

\* R R P T O 8 0 9 0 8 4 A 2 \*

**(51) Int.Cl.:**  
H04J 1/00  
H04J 11/00  
H04W 48/12

Diagrama de um sistema de comunicação por rádio de acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA) com cancelamento de eco. O diagrama mostra o fluxo de dados entre vários blocos de processamento.

**Estação Base (Topo):**

- 332:** GERAÇÃO DE CÓDIGO CAZAC
- 334:** UNIDADE DE DESMODULAÇÃO POR BLOCO
- 338:** UNIDADE DE DESMODULAÇÃO POR BLOCO
- 330:** MODULAÇÃO DE BLOCO POR BLOCO
- 310:** DFT
- 312:** MAPEAMENTO DE SUBPORTADORA
- 314:** IFFT
- 316:** OFDM

**Estação do Usuário (Fundo):**

- 337:** AJUSTE DE FREQUÊNCIA
- 318:** UNIDADE DE MULTIPLICAÇÃO
- 320:** CIRCUITO DE TRANSMISSÃO DE RF
- 322:** AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA
- 324:** DUPLEXADOR
- 336:** UNIDADE DE GERAÇÃO DE SINAL DE REFERÊNCIA
- 338:** UNIDADE DE GERAÇÃO DE SINAL DE REFERÊNCIA

**Processamento de Sinal e Controle:**

- 333:** AJUSTE DE NÚMERO DE DESMODULAÇÃO POR BLOCO
- 335:** AJUSTE DE NÚMERO DE DESMODULAÇÃO POR BLOCO
- 331:** AJUSTE DE NÚMERO DE DESMODULAÇÃO POR BLOCO
- 339:** NÚMERO CAZAC
- 341:** QUANTIDADE DE DESMODULAÇÃO POR BLOCO
- 342:** CÓDIGO DE DESPERIGO DE SÍMBOLO
- 340:** FREQUÊNCIA
- 343:** INFORMAÇÕES DE CÓDIGO E INFORMAÇÕES DE RECURSOS (TABELA PARA ASSOCIAR O NÚMERO DE INFORMAÇÕES DE CONTROLE E O L1/L2 E O NÚMERO DE VEZES DE RETRANSMISSÃO COM ATRIBUIÇÃO DE RECURSOS DE ALOJAMENTO DE UP/LINK)
- 344:** INFORMAÇÕES DE TEMPO
- 345:** NÚMERO DE INFORMAÇÕES DE CONTROLE DE L1/L2, NÚMERO DE VEZES DE RETRANSMISSÃO
- 346:** UNIDADE DE DETERMINAÇÃO PARA O NÚMERO DE INFORMAÇÕES DE CONTROLE DE L1/L2 E O NÚMERO DE VEZES DE RETRANSMISSÃO
- 347:** UNIDADE DE DETERMINAÇÃO DE ACK/NACK PARA O CANAL DE ENVIOS DE DOWNLINK

**Sinal e Feedback:**

- 348:** SINAL REPORTEADO DA ESTAÇÃO DE BASE ATRAVÉS DE DOWNLINK
- 349:** ACK/NACK

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"APARELHO DO USUÁRIO, APARELHO DE ESTAÇÃO DE BASE, E MÉTODO EM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO MÓVEL"**.

**CAMPO DA TÉCNICA**

5           A presente invenção refere-se ao esquema de comunicação móvel de próxima geração. Mais especificamente, a presente invenção refere-se a um aparelho do usuário, um aparelho de estação de base e um método no sistema de comunicação móvel do esquema de comunicação móvel de próxima geração.

10   **ANTECEDENTES DA TÉCNICA**

          Neste tipo de campo técnico, a pesquisa e o desenvolvimento sobre o sistema de comunicação de próxima geração estão progredindo rapidamente. No sistema de comunicação considerado como agora do ponto de vista de expandir a cobertura enquanto reduzindo a PAPR (Razão de Potência de Pico Para Média) (Peak-to-average power ratio), é proposto utilizar  
15   um esquema de portadora única para enlace ascendente. Além disso, neste sistema de comunicação, tanto para enlace ascendente quanto para enlace descendente, os recursos de rádio são apropriadamente atribuídos, como uma forma de um canal compartilhado o qual é compartilhado por uma pluralidade de usuários, de acordo com os estados de comunicação de cada usuário e similares. Mais especificamente, um sinal de dados de um usuário no enlace ascendente é transmitido por um canal compartilhado de enlace ascendente físico (PUSCH). Os termos "canal" e "sinal" podem ser utilizados  
20   sinonimamente já que não existe temor de confusão. Um sinal de dados de um usuário no enlace descendente é transmitido por um canal compartilhado de enlace descendente físico (PDSCH).  
25

          O processamento para determinar a atribuição é denominado programação. De modo a executar apropriadamente a programação no enlace ascendente, cada aparelho do usuário transmite um sinal de referência  
30   (também denominado como um canal piloto) para uma estação de base, e a estação de base avalia o estado de canal do enlace ascendente com base na qualidade de recepção. Além disso, de modo a executar a programação

no enlace descendente, a estação de base transmite um sinal de referência para o aparelho do usuário, e o aparelho do usuário reporta para a estação de base as informações que indicam o estado de canal (CQI: Indicador de Qualidade de Canal) com base na qualidade de recepção do sinal de referência. Com base no CQI reportado de cada aparelho do usuário, a estação de base avalia o estado de canal do enlace descendente para executar a programação de enlace descendente. O conteúdo de programação é transmitido para cada aparelho do usuário por um sinal de controle de enlace descendente. Este sinal de controle é denominado um canal de controle de L1/L2 de enlace descendente ou um sinal de controle de L1/L2 de enlace descendente.

Como sinais de controle de enlace ascendente, existem as informações de controle (denominadas primeiras informações de controle, para o bem da conveniência) que devem ser transmitidas acompanhando um sinal de dados de enlace ascendente, e as informações de controle (denominadas primeiras informações de controle, para o bem da conveniência) que são transmitidas independentemente da presença ou da ausência do sinal de dados de enlace ascendente. As primeiras informações de controle incluem as informações necessárias para a demodulação de um sinal de dados, tal como um esquema de modulação, uma taxa de codificação de canal e similares, do sinal de dados. As segundas informações de controle incluem as informações de CQI de canal de enlace descendente, as informações de confirmação (ACK/NACK) de sinal de dados de enlace descendente, e as informações de solicitação de atribuição de recursos, e similares. Portanto, existe uma possibilidade de que o aparelho do usuário transmita somente as primeiras informações de controle, somente as segundas informações de controle, ou tanto as primeiras quanto as segundas informações de controle utilizando o sinal de controle de enlace ascendente.

Quando um bloco de recursos (recursos de rádio) é atribuído para transmitir um canal de dados de enlace ascendente, as primeiras informações de controle (e as segundas informações de controle conforme necessário) são transmitidas pelo bloco de recursos. Por outro lado, quando o

sinal de dados de enlace ascendente não é transmitido, é considerado transmitir o segundo sinal de controle utilizando recursos dedicados (banda dedicada). A seguir, um esboço de um exemplo está descrito no qual uma banda é utilizada deste modo.

5                    A Figura 1 mostra um exemplo de utilização de banda de enlace ascendente. A Figura 1, mostra os recursos (uma pluralidade de blocos de recursos) para transmitir o canal compartilhado de enlace ascendente físico (PUSCH) que o sinal de dados de enlace ascendente, e mostra os recursos (que correspondem à banda dedicada) para um usuário para o qual os re-  
10                    cursos para PUSCH não são atribuídos para transmitir o sinal de controle de enlace ascendente. O último é denominado um canal de controle de enlace ascendente físico (PUCCH). No exemplo mostrado na figura, um ou mais de quatro blocos de recursos são atribuídos a usuários, e um primeiro sinal de controle de salto e um segundo sinal de controle de salto são preparados em  
15                    um intervalo de tempo de transmissão (TTI), e um terceiro sinal de controle de salto e um quarto sinal de controle de salto são preparados no TTI seguinte. Cada sinal de controle de salto corresponde ao PUCCH. Executando um salto com relação ao tempo e frequência em TTIs ou subquadros, um efeito de diversidade pode ser obtido. Cada um do primeiro até o quarto si-  
20                    nais de controle de salto pode ser ocupado por um usuário ou pode ser multiplexado por uma pluralidade de usuários. Este tipo de esquema de transmissão dos sinais de controle de enlace ascendente está descrito no documento não de patente 1.

[Documento não de patente 1] 3GPP, R1-071245

## 25        DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

### PROBLEMA A SER RESOLVIDO PELA INVENÇÃO

                    Nos métodos propostos acima mencionados, é necessário repor-  
tar, para o aparelho do usuário, qual recurso deve ser utilizado para o sinal  
de controle de enlace ascendente utilizando o sinal de controle de L1/L2 de  
30                    enlace descendente. Quanto ao sinal de controle de enlace ascendente para  
um usuário ao qual os recursos não são atribuídos para a transmissão do  
sinal de dados de enlace ascendente, é necessário reportar, para cada apa-

relho do usuário, qual abertura nos recursos dedicados deve ser utilizada para a transmissão do sinal de controle de enlace ascendente. O sinal de controle de enlace ascendente pode somente incluir as informações de confirmação (ACK/NACK), por exemplo. Essencialmente, somente um bit é necessário para as informações de confirmação. Mas, as informações de confirmação desempenham um papel central no controle de retransmissão, e, as informações de confirmação verdadeiras ou falsas afetam grandemente o rendimento de transmissão de dados. No entanto, no método convencional, para transmitir as informações de confirmação, que é meramente um bit, utilizando o enlace ascendente, é necessário reportar, para o aparelho do usuário, qual recurso deve ser utilizado para a transmissão das informações de confirmação utilizando o sinal de controle de L1/L2 de enlace descendente cada vez. Assim, existe um problema que tal processamento é ineficiente. Além disso, existe um problema pelo fato de que é difícil melhorar a qualidade das informações de confirmação já que é difícil obter um ganho de codificação para as informações de confirmação que têm meramente um bit.

Um objeto da presente invenção é reportar eficientemente, para o aparelho do usuário, qual recurso deve ser utilizado para transmitir, no enlace ascendente, as informações de controle que têm um pequeno número de bits, mas que requerem alta qualidade.

#### MEIOS PARA RESOLVER O PROBLEMA

Na presente invenção, um aparelho do usuário o qual transmite um sinal de controle de enlace ascendente para um aparelho de estação de base utilizando um esquema de portadora única é utilizado. O aparelho do usuário inclui: uma unidade configurada para receber um sinal de controle de enlace descendente e um sinal de dados de enlace descendente; uma unidade configurada para preparar as informações de confirmação que indicam uma confirmação positiva ou uma confirmação negativa para o sinal de dados de enlace descendente; uma unidade configurada para preparar o sinal de controle de enlace ascendente que inclui as informações de confirmação; uma unidade configurada para transmitir o sinal de controle de enlace ascendente utilizando diferentes recursos os quais são diferentes dos

recursos que podem ser utilizados para um sinal de dados de enlace ascendente; e uma unidade de armazenamento configurada para armazenar uma relação de correspondência predeterminada a qual exclusivamente associa os recursos do sinal de controle de enlace descendente ou do sinal de dados de enlace descendente com os recursos utilizados para o sinal de controle de enlace ascendente.

#### EFEITOS DA PRESENTE INVENÇÃO

De acordo com a presente invenção, torna-se possível reportar eficientemente, para o aparelho do usuário, as informações que indicam qual recurso deve ser utilizado em enlace ascendente para transmitir as informações de controle que têm um pequeno número de bits, mas que requer alta qualidade.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Figura 1 é um diagrama que mostra um exemplo de utilização de banda utilizada em um sistema de comunicação móvel;

Figura 2 mostra um diagrama de blocos de um aparelho do usuário de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção;

Figura 3 é um diagrama que mostra exemplos de TTI, subquadro e bloco;

Figura 4 é um diagrama para explicar as propriedades do código CAZAC;

Figura 5 é um diagrama que mostra uma situação na qual cada bloco longo LB é multiplicado por um fator (dados de modulação);

Figura 6 é um diagrama que mostra uma situação na qual cada bloco longo LB é multiplicado por fatores (dados de modulação e código de dispersão de bloco);

Figura 7 mostra um diagrama de blocos de um aparelho de estação de base de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção;

Figura 8 é um fluxograma que mostra um exemplo de operação da presente invenção;

Figura 9 é um fluxograma para especificar as informações de

código de informações de difusão e número atribuído;

Figura 10 é um diagrama que mostra exemplos de ajuste de códigos CAZAC, quantidades de deslocamento cíclico e bandas realizadas pela execução do fluxo mostrado na Figura 9;

5                Figura 11 é um diagrama que mostra um exemplo de relação de correspondência entre os recursos de sinal de controle de enlace descendente endereçados para o aparelho do usuário e os recursos do sinal de controle de enlace ascendente;

10              Figura 12 é um diagrama que mostra uma situação na qual os recursos específicos são reservados para um usuário que executa uma programação persistente;

Figura 13 mostra um diagrama de blocos do aparelho do usuário de acordo com uma segunda modalidade da presente invenção;

15              Figura 14 mostra um diagrama de blocos do aparelho de estação de base de acordo com uma segunda modalidade da presente invenção;  
e

Figura 15 é um diagrama que mostra um exemplo de relação de correspondência entre os blocos de recursos endereçados para o aparelho do usuário e os recursos do sinal de controle de enlace ascendente.

