

(11) Número de Publicação: **PT 1614437 E**

(51) Classificação Internacional:

A61M 1/34 (2007.10) **A61M 1/16** (2007.10)
C02F 1/44 (2007.10) **B01D 61/10** (2007.10)
B01D 61/04 (2007.10)

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: **2004.07.08**

(30) Prioridade(s):

(43) Data de publicação do pedido: **2006.01.11**

(45) Data e BPI da concessão: **2010.03.31**
129/2010

(73) Titular(es):

PETER TABOADA, S.L.
MILLARADA, 68 - VILAR DE INFESTA 36800
REDONDELA, PONTEVEDRA ES

(72) Inventor(es):

JESUS MANUEL TABOADA PRESEDO ES

(74) Mandatário:

GONÇALO DA CUNHA FERREIRA
AV. ENG. DUARTE PACHECO, TORRE 1 - 3º 1070-101
LISBOA PT

(54) Epígrafe: **TRATAMENTO DE ÁGUA PARA HEMODIÁLISE**

(57) Resumo:

RESUMO

TRATAMENTO DE ÁGUA PARA HEMODIÁLISE

A invenção é um sistema de tratamento de água para hemodiálise. O sistema compreende meios de técnicas de osmose reversa e dialisato, tornando possível prover um abastecimento ininterrupto de alta qualidade de água com níveis de qualidade altos, na base no requerido pelos monitores de dialisação; está equipado com duas linhas de produção que podem trabalhar numa base individual ou conjunta e alternada sob condições de operação normais. O sistema contém um sistema de verificação no seu software que recebe em tempo real, sinais digitais, estados lógicos e alarmes para a pressão nos tubos e filtros, taxas de afluxo, condutividade, temperatura, a situação nas electroválvulas, os níveis nos tanques, unidades de pressão, etc., as quais não são monitorizam, mas também são usadas para tomar medidas correctivas que restauram o sistema ao seu estado normal no caso de ocorrerem irregularidades.

DESCRIÇÃO

TRATAMENTO DE ÁGUA PARA HEMODIÁLISE

OBJECTO DA INVENÇÃO

Esta invenção é um sistema de tratamento de água para hemodiálise, o qual foi criado com um propósito de melhorar os resultados que são apresentados e as funções que são obtidas pelos sistemas que estão correntemente acessíveis, as quais são alcançadas no tratamento da água para hemodiálise em hospitais.

O objectivo da invenção é prover um sistema por meio do qual é possível obter um abastecimento contínuo de água para o círculo ao qual os monitores da hemodiálise estão conectados. Além disso, está equipado com os meios que permitem o controlo de qualidade da água sendo tratada, e isto pode ser feito manual ou automaticamente.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

São conhecidos dois tipos de sistema para o tratamento da água para hemodiálise, um dos quais é o chamado sistema em linha e outro tipo de sistema é aquele que envolve tanques nos quais aumenta a água que é produzida.

Os sistemas de tratamento de água para diálise são geralmente baseados sob o uso de equipamento para a anterior desinfecção do mecanismo, seguida pelo uso do equipamento osmose inversa por meio do qual a água é adequadamente tratada, seguido pelo uso de um equipamento ou círculo que conecta os monitores de hemodiálise.

Os problemas que ocorrem com os sistemas correntemente utilizados, indiferentemente se são do tipo em linha ou dos que são equipados com tanques nos quais aumenta a água que é produzida, reside numa série de inconvenientes e desvantagens, tais como a necessidade de parar o equipamento envolvido se o abastecimento de água é cortado, o que quer dizer, que são itens unitários do equipamento nos quais qualquer irregularidade ou problema torna necessário pará-los e cortar o abastecimento de água.

Além disso, os itens do equipamento são fornecidos directamente pela rede de abastecimento de água, pelo que se uma falha afecta a rede de abastecimento de água, isto claramente significa que não é possível abastecer o equipamento com água pelo que é necessário desligá-lo.

