

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

(21) **PI 0622105-0 A2**

(22) Data de Depósito: 06/11/2006
(43) Data da Publicação: 27/12/2011
(RPI 2138)



(51) *Int.Cl.:*
E03F 1/00

(54) **Título:** SISTEMA DE ESGOTO A VÁCUO COM ALARME SEM FIO

(73) **Titular(es):** Airvac, INC.

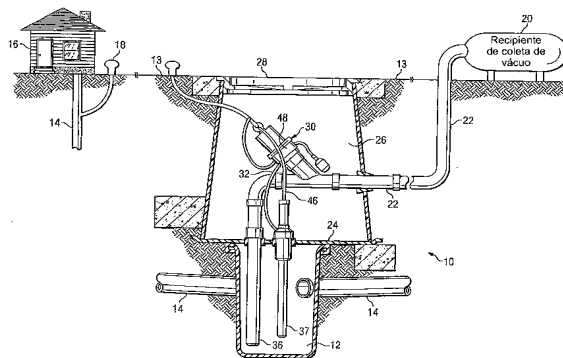
(72) **Inventor(es):** John M. Grooms

(74) **Procurador(es):** Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2006043270 de 06/11/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/057076de 15/05/2008

(57) **Resumo:** SISTEMA DE ESGOTO A VÁCUO COM ALARME SEM FIO. A presente invenção refere-se a um sistema de esgoto a vácuo é proporcionado tendo uma fossa de retenção para sólidos (12) e uma estação de coleta (20) conectadas por um conduto (22). Quando uma válvula de interface de vácuo (30) é aberta, o esgoto é transportado da fossa para retenção de sólidos para a estação de coleta por um diferencial de pressão. Um sensor de posição de válvula (40), associado com a válvula, é detectado por um sistema de monitoramento de válvula. O sistema de monitoramento é adaptado para difundir um sinal sem fio de estado de válvula. Um computador recebe o sinal difundido e notifica um operador da condição da válvula.





PI0622105-0

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "SISTEMA DE ESGOTO A VÁCUO COM ALARME SEM FIO".

CAMPO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção refere-se a um alarme sem fio para um sistema de esgoto a vácuo e a um sistema de esgoto a vácuo incorporando um sistema de alarme sem fio.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

10 A presente invenção refere-se, de uma maneira geral, a sistemas de transporte de esgoto a vácuo para conduzir o esgoto coletado em uma fossa de retenção para um recipiente de coleta a jusante, mantido sob a influência de vácuo ou pressão subatmosférica, e, mais especificamente, a um alarme ou sistema de alarme sem fio, que sinaliza quando uma condição indesejada está presente no sistema de esgoto sem fio, por exemplo, uma válvula emperrada ou uma condição de pressão em linha indesejada.

15 Os sistemas de esgoto a vácuo estão ficando cada vez mais populares, especialmente, quando os sistemas comuns de esgoto do tipo gravidade são inadequados, devido às condições topográficas (por exemplo, gradiente para cima do ponto de entrada de esgoto para o ponto de coleta) e/ou subterrâneas (por exemplo, rochas, tubos e outras barreiras subterrâneas, que reduzem a profundidade na qual os tubos precisam ser enterrados para proporcionar gradiente para baixo). Em termos gerais, um sistema de
20 esgoto a vácuo, à pressão atmosférica, é movimentado por meio de um diferencial de pressão por um conduto de transporte, mantido a vácuo ou a uma pressão subatmosférica por meio de uma bomba de vácuo conectada operantemente a um recipiente de coleta.
25

Uma configuração de sistema de esgoto a vácuo típica e básica é mostrada na Figura 1. Com referência à Figura 1, o sistema de esgoto a vácuo 10 compreende uma fossa de retenção para sólidos 12, enterrada abaixo do nível do solo 13, à qual são conectadas várias linhas de gravidade
30 14 provenientes das fontes de esgoto 16. O respiradouro de gravidade externo, acima do solo, garante que o esgoto atinja a fossa de retenção para sólidos 12, na ou em torno da pressão atmosférica. Localizada acima do

solo, a uma distância longe da fossa de retenção para sólidos 12, fica uma estação de coleta a vácuo contendo um recipiente de coleta 20, mantido a vácuo ou a uma pressão subatmosférica por meio de bombas a vácuo. O recipiente de coleta a vácuo 20 é conectado operacionalmente a uma fossa de retenção para sólidos 12 por meio de um conduto de transporte a vácuo 22. O conduto de transporte a vácuo pode ser disposto em várias configurações. Por exemplo, pode ser dotado com "bolsas", nas quais o esgoto é coletado de modo a formar um tampão, que enche inteiramente o furo da seção transversal do conduto. O tampão de esgoto é movimentado por meio de um diferencial de pressão pelo conduto, em uma condição integral. A patente norte-americana 3.115.148, emitida para Liljendahl, e a patente U.S. 3.730.884, emitida para Burns et al., descrevem esses sistemas de fluxo contínuo. Particularmente, a parte conduto levando a cada bolsa ou ponto baixo é inclinada, de modo que o ponto baixo não vai ser enchido com esgoto, após completamento de um ciclo de transporte de esgoto, e uma condição de vácuo ou pressão subatmosférica equalizada é comunicada ao longo da rede de condutos. Como ensinado pela patente U.S. 4.179.371, emitida para Foreman et al., uma mistura de esgoto/ar, nesse sistema de "fluxo em duas fases" é movimentado significativamente pelo conduto, durante um ciclo de transporte, de modo que o esgoto pode se deslocar a uma maior distância do que é possível com o sistema de fluxo contínuo.

