República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112016030704-6 B1

(22) Data do Depósito: 08/06/2015

(45) Data de Concessão: 27/02/2024

(54) Título: SISTEMA, MÉTODO, E, DISPOSITIVO TERMINAL

(51) Int.Cl.: H04W 16/14; H04W 64/00.

(30) Prioridade Unionista: 08/07/2014 JP 2014-140471.

(73) Titular(es): SONY CORPORATION.

(72) Inventor(es): SHO FURUICHI; SHINICHIRO TSUDA; RYO SAWAI.

(86) Pedido PCT: PCT JP2015002868 de 08/06/2015

(87) Publicação PCT: WO 2016/006160 de 14/01/2016

(85) Data do Início da Fase Nacional: 27/12/2016

(57) Resumo: SISTEMA, MÉTODO, MÍDIA LEGÍVEL POR COMPUTADOR NÃO TRANSITÓRIA, E, DISPOSITIVO TERMINAL. Um sistema que adquire pelo menos informação de posição, informação de altura e primeira informação de prioridade correspondentes a um primeiro sistema de comunicação sem fio (20), e segunda informação de prioridade correspondente a um segundo sistema de comunicação sem fio (20); determina uma condição de uso para uma banda de frequência compartilhada, compartilhada entre o primeiro (20) e o segundo (30) sistemas de comunicação sem fio com base na informação de posição, na informação de altura, na primeira informação de prioridade e na segunda informação de prioridade; e emite uma notificação com base na condição de uso determinada.

“SISTEMA, MÉTODO, E, DISPOSITIVO TERMINAL”

[REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS RELACIONADOS]

[001] Este pedido reivindica o benefício do Pedido de Patente de Prioridade Japonês JP 2014-140471 depositado em 8 de julho 2014, cuja íntegra dos conteúdos é aqui incorporada pela referência.

[Campo]

[002] A presente descrição refere-se a um aparelho e a um método.

[Fundamentos da Técnica]

[003] Em 2002, o serviço de telefonia celular do sistema 3G chamado de terceira geração iniciou no Japão. Inicialmente, pacotes de pequeno tamanho eram transmitidos e recebidos para transmissão de chamadas de voz e correios. Entretanto, com a introdução de acesso a pacotes em enlace descendente de alta velocidade (HSDPA), tornou-se possível transmitir e receber pacotes de maior tamanho para transferência de arquivos de música ou transferência contínua de vídeo. Com um aumento como este das capacidades de pacote, o serviço de evolução de longo prazo (LTE) no qual acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA) é usado para enlace descendente também iniciou para a expansão no lado da rede sem fio. Além do mais, o início do serviço 4G está planejado, aproximadamente, para 2015. Desta maneira, até 1 Gbps (bit por segundo) é realizado em um estado semifixo e, também, até 100 Mbps é realizado mesmo em um ambiente móveis.

[004] Também, por exemplo, a utilização de pequenas células é estudada para tratar hot spots nos quais tráfego se concentra localmente ou para melhorar a eficiência de utilização de recurso de frequência. Também, por exemplo, há um estudo em andamento na introdução de uma tecnologia de compartilhamento de frequência para compartilhamento da banda de frequência, chamado de espaço branco, que não é usado temporariamente ou localmente, entre sistemas de acordo com uma regra. Também, da forma

descrita em NPL1, na América do Norte, o FCC está estudando um esquema de compartilhamento de frequência para compartilhamento da banda de frequência que não é usada temporariamente ou localmente, entre os sistemas de acordo com uma regra.

[Lista de Citação]

[Literatura Não Patente]

[005] NPL 1 FCC, “GN Docket No.12-354 NOTICE OF PROPOSED RULEMAKING AND ORDER”, dezembro de 2012

[Sumário da Invenção]

[Problema Técnico]

[006] Por exemplo, no esquema de compartilhamento de frequência estudado pelo FCC, o uso da banda de frequência pelo dispositivo de comunicação sem fio é autorizado com base na posição (posição em uma superfície plana bidimensional) de um dispositivo de comunicação sem fio. Especificamente, por exemplo, o uso da banda de frequência é autorizado em uma área diferente de uma zona de exclusão.

[007] Entretanto, apenas a superfície plana bidimensional é considerada, quando o uso da banda de frequência for autorizado com base na posição (posição na superfície plana bidimensional) do dispositivo de comunicação sem fio. Portanto, mesmo quando a interferência for pequena em um espaço tridimensional para um dispositivo de comunicação sem fio que usa uma banda de frequência, é possível que o uso da banda de frequência pelo dispositivo de comunicação sem fio não seja autorizado. Isto é, a eficiência de utilização da banda de frequência pode ser baixa.

[008] Assim, por exemplo, é desejável prover um esquema que intensifica a eficiência de utilização da banda de frequência que é compartilhável entre uma pluralidade de sistemas de comunicação sem fio.

[Solução para o Problema]

[009] De acordo com uma primeira modalidade exemplar, a

descrição é direcionada para um sistema que adquire pelo menos informação de posição, informação de altura e primeira informação de prioridade correspondentes a um primeiro sistema de comunicação sem fio, e segunda informação de prioridade correspondente a um segundo sistema de comunicação sem fio; determina uma condição de uso para uma banda de frequência compartilhada, compartilhada entre o primeiro e o segundo sistemas de comunicação sem fio com base na informação de posição, na informação de altura, na primeira informação de prioridade e na segunda informação de prioridade; e emite uma notificação com base na condição de uso determinada.

[0010] De acordo com uma outra modalidade exemplar, a descrição é direcionada para um método que inclui adquirir pelo menos informação de posição, informação de altura e primeira informação de prioridade correspondentes a um primeiro sistema de comunicação sem fio, e segunda informação de prioridade correspondente a um segundo sistema de comunicação sem fio; determinar uma condição de uso para uma banda de frequência compartilhada, compartilhada entre o primeiro e o segundo sistemas de comunicação sem fio com base na informação de posição, na informação de altura, na primeira informação de prioridade e na segunda informação de prioridade; e emitir uma notificação com base na condição de uso determinada.

[0011] De acordo com uma outra modalidade exemplar, a descrição é direcionada para uma mídia legível por computador não transitória que inclui instruções de programa de computador que, quando executadas por um sistema de processamento de informação, fazem com que o sistema: adquira pelo menos informação de posição, informação de altura e primeira informação de prioridade correspondentes a um primeiro sistema de comunicação sem fio, e segunda informação de prioridade correspondente a um segundo sistema de comunicação sem fio; determine uma condição de uso

para uma banda de frequência compartilhada, compartilhada entre o primeiro e o segundo sistemas de comunicação sem fio com base na informação de posição, na informação de altura, na primeira informação de prioridade e na segunda informação de prioridade; e emita uma notificação com base na condição de uso determinada.

[Breve Descrição dos Desenhos]

[0012] A figura 1 é um diagrama explicativo para descrever “camada” em um esquema de compartilhamento de frequência estudado pelo FCC.

[0013] A figura 2 é um diagrama explicativo para descrever um primeiro exemplo de autorização de uso de uma banda de frequência.

[0014] A figura 3 é um diagrama explicativo para descrever um segundo exemplo de autorização de uso de uma banda de frequência.

[0015] A figura 4 é um diagrama explicativo para descrever um terceiro exemplo de autorização de uso de uma banda de frequência.

[0016] A figura 5 é um diagrama explicativo para descrever um quarto exemplo de autorização de uso de uma banda de frequência.

[0017] A figura 6 é um diagrama explicativo que ilustra um exemplo de uma configuração esquemática de um sistema de acordo com uma modalidade da presente descrição.

[0018] A figura 7 é um diagrama de blocos que ilustra um exemplo de uma configuração de um aparelho de processamento de informação de acordo com a modalidade.

[0019] A figura 8 é um diagrama explicativo para descrever um primeiro exemplo de um espaço usável.

[0020] A figura 9 é um diagrama explicativo para descrever um segundo exemplo de um espaço usável.

[0021] A figura 10 é um diagrama explicativo para descrever um terceiro exemplo de um espaço usável.

[0022] A figura 11 é um diagrama explicativo para descrever um

quarto exemplo de um espaço usável.

[0023] A figura 12 é um diagrama explicativo para descrever um quinto exemplo de um espaço usável.

[0024] A figura 13 é um diagrama explicativo para descrever um sexto exemplo de um espaço usável.

[0025] A figura 14 é um diagrama explicativo para descrever um sétimo exemplo de um espaço usável.

[0026] A figura 15 é um fluxograma que ilustra um exemplo de um fluxo esquemático de um processo de acordo com a modalidade.

[0027] A figura 16 é um diagrama de blocos que ilustra um exemplo de uma configuração esquemática de um servidor.

[Descrição das Modalidades]

[0028] A seguir, modalidades preferidas da presente descrição serão descritas com detalhes em relação aos desenhos anexos. Note que, neste relatório descritivo e nos desenhos anexos, elementos estruturais que têm, substancialmente, as mesmas função e estrutura são denotados com os mesmos números de referência, e explicação repetida destes elementos estruturais é omitida.

[0029] Note que a descrição será feita na seguinte ordem.

1. Introdução
2. Configuração Esquemática do Sistema
3. Configuração do Aparelho de Processamento de Informação
4. Fluxo do Processo
5. Exemplos de Aplicação
6. Conclusão

<1. Introdução>

[0030] Primeiro, em relação às figuras 1 até 5, “camada” e autorização de uso de uma banda de frequência no esquema de compartilhamento de frequência estudado pelo FCC serão descritas.

(“Camada” no Esquema de Compartilhamento de Frequência Estudado por FCC)

[0031] A Literatura Não Patente, o FCC, “GN Docket No. 12-354 NOTICE OF PROPOSED RULEMAKING AND ORDER”, dezembro de 2012 propõe a criação de um inovador serviço de banda larga público na banda de 3,5 GHz da América do Norte. Banda de 3,5 GHz é atualmente usada com o propósito de serviços de satélite fixo radares não federais e do Departamento de Defesa dos Estados Unidos (isto é, “Uso Incumbente”). Assim, um modelo de compartilhamento dinâmico que utiliza uma base de dados, tal como SAS, é introduzido, e formulação de uma estrutura para usar a banda de frequência para “Uso Incumbente” em inovadores serviços de banda larga públicos também é iniciada.

[0032] Em “proposta de licenciamento em três camadas” da Literatura Não Patente, cada usuário da banda de frequência é classificado em qualquer um de três grupos. Este grupo é chamado de “camada”. A seguir, este ponto será descrito em relação à figura 1.

[0033] A figura 1 é um diagrama explicativo para descrever “camada” no esquema de compartilhamento de frequência estudado pelo FCC. Em relação à figura 1, os três grupos (isto é, três “camadas”) chamados “Acesso Incumbente”, “Acesso de Prioridade” e “Acesso Autorizado Geral (GAA)” são ilustrados. Cada usuário da banda de frequência é classificado em um dos três grupos. Em relação ao uso da banda de frequência, a prioridade de “Acesso Incumbente” é mais alta, e a prioridade de “Acesso de Prioridade” é a segunda mais alta, e a prioridade de “GAA” é a mais baixa.

[0034] “Acesso Incumbente” é um grupo de usuários que usam a banda de frequência para “Uso Incumbente”. “Acesso Incumbente” não é exigido para impedir ou reduzir a interferência com “Acesso de Prioridade” e “GAA” que têm uma prioridade mais baixa. Também, “Acesso Incumbente” é protegido da interferência por “Acesso de Prioridade” e “GAA”. Em outras

palavras, os usuários de “Acesso Incumbente” usam a banda de frequência, sem considerar a presença de outros grupos.

[0035] “Acesso de Prioridade” é exigido para impedir ou reduzir a interferência com “Acesso Incumbente” que tem uma prioridade mais alta, mas não é exigido para impedir ou reduzir a interferência com “GAA” que tem uma prioridade mais baixa. Também, “Acesso de Prioridade” não é protegido da interferência por “Acesso Incumbente” que tem uma prioridade mais alta, mas é protegido da interferência por “GAA” que tem uma prioridade mais baixa.

[0036] “GAA” é exigido para impedir ou reduzir a interferência com “Acesso Incumbente” e “Acesso de Prioridade” que tem uma prioridade mais alta. Também, “GAA” não é protegido da interferência por “Acesso Incumbente” e “Acesso de Prioridade” que tem uma prioridade mais alta. Em outras palavras, os usuários de “GAA” são “camada” na qual apenas uso oportunístico é autorizado.

(Autorização de Uso da Banda de Frequência)

[0037] Em relação às figuras 2 até 5, um exemplo da autorização do uso da banda de frequência será descrito. As figuras 2 até 5 são um diagrama explicativo para descrever um exemplo da autorização do uso da banda de frequência.

[0038] No exemplo da figura 2, em uma certa área, apenas os usuários de “Acesso de Prioridade” dentre “Acesso de Prioridade” e “GAA” são autorizados a usar a banda de frequência 91.

[0039] No exemplo da figura 3, em uma certa área, apenas os usuários de “Acesso de Prioridade” dentre “Acesso de Prioridade” e “GAA” são autorizados a usar a banda 93 na banda de frequência 91. Por outro lado, apenas os usuários de “GAA” dentre “Acesso de Prioridade” e “GAA” são autorizados a usar a banda 94 na banda de frequência 91.

[0040] No exemplo da figura 4, em uma certa área, apenas os usuários

de “Acesso de Prioridade” dentre “Acesso de Prioridade” e “GAA” são autorizados a usar a banda 96 na banda de frequência 91. Apenas os usuários de “GAA” dentre “Acesso de Prioridade” e “GAA” são autorizados a usar a banda 98 na banda de frequência 91. Adicionalmente, os usuários tanto de “Acesso de Prioridade” quanto de “GAA” podem ser autorizados a usar a banda 97 na banda de frequência 91. Por exemplo, os usuários de “Acesso de Prioridade” usam a banda 97, sem impedir ou reduzir a interferência com “GAA”. Por outro lado, os usuários de “GAA” usam a banda 97, sob a condição de que o impedimento ou a redução da interferência com “GAA” não proporcione aos usuários de “Acesso de Prioridade” interferência nociva.

[0041] No exemplo da figura 5, em uma certa área, os usuários tanto de “Acesso de Prioridade” quanto de “GAA” podem ser autorizados a usar a banda de frequência 91. Por exemplo, os usuários de “Acesso de Prioridade” usam a banda 91, sem impedir ou reduzir a interferência com “GAA”. Por outro lado, os usuários de “GAA” usam a banda 91, sob a condição de que o impedimento ou a redução da interferência com “GAA” não proporcione aos usuários de “Acesso de Prioridade” interferência nociva.

<2. Configuração Esquemática do Sistema>

[0042] A seguir, em relação à figura 6, uma configuração esquemática de um sistema 1 de acordo com a modalidade da presente descrição será descrita. A figura 6 é um diagrama explicativo que ilustra um exemplo da configuração esquemática do sistema 1 de acordo com a modalidade da presente descrição. Em relação à figura 6, o sistema 1 inclui um sistema de comunicação sem fio 10 e um aparelho de processamento de informação 100.

(Sistema de Comunicação Sem Fio 10)

[0043] O sistema de comunicação sem fio 10 inclui um dispositivo de comunicação sem fio. Por exemplo, o dispositivo de comunicação sem fio é uma estação base ou um ponto de acesso.

[0044] Também, o dispositivo de comunicação sem fio do sistema de

comunicação sem fio 10 usa a banda de frequência para realizar comunicação sem fio com um outro dispositivo (por exemplo, um dispositivo terminal). Em particular, na modalidade da presente descrição, o dispositivo de comunicação sem fio usa a banda de frequência que é compartilhável entre uma pluralidade de sistemas de comunicação sem fio que inclui o sistema de comunicação sem fio 10, para realizar comunicação sem fio com um outro dispositivo. Note que, certamente, o dispositivo de comunicação sem fio pode usar uma outra banda de frequência para realizar comunicação sem fio com um outro dispositivo.

[0045] Como um exemplo, o sistema de comunicação sem fio 10 é um sistema celular. Entretanto, o sistema de comunicação sem fio 10 não é limitado ao sistema celular, mas pode ser um sistema de comunicação sem fio de outro tipo.

(Aparelho de Processamento de Informação 100)

[0046] O aparelho de processamento de informação 100 calcula uma condição de uso da banda de frequência (a seguir, referida como “banda compartilhada”) que é compartilhável entre uma pluralidade dos sistemas de comunicação sem fio que incluem o sistema de comunicação sem fio 10. Esta condição é uma condição de uso da banda compartilhada pelo dispositivo de comunicação sem fio (por exemplo, uma estação base ou um ponto de acesso) do sistema de comunicação sem fio 10.

[0047] Adicionalmente, por exemplo, o aparelho de processamento de informação 100 autoriza o uso da banda compartilhada pelo dispositivo de comunicação sem fio sob a condição. Em decorrência disto, o dispositivo de comunicação sem fio usa a banda compartilhada para realizar comunicação sem fio.

[0048] Por exemplo, um nó do sistema de comunicação sem fio 10 solicita a autorização do uso da banda compartilhada pelo dispositivo de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio 10. Então, o

aparelho de processamento de informação 100 calcula uma condição de uso da banda compartilhada pelo dispositivo de comunicação sem fio. Posteriormente, por exemplo, o aparelho de processamento de informação 100 autoriza o uso da banda compartilhada pelo dispositivo de comunicação sem fio sob a condição.

[0049] Note que o aparelho de processamento de informação 100 calcula uma condição de uso da banda compartilhada (e autoriza o uso da banda compartilhada), para cada um de dois ou mais sistemas de comunicação sem fio. O sistema de comunicação sem fio 10 ilustrado na figura 6 é o sistema de comunicação sem fio de atenção (isto é, o sistema de comunicação sem fio alvo da autorização do uso da banda compartilhada), dentre os dois ou mais sistemas de comunicação sem fio. Por exemplo, o sistema de comunicação sem fio 10 é o sistema de comunicação sem fio que solicita a autorização do uso da banda compartilhada, dentre os dois ou mais sistemas de comunicação sem fio.

(Sistemas de Comunicação Sem Fio)

[0050] Por exemplo, a pluralidade dos sistemas de comunicação sem fio inclui outro sistema de comunicação sem fio que tem uma prioridade diferente do sistema de comunicação sem fio 10 em relação ao uso da banda compartilhada. Isto é, a pluralidade dos sistemas de comunicação sem fio inclui um sistema de comunicação sem fio que tem uma prioridade mais alta do que o sistema de comunicação sem fio 10 em relação ao uso da banda compartilhada e/ou um sistema de comunicação sem fio que tem uma prioridade mais baixa do que o sistema de comunicação sem fio 10 em relação ao uso da banda compartilhada.

[0051] Especificamente, por exemplo, a pluralidade dos sistemas de comunicação sem fio inclui um sistema de comunicação sem fio que tem uma primeira prioridade em relação ao uso da banda compartilhada, um sistema de comunicação sem fio que tem uma segunda prioridade que é mais baixa do

que a primeira prioridade em relação ao uso da banda compartilhada, e o sistema de comunicação sem fio que tem uma terceira prioridade que é mais baixa do que a segunda prioridade em relação ao uso da banda compartilhada. Neste caso, o sistema de comunicação sem fio 10 é tanto o sistema de comunicação sem fio que tem a segunda prioridade quanto o sistema de comunicação sem fio que tem a terceira prioridade.

[0052] Como um exemplo, o sistema de comunicação sem fio que tem a primeira prioridade é o sistema de comunicação sem fio de "Acesso Incumbente". Adicionalmente, o sistema de comunicação sem fio que tem a segunda prioridade é o sistema de comunicação sem fio de "Acesso de Prioridade" e o sistema de comunicação sem fio que tem a terceira prioridade é o sistema de comunicação sem fio de "Acesso Autorizado Geral (GAA)". Neste caso, o sistema de comunicação sem fio 10 é tanto o sistema de comunicação sem fio de "Acesso de Prioridade" quanto o sistema de comunicação sem fio de "GAA".

