



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

(11) PI 1016116-3 B1

(22) Data do Depósito: 17/03/2010

(45) Data de Concessão: 29/12/2020



* B R P I 1 0 1 6 1 1 6 B 1 *

(54) Título: APARELHO, MÉTODO E SISTEMA DE COMUNICAÇÃO, E, MÍDIA LEGÍVEL POR MÁQUINA

(51) Int.Cl.: H04B 7/0452; H04B 7/06; H04W 74/06; H04W 72/04; H04W 84/12.

(52) CPC: H04B 7/0452; H04B 7/0617; H04W 74/006; H04W 74/06; H04W 72/046; (...).

(30) Prioridade Unionista: 08/05/2009 JP 2009-113871.

(73) Titular(es): SONY CORPORATION.

(72) Inventor(es): YUICHI MORIOKA; RYOTA KIMURA.

(86) Pedido PCT: PCT JP2010054580 de 17/03/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/128608 de 11/11/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 03/11/2011

(57) Resumo: APARELHO, MÉTODO E SISTEMA DE COMUNICAÇÃO, E, PROGRAMA DE COMPUTADOR Acesso múltiplo por divisão de espaço, no qual uma pluralidade de usuários compartilha uns recursos de rádio no eixo espacial, é aplicado para efetuar adequadas operações de comunicação. Protocolo de RD é aplicado a um sistema de comunicação que efetua o acesso múltiplo por divisão do espaço, e por meio disso, fazendo os quadros multiplexados no espaço em um TXOP mais eficiente. Informação de permissão de direção inversa é usada para especificar o comprimento de quadro de quadros de direção inversa, e os lados de transmissão de quadro de direção inversa condizem com a especificação para igualar os comprimentos de quadro, e por meio disso, estabilizando as operações de AGC. Mais ainda, a informação de permissão de direção inversa é usada para especificar o tempo inicial de transmissão de quadro de direção inversa, e os lados de transmissão de quadro de direção inversa condizem com a especificação, e por meio disso, realizando transmissões concorrentes.

“APARELHO, MÉTODO E SISTEMA DE COMUNICAÇÃO, E, MÍDIA LEGÍVEL POR MÁQUINA”

CAMPO TÉCNICO

[001] A presente invenção se refere a um aparelho de comunicação e método, um programa de computador, e um sistema de comunicação e por meio disso, capacidade de transmissão é melhorada para uma inteira pluralidade de usuários aplicando acesso múltiplo por divisão do espaço (SDMA) no qual recursos sem fio em um eixo espacial são compartilhados entre uma pluralidade de usuários. Mais particularmente, a presente invenção se refere a um aparelho de comunicação e método, a programa de computador, e um sistema de comunicação e por meio disso, um protocolo de RD (Direção inversa) é adotado e quadros espacialmente multiplexados em um período de uso de canal exclusivo (TXOP) são feitos mais eficientes.

FUNDAMENTOS DA TÉCNICA

[002] Comunicação sem fio elimina a carga de trabalho de fiação do passado, e é adicionalmente fornecida para uso com uma tecnologia que realiza comunicação móvel. Por exemplo, IEEE (O Instituto de Engenharia Elétrica e Eletrônica) 802.11 pode ser citado como um padrão estabelecido como um padrão estabelecido considerando LANs (Redes de Área Local) IEEE 802.11a/g é já amplamente predominante.

[003] Com muitos sistema de LAN sem fio tal como IEEE 802.11, um protocolo de controle de acesso com base no sensoramento de portadora tal como CSMA/CA (Acesso Múltiplo por Sensoriamento de Portadora com Revogação de Colisão) é implementado, com cada estação sendo configurada para evitar colisões de portadora durante acesso aleatório de canal. Em outras palavras, a estação que produziu a solicitação de transmissão primeiro monitora o estado do meio para um determinado intervalo de quadro DIFS (Espaço Entre Quadro Distribuído), e se nenhum sinal transmitido existe durante este espaço, a estação efetua um processo de espera de intervalo de

tempo aleatório de duração. No caso onde da mesma forma nenhum sinal de transmissão existe neste espaço, a estação obtém uma oportunidade de transmissão de uso de canal (TXOP), e é capaz de transmitir um quadro. Além disso, "sensoriamento de portadora virtual" pode ser citado como uma metodologia para resolver o problema de terminal escondido em comunicação sem fio. Mais especificamente, no caso onde informação de duração para reservar o meio é colocada em um quadro recebido não endereçado para a estação de recepção, a qual estação prognostica que o meio estará em uso por um período correspondendo à informação de duração, ou em outras palavras virtualmente detecta a portadora, e configura um período de pausa de transmissão (NAV: Vetor de Alocação de Rede). Em fazendo assim, exclusividade de canal durante um TXOP é assegurado.

[004] Enquanto isso, com o padrão de IEEE 802.11a/g, multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM) é usada na banda de 2,4 GHz ou na banda de 5 GHz para suportar um método de modulação que alcança uma taxa de comunicação máxima (taxa de dados da camada física) de 54 Mbps. Além disso, com a emenda do IEEE 802.11n padrão, métodos MIMO (Múltiplas Entradas – Múltiplas Saídas) de comunicação são adotados para realizar mesmo taxa de bits maiores. Aqui, MIMO é um método de comunicação que realiza seqüências multiplexadas espacialmente fornecendo uma pluralidade de elementos de antena em ambos o transmissor final e o receptor final (como é comumente conhecido). Embora alta capacidade de transmissão (HT) excedendo 100 Mbps pode ser alcançada com IEEE 802.11n, mesmo maiores velocidades estão sendo demandadas conforme o tamanho de informação de conteúdo transmitido aumenta.

[005] Por exemplo, aumentando o número de antenas em um dispositivo MIMO de comunicação para aumentar o número de seqüências multiplexadas espacialmente, a capacidade de transmissão para comunicação 1-to-1 pode ser melhorada enquanto mantendo compatibilidade de direção

inversa. Contudo, melhoramentos na capacidade de transmissão por usuário para comunicação assim como na capacidade de transmissão para múltiplos usuários global estão sendo demandadas para o futuro.

[006] O Grupo de trabalho do IEEE 802.11ac está tentando formular um padrão de LAN sem fio cuja taxa de transferência de dados excede 1 Gbps usando uma banda de frequência abaixo de 6 GHz. Para sua realização, métodos de acesso múltiplo por divisão do espaço e por meio disso, recursos sem fio em um eixo espacial são compartilhados por uma pluralidade de usuários, tal como múltiplos usuários MIMO (MU-MIMO) ou SDMA (Acesso Múltiplo por Divisão do Espaço), são eficazes.

[007] Por exemplo, é proposto um sistema de comunicação que combina as duas tecnologias de sensoriamento de portadora no padrão de IEEE 802.11 legado e acesso múltiplo por divisão do espaço com uma antena de matriz adaptativa usando RTS, CTS, e quadros de ACK em um formato de quadro que mantém compatibilidade de direção inversa com o padrão de 802.11 legado (ver PTL 1, por exemplo).

[008] Além disso, com IEEE 802.11n, um protocolo de RD (Direção inversa) é adotado de modo a fazer transmissão de dados em um período de uso de canal exclusivo (TXOP) mais eficiente. Com um TXOP simples, somente transferência de dados em um sentido é conduzida caracterizada pelo fato de que a estação que obteve um direito de uso de canal exclusivo transmite um quadro de dados. Ao contrário, com o protocolo de RD, dois papéis chamados de iniciador de RD e respondedor de RD são definidos. Como um resultado do iniciador de RD indicando um RDG (Concessão de RD), ou em outras palavras permitindo ou concedendo transferência de dados inversa, em um campo específico em um quadro de MAC (Controle de Acesso de Mídia) enviado pelo iniciador de RD (enlace descendente), o respondedor de RD é subsequentemente capaz de transmitir um quadro de dados na Direção inversa (enlace ascendente) endereçado ao iniciador de RD

no mesmo TXOP (ver PTL 2, por exemplo).

[009] Neste ponto, um sistema de comunicação conduzindo acesso múltiplo por divisão do espaço pode melhorar capacidade de transmissão para múltiplos usuários globais (discutidos acima), mas é pensado que quadros espacialmente multiplexados em um TXOP podem ser mesmo mais eficientes aplicando o protocolo de RD definido no IEEE 802.11n.

[0010] Contudo, considere uma configuração prática caracterizada pelo fato de que um ponto de acesso tom ao papel de um iniciador de RD, e uma pluralidade de terminais tom ao papel de respondedores de RD, por exemplo. Neste caso, quando quadros de dados são enviados a partir da pluralidade de terminais para o ponto de acesso através do enlace ascendente, o ponto de acesso será incapaz de separar usuários ao menos que as respectivas estações multiplexem seus quadros ao mesmo tempo.

[0011] Além disso, no caso de aplicar acesso múltiplo por divisão do espaço a uma LAN sem fio, o caso de multiplexar quadros de comprimento variável no mesmo eixo do tempo é concebível. Contudo, se os comprimentos dos quadros enviados a partir das respectivas estações, então a potência de sinal recebida no ponto de acesso vai variar drasticamente conforme a quantidade de multiplexação de quadro aumenta ou diminui. Isto induz operação instável com relação ao controle de ganho automático (AGC), e há também uma possibilidade de problemas ocorrendo a partir de várias perspectivas, tal como a distribuição de potência em um quadro não se tornando mais constante com relação ao RCPI (Indicador de Potência de Canal Recebido) padronizado no IEEE 802.11.

[0012] Em resumo, uma pluralidade de respondedores de RD requer que quadros sejam enviados para um ponto de acesso ao mesmo tempo, e adicionalmente requer que eles sejam configurados de modo que mesmo se uma pluralidade de quadros com diferente comprimentos seja enviada a partir de uma camada superior, os comprimentos dos quadros finalmente enviados a

partir da camada PHY são feito para serem uniformes.

LISTA DE CITAÇÃO

LITERATURA DE PATENTE

[0013] PTL 1: Publicação de Pedido de Patente Japonesa Não Examinada de N° 2004-328570

[0014] PTL 2: Publicação de Pedido de Patente Japonesa Não Examinada de N° 2006-352711, parágrafos 0006 to 0007

DIVULGAÇÃO DA INVENÇÃO

PROBLEMA TÉCNICO

[0015] Um objeto da presente invenção é fornecer um superior aparelho de comunicação e método, um programa de computador, e um sistema de comunicação capaz de otimamente se comunicar aplicando acesso múltiplo por divisão do espaço no quais recursos sem fio em um eixo espacial são compartilhados entre uma pluralidade de usuários.

[0016] Um objeto adicional da presente invenção é fornecer um superior aparelho de comunicação e método, um programa de computador, e um sistema de comunicação capaz de fazer quadros espacialmente multiplexados em um TXOP mais eficiente adotando um protocolo de RD.

[0017] Um objeto adicional da presente invenção é fornecer um superior aparelho de comunicação e método, um programa de computador, e um sistema de comunicação capaz de realizar acesso múltiplo por divisão do espaço caracterizado pelo fato de que uma pluralidade de respondedores de RD faz seus cumprimentos de quadros iguais cada um ao outro e os transmite para um iniciador de RD ao mesmo tempo.

SOLUÇÃO PARA O PROBLEMA

[0018] Sendo elaborada em face dos problemas expostos, a invenção descrita na reivindicação 1 deste pedido é um aparelho de comunicação, caracterizado pelo fato de compreender:

- um processador de dados que processo quadros de

transmissão/recepção; e

- uma unidade de comunicação que transmite e recebe quadros;

caracterizado pelo fato de que

- o processador de dados adiciona informação de permissão de direção inversa, que indica que transmissão de quadro de direção inversa é permitida, para quadros individuais em uma pluralidade de quadros a serem enviados ao mesmo tempo, e

- uma unidade de comunicação que multiplexa e transmite uma pluralidade de quadros ao mesmo tempo, e também recebe respectivos quadros obedecendo a informação de permissão de direção inversa a partir do respectivo aparelho de comunicação que recebeu a pluralidade de quadros.

[0019] De acordo com a invenção descrita na reivindicação 2 deste pedido, ela é configurada de modo que a unidade de comunicação de um aparelho de comunicação de acordo com a reivindicação 1 seja fornecida com uma pluralidade de elementos de antena capazes de funcionar como uma antena de matriz adaptativa com pesos aplicados, caracterizado pelo fato de que a unidade de comunicação que multiplexa e transmite a pluralidade de quadros ao mesmo tempo, e também recebe uma pluralidade de quadros enviada mesmo tempo de outro aparelho de comunicação.

[0020] De acordo com a invenção descrita na reivindicação 3 deste pedido, ela é configurada de modo que o processador de dados de um aparelho de comunicação de acordo com a reivindicação 1 especifique, com a informação de permissão de direção inversa, um comprimento de quadro para quadros enviados na direção inversa.

[0021] De acordo com a invenção descrita na reivindicação 4 deste pedido, ela é configurada de modo que o processador de dados de um aparelho de comunicação de acordo com a reivindicação 1 especifique, com a informação de permissão de direção inversa, um tempo inicial de transmissão

para os quadros enviados na direção inversa.

[0022] A invenção descrita na reivindicação 5 deste pedido é um aparelho de comunicação, caracterizado pelo fato de compreender:

um processador de dados que processa quadro de transmissão/recepção; e

uma unidade de comunicação que transmite e recebe quadros;

em que

em resposta à recepção de um quadro com informação adicional de direção inversa adicionada a ele, o processador de dados gera um quadro de direção inversa tendo um comprimento de quadro especificado pela informação adicional de direção inversa, e a unidade de comunicação transmite o quadro de direção inversa em um determinado tempo.

