



INPI
INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL
Assinado
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0512052-7

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

(21) Número do Depósito: PI 0512052-7

(22) Data do Depósito: 06/06/2005

(43) Data da Publicação do Pedido: 19/01/2006

(51) Classificação Internacional: H04L 12/16; H04B 7/212; H04J 3/00; H04L 12/43

(30) Prioridade Unionista: US 10/984,431 de 09/11/2004; US 60/583,723 de 29/06/2004

(54) Título: MÉTODO E SISTEMA PARA FORNECER ACESSO A UM CANAL PARA TRANSMISSÕES DE VOZ

(73) Titular: MOTOROLA SOLUTIONS, INC., Sociedade Norte-Americana. Endereço: 1303 East Algonquin Road, Schaumburg, IL 60196, ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA(US)

(72) Inventor: DAVID G. WIATROWSKI; THOMAS B. BOHN; THOMAS J. SENESE; JOHN P. BELMONTE; TERRY K. MANSFIELD

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 17/07/2018, observadas as condições legais

Expedida em: 17/07/2018

Assinado digitalmente por:

Liane Elizabeth Caldeira Lage

Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

MÉTODO E SISTEMA PARA FORNECER ACESSO A UM CANAL PARA
TRANSMISSÕES DE VOZ

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se em geral a sistemas de
5 comunicação sem fio e mais especificamente a transmissões
de voz em um sistema de Acesso Múltiplo por Divisão de
Tempo (TDMA).

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Geralmente, um sistema de comunicação sem fio pode
10 possuir um conjunto de "unidades do assinante", que são
tipicamente a extremidade final de um trajeto de
comunicação, e um conjunto de "rádios base", tipicamente
estáticos e os intermediários pelos quais um trajeto de
comunicação a uma unidade do assinante (SU) pode ser
15 estabelecido ou mantido. Um sistema deste tipo é um sistema
de comunicação de Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo
(TDMA) onde o canal do rádio é dividido em intervalos de
tempo para efetuar as comunicações do sistema. Devido ao
canal do rádio ser um canal compartilhado, há uma
20 necessidade de se gerenciar o acesso ao canal do rádio e
permitir que as SUs utilizem o canal do rádio para
comunicações por voz.

Especificamente, para uma SU fazer esta transmissão, a
SU deve primeiramente ativar um rádio base (BR) e fazer a
25 sincronização. Assim que a sincronização seja feita, a SU
solicita que uma chamada seja feita e então transmite no
canal do rádio. Devido à ativação de um BR e a
sincronização serem necessárias, é necessário um tempo
extra para se fazer uma chamada. Assim, é desejável evitar
30 estes procedimentos para reduzir a quantidade de tempo

necessário para se fazer uma chamada. Além disso, há casos onde certas SUs precisam de acesso preferencial ao canal do rádio e precisam receber acesso ao canal do rádio para transmitir durante o contexto de uma chamada ativa.

5 Portanto, há uma necessidade de se fornecer acesso a um canal para comunicações por voz.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

Uma modalidade preferida da invenção é descrita abaixo, apenas através de exemplos, com referência às figuras em
10 anexo, nas quais:

A FIG. 1 é um diagrama em blocos de um exemplo de sistema de comunicação sem fio de acordo com uma modalidade da invenção.

15 A FIG. 2 é um fluxograma de um exemplo de método de fornecimento de acesso ao canal para transmissões de voz.

A FIG. 3 é uma continuação do exemplo mostrado na FIG. 2.

A FIG. 4 é outra continuação dos exemplos mostrados nas FIGs. 2 e 3.

20 Observa-se que pela simplicidade e pela clareza das ilustrações, os elementos mostrados nas figuras não foram desenhados necessariamente em escala. Por exemplo, as dimensões de alguns dos elementos são exageradas em relação uns aos outros. Além disso, onde foi considerado apropriado,
25 os numerais de referência se repetem entre as figuras para indicar elementos idênticos.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA MODALIDADE PREFERIDA

Em referência à FIG. 1, é mostrado um exemplo do método e um aparelho da presente invenção conforme podem
30 ser empregados e incorporados em um sistema de comunicação

sem fio típico 100. O exemplo ilustrado compreende várias células, cada uma com um rádio base (BR) 3, 5, 7, 9, 11, e 13 tipicamente localizados no centro da célula, e várias unidades do assinante 12, 14, 16, 18, 20 e 22. As unidades do assinante 12, 14, 16, 18, 20 e 22 enviam e recebem comunicação com os rádios base 3, 5, 7, 9, 11, e 13.

