



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

(21) PI 1010450-0 A2



* B R P I 1 0 1 0 4 5 0 A 2 *

(22) Data de Depósito: 06/10/2010

(43) Data da Publicação: 11/06/2013
(RPI 2214)

(51) Int.Cl.:

G06F 17/40

F24F 13/00

G06F 9/24

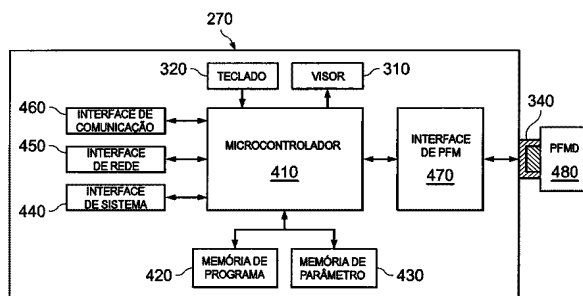
(54) Título: VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO DE
AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E
CONDICIONAMENTO DE AR VIA USB

(30) Prioridade Unionista: 27/01/2010 US 12/694,407

(73) Titular(es): Lennox Industries Inc

(72) Inventor(es): Alan E. Bernnett, John G. Thomas, Mark D.
Hess, Richard A. Mauk, Robert W. Gilkison

(57) Resumo: VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E CONDICIONAMENTO DE AR VIA USB Um sistema de HVAC inclui um invólucro para contenção de componentes do sistema de HVAC. Está associada ao invólucro uma unidade de controle de sistema de HVAC que inclui um microcontrolador para controle de uma operação do sistema de HVAC. A unidade de controle de sistema de HVAC ainda inclui uma memória associada ao microcontrolador e configurada para o armazenamento de dados associados à operação do sistema de HVAC. O microcontrolador é configurável para a transferência diretamente de dados entre a memória e um dispositivo de memória flash portátil. A unidade de controle de sistema de HVAC ainda inclui uma interface de dispositivo de memória flash portátil para acoplamento do dispositivo de memória flash portátil diretamente a ele.



**VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E
CONDICIONAMENTO DE AR VIA USB**

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDO RELACIONADO

Este pedido reivindica o benefício do Pedido U.S. N°
5 de Série 12/694.407, depositado por Alan E. Bennet, et al.
em 27 de janeiro de 2010, intitulado "USB HVAC SERVICE
VERIFICATION", comumente cedido com este pedido e
incorporado aqui como referência.

CAMPO TÉCNICO

10 Este pedido é dirigido, em geral, a aquecimento,
ventilação e condicionamento de ar (HVAC) e, mais
especificamente, ao controle e à configuração de um sistema
de HVAC.

ANTECEDENTES

15 Os sistemas de HVAC tipicamente têm serviços
executados em uma base regular ou intermitente para
instalação, reparo e manutenção. Um proprietário de um
sistema de HVAC tendo um serviço executado tipicamente
contrata um provedor de serviços de HVAC local para a
20 realização desse serviço. O provedor de serviços ou um
agente do mesmo realiza o serviço contratado ao visitar o
local do sistema de HVAC. O sistema pode estar localizado
em uma localização que é difícil de alcançar, tal como na
laje de cobertura. Essas localizações não são facilmente
25 propícias para o transporte de equipamento para o local do
sistema de HVAC, especialmente um equipamento pesado ou
volumoso. Uma exposição aos elementos desencoraja o uso de
dado equipamento, tais como computadores que não tenham
sido preparados para operarem em condições ambientais
30 adversas. Mais ainda, em muitos casos, não se pode confiar

a um técnico de serviços a posse de dispositivos eletrônicos valiosos, tal como um computador portátil.

SUMÁRIO

Um aspecto provê um sistema de HVAC que inclui um
5 invólucro para contenção de componentes do sistema de HVAC. Está associada ao invólucro uma unidade de controle de sistema de HVAC que inclui um microcontrolador para controle de uma operação do sistema de HVAC. A unidade de controle de sistema de HVAC ainda inclui uma memória
10 associada ao microcontrolador e configurada para o armazenamento de dados associados à operação do sistema de HVAC. O microcontrolador é configurável para se transferirem diretamente os dados entre a memória e um dispositivo de memória flash portátil. A unidade de
15 controle de sistema de HVAC ainda inclui uma interface de dispositivo de memória flash portátil para acoplamento do dispositivo de memória flash portátil diretamente a ela.

Um outro aspecto provê um método de fabricação de um sistema de HVAC. O método inclui a configuração de um
20 invólucro para contenção dos componentes de um sistema de HVAC. Uma unidade de controle de sistema de HVAC está localizada no invólucro e inclui um microcontrolador para controle de uma operação do sistema de HVAC. Uma memória de parâmetro associada ao microcontrolador é incluída na
25 unidade de controle de sistema de HVAC. O método ainda inclui a configuração da memória de parâmetro para o armazenamento de dados associados à operação do sistema de HVAC. O microcontrolador é configurável para transferir diretamente os dados entre a memória e um dispositivo de
30 memória flash portátil. A unidade de controle de sistema de

HVAC é provida com uma interface de dispositivo de memória flash portátil para acoplamento do dispositivo de memória flash portátil diretamente ao microcontrolador.

Ainda um outro aspecto provê uma unidade de controle de sistema de HVAC incluindo um microcontrolador. O microcontrolador é configurado para controle de uma operação de um sistema de HVAC. Uma memória associada ao microcontrolador é configurada para o armazenamento de dados associados à operação do sistema de HVAC, e ainda configurável para a transferência de dados diretamente entre a memória e um dispositivo de memória flash portátil. A unidade de controle de sistema de HVAC inclui uma interface de dispositivo de memória flash portátil para acoplamento do dispositivo de memória flash portátil diretamente ao microcontrolador.

BREVE DESCRIÇÃO

Uma referência é feita, agora, às descrições a seguir tomadas em conjunto com os desenhos associados, nos quais:

a FIG. 1 ilustra um agrupamento de sistemas de HVAC em uma laje de cobertura;

a FIG. 2 ilustra um sistema de HVAC da exposição incluindo uma unidade de controle de sistema de HVAC;

a FIG. 3 ilustra uma unidade de controle de sistema de HVAC incluindo uma porta de dispositivo de memória flash portátil;

a FIG. 4 ilustra um esquema de uma modalidade de uma unidade de controle de sistema de HVAC;

a FIG. 5 apresenta um método de execução de serviços em um sistema de HVAC;

a FIG. 6 ilustra um perfil de sistema de HVAC;

a FIG. 7 apresenta um método de verificação de serviços em um sistema de HVAC; e

as FIG. 8A e 8B apresentam um método de fabricação de um sistema de HVAC.

5 DESCRIÇÃO DETALHADA

Os operadores de um sistema de HVAC comercial, tal como uma corporação, uma parceira, um indivíduo ou qualquer outra entidade que contrate um provedor de serviços de HVAC para manutenção de um sistema de HVAC, estão crescentemente preocupados quanto à qualidade do serviço realizado em sistemas de HVAC por provedores de serviços de HVAC (técnicos de serviços corporativos ou individuais), por exemplo, quanto ao impacto sobre a eficiência de energia, e o desejo de controlar os gastos com serviços. A conclusão do serviço, as necessidades futuras de serviços, e os melhoramentos de capital antecipados são determinados a partir dos dados coletados a partir de sistemas de HVAC operados atualmente. Mais ainda, as operadoras buscam assegurar que serviços realizados sejam lidados de forma eficiente, rápida e efetiva em termos de custos. Contudo, os dados disponíveis para os operadores são incompletos.

