

(12) PEDIDO INTERNACIONAL PUBLICADO SOB O TRATADO DE COOPERAÇÃO EM MATÉRIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organização Mundial da Propriedade Intelectual
Secretaria Internacional



(10) Número de Publicação Internacional
WO 2013/017938 A1

(43) Data de Publicação Internacional
7 de Fevereiro de 2013 (07.02.2013) **WIPO | PCT**

- (51) **Classificação Internacional de Patentes :**
E03B 1/04 (2006.01) *E03B 7/04* (2006.01)
- (21) **Número do Pedido Internacional :**
PCT/IB2012/001478
- (22) **Data do Depósito Internacional :**
20 de Julho de 2012 (20.07.2012)
- (25) **Língua de Depósito Internacional :** Português
- (26) **Língua de Publicação :** Português
- (30) **Dados Relativos à Prioridade :**
105843 29 de Julho de 2011 (29.07.2011) PT
- (72) **Inventores; e**
- (71) **Requerentes :** **CORREIA ALVES, Paulo André** [PT/PT]; Rua do Outeiro, nº 2, P-3750-031 Aguada De Baixo (PT). **TORRES FARINHA, José Manuel** [PT/PT]; Rua Paulo Quintela, Nº 347, Lote 4, 3º DTO, P-3030-393 Coimbra (PT).
- (74) **Mandatário :** **GASTÃO DA CUNHA FERREIRA, LDA**; Rua Dos Bacalhoeiros, Nº 4, P-1100-070 Lisboa (PT).
- (81) **Estados Designados** (*sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção nacional existentes*) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Estados Designados** (*sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção regional existentes*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasiático (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), Europeu (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicado:

- com relatório de pesquisa internacional (Art. 21(3))
- antes da expiração do prazo para modificar as reivindicações e a republicar na eventualidade de receção de tais modificações (Regra 48.2(h))

(54) **Title :** INSTALLATION, DEVICE AND METHOD FOR ELIMINATING THE WASTE OF WATER WHEN THE COLD WATER FAUCET IS OPENED

(54) **Título :** INSTALAÇÃO, DISPOSITIVO E MÉTODO PARA ELIMINAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE ÁGUA QUANDO É ABERTA A TORNEIRA DE ÁGUA FRIA

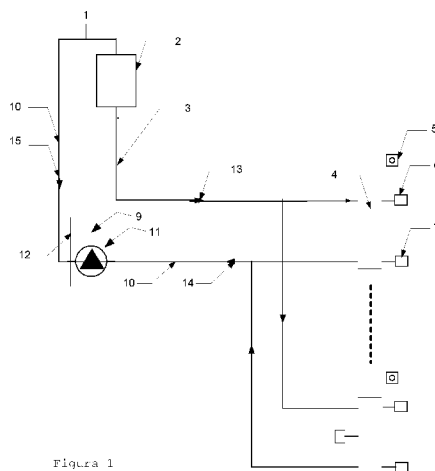


Figura 1

(57) **Abstract :** The invention relates to a water saving device to be connected to a faucet (6, 7), the main principle being the circulation of water from the hot water pipe (3) to the cold water pipe (10) until the temperature in the hot water pipe (3) reaches a preset temperature.

(57) **Resumo :** A invenção refere-se a um dispositivo que pode ser aplicado a uma torneira (6, 7) para poupar água, tendo como princípio de funcionamento, a circulação da água do ramal de água quente (3) para o ramal de água fria (10) até que a temperatura no ramal de água quente (3) tenha atingido uma temperatura predeterminada.



WO 2013/017938 A1

DESCRIÇÃO

Instalação, dispositivo e método para eliminação do desperdício de água quando é aberta a torneia de água fria

Resumo

A presente invenção refere-se a uma instalação, a um dispositivo e a um método que permite a eliminação do desperdício de água quando é aberta a torneia de água fria.

O dispositivo corresponde a um equipamento electromecânico, que permite controlar a temperatura de um fluído, a água, no seu ponto de débito, permitindo eliminar o desperdício de água fria quando o utilizador pretende utilizar água quente.

Domínio técnico da Invenção

A vertente eléctrica / electrónica é implementada a partir de componentes de uso corrente, podendo adoptar tecnologias *low-cost*, designadamente nos componentes electrónicos.

A vertente electromecânica segue uma abordagem similar, quer nas válvulas electromagnéticas quer na bomba eléctrica.

Na vertente exclusivamente mecânica, podem ser utilizados materiais de uso geral, designadamente caixas de montagem e materiais afins para o acabamento final.

O dispositivo ao adoptar este tipo de abordagem e de tecnologias, eléctrica, electrónica e mecânica, potencia um produto final de baixo custo, acessível à maioria da população.

O dispositivo possui um sistema de controlo electrónico, itens (4) e (8), junto ao ponto de débito, alimentado a partir de uma ou várias baterias recarregáveis (28) carregadas por micro turbinas geradoras de corrente eléctrica (26) (27) ou uma fonte de alimentação similar de tensão inferior a 12 V DC, pelo que estão garantidas as condições de segurança para os utentes.

O princípio precedente aplica-se ao botão de comando (5), pelo que nas zonas de utilização de água os sistemas são totalmente inócuos para os utilizadores.

Apenas a unidade de circulação (12), que é composta por uma bomba de água (11) e respectivo controlo (9), é alimentada a partir da rede eléctrica de baixa tensão. Este sistema está fora da zona de utilização, pelo que não se colocam questões de segurança para o utilizador.

No sistema de alimentação, a bateria é complementada por um sistema de geração eléctrica a partir de micro turbinas inseridas na canalização, que tornam este dispositivo auto-suficiente.

A comunicação entre o botão (5) e os sistemas (8) e (9) pode ser efectuada através de fio eléctrico ou via *wireless*. Este botão é o elemento fundamental que dá arranque ao funcionamento do sistema, podendo vir a ser accionado das mais diferentes maneiras, tais como os seguintes: um relógio que dá ordem de arranque à bomba de recirculação para que, a determinada hora o utilizador possa dispor de água quente nos pontos desejados; um dispositivo IP (*Internet Protocol*) que pode ser accionado remotamente, via *Web* e/ou telemóvel,

permitindo que o utilizador o possa accionar onde quer que esteja.

O dispositivo foi concebido com variantes de forma a possuir total versatilidade, tal como a possibilidade de ser accionado sem botão, tal como ilustrado na figura 3.

O dispositivo também poderá ter uma variante de regulação contínua da temperatura da água, tal como ilustrado na figura 4. Nesta configuração, as opções de accionamento do dispositivo são as mesmas referidas nos pontos precedentes.

Estado da técnica

Sendo a escassez de água um problema global, existem muitos inventores à procura de uma fórmula para a sua poupança, procurando patentear as soluções que preconizam.

Seguidamente, são referidos alguns documentos, e que aqui se evidenciam para salientar que, não obstante alguns pontos de aparente similitude com a patente por nós reivindicada são, de facto, dispositivos muito diferentes:

Os documentos **CA2252350**, **US6098213** e **US4924536** revelam equipamentos que transportam a água fria não utilizada para um reservatório para depois poder ser reutilizada. Este dispositivo apenas é aplicável em construções de raiz ou nas existentes mas, neste caso, com alterações profundas quer nas canalizações quer na construção civil, tendo, por consequência, um custo bastante elevado, implicando ainda alterações significativas designadamente no *design* das divisões onde for instalado.

