



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

**(11) BR 112014012408-6 B1**



**(22) Data do Depósito: 07/08/2012**

**(45) Data de Concessão: 26/01/2021**

**(54) Título:** DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO PARA MOVIMENTO LINEAR DE UM PISTÃO DE SERINGA DE INFUSÃO, BOMBA DE INFUSÃO E MÉTODO PARA SUBSTITUIR UMA SERINGA DE INFUSÃO

**(51) Int.Cl.:** A61M 5/145.

**(30) Prioridade Unionista:** 30/11/2011 EP 11181527.0.

**(73) Titular(es):** B. BRAUN MELSUNGEN AG.

**(72) Inventor(es):** ROLF HEITMEITER; RENE WILDNER; HANS-JOSEF GERALCH.

**(86) Pedido PCT:** PCT EP2012065449 de 07/08/2012

**(87) Publicação PCT:** WO 2013/079226 de 06/06/2013

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 22/05/2014

**(57) Resumo:** DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO PARA MOVIMENTO LINEAR DE UM PISTÃO DE SERINGA DE INFUSÃO, BOMBA DE INFUSÃO E MÉTODO PARA SUBSTITUIR UMA SERINGA DE INFUSÃO. A invenção se refere a um dispositivo de acionamento (1) para movimento linear de um pistão de seringa de infusão (4) de uma seringa de infusão (5) disposta em uma bomba de infusão (2) compreendendo uma unidade de cabeça de acionamento (3) incluindo um meio de rolagem principal (17) para suportar o pistão de seringa de infusão (4), um meio de fixação (20) para prender o pistão de seringa de infusão (4) à unidade de rolagem principal (17) bem como meio (21) para engatilhar os meios de fixação (20) e compreendendo um meio de avanço (6) para a unidade de cabeça de acionamento (1) incluindo um fuso de avanço acionável por motor (8) e uma porca de fuso de avanço multipartida (9) possuindo pelo menos um invólucro de porca móvel radialmente (12, 13), em que a unidade de cabeça de acionamento (3) adicionalmente compreende meio de detecção (23) para detectar o pistão de seringa de infusão (4) adiante do meio de rolagem principal (17), o meio de detecção (23) incluindo uma unidade de sensor multilímite (24) compreendendo um pelo menos meio de detecção a jusante de dois estágios (28) para detectar posições diferentes do pistão de seringa de infusão (4) adiante do (...).

**DISPOSITIVO DE AÇÃO NAMENTO PARA MOVIMENTO LINEAR DE UM  
PISTÃO DE SERINGA DE INFUSÃO, BOMBA DE INFUSÃO E MÉTODO PARA  
SUBSTITUIR UMA SERINGA DE INFUSÃO**

**Descrição**

5 [0001] A invenção se refere a um dispositivo de ação namento para movimento linear de um pistão de seringa de infusão de uma seringa de infusão disposto em uma bomba de infusão compreendendo uma unidade de cabeça de ação namento incluindo um meio de rolamento principal para suportar o pistão de seringa de infusão, um meio de fixação para fixar o pistão de seringa de infusão ao meio de rolamento principal bem como meio para engatilhamento os meios de fixação e compreendendo um meio de avanço para a unidade de cabeça de ação namento incluindo um fuso de avanço acionável por motor e uma porca de fuso de avanço multipartida possuindo pelo menos um invólucro de porca móvel radialmente, em que a unidade de cabeça de ação namento adicionalmente inclui um meio de detecção para detectar o pistão de seringa de infusão adiante do meio de rolamento principal.

20 [0002] Ademais, a invenção se refere a uma bomba de infusão compreendendo uma unidade de cabeça de ação namento para mover um pistão de seringa de infusão de uma seringa de infusão disposto sobre a bomba de infusão e compreendendo um meio de avanço para acionar a unidade de cabeça de ação namento.

25 [0003] Além disso, a invenção se refere a um método para substituir uma seringa de infusão em uma bomba de infusão compreendendo uma unidade de cabeça de ação namento para movimento linear de um pistão de seringa de infusão em que pelo menos um invólucro de porca móvel radialmente de uma porca de fuso de avanço é radialmente desengatando de um fuso de avanço de um meio de avanço para acionar a unidade de cabeça de ação namento tal que a unidade de cabeça de ação namento de uma placa de pistão do pistão de seringa de infusão pode ser rapidamente alimentado axialmente manualmente e em que para prevenir administração bolus inadvertida a placa de pistão é detectada por

um elemento de contato associado com a unidade de cabeça de acionamento, antes da placa de pistão entra em contato com uma superfície de rolamento principal de um meio de rolamento principal da unidade de cabeça de acionamento.

5 [0004] Especialmente dispositivos de acionamento genéricos e bombas de injeção correspondentes são bem conhecidos a partir do estado da técnica e foram usados com sucesso em terapia de infusão desde então.

[0005] Por exemplo, a partir de WO 2011/039250 A1 um método para prevenir administração bolus inadvertida com relação a um movimento de alimentação manual de um meio de deslizamento para um pistão de seringa de infusão especialmente após substituir uma seringa de infusão em uma bomba de infusão bem como a bomba de infusão correspondente são conhecidos. Em separado do meio de deslizamento para deslizar o pistão de seringa de infusão, a bomba de infusão especialmente inclui uma seringa de infusão assento para prender uma seringa de infusão, um avanço compreendendo uma porca de fuso de avanço de duas partes para acionar o meio de deslizamento bem como um meio para bloquear a movimento de alimentação manual do meio de deslizamento. Neste contexto, o avanço excede por um fuso de avanço e uma acoplagem de avanço para acoplar ou desacoplar o meio de deslizamento com ou a partir do fuso de avanço, por meio de que no estado desacoplado do acoplamento o meio de deslizamento vantajosamente pode ser rapidamente alimentado manualmente ao pistão de seringa de infusão da seringa de infusão inserida mais nova. Tal alimentação manual rápida é de vantagem especialmente em situações críticas, quando é necessário administrar rapidamente uma infusão vital para um paciente. A fim de serem capazes de reduzir o risco de uma muito perigosa administração bolus inadvertida ao paciente, contudo, a bomba de infusão é provida com um meio de bloqueio por qual o movimento de alimentação manual pode ser rapidamente inibido, quando o meio de deslizamento foi alimentado

manualmente suficientemente proximamente ao pistão de seringa de infusão. Em particular, o meio de bloqueio excede por um eixo de rosca de verificação justaposto ao fuso de avanço e incluindo uma porca de eixo rosqueada não destacável correspondente ao mesmo e por um meio de frenagem para o eixo de rosca de verificação. A porca de eixo rosqueada é firmemente conectada ao meio de deslizamento tal que o movimento de alimentação manual imediatamente bloqueia, quando o meio de frenagem bloqueia rotação do eixo de rosca de verificação. O meio de bloqueio é controlado por um meio de sinalização associado com o meio de deslizamento compreendendo pelo menos um sensor no meio de deslizamento que é adaptado para detectar uma abordagem do meio de deslizamento ao pistão de seringa de infusão, o meio de frenagem bloqueando o eixo de rosca de verificação, quando uma certa abordagem do pistão de seringa de infusão para o meio de deslizamento é alcançada ou excedida. Por meio deste documento encostos inadvertentes ou críticos contra o pistão de seringa de infusão no trajeto de movimento de alimentação manual rápido pode ser seguramente prevenido. O meio de bloqueio inclui um freio eletromagnético conectado eletricamente ao meio de sinalização para bloquear o eixo de rosca de verificação.

20 [0006] É o objetivo da presente invenção processar substituição de uma seringa de infusão em uma bomba de infusão mais simples e ainda assim mais seguro com referência ao risco de administração bolus inadvertida para um paciente.

25 [0007] O objetivo da invenção é atingido, por um lado, por um dispositivo de acionamento para movimento linear de um pistão de seringa de infusão de uma seringa de infusão disposto em uma bomba de infusão compreendendo uma unidade de cabeça de acionamento incluindo um meio de rolamento principal para suportar o pistão de seringa de infusão, um meio de fixação para fixar o pistão de seringa de infusão sobre o meio 30 de rolamento principal bem como meio para liberar os meios de fixação e

compreendendo um meio de avanço para a unidade de cabeça de acionamento incluindo um fuso de avanço acionável por motor e uma porca de fuso de avanço multipartida possuindo pelo menos um invólucro de porca móvel radialmente, em que a unidade de cabeça de acionamento 5 adicionalmente comprehende meio de detecção para detectar o pistão de seringa de infusão adiante do meio de rolamento principal, e em que o meio de detecção inclui uma unidade de sensor multilimite comprehendendo um pelo menos dos dois meios de detecção a jusante de estágio para detectar posições diferentes do pistão de seringa de infusão adiante do meio de 10 rolamento principal.

[0008] O termo “unidade de sensor multilimite” de acordo com a invenção descreve um meio para detectar posições diferentes do pistão de seringa de infusão arranjado adiante da unidade de cabeça de acionamento, e especialmente a placa de pistão do mesmo, antes do pistão 15 de seringa de infusão rola sobre o meio de rolamento principal da unidade de cabeça de acionamento por meio da placa de pistão.

