



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

(11) PI 0925253-3 B1



* B R P I 0 9 2 5 2 5 3 B 1 *

(22) Data do Depósito: 21/12/2009

(45) Data de Concessão: 02/07/2019

(54) Título: COLETOR AUTOMÁTICO DE COLETA DE AMOSTRA DE ÁGUA EM CORPOS HÍDRICOS

(51) Int.Cl.: G01N 1/14; G01N 1/18.

(73) Titular(es): UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE.

(72) Inventor(es): LUCIO FLÁVIO FERREIRA MOREIRA; JEAN OLIVEIRA DE PAIVA; JEFFERSON DOOLAN FERNANDES; PABLO JAVIER ALSINA.

(57) Resumo: COLETOR AUTOMÁTICO DE COLETA DE AMOSTRA DE ÁGUA EM CORPOS HÍDRICOS. A patente de invenção diz respeito ao desenvolvimento de um equipamento automático destinado à coleta de amostras de água em corpos hídricos. Esse tipo de equipamento é utilizado no monitoramento da água em diferentes tipos de sistemas hídricos. A automatização envolve a possibilidade de programação do equipamento de acordo com as necessidades do usuário. O equipamento dispõe de um sistema de controle automático, composto por uma interface homem-máquina e um módulo de controle. A interface homem-máquina utiliza um teclado de membrana e um mostrador de cristal líquido. O módulo de controle contém um microcontrolador que aciona os dispositivos capazes de realizar os procedimentos estabelecidos pelo usuário. A programação permite diferentes opções de amostragem, estabelecimento de horário e frequência na coleta de amostras. O equipamento foi desenvolvido numa estrutura em acrílico, altura variando entre 0,60-0,90 m, diâmetro variando entre 0,30-0,50 m e é composto de três câmaras internas. O equipamento é composto de uma bomba peristáltica, bateria 12 V, sistema de distribuição de amostras com válvulas solenóides e de uma mangueira de sucção com crivo. Além disso, funciona acoplado a um sensor ultra-sônico por meio de cabo elétrico, com o (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **“COLETOR AUTOMÁTICO DE COLETA DE AMOSTRA DE ÁGUA EM CORPOS HÍDRICOS”**

[001] A presente invenção refere-se a um equipamento destinado à coleta de amostras de água em lagos e rios. Esse tipo de equipamento é amplamente utilizado no monitoramento da qualidade da água nos meios urbano e rural. O monitoramento via este tipo de equipamento, envolve a aquisição de informação relativa aos recursos hídricos.

[002] Os equipamentos para coleta de amostra de água, dos mesmos tipos encontrados atualmente, diferem-se em algumas características do reivindicado neste documento. Em alguns equipamentos, a amostra é coletada por bóias e plataformas onde se fixa o coletor, como na patente PI0305731-3. A patente PI9007930-2, por sua vez, trata de um equipamento que coleta a amostra por imersão num poço, podendo trabalhar com petróleo, gás ou água durante a perfuração. O estado da técnica considera ainda a existência de um produto formado por quatro garrafas coletoras fixadas por meio de anéis a um cabo de aço e cabo elétrico.

[003] A patente CN 201034858 trata de um equipamento de amostragem de água automático, composto de uma bomba, um sistema distribuidor e um sistema de controle. Além disso, a amostra é acondicionada em garrafas. Na patente CN 201034858, por sua vez, o amostrador é composto de um sistema de controle e depósito de gelo usado para acondicionar as amostras. A patente CN 2879159 descreve uma invenção que consiste num amostrador automático composto de uma bomba peristáltica e que pode ser usado em coleta contínua durante um longo período. Pode ser útil no monitoramento da qualidade da água para fins de atividades industriais.