[0023] Além disso, a invenção descrita na reivindicação 6 deste pedido é um aparelho de comunicação, caracterizado pelo fato de compreender:

um processador de dados que processa quadros de transmissão/recepção; e

uma unidade de comunicação que transmite e recebe quadros;

em que

em resposta à recepção de um quadro com informação de direção inversa adicional adicionada a ele, o processador de dados gera um quadro de direção inversa, e a unidade de comunicação transmite o quadro de direção inversa em um tempo inicial de transmissão especificado pela informação de direção inversa adicional.

[0024] Além disso, a invenção descrita na reivindicação 7 deste pedido é um método de comunicação incluindo:

uma etapa que gera uma pluralidade de quadros com informação de permissão de direção inversa, que indica que transmissão de

quadro de direção inversa é permitida, adicionada a eles;

uma etapa que transmite uma pluralidade de quadros ao mesmo tempo; e

uma etapa que recebe respectivos quadros obedecendo a informação de permissão de direção inversa proveniente do respectivo aparelho de comunicação que recebeu a pluralidade de quadros.

[0025] Além disso, a invenção descrita na reivindicação 8 deste pedido é um programa de computador colocado em formato legível por máquina de modo que um aparelho de comunicação execute processamento para transmitir quadros em um computador, o programa fazendo o computador funcionar como

um processador de dados que processa quadros de transmissão/recepção, e

uma unidade de comunicação que transmite e recebe quadros, em que

o processador de dados adiciona informação de permissão de direção inversa, que indica que transmissão de quadro de direção inversa é permitida, para quadros individuais em uma pluralidade de quadros a serem enviados ao mesmo tempo, e

uma unidade de comunicação que multiplexa e transmite a pluralidade de quadros ao mesmo tempo, e também recebe respectivos quadros obedecendo a informação de permissão de direção inversa provenientes do respectivo aparelho de comunicação que recebeu a pluralidade de quadros.

[0026] Um programa de computador de acordo com a reivindicação 8 deste pedido é definido para ser um programa de computador colocado em um formato legível por máquina de modo que dado processamento é executado em um computador. Em outras palavras, instalando um programa de computador de acordo com a reivindicação 8 deste pedido em um

computador, ação cooperativa é exibida no computador, e vantagens operacionais similares àquelas de um aparelho de comunicação de acordo com a reivindicação 1 deste pedido podem ser obtidas.

[0027] Além disso, a invenção descrita na reivindicação 9 deste pedido é um sistema de comunicação, compreendendo:

um primeiro aparelho de comunicação que transmite uma pluralidade de quadros ao mesmo tempo, a pluralidade de quadros tendo informação de permissão de direção inversa, que indica que transmissão de quadro de direção inversa é permitida, adiciona a eles; e

uma pluralidade de segundos aparelhos de comunicação os quais cada um recebe o quadro endereçado a si próprio dentre uma pluralidade de quadros, e transmite um quadro de direção inversa, endereçada à primeira estação, que obedece as especificações da informação de permissão de direção inversa.

[0028] Contudo, o "sistema" discutido aqui se refere à montagem lógica de uma pluralidade de aparelho (ou módulos de função realizando funções específicas), e não é particularmente especificado se o respectivo aparelho ou módulos de função existem ou não dentro um único compartimento.

EFEITOS VANTAJOSOS DA INVENÇÃO

[0029] De acordo com a presente invenção, é possível fornecer um superior aparelho de comunicação e método, um programa de computador, e um sistema de comunicação capaz de otimamente se comunicar aplicando acesso múltiplo por divisão do espaço no qual recursos sem fio em um eixo espacial são compartilhados entre uma pluralidade de usuários.

[0030] De acordo com as invenções descrita nas Reivindicações 1, 2, e 7 à 9 deste pedido, o protocolo de RD definido em IEEE 802.11n é aplicado a um sistema de comunicação que conduz acesso múltiplo por divisão do espaço. Em fazendo assim, após um ponto de acesso ter enviados quadros

especialmente multiplexados endereçados a uma pluralidade de terminais em um TXOP adquiridos, a transmissão de quadro pode ser subsequentemente conduzida na direção inversa a partir dos respectivos terminais, e assim sendo quadros espacialmente multiplexados em um TXOP podem ser feitos mais eficientes.

[0031] No caso onde os quadros de direção inversa a serem enviados obedecendo informação de permissão de direção inversa não são do mesmo comprimento, há um problema no fato que operação instável com relação ao AGC vai ocorrer no final que recebe uma pluralidade de quadros de direção inversa conforme a quantidade de multiplexação nos quadros sendo recebida aumenta ou diminui. Ao contrário, de acordo com as invenções descritas nas Reivindicações 3 e 5 deste pedido, já que um comprimento de quadro para quadros enviados na direção inversa é especificado pela informação de permissão de direção inversa, respectivos transmissores de quadros de direção inversa fazem seus comprimento de quadros uniformes enquanto respeitando a especificação, em fazendo assim, desestabilização da operação de AGC pode ser evitada.

[0032] Além disso, no caso onde o comprimento dos quadros não são os mesmos para uma pluralidade de quadros com informação de permissão de direção inversa adicionada a eles, os tempos nos quais transmissão de quadros de direção inversa é iniciada após as respectivas estações de recepção de quadro acabarem de receber um quadro se tornam diferentes, e a pluralidade de quadros de direção inversa para de ser multiplexada ao mesmo tempo. Ao contrário, de acordo com as invenções descritas nas Reivindicações 4 e 6 deste pedido, já que um tempo inicial de transmissão é especificado para quadros de direção inversa pela informação de permissão de direção inversa, respectivos transmissores de quadros de direção inversa transmitem quadros ao mesmo tempo enquanto respeitando a especificação. Em fazendo assim, a pluralidade de quadros de direção inversa pode ser otimamente multiplexada.

[0033] Objetos, recursos, e vantagens adicionais da presente invenção se tornarão aparentes a partir da seguinte descrição detalhada com base nas modalidades da presente invenção e dos desenhos anexos.

DESCRIÇÃO BREVE DOS DESENHOS

[0034] [Fig. 1] Fig. 1 é um diagrama, de forma esquemática, ilustrando uma configuração de um sistema de comunicação de acordo com uma modalidade da presente invenção.

[0035] [Fig. 2] Fig. 2 é um diagrama ilustrando uma configuração exemplar de um aparelho de comunicação capaz de aplicar acesso múltiplo por divisão do espaço para conduzir multiplexação para múltiplos usuários.

[0036] [Fig. 3] Fig. 3 é um diagrama ilustrando uma configuração exemplar de um aparelho de comunicação em conformidade com um padrão legado tal como IEEE 802.11a sem aplicar acesso múltiplo por divisão do espaço.

[0037] [Fig. 4] Fig. 4 é um diagrama ilustrando uma sequência de comunicação exemplar para o caso onde, dado o sistema de comunicação ilustrado na Fig. 1 com uma estação STA0 que opera como um ponto de acesso sendo a origem dos dados e respectivas estações STA1 à STA3 que operam com terminais sendo os recipientes dos dados, STA0, de forma simultânea, transmitem quadros de transmissão endereçados para as respectivas estações STA1 à STA3 multiplexadas em um eixo espacial.

[0038] [Fig. 5] Fig. 5 é um diagrama ilustrando uma modificação aplicando um protocolo de RD à sequência de comunicação exemplar ilustrada na Fig. 4.

[0039] [Fig. 6] Fig. 6 é um diagrama ilustrando uma sequência de comunicação exemplar para o caso de uma estação STA0 que opera como um ponto de acesso sendo a origem dos dados e respectivas estações STA1 à STA3 que operam como sendo os recipientes dos dados, caracterizado pelo fato de que um protocolo de RD é aplicado e o comprimento dos quadros são

feitos os mesmos para quadros enviados na direção inversa pelas respectivas STA1 à STA3.

[0040] [Fig. 7] Fig. 7 é um diagrama ilustrando uma sequência de comunicação exemplar para o caso de uma estação STA0 que opera como um ponto de acesso de acesso sendo a origem dos dados e respectivas estações STA1 à STA3 que operam como terminais sendo os recipientes dos dados, caracterizado pelo fato de que um protocolo de RD é aplicado e as respectivas estações STA1 à STA3 transmitem quadros de direção inversa de dados ao mesmo tempo.

[0041] [Fig. 8] Fig. 8 é um fluxograma ilustrando uma sequência de processamento caracterizado pelo fato de que, dada as seqüências de comunicação ilustradas nas Figs. 5 à 7, o aparelho de comunicação ilustrado na Fig. 2 opera como um ponto de acesso de acesso (STA0) e transmite quadros multiplexados endereçados a uma pluralidade de estações ao mesmo tempo.

[0042] [Fig. 9] Fig. 9 é um fluxograma ilustrando uma sequência de processamento caracterizado pelo fato de que, dada as seqüências de comunicação ilustradas nas Figs. 5 à 7, o aparelho de comunicação ilustrado na Fig. 2 opera como um dos terminais (STA1 à STA3) e transmite quadros multiplexados endereçados a uma pluralidade de estações ao mesmo tempo.

DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES

[0043] Daqui em diante, as modalidades da presente invenção serão descritas em detalhes e com referência os desenhos.

[0044] Fig. 1, de forma esquemática, ilustra a configuração de um sistema de comunicação de acordo com uma modalidade da presente invenção. O sistema de comunicação ilustrado é composto de uma estação STA0 que opera como um ponto de acesso de acesso (AP) e uma pluralidade de estações STA1, STA2, e STA3 que operam como terminais (MTs).

[0045] Cada uma das estações STA1, STA2, e STA3 contém uma

estação STA0 em seus respectivos intervalos de alcances de comunicação, e cada uma é capaz de diretamente se comunicar com STA0 (em outras palavras, as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 são colocadas subordinadas à STA0 atuando como um ponto de acesso para constituir um BSS (Conjunto de Serviço Básico)). Contudo, as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 atuando como terminais não são requeridas existirem dentro dos intervalos de alcances de comunicação de cada uma com a outra, e daqui em diante comunicação direta entre terminais não será discutida.

[0046] Aqui, STA0 atuando como um ponto de acesso consiste de um aparelho de comunicação que é fornecido com uma pluralidade de antenas e que conduz acesso múltiplo por divisão do espaço com uma antena de matriz adaptativa. STA0 aloca recursos sem fio em um eixo espacial para múltiplos usuários, e multiplexa comunicação de quadro. Em outras palavras, STA0 é um aparelho de comunicação que condiz com um novo padrão tal como IEEE 802.11ac, conduzindo comunicação de quadro de um para muitos multiplicando dois ou mais quadros endereçados para diferentes estações receptoras no mesmo eixo do tempo e separando, por origem, os quadros endereçados pela própria STA0 os quais duas ou mais estações tem multiplexados no mesmo eixo do tempo e enviados. Equipando STA0 com mais antenas, é possível aumentar o número de terminais que podem se espacialmente multiplexados. Obviamente, STA0 pode também individualmente conduzir comunicação de quadro um a um com as respectivas estações STA1, STA2, e STA3, mais propriamente do que apenas aplicar acesso múltiplo por divisão do espaço para conduzir comunicação de quadro de um para muitos com as respectivas estações STA1, STA2, e STA3.

[0047] Enquanto isso, as estações STA1, STA2, e STA3 atuando como terminais consistem de aparelhos de comunicação que são fornecidos com uma pluralidade de antenas e que conduz acesso múltiplo por divisão do espaço com uma antena de matriz adaptativa. Contudo, já que STA1, STA2, e

STA3 efetuam separação de usuário somente quando recebendo e não efetuam separação de usuário quando transmitindo, ou em outras palavras transmitem multiplexação de quadro, elas não são requeridas serem equipadas com tanta antenas quantas o ponto de acesso. Ainda mais, pelo menos alguns dos terminais podem ser aparelhos de comunicação que estão em conformidade como um padrão legado tal como IEEE 802.11a. Em outras palavras, o sistema de comunicação ilustrado na Fig. 1 é um aparelho de comunicação no qual dispositivos de comunicação do novo padrão e dispositivos de comunicação do padrão legado são misturados.

[0048] Fig. 2 ilustra uma configuração exemplar de um aparelho de comunicação capaz de aplicar acesso múltiplo por divisão do espaço para conduzir multiplexação para múltiplos usuários. No sistema de comunicação ilustrado na Fig. 1, a estação STA0 que opera como um ponto de acesso de acesso ou o subconjunto de estações compatíveis com acesso múltiplo por divisão do espaço dentre as estações STA1 à STA3 que atuam como terminais são consideradas fornecidas com a configuração ilustrada na Fig. 2 e para se comunicar de acordo com um novo padrão.

[0049] O aparelho de comunicação ilustrado é composto de N ramificações de sinal de transmissão/recepção 20-1, 20-2,..., 20-N fornecido com elementos de antena 21-1, 21-2,..., 21-N, e um processador de dados 25, conectado a cada uma das ramificações de sinal de transmissão/recepção 20-1, 20-2,..., 20-N, que processa dados de transmissão/recepção (onde N é um inteiro igual à ou maior do que 2). Esta pluralidade de elementos de antena 21-1, 21-2,..., 21-N é capaz de funcionar como uma antena de matriz adaptativa aplicando adequados pesos da antena de matriz adaptativa para cada elemento de antena. A estação STA0 atuando como um ponto de acesso efetua acesso múltiplo por divisão do espaço com uma antena de matriz adaptativa, e tendo muitos elementos de antena, é possível aumentar o número de terminais que podem ser acomodados por múltiplo acesso.