[0009] Neste caso a unidade de sensor multilimite pode consistir em sensores individuais plurais arranjados sobre ou na unidade de cabeça de acionamento e adaptados para serem funcionalmente interconectados 20 para formar uma unidade de sensor. Ou ainda, a unidade de sensor consiste em um único componente no alojamento de que pelo menos dois sensores são pelo menos parcialmente enclausurados, dependendo do design estrutural que pode ser construído em uma configuração concreta em uma maneira mais vantajosa.

25 [00010] Vantajosamente, pela unidade de sensor multilimite um ciclo para inicialização apropriada de uma bomba de infusão especialmente após substituição da seringa de infusão pode ser automatizada pelo menos em dois estágios, antes do meio de rolamento principal pode entrar em contato com a placa de pistão do pistão de seringa de infusão, por meio de

que a inicialização da bomba de infusão pode ser realizada em uma maneira substancialmente mais eficiente e ademais mais adequada.

[00011] Isto é devido ao fato, por um lado, que o bloqueio de alimentação manual da unidade de cabeça de acionamento pode ser engatilhados por meio de um primeiro estágio do meio de detecção a jusante, em que alimentação adicional pode ser então continuada imediatamente por uma alimentação de acionamento por motor que é transferida idealmente de modo suave por um segundo estágio do meio de detecção prévio em um curso definido de referência acionado por motor em que o fuso de avanço somente realiza um número definido de revoluções. Por meio deste documento a unidade de cabeça de acionamento pode ser movida extremamente rapidamente, por um lado, e extremamente precisamente, por outro lado, para a placa de pistão e pode ser posicionada na placa de pistão pronta para usar.

[00012] Neste sentido, o objetivo da invenção é também atingido, por outro lado, por um método para substituir uma seringa de infusão em uma bomba de infusão compreendendo uma unidade de cabeça de acionamento para movimento linear de um pistão de seringa de infusão em que pelo menos um invólucro de porca móvel radialmente de uma porca de fuso de avanço é radialmente desengatando de um fuso de avanço de um meio de avanço para acionar a unidade de cabeça de acionamento tal que a unidade de cabeça de acionamento de uma placa de pistão do pistão de seringa de infusão pode ser rapidamente alimentado axialmente manualmente e em que para prevenir administração bolus inadvertida a placa de pistão pode ser detectada por um elemento de contato associado com a unidade de cabeça de acionamento, antes da placa de pistão entra em contato com uma superfície de rolamento principal de um meio de rolamento principal da unidade de cabeça de acionamento, em que

[00013] em uma primeira etapa de detecção o elemento de contato engatilha um primeiro elemento sensor, deste modo a alimentação

manual da unidade de cabeça de acionamento por meio da porca de fuso de avanço e o fuso de avanço sendo bloqueado pelo pelo menos um invólucro de porca móvel radialmente sendo radialmente engatado no fuso de avanço, em que subsequentemente a unidade de cabeça de acionamento da placa de pistão continua a ser alimentada por acionamento por motor por meio do meio de avanço,

5 [00014] em uma segunda etapa de detecção o elemento de contato engatilha um segundo elemento sensor, deste modo um curso de referência da unidade de cabeça de acionamento acionada por motor até a 10 superfície de rolamento principal do meio de rolamento principal sendo iniciada, e

15 [00015] em uma terceira etapa de detecção no trajeto de contato da placa de pistão com a superfície de rolamento principal o curso de referência acionado por motor é parado e estribos de retenção de um meio de fixação para a placa de pistão são fechados, deste modo a placa de pistão sendo preso ao meio de rolamento principal.

[00016] A precisão em uma bomba de infusão pode ser adicionalmente aumentada por dita detecção múltiplas sem qualquer atraso ocorrer quando a seringa de infusão é reposicionada.

20 [00017] Vantajosamente a alimentação manual da unidade de cabeça de acionamento é bloqueada, antes do elemento de contato engatilar o segundo elemento sensor. Pode ser especialmente assegurado por meio deste documento que a porca de fuso de avanço é corretamente travada no fuso de avanço, antes do curso de referência ser iniciado por 25 meio do segundo sensor da unidade de sensor multilimite assim que dito segundo sensor é apropriadamente engatilhado por meio do elemento de contato. Assim a posição exata da unidade de cabeça de acionamento de frente à frente com a placa de pistão pode sempre ser garantido antes do curso de referência iniciar.

[00018] Um variante do método preferencial provê que o curso de referência acionado por motor é realizado por meio de uma etapa de número definido do motor. Pela etapa de número definido do motor um número predeterminado exatamente de revoluções do fuso de avanço e assim também uma via de alimentação definida para a unidade de cabeça de acionamento pode ser realizada especialmente nos últimos milímetros tal que a unidade de cabeça de acionamento possa sempre ser posicionada especialmente exatamente adiante da placa de pistão.

[00019] Quanto à construção, é ademais especialmente vantajoso quando a unidade de sensor multilimite inclui dois sensores adaptados para serem engatilhados por meio de um elemento transmissor único, o elemento transmissor compreendendo um elemento de contato saliente a partir do meio de rolamento principal.

[00020] Já que espaço de montagem na unidade de cabeça de acionamento, especialmente no meio de rolamento principal para uma placa de pistão do pistão de seringa de infusão, são usualmente dimensionados para serem muito pequenos, é especialmente vantajoso quando os pelo menos dois sensores da unidade de sensor multilimite pode ser engatilhados por somente um elemento transmissor único.

[00021] Vantajosamente o elemento de contato ao mesmo tempo configura o elemento transmissor tal que a unidade de cabeça de acionamento possa ter um design ainda mais compacto.

[00022] É entendido que os sensores citados anteriormente adaptados para serem engatilhados podem ser realizados pelo meio sensor mais diferente. Por exemplo, Sensores Hall podem ser usados.

[00023] Uma variante de design especialmente preferencial estruturalmente provê que o meio de detecção preferencialmente compreenda pelo menos duas barreiras de luz que são arranjadas axialmente em série dentro da unidade de cabeça de acionamento. Em

particular, das duas barreiras de luz arranjadas em série podem ser abordadas em especialmente construção simples por meio de um elemento transmissor único.

[00024] Por conseguinte, o termo meio “axialmente” 5 substancialmente alinhado com a movimentação de alimentação da unidade de cabeça de acionamento tal que o eixo de ativação do elemento transmissor vantajosamente coincide com o eixo de deslizamento do pistão de seringa de infusão ou é arranjado em paralelo ao mesmo. Até que o elemento transmissor vantajosamente possa ser formado simplesmente 10 para ser idêntico ao elemento de contato.

[00025] A unidade de cabeça de acionamento pode ser adicionalmente facilitada estruturalmente quando pelo menos uma das duas barreiras de luz é na forma de uma barreira de luz em bifurcação.

[00026] Ademais, é de vantagem quando o meio de rolamento 15 principal inclui uma placa de diafragma compreendendo um elemento transmissor para sensores de comutação da unidade de sensor multilimite compreendendo um elemento de contato.

[00027] Por exemplo, uma placa de diafragma inclinada por mola 20 incorpora pelo menos um componente ou um grupo componente do meio para engatilhamento dos meios de fixação para a placa de pistão. Se então em dita placa de diafragma inclinada por mola a unidade de sensor multilimite elemento transmissor é diretamente arranjado, o design do meio de detecção pode ser adicionalmente facilitado.

[00028] Preferencialmente o elemento transmissor único da 25 unidade de sensor multilimite é disposto dentro do meio para engatilhamento dos meios de fixação tal que especialmente a unidade de rolamento principal pode ter um design ainda mais compacto.

[00029] Outra variante de design muito vantajosa os provê um 30 elemento transmissor único da unidade de sensor multilimite que possui um pré-curso de um valor entre 2 mm e 10 mm, preferencialmente de um valor

de 4 mm, antes de um primeiro estágio do meio de detecção a jusante de dois estágios pode ser engatilhados pelo elemento transmissor único. Tal pré-curso seleciodado brevemente reduz o risco que com uma movimentação de alimentação manual muito forte o meio de bloqueio não 5 pode reagir suficientemente rapidamente e a placa de pistão se encosta criticamente contra o meio de rolamento principal.

[00030] Quando o dispositivo de acionamento inclui pelo menos um meio de controle de junta operando em response ao meio de detecção para engate radial automático de pelo menos um invólucro de porca móvel 10 radialmente no fuso de avanço e para iniciar um curso de referência do meio de rolamento principal adaptado para serem realizados por meio da porca de fuso de avanço engatado radialmente até o pistão de infusão, uma interação destas funções pode ser ligada especialmente vantajosamente.

[00031] De modo a obter uma queda do estado de força e assim 15 também dos campos magnéticos nos dois solenoides de afixação especialmente rapidamente, é de vantagem quando o meio de controle compreende uma unidade de circuito de comparação para solenoides de afixação de comutação.

[00032] Neste sentido, é de vantagem quando o dispositivo de 20 avanço compreende solenoides de afixação controláveis por meio do meio de detecção para ativar axialmente mangas deslizantes deslocáveis para engatar radialmente a porca de fuso de avanço com relação ao fuso de avanço.

[00033] Vantajosamente o risco de infusão descontrolada pode 25 ser adicionalmente significativamente reduzido por meio da presente invenção apesar de uma possibilidade de substituição mais rápida de uma seringa de infusão em uma bomba de infusão.

