



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0614986-3 A2**



* B R P I O 6 1 4 9 8 6 A 2 *

(22) Data de Depósito: 17/08/2006
(43) Data da Publicação: 26/04/2011
(RPI 2103)

(51) *Int.Cl.:*
H04B 7/26
H04L 1/00
H04Q 7/38

(54) Título: **APARELHO DE TERMINAL DE COMUNICAÇÃO SEM FIO E MÉTODO DE SELEÇÃO DE CQI**

(30) Prioridade Unionista: 18/08/2005 JP 2005-238020

(73) Titular(es): MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO.,LTD

(72) Inventor(es): Akihiko Nishio, Alexander Golitschek Edler Von Elbwart, Christian Wengerter, Daichi Imamura, Eiko Seidel, Isamu Yoshii, Kenichi Kuri, Kenichi Miyoshi

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT JP2006316136 de 17/08/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/020958 de 22/02/2007

(57) **Resumo:** APARELHO DE TERMINAL DE COMUNICAÇÃO SEM FIO E MÉTODO DE SELEÇÃO DE CQI. A presente invenção refere-se a um aparelho de terminal de comunicação sem fio e um método de seleção de CQI em que os CQIs são agrupados de acordo com os seus níveis e então o CQI de ordem superior, o qual é indicativo de um grupo, deve ser formado em um período mais longo, enquanto que um CQI de ordem inferior, o qual identifica um CQI no grupo, devendo ser informado em um período mais curto, o CQI é precisamente selecionado. Uma faixa de SIR de recepção de 0-4 dB no UE corresponde a um nível 1 de CQI de ordem superior. Uma próxima faixa de SIR de recepção de 4-8 dB corresponde a um nível 2 de CQI de ordem superior. Similarmente, as seguintes faixas de SIR até 24 dB, cada uma das quais é 4 dB mais alta do que a respectiva anterior, corresponde aos respectivos níveis seguintes de CQIs de ordem superior. Por outro lado, os níveis 1-4 de CQI de ordem inferior, com o qual o nível 1 do CQI de ordem superior está associado, correspondem a uma faixa de SIR de -1-5 dB. Os níveis 1-4 de CQI de ordem inferior, com o qual o nível 2 do CQI de ordem superior está associado, correspondem a uma faixa de SIR de 2-9 dB. Assim, as faixas de SIR, às quais os CQIs de ordem inferior correspondem, sobrepõem as respectivas faixas de SIR que correspondem aos respectivos níveis adjacentes de CQIs de ordem superior com os quais os CQIs de ordem inferior estão associados.

CQI	FAIXA DE SIR	CQI MAIS ALTO	FAIXA DE SIR	CQI MAIS BAIXO	ESQUEMA DE MODULAÇÃO	NÍVEL DE MCS	
						RANGE DE CODIFICAÇÃO	VALOR DE TRANSMISSÃO
1	0-4dB	1	-1-5dB	1	QPSK+ Rep=8	1/4	200
2				1/2		400	
3				3/4		600	
4				7/8		700	
5	4-8dB	2	2-9dB	1	QPSK+ Rep=4	1/4	400
6				1/2		800	
7				3/4		1200	
8				7/8		1400	
9	8-12dB	3	6-13dB	1	QPSK+ Rep=2	1/4	800
10				1/2		1600	
11				3/4		2400	
12				7/8		2800	
13	12-16 dB	4	10-17 dB	1	QPSK	1/4	1600
14				1/2		3200	
15				3/4		4800	
16				7/8		5800	
17	16-20 dB	5	14-21 dB	1	16QAM	1/4	3200
18				1/2		6400	
19				3/4		9800	
20				7/8		12600	
21	20-24 dB	8	18-25 dB	1	64QAM	1/4	4800
22				1/2		9600	
23				3/4		14400	
24				7/8		18900	



PI0614986-3

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"APARELHO DE TERMINAL DE COMUNICAÇÃO SEM FIO E MÉTODO DE SELEÇÃO DE CQI"**.

CAMPO DA TÉCNICA

5 A presente invenção refere-se a um aparelho de terminal de comunicação de rádio e um método de seleção de CQI (Indicador de Qualidade de Canal).

ANTECEDENTES DA TÉCNICA

10 Nos sistemas de comunicação de rádio, a técnica de AMC (Modulação e Codificação Adaptável) é adotada como um esquema de transmissão para uma transmissão de pacote de alta velocidade para mudar um esquema de modulação e uma taxa de codificação adaptavelmente em resposta à flutuação de ambiente de propagação.

15 A técnica de AMC será resumidamente explicada abaixo. Primeiro, a qualidade de downlink é medida o tempo todo em um aparelho de terminal de comunicação (daqui em diante "UE" o que significa equipamento do usuário), e transmite os resultados de medição (com as informações de qualidade de downlink) para um aparelho de estação de base (daqui em diante "Nodo B") em uplink. O Nodo B seleciona um MCS (Esquema de Modulação e Codificação), o que é uma combinação de um esquema de modulação e
20 uma taxa de codificação, com base nas informações de qualidade de downlink e transmite os pacotes de downlink utilizando o MCS selecionado.

25 O Documento de Patente 1 descreve uma técnica de AMC aperfeiçoada. O Documento de Patente 1 descreve as técnicas de: dividir os esquemas de transmissão (isto é os esquemas de modulação) em uma pluralidade de grupos; decidir em qual grupo um esquema de transmissão selecionado está incluído; transmitir as informações de grupo quando as informações de grupo são mudadas; e transmitir as informações que especificam o esquema de transmissão do grupo em intervalos regulares.

30 Além disso, o Documento de Patente 2 descreve outra técnica de AMC aperfeiçoada. O Documento de Patente 2 descreve uma técnica para reportar as informações de qualidade de downlink em um período longo

(ciclo longo) do que o TTI (Intervalo de Tempo de Transmissão), selecionar um terminal de comunicação preliminarmente com base no relatório, e adicionalmente reportar as informações de qualidade de downlink no terminal de comunicação preliminarmente selecionado em um ciclo curto.

5 Pode existir uma técnica abaixo descrita, provida pela combinação da técnica descrita no Documento de Patente 1 acima descrito e a técnica descrita no Documento de Patente 2 acima descrito. Neste caso, o CQI é utilizado para as informações de qualidade de downlink a serem transmitidas do UE para o Nodo B.

10 A Figura 1 ilustra uma tabela de CQI. Nesta figura, existem 24 níveis de CQIs e estes 24 níveis estão divididos em seis grupos por quatro níveis cada. Estes grupos estão especificados por seis níveis de CQI mais altos e os quatro níveis em cada grupo estão especificados por quatro níveis de CQI mais baixos. Por exemplo, quando o nível de CQI é 7, o nível de CQI mais alto é 2 e o nível de CQI mais baixo é 3. Neste caso, o esquema de modulação coincidente é o QPSK (com um fator de repetição de quatro), a taxa de codificação R é 7/16, e o número de bits de informações é 700.

15 Aqui, o número de bits de informações é o número de bits de dados ainda não sujeitos à codificação a serem realmente transmitidos. Por exemplo, o CQI de nível 1 e o CQI de nível 2 tem o mesmo número de bits após a codificação, 800 bits, mas tem diferentes números de bits antes da codificação, 100 bits e 200 bits, respectivamente. Ainda, neste caso, o CQI mais alto é reportado em um ciclo longo e o CQI mais baixo é reportado em um ciclo curto.

