



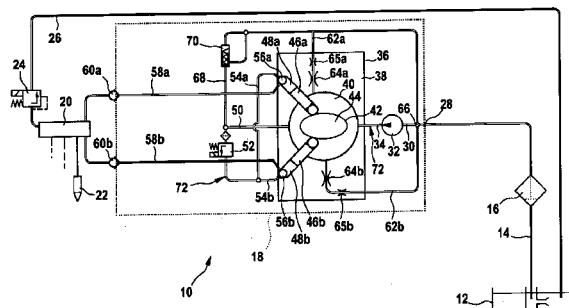
(22) Data de Depósito: 14/02/2007
(43) Data da Publicação: 29/03/2011
(RPI 2099)



(51) Int.Cl.:
F02M 63/00
F02M 63/02

(87) Publicação Internacional: WO 2007/122023 de 01/11/2007

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO DE TRANSPORTE DE ALTA PRESSÃO DE COMBUSTÍVEL. Um dispositivo de transporte de alta pressão de combustível (18) para uma máquina de combustão interna compreende uma bomba de alta pressão (36) e um trajeto de corrente de baixa pressão (72). Este conduz de uma entrada de combustível (28) do dispositivo de transporte de alta pressão de combustível (18) para uma câmara de recepção (40) para um eixo de acionamento (44) da bomba de alta pressão (36) e conduzindo ainda para, pelo menos, uma válvula de entrada (56) da bomba de alta pressão (36). Por meio de um trajeto de corrente de retorno (62) é reconduzido o combustível de vazamento e/ou de lubrificação. É sugerido que o trajeto de corrente de retorno (62) desemboque (66) no trajeto de corrente de baixa pressão (72).





PI0706557-4

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**DISPOSITIVO DE TRANSPORTE DE ALTA PRESSÃO DE COMBUSTÍVEL**".

DESCRIÇÃO

ESTADO DA TÉCNICA

5 A presente invenção refere-se a um dispositivo de transporte de alta pressão de combustível de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1.

Do mercado são conhecidos sistemas de combustível de trilho comum para máquinas de combustão interna com injeção direta de combustível. Sistemas de combustível desse tipo compreendem uma bomba de
10 transporte auxiliar, que transporta o combustível de um tanque para um dispositivo de transporte de alta pressão de combustível. Esse dispositivo, por sua vez, compreende uma bomba de alta pressão de êmbolo acionada mecanicamente, que conduz o combustível para o trilho comum. Para a lubrificação e o resfriamento do mancal de um eixo de acionamento da bomba de
15 alta pressão, o combustível é conduzido de uma entrada de combustível do dispositivo de transporte de alta pressão de combustível primeiramente para o interior de uma carcaça da bomba de alta pressão, em particular, na câmara de recepção para o eixo de acionamento. Dali, a maior parte do combustível continua a fluir para as válvulas de entrada da bomba de alta pressão. Através dos mancais do eixo e de vedações do eixo do eixo de acio-
20 namento, todavia, uma parte menor do combustível que entra na câmara de recepção flui para fora. Essa parte é reconduzida através de um trajeto de corrente de retorno, geralmente designado como condutor de retorno, para o tanque.

25 DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

TAREFA TÉCNICA

A presente invenção tem a tarefa de criar um dispositivo de transporte de alta pressão de combustível do tipo mencionado no início, que possibilite uma montagem econômica do sistema de combustível.

30 SOLUÇÃO TÉCNICA

Essa tarefa é solucionada através de um dispositivo de transporte de alta pressão de combustível, com as características da reivindicação 1.

Aperfeiçoamentos vantajosos estão indicados nas reivindicações subordinadas. Outras características essenciais, além disso, estão divulgadas na descrição e no desenho seguintes. Neste caso, as características individuais podem ser essenciais para a invenção, em combinações bastante distintas, sem que precise ser remetido explicitamente a isso.

