República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0922991-4 B1

(22) Data do Depósito: 18/12/2009

(45) Data de Concessão: 29/06/2021

(54) Título: MÉTODO DE COMUNICAÇÃO E DISPOSITIVO DE COMUNICAÇÃO

(51) Int.Cl.: H04B 3/54; H04L 12/403.

(52) CPC: H04B 3/542; H04L 12/4035; H04B 2203/5408.

(30) Prioridade Unionista: 18/12/2008 JP 2008-322278.

(73) Titular(es): PANASONIC CORPORATION.

(72) Inventor(es): YOUHEI KOIDE; KENSUKE YOSHIZAWA; YOSHIO UREBA.

(86) Pedido PCT: PCT JP2009071715 de 18/12/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/071236 de 24/06/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 17/06/2011

(57) Resumo: MÉTODO DE COMUNICAÇÃO E DISPOSITIVO DE COMUNICAÇÃO. A presente invenção refere-se a um método de comunicação para realizar uma comunicação entre uma pluralidade de dispositivos de comunicação que compartilham uma banda de comunicação que inclui uma primeira etapa de transmitir um sinal de notificação durante um tempo de primeiro período de PGA para notificar as informações de modo a arbitrar o dispositivo de comunicação capaz de realizar a transmissão de dados durante um segundo período de período de arbitragem de partição subsequente ao primeiro período, e uma segunda etapa de transmitir dados a partir do dispositivo de comunicação, capaz de realizar a transmissão de dados durante os segundo período com base no sinal de notificação transmitido durante o primeiro período, em um período específico no segundo período alocado aos dados transmitidos a partir do dispositivo de comunicação. A modalidade adota um controle de acesso híbrido que inclui a arbitragem de grupo de prioridade no primeiro período e a arbitragem de partição no segundo período. O método é particularmente útil em sistemas de comunicação por rede elétrica.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"MÉTODO DE COMUNICAÇÃO E DISPOSITIVO DE COMUNICAÇÃO".**

Campo da Técnica

[0001] A presente invenção refere-se a um método de comunicação e um dispositivo de comunicação que estabelecem uma comunicação entre uma pluralidade de dispositivos de comunicação que compartilham uma banda de comunicação.

Antecedentes da Técnica

[0002] Em um sistema de comunicação em que uma comunicação é estabelecida entre uma pluralidade de peças de equipamento de comunicação que compartilham uma banda de comunicação, como uma comunicação por rede elétrica, uma LAN sem fio (Rede Local), e similares, a pluralidade de peças de equipamento de comunicação realiza a comunicação através do uso de um único canal de transmissão; então, a contenção entre acessos da pluralidade de peças de equipamento de comunicação deve ser evitada.

[0003] Um método para evitar a colisão é um esquema CSMA/CA (Acesso Múltiplo com Detecção de Portadora/Prevenção de Colisão). Sob esse esquema, as respectivas peças do equipamento de comunicação monitoram a condição de ocupado do canal de transmissão e realizam a transmissão quando outra peça de equipamento de comunicação não utilizar o canal de transmissão. Quando o canal de transmissão for detectado não sendo usado por outra peça de equipamento de comunicação, a transmissão de um quadro é iniciada após a decorrência de um tempo de espera aleatório (um tempo de espera de envio aleatório). Sob um esquema CSMA/CA, mesmo quando uma pluralidade de peças de equipamento de comunicação tenta realizar a transmissão por meio de um único canal de transmissão, a iniciação da transmissão se torna possível após a decorrência do tempo de espera de envio aleatório. Portanto, a

possibilidade de ocorrência de uma colisão de quadros pode ser reduzida. Entretanto, quando um limite superior do valor aleatório se tornar constante, é provável que ocorra colisão com um aumento no número de acessos (o número de peças do equipamento de comunicação conectadas a uma rede), então a deterioração de desempenho é inevitável. Se o valor aleatório for aumentado com o aumento no número de peças de equipamento conectadas, a probabilidade de colisão irá diminuir. Entretanto, um tempo aleatório de espera de envio médio irá se tornar mais longo, desse modo, deteriorando o desempenho em qualquer evento. Ademais, visto que o esquema permite basicamente obter um acesso após a decorrência de um tempo aleatório de espera de envio, a quantidade máxima de atraso não pode ser definida.

Lista de Citação

Literatura de Patente

[PTL1] JP-A-2002-185473

[PTL2] US2007/0064720A

Sumário da Invenção

Problema Técnico

[0004] A presente invenção foi concebida devido à circunstância e objetivos de fornecer um método de comunicação e um dispositivo de comunicação que podem realizar a arbitragem de contenção entre acessos dentro de um período de tempo comparativamente curto mesmo quando o número de dispositivos de comunicação ou fluxos de dados aumenta e que também pode evitar o desperdício de uma largura de banda, para desse modo impedir a deterioração de desempenho. Ademais, a presente invenção visa proporcionar um método de comunicação e um dispositivo de comunicação que permitem evitar a colisão entre os dispositivos de comunicação que possuem a mesma prioridade quando controle de prioridade é

realizado. A presente invenção também visa proporcionar um método de comunicação e um dispositivo de comunicação que impedem a concentração desequilibrada de um direito de acesso em um dispositivo de comunicação ou fluxo de dados específico e tornam possível realizar o controle de acesso adequado a uma condição de tráfego, como o tráfego de comunicação e tráfego de dados.

Solução para o Problema

[0005] Para atingir o objetivo acima, de acordo com a presente invenção, proporciona-se um método de comunicação para realizar a comunicação entre uma pluralidade de dispositivos de comunicação que compartilham uma banda de comunicação, que compreende: uma primeira etapa de transmitir um sinal de notificação durante um primeiro período para notificar as informações de modo a arbitrar o dispositivo de comunicação capaz de realizar a transmissão de dados durante um segundo período subsequente ao primeiro período; e uma segunda etapa de transmitir dados do dispositivo de comunicação, capaz de realizar a transmissão de dados durante o segundo período com base no sinal de notificação transmitido durante o primeiro período, no período específico no segundo período alocado nos dados transmitidos a partir do dispositivo de comunicação. De acordo com a presente invenção, também proporciona-se um dispositivo de comunicação usado em um sistema de comunicação para realizar uma comunicação entre uma pluralidade de dispositivos de comunicação que compartilham uma banda de comunicação, que compreende: uma seção de notificação de informações arbitrárias que transmite um sinal de notificação durante um primeiro período para notificar as informações de modo a arbitrar um dispositivo de comunicação capaz de realizar a transmissão de dados durante um segundo período subsequente ao primeiro período; e uma seção de transmissão de dados que, quando o dispositivo de comunicação que transmite o sinal

de notificação for determinado como o dispositivo de comunicação capaz de realizar a transmissão de dados com base no sinal de notificação durante o primeiro período, transmite dados em um período específico no segundo período alocado nos dados transmitidos a partir do dispositivo de comunicação, em que um sinal ajustado com base na prioridade anteriormente determinada de acordo com um tipo de dado é usado como o sinal de notificação no primeiro período.

Efeitos Vantajosos da Invenção

[0006] A presente invenção torna possível realizar a arbitragem de contenção de acessos dentro de um período de tempo comparativamente curto mesmo quando o número de dispositivos de comunicação ou fluxos de dados tenha aumentado e também evitar o desperdício de largura de banda, para desse modo impedir a deterioração de desempenho. Ademais, a presente invenção pode evitar a colisão entre os dispositivos de comunicação que possuam a mesma prioridade quando o controle de prioridade é realizado. A presente invenção também impede a concentração desequilibrada de um direito de acesso em um dispositivo de comunicação ou fluxo de dados específico e torna possível realizar o controle de acesso adequado a uma condição de tráfego, como tráfego de comunicação.

Breve Descrição dos Desenhos

[0007] A figura 1 é uma vista que mostra um exemplo de uma configuração de geração de um sistema de comunicação por rede elétrica que implementa um método de comunicação e um dispositivo de comunicação da presente invenção.

[0008] As figuras 2A a 2C são vistas que mostram a aparência de um modem PLC.

[0009] A figura 3 é um é um diagrama de bloco que mostra um exemplo de um hardware do modem PLC.

[00010] A figura 4 é um diagrama de bloco funcional que descreve

um exemplo de processamento de sinal digital implementado por um bloco PLC - PHY.

[00011] A figura 5 é uma vista que mostra um exemplo do período de transmissão de dados no sistema de comunicação por rede elétrica da presente modalidade.

[00012] A figura 6 é uma vista que mostra um exemplo do período de acesso realizado quando os dados são transmitidos sob um esquema de controle de acesso da presente modalidade.

[00013] A figura 7 é uma vista que mostra um exemplo de um sinal de arbitragem de cada grupo de prioridade individual emitido em um tempo de PGA.

[00014] As figuras 8A e 8B são vistas que mostram os grupos de prioridades e os procedimentos de alocação de partições de respectivos dispositivos de comunicação da modalidade.

[00015] A figura 9 é uma vista que mostra um exemplo de uma tabela para alocar partições nos respectivos grupos de prioridades.

[00016] A figura 10 é uma vista que mostra a configuração de um buffer de transmissão no dispositivo de comunicação da modalidade.

[00017] A figura 11 é uma vista que mostra um exemplo de período de acesso de cada grupo de prioridade individual na modalidade.

[00018] Figura 12 é um fluxograma que mostra os procedimentos de operação de cada um dos dispositivos de comunicação se conformando ao esquema de controle de acesso da presente modalidade.

[00019] As figuras 13A e 13B são vistas que mostram o processamento realizado quando as partições não forem alocadas em nenhum dos grupos de prioridades.

[00020] As figuras 14A a 14C são vistas que mostram um exemplo de processamento para atualizar as informações de alocação de partições sobre cada grupo de prioridade individual.

[00021] A figura 15 é um gráfico de sequência que mostra um exemplo do processamento para atualizar as informações de alocação de partições sobre cada grupo de prioridade individual.

[00022] As figuras 16A e 16B são vistas que mostram um exemplo de processamento que será realizado quando um terminal que opera como uma unidade subordinada for induzido a inserir recentemente uma rede.

[00023] A figura 17 é um fluxograma que mostra os procedimentos de operação pertencentes ao processamento para atualizar as informações de alocação de partições sobre um dispositivo de comunicação que opera como uma unidade principal.

[00024] As figuras 18A e 18B são vistas que mostram outro exemplo de uma tabela de alocação de partições para cada um dos grupos de prioridades.

[00025] As figuras 19A e 19B são vistas que descrevem o processamento para atualizar para atualizar as informações de alocação de partições adequadas para uma condição de tráfego.

[00026] A figura 20 é uma vista que mostra um exemplo em que os grupos de prioridades são deslocados por meio da atualização da tabela de alocação de partições.

[00027] A figura 21 é um fluxograma que mostra os procedimentos de operação de um processamento de atualização de informações de alocação de partições que será realizado quando os grupos de prioridades forem deslocados.

[00028] A figura 22 é uma vista que mostra um primeiro exemplo de período de acesso de um esquema de iteração cíclica de partições.

[00029] A figura 23 é uma vista que mostra um segundo exemplo de período de acesso do esquema de iteração cíclica de partições.

[00030] As figuras 24A e 24B são vistas que mostram um exemplo do método para armazenar os números de partições.

[00031] A figura 25 é uma vista que mostra um terceiro exemplo de período de acesso do esquema de iteração cíclica de partições.

[00032] A figura 26 é uma vista que mostra um exemplo de uma tabela de alocação de partições se conformando ao terceiro exemplo do esquema de iteração cíclica de partições.

[00033] As figuras 27A e 27B são vistas que mostram um exemplo de modificações do esquema de iteração cíclica de partições.

[00034] A figura 28 é uma vista que mostra um exemplo de período de acesso quando os dados forem transmitidos sob o esquema PRS.

[00035] A figura 29 é uma vista que mostra um exemplo de sinais de arbitragem dos respectivos grupos de prioridades emitidos durante o tempo PRS.

[00036] Figura 30 é uma vista que mostra um exemplo de períodos de acesso de uma pluralidade de grupos de prioridades se conformando ao esquema PRS.

[00037] A figura 31 é uma vista que mostra um exemplo de período de acesso realizado quando os dados forem transmitidos sob o esquema de alocação de partições.

[00038] A figura 32 é uma vista que descreve um problema que ocorre quando uma pluralidade de números de partições for ajustada sob um esquema de alocação de partições.

Descrição de Modalidades

[00039] Um método para evitar a contenção entre os acessos de uma pluralidade de dispositivos de comunicação é um esquema PRS (Partição de Resolução de Prioridade) (veja; por exemplo, o Documento de Patente 1). O esquema PRS é um esquema de acesso para estabelecer grupos de prioridades nos quais as prioridades que mostram a prioridade comensurável com tipos de dados que serão transmitidos são divididas, e para conduzir a arbitragem para limitar os grupos de prioridades quando a transmissão de quadro é realizada

antes de a contenção ser iniciada por meio de espera aleatória para envio.

[00040] A figura 28 é uma vista que mostra um exemplo de período de acesso quando os dados são transmitidos sob o esquema PRS. Quando qualquer equipamento de comunicação concluir a transmissão de um quadro P0, um tempo PRS (inclusive PRS0 e PRS1) é ajustado após um tempo CIFS predeterminado (Espaço Entre Quadros de Contenção) ser garantido, com isso a arbitragem dos grupos de prioridades é conduzida. Durante o tempo PRS, as respectivas peças de equipamento de comunicação enviam sinais arbitrários, para, desse modo, realizar a arbitragem para que um dos grupos de prioridades tenha direito de acesso. No grupo de prioridade que atribui o direito de acesso através da arbitragem, as respectivas peças de equipamento de comunicação realizam os acessos pode meio de espera aleatória para envio, ou similares, em uma janela de contenção obtida após a decorrência do tempo PRS, e o equipamento de comunicação que obteve um ganho de contenção transmite um quadro P1.

[00041] A figura 29 é uma vista que mostra um exemplo de sinais de arbitragem dos respectivos grupos de prioridades emitidos durante o tempo PRS. Os exemplos mostram que quatro níveis de grupos CA0 a CA3 são definidos aqui como os grupos de prioridades; que dois bits de informações (um total de quatro tipos de informações) são transmitidos de acordo com a presença ou ausência de um sinal durante dois períodos PRS0 e PRS 1 no tempo PRS; e que os grupos de prioridades atribuídos aos dados de transmissão pertencentes ao próprio equipamento são notificados. Nesse caso, o grupo de prioridade CA3 que possui um direito de acesso da prioridade mais alta envia um sinal arbitrário adequado por meio da transmissão de um sinal durante o período PRS0 e nenhum sinal durante o PRS1. O próximo grupo de prioridade CA2 envia um sinal arbitrário adequado

por meio da transmissão de um sinal durante o período PRSO e nenhum sinal durante o período PRS 1. O grupo de prioridade CA1 após o próximo enviar um sinal arbitrário adequado por meio da não transmissão de sinal durante o período PRSO e um sinal durante o período PRS1. O grupo de prioridade CA0 que possui um direito de acesso da prioridade mais baixa envia um sinal arbitrário por meio da não transmissão de sinal durante o período PRSO e não transmissão do sinal = PRS1.

[00042] A figura 30 é uma vista que mostra um exemplo de períodos de acesso de uma pluralidade de grupos de prioridades que se conforma ao esquema PRS. Quando um sinal for emitido no período PRS0 do tempo PRS, o direito de acesso é limitado ao grupo de prioridade CA3 ou CA2. Portanto, o equipamento de comunicação pertencente aos grupos de prioridades CA1 e CA0 não concedeu o direito de acesso sem emitir nada no período PRS1 subsequente e na janela de contenção. Quando um sinal for emitido no próximo período PRS1, o grupo de prioridade CA3 adquire um direito de acesso.

[00043] Consequentemente, o equipamento de comunicação pertencente ao grupo de prioridade CA2 não concedeu o direito de acesso sem emissão em uma janela de contenção subsequente. Na janela de contenção, as peças do equipamento de comunicação pertencentes ao grupo de prioridade CA3 concederam o direito de acesso para realizar a contenção. As peças do equipamento de comunicação pertencentes ao grupo de prioridade CA3 são consideradas para transmitir um quadro após o tempo aleatório de espera para envio decorrer. O exemplo ilustrado mostra um caso onde o equipamento de comunicação CA3(A) entre as peças do equipamento de comunicação (A) e (B) pertencente ao grupo de prioridade CA3 emite primeiro o quadro P1, para desse modo obter um ganho através da contenção. Entretanto, quando se detecta

primeiramente um quadro de outro equipamento de comunicação, o equipamento de comunicação CA3(B) perde a contenção entre as peças do equipamento pertencente ao grupo de prioridade CA3 e não transmite nenhum quadro.

[00044] Sob o esquema PRS, a arbitragem dos grupos de prioridades é realizada, com isso a colisão entre grupos de prioridades diferentes pode ser evitada. Quando comparado com o esquema CSMA/CA, o controle de acesso pode ser implementado a partir de um grupo de prioridade para outro dentro de um curto período de tempo que é denominado o tempo PRS. Entretanto, ainda há a possibilidade de ocorrência de uma colisão no mesmo grupo de prioridade. Ademais, visto que a janela de contenção é usada para realizar a arbitragem de peças de equipamento de comunicação pertencentes ao mesmo grupo de prioridade, um tempo de arbitragem mais longo e desperdício de uma largura de banda são conferidos como no caso do esquema CSMA/CA. Então, um problema de deterioração de desempenho é encontrado.

[00045] Ainda outro método para evitar a contenção entre acesses da pluralidade de peças de equipamento de comunicação é um esquema de alocação de partições (veja; por exemplo, o Documento de Patente 2). O esquema de alocação de partições é um esquema de acesso sob o qual uma pluralidade de partições é ajustada; onde um direito de acesso é alocado em uma base por partição; números são atribuídos às respectivas partições; e apenas o equipamento de comunicação ou um fluxo de dados associado a um número de acessos que a partição possui o número.

[00046] A figura 31 é uma vista que mostra um exemplo de um período de acesso realizado quando os dados forem transmitidos sob o esquema de alocação de partições. É mostrado um exemplo em que quatro números de partições de um a quatro são ajustados e em que

as peças de equipamento de comunicação atribuídas aos respectivos números de partição obtêm acessos. Ilustra-se um exemplo em que os números de partições 1 a 4 são contados e ciclicamente iterados com o tempo e em que o equipamento de comunicação transmite um quadro em apenas uma partição com um número atribuído ao próprio equipamento. O equipamento de comunicação não pode acessar a partição com o número atribuído ao equipamento. O exemplo ilustrado mostra um caso onde o equipamento de comunicação com o número de partição 2 transmite um quadro P21 e onde o equipamento de comunicação com o número de partição 1 transmite subsequentemente um quadro P11. Após um equipamento de comunicação transmitir um quadro e receber uma resposta de confirmação do equipamento de comunicação na outra extremidade, um número de partição para o reinício de uma partição começa de um número de partição subsequente ao número de partições do equipamento de comunicação que realizou a transmissão ("três" no exemplo ilustrado). As respectivas peças de equipamento de comunicação são notificadas de número de partições por meio de quadros sinalizadores, com isso as respectivas peças de equipamento de comunicação verificam seus números de partições. Alternativamente, as respectivas peças de equipamento de comunicação recebem os IDs de partição armazenados em cabeçalhos de quadros, verificando assim seus números de partições.

[00047] Sob o esquema de alocação de partições, a ocorrência de uma colisão pode ser evitada, desde que os números de partições se sobreponham. Entretanto, quando o número de peças de equipamento de comunicação ou fluxos de dados nos quais as partições serão alocadas aumentar, o tempo para a iteração cíclica de respectivas partições aumenta com o aumento no número de partições. A figura 32 é uma vista que descreve um problema que ocorre quando uma

pluralidade de números de partições for ajustada sob um esquema de alocação de partições. Nesse caso, quando o equipamento de comunicação atribuído com o número de partições 10 transmitir um quadro P101 como ilustrado, um tempo para iterar ciclicamente os números de partições 1 a 10 é exigido. Portanto, há um problema de desperdício de uma largura de banda desnecessária e deterioração do desempenho.

[00048] O esquema de alocação de partições serve para adquirir um direito de acesso sempre que os números de partições 1 a 10 forem ciclicamente iterados uma vez e, consequentemente, as prioridades de transmissão não podem ser ajustadas. Se o controle de prioridade for introduzido como é, o controle se torna complicado. Alternativamente, surge um problema de uma probabilidade de ocorrência de colisão, que poderia resultar, de outro modo, da alocação de uma pluralidade de peças do dispositivo de comunicação ou fluxos de dados para uma partição.

[00049] Sob o esquema PRS e o esquema de alocação de partições da técnica relacionada, há casos onde um direito de acesso se concentra, de maneira desequilibrada, em uma peça específica do equipamento de comunicação ou dado quando o controle de acesso for realizado de acordo com um grupo de prioridade ou uma partição. Como resultado, os dados não transmitidos que não podem obter um direito de acesso se acumulam, ou a transmissão não pode ser imediatamente realizada quando os dados de transmissão de alta prioridade aparecem. Assim, há casos onde o controle de acesso adequado para a circunstância não pode ser suficientemente realizado. Uma modalidade que será descrita abaixo mostra, como um exemplo do método de comunicação e um exemplo do dispositivo de comunicação da presente invenção, um exemplo da configuração de um sistema de comunicação aplicado a um dispositivo de

comunicação por rede elétrica utilizando uma rede elétrica como um canal de transmissão e um sistema de comunicação por rede elétrica equipado com o dispositivo de comunicação por rede elétrica. A presente invenção é aplicável a: uma rede com fio utilizando outro canal de transmissão com fio como um cabo coaxial e uma LAN por cabo (Rede Local); uma rede sem fio como uma LAN sem fio; e um dispositivo de comunicação, um método de comunicação, e um sistema de comunicação utilizando vários meios de comunicação.

[00050] A figura 1 é uma vista que mostra um exemplo da configuração geral de um sistema de comunicação por rede elétrica que implementa o método de comunicação e o dispositivo de comunicação da presente invenção. O sistema de comunicação por rede elétrica mostrado na figura 1 possui uma pluralidade de modems PLC (Comunicação por Rede Elétrica) 100M, 100T1, 100T2, 100T3, e 100T4 conectados a uma rede elétrica 900. Embora a figura 1 mostre cinco modems PLC, o número de modems que será conectado é arbitrário. O modem PLC 100M funciona como uma unidade principal e gerencia os estados conectados (estados ligados) ou os outros modems PLC 100T1,..., 100T4 que funcionam como unidades subordinadas.

[00051] Nas descrições a seguir, quando uma referência for feita à unidade principal e uma unidade subordinada específica, as unidades são descritas como o modem PLC 100M, 100T1, 100T2, 100T3, e 100T4. Quando uma referência for feita a uma unidade subordinada geral, a unidade é descrita como o modem PLC 100T. Quando uma referência for feita ao modem PLC que não é limitado à unidade principal nem à unidade subordinada, a unidade é descrita simplesmente como o modem PLC 100.

[00052] Embora a rede elétrica 900 seja denotada por uma única linha na figura 1, a rede elétrica corresponde a dois ou mais fios

condutores, na verdade. O modem PLC 100 é conectado aos fios condutores.

[00053] Como será descrito em mais detalhes posteriormente, o modem PLC 100 possui uma tomada modular LAN, como RJ45. A tomada modular é conectada a um aparelho de televisão (TV) 51, um computador pessoal (PC) 52, um telefone IP 53, um gravador 54, e um roteador de banda larga (roteador BB) 55. O roteador de banda larga 55 é conectado à Internet 60.