[0053] Embora um exemplo que tem três diferentes prioridades tenha sido descrito, uma modalidade da presente descrição não é limitada a um exemplo como este. Como um exemplo, duas diferentes prioridades podem estar presentes. Isto é, a pluralidade dos sistemas de comunicação sem fio pode incluir o sistema de comunicação sem fio que tem a primeira prioridade em relação ao uso da banda compartilhada, e o sistema de comunicação sem fio que tem a segunda prioridade que é mais baixa do que a primeira prioridade em relação ao uso da banda compartilhada. Como um outro exemplo, quatro ou mais diferentes prioridades podem estar presentes. Como ainda um outro exemplo, é desnecessário que prioridades estejam presentes (em outras palavras, apenas uma prioridade pode estar presente).

<3. Configuração do Aparelho de Processamento de Informação>

[0054] Em relação às figuras 7 a 14, um exemplo da configuração do aparelho de processamento de informação 100 de acordo com a modalidade

da presente descrição será descrito. A figura 7 é um diagrama de blocos que ilustra um exemplo da configuração do aparelho de processamento de informação 100 de acordo com a modalidade da presente descrição. Em relação à figura 7, o aparelho de processamento de informação 100 inclui uma unidade de comunicação 110, uma unidade de armazenamento 120 e uma unidade de processamento 130.

(Unidade de Comunicação 110)

[0055] A unidade de comunicação 110 transmite e recebe informação. Por exemplo, a unidade de comunicação 110 transmite informação para um outro nó, e recebe informação a partir de um outro nó. Por exemplo, o outro nó inclui um nó do sistema de comunicação sem fio 10.

(Unidade de Armazenamento 120)

[0056] A unidade de armazenamento 120 armazena temporariamente ou permanentemente programas e dados para a operação do aparelho de processamento de informação 100.

(Unidade de Processamento 130)

[0057] A unidade de processamento 130 provê várias funções do aparelho de processamento de informação 100. A unidade de processamento 130 inclui uma unidade de aquisição de informação 131 e uma unidade de controle 133. Note que a unidade de processamento 130 pode incluir adicionalmente componentes adicionais diferentes destes componentes. Em outras palavras, a unidade de processamento 130 também pode executar operação diferente da operação destes componentes.

(Unidade de Aquisição de Informação 131)

(a) Informação Relevante para Sistema de Comunicação Sem Fio

[0058] A unidade de aquisição de informação 131 adquire informação relevante para o sistema de comunicação sem fio 10.

(a-1) Informação Relacionada à Posição e Informação Relacionada à Altura

[0059] A unidade de aquisição de informação 131 adquire informação

relacionada à posição relevante para a posição do dispositivo de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio 10, e informação relacionada à altura relevante para a altura do dispositivo de comunicação sem fio.

- Dispositivo de Comunicação Sem Fio

[0060] Por exemplo, o dispositivo de comunicação sem fio é uma estação base ou um ponto de acesso do sistema de comunicação sem fio 10.

[0061] O dispositivo de comunicação sem fio pode ser um dispositivo terminal que opera como uma estação base ou um ponto de acesso (isto é, um dispositivo terminal que tem uma função de estação base ou uma função de ponto de acesso), um dispositivo que realiza comunicação D2D ou uma estação base de retransmissão móvel.

- Informação Relacionada à posição

-- Posição

[0062] Por exemplo, a informação relacionada à posição é informação que indica a posição do dispositivo de comunicação sem fio.

[0063] Como um exemplo, a informação relacionada à posição é informação de posição do sistema de medição de posição. Por exemplo, o sistema de medição de posição é um GPS (Sistema de Posicionamento Global), e a informação relacionada à posição inclui informação de latitude e informação de longitude.

[0064] Como um outro exemplo, a informação relacionada à posição pode ser informação que indica a posição que é estimada com base em uma intensidade de onda de rádio, um AoA (Ângulo de Chegada) e/ou um valor TA (Avanço de Sincronização), por exemplo. A intensidade de onda de rádio pode ser a intensidade em um outro dispositivo da onda de rádio transmitida pelo dispositivo de comunicação sem fio, ou pode ser a intensidade no dispositivo de comunicação sem fio da onda de rádio transmitida por um outro dispositivo. O AoA é o ângulo de chegada da onda de rádio, e pode ser o ângulo de chegada, em um outro dispositivo, da onda de rádio transmitida

pelo dispositivo de comunicação sem fio, e pode ser o ângulo de chegada, no dispositivo de comunicação sem fio, da onda de rádio transmitida por um outro dispositivo. Neste caso, o dispositivo de comunicação sem fio pode ser um dispositivo terminal que opera como uma estação base ou um ponto de acesso, um dispositivo que realiza comunicação D2D ou uma estação base de retransmissão móvel.

[0065] Como ainda um outro exemplo, a informação relacionada à posição pode ser informação que indica um endereço.

[0066] Note que, certamente, a informação que indica a posição do dispositivo de comunicação sem fio não é limitada a um exemplo supradescrito, mas pode ser informação diferente do exemplo supradescrito.

-- Área

[0067] A informação relacionada à posição pode ser informação que indica uma área em que o dispositivo de comunicação sem fio está posicionado. A área pode ser uma área de cada dispositivo de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio 10, ou pode ser uma área na qual dois ou mais dispositivos de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio 10 estão posicionados.

-- Outros

[0068] A informação relacionada à posição não é limitada a um exemplo supradescrito. Por exemplo, a informação relacionada à posição pode ser informação para identificar a posição do dispositivo de comunicação sem fio. Como um exemplo, a informação relacionada à posição pode ser informação que indica uma intensidade de onda de rádio, um AoA (Ângulo de Chegada) e/ou um valor TA (Avanço de Sincronização), por exemplo. Neste caso, o dispositivo de comunicação sem fio pode ser um dispositivo terminal que opera como uma estação base ou um ponto de acesso, um dispositivo que realiza comunicação D2D ou uma estação base de retransmissão móvel.

- Informação Relacionada à altura

[0069] Por exemplo, a informação relacionada à altura é informação relevante para a altura da antena no dispositivo de comunicação sem fio. Note que, quando a precisão da altura puder ser baixa, por exemplo, a informação relacionada à altura pode ser a altura de uma parte diferente da antena no dispositivo de comunicação sem fio.

[0070] Por exemplo, a informação relacionada à altura é informação que indica a posição do dispositivo de comunicação sem fio. Especificamente, por exemplo, a informação relacionada à altura é informação que indica uma elevação, uma altitude, uma altura em relação ao solo, uma altura acima do nível do mar ou uma profundidade do sistema de medição de posição (por exemplo, GPS). Note que a informação relacionada à altura pode ser informação que indica indiretamente a posição do dispositivo de comunicação sem fio. Especificamente, a informação relacionada à altura pode ser informação que indica um piso, uma pressão do ar, uma pressão da água ou congêneres do prédio.

(a-2) Outra Informação

[0071] A unidade de aquisição de informação 131 pode adquirir adicionalmente outra informação relevante para o sistema de comunicação sem fio 10.

- Antena

[0072] A unidade de aquisição de informação 131 pode adquirir informação (a seguir, “informação relacionada à antena”) relevante para a antena do dispositivo de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio 10.

[0073] A informação relacionada à antena pode indicar a dimensão da antena (por exemplo, 1D, 2D ou 3D), informação de onda polarizada, o número dos elementos de antena, o intervalo entre os elementos de antena, a tamanho da antena, a direção da antena, o modo de transmissão aplicável ou o padrão do feixe formável (por exemplo, o conjunto de coeficiente de peso

usável), por exemplo.

[0074] Note que a informação relacionada à antena pode indicar um ZoD (Zênite de Direção, Fuga). O ZoD é um tipo de ângulo de chegada da onda de rádio. O ZoD pode ser estimado por um outro dispositivo com base na onda de rádio radiada a partir da antena do dispositivo de comunicação sem fio. Neste caso, o dispositivo de comunicação sem fio pode ser um dispositivo terminal que opera como uma estação base ou um ponto de acesso, um dispositivo que realiza comunicação D2D ou uma estação base de retransmissão móvel. O ZoD pode ser estimado pela tecnologia de estimativa de direção de chegada da onda de rádio, tais como MUSIC (Classificação de Múltiplos Sinais) ou ESPRIT (Estimativa de Propagação de Sinal por meio de Técnicas de Invariância de Rotação).

- Classe de Dispositivo

[0075] A unidade de aquisição de informação 131 pode adquirir informação relevante para a classe de dispositivo do dispositivo de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio 10.

[0076] A informação relevante para a classe de dispositivo pode indicar a classe de dispositivo ou pode indicar parâmetros prescritos na classe de dispositivo (por exemplo, a máxima energia elétrica de transmissão).

- Prioridade

[0077] A unidade de aquisição de informação 131 pode adquirir informação relevante para a prioridade do sistema de comunicação sem fio 10 em relação ao uso da banda compartilhada (isto é, a banda de frequência que é compartilhável entre uma pluralidade dos sistemas de comunicação sem fio que incluem o sistema de comunicação sem fio 10). A informação relevante para a prioridade pode indicar a prioridade.

[0078] Como um exemplo, a prioridade pode ser “Acesso de Prioridade” ou “GAA”.

- Exigência

[0079] A unidade de aquisição de informação 131 pode adquirir informação relevante para a exigência do sistema de comunicação sem fio 10 em relação ao uso da banda compartilhada.

[0080] Como um exemplo, a informação relevante para a exigência pode indicar uma largura de banda desejada ou um período desejado, por exemplo.

- Tipo de Usuário e Sistema

[0081] A unidade de aquisição de informação 131 pode adquirir informação relevante para o tipo de usuário do sistema de comunicação sem fio 10. A informação relevante para o tipo de usuário pode indicar o tipo de usuário. O tipo de usuário pode ser um operador empresarial, um indivíduo ou uma organização pública, por exemplo.

[0082] A unidade de aquisição de informação 131 pode adquirir informação relevante para o tipo de sistema do sistema de comunicação sem fio 10. A informação relevante para o tipo de sistema pode indicar o tipo de sistema. O tipo de sistema pode ser uma telecomunicação sem cabo digital intensificada (DECT) ou um sistema sem fio de prevenção de desastre, por exemplo.

- CAU e CAF

[0083] Quando a banda compartilhada for a banda de frequência alvo do esquema de compartilhamento de frequência estudado no FCC, a unidade de aquisição de informação 131 pode adquirir informação relevante para um usuário de acesso contido (CAU) ou uma instalação de acesso contido (CAF). A informação pode indicar que o sistema de comunicação sem fio 10 é um sistema do CAU ou da CAF, e pode indicar a informação relevante detalhada para o CAU ou a CAF.

- Outros

[0084] Certamente, a unidade de aquisição de informação 131 pode adquirir informação diferente da informação supradescrita. Como um

exemplo, a unidade de aquisição de informação 131 pode adquirir informação que indica uma forma de operação, um propósito de operação ou congêneres do sistema de comunicação sem fio 10 depois da autorização do uso da banda compartilhada.

(a-3) Método para Aquisição da Informação

[0085] Por exemplo, durante a exigência da autorização de uso da banda compartilhada, o nó do sistema de comunicação sem fio 10 provê para o aparelho de processamento de informação 100 a informação relacionada à posição e a informação relacionada à altura (e outra informação supradescrita), e a informação relacionada à posição e a informação relacionada à altura (e a outra informação) são armazenadas na unidade de armazenamento 120. Em um momento subsequente, a unidade de aquisição de informação 131 adquire a informação relacionada à posição e a informação relacionada à altura (e a outra informação) a partir da unidade de armazenamento 120.

[0086] Note que a informação relacionada à posição e a informação relacionada à altura (e outra informação supradescrita) podem ser providas pelo nó do sistema de comunicação sem fio 10 periodicamente ou em resposta à ocorrência de um evento. O evento pode incluir mudança do local de instalação do dispositivo de comunicação sem fio, transferência do dispositivo de comunicação sem fio (por exemplo, quando o dispositivo de comunicação sem fio for um dispositivo terminal que opera como uma estação base ou um ponto de acesso, um dispositivo que realiza comunicação D2D ou uma estação base de retransmissão móvel), mudança do padrão de feixe e/ou mudança do estado ATIVO e INATIVO, por exemplo.

[0087] Também, pelo menos uma parte da informação relacionada à posição e da informação relacionada à altura (e outra informação supradescrita) pode ser provida por um outro nó que não é um nó do sistema de comunicação sem fio 10. Alternativamente, pelo menos uma parte da

informação relacionada à posição e da informação relacionada à altura (e outra informação supradescrita) pode ser mantida em antecipação pelo aparelho de processamento de informação 100.

(b) Informação Relevante para Banda Compartilhada

[0088] Por exemplo, a unidade de aquisição de informação 131 adquire informação relevante para a banda compartilhada.

[0089] Por exemplo, a informação relevante para a banda compartilhada inclui informação que indica a largura de banda da banda compartilhada, informação que indica a frequência central da banda compartilhada e/ou informação que indica a situação da autorização do uso da banda compartilhada, por exemplo.

[0090] Por exemplo, a informação relevante para a banda compartilhada é armazenada na unidade de armazenamento 120, e a unidade de aquisição de informação 131 adquire a informação relevante para a banda compartilhada a partir da unidade de armazenamento 120.

(c) Informação Relevante para Outro Sistema de Comunicação Sem Fio (Informação Relacionada a Outro Sistema)

[0091] Por exemplo, a unidade de aquisição de informação 131 adquire informação relevante para outros sistemas de comunicação sem fio (a seguir, referida como “informação relacionada a outro sistema”) que usa a banda compartilhada (isto é, a banda de frequência compartilhável entre uma pluralidade de sistemas de comunicação sem fio que inclui o sistema de comunicação sem fio 10).

(c-1) Outro Sistema de Comunicação Sem Fio

- Prioridade de Outro Sistema de Comunicação Sem Fio

-- Primeiro Exemplo: Prioridade Mais Alta

[0092] Como um primeiro exemplo, o outro sistema de comunicação sem fio é um sistema de comunicação sem fio que tem uma prioridade que é mais alta do que a prioridade do sistema de comunicação sem fio 10 em

relação ao uso da banda compartilhada.

[0093] Como um exemplo, o sistema de comunicação sem fio 10 é um sistema de comunicação sem fio de “Acesso de Prioridade” e o outro sistema de comunicação sem fio é um sistema de comunicação sem fio de “Acesso Incumbente”. Como um outro exemplo, o sistema de comunicação sem fio 10 é um sistema de comunicação sem fio de “GAA” e o outro sistema de comunicação sem fio é um sistema de comunicação sem fio de “Acesso Incumbente” ou um sistema de comunicação sem fio de “Acesso de Prioridade”.

[0094] Desse modo, por exemplo, interferência com o outro sistema de comunicação sem fio que tem uma prioridade mais alta é impedida ou reduzida.

-- Segundo Exemplo: Prioridade Igual ou Mais Alta

[0095] Como um segundo exemplo, o outro sistema de comunicação sem fio pode ser um sistema de comunicação sem fio que tem uma prioridade que é igual a ou mais alta do que a prioridade do sistema de comunicação sem fio 10 em relação ao uso da banda compartilhada.

[0096] Como um exemplo, o sistema de comunicação sem fio 10 é um sistema de comunicação sem fio de “Acesso de Prioridade” e o outro sistema de comunicação sem fio é um sistema de comunicação sem fio de “Acesso Incumbente” ou um sistema de comunicação sem fio de “Acesso de Prioridade”. Como um outro exemplo, o sistema de comunicação sem fio 10 é um sistema de comunicação sem fio de “GAA”, e o outro sistema de comunicação sem fio é um sistema de comunicação sem fio de “Acesso Incumbente”, um sistema de comunicação sem fio de “Acesso de Prioridade” ou um sistema de comunicação sem fio de “GAA”.

[0097] Desse modo, por exemplo, interferência com o outro sistema de comunicação sem fio que tem a mesma prioridade é impedida ou reduzida.

- Dois ou Mais Outros Sistemas de Comunicação Sem Fio

[0098] Certamente, a unidade de aquisição de informação 131 pode adquirir a informação relacionada a outro sistema, em relação a cada um de uma pluralidade de outros sistemas de comunicação sem fio que usam a banda compartilhada.

- Sistema de Comunicação Sem Fio sob Controle de Outro Dispositivo

[0099] Note que o outro sistema de comunicação sem fio pode incluir um sistema de comunicação sem fio que é autorizado a usar a banda compartilhada por um outro dispositivo que é diferente do aparelho de processamento de informação 100 (isto é, um aparelho que autoriza o uso da banda compartilhada pelo dispositivo de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio 10).

(c-2) Informação Relacionada à Posição e Informação Relacionada à Altura

[00100] Por exemplo, a informação relacionada a outro sistema inclui informação relacionada à posição relevante para a posição do dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio e informação relacionada à altura relevante para a altura do dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio.

[00101] A descrição da informação relacionada à posição e da informação relacionada à altura do outro sistema de comunicação sem fio é igual à descrição da informação relacionada à posição e da informação relacionada à altura do sistema de comunicação sem fio 10, exceto em que os dispositivos alvos são diferentes uns dos outros. Desse modo, aqui, descrição duplicada será omitida.

[00102] Desse modo, por exemplo, é possível reconhecer quando o dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio estiver posicionado no espaço.

(c-3) Informação Relacionada ao Uso de Banda

[00103] Por exemplo, a informação relacionada a outro sistema inclui informação (a seguir, referida como “informação relacionada ao uso de

banda") relevante para o uso da banda compartilhada pelo dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio. Desse modo, por exemplo, a interferência com o outro sistema de comunicação sem fio é impedida ou reduzida, em consideração do uso da banda compartilhada pelo outro sistema de comunicação sem fio.

- Banda

[00104] Por exemplo, a informação relacionada ao uso de banda inclui informação que indica a banda que o dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio pode usar, na banda compartilhada. Desse modo, por exemplo, é possível reconhecer uma banda na qual a interferência com o outro sistema de comunicação sem fio precisa ser impedida ou reduzida.

- Máxima Energia Elétrica de Transmissão

[00105] Por exemplo, a informação relacionada ao uso de banda inclui informação que indica a máxima energia elétrica de transmissão do dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio em relação à banda compartilhada. Desse modo, por exemplo, é possível reconhecer um espaço no qual a interferência com o outro sistema de comunicação sem fio precisa ser impedida ou reduzida.

- Exigência Relevante para Comunicação Sem Fio

[00106] Por exemplo, a informação relacionada ao uso de banda inclui informação relevante para uma exigência à comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio.

[00107] Como um exemplo, a informação relacionada ao uso de banda inclui informação que indica um nível aceitável do dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio em relação à interferência. Desse modo, por exemplo, a interferência com o outro sistema de comunicação sem fio é limitada ao nível aceitável ou abaixo do mesmo.

[00108] Como um outro exemplo, a informação relacionada ao uso de

banda pode incluir informação que indica uma exigência de qualidade de serviço (QoS) do outro sistema de comunicação sem fio. A exigência pode ser o mínimo nível da energia elétrica de recepção que é adequado para operação do serviço do outro sistema de comunicação sem fio. Por exemplo, isto impede uma situação na qual a QoS do outro sistema de comunicação sem fio não satisfaz a exigência.

- Condição de Formação de Feixe

[00109] A informação relacionada ao uso de banda pode incluir informação que indica a condição de formação de feixe pelo dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio em relação à banda compartilhada. Desse modo, por exemplo, quando a formação de feixe for realizada no outro sistema de comunicação sem fio, é possível reconhecer um espaço no qual a interferência com o outro sistema de comunicação sem fio precisa ser impedida ou reduzida.

- Espaço

[00110] A informação relacionada ao uso de banda pode incluir informação que indica o espaço em que o dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio pode usar a banda compartilhada. Alternativamente, a informação relacionada ao uso de banda pode incluir informação que indica o espaço de exclusão do outro sistema de comunicação sem fio em relação à banda compartilhada.

[00111] O espaço ou o espaço de exclusão podem ser um espaço que é calculado quando o uso da banda compartilhada for autorizado pelo um outro dispositivo de comunicação sem fio ou pode ser um espaço que é definido em antecipação. Como um exemplo, o outro sistema de comunicação sem fio pode ser um sistema de comunicação sem fio de “Acesso Incumbente”, e o espaço de exclusão pode ser uma zona de exclusão tridimensional que é definida em antecipação.