No sistema de esgoto a vácuo mostrado na Figura 1, um painel de topo 24 da fossa para retenção de sólidos 12 é conectado às suas paredes laterais em uma relação vedada, para proporcionar um recipiente à prova de pressão. Posicionado na parte de topo do painel de topo 24, fica um poço de válvula 26, ao qual se tem acesso no nível do solo por uma cobertura de inspeção 28. Localizada dentro do poço de válvula 26, fica uma válvula de interface a vácuo 30. Exemplos de válvulas de interface podem ser encontrados nas patentes norte-americana 4.171.853, 5.078.174, 5.082.238, 5.259.427, 5.326.069 e 5.282.281, de propriedade do cessionário da presente invenção. Geralmente, a interface de vácuo 30 é conectada operacionalmente à fossa de retenção para sólidos 12 por meio de um tubo de sucção

36. Quando o nível de esgoto na fossa de retenção para sólidos atinge um nível de evacuação predeterminado, um conjunto de sensor - controlador (não mostrado), conectado operacionalmente à válvula 30, dispara a abertura da válvula 30 e um ciclo de transporte de esgoto começa, com o que o esgoto da fossa de retenção para sólidos é transportado pelo conduto de transporte 22 para o recipiente de coleta 20, devido ao diferencial de pressão entre a fossa para retenção de sólidos 12 (pressão atmosférica) e o recipiente de coleta 20 (vácuo ou pressão subatmosférica). Quando a condição de pressão no conjunto sensor - controlador de válvula atinge um nível predeterminado, o conjunto sensor - controlador retorna a válvula para uma posição fechada, para terminar o ciclo de transporte de esgoto. Um conjunto sensor - controlador de válvula, considerado como sendo particularmente adequado em sistemas de esgoto a vácuo, é descrito em mais detalhes na patente norte-americana 4.373.838, emitida para Foreman et al, que é incorporada por referência no presente relatório descritivo.

A despeito dos avanços feitos nos projetos de válvulas e controladores de válvulas, os problemas com as válvulas emperradas (isto é, válvula emperradas em uma posição aberta) ainda existem. As válvulas emperradas ocorrem mais frequentemente devido à falha mecânica nas válvulas, obstruções que impedem que a válvula feche, umidade nos controles das válvulas ou condições de congelamento durante inverno.

Quando uma válvula fica emperrada aberta, o diferencial de pressão requerido pelo sistema é comprometido, prejudicando o desempenho do sistema. Custos de manutenção significativos estão associados com a identificação e o reparo de válvulas emperradas. Além do mais, o sistema pode ficar inoperante por longos períodos de tempo, devido à surpresa do problema. Alarmes localizados têm sido usados para sinalizar um mau funcionamento no sistema e produzir um sinal de alarme visual (luz) e/ou audível (cigarra), mas, muito frequentemente, esses sinais se mantêm não-detectados por longos períodos de tempo. Discadores de alarmes telefônicos também têm sido usados para prevenir operadores de um baixo vácuo ou um outro mau funcionamento em uma estação de vácuo, mas esses sis-

temas são frequentemente danificados e tornados inefetivos, devido aos choques de iluminação.

Pelas razões apresentadas acima, há uma necessidade para um sistema de vácuo que inclua um sistema de alerta ou notificação, para sinalizar ao operador do sistema de esgoto de que uma válvula está emperrada aberta, ou sinalizar ao operador outras importantes condições do sistema de esgoto, tais como os altos níveis de esgoto no poço ou um baixo nível de vácuo em uma tubulação de esgoto a vácuo.