Na maioria, a qualidade da água é controlada no ponto de saída da osmose inversa, pelo que qualquer baixa no nível de qualidade da água, por exemplo, no círculo que conecta os monitores de hemodiálise, fica indetectável, com os consequentes problemas que daí possam advir.

Outro inconveniente com os sistemas conhecidos é a falta de retenção de endotoxinas e a falta de dialisadores para levar a cabo uma purificação óptima antes dos monitores de hemodiálise estarem conectados ao círculo que lhes diz respeito.

Os sistemas em linha não são equipados com recursos que lhes permitam armazenar a água produzida, pelo que esta água é compelida para recircular no círculo de distribuição e o excesso é compelido para refluir através do circuito de osmose reversa, pelo que alguma água é desperdiçada.

Por esta razão, com base em todas estas deficiências de recurso afectando os sistemas conhecidos para o tratamento de água para hemodiálise, a qualidade bacteriológica da água num todo, e a qualidade físico-química não são óptimas.

Diferentes abordagens foram feitas para obter água altamente pura para uso medicinal. Então, em US4342651, US5518624, US3870033 e EP752391 são revelados dispositivos com diferentes combinações ou sequências de meios para a purificação da água.

EP1234590 descreve um sistema de armazenamento de água apropriado para preparar água de alimentação diálise, onde o tanque está previsto antes do passo de osmose reversa, chegando assim ao tanque a água pré-filtrada e a restante água do processo diálise para alimentar a osmose.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

O sistema que é objecto desta invenção como descrito na reivindicação 1, combina as técnicas da osmose reversa e dialisato, tornando-o possível para prover uma alta qualidade de abastecimento de água ininterrupto com altos níveis de segurança, na base do pedido requerido pelos monitores dialisadores.

Para ser específico, o sistema usado pela invenção é distinto porque está equipado com duas linhas de produção que podem operar em conjunto e alternar sob condições operacionais normais, e podem também numa base individual no caso de qualquer uma das duas linhas serem afectadas por um problema operacional, assegurando com isso que existe um abastecimento de água progressivo, como pretendido.

A dupla natureza do equipamento provê o sistema com duas linhas de produção osmose reversa, com a vantagem que meios de filtração estão incorporados nessas duas linhas; há um sistema de pré-filtragem para reter as partículas maiores, reduzindo a concentração de ferro e a dureza e remoção dos cloros livres, seguido de um processo de micro filtração, o qual retém as partículas menores.

O sistema de pré-filtragem caracteriza um filtro malha em aço inoxidável equipado com limpeza automática, o qual retém as partículas maiores, bem como um filtro com uma base multimédia de areia de quartzo e antracite; um filtro removedor ferro, um descalcificador, dos quais o uso é também sujeito a análise do afluxo de água, e filtro de carvão activo; estes filtros operam num curso completamente automático e o mesmo se aplica ao seu processo de limpeza e regeneração.

O nível de micro filtração é conduzido com a ajuda de uma série de sacos ou cartuchos filtro de grãos de diferentes tamanhos, com vista a aumentar o tempo de trabalho das membranas. Após cada nível de micro filtração, um *discaler* é dentro injectado, com vista a proteger as membranas de quaisquer possíveis escalas residuais.

Tudo isso acontece em cada uma das duas linhas de água condicionantes, antes do procedimento em cada caso do estado de osmose reversa no sentido estrito, para o qual há também um duplo sistema; a água sai na forma tratada e é então bombeada para um circuito de distribuição, o qual é original no sentido em que está provido com dialisato, esterilização e endotoxina equipamento de filtração dupla; o processo de esterilização é efectuado por meio de um esterilizador ultravioleta, e as endotoxinas são filtradas com a ajuda de um filtro endotoxina de retenção.