EFEITOS VANTAJOSOS

No caso de emprego do dispositivo de transporte de alta pressão de combustível de acordo com a invenção pode ser abolido um condutor de retorno que leva a um tanque. Deste modo, a montagem de um sistema de combustível, no qual o dispositivo de transporte de alta pressão de combustível de acordo com a invenção está montado, pode ser simplificada, pelo que, durante a fabricação como também durante a operação e a manutenção são poupados custos.

Isso é obtido pelo fato de que o trajeto de corrente de retorno não deixa o dispositivo de transporte de alta pressão de combustível, mas está integrado nele. O combustível que penetra através dos mancais do eixo e/ou de vedações do eixo do eixo de acionamento não é, portanto, reconduzido para o tanque, mas permanece dentro do dispositivo de transporte de alta pressão de combustível, pelo fato de que ele é introduzido no trajeto de corrente de baixa pressão. Dessa forma, também é evitado um aquecimento indesejado do combustível armazenado no tanque de combustível.

Uma execução vantajosa do dispositivo de transporte de alta pressão de combustível de acordo com a invenção é caracterizado pelo fato de que ele compreende uma bomba de transporte auxiliar integrada. Com isso, é criado um dispositivo de transporte de alta pressão de combustível particularmente compacto e eficiente.

Para isso, em um aperfeiçoamento é possível que, a bomba de transporte auxiliar esteja disposta no trajeto de corrente de baixa pressão, e que o trajeto de corrente de retorno desemboque a montante da bomba de transporte auxiliar no trajeto de corrente de baixa pressão. Um sistema de combustível com um dispositivo de transporte de alta pressão de combustível executado desse modo é construído de forma particularmente simples e

compacta.

Neste caso, pode estar prevista uma válvula de regulação de pressão com um canal de retorno, que desemboca a montante da bomba de transporte auxiliar no trajeto de corrente de baixa pressão. Dessa forma, é realizada uma pressão de entrada constante para a válvula de entrada da bomba de alta pressão, e ainda assim, o dispositivo de transporte de alta pressão de combustível se constrói de forma compacta e simples, uma vez que não é necessário um canal de retorno separado.

De modo alternativo, o dispositivo de transporte de alta pressão de combustível pode ser ligado com uma bomba de transporte auxiliar externa. Uma bomba desse tipo pode estar prevista, por exemplo, na área do tanque do sistema de combustível, ao qual o dispositivo de transporte de alta pressão de combustível pertence. Dessa forma é evitado que, entre o dispositivo de transporte de alta pressão de combustível e o tanque esteja disponível um condutor de combustível, com pressão relativamente baixa, no qual podem se formar, por exemplo, bolhas de vapor.

Um aperfeiçoamento particularmente vantajoso do dispositivo de transporte de alta pressão de combustível de acordo com a invenção é caracterizado pelo fato de que, no trajeto de corrente de baixa pressão, está disposta uma válvula de jato de sucção que é acionada pelo combustível que flui para a válvula de entrada, e na qual o trajeto de corrente de retorno desemboca. A quantidade de combustível que, por exemplo, atravessa os mancais do eixo, dessa forma, é aspirada pela bomba de válvula de jato de sucção. A soma da quantidade de combustível que flui diretamente da câmara de recepção para a válvula de entrada e a quantidade de corrente reconduzida através do trajeto de corrente de retorno estão, então, à disposição como quantidade de transporte de alta pressão. Um dispositivo de transporte de alta pressão de combustível desse tipo tem um bom grau de atuação e, além disso, a lubrificação do mancal é melhorada através da sucção forçada do combustível de lubrificação. Sobretudo, então, se estiver prevista uma bomba de transporte auxiliar, com a qual o dispositivo de transporte de alta pressão de combustível possa ser ligado, por meio de

uma bomba de jato de sucção desse tipo, é assegurada a recondução do combustível de lubrificação também no caso de números de rotações baixos da bomba de alta pressão.

