



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112017015141-3 B1

(22) Data do Depósito: 15/01/2016

(45) Data de Concessão: 26/12/2023

(54) Título: INFORMAÇÃO DE ESTADO DE CANAL PARA AGREGAÇÃO DE PORTADORA APRIMORADA

(51) Int.Cl.: H04L 5/00.

(30) Prioridade Unionista: 14/01/2016 US 14/995,453; 16/01/2015 US 62/104,659; 30/01/2015 US 62/110,288.

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): JELENA DAMNJANOVIC; WANSHI CHEN; PETER GAAL; ALEKSANDAR DAMNJANOVIC.

(86) Pedido PCT: PCT US2016013666 de 15/01/2016

(87) Publicação PCT: WO 2016/115498 de 21/07/2016

(85) Data do Início da Fase Nacional: 14/07/2017

(57) Resumo: INFORMAÇÃO DE ESTADO DE CANAL PARA AGREGAÇÃO DE PORTADORA APRIMORADA. A presente invenção se refere a métodos, sistemas e dispositivos para comunicação sem fio em um sistema que suporta agregação de portadora aprimorada (eCA). Uma configuração de eCA com um grande número de portadoras componentes (CCs) pode incluir CCs agrupadas em grupos de relatórios de informação de estado de canal (CSI). Relatórios de estado de canal para as CCs em cada grupo podem ser relatados juntos. Em alguns casos, relatórios de CC individuais podem ser multiplexados em um único relatório e, em outros casos, um relatório de estado de canal único pode conter informação relacionada a cada CC no grupo. Os relatórios combinados podem ser transmitidos através de um canal de controle de uplink ou um canal de dados de uplink, ou ambos. Colisões entre relatórios podem ser resolvidas com base no tipo de relatório dos grupos ou os índices de células de serviço das CCs no grupo.

“INFORMAÇÃO DE ESTADO DE CANAL PARA AGREGAÇÃO DE PORTADORA APRIMORADA”

REFERÊNCIAS CRUZADAS

[0001] O presente pedido de patente reivindica prioridade ao Pedido de Patente US nº 14/995.453 de Damnjanovic *et al.*, intitulado “Channel State Information for Enhanced Carrier Aggregation”, depositado em 14 de janeiro de 2016; Pedido de Patente US Provisório nº 62/110.288 de Damnjanovic *et al.*, intitulado “Channel State Information for Enhanced Carrier Aggregation”, depositado em 30 de janeiro de 2015; e Pedido de Patente US Provisório nº 62/104.659 de Damnjanovic *et al.*, intitulado “Channel State Information for Enhanced Carrier Aggregation”, depositado em 16 de janeiro de 2015; cada um deles atribuído ao seu cessionário.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

CAMPO DA INVENÇÃO

[0002] O conteúdo a seguir se refere em geral à comunicação sem fio e, mais particularmente, à informação de estado de canal (CSI) para agregação de portadora aprimorada (eCA).

DESCRIÇÃO DA TÉCNICA RELACIONADA

[0003] Sistemas de comunicação sem fio são amplamente implantados para fornecer vários tipos de conteúdo de comunicação, tais como voz, vídeo, dados de pacotes, mensagens, transmissão e assim por diante. Esses sistemas podem ser sistemas de acesso múltiplo capazes de suportar a comunicação com múltiplos usuários, compartilhando os recursos do sistema disponíveis (por exemplo, tempo, frequência e energia). Exemplos de tais sistemas de acesso múltiplo incluem sistemas de acesso múltiplo por divisão do código (CDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão do tempo (TDMA), sistemas de acesso

múltiplo por divisão da frequência (FDMA) e sistemas de acesso múltiplo por divisão da frequência ortogonal (OFDMA) (por exemplo, sistema de Evolução de Longo Prazo (LTE)).

[0004] A título de exemplo, um sistema de comunicações de acesso múltiplo sem fios pode incluir uma série de estações base, cada uma simultaneamente suportando comunicação para vários dispositivos de comunicação, que podem ser de outra forma conhecidos como equipamentos de usuário (UE). Uma estação base pode comunicar-se com os dispositivos de comunicação em canais de downlink (por exemplo, para transmissões a partir de uma estação base para um UE) e canais de uplink (por exemplo, para transmissões de um UE para uma estação base).

[0005] Em alguns casos, uma ou mais estações base podem se comunicar com um equipamento de usuário usando múltiplas portadoras componentes. O UE pode periodicamente reportar CSI para cada operadora componente. Se o número de operadoras componentes for grande, os relatórios do estado do canal podem colidir com frequência, e alguns dos relatórios colidentes podem ser descartados. Isso pode degradar a ligação de comunicação para o UE.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0006] São descritos sistemas, métodos e aparelhos para informação de estado de canal (CSI) com agregação de portadora aprimorada (eCA). Uma configuração de eCA com um grande número de portadoras componentes (CCs) pode incluir CCs divididas ou organizadas em grupos de relatórios de CSI. As informações de estado de canal para as CCs em cada grupo podem ser relatadas em conjunto. Em alguns casos, os relatórios de CC individuais podem ser combinados em um relatório único e, em outros casos, um relatório de estado de canal único pode conter informações relacionadas a cada CC no grupo. Os relatórios combinados

podem ser transmitidos através de um canal de controle de uplink ou um canal de dados de uplink, ou ambos. As colisões entre relatórios podem ser resolvidas com base no tipo de relatórios dos grupos ou nos índices das células de serviço das CCs no grupo.

[0007] É descrito um método de comunicação sem fios. O método pode incluir identificar uma configuração de agregação de portadora que compreende um conjunto de portadoras componentes; identificar uma configuração de relatórios de CSI para cada um de uma pluralidade de grupos de relatórios de CSI, e cada grupo de relatórios de CSI inclui uma pluralidade de portadoras componentes a partir do conjunto de portadoras componentes em uma configuração de agregação de portadoras; gerar um relatório combinado para cada um dos vários grupos de relatórios de CSI com base, pelo menos em parte, na configuração de relatórios de CSI correspondente; e transmitir um ou mais dos relatórios combinados.

[0008] É descrito um aparelho para comunicação sem fio. O aparelho pode incluir meio para identificar uma configuração de agregação de portadora compreendendo um conjunto de portadoras componentes, meio para identificar uma configuração de relatórios de CSI para cada um de uma pluralidade de grupos de relatórios de CSI, e cada grupo de relatórios de CSI inclui uma pluralidade de portadoras componentes a partir do conjunto de portadoras componentes na configuração de agregação de portadora; meio para gerar um relatório combinado para cada um dos vários grupos de relatórios de CSI com base, pelo menos em parte, na configuração de relatórios de CSI correspondente e meio para transmitir um ou mais dos relatórios combinados.

[0009] É descrito outro aparelho para comunicação sem fio. O aparelho pode incluir um processador, memória em

comunicação eletrônica com o processador e instruções armazenadas na memória. As instruções podem ser executadas pelo processador para identificar uma configuração de agregação de portadora compreendendo um conjunto de portadoras componentes; identificar uma configuração de relatórios de CSI para cada um de uma pluralidade de grupos de relatórios de CSI, e cada grupo de relatórios de CSI inclui uma pluralidade de portadoras componentes do conjunto de portadoras componentes na configuração de agregação de portadoras; gerar um relatório combinado para cada um da pluralidade de grupos de relatórios de CSI com base, pelo menos em parte, na configuração de relatórios de CSI correspondente; e transmitir um ou mais dos relatórios combinados.

[0010] É descrito um código de armazenamento de meio não transitório de leitura por computador para comunicação sem fio. O código pode incluir instruções executáveis para identificar uma configuração de agregação de portadora compreendendo um conjunto de portadoras componentes; identificar uma configuração de relatórios de CSI para cada um de uma pluralidade de grupos de relatórios de CSI e cada grupo de relatórios de CSI inclui uma pluralidade de portadoras componentes a partir do conjunto de portadoras componentes em uma configuração de agregação de portadora; gerar um relatório combinado para cada um da pluralidade de grupos de relatórios de CSI com base, pelo menos em parte, na configuração de relatórios de CSI correspondente e transmitir um ou mais dos relatórios combinados.

[0011] Alguns exemplos do método, aparelhos ou meio não transitório de leitura por computador aqui descrito podem ainda incluir processos, recursos, meio ou instruções para selecionar uma portadora componente de

referência para cada um dos grupos de relatórios de CSI; identificar um parâmetro de CSI para cada uma das portadoras componentes de referência; calcular um conjunto de valores de CSI correspondentes a cada portadora componente do conjunto de portadoras componentes com base no parâmetro de CSI para a portadora componente de referência correspondente e cada um dos relatórios combinados inclui o parâmetro de CSI para a portadora componente de referência correspondente e um subconjunto de valores de CSI para a pluralidade correspondente de portadoras componentes. Adicionalmente ou alternativamente, em alguns exemplos, cada um dos relatórios combinados inclui informação de CSI para cada uma da pluralidade de portadoras componentes em um grupo de relatórios de CSI correspondente.

[0012] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio não transitório de leitura por computador aqui descrito, cada portadora componente do conjunto de portadoras componentes é associada a um grupo de relatórios de CSI da pluralidade de grupos de relatórios de CSI. Adicionalmente ou alternativamente, em alguns exemplos que geram o relatório combinado para cada um da pluralidade de grupos de relatórios de CSI, inclui a multiplexação de uma pluralidade de relatórios de CSI correspondente à pluralidade de portadoras componentes no grupo de relatórios de CSI. Em alguns exemplos, cada um dos relatórios de CSI individuais baseia-se, pelo menos em parte, em um formato do canal de controle físico de ligação ascendente (PUCCH) individual.

[0013] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio de leitura por computador não transitório aqui descrito, um ou mais dos relatórios combinados incluem feedback de HARQ, a transmissão do um ou mais dos

relatórios combinados inclui a transmissão de HARQ com um primeiro relatório combinado em um primeiro canal de controle de UL, e a transmissão de relatórios combinados restantes em um segundo canal de controle de UL em uma CC diferente do primeiro canal de controle de UL. Adicionalmente ou alternativamente, em alguns exemplos, o formato PUCCH individual é um formato 3 do PUCCH.

[0014] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio não transitório de leitura por computador aqui descrito, a transmissão de um ou mais relatórios combinados inclui a transmissão de um ou mais dos relatórios combinados em um canal físico compartilhado de ligação ascendente (PUSCH) de acordo com uma configuração de programação semipersistente. Adicionalmente ou alternativamente, em alguns exemplos, pelo menos um dos relatórios combinados inclui pelo menos um do feedback de HARQ ou uma solicitação de programação (SR) ou ambos.

[0015] Alguns exemplos do método, aparelhos ou meio não transitório de leitura por computador aqui descrito podem ainda incluir processos, recursos, meios ou instruções para enviar uma indicação de que um ou mais relatórios de CSI incluem feedback de HARQ. Adicionalmente ou alternativamente, em alguns exemplos, o um ou mais relatórios combinados são codificados em conjunto.

