



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

(21) **PI0802557-6 A2**

(22) Data de Depósito: 16/07/2008
(43) Data da Publicação: 25/10/2011
(RPI 2129)



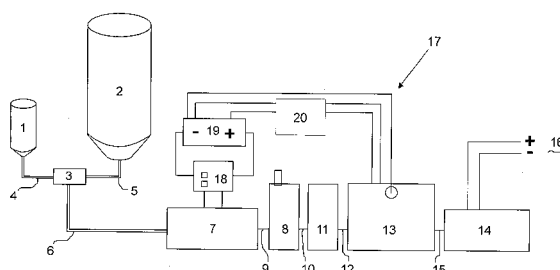
(51) *Int.Cl.:*
H01M 14/00

(54) Título: GERADOR DE GÁS OXÍDRICO E ENERGIA

(73) Titular(es): TRANSTRATE PARTICIPAÇÕES LTDA

(72) Inventor(es): Valdir Gimenes Dias Vieira

(57) Resumo: GERADOR DE GÁS OXÍDRICO E ENERGIA, desenvolvido para substituir de forma inovadora os diversos sistemas convencionais geradores de energia mecânica, elétrica ou calorífica, tendo o seu funcionamento baseado em um conjunto formado por eletrolisador de baixa tensão (7), motor de combustão interna (13) e gerador elétrico (14), sendo que, o processo de eletrólise, é alimentado com uma mistura de água e um produto químico, cujas características permitem a geração de gás oxídrico que, por sua vez, é utilizado para acionamento de um motor de combustão interna (13), de modo que o mesmo possa gerar energia mecânica e, através de um gerador (14), esta energia é convertida para energia elétrica; sendo que através da tubulação de saída (12), o gás oxídrico também pode ser canalizado para queima direta em aplicações comerciais, industriais e residenciais.





GERADOR DE GÁS OXÍDRICO E ENERGIA.

Campo da Invenção.

Mais particularmente a presente Invenção refere-se a um equipamento modular especialmente projetado para que, em um circuito fechado e contínuo, seja gerado um gás combustível com alto poder calorífico de combustão e de comburência. Este gás é obtido, inicialmente, com a mistura de água e um produto químico adequado. A mistura sofre uma primeira etapa de processamento em um eletrolisador de baixa tensão, onde é gerado o gás oxídrico. Em outra etapa de processamento, este gás combustível é transformado em energia mecânica por meio de um motor de combustão interna condizente. Em outra etapa de processamento, a energia mecânica produzida é transformada em energia elétrica através de um gerador elétrico convencional, finalizando assim um equipamento modular, passível de ser definido com diferentes dimensionamentos, conseqüentemente, com diferentes capacidades de geração de energia, seja ela mecânica, elétrica ou calorífica, pois, como já foi dito, o gás oxídrico é utilizado para alimentar um motor de combustão interna, cuja energia mecânica produzida é ideal para várias aplicações, inclusive para acionamento de um gerador elétrico e, neste caso, a energia elétrica produzida também fica à disposição para qualquer aplicação conveniente. Por outro lado, a caloria do gás oxídrico pode ser empregada diretamente para fins domésticos, comerciais e industriais.

Estado da técnica.

As sociedades humanas dependem cada vez mais de um elevado consumo energético para sua subsistência. Para isso, foram sendo desenvolvidos, ao longo da história, diversos processos de produção, transporte e armazenamento de energia. O consumo de energia no mundo está resumido, em sua grande maioria, pelas fontes de energias tradicionais como petróleo, carvão mineral e gás natural, essas fontes essas que são extremamente poluentes e não-renováveis, que no futuro, serão substituídas inevitavelmente. Há controvérsias sobre o tempo da duração dos combustíveis fósseis mas devido as energias limpas e renováveis como biomassa, energia solar, energia eólica e energia maremotriz e sanções como o Protocolo de

Kyoto que cobra de países industriais um nível menor de poluentes (CO₂) expelidos para a atmosfera, as energias alternativas são um novo modelo de produção de energias mais limpas para o meio ambiente, porém, ainda, anti-econômicas se comparadas as fontes tradicionais.