Diversos documentos, nomeadamente o US7140382 entre outros, revelam uma válvula termoestática bypass colocada nas torneiras, que é aberta quando a temperatura desejada é atingida, permitindo que água passe para a torneira. Funciona através de diferenças de pressão.

Do ponto vista da poupança de água, existem dispositivos que se assemelham na quantidade de água poupada, mas apresentam os inconvenientes anteriormente referidos.

Do ponto de vista energético, este é o dispositivo mais eficiente energeticamente, porque, ao contrário dos outros dispositivos mencionados, este é o único que só gasta energia em aquecimento da água na tubagem, quando é solicitada pelo utilizador, concentrando-se os gastos apenas no ramal onde é solicitada a água quente. Assim sendo, a presente invenção é, de todas, a mais eficiente e a mais versátil, o que a torna inovadora em relação a todas as outras.

Descrição das figuras

A figura 1 representa o esquema de uma instalação típica completa de águas sanitárias com torneiras de água quente e torneiras de água fria. Estas, em vez de torneiras individuais, podem ser substituídas por torneiras misturadoras.

Esta canalização já contempla a alteração que advém da incorporação do dispositivo inventado. Os novos elementos, comparativamente com uma instalação normal, são os componentes com os números: (4), (5), (8), (9), (11) e (12). Estes, como referido na legenda das figuras, vão permitir - apenas quando o botão (5) for pressionado - a circulação da água do ramal de

água quente (3) para o ramal de água fria (10) pelas respectivas torneiras. Estão também assinalados os sentidos da água quente e fria no funcionamento normal do sistema sem que haja circulação de água. Quando se dá início à circulação de água, independentemente do sistema accionado, ao ligar-se a bomba (11) irá forçar-se a circulação de água por um sistema de circuito fechado correspondendo ao troço do ramal de água quente e de água fria, respectivamente. É de realçar nesta figura que, com o novo dispositivo aplicado a uma canalização convencional, irão ser eliminados bastantes desperdícios energéticos, visto que, por exemplo, se apenas for necessária água quente, na saída de água quente mais próxima da fonte, não é necessário aquecer a água de todo o ramal de água quente, tal como acontece em alguns tipos de soluções já existentes.

A figura 2 representa o dispositivo (4), sendo um esquema individual para uma torneira para que seja evidenciado o método do dispositivo base, que permite a circulação da água fria do ramal de água quente (3) para o ramal de água fria (10) até que a temperatura chegue ao terminal de água quente (6) à temperatura mínima pré-seleccionada pelo utilizador, depois de 4 minutos no fim da utilização da água quente a água circula no sentido inverso da água quente (18) e assim a energia térmica contida no ramal de água quente é acumulada no termoacumulador junto da fonte de calor.

A figura 3 corresponde ao dispositivo aplicado na torneira focando atenção no mecanismo responsável pela circulação de água em ambos os sentidos responsável pela poupança de água. Nesta figura são representados os componentes internos, de maneira que o permita construir, e onde é identificado cada

elemento que o constitui. Depois de ser programada a temperatura desejada no dispositivo, através dos botões multifunções (33), quando se pressiona o botão (5) este comunica através da antena (29) com o dispositivo (4) indicando a necessidade de água quente num determinado ponto. A unidade de controlo e comunicação deste (8) envia a informação à unidade de controlo e comunicação da bomba (9) para que esta inicie o seu movimento e em simultâneo faz accionar a electroválvula (17) de modo a que se estabeleça a junção do ramal de água quente e de água fria. Quando o sensor de temperatura (25) detecta que a temperatura da água está à temperatura desejada informa a unidade de controlo e comunicação (8) e os circuitos da electroválvula (17) e bomba (11) são interrompidos. No final é activado o circuito de sinalização sonora ou o circuito de sinalização luminosa como programado. De seguida se for utilizada a água quente ou a água fria esta passa pelas micro turbinas (26) e (27) gerando electricidade de modo a carregar a bateria recarregável (28). Depois de 4 minutos no fim da utilização da água quente a água circula no sentido inverso da água quente (18) e assim a energia térmica contida no ramal de água quente é acumulada no termoacumulador junto da fonte de calor.

A figura 4 corresponde ao dispositivo aplicado na torneira focando atenção no mecanismo responsável pela regulação da temperatura que permite que os utilizadores possam fazer a regulação da temperatura de saída da água (19). Assim permite que os utilizadores possam desfrutar do equivalente a uma torneira termostática eficaz sem ter de substituir os seus jogos de torneiras de casa. Que permite que, em vez de os utilizadores terem de carregar no botão (5) e esperar pelo sinal que indica que a água está à temperatura desejada, possam abrir logo a torneira e que a água só saia quando a

temperatura for a pré-selecionada. Assim quando a água terminar de circular no circuito de recirculação, as válvulas (21 e 23) abrem-se e a água sai a temperatura desejada.

A figura 5 corresponde ao dispositivo aplicado na torneira mas agora todo completo tendo presente todos os mecanismos de funcionamento do dispositivo (4). Assim nesta figura são apresentadas as ligações entre os componentes que são responsáveis para circular a água (figura 3), e os componentes responsáveis pelo controlo da temperatura da água (figura 4). Com esta configuração o dispositivo (4) tem a possibilidade de eliminar os desperdícios de água, consegue aproveitar grande parte da energia térmica que fica no ramal de água quente (3) quando a água quente é utilizada e ainda tem a funcionalidade do controlo total da temperatura da água a cada instante, ou seja o utilizador define uma temperatura desejada e essa mantém-se constante, contudo o utilizador durante uma utilização tem a possibilidade de aumentar e diminuir a temperatura conforme desejar.

Legenda das Figuras

- 1 - Conduta principal de abastecimento de água
- 2 - Fonte de calor com termo acumulador
- 3 - Ramal de água quente
- 4 - Dispositivo aplicado na torneira
- 5 - Botão de activação
- 6 - Torneira de água quente
- 7 - Torneira de água fria
- 8 - Sistema de controlo e comunicação do dispositivo aplicado na torneira
- 9 - Sistema de controlo e comunicação da unidade central e da bomba de água

- 10 - Ramal de água fria
- 11 - Bomba de circulação de água
- 12 - Unidade central e de circulação
- 13 - Sentido normal da água no ramal de água quente
- 14 - Sentido invertido da água no ramal de água fria
- 15 - Sentido normal da água no ramal de água fria
- 16 - Sensor temperatura
- 17 - Electroválvula
- 18 - Sentido invertido da água no ramal de água quente
- 19 - Saída de água
- 20 - Sistema de controlo e comunicação da electroválvula (21)
- 21 - Electroválvula de controlo de saída de água quente
- 22 - Sistema de controlo e comunicação da electroválvula (23)
- 23 - Electroválvula do ramal de água fria
- 24 - Câmara de mistura
- 25 - Sensor de temperatura
- 26 - Micro turbina geradora de corrente eléctrica da água quente
- 27 - Micro turbina geradora de corrente eléctrica da água fria
- 28 - Bateria recarregável
- 29 - Antena interna de comunicação
- 30 - Sinalização luminosa
- 31 - Sinalização sonora
- 32 - Botões multifunções
- 33 - Visor informativo
- 34 - Distensor

Descrição detalhada da invenção

Descrição dos equipamentos

Conduta principal de abastecimento de água (1): está ligada à rede pública de abastecimento ou a qualquer outra fonte de

abastecimento. Esta variável é irrelevante para o bom funcionamento do dispositivo, mas é aconselhável a colocação de um filtro básico de detritos para evitar eventuais areias ou resíduos de maior dimensão que podem induzir um mau funcionamento, quer dos componentes do dispositivo proposto quer do equipamento de tomada de água e condutas pertencentes ao circuito.

