

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

(21) **PI0712971-8 A2**

(22) Data de Depósito: 18/06/2007
(43) Data da Publicação: 10/05/2011
(RPI 2105)



(51) *Int.Cl.:*
H04J 11/00
H04Q 7/34

(54) Título: **ESTRUTURA DE DADOS DE UM CANAL DE SINCRONIZAÇÃO E ESTAÇÃO DE BASE CONTROLANDO UMA CÉLULA**

(30) Prioridade Unionista: 16/06/2006 JP 2006-168168,
03/08/2006 JP 2006-212658

(73) Titular(es): Sharp Kabushiki Kaisha

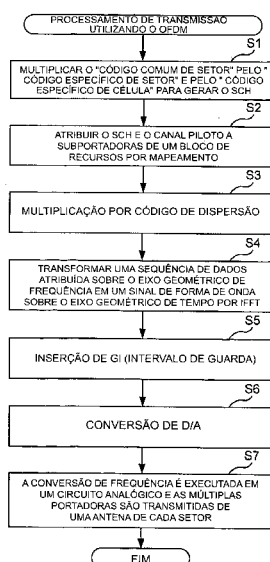
(72) Inventor(es): Shoici Shitara

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

(86) Pedido Internacional: PCT JP2007062243 de 18/06/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/145357 de 21/12/2007

(57) Resumo: ESTRUTURA DE DADOS DE UM CANAL DE SINCRONIZAÇÃO E ESTAÇÃO DE BASE CONTROLANDO UMA CÉLULA. A presente invenção refere-se à redução do processo de uma pesquisa de célula que inclui a identificação de setor sem aumentar as cargas sobre um aparelho de transmissão/recepção. Um canal de sincronização (SCH) incluído no downlink em um sistema de comunicação móvel de múltiplas portadoras é multiplicado por um código específico de setor e um código específico de célula (etapa S1), atribuído a subportadoras sobre o eixo geométrico de frequência (etapa S2), sujeito a um processamento de dispersão e um processamento de inserção de GI (etapas S3, S4), e ainda sujeito a um processamento de inserção de GI e de conversão de DIA (etapas S5, S6), e as múltiplas portadoras são transmitidas de uma antena direcional de cada setor (etapa S7). O lado de recepção especifica uma posição de SCH pelo método de autocorrelação ou pelo método de correlação cruzada, executa a FFT, e então, concorrentemente executa a identificação de um setor por detecção do código específico de setor, e a aquisição de informações específicas de célula por demodulação do código específico de célula.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"ESTRUTURA DE DADOS DE UM CANAL DE SINCRONIZAÇÃO E ESTAÇÃO DE BASE CONTROLANDO UMA CÉLULA"**.

Campo da Técnica

5 A presente invenção refere-se à comunicação móvel do padrão E-UTRA (Utra Desenvolvido) que adota um esquema de comunicação de múltiplas portadoras, e mais especificamente a um aparelho de geração de dados, um método de geração de dados, uma estação de base, uma esta-
10 ção móvel, um método de detecção de sincronização, um método de identifi-
cação de setor, um método de detecção de informações e um sistema de comunicação móvel para gerar os dados de um canal de sincronização (S-CH) incluído em um sinal de downlink (transmissão).

Antecedentes da Técnica

15 Em anos recentes, a comunicação móvel de terceira geração (3G) que inclui os sistemas de W-CDMA tem estado em utilização difundida em uma base mundial. Atualmente, a comunicação móvel de quarta geração (4G) tem sido adicionalmente considerada para implementar taxas de comu-
20 nicação de 100 Mb/s a 1 Gb/s no downlink. No entanto, não é fácil mudar completamente de 3G para 4G. Portanto, a atenção está direcionada para o E-UTRA (UTRA Desenvolvido) para aumentar a taxa de comunicação utili-
zando uma banda de frequência de 3G enquanto introduzindo as novas téc-
nicas de 4G. Propostas ativas tem sido também feitas em 3GPP (3rd Gene-
ration Partnership Project).

25 No sistema de comunicação móvel, uma estação móvel precisa identificar uma célula e uma seção à qual a estação móvel pretende conec-
tar para um estabelecimento de sincronização inicial ou transferência. Em
outras palavras, é necessário detectar uma estação alvo destinada para co-
municação e uma antena da estação de base. Na comunicação móvel de
terceira geração, o assim denominado método de pesquisa de célula de 3
30 etapas é adotado para executar uma rápida pesquisa de célula. Além disso,
o conceito de "pesquisa de célula" inclui a "pesquisa de setor".

A pesquisa de célula de 3 etapas na comunicação móvel de ter-

ceira geração geralmente utiliza um Canal de Sincronização (SCH) e um Canal-piloto Comum (CPICH). Primeiro, o tempo de recepção do SCH é detectado (primeira etapa), e a seguir, a identificação do tempo de quadro e um grupo de códigos de mistura é executada por detecção de correlação com o código de SCH (segunda etapa). Então, um código de mistura é identificado por detecção de correlação utilizando o CPICH (terceira etapa).

No E-UTRA que é o padrão de comunicação móvel de próxima geração, uma OFDM (Multiplexação de Divisão de Frequência Ortogonal) é utilizada como um esquema de modulação, e referente à pesquisa de célula, técnicas que seguem a filosofia da pesquisa de célula de 3 etapas acima mencionada são propostas (por exemplo, ver o Documento de Patente 1, o Documento de Patente 2, o Documento de Não-Patente 1 e o Documento de Não-Patente 2).

O Documento de Patente 1 descreve as técnicas para a multiplexação de frequência de um segundo código de sincronização (sinal de SSCH) para a identificação de grupo de códigos de mistura em uma pluralidade de subportadoras na pesquisa de célula de 3 etapas no sistema de comunicação de múltiplas portadoras que adota a OFDM.

O Documento de Patente 2 descreve as técnicas para multiplexar um código de identificação de célula em um Canal-piloto Comum (CPICH) na pesquisa de 3 etapas no sistema de comunicação de múltiplas portadoras que adota a OFDM.

Mais ainda, o Documento de Não-Patente 1 propõe a padronização de um sistema de comunicação de reutilização de uma célula que adota a OFDM. Ainda, um rascunho de padronização foi proposto em consideração de uma estação de base provida para cada setor concorrentemente executando as comunicações com uma pluralidade de estações móveis na célula. Nesta técnica, o Canal-piloto Comum (CPICH) é duplamente multiplicado por um código de dispersão específico para uma célula e um código de dispersão específico para um setor. Consequentemente, uma estação móvel executa uma não-dispersão e detecção de correlação utilizando uma réplica de cada de código de dispersão, e é por meio disto capaz de identificar a célula

(e o setor).

Ainda, o Documento de Não-Patente 2 descreve as técnicas para identificar uma célula (e um setor) por uma pesquisa de célula de 3 etapas similar às técnicas da terceira geração no sistema de comunicação de múltiplas portadoras que adota a OFDM. Nas técnicas, como nas técnicas descritas no Documento de Não-Patente 1, uma célula é dividida em três setores, e o mesmo código de Canal de Sincronização (código de SCH) é utilizado entre os setores. Com relação à transmissão do código de SCH, uma sincronização de tempo é adquirida entre os setores, e a transmissão do SCH para cada setor é executada ao mesmo tempo. Então, a identificação de uma célula e um setor, isto é, a seleção de uma célula e de um setor que provêem a potência máxima de recepção é feita por detecção de correlação com réplicas de códigos de dispersão utilizando um canal-piloto na terceira etapa.

Assim, também no E-UTRA que é o padrão de comunicação de próxima geração, propostas são feitas para adotar as técnicas que seguem a pesquisa de célula de 3 etapas de 3G utilizando o SCH e o CPICH. Especificamente, em relação à identificação de setor, como descrito nos Documentos de Não-Patente 1 e 2, o canal-piloto Comum é multiplicado por um código de dispersão específico para um setor, e um setor que provê a potência de recepção máxima é detectado por um processamento de dispersão e de detecção de correlação na terceira etapa.

Documento de Patente 1: Publicação de Patente Japonesa Aberta à Inspeção Pública Número 2003-179522

Documento de Patente 2: Publicação de Patente Japonesa Aberta à Inspeção Pública Número 2005-198232

Documento de Não-Patente 1: 3GPP TR 25.814, "Physical Layer Aspects for Evolved UTRA (Release 7) v.0.3.1" 18/10/2005

Documento de Não-Patente 2: 3GPP R1-060042, "SCH Structure and Cell Search Method in E-UTRA Downlink" 25/1/2006

Descrição da Invenção

Problemas a Serem Resolvidos pela Invenção

Como acima descrito, também, no E-UTRA que é o padrão de comunicação de próxima geração, propostas são feitas para adotar as técnicas que seguem a pesquisa de célula de 3 etapas de 3G utilizando o SCH e o CPICH. Neste caso, a identificação de setor é feita por um processamento de dispersão e de detecção de correlação utilizando o CPICH (Canal-piloto Comum) na terceira etapa. Em outras palavras, nas técnicas correntes, não é possível identificar um setor e uma célula sem executar o processamento de 3 etapas. Consequentemente, a pesquisa de célula de 3 etapas tem limitações na redução do processo requerido para o processamento para identificar uma célula e um setor.

Ainda, na terceira etapa, além do processamento de dispersão e de detecção de correlação para identificação de célula utilizando o CPICH, é adicionalmente requerido executar o processamento similar para a identificação de setor. Em outras palavras, na etapa final na pesquisa de célula de 3 etapas, uma ID de célula é detectada por dispersão utilizando códigos de réplica, enquanto necessitando determinar qual setor na mesma célula provê uma alta intensidade de sinal. Portanto, como um resultado, é necessário executar uma detecção de correlação utilizando os sinais de réplica correspondentes (o número de IDs de célula contidas em um grupo de IDs de célula) multiplicados pelo (número de IDs de setor). Com isto, o tempo requerido para a detecção de correlação na terceira etapa aumenta em proporção ao número de setores contidos em uma única célula.

Mais ainda, para comparar entre os valores de correlação que correspondem aos sinais de réplica, é requerida uma memória que tenha a capacidade para armazenar os resultados de cálculo de correlação pelos sinais de réplica. Em outras palavras, a memória é requerida que armazene os resultados de cálculo de correlação que correspondem ao (número de IDs de célula contidas em um grupo de IDs de célula multiplicado pelo número de IDs de setor), que resulta em aumentos em capacidade de memória.

Mais ainda, como acima descrito no Documento de Não-Patente 2, os mesmos dados de SCH são concorrentemente transmitidos para cada setor na mesma célula. Portanto, uma estação móvel próxima de um limite

de setores tem uma possibilidade de que uma banda de frequência com a potência de recepção diminuída ocorra por mútua interferência de sinais de uma pluralidade de setores ou um desvanecimento causado pelo ambiente de propagação. Neste caso, a probabilidade para a identificação de célula e de setor pode diminuir.

A presente invenção é executada em vista de tais circunstâncias, e é um objetivo da invenção diminuir o tempo requerido para o processamento de pesquisa de célula que inclui a identificação de setor, enquanto reduzindo a capacidade de memória para armazenar os resultados de detecção de correlação utilizando um Canal-piloto. É outro objetivo atualizar uma pesquisa de célula que inclui a identificação de setor mais facilmente com alta precisão enquanto aperfeiçoando a resistência à interferência ou às características de antidesvanecimento do processamento de pesquisa de célula que inclui a identificação de setor sem aumentar as cargas sobre um aparelho de transmissão/recepção.

Meios para Resolver o Problema

(1) Para atingir os objetivos acima mencionados, a presente invenção toma as seguintes medidas. Em outras palavras, um aparelho de geração de dados da invenção é um aparelho de geração de dados que gera os dados de um canal de sincronização transmitido de uma estação de base que controla uma célula que contém uma pluralidade de setores, e está caracterizado por gerar os dados de canais de sincronização para cada um dos setores utilizando códigos específicos de setor que correspondem aos números de identificação de setor para identificar os setores.

De acordo com esta constituição, multiplicando um código comum de setor por um código específico de setor, é possível executar uma identificação de setor utilizando o canal de sincronização sem utilizar um Canal-piloto.

(2) Ainda, no aparelho de geração de dados da invenção, é uma característica que os códigos específicos de setor sejam ortogonais uns aos outros.

De acordo com esta constituição, é possível executar uma identi-

ficação de setor ou uma detecção de sincronização com alta precisão.

(3) Mais ainda, no aparelho de geração de dados da invenção, é uma característica que os códigos específicos de setor sejam comuns entre as células adjacentes.

5 De acordo com esta constituição, é possível executar uma identificação de setor ou uma detecção de sincronização com eficiência.

(4) Mais ainda, o aparelho de geração de dados da invenção está caracterizado por gerar os dados de canais-piloto para cada um dos setores utilizando os códigos ortogonais que correspondem aos números de
10 identificação de setor.

De acordo com esta constituição, é possível diminuir o tempo requerido para o processo de pesquisa de célula que inclui a identificação de setor, enquanto reduzindo a capacidade de memória para armazenar os resultados de detecção de correlação utilizando um Canal-piloto, e ainda atua-
15 lizar uma pesquisa de célula mais rápida que inclui a identificação de setor com alta precisão enquanto aperfeiçoando a resistência à interferência ou as características de antidesvanecimento do processamento de pesquisa de célula que inclui a identificação de setor, sem aumentar as cargas sobre um aparelho de transmissão/recepção.

20 (5) Mais ainda, um método de geração de dados da invenção é um método de geração de dados para gerar os dados de canais de sincronização transmitidos de uma estação de base que controla uma célula que contém uma pluralidade de setores, e está caracterizado por gerar os dados de canais de sincronização para cada um dos setores utilizando os códigos
25 específicos de setor que correspondem aos números de identificação de setor para identificar os setores.

De acordo com esta constituição, multiplicando um código comum de setor por um código específico de setor, é possível executar a identificação de setor utilizando o canal de sincronização sem utilizar um Canal-
30 piloto.

(6) Ainda, um método de geração de dados da invenção está caracterizado por gerar os dados de canais-piloto para cada um dos setores

utilizando os códigos ortogonais que correspondem aos números de identificação de setor.

De acordo com esta constituição, é possível diminuir o tempo requerido para o processo de pesquisa de célula que inclui a identificação de
5 setor, enquanto reduzindo a capacidade de memória para armazenar os resultados de detecção de correlação utilizando um Canal-piloto, e ainda atualizar uma pesquisa de célula mais rápida que inclui a identificação de setor com alta precisão enquanto aperfeiçoando a resistência à interferência ou as características de antidesvanecimento do processamento de pesquisa de
10 célula que inclui a identificação de setor, sem aumentar as cargas sobre um aparelho de transmissão/recepção.

(7) Ainda, uma estação de base da invenção é uma estação de base que controla uma célula que contém uma pluralidade de setores, e está caracterizada por ter uma seção de armazenamento que armazena os dados
15 de canais de sincronização para cada um dos setores utilizando os códigos específicos de setor que correspondem aos números de identificação de setor para identificar os setores, e uma seção de transmissão que transmite os dados de canais de sincronização que correspondem aos setores para os setores, respectivamente.

20 De acordo com esta constituição, multiplicando um código comum de setor por um código específico de setor, é possível executar a identificação de setor utilizando o canal de sincronização sem utilizar um Canal-piloto.

(8) Mais ainda, uma estação de base da invenção é uma estação
25 de base que controla uma célula que contém uma pluralidade de setores, e está caracterizada por ter uma seção de geração de dados de sincronização que gera os dados de canais de sincronização para cada um dos setores utilizando os códigos específicos de setor que correspondem aos números de identificação de setor para identificar os setores, e uma seção de trans-
30 missão que transmite os dados de canais de sincronização que correspondem aos setores para os setores, respectivamente.

De acordo com esta constituição, multiplicando um código co-

um de setor por um código específico de setor, é possível executar a identificação de setor utilizando o canal de sincronização sem utilizar um Canal-piloto.

(9) Mais ainda, uma estação de base da invenção é uma característica que a seção de geração de dados de canal de sincronização gera os dados de canais-piloto para cada um dos setores utilizando os códigos ortogonais que correspondem aos números de identificação de setor, e que a seção de transmissão transmite os dados de canais-piloto que correspondem aos setores para os setores, respectivamente.

De acordo com esta constituição, é possível diminuir o tempo requerido para o processo de pesquisa de célula que inclui a identificação de setor, enquanto reduzindo a capacidade de memória para armazenar os resultados de detecção de correlação utilizando um Canal-piloto, e ainda atualizar uma pesquisa de célula mais rápida que inclui a identificação de setor com alta precisão enquanto aperfeiçoando a resistência à interferência ou as características de antidesvanecimento do processamento de pesquisa de célula que inclui a identificação de setor, sem aumentar as cargas sobre um aparelho de transmissão/recepção.

(10) Mais ainda, uma estação móvel da invenção é uma estação móvel que comunica com uma estação de base que controla uma célula que contém uma pluralidade de setores, e está caracterizada por receber um sinal que inclui canais de sincronização derivados de códigos específicos de setor que correspondem aos números de identificação de setor para identificar os setores da estação de base.

De acordo com esta constituição, multiplicando um código comum de setor por um código específico de setor, é possível executar a identificação de setor utilizando o canal de sincronização sem utilizar um Canal-piloto.

(11) Ainda, a estação móvel da invenção está caracterizada por executar a identificação de setor com base nos canais de sincronização.

De acordo com esta constituição, é possível executar a identificação de setor com alta precisão.

(12) Mais ainda, a estação móvel da invenção está caracterizada por executar a detecção de sincronização com base nos canais de sincronização.

De acordo com esta constituição, é possível executar a detecção de sincronização com alta precisão.

(13) Mais ainda, estação móvel da invenção, é uma característica que os códigos específicos de setor sejam ortogonais uns aos outros.

De acordo com esta constituição, é possível executar uma identificação de setor ou uma detecção de sincronização com alta precisão.

(14) Mais ainda, estação móvel da invenção, é uma característica que os códigos específicos de setor sejam comuns entre as células adjacentes.

De acordo com esta constituição, é possível executar uma identificação de setor ou uma detecção de sincronização com eficiência.

(15) Ainda, a estação móvel da invenção está caracterizada por executar a detecção de sincronização calculando a correlação utilizando os códigos específicos de sinal e de setor.

De acordo com esta constituição, é possível completar uma pesquisa de célula temporizando a detecção do SCH (primeira etapa) sobre o eixo geométrico de tempo por um método de autocorrelação que utiliza a periodicidade de SCH ou um método de correlação cruzada que utiliza as formas de onda de tempo de códigos de réplica dos códigos específicos de setor, e a identificação de uma ID de setor e uma ID de célula (segunda etapa) com base em informações sobre o eixo geométrico de frequência. Consequentemente, é possível reduzir o processo de pesquisa se comparado com a pesquisa de célula de 3 etapas convencional.

(16) Mais ainda, a estação móvel da invenção está caracterizada por ter uma seção de processamento de sinal de canal de sincronização, onde a seção de processamento de sinal de canal de sincronização executa a detecção de sincronização calculando a correlação entre o sinal e cada uma das réplicas que correspondem aos códigos específicos de setor.

De acordo com esta constituição, é possível detectar a correla-

ção utilizando as réplicas dos códigos específicos de setor.

(17) Mais ainda, a estação móvel da invenção está caracterizada por executar a identificação de setor calculando a correlação utilizando os códigos específicos de sinal e de setor.

5 De acordo com esta constituição, é possível executar a identificação de setor com alta precisão.

(18) Mais ainda, na estação móvel da invenção, é uma característica que a seção de processamento de sinal de canal de sincronização execute a identificação de setor calculando a correlação entre o sinal e cada
10 uma das réplicas que correspondem aos códigos específicos de setor.

De acordo com esta constituição, é possível detectar a correlação utilizando as réplicas dos códigos específicos de setor.

(19) Ainda, a estação móvel da invenção está caracterizada por armazenar com antecedência uma pluralidade de réplicas que correspondem à pluralidade de setores.
15

De acordo com esta constituição, é possível detectar a correlação utilizando as réplicas dos códigos específicos de setor.

(20) Mais ainda, na estação móvel da invenção, é uma característica que a seção de processamento de sinal de canal de sincronização calcule a correlação entre cada uma da pluralidade de réplicas e o sinal em paralelo umas com as outras.
20

De acordo com esta constituição, é possível executar eficientemente a detecção de correção.

(21) Mais ainda, na estação móvel da invenção, é uma característica que a seção de processamento de sinal de canal de sincronização especifique o código específico de setor com um valor de correlação máximo, e por meio disto execute a identificação de setor.
25

De acordo com esta constituição, é possível executar a identificação de setor com alta precisão.

30 (22) Mais ainda, na estação móvel da invenção, é uma característica que a seção de processamento de sinal de canal de sincronização transforme o sinal em um sinal no domínio de frequência para calcular a cor-

relação com o código específico de setor, e por meio disto execute a identificação de setor.

De acordo com esta constituição, é possível executar a identificação de setor com alta precisão.

- 5 (23) Ainda, a estação móvel da invenção, está caracterizada por ainda ter uma seção de armazenamento de código específico de setor que armazena uma pluralidade de códigos específicos de setor que correspondem à pluralidade de setores.

10 De acordo com esta constituição, é possível executar a identificação de setor ou a detecção de sincronização eficiente e prontamente, e é tornado fácil aumentar o número de códigos específicos de setor de acordo com um aumento no número de setores.

- 15 (24) Mais ainda, na estação móvel da invenção, é uma característica que a seção de processamento de sinal de canal de sincronização calcule a correlação entre cada um da pluralidade de códigos específicos de setor e o sinal no domínio de frequência em paralelo uns com os outros.

De acordo com esta constituição, é possível executar eficientemente a identificação de setor ou a detecção de correção com alta precisão.

- 20 (25) Mais ainda, na estação móvel da invenção, é uma característica que a seção de processamento de sinal de canal de sincronização detecte as informações incluídas em um canal-piloto utilizando um código ortogonal do canal-piloto que corresponde a um setor obtido pela identificação de setor utilizando os canais de sincronização.

25 De acordo com esta constituição, é possível diminuir o tempo requerido para o processo de pesquisa de célula que inclui a identificação de setor, enquanto reduzindo a capacidade de memória para armazenar os resultados de detecção de correlação utilizando um Canal-piloto, e ainda atualizar uma pesquisa de célula mais rápida que inclui a identificação de setor com alta precisão enquanto aperfeiçoando a resistência à interferência ou às
30 características de antidesvanecimento do processamento de pesquisa de célula que inclui a identificação de setor enquanto diminuindo as cargas sobre um aparelho de transmissão/recepção.

(26) Mais ainda, um método de detecção de sincronização da invenção é um método de detecção de sincronização utilizado em uma estação móvel no recebimento de um sinal o qual é transmitido de uma estação de base que controla uma célula que contém uma pluralidade de setores, e o qual inclui os canais de sincronização gerados utilizando os códigos específicos de setor que correspondem aos números de identificação de setor para identificar os setores, e está caracterizado pelo fato de que a detecção de sincronização é executada calculando a correlação utilizando os códigos específicos de sinal e de setor.

De acordo com esta constituição, é possível completar uma pesquisa de célula temporizando a detecção do SCH (primeira etapa) sobre o eixo geométrico de tempo por um método de autocorrelação que utiliza a periodicidade de SCH ou um método de correlação cruzada que utiliza as formas de onda de tempo de códigos de réplica dos códigos específicos de setor, e a identificação de uma ID de setor e uma ID de célula (segunda etapa) com base em informações sobre o eixo geométrico de frequência. Consequentemente, é possível reduzir o processo de pesquisa se comparado com a pesquisa de célula de 3 etapas convencional.

(27) Ainda, um método identificação de setor da invenção é um método de identificação de setor utilizado em uma estação móvel no recebimento de um sinal o qual é transmitido de uma estação de base que controla uma célula que contém uma pluralidade de setores, e o qual inclui os canais de sincronização gerados utilizando os códigos específicos de setor que correspondem aos números de identificação de setor para identificar os setores, e está caracterizado pelo fato de que a identificação de setor é executada calculando a correlação utilizando os códigos específicos de sinal e de setor.

De acordo com esta constituição, é possível executar a identificação de setor com alta precisão.

(28) Mais ainda, o método identificação de setor da invenção está caracterizado pelo fato de que a detecção de sincronização é executada calculando a correlação utilizando os códigos específicos de sinal e de setor.

De acordo com esta constituição, é possível completar uma pesquisa de célula temporizando a detecção do SCH (primeira etapa) sobre o eixo geométrico de tempo por um método de autocorrelação que utiliza a periodicidade de SCH ou um método de correlação cruzada que utiliza as formas de onda de tempo de códigos de réplica dos códigos específicos de setor, e a identificação de uma ID de setor e uma ID de célula (segunda etapa) com base em informações sobre o eixo geométrico de frequência. Consequentemente, é possível reduzir o processo de pesquisa se comparado com a pesquisa de célula de 3 etapas convencional.

10 (29) Mais ainda, um método de detecção de informações da invenção é um método de detecção de informações para detectar as informações incluídas em um canal-piloto em uma estação móvel que recebe um sinal o qual é transmitido de uma estação de base que controla uma célula que contém uma pluralidade de setores, e o qual inclui os canais de sincronização gerados utilizando os códigos específicos de setor que correspondem aos números de identificação de setor para identificar os setores e os canais-piloto gerados utilizando os códigos ortogonais que correspondem aos números de identificação de setor, e está caracterizado pelo fato de que as informações incluídas em um canal-piloto são detectadas utilizando um
15 código ortogonal do canal-piloto que corresponde a um setor obtido por identificação de setor utilizando os canais de sincronização.

De acordo com esta constituição, é possível diminuir o tempo requerido para o processo de pesquisa de célula que inclui a identificação de setor, enquanto reduzindo a capacidade de memória para armazenar os resultados de detecção de correlação utilizando um canal-piloto, e ainda atualizar uma pesquisa de célula mais rápida que inclui a identificação de setor com alta precisão enquanto aperfeiçoando a resistência à interferência ou às características de antidesvanecimento do processamento de pesquisa de célula que inclui a identificação de setor, sem aumentar as cargas sobre um
25 aparelho de transmissão/recepção.

30 (30) Ainda, a estação móvel da invenção está caracterizada por ter uma seção de recepção que recebe um sinal de uma estação de base

que controla uma célula que contém uma pluralidade de setores, e uma seção de identificação de setor que identifica um setor onde o sinal é transmitido utilizando o sinal recebido, onde, com base na identificação do setor pela seção de identificação de setor, o setor que provê boas características de recepção é especificado para executar a transferência, e a seção de recepção recebe os dados de um canal de sincronização para cada setor utilizando um código específico de setor que corresponde a um número de identificação de setor para identificar o setor.

De acordo com esta constituição, é possível executar uma rápida transferência com alta precisão.

(31) Mais ainda, um sistema de comunicação móvel da invenção está compreendido de uma estação de base a qual controla uma célula que contém uma pluralidade de setores, e a qual transmite, para cada setor, os dados de um canal de sincronização para cada setor utilizando um código específico de setor correspondente a um número de identificação do setor para identificar o setor, e uma estação móvel que recebe os dados da estação de base.

De acordo com esta constituição, multiplicando um código comum de setor por um código específico de setor, é possível executar a identificação de setor utilizando o canal de sincronização sem utilizar um Canal-piloto.

(32) Ainda, o sistema de comunicação móvel da invenção está caracterizado pelo fato de que um método de comunicação entre a estação de base e a estação móvel é um método de comunicação de múltiplas portadoras.

De acordo com esta constituição, uma rápida transmissão com grande capacidade é tornada possível no downlink. Ainda, é possível contribuir para uma aplicação prática de esquemas de comunicação em conformidade com o E-UTRA.

(33) Mais ainda, o sistema de comunicação móvel da invenção está caracterizado pelo fato de que a OFDM é aplicada no método de comunicação de múltiplas portadoras.

De acordo com esta constituição, uma rápida transmissão com grande capacidade é tornada possível no downlink. Ainda, é possível contribuir para uma aplicação prática de esquemas de comunicação em conformidade com o E-UTRA.

5 Efeito Vantajoso da Invenção

De acordo com a invenção, por um código comum de setor sendo multiplicado por um código específico de setor, é possível identificar um setor somente por dispersão e detecção de correlação que utiliza o SCH sem utilizar um Canal-piloto. Consequentemente, em relação à identificação
10 de setor, a necessidade é eliminada para um processamento de dispersão e de detecção de correlação que utiliza um canal-piloto, e é possível reduzir a capacidade de memória a ser utilizada no cálculo de correlação utilizando o Canal-piloto.

Ainda, como o SCH é multiplicado pelo código específico de setor, é possível eliminar a interferência entre os setores mesmo em um limite
15 dos setores. Mais ainda, é possível obter o efeito de melhorar as características de antidesvanecimento randomizando o efeito produzido pela multiplicação de códigos. É fácil aumentar o número de códigos específicos de setor (códigos ortogonais) atribuídos para cada setor de acordo com um aumento no número de setores, e responder à configuração de setor flexivel-
20 mente.

Mais ainda, quando o número de subportadoras do SCH é adequado (para multiplicar pelo código específico de célula do SCH), é também possível identificar diretamente uma ID de célula somente pelo SCH. Neste
25 caso, o processamento de pesquisa de célula que inclui a identificação de setor é completado por um processamento de 2 etapas utilizando somente o SCH (pesquisa de célula de 2 etapas), e o tempo de pesquisa pode ser reduzido se comparado com a pesquisa de célula de 3 etapas convencional.

Ainda, planejando estruturas, conteúdos e disposições sobre o
30 eixo geométrico de frequência de um código específico de célula e um código específico de setor para multiplicar, é possível impedir que o código específico de setor e o código específico de célula imponham um efeito adver-

so um sobre o outro, e suprimir uma diminuição em precisão de transmissão de informações. Mais ainda, cada informação por ser demodulada independentemente (isto é, em processamento paralelo). Por este meio é possível reduzir o tempo de processamento de uma pesquisa de célula que inclui
 5 uma pesquisa de setor.

Em outras palavras, um código de $2m$ chips é gerado na combinação de dois códigos de m chips ortogonais, o código de m chips é utilizado para a identificação de setor, o outro código de m chips é utilizado para a identificação de informações específicas de célula, e ainda, as informações
 10 específicas de célula são transmitidas como informações de diferença de fase entre as subportadoras (que estão mais de preferência contíguas sobre o eixo geométrico de frequência) multiplicadas por um elemento de código específico de setor do mesmo valor. É por meio disto possível transmitir eficientemente as informações específicas de setor e as informações específicas
 15 de célula, enquanto que o lado de recepção pode dividir e extrair ambas as informações com eficiência.

Ainda, no método de pesquisa de célula da invenção, é possível completar a pesquisa de célula por uma detecção de temporização do SCH (primeira etapa) sobre o mesmo eixo geométrico por um método de autocorrelação que utiliza a periodicidade do SCH ou um método de correlação cruzada que utiliza as formas de onda de tempo de códigos de réplica dos códigos específicos de setor, e a identificação de uma ID de setor e uma ID de célula (segunda etapa) com base em informações sobre o eixo geométrico de frequência. Consequentemente, é possível reduzir o processo de pesquisa
 20 se comparado com a pesquisa de célula de 3 etapas convencional. Ainda, a detecção de correlação que utiliza um canal-piloto é requerida somente na demodulação de um canal de dados enquanto não sendo requerida em uma pesquisa de célula, e é por meio disto possível conseguir reduções (tais como uma redução na capacidade de memória e similares) em cargas de
 25 hardware utilizadas para o cálculo de correlação do Canal-piloto. Mais ainda, como o código específico de setor é multiplexado no SCH, com relação à identificação de setor, é possível obter efeitos de ter-se uma resistência à
 30

interferência entre os setores e uma dispersão. No entanto, quando o número de subportadoras não é adequado, a ID de célula não pode ser identificada diretamente somente pelo SCH, e pode existir um caso em que as informações de grupo de IDs de célula sejam somente detectadas. Neste caso, a

5 ID de célula pode ser identificada pela implementação de uma dispersão e detecção de correlação que utiliza um canal-piloto como o processamento da terceira etapa.

Mais ainda, de acordo com o aparelho de transmissão/recepção de múltiplas portadoras da invenção, uma rápida transmissão com grande

10 capacidade é permitida no downlink.

Assim, de acordo com a invenção, é possível diminuir o tempo requerido para o processo de pesquisa de célula que inclui a identificação de setor, enquanto reduzindo a capacidade de memória para armazenar os resultados de detecção de correlação que utiliza um canal-piloto, e ainda atualizar uma pesquisa de célula mais rápida que inclui a identificação de setor

15 com alta precisão enquanto aperfeiçoando a resistência à interferência ou às características de antidesvanecimento do processamento de pesquisa de célula que inclui a identificação de setor sem aumentar as cargas sobre um aparelho de recepção/transmissão.

Ainda, a invenção inclui várias variações (exemplos específicos, modificações e aplicações), e as variações contribuem para a aplicação prática de esquemas de comunicação em conformidade com o E-UTRA (UTRA Desenvolvido).

20

Por exemplo, no processamento (o processamento de detecção de tempo de SCH) da primeira etapa na pesquisa de célula, assim como no método de autocorrelação, é possível adotar um método de correlação cruzada com uma forma de onda de tempo específica focalizada, e neste caso, é possível obter o efeito de permitir que a configuração de um correlator seja simplificada. Ainda, pela unificação de todos os códigos de subportadoras

25 como uma referência de fase sobre o eixo geométrico de frequência para, por exemplo, "1", é possível eliminar as limitações que seis subportadoras

30 devam ser um grupo em dispersão que utiliza o código específico de setor.

Mais ainda, quando uma estação móvel conhece todos os tipos de códigos específicos de setor transmitidos da estação de base, uma detecção de setor mais próximo pode ser executada pela detecção que utiliza uma correlação cruzada por formas de onda de tempo antes de FFT sem dispersão.

- 5 Mais ainda, quando o número de setores aumenta, é possível adotar um "código específico de grupo de setores" como o "código específico de setor".

Breve Descrição dos Desenhos

- A figura 1 é um fluxograma que mostra um exemplo de procedimentos principais de um processamento de transmissão de multiportadora de acordo com a invenção;

a figura 2 é um fluxograma que mostra um exemplo de procedimentos principais de um processamento de transmissão de multiportadora de acordo com a invenção;

- a figura 3 é um diagrama que mostra um conceito básico de geração de código ortogonal;

a figura 4 é um diagrama para explicar uma disposição de elementos de código que constituem três códigos ortogonais (código 1, código 2 e código 3) e os princípios na demodulação somente do código 2;

- a figura 5 é um diagrama para explicar um método de multiplexação de informações específicas de célula (ID de setor, largura de banda de canal de difusão, disposição de antena, comprimento de GI e similares) em SCH;

- as figuras 6A a 6D são diagramas para explicar um formato de código para multiplexar as informações específicas de setor e as informações específicas de célula no SCH para transmissão;

a figura 7 é um diagrama que mostra os índices de subportadora (números de subportadora) sobre o eixo geométrico de frequência;

- a figura 8A é um diagrama que mostra uma atribuição de um código comum de setor sobre o eixo geométrico de frequência; figura 8B é um diagrama que mostra as estruturas de três códigos específicos de setor; figura 8C é um diagrama que mostra o conceito básico de geração do código específico de setor;

a figura 9 é um diagrama que mostra uma estrutura de uma sequência de códigos para transmitir as informações específicas de célula sobre o eixo geométrico de frequência;

5 a figura 10 é um diagrama de blocos que mostra um exemplo de configuração de uma camada física e uma subcamada de MAC (Controle de Acesso de Mídia) em uma estação de base (aparelho de transmissão de múltiplas portadoras) do sistema de comunicação móvel;

10 a figura 11 é um diagrama de blocos que ilustra uma configuração específica de uma seção de circuito de transmissão como mostrado na figura 10;

a figura 12 é um diagrama de blocos que mostra um exemplo de uma configuração de um receptor de múltiplas portadoras de acordo com a invenção;

15 a figura 13 é um diagrama de blocos que mostra um exemplo de configuração de um circuito que tem funções de detecção de tempo e de detecção de erro de frequência;

a figura 14 é um diagrama que mostra o conteúdo específico de um processamento de dispersão para identificação de setor;

20 a figura 15 é um diagrama para explicar o processamento de demodulação das informações específicas de célula;

a figura 16 é um diagrama que mostra as subportadoras, atribuídas ao SCH, dispostas sobre o eixo geométrico de frequência (isto é, a estrutura do SCH sobre o eixo geométrico de frequência);

25 a figura 17A é um diagrama que ilustra uma disposição sobre o eixo geométrico de frequência do código comum de setor para ser multiplicada pelo SCH na Modalidade 3; figura 17B é um diagrama que mostra três códigos específicos de setor na Modalidade 3;

a figura 18 é um diagrama que ilustra uma disposição do código específico de célula na Modalidade 3;

30 a figura 19 é um diagrama que ilustra uma estrutura de quadro na Modalidade 3;

a figura 20 é um diagrama que ilustra um exemplo de conteúdo

específico de processamento de cálculo de correlação que utiliza o código específico de setor;

a figura 21 é um diagrama que ilustra um método de demodulação das informações específicas de célula na Modalidade 3;

5 a figura 22 é um diagrama que ilustra uma estrutura de quadro de downlink no sistema de comunicação de múltiplas portadoras utilizado na invenção;

a figura 23 é um diagrama que mostra um exemplo de configurações de uma célula e um setor;

10 a figura 24 é um diagrama que mostra um exemplo de uma posição de disposição de SCH (canal de sincronização) em um quadro;

a figura 25 é um diagrama que mostra um exemplo de estrutura de SCH;

15 a figura 26 é um diagrama de blocos que ilustra uma configuração de um receptor para detectar uma forma de onda de SCH repetida para adquirir uma sincronização de tempo;

a figura 27 é um diagrama que mostra um exemplo do canal de sincronização (SCH) atribuído a subportadoras sobre o eixo geométrico de frequência;

20 a figura 28 é um diagrama que mostra um exemplo de uma estrutura de um bloco de recursos no esquema de comunicação de OFDM sob revisão no 3GPP;

25 a figura 29A é um diagrama que mostra uma atribuição de um código comum de setor sobre o eixo geométrico de frequência; figura 29B é um diagrama que mostra as estruturas de três códigos específicos de setor; figura 29C é um diagrama que mostra o conceito básico de geração do código específico de setor, e mostra os vetores sobre o plano de fase complexa;

30 a figura 30 é um diagrama que ilustra uma estrutura sobre o eixo geométrico de frequência de uma sequência de códigos para transmitir as informações específicas de célula;

a figura 31 é um diagrama de blocos que ilustra uma configuração de um receptor para detectar uma posição de tempo de SCH por um

señal de réplica para adquirir una sincronización de tempo;

a figura 32 é um diagrama que ilustra as 76 subportadoras utilizadas na Modalidade 5 para cada função;

a figura 33 é um diagrama que mostra a relação entre uma subportadora (subportadora de SCH de detecção de informações específicas de célula) multiplicada pelas informações específicas de célula e outra subportadora que está correlacionada com a subportadora e que é uma subportadora (subportadora de SCH de detecção de correlação cruzada) como uma referência de fase;

a figura 34A é um diagrama que mostra uma atribuição de um código comum de setor sobre o eixo geométrico de frequência na Modalidade 5; figura 34B é um diagrama que mostra as estruturas de três códigos específicos de setor na Modalidade 5; figura 34C é um diagrama que mostra o conceito básico de geração do código específico de setor, e mostra os vetores sobre o plano de fase complexa na Modalidade 5;

as figuras 35A a 35D são diagramas para explicar que uma forma de onda no domínio de tempo formada por uma pluralidade de subportadoras de SCH combinadas em um período de símbolo de SCH é de repetição de uma forma de onda de referência (ou, uma forma de onda da forma de onda de referência invertida) em um período de um símbolo na Modalidade 5; e

a figura 36 é um diagrama que ilustra uma estrutura uma estrutura sobre o eixo geométrico de frequência de uma sequência de códigos para transmitir as informações específicas de célula na Modalidade 5.