5 Se a bomba de transporte auxiliar for acionada eletricamente, o ajuste da pressão de transporte auxiliar, portanto, aquela pressão com a qual o combustível é transportado através da câmara de recepção para a válvula de entrada, pode ser ajustado de modo particularmente bom. Além disso, então, dispõe-se, em particular, de muitos graus de liberdade com respeito à localização da bomba de transporte auxiliar.

10 Se, ao contrário, a bomba de transporte auxiliar for acionada diretamente por meio da máquina de combustão interna, pode ser conseguido um dispositivo de transporte de alta pressão de combustível particularmente compacto.

15 No trajeto de corrente de baixa pressão, a jusante da desembocadura do trajeto de corrente de retorno, está disposto um mecanismo de estrangulamento regulável. Um tal mecanismo de estrangulamento também denominado "unidade de medição" possibilita um ajuste da quantidade de transporte da bomba de alta pressão e, com isso, do dispositivo de transporte de alta pressão de combustível. Devido à localização do mecanismo de
20 estrangulamento sugerido de acordo com a invenção a quantidade de combustível é reconduzida através do trajeto de corrente de retorno.

No trajeto de corrente de retorno pode estar disposto, pelo menos, um estrangulamento de corrente. Através desse estrangulamento, pode ser ajustada a quantidade de combustível reconduzida através do trajeto de
25 corrente de retorno, o que melhora a eficiência do dispositivo de transporte de alta pressão de combustível mais uma vez.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A seguir, serão esclarecidos, em mais detalhes, exemplos de execução preferidos da presente invenção com referência ao desenho anexo. No desenho são mostrados:

30

na figura 1, uma representação esquemática de um sistema de combustível com uma primeira forma de execução de um dispositivo de

transporte de alta pressão de combustível; e

na figura 2, uma representação similar à figura 1, todavia, com uma segunda forma de execução de um dispositivo de transporte de alta pressão de combustível.

5 FORMAS DE EXECUÇÃO DA INVENÇÃO

Na figura 1 um sistema de combustível traz, ao todo, o número de referência 10. Ele pertence a uma máquina de combustão interna não mostrada, que por sua vez, aciona um veículo automotor não mostrado.

O sistema de combustível 10 compreende um tanque de combustível 12, no qual está armazenado um combustível líquido, por exemplo, gasolina ou diesel. Do tanque de combustível 12, um condutor de combustível 14 conduz através de um filtro 16 a um dispositivo de transporte de alta pressão de combustível 18. Nesse dispositivo, o combustível é comprimido para uma alta pressão e é transportado para um reservatório de pressão 20, que é designado também como "trilho". No trilho 20 estão conectados vários dispositivos de injeção de combustível 22, que injetam o combustível diretamente em suas câmaras de combustão coordenadas (não representadas) da máquina de combustão interna. Ao trilho 20 está conectada uma válvula de sobrepressão 24 ajustável, da qual é reconduzido um condutor de descarga 26 para o tanque de combustível 12.

O dispositivo de transporte de alta pressão de combustível 18 compreende uma entrada de combustível 28, à qual está conectado um condutor de combustível 14. Da entrada de combustível 28 um canal 30 leva a uma bomba de transporte auxiliar 32, que está integrada no dispositivo de transporte de alta pressão de combustível 18. Da bomba de transporte auxiliar 32 um canal 34 leva a uma bomba de alta pressão 36. A bomba de alta pressão 36, do mesmo modo, como a bomba de transporte auxiliar 32, é acionada mecanicamente pela máquina de combustão interna, por exemplo, por um eixo de excêntricos da máquina de combustão interna. A bomba de alta pressão 36 compreende uma carcaça 38 com uma câmara de recepção 40, para um eixo de acionamento 44 equipado com um excêntrico 42. Esse eixo trabalha com dois êmbolos 46a e 46b, que limitam as câmaras de

transporte 48a e 48b.

