

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2012.11.15	(73) Titular(es): ALBERT MEDICAL DEVICES LIMITED
(30) Prioridade(s): 2011.11.15 GB 201119676	LIVERPOOL SCIENCE PARK 131 MOUNT
(43) Data de publicação do pedido: 2014.09.24	PLEASANT STREET LIVERPOOL L3 5TF GB
(45) Data e BPI da concessão: 2015.10.21 020/2016	(72) Inventor(es): TREVOR WILLS GB
	(74) Mandatário: ÁLVARO ALBANO DUARTE CATANA AVENIDA MARQUÊS DE TOMAR, Nº 44, 6º 1069-229 LISBOA PT

(54) Epigrafe: **APARELHO DE RECOLHA E EXPULSÃO DE FLUIDO**

(57) Resumo:

A PRESENTE INVENÇÃO REFERE-SE A UMA BOMBA CENTRÍFUGA QUE COMPREENDE UMA CÂMARA DE BOMBA SUBSTANCIALMENTE CILÍNDRICA 26 QUE TEM UM DIÂMETRO INTERNO D3, UMA ENTRADA DE FLUIDO 24, UMA SAÍDA DE FLUIDO 28 E UM IMPULSOR 10 QUE TEM UM DIÂMETRO EXTERNO (D2 FIGURA 1) E É MONTADO DE MANEIRA GIRATÓRIA SOBRE UM EIXO DE TRANSMISSÃO DENTRO DA DITA CÂMARA DE BOMBA. O EIXO DE TRANSMISSÃO É GIRÁVEL POR MEIO DE ACIONAMENTO PARA GIRAR O DITO IMPULSOR EM UTILIZAÇÃO E ACELERAR O FLUIDO QUE FLUI DENTRO DA DITA CÂMARA DE BOMBA ATRAVÉS DA DITA ENTRADA DE FLUIDO E FORA DA DITA SAÍDA DE FLUIDO. O DIÂMETRO INTERNO DA CÂMARA DE BOMBA D3 É SUBSTANCIALMENTE IGUAL OU MAIOR QUE 1,40 VEZES O DIÂMETRO EXTERNO DO IMPULSOR D2. ESSA DISPOSIÇÃO REDUZ O ARRASTAMENTO FLUÍDICO ENQUANTO MANTÉM A PRESSÃO DE BOMBEAMENTO EXIGIDA. TAMBÉM SE DESCREVE UM APARELHO DE RECOLHA DE FLUIDO PORTÁTIL COMO UM SACO DE PERNA DE URINA QUE TEM UM MEIO DE DETECÇÃO (FIGURAS 4 & 5) PARA MEDIR FLUIDO DENTRO DO APARELHO EM DUAS OU TRÊS POSIÇÕES SEPARADAS. O APARELHO TAMBÉM PODE COMPREENDER MEIOS PROCESSADORES E DE SINAL. A BOMBA E APARELHO DE RECOLHA PODEM SER ENCONTRADOS NUM ÚNICO APARELHO QUE PODE SER DESCARTÁVEL OU ACIONADO POR BATERIA.

DESCRIÇÃO

"APARELHO DE RECOLHA E EXPULSÃO DE FLUIDO"

A presente invenção refere-se a um aparelho de recolha e expulsão de fluido e particularmente, embora não exclusivamente, em que o fluido é um produzido por uma pessoa, como urina.

ANTECEDENTES

A incontinência urinária pode afetar uma grande quantidade de pessoas. Em particular, muitas vítimas de acidente vascular cerebral sofrem de incontinência urinária como resultado de dano cerebral parcial causado por seu acidente vascular cerebral. Após o acidente vascular cerebral, o indivíduo pode ser, de outro modo, saudável e a incontinência urinária pode restringir severamente o seu estilo de vida, sem mencionar uma causa de constrangimento pessoal.

São geralmente prescritos sacos de perna a indivíduos que sofrem de incontinência urinária. Os sistemas de saco de perna compreendem tipicamente um saco de urina que é preso à perna do indivíduo e é ligado por tubagem a um cateter ou outro dispositivo de recolha de urina vestido pelo indivíduo. O saco de urina tem uma saída que tem uma torneira ou válvula para o indivíduo ou equipa médica esvaziar o saco.

Em muitos casos, a torneira ou válvula é colocada em baixo pelo tornozelo do indivíduo, tornando difícil para alguns indivíduos acederem se os mesmos forem idosos ou fisicamente menos capazes, por exemplo. Nessas situações, outra pessoa como um cuidador ou

membro da família deve operar a torneira ou válvula para esvaziar a saco. Isso resulta numa perda de independência e possivelmente numa perda de dignidade do indivíduo.

Até à data deste pedido, três tipos de torneira ou válvula de saída estão em uso geral em sacos de perna comuns. Nenhuma dessas é totalmente à prova de vazamentos e todas sofrem o problema de vazamento nalguma fase durante a sua utilização.

Uma consideração particularmente importante para um usuário de saco de perna é saber quando o saco precisa de ser esvaziado. Se o saco ficar muito cheio, a urina pode fluir de volta para o indivíduo (conhecido como "refluxo") e apresentar um sério risco de infecção ao indivíduo. Um resultado comum desse problema é que os usuários de saco de perna ficam relutantes em ingerir fluidos, isto é, os mesmos bebem menos para evitar encher o saco frequentemente. Isso não é conducente para a prevenção de uma infecção. Ademais, pacientes que estão a recuperar de uma doença tendem a sofrer desidratação, então, a relutância em ingerir fluidos irá dificultar a sua recuperação.

Um sistema de saco de perna que aborda alguns desses problemas é descrito no pedido WO-A- 03/055423 (Wills, Trevor). O sistema compreende um saco de perna que tem meios de captação para detetar um nível de fluido no saco e meio de processamento para processar informações recebidas pelo meio de captação. O sistema compreende adicionalmente meios de sinalização para alertar o usuário quando o fluido atinge um nível predeterminado, de modo que o usuário possa esvaziar os conteúdos do saco antes de o mesmo ficar muito cheio. Em algumas disposições, o sistema compreende adicionalmente uma bomba que facilita o esvaziamento

do saco através de uma saída superior, eliminando a necessidade de o indivíduo se curvar e aceder a uma torneira ou válvula de saída ativada por gravidade abaixo do saco.

Por motivos de higiene, os sacos de perna precisam de ser substituídos em intervalos regulares. Por exemplo, para reduzir o risco de infeção, sem causar, no entanto, muita inconveniência, os sacos de perna típicos podem ser substituídos a cada sete dias.

Os sacos de perna que utilizam meios eletrónicos como sensores, controladores e bombas também exigem uma fonte de energia para operar. Dado que os sacos de perna são projetados para fornecer a seus usuários mais independência e liberdade, uma fonte de energia portátil como uma ou mais baterias é apropriada. Baterias recarregáveis são particularmente adequadas. Para a conveniência do usuário, prefere-se que as baterias sejam capazes de ativar os componentes eletrónicos pelo menos durante o tempo em que um único saco está a ser usado (por exemplo, sete dias), antes da substituição ou recarga das baterias ser exigida. Tipicamente, entretanto, é constatado que os sacos de perna que utilizam bombas padrão, como bombas centrífugas, puxam muita corrente para serem acionadas por uma única fonte de energia de bateria durante um período de sete dias. Se bombas padrão menores que drenam menos corrente forem usadas, a pressão de bombeamento exigida não é obtida para ejetar fluido suficientemente para cima do saco através de uma saída.

A deteção de nível pode ser realizada por meios eletromecânicos, como um componente flutuante na superfície do fluido que contacta um contacto elétrico num nível definido dentro do saco.