5 A geração de energia elétrica se leva a cabo mediante diferentes tecnologias. As principais aproveitam um movimento rotatório para gerar corrente alternada em um alternador. O movimento rotatório pode provir de uma fonte de energia mecânica direta, como a corrente de uma queda d'água ou o vento, ou de um ciclo termodinâmico. Em um ciclo termodinâmico se esquentam um fluido e se
10 consegue com que realize um circuito no qual move um motor ou uma turbina. O calor deste processo se obtém mediante a queima de combustíveis fósseis, as reações nucleares ou outros processos. Portanto, a geração de energia elétrica é uma atividade humana básica já que está diretamente relacionada com os requerimentos primários do homem. Todas as formas de utilização das fontes de energia, tanto as
15 convencionais como as denominadas alternativas ou não convencionais, agredem em maior ou menor medida o nosso meio ambiente.

A eletricidade pode ser produzida em grandes quantidades a partir de diversas fontes. Segue-se uma tabela que indica diversas origens e fontes de energia e o equipamento utilizado para a sua produção.

Origem	Fonte	Equipamento	características
calor	reação nuclear	central nuclear	energia nuclear, lixo nuclear
	nascentes hidrotermais	central geotérmica	energia geotérmica
	queima de resíduos	incinerador	central de biomassa, reciclagem, poluição
	queima de outros tipos de combustível	central termoelétrica	carvão, efeito de estufa
luz	sol	célula fotoelétrica	fotovoltaica, energia solar, painel solar, painel fotovoltaico
movimento	vento	aerogerador	energia eólica, central eólica
	motor	gerador	energia mecânica, energia cinética, movimento perpétuo, poluição e dano ambiental
	ondas do mar	central talassomotriz	energia maremotriz
peso	maré	central talassomotriz	gravidade, energia potencial gravítica, usina maremotriz
	água dos rios	turbina hidráulica	central hidroelétrica, barragem, PCH ou mini-hídrica, danos ambientais
química	reações químicas	célula eletrolítica	pilha, Alessandro Volta, oxidação/redução, química física, lixo poluente

Não resta a menor dúvida de que as fontes de energia elétrica acima exemplificadas possuem diferentes vantagens peculiares para cada uma delas, entretanto, todas elas também somam diferentes desvantagens, ou seja, comprometem o meio ambiente, outras exigem investimentos altíssimos, inclusive com importação de tecnologia e algumas são do tipo não renováveis, 5 consequentemente, limitações são impostas por cada uma delas.

Objetivos da Invenção.

O principal objetivo da invenção é a concretização de um equipamento que substitui de forma inovadora os diversos sistemas 10 convencionais geradores de energia mecânica, elétrica ou calorífica. Seu princípio de funcionamento tem como vértice fundamental um processo avançado de eletrólise em baixa tensão que, de um lado, é alimentado com uma mistura de água e um produto químico e, por outro lado, esta eletrolise gera o gás oxídrico que, por sua vez, é utilizado para acionamento de um 15 motor de combustão interna, de modo que o mesmo possa gerar energia mecânica e, através de um gerador, esta energia é convertida em energia elétrica, e também para sua queima calorífica direta visando outras aplicações.

Portanto, em um mesmo equipamento temos energia mecânica, energia elétrica e energia calorífica, obtidas de fonte renovável e, ainda, sem 20 qualquer emissão de resíduos que comprometa o meio ambiente, consequentemente, o equipamento é ecologicamente correto.

Descrição dos desenhos.

Para melhor compreensão da presente Invenção, é feita em seguida uma descrição detalhada da mesma, fazendo-se referências aos desenhos 25 anexos, onde a:

FIGURA 1 representa um esquema completo do equipamento; e a

FIGURA 2 é um diagrama em blocos da parte elétrica e eletrônica de controle do equipamento.

Descrição detalhada da invenção.