Fonte de calor com termoacumulador (2): é abastecida pela conduta principal (1) e que vai ter ligação ao ramal de água quente (3). É considerada fonte de calor qualquer dispositivo de aquecimento de água, o qual influencia o adequado funcionamento do dispositivo - se o sistema de aquecimento não for automático e/ou não tiver água quente disponível, torna-se impossível ter água quente nas torneiras o temo acumulador pode ter varias funcionalidades como armazenar água quente proveniente de painéis solares, caldeiras e ainda permite que a energia térmica que está na tubagem de água quente seja recolhida neste no fim de uma utilização de água quente.

Ramal de água quente (3): é abastecido pela fonte de calor (2) e que vai abastecer todos os dispositivos (4), e todas as torneiras de água quente (6) quer tenham ou não instalado o dispositivo.

Dispositivo aplicado na torneira (4): está ligado ao ramal de água quente (3), ramal de água fria (10), torneira de água quente (6), torneira de água fria (7) e, internamente, está ligado a uma unidade de controlo e comunicação (8). Este dispositivo, quando accionado o botão (5), permite obter água quente na torneira (6) sem que a água fria contida no ramal de água quente (3) seja desperdiçada.

Botão de activação (5): pode estar ligado quer por fio condutor quer por um dispositivo *wireless*, ou por outro qualquer mecanismo que permita accionar os sistemas de controlo e comunicação (8) e (9). Este botão serve para informar o sistema da pretensão de água quente num determinado terminal de água.

Torneira de água quente (6): é abastecida pelo dispositivo (4); esta pode ser, eventualmente, uma torneira individual ou a parte de controlo de água quente de uma torneira misturadora. A sua funcionalidade é a de regular o caudal de água quente que é desejado pelo utilizador.

Torneira de água fria (7): é abastecida pelo dispositivo (4); esta pode, eventualmente, ser uma torneira individual ou a parte de controlo de água fria de uma torneira misturadora. A funcionalidade desta é a de regular o caudal de água fria que é desejado pelo utilizador.

Sistema de controlo e comunicação interno do dispositivo aplicado na torneira (8): É responsável pelo controlo do mesmo e pela comunicação entre o botão (5) e o sistema de comunicação e controlo da bomba (9). Este é o sistema principal de análise e controlo, onde é inserida a temperatura mínima desejada na torneira; possui mecanismos de segurança e garante o bom funcionamento do sistema.

Sistema de controlo e comunicação da bomba de água (9): este pode ser ligado por fio, *wireless* ou por outro meio, sendo a sua função comandar a bomba (11).

Ramal de água fria (10): abastecido pela conduta principal de abastecimento de água (1), que vai abastecer todos os

dispositivos (4) e todas as torneiras de água fria (7).

Bomba de circulação de água (11): quando solicitada pelo operador ao premir o botão (5), é activada, introduzindo um movimento de circulação da água em ambos os ramais, no sentido normal (13) do ramal de água quente (3), e no sentido inverso (14) do ramal de água fria (10).

Unidade central e de circulação (12): é composta por uma bomba de água (11) e respectivo controlo (9). Um sistema alternativo a esta é a sua substituição por um vaso expensor, uma válvula redutora de pressão para o ramal de água fria, e uma electroválvula de vários canais. Esta solução é menos aplicável em grande escala devido à necessidade de espaço, mas é a que utiliza menos consumo de energia.

Sentido normal do movimento da água no ramal de água quente (13): desde a fonte de calor (2) até ao dispositivo (4) e/ou qualquer torneira de água quente (6).

Sentido invertido do movimento da água no ramal de água fria (14): desde o dispositivo (4) até à conduta principal de abastecimento de água (1) na conduta de água fria (10).

Sentido normal do movimento da água no ramal de água fria (15): circula desde a conduta principal de abastecimento de água (1), até todos os dispositivos (4) e todas as torneiras de água fria (7).

Sensor de temperatura (16): este componente é um elemento interligado (8), que tem a funcionalidade de adquirir a informação da temperatura da camara de mistura (24) e informar o sistema de controlo (8) para que as electroválvulas (23 e 24)

sejam abertas na proporção certa para que a temperatura se mantenha constante.

Electroválvula (17): responsável pela abertura e fecho da ligação entre o ramal de água quente (3) e o ramal de água fria (10), sendo accionada pelo elemento de comando (18) e tendo a funcionalidade de permitir a circulação de água apenas no ramal onde é desejada a água quente.

Sentido invertido do movimento da água no ramal de água quente (18): desde o dispositivo (4) até à conduta principal de abastecimento de água (1) na conduta de água quente (3).

Saída de água quente (19): liga a câmara de mistura (24) ao ponto de utilização.

Sistema de controlo e comunicação da electroválvula (21) (20): esta está interligada com o sistema de controlo e de comunicação da electroválvula de água quente (22), com o sensor de temperatura (25) e estes, em função da temperatura desejada pelo utilizador, vão controlar a respectiva electroválvula de modo a que a água saia à temperatura desejada, ambas as electroválvulas (23 e 24) são controladas pelo sistema de controlo e comunicação (8).

Electroválvula de controlo de saída de água quente (21): esta válvula é responsável pelo controlo de saída de água quente, controlada pelo seu sistema de controlo (20) - só permite que saia água quente na torneira quando esta atingir a temperatura desejada pelo utilizador. Na variante de regulação contínua, permite o ajuste da temperatura de modo a garantir a temperatura desejada mesmo que existam alterações das diversas

variáveis, em sintonia com a electroválvula do ramal de água fria (23).

Sistema de controlo e comunicação da electroválvula (23) (22): esta está interligada com o sistema de controlo e de comunicação da electroválvula de água quente (20), com o sensor de temperatura (25) e estes, em função da temperatura desejada pelo utilizador, vão controlar a respectiva electroválvula de modo a que a água saia à temperatura desejada, ambas as electroválvulas (23 e 24) são controladas pelo sistema de controlo e comunicação (8).

Electroválvula de controlo de saída de água fria (23): esta válvula é controlada pelo controlo (22) e tem dupla funcionalidade: abrir para deixar passar a água do ramal de água quente para o ramal de água fria enquanto esta não tem a temperatura desejada e permitir o ajuste da temperatura de modo a garantir a temperatura desejada mesmo que existam alterações das diversas variáveis, até ser atingida a temperatura desejada, em sintonia com a válvula de água fria (20).

Câmara de mistura (24): esta câmara tem a função de misturar a água proveniente do ramal de água quente (3) com a água proveniente do ramal de água fria (10).

Sensor de temperatura (25): este componente é um elemento constituinte da câmara de mistura (24), que tem a funcionalidade de adquirir e informar o sistema de controlo (20) e (22) da temperatura da água, de modo a permitir a abertura das respectivas válvulas (21) e (23) de modo a garantir sempre a temperatura desejada pelo utilizador.

Micro turbina da água quente (26): tem como função aproveitar o movimento da água para produzir a energia eléctrica que permite carregar a bateria recarregável (29).

Micro turbina da água frio (27): tem como função aproveitar o movimento da água para produzir a energia eléctrica que permite carregar a bateria recarregável (29).