25 Descrição dos Símbolos

10	Seção de MAC
12	Seção de SCH
14	Seção de saída de dados de transmissão
16	Seção de controle de circuito de transmissão
30	20 (20a~20b) Seção de camada física
	22 (22a~22c) Seção de circuito de recepção
	24 (24a~24c) Seção de circuito de transmissão

	26 (26a~26c)	Seção de circuito analógico
	26 (28a~28c)	Seção de antena
	210	Seção de dispersão para identificação de código específico de setor
5	220	Seção de determinação de potência de setor
	230	Seção de demodulação de dados de SCH (que incluem as informações específicas de célula)
	400	Registro de deslocamento
	402	Somador
10	404	Multiplicador
	CL1~CL3	Célula
	SC1~SC3	Setor

Melhor Modo para Executar a Invenção

Descritos primeiramente estão as técnicas básicas e o conceito fundamental de comunicação de múltiplas portadoras utilizados na invenção.

Assuntos Básicos de Comunicação de Múltiplas Portadoras

Nas descrições seguintes, a OFDM é utilizada como um esquema de modulação digital. No sistema de comunicação de OFDM, uma padronização prossegue em consideração do fato de que uma estação de base que controla uma célula, por exemplo, como três áreas (setores) de controle de comunicação executa as comunicações concorrentemente com uma pluralidade de estações móveis na célula. No sistema de comunicação de OFDM, um quadro de comunicação de rádio (daqui em diante, referido como um "quadro") está dividido em pequenas unidades (daqui em diante, esta unidade dividida é referida como um "bloco de recursos") de modo que uma pluralidade de estações móveis possam utilizar, cada bloco de recursos é alocado para uma estação móvel com um bom ambiente de comunicação, e assim, é pretendido melhorar a taxa de comunicação.

Ainda, um quadro é transmitido no mesmo tempo em cada setor controlado por uma única estação de base. Em outras palavras, a transmissão de quadro é sincronizada. Mais ainda, a mesma banda de frequência é utilizada. Portanto, próximo do limite de célula e do limite de setor, os sinais

utilizados na célula adjacente ou nos setor adjacente interferem com um sinal de recepção desejado, resultando em uma diminuição na taxa de comunicação (rendimento). No esquema do Documento de Não-Patente 1 acima mencionado, o código específico de setor (significando três sequências de

5 códigos específicas a setores no exemplo seguinte) é multiplicado por uma subportadora-piloto que é uma subportadora para uma estimativa de percurso de propagação atribuída a mesma subportadora entre os setores. Então, o sistema designado é feito de modo que a interferência por um sinal de um

10 setor adjacente seja cancelada por dispersão de M (M é um inteiro de "2" ou mais) subportadoras-piloto determinadas por uma sequência de códigos, de modo a permitir que uma estimativa de percurso de propagação com uma precisão mais alta seja executada.

Entretanto, com relação à interferência com uma célula adjacente, tal projeto é feito que um sinal de interferência causado por um sinal utilizado na célula adjacente é randomizado pela multiplicação de um canal-piloto e um canal de dados por um código de dispersão específico para a

15 célula. Em outras palavras, o canal-piloto é duplamente multiplicado pelo código ortogonal específico de setor e pelo código de dispersão específico de célula.

20 Descrição de Quadro

A figura 22 é um diagrama que ilustra uma estrutura de quadro de downlink no sistema de comunicação de múltiplas portadoras utilizado na invenção. A estrutura de quadro é a mesma que uma estrutura de quadro típica utilizada em um esquema de comunicação de OFDMA. Em outras pa-

25 lavras, na estrutura de quadro, um certo intervalo de tempo (intervalo de quadro) é dividido em uma pluralidade de unidades, e a região de frequência é também dividida em certas larguras de banda compreendidas de uma pluralidade de subportadoras. Uma única área, de áreas assim divididas, é referida como um bloco de recursos nesta descrição da invenção. Geralmente,

30 uma unidade dividida de um quadro na região de tempo pode ser referida como um subquadro, enquanto que uma unidade dividida na região de frequência pode ser referida como um subcanal. Na figura 22, um quadro é

compreendido de seis subcanais, F1 a F6, na direção de eixo geométrico de frequência, e dez subquadros, SF1 a SF10, na direção de eixo geométrico de tempo. No entanto, o número de divisões de bloco e tamanho de bloco não está limitada a estes. Ainda, cada estação móvel compartilha estes blo-

5 cos. Especificamente, para melhorar as características de comunicação (rendimento), cada bloco sofre uma programação para uma estação móvel com bom ambiente de percurso de propagação. Ainda, quando uma pluralidade de estações móveis executa uma comunicação com pequenas quantidades de dados, um único bloco de recursos pode adicionalmente ser dividi-

10 do para ser compartilhado.

Pesquisa de Célula

Cada estação móvel seleciona uma estação de base que provê boas características de recepção dentre uma pluralidade de estações de base no início da comunicação, e após conectar com a estação de base,

15 inicia uma comunicação sem fio. Boas características de recepção significa uma alta potência de recepção de um sinal recebido. Tal operação no início da comunicação sem fio é geralmente designada como uma pesquisa de célula. A pesquisa de célula inclui uma seleção de uma estação de base que provê boas características de comunicação, a aquisição de informações es-

20 pecíficas de célula que incluem as informações de uma ID de estação de base e similares, uma sincronização de quadro e uma sincronização de símbolo, e similares. Além disso, a sincronização de símbolo significa uma sincronização de janela de FFT, ou sincronização de janela.

A figura 23 é um diagrama que mostra um exemplo de configurações de uma célula e um setor. Como mostrado na figura, cada uma das

25 estações de base (BS1 a BS3) está localizada no centro de uma das células (CL1 a CL3), respectivamente. Ainda, cada uma das células (CL1 a CL3) está dividida em três setores (SC1 a SC3). Uma pluralidade de estações móveis (UE1 e similares) existe em cada célula, e cada estação móvel sele-

30 ciona uma estação de base que provê a qualidade de recepção melhor para executar uma comunicação sem fio. Por exemplo, quando as estações de base (BS1 a BS3) como mostrado na figura 23 executam uma comunicação

sem fio de downlink com a mesma potência de transmissão, uma estação móvel UE1 conecta a BS1 que provê a menor perda de propagação para executar a comunicação. Assim, é necessário fazer a pesquisa de célula para assim determinar uma pluralidade de estações de base, e selecionar uma
 5 estação base com a qualidade de comunicação melhor dentre as estações de base para conectar. Ainda, no Documento de Não-Patente 1 como anteriormente descrito, é requerido adquirir as informações de um código específico à célula na pesquisa de célula para multiplicar um canal de dados pelo código específico para a célula.

10 Pesquisa de Célula de 3 Etapas

Como acima descrito, o método de pesquisa de célula é proposto o qual é designado como o método de pesquisa de célula de 3 etapas que tem 3 etapas. Na primeira etapa, a sincronização de símbolo, o deslocamento de frequência, a detecção de tempo de quadro de $1/N$ são executados
 15 utilizando a detecção de correlação de tempo do SCH. A detecção de tempo de quadro de $1/N$ é uma detecção executada quando N SCHs são multiplexados no domínio de tempo. Os detalhes serão posteriormente descritos.

A figura 24 é um diagrama que mostra um exemplo de uma posição de disposição do canal de sincronização (SCH) em um quadro. Como
 20 mostrado na figura, o SCH está disposto em um símbolo final no quinto subquadro (SF5) e no décimo subquadro (SF10). Como anteriormente descrito, na primeira etapa, a sincronização é adquirida em um meio período do intervalo de quadro detectando as posições temporais de dois SCHs dentro do quadro. Pela configuração do SCH utilizando uma subportadora específica,
 25 uma forma de onda característica é formada na região de eixo geométrico de tempo. Na primeira etapa, a sincronização de tempo é adquirida utilizando a característica de forma de onda.

Na segunda etapa, por detecção de correlação na região de frequência, os dados que formam o SCH são demodulados, e as informações
 30 específicas de célula são adquiridas (tais como, por exemplo, uma ID de célula ou ID de grupo de células, uma estrutura de célula, o número de antenas de uma estação de base, as informações de difusão que notificam a largura

de banda e similares).

Na terceira etapa, a ID de célula é identificada pela correlação entre um canal-piloto multiplicado por um código de dispersão específico para a estação de base que corresponde a ID de célula e um sinal de réplica do canal-piloto gerado na estação móvel.

A figura 25 é um diagrama que mostra um exemplo de estrutura do SCH. Na figura 25, o eixo geométrico vertical representa o eixo geométrico de frequência, e o eixo geométrico horizontal representa o eixo geométrico de tempo. Na figura, cada pequeno retângulo representa uma subportadora que forma o SCH, e constitui um canal com um comprimento de um símbolo. Assim, o SCH é compreendido de uma pluralidade de subportadoras, as subportadoras de números pares do lado de baixa frequência e uma subportadora (subportadora CC) com a frequência central são tornadas subportadoras nulas, e os sinais para o SCH são atribuídos para as subportadoras de números ímpares exceto a subportadora de frequência central. Além disso, a subportadora nula é uma subportadora com potência zero para a qual um sinal não é atribuído.

Daqui em diante, uma subportadora dos dados atribuídos de SCH é referida como uma "subportadora de SCH". Configurando deste modo, um símbolo atribuído ao SCH tem uma forma de onda no domínio de tempo de modo que o mesmo sinal com um comprimento de 1/2 símbolo é repetido duas vezes. Um ou mais símbolos com tal estrutura de canal estão dispostos em posições determinadas de um quadro, e pela detecção de forma de onda repetida com um receptor, a sincronização de tempo é adquirida.

A figura 26 é um diagrama de blocos que ilustra uma configuração de um receptor para detectar a forma de onda repetida do SCH para adquirir a sincronização de tempo. Como mostrado na figura, o receptor tem uma seção de retardo 91 para retardar um sinal recebido 90, uma seção de cálculo de conjugado complexo 92, uma seção de multiplicação 93, uma seção de média 94, e uma seção de detecção de pico 95. Um sinal de tempo de sincronização 96 é emitido da seção de detecção de pico 95.

Neste receptor, um sinal recebido é multiplicado por um conjugado complexo de um sinal o qual é recebido previamente e retardado por $1/2$ símbolo eficaz. Como um resultado, utilizando o fato que o valor de correlação é alto quando correspondendo com o tempo de SCH da configuração como anteriormente descrito, o tempo de sincronização é detectado. Como mostrado na figura 24, no caso do sistema que o SCH está disposto em uma posição obtida pela divisão de um quadro por N nos mesmos intervalos de tempo ($N=2$ na figura 24), é calculada a média do sinal multiplicado sobre um intervalo de quadro de $1/N$, uma posição de pico é detectada, e é por meio disto possível adquirir uma sincronização e uma sincronização de símbolo com uma precisão em um quadro $1/N$. Além disso, o número de SCHs em um quadro e as suas posições são conhecidas da estação móvel.

A figura 27 é um diagrama que mostra um exemplo do SCH atribuído a subportadoras sobre o eixo geométrico de frequência. A figura 27 mostra um esquema para calcular uma diferença de fase P entre subportadoras de SCH adjacentes, e por meio disto adquirir as informações do SCH. As informações pela diferença de fase P entre as subportadoras de SCH indicam um grupo de IDs de célula, as informações que indicam uma posição do SCH entre uma pluralidade de SCHs em um quadro, a estrutura de célula, e o número de antenas da estação de base (segunda etapa). Um sinal de réplica de símbolo-piloto é gerado, que corresponde a cada ID de célula incluída no grupo de IDs de célula assim detectado. Então, é possível detectar a ID de célula calculando a correlação com um símbolo-piloto disposto em um subquadro.

A figura 28 é um diagrama que mostra um exemplo de uma estrutura de um bloco de recursos no esquema de comunicação de OFDM sob revisão no 3GPP. A figura 28 mostra um bloco de recursos típico quando o SCH é incluído. Na figura, assim como nos SCHs, estão providos um canal-piloto e um canal de dados (que inclui um canal de informações de controle). O símbolo-piloto é multiplicado por um código de dispersão específico de célula para randomizar a interferência, e um código ortogonal para ortogonalizar os símbolos-piloto entre os setores na mesma célula. Um canal-piloto

disposto em um primeiro símbolo de um quadro é utilizado para a estimativa de canal em cada setor. No entanto, próximo do limite de setores, em uma posição que permite a recepção de um sinal de transmissão de um setor diferente na mesma célula, um sinal de transmissão de um setor adjacente

5 no mesmo símbolo atua como um sinal de interferência, e a precisão de estimativa de canal deteriora. Portanto, utilizado em tal ambiente são características de um código ortogonalizado entre setores e multiplicado pelo símbolo-piloto. Em outras palavras, um método de estimativa de percurso de propagação é aplicado no qual uma subportadora de um canal-piloto é

10 multiplicada por um conjugado complexo de um código ortogonal utilizado em um setor desejado e sofre dispersão, por meio disto cancelando um sinal de interferência do setor adjacente.

No método de pesquisa de célula convencional, quando uma ID de célula é detectada utilizando os sinais de réplica, é requerido determinar

15 um setor na mesma célula que provenha uma alta intensidade de sinal enquanto detectando a ID de célula. Portanto, é necessário executar uma detecção de correlação com os sinais de réplica que correspondem ao (o número de IDs de célula) incluídas no grupo de IDs de célula multiplicado por (o número de IDs de setor). Em outras palavras, na primeira e na segunda

20 etapas, não é possível determinar a potência de recepção de um sinal de transmissão de cada setor utilizando os SCHs concorrentemente transmitidos de setores na mesma célula. Portanto, a quantidade de processamento requerida para a detecção de correlação na pesquisa de célula de 3 etapas aumenta em proporção ao número de setores incluídos em uma célula.

25 Quando uma seção de armazenamento para armazenar os resultados que correspondem a uma pluralidade de sinais de réplica é provida para comparar os valores de correlação que correspondem aos sinais de réplica, é requerido preparar o número de seções de armazenamento que correspondem ao (o número de IDs de célula) incluído no grupo de IDs de

30 célula multiplicado por (o número de IDs de setor). Ainda, como cada setor na mesma célula transmite os mesmos dados de SCH concorrentemente, dependendo das condições de percursos de propagação de sinais de uma

pluralidade de setores, existe uma possibilidade de gerar subportadoras consecutivas com uma amplitude notavelmente pequena na região de frequência por desvanecimento, e diminuir a probabilidade de identificação de ID de célula.

- 5 Portanto, a presente invenção provê um canal de sincronização (SCH) com funções de identificação de setor e de célula. Por este meio, a invenção pretende atualizar uma pesquisa de célula sem recorrer à detecção de correlação utilizando um canal-piloto e superar a inconveniência acima mencionada. As modalidades da invenção serão abaixo descritas com refe-
10 rência aos desenhos acompanhantes.

Modalidade 1

- A modalidade 1 descreve um método de pesquisa de célula de acordo com a invenção. A figura 1 é um fluxograma que mostra um exemplo de procedimentos principais de um processamento de transmissão de múlti-
15 plas portadoras de acordo com invenção. Como mostrado na figura, uma estação de base em um sistema de comunicação móvel de múltiplas portadoras que adota um esquema de comunicação de OFDM multiplica três tipos de códigos para gerar um canal de sincronização (SCH) incluído no down-link. Em outras palavras, a estação de base multiplica um "código comum de
20 setor comum na mesma célula" por um "código específico de setor (código ortogonal que varia com os setores na mesma célula)", e um "código específico de célula (código que varia com as células para transmitir as informações específicas de célula)" (etapa S1). O código comum de setor pode ser um código comum em uma pluralidade de células.

- 25 A seguir, por atribuição (mapeamento) no plano de tempo/frequência, o SCH e o canal-piloto são atribuídos a subportadoras de um bloco de recursos (etapa S2). Então, uma multiplicação de código de dispersão e um processamento de IFFT são executados (etapas S3 e S4). A seguir é executada uma inserção de um GI (Intervalo de Guarda, também referido
30 como CP (Prefixo Cíclico)), e um processamento de conversão de D/A (etapas S5 e S6). Finalmente, uma conversão de frequência é executada e um sinal de múltiplas portadoras é transmitido de uma antena direcional de cada

setor (etapa S7).

A figura 2 é um fluxograma que mostra um exemplo de procedimentos principais de um processamento de recepção de múltiplas portadoras de acordo com a invenção. Uma estação móvel recebe o sinal de múltiplas portadoras da estação de base, e executa uma conversão de frequência e uma conversão de A/D (etapa S10). Além disso, a estação móvel inclui um dispositivo de telefone celular, um terminal de PDA, e um computador pessoal portátil.

A seguir, pelo método de autocorrelação focalizando sobre uma forma de onda repetida de SCH periodicamente disposta, a estação móvel detecta as posições de SCH, e estabelece uma sincronização de símbolo de SCH (etapa S2). Esta etapa S2 corresponde à primeira etapa (etapa a) da pesquisa de célula. A seguir, a estação móvel remove o GI (etapa S12), e executa um processamento de transformação serial/paralela e de FFT (Transformada Rápida de Fourier) (etapa S13).

Após o que, um processamento de identificação de setor e um processamento de identificação de célula são executados ao mesmo tempo (a segunda etapa (etapa b) da pesquisa de célula). Em outras palavras, desdispersando utilizando o código específico de setor, a estação móvel detecta um código específico de setor que provê a potência de recepção máxima, e identifica um setor ótimo (a antena da estação de base com a qual a estação móvel deve comunicar) (etapa S14). Ainda, em paralelo com o processamento, a estação móvel demodula o código específico de célula (ainda, uma detecção de correlação com o código específico de célula quando necessário) para adquirir as informações específicas de célula (ID de célula e similares) (etapa S15).

Quando o número de subportadoras é adequado, a identificação da célula e do setor é completada por esta pesquisa de célula de 2 etapas. No entanto, quando as subportadoras são em número pequeno, na etapa S15, a ID de célula não pode ser diretamente identificada, e o grupo de IDs de célula é somente identificado. Neste caso, a estação móvel executa a identificação da ID de célula por detecção de correlação utilizando um canal-

piloto (etapa S16). Este caso é a pesquisa de célula de 3 etapas (etapa c).

Descrita a seguir é a geração de códigos específicos de setor (os códigos ortogonalizados para cada setor). Aqui, o caso é descrito onde o número de setores é "3", e três códigos mutuamente ortogonais são gerados.

A figura 3 é um diagrama que mostra um conceito básico de geração de código ortogonal. Como mostrado na figura, três vetores são determinados sobre o plano de fase complexa. O plano de fase complexa é o plano IQ onde o eixo geométrico I corresponde ao eixo geométrico real, e o eixo geométrico Q corresponde ao eixo geométrico imaginário. Sobre o plano de fase complexa são determinados três vetores, P1, P2 e P3, com a amplitude de "1" formando um ângulo de 120° um em relação ao outro. A adição de vetor de três vetores cancela os componentes de eixo geométrico imaginário dos vetores P2 e P3. Ainda, o resultado ($= -1$) da adição de componentes de eixo geométrico real dos vetores P2 e P3 e do vetor P1 ($= +1$) cancelam um ao outro, e o resultado de adição de vetor é "0". Três códigos ortogonais são gerados pela utilização de três vetores que tem tal relação.

A figura 4 é um diagrama para explicar uma disposição de elementos de código que constituem três códigos ortogonais (código 1, código 2 e código 3) e os princípios na demodulação somente do código 2. Na figura, o eixo geométrico horizontal representa o eixo geométrico de tempo, e o eixo geométrico vertical representa o eixo geométrico de frequência. Como mostrado na figura 4, é assumido que (código 1) = (P1, P1, P1), (código 2) = (P1, P2, P3), e que (código 3) = (P1, P3, P2). Cada código é formado utilizando qualquer um dos três vetores da figura 3 como um elemento de código. Os códigos 2 e 3 utilizam os mesmos elementos de código, mas são diferentes em disposição sobre o eixo geométrico de frequência.

Aqui, por exemplo, um caso é assumido que somente o código 2 é demodulado. Neste caso, cada um dos elementos de código P1, P2 e P3 do código 2 é multiplicado por um respectivo conjugado complexo. Por este meio, a fase gira, e os componentes do eixo geométrico imaginário são cancelados. Quando cada resultado de multiplicação é somado, como três com-

ponentes de eixo geométrico real (= 1 cada) são adicionados, o resultado de detecção de correlação é "3". O mesmo conjugado complexo é similarmente multiplicado pelo código 1 e pelo código 3 para somar. Como um resultado, em relação a qualquer código, a fase de cada elemento de código gira, e eventualmente, os vetores P1, P2 e P3 não desaparecem, e permanecem. Portanto, a soma dos vetores provê um resultado de soma de "0" (ver figura 3). É assim possível extrair somente o código 2. A descrição acima mencionada é a mesma que no caso de extrair somente o código 1 ou o código 3. Assim, os códigos 1 a 3 na figura 4 são ortogonais uns aos outros com três elementos de código (3 chips) como um grupo.

Além disso, na invenção, o número de setores não é limitado em "3". Existe um caso que o número de setores é "4" ou mais. Também neste caso, pela utilização da filosofia acima mencionada, é possível gerar os códigos ortogonais em resposta ao número de setores com facilidade. Em outras palavras, o número de vetores ortogonais na figura 3 é aumentado, e os vetores são dispostos sobre o eixo geométrico de frequência utilizando a técnica da figura 4. Por este meio, é possível gerar o número mais alto de códigos. Isto é, como o número de elementos de código de um grupo disposto sobre o eixo geométrico de frequência aumenta, é possível gerar o número mais alto de códigos ortogonais. Consequentemente, é possível lidar flexivelmente com o caso em que o número de setores aumenta.

É a seguir descrito como multiplexar as informações específicas de célula no SCH. As informações específicas de célula incluem uma ID de célula, uma largura de banda de canal de difusão, uma disposição de antena, um comprimento de GI, e similares.

A figura 5 é um diagrama para explicar um método para multiplexar as informações específicas de célula no SCH. Na figura 5 o eixo geométrico horizontal representa o eixo geométrico de tempo, e o eixo geométrico vertical representa o eixo geométrico de frequência. Na figura 5, a uma subportadora como uma referência de fase é atribuído o código A. Então, a uma subportadora adjacente à subportadora como uma fase de referência é atribuído o código (C1, C2, C3 ...) que indica uma diferença de fase da subpor-

tadora. O código específico de célula para transmitir as informações específicas de célula é formado utilizando o código "A" como uma referência de fase e o código (C1, C2, C3 ...) que indica a diferença de fase. Em outras palavras, as informações específicas de célula não são uma fase absoluta
 5 de uma subportadora, mas são transmitidas como informações que indicam uma diferença de fase relativa entre um par de subportadoras. Na figura 5, K1, K2, K3 ... envolvidos por linhas pontilhadas indicam um par de subportadoras.

Descritas a seguir são as características de um formato de código
 10 go para transmitir concorrentemente as informações específicas de setor e as informações específicas de célula utilizando o SCH. Como mostrado na figura 4, quando três setores são distintos uns dos outros, é suficiente preparar os códigos mutuamente ortogonais do ciclo de 3 chips. No entanto, quando as informações específicas de célula são também transmitidas ao
 15 mesmo tempo, não é possível suportar tal transmissão por códigos com a simples estrutura como mostrado na figura 4. Especificamente, no caso de utilizar informações de diferença de fase relativas entre as subportadoras como mostrado na figura 5, é difícil transmitir as informações específicas de célula com o código da estrutura como mostrado na figura 4. Em outras pa-
 20 lavras, tanto as informações específicas de setor quanto as informações específicas de célula são transmitidas em modulação de fase de subportadoras, e uma informação não deve ter um efeito adverso sobre a outra informação. Além do respeito acima mencionado, o lado de recepção precisa ser capaz de demodular ambas as informações ao mesmo tempo para tornar a
 25 pesquisa de célula rápida. Portanto, são utilizados dois grupos de 3 chips (três elementos de código) como mostrado na figura 4. Os elementos são combinados sobre o eixo geométrico de frequência para mapear, e os códigos são formados utilizando seis chips (seis elementos de código) como um grupo (isto é, os seis chips são uma unidade de geração).

30 As figuras 6A a 6D são diagramas para explicar um formato de código para multiplexar as informações específicas de setor e as informações específicas de célula no SCH para transmitir. Na figura 6A, dois grupos

de 3 chips (três elementos de código) ortogonais como mostrado na figura 5 são utilizados, e combinados sobre o eixo geométrico de frequência para dispor. Então, a figura 6A mostra um exemplo de uma disposição de chips no caso de utilizar estes seis chips (seis elementos de código) como um grupo para formar um código. Aqui, estes seis chips são utilizados como uma unidade de estrutura.

A figura 6A mostra uma maneira que três chips (= P1, P2, P3) e outros três chips (= P1, P2, P3) estão dispostos de modo que os elementos de código do mesmo valor fiquem adjacentes uns aos outros sobre o eixo geométrico de frequência, e assim, os grupos são alternados e dispostos. Por este meio, um código de 6 chips (= P1, P1, P2, P2, P3, P3) é gerado como mostrado na figura 6B. Três chips do código de 6 chips são utilizados como um código específico de setor, e os outros três chips são utilizados para multiplicar as informações específicas de célula.

Em outras palavras, como mostrado na figura 6C, três chips de números ímpares (= P1, P2, P3) são utilizados para a detecção de correlação (identificação de setor) pela técnica como mostrada na figura 4. Entretanto, três chips de números pares (= P1, P2, P3) são multiplicados respectivamente por códigos (C1 a C3) que indicam as informações de diferença de fase relativa como as informações específicas de célula. Como mostrado na figura 5, as "informações de diferença de fase relativa" são "informações de uma diferença de fase entre as subportadoras multiplicadas pelo código específico de célula do mesmo valor". Na figura 6C, cada subportadora atribuída um dos três chips de números ímpares (= P1, P2, P3) é uma subportadora de referência de fase.

Por exemplo, duas subportadoras são correlacionadas que são atribuídas um código específico de setor com o mesmo valor de (P1, P1), P1 no lado de alta frequência é multiplicado por C1 que indica uma diferença de fase, e o C1 é utilizado como um código para conduzir as informações específicas de célula. Similarmente, duas subportadoras são correlacionadas que são atribuídas um código específico de setor com o mesmo valor de (P2, P2), P2 no lado de alta frequência é multiplicado por C2 que indica uma dife-

rença de fase, e o C2 é utilizado como um código para conduzir as informações específicas de célula. Além disso, na figura 6C, os códigos C1, C2 e C3 que indicam as informações de diferença de fase estão circundados por linhas pontilhadas. $C_n = (C_0, C_1, C_2 \dots)$ é o código específico de célula.

5 Nas descrições acima mencionadas, para o bem da conveniência, a ordem é descrita na qual o "código específico de setor" é atribuído a uma subportadora, e então, o "código específico de célula" é adicionalmente atribuído. No entanto, tal caso pode ocorrer na realidade que a atribuição (multiplicação) do "código específico de célula" é executado antes da atribuição (multiplicação) do "código específico de setor". O mesmo resultado é obtido quando qualquer multiplicação é executada primeiro. Em outras palavras, o código comum de setor (S_0), o código específico de célula, e o código específico de setor são multiplicados pelo SCH triplamente como um resultado. Portanto, não é um problema essencial executar a multiplicação do código específico de célula, ou a multiplicação do código específico de setor anteriormente. Além disso, o acima mencionado "código comum de setor (S_0)" é um código comum em uma pluralidade de setores na mesma célula, e é algumas vezes referido simplesmente como um "código comum de setor" nesta descrição.

20 No caso da estrutura de código como mostrado na figura 6C, como as subportadoras atribuídas o código específico de setor do mesmo valor são adjacentes umas às outras e dispostas sobre o eixo geométrico de frequência, a probabilidade é alta que ambas as subportadoras cheguem no lado de recepção através de percursos de propagação equivalentes. Portanto, existe uma vantagem capaz de ignorar uma rotação de fase pela diferença na função de transferência do percurso de propagação. Consequentemente, o lado de recepção é capaz de detectar somente uma diferença de fase entre as subportadoras adjacentes causada pelo código específico de célula com precisão. É por meio disto possível demodular as informações específicas de célula.

Além disso, a estrutura do código específico de setor não está limitada à estrutura como mostrado na figura 6B. Por exemplo, como mos-

trado na figura 6D, três chips de setor (P1, P2, P3) estão simplesmente alinhados sobre o eixo geométrico de frequência em um modo de dois estágios. Com relação à transmissão das informações específicas de célula, por exemplo, duas subportadoras atribuídas o código específico de setor com o mesmo valor de (P1, P1) são correlacionadas, P1 no lado de alta frequência é multiplicado por C1 que indica uma diferença de fase, e o C1 é feito as informações específicas de célula, e neste aspecto, a transmissão é a mesma que aquela no caso da figura 6C.

Assim, na invenção, o canal de sincronização (SCH) é multiplicado pelo código específico de setor ortogonalizado para cada setor. Em outras palavras, os SCHs que não-ortogonais sobre setores são ortogonalizados. Então, a identificação de setor é permitida por medição de potência de recepção utilizado o SCH, e mesmo no limite de setores, boas características de frequência permitem uma identificação de setor com alta qualidade. Ainda, é possível identificar também uma ID de célula pela multiplicação do SCH pelo código específico de célula para transmitir concorrentemente.

Consequentemente, é possível atualizar um novo método de pesquisa de célula de 2 etapas, substituindo o método de pesquisa de célula de 3 etapas convencional que utiliza tanto o SCH quanto o CPICH. É portanto possível reduzir o processo de processamento de uma pesquisa de célula que inclui a identificação de setor. Ainda, um planejamento é requerido na estrutura de código para multiplicar pelo SCH para conseguir tanto a identificação de setor quanto a identificação de célula e na invenção, os códigos ortogonais que têm uma pluralidade de chips como uma unidade são correlacionados e utilizados. Em outras palavras, um dos códigos que tem o mesmo valor é adicionalmente multiplicado por um código que indica uma diferença de fase relativa, e as informações específicas de célula são transmitidas pela diferença de fase relativa. Por este meio, o código é simplificado e tornado compacto, enquanto é possível transmitir as informações de identificação tanto do setor quanto da célula.

Como um resultado, nenhuma carga específica é imposta sobre o aparelho de transmissão/recepção de múltiplas portadoras. Ainda, o apare-

lho de recepção de múltiplas portadoras é capaz de implementar a identificação da ID de setor e a demodulação das informações específicas de célula ao mesmo tempo, e executar a pesquisa de célula eficiente.

Modalidade 2

5 Esta Modalidade descreve uma estrutura de dados do SCH e um método de pesquisa de célula que inclui a identificação de setor, utilizando o caso onde o SCH está disposto no final de um subquadro, como um exemplo.

10 Um sistema celular é um sistema de comunicação móvel compreendido de uma pluralidade de células, e um sistema celular utilizado nesta Modalidade é um sistema de comunicação de reutilização de uma célula no qual cada célula utiliza a mesma banda de frequência, e um esquema de comunicação de OFDMA é utilizado como um esquema de comunicação. Como mostrado na figura 23, neste sistema de comunicação, uma célula é

15 dividida em três áreas (setores) de comunicação, e uma estação de base localizada no centro da célula executa uma comunicação sem fio com as estações móveis posicionadas em uma pluralidade de setores. A mesma banda de frequência é utilizada em cada setor, um canal-piloto é multiplicado por um código ortogonal específico para o setor, e pela utilização de dispersão,

20 uma estimativa de percurso de propagação precisa pode ser feita mesmo próximo do limite de setor.

 Um esquema de comunicação de downlink é o mesmo esquema de comunicação de OFDM como acima. As estruturas de um quadro de comunicação e um bloco de recursos têm os mesmos formatos que aquelas

25 mostradas nas figuras 22 e 28. Ainda, esta Modalidade adota uma estrutura onde o SCH está disposto no final de um período de tempo obtido pela divisão de um quadro em S_s (S_s é um submúltiplo do número S_f (número natural) de subquadros). Por este meio o SCH é disposto periodicamente sobre o eixo geométrico de tempo. Na Modalidade como mostrado na figura 24, S_f é

30 "10", e S_s é "2".

 Com relação a um canal-piloto, esta Modalidade utiliza um esquema de Multiplexação de Divisão de Código (CDM) que é um esquema

para multiplexar sobre a mesma subportadora do mesmo símbolo entre os setores. No entanto, a invenção é aplicável a esquemas, tal como um esquema de Multiplexação de Divisão de Frequência (FDM) para multiplexar sobre diferentes subportadoras do mesmo símbolo, uma Multiplexação de

5 Divisão de Tempo (TDM) para multiplexar sobre as mesmas subportadoras de diferentes símbolos e similares, onde os canais-piloto de setores são mutuamente ortogonais.

Nesta Modalidade, uma estação de base transmite um sinal multiplicado por uma sequência de código que corresponde a um código ortogonal para multiplicar por um canal-piloto em CDM, como o SCH transmitido

10 para cada setor. Por este meio, na determinação de potência de recepção de um sinal da estação de base, uma estação móvel é capaz de conseguir boas características de frequência mesmo no limite de setor, por efeito de dispersão do código. Juntamente com isto, é possível determinar a potência de

15 recepção para cada setor. Além disso, a sequência de códigos que corresponde a um código ortogonal para multiplicar por um canal-piloto não precisa sempre ser a mesma que uma sequência de códigos multiplicada pelo Canal-piloto.

Primeiramente descrita é uma estrutura de um canal físico (daqui em diante, referido como um "SCH") para uma estação móvel para adquirir uma sincronização de tempo e de frequência de um sinal de transmissão transmitido de uma estação de base no esquema de comunicação móvel nesta Modalidade.

20

A figura 7 é um diagrama que mostra os índices de subportadoras (números de subportadoras) sobre o eixo geométrico de frequência. Como mostrado na figura, um número de subportadora no lado de frequência mais baixa (extremidade mais baixa) é "1", e um número de subportadora na frequência central é "n+1". Nas descrições seguintes estes índices de subportadoras são utilizados conforme apropriado.

25

As figuras 8A a 8C são diagramas para explicar uma estrutura de dados do SCH concorrentemente transmitido de três setores na mesma célula. A figura 8A é um diagrama que mostra uma atribuição de um código

30

comum de setor sobre o eixo geométrico de frequência, a figura 8B é um diagrama que mostra as estruturas de três códigos específicos de setor, e a figura 8C é um diagrama que mostra o conceito básico de geração do código específico de setor, e mostra os vetores sobre o plano de fase complexa.

5 Um quadro de um sinal transmitido de uma estação de base é compreendido de uma pluralidade de símbolos. A figura 8 mostra os diagramas com os dados de SCH de uma pluralidade de símbolos focalizados. Na figura 8, o eixo geométrico vertical representa o eixo geométrico de frequência, enquanto que o eixo geométrico horizontal representa o eixo geométrico de tempo. Com relação a cada subportadora, como no caso mostrado na
10 figura 4, as subportadoras nulas são as subportadoras de números pares (índices de subportadora 2, 4, 6 ..., $2n$) do lado de baixa frequência e a subportadora de frequência central. Então as subportadoras de números ímpares (índices de subportadora 1, 3, 5 ..., $2n+1$) exceto a subportadora de frequência central são utilizadas como as subportadoras para a atribuição de
15 dados.

O sinal como mostrado na figura 8A indica um código comum de setor. A cada subportadora de SCH é atribuído S_0 . S_0 é um valor arbitrário expresso por $A \cdot \exp(j\omega)$. A representa a amplitude, j representa uma unidade imaginária, e ω representa uma fase. Além disso, nesta descrição, a explicação é feita com a amplitude A sendo "1". O código comum de setor S_0 é comum em todos os setores dentro de cada célula, e pode ser utilizado para randomizar os sinais entre as células.

O código específico de setor será abaixo descrito. A figura 8B
25 mostra o caso onde os códigos específicos de setor são utilizados em três setores. Os códigos são específicos para os respectivos setores na mesma célula, e os códigos 1 a 3 suportam três setores nesta Modalidade. É assumido que a estação móvel e a estação de base conhecem com antecedência a correspondência entre os códigos e as IDs de setor na mesma célula. Em
30 sequências de códigos a serem multiplicadas por subportadoras de SCH como o código específico de setor, as diferenças de fase de subportadoras de SCH de números ímpares (índices de subportadora 1, 5, 9, ...) do lado de

baixa frequência para as subportadoras de números pares (índices de subportadora 3, 7, 11, ...) são 0° , 0° , 0° em cada setor. As diferenças de fase de subportadoras de SCH de números pares para as subportadoras de números ímpares são 0° , 120° ou 240° em cada setor.

5 Cada código é um código com a amplitude de "1". Ainda, como estas sequências de códigos são de reutilização de 6 chips (um período é de seis chips), o número n de subportadoras de SCH é um múltiplo integral de "6". Com a atenção voltada para uma parte de reutilização (seis chips) destas três sequências de códigos, quando um conjugado complexo de uma
10 sequência de códigos arbitrária é multiplicado por cada sequência de códigos em três chips consecutivos são adicionados a cada quatro chips, a soma é "0" no caso de multiplicação de sequências de códigos exceto a sequência de códigos arbitrária selecionada, enquanto sendo "3" no caso de multiplicação da sequência de códigos arbitrária.

15 Por exemplo, o caso é considerado de $(\exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(j0\pi))$ de código 1, $(\exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(j2\pi/3), \exp(j2\pi/3), \exp(j4\pi/3), \exp(j4\pi/3))$ de código 2 e $(\exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(j4\pi/3), \exp(j4\pi/3), \exp(j2\pi/3), \exp(j2\pi/3))$ de código 3. Quando o código 2 é selecionado como um código arbitrário, um conjugado complexo de código 2 é $(\exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(-j2\pi/3), \exp(-j2\pi/3), \exp(-j4\pi/3), \exp(-j4\pi/3))$. Os códigos obtidos pela multiplicação dos códigos 1 a 3 pelo conjugado complexo de código 2 são respectivamente $(\exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(-j2\pi/3), \exp(-j2\pi/3), \exp(-j4\pi/3), \exp(-j4\pi/3))$, $(\exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(j0\pi))$, e $(\exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(j2\pi/3), \exp(j2\pi/3), \exp(-j2\pi/3), \exp(-j2\pi/3))$. Ainda, quando os chips de números
20 ímpares e os chips de números pares são sujeitos à adição de vetor, os resultados são (0, 0), (3, 3) e (0, 0). Assim, as sequências de códigos têm características que a soma dos códigos exceto o código 2 selecionado como um código arbitrário é "0". Isto significa que na transmissão concorrente do
25 SCH dos mesmos dados multiplicados por um código ortogonal (figura 8B) que corresponde a cada setor de cada setor na mesma célula, uma estação móvel que recebe o SCH executa uma dispersão do SCH a cada três chips
30

predeterminados, e é por meio disto capaz de separar um sinal de um setor arbitrário de um sinal de interferência de um setor adjacente.

Descrita a seguir é uma sequência de códigos para transmitir as informações específicas de célula. A figura 9 é um diagrama que mostra uma estrutura de uma sequência de códigos para transmitir as informações específicas de célula sobre o eixo geométrico de frequência. Como a sequência de códigos como mostrado na figura 9 é uma sequência de códigos para transmitir as informações específicas de célula, diferentes sequências de códigos são utilizadas entre as células, enquanto que a mesma sequência de códigos é utilizada entre os setores na mesma célula. As informações específicas de célula são uma ID de célula ou as informações de um código de dispersão específico utilizada na célula, as informações do número de antenas da estação de base e da largura da banda de sistema, e similares. As informações específicas de célula incluem as informações requeridas para uma estação móvel conectar primeiramente na estação de base.

No entanto, as informações de código de dispersão são um número extremamente alto de códigos dependendo do comprimento de código que constitui as informações, e existe um caso que os códigos como mostrado na figura 9 não tem a quantidade de informações para notificar. Em tal caso, é possível agrupar algumas células (códigos de dispersão), e gerar uma sequência de códigos pelas mesmas informações nas células que pertencem ao grupo. Neste caso, como o código de dispersão específico da célula não é completamente identificado das informações do SCH, um código de dispersão específico de célula final é identificado utilizando um canal-piloto multiplicado pelo código de dispersão.