[00112] Desse modo, por exemplo, é possível reconhecer um espaço no

qual a interferência com o outro sistema de comunicação sem fio precisa ser impedida ou reduzida.

- Período

[00113] A informação relacionada ao uso de banda pode incluir informação que indica um período em que o dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio pode usar a banda compartilhada. Desse modo, por exemplo, é possível reconhecer um período no qual a interferência com o outro sistema de comunicação sem fio precisa ser impedida ou reduzida.

(c-4) Outra Informação

[00114] A unidade de aquisição de informação 131 pode adquirir adicionalmente outra informação relevante para um outro dispositivo de comunicação sem fio.

-- Antena

[00115] A informação relacionada a outro sistema pode adquirir informação relevante para uma antena do dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio.

[00116] A informação relevante para a antena pode indicar a dimensão da antena (por exemplo, 1D, 2D ou 3D), informação de onda polarizada, o número dos elementos de antena, o intervalo entre os elementos de antena, o tamanho da antena, a direção da antena, o modo de transmissão aplicável ou o padrão do feixe formável (por exemplo, o conjunto de coeficiente de peso usável), por exemplo. Note que a informação relevante para a antena pode indicar um ZoD.

- Classe de Dispositivo

[00117] A informação relacionada a outro sistema pode adquirir informação relevante para a classe de dispositivo do dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio.

[00118] A informação relevante para a classe de dispositivo pode

indicar a classe de dispositivo ou pode indicar parâmetros prescritos na classe de dispositivo.

- Tipo de Usuário e Sistema

[00119] A informação relacionada a outro sistema pode incluir informação relevante para o tipo de usuário do outro sistema de comunicação sem fio. A informação relevante para o tipo de usuário pode indicar o tipo de usuário. O tipo de usuário pode ser um operador empresarial, um indivíduo ou uma organização pública, por exemplo.

[00120] A informação relacionada a outro sistema pode incluir informação relevante para o tipo de sistema do outro sistema de comunicação sem fio. A informação relevante para o tipo de sistema pode indicar o tipo de sistema. O tipo de sistema pode ser um DECT ou um sistema sem fio de prevenção de desastre.

(c-5) Método para Aquisição da Informação

[00121] Por exemplo, a informação relacionada a outro sistema é armazenada na unidade de armazenamento 120, e a unidade de aquisição de informação 131 adquire a informação relacionada a outro sistema a partir da unidade de armazenamento 120.

[00122] Note que pelo menos uma parte da informação relacionada a outro sistema pode ser armazenada em um outro dispositivo diferente do aparelho de processamento de informação 100 (por exemplo, uma base de dados), e a unidade de aquisição de informação 131 pode adquirir a parte da informação relacionada a outro sistema a partir do outro dispositivo.

[00123] Pelo menos uma parte da informação relacionada a outro sistema pode ser provida para o aparelho de processamento de informação 100 pelo outro sistema de comunicação sem fio, em resposta a uma exigência ao outro sistema de comunicação sem fio pelo aparelho de processamento de informação 100. Também, quando o outro sistema de comunicação sem fio estiver sob controle de um outro dispositivo diferente do aparelho de

processamento de informação 100, pelo menos uma parte da informação relacionada a outro sistema pode ser provida para o aparelho de processamento de informação 100 pelo outro dispositivo, em resposta à exigência em relação ao outro dispositivo pelo aparelho de processamento de informação 100.

(Unidade de Controle 133)

(a) Cálculo da Condição de Uso da Banda

[00124] A unidade de controle 133 calcula uma condição (a seguir, referida como "condição de uso da banda") do uso pelo dispositivo de comunicação sem fio da banda compartilhada, com base na informação relacionada à posição relevante para a posição do dispositivo de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio 10 e na informação relacionada à altura relevante para a altura do dispositivo de comunicação sem fio. Como exposto, a banda compartilhada é a banda de frequência compartilhável entre uma pluralidade dos sistemas de comunicação sem fio que incluem o sistema de comunicação sem fio 10.

[00125] Por exemplo, a unidade de controle 133 calcula a condição de uso da banda, com base na informação relacionada à posição, na informação relacionada à altura e na informação relacionada a outro sistema.

(a-1) Condição de Uso da Banda

- Banda Usável

[00126] Por exemplo, a condição de uso da banda inclui a banda (a seguir, referida como "banda usável") que o dispositivo de comunicação sem fio pode usar, na banda compartilhada.

[00127] Por exemplo, isto habilita que o dispositivo de comunicação sem fio use a banda usável que é uma parte da banda compartilhada, mesmo embora a banda compartilhada seja incapaz de ser usada em sua íntegra. Portanto, a eficiência de utilização da banda compartilhada melhora.

- Espaço Usável

[00128] Por exemplo, a condição de uso da banda inclui um espaço em que o dispositivo de comunicação sem fio pode usar a banda compartilhada (a seguir, “espaço usável”).

[00129] Por exemplo, o espaço usável é um espaço em que se permite que a energia elétrica de recepção de um sinal que o dispositivo de comunicação sem fio usa a banda compartilhada para transmitir seja igual a maior do que uma energia elétrica predeterminada. Em outras palavras, o espaço usável é qualquer espaço diferente do espaço em que a energia elétrica de recepção do sinal que o dispositivo de comunicação sem fio usa a banda compartilhada para transmitir deve ser menor do que a energia elétrica predeterminada.

[00130] Por exemplo, isto habilita que o dispositivo de comunicação sem fio use a banda compartilhada no espaço limitado, mesmo embora a banda compartilhada seja incapaz de ser usada na íntegra do espaço. Por exemplo, o dispositivo de comunicação sem fio pode usar a banda compartilhada com uma energia elétrica de transmissão reduzida, mesmo embora a banda compartilhada seja incapaz de ser usada com a máxima energia elétrica de transmissão. Portanto, a eficiência de utilização da banda compartilhada melhora.

[00131] Note que o espaço usável não é limitado ao espaço em que o dispositivo de comunicação sem fio pode usar toda a banda compartilhada, mas pode ser um espaço em que o dispositivo de comunicação sem fio pode usar uma parte da banda compartilhada.

[00132] Também, o espaço usável pode ser um espaço de exclusão do sistema de comunicação sem fio 10 em relação à banda compartilhada (isto é, um espaço em que o dispositivo de comunicação sem fio de um outro sistema de comunicação sem fio diferente do sistema de comunicação sem fio 10 é incapaz de usar uma parte ou toda a banda compartilhada).

- Máxima Energia Elétrica de Transmissão

[00133] A condição de uso da banda pode incluir a máxima energia elétrica de transmissão do dispositivo de comunicação sem fio em relação à banda compartilhada. A condição de uso da banda pode incluir a máxima energia elétrica de transmissão, em vez do espaço usável. Alternativamente, a condição de uso da banda pode incluir a máxima energia elétrica de transmissão, além do espaço usável.

[00134] Por exemplo, isto habilita que o dispositivo de comunicação sem fio use a banda compartilhada com uma energia elétrica de transmissão reduzida, mesmo embora a banda compartilhada seja incapaz de ser usada com a máxima energia elétrica de transmissão. Por exemplo, o dispositivo de comunicação sem fio pode usar a banda compartilhada no espaço limitado, mesmo embora a banda compartilhada seja incapaz de ser usada na íntegra do espaço. Portanto, a eficiência de utilização da banda compartilhada melhora.

- Condição da Formação de Feixe

[00135] A condição de uso da banda pode incluir uma condição da formação de feixe pelo dispositivo de comunicação sem fio em relação à banda compartilhada (a seguir, referida como “condição da formação de feixe”).

[00136] A condição da formação de feixe pode incluir a direção do feixe que o dispositivo de comunicação sem fio pode formar. Alternativamente, a condição da formação de feixe pode incluir um peso definido para formação de feixe, que o dispositivo de comunicação sem fio pode usar. Adicionalmente, a condição da formação de feixe pode incluir a máxima energia elétrica de transmissão de cada feixe (ou de cada peso definido de formação de feixe).

[00137] Formação de feixe pelo dispositivo de comunicação sem fio pode ser formação de feixe de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO) em larga escala (em outras palavras, formação de feixe de um MIMO massivo ou formação de feixe tridimensional). O feixe que o dispositivo de

comunicação sem fio pode formar pode incluir feixes de diferentes ângulos de inclinação (isto é, feixes que são diferentes na direção vertical).

[00138] Por exemplo, isto habilita que o dispositivo de comunicação sem fio use a banda compartilhada para radiar um feixe direcional, mesmo embora onda de rádio onidirecional seja incapaz de ser radiada usando a banda compartilhada. Portanto, a eficiência de utilização da banda compartilhada melhora.

[00139] Note que a condição de uso da banda pode incluir um espaço usável quando formação de feixe for realizada, em vez da condição da formação de feixe.

- Período

[00140] A condição de uso da banda pode incluir um período em que o dispositivo de comunicação sem fio pode usar a banda compartilhada (a seguir, referido como “período usável”).

[00141] Por exemplo, isto habilita que o dispositivo de comunicação sem fio use a banda compartilhada no período limitado, mesmo embora a banda compartilhada seja incapaz de ser usada em todos os momentos. Portanto, a eficiência de utilização da banda compartilhada melhora.

[00142] Como exposto, por exemplo, a condição de uso da banda inclui a banda usável e/ou o espaço usável. Também, a condição de uso da banda pode incluir a máxima energia elétrica de transmissão, a condição da formação de feixe e/ou o período usável. Note que, quando a banda usável incluir duas ou mais bandas, a condição de uso da banda pode incluir o espaço usável, a máxima energia elétrica de transmissão, a condição da formação de feixe e/ou o período usável, em relação a cada uma das duas ou mais bandas.

(a-2) Impedimento ou Redução da Interferência com Outro Sistema de Comunicação Sem Fio

- Outro Sistema de Comunicação Sem Fio

-- Prioridade Mais Alta

[00143] Por exemplo, a unidade de controle 133 calcula a condição de uso da banda, para evitar ou reduzir a interferência com um outro sistema de comunicação sem fio que tem uma prioridade mais alta do que a prioridade do sistema de comunicação sem fio 10 em relação ao uso da banda compartilhada.

[00144] Como um exemplo, quando o sistema de comunicação sem fio 10 for um sistema de comunicação sem fio de “Acesso de Prioridade”, a unidade de controle 133 decide a condição de uso da banda para impedir ou reduzir a interferência com o sistema de comunicação sem fio de “Acesso Incumbente”.

[00145] Como um outro exemplo, quando o sistema de comunicação sem fio 10 for um sistema de comunicação sem fio de “GAA”, a unidade de controle 133 decide a condição de uso da banda, para impedir ou reduzir a interferência com o sistema de comunicação sem fio de “Acesso Incumbente” e o sistema de comunicação sem fio de “Acesso de Prioridade”.

[00146] Desse modo, por exemplo, a banda compartilhada é usada de acordo com a prioridade.

-- Mesma Prioridade

[00147] A unidade de controle 133 pode calcular a condição de uso da banda, para impedir ou reduzir adicionalmente a interferência com o outro sistema de comunicação sem fio que tem uma prioridade que é igual à prioridade do sistema de comunicação sem fio 10 em relação ao uso da banda compartilhada.

[00148] Como um exemplo, quando o sistema de comunicação sem fio 10 for um sistema de comunicação sem fio de “Acesso de Prioridade”, a unidade de controle 133 pode decidir a condição de uso da banda, para impedir ou reduzir adicionalmente a interferência com o outro sistema de comunicação sem fio de “Acesso de Prioridade”.

[00149] Como um outro exemplo, quando o sistema de comunicação

sem fio 10 for um sistema de comunicação sem fio de “GAA”, a unidade de controle 133 pode decidir a condição de uso da banda, para impedir ou reduzir adicionalmente a interferência com o sistema de comunicação sem fio de “GAA”.

[00150] Desse modo, por exemplo, interferência entre sistemas de comunicação sem fio de uma mesma prioridade é adicionalmente impedida ou reduzida.

- Condição Específica

[00151] Como um primeiro exemplo, a condição de uso da banda é uma condição que reduz o nível da interferência com o um outro sistema para o nível aceitável do outro sistema de comunicação sem fio ou abaixo do mesmo.

[00152] Como um segundo exemplo, a condição de uso da banda pode ser uma condição que não diminui a QoS do outro sistema de comunicação sem fio abaixo de um nível exigido.

[00153] Como um terceiro exemplo, a condição de uso da banda inclui um espaço em que o dispositivo de comunicação sem fio pode usar a banda compartilhada, e o espaço pode ser um espaço que não sobrepõe o espaço em que o dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio pode usar a banda compartilhada.

[00154] Por exemplo, isto habilita que o dispositivo de comunicação sem fio use a banda compartilhada, sem ter influência nociva na comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio.

(a-3) Método de Decisão da Condição de Uso

- Exemplo Específico

[00155] Por exemplo, a banda compartilhada inclui uma pluralidade de bandas unitárias. Então, a unidade de controle 133 calcula um espaço em que o dispositivo de comunicação sem fio pode usar a banda unitária (isto é, o espaço usável) para cada banda unitária, com base na informação relacionada

à posição, na informação relacionada à altura e na informação relacionada a outro sistema.

[00156] Especificamente, por exemplo, a unidade de controle 133 calcula um nível da interferência com o outro sistema de comunicação sem fio que tem uma prioridade que é mais alta do que a prioridade do sistema de comunicação sem fio 10 (especificamente, a interferência com o dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio), em relação a cada um de uma pluralidade de candidatos de energia elétrica de transmissão do dispositivo de comunicação sem fio. Então, a unidade de controle 133 compara o nível da interferência em relação a cada um dos candidatos de energia elétrica de transmissão, com o nível aceitável do outro sistema de comunicação sem fio. Quando o nível da interferência para qualquer um dos candidatos de energia elétrica de transmissão exceder o nível aceitável, a unidade de controle 133 determina que o dispositivo de comunicação sem fio é incapaz de usar a banda unitária. Por outro lado, quando o nível da interferência for igual ou inferior ao nível aceitável em relação a um ou mais candidatos de energia elétrica de transmissão dos candidatos de energia elétrica de transmissão, a unidade de controle 133 determina que o dispositivo de comunicação sem fio pode usar a banda unitária, e seleciona a máxima energia elétrica de transmissão candidata a partir dos um ou mais candidatos de energia elétrica de transmissão. Então, a unidade de controle 133 calcula o espaço correspondente à energia elétrica de transmissão candidata selecionada como o espaço usável (isto é, o espaço em que o dispositivo de comunicação sem fio pode usar a banda unitária), com base na energia elétrica de transmissão candidata selecionada, na informação relacionada à posição e na informação relacionada à altura. Por exemplo, o espaço correspondente à energia elétrica de transmissão candidata selecionada (isto é, o espaço usável) é um espaço em que a energia elétrica de recepção de um sinal que o dispositivo de comunicação sem fio transmite com a energia

elétrica de transmissão candidata selecionada é igual a ou maior do que uma energia elétrica predeterminada. Um exemplo específico do espaço é descrito com detalhes a seguir em relação à figura 8.

[00157] Desse modo, por exemplo, uma ou mais bandas unitárias que o dispositivo de comunicação sem fio pode usar dentre as bandas unitárias são calculadas, e um espaço usável é calculado para cada uma das uma ou mais bandas unitárias. Em resumo, a condição de uso da banda que inclui a banda usável e o espaço usável é calculada. Alternativamente, é determinado que todas as bandas unitárias são incapazes de usar o dispositivo de comunicação sem fio.

- Outras Variações

[00158] Certamente, o método de cálculo da condição de uso da banda não é limitado a um exemplo supradescrito. Por exemplo, vários outros métodos podem ser usados da forma descrita a seguir.

-- Consideração de Outro Dispositivo de Comunicação Sem Fio

[00159] O espaço usável pode ser calculado, em consideração da presença de um outro dispositivo de comunicação sem fio (por exemplo, um dispositivo terminal) que realiza comunicação sem fio com o dispositivo de comunicação sem fio (por exemplo, uma estação base).

[00160] Por exemplo, como exposto, a unidade de controle 133 calcula um nível da interferência com o outro sistema de comunicação sem fio, em relação a cada um dos candidatos de energia elétrica de transmissão. Aqui, o nível da interferência pode incluir não apenas a interferência pelo sinal transmitido pelo dispositivo de comunicação sem fio, mas, também, a interferência pelo sinal transmitido pelo outro dispositivo de comunicação sem fio (por exemplo, o dispositivo terminal) que realiza comunicação sem fio com o dispositivo de comunicação sem fio (por exemplo, a estação base). O outro dispositivo de comunicação sem fio (por exemplo, o dispositivo terminal) pode ser considerado como presente em uma posição na qual a

energia elétrica de recepção de um sinal transmitido pelo dispositivo de comunicação sem fio (por exemplo, a estação base) com a energia elétrica de transmissão candidata é igual a uma energia elétrica predeterminada (por exemplo, uma borda de célula quando um sinal for transmitido com a energia elétrica de transmissão candidata). Em decorrência disto, neste método, a máxima energia elétrica de transmissão candidata selecionada é uma menor energia elétrica de transmissão candidata.

[00161] Também, por exemplo, como exposto, a unidade de controle 133 calcula o espaço correspondente à energia elétrica de transmissão candidata selecionada como o espaço usável, com base na energia elétrica de transmissão candidata selecionada, na informação relacionada à posição e na informação relacionada à altura. Aqui, o espaço correspondente à energia elétrica de transmissão candidata selecionada (isto é, o espaço usável) não é apenas o espaço em que a energia elétrica de recepção de um sinal transmitido pelo dispositivo de comunicação sem fio (por exemplo, a estação base) com a energia elétrica de transmissão candidata selecionada é igual a ou maior do que uma energia elétrica predeterminada, mas pode incluir um espaço adicional. Por exemplo, o espaço (isto é, o espaço usável) pode incluir adicionalmente um espaço em que a energia elétrica de recepção de um sinal transmitido pelo outro dispositivo de comunicação sem fio (por exemplo, o dispositivo terminal) que realiza a comunicação sem fio com o dispositivo de comunicação sem fio (por exemplo, a estação base) é igual a ou maior do que uma energia elétrica predeterminada. Um exemplo específico do espaço é descrito com detalhes a seguir em relação à figura 9.

-- QoS

[00162] No exemplo supradescrito, em relação a cada um dos candidatos de energia elétrica de transmissão, o nível da interferência com o outro sistema de comunicação sem fio é calculado, e o nível da interferência e o nível aceitável são comparados um com o outro. Em vez deste cálculo e da

comparação, QoS do outro sistema de comunicação sem fio (especificamente, QoS do dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio) é calculada, e esta QoS e a exigência de QoS podem ser comparadas uma com a outra, em relação a cada um dos candidatos de energia elétrica de transmissão.

-- Espaço no qual Dispositivo de Comunicação Sem Fio de Outro Sistema de Comunicação Sem Fio pode usar Banda Compartilhada

[00163] No exemplo supradescrito, em relação a cada um dos candidatos de energia elétrica de transmissão, o nível da interferência com o outro sistema de comunicação sem fio é calculado, e o nível da interferência e o nível aceitável são comparados um com o outro. Em vez deste cálculo e da comparação, um espaço que não sobrepõe o espaço em que o dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio pode usar a banda compartilhada pode ser calculado como o espaço usável (isto é, o espaço em que o dispositivo de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio 10 pode usar a banda compartilhada). Um exemplo específico do espaço é descrito com detalhes a seguir em relação à figura 12. O espaço em que o dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio pode usar a banda compartilhada pode ser calculado em antecipação ou pode ser inovadoramente calculado.

[00164] Note que todo o espaço, exceto o espaço em que o dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio pode usar a banda compartilhada, pode ser calculado como o espaço usável (isto é, o espaço em que o dispositivo de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio 10 pode usar a banda compartilhada). Um exemplo específico do espaço é descrito com detalhes a seguir em relação à figura 13.