Bateria recarregável (28): a sua funcionalidade é armazenar a energia necessária para alimentar todo o circuito eléctrico do dispositivo aplicado na torneira (4), esta é carregada com o micro turbinas (26,27).

Antena interna de comunicação (29): tem como funcionalidade fazer a comunicação com o botão de activação (5) e com o sistema de controlo e comunicação da bomba (9).

Sinalizador luminoso (30): tem como funcionalidade indicar características de bom funcionamento do equipamento, disponibilidade de água quente e outros avisos.

Sinalizador sonoro (31): tem como funcionalidade indicar erros ou avarias, disponibilidade de água quente e outros avisos.

Botões multifunções (32): as funcionalidades destes são, seleccionar a temperatura desejada da água e outras configurações.

Visor informativo (33): tem como funcionalidades indicar a temperatura a que a água se encontra, o estado da bateria e outras informações.

Distensor (34): tem como funcionalidade permitir alterar a

distância entre a conexão com o ramal de água quente (3) e o ramal de água fria (10) do dispositivo aplicado na torneira (4).

Descrição do método de funcionamento

- 1 - Início de funcionamento, o início da circulação pode ser feito de várias maneiras, pelo botão 5, que pode ser incluído no dispositivo (4), ou pode ser num comando à distância que comunica com a antena interna de comunicação (29) do dispositivo (4). Pode ainda ser activado por um sensor de movimento que comunica com a antena interna de comunicação (29) do dispositivo (4) e pode ser programado para iniciar a circulação a uma determinada hora do dia ou ainda através da web ou mobile se a unidade central (12) estiver ligada a uma rede de internet.
- 2 - Quando é iniciado o funcionamento através do sensor de temperatura (25) é verificada a temperatura da água na torneira onde é necessária água quente. Se a temperatura for inferior à temperatura desejada e que foi pré-programada no dispositivo (4) utilizando os botões multifunções (32) então é verificada a pertinência do pedido. A energia utilizada até este passo é proveniente da bateria recarregável (28).
- 3 - Uma vez que depois da conduta principal de abastecimento de água (1) é feita uma divisão para o ramal de água quente (3) e água fria (10), em que ambas estão ligadas neste ponto assim se noutra ponto da instalação se estabelecer uma outra ligação entre estes dois mesmos ramais, pode ser dito em grosso modo que temos um circuito fechado. Para dar início à circulação o sistema de controlo e comunicação (8) do dispositivo (4) abre

electronicamente a electroválvula (17) e ao mesmo tempo comunica com o sistema de controlo e comunicação da bomba de água (9) da unidade central e de circulação (12) que activa a bomba de circulação de água (11) no sentido inverso da água fria (14), a sinalização luminosa (30) indica que o processo se iniciou e assim a água começa a circular da tubagem do ramal da água quente (3) para a tubagem do ramal da água fria (10), assim a fonte calor (2) começa a aquecer a água até que esta chegue ao dispositivo (4).

- 4 - Quando a temperatura medida pelo sensor de temperatura (25) for igual à temperatura pré-programada, imediatamente o sistema de controlo e comunicação (8) do dispositivo (4) comunica através da antena interna de comunicação (29) com a comunica com o sistema de controlo e comunicação da bomba de água (9) da unidade central e de circulação (12) que interrompe o funcionamento da bomba (11) e logo de seguida a electroválvula (17) é fechada novamente e a água está pronta a ser utilizada, e é informado através de um sinal sonoro (31) e/ou luminoso (30) que a água está quente indicando também no visor informativo (33) que a água pode ser utilizada.
- 5 - Depois de a água estar quente no ponto de utilização, inicia um contador de tempo previamente determinado no sistema de controlo e comunicação (8). Se a água não for utilizada é novamente verificado pela ausência de movimento da microturbina (26), é aberta electronicamente a electroválvula (17) e ao mesmo tempo comunica com o sistema de controlo e comunicação da bomba de água (9) da unidade central e de circulação (12) que activa a bomba de circulação de água (11) mas agora esta circula no sentido normal do ramal da água

fria (15) fazendo agora circular a água da tubagem do ramal da água fria (10) para a tubagem do ramal da água quente (3) no sentido invertido da água quente (18) fazendo passar a água quente da tubagem pelo termoacumulador situado em (2) desta forma se a água quente não for utilizada é possível aproveitar a energia térmica contida no ramal de água quente (3) e se for necessário novamente água quente é necessário voltar a iniciar o processo.

- 6 - Neste momento a água já vai estar quente e pronta a ser utilizada, dependendo da temperatura pretendida e o caudal desejado as electroválvulas (21) e (23) da água quente e fria respectivamente, que são controladas pelos suas unidades de controlo e comunicação (20 e 22). As respectivas electroválvulas irão variar os caudais, e assim a mistura é feita na câmara de mistura (24). Caso seja alterado alguma variável na instalação que influencie a alteração da temperatura as electroválvulas (21) e (23) da água quente e fria respectivamente, irão variar instantânea de forma de que a temperatura desejada na câmara de mistura seja obtida instantaneamente assim garante a temperatura constante à saída da água (19). As respectivas micro-turbinas geradoras de eléctrica (26 e 27) carregam a bateria (28) e alimentam o dispositivo. No visor informativo (33) é possível seleccionar várias informações como os litros de água poupados os litros consumidos pela utilização atreves da análise das micro-turbinas (26 e 27), temperatura da água através do sensor de temperatura (16) e é ainda possível escolher a temperatura desejada e o caudal desejado podendo assim substituir as funcionalidades de uma torneira normal.

- 7 - Sempre que a utilização da água quente é terminada repete-se o ponto 5, e se forem utilizadas varias vezes a mesma torneira sempre que se termina uma utilização o contador dos 4 minutos reinicia, pois se a microturbina (26) não circula nesse intervalo de tempo indica que a água quente não foi utilizada, assim quando verificar que a água não é utilizada pelo período de 4 minutos é aberta electronicamente a electroválvula (17) e a bomba (11) mas agora esta circula no sentido normal do ramal da água fria (15) fazendo agora circular a água da tubagem do ramal da água fria (10) para a tubagem do ramal da água quente (3) no sentido inverso da água quente (18) fazendo passar a água quente pelo termoacumulador de forma a que a sua energia térmica seja aproveitada.
- 8 - Quando a temperatura da água que circula na bomba for até 10 graus abaixo da temperatura do depósito a unidade central (12) desliga a bomba e ao mesmo tempo comunica com a unidade (4) para que a electroválvula (17) seja também fechada.

20-07-2012

REIVINDICAÇÕES

1. Instalação para eliminação do desperdício de água quando é aberta a torneira de água quente equipada com conduta de abastecimento de água (1), fonte de calor com termoacumulador (2), ramal de água quente (3), torneira de água quente (6), torneira de água fria (7), ramal de água fria (10), caracterizado por ser constituída por: dispositivo para eliminação do desperdício de água (4); botão de activação (5) de iniciação do circuito; unidade central e de circulação (12) constituída pela bomba de circulação de água (11) e pelo sistema de controlo e comunicação (9).