25 A seguir, um caso será abaixo descrito utilizando as Figuras 2A e 2B onde o CQI é reportado para o Nodo B utilizando a tabela de CQI mostrada na Figura 1. A Figura 2A ilustra as mudanças de SIR (Razão de Sinal Para Interferência) recebida no UE ao longo do tempo, onde o eixo geométrico vertical é a SIR e o eixo geométrico horizontal é o tempo. No tempo t_0 , a SIR é 5,5 dB e o nível de CQI é 6, de modo que o CQI mais alto de 2 e o CQI mais baixo de 2 são reportados. Do mesmo modo, no tempo t_1 , a SIR é 4,5 dB e o nível de CQI é 5, de modo que o CQI mais baixo de 1 é reporta-

30

do.

Documento de Patente 1: Pedido de Patente Japonesa Aberta à
Inspeção Pública Número 2002-261851

Documento de Patente 2: Pedido de Patente Japonesa Aberta à
5 Inspeção Pública Número 2002-320262

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

PROBLEMAS A SEREM RESOLVIDOS PELA INVENÇÃO

Referindo-se à Figura 2A, no tempo t2, a SIR é 3 dB e o nível de
CQI é 4, de modo que o CQI mais alto é 1 e o CQI mais baixo é 4. No entan-
10 to, o tempo t2 não está no ciclo de relatório de CQI mais alto, e assim, so-
mente o nível de CQI mais baixo 4 é reportado. Conseqüentemente, no No-
do B, o CQI mais alto é 2 e o CQI mais baixo é 4, de modo que o nível de
CQI é reconhecido ser 8, resultando em um reconhecimento de CQI errado
entre o UE e o Nodo B, como mostrado na Figura 2B. Isto é, durante um ci-
15 clo longo, mesmo quando existe uma flutuação de SIR sobre o nível de CQI
mais alto, existe um problema de que o CQI mais alto não pode ser mudado.

É portanto, um objetivo da presente invenção prover um apare-
lho de terminal de comunicação de rádio e um método de seleção de CQI
para permitir uma seleção de CQI precisa pela divisão dos CQIs em grupos
20 por níveis e reportando os CQIs mais altos especificando os grupos em um
ciclo longo e os CQIs mais baixos especificando os CQIs em grupos em um
ciclo curto.

MEIOS PARA RESOLVER O PROBLEMA

O aparelho de terminal de comunicação sem fio da presente in-
25 venção emprega uma configuração que tem: uma seção de armazenamento
que armazena as informações de indicador de qualidade de canal que com-
preendem os indicadores de qualidade de canal mais alto que especificam
os grupos de indicadores de qualidade de canal divididos por níveis e os in-
dicadores de qualidade de canal mais baixo que especificam os indicadores
30 de qualidade de canal em um grupo especificado por um indicador de quali-
dade de canal mais alto e especificam parte dos indicadores de qualidade de
canal em um grupo adjacente do grupo especificado pelo indicador de quali-

dade de canal mais alto; uma seção de geração de sinal de indicador de qualidade de canal que gera um sinal de indicador de qualidade de canal mais alto em um primeiro ciclo e um sinal de indicador de qualidade de canal mais baixo em um segundo ciclo mais curto do que o primeiro ciclo, de acordo com as informações de indicador de qualidade de canal; e uma seção de transmissão que transmite o sinal de indicador de qualidade de canal mais alto e o sinal de indicador de qualidade de canal mais baixo gerados.

EFEITO VANTAJOSO DA INVENÇÃO

A presente invenção permite uma seleção de CQI precisa pela divisão dos CQIs em grupos por níveis e reportando os CQIs mais altos especificando os grupos em um ciclo longo e os CQIs mais baixos especificando os CQIs em grupos em um ciclo curto.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

figura 1 ilustra uma tabela de CQI;

figura 2A ilustra um método de seleção de CQI mais alto e de CQI mais baixo para explicação;

figura 2B ilustra um método de seleção de CQI mais alto e de CQI mais baixo para explicação;

figura 3 é um diagrama de blocos que ilustra uma configuração de Nodo B de acordo com a Modalidade 1 da presente invenção;

figura 4 ilustra uma tabela de CQI provida em uma seção de armazenamento de tabela de CQI mostrada na Figura 3;

figura 5 é um diagrama de blocos que ilustra uma configuração de UE de acordo com a Modalidade 1 da presente invenção;

figura 6 é um diagrama de sequência que mostra as etapas de comunicação do Nodo B mostrado na Figura 3 e do UE mostrado na Figura 5;

figura 7A ilustra um método de seleção de CQI mais alto e de CQI mais baixo para explicação;

figura 7B ilustra um método de seleção de CQI mais alto e de CQI mais baixo para explicação;

figura 8 ilustra uma tabela de CQI de acordo com a Modalidade

2 da presente invenção; e

figura 9 ilustra um método para fazer a tabela de CQI mostrada na figura 8.

MELHOR MODO PARA REALIZAR A INVENÇÃO

5 As modalidades da presente invenção serão abaixo explicadas em detalhes com referência aos desenhos acompanhantes. Além disso, nas explicações seguintes, um caso é assumido com as modalidades da presente invenção onde os CQIs estão divididos em grupos por níveis de CQI, os CQIs mais altos que especificam os grupos são reportados de um aparelho de terminal de comunicação (daqui em diante "UE") para um aparelho de estação de base (daqui em diante "Nodo B") em um ciclo longo, e os CQIs mais baixos que especificam os CQIs em grupos são reportados do UE para o Nodo B em um ciclo curto. Aqui, o ciclo curto é curto e o ciclo longo é longo em relação a um TTI (Intervalo de Tempo de Transmissão) o qual é a
10 unidade de tempo para atribuir os dados de transmissão.
15

MODALIDADE 1

A Figura 3 é um diagrama de blocos que mostra a configuração do Nodo B 100 de acordo a Modalidade 1 da presente invenção. Nesta figura, a seção de decodificação de sinal de CQI mais alto 101 decodifica os
20 sinais de CQI mais alto de todas as sub-bandas de sinais transmitidos pelo UE e recebidos na antena, e emite os CQIs mais altos decodificados para a seção de programação de sub-banda 102.

A seção de programação de sub-banda 102 determina o UE atribuído por sub-banda de acordo com os CQIs mais altos de todas as sub-bandas emitidas da seção de decodificação de sinal de CQI mais alto 101, e
25 emite os UEs determinados e os números de sub-banda atribuídos aos UEs (daqui em diante coletivamente referido como "informações de programação") para a seção de determinação de MCS mais alto 104, a seção de geração de sinal de atribuição de MCS mais alto 108 e a seção de geração de
30 sinal de dados 110.

Na seção de armazenamento de tabela de CQI 103, os CQIs são divididos em grupos por níveis, e os CQIs mais altos especificando os

grupos e os CQIs mais baixos especificando os CQIs incluídos nos grupos estão associados uns com os outros. Ainda, os CQIs mais altos e os CQIs mais baixos correspondem aos MCSs mais altos e aos MCSs mais baixos, respectivamente. Ainda, a SIR de um CQI mais baixo é ajustada para se sobrepor com a SIR do CQI mais alto de níveis adjacentes do CQI mais alto associado com aquele CQI mais baixo. Todavia, a tabela de CQI será posteriormente descrita em detalhes.

5 A seção de determinação de MCS mais alto 104 reconhece o UE a ser atribuído a uma sub-banda das informações de programação emitidas da seção de programação de sub-banda 102, detecta o MCS mais alto associado com o CQI mais alto deste UE da seção de armazenamento de tabela de CQI 103, e determina a atribuição do MCS mais alto detectado para o UE. A seção de determinação de MCS mais alto 104 emite o MCS mais alto determinado para a seção de determinação de MCS 107 e para a seção de geração de sinal de atribuição de MCS mais alto 108.