Da câmara de recepção 40, um canal 50 conduz para um mecanismo de estrangulamento 52 regulável, do qual, por sua vez, canais 54a e 54b levam através de válvulas de entrada 56a e 56b às câmaras de transporte 48a e 48b. Os canais 58a e 58b ligam as câmaras de transporte 48a e 48b com válvulas de descarga 60a e 60b. Essas válvulas formam simultaneamente uma descarga de combustível do dispositivo de transporte de alta pressão de combustível, à qual está conectado o trilho 20.

O eixo de acionamento 44 está apoiado na carcaça 38 da bomba de alta pressão 36, através do mancal do eixo. A câmara de recepção 40 está vedada para fora através de vedações do eixo correspondentes. Essas vedações, contudo, não são vedadas de forma absoluta e, por isso, na figura 1 estão designadas através de canais 62a e 62b e correspondentes estrangulamentos 64a e 64b. O estrangulamento ou a vedação do eixo 64a, neste caso, está disposto em uma tampa de carcaça, o estrangulamento ou a vedação do eixo 64b, em um corpo de carcaça. Através dos estrangulamentos de limite 65a e 65b os canais 62a e 62b conduzem de volta ao canal 30. A desembocadura está designada com 66. Do canal 50 é ramificado ainda um canal de transbordamento 68, no qual está disposta uma válvula de regulagem de pressão ou uma válvula de transbordamento 70. O canal de transbordamento 68 desemboca no canal 62a e, com isso, finalmente em 66, no canal 30.

Nos canais 30, 34, na câmara de recepção 40, no canal 50 e nos canais 54a e 54b reina uma pressão relativamente baixa. Esse trajeto de corrente, por isso, também é designado como "trajeto de corrente de baixa pressão". Ele traz ao todo o número de referência 72. O combustível que entra através das vedações do eixo 64a e 64b é reconduzido através dos canais 62a e 62b para a desembocadura 66. Por isso, os canais 62a e 62b também são designados como "trajeto de corrente de retorno".

Na operação o combustível é aspirado pela bomba de transporte auxiliar 32 do tanque de combustível 12, e é comprimido a uma pressão de transporte auxiliar relativamente baixa, por exemplo, $4,08 \text{ Kg/cm}^2$ (4 bar), e é

transportado para a câmara de recepção 40 com essa pressão. Ali ele serve para o resfriamento e a lubrificação dos mancais do eixo de acionamento 44. Da câmara de recepção 40 o combustível flui através do estrangulamento 52 regulável para as válvulas de entrada 56a, b e continua para as câmaras de transporte 48a, b onde ele é transportado comprimido e através das válvulas de descarga 60a, b para o trilho 20. O combustível que entra para a lubrificação dos mancais do eixo de acionamento 44 e através das vedações do eixo 64a, b é transportado através do trajeto de corrente de retorno 62a, b no lado de sucção (canal 30) da bomba de transporte auxiliar 32 e é novamente aspirado por essa bomba.

Um sistema de combustível 10 com uma forma de execução alternativa de um dispositivo de transporte de alta pressão de combustível 18 está representado na figura 2. Neste caso, vale que elementos e áreas desse tipo, que apresentam funções equivalentes aos elementos e áreas descritos anteriormente, trazem os mesmos números de referência, e não estão esclarecidos mais uma vez em detalhes.

No caso do sistema de combustível 10 da figura 2, a bomba de transporte auxiliar 32 não está integrada no dispositivo de transporte de alta pressão de combustível 18, mas está disposta na área do tanque de combustível 12 como bomba de transporte auxiliar 32 externa. Além disso, ela não é acionada pela máquina de combustão interna mas semi-eletricamente. Também a válvula de regulação de pressão 70 com o canal de transbordamento 68 está disposta na área da bomba de transporte auxiliar 32 próxima ao tanque de combustível 12.