O sistema está também equipado com um tanque onde a água pode ser aumentada, podendo deste modo abastecer as linhas de tratamento da osmose reversa mesmo que o abastecimento de rede de água seja cortado, devido ao facto de que a água que aumenta neste tanque contanto que no início haja capacidade suficiente para ser capaz de armazenar água para 24 horas, um período que é mais do que suficiente para negociar com a falha de abastecimento da rede de água. Para além disso, os dois tratamentos ou condições da água e linhas de osmose reversa são suplementados com o mesmo número de *by-passes*, tanto numa máquina tradicional de osmose reversa com filtro teia, ou via uma teia de filtros cartucho.

Outra característica do sistema que é objecto da invenção é o aperfeiçoamento progressivo da água no círculo para nova circulação dos dialisadores, devido ao facto que não obstante a água que é provida para o círculo seja já esterilizada por meio de um sistema de pré esterilização que é instalado antes do processo osmose, após terem sido dialisados no círculo de distribuição, é mais uma vez esterilizado por raio ultravioleta, caso qualquer ponto no círculo de água pareça estar contaminado, o aspecto original disto sendo que o processo de dialisato que toma lugar nesse círculo de distribuição, torna-o possível para corrigir qualquer tratamento de água causado por operações defeituosas ou a falha afectando o equipamento prévio, ou a piora temporária da qualidade do afluxo de água para o hospital. Embora os raios ultravioleta matem as bactérias, os vírus e organismos patogénicos, os corpos mortos desses organismos têm de ser removidos da linha de água, com o fim de que adaptemos um dispositivo de filtro de retenção endotoxina após o esterilizador.

O sistema retrata também quatro pontos de controlo e níveis de segurança que garantem que a água que alcança os monitores de dialisato cumpre com as especificações desejadas de qualidade, e há um ponto de controlo que toma a forma de condutividade padrão e termómetro que estão ajustados por detrás do ponto de abastecimento de água, controlando então a qualidade da água que abastece o sistema. Há um segundo ponto de controlo que toma a forma de outra condutividade padrão ajustada ao ponto jorro de água osmose reversa, logo que o conjunto dos níveis de segurança seja excedido, alarmes visuais e acústicos deixam de funcionar o que previne acerca de irregularidades que afectam as operações na linha, e a mudança de linhas toma lugar. Existe um terceiro ponto de controlo que toma também a forma de condutividade padrão, a qual é instalada no ponto jorro de água dialisato, e este terceiro ponto de controlo é responsável pela medida progressiva de água no dito dialisador, desta forma em que tão logo o conjunto de níveis de segurança é excedido, alarmes visuais e acústicos deixam de funcionar o que previne acerca de irregularidades que afectam as operações na linha, e a mudança de linhas toma lugar. Existe também um quarto ponto de controlo, que também toma a forma de condutividade padrão a qual é ajustada ao círculo de distribuição tubo de regresso, e este quarto ponto de controlo é responsável pelo progresso da medição da água antes que ela retorne para o círculo de distribuição, e logo que o conjunto dos níveis de segurança seja excedido, alarmes visuais e acústicos deixam de funcionar o que previne que a água fique contaminada durante o processo de diálise.

Dizendo respeito à segurança aonde a via do processo opera é controlada pelo progresso verificação, um controlo automático e um controlo manual.

Isto é o mesmo que dizer, o sistema contém um sistema verificação no seu software que recebe em tempo real, sinais digitais, estados coerentes e alarmes para a pressão nos tubos e filtros, taxas fluxo, condutividade, temperatura, a situação nas electro-válvulas, os níveis nos tanques, unidades de pressão, etc., os quais não são só monitores, mas também usados para tomada de medidas correctivas que restaura o sistema para o seu estado normal na eventualidade de ocorrer uma irregularidade.