15 A seção de decodificação de sinal de CQI mais baixo 105 decodifica os sinais de CQI mais baixo dos sinais transmitidos para o UE e recebidos na antena, e emite os CQIs mais baixos decodificados para a seção de determinação de MCS mais baixo 106.

20 A seção de determinação de MCS mais baixo 106 detecta da seção de armazenamento de tabela de CQI 103 o MCS mais baixo associado com o CQI mais baixo emitido da seção de decodificação de sinal de CQI mais baixo 105, e determina atribuir o MCS mais baixo detectado para o UE. Ainda, a seção de determinação de MCS mais baixo 106 emite o MCS mais baixo determinado para a seção de determinação de MCS 107 e a seção de geração de sinal de atribuição de MCS mais baixo 109.

25 A seção de determinação de MCS 107 determina o MCS utilizando o MCS mais alto emitido da seção de determinação de MCS mais alto 104 e o MCS mais baixo emitido da seção de determinação de MCS mais baixo 106, e emite o MCS determinado para a seção de geração de sinal de dados 110.

30 A seção de geração de sinal de atribuição de MCS mais alto 108

gera um sinal de atribuição de MCS mais alto que inclui a ID de sub-bandas atribuídas a UE, o número de sub-banda e o MCS mais alto atribuído ao UE, de acordo com as informações de programação emitidas da seção de programação de sub-banda 102 e da seção de determinação de MCS mais alto
5 104, e emite o sinal de atribuição de MCS mais alto gerado para a seção de multiplexação 112.

A seção de geração de sinal de atribuição de MCS mais baixo 109 gera um sinal de atribuição de MCS mais baixo de acordo com o MCS emitido da seção de determinação de MCS mais baixo 106 e emite o sinal
10 de atribuição de MCS mais baixo gerado para a seção de multiplexação 112.

A seção de geração de sinal de dados 110 executa uma modulação e uma codificação nos dados a serem transmitidos para as sub-bandas atribuídas a UE utilizando o MCS emitido da seção de determinação de MCS 107, de acordo com as informações de programação emitidas da
15 seção de programação de sub-banda 102, e emite os sinais de dados sujeitos à modulação e à codificação para a seção de multiplexação 112.

A seção de geração de sinal piloto 111 gera um sinal piloto e emite o sinal gerado para a seção de multiplexação 112.

A seção de multiplexação 112 multiplexa o sinal de atribuição de
20 MCS mais alto, o sinal de atribuição de MCS mais baixo, o sinal de dados e o sinal piloto, e emite o sinal multiplexado para a seção de IFFT 113, e a seção de IFFT 113 converte o sinal de domínio de frequência em um sinal de domínio de tempo executando uma IFFT (Transformada de Fourier Rápida Inversa) no sinal multiplexado. Isto é, a seção de multiplexação 112 multiplexa
25 em frequência o sinal multiplexado sobre uma pluralidade de sub-bandas ortogonais, e o sinal multiplexado sujeito à multiplexação de frequência é emitido para a seção de inserção de GI 114.

A seção de inserção de GI 114 insere um GI (Intervalo de Guarda) no sinal emitido da seção de IFFT 113 e transmite o sinal sujeito à inserção
30 de GI para o UE através da antena.

A tabela de CQI provida na seção de armazenamento de tabela de CQI 103 será abaixo descrita utilizando a Figura 4. Como mostrado na

Figura 4, existem 24 níveis de CQIs e estes 24 níveis estão divididos em seis grupos por quatro níveis cada. Estes grupos estão especificados por seis níveis de CQI mais alto e os quatro níveis em cada grupo estão especificados por quatro níveis de CQI mais baixo.

5 Ainda, de acordo com esta tabela de CQI, o nível de CQI mais baixo 1 está associado com a SIR recebida 0 a 4 dB no UE, o nível de CQI mais alto 2 está associado com a SIR recebida 4 a 8 dB. Assim, a SIR recebida está associada com os CQIs mais altos por 4 dB até 24 dB. Por outro lado, como mostrado em um caso onde a SIR -1 a 5 dB está associada com
10 o nível de CQI mais baixo 1 a 4 associado com o nível de CQI mais alto 1, e onde a SIR 2 a 9 dB está associada com o nível de CQI mais baixo 1 a 4 associado com o nível de CQI mais alto 2, a SIR do CQI mais baixo é ajustada para se sobrepor com a SIR do CQI mais alto de níveis adjacentes do CQI mais alto associado com aquele CQI mais baixo.

15 Ainda, os CQIs mais altos correspondem a esquemas de modulação como os MCSs mais altos, e os CQIs mais baixos correspondem com às taxas de codificação e os números de bits de informações como o MCS mais baixo. Por exemplo, o nível de CQI mais alto 1 corresponde ao nível de MCS mais alto 1 (QPSK, com um fator de repetição de oito), o nível de CQI
20 mais baixo 1 corresponde ao nível de MCS mais baixo 1 e a taxa de codificação R de 1/4. Aqui, o número de bits de informações é determinado pelo MCS mais alto e pelo MCS mais baixo.

A Figura 5 é um diagrama de blocos que mostra a configuração do UE 200 de acordo com a Modalidade 1 da presente invenção. Nesta figura,
25 a seção de remoção de GI 201 remove um GI do sinal recebido na antena e emite o sinal sujeito à remoção de GI para a seção de FFT 202. A seção de FFT 202 converte o sinal de domínio de tempo em um sinal de domínio de frequência pela execução de uma FFT (Transformada de Fourier Rápida) no sinal emitido da seção de remoção de GI 201 e emite o sinal sujeito
30 à FFT para a seção de demultiplexação 203.

A seção de demultiplexação 203 demultiplexa o sinal emitido da seção de FFT 202 no sinal de atribuição de MCS mais alto, no sinal de atri-

buição de MCS mais baixo, no sinal de dados e no sinal piloto, e emite o sinal de atribuição de MCS mais alto para a seção de decodificação de sinal de atribuição de MCS mais alto 204, o sinal de atribuição de MCS mais baixo para a seção de decodificação de sinal de atribuição de MCS mais baixo 205, o sinal de dados para a seção de decodificação de sinal de dados 206 e o sinal piloto para a seção de decodificação de sinal piloto 207.

A seção de decodificação de sinal de atribuição de MCS mais alto 204 decodifica o sinal de atribuição de MCS mais alto emitido da seção de demultiplexação 203 e decide se o Nodo B atribui ou não o UE a sub-bandas de acordo com o resultado de decodificação. O resultado da decisão é emitido para a seção de decodificação de sinal de atribuição de MCS mais baixo 205.

Somente quando o resultado da decisão da seção de decodificação de sinal de atribuição de MCS mais alto 204 mostra que as sub-bandas estão atribuídas para o UE, a seção de decodificação de sinal de atribuição de MCS mais baixo 205 decodifica o sinal de atribuição de MCS mais baixo emitido da seção de demultiplexação 203. O sinal de atribuição de MCS mais baixo decodificado é emitido para a seção de decodificação de sinal de dados 206.

A seção de decodificação de sinal de dados 206 decodifica o sinal de dados emitido da seção de demultiplexação 203 de acordo com o sinal de atribuição de MCS mais baixo emitido da seção de decodificação de sinal de atribuição de MCS mais baixo 205.

