



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112022016116-6 B1

(22) Data do Depósito: 12/02/2021

(45) Data de Concessão: 30/04/2024

(54) Título: SISTEMA DE PULVERIZAÇÃO DE LÍQUIDO PARA PULVERIZAR PRODUTOS QUÍMICOS AGRÍCOLAS

(51) Int.Cl.: B05B 1/00.

(30) Prioridade Unionista: 14/02/2020 US 62/976,892.

(73) Titular(es): SPRAYING SYSTEMS CO..

(72) Inventor(es): DAVID CROSBY; TIMOTHY WINTER.

(86) Pedido PCT: PCT US2021017963 de 12/02/2021

(87) Publicação PCT: WO 2021/163567 de 19/08/2021

(85) Data do Início da Fase Nacional: 12/08/2022

(57) Resumo: SISTEMA DE PULVERIZAÇÃO CONTROLADO POR VÁLVULA DE TRÊS VIAS. Um sistema de pulverização de líquido tendo uma seção de pulverização de líquido e um controlador para controlar o líquido para seção de pulverização. O controlador inclui uma válvula operável entre múltiplas posições para controlar o fornecimento de líquido para a seção de pulverização e permitir o fluxo de líquido da seção de pulverização para uma tubulação de retorno de fluxo, apenas após o fornecimento de líquido para a seção de pulverização ter sido encerrado.

**"SISTEMA DE PULVERIZAÇÃO DE LÍQUIDO PARA PULVERIZAR
PRODUTOS QUÍMICOS AGRÍCOLAS"**

REFERÊNCIA CRUZADA AOS PEDIDOS CORRELATOS

[0001] Este Pedido de Patente reivindica o benefício do Pedido de Patente Provisório US número 62/976.892, depositado em 14 de fevereiro de 2020, que é incorporado ao presente documento como referência.

CAMPO DE INVENÇÃO

[0002] A presente invenção refere-se, geralmente, aos sistemas de pulverização controlados por válvula e, mais particularmente, a um sistema de válvula aperfeiçoado para controlar o fluxo de líquido para bocais de pulverização durante a operação e após o corte de um fornecimento de líquido.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[0003] Os pulverizadores agrícolas normalmente têm barras de pulverização longas com grupos de bocais de pulverização que são controlados seletivamente pelas respectivas válvulas de controle, cada uma das quais sendo acionada individualmente, para permitir a transmissão ou desligamento de líquido para os bocais de pulverização do grupo. O desligamento do líquido para um ou mais grupos de bocais de pulverização é frequentemente necessário, por exemplo, próximo das extremidades dos campos, de modo a evitar a pulverização na vegetação não cultivada ou semelhante. As válvulas de controle para tais sistemas de pulverização geralmente são montadas em relação lado a lado agrupadas ou múltiplas umas às outras e distantes dos bocais de pulverização que as mesmas controlam. Cada válvula de controle é fornecida com um elemento de válvula que é móvel

entre as posições aberta e fechada para controlar seletivamente o fluxo de líquido para os bocais de pulverização do respectivo grupo.

[0004] São conhecidas válvulas de controle que incluem uma válvula de esfera rotativa que é rotativa entre uma posição que permite a direção do líquido pressurizado através da válvula de controle para a tubulação de fornecimento de líquido para o bocal de pulverização ou grupos de bocais de pulverização e uma segunda posição que fecha o orifício de entrada de líquido da válvula e redireciona o líquido à jusante remanescente na tubulação para uma tubulação de retorno para recirculação para um tanque de fornecimento de líquido. Durante o movimento giratório da válvula de esfera para uma posição fechada, no entanto, o orifício de entrada de líquido não fecha completamente antes da abertura de um orifício para a tubulação de retorno, o que resulta em rajadas de líquido de alta pressão através da válvula de controle antes do fechamento completo do orifício de entrada. Nos pulverizadores agrícolas sofisticados de hoje, o líquido direcionado no campo geralmente é monitorado por meio da quantidade de líquido direcionado aos bocais de pulverização, e o redirecionamento do líquido para a tubulação de retorno, antes do fechamento da válvula, pode afetar a precisão no monitoramento do uso do produto químico líquido. Embora tenham sido feitas propostas para prevenir tais ocorrências, tais propostas têm sido relativamente complexas e caras, exigindo múltiplos mecanismos de válvulas.

OBJETIVOS E SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0005] Um objetivo é fornecer de um sistema de

pulverização controlado por válvula, que permita um monitoramento mais eficiente e preciso do líquido fornecido ao pulverizador, com base na alimentação de entrada de líquido.

[0006] Outro objetivo da presente invenção é o fornecimento de um sistema de pulverização controlado por válvula, como caracterizado acima, que é operável para desligar o fornecimento de líquido aos bocais de pulverização sem rajadas indesejadas de líquido através da válvula de controle, que podem afetar o monitoramento preciso do uso de produtos químicos.

[0007] Outro objetivo é fornecer um sistema de pulverização controlado por válvula do tipo acima tendo uma válvula de controle de fornecimento de líquido operável para fechar completamente o fornecimento de líquido aos bocais de pulverização, antes de permitir o direcionamento do líquido à jusante nas tubulações de alimentação do bocal de pulverização para uma tubulação de retorno para o fornecimento de líquido.

[0008] Outro objetivo é fornecer um sistema controlado por válvula do tipo acima que é relativamente simples em construção e operação e se presta a fabricação econômica e uso confiável.

[0009] Outros objetivos e vantagens da invenção tornar-se-ão evidentes com a leitura da descrição detalhada que se segue e com referência aos desenhos, nos quais.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0010] A Figura 1 é um diagrama esquemático de um sistema de pulverização ilustrativo com válvulas de controle de acordo com a presente invenção;

[0011] A Figura 2 é uma seção fragmentada ampliada de um dos conjuntos de bocal de pulverização e sua válvula de retenção associada incluída no sistema de pulverização mostrado na Figura 1, mostrando a válvula de retenção em uma posição fechada;

[0012] A Figura 3 é uma seção fragmentada ampliada da válvula de retenção ilustrada, mostrando a válvula de retenção em uma posição aberta;

[0013] A Figura 4 é uma seção vertical ampliada de um dos módulos de controle ilustrados, tomado em um plano perpendicular ao orifício de líquido central do módulo de controle mostrando a haste da válvula do mesmo, em uma posição aberta para comunicar o líquido do orifício central de fornecimento de líquido a um orifício de saída da válvula de controle;

[0014] A Figura 5 é um corte vertical, semelhante à Figura 4, porém mostrando a haste da válvula em uma posição abaixada que bloqueia o fluxo de líquido do orifício de fornecimento de líquido para um orifício de saída para os bocais de pulverização, enquanto abre um orifício de retorno ou redistribuição de fluxo comunicando com uma tubulação de retorno;

[0015] A Figura 6 é um corte vertical do módulo de controle mostrado na Figura 5 tomado em um plano perpendicular ao da Figura 5;

[0016] A Figura 7 é uma seção parcial do módulo de controle, semelhante à Figura 4, mostrando a haste da válvula em uma posição aberta permitindo a comunicação do líquido através de um orifício de saída para os bocais de pulverização;

[0017] A Figura 8 é uma figura semelhante à Figura 7, porém mostrando a haste da válvula em uma posição intermediária bloqueando o fluxo de líquido tanto para o orifício de saída de líquido para os bocais de pulverização quanto para o orifício de retorno ou redistribuição de fluxo do módulo;

[0018] A Figura 9 é um corte parcial semelhante às Figuras 5 e 6, mostrando a haste da válvula em uma posição abaixada, bloqueando o fluxo de líquido através do orifício de entrada e permitindo o retorno do fluxo de líquido para um orifício de retorno ou redistribuição de fluxo;

[0019] A Figura 9A é uma ampliação da haste de válvula inferior na Figura 9;

[0020] A Figura 10 é uma perspectiva ampliada do motor elétrico e acionamento da haste da válvula do módulo de controle ilustrado;

[0021] A Figura 11 é uma seção horizontal ampliada do módulo de controle tomado no plano da tubulação 11-11 na Figura 7;

[0022] A Figura 12 é uma vista em elevação lateral do motor elétrico e acionamento da haste da válvula do módulo de controle ilustrado; e

[0023] A Figura 13 é uma seção do acionamento do motor e da haste da válvula tomada no plano da tubulação 13-13 na Figura 12.