Para além disso, conjunto de pontos e programação levado a cabo no nível de automação, em que sob operação normal o sistema desses valores são lidos a partir do software e podem ser modificados em tempo real. Se o software passar a estar fechado a qualquer momento, controlo sobre o sistema é retornado aos autómatos, os quais levam quando trabalhando com as válvulas que foram originalmente estabelecidas e o sistema transportam com a produção sem quaisquer interrupções.

Se todos ou quaisquer autómatos falham e não podem ser reparados imediatamente, o sistema passa para o controlo manual, a medição principal e sistemas controlo sendo duplicados de tal maneira que interpretando e dirigindo manualmente podem tomar lugar a partir do equipamento ele mesmo.

O sistema pode ser apoiado com um sistema de controlo supervisor, supervisionado por Computador Pessoal, com vista a garantir segurança e tolerância a falhas; este sistema está equipado com o seguinte:

Monitorização e controlo. O sistema de visualização principal mostrará um diagrama de fluxo de todos os itens do equipamento que forma parte das instalações, em conjunto com os últimos valores para as variáveis que são exemplo. Para além disso, também mostrará, por mudança de cores, todos os itens do equipamento que estão operando nesse tempo particular.

A aplicação será responsável por monitorizar em tempo real o processo total tratamento/purificação.

Monitorização. Visualizando variáveis importantes, início / fecho das bombas, estabelecendo quais filtros estão operando, o posicionamento de todas as válvulas, mostrando a caminho activo do processo, indicando qual item do equipamento está trabalhando, nesses casos onde há redundância, alarmes e avisos para levar a cabo operações regulares de manutenção e alarmes, se tais operações não foram realizadas após o prazo especificado ter expirado.

Valores conjunto pontos. Os valores conjunto pontos são entrados directamente no Computador Pessoal e esses valores usados são enviados para o PLC que estará encarregue de controlar o sistema; esta informação está registada na base de dados histórica.

Alarme controlo. Os alarmes que são detectados são registados e visualizados, e eles não podem ser removidos até a causa ter desaparecido.

Operações especiais. Limpar o equipamento com ozono requer uma sequência automática ainda que seja controlada pelo PLC, é iniciada por um operador a partir do Computador Pessoal. É monitorado e registado.

Operações de manutenção registadas. O sistema está equipado com o registo de toda a operação de manutenção que foi levada a cabo no equipamento.

Arquivo histórico de dados. Como foi anteriormente indicado, o sistema de base de dados regista toda a informação.

Sistema administração. Só operadores autorizados os quais identificados eles mesmos antecipadamente, podem mudar os valores do conjunto ponto. Dúvidas podem ser restritas por requerer que esses que desejam fazer perguntas sejam autorizados a fazê-las.

Alarmes de notificação remota. Mensagens SMS. É possível informar acerca de alarmes enviando mensagens SMS para o número de utilizadores de telemóvel que foram especificados anteriormente.

Monitorização remota. Centro Monitorização. Isto é a tecnologia usada para fins de ligação, o processo permite ao utilizador apresentar em tempo real a partir de qualquer posto que está conectado ao processo.

Desinfectando o sistema completo de tratamento de água, não somente o circuito de tratamento de água, utilizando ozono para o fazer.

Prevenindo e prevendo contaminação microbiológica é o alvo, de preferência quando meramente conectando-o após o evento. Se só o circuito de água tratado é desinfectado os itens do equipamento pré-filtragem saíram sem tratamento germicida, o qual pode liderar a carga biológica maior antes da osmose.

Os sistemas de pré-filtragem são itens do equipamento onde águas estagnantes, por vezes por longos períodos de tempo. Tais meios de ambiente são conducentes à proliferação do desenvolvimento microbiológico. Este risco de contaminação aumenta, se um considera que não é desconhecido em alguns hospitais para encontrar concentrações livres de cloro na água abaixo dos níveis que são recomendáveis.