[004] O equipamento ora reivindicado é composto de três câmaras internas: câmara superior (1), câmara central (2) e câmara inferior (3), separadas uma da outra por meio de uma placa de acrílico (4) fixada ao corpo do equipamento. As câmaras central e superior formam um só corpo, que é acoplado à câmara inferior por braçadeiras metálicas (5). O equipamento possui uma tampa (6) na

câmara superior, onde estão instalados o sistema de controle automático (7), o mostrador de cristal líquido (8) e o teclado (9). Na câmara superior está instalada a bomba peristáltica (10), bateria (11), a tubulação de admissão da amostra (12) e a tubulação de distribuição (13). Na câmara central, um sistema de tubulação (14) conecta a bomba a cinco válvulas solenóides (15), onde V1, V2, V3 e V4 são responsáveis pela distribuição das amostras, enquanto a válvula V5 tem a função de realizar a limpeza da tubulação de distribuição. A câmara inferior é destinada aos recipientes de armazenamento de amostras, usando para isso uma estrutura de suporte. O equipamento comporta quatro recipientes (16) padronizados, em polietileno, destinados ao acondicionamento das amostras. O acesso aos recipientes é feito através do desacoplamento das câmaras superior (1) e central (2) em relação à câmara inferior (3) presa as demais por meio de braçadeiras metálicas.

[005] O equipamento dispõe das seguintes conexões elétricas e de comunicação: uma porta serial para comunicação com um computador (23), uma conexão elétrica para o sensor ultrassônico, uma conexão elétrica para recarga da bateria, uma chave liga-desliga. Além disso, o equipamento utiliza duas conexões hidráulicas manufaturadas em polietileno: a primeira conecta a mangueira de admissão da amostra e a outra conecta a mangueira de descarga do fluxo de lavagem durante o procedimento de amostragem.

[006] O equipamento funciona com uma bomba peristáltica, que utiliza o movimento giratório de roletes numa mangueira flexível e possui um motor elétrico alimentado por uma bateria.

[007] O equipamento utiliza cinco válvulas solenóides conectadas à tubulação de distribuição de amostras. A abertura de uma válvula solenóide é acionada por pulso elétrico e serve para descarregar a amostra no recipiente de armazenamento situado na câmara inferior (V1, V2, V3, V4) ou para promover a descarga do fluxo de lavagem.

[008] O sensor ultrassônico (22) é utilizado para medir o nível da superfície livre da água no corpo hídrico. Os dados são transferidos por cabo elétrico para

o sistema de controle automático (17), que dispõe de um dispositivo armazenador de dados capaz de registrar medidas de nível, data e hora da coleta de amostra.

[009] O sensor ultrassônico, conectado ao equipamento, possibilita o registro do nível da superfície livre da água no instante da coleta. É composto de um cristal (24) instalado num tubo PVC leve. O corpo interno do sensor está protegido por meio da instalação de duas conexões em PVC tipo 'cap' (25). O cristal do sensor foi fixado numa das conexões. Na outra ponta, a conexão é usada para a saída do cabo elétrico.

[010] Na parte externa do sensor está instalada uma abraçadeira metálica cuja função é permitir o seu posicionamento fixo num ponto acima da superfície da água, com a face do cristal posicionada verticalmente para baixo.

Dispositivo de Sucção de Amostras

[011] A coleta da amostra no corpo hídrico é realizada com o acoplamento de uma mangueira flexível de borracha, cor preta. Na entrada da mangueira foi instalada uma válvula de pé, acoplada a um crivo em PVC. O objetivo dessa peça é impedir a entrada de resíduos sólidos com diâmetro superior a 1,0 cm.

Sistema de Controle Automático

[012] O equipamento possibilita a automatização do procedimento de coleta de amostras, o que é possível graças ao sistema de controle automático (7). O sistema de controle automático (7) é composto por uma Interface Homem-Máquina (40) e um Módulo de Controle (30). A Interface Homem-Máquina (40) permite ao usuário configurar o equipamento e visualizar os resultados. O Módulo de Controle (30) cumpre a função de coordenar o funcionamento do equipamento e armazenar os dados resultantes da execução do programa de amostragem.

