



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0809779-8

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0809779-8

(22) Data do Depósito: 25/04/2008

(43) Data da Publicação Nacional: 07/10/2014

(51) Classificação Internacional: G06F 3/06; G06F 13/10.

(30) Prioridade Unionista: US 11/742,376 de 30/04/2007.

(54) Título: SISTEMA EXPANSOR DE ARMAZENAGEM E MÉTODO DE EXPANSÃO DE ARMAZENAGEM PARA UM DISPOSITIVO DE ARMAZENAGEM LIGADO A REDE

(73) Titular: HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT COMPANY, L.P., Norte Americana. Endereço: 10300 Energy Drive Spring TX 77389, ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA(US), Norte Americana

(72) Inventor: FRED C. THOMAS; PAUL BOERGER.

(87) Publicação PCT: WO 2008/137358 de 13/11/2008

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 12/11/2019, observadas as condições legais

Expedida em: 12/11/2019

Assinado digitalmente por:
Liane Elizabeth Caldeira Lage
Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

"SISTEMA EXPANSOR DE ARMAZENAGEM E MÉTODO DE EXPANSÃO DE ARMAZENAGEM PARA UM DISPOSITIVO DE ARMAZENAGEM LIGADO A REDE".

Antecedentes

5 À medida que redes domésticas se tornam mais
prevalecentes, também o faz a necessidade de armazenagem
centralizada de dados dentro de casa. Dispositivos de
armazenagem ligados a rede doméstica são dispositivos
independentes que se acoplam a todos os sistemas de
10 computadores da casa e provêem uma armazenagem
centralizada de dados. Entretanto, aumentar a capacidade
centralizada de armazenagem de um dispositivo de
armazenagem ligado a rede doméstica, se possível ao todo,
é difícil e pode requerer que o usuário desmonte o
15 dispositivo de armazenagem de rede doméstica e instale
dispositivos adicionais de armazenagem de longo prazo.

Descrição resumida dos desenhos

Para uma descrição detalhada de configurações exemplares,
referência será feita agora aos desenhos anexos nos
20 quais:

A figura 1 mostra um sistema de computador de acordo com
pelo menos algumas configurações;

A figura 2 mostra um dispositivo de armazenagem ligado a
rede de acordo com pelo menos algumas configurações;

25 A figura 3 mostra uma unidade de expansão de armazenagem
de acordo com pelo menos algumas configurações; e

A figura 4 mostra um método de acordo com pelo menos
algumas configurações.

Notação e nomenclatura

30 Certos termos são usados através de toda a descrição
seguinte e reivindicações para se referir a componentes
particulares do sistema. Como alguém experiente na
técnica apreciará, as companhias de computadores podem se
referir a um componente por diferentes nomes. Este
35 documento não pretende fazer distinção entre componentes
que diferem de nome mas não de função. Na discussão
seguinte e nas reivindicações, os termos "incluindo" e

"compreendendo" são usados de um modo ilimitado, e portanto devem ser interpretados a significar "incluindo, mas não limitados a...".

Também, o termo "acoplamento" ou "se acopla" é
5 intencionado a significar qualquer de uma conexão elétrica indireta, direta, ótica ou sem fio. Assim, se um primeiro dispositivo se acopla a um segundo dispositivo, aquela conexão pode ser através de uma conexão elétrica direta, através de uma conexão elétrica indireta via
10 outros dispositivos e conexões, através de uma conexão elétrica ótica, ou através de uma conexão elétrica sem fio.

Descrição detalhada

A discussão seguinte é dirigida a várias configurações.
15 Embora uma ou mais destas configurações possam ser preferidas, as configurações divulgadas não devem ser interpretadas, ou de outro modo usadas, como limitando o escopo da divulgação, incluindo as reivindicações. Em adição, alguém experiente na técnica entenderá que a
20 descrição seguinte tem ampla aplicação, e a discussão de qualquer configuração é pretendida a ser somente exemplar daquela configuração, e não intencionada a implicar que o escopo da divulgação, incluindo reivindicações, está limitado àquela configuração.

25 A figura 1 ilustra um sistema de rede doméstica 100 de acordo com pelo menos algumas configurações. Em particular, o sistema de rede doméstica 100 compreende um sistema de computador desktop 10 ilustrativo acoplado à internet 12 por meio de um roteador 14. O sistema de rede
30 doméstica 100 também compreende um segundo sistema de computador, neste caso um computador portátil 16 acoplado à internet 12 por meio do roteador 14. Nas configurações ilustradas na figura 1, o computador desktop 10 se acopla ao roteador por meio de uma conexão por fios 18 (p.ex.,
35 uma conexão Ethernet) e o computador portátil 16 ilustrativo se acopla ao roteador 14 sem fio (p.ex., IEEE 802.11, Bluetooth). Entretanto, sistemas de computadores

podem se acoplar ao roteador de um modo por fios ou sem fios com relação a sua portabilidade. Adicionalmente, embora o sistema 100 da figura 1 mostre somente um computador desktop 10 e um computador portátil 16, qualquer número de computadores podem ser acoplados ao roteador usando qualquer funcionalidade de rede.