[0024] Embora a invenção seja suscetível a várias modificações e construções alternativas, uma determinada modalidade ilustrada da mesma foi mostrada nos desenhos e será descrita em detalhes abaixo. Deve ser entendido, no entanto, que não há intenção de limitar a presente invenção

à forma estrutural revelada. Pelo contrário, a intenção é cobrir todas as modificações, construções alternativas e equivalentes que se enquadrem no espírito e escopo da invenção. Portanto, enquanto a presente invenção será descrita em conexão com válvulas de controle montadas em grupos para um sistema de pulverização agrícola, será entendido que a invenção é igualmente aplicável às válvulas de controle para outros tipos de sistemas de pulverização ou transferência de líquido.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

[0025] Com referência agora mais particularmente à Figura 1 dos desenhos, é mostrado um sistema de pulverização agrícola ilustrativo 10, que inclui um tanque de fornecimento 11 contendo uma quantidade de líquido a ser pulverizado, uma pluralidade de seções de pulverização 12, cada uma tendo uma pluralidade de bocais de pulverização 14, através dos quais o líquido é descarregado, e um grupo de válvulas de controle de pulverização 15, de acordo com a invenção, que são montadas em uma relação agrupada ou lado a lado ou múltiplas uma em relação à outra e são adaptadas para controlar o fluxo de líquido do tanque de fornecimento 11 para as seções de pulverização 12. Basicamente, o sistema de pulverização 10 é semelhante ao revelado na Patente US número 6.036.107 referida acima, cuja revelação é incorporada ao presente documento como referência.

[0026] Como é habitual em pulverizadores agrícolas, o sistema de pulverização 10 inclui uma tubulação de fornecimento 18 entre o tanque de fornecimento 11 e o grupo de válvulas de controle 15, para transmitir líquido para as válvulas de controle 15, uma tubulação de descarga 19 entre

cada válvula de controle 15 e uma respectiva seção de pulverização 12 para fornecer líquido para a seção de pulverização 12, uma tubulação de retorno 20 que fornece comunicação de retorno entre as válvulas de controle 15 e o tanque de fornecimento 11 e uma tubulação de regulação 21 tendo uma válvula de regulação 22 entre o grupo de válvulas de controle 15 e o suprimento tanque 11, para facilitar a regulação da pressão do sistema.

[0027] A tubulação de fornecimento 18 do sistema de pulverização ilustrado 10 inclui uma válvula de interrupção 24 que permite a interrupção manual do fluxo de líquido do tanque de fornecimento 11, uma bomba 25 que pressuriza o líquido na tubulação de fornecimento 18, um filtro 26 para filtrar detritos da tubulação de alimentação 18 e uma válvula de estrangulamento 28 que permite a regulação manual do fluxo. A tubulação de fornecimento 18 também inclui uma tubulação de retorno 29 que, neste caso, se ramifica da tubulação de fornecimento 18 em um ponto à jusante da bomba 25 e retorna ao tanque de fornecimento 11. Como mostrado na Figura 1, esta tubulação de retorno 29 inclui um agitador 30, localizado dentro do tanque de fornecimento 11, que mistura o líquido dentro do tanque de fornecimento 11 com base na taxa de fluxo através da tubulação de retorno 29. Uma válvula de estrangulamento 31 também é fornecida na tubulação de retorno 29 que pode ser ajustada manualmente para regular a taxa de fluxo através da tubulação de retorno 20 e para ajustar a taxa de mistura do agitador 30. O sistema de pulverização ilustrado 10 é fornecido com um controle de pulverizador operado por computador 35 que é operacionalmente conectado a cada uma das válvulas de

controle 15 do grupo e à válvula reguladora 22, de maneira conhecida.

[0028] Os bocais de pulverização ilustrados 14, como representados nas Figuras 2 e 3, podem ser do tipo convencional, neste caso cada um tendo um corpo de bocal 38 com uma haste 39 suportada em comunicação fluida com uma barra de fornecimento de líquido 40, da seção de pulverização 12, que por sua vez é acoplada a uma respectiva tubulação de fornecimento 19. Cada um dos bocais de pulverização 14 tem uma respectiva válvula de retenção 41, tal como revelado na Patente US número 4.660.598, cuja revelação é incorporada ao presente documento como referência. Quando a pressão do líquido fornecido ao bocal de pulverização 14 através da tubulação de alimentação 19 excede a força de uma mola de pressão 42, o líquido pressurizado impele um diafragma 45 para longe de uma extremidade à montante 46 de um tubo de entrada 48, como mostrado na Figura 3, de modo a permitir que o líquido flua através do tubo de entrada 48 e seja descarregado do bocal de pulverização. Ao desligar o líquido pressurizado da fonte de fornecimento, a mola 42 força o diafragma em engajamento de vedação com a extremidade à montante do tubo 48, de modo a evitar que mais líquido seja descarregado ou gotejado do bocal de pulverização 14.

[0029] As válvulas de controle 15 das seções de pulverização 12 têm, cada uma, uma construção modular e são montadas em uma relação agrupada ou múltipla de uma maneira semelhante à revelada na Patente US número 6.036.107 referida acima. As válvulas de controle 15, como mostrado nas Figuras 4-6 têm, cada uma, um corpo de válvula principal 50, um corpo de válvula inferior 51 suportado em relação ao corpo de

válvula principal 50 e um motor elétrico de controle de válvula 52, suportado no topo do corpo de válvula principal 50. O corpo de válvula principal 50 neste caso tem um colar anular de abertura à montante 54 que recebe e suporta uma seção de montagem anular 55 de um alojamento do motor 52, com anéis de vedação anular 56 entre os mesmos e o corpo de válvula inferior 51 tem uma seção de cubo de diâmetro reduzido estendendo à montante 58, suportada dentro de uma extremidade inferior do corpo de válvula principal 50, com vedação O-ring 59 entre as mesmas. O corpo de válvula principal 50 inclui um orifício de fornecimento de líquido principal central, orientado transversalmente 60, para receber líquido da tubulação de fornecimento 18 e o corpo de válvula inferior 51 tem uma passagem de líquido vertical central 62 para comunicação com o orifício de fornecimento de líquido 60. A passagem vertical central 62, por sua vez, comunica-se com uma passagem transversal 64 que tem um orifício de saída de líquido 65 e um orifício de retorno ou refluxo à jusante reduzido 66, adjacente a uma extremidade inferior do corpo de válvula 51. As válvulas de controle 15 são agrupadas com os orifícios de fornecimento de líquido 60, da pluralidade de válvulas de controle que se comunicam entre si e com a tubulação de fornecimento de líquido 18 e com cada orifício de saída de líquido 65 sendo acoplado a uma respectiva tubulação de fornecimento de líquido 19, a uma seção de pulverização 12 e cada orifício de retorno de líquido ou redistribuição 66 acoplado à tubulação de retorno 20.