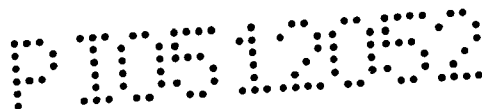
Uma unidade do assinante (SU), de preferência, é composta por dispositivos móveis ou portáteis (tais como rádios portáteis ou de carros ou telefones por rádio) capazes de se comunicar com um BR usando técnicas de acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA) ou de duplexação por divisão de tempo (TDD) conforme aqui descrito. Em uma modalidade de exemplo da presente invenção, o sistema de comunicação sem fio 100 assume um sistema de comunicação TDMA de dois intervalos, contudo, outros rádios podem ser usados no sistema de comunicação TDMA e ainda permanecer no espírito e escopo da presente invenção. Em uma modalidade de exemplo, uma SU inicia uma comunicação por voz pressionando o PPT (pressione para falar), que envia uma solicitação do canal do rádio para um BR.

Um BR, de preferência, é composto por um equipamento fixo para comunicação de dados/controle e informações de voz de e para as SUs para facilitar a comunicação entre as SUs no sistema de comunicação sem fio 100. Uma modalidade ilustrativa da presente invenção inclui um BR que é deschaveado 5 segundos depois determinar que não há atividade de SU válida no canal do rádio. Em uma modalidade de exemplo, este timer é chamado de Timer de Inatividade do Assinante (SIT). Nesta modalidade, o SIT é deschaveado 5 segundos após determinar que não há atividade de SU válida

em nenhum dos dois intervalos de tempos do sistema de comunicação TDMA. O SIT é iniciado quando não há atividade de SU válida presente no canal do rádio e o SIT é interrompido sempre que o BR determine que há atividade de SU válida no canal do rádio. Em ainda outra modalidade ilustrativa, o sistema de comunicação sem fio 100 inclui um BR que também é deschaveado após 180 segundos. Este período de tempo é provisionado em um BR e é chamado de Timer de Expiração de Tempo (TOT). Quando uma nova transmissão da SU é detectada no canal do rádio, o TOT é reiniciado. O TOT é interrompido quando o BR é deschaveado devido a um esgotamento do tempo do SIT e o BR é deschaveado quando o TOT expira, o que termina qualquer comunicação em progresso.

As comunicações iniciadas ou repetidas por um BR e enviadas a uma unidade do assinante (SU) são chamadas de recebimento do sinal e as comunicações iniciadas por uma SU e enviadas a um BR são chamadas de envio do sinal. Em uma modalidade de exemplo, cada BR 3, 5, 7, 9, 11 e 13 não transmite continuamente comunicações de recebimento do sinal, mas cada BR mantém comunicações sincronizadas de forma que os intervalos enviados entre um BR e uma SU sejam sincronizados com base no recebimento do sinal do BR.

Em uma modalidade ilustrativa, a sincronização é apresentada por uma mensagem que identifica o centro de um intervalo de TDMA. Em uma SU ou em um BR, um receptor usa um filtro combinado e um correlator para executar recuperação de símbolo e para identificar o centro do intervalo de TDMA. Uma vez que o receptor seja sincronizado com um canal, o receptor usa a combinação de padrão para detectar a presença de uma mensagem que identifica se o



canal está presente e sincronizado. A mensagem identifica o tipo de sincronização presente no canal. Em uma modalidade ilustrativa, a mensagem é usada para diferenciar a) intervalos de voz de intervalos de dados/controle e de intervalos de canal reverso, b) canais de entrada de canais de saída, c) o tipo de modulação no canal, por exemplo, um Motorola P25 Fase 1 FDMA de um Motorola P25 Fase 2 TDMA e d) o tipo de sistema de comunicação sem fio, por exemplo, um sistema Motorola P25 de um sistema "Motorola Low Tier Digital".

Conforme usados aqui, os termos "comunicação" e "transmissão" são usados de forma intercambiável e se referem a intervalos TDMA contíguos emanando de um rádio em um intervalo de tempo. Como tal, as transmissões podem se referir genericamente a informações de voz, dados ou controle referentes ao sistema de comunicação sem fio 100. O termo "chamada" refere-se a transmissões de voz entre SUS no sistema de comunicação sem fio 100. Em uma modalidade de exemplo, as transmissões de voz em uma chamada são separadas por tempo ocioso que é sinalizado por uma mensagem que notifica os assinantes de que o canal de rádio está ocioso. Além disso, já que o tempo ocioso ocorre no envio do sinal, a mensagem que notifica os assinantes de que o canal de rádio está ocioso é enviada no recebimento do sinal.

Como é conhecido na área, o termo "intervalo" refere-se à menor unidade de uma transmissão TDMA. Em uma modalidade ilustrativa, para um intervalo encontrado em um sistema "Motorola Low Tier Digital", uma transmissão definida é de 216 bits de carga e 48 bits de sincronização

ou sinais embutidos. A transmissão definida leva 2,75 ms para transmitir e há 1,25 ms de tempo de espera em cada lado da transmissão real. Portanto, um "intervalo" em um sistema "Motorola Low Tier Digital" é de 30 ms.

