República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI 0610492-4 A2**

BRPI0610492A2

(22) Data de Depósito: 11/05/2006
(43) Data da Publicação: 30/10/2012
(RPI 2182)

(51) Int.Cl.:
A61M 5/168
A61M 5/142

(54) Título: MÉTODO PARA CONTROLAR DIVERSAS BOMBAS DE INFUSÃO, E, DISPOSITIVO PARA CONTROLAR UM NÚMERO DE BOMBAS DE INFUSÃO

(30) Prioridade Unionista: 14/05/2005 DE 10 2005 022 428.8

(73) Titular(es): B. Braun Melsungen AG

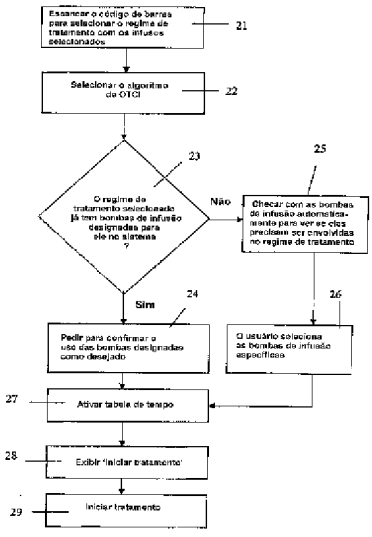
(72) Inventor(es): Alexander Steinkogler

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT EP2006062238 de 11/05/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/122903de 23/11/2006

(57) Resumo: MÉTODO PARA CONTROLAR DIVERSAS BOMBAS DE INFUSÃO, E, DISPOSITIVO PARA CONTROLAR UM NÚMERO DE BOMBAS DE INFUSÃO. A invenção diz respeito a um dispositivo para controlar um número de bombas de infusão (2 - 10), por meio do qual cada bomba de infusão (2 - 10) tem um infundido designado para ela que é administrado dentro de um período pré-determinável de tempo, designado para ela como uma infusão a uma taxa de infusão pré-determinável a um ser vivo, por meio do qual as bombas de infusão (2 - 10) trocam dados de controle para coordenar, ativar e desativar as várias infusões de uma maneira cronologicamente coordenada autonomamente.



"MÉTODO PARA CONTROLAR DIVERSAS BOMBAS DE INFUSÃO, E, DISPOSITIVO PARA CONTROLAR UM NÚMERO DE BOMBAS DE INFUSÃO"

A invenção diz respeito a um método e um dispositivo para controlar diversas bombas de infusão, por meio dos quais cada bomba de infusão tem uma substância de infusão alocada para ela que é alimentada para um ser vivo dentro de um tempo pré-determinável, alocada para ela como uma infusão a uma taxa pré-determinável de infusão como nos preâmbulos para as reivindicações de patente 1 e 14.

Em hospitais e outros estabelecimentos médicos, é usual dar medicação e/ou fármacos, vitaminas, nutrientes, drogas, enzimas, produtos de metabolismo e o equivalente a pacientes criticamente doentes, via o que são conhecidas como bombas de infusão de modo intravenoso, isto é, diretamente para dentro do sangue, para dentro dos tecidos do corpo, do trato digestivo, do sistema respiratório, por cima de membranas mucosas ou da pele. As bombas de infusão estão disponíveis no mercado essencialmente em dois modelos. Os primeiros são bombas de injeção que movem um pistão de injeção a uma taxa controlada de avanço e, assim, despacham os conteúdos de injeção de modo intravenoso. Os outros são bombas comuns que despacham aos pacientes líquidos de infusão a uma taxa controlada a partir de um frasco de infusão ou bolsa de infusão situado um nível mais elevado.

Como é prática médica estabelecida, agora, que a medicação e os fármacos não sejam mais aplicados via injeção manual, mas que a administração de droga prevista seja preparada por bombas de infusão e aplicada ao paciente através destas, essas bombas de infusão devem trabalhar de modo altamente preciso e confiável para que o tratamento seja bem sucedido. A medicação é, freqüentemente, administrada a uma taxa constante de fluxo ou também de modo intermitente, ou com a ajuda de uma taxa do perfil de fluxo a taxas variáveis, usando sistemas ou dispositivos com uma

multiplicidade de bombas de infusão que podem ser, tipicamente, em número de dez ou mais, em um leito de tratamento intensivo. Vinte ou mais bombas de infusão podem mesmo ser usadas em no tratamento intensivo para paciente criticamente doentes, tal como quando tratando pacientes com doenças cardíacas.

Até esta data, tais bombas de infusão são controladas e pré-programadas para operar como unidades individuais: isto é, cada bomba de infusão é individualmente programada, para ativar ou desativar infusão de uma dada substância de infusão naquela bomba de infusão, por exemplo. Isso significa operar e iniciar cada bomba de infusão individual separadamente. Isso também significa que não há maneira de permitir como drogar diferentes podem interagir dentro um do outro quando dado a um paciente, na medida em que não é feito pelo médico responsável ou enfermagem.

Permissão automática ou auto-atuante para os efeitos de uma infusão em uma taxa de infusão pré-determinada, abandonado um tempo dado, pode somente de modo convencional ser efetuado via a bomba de infusão individual e o infundido designado a isso. Por exemplo, os dados fisiológicos do paciente requeridos para monitorar que efeitos o infundido tem sobre o paciente deve ser recebido e/ou introduzido em cada bomba de infusão individualmente para recalcular uma nova extensão de tempo, ativando ou desativando um infundido ou interrompendo com base na monitoração de dados especificamente para infundir e administrar o paciente conseqüentemente. Nenhuma providência é tomada dos efeitos de infundidos a partir de outras bombas de infusão envolvidas no tratamento.