[0030] De acordo com uma característica importante da presente modalidade, cada válvula de controle 15 tem uma

única haste de válvula 70 para controlar o fluxo de líquido do orifício de fornecimento de líquido principal 60, para o orifício de saída 65 e respectiva tubulação de fornecimento 19 e para o fluxo de retorno de líquido ou orifício de retorno 66 e tubulação de retorno 20. Para este fim, a haste de válvula 70 se estende centralmente através do corpo de válvula principal 50, o orifício de fornecimento de líquido 60 e a passagem de fornecimento de líquido central 62 do corpo de válvula inferior 51. A haste de válvula 70 neste caso estende o comprimento dos corpos de válvula principal e inferior 50, 51 com uma extremidade inferior do mesmo sendo posicionável através de um orifício de retorno ou distribuição inferior 66. Uma vedação anular 71 é suportada em torno de uma extremidade inferior da haste de válvula 70 (Figura 9A) para vedar o contato com o orifício de retorno ou redistribuição de fluxo de diâmetro reduzido 66, como ficará evidente. Para facilitar a fabricação, a haste da válvula 70 neste caso tem seções superior e inferior 70a, 70b presas fixamente juntas por um acoplamento roscado 72.

[0031] De modo a controlar o fornecimento de líquido do orifício de fornecimento de líquido 60 para a seção de passagem central 62 e orifício de saída 65 de cada bocal de pulverização 14, uma vedação anular 75 é suportada na haste 70 dentro do orifício de fornecimento de líquido principal 60, conforme representado na Figura 4. A vedação anular principal 75 é inclinada para baixo contra um grampo E 76, fixado à haste 70 por uma mola helicoidal 78, interposta entre uma arruela 79 em um lado superior da vedação anular 75 e um grampo E superior 80 fixado à haste à distância acima da arruela 79. Uma vedação O-ring 81 neste caso é montada em

relação ao redor da haste de válvula 70, dentro da vedação anular 75.

[0032] De modo a elevar e abaixar a haste da válvula 70 entre as posições aberta e fechada, o motor elétrico 52 é acoplado operativamente à haste da válvula 70. Para este fim, o motor elétrico 52 pode ser um motor reversível de 12 V DC, tendo um eixo de acionamento 85 acoplado a um trem de acionamento 86, para girar um eixo de saída 88 suportado em relação dependente ao trem de acionamento 86 acima da haste da válvula 70. De modo a facilitar a elevação e abaixamento controlados da haste da válvula 70 como um incidente à rotação da haste de saída 88, um comutador sinalizador óptico 89 fixado a uma extremidade superior da haste da válvula 70 é suportado de forma rosqueada, em uma seção rosqueada 90 do eixo de saída 88. O comutador sinalizador 89 é retido contra a rotação, de modo que a rotação acionada do eixo de saída 88 fará com que o comutador sinalizador 89 e a haste de válvula 70 acopladas ao seu lado inferior sejam elevados ou abaixados em relação aos corpos de válvula 50, 51. De modo a guiar a elevação e abaixamento do comutador sinalizador 89 e, portanto, da haste da válvula 70, uma seção de perna transversal 89a em um lado do comutador sinalizador 89 é guiada para movimento dentro de uma pista guia 92 fixada dentro da carcaça do motor (Figura 11).

[0033] De modo a controlar o movimento superior e inferior da haste da válvula 70, o comutador sinalizador 89 tem uma seção de perna mais fina 89b em um lado oposto à seção do sinalizador guia 89a e é móvel com a haste da válvula 70 entre os sensores ópticos 95a, 95b que controlam o motor elétrico 52 e limitam o movimento superior e inferior

do comutador sinalizador 89 e, portanto, da haste da válvula 70. Os sensores ópticos 95a e 95b neste caso são acoplados a uma placa de circuito 96 (Figura 10) que efetua a operação do motor elétrico 52, através de um controle de operador apropriado e movimento da haste de válvula 70 entre os sensores 95a, 95b.

[0034] De acordo com outro aspecto importante da presente modalidade, cada válvula de controle 15 é operável de modo que a haste da válvula 70 feche completamente e vede a comunicação entre o orifício de entrada de líquido principal 60 e a passagem de fluxo central 62 para o orifício de saída 65 para a seção de pulverização 12 antes de habilitar a comunicação a partir do orifício de saída 65 e tubulação de alimentação 19 para o orifício de retorno ou redistribuição de fluxo 66. Conforme representado nas Figuras 4 e 7, quando o motor elétrico 52 gira o eixo de saída 88 para elevar o comutador sinalizador 89 e a haste da válvula 70 acoplada ao mesmo para uma posição superior com a seção de comutador sinalizador 89b em contato com o sensor óptico superior 95a, a vedação anular 75 transportada pela haste da válvula 70 é elevada para uma posição aberta permitindo a comunicação de líquido do orifício de entrada principal 60, do módulo de controle para as seções de passagem central e transversal 62, 65 e orifício de saída 65 para o sistema de pulverização 12. O clipe E inferior 76 transporta e suporta a vedação anular 75 para tal posição elevada ou aberta. Simultaneamente, a extremidade inferior da haste da válvula 70 é elevada e posicionada em uma posição fechada no orifício de retorno ou redistribuição de fluxo 66, com a vedação anular 71 impedindo a passagem de líquido tanto da passagem

central 62 quanto do orifício de saída 60 para o orifício de retorno ou redistribuição de fluxo 66.

[0035] Para impedir a comunicação de líquido com o orifício de saída 65 e a seção de pulverização 12, o motor elétrico 52 é operado na direção reversa sob controle da placa de circuito 96, girando o eixo de saída 88 em uma direção oposta que abaixa o comutador sinalizador óptico 89 e a válvula haste 70 à jusante para uma posição intermediária que inicialmente fecha tanto o orifício de entrada de líquido 60 enquanto o orifício de retorno e redistribuição 66 permanece fechado, como representado na Figura 8. Em tal posição intermediária, pode ser visto que a vedação anular 75 é inclinada para a posição que fecha o orifício de entrada 60, enquanto a haste de válvula inferior 70 continua a fechar o orifício de retorno 66. A operação continuada do motor de acionamento 52 e a rotação do eixo de acionamento de saída 88 abaixa ainda mais a haste de válvula 70 a uma distância suficiente, para que a vedação anular 71 na extremidade inferior da haste de válvula 70 esteja disposta além do orifício de retorno ou redistribuição de fluxo de diâmetro reduzido 66. Durante tal movimento, a vedação anular 75 permanece pressionada pela mola de pressão 78 em sua posição fechada, enquanto a haste de válvula 70 e o clipe E 76 que suporta a vedação anular 75 continuam a se mover à jusante com a haste de válvula 70 (Figuras 6 e 9). Ao abaixar a haste de válvula 70 e o comutador sinalizador óptico 89 para o nível em que a seção de sinalizador 89b contata o sensor óptico inferior 95b, a extremidade inferior da haste de válvula 70 e a vedação anular 65 são dispostas além da saída de diâmetro reduzido ou orifício de retorno 66, permitindo

assim que a comunicação de qualquer líquido a jusante seja drenada de volta através da saída de retorno 66 para a tubulação de retorno 20. Será apreciado que, uma vez que o orifício de entrada 60 está completamente fechado antes da abertura do orifício de retorno ou redistribuição de fluxo 66, não há rajadas ou qualquer outra comunicação de líquido do orifício de entrada 60 para o orifício de retorno 66 e tubulação de retorno 15 durante o desligamento do líquido para a seção de pulverização 12 ou outra perda apreciável de fornecimento de líquido que afete significativamente o monitoramento confiável do produto químico líquido ou similar.