Esta proliferação de bactéria pode ter um efeito adverso sob o modo de trabalho do processo de osmose reversa, porque embora rejeite 99% da bactéria, a proporção mantém-se na superfície das membranas fazendo-as deteriorar-se e reduzindo a sua performance. Além disso, é possível que 1% seja passado no circuito de tratamento de água.

DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Uma simples página de planos é incluída com uma vista a suplementar a descrição que está sendo provida e para ajudar a dar um melhor conhecimento de trabalho das circunstâncias da invenção, de acordo com um exemplo de realização de um protótipo prático preferido; estes planos mostram um diagrama para o sistema de tratamento de água para diálise realizado de acordo com o objecto da invenção, e são meramente ilustrativos, e de modo algum limitativos.

REALIZAÇÃO DE UM PROTÓTIPO PRÁTICO PREFERIDO DA INVENÇÃO

A figura acima mencionada mostra como o sistema para a invenção consiste em três blocos definidos por linhas contínuas e tracejadas, esses blocos indicando referências (1), (2) e (3), a primeira das quais é o sistema de desinfecção para o equipamento utilizando ozono e inclui um gerador Ozono (4), um redox (5), um secador (6), uma bomba de recirculação (7), um ejector Venturi (8) e um padrão redox (9).

O conjunto total inclui inicialmente um tanque (10) onde a água desenvolve e melhora, a água fluente a partir da rede de abastecimento de água, via a entrada (11), o qual foi equipado com uma electro-válvula (12), e o tanque é equipado com um padrão nível (13).

A água vindo desse tanque (10) flui dentro do bloco (2) onde a osmose reversa toma lugar com filtragem e esterilização, e o processo de osmose reversa é levado a cabo por um item de duplo equipamento, porque existem duas linhas (14) e (15) com os mesmos aparelhos e dispositivos, essas duas linhas (14) e (15), formam um item de duplo equipamento para tratamento e osmose reversa, o qual a água entrada a partir do tanque (10) flui dentro após ter passado via um padrão de condutividade (C) e um termómetro (T), o propósito do qual é o controlo do abastecimento de água para este duplo equipamento de osmose reversa.

A água é condicionada por ambas as linhas (14) e linha (15), e é baseada sobre o processo de filtragem para que a água seja condicionada e possa então ser tratada no circuito da osmose reversa, ambas as linhas (14) e (15) sendo equipadas com uma peça de dispositivo de abastecimento (16) que é responsável por abastecer as instalações com água, absorvendo a perda de água que a linha e o equipamento causam, deste modo após essas peças

de dispositivo de abastecimento (16), linhas (14) e (15) sejam equipadas com os respectivos recursos de filtração, os quais consistem num estado de pré-filtração seguido de um estado de micro-filtração.

O estado pré-filtração é composto de um filtro malha em aço inoxidável com limpeza automática (17), o qual retém as partículas maiores, bem como o filtro com uma base multimédia de quartzo e antracite (18) um filtro removedor ferro (19) um descalcificador (20), o uso do qual, tal como o filtro removedor ferro (19) está sujeito à análise de afluxo de água, e esta fase tem também um filtro activo em carvão (21).

O estado de micro-filtração é levado a cabo com uma série de filtros (22), cartuchos espessos contendo tamanhos de grão diferentes, para que as membranas durem mais, e um injector anti-escala (23) seja colocado após estas séries de filtros (22); o injector anti-escala (23) realiza a fase final do processo de condicionamento de água e está equipado com meios para proteger as membranas a partir de qualquer escalamento residual. O sistema está equipado com um esterilizador ultravioleta (24) após isto, a partir do qual a água flui através das linhas (14) e (15) para os circuitos de osmose reversa (25), quando água óptima é obtida para dialização.

Esta água produzida numa ou noutra dessas linhas (14) e (15) de produção de osmose reversa, ou o que soma à mesma, nos circuitos (25), flui para o círculo de distribuição (26) para o qual um pode conectar os respectivos monitores de hemodiálise, o acima mencionado círculo de distribuição (26) formando parte do bloco (3) referido no início.