[00054] As figuras 2A a 2C são vistas que mostram uma vista externa do modem PLC 100. A figura 2A é uma vista em perspectiva externa que mostra uma superfície anterior do modem; a figura 2B é uma vista frontal do modem; e a figura 2C é uma vista traseira do mesmo. O modem PLC 100 mostrado nas figuras 2A a 2C possui um corpo 101. Como mostrado nas figuras 2A e 2B, uma seção de display 105 que consiste em LEDs (Diodos Emissores de Luz) 105A, 105B1 e 105C é fornecida em uma face anterior do corpo 101. Como mostrado na figura 2C, uma face posterior do corpo 101 é fornecida com um conector de alimentação 102, uma tomada modular LAN 103 como RJ45, e um comutador de seleção 104 para comutar um modo de operação, e similares. O conector de alimentação 102 é conectado a um cabo de energia (não ilustrado na figura 2), e um cabo LAN (não mostrado na figura 2) é conectado à tomada modular 103. O modem PLC 100 também pode ser adicionalmente fornecido com um conector Dsub (D-subminiatura), e um cabo Dsub pode ser conectado ao conector Dsub.

[00055] A figura 3 é um diagrama de bloco que mostra um exemplo de um hardware do modem PLC 100. Como mostrado na figura 3, o modem PLC 100 possui um módulo de circuito 200 e uma fonte de alimentação de modem comutada 300. A fonte de alimentação de modem comutada 300 fornece voltagens variadas (por exemplo, +1.2

V, +3.3 V, e +12 V) a um circuito modular 200 e é compreendida; por exemplo, de um transformador de comutação, um conversor DC-DC (não ilustrado).

[00056] O módulo de circuito 200 é fornecido com um IC principal (Circuito Integrado) 210, um AFE - IC (Front END Analógico- Circuito Integrado) 220, um Ethernet (Marca Registrada) PHY - IC (Camada Física - Circuito Integrado) 230, memória 240, um filtro passa baixa (LPF) 251 , um driver IC 252, uma filtro passa-baixa (BPF) 260, e um acoplador 270. A fonte de alimentação de modem comutada 300 e o acoplador 270 são conectados ao conector de alimentação 102, e adicionalmente conectados à rede elétrica 900 por meio de um cabo de alimentação 600, uma conexão de alimentação 400, e um receptáculo 500. O IC principal 210 funciona como um circuito de controle que realiza uma comunicação por rede elétrica.

[00057] O IC principal 210 é constituído de uma CPU (Unidade de Processamento Central) 211, um bloco PLC - MAC (Comunicação por Rede Elétrica – camada de Controle de Acesso de Mídia) 212 e um bloco PLC - PHY (Comunicação por Rede Elétrica – camada Física) 213. A CPU 211 é equipada com um processador RISC de 32 bits (Computador com um Conjunto Reduzido de Instruções). O bloco PLC - MAC 212 gerencia uma camada MAC (camada de Controle de Acesso de Mídia) de um sinal de envio/recepção. O bloco PLC - PHY 213 gerencia uma camada PHY (camada Física) de um sinal de envio/recepção. Um AFE - IC 220 é constituído de um conversor DA (DAC: Conversor D/A) 221 , um conversor AD (ADC: conversor A/D) 222, e um amplificador variável (VGA; Amplificador de Ganho Variável) 223. O acoplador 270 é constituído de um transformador de bobina 271 e capacitores de acoplamento 272a e 272b. A CPU 21 1 controla a operação do modem total PLC 100 bem como a operação do bloco PLC - MAC 212 e do bloco PLC - PHY 213 mediante a utilização de

dados armazenados na memória 240.

[00058] O modem PLC 100 realiza a comunicação aproximadamente da seguinte maneira. Os dados inseridos a partir da tomada modular 103 são enviados para o IC principal 210 através do Ethernet (Marca Registrada) PHY - IC 230 e submetidos ao processamento de sinal digital, com isso um sinal de transmissão digital é gerado. O conversor DA (DAC) 221 do AFE - IC 220 converte o sinal de transmissão digital gerado dessa forma em um sinal analógico e emite o sinal analógico para a rede elétrica 900 através do filtro passa-baixa 251, do driver IC 252, do acoplador 270, do conector de alimentação 102, do cabo de alimentação 600, do plugue de alimentação 400, e do receptáculo 500.

[00059] Um sinal recebido da rede elétrica 900 é enviado para o filtro passa-faixa 260 através do acoplador 270. O sinal enviado desse modo é submetido a um ajuste de ganho no amplificador variável (VGA) 223 do AFE - IC 220 e é então convertido em um sinal digital pelo conversor AD (ADC) 222. O sinal digital convertido desse modo é enviado para o IC principal 210 e submetido ao processamento de sinal digital, para desse modo ser convertido em dados digitais. Os dados digitais convertidos desse modo são emitidos da tomada modular 103 através do Ethernet (Marca Registrada) PHY - IC 230.

[00060] Um exemplo de processamento de sinal digital implementado pelo IC principal 210 é descrito. O modem PLC 100 realiza a comunicação multiportadora utilizando uma pluralidade de subportadoras, como um esquema OFDM (Multiplexação por Divisão de Frequência Ortogonal). O bloco PLC - PHY 213 realiza principalmente o processamento digital para converter os dados de transmissão em um sinal de transmissão OFDM e converter um sinal de recepção de OFDM em dados recebidos.

[00061] A figura 4 é um diagrama de bloco funcional que descreve

um exemplo de processamento de sinal digital implementado pelo bloco PLC - PHY 213, que mostra um caso onde a transmissão OFDM que utiliza a transformação de ondaletas é realizada. Como mostrado na figura 4, o bloco PLC - PHY 213 possui capacidades equivalentes à seção de controle de conversão 10, um mapeador de símbolos 11, um conversor paralelo serial (conversor S/P) 12, um conversor de ondaleta inverso 13, um conversor de ondaleta 14, um conversor paralelo serial (um conversor P/S) 15, e um desmapeador 16.

[00062] O mapeador de símbolos 11 converte os dados de bit que serão transmitidos em dados de símbolos e realiza o mapeamento de símbolos (por exemplo, modulação PAM) de acordo com os respectivos conjuntos de dados de símbolos. O conversor S/P 12 converte os dados seriais mapeados em dados paralelos. O conversor de ondaleta inverso 13 submete os dados paralelos à transformação de ondaleta inversa, para desse modo criar os dados baseados em tempo; e gerar uma sequência de valor amostrado que representa um símbolo de transmissão. Os dados são enviados para o conversor DA (DAC) 221 do AFE - IC 220. O conversor de ondaleta 14 converte os dados digitais recebidos obtidos do conversor AD (ADC) 222 do AFE - IC 220 (uma sequência de valor amostrado na mesma taxa de amostragem que aquela usada para a transmissão) em dados baseados em frequência através de transformação de ondaleta discreta. O conversor P/S 15 converte os dados paralelos baseados em frequência em dados seriais. O desmapeador 16 calcula os valores de amplitude de respectivas subportadoras e valida um sinal recebido, para desse modo determinar os dados recebidos.

[00063] A figura 5 é uma vista que mostra um exemplo de período de transmissão de dados no sistema de comunicação por rede elétrica da presente modalidade. No sistema de comunicação por rede elétrica mostrado na figura 1, no caso de desempenho de transmissão de

dados, os modems PLC 100 que funcionam como uma fonte de transmissão de quadros de dados Pt1 a Pt5. Os modems PLC 100 que funcionam como um destino de transmitem quadros de resposta At1 a At5 quando os modems de destino PLC 100 puderem receber de maneira bem sucedida os quadros de dados. O modem PLC 100M transmite em determinados intervalos informações para gerenciar a comunicação entre os modems PLC como quadros de difusão (também denominados "quadros de controle" ou "quadros sinalizadores") B1 , B2, B3, ... No exemplo mostrado na figura 5, os quadros de dados Pt1 a Pt5 são transmitidos a partir da pluralidade de dispositivos de transmissão sem colisão. Para realizar a transmissão de dados enquanto evita a colisão, os modems PLC 100 da modalidade realizam o controle de acesso que será descrito abaixo. O processamento que pertence ao controle de acesso é implementado por meio de processamento de controle de uma seção de controle em um dispositivo de comunicação individual como a CPU 211 do modem PLC 100. A CPU 211 do modem PLC 100 incorpora uma função de uma seção de notificação de informações de arbitragem e uma função de uma seção de transmissão de dados, desse modo realizando o processamento correspondente de acordo com um programa predeterminado. Uma seção de controle de um dispositivo de comunicação que serve como uma unidade principal (incorporada pela CPU 211 do modem PLC 100M ou similares) realiza predominantemente o controle de todo o sistema de comunicação.

Visão geral de um esquema de controle de acesso dessa modalidade

[00064] A figura 6 é uma vista que mostra um exemplo de período de acesso realizado quando os dados forem transmitidos por meio de um esquema de controle de acesso dessa modalidade. Essa modalidade adota o controle de acesso do tipo acesso híbrido que inclui em combinação a PGA (Arbitragem de Grupo de Prioridade)

para conduzir a arbitragem de direitos de acesso (direitos de transmissão) de grupos de prioridades (PG: Grupo de Prioridade) nos quais as prioridades de dados ou dispositivos de comunicação para transmitir dados são agrupados e a arbitragem de partição para conduzir a arbitragem por meio de direitos de acesso alocados nas respectivas partições. Em relação aos grupos de prioridades, a prioridade é ajustada a uma pluralidade de grupos de acordo com uma prioridade que representa a ordem de prioridade correspondente ao tipo de dados de transmissão, e uma condição de tráfego que mostra o volume de comunicação em um meio de comunicação como o volume de dados de transmissão, e similares.

[00065] Quando qualquer um dos dispositivos de comunicação completar a transmissão do quadro P0, um tempo de PGA (PGA0 e PGA1) correspondente a um primeiro período é ajustado para conduzir a arbitragem de grupos de prioridades após um tempo CIFS predeterminado ser garantido. Durante o tempo de PGA, os respectivos dispositivos de comunicação emitem sinais de arbitragem como sinais de notificação, com isso a arbitragem é conduzida para que um dos grupos de prioridades adquira um direito de acesso, para, desse modo, limitar os grupos de prioridades acessíveis. Subsequentemente, um período de arbitragem de partição correspondente a um segundo período é ajustado, e a arbitragem de números de partições é então conduzida no grupo de prioridade que obteve o direito de acesso. Os respectivos dispositivos de comunicação no grupo de prioridade transmitem dados em períodos específicos correspondentes aos números de partições. Durante o período de arbitragem de partição, os números de partições são alocados nos respectivos dispositivos de comunicação ou respectivos fluxos de dados. Um dispositivo de comunicação no qual um número é alocado acessa durante uma partição correspondente ao número

alocado, e envia um quadro P1. Um exemplo ilustrado mostra um caso onde um dispositivo de comunicação que aloca o número de partição 2 envia o quadro P1.

[00066] A figura 7 é uma vista que mostra um exemplo de sinais de arbitragem de respectivos grupos de prioridades emitidos durante o tempo de PGA. Em um exemplo mostrado aqui, quatro níveis de grupos PG0 a PG3 são definidos como grupos de prioridades. Dois bits (um total de quatro tipos) de informações são transmitidos como sinais de notificação de acordo com a presença ou ausência de sinais durante dois períodos de arbitragem PGA0 e PGA1 ajustados para o tempo de PGA, desse modo, notificando os grupos de prioridades alocados nos dados de transmissão de respectivos dispositivos de comunicação. Nesse caso, o grupo de prioridade PG3 que possui um direito de acesso da prioridade mais alta envia um sinal arbitrário adequado por meio de transmissão de um sinal durante o período PGA0 e um sinal durante o PGA1. O próximo grupo de prioridade PG2 envia um sinal arbitrário adequado por meio da transmissão de um sinal durante o período PGA0 e nenhum sinal durante o período PGA1. O grupo de prioridade PG1 após o próximo envia um sinal arbitrário adequado por meio da transmissão de nenhum sinal durante o período PGA0 e um sinal durante o período PGA1. O grupo de prioridade PG0 que possui um direito de acesso da prioridade mais baixa envia um sinal arbitrário adequado por meio da transmissão de nenhum sinal durante o período PGA0 e nenhum sinal durante o período PGA1. Os dispositivos de comunicação enviam os sinais de arbitragem de acordo com os respectivos grupos de prioridades. Os dispositivos de comunicação pertencentes ao grupo de prioridade com uma alta prioridade se tornam capazes de realizar a transmissão durante um período de arbitragem de partição subsequente. Prefere-se ajustar um período de arbitragem (cada um dos períodos PGA0 e

PGA1) no tempo de PGA a um período mínimo de tempo que inclui um tempo exibido para realizar a comutação entre a transmissão e recepção, um suposto tempo de atraso de transmissão, e um tempo exigido para detectar um sinal e que permite a detecção confiável de um sinal de arbitragem. Embora os períodos arbitrários no tempo de PGA sejam ajustados em número de dois e os quatro grupos de prioridades sejam ajustados nessa modalidade, os períodos arbitrários podem ser modificados, como três períodos de arbitragem e oito grupos de prioridades. É preferido empregar, como o sinal de arbitragem, um sinal que pode ser detectado em um curto período de tempo. Um sinal que possui o mesmo formato que aquele de um sinal de preâmbulo é tipicamente usado. O sinal de preâmbulo é adicionado a um cabeçalho de um quadro.

[00067] Na modalidade, os grupos de prioridades são ajustados com base em uma prioridade que corresponde à prioridade ajustada antecipadamente de acordo com o tipo de dados. Os grupos de prioridades podem ser alterados de acordo com uma condição de tráfego de uma rede, e similares. Uma prioridade e um grupo de prioridades também podem ser ajustados não sobre uma base por dados, porém para cada dispositivo de comunicação individual (ou seja, em uma base por terminal). A operação de cada um dos dispositivos de comunicação na rede que utiliza o esquema de controle de acesso dessa modalidade é descrita. As figuras 8A e 8B são vistas que mostram grupos de prioridades e procedimentos de alocação de partições dos respectivos dispositivos de comunicação da modalidade. O modem PLC 100M que é uma unidade principal realiza o rastreamento de quadros de dados transmitidos entre os dispositivos de comunicação através da rede, para monitorar uma condição de tráfego de toda a rede. Nesse caso, visto que os respectivos dispositivos de comunicação utilizam um único meio de comunicação

(a rede elétrica 900), até mesmo a unidade principal pode verificar os quadros transmitidos entre as unidades subordinadas. Por exemplo, como mostrado na figura 8A, o modem PLC 100M que é a unidade principal detecta um quadro de dados transmitido do modem PLC 100Ta de uma unidade subordinada A (um terminal A) para o modem PLC 100Tb de uma unidade subordinada B (um terminal B), um quadro de dados do modem PLC 100Tc de uma unidade subordinada C (um terminal C) para o modem PLC 100Ta da unidade subordinada A (um terminal A), e um quadro de dados de um modem PLC 100Tc da unidade subordinada C (o terminal C) para o modem PLC 100Tb da unidade subordinada B (o terminal B). Como mostrado na figura 8B, o modem PLC 100M que é a unidade principal atualiza a alocação dos grupos de prioridades e a alocação das partições com base na condição de tráfego da rede e notifica periodicamente as respectivas unidades subordinadas A a C (os modems PLC 100Ta a 100Tc) de informações de alocação atualizadas por meio de quadros de controle de difusão (quadros sinalizadores, e similares).

[00068] A figura 9 é uma vista que mostra um exemplo da tabela para alocar partições nos respectivos grupos de prioridades. Nas seguintes descrições, supõe-se que oito níveis de prioridades 7 a 0 sejam ajustados como prioridade de dados de transmissão de fluxos de dados transmitidos pelos respectivos dispositivos de comunicação, e supõe-se que as prioridades sejam alocadas em quatro etapas de grupos de prioridades PG3 a PG0 como no caso do exemplo mostrado na figura 7. A figura 9 mostra um caso de alocação, em sequência descendente de prioridade, de prioridades 7 e 6 no grupo de prioridade PG3, prioridades 5 e 4 no grupo de prioridade PG2, prioridades 3 e 2 no grupo de prioridade PG1, e prioridades 1 e 0 no grupo de prioridade PG0. Cada um dos grupos de prioridades armazena, como o número de partições cíclicas que mostra o número de partições alocadas e

informações de fonte alocadas às partições, um endereço de fonte para especificar um terminal de transmissão, uma prioridade de um fluxo de dados, e similares.

[00069] No exemplo ilustrado, o número de partições cíclicas atribuído ao grupo de prioridade PG3 é dois. Os dados que possuem prioridade 7 da unidade subordinada A (o terminal A) são alocados na partição 1, e os dados que possuem prioridade 6 da unidade subordinada B (o terminal B) são alocados na partição 2. O número de partições cíclicas atribuído ao grupo de prioridade PG2 é um. Os dados que possuem prioridade 5 da unidade subordinada C (o terminal C) são alocados na partição 1. O número de partições cíclicas alocado no grupo de prioridade PG 1 é quatro. Os dados que possuem prioridade 3 da unidade subordinada A (o terminal A) são alocados na partição 1, e os dados são alocados nas outras partições não ilustradas 2 a 4.

[00070] A figura 10 é uma vista que mostra a configuração de um buffer de transmissão no dispositivo de comunicação da modalidade. Em cada um dos dispositivos de comunicação que funciona como a unidade principal e as unidades subordinadas, uma seção MAC 311 possui um buffer de transmissão 312 que sustenta os dados de transmissão. No exemplo da configuração mostrada na figura 3, a seção MAC 311 corresponde ao bloco PLC - MAC 212 do IC principal 210. O buffer de transmissão 312 é fornecido com uma indicação para armazenar pacotes de dados de transmissão para cada destino de transmissão individual e cada tipo de dados (inclusive uma prioridade). Em um exemplo ilustrado, uma primeira indicação 321 é usada para um quadro de transmissão da prioridade 7 endereçado a um terminal X que armazena VoIP (Voz sobre Protocolo de Internet). Uma segunda indicação 322 é usada para um quadro de transmissão de prioridade 6 endereçado a um terminal Y que armazena dados de fluxo de vídeo.

Uma terceira indicação 323 é usada para um quadro de transmissão de prioridade 3 endereçado ao terminal X que armazena dados de interferência. Os dados de interferência correspondem a dados que possuem uma baixa prioridade que não exige urgência, como dados acessados pelo navegador da Internet como um protocolo de transferência de hipertexto (http).

[00071] Um fluxo de dados de transmissão é transmitido como um pacote de uma interface de alto nível ou outra interface de ponte em um dispositivo de comunicação e inserido na seção MAC 311. Em um exemplo da configuração mostrada na figura 3, o Ethernet (Marca Registrada) PHY - IC 230 é uma interface de ponte que troca dados entre a Ethernet (Marca Registrada) e o PLC. Um pacote de dados de transmissão é armazenado em uma indicação do buffer de transmissão 312 da seção MAC 311. Os dados na indicação que adquiriram um direito de acesso são emitidos a uma seção PHY 313 em uma base por quadro de transmissão e transmitidos como um quadro de dados para o meio de comunicação. Um quadro é transmitido de uma indicação nesse momento quando os dados forem transmitidos para o meio de comunicação. No exemplo de configuração mostrado na figura 3, a seção PHY 313 corresponde ao bloco PLC - PHY 213. Uma indicação no buffer de transmissão 312 é automaticamente gerada em resposta a uma entrada de dados de transmissão. Um ID para identificação é anteriormente anexado a cada indicação. Uma vez que as indicações foram geradas, as indicações são mantidas durante um período predeterminado de tempo mesmo após ficarem sem dados de transmissão, para serem capazes de armazenar dados quando dados do mesmo tipo forem novamente inseridos.

[00072] A seção MAC 311 identifica um destino de transmissão e um tipo de dado de transmissão de acordo com as informações de

cabeçalho, e similares, sobre um pacote, e classifica e armazena os dados de transmissão em indicações. Um gerenciador de aplicação ou de rede que manipula os dados de transmissão adequadamente ajusta as prioridades com antecedência de acordo com um tipo de dado. Por exemplo, para impedir a ocorrência de um atraso, as prioridades são ajustadas a altos níveis em conjunto com os dados de áudio em tempo real, como dados VoIP usados em um telefone IP. Ademais, visto que a influência de um atraso nos dados de acesso da web, como um http, é pequena, a prioridade é ajustada a um baixo nível. A prioridade 3 é ajustada como um padrão de dados cuja prioridade é desconhecida.

Um exemplo detalhado do esquema de controle de acesso dessa modalidade

[00073] A figura 11 é uma vista que mostra um exemplo de período de acesso para cada grupo de prioridades individual na modalidade. A figura 11 mostra um caso onde há grupos de prioridades ajustados e partições correspondentes a informações de alocação mostradas na figura 9. O terminal A (prioridade 7) e o terminal B (prioridade 6) que possuem cada um dados pertencentes ao grupo de prioridades PG3 emitem sinais de arbitragem em ambos os períodos de arbitragem PGA0 e PGA1 no tempo de PGA respectivamente. Quando o grupo de prioridade PG3 adquirir um direito de acesso, duas partições 1 e 2 são ciclicamente iteradas no período de arbitragem de partição, e um quadro de transmissão é emitido durante o período de uma partição alocada aos dados de transmissão de um dispositivo de comunicação individual. Quando um sinal já transmitido de outro dispositivo de comunicação não for detectado, dados são transmitidos em um período de um ID de partição alocado aos dados de transmissão do dispositivo de comunicação. No caso de um exemplo ilustrado, a partição 1 é alocada aos dados de transmissão do terminal A, o terminal A primeiro emite um quadro de transmissão que possui

prioridade 7 durante o período da partição 1. Quando nenhum quadro de dados for emitido durante o período de arbitragem de partição, um tempo subsequente é adotado como um período de contenção que inclui um período de espera para envio aleatório correspondente a um terceiro período. Os respectivos dispositivos de comunicação transmitem os quadros de dados após a decorrência de um tempo de espera para envio aleatório para realizar a contenção. Apenas o dispositivo de comunicação que obtém a contenção pode obter acesso.

[00074] O terminal C (prioridade 5) que possui dados pertencentes ao grupo de prioridade PG2 emite um sinal de arbitragem apenas durante o período de arbitragem PGA0 no tempo de PGA. Quando o grupo de prioridade PG2 adquirir um direito de acesso, apenas o período da partição 1 é iterado durante o período de arbitragem de partição, e o terminal C que aloca a partição 1 emite um quadro de transmissão. Quando nenhum quadro de dados for emitido mesmo durante o período de arbitragem de partição, a arbitragem é subsequentemente conduzida durante o período aleatório de espera para envio.

[00075] O terminal A (prioridade 3), o terminal B (prioridade 3), e o terminal C (prioridade 3) possuindo cada um dados pertencentes ao grupo de prioridade PG 1 emitem sinais de arbitragem apenas durante o período de arbitragem PGA1 no tempo de PGA. Quando o grupo de prioridade PG1 adquirir um direito de acesso, quatro partições 1 a 4 são ciclicamente iteradas durante um período de arbitragem de partição, e um dispositivo de comunicação individual emite um quadro de transmissão durante o período de uma partição alocada aos dados de transmissão do dispositivo de comunicação. No caso do exemplo ilustrado, visto que a partição 1 é alocada aos dados de transmissão do terminal A, o terminal A primeiro emite um quadro de transmissão

que possui prioridade 3 durante o período da partição 1. Quando nenhum quadro de dados for emitido mesmo durante o período de arbitragem de partição, a arbitragem é subsequentemente conduzida durante o período aleatório de espera para envio.

[00076] No exemplo ilustrado, as partições não são alocadas no grupo de prioridade PG0, e o desempenho de arbitragem de partição é evitado. Quando os terminais dos grupos de prioridades PG3 a PG1 não emitirem quaisquer sinais de arbitragem no tempo de PGA e quando o grupo de prioridades PG0 tiver adquirido um direito de acesso, um período de espera para envio aleatório é imediatamente ajustado sem ajustar um período de arbitragem de partição. Os respectivos dispositivos de comunicação transmitem quadros de dados após a decorrência de um tempo de espera para envio aleatório, para realizar a contenção. Apenas o dispositivo de comunicação que recebe a contenção é permitido para obter acesso. As partições também podem ser alocadas no grupo de prioridades PG0 da mesma maneira mencionada acima, para conduzir a arbitragem de partição.