Entretanto, meios de medição eletromecânicos são comumente grandes e pesados, o que não é desejado num saco de perna que procura ser o mais pequeno e discreto possível. Adicionalmente, a presença de partes móveis tem custos de fabrico e montagem associados e também pode dar origem a problemas de confiabilidade no dispositivo. Sacos de perna alternativos utilizam sensores para detetar o nível de fluido ao medir uma propriedade da urina, como resistência, para verificar o volume total. Entretanto, há uma grande variação na composição (por exemplo, teor e concentração de material) de urina produzida por um indivíduo que depende de um grande número de variáveis, inclusive a ingestão de alimentos e bebidas do indivíduo. Portanto, a determinação precisa de volume por medição de propriedades de urina torna-se difícil, especialmente em urina muito diluída. Uma solução para isso é utilizar um "nível definido", que abrange uma determinada faixa do parâmetro que está a ser medido, para indicar que um nível especificado (e, então, volume) foi alcançado. O "nível definido" pode ser alterado para se adequar a indivíduos diferentes e a suas condições específicas. Entretanto, esta está longe de ser a situação ideal em que medições precisas podem ser tiradas de todos os indivíduos, independente de sua ingestão de alimentos e bebidas. Na ausência de medições precisas, alarmes falsos podem ser ativados quando o nível está abaixo do nível em que o saco exige esvaziamento, possivelmente aumentando a frequência com que o usuário precisa de esvaziar o saco e revelando-se desse modo desnecessariamente inconveniente.

Uma consideração adicional referente à precisão de medição é a possibilidade de um fluido móvel dentro do saco fazer com que o meio de medição de nível indique falsamente que o saco precisa

de ser esvaziado. Isso pode surgir como um resultado do caminhar do indivíduo ou, de outro modo, movimento com o saco de perna fixado ao mesmo. Claramente, leituras falsas e alarmes falsos subsequentes poderiam ser inconvenientes e irritantes para o usuário.

O documento WO-A-98/21480 descreve uma bomba centrífuga que pretende ser capaz de bombear líquido com flutuações de pressão mínimas. A Patente US 5.586.862 (Danner) também descreve uma bomba centrífuga que tem uma voluta de bomba que é simétrica em torno de um eixo geométrico vertical com uma porta axial e paredes laterais substancialmente tangenciais que alimentam uma porta de saída radial.

Um objetivo da presente invenção é fornecer um aparelho de recolha e expulsão de fluido aprimorado que melhora ou supera pelo menos alguns dos problemas associados à técnica anterior.

BREVE SUMÁRIO DA DESCRIÇÃO

De acordo com um primeiro aspeto da presente invenção, proporciona-se uma bomba centrífuga para uso com um aparelho de recolha de fluido portátil para recolher fluido produzido por uma pessoa, sendo que a bomba centrífuga compreende:

uma câmara de bomba substancialmente cilíndrica que tem um diâmetro interno;

uma entrada de fluido em comunicação fluida com a dita câmara de bomba;

uma saída de fluido em comunicação fluida com a dita câmara de bomba; e

um impulsor que tem um diâmetro externo e é montado de maneira giratória sobre um eixo de transmissão dentro da dita câmara de bomba intermediária à dita entrada de fluido e dita saída de fluido, em que o dito eixo de transmissão é girável por meio de acionamento para girar o dito impulsor em utilização e acelerar o fluido que flui para dentro da dita câmara de bomba através da dita entrada de fluido e para fora da dita saída de fluido;

em que o diâmetro interno da câmara de bomba é substancialmente igual ou maior que 1,40 vezes o diâmetro externo do impulsor.

Numa modalidade preferida, o diâmetro interno da câmara de bomba é igual ou menor que 1,50 vezes o diâmetro externo do impulsor. Numa modalidade preferida adicional ou alternativa, o diâmetro interno da câmara da bomba é substancialmente igual ou maior que 1,42 vezes o diâmetro externo do impulsor. Numa modalidade particularmente preferida, o diâmetro interno da câmara da bomba é entre 1,42 e 1,45 vezes o diâmetro externo do impulsor, inclusive, ou é entre 1,42 e 1,43 vezes o diâmetro externo do impulsor, inclusive.

Em qualquer modalidade, o impulsor compreende preferencialmente um eixo central montado de maneira giratória sobre o dito eixo de transmissão e uma pluralidade de lâminas circunferencialmente espaçadas que se estendem radialmente a partir do dito eixo central, em que o dito diâmetro externo do dito impulsor é a maior dimensão do impulsor numa direção substancialmente perpendicular ao dito eixo de transmissão.

Um eixo geométrico longitudinal da dita saída de fluido é, de preferência, disposto de maneira substancialmente perpendicular em relação a um eixo geométrico longitudinal da dita entrada de fluido e radialmente alinhado com o dito impulsor.

De acordo com um segundo aspeto da presente invenção, proporciona-se um aparelho de recolha de fluido portátil que compreende:

um primeiro reservatório de fluido para receber fluido produzido por uma pessoa, o reservatório de fluido tem uma entrada de reservatório e uma saída de reservatório; e

uma bomba centrífuga de acordo com o primeiro aspeto da presente invenção, em que a entrada de fluido da bomba está em comunicação fluida com a dita saída de reservatório.

O aparelho de recolha de fluido portátil compreende adicionalmente, de preferência, um conduto de saída em comunicação fluida com a saída de fluido da dita bomba, e/ou compreende adicionalmente, de preferência, uma bateria para acionar a dita bomba através do meio de acionamento.

Numa modalidade preferida, o dito reservatório de fluido é descartável e/ou a dita bomba é descartável.

O aparelho de recolha de fluido portátil compreende adicionalmente, de preferência, meios de deteção para detetar uma propriedade de fluido dentro do reservatório de fluido, em que os ditos meios de deteção compreendem preferencialmente

meios para medir uma propriedade de fluido entre uma primeira posição e uma segunda posição separada da dita primeira posição. De preferência, o dito meio de detecção compreende adicionalmente meio para medir uma propriedade de fluido entre a dita primeira posição e uma terceira posição, em que a distância entre a dita primeira posição e a dita terceira posição é menor que a distância entre a dita primeira posição e a dita segunda posição.

O dito meio de detecção compreende preferencialmente meio para medir uma propriedade elétrica ou ótica de fluido e compreende preferencialmente meio para medir uma ou mais de entre resistência elétrica, capacitância, ressonância elétrica e transmitância ótica de fluido.

De preferência, a dita segunda posição fica localizada para entrar em contacto com o fluido quando o reservatório de fluido contém um volume de fluido que é entre 55% e 75% da sua capacidade máxima e preferencialmente entre 60% e 70% da sua capacidade máxima e adicionalmente, de preferência, entre 64% e 68% da sua capacidade máxima. Ainda preferencialmente, a dita segunda posição fica localizada para entrar em contacto com o fluido quando o reservatório de fluido contém um volume de fluido que é cerca de 66% da sua capacidade máxima.

A recolha de fluido portátil compreende adicionalmente, de preferência, um meio processador configurado para receber dados dos meios de detecção e determinar o nível de fluido dentro do reservatório de fluido, e meios de sinal para produzir um sinal audível, visual ou tátil, em que o dito meio processador é configurado para ativar o dito meio de sinal para produzir o dito sinal quando o nível determinado de fluido dentro do

reservatório de fluido excede um limite predeterminado.

Os ditos meios processadores são preferencialmente configurados para calibrar dados medidos correspondentes a uma propriedade de fluido entre a dita primeira posição e a dita segunda posição utilizando dados medidos correspondentes a uma propriedade de fluido entre a dita primeira posição e a dita terceira posição para determinar o nível de fluido dentro do reservatório de fluido.

De preferência, os ditos meios processadores são configurados para receber um pacote de dados do meio de detecção uma pluralidade de vezes por segundo e é adicionalmente configurado apenas para ativar o dito meio de sinal para produzir um sinal quando o dito meio processador determina que o nível de fluido dentro do reservatório de fluido excede o dito limite predeterminado acima de um número predeterminado de pacotes de dados sucessivos.

Numa modalidade preferida, os ditos meios processadores são configurados para receber um pacote de dados do meio de detecção 15 vezes por segundo ou mais e/ou em que o dito número predeterminado de pacotes de dados sucessivos é entre 15 e 45, e preferencialmente 30.

Em outra modalidade preferida, os ditos meios processadores são configurados para receber um pacote de dados do meio de detecção 100 vezes por segundo, 125 vezes por segundo, 256 vezes por segundo, ou mais.

Os ditos meios de detecção compreendem preferencialmente um ou

mais fios elétricos para ligar os ditos meios de deteção a uma fonte de energia e/ou ditos meios processadores, e em que o dito um ou mais fios passam para fora da parte interna do dito reservatório para fora do dito reservatório através de uma ligação de saída que tem um furo, em que uma vedação em torno de um ou mais fios é formada por uma luva retrátil por calor que reveste o um ou mais fios e uma resina epoxídica curada por calor.