[013] A Interface Homem-Máquina (40) é composta de uma placa eletrônica (44), um mostrador de cristal líquido (42) e um teclado de membrana (43). O mostrador é capaz de exibir números e letras e possui duas linhas e 16 colunas. O teclado possui doze teclas e segue o padrão de um teclado

telefônico. É usado na programação do equipamento e na leitura dos resultados.

[014] O teclado (43) e o mostrador de cristal líquido (42) são conectados à placa eletrônica que contém um microcontrolador (44) e uma interface serial (45). O microcontrolador realiza a gravação de um programa que permite cumprir as seguintes tarefas: 1) realizar uma varredura no teclado em busca da tecla pressionada e transmitir uma mensagem para o módulo de controle (30); 2) receber mensagem de texto proveniente do módulo de controle (30), exibindo-a no mostrador de cristal líquido (42). A interface serial (45) tem a função de adequar os níveis de tensão dos sinais digitais entre o microcontrolador (44) e o módulo de controle (30).

[015] O módulo de controle (30) é formado pelos seguintes componentes: microcontrolador (32), relógio de tempo real (31), módulo de memória serial (34), *driver* para acionamento de cargas (35), relé (36) e uma Interface de Comunicação Serial (33).

[016] O microcontrolador (32) armazena um programa cuja função é realizar as seguintes tarefas: 1) comunicação com a Interface Homem-Máquina (40), pois recebe o código das teclas pressionadas e envia a mensagem para o mostrador de cristal líquido (42); 2) realizar medições de nível utilizando o sensor ultrassônico (37), obedecendo aos intervalos de tempo estabelecidos, com o cálculo da variação do nível em relação ao nível de referência; 3) acionamento da bomba (10) e das válvulas solenóides (15) obedecendo aos procedimentos estabelecidos pelo usuário; 4) envio de dados do módulo de memória (34) para um PC (39) para fins de armazenamento em um banco de dados; 5) permite ao usuário configurar data e hora, que são armazenados no relógio de tempo real (31); 6) visualização dos dados do módulo de memória (34); 7) ajuste dos parâmetros de programação da coleta automática de amostras.

[017] O microcontrolador (32) registra os dados do sensor ultrassônico (37) num módulo de memória (34), os quais incluem a data e hora de ocorrência

dos eventos. O microcontrolador recebe do relógio de tempo real (31) a data e hora atuais e os armazena aos dados do evento no módulo de memória (34).

[018] A interface serial (33) realiza a adequação dos níveis de tensão dos sinais digitais entre o microcontrolador (32) e a Interface Homem-Máquina (40) e entre o microcontrolador (32) e um PC (39). A interface serial (33) possui duas portas. A primeira porta conecta o módulo de controle (30) à Interface Homem-Máquina (40). Esta é uma conexão permanente e ativa durante todo o funcionamento do equipamento. A segunda porta permite conectar o módulo de controle (30) a um PC (39) ou qualquer outro dispositivo compatível com o padrão de comunicação serial utilizado, visando recuperar os dados armazenados no módulo de memória (34).

[019] O *driver* de potência (35) permite o acionamento das válvulas solenóides (15) e da bomba peristáltica (10) por meio de um relé (36).