A seção de decodificação de sinal piloto 207 decodifica o sinal piloto emitido da seção de demultiplexação 203, emite, quando o resultado da decisão da seção de decodificação de sinal de atribuição de MCS mais alto 204 mostra que as sub-bandas estão atribuídas ao UE, o sinal decodificado para a seção de geração de sinal de CQI mais alto 209 e a seção de geração de sinal de CQI mais baixo 210, e emite, quando o resultado da decisão da seção de decodificação de sinal de atribuição de MCS mais alto 204 mostra que as sub-bandas não estão atribuídas ao UE, o sinal decodificado somente para a seção de geração de sinal de CQI mais alto 209.

A seção de armazenamento de tabela de CQI 208 armazena a mesma tabela de CQI como armazenada na seção de armazenamento de tabela de CQI 103 do Nodo B 100.

5 A seção de geração de sinal de CQI mais alto 209 mede a SIR recebida de acordo com o sinal piloto emitido da seção de decodificação de sinal piloto 207, detecta o CQI mais alto associado com a SIR recebida da tabela de CQI 208, gera um sinal de CQI mais alto e transmite o sinal de CQI mais alto gerado para o Nodo B 100.

10 A seção de geração de sinal de CQI mais baixo 210 mede a SIR recebida de acordo com o sinal piloto emitido da seção de decodificação de sinal piloto 207, detecta o CQI mais baixo associado com a SIR recebida da seção de armazenamento de tabela de CQI 208, gera um sinal de CQI mais baixo e emite o sinal de CQI mais baixo gerado para o Nodo B 100.

15 A seguir, as etapas de comunicação entre o Nodo B 100 acima descrito e o UE 200 acima descrito serão abaixo descritas utilizando a Figura 6. Na etapa (daqui em diante abreviada para "ST") 401 da Figura 6, o UE 200 transmite os sinais de CQI mais alto associados com as SIRs recebidas de todas as sub-bandas para o Nodo B 100, e, em ST402, o Nodo B 100 determina as sub-bandas e o MCS mais alto a serem atribuídos ao UE 200 de acordo com os sinais de CQI mais alto.

Em ST403, o Nodo B 100 transmite o sinal de atribuição de MCS mais alto para o UE 200, e, em ST404, o UE 200 transmite para o Nodo B 100 o sinal de CQI mais baixo associado com somente as sub-bandas atribuídas para o sinal de atribuição de MCS mais alto.

25 Em ST405, o Nodo B 100 determina os dados de transmissão e a sua taxa de codificação de acordo com o MCS mais alto determinado em ST402 e o CQI mais baixo transmitido em ST404, e, em ST406, transmite o sinal de atribuição de MCS mais baixo para o UE 200.

30 Em ST407, o Nodo B 100 transmite os dados para o UE 200, o processamento em ST408 é o mesmo que em ST404, e, após ST408, ST404 até ST407 são repetidas três vezes em um ciclo de 2,5 ms. Ainda, ST409 é a mesma que ST401 e é executada 10 ms após o processamento

de ST401 ser executado.

A seguir, um caso será abaixo descrito utilizando as Figuras 7A e 7B onde o CQI é selecionado utilizando a tabela de CQI mostrada na Figura 4. A Figura 7 ilustra as mudanças da SIR recebida em UE 200 ao longo do tempo onde o eixo geométrico vertical é a SIR e o eixo geométrico horizontal é o tempo. No tempo t_0 , a SIR é 5,5 dB e o nível de CQI é 6, de modo que o CQI mais alto = 2 e o CQI mais baixo = 2 são reportados. Ainda, no tempo t_1 , a SIR é 4,5 dB e o nível de CQI é 5, de modo que o CQI mais baixo = 1 é reportado. Ainda, no tempo t_2 , a SIR é 3 dB e o nível de CQI é 5, de modo que o CQI mais alto é 2 e o CQI mais baixo é 1. Como um resultado, a flutuação de SIR sobre o nível de CQI mais alto pode ser respondida com CQIs mais baixos, sem mudar o CQI mais alto mesmo na duração de um ciclo longo, de modo que é possível coincidir o reconhecimento para o CQI entre o UE 200 e o Nodo B 100.

Como acima descrito, de acordo com a Modalidade 1, no UE dividindo os CQIs em grupos por níveis e reportando os CQIs mais altos especificando os grupos em um ciclo longo e os CQIs mais baixos especificando os CQIs em grupos em um ciclo curto, a SIR associada com um CQI mais baixo é ajustada para se sobrepor com a SIR de níveis adjacentes do CQI mais alto associado com aquele CQI mais baixo, de modo que é possível responder à flutuação da SIR sobre o nível de CQI mais alto, mesmo quando o CQI mais alto não pode ser mudado durante um ciclo longo, pela mudança do CQI mais baixo, conseqüentemente permitindo uma seleção de CQI precisa e um reconhecimento de CQI sincronizado entre o UE e o Nodo B.

25 MODALIDADE 2

A configuração do Nodo B, de acordo com a Modalidade 2 da presente invenção é a mesma que na Figura 3 e a configuração do UE de acordo com a Modalidade 2 da presente invenção é a mesma que na Figura 5, e, conseqüentemente, as suas explicações detalhadas serão omitidas. Aqui, a tabela de CQI provida nas seções de armazenamento de tabela de CQI 103 e 208 é diferente da Figura 4, e, conseqüentemente, esta tabela será explicada utilizando as Figuras 8 e 9.

A tabela de CQI mostrada na Figura 8 é feita utilizando a tabela de CQI mostrada na Figura 1, como mostrado na Figura 9. Para ser mais específico, na tabela mostrada na Figura 1, por exemplo, o nível de MCS associado com o nível de CQI mais alto 2 e o nível de CQI mais baixo 1, é mudado de modo que o nível de MCS corresponde ao nível de CQI mais alto 1 e ao nível de CQI mais baixo 4, e o nível de MCS associado com o nível de CQI mais alto 2 e o nível de CQI mais baixo 3 é mudado de modo que o nível de MCS corresponde ao nível de CQI mais alto 3 e ao nível de CQI mais baixo 1. A mudança acima descrita é feita para cada nível de CQI mais alto.

Como acima descrito, fazendo uma largura de etapa (tamanho de etapa de quantização) do número de bits de informações menor e mais delicada, é possível selecionar o CQI precisamente comparado com a tabela de CQI mostrada na Figura 4 da Modalidade 1.

Assim, de acordo com a Modalidade 2 fazendo a largura de etapa do número de bits de informações menor na tabela de CQI, é possível selecionar o CQI precisamente.

Apesar de um caso ter sido descrito com as modalidades acima como um exemplo onde a presente invenção está implementada em hardware, a presente invenção pode ser implementada em software.

Mais ainda, cada bloco de função empregado na descrição de cada uma das modalidades acima mencionadas pode tipicamente ser implementado como um LSI constituído por um circuito integrado. Estes podem ser chips individuais ou parcialmente ou totalmente contidos em um único chip. "LSI" é aqui adotado, mas isto pode também ser referido como "IC", "LSI de sistema", "super LSI", ou "ultra LSI" dependendo das extensões de integração diferentes.

Ainda, o método de integração de circuito não está limitado a LSIs, e uma implementação que utiliza um circuito dedicado ou processadores de uso geral é também possível. Após a fabricação de LSI, a utilização de uma FPGA (Rede de Portas Programáveis no Campo) ou um processador reconfigurável onde as conexões e os ajustes de células de circuito em

um LSI podem ser reconfigurados é também possível.

Ainda, se a tecnologia de circuito integrado surgir para substituir os LSIs como um resultado do avanço da tecnologia de semicondutores ou uma outra tecnologia derivada, é naturalmente também possível realizar a
5 integração de bloco de função utilizando esta tecnologia. A aplicação de bio-
tecnologia é também possível.