2. Dispositivo para eliminação do desperdício de água quando é aberta a torneira de água quente, caracterizado por ser constituída por: sistema de controlo e comunicação (8) com a unidade central e de circulação (12); sensores de temperatura (16) e (25); electroválvula (17) de ligação entre o ramal de água quente (3) e o ramal água fria (10); saída de água (19); sistema de controlo e comunicação (20) da electroválvula de controlo de saída de água quente (21); electroválvula de controlo de saída de água quente (21); sistema de controlo e comunicação (22) da electroválvula de controlo de saída de água fria (23); electroválvula do ramal de água fria (23); câmara de mistura (24); micro-turbina geradora de corrente eléctrica da água quente (26) de carregamento da bateria recarregável (28) quando o utilizador está a utilizar a água quente; micro-turbina geradora de corrente eléctrica da água fria (27) de carregamento da bateria recarregável (28) quando o utilizador está a utilizar a água fria; bateria recarregável (28); antena interna de comunicação (29);

sinalizador luminoso (30); sinalizador sonoro (31); botões multifunções (32); visor informativo (33); distensor (34) de ajustamento da distância entre eixos da torneira de água quente (6) e fria (7);

3. Dispositivo para eliminação do desperdício de água quando é aberta a torneira de água quente de acordo com a reivindicação n° 2 caracterizado por a electroválvula (17) ser accionada por corrente contínua com uma tensão inferior a 12 V.
4. Dispositivo para eliminação do desperdício de água quando é aberta a torneira de água quente de acordo com a reivindicação n° 2 caracterizado por os botões multifunções (32) poderem ser digitais ou analógicos.
5. Dispositivo para eliminação do desperdício de água quando é aberta a torneira de água quente de acordo com a reivindicação n° 2 caracterizado por a bateria recarregável (28) ser carregada através da micro-turbina geradora de corrente eléctrica da água quente (26) e da micro-turbina geradora de corrente eléctrica da água fria (27).
6. Dispositivo para eliminação do desperdício de água quando é aberta a torneira de água quente de acordo com a reivindicação n° 2 caracterizado por a distância entre a conexão com o ramal de água quente (3) e o ramal de água fria (10) ser alterável através do distensor (34).
7. Dispositivo para eliminação do desperdício de água quando é aberta a torneira de água quente de acordo com a reivindicação n° 2 caracterizado por a detecção da não utilização da água quente ser efectuada através da falta de

movimento da micro-turbina geradora de corrente eléctrica da água quente (26).

8. Dispositivo para eliminação do desperdício de água quando é aberta a torneira de água quente de acordo com a reivindicação nº 2 caracterizado por o visor informativo (33) mostrar informação diversa, nomeadamente a temperatura seleccionada, litros de água consumida e poupada, ou qualquer outra informação considerada pertinente.
9. Método para eliminação do desperdício de água quando é aberta a torneira de água quente caracterizado por consistir nas seguintes etapas:
 - a) o circuito é activado através do botão de activação (5) de iniciação do circuito, ou quando a hora previamente programada num dos botões multifunções (32) for alcançada, ou através de uma instrução remota recebida via *wireless* ou através de um sensor de movimento;
 - b) a circulação da água inicia-se com o sistema de controlo e comunicação (8) do dispositivo (4) a enviar uma instrução de abertura para a electroválvula (17) e uma instrução para o sistema de controlo e comunicação da bomba de água (9) da unidade central e de circulação (12), de activação da bomba de circulação de água (11), sendo emitido um aviso luminoso através do sinalizador luminoso (30);
 - c) enquanto a água não atinge a temperatura previamente programada dos botões multifunções (32) e medida através do sensor de temperatura (25), a água manter-se-á a circular do ramal de água quente (3) para o ramal de água fria (10) no sentido inverso da água fria (14),

- fazendo com que a água fria vá sendo aquecida ao passar pela fonte de calor (2);
- d) quando a água atinge a temperatura pré-programada, o sistema de controlo e comunicação (8) do dispositivo (4) comunica através da antena interna de comunicação (29) com o sistema de controlo e comunicação da bomba de água (9) da unidade central e de circulação (12) que desliga a bomba de circulação de água (11) sendo a electroválvula (17) fechada, é emitido um aviso luminoso através do sinalizador luminoso (30), é emitido um aviso sonoro através do sinalizador sonoro (31) e uma mensagem no visor informativo (33) informa que a água atingiu a temperatura pré-determinada;
- e) se durante um intervalo de tempo previamente determinado e contado no sistema de controlo e comunicação (8) a água quente não for utilizada, a electroválvula (17) é aberta, o sistema de controlo e comunicação da bomba de água (9) da unidade central e de circulação (12) activa a bomba de circulação de água (11), fazendo esta circular no sentido normal da água fria (15), mantendo-se a água a circular do ramal de água fria (10) para o ramal de água quente (3) no sentido inverso da água quente (18), fazendo com que a energia térmica da água quente existente no circuito seja aproveitada quando o circuito for reiniciado;
- f) tendo a água atingido a temperatura pretendida e o caudal desejado, a electroválvula de controlo de saída de água quente (21) controlada pelo sistema de controlo e comunicação (20), a electroválvula de controlo de saída de água fria (23) controlada pelo sistema de controlo e comunicação (22), vão fazendo variar os caudais, para que a mistura de água quente e fria efectuada na câmara de mistura (24) mantenha a

temperatura constante, controlada pelo sensor de temperatura (16);

- g) quando a diferença de temperatura da água que circula na bomba de circulação de água (11) e a temperatura seleccionada for igual a um valor previamente determinado, a unidade central e de circulação (12) desliga a bomba de circulação de água (11), comunicando ao mesmo tempo para que a electroválvula (17) seja fechada.