REIVINDICAÇÕES

1. COLETOR AUTOMÁTICO DE COLETA DE AMOSTRA DE ÁGUA EM CORPOS HÍDRICOS, **caracterizado por** ser dividido em três câmaras internas: superior (1), central (2) e inferior (3), separadas por meio de uma placa de acrílico (4) fixada ao corpo, à câmara central funciona acoplada à câmara inferior por braçadeiras metálicas (5), uma tampa (6) na câmara superior, onde estão instalados o sistema de controle automático (7), o LCD (8) e o teclado (9), na câmara superior uma bomba peristáltica (10) e uma bateria (11), bem como conexões de entrada das tubulações de admissão (12) da amostra e de limpeza (13), na câmara central, um sistema de tubulação conectada (14) a bomba a cinco válvulas solenóides (15), quatro recipientes (16) padronizados, em polietileno destinados ao acondicionamento das amostras, na câmara inferior, com acesso aos recipientes através do desacoplamento das câmaras superior (1) e central (2) em relação a câmara inferior (3) presa as demais por meio de braçadeiras metálicas;
2. COLETOR AUTOMÁTICO DE COLETA DE AMOSTRA DE ÁGUA EM CORPOS HÍDRICOS, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** ser composto de uma interface homem-máquina (40) e de um módulo de controle (30), a interface homem-máquina contém uma placa eletrônica com microcontrolador (44), um mostrador de cristal líquido (42) e um teclado de membrana (43), o módulo de controle (30) é formado pelos seguintes componentes: microcontrolador (32), relógio de tempo real (31), módulo de memória serial (34), *driver* para acionamento de cargas (35), relé (36) e uma Interface de Comunicação Serial (33).
3. COLETOR AUTOMÁTICO DE COLETA DE AMOSTRA DE ÁGUA EM CORPOS HÍDRICOS, de acordo com as reivindicações 1 e 2, **caracterizado por** ser dotado de um sistema de controle automático.
4. COLETOR AUTOMÁTICO DE COLETA DE AMOSTRA DE ÁGUA EM CORPOS HÍDRICOS, de acordo com as reivindicações 1, 2 e 3, **caracterizado por** ser montado numa estrutura cilíndrica em acrílico com

dimensões entre 0,60 m a 0,90 m de altura por 0,30 m a 0,50 m de diâmetro, com sistema de distribuição de amostras por meio de tubulação em PVC e material metálico na composição das braçadeiras.