O sistema de rede doméstica 100 da figura 1 também compreende um dispositivo de armazenagem ligado a rede (NAS) 20 dentro de seu próprio recinto 21, o dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 acoplado ao roteador 14. De acordo com pelo menos algumas configurações, o dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 é um dispositivo de armazenagem e/ou servidor disponível para qualquer sistema de computador do sistema de rede doméstica 100 (p.ex., o computador desktop 10 ou computador portátil 16). O dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 pode ser, por exemplo, o repositório central para dados gerados por computadores do sistema de rede doméstica 100. Nas configurações ilustradas na figura 1, a armazenagem implementada pelo dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 é acessível a outros computadores do sistema de rede doméstica por meio de qualquer protocolo de rede correntemente disponível (p.ex., Protocolo Internet (IP), Protocolo de Controle de Transmissão/Protocolo Internet (TCP/IP)), ou qualquer protocolo de rede desenvolvido posteriormente.

Devido ao dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 ser projetado para atuar como um servidor para o sistema de rede doméstica 100, e possivelmente para reduzir custo, de acordo com pelo menos algumas configurações o dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 não suporta o acoplamento direto de um dispositivo display e/ou teclado. Assim, em algumas configurações o dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 não compreende um controlador gráfico que se acoplaria a um display, e também não compreende um controlador de entrada/saída (I/O) que se acoplaria a dispositivos I/O tais como um

teclado e mouse. Até a extensão em que a administração é executada no dispositivo de armazenagem ligado a rede 20, a administração pode ser realizada remotamente usando sistemas de computadores (p.ex., computador desktop 10 ou
5 computador portátil 16) no sistema de rede doméstica 100. A figura 2 ilustra em maiores detalhes o dispositivo de armazenagem ligado a rede 20. Em particular, o dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 compreende um processador 24 acoplado a um arranjo de memória principal
10 26 e vários outros componentes, através de ponte hospedeira integrada 28 (algumas vezes referida como uma "ponte norte" por causa de sua localização em desenhos de sistemas de computadores). O processador 24 se acopla à ponte hospedeira 28 por meio de um barramento de
15 hospedeiro 30, ou a ponte hospedeira 28 pode ser integrada no processador 24. O processador 24 pode ser um de muitos processadores disponíveis ou desenvolvidos posteriormente, e portanto o dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 pode implementar configurações de
20 barramentos ou pontes-barramentos em adição a, ou em lugar de, aquelas mostradas na figura 2.

O arranjo de memória principal 26 se acopla à ponte hospedeira 28 através de um barramento de memória 32. Aquela ponte hospedeira 28 compreende uma unidade de
25 controle de memória que controla transações para a memória principal 26 estabelecendo sinais de controle para acessos à memória. O arranjo de memória principal 26 funciona como a memória de trabalho para o processador 10 e compreende um dispositivo de memória ou arranjo de
30 dispositivos de memória nos quais programas, instruções e dados são armazenados. O arranjo de memória principal 26 pode compreender qualquer tipo adequado de memória tal como memória de acesso randômico dinâmica (DRAM) ou qualquer dos vários tipos de dispositivos DRAM tais como
35 DRAM síncrona (SDRAM), DRAM de saída de dados estendida (EDODRAM), ou DRAM Rambus (RDRAM).

Ainda se referindo à figura 2, o dispositivo de

armazenagem ligado a rede também compreende uma segunda ponte 34 que faz ponte com o barramento de expansão primário 36 para vários barramentos de expansão secundários, tais como o barramento de interconexão de componente periférico (PCI) 38 e o barramento serial universal (USB) 40. A segunda ponte 34 é algumas vezes referida como a "ponte sul" por causa de sua localização nos desenhos de sistemas de computadores. Memória somente de leitura (ROM) 42 se acopla à ponte sul 34, tal como por um barramento de baixa contagem de pinos (LPC) 44. A ROM 42 contém programas de software executáveis pelo processador 10 para permitir o sistema 20 atuar como um dispositivo de armazenagem ligado a rede, e também se comunicar com unidades de expansão de armazenagem (discutidas mais abaixo).

O dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 compreende adicionalmente um controlador de disco rígido 46 acoplado à ponte sul 34 por meio do barramento PCI 38 ilustrativo. Em configurações alternativas, o controlador de disco rígido pode se acoplar ao barramento de expansão primário 36, ou qualquer outro barramento de expansão correntemente disponível ou desenvolvido posteriormente. O controlador de acionador 46 controla a memória não volátil 48 de um dispositivo de armazenagem de longo prazo, tal como um disco rígido ou disco ótico. Em algumas configurações, o dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 compreende um único dispositivo de armazenagem de longo prazo onde os sistemas de computadores da rede doméstica podem armazenar e recuperar dados e programas. Em configurações alternativas, o dispositivo de armazenagem ligado a rede implementa um arranjo redundante de sistemas de acionadores independentes (ou baratos (RAID) onde os dados e instruções escritos para o dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 são duplicados através de múltiplos dispositivos de armazenagem de longo prazo para implementar tolerância contra falhas.

Também acoplado ao barramento PCI 38 ilustrativo está uma interface de rede (NI) 50. A NI 50 permite o dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 se comunicar com sistemas de computadores no sistema de rede doméstica 100 (através do roteador 14, ambos da figura 1) tal que o dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 possa atuar como o repositório central para dados e programas do sistema de rede doméstica. Em configurações alternativas, a funcionalidade da NI 50 é integrada na placa-mãe junto com as pontes 28 e 34.

Para transportar informações para o usuário com relação ao estado do dispositivo de armazenagem ligado a rede 20, e dado que em pelo menos algumas configurações o dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 não tem um dispositivo display acoplado diretamente, uma pluralidade de dispositivos emissores de luz 52 (aqui ilustrados como diodos emissores de luz (LEDs)) se acopla ao recinto 21 de um modo tal a ficar visível para o usuário. Os dispositivos emissores de luz 52 também estão ilustrados na figura 1. Um circuito de acionador 54 provê controle dos dispositivos emissores de luz, cujo circuito de acionador pode assumir comandos a partir de uma ou mais portas de entrada/saída de propósito geral 56 da ponte sul 34. Em configurações alternativas, os acionadores podem se acoplar a, e receber comandos de, qualquer outro local adequado, tal como o barramento LPC 44.