A sequência de códigos da figura 9 é formada utilizando seis chips como um grupo do lado de baixa frequência. Nos seis chips, às subportadoras de SCH de números ímpares (índices de subportadora 1, 5, 9) é atribuído o mesmo código. Ainda, às subportadoras de SCH de números pares (índices de subportadora 3, 7, 11) é atribuído um código obtido pela multiplicação do código atribuído às subportadora de números ímpares pelo código específico de célula. Os códigos atribuídos às subportadoras de núme-

ros ímpares são os mesmos entre os seis chips, mas não precisam ser os mesmos que aqueles utilizados em outros seis chips. Cada chip que forma uma sequência de códigos tem a amplitude de "1". Ainda, quanto ao comprimento de código, quando o número de subportadoras de SCH é n , uma

5 sequência de códigos com o comprimento de código de $n/2$ é requerida para formar as subportadoras de números pares. Como o comprimento de código é dependente do número de subportadoras de SCH, geralmente, é possível gerar o alto número de sequências de códigos com boas características de correlação quando o número de subportadoras de SCH é suficientemente

10 alto. Portanto, ao invés da sequência de códigos indicar um grupo de IDs de célula como anteriormente descrito, é tornado possível formar utilizando uma sequência de códigos que contém as informações diretamente indicando a ID de célula.

Três tipos de sequências de códigos como acima mostrado são

15 sequências de códigos que constituem o SCH, e o SCH multiplicado por estas sequências de códigos é transmitido de um transmissor de cada setor. Uma configuração de uma estação de base será abaixo descrita.

A figura 10 é um diagrama de blocos que mostra um exemplo de configuração de uma camada física e uma subcamada de MAC (Controle de

20 Acesso de Mídia) em uma estação de base (aparelho de transmissão de múltiplas portadoras) do sistema de comunicação móvel. Como mostrado na figura, a estação de base em uma seção de MAC 10 que executa um mapeamento de um canal lógico e um canal físico, um processamento de programação, e um controle da seção de camada física, e emite os dados inseridos

25 de um nível mais alto para a seção de camada física, enquanto emitindo os dados inseridos da seção de camada física para a camada mais alta, e as seções de camada física 20a a 20c que executam a transformação de dados de transmissão inseridos da seção de MAC 10 para um sinal de transmissão de rádio, e a transformação de um sinal de recepção de rádio recebido em

30 uma seção de antena para dados de transmissão com base nas informações de controle da seção de MAC.

A seção de MAC 10 tem uma seção de controle de circuito de

transmissão 16 que controla as seções de circuito de transmissão com base em informações de alocação de cada bloco de recursos de um quadro notificado da camada mais alta, uma seção de saída de dados de transmissão 14 que insere os dados de canais físicos tal como um canal de dados de cada
5 bloco de recursos, canal-piloto e similares para as seções de circuito de transmissão de acordo com um tempo sujeito à programação, e uma seção de geração de dados de SCH 12 que gera ou armazena os dados específicos de célula para atribuir ao SCH.

Nesta Modalidade, o SCH é um canal para uma estação móvel
10 sincronizar temporariamente, com um quadro e um símbolo transmitido da estação de base para adquirir as informações específicas de célula. Portanto, quando os dados de SCH não são variáveis, a seção de MAC 10 não precisa sempre gerar os dados para cada transmissão, e os dados são armazenados na seção de MAC 10 ou cada seção de camada física (20a a
15 20c) que corresponde ao setor, atribuídos a um símbolo de acordo com o tempo de transmissão de SCH, e são capazes de ser transmitidos em uma base regular. Nesta Modalidade, a seção de geração de dados de SCH 12 na seção de MAC 10 gera os dados de SCH, e a seção de camada física (20a a 20c) de cada setor pode ser provida com esta função para executar.

20 Os dados de SCH são inseridos nas seções de camada física (20a a 20c) da seção de MAC 10 juntamente com os dados de outros canais de dados. Os dados de SCH e os dados do canal de dados são inseridos nas seções de camada física (20a-20c) juntamente com as informações de controle de alocação de cada bloco de recursos notificado da seção de con-
25 trole de circuito de transmissão 16 da seção de MAC 10, e os dados são alocados para cada recurso de acordo com as informações de alocação do bloco de recursos.

Cada uma das seções de camada física (20a a 20c) tem uma
seção de circuito de transmissão (24a a 24c) a qual executa uma modulação
30 e uma multiplicação do código específico de setor no canal de dados, no canal-piloto e no SCH inseridos da seção de MAC 10 para multiplexar no bloco de recursos, e insere o resultado em uma seção de circuito analógico

(26a a 26c), uma seção de circuito de recepção (22a a 22c) que demodula uma saída da seção de circuito analógico (26a a 26c) para inserir na seção de MAC 10, a seção de circuito analógico (26a a 26c) que converte um sinal de transmissão inserido da seção de circuito de transmissão (24a a 24c) em um sinal de frequência de rádio, enquanto convertendo um sinal de recepção recebido em uma seção de antena (28a a 28c) em um sinal de banda de frequência capaz de ser processado no circuito de recepção (22a a 22c), e uma seção de antena 28 (que tem antenas direcionais 28a a 28c que correspondem aos setores) que transmite um sinal de transmissão inserido da seção de circuito analógico (26a a 26c) para o espaço de rádio, enquanto recebendo um sinal no espaço de rádio, respectivamente.

Descrita a seguir é uma configuração interna específica da seção de circuito de transmissão (24a a 24c). A figura 11 é um diagrama de blocos que ilustra uma configuração específica da seção de circuito de transmissão como mostrado na figura 10. A seção de circuito de transmissão 24 (números de referência 24a a 24c na figura 10) executa uma codificação e modulação nos canais de dados e no canal-piloto inseridos da seção de MAC 10, enquanto modulando os dados de SCH como anteriormente descrito para multiplicar o código específico de setor, e multiplexa o SCH, o canal de dados, e o canal-piloto em um bloco de recursos para transmitir em uma seção de atribuição, com base em um sinal de controle da seção de MAC.

Os "dados de SCH" na figura 11 indicam os dados de código obtidos pela multiplicação do código comum de setor (ver figura 8A) pelo código específico de célula (ver figura 9). Então, os dados de código são multiplicados pelo código específico de setor (ver figura 8B) na seção de camada física de cada setor e transmitidos.

A seção de circuito de transmissão 24 (24a a 24c) como mostrado na figura 11 tem uma seção de processamento de sinal 50 (50a a 50c) que executa um processamento de sinal de dados de transmissão no canal de dados inseridos da seção de MAC 10 para cada bloco de recursos, e uma seção de processamento de dados de SCH 60 que executa uma modulação e uma multiplicação do código específico de setor nos dados de SCH e tam-

bém inseridos da seção de MAC 10. Ainda, a seção 24 tem uma seção de processamento de dados de canal-piloto 70 que executa uma modulação e uma multiplicação de um código ortogonal específico de setor nos dados de canal-piloto também inseridos da seção de MAC 10, e uma seção de atribuição 81 que atribui um sinal de saída da seção de processamento de sinal 50 (50a a 50c), um sinal de saída da seção de processamento de dados de SCH 60, e um sinal de saída da seção de processamento de dados de canal-piloto 70 para cada subportadora de um bloco d recursos.

A seção 24 anda tem uma seção de multiplicação de códigos de dispersão 82 que multiplica o código dispersão utilizando um código dispersão gerado em uma seção de geração de código dispersão 83, uma seção de IFFT (Transformada Rápida de Fourier Inversa) 84 que transforma uma sequência de sinais de dados no domínio de frequência sujeita a um processamento de dispersão em uma forma de onda de tempo, uma seção de transformação de P/S 85 que executa uma transformação paralela/serial em uma saída da seção de IFFT 84, uma seção de inserção de GI 86 que insere um GI em um sinal de saída da seção de transformação de P/S 85, e uma seção de conversão de D/A 87 que converte um sinal de saída da seção de inserção de GI 86 de um sinal digital para um sinal analógico. Tanto a seção de atribuição 81 quanto a seção de multiplicação de código de dispersão 82 executam o processamento com base em informações de controle da seção de MAC 10. A seção de atribuição 81 atribui cada canal físico a uma subportadora desejada. A seção de multiplicação de códigos de dispersão 82 multiplica os canais físicos exceto o SCH por códigos de dispersão.

A seção de processamento de sinal 50 (50a a 50c) está compreendida de uma seção de codificação de correção de erro 51 que executa uma codificação de correção de erro nos dados de transmissão, uma seção de transformação de S/P 52 que executa uma transformação paralela/serial em uma saída da seção de codificação de correção de erro, e uma seção de modulação 53 que executa um processamento de modulação tal como BPSK, QPSK, 16QAM, e similares em uma saída da seção de transformação de S/P.

Ainda, a seção de processamento de dados de SCH 60 está compreendida de uma seção de modulação de SCH 61 que executa um processamento de modulação nos dados de SCH inseridos da seção de MAC 10, uma seção de multiplicação 62 que multiplica uma saída da seção de modulação de SCH por um código específico de setor, e uma seção de geração de código específico de setor 63 que gera (ou armazena) o código específico de setor.

Mais ainda, a seção de processamento de dados de canal-piloto 70 está compreendida de uma seção de modulação de dados-piloto 71 que executa um processamento de modulação em dados-piloto emitidos da seção de MAC 10, uma seção de multiplicação 72 que multiplica uma saída da seção de modulação de dados-piloto 71 por setores de código específico, e uma seção de geração de código 73 que gera (ou armazena) o código específico de setor.

Uma saída da seção de processamento de sinal 50 (50a a 50c) é atribuída a um sinal apropriado na seção de atribuição 81 para atribuir a uma subportadora apropriada com base em informações de controle notificadas da seção de controle de circuito de transmissão (número de referência 16 na figura 10) da seção de MAC 10, e emite para a seção de IFFT 84.

Além disso, quando o código 1 como mostrado na figura 6B é utilizado como um código específico de setor, como todos os códigos são "1", é possível omitir as seções de multiplicação (62, 72) e as seções de geração de código (63, 73). Ainda, quando os dados de SCH são um valor fixo como anteriormente descrito, a seção de MAC 10 não precisa sempre emitir os dados de SCH para cada transmissão de SCH. Portanto, substituindo a seção de processamento de dados de SCH 60, uma seção de armazenamento de dados de SCH ou similar pode ser provida para armazenar os dados de SCH. Por este meio, é possível ler os dados de SCH da seção de armazenamento de SCH sempre que transmitindo o SCH para multiplexar o canal de dados e o canal-piloto na seção de atribuição 81.

Uma saída da seção de conversão de D/A 87 é transmitida para a atmosfera como um sinal de rádio da seção de antena 28 (as antenas di-

recionais 28a a 28c na figura 10) através da seção de circuito analógico (números de referência 26a a 26c na figura 10) que executa uma conversão de frequência para uma frequência de rádio.

Como acima descrito, o transmissor da estação de base que
 5 controla uma pluralidade de setores multiplica os mesmos dados de SCH por respectivos códigos específicos de setor para transmitir concorrentemente antenas que correspondem aos setores. Por este meio, é possível receber o SCH com características de frequência de alta qualidade. Assim como tal recepção, é possível selecionar uma célula ótima no momento de receber o
 10 SCH, e também selecionar um setor que provenha uma boa recepção.

Descrito a seguir é um receptor de múltiplas portadoras. A figura 12 é um diagrama de blocos que ilustra uma configuração de um receptor de múltiplas portadoras de acordo com a invenção. O receptor de múltiplas portadoras corresponde a um terminal de telefone celular, um terminal de PDA,
 15 um computador pessoal portátil, e similares. Como mostrado na figura, o receptor de múltiplas portadoras tem uma seção de antena 100, uma seção de circuito de recepção analógico 101, uma seção de conversão de A/D 102, uma seção de detecção de tempo 103, uma seção de remoção de GI 104, uma seção de transformação de S/P (Serial/Paralela) 105, uma seção de
 20 FFT 106, uma seção de multiplicação de código de dispersão 107, uma seção de compensação de subportadora 108, uma seção de demodulação 109, uma seção de decodificação de correção de erro 110, uma seção de geração de código de dispersão 111, e uma seção de processamento de sinal de SCH 200. A seção de processamento de sinal de SCH 200 tem uma
 25 seção de dispersão 210 para a identificação de setor, uma seção de determinação de potência de setor 220, e uma seção de demodulação de dados de SCH 230 que demodula as informações específicas de célula.

O receptor de múltiplas portadoras (daqui em diante, simplesmente referido como um "receptor" conforme apropriado) basicamente exe-
 30 cuta uma pesquisa de célula que inclui a identificação de setor de acordo com o fluxograma como mostrado na figura 2. Primeiro, o receptor detecta o tempo de SCH de um sinal de recepção para uma sincronização temporal

com um sinal transmitido da estação de base e uma compensação para um deslocamento da frequência. Em outras palavras, a seção de antena 100 recebe um sinal de rádio transmitido da estação de base, e a seção de circuito de recepção analógico 101 converte o sinal de rádio recebido da banda de frequência de rádio para uma banda de frequência de banda básica. Então, a seção de conversão de A/D (Analógico/Digital) 102 converte o sinal analógico com a banda de frequência de banda básica convertida em um sinal digital.

A seguir, para adquirir a sincronização de símbolo, a seção de detecção de tempo 103 executa um processamento de detecção do SCH de dados de recepção que são convertidos em dados digitais na seção de conversão de A/D 102. Aqui descrita é uma configuração de circuito da seção de detecção de tempo 103.

A figura 13 é um diagrama de blocos que mostra um exemplo de configuração da seção de detecção de tempo 103. A seção de detecção de tempo 103 tem funções de detecção de tempo e de detecção de erro de frequência. Como mostrado na figura 13, a seção de detecção de tempo 103 tem uma seção de retardo 301, uma seção de cálculo de conjugado complexo 302, um multiplicador 303, uma seção de média 304, uma seção de detecção de pico 305, e uma seção de cálculo de arco tangente 307 como uma seção de detecção de erro de frequência.

Como pode ser visto da configuração, a seção de detecção de tempo 103 multiplica um conjugado complexo de um sinal obtido pelo retardo do sinal recebido por $1/2$ símbolo eficaz por dados de recepção, e assim, é um circuito que detecta um pico quando a mesma forma de onda de $1/2$ símbolo eficaz é repetida. Em outras palavras, o pico é detectado no tempo dos dados de SCH que utiliza as subportadoras de números ímpares (índices de subportadora 1, 3, 5, ..., $2n+1$) do lado de baixa frequência como anteriormente descrito. Uma pluralidade de picos é detectada por sinais de uma pluralidade de células, e geralmente, a estação móvel determina o tempo com o pico mais alto de um valor absoluto ou parte real do valor de correlação para ser o tempo do SCH transmitido da célula mais próxima, e inicia a

operação de conectar na estação de base.

No caso da estrutura de quadro como mostrado na figura 24, é possível adquirir a sincronização no intervalo de tempo de metade do quadro que é um intervalo no qual o SCH está disposto. Adquirindo concorrentemente a sincronização com um símbolo de SCH, a estação móvel adquire a sincronização de símbolo. Ainda, fixando uma posição do símbolo de SCH em um subquadro, é possível adquirir concorrentemente a sincronização em um intervalo de subquadro.

Na figura 12, após a seção de detecção de tempo 103 adquirir a sincronização em um período de símbolo, a seção de remoção de GI 104 remove uma porção de GI adicionada na frente de um símbolo eficaz de cada símbolo de acordo com o período de símbolo. O símbolo com o GI removido do mesmo é transformado na seção de transformação de S/P (Serial/Paralela) 105, de um sinal serial para um sinal paralelo, e sujeito a um processamento de FFT na seção de FFT 106.

Os dados na porção de símbolo de SCH são inseridos na seção de processamento de sinal de SCH 200 para o processamento dos dados de SCH da seção de FFT 106. Ainda, o canal-piloto e o canal de dados que inclui as informações de controle para a estação móvel são inseridos na seção de multiplicação de código de dispersão 107 da seção de FFT 106. Quando uma estação móvel primeiro conecta a uma estação de base, a estação móvel não tem as informações específicas de célula e as informações específicas de setor, e o processamento na seção de processamento de sinal de SCH 200 é dado prioridade e executado. Na seção de processamento de sinal de SCH 200 os dados do símbolo de SCH são concorrentemente inseridos em três seções de multiplicação 212 que correspondem ao número de setores nesta Modalidade e à seção de demodulação de dados de SCH 230 da seção de FFT 106.

Com base nas informações de controle da seção de MAC (não mostrada), a seção de multiplicação 212 executa uma multiplicação do código específico de setor (figura 8B) gerado ou armazenado na seção de geração de código específico de setor 211. Cada seção de multiplicação 212 cal-

cula um conjugado complexo do código específico de setor inserido da seção de geração de código específico de setor 211, e multiplica as subportadoras de números ímpares (índices de subportadora 1, 5, 9, ...) do símbolo de SCH inserido da seção de FFT 106 por um código do conjugado complexo de modo a corresponder a subportadoras multiplicadas pelo código específico de setor quando a estação de base transmite. Ainda, os dados multiplicados pelo conjugado complexo são inseridos em uma seção de soma 214 e sujeitos a uma soma em fase. Em outras palavras, os dados de três subportadoras multiplicados pelo conjugado complexo são somados entre as seis subportadoras que são o ciclo repetido do código específico de setor. O aspecto deste processamento está mostrado pelo processamento 1 e processamento 2 na figura 14.

A figura 14 é um diagrama que mostra o conteúdo específico do processamento de dispersão para a identificação de setor. Na figura 14, p_x é o código específico de setor como mostrado na figura 8B, e x representa um índice do setor. Ainda, f representa um percurso de propagação, e é fixo em uma banda de nove subportadoras que é um intervalo de subportadora para executar a dispersão.

Ainda, a seção de determinação de potência de setor 220 recebe a raiz quadrada média de dados que são um terço dos dados sujeitos a dispersão na figura 12. Os dados de raiz quadrada média de cada setor são utilizados como um critério de determinação de potência de recepção na seção de determinação de potência de setor 220.

A seção de determinação de potência de setor 220 compara os dados que indicam o resultado de soma inserido da seção de soma 214 que correspondem a cada um dos três setores uns com os outros. Então, a seção 220 determina um setor que provê a potência de recepção mais alta, isto é, um setor que provê o ambiente de recepção melhor para conectar. O resultado de detecção de setor é notificado para a seção de MAC por um sinal de controle.

Entretanto, os dados de sinal de SCH (isto é, os dados obtidos pela multiplicação do código comum de setor pelas informações específicas

de célula) inseridos na seção de demodulação de dados de SCH 230 da seção de FFT 106 na figura 12 são demodulados por um método de demodulação como mostrado na figura 15.

A figura 15 é um diagrama para explicar o processamento de demodulação das informações específicas de célula. O processamento na figura 15 é tal processamento que em um par de subportadoras, a subportadora no lado de alta frequência é multiplicada por um conjugado complexo do código específico de célula atribuído à subportadora no lado de baixa frequência, e que as informações de diferença de fase relativa (isto é, as informações específicas de célula) são por meio disto demoduladas.

A seção de demodulação de dados de SCH 230 na figura 12 multiplica um conjugado complexo dos dados de uma subportadora de SCH de números ímpares (índices de subportadora 1, 5, 9, ...) do símbolo de SCH do lado de baixa frequência pelos dados da subportadora de SCH de números pares (índices de subportadora 3, 7, 11, ...) no lado de alta frequência.

Como mostrado na figura 15, um valor ideal do resultado de multiplicação é formado do percurso de propagação f entre cada setor e a estação móvel e o código específico de célula c . c é um número complexo com a amplitude de "1" e prontamente obtido derivando a fase. Aqui, x de f_{xy} representa uma ID de setor (que corresponde a um número de identificação de setor, e também referida como um índice de setor), e y é assumido ser um índice no domínio de frequência nos percursos de propagação de duas subportadoras para multiplicar um pelo outro. Ainda, os percursos de propagação de duas subportadoras para multiplicar são assumidos serem os mesmos.

Na demodulação das informações específicas de célula, a seção de demodulação de dados de SCH 230 gera as réplicas de códigos candidatos (C_n) que tem a possibilidade de serem utilizados na estação de base para a notificação das informações específicas de célula de sequências de códigos das informações específicas de célula. Então, é possível determinar e adquirir as informações específicas de célula também calculando a correlação cruzada com o resultado realmente calculado pelo método anterior-

mente descrito é realmente desejado fazer uma determinação por tal processamento de correlação cruzada.

Nesta Modalidade, o símbolo de SCH está provido em duas posições em um quadro, e a sincronização é adquirida por um período metade do quadro na sincronização de símbolo por correlação de retardo. Para adquirir a sincronização em um período de quadro, as informações indicadas pelo código específico de célula anteriormente descrito inclui as informações que indicam qualquer um dos SCHs no quadro. Ainda, as informações podem ser atribuídas por um símbolo cuja posição temporal é fixa do SCH.

Ainda, como anteriormente descrito, como as informações de código de dispersão têm o número extremamente alto de códigos dependendo do comprimento de código que forma as informações, existe um caso que a quantidade de informações deixa de notificar as informações específicas de célula. Em outras palavras, dependendo do número de subportadoras utilizadas no SCH, tal caso é considerado que a quantidade de informações não é suficiente para notificar as informações específicas de célula, e que as informações que indicam um grupo obtido por agrupamento de células são notificadas, ao invés das informações que indicam um código de dispersão específico para a célula. Neste caso, é necessário fazer a seguinte detecção em todos os códigos de dispersão concebíveis das células agrupadas.

Em outras palavras, a estação móvel utiliza o canal-piloto para a detecção de código de dispersão de célula e gera um sinal de réplica multiplicando o canal-piloto por códigos (código específico de célula e código ortogonal) multiplicados pelo Canal-piloto. A estação móvel calcula a correlação cruzada entre o sinal de réplica gerado e um sinal recebido real em candidatos de código de dispersão para todas as células no grupo de células como anteriormente descrito. Após terminar toda a detecção de correlação, a estação móvel determina um candidato de código de dispersão que mostra o valor de correlação mais alto como um código de dispersão utilizado na estação de base mais próxima. Este é um método típico. No entanto, nesta Modalidade, utilizando somente o código ortogonal do setor determinado na determinação de setor como anteriormente descrito, é possível reduzir o

processamento de detecção de correlação cruzada.

Desejável como uma sequência de códigos do código específico de célula c é um código excelente em características de correlação cruzada com os códigos indicando as informações de outras células. Mais especificamente, são desejadas as sequências de códigos Walsh-Hadamard, os

5 códigos de sequência Como Chirp Generalizado (GCL) e similares.

Os dados de SCH demodulados como acima descrito são enviados para a seção de MAC. A seção de MAC executa a recepção de acordo com as informações, e é capaz de conectar com a estação de base. Em geral, a seguinte configuração é requerida para receber um canal de dados

10 transmitido da estação de base. Além disso, é possível utilizar um circuito de recepção assim como o circuito seguinte.

Na figura 12, o canal de dados e o canal-piloto sujeitos ao processamento de FFT na seção de FFT 106 estão sendo dispersos pelo código de dispersão específico para a célula incluído nas informações específicas de célula. Portanto, a seção de multiplicação de código de dispersão 107

15 multiplica um conjugado complexo do código de dispersão específico para a célula. O código de dispersão específico para a célula é emitido da seção de geração de código de dispersão 111. A seção de geração de código de dispersão 111 seleciona um código de dispersão de uma célula desejada de uma pluralidade de códigos de dispersão por um sinal de controle da camada mais alta.

20

Ainda, a seção de geração de código de dispersão 111 também seleciona um código ortogonal específico para o setor ao mesmo tempo para

25 inserir na seção de multiplicação de código de dispersão 107. O código ortogonal inserido é multiplicado pelo canal-piloto na seção de multiplicação de código de dispersão 107. Os dados multiplicados pelo código são sujeitos à compensação de subportadora na seção de compensação de subportadora 108 utilizando o canal-piloto como um sinal de referência, e inseridos na

30 seção de demodulação 109. A seção de demodulação 109 demodula o canal de dados, e ainda, a seção de decodificação de correção de erro 110 executa uma decodificação de correção de erro.

Modalidade 3

A Modalidade 3 da invenção será abaixo descrita. Na Modalidade 2 acima mostrada, o SCH é inserido de cada quadro (figura 24), e portanto, uma subportadora nula é determinada a cada duas subportadoras (figura 5 25).

Nesta Modalidade, como mostrado na figura 16, as subportadoras exceto uma subportadora (subportadora CC) no centro da banda são subportadoras de SCH. Ainda, como uma disposição de símbolos de SCH em um quadro mostrado na figura 19, os mesmos símbolos de SCH são dis- 10 postos em dois símbolos consecutivos em uma posição temporal específica no quadro. A figura 19 é um diagrama que ilustra uma estrutura de quadro na Modalidade 3.

Em outras palavras, nesta Modalidade, se comparada com a Modalidade 2 acima mostrada, o número de subportadoras de SCH é o do- 15 bro, e o comprimento de código utilizável nas informações específicas de célula é aumentado. Consequentemente, é possível transmitir e receber um sinal de SCH com uma maior quantidade de informações.

A figura 16 é um diagrama que mostra as subportadoras atribuídas aos SCH. Nesta Modalidade, o SCH está configurado sobre o eixo geométrico de frequência como mostrado na figura 16. Em outras palavras, a 20 figura 16 mostra o diagrama com a atenção voltada para os dados de SCH de uma pluralidade de símbolos que constituem um quadro de um sinal transmitido da estação de base, e o eixo geométrico vertical representa o eixo geométrico de frequência, enquanto que o eixo geométrico horizontal representa o eixo geométrico de tempo. Com relação a cada subportadora, 25 como mostrado na figura 16, as subportadoras exceto a subportadora central (subportadora CC) são utilizadas como subportadoras para atribuir os dados de SCH.

As seguintes descrições são feitas assumindo que o número de 30 subportadoras (subportadoras de SCH) que constituem o SCH é $2n$. As figuras 17A e 17B são diagramas que ilustram uma estrutura de dados do SCH na Modalidade 3. A figura 17A é um diagrama que mostra uma disposição

sobre o eixo geométrico de frequência do código comum de setor a ser multiplicado pelo SCH, e a figura 17B é um diagrama que mostra três códigos específicos de setor.

A figura 17A mostra um código comum de setor. A cada subportadora de SCH (índices de subportadora 1, 2, 3, ...) é atribuído S_0 . S_0 é um valor arbitrário expresso por $A \cdot \exp(j\omega)$. Aqui, A representa a amplitude, j representa uma unidade imaginária, e ω representa uma fase. O código comum de setor S_0 é comum em todos os setores (três setores nesta modalidade) dentro da cada célula. Como na Modalidade 2 anteriormente descrita, a utilização de um S_0 conhecido da estação móvel permite que o S_0 seja utilizado na decodificação do código específico de célula multiplicado pelo SCH.

A figura 17B mostra um exemplo relativo ao caso que os códigos específicos de setor são utilizados em três setores na Modalidade 3. Os códigos são específicos para os respectivos setores na mesma célula, e os códigos 1 a 3 suportam três setores na Modalidade 3. É assumido que a estação móvel e a estação de base conhecem com antecedência a correspondência entre os códigos e as IDs de setor na mesma célula. Em sequências de códigos a serem multiplicadas por subportadoras de SCH como o código específico de setor, as diferenças de fase de subportadoras de SCH de números ímpares (índices de subportadora 1, 3, 5, ...) do lado de baixa frequência para as subportadoras de números pares (índices de subportadora 2, 4, 6, ...) são 0° , 0° , 0° em cada setor. As diferenças de fase de subportadoras de SCH de números pares para as subportadoras de números ímpares são 0° , 120° ou 240° em cada setor. Cada código é um código com a amplitude de "1". Ainda, como estas sequências de códigos são de reutilização de 6 chips (um período é de seis chips), o número $2n$ de subportadoras de SCH é um múltiplo integral de "6".

Com a atenção voltada para uma parte de reutilização (seis chips) destas três sequências de códigos, quando um conjugado complexo de uma sequência de códigos arbitrária é multiplicado por cada sequência de códigos e três chips consecutivos são adicionados a cada quatro chips, a

soma é "0" no caso de multiplicação de sequências de códigos exceto a sequência de códigos arbitrária selecionada, enquanto sendo "3" no caso de multiplicação da sequência de códigos arbitrária.

Por exemplo, o caso é considerado de $(\exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(j0\pi))$ de código 1, $(\exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(j2\pi/3), \exp(j2\pi/3), \exp(j4\pi/3), \exp(j4\pi/3))$ de código 2 e $(\exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(j4\pi/3), \exp(j4\pi/3), \exp(j2\pi/3), \exp(j2\pi/3))$ de código 3. Quando o código 2 é selecionado como um código arbitrário, um conjugado complexo de código 2 é $(\exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(-j2\pi/3), \exp(-j2\pi/3), \exp(-j4\pi/3), \exp(-j4\pi/3))$. Os códigos obtidos pela multiplicação dos códigos 1 a 3 pelo conjugado complexo de código 2 são respectivamente $(\exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(j0\pi))$, $(\exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(-j2\pi/3), \exp(-j2\pi/3), \exp(-j4\pi/3), \exp(-j4\pi/3))$, e $(\exp(j0\pi), \exp(j0\pi), \exp(j2\pi/3), \exp(j2\pi/3), \exp(-j2\pi/3), \exp(-j2\pi/3))$.

Ainda, quando os chips de números ímpares e os chips de números pares são sujeitos à adição de vetor, os resultados são (0, 0), (3, 3) e (0, 0). Assim, as sequências de códigos têm características que a soma dos códigos exceto o código 2 selecionado como um código arbitrário é "0". Isto significa que na transmissão concorrente do SCH dos mesmos dados multiplicados por um código ortogonal (figura 17B) que corresponde a cada setor de cada setor na mesma célula, uma estação móvel que recebe o SCH executa uma dispersão do SCH a cada três chips predeterminados, e é por meio disto capaz de separar um sinal de um setor arbitrário de um sinal de interferência de um setor adjacente.

A figura 18 é um diagrama que ilustra uma disposição do código específico de célula na Modalidade 3. Como a sequência de códigos como mostrado na figura 18 é uma sequência de códigos para transmitir as informações específicas de célula, uma sequência de código diferente é utilizada em cada célula, enquanto que a mesma sequência de códigos é utilizada entre os setores na mesma célula. As informações específicas de célula são informações de um código de dispersão específico utilizado na célula, as informações do número de antenas da estação de base e da largura da ban-

da de sistema, e similares, e inclui as informações requeridas para uma estação móvel conectar primeiramente na estação de base.

No entanto, as informações de código de dispersão são um número extremamente alto de códigos dependendo do comprimento de código, e existe um caso que o código como mostrado na figura 18 não tem a quantidade de informações. Em tal caso, é possível agrupar algumas células, e gerar uma sequência de códigos pelas mesmas informações nas células que pertencem ao grupo. Neste caso, como o código de dispersão específico da célula não é completamente identificado das informações do SCH, um código de dispersão específico de célula final é identificado utilizando um canal-piloto multiplicado pelo código de dispersão.

A sequência de códigos como mostrado na figura 18 é formada utilizando seis chips como um grupo do lado de baixa frequência. Nos seis chips, às subportadoras de SCH de números ímpares é atribuído o mesmo código, enquanto que às subportadoras de SCH de números pares é atribuído um código obtido pela multiplicação do código atribuído às subportadoras de números ímpares pelo código específico de célula. Os códigos atribuídos às subportadoras de números ímpares são os mesmos entre os seis chips, mas não precisam ser os mesmos que aqueles utilizados em outros seis chips. Cada chip que forma uma sequência de códigos têm a amplitude de "1". Ainda, quanto ao comprimento de código, quando o número de subportadoras de SCH é $2n$, uma sequência de códigos com o comprimento de código de n é requerida para formar as subportadoras de números pares.

Como o comprimento de código é dependente do número de subportadoras de SCH, geralmente, é possível gerar o alto número de sequências de códigos com boas características de correlação quando o número de subportadoras de SCH é suficientemente alto. Portanto, como anteriormente descrito, ao invés da sequência de códigos indicar um grupo de IDs de células, é tornado possível formar uma sequência de códigos que contém as informações diretamente indicando a ID de célula.

O mesmo código é atribuído a dois símbolos consecutivos como o código para multiplicar as subportadoras que constituem o SCH como aci-

ma descrito. Três tipos de sequências de códigos como acima descrito são sequências de códigos que constituem o SCH na Modalidade 3, e o SCH multiplicado pela sequência de códigos é transmitido de um transmissor de cada setor.

- 5 Um método de transmissão do SCH e uma configuração de um transmissor nesta Modalidade são os mesmos que na Modalidade 2 acima mostrada, e as suas descrições são omitidas. Os aspectos diferentes da Modalidade 2 são o código (ver figuras 17 e 18) gerado na seção de geração de código específico de setor 63 na seção de geração de dados SCH 60 e
- 10 os dados de SCH inseridos da seção de MAC 10. Ainda, nesta Modalidade, o mesmo símbolo de SCH é transmitido em dois símbolos consecutivos (ver figura 19). A figura 19 é um diagrama que ilustra uma disposição do SCH em um período de quadro. Uma configuração de receptor e um método de recepção nesta Modalidade são basicamente os mesmos que na Modalidade
- 15 acima mostrada. Além disso, a seção de detecção de tempo 103 (figura 13) na Modalidade 2 retarda um sinal recebido por $1/2$ período de símbolo eficaz para multiplicar pelo sinal, e detecta uma posição do símbolo de SCH, mas nesta modalidade, um símbolo recebido é retardado por um símbolo para multiplicar o sinal, e um símbolo de SCH é por meio disto detectado.
- 20 Os procedimentos de uma pesquisa de célula serão abaixo descritos. Uma estação móvel recebe um sinal de rádio transmitido da estação de base na seção de antena 100 como na Modalidade 2. A seção de circuito de recepção analógico 101 converte o sinal de rádio recebido da banda de frequência de rádio para uma banda de frequência de banda básica. A seção
- 25 de conversão de A/D (Analógico/Digital) 102 converte o sinal com a banda de frequência de banda básica convertida do sinal analógico em um sinal digital.

- A seguir, a seção de detecção de tempo 103 executa o processamento de detecção do SCH para adquirir a sincronização de símbolo com
- 30 base em dados de recepção que são convertidos em dados digitais na seção de conversão de A/D 102. Então, a seção de detecção de tempo 103 multiplica um conjugado complexo de um sinal obtido pelo retardo do sinal rece-

bido por um símbolo pelos dados de recepção, e por meio disto, detecta o pico quando a forma de onda do mesmo símbolo é repetida. Em outras palavras, o pico é detectado no tempo de recepção de dois símbolos do mesmo símbolo de SCH como anteriormente descrito. Uma pluralidade de picos é

5 detectada por sinais de uma pluralidade de células, e geralmente, a estação móvel determina o tempo com o pico mais alto do valor de correlação para ser o tempo do SCH transmitido da célula mais próxima, e inicia a operação de conectar na estação de base.

Nesta Modalidade, como o SCH de dois símbolos é detectado no

10 final de um quadro, detectando um pico de correlação do sinal de SCH pelo método como anteriormente descrito, é possível adquirir a sincronização de quadro. Concorrentemente adquirindo a sincronização com um símbolo de SCH, a estação móvel adquire a sincronização de símbolo. Então, após terminar a aquisição de sincronização em um período de símbolo, a seção de

15 remoção de GI 104 remove uma porção de GI adicionada na frente de um símbolo eficaz de cada símbolo de acordo com o período de símbolo. O símbolo com o GI removido do mesmo é transformado na seção de transformação de S/P (Serial/Paralela) 105, de um sinal serial para um sinal paralelo, e sujeito a um processamento de FFT na seção de FFT 106.

20 Os dados da porção de símbolo de SCH são inseridos na seção de processamento de sinal de SCH 200 para o processamento dos dados de SCH da seção de FFT 106. Ainda, o canal-piloto e o canal de dados que inclui as informações de controle para a estação móvel são inseridos na seção de multiplicação de código de dispersão 107 da seção de FFT 106. Quando

25 uma estação móvel primeiro se conecta a uma estação de base, a estação móvel não tem as informações específicas de célula e as informações específicas de setor, e dá-se prioridade e se executa o processamento na seção de processamento de sinal de SCH 200. Na seção de processamento de sinal de SCH 200, os dados do símbolo de SCH são inseridos em três se-

30 ções de multiplicação 212 que correspondem ao número de setores nesta Modalidade e à seção de demodulação de dados de SCH 230 da seção de FFT 106. A seção de multiplicação 212 recebe o código específico de setor

gerado ou armazenado na seção de geração de código específico de setor 211 com base nas informações de controle da seção de MAC (não mostrada).

Cada seção de multiplicação 212 calcula um conjugado complexo do código específico de setor inserido da seção de geração de código específico de setor 211, e multiplica cada uma das subportadoras de números ímpares (índices de subportadora 1, 3, 5, ...) do sinal de SCH inserido da seção de FFT 106 por um código do conjugado complexo de modo a corresponder a uma subportadora multiplicada pelo código específico de setor quando a estação de base transmite. Este processamento está mostrado pela processamento 1 na figura 20. A figura 20 é um diagrama que ilustra um exemplo de conteúdo específico de um processamento de cálculo de correlação que utiliza o código específico de setor. Os dados multiplicados pelo conjugado complexo são inseridos na seção de dispersão 210 e sujeitos a um processamento de dispersão. O processamento de dispersão é executado somando os dados de três subportadoras multiplicados pelo conjugado complexo entre as seis subportadoras que são o ciclo repetido do código específico de setor (ver processamento 2 na figura 20).

Ainda, a seção de determinação de potência de setor 220 recebe a raiz quadrada média de dados que são um terço dos dados sujeitos ao processamento de dispersão. Os dados de raiz quadrada média de cada setor são utilizados como um critério de determinação de potência de recepção na seção de determinação de potência de setor 220. Na figura 20, p_x é o código específico de setor como mostrado na figura 17B, e x representa um índice do setor. Ainda, F representa um percurso de propagação, e é fixo em uma banda de cinco subportadoras que é um intervalo de subportadora para executar a dispersão.

A seção de determinação de potência de setor 220 recebe os valores das seções de dispersão 210 que correspondem aos três setores para comparar uns com os outros. Então, a seção 220 determina um setor que provê a potência de recepção mais alta, isto é, um setor que provê o ambiente de recepção melhor para conectar. A determinação é notificada

para a seção de MAC por um sinal de controle.

Entretanto, os dados de símbolo de SCH inseridos na seção de demodulação de dados de SCH 230 da seção de FFT 106 são demodulados por um método de demodulação como mostrado na figura 21. A figura 21 é um diagrama que ilustra um método de demodulação das informações específicas de célula na Modalidade 3. A seção de demodulação de dados de SCH 230 multiplica um conjugado complexo de dados de uma subportadora de SCH de números ímpares (índices de subportadora 1, 3, 5, ...) do símbolo de SCH do lado de baixa frequência pelos dados da subportadora de SCH de números pares (índices de subportadora 2, 4, 6, ...) no lado de alta frequência.

Como mostrado na figura 21, um valor ideal do resultado de multiplicação é formado do percurso de propagação f entre cada setor e a estação móvel e o código específico de célula c . c é um número complexo com a amplitude de "1" e prontamente obtido derivando a fase. Aqui, x de f_{xy} representa uma ID de setor, e y é assumido ser um índice no domínio de frequência nos percursos de propagação de duas subportadoras para multiplicar um pelo outro. Ainda, os percursos de propagação de duas subportadoras para multiplicar são assumidos serem os mesmos.

Na demodulação das informações específicas de célula, a seção de demodulação de dados de SCH gera as réplicas de códigos candidatos que têm a possibilidade de serem utilizados na estação de base para a notificação das informações específicas de célula de sequências de códigos das informações específicas de célula como abaixo descrito, e é possível determinar e adquirir as informações específicas de célula também calculando a correlação cruzada com o resultado realmente calculado pelo método como anteriormente descrito. Ainda, na Modalidade 3, como o mesmo símbolo de SCH é transmitido em dois símbolos consecutivos, executando a demodulação acima mencionada sucessivamente em um período de dois símbolos, é possível executar a demodulação com uma confiabilidade mais alta.