[0016] Alguns exemplos do método, aparelhos ou meios não transitórios de leitura por computador aqui descritos podem ainda incluir processos, recursos, meio ou instruções para selecionar a configuração de programação semipersistente para o PUSCH com base, pelo menos em parte, em uma periodicidade de um ou mais relatórios combinados. Adicionalmente ou alternativamente, alguns exemplos podem incluir processos, recursos, meios ou instruções para

transmitir dados usando recursos restantes do PUSCH de acordo com a configuração de programação semipersistente.

[0017] Adicionalmente ou alternativamente, em alguns exemplos, cada uma das configurações de relatórios de CSI inclui uma periodicidade de relatórios de CSI, e a transmissão do um ou mais relatórios combinados inclui a transmissão do um ou mais relatórios combinados com base, pelo menos em parte, na periodicidade de relatórios de CSI.

[0018] Alguns exemplos do método, aparelhos ou meios não transitórios de leitura por computador aqui descritos podem ainda incluir processos, recursos, meios ou instruções para identificar uma colisão entre dois ou mais dos relatórios combinados, e abster-se de transmitir o pelo menos um dos dois ou mais relatórios combinados com base, pelo menos em parte, em um esquema de priorização e a colisão identificada. Adicionalmente ou alternativamente, em alguns exemplos, o esquema de priorização é baseado, pelo menos em parte, em um conjunto de tipos de relatórios, e cada portadora componente da pluralidade de portadoras componentes em cada grupo de relatórios de CSI possui um mesmo tipo de relatório.

[0019] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio não transitório de leitura por computador aqui descrito, o esquema de priorização é ainda baseado, pelo menos em parte, em um índice de células de serviço mais baixo.

[0020] É descrito um método de comunicação sem fio. O método pode incluir configurar um conjunto de portadoras componentes em uma configuração de agregação de portadora para um EU; dividir o conjunto de portadoras de componentes em uma pluralidade de grupos de relatórios de CSI, e cada grupo de relatórios de CSI inclui uma pluralidade de portadoras componentes; configurar cada

grupo de relatórios de CSI com uma configuração de relatórios de CSI e receber do UE um ou mais relatórios combinados correspondentes a grupos de relatórios de CSI com base, pelo menos em parte, nas configurações de relatórios de CSI correspondentes.

[0021] É descrito um aparelho para comunicação sem fio. O aparelho pode incluir meio para configurar um conjunto de portadoras componentes em uma configuração de agregação de portadora para um EU; meio para dividir o conjunto de portadoras componentes em uma pluralidade de grupos de relatórios de CSI, e cada grupo de relatórios de CSI inclui uma pluralidade de portadoras componentes; meio para configurar cada grupo de relatórios de CSI com uma configuração de relatórios de CSI e meio para receber do UE um ou mais relatórios combinados correspondentes a grupos de relatórios de CSI com base, pelo menos em parte, nas configurações de relatórios de CSI correspondentes.

[0022] É descrito outro aparelho para comunicação sem fio. O aparelho pode incluir um processador, memória em comunicação eletrônica com o processador e instruções armazenadas na memória. As instruções podem ser executadas pelo processador para configurar um conjunto de portadoras componentes em uma configuração de agregação de portadora para um EU; dividir o conjunto de portadoras componentes em uma pluralidade de grupos de relatórios de CSI, e cada grupo de relatórios de CSI inclui uma pluralidade de portadoras componentes; configurar cada grupo de relatórios de CSI com uma configuração de relatórios de CSI e receber do UE um ou mais relatórios combinados correspondentes a grupos de relatórios de CSI com base, pelo menos em parte, nas configurações de relatórios de CSI correspondentes.

[0023] É descrito um código de armazenamento de meio não transitório de leitura por computador para

comunicação sem fio. O código pode incluir instruções executáveis para configurar um conjunto de portadoras componentes em uma configuração de agregação de portadora para um UE; dividir o conjunto de portadoras componentes em uma pluralidade de grupos de relatórios de CSI, e cada grupo de relatórios de CSI inclui uma pluralidade de portadoras componentes; configurar cada grupo de relatórios de CSI com uma configuração de relatórios de CSI e receber do UE um ou mais relatórios combinados correspondentes aos grupos de relatórios de CSI com base, pelo menos em parte, nas configurações de relatórios de CSI correspondentes.

[0024] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio não transitório de leitura por computador aqui descrito, dividir o conjunto de portadoras componentes inclui selecionar uma pluralidade de portadoras componentes para cada grupo de relatórios de CSI com base, pelo menos em parte, em um conjunto de tipos de relatórios. Adicionalmente ou alternativamente, em alguns exemplos, dividir o conjunto de portadoras componentes inclui selecionar uma pluralidade de portadoras componentes para cada grupo de relatórios de CSI com base, pelo menos em parte, em uma periodicidade de relatórios de CSI.

[0025] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio não transitório de leitura por computador aqui descrito, cada um dos relatórios combinados inclui informações de CSI para cada uma da pluralidade de portadoras componentes em um grupo de relatórios de CSI correspondente. Adicionalmente ou alternativamente, em alguns exemplos, cada portadora componente do conjunto de portadoras componentes está em um grupo de relatórios de CSI da pluralidade de grupos de relatórios de CSI.

[0026] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio não transitório de leitura por computador aqui

descrito, receber o um ou mais relatórios combinados inclui receber CSI multiplexado correspondente à pluralidade de portadoras componentes no grupo de relatórios de CSI. O CSI pode basear-se, pelo menos em parte, em um formato do PUCCH individual. Adicionalmente ou alternativamente, em alguns exemplos, o um ou mais dos relatórios combinados incluem feedback de HARQ, o recebimento do um ou mais dos relatórios combinados inclui receber o um ou mais dos relatórios combinados em um primeiro canal de controle de UL e receber um ou mais relatórios combinados adicionais em um segundo canal de controle de UL em uma CC diferente do primeiro canal de controle de UL.

[0027] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio não transitório de leitura por computador aqui descrito, o formato do PUCCH individual é um formato 3 do PUCCH. Adicionalmente ou alternativamente, em alguns exemplos, receber o um ou mais relatórios combinados inclui receber o um ou mais dos relatórios combinados em um PUSCH de acordo com uma configuração de programação semipersistente.

[0028] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio não transitório de leitura por computador aqui descrito, pelo menos um dos relatórios combinados inclui pelo menos um dentre feedback de HARQ e um SR ou ambos. Adicionalmente ou alternativamente, alguns exemplos podem incluir processos, recursos, meios ou instruções para receber uma indicação de que o um ou mais relatórios de CSI inclui feedback de HARQ.

[0029] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio não transitório de leitura por computador aqui descrito, o um ou mais relatórios combinados são codificados em conjunto. Adicionalmente ou alternativamente, alguns exemplos podem incluir processos,

recursos, meios ou instruções para determinar a configuração de programação semipersistente para o PUSCH, com base, pelo menos em parte, em uma periodicidade do um ou mais relatórios combinados.

[0030] Alguns exemplos do método, aparelhos ou meios não transitórios de leitura por computador descrito acima, pode ainda incluir processos, recursos, meios ou instruções para receber dados sobre os recursos restantes do PUSCH de acordo com uma configuração de programação semipersistente.

[0031] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio não transitório de leitura por computador aqui descrito, cada uma das configurações de relatórios de CSI inclui uma periodicidade de relatórios de CSI e o recebimento do um ou mais relatórios combinados inclui receber o um ou mais relatórios combinados com base, pelo menos em parte, na periodicidade de relatórios de CSI.

[0032] A concepção e os exemplos específicos divulgados podem ser facilmente utilizados como uma base para modificar ou criar outras estruturas para a realização dos mesmos propósitos da presente invenção. Tais construções equivalentes não se afastam do escopo das reivindicações anexas. As características dos conceitos aqui descritos, tanto sua organização quanto seu método de operação, juntamente com as vantagens associadas, serão melhor compreendidas a partir da descrição a seguir quando considerada em conexão com as figuras anexas. Cada uma das figuras é fornecida somente para ilustração e descrição, e não como uma definição dos limites das reivindicações.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[0033] Uma compreensão adicional da natureza e das vantagens da presente invenção pode ser realizada por referência aos seguintes desenhos. Nas figuras anexas,

componentes ou recursos similares podem ter a mesmo marcador de referência. Além disso, vários componentes do mesmo tipo podem ser distinguidos seguindo o marcador de referência por um traço e um segundo marcador que distingue entre os componentes similares. Se apenas o primeiro marcador de referência for usado no relatório descritivo, a descrição é aplicável a qualquer um dos componentes similares que tenham o mesmo primeiro marcador de referência independentemente do segundo marcador de referência.

[0034] A FIG. 1 ilustra um sistema de comunicação sem fio exemplificativo que suporta informações de estado de canal (CSI) para agregação de portadora aprimorada (eCA) de acordo com vários aspectos da presente invenção;

[0035] A FIG. 2 ilustra um subsistema de comunicação sem fio exemplificativo que suporta relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção;

[0036] A FIG. 3 ilustra uma configuração exemplificativa de grupo de relatórios de CSI que suporta relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção;

[0037] A FIG. 4 ilustra um fluxo de processo exemplificativo que suporta relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção;

[0038] A FIG. 5 mostra um diagrama em blocos de um dispositivo sem fio que suporta relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção;

[0039] A FIG. 6 mostra um diagrama em blocos de um dispositivo sem fio que suporta relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção;

[0040] A FIG. 7 mostra um diagrama em blocos de um dispositivo sem fio que suporta relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção;

[0041] A FIG. 8 ilustra um diagrama em blocos de um sistema que inclui um equipamento de usuário (UE) que suporta relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção;

[0042] A FIG. 9 mostra um diagrama em blocos de um dispositivo sem fio que suporta relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção;

[0043] A FIG. 10 mostra um diagrama em blocos de um dispositivo sem fio que suporta relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção;

[0044] A FIG. 11 mostra um diagrama em blocos de um dispositivo sem fio que suporta relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção;

[0045] A FIG. 12 ilustra um diagrama em blocos de um sistema que inclui uma estação base que suporta relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção;

[0046] A FIG. 13 ilustra um método para relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção;

[0047] A FIG. 14 ilustra um método para relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção;

[0048] A FIG. 15 ilustra um método para relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção;

[0049] A FIG. 16 ilustra um método para relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção;

[0050] A FIG. 17 ilustra um método para relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção; e

[0051] A FIG. 18 ilustra um método para relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0052] Dentro de uma configuração de agregação de portadora aprimorada (eCA), que pode incluir um grande número de portadoras componentes (CCs), as CCs podem ser divididas ou organizadas em grupos de relatórios de informações de estado de canal (CSI). Os relatórios de estado de canal para as CCs em cada grupo podem ser relatados em conjunto. Em alguns casos, os relatórios de CC individuais podem ser multiplexados em um único relatório e, em outros casos, um único relatório de estado de canal pode conter informações relacionadas a cada CC no grupo. Os relatórios combinados podem ser transmitidos através de um canal de controle de uplink ou um canal de dados de uplink, ou ambos. As colisões entre relatórios podem ser resolvidas com base no tipo de relatórios dos grupos ou nos índices das células de serviço das CCs no grupo.