Alternativamente, os ditos meios de deteção compreendem um ou mais fios elétricos para ligar os ditos meios de deteção a uma fonte de energia e/ou ditos meios processadores, e em que o dito um ou mais fios passam fora da parte interna do dito reservatório para fora do dito reservatório através de uma ligação de saída que tem um furo, em que uma vedação em torno do um ou mais fios é formada por uma luva retrátil por calor que reveste o um ou mais fios.

De acordo com um exemplo, proporciona-se um aparelho de recolha de fluido portátil que compreende:

um reservatório de fluido para receber o fluido produzido por uma pessoa; e

meios de deteção para detetar uma propriedade do fluido dentro do reservatório de fluido;

em que o dito meio de deteção compreende meios para medir uma propriedade de fluido entre uma primeira posição e uma segunda posição separada da dita primeira posição e meios para medir uma propriedade de fluido entre a dita primeira posição e uma

terceira posição, em que a distância entre a dita primeira posição e a dita terceira posição é menor que a distância entre a dita primeira posição e a dita segunda posição.

O aparelho de recolha de fluido portátil compreende adicionalmente, de preferência, meios processadores configurados para receber dados dos meios de detecção e determinar o nível de fluido dentro do reservatório de fluido, sendo que os ditos meios processadores são adicionalmente configurados para calibrar dados medidos correspondentes a uma propriedade de fluido entre a dita primeira posição e a dita segunda posição utilizando dados medidos correspondentes a uma propriedade de fluido entre a dita primeira posição e a dita terceira posição para determinar o nível de fluido dentro do reservatório de fluido.

De preferência, o aparelho de recolha de fluido portátil compreende adicionalmente meios de sinal para produzir um sinal audível, visual ou tátil, em que o dito meio processador é configurado para ativar os ditos meios de sinal para produzir o dito sinal quando o nível determinado de fluido dentro do reservatório de fluido excede um limite predeterminado.

O dito meio de detecção compreende preferencialmente meios para medir uma propriedade elétrica ou ótica de fluido e compreende preferencialmente meios para medir uma de entre resistência elétrica, capacitância, ressonância elétrica e transmitância ótica de fluido.

A dita segunda posição é preferencialmente localizada para entrar em contacto com o fluido quando o reservatório de fluido contém um volume de fluido que é entre 55% e 75% da sua capacidade

máxima, e preferencialmente entre 60% e 70% da sua capacidade máxima, e adicionalmente, de preferência, entre 64% e 68% da sua capacidade máxima.

De preferência, a dita segunda posição fica localizada para entrar em contacto com o fluido quando o reservatório de fluido contém um volume de fluido que é cerca de 66% da sua capacidade máxima.

Os ditos meios processadores são preferencialmente configurados para receber um pacote de dados dos meios de deteção uma pluralidade de vezes por segundo e é adicionalmente configurado apenas para ativar os ditos meios de sinal para produzir um sinal quando o dito meio processador determina que o nível de fluido dentro do reservatório de fluido excede o dito limite predeterminado além de um número predeterminado de pacotes de dados sucessivos.

De preferência, os ditos meios processadores são configurados para receber um pacote de dados dos meios de deteção 15 vezes por segundo ou mais e/ou em que o dito número predeterminado de pacotes de dados sucessivos é entre 15 e 45, e preferencialmente 30.

Alternativamente, os ditos meios processadores são preferencialmente configurados para receber um pacote de dados dos meios de deteção 100 vezes por segundo, 125 vezes por segundo, 256 vezes por segundo, ou mais.

Os ditos meios de deteção compreendem preferencialmente um ou mais fios elétricos para ligar os ditos meios de deteção a uma

fonte de energia e/ou ditos meios processadores, e em que o dito um ou mais fios passam fora da parte interna do dito reservatório para fora do dito reservatório através de uma ligação de saída que tem um furo, em que uma vedação em torno do um ou mais fios no furo é formada por uma luva retrátil por calor que reveste o um ou mais fios e uma resina epoxídica curada por calor.

Alternativamente, os ditos meios de deteção compreendem preferencialmente um ou mais fios elétricos para ligar os ditos meios de deteção a uma fonte de energia e/ou ditos meios processadores, e em que o dito um ou mais fios passam fora da parte interna do dito reservatório para fora do dito reservatório através de uma ligação de saída que tem um furo, em que uma vedação em torno do um ou mais fios no furo é formada por uma luva retrátil por calor que reveste o um ou mais fios.

De acordo com um exemplo, proporciona-se um aparelho de recolha de fluido portátil que compreende:

um reservatório de fluido para receber fluido produzido por uma pessoa;

meios de deteção para detetar uma propriedade de fluido dentro do reservatório de fluido;

meios processadores configurados para receber dados dos meios de deteção e determinar o nível de fluido dentro do reservatório de fluido; e

meios de sinal para produzir um sinal audível, visual ou tátil, em que o dito meio processador é configurado para ativar o dito

meio de sinal para produzir o dito sinal quando o nível determinado de fluido dentro do reservatório de fluido excede um limite predeterminado;

em que o dito meio de detecção compreende meios para medir uma propriedade de fluido entre uma primeira posição e uma segunda posição separada da dita primeira posição;

o dito processador é configurado para receber um pacote de dados do meio de detecção uma pluralidade de vezes por segundo e é adicionalmente configurado apenas para ativar o dito meio de sinal para produzir um sinal quando o dito meio processador determina que o nível de fluido dentro do reservatório de fluido excede o dito limite predeterminado além de um número predeterminado de pacotes de dados sucessivos.

Os ditos meios processadores são preferencialmente configurados para receber um pacote de dados dos meios de detecção 15 vezes por segundo ou mais, e/ou em que o dito número predeterminado de pacotes de dados sucessivos é entre 15 e 45, e preferencialmente 30.

Alternativamente, os ditos meios processadores são preferencialmente configurados para receber um pacote de dados dos meios de detecção 100 vezes por segundo, 125 vezes por segundo, 256 vezes por segundo, ou mais.

De preferência, os ditos meios de detecção compreendem um ou mais fios elétricos para ligar os ditos meios de detecção a uma fonte de energia e/ou ditos meios processadores, e em que o dito um ou mais fios passam fora da parte interna do dito reservatório para

fora do dito reservatório através de uma ligação de saída que tem um furo, em que uma vedação em torno do um ou mais fios no furo é formada por uma luva retrátil por calor que reveste o um ou mais fios e uma resina epoxídica curada por calor.

Alternativamente, os ditos meios de deteção compreendem preferencialmente um ou mais fios elétricos para ligar os ditos meios de deteção a uma fonte de energia e/ou ditos meios processadores, e em que o dito um ou mais fios passam fora da parte interna do dito reservatório para fora do dito reservatório através de uma ligação de saída que tem um furo, em que uma vedação em torno do um ou mais fios no furo é formada por uma luva elastomérica que reveste o um ou mais fios.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

As modalidades da invenção são adicionalmente descritas a seguir com referência aos desenhos anexos, nos quais:

A Figura 1 é uma vista em perspetiva de um impulsor para uso numa bomba centrífuga de acordo com um aspeto da presente invenção;

A Figura 2 é uma vista em corte transversal de uma bomba centrífuga de acordo com um aspeto da presente invenção;

A Figura 3 mostra uma ligação de saída para utilização com uma modalidade preferida da presente invenção;

A Figura 4 mostra lados dianteiros e traseiros de uma tira de suporte de meio de deteção de acordo com um exemplo; e

A Figura 5 mostra uma bomba integrada, tira e ligação de saída de acordo com um exemplo.

DESCRIÇÃO DETALHADA

A Figura 1 mostra uma vista detalhada de um impulsor 10 de uma bomba centrífuga 20 que é mostrado na Figura 2. O impulsor 10 compreende um eixo central 12 que tem um furo central 12a através do qual um eixo de transmissão 22 (consulte a Figura 2) pode ficar disposto para montar de forma giratória o impulsor 10 sobre o mesmo. O impulsor 10 tem um eixo geométrico central 16 que é paralelo ao eixo de transmissão 22 quando montado de forma giratória sobre o mesmo. O eixo central 12 tem um diâmetro $D1$ e uma altura axial $H1$.