Alguma informação referente a uma unidade de HVAC é provida por um técnico de serviços que visita a unidade para a realização de instalação, reparos ou manutenção. Contudo, essa informação tipicamente está limitada no escopo e o operador não tem uma forma de verificar se os dados reportados estão corretos. Em alguns casos, um sistema de HVAC é em rede, com alguns dados relacionados à operação do sistema de HVAC estando disponíveis para o operador. Contudo, em uma operação convencional de HVAC,

esses dados não garantem que o técnico de serviços tenha visitado fisicamente a unidade de HVAC. Assim, o operador não tem uma forma de verificar que reparos que não modifiquem os dados obtidos através da rede tenham sido realizados conforme contratado.

Em um aspecto relacionado de manutenção de HVAC, as centrais de serviços de assistência podem prover ajuda para um técnico de serviços ou um operador de sistema de HVAC. Um provedor de serviços remoto localizado na central de assistência freqüentemente é colocado na posição de tentar resolver questões complexas sem dados detalhados referentes ao sistema de HVAC em questão. Assim, existe uma necessidade de provisão ao provedor de serviços remoto de dados precisos e tempestivos a partir da unidade de HVAC para melhoria da eficiência e da efetividade do suporte da central de assistência.

Alguns sistemas de HVAC são configurados para aceitarem uma conexão a partir de um computador portátil, por exemplo, um computador laptop. Uma conexão como essa pode ser usada, por exemplo, durante o processo de fabricação para a configuração do sistema de HVAC. Contudo, a utilidade de uma conexão como essa após o sistema de HVAC ser instalado é extremamente limitada, já que os técnicos de serviços freqüentemente não têm um computador portátil, e o local de instalação, por exemplo, ambientes externos, freqüentemente no telhado de um prédio, geralmente é mal adequado para computadores portáteis. Além disso, o peso do computador portátil pode criar dificuldade ou risco para o técnico de serviços, quando acessar um sistema de HVAC de laje de cobertura, por exemplo, ao subir em uma escada.

Ninguém dentre Trane, Carrier, York, Aeon ou outros fabricantes de HVAC residenciais ou comerciais é conhecido por ter reconhecido os benefícios providos pelas várias modalidades providas aqui. Assim, existe uma necessidade de
5 verificar serviço, mudanças de documento e prover um método de peso leve para a transferência de informação.

A presente exposição se beneficia do reconhecimento único que uma memória flash portátil e barata pode ser vantajosamente usada na regulação de serviços em HVAC para
10 várias finalidades como acelerar o serviço, reduzir o custo do serviço e garantir que o serviço seja realizado. Os dispositivos de memória flash portátil (PFMDs) se tornaram abundantes na eletrônica de consumidor. Prontamente disponíveis e relativamente insensíveis à água e à sujeira,
15 estes dispositivos provêem um meio conveniente para transferência de dados por um técnico de serviços de HVAC em várias modalidades descritas aqui. A descrição a seguir é provida no contexto de unidades de HVAC comerciais de laje de cobertura, mas a exposição não está limitada a
20 isso. Por exemplo, um sistema de HVAC 120 pode ser comercial ou residencial, estar localizado em uma laje de cobertura ou no nível do terreno.

Voltando-nos, inicialmente, para a FIG. 1, um agrupamento 110 de sistemas de HVAC 120a a 120f está
25 localizado em uma laje de cobertura de um prédio 130. Os sistemas de HVAC 120 podem ser configurados para o resfriamento do espaço interno do prédio 130. O agrupamento 110 pode ser gerenciado através de um sistema de gerenciamento centralizado operado por um proprietário ou
30 locatário do prédio 130. Por exemplo, o prédio 130 pode ser

uma de muitas lojas de varejo operadas por uma rede nacional. O proprietário da loja pode gerenciar o agrupamento 110 a partir de uma localização central para monitoração do consumo de energia e provisão de manutenção geral.

A FIG. 2 ilustra os aspectos internos do sistema de HVAC 120, às vezes referido aqui simplesmente como o sistema 120. O sistema 120 inclui um invólucro 205 para contenção de vários componentes do sistema 120. O sistema 120 inclui um compressor 210, uma bobina de condensador 220 e uma bobina de evaporador 230. A operação do sistema 120 é descrita sem limitação no contexto de resfriamento de ar em um espaço interno do prédio 130. O compressor 210 comprime um refrigerante que flui para a bobina de condensador 220 pela qual um ventilador 240 move ar para a transferência de calor para o ambiente circundante. O refrigerante flui através de uma válvula de expansão 250, resfria e flui através da bobina de evaporador 230. O ar a partir de um espaço interno sendo condicionado pelo sistema 120 é resfriado conforme ele é movido diante da bobina de evaporador 230 por um soprador 260. A operação dos vários componentes do sistema 120 é controlada pelo menos em parte por uma unidade de sistema de controle de HVAC 270 ou, simplesmente, uma unidade de controle 270. O sistema 120 é um sistema de HVAC integrado que inclui a bobina de condensador 220 e a bobina de evaporador 230 no invólucro 205. Outros sistemas de HVAC também estão no escopo da exposição, incluindo unidades internas, unidades externas, unidades em sótão e bombas de calor.

A FIG. 3 ilustra uma modalidade da unidade de controle

270, apresentada sem limitação. A unidade de controle 270 pode incluir um visor 310 e um teclado de entrada 320. O visor 310 pode apresentar vários menus, parâmetros e outra informação de configuração para um usuário. O teclado 320
5 pode aceitar uma entrada de usuário para a feitura de seleções apresentadas para o usuário pelo visor 310, navegar dentre menus, e introduzir parâmetros de configuração. As seleções podem ser finalizadas por um botão enter 325. A unidade de controle 270 pode incluir
10 vantajosamente um mapa de menu 330 para referência pelo usuário, quando interagindo com a unidade de controle 270.

A unidade de controle 270 também inclui uma porta de dispositivo de memória flash portátil (PFMD) 340. A porta 340 pode ser uma porta de ligação com fio ou pode incluir
15 uma porta sem fio que pode se comunicar de forma sem fio com um dispositivo de PFMD. Em uma modalidade, a porta de PFMD 340 é configurada para acoplamento de um PFMD à unidade de controle 270. A porta de PFMD 340 é ilustrada sem limitação como uma porta de barramento serial universal
20 (USB). Contudo, as modalidades contempladas pela exposição mais geralmente incluem qualquer dispositivo portátil convencional ou desenvolvido no futuro incluindo uma memória flash (FM) ou equivalente. Aqui e nas reivindicações, FM inclui, sem limitação, por exemplo, uma
25 memória flash USB, também conhecida como drives de dedo, jump drives, pen drives e outros termos coloquiais; Memory Stick™, SmartMedia™, Compact Flash™ (CF) em suas várias revisões e fatores de forma; Secure Digital™ (SD); e
30 anteriormente de memória flash, incluindo uma tecnologia de

memória de estado sólido regravável desenvolvida no futuro. A partir desse ponto, a exposição pode apresentar várias modalidades com referência à FM USB. Essas modalidades são apresentadas sem limitação quanto ao tipo de FM empregada.