[0053] Alguns sistemas sem fio podem suportar CA com até 5 CCs. No entanto, outros sistemas sem fio podem suportar CA com até 32 CCs ou mais. Em ambos os casos, a configuração da CA pode ser baseada em um único canal de controle de UL ou em múltiplos canais de controle de UL associados a diferentes SCells. Aumentar o número máximo de CCs pode permitir que os operadores de rede usem mais eficientemente o espectro disponível, o que pode incluir partes não licenciadas de espectro sem fio.

[0054] Em sistemas sem fio com um número relativamente baixo de CCs (por exemplo, um máximo de 5

CCs), CSI pode ser relatada para cada CC de forma independente. Por exemplo, CSI para cada CC pode ser transmitida em PUCCH em uma PCell ou como parte da UCI em PUSCH. Em alguns casos, os relatórios de CSI periódicos podem ser limitados a um único relatório durante um dado subquadro. Se dois relatórios colidirem (por exemplo, se eles estiverem programados para o mesmo subquadro), um esquema de priorização pode determinar qual relatório é transmitido. Em alguns casos, o esquema de priorização pode basear-se no tipo do relatório (por exemplo, com base em se o relatório inclui informações de CQI, PMI ou RI). Para relatórios do mesmo tipo, a priorização pode ser baseada no índice da célula de serviço da CC sendo relatada. Se o número de CCs aumentar, a probabilidade de uma colisão pode aumentar.

[0055] Assim, de acordo com a presente invenção, dentro de um sistema sem fio com um grande número de CCs, relatórios combinados para grupos de CCs podem ser utilizados em vez de gerar relatórios de CSI para cada CC individual. Em alguns casos, as CCs podem ser agrupadas para ambos os relatórios periódicos e aperiódicos de CSI. Em outros casos, apenas os relatórios periódicos podem ser combinados. Para reduzir o tamanho dos relatórios combinados, uma CC de referência pode ser selecionada e as informações de CQI para outras CCs no grupo podem ser representadas por valores delta em relação à CC de referência. Em alguns casos, a CC de referência pode ser semiestaticamente configurada. Em outros casos, a CC de referência pode alternar entre as CCs no grupo. Em vários exemplos, diferentes componentes do sistema - por exemplo, estações base, entidades dentro da rede central ou similares - podem configurar grupos de CCs para relatórios de CSI.

[0056] Um esquema de priorização para grupos de relatórios de CQI pode ser usado para resolver colisões, ou quando a capacidade de relatórios é excedida. A priorização entre grupos de relatórios de CSI pode ser baseada no tipo de relatórios do grupo. Dentro de um grupo, o tipo de relatórios pode ser o mesmo em todas as CCs. Em alguns casos, o tipo de relatórios de CCs individuais pode ser usado para selecionar grupos com o mesmo tipo de relatórios. Se ocorrer uma colisão entre dois grupos com o mesmo tipo de relatórios, uma prioridade secundária baseada no índice de células de serviço pode ser usada para resolver o conflito. Por exemplo, o grupo com o menor índice de células de serviço entre as CCs constituintes pode ser relatado e o outro relatório combinado pode ser descartado.

[0057] Em alguns casos, um formato semelhante pode ser usado para um relatório combinado, como é usado para relatórios individuais. Por exemplo, o formato 3 do PUCCH pode transportar até 22 bits e pode incluir um relatório de CSI multiplexado com confirmação / confirmação negativa (ACK / NACK) e campos SR. Os sistemas com um grande número de CCs podem permitir que mais de um relatório de CSI CC multiplexado no Formato 3 seja combinado quando possível (por exemplo, se não houver feedback de ACK / NACK). No entanto, isso pode não ser suficiente para sistemas que incluem um número muito grande de CCs. Assim, um sistema também pode habilitar a configuração de um relatório combinado incluindo mais de um relatório (por exemplo, mais de um relatório do Formato 3) a ser transmitido simultaneamente. Em alguns casos, um relatório pode conter informações de ACK / NACK e CSI, enquanto outros relatórios no relatório combinado podem transportar CSI sem ACK / NACK. Em alguns casos, vários

relatórios de CSI podem ser transmitidos no mesmo subquadro.

[0058] Em exemplos diferentes, os relatórios combinados podem ser configurados de forma semipersistente em PUCCH ou PUSCH. Em alguns casos, as CCs para as quais a CSI é transmitida podem ser explicitamente sinalizadas. Se os relatórios de CSI forem transmitidos no PUSCH, a periodicidade do PUSCH pode ser configurada para corresponder à taxa de relatórios de CSI desejada. O feedback de HARQ (ACK / NACK) e informação de SR também podem ser multiplexados no PUSCH. Em alguns casos, o feedback de HARQ no PUSCH pode depender do suporte da transmissão paralela do canal PUCCH / PUSCH. Em alguns casos, a codificação conjunta pode ser usada para feedback de HARQ / CSI / SR em PUSCH. Um sinalizador pode notificar uma entidade receptora da existência de diferentes tipos de informações (por exemplo, feedback de HARQ) na carga útil. Se alguns recursos de PUSCH não forem usados após feedback de HARQ / CSI / SR, os dados regulares (não-UCI) podem ser transmitidos usando o excesso de recursos.

[0059] A descrição a seguir fornece exemplos e não é limitante do escopo, aplicabilidade ou exemplos expostos nas reivindicações. Podem ser feitas alterações na função e disposição dos elementos discutidos sem afastamento do escopo da invenção. Vários exemplos podem omitir, substituir ou adicionar vários procedimentos ou componentes, conforme apropriado. Por exemplo, os métodos descritos podem ser realizados em uma ordem diferente da descrita, e várias etapas podem ser adicionadas, omitidas ou combinadas. Além disso, os recursos descritos em relação a alguns exemplos podem ser combinados em outros exemplos.

[0060] A FIG. 1 ilustra um sistema de comunicações sem fio 100 exemplificativo de acordo com

vários aspectos da presente invenção. O sistema de comunicações sem fio 100 inclui estações base 105, UEs 115 e uma rede central 130. A rede central 130 pode fornecer autenticação de usuário, autorização de acesso, rastreio, conectividade de protocolo de internet (IP) e outras funções de acesso, roteamento ou mobilidade. As estações base 105 fazem interface com a rede central 130 através de ligações de backhaul 132 (por exemplo, S1, etc.). As estações base 105 podem executar a configuração de rádio e programação para comunicação com os UEs 115, ou podem operar sob o controle de um controlador de estação base (não mostrado). Em vários exemplos, as estações base 105 podem comunicar-se, direta ou indiretamente (por exemplo, através da rede central 130), umas com as outras através das ligações de backhaul 134 (por exemplo, X1, etc.), que podem ser ligações de comunicação com fios ou sem fios.

[0061] As estações base 105 podem comunicar-se de forma sem fios com os UEs 115 através de uma ou mais antenas da estação base. Cada uma das estações base 105 pode fornecer cobertura de comunicação para uma respectiva área de cobertura geográfica 110. Em alguns exemplos, as estações base 105 podem ser referidas como uma estação base transceptor, uma estação base de rádio, um ponto de acesso, um transceptor de rádio, um NodeB, eNodeB (eNB), NodeB Doméstico, um eNodeB Doméstico ou alguma outra terminologia adequada. A área de cobertura geográfica 110 para uma estação base 105 pode ser dividida em setores que compõem apenas uma parte da área de cobertura (não mostrada). O sistema de comunicações sem fio 100 pode incluir estações base 105 de diferentes tipos (por exemplo, estações de base de células pequenas ou macro). Pode haver áreas de cobertura geográfica sobrepostas 110 para diferentes tecnologias.

[0062] Em alguns exemplos, o sistema de comunicações sem fio 100 é uma rede de Evolução de Longo Prazo (LTE) / LTE-Avançada (LTE-A). Nas redes LTE / LTE-A, o termo nó B evoluído (eNB) pode ser geralmente usado para descrever as estações base 105, enquanto o termo UE pode ser geralmente usado para descrever os UEs 115. O sistema de comunicações sem fio 100 pode ser uma rede LTE / LTE-A heterogênea em que diferentes tipos de eNBs fornecem cobertura para várias regiões geográficas. Por exemplo, cada eNB ou estação base 105 pode fornecer cobertura de comunicação para uma macrocélula, uma célula pequena ou outros tipos de células. O termo "célula" é um termo 3GPP que pode ser usado para descrever uma estação base, uma portadora ou portadora componente associada com uma estação base, ou uma área de cobertura (por exemplo, setor, etc.) de uma portadora ou estação base, dependendo do contexto.

[0063] Uma macrocélula geralmente abrange uma área geográfica relativamente grande (por exemplo, vários quilômetros de raio) e pode permitir o acesso irrestrito pelos UEs 115 com assinaturas de serviços com o provedor de rede. Uma célula pequena é uma estação base de baixa potência, em comparação com uma macrocélula, que pode operar na mesma frequência ou diferente (por exemplo, licenciada, sem licença, etc.) das macrocélulas. Pequenas células podem incluir células pico, células femto e microcélulas de acordo com vários exemplos. Uma célula pico, por exemplo, pode abranger uma pequena área geográfica e pode permitir acesso irrestrito pelos UEs 115 com assinaturas de serviço com o provedor da rede. Uma célula femto também pode cobrir uma pequena área geográfica (por exemplo, um domicílio) e pode proporcionar acesso restrito por UEs 115 tendo uma associação com a célula femto (por exemplo, UEs 115 em um grupo de assinantes

fechado (CSG), UEs 115 para usuários no domicílio, e assim por diante). Um eNB para uma macrocélula pode ser referido como um eNB macro. Um eNB para uma pequena célula pode ser referido como um eNB de célula pequena, um pico eNB, um femto eNB ou um eNB doméstico. Um eNB pode suportar uma ou várias células (por exemplo, duas, três, quatro e similares) (por exemplo, portadoras componentes).

[0064] O sistema de comunicações sem fio 100 pode suportar operação síncrona ou assíncrona. Para operação síncrona, as estações base 105 podem ter tempo de quadro semelhante, e as transmissões de diferentes estações base 105 podem estar aproximadamente alinhadas no tempo. Para operação assíncrona, as estações base 105 podem ter tempo de quadro diferente, e as transmissões de diferentes estações base 105 podem não estar alinhadas no tempo. As técnicas aqui descritas podem ser usadas para operações síncronas ou assíncronas.