O impulsor 10 tem uma pluralidade de lâminas circunferencialmente espaçadas 14 que se estendem radialmente a partir do eixo central 12. Na modalidade mostrada nas Figuras, o impulsor tem seis lâminas 14 que se estendem numa direção radial sem qualquer flexão circunferencial. Entretanto, em modalidades alternativas dentro do escopo da presente invenção, outras configurações de lâminas são contempladas, como lâminas que se estendem radialmente com uma flexão circunferencial (por exemplo, lâminas "espirais"). Em todas as modalidades, entretanto, as lâminas 14 definem um diâmetro externo $D2$ do impulsor 10 e têm uma dimensão de altura axial, $H2$. Na modalidade mostrada nas Figuras, a altura axial $H2$ das lâminas 14 é maior que a altura axial $H1$ do eixo central 12, embora esse não seja necessariamente o caso em outras modalidades.

Como mostrado na Figura 2, quando montado como parte da bomba centrífuga 20, o impulsor 10 é montado de maneira giratória sobre um eixo de transmissão 22 dentro de uma câmara de bomba 26. O eixo de transmissão 22 é ligado aos meios de acionamento (não mostrados), como um motor, para girar o eixo de transmissão 22 e, por sua vez, girar o impulsor 10 na direção indicada na Figura 2 pela seta R. A câmara de bomba 26 é geralmente cilíndrica e é definida por uma parede de câmara de bomba 26a. A parede de câmara de bomba 26a tem um diâmetro interno D3 que é maior que o diâmetro externo D2 do impulsor 10 para envolver completamente o impulsor 10.

A câmara de bomba 26 é fluidamente ligada a uma entrada de fluido 24 e uma saída de fluido 28, em que a entrada de fluido é centralizada e substancialmente paralela ao eixo geométrico central 16 do impulsor 10. A saída de fluido 28 fica disposta perpendicularmente em relação à entrada de fluido 24 e é radialmente alinhada com o dito impulsor 10 de modo que o fluido que flui para dentro da câmara de bomba 26 através da entrada de fluido 24 seja acelerado ao girar as lâminas 14 do impulsor 10 e passar fora da saída de fluido 28. O impulsor de rotação 10 experimenta um arrastamento fluídico à medida que gira no fluido dentro da câmara de bomba 26. Um resultado de arrastamento fluídico é que mais corrente (isto é, mais energia elétrica) é exigida para girar o impulsor 10 de modo a produzir uma determinada pressão de bombeamento como comparado com um sistema livre de arrastamento ideal que é, de outro modo, idêntico. Assim, mais energia elétrica é consumida do que seria se o arrastamento fluídico fosse não existente ou de menos efeito.

Na presente invenção, a razão do diâmetro externo D2 do impulsor

10 em relação ao diâmetro interno D3 da câmara de bomba 26 é tal que o arrastamento fluídico é reduzido, porém a pressão de bombeamento exigida ainda pode ser obtida (através de aceleração do fluido pelo impulsor 10). O arrastamento fluídico é reduzido de modo que a bomba possa ser acionada por uma única fonte de energia portátil, como um conjunto de baterias, sem a exigência de carregar ou substituir a fonte de energia durante um período de tempo desejado, como sete dias ou mais.

Em modalidades preferidas, a bomba 20 é exigida para bombear 500 mL de líquido verticalmente para cima através de um tubo vertical de 1,5 m em 1 minuto ou menos de modo que um usuário de um saco de perna urinária possa esvaziar os conteúdos do saco sem a necessidade de se curvar e abrir uma torneira ou válvula para permitir a expulsão acionada por gravidade de fluido. De acordo com a presente invenção, a pressão de bombeamento para alcançar essas condições desejadas pode ser satisfeita utilizando uma fonte de energia, como uma bateria, que não exige carregamento ou substituição dentro de um período de menos de sete dias.

De acordo com a presente invenção, para obter a pressão de bombeamento exigida, reduzindo, porém, o arrastamento fluídico, de modo a reduzir a corrente elétrica exigida para a operação, o diâmetro interno D3 da câmara de bomba 26 é substancialmente igual ou maior que 1,40 vezes o diâmetro externo D2 do impulsor 10. O diâmetro interno D3 da câmara de bomba 26 é preferencialmente entre 12 e 16 mm, e é adicionalmente, de preferência, 14 mm. Numa modalidade preferida, o diâmetro interno D3 da câmara de bomba 26 é substancialmente igual ou menor que 1,50 vezes o diâmetro externo D2 do impulsor 10. Numa modalidade preferida, o diâmetro interno D3 da câmara de bomba

26 é substancialmente igual ou maior que 1,42 vezes o diâmetro externo D2 do impulsor 10, e é preferencialmente entre 1,42 e 1,45 vezes o diâmetro externo D2 do impulsor 10, ou adicionalmente, de preferência, entre 1,42 e 1,43 vezes o diâmetro externo D2 do impulsor 10.

Numa modalidade particularmente eficaz e preferida, o diâmetro interno D3 da câmara de bomba 26 é 14 mm e o diâmetro externo D2 do impulsor 10 é entre 9,80 e 9,86 mm, inclusivamente. Adicionalmente, de preferência, o eixo central 12 tem um diâmetro D1 de cerca de 4,89 mm e uma altura axial H1 de cerca de 2,76 mm e/ou as lâminas 14 têm uma altura axial H2 de cerca de 4,21 mm.

Em todas as modalidades descritas acima, a bomba 20 tem uma folga C de modo que o arrastamento fluídico seja reduzido, reduzindo desse modo as exigências elétricas da bomba 20, sem prejudicar a capacidade de bombeamento da bomba abaixo do limite para a operação correta como parte de um sistema de saco de perna urinária. Numa modalidade preferida, a entrada de fluido 24 da bomba 20 é ligada a um reservatório de fluido (não mostrado) e a saída de fluido 28 é ligada a um conduto de saída (não mostrado) que pode ser uma tubagem que pode ser segurada, manipulada e dirigida por um usuário para controlar a expulsão de fluido enquanto a bomba está a operar. Como descrito acima, num sistema de saco de perna urinária, o conduto de saída pode ter cerca de 1,5 m de comprimento e pode ser orientado de forma substancialmente vertical para cima em relação à bomba 20, em utilização.

Na modalidade preferida, em que a bomba centrífuga 20 forma parte de um sistema de saco de perna urinária, o sistema pode

compreender adicionalmente quaisquer características de sistemas de saco de perna conhecidos, como as características descritas no documento WO-A-03/055423 (Wills, Trevor). Por exemplo, características adicionais podem incluir meios de detecção de fluido para medir o nível de fluido dentro do saco, meios processadores para processar dados dos meios de detecção, e meios de sinal para alertar o usuário quando o nível detectado de fluido alcança ou excede um nível predeterminado.

O saco e/ou bomba 20 pode(m) ser descartável(is) de modo que possa(m) ser descartado(s) após um determinado intervalo de tempo, como sete dias, para reduzir o risco de infecção. A presente invenção suporta um sistema em que uma bateria pode fornecer a energia elétrica exigida ao sistema durante um período de sete dias. Variações de dimensões de bomba dentro do escopo da presente invenção permitem que bombas que podem ser sustentadas durante períodos de tempo diferentes por uma única fonte de energia portátil sejam obtidas. A bateria pode ser convenientemente recarregada ou substituída ao mesmo tempo em que troca o saco e/ou bomba 20. A bomba 20 pode ser integral com o saco de modo que as duas sejam descartáveis em conjunto. De preferência, a bateria é recarregável para reduzir o descarte de materiais perigosos comumente encontrados em baterias. Em modalidades alternativas, a bomba 20 pode ser lavável de modo que a higiene possa ser mantida sem a necessidade de descartar regularmente a bomba 20.

Num aspeto adicional ou alternativo da presente invenção, proporciona-se um sistema de detecção de fluido aprimorado para utilização sobre ou num reservatório de fluido. Numa modalidade preferida, o reservatório de fluido pode formar parte de um

aparelho de recolha de fluido portátil para receber fluido produzido por uma pessoa, como um sistema de saco de perna urinária, embora o sistema de deteção aprimorado possa ser igualmente aplicável a outros reservatórios de fluido. Os meios de deteção são fornecidos para detetar uma propriedade de fluido dentro do reservatório de fluido, em que o meio de deteção tenha meios para medir uma propriedade de fluido entre uma primeira posição e uma segunda posição separada da dita primeira posição. O meio de deteção tem meios para medir uma propriedade de fluido entre a primeira posição e uma terceira posição. A distância entre a primeira posição e a terceira posição é menor que a distância entre a primeira posição e a segunda posição.