5 Antes de acessar o canal do rádio para comunicação por voz, a SU considera o modo que a comunicação de por solicitada requer. Por exemplo, a SU pode transmitir comunicação por voz em modo repetidor ou em modo direto. Se a comunicação por voz solicitada requer modo repetidor, 10 então a SU precisa de um BR para completar a comunicação por voz. Em uma modalidade ilustrativa, o modo repetidor é definido como uma transmissão por voz de uma SU onde a SU transmite na frequência de envio do sinal e fornece energia ao BR. O BR, então, transfere a transmissão de voz à 15 frequência de recebimento do sinal e fornece energia de RF à SU alvo. Se a comunicação por voz solicitada requer modo direto, então a SU não precisa de um BR para completar a comunicação por voz. Em uma modalidade ilustrativa, o modo 20 direto é definido como uma transmissão de voz de uma SU onde a SU transmite na frequência de recebimento do sinal e fornece energia de RF à SU alvo. Como é conhecido na área, o modo direto é caracterizado como uma transmissão de voz de uma SU onde a SU transmite na frequência do recebimento do sinal sem a assistência de um BR.

25 Em uma modalidade ilustrativa, a energia de RF pode ser fornecida por uma SU ou um BR onde fornecida significa transmitida no canal. Além disso, a comunicação entre a SU e um BR pode ser por voz ou dados/controle. Assim, há quatro tipos de comunicações no canal: Voz Fornecida pela 30 SU, Dados(/Controle) Fornecidos pela SU, Voz Fornecida pelo

BR, Dados(/Controle) Fornecidos pelo BR. Para o receptor na SU ou no BR entender qual tipo de comunicação é enviada e processar a comunicação adequadamente, a comunicação contém uma palavra de sincronização de quadro de 48 bits (24 5 símbolos) para identificar o tipo de comunicação.

Antes de acessar o canal para comunicação por voz, a SU considera uma característica provisionada da SU. Uma característica provisionada da SU é um atributo ou característica programado que instrui à SU como funcionar.

10 Em uma modalidade ilustrativa, o Software de Provisionamento do Cliente (CPS) (também conhecido como Software de Serviço de Rádio (RSS)), fabricado pela Motorola, Inc., é usado para designar a característica provisionada à SU. Por exemplo, a SU pode acessar o canal

15 com uma característica provisionada de ser "gentil", onde gentil significa que a SU considera qual tipo de comunicação está atualmente no canal antes de acessar o canal para sua própria comunicação. Em uma modalidade de exemplo, ser "gentil" é subdividido em ser "gentil" para

20 todas as comunicações por voz no canal e ser "gentil" apenas para outras comunicações por voz no canal de outras SUs com o mesmo código de cor. Uma SU que está sendo "gentil" a todos significa que a SU é "gentil" com qualquer atividade no canal detectada.

25 Se uma SU não é "gentil", então ela possui uma característica provisionada de "rude", onde ser "rude" significa que a SU começa sua transmissão sem antes verificar se o canal está disponível e limpo. Em uma modalidade de exemplo, uma comunicação de "emergência" é

30 uma comunicação do tipo "rude".

Como é conhecido na área, o "código de cor" é um identificador comum usado por um grupo de SUs que utilizam o mesmo BR. Por exemplo, conforme mostrado na FIG. 1, as SUs 12, 14 e 22 têm um código de cor porque utilizam o mesmo BR, a saber, o BR 9. Além disso, um campo de código de cor pode estar presente em uma mensagem de sinalização embutida e em um intervalo de dados geral para fornecer um meio de endereçamento de uma rede de rádio ou um repetidor específico de forma que a interferência de canais possa ser rejeitada. Como também é conhecido na área, um "grupo de conversa" é um grupo de SUs que compartilham uma frequência de RF e intervalo de tempos e têm o mesmo código de cor. Em uma modalidade ilustrativa, um grupo de conversa é identificado por um identificador de grupo de conversa de 16 bits (TGID) e uma unidade do assinante individual é identificada por um identificador de unidade do assinante (SUID) de 24 bits. Portanto, em uma modalidade ilustrativa, as SUs que compartilham um código de cor são subdivididas em grupos de conversa de forma que as SUs de um grupo de conversa não ouçam as SUs de outro grupo de conversa.

Em uma modalidade de exemplo, a SU em modo direto e uma característica provisionada de ser "rude" possui acesso ao canal para transmitir comunicações por voz sem considerar se o canal está ocupado ou sem considerar outros fatores do canal.