30 De acordo com estas ilustrações e em seus pormenores, mais

particularmente a figura 1, o presente **GERADOR DE GÁS OXÍDRICO E ENERGIA**, compreende:

a) um primeiro tanque de preparo, mistura e armazenagem (1) para um produto químico adequado;

5 b) um segundo tanque de entrada e armazenagem (2) para água;

c) uma unidade misturadora e controladora de vazão (3), onde estão acopladas as tubulações (4) e (5) proveniente dos tanques (1-2) e uma terceira tubulação de saída (6);

10 d) uma unidade eletrolisadora de baixa tensão (7), cujo tanque é alimentado pela tubulação (6) proveniente do misturador/controlador de vazão (3), como também esta unidade eletrolisadora de baixa tensão (7) é do tipo com placas (não eletrodos) dispostas em estrutura retangular alongada;

e) um reator (8) configurado para captação do gás oxídrico gerado na unidade eletrolisadora de baixa tensão (7), reator este com uma tubulação de entrada (9) proveniente do dito eletrolisador e uma tubulação de saída (10) para o gás oxídrico produzido;

20 f) um pulmão de armazenagem (11) do gás oxídrico proveniente do reator (8) e conduzido pela tubulação de entrada (10), sendo que neste reservatório é prevista uma tubulação de saída (12) para consumo do gás oxídrico combustível;

g) um motor de combustão interna (13) alimentado pelo gás oxídrico conduzido pela tubulação de saída (12);

25 h) um gerador elétrico (14) que, através de um sistema de transmissão adequado (15) é acoplado para transformar a energia mecânica produzida pelo motor (13) em energia elétrica (16) para pronto consumo;

i) um circuito elétrico/eletrônico (17) que integra um painel de comando (18), uma bateria (19) e um alternador (20), todos eles interligados com o motor de combustão interna (13), misturador (3) e eletrolisador (7), sendo que, ainda, todo este conjunto inclui outras partes elétricas, eletrônicas e mecânicas, formando um conjunto controlado por uma central de comando

(21) que, por sua vez, está esquematicamente ilustrada no diagrama em blocos da figura 2, por onde se verifica que a mesma inclui uma CPU ou computador central (22) para receber informações de controle de diferentes componentes, começando por um conjunto CLP (Controlador Lógico Programável) (23),
 5 bateria de manômetros (24), medidor de pressão de gás (25), medidor de movimento de gás (26), medidor de quantidades de gás (27), sistema no break (28) com alma central sofisticada para conversões DC (corrente contínua), AC (corrente alternada), e novamente DC e controles e transformadores (29).

É evidente que o gerador em questão pode ser construído para
 10 qualquer dimensionamento, entretanto, este e outros aspectos não alteram o seu funcionamento básico, ou seja, o processamento inicia com a mistura dos componentes básicos que são a água e o produto químico contido nos tanques (1-2). Em seguida, através de um controle adequado (3), a mistura é conduzida até o eletrolisador (7) através da tubulação (6). A fase de
 15 eletrolisação da mistura é controlada por diferentes dispositivos dos sistemas (17-21), incluindo o reator (8), de modo que seja possível a produção de gás oxídrico, o qual é composto por:

Hidrogênio $65,0 \pm 1,0\%$ mol/mol, e

Oxigênio $35,0 \pm 1,0\%$ mol/mol

20 O gás oxídrico produzido é temporariamente acumulado em um pulmão (11), o qual funciona apenas como pulmão de fornecimento e, em seguida, alimenta o motor de combustão interna (13), onde é produzida energia mecânica que, por sua vez, é passível de ser utilizada para diferentes fins e, no caso em questão, é utilizada para acionamento de um gerador
 25 elétrico (14), cuja energia elétrica (16) é possível de ser aplicada em diferentes processos de consumo.

Vantajosamente o equipamento em questão permite a obtenção de um gás combustível a partir da água, o oxídrico, que é um novo gás completamente limpo, nobre, atóxico, inodoro e 100% ecológico, pois o
 30 mesmo é composto apenas por hidrogênio e oxigênio. O equipamento

também permite que este gás combustível seja transformado em energia mecânica e, em seguida, em energia elétrica, tornando-se uma fonte de energia com características que superam em muitos aspectos as tradicionais fontes conhecidas para o mesmo fim.