5 Voltando-nos para a FIG. 4, uma modalidade de exemplo da unidade de controle de sistema 270 é ilustrada sem limitação. A unidade de controle 270 inclui, conforme descrito previamente, o teclado 320, o visor 310 e a porta de PFMD 340. Um microcontrolador 410 aceita entradas a
10 partir do teclado 320, do visor 310 e da porta de PFMD 340. O microcontrolador 410 pode ser qualquer microcontrolador convencional ou desenvolvido no futuro, um microprocessador ou uma máquina de estado, por exemplo. O microcontrolador 410 opera em resposta a instruções de programa lidas a
15 partir de uma memória de programa convencional 420 para controle de aspectos da operação do sistema de HVAC 120. As instruções de programa às vezes são referidas como um "firmware". A memória de resposta 420 pode incluir uma memória não volátil para armazenamento persistente de
20 instruções de programa e uma memória volátil para armazenamento temporário de dados. A memória também pode incluir uma memória regravável, por exemplo, uma memória flash, para se permitir uma atualização das instruções de programa.

25 Dentre as funções do microcontrolador 410 está o armazenamento em uma memória de parâmetro convencional 430 dos parâmetros associados à operação do sistema 120. Os parâmetros podem incluir, por exemplo, regulagens de configuração de hardware, números de série de componentes,
30 opções instaladas, revisões de hardware, coeficientes de

algoritmo de controle, dados operacionais, diagnósticos, histórico de serviço, pontos de regulação de temperatura e tempos de contratempo. A memória de parâmetro 430 pode ser volátil ou não volátil, embora, em várias modalidades, uma
5 memória não volátil, por exemplo, uma memória flash, possa ser preferida para retenção de parâmetros armazenados, se a potência para o sistema 120 for interrompida.

O microcontrolador 410 interage com outros componentes do sistema 120 através da interface de sistema 440. A
10 interface de sistema 440 pode incluir os componentes eletrônicos necessários para se dirigir a vários componentes do sistema 120, e para a provisão de sinais de controle em níveis de voltagem apropriados. Uma interface de rede 450 pode prover uma interface com uma rede, por
15 exemplo, uma rede de área local (LAN) ou a internet. A interface de rede 450 pode permitir a monitoração de vários aspectos operacionais do sistema 120, tal como o status operacional, e o consumo de potência. Uma interface de computador 460 provê um meio para acoplamento de um
20 computador à unidade de controle 270. A interface de computador 460 é convencionalmente usada para a configuração do sistema 120 durante o processo de fabricação, por exemplo.

Uma interface de PFM 470 acopla o microcontrolador 410
25 a um PFMD 480. A interface de PFM 470 provê qualquer armazenamento em buffer de sinal necessário e/ou codificação / decodificação de endereço e/ou sinais de controle necessários para a leitura ou a escrita em localizações de memória no PFMD 480. Em algumas
30 modalidades, a interface de PFM 470 está contida

inteiramente na funcionalidade do microcontrolador 410. Em outras modalidades, a interface de PFM 470 é implementada por um ou mais componentes em separado e distintos do microcontrolador 410.

5 A memória de resposta 420 inclui instruções que configuram o microcontrolador 410 para a transferência de dados entre o PFMD 480 e a memória de parâmetro 430. Em várias modalidades, essa transferência é em resposta a comandos introduzidos por um usuário através do teclado
10 320. Em algumas modalidades, o microcontrolador 410 é configurável para reconhecimento da presença do PFMD 480, quando o PFMD 480 estiver inserido na porta de PFMD 340, e para a transferência de dados automaticamente entre a memória de parâmetro 430 e o PFMD 480, sem a necessidade de
15 um comando de usuário.

 A porta de PFMD 340 provê um meio para que o técnico de serviços transfira dados diretamente entre o PFMD 480 e a memória de parâmetro 430. Aqui e nas reivindicações, a frase "transfira diretamente" e variações da mesma
20 significam que os dados são transferidos entre o PFMD 480 e a memória de parâmetro 430 sem o envolvimento de um computador interveniente, tal como um computador portátil ou um servidor de rede. O microcontrolador 410 não é um dispositivo de computação interveniente neste contexto.

25 Em várias modalidades, o microcontrolador 410 armazena dados de configuração de sistema na memória de parâmetro 430 em um perfil de sistema, por exemplo, um arquivo binário ou ASCII. O perfil de sistema pode incluir vários parâmetros associados à operação do sistema 120. Em algumas
30 modalidades, o perfil do sistema inclui várias centenas de

regulagens individuais. Em particular, os parâmetros podem definir uma configuração de operação do sistema 120 que define o comportamento do sistema 120. O que se quer dizer com isso é que dois sistemas 120 que são configurados de forma similar com respeito a componentes de HVAC (compressor, ventiladores, sopradores, etc.) essencialmente se comportarão da mesma maneira em todos os aspectos significativos operacionalmente, quando um perfil de sistema em particular for instalado em ambos os sistemas. Assim, por exemplo, os sistemas 120 no agrupamento 110 podem ser configurados para operarem de uma mesma maneira pela instalação de um arquivo de configuração comum em cada sistema 120 no agrupamento 110.

A FIG. 5 ilustra um método geralmente designado 500 de execução de serviços em um sistema de HVAC que vantajosamente se beneficia da capacidade de transferência do arquivo de configuração através do PFMD 480. Em uma etapa 510, o provedor de serviços, por exemplo, um técnico de HVAC, transfere um perfil de configuração a partir de um primeiro sistema de HVAC 120 para o PFMD 480. O técnico de HVAC pode estar executando serviços em um sistema de HVAC 120 no agrupamento 110, por exemplo. Como parte da execução do serviço, o técnico pode mudar um ou mais parâmetros que, por sua vez, mudam um aspecto da performance do sistema 120 tendo o serviço executado. Pode ser desejado modificar, de forma similar, todos os sistemas 120 no agrupamento 110, de modo que todos os sistemas 120 operem essencialmente com as mesmas características.

Conforme mencionado previamente, é muito improvável que o técnico tenha um computador portátil disponível para

ajudar na configuração dos outros sistemas 120 no agrupamento. Assim, em uma prática convencional, o técnico tipicamente repete o processo de configuração para cada outro sistema 120 no agrupamento. Em casos nos quais um sistema de HVAC inclui uma interface similar à unidade de controle 270, mas carece da porta de PFMD 340, o técnico pode precisar introduzir múltiplas mudanças de parâmetro através de um teclado, envolvendo centenas de pressões de tecla. Quando um agrupamento de HVAC inclui mais de um número pequeno de sistemas de HVAC, o tempo requerido para se introduzirem as mudanças em todos os sistemas consome tempo e pode resultar em uma despesa considerável.

Em contraste com a prática convencional, em uma etapa 520, o técnico transfere o arquivo de configuração a partir do PFMD 480, previamente obtido a partir do primeiro sistema 120, para um segundo sistema de HVAC 120. O microcontrolador 410 é configurado para a transferência do arquivo de configuração diretamente, por exemplo, sem a assistência de um outro sistema de computador, a partir do PFMD 480 para a memória de parâmetro 430 do segundo sistema de HVAC 120. Se o arquivo de configuração for encriptado, conforme discutido abaixo, o microcontrolador 410 também poderá descriptar o conteúdo do mesmo, antes do armazenamento dos parâmetros na memória de parâmetro 430. A unidade de controle 270 pode ser configurada para efetuar a transferência com um número pequeno de apertos de tecla, resultando em uma reconfiguração rápida do segundo sistema 120. Obviamente, o segundo sistema 120 não precisa estar em grande proximidade com o primeiro sistema 120. O técnico pode armazenar o PFMD 480 em seu bolso e reconfigurar

qualquer número de outros sistemas 120 por qualquer período de tempo em qualquer localização. O técnico pode mesmo ter centenas de PFMDs 480, cada um para modelos ou configurações diferentes do sistema de HVAC 120. Em algumas
5 modalidades, o microcontrolador 410 armazena o arquivo de configuração com uma estampa de tempo ou outra string de identificação que permita que o técnico recupere um de dois ou mais arquivos de configuração a partir do PFMD 480 que corresponde a uma configuração desejada do sistema 120.
10 Assim, as múltiplas configurações de sistema podem ser armazenadas em e recuperadas a partir de um único PFMD 480.