Em uma modalidade de exemplo, a SU em modo direto e uma característica provisionada de ser "gentil" a todos sem contar o código de cor possui acesso ao canal a não ser que haja energia de RF no canal. O termo "energia de RF no canal" significa que a energia de RF no canal excede um

limite que é provisionado na SU. Assim, em uma modalidade de exemplo, a SU é proibida de acessar o canal quando o nível de energia de RF medida for maior do que a característica de CPS para acesso ao canal. Além disso, se a SU for uma das partes de uma chamada, a SU pode transmitir de forma "rude", onde de forma "rude" significa que a SU começa a transmitir sobre uma transmissão de voz.

Em uma modalidade de exemplo, a SU em modo direto e uma característica provisionada de ser "gentil" a SUs de mesmo código de cor possui acesso ao canal a não ser que haja energia de RF no canal ou a não ser que as transmissões de voz no canal combinem com o código de cor da SU. Assim, a SU considera se há energia de RF no canal e determina o código de cor da transmissão de voz antes de permitir ou negar uma transmissão de voz solicitada. Esta transmissão requer a sincronização do intervalo de tempo para determinar o código de cor da transmissão de voz no canal. Além disso, se a SU for uma das partes de uma chamada, a SU pode transmitir de forma "rude", onde de forma "rude" significa que a SU começa a transmitir sobre uma transmissão de voz.

Em uma modalidade de exemplo, a SU em modo repetidor e uma característica provisionada onde a SU é "rude" a comunicações de voz no canal requer que a SU sincronize com o recebimento do sinal do BR, verifique o código de cor correto e identifique os canais de TDMA antes de permitir uma comunicação por voz. Em uma modalidade de exemplo, a sincronização com o BR pode requerer a execução de um procedimento de ativação do BR se o BR não estiver ativo, especificamente se o recebimento do sinal do BR não estiver

ativo. A SU em modo repetidor, com uma característica provisionada de ser "rude" não fornece proteção a uma chamada ou transmissão no canal. Assim, independente da transmissão de voz ser analógica ou digital, do mesmo código de cor ou não, ou da mesma chamada ou não, uma SU "rude" acessa o canal para sua própria comunicação.

Em uma modalidade de exemplo, se a SU estiver no modo repetidor e possuir uma característica provisionada onde a SU é "gentil" com todas as comunicações por voz no canal, a SU apenas pode acessar o canal após considerar o estado do canal. Se a SU estiver no modo repetidor e for "gentil" com todas as comunicações por voz, as transmissões de usuários do mesmo canal são protegidas se estas transmissões forem analógicas ou digitais, do mesmo código de cor ou não, da mesma chamada ou não. Além disso, se a SU for uma das partes de uma chamada sendo feita, a SU pode transmitir de forma "rude", onde de forma "rude" significa que a SU começa a transmitir sobre uma transmissão de voz ativa em progresso. Se a SU não for uma das partes de uma chamada sendo feita, a SU não pode acessar o canal. Em funcionamento, esta combinação requer que a SU considere se há energia de RF no canal, requer sincronização do recebimento do sinal do BR, verificação do código de cor correto e identificação dos canais TDMA antes de acessar o canal para uma comunicação por voz. Além disso, a sincronização com o BR pode requerer a execução de um procedimento de ativação do BR se o BR não estiver ativo, especificamente se o recebimento do sinal do BR não estiver ativo.

Em uma modalidade de exemplo, a SU em modo repetidor e

uma característica provisionada de ser "gentil" com o mesmo código de cor permite que uma SU apenas acesse o canal do rádio após considerar o estado do canal. Esta combinação protege os usuários do mesmo canal que usam o mesmo código

5 de cor. Além disso, se a SU for uma parte de uma chamada ou transmissão sendo feita, a SU pode transmitir de forma "rude". De forma semelhante à situação acima onde a SU está em modo repetidor e possui uma característica provisionada de ser "rude", a SU é solicitada a considerar a detecção de

10 energia de RF, sincronizar com o recebimento do sinal do BR, verificar o código de cor correto e identificar os canais TDMA antes de permitir uma transmissão de voz. Além disso, a sincronização com o BR pode requerer a execução de um procedimento de ativação do BR se o BR não estiver ativo,

15 especificamente se o recebimento do sinal do BR não estiver ativo.

Em referência à FIGs 2-4, em funcionamento, a unidade do assinante deve estar ativa e solicitar acesso a uma transmissão de voz. Conforme mostrado na FIG. 2, a unidade

20 do assinante solicita uma transmissão de voz pressionando-se o PPT (Bloco 202). Se o PPT for pressionado, então a Su verifica se é parte de uma chamada sendo feita (Bloco 203). Se a SU for uma parte de uma ligação sendo feita (Bloco 203), então a SU pode ter acesso ao canal para transmissão

25 de voz (Bloco 416). Se não for, então a SU deve ser ativada (Bloco 208) se a SU ainda não estiver ativa (Bloco 204). Se a SU estiver ativa, então a determinação de se a SU está fazendo a varredura dos canais de RF é feita (Bloco 206). Se a SU estiver fazendo a varredura, então a SU para de

30 fazer a varredura e sintoniza uma frequência específica

para solicitar transmissão de voz (Bloco 210). Se a SU não estiver fazendo a varredura, então o processo continua.

