



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

(11) PI 0606436-1 B1



(22) Data do Depósito: 05/01/2006

(45) Data de Concessão: 16/04/2019

(54) Título: MÉTODOS PARA TRANSMISSÃO E RECEBIMENTO DE UMA CQI, APARELHO DE ESTAÇÃO DE ASSINANTE E APARELHO DE ESTAÇÃO BASE

(51) Int.Cl.: H04L 1/00; H04W 24/10.

(52) CPC: H04L 1/0026; H04L 1/0027; H04L 1/0028; H04W 24/10.

(30) Prioridade Unionista: 04/03/2005 KR 10-2005-0018372; 05/01/2005 KR 10-2005-0000998.

(73) Titular(es): SAMSUNG ELECTRONICS CO, LTD.

(72) Inventor(es): JAE-HEE CHO; SOON-YOUNG YOON; JAE-HWAN CHANG; JI-HO JANG; PAN-YUH JOO; JANG-HOON YANG; JOONG-HO JEONG; KWAN-HEE ROH; SANG-HOON SUNG.

(86) Pedido PCT: PCT KR2006000042 de 05/01/2006

(87) Publicação PCT: WO 2006/073271 de 13/07/2006

(85) Data do Início da Fase Nacional: 05/07/2007

(57) Resumo: APARELHO E MÉTODO PARA TRANSMITIR UMA INFORMAÇÃO DE QUALIDADE DE CANAL EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO. A presente invenção refere-se a um aparelho e a um método para transmitir/receber uma informação de canal de qualidade (CQI) em um sistema de comunicação que possui uma estrutura que inclui subcanais correspondentes ao mesmo fator de reutilização de frequência ou a diferentes fatores de reutilização de frequência. Uma estação base (BS) aloca pelo menos um dos subcanais na estrutura em uma estação de assinante (SS>, e envia a solicitação de transmissão para uma CQI para um subcanal desejado a ser recebido, na SS. A SS mede a qualidade do canal para subcanais individuais solicitados pelo BS em resposta à solicitação da CQI e transmite a qualidade de canal medido para a BS.

**MÉTODOS PARA TRANSMISSÃO E RECEBIMENTO DE UMA CQI, APARELHO
DE ESTAÇÃO DE ASSINANTE E APARELHO DE ESTAÇÃO BASE
ANTECEDENTES DA INVENÇÃO**

A presente invenção refere-se a um sistema de
5 comunicação que utiliza um esquema de Acesso de Múltipla
Divisão de Freqüência Ortogonal (OFDMA), doravante referido
como sistema de comunicação OFDMA, e em particular, a um
aparelho e método para transmitir/receber uma informação de
qualidade de canal em um sistema de comunicação OFDMA
10 utilizando fatores de reutilização de freqüência múltipla.

Descrição da Técnica Correlata

A pesquisa ativa em um sistema de comunicação de
quarta geração (4G), que é a próxima geração de sistema de
comunicação, está sendo conduzida de modo a proporcionar
15 aos usuários serviços que possuem várias qualidades-de-
serviço (QoS) a uma alta taxa. Atualmente, o sistema de
comunicação 4G está sendo desenvolvido como um novo sistema
de comunicação que gera mobilidade e QoS para um sistema de
rede de área local sem fio (LAN) e um sistema de rede de
20 área metropolitana sem fio (MAN), nos dois casos garante
uma taxa maior, de modo a suportar serviços de alta
velocidade.

Um sistema que emprega um esquema de Multiplexação de
Divisão de Freqüência Ortogonal ou um esquema OFDMA para
25 suportar uma rede de transmissão de banda larga para canais
físicos do sistema MAN sem fio é definido como um sistema
de comunicação baseado no padrão do Instituto de
Engenharias Elétrica e Eletrônica (IEEE) 802.16, doravante
referido como sistema de comunicação IEEE 802.16. O sistema
30 de comunicação IEEE 802.16, que aplica os esquemas

OFDM/OFDMA no sistema MAN sem fio, pode suportar transmissão de dados em alta velocidade ao transmitir sinais de canal físico em que são utilizadas subportadoras múltiplas.

5 Um sistema de comunicação que possui uma estrutura celular (doravante referido como "sistema de comunicação celular") pode sofrer uma interferência inter-célula (ICI) devido ao fato de que uma pluralidade de células que constituem o sistema de comunicação celular pode comumente
10 utilizar os recursos limitados, i.e., recursos de frequência limitados, recursos de código, recursos de fenda de tempo, etc. O sistema de comunicação IEEE 802.16 é um típico sistema de comunicação celular.

No sistema de comunicação IEEE 802.16, se são
15 divididos os recursos de frequência por múltiplas células, o desempenho do sistema é deteriorado devido ao ICI. Em alguns casos, entretanto, os recursos de frequência são reutilizados de modo a aumentar a capacidade total do sistema de comunicação IEEE 802.16. Uma razão dos recursos
20 de frequência reutilizados é referida como sendo um "fator de reutilização de frequência" e uma reutilização de um fator K é definido como uma operação que repetidamente utiliza o mesmo recurso de frequência, ou banda de frequência, para todos os células/setores K. Como um
25 resultado, o fator de reutilização de frequência é determinado de acordo com o número de células/setores que não utilizam o mesmo recurso de frequência.

Um conceito de fator de reutilização de frequência será presentemente descrito com referência ao diagrama da
30 Fig. 1, que ilustra um conceito de reutilização de

freqüência em um sistema de comunicação celular. Com referência à Fig. 1, uma freqüência F_1 utilizada em uma célula com raio R é reutilizada em uma outra célula com raio R .

5 A Figura 2 é um diagrama que ilustra esquematicamente um método de alocação de recursos com base nos fatores de reutilização de freqüência em um sistema IEEE 802.16 convencional. Com referência à Fig.2, um centro celular (201) localizado nas proximidades de uma estação de base
10 (BS) aloca um recurso com $K = 1$ em uma estação de assinante (SS) porque possui uma alta razão portadora-interferência e ruído (CINR). Do contrário, um limite de célula (203) localizado distante da BS aloca um recurso com $K > 1$ para a SS porque possui uma baixa CINR. Desta maneira, a BS (nodo
15 superior) utiliza um fator de reutilização diferente de acordo com um estado de canal no processo de alocação de um recurso no SS, assim, aumentando a eficiência de recurso.

 A Figura 3 é um gráfico que ilustra uma relação entre uma distância de uma BS e uma CINR separadamente para $K=1$ e
20 $K > 1$ em um sistema de comunicação IEEE 802.16. Com referência à Fig. 3, para $K > 1$, a eficiência de freqüência é mais alta no limite da célula.

 Portanto, em um sistema de comunicação IEEE 802.16 uma BS utiliza a estrutura em que o fator de reutilização de
25 freqüência "1" e um fator de reutilização de freqüência "K" coexistem, de modo a proporcionar um serviço suave ou transmitir seguramente uma informação importante tal como o controle de informação em uma SS localizada no limite da célula.

30 A Figura 4 é um diagrama que ilustra um formato de uma

estrutura OFDMA baseada em um sistema de comunicação IEEE 802.16. Com referência à Fig. 4, uma estrutura OFDMA inclui regiões de alocação de subcanal que possuem vários esquemas de alocação de subcanal. Isto é, a estrutura OFDMA inclui
5 uma região de alocação de Subcanais de Uso Parcial (PUSC) e uma região de alocação de Modulação Adaptativa de Banda e Codificação (Band AMC).

A região de alocação é uma região variável, um comprimento que é cambiável por uma BS. Para a mudança na
10 região de alocação, a BS transmite uma "downlink MAP" (transmissão MAP do satélite para a estação terrestre) para as SS para informar sobre a mudança na região de alocação. As BS sempre utilizam um fator de reutilização "1" para a FUSC e regiões de alocação FUSC opcionais e utilizam um
15 fator de reutilização de frequência "1" ou "N" para PUSC e regiões de alocação de Banda AMC.