Os dispositivos emissores de luz 52 podem fornecer qualquer informação adequada. Por exemplo, pode existir um diodo emissor de luz associado com cada dispositivo de armazenagem de longo prazo na armazenagem ligada a rede, e o dispositivo emissor de luz pode transportar visualmente para o usuário o status do dispositivo de armazenagem de longo prazo. Em algumas configurações, o dispositivo emissor de luz associado com um particular dispositivo de armazenagem de longo prazo pode emitir luz azul para indicar que o dispositivo está operacional (quer sendo acessado ou não), vermelha para indicar falha

do dispositivo, e púrpura (combinação de azul e vermelha) para indicar que o dispositivo pode ser removido seguramente.

De acordo com algumas configurações, o usuário pode
5 controlar os atributos dos dispositivos emissores de luz 52. Por exemplo, o usuário, através de uma interface de software dos ilustrativos sistema desktop 10 ou sistema portátil 16, pode mudar a intensidade da luz emitida a partir dos dispositivos emissores de luz 52. A mudança de
10 intensidade pode variar de tornar os dispositivos emissores de luz 52 mais fáceis de ver (aumentando a intensidade) a desligar os dispositivos emissores de luz completamente.

Ainda se referindo à figura 2, em adição a uma porta de
15 comunicação associada com a NI 50 que se acopla ao roteador 14 (figura 1), o dispositivo de armazenagem ligado a rede pode compreender adicionalmente uma ou mais portas de comunicação, algumas das quais são acessíveis através do recinto 21 (figura 1) para acoplamento a
20 dispositivos de armazenagem de longo prazo adicionais. A figura 2 ilustra duas portas por fios sendo uma porta USB 58 e uma porta 60 operadas sob a norma de Ligação de Tecnologia Avançada Serial (SATA) (daqui por diante só a porta SATA 60). Outras portas e protocolos operacionais
25 podem ser usados equivalentemente, tais como portas sem fio e portas operadas sob o protocolo de Interface de Sistema de Computador Pequeno Ligado Serialmente (SCSI Ligado Serialmente ou SAS). Tanto a porta USB 58 quanto a porta SATA 60 ilustrativas são adequadas para acessar
30 operativamente dispositivos de armazenagem de longo prazo acoplados a estas portas, mas a porta SATA 60 é particularmente adequada para tais ações. Embora a porta USB 58 possa ser acionada diretamente a partir da ponte sul 34, um controlador de acionador adicional 62 pode
35 prover a interface para a porta SATA 62. Em configurações alternativas, a interface para a porta SATA 62 pode ser integral com a ponte sul 34, ou a interface para a porta

SATA 62 pode ser provida pelo controlador de acionador 46 associado com o(s) dispositivo(s) de armazenagem de longo prazo 48. Como para a porta SATA 60, a porta pode operar sob qualquer norma SATA correntemente disponível (p.ex., a SATA 1,5 Gigabits por segundo (Gb/s), a norma SATA 3,0 Gb/s, ou a SATA 6,0 Gb/s ou qualquer norma SATA desenvolvida posteriormente.

Através da porta USB 58 ou porta SATA 60 ilustrativas a capacidade de armazenagem para o usuário através do dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 pode ser aumentada. A figura 1 ilustra duas unidades de expansão de armazenagem 80A e 80B acopladas ao dispositivo de armazenagem ligado a rede 20, com cada unidade de expansão de armazenagem 80 tendo seu próprio recinto 81 e seu próprio suprimento de energia (não mostrado especificamente). A figura 1 ilustra as unidades de expansão de armazenagem 80 se acoplando com o dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 por meio de conexões por fios 83 (p.ex., a porta 58 e 60 do dispositivo de armazenagem ligado a rede 20), e também por meio de conexões sem fio 85; entretanto, não se necessita ter ambos os tipos de acoplamento presentes em qualquer sistema. Além disso, embora as antenas sejam mostradas externas aos recintos 21 e 81, as antenas podem ser localizadas equivalentemente internas aos recintos.

A figura 3 ilustra uma unidade de expansão de armazenagem 80 em maiores detalhes. Em particular, a figura 3 ilustra que uma unidade de expansão de armazenagem 80 de acordo com algumas configurações compreende um circuito expensor de porta 82. O circuito expensor de porta 82 se acopla ao dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 por meio da porta de comunicação primária 84. O expensor de porta 82 permite o dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 se comunicar com uma pluralidade de dispositivos de armazenagem de longo prazo 86 (p.ex., discos rígidos ou acionadores óticos) através de uma pluralidade de portas de comunicação secundárias 88. Embora três de tais portas

de comunicação secundárias sejam mostradas na figura 3, duas ou mais portas de comunicação secundárias podem ser usadas. No caso ilustrativo da unidade de expansão de armazenagem 80 operando sob norma SATA, o circuito

5 expansor de porta 82 pode ser um circuito expansor de porta tendo número de peça Sil 4726 disponível de Silicon Image, Inc. de Las Vegas, Nevada.