[00077] A figura 12 é um fluxograma que mostra os procedimentos de operação de cada dispositivo de comunicação no esquema de controle de acesso da modalidade.

[00078] A operação que será descrita abaixo é o processamento de operação básico de controle de acesso realizado pelo dispositivo de comunicação que funciona como uma unidade principal e os dispositivos de comunicação que funcionam como unidades subordinadas. A conclusão de transmissão/recepção de um quadro é detectada como resultado da conclusão de um quadro de confirmação transmitido de qualquer um dos dispositivos de comunicação (etapa S11). Após o dispositivo permanecer em uma condição de espera durante o tempo CIFS para sincronizar os dispositivos de comunicação (etapa S12), determina-se se um quadro de transmissão é ou não

armazenado em uma indicação de um buffer de transmissão do dispositivo de comunicação (etapa S13). Quando o quadro de transmissão for determinado para ser armazenado na indicação, a operação PGA anteriormente descrita é realizada, desse modo determinando um grupo de prioridades concedido com um direito de acesso (etapa S14).

[00079] Também se determina se há ou não uma indicação correspondente ao grupo de prioridades determinado através de PGA (etapa S15). Quando houver uma indicação do grupo de prioridades correspondente, a iteração cíclica de partições para contar os números de partições alocadas no grupo de prioridades é iniciada (etapa S16). No exemplo mostrado na figura 11, o grupo de prioridade PG3 adquire um direito de acesso no tempo de PGA, e partições que possuem os números de partição 1 e 2 são ciclicamente iteradas durante o período de arbitragem de partição. Quando se determina se há ou não um quadro de transmissão correspondente ao número de partição atual (etapa S17) e quando houver um quadro de transmissão que possui o número de partição correspondente, o dispositivo de comunicação possui um direito de acesso através da arbitragem de partição atual e, consequentemente, inicia a transmissão de um quadro de dados (etapa S 18). O processamento do fluxograma é concluído.

[00080] No meio tempo, quando um quadro de transmissão correspondente ao número de partição atual for determinado não estar presente na etapa S17, determina-se se um quadro de dados de outro dispositivo de comunicação foi ou não detectado (etapa S19). Quando um quadro de dados de outro dispositivo de comunicação é detectado, o outro dispositivo de comunicação é determinado para ter adquirido um direito de acesso através da arbitragem de partição e transmitido o quadro de dados, e então o processamento é concluído sem desempenho de transmissão. Entretanto, quando um quadro de dados

de outro dispositivo de comunicação não for detectado, o número de partição é aumentado (etapa S20), e determina-se o período de arbitragem de partição foi ou não concluído (etapa S21). Quando o período de arbitragem de partição não foi concluído, o processamento retorna para a etapa S17, e o processamento pertencente às etapas S17 a S21 é similarmente repetido. Quando o período de arbitragem de partição foi concluído na etapa S21 , um período de contenção que inclui um período aleatório de espera de envio é iniciado (etapa S22).

[00081] Quando nenhum quadro de transmissão for determinado para ser armazenado em uma indicação na etapa S13, o dispositivo de comunicação permanece em uma condição de espera no tempo de PGA (etapa S23), e a iteração cíclica de partições é iniciada da mesma maneira que na etapa S16 (etapa S24). O caso onde o grupo de prioridades correspondente é determinado para não possuir uma indicação na etapa S15 é um caso onde o grupo de prioridades para o qual os dados de transmissão do dispositivo de comunicação pertencem não consegue adquirir um direito de acesso através de PGA. Também, a iteração cíclica de partições é iniciada na etapa S24. É subsequentemente determinado se um quadro de dados de outro dispositivo de comunicação foi ou não detectado (etapa S25). Quando um quadro de dados de outro dispositivo de comunicação for detectado, qualquer um dos outros dispositivos de comunicação é considerado ter adquirido um direito de acesso através de arbitragem de partição e transmitido o quadro de dados; então, o processamento é concluído sem desempenho de transmissão. Nesse meio tempo, quando um quadro de dados de outro dispositivo de comunicação não for detectado, um número de partição é aumentado (etapa S26). Determina-se se o período de arbitragem de partição foi ou não concluído (etapa S27), e o processamento pertencente às etapas S25 a S27 é repetido até o período de arbitragem de partição ser

concluído. Quando o período de arbitragem de partição for concluído na etapa S27, um período de contenção que inclui um período de espera de envio aleatório é iniciado na etapa S22.

[00082] Como mencionado acima, apenas o grupo de prioridades que adquiriu um direito de acesso através de PGA conduz arbitragem de partição, e um dispositivo de comunicação alocado no período do número de partição correspondente transmite um quadro de dados. Quando um quadro de dados de outro dispositivo de comunicação for detectado, o processamento é concluído. Quando o período de arbitragem de partição for concluído, o período de contenção que inclui um período de espera de envio aleatório é iniciado. Os dispositivos de comunicação que não conseguiram adquirir um direito de acesso através de PGA permanecem em uma condição de espera durante o período de arbitragem de partição. Quando um quadro de dados de outro dispositivo de comunicação for detectado, o processamento é concluído. Quando o período de arbitragem de partição for concluído, o período de contenção que inclui o período de espera de envio aleatório é iniciado.

[00083] Quando um quadro de transmissão não for armazenado em uma indicação de um buffer de transmissão no processamento de controle de acesso, a PGA é basicamente suposta para não ser conduzida. Em um caso onde há uma indicação que possui uma alta prioridade, como dados VoIP, a PGA daquela indicação também pode ser conduzida mesmo quando um quadro de transmissão não estiver disponível nesse ponto de tempo. Quando um quadro de transmissão for inserido em uma indicação no meio do tempo de PGA ou no período de arbitragem de partição, os dados de transmissão que possuem uma alta prioridade podem ser imediatamente transmitidos.

[00084] Quando qualquer um dos dispositivos de comunicação transmitir um quadro de dados, o processamento do fluxograma

mostrado na figura 12 é retomado. Após a conclusão da transmissão/recepção do quadro, o processamento retorna para a PGA após a decorrência do tempo de CIFS. Incidentalmente, um período de contenção também pode ser iniciado sem ajustar o período de arbitragem de partição em conjunto com um grupo de prioridades específico como no caso do grupo de prioridade PG0 mostrado na figura 11. Ademais, o processamento também pode retornar para a PGA sem ajustar um período de contenção após o período de arbitragem de partição.

[00085] Na modalidade, os grupos de prioridades são ajustados, e tanto a PGA como a arbitragem de partição são usadas em combinação, com isso a arbitragem de contenção de acesso pode ser realizada dentro de um período de tempo comparativamente curto mesmo quando o número de dispositivos de comunicação e fluxos de dados for aumentado. Ademais, a ocorrência de colisão entre os dispositivos de comunicação que possuem a mesma prioridade pode ser evitada por meio de arbitragem de partição. Portanto, o controle de acesso adequado para uma prioridade é possível, e é possível reduzir o tempo exigido para controle de acesso e eliminar uma largura de banda desnecessária. Com isso é possível impedir a deterioração de desempenho e aumentar a eficiência de transmissão de dados.

Processamento de atualização (registro e liberação) de alocação de partições

[00086] Diversos exemplos de processamento para alocação de partições em grupos de prioridades de respectivos terminais de comunicação são descritos agora. As figuras 13A e 13B são vistas que mostram o processamento realizado quando as partições não forem alocadas em nenhum dos grupos de prioridades. A figura 13A mostra um exemplo de uma tabela de alocação de partições, e a figura 13B mostra um período de acesso do terminal. Exemplos mostrados na

figuras 13A e 13B mostram um caso onde uma partição não é alocada no grupo de prioridades PG2 e onde o grupo de prioridades PG2 adquiriu um direito de acesso através de PGA.

[00087] Em um estado inicial de uma rede ou quando um quadro de dados não for transmitido para um determinado grupo de prioridades durante um período predeterminado de tempo, o grupo de prioridades permanece em um estado onde uma partição não é alocada. Quando um sinal de arbitragem é emitido durante o período de arbitragem PGA0 no tempo de PGA em um estado onde uma partição não é registrada no grupo de prioridades PG2 e quando o grupo de prioridades PG2 adquire um direito de acesso através de PGA como mostrado nas figuras 13A e 13B, um período de espera de envio aleatório é iniciado sem a transição para o período de arbitragem de partição.

[00088] Durante o período de espera de envio aleatório, os respectivos dispositivos de comunicação que possuem os dados de transmissão pertencentes ao grupo de prioridade PG2 transmitem os quadros de dados após a decorrência de um tempo de espera de envio aleatório. Apenas o dispositivo de comunicação que vence a contenção se torna capaz de obter acesso. No estado inicial da rede, o registro de uma primeira tabela de alocação de partições é realizado dependendo de um resultado de acesso feito durante o período de espera de envio aleatório.

[00089] As figuras 14A a 14C são vistas que mostram um exemplo de processamento para atualizar as informações de alocação de partições sobre cada grupo de prioridade individual. Em relação à alocação de partições de cada grupo de prioridades, a processamento por vencimento de prazo é adotado. Ou seja, quando os dados não forem transmitidos por um dispositivo de comunicação ou em um fluxo de dados durante um período predeterminado, uma partição alocada

no dispositivo de comunicação ou no fluxo de dados é liberada. As figuras 14A a 14B mostram um caso onde o terminal A não transmite um quadro de dados na partição 1 do período de arbitragem de partição durante um período predeterminado de tempo, enquanto as partições são alocadas aos terminais A e B no grupo de prioridades PG3 como mostrado na figura 14A. Nesse caso, o vencimento de prazo do terminal A é ativado; a liberação da partição e a atualização da tabela de alocação de partições são realizadas como mostrado na figura 14B; e as informações de alocação atualizadas são notificadas por meio de quadros sinalizadores para difusão. Após a atualização da tabela de alocação de partições, apenas os dados de prioridade 6 pertencentes ao terminal B são alocados na partição 1 no grupo de prioridade PG3. Quando o grupo de prioridade PG3 adquirir um direito de acesso no tempo de PGA como mostrado na figura 14C, apenas o período da partição 1 é iterado durante o período de arbitragem de partição.

[00090] A figura 15 é um gráfico de sequência que mostra um exemplo do processamento para atualizar as informações de alocação de partições sobre cada grupo de prioridade individual. O dispositivo de comunicação que funciona como uma unidade principal transmite informações de alocação para os terminais A a C que funcionam como as unidades subordinadas A a C, por meio de quadros sinalizadores. Cada um dos quadros sinalizadores inclui uma tabela de alocação de partições. Quando um quadro de dados for transmitido; por exemplo, do terminal B para o terminal C, a unidade principal rastreia um cabeçalho do quadro de dados, com isso verifica-se se a unidade subordinada está ou não transmitindo adequadamente o quadro de dados por meio de um endereço de fonte, informações de prioridade, e outros no cabeçalho. Em um exemplo ilustrado, a transmissão de dados do terminal B para o terminal C é detectada. Quando a

detecção de um quadro de dados do terminal A alocado à partição 1 do grupo de prioridades PG3 não for detectada durante um período predeterminado, a unidade principal realiza uma liberação da partição alocada e a atualização da tabela de alocação de partições por meio de processamento de vencimento de prazo, com isso transmite-se as informações de alocação atualizadas para os terminais A a C por quadros sinalizadores.

[00091] Como mencionado acima, quando surgir uma alteração na condição de tráfego, como no caso onde qualquer um dos terminais aos quais uma partição é alocada não realizar a transmissão do quadro de dados durante um período predeterminado uma vez que os fluxos de dados dos terminais foram alocados às partições de cada grupo de prioridades, a alocação de partições pode ser dinamicamente atualizada para cada grupo de prioridade individual. Portanto, a condição de tráfego da rede pode ser verificada ao rastrear o cabeçalho do quadro de dados transmitido através da rede. É possível gerenciar a entrada ou saída dos terminais que funcionam como unidades subordinadas na ou a partir da rede e prioridade de acordo com a condição de tráfego obtida naquele momento.

[00092] O processamento que será realizado no momento da nova entrada de um terminal que funciona como uma unidade subordinada será descrito agora. Quando um dispositivo de comunicação que funciona como uma unidade subordinada tentar entrar novamente em uma rede para estabelecer uma comunicação, o dispositivo de comunicação, que entra novamente, transmite basicamente um quadro de dados em um período de espera de envio aleatório. No exemplo anteriormente descrito, o período de espera de envio aleatório é ajustado quando o grupo de prioridade PG0 adquirir um direito de acesso e quando outro dispositivo de comunicação não transmitir nenhum quadro de dados no tempo de PGA ou durante o período de

arbitragem de partição. O dispositivo de comunicação que funciona como uma unidade principal rastreia um endereço de fonte e informações de prioridade em um cabeçalho de um quadro de dados, com isso verifica-se a presença de um terminal que estabelece novamente a comunicação. A unidade principal aloca recentemente o terminal e suas informações de prioridade nas tabelas de alocação de partições dos respectivos grupos de prioridades, com isso atualizam-se as informações de alocação. A unidade principal então transmite as informações de alocação atualizadas desse modo para os terminais que funcionam como unidades subordinadas por meio de quadros sinalizadores.

[00093] Será descrito agora um exemplo de processamento que será realizado no momento da nova entrada de um terminal que funciona como uma unidade subordinada. As figuras 16A e 16B são vistas que mostram um exemplo de processamento que será realizado quando um terminal que funciona como uma unidade subordinada for induzido a entrar novamente em uma rede. A figura 16A mostra um primeiro método de processamento de entrada, e a figura 16B mostra um segundo método de processamento de entrada. Sob o primeiro método de processamento de entrada mostrado na figura 16A, uma partição de entrada é fornecida entre um tempo de PGA e um período de arbitragem de partição. Um novo terminal é induzido a acessar a partição de entrada com uma probabilidade de número aleatório uniforme. Sob o segundo método de processamento de entrada mostrado na figura 16B, uma partição 0 correspondente a uma partição de entrada é ajustada no período de arbitragem de partição, e o novo terminal é induzido a acessar a partição 0 com uma probabilidade de número aleatório uniforme. Quando o acesso é realizado com uma probabilidade de número aleatório uniforme, é melhor empregar um método para obter acesso com uma

probabilidade determinada por uma prioridade, um método para obter acesso com uma probabilidade correspondente aos números de partições cíclicas alocadas a cada um dos grupos de prioridade, e similares. No caso de uso de uma prioridade, se um novo terminal possuir; por exemplo, prioridade 7, o terminal será suposto para transmitir um quadro de dados com metade da probabilidade quando entrar novamente em uma rede. No caso de uso dos números de partições cíclicas, se o número de partições cíclicas do grupo de prioridades PG3 for, por exemplo três, um novo terminal será suposto para transmitir um quadro de dados com um terço da probabilidade quando entrar novamente em uma rede.

[00094] A figura 17 é um fluxograma que mostra os procedimentos de operação pertencentes ao processamento para atualizar as informações de alocação de partições sobre um dispositivo de comunicação que funciona como uma unidade principal. O processamento pertencente ao fluxograma é realizado para cada um dos períodos predeterminados comparativamente curtos. O dispositivo de comunicação que funciona como uma unidade principal detecta se um quadro de dados transmitido de uma unidade subordinada ou dele mesmo foi ou não detectado (etapa S31). Uma determinação também é feita, nesse momento, antes e após a própria unidade principal transmitir u m quadro de dados. Quando um quadro de dados for detectado, faz-se referência à tabela de alocação de partições, com isso procura-se um terminal que coincide com as informações de fonte contidas em um cabeçalho do quadro de dados (etapa S32). As informações de fonte incluem um endereço de fonte (uma ID de fonte), uma prioridade, uma ID de partição (um número de partição), um valor PG padrão, uma ID de indicação, e similares. As informações estão incluídas no cabeçalho.

[00095] Então, determina-se se o endereço de fonte e a prioridade

do quadro de dados já foram ou não registrados na tabela de alocação de partições (etapa S33).

[00096] Quando o endereço de fonte e a prioridade já foram registrados, uma marca de tempo de um número de partições de um grupo de prioridades correspondente é atualizada (etapa S34), e uma atualização da tabela de alocação de partições é considerada como desnecessária (etapa S35).

[00097] A tabela de alocação de partições é armazenada em um próximo quadro sinalizadores (etapa S36). As informações de tempo, como informações que mostram que o acesso foi realizado a um número de partição "m" de um grupo de prioridades PGn no tempo xx, são gravadas com antecedência em uma marca de tempo de um número de partição individual. As informações de tempo são utilizadas para o processo de vencimento de prazo da alocação de partições.

[00098] Nesse meio tempo, quando o endereço de fonte e a prioridade do quadro de dados ainda não forem registrados na tabela de alocação de partições, um grupo de prioridades correspondente é determinado com base nas informações de fonte (etapa S37), e determina-se se um terminal pode ou não ser alocado a uma partição do grupo de prioridades correspondente (etapa S38). Por exemplo, no caso de prioridade 7, o grupo de prioridades PG3 é determinado. No caso de prioridade 3, o grupo de prioridades PG1 é determinado. De acordo com a possibilidade de o número de partições cíclicas do grupo de prioridades correspondente ser ou não menor do que o número máximo, determina-se se o terminal pode ou não ser alocado. Quando o terminal puder ser alocado na partição, um endereço de fonte e a prioridade de um fluxo de dados pertencentes ao terminal alocado a uma partição desocupada no grupo de prioridades correspondente são registrados (etapa S39). A tabela de alocação de partições é então atualizada (etapa S40). O processamento prossegue para a etapa

S36, onde uma tabela de alocação de partições atualizada é armazenada no próximo quadro sinalizador.

[00099] Quando o terminal não puder ser alocado a uma partição do grupo de prioridades correspondente na etapa S38 e quando o quadro de dados não for detectado na etapa S31, uma marca de tempo de cada número de partição dos respectivos grupos de prioridades é verificada (etapa S41), determinando assim se há ou não uma partição que não foi acessada durante um período predeterminado de tempo (etapa S42). Quando uma partição que não foi acessada durante um período predeterminado de tempo não for encontrada, a tabela de alocação de partições é considerada como não sendo atualizada (etapa S43). O processamento prossegue para a etapa S36, onde a tabela de alocação de partições é armazenada no próximo quadro sinalizador. Neste meio tempo, quando uma partição que não foi acessada durante um durante um período predeterminado de tempo for encontrada, uma partição correspondente é liberada (etapa S44). O processamento prossegue para a etapa S40, onde a tabela de alocação de partições é armazenada. Por meio do processamento pertencente às etapas S41 a S44, o processo de vencimento de prazo da alocação de partição é realizado. Na etapa S36, a tabela de alocação de partições atualizada é armazenada no próximo quadro sinalizador.

[000100] No caso de uma determinação para verificar se o terminal pode ou não ser alocado à partição na etapa S38, se o terminal puder ser alocado à partição ao se liberar outra partição, a outra partição também pode ser liberada e registrada. Alternativamente, no momento de liberação de uma partição na etapa S44, o nível de prioridade do grupo de prioridades também pode ser reduzido por um em vez de a partição ser completamente liberada. Se o grupo de prioridades de baixo nível possuir uma partição desocupada, o terminal também pode

ser registrado novamente em conexão com a partição desocupada.

[000101] Através de tal processamento de atualização de informações de alocação de partições, a unidade principal aloca dinamicamente uma partição em cada grupo de prioridades e libera uma partição de acordo com a presença ou ausência de um quadro de dados, com isso a atualização de informações de alocação de partições se torna possível. A tabela de alocação de partições atualizada desse modo é periodicamente transmitida para os dispositivos de comunicação que funcionam como as unidades subordinadas por meio dos quadros sinalizadores. A tabela de alocação de partições atualizada também pode ser notificada às unidades subordinadas por meio de quadros de controle em vez dos quadros sinalizadores.

[000102] As figuras 18A e 18B são vistas que mostram outro exemplo de uma tabela de alocação de partições de cada grupo de prioridades. O exemplo mostrado nas figuras 18A e 18B é um exemplo de modificação da tabela de alocação de partições mostrado na figura 9 e é adicionalmente fornecido com um campo de informações para armazenar as informações de presença/ausência de PGA como mostrado na figura 18A. Quando os dados pertencentes a um grupo de prioridade superior não precisarem ser fornecidos com preferência através de PGA, as informações de presença/ausência de PGA são ajustadas para zero. Por exemplo, isso é eficaz para um caso onde todos os fluxos de dados registrados na tabela de alocação de partições possuem a mesma prioridade, como aqueles mostrados no exemplo ilustrado, e onde um número total de partições registradas é pequeno. Quando as informações de presença/ausência de PGA forem ajustadas para zero, um período de arbitragem de partição é imediatamente iniciado como mostrado na figura 18B pela eliminação do tempo de PGA. Um tempo exigido para o controle de acesso pode

ser, desse modo, reduzido, e a eficiência de transmissão de dados pode ser aumentada. Quando todas as partições registradas possuírem a mesma prioridade e quando o agrupamento não for exigido, um tempo de PGA desnecessário pode ser eliminado.

Alteração dos grupos de prioridades adequados a uma condição de tráfego

[000103] As figuras 19A e 19B são vistas que descrevem o processamento para atualizar as informações de alocação de partições adequadas a uma condição de tráfego. Como anteriormente mencionado, o dispositivo de comunicação que funciona como a unidade principal rastreia o quadro de dados transmitido entre os dispositivos de comunicação na rede, com isso monitora-se a condição de tráfego da rede. Por exemplo, como mostrado na figura 19A, a informação de volume de buffer de transmissão sobre o volume de quadros de dados que ainda não foi transmitida e armazenada em um dispositivo de transmissão, tal como o número de pacotes que ainda permanecem em uma indicação, é armazenada no cabeçalho do quadro de dados. O dispositivo de comunicação que funciona como a unidade principal detecta o quadro de dados, adquire a informação de volume de buffer de transmissão, e capta o volume de dados de transmissão preservados nos respectivos dispositivos.

[000104] Por exemplo, em relação ao estado da tabela de alocação de partições no lado esquerdo da figura 19B, quando o volume de dados de transmissão no terminal B pertencente ao grupo de prioridades PG3 for pequeno e quando um grande volume de dados for armazenado em um buffer de transmissão do terminal C pertencente ao grupo de prioridades PG2, a tabela de alocação de partições é atualizada como ilustrado no lado direito da figura 19B, com isso comutando o grupo de prioridade entre o terminal B e o terminal C. Nesse caso, o grupo de prioridades é alterado de acordo

com uma condição de tráfego independente da prioridade originalmente ajustada do dispositivo de comunicação ou fluxo de dados, com isso atualizando a tabela de alocação de partições.

[000105] Além das informações de volume de buffer de transmissão, uma taxa de MAC, informações de linha, um indicador de solicitação de prioridade, e similares, estão disponíveis como as informações que podem ser usadas para captar a condição de tráfego. A taxa de MAC é um resultado do cálculo de uma taxa de transmissão por unidade de tempo ao somar os fragmentos de informações de comprimento de pacote (o número de bytes e o número de bits) em um cabeçalho de cada fluxo de dados individual. As informações de linha são um resultado do cálculo de uma taxa de ocupação de um meio (uma taxa de ocupação de um meio de comunicação) por unidade de tempo ao somar um FL (o número de símbolos) em um cabeçalho de cada fluxo de dados individual. O indicador de solicitação de prioridade é um indicador fornecido em um cabeçalho para enviar uma solicitação de uma preferência pela unidade principal independente de uma prioridade quando DHCP, ARP, IGMP, M-Search, e similares, estiverem disponíveis como um pacote de controle importante.

[000106] Por meio de tal processamento de atualização, é possível captar uma condição de tráfego pelo uso das informações de cabeçalho em vez das informações de prioridade e realizar a atualização das informações de alocação de partições para deslocar dinamicamente as prioridades dos grupos de prioridades com base na condição de tráfego.