[0050] Nas respectivas ramificações de sinal de transmissão/recepção 20-1, 20-2,..., 20-N, os respectivos elementos de antena 21-1, 21-2,..., 21-N são conectados para processadores de sinal de transmissão 23-1, 23-2,..., 23-N e processadores de sinal de recepção 24-1, 24-2,..., 24-N via duplexadores 22-1, 22-2,..., 22-N.

[0051] Quando dados de transmissão são gerados em resposta a uma solicitação de transmissão a partir de uma aplicação de camada superior, o processador de dados 25 os divide entre as respectivas ramificações de sinal de transmissão/recepção 20-1, 20-2,..., 20-N. Além disso, quando dados de transmissão endereçados aos múltiplos usuários, ou em outras palavras às respectivas estações STA1, STA2, e STA3, é gerado em resposta a uma solicitação de transmissão a partir da aplicação de camada superior no caso onde o aparelho de comunicação é STA0 que opera como um ponto de acesso, o processador de dados 25 espacialmente separa os dados multiplicando-os pelos pesos da antena de transmissão de matriz adaptativa para cada ramificação de sinal de transmissão/recepção, e então divide os dados entre as respectivas ramificações de sinal de transmissão/recepção 20-1, 20-2,..., 20-N. Contudo, a "separação espacial" transmitida referida aqui é considerada para significar somente separação de usuário que espacialmente separa cada usuário transmitindo um quadro ao mesmo tempo.

[0052] Cada um dos processadores de sinal de transmissão 23-1, 23-2,..., 23-N efetua dado processamento de sinal tal como codificação e modulação em um sinal de banda base digital de transmissão fornecido a partir do processador de dados 25. após isto, conversão de D/A é efetuada, e o resultado é adicionalmente convertido para cima para um sinal de RF (Frequência de rádio) e de potência amplificada. Então, esses sinais de RF de transmissão são fornecidos para os elementos de antena 21-1, 21-2,..., 21-N via os duplexadores 22-1, 22-2,..., 22-N, e transmitidos por difusão pelo ar.

[0053] Enquanto isso, nos respectivos processadores de sinal de

recepção 24-1, 24-2,..., 24-N, quando sinais de RF recebidos são fornecidos a partir dos elementos de antena 21-1, 21-2,..., 21-N via os duplexadores 22-1, 22-2,..., 22-N, os sinais amplificados com baixo ruído e o sinal convertido para baixo para sinal analógico de banda bases. Após isto, conversão de A/D é efetuada, e dado processamento de sinal tal como decodificação e retirada de modulação é adicionalmente efetuado.

[0054] O processador de dados 25 espacialmente separa sinais digitais recebidos entrados a partir dos respectivos processadores de sinal de recepção 24-1, 24-2,..., 24-N multiplicando cada sinal por um peso de antena de recepção de matriz adaptativa. Uma vez que os dados de transmissão de cada usuário, ou em outras palavras as estações STA1, STA2, e STA3 individuais, são reconstruídos, o processador de dados 25 passa os dados para uma aplicação de camada superior. Contudo, a "separação espacial" recebida referida aqui é considerada para incluir o significado de ambos, separação de usuário que espacialmente separa cada usuário transmitindo um quadro ao mesmo tempo, e separação de canal que separa um canal MIMO multiplexado espacialmente no pluralidade de seqüências original.

[0055] Aqui, de modo a uma pluralidade de elementos de antena 21-1, 21-2,..., 21-N funcionar como uma antena de matriz adaptativa, o processador de dados 25 controla os respectivos processadores de sinal de transmissão 23-1, 23-2,..., 23-N e os respectivos processadores de sinal de recepção 24-1, 24-2,..., 24-N de modo que pesos de antena de transmissão de matriz adaptativa sejam aplicadas para transmitir dados que foram divididos entre as respectivas ramificações de sinal de transmissão/recepção 20-1, 20-2,..., 20-N, e também de modo que pesos de antena de recepção de matriz adaptativa sejam aplicados aos dados recebidos a partir das respectivas ramificações de sinal de transmissão/recepção 20-1, 20-2,..., 20-N. Além disso, o processador de dados 25 aprende os pesos da antena de matriz adaptativa antes do acesso múltiplo por divisão do espaço com as respectivas estações STA1, STA2, e STA3. Por

exemplo, pesos de antena de matriz adaptativa podem ser aprendidos usando um dado algoritmo adaptativo tal como RLS (Quadrado Mínimo Recursivo) em um sinal de treinamento (discutido mais tarde) consistindo de seqüências estabelecidas recebidas a partir das respectivas estações STA1 à STA3.

[0056] O processador de dados 25 executa processos nas respectivas camadas de um protocolo de comunicação para um método de Controle de Acesso de Mídia (MAC) implementado pelo sistema de comunicação ilustrado na Fig. 1, por exemplo. Além disso, as respectivas ramificações de sinal de transmissão/recepção 20-1, 20-2,..., 20-N executam processamento que corresponde à camada PHY, por exemplo. Conforme discutido mais tarde, quadros enviados a partir de uma camada superior são ajustados para ter um dado comprimento quando finalmente enviados a partir da camada PHY. Contudo, tal controle de comprimento de quadro não é particularmente limitado sendo efetuado pelo processador de dados 25 ou um das respectivas ramificações de sinal de transmissão/recepção 20-1, 20-2,..., 20-N.

[0057] Aqui, as estações STA1, STA2, e STA3 atuando como terminais são fornecidos com uma pluralidade de antenas e efetua acesso múltiplo por divisão do espaço com uma antena de matriz adaptativa. Contudo, já que STA1, STA2, e STA3 efetuam separação de usuário somente quando recebendo e não efetuam separação de usuário quando transmitindo, ou em outras palavras multiplexando quadros de transmissão, eles não são requeridas serem equipadas com tantas antenas quanto o ponto de acesso.

[0058] Além disso, Fig. 3 ilustra uma configuração exemplar de um aparelho de comunicação em conformidade com um padrão legado tal como tal como IEEE 802.11a sem aplicar acesso múltiplo por divisão do espaço. No sistema de comunicação na Fig. 1, existem uma estação, entre as estações STA1 à STA3 que operam como terminais, que é fornecida com a configuração ilustrada na Fig. 3 e que se comunicam de acordo com um padrão legado.

[0059] O aparelho de comunicação ilustrado é composto de uma ramificação de sinal de transmissão/recepção 30 fornecido com um elemento de antena 31, e um processador de dados 35, conectado a esta ramificação de sinal de transmissão/recepção 30, que processa dados de transmissão/recepção. Além disso, na ramificação de sinal de transmissão/recepção 30, o elemento de antena 31 é conectado a um processador de sinal de transmissão 33 e um processador de sinal de recepção 34 via um duplexador 32.

[0060] O processador de dados 35 gera dados de transmissão em resposta a uma solicitação de transmissão a partir de uma aplicação de camada superior, e os emite para a ramificação de sinal de transmissão/recepção 30. O processador de sinal de transmissão 33 efetua determinado processamento de sinal tal como codificação e modulação em um sinal de banda base digital de transmissão. Após isto, conversão de D/A é efetuada, e o resultado é adicionalmente convertido para cima em um sinal de RF e de potência amplificada. Então, este sinal de RF de transmissão é fornecido ao elemento de antena 31 via o duplexador 32 e transmite por difusão pelo ar.

[0061] Enquanto isso, no processador de sinal de recepção 34, quando um sinal de RF recebido é fornecido a partir do elemento de antena 31 via o duplexador 32, o sinal é amplificado com baixo ruído e então convertido para baixo para um sinal analógico de banda base. Após isto, conversão de A/D é efetuada, e determinado processamento de sinal tal como decodificação e retirada de modulação é adicionalmente efetuada. Uma vez que os dados transmitidos originais são reconstruídos a partir do sinal digital recebido de entrada proveniente do processador de sinal de recepção 34, o processador de dados 35 passa os dados para uma aplicação de camada superior.

[0062] No sistema de comunicação ilustrado na Fig. 1, STA0 atuando como um ponto de acesso é capaz de funcionar como uma antena de matriz

adaptativa aplicando pesos de antena de matriz adaptativa para uma pluralidade de elementos de antena 21-1, 21-2,..., 21-N, e é por meio disso, capaz de criar sentido de direção com relação às respectivas estações STA1 à STA3. Como um resultado, é possível separar recursos sem fio em um eixo espacial para cada usuário e transmitir uma pluralidade de quadros multiplexados endereçados às respectivas estações STA1 à STA3 ao mesmo tempo. Além disso, funcionando como uma antena de matriz adaptativa, STA0 é capaz de espacialmente separar e receber respectivos quadros enviados ao mesmo tempo a partir das respectivas estações STA1 à STA3.

[0063] Aqui, de modo a pluralidade de elementos de antena 21-1, 21-2,..., 21-N funcionar como uma antena de matriz adaptativa, os pesos da antena de matriz adaptativa precisam ser aprendido antecipadamente. Por exemplo, STA0 pode aprender os pesos de antena de matriz adaptativa adquirindo uma função de transferência dos sinais de treinamento consistindo das seqüências estabelecidas respectivamente recebidas a partir das estações STA1 à STA3. Alternativamente, STA0 pode aprender os pesos da antena de matriz adaptativa diretamente usando determinando algoritmo adaptativo tal como RLS nos sinais de treinamento individualmente recebidos a partir de uma pluralidade de estações.

[0064] Independente do método de aprendizagem, STA0 necessita que as respectivas estações STA1 à STA3 transmitam sinais de treinamento de modo a aprender os pesos da antena de matriz adaptativa. Além disso, em um ambiente de comunicação onde aparelho de comunicação que somente segue um padrão legado também existe, sinais de treinamento precisam ser transmitidos enquanto evitando interferência devido ao aparelho de comunicação que somente segue o padrão legado, de forma similar seqüências de troca de quadro simples precisam ser realizadas enquanto evitando colisões de portadora. Em outras palavras, STA0 necessitam aprender pesos da antena de matriz adaptativa enquanto preservando

compatibilidade na direção inversa com o padrão legado.

[0065] Fig. 4 ilustra uma sequência de comunicação exemplar para aprender os pesos da antena de matriz adaptativa nas bases de sinais de treinamento. No exemplo ilustrado, ela é configurada de modo que a estação para efetuar aprendizagem transmita uma solicitação de quadro de treinamento (TRQ) solicitando transmissão de um sinal de treinamento, e respectivas estações próximas que recebem o quadro de TRQ respectivamente respondem com um quadro de treinamento contendo uma sequência estabelecida usada para aprendizagem. Aqui, a estação STA4 na Fig. 4, embora não incluída na Fig. 1, é uma estação que está em conformidade com um padrão legado, e é considerado ser um terminal escondido existente dentro do intervalo de distância de comunicação de pelo menos uma das estações STA0 à STA3.

[0066] STA0 atuando como um ponto de acesso efetua sensoramento de portadora física antecipadamente para confirmar que o meio está livre, e após adicionalmente efetuar um processo de espera de intervalo de tempo aleatório de duração, é capaz de adquirir um período TXOP durante o qual a STA0 pode usar o canal exclusivamente. O ponto de acesso usa este TXOP para transmitir um quadro de TRQ. Já que pesos de antena de matriz adaptativa não foram aprendidos neste ponto (em outras palavras, uma pluralidade de elementos de antena 21-1, 21-2,..., 21-N que não estão funcionando são uma antena de matriz adaptativa), o quadro de TRQ é enviado não direcionalmente.

[0067] O quadro de TRQ inclui campos de acordo com o padrão legado de IEEE 802.11, e é considerado para colocar informação de duração, que solicita que estações para as quais o TRQ não está endereçado (terminais escondidos) configure um valor de contador de NAV correspondendo ao período até que a sequência de transmissão de sinal termine (no exemplo ilustrado, até transmissão de ACK ser concluído).

[0068] No caso onde STA4, que está em conformidade com o padrão legado, recebe o quadro de TRQ acima que não inclui a própria STA4 como um recipiente, STA4 configura um valor de contador de NAV nas bases da informação de duração colocada no quadro, e se abstém de operações de transmissão.

[0069] Em um arranjo de estação ilustrado na Fig. 1, um quadro de TRQ enviado a partir da STA0 vai atingir as respectivas estações STA1 à STA3. Em resposta, e após um determinado intervalo de quadro SIFS (Espaço Entre Quadro Curtos) passou desde recebimento do quadro de TRQ colocando os endereços das próprias STA1 à STA3 como endereços de recipientes, as respectivas estações STA1 à STA3 respectivamente respondem com quadros de treinamento (Treinamento 1, Treinamento 2, Treinamento 3) contendo seqüências estabelecidas que podem ser usadas para aprendizagem da antena de matriz adaptativa.

[0070] Na presente modalidade, de modo a aprender os pesos da antena de matriz adaptativa enquanto preservando compatibilidade de direção inversa com um padrão legado, um quadro de treinamento consiste de um campo frontal que obedece o padrão legado de IEEE 802.11, e um campo traseiro que não é compatível na direção inversa e que inclui uma seqüência estabelecida para treinamento. No campo frontal de modo que obedeça o padrão legado, mistificação é efetuada para fazer estações próximas em conformidade com o padrão legado erroneamente acreditar que o quadro de treinamento vai continuar até o tempo em que a subsequente transmissão de ACK é concluída. Esta mistificação é efetuada de modo a fazer tais estações próximas a se absterem de operações de transmissão ao longo do período durando até que a seqüência de transmissão de sinal termine. Enquanto isso, para detalhes considerando tecnologia, referir à Publicação de Pedido de Patente Japonesa Não Examinada de N° 2008-252867 anteriormente concedida ao Requerente, por exemplo.

[0071] Além disso, no exemplo ilustrado na Fig. 4, as respectivas estações STA1 à STA3 são configuradas para transmitir quadros de treinamento de modo simultâneo.