O sistema de comunicação IEEE 802.16 utiliza vários esquemas, em particular um esquema de Modulação Adaptativa e de Codificação (AMC), de modo a suportar uma transmissão
20 de alta velocidade de dados. O esquema AMC refere-se a um esquema de transmissão de dados que determina um esquema de modulação diferente e um esquema de codificação de acordo com um estado de canal entre uma célula, ou BS, e uma SS, desta forma é melhorada a eficiência total da célula. O
25 esquema AMC possui uma pluralidade de esquemas de modulação e uma pluralidade de esquemas de codificação, e modula/codifica sinais de canal com uma combinação de esquemas de modulação e esquemas de codificação.

Comumente, cada uma das combinações dos esquemas de
30 modulação e esquemas de codificação é referida como Esquema

de Modulação e Codificação (MCS), e uma pluralidade de MCS com um nível No. 1 a um nível No. N podem ser definidas de acordo com o número de MCS. Isto é, o esquema AMC adaptativamente determina um nível do MCS de acordo com um estado do canal entre BS e a SS, assim melhorando a eficiência do sistema total. Portanto, um programador da BS deve estar ciente da Informação de Qualidade de Canal (CQI) para cada SS. Para esta finalidade, a SS mede seu respectivo estado de canal e relata uma CQI associada à BS, e a BS determina um nível MCS para a SS correspondente levando em consideração a CQI relatada. Entretanto, se a CQI relatada da SS for incorreta, a BS pode alocar um nível de MCS inapropriado, causando perda de recursos de rádio e redução do desempenho do sistema.

Geralmente, existem dois métodos possíveis para retro-alimentar a CQI a partir de uma SS para uma BS no sistema de comunicação IEEE 802.16. Um método retro-alimenta a CQI utilizando mensagens definidas em uma camada de Controle de Acesso de Meio (MAC), para mensagens, e um outro método retro-alimenta a CQI utilizando um Canal Indicador de Qualidade de Canal (CQICH) definida em uma camada física. Os nomes das mensagens e/ou canais estão sujeitos a mudança.

Em um método de transmissão/recepção de uma CQI a camada MAC, a BS transmite uma mensagem REP-REQ para solicitar um relatório CQI para uma SS, e a SS transmite uma mensagem REP-RESP para uma BS solicitar um relatório CQI medido. Assim, a mensagem REP-RSP pode ser utilizada como uma mensagem não solicitada.

Em um método de transmissão/recepção de uma CQI em uma

camada física, a BS transmite uma mensagem de Elemento de Informação (IE) de alocação CQICH para cada um das SS para alocar um canal CQI dedicado, e a SS relata uma CQI utilizando o canal CQI dedicado alocado. Assim, a CQI pode
5 ser uma CINR.

A SS pode relatar uma CQI medindo a qualidade do canal tanto para um subcanal particular quanto para um sinal de referência em uma estrutura.

No primeiro caso onde a SS mede uma qualidade de canal
10 para um subcanal particular, a SS pode relatar uma CQI correta, em que mesmo a interferência (ou carga) das células vizinhas ou setores é refletida. Entretanto, para a medida do canal de qualidade, a SS deve processar um sinal de dados para o subcanal particular, causando um aumento no
15 cálculo requerido pela SS para adquirir o sinal de dados.

Por outro lado, no outro caso, onde a SS mede a qualidade de canal utilizando seu sinal de referência conhecido, a SS pode reduzir o cálculo requerido para a medida do sinal de qualidade. Neste caso, entretanto, a SS
20 não pode relatar uma CQI, em que mesmo a interferência (ou carga) das células vizinhas ou setores é refletida. Portanto, as SS reportam uma CQI equivalente medida para o máximo possível de interferência (carga). O termo "CQI equivalente" refere-se a uma CQI medida de tal maneira que
25 uma SS mede a tensão do sinal de referência quando reportando uma CQI. O sinal de referência pode ser um preâmbulo ou pode ser um sinal piloto.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

O sistema de comunicação IEEE 802.16, uma SS retro-
30 alimenta apenas uma CQI medida, i.e., um valor CINR medido

em uma BS através de uma mensagem REP-RSP ou canal dedicado CQI, para todos os casos onde a SS é alocada em um subcanal exceto para o caso onde a SS é alocada em um subcanal AMC de banda. Portanto, a BS não tem como determinar se o valor
5 CQI relatado a partir da SS é para um fator de reutilização de frequência "K" que é um inteiro positivo maior do que um.

Conforme o aumento do fator de reutilização da frequência, a BS recebe uma CQI que possui um alto valor de
10 CQI a partir da SS. Por exemplo, se a SS relata um valor de CQI para a reutilização de frequência "1" no estado onde um fator de reutilização de frequência para um subcanal realmente alocado na SS for "K", o valor de CQI relatado é menor do que o valor real de CQI. Neste caso,
15 mesmo que a SS possa ser alocada em um nível MCS que possua uma ordem de modulação maior e uma taxa de codificação e desempenho de comunicação em uma alta taxa de dados, esta recebe um serviço em uma baixa taxa devido ao relato da CQI incorretamente medida. Isto desperdiça recursos de
20 rádio.

Por outro lado, se a SS relata um valor CQI para um fator de reutilização de frequência "K" no estado onde um fator de reutilização de frequência para um subcanal realmente alocado na SS for "1", o valor CQI relatado é
25 maior do que um valor CQI real. Neste caso, a SS relata menos interferência do que a interferência real, aumentando a probabilidade de erro de transmissão. Como um resultado, para que a BS efetivamente utilize o esquema AMC, é preferível que a SS relate uma CQI para cada um dos
30 subcanais correspondentes a fatores de reutilização de

freqüências diferentes, que existem em uma estrutura. Entretanto, tal esquema não é descrito no padrão IEEE 802.16. Além disso, o padrão IEEE 802.16 não possui definido como a BS poderia determinar se a SS relata uma CQI para um subcanal particular ou uma CQI equivalente.

É, portanto, um objeto da presente invenção proporcionar um aparelho e um método para alocar eficientemente os recursos de rádio em um sistema de comunicação IEEE 802.16.

É um outro objetivo da presente invenção proporcionar um aparelho SS e um método para relatar CQI para subcanais correspondentes a diferentes fatores de reutilização de freqüência em um sistema de comunicação IEEE 802.16.

É também um outro objeto da presente invenção proporcionar um aparelho e um método para transmitir/receber uma CQI que inclua uma informação que indique se a interferência das células vizinhas é refletida na CQI, em um sistema de comunicação IEEE 802.16.

De acordo com um aspecto da presente invenção, é proporcionado um método para transmitir/receber uma informação de qualidade de um canal (CQI) em um sistema de comunicação que possui uma estrutura que inclui subcanais que correspondem ao mesmo fator de reutilização de freqüência ou diferentes fatores de reutilização de freqüência. O aparelho inclui um medidor de qualidade para, mediante o recebimento de uma solicitação de transmissão para CQI para subcanais designados pela estação base (BS), medir CQI para os subcanais solicitados pela BS; e uma unidade de geração/transmissão de CQI para transmitir as CQI medidas para os subcanais na BS.

De acordo com um outro aspecto da presente invenção, é proporcionado um aparelho para receber uma informação de um canal de qualidade (CQI) em um sistema de comunicação que possui uma estrutura que inclui subcanais correspondentes
5 ao mesmo fator de reutilização de frequência ou a diferentes fatores de reutilização de frequência. Os aparelhos incluem um programador para alocar pelo menos um dos subcanais na estrutura para uma estação de assinante (SS), enviar uma solicitação de transmissão para uma CQI
10 para um subcanal desejado a ser recebido, na SS, e realizar uma programação utilizando uma CQI recebida da SS.