5 O equipamento apresenta uma taxa muito baixa de consumo de energia para seu funcionamento, pois, como já foi dito, para sua partida consome energia suficiente para acionar o alternador (20). Esta energia de partida é 20 vezes menor que a energia produzida pelo gerador (14).

10 O equipamento em questão apresenta conceito funcional que reproduz uma vantagem importante, pois, pode ser dimensionado para cada aplicação, conseqüentemente, seu uso pode ser estendido para todas atividades que, por um motivo ou por outro exige o consumo de energia elétrica ou calorífica, tais como por exemplo:

- para geração de energia elétrica, propulsão, termomecânica e em
15 substituição dos sistemas convencionais de motores veiculares, marítimos e turbinas a gás;

- para aquecimentos em: indústrias, hospitais, caldeiras, lavanderias, motéis, fundições, indústria joalheira, panificadoras, pressurização em geral, oficinas de artesanatos, funilarias, envasamentos
20 diversos, refrigeração, residências;

- para geração de energia elétrica em locais remotos, principalmente regiões produtoras de alimentos (fazendas, sítios, chácaras e semelhantes);

- para geração de energia em locais de mineração e outros tipos de exploração do solo; e

25 - para queima direta como gás de uso comercial e industrial.

Apenas para exemplificar, foi construído um protótipo com componentes tradicionais, incluindo uma bateria comum de 13.8 volts e um Motor veicular normal de 75 Cv de força, dotado de alternador e sistema avançado de operação e regulação, apoiado em estrutura berço metálica sobre
30 rodas, alimentado e operado pelo gás oxídrico produzido e oriundo do gerador

de gás. O protótipo inclui também um Gerador elétrico convencional compacto, metálico e cilíndrico, com capacidade de 10 KW (10 Kilo Volt Ampéres ou 10.000 Volts - Ampéres) de saída elétrica. O eixo do gerador foi acoplado por polia ao eixo giratório do motor. Com esta configuração
 5 (dimensionamento), o equipamento produz, com alimentação de 1,75 litros de água por hora, com pressão nominal de movimento de 8 bar, 14m³ de gás oxídrico por hora e alimentando e operando o motor e deste acoplando-se ao gerador de saída, gera 10 KVA de energia elétrica por hora. Para estabelecermos a relação simples de entrada de energia oriunda da bateria
 10 para a saída final de energia elétrica do sistema, temos que considerar:

- (a) a tensão elétrica é medida em Volts;
- (b) a corrente elétrica é medida em Ampéres;
- (c) a potência elétrica é medida em Watts.

Assim, a tensão da bateria é de 13,8 volts, a corrente da mesma é de
 15 30 Ampéres, logo a potência ($V \times A$) é de $13.8V \times 30A = 414$ Watts, ou seja, aprox. 400 Watts. O equivalente a 10 KVA (10 Kilo Volt - Ampéres ou 10.000 Volt Ampéres) no gerador de saída é de aprox. 8 KW, ou seja, aprox. 8.000 Watts. Logo, o ratio simples é de entrada de 400 Watts (da bateria) e saída de 8.000 watts (do gerador), portanto 1:20, o que significa que com
 20 entrada de 1 energia tiramos na saída 20 vezes mais energia, o que é uma relação substancialmente vantajosa, produtiva e econômica. Por outro lado, é possível acoplar na saída do sistema (máquina principal consumindo os mesmos 1,75 litro/hora água, produzindo os mesmos 14 m³/hora de gás, alimentando e acionando o mesmo motor de 75 CV) um gerador bem mais
 25 potente, ou seja, de 50 KVA (50 Kilo Volt Ampéres ou 50.000 Volt - Ampéres), caso em que a relação simples sobe para 1:100 ou seja com entrada de 1 energia, tiramos na saída 100 vezes mais energia, que é algo realmente inusitado, e que irá refletir no custo final da energia elétrica produzida reduzindo-o a patamares incrivelmente baixos.