Os dados de SCH demodulados como acima descrito são enviados para a seção de MAC. A seção de MAC executa a recepção de acordo

com as informações, e é capaz de conectar com a estação de base. Na modalidade 3, o SCH está disposto nos últimos dois símbolos de um período de quadro. Por este meio quando o SCH está disposto sobre o eixo geométrico de tempo com periodicidade, enquanto que o mesmo símbolo de SCH é transmitido em dois símbolos consecutivos, como a quantidade de informações aumenta, o lado de recepção é capaz de executar a demodulação com uma confiabilidade mais alta. Ainda, como é possível transmitir o SCH utilizando as subportadoras da banda de frequência inteira, quando diferentes informações são transmitidas para cada símbolo, é possível aumentar o comprimento de código utilizável na transmissão das informações específicas de setor (relativas às informações de diferença de fase), e transmitir uma maior quantidade de informações específicas de célula.

Modalidade 4

A Modalidade 4 da invenção será abaixo descrita. Esta Modalidade descreve um exemplo de execução de detecção de tempo do SCH na primeira etapa em uma pesquisa de célula por um método de correlação cruzada que utiliza a forma de onda de tempo de uma réplica do código específico de setor.

Nas Modalidades 2 e 3 acima mostradas, na primeira etapa da pesquisa de célula de 3 etapas como anteriormente descrito, a sincronização de símbolo, o deslocamento de frequência, e o tempo de quadro $1/N$ são detectados utilizando a detecção de correlação de tempo do SCH. Nesta Modalidade, a detecção de tempo do SCH na primeira etapa na pesquisa de célula de 3 etapas como anteriormente descrito é executada por um processamento de correlação cruzada entre um sinal de recepção e um sinal de réplica gerado em uma estação móvel. Para permitir tal detecção, é necessário planejar uma estrutura de dados do SCH.

O método de detecção de posição de SCH na primeira etapa mostrado nesta Modalidade pode ser atualizado pela utilização da estrutura de quadro e a disposição do SCH como mostrado na Modalidade 2 ou 3 sem modificação. A segunda ou a terceira etapas podem ser implementadas também como na Modalidade acima mostrada.

Além disso, também no caso de adotar uma estrutura de dados do SCH como nesta Modalidade, o aspecto que o SCH é periodicamente disposto em um período de quadro é o mesmo que nas modalidades acima mostradas. Consequentemente, é também possível executar a detecção de posição de SCH (isto é, o estabelecimento de sincronização de símbolo por autocorrelação utilizando a forma de onda repetida) utilizando o método de autocorrelação como nas Modalidades 2 e 3. Além disso, na detecção de uma posição de SCH utilizando a correlação cruzada, um pico de correlação de forma é obtido, e é possível detectar a posição SCH com uma precisão mais alta.

O método de detecção de tempo de SCH na primeira etapa nesta Modalidade é um método de detecção que aplica um método de detecção projetado como o método de detecção de correlação cruzada (ou detecção de réplica). Como acima descrito, se comparado com o método de detecção de autocorrelação que utiliza as formas de onda de SCH consecutivas como mostrado nas Modalidades 2 e 3, é possível detectar um pico de detecção precisamente. Em outras palavras, se comparada com as Modalidades 2 e 3 acima mostradas, esta Modalidade é capaz de utilizar um método diferente na primeira etapa da pesquisa de célula de 3 etapas. Consequentemente, é possível detectar o tempo de SCH com uma precisão mais alta.

Nesta Modalidade, como na Modalidade 2, um esquema de comunicação de OFDM é utilizado como um esquema de comunicação de downlink. Ainda, as estruturas de um quadro de comunicação e um bloco de recursos são assumidas terem os mesmos formatos como mostrado nas figuras 22 e 28. Primeiro, com relação a um canal físico de sincronização (SCH) que é uma característica desta modalidade, a estrutura específica será descrita.

Como na Modalidade 2, as figuras 29A a 29C são diagramas para explicar uma estrutura de dados do SCH concorrentemente transmitido de três setores na mesma célula. A figura 29A é um diagrama que mostra uma atribuição de um código comum de setor sobre o eixo geométrico de frequência, a figura 29B é um diagrama que mostra as estruturas de três

códigos específicos de setor, e a figura 29C é um diagrama que mostra o conceito básico de geração do código específico de setor, e mostra os vetores sobre o plano de fase complexa. A estrutura básica é a mesma que na Modalidade 2, mas parte do código estrutural difere para permitir que o método de detecção de correlação cruzada seja aplicado na primeira etapa da pesquisa de célula 3 etapas.

Um sinal como mostrado na figura 29A indica um código comum de setor que constitui o SCH. Às subportadoras de SCH são atribuídos S_{01} a $S_{0n/6}$ a cada seis chips. S_0 é um valor arbitrário expresso por $A \cdot \exp(j\omega)$. Aqui, A representa a amplitude (além disso, na invenção, a explicação é feita com a amplitude A sendo "1"), j representa uma unidade imaginária, e ω representa uma fase.

Uma das características desta Modalidade é que o código comum de setor é um código comum em todas as células, ao contrário das Modalidades 2 e 3. Em outras palavras, o código comum de setor é também o código comum de célula. Outra característica é que entre os códigos específicos de célula, um elemento de código como uma referência de fase é também comum em todas as células. Por este meio é possível executar uma detecção de correlação utilizando as réplicas dos códigos específicos de setor.

Em outras palavras, o SCH é configurado multiplicando três tipos de códigos (o código comum de setor, o código específico de setor e o código específico de célula). Aqui, o código comum de setor é feito comum nas células, e entre os códigos específicos de células, um elemento de código como uma referência de fase é também feito comum nas células. Com relação a uma subportadora multiplicada pelo elemento de código como uma referência de fase, os códigos multiplicados são o (código comum de setor comum em todas as células), (código específico de setor) e (código específico de célula comum em todas as células), e substancialmente, os (códigos comuns em todas as células) são multiplicados pelo (código específico de setor). Em outras palavras, em relação à subportadora multiplicada pelo elemento de código como uma referência de fase, três tipos de códigos são

multiplicados, e entre os códigos, dois códigos são comuns em todas as células. Consequentemente, um código diferente é somente o código específico de setor. Isto significa permitir a detecção de correlação utilizando as réplicas dos códigos específicos de setor.

5 Portanto, o lado de receptor prepara uma forma de onda de tempo de um código de réplica do código específico de setor que corresponde a cada setor, multiplica um sinal de recepção antes de FFT pela forma de onda de tempo do sinal de réplica para detectar um pico de correlação, e é por meio disto capaz de detectar o tempo de SCH no sinal de recepção com alta
10 precisão. Consequentemente, é tornado possível executar uma identificação de setor e uma identificação de célula subsequentes eficientemente. Além disso, mesmo quando tal estrutura de SCH especializada é adotada, o SCH é periodicamente disposto em um período de quadro, o qual não é diferente, e é também possível executar a detecção de posição pelo método de auto-
15 correlação (isto é, o método de detectar a correlação entre um sinal retardado de um sinal de recepção por um período predeterminado e um sinal de recepção original).

Um exemplo específico será abaixo descrito com referência aos desenhos. O código específico de setor será descrito primeiro. A figura 29B
20 mostra um exemplo dos códigos específicos de setor (aqui, o número de setores é "3"). Aqui, os mesmos códigos como mostrado na Modalidade 2 são utilizados.

Descrita a seguir é uma sequência de códigos para transmitir as informações específicas de célula. A figura 30 é um diagrama que ilustra
25 uma estrutura sobre o eixo geométrico de frequência de uma sequência de códigos para transmitir as informações específicas de célula. Nesta Modalidade, as informações específicas de célula são transmitidas utilizando a sequência de códigos como mostrado na figura 30, e diferentemente das modalidades 2 e 3, as informações são formadas de uma sequência de códigos
30 diferente entre as células, e outra sequência de códigos comum nas células. Mais especificamente, c_{ik} (k é um número natural de 1 a $n/6$, n é o número de subportadoras de SCH) como mostrado na figura 30 é o "código comum

nas células" e c_l (l é um número natural de 1 a $n/2$) é o "código específico para a célula".

A sequência de códigos da figura 30 é configurada sequencialmente utilizando seis chips como um grupo do lado de baixa frequência. Nos
5 seis chips, às subportadoras de SCH de números ímpares (índices de subportadora 1, 5, 9) é atribuído o "código comum nas células". Às subportadoras de SCH de números pares (índices de subportadora 3, 7, 11) é atribuído um código obtido pela multiplicação do código atribuído às subportadoras de
10 números ímpares pelo código específico de célula (isto é, um código que tem as informações de diferença de fase em relação a um código de referência de fase). Os códigos atribuídos às subportadoras de números ímpares são os mesmos entre os seis chips, mas não precisam ser os mesmos que aqueles utilizados em outros seis chips.

Três tipos de sequências de códigos como acima mostrado são
15 sequências de códigos que constituem o SCH, e o SCH é configurado multiplicando estas sequências de códigos. Então um transmissor de cada setor transmite um sinal de múltiplas portadoras que contém o SCH.

Um método de transmissão do SCH e uma configuração de um transmissor nesta Modalidade são os mesmos que na Modalidade 2 acima
20 mostrada, e as suas descrições são omitidas. O aspecto diferente é um código gerado na seção de geração de código específico de setor 63 na seção de processamento de dados SCH 60 (ver figuras 29 e 30).

Uma configuração de receptor e um método de recepção nesta Modalidade são basicamente os mesmos que na Modalidade acima mostrada, exceto a primeira etapa. A seção de detecção de tempo 103 (figura 13)
25 na Modalidade 2 acima mostrada retarda um sinal recebido por $1/2$ período de símbolo eficaz para multiplicar pelo sinal, e detecta uma posição do símbolo de SCH. Nesta modalidade, um símbolo de SCH é detectado calculando um valor de correlação cruzada entre um sinal recebido e um sinal de
30 réplica do símbolo de SCH gerado ou armazenado em uma estação móvel. Os procedimentos de uma pesquisa de célula serão abaixo descritos.

Uma estação móvel recebe um sinal de rádio transmitido da es-

tação de base na seção de antena 100 como na Modalidade 2. A seção de circuito de recepção analógico 101 converte o sinal de rádio recebido da banda de frequência de rádio para uma banda de frequência de banda básica. A seção de conversão de A/D (Analógico/Digital) 102 converte o sinal com a banda de frequência de banda básica convertida do sinal analógico em um sinal digital. A seguir, a seção de detecção de tempo 103 executa o processamento de detecção do SCH para adquirir a sincronização de símbolo, com base em dados de recepção que são convertidos em dados digitais na seção de conversão de A/D 102.

A figura 31 é um diagrama de blocos que ilustra uma configuração (incluindo um correlator) de um circuito de sincronização de símbolo nesta Modalidade. O circuito de sincronização de símbolo na figura 31 tem um registro de deslocamento de estágio m 400, um somador 402, e um multiplicador 404. No circuito de sincronização de símbolo na figura 31, um sinal de recepção é inserido no registro de deslocamento de estágio m 400. Um sinal obtido do registro de deslocamento 400 é multiplicado por um conjugado complexo de um sinal de réplica (r_m : m é um número natural) gerado pela estação móvel ou armazenado com antecedência na estação móvel.

O sinal de réplica é derivado de um valor de multiplicação por três códigos que constituem a subportadora de SCH como anteriormente descrito, e os dados na subportadora de SCH de números ímpares (números de índice 1, 5, 9, ...) são utilizados. Como o sinal de recepção são dados na direção de eixo geométrico de tempo, um sinal na direção de eixo geométrico de tempo é calculado como o sinal de réplica dos dados que utilizam a subportadora de SCH acima mencionada.

Os dados da subportadora de SCH de números ímpares são utilizados para a geração de tal sinal de réplica. Como acima descrito, a subportadora de SCH de números ímpares é multiplicada pelo código comum de setor S_0 (ver figura 29A) comum em todas as células e um código (um código como uma referência de fase) que indica parte das informações específicas de célula comuns em todas as células como mostrado na figura 30. Em outras palavras nas subportadoras de SCH de números ímpares, o

código específico de setor como mostrado na figura 29B é somente diferente entre as células. Consequentemente, nesta modalidade, três sinais de réplica são gerados que correspondem ao número de códigos específicos de setor, um sinal de recepção e valores de correlação cruzada são monitorados, e é por meio disto possível detectar uma posição de tempo de SCH.

Além disso, como nas Modalidades 2 e 3, uma pluralidade de picos é detectada por sinais de uma pluralidade de células, e geralmente, a estação móvel determina o tempo com o pico mais alto do valor de correlação para ser o tempo do SCH transmitido da célula mais próxima, e inicia a operação de conectar na estação de base.

Como acima descrito, na primeira etapa da pesquisa de célula nesta modalidade, uma sincronização de símbolo é conseguida utilizando os valores de correlação cruzada de um sinal de recepção e sinais de réplica. A segunda etapa e a terceira etapa no método de pesquisa de célula nesta Modalidade são as mesmas que na Modalidade 2 acima mostrada, e as suas descrições são omitidas.

Modalidade 5

A Modalidade 5 da invenção será abaixo descrita. Os itens 1 a 5 seguintes são descritos nesta Modalidade.

20 1. Incorporação da Primeira Etapa em uma Pesquisa de Célula

Aqui descrita é uma variação específica da técnica para executar a detecção de tempo de SCH na primeira etapa de uma pesquisa de célula pelo método de correlação cruzada que utiliza as formas de onda de tempo de sinais de réplica de códigos específicos de setor. Esta é uma modificação da Modalidade 4. Em outras palavras, na Modalidade acima mostrada, o número total de subportadoras (exceto a subportadora CC) está baseado em múltiplos de "6", mas esta Modalidade especificamente define o número de subportadoras como "75" (exceto a subportadora CC). Com relação a uma subportadora multiplicada por um elemento de código como uma referência de fase, esta Modalidade é a mesma que a Modalidade 4 nos aspectos em que a subportadora é substancialmente multiplicada por (o código comum em todas as células) e (o código específico de setor), e que o tempo do SCH

é detectado pelo método de correlação cruzada utilizando a subportadora. No entanto, esta Modalidade inclui subportadoras (subportadoras multiplicadas por um código simulado) que não contribuem para a detecção das informações específicas de célula. Esta Modalidade é a mesma que a Modalidade 4 no sentido de que, assim como o método que utiliza a correlação cruzada, o método de autocorrelação pode ser utilizado.

2. Formação de uma Forma de Onda de Tempo Característica por Disposição Simétrica de Subportadoras como Referência de Fase

As subportadoras multiplicadas por elementos de código como uma referência de fase estão dispostas simetricamente no lado de baixa frequência e no lado de alta frequência com relação à frequência central. As subportadoras multiplicadas por elementos de códigos como uma referência de fase são subportadoras de SCH utilizadas na detecção de tempo de SCH pelo método de correlação cruzada, e podem ser referidas como "subportadoras de SCH de detecção de correlação cruzada" na descrição seguinte. A modalidade 4 é uma modalidade para executar uma atribuição com relação ao lado de baixa frequência, e não precisa atender às condições desta Modalidade provendo uma disposição simétrica com relação à frequência central.

As subportadoras de SCH de detecção de correlação cruzada estão simetricamente dispostas em relação à frequência central em intervalos predeterminados. Conforme uma forma de onda de tempo de um sinal sobre o qual as subportadoras são misturadas, em um período de um símbolo (no qual o SCH está disposto), por exemplo, pela utilização da segunda, da sexta, da décima, ..., subportadoras do centro, uma forma de onda com a mesma amplitude e polaridade invertida tal como "B", "-B", "B", "-B", (B tem a amplitude de sinal arbitrária: forma de onda de referência) é repetida em uma base de um quarto ($1/4$) de símbolo, e assim, a forma de onda de tempo é formada com uma periodicidade específica. Ainda, pela utilização da quarta, da oitava, da décima segunda, ..., subportadoras do centro, uma forma de onda de tempo tal como "D", "D", "D", "D", (D tem a amplitude de sinal arbitrária: forma de onda de referência) é formada em uma base de um quar-

to de símbolo. Consequentemente, a forma de onda de tempo de réplica preparada no lado de receptor para a detecção de correlação cruzada também tem uma forma de onda que varia como "B", "-B", "B", "-B", ou "D", "D", "D", "D", em uma base de um quarto de símbolo. Em outras palavras, é somente essencial permitir a detecção de uma forma de onda de sinal característica em uma base de um quarto de símbolo. Consequentemente, é possível simplificar a configuração de um correlator.

3. Identificação de Setor na Segunda Etapa na Pesquisa de Célula

Aqui, uma dispersão que utiliza o código específico de setor é executada, e esta pretende melhorar a flexibilidade da operação para detectar um setor que mostra o valor de correlação máximo. Os códigos multiplicados por uma subportadora (subportadora de detecção de correlação cruzada) multiplicada pelo elemento de código como uma referência de fase são o (código comum de setor comum em todas as células), (código específico de setor) e (código específico de célula comum em todas as células), e este aspecto é o mesmo que na Modalidade 4. No entanto, nesta Modalidade, em todas as subportadoras como uma referência de fase entre todas as subportadoras, tanto o código comum de setor (código de referência) comum em todas as células quanto o código específico de célula comum em todas as células são tornados "1". Na Modalidade 4, novos códigos são utilizados a cada seis subportadoras como o código específico de célula (C_{i1} , C_{i2} , ..., $C_{in/6}$ na figura 30). Em outras palavras, as primeiras seis subportadoras são de C_{i1} , e as seis subportadoras seguintes são de C_{i2} . Neste caso, para executar a dispersão para a identificação de setor, é requerido executar a dispersão a cada seis subportadoras sequencialmente. Neste aspecto, a flexibilidade de identificação de setor é limitada. No entanto, quando C_{i1} , C_{i2} , ..., $C_{in/6}$ são tornados todos "1" como acima descrito, todos os códigos específicos de célula multiplicados por subportadoras como uma referência de fase entre todas as subportadoras são "1". Consequentemente, a subportadora é multiplicada por "1 (código comum de setor comum em todas as células)" x "1 (código específico de célula comum em todas as células)" x "código específico de setor (P_1 , P_2 ou P_3): ver figura 29B). Eventualmente, o código mul-

tiplicado por cada subportadora como uma referência de fase é o código específico de setor (P1, P2 ou P3). Por este meio, a necessidade é eliminada para executar a dispersão de seis subportadoras como um grupo, e é somente essencial selecionar qualquer uma das subportadoras dentre todas as subportadoras para especificar o código específico de setor (P1, P2 ou P3), e executar a dispersão utilizando este código. Consequentemente, para a identificação de setor, tal limitação é eliminada, tal que a dispersão seja executada a cada seis subportadoras. Como um resultado, a flexibilidade do processamento de identificação de setor é melhorada.

10 4. Consideração de Executar a Identificação de Setor Utilizando a Correlação Cruzada de Formas de Onda de Tempo Antes de FFT ao Invés da Determinação de Pico de Valor de Correlação por Desdispersão Subsequente ao Processamento de FFT

Na adoção da estrutura de código de (3) acima mencionada, sem executar a dispersão utilizando os códigos ortogonais (P1, P2, P3) após a FFT, é possível identificar um setor mais próximo antes do processamento de FFT utilizando o método de correlação cruzada por formas de onda de tempo de réplica descrito em (1) como acima mencionado. Em outras palavras, antes do processamento de FFT, um pico de correlação cruzada é detectado utilizando as formas de onda de tempo de réplica (forma de onda de tempo formada por um dos códigos 1, 2 e 3 na figura 34) dos códigos específicos de setor, o código (um dos códigos 1, 2 e 3 na figura 34) que provê o pico máximo é especificado, e é por meio disto possível identificar o setor mais próximo. Especificamente, no caso de adquirir a sincronização de tempo do SCH pelo método de correlação de réplica na primeira etapa da pesquisa de célula, é possível executar a identificação de setor comparando os valores de correlação calculados na aquisição de sincronização de tempo entre os diferentes códigos específicos de setor, e não é por meio disto necessário executar a operação de identificação de setor novamente após a aquisição. Além disso, para aplicar o método de correlação cruzada utilizando as formas de onda de tempo de réplica, é uma condição que as estações móveis conheçam vários códigos específicos de setor transmitidos da esta-

ção de base. Como o método de identificação de setor, este pode ser determinado como apropriado utilizando a técnica de detectar a correlação por dispersão utilizando os códigos ortogonais, ou utilizando a técnica para detectar a correlação cruzada utilizando as formas de onda de réplica, em consideração da precisão de detecção requerida, das restrições sobre o circuito, ou similares.

5. Esclarecimento que o Código Específico de Setor Inclui um Código Específico de Grupo de Setores assim como um Código para Identificar Diretamente o Setor

10 Quando o número de setores é excessivamente alto, os grupos com o número mais alto de subportadoras são requeridos reservar os códigos ortogonais, e assumi-se que o número de subportadoras é pequeno. Em tal caso, o conceito de "grupo de setores" é introduzido pelo agrupamento de uma pluralidade de setores para identificar um grupo de setores pelo código específico de setor. Em outras palavras, o "código específico de setor" como
15 acima descrito não precisa ser sempre um código para identificar diretamente o setor, e pode ser um código que indica um grupo de setores com alguns setores. Este conceito é comum e aplicado a todas as Modalidades acima mostradas. Cada um destes aspectos será especificamente descrito.

20 Nas Modalidades 1 a 4 acima, as explicações são feitas com base em que o número total de subportadoras (incluindo a subportadora CC central) é $2n+1$, mas esta Modalidade descreve o caso específico que o número total de subportadoras é "76" (incluindo a subportadora CC central). Nesta modalidade, como 75 subportadoras exceto a subportadora CC são
25 utilizadas, o número de subportadoras é diferente entre o lado de baixa frequência e o lado de alta frequência na banda com relação à subportadora CC como um centro. Além disso, também nesta Modalidade, como as informações específicas de célula são notificadas utilizando uma diferença de fase de subportadoras que constituem o SCH, o número de subportadoras
30 essencialmente utilizadas é $2n+1$ ($n=37$ nesta Modalidade), incluindo a subportadora CC.

Nesta Modalidade, como na Modalidade 4, a detecção de tempo

do SCH na primeira etapa da pesquisa de célula de 3 etapas é executada por processamento de correlação cruzada entre um sinal de recepção e sinais de réplica gerados em uma estação móvel. Ainda, dispondo as subportadoras como alvos para executar o processamento de correlação cruzada utilizando os sinais de réplica em posições específicas, a forma de onda de tempo característica é feita. Para atualizar os aspectos acima mencionados, é necessário planejar a estrutura de dados do SCH e a disposição de subportadora.

O método de detecção de posição de SCH da primeira etapa mostrado nesta Modalidade pode ser implementado utilizando a estrutura de quadro e a disposição do SCH mostradas na Modalidade 4 sem modificações. É também possível executar a segunda etapa ou a terceira etapa como na Modalidade acima mostrada.

De acordo com a estrutura de dados do SCH mostrada nesta Modalidade, como na Modalidade 4, o SCH é atualizado que indica uma forma de onda periódica (forma de onda repetida) em um símbolo requerida para o método de detecção de autocorrelação. Ao mesmo tempo, é possível conseguir a aplicação de habilitação de SCH do método de detecção utilizando o método de detecção de correlação cruzada utilizando os sinais de réplica. É conhecido que o método de detecção de autocorrelação pode ser implementado geralmente por uma configuração de circuito mais simples do que o método de detecção de correlação cruzada, enquanto que um pico do valor de correlação é detectado mais suavemente do que no método de detecção de autocorrelação. É conhecido que o método de detecção de correlação cruzada permite uma sincronização de tempo mais precisa já que um pico do valor de correlação pode ser precisamente detectado, enquanto que a configuração de circuito e o processamento são tornados complicados. Portanto, em parte de esquemas de comunicação de LAN sem fio, em sincronização de tempo, uma sincronização de tempo bruto é adquirida pelo método de detecção de autocorrelação, e em um intervalo de tempo limitado a um certo grau, uma sincronização de tempo precisa é adquirida pelo método de detecção de correlação cruzada. Também nesta Modalidade, a téc-

nica similar pode ser utilizada.

Como no método de detecção de tempo de SCH na primeira etapa nesta Modalidade, como acima descrito, dois métodos de detecção podem ser aplicados. O método de detecção de autocorrelação é o método de
 5 utilizar uma forma de onda repetida no domínio de tempo de um símbolo de SCH determinado por posições no domínio de frequência de subportadoras utilizadas no SCH, e portanto, não tem nenhuma diferença do método especificamente mostrado na Modalidade 2 ou 3. Consequentemente, abaixo descrito está o método de detecção de correlação cruzada que utiliza os si-
 10 nais de réplica o que é um aspecto desta Modalidade. O método de detecção de correlação cruzada utiliza uma forma de onda de sinal característica formada por uma disposição de subportadoras.

Esta Modalidade utiliza um esquema de comunicação de OFDM no esquema de comunicação de downlink como na Modalidade 2. Ainda, as
 15 estruturas de um quadro de comunicação e um bloco de recursos são assumidas terem os mesmos formatos como mostrado nas figuras 22 e 28. Primeiro com relação a um canal físico de sincronização (SCH) que é um aspecto da invenção, a estrutura específica será descrita.

A figura 32 é um diagrama que ilustra 76 subportadoras utilizadas nesta Modalidade para cada função. Como mostrado na figura, a sub-
 20 portadora CC central e as subportadoras de números ímpares do centro são tornadas subportadoras nulas, e as outras subportadoras são utilizadas como subportadoras de SCH. Dentre as subportadoras de SCH, as subportadoras de números ímpares do centro são utilizadas como subportadoras pa-
 25 ra utilização na detecção de correlação cruzada, isto é, subportadoras (subportadoras de SCH de detecção de correlação cruzada) como uma referência de fase na detecção das informações específicas de célula. Ainda, as subportadoras de SCH de números pares do centro são utilizadas como subportadoras (referidas como as subportadoras de detecção de informa-
 30 ções específicas de célula como apropriado na descrição seguinte) multiplicadas pelas informações específicas de célula.

Aqui, as subportadoras de SCH de números ímpares do centro

são a segunda, a sexta, a décima, a décima quarta, ..., subportadoras do centro como um todo. Além disso, o centro é assumido ser o zero. Ainda, as subportadoras de SCH de números pares do centro são a quarta, a oitava, a décima segunda, ..., subportadoras do centro como um todo.

- 5 Como acima descrito, as subportadoras de SCH de detecção de correlação cruzada estão simetricamente dispostas no lado de baixa frequência e no lado de alta frequência com relação à frequência central. Ainda, as subportadoras de SCH de detecção de correlação cruzada estão dispostas com três subportadoras entre as subportadoras de SCH adjacentes tais
- 10 como a segunda, a sexta, a décima, ..., subportadoras quando a frequência central é o zero. Esta Modalidade difere da Modalidade 4 no aspecto que a frequência central é uma referência. Na figura 32, o número de subportadoras de SCH de detecção de correlação cruzada é diferente entre o lado de alta frequência e o lado de baixa frequência em relação à frequência central.
- 15 Em outras palavras, dez subportadoras (1) a (10) estão dispostas no lado de alta frequência, enquanto que nove subportadoras (11) a (19) estão dispostas no lado de baixa frequência. Além disso, esta Modalidade é a mesma que a Modalidade 4 no aspecto que a subportadora de SCH de detecção de correlação cruzada (a subportadora que é uma referência de fase) e a sub-
- 20 portadora de SCH de detecção de informações específicas de célula são correlacionadas e utilizadas. Utilizando um par de subportadoras como uma unidade, no caso da figura 32, uma subportadora de SCH de detecção de correlação cruzada (a subportadora que é uma referência de fase: subportadora (10) na figura 32) é deixada no lado de alta frequência, e a esta subpor-
- 25 tadora (10) é atribuído um código simulado (com "1" nesta Modalidade).

- A figura 33 é um diagrama que mostra a relação entre uma subportadora (a subportadora de SCH de detecção de informações específicas de célula) multiplicada pelas informações específicas de célula e outra subportadora que é correlacionada com a subportadora que é uma subportadora
- 30 (subportadora de SCH de detecção de correlação cruzada) como uma referência de fase. No caso de 76 subportadoras nesta Modalidade, 37 subportadoras podem ser utilizadas como as subportadoras de SCH. Consequen-

temente, é possível determinar as informações $P1(x)$ (onde $x=1\sim18$) com o comprimento de código de "18" como um valor relativo da subportadora (subportadora de detecção de correlação cruzada) como uma referência de fase como anteriormente descrito e a subportadora de detecção de informações específicas de célula. Além disso, nesta Modalidade para atribuir as informações como um par, uma única subportadora não é utilizada na atribuição de código. Em outras palavras, o código C19 na figura 33 é um código simulado ("1" nesta Modalidade).

Como na Modalidade 4, as figuras 34A a 34C são diagramas para explicar uma estrutura de dados do SCH concorrentemente transmitido de três setores na mesma célula. A figura 34A é um diagrama que mostra uma atribuição do código comum de setor sobre o eixo geométrico de frequência, e a figura 34B é um diagrama que mostra as estruturas de três códigos específicos de setor. Então, a figura 34C é um diagrama que mostra o conceito básico de geração do código específico de setor, e mostra os vetores sobre o plano de fase complexa.

A estrutura básica é a mesma que na Modalidade 4, mas como anteriormente descrito, difere da Modalidade 4 na relação posicional entre uma subportadora para utilização em detecção de correlação cruzada e uma subportadora para multiplicar pelas informações específicas de célula como anteriormente descrito. Como mostrado na figura 32, como as subportadoras de SCH, as subportadoras de números pares nos lados de frequência mais alta e mais baixa do que as subportadoras CC central são utilizadas.

As figuras 35A a D são diagramas para explicar que uma forma de onda no domínio de tempo formada por uma pluralidade de subportadoras de SCH combinadas em um período de símbolo de SCH é de repetição de uma forma de onda de referência (ou, uma forma de onda da forma de onda de referência invertida) em um período de um símbolo planejando a disposição de subportadoras de SCH de detecção de correlação cruzada sobre o eixo geométrico de frequência e o número de símbolos de SCH sobre o eixo geométrico de tempo.

Nesta Modalidade (que inclui a Modalidade acima mostrada),

uma subportadora de SCH é disposta periodicamente a intervalos de frequência de cada duas subportadoras sobre o eixo geométrico de frequência (por exemplo, ver figura 25). Quando as subportadoras de SCH assim periodicamente dispostas em um período de um símbolo são combinadas, como

5 mostrado na figura 35A, uma forma de onda de tempo (uma forma de onda no domínio de tempo antes de FFT) é obtida de modo que uma forma de onda de referência (assumida como A) é repetida em uma base de meio ($1/2$) símbolo em um período de um símbolo eficaz (um período obtido subtraindo um período de GI inserido de um período de um símbolo). Consequentemente, como descrito na Modalidade acima mostrada, a forma de onda de tempo é retardada por $1/2$ símbolo eficaz para calcular a correlação com uma forma de onda de tempo original, e o pico de correlação é por meio disto obtido. Consequentemente, é possível detectar uma posição de SCH (o

10 processamento da primeira etapa em uma pesquisa de célula pelo método de autocorrelação).

Além disso, como mostrado na figura 19, no caso onde o SCH está disposto nos últimos dois símbolos em um período de um quadro, como mostrado na figura 35, a mesma forma de onda de tempo (assumida como C) é repetida em um período de dois símbolos eficazes adjacentes. Consequentemente, a forma de onda de tempo é retardada por um símbolo para

20 calcular a correlação com uma forma de onda de tempo original, e o pico de correlação é por meio disto obtido. Consequentemente, é possível detectar uma posição de SCH (o processamento da primeira etapa em uma pesquisa de célula pelo método de autocorrelação).

Entretanto, na Modalidade 5, ainda, os SCHs de detecção de correlação cruzada são dispostos simetricamente no lado de baixa frequência e no lado de alta frequência com relação à frequência central. Em outras palavras, a segunda, a sexta, a décima, a décima quarta, ..., subportadoras (cada quarta subportadora começando com a segunda subportadora) da

30 subportadora CC como o centro são utilizadas como anteriormente descrito. Por este meio, uma forma de onda de tempo característica é formada a qual tem uma configuração onde um sinal é repetido em um meio ($1/2$) período

de um símbolo efetivo e ainda, em uma metade ($1/2$) do período, isto é, em um quarto ($1/4$) período do todo como uma unidade, uma forma de onda de tempo com a polaridade da amplitude invertida é repetida. Mais especificamente, como mostrado na figura 35B, a forma de onda de tempo de modo que B, -B, B, -B, é repetido é formada. Este fenômeno é causado por simetria no domínio de tempo referente à relação de frequência entre as subportadoras mutuamente ortogonais no esquema de comunicação de OFDM. Neste caso, é possível especificar uma posição de SCH pela detecção da periodicidade característica em uma base de um quarto ($1/4$) de símbolo eficaz. Pela utilização desta característica, é possível produzir um correlator utilizado em detecção de correlação cruzada com uma configuração mais simples. Em outras palavras, pelo correlator com uma configuração simples, é possível detectar o tempo de SCH com alta precisão.

Ainda, pela utilização da quarta, da oitava, da décima segunda, da décima sexta, ..., subportadoras de SCH de detecção de correlação cruzada (cada quarta subportadora começando da quarta subportadora) da subportadora CC como o centro, é também possível formar uma forma de onda de tempo característica de modo que um sinal é repetido em um quarto ($1/4$) período de um símbolo eficaz. Mais especificamente, como mostrado na figura 35D, a forma de onda de tempo que D, D, D, D é repetido é formada.

A estrutura de subportadora mais simplificada com o código específico de célula comum em todas as células feito todo "1" será especificamente abaixo descrita. Esta estrutura de subportadora é vantajosa na utilização prática.

Um sinal mostrado na figura 34A indica o código comum de setor que constitui o SCH. Na Modalidade 4, como mostrado na figura 29A, às subportadoras de SCH são atribuídos S_{01} a $S_{0n/6}$ a cada seis chips. Nesta Modalidade, a todas as subportadoras de SCH é atribuído S_0 . Aqui, S_0 é um valor arbitrário expresso por $A \cdot \exp(j\omega)$, onde A representa a amplitude (além disso, nesta Modalidade, a explicação é feita com a amplitude sendo "1"), j representa uma unidade imaginária, e ω representa uma fase. Todas as sub-

portadoras de SCH são multiplicadas por S_0 enquanto que os códigos de subportadoras como uma referência de fase são unicamente feitos "1" (posteriormente descrito). Por este meio, a necessidade é eliminada de sempre executar o cálculo de potência para a identificação de setor utilizando um grupo de seis subportadoras como uma unidade. Em outras palavras, utilizando o código 2 da figura 34B como um exemplo, é possível selecionar cada um dos códigos "P1", "P2" e "P3" de qualquer uma das subportadoras de SCH sobre o eixo geométrico de frequência para executar o processamento de cálculo de potência. Além disso, como existe a condição que as subportadoras utilizadas no processamento de cálculo de potência podem ser consideradas como tendo o mesmo percurso de propagação, a precisão diminui quando selecionando subportadoras afastadas umas das outras sobre o eixo geométrico de frequência, e é desejável utilizar subportadoras adjacentes.

Nesta Modalidade, como na Modalidade 4, o código comum de setor é um código comum em todas as células. Ainda, entre os códigos específicos de célula, um elemento de código como uma referência de fase é também comum em todas as células.

O SCH é configurado multiplicando três tipos de códigos (o código comum de setor, o código específico de setor e o código específico de célula). Aqui, o código comum de setor é feito comum nas células, e entre os códigos específicos de células, um elemento de código como uma referência de fase é também feito comum nas células. Como um resultado, com relação a uma subportadora multiplicada pelo elemento de código como uma referência de fase, os códigos multiplicados são o (código comum de setor comum em todas as células), (código específico de setor) e (código específico de célula comum em todas as células), e substancialmente, os (códigos comuns em todas as células) são multiplicados pelo (código específico de setor). Em outras palavras, em relação à subportadora multiplicada pelo elemento de código como uma referência de fase, três tipos de códigos são multiplicados, e entre os códigos, dois códigos são comuns em todas as células. Consequentemente, um código diferente é somente o código específico de setor. Isto significa que a detecção de correlação utilizando as réplicas

dos códigos específicos de setor pode ser executada com facilidade.

Portanto, o lado de aparelho de recepção prepara uma forma de onda de tempo de um código de réplica do código específico de setor que corresponde a cada setor, multiplica um sinal de recepção (sinal antes de
5 FFT) pela forma de onda de tempo do sinal de réplica para detectar um pico de correlação, e é por meio disto capaz de detectar o tempo de SCH no sinal de recepção com alta precisão. Consequentemente, é tornado possível executar uma identificação de setor e uma identificação de célula subsequentes com uma eficiência mais alta.

10 Ainda, nesta Modalidade, pela disposição de posições de sub-portadora para utilização em detecção de correlação cruzada em posições específicas, a mesma forma de onda de sinal é repetida a intervalos de comprimento de $1/2$ símbolo eficaz como mostrado na figura 35B. Mais ainda, uma forma de onda de sinal é formada de modo que o sinal é invertido a
15 intervalos de comprimento de $1/4$ de símbolo eficaz. Por este meio, é possível adotar uma configuração de um correlator simplificado utilizando as características.

No entanto, mesmo quando tal estrutura de SCH especializada é adotada, a forma de onda de sinal repetida é formada em um intervalo de
20 símbolo de SCH, o qual não é diferente, e é também possível executar a detecção de posição pelo método de autocorrelação. O método de autocorrelação é um método para detectar a correlação entre um sinal retardado de um sinal de recepção por um período predeterminado e um sinal de recepção original.

25 Um exemplo será especificamente abaixo descrito com referência aos desenhos. O código específico de setor será descrito primeiro. A figura 34B mostra um exemplo dos códigos específicos de setor (aqui, o número de setores é "3"). Aqui, os mesmos códigos como mostrado na Modalidade 4 são utilizados.

30 Descrita a seguir é uma sequência de códigos para transmitir as informações específicas de célula. A figura 36 é um diagrama que ilustra uma estrutura sobre o eixo geométrico de frequência de uma sequência de

códigos para transmitir as informações específicas de célula. Nesta Modalidade, as informações específicas de célula são transmitidas utilizando a sequência de códigos como mostrado na figura 36. c_1 como mostrado na figura 36 (1 é um número natural de 1 a 18) é o "código específico para a célula", e notifica uma estação móvel sobre as informações específicas de célula. c_1 é uma sequência de códigos com a amplitude de "1".

A sequência de códigos da Modalidade 4 como mostrado na figura 30 é configurada sequencialmente utilizando seis chips como um grupo do lado de baixa frequência. A sequência de códigos desta modalidade como mostrado na figura 36 é de uma forma especializada em que a sequência de códigos c_{ik} da figura 30 é toda "1". Por este meio, a limitação como anteriormente descrito é eliminada em que um grupo de seis subportadoras adjacentes sobre o eixo geométrico de frequência é necessariamente selecionado no cálculo da potência de setor, e a flexibilidade do processamento de identificação de setor é melhorada.

Três tipos de sequências de códigos como acima mostrado são sequências de códigos que constituem o SCH, e o SCH é configurado pela multiplicação destas sequências de códigos. Então, um transmissor de cada setor transmite um sinal de múltiplas portadoras que contém o SCH.

Um método de transmissão do SCH e uma configuração de um transmissor nesta Modalidade são os mesmos que na Modalidade 2 acima mostrada, e as suas descrições são omitidas. O aspecto diferente é um código (ver figuras 35 e 36) gerado na seção de geração de código específico de setor 63 na seção de processamento de dados SCH 60.

Uma configuração de receptor e um método de recepção nesta Modalidade são basicamente os mesmos que na Modalidade 4 acima mostrada, e as suas descrições são omitidas. Ainda, adotando a estrutura de código como mostrado na figura 36, sem executar a dispersão utilizando os códigos ortogonais (P1, P2, P3) após FFT, é possível identificar um setor mais próximo antes do processamento de FFT utilizando o método de correlação cruzada por forma de onda de tempo de réplica descrito no processamento da primeira etapa na pesquisa de célula.

Em outras palavras antes do processamento de FFT, um pico de correlação cruzada é detectado utilizando as formas de onda de tempo de réplica (forma de onda de tempo formada por um dos códigos 1, 2 e 3 na figura 34) dos códigos específicos de setor, o código (um dos códigos 1, 2 e 3 na figura 34) que provê o pico máximo é especificado, e é por meio disto possível identificar o setor mais próximo.