19-07-2012

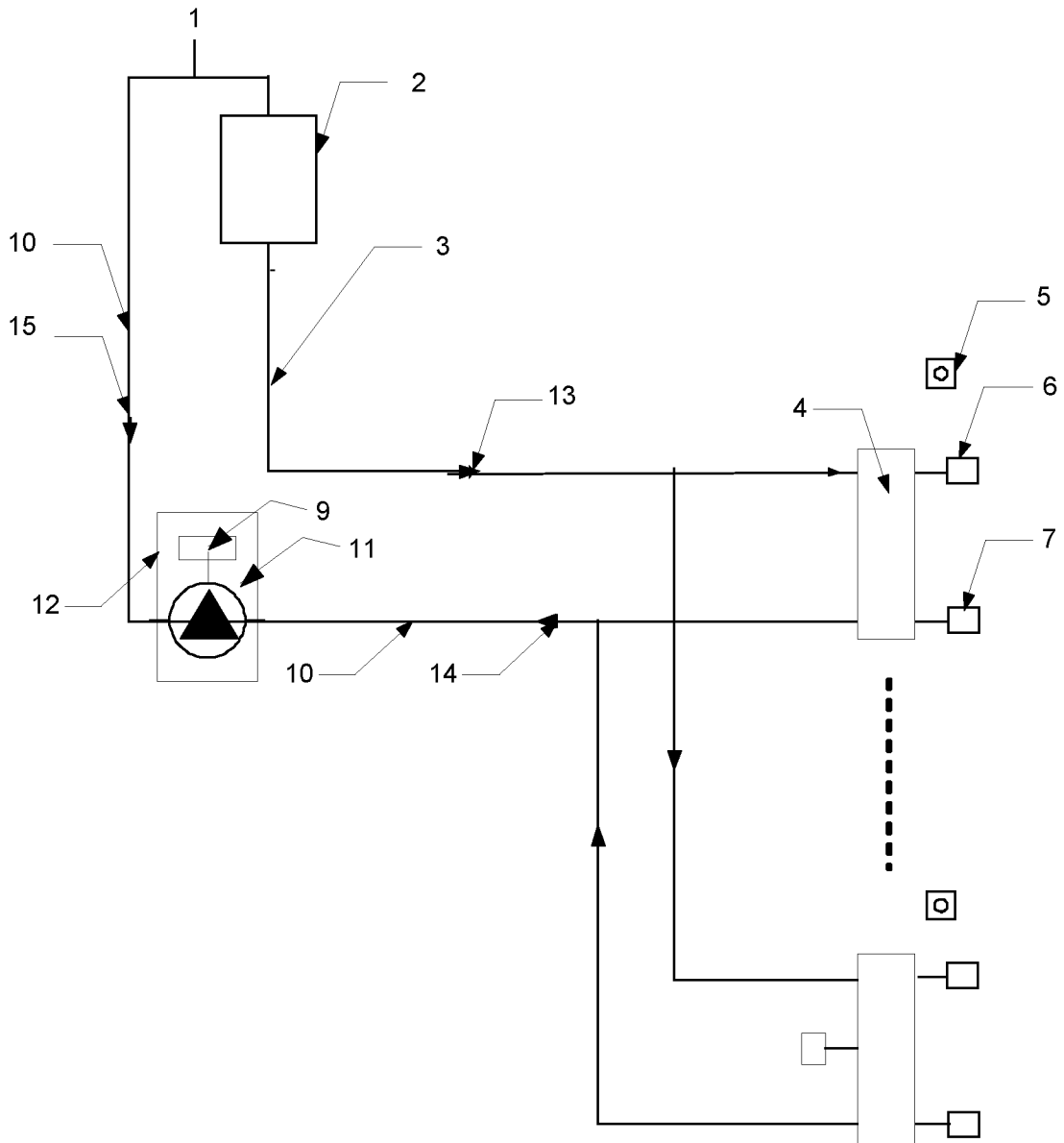


Figura 1

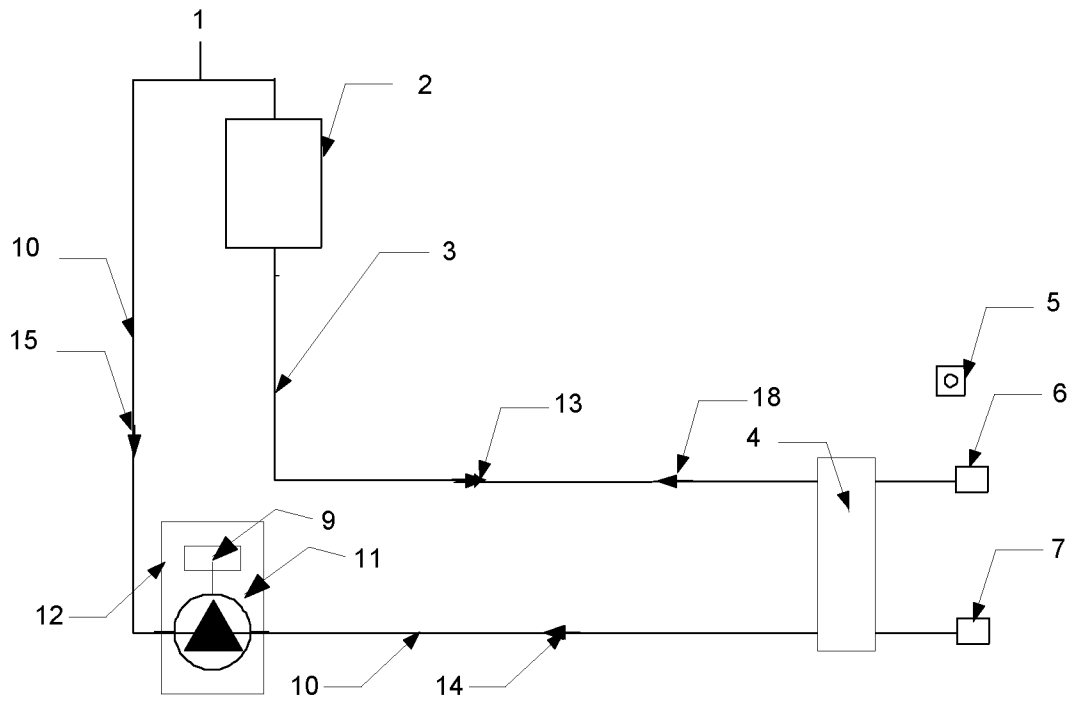


Figura 2

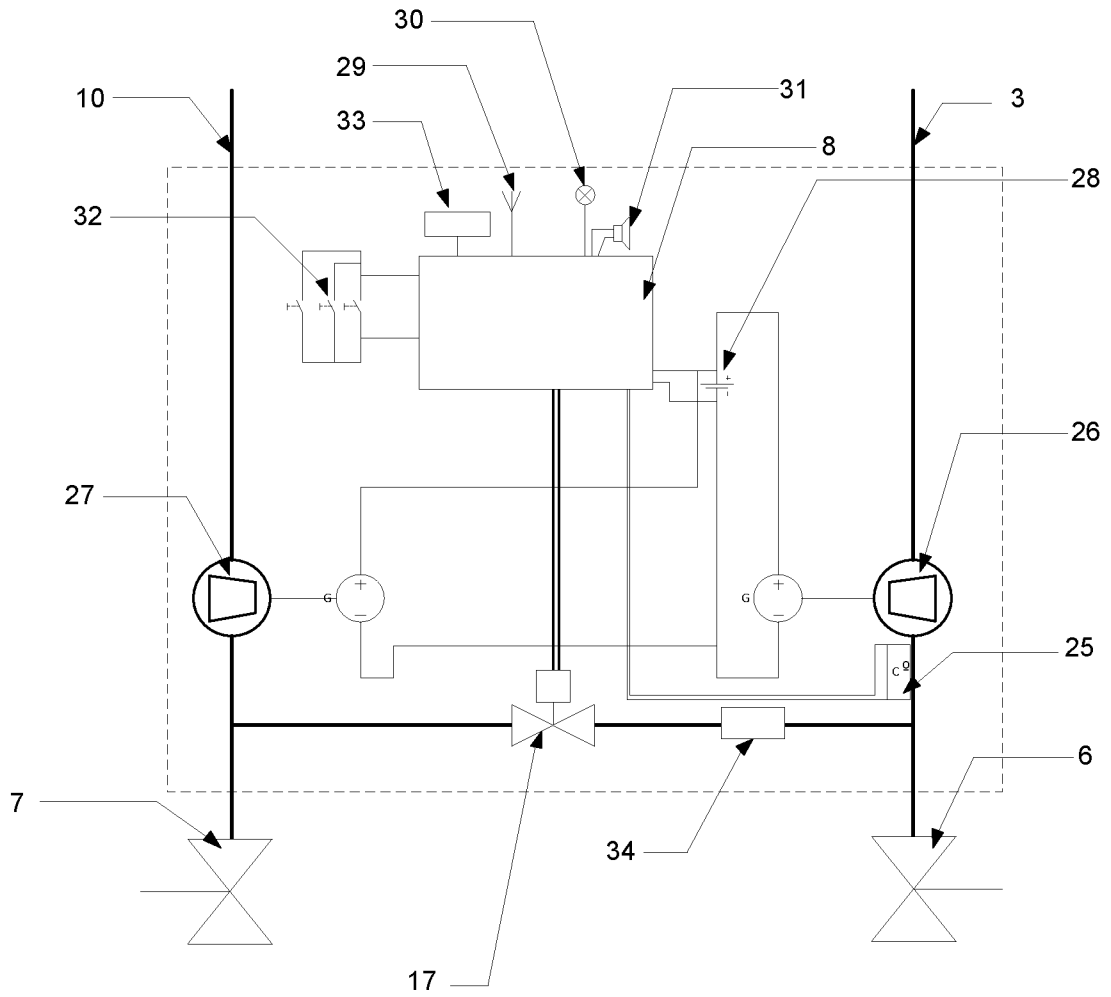


Figura 3

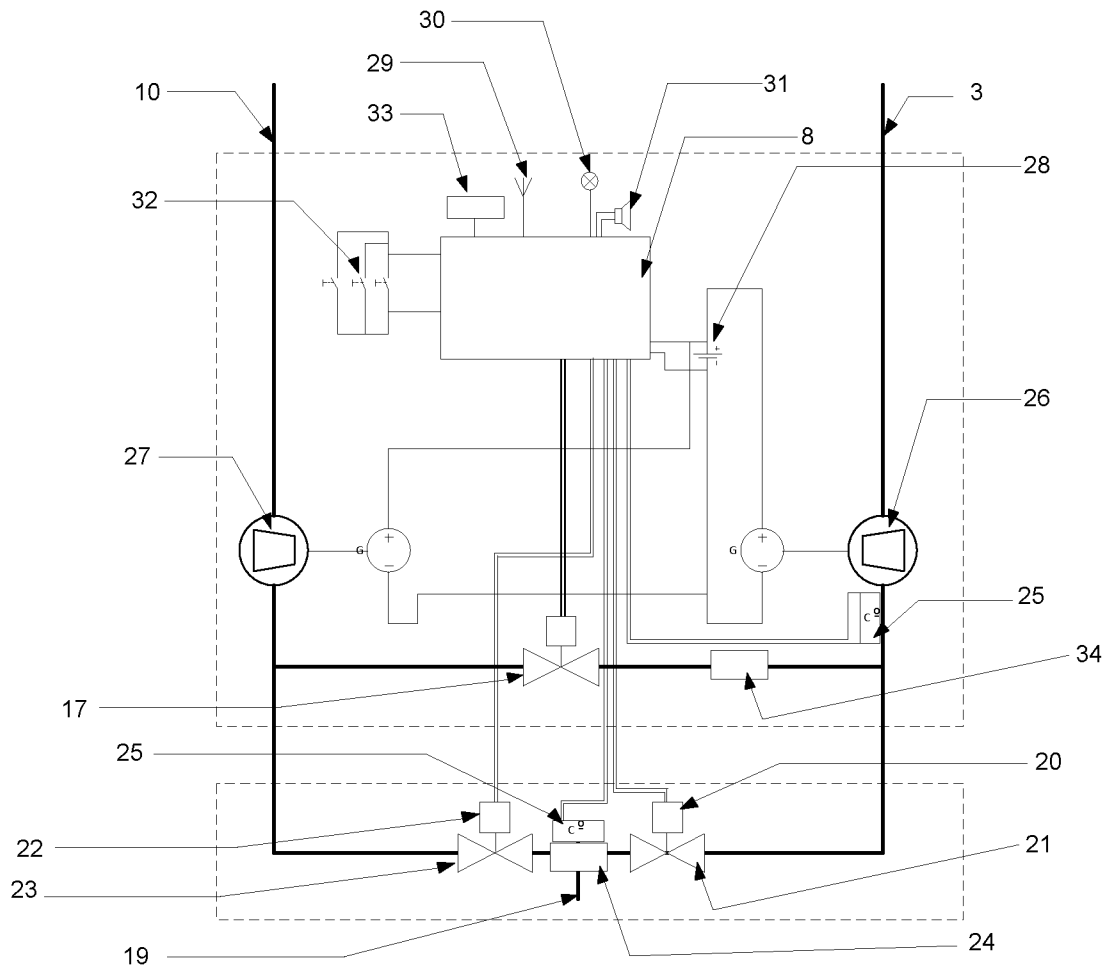


Figura 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2012/001478

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. E03B1/04 E03B7/04
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
E03B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X | US 2010/126604 A1 (LUND WILLIAM J [US] ET AL) 27 May 2010 (2010-05-27) | 1 |
| Y | paragraph [0020] - paragraph [0081]; figures 1,2 | 2,3,5,7, 8 |
| Y | ----- US 2011/139269 A1 (ROGERS SPENCER DEAN [US]) 16 June 2011 (2011-06-16) paragraphs [0025], [0034] | 2,3,5,7, 8 |
| Y | ----- US 5 351 712 A (HOULIHAN JOHN A [US]) 4 October 1994 (1994-10-04) the whole document | 2,3,5,7, 8 |
| Y | ----- US 5 042 524 A (LUND WILLIAM J [US]) 27 August 1991 (1991-08-27) the whole document | 2,3,5,7, 8 |
| | ----- -/-- | |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 December 2012

Date of mailing of the international search report

20/12/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Horst, Werner

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2012/001478

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y | DE 37 23 089 A1 (STIEBEL ELTRON GMBH & CO KG [DE]) 26 January 1989 (1989-01-26) the whole document ----- | 2,3,5,7, 8 |
| Y | US 2004/182439 A1 (POPPER SHAY [US] ET AL POPPER SHAY [IL] ET AL) 23 September 2004 (2004-09-23) the whole document ----- | 2,3,5,7, 8 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB2012/001478