A presente invenção refere-se a um sistema de notificação sem fio, que transmite sinais para o operador do sistema de esgoto, quando há um mau funcionamento (por exemplo, uma válvula emperrada) ou outra condição indesejada (por exemplo, condições de pressão de vácuo inadequada em linhas de transporte) no sistema de esgoto a vácuo. Outros objetivos e vantagens da presente invenção vão ficar evidentes e um entendimento mais intenso e compreensível pode ser originado da descrição apresentada a seguir, feita em conjunto com os desenhos em anexo, formando parte desse relatório descritivo.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Em uma concretização da presente invenção, proporciona-se um sistema de esgoto a vácuo, tendo um primeiro conduto associado com uma fonte de vácuo para criar uma pressão de vácuo no sistema de esgoto a vácuo, e um segundo conduto, em comunicação fluida com o primeiro conduto. Uma válvula é associada operacionalmente com o segundo conduto, e um sensor de posição de válvula, capaz de detectar se a válvula está aberta ou fechada, é associado com a válvula. O sistema de monitoramento inclui ainda um receptor de posição de válvula, para receber um sinal do sensor de posição de válvula. O receptor de posição de válvula é projetado e configurado de modo que seja capaz de difundir um sinal, que significa que a válvula está em uma posição aberta. O sistema também inclui um computador para receber o sinal do receptor de posição de válvula. De preferência, o computador é localizado em uma estação de vácuo central, na qual o sistema é alojado e recebe sinais de múltiplos receptores de posição de válvula.

la, com múltiplas fossas de válvula. Alternativa ou adicionalmente a um computador central, o sistema inclui um receptor portátil para receber sinais dos receptores de posição de válvula associados, permitindo que o pessoal de manutenção e operação no campo monitore as posições das

5 válvulas.

Em outra concretização da presente invenção, o receptor de posição de válvula é ajustado para difundir um sinal apenas se ele receber um sinal de válvula aberta do sensor de posição de válvula, por uma duração superior a um período de tempo predeterminado.

10 Em mais uma outra concretização da invenção, o sinal difundido para o computador proporciona um identificador associado ao receptor de posição de válvula e à duração de quando a válvula estava em uma posição aberta.

Em ainda outra concretização da invenção, o computador e/ou

15 receptor portátil é configurado para receber e registrar sinais de válvula aberta do receptor de posição de válvula.

Em ainda mais uma outra concretização da invenção, o sistema de esgoto a vácuo inclui uma pluralidade de válvulas, com pelo menos um sistema de esgoto a vácuo associado a cada válvula. Nessa configuração,

20 cada sistema de esgoto a vácuo é projetado para detectar se a válvula associada com ele está aberta, e o receptor de posição de válvula é associado com cada sensor de posição de válvula, para receber um sinal do respectivo sistema de esgoto a vácuo. Os receptores de posição de válvula difundem sinais para o computador ou receptor de monitoramento portátil, indicando

25 quando uma válvula ou válvulas estão na posição aberta. Em uma concretização preferida, o sinal difundido para o computador proporciona: (1) um identificador associado com o receptor de posição de válvula, do qual emana o sinal; e (2) a duração na qual a ou as válvulas estiveram em uma posição aberta.

30 Em ainda outra concretização preferida da presente invenção, outras condições do sistema em vez, ou além, de uma válvula emperrada são detectadas e um sinal é transmitido para o computador central ou recep-

tor portátil, relativo a essa ou essas outras condições, para permitir o monitoramento remoto do sistema de esgoto a vácuo. Essas outras condições do sistema, que podem ser monitoradas, incluem altos níveis de esgoto no poço e baixo nível de vácuo no coletor a vácuo principal.

5 BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é uma representação esquemática de um sistema de transporte de esgoto a vácuo típico.

A Figura 2 é uma representação esquemática de um sistema de transporte de esgoto a vácuo incluindo um sistema de notificação de válvula emperrada, representando a presente invenção.

A Figura 3 é uma vista em perspectiva do receptor de posição de válvula da presente invenção.

A Figura 4 é uma representação esquemática de uma estação de monitoramento central e de múltiplas fossas de válvulas, com um sensor de posição de válvula associada a cada fossa.

A Figura 5 é uma vista seccional em perspectiva do sistema de esgoto a vácuo montado na válvula.

DESCRIÇÃO DETALHADA

As concretizações preferidas do sistema de esgoto a vácuo da presente invenção são mostradas nas Figuras 2 a 4. Com referência à Figura 2, o sistema de esgoto a vácuo 10 compreende uma fossa de retenção para sólidos 12, enterrada abaixo do nível do solo 13, à qual se conecta uma linha de gravidade 14, que recebe esgoto ou água servida de uma fonte de esgoto, tal como de um prédio residencial ou comercial. Um respiradouro de gravidade externo 18, que se projeta acima do solo, é conectado à linha de gravidade 14 e garante que o esgoto atinge a fossa de retenção para sólidos 12, na ou em torno da pressão atmosférica. Localizada distante da fossa para retenção de sólidos 12 fica uma estação de coleta a vácuo contendo um recipiente de coleta (consultar a Figura 1 - ref. 20), mantido a vácuo ou pressão subatmosférica por meio de uma ou mais bombas de vácuo. O recipiente de coleta a vácuo é conectado operacionalmente à fossa para retenção de sólidos 12 por meio de um condutor de transporte a vácuo 22. Um

painel de topo 24 da fossa para retenção de sólidos 12 é conectado às suas paredes laterais, em uma relação selada, para proporcionar um recipiente à prova de pressão.