Finalmente, em uma etapa 530, os primeiro e segundo sistemas de HVAC 120 são operados em conformidade com o arquivo de configuração armazenado na memória de parâmetro
15 430.

Em várias modalidades, a unidade de controle 270 é configurada para gerar um relatório de verificação de serviço. O relatório de verificação de serviço é uma estrutura de dados que pode ser escrita para o PFMD 480. Em
20 várias modalidades, a estrutura de dados inclui vários dados relevantes para a determinação que o técnico de serviços realizou serviços no sistema 120. Os exemplos desses dados incluem, sem limitação, uma data, uma hora, um número de série de uma unidade de HVAC, uma ID de técnico,
25 parâmetros de configuração conforme configurados antes do serviço, e parâmetros de configuração conforme configurados após o serviço. A unidade de controle de sistema 270 é configurada em várias modalidades para cópia do relatório de verificação de serviço a partir de uma memória, por
30 exemplo, a memória de parâmetro 430, para o PFMD 480. A

transferência pode ser iniciada por apertos de tecla pelo técnico através do teclado 320, por exemplo. Em algumas modalidades, o relatório de verificação de serviço é gerado "no voo", quando uma requisição para transferência do relatório para o PFMD 480 é feita. Nesses casos, o microcontrolador pode retirar dos dados disponíveis em outras localizações ou contexto no sistema 120, por exemplo, o arquivo de configuração, a hora e os dados de um relógio de sistema, por exemplo, enquanto gera o relatório de serviço. O relatório de verificação de serviço pode ser provido para o operador de HVAC para verificação da presença do técnico no sistema 120 tendo o serviço executado, conforme descrito adicionalmente abaixo.

Voltando-nos para a FIG. 6, é ilustrada uma modalidade de uma porção de um relatório de verificação de serviço 600. O relatório 600 pode ter tantos campos de dados conforme for desejado. O relatório 600 pode incluir vários campos para ilustração. Um campo 605 pode incluir uma string de identificação, tal como um nome de arquivo. Um campo 610 pode incluir uma estampa de tempo, uma estampa de data ou uma maneira similar de indicação de um horário em que o relatório 600 é gerado. Um campo 615 pode indicar um modo de controle no qual o sistema 120 é configurado para operar, tal como, por exemplo, aquecimento ou resfriamento. Um campo 620 pode incluir pontos de regulagem de operação, tal como uma temperatura de resfriamento alvo ou uma temperatura de aquecimento alvo. Um campo 625 pode incluir pontos de regulagem de backup, por exemplo, pontos de regulagem que são usados se um controle primário falhar. Um campo 630 pode incluir um parâmetro indicando se o sistema

está configurado para usar ar fresco ou temperado. Um campo 635 pode incluir um parâmetro indicando se o ar de descarga é aquecido ou resfriado. Um campo 640 pode incluir um parâmetro indicando se o sistema 120 é configurado para um
5 fluxo de ar em estágio múltiplo. Um campo 645 pode incluir um número de série de unidade. Os campos 641, 642 e 643 podem respectivamente incluir uma informação operacional de equipamento, tais como horas de tempo de funcionamento para as partes principais, códigos de erro para falhas de
10 equipamento e relatórios a partir de autotestes ou de testes de instalação. E o campo 650 pode incluir um marcador de fim de arquivo.

Um recurso de várias modalidades apresentadas aqui é a capacidade de garantir a integridade dos dados no PFMD 480.
15 Um provedor de serviços poderia ser tentado a violar os dados no PFMD 480, tal como um arquivo de configuração ou um relatório de verificação de serviço, para criar a falsa impressão que o serviço foi realizado. É um objetivo de várias modalidades aqui prover um nível alto de confiança
20 da parte de um operador de HVAC que os dados providos através do PFMD 480 para suporte de uma reivindicação de serviço sejam autênticos.

Assim, em algumas modalidades, o relatório 600 inclui dados de autenticação 655. Os dados de autenticação 655
25 podem ser usados para a verificação da integridade do relatório 600, quando o operador de HVAC determinar se uma reivindicação de serviço reflete apropriadamente os serviços prestados. Os dados de autenticação 655 podem incluir, por exemplo, valores derivados a partir de outros
30 campos de dados no relatório 600. Por exemplo, os dados de

autenticação 655 podem incluir uma CRC computada para um subconjunto apropriado dos campos de dados. Os dados de autenticação 655 podem ser colocados em múltiplas localizações no relatório 600, e podem ser encriptados. Em alguns casos, múltiplas inclusões de uma informação idêntica podem ser colocadas em múltiplas localizações no relatório 600, com esquemas de encriptação diferentes usados para duplicação das inclusões. Em alguns casos, o relatório de verificação de serviço inteiro é encriptado pelo microcontrolador 410, quando escrito no PFMD 480.

Mais geralmente, um relatório de verificação de serviço, tal como o relatório 600, nada mais é do que um tipo de arquivo eletrônico de verificação que pode ser usado para verificação da presença do provedor de serviços no sistema 120. O perfil de sistema também pode ser usado desta maneira, bem como qualquer arquivo eletrônico de verificação que inclua dados que podem ser obtidos facilmente pelo operador apenas por estarem presentes no sistema 120.

Após o arquivo eletrônico de verificação ser transferido para o PFMD 480, o provedor de serviços pode transportar o PFMD 380 para uma localização a partir da qual ele ou ela pode prover o arquivo eletrônico de verificação para o operador de HVAC em uma forma que o operador de HVAC pode usar para a verificação da presença do provedor de serviços no sistema 120. Por exemplo, o provedor de serviços pode prover o PFMD 380 para o operador de HVAC, pode transferir (via upload) o arquivo eletrônico de verificação para um banco de dados ou servidor acessível para o operador de HVAC, ou pode anexar o arquivo

eletrônico de verificação a uma mensagem eletrônica (por exemplo, um e-mail). Uma mensagem eletrônica pode incluir, por exemplo, uma fatura de serviço e o arquivo eletrônico de verificação. O operador de HVAC então pode autenticar o
5 arquivo eletrônico de verificação, verificar se os serviços requisitados foram realizados realmente, e remeter o pagamento para o provedor de serviços.