Os meios processadores são fornecidos para serem configurados de modo a receber dados dos meios de deteção e determinar o nível de fluido dentro do reservatório de fluido. Os meios processadores são adicionalmente configurados para calibrar dados medidos correspondentes a uma propriedade do fluido entre a primeira posição e a segunda posição utilizando dados medidos correspondentes a uma propriedade do fluido entre a primeira posição e a terceira posição para determinar o nível de fluido dentro do reservatório de fluido.

Num exemplo específico, a primeira posição fica localizada numa parte inferior do reservatório de fluido, como próxima a uma saída do reservatório. A segunda posição é selecionada para ficar num nível que é igual ao nível de fluido quando o fluido atinge um volume limite dentro do reservatório (isto é, um "nível limite"), acima do qual o refluxo e infeção se tornam uma possibilidade significativa. Num exemplo, um reservatório de fluido preenchido com fluido a um volume de 66% da capacidade

máxima do reservatório é considerado um nível limite que não deveria ser excedido se o refluxo e infecções forem evitados.

Os meios de detecção medem uma propriedade de fluido entre a primeira e a segunda posições. Isso pode ser feito utilizando elétrodos ou outro aparelho de medição adequado, como emissores e recetores, localizados em cada uma de entre a primeira e a segunda posições. A medição entre a primeira e a segunda posições deveria mudar dependendo se a primeira e a segunda posições estiverem ou não ligadas uma à outra por fluido. Isto é, deveria haver uma diferença mensurável entre a primeira e a segunda posições quando o volume de fluido é tal que o mesmo cobre a primeira e a segunda posições, e quando o mesmo cobre apenas uma ou nenhuma das posições. Entretanto, como discutido acima, as propriedades mensuráveis de fluidos, em particular urina, dependem da determinada composição e concentração do fluido. No caso de urina, a resistência elétrica mensurável irá depender do que o indivíduo comeu ou bebeu antes de passar a urina, entre outras variáveis. Portanto, a diferença mensurável entre o caso em que a urina não liga a primeira e a segunda posições e o caso onde o faz, em alguns casos, é pequena, e possivelmente não definida suficientemente para determinar de maneira confiável e repetida que a urina encheu o reservatório suficientemente para alcançar a segunda posição. Numa modalidade da presente invenção, uma medição entre a primeira e a terceira posição é usada para aprimorar a precisão da determinação de nível de fluido de dados de medição entre a primeira e a segunda posições, por calibração. Em particular, a primeira e a terceira posições são espaçadas mais proximamente uma da outra do que a primeira e a segunda posições. Portanto, a quantidade de fluido exigida para ligar a primeira posição à terceira posição será menor que

a quantidade de fluido exigida para ligar a primeira posição à segunda posição. Ao longo de uma distância menor, mudanças mensuráveis entre uma condição fluidamente ligada e uma condição não fluidamente ligada são mais pronunciadas e confiáveis. Alguém pode então assumir que a primeira e a segunda posições devem ficar localizadas próximas uma da outra no nível limite desejado (por exemplo, cerca de 66% da capacidade máxima), no entanto, o uso de primeira e segunda posições próximas pode dar origem a leituras falsas se o fluido dentro do reservatório respingar e ligar fluidamente as posições apesar do volume de fluido estar abaixo do nível limite desejado. Isso não é um problema para a primeira e a terceira posições se as mesmas forem localizadas de modo que seja altamente provável que as mesmas sejam submersas em fluido, mesmo em volumes baixos. Na verdade, se a primeira e a terceira posições estiverem próximas da parte inferior do reservatório, a gravidade irá garantir que mesmo volumes baixos de fluido são capazes de ligar fluidamente a primeira e a terceira posições para serem mensuráveis.

Mediante a medição de uma propriedade do fluido entre a primeira e a terceira posições, os meios processadores podem determinar que sensibilidade operar quando se tenta estabelecer se as medições do fluido entre a primeira e a segunda posição são ou não indicativas de ligação de fluido (isto é, se o volume de fluido dentro do reservatório está ou não no nível limite).

Os meios de detecção podem medir uma propriedade elétrica ou ótica do fluido que pode ser uma ou mais propriedades selecionadas a partir da lista não exaustiva que compreende resistência elétrica, capacitância, ressonância elétrica e transmitância ótica do fluido.

Num exemplo em que a resistência elétrica é medida, o primeiro, segundo e terceiro elétrodos são localizados na primeira, segunda e terceira posições, respectivamente, para tirar medições entre as mesmas. Se um fluido tiver uma alta resistividade, a resistência medida será menor comparado com um fluido que tem uma resistibilidade inferior. Primeiramente, ao medir a resistência entre o primeiro e o terceiro elétrodos, a resistência relativa do fluido pode ser determinada. Se o fluido tiver uma alta resistibilidade, a mudança em resistência entre o primeiro e o segundo elétrodos será pequena quando o primeiro e o segundo elétrodos mudam de não fluidamente ligados para fluidamente ligados. Entretanto, a medição entre o primeiro e o terceiro elétrodos calibra a medição entre o primeiro e o segundo elétrodos de modo que os meios processadores possam determinar mais precisamente quando o fluido liga o primeiro e o segundo elétrodos (isto é, o nível de fluido alcança o segundo eletrodo). Em outras palavras, a medição entre o primeiro e o terceiro elétrodos pode determinar a dimensão de mudança exigida entre o primeiro e o segundo elétrodos para os meios processadores para determinar que o nível de fluido alcançou o segundo eletrodo (isto é, o nível limite predeterminado foi satisfeito ou excedido). Naturalmente, isso não é exclusivo para medições de resistência e elétrodos. Outras medições de propriedades que utilizam outros meios de detecção podem fazer uso dessa disposição, dentro do escopo da presente invenção.

Conforme descrito acima, a localização da segunda posição determina qual o volume de fluido corresponde ao nível limite. Essa é preferencialmente ajustada de modo que o refluxo num sistema de saco de perna urinária seja improvável ou não ocorra

reduzindo desse modo o risco de infecção ao usuário. Numa modalidade preferida, a segunda posição fica localizada de modo a entrar em contacto com fluido quando o reservatório de fluido contém um volume de fluido que é entre 55% e 75% da sua capacidade máxima, e preferencialmente entre 60% e 70% da sua capacidade máxima, e adicionalmente, de preferência, entre 64% e 68% da sua capacidade máxima. Numa modalidade particularmente preferida, a segunda posição fica localizada de modo a entrar em contacto com o fluido quando o reservatório de fluido contém um volume de fluido que é substancialmente igual a 66% da sua capacidade máxima.

Numa modalidade particularmente preferida em que o reservatório de fluido é parte de um sistema de saco de urinária, meios de sinal são fornecidos para produzir um sinal audível, visual ou tátil, em que os meios processadores são configurados para ativar os meios de sinal para produzir o dito sinal quando o nível determinado de fluido dentro do reservatório de fluido excede um limite predeterminado.

Numa modalidade preferida adicional, medições entre a primeira e a terceira posições são usadas para indicar quando o saco está vazio ou quase vazio. Essa medição pode então ser usada para desligar automaticamente a bomba (tanto imediatamente como após um período de tempo definido) quando se esvazia o reservatório de fluido. Essa disposição irá evitar o uso desnecessário da fonte de energia e da bomba, e ajudará a prolongar o tempo de vida de utilização operável do sistema.

De acordo com uma modalidade particularmente preferida, um suporte para os meios de deteção é mostrado na Figura 4 como uma

tira alongada 40. Em particular, um lado dianteiro 40a da tira 40 e um lado traseiro 40b da tira 40 são mostrados na Figura 4. A tira 40 tem uma abertura inferior 42 para permitir a passagem de fios elétricos através da mesma. Adicionalmente, a tira 40 tem uma primeira cavilha ranhurada no lado traseiro 40b, e uma segunda cavilha ranhurada 46 e uma terceira cavilha ranhurada 48 no lado dianteiro 40a. A primeira 44, segunda 46 e terceira cavilhas ranhuradas 48 permitem que um fio elétrico seja fixado em torno das mesmas para fornecer meios para tirar medições em cada uma das segunda e terceira posições, em relação à primeira posição. Um elemento de separação 50 tem canais para garantir que os fios elétricos permaneçam separados uns dos outros ao longo da tira 40, evitando desse modo curtos-circuitos. Em utilização, a tira 40 fica disposta no reservatório de fluido de modo que a segunda cavilha ranhurada 46 (que corresponde à segunda posição) esteja no limite de nível de fluido predeterminado. Em modalidades alternativas, as cavilhas ranhuradas 44, 46, 48 podem estar no mesmo lado da tira 40 ou podem estar em disposições alternativas.