-- Formação de Feixe

[00165] Quando o dispositivo de comunicação sem fio suportar formação de feixe, o processo pode ser realizado em relação a cada um de

uma pluralidade de feixe candidatos formados pelo dispositivo de comunicação sem fio (em outras palavras, em relação a cada um de uma pluralidade de candidatos de peso definido usados pelo dispositivo de comunicação sem fio). Em decorrência disto, a condição de uso da banda que inclui adicionalmente a condição da formação de feixe pode ser calculada. Alternativamente, o espaço usável quando a formação de feixe for realizada pode ser calculado. Um exemplo do espaço usável calculado por este método é descrito com detalhes a seguir em relação à figura 11.

-- Banda Individual

[00166] Quando a banda compartilhada não incluir uma pluralidade de bandas unitárias, mas uma banda individual, o processo pode ser realizado para a banda compartilhada, em vez de cada banda unitária.

- Período

[00167] Em alguns casos, é permitido que o outro sistema de comunicação sem fio use a banda compartilhada em um período limitado. Por exemplo, há um caso em que o método duplex do outro sistema de comunicação sem fio é duplex de divisão de tempo (TDD), e um caso em que o outro sistema de comunicação sem fio é um sistema de radar que transmite um sinal de pulso periodicamente. Em tais casos, o processo pode ser realizado para cada período. Em decorrência disto, a condição de uso da banda que inclui o período usável pode ser calculada.

[00168] Note que o espaço usável do dispositivo de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio 10 em um certo período e o espaço usável (ou o espaço de exclusão) do dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio em um outro período podem sobrepor um ao outro. Certamente, estes espaços não se sobrepõem em um mesmo período.

-- Mesma Prioridade, etc.

[00169] É desnecessário que o outro sistema de comunicação sem fio

seja um outro sistema de comunicação sem fio que tem uma prioridade mais alta do que a prioridade do sistema de comunicação sem fio 10, mas pode ser um outro sistema de comunicação sem fio que tem uma prioridade igual à prioridade do sistema de comunicação sem fio 10. Adicionalmente, neste caso, o espaço usável para o sistema de comunicação sem fio 10 e o espaço usável (ou o espaço de exclusão) para o outro sistema de comunicação sem fio podem ser reconciliados. Esta reconciliação pode ser realizada para manter a fidedignidade ou pode ser realizada com base em taxas de uso de ambos (da banda compartilhada).

[00170] Quando o sistema de comunicação sem fio 10 usar a banda compartilhada por motivos, tais como urgência ou comunidade, o espaço usável para o sistema de comunicação sem fio 10 e o espaço usável (ou o espaço de exclusão) para o outro sistema de comunicação sem fio podem ser reconciliados de uma maneira tal que o espaço usável para o sistema de comunicação sem fio 10 seja priorizado.

-- Pluralidade de Outros Sistemas de Comunicação Sem Fio

[00171] Uma pluralidade de outros sistemas de comunicação sem fio pode estar presente. Quando a máxima energia elétrica de transmissão candidata for selecionada para cada um dos outros sistemas de comunicação sem fio, a mínima energia elétrica de transmissão candidata pode ser selecionada, em última análise, a partir de todos os candidatos de energia elétrica de transmissão selecionados. Posteriormente, o espaço usável pode ser calculado, com base, em última análise, na energia elétrica de transmissão candidata selecionada, na informação relacionada à posição e na informação relacionada à altura. Note que os outros sistemas de comunicação sem fio podem incluir um outro sistema de comunicação sem fio que tem uma prioridade igual à prioridade do sistema de comunicação sem fio 10.

-- Caso no Qual o Espaço em que a Banda Compartilhada é Usável é Definido em Antecipação

[00172] Embora, no exemplo, a condição de uso da banda seja calculada com base na informação relacionada a outro sistema, a presente descrição não é limitada a um exemplo como este. Por exemplo, a condição de uso da banda pode ser calculada com base na informação relacionada à posição e na informação relacionada à altura apenas, quando o espaço em que o sistema de comunicação sem fio 10 pode usar a banda compartilhada for definido em antecipação, da mesma maneira que a área do espectro de frequência do espaço branco da televisão (TVWS) ou REM (Mapa do Ambiente de Rádio). Também, por exemplo, quando uma tabela de busca que associa posição e altura com condição de uso da banda for preparada, a condição de uso da banda pode ser calculada com base na informação relacionada à posição e na informação relacionada à altura apenas.

-- Máxima Energia Elétrica de Transmissão

[00173] Em vez de selecionar a máxima energia elétrica de transmissão candidata a partir dos um ou mais candidatos de energia elétrica de transmissão e calcular o espaço correspondente à energia elétrica de transmissão candidata selecionada como o espaço usável, a máxima energia elétrica de transmissão candidata pode ser selecionada como a máxima energia elétrica de transmissão do dispositivo de comunicação sem fio. Em decorrência disto, a condição de uso da banda que inclui a máxima energia elétrica de transmissão pode ser calculada, em vez do espaço usável.

-- Espaço Arbitrário

[00174] Em vez de selecionar a máxima energia elétrica de transmissão candidata a partir dos um ou mais candidatos de energia elétrica de transmissão e calcular o espaço correspondente à energia elétrica de transmissão candidata selecionada como o espaço usável, o espaço arbitrário pode ser calculado como o espaço usável. Como um exemplo, um espaço pré-ajustado pode ser selecionado como o espaço usável. Um exemplo deste espaço será descrito com detalhes a seguir em relação à figura 14.

(a-4) Exemplo Específico

[00175] Em relação às figuras 8 até 14, um exemplo específico do espaço usável calculado será descrito. As figuras 8 até 14 são diagramas explicativos para descrever os primeiro até sétimo exemplos do espaço usável para o sistema de comunicação sem fio 10.

- Primeiro Exemplo

[00176] Em relação à figura 8, um dispositivo de comunicação sem fio 20 do sistema de comunicação sem fio 10 e um dispositivo de comunicação sem fio 30 de um outro sistema de comunicação sem fio são ilustrados. O dispositivo de comunicação sem fio 20 é uma estação base do sistema de comunicação sem fio 10 e o dispositivo de comunicação sem fio 30 é um dispositivo receptor. Neste caso, por exemplo, quando o dispositivo de comunicação sem fio 20 transmitir um sinal com a máxima energia elétrica de transmissão, o nível da interferência com o dispositivo de comunicação sem fio 30 excede o nível aceitável do outro sistema de comunicação sem fio. Portanto, uma energia elétrica de transmissão candidata que abaixa o nível da interferência com o dispositivo de comunicação sem fio 30 para o nível aceitável ou abaixo é selecionada, e um espaço correspondente à energia elétrica de transmissão candidata (por exemplo, um espaço no qual a energia elétrica de recepção de um sinal transmitido pelo dispositivo de comunicação sem fio 20 com a energia elétrica de transmissão candidata é igual a ou maior do que uma energia elétrica predeterminada) é calculado como um espaço usável 40. Então, o uso da banda compartilhada pelo dispositivo de comunicação sem fio 20 é autorizado sob a condição de uso que inclui o espaço usável 40.

[00177] Note que, por exemplo, mesmo se o dispositivo de comunicação sem fio 20 transmitir um sinal com a máxima energia elétrica de transmissão, o espaço correspondente à máxima energia elétrica de transmissão é calculado como o espaço usável 40, quando o nível da

interferência com o dispositivo de comunicação sem fio 30 for igual a ou menor do que o nível aceitável do outro sistema de comunicação sem fio.

- Segundo Exemplo

[00178] Em relação à figura 9, um dispositivo de comunicação sem fio 20 do sistema de comunicação sem fio 10 e um dispositivo de comunicação sem fio 30 de um outro sistema de comunicação sem fio são ilustrados, da mesma maneira que a figura 8. Neste exemplo, a energia elétrica de transmissão candidata (do dispositivo de comunicação sem fio 20) que abaixa o nível da interferência com o dispositivo de comunicação sem fio 30 para o nível aceitável ou abaixo é selecionada, em consideração da presença de um outro dispositivo de comunicação sem fio (por exemplo, o dispositivo terminal) que realiza comunicação sem fio com o dispositivo de comunicação sem fio 20 (por exemplo, a estação base). Em outras palavras, uma energia elétrica de transmissão candidata que é menor do que o exemplo ilustrado na figura 8 é selecionada. Por exemplo, o espaço usável 40 que inclui o espaço 41 no qual a energia elétrica de recepção do sinal transmitido pelo dispositivo de comunicação sem fio 20 com a energia elétrica de transmissão candidata é igual a ou maior do que uma energia elétrica predeterminada, e o espaço 43 no qual o sinal transmitido pelo um outro dispositivo de comunicação sem fio é igual a ou maior do que a energia elétrica predeterminada, são calculados.

- Terceiro Exemplo

[00179] Em relação à figura 10, três dispositivos de comunicação sem fio 20 do sistema de comunicação sem fio 10 e um dispositivo de comunicação sem fio 30 de um outro sistema de comunicação sem fio são ilustrados. Neste exemplo, os espaços usáveis 40 para os respectivos três dispositivos de comunicação sem fio 20 são calculados. Então, um espaço combinado dos três espaços usáveis 40 é em, última análise, calculado como um espaço usável 45 para os três dispositivos de comunicação sem fio 20.

[00180] Na modalidade da presente descrição, a unidade de controle

133 pode calcular um espaço usável 40 para cada dispositivo de comunicação sem fio 20 ou pode calcular um espaço usável 45 para uma pluralidade dos dispositivos de comunicação sem fio 20 (isto é, o espaço combinado dos espaços usáveis 40).

- Quarto Exemplo

[00181] Em relação à figura 11, três dispositivos de comunicação sem fio 20 do sistema de comunicação sem fio 10 e um dispositivo de comunicação sem fio 30 de um outro sistema de comunicação sem fio são ilustrados. Neste exemplo, um espaço usável 40 para o dispositivo de comunicação sem fio 20 é calculado, quando o dispositivo de comunicação sem fio 20 realizar formação de feixe, e o dispositivo de comunicação sem fio 20 realiza formação de feixe. Também, um espaço combinado de três espaços usáveis 40 é calculado como um espaço usável 45 para os três dispositivos de comunicação sem fio 20.

- Quinto Exemplo

[00182] Em relação à figura 12, uma pluralidade de dispositivos de comunicação sem fio 20 do sistema de comunicação sem fio 10 e uma pluralidade de dispositivos de comunicação sem fio 30 de um outro sistema de comunicação sem fio são ilustradas. Neste exemplo, um espaço que não sobrepõe o espaço 50 em que uma pluralidade dos dispositivos de comunicação sem fio 30 do outro sistema de comunicação sem fio podem usar a banda compartilhada é calculado como um espaço usável 45 para uma pluralidade dos dispositivos de comunicação sem fio 30. Note que um espaço usável 40 para cada um de uma pluralidade dos dispositivos de comunicação sem fio 30 pode ser calculado.

- Sexto Exemplo

[00183] Em relação à figura 13, uma pluralidade de dispositivos de comunicação sem fio 20 do sistema de comunicação sem fio 10 e uma pluralidade de dispositivos de comunicação sem fio 30 de um outro sistema

de comunicação sem fio são ilustradas. Neste exemplo, todo o espaço, exceto o espaço 50 em que uma pluralidade dos dispositivos de comunicação sem fio 30 do outro sistema de comunicação sem fio podem usar a banda compartilhada, é calculado como o espaço usável para uma pluralidade dos dispositivos de comunicação sem fio 30.

- Sétimo Exemplo

[00184] Em relação à figura 14, dois dispositivos de comunicação sem fio 20 do sistema de comunicação sem fio 10 e um dispositivo de comunicação sem fio 30 de um outro sistema de comunicação sem fio são ilustrados. Neste exemplo, o espaço 50 em que o dispositivo de comunicação sem fio 30 pode usar a banda compartilhada é o espaço do segundo subsolo. Neste caso, por exemplo, os espaços do terceiro piso e do quarto piso do prédio são selecionados como o espaço usável 40A para o dispositivo de comunicação sem fio 20A, e o espaço do primeiro subsolo é selecionado como o espaço usável 40B para o dispositivo de comunicação sem fio 20B. Como exposto, o espaço dos pisos pode ser selecionado como o espaço usável. Como um exemplo, um espaço usável como este pode ser selecionado, quando um usuário do sistema de comunicação sem fio 10 for um CAU ou quando o dispositivo de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio 10 estiver posicionado em uma CAF.

[00185] Note que o dispositivo de comunicação sem fio 20 não radia onda de rádio na forma do espaço usável descrito 40 (por exemplo, o espaço do terceiro piso e do quarto piso do prédio ou o espaço do primeiro subsolo). Portanto, a máxima energia elétrica de transmissão do dispositivo de comunicação sem fio 20 pode ser calculada de uma maneira tal que o vazamento de energia elétrica para o exterior do espaço usável 40 seja igual a ou menor do que uma energia elétrica predeterminada (ou menor do que uma energia elétrica predeterminada). Também, o espaço usável 40 que inclui um espaço marginal a partir do exterior do piso pode ser calculado em

consideração do vazamento da onda de rádio para o exterior do piso.

[00186] Embora exemplos tenham sido descritos em que o dispositivo de comunicação sem fio 20 está posicionado acima do solo, abaixo do solo e no prédio em relação às figuras 12 a 14, a posição do dispositivo de comunicação sem fio não é limitada a estes exemplos. Por exemplo, o dispositivo de comunicação sem fio 20 pode ser equipado em um dispositivo de viagem, tais como um automóvel, um trem, um avião, um helicóptero, um navio ou um submarino. Neste caso, também, o espaço usável pode ser calculado da mesma maneira.

[00187] Como exposto, a condição de uso da banda é calculada com base na informação relacionada à posição e na informação relacionada à altura (e na informação relacionada a outro sistema). Desse modo, por exemplo, a eficiência de utilização da banda compartilhada é melhorada.

[00188] Por exemplo, mesmo se o dispositivo de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio 10 usar a banda compartilhada com interferência limitada no espaço tridimensional, o dispositivo de comunicação sem fio pode usar a banda compartilhada. Por exemplo, mesmo se o dispositivo de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio 10 estiver próximo do dispositivo de comunicação sem fio de um outro sistema de comunicação sem fio que usa a banda compartilhada, na superfície plana, o dispositivo de comunicação sem fio pode usar a banda compartilhada quando o dispositivo de comunicação sem fio estiver distante do dispositivo de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio no espaço. Como um exemplo, quando o dispositivo de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio 10 for instalado em um piso do prédio e o dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio for instalado em um outro piso do prédio, o dispositivo de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio 10 pode usar a banda compartilhada. Em resumo, a eficiência de utilização da banda compartilhada pode ser melhorada.

(b) Autorização

[00189] Por exemplo, a unidade de controle 133 autoriza o uso da banda compartilhada pelo dispositivo de comunicação sem fio (do sistema de comunicação sem fio 10) sob a condição de uso da banda.

(b-1) Gatilho de Autorização

[00190] Por exemplo, um nó do sistema de comunicação sem fio 10 solicita a autorização do uso da banda compartilhada pelo dispositivo de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio 10. Então, a unidade de controle 133 calcula a condição (isto é, a condição de uso da banda) do uso da banda compartilhada pelo dispositivo de comunicação sem fio, como exposto. Posteriormente, por exemplo, o aparelho de processamento de informação 100 autoriza o uso da banda compartilhada pelo dispositivo de comunicação sem fio sob a condição de uso da banda.

(b-2) Processo Específico de Autorização

[00191] Por exemplo, a unidade de controle 133 determina se autoriza-se o uso da banda compartilhada pelo dispositivo de comunicação sem fio, com base no resultado do cálculo da condição de uso da banda. Como um exemplo, quando houver uma banda que o dispositivo de comunicação sem fio pode usar na banda compartilhada, a unidade de controle 133 determina autorizar o uso da banda compartilhada pelo dispositivo de comunicação sem fio. Como um outro exemplo, a unidade de controle 133 pode determinar autorizar o uso da banda compartilhada pelo dispositivo de comunicação sem fio quando a condição de uso da banda satisfizer uma condição necessária predeterminada (por exemplo, quando o tamanho do espaço usável for igual a ou maior do que um tamanho predeterminado). Então, mediante determinação para autorizar o uso da banda compartilhada pelo dispositivo de comunicação sem fio, a unidade de controle 133 autoriza o uso. Isto é, a unidade de controle 133 registra a autorização do uso da banda compartilhada pelo dispositivo de comunicação sem fio e notifica o nó do um outro dispositivo de

comunicação sem fio da autorização. Nisto, a unidade de controle 133 provê para o nó informação que indica a condição de uso da banda.

[00192] Por exemplo, como exposto, a unidade de controle 133 autoriza o uso da banda compartilhada pelo dispositivo de comunicação sem fio (do sistema de comunicação sem fio 10) sob a condição de uso da banda. Por exemplo, isto habilita que o dispositivo de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio 10 use a banda compartilhada sob a real condição de uso da banda.

<4. Fluxo do Processo>

[00193] A seguir, em relação à figura 15, um exemplo do processo de acordo com a modalidade da presente descrição será descrito. A figura 15 é um fluxograma que ilustra um exemplo do fluxo esquemático do processo de acordo com a modalidade da presente descrição.

[00194] A unidade de aquisição de informação 131 adquire informação relacionada à posição relevante para a posição do dispositivo de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio 10 e informação relacionada à altura relevante para a altura do dispositivo de comunicação sem fio (S410).

[00195] A unidade de aquisição de informação 131 adquire informação relevante para um outro sistema de comunicação sem fio (isto é, a informação relacionada a outro sistema) que usa a banda de frequência compartilhável entre uma pluralidade de sistemas de comunicação sem fio que inclui o sistema de comunicação sem fio 10 (isto é, a banda compartilhada) (S420).

[00196] A unidade de controle 133 calcula uma condição (isto é, condição de uso da banda) do uso pelo dispositivo de comunicação sem fio da banda compartilhada com base na informação relacionada à posição, na informação relacionada à altura e na informação relacionada a outro sistema, (S430).

[00197] Então, a unidade de controle 133 determina se autoriza-se o uso da banda compartilhada pelo dispositivo de comunicação sem fio (S440).

[00198] Se for determinado autorizar o uso da banda compartilhada pelo dispositivo de comunicação sem fio (S440: SIM), a unidade de controle 133 autoriza o uso da banda compartilhada pelo dispositivo de comunicação sem fio (S450). Então, o processo termina.

[00199] Por outro lado, se for determinado não autorizar o uso da banda compartilhada pelo dispositivo de comunicação sem fio (S440: NÃO), o processo termina sem autorizar o uso.

<5. Exemplos de Aplicação>

[00200] A tecnologia da presente descrição é aplicável em vários produtos. Por exemplo, o aparelho de processamento de informação 100 pode ser realizado como qualquer tipo de servidor, tais como um servidor tipo torre, um servidor tipo prateleira e um servidor tipo lâmina. Pelo menos um dos componentes do aparelho de processamento de informação 100 pode ser realizado em um módulo (tal como um módulo de circuito integrado que inclui uma única pastilha, e um cartão ou uma lâmina que é inserido em um slot de um servidor tipo lâmina) montado em um servidor.

(Servidor)

[00201] A figura 16 é um diagrama de blocos que ilustra um exemplo de uma configuração esquemática de um servidor 700 no qual a tecnologia da presente descrição pode ser aplicada. O servidor 700 inclui um processador 701, uma memória 702, um armazenamento 703, uma interface de rede 704 e um barramento 706.

[00202] O processador 701 pode ser, por exemplo, uma unidade de processamento central (CPU) ou um processador de sinal digital (DSP), e controla funções do servidor 700. A memória 702 inclui memória de acesso aleatório (RAM) e memória exclusiva de leitura (ROM), e armazena um programa que é executado pelo processador 701 e dados. O armazenamento 703 pode incluir uma mídia de armazenamento, tais como uma memória semicondutora e um disco rígido.

[00203] A interface de rede 704 é uma interface de comunicação com fios para conectar o servidor 700 em uma rede de comunicação com fios 705. A rede de comunicação com fios 705 pode ser uma rede central, tal como um Núcleo de Pacote Evoluído (EPC), ou uma rede de dados em pacote (PDN), tal como a Internet.