No canal 50 que conduz da câmara de recepção 40, através do estrangulamento 52 regulável, aos canais 54a, b e além disso, para as válvulas de entrada 56a, b está disposta uma válvula de jato de sucção 74. Essa bomba, portanto, é acionada pelo combustível que flui da câmara de recepção 40 para as válvulas de entrada 56a, b, e o trajeto de corrente de retorno 62a, b desemboca nela em 66.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de transporte de alta pressão de combustível (18) para uma máquina de combustão interna, com uma bomba de alta pressão (36) e com um trajeto de corrente de baixa pressão (72), que conduz de
5 uma entrada de combustível (28) do dispositivo de transporte de alta pressão de combustível (18) para uma câmara de recepção (40) para um eixo de acionamento (44) da bomba de alta pressão (36) e conduz ainda para, pelo menos, uma válvula de entrada (56) da bomba de alta pressão (36), e com um trajeto de corrente de retorno (62), através do qual é reconduzido o
10 combustível de vazamento e/ou de lubrificação, caracterizado pelo fato de que o trajeto de corrente de retorno (62) desemboca (66) no trajeto de corrente de baixa pressão (72).

2. Dispositivo de transporte de alta pressão de combustível (18) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que ele com-
15 preende uma bomba de transporte auxiliar (32) integrada.

3. Dispositivo de transporte de alta pressão de combustível (18) de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a bomba de transporte auxiliar (32) está disposta no trajeto de corrente de baixa pressão (72), e que o trajeto de corrente de retorno (62) desemboca (66) a montante
20 da bomba de transporte auxiliar (32) no trajeto de corrente de baixa pressão (72).

4. Dispositivo de transporte de alta pressão de combustível (18) de acordo com uma das reivindicações 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que ele compreende uma válvula de regulação de pressão (70) com um
25 canal de transbordamento (68), que desemboca a montante da bomba de transporte auxiliar (32) no trajeto de corrente de baixa pressão (72).

5. Dispositivo de transporte de alta pressão de combustível (18) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que ele pode ser ligado com uma bomba de transporte auxiliar (32) externa.

30 6. Dispositivo de transporte de alta pressão de combustível (18) de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o trajeto de corrente de retorno (62) desemboca (66) entre a câmara de recepção (40) e

a válvula de entrada (56) no trajeto de corrente de baixa pressão (72).

7. Dispositivo de transporte de alta pressão de combustível (18) de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que no trajeto de corrente de baixa pressão (72) está disposta uma bomba de jato de sucção (74), que é acionada pelo combustível que flui para a
5 válvula de entrada (56) e desemboca (66) no trajeto de corrente de retorno (62).

8. Dispositivo de transporte de alta pressão de combustível (18) de acordo com uma das reivindicações de 2 a 7, caracterizado pelo fato de
10 que a bomba de transporte auxiliar (32) é acionada eletricamente.

9. Dispositivo de transporte de alta pressão de combustível (18) de acordo com uma das reivindicações de 2 a 7, caracterizado pelo fato de que a bomba de transporte auxiliar (32) é acionada, pelo menos, por meio da máquina de combustão interna.

15 10. Dispositivo de transporte de alta pressão de combustível (18) de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que no trajeto de corrente de baixa pressão (72), a jusante da desembocadura (66) do trajeto de corrente de retorno (62) está disposto um mecanismo de estrangulamento (52) regulável.

20 11. Dispositivo de transporte de alta pressão de combustível (18) de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que no trajeto de corrente de retorno (62), está disposto, pelo menos, um estrangulamento de corrente (65).