De acordo com um outro aspecto da presente invenção, é proporcionado um método para transmitir uma informação de qualidade de um canal (CQI) por uma estação de assinante
15 (SS) em um sistema de comunicação que possui uma estrutura que inclui subcanais. O método inclui receber pelo menos um dos subcanais alocados na estrutura; receber uma solicitação de transmissão para CQI para os subcanais; medir as qualidades de canal para os subcanais individuais;
20 e transmitir as qualidades de canal medida para os subcanais individuais.

De acordo com um outro aspecto da presente invenção, é proporcionado um método para recebimento de uma informação de qualidade de um canal (CQI) por uma estação base (BS) em
25 um sistema de comunicação que possui uma estrutura que inclui subcanais. O método inclui alocar pelo menos um dos subcanais na estrutura para uma estação de assinante (SS); enviar uma solicitação de transmissão para uma CQI para um subcanal correspondente ao fator de reutilização de
30 frequência que é designado pela BS, ou na SS; e receber CQI

para os canais individuais a partir da SS.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

Os objetivos acima, bem como outras características e vantagens da presente invenção se tornarão mais aparentes a partir da descrição detalhada a seguir quando consideradas em conjunção com desenhos em anexo, em que:

A Figura 1 ilustra um diagrama em que o conceito de reutilização de frequência em um sistema de comunicação celular é mostrado;

10 A Figura 2 ilustra esquematicamente um diagrama em que um método de alocação de recurso com base em fatores de reutilização de frequências múltiplas em um sistema de comunicação convencional IEEE 802.16 é mostrado;

15 A Figura 3 ilustra um gráfico em que a relação entre uma distância de uma BS e uma CINR separadamente para $K=1$ e $K>1$ em um sistema de comunicação IEEE 802.16 é mostrado;

A Figura 4 ilustra um diagrama em que um formado de uma estrutura baseada em OFDMA em um sistema de comunicação IEEE 802.16 é mostrado;

20 A Figura 5 ilustra um diagrama de blocos em que uma estrutura de um aparelho BS para instruir um relato de CQI em um sistema de comunicação de acordo com as modalidades da presente invenção é mostrada;

25 A Figura 6 ilustra um diagrama de blocos em que uma estrutura de um aparelho SS para medição e relato de uma CQI em um sistema de comunicação IEEE 802.16 de acordo com a presente invenção é mostrada;

A Figura 7 ilustra um diagrama de sinalização em que um processo de sinal de transmissão/recepção de acordo com
30 a presente invenção é mostrado;

A Figura 8 ilustra um fluxograma em que uma operação da BS de acordo com a invenção é mostrado; e

A Figura 9 ilustra um fluxograma em que uma operação SS de acordo com a presente invenção é mostrada.

5 DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

As modalidades preferidas da presente invenção serão descritas em detalhe com referência aos desenhos apensos. Na descrição a seguir, foi omitida uma descrição detalhada das funções conhecidas e configurações incorporadas
10 presentemente para bem da clareza e concisão.

Em um sistema de comunicação que utiliza um Acesso Múltiplo de Divisão de Freqüência Ortogonal (doravante dito sistema de comunicação OFDMA), de acordo com a presente invenção, uma estação base (BS) transmite uma mensagem
15 Relato-Solicitação (REP-REQ) recentemente definida para solicitação de uma informação de qualidade de um canal em uma estação de assinante (SS), e a SS transmite uma CQI para a BS utilizando uma mensagem Relato-Resposta (REP-RSP). A CQI pode ser do tipo razão portadora-interferência
20 e ruído (CINR) ou um indicador de resistência de sinal recebido (RSSI). Será entendido presentemente que a CQI é uma CINR.

A mensagem REP-REQ é uma mensagem utilizada para instruir um relato CQI para cada subcanal individual
25 correspondente a diferentes fatores de reutilização de freqüência em uma estrutura, e a mensagem REP-RSP é uma mensagem utilizada para registro de um valor de CNIR para cada subcanal individual, medido em resposta à instrução de relato na mensagem REP-RSP. Além disso, a mensagem REP-RSP
30 inclui a informação indicando se a SS levou em consideração

a interferência de células ou sensores vizinhos. Isto é, a SS pode relatar uma CQI tanto pela medida da qualidade de canal para subcanais em uma estrutura de transmissão satélite-base (downlink) ou medida da qualidade do canal (CQI equivalente) que utiliza sinais de referência (i.e., preâmbulo ou sinais piloto). O termo "CQI equivalente" refere-se a uma CQI medida de tal maneira que uma SS mede a resistência de um sinal de referência de um sinal impulsor de referência, e subtrai o valor impulsor da resistência do sinal de referência quando do relato de uma CQI. O sinal de referência pode ser um preâmbulo ou um sinal piloto.

Desta maneira, mesmo que a BS solicite uma transmissão de uma CQI para cada subcanal individualmente ou fator de reutilização de frequência, a SS mede a qualidade do canal de acordo com seu próprio método de medida de CQI selecionada, inclui informação que indica se é levada em consideração a interferência de células vizinhas ou setores na mensagem REP-RSP, e transmite a mensagem REP-RSP à BS. A BS pode realizar uma programação eficiente ao receber a mensagem REP-RSP incluindo a informação (doravante dita "indicador de carregamento de célula) indicando se a interferência é levada em consideração.

As modalidades da presente invenção serão descritas a seguir com referência a um sistema de comunicação Instituto de Engenharias Elétricas e Eletrônicas (IEEE) 802.16, um dos sistemas OFDMA típicos.

A presente invenção pode definir as seguintes três modalidades para um esquema de transmissão/recepção CQI baseada em um fator de reutilização de frequência.

Em uma primeira modalidade, a BS transmite para uma SS uma mensagem REP-REQ de modo a instruir a SS a relatar uma CQI para alguns ou para todos os campos de subcanais individuais existentes na estrutura downlink. Mediante o recebimento da mensagem REP-REQ, a SS pode relatar tanto a CQI ou CQI equivalente, medida para algum ou para todos os campos de subcanais individuais existentes em uma estrutura downlink. Claro, a mensagem REP-REQ sempre inclui uma informação de indicador de carregamento de uma célula.

Em u a segunda modalidade, a BS transmite uma mensagem REP-REQ de modo a instruir a SS a classificar os subcanais em vez de CQI individuais para os subcanais existentes em uma estrutura downlink de acordo com os fatores de reutilização de frequência "1" e "K" que é um inteiro positivo maior que um e relata alguma ou todas as CQI para fatores de reutilização de frequência. Mediante o recebimento da mensagem REP-REQ, a SS relata alguma ou todas as CQI ou CQI equivalente para os subcanais com fatores de reutilização de frequência de "1" ou "K", transmitindo a mensagem REP-RSP para a BS.

Em uma terceira modalidade, a BS requer que uma SS envie um relato de CQI para um subcanal correspondente a uma fator de reutilização de frequência, e a SS relata a CQI ou uma CQI equivalente para o subcanal correspondente ao fator de reutilização de frequência em resposta à solicitação da BS.

Com referência à Figura 5 será feita uma estrutura de uma BS em um sistema de comunicação de acordo com a presente invenção. A Figura 5 é um diagrama de bloco que ilustra a estrutura de um aparelho BS para instruir um

relato CQI em um sistema de comunicação IEEE 802.16.

Com referência à Fig. 5, uma BS inclui um processador de camada de controle de acesso médio (MAC) (501) para geração e análise de dados e uma mensagem MAC, um modem de 5 transmissão de duplexação de divisão de tempo (TDD) (502) para dados TDD-modulação/desmodulação e a MAC mensagem gerada pelo processador de camada MAC (501) antes de transmitir os dados para uma SS, um modem de recepção TDD (504) para dados de TDD modulação/desmodulação e uma 10 mensagem MAC recebida de uma SS, um duplexador (503) para duplexar os sinais transmitidos/recebidos através de uma antena e um programador (505), conectada ao processador de camada MAC (501), para programação da SS.