Até esta data, por exemplo, para anestesiar os pacientes, propofol é dado em dois momentos, primeiro, para reduzir a dor da infusão causada pela medicação, em uma concentração mais baixa e, segundo, para manter o paciente anestesiado pelo maior tempo possível sem ter que mudar a injeção ou bolsa, em concentração de droga mais alta possível. Em geral, isso

envolve diluir o propofol, de modo que ele seja dado como uma solução a 1% no primeiro momento, para mitigar a dor de infusão dentro daquele instante. Assim que o paciente tiver perdido a consciência, é dada uma solução de propofol a 2% em um segundo momento. Essa troca, de solução de propofol de 1% para os 2%, é realizada pela equipe de operação ou pelo operador de bomba de infusão. A troca sendo feita por um ser humano, corre-se o risco – especialmente na vida diária agitada de clínica – que a troca não seja feita de modo apropriado ou no momento certo, o que apresenta um risco de saúde para o paciente. Isso é particularmente verdade quando usando modelos fármaco-cinéticos como base para as estratégias de injeção, à medida que os algoritmos sobre os quais os modelos são baseados prescrevem concentrações que são diferentes das quantidades de propofol realmente dadas, caso um erro seja cometido, o que inevitavelmente significa que o infundido e/ou a droga prescritos são dados muito lentamente ou rápido demais. Isso significa que mudar de uma solução de propofol para a outra, de uma bolsa ou seringa com a solução de propofol a 1% para uma segunda bolsa ou seringa com a solução de propofol a 2% dentro de uma bomba de infusão, apresenta um risco de segurança para o paciente, na medida em que pode haver um risco de que a equipe de operação não dê a solução de propofol a 1% por tempo suficiente, de modo que o paciente sofrerá a dor de infusão se ele não estiver suficientemente anestesiado. Se a solução de propofol a 1% não for dada por tempo suficiente, isso pode, por sua vez, significar que a solução de propofol a 2% é dada por tempo demais, ou seja, o paciente recebe uma overdose, com todos os riscos que ela envolve.

Usar duas bombas de infusão funcionando independentemente com duas soluções de propofol diluídas de modo diferente também apresenta riscos de segurança para o paciente, quando se troca de uma solução de propofol para a outra, na medida em que, por exemplo, tanto a solução de propofol de baixa concentração não será dada por tempo suficiente, e o

paciente começará a sofrer a dor de infusão e, então, receberá uma overdose com a droga, quanto a solução de propofol de alta concentração não será dada por tempo suficiente e, assim, o paciente não será anestesiado suficientemente.

É conhecido um dispositivo a partir de DE 38 17 411 C2 para dar múltiplas soluções de infusão de modo concentrado, continuamente e simultaneamente, por meio do qual linhas de transporte administram as soluções de infusão através de um adaptador via ima linha de paciente comum. Esta porta as soluções de infusão simultaneamente e as mistura antes de administrá-las. As bombas de infusão não são coordenadas umas com as outras em termos de suas taxas de infusão ou quando as infusões são dadas como uma função de seus valores verdadeiros, embora um programa salvo no dispositivo de controle central predetermine as taxas de transporte das bombas de infusão individuais.

O problema com a presente invenção é, portanto, prover um método e um dispositivo para controlar um número de bombas de infusão que minimize o risco de entradas incorretas, exija pouca operação e seja fácil de usar.

Quanto ao método, essa tarefa é resolvida por meio das características da reivindicação de patente 1 e, pelo lado do dispositivo, pelas características da reivindicação de patente 14.

Um dos pontos principais da invenção reside no fato de que, com um método e um dispositivo para controlar um número de bombas de infusão, por meio do qual a bomba de infusão tendo um infundido designado para ela, que é dado a um ser vivo, dentro de um período de tempo designado para ele, a uma taxa predeterminada da infusão, as bombas de infusão trocam dados de controle para ativar e desativar as diferentes infusões, em coordenação umas com as outras automaticamente. Um método como o da invenção torna possível ativar e desativar bombas de infusão individuais

dentro de um dispositivo de bomba de infusão, o que significa que não há necessidade de operar cada bomba de infusão individual no tempo correto no curso do tratamento a ser dado. Isso elimina o risco de uma entrada incorreta como resultado de erro humano e, desse modo, o risco para a saúde do paciente sob tratamento tanto quanto possível. Ao invés disso, os dados de controle são enviados automaticamente através das linhas de dados conectando as bombas de infusão individuais umas às outras ou mais bombas de infusão pré-selecionadas tão cedo quanto a duração do tempo em que uma primeira infusão deve ir daquela bomba de infusão que terminou e uma segunda infusão deve ser administrada ao paciente a partir de uma outra bomba de infusão ativando-a.

Também é concebível que um número de infusões simultâneas sobrepondo-se cronologicamente possa ser dado a partir de diferentes bombas de infusão, os tempos de início e fim da extensão do tempo dentro da qual as diferentes infusões devem ser administradas ao paciente sendo determinados pelas bombas de infusão individuais trocando dados de controle entre elas mesmas autonomamente, sem envolver qualquer pessoal operacional, usando um programa pré-ajustado ou entrada anterior de um processo de controle com base em um modelo farmacêutico.

Da mesma maneira, duas medicações ou agentes farmacêuticos ativos diferentes poderiam ser dadas ao paciente a partir de duas bombas de infusão diferentes alternadamente, mas uma coordenada com a outra no tempo. O tratamento com base nesse processo de controle tornaria possível administrar esses dois medicamentos por um período estendido de tempo sem equipe clínica precisando intervir para operar as bombas de infusão.

Ter as bombas de infusão comunicadas torna possível levar em conta uma influência química ou uma influência dos efeitos das medicações que são divididas entre as várias bombas de infusão – sob um modelo de

paciente, como pode ser o caso –, que uma das bombas de infusão possa recusar ser selecionada, ou para permitir a outras bombas de infusão serem selecionadas, caso fosse descoberto que administrar as medicações que estão designadas para essas bombas de infusão quando bombas de infusão de infundidos teriam uma reação adversa, tal como precipitar a mistura inteira ou afetar seus efeitos sobre o paciente de modo adverso. Da mesma maneira, uma bomba de infusão poderia sugerir ser combinada com outras bombas de infusão ou as medicações designadas a elas ou permitir a um membro da equipe de operação selecioná-la ou selecioná-las se houvesse o efeito positivo máximo tanto em termos de seus efeitos quanto em termos de sua reação química.

Assim como o tratamento dado por meio de infusão, ou alternativamente a ele, uma outra bomba de infusão poderia ser usada, por exemplo, para administrar uma solução de sal comum para alcançar uma taxa mais baixa da taxa de KVO enquanto nenhum fármaco estiver sendo injetado. A taxa de KVO é pretendida para assegurar que as veias e, desse modo, o acesso ao paciente não se fechem se o líquido estiver sendo injetado através do processo.