## 20    DESCRIÇÃO DOS SÍMBOLOS DE REFERÊNCIA

304 unidade de determinação de ACK/NACK

306 geração de padrão de modulação de bloco por bloco

308 unidade de modulação de bloco por bloco

310 unidade de transformada de Fourier discreta (DFT)

25    312 mapeamento de subportadora

314 unidade de transformada de Fourier rápida inversa

316 unidade de adição de prefixo cíclico (CP)

318 unidade de multiplexação

320 circuito de transmissão de RF

30    322 amplificador de potência

324 duplexador

331 unidade de ajuste de número de sequência CAZAC

- 332 unidade de geração de código CAZAC
- 333 unidade de ajuste de número de deslocamento cíclico
- 334 unidade de deslocamento cíclico
- 335 unidade de ajuste de código de dispersão de bloco
- 5 336 unidade de dispersão de bloco
- 337 unidade de ajuste de frequência
- 338 unidade de geração de sinal de referência
- 340, 340' unidade de determinação
- 342, 342' unidade de informações de código e informações de recursos
- 10 702 duplexador
- 704 circuito de recepção de RF
- 706 unidade de estimativa de tempo de recepção
- 708 unidade de transformada de Fourier Rápida (FFT)
- 710 unidade de estimativa de canal
- 15 712 unidade de desmapeamento de subportadora
- 714 unidade de equalização de domínio de frequência
- 716 unidade de transformada de Fourier discreta inversa (IDFT)
- 718 unidade de demodulação
- 722 programador
- 20 742, 742' unidade de informações de código e informações de recursos
- MODALIDADES PREFERIDAS PARA REALIZAR A INVENÇÃO

Para o bem de conveniência de explicação, apesar da presente invenção ser descrita como sendo classificada em algumas modalidades, a classificação de cada modalidade não é essencial na presente invenção, e  
 25 igual a ou mais do que duas modalidades podem ser utilizadas conforme necessário. Apesar de valores numéricos específicos estarem na explicação, tais valores numéricos são meramente exemplos, de modo que qualquer valor apropriado pode ser utilizado a menos que de outro modo especificado.

#### [Modalidade 1]

30 A Figura 2 mostra um diagrama de blocos de um aparelho do usuário de acordo com uma modalidade da presente invenção. A Figura 2 mostra uma unidade de determinação de ACK/NACK 304, uma unidade de



geração de padrão de modulação de bloco por bloco 306, uma unidade de modulação de bloco por bloco 308, uma unidade de transformada de Fourier discreta (DFT) 310, um unidade de mapeamento de subportadora 312, uma unidade de transformada de Fourier rápida inversa (IFFT) 314, uma unidade de
 5 de adição de prefixo cíclico (CP) 316, uma unidade de multiplexação 318, um circuito de transmissão de RF 320, um amplificador de potência 322, um duplexador 324, uma unidade de ajuste de número de sequência CAZAC 331, uma unidade de geração de código CAZAC 332, uma unidade de ajuste de número de deslocamento cíclico 333, uma unidade de deslocamento cíclico
 10 334, uma unidade de ajuste de código de dispersão de bloco 335, uma unidade de dispersão de bloco 336, uma unidade de ajuste de frequência 337, uma unidade de geração de sinal de referência 338, uma unidade de determinação 340 para o número de informações de controle de L1/L2 e o número de vezes de retransmissão, e uma unidade de informações de código e informações de recursos 342.

A unidade de determinação de ACK/NACK 304 determina se existe um erro em cada um dos pacotes que formam o sinal de dados de enlace descendente recebido, e emite um resultado de determinação como as informações de confirmação. As informações de confirmação podem ser
 20 representadas como uma confirmação positiva (ACK) que indica que não existe nenhum erro ou uma confirmação negativa (NACK) que indica que existe um erro. Como é somente necessário que as informações de confirmação possam representar a presença ou a ausência de um erro no pacote recebido, as informações de confirmação podem ser representadas essencialmente por um bit. Mas, as informações de confirmação podem ser repre-
 25 sentadas por um número maior de bits.

A unidade de geração de padrão de modulação de bloco por bloco 306 modela cada uma das informações de estado de canal (CQI) e das informações de confirmação (ACK/NACK) em um padrão de modulação de bloco por bloco. Um número predeterminado de blocos está incluído em
 30 um subquadro, e o subquadro forma um intervalo de tempo de transmissão (TTI) o qual é uma unidade de atribuição de recursos.

A Figura 3 mostra exemplos do subquadro e do TTI. Nos exemplos mostrados na figura, um TTI de 1,0 ms inclui dois subquadros cada um sendo de 0,5 ms, e cada subquadro inclui seis blocos longos (LB) e dois blocos curtos (SB). O bloco longo tem 66,7  $\mu$ s, por exemplo. O bloco curto tem 33,3  $\mu$ s, por exemplo. Os valores numéricos são meramente exemplos, e podem ser mudados conforme necessário. Geralmente, o bloco longo é utilizado para transmitir os dados (sinal de controle, sinal de dados e similares) os quais são desconhecidos para o lado de recepção, e o bloco curto é utilizado para transmitir os dados (canal piloto e similares) os quais são conhecidos para o lado de recepção. No exemplo mostrado na figura, um TTI inclui 12 blocos longos (LB1-LB12) e 4 blocos curtos (SB1-SB4).

A unidade de geração de padrão de modulação de bloco por bloco 306 mostrada na Figura 2 determina a relação de correspondência entre um ou mais dos 12 blocos (LB1-LB12) e os bits que representam as informações de estado de canal (CQI), e determina a relação de correspondência entre um ou mais dos 12 blocos (LB1-LB12) e os bits que representam as informações de confirmação (ACK/NACK). O aparelho do usuário transmite somente as informações de estado de canal, transmite somente as informações de confirmação, ou transmite ambas estas, utilizando um sinal de controle de enlace ascendente. Portanto, (A) todos os 12 blocos podem estar associados com as informações de estado de canal, (B) todos 12 blocos podem estar associados com as informações de confirmação, ou (C) uma parte dos 12 blocos pode estar associada com as informações de estado de canal e a parte restante pode estar associada com as informações de confirmação. De qualquer modo, com base na relação de correspondência, um fator é preparado para cada um dos 12 blocos, de modo que 12 fatores (primeiro fator - décimo segundo fator) são preparados no total por um TTI.

A unidade de modulação de bloco por bloco 308 forma um primeiro bloco longo multiplicando, pelo primeiro fator, todos os chips de uma sequência de código CAZAC (o comprimento da sequência pode estar associado com um bloco longo) atribuídos ao aparelho do usuário, e forma um segundo bloco longo multiplicando todos os chips da mesma sequência de

código CAZAC pelo segundo fator, e após isto, similarmemente, a unidade de modulação de bloco por bloco 308 forma um décimo segundo bloco longo multiplicando todos os chips da mesma sequência de código CAZAC pelo décimo segundo fator, de modo que a unidade de modulação de bloco por bloco 308 deriva uma sequência de informações a ser transmitida em um TTI. A sequência de código CAZAC utilizada comumente para todos os blocos é uma sequência de código ortogonal atribuída na célula residente para identificar o aparelho do usuário. As propriedades da sequência de código CAZAC serão posteriormente descritas.

A unidade de transformada de Fourier discreta (DFT) 310 executa uma transformada de Fourier discreta para transformar as informações de série de tempo em informações de domínio de frequência.

A unidade de mapeamento de subportadora 312 executa um mapeamento no domínio de frequência. Especialmente quando o esquema de acesso múltiplo de divisão de frequência (FDM) é utilizado para multiplexar uma pluralidade de aparelhos do usuário, a unidade de mapeamento de subportadora 312 executa o mapeamento de sinais com base em bandas ajustadas na unidade de ajuste de frequência 337. Existem dois tipos de esquemas de FDM os quais são um esquema de FDM localizado e um esquema de FDM distribuído. No esquema de FDM localizado, uma banda contínua é atribuída para cada usuário individual sobre o eixo geométrico de frequência. No esquema de FDM distribuído, um sinal de enlace descendente é gerado de modo que o sinal inclua os componentes de frequência descontínuos ao longo de uma banda larga (sobre toda a banda específica  $F_{RB2}$  para o sinal de controle de enlace ascendente).

A unidade de transformada de Fourier rápida inversa (IFFT) 314 restaura o sinal do domínio de frequência em um sinal do domínio de tempo executando uma transformada de Fourier inversa. A unidade de adição de prefixo cíclico (CP) 316 adiciona um prefixo cíclico às informações a serem transmitidas. O prefixo cíclico (CP) funciona como um intervalo de guarda para absorver o retardo de propagação de múltiplos percursos e absorver as diferenças de tempo de recepção entre uma pluralidade de usuários na es-

tação de base.

A unidade de multiplexação 318 multiplexa o sinal de referência em informações a serem transmitidas de modo a gerar um símbolo de transmissão. O sinal de referência é transmitido pelo bloco curto (SB1, SB2) 5  
mostrado na configuração de quadro da Figura 3. O sinal de referência é um sinal que inclui um padrão o qual é conhecido do lado de transmissão e do lado de recepção, e pode ser também referido como um sinal piloto, um canal piloto, um sinal de treinamento, e similares.

O circuito de transmissão de RF 320 executa um processamento tal como uma conversão digital - analógica, uma conversão de frequência, uma limitação de banda e similares para transmitir o símbolo de transmissão por uma frequência de rádio.

O amplificador de potência 322 ajusta a potência de transmissão.

15 O duplexador 324 separa apropriadamente um sinal de transmissão e um sinal recebido de modo que uma comunicação simultânea é realizada.

A unidade de ajuste de número de sequência CAZAC 331 ajusta um número de sequência de sequência de código CAZAC utilizada pelo aparelho do usuário. O código CAZAC será posteriormente descrito com referência à Figura 4. 20

A unidade de geração de código CAZAC 332 gera a sequência de código CAZAC para o número de sequência ajustado.

A unidade de ajuste de número de deslocamento cíclico 333 ajusta uma quantidade de deslocamento cíclico da sequência de código CAZAC a ser utilizada pelo aparelho do usuário de acordo com as informações de código. 25

A unidade de deslocamento cíclico 334 deriva outro código rearranjando ciclicamente a sequência de código CAZAC de acordo com a quantidade de deslocamento cíclico ajustada. 30

A seguir, um esboço do código CAZAC será descrito.

Como mostrado na Figura 4, é assumido que um comprimento

de código de um código CAZAC A é L. Para o bem da conveniência de explicação, apesar de ser assumido que o comprimento de código corresponde a uma duração de tempo de L amostras ou L chips, tal suposição não é essencial para a presente invenção. Outro código B é gerado movendo uma série de  $\Delta$  amostras (a área sombreada na Figura) que inclui a última amostra ( $L^{\text{ésimo}}$  amostra) do código CAZAC A para o topo do código CAZAC A como mostrado no lado inferior da Figura 4. Neste caso, os códigos CAZAC A e B são ortogonais um ao outro com relação a  $\Delta = 0 \sim (L-1)$ . Isto é, um código CAZAC é ortogonal a um código obtido deslocando ciclicamente o código CAZAC. Portanto, quando uma sequência de um código CAZAC do comprimento de código L é preparada, L códigos os quais são ortogonais uns aos outros podem ser preparados teoricamente. Um código CAZAC A não é ortogonal a outro código CAZAC C que não pode ser obtido deslocando ciclicamente o código CAZAC A. No entanto, um valor de correlação cruzada entre o código CAZAC A e um código randômico o qual não é um código CAZAC é notadamente maior do que um valor de correlação cruzada entre o código CAZAC A e o código CAZAC C. Assim, o código CAZAC é de preferência também do ponto de vista de redução de quantidade de correlação cruzada (quantidade de interferência) entre os códigos não ortogonais.

Na presente modalidade, cada aparelho do usuário utiliza um código CAZAC selecionado dentre um grupo de códigos CAZAC que têm tais propriedades (um grupo de sequências de códigos derivado deslocando ciclicamente um código CAZAC). Na presente modalidade, entre L códigos que são ortogonais uns aos outros,  $L/L_{\Delta}$  códigos obtidos deslocando ciclicamente um código CAZAC básico por  $\Delta=nxL_{\Delta}$  são realmente utilizados como sinais de referência por estações móveis ( $n=0, 1, \dots, (L-1)/L_{\Delta}$ ).  $L_{\Delta}$  é uma quantidade determinada com base em uma quantidade de retardo de propagação de múltiplos percursos. Fazendo deste modo, uma relação ortogonal pode ser mantida em sinais de controle de enlace ascendente transmitidos de aparelhos do usuário individuais sob um ambiente de propagação de múltiplos percursos. Os detalhes do código CAZAC estão descritos em D.C. Chu, "Polyphase codes with good periodic correlation properties", IEEE

Trans. Inform. Theory, vol. IT-18, pp. 531-532, Julho de 1972; 3GPP, R1-050822, Texas Instruments, "On allocation of enlace ascendente sub-channels in EUTRA SC-FDMA", por exemplo.

5 A unidade de dispersão de bloco 336 mostrada na Figura 3 prepara um conjunto de um número predeterminado de fatores (códigos de dispersão de bloco) e multiplica cada um dos blocos longos (LB) por cada fator. O código de dispersão de bloco é uma sequência de código ortogonal, e qual sequência de código ortogonal é especificada pelas informações de uma unidade de especificação de informações de código 330.

10 A Figura 5 mostra os subquadros de um primeiro aparelho do usuário UE1 e um segundo aparelho do usuário UE2 nos quais a multiplicação pelo código de dispersão de bloco não é executada. Tanto o primeiro quanto o segundo aparelho do usuário utilizam uma sequência de código CAZAC (CAZAC1). Mas, o segundo aparelho do usuário utiliza uma quantidade de deslocamento cíclico  $\Delta$  a qual é diferente daquela utilizada pelo primeiro aparelho do usuário. Portanto, dois subquadros transmitidos pelos aparelhos do usuário são ortogonais um ao outro. "Mod.a" indica os dados para modular um primeiro bloco longo para o primeiro aparelho do usuário UE1, isto é "Mod.a" indica um fator utilizado para multiplicação. "Mod.a" -  
 15 "Mod.f" corresponde ao primeiro fator até o sexto fator (ou sétimo até oitavo fatores) para o primeiro aparelho do usuário UE1. "Mod.u" - "Mod.z" corresponde ao primeiro fator até o sexto fator (ou sétimo até oitavo fatores) para o segundo aparelho do usuário UE2. Cada fator (dados de modulação) pode incluir qualquer informação.

25 A Figura 6 mostra uma situação na qual os blocos longos de cada um do primeiro e do segundo aparelhos do usuário UE1 e UE2 são multiplicados por códigos de dispersão de bloco. No exemplo mostrado na Figura, um fator (separadamente dos dados de modulação) é preparado a cada dois blocos longos. Este fator forma um código de dispersão de bloco (BLSC). Como mostrado no quadro de linha tracejada, um código ortogonal (1, 1) é preparado para o primeiro aparelho do usuário UE1, e um código ortogonal (1, -1) é preparado para o segundo aparelho do usuário UE2. Co-  
 30

mo descrito na primeira modalidade, desde que um ou mais blocos de recursos sejam multiplicados por um mesmo fator (valor), a ortogonalidade do código CAZAC que forma o bloco longo não é perdida.