[00204] O barramento 706 conecta o processador 701, a memória 702, o armazenamento 703 e a interface de rede 704 uns nos outros. O barramento 706 pode incluir dois ou mais barramentos (tais como um barramento de alta velocidade e um barramento de baixa velocidade), cada um dos quais tendo diferente velocidade.

[00205] No servidor 700 ilustrado na figura 16, a unidade de aquisição de informação 131 e a unidade de controle 133, que foram descritas em relação à figura 7, podem ser implementadas no processador 701. Como um exemplo, um programa para fazer com que um processador funcione como a unidade de aquisição de informação 131 e a unidade de controle 133 (em outras palavras, um programa para fazer com que um processador execute a operação da unidade de aquisição de informação 131 e da unidade de controle 133) pode ser instalado no servidor 700, de forma que o processador 701 execute o programa. Como um outro exemplo, ele pode ser de maneira tal que o servidor 700 seja equipado com um módulo que inclui o processador 701 e a memória 702, e a unidade de aquisição de informação 131 e a unidade de controle 133 sejam implementadas no módulo. Neste caso, ele pode ser de maneira tal que o módulo armazene um programa para fazer com que um processador funcione como a unidade de aquisição de informação 131 e a unidade de controle 133 na memória 702, e o programa seja executado pelo processador 701. Como exposto, o servidor 700 ou o módulo podem ser providos como um dispositivo que inclui a unidade de aquisição de informação 131 e a unidade de controle 133, e o programa para fazer com que um processador funcione como a unidade de aquisição de informação 131 e a

unidade de controle 133 pode ser provido. Também, uma mídia de gravação legível por computador na qual o programa é gravado pode ser provida.

<6. Conclusão>

[00206] Em relação às figuras 1 a 16, o dispositivo e o processo de acordo com modalidades da presente descrição foram descritos. De acordo com uma modalidade da presente descrição, o aparelho de processamento de informação 100 inclui a unidade de aquisição de informação 131, que adquire a informação relacionada à posição relevante para a posição do dispositivo de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio 10 e a informação relacionada à altura relevante para a altura do dispositivo de comunicação sem fio, e a unidade de controle 133 que calcula uma condição de uso, pelo dispositivo de comunicação sem fio, da banda de frequência compartilhável entre uma pluralidade dos sistemas de comunicação sem fio que incluem o sistema de comunicação sem fio 10, com base na informação relacionada à posição e na informação relacionada à altura.

[00207] Desse modo, por exemplo, a eficiência de utilização da banda de frequência (isto é, a banda compartilhada) que é compartilhável entre uma pluralidade de sistemas de comunicação sem fio é melhorada. Mais especificamente, por exemplo, mesmo se o dispositivo de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio 10 usar a banda compartilhada com interferência limitada no espaço tridimensional, o dispositivo de comunicação sem fio pode usar a banda compartilhada. Por exemplo, mesmo se o dispositivo de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio 10 estiver próximo do dispositivo de comunicação sem fio de um outro sistema de comunicação sem fio que usa a banda compartilhada, na superfície plana, o dispositivo de comunicação sem fio pode usar a banda compartilhada quando o dispositivo de comunicação sem fio estiver distante do dispositivo de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio no espaço. Como um exemplo, quando o dispositivo de comunicação sem fio do sistema de

comunicação sem fio 10 for instalado em um piso do prédio, e o dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio for instalado em um outro piso do prédio, o dispositivo de comunicação sem fio do sistema de comunicação sem fio 10 pode usar a banda compartilhada. Em resumo, a eficiência de utilização da banda compartilhada pode ser melhorada.

[00208] Deve ser entendido pelos versados na técnica que várias modificações, combinações, subcombinações e alterações podem ocorrer, dependendo das exigências de desenho e de outros fatores, no limite em que eles caem no escopo das reivindicações anexas ou dos equivalentes das mesmas.

[00209] Por exemplo, embora o aparelho de processamento de informação autorize independentemente o uso da banda compartilhada no exemplo supradescrito, a presente descrição não é limitada a um exemplo como este. Por exemplo, a autorização do uso da banda compartilhada pode ser reconciliada entre o aparelho de processamento de informação e um outro dispositivo que autoriza o uso da banda compartilhada. Neste caso, também, o aparelho de processamento de informação pode executar o cálculo da condição de uso da banda, e a autorização do uso da banda compartilhada, pelo mesmo método que o método supradescrito.

[00210] Também, por exemplo, embora a banda compartilhada seja a banda de frequência alvo do esquema de compartilhamento de frequência estudado no FCC no exemplo específico supradescrito, a presente descrição não é limitada a um exemplo como este, certamente. A banda compartilhada pode ser uma outra banda de frequência. Como um exemplo, a banda compartilhada pode ser uma banda de frequência para difusão de televisão (isto é, TVWS). Como um outro exemplo, a banda compartilhada pode ser uma banda de frequência alvo de acesso compartilhado licenciado (LSA). Note que a banda compartilhada não é limitada a estes exemplos, mas pode

ser uma banda de frequência compartilhável arbitrária entre uma pluralidade de sistemas de comunicação sem fio.

[00211] Também, por exemplo, o aparelho de processamento de informação executa o cálculo da condição de uso da banda e a autorização do uso da banda compartilhada no exemplo supradescrito, mas a presente descrição não é limitada a um exemplo como este. Por exemplo, ele pode ser de maneira tal que o aparelho de processamento de informação calcule a condição de uso da banda, e um outro dispositivo autorize o uso da banda compartilhada.

[00212] Além do mais, etapas de processo em cada processo do relatório descritivo podem não ser necessariamente executadas à maneira de série temporal na ordem descrita nos fluxogramas. Por exemplo, as etapas de processo nos processos podem ser executadas em uma ordem diferente das ordens descritas nos fluxogramas ou diagramas de sequência ou podem ser executadas de uma maneira paralela.

[00213] Também, um programa de computador para fazer com que um processador (por exemplo, CPU, DSP, etc.) equipado no dispositivo de acordo com modalidades do presente relatório descritivo (por exemplo, aparelho de processamento de informação ou módulos do aparelho de processamento de informação) funcione como componentes do dispositivo (por exemplo, a unidade de aquisição de informação e a unidade de controle) (em outras palavras, um programa de computador para fazer com que o processador execute a operação dos componentes do dispositivo) pode ser fabricado. Também, uma mídia de gravação na qual o programa de computador é gravado pode ser provida. Também, um dispositivo que inclui uma memória para armazenar o programa de computador e um ou mais processadores capazes de executar o programa de computador (por exemplo, um produto ou módulos concluídos para o produto concluído (componente, circuito de processamento, chip, etc.)) pode ser provido. Também, um método que inclui

a operação de componentes do dispositivo (por exemplo, a unidade de aquisição de informação e a unidade de controle) também é incluído na tecnologia de acordo com as modalidades da presente descrição.

[00214] Além do mais, os efeitos descritos no presente relatório descritivo são meramente ilustrativos e demonstrativos, e não limitantes. Em outras palavras, a tecnologia de acordo com a presente descrição pode exibir outros efeitos que são evidentes para os versados na técnica, juntamente com ou em vez dos efeitos com base no presente relatório descritivo.

[00215] (1) Um sistema que inclui: conjunto de circuitos configurado para adquirir pelo menos informação de posição, informação de altura e primeira informação de prioridade correspondentes a um primeiro sistema de comunicação sem fio, e segunda informação de prioridade correspondente a um segundo sistema de comunicação sem fio; determinar uma condição de uso para uma banda de frequência compartilhada, compartilhada entre o primeiro e o segundo sistemas de comunicação sem fio com base na informação de posição, na informação de altura, na primeira informação de prioridade e na segunda informação de prioridade; e emitir uma notificação com base na condição de uso determinada.

[00216] (2) O sistema de acordo com (1), em que a informação de posição é pelo menos uma da informação que indica uma área em que o primeiro sistema de comunicação sem fio está posicionado ou informação que indica uma área em que cada um de uma pluralidade de dispositivos no primeiro sistema de comunicação sem fio está posicionado.

[00217] (3) O sistema de acordo com qualquer um de (1) até (2), em que a informação de altura indica uma altura de uma antena de um dispositivo do primeiro sistema de comunicação sem fio.

[00218] (4) O sistema de acordo com qualquer um de (1) até (3), em que a informação de altura indica pelo menos uma de uma elevação do primeiro sistema de comunicação sem fio, uma altitude do primeiro sistema

de comunicação sem fio, uma altura em relação ao solo do primeiro sistema de comunicação sem fio, uma altura acima do nível do mar do primeiro sistema de comunicação sem fio ou uma profundidade de um sistema de medição de posição do primeiro sistema de comunicação sem fio.

[00219] (5) O sistema de acordo com qualquer um de (1) até (4), em que a informação de altura indica pelo menos um de um piso de um prédio no qual o primeiro sistema de comunicação sem fio está localizado, uma pressão do ar de um ambiente no qual o primeiro sistema de comunicação sem fio está localizado ou uma pressão da água de um ambiente no qual o primeiro sistema de comunicação sem fio está localizado.

[00220] (6) O sistema de acordo com qualquer um de (1) até (5), em que a primeira informação de prioridade inclui informação que indica uma prioridade do primeiro sistema de comunicação sem fio em relação ao uso da banda de frequência compartilhada.

[00221] (7) O sistema de acordo com (6), em que a prioridade do primeiro sistema de comunicação sem fio é um de pelo menos três níveis de prioridade disponíveis para atribuição para uso da banda de frequência compartilhada.

[00222] (8) O sistema de acordo com qualquer um de (1) até (7), em que a primeira informação de prioridade inclui informação que indica um tipo de usuário correspondente ao primeiro sistema de comunicação sem fio.

[00223] (9) O sistema de acordo com (8), em que o tipo de usuário corresponde a pelo menos um de um operador empresarial, um indivíduo ou uma organização pública.

[00224] (10) O sistema de acordo com qualquer um de (1) até (9), em que a primeira informação de prioridade indica que o primeiro sistema de comunicação sem fio é um sistema de um usuário de acesso contido (CAU).

[00225] (11) O sistema de acordo com qualquer um de (1) até (10), em que a primeira informação de prioridade indica que o primeiro sistema de

comunicação sem fio é um sistema de uma instalação de acesso contido (CAF).

[00226] (12) O sistema de acordo com qualquer um de (1) até (11), em que o conjunto de circuitos é configurado para adquirir informação correspondente à banda de frequência compartilhada.

[00227] (13) O sistema de acordo com qualquer um de (1) até (12), em que o conjunto de circuitos é configurado para adquirir pelo menos uma da informação que indica uma largura de banda da banda de frequência compartilhada ou da informação que indica um centro da banda de frequência compartilhada.

[00228] (14) O sistema de acordo com (13), em que o conjunto de circuitos é configurado para determinar a condição de uso para a banda de frequência compartilhada com base na informação de posição, na informação de altura, na primeira informação de prioridade, na segunda informação de prioridade e em pelo menos uma da informação que indica a largura de banda da banda de frequência compartilhada ou da informação que indica o centro da banda de frequência compartilhada.

[00229] (15) O sistema de acordo com qualquer um de (1) até (14), em que o conjunto de circuitos é configurado para adquirir informação que indica o uso da banda de frequência compartilhada pelo segundo sistema de comunicação sem fio.

[00230] (16) O sistema de acordo com (15), em que o conjunto de circuitos é configurado para determinar a condição de uso para a banda de frequência compartilhada com base na informação de posição, na informação de altura, na primeira informação de prioridade, na segunda informação de prioridade e na informação que indica o uso da banda de frequência compartilhada pelo segundo sistema de comunicação sem fio.

[00231] (17) O sistema de acordo com (16), em que a informação que indica o uso da banda de frequência compartilhada pelo segundo sistema de

comunicação sem fio indica uma condição de diretividade da antena do segundo sistema de comunicação sem fio em relação à banda de frequência compartilhada, e o conjunto de circuitos é configurado para determinar a condição de uso para a banda de frequência compartilhada com base na informação de posição, na informação de altura, na primeira informação de prioridade, na segunda informação de prioridade e na condição de diretividade da antena do segundo sistema de comunicação sem fio em relação à banda de frequência compartilhada.

[00232] (18) O sistema de acordo com qualquer um de (1) até (17), em que o conjunto de circuitos é configurado para adquirir informação que indica uma zona de exclusão em relação à banda de frequência compartilhada, e determinar a condição de uso para a banda de frequência compartilhada com base na informação de posição, na informação de altura, na primeira informação de prioridade, na segunda informação de prioridade e na informação que indica a zona de exclusão.

[00233] (19) O sistema de acordo com qualquer um de (1) até (18), em que a condição de uso determinada corresponde a uma largura de banda na banda de frequência compartilhada que é usável pelo primeiro sistema de comunicação sem fio.

[00234] (20) O sistema de acordo com qualquer um de (1) até (19), em que a condição de uso determinada corresponde a um espaço usável no qual permite-se que a transmissão na banda de frequência compartilhada exceda um limite predeterminado.

[00235] (21) O sistema de acordo com qualquer um de (1) até (20), em que a condição de uso determinada indica uma máxima transmissão de energia na banda de frequência compartilhada.

[00236] (22) O sistema de acordo com qualquer um de (1) até (21), em que a condição de uso determinada corresponde a uma diretividade da antena que se permite que o primeiro sistema de comunicação use durante o acesso

da banda de frequência compartilhada.

[00237] (23) O sistema de acordo com qualquer um de (1) até (22), em que o primeiro sistema de comunicação sem fio é um único dispositivo de comunicação.

[00238] (24) O sistema de acordo com qualquer um de (1) até (23), em que o sistema é um de um dispositivo terminal que opera como uma estação base, de um terminal que opera como um ponto de acesso, de um dispositivo que realiza comunicação dispositivo a dispositivo ou de uma estação base de retransmissão móvel.

[00239] (25) Um método, que inclui: adquirir pelo menos informação de posição, informação de altura e primeira informação de prioridade correspondentes a um primeiro sistema de comunicação sem fio, e segunda informação de prioridade correspondente a um segundo sistema de comunicação sem fio; determinar uma condição de uso para uma banda de frequência compartilhada, compartilhada entre o primeiro e o segundo sistemas de comunicação sem fio com base na informação de posição, na informação de altura, na primeira informação de prioridade e na segunda informação de prioridade; e emitir uma notificação com base na condição de uso determinada.

[00240] (26) Uma mídia legível por computador não transitória que inclui instruções de programa de computador que, quando executadas por um sistema de processamento de informação, fazem com que o sistema: adquira pelo menos informação de posição, informação de altura e primeira informação de prioridade correspondentes a um primeiro sistema de comunicação sem fio, e segunda informação de prioridade correspondente a um segundo sistema de comunicação sem fio; determine uma condição de uso para uma banda de frequência compartilhada, compartilhada entre o primeiro e o segundo sistemas de comunicação sem fio com base na informação de posição, na informação de altura, na primeira informação de prioridade e na

segunda informação de prioridade; e emita uma notificação com base na condição de uso determinada.

[00241] (27) Um dispositivo terminal, que inclui: conjunto de circuitos configurado para prover pelo menos informação de posição, informação de altura e primeira informação de prioridade correspondentes ao dispositivo terminal; receber informação que indica uma condição de uso para uma banda de frequência compartilhada, compartilhada entre o dispositivo terminal e um segundo sistema de comunicação sem fio com base na informação de posição, na informação de altura, na primeira informação de prioridade e na segunda informação de prioridade correspondentes ao segundo sistema sem fio; e acessar a banda de frequência compartilhada de acordo com a informação recebida que indica a condição de uso.

[00242] (28) Um método realizado por um dispositivo terminal, em que o método inclui: prover pelo menos informação de posição, informação de altura e primeira informação de prioridade correspondentes ao dispositivo terminal; receber informação que indica uma condição de uso para uma banda de frequência compartilhada, compartilhada entre o dispositivo terminal e um segundo sistema de comunicação sem fio com base na informação de posição, na informação de altura, na primeira informação de prioridade e na segunda informação de prioridade correspondentes ao segundo sistema sem fio; e acessar a banda de frequência compartilhada de acordo com a informação recebida que indica a condição de uso.

[00243] (29) Uma mídia legível por computador não transitória que inclui instruções de programa de computador que, quando executadas por um dispositivo terminal, fazem com que o sistema: proveja pelo menos informação de posição, informação de altura e primeira informação de prioridade correspondentes ao dispositivo terminal; receba informação que indica uma condição de uso para uma banda de frequência compartilhada, compartilhada entre o dispositivo terminal e um segundo sistema de

comunicação sem fio com base na informação de posição, na informação de altura, na primeira informação de prioridade e na segunda informação de prioridade correspondentes ao segundo sistema sem fio; e acesse a banda de frequência compartilhada de acordo com a informação recebida que indica a condição de uso.

[00244] Adicionalmente, a presente tecnologia também pode ser configurada como a seguir.

[00245] (1) Um aparelho, que inclui:

uma unidade de aquisição configurada para adquirir informação relacionada à posição relevante para uma posição de um dispositivo de comunicação sem fio de um sistema de comunicação sem fio, e informação relacionada à altura relevante para uma altura do dispositivo de comunicação sem fio; e

uma unidade de controle configurada para calcular uma condição de uso, pelo dispositivo de comunicação sem fio, de uma banda de frequência compartilhável entre uma pluralidade de sistemas de comunicação sem fio que inclui o sistema de comunicação sem fio, com base na informação relacionada à posição e na informação relacionada à altura.

[00246] (2) O aparelho de acordo com (1), em que:

os sistemas de comunicação sem fio incluem um outro sistema de comunicação sem fio que tem uma prioridade diferente do sistema de comunicação sem fio, em relação ao uso da banda de frequência.

[00247] (3) O aparelho de acordo com (1) ou (2), em que:

os sistemas de comunicação sem fio incluem um sistema de comunicação sem fio que tem uma primeira prioridade em relação ao uso da banda de frequência, um sistema de comunicação sem fio que tem uma segunda prioridade que é mais baixa do que a primeira prioridade em relação ao uso da banda de frequência, e um sistema de comunicação sem fio que tem uma terceira prioridade que é mais baixa do que a segunda prioridade em

relação ao uso da banda de frequência, e

o sistema de comunicação sem fio é o sistema de comunicação sem fio que tem a segunda prioridade ou o sistema de comunicação sem fio que tem a terceira prioridade.

[00248] (4) O aparelho de acordo com qualquer um de (1) até (3), em que:

a condição inclui um espaço no qual o dispositivo de comunicação sem fio pode usar a banda de frequência, ou uma máxima energia elétrica de transmissão do dispositivo de comunicação sem fio em relação à banda de frequência.

[00249] (5) O aparelho de acordo com qualquer um de (1) até (4), em que:

a condição inclui uma banda na banda de frequência, que o dispositivo de comunicação sem fio pode usar.

[00250] (6) O aparelho de acordo com qualquer um de (1) até (5), em que:

a condição inclui uma condição de formação de feixe pelo dispositivo de comunicação sem fio em relação à banda de frequência.

[00251] (7) O aparelho de acordo com qualquer um de (1) até (6), em que:

a unidade de controle calcula a condição que evita ou reduz a interferência com um outro sistema de comunicação sem fio que tem uma prioridade que é mais alta do que uma prioridade do sistema de comunicação sem fio em relação ao uso da banda de frequência.

[00252] (8) O aparelho de acordo com (7), em que

a unidade de controle calcula a condição que também evita ou reduz a interferência com um outro sistema de comunicação sem fio que tem uma prioridade que é igual à prioridade do sistema de comunicação sem fio em relação ao uso da banda de frequência.

[00253] (9) O aparelho de acordo com (7) ou (8), em que

a condição é uma condição que reduz um nível da interferência para um nível aceitável do outro sistema de comunicação sem fio ou abaixo do mesmo, ou uma condição que não diminui a qualidade de serviço (QoS) do outro sistema de comunicação sem fio abaixo de um nível exigido.

[00254] (10) O aparelho de acordo com (7) ou (8), em que:

a condição inclui um espaço no qual o dispositivo de comunicação sem fio pode usar a banda de frequência, e

o espaço não sobrepõe um espaço no qual um dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio pode usar a banda de frequência.