[0072] Neste ponto, um método que transmite respectivos quadros de treinamento por divisão no tempo é também concebível. Contudo, se quadros de treinamento são enviados por divisão no tempo, o período durando até todos os quadros de treinamento terem sido enviados (em outras palavras, o período de espera de transmissão para estações próximas) se tornará mais longo conforme o número de estações respondendo com um quadro de treinamento (em outras palavras, o número de estações que precisa ser aprendido) aumenta, assim sendo levando a uma diminuição na capacidade de transmissão global do sistema e aumento da sobrecarga. Além disso, uma estação próxima (terminal escondido) que é somente capaz de receber um quadro de treinamento enviado na extremidade posterior do eixo do tempo pode ter seu valor de contador de NAV expirado antes que o quadro de treinamento chegue. Assim sendo, há uma possibilidade que a estação próxima possa iniciar operações de transmissão e colisões de portadoras podem se tornar inevitáveis. Por estas razões, na presente modalidade, as respectivas estações STA1 à STA3 transmitem quadros de treinamento de modo simultâneo.

[0073] Enquanto isso, após completar transmissão de um quadro de TRQ, STA0 fica em espera para receber quadros de treinamento respectivamente enviado a partir dos recipientes STA1 à STA3 para as quais o quadro de TRQ respectivamente foi endereçado. No momento de receber quadros de treinamento, STA0 ainda não efetuou aprendizagem da antena de matriz adaptativa, e assim sendo é necessário para a STA0 usar um dos elementos de antena para, de forma simultânea, receber uma pluralidade de quadros de treinamento. Neste ponto, se torna possível para a STA0 evitar colisões e receber partes do campo frontal, compatível com direção inversa,

dos quadros de treinamento enviados, de forma simultânea, no caso onde as seguintes três condições são satisfeitas.

(1) O esquema de modulação de OFDM é usado.

(2) Os osciladores das respectivas estações STA1, STA2, e STA3 operam a fim de corrigir um erro de frequência com o oscilador usado pela STA0.

(3) Os conteúdos colocados dos campos relevantes nos quadros de treinamento enviados pelas respectivas estações STA1, STA2, e STA3 são todos idênticos.

[0074] O esquema de modulação de OFDM na condição (1) é conhecido ser maleável para desvanecimento de múltiplos caminhos. Além disso, condição (2) pode ser satisfeita tendo as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 realizando correção de frequência quando recebendo um quadro de TRQ proveniente da STA0. Realizando a correção de frequência, os tempos de retardo nos quais os quadros de treinamento, de forma simultânea, enviados a partir das respectivas estações STA1, STA2, e STA3 chegam em STA0 são garantidos estarem dentro do intervalo de guarda. Adicionalmente, com citado pela condição (3), se os campos relevantes nas respectivas estações STA1, STA2, e STA3 são conteúdos colocados idênticos, eles podem ser tratados de forma similar à múltiplos caminhos simples, e se torna possível, de forma simultânea, receber quadros de treinamento usando um único elemento de antena.

[0075] Enquanto isso, STA0 usa a pluralidade de elementos de antena 21-1, 21-2,..., 21-N para receber os campos traseiros dos quadros de treinamento que não são compatíveis na direção inversa com o padrão legado e que contém sequência estabelecidas para treinamento. Respectivamente atribuindo seqüências de código único para as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 antecipadamente conforme as seqüências estabelecidas para treinamento, STA0 é capaz de espacialmente separar as seqüências

individuais. Contudo, as seqüências estabelecidas naturalmente se tornam mais longas que o número de estações efetuando múltiplos acesso por divisão de espaço aumentam, devido a necessidade para distingui-los individualmente.

[0076] Então, STA0 usa um dado algoritmo adaptativo tal como o algoritmo de RLS para aprender pesos da antena de matriz adaptativa nas bases das respectivas seqüências estabelecidas. Daí em diante, a pluralidade de elementos de antena 21-1, 21-2,..., 21-N fornecida em STA0 funcionam como uma antena de matriz adaptativa, e se torna possível para a STA0 efetuar acesso múltiplo por divisão do espaço.

[0077] Enquanto isso, no caso onde STA4, que somente obedece o padrão legado, recebe um dos quadros de treinamento acima que não incluem a própria STA4 como um recipiente, STA4 erroneamente acredita devido à mistificação (discutido anteriormente) que o quadro de treinamento vai continuar até o tempo em que a transmissão de subseqüentes quadros de ACK termine, e se abstem de operações de transmissão.

[0078] Após um dado intervalo de quadro SIFS ter passado desde ter completamente recebido os quadros de treinamento a partir das respectivas estações STA1, STA2, e STA3, STA0 respectivamente transmite quadros de dados (DATA 0-1, DATA 0-2, DATA 0-3) individualmente endereçados para as respectivas estações STA1, STA2, e STA3. Usando os pesos da antena de matriz adaptativa aprendidos acima, STA0 é capaz de aplicar multiplexação de divisão de espaço para uma pluralidade de quadros de dados e transmiti-los de modo simultâneo.

[0079] Em resposta, e após um dado intervalo de quadro SIFS ter passado desde ter completamente recebido os quadros de dados (DATA 0-1, DATA 0-2, DATA 0-3) respectivamente endereçados para próprias STA1 à STA3, as respectivas estações STA1, STA2, e STA3, de forma simultânea, respondem com os quadros de ACK (ACK 1-0, ACK 2-0, ACK 3-0).

[0080] A pluralidade de elementos de antena 21-1, 21-2,..., 21-N na STA0 estão já funcionando como uma antena de matriz adaptativa, e são capazes de espacialmente separar a pluralidade de quadros de ACK (ACK 1-0, ACK 2-0, ACK 3-0) recebidos de forma simultânea para cada usuário. Por exemplo, respectivamente colocando os endereços das estações STA1, STA2, e STA3 como os endereços de transmissor individual nos respectivos quadros de ACK, STA0 é capaz de identificar a origem de cada quadro de ACK recebido. Além disso, se as seqüência estabelecidas para treinamento são também incluídas nos quadros de ACK, STA0 é capaz fazer o aprendizado dos pesos da antena de matriz adaptativa adaptativamente condiz com mudanças ambientais nas bases das seqüências estabelecidas incluídas nos quadros de ACK recebidos.

[0081] No caso onde STA4, que obedece o padrão legado, recebe um dos quadros de dados acima não endereçados para a própria STA4, STA4 configura um valor de contador de NAV nas bases da informação indicada na duração do quadro e se abstém de operações de transmissão. Além disso, no caso onde STA4, que obedece o padrão legado, recebe um dos quadros de ACK acima não endereçados para a própria STA4, STA4 configura um valor de contador de NAV nas bases da informação indicada na duração do quadro, e se abstém de operações de transmissão.

[0082] Como a seqüência de comunicação ilustrado na Fig. 4 à título de exemplo demonstra, uma STA0 efetuando acesso múltiplo por divisão do espaço é capaz de otimamente aprender pesos de antena de matriz adaptativa, e ainda mais, após aprender os pesos, STA0 é capaz de melhorar capacidade de transmissão de um para muitos, ou em outras palavras capacidade global de transmissão para múltiplos usuários, compartilhando recursos sem fio em um eixo espacial entre uma pluralidade de usuários e multiplexando e transmitindo uma pluralidade de quadros de dados endereçados para múltiplos usuários.

[0083] Como discutido acima, com IEEE 802.11n, um protocolo de RD é adotado de modo a fazer transmissão de dados em um TXOP mais eficiente. Fig. 5 ilustra uma modificação aplicando um protocolo de RD à sequência de comunicação exemplar ilustrado na Fig. 4. Neste caso, transferência de dados de enlace ascendente e enlace descendente são efetuadas em um único TXOP devido aos quadros de dados sendo, de forma simultânea, enviados para um ponto de acesso a partir das respectivas estações STA1 à STA3. Contudo, na Fig. 5, STA0 atuando como o ponto de acesso é considerado ser o iniciador de RD, enquanto os respectivos terminais STA1 à STA3 são considerados serem respondedores de RD.

[0084] Quando efetuando sensoriamento de portadora avançada e um processo de espera de intervalo de tempo aleatório de duração para adquirir um TXOP, STA0 atuando como o ponto de acesso primeiro transmite um quadro de TRQ.

[0085] Em resposta, e após um dado intervalo de quadro SIFS ter passado desde o recebimento do quadro de TRQ indicando os endereços das próprias STA1 à STA3 como endereços de recipiente, as respectivas estações STA1 à STA3 respectivamente e, de forma simultânea, respondem com quadros de treinamento (Treinamento 1, Treinamento 2, Treinamento 3) contendo seqüências estabelecidas que podem ser usadas para aprendizagem da antena de matriz adaptativa.

[0086] STA0 usa um dado algoritmo adaptativo tal como o algoritmo de RLS para aprender os pesos da antena de matriz adaptativa nas bases da seqüência estabelecidas incluídas nos respectivos quadros de treinamento. Daí em diante, a pluralidade de elementos de antena 21-1, 21-2,..., 21-N fornecida na STA0 funciona como uma antena de matriz adaptativa, e se torna possível para STA0 para efetuar acesso múltiplo por divisão do espaço.

[0087] Adicionalmente, após um dado intervalo de quadro SIFS ter passado desde ter completamente recebido os quadros de treinamento a partir

das respectivas estações STA1, STA2, e STA3, STA0 respectivamente transmitem quadros do enlace descendente, ou em outras palavras quadros de dados (DATA 0-1, DATA 0-2, DATA 0-3) individualmente endereçados para as respectivas estações STA1, STA2, e STA3. Usando os pesos de antena de matriz adaptativa aprendidos, STA0 é capaz de aplicar multiplexação por divisão de espaço para esta pluralidade de quadros de dados e transmiti-los de modo simultâneo.

[0088] Além disso, STA0 indica um RDG (Concessão de RD) para as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 no quadro de MAC de cada quadro de dados (DATA 0-1, DATA 0-2, DATA 0-3).

[0089] Após reconhecer que direção inversa, ou em outras palavras enlace ascendente, transferência de dados usando o protocolo de RD foi permitido ou concedido, as respectivas estações STA1, STA2, e STA3, de forma simultânea, respondem com quadros de ACK (ACK 1-0, ACK 2-0, ACK 3-0) após um dado intervalo de quadro SIFS ter passado desde completamente ter recebido os quadros de dados. Ainda mais, as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 subsequentemente e respectivamente transmitem quadros de direção inversa de dados (DATA 1-0, DATA 2-0, DATA 3-0) endereçados à STA0.

[0090] A pluralidade de elementos de antena 21-1, 21-2,..., 21-N estão já funcionando como uma antena adaptativa, e assim sendo STA0 é capaz de espacialmente separar a pluralidade de quadros de direção inversa de dados (DATA 1-0, DATA 2-0, DATA 3-0) de forma simultânea recebidos para cada usuário. Então, STA0, de forma simultânea, responde com quadros de ACK endereçados às respectivas estações STA1, STA2, e STA3 após um determinado intervalo de quadro SIFS ter passado desde ter completamente recebido os respectivos quadros de dados.

[0091] Na sequência de comunicação exemplar ilustrada na Fig. 5, é desenhada de modo que os quadros de direção inversa de dados (DATA 1-0,

DATA 2-0, DATA 3-0), de forma simultânea, enviados a partir das respectivas estações STA1, STA2, e STA3 de acordo com o protocolo de RD tenham comprimento de quadros idênticos. Contudo, em muitos sistemas de LAN sem fio, um formato de quadro de comprimento variável é implementado, e os comprimentos de quadro do usuário são esperados serem diferentes quando passados de uma camada superior. Ainda mais, se os comprimentos dos quadros dos respectivos quadros de dados finalmente emitidos a partir da camada PHY das respectivas estações STA1, STA2, e STA3 são ainda diferentes, então operação instável com relação ao AGC vai ocorrer na STA0 recebendo-os conforme a quantidade de multiplexação de quadro aumenta ou diminui enquanto recebendo os quadros de dados.

[0092] Assim sendo, na presente modalidade, as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 que, de forma simultânea, transmitem quadros de dados para a STA0 pelo enlace ascendente de acordo com o protocolo de RD são configuradas para emitir os quadros individuais de direção inversa de dados (DATA 1-0, DATA 2-0, DATA 3-0) com comprimentos de quadro uniformes quando finalmente emitindo os quadros a partir da camada PHY. Por exemplo, os comprimentos dos quadros podem ser ajustado no estágio de saída da camada PHY, de forma adequada, preenchendo os quadros com comprimentos de quadro curtos.

[0093] Contudo, o "comprimento" de quadro referido aqui é considerado incluir o significado de comprimento de tempo, número de símbolos, número de bits, e tamanho dos dados. Além disso, preenchimento de quadro pode ser efetuando considerando bits ou símbolos com unidades mínimas.

[0094] Fig. 6 ilustra uma seqüência de comunicação exemplar para o caso de uma estação STA0 que opera como um ponto de acesso de acesso sendo uma origem dos dados e respectivas estações STA1 à STA3 que operam como terminais sendo os recipientes dos dados, caracterizado pelo fato de que

um protocolo de RD é aplicado e os comprimentos dos quadros são feitos os mesmos para quadros de dados enviados na direção inversa através das respectivas estações STA1 à STA3.

[0095] Quando efetuando sensoramento de portadora antecipadamente em um processo de espera de intervalo de tempo aleatório de duração para adquirir um TXOP, STA0 atuando como ponto de acesso primeiro transmite um quadro de TRQ.