[00658] As redes de comunicação que podem acomodar alguns dos vários exemplos divulgados podem ser redes baseadas em pacotes que funcionam de acordo com uma pilha de protocolos em camadas e os dados no plano do usuário podem ser baseados no IP. Uma camada de controle de ligação de rádio (RLC) pode executar a segmentação e remontagem de pacotes para se comunicar através de canais lógicos. Uma camada de controle de acesso ao meio (MAC) pode realizar manipulação de prioridade e multiplexação de canais lógicos em canais de transporte. A camada MAC também pode usar uma solicitação de repetição automática híbrida (HARQ) para fornecer retransmissão na camada MAC para melhorar a eficiência da ligação. No plano de controle, a camada de protocolo de controle de recursos de rádio (RRC) pode fornecer estabelecimento, configuração e manutenção de uma conexão RRC entre um UE 115 e as estações base 105. A

camada de protocolo RRC também pode ser usada para o suporte da rede principal 130 de portadores de rádio para os dados do plano do usuário. Na camada física (PHY), os canais de transporte podem ser mapeados para canais físicos.

[0066] Os UEs 115 podem ser dispersos em todo o sistema de comunicações sem fio 100, e cada UE 115 pode ser estacionário ou móvel. Um UE 115 também pode incluir ou ser referido pelos especialistas na técnica como uma estação móvel, uma estação de assinante, uma unidade móvel, uma unidade de assinante, uma unidade sem fio, uma unidade remota, um dispositivo móvel, um dispositivo sem fio, um dispositivo de comunicação sem fio, um dispositivo remoto, uma estação de assinante móvel, um terminal de acesso, um terminal móvel, um terminal sem fio, um terminal remoto, um aparelho portátil, um agente de usuário, um cliente móvel, um cliente ou alguma outra terminologia adequada. Um UE 115 pode ser um telefone celular, um assistente digital pessoal (PDA), um modem sem fio, um dispositivo de comunicação sem fio, um dispositivo portátil, um tablet, um computador portátil, um telefone sem fio, uma estação de loop local sem fio (WLL), ou semelhante. Um UE pode ser capaz de se comunicar com vários tipos de estações base e equipamentos de rede, incluindo macro eNBs, eNBs de células pequenas, estações base de retransmissão e similares.

[0067] As ligações de comunicação 125 mostradas no sistema de comunicações sem fios 100 podem incluir transmissões de uplink (UL) de um UE 115 para uma estação base 105 ou transmissões de downlink (DL), a partir de uma estação base 105 para um UE 115. As transmissões de downlink também podem ser chamadas transmissões de ligação direta, enquanto as transmissões de uplink também podem ser chamadas de transmissões de ligação reversa. Cada ligação

de comunicação 125 pode incluir uma ou mais portadoras, em que cada portadora pode ser um sinal composto por múltiplas subportadoras (por exemplo, sinais de formas de onda de diferentes frequências) moduladas de acordo com as várias tecnologias de rádio descritas acima. Cada sinal modulado pode ser enviado em uma subportadora diferente e pode conter informações de controle (por exemplo, sinais de referência, canais de controle, etc.), informações gerais, dados de usuários, etc. Os links de comunicação 125 podem transmitir comunicações bidirecionais usando duplex de divisão de frequência (FDD) (por exemplo, usando recursos de espectro pareados) ou operação de duplexação por divisão do tempo (TDD) (por exemplo, usando recursos de espectro não pareados). Estruturas de quadros podem ser definidas para FDD (por exemplo, tipo de estrutura de quadro 1) e TDD (por exemplo, tipo de estrutura de quadro 2).

[0068] Em alguns exemplos do sistema de comunicações sem fio 100, as estações base 105 ou UEs 115 podem incluir antenas múltiplas para empregar esquemas de diversidade de antenas para melhorar a qualidade e a confiabilidade da comunicação entre as estações base 105 e UEs 115. Adicionalmente ou alternativamente, as estações base 105 ou UEs 115 podem empregar técnicas de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MMIMO) que podem tirar proveito de ambientes multipath para transmitir múltiplas camadas espaciais portadoras de dados codificados iguais ou diferentes.

[0069] O sistema de comunicações sem fio 100 pode suportar a operação em várias células ou portadoras, um recurso que pode ser referido como operação de agregação de portadora (CA) ou multiportadora. Uma portadora também pode ser referida como uma CC, uma camada, um canal, etc. O termo "portadora componente" pode se referir a cada uma das

várias operadoras utilizadas por um UE na operação de agregação de portadoras (CA) e pode ser distinta de outras partes da largura de banda do sistema. Por exemplo, uma portadora componente pode ser uma portadora de largura de banda relativamente estreita suscetível de ser utilizada independentemente ou em combinação com outras portadoras componentes. Cada portadora componente pode fornecer as mesmas capacidades que uma portadora isolada com base na versão 8 ou versão 9 do padrão LTE. As múltiplas portadoras componentes podem ser agregadas ou utilizadas simultaneamente para fornecer alguns UEs 115 com maior largura de banda e, por exemplo, maiores taxas de dados. Assim, as portadoras componentes individuais podem ser compatíveis com os UE legados 115 (por exemplo, UEs 115 que implementam o lançamento 8 ou lançamento 9 do LTE); enquanto outros UEs 115 (por exemplo, UEs 115 que implementam versões LTE pós-lançamento 8/9), podem ser configurados com várias portadoras componentes em um modo multiportadora. Em alguma versão da CA, o número de portadoras componentes pode ser limitado a 5. No entanto, em outras configurações de CA, um número maior de CCs pode ser usado (por exemplo, até 32 ou mais). Um grande número de CCs pode fazer parte de uma configuração de CA de próxima geração conhecida como agregação de operadoras aprimorada (eCA).

[0070] Os sistemas que implementam eCA podem utilizar uma ou mais portadoras componentes aprimoradas (eCCs). Uma eCC pode ser caracterizada por um ou mais recursos, incluindo: largura de banda flexível, intervalo de tempo de transmissão de comprimento variável (TTIs) e configuração de canal de controle modificado. Em alguns casos, uma eCC pode estar associada a uma configuração de agregação de portadora ou a uma configuração de

conectividade dupla (por exemplo, quando várias células de serviço possuem uma ligação de backhaul subideal). Uma eCC também pode ser configurada para uso em espectro sem licença ou espectro compartilhado (onde mais de um operador está licenciado para usar o espectro). Uma eCC caracterizada por largura de banda flexível pode incluir um ou mais segmentos que podem ser utilizados pelos UEs 115 que não são capazes de monitorar toda a largura de banda ou preferem usar uma largura de banda limitada (por exemplo, para economizar energia).

[0071] Em alguns casos, uma eCC pode utilizar um comprimento de TTI e duração de símbolo variáveis. Em alguns casos, uma eCC pode incluir várias camadas hierárquicas associadas aos diferentes comprimentos de TTI. Por exemplo, os TTIs em uma camada hierárquica podem corresponder a subquadros uniformes de 1 ms, ao passo que em uma segunda camada, os TTI de comprimento variável podem corresponder a rajadas de períodos de símbolo de curta duração. Em alguns casos, uma duração mais curta do símbolo também pode estar associada ao aumento do espaçamento da subportadora.

[0072] A largura de banda flexível e TTIs variáveis podem estar associados a uma configuração de canal de controle modificada (por exemplo, uma eCC pode utilizar um canal físico de controle de downlink aprimorado (ePDCCH) para informações de controle de DL). Por exemplo, um ou mais canais de controle de uma eCC podem utilizar programação de multiplexação por divisão da frequência (FDM) para acomodar o uso de largura de banda flexível. Outras modificações nos canais de controle incluem o uso de canais de controle adicionais (por exemplo, para a programação de serviço de multicast de transmissão de multimídia evoluído (eMBMS) ou para indicar o comprimento

de rajadas de UL e DL de comprimento variável) ou canais de controle transmitidos em diferentes intervalos. Uma eCC também pode incluir informações de controle relacionadas à HARQ modificadas ou adicionais.

[0073] Uma portadora usada para DL pode ser referida como uma CC DL, e uma portadora usada para UL pode ser referida como um CC UL. Um UE 115 pode ser configurado com várias CCs DL e uma ou mais CCs UL para agregação de portadora. Cada portadora pode ser usada para transmitir informações de controle (por exemplo, sinais de referência, canais de controle, etc.), informações gerais, dados, etc. Um UE 115 pode se comunicar com uma única estação base 105 utilizando múltiplas portadoras, e também pode se comunicar com múltiplas estações base simultaneamente em diferentes portadoras. Cada célula de uma estação base 105 pode incluir uma portadora componente UL (CC) e uma CC DL. A área de cobertura 110 de cada célula de serviço para uma estação base 105 pode ser diferente (por exemplo, CCs em bandas de frequência diferentes podem sofrer perda de percurso diferente). Em alguns exemplos, uma portadora é designada como a portadora principal, ou portadora componente principal (PCC), para um UE 115, que pode ser servido por uma célula principal (PCell). As células principais podem ser semiestaticamente configuradas por camadas mais altas (por exemplo, controle de recursos de rádio (RRC), etc.) em uma base por UE. Certas informações de controle de uplink (UCI), por exemplo, confirmação (ACK) / NACK, indicador de qualidade do canal (CQI) e informações de programação transmitidas no canal físico de controle de uplink (PUCCH), são transportadas pela célula principal. As portadoras adicionais podem ser designadas como portadoras secundárias, ou portadoras componentes secundárias (SCC), que podem ser atendidas por células secundárias (SCells).

As células secundárias também podem ser semiestaticamente configuradas em uma base por UE. Em alguns casos, as células secundárias podem não incluir ou ser configuradas para transmitir a mesma informação de controle que a célula principal.

[0074] Os dados podem ser divididos em canais lógicos, canais de transporte e canais de camada física. Os canais também podem ser classificados em Canais de Controle e Canais de Trânsito. Os canais de controle lógicos podem incluir o canal de controle de paginação (PCCH) para informações de paginação, canal de controle de transmissão (BCCH) para informações de controle do sistema de transmissão, canal de controle de multicast (MCCH) para transmissão de informações de programação e controle de serviço de difusão multidifusão de multimídia (MBMS), canal de controle dedicado (DCCH) para transmitir informações de controle dedicado, canal de controle comum (CCCH) para informações de acesso aleatório, DTCH para dados de UE dedicados e canal de tráfego de multicast (MTCH), para dados de multicast. Os canais de transporte de DL podem incluir canais de transmissão (BCH) para informações de transmissão, um canal compartilhado de downlink (DL-SCH) para transferência de dados, canal de paginação (PCH) para informações de paginação e canal de multicast (MCH) para transmissões de multicast. Os canais de transporte de UL podem incluir canal de acesso aleatório (RACH) para acesso e canal compartilhado de uplink (UL-SCH) para dados. Os canais físicos de DL podem incluir canais físicos de transmissão (PBCH) para informações de transmissão, canal físico indicador de formato de controle físico (PCFICH) para informações de formato de controle, canal físico de controle de downlink (PDCCH) para informações de controle e programação, canal indicador de HARQ físico (PHICH) para

mensagens de status de HARQ, canal físico compartilhado de downlink (PDSCH) para dados do usuário e canal físico de multicast (PMCH) para dados de multicast. Os canais físicos de UL podem incluir canal físico de acesso aleatório (PRACH) para mensagens de acesso, canal físico de controle de uplink (PUCCH) para dados de controle e canal físico compartilhado de uplink (PUSCH) para dados do usuário.