Os dados de controle são trocados, igualmente através de um módulo de controle designado para cada bomba de infusão, que, de preferência, é integrado na bomba de infusão, diretamente entre bombas de infusão e processados dentro de cada bomba de infusão individual ou através de um dispositivo de controle central através do qual as comunicações e/ou os dados trocados entre bombas de infusão individuais são transmitidos, encaminhados e influenciados quando necessário. Com isso em mente, as unidades de controle individuais ou o dispositivo de controle central têm controles para pelo menos entrar um processo de controle para controlar a ativação e desativação das várias infusões para não menos do que duas bombas de infusão. Esse processo de controle, de preferência, ativa e/ou

desativa e/ou interrompe as infusões provenientes dessas duas ou mais bombas de infusão simultaneamente.

Em um modo de realização preferido, ativar e/ou desativar infusões dessa maneira pode começar através de um controle de início comum e terminar através de um controle de parar comum. Alternativamente, pressionar o controle de iniciar mais de uma vez poderia ativar as diferentes bombas de infusão por sua vez. Inversamente, pressionar o controle de parar poderia desativar as bombas de infusão individuais em uma seqüência predeterminada.

Esse processo de controle poderia ser designado para um regime de tratamento a ser selecionado pela equipe de operação que for determinada usando um processo de código de barras, por meio do qual as unidades de controle ou o dispositivo de controle central selecionam autonomamente aquelas bombas de infusão que podem ser designadas para o regime de tratamento por conta dos infundidos que elas contêm automaticamente ou exibi-los para os operadores para selecionar. Isso designa automaticamente as bombas de infusão que já contêm os infundidos desejados para o regime de tratamento, por meio do que isso pode ser feito como uma função da taxa de infusão desejada e dos volumes de infundidos que as bombas de infusão contêm e de outros parâmetros das bombas de infusão individuais, como sua taxa possível máxima de fluxo.

Uma das bombas de infusão, de preferência, dá ao ser vivo um diluente para um agente ativo farmacêutico administrado através de uma outra bomba de infusão; os dados de controle trocados aqui podem efetuar a desativação de infusão de diluente enquanto continuando a ativar o fármaco. Isso torna possível, por aquelas bombas de infusão que dão o diluente para um anestésico, tal como propofol, para o paciente, desligar autonomamente, aumentar a concentração e o anestésico sem qualquer ação por parte da equipe de operação sendo exigida. Alternativamente, pressionando um botão

brevemente, a equipe de operação pode desligar a bomba de infusão contendo o diluente uma vez que eles tenham estabelecido que o paciente já perdeu a consciência, de modo que a concentração de anestésico possa ser aumentada à medida que o paciente não esteja mais sofrendo dor de infusão. Isso evita confundir as concentrações de anestésico em dois períodos diferentes de tempo quando usando modelos farmacêuticos.

Os dados fisiológicos medidos ou estimados do paciente podem ser inseridos nas unidades de controle ou no dispositivo de controle central ou recebidos em uma base de atividade em curso durante o curso do tratamento para ajustar para ajustar as taxas de infusão, a duração do tempo que cada infusão individual deve correr, os tempos de ativação e desativação e outros parâmetros de infusão, como pode ser o caso, autonomamente via etapas de programa predeterminadas – incluindo transmitindo-se os dados de controle para as bombas de infusão envolvidas.

Assim como para as unidades de controle dentro das bombas de infusão individuais e/ou de um dispositivo de controle central, como pode ser o caso, e os controles, um dispositivo de infusão para conduzir esse método, de preferência, tem um dispositivo de exibição, igualmente sobre cada bomba de infusão ou como um dispositivo de exibição central para exibir os dados de controle, os dados fisiológicos medidos do ser vivo, os tempos de ativação e desativação de bomba de infusão, os períodos de tempo de infusão e/ou a taxa de infusão. Isso capacita a equipe de operação a monitorar o status de tratamento do paciente em uma base de atividade em curso em qualquer momento para abortar o tratamento prematuramente, ou estender o tratamento, ou mudar os parâmetros de tratamento.

Quando usando um dispositivo de controle central, em particular, o dispositivo de exibição para exibir as bombas de infusão presente no dispositivo de infusão, de preferência, é ligado à unidade de controle ou integrado com ela, de modo que ele possa exibir as taxas de fluxo de um

número de bombas de infusão envolvidas em um regime de tratamento simultaneamente, como um diagrama comum, por exemplo. A unidade de controle também poderia ser capaz de usar o dispositivo de exibição para reproduzir os dados fisiológicos medidos e/ou estimados do paciente, assim como, ou ao invés das taxas de fluxo das bombas de infusão individuais, dando uma exibição resumida combinada que relaciona mais para que efeitos um regime de tratamento está tendo do que taxas de fluxo.

Alarmes para bombas de infusão individuais também podem ser feitos para o dispositivo de controle central de modo que um alarme seja disparado se uma bomba de infusão estiver para ficar seca. Ter dados de troca de bombas de infusão como na invenção poderia, de preferência, resultar na redução do número de alarmes desnecessários, se, por exemplo, uma bomba de infusão estivesse para ficar seca em sua taxa corrente de fluxo, mas que isso não acontecerá por causa do padrão de infusão já conhecido de uma outra bomba de infusão no sistema.

Modos de realização vantajosos adicionais ficarão visíveis a partir das sub-reivindicações.

Os benefícios e conveniências podem ser tomados a partir da especificação que segue em conexão com os desenhos, onde

a Figura 1 é uma representação diagramática mostrando um arranjo de modelo de um dispositivo de infusão com um número de bombas de infusão como em um modo de realização da invenção;

a Figura 2 é uma representação diagramática de um fluxograma mostrando o processo envolvido no método como na invenção;

a Figura 3 é uma representação diagramática mostrando o método como na invenção usando o dispositivo como na invenção como em um modo de realização da invenção;

a Figura 4 é uma representação diagramática do método usando o dispositivo como em um outro modo de realização da invenção.

A Figura 1 é uma representação diagramática mostrando o arranjo de um dispositivo de bomba de infusão como em um modo de realização da invenção. O dispositivo de bomba de infusão 1 compreende as bombas de infusão 2-10, as bombas de infusão 5-10 sendo bombas de injeção.

As bombas de infusão são arranjadas sobre uma coluna comum 11 de um portador de bomba de infusão. As bombas de infusão individuais 2-10 podem ser arranjadas espacialmente sobre esse portador ou algum outro projeto de portador mais ou menos à vontade, desde que as bombas de infusão individuais estejam conectadas por linhas de dados, que podem ser arranjadas dentro da coluna 11. Essas conexões podem ser feitas tanto serialmente quanto em forma de estrela para transmitir dados de controle a outras bombas de infusão em cada caso.