[000107] A figura 20 é uma vista que mostra um exemplo em que os grupos de prioridades são deslocados por meio da atualização da tabela de alocação de partições. Um exemplo ilustrado mostra um caso onde o número de partições cíclicas do grupo de prioridade PG1 é sete e onde as sete partições são alocadas no grupo de prioridades

PG1. O dispositivo de comunicação que funciona como a unidade principal atualiza a tabela de alocação de partições de acordo com a condição de tráfego para alocar três partições a um grupo de prioridade de grupo superior PG2 de maneira móvel e aloca quatro partições ao grupo de prioridades PG 1.

[000108] Mediante o processamento para deslocar os grupos de prioridades, o dispositivo de comunicação que funciona como a unidade principal pode se dividir em uma pluralidade de grupos de prioridades de acordo com a condição de tráfego sem o usuário ou o gerenciador de rede particularmente ajustar as informações de prioridade. Também é possível alocar as partições aos grupos de prioridades por meio de controle bem equilibrado de modo que o número de partições cíclicas alocado em cada grupo de prioridades não se torne grande. Quando as informações de prioridade já tiverem sido ajustadas pelo gerenciador de rede, também pode ser possível determinar a faixa de prioridade dos grupos de prioridades que serão deslocados de acordo com a combinação das informações de prioridade ajustadas e a condição de tráfego.

[000109] A figura 21 é um fluxograma que mostra os procedimentos de operação de processamento de atualização de informações de alocação de partições que serão realizados quando os grupos de prioridades forem deslocados. O processamento do fluxograma é basicamente realizado durante cada período predeterminado individual tal como durante o tempo ocioso. O dispositivo de comunicação que funciona como a unidade principal determina se o quadro de dados foi ou não transmitido da unidade subordinada ou se a própria unidade principal foi detectada (etapa S51). Quando o quadro de dados for detectado, faz-se referência à tabela de alocação de partições, com isso procura-se um terminal que coincida com as informações de fonte contidas em um cabeçalho do quadro de dados (etapa S52). É

determinado se o endereço de fonte source e a prioridade do quadro de dados já foram ou não registrados na tabela de alocação de partições (etapa S53). Quando o endereço de fonte e a prioridade já tiverem sido registrados, uma marca de tempo de um número de partições de um grupo de prioridades correspondente é atualizada (etapa S54).

[000110] As informações de volume de buffer de transmissão são subsequentemente adquiridas a partir do cabeçalho do quadro de dados (etapa S55), e determina-se se o volume de dados no buffer de transmissão é ou não um valor predeterminado ou maior (etapa S56). Quando o volume de informações no buffer de transmissão for menor do que um valor predeterminado, uma atualização da tabela de alocação de partições é considerada desnecessária (etapa S57). A tabela de alocação de partições é armazenada em um próximo quadro sinalizador (etapa S58). Nesse meio tempo, quando o volume de dados no buffer de transmissão for um valor predeterminado ou maior, o nível de prioridade do grupo de prioridade ao qual o quadro de dados pertence é aumentado em um (etapa S59). Então, determina-se se o terminal daquele quadro de dados pode ou não ser alocado em qualquer uma das partições de um grupo de prioridades correspondente (etapa S60). Quando o terminal puder ser alocado, o endereço de fonte do terminal alocado em uma partição desocupada do grupo de prioridades correspondente e a prioridade do fluxo de dados são registrados (etapa S61), e a tabela de alocação de partições é atualizada (etapa S62). O processamento prossegue para a etapa S58, onde a tabela de alocação de partições atualizada é armazenada no próximo quadro sinalizador. Quando o terminal não puder ser alocado na partição correspondente do grupo de prioridades na etapa S60, o processamento prossegue para a etapa S57, onde uma atualização da tabela de alocação de partições é considerada

desnecessária. Na etapa S58, a tabela de alocação de partições é armazenada no próximo quadro sinalizador.

[000111] Nesse meio tempo, quando o endereço de fonte e a prioridade do quadro de dados forem determinados para não serem registrados ainda na tabela de alocação de partições na etapa S53, um grupo de prioridades correspondente é determinado a partir das informações de fonte (etapa S63), e determina-se se um terminal pode ou não ser alocado em uma partição do grupo de prioridades correspondente (etapa S64). Quando o terminal puder ser alocado, o processamento prossegue para a etapa S61, onde um endereço de fonte do terminal alocado em uma partição desocupada do grupo de prioridades e a prioridade do fluxo de dados são registrados no grupo de prioridades correspondente, e a tabela de alocação de partições é então atualizada na etapa S62. O processamento prossegue para a etapa S58, onde uma tabela de alocação de partições atualizada é armazenada no próximo quadro sinalizador. Quando for determinado na etapa S64 que o terminal não pode ser alocado em nenhuma das partições do grupo de prioridades correspondente e quando nenhum quadro de dados for detectado na etapa S51, o vencimento de prazo da alocação de partições é realizado da mesma maneira que aquela descrita em conjunto com as etapas S41 a S44 mostradas na figura 17 (etapa S65).

[000112] Quando o volume de dados no buffer de transmissão for determinado na etapa S56, um valor diferente também pode ser ajustado como um valor predeterminado de cada grupo de prioridades individual. Alternativamente, também pode ser determinado se o volume de dados no buffer de transmissão é ou não um valor predeterminado ou menor, e o nível de prioridade de um grupo de prioridades em questão também pode ser reduzido em um quando o volume de dados for o valor predeterminado ou menor.

Alternativamente, a atualização dos grupos de prioridades pode não ser realizada para cada transmissão/recepção de um quadro. De preferência, também pode ser possível somar os volumes de dados em buffers de transmissão para indicações de quadros de dados correspondentes às respectivas partições alocadas; para determinar o volume de dados em um buffer de transmissão por unidade de tempo; e para comparar periodicamente os volumes de dados nos buffers de transmissão das respectivas partições, desse modo atualizando os grupos de prioridades.

Exemplo de aplicações (variações) de iteração cíclica de partições

[000113] Diversos exemplos de aplicações de iteração cíclica de partições realizadas durante o período de arbitragem de partições são fornecidos abaixo. A figura 22 é uma vista que mostra o primeiro exemplo de período de acesso de um esquema de iteração cíclica de partições. Em um primeiro exemplo (um primeiro esquema de iteração cíclica de partições), as operações de iteração cíclica de partições que são iguais em número às partições cíclicas alocadas em um grupo de prioridades atual são consideradas como um no período de arbitragem de partição, e a próxima PGA não é realizada até as partições serem ciclicamente iteradas por "n" vezes. A figura 22 mostra um caso onde o número de partições cíclicas do grupo de prioridades PG1 é ajustado para cinco; onde o número de partições cíclicas do grupo de prioridades PG2 é ajustado para três; onde o grupo de prioridades PG0 não é submetido à arbitragem de partição e um período do grupo de prioridades PG0 é considerado como um período de espera para envio aleatório; e onde "n" é ajustado para um.

[000114] Nesse caso, a iteração cíclica de partições é realizada ao menos uma vez durante o período de arbitragem de partição de cada grupo de prioridades. O número de vezes de iteração cíclica de partição ("n") realizadas até a próxima PGA é armazenado na tabela

de alocação de partições. Alternativamente, um número diferente de vezes ("n") de iteração cíclica de partições também pode ser ajustado para cada grupo de prioridades individual. No primeiro exemplo, os respectivos terminais se tornam geralmente capazes de transmitir um quadro de dados do grupo de prioridade determinado por uma operação de PGA durante o período de arbitragem de partição. Em um caso onde o número de partições alocadas em cada grupo de prioridades é grande e onde um quadro de dados é raramente transmitido a partir de terminais, há geralmente um caso onde uma largura de banda é desperdiçada. Por exemplo, quando um quadro de dados que será transmitido surgir em um grupo de prioridades que possui uma alta prioridade no meio de muitas operações de iteração cíclica de partições realizadas por um grupo de prioridades que possui uma baixa prioridade, há frequentemente um caso onde um tempo é gasto antes da transmissão do quadro de dados.

[000115] A figura 23 é uma vista que mostra um segundo exemplo de período de acesso do esquema de iteração cíclica de partições. O segundo exemplo (o segundo esquema de iteração cíclica de partições) serve para realizar a próxima PGA sempre que a transmissão de tempo de um quadro de dados for concluída durante o período de arbitragem de partição. Na figura 23, o número de partições cíclicas do grupo de prioridades PG1 é ajustado para cinco; onde o número de partições cíclicas do grupo de prioridades PG2 é ajustado para três da mesma maneira que na figura 22. Quando um quadro de dados for transmitido durante um período de arbitragem de partição subsequente a PGA, a próxima PGA é iniciada após a conclusão da transmissão. Nesse caso, cada terminal armazena um número de partições que concluiu a transmissão da última vez para cada grupo de prioridades individual. Em conjunto com o próximo grupo de prioridades que adquiriu um direito de acesso através da PGA, a

contagem de um número de partições depois do número de partições armazenado é iniciada sem interrupção.

[000116] As figuras 24A e 24B são vistas que mostram um exemplo do método de armazenamento de números de partições. Por exemplo, como mostrado na figura 24A, uma tabela de números de partições é fornecida em cada terminal. Nesse caso, cada terminal conta um número de partição quando a iteração cíclica de partições for iniciada durante um período de arbitragem de partição e armazena um número de partição por meio do qual um quadro de dados foi transmitido e ao qual um acesso foi obtido. Um cabeçalho do quadro de dados inclui uma ID de partição correspondente ao número de partição. Cada terminal adquire a ID de partição durante a operação de recepção e armazena o valor do número de partição ou ID de partição em uma tabela de número de partições. Sempre que um quadro de dados for recebido e um acesso for detectado, o número de tabelas de partições dos respectivos grupos de prioridades é atualizado. Quando o grupo de prioridades que adquiriu um direito de acesso for comutado por meio de PGA, a iteração cíclica de partições é iniciada a partir de um número de partição do grupo de prioridades armazenado da última vez. Cada respectivo terminal apaga seu número de tabela de partição sempre esse receber um quadro sinalizador.

[000117] A figura 24B mostra um exemplo de aplicação do método para armazenar números de partição; ou seja, uma tal tabela de número de partição de cada grupo de prioridades individual como mostrado na figura 24A é armazenada no cabeçalho do quadro. Nesse caso, mesmo quando um determinado terminal não conseguir detectar um acesso de outro dispositivo, outro terminal que detecta de maneira bem sucedida o acesso pode transmitir informações sobre o número de partição para outro terminal por meio do quadro de dados. Como resultado, a ocorrência de um não casamento entre números de

partição de terminais pode ser evitada, de modo que uma colisão, que poderia, de outro modo, ocorrer durante a arbitragem de partição, possa ser anulada.

[000118] O segundo exemplo torna possível realizar a arbitragem adequada à prioridade de um grupo de prioridades por meio de PGA quando um grupo de prioridades que possui uma alta prioridade possuir muitas oportunidades de transmitir um quadro de dados. Nesse caso, um tempo de PGA é inserido sempre que a transmissão de tempo de um quadro de dados for concluída. Então, há frequentemente um caso onde uma largura de banda é desperdiçada quando a PGA não for exigida. Por exemplo, quando as partições forem alocadas apenas em um grupo de prioridades e quando nenhuma partição for alocada nos outros grupos de prioridades, um tempo de PGA indesejado é fornecido sempre que a transmissão de tempo de um quadro de dados for concluída.

[000119] A figura 25 é uma vista que mostra o terceiro exemplo de período de acesso do esquema de iteração cíclica de partições. O terceiro exemplo é uma combinação do primeiro exemplo com o segundo exemplo, e o primeiro exemplo e segundo exemplo são seletivamente usados para cada grupo de prioridades individual. Por exemplo, o primeiro exemplo é aplicado ao grupo de prioridades PG3 que possui uma alta prioridade, e o segundo exemplo é aplicado ao grupo de prioridades PG 1 que possui uma baixa prioridade, como ilustrado no exemplo. Na figura 25, o número de partições cíclicas do grupo de prioridades PG3 é ajustado para três, e o número de partições cíclicas do grupo de prioridades PG 1 é ajustado para seis. Quando o grupo de prioridades PG3 adquirir um direito de acesso através de PGA, a iteração cíclica de partição é realizada "n" vezes durante o período de arbitragem de partição, e a próxima PGA é subsequentemente realizada. Para propósitos de brevidade, "n" é

ajustado para um. Quando o grupo de prioridades PG1 adquirir um direito de acesso através de PGA, a próxima PGA é realizada após a conclusão da transmissão de um quadro de dados sempre que qualquer terminal transmitir um quadro de dados.

[000120] Na figura 25, supõe-se que, após um direito de acesso ser determinado para ser concedido ao grupo de prioridades PG1 por meio da primeira PGA, a arbitragem de partição seja realizada e que um quadro de dados seja transmitido do número de partição 3. Nesse caso, a PGA é realizada após a transmissão de um quadro de dados. Também supõe-se que, após um direito de acesso ser determinado para ser concedido ao grupo de prioridades PG3 através da segunda PGA, a arbitragem de partição seja realizada; e que um quadro de dados seja transmitido do número de partição 1. Nesse caso, a próxima PGA é realizada após a iteração cíclica de partição ser realizada uma vez até o número de partição 3. Depois, quando um direito de acesso for determinado para ser concedido ao grupo de prioridades PG1 por meio da terceira PGA, a iteração cíclica de partição é iniciada a partir do número de partição 4 durante o período de arbitragem de partição. Quando um quadro de dados for transmitido do número de partição 5, a PGA é realizada após a transmissão do quadro de dados. Quando um direito de acesso for determinado para ser concedido ao grupo de prioridades PG1 por meio da quarta PGA, a iteração cíclica de partição é iniciada a partir do número de partição 6 durante o período de arbitragem de partição. Quando um quadro de dados for transmitido do número de partição 6, a PGA é realizada após a transmissão de um quadro de dados. Subsequentemente, quando um direito de acesso for determinado para ser concedido ao grupo de prioridades PG1 através da quinta PGA, a iteração cíclica de partição do grupo de prioridades PG1 é realizada uma vez, e então a iteração cíclica de partição é novamente iniciada a partir do número de partição 1.

[000121] A figura 26 é uma vista que mostra um exemplo da tabela de alocação de partições que se conforma ao terceiro exemplo do esquema de iteração cíclica de partições . No terceiro exemplo, a informação de esquema de iteração cíclica de partição que mostra qual entre o primeiro e o segundo exemplo de esquemas é aplicado é ajustada e armazenada para cada grupo de prioridade individual. Por exemplo, quando as informações de esquema de iteração cíclica de partição representar zero, supõe-se que o primeiro exemplo de esquema é selecionado. Quando a informação de esquema de iteração cíclica de partição representar um, supõe-se que o segundo exemplo de esquema é selecionado. No caso do primeiro exemplo de esquema, as informações de esquema de iteração cíclica de partição também podem incluir o valor de uma iteração cíclica de partição "n" que mostra o número de vezes que a iteração cíclica será realizada.

[000122] No caso do terceiro exemplo, quando um direito de acesso for obtido por uma PGA, cada terminal tem uma oportunidade de transmissão no grupo de prioridades PG3. Ademais, mesmo após o grupo de prioridades PG1 obter um direito de acesso, uma oportunidade de transmissão surge imediatamente. Portanto, dados de alta prioridade; por exemplo, VoIP, são alocados no grupo de prioridades PG3, e o primeiro exemplo de esquema é aplicado. Mesmo quando uma rede estiver congestionada por outros dados de interferência, a transmissão de dados pode ser imediatamente realizada. No caso de VoIP, a comunicação é realizada em ambas as direções, e a transmissão de dados em uma direção oposta é inevitavelmente realizada em resposta a uma transmissão de dados. Portanto, há uma grande probabilidade de ocorrerem quadros de dados do mesmo grupo de prioridades. Consequentemente, a ocorrência de um atraso pode ser evitada ao realizar o controle de acesso adequado para cada grupo de prioridade.

Exemplos de modificações de iteração cíclica de partição

[000123] As figuras 27A e 27B são vistas que mostram exemplos de modificações do esquema de iteração cíclica de partição. A figura 27A mostra o período de acesso de um primeiro exemplo de modificação, e a figura 27B mostra o processamento de atualização de tabela de alocação de partições de um segundo exemplo de modificação. Os exemplos de modificações mostrados nas figuras 27A e 27B correspondem ao método de iteração cíclica de partição parcialmente alterado do terceiro exemplo. No primeiro exemplo ou no terceiro exemplo que incluem de maneira mista o primeiro exemplo e o segundo exemplo, quando a iteração cíclica de partições for realizada "n" vezes após a PGA, um quadro de dados alocado em um número de partição inferior sempre se torna vantajoso, desde que a iteração cíclica de partição seja iniciada a partir do número de partição 1. Consequentemente, um método para evitar um atraso de um quadro de dados alocado em um número de partição superior é fornecido abaixo como exemplos de modificações.

[000124] O primeiro exemplo de modificação mostrado na figura 27A serve para deslocar periodicamente a iniciação de número de partições realizado durante a iteração cíclica de partições. Em um exemplo ilustrado, o número de partições cíclicas do grupo de prioridades PG2 é ajustado para cinco. Quando o grupo de prioridades PG2 adquirir um direito de acesso, um número de partição a partir do qual a iteração cíclica de partições começa é aumentado em um, para ser deslocado desse modo, sempre que a iteração cíclica de partições for realizada uma vez.

[000125] O segundo exemplo de modificação na figura 27B serve para deslocar um número de partição alocado em cada terminal e dados durante cada período predeterminado, para atualizar desse modo a tabela de alocação de partições de cada grupo de prioridades

individual. No exemplo ilustrado, os números de partição são alterados para cada período predeterminado em conjunto com os terminais A a C alocados nos números de partição 1 a 3 do grupo de prioridades PG2, e a tabela de alocação de partições atualizada desse modo é notificada aos respectivos terminais por meio de quadros sinalizadores, e similares. No segundo exemplo de modificação, cada terminal não precisa realizar um controle complicado, como o deslocamento de um número de partição por uso de uma tabela de número de partição como mostrado na figura 24A, a atualização da tabela de alocação de partições pode ser facilmente implementada por meio do processamento de atualização de tabela de alocação de partições da unidade principal.

[000126] Quando a iteração cíclica de partições for realizada "n" vezes durante o período de arbitragem de partição, o valor do número de vezes de iterações cíclicas de partições "n" também pode ser alterado de acordo com uma condição de tráfego. Por exemplo, quando o volume total de dados nos buffers de transmissão dos respectivos terminais alocados nas respectivas partições do grupo de prioridades PG3 for maior do que um valor predeterminado, o número de vezes de iterações cíclicas de partições "n" do grupo de prioridades PG3 também pode ser aumentado em um para n+1. Em contrapartida, quando o volume total de dados nos buffers de transmissão dos respectivos terminais alocados nas respectivas partições do grupo de prioridades PG3 for menor do que o valor predeterminado e quando o volume total de dados nos buffers de transmissão dos respectivos terminais alocados nas respectivas partições do grupo de prioridades PG2 for maior do que o valor predeterminado, o número de vezes de iterações cíclicas de partições "n" do grupo de prioridade PG3 também pode ser diminuído em um para n-1 , e o número de iteração cíclica de partições vezes "n" do grupo de prioridade PG2 também pode ser

aumentado em um para n+1. Alternativamente, o número de vezes de iterações cíclicas de partições "n" dos respectivos grupos de prioridades também pode ser aumentado ou diminuído por comparação da taxa de ocupação de um meio com um valor predeterminado. Nesse momento, o número de vezes de iterações cíclicas de partições "n" dos respectivos grupos de prioridades é armazenado juntamente com as informações de esquema de iteração cíclica de partições na tabela de alocação de partições mostrada na figura 26. O número de vezes de iterações cíclicas de partições é aumentado ou diminuído de acordo com uma condição de tráfego como mencionado acima, com isso a eficiência de transmissão de dados pode ser aumentada.

[000127] Na modalidade, a PGA e a arbitragem de partição são usadas em combinação. A arbitragem que é realizada sobre uma base de grupo por prioridade através de PGA e a arbitragem que se conforma á alocação de partições determinada pela arbitragem de partição são usadas, com isso os problemas resultantes de uso único de PGA e da arbitragem de partição podem ser solucionados. Especificamente, o consumo desnecessário de uma largura de banda, que poderia de outro modo surgir quando o número de partições alocadas for aumentado, é evitado, com isso a deterioração de desempenho pode ser evitada. Ademais, a colisão entre os terminais pertencentes ao mesmo grupo de prioridade pode ser evitada, de modo que a deterioração de desempenho, que poderia ser de outro modo causada pela colisão, possa ser evitada.

[000128] As informações de alocação de partição são dinamicamente atualizadas de acordo com uma condição de tráfego de uma rede, enquanto o controle de acesso adequado é realizado para cada grupo de prioridades individual que se conforma a uma prioridade de um fluxo de dados que será transmitido, alterando assim

os grupos de prioridades, e similares. O controle de acesso mais adequado para o estado atual se torna desse modo possível. Nesse momento, é possível realizar o controle bem equilibrado, tal como o ajuste de grupos de prioridades que se conformam a uma condição de tráfego, o ajuste do número de partições que serão alocadas em cada grupo de prioridades individual, e a alteração do número de vezes de iterações cíclicas de partições obtido através da arbitragem de partição, e similares. A transmissão de dados adequada a um estado se torna, desse modo, possível, e o desempenho de toda a rede pode ser melhorado. Um método de iterações cíclicas de partições adequado para a arbitragem de partição é selecionado para cada grupo de prioridades individual, com isso os desperdícios de largura de banda causados pelo controle de acesso são eliminados. A ocorrência de um atraso em dados de alta prioridade é impedida, e a eficiência de transmissão de dados pode ser aumentada. Ademais, um número de partição a partir da qual a iteração cíclica de partições é iniciada é deslocado durante a arbitragem de partição, com isso uma oportunidade desequilibrada de transmissão de respectivos conjuntos de dados é eliminada, e a ocorrência de um atraso pode ser inibida.

[000129] A presente invenção não se limita às configurações descritas em conjunto com a modalidade e também é programada para ser submetida á modificação e aplicação pelos elementos versados na técnica com base nas descrições do relatório descritivo de patente e na técnica bem conhecida. As modificações e aplicações devem estar incluídas em um escopo onde a proteção será exigida.

[000130] O presente pedido se baseia no Pedido de Patente japonês N° 2008-322278 depositado em 18 de dezembro de 2008, cujos conteúdos estão aqui incorporados a título de referência.

Aplicabilidade Industrial

[000131] A presente invenção habilita a arbitragem de contenção de

acesso dentro de um período de tempo comparativamente curto mesmo quando o número de dispositivos de comunicação ou fluxos de dados for aumentado, com isso obtém-se uma vantagem de inibir a deterioração de desempenho ao evitar o desperdício de uma largura de banda, uma vantagem de anular a ocorrência de colisão entre os dispositivos de comunicação que possuem a mesma prioridade quando o controle de prioridade for realizado, e uma vantagem de tornar possível realizar o controle de acesso adequado a uma condição de tráfego, como o volume de comunicação, evitando a concentração desequilibrada de um direito de acesso a um dispositivo de comunicação específico ou dados. Assim, a presente invenção é útil como um método de comunicação e um dispositivo de comunicação que estabelece a comunicação entre uma pluralidade de dispositivos de comunicação que compartilham uma banda de comunicação.