O presente pedido está baseado no Pedido de Patente Japonesa Número 2005-238020, depositado em 18 de Agosto de 2005, o conteúdo inteiro do qual está aqui expressamente incorporado por referência.

10 APLICABILIDADE INDUSTRIAL

O aparelho de terminal de comunicação de rádio e o método de seleção de CQI da presente invenção provêem uma vantagem em permitir uma seleção de CQI precisa e são aplicáveis, por exemplo, a um aparelho de terminal de comunicação em sistemas de comunicação de rádio de
15 OFDM.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de terminal de comunicação de rádio que compreende:

5 uma seção de armazenamento que armazena as informações de indicador de qualidade de canal que compreendem os indicadores de qualidade de canal mais alto que especificam os grupos de indicadores de qualidade de canal divididos por níveis e os indicadores de qualidade de canal mais baixo que especificam os indicadores de qualidade de canal em um grupo especificado por um indicador de qualidade de canal mais alto e especificam parte dos indicadores de qualidade de canal em um grupo adjacente do grupo especificado pelo indicador de qualidade de canal mais alto;

15 uma seção de geração de sinal de indicador de qualidade de canal que gera um sinal de indicador de qualidade de canal mais alto em um primeiro ciclo e um sinal de indicador de qualidade de canal mais baixo em um segundo ciclo mais curto do que o primeiro ciclo, de acordo com as informações de indicador de qualidade de canal; e

uma seção de transmissão que transmite o sinal de indicador de qualidade de canal mais alto e o sinal de indicador de qualidade de canal mais baixo gerados.

20 2. Aparelho de terminal de comunicação de rádio de acordo com a reivindicação 1, em que a seção de armazenamento armazena as informações de indicador de qualidade de canal que ajustam uma razão de sinal para interferência associada com um indicador de qualidade de canal mais baixo para se sobrepor com uma razão de sinal para interferência de um indicador de qualidade de canal mais alto de um nível adjacente para um indicador de qualidade de canal mais alto associado com o indicador de qualidade de canal mais baixo.

25 3. Aparelho de terminal de comunicação de rádio de acordo com a reivindicação 1, em que a seção de armazenamento armazena as informações de indicador de qualidade de canal que ajustam o número de bits de informações associados com o indicador de qualidade de canal mais baixo para se sobrepor com o número de bits de informações de um indicador de

qualidade de canal mais alto de um nível adjacente para o indicador de qualidade de canal mais alto associado com o indicador de qualidade de canal mais baixo.

4. Estação de base de comunicação de rádio que compreende:

5 uma seção de recepção que recebe os sinais de indicador de
qualidade de canal mais alto que especificam os grupos de indicador de qua-
lidade de canal divididos por níveis e os sinais de indicador de qualidade de
canal mais baixo que especificam os indicadores de qualidade de canal em
um grupo especificado por um sinal de indicador de qualidade de canal mais
10 alto e especificando parte dos indicadores de qualidade de canal em um
grupo adjacente do grupo especificado pelo indicador de qualidade de canal
mais alto;

uma seção de atribuição de esquema de modulação e codifica-
ção que atribui um sinal de esquema de modulação e codificação mais alto
15 que especifica um grupo de esquema de modulação e codificação dividido
por níveis de acordo com o sinal de indicador de qualidade de canal mais
alto recebido;

uma seção de atribuição de esquema de modulação e codifica-
ção mais baixo que atribui um sinal de esquema de modulação e codificação
20 mais baixo que especifica um esquema de modulação e codificação em um
grupo especificado pelo sinal de esquema de modulação e codificação mais
alto ou especificando parte do esquema de modulação e codificação em um
grupo adjacente do grupo especificado pelo sinal de esquema de modulação
e codificação mais alto; e

25 uma seção de transmissão que transmite um sinal de atribuição
de esquema de modulação e codificação mais alto atribuído e um sinal de
atribuição de esquema de modulação e codificação mais baixo atribuído.

5. Método de seleção de indicador de qualidade de canal que
compreende selecionar um indicador de qualidade de canal mais alto em um
30 primeiro ciclo e um indicador de qualidade de canal mais baixo em um se-
gundo ciclo mais curto do que o primeiro ciclo, de acordo com as informa-
ções de indicador de qualidade de canal que ajustam um sinal de indicador

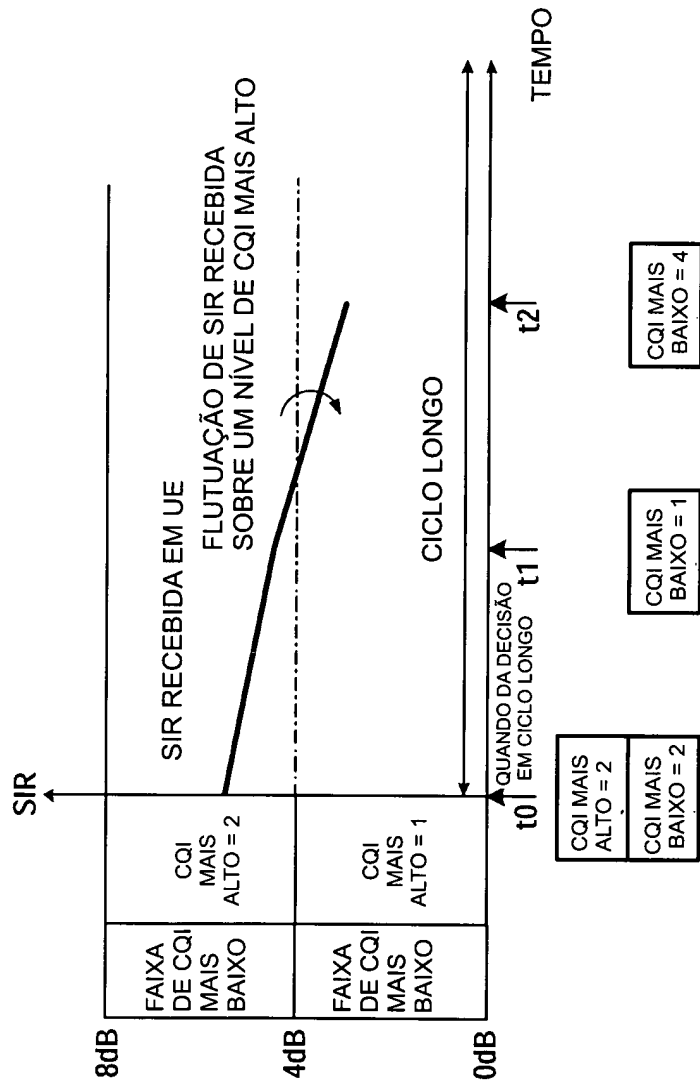
de qualidade de canal mais alto que especifica um grupo de indicador de qualidade de canal dividido por níveis e um sinal de indicador de qualidade de canal mais baixo que especifica um indicador de qualidade de canal no grupo especificado pelo sinal de indicador de qualidade de canal mais alto e

5 que especifica parte do indicador de qualidade de canal em um grupo adjacente do grupo especificado pelo indicador de qualidade de canal mais alto.