[00255] (11) O aparelho de acordo com qualquer um de (1) até (10), em que:

a unidade de aquisição adquire informação relevante para um outro sistema de comunicação sem fio que usa a banda de frequência, e

a unidade de controle calcula a condição, com base na informação relacionada à posição, na informação relacionada à altura e na informação relevante para o outro sistema de comunicação sem fio.

[00256] (12) O aparelho de acordo com (11), em que:

o outro sistema de comunicação sem fio é um sistema de comunicação sem fio que tem uma prioridade que é mais alta do que uma prioridade do sistema de comunicação sem fio em relação ao uso da banda de frequência, ou

o outro sistema de comunicação sem fio é um sistema de comunicação sem fio que tem uma prioridade que é igual a ou mais alta do que a prioridade do sistema de comunicação sem fio em relação ao uso da banda de frequência.

[00257] (13) O aparelho de acordo com (11) ou (12), em que:

a informação relevante para o outro sistema de comunicação

sem fio inclui informação relacionada à posição relevante para uma posição de um dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio e informação relacionada à altura relevante para uma altura do dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio.

[00258] (14) O aparelho de acordo com qualquer um de (11) até (13), em que:

a informação relevante para o outro sistema de comunicação sem fio inclui informação relevante para o uso da banda de frequência por um dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio.

[00259] (15) O aparelho de acordo com (14), em que:

a informação relevante para o uso da banda de frequência inclui informação que indica uma banda na banda de frequência que o dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio pode usar, informação que indica uma máxima energia elétrica de transmissão do dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio em relação à banda de frequência, informação que indica uma condição de formação de feixe pelo dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio em relação à banda de frequência, informação que indica um nível aceitável do dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio em relação à interferência, informação que indica um nível exigido de QoS do outro sistema de comunicação sem fio, informação que indica um espaço no qual o dispositivo de comunicação sem fio do outro sistema de comunicação sem fio pode usar a banda de frequência ou informação que indica um espaço de exclusão do outro sistema de comunicação sem fio em relação à banda de frequência.

[00260] (16) O aparelho de acordo com qualquer um de (7) até (15), em que:

o outro sistema de comunicação sem fio inclui um sistema de comunicação sem fio que é autorizado a usar a banda de frequência por um

outro dispositivo que é diferente de um dispositivo que autoriza o uso da banda de frequência pelo dispositivo de comunicação sem fio.

[00261] (17) O aparelho de acordo com qualquer um de (1) até (17), em que:

a unidade de controle autoriza o uso da banda de frequência pelo dispositivo de comunicação sem fio sob a condição.

[00262] (18) O aparelho de acordo com qualquer um de (1) até (17), em que:

a informação relacionada à altura é informação relevante para uma altura de uma antena do dispositivo de comunicação sem fio.

[00263] (19) O aparelho de acordo com qualquer um de (1) até (18), em que

a informação relacionada à altura é informação que indica uma elevação, uma altitude, uma altura em relação ao solo, uma altura acima do nível do mar ou uma profundidade de um sistema de medição de posição, um piso de um prédio, uma pressão do ar ou uma pressão da água.

[00264] (20) Um método, que inclui:

adquirir informação relacionada à posição relevante para uma posição de um dispositivo de comunicação sem fio de um sistema de comunicação sem fio e informação relacionada à altura relevante para uma altura do dispositivo de comunicação sem fio; e

calcular, por um processador, uma condição de uso, pelo dispositivo de comunicação sem fio, de uma banda de frequência compartilhável entre uma pluralidade de sistemas de comunicação sem fio que inclui o sistema de comunicação sem fio, com base na informação relacionada à posição e na informação relacionada à altura.

[00265] (21) Um programa que faz com que um processador execute:

aquisição da informação relacionada à posição relevante para uma posição de um dispositivo de comunicação sem fio de um sistema de

comunicação sem fio e da informação relacionada à altura relevante para uma altura do dispositivo de comunicação sem fio; e

cálculo de uma condição de uso, pelo dispositivo de comunicação sem fio, de uma banda de frequência compartilhável entre uma pluralidade de sistemas de comunicação sem fio que inclui o sistema de comunicação sem fio, com base na informação relacionada à posição e na informação relacionada à altura.

[00266] (22) Uma mídia de gravação legível por computador não transitória que tem um programa armazenado na mesma, o programa fazendo com que um processador execute:

aquisição da informação relacionada à posição relevante para uma posição de um dispositivo de comunicação sem fio de um sistema de comunicação sem fio e da informação relacionada à altura relevante para uma altura do dispositivo de comunicação sem fio; e

cálculo de uma condição de uso, pelo dispositivo de comunicação sem fio, de uma banda de frequência compartilhável entre uma pluralidade de sistemas de comunicação sem fio que inclui o sistema de comunicação sem fio, com base na informação relacionada à posição e na informação relacionada à altura.

Lista dos Sinais de Referência

1 sistema

10 sistema de comunicação sem fio

20, 30 dispositivo de comunicação sem fio

40, 50 espaço usável

100 aparelho de processamento de informação

131 unidade de aquisição de informação

133 unidade de controle

700 servidor

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema (1) compreendendo:

conjunto de circuitos configurado para

adquirir pelo menos informação de posição, informação de altura e primeira informação de prioridade correspondentes a um primeiro sistema de comunicação sem fio (10), e segunda informação de prioridade correspondente a um segundo sistema de comunicação sem fio;

determinar uma condição de uso para uma banda de frequência compartilhada, compartilhada entre o primeiro e o segundo sistemas de comunicação sem fio com base na informação de posição, na informação de altura, na primeira informação de prioridade e na segunda informação de prioridade; e

emitir uma notificação com base na condição de uso determinada;

caracterizado pelo fato de que:

a condição de uso determinada corresponde a um espaço usável (40, 50) tridimensional no qual a energia elétrica de transmissão dentro da faixa de frequência compartilhada é permitida exceder um limite predeterminado..

2. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

a informação de posição é pelo menos uma da informação que indica uma área em que o primeiro sistema de comunicação sem fio (10) está posicionado ou informação que indica uma área em que cada um de uma pluralidade de dispositivos no primeiro sistema de comunicação sem fio está posicionado.

3. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

a informação de altura indica uma altura de uma antena de um

dispositivo do primeiro sistema de comunicação sem fio (10).

4. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

a informação de altura indica pelo menos uma de uma elevação do primeiro sistema de comunicação sem fio (10), uma altitude do primeiro sistema de comunicação sem fio, uma altura em relação ao solo do primeiro sistema de comunicação sem fio, uma altura acima do nível do mar do primeiro sistema de comunicação sem fio ou uma profundidade de um sistema de medição de posição do primeiro sistema de comunicação sem fio.

5. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

a informação de altura indica pelo menos um de um piso de um prédio no qual o primeiro sistema de comunicação sem fio (10) está localizado, uma pressão do ar de um ambiente no qual o primeiro sistema de comunicação sem fio está localizado ou uma pressão da água de um ambiente no qual o primeiro sistema de comunicação sem fio está localizado.

6. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

a primeira informação de prioridade inclui informação que indica uma prioridade do primeiro sistema de comunicação sem fio (10) em relação ao uso da banda de frequência compartilhada.

7. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que

a prioridade do primeiro sistema de comunicação sem fio (10) é um de pelo menos três níveis de prioridade disponíveis para atribuição para uso da banda de frequência compartilhada.

8. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

a primeira informação de prioridade inclui informação que

indica um tipo de usuário correspondente ao primeiro sistema de comunicação sem fio (10).

9. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que

o tipo de usuário corresponde a pelo menos um de um operador empresarial, um indivíduo ou uma organização pública.

10. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

a primeira informação de prioridade indica que o primeiro sistema de comunicação sem fio (10) é um sistema de um usuário de acesso contido (CAU).

11. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

a primeira informação de prioridade indica que o primeiro sistema de comunicação sem fio (10) é um sistema de uma instalação de acesso contido (CAF).

12. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

o conjunto de circuitos é configurado para adquirir informação correspondente à banda de frequência compartilhada.

13. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

o conjunto de circuitos é configurado para adquirir pelo menos uma da informação que indica uma largura de banda da banda de frequência compartilhada ou da informação que indica um centro da banda de frequência compartilhada.

14. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que

o conjunto de circuitos é configurado para determinar a

condição de uso para a banda de frequência compartilhada com base na informação de posição, na informação de altura, na primeira informação de prioridade, na segunda informação de prioridade e em pelo menos uma da informação que indica a largura de banda da banda de frequência compartilhada ou da informação que indica o centro da banda de frequência compartilhada.

15. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

o conjunto de circuitos é configurado para adquirir informação que indica o uso da banda de frequência compartilhada pelo segundo sistema de comunicação sem fio (10).

16. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que

o conjunto de circuitos é configurado para determinar a condição de uso para a banda de frequência compartilhada com base na informação de posição, na informação de altura, na primeira informação de prioridade, na segunda informação de prioridade e na informação que indica o uso da banda de frequência compartilhada pelo segundo sistema de comunicação sem fio (10).

17. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que

a informação que indica o uso da banda de frequência compartilhada pelo segundo sistema de comunicação sem fio (10) indica uma condição de diretividade da antena do segundo sistema de comunicação sem fio (10) em relação à banda de frequência compartilhada, e

o conjunto de circuitos é configurado para determinar a condição de uso para a banda de frequência compartilhada com base na informação de posição, na informação de altura, na primeira informação de prioridade, na segunda informação de prioridade e na condição de

diretividade da antena do segundo sistema de comunicação sem fio em relação à banda de frequência compartilhada.

18. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o conjunto de circuitos é configurado para

adquirir informação que indica uma zona de exclusão em relação à banda de frequência compartilhada, e

determinar a condição de uso para a banda de frequência compartilhada com base na informação de posição, na informação de altura, na primeira informação de prioridade, na segunda informação de prioridade e na informação que indica a zona de exclusão.

19. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

a condição de uso determinada corresponde a uma largura de banda na banda de frequência compartilhada que é usável pelo primeiro sistema de comunicação sem fio (10).

20. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

a condição de uso determinada indica uma máxima transmissão de energia na banda de frequência compartilhada.

21. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

a condição de uso determinada corresponde a uma diretividade da antena que se permite que o primeiro sistema de comunicação use durante o acesso da banda de frequência compartilhada.

22. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

o sistema é um de um dispositivo terminal que opera como uma estação base, de um terminal que opera como um ponto de acesso, de um dispositivo que realiza comunicação dispositivo a dispositivo ou de uma

estação base de retransmissão móvel.

23. Método compreendendo:

adquirir pelo menos informação de posição, informação de altura e primeira informação de prioridade correspondentes a um primeiro sistema de comunicação sem fio (10), e segunda informação de prioridade correspondente a um segundo sistema de comunicação sem fio;

determinar uma condição de uso para uma banda de frequência compartilhada, compartilhada entre o primeiro e o segundo sistemas de comunicação sem fio com base na informação de posição, na informação de altura, na primeira informação de prioridade e na segunda informação de prioridade; e

emitir uma notificação com base na condição de uso determinada;

caracterizado pelo fato de que

a condição de uso determinada corresponde a um espaço usável (40, 50) tridimensional no qual a energia elétrica de transmissão dentro da faixa de frequência compartilhada é permitida exceder um limite predeterminado.

24. Dispositivo terminal compreendendo:

conjunto de circuitos configurado para

prover pelo menos informação de posição, informação de altura e primeira informação de prioridade correspondentes ao dispositivo terminal;

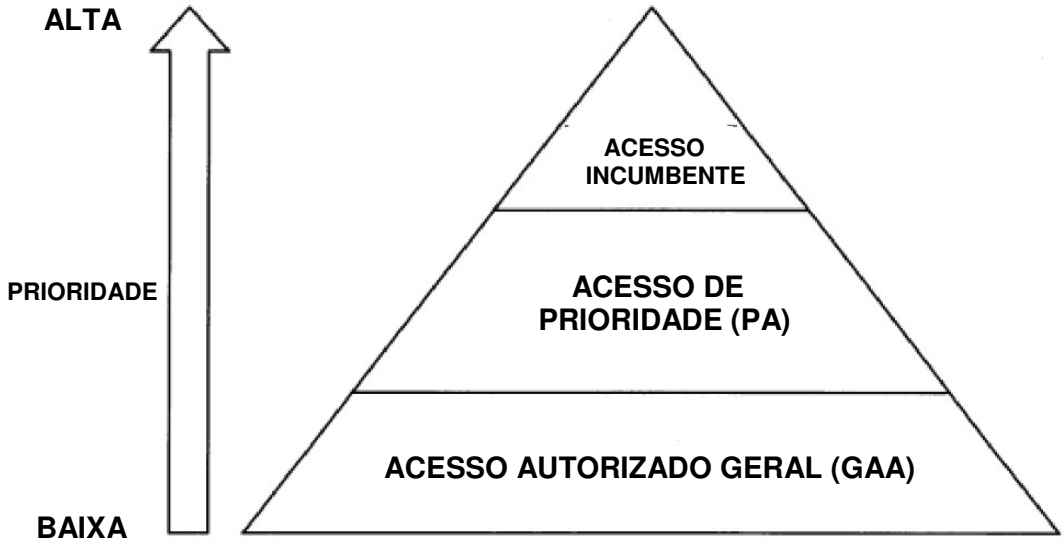
receber informação que indica uma condição de uso para uma banda de frequência compartilhada, compartilhada entre o dispositivo terminal e um segundo sistema de comunicação sem fio (10) com base na informação de posição, na informação de altura, na primeira informação de prioridade e na segunda informação de prioridade correspondentes ao segundo sistema sem fio; e

acessar a banda de frequência compartilhada de acordo com a informação recebida que indica a condição de uso

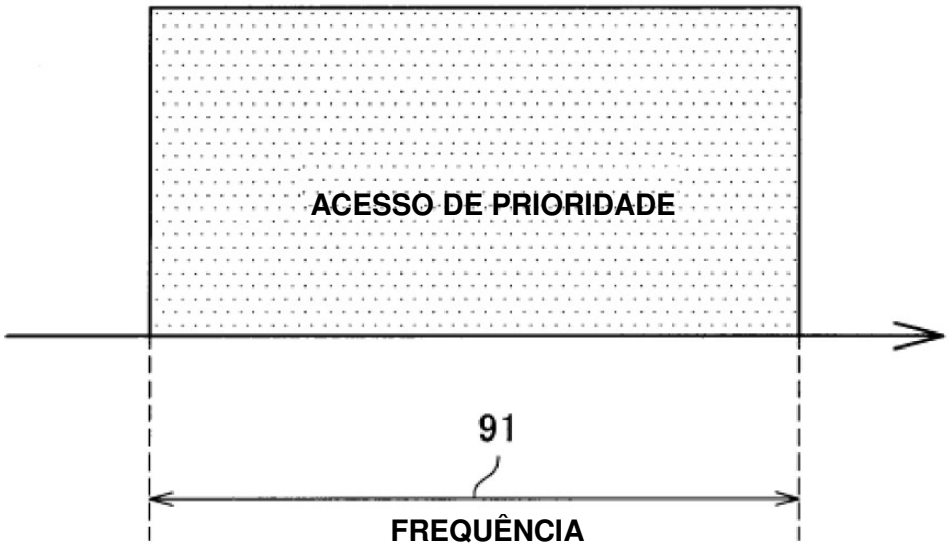
caracterizado pelo fato de que

a condição de uso determinada corresponde a um espaço usável (40, 50) tridimensional no qual a energia elétrica de transmissão dentro da faixa de frequência compartilhada é permitida exceder um limite predeterminado.

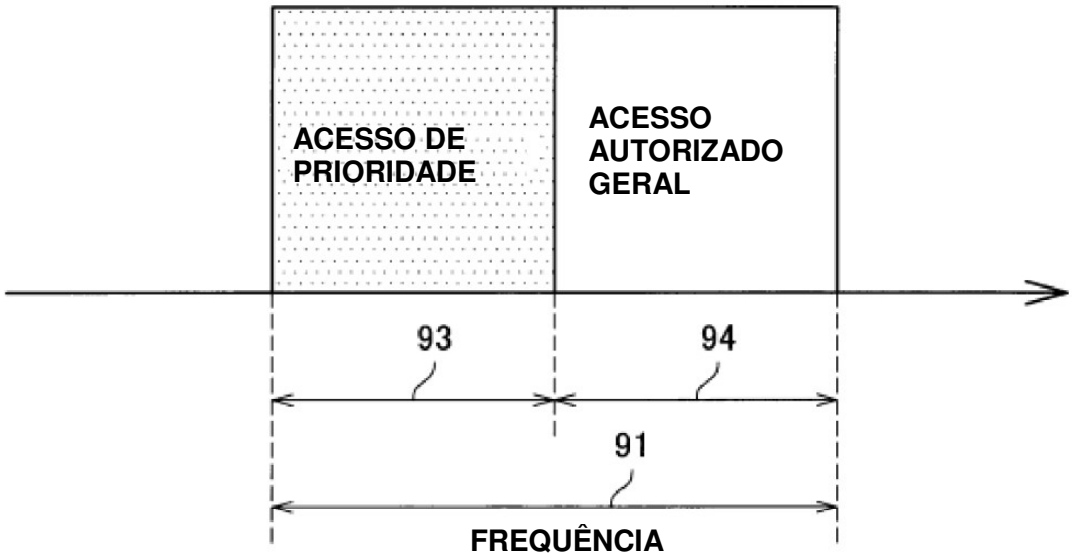
[Fig. 1]


ALTA
PRIORIDADE
BAIXA
ACESSO INCUMBENTE
ACESSO DE PRIORIDADE (PA)
ACESSO AUTORIZADO GERAL (GAA)

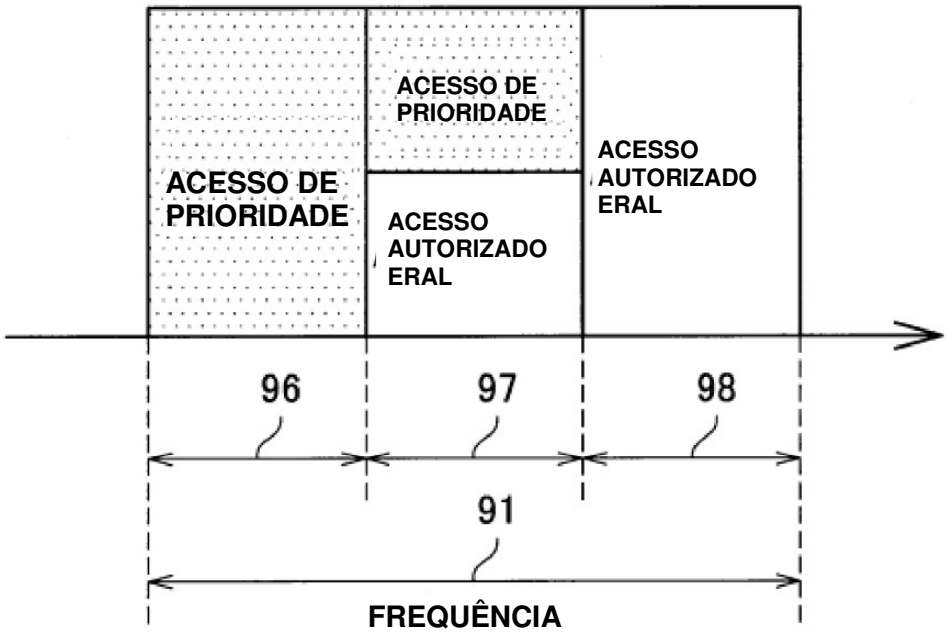
[Fig. 2]