5 Posicionada na parte de topo do painel de topo 24 fica uma fossa de válvula 26, à qual se tem acesso no nível do solo por uma cobertura de inspeção 28. Localizada dentro do poço de válvula 26, fica uma válvula de interface a vácuo 30. A válvula de interface a vácuo 30 é conectada operacionalmente à fossa para retenção de sólidos 12 por meio de um tubo de sucção 36. Quando o nível de esgoto na fossa para retenção de sólidos atinge um nível de descarga ou evacuação predeterminado, um conjunto sensor - controlador (não mostrado), conectado operacionalmente à válvula 30, dispara a abertura da válvula 30 e um ciclo de transporte de esgoto começa, com o que o esgoto da fossa de retenção para sólidos é transportado pelo conduto de transporte 22 para o recipiente de coleta 20 (Figura 1), devido ao diferencial de pressão entre a fossa para retenção de sólidos 12 (pressão atmosférica) e o recipiente de coleta 20 (vácuo ou pressão subatmosférica). Quando a condição de pressão no conjunto sensor - controlador de válvula atinge um nível predeterminado, o conjunto sensor - controlador retorna a válvula para uma posição fechada, para terminar o ciclo de transporte de esgoto.

Ainda com referência à Figura 2, um sensor de posição de válvula 40 é conectado operacionalmente à ou associado com a válvula 30. O sensor de posição de válvula 40 opera para detectar ou sentir quando a válvula 30 está na posição aberta. Em uma concretização preferida da invenção, o sensor de posição de válvula detecta a posição da válvula, por uso de um interruptor de lâminas ativado por um ímã, montado internamente em um copo de pistão da válvula. Em operação, o ímã se movimenta com a operação da válvula. Com referência à Figura 5, um sensor de posição de válvula do tipo chave de lâmina preferido é ilustrado. Como mostrado na Figura 5, o sistema de esgoto a vácuo 40 inclui um interruptor de lâminas, montados no alojamento 54 (por exemplo, um alojamento de náilon). Na operação da válvula, um ímã 50 é deslizado para um prendedor 56, que é empurrado

para um canal 58 na parte interna do copo de pistão 52. O prendedor de ímã 56 é mantido no lugar por encaixe de interferência com o copo do pistão 52. De preferência, um entalhe no alojamento inferior é proporcionado, para indicar o centro do ímã, para alinhamento durante montagem. Quando a válvula está na posição fechada, o ímã 50 é alinhado com o sensor de posição 40, e o campo magnético provoca abertura do interruptor de lâminas. Quando a válvula está na posição aberta, o ímã 50 é movimentado para longe do sensor de posição 40, e o campo magnético fica enfraquecido, permitindo que os contatos do interruptor de lâminas, normalmente fechados (NC), fiquem na posição fechada. Portanto, o sensor de posição de válvula proporciona uma saída de contato aberto com a válvula na sua posição fechada. Quando a válvula é aberta, o sensor de posição de válvula proporciona uma saída de contato fechado (esse exemplo é para contatos NC). Embora o interruptor de lâminas seja descrito acima como um meio preferido de detectar a posição da válvula, qualquer tipo de interruptor elétrico pode ser instalado na válvula e ativado pelo movimento de componente de válvula.

Com referência às Figuras 2 e 3, por detecção de uma válvula aberta, o sensor de posição de válvula 40 transmite um sinal por um fio 62, alojado no conduto 60. O conduto 60 é preferivelmente construído de um material que impede permeação de água no conduto, tal como de PVC ou de outro material plástico. O fio 62 é conectado a um dispositivo de notificação de posição de válvula 70 (também chamado de um dispositivo de notificação de válvula emperrada ou dispositivo HNV), que é capaz de receber e processar o sinal (e, por conseguinte, as informações) recebido do sensor de posição de válvula 40 pelo fio de sinalização 62. O dispositivo de notificação de posição de válvula 70 é um dispositivo de comunicação sem fio, capaz de difundir ou transmitir um sinal que transporta as informações recebidas do sensor de posição de válvula. Particularmente, o dispositivo 70 trabalha em conjunto com o sensor de posição de válvula, para transmitir a um computador remoto (por exemplo, um computador em uma estação de vácuo central) ou a um dispositivo de recebimento portátil, de modo a alertar o operador do

sistema de vácuo quando uma válvula está emperrada aberta. Com referência à Figura 3, o dispositivo de notificação de posição de válvula inclui um alojamento 71, uma tampa removível 72 e uma antena 73. Dentro do alojamento 71, fica uma placa de circuito 74, que inclui um cartão de transmissão sem fio. O dispositivo de notificação de válvula é programado com um tempo de abertura de válvula máximo, de preferência e tipicamente, entre cerca de 1 e 10 minutos. Se o dispositivo de notificação de posição de válvula receber um sinal do sensor de posição, por uma duração superior ao tempo estabelecido predeterminado, ele difunde um sinal para o computador na estação de vácuo ou no dispositivo receptor portátil, de modo que o pessoal de manutenção pode ser despachado para o local no qual a válvula está emperrada aberta.