[00034] A presente bomba de infusão especialmente é uma bomba de seringa em que pelo menos uma seringa de infusão pode ser 30 inserida. A presente bomba de infusão pode ser operada tanto como bomba

individual e combinada em um sistema de classificação ou uma estação de ancoragem.

[00035] Vantagens adicionais, alvos e características da presente invenção são explicados por meio de ilustrações fechadas e a seguinte 5 descrição em que um dispositivo de acionamento de uma bomba de infusão compreendendo uma unidade de sensor de limite duplo é mostrada e descrita por meio de exemplo. Na ilustração

[00036] Figura 1 mostra esquematicamente uma vista de uma bomba de infusão compreendendo um dispositivo de acionamento incluindo 10 uma unidade de cabeça de acionamento possuindo meio de detecção compreendendo uma unidade de sensor de limite duplo;

[00037] Figura 2 mostra esquematicamente uma vista de corte longitudinal de uma área frontal da unidade de cabeça de acionamento;

15 [00038] Figura 3 mostra esquematicamente uma vista em corte parcialmente em perspectiva do dispositivo de acionamento da bomba de infusão das Figuras 1 e 2 compreendendo a unidade de cabeça de acionamento e compreendendo a unidade de avanço para a mesma;

20 [00039] Figura 4A mostra esquematicamente uma vista de uma primeira posição de operação do dispositivo de acionamento das Figuras 1 e 2 em que a unidade de cabeça de acionamento pode ser alimentada manualmente para uma placa de pistão;

25 [00040] Figura 4B mostra esquematicamente uma vista de uma segunda posição de operação avançada frente à frente com a primeira posição de operação da Figura 4A em que um elemento de contato do meio de detecção possui engatilhados um primeiro limite da unidade de sensor de limite duplo na unidade de cabeça de acionamento;

30 [00041] Figura 4C mostra esquematicamente uma vista de uma terceira posição de operação avançada de frente para a segunda posição de operação da Figura 4B em que o elemento de contato engatilhou um

segundo limite da unidade de sensor de limite duplo e ademais um sensor de pressão é engatilhados;

[00042] Figura 5A mostra esquematicamente uma vista em detalhe do meio de avanço na primeira posição de operação com referência

5 Figura 4A;

[00043] Figura 5B mostra esquematicamente uma vista de uma seção longitudinal de vista em detalhe da Figura 5A;

[00044] Figura 6A mostra esquematicamente uma vista em detalhe do meio de avanço na segunda posição de operação com

10 referência Figura 4B;

[00045] Figura 6B mostra esquematicamente uma vista de uma seção longitudinal da vista em detalhe da Figura 6A;

[00046] Figura 7A mostra esquematicamente uma vista em detalhe do meio de avanço na terceira posição de operação com referência

15 Figura 4C; e

[00047] Figura 7B mostra esquematicamente uma vista de uma seção longitudinal da vista em detalhe da Figura 7A.

[00048] O dispositivo de acionamento 1 de uma bomba de infusão 2 mostrada nas Figuras 1 a 7 substancialmente compreende uma

20 unidade de cabeça de acionamento 3 para mover um pistão 4 de uma seringa de infusão 5 afixado à bomba de infusão 2 e um meio de avanço 6 para a unidade de cabeça de acionamento 3.

[00049] O meio de avanço 6 substancialmente compreende um deslizamento de avanço 7, um fuso de avanço 8 e uma porca de fuso de

25 avanço multipartida 9. Ademais o meio de avanço 6 adicionalmente compreende um motor de avanço e uma engrenagem apropriada que atualmente não são mostrados, contudo. Pelo meio de avanço 6 um movimento de alimentação linear da unidade de cabeça de acionamento 3 é convertido. O deslizamento de avanço 7 garante o guiar linear e a

30 proteção contra torsão da unidade de cabeça de acionamento 3.

[00050] A porca de fuso de avanço multiparte 9 e o deslizamento de avanço 7 pode ser acionado para a frente quando a direção de rotação do fuso de avanço 8 é apropriadamente selecionado na direção de acionamento do pistão 10, em que especialmente a porca de fuso de avanço multiparte 9 é axialmente movida ao longo da extensão longitudinal 11 do fuso de avanço 8.

[00051] A porca de fuso de avanço multiparte 9 compreende um primeiro invólucro de porca móvel radialmente 12 e um segundo invólucro de porca móvel radialmente 13, como será descrito later em mais detalhe.

10 Em qualquer taxa, o invólucros de porca móveis radialmente 12 e 13 podem fechamento de forma axial com o fuso de avanço 8 e também reverso ao mesmo, contudo. Para isto, os dois invólucros de porca móveis radialmente 12 e 13 no deslizamento de avanço 7 são arranjado para serem suportados em uma maneira engatável ou desengatável de frente à frente o fuso de avanço 8.

15

[00052] O termo “radialmente” caracteriza uma direção radial de movimento 14 substancialmente transversalmente a extensão longitudinal 11 do fuso de avanço 8.

[00053] O fuso de avanço 8 adicionalmente possui uma rosca macho 15 por qual a porca de fuso de avanço multiparte 9 pode ser positivamente conectado.

[00054] A unidade de cabeça de acionamento 3 é afixada ao deslizamento de avanço 7 por meio de um braço de retenção 16 tal que é axialmente móvel juntamente com o deslizamento de avanço 7.

25 [00055] A unidade de cabeça de acionamento 3 ademais inclui um meio de rolamento principal 17 para suportar uma placa de pistão 18 do pistão de seringa de infusão 4. A placa de pistão 18 é suportado sobre o meio de rolamento principal 17, quando o pistão de seringa de infusão 4 é disposta pela unidade de cabeça de acionamento 3 na direção de acionamento do pistão 10. O meio de rolamento principal 17 para este

30

propósito configura uma superfície de rolamento principal 19 em que a placa de pistão 18 é suportado.

[00056] A placa de pistão 18 é fixada a unidade de cabeça de acionamento 3 por meio de um meio de fixação 20 tal que uma conexão 5 positiva é garantida entre a placa de pistão 18 do pistão de seringa de infusão 4 e a unidade de cabeça de acionamento 3.

[00057] O meio de fixação 20 é equipado com meio 21 para engatilhar o meio de fixação 20 compreendendo uma placa de diafragma 22 que por sua vez provê um sensor de pressão 22A por meio de que uma 10 pressão de encosto ou uma pressão de rolamento com relação à placa de pistão 18 de frente à frente ao meio de rolamento principal 17 pode ser detectada. Quando uma pressão correspondente é notada, um movimento de estribos de fixação 20A e 20B dos meios de fixação 20 é engatilhado que então estoura ao lado de dentro e fixa a placa de pistão 18 à superfície 15 de rolamento principal 19 por forma e fechamento a força (cf. também Figuras 2 e 4C).

[00058] Enquanto o meio 21 para engatilhar os meios de fixação 20 especialmente com sua placa de diafragma 22 e sua sensor de pressão 22A geralmente pode ser associado com meio de detecção 23 da unidade 20 de cabeça de acionamento 3, o meio de detecção 23 especialmente excede por uma unidade de sensor multilimite 24 para detectar o pistão de seringa de infusão 4 na área a jusante 25 do meio de rolamento principal 17.

[00059] O meio de detecção 23 ademais inclui uma mola 26 elemento transmissor passível de disposição axialmente inclinado 27 para 25 influenciar a unidade de sensor multilimite 24. O elemento transmissor 27 é configurado em uma maneira simples estruturalmente diretamente por um elemento de contato 27A da unidade de cabeça de acionamento 3 que se projeta além o meio de rolamento principal 17 para a área a jusante 25.

[00060] A unidade de sensor multilimite 24 excede por um pelo 30 menos meio de detecção a jusante de dois estágios 28 que é equipado com

uma primeira barreira de luz 29 e uma barreira de luz secundária 30 axialmente arranjado em série, por meio de que ambos deles podem ser influenciados em uma maneira simples especialmente estruturalmente pelo elemento transmissor único 27.

5 [00061] Enquanto, por um lado, a função de uma engrenagem de acionamento 31 dos meios de fixação 20 pode ser controlada por meio do sensor de pressão 22A da placa de diafragma 22, por outro lado, a função do meio de avanço 6 pode ser influenciada por meio da unidade de sensor multilimite 24, como será descrito em mais detalhe doravante. Para isto, a  
10 unidade de sensor multilimite 24 é conectada a uma unidade de controle 33 do meio de avanço 6 por meio de uma linha de sinal apropriada 32.

[00062] Vantajosamente o dispositivo de acionamento 1 adicionalmente compreende um meio de controle de junta de nível mais alto 34 operando como uma função do meio de detecção 23 para engate radial 15 automático dos dois invólucros de porca móveis radialmente 12 e 13 no fuso de avanço 8 e para iniciar um curso de referência do meio de rolamento principal 17 adaptada para ser realizada por meio da porca de fuso de avanço engatado radialmente 9 até o pistão de seringa de infusão 4. O meio de controle de junta 34 é arranjado na parte superior de um  
20 alojamento de bomba de infusão 35 da bomba de infusão 2 de acordo com a representação na Figura 1.