Circuitos expansores de porta tais como o Sil 4726 têm certa funcionalidade pré-definida. Por exemplo, cada

10 porta de comunicação secundária 88 pode ter associado à mesma um sinal de saída por atividade 90. Os sinais de saída por atividade estão ativos quando existe atividade (p.ex., leitura ou escrita) com relação ao dispositivo de armazenagem de longo prazo ao qual a porta de comunicação

15 secundária associada 88 está acoplada. Embora seja possível acoplar os sinais de saída de atividade um para cada um dos dispositivos emissores de luz associados com cada dispositivo de armazenagem de longo prazo, a apresentação de mera atividade de cada dispositivo de

20 armazenagem de longo prazo 86 pode não ser consistente com a filosofia de gerenciamento de recinto do dispositivo de armazenagem de rede 20. Por exemplo, como discutido acima, os dispositivos emissores de luz 52 do dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 não

25 transportam necessariamente atividade de dispositivo, e portanto os dispositivos emissores de luz 94 das unidades de expansão de armazenagem 80 podem transportar: se seus dispositivos de armazenagem de longo prazo estão operacionais (independente de se acessados); se seu

30 dispositivo de armazenagem de longo prazo falhou; ou se seu dispositivo de armazenagem de longo prazo pode ser removido seguramente.

Para apresentar uma filosofia operacional consistente de gerenciamento de recinto como entre o dispositivo de

35 armazenagem ligado a rede 20 e a unidade de expansão de armazenagem 80, e de acordo com pelo menos algumas configurações, a unidade de expansão de armazenagem 80

compreende adicionalmente um processador 92 que se acopla ao dispositivo de armazenagem ligado a rede 20. Em algumas configurações, o processador 92 se acopla ao dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 através da porta de comunicação primária 84 do expensor de porta 82, embora outros mecanismos de acoplamento (p.ex., trajetória de comunicação independente) possam ser usados equivalentemente. No caso ilustrativo da figura 3, o processador 92 se acopla ao circuito expensor de porta 82 através das portas de entrada/saída de propósito geral 93 do circuito expensor 82, através de uma porta de protocolo de barramento de comunicação secundário 95 suportada pelo circuito expensor de porta 82 (p.ex., barramento de Circuito Inter-Integrado (I²C), ou uma combinação destes.

O dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 comunica comandos de gerenciamento de recinto para o processador 92. O processador 92, por sua vez, implementa funções de gerenciamento de recinto baseadas nos comandos de gerenciamento de recinto. Por exemplo, o processador 92 se acopla a dispositivos emissores de luz 94 que são associados cada um com dispositivo de armazenagem de longo prazo 86. Os dispositivos emissores de luz 94 também estão ilustrados na figura 1. De acordo com algumas configurações, o dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 envia comandos de gerenciamento de recinto para o processador 92 com relação a como acionar os dispositivos emissores de luz 94. O processador 92, por sua vez, decodifica os comandos e aciona os dispositivos emissores de luz de acordo. Portanto, a operação dos dispositivos emissores de luz é consistente através do dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 e as unidades de expansão de armazenagem 80 às quais o dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 se liga (p.ex., luz azul para indicar que o acionador está operacional (quer sendo acessado ou não), vermelho para indicar falha de acionador, e púrpura (combinação de azul

e vermelho) para indicar que o dispositivo pode ser removido seguramente.

Como ainda um outro exemplo da execução das funções de gerenciamento de recinto pela unidade de expansão de
5 armazenagem 80 baseado em comandos de gerenciamento de recinto a partir do dispositivo de armazenagem ligado a rede 20, considere a capacidade discutida acima de um usuário controlar a intensidade ou brilho da luz emitida dos dispositivos emissores de luz 52. Para apresentar uma
10 filosofia operacional consistente, à medida que o usuário comanda mudanças para a intensidade da luz emitida a partir dos dispositivos emissores de luz 52, o dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 envia comandos de gerenciamento de recinto para a unidade de
15 expansão de armazenagem 80 (particularmente o processador 92) para mudar a intensidade dos dispositivos emissores de luz da unidade de expansão de armazenagem 80. O processador 92, por sua vez, aciona e/ou controla pelo menos alguns dos dispositivos emissores de luz para mudar
20 a intensidade. No caso ilustrativo dos dispositivos emissores de luz 94 associados com os dispositivos de armazenagem de longo prazo 86, o processador 92 pode modular por largura de pulso os sinais para os dispositivos emissores de luz para controlar a
25 intensidade. No caso dos sinais de atividade 90 acoplados à porta OU lógica 96, o processador 92 pode apresentar um sinal modulado por largura de pulso para a porta E lógica 98, a qual por sua vez modula por largura de pulso o sinal para o dispositivo emissor de luz 100 (ilustrado
30 como um LED) que mostra a atividade dos dispositivos de armazenagem de longo prazo como um todo. Modulando por largura de pulso o sinal, a intensidade da luz pode ser controlada, até mesmo a ponto de desligar a luz em um ciclo de serviço de zero por cento. No caso do sinal de
35 conexão 102 acoplado à porta E lógica 104, o processador 92 pode apresentar um sinal modulado por largura de pulso para a porta E lógica 104, a qual por sua vez modula por

largura de pulso o sinal para o dispositivo emissor de luz 106 (ilustrado como um LED) que mostra a saúde da conexão da porta primária 84 com o dispositivo de armazenagem ligado a rede 20. Modulando por largura de pulso o sinal, a intensidade da luz pode ser controlada, até mesmo a ponto de desligar a luz.