Em virtude um sistema de esgoto a vácuo ter, tipicamente, múltiplos usuário (isto é, fossas de válvulas) e múltiplas válvulas (consultar a Figura 4), um identificador (tal como um número) (um ID da unidade) é atribuído preferivelmente a cada dispositivo de notificação de posição de válvula. De novo, se o dispositivo de notificação de posição de válvula receber um sinal do sensor de posição por uma duração superior ao tempo estabelecido predeterminado, ele difunde um sinal contendo o ID da unidade e a duração na qual a válvula se manteve aberta. Com base no ID da unidade, o pessoal de manutenção pode então ir diretamente para o local da válvula emperrada aberta e reparar o problema. Interruptores DIPS (Seleção de Programa Digital) 75 são localizadas, de preferência, na placa de circuito 74, para permitir que o ID da unidade seja alterado e permitir que o tempo de disparo de sinal (isto é, o tempo máximo de válvula aberta) seja alterado para satisfazer as necessidades de uma fossa de válvula particular. De preferência, o dispositivo de notificação de posição de válvula também inclui um contador de ciclos 78. O contador de ciclos é usado para contar cada operação de válvula, proporcionando um meio para detectar as válvulas recebendo um excesso de fluxo, ou auxiliar com a cobrança de clientes, com base no fluxo de esgoto. Em operação, o contador de ciclos é atuado por um ímã interno, montado no pistão da válvula 30. Um contador de ciclos é adicionado quando o pistão

dentro do dispositivo de operação da válvula se levanta da sua posição assentada. De preferência, o contador inclui um período de retardo (por exemplo, 9 segundos), após receber uma contagem, quando não vai aceitar outra entrada. Isso é para impedir que as flutuações do ciclo provoquem contagens de ciclos errôneas. Com esse período de retardo, o contador é capaz de contar corretamente a entrada de baixa frequência normal, até que o fluxo de pico da válvula seja calculado.

Em uma concretização preferida, a unidade de notificação de posição de válvula opera a uma frequência entre 902 e 928 MHz e a uma voltagem de 6,0 V (CC), e tem um alcance de pelo menos 2,4 quilômetros (1,5 milha). O modem Maxstream Xtend RF foi verificado como sendo particularmente adequado para uso no presente sistema.

Em outra concretização preferida, o dispositivo de notificação de posição de válvula é energizado por painéis solares 76 e por uma bateria recarregável de 9 volts 77. Para conservar energia, a unidade fica, de preferência, "ativada" apenas a cada 20 segundos (ou outro intervalo regular), para checar um sinal do sensor de posicionamento de válvula.

Desse modo, geral e preferivelmente, o dispositivo de notificação de posição de válvula 70 é um dispositivo que inclui um circuito integrado programável, uma entrada para receber entrada do sensor de posição de válvula, uma conexão para ajustar os retardos de tempo, um contador de ciclos, um meio para enviar um sinal para o operador (por exemplo, para um computador em uma estação de vácuo), que identifica a fossa ou unidade com um mau funcionamento de válvula ou outro problema, e uma fonte de energia (por exemplo, uma bateria).

Com referência à Figura 4, mostra-se um diagrama de um sistema de esgoto a vácuo, tendo múltiplas fossas de válvula tendo números IDs de fossas atribuídos de 1 a 14. Uma estação de vácuo 100, servindo as múltiplas fossas de válvulas e usuários do sistema, é mostrada. Localizada na parte externa da estação 100 fica uma antena, e dentro da estação 100 fica um computador 104, capaz de receber sinais (e, por conseguinte, informações) pela antena, que tenham sido transmitidas pelos dispositivos de

notificação de posição de válvula localizados em todas as fossas de válvula. De preferência, o computador é configurado para registrar os sinais de alarme dos dispositivos de notificação de posição de válvula, e é capaz de exibir um mapa das fossas de válvulas, tal como aquele mostrado na Figura 4. Em
5 operação, ao receber um sinal de alarme de um dispositivo de notificação de posição de válvula, cujo sinal contém o número ID associado com a válvula em mau funcionamento, o computador vai exibir no mapa ou indicar de outro modo a ou as válvulas particulares que estão em mau funcionamento. Embora a Figura 4 mostre válvulas múltiplas compartilhando uma linha de vá-
10 cuo comum, o dispositivo de notificação de posição de válvula e o computador ou o receptor de sinal portátil não precisam estar na mesma linha de vácuo, eliminando a necessidade para múltiplos computadores, quando múltiplas estações de vácuo estão presentes.