[00063] O meio de controle de junta 34 adicionalmente excede por uma unidade de circuito de comparação 36 para solenoides de afixação de comutação 80 e 81, resp., (cf. Figuras 3, 5A e 5B) como será descrito  
25 em mais detalhe doravante.

[00064] Além disso, na unidade de cabeça de acionamento 3 um nivelador de operação operável manualmente 36 é provido por meio de que as funções dos estribos de fixação 20A e 20B bem como do meio de avanço 6 pode ser adicionalmente operado manualmente. Para operar  
30 mecanicamente o meio de avanço 6 por meio do nivelador de operação 36,

o último é guiado a partir da unidade de cabeça de acionamento 3 através do braço de retenção 16 ao meio de avanço 6.

[00065] O meio de controle 34 esquematicamente ilustrado especialmente na Figura 1 será discutido aqui somente em até que as funções do mesmo são essenciais à presente invenção. O meio de controle 34 compreende, por exemplo, um sensor 40 para determinar uma posição de montagem correta da seringa de infusão 5 e um sensor de fechamento de forma 41 para checar um estado de formar fecho entre a porca de fuso de avanço multiparte 9 e o fuso de avanço 8.

[00066] No alojamento de bomba de infusão 35 adicionalmente um assento 42 para a seringa de infusão 5 é provido para ser acessível a partir do exterior, que assento inclui um estribo de pinçamento 43 para segurar radialmente a seringa de infusão 5 e um terminal de pinçamento 44 para segurar axialmente a seringa de infusão 5 no assento 42 da bomba de infusão 2.

[00067] Na vista mostrada na Figura 2 a unidade de cabeça de acionamento 3 é mostrada em maior detalhe. O meio de detecção 23 é claramente visível com sua unidade de sensor multilimite 24 e o meio de detecção a jusante de dois estágios 28 que especialmente inclui as duas barreiras de luz 29 e 30 axialmente arranjado em série e o elemento transmissor 27 unicamente requerido para este propósito para reagir as duas barreiras de luz 29 e 30, respectivamente.

[00068] Por conseguinte, a primeira barreira de luz 29 é conectado eletricamente por meio de um primeiro cabo elétrico conexão 29A da linha de sinal 32 (cf. Figura 1) e a barreira de luz secundária 30 é conectado eletricamente por meio de um segundo cabo elétrico conexão 30A da linha de sinal 32 ao meio de controle 34.

[00069] O elemento transmissor 27 nesta representação é disposto na unidade de cabeça de acionamento 3 devido ao contato com a placa de pistão 18 não mostrada aqui de acordo com a direção da seta 50

até que que já tenha desconectado a barreira de luz secundária 30. Em até que o dispositivo de acionamento 1 é na segunda posição de operação 61 que irá ser explicados em mais detalhe doravante.

[00070] O elemento transmissor 27 do meio de detecção a 5 jusante de dois estágios 28 integrados de modo móvel na placa de diafragma 22 que é suportado para serem móvel com relação para a placa de diafragma 22 é claramente visível.

[00071] Já que sensor de pressão 22A disposto atrás da placa de diafragma 22 ainda não é pressionado suficientemente fortemente pela 10 placa de pistão 18, os dois estribos de fixação 20A e 20B dos meios de fixação 20 são ainda na posição aberta (cf. também Figura 4B).

[00072] Doravante, as conexões funcionais do dispositivo presente de acionamento 1 são explicados em detalhe especialmente com relação a as Figuras 4, 5, 6 e 7. O dispositivo de acionamento 1 15 comprehende um meio de bloqueio 51 automaticamente liberável pela unidade de sensor multilimite 24 para bloquear movimentação de alimentação manual da unidade de cabeça de acionamento 3 na direção de acionamento do pistão 10, em que vantajosamente o meio de bloqueio 51 diretamente comprehende a porca de fuso de avanço multiparte 9.

20 [00073] O meio de bloqueio 51 inclui um elemento de operação passível de disposição axialmente 52 que neste caso comprehende pelo menos uma manga de engatilhamento passível de disposição axialmente 53 por meio de exemplo que é arranjada concentricamente em torno dos dois invólucros de porca 12 e 13 da porca de fuso de avanço 9. A manga 25 de engatilhamento 53 é suportada de modo móvel na extensão longitudinal 11 do fuso de avanço 8 do lado de fora radialmente da porca de fuso de avanço 9.

[00074] Tal que o meio de bloqueio 51 pode ser ativado extremamente rapidamente exibe o meio 54 para acelerar a manga de 30 engatilhamento 53, o meio de aceleração 54 sendo configurado em uma

maneira simples estruturalmente por uma mola espiral 55 que por sua vez é suportada do lado de fora radialmente da manga de engatilhamento 53.

[00075] Além disso, o elemento de operação 52 inclui uma manga de liberação 56 que pode igualmente ser disposta para serem axialmente móveis e concêntrica em torno dos dois invólucros de porca 12 e 13 da porca de fuso de avanço 9.

[00076] Neste sentido, os dois mangas deslizantes 53 e 56 são também suportados para serem axialmente móvel com respeito à extensão longitudinal 57 dos dois invólucros de porca móveis radialmente 12 e 13.

[00077] Para melhor compreensão do funcionamento do elemento de operação presente 52 da porca de fuso de avanço 9 em conexão com a função da unidade de sensor multilímite 24, nas Figuras 4A, 5A e 5B uma primeira posição de operação 60 do dispositivo de acionamento 1 é exemplificada em que os dois invólucros de porca 12 e 13

não são em engate positivo com a rosca macho 15 do fuso de avanço 8.

Em dita primeira posição de operação 60 a unidade de cabeça de acionamento 3 pode ser movida manualmente mais rapidamente em direção a placa de pistão 18 por meio de uma movimentação de alimentação manual na direção de acionamento do pistão 10 (cf. também

Figura 4A). O elemento transmissor 27 é ainda provido adiante das duas barreiras de luz 29 e 30. Até que a porca de fuso de avanço 9 é ainda aberta, assim como isto é também esquematicamente representado na extrema direita na representação de acordo com a Figura 4A. Esta posição de operação 60 pode especialmente ser escolhida quando a seringa de infusão é reposicionada na bomba de infusão 2.

[00078] Em uma segunda posição de operação 61 exemplificada nas Figuras 4B, 6A e 6B o elemento transmissor 27 é disposto já dentro da primeira barreira de luz 29, deste modo o meio de bloqueio 51 sendo engatilhado. O meio de avanço 6 é agora bloqueado de modo pela porca de fuso de avanço engatado radialmente 9 tal que no adicionalmente

movimentação de alimentação manual da unidade de cabeça de acionamento 3 na direção de acionamento do pistão 10 é possível. Neste sentido, o risco é excluído que a placa de diafragma 22 se encosta criticamente contra a placa de pistão 18 e consequentemente administração bolus possivelmente perigosa para um paciente é inadvertidamente realizada. A placa de pistão 18 não ainda pressiona sobre o sensor de pressão 22A atrás da placa de diafragma 22 tal que os estribos de fixação 20A e 20B são ainda abertos.

[00079] Finalmente, em uma terceira posição adicional de operação 62 escolhida por meio de exemplo com relação às Figuras 4C, 7A e 7B o dispositivo de acionamento 1 está em operação básica em que o sensor de pressão 22A é pressionado suficientemente fortemente pela placa de pistão 18, deste modo os estribos de fixação 20A e 20B sendo fechados. A unidade de cabeça de acionamento 3 é agora sucessivamente acionado pelo meio de avanço 6 na direção de acionamento do pistão 10. Assim uma terapia de infusão desejada pode ser executada em um modo conhecido *per se* por meio da bomba de infusão 2.

[00080] Considerando as representações de todas as Figuras 5, 6 e 7 é claramente evidente que cada um dos dois invólucros de porca móveis radialmente 12 e 13 possui uma área de engate 64 para engatar na rosca macho 15 do fuso de avanço 8. Em até que uma conexão positiva entre os invólucros de porca 12 e 13 da porca de fuso de avanço 9 e a rosca macho 15 do fuso de avanço 8 pode ser produzido acima da respectiva área de engate 64 dos invólucros de porca 12 e 13, resp., quando dita área de engate 64 é propriamente movida radialmente na direção do fuso de avanço 8 ou é retida. Os dois invólucros de porca 12, 13 então são engatados de frente para o fuso de avanço 8. Este é o caso, por exemplo, com as duas posições de operação 61 e 62. Ademais, os dois invólucros de porca móveis radialmente 12 e 13 adicionalmente incluem uma área de suporte 65 por meio de que os invólucros de porca 12 e 13 na

maioria pode radialmente se encontrar sobre a rosca macho 15, mas não pode engatar com a mesma. A área de engate 64 e a área de suporte 65 são arranjadas axialmente em série.

[00081] A fim de serem capazes de inclinar radialmente cada um 5 dos dois invólucros de porca móveis radialmente 12, 13 com as duas mangas deslizantes 53, 56 de frente para o fuso de avanço 8 em torno de um eixo de inclinação 66 se estendendo substancialmente transversalmente à extensão longitudinal 57 do respectivo invólucro de porca 12 e 13, resp., cada um dos dois invólucros de porca 12 e 13 é 10 suportado em suas laterais de extremidade 67 em um rolamento de deslizamento de avanço 68. De acordo com a representação das Figuras 5B, 6B e 7B, o eixo de inclinação 66 se estende normalmente ao plano de ilustração.