Especificamente, quando a sincronização de tempo do SCH é adquirida pelo método de correlação cruzada na primeira etapa da pesquisa de célula, é possível identificar um setor utilizando o resultado sem modificações. Em outras palavras, a sincronização de tempo de SCH é adquirida pela posição do valor de correlação no domínio de tempo por detecção de correlação cruzada, e a amplitude permite a determinação de um setor que provê uma alta potência de recepção.

Como o método de identificação de setor, pode ser determinado conforme apropriado utilizar a técnica para detectar a correlação por dispersão que utiliza os códigos ortogonais, ou utilizando a técnica para detectar a correlação cruzada que utiliza as formas de onda de réplica, em consideração da precisão de detecção requerida, das restrições de circuito, ou similares.

Ainda, quando o número de setores é excessivamente alto, grupos com o número mais alto de subportadoras são requeridos para reservar os códigos ortogonais, e o caso é assumido que o número de subportadoras é insuficiente. Em tal caso, o conceito de "grupo de setores" é introduzido pelo agrupamento de uma pluralidade de setores para identificar o grupo de setores pelo código específico de setor. Em outras palavras, o "código específico de setor" como acima descrito não precisa ser sempre um código para identificar diretamente o setor, e pode ser um código que indica um grupo de setores com alguns setores. Este conceito é comum e aplicado a todas as Modalidades acima mostradas.

Como acima descrito, de acordo com a invenção, por um código comum de setor sendo multiplicado por um código específico de setor, é possível identificar um setor somente por dispersão e detecção de correla-

ção utilizando o SCH sem utilizar um Canal-piloto. Consequentemente, com relação à identificação de setor, a necessidade é eliminada para a dispersão e o processamento de detecção de correlação utilizando um canal-piloto, e é possível reduzir a capacidade de memória a ser utilizada no cálculo de correlação utilizando o Canal-piloto.

Ainda, como o SCH é multiplicado pelo código específico de setor, é possível eliminar a interferência entre os setores mesmo em um limite dos setores. Mais ainda, é possível obter o efetivo de melhorar as características de antidesvanecimento randomizando o efetivo. É fácil aumentar o número de códigos específicos de setor (códigos ortogonais) atribuídos para cada setor que corresponde a um aumento no número de setores, e responder à configuração de setor flexivelmente.

Mais ainda, quando é possível reservar o número adequado de subportadoras na multiplicação do SCH pelo código específico de célula, somente o SCH permite que uma ID de célula seja identificada diretamente. Neste caso, o processamento de pesquisa de célula que inclui a identificação de setor é completado por um processamento de 2 etapas utilizando somente o SCH (pesquisa de célula de 2 etapas), e o processo de pesquisa pode ser reduzido se comparado com a pesquisa de célula de 3 etapas convencional.

Ainda, planejando estruturas, conteúdos e disposições sobre o eixo geométrico de frequência de um código específico de célula e um código específico de setor para multiplicar, é possível impedir que o código específico de setor e o código específico de célula imponham um efetivo adverso um sobre o outro, e suprimir uma diminuição em precisão de transmissão de informações. Mais ainda, cada uma das informações por ser demodulada independentemente (isto é, em processamento paralelo), e é por este meio possível reduzir o tempo de processamento de uma pesquisa de célula que inclui uma pesquisa de setor.

Em outras palavras, um código de $2m$ chips é gerado pela combinação de dois códigos de m chips ortogonais, o código de m chips é utilizado para a identificação de setor, e o outro código de m chips é utilizado

para a identificação de informações específicas de célula. As informações específicas de célula são transmitidas como informações de diferença de fase entre as subportadoras (que estão mais de preferência contíguas sobre o eixo geométrico de frequência) multiplicadas por um elemento de código específico de setor do mesmo valor, e é por meio disto possível transmitir

5 eficientemente as informações específicas de setor e as informações específicas de célula com eficiência, enquanto que o lado de recepção pode dividir e extrair ambas as informações com eficiência.

Ainda, no método de pesquisa de célula da invenção, é possível

10 completar a pesquisa de célula por uma detecção de temporização do SCH (primeira etapa) sobre o eixo geométrico de tempo por um método de autocorrelação que utiliza a periodicidade do SCH ou um método de correlação cruzada que utiliza as formas de onda de tempo de códigos de réplica dos códigos específicos de setor, e a identificação de um tempo de quadro e a

15 identificação de uma ID de setor e uma ID de célula (segunda etapa) com base em informações sobre o eixo geométrico de frequência. Consequentemente, é possível reduzir o processo de pesquisa se comparado com a pesquisa de célula de 3 etapas convencional.

Ainda, a dispersão e a detecção de correlação que utiliza um

20 canal-piloto é requerida somente na demodulação de um canal de dados enquanto não sendo requerida em uma pesquisa de célula, e é por meio disto possível conseguir reduções (tais como uma redução na capacidade de memória e similares) em cargas de hardware utilizadas para o cálculo de correlação do Canal-piloto. Mais ainda, como o código específico de setor é

25 multiplexado no SCH, com relação à identificação de setor, é possível obter efeitos de ter-se uma resistência à interferência entre os setores e uma dispersão. No entanto, quando o número de subportadoras não é adequado, a ID de célula não pode ser identificada diretamente somente pelo SCH, e pode existir um caso em que as informações de grupo de IDs de célula sejam

30 somente detectadas. Neste caso, a ID de célula pode ser identificada pela implementação de uma dispersão e detecção de correlação utilizando um canal-piloto como o processamento da terceira etapa.

Mais ainda, de acordo com o aparelho de transmissão/recepção de múltiplas portadoras da invenção, uma rápida transmissão com grande capacidade é permitida no downlink.

Assim, de acordo com a invenção, é possível diminuir o processo requerido para o processamento de pesquisa de célula que inclui a identificação de setor, enquanto reduzindo a capacidade de memória para armazenar os resultados de detecção de correlação utilizando um Canal-piloto. É ainda possível atualizar uma pesquisa de célula mais rápida que inclui a identificação de setor com alta precisão enquanto aperfeiçoando a resistência à interferência ou às características de antidesvanecimento do processamento de pesquisa de célula que inclui a identificação de setor sem aumentar as cargas sobre um aparelho de recepção/transmissão.

Ainda, a invenção inclui várias variações (exemplos específicos, modificações e aplicações), e as variações contribuem para a aplicação prática de esquemas de comunicação em conformidade com o E-UTRA (UTRA Desenvolvido). Por exemplo, no processamento (o processamento de detecção de tempo de SCH) da primeira etapa na pesquisa de célula, assim como no método de autocorrelação, é possível adotar um método de correlação cruzada com uma forma de onda de tempo específica notada. Neste caso, é possível obter o efetivo de permitir que a configuração de um correlator seja simplificada. Ainda, pela unificação de todos os códigos de subportadoras como uma referência de fase sobre o eixo geométrico de frequência para, por exemplo, "1", é possível eliminar as limitações que seis subportadoras devam ser um grupo em dispersão utilizando o código específico de setor.

Mais ainda, quando uma estação móvel conhece cada tipo de código específico de setor transmitido da estação de base, uma detecção de setor mais próximo pode ser executada pela detecção utilizando uma correlação cruzada por forma de onda de tempo antes de FFT sem dispersão. Mais ainda, quando o número de setores aumenta, é possível adotar um "código específico de grupo de setores" como o "código específico de setor".

Mais ainda, a invenção é capaz de ser configurada como uma estrutura de dados de um canal de sincronização.

Em outras palavras, uma estrutura de dados da invenção é uma estrutura de dados de um canal de sincronização (SCH) em um sistema de comunicação móvel que adota um esquema de comunicação de múltiplas portadoras no qual uma célula é dividida em uma pluralidade de células, uma estação de base que controla a célula transmite os sinais de downlink para as estações móveis na célula por comunicação de múltiplas portadoras, e o sinal de downlink inclui um canal de sincronização (SCH) capaz de ser utilizado em uma pesquisa de célula que inclui a identificação de setor, onde um código comum de setor comum em uma pluralidade de setores na mesma célula é multiplicado por um código específico de setor que varia com cada setor na mesma célula, e é por meio disto tornado possível executar uma pesquisa de célula que inclui a identificação de setor utilizando o canal de sincronização (SCH).

Uma nova estrutura que inclui o código específico de setor é adotada como uma estrutura de dados do canal de sincronização (SCH: daqui em diante, simplesmente referido como "SCH" conforme apropriado) incluído no downlink do esquema de comunicação móvel de múltiplas portadoras. Em outras palavras, o código comum de setor é multiplicado pelo código específico de setor, e está destinado a identificar um setor somente por dispersão e detecção de correlação utilizando o canal de sincronização (SCH) sem utilizar um Canal-piloto. Isto é, a invenção é para variar o SCH convencionalmente utilizado para ser comum (isto é, não ortogonal em relação aos setores) em setores de uma única célula para um canal ortogonal específico para cada setor, e permite uma identificação de setor direta utilizando o SCH. Consequentemente, com relação à identificação de setor, a necessidade é eliminada para a dispersão e o processamento de detecção de correlação que utiliza um canal-piloto, e é possível reduzir a capacidade de memória a ser utilizada no cálculo de correlação utilizando o Canal-piloto. Ainda, como o SCH é multiplicado pelo código específico de setor, é possível eliminar a interferência entre os setores mesmo em um limite dos setores. Mais ainda, é possível obter o efetivo de melhorar as características de antidesvanecimento randomizando o efetivo. Mais ainda, quando as informações para

multiplexar no SCH podem ser aumentadas, é destacado identificar diretamente uma ID de célula somente pelo SCH, e neste caso, é possível conseguir o processamento de pesquisa de célula que inclui a identificação de setor por um processamento de 2 etapas (pesquisa de célula de 2 etapas) utilizando somente o SCH.

Ainda, em uma estrutura de dados do canal de sincronização (SCH) da invenção, o código específico de setor é configurado tornando m (m é um número natural de "2" ou mais) elementos de código de um grupo, e atribuindo um grupo de elementos de código repetidamente a subportadoras sobre o eixo geométrico de frequência, enquanto que os códigos específicos de setor que correspondem aos setores são ortogonais uns aos outros.

O aspecto é esclarecido que o código específico de setor é repetidamente atribuído a subportadoras sobre o eixo geométrico de frequência em uma unidade de um grupo de m elementos de código, e que os m elementos de código são ortogonais para cada setor. Além disso, o termo "elemento de código" é utilizado por conveniência para distinguir entre "código como um conceito mais alto" significando uma "sequência de códigos" e cada código ("código como um conceito mais baixo") que é um elemento estrutural da sequência de códigos, e por exemplo, corresponde a um "chip" que é uma unidade de dispersão. Ainda, atribuindo os elementos de código a subportadoras sobre o eixo geométrico de frequência, por exemplo, a fase da subportadora varia, e é por meio disto possível transmitir as informações específicas de setor. Aqui, como um exemplo, assumindo que $m=3$, o código M1 que corresponde ao setor 1 é repetidamente atribuído do lado de baixa frequência para o lado de alta frequência em um período de 3 elementos de código tal como $M1 = (m1, m2, m3, m1, m2, m3, \dots)$ sobre o eixo geométrico de frequência em uma unidade de elementos de código ($m1, m2, m3$). O código M2 do setor 2 é também repetidamente atribuído do lado de alta frequência para o lado de alta frequência em um período de 3 elementos de código tal como $M2 = (m4, m5, m6, m4, m5, m6, \dots)$. Então, ($m1, m2, m3$) e ($m4, m5, m6$) que são respectivamente as unidades estruturais dos códigos M1 e M2 são mutuamente ortogonais.

Por exemplo, quando um conjugado complexo de cada um de m_1 , m_2 e m_3 é multiplicado (desdispersado) pelos códigos M1 e M2, um alto valor de correlação é mostrado no código M1, enquanto que um valor de correlação do código M2 é "0", e é possível distinguir entre ambos os códigos para extrair. Abaixo descrito está um exemplo da filosofia fundamental para gerar os códigos ortogonais. Sobre o plano de fase complexa (que é plano IQ onde o eixo geométrico I corresponde ao eixo geométrico real, e o eixo geométrico Q corresponde ao eixo geométrico imaginário), por exemplo, três vetores (P1, P2, P3) com a amplitude de "1" dispostos para formarem um ângulo de 120° um em relação ao outro são determinados. Os três vetores tem a relação que a sua adição de vetores resulta em "0", e utilizando os vetores, é possível gerar os códigos ortogonais (no caso de $m=3$) com facilidade. Por exemplo, o código M1 = (P1, P1, P1), o código M2 = (P1, P2, P3), e o código M3 = (P1, P3, P2) são mutuamente ortogonais. Por exemplo, quando cada conjugado complexo de elementos de código (P1, P2, P3) do código M2 é multiplicado por cada um dos códigos M1, M2 e M3 e os elementos de código são somados, o valor de correlação do código M2 é "3", enquanto que no caso de M1 e M3, a relação dos vetores P1, P2 e P3 é eventualmente mantida sem mudanças como uma relação relativa entre os elementos de código. Consequentemente, a adição resulta em "0". No exemplo acima mencionado, três vetores que têm a relação ortogonal são utilizados, e aumentando o número de vetores (por exemplo, utilizando quatro vetores que formam um ângulo de 90 graus), é possível aumentar adicionalmente o número de elementos de código. Por este meio, é possível aumentar o número de códigos (o exemplo acima mencionado permite a geração de três códigos, M1, M2 e M3, e o número de códigos é "3") que têm a relação ortogonal. Consequentemente, quando o número de setores contidos em uma única célula aumenta, utilizando a filosofia acima mencionada, é possível gerar os códigos ortogonais que correspondem ao número de setores com facilidade.

Ainda, a estrutura de dados do canal de sincronização (SCH) da invenção é formada multiplicando o código comum de setor, o código especí-

fico de setor, e ainda, um código específico de célula ("código que indica as informações específicas de célula") ou existe o caso de ser referido como um "código que inclui uma ID de célula específica de célula (ou as informações que indicam um grupo de IDs de célula comum em algumas células").

5 Multiplicando o SCH também pelo código específico de célula, quando condições predeterminadas são atendidas, é possível identificar diretamente uma ID de célula somente pelo SCH, assim como a identificação de setor pelo SCH. Neste caso, o processamento de pesquisa de célula que inclui a identificação de setor é completado por um processamento de 2 etapas utilizando somente o SCH (pesquisa de célula de 2 etapas), e é possível
10 reduzir o processo de pesquisa se comparado com a pesquisa de célula de 3 etapas convencional.

Ainda, na estrutura de dados do canal de sincronização (SCH) da invenção, o código específico de célula é um código que indica as informações específicas de célula para uma estação móvel adquirir em uma pesquisa de célula. É esclarecido que o código específico de célula indica as
15 informações específicas de célula (ID de célula ou similar).

Mais ainda, na estrutura de dados do canal de sincronização (SCH) da invenção, o código comum de setor é atribuído a subportadoras sobre o eixo geométrico de frequência, o código específico de setor é atribuído às subportadoras às quais foi atribuído o código comum de setor, e cada um dos elementos de código que constituem o código específico de célula indica as informações de uma diferença de fase relativa entre um par de subportadoras entre as subportadoras às quais foi atribuído o código comum de setor. Consequentemente, nas subportadoras às quais foi atribuído o código comum de setor sobre o eixo geométrico de frequência, uma de uma subportadora correlacionada é multiplicada pelo elemento de código que é uma referência de fase, e a outra subportadora é multiplicada pelo elemento de código que indica a diferença de fase relativa.
25

30 É esclarecido que as informações específicas de célula (ID de célula, disposição de antena, largura de banda de BCH (Canal de Difusão), comprimento de GI (Intervalo de Guarda, também referido como CP: Prefixo

Cíclico) e similares) são transmitidas por informações de uma diferença de fase relativa entre duas subportadoras dispostas sobre um eixo geométrico de frequência. Em outras palavras, tal esquema é adotado que o código o específico de célula indica uma fase relativa ou uma subportadora correlacionada sem indicar uma fase absoluta de cada subportadora, é por meio 5 disto tornado fácil gerar o código específico de célula, e por exemplo, utilizando os códigos GCL, os códigos Walsh-Hadamard,) e similares para corresponder às informações específicas de célula, é possível notificar uma estação móvel sobre as informações. Quando o número de subportadoras é 10 suficiente, todas as informações requeridas para a identificação de célula podem ser transmitidas pelo SCH.

Ainda, na estrutura de dados do canal de sincronização (SCH) da invenção, o código comum de setor e cada um dos elementos de código que são as referências de fase que constituem o código específico de célula 15 são códigos comuns em todas as células.

Assim, a estrutura de dados do SCH é planejada para permitir o processamento de sinal (o processamento de sinal para detectar uma posição do SCH em um sinal de recepção) na primeira etapa de uma pesquisa de célula a ser implementado por um método de correlação cruzada utilizando 20 réplicas de códigos específicos de setor. Como o SCH é disposto periodicamente em um período de um quadro, a posição pode ser detectada pelo "método de autocorrelação" utilizando a periodicidade, e utilizando o "método de correlação cruzada" que utiliza os códigos de réplica atualiza um pico de correlação de forma, e permite que a posição de SCH seja detectada com 25 uma precisão mais alta. O SCH é configurado multiplicando três tipos de códigos (o código comum de setor, o código específico de setor e o código específico de célula). Aqui, o código comum de setor é feito comum em todas as células, e entre os códigos específicos de células, um elemento de código como uma referência de fase é também feito comum em todas as células. 30 Os códigos multiplicados por uma subportadora multiplicada pelo elemento de código como uma referência de fase são o (código comum de setor comum em todas as células), (código específico de setor) e (código específico

de célula comum em todas as células), e substancialmente, os (códigos comuns em todas as células) são multiplicados pelo (código específico de setor). Em outras palavras, em relação à subportadora multiplicada pelo elemento de código como uma referência de fase, três tipos de códigos são multiplicados, e entre os códigos, dois códigos são comuns em todas as células. Consequentemente, um código diferente é somente o código específico de setor. Isto significa permitir a detecção de correlação utilizando as réplicas dos códigos específicos de setor. Portanto, o lado de aparelho de recepção prepara uma forma de onda de tempo de um código de réplica do código específico de setor que corresponde a cada setor, multiplica um sinal de recepção (o sinal antes de FFT) pela forma de onda de tempo do sinal de réplica para detectar um pico de correlação, e é por meio disto capaz de detectar a posição do SCH no sinal de recepção com alta precisão. Consequentemente, é tornado possível executar uma identificação de setor e uma identificação de célula subsequentes com mais eficiência. Além disso, mesmo quando a estrutura de SCH como acima descrita é adotada, o SCH é periodicamente disposto em um período de um quadro, o qual não é diferente, e é também possível executar a detecção de posição pelo método de autocorrelação (isto é, o método de detectar a correlação entre um sinal retardado de um sinal de recepção por um período predeterminado e um sinal de recepção original).

Ainda, na estrutura de dados do canal de sincronização (SCH) da invenção, o código específico de setor é configurado fazendo $2m$ (m é um número natural de "2" ou mais) elementos de código um grupo, e atribuindo um grupo de elementos de código repetidamente a subportadoras sobre o eixo geométrico de frequência, enquanto que $2m$ elementos de código são configurados preparando dois grupos de m elementos de código ortogonais de cada setor como descrito na reivindicação 2 ou 3, e atribuindo cada grupo a subportadoras para ficarem adjacentes sobre o eixo geométrico de frequência, e entre os $2m$ elementos de código que é uma unidade de estrutura do código específico de setor, cada metade de m elementos de código é multiplicado por um elemento de código que constitui o código específico de

célula, que tem o mesmo valor que aquele do elemento de código, indicando uma diferença de fase relativa de uma respectiva da outra metade de m elementos de código.

Quando o SCH é utilizado somente para a identificação de setor, como acima descrito, é suficiente dispor um código ortogonal que tenha elementos de código como uma unidade de estrutura repetidamente sobre o eixo geométrico de frequência, mas para transmitir adicionalmente as informações específicas de célula, as condições tornam-se mais severas. Em outras palavras, de modo a multiplexar tanto as informações específicas de

5 setor quanto as informações específicas de célula sobre o SCH para transmitir, é a condição que as informações específicas de setor e as informações específicas de célula não tenham um efeito adverso uma sobre a outra, e é importante permitir que cada informação seja restaurada independentemente (isto é, por processamento paralelo) para reduzir o tempo de processamento.

10 Para atender a estas condições, aqui, dois grupos são preparados, onde o grupo tem m elementos de código os quais são uma unidade de estrutura de um código ortogonal para a identificação de setor, e combinados em um modo de dois estágios sobre o eixo geométrico de frequência, e $2m$ elementos de código são feitos uma nova estrutura unitária e dispostos repetidamente sobre o eixo geométrico de frequência. M elementos de código são

15 utilizados para identificar o setor. Os m elementos de código restantes são utilizados para multiplicar o código específico de célula. Como o código específico de célula indica uma diferença de fase relativa entre um par de subportadoras como anteriormente descrito, cada um dos m elementos de código restantes é multiplicado por um código que indica uma diferença de fase de um respectivo (isto é, um elemento de código respectivo do código específico de setor) dos outros m elementos de código com o mesmo valor. Por exemplo, tal caso é considerado em que um código ortogonal para a identificação de setor compreendido de elementos de código (m_1, m_2, m_3) é combinado em um modo de dois estágios sobre o eixo geométrico de frequência,

20 e disposto como uma unidade repetidamente do lado de baixa frequência para o lado de alta frequência para formar um código. Por exemplo, o código

25

30

M1 é assumido que $M1 = (m1, m2, m3, "m1", "m2", "m3", \dots)$. As "" foram adicionadas para distinguir os elementos de código com o mesmo valor. Então, "m1" é multiplicado por um código "c1" que indica uma diferença de fase de m1 que tem o mesmo valor no lado de frequência mais baixa, e "m2" e "m3" são também multiplicados pelo código "c2" e "c3" cada um indicando uma diferença de fase de m2 ou m3 no lado de frequência mais baixa, respectivamente.

Por este meio, o código de identificação de setor e célula M1 é $M1 = (m1, m2, m3, m1 \cdot c1, m2 \cdot c2, m3 \cdot c3 \dots)$. Como acima descrito, como (m1, m2, m3) são ortogonais entre os setores, é possível distinguir o código específico de setor para extrair pela multiplicação do conjugado complexo e da detecção de correlação. Ainda, por exemplo, para "m1 • c1", multiplicando o conjugado complexo de m1 (código multiplicado por uma subportadora como uma referência de fase), m1 é cancelado, e é possível extrair "c1" que tem as informações específicas de célula. c2 e c3 podem ser extraídos do mesmo modo. Assim, basicamente, detectando uma diferença de fase de outra subportadora de uma subportadora como uma referência de fase, é possível demodular o código específico de célula (Cn) (além disso, para melhorar a precisão de demodulação, é desejável calcular a correlação cruzada com o código específico de célula Cn como um candidato). É possível executar a identificação de setor por dispersão e detecção de correlação utilizando o código específico de setor (m1, m2, m3) e um processamento de demodulação das informações específicas de célula Cn (c1, c2, c3) multiplicando o conjugado complexo independentemente (em paralelo com) um do outro. Ainda, em relação à transmissão das informações específicas de célula, por exemplo, duas subportadoras multiplicadas pelo mesmo valor "m1" são correlacionadas, uma é uma subportadora de referência de fase, à outra subportadora é atribuído o código específico de célula Cn, e é possível prover uma diferença de fase relativa da subportadora de referência de fase. Portanto, sem receber interferência pelo código específico de setor, é possível transmitir somente as informações específicas de célula como as informações de diferença de fase relativas entre as subportadoras. Consequen-

temente, as informações específicas de célula podem ser transmitidas eficientemente.

Ainda, na estrutura de dados do canal de sincronização (SCH) da invenção, o código específico de setor é configurado tornando $2m$ (m é um número natural de "2" ou mais) elementos de código de um grupo, e atribuindo um grupo de elementos de código repetidamente a subportadoras sobre o eixo geométrico de frequência, enquanto que $2m$ elementos de código são configurados preparando dois grupos de m elementos de código ortogonais para cada setor da invenção, e atribuindo os elementos de código de cada grupo a subportadoras alternadamente de modo que os elementos de código com o mesmo valor em cada código sejam dispostos para ficarem adjacentes sobre o eixo geométrico de frequência, e entre os $2m$ elementos de código que são uma unidade de estrutura do código específico de setor, um dos elementos de código com o mesmo valor atribuído às subportadoras adjacentes sobre o eixo geométrico de frequência é multiplicado por um elemento de código que constitui o código específico de célula, que indica uma diferença de fase relativa do outro elemento de código como uma referência de fase.

No exemplo acima mencionado, dois grupos de m elementos de código (código ortogonal para identificação de setor: por exemplo (m_1, m_2, m_3)) são preparados, e simplesmente empilhados e dispostos sobre o eixo geométrico de frequência. Na invenção, uma disposição é feita em uma forma mista de modo que os mesmos elementos de código de cada grupo fiquem adjacentes uns aos outros sobre o eixo geométrico de frequência. Por exemplo, o código M1 é assumido que código M1 = ($m_1, m_1, m_2, m_2, m_3, m_3$). Então, um dos elementos de código com o mesmo valor é multiplicado pelo código específico de célula que indica uma diferença de fase relativa. Consequentemente, o código de identificação de setor e de célula M1 é $M1 = (m_1, m_1 \cdot c_1, m_2, m_2 \cdot c_2, m_3, m_3 \cdot c_3 \dots)$. Então, a identificação de setor é executada utilizando os elementos de código de números ímpares (m_1, m_2, m_3), cada um dos elementos de código de números pares ($m_1 \cdot c_1, m_2 \cdot c_2, m_3 \cdot c_3$) é multiplicado por um conjugado complexo de m_1, m_2 ou m_3

multiplicado pela subportadora adjacente como uma referência de fase, e é possível demodular o código específico de célula ($c_1, c_2, c_3, \dots$). É um excelente aspecto da invenção que os elementos de código com o mesmo valor sejam dispostos para ficarem adjacentes uns aos outros (isto é, dispostos como um par sobre o eixo geométrico de frequência de modo que "m1, m1", "m2, m2", "m3, m3") em uma sequência de elementos de código específico de setor antes de serem multiplicados pelo código específico de célula C_n . Como os códigos com o mesmo valor são dispostos sobre o eixo geométrico de frequências mais próximo, é possível considerar as funções de transferência de percursos de propagação de subportadoras atribuídas aos códigos como sendo equivalentes (em outras palavras, quando a função de transferência do percurso de propagação de cada subportadora difere por posições de subportadoras ficando afastadas umas das outras sobre o eixo geométrico de frequência, a fase gira por este efetivo, a rotação resulta em um erro na transmissão das informações específicas de célula utilizando uma diferença de fase relativa entre duas subportadoras, e existe um caso que a precisão de demodulação das informações específicas de célula degrada). Na invenção, como duas subportadoras estão adjacentes e dispostas sobre o eixo geométrico de frequência, a probabilidade é alta de que as condições de propagação das subportadoras sejam estimadas serem as mesmas, e é assim possível transmitir as informações específicas de célula (isto é, a diferença de fase entre duas subportadoras) com alta precisão.

Ainda, na estrutura de dados do canal de sincronização (SCH) da invenção, S_f (S_f é um número natural) subquadros estão dispostos sobre um período de um quadro na direção de eixo geométrico de tempo, enquanto que uma pluralidade de subcanais está disposta sobre a banda inteira na direção de eixo geométrico de frequência, um quadro em comunicação de múltiplas portadoras é por meio disto configurado, o canal de sincronização (SCH) é disposto em cada último um símbolo em um período de tempo obtido pela divisão do período de um quadro em S_s (S_s é um submúltiplo de S_f) porções, e o canal de sincronização (SCH) é periodicamente disposto a intervalos do número predeterminado de subportadoras sobre o eixo geomé-

trico de frequência. Consequentemente, a forma de onda de tempo formada por subportadoras para utilização em identificação de setor sendo combinada é uma forma de onda de tempo que tem a periodicidade que uma forma de onda predeterminada é repetida em um período de um símbolo, e pela
 5 utilização da periodicidade da forma de onda de tempo, é possível detectar a posição de SCH pelo método de autocorrelação.

O SCH é atribuído ao último (um) símbolo em um período de tempo obtido pela divisão de um período de um quadro no número predeterminado de porções, e entre as subportadoras atribuídas ao SCH, as sub-
 10 portadoras para utilização em identificação de setor são dispostas a intervalos predeterminados com uma periodicidade sobre o eixo geométrico de frequência. De acordo com esta disposição, devido à relação de frequência entre as subportadoras ortogonais no esquema de comunicação de OFDM, isto é, a simetria no domínio de tempo, conforme a forma de onda de tempo
 15 formada pelas subportadoras estão sendo combinadas, tal forma de onda é obtida que a periodicidade que uma forma de onda predeterminada é repetida em um período de um símbolo (por exemplo, tal forma de onda que assumindo uma forma de onda predeterminada como A, A é repetido em uma base de meio ($1/2$) símbolo). Utilizando a periodicidade da forma de onda de
 20 tempo, é possível detectar a posição de SCH pelo método de autocorrelação ou pelo método de correlação cruzada.

Ainda, na estrutura de dados do canal de sincronização (SCH) da invenção, uma pluralidade de subquadros está disposta sobre um período de um quadro na direção de eixo geométrico de tempo, enquanto que uma
 25 pluralidade de subcanais está disposta sobre a banda inteira na direção de eixo geométrico de frequência, um quadro em comunicação de múltiplas portadoras é por meio disto configurado, e o canal de sincronização (SCH) é disposto em dois símbolos predeterminados no período de um quadro. Consequentemente, a forma de onda de tempo formada por subportadoras para
 30 utilização em identificação de setor sendo combinada é uma forma de onda de tempo que tem a periodicidade que a mesma forma de onda é repetida em um período de um símbolo, e pela utilização da periodicidade da forma

de onda, é possível detectar a posição de SCH pelo método de autocorrelação.

O SCH é atribuído a dois símbolos, e entre as subportadoras atribuídas ao SCH, as subportadoras para utilização em identificação de setor estão dispostas a intervalos predeterminados com uma periodicidade sobre o eixo geométrico de frequência. No caso da invenção, como o SCH é atribuído sobre dois símbolos, como um resultado, a mesma forma de onda de tempo aparece para cada símbolo (por exemplo, tal forma de onda que assumindo uma forma de onda em um período de um símbolo como C, C é repetido em uma base de período de um símbolo em um período de dois símbolos). Utilizando assim a periodicidade da forma de onda de tempo em uma base de período de um símbolo, é possível detectar a posição de SCH pelo método de autocorrelação. Ainda, como o SCH pode ser transmitido utilizando as subportadoras sobre a banda de frequência inteira, quando diferentes informações são transmitidas para cada símbolo, é possível aumentar um comprimento de código utilizável na transmissão das informações específicas de célula (informações de diferença de fase relativa), e transmitir uma maior quantidade de informações específicas de célula.

Ainda, um método de pesquisa de célula da invenção é um método de pesquisa de célula para receber um sinal de múltiplas portadoras de um aparelho de transmissão de múltiplas portadoras, e utilizar um canal de sincronização (SCH) da invenção que inclui as informações de identificação de célula e de setor para identificar um setor e uma célula, e é executado pela primeira etapa de detectar uma posição de canal de sincronização (SCH) em um sinal de recepção por um método de autocorrelação ou um método de correlação cruzada, e a segunda etapa de detectar um código específico de setor provendo a potência de recepção máxima para identificar um setor por processamento de dispersão com um código específico de setor do canal de sincronização (SCH) disposto sobre o eixo geométrico de frequência, concorrentemente detectando uma diferença de fase entre uma subportadora como uma referência de fase e outra subportadora, associada com a subportadora, multiplicada por um elemento de código de um código especí-

fico de célula entre as subportadoras atribuídas ao canal de sincronização (SCH), por meio disto demodulando o código específico de célula, executando adicionalmente o processamento de detecção de correlação com um código específico de célula desejado para detectar quando necessário, e por
 5 meio disto detectando o código específico de célula.

Como acima descrito, multiplexando as informações para identificar um setor e uma célula no SCH de downlink em uma comunicação de múltiplas portadoras, quando condições predeterminadas são atendidas (em outras palavras, quando o número suficiente de subportadoras é utilizado, e
 10 todas as informações específicas de célula requeridas podem ser transmitidas por uma diferença de fase relativa entre um par de subportadoras), é possível completar uma pesquisa de célula que inclui a identificação de setor utilizando somente o SCH. Em outras palavras, é possível completar a pesquisa de célula por detecção de tempo de SCH (primeira etapa) sobre o eixo
 15 geométrico de tempo por um método de autocorrelação que utiliza a periodicidade do SCH ou o método de correlação cruzada que utiliza os códigos de réplica dos códigos específicos de setor, e a identificação de tempo de quadro e a identificação de uma ID de setor e uma ID de célula (segunda etapa) com base nas informações sobre o eixo geométrico de frequência. Consequentemente, é possível reduzir o processo de pesquisa se comparado com
 20 a pesquisa de célula de 3 etapas convencional. Ainda, neste caso, a dispersão e a detecção de correlação que utiliza um canal-piloto são requeridas somente na demodulação de um canal de dados enquanto não sendo requeridas em uma pesquisa de célula, e é por meio disto possível conseguir reduções (tal como uma redução em capacidade de memória e similares) em
 25 cargas de hardware utilizadas para o cálculo de correlação do Canal-piloto. Mais ainda, como o código específico de setor é multiplexado no SCH, com relação à identificação de setor, é possível obter efeitos de ter-se uma resistência à interferência entre os setores e uma dispersão. No entanto, quando
 30 o número de subportadoras não é adequado, a ID de célula não pode ser identificada diretamente somente pelo SCH, e pode existir um caso em que as informações de grupo de IDs de célula sejam somente detectadas. Neste

caso, a ID de célula é identificada pela implementação de uma dispersão e detecção de correlação que utiliza um canal-piloto como o processamento da terceira etapa.

Ainda, um aparelho de transmissão de múltiplas portadoras da invenção tem um meio de atribuição para atribuir um canal de sincronização (SCH) que tem a estrutura da invenção por sobre o eixo geométrico de frequência em um período de quadro, e um meio de transmissão que tem antenas direcionais providas para cada um da pluralidade de setores para transmitir um sinal de múltiplas portadoras com o canal de sincronização (SCH) atribuído por sobre o eixo geométrico de frequência.

De acordo com esta configuração, é possível transmitir um sinal de múltiplas portadoras com as informações específicas de setor e as informações específicas de célula atribuídas sobre o eixo geométrico de frequência das antenas para cada setor.

Ainda, um aparelho de recepção de múltiplas portadoras da invenção é um aparelho de recepção de múltiplas portadoras para receber um sinal de múltiplas portadoras transmitido do aparelho de transmissão de múltiplas portadoras da invenção, e utilizando um canal de sincronização (SCH) multiplicado por um código específico de setor incluído no sinal de recepção para identificar um setor e uma célula, e tem um meio de detecção de tempo para detectar uma posição de canal de sincronização (SCH) em um sinal de recepção utilizando o fato que o canal de sincronização (SCH) está disposto periodicamente sobre o eixo geométrico de tempo, e um meio de identificação de setor para detectar um código específico de setor que provê a potência de recepção máxima por processamento de dispersão com o código específico de setor multiplicado pelo canal de sincronização (SCH) disposto sobre o eixo geométrico de frequência.

É por meio disto possível receber um sinal de múltiplas portadoras e implementar o processamento de identificação de setor (pesquisa de setor) pelo SCH.

Ainda, um aparelho de recepção de múltiplas portadoras da invenção é um aparelho de recepção de múltiplas portadoras para receber um

sinal de múltiplas portadoras transmitido do aparelho de transmissão de múltiplas portadoras, e que adota um código comum em células incluídas no sinal de recepção para identificar um setor, e tem um meio de detecção de tempo para detectar uma posição de canal de sincronização (SCH) em um
 5 sinal de recepção por um método de correlação cruzada que utiliza uma forma de onda de tempo de um sinal de réplica do código específico de setor multiplicado por uma subportadora atribuída um elemento de código que é uma referência de fase entre os elementos de código que constituem o código específico de célula, e um meio de identificação de setor para detectar
 10 um código específico de setor que provê a potência de recepção máxima por processamento de dispersão com o código específico de setor multiplicado do canal de sincronização (SCH) disposto sobre o eixo geométrico de frequência.

No aparelho de recepção de múltiplas portadoras da invenção,
 15 na primeira etapa de detectar uma posição do SCH incluído em um sinal de recepção, é aplicado o método (método de correlação cruzada) para multiplicar o sinal de recepção por uma forma de onda de tempo de um sinal de réplica do código específico de setor para obter a correlação. É por meio disto possível detectar o tempo de SCH com alta precisão.

20 Mais ainda, o aparelho de recepção de múltiplas portadoras da invenção ainda tem um meio de identificação de célula para detectar, con-
 correntemente com o processamento de detecção do código específico de setor no meio de identificação de setor, uma diferença de fase entre uma subportadora como uma referência de fase e outra subportadora, associada
 25 com a subportadora, multiplicada por um elemento de código do código específico de célula entre as subportadoras atribuídas ao canal de sincronização (SCH), por meio disto demodulando o código específico de célula, executando adicionalmente o processamento de detecção de correlação com um código específico de célula desejado para detectar quando necessário,
 30 por meio disto detectando o código específico de célula, e detectando as informações de ID de célula ou de grupo de IDs de célula.

É portanto possível receber um sinal de múltiplas portadoras e

implementar uma pesquisa de célula que inclui a identificação de setor pelo SCH. Quando o número de subportadoras é adequado, é possível identificar uma ID de setor e uma ID de célula somente pelo SCH.

5 Mais ainda, o aparelho de recepção de múltiplas portadoras da invenção tem um meio para implementar a dispersão e o processamento de detecção de correlação utilizando um canal-piloto, e detectar uma ID de célula para completar o processamento de identificação de célula quando as informações especificadas pelo meio de identificação de célula são as informações de grupo de IDs de célula.

10 Por este meio, quando o número de subportadoras não é suficiente, e somente o grupo de IDs de célula é identificado pelo SCH, uma ID de célula é subsequentemente identificada por dispersão e detecção de correlação do canal-piloto, e a pesquisa de célula pode ser completada.

Ainda, na estrutura de dados do canal de sincronização (SCH)
 15 da invenção, as subportadoras (isto é, as subportadoras para utilização em identificação de setor) multiplicadas por elementos de código como uma referência de fase que constitui o código específico de célula são dispostas simetricamente sobre o lado de baixa frequência e o lado de alta frequência com relação à frequência central a intervalos do número predeterminado de
 20 subportadoras, a forma de onda de tempo formada pelas subportadoras para utilização em identificação de setor sendo combinada é por meio disto uma forma de onda de tempo que tem a periodicidade que uma forma de onda de referência, ou uma forma de onda invertida da forma de onda de referência é repetida em uma base de símbolo de $1/M$ (M é um número natural de "2" ou
 25 mais) em um período de um símbolo, e pela utilização da periodicidade da forma de onda de tempo, é possível detectar a posição de canal de sincronização (SCH) pelo método de autocorrelação.

Mais ainda, planejando a disposição sobre o eixo geométrico de frequência de subportadoras para utilização em identificação de setor, é
 30 possível obter uma forma de onda de tempo característica em uma base de símbolo de $1/N$ (N é um número natural de "4" ou mais), e pela utilização da periodicidade característica da forma de onda de tempo, é possível executar

uma determinação de correlação com alta precisão mais eficientemente. Como uma detecção de correlação simplificada pode ser executada com a periodicidade em uma base de $1/N$ notada, é possível simplificar a configuração de um correlator (também referido como um filtro casado).

5 Mais ainda, na estrutura de dados do canal de sincronização (SCH) da invenção, as subportadoras para utilização em identificação de setor estão dispostas simetricamente no lado de baixa frequência e no lado de alta frequência em relação à frequência central em posições afastadas umas das outras por três subportadoras, isto é, na segunda, na sexta, na
10 décima, na décima quarta e posições similarmente subsequentes com a frequência central assumida ser o zero, e a forma de onda de tempo formada pelas subportadoras para utilização em identificação de setor sendo combinada é por meio disto uma forma de onda de tempo que tem a periodicidade que uma forma de onda de referência, e uma forma de onda invertida da
15 forma de onda de referência são alternadamente repetidas em uma base de $1/4$ de símbolo em um período de um símbolo.