DESENHOS

FIGURA 1

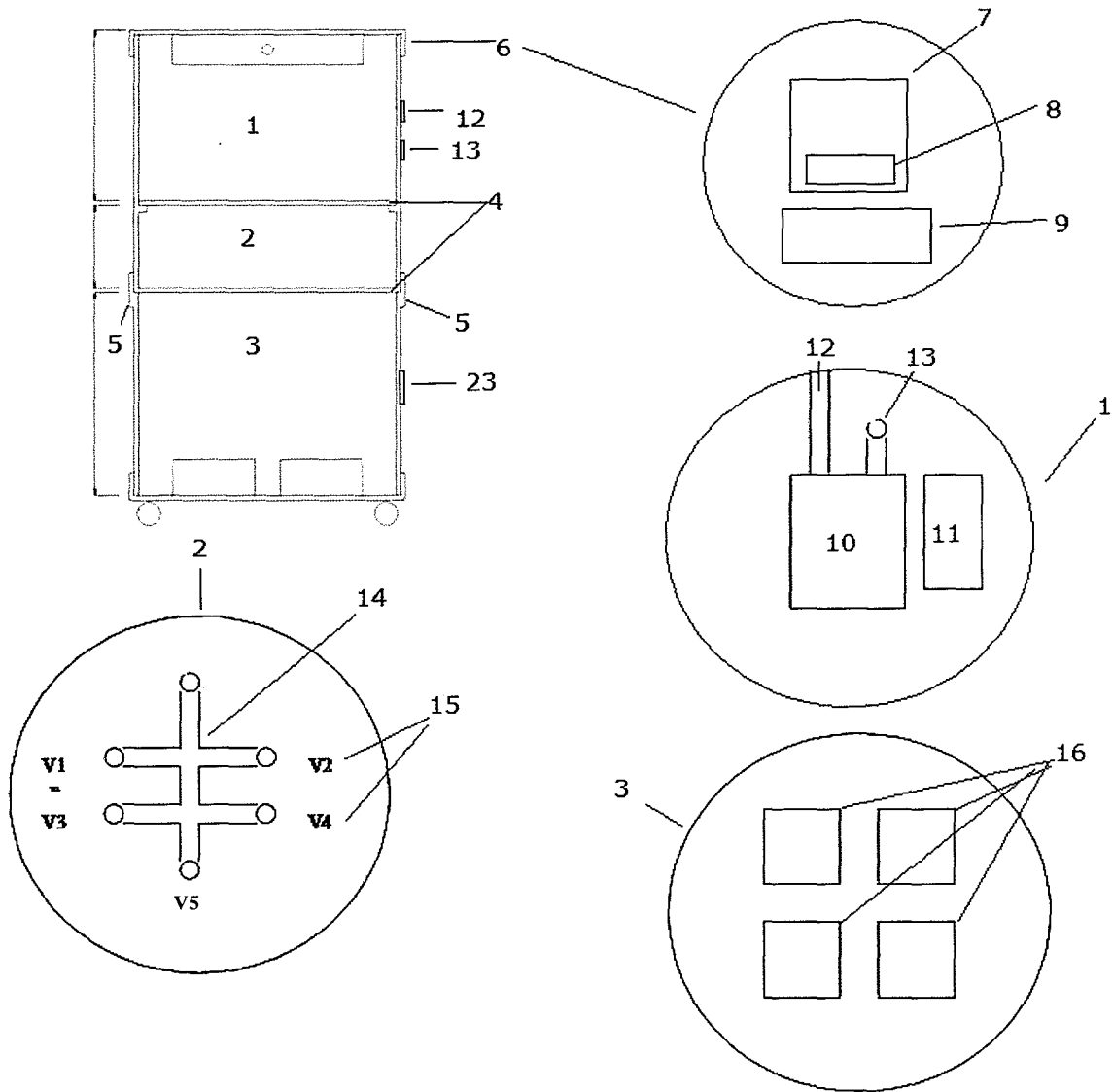


FIGURA 2

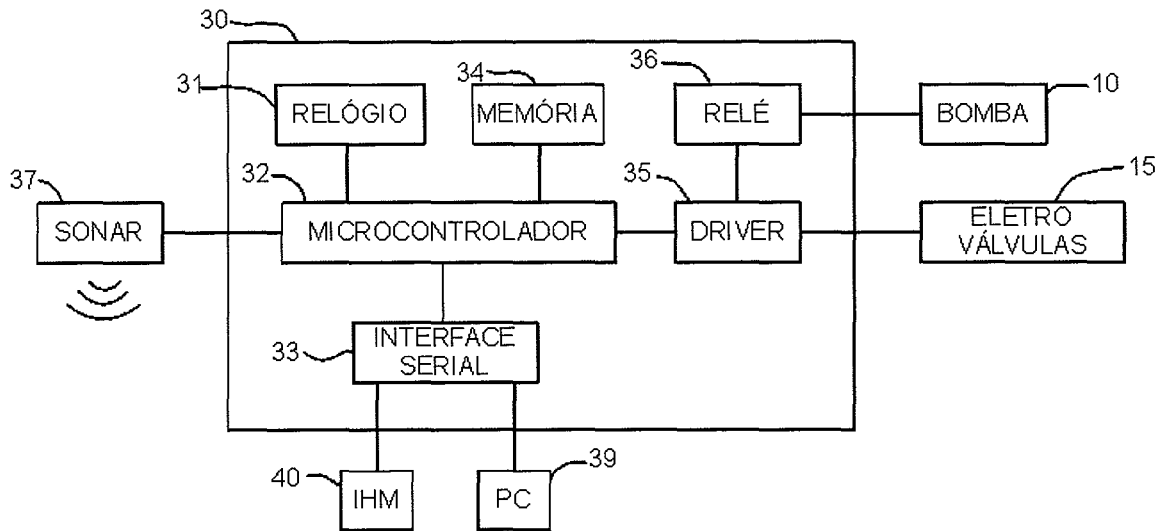


FIGURA 3