Continuando, a SU solicita uma transmissão de voz. Se a SU solicitar uma transmissão de voz em modo direto (Bloco 212) onde um repetidor não é necessário para a comunicação, então a SU monitora a energia RF no canal (Bloco 214). Se a SU solicitar uma transmissão de voz que não seja em modo direto (Bloco 212), também conhecido como modo repetidor, então a SU monitora a energia RF no canal (Bloco 222). Em uma modalidade ilustrativa, modo direto é onde a SU transmite na frequência de recebimento do sinal usando sincronização fornecida pela SU e modo repetidor é onde a SU transmite na frequência do envio do sinal usando sincronização fornecida pela SU.

Em modo direto, se um limite de energia de frequência for excedido (Bloco 214), então a SU busca informações de sincronização e de código de cor. Veja a discussão acima sobre sincronização e código de cor para maiores explicações. A partir das informações de sincronização e de código de cor, a SU determina se a transmissão de voz é uma chamada não-emergencial e provisionada para acesso "gentil" ao canal (Bloco 216). Além disso, se o acesso "gentil" ao canal especificar que a SU seja "gentil" com todos (Bloco 218), então a SU envia retorno negativo ao usuário da SU (Bloco 220). Portanto, a transmissão de voz não é transmitida no canal do rádio. Como alternativa, se o acesso "gentil" ao canal especificar que a SU não deva ser "gentil" com todos (Bloco 218), mas "gentil" com o próprio código de cor (Bloco 218), então a SU determina se o intervalo de tempo está em sincronização, conforme mostrado

na FIG. 3 (Bloco 302).

Além disso, se estiver no modo direto e o limite de energia de RF não for excedido (Bloco 214), então a SU está pronta para transmitir, conforme mostrado na FIG. 4 (Bloco 418). Além disso, se estiver em modo direto e o limite de energia de RF for excedido (Bloco 214) e a transmissão de voz for uma chamada de emergência ou se a transmissão de voz for "rude" (Bloco 216), então a SU pode executar comunicação por voz usando o canal do rádio, conforme 10 mostrado na FIG. 4 (Bloco 418).

Em modo repetidor, se o limite de energia de RF não for excedido (Bloco 222), então o repetidor base (BR) precise ser ativado, (Bloco 224) se o BR ainda não esteve ativo. O procedimento de ativação (Bloco 224) é iniciado 15 pela SU transmitindo uma mensagem de ativação de um intervalo ao BR (Bloco 228). A mensagem de ativação é uma mensagem ociosa com informações de sincronização e de código de cor. O BR verifica se o código de cor está correto e ativa o recebimento do sinal. Assim, conforme 20 mostrado na FIG. 2, a solicitação de transmissão de voz não é permitida se o BR não estiver chaveado ou se um procedimento de ativação não tiver sucesso na ativação do BR. Se o procedimento de ativação não tiver sucesso após duas tentativas (Bloco 226), um retorno negativo é enviado 25 à SU do usuário (Bloco 230).

Além disso, no modo repetidor, se o limite de energia de RF for excedido, então a SU determina se o lot de tempo está em sincronização, conforme mostrado na FIG. 3 (Bloco 302). Novamente, conforme mencionado acima, quando o limite 30 de energia de RF é excedido, então a SU busca informações

de sincronização e de código de cor.

Em referência à FIG. 3, a SU primeiramente verifica se a comunicação entre a SU e o BR está em sincronização (Bloco 302). Se não estiver, a SU tenta executar a
5 sincronização (Bloco 304). Após a tentativa de sincronização (Bloco 304), a SU verifica o modo (Bloco 308), o tipo de comunicação (Bloco 310), por exemplo, emergência ou não e o tipo de "gentileza" (Blocos 310 e 312), por exemplo, "gentil" com todos, "gentil" com o próprio código
10 de cor, ou "rude". Se a SU não puder sincronizar a comunicação entre o BR e a SU e verificar os parâmetros acima, então um retorno negativo é dado ao usuário (Bloco 314).

Em uma modalidade de exemplo, a sincronização entre o
15 BR e a SU (Bloco 304) envolve esperar um período predeterminado para detectar um sinal de sincronização de intervalo de tempo. O sinal de sincronização de intervalo de tempo é uma palavra de sincronização de quadro de 48 bits (também conhecido como 24 símbolos). Para um único
20 intervalo de tempo, o sinal de sincronização de intervalo de tempo está disponível a cada 360 ms durante uma chamada de voz e pode estar disponível a cada 60 ms durante outras condições, inclusive durante o tempo de suspensão de chamada, tempo de suspensão de canal e transmissão de dados.
25 A execução da sincronização (Bloco 304) está completa na detecção do sinal de sincronização de intervalo de tempo em um período de tempo predeterminado (Bloco 306).