Lista de Referências Numéricas

100 MODEM PLC 10OM PLC MODEM (UNIDADE PRINCIPAL)

100T MODEM PLC (UNIDADE SUBORDINADA)

100T1 TO 100T4, 100TA TO 100TC MODEM PLC (UNIDADE SUBORDINADA)

101 CORPO

102 CONECTOR DE ALIMENTAÇÃO

103 TOMADA MODULAR

104 COMUTADOR DE SELEÇÃO

105 SEÇÃO DE DISPLAY

200 MÓDULO DE CIRCUITO

210 IC PRINCIPAL

211 CPU

212 BLOCO PLC ● MAC

213 BLOCO PLC ● PHY

220 AFE ● IC

221 CONVERSOR DA (DAC)

222 CONVERSOR AD (ADC)

223 AMPLIFICADOR VARIÁVEL (VGA)

230 ETHERNET PHY ● IC

251 FILTRO PASSA-BAIXA

252 DRIVER IC

260 FILTRA PASSA-FAIXA

270 ACOPLADOR

271 TRANSFORMADOR DE BOBINA

272A, 272B CAPACITOR DE ACOPLAMENTO

300 FONTE DE ALIMENTAÇÃO DE MODEM COMUTADA

400 PLUGUE DE ALIMENTAÇÃO

500 RECEPTÁCULO

600 CABO DE ALIMENTAÇÃO

900 REDE ELÉTRICA

10 SEÇÃO DE CONTROLE DE CONVERSÃO

11 MAPEADOR DE SÍMBOLOS

12 CONVERSOR PARALELO SERIAL

13 CONVERSOR DE ONDALETA INVERSO

14 CONVERSOR DE ONDALETA

15 CONVERSOR PARALELO SERIAL

16 DESMAPEADOR 1

311 SEÇÃO MAC

312 BUFFER DE TRANSMISSÃO

313 SEÇÃO PHY,

322, 323 INDICAÇÃO

REIVINDICAÇÕES

1. Método de comunicação para realizar uma comunicação entre uma pluralidade de dispositivos de comunicação que compartilham uma banda de comunicação, **caracterizado pelo fato de que** compreende as etapas de:

uma primeira etapa (S14) de transmitir um sinal de notificação durante um primeiro período para notificar as informações de modo a arbitrar o dispositivo de comunicação (100) capaz de realizar a transmissão de dados durante um segundo período subsequente ao primeiro período; e

uma segunda etapa (S18) de transmitir dados do dispositivo de comunicação (100), capaz de realizar a transmissão de dados durante o segundo período com base no sinal de notificação transmitido durante o primeiro período, em um período específico no segundo período alocado nos dados transmitidos do dispositivo de comunicação (100),

em que grupos de prioridade indicando a prioridade dos dados ou do dispositivo de comunicação (100) são usados para categorizar o dispositivo de comunicação (100) capaz de executar a transmissão de dados durante o segundo período;

em que as partições para dividir o segundo período são usados como o período específico no segundo período e as partições são alocados aos dados ou ao dispositivo de comunicação (100) para cada um dos grupos prioritários, sendo os IDs das partições aplicados nas partições, respectivamente; e

em que o dispositivo de comunicação (100), capaz de executar a transmissão de dados durante o segundo período na segunda etapa, transmite os dados no segundo período ou no período dos IDs de slot atribuídos aos dados do próprio dispositivo de comunicação (100) quando outro sinal já transmitido é não detectado

durante o segundo período.

2. Método de comunicação, de acordo com a reivindicação 1, que **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende uma terceira etapa de alterar o sinal de notificação no primeiro período por meio de uma seção de controle do dispositivo de comunicação (100) conectado a um meio de comunicação (900), de acordo com uma condição de tráfego do meio de comunicação (900) que inclui os dados transmitidos durante o segundo período.

3. Método de comunicação, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que**, na terceira etapa, o sinal de notificação é alterado no primeiro período de acordo com um volume de dados armazenados em buffers de transmissão do dispositivo de comunicação (100) incluindo o dispositivo de comunicação (100) capaz de realizar a transmissão de dados no segundo período e uma prioridade anteriormente determinada de acordo com um tipo de dado de dados, sendo que o volume de dados é determinado como a condição de tráfego do meio de comunicação (900).

4. Método de comunicação, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado pelo fato de que** os grupos de prioridades que indicam a prioridade dos dados ou do dispositivo de comunicação (100) são usados para categorizar o dispositivo de comunicação (100) capaz de realizar a transmissão de dados durante o segundo período;

em que o sinal de notificação no primeiro período respectivamente inclui informações para notificar o grupo de prioridade alocado nos dados transmitidos do dispositivo de comunicação (100) ou do próprio dispositivo de comunicação (100); e

em que o dispositivo de comunicação (100) do grupo de prioridades que possui alta prioridade, o dispositivo de comunicação (100) transmitindo o sinal de notificação durante o primeiro período, é ajustado para ser capaz de transmitir os dados no segundo período.

5. Método de comunicação, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende:

uma terceira etapa de transmitir dados a partir do dispositivo de comunicação (100) em um caso onde nenhum dado é transmitido a partir dos outros dispositivos de comunicação capazes de realizar a transmissão de dados durante o segundo período e quando outro sinal já transmitido no período arbitrário não for detectado durante um terceiro período subsequente ao segundo período.

6. Método de comunicação, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** uma seção de controle do dispositivo de comunicação (100) aloca os dados e o dispositivo de comunicação (100) nas partições em cada grupo de prioridades, sendo que o método de comunicação compreende adicionalmente uma etapa para notificar as informações de alocação de partições ao dispositivo de comunicação (100) respectivamente ao transmitir um quadro de notificação em cada período predeterminado, sendo que as informações de alocação de partições indicam uma alocação dos dados e do dispositivo de comunicação (100) nas partições em cada grupo de prioridades.

7. Método de comunicação, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** o dispositivo de comunicação (100) detecta um sinal de transmissão a partir do próprio dispositivo de comunicação (100); e em que a seção de controle do dispositivo de comunicação (100) altera uma alocação dos dados e do dispositivo de comunicação (100) nas partições em cada grupo de prioridades de acordo com a condição de tráfego no meio de comunicação (900) determinada por uma detecção do sinal de transmissão e transmite as informações de partição atualizadas.

8. Método de comunicação, de acordo com a reivindicação

7, **caracterizado pelo fato de que** quando um volume de dados armazenados em um buffer de transmissão do dispositivo de comunicação (100), empregado como a condição de tráfego do meio de comunicação (900), for um valor predeterminado ou maior, a seção de controla desloca a alocação de um grupo de prioridades ao qual os dados correspondentes e um dispositivo de comunicação (100) correspondente pertencem para outro grupo de prioridades que possui uma prioridade superior.

9. Método de comunicação, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de que** um volume de dados armazenados em um buffer de transmissão do dispositivo de comunicação (100), empregado como a condição de tráfego do meio de comunicação (900), é menor do que um valor predeterminado, a seção de controle desloca a alocação de um grupo de prioridade ao qual os dados correspondentes e um dispositivo de comunicação (100) correspondente pertencem para outro grupo de prioridades que possui uma prioridade inferior.

10. Método de comunicação, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de que** a condição de tráfego do meio de comunicação (900) depende da possibilidade de haver dados de transmissão no primeiro período e no segundo período, e quando os dados de transmissão não forem detectados durante um período predeterminado em conexão com os dados e o dispositivo de comunicação (100) alocados nas partições em cada grupo de prioridades, a seção de controle libera uma partição correspondente.

11. Método de comunicação, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que**, quando os dados de transmissão não alocados nas partições em cada grupo de prioridade forem detectados, a seção de controle determina um grupo de prioridade de acordo com as informações de fonte dos dados; e em que, quando os

dados de transmissão puderem ser alocados no grupo de prioridades determinado, a seção de controle aloca os dados e o dispositivo de comunicação (100) que transmite os dados em uma partição desocupada no grupo de prioridades determinado.

12. Método de comunicação, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** as informações de alocação de partições incluem informações de presença/ausência de PGA que indicam a presença ou ausência do primeiro período para arbitrar os dispositivos de comunicação com base no grupo de prioridades; e

em que as informações de presença/ausência de PGA indicam a ausência de PGA, cada dispositivo de comunicação (100) realiza a arbitragem de uma alocação de partições durante o segundo período sem ajustar o primeiro período.

13. Método de comunicação, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** se emprega um primeiro esquema de iteração cíclica de partições para submeter o próximo grupo de prioridades à arbitragem durante o primeiro período após as IDs de partição de cada grupo de prioridades indicadas nas informações de alocação de partições serem ciclicamente iteradas "n" vezes durante o segundo período.

14. Método de comunicação, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado pelo fato de que** a seção de controle altera o número de vezes "n" de iteração cíclica das IDs de partição durante o segundo período, com base na condição de tráfego do meio de comunicação (900).

15. Método de comunicação, de acordo com a reivindicação 6, em que se emprega um segundo esquema de iteração cíclica de partições para submeter o próximo grupo de prioridades à arbitragem durante o primeiro período sempre que a transmissão de dados a partir de qualquer um dos dispositivos de comunicação é concluída

durante o segundo período.

16. Método de comunicação, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** um primeiro esquema de iteração cíclica de partições ou um segundo esquema de iteração cíclica de partições é empregado com base nos grupos de prioridades;

em que o primeiro esquema de iteração cíclica de partições submete o próximo grupo de prioridades à arbitragem durante o primeiro período após as IDs de partição de cada grupo de prioridades indicadas nas informações de alocação de partições serem ciclicamente iteradas "n" vezes durante o segundo período; e

em que o segundo esquema de iteração cíclica de partições para submeter o próximo grupo de prioridade à arbitragem durante o primeiro período sempre que a transmissão de dados a partir do dispositivo de comunicação (100) for concluída durante o segundo período.

17. Método de comunicação, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** as IDs de partição para os grupos de prioridades são armazenadas no segundo período, e a ID de partição para iniciar a iteração cíclica no próximo segundo período é alterada para outra ID de partição aplicada ao grupo de prioridade capaz de realizar a transmissão de dados.

18. Dispositivo de comunicação (100) usado em um sistema de comunicação para realizar uma comunicação entre uma pluralidade de dispositivos de comunicação que compartilham uma banda de comunicação, **caracterizado pelo fato de que** compreende:

uma seção de notificação de informação arbitrária que transmite um sinal de notificação durante um primeiro período para notificar as informações de modo a arbitrar um dispositivo de comunicação (100) capaz de realizar a transmissão de dados durante um segundo período subsequente ao primeiro período; e

uma seção de transmissão de dados que, quando o dispositivo de comunicação (100) que transmite o sinal de notificação for determinado como o dispositivo de comunicação (100) capaz de realizar a transmissão de dados com base no sinal de notificação transmitido durante o primeiro período, transmite dados em um período específico no segundo período alocado aos dados transmitidos a partir do dispositivo de comunicação (100), em que um sinal ajustado com base na prioridade anteriormente determinada de acordo com um tipo de dado é usado como o sinal de notificação no primeiro período,

em que grupos de prioridade que indicam a prioridade dos dados ou dos dispositivos de comunicação são definidos como grupos para categorizar os dispositivos de comunicação capazes de executar a transmissão de dados durante o segundo período;

em que as partições para dividir o segundo período são usados como o período específico no segundo período, e as partições são alocados aos dados ou aos dispositivos de comunicação para cada um dos grupos prioritários, sendo os IDs das partições aplicados nas partições, respectivamente; e

em que a seção de transmissão de dados transmite os dados no período do ID do slot alocado para os dados do dispositivo de comunicação (100) ou o próprio dispositivo de comunicação (100) quando outro sinal já transmitido não é detectado durante o segundo período.

19. Dispositivo de comunicação (100), de acordo com a reivindicação 18, **caracterizado pelo fato de que** um sinal ajustado de acordo com uma condição de tráfego de um meio de comunicação (900) que inclui os dados transmitidos durante o segundo período e a prioridade anteriormente determinada de acordo com o tipo de dado é usado como o sinal de notificação no primeiro período.

20. Dispositivo de comunicação (100), de acordo com a reivindicação 18, **caracterizado pelo fato de que** os grupos de prioridades que indicam a prioridade dos dados ou dos dispositivos de comunicação são ajustados para categorizar os dispositivos de comunicação capazes de realizar a transmissão de dados durante o segundo período;

em que a seção de notificação de informação de arbitragem notifica, como o sinal de notificação no primeiro período, as informações que incluem o grupo de prioridades alocado aos dados transmitidos a partir do dispositivo de comunicação (100) ou do próprio dispositivo de comunicação (100); e

em que o dispositivo de comunicação (100) é ajustado para ser capaz de transmitir os dados no segundo período quando o dispositivo de comunicação (100) pertencer a um grupo de prioridade que possui a prioridade mais alta, entre os dispositivos de comunicação que transmitiram os sinais de notificação durante o primeiro período.

21. Dispositivo de comunicação (100), de acordo com a reivindicação 18, **caracterizado pelo fato de que** a seção de transmissão de dados transmite dados em um caso onde o dispositivo de comunicação (100) é incapaz de transmitir os dados durante o segundo período e nenhum dado é transmitido a partir dos outros dispositivos de comunicação durante o segundo período e quando outro sinal já transmitido em um período arbitrário não for detectado durante um terceiro período subsequente ao segundo período.

22. Dispositivo de comunicação (100), de acordo com a reivindicação 18, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende:

uma seção de controle que aloca os dados e os dispositivos de comunicação nas partições em cada grupo de prioridades com base na condição de tráfego do meio de comunicação (900) incluindo

os dados transmitidos durante o segundo período e que transmite as informações de alocação de partições para os outros dispositivos de comunicação ao transmitir um quadro de notificação em um período predeterminado.

23. Dispositivo de comunicação (100), de acordo com a reivindicação 22, **caracterizado pelo fato de que** a seção de controle detecta sinais de transmissão de todos os dispositivos de comunicação, altera a alocação dos dados e dos dispositivos de comunicação para as partições em cada grupo de prioridades de acordo com a condição de tráfego do meio de comunicação (900) com base em um resultado de detecção dos sinais de transmissão, e transmite as informações de alocação de partições atualizadas para outros dispositivos de comunicação.

24. Dispositivo de comunicação (100), de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado pelo fato de que** quando um volume de dados armazenados em um buffer de transmissão do dispositivo de comunicação (100), empregado como a condição de tráfego do meio de comunicação (900), for um valor predeterminado ou maior, a seção de controle desloca a alocação de um grupo de prioridade para o qual os dados correspondentes e um dispositivo de comunicação (100) correspondente pertencem para outro grupo de prioridades que possui uma prioridade superior.

25. Dispositivo de comunicação (100), de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado pelo fato de que** quando um volume de dados armazenados em um buffer de transmissão do dispositivo de comunicação (100), empregado como a condição de tráfego do meio de comunicação (900), for menor do que um valor predeterminado, a seção de controle desloca a alocação de um grupo de prioridade ao qual os dados correspondentes e um dispositivo de comunicação (100) correspondente pertencem para outro grupo de prioridades que possui

uma prioridade inferior.

26. Dispositivo de comunicação (100), de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado pelo fato de que** a seção de controle determina a condição de tráfego do meio de comunicação (900) com base na possibilidade de haver dados de transmissão no primeiro período e no segundo período; em que quando os dados de transmissão não forem detectados durante um período predeterminado em conexão com os dados e os dispositivos de comunicação alocados nas partições em cada grupo de prioridades, a seção de controle libera uma partição correspondente.

27. Dispositivo de comunicação (100), de acordo com a reivindicação 22, **caracterizado pelo fato de que**, quando dados de transmissão não alocados nas partições em cada grupo de prioridades forem detectados, a seção de controle determina um grupo de prioridades de acordo com as informações de fonte dos dados; e

em que, quando os dados de transmissão puderem ser alocados no grupo de prioridades determinado, os dados e um dispositivo de comunicação (100) são alocados em uma partição desocupada no grupo de prioridades determinado.

FIG. 1

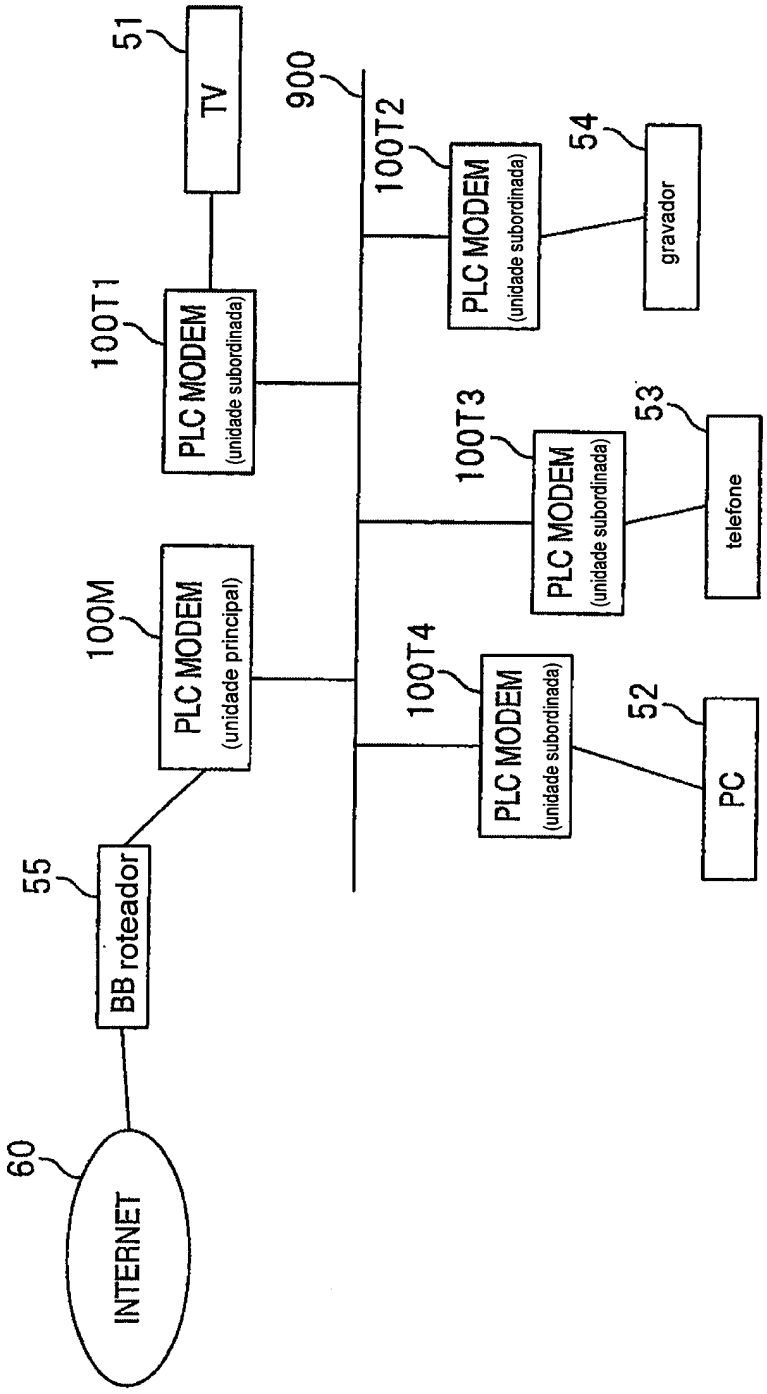

INTERNET
60
BB roteador
55
PLC MODEM
(unidade principal)
100M
PLC MODEM
(unidade subordinada)
100T1
TV
51
900
PLC MODEM
(unidade subordinada)
100T2
gravador
54
PLC MODEM
(unidade subordinada)
100T3
telefone
53
PLC MODEM
(unidade subordinada)
100T4
PC
52

FIG. 2A

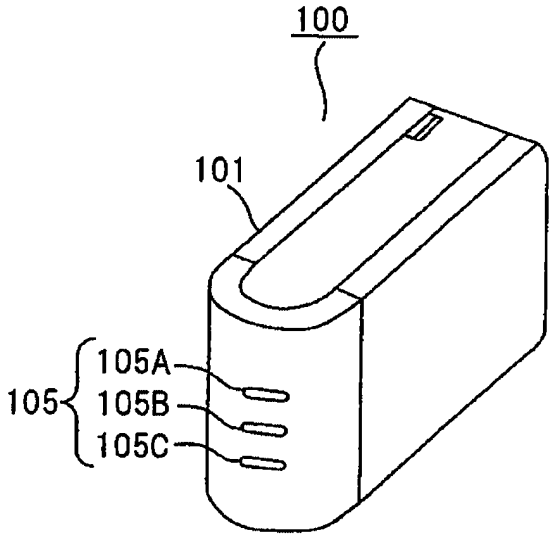


FIG. 2B

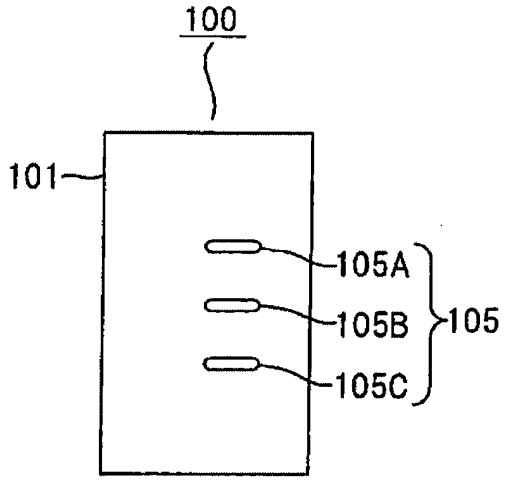


FIG. 2C

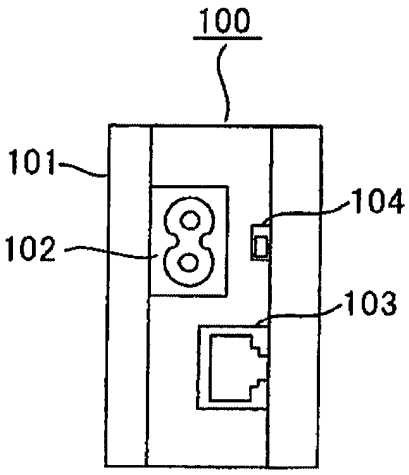
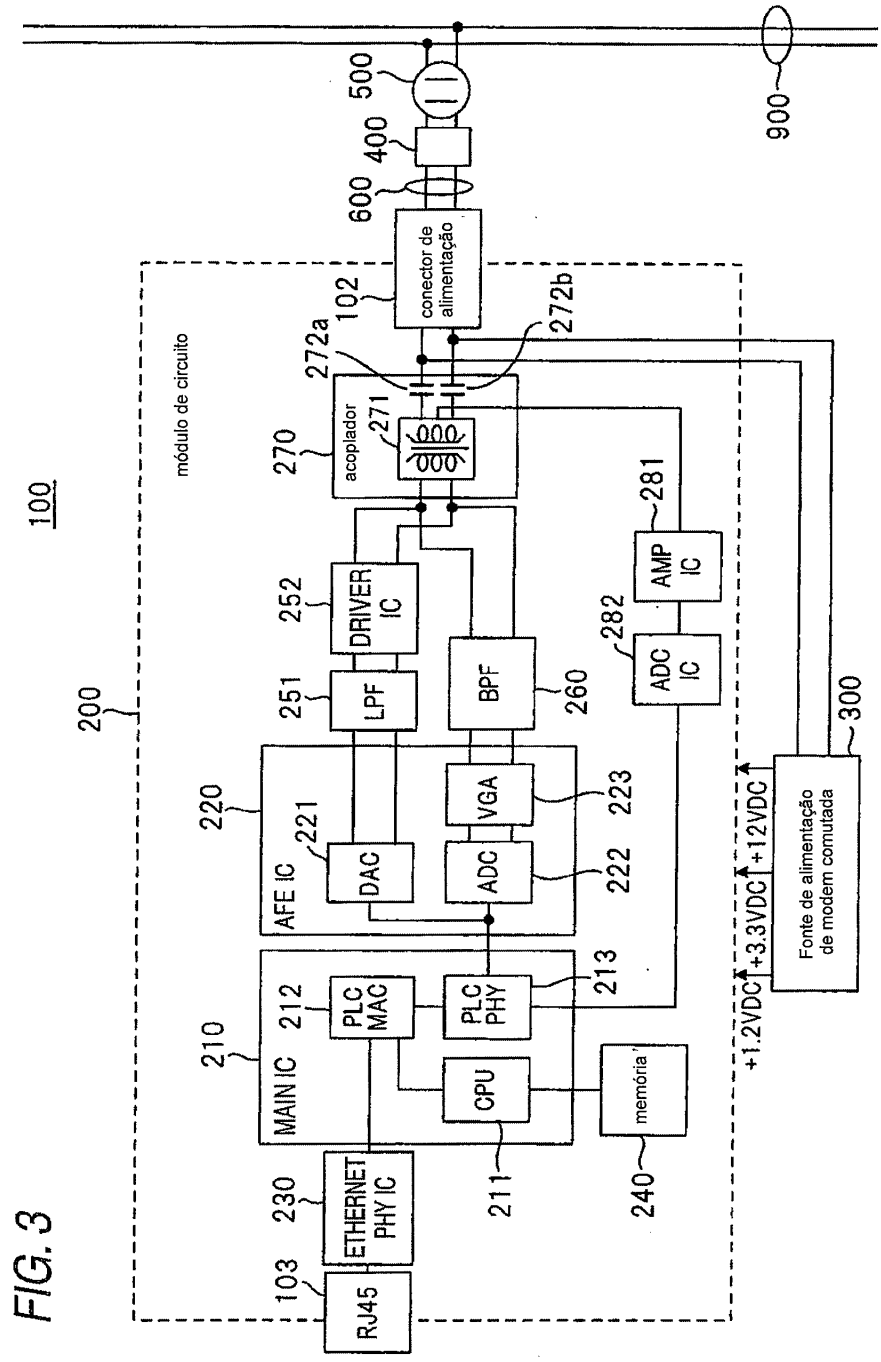