30 Como já foi dito, o gás oxídrico é vantajoso quando comparado

com os gases atualmente utilizados para a mesma finalidade, pois, já tem na sua composição o comburente (oxigênio) necessário para sua combustão, o que não acontece com os gases fósseis convencionais e, apenas como exemplo, podemos citar o GNV (gás natural veicular) e o GLP (gás liquefeito de petróleo), os quais precisam de um comburente no momento do uso que, no caso, é o oxigênio, de modo que a sua mistura possa entrar em combustão e, assim, o seu rendimento cai consideravelmente, algo entre 10% e 20%. Já o gás oxídrico sai pronto para combustão, e seu rendimento diminui apenas 5% e, assim, em uma escala simplificada de rendimento, temos: GLP = .8, GNV = .9 e oxídrico = .95.

Por outro lado, também são vantajosos os recursos de manipulação do gás oxídrico, uma vez que o mesmo pode ser armazenado sem alta pressurização, o que não acontece com os outros gases fósseis, pois, o GNV (gás natural veicular) precisa ser pressurizado a 250 bar, e necessita de oxigênio na sua mistura para combustão, é poluente, é tóxico e não está em conformidade com o tratado de Kyoto. O GLP só pode ser envasado em cilindros especiais e normatizados, construídos para resistirem as altas pressões, inclusive com capacidades predeterminadas.

Tais limitações não ocorrem com o gás oxídrico, pois, o mesmo pode ser envasado e armazenado sem alta pressurização, não é tóxico, não é poluente, o combustível primário para sua produção é a água que lhe propicia qualidades, atóxicas, inodoras (sem cheiro), além de ser 100% ecológico, não agride o meio ambiente, e por estar em conformidade com o tratado de Kyoto, ele gera créditos de carbono.

O equipamento pode ser dimensionado e ajustado para qualquer tipo e tamanho de processamento e geração de energias limpas e alternativas, ou seja, sem a utilização de combustíveis fósseis ou qualquer outro tipo de energia convencional e não convencional e, com isso, substitui com enormes vantagens todos os sistemas convencionais e não convencionais de energia e de grupos geradores: a gás, diesel, vapor, carvão e etc.

Será compreendido que determinadas características e combinações entre o gerador de gás oxídrico, motor de combustão interna e gerador elétrico, poderão sofrer variações consideráveis, principalmente no que se refere ao dimensionamento, mantendo-se o mesmo conceito funcional para o conjunto, conseqüentemente, nota-se que a construção ora descrita em 5 detalhes à título de exemplo está claramente sujeita a variações construtivas, porém, sempre dentro do escopo do conceito inventivo de um gerador de gás e energia a partir da água, ora revelado, e como muitas modificações podem ser feitas na configuração ora detalhada de acordo com as exigências 10 descritivas da lei, é entendido que os detalhes presentes devam ser interpretados como de forma ilustrativa e não limitadora.

REIVINDICAÇÕES

1) **GERADOR DE GÁS OXÍDRICO E ENERGIA**, caracterizado pelo fato de compreender:

- a) um primeiro tanque de preparo, mistura e armazenagem (1) para um produto químico adequado;
- b) um segundo tanque de entrada e armazenagem (2) para água;
- c) uma unidade misturadora e controladora de vazão (3), onde estão acopladas as tubulações (4) e (5) proveniente dos tanques (1-2) e uma terceira tubulação de saída (6);
- d) uma unidade eletrolisadora de baixa tensão (7), cujo tanque é alimentado pela tubulação (6) proveniente do misturador/controlador de vazão (3), como também esta unidade eletrolisadora de baixa tensão (7) é do tipo com placas (não eletrodos) dispostas em uma estrutura retangular alongada;
- e) um reator (8) configurado para captação do gás oxídrico gerado na unidade eletrolisadora de baixa tensão (7), reator este com uma tubulação de entrada (9) proveniente do dito eletrolisador e uma tubulação de saída (10) para o gás oxídrico produzido;
- f) um pulmão de armazenagem (11) do gás oxídrico proveniente do reator (8) e conduzido pela tubulação de entrada (10), sendo que neste reservatório é prevista uma tubulação de saída (12) para consumo do gás oxídrico combustível;
- g) um motor de combustão interna (13) alimentado pelo gás oxídrico conduzido pela tubulação de saída (12);
- h) um gerador elétrico (14) que, através de um sistema de transmissão adequado (15) é acoplado para transformar a energia mecânica produzida pelo motor (13) em energia elétrica (16) para pronto consumo; e
- i) um circuito elétrico/eletrônico (17) que integra um painel de comando (18), uma bateria (19) e um alternador (20), todos eles interligados com o motor de combustão interna (13), misturador (3) e eletrolisador (7), sendo que, ainda, todo este conjunto inclui outras partes elétricas, eletrônicas e mecânicas,

