



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

(21) **PI0806173-4 A2**

(22) Data de Depósito: 12/11/2008
(43) Data da Publicação: 21/09/2010
(RPI 2072)



(51) *Int.Cl.:*
G01N 27/22
G01N 33/22

(54) Título: **DISPOSITIVO ELETRÔNICO PARA MEDIDA E INDICAÇÃO DE PROPORÇÃO DA MISTURA E QUALIDADE DE COMBUSTÍVEIS EM TEMPO REAL**

(73) Titular(es): Antonio Carlos Sales Vasconcelos

(72) Inventor(es): Antonio Carlos Sales Vasconcelos, Fernando Carvalho Silva, Jomar Sales Vasconcelos

(57) Resumo: DISPOSITIVO ELETRÔNICO PARA MEDIDA E INDICAÇÃO DE PROPORÇÃO DA MISTURA E QUALIDADE DE COMBUSTÍVEIS EM TEMPO REAL. De acordo com a presente patente de invenção, a comercialização de combustíveis com proporção de outros e a sua qualidade pode ser monitorado no formato digital de fácil interpretação e memorização para o consumidor. O valor em percentagem com três dígitos permite uma medida com boa resolução da mistura de um combustível adicionado a outro. O dispositivo ficará posicionado no painel das novas bombas de combustíveis ou externamente adaptada para aquelas que se encontram em funcionamento, sendo o último elemento de medida e saída para comercialização. Um sensor capacitivo e um circuito de processamento de sinal serão conectados em continuação aos tubos já existentes nas bombas, garantindo que a qualidade do combustível possa ser monitorada no local ou à distância pelo órgão regulamentador, através da comunicação sem fio GPRS, de forma a possibilitar o bloqueio da bomba mantendo uma amostra em reservatório numa caixa hermética com lacre para posterior análise em laboratório como contra prova nos casos de adulteração do combustível.



"DISPOSITIVO ELETRÔNICO PARA MEDIDA E INDICAÇÃO DE PROPORÇÃO DA MISTURA E QUALIDADE DE COMBUSTÍVEIS EM TEMPO REAL".

A presente patente de invenção tem por objetivo
5 descrever um modelo de dispositivo eletrônico para medida e indicação de proporção da mistura e qualidade de combustíveis em tempo real (gasolina, álcool e suas misturas e diesel), para uso em postos de combustíveis, distribuidoras e laboratórios, ao qual foi dada original construção, com vistas a monitorar em tempo real e de tornar uma fácil compreensão das medidas
10 quando comparado aos métodos existentes.

A comercialização de combustíveis necessita de um indicador da qualidade e a forma usada para gasolina, álcool e biodiesel/diesel consiste em fazer exame de propriedades físicas. No exame são observadas a cor, aspecto (aparência visual) e a comparação da massa específica, do
15 combustível comercializado com um valor tabelado na temperatura de 20 °C estabelecido pela norma. O exame do álcool é também realizado através de um dispositivo qualitativo e não eletrônico, acoplado a lateral da bomba, na forma cilíndrica transparente e graduada em que uma esfera indica a massa específica para o caso do álcool. De uma forma geral para exame da gasolina,
20 álcool e biodiesel/diesel é empregado um método de laboratório conhecido como teste da proveta. Os materiais necessários para este teste são proveta, termômetro e densímetro. Para os três combustíveis o método consistem em medir a massa específica que depois é comparado com o valor tabelado especificados para cada tipo de combustível pela agencia reguladora.

25 Em que pese à larga utilização desse tipo de indicação de qualidade dos combustíveis, alguns inconvenientes podem-lhe ser atribuídos, como por exemplo, certa dificuldade de compreensão do método para determinar a massa específica. Isto acontece devido à falta de conhecimento dos usuários e necessidade de um determinado tempo para
30 executar a medida, além da dificuldade de visualização.

Outro problema que surge com a venda de

combustíveis é a mistura de outros combustíveis alternativos que tem a finalidade do aumento da matriz energética e melhoria de qualidade do meio ambiente. Neste caso, observa-se uma dispersão quanto aos valores determinados como padrão, pois isso depende do mercado.