Em outra concretização preferida da invenção, o dispositivo de
15 notificação de posição de válvula inclui um monitor de energia da bateria. O benefício desse item opcional é que, a qualquer tempo, no qual a voltagem da bateria se aproxima da voltagem operacional mínima, a unidade de notificação de posição de válvula envia um sinal de alarme para o computador, com o número ID da unidade atribuído e uma indicação de que a bateria
20 precisa ser substituída.

Embora descrição da presente invenção tenha focalizado basicamente a detecção e a sinalização de válvulas emperradas, outras condições críticas significativas de sistemas de esgoto podem ser detectadas e sinais de alarme transmitidos para atenção imediata pelo pessoal de manu-
25 tenção. Por exemplo, o sistema de alarme sem fio, descrito no presente relatório descritivo, pode ser configurado e usado para detectar altos níveis de esgoto no poço, cujos níveis de fluido podem ser detectados, por exemplo, por chaves do tipo flutuante de líquido bem conhecidas, tendo um contato seco, desenergizado com uma saída de dois fios. Adicionalmente, o sistema
30 de alarme sem fio descrito no presente relatório descritivo pode ser configurado e usado para detectar nível de vácuo baixo em uma tubulação de esgoto a vácuo, cujos níveis de vácuo podem ser detectados, por exemplo, por

interruptores de pressão de saída de dois fios, de contato seco, desenergizado, usados para monitorar níveis de vácuo.

5 Tendo-se descrita em detalhes uma seleção preferida de concretizações da presente invenção, aqueles versados na técnica vão considerar que muitas mudanças físicas podem ser feitas no aparelho, sem alterar os conceitos e os princípios inventivos representados nele.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de esgoto a vácuo compreendendo:

um primeiro conduto associado com uma fonte de vácuo, para criar uma pressão de vácuo no dito sistema de esgoto a vácuo;

5 um segundo conduto em comunicação fluida com o dito primeiro conduto, o dito segundo conduto tendo uma vácuo associada com ele;

um sensor de posição de válvula associado com a dita válvula, o dito sensor sendo capaz de detectar se a válvula está aberta ou fechada;

10 um receptor de posição de válvula para receber um sinal do dito sensor de posição de válvula, o dito receptor de posição de válvula sendo capaz de difundir um sinal, que significa que a válvula está em uma posição aberta; e

um meio para receber o dito sinal.

2. Sistema de esgoto a vácuo de acordo com a reivindicação 1, em que o dito receptor de posição de válvula difunde o dito sinal apenas se ele receber um sinal de válvula aberta, do dito sensor de posição de válvula, por uma duração superior a um período de tempo predeterminado.

3. Sistema de esgoto a vácuo de acordo com a reivindicação 1, em que o dito sinal, difundido para o dito meio receptor de sinal, proporciona um identificador associado com o dito receptor de posição de válvula e com a duração na qual a dita válvula fica em uma posição aberta.

4. Sistema de esgoto a vácuo de acordo com a reivindicação 1, em que o dito meio recebedor de sinal é configurado para receber e registrar sinais de válvula aberta do dito receptor de posição de válvula.

25 5. Sistema de esgoto a vácuo de acordo com a reivindicação 1, ainda compreendendo:

uma pluralidade de válvulas;

pelo menos um sensor de posição de válvula associado com cada válvula na dita pluralidade de válvulas;

30 cada pelo menos um sensor de posição de válvula sendo capaz de detectar se a válvula associada com ele está aberta; e

um receptor de posição de válvula associado com cada sensor

de posição de válvula, para receber um sinal do respectivo sensor de posição de válvula, cada dito receptor de posição de válvula sendo capaz de difundir um sinal para o dito meio receptor de sinal, significando que a válvula associada com ele está em uma posição aberta.