[0096] Em resposta, e após um determinado intervalo de quadro SIFS ter passado desde recepção do quadro de TRQ indicando os endereços das próprias STA1 à STA3 como endereços recipientes, as respectivas estações STA1 à STA3 respectivamente e, de forma simultânea, respondem com quadros de treinamento (Treinamento 1, Treinamento 2, Treinamento 3) contendo seqüências estabelecidas que podem ser usadas para aprendizagem da antena de matriz adaptativa.

[0097] STA0 usa um determinado algoritmo adaptativo tal como o algoritmo de RLS para aprender os pesos da antena de matriz adaptativa nas bases da seqüência estabelecidas incluídas nos respectivos quadros de treinamento (Treinamento 1, Treinamento 2, Treinamento 3). Daí em diante, a pluralidade de elementos de antena 21-1, 21-2,..., 21-N fornecida na STA0 funciona como uma antena de matriz adaptativa, e se torna possível para STA0 efetuar acesso múltiplo por divisão do espaço.

[0098] Adicionalmente, após um determinado intervalo de quadro SIFS ter passado desde ter completamente recebido os quadros de treinamento a partir das respectivas estações STA1, STA2, e STA3, STA0 respectivamente transmite quadros do enlace descendente, ou em outras palavras quadros de dados (DATA 0-1, DATA 0-2, DATA 0-3) individualmente endereçados às respectivas estações STA1, STA2, e STA3. Usando os pesos da antena de matriz adaptativa aprendidos acima, STA0 é capaz de aplicar multiplexação por divisão do tempo para uma pluralidade de quadros de dados e transmiti-

los de modo simultâneo.

[0099] Além disso, STA0 indica um RDG (Concessão de RD) para as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 no quadro de MAC de cada quadro de dados (DATA 0-1, DATA 0-2, DATA 0-3).

[00100] Após reconhecer que direção inversa, ou em outras palavras enlace ascendente, transferência de dados usando o protocolo de RD foi permitido ou concedido, as respectivas estações STA1, STA2, e STA3, de forma simultânea, respondem com quadros de ACK (ACK 1-0, ACK 2-0, ACK 3-0) após um determinado intervalo de quadro SIFS ter passado desde ter completamente recebido os quadros de dados. Ainda mais, as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 subsequentemente e respectivamente transmitem quadros de direção inversa de dados (DATA 1-0, DATA 2-0, DATA 3-0) endereçados à STA0.

[00101] Neste ponto, as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 efetuam um processo de ajuste de comprimento de quadro de modo que o comprimento de quadro dos quadros de dados finalmente emitidos da camada PHY proprietária de cada estação seja um comprimento fixo.

[00102] Aqui, um exemplo de um método de processamento para tornar os comprimentos dos quadros os mesmos é preencher a parte de dados dos quadros que não satisfazem um determinado comprimento. No exemplo ilustrado, DATA 2-0 e DATA 3-0 são respectivamente preenchidos, ambos sendo mais curto do que DATA 1-0. Os bits ou símbolos usados para preenchimento são preferencialmente estabelecidos entre o aparelho de comunicação trocando quadros preenchidos.

[00103] Além disso, de modo as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 fazerem os comprimentos de quadro finalmente os mesmos para os quadros de dados a serem enviados pelo enlace ascendente, é necessário fazer as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 reconhecerem um comprimento de quadro alvo antecipadamente. Um método caracterizado pelo fato de que o

ponto de acesso STA0 reporta um comprimento de quadro comum em conjunto com indicação de um RDG ou um método que define um comprimento de quadro do enlace ascendente com um protocolo de comunicação pode ser citado como exemplos.

[00104] Enquanto isso, no exemplo ilustrado na Fig. 6, a área de preenchimento está disposta em um bloco após a parte de dados, mas a principal questão da presente invenção não é limitada a um método de preenchimento específico. Embora não ilustrado, um método que dispõe a área de preenchimento em um bloco antes da parte dos dados, um método que finamente divide a área de preenchimento e dispõe posições de preenchimento distribuído ao longo da parte de dados, e adicionalmente, um método que dispõe posições de preenchimento uniformemente distribuído dentro da parte de dados, ou um método que dispõe posições de preenchimento não uniformemente distribuído dentro da parte de dados pode ser citado.

[00105] A pluralidade de elementos de antena 21-1, 21-2,..., 21-N estão já funcionando como uma antena adaptativa, e assim sendo STA0 é capaz de espacialmente separar a pluralidade de quadros de dados (DATA 1-0, DATA 2-0, DATA 3-0) de direção inversa, de forma simultaneamente, recebidos, para cada usuário. Então, STA0 remove os símbolos de preenchimento dos quadros de dados separados, e decodifica os dados. Além disso, STA0, de forma simultânea, responde com quadros de ACK endereçados para as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 após um determinado intervalo de quadro SIFS ter passado desde ter completamente recebido os respectivos quadros de dados.

[00106] Na sequência de comunicação exemplar ilustrada na Fig. 6, é desenhada de modo que os quadros de dados (DATA 0-1, DATA 0-2, DATA 0-3) individualmente endereçados para as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 a partir do ponto de acesso STA0 tenham idênticos comprimentos de quadro. Contudo, no caso onde um formato de quadro de comprimento

variável é implementado, esta pluralidade de quadros de dados a serem multiplexado são mesmo tempo não são limitados a ter idênticos comprimentos de dados. No caso onde os quadros de dados multiplexados endereçados para as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 não têm idênticos comprimentos de quadro, se as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 tenta iniciar transferência de quadro de dados do enlace ascendente com base nos tempos em que eles respectivamente receberam os quadros de dados em suas estações próprias, os quadros de direção inversa de dados (DATA 1-0, DATA 2-0, DATA 3-0) não serão multiplexados ao mesmo tempo. Como um resultado, o ponto de acesso STA0 se tornara incapaz de efetuar separação de usuário.

[00107] Assim sendo, na presente modalidade, as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 que, de forma simultânea, transmitem quadros de dados para a STA0 através do enlace ascendente de acordo com o protocolo de RD são configurados para transmitir seus quadros individuais de direção inversa de dados (DATA 1-0, DATA 2-0, DATA 3-0) ao mesmo tempo, independente do tempos em que os quadros indicando os RDGs individuais são recebidos. Além disso, os quadros individuais de direção inversa de dados (DATA 1-0, DATA 2-0, DATA 3-0) são considerados terem comprimentos de quadro fixos.

[00108] Aqui, as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 precisam reconhecer cada tempos outros em que os quadros de dados (DATA 1-0, DATA 2-0, DATA 3-0) são enviados pelo enlace ascendente. Um método que adicionalmente reporta informação sobre tempos de transmissão de quadro pelas respectivas estações STA1, STA2, e STA3 quando o ponto de acesso STA0 indica RDGs pode ser citado, por exemplo.

[00109] Fig. 7 ilustra uma seqüência de comunicação exemplar para o caso de uma estação STA0 que opera como um ponto de acesso de acesso sendo uma origem dos dados e respectivas estações STA1 à STA3 que operam como terminais sendo os recipientes dos dados, caracterizado pelo fato de que

um protocolo de RD é aplicado e as respectivas estações STA1 à STA3 transmitem quadros de dados de direção inversa ao mesmo tempo.

[00110] Após efetuar sensoriamento de portadora antecipadamente e um processo de espera de intervalo de tempo aleatório de duração para adquirir um TXOP, STA0 atuando como o ponto de acesso primeiro transmite um quadro de TRQ.

[00111] Em resposta, e após um determinado intervalo de quadro SIFS ter passado desde recebimento do quadro de TRQ indicando os endereços das próprias STA1 à STA3 como endereços de recipientes, as respectivas estações STA1 à STA3 respectivamente e, de forma simultânea, responde com quadros de treinamento (Treinamento 1, Treinamento 2, Treinamento 3) contendo seqüências estabelecidas que podem ser usadas para aprendizagem da antena de matriz adaptativa.

[00112] STA0 usa um determinado algoritmo adaptativo tal como o algoritmo de RLS para aprender pesos da antena de matriz adaptativa nas bases da seqüência estabelecidas incluídas nos respectivos quadros de treinamento. Daí em diante, a pluralidade de elementos de antena 21-1, 21-2,..., 21-N fornecida na STA0 funciona como uma antena de matriz adaptativa, e se torna possível para STA0 efetuar acesso múltiplo por divisão do espaço.

[00113] Adicionalmente, após um determinado intervalo de quadro SIFS ter passado desde ter completamente recebido os quadros de treinamento a partir das respectivas estações STA1, STA2, e STA3, STA0 respectivamente transmite enlace descendente quadros, ou em outras palavras quadros de dados (DATA 0-1, DATA 0-2, DATA 0-3) individualmente endereçados para as respectivas estações STA1, STA2, e STA3. Usando os pesos da antena de matriz adaptativa aprendidos acima, STA0 é capaz de aplicar multiplexação por divisão do tempo para esta pluralidade de quadros de dados e transmiti-los de modo simultâneo.

[00114] Além disso, STA0 indica um RDG (Concessão de RD) para as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 no quadro de MAC de cada quadro de dados (DATA 0-1, DATA 0-2, DATA 0-3). Contudo, os respectivos quadros de dados que a STA0 transmite para as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 têm diferentes comprimentos de quadro como ilustrado, com DATA 2-0 e DATA 3-0 sendo mais curto do que DATA 1-0.

[00115] Após reconhecer que direção inversa, ou em outras palavras enlace ascendente, transferência de dados usando o protocolo de RD foi permitido ou concedido, as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 efetuam um processo de ajuste de comprimento de quadro ajuste de modo que os quadros de dados finalmente emitido a partir da camada PHY das respectivas estações tenham comprimentos de quadro fixo. Como discutido anteriormente, os respectivos quadros de dados que STA0 transmitem para as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 têm diferentes comprimentos de quadro, e os tempos finais de recepção individual não coincidem. Contudo, as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 são configuradas para, de forma simultânea, responder com quadros de ACK (ACK 1-0, ACK 2-0, ACK 3-0) ao mesmo tempo reportados em conjunto com os RDGs. Ainda mais, as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 subsequentemente e respectivamente transmitem quadros de direção inversa de dados (DATA 1-0, DATA 2-0, DATA 3-0) endereçada para a STA0.

[00116] A pluralidade de elementos de antena 21-1, 21-2,..., 21-N estão já funcionando como uma antena adaptativa, e assim sendo STA0 é capaz de espacialmente separar a pluralidade de quadros de dados (DATA 1-0, DATA 2-0, DATA 3-0) de direção inversa, de forma simultânea, recebidos para cada usuário. Então, STA0 remove os símbolos de preenchimento a partir dos quadros de dados separados e decodifica os dados. Além disso, STA0, de forma simultânea, responde com quadros de ACK endereçados para as respectivas estações STA1, STA2, e STA3 após um determinado intervalo de

quadro SIFS ter passado desde ter completamente recebido os respectivos quadros de dados.

[00117] Fig. 8 ilustra a seqüência de processamento em forma de fluxograma caracterizado pelo fato de que, dado as seqüências de comunicação ilustrada nas Figs. 5 à 7, o aparelho de comunicação ilustrado na Fig. 2 opera como um ponto de acesso de acesso (STA0) e transmite quadros multiplexados endereçados a uma pluralidade de estações ao mesmo tempo. Conforme discutido acima, nas seqüências de comunicação, um protocolo de RD é aplicado com o ponto de acesso cumprindo o papel de iniciador de RD.

[00118] A rotina de processamento ativa em resposta a uma solicitação de transmissão de dados sendo produzida em uma camada superior, ou a uma solicitação de recepção de dados do enlace ascendente sendo produzida. O ponto de acesso efetua sensoramento de portadora física antecipadamente para determinar que o meio está livre, e adicionalmente efetua um processo de espera de intervalo de tempo aleatório de duração, etc. para adquirir um TXOP. Então, o ponto de acesso transmite um quadro de solicitação de treinamento (TRQ) para um ou mais terminais (STA1 à STA3) para os quais o ponto de acesso quer transmitir dados multiplexados (ou a partir dos quais o ponto de acesso quer receber dados pelo enlace ascendente) (etapa S1).

[00119] Então, uma vez que um determinado intervalo de quadro SIFS (Espaço Entre Quadros Curto) passa após completamente transmitir o quadro de TRQ, o ponto de acesso fica à espera de receber quadros de treinamento enviados em resposta a partir dos recipientes de solicitação de treinamento (STA1 à STA3) (etapa S2).

[00120] Neste ponto, quando o ponto de acesso não foi capaz de receber um quadro de treinamento proveniente de qualquer dos recipientes de solicitação de treinamento (STA1 à STA3) (etapa S3, Não), o processo prossegue para um processo de retransmissão de quadro de TRQ. Contudo, descrição detalhada de uma seqüência de processamento retransmissão de

quadro é omitida.

[00121] Ao contrário, quando o ponto de acesso foi capaz de receber um quadro de treinamento proveniente de um ou mais dos recipientes de solicitação de treinamento (STA1 à STA3) (etapa S3, Sim), o ponto de acesso usa seqüências estabelecidas para aprendizagem que são respectivamente incluídas nos quadros de treinamento recebidos para aprender pesos da antena de matriz adaptativa.

[00122] Subsequentemente, o ponto de acesso verifica se há ou não uma solicitação de recepção de dados de enlace ascendente com relação a um terminal a partir do qual um quadro de treinamento poderia ser recebido, ou se há ou não espaço no TXOP (etapa S4).

[00123] Neste ponto, quando não há nenhuma solicitação de recepção de dados de enlace ascendente ou quando há uma solicitação de recepção de dados mas nenhum espaço na TXOP (etapa S4, Não), o ponto de acesso multiplexa e transmite quadros sem indicar um RDG após um determinado intervalo de quadro SIFS ter passado desde ter completamente recebido os quadros de treinamento. A rotina global de processamento termina.