5 Tendo em vista esses problemas e no propósito de superá-los, foi desenvolvida, a disposição, um dispositivo eletrônico para medida e indicação de proporção da mistura e qualidade de combustíveis em tempo real. Este dispositivo é objeto da presente patente de invenção, a qual consiste em prover um indicador da composição pelo princípio da capacitância.

10 Adiciona-se que o sinal produzido por este dispositivo é processado e mostrado no formato de um valor numérico, em percentagem, de fácil compreensão e memorização.

Além disso, os valores da mistura como o próprio combustível são armazenados para posterior avaliação e ao mesmo tempo a 15 informação ser transmitida para um local remoto como forma de fiscalização.

A invenção passará a ser descrita a seguir com referência a concretização típica da mesma e também com referência aos desenhos apensos, nos quais:

20 explodida;

A figura 2 mostra o sensor capacitivo montado em perspectiva;

A figura 3 é uma vista do sensor capacitivo de referência em perspectiva;

25 A figura 4 é uma vista esquematizada em blocos dos circuitos de processamentos de sinais;

A figura 5 mostra uma bomba de combustível ilustrando a aplicação da presente invenção;

A figura 6 mostra o diagrama em bloco da caixa hermética que conterà o dispositivo de medida, válvulas eletromagnéticas de entrada e saída e o reservatório, e

De conformidade com o quanto ilustram as figuras
5 acima relacionadas, na figura 1 o modelo de dispositivo eletrônico para medida e indicação de proporção da mistura e qualidade de combustíveis em tempo real. O objeto da presente patente consiste de um capacitor construído na forma de cilindros metálicos 1 e 2 onde o cilindro metálico 1 esta suportado por tubos de materiais isolantes 3 e 4. Os tubos 3 e 4 são utilizados para separar
10 os cilindros metálicos 1 e 2 garantindo o isolamento elétrico entre se. Os tubos de materiais isolantes são vazados o que permite a passagem do combustível. No material isolante 3 de comprimento maior é adicionado um terminal radial 7 que chega ao centro do isolante 3 para realizar o contato elétrico com o cilindro interno 1. Desta forma, o terminal radial 7 constitui o terminal elétrico de uma
15 das placas do capacitor, enquanto o outro terminal é obtido externamente no cilindro metálico 2. O tubo isolante 5 adapta a mangueira na extremidade 8 de entrada da amostra. Este tubo faz com que o combustível que chega reduza a turbulência, reduzindo a formação de bolhas de ar no cilindro 6. O combustível que chega pelo centro do tubo 5 passa por pequenos furos 10 dispostos
20 radialmente na periferia do tubo isolante 3, preenchendo o espaço entre os tubos metálicos 1 e 2. A saída do combustível ocorre no tubo isolante 4 com quantidade de furo menor 11 que no tubo isolante 3. Assim, se produz uma pequena pressão interna entre os tubos metálicos 1 e 2 e, por conseguinte se evita a formação de bolhas de ar.

25 A figura 2 é uma vista em perspectiva do sensor capacitivo de medida em que as partes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 da figura 1 aparecem montadas. O combustível que atravessa o capacitor, preenchendo o espaço entre o cilindro interno 1 e o cilindro externo 2 fornece a capacitância nos terminais elétricos. Esta capacitância é proporcional a constante dielétrica
30 da composição do combustível.

A figura 3 é uma vista em perspectiva do sensor capacitivo de referência 18 que apresenta as mesmas dimensões do sensor

capacitivo de medida da figura 1. O cilindro metálico 12 suportado por tubos de
 matérias isolantes 14 e 15 estão fixados concentricamente no cilindro metálico
 13. O espaço entre os cilindros 12 e 13 será preenchido por combustível
 padrão ou deixado em vazio, sendo fechado hermeticamente. O combustível a
 5 ser medido atravessa o interior do cilindro metálico 12, sem ter contato com o
 combustível padrão ou ar que esta em volta entre os cilindros 12 e 13 de modo
 que, a temperatura do combustível padrão ou ar seja igual ao da amostra. O
 terminal 16 do sensor capacitivo de referência 1 é conectado ao cilindro
 metálico 2 através do tubo isolante 4 de forma radial em direção ao centro
 10 através do furo 17, conectando-se ao tubo metálico 12.