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.: 4, 6, 9
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

Continuation of Box II.2

Claims Nos.: 4, 6, 9

cf. Item VIII

The applicant's attention is drawn to the fact that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established need not be the subject of an international preliminary examination (Rule 66.1(e) PCT). The applicant is advised that the EPO policy when acting as an International Preliminary Examining Authority is normally not to carry out a preliminary examination on matter which has not been searched. This is the case irrespective of whether or not the claims are amended following receipt of the search report or during any Chapter II procedure. If the application proceeds into the regional phase before the EPO, the applicant is reminded that a search may be carried out during examination before the EPO (see EPO Guideline C-VI, 8.2), should the problems which led to the Article 17(2) declaration be overcome.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

| |
|---|
| International application No PCT/IB2012/001478 |
|---|

| Patent document cited in search report | Publication date | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| US 2010126604 | A1 | 27-05-2010 | CA 2685787 A1 US 2010126604 A1 | 18-05-2010 27-05-2010 |
| ----- | | | | |
| US 2011139269 | A1 | 16-06-2011 | NONE | |
| ----- | | | | |
| US 5351712 | A | 04-10-1994 | NONE | |
| ----- | | | | |
| US 5042524 | A | 27-08-1991 | NONE | |
| ----- | | | | |
| DE 3723089 | A1 | 26-01-1989 | NONE | |
| ----- | | | | |
| US 2004182439 | A1 | 23-09-2004 | NONE | |
| ----- | | | | |