Ao invés de uma conexão por cabo, os dados podem ser, vantajosamente, enviados de modo sem fio. Isso poderia ser feito, por exemplo, através de ondas de ultra-som moduladas, ondas de luz moduladas (por exemplo, IrDa) ou via ondas de rádio (por exemplo, Bluetooth).

Um dispositivo de controle central 13 com um dispositivo de exibição pode ser arranjado sobre uma seção de portador 14, ao invés de, ou em adição às unidades de controle individuais arranjadas dentro das bombas de infusão individuais, que não são mostradas em mais detalhe aqui. Esse dispositivo de controle e exibição pode ser usado para programar, operar e monitorar todas as bombas de infusão centralmente, particularmente em termos dos dados de controle que elas trocam para ativar e/ou desativar infusões individuais dessas bombas de infusão 2-10.

As conexões de dados que correm dentro das seções de coluna 15 entre as bombas de infusão portam os dados de controle exigidos para controlar a interdependência mútua de um movimento deslizante de seringas 16 das bombas de infusão utilizadas ou não.

Cada bomba de infusão tem um teclado 17 para inserir

parâmetros adicionais, como os parâmetros fisiológicos do paciente, ou para programar a unidade de controle dentro da bomba de infusão.

Também há reservatórios de fluido 18, 19 e 20. Uma linha de infusão comum 12 alimenta a mistura de infusão comum para o paciente.

À medida que a medicação de pacientes em tratamento intensivo exige variação enquanto eles estão no tratamento intensivo, esse dispositivo de infusão, com uma multiplicidade de bombas de infusão, deveria ser olhado como um sistema dinâmico para, ou a partir do qual os componentes de sistema podem ser adicionados ou removidos no percurso e que podem ser usados para ajustar parâmetros operacionais, como drogas a serem administradas, dosagens a serem dadas, tempos de administração e o equivalente no percurso. Isso significa que os dados fisiológicos do paciente que são medidos em uma base de atividade em andamento devem ser detectados automaticamente, o que pode ser feito por meio de uma linha de dados medidos a partir do paciente para as unidades de controle ou o dispositivo de controle central que não mostrado em maior detalhe aqui.

Em adição, ou alternativamente, os modelos fármaco-cinéticos podem ser salvos no dispositivo de infusão, por meio do qual esses modelos simulam como uma droga, uma vez dada, é distribuída no corpo do paciente através do uso de modelo adequado. Esses modelos são específicos de droga, e incluem outros parâmetros de entrada, como o peso ou a idade do paciente. As variáveis alvo são coisas como um nível de plasma desejado no sangue do paciente, isto é, uma concentração desejada daquela droga no sangue. Essa concentração alvo pode ser constante no tempo, o que significa que ela meramente substitui o volume da droga que o corpo absorve no tempo, ou ela pode ser variável no tempo.

Usando um modelo fármaco-cinético, é possível agora, usando um algoritmo de controle, controlar a taxa de fluxo das bombas de infusão individuais, de modo que a concentração daquela droga no sangue seja igual à

concentração alvo. Esse modelo fármaco-cinético pode ser implementado tanto em uma unidade de controle de cada própria bomba de infusão ou no dispositivo de controle central 13.

As bombas de infusão ligadas umas às outras via dados de controle intercambiáveis podem transmitir uma folha de prescrição, que os médicos usualmente completam manualmente para datar, contendo as prescrições de droga inseridas, com a equipe de tratamento administrando a medicação como dosagens durante o curso de um dia, para as unidades de controle nas bombas de infusão automaticamente, pelo fato de que estas têm uma ou mais interfaces dentro de sua rede de conexão de dados para estabelecer uma conexão com um dispositivo de processamento de dados geral no qual a ficha de prescrição é inserida ao invés da folha de prescrição ser completada manualmente. Alternativamente, a ficha de prescrição pode ser inserida diretamente no controle central e/ou dispositivo de exibição ou em uma das unidades de controle das bombas de infusão que estejam ligadas umas às outras para fins de dados.

A Figura 2 é um fluxograma diagramático mostrando o procedimento como na invenção com em um modo de realização da invenção. Como na etapa 21, o dispositivo de infusão instrui a equipe de operação, através do dispositivo de exibição central ou mostrador em uma das bombas de infusão a fazer um escaneamento de código de barras para selecionar um dado tratamento, usando um escaner de código de barras conectado externamente à bomba de infusão para ler os códigos de barras designados para regimes de tratamento individuais.

No presente caso, o regime de tratamento selecionado é anestesiar um paciente usando propofol e um diluente. Uma vez que esse regime de tratamento de propofol-diluente seja selecionado, o dispositivo de infusão ou a bomba de infusão individual automaticamente estabelece um algoritmo de OTCI associado para uma bomba de infusão a ser determinada

(etapa 22).

A etapa 23 estabelece automaticamente se o regime de tratamento selecionado já tem bombas designadas para ele dentro do dispositivo e/ou sistema de infusão. Isso pode, por exemplo, ser feito dependente de se uma bomba de infusão já foi cheia com propofol e uma outra bomba de infusão com o infundido correspondente.

Caso essas bombas já estejam disponíveis, a etapa 24, então, instrui a equipe de operação a confirmar essa seleção de bomba designada.

Se nenhuma das bombas de infusão for designada automaticamente na etapa 23, a etapa 25 pergunta às unidades de controle das bombas de infusão individuais qual dos infundidos envolvidos foi designado, ao invés de se eles deveriam estar envolvidos no regime de tratamento. Caso a equipe de operação tenha selecionado as bombas oferecidas na etapa 26, um quadro de horários será ativado na etapa 27.

Esse quadro de horários pode, por exemplo, instigar uma partida simultânea de uma primeira bomba de infusão com propofol como o infundido e de uma segunda bomba de infusão com o diluente, tal como baseado em gordura. Os dois infundidos são misturados e administrados ao paciente juntos, dando uma solução de propofol a uma concentração de menos de 1%, capacitando o propofol diluído a ser administrado com pouca dor de infusão.

Assim que o paciente tiver perdido consciência, usando o quadro de horários pré-determinável, os dados de controle podem ser enviados da primeira bomba de infusão para a segunda bomba de infusão contendo o diluente, desligando a segunda bomba de infusão para administrar o propofol a uma concentração mais alta para manter o paciente anestesiado.