FIG. 3


100
módulo de circuito
200
900
500
400
600
conector de alimentação
102
272b
272a
270
acoplador
271
DRIVER IC
252
LPF
251
BPF
260
AMP IC
281
ADC IC
282
220
AFE IC
221
DAC
ADC
VGA
223
222
210
MAIN IC
212
PLC MAC
PLC PHY
213
CPU
211
memória
240
ETHERNET PHY IC
230
RJ45
103
300
Fonte de alimentação de modem comutada
+1.2VDC
+3.3VDC
+12VDC

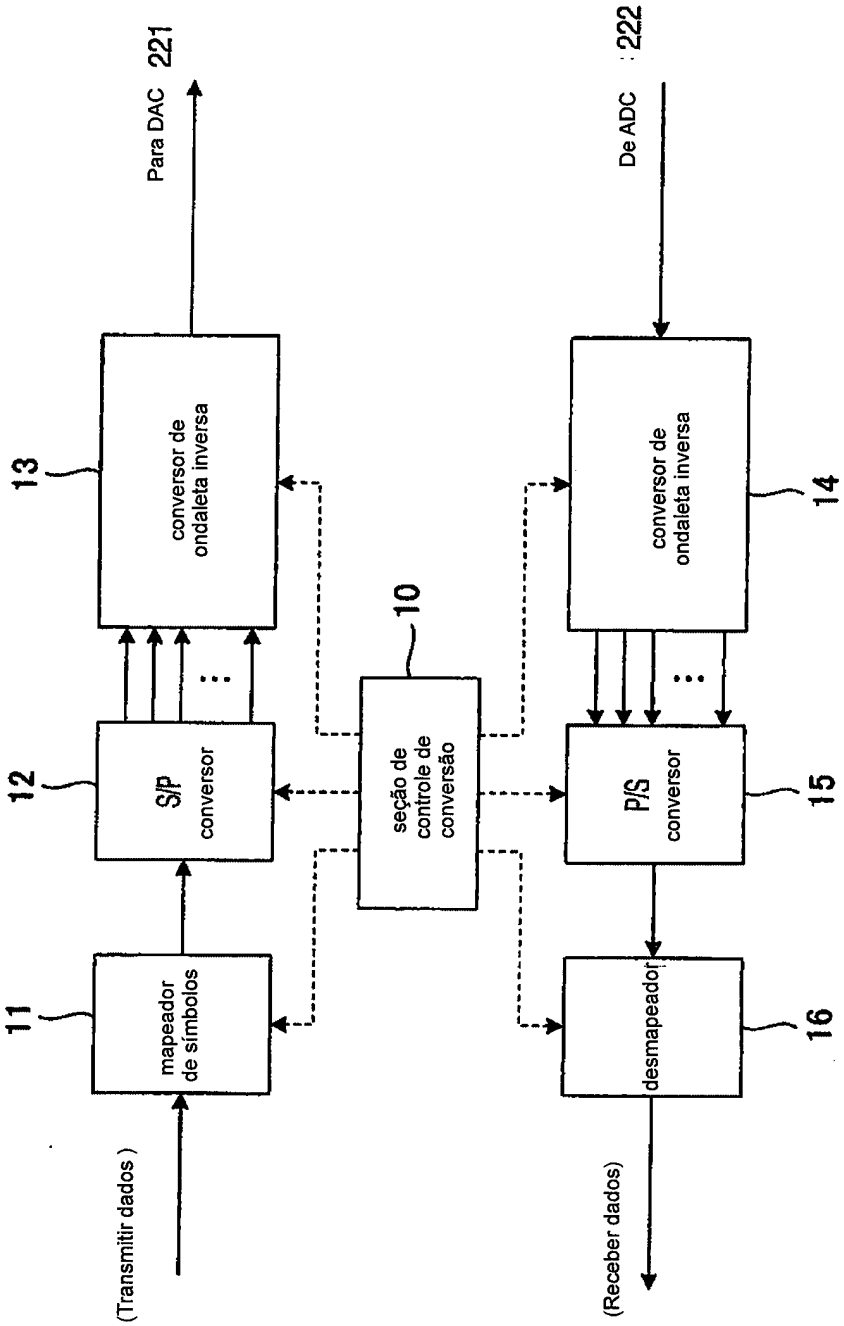

Para DAC
221
De ADC
222
conversor de ondaleta inversa
13
conversor de ondaleta inversa
14
10
S/P conversor
12
seção de controle de conversão
P/S conversor
15
mapeador de símbolos
11
desmapeador
16
(Transmitir dados)
(Receber dados)

FIG. 4

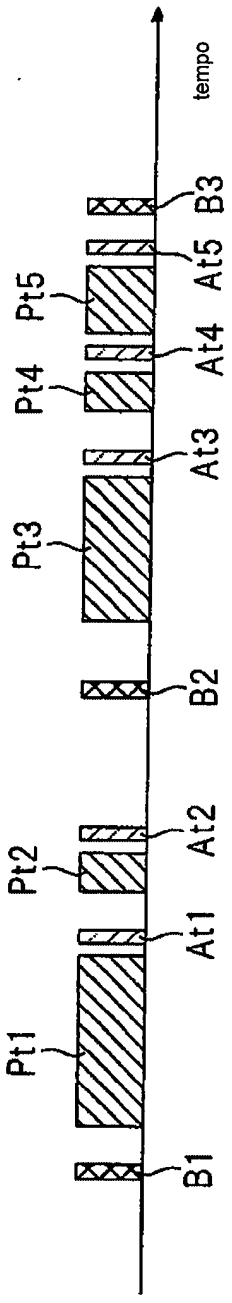


FIG. 5

FIG. 6

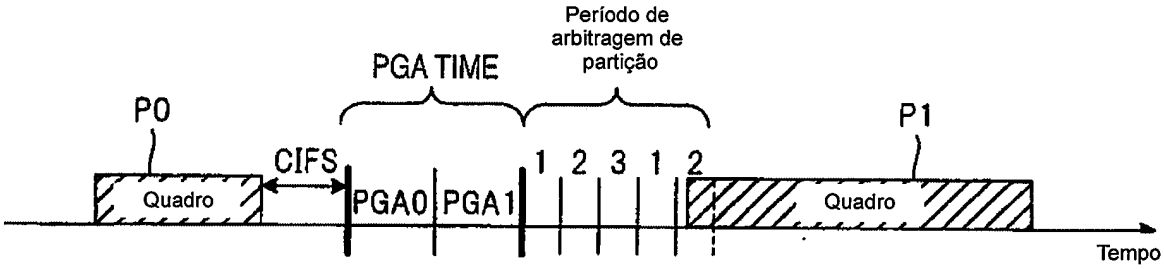


FIG. 7

PGA0	PGA1	Direito de acesso
Sinal	Sinal	PG3 (nível mais alto)
Sinal	Sem sinal	PG2
Sem sinal	Sinal	PG1
Sem sinal	Sem sinal	PG0 (nível mais baixo)

FIG. 8A

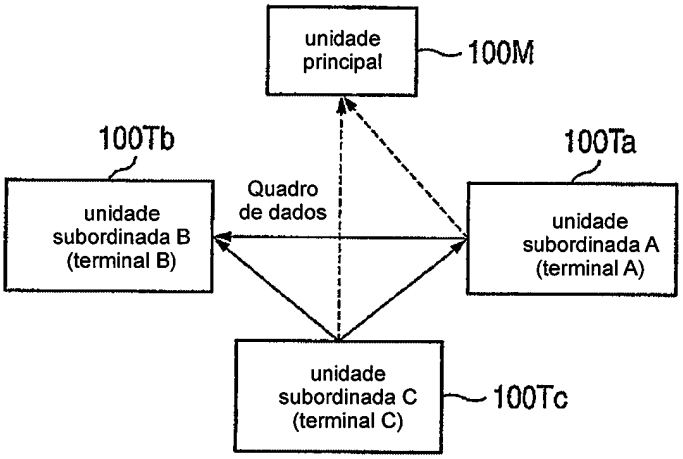

unidade principal
100M
100Tb
100Ta
Quadro de dados
unidade subordinada B (terminal B)
unidade subordinada A (terminal A)
unidade subordinada C (terminal C)
100Tc

FIG. 8B

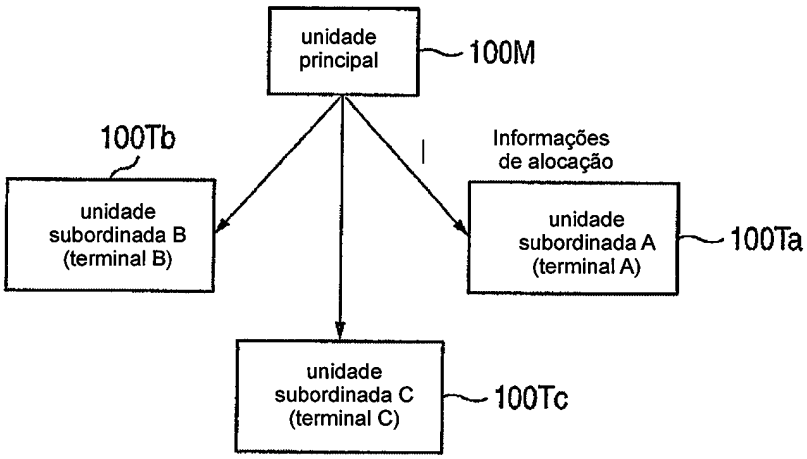

unidade principal
100M
100Tb
Informações de alocação
unidade subordinada B (terminal B)
unidade subordinada A (terminal A)
100Ta
unidade subordinada C (terminal C)
100Tc

FIG. 9

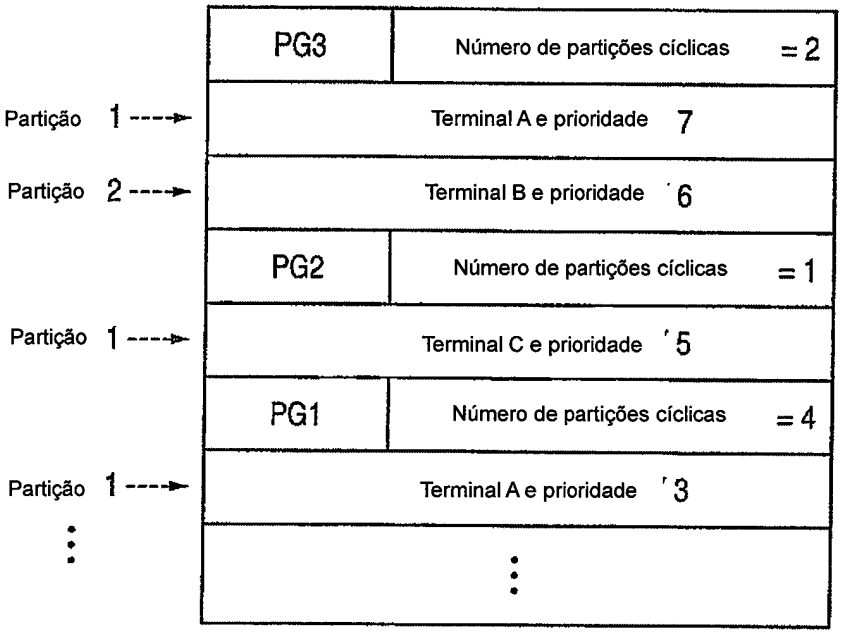

PG3
Número de partições cíclicas = 2
Partição 1
Terminal A e prioridade 7
Partição 2
Terminal B e prioridade 6
PG2
Número de partições cíclicas = 1
Partição 1
Terminal C e prioridade 5
PG1
Número de partições cíclicas = 4
Partição 1
Terminal A e prioridade 3

FIG. 10

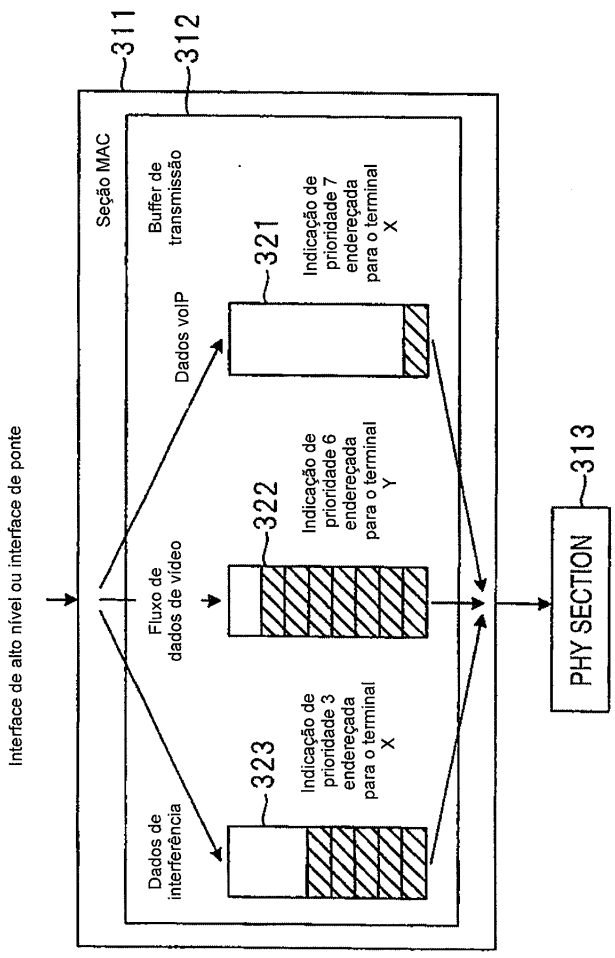

Interface de alto nível ou interface de ponte
Seção MAC
311
312
Buffer de transmissão
Dados de interferência
Fluxo de dados de vídeo
Dados voIP
321
322
323
Indicação de prioridade 7 endereçada para o terminal X
Indicação de prioridade 6 endereçada para o terminal Y
Indicação de prioridade 3 endereçada para o terminal X
PHY SECTION
313

FIG. 11

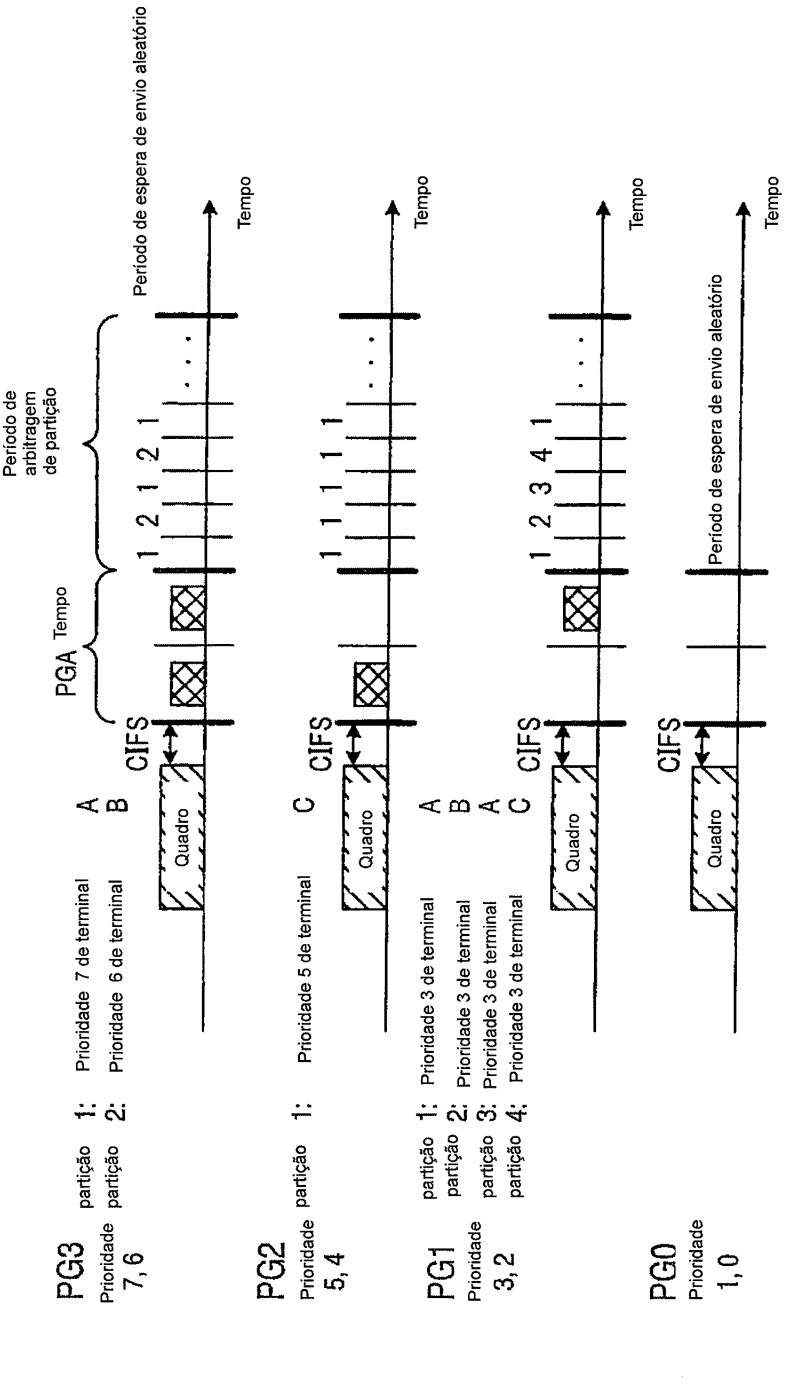

PG3
Prioridade 7, 6
partição 1: Prioridade 7 de terminal A
partição 2: Prioridade 6 de terminal B
PGA Tempo
Período de arbitragem de partição
Período de espera de envio aleatório
CIFS
Quadro
Tempo
PG2
Prioridade 5, 4
partição 1: Prioridade 5 de terminal C
PG1
Prioridade 3, 2
partição 1: Prioridade 3 de terminal A
partição 2: Prioridade 3 de terminal B
partição 3: Prioridade 3 de terminal A
partição 4: Prioridade 3 de terminal C
PG0
Prioridade 1, 0

FIG. 12

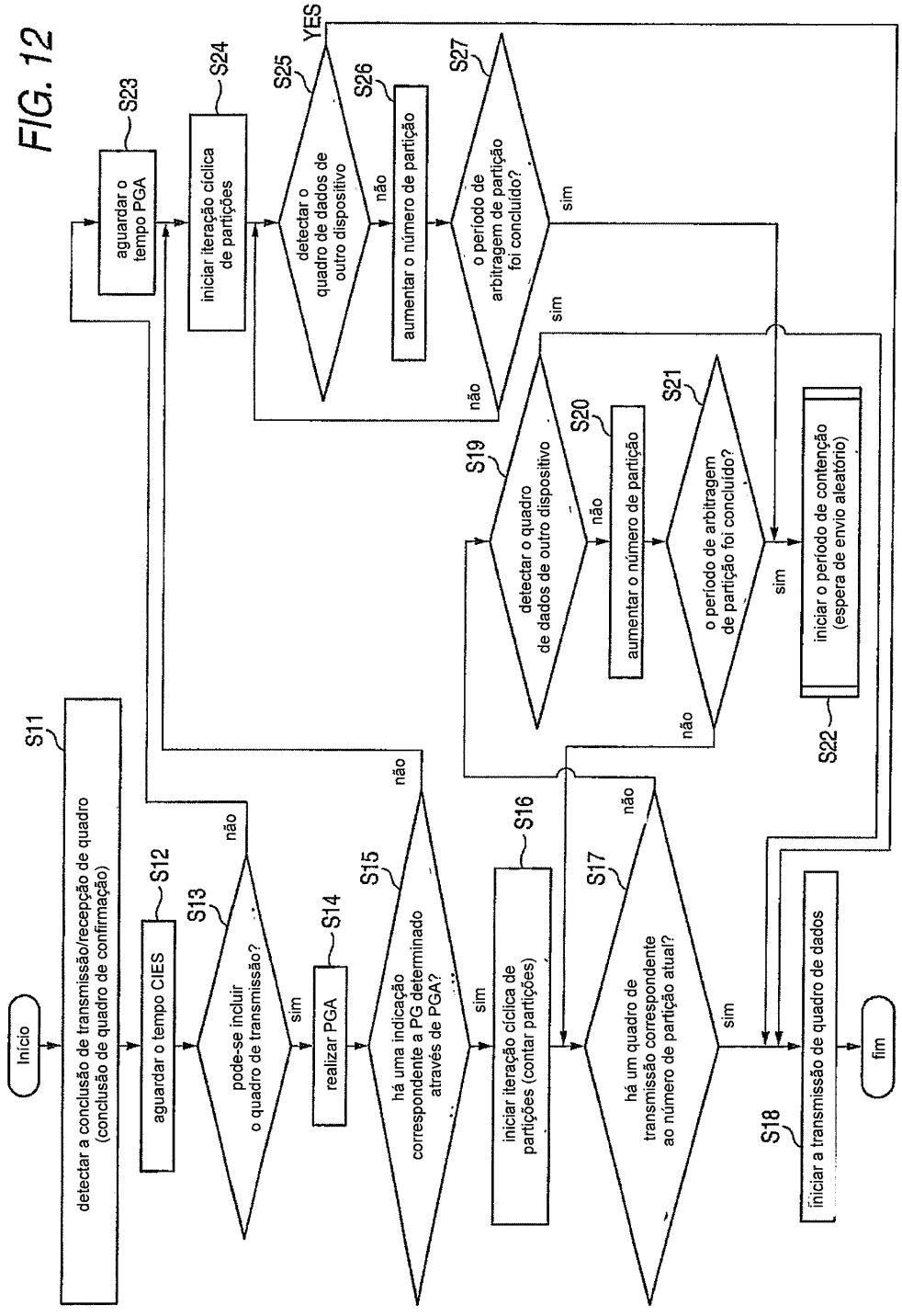

Início
S11
detectar a conclusão de transmissão/recepção de quadro (conclusão de quadro de confirmação)
S12
aguardar o tempo CIES
S13
pode-se incluir o quadro de transmissão?
não
sim
S14
realizar PGA
S15
há uma indicação correspondente a PG determinado através de PGA?
não
sim
S16
iniciar iteração cíclica de partições (contar partições)
S17
há um quadro de transmissão correspondente ao número de partição atual?
não
sim
S18
iniciar a transmissão de quadro de dados
fim
S19
detectar o quadro de dados de outro dispositivo
não
sim
S20
aumentar o número de partição
S21
o período de arbitragem de partição foi concluído?
não
sim
S22
iniciar o período de contenção (espera de envio aleatório)
S23
aguardar o tempo PGA
S24
iniciar iteração cíclica de partições
S25
detectar o quadro de dados de outro dispositivo
YES
não
S26
aumentar o número de partição
S27
o período de arbitragem de partição foi concluído?
não
sim