O programador (505) determina um fator de reutilização 15 de frequência para uma SS de acordo com um ambiente de operação, e instrui um relato CQI para o fator de reutilização de frequência ao transmitir a mensagem REP-REQ para a SS. A informação incluída na mensagem REP-REQ é submetida à mudança de acordo com uma das três primeiras 20 modalidades da presente invenção.

A Figura 6 ilustra um diagrama de blocos em que uma estrutura SS de um aparelho para medição e relato de uma CQI em um sistema de comunicação IEEE 802.16 de acordo com a presente invenção.

25 Em referência à Figura 6, uma SS inclui um processador de camada MAC (601) para geração e análise de dados e uma mensagem MAC, um modem de transmissão TDD (602) para TDD-modulação/desmodulação de dados e a mensagem MAC gerada pelo processador de camada MAC (601) antes de transmitir 30 tais dados para a BS, o modem de recepção TDD

(604) para TDD-modulação/desmodulação de dados e uma mensagem MAC recebida da BS, um duplexador (603) para duplexação de sinais transmitidos e recebidos via antena, um medidor de qualidade de canal (605) para medir a
5 qualidade do canal de downlink, e uma unidade de geração/transmissão de CQI (606) para geração de um valor codificado para um valor de qualidade de canal medido a ser transmitido através de uma mensagem REP-RSP ou um valor de canal dedicado de modo a transmitir a qualidade do canal à
10 BS.

O medidor de qualidade de sinal (605) tanto mede a qualidade do canal para subcanais designados pela BS ou subcanais para um fator de reutilização de frequência, ou mede a qualidade do canal para preâmbulos. A unidade de
15 geração/transmissão de CQI (606) gera uma mensagem REP-RSP que é mapeada para a qualidade de canal medida e pode ser unicamente ajustada de acordo com cada uma das modalidades individuais, ou codifica um valor de qualidade de canal a ser transmitido através de um canal CQI dedicado, e sai o
20 resultado para o processador de camada MAC (601).

A descrição será feita da mensagem REP-REQ e da mensagem REP-RSP que são unicamente ajustada de acordo com cada modalidade individual. As mensagens convencionais REP-REQ e REP-RSP são especificadas em IEEE 802.16-REVd/D5, e a
25 presente invenção proporciona novas mensagens REP-REQ e REP-RSP mostrada na Tabela 1 até a Tabela 6 por meio de modificação parcial das mensagens REP-REQ e REP-RSP convencionais. Com o uso das mensagens propostas novamente, uma BS e uma SS podem transmitir/ receber uma CQI em um
30 ambiente de canal em que os múltiplos fatores de

reutilização de frequência são utilizados.

Primeira modalidade

A Tabela 1 mostra os parâmetros de valor de comprimento de tipo (TLV) em uma mensagem REP-REQ de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção em que o comprimento é expresso em bytes.

Nome	Tipo	Comprimento	Valor
Solicitação do tipo canal	1,3	1	Bit #0=1: Relatar a (equivalente) estimative de CINR na região PUSC com fator de reutilização de freq. fator=3, Bit #1=1: Relatar a (equivalente) estimativa de CINR na região PUSC com fator de reutilização de freq. fator=1, Bit #2=1: Relatar a (equivalente) estimativa de CINR na região

		FUSC com fator de reutilização de freq. Bit #3=1: Relatar a (equivalente) estimativa de CINR na região opcional FUSC com fator de reutilização de freq. Bit #4=1: Relatar a (equivalente) estimativa de CINR na região de banda de canal AMC, Bit #5=1: Relatar a (equivalente) estimativa de CINR na região de banda de canal de segurança, Bit #6=1: Reservado,
--	--	--

			Bit #7: Indicador de medida AAS CINR: Quando o último bit da solicitação do tipo canal for '0' a medida de CINR direcionada pelo Bit #4 deve ser feita para os símbolos que não são do tipo "beamformed". Do contrário, a medida CINR direcionada pelo Bit #4 deve ser feita para os símbolos que são do tipo "beamformed".
--	--	--	--

Conforme descrito acima, em uma primeira modalidade, uma BS transmite para uma SS uma mensagem REP-REQ de modo a instruir a SS a relatar uma CQI para alguma ou para todas as regiões de subcanais individuais existentes em uma

5 estrutura de downlink. Mediante o recebimento da mensagem REP-REQ, a SS pode tanto relatar a CQI medida para alguma ou para todas as regiões de subcanais individuais existentes na estrutura downlink, ou relatar CQI

equivalente medida.

Portanto, a BS determina valores de bitmap de um campo de solicitação de tipo de canal na mensagem REP-REQ mostrada na Tabela 1, e transmite a mensagem REP-REQ
5 resultante para a SS.

Mediante o recebimento da mensagem REP-REQ, a SS mede tanto CINT para subcanais designados pela BS ou CINR (ou CINR equivalentes) para preâmbulos e relata a CNIR para a BS através de uma mensagem REP-RSP mostrada na Tabela 2 ou
10 um canal dedicado CQI.

A Tabela 2 abaixo mostra uma mensagem REP-RSP, que é uma mensagem de resposta REP-REQ, de acordo com a primeira modalidade da presente invenção.

Solcitação do tipo canal	Nome	Tipo	Comprimento	Valor
Bit#0=1	Região PUSC com fator de reutilização de freq. = 3	2,1	1	Bit #0~4: a (equivalente) estimativa de CINR na região PUSC com fator de reutilização de freq. = 3, Bit #5,6: reservado, Bit #7: Indicador de carga de célula: '0' - é

				assumido que a região é totalmente carregada '1' - o carregamento da célula é refletido na estimativa
Bit #1=1	Região PUSC com fator reutilização de freq. = 1	2,2	1	Bit #0~4: a (equivalente) estimativa de CINR na região PUSC com fator de reutilização de freq. = 3, Bit #5,6: reservado, Bit #7: Indicador de carga de célula: '0' - é assumido que a região é totalmente carregada '1' - o carregamento da célula é refletido na estimativa.

Bit#2=1	Região FUSC	2,3	1	Bit #0~4: a (equivalente) estimativa de CINR na região PUSC com fator de reutilização de freq. = 3, Bit #5,6: reservado, Bit #7: Indicador de carga de célula: '0' - é assumido que a região é totalmente carregada '1' - o carregamento da célula é refletido na estimativa
Bit#3=1	Região opcional FUSC	2,4		Bit #0~4: a (equivalente) estimativa de CINR na região PUSC com fator de reutilização de freq. = 3,

				Bit #5,6: reservado, Bit #7: Indicador de carga de célula: '0' - é assumido que a região é totalmente carregada '1' - o carregamento da célula é refletido na estimativa
Bit#4=1	Canal AMC de Banda	2,5	5	Primeiros 12 bits para a banda indicando bitmap e os próximos 25 bits para relatos CINR (5 bits por cada banda). Quando o 8º bit das solicitações de canal for '0', a medida de CINR será

				feita pelos símbolos que não são do tipo beamformed. De outra forma, a medida CINR será feita pelos símbolos que são do tipo beamformed. Bit#37,38: reservado, Bit#39: Indicador de carga de célula: '0' - é assumido que a região é totalmente carregada '1' - o carregamento da célula é refletido na estimativa
Bit#5=1	Canal de Segurança	2,6	5	Os primeiros 20 bits para os índices de bin relatados

				e os próximos 20 bits para CINR relatos (5 bits para cada bin)
--	--	--	--	--

Mediante a detecção de uma solicitação de relato de CQI para uma região de subcanal através da mensagem REP-REQ recebida da BS, a SS mede a CQI ou CQI equivalente para os subcanais correspondentes e transmite a mensagem REP-RSP, mostrada na Tabela 2, incluindo os valores CQI registrados, para a BS. Um bit particular na mensagem REP-RSP representa um indicador de carregamento de célula. Quando um valor do bit particular for '0', isto significa que um relato CQI equivalente indicando que a interferência (carga) das células vizinhas ou setores não foram levadas em consideração, na assertiva de que a interferência atual é igual à interferência máxima. Por outro lado, entretanto, quando um valor do bit particular '1', isto significa que o relato CQI para alguma ou todas as regiões de subcanais, em que a interferência das células vizinhas ou setores foram levadas em consideração. O indicador de carga da célula está incluído mesmo nas mensagens REP-RSP utilizadas nas segunda e terceira modalidades descritas abaixo.