| A. CLASSIFICAÇÃO DO OBJETO INV. E03B1/04 E03B7/04 | | |
|--|---|--|
| De acordo com a Classificação Internacional de Patentes (IPC) ou conforme a classificação nacional e IPC | | |
| B. DOMÍNIOS ABRANGIDOS PELA PESQUISA | | |
| Documentação mínima pesquisada (sistema de classificação seguido pelo símbolo da classificação) E03B | | |
| Documentação adicional pesquisada, além da mínima, na medida em que tais documentos estão incluídos nos domínios pesquisados | | |
| Base de dados eletrônica consultada durante a pesquisa internacional (nome da base de dados e, se necessário, termos usados na pesquisa) EPO-Internal | | |
| C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES | | |
| Categoria* | Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado | Relevante para as reivindicações Nº |
| X | US 2010/126604 A1 (LUND WILLIAM J [US] ET AL) 27 Maio 2010 (2010-05-27) | 1 |
| Y | parágrafo [0020] - parágrafo [0081]; figuras 1,2 | 2,3,5,7,8 |
| Y | ----- US 2011/139269 A1 (ROGERS SPENCER DEAN [US]) 16 Junho 2011 (2011-06-16) parágrafos [0025], [0034] | 2,3,5,7,8 |
| Y | ----- US 5 351 712 A (HOULIHAN JOHN A [US]) 4 Outubro 1994 (1994-10-04) to o documento | 2,3,5,7,8 |
| Y | ----- US 5 042 524 A (LUND WILLIAM J [US]) 27 Agosto 1991 (1991-08-27) to o documento | 2,3,5,7,8 |
| | ----- -/-- | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Documentos adicionais estão listados na continuação do Quadro C <input checked="" type="checkbox"/> Ver o anexo de família da patentes | | |
| * Categorias especiais dos documentos citados: "A" documento que define o estado geral da técnica, mas não é considerado de particular relevância. "E" depósito ou patente anterior, mas publicada após ou na data do depósito internacional. "L" documento que pode lançar dúvida na(s) reivindicação(ões) de prioridade ou na qual é citado para determinar a data de outra citação ou por outra razão especial (como especificado). "O" documento referente a uma divulgação oral, uso, exibição ou por outros meios. "P" documento publicado antes do depósito internacional, porém posterior a data de prioridade reivindicada. "T" documento publicado depois da data de depósito internacional, ou de prioridade e que não conflita com o depósito, porém citado para entender o princípio ou teoria na qual se baseia a invenção. "X" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada nova e não pode ser considerada envolver uma atividade inventiva quando o documento é considerado isoladamente. "Y" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada envolver atividade inventiva quando o documento é combinado com um outro documento ou mais de um, tal combinação sendo óbvia para um técnico no assunto. "&" documento membro da mesma família de patentes. | | |
| Data da conclusão da pesquisa internacional 28 Novembro 2012 | | Data do envio do relatório de pesquisa internacional: 20/12/2012 |
| Nome e endereço da ISA/ | | Funcionário autorizado |
| Nº de fax: | | Nº de telefone: |

| Categoria* | Citação do documento com indicação de partes relevantes, quando apropriado | Relevante para as reivindicações Nº |
|------------|--|-------------------------------------|
| Y | DE 37 23 089 A1 (STIEBEL ELTRON GMBH & CO KG [DE]) 26 Janeiro 1989 (1989-01-26) to o documento ----- | 2,3,5,7, 8 |
| Y | US 2004/182439 A1 (POPPER SHAY [US] ET AL POPPER SHAY [IL] ET AL) 23 Setembro 2004 (2004-09-23) to o documento ----- | 2,3,5,7, 8 |

Quadro II Observações quando certas reivindicações não puderam ser objeto de pesquisa (continuação do ponto 2 da primeira página)

Este relatório de pesquisa internacional não foi formulado em relação a certas reivindicações, sob Artigo 17.2).a), pelas seguintes razões:

1. Reivindicações:
porque estas se referem a matéria na qual esta Autoridade não está obrigada a realizar a pesquisa, a saber:

2. Reivindicações: 4, 6, 9
porque estas se referem a partes do pedido internacional que não estão de acordo com os requisitos estabelecidos, de tal forma que não foi possível realizar uma pesquisa significativa, especificamente:

Consulte a folha de informações da PCT/ISA/210

3. Reivindicações:
porque estas são reivindicações dependentes e não estão redigidas de acordo com os parágrafos segundo e terceiro da Regra 6.4.a).

Quadro III Observações por falta de unidade de invenção (continuação do ponto 3 da primeira página)

Esta Autoridade de pesquisa internacional encontrou múltiplas invenções neste depósito internacional, a saber:

1. como todas as taxas requeridas para pesquisas adicionais foram pagas pelo depositante dentro do prazo, este relatório de pesquisa cobre todas as reivindicações pesquisáveis.
2. como a pesquisa em todas as reivindicações pesquisáveis pode ser feita sem esforço que justifique pagamento adicional, esta Autoridade não solicitou o pagamento de taxas adicionais.
3. como somente algumas das taxas requeridas para pesquisas adicionais foram pagas pelo depositante dentro do prazo, este relatório internacional de pesquisa cobre somente aquelas reivindicações cujas taxas foram pagas, especificamente as reivindicações:
4. as taxas de pesquisas adicionais requeridas não foram pagas dentro do prazo pelo depositante. Consequentemente, este relatório de pesquisa internacional se limita à invenção mencionada primeiramente nas reivindicações, na qual é coberta pelas reivindicações:

Observações da reclamação

- as taxas adicionais para pesquisas foram acompanhadas pela reclamação do depositante e, se for o caso, pelo pagamento da taxa de reclamação.
- as taxas adicionais para pesquisa foram acompanhadas pela reclamação do depositante mas a taxa de reclamação não foi paga dentro do prazo especificado pela solicitação.
- o pagamento de pesquisas adicionais não acompanha nenhuma reclamação.

Outras informações continuação da PCT/ISA/210

Continuação do Quadro II.2

Reivindicações: 4, 6, 9

cf. Quadro VIII

O requerente deve notar que reivindicações relacionadas com invenções a respeito das quais nenhum relatório de pesquisa internacional foi realizado não precisam ser sujeitas ao exame preliminar internacional (Regra 66.1e) do PCT). O requerente deve notar que quando a Instituto Europeu de Patentes atua na qualidade de Autoridade responsável pela pesquisa preliminar internacional, sua política normalmente é de não proceder ao exame preliminar de matéria a respeito da qual uma pesquisa não foi realizada. Tal será o caso quer as reivindicações tenham sido modificadas ou não em seguida à recepção do relatório de pesquisa ou durante qualquer procedimento em virtude do Capítulo II do PCT. O requerente deve lembrar que, se o pedido for prosseguido na fase regional perante o Instituto Europeu de Patentes, uma pesquisa poderá ser efetuada durante o exame pelo Instituto Europeu de Patentes (ver a Diretiva C-VI, 8.2 do Instituto Europeu de Patentes) se os problemas que ocasionaram a declaração segundo o Artigo 17 2)a) do PCT tiverem sido resolvidos.

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL
 Informação relativa a membros da família da patentes

Depósito internacional N°
 PCT/IB2012/001478

| Documentos de patente citados no relatório de pesquisa | Data de publicação | Membro(s) da família de patentes | Data de publicação |
|--|--------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| US 2010126604 A1 | 27-05-2010 | CA 2685787 A1 US 2010126604 A1 | 18-05-2010 27-05-2010 |
| ----- US 2011139269 A1 | 16-06-2011 | Nenhum | |
| ----- US 5351712 A | 04-10-1994 | Nenhum | |
| ----- US 5042524 A | 27-08-1991 | Nenhum | |
| ----- DE 3723089 A1 | 26-01-1989 | Nenhum | |
| ----- US 2004182439 A1 | 23-09-2004 | Nenhum | ----- |