Um método geralmente designado 700 de verificação da performance de um serviço usando-se um arquivo eletrônico
10 de verificação é apresentado na FIG. 7. O método é descrito sem limitação com referência ao arquivo eletrônico de verificação 600, e ao sistema 120 e aos componentes do mesmo. Em uma etapa 710, um provedor de serviços faz com que o sistema 120 transfira o arquivo eletrônico de
15 verificação para o PFMD 480. Conforme descrito anteriormente, o provedor de serviços pode causar a transferência pela seleção de comandos apropriados na unidade de controle de sistema 270. Em uma etapa 720, o provedor de serviços ou um agente do mesmo provê o arquivo
20 eletrônico de verificação para o operador de HVAC. O operador de HVAC pode processar o arquivo eletrônico de verificação, por exemplo, pela descriptação do arquivo, pela computação e verificação de um valor de CRC, pela comparação dos números de série ou dos números de modelo
25 com um banco de dados de equipamento, pela comparação de um número de série de provedor de serviços com um banco de dados de provedor de serviços, etc. O operador de HVAC também pode receber uma fatura associada aos serviços prestados pelo provedor de serviços, com o arquivo
30 eletrônico de verificação ou por uma rota em separado. Em

uma etapa 730, o operador de HVAC remete o pagamento para ou faz um depósito em uma conta do provedor de serviços, em resposta à verificação da autenticidade do arquivo eletrônico de verificação recebido e, em alguns casos, verificando que os aplicativos contidos no arquivo eletrônico de verificação indicam que os serviços foram realmente realizados.

A unidade de controle 270 também é configurada em várias modalidades para a provisão de uma funcionalidade útil adicional através da porta de PFMD 340. Em uma modalidade, a unidade de controle 270 é configurada para a atualização das instruções de programa localizadas na memória de resposta 420 com as instruções de programa atualizadas localizadas no PFMD 480. A atualização pode ser em resposta a comandos introduzidos através do teclado 320, ou automaticamente quando o microcontrolador 410 reconhecer um firmware atualizado no PFMD 480.

Em uma modalidade, a unidade de controle 270 é configurada para o armazenamento de registros de eventos de status de controlador e registros de eventos de erro no PFMD 480. Estes dados podem ser usados, por exemplo, para uma análise posterior pelo operador de HVAC, fabricante ou vendedor. Esses dados podem ser transferidos (via upload) para um banco de dados de serviços, ou transmitidos de outra forma para uma parte interessada. Em alguns casos, os dados operacionais do sistema 120 são transferidos para o PFMD 480 e transferidos para um provedor de serviços remoto, tal como uma central de serviços de fabricante central ou uma "assistência técnica". Um agente remoto, humano ou máquina, pode usar os dados operacionais para o

diagnóstico de erros de sistema, maus funcionamentos, etc. Espera-se que a posse destes dados pelo agente remoto simplifique o diagnóstico pelo agente remoto e reduza o tempo e os gastos necessários para a obtenção de um
5 aconselhamento, um diagnóstico de erro ou uma outra informação a partir do agente remoto. Em alguns casos, os dados são transferidos para um analista para a determinação das tendências operacionais do sistema 120. Por exemplo, os parâmetros operacionais podem revelar tendências relevantes
10 para manutenção preventiva ou redução de consumo de energia.

A unidade de controle 270 também pode ser configurada para suportar várias funções de utilidade através da porta de PFMD 340. Por exemplo, quando configurada como uma porta
15 USB, a porta de PFMD pode prover potência para uma luz ou um ventilador, ou pode carregar um dispositivo eletrônico portátil, tal como um telefone celular.

A unidade de controle 270 também pode ser configurada para prover alguma capacidade de diagnóstico através da
20 porta de PFMD 340. Por exemplo, a unidade de controle 270 pode prover dados de sistema, tais como números de série, dados de configuração, revisões de firmware, pressão de refrigerante e códigos de erro para um computador acoplado à porta de PFMD 380. Em algumas modalidades, a unidade de
25 controle 270 é configurada para distribuir potência para ela através da porta de PFMD 340, para energização de sensores ou outra eletrônica necessários para se efetuar a transferência dos dados mencionados anteriormente. Algumas modalidades podem ter utilidade em particular em um
30 contexto de fabricação ou de remessa, para a provisão de um

meio para a determinação de uma identidade ou de uma saúde básica do sistema 120, sem a necessidade de remoção de materiais de embalagem, abrir painéis, etc.

Voltando-nos, agora, para a FIG. 8A, um método
5 geralmente designado 800 de fabricação de um sistema de HVAC é apresentado. O método é descrito sem limitação com referência ao sistema 120 e aos componentes do mesmo. Em uma etapa 810, um alojamento, tal como o invólucro 205, é configurado para conter os componentes do sistema de HVAC
10 120. Em uma etapa 820, uma unidade de controle de sistema de HVAC, tal como a unidade de controle 270, está localizada no alojamento. A interface inclui um microcontrolador para controle de uma operação do sistema de HVAC. Em uma etapa 830, uma memória é incluída na
15 unidade de controle de sistema de HVAC e associada ao microcontrolador. Em uma etapa 840, a memória é configurada para o armazenamento dos dados associados à operação do sistema de HVAC. Em uma etapa 850, a unidade de controle de sistema de HVAC é provida com uma interface de dispositivo
20 de memória flash portátil para acoplamento do PFMD diretamente o microcontrolador.

A FIG. 8B apresenta etapas opcionais adicionais no método 800. Em uma etapa 860, a unidade de controle de sistema de HVAC é configurada para a transferência de uma
25 atualização de firmware a partir do dispositivo de memória portátil. A atualização de firmware pode ser instalada pelo microcontrolador 410 na memória de resposta 420, por exemplo. Em uma etapa 870, a unidade de controle de sistema de HVAC é configurada para a transferência (via download)
30 de um arquivo de configuração previamente armazenado a

partir do dispositivo de memória flash portátil. Em uma etapa 880, a unidade de controle de sistema de HVAC é configurada para adaptar o sistema de HVAC para operar em conformidade com o arquivo de configuração previamente armazenado. Em uma etapa 890, a unidade de controle de sistema de HVAC é configurada para o armazenamento dos dados no PFMD em uma forma encriptada.

Aqueles versados na técnica à qual este pedido se refere apreciarão que outras e mais adições, apagamentos, substituições e modificações podem ser feitos nas modalidades descritas.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de aquecimento, ventilação e condicionamento de ar (HVAC) caracterizado pelo fato de compreender:

5 um invólucro para contenção de componentes do referido sistema de HVAC;

uma unidade de controle de sistema de HVAC que inclui um microcontrolador localizado no referido invólucro para controle de uma operação do referido sistema de HVAC;

10 a referida unidade de controle de sistema de HVAC ainda incluindo uma memória associada ao referido microcontrolador e configurada para o armazenamento de dado associados à operação do referido sistema de HVAC, o referido microcontrolador configurável para a transferência
15 direta dos referidos dados entre a referida memória e um dispositivo de memória flash portátil; e

a referida unidade de controle de sistema de HVAC ainda incluindo uma interface de dispositivo de memória flash portátil para acoplamento do referido dispositivo de
20 memória flash portátil diretamente a ele.

2. Sistema de HVAC, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a referida interface ser adicionalmente configurada para a transferência (via download) de uma atualização de firmware a partir do
25 referido dispositivo de memória portátil.

3. Sistema de HVAC, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a referida interface ser adicionalmente configurada para a transferência (via download) a partir do referido dispositivo de memória flash
30 portátil de um arquivo de configuração previamente

armazenado, e para a configuração do referido sistema de HVAC para se conformar ao referido arquivo de configuração previamente armazenado.