Assumindo a forma de onda de referência, como B a forma de onda de tempo é obtida, tal como B, -B, B, -B, que tem a periodicidade que a forma de onda de referência e a forma de onda invertida da forma de onda
20 de referência são alternadamente repetidas em uma base de $1/4$ de símbolo em um período de um símbolo. Neste caso, é somente requerido detectar a periodicidade da forma de onda de tempo repetida em uma base de $1/4$ de símbolo, e a configuração de um correlator pode ser simplificada.

Mais ainda, na estrutura de dados do canal de sincronização
25 (SCH) da invenção, as subportadoras para utilização em identificação de setor estão dispostas simetricamente no lado de baixa frequência e no lado de alta frequência em relação à frequência central em posições afastadas umas das outras por três subportadoras, isto é, na quarta, na oitava, na décima segunda, na décima sexta e posições similarmente subsequentes com
30 a frequência central assumida ser o zero, e a forma de onda de tempo formada pelas subportadoras para utilização em identificação de setor sendo combinada é por meio disto uma forma de onda de tempo que tem a periodi-

cidade que a mesma forma de onda de referência é repetida em uma base de $1/4$ de símbolo em um período de um símbolo.

Assumindo a forma de onda de referência, como D a forma de onda de tempo é obtida, tal como D, D, D, D, que tem a periodicidade que a mesma forma de onda de referência é repetida em uma base de $1/4$ de símbolo em um período de um símbolo. Também neste caso, é possível simplificar a configuração de um correlator.

Mais ainda, na estrutura de dados do canal de sincronização (SCH) da invenção, o código comum de setor e cada um dos elementos de código que são as referências de fase que constituem o código específico de célula são códigos comuns em todas as células, os elementos de código do código comum de setor são comuns em subportadoras sobre o eixo geométrico de frequência a ser atribuído o canal de sincronização (SCH), os elementos de código que são as referências de fase que constituem o código específico de célula são também comuns nas subportadoras como uma referência de fase, e tal condição é por meio disto eliminada que as subportadoras para obter um elemento de código destinado para a dispersão são limitadas a um grupo de subportadoras adjacentes na detecção de um código específico de setor que provê a potência de recepção máxima pelo processamento de dispersão com o código específico de setor para identificar um setor.

No caso de executar o processamento (processamento de detecção de posição de SCH) na primeira etapa em uma pesquisa de célula por detecção de correlação cruzada, é pretendido adotar a estrutura de código mais simplificada provendo as subportadoras sobre o eixo geométrico de frequência com um compartilhamento de (isto é, todos os mesmos) um código comum de setor comum em todas as células e elementos de código a serem multiplicados por subportadoras como uma referência de fase entre os códigos específicos de setor comuns em todas as células. É por meio disto possível selecionar algumas subportadoras dentre todas as subportadoras para especificar o código específico de setor. Consequentemente, tal condição é eliminada que as subportadoras para obterem um elemento de

código destinado para a dispersão sejam limitadas a um par de subportadoras adjacentes.

Ainda, um método de pesquisa de célula da invenção inclui a primeira etapa de detectar uma posição de canal de sincronização (SCH) em um sinal de recepção por um método de autocorrelação ou um método de correlação cruzada, e a segunda etapa de utilizar que uma forma de onda de tempo formada por uma combinação de subportadoras como elementos de códigos atribuídos a uma referência de fase do código específico de setor tem uma forma de onda característica que corresponde aos elementos de código atribuídos, por meio disto detectando um valor de correlação pelo método de correlação cruzada, identificando um setor que provê o valor de correlação mais alto como o setor mais próximo, concorrentemente detectando uma diferença de fase entre uma subportadora como a referência de fase e outra subportadora, associada com a subportadora, multiplicada por um elemento de código do código específico de célula em subportadoras atribuídas no canal de sincronização (SCH), por meio disto demodulando o código específico de célula, executando adicionalmente o processamento de detecção com um código específico de célula desejado para detectar quando necessário, e por meio disto detectando o código específico de célula.

É esclarecido no método de pesquisa de célula que a identificação de setor pode ser executada não somente por determinação de pico de valor de correlação por dispersão subsequente ao processamento de FFT, mas também por correlação cruzada em forma de onda de tempo antes de FFT. Em outras palavras, antes do processamento de FFT, um pico de correlação cruzada é detectado utilizando as formas de onda de tempo de réplica dos códigos específicos de setor, o código que provê o pico máximo é especificado, e é por meio disto possível identificar o setor mais próximo. Para aplicar o método de correlação cruzada que utiliza as formas de onda de tempo de réplica, é uma condição que as estações móveis conheçam vários códigos específicos de setor transmitidos da estação de base. Além disso, como o método de identificação de setor, pode ser determinado conforme apropriado utilizando a técnica para detectar a correlação por dispersão utili-

zando os códigos ortogonais, ou utilizando a técnica para detectar a correlação cruzada utilizando as formas de onda de tempo de réplica, em consideração da precisão de detecção requerida, das restrições sobre o circuito, e similares.

REIVINDICAÇÕES

1. Estrutura de dados de um canal de sincronização (SCH) em um sistema de comunicação móvel, que utiliza um esquema de comunicação por múltiplas portadoras, onde uma célula é dividida em uma pluralidade de setores, uma estação de base que controla a célula transmite um sinal de downlink para uma estação móvel na célula por comunicação por múltiplas portadoras, o sinal de downlink contém um canal de sincronização (SCH), e o canal de sincronização (SCH) pode ser usado para buscar células incluindo identificação de setor,
- caracterizada pelo fato de que um código comum de setor, este comum na pluralidade de setores em uma mesma célula, é multiplicado por códigos específicos de setor, que variam entre setores da mesma célula, assim permitindo uma busca de célula incluindo identificação do setor usando o canal de sincronização a ser executado.
2. Estrutura de dados, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que cada um dos códigos específicos do setor contém "m" (onde "m" é um número natural maior ou igual a 2) elementos de código como um grupo, e é configurado pela repetida designação dos elementos de código do grupo para subportadoras no eixo da frequência, e os códigos específicos do setor correspondentes aos respectivos setores são ortogonais uns aos outros.
3. Estrutura de dados, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que um código específico da célula também é multiplicado, adicionalmente aos códigos comum e específico do setor.
4. Estrutura de dados, de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de que o código específico da célula é um código indicando informações específicas da célula que a estação móvel adquire ao buscar a célula.
5. Estação de base controlando uma célula contendo uma pluralidade de setores, caracterizada pelo fato de que a estação de base tem uma seção de transmissão para transmitir um sinal incluindo dados de diferentes canais de sincronização para os setores.

6. Estação de base controlando uma célula contendo uma pluralidade de setores, caracterizada pelo fato de que a estação de base tem uma seção de transmissão para transmitir um sinal gerado por meio do uso de códigos específicos de setor, correspondentes a um número de identificação
- 5 de setor, para identificar cada um dos setores.