Caso o médico encarregado ou a equipe de operação desejem abortar o processo de anestesia prematuramente, eles podem fazer isso pressionando um botão arranjado sobre uma das duas bombas de infusão que

desliga ambas as bombas de infusão simultaneamente transmitindo os dados de controle entre elas.

Uma vez que o quadro de horário tenha sido ativado, o dispositivo de infusão ou a bomba de infusão individual exibe 'Iniciar tratamento' como na etapa 28. O tratamento, então, inicia na etapa 29.

A Figura 3 é uma representação diagramática mostrando como o método na invenção trabalha por meio da apresentação do dispositivo de infusão. Inserir dados, como indicado pela seta 30, em um dispositivo de controle central 31 pré-programa a seqüência de procedimento desejada, neste caso, o tratamento com o propofol. Por meio do dispositivo de controle 31 trocando dados interativamente com uma bomba de infusão 35 contendo propofol e uma bomba de infusão contendo o diluente para o propofol anestésico, as bombas de infusão 35 e 36 e o dispositivo de controle central 31 se comunicam e as bombas de infusão 35 e 36, em particular, se comunicam, como indicado pelas setas 32, 33 e 34. Isso torna possível usar os dados de programação e de troca entre as bombas de infusão, como indica a seta dupla 34, para desligar o diluente e, desse modo, a bomba de infusão 36 no tempo se o paciente 41 estiver suficientemente anestesiado.

Tanto o propofol quanto o diluente são misturados até aquele momento via linhas 37, 38 dentro de um misturador 39 e administrados ao paciente 41 através de uma linha comum 40.

A Figura 4 é uma representação diagramática do método como na invenção, usando um outro dispositivo de infusão. Uma vez mais, como mostrado pela seta 42, os dados para programar um dispositivo de controle 43 são inseridos e passados trocando-se dados entre o dispositivo de controle central 43 e as bombas de infusão individuais 46, 47 e 48 via linhas de troca de dados 44 e 45 para as bombas de infusão, por meio das quais as bombas de infusão 46, 47 e 48 trocam esses dados com o dispositivo de controle central 43, para selecionar bombas de infusão adequadas, por exemplo, via linhas 44

e 45 e, em particular, entre elas mesmas via linhas 49, 50 para rever uma combinação adequada daquelas bombas de infusão.

Os infundidos provenientes das bombas de infusão 46, 47 são levados via linhas 51, 52 para um misturador 54, onde eles são misturados um com o outro e passados para um paciente 56 via linha 55 e através de uma linha 53 a partir da bomba de infusão. Os dados fisiológicos do paciente são, então, medidos através de um dispositivo de medição 58 e de uma linha 57.

Os dados medidos do paciente são alimentados de volta tanto diretamente através de uma conexão 60 quanto indiretamente através de um modelo de paciente 61 via conexões 59, 62 para o dispositivo de controle 43, que compara os dados fisiológicos medidos com os dados especificados pelo modelo de paciente 61.

Todas as características reveladas nos documentos de pedido são reivindicadas como essenciais para a invenção à medida que elas são novas, individualmente ou em combinação, comparadas com o estado da técnica.

Definição de números de referência nos desenhos

1 – Dispositivo de infusão

2-10 – Bombas de infusão

11 – Coluna

12 – Linha de infusão

13 – Dispositivo de controle central

14, 15 – Seção de coluna

16 – Seringas

17 – Elementos de entrada

18, 19, 20 – Recipientes de líquido

21 – Etapa: escanear código de barras

22 – Etapa: selecionar algoritmo de OTCI

23 – Etapa: alocar bombas

24 – Etapa: instrução para confirmar bombas selecionadas

25 - Etapa: indagar as bombas de infusão disponíveis para serem alocadas

26 – Etapa: selecionar as bombas de infusão disponíveis para serem alocadas

27 – Etapa: ativar ficha de horário

28 – Etapa: exibir 'Iniciar tratamento'

29 – Etapa: iniciar tratamento

30, 42 – Entrada de dados

31, 43 – Dispositivo de controle central

32, 33, 34, 44, 45, 49, 50 – Linhas de troca de dados

35, 36, 46, 47, 48 – Bombas de infusão

37, 38, 40, 51, 52, 53, 55 – Linhas de infusão

39, 54 – Misturadores

41, 56 – Paciente

57, 59, 60 – Linhas de transmissão de dados medidos

58 – Dispositivo de medição

61 – Modelo de paciente

62 – Comparar dados a partir do modelo de paciente com os dados medidos

REIVINDICAÇÕES

1. Método para controlar diversas bombas de infusão (2 – 10), por meio do qual cada bomba de infusão (2 – 10) tem um infundido designado para ela que é administrado a um ser vivo dentro de um período pré-determinável de tempo, designado para ela como uma infusão a uma taxa de infusão pré-determinável, caracterizado pelo fato de que as bombas de infusão (2 – 10) trocam dados de controle para coordenar a ativação e desativação das várias infusões cronologicamente entre elas mesmas de acordo com elas mesmas.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que cada bomba de infusão (2 – 10) processa os dados de controle via uma unidade de controle designada para ela e os envia para pelo menos uma das outras bombas de infusão (2 – 10).

3. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que cada bomba de infusão (2 – 10) é conectada a um dispositivo de controle central (13) e processa os dados de controle via dispositivo de controle central (13) e os envia para pelo menos um dos outros pontos de infusão (2 – 10).

4. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de controle central (13) é composto de um número de unidades de controle individuais.

5. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a infusão a partir de pelo menos uma das bombas de infusão (2 – 10) está sempre ativada.

6. Método de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a infusão a partir de todas as bombas de infusão (2 – 10) é ativada e/ou desativada simultaneamente.

7. Método de acordo com as reivindicações 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que os controles sobre a unidade de controle ou

sobre o dispositivo de controle central são usados para inserir pelo menos um processo de controle para controlar a ativação e desativação das diferentes infusões para pelo menos duas bombas de infusão.

8. Método de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o processo de controle ativa e/ou desativa e/ou interrompe a infusão por meio de duas ou mais bombas de infusão (2 – 10).

9. Método de acordo com as reivindicações 7 ou 8, caracterizado pelo fato de que selecionar um regime de tratamento para o qual um processo de controle é designado seleciona as bombas de infusão (2 – 10) designáveis para aquele regime de tratamento autonomamente ou as exibe para um operador selecionar.

10. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma das bombas de infusão (2 – 10) administra um diluente ao ser vivo em adição a um agente farmaceuticamente ativo que é administrado via uma outra bomba de infusão.

11. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que os dados de controle desativam a infusão do diluente enquanto mantendo o agente farmaceuticamente ativo ativado.

12. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que os dados fisiológicos medidos ou estimados do ser vivo são usados para mudar as taxas de infusão, períodos de tempo e/ou tempos de ativação ou desativação.

13. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que um dispositivo de exibição exibe as taxas de infusão das bombas de infusão e/ou os dados fisiológicos medidos ou estimados do ser vivo e/ou os dados de controle e/ou os tempos de ativação e desativação das bombas de infusão e/ou os períodos de infusão.

14. Dispositivo para controlar um número de bombas de

infusão (2 – 19), por meio do qual cada bomba de infusão (2 – 10) tem um infundido designado para ela que pode ser administrado dentro de um período pré-determinável de tempo designado para ela como uma infusão a uma taxa de infusão pré-determinável para um ser vivo, caracterizado pelo fato de que os dados de controle para ativar e desativar as várias infusões de uma maneira cronologicamente coordenada podem ser trocados entre as bombas de infusão (2 – 10) através de unidades de controle ou de um dispositivo de controle central autonomamente.

15. Dispositivo de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que cada bomba de infusão (2 – 10) tem uma das unidades de controle que processa os dados de controle e os envia diretamente para as unidades de controle de outras bombas de infusão (2 – 10).

16. Dispositivo de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de controle central (13), as bombas de infusão (2 – 10) e o envio de dados de controle entre bombas de infusão são controlados uns cronologicamente dependentes dos outros.

17. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que os controles sobre as bombas de infusão (2 – 10) e/ou sobre o dispositivo de controle central (13) inserem comandos de controle, selecionam processos de controle, selecionam bombas de infusão envolvidas naqueles processos de controle e/ou inserem dados fisiológicos a partir do ser vivo.

18. Dispositivo de acordo com as reivindicações 14 – 17, caracterizado pelo fato de que um dispositivo de exibição sobre cada bomba de infusão e/ou dispositivo de exibição central exibem dados de controle, dados fisiológicos medidos ou estimados do ser vivo, os tempos em que as bombas de infusão são ativadas e desativadas, períodos de infusão e/ou taxas de infusão.