Como ainda um outro exemplo da execução de funções de gerenciamento de recinto pela unidade de expansão de armazenagem 80 baseado em comandos de gerenciamento de recinto a partir do dispositivo de armazenagem ligado a rede 20, considere a medição e controle de temperatura. Devido à unidade de expansão de armazenagem 80 estar dentro de um recinto dedicado 81, o recinto 81 pode ter um ou mais ventiladores 108 para resfriar os componentes internos. O processador 92 aciona os ventiladores em velocidades particulares, tal como através de um circuito de acionador de ventilador 110. O local onde decisões são tomadas com relação às velocidades de ventilador varia. Em algumas configurações, o processador 92 está programado para ler temperaturas, tal como através do sensor de temperatura 112, e controlar a velocidade do ventilador de acordo. Em outras configurações, o dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 pode solicitar uma indicação de temperatura usando os comandos de gerenciamento de recinto. O processador 92, por sua vez, lê a temperatura e envia uma indicação da temperatura através do dispositivo de armazenagem ligado a rede. O dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 também pode comandar mudanças de velocidade do ventilador enviando comandos de gerenciamento de recinto para o processador 92. As mudanças de velocidade de ventilador podem ser em resposta aos valores de temperatura enviados pelo processador 92, ou podem ser parte de um esquema global de controle (p.ex., ter ventiladores de todas as unidades de expansão de armazenagem 80 operando na mesma velocidade para limitar variabilidade de ruído). A figura 4 ilustra um método de acordo com pelo menos

algumas configurações. Em particular, o método começa (bloco 400) e então recebe um comando de gerenciamento de recinto por uma unidade de expansão de armazenagem de um dispositivo de armazenagem ligado a rede (bloco 404). A recepção pode ser através de uma conexão dedicada entre a unidade expansora de armazenagem e o dispositivo de armazenagem ligado a rede, ou embutida com outra comunicação, tal como a comunicação através de uma porta SATA. Depois disto, o dispositivo de armazenagem ligado a rede executa a função de gerenciamento de recinto baseado no comando de gerenciamento de recinto (bloco 408), e o processo termina (bloco 412). A função de gerenciamento de recinto pode assumir muitas formas. Em algumas configurações, a função de gerenciamento de recinto é controlar um dispositivo emissor de luz na unidade de expansão de armazenagem para imitar os atributos de um dispositivo emissor de luz no dispositivo de armazenagem ligado a rede. Em outras configurações, a função de gerenciamento de recinto é mudar a cor emitida por um dispositivo emissor de luz na unidade de expansão de armazenagem para indicar o estado operacional de um dispositivo de armazenagem de longo prazo. Ainda adicionalmente outras funções de gerenciamento de recinto ilustrativas são: ler uma temperatura interna e enviar a temperatura interna para o dispositivo de armazenagem ligado a rede pela unidade expansora de armazenagem; controlar uma velocidade de ventilador de recinto baseado no comando de gerenciamento de recinto; ou atenuar um dispositivo emissor de luz baseado no comando de gerenciamento de recinto.

A discussão acima é pretendida a ser ilustrativa dos princípios e de várias configurações da invenção. Numerosas variações e modificações tornar-se-ão aparentes àqueles experientes na técnica uma vez que a divulgação acima seja apreciada completamente. Por exemplo, as unidades de expansão de armazenagem 80 podem se acoplar a dispositivos de armazenagem ligados a rede de diferentes

fabricantes, em cujo caso a aplicação consistente de filosofia de gerenciamento de recinto pode não ser necessária. Em tais circunstâncias, as unidades de expansão de armazenagem 80 podem operar independentemente, executar função de gerenciamento de recinto sem relação com os dispositivos acoplados com as portas de expansão primárias 84. Além disso, embora conexões por fios entre o dispositivo de armazenagem ligado a rede 20 e as unidades de expansão de armazenagem 80 sejam mostradas, conexões sem fio entre estes dispositivos podem ser usadas equivalentemente. Ainda adicionalmente, a figura 3 mostra várias portas de operação lógica (isto é, portas E e OU), mas qualquer circuito elétrico que execute as operações lógicas pode ser equivalentemente usado. Finalmente, a figura 2 ilustra as unidades de expansão de armazenagem 80 como sistemas "estilo computador" compreendendo vários dispositivos de ponte individuais e barramentos interconectados; entretanto, as unidades de expansão de armazenagem 80 podem compreender equivalentemente dispositivos Sistemas-em-Chip (SoC) tal que a maior parte se não toda a funcionalidade seja implementada na forma de um único circuito integrado. É pretendido que as reivindicações seguintes sejam interpretadas para abranger todas tais variações e modificações.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema expensor de armazenagem, compreendendo:

um recinto (81);

5 uma porta de comunicação (84), a porta de comunicação (84) configurada para operar sob um protocolo de comunicações adequado para acessar operativamente dispositivos de armazenagem de longo prazo; e

o sistema expensor de armazenagem caracterizado pelo fato de compreender adicionalmente:

10 um circuito expensor de porta (82) dentro do recinto (81) e acoplado à porta de comunicações (84), o circuito expensor de porta (82) configurado para ter uma pluralidade de portas secundárias que operam sob o protocolo de comunicações;

15 sendo que o sistema de expansão de armazenagem (80) é configurado para se acoplar a um dispositivo de armazenagem ligado a rede (20) através da porta de comunicações (84), e sendo que o sistema de expansão de armazenagem (80) é configurado para facilitar a
20 armazenagem externa de longo prazo para o dispositivo de armazenagem ligado a rede (20).

2. Sistema expensor de armazenagem, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o protocolo de comunicações ser a norma de Ligação de Tecnologia
25 Avançada Serial (SATA).