Se a comunicação entre a SU e o BR estiver sincronizada (Bloco 302) ou se a SU estiver apta a executar
30 a sincronização entre o BR e a SU (Bloco 304), então a SU

recupera o código de cor do canal de TDMA (Bloco 316). Em uma modalidade de exemplo, o código de cor recuperado está disponível em cada intervalo, exceto por um intervalo contendo sincronização de voz. Além disso, em uma 5 modalidade de exemplo, a SU combina o código de cor recuperado com o código de cor provisionado na SU duas vezes antes desta combinação ter ocorrido (Bloco 318) e a SU está em modo direto, então a SU não pode transmitir e um retorno negativo é dado ao usuário da SU (Bloco 324). Se 10 estiver em modo direto (Bloco 320) e o código de cor recuperado não combinar com o código de cor provisionado na SU (Bloco 318), então a SU pode executar comunicação de voz usando o canal de rádio, conforme mostrado na FIG. 4 (Bloco 418).

15 Em referência à FIG. 4, há várias situações onde um retorno negativo é dado ao usuário da SU (Blocos 408 e 420). Uma situação é onde a SU está em modo repetidor, detectou energia de RF, está em sincronização com o BR e o código de cor recuperado combina com o código de cor provisionado, 20 mas a SU não consegue identificar que intervalo de tempo é um e qual intervalo de tempo é dois dentre um período de tempo predeterminado (Bloco 404). A SU determina a numeração do intervalo de tempo decodificando um campo de canal de TDMA em uma mensagem de Anúncio Comum de Canal 25 (CACH). Em uma modalidade de exemplo, a SU combina o campo de canal de TDMA na mensagem CACH duas vezes, antes da numeração do intervalo de tempo ser determinada (Bloco 404). Se a SU não puder determinar o número de seqüência do intervalo de tempo em um período de tempo predeterminado 30 (Bloco 406), então um retorno negativo é dado ao usuário da

SU (Bloco 408).

Além disso, se a SU determinar que a transmissão de voz é uma chamada não emergencial e provisionada para acesso de canal "gentil" (Bloco 410) e o intervalo de tempo
5 estiver sendo usado para comunicação em todo o sistema (Bloco 416) ou se o intervalo de tempo estiver ocupado sendo usado por outra SU (Bloco 414), então um retorno negativo é dado ao usuário da SU (Bloco 420). Em todos os outros casos, a SU pode executar comunicação por voz usando
10 o canal de rádio (Bloco 418). Por exemplo, se uma SU "gentil" tiver uma característica de emergência ativada, então a SU está se comportando de forma "rude" e possui acesso ao canal.

Para a SU permitir transmissão de voz (Bloco 418), a
15 SU pode determinar se o intervalo de tempo alvo está ocioso (Bloco 412). O intervalo de tempo alvo é considerado ocioso se um campo de estado do canal na mensagem CACH indicar um canal ocioso. Além disso, para a SU determinar se o intervalo de tempo está sendo usado para comunicação em
20 todo o sistema (Bloco 416), a SU primeiramente determina se o intervalo de tempo está ocioso ou ocupado. Isto é feito decodificando-se um campo de tipo de acesso na mensagem CACH (Bloco 412). Se o campo de tipo de acesso indicar que o intervalo de tempo está ocioso, então a SU confirma a
25 determinação de ocioso decodificando outra mensagem CACH e verificando o campo de tipo de acesso. Se um tipo de acesso indicar que o intervalo de tempo não está ocioso, então a SU determina se a SU faz parte da atividade no intervalo de tempo (Bloco 414). A SU determina se faz parte da atividade
30 observando as informações de controle de link no canal. Se

as informações de controle de link indicarem que a SU não faz parte da atividade, então a SU determina se a atividade no intervalo de tempo está sendo usada para atividade em todo o sistema. Se a atividade no intervalo de tempo não
5 for atividade em todo o sistema (Bloco 416), então a SU recebe acesso ao canal para transmissão por voz (Bloco 418).

Uma vez que a SU tenha terminado a transmissão por voz, a BR transmite uma mensagem de tempo de suspensão, onde o tempo de suspensão é definido como um período de tempo que
10 começa no final de uma transmissão da SU e que não tem atividade no envio do sinal. As SUs têm a oportunidade de solicitar acesso ao canal durante o tempo de suspensão e aproveitar a disponibilidade do envio do sinal. Uma modalidade de exemplo da presente invenção divide o período
15 de tempo de suspensão tradicional em um período de tempo de suspensão da chamada e tempo de suspensão do canal. Conforme usado aqui, uma chamada termina quando o BR transita ao tempo de suspensão do canal, o BR é deschaveado ou quando o canal é tomado por uma transmissão "rude".