[00082] Ademais, a porca de fuso de avanço 9 inclui uma área de 15 cabeça 69 e uma área dos pés 70 os respectivos diâmetros externos os quais são maiores do que uma zona interposta da porca do fuso de avanço 71, a área de cabeça 69 formando uma rampa sobre deslizamento 72 para os dois axialmente mangas deslizáveis móveis 53 e 56 e a área dos pés 70 formando um controlamento 73 para os dois axialmente mangas deslizáveis 20 móveis 53 e 56.

[00083] Em uma extremidade de porca de fuso de avanço 74 voltada para o rolamento de deslizamento de avanço 68 um meio de estacionamento 75 suportados sobre o deslizamento de avanço 7 para a manga de liberação 56 é provido, em que o meio de estacionamento 75 é 25 posicionada axialmente adjacente à porca de fuso de avanço 9. Quando a manga de liberação 56 é deslizada sobre o assento do meio de estacionamento 75 e é estacionado adjacente à porca de fuso de avanço 9, a manga de liberação 56 é provida em uma posição aberta 76. Este é o caso com os dois posições de operação 60 e 61. Na terceira posição de

operação 62 a manga de liberação 56 é desviada sobre a rampa 72 e é, por conseguinte provida em uma posição fechada 77.

[00084] A manga de liberação 53 é provida em cada das duas posições de operação 60 e 62 em sua própria posição aberta 78 em que a manga de gatilho 53 é mais próxima do controlamento 73 do que da rampa 72. Simplesmente na posição de operação 61 a manga de gatilho 53 é provida em uma posição fechada 79 atribuída ao mesmo.

[00085] Ademais, o meio de avanço 8 compreende um primeiro solenoide de afixação 80 e um segundo solenoide de afixação 81 arranjado acima do deslizamento de avanço 7 nesta modalidade.

[00086] O primeiro solenoide de afixação 80 é associado com a manga de liberação 53 e por conseguinte pode corresponder a uma placa de ímã 82 da manga de liberação 53. Para este propósito, a placa de ímã 82 é posicionada adiante do primeiro solenoide de afixação 80 e é axialmente suportada de modo móvel enquanto é acoplada à manga de liberação 53. Nas duas posições de operação 60 e 62 o primeiro solenoide de afixação 80 é fornecido com corrente tal que pode manter contato com a placa de ímã 82 e assim pode também manter a manga de liberação 53 em suas posição aberta 78. Na segunda posição de operação 61 a placa de ímã 82 é espaçada em separado do primeiro solenoide de afixação 80 ao que nenhuma corrente é fornecida.

[00087] Por conseguinte, o segundo solenoide de afixação 81 é associado com a manga de liberação 56 e pode corresponder a uma placa de ímã 83 da manga de liberação 56, dita placa de ímã 83 sendo posicionada adiante do segundo solenoide de afixação 81 para este propósito. A placa de ímã 83 é axialmente disposta conjuntamente com a manga de liberação 56, assim que é acoplada à mesma Neste sentido, nas posições de operação 60 e 61 a placa de ímã 83 está em contato com o segundo solenoide de afixação 81 fornecido com corrente, enquanto na

segunda posição de operação 62 é arranjada remota do segundo solenoide de afixação 81 que não é fornecido com corrente.

[00088] Quando uma substituição da seringa de infusão é desejada ou necessária, a infusão é parada. Subsequentemente o nívelador de operação 36 na unidade de cabeça de acionamento 3 é ativado. Ao ativar o nívelador de operação 36 a mola 92 carregou a manga de liberação 56 é movida na direção do segundo solenoide de afixação 81 pelo braço de retenção 16 projetado como um tubo 90 (cf. Figura 3) por meio de um eixo de fixação interno 91. Dita ativação é adicionalmente estabelecida por um micro interruptor compreendendo um sensor não mostrado aqui, deste modo os dois solenoides de afixação 80 e 81 sendo fornecidos com corrente por meio de cabos elétricos apropriados 93 e 94 e as duas mangas deslizantes 53 e 56 consequentemente sendo separadas entre si. Por conseguinte, os dois invólucros de porca 12 e 13 abrem. Também os estribos de fixação 20A e 20B dos meios de fixação 20 abrem devido à ativação do nívelador de operação 36. O fecho de formação entre o fuso de avanço 8 e a porca de fuso de avanço 9 é revertido de acordo com a primeira posição de operação 60 e a unidade de cabeça de acionamento 3 pode ser colocada em uma posição desenrolada (cf. Figura 4A) em oposição à direção de acionamento do pistão 10.

[00089] Subsequentemente, o estribo de pinçamento 43 é aberto e apropriadamente girado tal que o assento 42 esteja facilmente acessível. Um potenciômetro 97 montado lado de dentro a alojamento de bomba de infusão 35 identifica o estado do estribo de pinçamento 43 (cf. Figura 1). A seringa de infusão para ser reposicionada pode ser removida e a nova seringa de infusão 5 pode ser inserida ao assento 42. As asas da seringa de infusão da seringa de infusão 5 para serem inseridas são presas ao terminal de pinçamento 44 tal que a nova seringa de infusão 5 é axialmente fixada à bomba de seringa de infusão 2. Neste contexto, também o estribo de pinçamento 43 é fechado novamente tal que a seringa de infusão 5 é

também radialmente fixada. Por meio do potenciômetro 97 no estribo de pinçamento 43 o diâmetro de seringa de infusão é diretamente medido.

[00090] Agora a unidade de cabeça de acionamento 3 pode ser guiada em direção à placa de pistão 18 de acordo com o nível de 5 preenchimento da seringa de infusão 5 e assim também a posição do pistão de seringa de infusão 4. Tal que maiores distâncias entre a unidade de cabeça de acionamento 3 e a placa de pistão 18 pode ser superada mais rapidamente, isto pode ser realizado por movimentação de alimentação manual na direção de acionamento do pistão 10, assim que os dois 10 invólucros de porca móveis radialmente 12 e 13 não são engatados na rosca macho 15 do fuso de avanço 8, assim como isto é mostrado na primeira posição de operação 60 de acordo com Figuras 4A, 5A e 5B. Na primeira posição de operação 60 os dois solenoides de afixação 80 e 81 15 são fornecidos com corrente, a mangas deslizantes 53 e 56 são arranjadas para serem separadas entre si e os dois invólucros de porca 12 e 13 são radialmente aberta. Ademais, os meios de fixação 20 na unidade de cabeça 15 de acionamento 3 é aberta.

[00091] Assim que o elemento de contato 27A entra em contato com a placa de pistão 22 (cf. Figura 4B), o elemento transmissor 27 20 especialmente se move para dentro na unidade de cabeça de acionamento 3. Dentro da cobertura de unidade de cabeça de acionamento 3A o elemento transmissor 27 sucessivamente passa as duas barreiras de luz 29 e 30 da unidade de sensor multilimite 24.

[00092] Quando passa a primeira barreira de luz 29 (cf. 25 adicionalmente Figura 4B) o fornecimento de corrente ao primeiro solenoide de afixação 80 é desconectado e a manga de liberação 53 salta sobre as rampas 72 dos dois invólucros de porca móveis radialmente 12 e 13 por meio da mola adicional 92, deste modo a porca de fuso de avanço 9 repentinamente engatando positivamente com a área de engates 64 na 30 rosca macho 15 do fuso de avanço 8. Assim o meio de avanço 6 bloqueia,

as é representado na segunda posição de operação 61 de acordo com Figuras 4B, 6A e 6B. Movimentação de alimentação manual na direção de acionamento do pistão 10 é repentinamente suprimido por meio deste documento.

5 [00093] Contudo, o meio de avanço 6 agora automaticamente continua o curso até o elemento transmissor 27 passar a barreira de luz secundária 30 (cf. especialmente Figura 4C). A barreira de luz secundária 30 é requerida aqui na medida em que a mudança de posição dos fechados radialmente e assim invólucros de porca engatados radialmente 12 e 13  
10 com sua área de engate 64 de frente para o fuso de avanço 8 é dependente da taxa de reação do primeiro solenoide de afixação 80 e a velocidade de movimentação da unidade de cabeça de acionamento 3 até a placa de pistão 18. É adicionalmente possível que mediante fechamento da porca de fuso de avanço 9 os dois invólucros de porca móveis  
15 radialmente 12 e 13 simplesmente se encontram sobre os flancos de rosca da rosca macho 15 e a área de engate 64 da porca de fuso de avanço 9 assim não é eficientemente engatada na rosca macho 15. Contudo, por um curso curto até a barreira de luz secundária 30 a porca de fuso de avanço 9 pode propriamente engatar no fuso de avanço 8. Ao alcançar a barreira de  
20 luz secundária 30 a posição linear do dispositivo de acionamento 1 é então definida.

25 [00094] Com este curso de referência de acordo com a invenção o meio de avanço 6 é provido na segunda posição de operação 61 em que o primeiro solenoide de afixação 80 é sem corrente, mas o segundo solenoide de afixação 81 é fornecido com corrente. Tanto mangas deslizantes 53 e 56 são dispostas à esquerda no deslizamento de avanço 7 e os dois invólucros de porca 12 e 13 são fechados radialmente. Os meios de fixação 20 na unidade de cabeça de acionamento 3 é ainda aberta (cf. Figura 4B).