Portanto, como mostrado na figura, quando um conjunto de fatores pelos quais os blocos são multiplicados são códigos que são ortogonais entre os usuários, os usuários podem ser feitos ortogonais uns aos outros utilizando os códigos enquanto mantendo a ortogonalidade do código CAZAC. No entanto, os blocos os quais são multiplicados por um código ortogonal devem ter o mesmo conteúdo. No exemplo mostrado na figura, para o primeiro usuário UE1, cada um do primeiro fator e do segundo fator é "Mod.a", cada um do terceiro fator e do quarto fator é "Mod.b", e cada um do quinto fator e do sexto fator é "Mod.c". Similarmente, para o segundo usuário UE2, cada um do primeiro fator e do segundo fator é "Mod.x", cada um do terceiro fator e do quarto fator é "Mod.y", e cada um do quinto fator e do sexto fator é "Mod.z". Assim, o conteúdo de informações carregadas pelo primeiro até o décimo segundo fatores está limitado a um certo grau. Mas, a limitação não é crítica já que o número de bits necessários para representar ACK/NACK, etc. é relativamente pequeno.

Como o primeiro e o segundo aparelhos do usuário UE1 e UE2 podem ser identificados pelos códigos de dispersão de bloco (1, 1) e (1, -1), a quantidade de deslocamento de código CAZAC utilizada para o primeiro e o segundo aparelhos do usuário pode ser a mesma (não é essencial utilizar diferentes quantidades de deslocamento cíclico  $\Delta$ ). Para o bem da conveniência de explicação, apesar de fatores pelos quais os blocos longos são multiplicados serem descritos, os blocos curtos SB podem ser multiplicados por fatores.

No caso quando o esquema de multiplexação de divisão de frequência (FDM) é aplicado para um sinal de controle de enlace ascendente de uma pluralidade de aparelhos do usuário, a unidade de ajuste de frequência 337 mostrada na Figura 2 especifica qual frequência deve ser utilizada por cada aparelho do usuário.

A unidade de geração de sinal de referência 338 prepara um

sinal de referência para ser incluído no sinal de controle de enlace ascen-  
 dente. Como acima mencionado, o sinal de referência é transmitido utilizan-  
 do o bloco curto (SB1, SB2) na configuração de quadro mostrada na Figura  
 3. O sinal de referência é também formado por um código CAZAC atribuído  
 5 a cada aparelho do usuário. O código CAZAC para o sinal de referência po-  
 de também ser especificado por um número de sequência e uma quantidade  
 de deslocamento cíclico.

Geralmente, o bloco longo (LB) e o bloco curto (SB) são diferen-  
 tes em comprimento, em duração de tempo, ou em número de chips, um  
 10 código CAZAC  $C_L$  incluído no bloco longo (LB) e um código CAZAC  $C_S$  inclu-  
 ído no bloco curto (SB) podem ser preparados separadamente. No entanto,  
 como ambos estes são utilizados para um mesmo aparelho do usuário, pode  
 existir uma relação entre os códigos CAZAC  $C_L$  e  $C_S$  (por exemplo, uma par-  
 te de  $C_L$  pode formar  $C_S$ ).

15 A unidade 340 para determinar o número de informações de  
 controle de L1/L2 e determinar um número de vezes de retransmissão de-  
 modula e decodifica o sinal de controle de L1/L2 de enlace descendente pa-  
 ra especificar onde as informações de controle endereçadas ao aparelho do  
 usuário são mapeadas. Em outras palavras, a unidade de determinação 340  
 20 especifica um número de posição para o qual as informações de controle  
 endereçadas ao aparelho do usuário são mapeadas dentre múltiplas por-  
 ções de informações de controle de um ou mais usuários multiplexadas nas  
 informações de controle de L1/L2 de enlace descendente. Para o bem da  
 conveniência de explicação, é assumido que as informações de controle de  
 25 N usuários são multiplexadas no sinal de controle de L1/L2 de enlace des-  
 cendente, e que as informações de controle para o aparelho do usuário es-  
 pecífico são mapeadas para uma  $X^a$  posição. A unidade de determinação  
 340 especifica as informações que indicam "X". Além disso, quando o sinal  
 recebido pelo aparelho do usuário é um pacote de retransmissão, a unidade  
 30 de determinação 340 também especifica quantas vezes a retransmissão foi  
 executada.

A unidade de informações de código e informações de recursos



342 especifica as informações de código as quais incluem as informações de uma sequência de código CAZAC (número de sequência), uma quantidade de deslocamento cíclico de sequência de código CAZAC, uma banda de transmissão e similares, utilizadas pelo aparelho do usuário. As informações de código podem ser derivadas com base em informações de difusão do canal de difusão, ou podem ser reportadas da estação de base individualmente. O relatório individual pode ser executado utilizando uma sinalização da camada superior tal como um sinal de controle de L3. As informações de código ainda especificam uma sequência de código ortogonal representada por um conjunto de fatores (sequência de código de dispersão de bloco) pelos quais cada conjunto de uma pluralidade de blocos é multiplicado.

A unidade de informações de código e informações de recursos 342 refere a uma lista que indica uma relação de correspondência entre "X" o qual é o número de informações de controle de L1/L2 de enlace descendente (o número de vezes de retransmissão, conforme necessário) e os recursos do sinal de controle de enlace ascendente de modo a especificar os recursos pelos quais o sinal de controle de enlace ascendente incluindo as informações de confirmação devem ser transmitidos.

A Figura 7 mostra um aparelho de estação de base de acordo com uma modalidade da presente invenção. A Figura 7 mostra um duplexador 702, um circuito de recepção de RF 704, uma unidade de estimativa de tempo de recepção 706, uma unidade de transformada de Fourier Rápida (FFT) 708, uma unidade de estimativa de canal 710, uma unidade de desmapeamento de subportadora 712, uma unidade de equalização de domínio de frequência 714, uma unidade de transformada de Fourier discreta inversa (IDFT) 716, uma unidade de demodulação 718, um programador 722 e uma unidade de informações de código e informações de recursos 742.

O duplexador 702 separa apropriadamente entre um sinal de transmissão e um sinal recebido de modo que uma comunicação simultânea é realizada.

O circuito de recepção de RF 704 executa um processamento tal como uma conversão digital analógica, uma conversão de frequência, uma

limitação de banda e similares para processar o símbolo recebido em banda de base.

5 A unidade de estimativa de tempo de recepção 706 especifica o tempo de recepção com base em um canal de sincronização ou um sinal de referência em um sinal recebido.

A unidade de transformada de Fourier Rápida (FFT) 708 executa uma transformada de Fourier para converter as informações de série de tempo para informações no domínio de frequência.

10 A unidade de estimativa de canal 710 estima um estado de canal no enlace ascendente com base no estado de recepção do sinal de referência de enlace ascendente, e emite as informações para executar a compensação de canal.

15 A unidade de desmapeamento de subportadora 712 executa o desmapeamento no domínio de frequência. Este processamento é executado em resposta ao mapeamento no domínio de frequência executado nos aparelhos do usuário individuais.

A unidade de equalização de domínio de frequência 714 executa uma equalização do sinal recebido com base no valor de estimativa de canal.

20 A unidade de transformada de Fourier discreta inversa (IDFT) 716 restaura um sinal de domínio de frequência em um sinal de domínio de tempo executando uma transformada de Fourier discreta inversa.

25 A unidade de demodulação 718 demodula o sinal recebido. Quanto à presente invenção, um sinal de controle de enlace ascendente é demodulado, de modo que a unidade de demodulação 718 emite as informações de estado de canal (CQI) do canal de enlace descendente e/ou as informações de confirmação (ACK/NACK) para o sinal de dados de enlace descendente.

30 O programador 722 determina a atribuição no enlace descendente com base na qualidade das informações de estado de canal (CQI) do canal de enlace descendente e outros critérios. Além disso, o programador 722 determina a atribuição de recursos de enlace ascendente com base no

5 resultado de recepção do sinal de referência transmitido de cada aparelho do usuário e outros critérios. As informações determinadas são emitidas como informações de programação. As informações de programação especificam a frequência, o tempo, o formato de transmissão (esquema de modulação de dados e taxa de codificação de canal) e similares utilizados para transmitir os sinais.

10 Além disso, o programador 722 reporta, para a unidade de informações de código e informações de recursos 742, as informações que indicam onde as informações de controle para cada aparelho do usuário estão mapeadas no sinal de controle de L1/L2 de enlace descendente. As informações indicam um número de posição para o qual as informações de controle de cada usuário são mapeadas dentre múltiplas porções de informações de controle de um ou mais usuários multiplexados no sinal de controle de L1/L2 de enlace descendente. No exemplo acima mencionado, as  
15 informações de controle endereçadas para um aparelho do usuário são mapeadas para uma  $X^a$  posição, e as informações de "X" são reportadas para a unidade de informações de código e informações de recursos 742 para o aparelho do usuário.

20 Com base no resultado de atribuição pelo programador, a unidade de informações de código e informações de recursos 742 especifica as informações de código as quais incluem um número de sequência que indica um código CAZAC utilizado por um aparelho do usuário no enlace ascendente, a quantidade de deslocamento cíclico, a banda de frequência utilizável, o código de dispersão de bloco e similares. As informações de código  
25 podem ser comumente reportadas para cada usuário utilizando o canal de difusão ou podem ser reportadas individualmente para os usuários individuais. No primeiro caso, é necessário que cada aparelho do usuário derive unicamente as informações de código específicas para o aparelho do usuário de informações de difusão.

30 Como a unidade de informações de código e informações de recursos 342 (Figura 2), a unidade de informações de código e informações de recursos 742 refere-se a uma lista que indica uma relação de correspon-

dência entre X o qual é um número de informações de controle de L1/L2 de enlace descendente (número de vezes de retransmissão conforme necessário) e os recursos do sinal de controle de enlace ascendente, e especifica os recursos a serem utilizados para transmitir o sinal de controle de enlace ascendente que inclui as informações de confirmação no futuro.

A Figura 8 mostra um procedimento de operação de acordo com uma modalidade da presente invenção. Neste exemplo de operação, informações de código gerais relativas a todos os aparelhos do usuário são transmitidas pelo canal de difusão (BCH). Cada aparelho do usuário deriva unicamente informações de código específicas para o próprio aparelho das informações de difusão. As informações de código gerais podem incluir as informações que indicam que existem N sequências de códigos CAZAC (C#1, C#2, ..., C#N) utilizadas dentro da célula, existem M quantidades de deslocamento cíclico ( $0, L_{\Delta}, \dots, (M-1) \times L_{\Delta}$ ) para cada sequência, e qual esquema de multiplexação de divisão de frequência (FDM) é utilizado e existem F larguras de banda disponíveis ( $Bw_1, Bw_2, \dots, Bw_F$ ), e similares. Conforme necessário, as informações de código podem incluir as informações sobre o código de dispersão de bloco.

Na etapa B1, o aparelho de estação de base executa uma programação de enlace descendente, e o aparelho de estação de base envia um sinal de controle de enlace descendente (sinal de controle de L1/L2), um sinal de dados de enlace descendente e um sinal de referência para o aparelho do usuário.

Na etapa M1, o aparelho do usuário especifica as informações (informações de código para o aparelho do usuário) relativas ao código utilizado para um sinal de controle de enlace ascendente com base em informações incluídas no sinal de controle de enlace descendente.

A Figura 9 mostra um exemplo de um método para especificar as informações de código que podem ser utilizadas na etapa M1. Para o bem da simplicidade, é assumido que duas sequências de códigos CAZAC (C#1, C#2) são preparadas, três quantidades de deslocamento cíclico ( $0, L_{\Delta}, 2L_{\Delta}$ ) são preparadas para cada sequência, e que duas bandas disponíveis

(Bw1, Bw2) são preparadas. Portanto,  $2 \times 3 \times 2 = 12$  aparelhos do usuário podem ser identificados. Os números são meramente exemplos, e outros números apropriados podem ser utilizados.

Na etapa S1, o aparelho do usuário reconhece um número atribuído P (= 1, 2, ..., 12) do aparelho do usuário especificado no sinal de controle de L1/L2 de enlace descendente.

Na etapa S2, o aparelho do usuário determina se o número atribuído p é maior do que 3 ou não. Quando o resultado de determinação é Não (quando  $p=1, 2$  ou 3), o número de sequência é especificado como C#1, a quantidade de deslocamento é especificada como  $(P-1) \times L_{\Delta}$ , e a banda é especificada como Bw1. Quando o número atribuído é maior do que 3, o fluxo de processo vai para a etapa S3.

Na etapa S3, o aparelho do usuário determina se o número atribuído p é maior do que 6 ou não. Quando o resultado de determinação é Não (quando  $p=4, 5$  ou 6), o número de sequência é especificado como C#1, a quantidade de deslocamento é especificada como  $(P-1) \times L_{\Delta}$ , e a banda é especificada como Bw2. Quando o número atribuído é maior do que 6, o fluxo de processo vai para a etapa S4.

Na etapa S4, o aparelho do usuário determina se o número atribuído p é maior do que 9 ou não. Quando o resultado de determinação é Não (quando  $p=7, 8$  ou 9), o número de sequência é especificado como C#2, a quantidade de deslocamento é especificada como  $(P-7) \times L_{\Delta}$ , e a banda é especificada como Bw1. Quando o número atribuído é maior do que 9 (quando  $p=10, 11$  ou 12), o número de sequência é especificado como C#2, a quantidade de deslocamento é especificada como  $(P-10) \times L_{\Delta}$ , e a banda é especificada como Bw2.