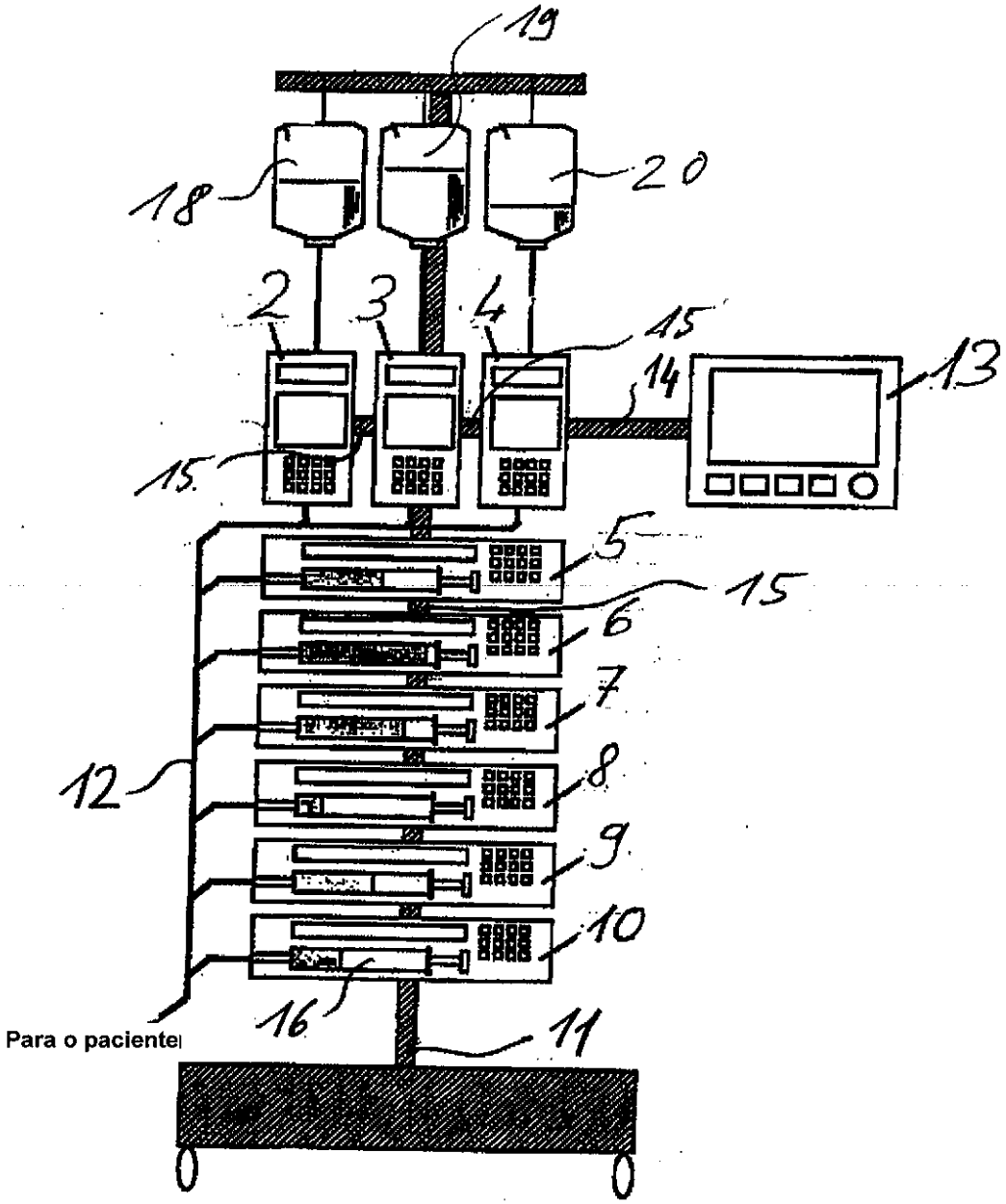


Fig. 1

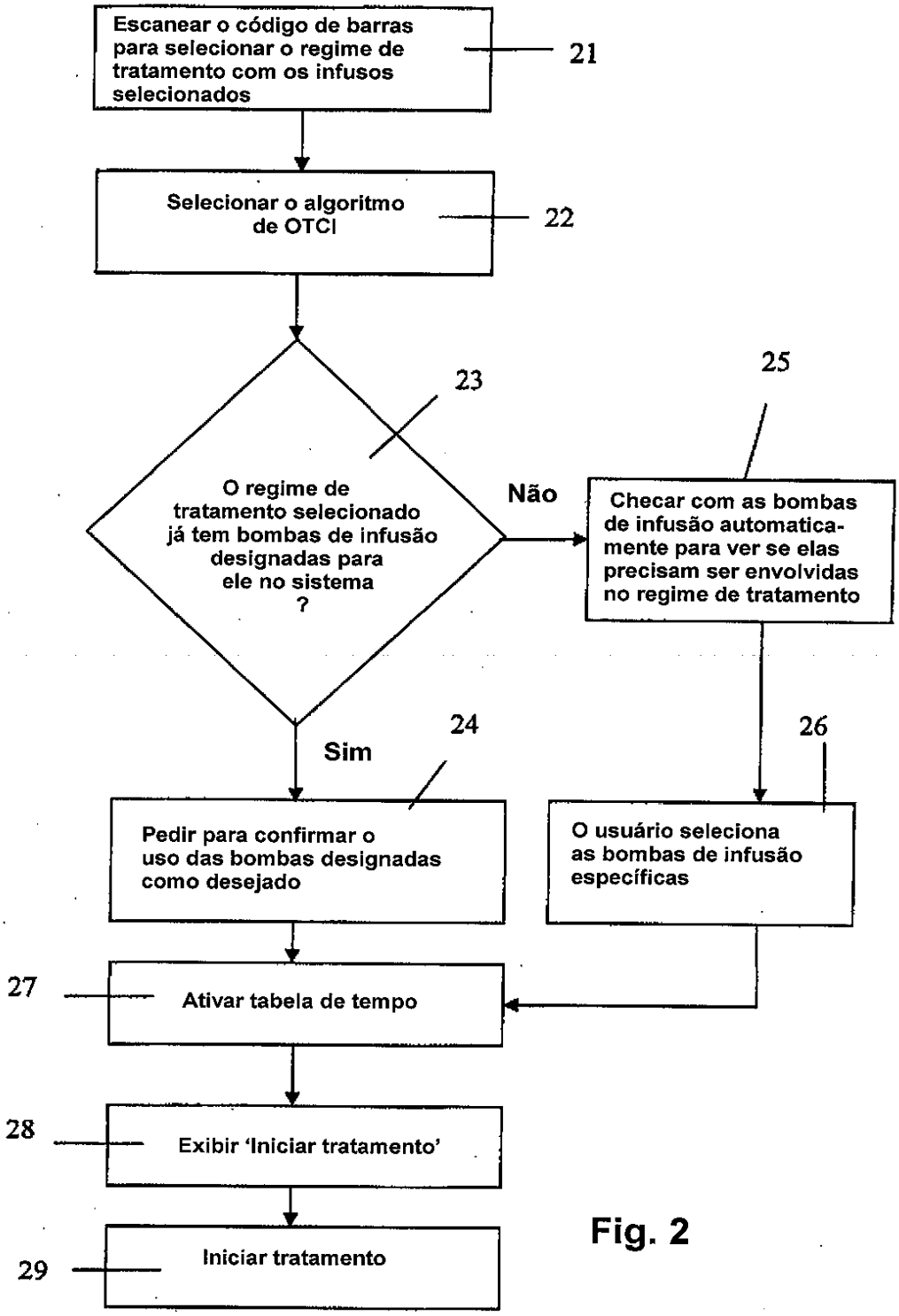

Escanear o código de barras para selecionar o regime de tratamento com os infusos selecionados
21
Selecionar o algoritmo de OTCI
22
23
O regime de tratamento selecionado já tem bombas de infusão designadas para ele no sistema ?
Não
25
Checar com as bombas de infusão automatica-mente para ver se elas precisam ser envolvidas no regime de tratamento
Sim
24
26
Pedir para confirmar o uso das bombas designadas como desejado
O usuário seleciona as bombas de infusão específicas
27
Ativar tabela de tempo
28
Exibir 'Iniciar tratamento'
29
Iniciar tratamento