[00095] A unidade de cabeça de acionamento 3 traça a via alinhada a partir da barreira de luz secundária 30 para a placa de diafragma 22 e o sensor de pressão 22A arranjado atrás por meio de que rolamento correto da placa de pistão 18 na superfície de rolamento principal 19 é 5 detectado e assinalado na unidade de cabeça de acionamento (cf. Figura 4C).

[00096] O segundo solenoide de afixação 81 é comutado para ser sem corrente, a manga de liberação 56 é disposta na sua posição fechada 77 (cf. especialmente Figuras 7A e 7B), o meios de fixação 20 10 fecha e os estribos de fixação 20A e 20B rolam na placa de pistão 18 da seringa de infusão 5 com fechamento de forma e força. A seringa de infusão 5 é agora capturada com segurança e livre a partir do início (cf. Figura 4C).

[00097] Por meio do estribo de pinçamento 43 e o potenciômetro 97 já a diâmetro de seringa de infusão foi medido tal que em uma tela (não mostrada aqui) da bomba de infusão 2 uma seleção de seringas apropriadas de infusão 5 é sugerido. Após confirmação da seringa de infusão válida 5 a terapia de infusão desejada pode ser inserida e a infusão pode agora ser iniciada, em que a unidade de cabeça de acionamento 3 e o 20 meio de avanço 6 são providos na terceira posição de operação 62 de acordo com Figuras 4C, 7A e 7B. Na terceira posição de operação 62 o meio de avanço 6 é assim travado. Este meio que os dois solenoides de afixação 80, 81 são sem corrente.

[00098] É especialmente vantajoso que aqui um estado sem 25 força é provido com relação a os dois solenoides de afixação 80, 81 tal que funcionamento do terceiro estado de operação 62 pode ser assegurado ainda sem fornecer os solenoides de afixação 80, 81 com corrente. As duas mangas deslizantes 53, 56 são disposta a direita dentro do deslizamento de avanço 7, assim que a mola adicional 92 é projetada para ser mais forte do 30 que a mola espiral 55. Os dois invólucros de porca 12 e 13 permanecem

fechados radialmente assim que o meio de fixação 23 na unidade de cabeça de acionamento 3 é fechado.

[00099] Para comutar os solenoides de afixação 80 e 81 especialmente rapidamente para serem sem corrente, o dispositivo de 5 acionamento 1 vantajosamente adicionalmente compreende uma unidade de circuito de comparação 100 (cf. Figura 1 ). Já que campo magnético respectivo dos solenoides de afixação 80 e 81 é gerado com a ajuda de fornecimento de corrente, é de vantagem quando uma super voltagem de curto prazo é admitida para secagem rápida do fornecimento de corrente. 10 Por meio da unidade de circuito de comparação 100 uma queda especialmente rápida de estado de energia no respectivo solenoide de afixação 80 e 81 é atingido tal que o tempo de reação para bloquear o meio de avanço 6 pode ser adicionalmente reduzido.

[000100] É entendido que a modalidade explicada anteriormente é 15 simplesmente uma primeira configuração do dispositivo de acionamento de acordo com a invenção. Em até que a configuração da invenção não é restrita à esta modalidade.

[000101] Todas as características divulgadas nos documentos de pedido são reivindicadas como sendo essenciais para a invenção, se elas 20 forem novas defronte ao estado da técnica tanto individualmente ou em combinação.

#### LISTA DE NUMERAIS DE REFERÊNCIA

- 1 dispositivo de acionamento
- 2 bomba de infusão
- 25 3 unidade de cabeça de acionamento
- 3A cobertura de unidade de cabeça de acionamento
- 4 pistão de seringa de infusão
- 5 seringa de infusão
- 6 meio de avanço
- 30 7 deslizamento de avanço

- 8 fuso de avanço
- 9 porca de fuso de avanço multiparte
- 10 direção de acionamento do pistão
- 11 extensão longitudinal
- 5 12 pimeiro invólucro de porca
- 13 segundo invólucro de porca
- 14 direção radial de movimento
- 15 rosca macho
- 16 braço de retenção
- 10 17 meio de rolamento principal
- 18 placa de pistão
- 19 superfície de rolamento principal
- 20 meios de fixação
  - 20A estribo de fixação primário
- 15 20B estribo de fixação secundário
- 21 meio para engatilhamento
- 22 placa de diafragma
- 22A sensor de pressão
- 23 meio de detecção
- 20 24 unidade de sensor multilimite
- 25 área a jusante
- 26 mola
- 27 elemento transmissor
- 27A elemento de contato
- 25 28 meio de detecção a jusante
- 29 primeira barreira de luz
- 29A conexão de cabo primário
- 30 barreira de luz secundária
- 30A conexão de cabo secundário
- 30 31 engrenagem de acionamento

32	linha de sinal
33	unidade de controle
34	meio de controle de junta
35	capa de bomba de infusão
5	36 nívelador de operação
40	sensor para determinação
41	sensor de fechamento de forma
42	assento
43	estribo de pinçamento
10	44 terminal de pinçamento
50	direção da seta
51	meio de bloqueio
52	elemento de ativação
53	manga de gatilho
15	54 meio de aceleração
55	mola espiral ou mola de manga de gatilho
56	manga de liberação
57	extensão longitudinal
60	primeira posição de operação
20	61 segunda posição de operação
62	terceira posição de operação
64	área de engate
65	área de suporte
66	eixo de inclinação
25	68 rolamento de deslizamento de avanço
69	área de cabeça
70	área dos pés
71	zona da porca do fuso de avanço
72	rampa
30	73 controlamento

74	extremidade de porca de fuso de avanço
75	meio de estacionamento
76	posição aberta
77	posição fechada
5 78	posição aberta adicional
79	posição fechada adicional
80	primeiro solenoide de afixação ou ímã de manga de gatilho
81	segundo solenoide de afixação ou ímã de manga de liberação
82	primeira placa de ímã
10 83	segunda placa de ímã
90	tubo
91	eixo de fixação
92	mola adicional ou mola de manga de liberação
93	primeiro cabo elétrico
15 94	segundo cabo elétrico
97	potenciômetro
100	unidade de circuito de comparação

## REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de acionamento (1) para movimento linear de um pistão de seringa de infusão (4) de uma seringa de infusão (5) arranjada em uma bomba de infusão (2) compreendendo uma unidade de cabeça de acionamento (3) incluindo um meio de rolamento principal (17) para suportar o pistão de seringa de infusão (4), um meio de fixação (20) para fixar o pistão de seringa de infusão (4) sobre o meio de rolamento principal (17) bem como meio (21) para engatilhar os meios de fixação (20) e compreendendo um meio de avanço (6) para a unidade de cabeça de acionamento (3) incluindo um fuso de avanço acionável por motor (8) e uma porca de fuso de avanço multipart (9) incluindo pelo menos um invólucro de porca móvel radialmente (12, 13), em que a unidade de cabeça de acionamento (3) além disso, compreende meio de detecção (23) para detectar o pistão de seringa de infusão (4) adiante do meio de rolamento principal (17), **caracterizado** pelo fato de que o meio de detecção (23) inclui uma unidade de sensor multilimite (24) possuindo um pelo menos meio de detecção a jusante de dois estágios (28) para detectar posições diferentes do pistão de seringa de infusão (4) antes de uma placa de pistão (18) do pistão de seringa de infusão (4) entrar em contato com o meio de rolamento principal (17).

2. Dispositivo de acionamento (1), de acordo com a reivindicação 1, 20 **caracterizado** pelo fato de que a unidade de sensor multilimite (24) inclui pelo menos dois sensores (29, 30) para serem engatilhados por meio de um elemento transmissor único (27), dito elemento transmissor (27) compreendendo um elemento de contato (27A) projetando-se a partir meio de rolamento principal (17).

3. Dispositivo de acionamento (1), de acordo com a reivindicação 1 ou 25 2, **caracterizado** pelo fato de que o meio de detecção (23) compreende pelo menos duas barreiras de luz (29, 30) que são arranjadas axialmente em série dentro da unidade de cabeça de acionamento (3).

4. Dispositivo de acionamento (1), de acordo com a reivindicação 3, 30 **caracterizado** pelo fato de que pelo menos uma das duas barreiras de luz (29, 30) é uma barreira de luz em bifurcação.

5. Dispositivo de acionamento (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado** pelo fato de que o meio de rolamento principal (17) inclui uma placa de diafragma (22) compreendendo um elemento

transmissor (27) incluindo um elemento de contato (27A) para sensores de comutação (29, 30) da unidade de sensor multilimite (24).

6. Dispositivo de acionamento (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado** pelo fato de que um elemento transmissor único (27) da unidade de sensor multilimite (24) é arranjado no lado de dentro do meio (21) para engatilhar os meios de fixação (20).

7. Dispositivo de acionamento (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado** pelo fato de que um elemento transmissor único (27) da unidade de sensor multilimite (24) possui um pré-curso de um valor entre 2 mm e 10 mm antes de um primeiro estágio do meio de detecção a jusante de dois estágios (28) poder ser engatilhado pelo elemento transmissor único (27).