A Figura 10 mostra exemplos de códigos CAZAC, quantidades de deslocamento cíclico e bandas realizados executando o fluxo mostrado na Figura 9. Como mostrado na Figura, os usuários são multiplexados utilizando um esquema de multiplexação de divisão de código (CDM) utilizando um código CAZAC de uma mesma frequência, primeiramente. Conforme o número de usuários aumenta, os usuários são multiplexados em código utili-

zando a mesma sequência de código CAZAC em outra banda. Após isto, a CDM é executada em cada banda disponível. Em outras palavras, apesar de uma CDM e uma FDM serem executadas, é dada preferência à CDM. No caso quando os usuários de multiplexação, o número dos quais é maior do que o número de usuários que podem ser identificados pela multiplexação de divisão de código utilizado uma sequência de código CAZAC e utilizando uma multiplexação de divisão de frequência, outra sequência de código CAZAC é preparada, e os usuários são multiplexados por CDM, e CDM e FDM.

Assumindo que N sequências de código CAZAC (C#1, C#2, ..., C#N) são preparadas, M quantidades de deslocamento cíclico (0,  $L_{\Delta}$ , ...,  $(M-1) \times L_{\Delta}$ ) são preparadas, um esquema de multiplexação de divisão de frequência (FDM) é utilizado, e que F bandas disponíveis ( $Bw_1$ ,  $Bw_2$ , ...,  $Bw_F$ ) são preparadas, o número de sequência de código CAZAC é representado como um valor de  $(P/(M \times F))$  no qual uma porção fracionária é arredondada, uma  $((P - (n-1) \times (M \times F)) / M)^a$  banda é utilizada, e a quantidade de deslocamento cíclico é representada como  $(P - ((n-1) \times (M \times F)) - (f-1) \times M = P \bmod M)$  vezes  $L_{\Delta}$ .

No exemplo descrito com referência às Figuras 9 e 10, o aparelho do usuário começa a utilizar outra banda  $Bw_2$  no tempo quando o número atribuído ou o número de usuários multiplexados excede três. No entanto, mesmo quando o número de usuários multiplexados é maior do 3 e igual a ou menor do que 6, pode ser considerado utilizar a mesma banda  $Bw_1$ , e ao invés, utilizar outra sequência de código CAZAC C#2. Os códigos CAZAC C#1 e C#2 não são ortogonais um ao outro em que um não pode ser derivado do outro deslocando ciclicamente. No entanto, a razão de utilizar C#1 e C#2 é que o valor de correlação cruzada é relativamente pequeno.

Como acima mencionado, as informações de código de cada aparelho do usuário pode ser especificada das informações de difusão e das informações de atribuição p. As informações de código especificadas são providas para a unidade de ajuste de número de sequência CAZAC 331, a unidade de ajuste de número de deslocamento cíclico 333, a unidade de ajuste de código de dispersão de bloco 335, a unidade de ajuste de frequên-

cia 337 e a unidade de ajuste de sinal de referência 338 mostradas na Figura 2, de modo que vários parâmetros são ajustados.

Na etapa M2 na Figura 8, o aparelho do usuário determina a presença ou a ausência de um erro para cada pacote do sinal de dados de enlace descendente. Por exemplo, a detecção de erro pode ser executada utilizando o método de verificação de redundância cíclica (CRC), ou qualquer outro método de detecção de erro apropriado conhecido neste campo técnico pode ser utilizado. O aparelho do usuário determina uma confirmação positiva ACK a qual indica que não existe nenhum erro (ou dentro de uma faixa permissível mesmo se existir um erro) ou uma confirmação negativa NACK a qual indica que existe um erro, para cada pacote. O ACK e o NACK formam as informações de confirmação.

Na etapa M3, o aparelho do usuário mede a qualidade de recepção do sinal de referência de enlace descendente e converte o valor de medição para um valor numérico dentro de uma faixa para derivar as informações de estado de canal (CQI). Por exemplo, no caso quando a qualidade de recepção (SIR e similares) é representada como 32 níveis, o aparelho do usuário converte o resultado de medição para um valor numérico que indica em qual nível a qualidade de recepção corrente está, de modo que o CQI que pode ser representado por 5 bits é derivado.

Não é essencial que as etapas M2 e M3 sejam executadas nesta ordem. A determinação das informações de confirmação e a medição das informações de estado de canal podem ser executadas em qualquer momento apropriado.

Na etapa M4, o aparelho do usuário gera um sinal de controle de enlace ascendente para reportar, para a estação de base, ambas ou uma das informações de confirmação (ACK/NACK) ou as informações de estado de canal (CQI). Como acima mencionado, a unidade de geração de padrão de modulação de bloco por bloco mostrada na Figura 2 prepara um fator para cada um de 12 blocos, de modo que 12 fatores (primeiro fator - décimo segundo fator) são preparados para um TTI. Um ou mais dos 12 fatores podem representar as informações de confirmação, as informações de estado

de canal ou outras informações. O sinal de controle de enlace ascendente tem uma estrutura de quadro mostrada nas Figuras 3 e 6.

Por exemplo, o primeiro bloco longo (LB1) é gerado multiplicando toda a sequência de código CAZAC (ciclicamente deslocada) pelo primeiro fator. O segundo bloco longo (LB2) é gerado multiplicando a mesma sequência de código CAZAC pelo segundo fator. Após isto, no mesmo modo, um  $K^{\text{ésimo}}$  bloco longo (LBK) é gerado multiplicando o mesmo código CAZAC pelo  $K^{\text{ésimo}}$  fator. Consequentemente, um quadro para o sinal de controle de enlace ascendente que inclui 12 blocos longos é gerado. Mais apropriadamente, o quadro inclui um sinal de referência formado por um código CAZAC.

O sinal de controle de enlace ascendente gerado deste modo é transmitido do aparelho do usuário para a estação de base utilizando uma banda dedicada. O aparelho do usuário pode unicamente determinar qual parte na banda dedicada é utilizada com base em informações de recursos. As informações de recursos indicam uma relação de correspondência predefinida entre uma posição de mapeamento no sinal de controle de L1/L2 de enlace descendente e os recursos do sinal de controle de enlace ascendente, e são especificadas pelas unidades de informações de código e informações de recursos 342 e 742 mostradas nas Figuras 2 e 7.

Por exemplo, assumindo que as informações de controle para um aparelho do usuário são mapeadas para uma  $X^{\text{ésimo}}$  posição no sinal de controle de L1/L2 de enlace descendente o qual inclui as informações de N usuários, a relação correspondente associa unicamente X com uma abertura (Figura 1), um código CAZAC (número de sequência, quantidade de deslocamento cíclico), código de dispersão de bloco, banda de frequência e similares utilizados para o sinal de controle de enlace ascendente. Esta relação de correspondência é conhecida do aparelho do usuário e do aparelho de estação de base. Consequentemente, os recursos a serem utilizados para o sinal de controle de enlace ascendente e inclui as informações de confirmação são unicamente derivados com base em informações que indicam que "as informações de controle (informações de controle que acompanham o



señal de datos de enlace descendente) endereçadas para o aparelho do usuário são mapeadas para a  $X^a$  posição", e o sinal de controle de enlace ascendente é transmitido utilizando os recursos.

A Figura 11 mostra esquematicamente tal relação de correspondência predeterminada. No exemplo mostrado na figura, quando as informações de controle que acompanham o sinal de dados de enlace descendente endereçado para um aparelho do usuário (isto é, as informações de controle que incluem as informações de programação) são mapeadas para uma  $X^a$  posição, um ACK/NACK é transmitido pelo primeiro sinal de controle de salto (Figura 1). O sinal de dados de enlace descendente pode ser um pacote de retransmissão ao invés de um pacote novo. No caso quando um bloco de recursos utilizado para o pacote de retransmissão é especificamente determinado, a relação de correspondência é determinada considerando tais informações.

A Figura 12 mostra uma situação na qual os recursos para o sinal de controle de enlace ascendente são reservados para um usuário que executa uma programação persistente. Quando uma comunicação de enlace descendente com base em programação persistente é executada, o sinal de controle de L1/L2 de enlace descendente não é transmitido. Neste caso, um sinal de controle de enlace ascendente que inclui ACK/NACK é transmitido por recursos especificamente preparados como mostrado na Figura 12.

Na etapa B2 na Figura 8, o aparelho de estação de base recebe os sinais de controle de enlace ascendente de uma pluralidade de aparelhos do usuário, e demodula os sinais. Cada aparelho do usuário transmite um sinal de controle de enlace ascendente similar. Mas, os sinais de controle de enlace ascendente utilizam a mesma sequência de código CAZAC que tem diferentes quantidades de deslocamento cíclico, diferentes bandas, um código CAZAC de diferentes sequências e/ou diferentes códigos de dispersão de bloco. Estes são especificados pela unidade de informações de código e informações de recursos 742.

Como acima mencionado, como o código CAZAC inteiro é meramente multiplicado por um fator em cada bloco longo, o aparelho de esta-

ção de base pode adicionar os sinais de controle de enlace ascendente recebidos de cada aparelho do usuário em fase. Portanto, quando o código de dispersão de bloco é utilizado, a ortogonalidade do código é exercida. Além disto a ortogonalidade entre os códigos CAZAC da mesma sequência que

5 têm diferentes quantidades de deslocamento cíclico não é colapsada. Assim, o aparelho de estação de base pode separar ortogonalmente os sinais enviados de cada aparelho do usuário. Mesmo quando um código CAZAC não ortogonal é utilizado, o aparelho do usuário pode ser identificado com uma menor interferência se comparado com o caso no qual uma sequência ran-

10 dômica é utilizada. Ainda, pela determinação do conteúdo do primeiro até o décimo segundo fatores utilizados para o sinal de controle de enlace ascendente para cada aparelho do usuário, o conteúdo de informações de confirmação e/ou informações de estado de canal pode ser identificado.

Na etapa B3, o aparelho de estação de base executa um processamento tal como um controle de retransmissão e uma atribuição de recursos com base nas informações de confirmação (ACK/NACK) e/ou informações de estado de canal (CQI) reportadas do aparelho do usuário pelo

15 sinal de controle de enlace ascendente.

De acordo com a presente modalidade, a posição de mapeamento das informações endereçadas para o aparelho do usuário no sinal de controle de L1/L2 de enlace descendente e os recursos para o sinal de controle de enlace ascendente incluindo o ACK/NACK são unicamente determinados utilizando a relação de correspondência predeterminada. Assim, torna-se desnecessário reportar os recursos a serem utilizados para o sinal de

20 controle de enlace ascendente um a um. Como é somente necessário preparar os recursos (para o número de usuários multiplexados e o número de vezes de retransmissão) no máximo, os recursos podem ser economizado comparado com a segunda modalidade anteriormente mencionada.

[Modalidade 2]

30 A Figura 13 mostra um diagrama de blocos do aparelho do usuário de acordo com uma segunda modalidade da presente invenção. Em geral, o aparelho do usuário é similar àquele descrito com referência à Figura

2. Mas, o aparelho do usuário mostrado na Figura 13 é diferente daquele mostrado na Figura 2 no processamento da unidade 340' para determinar o número de blocos de recursos do sinal de dados de enlace descendente, e na unidade de informações de código e informações de recursos 342'.

5                   A unidade 340' para determinar o número de blocos de recursos do sinal de dados de enlace descendente extrai as informações de controle endereçadas para o aparelho do usuário do sinal de controle de L1/L2 de enlace descendente, e determina um bloco de recursos para o qual o sinal de dados de enlace descendente endereçado para o aparelho do usuário é  
10                   mapeado. Para o bem da explicação, é assumido que o sinal de dados de enlace descendente é transmitido para o aparelho do usuário utilizando um  $Y^{\text{ésimo}}$  bloco de recursos (RB-Y).

                  Além de especificar as informações de código como a unidade 342 mostrada na Figura 2, a unidade de informações de código e informa-  
15                   ções de recursos 342' refere a uma lista que indica uma relação de correspondência entre a localização (RB-Y) do bloco de recursos utilizado para o sinal de dados de enlace descendente e os recursos do sinal de controle de enlace ascendente e especifica qual recurso deve ser utilizado para transmi-  
20                   tir o sinal de controle de enlace ascendente incluindo as informações de conformação. As informações de código e de recursos especificadas são reportadas para cada componente como o caso da primeira modalidade.

                  A Figura 14 mostra um diagrama de blocos do aparelho de esta-  
ção de base de acordo com a segunda modalidade da presente invenção. Em geral, o aparelho de estação de base mostrado na Figura 14 é similar  
25                   àquele mostrado na Figura 7. Mas, o aparelho de estação de base mostrado na Figura 14 é diferente daquele mostrado na Figura 7 no processamento sobre a unidade de informações de código e informações de recursos 742'. Primeiro, o programador 722 reporta as informações que indicam um bloco de recursos para o qual o sinal de dados de enlace descendente endereçado  
30                   para cada aparelho do usuário está mapeado, para a unidade de informações de código e informações de recursos 742'. Assumindo que um sinal de dados endereçado para um aparelho do usuário está mapeado para um  $Y^{\text{o}}$

bloco de recursos (RB-Y), as informações que indicam que "o bloco de recursos é RB-Y" são reportadas para a unidade de informações de código e informações de recursos 742' como para o aparelho do usuário.

5 Além de especificar as informações de código como 742 mostrado na Figura 7, a unidade de informações de código e informações de recursos 742' refere à relação de correspondência predeterminada entre o número de bloco de recursos (RB-Y) e os recursos do sinal de controle de enlace ascendente que inclui o ACK/NACK para o sinal de dados transmitido utilizando o bloco de recursos, de modo que a unidade de informações de  
10 código e informações de recursos 742' especifica qual recurso deve ser utilizado para transmitir o sinal de controle de enlace ascendente no futuro.

A Figura 15 mostra um exemplo da relação de correspondência. No exemplo mostrado na figura, quanto a 16 números de bloco de recursos, o ACK/NACK para o primeiro até o oitavo blocos de recursos é transmitido  
15 pelo primeiro sinal de controle de salto (Figura 1), e o ACK/NACK para o nono até o décimo sexto blocos de recursos é transmitido pelo segundo sinal de controle de salto (Figura 1).

Na presente modalidade, como o número de bloco de recursos utilizado para o aparelho do usuário e os recursos para o sinal de controle de  
20 enlace ascendente que inclui o ACK/NACK são unicamente determinados pela relação de correspondência predeterminada, não é necessário reportar, para o aparelho do usuário, as informações que indicam qual recurso deve ser utilizado para o sinal de controle de enlace ascendente um a um. Como os recursos para o sinal de controle de enlace ascendente são unicamente  
25 derivados do número de bloco de recursos utilizado para o aparelho do usuário, não é necessário identificar ser o sinal de dados transmitido pelo bloco de recursos está baseado em programação persistente ou não. Além disso, como o número de bloco de recursos é utilizado como uma base, ao invés de utilizar a posição de mapeamento do sinal de controle como a primeira  
30 modalidade, os recursos para o sinal de controle de enlace ascendente podem ser facilmente especificados.