Fig. 2

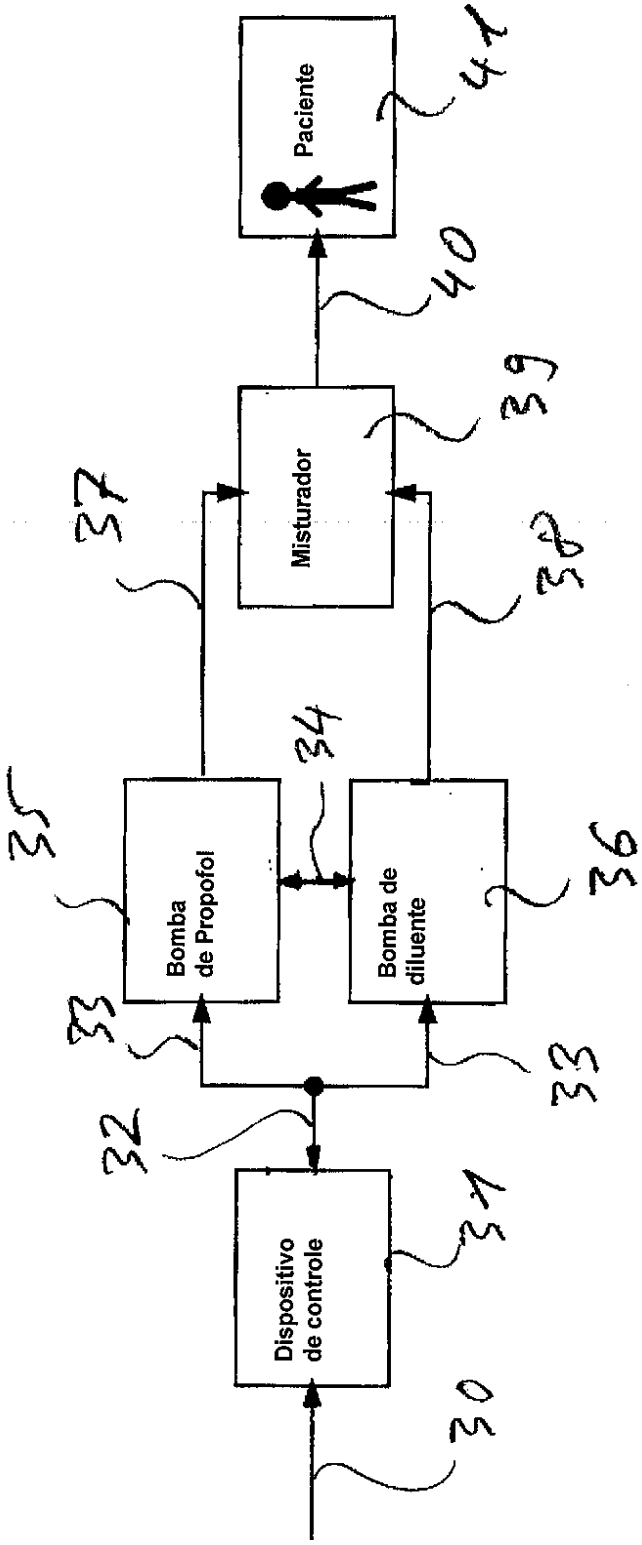

Paciente
41
40
Misturador
39
37
38
34
35
Bomba de Propofol
Bomba de diluente
36
33
33
32
Dispositivo de controle
31
30

Fig. 3

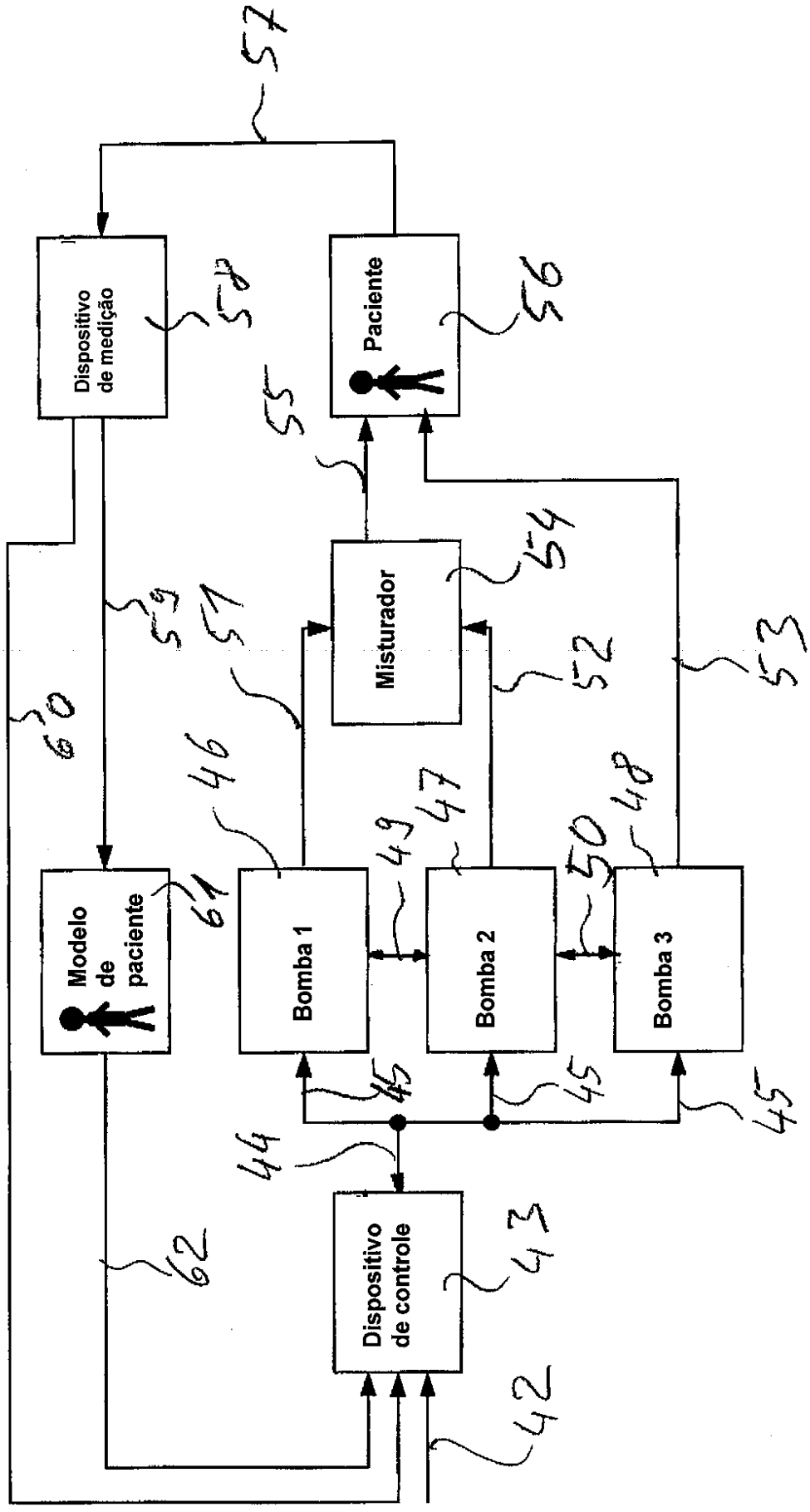

57
Dispositivo de medição
58
Paciente
56
55
Misturador
54
59
51
52
53
60
46
47
48
49
50
61
Modelo de paciente
Bomba 1
Bomba 2
Bomba 3
45
45
45
44
62
Dispositivo de controle
43
42

Fig. 4

RESUMO

"MÉTODO PARA CONTROLAR DIVERSAS BOMBAS DE INFUSÃO, E, DISPOSITIVO PARA CONTROLAR UM NÚMERO DE BOMBAS DE INFUSÃO"

A invenção diz respeito a um dispositivo para controlar um número de bombas de infusão (2 – 10), por meio do qual cada bomba de infusão (2 – 10) tem um infundido designado para ela que é administrado dentro de um período pré-determinável de tempo, designado para ela como uma infusão a uma taxa de infusão pré-determinável a um ser vivo, por meio do qual as bombas de infusão (2 – 10) trocam dados de controle para coordenar, ativar e desativar as várias infusões de uma maneira cronologicamente coordenada autonomamente.