[0036] De modo a retomar a pulverização, o motor de acionamento 52 pode ser operado na direção reversa, levantando o comutador sinalizador 89 e a haste da válvula 70 para uma posição que primeiro fecha o orifício de retorno ou redistribuição de fluxo 66, enquanto a vedação anular 75 permanece inclinada em uma posição fechando o orifício de entrada 60 e, em seguida, após elevação contínua da haste de válvula 70 e até o nível em que a seção de comutador sinalizador óptico 89b engata no sensor óptico superior 95a. Tal movimento adicional faz com que o clipe E 76 eleve a vedação anular 75 e abra o orifício de fornecimento de líquido principal 60, como representado na Figura 4, para comunicar o líquido à seção de pulverização 12.

[0037] A partir do exposto, pode-se ver que é fornecido um sistema de pulverização de controle de válvula que é operável para desligar e ligar o fornecimento de líquido para os bocais de pulverização sem rajadas indesejadas de líquido através da válvula de controle que pode afetar o

monitoramento preciso do uso de produtos químicos líquidos. O sistema de válvulas utiliza uma haste de válvula única que é controlada para fechar completamente o líquido para os bocais de pulverização antes de permitir a drenagem do líquido para uma tubulação de retorno do sistema de pulverização. Também pode ser visto que o sistema de controle de válvula é de construção e operação relativamente simples e se presta a fabricação econômica e uso confiável.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de pulverização de líquido (10) para pulverizar produtos químicos agrícolas, compreendendo:

uma seção de pulverização de líquido (12) tendo pelo menos um bocal de pulverização de líquido (14);

um controlador de líquido para controlar o fluxo de líquido de um fornecimento de líquido (11) de um produto químico agrícola para a referida seção de pulverização (12) para descarga do referido pelo menos um bocal de pulverização (14);

o referido controlador de líquido incluindo uma válvula de controle de líquido (15) tendo um corpo de válvula (50, 51) com um orifício de fornecimento de líquido (60), um orifício de saída de líquido (65), e um orifício de retorno de fluxo de líquido (66);

uma primeira tubulação de fornecimento de líquido (18) para direcionar o líquido do referido fornecimento de líquido (11) para o referido orifício de fornecimento de líquido (60); uma segunda tubulação de fornecimento de líquido (19) para direcionar líquido do referido orifício de fornecimento de líquido (60) para a referida seção de pulverização (12); uma tubulação de retorno de fluxo (20) acoplada ao referido orifício de retorno de fluxo (66) para direcionar líquido na referida segunda tubulação de fornecimento de líquido (19) para longe da referida seção de pulverização (12), após o término do fornecimento de líquido para a referida seção de pulverização (12);

a referida válvula de controle (15) tendo uma haste de válvula (70); caracterizado pelo fato de que

a referida válvula de controle (15) sendo operável para

mover a referida haste de válvula (70) entre (1) uma primeira posição que abre o referido orifício de fornecimento de líquido (60) para permitir o direcionamento de líquido da referida primeira tubulação de fornecimento de líquido (18) através do referido orifício de fornecimento de líquido (60) e orifício de saída de líquido (65) para a referida segunda tubulação de fornecimento de líquido (19) e seção de pulverização de líquido (12) para descarga de referido pelo menos um bocal de pulverização (12), enquanto bloqueia o fluxo de líquido através do referido orifício de retorno de fluxo (66) para a referida tubulação de retorno de fluxo (20), (2) uma segunda posição que bloqueia o fornecimento de líquido da primeira tubulação de fornecimento de líquido (18) através do referido orifício de fornecimento de líquido (60) para o referido orifício de saída de líquido (65) e segunda tubulação de fornecimento de líquido (19), enquanto continua a bloquear o fluxo de líquido através do referido orifício de retorno de fluxo (66) para a referida tubulação de retorno de fluxo (20); e (3) para uma terceira posição em que, durante o movimento para a referida terceira posição a referida haste de válvula (70) continua a bloquear o fluxo de líquido da referida primeira tubulação de fornecimento de líquido (18) através do referido orifício de fornecimento de líquido (60) e orifício de saída de líquido (65), enquanto abre o referido orifício de retorno de fluxo (66) para permitir que o líquido remanescente na referida segunda tubulação de fornecimento de líquido (19) retorne através do referido orifício de retorno de fluxo (66) e tubulação de retorno de fluxo (20), de modo que o fluxo de líquido da referida segunda tubulação de fornecimento de líquido (19)

para a referida tubulação de retorno de fluxo de líquido (20) apenas seja possível, quando o referido orifício de fornecimento de líquido (60) estiver fechado.

2. Sistema de pulverização de líquido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a referida haste de válvula (70) se estende através de ambos o referido orifício de fornecimento de líquido (60) e orifício de retorno de fluxo (66) e na referida primeira posição permite o fluxo de líquido através do orifício de fornecimento de líquido (60) e orifício de saída de líquido (65) para a referida segunda tubulação de fornecimento de líquido (19), enquanto simultaneamente bloqueia o fluxo através do referido orifício de retorno de fluxo (66), e na referida segunda posição bloqueia simultaneamente o fluxo de líquido através de ambos o referido orifício de fornecimento de líquido (60) e orifício de retorno de fluxo (66) e, mediante o movimento da referida haste de válvula (70) para a referida terceira posição, continua a bloquear o fluxo de líquido através do referido orifício de fornecimento (60) e enquanto abre o referido orifício de retorno de fluxo (66) para permitir que o líquido remanescente na referida segunda tubulação de fornecimento de líquido (19) flua para a referida tubulação de retorno de fluxo (20).

3. Sistema de pulverização de líquido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a referida haste de válvula (70) é suportada por rosca no referido corpo de válvula (50, 51) para movimento longitudinal relativo e incluindo um motor (52) acoplado à referida haste de válvula (70) para girar seletivamente a referida haste de válvula (70), para mover a referida haste de válvula (70) entre as

referidas primeira, segunda e terceira posições.

4. Sistema de pulverização de líquido, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que inclui um controle para controlar operação do referido motor (52), o referido controle incluindo uma comutação (89) realizada pela referida haste de válvula (70) para movimento com a referida haste de válvula (70) entre as referidas primeira, segunda e terceira posições e um par de sensores espaçados longitudinalmente (95a, 95b) no referido corpo de válvula (50, 51) engatável pela referida comutação (89) para controlar operação do referido motor (52) e limitar movimento da referida haste de válvula (70) entre as referidas primeira e terceira posições.

5. Sistema de pulverização de líquido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a referida haste de válvula (70) transporta um primeiro elemento de vedação (75) para fechar o referido orifício de fornecimento de líquido (60), quando a referida haste de válvula (70) está nas referidas segunda e terceira posições e um segundo elemento de vedação (71) para fechar o referido orifício de retorno de fluxo (66) quando a referida haste de válvula (70) está nas referidas primeira e segunda posições.

6. Sistema de pulverização de líquido, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o referido primeiro elemento de vedação é um elemento de vedação anular montado na referida haste de válvula (70) e mola inclinada para movimento relativo, de modo que após movimento da referida haste de válvula (70) da referida primeira posição para as referidas segunda e terceira posições o referido primeiro elemento de vedação (75) fecha o referido orifício

de fornecimento de líquido (60), enquanto permite o movimento contínuo da referida haste de válvula (70) para as referidas segunda e terceira posições.