ACESSO DE PRIORIDADE
91
FREQUÊNCIA

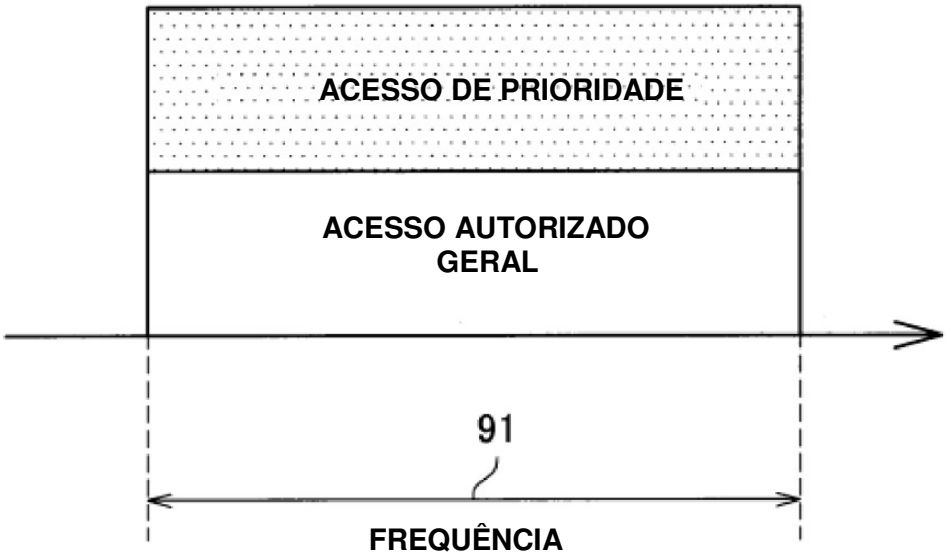
[Fig. 3]


ACESSO DE PRIORIDADE
ACESSO AUTORIZADO GERAL
93
94
91
FREQUÊNCIA

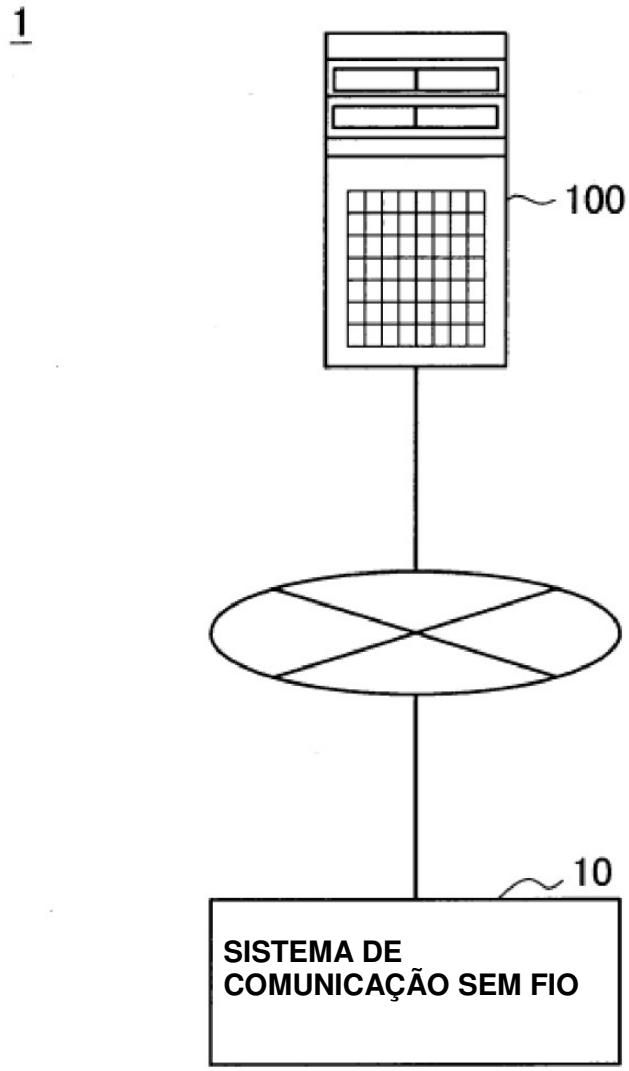
[Fig. 4]


ACESSO DE PRIORIDADE
ACESSO AUTORIZADO ERAL
ACESSO DE PRIORIDADE
ACESSO AUTORIZADO ERAL
96
97
98
91
FREQUÊNCIA

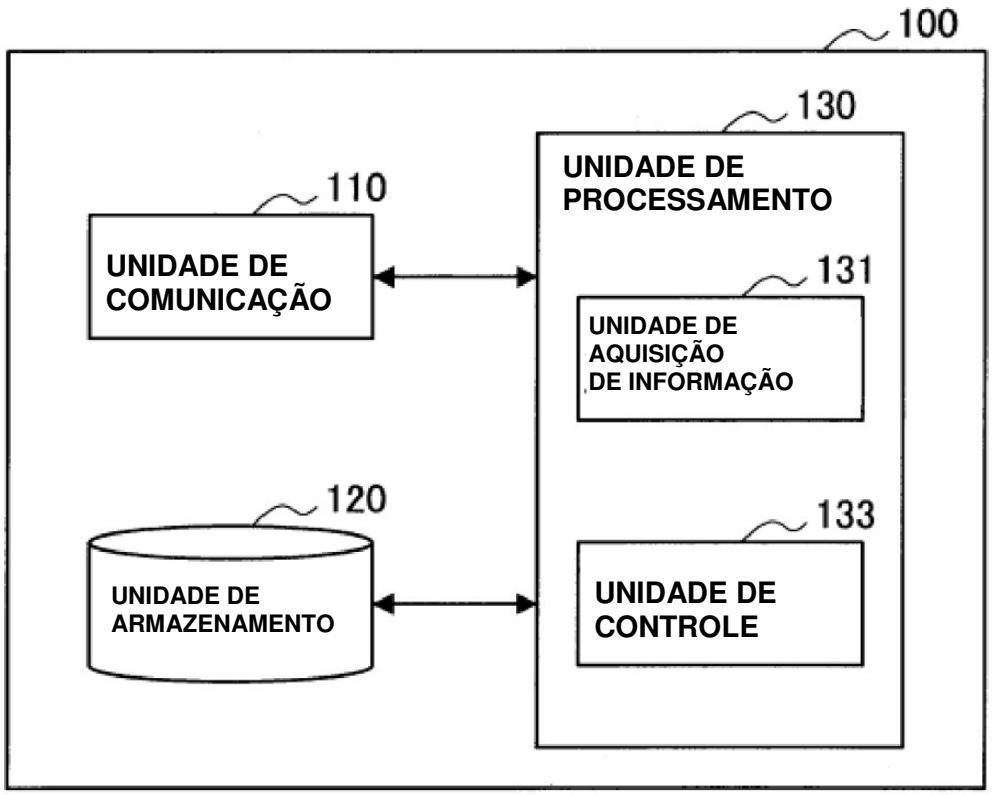
[Fig. 5]


ACESSO DE PRIORIDADE
ACESSO AUTORIZADO GERAL
91
FREQUÊNCIA

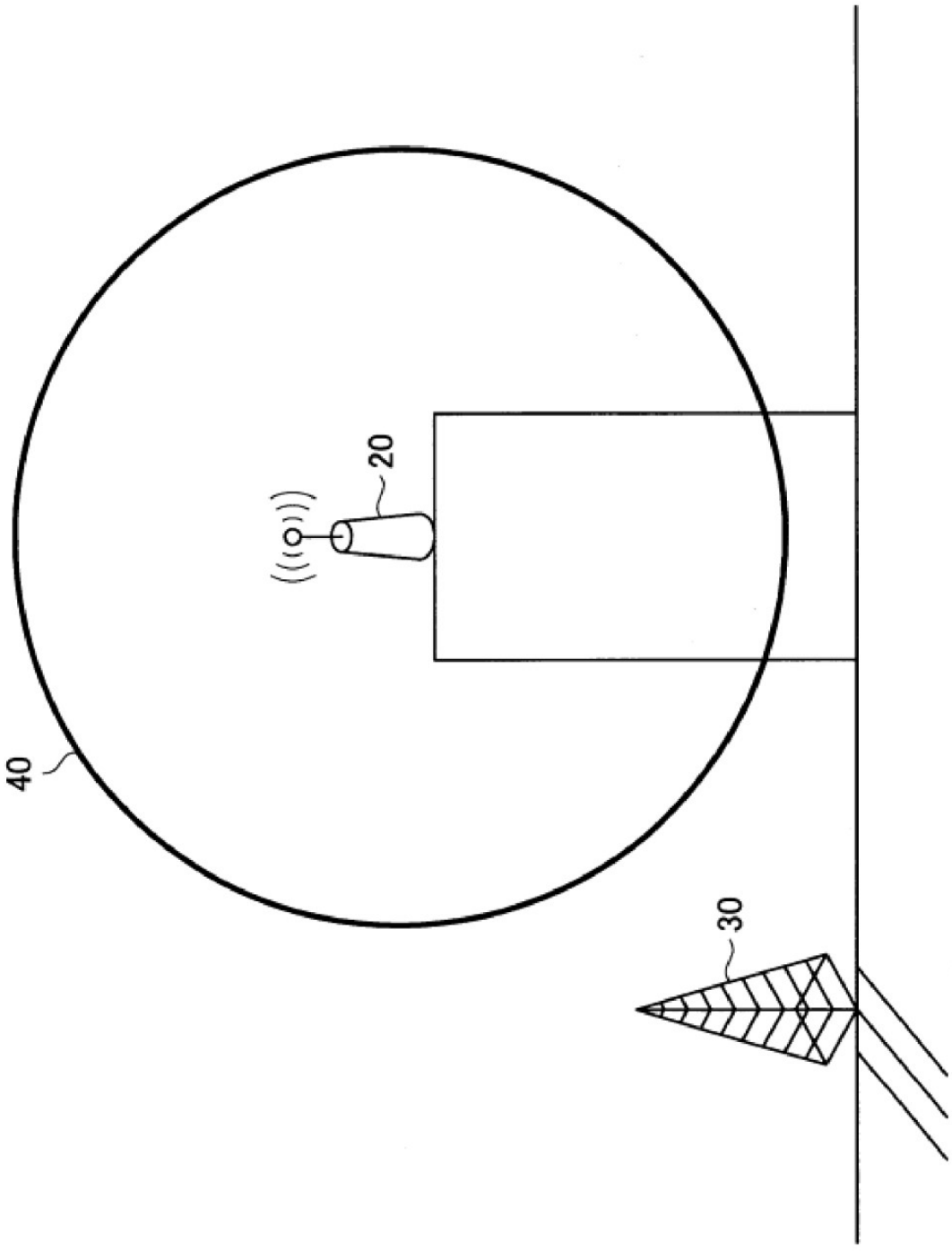
[Fig. 6]


1
100
10
SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO

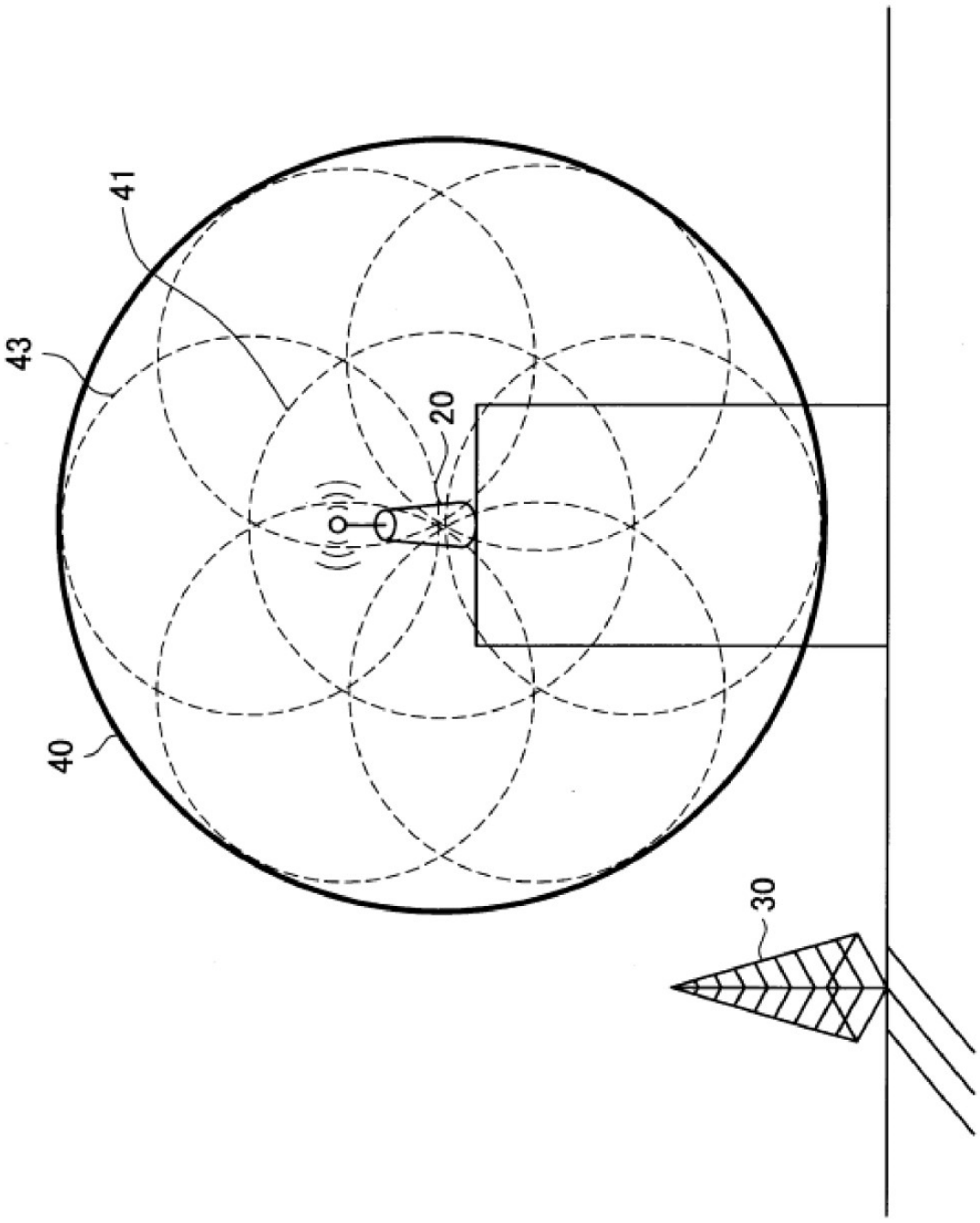
[Fig. 7]


100
130
UNIDADE DE PROCESSAMENTO
110
UNIDADE DE COMUNICAÇÃO
131
UNIDADE DE AQUISIÇÃO DE INFORMAÇÃO
120
UNIDADE DE ARMAZENAMENTO
133
UNIDADE DE CONTROLE

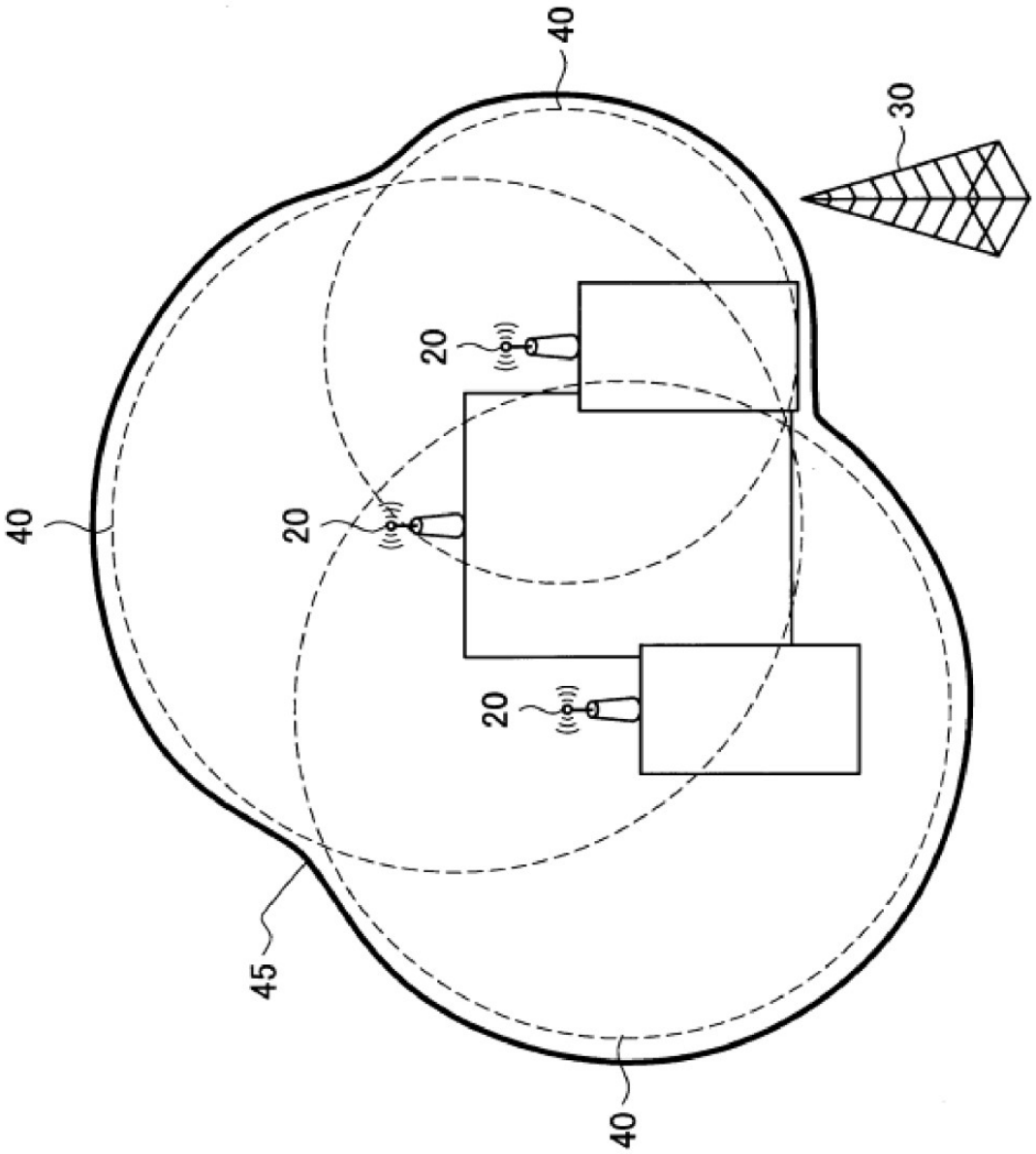
[Fig. 8]