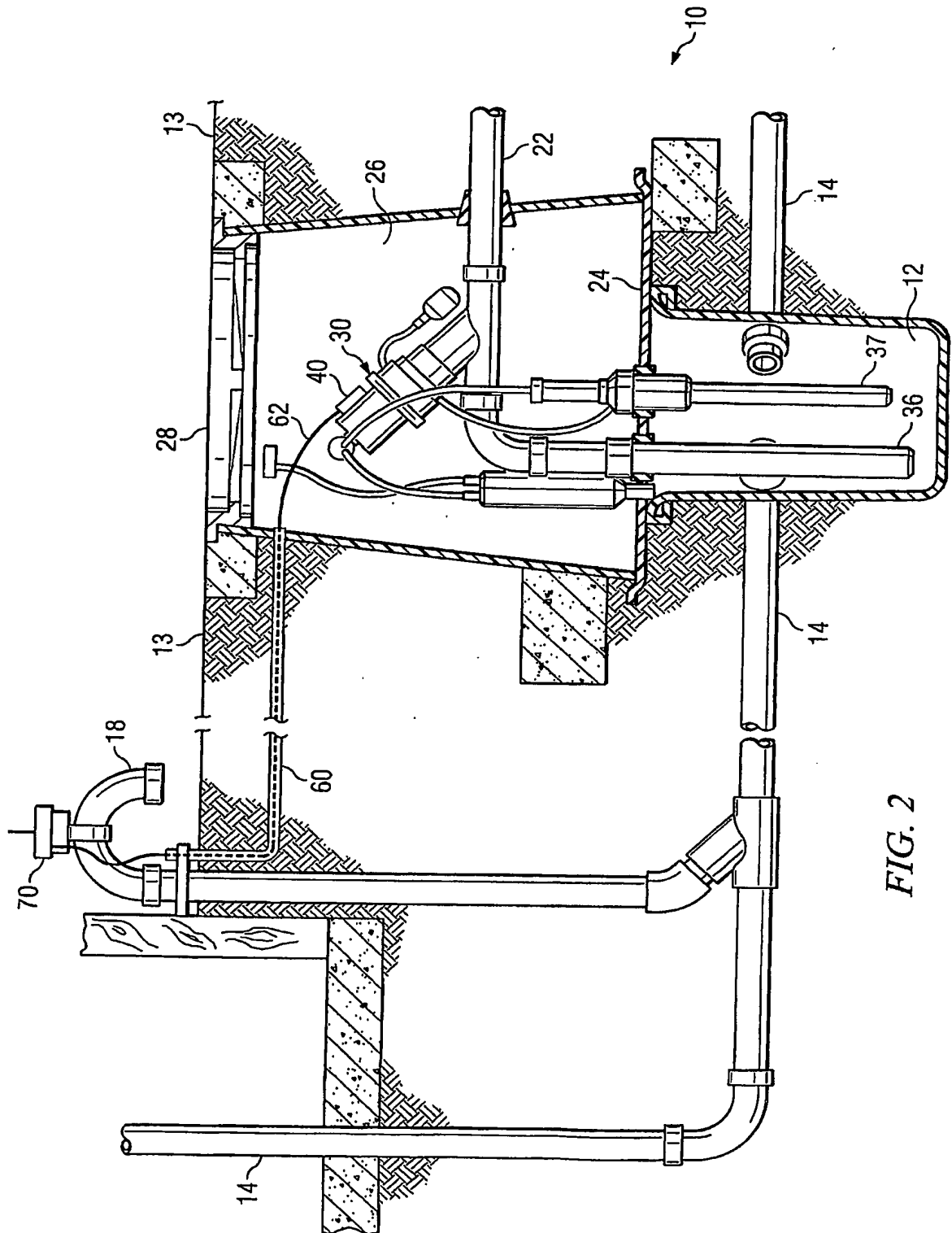
5 6. Sistema de esgoto a vácuo de acordo com a reivindicação 5, em que o dito sinal difundido para o dito meio receptor de sinal proporciona um identificador associado com o dito receptor de posição de válvula e com a duração na qual a dita válvula estava em uma posição aberta.

10 7. Sistema de esgoto a vácuo de acordo com a reivindicação 5 ou 6, em que o dito meio receptor de sinal é configurado para receber e registrar os sinais de válvula aberta de cada um dos ditos receptores de posição de válvula.

8. Sistema de esgoto a vácuo de acordo com a reivindicação 1, em que o dito meio receptor de sinal é um computador.

15 9. Sistema de esgoto a vácuo de acordo com a reivindicação 1, em que o dito meio receptor de sinal é um dispositivo receptor de sinal portátil.