[0075] HARQ pode ser um método de garantir que os dados sejam recebidos corretamente através de uma ligação de comunicação sem fio 125. HARQ pode incluir uma combinação de detecção de erros (por exemplo, usando uma verificação de redundância cíclica (CRC)), correção antecipada de erro (FEC) e retransmissão (por exemplo, pedido de repetição automática (ARQ)). HARQ pode melhorar o rendimento na camada MAC em condições de rádio precárias (por exemplo, condições de sinal para ruído). Em HARQ de Redundância Incremental, dados incorretamente recebidos podem ser armazenados em um buffer e combinados com subsequentes transmissões para melhorar a probabilidade global de decodificação bem sucedida dos dados. Em alguns casos, bits de redundância são adicionados a cada mensagem antes da transmissão. Isso pode ser especialmente útil em condições precárias. Em outros casos, os bits de redundância não são adicionados a cada transmissão, mas são retransmitidos após o transmissor da mensagem original receber uma confirmação negativa (NACK) indicando uma tentativa falha de decodificar a informação.

[0076] PUCCH pode ser mapeado para um canal de controle definido por um código e dois blocos de recursos consecutivos. A sinalização de controle UL pode depender da presença de sincronização de tempo para uma célula. Recursos PUCCH para solicitação de programação (SR) e relatórios do indicador de qualidade do canal (CQI) pode

ser atribuída (e revogada) através da sinalização RRC. Em alguns casos, os recursos para SR podem ser atribuídos após a aquisição de sincronização através de um procedimento RACH. Em outros casos, um SR não pode ser atribuído a um UE 115 através do RACH (ou seja, UEs sincronizados podem ou não ter um canal SR dedicado). Os recursos PUCCH para SR e CQI podem ser perdidos quando o UE já não está sincronizado.

[0077] Uma estação base 105 pode inserir símbolos piloto periódicos, tais como sinais de referência específicos de células (CRS) para auxiliar os UE 115 na estimativa do canal e a demodulação coerente. Os CRS podem incluir uma das 504 identidades celulares diferentes. Eles podem ser modulados usando o chaveamento de fase em quadratura (QPSK) e a potência aumentada (por exemplo, transmitidos a 6dB acima dos elementos de dados circundantes) para torná-los resilientes ao ruído e à interferência. Os CRS podem ser incorporados em 4 a 16 elementos de recurso em cada bloco de recursos com base no número de portas ou camadas de antena (até 4) dos UE de recepção 115. Além dos CRS, que podem ser utilizados por todos os UEs 115 na área de cobertura 110 da estação base 105, o sinal de referência de demodulação (DMRS) pode ser direcionado para UEs 115 específicos e pode ser transmitido somente em blocos de recursos atribuídos a esses UEs 115. DMRS pode incluir sinais em 6 elementos de recursos em cada bloco de recursos em que são transmitidos. Em alguns casos, dois conjuntos de DMRS podem ser transmitidos em elementos de recursos adjacentes. Em alguns casos, sinais de referência adicionais conhecidos como sinais de referência de CSI (CSI-RS) podem ser incluídos para auxiliar na geração de informações de estado do canal (CSI). Na UL, um UE 115 pode transmitir uma combinação de sinal de

referência sonoro (SRS) periódico e DMRS UL para adaptação e demodulação de ligação, respectivamente.

[0078] Uma estação base 105 pode reunir informação de condição de canal de um UE 115, de modo a configurar de forma eficiente o cronograma do canal. Esta informação pode ser enviada a partir do UE 115 na forma de um relatório de estado do canal. Um relatório de estado do canal pode conter um indicador de classificação (RI) que solicita um número de camadas a ser usado para transmissões DL (por exemplo, com base nas portas de antena do UE 115), um indicador de matriz de precodificação (PMI) indicando uma preferência para a qual a matriz do precodificador deve ser usada (com base no número de camadas), e CQI representando o maior esquema de modulação e codificação (MCS) que pode ser usado. CQI pode ser calculado por um UE 115 depois de receber símbolos piloto predeterminados tais como CRS ou CSI-RS. RI e PMI podem ser excluídos se o UE 115 não suportar a multiplexação espacial (ou não estiver no modo espacial de suporte). Os tipos de informação incluídos no relatório determinam um tipo de relatório. Os relatórios do estado do canal podem ser periódicos ou aperiódicos. Ou seja, uma estação base 105 pode configurar um UE 115 para enviar relatórios periódicos em intervalos regulares e também pode solicitar relatórios adicionais conforme necessário. Os relatórios aperiódicos podem incluir relatórios de banda larga indicando a qualidade do canal em toda uma largura de banda celular, os relatórios selecionados do UE indicando um subconjunto das melhores sub-bandas ou relatórios configurados nos quais as sub-bandas relatadas são selecionadas pela estação base 105.

[0079] Para uma configuração de eCA com um grande número de portadoras componentes CCs (por exemplo, mais de 5), as técnicas de relatórios de CSI convencionais podem

ser inadequadas e tais técnicas podem tornar-se cada vez mais inadequadas à medida que o número de portadoras aumenta (por exemplo, à medida que o número se aproxima de 32 CCs). Um sistema que emprega uma configuração de eCA pode, assim, agrupar as CCs em grupos de relatórios de CSI. Os relatórios de estado do canal para as CCs em cada grupo podem ser relatados em conjunto. Em alguns casos, os relatórios de CC individuais podem ser multiplexados em um único relatório e, em outros casos, um único relatório de estado de canal pode conter informações relacionadas a cada CC no grupo. Os relatórios combinados podem ser transmitidos através de um canal de controle de uplink ou de um canal de dados de uplink. As colisões entre relatórios podem ser resolvidas com base no tipo de relatório dos grupos ou nos índices das células de serviço das CCs no grupo.

[0080] A FIG. 2 ilustra um subsistema de comunicação sem fio 200 exemplificativo para relatórios de CSI com eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção. O subsistema de comunicações sem fios 200 pode incluir um UE 115-a, que pode ser um exemplo de um UE 115 descrito acima com referência à FIG. 1. O subsistema de comunicações sem fios 200 também pode incluir a estação base 105-a e 105-b, que pode ser um exemplo de uma estação base 105 descrita acima com referência à FIG. 1. Em alguns exemplos, a estação base 105-b pode representar uma célula pequena (por exemplo, uma célula pequena localizada dentro da área de cobertura da estação base 105-a).

[0081] O UE 115-a pode comunicar-se com estações base 105-a e 105-b usando ligações de comunicação 225-a e 225-b, respectivamente. As ligações de comunicação 225-a e 225-b podem, cada uma, incluir várias CCs organizadas de acordo com uma configuração da CA. As CCs das ligações de

comunicação 225-a e 225-b podem, cada uma, incluir bandas de frequência contíguas ou não contíguas e, em alguns casos, as bandas de frequência das diferentes ligações podem se sobrepor. Em alguns casos, uma das CCs pode ser designada como uma PCell, e as outras CCs podem corresponder a SCells.

[0082] As CC das ligações de comunicação 225-a podem ser organizadas de acordo com grupos de relatórios de CSI que podem enviar relatórios combinados. Em alguns casos, um grupo de relatórios de CSI pode incluir CCs de ambas as ligações de comunicação e, em outros casos, os grupos de relatórios de CSI podem incluir CCs a partir de apenas uma ligação de comunicação (por exemplo, associado a uma estação base única). Os grupos podem ser selecionados e configurados de forma que cada grupo esteja associado a um tipo de relatórios de CSI (por exemplo, indicando se o grupo irá relatar CQI, PMI e RI) e uma periodicidade de relatórios. Em alguns casos, as CCs podem ser combinadas com a finalidade de combinar relatórios de CSI periódicos e aperiódicos. Em outros casos, os relatórios periódicos podem ser combinados e os relatórios aperiódicos podem permanecer separados.

[0083] Em alguns exemplos, a estação base 105-a pode configurar o UE 115-a com uma série de CCs em uma configuração de agregação de portadoras (por exemplo, através da ligação de comunicação 225-a). A rede associada à estação base 105-a (por exemplo, a rede 130 da Figura 1) ou a estação base 105-a pode configurar as CCs nos grupos de relatórios de CSI. A estação base 105-a pode sinalizar a configuração da agregação de portadoras e a configuração do grupo de relatórios de CSI para o UE 115-a. Isso pode ser feito usando a sinalização RRC, por exemplo. UE 115-a pode então transmitir CSI à estação base 105-a com base no

sinal. Por exemplo, o UE 115-a pode transmitir relatórios combinados de acordo com a configuração recebida do grupo de relatórios de CSI.

[0084] Agrupar as CCs em grupos de relatórios de CSI e enviar relatórios combinados pode reduzir o número de colisões entre relatórios de CSI. No entanto, se ocorrer uma colisão, em alguns casos, um ou mais dos relatórios colidentes podem ser descartados com base em um esquema de priorização. Por exemplo, os grupos de relatórios de CSI podem ser priorizados com base no tipo de relatório e, se ocorrer uma colisão entre dois relatórios combinados com o mesmo tipo de relatório, o relatório combinado representando o grupo de relatórios de CSI, incluindo a CC com o índice de célula de serviço mais baixo, pode ser transmitido e os outros relatórios podem ser descartados. Por exemplo, uma PCell pode ter um índice de célula de serviço de 0 e, portanto, os relatórios da CSI para o PCell podem ter precedência sobre outros relatórios de CSI.

[0085] Podem existir diferentes opções para agregar e transmitir a informação de CSI de múltiplas CCs em um grupo de relatórios de CSI. Por exemplo, em alguns casos, a carga útil do relatório pode consistir em vários relatórios com um formato associado a um relatório individual (por exemplo, formato 3 do PUCCH, que pode incluir campos que somam até 22 bits) que são multiplexados juntos. Nesse caso, um dos relatórios multiplexados também pode incluir informações ACK / NACK. Em outro exemplo, um único relatório pode incluir um parâmetro de CSI para uma CC de referência (que pode alternar entre as CCs do grupo) e os valores delta que relacionam os parâmetros CSI das outras CCs com a CC de referência. Independentemente de como o relatório combinado é gerado, um sinalizador adicional pode indicar a presença ou ausência de feedback

de HARQ. Os grupos de relatórios combinados podem ser transmitidos através de PUCCH, PUSCH ou ambos. Se PUSCH for usado, os recursos de PUSCH podem ser alocados de forma semipersistente com base na periodicidade de relatórios dos grupos de relatórios de CSI.