3. Sistema expensor de armazenagem, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o protocolo de comunicações ser a Interface de Sistema de Computador Pequeno Ligado Serialmente (SCSI Ligado Serialmente ou
30 SAS).

4. Sistema expensor de armazenagem, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender adicionalmente uma pluralidade de dispositivos de armazenagem de longo prazo (86) acoplados cada um a cada
35 uma da pluralidade de portas secundárias do circuito expensor de porta (82).

5. Sistema expensor de armazenagem, de acordo com a

reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender adicionalmente um processador (92) acoplado à porta de comunicações (84), o processador (92) configurado para receber comando de gerenciamento de recinto a partir do dispositivo de armazenagem ligado a rede (20) através da porta de comunicações (84) e para executar pelo menos uma função de gerenciamento de recinto baseado no comando de gerenciamento de recinto.

6. Sistema expensor de armazenagem, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender adicionalmente:

um processador (92) acoplado à porta de comunicações (84); e

um dispositivo emissor de luz (94, 100, 106) acoplado ao processador (92);

sendo que o processador (92) é configurado para controlar seletivamente o dispositivo emissor de luz (94, 100, 106) baseado em comandos de gerenciamento de recinto recebidos do dispositivo de armazenagem ligado a rede (20) através da porta de comunicações (84).

7. Método de expansão de armazenagem para um dispositivo de armazenagem ligado à rede, caracterizado pelo fato de compreender:

acoplar um sistema expensor de armazenagem (80), conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 6, a um dispositivo de armazenagem ligado a rede (20);

receber (404) um comando de gerenciamento de recinto pelo sistema expensor de armazenagem (80) do dispositivo de armazenagem ligado a rede (20) ao qual o sistema expensor de armazenagem (80) está acoplado;

executar (408) uma função de gerenciamento de recinto pelo sistema expensor de armazenagem (80) baseado no comando de gerenciamento de recinto.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de a execução da função de gerenciamento de recinto compreender adicionalmente controlar um dispositivo emissor de luz (94, 100, 106) para imitar

atributos de um dispositivo emissor de luz no dispositivo de armazenagem ligado a rede (20).

9. Método, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de a execução da função de gerenciamento de recinto compreender adicionalmente mudar a cor emitida por um dispositivo emissor de luz (94, 100, 106) para indicar o estado operacional de um dispositivo de armazenagem de longo prazo.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de a execução da função de gerenciamento de recinto compreender adicionalmente pelo menos um selecionado do grupo consistindo de: ler uma temperatura interna e enviar a temperatura interna para o dispositivo de armazenagem ligado a rede (20) pelo sistema expansor de armazenagem (80); controlar a velocidade de um ventilador de recinto (108) baseado no comando de gerenciamento de recinto; e atenuar um dispositivo emissor de luz (94, 100, 106) baseado no comando de gerenciamento de recinto.