Como acima descrito, apesar da presente invenção ser descrita

com referência a modalidades específicas, as respectivas modalidades são meramente exemplares, de modo que uma pessoa versada na técnica compreenderá as variações, modificações, alternativas, e substituições. Apesar de exemplos de valores numéricos específicos serem utilizados para facilitar a compreensão da presente invenção, tais valores numéricos são meramente exemplos, de modo que qualquer valor apropriado pode ser utilizado a menos que de outro modo especificado. A classificação em cada modalidade não é essencial na presente invenção, e igual a ou mais do que duas modalidades podem ser utilizadas conforme necessário. Para conveniência de explicação, apesar do aparelho de acordo com as modalidades da presente invenção ser explicado utilizando diagramas de blocos funcionais, tal aparelho como acima descrito pode ser implementado em hardware, software, ou uma sua combinação. A presente invenção não está limitada às modalidades acima, de modo que variações, modificações, alternativas, e substituições estão incluídas na presente invenção sem afastar do espírito da presente invenção.

O presente pedido internacional reivindica prioridade com base no pedido de patente Japonesa número 2007-073724, depositado no JPO em 20 de Março de 2007 e o conteúdo inteiro do pedido de patente Japonesa número 2007-073724 está aqui incorporado por referência.

## REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho do usuário para transmitir um sinal de controle de enlace ascendente para um aparelho de estação de base utilizando um esquema de portadora única, que compreende:

5                   uma unidade configurada para receber um sinal de controle de enlace descendente e um sinal de dados de enlace descendente;

                  uma unidade configurada para preparar as informações de confirmação que indicam uma confirmação positiva ou uma confirmação negativa para o sinal de dados de enlace descendente;

10                  uma unidade configurada para preparar o sinal de controle de enlace ascendente que inclui as informações de confirmação;

                  uma unidade configurada para transmitir o sinal de controle de enlace ascendente utilizando diferentes recursos os quais são diferentes dos recursos que podem ser utilizados para um sinal de dados de enlace ascendente; e

15                   uma unidade de armazenamento configurada para armazenar uma relação de correspondência predeterminada a qual exclusivamente associa os recursos do sinal de controle de enlace descendente ou do sinal de dados de enlace descendente com os recursos utilizados para o sinal de controle de enlace ascendente.

20                   2. Aparelho do usuário de acordo com a reivindicação 1, em que a relação de correspondência predeterminada exclusivamente associa uma frequência e um símbolo de OFDM para o qual o sinal de controle de enlace descendente para o aparelho do usuário está mapeado com uma fenda de tempo para a qual o sinal de controle de enlace ascendente está mapeado.

25                   3. Aparelho do usuário de acordo com a reivindicação 2, em que, quando uma comunicação é executada por programação persistente em enlace descendente, o sinal de controle de enlace ascendente que inclui as informações de confirmação é transmitido por recursos diferentes dos diferentes recursos.

30                   4. Aparelho do usuário de acordo com a reivindicação 1, em que a relação de correspondência predeterminada exclusivamente associa um

bloco de recursos para o qual o sinal de dados de enlace descendente está mapeado com uma fenda de tempo para a qual o sinal de controle de enlace ascendente está mapeado.

5 5. Aparelho do usuário de acordo com a reivindicação 1, em que o sinal de controle de enlace ascendente inclui uma pluralidade de sequências de blocos unitárias cada uma das quais é obtida pela multiplicação de todos os chips de uma sequência de códigos ortogonal para o aparelho do usuário por um mesmo fator.

10 6. Aparelho do usuário de acordo com a reivindicação 5, em que os fatores pelos quais cada um da pluralidade de blocos unitários que têm o mesmo conteúdo é multiplicado representa uma sequência de códigos ortogonal.

15 7. Aparelho de estação de base para receber um sinal de controle de enlace ascendente do aparelho do usuário utilizando um esquema de portadora única, que compreende:

uma unidade configurada para transmitir um sinal de controle de enlace descendente e um sinal de dados de enlace descendente;

20 uma unidade configurada para receber um sinal de controle de enlace ascendente que inclui as informações de confirmação que indicam uma confirmação positiva ou uma confirmação negativa para o sinal de dados de enlace descendente, utilizando diferentes recursos os quais são diferentes dos recursos que podem ser utilizados para o sinal de dados de enlace ascendente; e

25 uma unidade de armazenamento configurada para armazenar uma relação de correspondência predeterminada a qual exclusivamente associa os recursos do sinal de controle de enlace descendente ou do sinal de dados de enlace descendente com os recursos utilizados para o sinal de controle de enlace ascendente.

30 8. Método utilizado em um sistema de comunicação móvel o qual utiliza um esquema de portadora única em enlace ascendente, que compreende:

uma etapa na qual um sinal de controle de enlace descendente

e um sinal de dados de enlace descendente são transmitidos de um aparelho de estação de base para um aparelho do usuário;

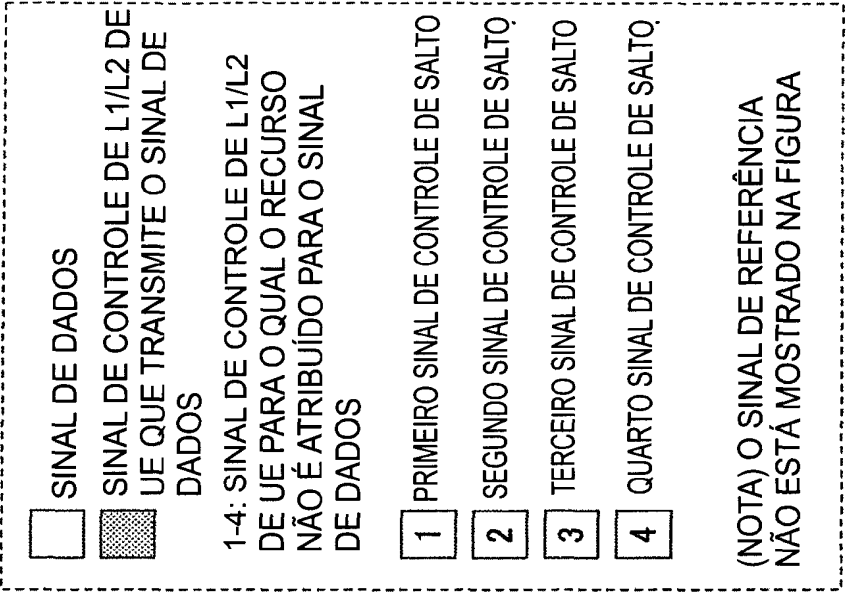
5       uma etapa na qual um aparelho do usuário prepara um sinal de controle de enlace ascendente que inclui as informações de confirmação que indicam uma confirmação positiva ou uma confirmação negativa para o sinal de dados de enlace descendente; e

10       uma etapa na qual o sinal de controle de enlace ascendente é transmitido do aparelho do usuário para o aparelho de estação de base utilizando diferentes recursos os quais são diferentes dos recursos que podem ser utilizados para um sinal de dados de enlace ascendente,

15       em que os recursos utilizados para o sinal de controle de enlace ascendente são exclusivamente derivados no aparelho de estação de base e no aparelho do usuário de recursos do sinal de controle de enlace descendente ou do sinal de dados de enlace descendente de acordo com uma relação de correspondência predeterminada.