[0086] A FIG. 3 ilustra uma configuração do grupo de relatórios de CSI 300 exemplificativa para relatórios de CSI com eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção. A configuração do grupo de relatórios de CSI 300 pode representar uma configuração de CA entre um UE 115 e uma estação base 105, conforme descrito acima com referência às FIGs. 8. As CCs da configuração do grupo de relatórios de CSI 300 podem ser divididas em grupos de relatórios de CSI 305. Em alguns casos, as CCs em cada grupo representam bandas de frequência contíguas. Em outros casos, as CCs em cada grupo podem ser selecionadas com base em um tipo ou periodicidade de relatórios desejada. Em outros exemplos, as CCs associadas a diferentes estações base 105 podem ser agrupadas. Por exemplo, como ilustrado na configuração do grupo de relatórios de CSI 300, os grupos de relatórios de CSI 305-a, 305-b e 305-c podem corresponder a uma única estação base macro, enquanto o grupo de relatórios de CSI 305-d pode corresponder a uma estação base de célula pequena 105. Em alguns exemplos, os grupos de relatórios de CSI podem ter, cada um, o mesmo número de CCs, mas, em outros exemplos, os grupos podem ter, cada um, um número diferente de CCs.

[0087] A FIG. 4 ilustra um fluxo de processo 400 exemplificativo para relatórios de CSI com eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção. O fluxo de processo 400 pode incluir um UE 115-b, que pode ser um exemplo do UE 115 como descrito acima com referência às FIGs. 1-2. O fluxo de processo 400 também pode incluir uma

estação base 105-c, que pode ser um exemplo de uma estação base 105 como descrito acima com referência às FIGs. 1-2.

[0088] Na etapa 405, a estação base 105-c e o UE 115-b podem estabelecer uma configuração de CA incluindo um grande número de CCs. As CCs podem ser agrupadas em uma série de grupos de relatórios de CSI. Por exemplo, a estação base 105-c pode dividir o conjunto de portadoras componentes em uma pluralidade de grupos de relatórios de CSI, e cada grupo de relatórios de CSI pode incluir várias portadoras componentes. Em alguns exemplos, dividir o conjunto de portadoras componentes inclui selecionar uma série de portadoras componentes para cada grupo de relatórios de CSI com base em tipos de relatórios (por exemplo, estabelecendo que tipo de um conjunto de tipos de relatórios é atribuído a cada grupo de relatórios de CSI). Em alguns exemplos, dividir o conjunto de portadoras componentes baseia-se em uma periodicidade dos relatórios de CSI.

[0089] Assim, o UE 115-b pode identificar uma configuração de agregação de portadora para o conjunto de portadoras componentes; identificar os grupos de relatórios de CSI e, em seguida, identificar uma configuração de relatórios de CSI para cada um dos grupos de relatórios CSI. Em alguns exemplos, cada CC do conjunto de CC é configurada com um tipo de relatório e uma periodicidade de relatórios de CSI.

[0090] Na etapa 410, a estação base 105-c e o UE 115-b podem trocar dados usando as CCs configuradas. Por exemplo, a estação base 105-c pode transmitir dados intercalados com símbolos piloto (por exemplo, CRS e CSI-RS) que podem ser usados pelo UE 115-b para determinar ambas CSI instantânea e estatística.

[0091] Na etapa 415, o UE 115-b pode gerar um relatório combinado para cada grupo de relatórios de CSI com base na configuração de relatórios de CSI correspondente. Em alguns casos, o UE 115-b pode selecionar uma CC de referência para cada um dos grupos de relatórios de CSI; identificar um parâmetro de CSI para cada uma das CCs de referência e calcular um conjunto de valores delta de CSI correspondentes a cada CC, exceto para as CCs de referência. Cada um dos relatórios combinados pode incluir o parâmetro de CSI para a CC de referência correspondente e os valores delta CSI para as CCs correspondentes.

[0092] Em alguns exemplos, gerar um relatório combinado inclui a multiplexação de um conjunto de relatórios de CSI individuais correspondentes à pluralidade de CCs no grupo de relatórios de CSI. Cada um dos relatórios de CSI individuais pode ser baseado em um formato do PUCCH individual. Em alguns exemplos, os relatórios combinados incluem feedback de HARQ, um pedido de programação ou ambos.

[0093] Na etapa 420, o UE 115-b pode identificar colisões potenciais entre relatórios combinados que podem ser programados ao mesmo tempo. As colisões podem ser resolvidas usando um esquema de priorização com base no tipo de relatório dos relatórios e, se as colisões ainda ocorrerem, o índice de células de serviço das CCs em cada grupo de relatórios de CSI. Por exemplo, se dois grupos de relatórios de CSI tiverem o mesmo tipo de relatório, o grupo com uma CC com o índice de células de serviço mais baixo pode ser transmitido e outros relatórios de grupo ecolidentes podem ser descartados.

[0094] Na etapa 425, o UE 115-b pode transmitir uma série de relatórios combinados e abster-se de transmitir certos relatórios para evitar colisões com base

na priorização do relatório. Os relatórios podem ser transmitidos através de PUCCH, PUSCH ou ambos, conforme descrito acima. O UE 115-b também pode abster-se de transmitir pelo menos um dos relatórios combinados com base no esquema de priorização e a colisão identificada (por exemplo, os relatórios colidentes podem ser descartados), o tempo das transmissões pode basear-se na periodicidade dos relatórios de CSI de cada grupo.

[0095] Em alguns exemplos, os relatórios combinados podem ser transmitidos em um canal de controle de UL. Em alguns casos, outros relatórios combinados podem ser transmitidos em outro canal de controle. Por exemplo, o UE 115-b pode transmitir um segundo relatório de CSI em um segundo canal de controle de UL em uma CC diferente do primeiro canal de controle de UL. Em alguns casos, os relatórios combinados incluem uma série de relatórios individuais multiplexados com base em um formato do PUCCH (por exemplo, formato 3 do PUCCH).

[0096] O UE 115-b pode, por exemplo, transmitir os relatórios combinados em um PUSCH usando uma configuração de programação semipersistente. A estação base 105-c pode selecionar a configuração de programação semipersistente para o PUSCH com base na periodicidade dos relatórios. O UE 115-b pode transmitir dados usando os recursos restantes do PUSCH de acordo com a configuração de programação semipersistente após a transmissão de um relatório combinado. Em alguns exemplos, o um ou mais relatórios combinados são codificados em conjunto. O UE 115-b pode transmitir um sinal em um PUCCH simultaneamente para o um ou mais relatórios combinados no PUSCH. O UE 115-b também pode enviar uma indicação explícita de se os relatórios de CSI incluem feedback de HARQ.

[0097] A FIG. 5 mostra um diagrama em blocos de um dispositivo sem fio 500 configurado para relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção. O dispositivo sem fio 500 pode ser um aspecto exemplificativo de um UE 115 descrito com referência às FIGs. 1-4. O dispositivo sem fio 500 pode incluir um receptor 505, um módulo CSI CC aprimorado (eCC) 510 ou um transmissor 515. O dispositivo sem fio 500 também pode incluir um processador. Cada um desses componentes pode estar em comunicação um com o outro.

[0098] O receptor 505 pode receber informações tais como pacotes, dados de usuário ou informações de controle associadas a vários canais de informação (por exemplo, canais de controle, canais de dados e informações relacionadas a relatórios de CSI para eCA, etc.). As informações podem ser transmitidas para o módulo CSI eCC 510 e para outros componentes do dispositivo sem fio 500.

[0099] O módulo eCC CSI 510 pode identificar uma configuração de agregação de portadoras para um conjunto de CCs; identificar uma configuração de relatórios de CSI para cada um de uma pluralidade de grupos de relatórios de CSI e cada grupo de relatórios de CSI inclui uma pluralidade de CCs do conjunto de CCs; gerar um relatório combinado para cada um da pluralidade de grupos de relatórios de CSI com base na configuração de relatórios de CSI correspondente e transmitir um ou mais dos relatórios combinados.

[0100] O transmissor 515 pode transmitir sinais recebidos de outros componentes do dispositivo sem fio 500. Em alguns exemplos, o transmissor 515 pode ser colocado com o receptor 505 em um módulo transceptor. O transmissor 515 pode incluir uma única antena, ou pode incluir uma pluralidade de antenas. Em alguns exemplos, o transmissor 515 pode transmitir um ou mais dos relatórios combinados.

Em alguns exemplos, o transmissor 515 pode transmitir um ou mais relatórios combinados em um primeiro canal de controle de UL e transmitir um segundo relatório de CSI em um segundo canal de controle de UL em uma CC diferente do primeiro canal de controle de UL. Adicionalmente ou alternativamente, o transmissor 515 pode transmitir um sinal em um PUCCH simultaneamente para transmitir o um ou mais relatórios combinados no PUSCH. Em alguns exemplos, a transmissão de um ou mais relatórios combinados é baseada em uma periodicidade de relatórios de CSI.

[0101] A FIG. 6 mostra um diagrama em blocos de um dispositivo sem fio 600 para relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção. O dispositivo sem fio 600 pode ser um aspecto exemplificativo de um dispositivo sem fio 500 ou um UE 115 descrito com referência às FIGs. 1-5. O dispositivo sem fio 600 pode incluir um receptor 505-a, um módulo CSI eCC 510-a, ou um transmissor 515-a. O dispositivo sem fio 600 também pode incluir um processador. Cada um desses componentes pode estar em comunicação um com o outro. O módulo CSI eCC 510-a também pode incluir um módulo de CA 605, um módulo de agrupamento de CSI 610 e um módulo de relatório combinado 615.

[0102] O receptor 505-a pode receber informação que pode ser transmitida para o módulo CSI eCC 510-a e para outros componentes do dispositivo. O módulo CSI eCC 510-a pode executar as operações descritas acima com referência à FIG. 5. O transmissor 515-a pode transmitir sinais recebidos de outros componentes do dispositivo sem fio 600.

[0103] O módulo de CA 605 pode identificar uma configuração de agregação de portadora para um conjunto de CCs como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. A

configuração da CA pode incluir um grande número de CCs (por exemplo, até 32, ou mais, em alguns casos).

[0104] O módulo de agrupamento de CSI 610 pode identificar uma configuração de relatórios de CSI para cada um de uma pluralidade de grupos de relatórios de CSI, e cada grupo de relatórios de CSI pode incluir várias CCs do conjunto de CCs como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em alguns exemplos, cada CC do conjunto de CC pode estar em um grupo de relatórios de CSI dos vários grupos de relatórios de CSI.

[0105] O módulo de relatório combinado 615 pode gerar um relatório combinado para cada um dos vários grupos de relatórios de CSI com base, por exemplo, na configuração de relatórios de CSI correspondente como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em alguns exemplos, cada um dos relatórios combinados inclui informações de CSI para cada uma das várias CCs em um grupo de relatórios de CSI correspondente. Em alguns exemplos, gerar o relatório combinado para cada um dos grupos de relatórios de CSI inclui a multiplexação de um conjunto de relatórios de CSI individuais correspondentes à pluralidade de CCs no grupo de relatórios de CSI, e cada um dos relatórios de CSI individuais pode basear-se, pelo menos em parte, em um formato do PUCCH individual. Em alguns exemplos, o formato do PUCCH individual pode ser um formato 3 do PUCCH.