A figura 4 é uma vista esquematizada em blocos que
 ilustra o circuito elétrico do invento 41. Os capacitores de medida 21 e
 referência 20 são excitados pelo sinal do oscilador 19. O oscilador de onda
 triangular 19 é controlado pelo microcontrolador 26 para uma faixa de
 15 freqüência, onde este sinal é introduzido no capacitor de referência 20 e
 capacitor de medida 21. Em seguida os sinais dos capacitores de referência 20
 e capacitor de medida 21 são diferenciados e retificados através dos circuitos
 diferenciadores e retificadores de precisão 22 e 23 respectivamente. As saídas
 dos circuitos 22 e 23 entram no amplificador de instrumentação 24 com ganho
 20 ajustado pelo microcontrolador 26. A medida diferencial é empregada para
 evitar as interferências externas, compensando a influência da temperatura nas
 medidas. Na seqüência tem-se um circuito integrador 25 funcionando como
 filtro passa baixa. O integrador 25 converte os pulsos em um sinal de corrente
 continua (DC) proporcional a constante dielétrica do combustível presente entre
 25 as placas do capacitor de medida 21. O ganho do amplificador de
 instrumentação 24 é realizado pelo microcontrolador 26 que ajusta o sinal do
 sensor capacitivo 20 e 21 para faixa de voltagem de entrada do conversor
 analógico/digital interno ao microcontrolador 26.

O microcontrolador 26 é composto de várias funções,
 30 entre elas um conversor analógico/digital interno que converterá os sinais
 elétricos para o formato de dados. Outra função importante é de controlar a
 varredura de freqüência do circuito gerador de onda triangular 19, bem como o

ajuste de ganho do amplificador de instrumentação 24, permitindo uma maior flexibilidade através da programação. Os dados são processados e em seguida podem ser mostrado no visor do LCD (Liquid Crystal Display) 28 ou enviado para um computador PC 30 (Personal Computer), através de uma interface
5 USB (Universal Serial Bus) 27 ou enviado por um modem GPRS (General Packet Radio Service) 29 para um servidor remoto.

A figura 5 corresponde ao conjunto compreendendo a bomba de combustível 31 que pode ter o invento internamente 33 ou externamente 32, de forma que o terminal da bomba 34 seja o ultimo elemento entre o tanque do
10 veículo e o sistema de medida e indicação da qualidade do combustível. O dispositivo objeto da patente é montado dentro de caixa hermética conforme a figura 6, na qual contém a conexão de entrada 35 com lacre, as válvulas eletromagnéticas de entrada e saída 36 e 39 respectivamente, um reservatório
15 38 para guardar o combustível em caso de necessidade de análise de contra prova ou em caso de indicação fora dos padrões e o bloco correspondente ao circuito de processamento 41. A conexão 40 sai diretamente para válvula terminal de abastecimento 34 da figura 5 com lacre, garantindo que não exista outro caminho entre o combustível analisado e a entrada do recipiente do consumidor.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo eletrônico para medida e indicação de proporção da mistura e qualidade de combustíveis em tempo real, caracterizado pelo fato de Indicar no mostrador digital, o valor em percentagem da mistura dos combustíveis envolvidos no processo de comercialização, tais como, proporção de água no álcool, proporção de álcool na gasolina, proporção de biodiesel no diesel ou de outras misturas necessárias, permitindo que valores fora das especificações sejam registrados no dispositivo bem com serem enviados para um servidor central sob a responsabilidade do órgão de regulamentação. O dispositivo da presente patente de invenção será posicionado como último elemento de medida do percurso da mistura de combustíveis, dentro do terminal de comercialização (Bomba de combustível), com fácil visualização para os novos modelos ou em caixa externa para as bombas já em funcionamento. Um sensor de capacitância ligado em série com a tubulação a partir do tanque de armazenamento do combustível até a válvula da bomba de abastecimento converterá a proporção da mistura em voltagem, empregando uma ponte elétrica formada pelo sensor capacitivo de medida, sensor capacitivo de referência e elementos de ajustes. Um circuito integrado gerador de onda triangular, controlada pelo microcontrolador, injeta uma onda triangular na entrada da ponte elétrica tendo na saída um sinal proporcional a amostra medida. Este sinal é diferenciado por um circuito e em seguida retificado em meia onda de precisão chegando à entrada de um amplificador de instrumentação com ganho ajustável por um potenciômetro digital, comandado pelo microcontrolador, seguindo através do circuito integrador com função de filtro passa baixa e conversor de sinal AC para DC. Para tornar uma calibração flexível e automática este sinal pode ser ajustado por potenciômetros digitais comandado pelo microcontrolador objetivando adequar este, a faixa de voltagem do conversor Analógico/Digital interno ao microcontrolador. Um programa de gerenciamento processa os sinais de saída que controla o gerador de onda triangular e ajustes dos ganhos dos amplificadores e processa os sinais de entradas dos sensores produzindo uma informação digital de saída para um mostrador digital com três dígitos e interfaces para computador,