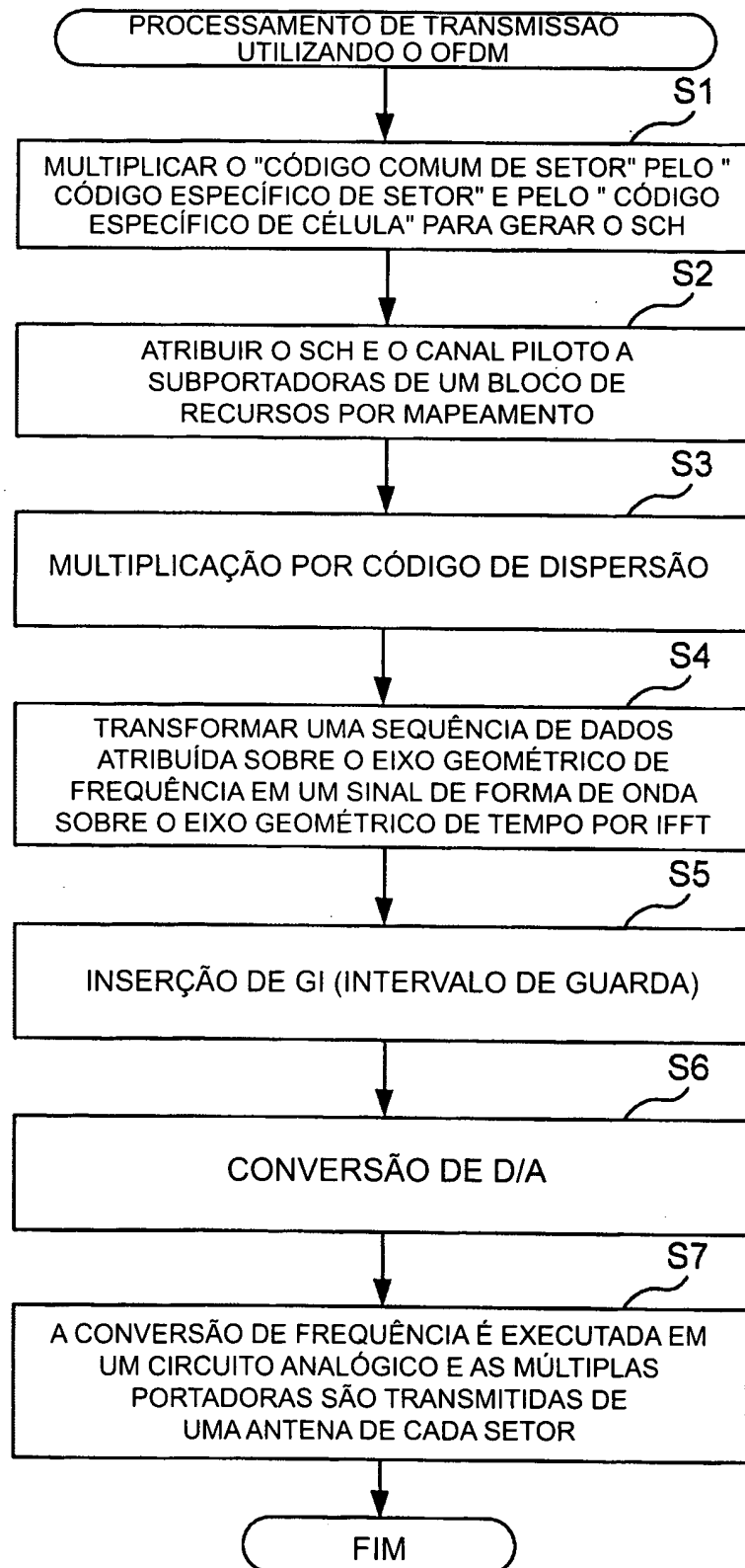


FIG. 1

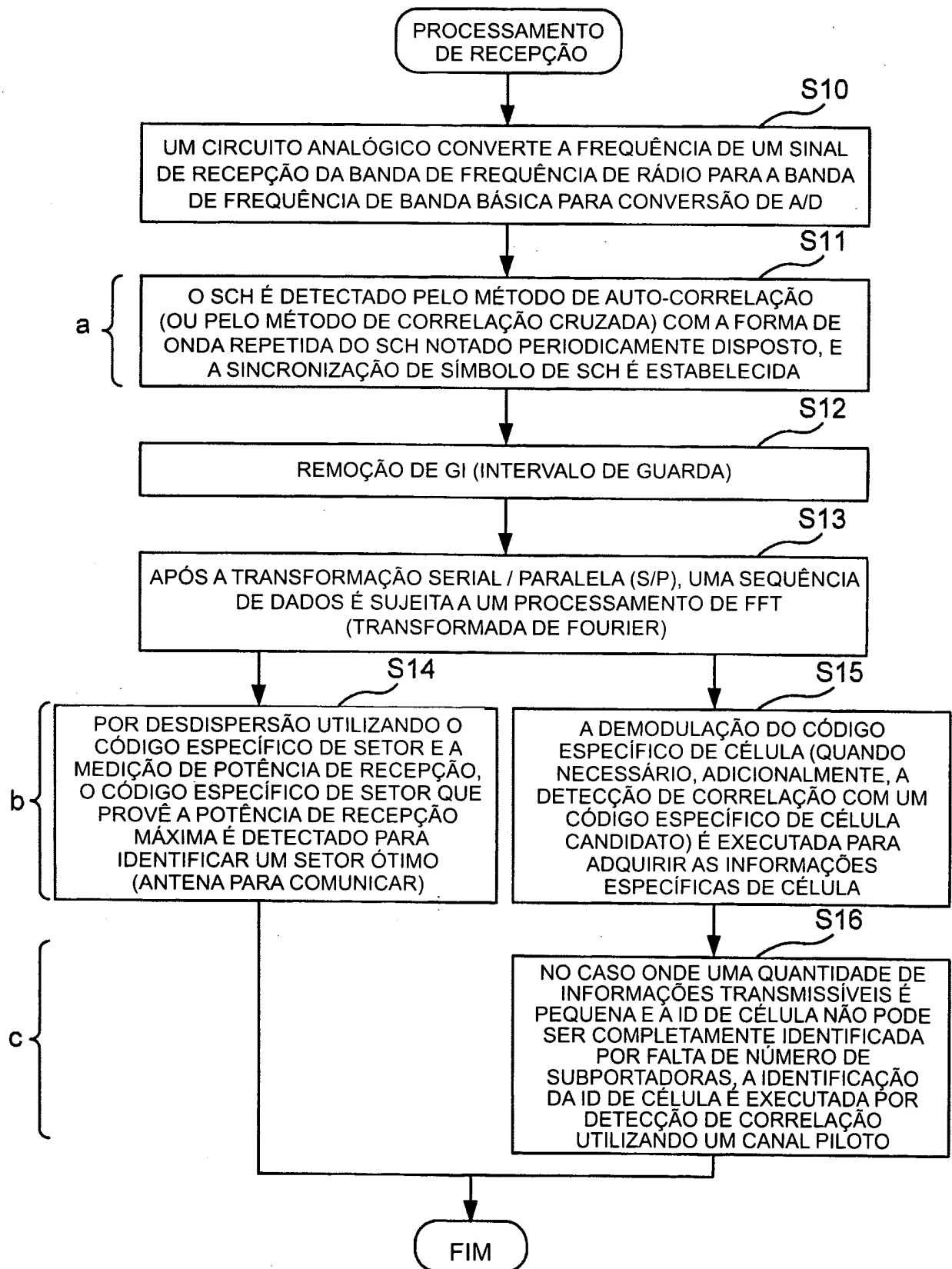


FIG. 2

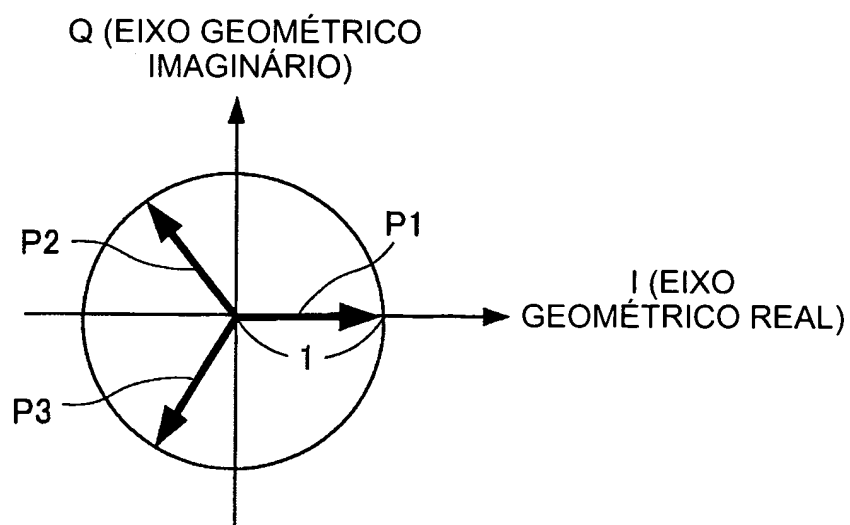


FIG. 3

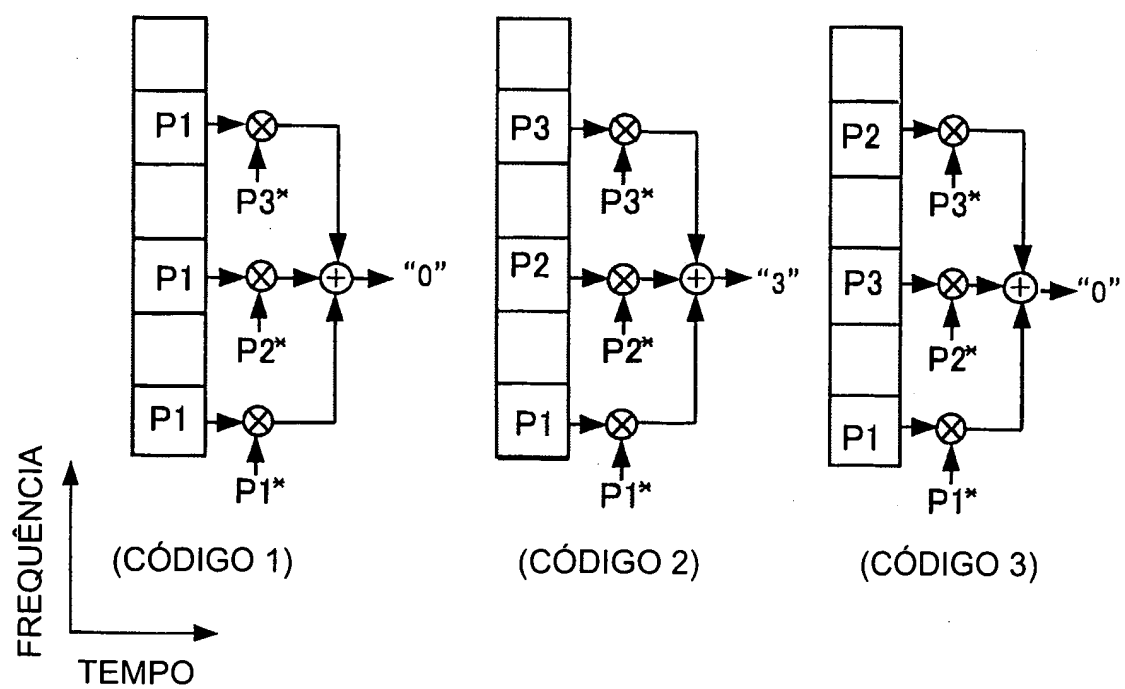


FIG. 4

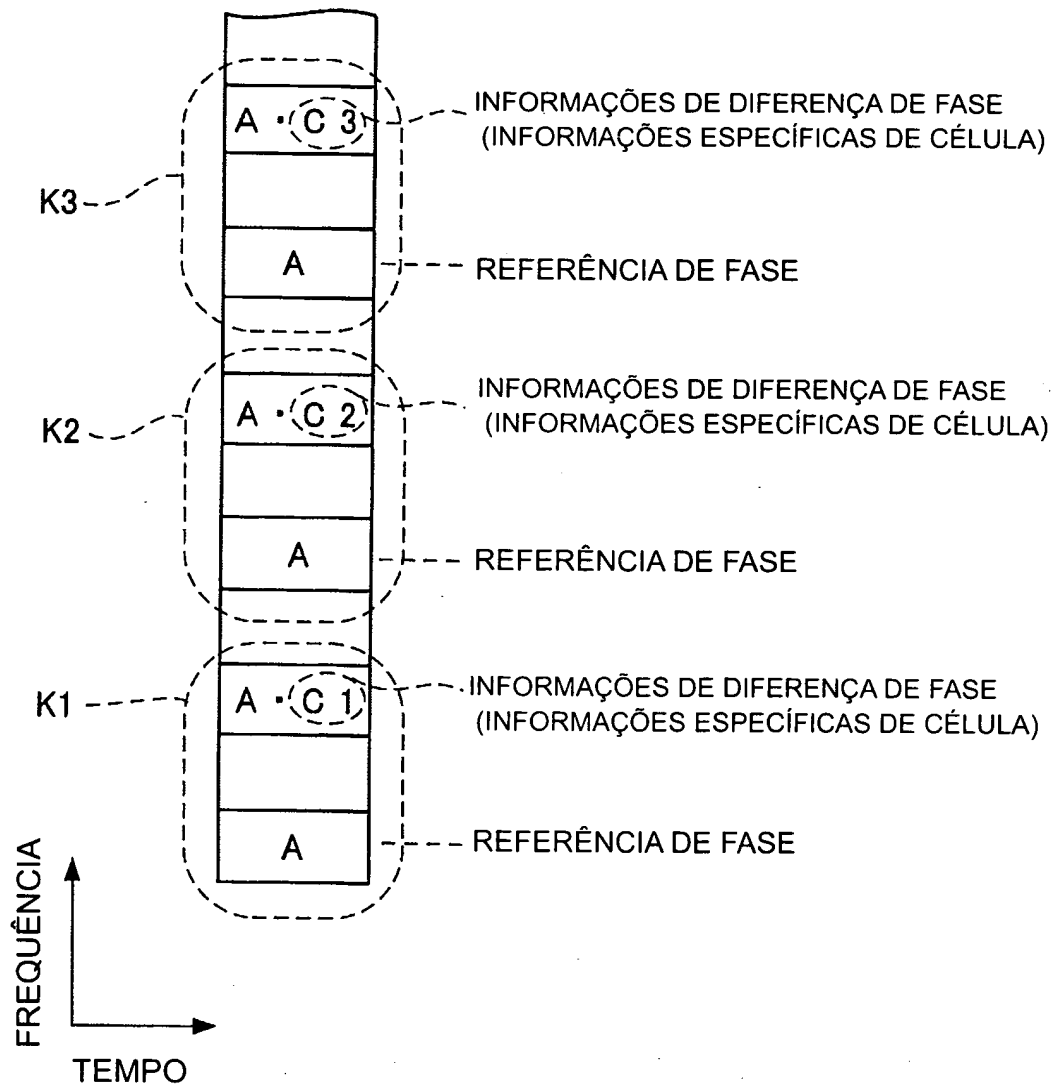


FIG. 5

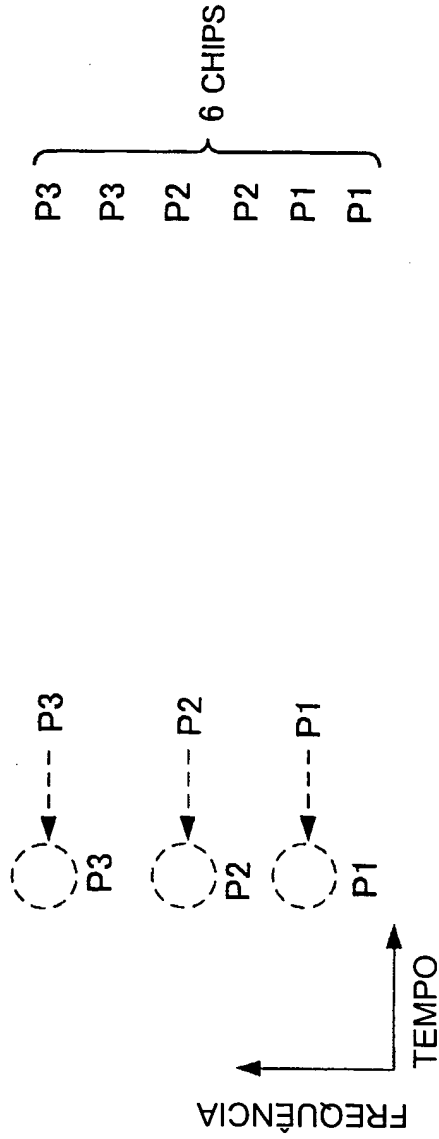


FIG. 6B

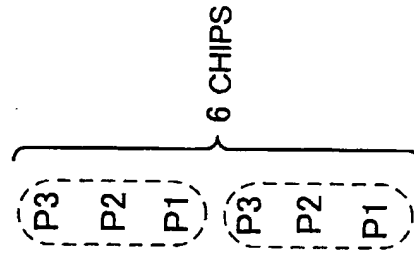


FIG. 6D

FIG. 6A

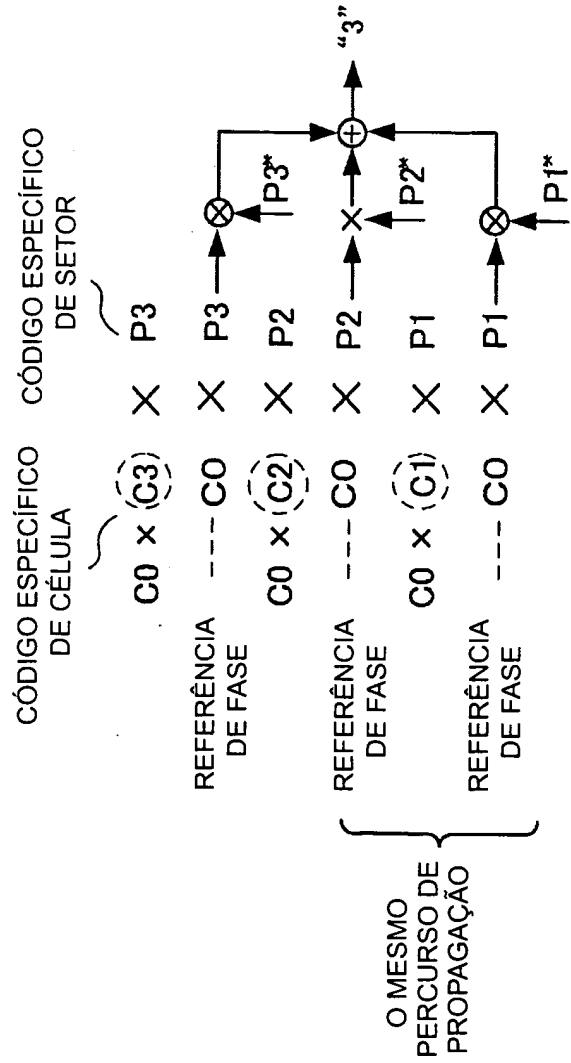


FIG. 6C

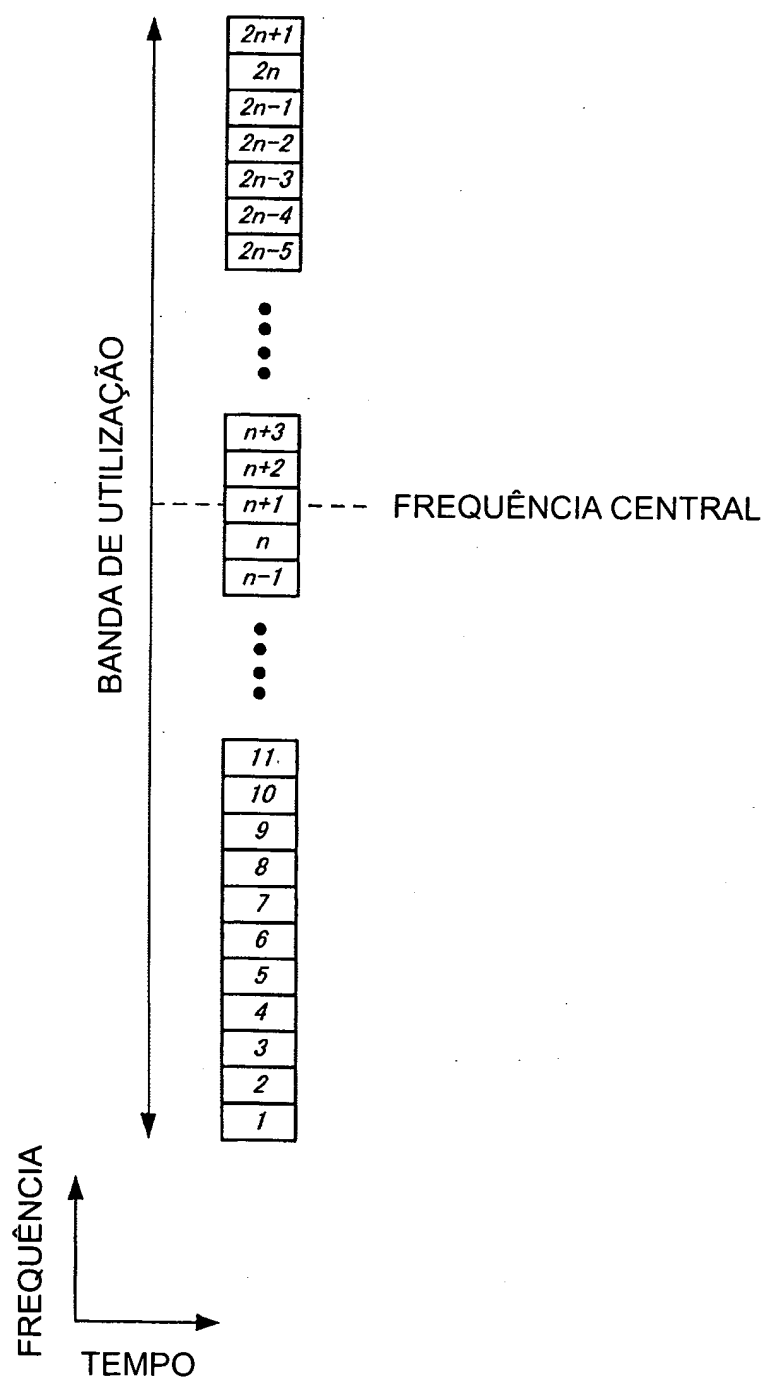


FIG. 7

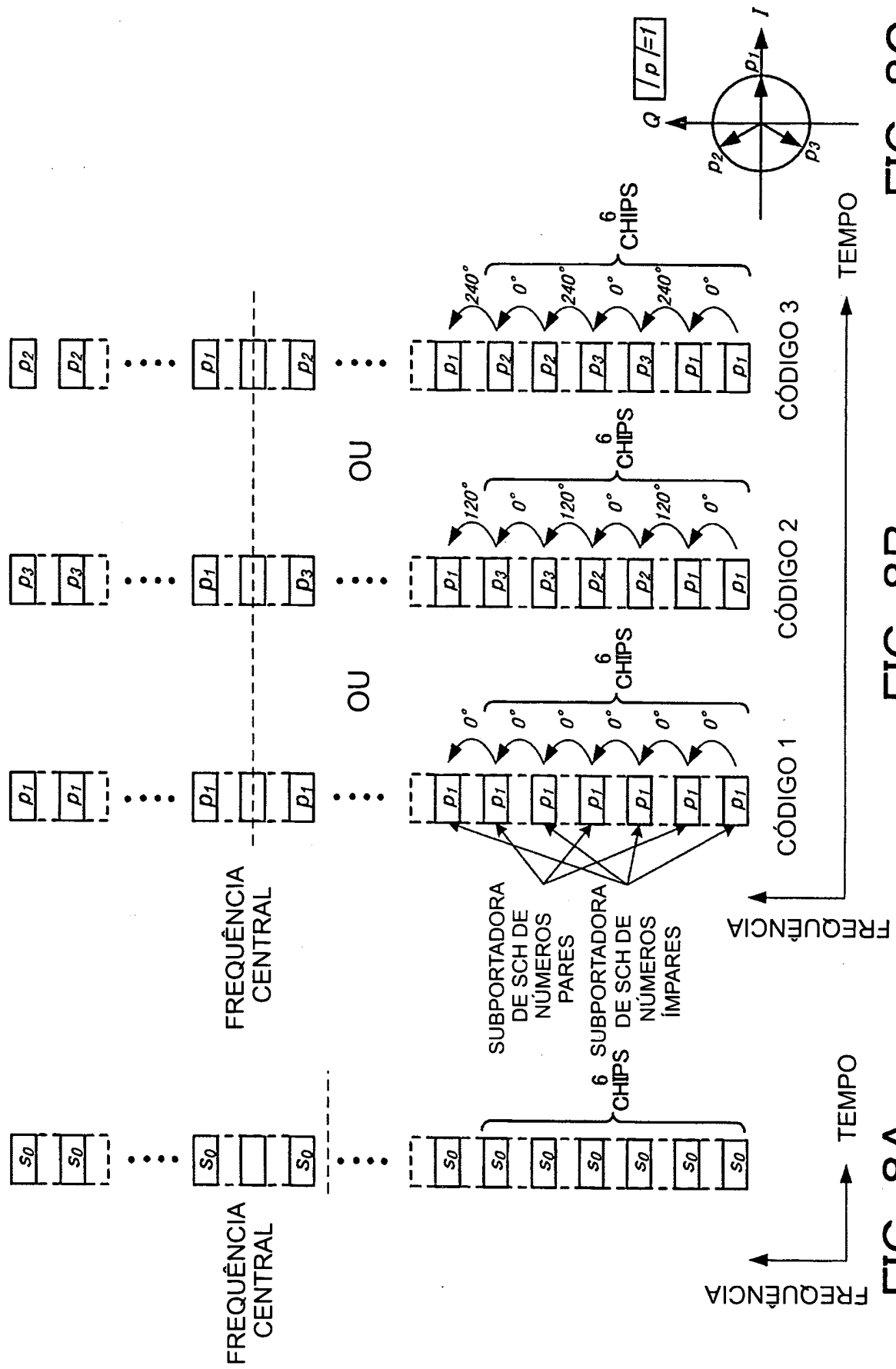


FIG. 8C

FIG. 8B

FIG. 8A

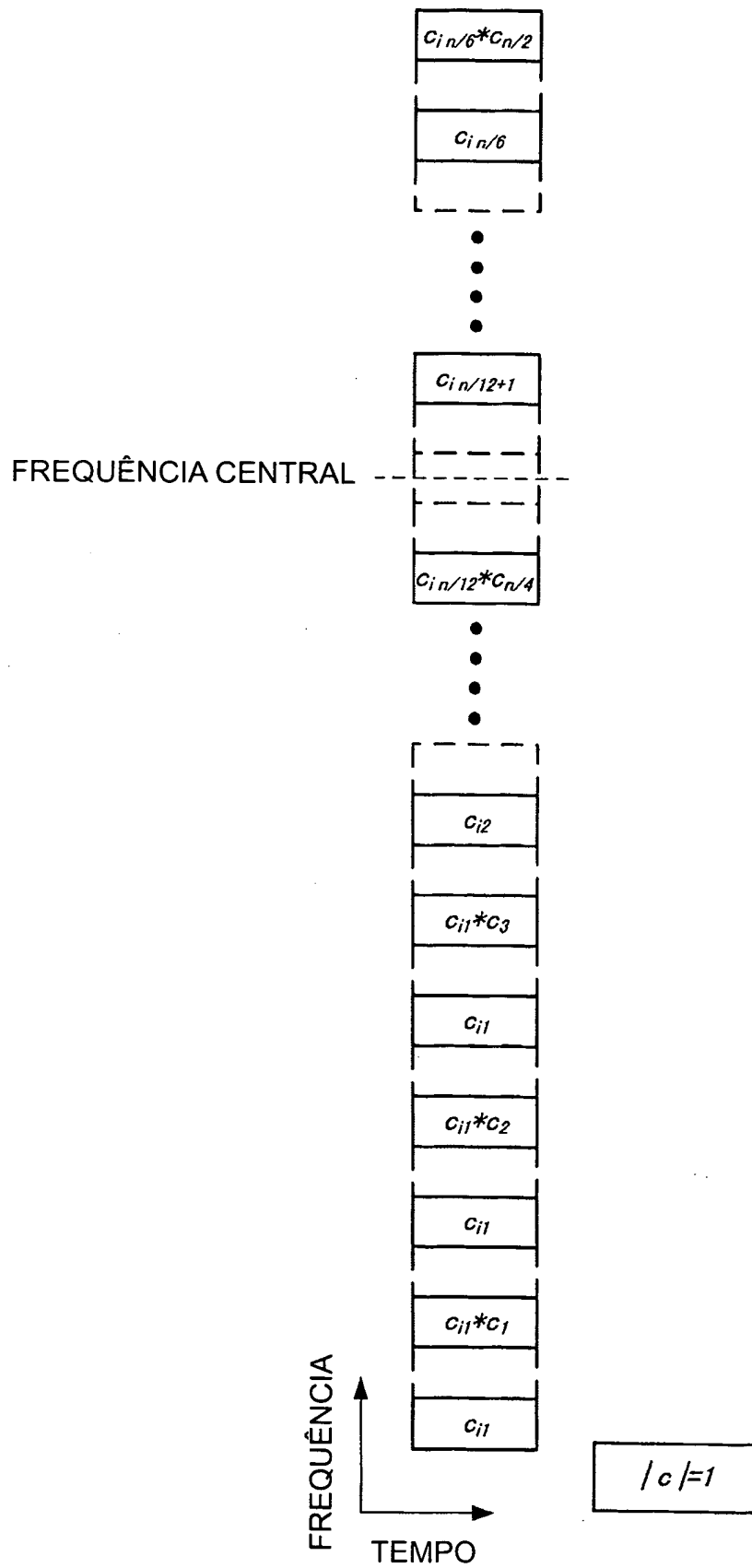


FIG. 9

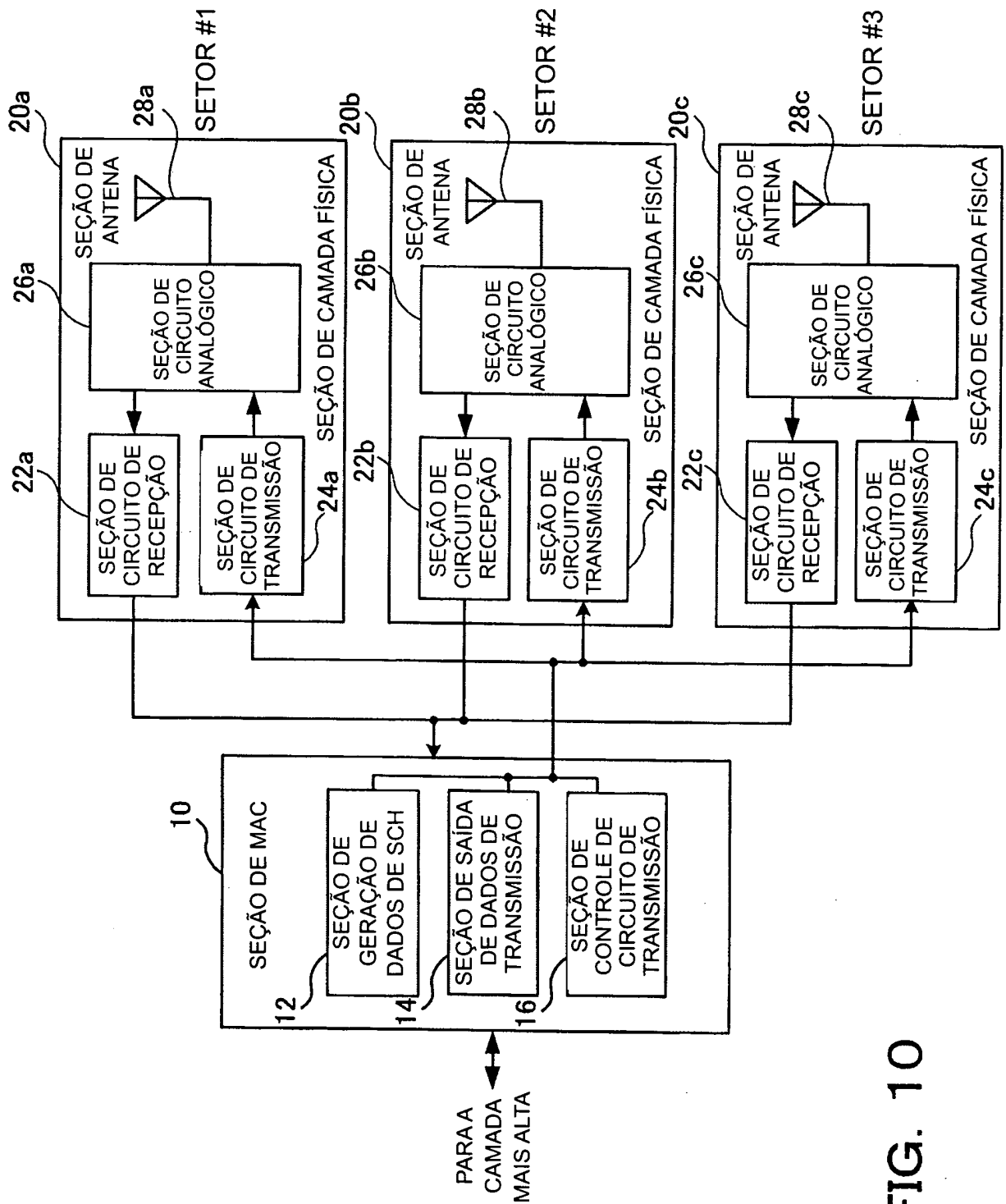


FIG. 10

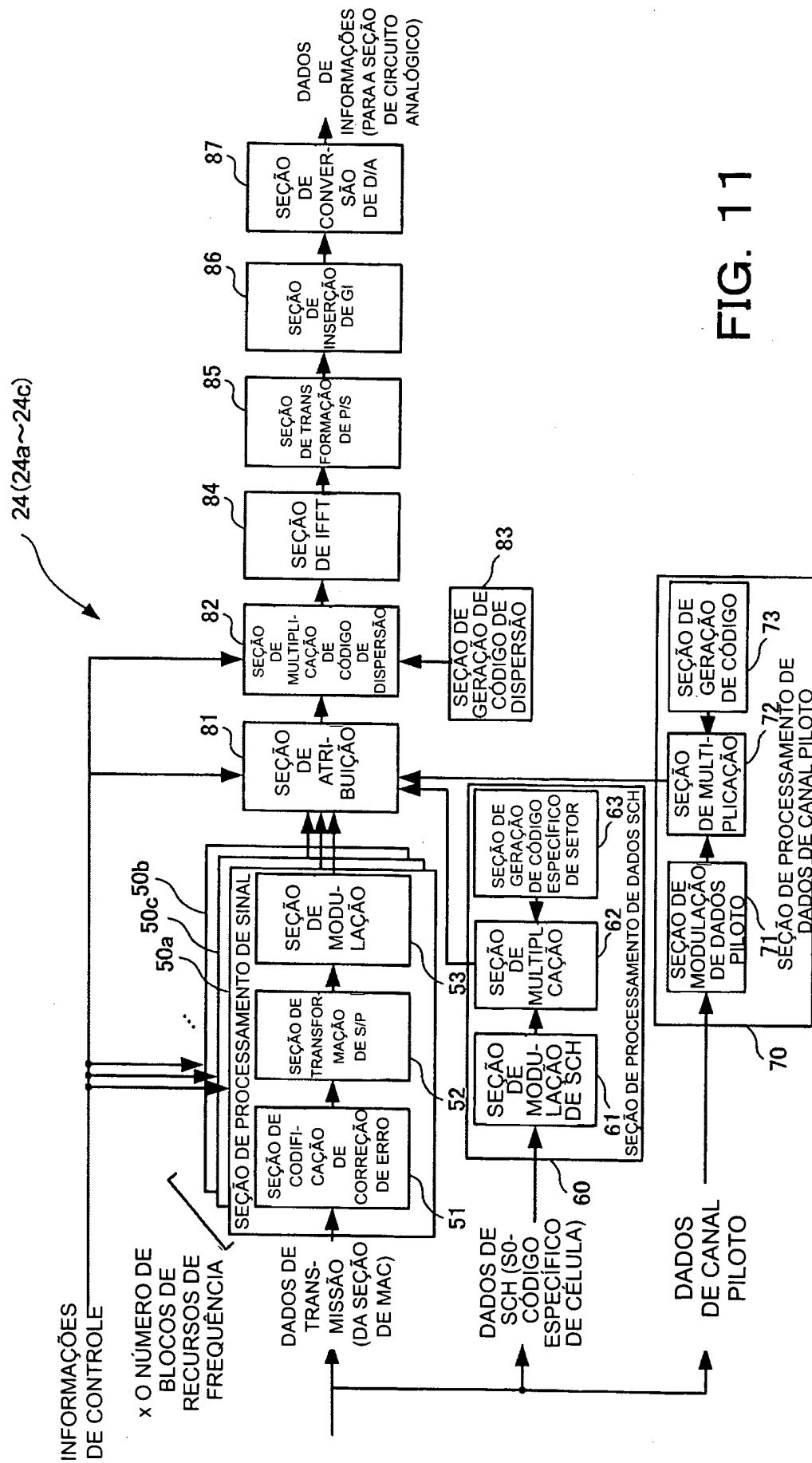
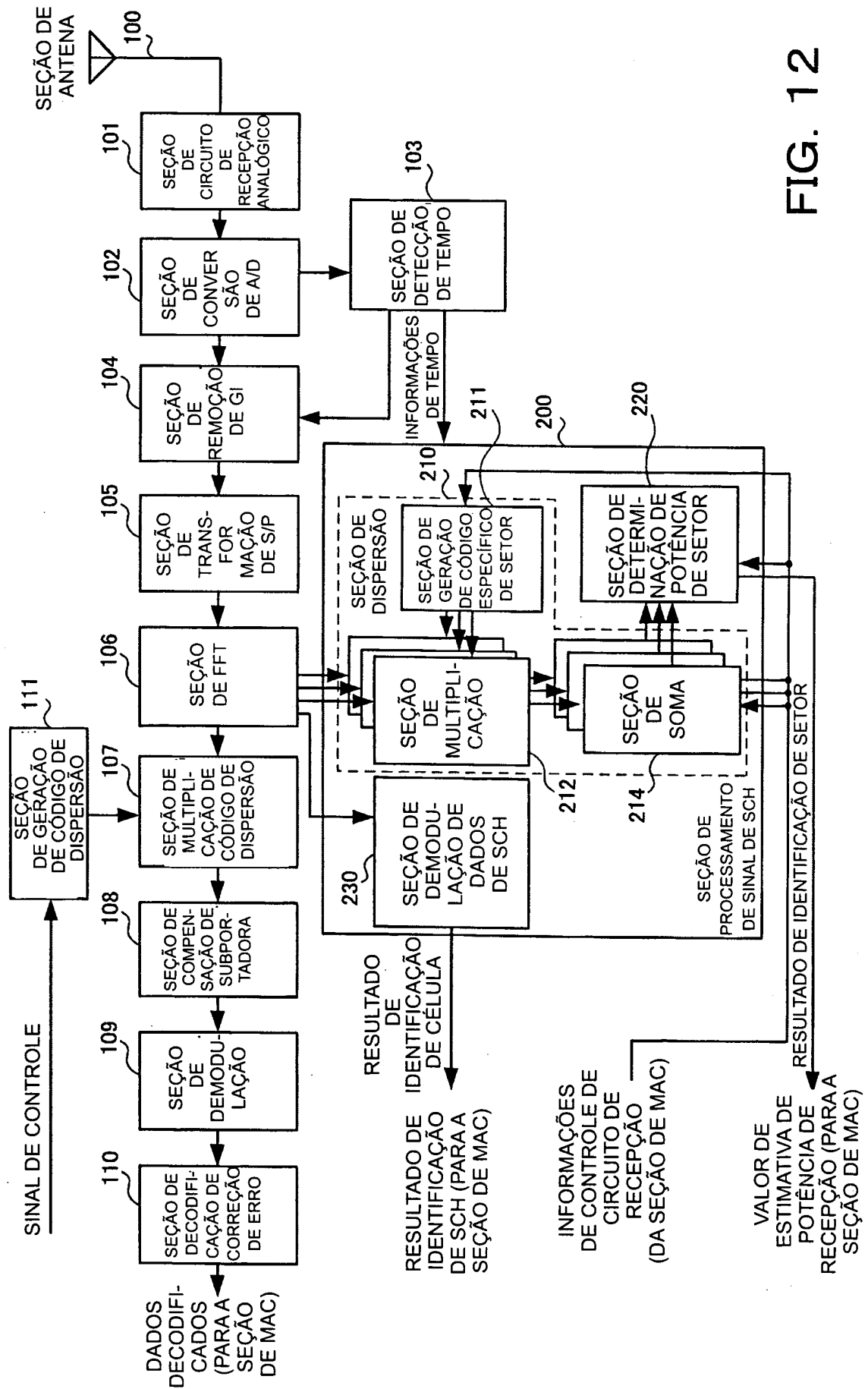