[00124] Neste ponto, usando os pesos da antena de matriz adaptativa aprendidos, o ponto de acesso é capaz de aplicar multiplexação por divisão do tempo para os quadros de dados endereçados a uma pluralidade de terminais e transmiti-los de modo simultâneo. Contudo, já que aprendizagem não foi efetuada para terminais dos quais um quadro de treinamento poderia não ser recebido, e já que não está claro se tais terminais mesmo existem dentro do intervalo de distância comunicável, é configurado de modo que o ponto de acesso se abstenha de transmitir quadros de dados a ele. Além disso, o ponto de acesso pode ajustar os respectivos quadros para serem multiplexados e enviados de modo que seus comprimentos dos quadros se tornem uniformes.

[00125] Ao contrário, quando há uma solicitação de recepção de dados de enlace ascendente e também espaço no TXOP (etapa S4, Sim), o ponto de

acesso inclui um campo de RDG especificando tempo inicial de concessão de oportunidade de transmissão, tempo final de concessão de oportunidade de transmissão, e comprimento de quadro nos quadros de dados endereçados para os respectivos terminais (etapa S5), e os transmitem ao mesmo tempo (etapa S6).

[00126] Neste ponto, usando os pesos da antena de matriz adaptativa aprendidos, o ponto de acesso é capaz de aplicar multiplexação por divisão do tempo para quadros de dados endereçados a uma pluralidade de terminais e transmiti-los de modo simultâneo. Além disso, o ponto de acesso pode ajustar os respectivos quadros para serem multiplexados e enviado de modo que seus comprimentos de quadro se tornem uniformes.

[00127] Após isto, o ponto de acesso fica em espera para receber quadros de ACK e quadros de dados, de forma simultânea, enviados a partir dos respectivos terminais (etapa S7). Então, uma vez que os quadros de dados são recebidos, o ponto de acesso responde com quadros de ACK após um determinado intervalo de quadro SIFS ter passado. A rotina global de processamento termina.

[00128] Fig. 9 ilustra uma seqüência de processamento em formato de fluxograma caracterizado pelo fato de que, dada as seqüências de comunicação ilustrada nas Figs. 5 à 7, o aparelho de comunicação ilustrado na Fig. 2 opera como um dos terminais (STA1 à STA3) e transmite quadros multiplexados endereçados a uma pluralidade de estações ao mesmo tempo. Como discutido anteriormente, na seqüência de comunicação, um protocolo de RD é aplicado com o terminal cumprindo o papel de respondedor de RD..

[00129] Após um determinado intervalo de quadro SIFS ter passado desde ter completamente recebido um quadro de TRQ a partir de um ponto de acesso (etapa S11, Sim), o terminal responde para o ponto de acesso com um quadro de treinamento (etapa S12).

[00130] Então, uma vez um determinado intervalo de quadro SIFS

passa após o quadro de treinamento ser completamente enviado (etapa S13, Sim), o terminal fica em espera para receber um quadro de dados enviado a partir do ponto de acesso (etapa S14).

[00131] Quando da recepção do quadro de dados do enlace descendente a partir do ponto de acesso, o terminal verifica se um campo de RDG indicando uma concessão de oportunidade de transmissão foi ou não adicionado (etapa S15).

[00132] No caso onde um campo de RDG não foi adicionado para o quadro de dados recebido (etapa S15, Não), o terminal responde para o ponto de acesso com um quadro de ACK após um determinado intervalo de quadro SIFS ter passado desde ter completamente recebido o quadro de dados. A rotina de processamento termina.

[00133] No caso onde um campo de RDG campo foi adicionado para o quadro de dados, o terminal adicionalmente verifica se existe ou não dados de transmissão de enlace ascendente endereçados ao ponto de acesso que é a origem dos quadros de dados (etapa S16).

[00134] Quando dados de transmissão do enlace ascendente endereçados ao ponto de acesso não existem (etapa S16, Não), o terminal responde ao ponto de acesso com um quadro de ACK após um determinado intervalo de quadro SIFS ter passado desde ter completamente recebido o quadro de dados. O processamento rotina termina.

[00135] Ao contrário, no caso onde dados de transmissão de enlace ascendente endereçados ao ponto de acesso existem (etapa S16, Sim), o terminal consecutivamente transmite um quadro de ACK e um quadro de dados de enlace ascendente para o ponto de acesso após um determinado intervalo de quadro SIFS ter passado desde ter completamente recebido o quadro de dados. Neste ponto, o terminal transmite o quadro de dados enquanto respeitando o tempo inicial de transmissão e o comprimento de quadro especificado no campo de RDG (etapa S17). A rotina de

processamento termina.

APLICABILIDADE INDUSTRIAL

[00136] O discutido anteriormente assim sendo descreveu a presente invenção em detalhes e com referência as modalidades específicas. Contudo, é óbvio que pessoas com habilidade na arte podem fazer ajustes ou substituições para tais modalidades dentro de um escopo que não foge do principal assunto da presente invenção.

[00137] Nesta especificação, uma modalidade aplicada a uma novo padrão de LAN sem fio tal como IEEE 802.11ac tentando realizar bem alta capacidade de transmissão de 1 Gbps foi primeiramente descrita, mas o principal assunto da presente invenção não é limitado a isto. Por exemplo, a presente invenção pode ser de forma similar aplicada a outros sistemas de LAN sem fio caracterizado pelo fato de que recursos sem fio em um eixo espacial são compartilhados entre uma pluralidade de usuários, ou para vários sistemas sem fio outros do que LAN.

[00138] Em resumo, a presente invenção foi divulgada na forma de exemplos, e o conteúdo colocada desta especificação não é para ser interpretado em uma maneira limitante. A principal questão da presente invenção deve ser determinada em conjunto com as reivindicações.

Lista de Sinais de Referência

- 20-1, 20-2,.....ramificação de transmissão/recepção
- 21-1, 21-2,.....elemento de antena
- 22-1, 22-2,.....duplexador
- 23-1, 23-2,.....processador de sinal de transmissão
- 24-1, 24-2,.....processador de sinal de recepção
- 25.....processador de dados
- 30.....ramificação de transmissão/recepção
- 31.....elemento de antena
- 32.....duplexador

33.....processador de sinal de transmissão

34.....processador de sinal de recepção

35.....processador de dados

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de comunicação, compreendendo:

um processador de dados (25) que processo quadros de transmissão/recepção; e

uma unidade de comunicação que transmite e recebe quadros;
em que

o processador de dados (25) adiciona informação de permissão de direção inversa, que indica que transmissão de quadro de direção inversa é permitida, para um quadro de MAC de cada quadro de dados em uma pluralidade de quadros de dados a serem enviados ao mesmo tempo, e

uma unidade de comunicação que multiplexa e transmite uma pluralidade de quadros de dados ao mesmo tempo, e também recebe respectivos quadros obedecendo a informação de permissão de direção inversa a partir dos respectivos aparelhos de comunicação que receberam a pluralidade de quadros de dados;

caracterizado pelo fato de que:

o processador de dados (25) é configurado para:

especificar, com a informação de permissão de direção inversa, um comprimento comum de quadro dos respectivos quadros enviados na direção inversa; e,

especificar, com informação de duração na pluralidade de quadros de dados, um vetor de alocação de rede para estações diferentes dos respectivos aparelhos de comunicação para se absterem de operações de transmissão.

2. Aparelho de comunicação de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

a unidade de comunicação é fornecida com uma pluralidade de elementos de antena capazes de funcionar como uma antena de matriz adaptativa com pesos aplicados, multiplexa e transmite a pluralidade de

quadros ao mesmo tempo, e também recebe uma pluralidade de quadros enviada ao mesmo tempo de outros aparelhos de comunicação.

3. Aparelho de comunicação de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

o processador de dados (25) especifica, com a informação de permissão de direção inversa, um tempo inicial de transmissão para os quadros enviados na direção inversa.

4. Aparelho de comunicação, compreendendo:

um processador de dados que processa quadro de transmissão/recepção; e

uma unidade de comunicação que transmite e recebe quadros;
em que

em resposta à recepção de um quadro de dados com informação de permissão de direção inversa adicionada a ele, o processador de dados gera um quadro de direção inversa tendo um comprimento comum de quadro;

caracterizado pelo fato de que o comprimento comum de quadro é especificado pela informação de permissão de direção inversa; e,

em que a unidade de comunicação transmite o quadro de direção inversa, em um determinado tempo, que tem o comprimento comum de quadro em uma oportunidade de transmissão com um vetor de alocação de rede correspondendo a uma informação de duração no quadro de dados sendo definido para estações, ao qual o quadro de dados com a informação de permissão de direção inversa adicionada a ele não é endereçado, para se absterem de operações de transmissão.

5. Aparelho de comunicação, compreendendo:

um processador de dados (25) que processa quadros de transmissão/recepção; e

uma unidade de comunicação que transmite e recebe quadros;

em que

em resposta à recepção de um quadro de dados com informação de permissão de direção inversa adicionada a ele, o processador de dados (25) gera um quadro de direção inversa, e a unidade de comunicação transmite o quadro de direção inversa em um tempo inicial de transmissão;

caracterizado pelo fato de que o tempo inicial de transmissão é especificado pela informação de permissão de direção inversa; e,

em que a unidade de comunicação transmite o quadro de direção inversa que tem um comprimento comum de quadro em uma oportunidade de transmissão com um vetor de alocação de rede correspondendo à informação de duração no quadro de dados sendo definido para estações, ao qual o quadro de dados com a informação de permissão de direção inversa adicionada a ele não é endereçado, para se absterem de operações de transmissão.

6. Método de comunicação, incluindo:

uma etapa que gera uma pluralidade de quadros de dados com informação de permissão de direção inversa, que indica que transmissão de quadro de direção inversa é permitida, adicionada a eles;

uma etapa que transmite uma pluralidade de quadros de dados ao mesmo tempo; e,

uma etapa que recebe respectivos quadros obedecendo a informação de permissão de direção inversa proveniente dos respectivos aparelhos de comunicação que receberam a pluralidade de quadros de dados;

caracterizado pelo fato de que o método inclui ainda:

uma etapa que especifica, com a informação de permissão de direção inversa, um comprimento comum de quadro dos respectivos quadros enviados na direção inversa; e,

uma etapa que especifica, com informação de duração na pluralidade de quadros de dados, um vetor de alocação de rede para estações

diferentes dos respectivos aparelhos de comunicação para se absterem de operações de transmissão.

7. Mídia legível por máquina compreendendo instruções armazenadas em si que, quando executadas, de modo que um aparelho de comunicação execute processamento para transmitir quadros em um computador fazem com que o computador funcione como:

um processador de dados (25) que processa quadros de transmissão/recepção, e

uma unidade de comunicação que transmite e recebe quadros, em que

o processador de dados (25) adiciona informação de permissão de direção inversa, que indica que transmissão de quadro de direção inversa é permitida, para quadros de MAC de cada quadro de dados em uma pluralidade de quadros de dados a serem enviados ao mesmo tempo; e,

a unidade de comunicação multiplexa e transmite a pluralidade de quadros de dados ao mesmo tempo, e também recebe respectivos quadros obedecendo a informação de permissão de direção inversa provenientes dos respectivos aparelhos de comunicação que receberam a pluralidade de quadros de dados;

caracterizada pelo fato de que o processador de dados (25) é configurado para:

o processador de dados (25) é configurado para:

especificar, com a informação de permissão de direção inversa, um comprimento comum de quadro dos respectivos quadros enviados na direção inversa; e,

especificar, com informação de duração na pluralidade de quadros de dados, um vetor de alocação de rede para estações diferentes dos respectivos aparelhos de comunicação para se absterem de operações de transmissão.

8. Sistema de comunicação, compreendendo:

um primeiro aparelho de comunicação que transmite uma pluralidade de quadros de dados ao mesmo tempo, a pluralidade de quadros de dados tendo informação de permissão de direção inversa, que indica que transmissão de quadro de direção inversa é permitida, adiciona a eles; e

uma pluralidade de segundos aparelhos de comunicação os quais cada um recebe o quadro de dados endereçado a si próprio dentre uma pluralidade de quadros de dados, e transmite um quadro de direção inversa que tem um comprimento comum de quadro, endereçada ao primeiro aparelho de comunicação, que obedece as especificações da informação de permissão de direção inversa;

caracterizado pelo fato de que:

o comprimento comum de quadro é especificado na informação de permissão de direção inversa; e,

em que o quadro de direção inversa que tem o comprimento comum de quadro é transmitido a partir de cada da pluralidade de segundos aparelhos de comunicação para o primeiro aparelho de comunicação em uma oportunidade de transmissão com um vetor de alocação de rede correspondendo à informação de duração no quadro de dados sendo especificado para estações, ao qual o quadro de dados com a informação de permissão de direção inversa adicionada ao mesmo não é endereçado, para se absterem de operações de transmissão.