FIG.1



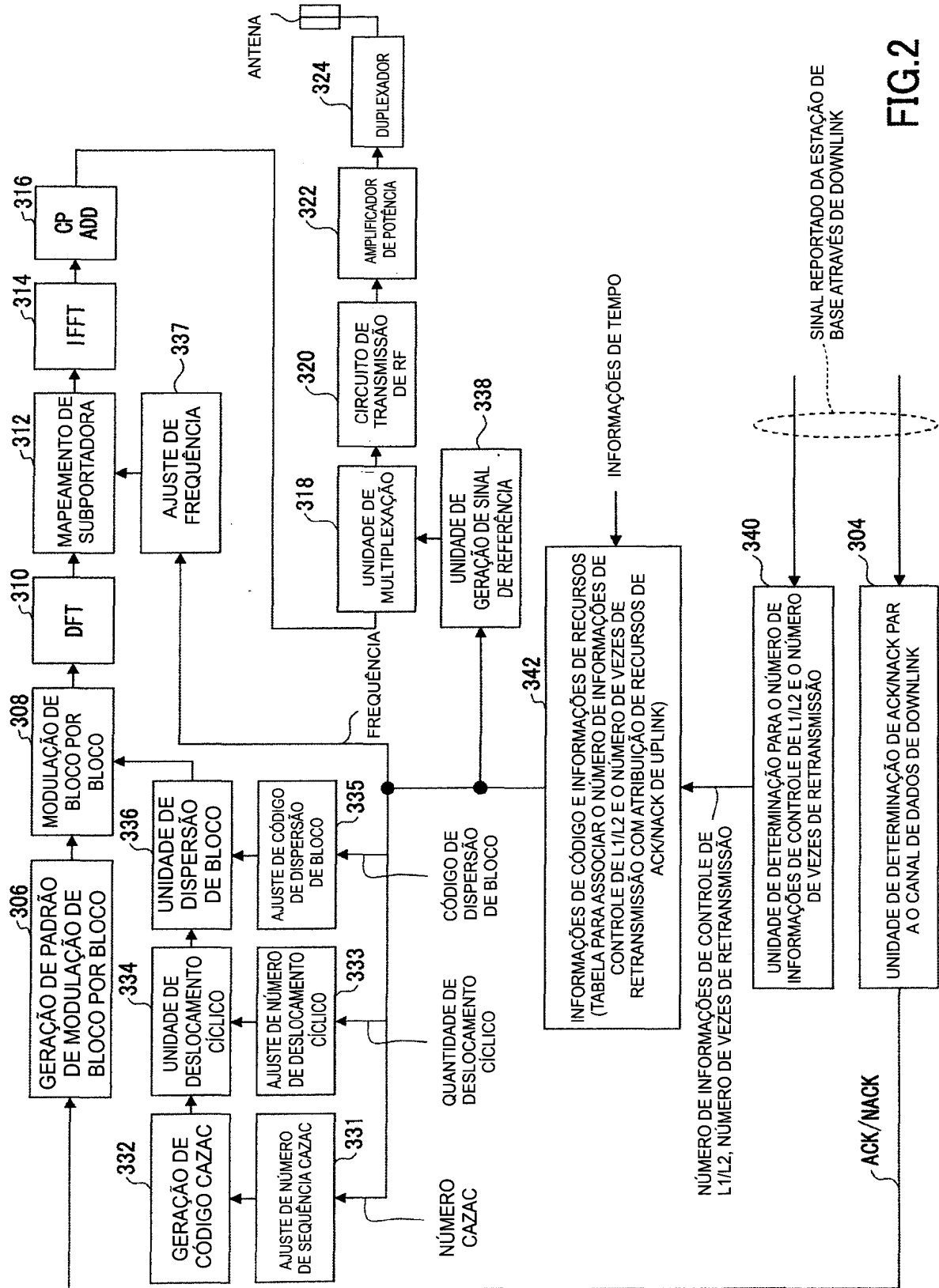


FIG.2

FIG.3

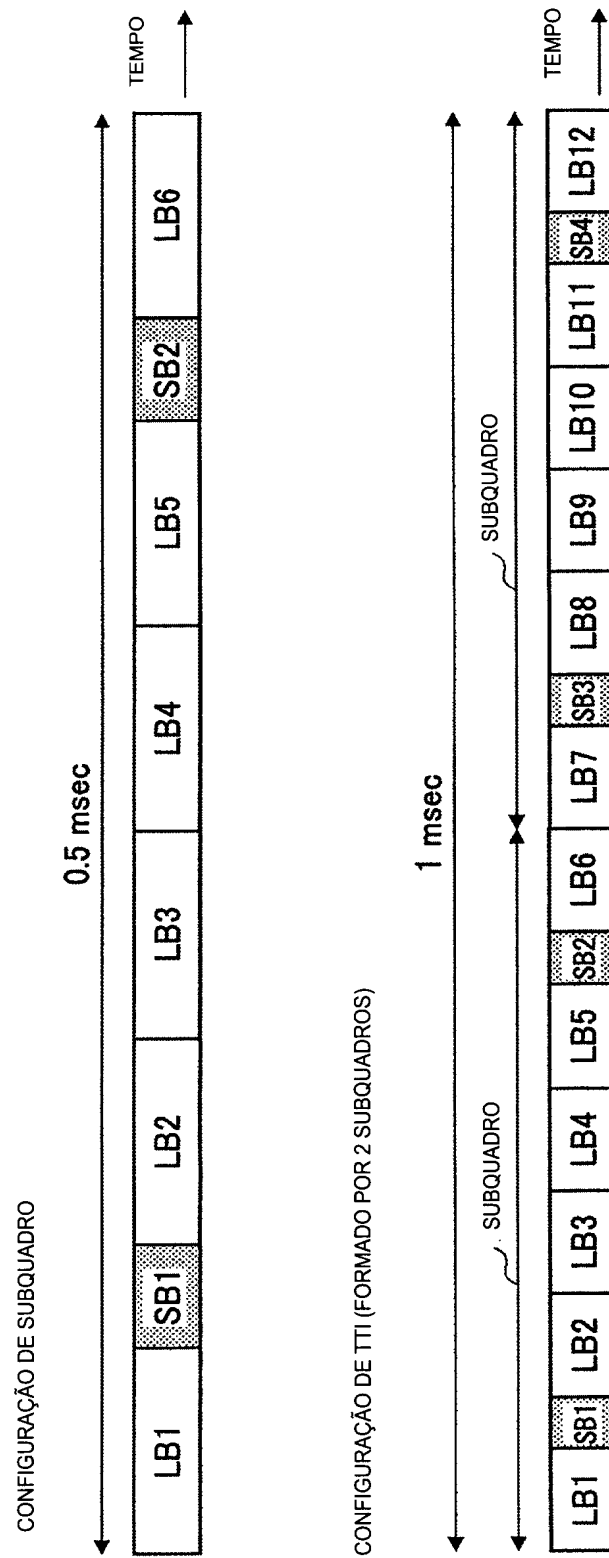


FIG.4

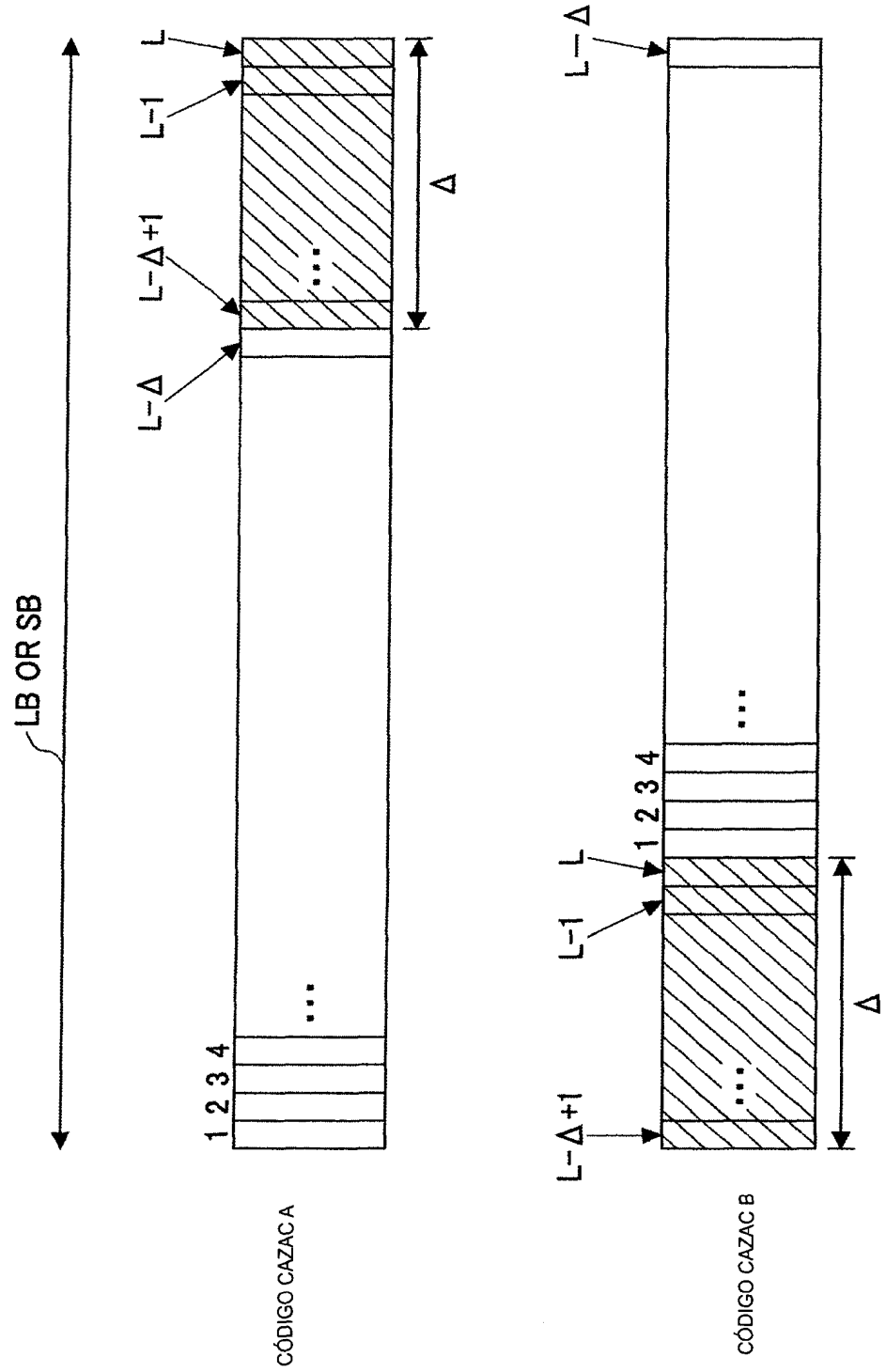


FIG.5

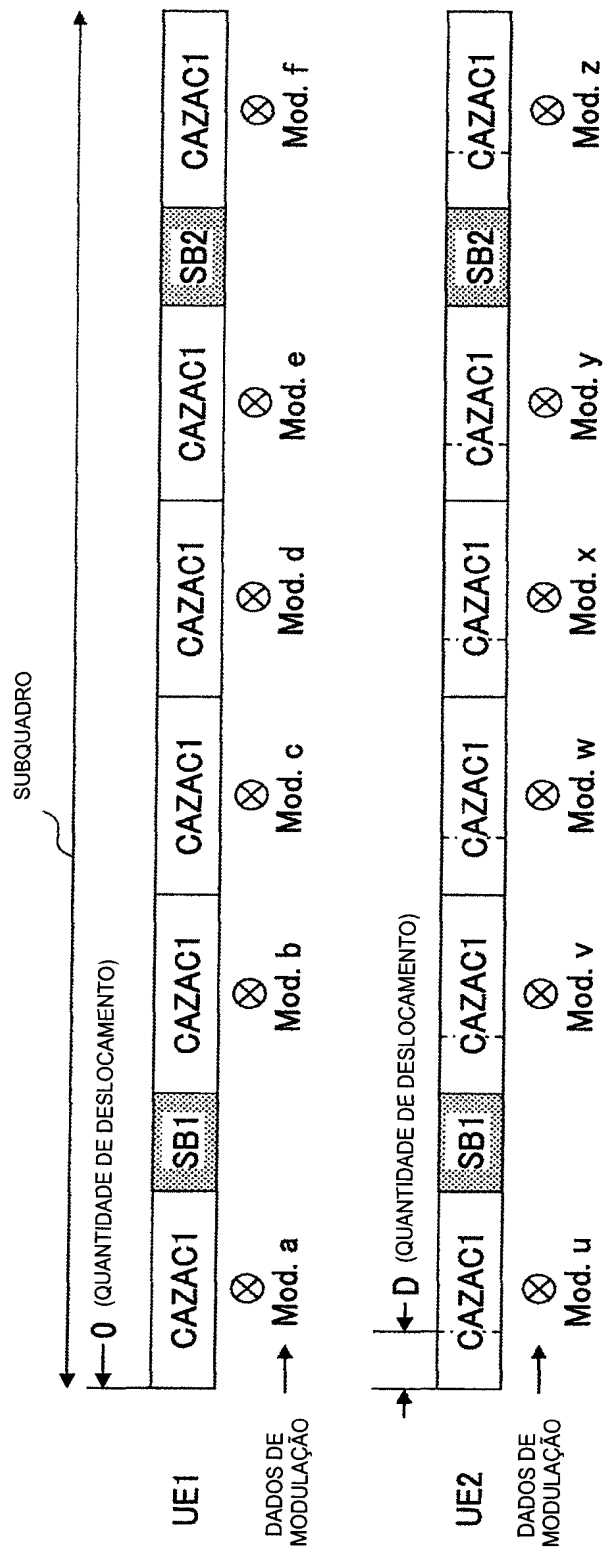


FIG.6

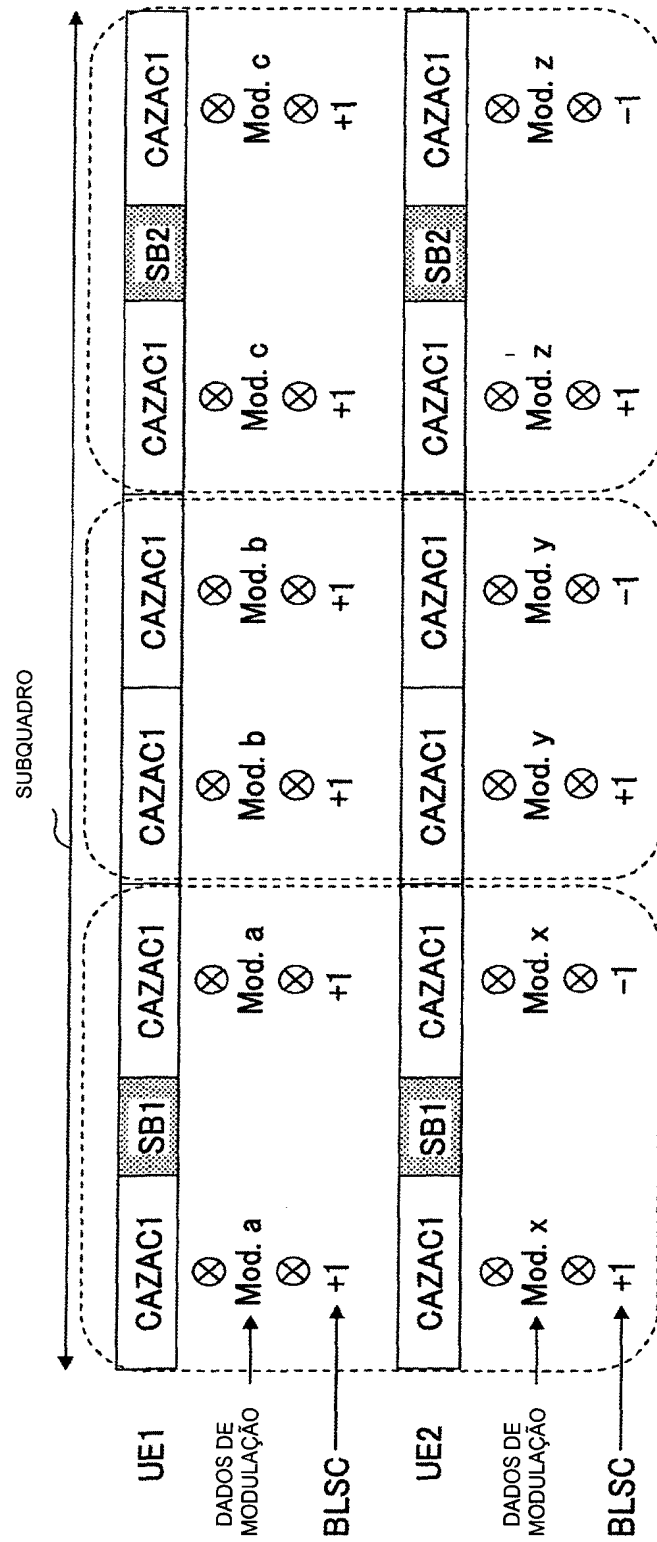


FIG.7

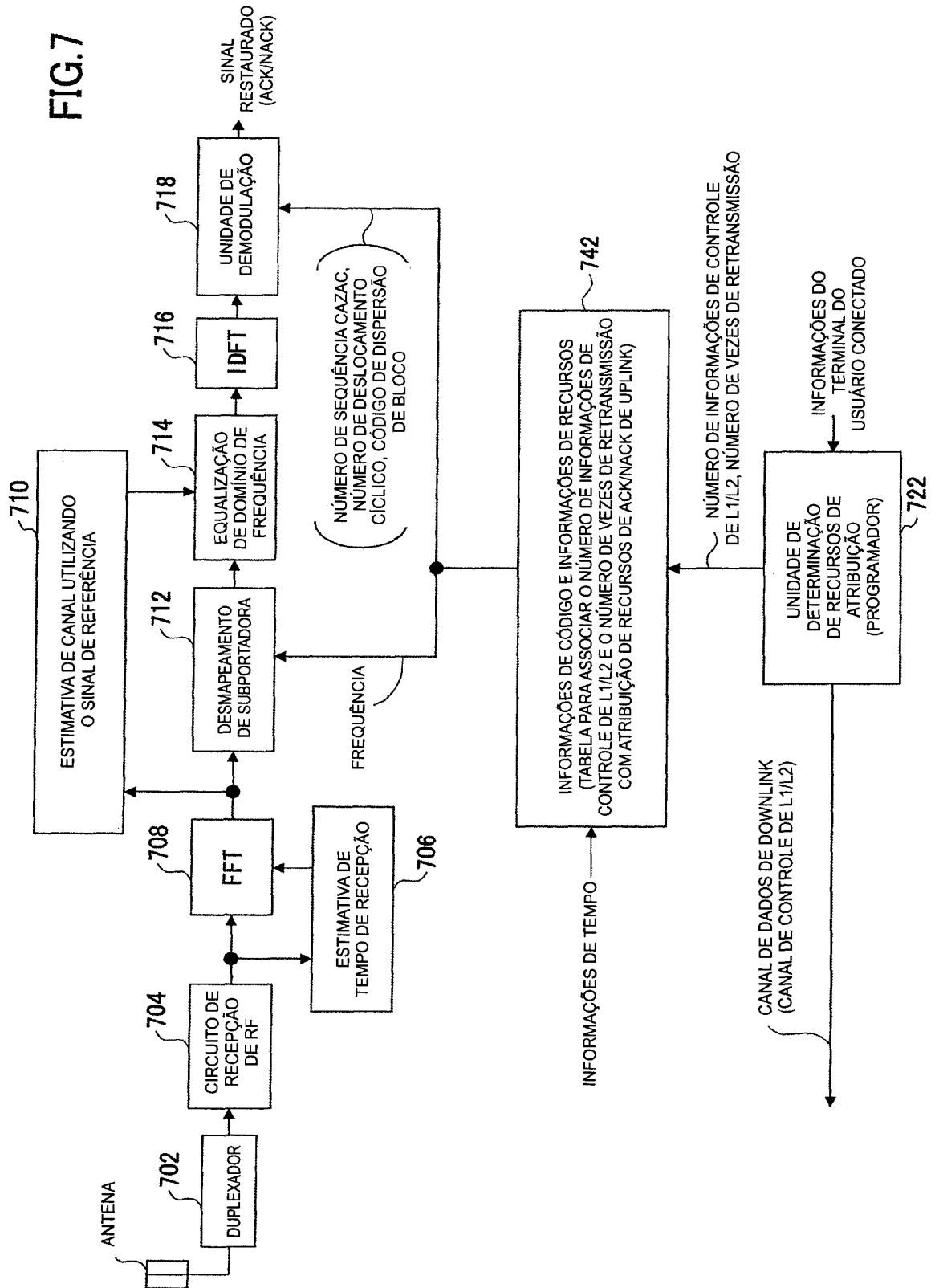


FIG.8

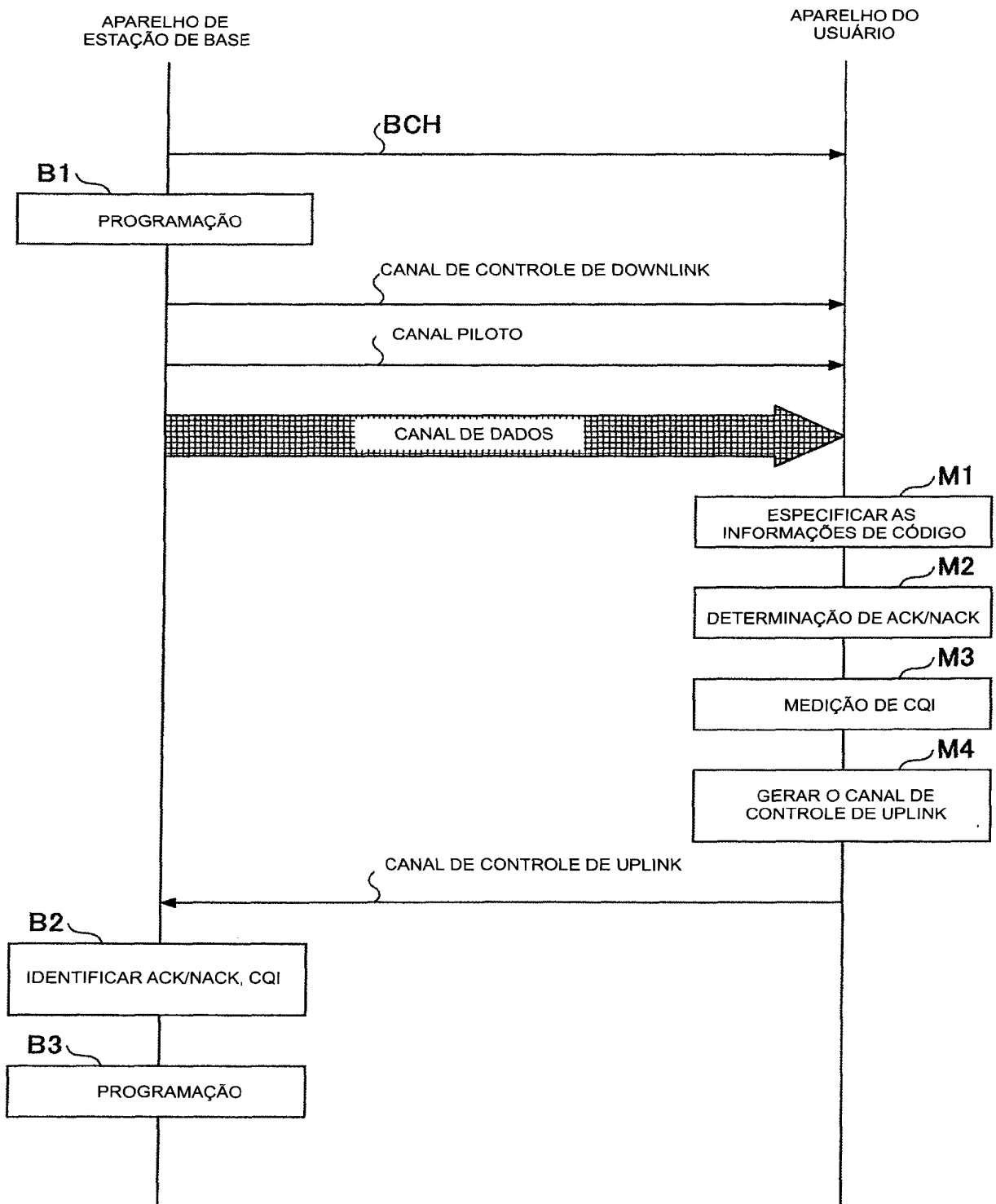




FIG.9

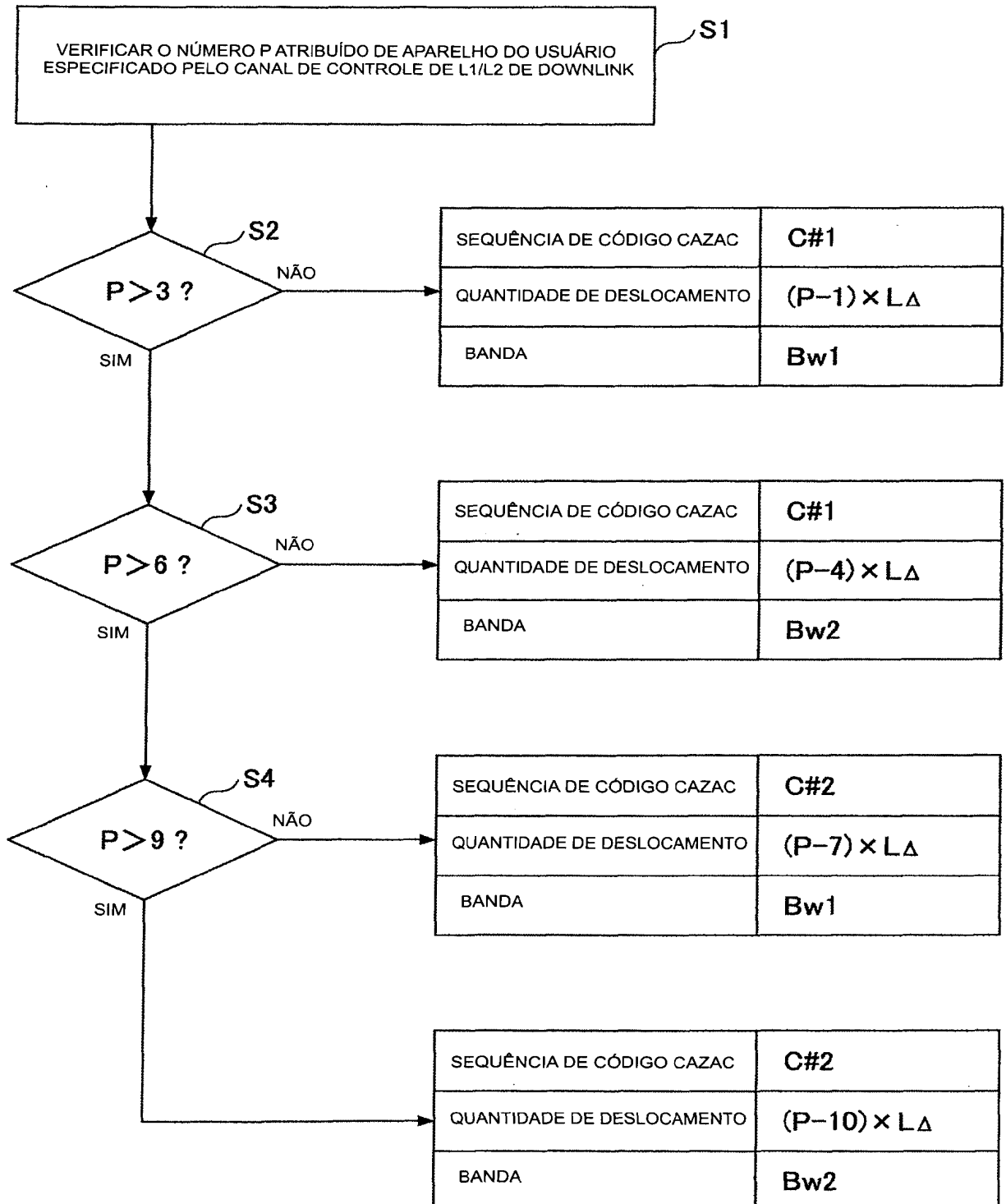


FIG.10

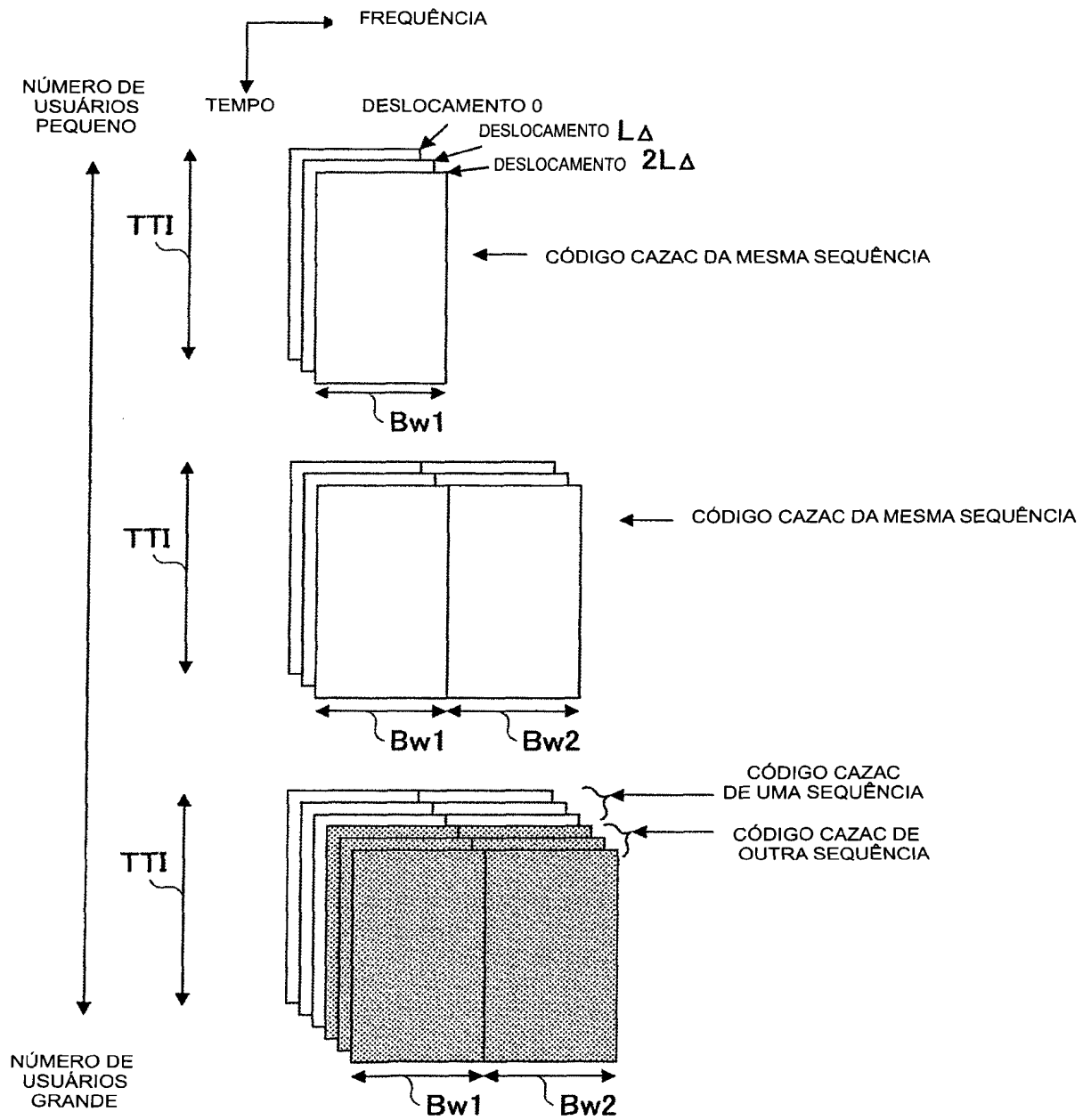


FIG.11

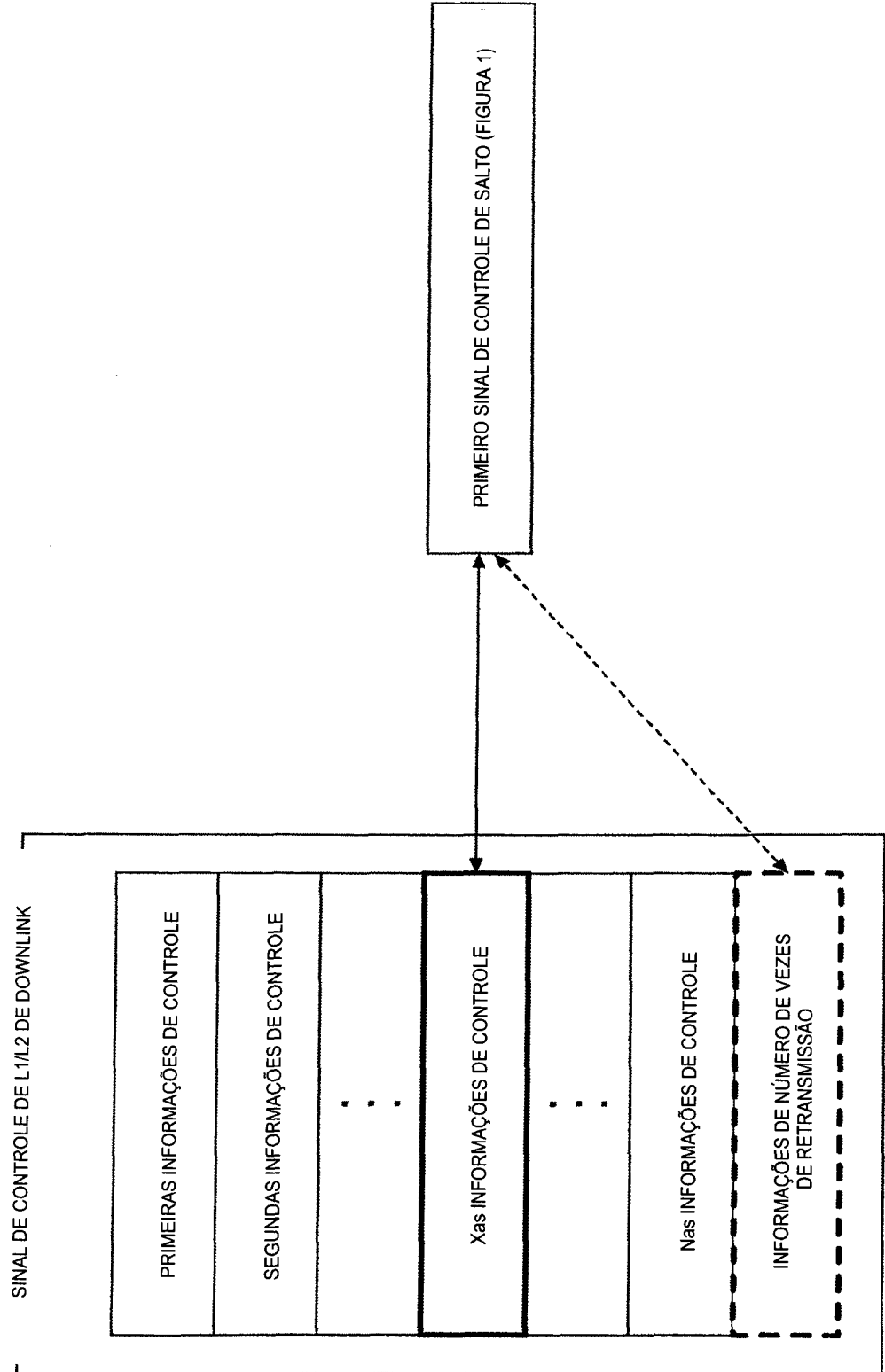
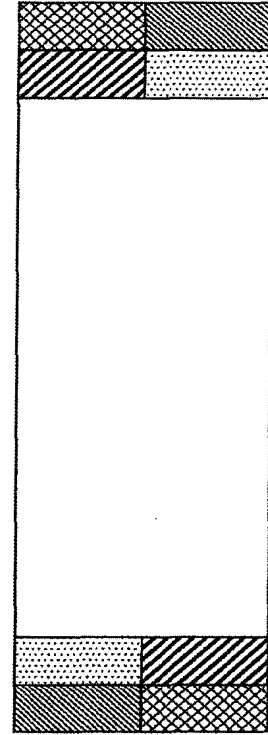
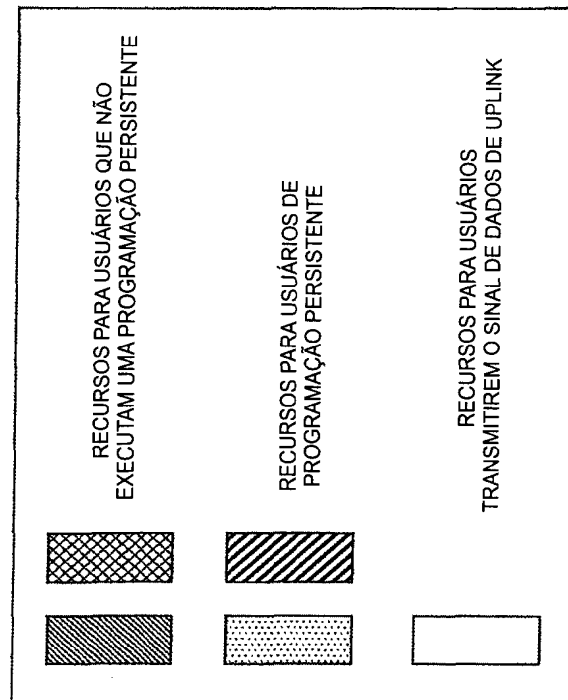


FIG.12



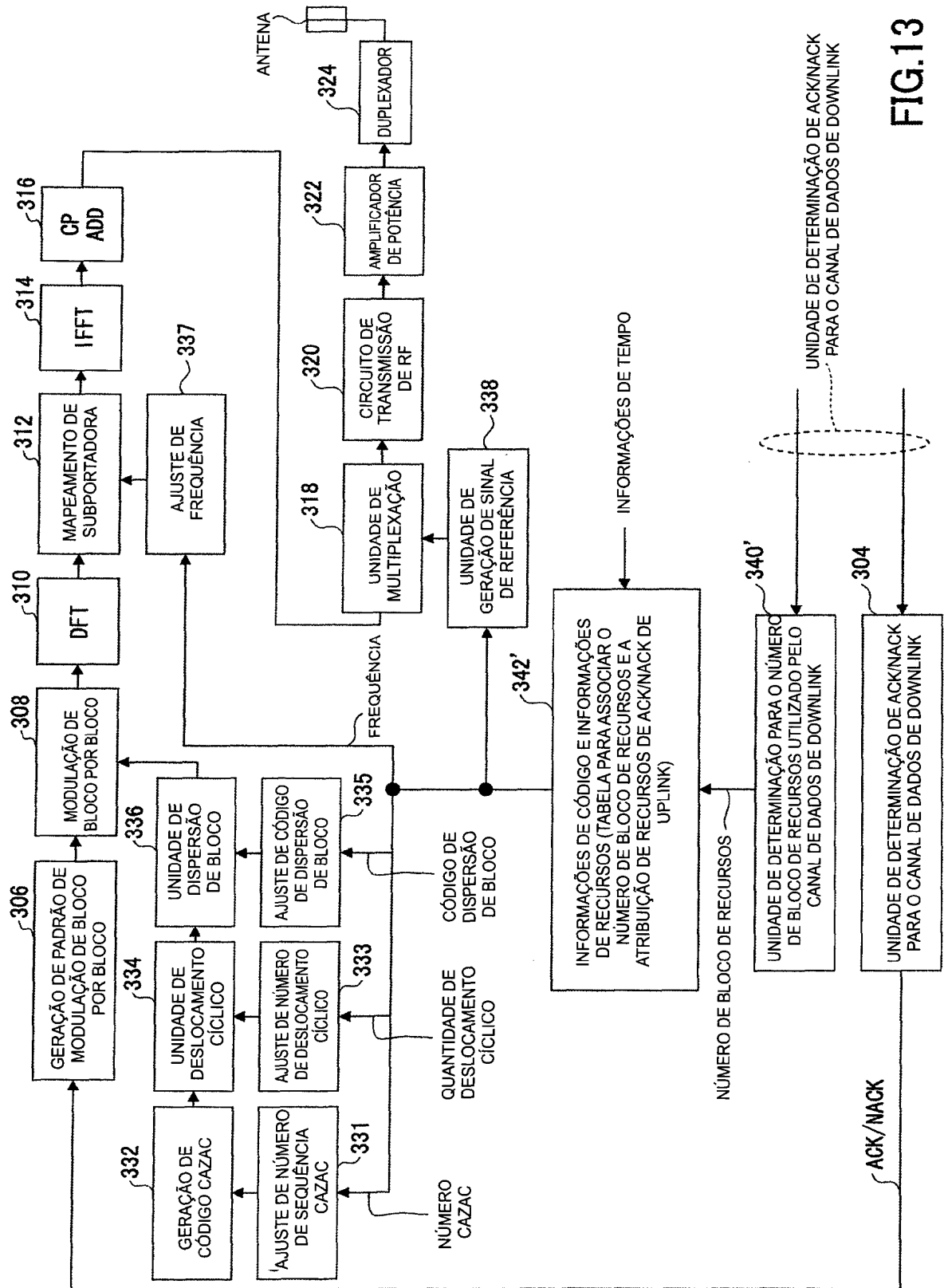


FIG.14

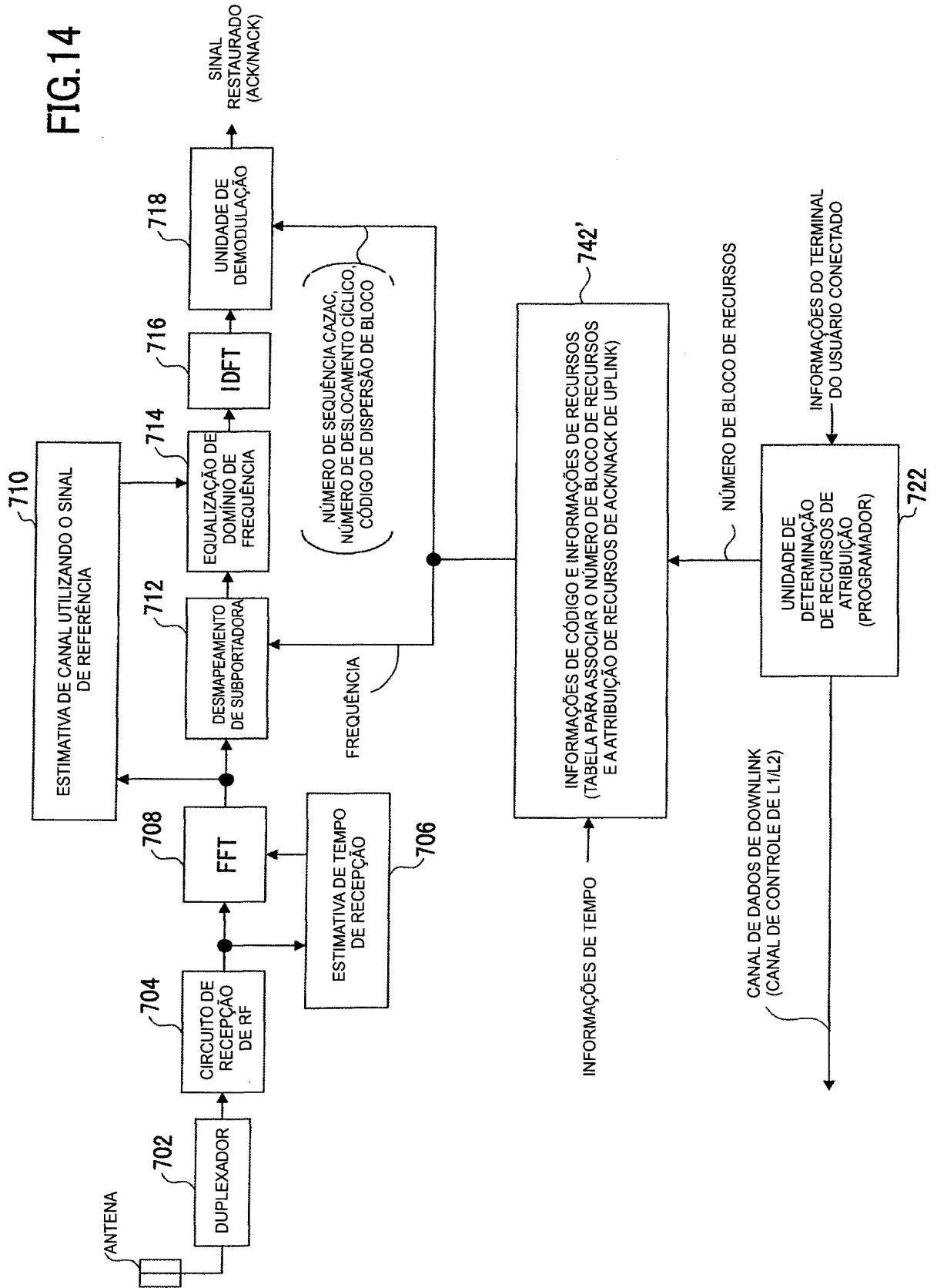