20 Durante o tempo de suspensão da chamada, o BR ajusta o bit de estado do canal para ocupado mesmo que o envio do sinal não esteja ocupado. Além disso, o BR transmite informações de controle de link para anunciar que as SUs que fizeram parte da chamada podem ignorar o bit de estado
25 do canal e acessar o canal para transmissão de voz. Além disso, devido ao BR já estar chaveado, não há necessidade de uma SU ter que ativar o BR. Especificamente, as SUs que foram parte de uma chamada podem acessar o canal para uma nova transmissão de voz não relacionada à chamada anterior
30 sem ter que iniciar um procedimento de ativação do BR. O

tempo de suspensão da chamada começa no final de uma transmissão de voz da SU e termina quando o tempo de suspensão do canal inicia. Em uma modalidade de exemplo, o tempo de suspensão do canal dura vários segundos, por exemplo, três segundos, após uma chamada.

Durante o tempo de suspensão do canal, o BR ajusta o bit de estado do canal para ocioso, o que permite que qualquer SU acesse o canal sem antes transmitir uma seqüência de ativação do BR. Já que o BR já está chaveado, não há necessidade de uma SU ter que ativar o BR. Assim, uma SU que quer acessar o canal economiza tempo não tendo que ativar o BR. Durante o tempo de suspensão do canal, o BR transmite um intervalo TDMA ocioso para confirmar que o canal não está sendo usado e não está reservado. O tempo de suspensão do canal é definido como um período de tempo que começa no final do tempo de suspensão de uma chamada e termina quando o BR é deschaveado na expiração do SIT. Além disso, o SIT cobre o tempo de tempo de suspensão de chamada, mais o tempo de suspensão do canal. Em uma modalidade de exemplo, o tempo de suspensão do canal começa no fim do tempo de suspensão da chamada e dura vários segundos, por exemplo, dois segundos.

Em uma modalidade de exemplo da presente invenção, uma SU considera o tempo de suspensão e a "gentileza" antes de acessar o canal. Especificamente, durante o tempo de suspensão da chamada, não importa se uma SU é provisionada para acesso a canal "gentil" ou "rude", a SU que faz parte de uma chamada pode acessar o canal. Assim, se uma SU que faz parte de uma chamada recebe a indicação de que o canal está em tempo de suspensão, então a SU pode solicitar

acesso ao canal. Por outro lado, as SUs que não fazem parte de uma chamada não podem transmitir durante o tempo de suspensão de chamada se a SU for provisionada com acesso "gentil" ao canal. Portanto, as SUs que fazem parte de uma chamada recebem primeiro uma oportunidade de continuar a chamada antes de outra chamada poder ser iniciada no canal.

No caso de acesso "rude" ao canal, as SUs que são provisionadas com acesso "rude" ao canal podem iniciar uma transmissão de voz a qualquer momento, inclusive a) durante uma transmissão ativa de outra SU, b) durante o tempo de suspensão da chamada, c) durante o tempo de suspensão do canal e d) mesmo que um BR não esteja ativo. Assim, as SUs provisionadas com acesso "rude" ao canal ignoram o campo de estado do canal na mensagem CACH e não tentam distinguir o tempo de suspensão da chamada do tempo de suspensão do canal.

Portanto, a presente invenção permite que uma SU considere as condições reais do canal antes de ocorrer a transmissão de voz. Fazendo isso, em muitos casos, o tempo de acesso ao canal é reduzido. Além disso, a presente invenção reduz a probabilidade de que uma chamada seja interrompida por SUs que não façam parte da chamada, mas que possuem o mesmo código de cor, assim preservando a continuidade da chamada sendo feita.

Enquanto a invenção foi descrita em conjunto com suas modalidades específicas, vantagens e modificações adicionais serão prontamente imaginadas por aqueles versados na técnica. A invenção, em seus aspectos mais amplos, portanto, não se limita a detalhes específicos, aparelhos representativos e exemplos ilustrados mostrados e

descritos. Várias alterações, modificações e variações
serão aparentes àqueles versados na técnica à luz da
descrição acima. Assim, deve-se compreender que a invenção
não se limita à descrição acima, mas compreende todas estas
5 alterações, modificações e variações de acordo com o
espírito e o escopo das reivindicações em anexo.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para permitir que uma primeira unidade do assinante acesse um canal para transmissão por voz, em um sistema TDMA onde o sistema TDMA compreende uma pluralidade de unidades do assinante e uma pluralidade de rádios base, caracterizado por compreender as etapas de:

determinar que a primeira unidade do assinante é provisionada para acesso "gentil" ao canal, onde a primeira unidade do assinante possui como característica um primeiro código de cor e um primeiro ID de grupo de conversa;