formando um conjunto controlado por uma central de comando (21) que, por sua vez, está esquematicamente ilustrada no diagrama em blocos da figura 2, por onde se verifica que a mesma inclui, uma CPU ou computador central (22) para receber informações de controle de diferentes componentes, começando por um conjunto CLP (Controlador Lógico Programável) (23),

bateria de manômetros (24), medidor de pressão de gás (25), medidor de movimento de gás (26), medidor de quantidades de gás (27), sistema no break (28) com alma central sofisticada para conversões DC (corrente contínua), AC (corrente alternada), e novamente DC e controles e transformadores (29).

2) **GERADOR DE GÁS OXÍDRICO E ENERGIA**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o gás oxídrico ser composto por pelos seguintes componentes químicos:

a) Hidrogênio $65,0 \pm 1,0\%$ mol/mol, e

b) Oxigênio $35,0 \pm 1,0\%$ mol/mol.

3) **GERADOR DE GÁS OXÍDRICO E ENERGIA**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o conjunto ser construído para qualquer dimensionamento, entretanto, este e outros aspectos não alteram o seu funcionamento básico.

4) **GERADOR DE GÁS OXÍDRICO E ENERGIA**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a geração de gás oxídrico ser obtida apenas de água e um produto químico adequado.

5) **GERADOR DE GÁS OXÍDRICO E ENERGIA**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a geração de gás oxídrico ser obtida por processo de eletrólise em baixa tensão da mistura de água e o referido produto químico.

6) **GERADOR DE GÁS OXÍDRICO E ENERGIA**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a geração de gás oxídrico ser iniciada com uma primeira etapa de mistura e dosagem dos componentes básicos que são a água e o produto químico contido nos tanques (1-2), mistura esta que, em seguida, através de um controle adequado (3), é conduzida até o

eletrolisador (7) através da tubulação (6), onde a fase de eletrolisação da mistura é controlada por diferentes dispositivos dos sistemas (17-21), incluindo o reator (8), de modo que seja possível a produção de gás oxídrico, o qual é composto por hidrogênio e oxigênio, sendo que o referido gás oxídrico produzido é temporariamente acumulado em (11), o qual funciona apenas como um pulmão de fornecimento e, em seguida, alimenta o motor de combustão interna (13), onde é produzida energia mecânica que, por sua vez, é passível de ser utilizada para diferentes fins e, no caso em questão, é utilizada para acionamento de um gerador elétrico (14), cuja energia elétrica (16) é possível de ser aplicada em diferentes processos de consumo.

7) GERADOR DE GÁS OXÍDRICO E ENERGIA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o gás oxídrico gerado ser armazenado sem alta pressurização.

8) GERADOR DE GÁS OXÍDRICO E ENERGIA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o gás oxídrico gerado, além de ser combustível, ser completamente limpo, nobre, atóxico, inodoro e 100% ecológico.