FIG. 1

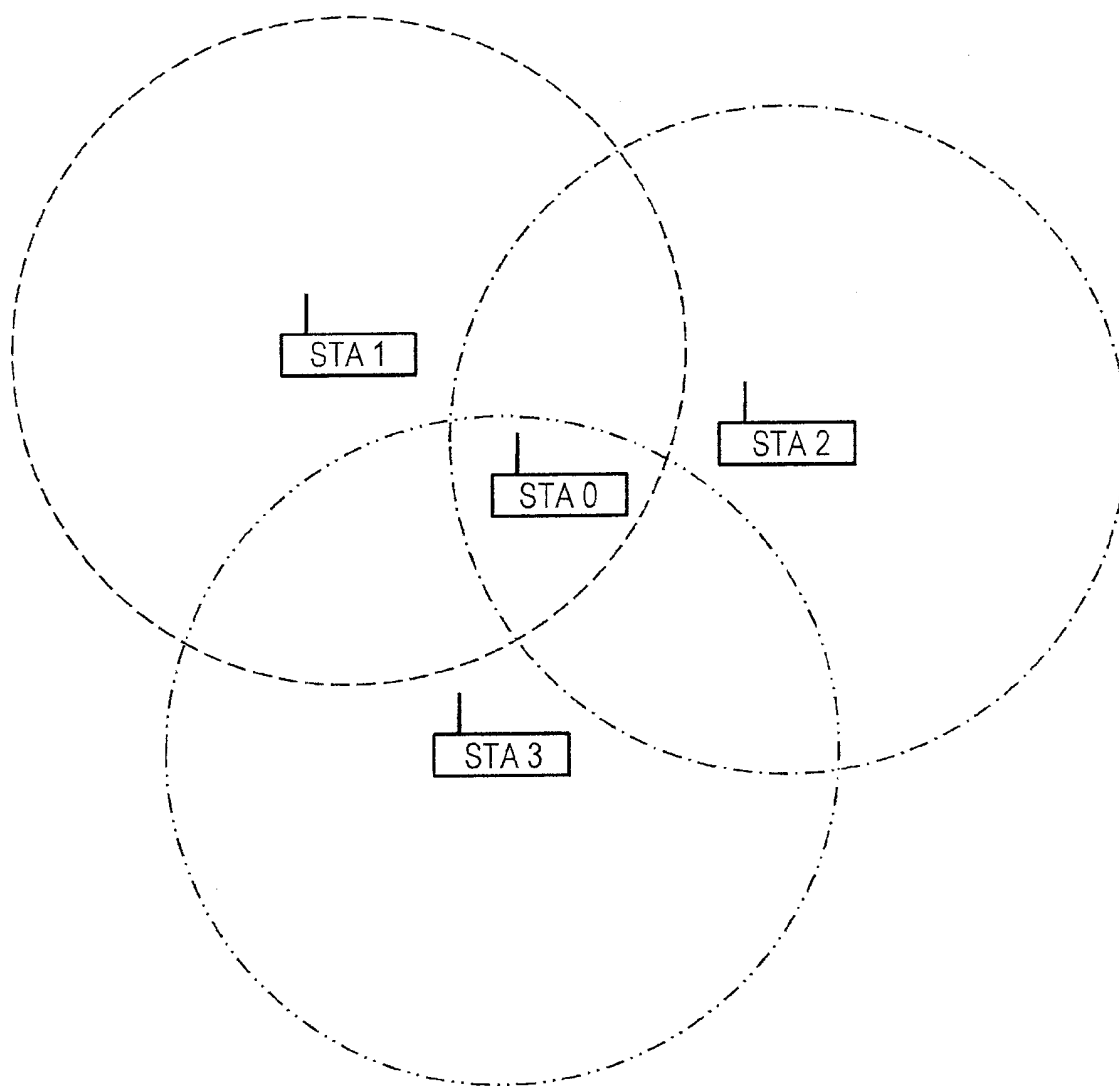


FIG. 2

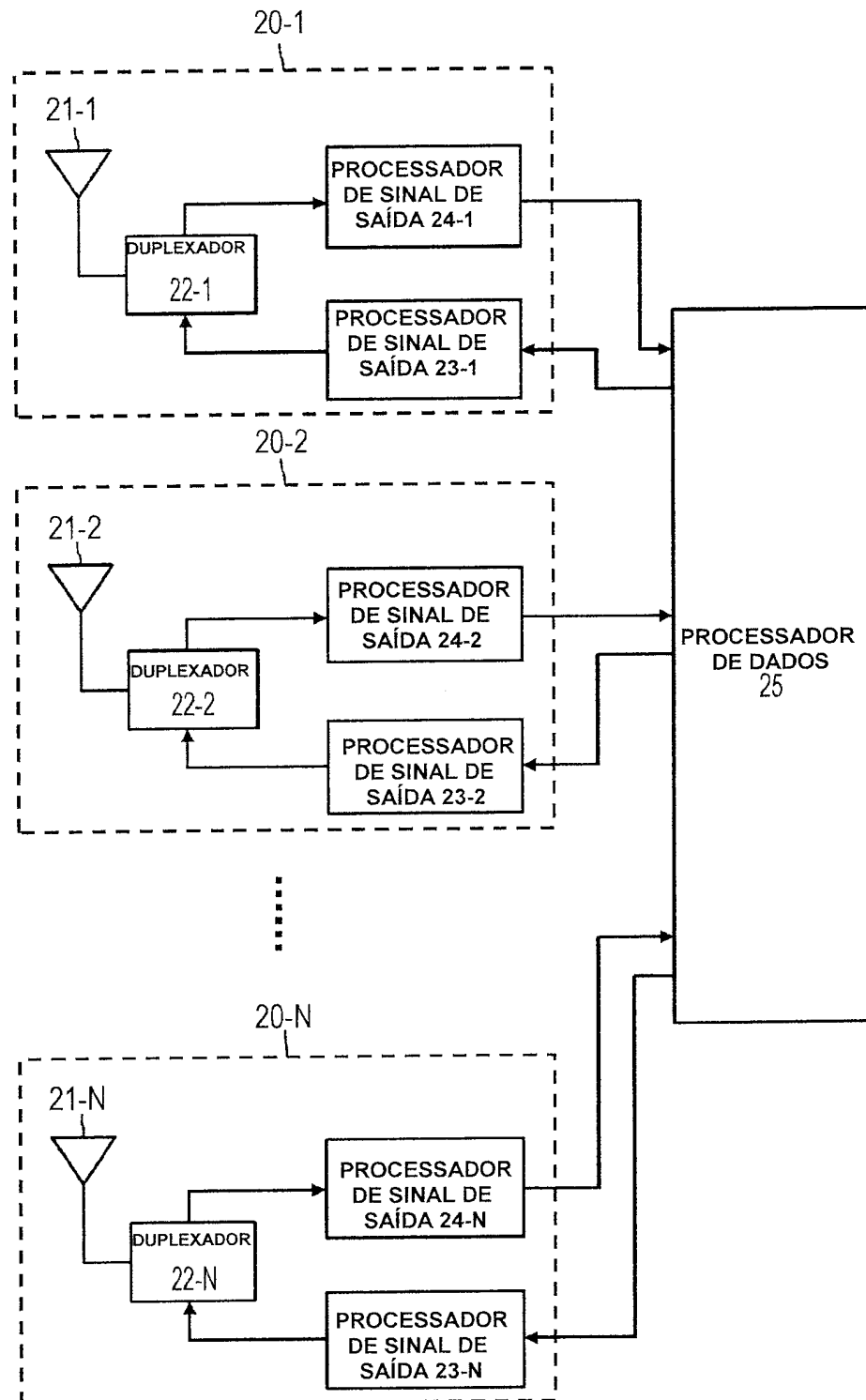


FIG. 3

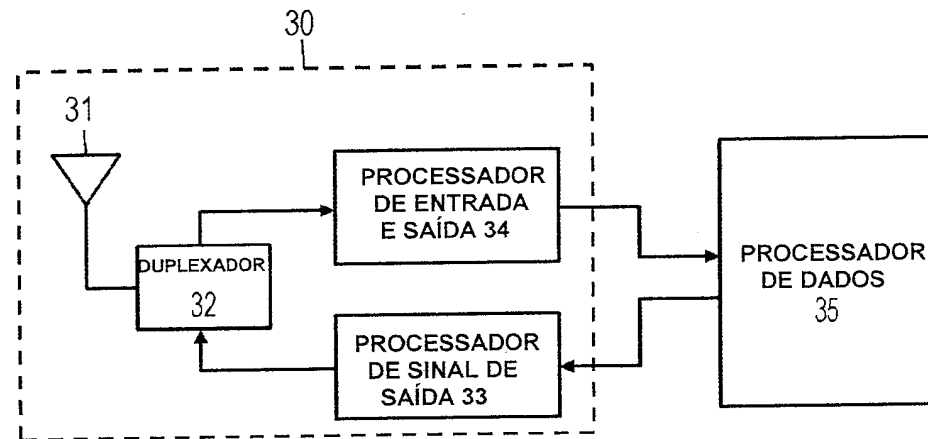


FIG. 4

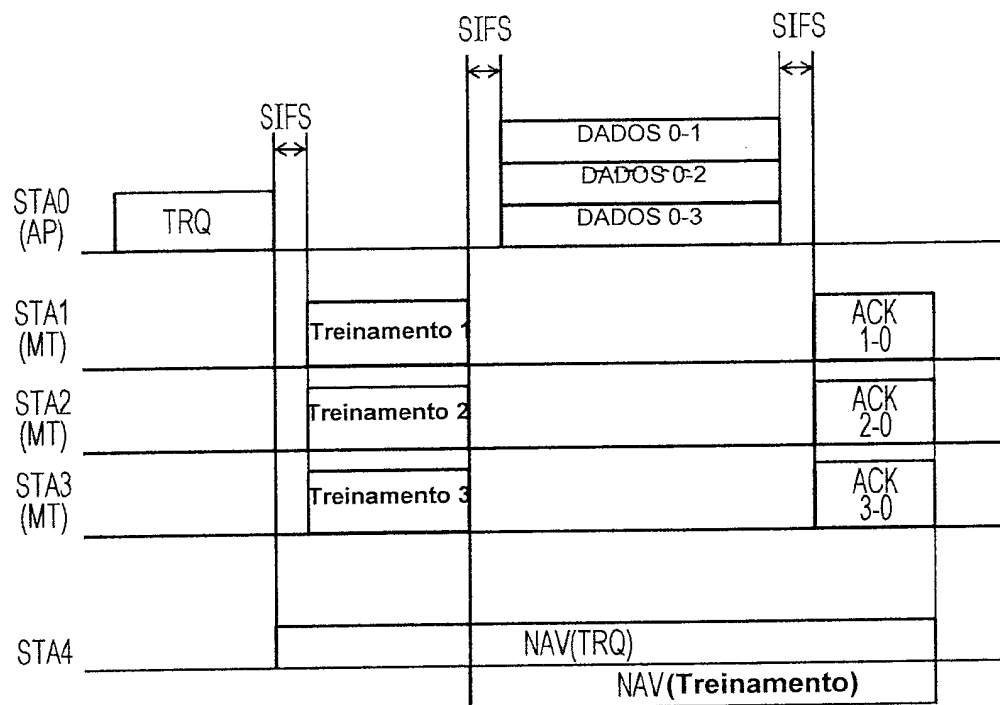


FIG. 5

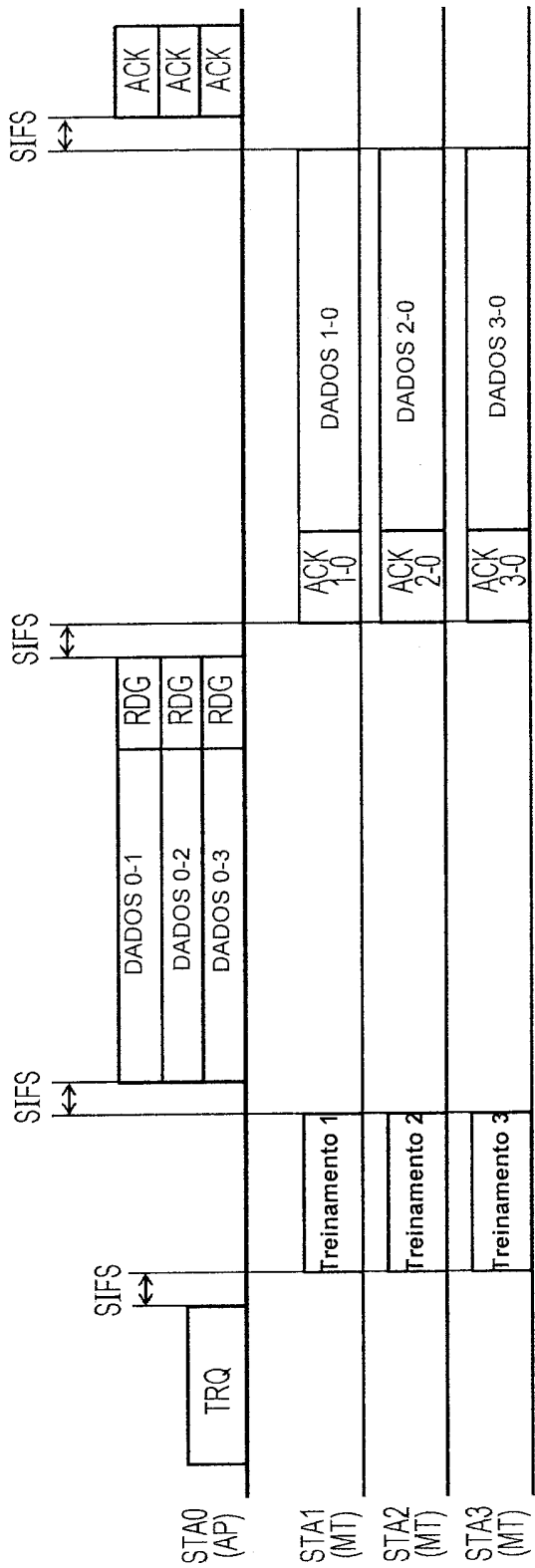


FIG. 6

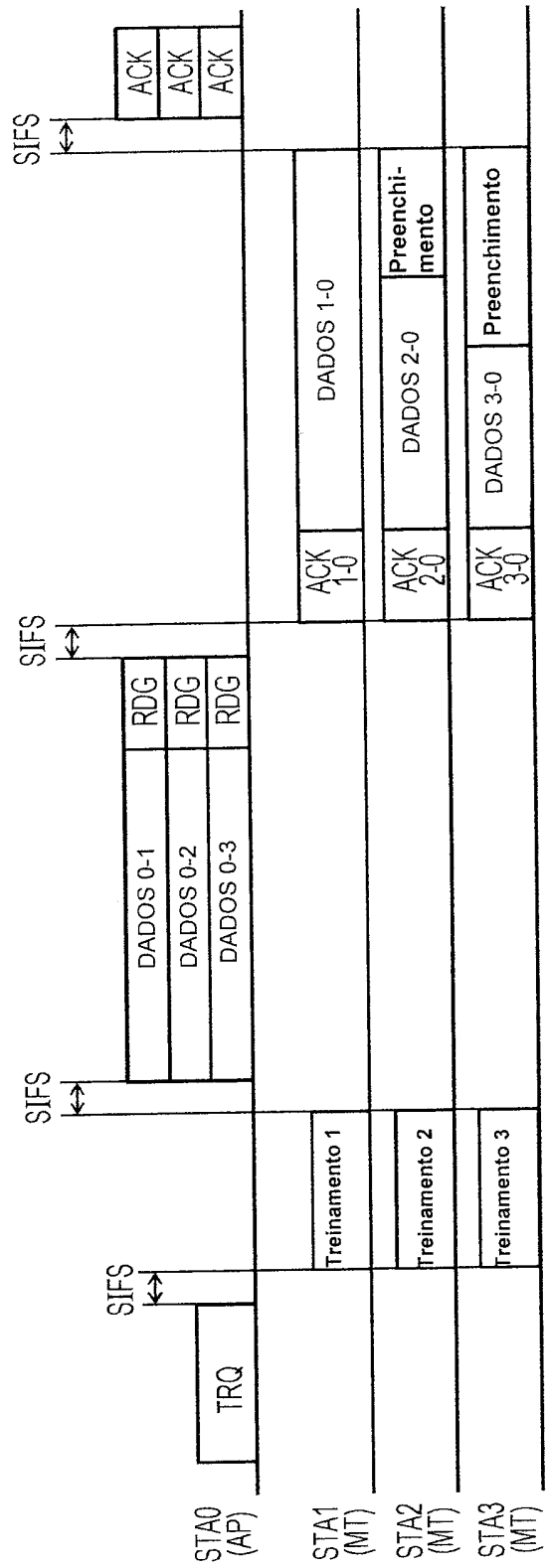


FIG. 7

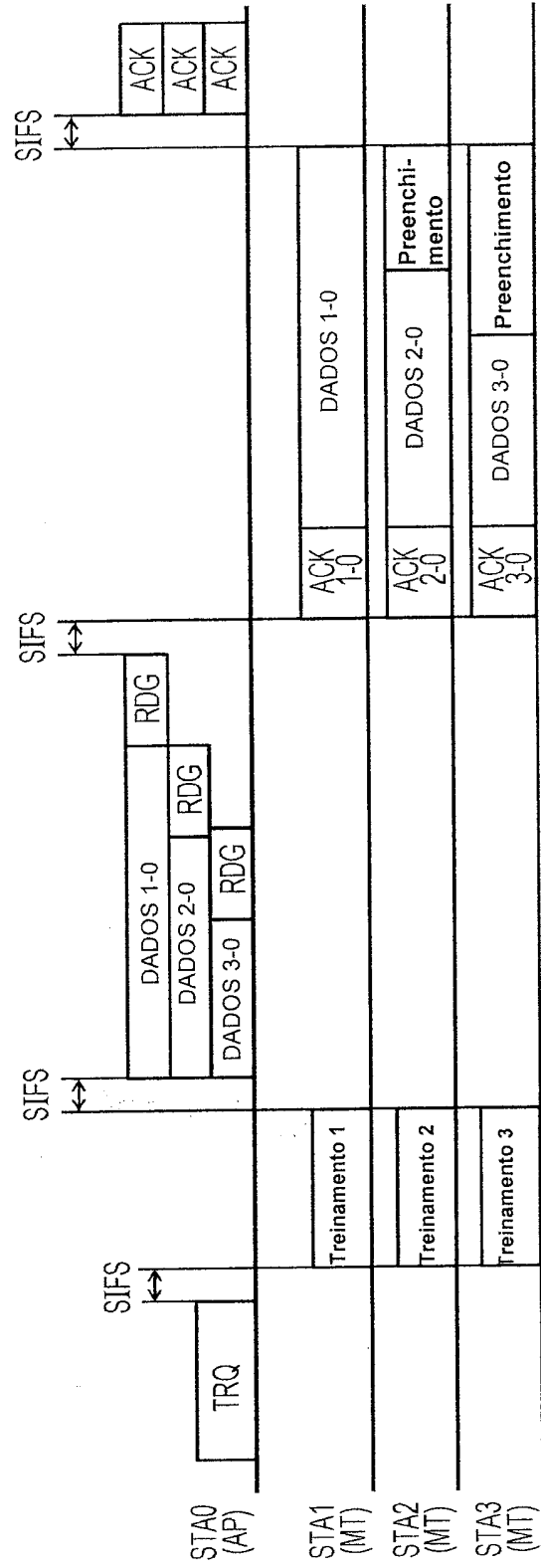


FIG. 8

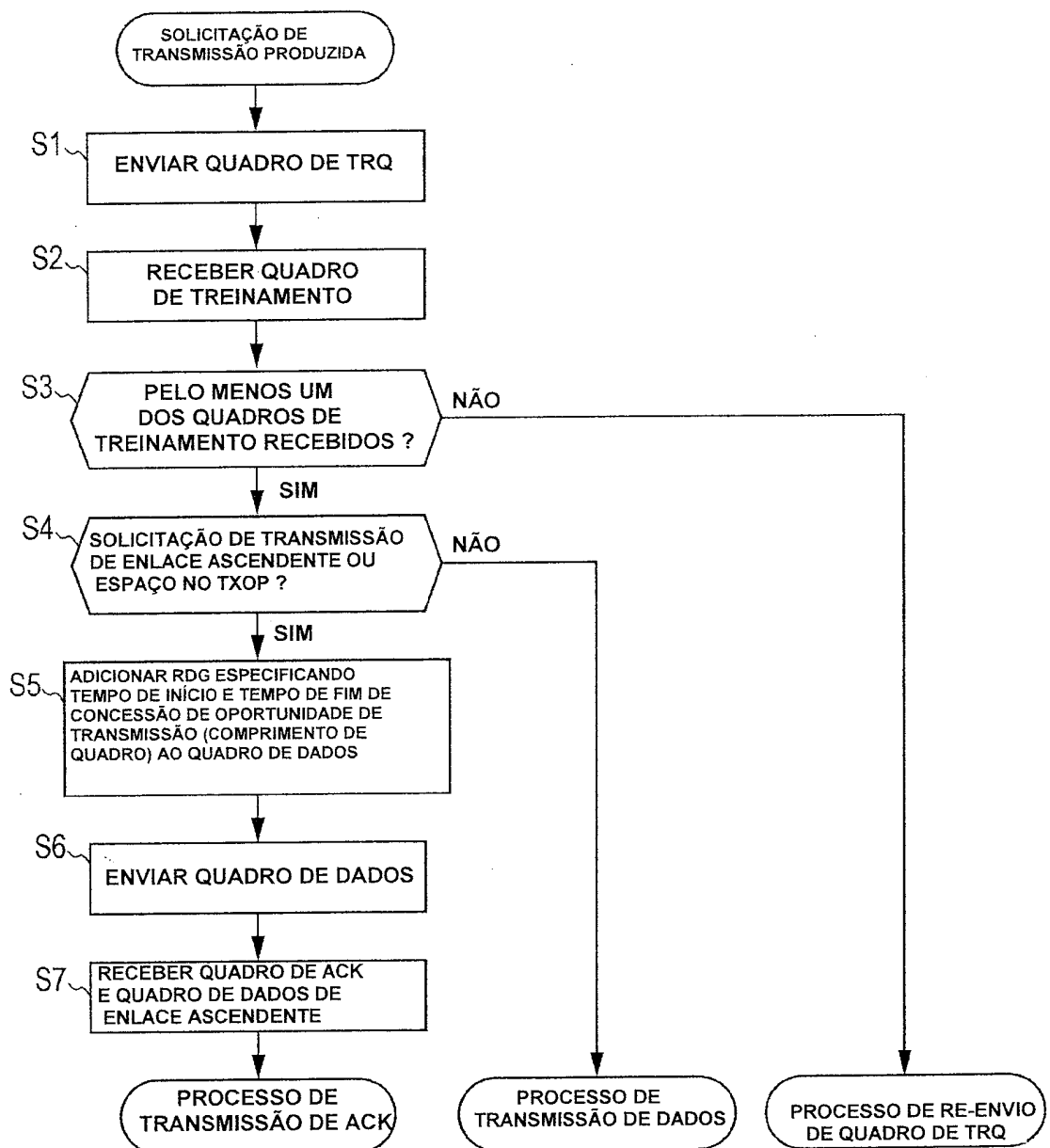
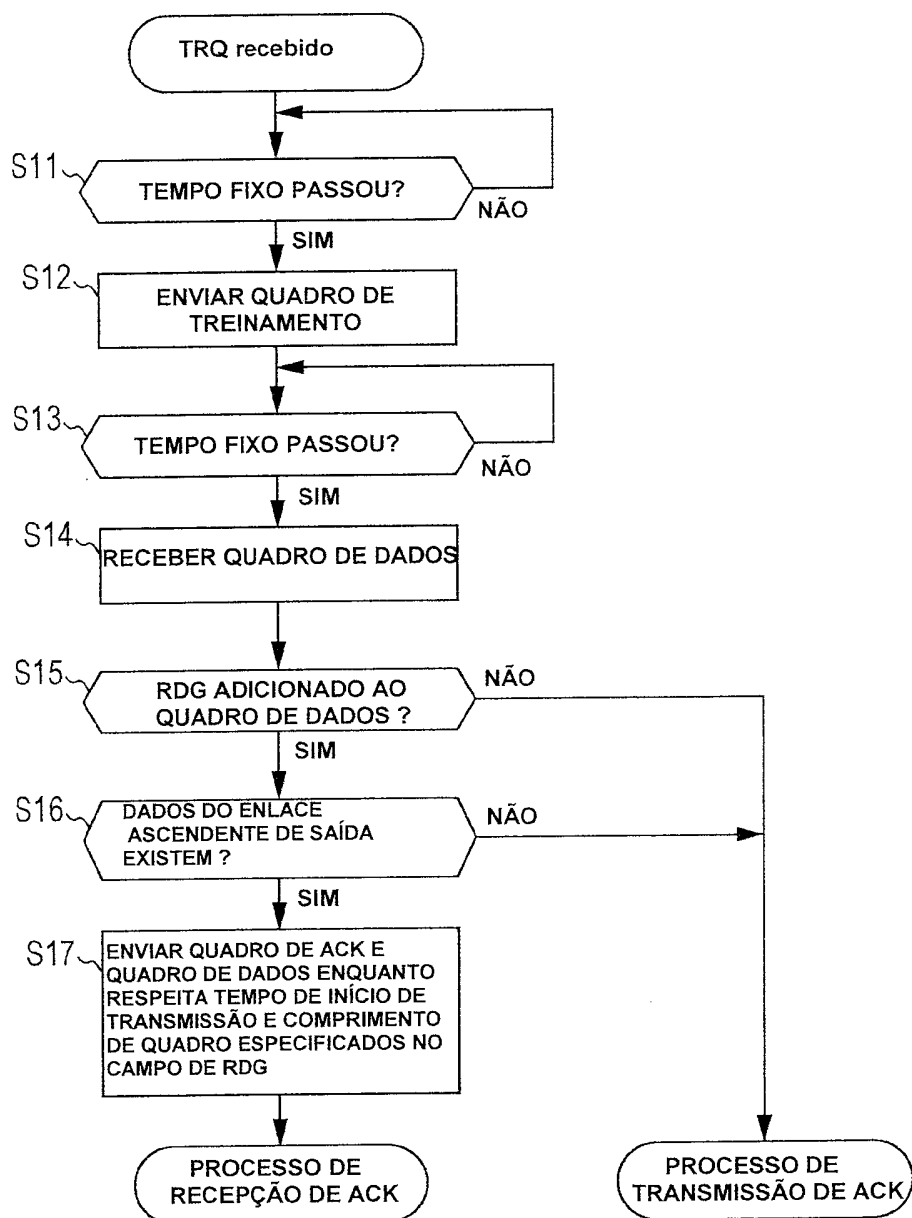


FIG. 9



RESUMO

“APARELHO, MÉTODO E SISTEMA DE COMUNICAÇÃO, E, PROGRAMA DE COMPUTADOR”

Acesso múltiplo por divisão de espaço, no qual uma pluralidade de usuários compartilha uns recursos de rádio no eixo espacial, é aplicado para efetuar adequadas operações de comunicação. Protocolo de RD é aplicado a um sistema de comunicação que efetua o acesso múltiplo por divisão do espaço, e por meio disso, fazendo os quadros multiplexados no espaço em um TXOP mais eficiente. Informação de permissão de direção inversa é usada para especificar o comprimento de quadro de quadros de direção inversa, e os lados de transmissão de quadro de direção inversa condizem com a especificação para igualar os comprimentos de quadro, e por meio disso, estabilizando as operações de AGC. Mais ainda, a informação de permissão de direção inversa é usada para especificar o tempo inicial de transmissão de quadro de direção inversa, e os lados de transmissão de quadro de direção inversa condizem com a especificação, e por meio disso, realizando transmissões concorrentes.