FIG. 13A

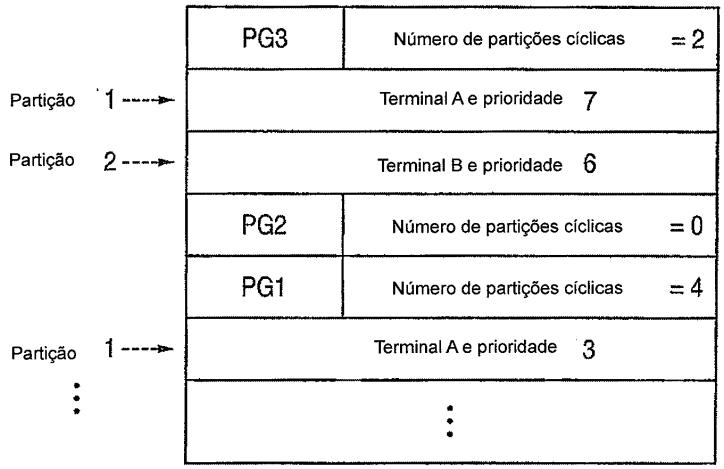
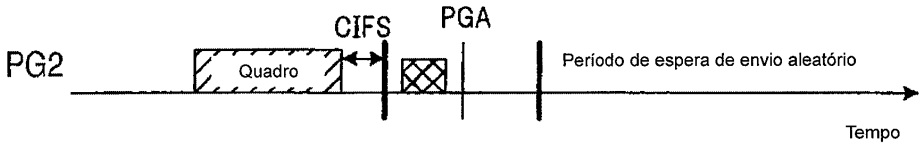


FIG. 13B



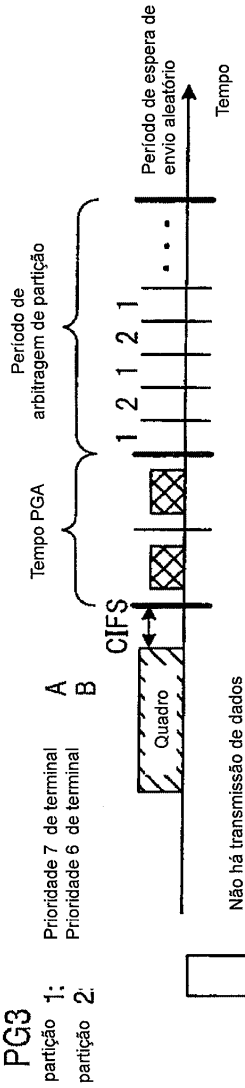


FIG. 14A

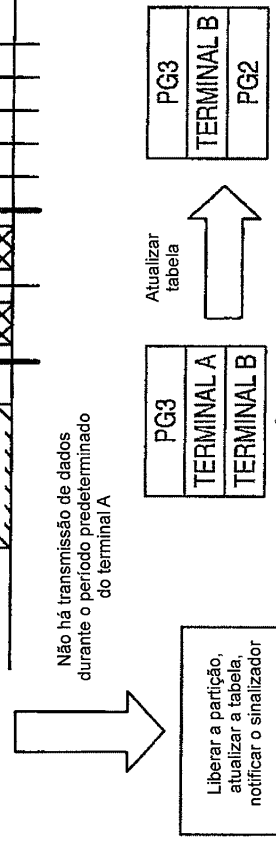


FIG. 14B

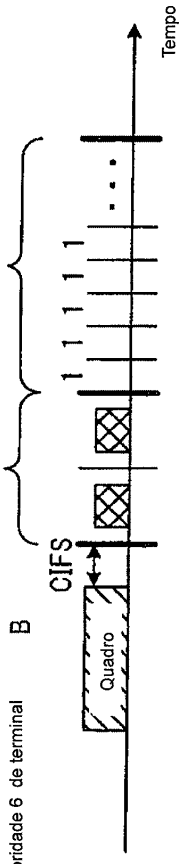


FIG. 14C

FIG. 15

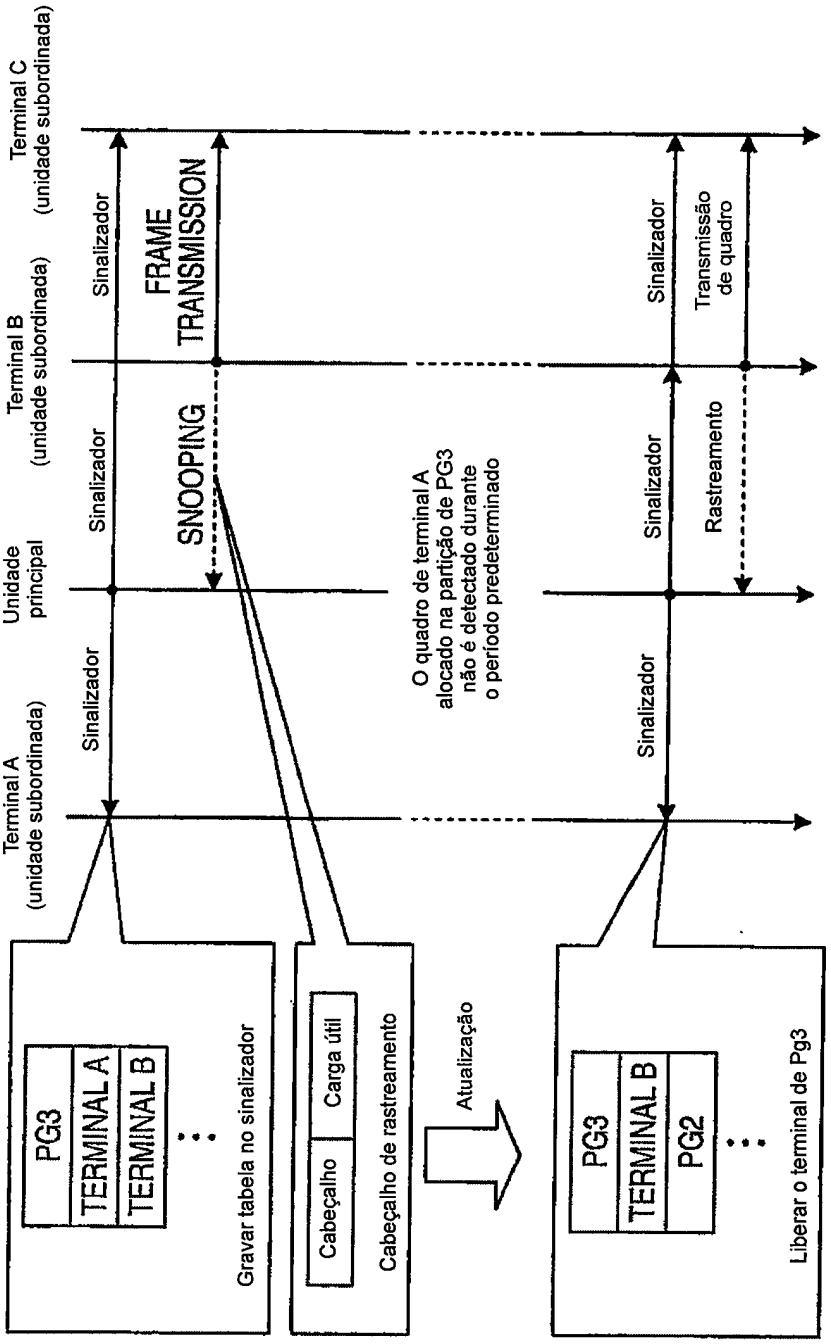

Terminal A
(unidade subordinada)
Unidade
principal
Terminal B
(unidade subordinada)
Terminal C
(unidade subordinada)
Sinalizador
Sinalizador
Sinalizador
Sinalizador
FRAME
TRANSMISSION
SNOOPING
Sinalizador
Sinalizador
Sinalizador
Transmissão
de quadro
Rastreamento
O quadro de terminal A
alocado na partição de PG3
não é detectado durante
o período predeterminado
PG3
TERMINAL A
TERMINAL B
Gravar tabela no sinalizador
Cabeçalho
Carga útil
Cabeçalho de rastreamento
Atualização
PG3
TERMINAL B
PG2
Liberar o terminal de Pg3

FIG. 16A

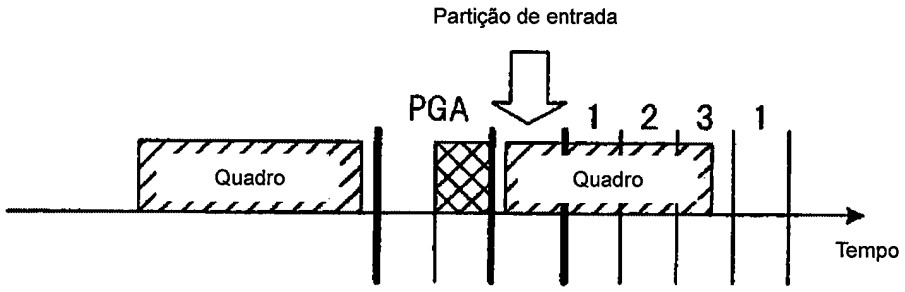


FIG. 16B

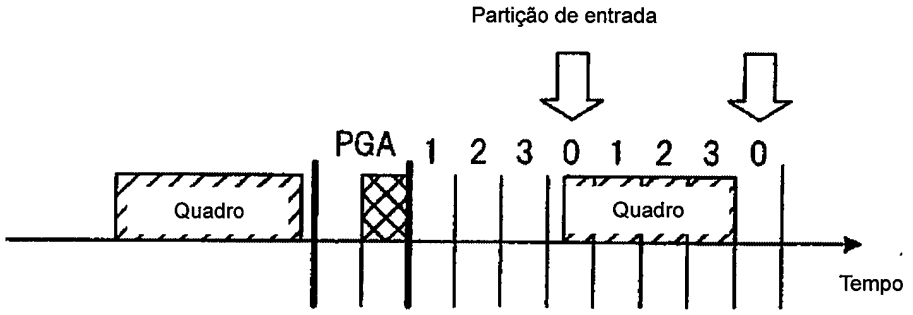


FIG. 17

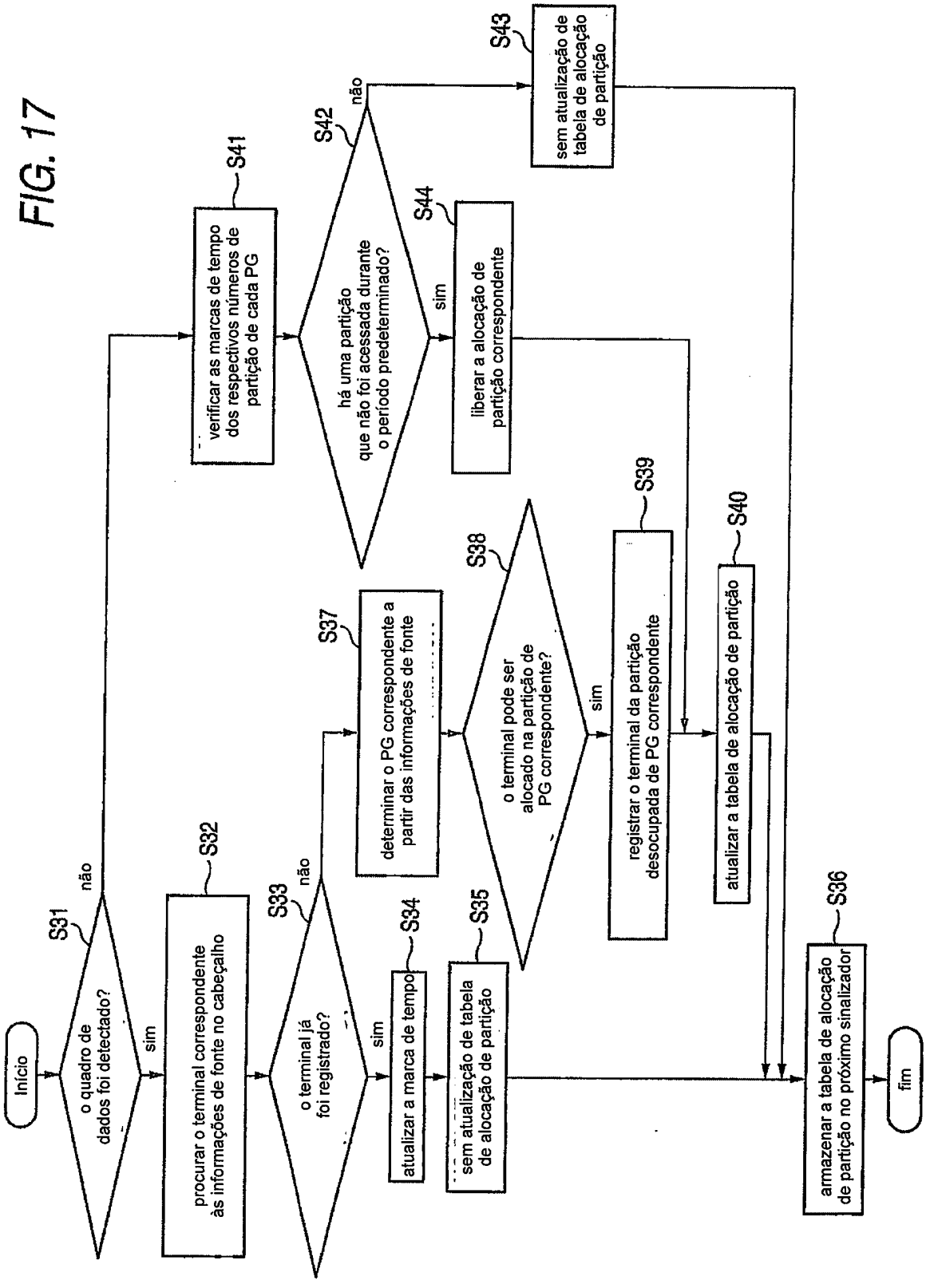

Início
o quadro de dados foi detectado?
não
sim
S31
procurar o terminal correspondente às informações de fonte no cabeçalho
S32
o terminal já foi registrado?
não
sim
S33
atualizar a marca de tempo
S34
sem atualização de tabela de alocação de partição
S35
armazenar a tabela de alocação de partição no próximo sinalizador
S36
fim
determinar o PG correspondente a partir das informações de fonte
S37
o terminal pode ser alocado na partição de PG correspondente?
S38
sim
registrar o terminal da partição desocupada de PG correspondente
S39
atualizar a tabela de alocação de partição
S40
verificar as marcas de tempo dos respectivos números de partição de cada PG
S41
há uma partição que não foi acessada durante o período predeterminado?
S42
não
sim
sem atualização de tabela de alocação de partição
S43
liberar a alocação de partição correspondente
S44

FIG. 18A

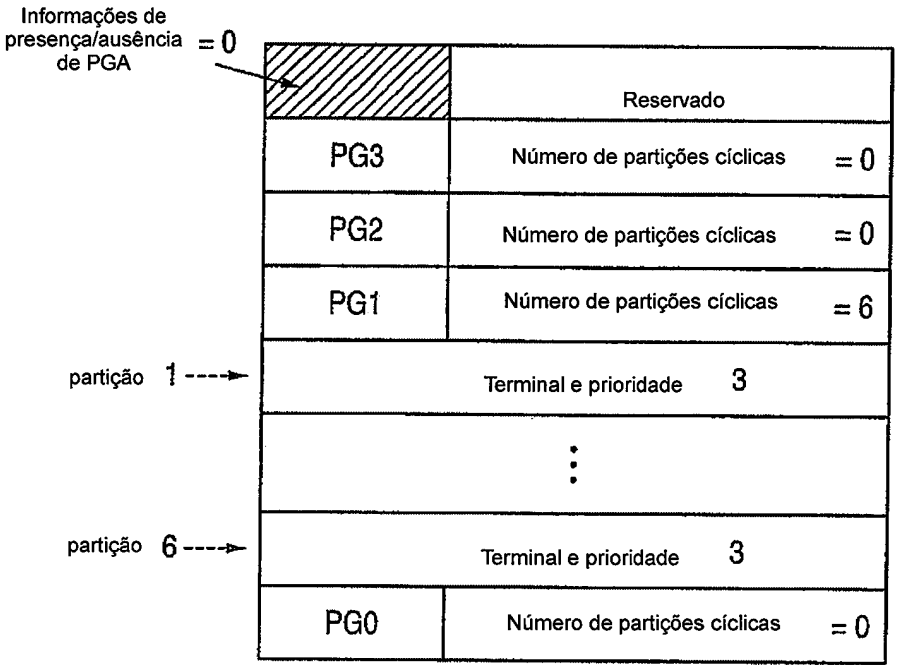


FIG. 18B

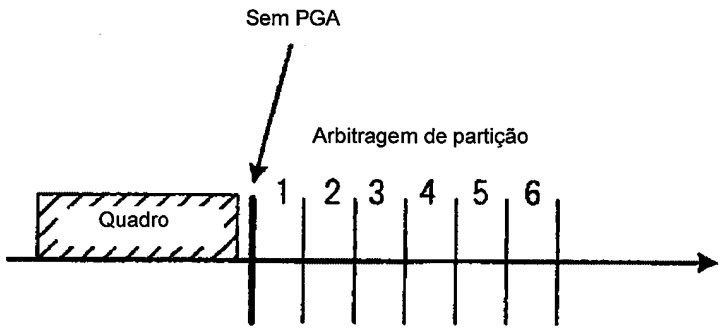


FIG. 19A

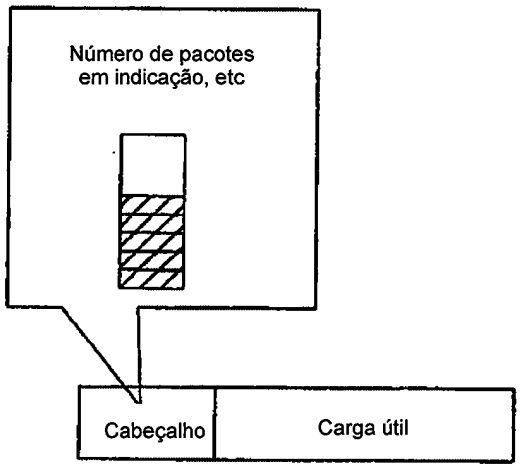


FIG. 19B

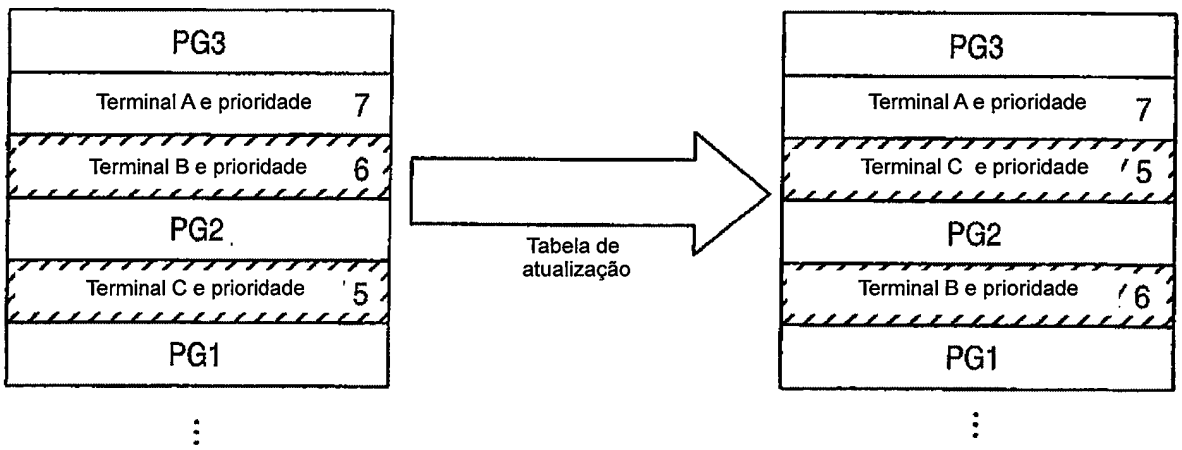


FIG. 20

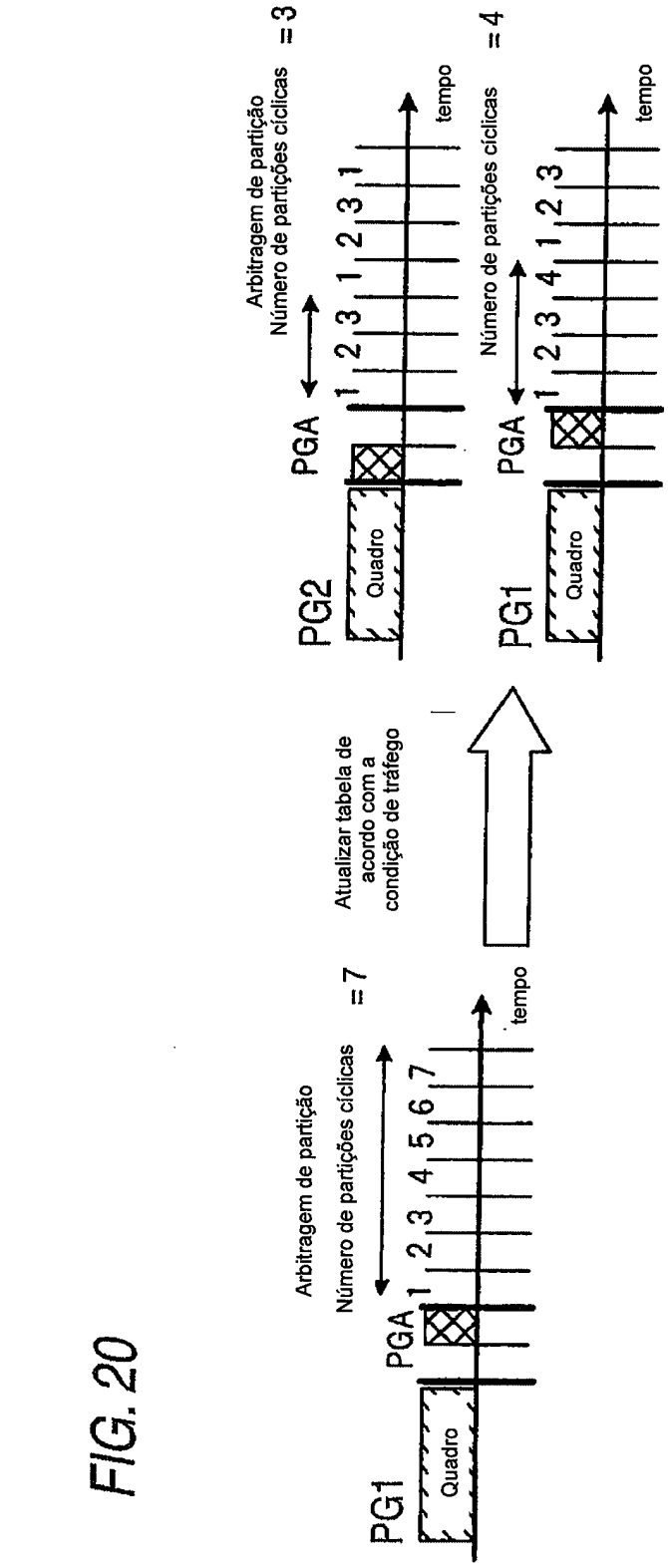

Arbitragem de partição
Número de partições cíclicas
= 7
PGA
1 2 3 4 5 6 7
tempo
PG1
Quadro
Atualizar tabela de acordo com a condição de tráfego
Arbitragem de partição
Número de partições cíclicas
= 3
PGA
1 2 3 1 2 3 1
tempo
PG2
Quadro
Número de partições cíclicas
= 4
PGA
1 2 3 4 1 2 3
tempo
PG1
Quadro