através da conexão USB ou transmissão da informação para um servidor remoto por sistema sem fios GPRS (wireless).

2. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de reconhecer através dos dados armazenados, em banco obtidos para faixa de frequência, o tipo de combustível que estão sendo misturados.

3. Dispositivo de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizado pelo fato que a comercialização de produtos fora das especificações ou por fiscalizações possa ter a bomba de combustível bloqueada através do circuito de comunicação GPRS, onde um comando executado pelo órgão regulamentador de combustíveis, a distância, atue numa válvula automática garantindo que a amostra a ser coletada não tenha mais acesso ao comerciante sob fiscalização, ou em caso de está fora dos limites de especificações, além dos dados serem armazenados em memória interna ao microcontrolador com o dia e hora do ocorrido ou serem enviados remotamente a uma unidade de gerenciamento em tempo real.

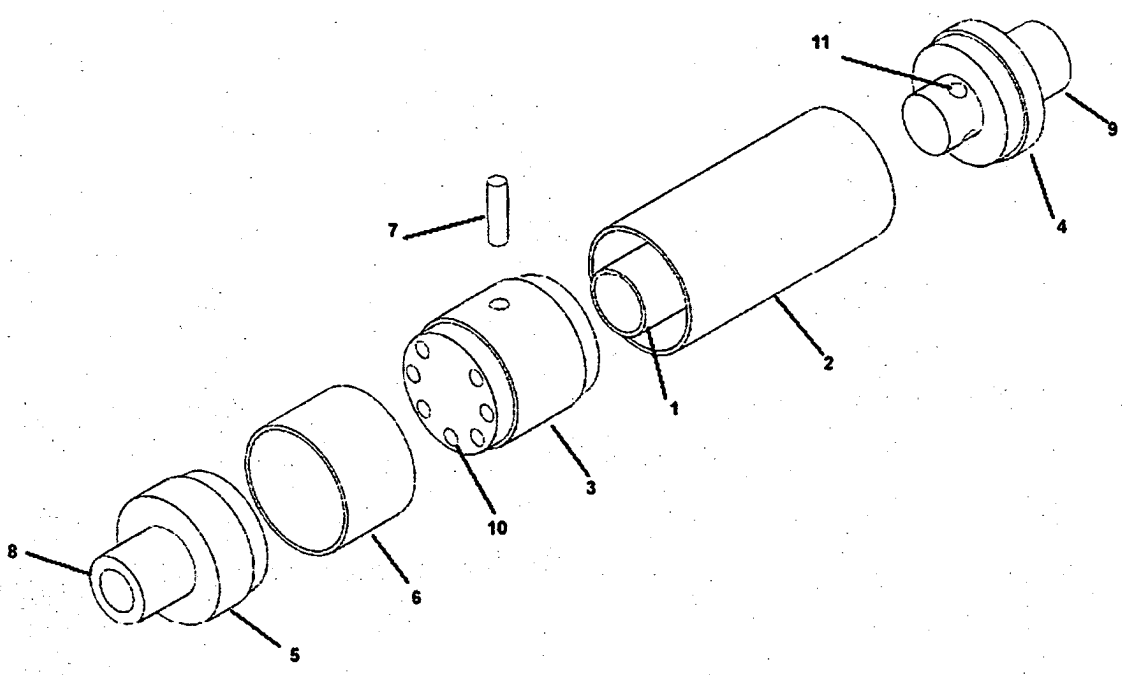


Figura 1

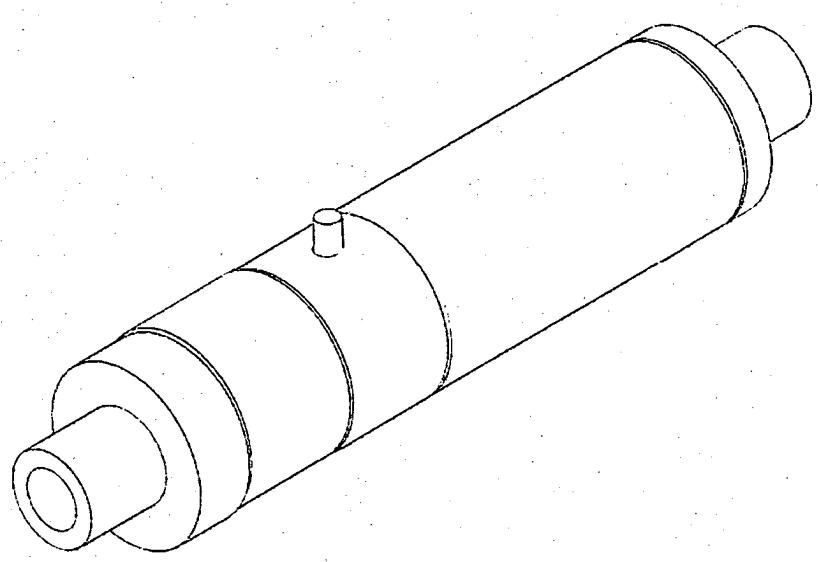


Figura 2

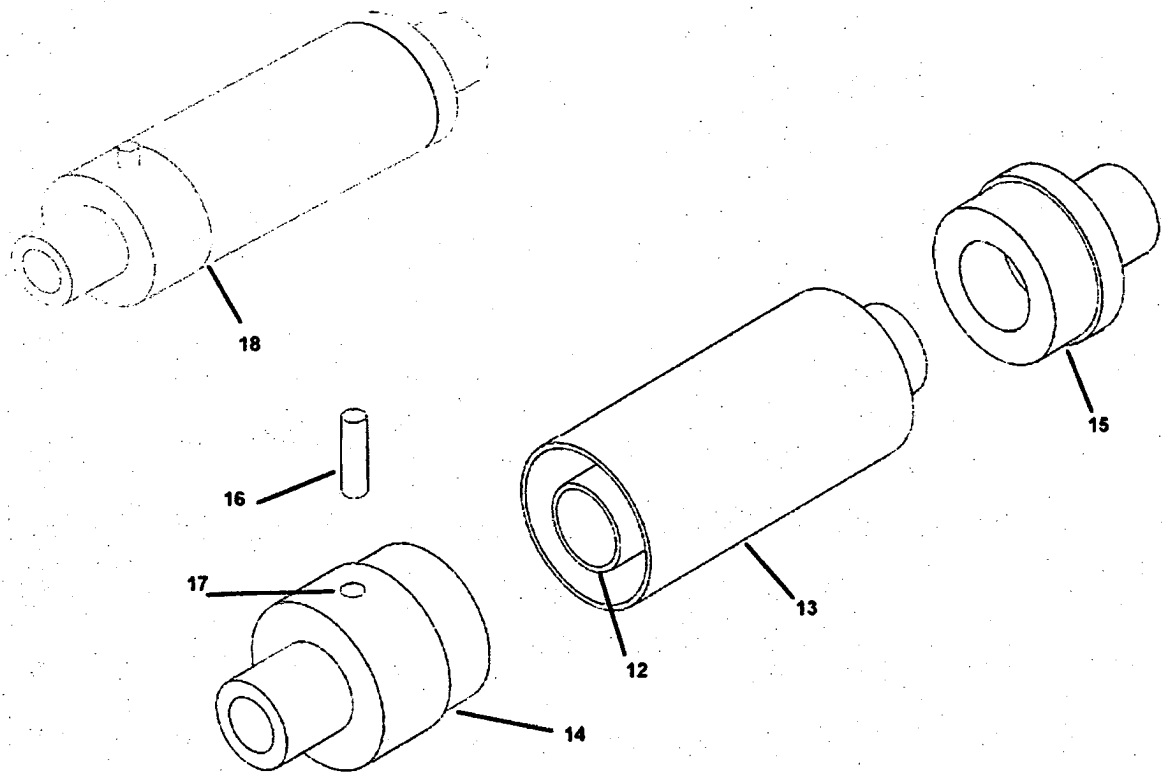


Figura 3

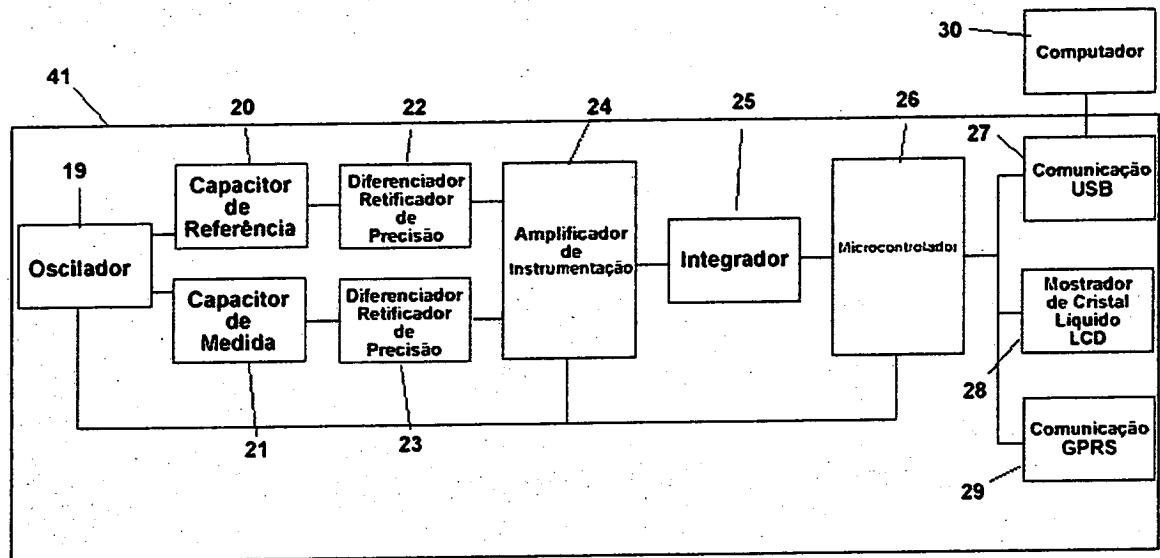


Figura 4

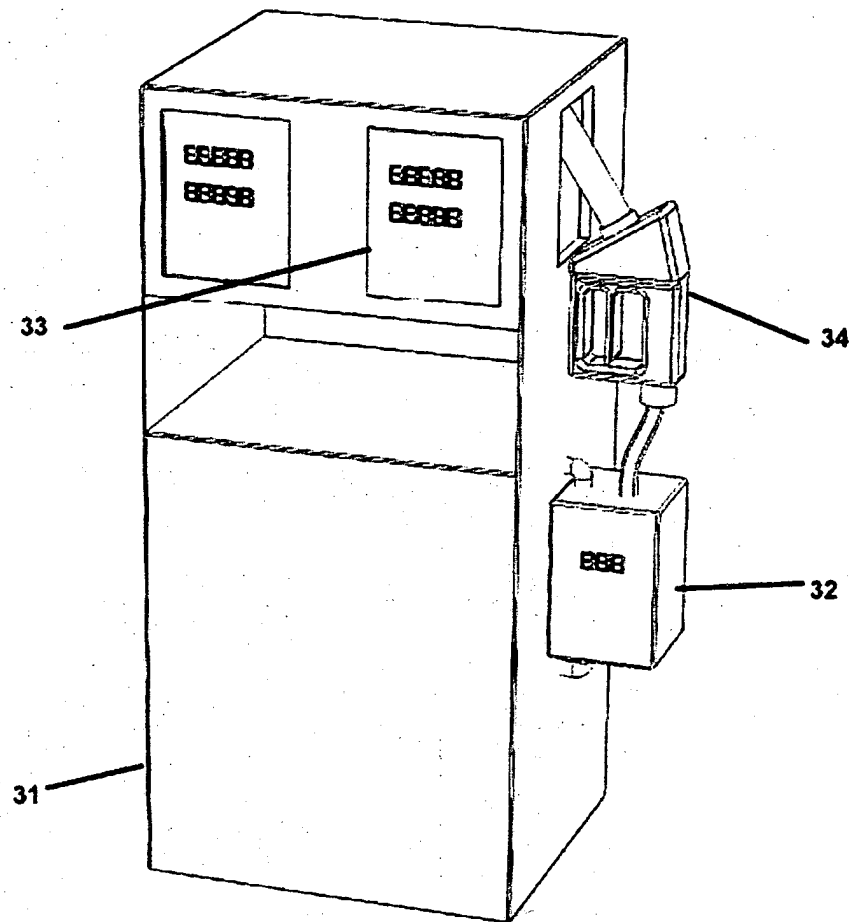


Figura 5