FIG. 11



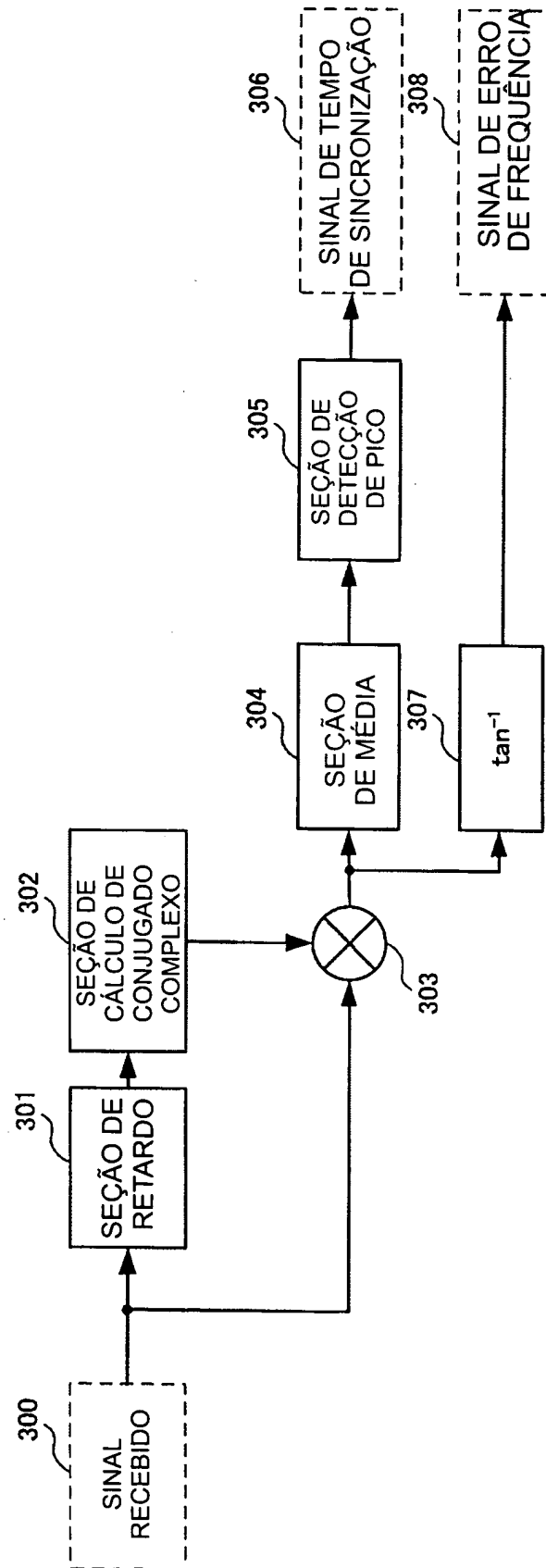


FIG. 13

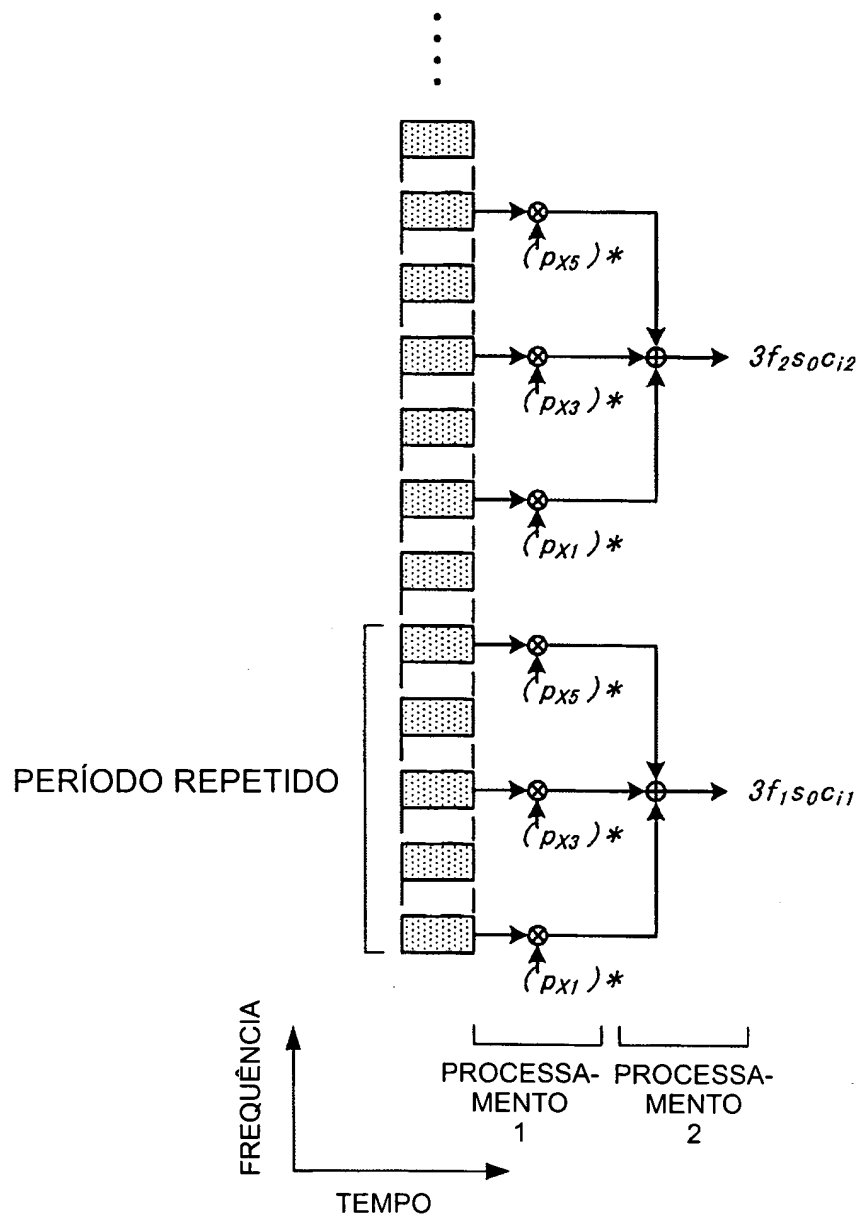


FIG. 14

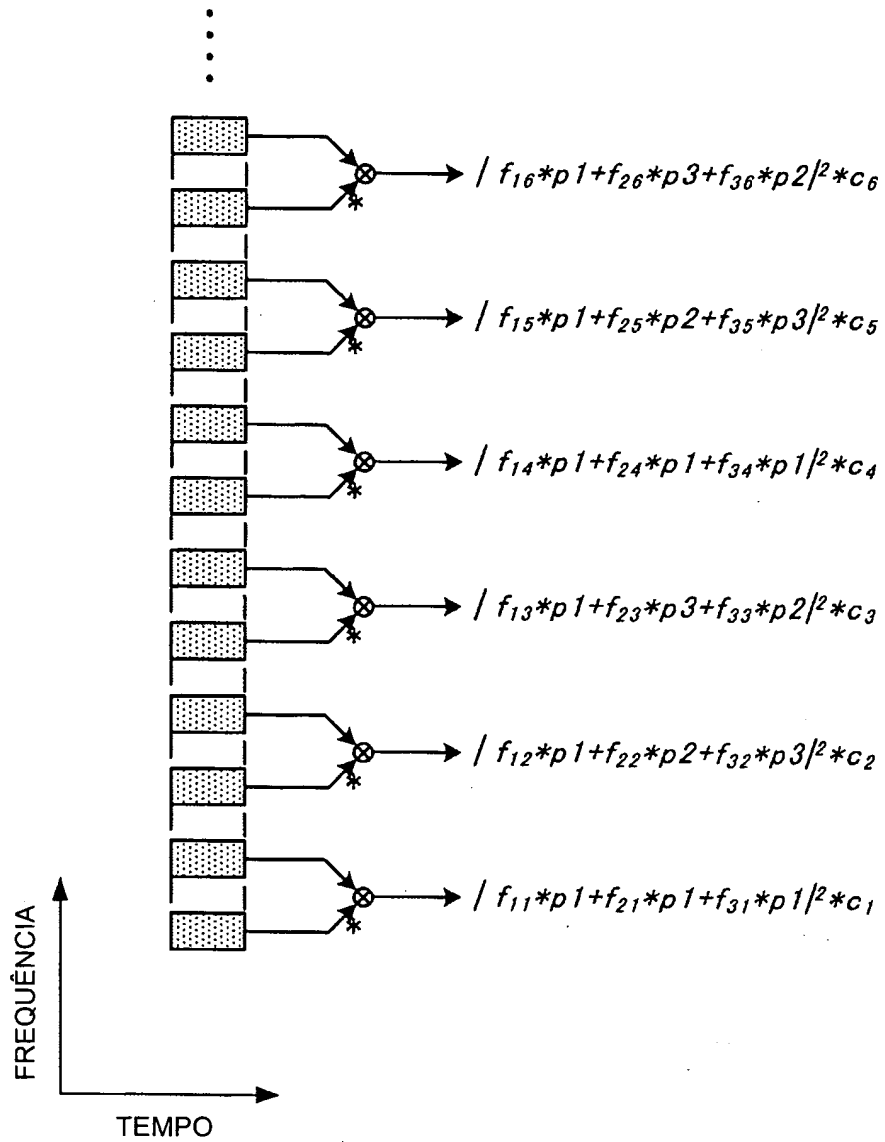


FIG. 15

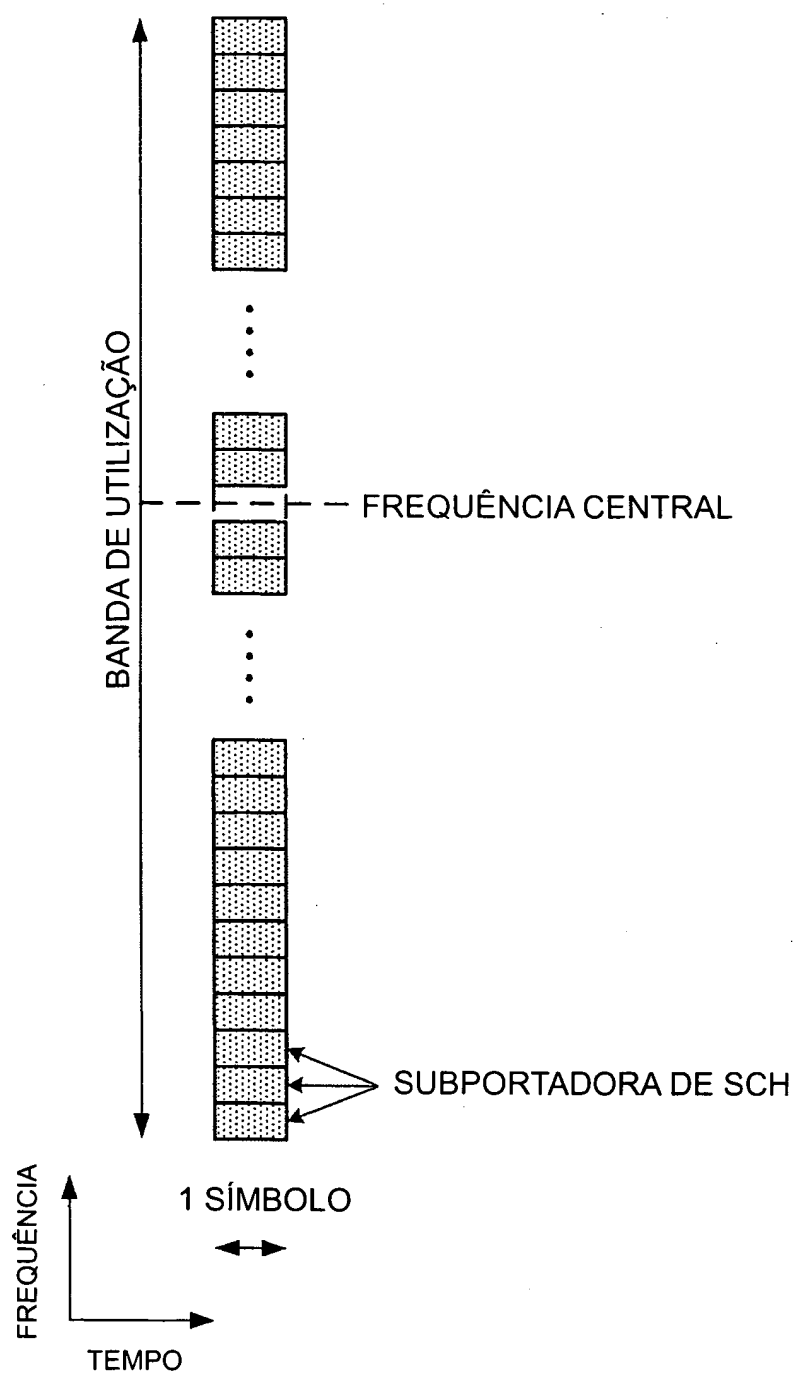


FIG. 16

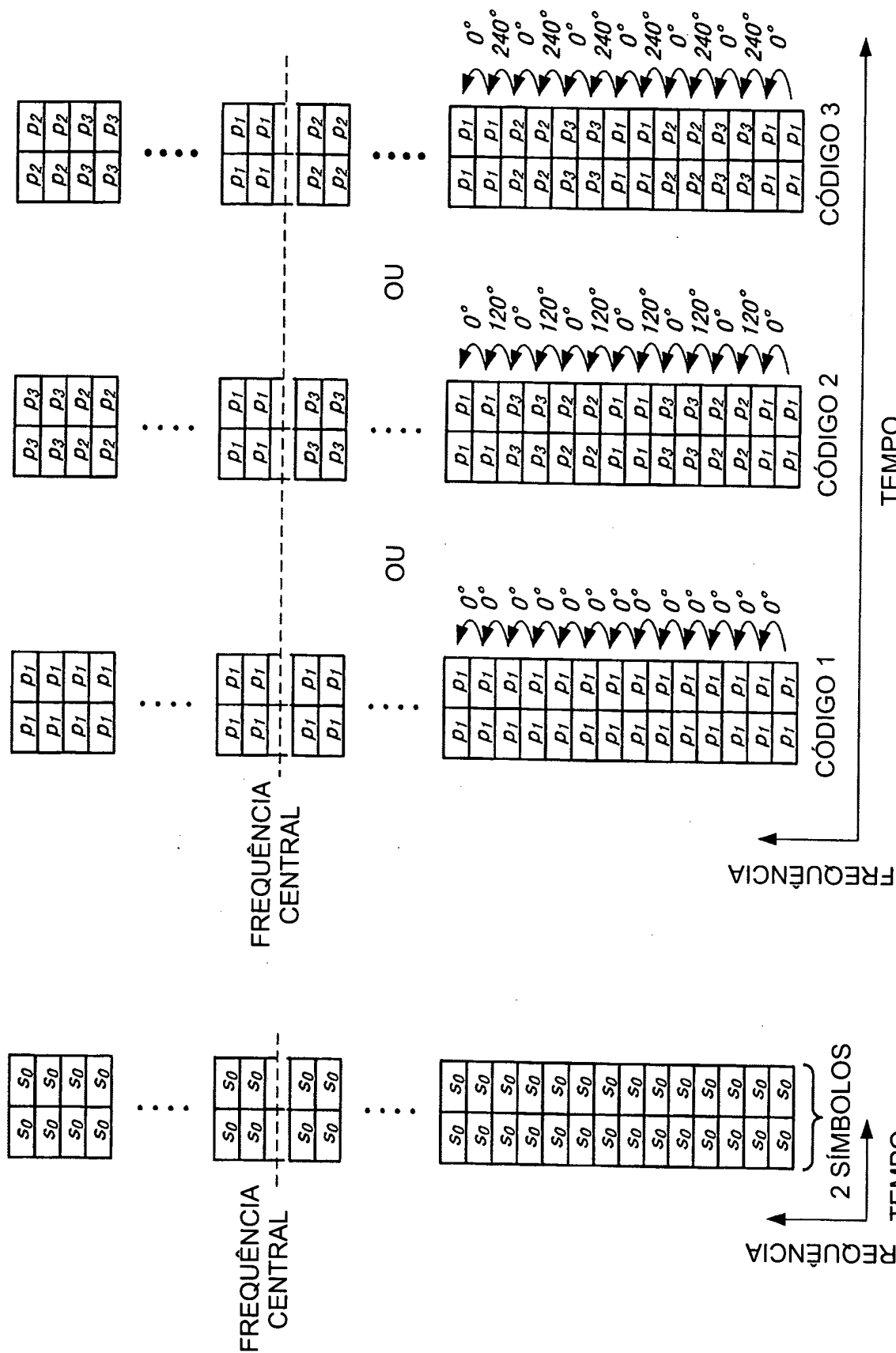


FIG. 17A

FIG. 17B

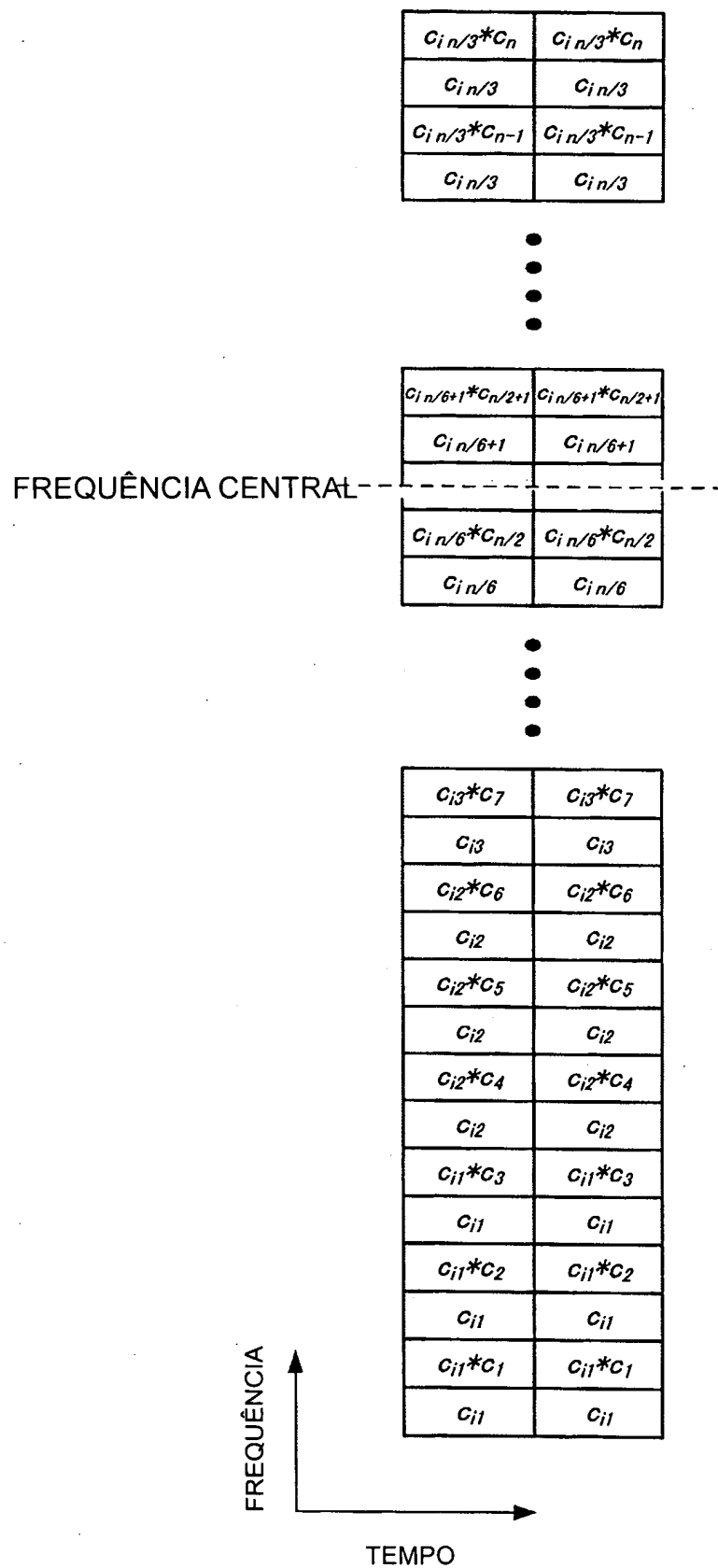


FIG. 18

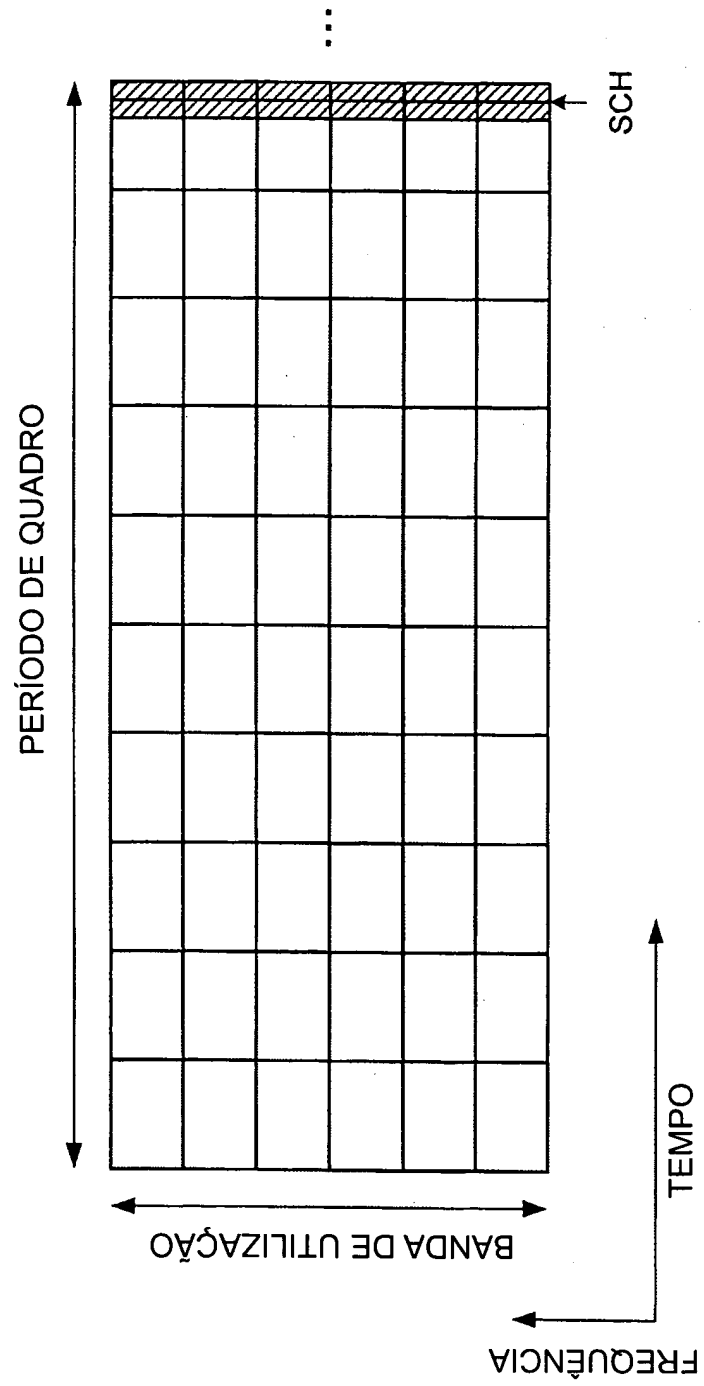


FIG. 19

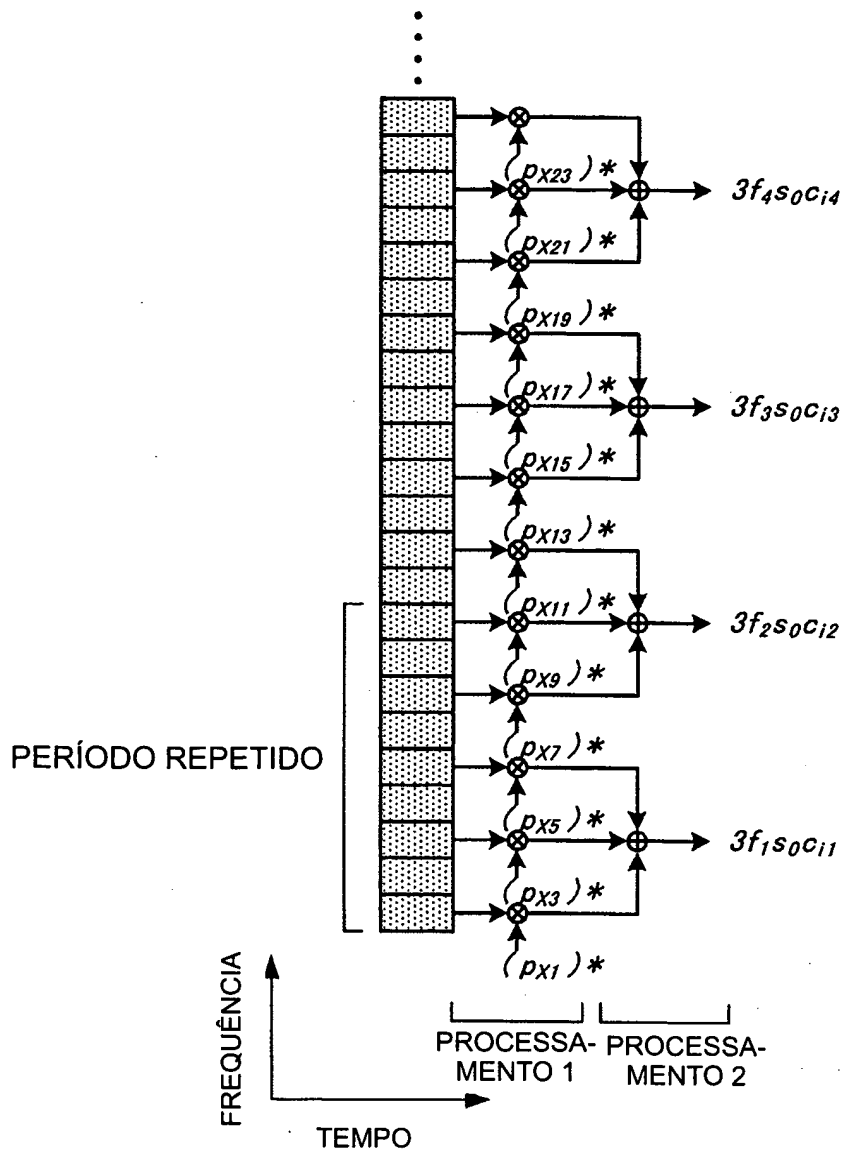


FIG. 20

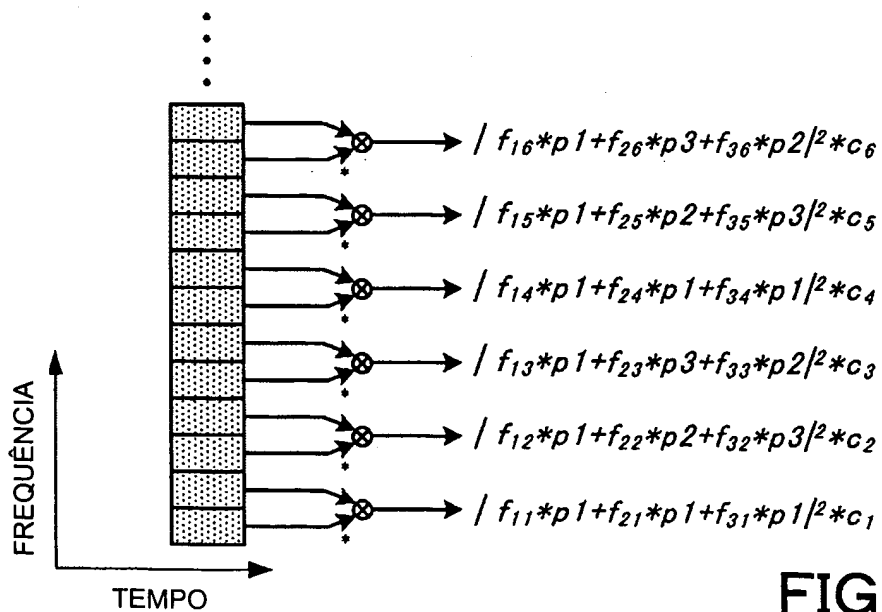


FIG. 21

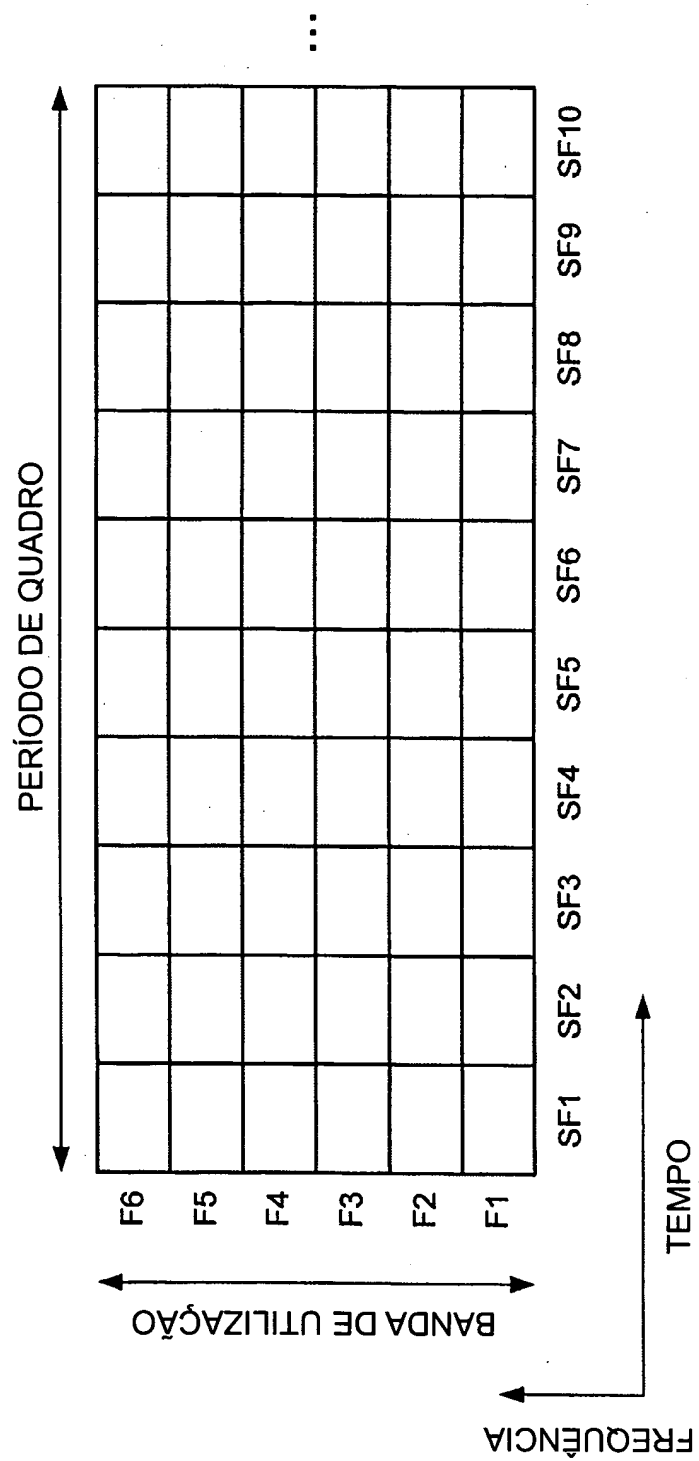


FIG. 22

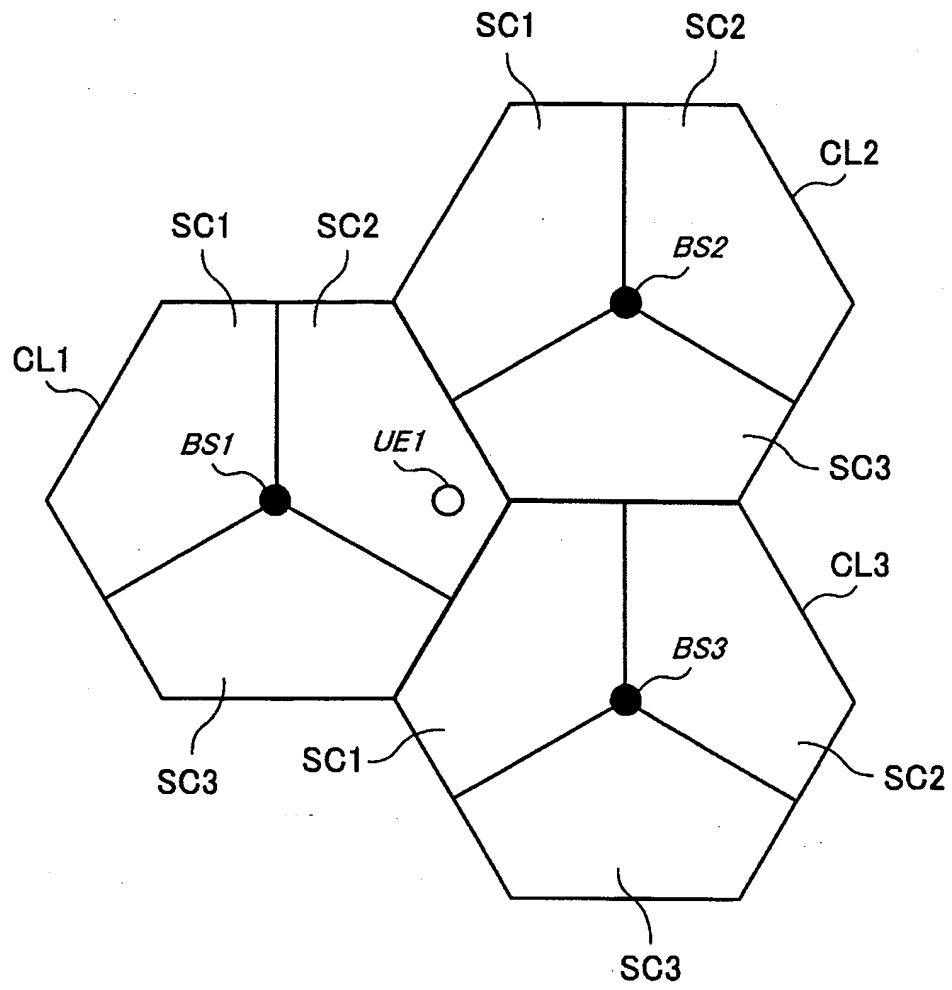


FIG. 23

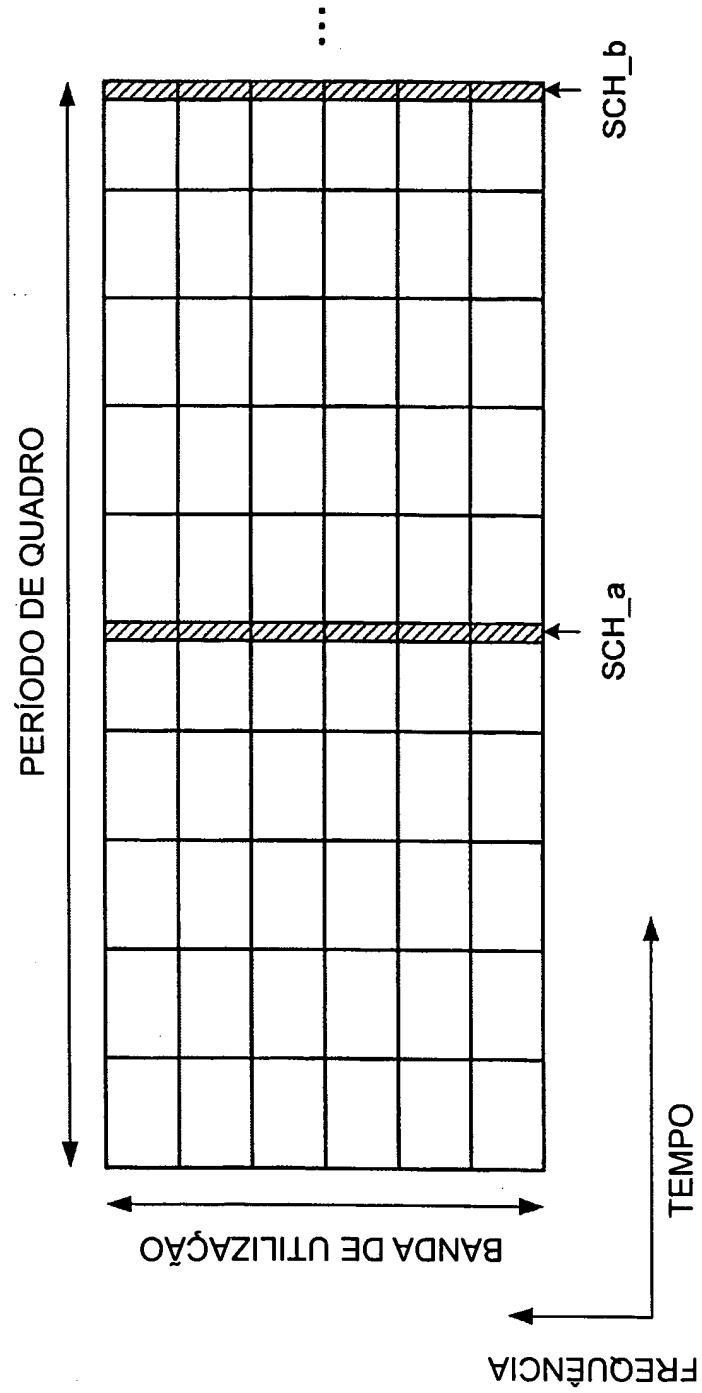


FIG. 24

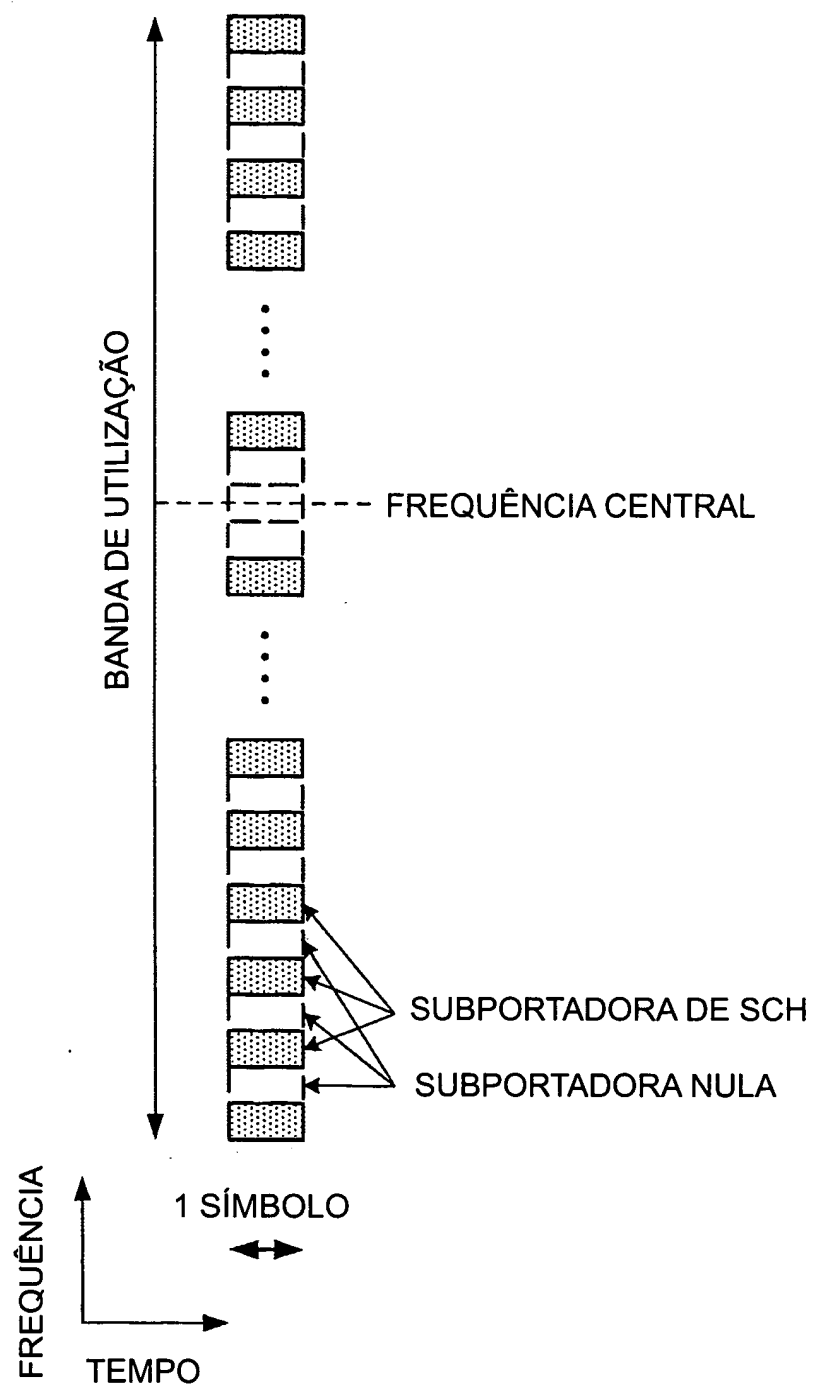


FIG. 25

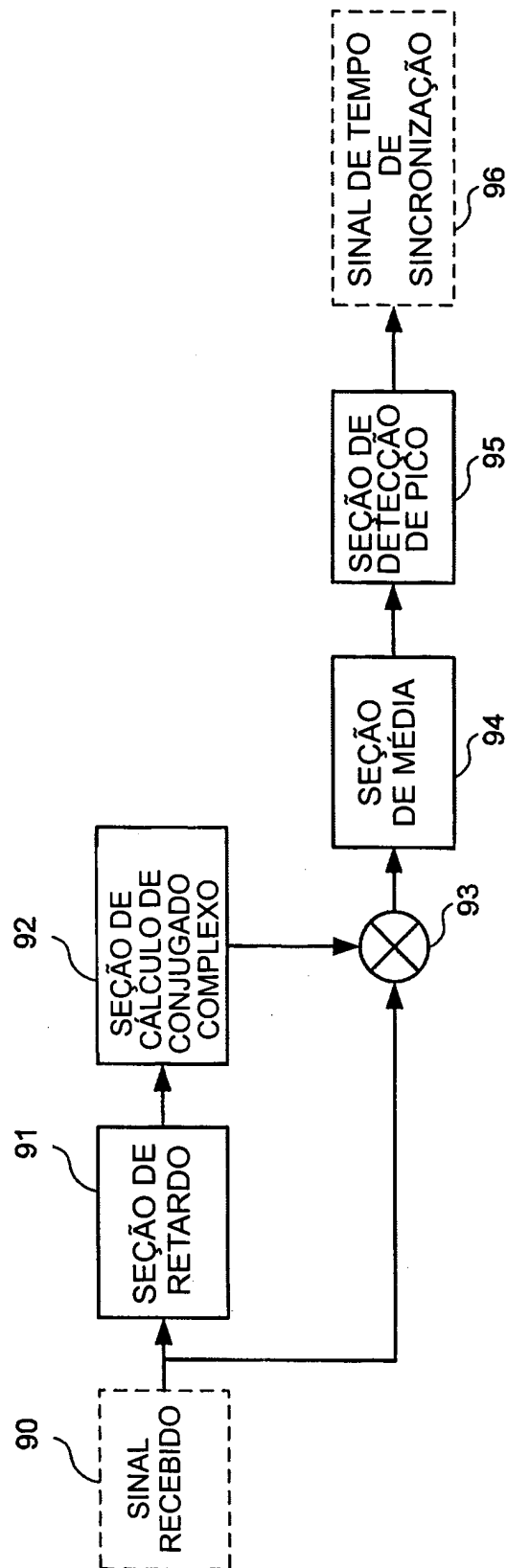


FIG. 26

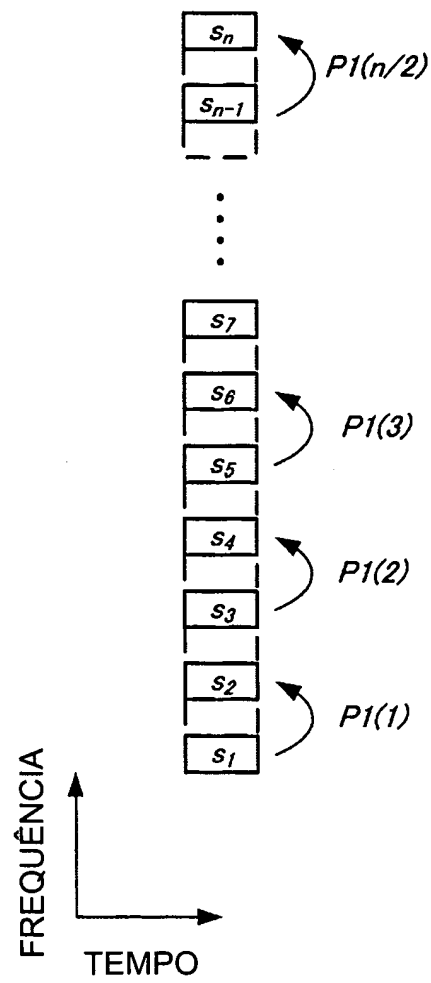


FIG. 27

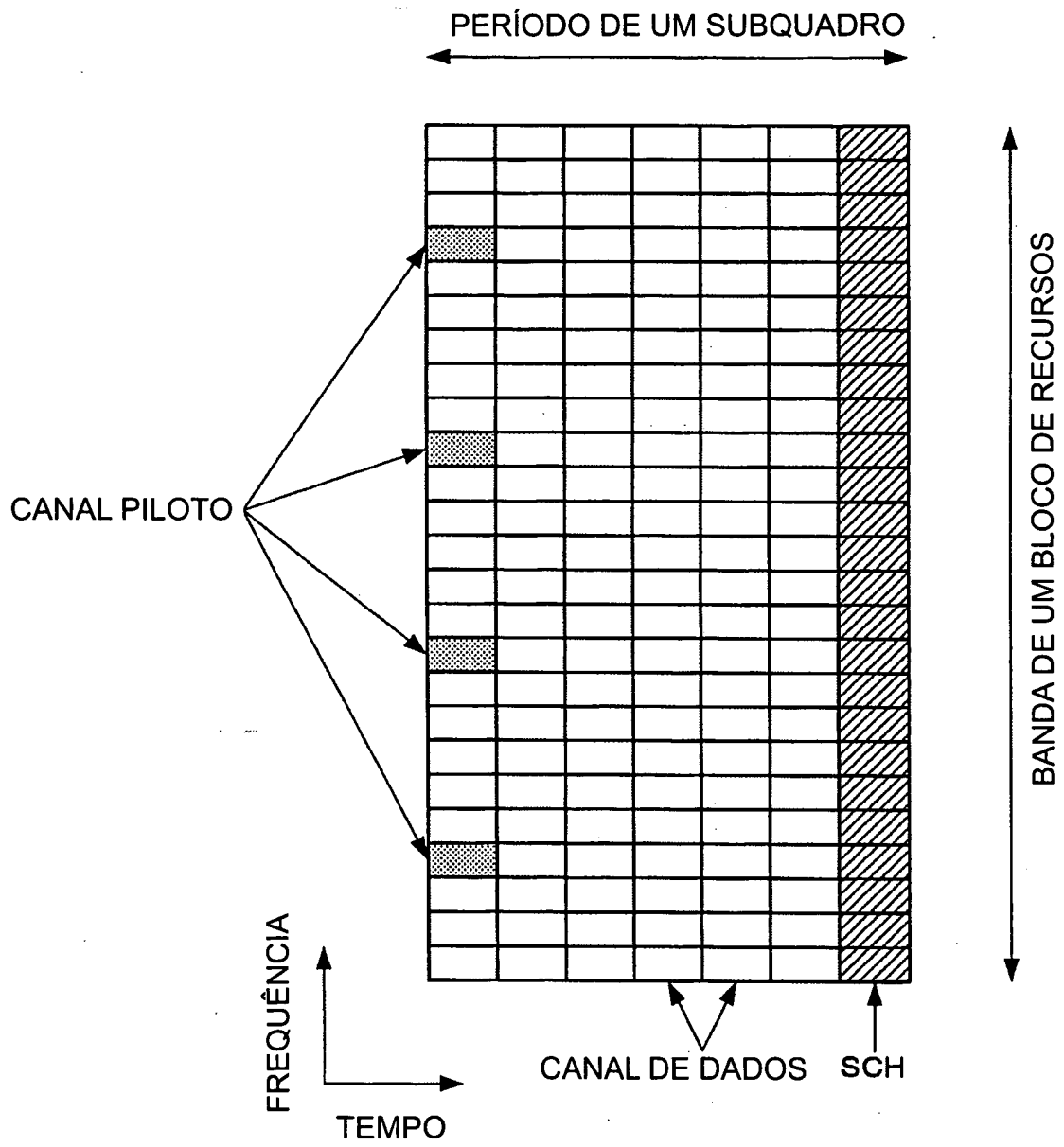


FIG. 28

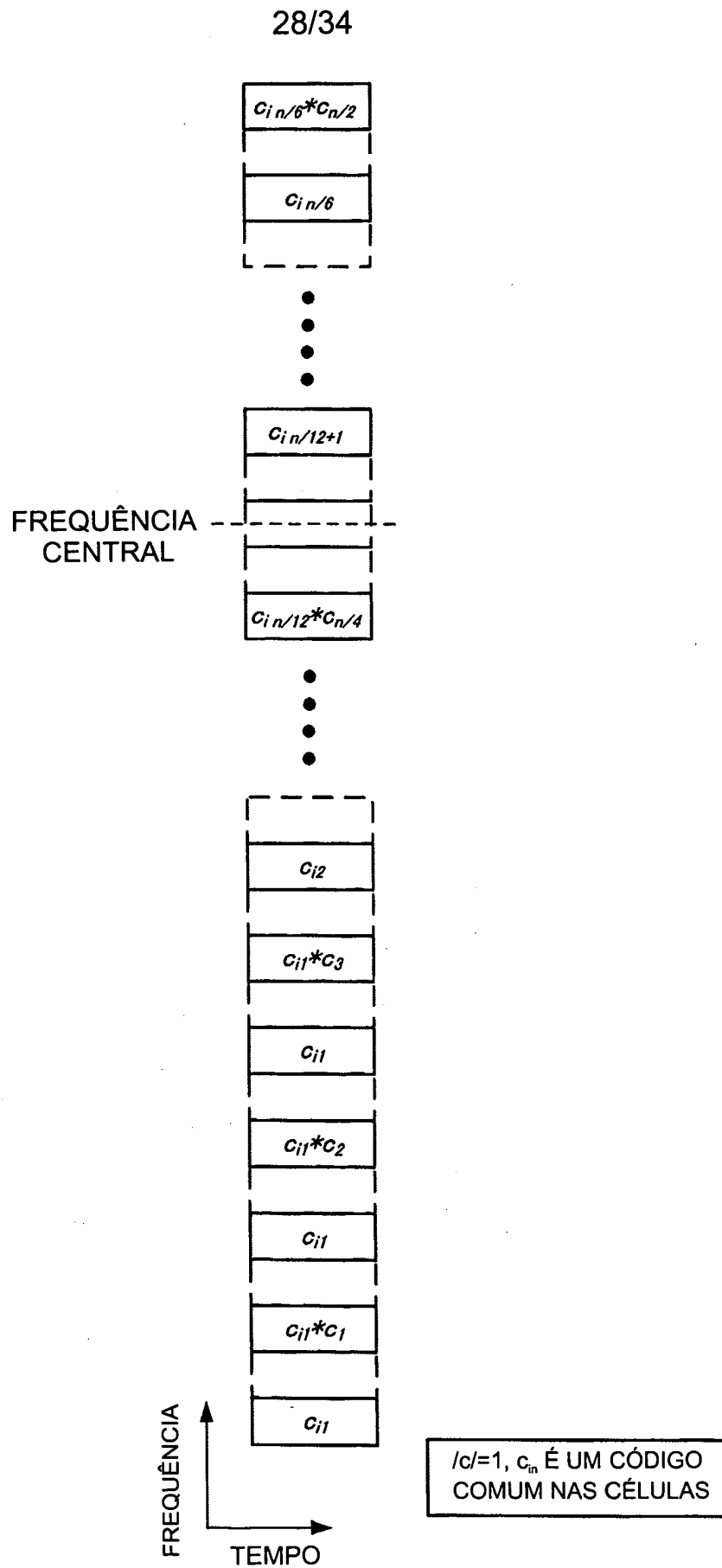


FIG. 30

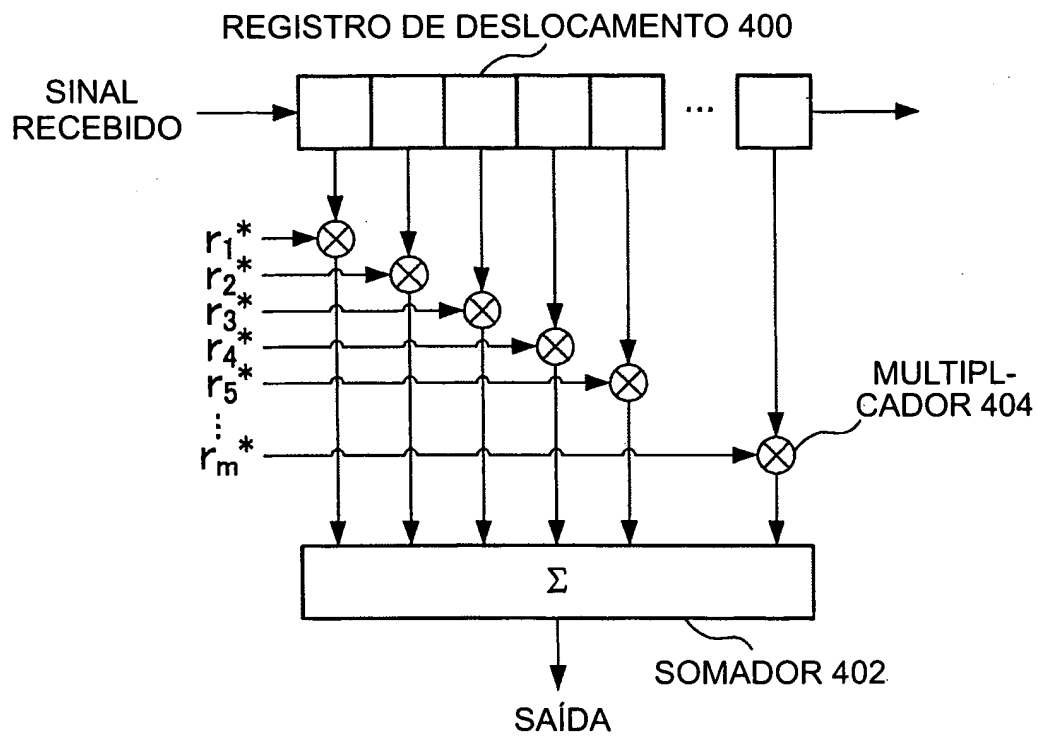


FIG. 31

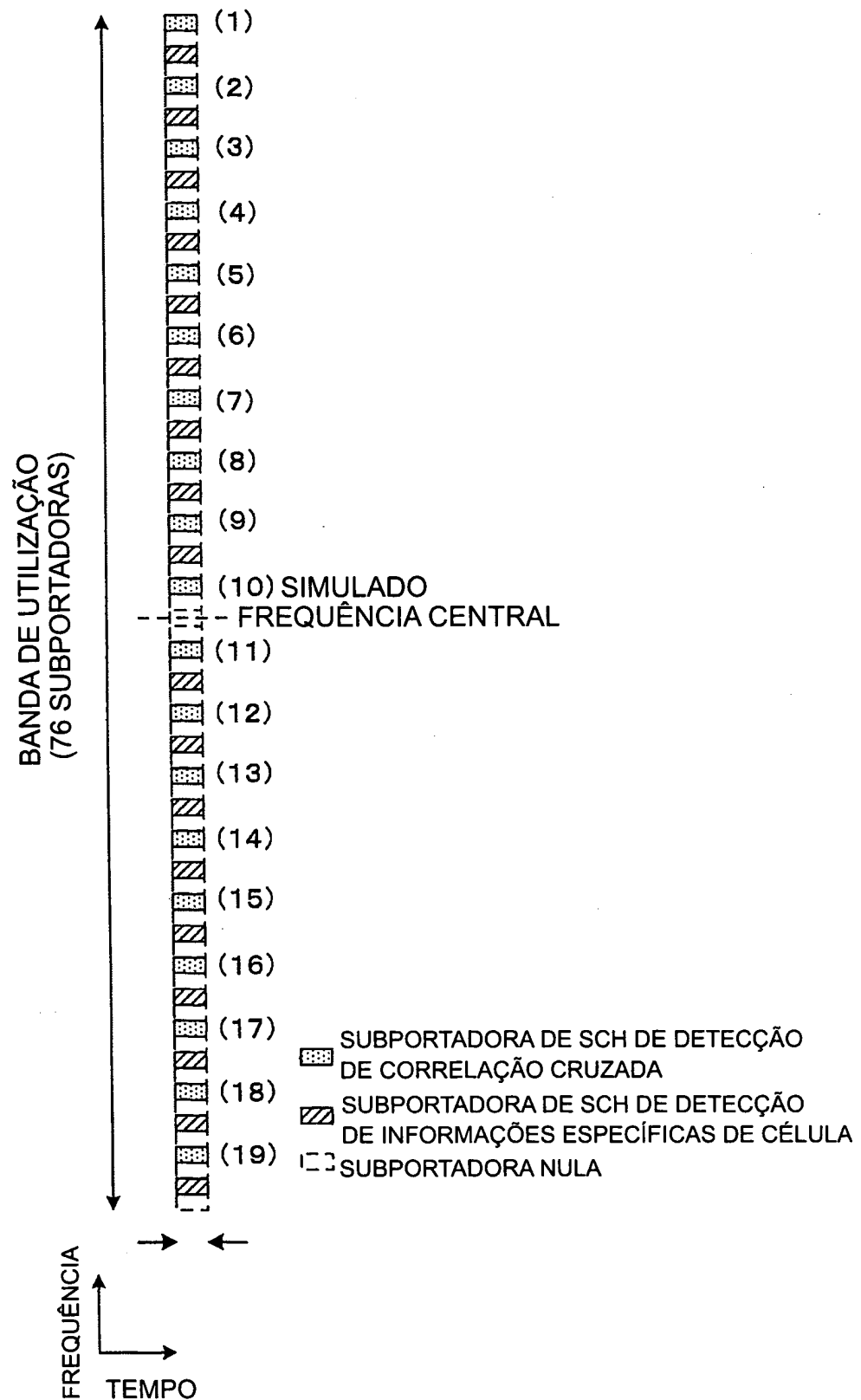


FIG. 32

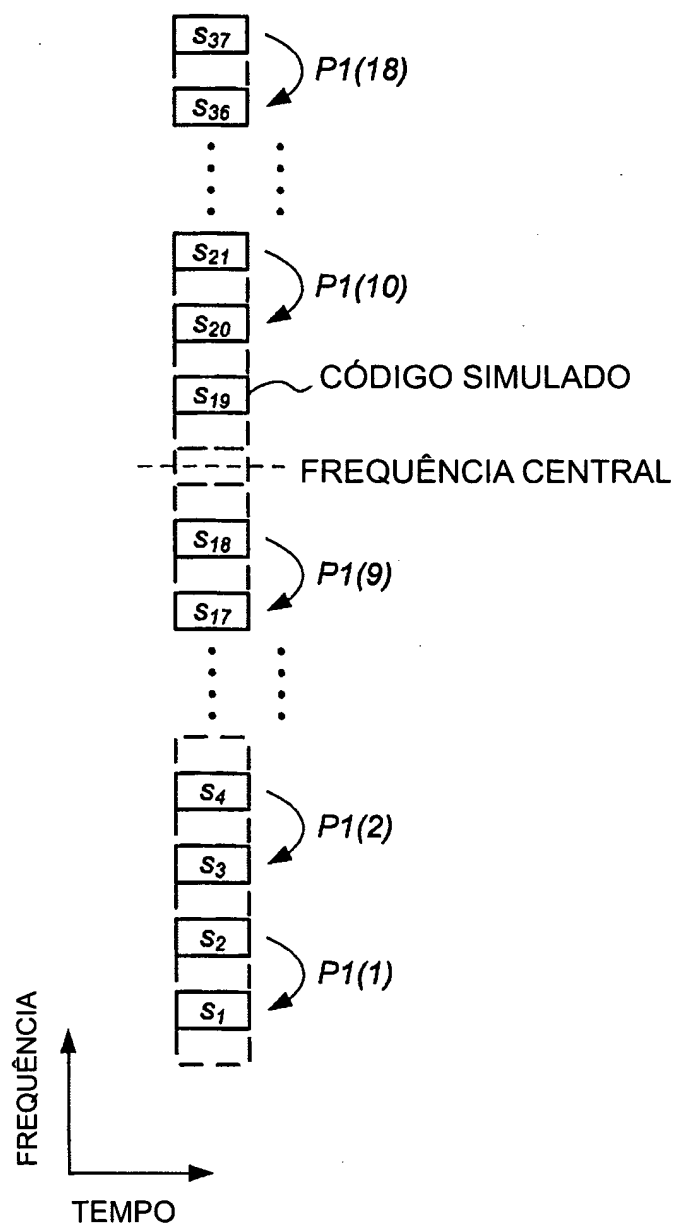


FIG. 33

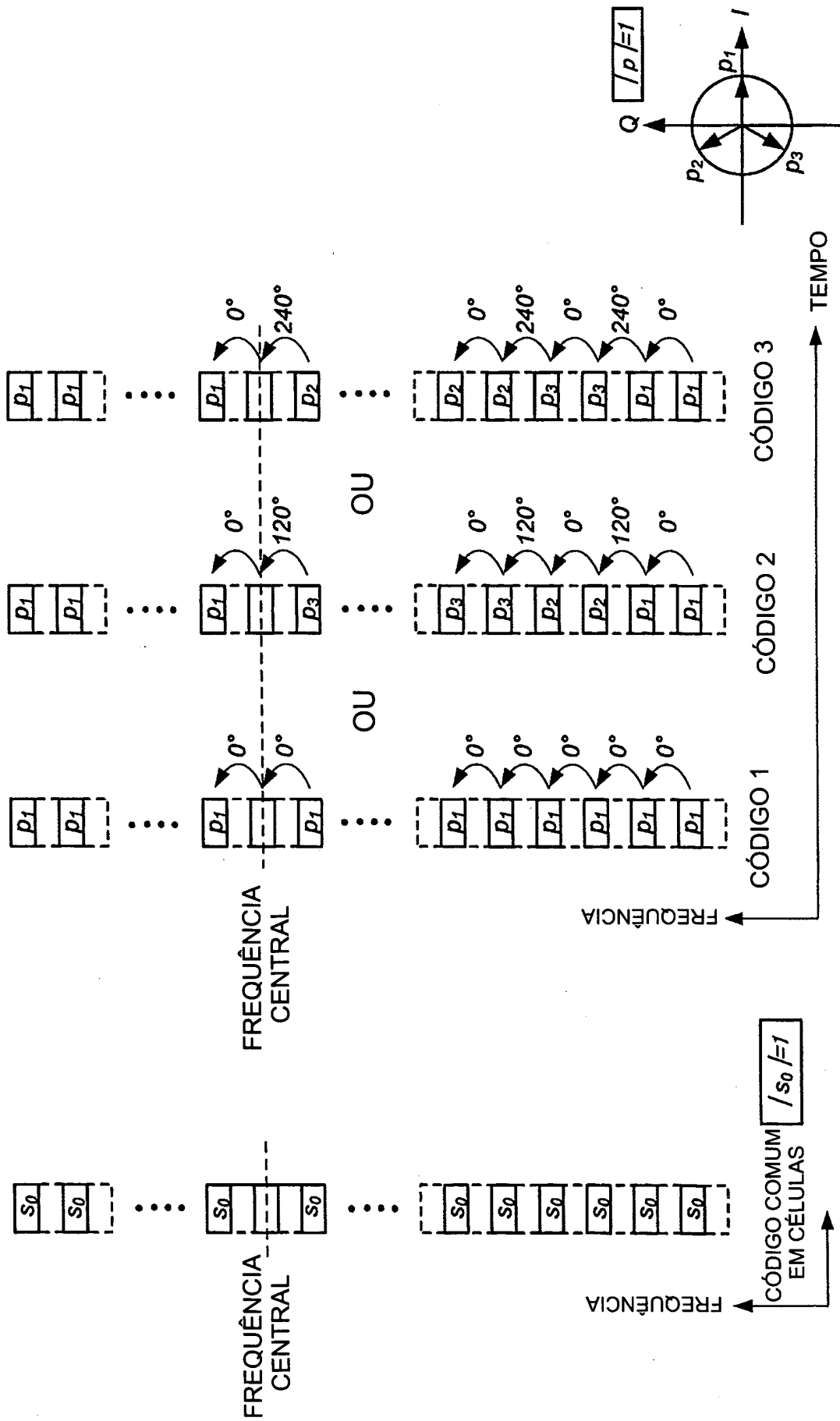


FIG. 34C

FIG. 34B

FIG. 34A

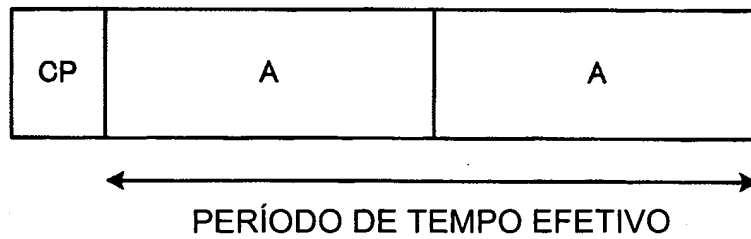


FIG. 35A

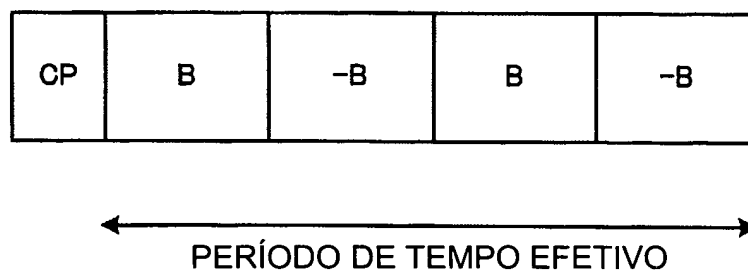


FIG. 35B

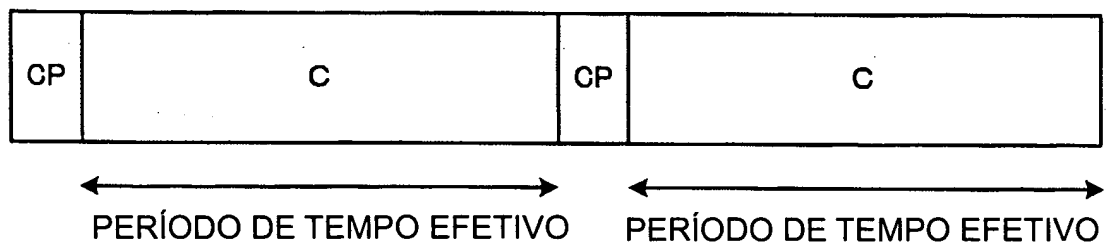


FIG. 35C

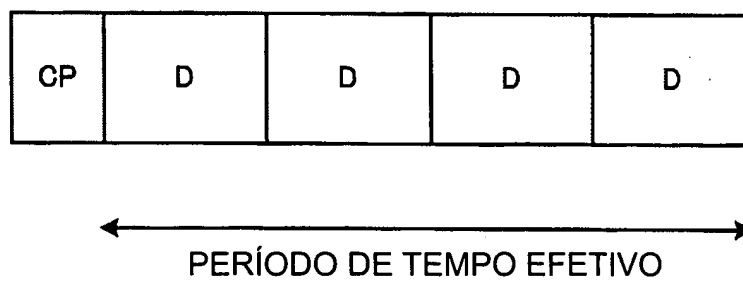


FIG. 35D

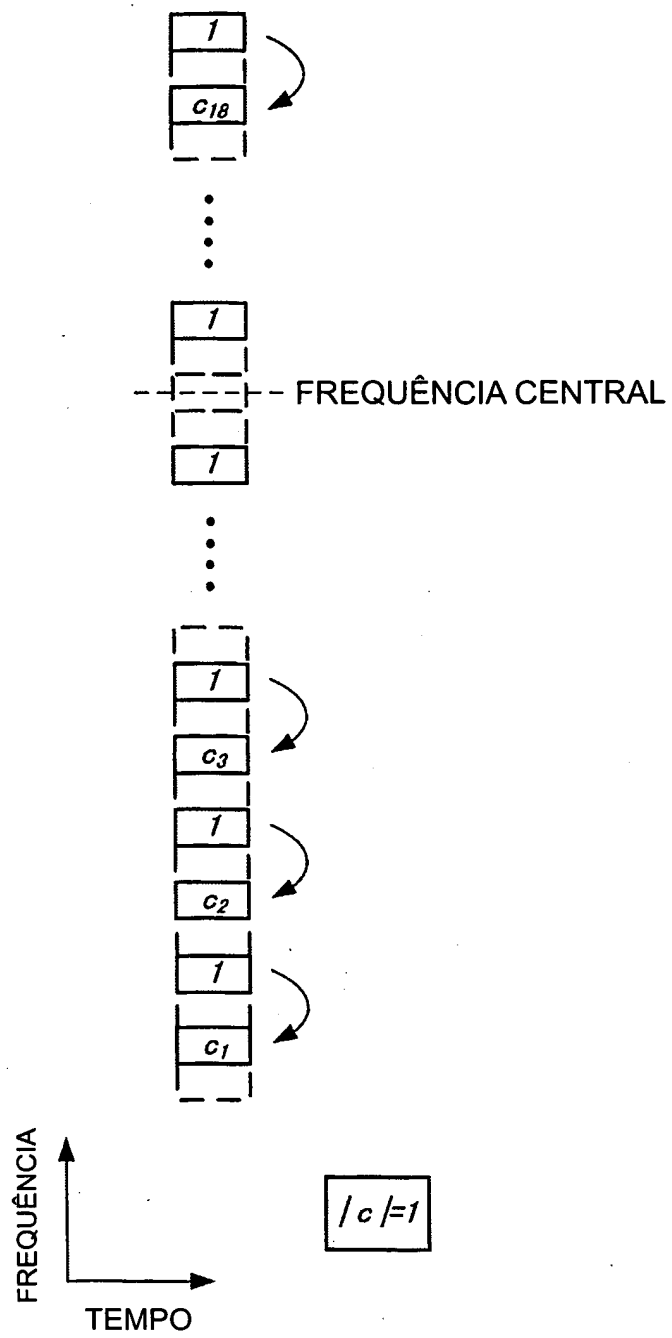


FIG. 36

RESUMO

Patente de Invenção: "ESTRUTURA DE DADOS DE UM CANAL DE SINCRONIZAÇÃO E ESTAÇÃO DE BASE CONTROLANDO UMA CÉLULA".

A presente invenção refere-se à redução do processo de uma
5 pesquisa de célula que inclui a identificação de setor sem aumentar as cargas sobre um aparelho de transmissão/recepção. Um canal de sincronização (SCH) incluído no downlink em um sistema de comunicação móvel de múltiplas portadoras é multiplicado por um código específico de setor e um código específico de célula (etapa S1), atribuído a subportadoras sobre o eixo
10 geométrico de frequência (etapa S2), sujeito a um processamento de dispersão e um processamento de IFFT (etapas S3, S4), e ainda sujeito a um processamento de inserção de GI e de conversão de D/A (etapas S5, S6), e as múltiplas portadoras são transmitidas de uma antena direcional de cada setor (etapa S7). O lado de recepção especifica uma posição de SCH pelo método de autocorrelação ou pelo método de correlação cruzada, executa a
15 FFT, e então, concorrentemente executa a identificação de um setor por detecção do código específico de setor, e a aquisição de informações específicas de célula por demodulação do código específico de célula.