7. Sistema de pulverização de líquido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o referido corpo de válvula (50, 51) tem uma passagem de fluxo de líquido alongada (62) que se comunica entre o referido orifício de fornecimento de líquido (60) e o referido orifício de retorno de fluxo (66); a referida haste de válvula (70) sendo montada para movimento alternante na referida passagem de fluxo alongada (62) entre as referidas primeira, segunda e terceira posições; a referida segunda tubulação de fornecimento de líquido (19) comunicando-se com a referida passagem de líquido alongada (62) em um local intermediário entre o referido orifício de fornecimento de líquido (60) e o orifício de retorno de fluxo (66); e a referida haste de válvula (70) quando na referida primeira posição permite o fluxo de líquido do referido orifício de fornecimento de líquido (60) através da referida passagem de fluxo de líquido alongada (62) para a referida segunda tubulação de fornecimento de líquido (19), enquanto bloqueia o fluxo de líquido através do referido orifício de retorno de fluxo (66) para a referida tubulação de retorno de fluxo (20), e quando na referida segunda posição bloqueia o fluxo de líquido através do referido orifício de fornecimento de líquido (60) para a referida passagem de fluxo de líquido alongada (62), enquanto simultaneamente bloqueia o fluxo de líquido da referida passagem de fluxo de líquido alongada (62) através do referido orifício de retorno de fluxo (66) e como um incidente ao movimento para a referida terceira

posição, abre o referido orifício de retorno de fluxo (66) para permitir a comunicação de líquido da referida segunda tubulação de fornecimento de líquido (19) e através da referida passagem de fluxo de líquido alongada (62) e orifício de retorno de fluxo (66) para a referida tubulação de retorno de fluxo (19) e enquanto continua a bloquear o fluxo de líquido da referida tubulação de fornecimento de líquido (18) através do referido orifício de fornecimento de líquido (60) para a referida passagem de fluxo de líquido alongada (62).

8. Sistema de pulverização de líquido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o referido corpo de válvula tem uma passagem de fluxo de líquido (62) que se comunica entre o referido orifício de fornecimento de líquido (60) e o referido orifício de retorno de fluxo (66); e a referida segunda tubulação de fornecimento de líquido (19) se comunica com a referida passagem de fluxo de líquido (62) de corpo de válvula em uma localização entre o referido orifício de fornecimento de líquido (60) e o orifício de retorno de fluxo de líquido (66).

9. Sistema de pulverização de líquido, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a referida haste de válvula (70) se estende através da referida passagem de fluxo de líquido (62) de corpo de válvula e ambos o referido orifício de fornecimento de líquido (60) e o orifício de retorno de fluxo (66) e na referida primeira posição permite o fluxo de líquido através do orifício de fornecimento de líquido (60) para o orifício de saída de líquido (65) e segunda tubulação de fornecimento de líquido (19), enquanto bloqueia simultaneamente o fluxo através do

referido orifício de retorno de fluxo (66) e, na referida segunda posição, bloqueia simultaneamente o fluxo de líquido através de ambos o referido orifício de fornecimento de líquido (60) e orifício de retorno de fluxo (66), e mediante movimento da referida haste de válvula (70) para a referida terceira posição continua a bloquear o fluxo de líquido através do referido orifício de fornecimento (66) e, em seguida, abre o referido orifício de retorno de fluxo para permitir que o líquido remanescente na referida segunda tubulação de fornecimento de líquido (19) flua para a referida tubulação de retorno de fluxo (20).

10. Sistema de pulverização de líquido, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a referida haste de válvula (70) é suportada por rosca no referido corpo de válvula (50, 51), para movimento longitudinal relativo, e incluindo um motor (52) acoplado à referida haste de válvula (70) para girar seletivamente a referida haste de válvula (70) para mover a referida haste de válvula (70) entre a referida primeira, segunda e terceira posições.

11. Sistema de pulverização de líquido, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a referida haste de válvula (70) transporta um primeiro elemento de vedação (75) para fechar o referido orifício de fornecimento de líquido (60) quando a referida haste de válvula (70) está nas referidas segunda e terceira posições e um segundo elemento de vedação (71) para fechar o referido orifício de retorno de fluxo (66), quando a referida haste de válvula (70) está na referidas primeira e segunda posições.

12. Sistema de pulverização de líquido, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o referido

primeiro elemento de vedação (75) é montado na referida haste de válvula (70) e mola inclinada para movimento relativo, tal que, mediante movimento da referida haste de válvula (70) da referida primeira posição para a referida segunda posição, o referido primeiro elemento de vedação (75) fecha o referido orifício de fornecimento de líquido (60), enquanto permite o movimento contínuo da referida haste de válvula (70) para as referidas segunda e terceira posições.

13. Sistema de pulverização de líquido, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que a referida haste de válvula (70) transporta um segundo elemento de vedação anular longitudinalmente espaçado em relação ao referido primeiro elemento de vedação (75) que bloqueia o fluxo de líquido através do referido orifício de retorno de fluxo (66) para a referida tubulação de retorno de fluxo, quando a referida haste de válvula (70) está na referida primeira e segunda posições e, após o movimento da referida haste de válvula (70) para a referida terceira posição, é transportado pela haste de válvula (70) para uma posição que abre o referido orifício de retorno de fluxo (66) para permitir o fluxo de líquido da referida segunda tubulação de fornecimento de líquido (19), através do orifício de saída de líquido e orifício de retorno de fluxo (66) para referida tubulação de retorno de fluxo (20).

14. Sistema de pulverização de líquido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que inclui uma barra de pulverização definindo uma passagem de fluxo de líquido e suportando uma pluralidade de referidos bocais de pulverização, cada um com um orifício de descarga em comunicação de fluido com a passagem de fluxo de líquido de

barra de pulverização e uma respectiva da referida válvula de controle para controlar o fluxo de líquido de um fornecimento de líquido para a referida passagem de fluxo de líquido de barra de pulverização.