A tira 40 pode assumir outros formatos como aquele mostrado na Figura 4 e pode ser usada para fixar outros meios de detecção, que podem incluir sensores, sondas, fios ou outro aparelho de medição.

Num aspeto adicional ou alternativo da presente invenção, as medições podem ser tiradas entre a primeira e a segunda posições uma pluralidade de vezes por segundo para produzir um pacote de dados para cada medição que é enviado para os meios processadores. O meio processador, então, ativa o meio de sinal para produzir um sinal quando o meio processador determina que

o nível de fluido dentro do reservatório de fluido excede o nível limite predeterminado além de um número predeterminado de pacotes de dados sucessivos, ou um número predeterminado de vezes dentro de um intervalo de tempo particular.

Essa disposição pode ser usada quando há apenas primeira e segunda posições para medição ou primeira, segunda e terceira posições de medição. A mesma também pode ser combinada, embora não necessariamente, com a bomba centrífuga 20 descrita acima.

O propósito dessa disposição é reduzir a probabilidade de leituras falsas que podem surgir devido à turbulência no fluido dentro do reservatório de fluido. O uso de muitas medições aumenta a probabilidade que um resultado positivo indique que o nível de fluido alcançou a segunda posição, isto é, o nível limite predeterminado.

Numa modalidade particularmente preferida, os meios de detecção operam em um de entre dois estados, que podem ser denominados "HÚMIDO" e "SECO", por exemplo. se o meio processador determinar que o nível de fluido dentro do reservatório de fluido excede o nível limite predeterminado para cada um de entre um número predeterminado de pacotes de dados sucessivos, então, os meios de detecção são ajustados para o estado HÚMIDO. Se o meio processador determinar que o nível de fluido dentro do reservatório de fluido está abaixo do nível limite predeterminado para cada um de entre um número predeterminado de pacotes de dados sucessivos, então, os meios de detecção são ajustados para o estado SECO. Após ser ajustado para o estado HÚMIDO, após o número predeterminado de pacotes de dados sucessivos, o meio processador, ativa então os meios de sinal

para produzir um sinal, de modo a indicar que o nível de fluido alcançou o nível predeterminado. Menos que o número predeterminado de pacotes de dados sucessivos não irá resultar numa mudança do estado dos meios de deteção.

No caso em que a resistência elétrica está a ser usada para determinar o nível de fluido, uma resistência acima de um limite de resistência predeterminado indica que o fluido dentro do reservatório de fluido está abaixo de um nível limite predeterminado, e uma resistência acima de um limite de resistência predeterminado indica que o fluido dentro do reservatório de fluido está no ou acima de um nível limite predeterminado.

Numa modalidade, os meios processadores são configurados para receber um pacote de dados dos meios de deteção 15 vezes por segundo ou mais, 50 vezes por segundo ou mais, ou 125 vezes por segundo ou mais. Numa modalidade alternativa, os meios processadores são configurados para receber um pacote de dados dos meios de deteção 256 vezes por segundo ou mais. Num exemplo de uma modalidade preferida, o número predeterminado de pacotes de dados sucessivos exigido para mudar os meios de deteção entre os estados HÚMIDO e SECO é 30, em que preferencialmente os meios processadores são configurados para receber um pacote de dados dos meios de deteção 15 vezes por segundo. Nesse exemplo específico, leituras compatíveis poderiam ser exigidas ao longo de um período mínimo de 2 segundos para os meios de deteção para mudar entre os estados HÚMIDO E SECO. Isso poderia garantir, ou pelo menos aumentar a probabilidade de que os resultados são genuinamente representativos do volume real de fluido dentro do reservatório.

Ademais, em modalidades em que as medições entre uma primeira posição e uma terceira posição são usadas para calibrar medições entre a primeira posição e uma segunda posição, como descrito acima, após os meios de detecção serem mudados para o estado HÚMIDO, após os meios processadores determinarem que o nível de fluido dentro do reservatório de fluido excede o nível limite predeterminado para cada número predeterminado de pacotes de dados sucessivos, um limite de medição predeterminado (como um limite de resistência) pode ser definido utilizando a medição entre a primeira posição e a terceira posições para determinar que valor de medição entre a primeira posição e a segunda posição é indicativo do nível limite predeterminado de fluido dentro do reservatório de fluido. O limite de medição predeterminado pode ser definido sempre que o meio de detecção é alterado para o estado HÚMIDO após o meio processador determinar que o nível de fluido dentro do reservatório de fluido excede o nível limite predeterminado de cada número predeterminado de pacotes de dados sucessivos.

Em qualquer modalidade em que fios elétricos formam parte dos meios de detecção, há um desafio para montar o sistema de modo que os fios possam estender-se a partir da parte interna do reservatório de fluido, onde os mesmos podem ser ligados a eletrodos ou outro aparelho de medição, para a parte externa do reservatório, onde os mesmos podem ser ligados aos meios processadores e/ou a uma fonte de alimentação, sem criar uma trajetória ao longo da qual o fluido possa fluir e sair involuntariamente do reservatório de fluido. Num sistema de saco de perna urinário, o espaço disponível é muito pequeno para usar uma ficha moldada com pinos de ligação. Uma solução de acordo

com a presente invenção é utilizar uma ligação de saída 30 como aquela mostrada na Figura 3. A ligação de saída 30 é fixável a uma saída do reservatório de fluido e tem um furo central 32 através do qual o fluido pode fluir para a ligação (indicado pela seta Fentrada) e para fora (indicado pela seta Fsaída). A ligação de saída 30 inclui adicionalmente uma ramificação 33 que tem um furo 34 em comunicação fluida com o furo central 32. Os fios dos meios de detecção podem passar fora da parte interna do reservatório dentro da ligação 30 através do furo central 32 e fora do furo 34 de ramificação 33. Os fios podem ser, então, vedados em torno do furo 34 da ramificação 33 de modo que o fluido não possa sair do furo central 32 através do furo 34 da ramificação 33. Numa modalidade, a vedação é realizada utilizando uma pequena luva de tubagem retrátil por calor que é parcialmente preenchida com uma resina epoxídica que cura rapidamente quando é aplicado calor durante o encolhimento da luva. Em outra modalidade, a vedação é realizada utilizando fios que são revestidos numa tubagem elastomérica (por exemplo, borracha). Os fios podem ser pré-moldados na bainha, por exemplo. Os fios revestidos podem ser, então, inseridos através do furo 34 da ramificação 33 permitindo que a natureza elastomérica da bainha forneça uma vedação de modo que o fluido não possa escapar através do furo 34 da ramificação 33.

Numa modalidade preferida, a bomba 20 e a tira 40 (completadas com meios de detecção) e ligação de saída 30 são fornecidos numa unidade montada 60, como mostrado na Figura 5. Em utilização, a unidade montada 60 pode ser inserida numa abertura, como a saída de fluido, do reservatório de fluido. A unidade 60 pode ser tratada como descartável ou pode ser limpa em intervalos regulares para manter a limpeza.

Qualquer uma das características descritas acima pode ser usada em qualquer combinação adequada com quaisquer outras características descritas acima, e a presente invenção não é necessariamente limitada às combinações especificamente descritas.

Ao longo da descrição e reivindicações deste relatório descritivo, as palavras "compreendem" e "contêm" e variações das mesmas significam "inclusivamente, mas sem se limitarem a", e as mesmas não pretendem (e não o fazem) excluir outras porções, aditivos, componentes, números inteiros ou etapas. Ao longo da descrição e reivindicações deste relatório descritivo, a forma no singular inclui a forma no plural exceto onde o contexto exigir o contrário. Em particular, onde o artigo indefinido é usado, o relatório descritivo será entendido como contemplando pluralidade bem como singularidade, exceto onde o contexto exigir o contrário.