FIG. 21

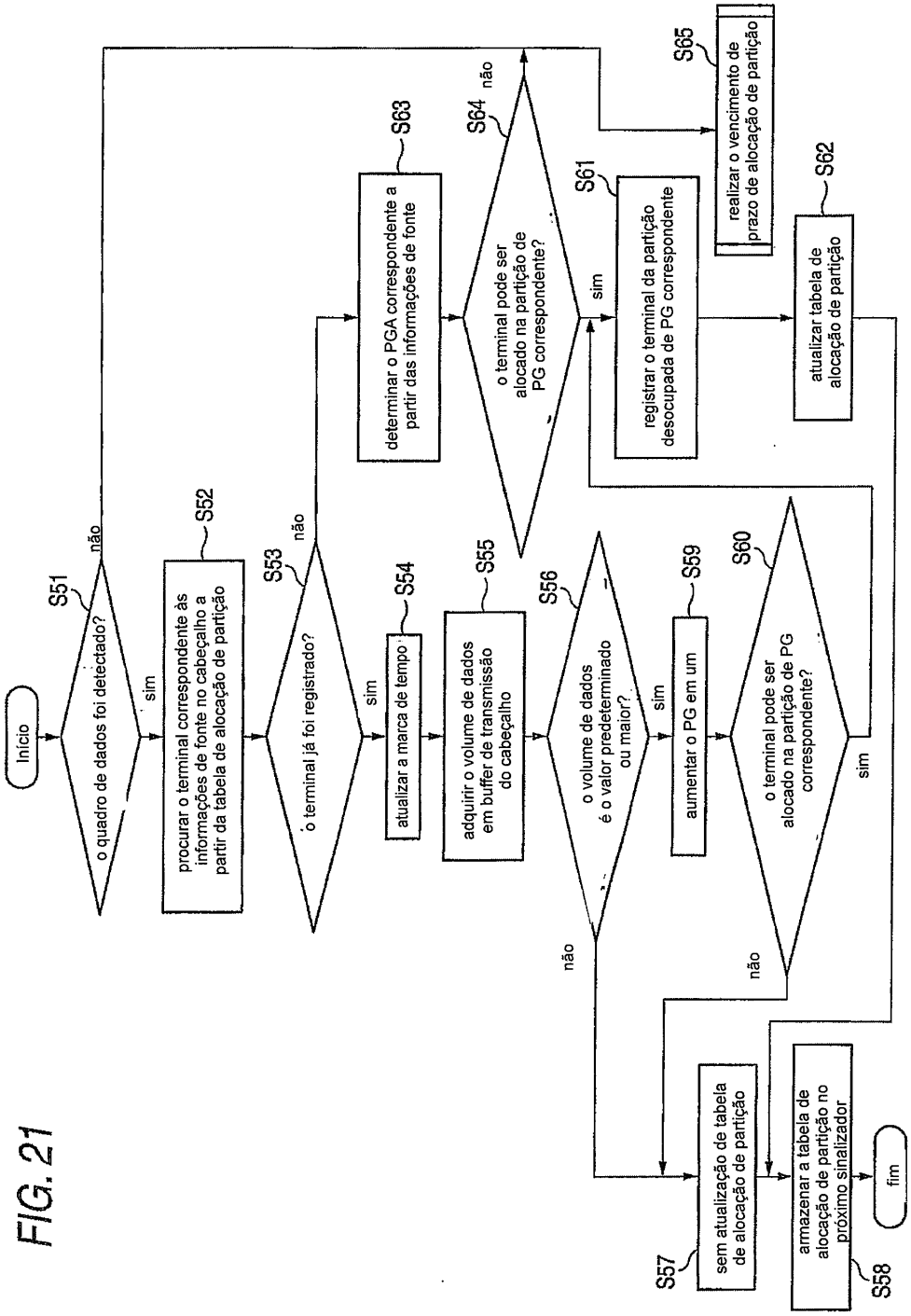

Início
S51
o quadro de dados foi detectado?
não
sim
S52
procurar o terminal correspondente às informações de fonte no cabeçalho a partir da tabela de alocação de partição
S53
o terminal já foi registrado?
não
sim
S54
atualizar a marca de tempo
S55
adquirir o volume de dados em buffer de transmissão do cabeçalho
S56
o volume de dados é o valor predeterminado ou maior?
não
sim
S57
sem atualização de tabela de alocação de partição
S58
armazenar a tabela de alocação de partição no próximo sinalizador
fim
S59
aumentar o PG em um
S60
o terminal pode ser alocado na partição de PG correspondente?
não
sim
S61
registrar o terminal da partição desocupada de PG correspondente
S62
atualizar tabela de alocação de partição
S63
determinar o PGA correspondente a partir das informações de fonte
S64
o terminal pode ser alocado na partição de PG correspondente?
não
sim
S65
realizar o vencimento de prazo de alocação de partição

FIG. 22

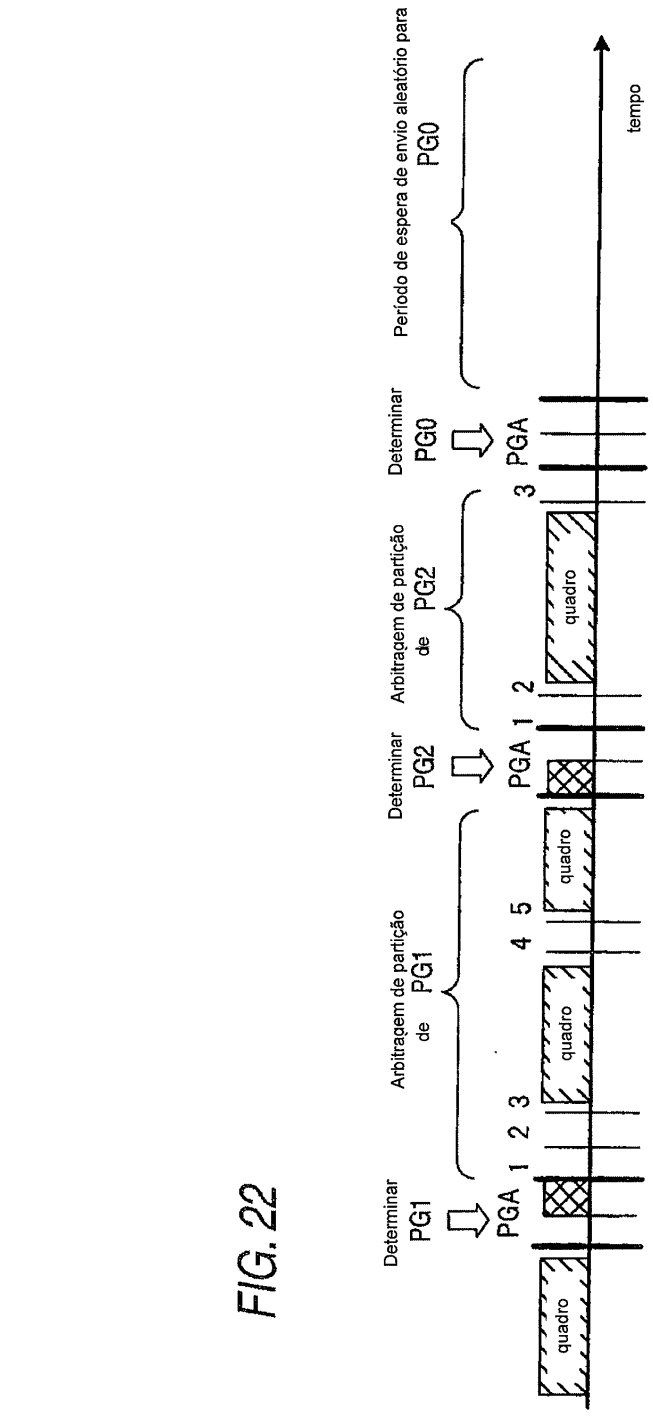

Determinar PG1
PGA 1 2 3
Arbitragem de partição de PG1
quadro
quadro
4 5
quadro
Determinar PG2
PGA 1 2
Arbitragem de partição de PG2
quadro
3
Determinar PG0
PGA
Período de espera de envio aleatório para PG0
tempo

FIG. 23

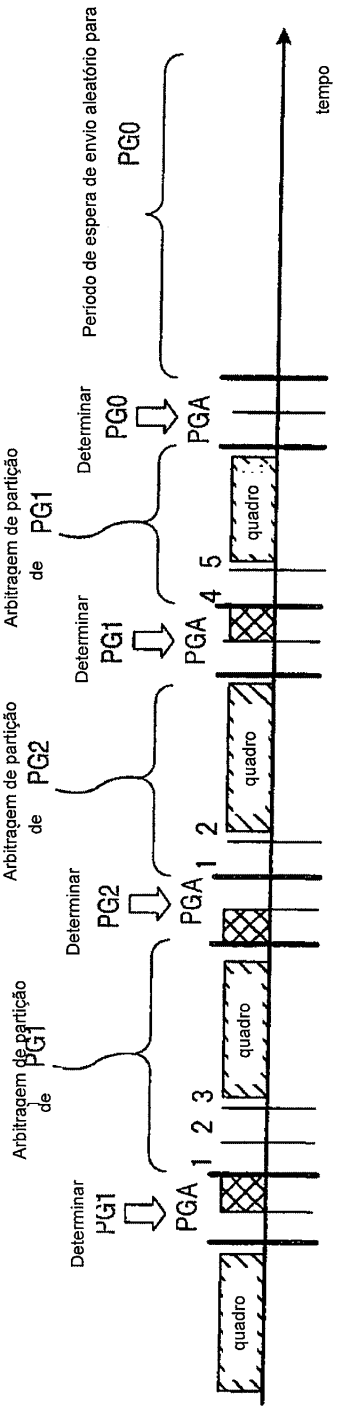

Determinar PG1 PGA
Arbitragem de partição de PG1
Determinar PG2 PGA
Arbitragem de partição de PG2
Determinar PG1 PGA
Arbitragem de partição de PG1
Determinar PG0 PGA
Periodo de espera de envio aleatório para PG0
quadro
1
2
3
4
5
tempo

FIG. 24A

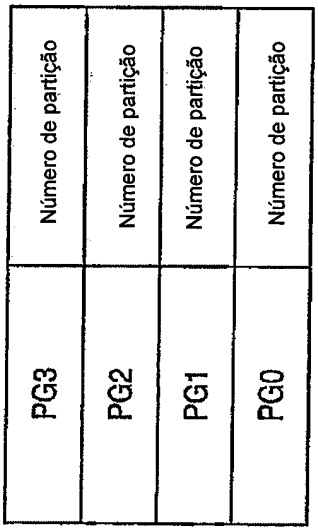


FIG. 24B

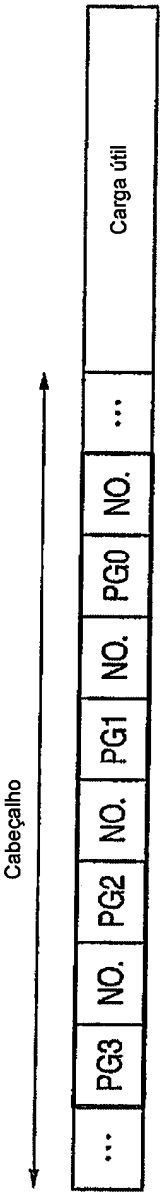


FIG. 25

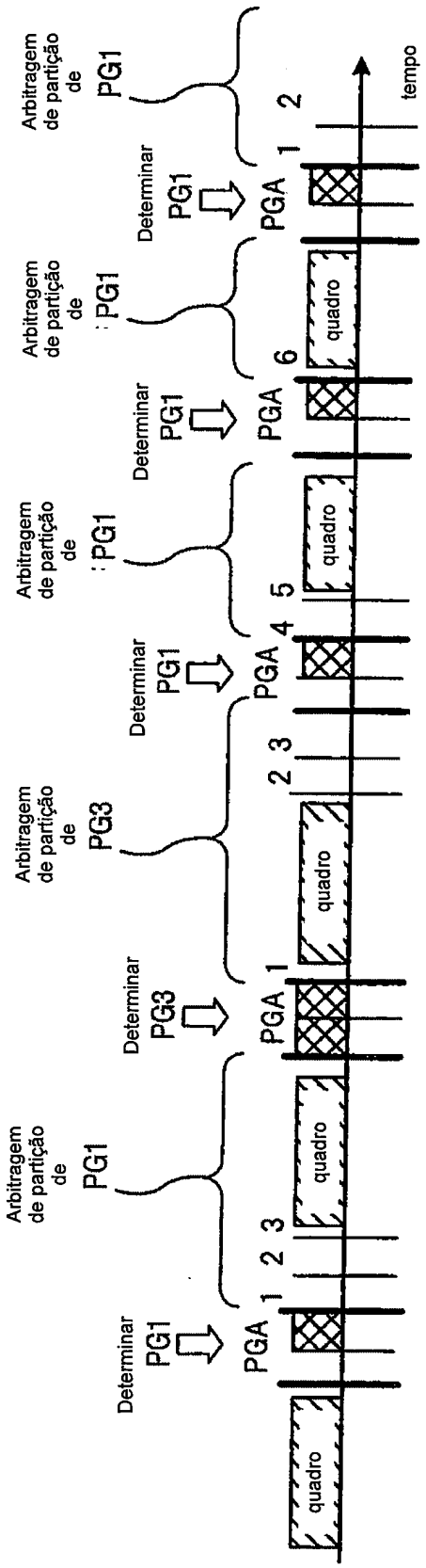

Arbitragem de partição de PG1
Determinar PG1
PGA 1 2 3
quadro
Arbitragem de partição de PG3
Determinar PG3
PGA 1
quadro
Arbitragem de partição de PG1
Determinar PG1
PGA 4 5
quadro
Arbitragem de partição de PG1
Determinar PG1
PGA 6
quadro
Arbitragem de partição de PG1
Determinar PG1
PGA 1 2
tempo

FIG. 26

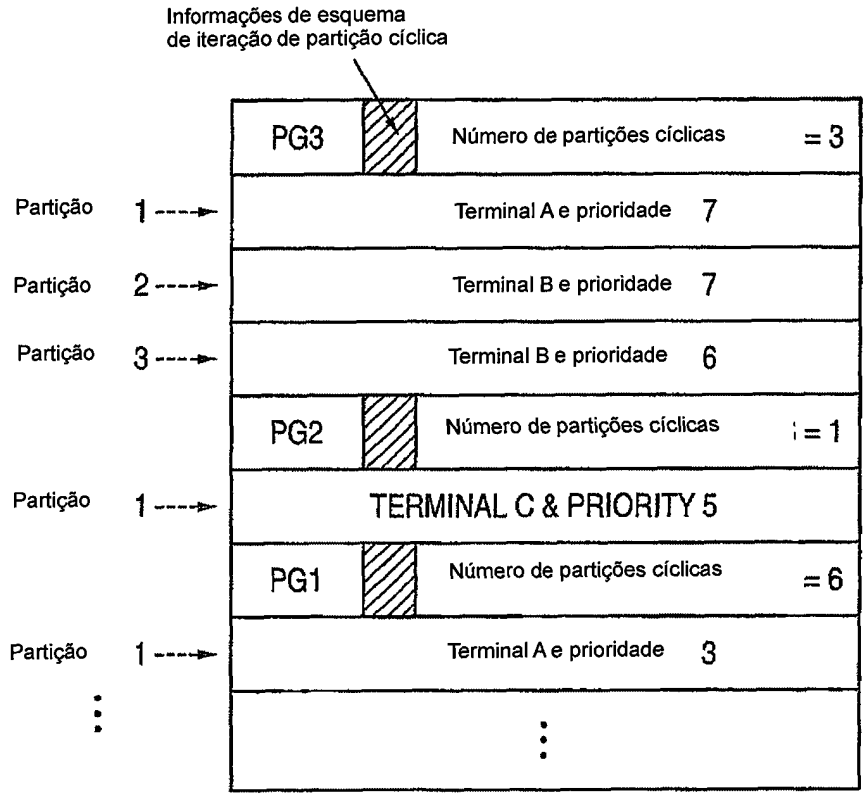

Informações de esquema
de iteração de partição cíclica
PG3
Número de partições cíclicas
= 3
Partição 1
Terminal A e prioridade 7
Partição 2
Terminal B e prioridade 7
Partição 3
Terminal B e prioridade 6
PG2
Número de partições cíclicas
= 1
Partição 1
TERMINAL C & PRIORITY 5
PG1
Número de partições cíclicas
= 6
Partição 1
Terminal A e prioridade 3

FIG. 27A

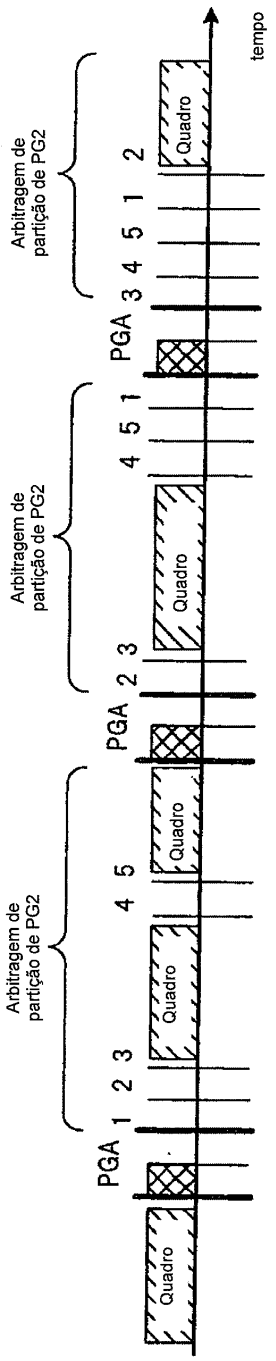


FIG. 27B

FIG. 28

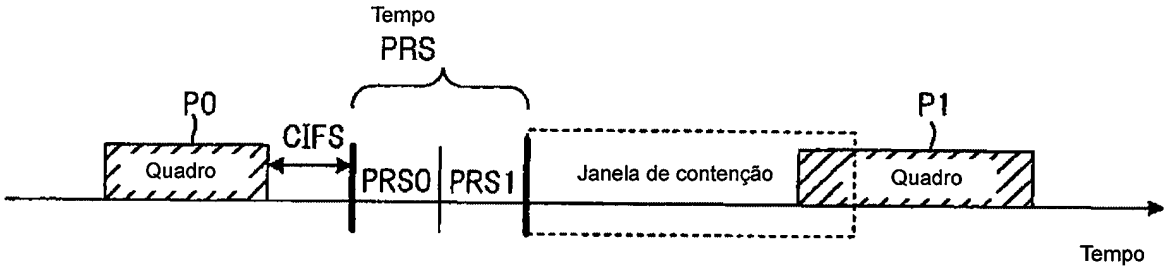


FIG. 29

PRS0	PRS1	Direito de acesso
Sinal	Sinal	CA3 (Nível mais alto)
Sinal	Sem sinal	CA2
Sem sinal	Sinal	CA1
Sem sinal	Sem sinal	CA0 (Nível mais baixo)

FIG. 30

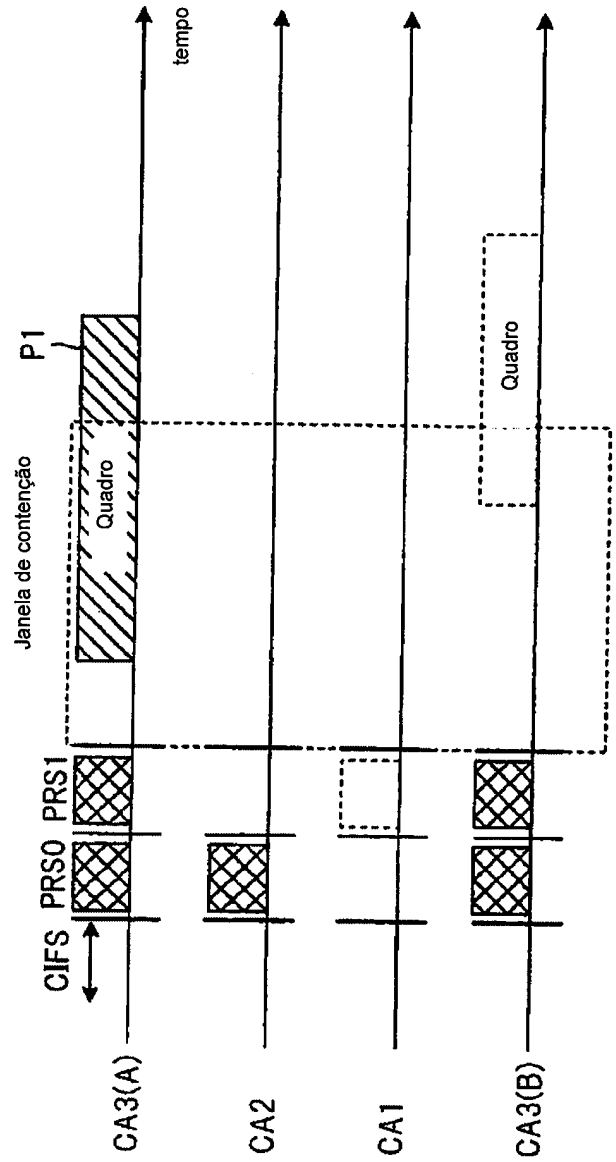

tempo
P1
Janela de contenção
Quadro
Quadro
PRS1
PRS0
CIFS
CA3(A)
CA2
CA1
CA3(B)

FIG. 31

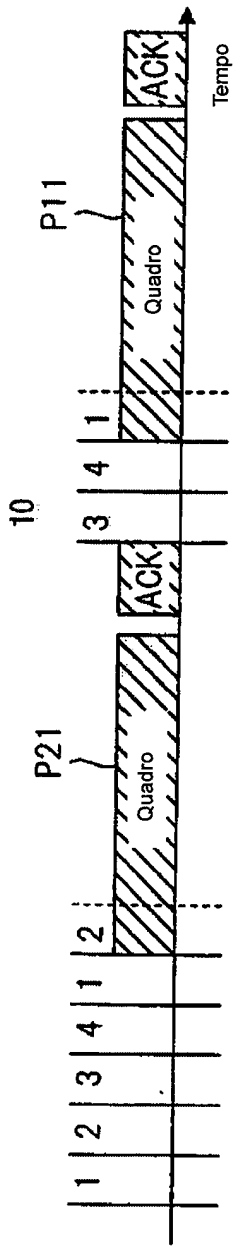
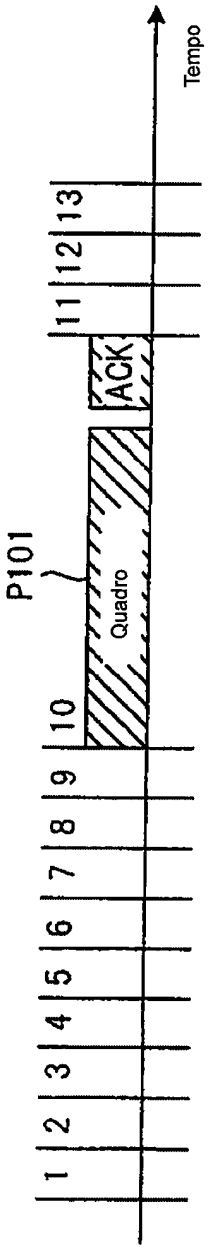

10
P21
Quadro
ACK
P11
Quadro
ACK
Tempo
1
2
3
4
1
2
3
4
1

FIG. 32


P101
Quadro
ACK
Tempo
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13