8. Dispositivo de acionamento (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo de acionamento (1) inclui pelo menos um meio de controle de junta (34) operando como uma função do meio de detecção (23) para engate radial automático do pelo menos um invólucro de porca móvel radialmente (12, 13) no fuso de avanço (8) e para iniciar um curso de referência do meio de rolamento principal (17) a ser realizada por meio da porca de fuso de avanço engatado radialmente (9) até o pistão de seringa de infusão (4).

20 9. Dispositivo de acionamento (1), de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que o meio de controle de junta (34) compreende uma unidade de circuito de comparação (100) para solenoides de afixação de comutação (80, 81).

25 10. Dispositivo de acionamento (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **caracterizado** pelo fato de que o meio de avanço (6) compreende solenoides de afixação (80, 81) controláveis por meio do meio de detecção (23) para ativar axialmente mangas deslizáveis móveis (53, 56) para engatar radialmente a porca de fuso de avanço (9) de frente à frente ao fuso de avanço (8).

30 11. Bomba de infusão (2) compreendendo uma unidade de cabeça de acionamento (3) para mover um pistão de seringa de infusão (4) de uma seringa de infusão (5) disposta sobre a bomba de infusão (2) e compreendendo um meio de avanço (6) para acionar a unidade de cabeça de acionamento (3),

**caracterizado** por um dispositivo de acionamento (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores.

12. Método para substituir uma seringa de infusão (5) em uma bomba de infusão (2), conforme definida na reivindicação 11, compreendendo uma unidade de cabeça de acionamento (3) para movimento linear de um pistão de seringa de infusão (4) em que pelo menos um invólucro de porca móvel radialmente (12, 13) de uma porca de fuso de avanço (9) é radialmente desengatando de um fuso de avanço (8) de um meio de avanço (6) para acionar a unidade de cabeça de acionamento (3) tal que a unidade de cabeça de acionamento (3) de uma placa de pistão (18) do pistão de seringa de infusão (4) pode ser rapidamente alimentado axialmente manualmente e em que para prevenir administração bolus inadvertida a placa de pistão (18) pode ser detectada por um elemento de contato (27A) associada com a unidade de cabeça de acionamento (3), antes da placa de pistão (18) entrar em contato com uma superfície de rolamento principal (19) de um meio de rolamento principal (17) da unidade de cabeça de acionamento (3), **caracterizado** pelo fato de que

- em uma primeira etapa de detecção o elemento de contato (27A) engatilha um primeiro elemento sensor (29), deste modo a alimentação manual da unidade de cabeça de acionamento (3) por meio da porca de fuso de avanço (9) e o fuso de avanço (8) sendo bloqueado naquele pelo menos um invólucro de porca móvel radialmente (12, 13) é radialmente engatado no fuso de avanço (8), em que então a unidade de cabeça de acionamento (3) da placa de pistão (18) é adicionalmente alimentada por meio de maneira de acionamento do motor através do meio de avanço (6),
- 25 - em uma segunda etapa de detecção o elemento de contato (27A) engatilha um segundo elemento sensor (30), deste modo um curso de referência da unidade de cabeça de acionamento acionada por motor (3) até a superfície de rolamento principal (19) da unidade de rolamento principal (17) sendo iniciada, e
- em uma terceira etapa de detecção do curso de referência acionado por motor é parado no trajeto de contato da placa de pistão (18) com a superfície de rolamento principal (19) e estribos de retenção (20A, 20B) de um meio de fixação (20) para a placa de pistão (18) são fechados, deste modo a placa de pistão (18) sendo presa ao meio de rolamento principal (17).

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que a alimentação manual da unidade de cabeça de acionamento (3) é bloqueada, antes do elemento de contato (27A) engatilhar o segundo elemento sensor (30).

5 14. Método, de acordo com a reivindicação 12 ou 13, **caracterizado** pelo fato de que o curso de referência acionado por motor é realizado por meio de uma etapa de número definido do motor.

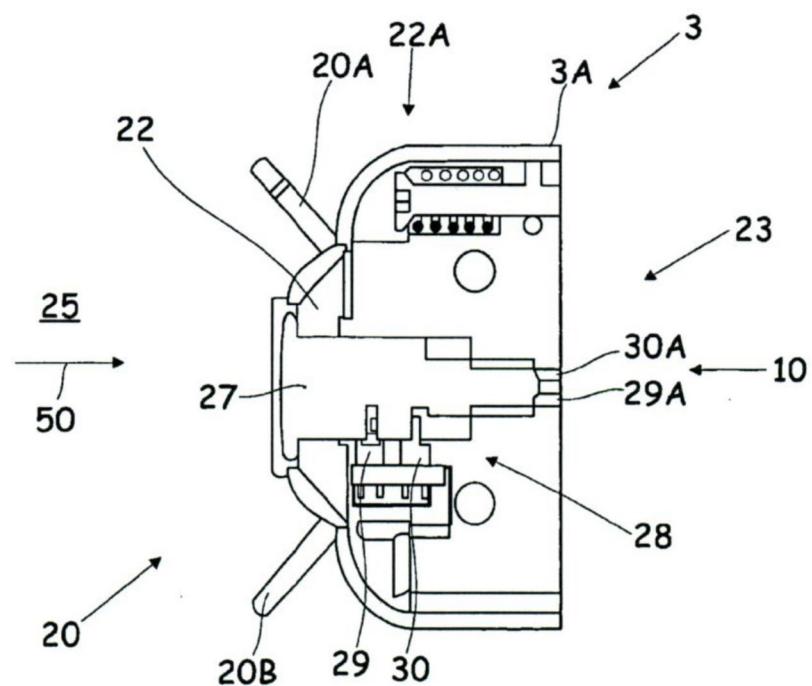
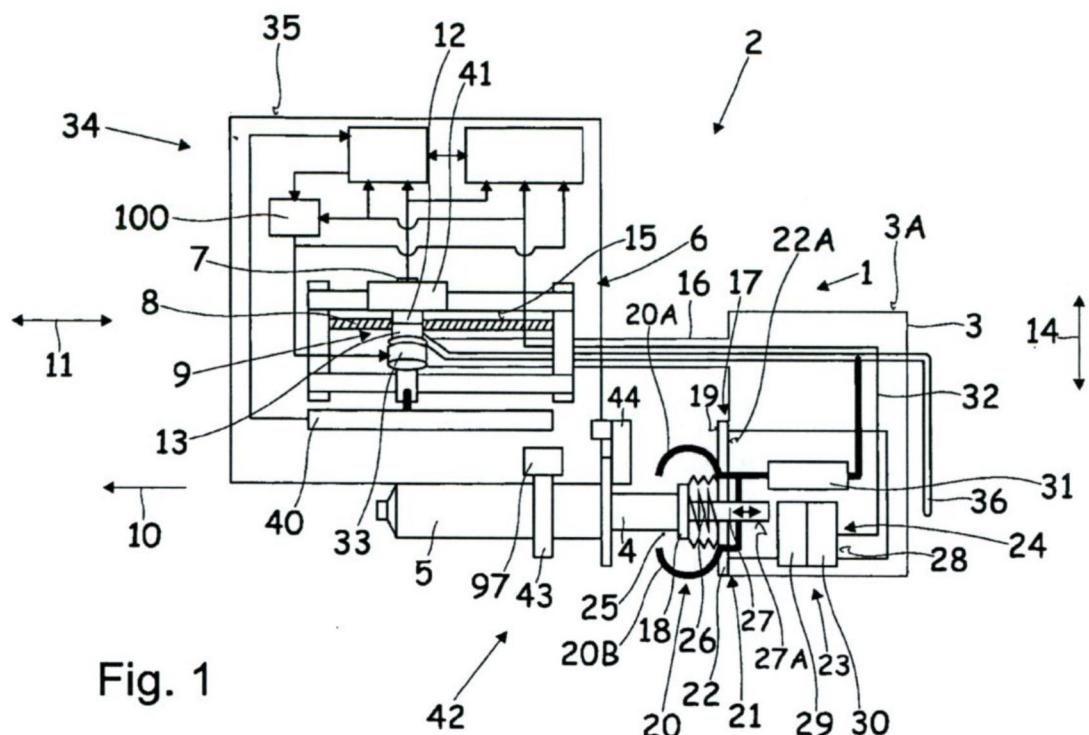