A SS pode transmitir uma CQI utilizando um canal CQI dedicado em vez da mensagem REP-REQ. Para esta finalidade, a BS aloca uma pluralidade de canais CQI dedicados para a SS ao transmitir a alocação CQICH existente IE um número de vezes predeterminada e a SS relata valores CINR para uma pluralidade de subcanais ou preâmbulos utilizando uma pluralidade de canais CQI dedicados. Neste caso, a SS segue

um método de relato designado na última mensagem REP-RSP transmitida. Se o número de CQI transmitidas através da última mensagem REP-RSP transmitida for maior do que o número, Q, que é inteiro positivo, dos canais atualmente alocados, o método de relato da CQI que relata o primeiro Q transmitido por CQI através da mensagem REP-RSP é aplicado nos canais CQI atualmente alocados. Isto pode ser aplicado da mesma forma mesmo à segunda e terceira modalidades.

Segunda modalidade

10 A Tabela 3 abaixo mostra os parâmetros TLV em uma mensagem REP-REQ de acordo com uma segunda modalidade da presente invenção, em que o comprimento é expresso em bytes.

Nome	Tipo	Comprimento	Valor
Solicitação do tipo canal	1,3	1	Bit #0: CINR para configuração 1 de reutilização Bit #1: CINR para configuração K de reutilização Bit #2: CINR para uma Zona AMC de Banda Bit #3: CINR de Canal Segurança

			Bit #4~6: reservado. Bit #7: Indicador de medida AAS CINR: Quando o ultimo bit da solicitação do tipo canal for '0' a medida de CINR direcionada pelo Bit #4 será feita por símbolos que não sejam do tipo "beamformed". De outra forma, a medida CINR measurement direcionada pelo Bit #4 será feita para os símbolos que são do tipo
--	--	--	--

			"beamformed".
--	--	--	---------------

Conforme descrito acima, na segunda modalidade, uma BS instrui a SS a relatar CQI para subcanais associados com fatores de reutilização de frequência '1' e 'K', e a SS mede ICQ ou equivalente ICQ para os subcanais associados com os fatores de reutilização de frequência '1' e 'K', e relata as CQI medidas. Portanto, mediante o recebimento da mensagem REP-REQ, a SS mede a CQI ou CQI equivalente para os subcanais associados com os fatores de reutilização de frequências '1' ou 'K' designado pela BS e relata as CQI medidas (ou CINR) às BS através da mensagem REP-RSP mostrada na Tabela 4 ou um canal CQI dedicado.

A Tabela 4 abaixo mostra uma mensagem REP-RSP, que é uma mensagem de resposta à mensagem REP-REQ, de acordo com a segunda modalidade da presente invenção.

Solcitação do tipo canal	Nome	Tipo	Comprimento	Valor
Bit#0=1	CINR para configuração de reutilização 1	2,1	1	Os primeiros 5 bits para o relato de medida de CINR para configuração de reutilização. Bit #5,6: reservado, Bit #7: Indicador de

				carga de célula: '0' - é assumido que a região é totalmente carregada '1' - o carregamento da célula é refletido na estimativa
Bit #1=1	CINR para configuração de reutilização K	2,2	1	Os primeiros 5 bits para o relato de medida de CINR para configuração de reutilização. Bit #5,6: reservado, Bit #7: Indicador de carga de célula: '0' - é assumido que a região é totalmente carregada '1' - o carregamento da célula é

				refletido na estimativa
Bit#2=1	CINR da zona de banda AMC	2,3	5	Primeiros 12 bits para a banda indicando bitmap e os próximos 25 bits para relatos CINR (5 bits por cada banda). Quando o 8º bit das solicitações de canal for '0', a medida de CINR será feita pelos símbolos que não são do tipo beamformed. De outra forma, a medida CINR será feita pelos símbolos que são do tipo beamformed.

				Bit#37,38: reservado, Bit#39: Indicador de carga de célula: '0' - é assumido que a região é totalmente carregada '1' - o carregamento da célula é refletido na estimativa
Bit#3=1	CINR de canal de segurança	2,4	5	Os primeiros 20 bits para os índices de bin relatados e os próximos 20 bits para CINR relatos (5 bits para cada bin)

Mediante detecção de uma solicitação de relatório CQI para regiões de subcanais associadas com fatores de reutilização de frequência '1' e 'K' a partir da BS, a SS mede CQI ou CQI equivalentes para os subcanais correspondentes, e transmite a mensagem REP-RSP, mostrada na Tabela 4, incluindo valores de CQI ou CQI equivalentes medidos e registrados para a BS. 'K' é um inteiro positivo

maior do que 1.

Terceira modalidade

A Tabela 5 abaixo mostra os parâmetros TLV em uma mensagem REP-REQ de acordo com uma terceira modalidade da presente invenção, em que o comprimento é expresso em bytes.

Nome	Tipo	Comprimento	Valor
Solicitação do tipo canal	1,3	1	000= subcanal normal com fator de frequência de reutilização = configuração 1 001= subcanal normal com fator de frequência de reutilização = configuração K (K é um inteiro positivo maior do que um), 010=Canal de Banda AMC 011 = Canal

			de Segurança Bit #3-6: reservado Bit#7: Indicador de medida ASS CINR: Quando o último bit da solicitação do tipo canal for '0' a medida CINR direcionada pelo bit # 4 será feito para os símbolos que não são do tipo beamformed. De outra forma, a medida CINR direcionada pelo Bit # 4 será feita para os símbolos que são do tipo
--	--	--	---

			"beamformed"
--	--	--	--------------

Conforme descrito acima, na terceira modalidade, uma BS pode alocar subcanais associados com um fator de reutilização de frequência para uma SS individual, de acordo com um ambiente de operação. Portanto, a BS pode instruir a SS a relatar apenas a CQI para os subcanais associados com um fator de frequência particular. Também, na terceira modalidade, a SS pode transmitir CQI equivalentes. Portanto, comparado às primeira e segunda modalidades, a terceira modalidade pode também reduzir o tempo de processamento de mensagem (overhead).

A BS determina um fator de reutilização de frequência para uma SS e transmite a informação resultante através da mensagem REP-REQ mostrada na Tabela 5, em acesso inicial da SS ou quando necessário. Por exemplo, se a BS ajusta o campo de solicitação tipo de canal na mensagem REP-REQ para '000', a SS mede apenas as CQI ou CQI equivalente para os subcanais associados com o fator de reutilização de frequência '1' e relata a CQI medida na BS. Neste caso, a SS relata a CQI medida ou CQI equivalente à BS através da mensagem REP-RSP mostrada na Tabela 6, ou um canal CQI dedicado.

A Tabela 6 abaixo mostra uma mensagem REP-RSP, que é uma mensagem de resposta à mensagem REP-REQ, de acordo com uma terceira modalidade da presente invenção, em que o comprimento é expresso em bytes.