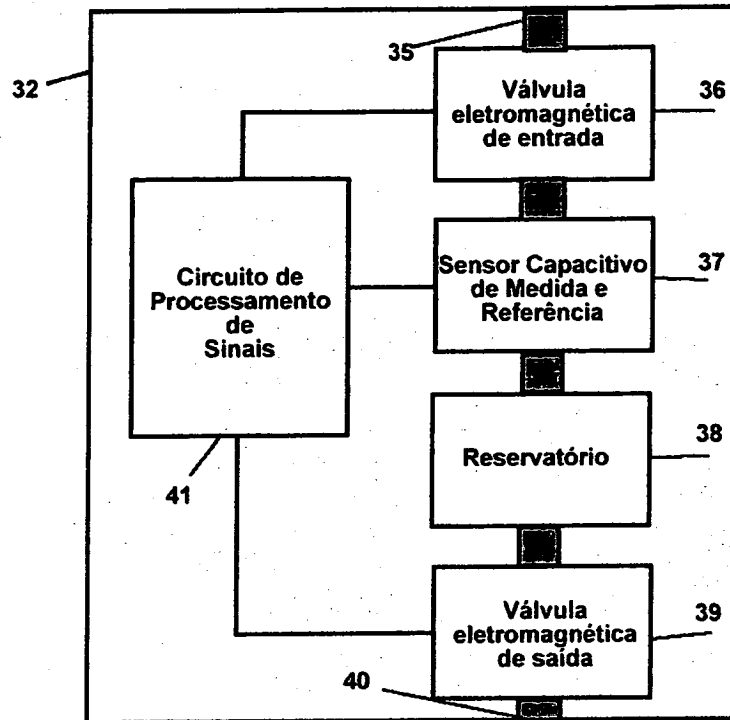


Figura 6

RESUMO

Patente de Invenção "DISPOSITIVO ELETRÔNICO PARA MEDIDA E INDICAÇÃO DE PROPORÇÃO DA MISTURA E QUALIDADE DE COMBUSTÍVEIS EM TEMPO REAL".

- 5 De acordo com a presente patente de invenção, a comercialização de combustíveis com proporção de outros e a sua qualidade pode ser monitorado no formato digital de fácil interpretação e memorização para o consumidor. O valor em percentagem com três dígitos permite uma medida com boa resolução da mistura de um combustível adicionado a outro.
- 10 O dispositivo ficará posicionado no painel das novas bombas de combustíveis ou externamente adaptada para aquelas que se encontram em funcionamento, sendo o último elemento de medida e saída para comercialização. Um sensor capacitivo e um circuito de processamento de sinal serão conectados em
- 15 continuação aos tubos já existentes nas bombas, garantindo que a qualidade do combustível possa ser monitorada no local ou à distância pelo órgão regulamentador, através da comunicação sem fio GPRS, de forma a possibilitar o bloqueio da bomba mantendo uma amostra em reservatório numa caixa hermética com lacre para posterior análise em laboratório como contra prova nos casos de adulteração do combustível. .