CQI	FAIXA DE SIR	CQI MAIS ALTO	FAIXA DE SIR	CQI MAIS BAIXO	NÍVEL DE MCS		
					ESQUEMA DE MODULAÇÃO	TAXA DE CODIFICAÇÃO	NÚMERO DE BITS DE INFORMAÇÕES
1	0-4dB	1	0-4dB	1	QPSK+ Rep=8	1/8	100
2				2		1/4	200
3				3		3/8	300
4				4		1/2	400
5	4-8dB	2	4-8dB	1	QPSK+ Rep=4	5/16	500
6				2		3/8	600
7				3		7/16	700
8				4		1/2	800
9	8-12dB	3	8-12dB	1	QPSK+ Rep=2	9/32	900
10				2		5/16	1000
11				3		11/32	1100
12				4		3/8	1200
13	12-16 dB	4	12-16 dB	1	QPSK	1/4	1600
14				2		5/16	2000
15				3		3/8	2400
16				4		7/16	2800
17	16-20 dB	5	16-20 dB	1	16QAM	1/4	3200
18				2		5/16	4000
19				3		3/8	4800
20				4		7/16	5600
21	20-24 dB	6	20-24 dB	1	64QAM	1/3	6400
22				2		1/4	9600
23				3		3/4	14400
24				4		7/8	16800

TÉCNICA ANTERIOR

FIG.1



TÉCNICA ANTERIOR

FIG.2A

TEMPO	t0	t1	t2
CQI DECIDIDO POR UE	6	5	4
CQI RECONHECIDO PELO NODO B	6	5	8

UM RECONHECIMENTO ERRADO É FEITO ENTRE O NODO B E O UE

TÉCNICA ANTERIOR

FIG.2B

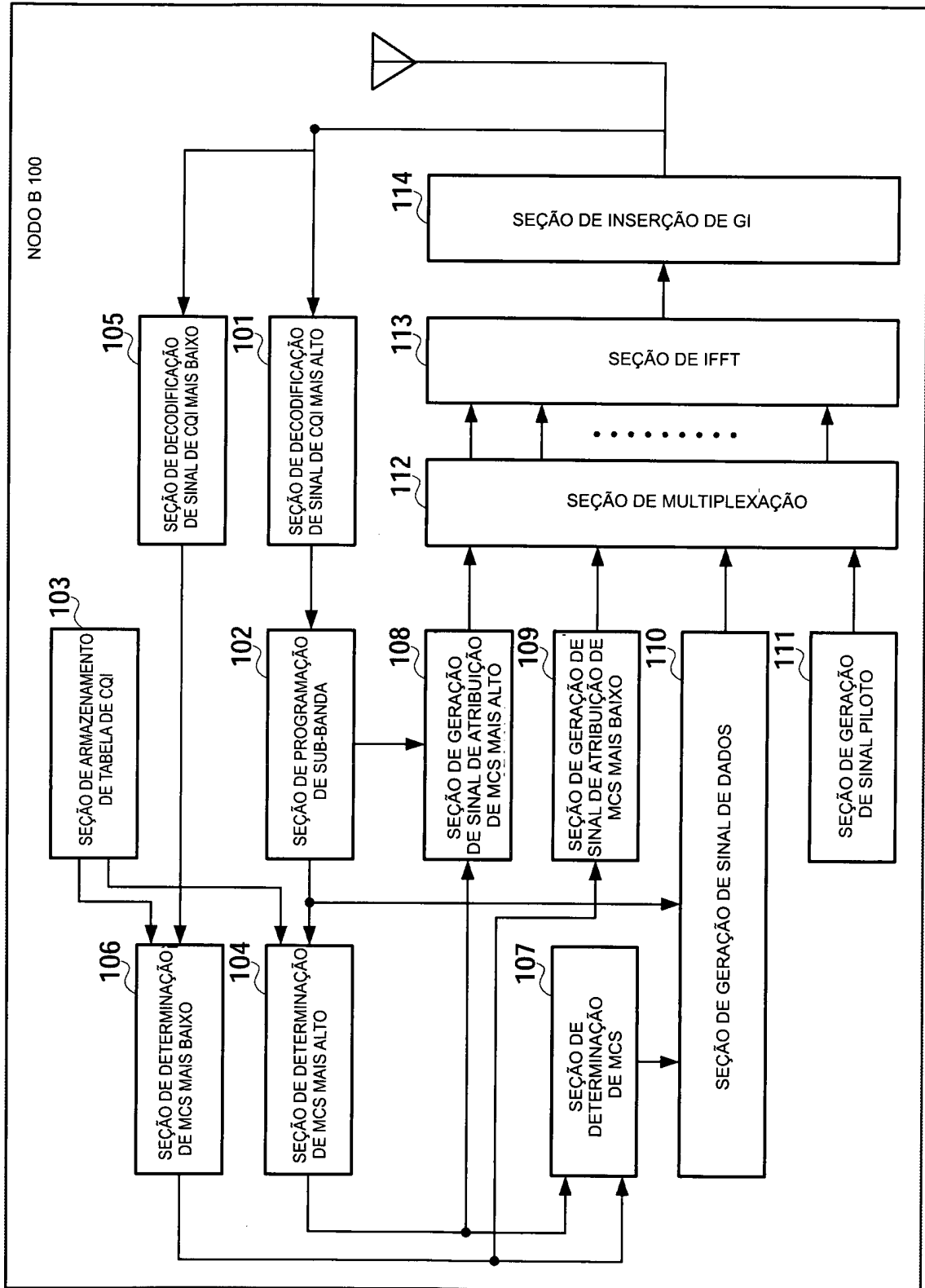


FIG.3

CQI	FAIXA DE SIR	CQI MAIS ALTO	FAIXA DE SIR	CQI MAIS BAIXO	NÍVEL DE MCS		
					ESQUEMA DE MODULAÇÃO	TAXA DE CODIFICAÇÃO	NÚMERO DE BITS DE INFORMAÇÕES
1	0-4dB	1	-1-5dB	1	QPSK+ Rep=8	1/4	200
2				1/2		400	
3				3/4		600	
4				7/8		700	
5	4-8dB	2	2-9dB	1	QPSK+ Rep=4	1/4	400
6				1/2		800	
7				3/4		1200	
8				7/8		1400	
9	8-12dB	3	6-13dB	1	QPSK+ Rep=2	1/4	800
10				1/2		1600	
11				3/4		2400	
12				7/8		2800	
13	12-16 dB	4	10-17 dB	1	QPSK	1/4	1600
14				1/2		3200	
15				3/4		4800	
16				7/8		5600	
17	16-20 dB	5	14-21 dB	1	16QAM	1/4	3200
18				1/2		6400	
19				3/4		9600	
20				7/8		12600	
21	20-24 dB	6	18-25 dB	1	64QAM	1/4	4800
22				1/2		9600	
23				3/4		14400	
24				7/8		16800	