Fig. 2

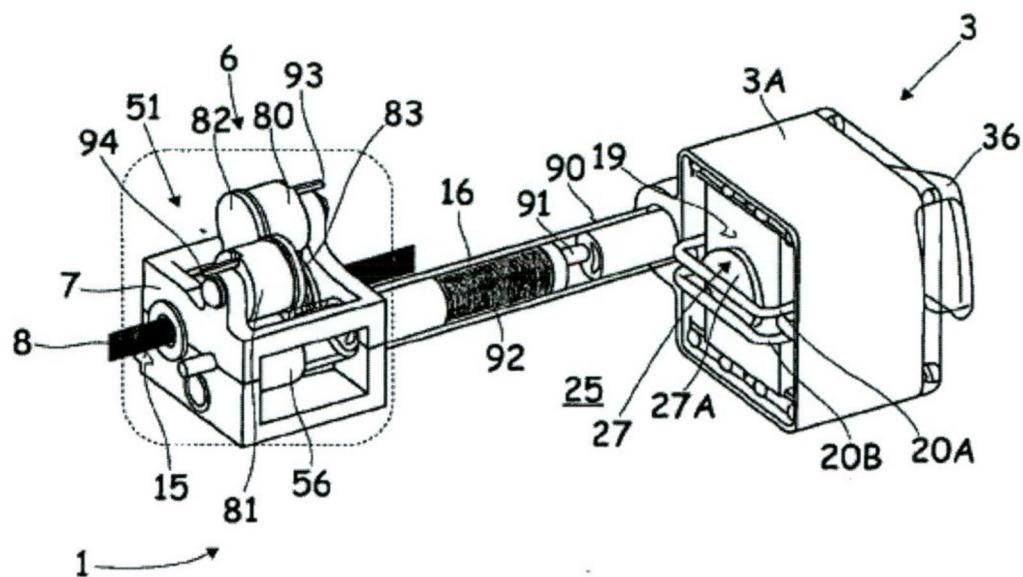
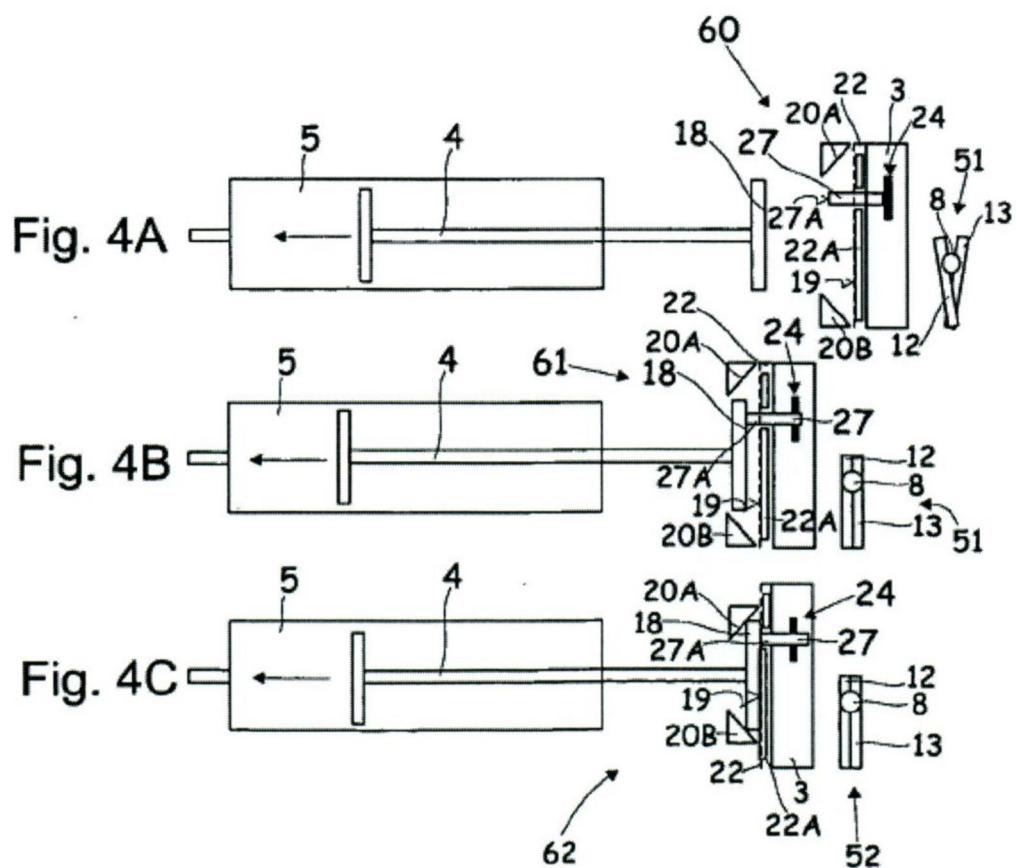


Fig. 3



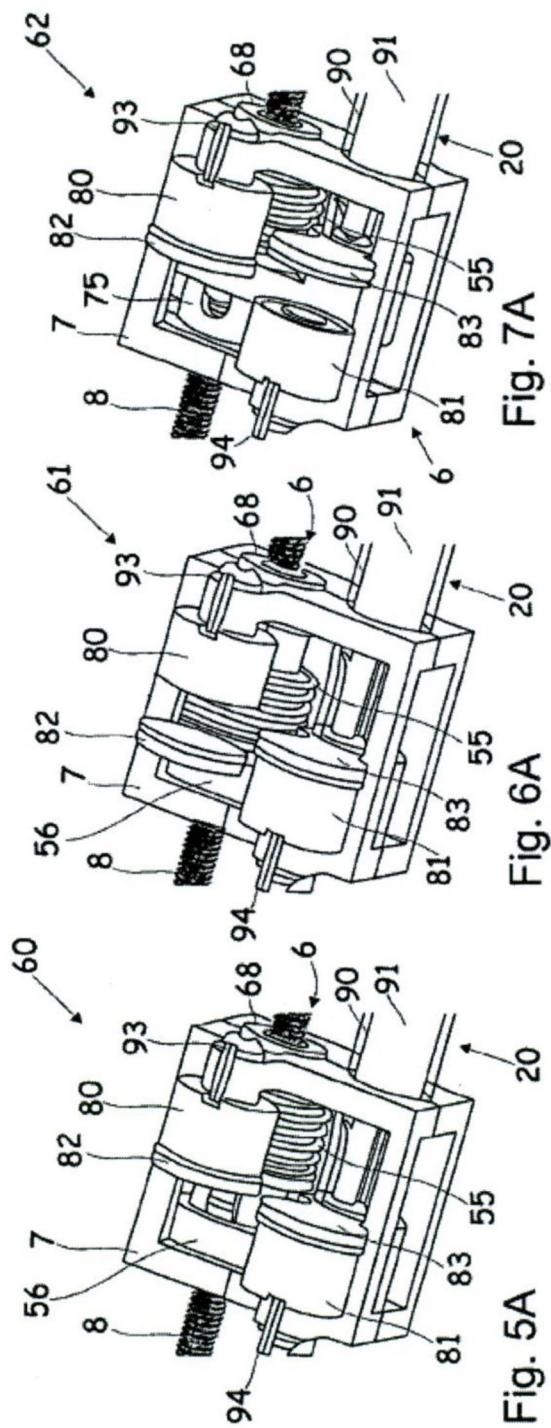


Fig. 7A

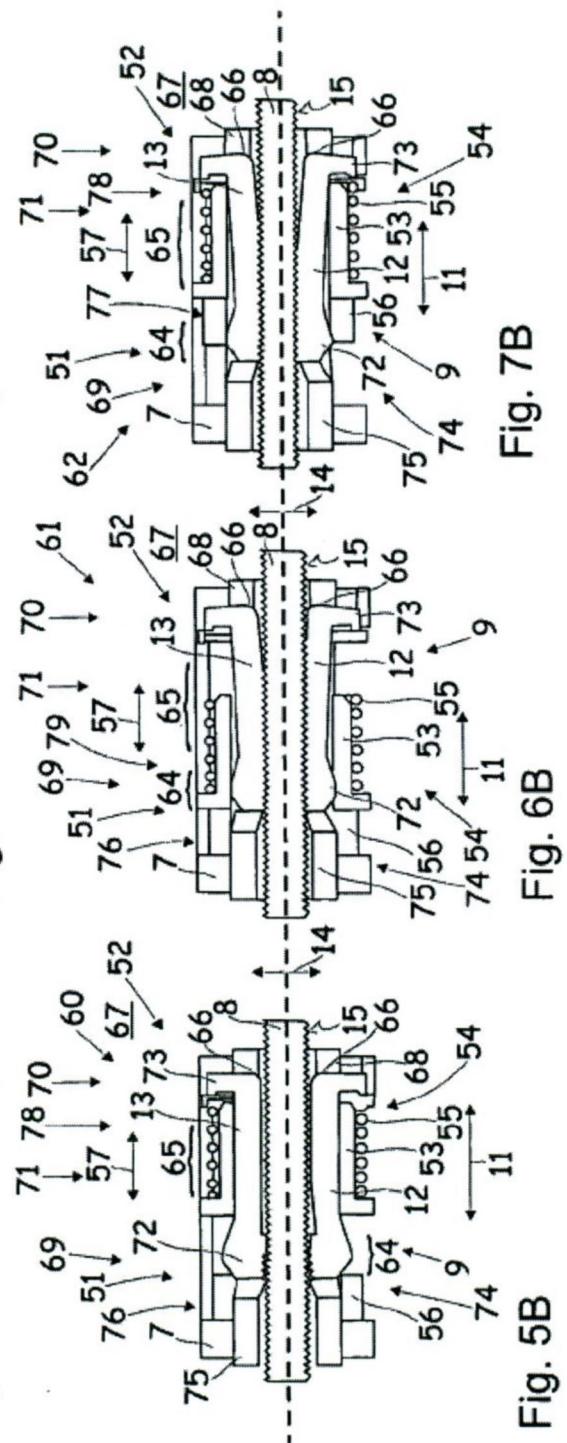


Fig. 7B

Fig. 6B

Fig. 5B