4. Método de fabricação de um sistema de HVAC
5 caracterizado pelo fato de compreender:

a configuração de um invólucro para conter os componentes de um sistema de HVAC;

a localização no referido invólucro de uma unidade de controle de sistema de HVAC que inclui um microcontrolador
10 para controle de uma operação do referido sistema de HVAC;

a inclusão na referida unidade de controle de sistema de HVAC de uma memória de parâmetro associada ao referido microcontrolador e a configuração da referida memória de parâmetro para o armazenamento de dados associados à
15 operação do referido sistema de HVAC, o referido microcontrolador configurável para a transferência diretamente dos referidos dados entre a referida memória e um dispositivo de memória flash portátil; e

a provisão da referida unidade de controle de sistema
20 de HVAC com uma interface de dispositivo de memória flash portátil para acoplamento do referido dispositivo de memória flash portátil diretamente ao microcontrolador.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de os referidos dados compreenderem
25 um perfil de sistema ou um relatório de verificação de serviço.

6. Método, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de ainda compreender a configuração da referida unidade de controle de sistema de HVAC para:

30 a transferência (via download) a partir do referido

dispositivo de memória flash portátil de um arquivo de configuração previamente armazenado; e

a adaptação do referido sistema de HVAC para operação em conformidade com o referido arquivo de configuração armazenado previamente.

7. Unidade de controle de sistema de HVAC caracterizada pelo fato de compreender:

um microcontrolador para controle de uma operação de um sistema de HVAC;

10 uma memória associada ao referido microcontrolador e configurada para o armazenamento de dados associados à operação do referido sistema de HVAC, o referido microcontrolador configurável para a transferência diretamente dos referidos dados entre a referida memória e um dispositivo de memória flash portátil; e

uma interface de dispositivo de memória flash portátil para acoplamento do referido dispositivo de memória flash portátil diretamente ao referido microcontrolador.

8. Unidade de controle, de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de os referidos dados compreenderem um perfil de sistema ou um relatório de verificação de serviço.

9. Unidade de controle, de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de a referida interface ser adicionalmente configurada para a transferência (via download) de um firmware a partir do referido dispositivo de memória portátil.

10. Unidade de controle, de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de a referida interface ser adicionalmente configurada para a transferência (via

download) a partir do referido dispositivo de memória flash portátil de um arquivo de configuração previamente armazenado, e para a configuração do referido sistema de HVAC para se conformar ao referido arquivo de configuração

5 previamente armazenado.

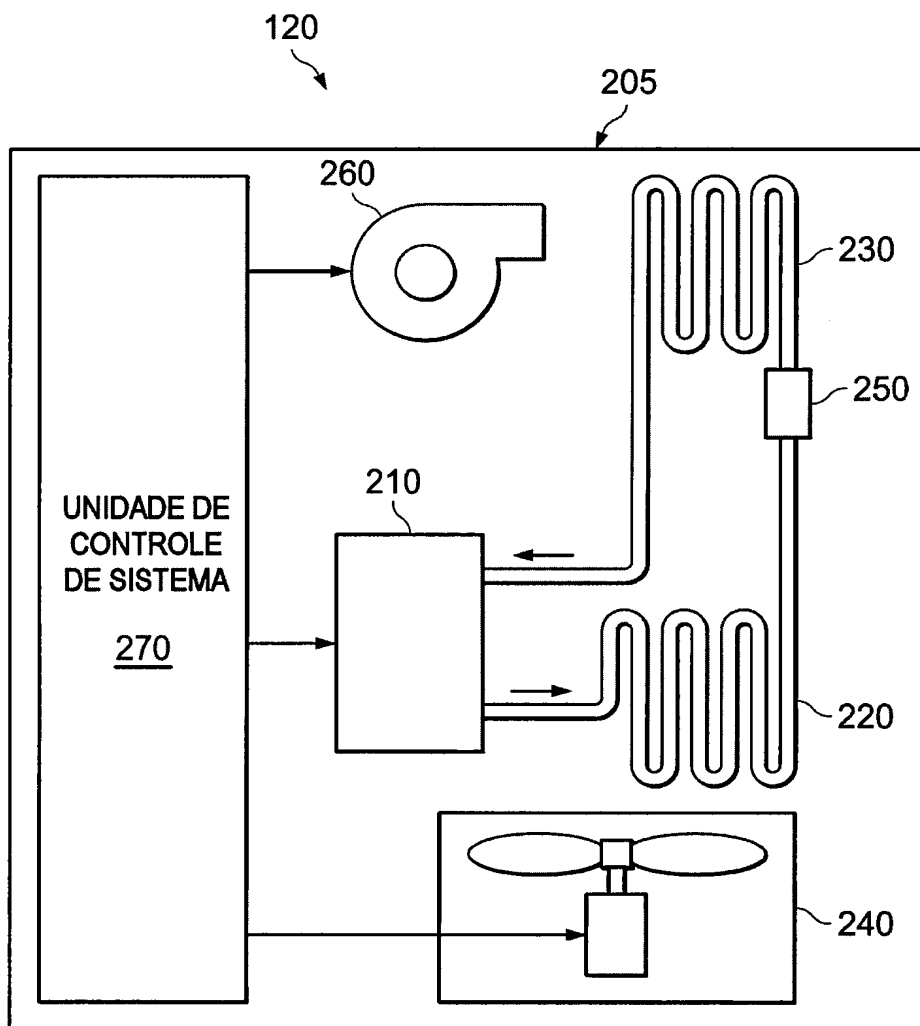
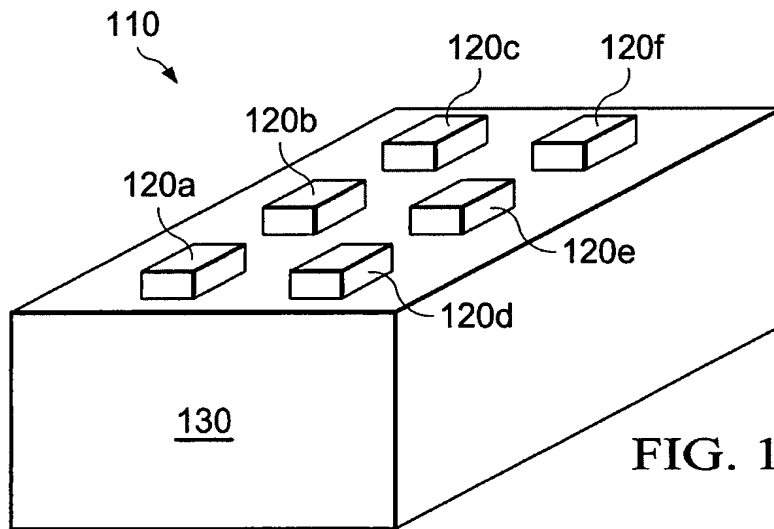