FIG.4

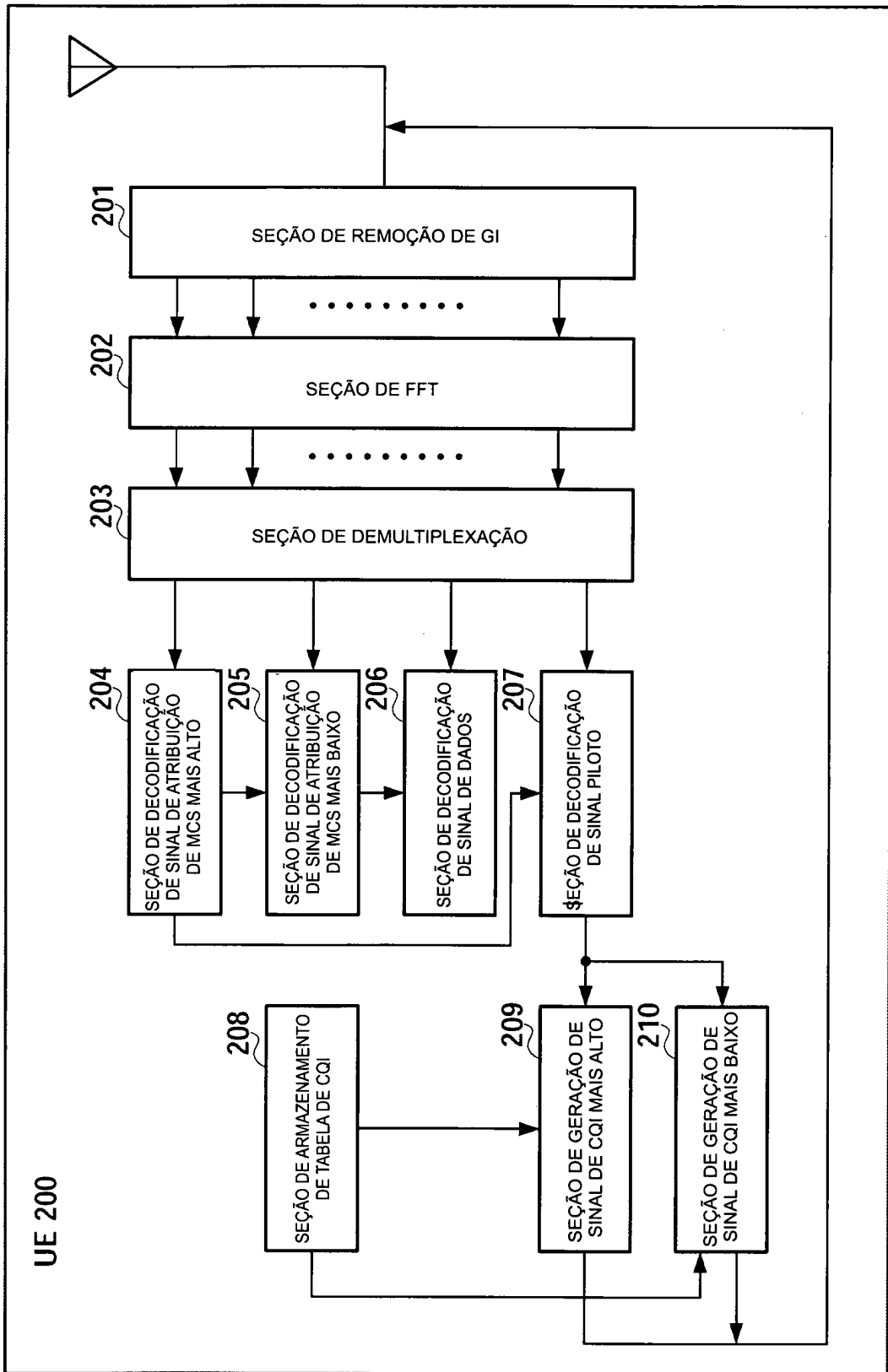


FIG.5

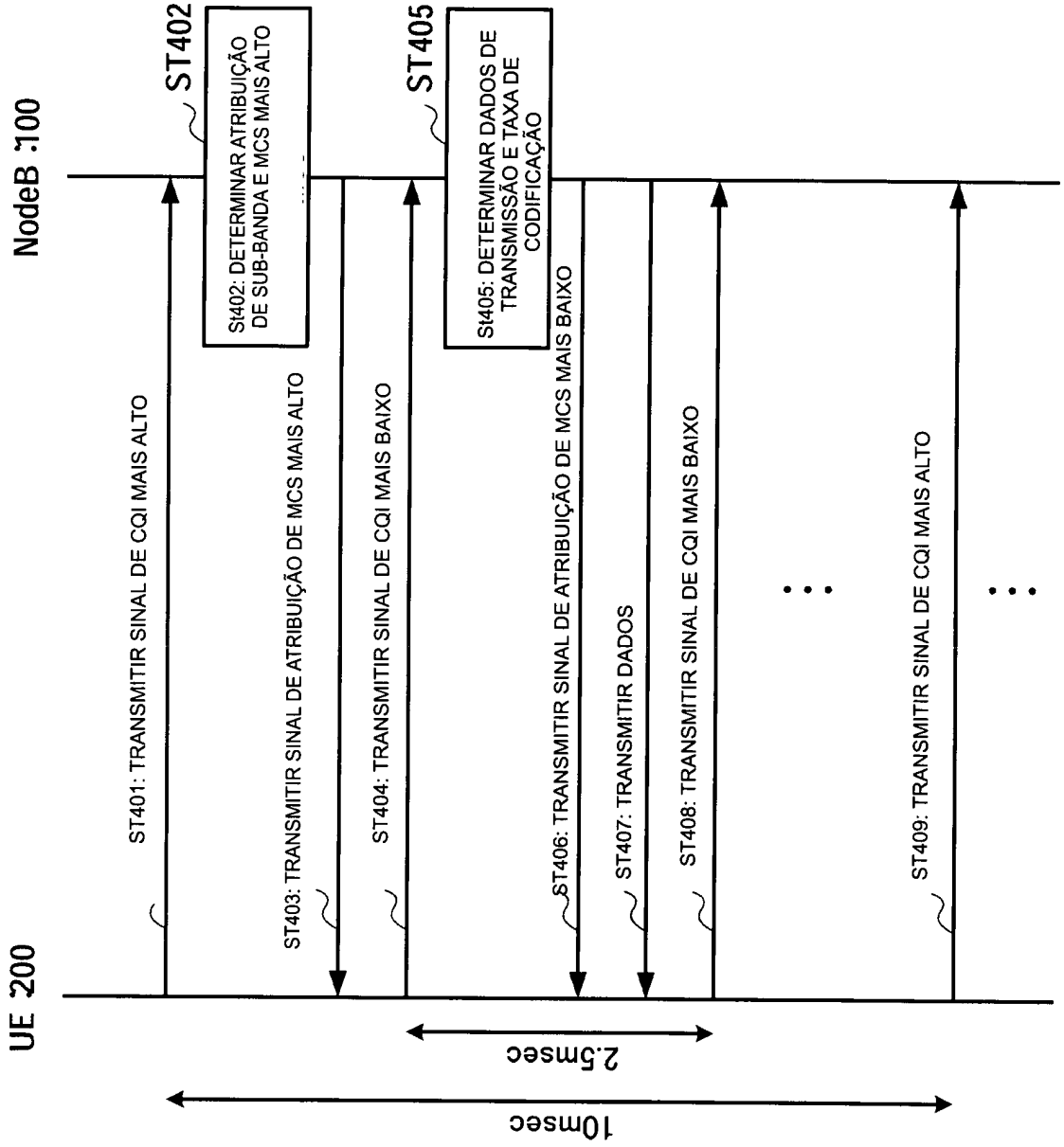


FIG.6

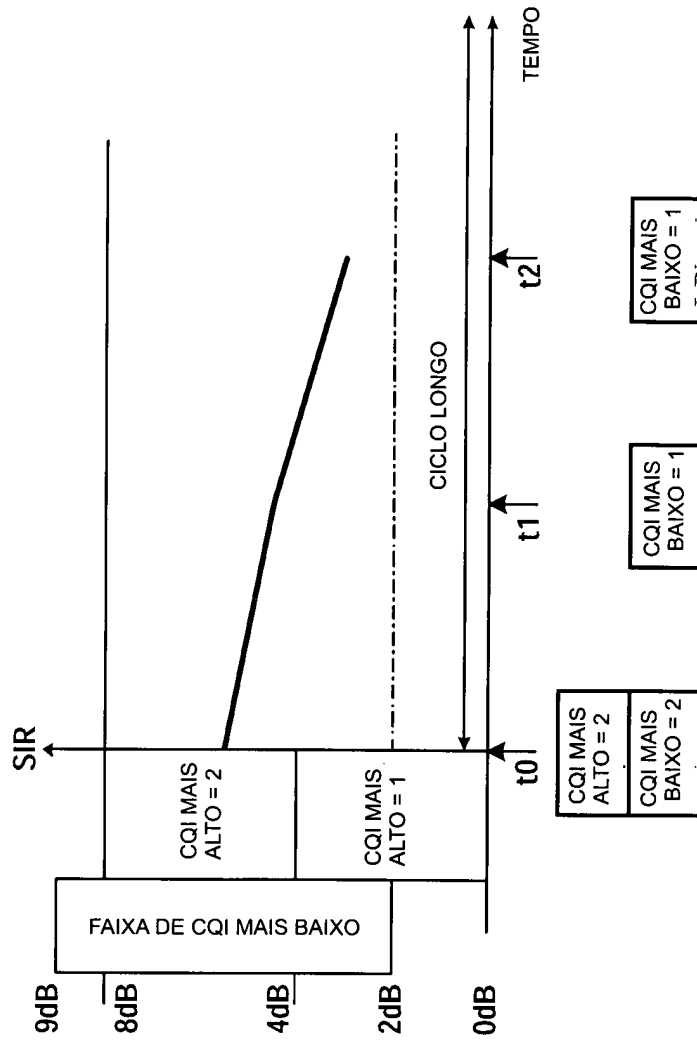


FIG.7A

TEMPO	t0	t1	t2
CQI DETERMINADO EM UE	6	5	5
CQI RECONHECIDO NO NODO B	6	5	5

CQI COINCIDIDO ENTRE
O NODO B E O UE

FIG.7B

10/11

CQI	FAIXA DE SIR	CQI MAIS ALTO	FAIXA DE SIR	CQI MAIS BAIXO	NÍVEL DE MCS		
					ESQUEMA DE MODULAÇÃO	TAXA DE CODIFICAÇÃO	NÚMERO DE BITS DE INFORMAÇÕES
1	0-4dB	1	0-5dB	1	QPSK +Rep=8	1/8	100
2				1/4		200	
3				1/2		400	
4				5/16		500	
5	4-8dB	2	2-9dB	1	QPSK +Rep=8	3/8	300
6				QPSK +Rep=4	3/8	600	
7					1/2	800	
8				QPSK +Rep=2	9/32	900	
9	8-12dB	3	6-13dB	1	QPSK +Rep=4	7/16	700
10				QPSK +Rep=2	5/16	1000	
11					3/8	1200	
12				QPSK	1/4	1600	
13	12-16 dB	4	10-17 dB	1	QPSK +Rep=2	11/32	1100
14				QPSK	5/16	2000	
15					7/16	2800	
16				16QAM	1/4	3200	
17	16-20 dB	5	14-21 dB	1	QPSK	3/8	2400
18				16QAM	5/16	4000	
19					7/16	5600	
20				64QAM	1/3	6400	
21	20-24 dB	6	18-24 dB	1	16QAM	3/8	4800
22				64QAM	1/4	9600	
23					3/4	14400	
24					7/8	16800	

FIG.8

TABELA DE CQI DA FIGURA 1

TABELA DE CQI DA FIGURA 8

CQI	CQI MAIS ALTO / CQI MAIS BAIXO		NÍVEL DE MCS			CQI	CQI MAIS ALTO / CQI MAIS BAIXO		NÍVEL DE MCS			
			ESQUEMA DE MODULAÇÃO	TAXA DE CODIFICAÇÃO	NÚMERO DE BITS DE INFORMAÇÕES				ESQUEMA DE MODULAÇÃO	TAXA DE CODIFICAÇÃO	NÚMERO DE BITS DE INFORMAÇÕES	
1	1	1	QPSK +Rep=8	1/8	100	1	1	QPSK +Rep=8	1/8	100		
2		2		1/4	200	2			2	1/4	200	
3		3		3/8	300	3			3	1/2	400	
4		4		1/2	400	4			4	QPSK +Rep=4	5/16	500
5	2	1	QPSK +Rep=4	5/16	500	5	2	QPSK +Rep=4	1	QPSK +Rep=8	3/8	300
6		2		3/8	600	6			2	QPSK +Rep=4	3/8	600
7		3		7/16	700	7			3	QPSK +Rep=4	1/2	800
8		4		1/2	800	8			4	QPSK +Rep=2	9/32	900
9	3	1	QPSK +Rep=2	9/32	900	9	3	QPSK +Rep=2	1	QPSK +Rep=4	7/16	700
10		2		5/16	1000	10			2	QPSK +Rep=2	5/16	1000
11		3		11/32	1100	11			3	QPSK +Rep=2	3/8	1200
12		4		3/8	1200	12			4	QPSK	1/4	1600
13	4	1	QPSK	1/4	1600	13	4	QPSK	1	QPSK +Rep=2	11/32	1100