[0106] Os componentes dos dispositivos sem fios 500 e 600 podem, individualmente ou coletivamente, ser implementados com pelo menos um ASIC adaptado para executar algumas ou todas as funções aplicáveis em hardware. Alternativamente, as funções podem ser realizadas por uma ou mais outras unidades de processamento (ou núcleos), em pelo menos um IC. Em outros exemplos, podem ser utilizados outros tipos de circuitos integrados (por exemplo, ASICs

Estruturados / de Plataforma, um FPGA ou outro IC semipersonalizado), que pode ser programado de qualquer maneira conhecida na técnica. As funções de cada unidade também podem ser implementadas, no todo ou em parte, com instruções incorporadas em uma memória, formatadas para serem executadas por um ou mais processadores gerais ou específicos para aplicativos.

[0107] A FIG. 7 mostra um diagrama em blocos 700 de um módulo CSI eCC 510-b que pode ser um componente de um dispositivo sem fio 500 ou um dispositivo sem fio 600 para relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção. O módulo CSI eCC 510-b pode ser um exemplo de aspectos de um módulo CSI eCC 510 descrito com referência às FIGs. 5 e 6. O módulo CSI eCC 510-b pode incluir um módulo de CA 605-a, um módulo de agrupamento de CSI 610-a e um módulo de relatório combinado 615-a. Cada um desses módulos pode realizar as funções descritas acima com referência à FIG. 6. O módulo CSI eCC 510-b também pode incluir um módulo delta CSI 705, um módulo CSI 710, um módulo HARQ 715, um módulo PUSCH CSI 720, um módulo de periodicidade de CSI 725 e um módulo de resolução de colisão 730.

[0108] Os componentes do módulo CSI eCC 510-b podem, individual ou coletivamente, ser implementados com pelo menos um ASIC adaptado para executar algumas ou todas as funções aplicáveis em hardware. Alternativamente, as funções podem ser realizadas por uma ou mais outras unidades de processamento (ou núcleos), em pelo menos um IC. Em outros exemplos, podem ser utilizados outros tipos de circuitos integrados (por exemplo, ASICs estruturados / de Plataforma, um FPGA ou outro IC semipersonalizado), que pode ser programado de qualquer maneira conhecida na técnica. As funções de cada unidade podem também será

implementadas, no todo ou em parte, com instruções incorporadas em uma memória, formatadas para serem executadas por um ou mais processadores gerais ou específicos para aplicativos.

[0109] O módulo delta de CSI 705 pode selecionar uma CC de referência para cada um dos grupos de relatórios de CSI como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. O módulo delta de CSI 705 também pode calcular um conjunto de valores delta de CSI correspondentes a cada CC do conjunto de CCs, exceto para as CCs de referência. Em alguns exemplos, cada um dos relatórios combinados inclui o parâmetro de CSI para a CC de referência correspondente e um subconjunto de valores delta de CSI para a pluralidade correspondente de CCs.

[0110] O módulo de CSI 710 pode identificar um parâmetro de CSI para cada uma das CCs de referência como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Isso pode permitir o cálculo dos valores delta descritos acima.

[0111] O módulo HARQ 715 pode ser configurado para incluir o feedback de HARQ com um relatório combinado como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. O módulo de HARQ 715 também pode enviar uma indicação de que um ou mais relatórios de CSI incluem feedback de HARQ. Em alguns exemplos, pelo menos um dos relatórios combinados inclui pelo menos um feedback de HARQ ou um SR, ou ambos.

[0112] O módulo PUSCH CSI 720 pode ser configurado para se coordenar com um transmissor para enviar um ou mais relatórios combinados em um PUSCH usando uma configuração de programação semipersistente como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em alguns exemplos, o um ou mais relatórios combinados transmitidos no PUSCH são codificados em conjunto. O módulo PUSCH CSI 720 também pode selecionar ou identificar a configuração de

programação semipersistente para o PUSCH com base em uma periodicidade do um ou mais relatórios combinados. O módulo PUSCH CSI 720 também pode coordenar-se com um transmissor para transmitir dados usando os recursos restantes do PUSCH.

[0113] O módulo de periodicidade de CSI 725 pode ser configurado para identificar configurações de relatórios de acordo com uma periodicidade de relatórios de CSI como descrito acima com referência às FIGs. 2-4.

[0114] O módulo de resolução de colisão 730 pode identificar uma colisão entre dois ou mais dos relatórios combinados como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. O módulo de resolução de colisão 730 também pode abster-se de, ou fazer com que um dispositivo sem fio se abstenha de, transmitir um relatório combinado com base em um esquema de priorização e a colisão identificada. Em alguns exemplos, o esquema de priorização pode ser baseado em um conjunto de tipos de relatórios e cada CC da pluralidade de CCs em cada grupo de relatórios de CSI possui um mesmo tipo de relatórios. Em alguns exemplos, o esquema de priorização pode ainda ser baseado em um índice de células de serviço mais baixo.

[0115] A FIG. 8 mostra um diagrama de um sistema 800 incluindo um UE 115 configurado para relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção. O Sistema 800 pode incluir o UE 115-c, que pode ser um exemplo de um dispositivo sem fio 500, um dispositivo sem fio 600 ou um UE 115 descrito acima com referência às FIGs. 1, 2 e 5-7. O UE 115-c pode incluir um módulo CSI eCC 810, que pode ser um exemplo de um módulo CSI eCC 510 descrito com referência às FIGs. 5-7. O UE 115-c também pode incluir um módulo de processamento de CRS 825. O UE 115-c também pode incluir componentes para

comunicações bidirecionais de voz e dados, incluindo componentes para transmitir comunicações e componentes para receber comunicações. Por exemplo, o UE 115-c pode comunicar-se bidirecionalmente com a estação base 105-d ou UE 115-d.

[0116] O módulo de processamento de CRS 825 pode receber e processar CRS ou CSI-RS para identificar CQI e outras informações de estado do canal para inclusão em um relatório combinado para uma ou mais CCs.

[0117] O UE 115-c também pode incluir um processador 805 e a memória 815 (incluindo o software (SW) 820), um transceptor 835 e uma ou mais antenas (840), cada uma das quais pode se comunicar, direta ou indiretamente, uma com a outra (por exemplo, através dos barramentos 845). O transceptor 835 pode se comunicar bidirecionalmente, através da(s) antena(s) 840 ou ligações com fio ou sem fio, com uma ou mais redes, como descrito acima. Por exemplo, o transceptor 835 pode se comunicar bidirecionalmente com uma estação base 105 ou outro UE 115. O transceptor 835 pode incluir um modem para modular os pacotes e fornecer os pacotes modulados para a(s) antena(s) 840 para transmissão; e para demodular os pacotes recebidos da(s) antena(s) 840. Embora o UE 115-c possa incluir uma única antena 840, o UE 115-c também pode ter várias antenas 840 capazes de simultaneamente transmitir ou receber múltiplas transmissões sem fio.

[0118] A memória 815 pode incluir memória de acesso aleatório (RAM) e memória somente leitura (ROM). A memória 815 pode armazenar o código de software / firmware de execução por computador, de leitura por computador 820 incluindo instruções que, quando executadas, levam o módulo de processador 805 a executar várias funções aqui descritas (por exemplo, relatórios de CSI para eCA, etc.), ou que

podem levar o processador a levar o UE 115-c, ou seus componentes, a executar as funções aqui descritas. Alternativamente, o código de software / firmware 820 pode não ser executável diretamente pelo módulo de processador 805, mas levar um computador (por exemplo, quando compilado e executado) a executar as funções aqui descritas. O módulo de processador 805 pode incluir um dispositivo de hardware inteligente (por exemplo, uma unidade de processamento central (CPU), um microcontrolador, um ASIC, etc.).

[0119] A FIG. 9 mostra um diagrama em blocos de um dispositivo sem fio 900 configurado para relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção. O dispositivo sem fio 900 pode ser um exemplo de aspectos de uma estação base 105 descrita com referência às FIGs. 1-8. O dispositivo sem fio 900 pode incluir um receptor 905, um módulo CSI eCC de estação base 910 ou um transmissor 915. O dispositivo sem fio 900 também pode incluir um processador. Cada um desses componentes pode estar em comunicação um com o outro.

[0120] O receptor 905 pode receber informações tais como pacotes, dados de usuário ou informações de controle associadas a vários canais de informação (por exemplo, canais de controle, canais de dados e informações relacionadas a relatórios de CSI para eCA, etc.). As informações podem ser transmitidas para o módulo CSI eCC de estação base 910 e para outros componentes do dispositivo sem fio 900. Em alguns exemplos, o receptor 905 pode receber dados usando recursos restantes do PUSCH de acordo com a configuração de programação semipersistente. Em alguns exemplos, o receptor 905 pode receber um sinal em um PUCCH simultaneamente para receber um ou mais relatórios combinados em um PUSCH.

[0121] O módulo CSI eCC de estação base 910 pode estabelecer uma configuração de agregação de portadora para um conjunto de CCs; dividir o conjunto de CCs em vários grupos de relatórios de CSI e cada grupo de relatórios de CSI inclui uma pluralidade de CCs; configurar cada grupo de relatórios de CSI com uma configuração de relatórios de CSI e receber um ou vários relatórios combinados correspondentes aos grupos de relatórios de CSI com base nas configurações de relatório CSI de correspondente.

[0122] O transmissor 915 pode transmitir sinais recebidos de outros componentes do dispositivo sem fio 900. Em alguns exemplos, o transmissor 915 pode ser colocado com o receptor 905 em um módulo de transceptor. O transmissor 915 pode incluir uma única antena, ou pode incluir uma pluralidade de antenas.

[0123] A FIG. 10 mostra um diagrama em blocos de um dispositivo sem fio 1000 para relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção. O dispositivo sem fio 1000 pode ser um exemplo de aspectos de um dispositivo sem fio 900 ou uma estação base 105 descrita com referência às FIGs. 1-9. O dispositivo sem fio 1000 pode incluir um receptor 905-a, um módulo CSI eCC de estação base 910-a ou um transmissor 915-a. O dispositivo sem fio 1000 também pode incluir um processador. Cada um desses componentes pode estar em comunicação um com o outro. O módulo CSI eCC de estação base 910-a também pode incluir um módulo de configuração de CA 1005, um módulo de divisão de CC 1010, um módulo de configuração de CSI 1015 e um módulo de processamento de CSI 1020.

[0124] O receptor 905-a pode receber informações que podem ser transmitidas para o módulo CSI eCC de estação base 910-a e para outros componentes do dispositivo. O módulo CSI eCC da estação de base 910-a pode executar as

operações descritas acima com referência à FIG. 9. O transmissor 915-a pode transmitir sinais recebidos de outros componentes do dispositivo sem fio 1000.

[0125] O módulo de configuração de CA 1005 pode estabelecer uma configuração de agregação de portadora para um conjunto de CCs como descrito acima com referência às FIGs. 2-4.