Tabela 6

Solcitação do tipo	Nome	Tipo	Comprimento	Valor
-----------------------	------	------	-------------	-------

canal				
000	CINR para configuração de reutilização 1	2,1	1	Os primeiros 5 bits para o relato de medida de CINR para configuração de reutilização. Bit #5,6: reservado, Bit #7: Indicador de carga de célula: '0' - é assumido que a região é totalmente carregada '1' - o carregamento da célula é refletido na estimativa
001	CINR para configuração de reutilização K	2,2	1	Os primeiros 5 bits para o relato de medida de CINR para configuração de

				reutilização. Bit #5,6: reservado, Bit #7: Indicador de carga de célula: '0' - é assumido que a região é totalmente carregada '1' - o carregamento da célula é refletido na estimativa
010	CINR da zona de banda AMC	2,3	5	Primeiros 12 bits para a banda indicando bitmap e os próximos 25 bits para relatos CINR (5 bits por cada banda). Quando o 8º bit das solicitações de canal for '0', a medida

				de CINR será feita pelos símbolos que não são do tipo beamformed. De outra forma, a medida CINR será feita pelos símbolos que são do tipo beamformed. Bit#37,38: reservado, Bit#39: Indicador de carga de célula: '0' - é assumido que a região é totalmente carregada '1' - o carregamento da célula é refletido na estimativa
011	CINR de canal de segurança	2,4	5	Os primeiros 20 bits para os índices de

				bin relatados e os próximos 20 bits para CINR relatos (5 bits para cada bin)
--	--	--	--	---

Mediante detecção de uma solicitação de relato, recebida da BS, para CQI ou CQI equivalente, para subcanais associados com um fator de reutilização de frequência entre as regiões de subcanal associadas com os fatores de reutilização de frequência '1' e 'K', as medidas SS CQI ou CQI equivalente para subcanais associados com o fator de reutilização de frequência, e transmite a mensagem REP-RSP, mostrada na Tabela 6, incluindo os valores CQI registrados para a BS. Com relação à diferença entre a terceira modalidade e a segunda modalidade, enquanto que a segunda modalidade permite que a SS transmita CQI para todos os subcanais associados com a SS para medir a CINR e relatar a CINR quando for alocado, i.e., subcanais associados com o fator de frequência de uso '1'. Portanto, comparado às primeira e segunda modalidades, a terceira modalidade minimiza o tempo de processamento de mensagem (overhead).

Com referência à Fig. 7 uma descrição será feita de uma processo de transmissão/recepção de acordo com a presente invenção. A Figura 7 é um diagrama que ilustra um processo de transmissão/recepção de acordo com a presente invenção.

Com referência à Figura 7, uma BS (750) transmite uma mensagem REP-REQ para solicitar uma medida da qualidade de canal a uma SS (70) na etapa (702). A mensagem REP-REQ

difere de acordo com as modalidades, e um dos formatos mostrados na Tabela 1, Tabela 3 e Tabela 5 podem ser utilizados para a mensagem REP-REQ. A SS (700) transmite uma mensagem REP-RSP em resposta à mensagem REP-REQ na etapa (704). A mensagem REP-RSP corresponde a uma mensagem REP-REQ, e um dos formatos mostrados na Tabela 2, Tabela 4, Tabela 6 pode ser utilizado para a mensagem REP-RSP.

As etapas (702) e (704) representam um processo de transmissão de CQI utilizando as mensagens REP-REQ e REP-RSP definidas em uma camada MAC. Alternativamente, é também possível transmitir CQI utilizando um canal CQI dedicado definido em uma camada física.

Isto é, a BS (750) aloca um canal dedicado CQI para a SS (700) através de uma DL/UL-MAP de uma estrutura downlink na etapa (706). A SS (700) relata uma CQI à BS (750) utilizando um canal CQI alocado em um método de relato CQI designado na última mensagem REP-RSP na etapa (708).

Em um outro caso possível, a SS (700) relata uma CQI utilizando uma mensagem REP-RSP na etapa (710). A BS (750) detecta o método de relato CQI pelo recebimento de uma mensagem REP-RSP não solicitada.

A Figura 8 ilustra um diagrama de uma operação de BS de acordo com a terceira modalidade da presente invenção. Com referência à Figura 8, etapa (802), BS determina um subcanal ou um fator de reutilização de frequência, para o qual uma SS irá enviar um relato CQI, de acordo com um ambiente de operação. Na etapa (804), a BS transmite uma mensagem REP-REQ para a SS solicitar um relato CQI para o subcanal associado com um determinado fator de reutilização de frequência.

A Fig. 9 é um diagrama que ilustra uma operação de SS de acordo com a terceira modalidade da presente invenção. Com relação à Fig. 9, na etapa (902), uma SS recebe um comando de transmissão para uma mensagem REP-RSP não solicitada a partir de uma camada superior, ou recebe uma mensagem REP-REQ a partir de uma BS. Na etapa (904), a SS muda a informação em subcanais para ser medida de acordo com um método de medição/relato indicado pela BS ou determinada pela camada superior da BS. Na etapa (906), a SS mede CINR para subcanais estabelecidos na etapa (904), ou CINR para preâmbulos. Na etapa (908), o SS relata a CINR medida na BS utilizando uma mensagem REP-RSP ou um canal CQI dedicado. A mensagem REP-RSP pode incluir uma informação de indicador de carga de célula que aponta se a interferência (carga) das células vizinhas ou setores foram refletidas na CQI reportada.

Como pode ser entendido a partir da descrição acima, a presente invenção eficientemente transmite/recebe CQI utilizando mensagens REP-REQ e REP-RSP renovadas no sistema de comunicação OFDMA, tornando possível receber/transmitir corretamente CQI para subcanais individuais correspondentes a diferentes fatores de reutilização de frequência. Como resultado, a BS pode eficientemente aplicar o esquema AMC à SS contribuindo para o aumento da eficiência de transmissão total e na eficiência do gerenciamento de recursos do sistema.

Enquanto a invenção tenha sido descrita com referencia a certas modalidades preferidas será entendido por aqueles versados na técnica que várias mudanças na forma e nos detalhes poderão ser feitas sem prejuízo do

escopo da presente invenção conforme definido nas reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1- Método para transmissão de uma informação de um canal de qualidade (CQI) por uma estação de assinante (SS) (700) em um sistema de comunicação, em que o método é

5 **caracterizado** pelo fato de que compreende as etapas de:

receber (702), a partir de uma estação base (BS) (750), uma mensagem de solicitação de CQI de subcanais incluídos em uma região de alocação correspondendo a um fator de reutilização de frequência K, o fator de

10 reutilização de frequência K sendo designado pela mensagem;

medir, pela SS, qualidade de canal dos subcanais incluídos na região de alocação correspondendo ao fator de reutilização de frequência K, em resposta à solicitação de CQI mediante medição de um sinal de referência

15 impulsionado; e

transmitir (710), para a BS, CQI correspondendo à qualidade de canal medida.

2- Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a qualidade do canal é

20 medida a partir da medição de uma razão portadora-interferência e ruído (CINR), medida a partir de um sinal de preâmbulo ou uma região de subcanal específica.

3- Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o fator de reutilização de

25 frequência K é um número inteiro positivo, e é definido de modo que uma banda de frequência é repetidamente usada em K células.

4- Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a solicitação de CQI inclui

30 um valor de bit para instruir a SS para reportar uma razão

portadora-interferência e ruído (CINR), medida a partir de um sinal de preâmbulo para um dentre um fator de reutilização de frequência K igual a 1 e um fator de reutilização de frequência K igual a 3.

5 5- Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o sistema de comunicação utiliza quadros, cada um dos quadros incluindo pelo menos uma região de alocação, e um fator de reutilização de frequência é individualmente designado em cada uma da pelo
10 menos uma região de alocação.

 6- Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a região de alocação compreende um dentre uma região de preâmbulo, uma região de alocação de Uso Parcial de Subcanais (PUSC), uma região de
15 alocação de Uso Total de Subcanais (FUSC), uma região de alocação de FUSC Opcional, e uma região de alocação de Modulação e Codificação Adaptativa de Banda (Band AMC).