FIG. 2

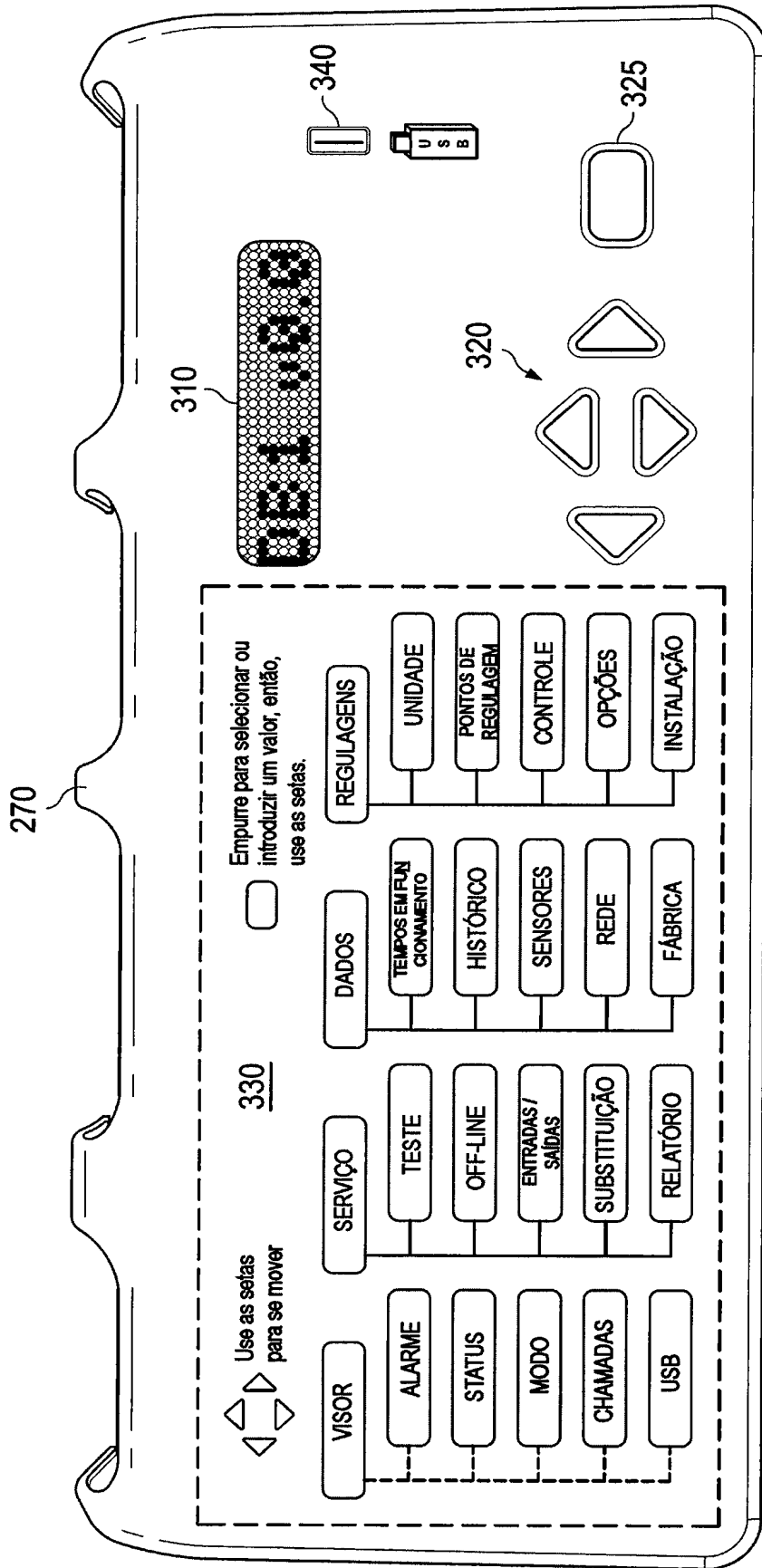


FIG. 3

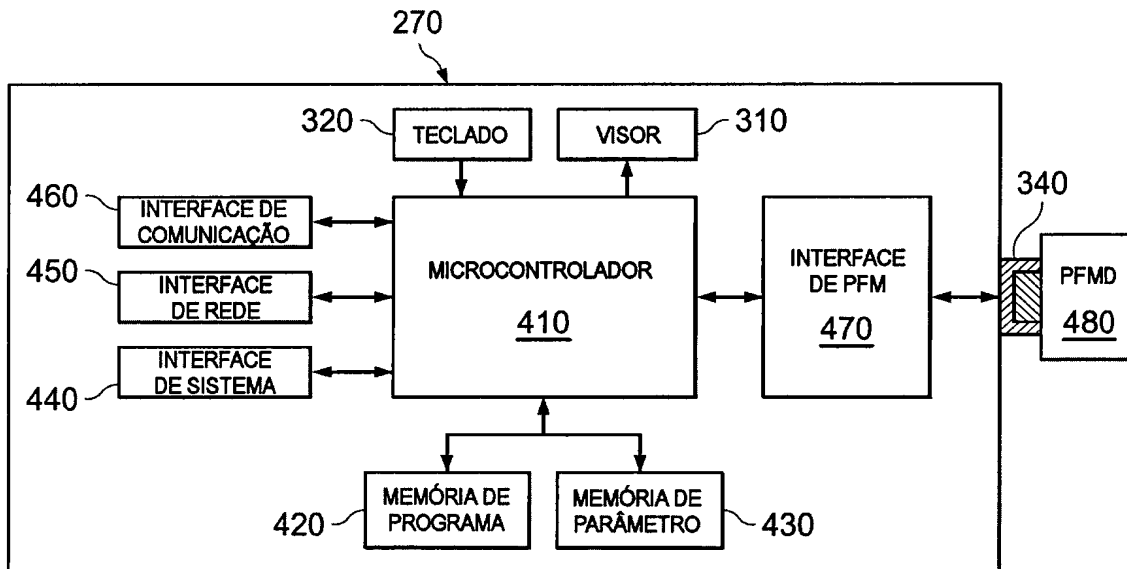


FIG. 4

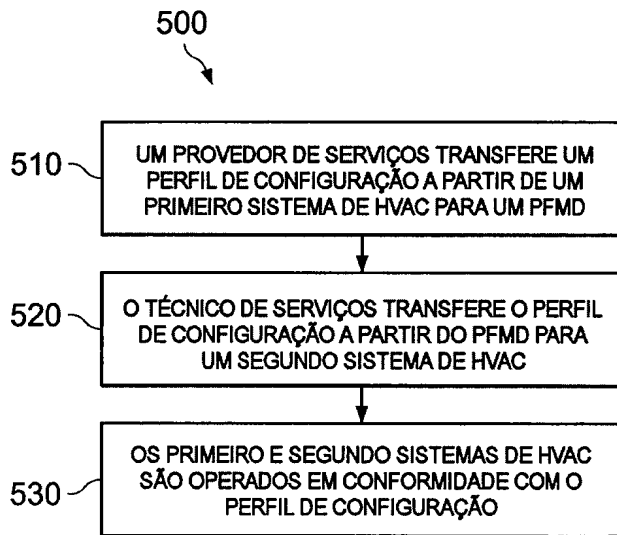


FIG. 5

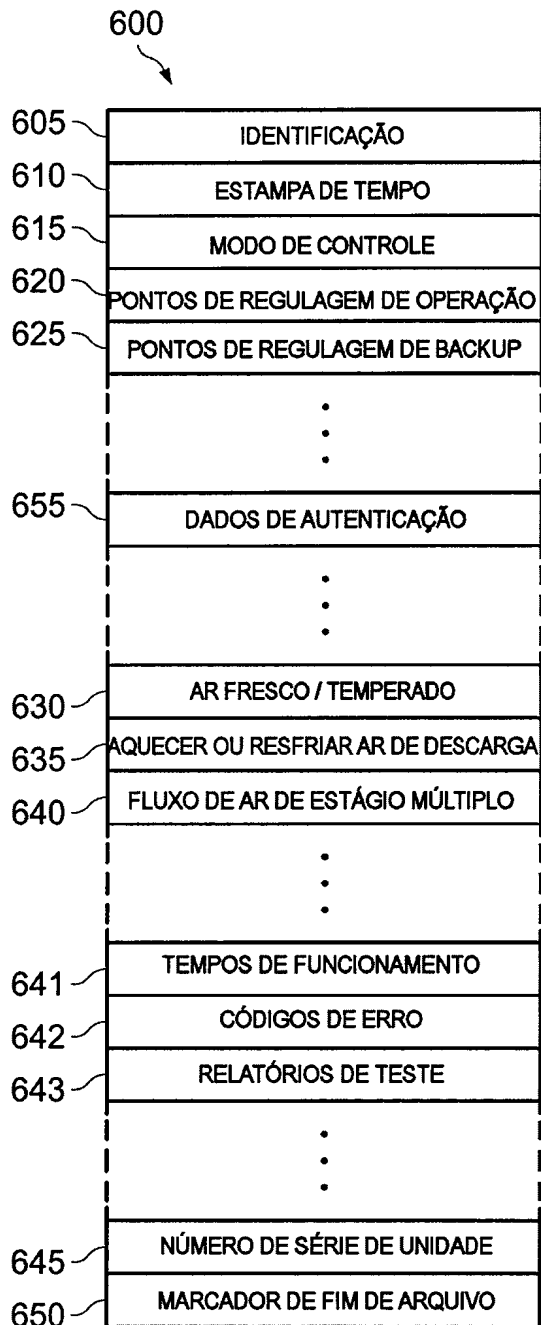


FIG. 6

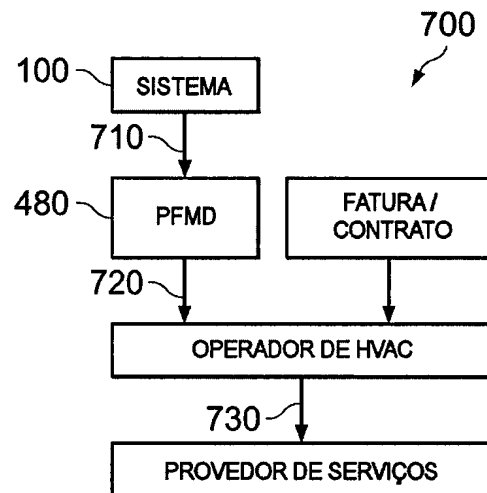


FIG. 7

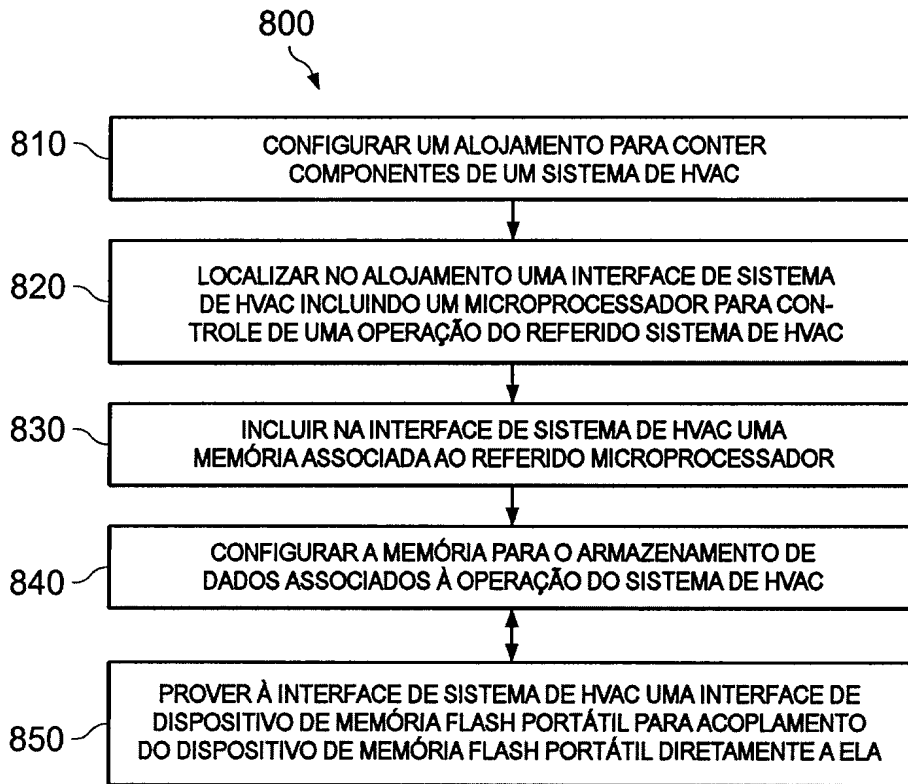


FIG. 8A

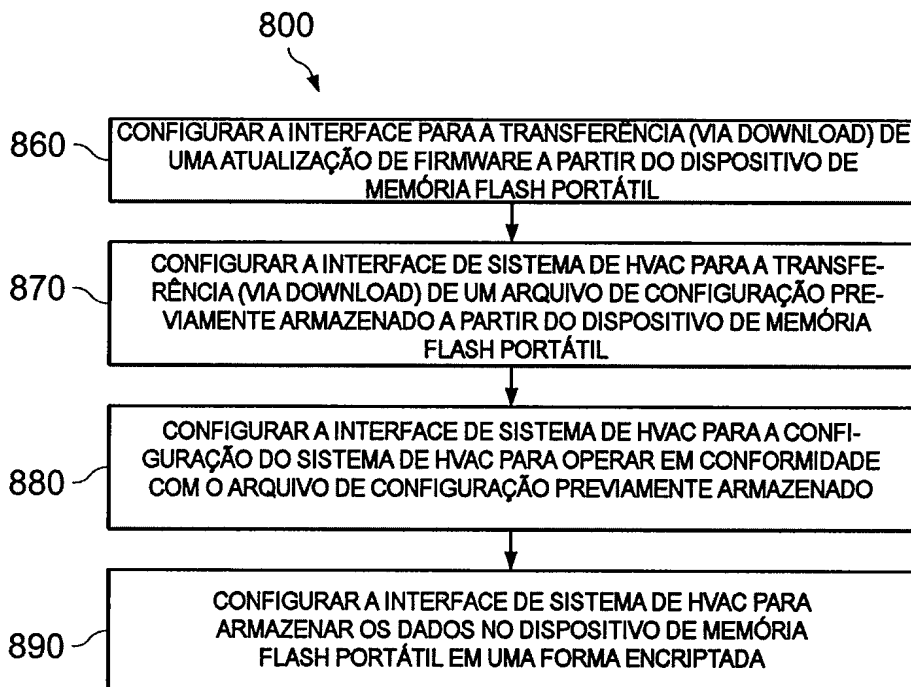


FIG. 8B

RESUMO**VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO DE AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E
CONDICIONAMENTO DE AR VIA USB**

Um sistema de HVAC inclui um invólucro para contenção
5 de componentes do sistema de HVAC. Está associada ao
invólucro uma unidade de controle de sistema de HVAC que
inclui um microcontrolador para controle de uma operação do
sistema de HVAC. A unidade de controle de sistema de HVAC
ainda inclui uma memória associada ao microcontrolador e
10 configurada para o armazenamento de dados associados à
operação do sistema de HVAC. O microcontrolador é
configurável para a transferência diretamente de dados
entre a memória e um dispositivo de memória flash portátil.
A unidade de controle de sistema de HVAC ainda inclui uma
15 interface de dispositivo de memória flash portátil para
acoplamento do dispositivo de memória flash portátil
diretamente a ele.