examinar as transmissões de voz no canal para transmissões de voz que são de uma segunda unidade do assinante com um segundo código de cor e um segundo ID de grupo de conversa; e

se o primeiro código de cor e o segundo código de cor combinarem e o primeiro ID de grupo de conversa e o segundo ID de grupo de conversa combinarem, então permitir que a primeira unidade do assinante acesse o canal para transmissão por voz, mesmo que o canal esteja sendo usado para transmissões por voz pela segunda unidade do assinante.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender ainda a etapa de:

se o primeiro código de cor e o segundo código de cor combinarem e o primeiro ID de grupo de conversa e o segundo ID de grupo de conversa combinarem, então permitir que a primeira unidade do assinante acesse o canal para transmissão por voz se a primeira unidade do assinante estiver em um período de tempo de suspensão onde o canal não está sendo usado para transmissões por voz.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2,

caracterizado pelo fato do tempo de suspensão ser definido por um período de tempo que começa após o final de uma chamada.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender a etapa de:

se o primeiro código de cor e o segundo código de cor não combinarem, então não permitir que a primeira unidade do assinante acesse o canal para transmissão por voz se a primeira unidade do assinante estiver em um período de
10 tempo de suspensão de chamada onde o canal está sendo usado para transmissões de voz.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender ainda a etapa de:

se o primeiro código de cor e o segundo código de cor
15 não combinarem, então não permitir que a primeira unidade do assinante acesse o canal para transmissão por voz se a primeira unidade do assinante estiver sendo usada para transmissões de voz.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da primeira unidade do assinante
20 possuir como característica um modo direto onde a primeira unidade do assinante efetua transmissões por voz a uma terceira unidade do assinante de uma pluralidade de unidades do assinante sem a assistência de um da
25 pluralidade de rádios base.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da primeira unidade do assinante
possuir como característica um modo repetidor onde a
primeira unidade do assinante efetua transmissões por voz a
30 uma terceira unidade do assinante utilizando um pluralidade

dos vários rádios base.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de pelo menos um da pluralidade de rádios base transmite uma mensagem que indica que o canal
5 está ocioso.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato da mensagem ser uma mensagem de tempo de suspensão de chamada.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de se o primeiro ID de grupo de conversa combinar com um ID de grupo de conversa da mensagem de tempo de suspensão de chamada, então a primeira unidade do assinante pode acessar o canal para transmissões por voz.

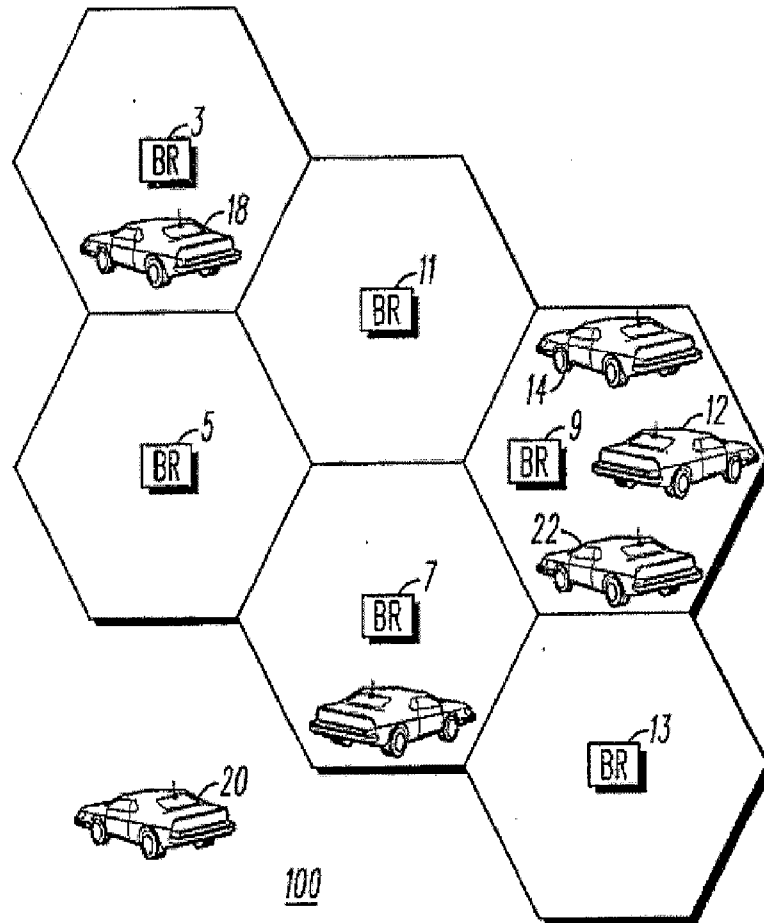


FIG. 1

FIG. 2