 7- Método para recebimento de uma informação de qualidade de canal (CQI) por uma estação base (BS) (750) em
20 um sistema de comunicação, o método é **caracterizado** pelo fato de que compreende as etapas de:

 transmitir (702), para uma estação de assinante (SS) (&00), uma mensagem para solicitar uma CQI de subcanais incluídos em uma região de alocação correspondendo a um
25 fator de reutilização de frequência K, o fator de reutilização de frequência K sendo designado pela mensagem;
e

 receber (710), a partir da SS, CQI correspondendo a uma qualidade de canal medida pela SS.

30 8- Método, de acordo com a reivindicação 7,

caracterizado pelo fato de que a qualidade do canal é medida a partir da medição de uma razão portadora-interferência e ruído (CINR), medida a partir de um sinal de preâmbulo ou uma região de subcanal específica.

5 9- Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que o fator de reutilização de frequência K é um número inteiro positivo, e é definido de modo que uma banda de frequência é repetidamente usada em K células.

10 10- Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que a solicitação de CQI inclui um valor de bit para instruir a SS para reportar uma razão portadora-interferência e ruído (CINR), medida a partir de um sinal de preâmbulo para um dentre um fator de
15 reutilização de frequência K igual a 1 e um fator de reutilização de frequência K igual a 3.

 11- Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que o sistema de comunicação utiliza quadros, cada um dos quadros incluindo pelo menos
20 uma região de alocação, e um fator de reutilização de frequência é individualmente designado em cada uma da pelo menos uma região de alocação.

 12- Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que a região de alocação
25 compreende um dentre uma região de preâmbulo, uma região de alocação de Uso Parcial de Subcanais (PUSC), uma região de alocação de Uso Total de Subcanais (FUSC), uma região de alocação de FUSC Opcional, e uma região de alocação de Modulação e Codificação Adaptativa de Banda (Band AMC).

30 13- Aparelho de uma estação de assinante (SS) (700),

em um sistema de comunicação, o aparelho é **caracterizado** pelo fato de compreender:

um receptor para receber (702), a partir de uma estação base (BS) (750), uma mensagem de solicitação de
5 informação de qualidade de canal (CQI) de uma região de alocação correspondendo a um fator de reutilização de frequência K, o fator de reutilização de frequência K sendo designado pela mensagem;

um medidor de qualidade de canal para medir qualidade
10 de canal de subcanais incluídos na região de alocação correspondendo ao fator de reutilização de frequência K mediante medição de um sinal de referência impulsional; e

uma unidade de transmissão para transmitir (710) CQI correspondendo à qualidade de canal medida para a BS.

15 14- Aparelho, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que a qualidade do canal é medida como uma razão portadora-interferência e ruído (CINR), medida a partir de um sinal de preâmbulo ou uma região de subcanal específica.

20 15- Aparelho, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que o fator de reutilização de frequência K é um número inteiro positivo, e é definido de modo que uma banda de frequência é repetidamente usada em K células.

25 16- Aparelho, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que a solicitação de CQI inclui um valor de bit para instruir a SS para reportar uma razão portadora-interferência e ruído (CINR), medida a partir de um sinal de preâmbulo para um dentre um fator de
30 reutilização de frequência K igual a 1 e um fator de

reutilização de frequência K igual a 3.

17- Aparelho, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que o sistema de comunicação utiliza quadros, cada um dos quadros incluindo pelo menos uma região de alocação, e um fator de reutilização de frequência é individualmente designado em cada uma da pelo menos uma região de alocação.

18- Aparelho, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que a região de alocação compreende um dentre uma região de preâmbulo, uma região de alocação de Uso Parcial de Subcanais (PUSC), uma região de alocação de Uso Total de Subcanais (FUSC), uma região de alocação de FUSC Opcional, e uma região de alocação de Modulação e Codificação Adaptativa de Banda (Band AMC).

19- Aparelho de uma estação base (BS) (750) em um sistema de comunicação, o aparelho é **caracterizado** pelo fato de compreender:

um programador para transmitir (702), para uma estação de assinante (SS) (700), uma mensagem de solicitação de informação de qualidade de canal (CQI) de subcanais incluídos em uma região de alocação correspondendo a um fator de reutilização de frequência K, o fator de reutilização de frequência K sendo designado pela mensagem; e

um receptor para receber (710), a partir da SS, CQI correspondendo a uma qualidade de canal medida pela SS e fornecer a CQI para o programador para ser usada para executar programação.

20- Aparelho, de acordo com a reivindicação 19, **caracterizado** pelo fato de que a qualidade do canal é

medida como uma razão portadora-interferência e ruído (CINR), medida a partir de um sinal de preâmbulo ou uma região de subcanal específica.

21- Aparelho, de acordo com a reivindicação 19,
5 **caracterizado** pelo fato de que o fator de reutilização de frequência K é um número inteiro positivo, e é definido de modo que uma banda de frequência é repetidamente usada em K células.

22- Aparelho, de acordo com a reivindicação 19,
10 **caracterizado** pelo fato de que a solicitação de CQI inclui um valor de bit para instruir a SS para reportar uma razão portadora-interferência e ruído (CINR), medida a partir de um sinal de preâmbulo para um dentre um fator de reutilização de frequência K igual a 1 e um fator de
15 reutilização de frequência K igual a 3.

23- Aparelho, de acordo com a reivindicação 19,
caracterizado pelo fato de que o sistema de comunicação utiliza quadros, cada um dos quadros incluindo pelo menos uma região de alocação, e um fator de reutilização de
20 frequência é individualmente designado em cada uma da pelo menos uma região de alocação.

24- Aparelho, de acordo com a reivindicação 19,
caracterizado pelo fato de que a região de alocação compreende um dentre uma região de preâmbulo, uma região de
25 alocação de Uso Parcial de Subcanais (PUSC), uma região de alocação de Uso Total de Subcanais (FUSC), uma região de alocação de FUSC Opcional, e uma região de alocação de Modulação e Codificação Adaptativa de Banda (Band AMC).