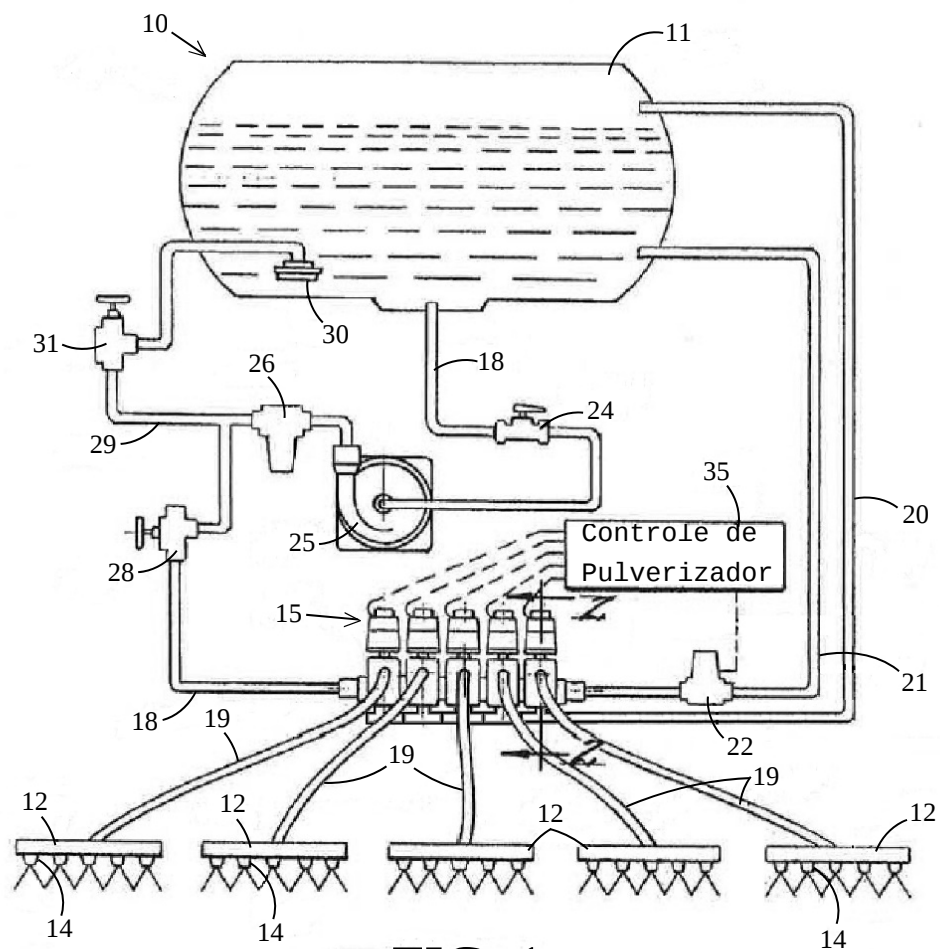


FIG. 1

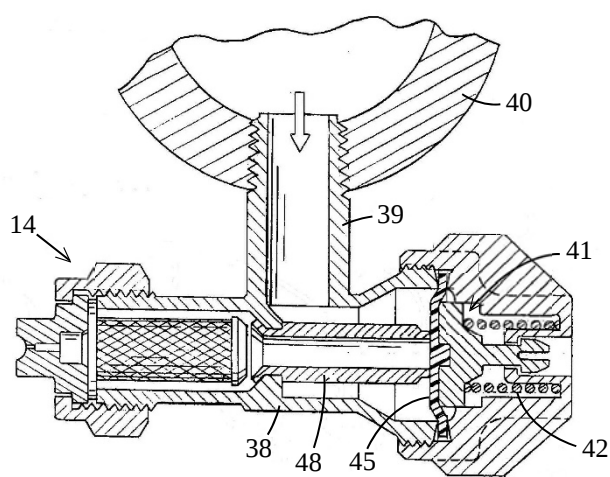


FIG. 2

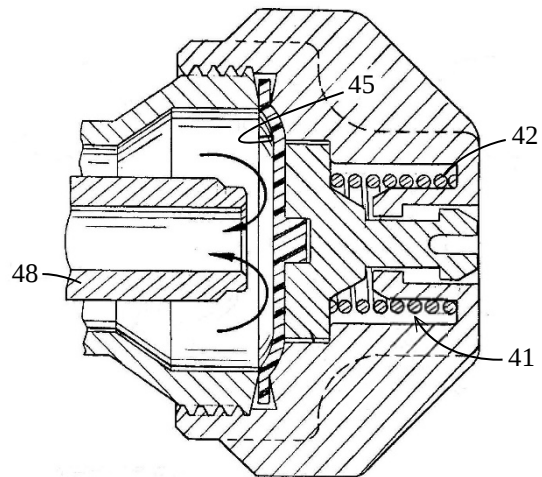


FIG. 3

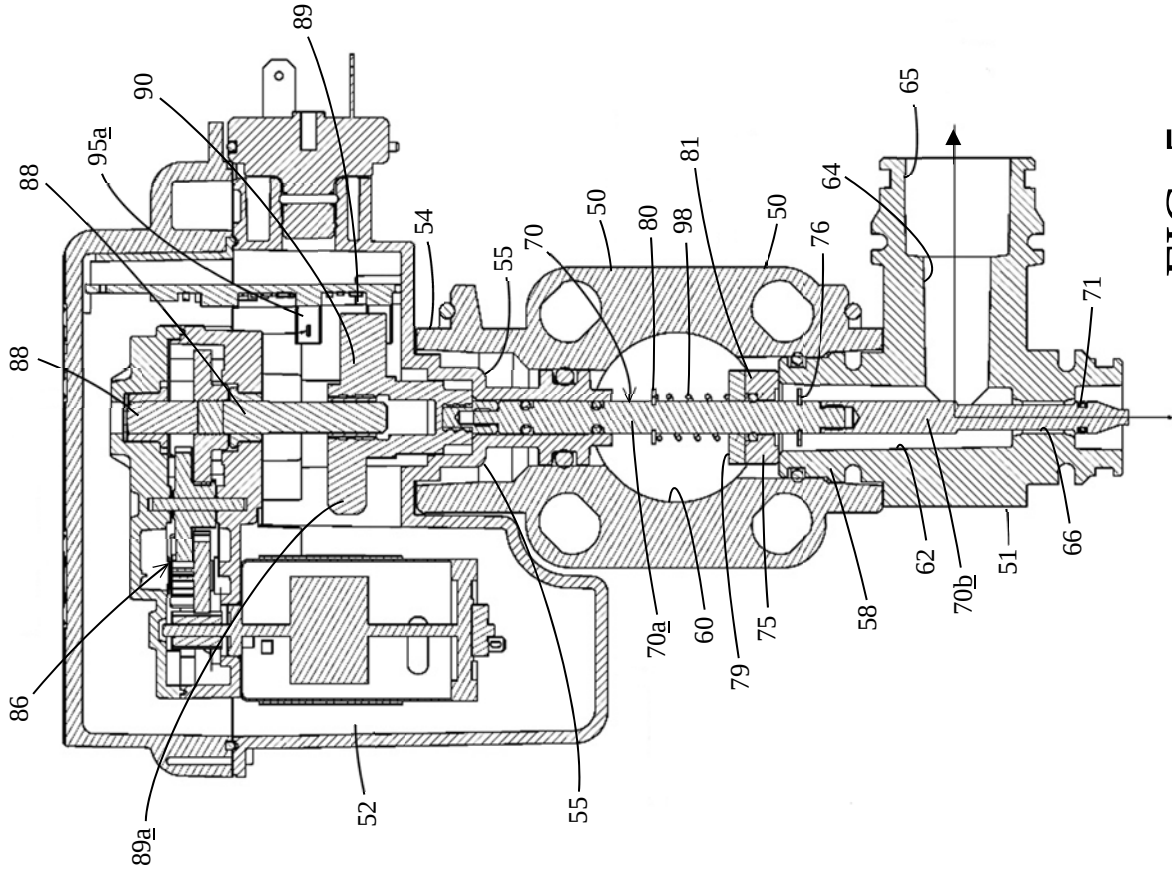


FIG. 5