A água é bombeada para dentro do círculo de distribuição (26) por um circuito de bombagem (27) associado com um painel de controlo (28), e a água flui dentro de um circuito duplo para dialisato, esterilização e filtração de endotoxinas, o processo de dialisato sendo levado a cabo com um dialisador (29) que está provido para cada uma das duas linhas no circuito envolvido, e então existem dois esterilizadores ultravioleta (30); os extremos de ambas as linhas estão equipados com um filtro que retém as endotoxinas (31).

O sistema consiste no supracitado padrão de condutividade e termómetro instalado no ponto de abastecimento, bem como um segundo padrão de condutividade (C) fixo à saída da osmose inversa, um terceiro padrão de condutividade (C) fixo a cada uma das duas linhas onde o processo dialisato toma lugar no circuito de distribuição (26), e um quarto padrão de condutividade (C) fixo ao tubo de regresso para o acima mencionado círculo de distribuição (26).

À parte dos acima mencionados padrões de condutividade (C), os respectivos termómetros (T), manómetros de pressão (P), manómetros e transdutores de pressão (T-M), tomadores amostra (TM), e reguladores de válvula indicados por um símbolo mostrando um círculo com uma pá interior, válvulas não devolução, indicadas por um símbolo mostrando um quadrado com um triângulo sólido dentro, e electroválvulas, indicadas por um símbolo com uma pá interior e uma forma espiral fora deste símbolo.

Operando em condições normais o sistema é controlado por um autómato o qual recebe sinais gerados pelo controlo e instrumentos de medida fixos no equipamento. O autómato está conectado ao *Personal Computer* para que o valor dos sinais seleccionados pelo autómato possam ser mostrados e registados, os alarmes e o aquecimento podem ser mostrados e registados e os valores conjunto podem ser introduzidos.

O sistema também está equipado para funcionar manualmente, caso uma falha afecte o autómato. Os sinais podem também ser processados sem recorrer ao autómato.

Todos os filtros estão equipados com manómetros diferenciais que proporcionam ao utilizador o controlo do processo operacional e processo de limpeza pela diferença de pressão tanto via autómato ou manualmente. O modo de operar das linhas e do seu processo de limpeza serão ambos dirigidos pelo autómato na base dos sinais recebidos (modo normal).

Os sistemas duplos permitem ao utilizador receber um abastecimento ininterrupto sob pedido, invariavelmente garantindo que o sistema opera automática e manualmente, independentemente do equipamento. Para alcançar isto, cada item do equipamento é capaz de usar tanto a linha (14) ou linha (15), graças ao conjunto de electro-válvulas dirigidas pelo autómato, ou, graças ao conjunto de válvulas manuais, se o autómato não estiver trabalhando.

No sistema, a qualidade da água é controlada em quatro diferentes pontos, o primeiro dos quais é o ponto de abastecimento, e é meramente informativo, para que a qualidade do afluxo de água possa ser conhecido a todo o tempo. O segundo ponto é na saída da osmose reversa, e tem dois controlos, o primeiro usa um sinal visual para informar acerca da oportunidade de mudança de linhas osmose, enquanto o segundo utiliza um sinal visual e acústico para informar que a dita linha não pode alcançar produzindo, em que tempo o autómato muda as linhas (se o equipamento fosse para ser provido com membrana de limpeza começaria ou indicaria a sua iniciação para recuperar as membranas e se for manual, seria necessário mudar a linha manualmente para o equipamento osmose. O terceiro ponto é na saída dialisador, e tem dois controlos, o primeiro usa um sinal visual para informar acerca da conveniência de mudança de linha

dialisato, enquanto o segundo usa um sinal visual e acústico para informar que a dita linha não alcança produzindo, em que tempo o autómato muda as linhas (se o equipamento de regeneração fosse para começar ou indicar o seu começo para recuperar as resinas) e se for manual, seria necessário mudar manualmente a linha para o equipamento dialisato. A quarta está posicionada no tubo retorno círculo, de tal modo que o sinal visual e acústico informa que a água está contaminada no círculo, como resultado ou falta afectando os pontos de conexão do monitor dialisato.