Recursos, números inteiros, características, compostos, porções químicas ou grupos descritos em conjunto com um aspeto, modalidade ou exemplo particular da invenção será entendido como aplicável a qualquer outro aspeto, modalidade ou exemplo descrito no presente documento a menos que seja incompatível com o mesmo. Todos os recursos descritos neste relatório descritivo (inclusivamente quaisquer reivindicações anexas, resumo e desenhos), e/ou todas as etapas de qualquer método ou processo assim revelado, podem ser combinados em qualquer combinação, exceto combinações em que pelo menos alguns desses recursos e/ou etapas são mutuamente exclusivos. A invenção não é limitada aos detalhes de quaisquer modalidades anteriores e é definida pelas

reivindicações.

Lisboa,

REIVINDICAÇÕES

1. Bomba centrífuga (20) para uso com um aparelho de recolha de fluido portátil para recolher fluido produzido por uma pessoa, sendo que a bomba centrífuga (20) compreende:

uma câmara de bomba substancialmente cilíndrica (26) que tem um diâmetro interno (D3);

uma entrada de fluido (24) em comunicação fluida com a dita câmara de bomba (26);

uma saída de fluido (28) em comunicação fluida com a dita câmara de bomba (26); e

um impulsor (10) que tem um diâmetro externo (D2) e é montado de maneira giratória sobre um eixo de transmissão (22) dentro da dita câmara de bomba (26) intermediária à dita entrada de fluido (24) e dita saída de fluido (28), onde o dito eixo de transmissão (22) é girável por meios de acionamento para girar o dito impulsor (10) em uso e acelerar o fluido que flui para dentro da dita câmara de bomba (26) através da dita entrada de fluido (24) e fora da dita saída de fluido (28);

caracterizada por o diâmetro interno (D3) da câmara de bomba (26) ser substancialmente igual ou maior que 1,40 vezes o diâmetro externo (D2) do impulsor (10).

2. Bomba centrífuga (20), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** o diâmetro interno (D3) da câmara de bomba (26) ser igual ou menor que 1,50 vezes o diâmetro externo (D2)

do impulsor (10);

e/ou em que o diâmetro interno (D3) da câmara de bomba (26) é substancialmente igual ou maior que 1,42 vezes o diâmetro externo (D2) do impulsor (10);

opcionalmente em que o diâmetro interno (D3) da câmara de bomba (26) é entre 1,42 e 1,45 vezes o diâmetro externo (D2) do impulsor (10), inclusive; opcionalmente em que o diâmetro interno (D3) da câmara de bomba (26) é entre 1,42 e 1,43 vezes o diâmetro externo (D2) do impulsor (10), inclusivamente.

3. Bomba centrífuga (20), de acordo com qualquer reivindicação anterior, **caracterizada por** o impulsor (10) compreender um eixo central (12) montado de maneira giratória sobre o dito eixo de transmissão (22), e uma pluralidade de lâminas circunferencialmente espaçadas (14) que se estendem radialmente a partir do dito eixo central (12), em que o dito diâmetro externo (D2) do dito impulsor (10) é a maior dimensão do impulsor (10) numa direção substancialmente perpendicular ao dito eixo de transmissão (22).

4. Bomba centrífuga (20), de acordo com qualquer reivindicação anterior, **caracterizada por** um eixo geométrico longitudinal de dita saída de fluido (28) ser disposto de forma substancialmente perpendicular em relação a um eixo geométrico longitudinal de dita entrada de fluido (24) e radialmente alinhado com o dito impulsor (10).

5. Aparelho de recolha de fluido portátil **caracterizado por** compreender:

um reservatório de fluido para receber fluido produzido por uma pessoa, sendo que o reservatório de fluido tem uma entrada de reservatório e uma saída de reservatório; e

uma bomba centrífuga (20), de acordo com qualquer reivindicação anterior, em que a entrada de fluido (24) da bomba (20) está em comunicação fluida com a dita saída de reservatório.

6. Aparelho de recolha de fluido portátil, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado por** compreender adicionalmente um conduto de saída em comunicação fluida com a saída de fluido (28) da dita bomba (20);

opcionalmente em que o aparelho de recolha de fluido portátil compreende adicionalmente uma bateria para acionar a dita bomba através de meios de acionamento;

opcionalmente em que o dito reservatório de fluido é descartável e/ou em que a dita bomba é descartável.

7. Aparelho de recolha de fluido portátil, de acordo com a reivindicação 5 ou 6, **caracterizado por** compreender meios de deteção para detetar uma propriedade de fluido dentro do reservatório de fluido.

8. Aparelho de recolha de fluido portátil, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado por** o dito meio de deteção compreender meios para medir uma propriedade de fluido entre uma primeira posição e uma segunda posição separada da dita primeira posição.

9. Aparelho de recolha de fluido portátil, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado por** o meio de deteção compreender adicionalmente meios para medir uma propriedade de fluido entre a dita primeira posição e uma terceira posição, em que a distância entre a dita primeira posição e a dita terceira posição é menor que a distância entre a dita primeira posição e a dita segunda posição.

10. Aparelho de recolha de fluido portátil, de acordo com a reivindicação 8 ou 9, **caracterizado por** o dito meio de deteção compreender meios para medir uma propriedade elétrica ou ótica de fluido;

ou em que o dito meio de deteção compreende meios para medir uma ou mais de entre resistência elétrica, capacitância, ressonância elétrica e transmitância ótica de fluido.

11. Aparelho de recolha de fluido portátil, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 10, **caracterizado por** a dita segunda posição ficar localizada para entrar em contacto com fluido quando o reservatório de fluido contém um volume de fluido que é entre 55% e 75% de sua capacidade máxima e, preferencialmente, entre 60% e 70% de sua capacidade máxima e, ainda preferencialmente, entre 64% e 68% de sua capacidade máxima;

opcionalmente em que a dita segunda posição fica localizada para entrar em contacto com fluido quando o reservatório de fluido contém um volume de fluido que é cerca de 66% de sua capacidade máxima.

12. Aparelho de recolha de fluido portátil, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 11, **caracterizado por** compreender adicionalmente meios processadores configurados para receber dados dos meios de deteção e determinar o nível de fluido dentro do reservatório de fluido, e meios de sinal para produzir um sinal audível, visual ou tátil, em que o dito meio processador é configurado para ativar o dito meio de sinal para produzir o dito sinal quando o nível determinado de fluido dentro do reservatório de fluido excede um limite predeterminado.

13. Aparelho de recolha de fluido portátil, de acordo com a reivindicação 12 quando dependente da reivindicação 11, **caracterizado por** o dito meio processador ser configurado para calibrar dados medidos correspondentes a uma propriedade de fluido entre a dita primeira posição e a dita segunda posição utilizando dados medidos correspondentes a uma propriedade de fluido entre a dita primeira posição e a dita terceira posição para determinar o nível de fluido dentro do reservatório de fluido.

14. Aparelho de recolha de fluido portátil, de acordo com a reivindicação 12 ou 13, **caracterizado por** os ditos meios processadores serem configurados para receber um pacote de dados do meio de deteção uma pluralidade de vezes por segundo e é adicionalmente configurado apenas para ativar o dito meio de sinal para produzir um sinal quando o dito meio processador determina que o nível de fluido dentro do reservatório de fluido excede o dito limite predeterminado além de um número predeterminado de pacotes de dados sucessivos.

15. Aparelho de recolha de fluido portátil, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado por** os ditos meios processadores serem configurados para receber um pacote de dados dos meios de deteção 15 vezes por segundo, 100 vezes por segundo, 125 vezes por segundo, 256 vezes por segundo, ou mais, e/ou em que o dito número predeterminado de pacotes de dados sucessivos é entre 15 e 45, e preferencialmente 30.

Lisboa,

RESUMO

"APARELHO DE RECOLHA E EXPULSÃO DE FLUIDO"

A presente invenção refere-se a uma bomba centrífuga que compreende uma câmara de bomba substancialmente cilíndrica 26 que tem um diâmetro interno D3, uma entrada de fluido 24, uma saída de fluido 28 e um impulsor 10 que tem um diâmetro externo (D2 figura 1) e é montado de maneira giratória sobre um eixo de transmissão dentro da dita câmara de bomba. O eixo de transmissão é girável por meio de acionamento para girar o dito impulsor em utilização e acelerar o fluido que flui dentro da dita câmara de bomba através da dita entrada de fluido e fora da dita saída de fluido. O diâmetro interno da câmara de bomba D3 é substancialmente igual ou maior que 1,40 vezes o diâmetro externo do impulsor D2. Essa disposição reduz o arrastamento fluídico enquanto mantém a pressão de bombeamento exigida. Também se descreve um aparelho de recolha de fluido portátil como um saco de perna de urina que tem um meio de deteção (figuras 4 & 5) para medir fluido dentro do aparelho em duas ou três posições separadas. O aparelho também pode compreender meios processadores e de sinal. A bomba e aparelho de recolha podem ser encontrados num único aparelho que pode ser descartável ou acionado por bateria.