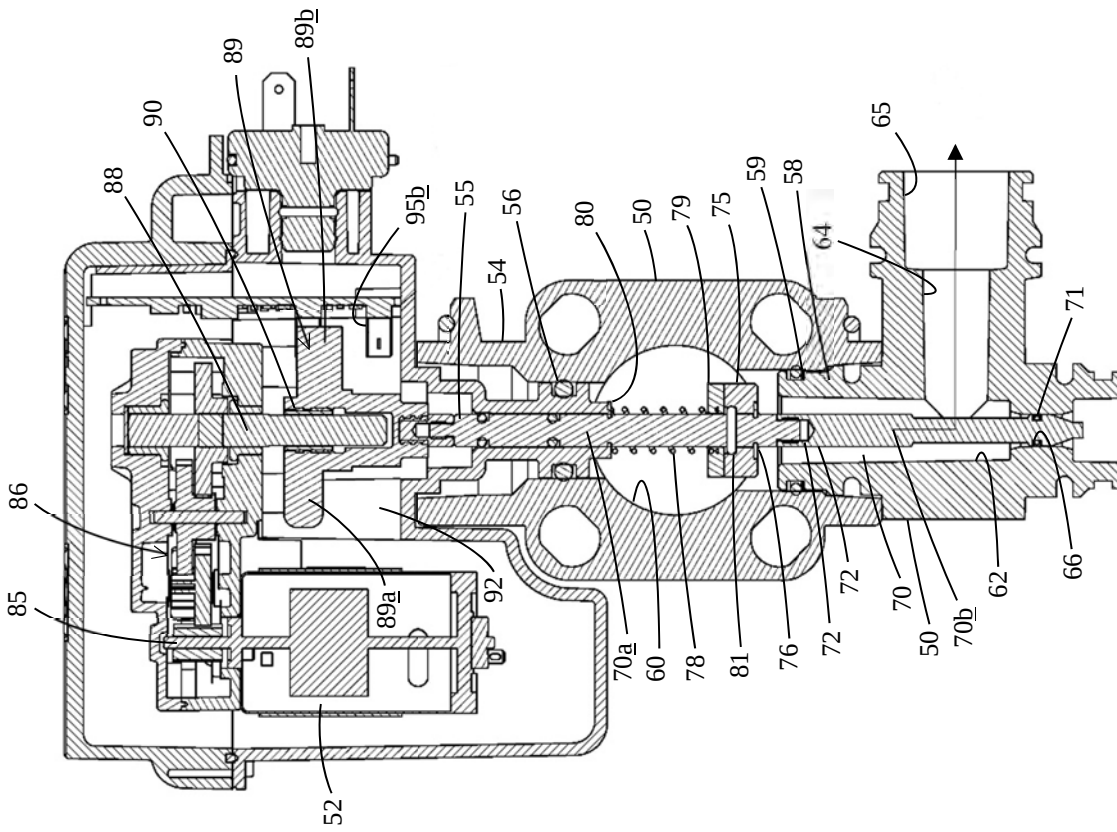


FIG. 4

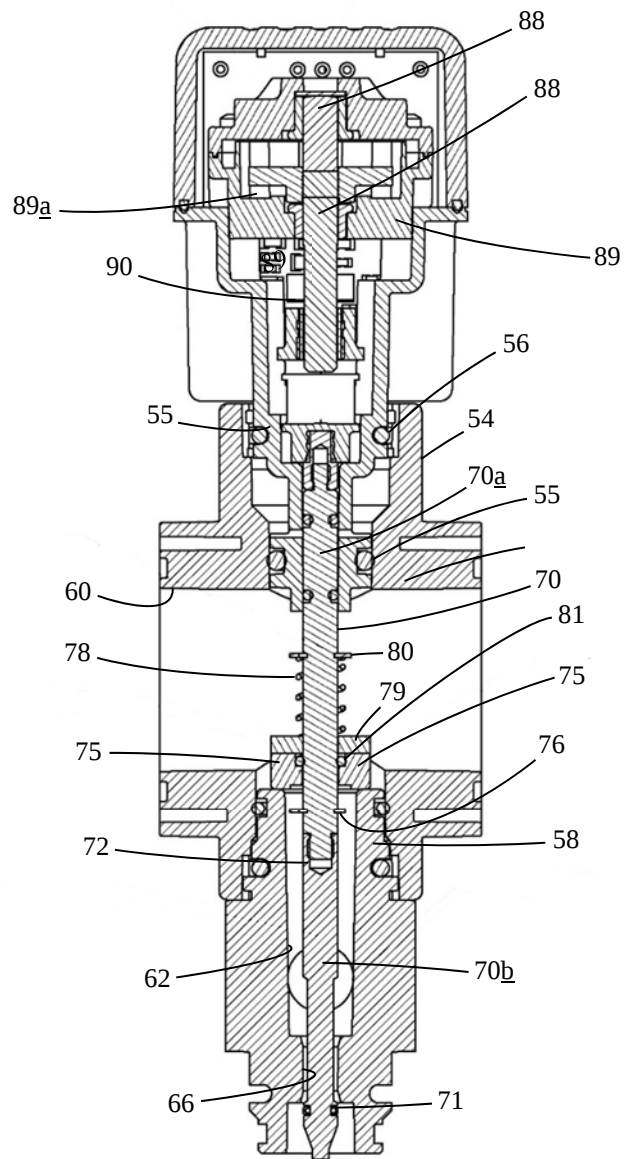


FIG. 6

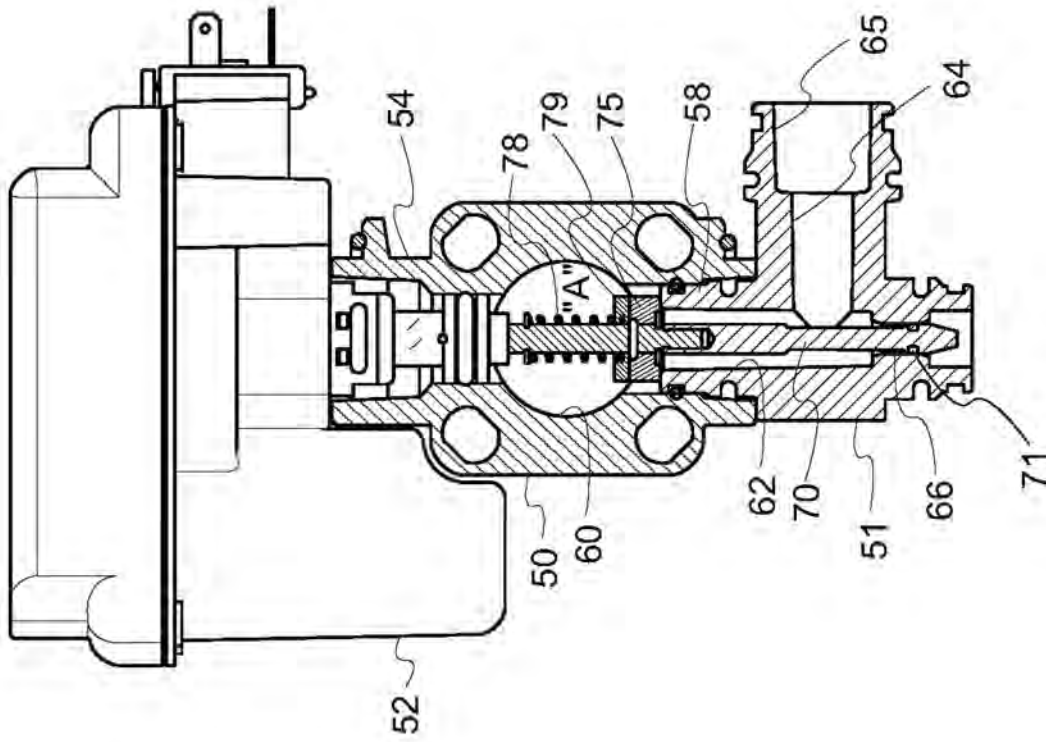


FIG. 8

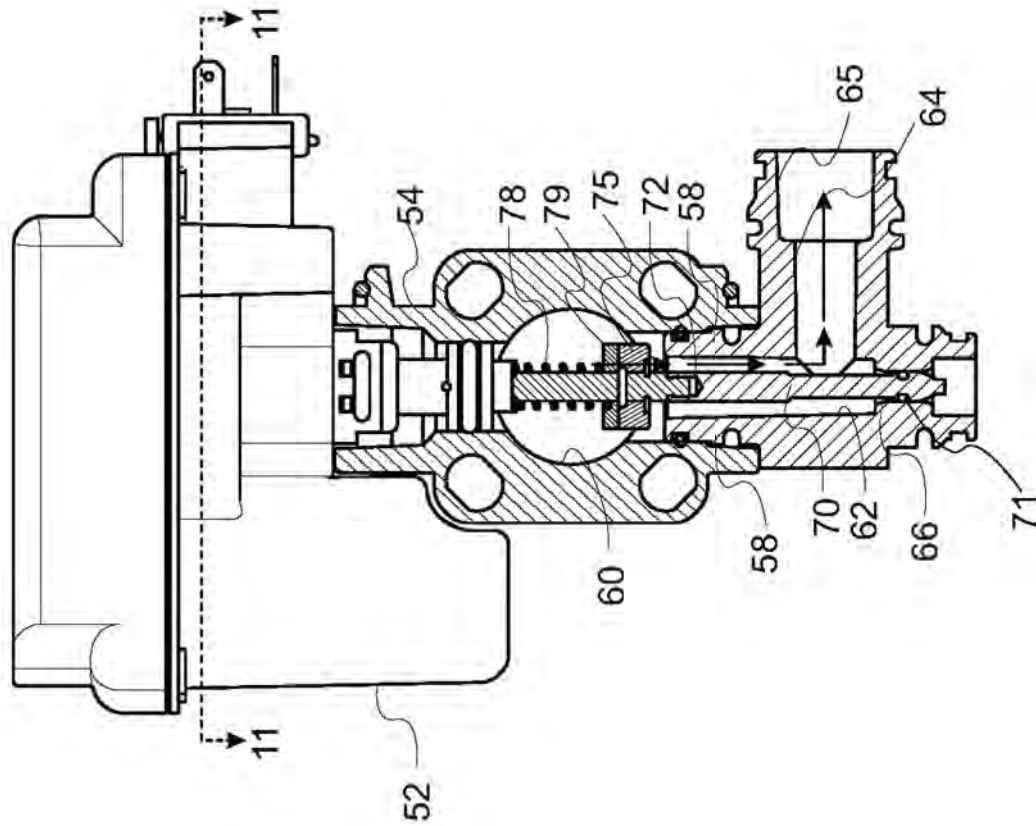


FIG. 7