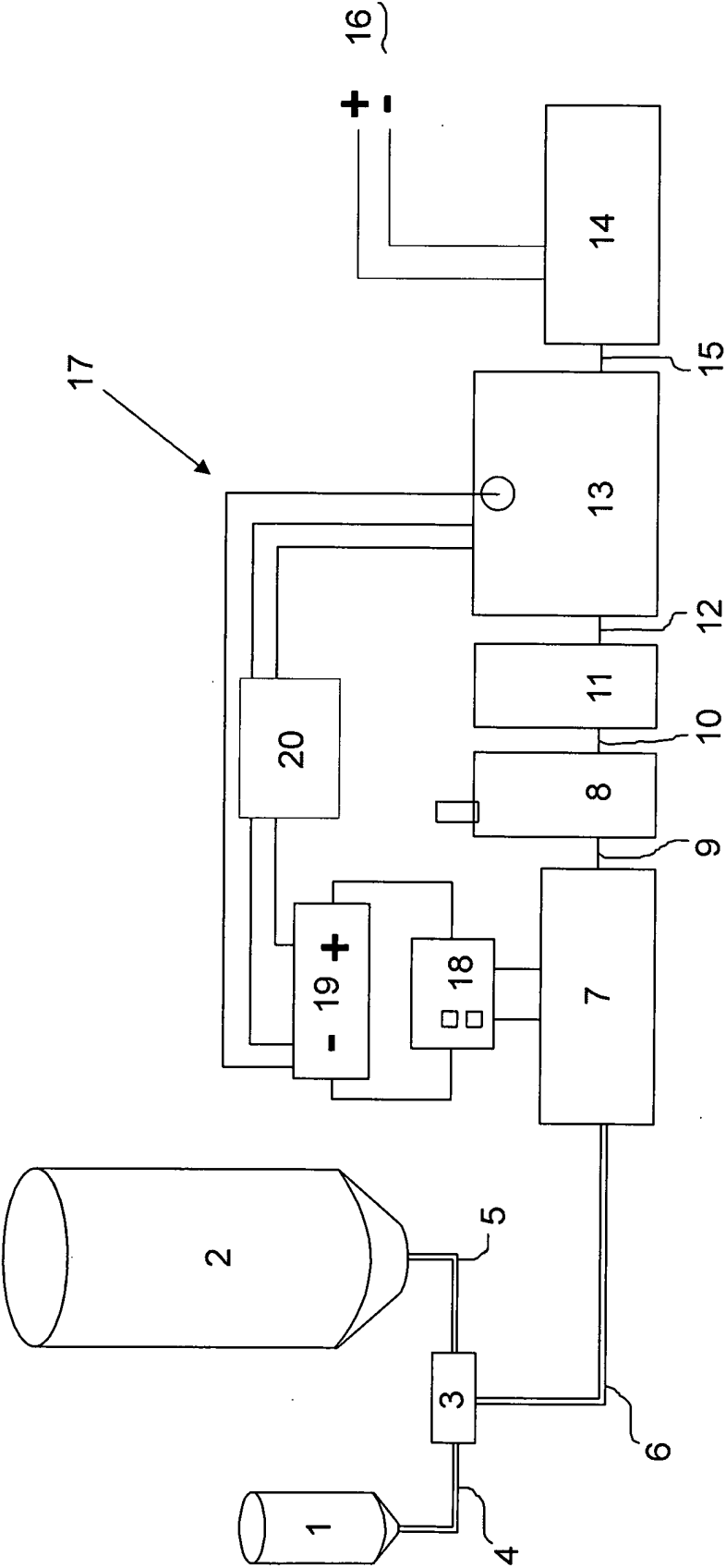


FIG 1

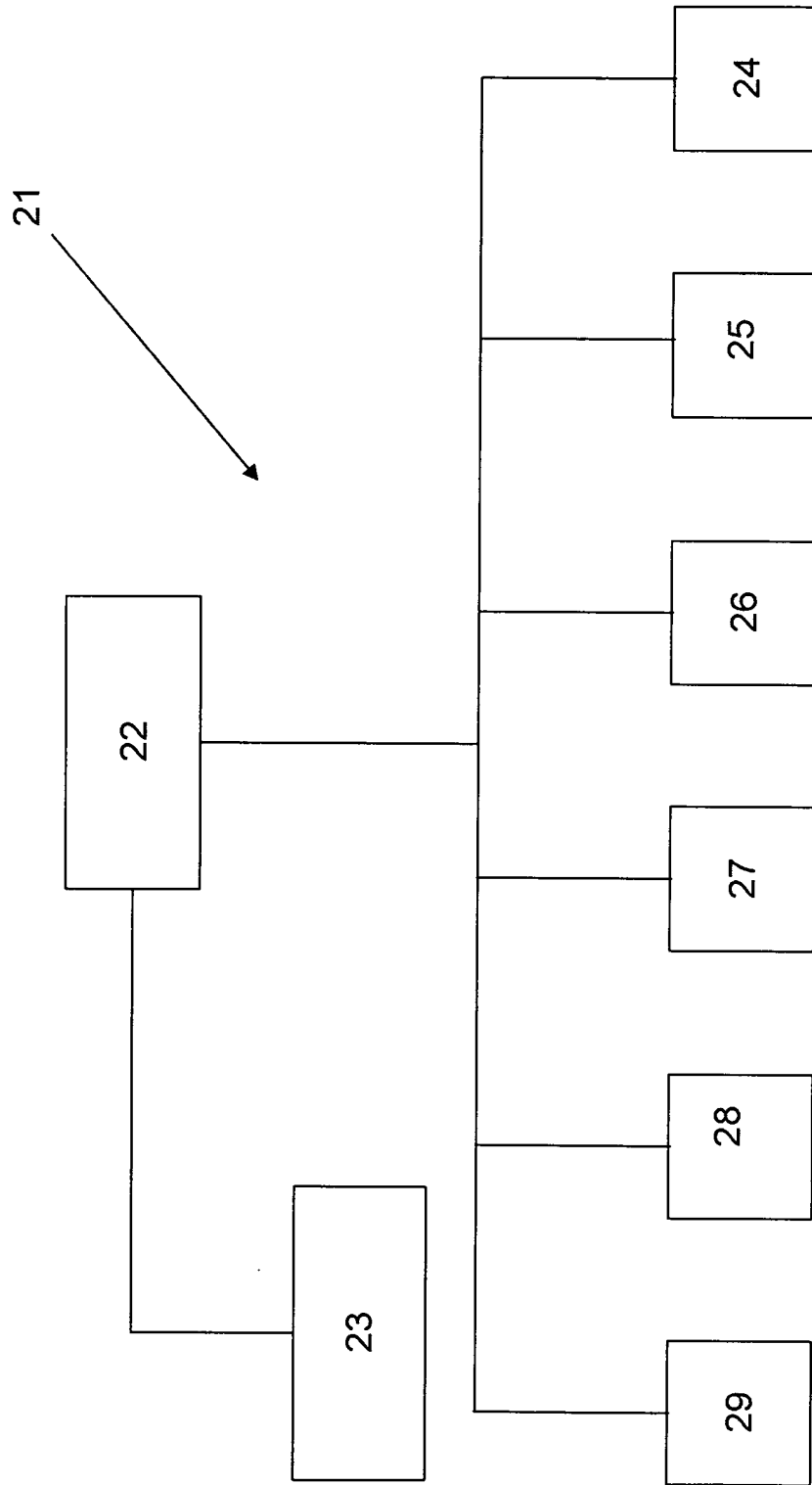


FIG. 2

RESUMO

GERADOR DE GÁS OXÍDRICO E ENERGIA, desenvolvido para substituir de forma inovadora os diversos sistemas convencionais geradores de energia mecânica, elétrica ou calorífica, tendo o seu funcionamento
5 baseado em um conjunto formado por eletrolisador de baixa tensão (7), motor de combustão interna (13) e gerador elétrico (14), sendo que, o processo de eletrólise, é alimentado com uma mistura de água e um produto químico, cujas características permitem a geração de gás oxídrico que, por sua vez, é utilizado para acionamento de um motor de combustão interna (13), de modo
10 que o mesmo possa gerar energia mecânica e, através de um gerador (14), esta energia é convertida para energia elétrica; sendo que através da tubulação de saída (12), o gás oxídrico também pode ser canalizado para queima direta em aplicações comerciais, industriais e residenciais.