20

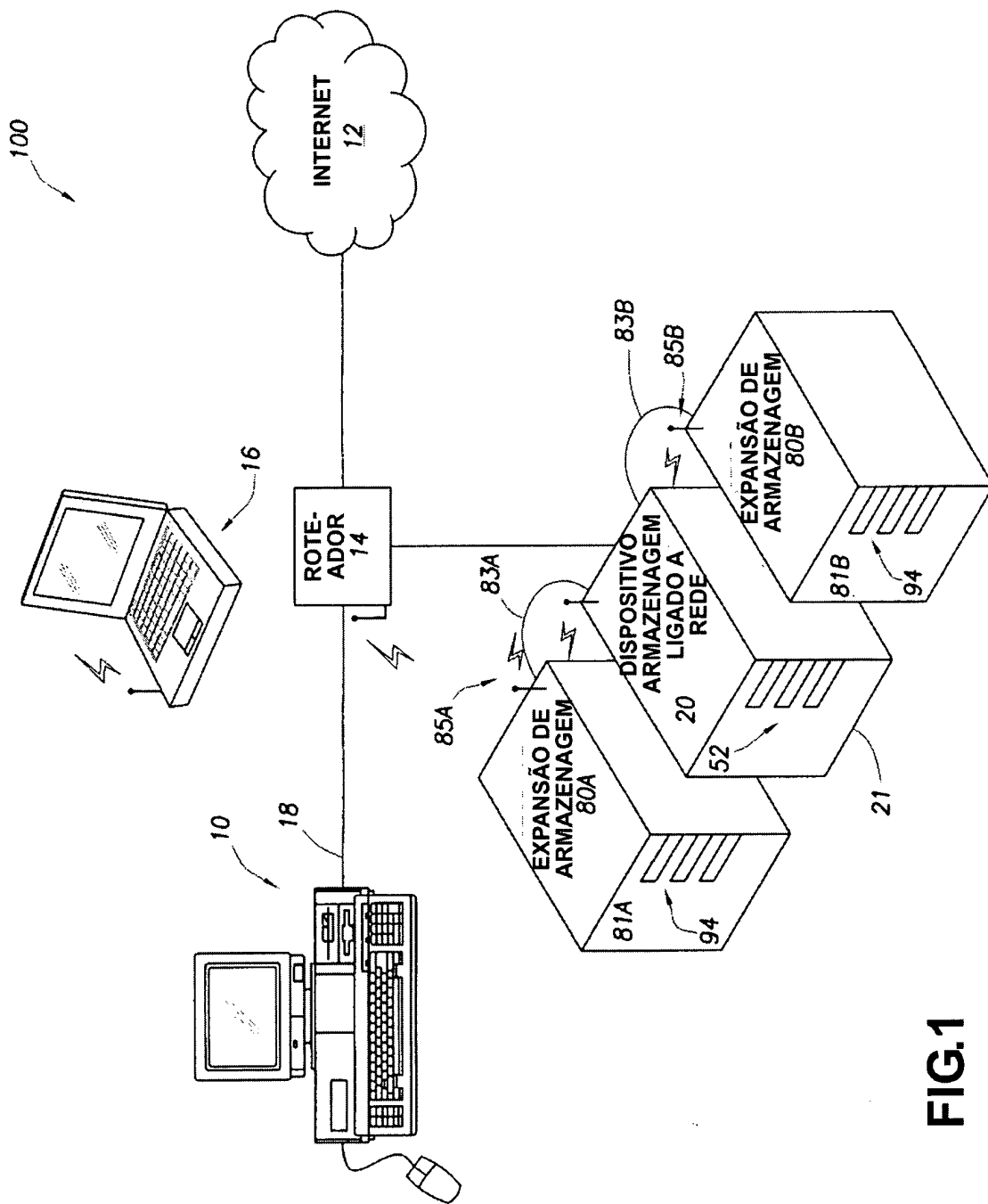


FIG.1

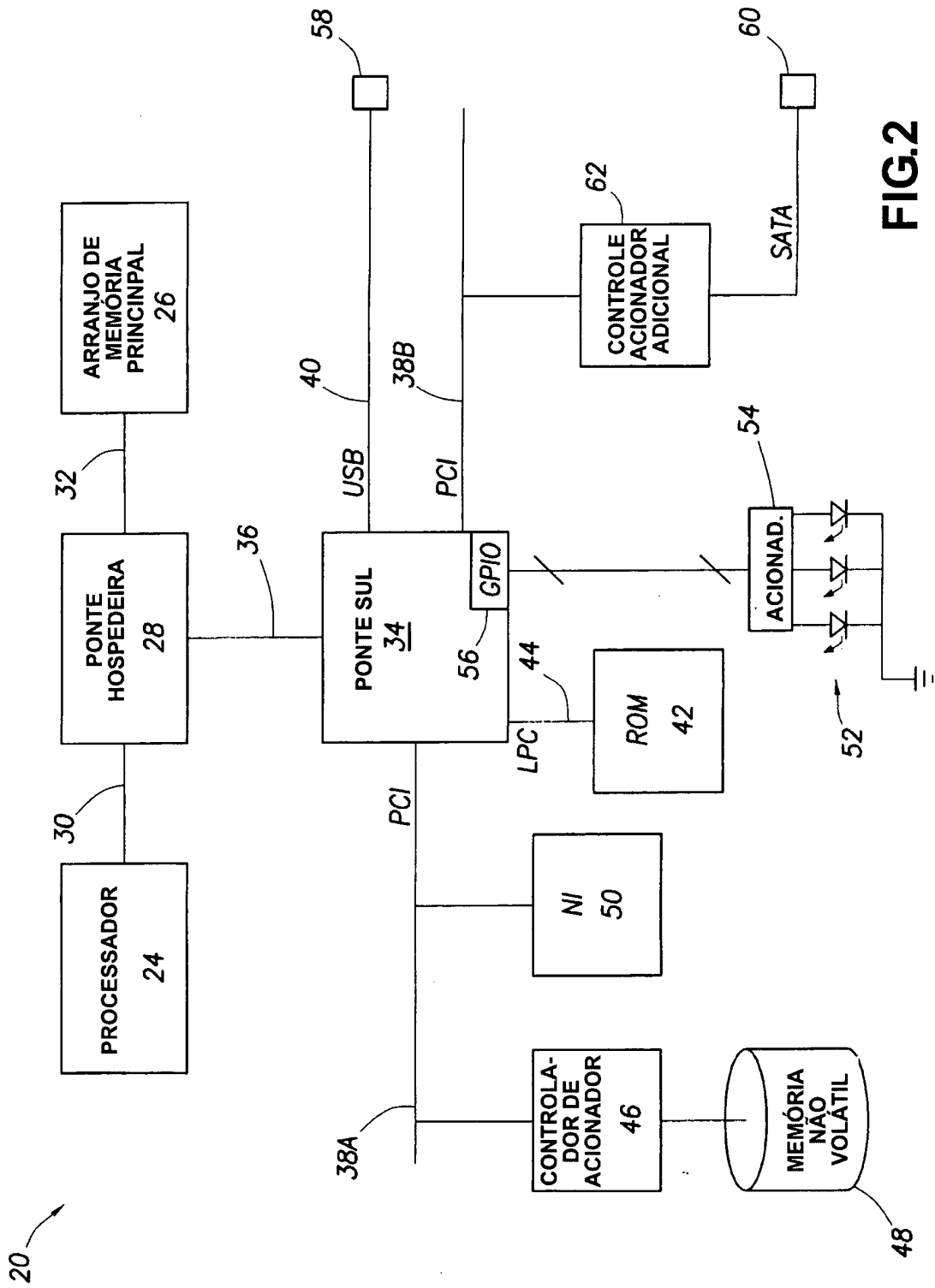


FIG.2