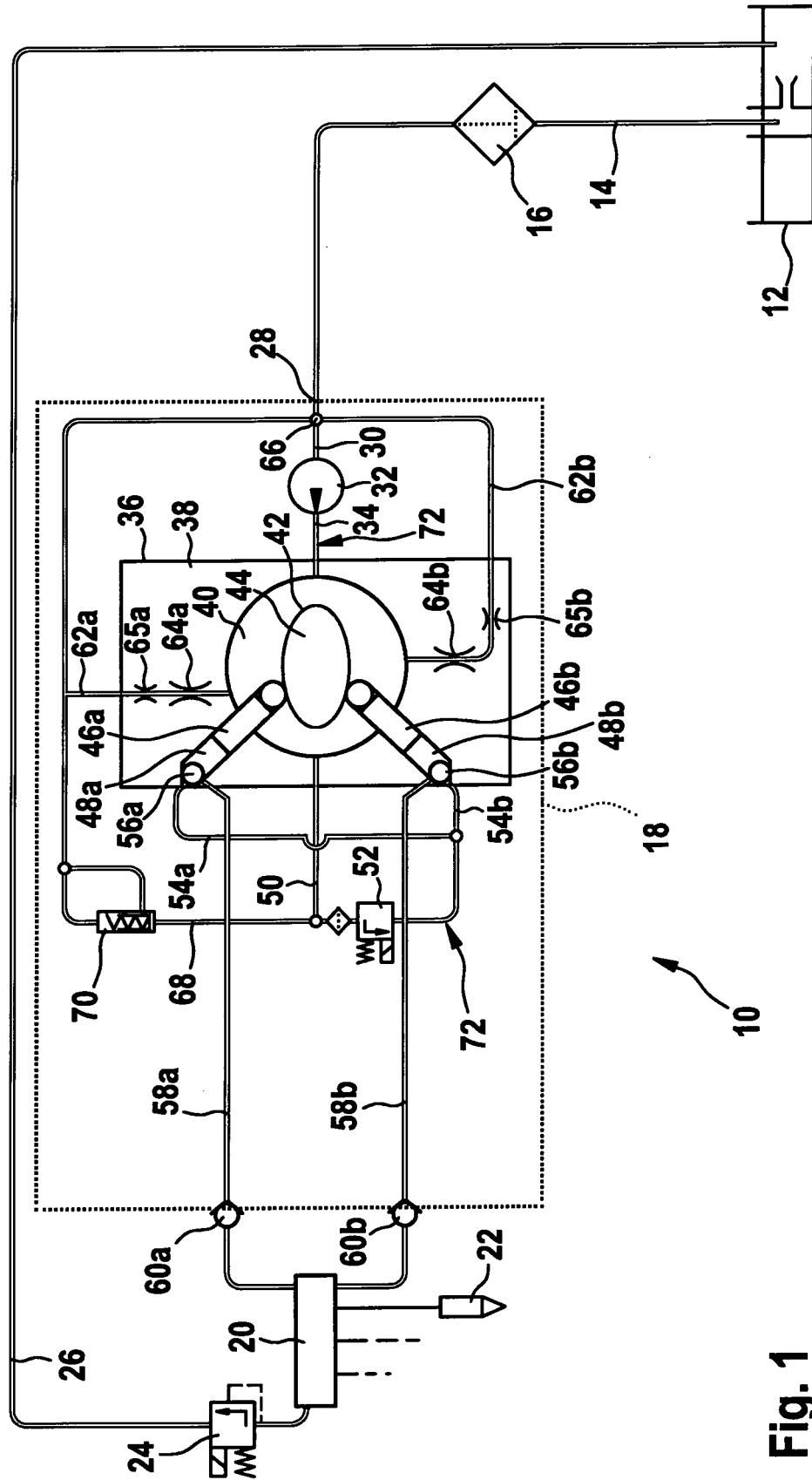


Fig. 1

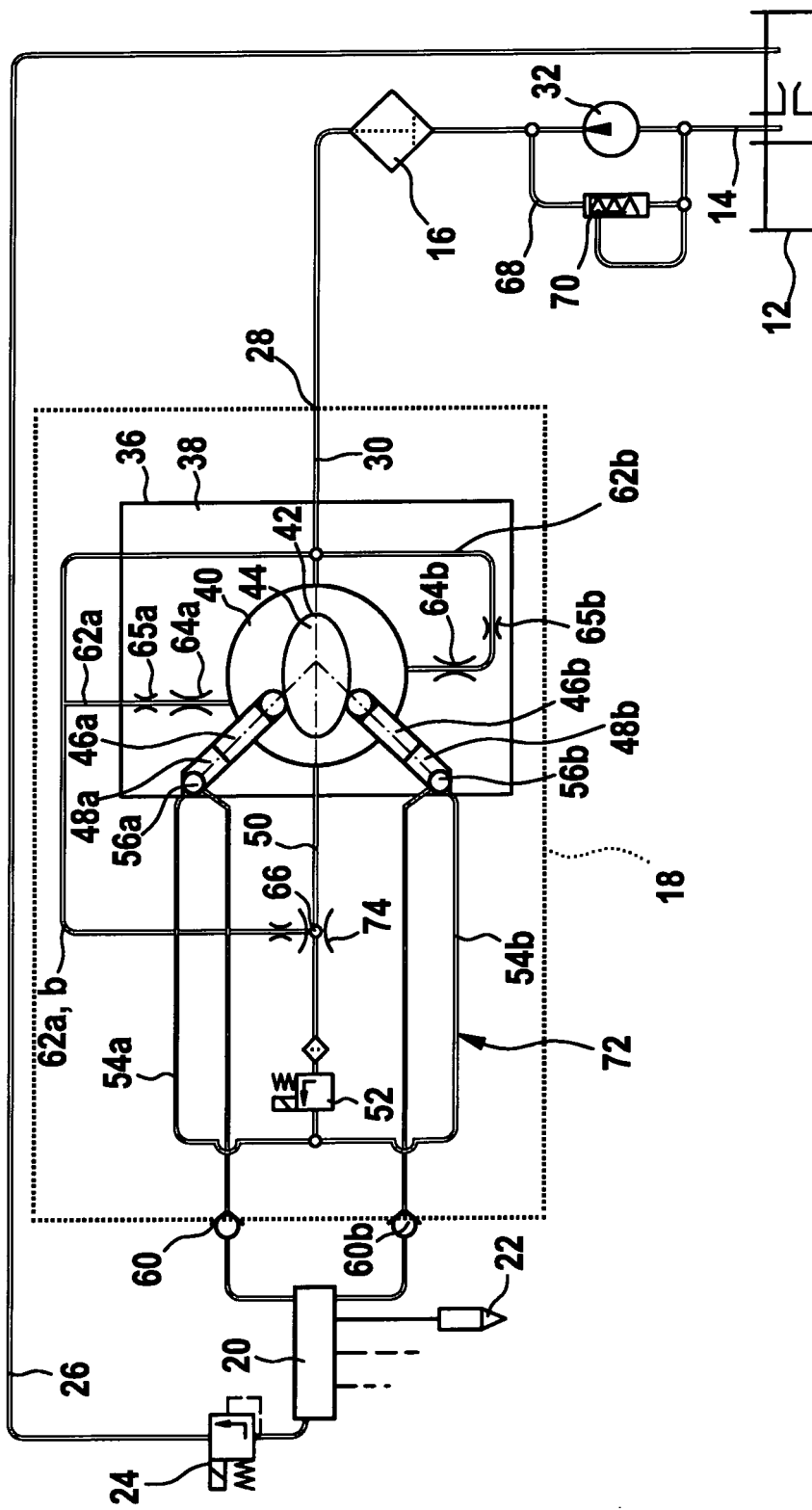


Fig. 2

RESUMO

Patente de Invenção: **"DISPOSITIVO DE TRANSPORTE DE ALTA PRESSÃO DE COMBUSTÍVEL"**.

Um dispositivo de transporte de alta pressão de combustível (18) para uma máquina de combustão interna compreende uma bomba de alta pressão (36) e um trajeto de corrente de baixa pressão (72). Este conduz de uma entrada de combustível (28) do dispositivo de transporte de alta pressão de combustível (18) para uma câmara de recepção (40) para um eixo de acionamento (44) da bomba de alta pressão (36) e conduzindo ainda para, pelo menos, uma válvula de entrada (56) da bomba de alta pressão (36). Por meio de um trajeto de corrente de retorno (62) é reconduzido o combustível de vazamento e/ou de lubrificação. É sugerido que o trajeto de corrente de retorno (62) desemboque (66) no trajeto de corrente de baixa pressão (72).