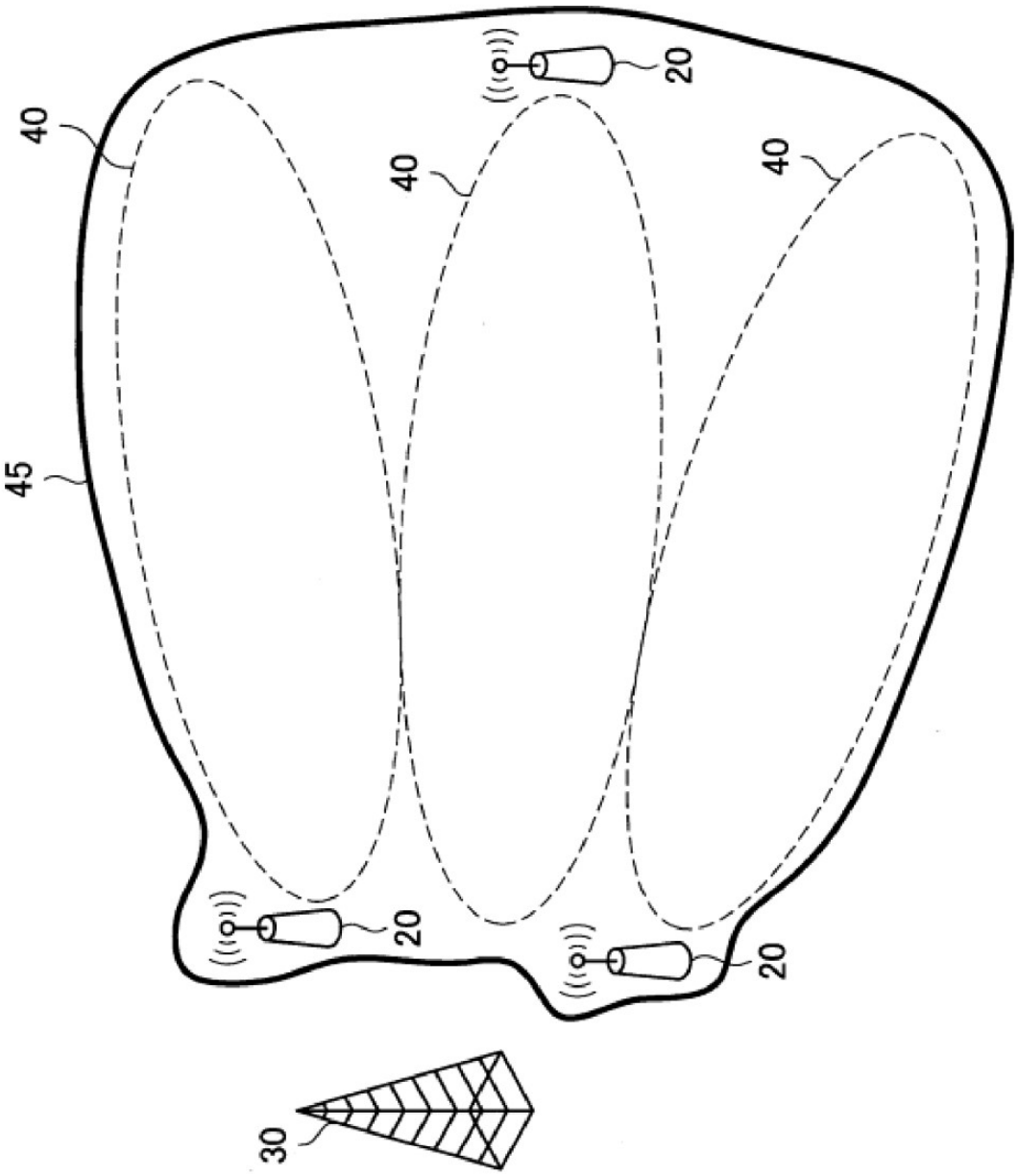
[Fig. 9]



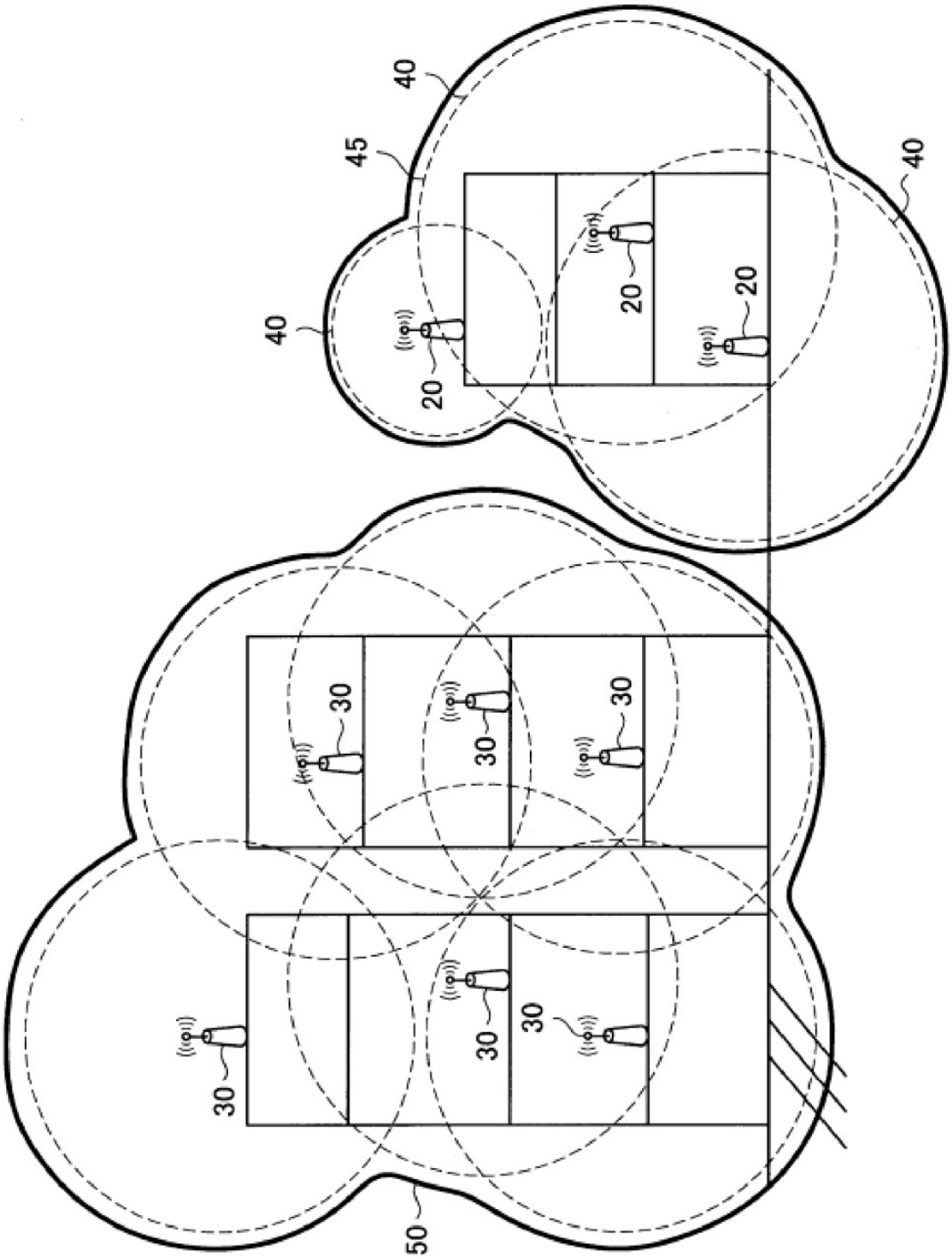
[Fig. 10]



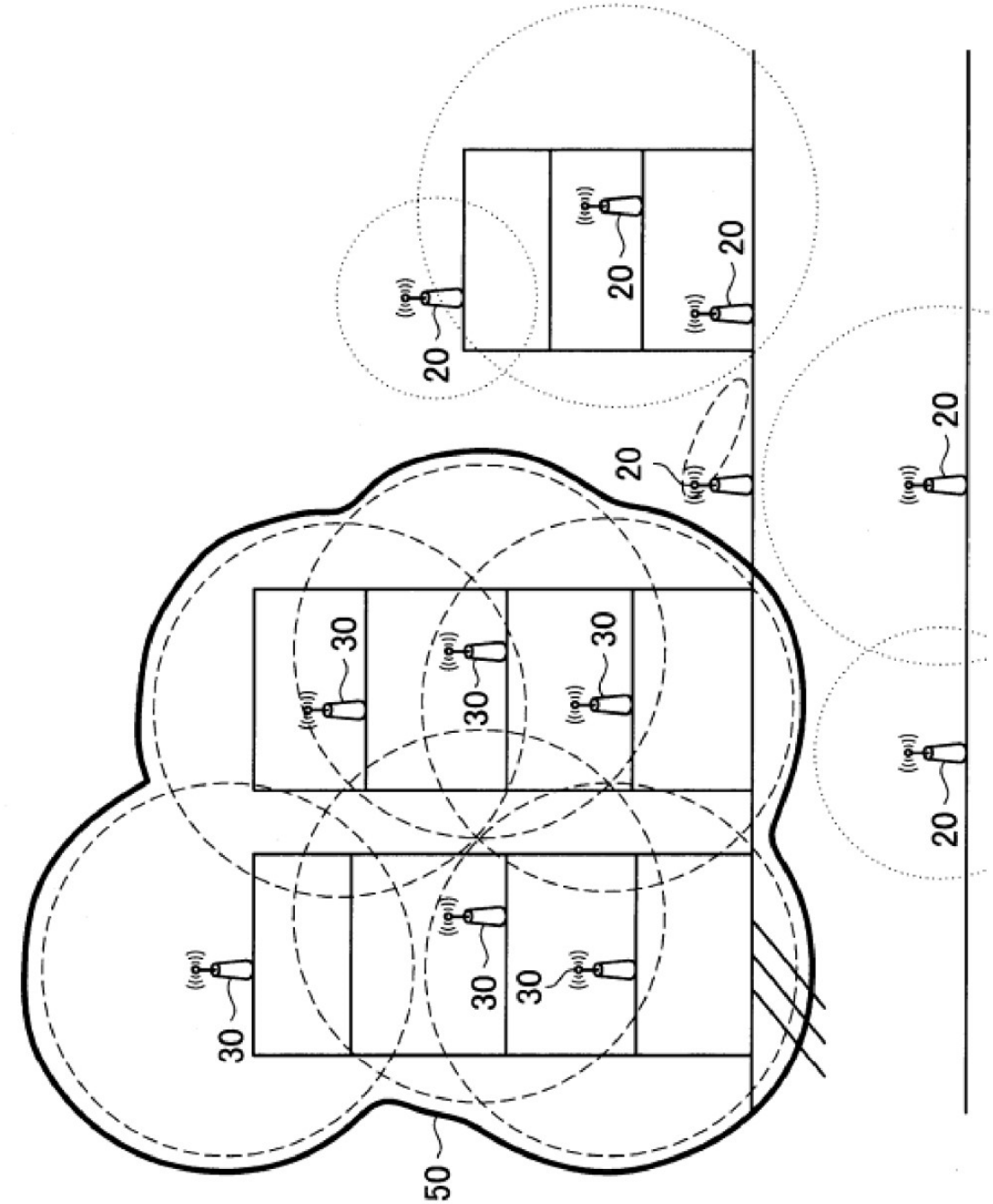
[Fig. 11]



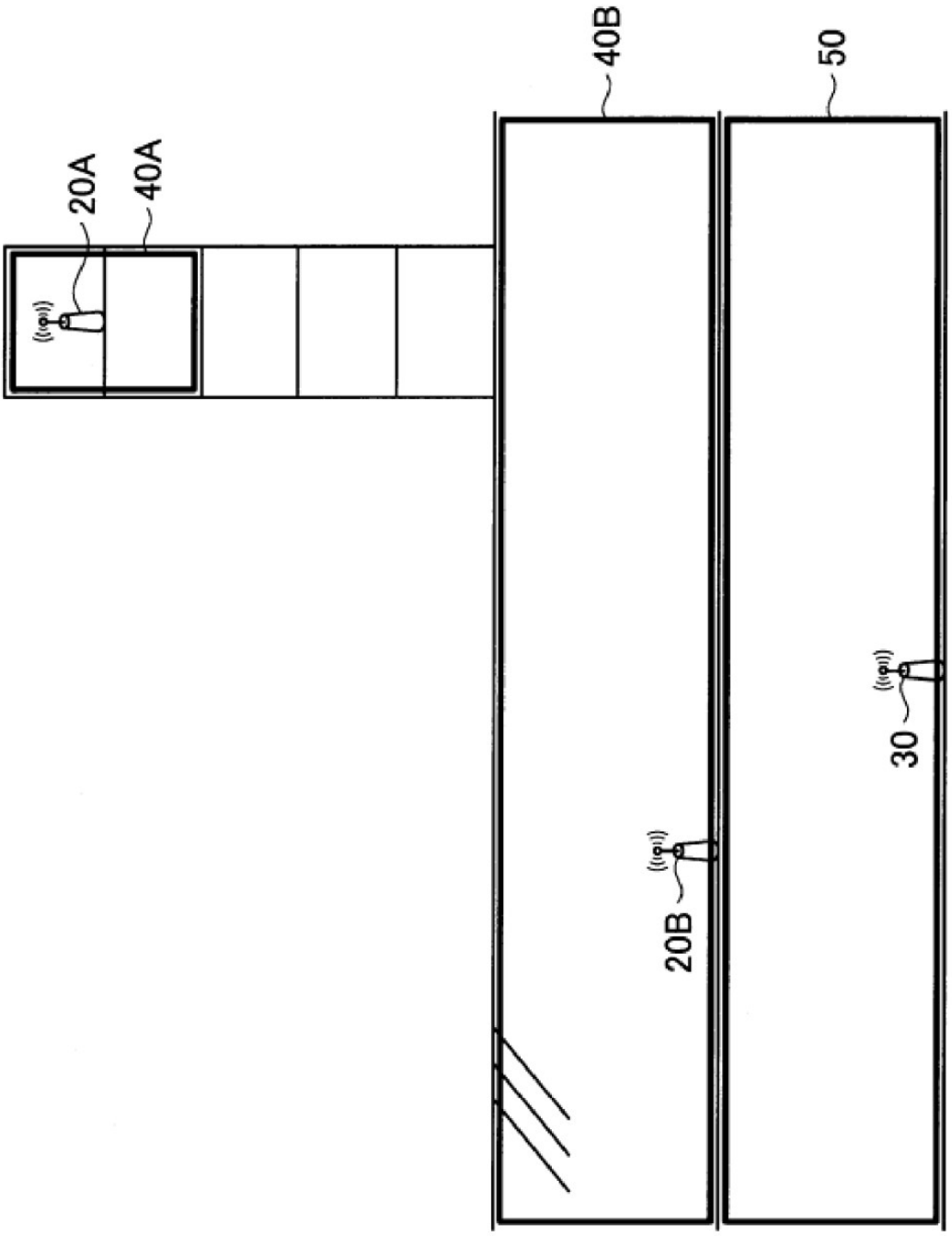
[Fig. 12]



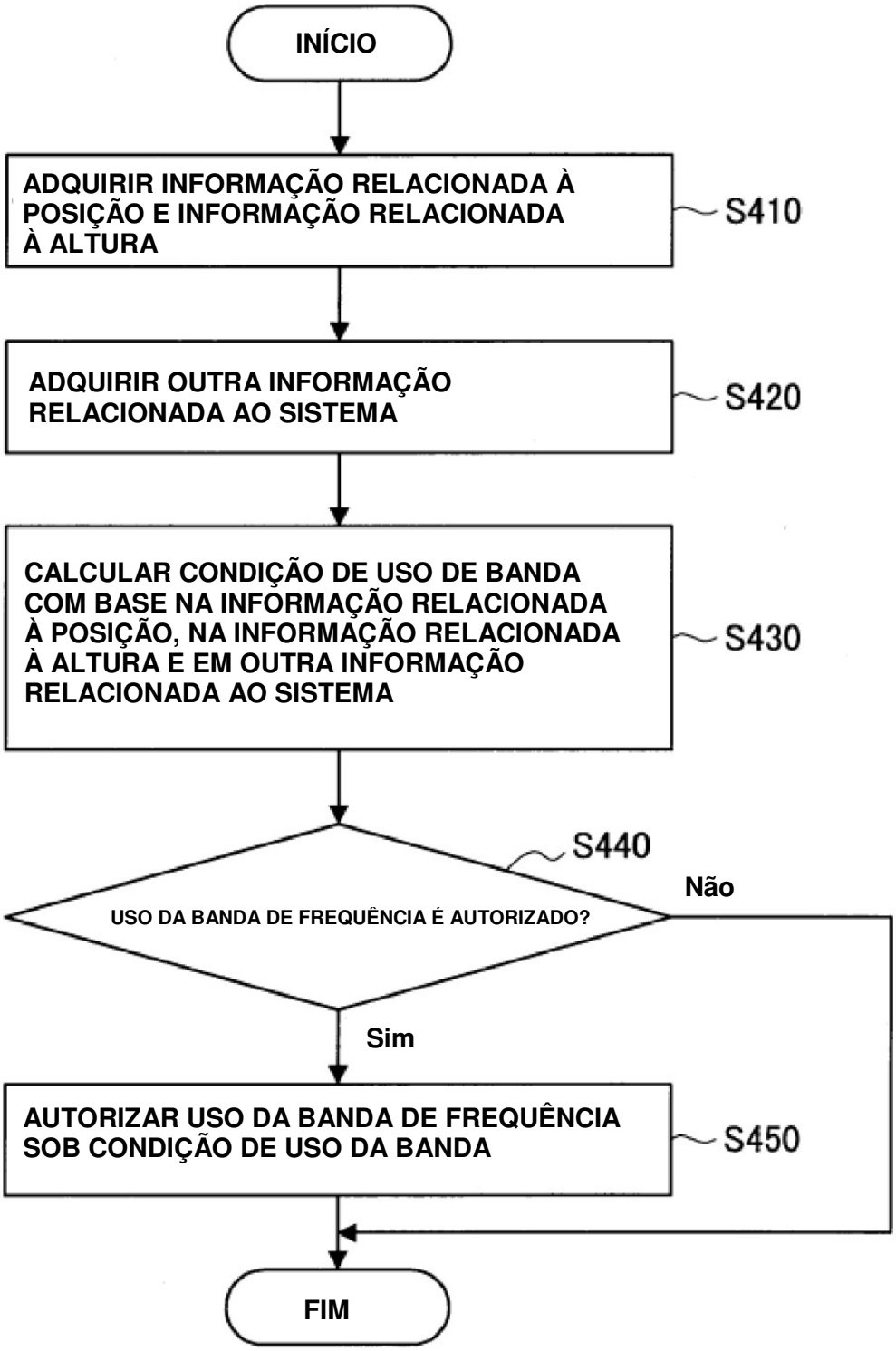
[Fig. 13]



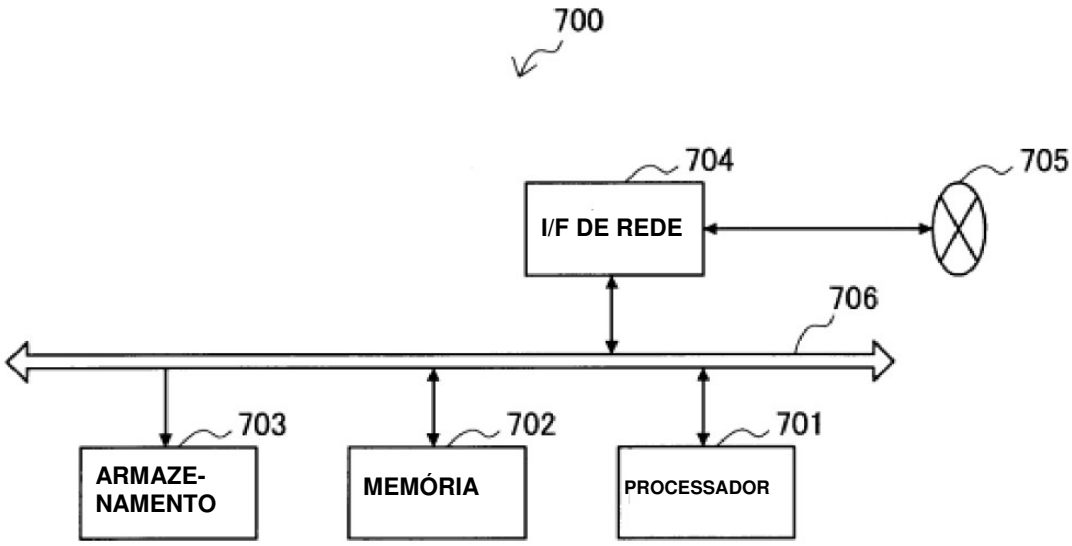
[Fig. 14]



[Fig. 15]


INÍCIO
ADQUIRIR INFORMAÇÃO RELACIONADA À POSIÇÃO E INFORMAÇÃO RELACIONADA À ALTURA
S410
ADQUIRIR OUTRA INFORMAÇÃO RELACIONADA AO SISTEMA
S420
CALCULAR CONDIÇÃO DE USO DE BANDA COM BASE NA INFORMAÇÃO RELACIONADA À POSIÇÃO, NA INFORMAÇÃO RELACIONADA À ALTURA E EM OUTRA INFORMAÇÃO RELACIONADA AO SISTEMA
S430
S440
USO DA BANDA DE FREQUÊNCIA É AUTORIZADO?
Não
Sim
AUTORIZAR USO DA BANDA DE FREQUÊNCIA SOB CONDIÇÃO DE USO DA BANDA
S450
FIM

[Fig. 16]


700
704
I/F DE REDE
705
706
703
ARMAZE-
NAMENTO
702
MEMÓRIA
701
PROCESSADOR