Lisboa, 30 de Junho de 2010.

REIVINDICAÇÕES

1. Um sistema de tratamento de água para hemodiálise, que compreende meios de desinfecção do equipamento utilizando o ozono, bem como um circuito que purifica a água por osmose reversa e um circuito de distribuição ao qual os respectivos monitores de hemodiálise são conectados, **caracterizado em que** o sistema está equipado por um reservatório (10) destinado a recolher a água que aí penetra proveniente da rede de abastecimento, o que permite fornecer água às duas linhas de produção paralelas (14) e (15) que são concebidas para trabalhar em conjunto, seja de forma alternada seja individualmente, garantindo assim um abastecimento ininterrupto em água e o processo de osmose reversa no caso onde o abastecimento em água de rede seria cortado; cada linha é abastecida por um dispositivo (16); cada linha compreende um nível de filtração seguido de uma unidade dupla de osmose reversa (25); as linhas caracterizando-se igualmente **em que** elas estão conectadas a um circuito de distribuição (26) ao qual os respectivos monitores de diálise estão conectados, o dito circuito compreendendo uma unidade de bombagem (27) e está igualmente equipado por um circuito duplo, cada um estando munido por um dialisador (29), por um esterilizador raio ultravioleta (30) e por um filtro para reter as endotoxinas (31).

2. Um sistema de tratamento de água para hemodiálise, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado em que** o nível de filtração que está situado sobre cada uma das linhas (14) e (15) antes do circuito duplo de osmose reversa (25) está equipado por um nível de pré-filtração com um filtro malha em aço inoxidável de limpeza automática (17) bem como um filtro com uma base composta de areia de quartzo e de antracite (18), um filtro removedor ferro (19) e um descalcificador (20), seguido por um filtro de carvão activo (21); após este nível de pré-filtração, há um nível de microfiltração, que consiste numa série de filtros (22) incluindo um injector anti-escala (23), e ele está igualmente abastecido com um esterilizador raio ultravioleta (24) sobre cada uma das linhas de condicionamento e de tratamento (14) e (15), antes do circuito duplo de osmose reversa (25).

3. Um sistema de tratamento de água para hemodiálise, de acordo com as reivindicações 1 e 2, **caracterizado em que** padrões de condutividade (C) são providos para controlar a condutividade na água em todos os pontos, não somente no abastecimento em água proveniente do reservatório de abastecimento (10) mas também após o circuito duplo de osmose reversa (25), bem como em cada uma das linhas do circuito de distribuição (26) e no tubo de retorno deste último.

4. Um sistema de tratamento de água para hemodiálise, de acordo com as reivindicações 1 a 3, **caracterizado em que** ele está equipado de termómetros (T), de manómetros (P), de transdutores de pressão e de um manómetro (T-M), tomadores amostra (TM) e de reguladores de válvula, de válvulas manuais, de válvulas não devolução e de electroválvulas, por forma que o sistema possa funcionar em modo manual ou em modo automático.

5. Um sistema de tratamento de água para hemodiálise, de acordo com as reivindicações 1 a 4, **caracterizado em que** ele é controlado por um autómato, que recebe os sinais gerados pelos instrumentos de medida e de controlo instalados, este autómato estando conectado a um computador pessoal por forma que os valores dos sinais captados pelo autómato possam ser afixados e registados, que os alarmes e aquecimentos possam estar afixados e registados e que os valores conjunto possam ser introduzidos; e ele é concebido de tal forma que os instrumentos de medida bem como as válvulas e os outros componentes possam controlar a operação ambas manual e automaticamente.

Lisboa, 30 de Junho de 2010.