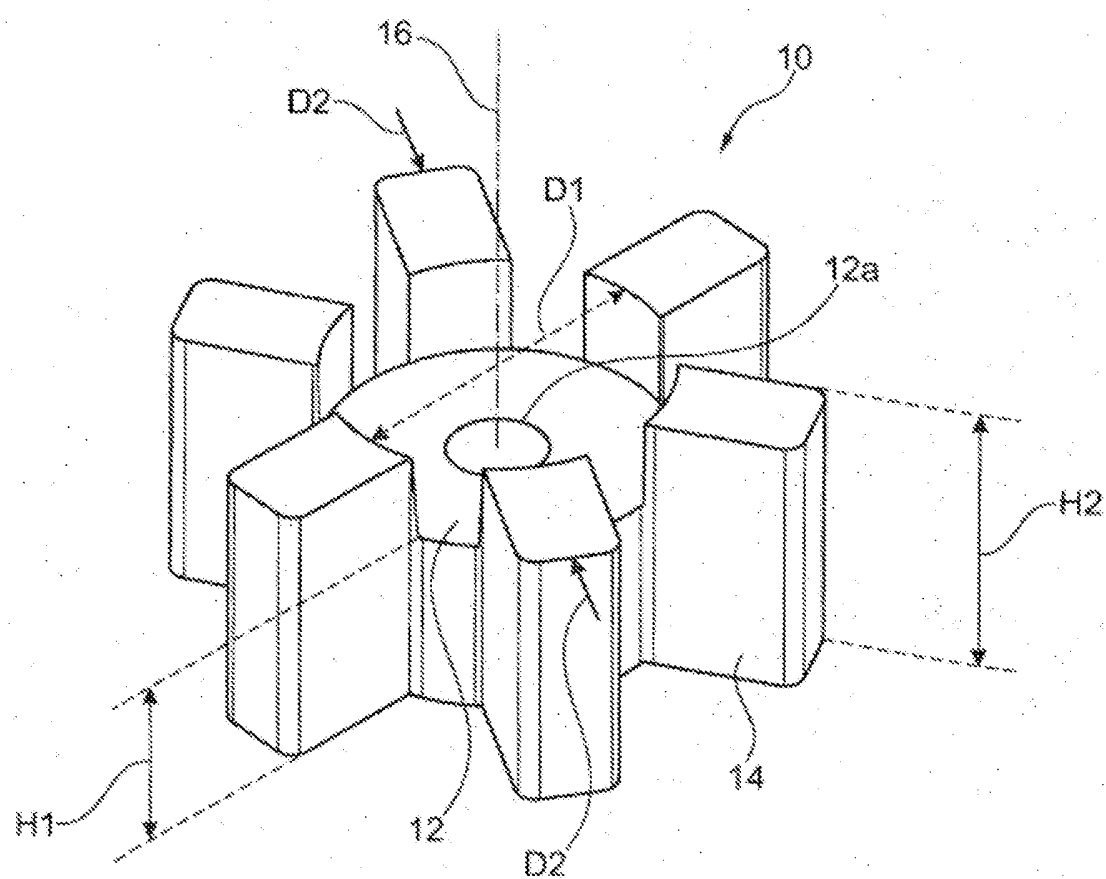


Fig. 1

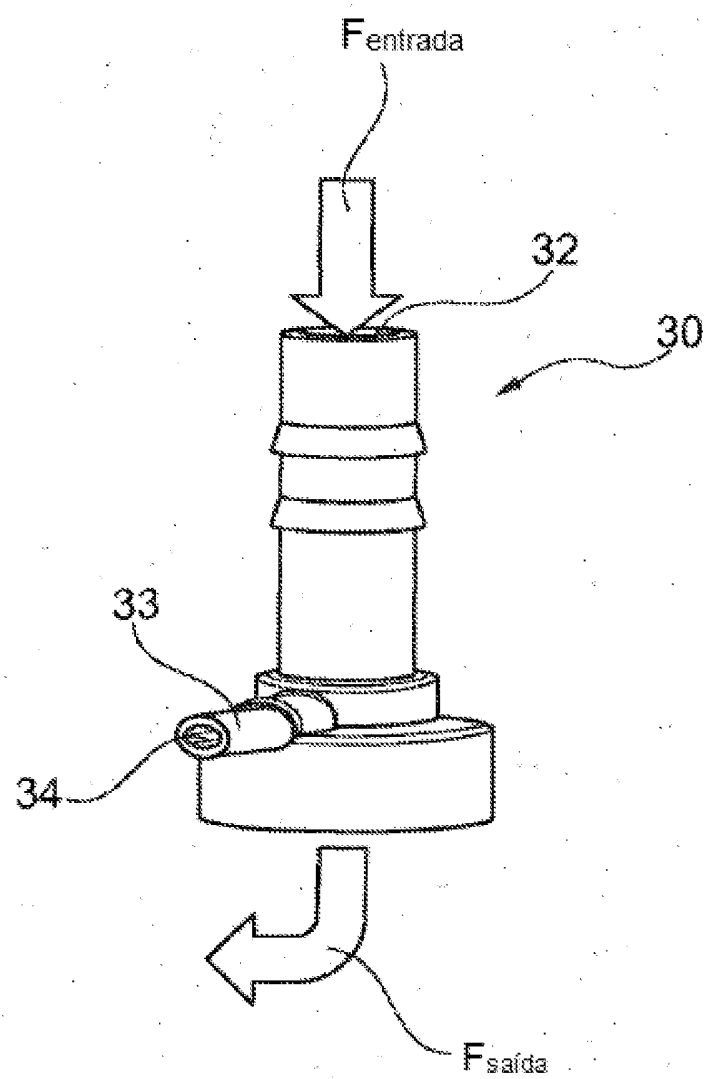


Fig. 3

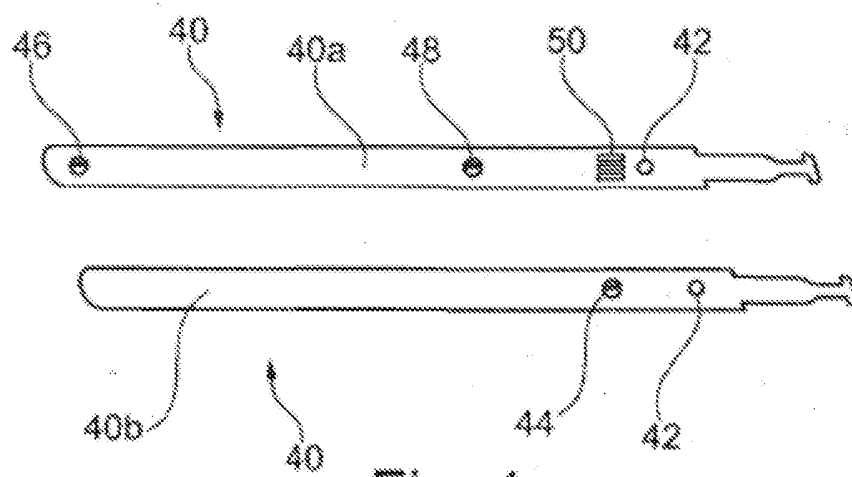


Fig. 4

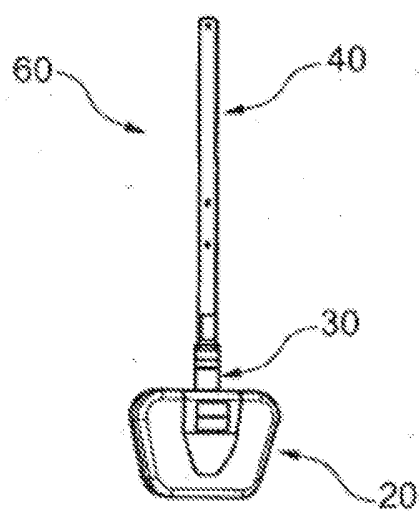


Fig. 5