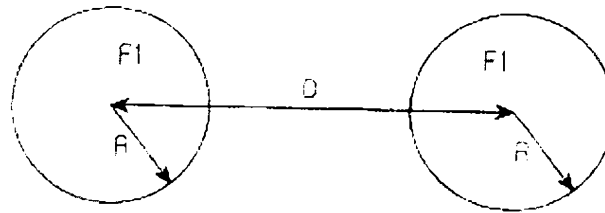


FIG.1

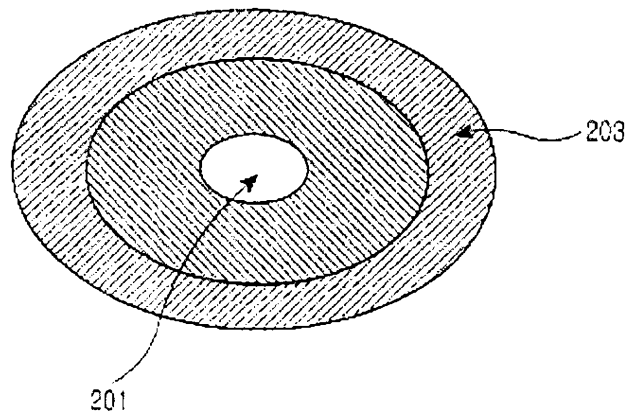


FIG.2

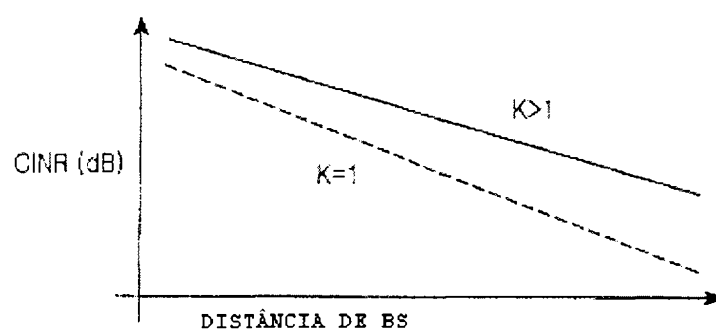


FIG.3

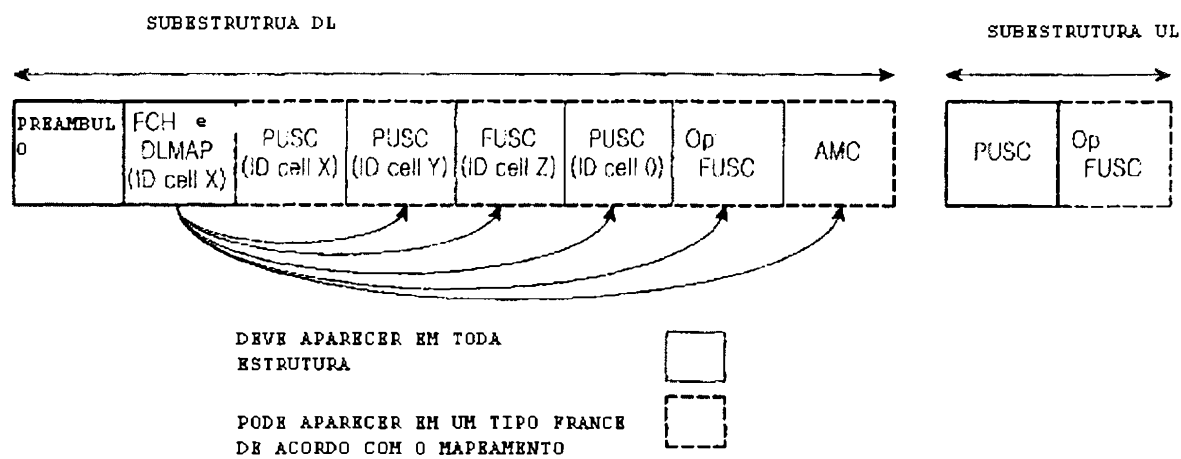


FIG.4

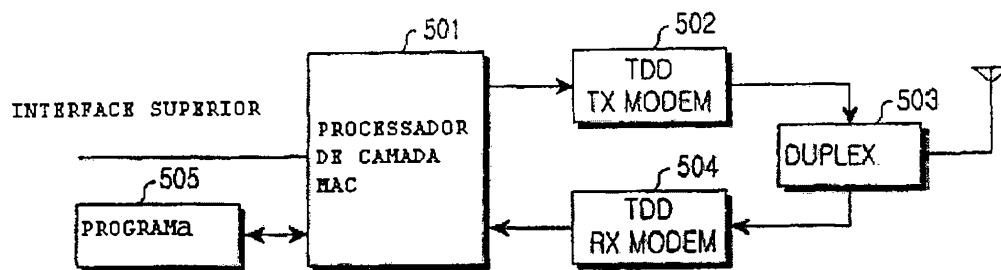


FIG.5

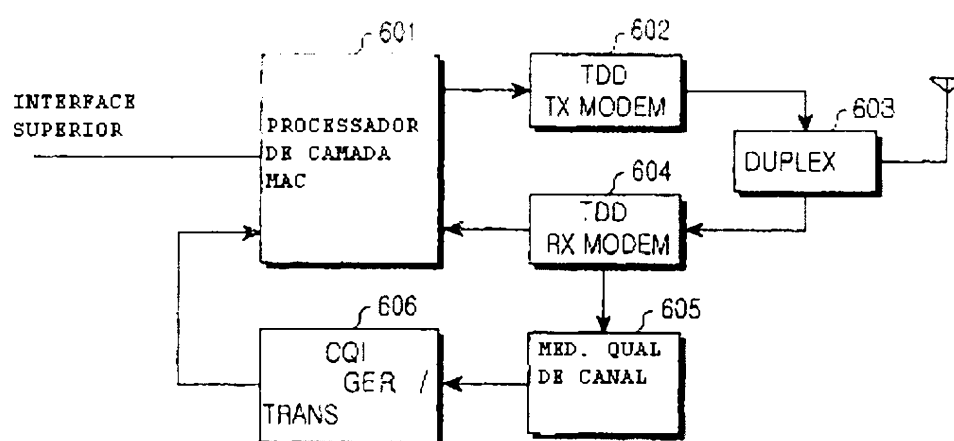


FIG.6

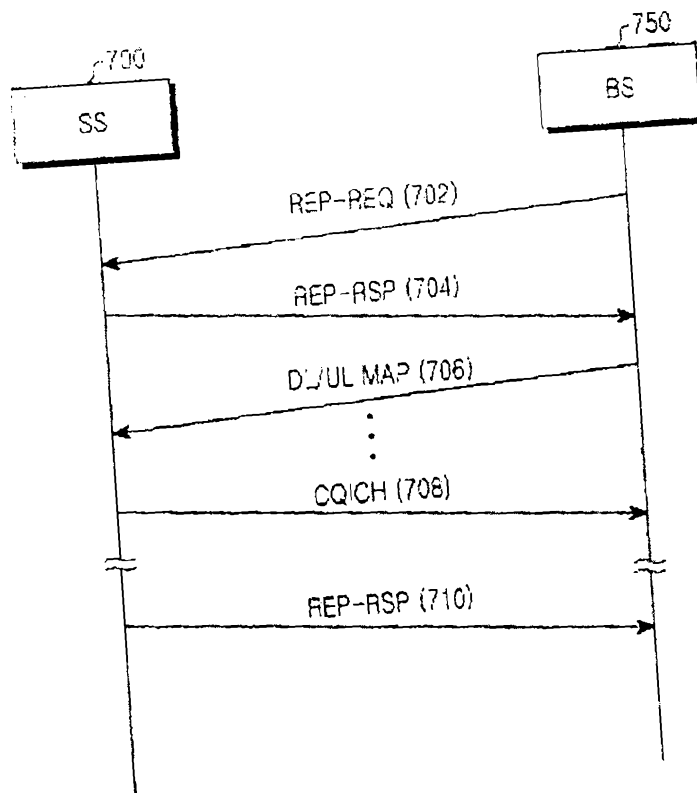


FIG.7

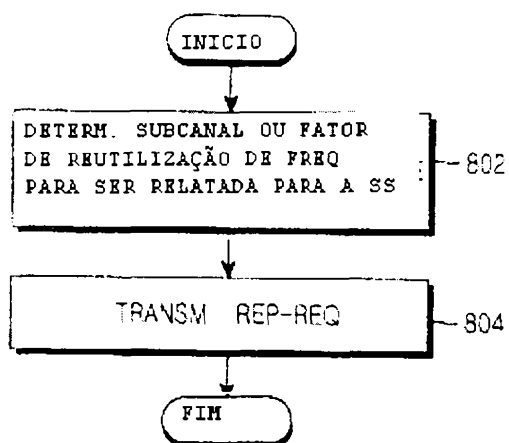


FIG.8

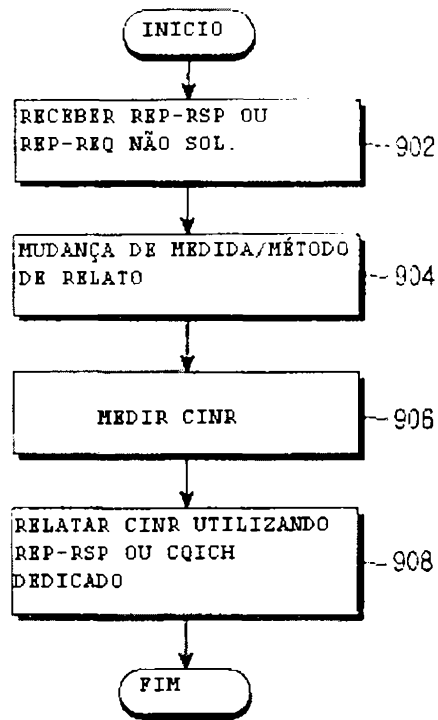


FIG.9