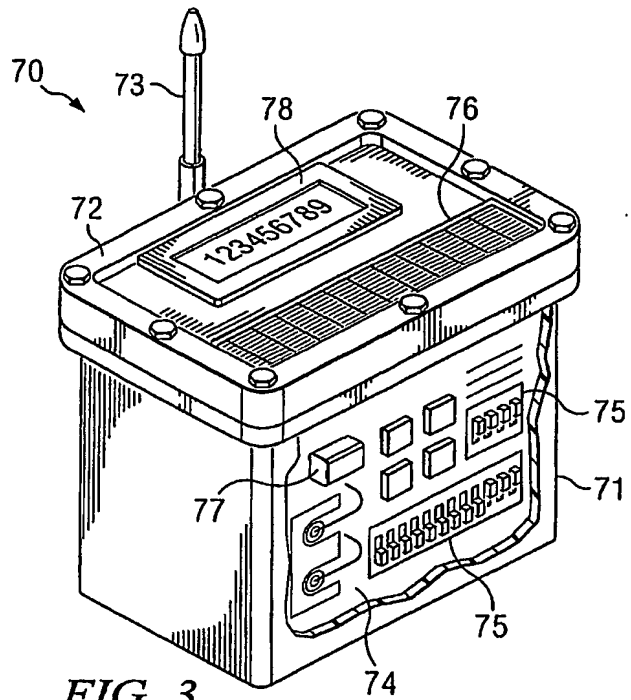


FIG. 3

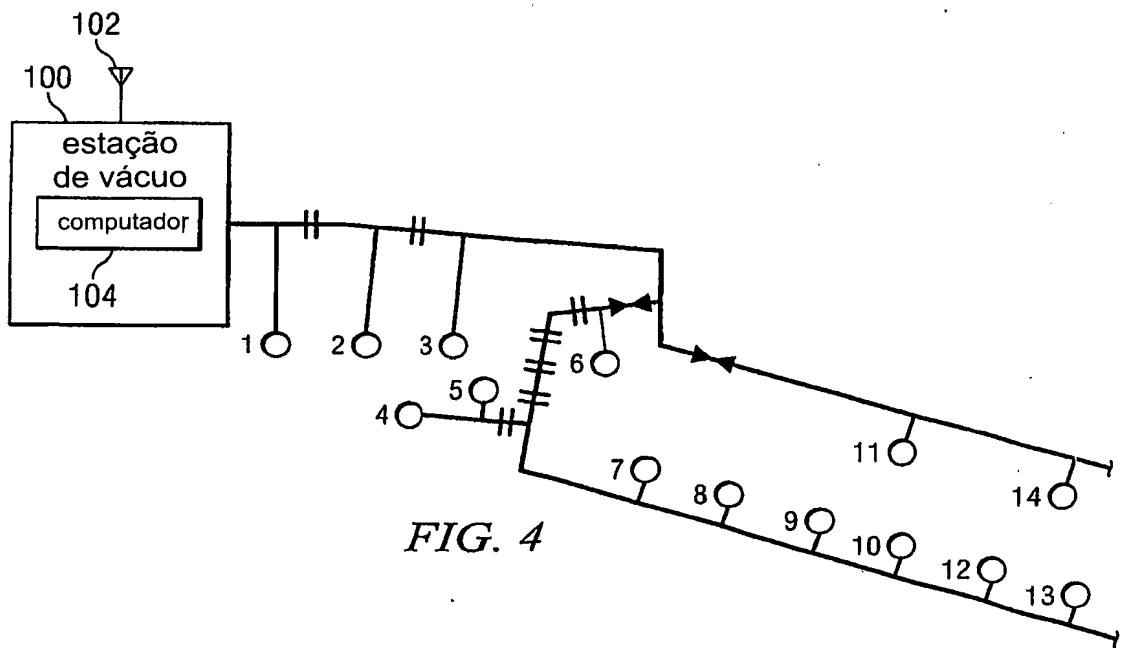
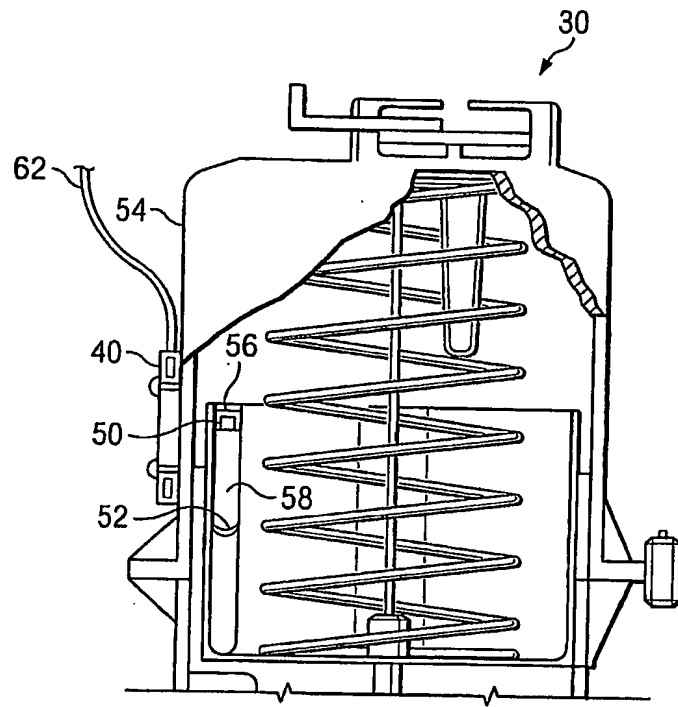


FIG. 4

*FIG. 5*

PI0622105-0

RESUMO

Patente de Invenção: **"SISTEMA DE ESGOTO A VÁCUO COM ALARME SEM FIO"**.

5 A presente invenção refere-se a um sistema de esgoto a vácuo é proporcionado tendo uma fossa de retenção para sólidos (12) e uma estação de coleta (20) conectadas por um conduto (22). Quando uma válvula de interface de vácuo (30) é aberta, o esgoto é transportado da fossa para retenção de sólidos para a estação de coleta por um diferencial de pressão. Um sensor de posição de válvula (40), associado com a válvula, é detectado por
10 um sistema de monitoramento de válvula. O sistema de monitoramento é adaptado para difundir um sinal sem fio de estado de válvula. Um computador recebe o sinal difundido e notifica um operador da condição da válvula.