14		2		5/16	2000	14			2	QPSK	5/16	2000
15		3		3/8	2400	15			3	QPSK	7/16	2800
16		4		7/16	2800	16			4	16QAM	1/4	3200
17	5	1	16QAM	1/4	3200	17	5	16QAM	1	QPSK	3/8	2400
18		2		5/16	4000	18			2	16QAM	5/16	4000
19		3		3/8	4800	19			3	16QAM	7/16	5600
20		4		7/16	5600	20			4	64QAM	1/3	6400
21	6	1	64QAM	1/3	6400	21	6	64QAM	1	16QAM	3/8	4800
22		2		1/2	9600	22			2	64QAM	1/2	9600
23		3		3/4	14400	23			3	64QAM	3/4	14400
24		4		7/8	16800	24			4	64QAM	7/8	16800

FIG.9

RESUMO

Patente de Invenção: "APARELHO DE TERMINAL DE COMUNICAÇÃO SEM FIO E MÉTODO DE SELEÇÃO DE CQI".

A presente invenção refere-se a um aparelho de terminal de comunicação sem fio e um método de seleção de CQI em que os CQIs são agrupados de acordo com os seus níveis e então o CQI de ordem superior, o qual é indicativo de um grupo, deve ser formado em um período mais longo, enquanto que um CQI de ordem inferior, o qual identifica um CQI no grupo, devendo ser informado em um período mais curto, o CQI é precisamente selecionado. Uma faixa de SIR de recepção de 0-4 dB no UE corresponde a um nível 1 de CQI de ordem superior. Uma próxima faixa de SIR de recepção de 4-8 dB corresponde a um nível 2 de CQI de ordem superior. Similarmente, as seguintes faixas de SIR até 24 dB, cada uma das quais é 4 dB mais alta do que a respectiva anterior, corresponde aos respectivos níveis seguintes de CQIs de ordem superior. Por outro lado, os níveis 1-4 de CQI de ordem inferior, com o qual o nível 1 do CQI de ordem superior está associado, correspondem a uma faixa de SIR de -1-5 dB. Os níveis 1-4 de CQI de ordem inferior, com o qual o nível 2 do CQI de ordem superior está associado, correspondem a uma faixa de SIR de 2-9 dB. Assim, as faixas de SIR, às quais os CQIs de ordem inferior correspondem, sobrepõem as respectivas faixas de SIR que correspondem aos respectivos níveis adjacentes de CQIs de ordem superior com os quais os CQIs de ordem inferior estão associados.