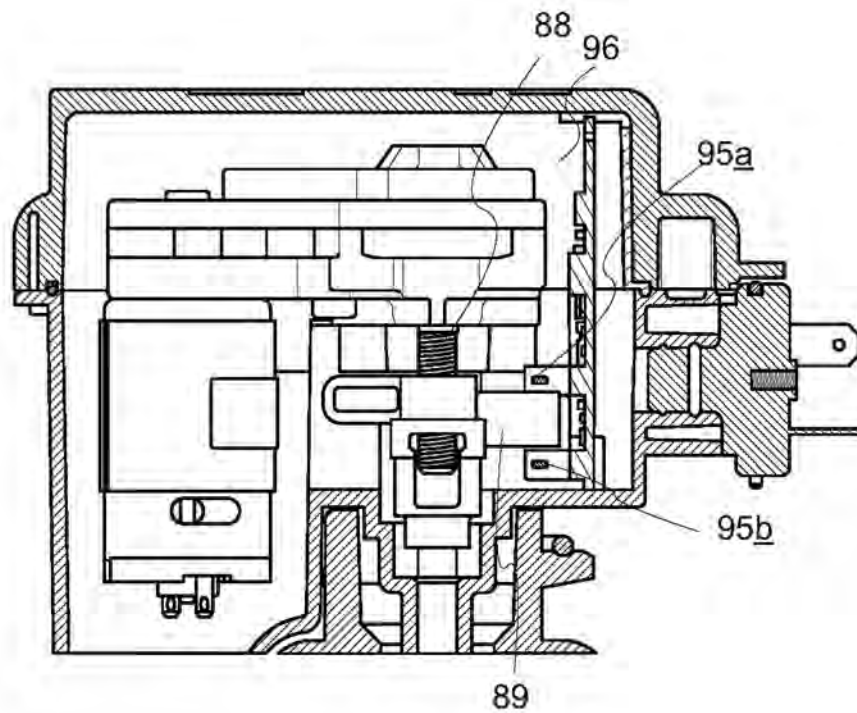


FIG. 10

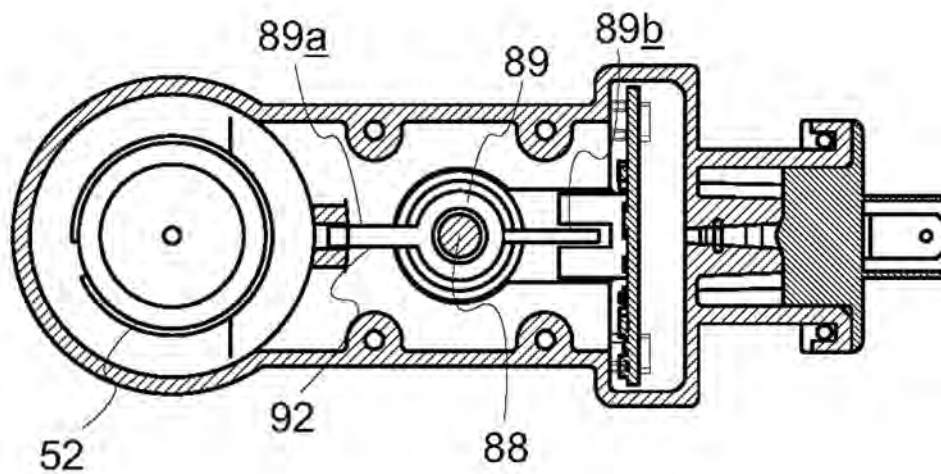


FIG. 11

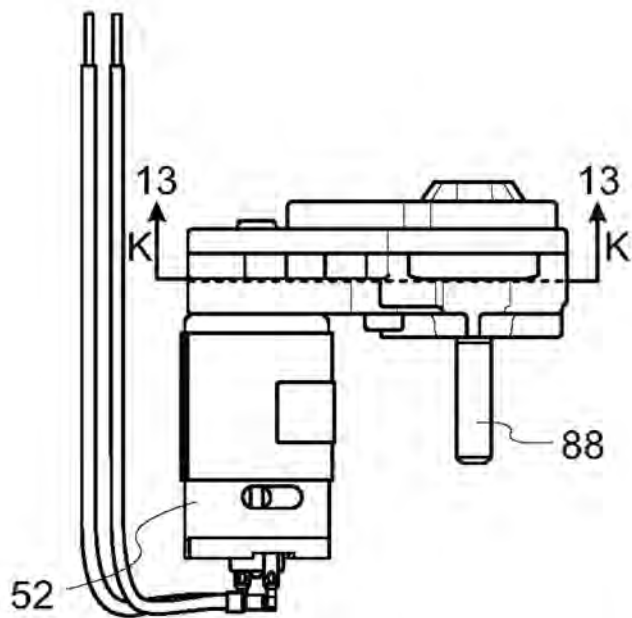


FIG. 12

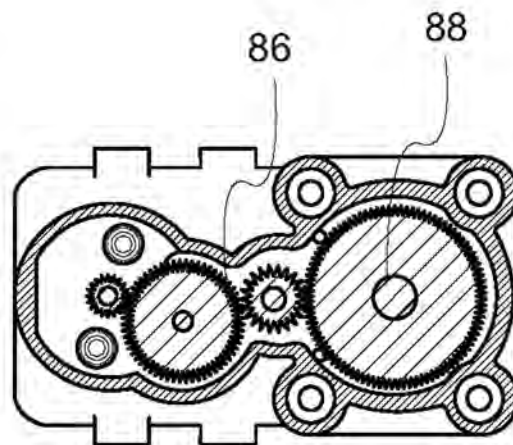


FIG. 13