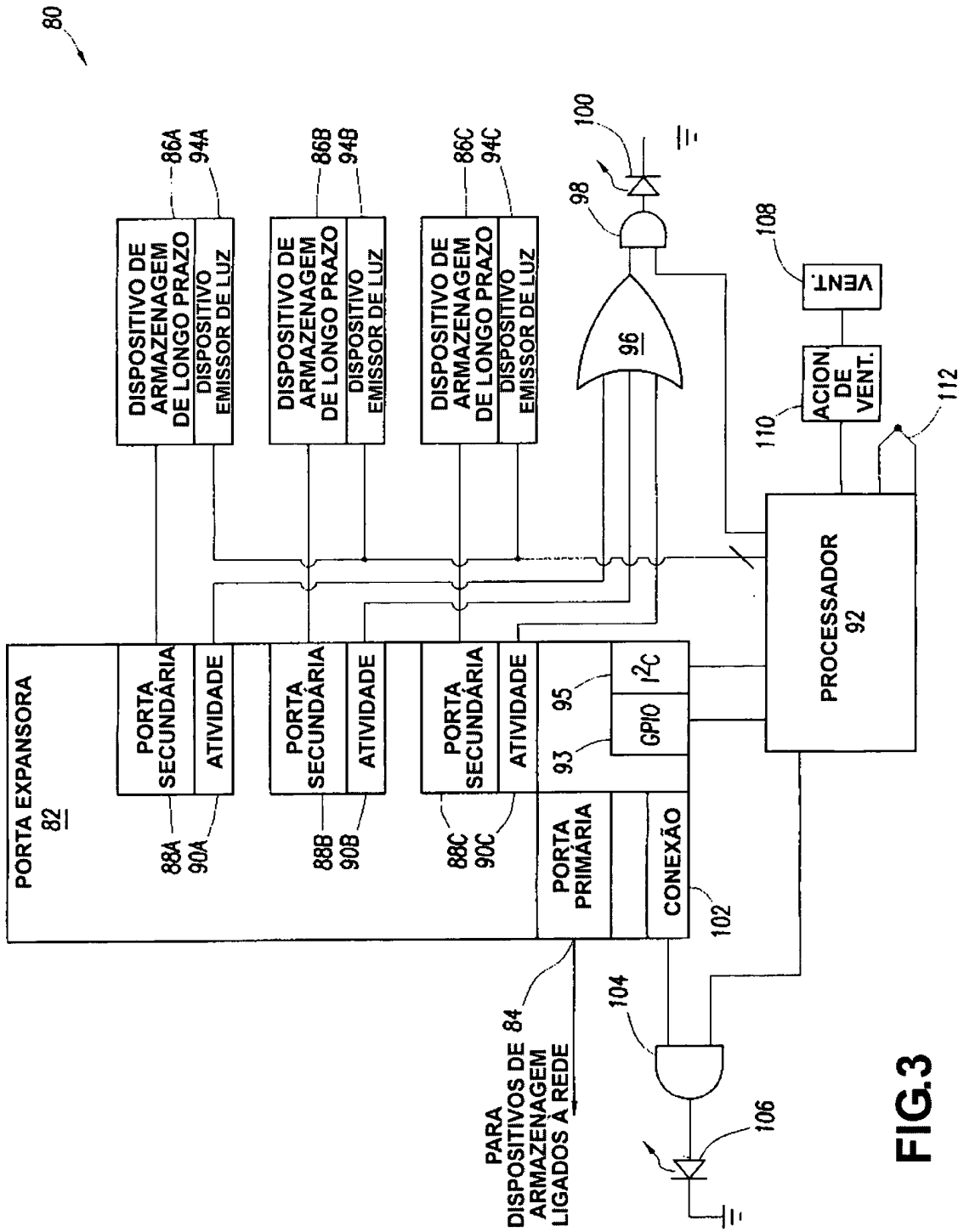


FIG.3

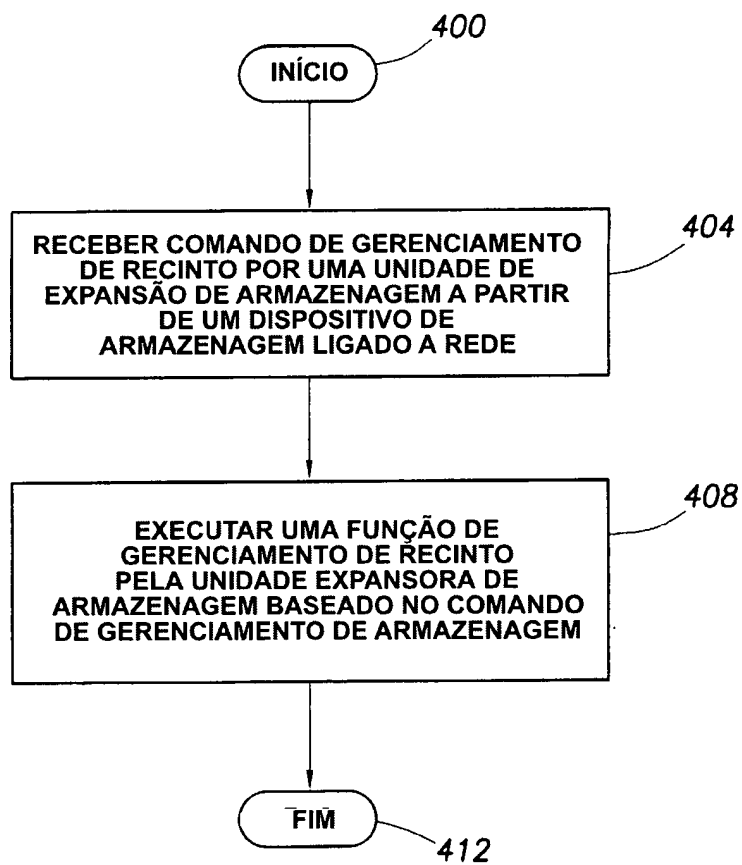


FIG.4