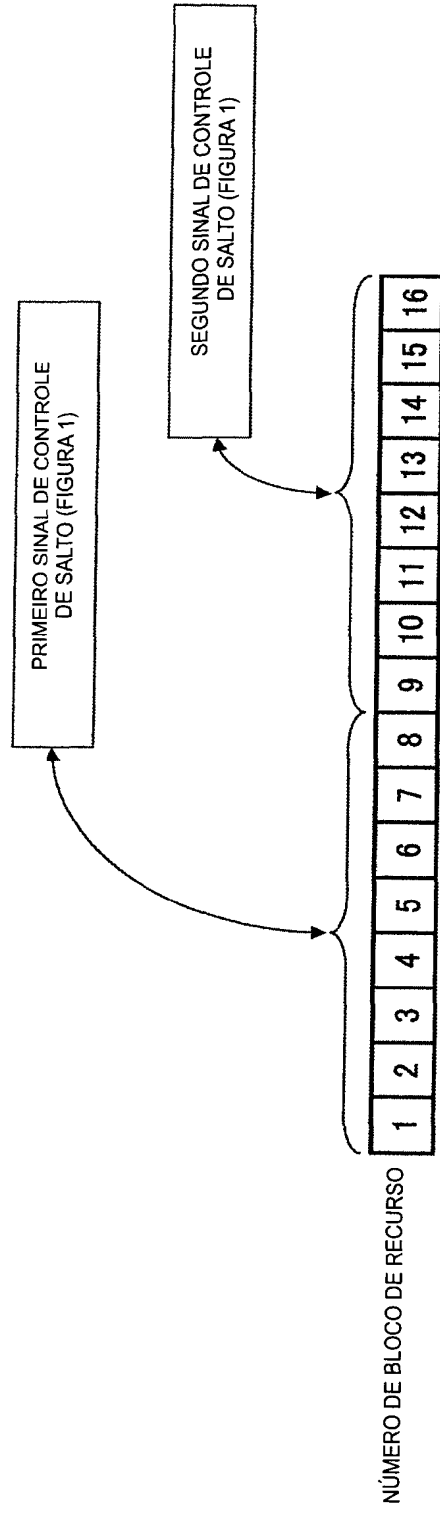


FIG.15



## RESUMO

Patente de Invenção: **"APARELHO DO USUÁRIO, APARELHO DE ESTAÇÃO DE BASE, E MÉTODO EM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO MÓVEL"**.

A presente invenção refere-se a um aparelho do usuário que

5 transmite um sinal de controle de enlace ascendente para um aparelho de estação de base utilizando um esquema de portadora única. O Aparelho do usuário inclui: uma unidade configurada para receber um sinal de controle de enlace descendente e um sinal de dados de enlace descendente; uma uni-

10 dade configurada para preparar as informações de confirmação que indicam uma confirmação positiva ou uma confirmação negativa para o sinal de dados de enlace descendente; uma unidade configurada para preparar o sinal de controle de enlace ascendente que inclui as informações de confirmação; uma unidade configurada para transmitir o sinal de controle de enlace as-

15 cendente utilizando diferentes recursos os quais são diferentes dos recursos que podem ser utilizados para um sinal de dados de enlace ascendente; e uma unidade de armazenamento configurada para armazenar uma relação de correspondência predeterminada a qual exclusivamente associa os re-

20 cursos do sinal de controle de enlace descendente ou do sinal de dados de enlace descendente com os recursos utilizados para o sinal de controle de enlace ascendente.