[0126] O módulo de divisão de CC 1010 pode dividir o conjunto de CCs em grupos de relatórios de CSI, e cada grupo de relatórios de CSI pode incluir uma série de CCs como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em alguns exemplos, a divisão do conjunto de CCs inclui selecionar uma pluralidade de CCs para cada grupo de relatórios de CSI com base em um conjunto de tipos de relatórios. Em alguns exemplos, dividir o conjunto de CCs inclui selecionar uma pluralidade de CCs para cada grupo de relatórios de CSI com base em uma periodicidade de relatórios de CSI. Em alguns exemplos, cada CC do conjunto de CC pode estar em um grupo de relatórios de CSI da pluralidade de grupos de relatórios de CSI.

[0127] O módulo de configuração de CSI 1015 pode configurar cada grupo de relatórios de CSI com uma configuração de relatórios de CSI como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em alguns exemplos, cada uma das configurações de relatórios de CSI inclui uma periodicidade de relatórios de CSI.

[0128] O módulo de processamento de CSI 1020 pode receber um ou mais relatórios combinados correspondentes a grupos de relatórios de CSI com base nas configurações de relatórios de CSI correspondentes, como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em alguns exemplos, cada um dos relatórios combinados inclui informações de CSI para cada uma da pluralidade de CCs em um grupo de relatórios de CSI

correspondente. Em alguns exemplos, cada um dos um ou mais relatórios combinados inclui um conjunto multiplexado de relatórios de CSI individuais correspondentes à pluralidade de CCs no grupo de relatórios de CSI, e cada um dos relatórios de CSI individuais pode ser baseado, pelo menos, em um formato do PUCCH individual. Em alguns exemplos, o formato do PUCCH individual pode ser um formato 3 do PUCCH. Em alguns exemplos, o um ou mais relatórios combinados são recebidos em um primeiro canal de controle de UL. O módulo de processamento de CSI 1020 também pode receber um segundo relatório de CSI em um segundo canal de controle de UL em uma CC diferente do primeiro canal de controle de UL. Em alguns exemplos, o recebimento do um ou mais relatórios combinados é baseado na periodicidade dos relatórios de CSI.

[0129] Os componentes dos dispositivos sem fio 900 e 1000 podem, individual ou coletivamente, ser implementados com pelo menos um ASIC adaptado para executar algumas ou todas as funções aplicáveis em hardware. Alternativamente, as funções podem ser realizadas por uma ou mais outras unidades de processamento (ou núcleos), em pelo menos um IC. Em outros exemplos, podem ser utilizados outros tipos de circuitos integrados (por exemplo, ASICs Estruturados / de Plataforma, um FPGA ou outro IC semipersonalizado), que pode ser programado de qualquer maneira conhecida na técnica. As funções de cada unidade também podem ser implementadas, no todo ou em parte, com instruções incorporadas em uma memória, formatadas para serem executadas por um ou mais processadores gerais ou específicos para aplicativos.

[0130] A FIG. 11 mostra um diagrama em blocos 1100 de um módulo CSI eCC de estação base 910-b que pode ser um componente de um dispositivo sem fio 900 ou um

dispositivo sem fio 1000 para relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção. O módulo CSI eCC de estação base 910-b pode ser um exemplo de aspectos de um módulo CSI eCC de estação de base 910 descrito com referência às FIGs. 9-10. O módulo CSI eCC de estação base 910-b pode incluir um módulo de configuração de CA 1005-a, um módulo de divisão de CC 1010-a, um módulo de configuração de CSI 1015-a e um módulo de processamento de CSI 1020-a. Cada um desses módulos pode realizar as funções descritas acima com referência à FIG. 10. O módulo CSI eCC de estação base 910-b também pode incluir um módulo HARQ BS 1105 e um módulo de configuração de PUSCH 1110.

[0131] Os componentes do módulo CSI eCC de estação de base 910-b podem, individual ou coletivamente, serem implementados com pelo menos um ASIC adaptado para executar algumas ou todas as funções aplicáveis em hardware. Alternativamente, as funções podem ser realizadas por uma ou mais outras unidades de processamento (ou núcleos), em pelo menos um IC. Em outros exemplos, podem ser utilizados outros tipos de circuitos integrados (por exemplo, ASICs Estruturados / de Plataforma, um FPGA ou outro IC Semipersonalizado), que pode ser programado de qualquer maneira conhecida na técnica. As funções de cada unidade também podem ser implementada, no todo ou em parte, com instruções incorporadas em uma memória, formatadas para serem executadas por um ou mais processadores gerais ou específicos para aplicativos.

[0132] O módulo HARQ BS 1105 pode ser configurado para identificar e utilizar relatórios combinados que incluem feedback de HARQ como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. O módulo de configuração de PUSCH 1110 pode ser configurado para receber relatórios combinados com base em um PUSCH usando uma configuração de programação

semipersistente conforme descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em alguns exemplos, os relatórios combinados são codificados em conjunto. O módulo de configuração de PUSCH 1110 também pode selecionar a configuração de programação semipersistente para o PUSCH com base em uma periodicidade dos relatórios combinados.

[0134] A FIG. 12 mostra um diagrama de um sistema 1200 que inclui uma estação base 105 configurada para relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção. O Sistema 1200 pode incluir a estação base 105-e, que pode ser um exemplo do dispositivo sem fio 900, um dispositivo sem fio 1000 ou uma estação base 105 descrita acima com referência às FIGs. 1, 2 e 9-11. A estação base 105-e pode incluir um módulo CSI eCC de estação base 1210, que pode ser um exemplo do módulo CSI eCC de estação de base 910 descrito com referência às FIGs. 9-11. A estação base 105-e também pode incluir componentes para comunicações bidirecionais de voz e dados, incluindo componentes para transmitir comunicações e componentes para receber comunicações. Por exemplo, a estação base 105-e pode comunicar-se bidirecionalmente com o UE 115-e ou UE 115-f.

[0135] Em alguns casos, a estação base 105-e pode ter uma ou mais ligações de backhaul com fio. A estação base 105-e pode ter uma ligação de backhaul com fio (por exemplo, interface S1, etc.) para a rede central 130. A estação base 105-e também pode comunicar-se com outras estações base 105, tal como a estação base 105-f e a estação base 105-g através de ligações de backhaul interestação base (por exemplo, uma interface X2). Cada uma das estações base 105 pode comunicar-se com os UEs 115 usando as mesmas ou diferentes tecnologias de comunicação sem fio. Em alguns casos, a estação base 105-e pode

comunicar-se com outras estações base, tal como 105-f ou 105-g utilizando o módulo de comunicação de estação base 1225. Em alguns exemplos, o módulo de comunicação de estação base 1225 pode fornecer uma interface X2 dentro de uma tecnologia de rede de comunicação sem fio LTE / LTE-A para fornecer comunicação entre algumas das estações base 105. Em alguns exemplos, a estação base 105-e pode se comunicar com outras estações base através da rede central 130. Em alguns casos, a estação base 105-e pode comunicar-se com a rede central 130 através do módulo de comunicações de rede 1230.

[0136] A estação base 105-e pode incluir um módulo de processador 1205, a memória 1215 (incluindo o software (SW) 1220), os módulos transmissores 1235 e a(s) antena(s) 1240, que cada um pode estar em comunicação, direta ou indiretamente, uma com a outra (por exemplo, através do sistema de barramento 1245). Os módulos de transceptor 1235 podem ser configurados para se comunicar bidirecionalmente, através da(s) antena(s) 1240, com os UEs 115, que podem ser dispositivos multimodais. O módulo de transceptor 1235 (ou outros componentes da estação base 105-e) também pode ser configurado para se comunicar bidirecionalmente, através das antenas 1240, com uma ou mais outras estações base (não mostradas). O módulo de transceptor 1235 pode incluir um modem configurado para modular os pacotes e fornecer os pacotes modulados às antenas 1240 para transmissão, e para demodular pacotes recebidos das antenas 1240. A estação base 105-e pode incluir vários módulos transceptores 1235, cada um com uma ou mais antenas 1240 associadas. O módulo transceptor pode ser um exemplo do receptor 905 e transmissor 915 combinados da FIG. 9.

[0137] A memória 1215 pode incluir RAM e ROM. A memória 1215 também pode armazenar o código de software de execução por computador, de leitura por computador 1220, contendo instruções que são configuradas para, quando executadas, fazer com que o módulo de processador 1210 execute várias funções aqui descritas (por exemplo, relatórios de CSI para eCA, seleção de técnicas de aprimoramento de cobertura, processamento de chamadas, gerenciamento de banco de dados, roteamento de mensagens, etc.), ou pode fazer com que o processador leve a estação base 105-c, ou seus componentes, a executar as funções descritas aqui. Alternativamente, o software 1220 pode não ser executável diretamente pelo módulo de processador 1205, mas ser configurado para levar o computador, por exemplo, quando compilado e executado, a executar as funções aqui descritas. O módulo de processador 1205 pode incluir um dispositivo de hardware inteligente, por exemplo, uma CPU, um microcontrolador, um ASIC, etc. O módulo de processador 1205 pode incluir vários processadores de fim especial, como codificadores, módulos de processamento de fila, processadores de banda base, controladores de cabeça de rádio, processador de sinal digital (DSPs) e similares.

[0138] O módulo de comunicações de estação base 1225 pode administrar comunicações com outras estações base 105. O módulo de gerenciamento de comunicações pode incluir um controlador ou programador para controlar as comunicações com os UEs 115 em cooperação com outras estações base 105. Por exemplo, o módulo de comunicações de estação base 1225 pode coordenar a programação para transmissões aos UEs 115 para várias técnicas de suavização de interferência, tal como a transmissão de feixes ou a transmissão conjunta.

[0139] A FIG. 13 mostra um fluxograma que ilustra um método 1300 para relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção. As operações do método 1300 podem ser implementadas por um UE 115 ou seus componentes como descrito com referência às FIGs. 1-8. Por exemplo, as operações do método 1300 podem ser realizadas pelo módulo CSI eCC 510 como descrito com referência às FIGs. 5-8. Em alguns exemplos, um UE 115 pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais do UE 115 para executar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, o UE 115 pode realizar aspectos das funções descritas abaixo usando hardware de fim especial.

[0140] No bloco 1310, o UE 115 pode identificar uma configuração de relatórios de CSI para cada um de uma pluralidade de grupos de relatórios de CSI, e cada grupo de relatórios de CSI inclui uma pluralidade de CCs de um conjunto de CCs como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em certos exemplos, as operações do bloco 1310 podem ser realizadas pelo módulo de agrupamento de CSI 610, como descrito acima com referência à FIG. 6.

[0141] No bloco 1315, o UE 115 pode gerar um relatório combinado para cada um da pluralidade de grupos de relatórios de CSI com base na configuração de relatórios de CSI correspondente como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em certos exemplos, as operações do bloco 1315 podem ser realizadas pelo módulo de relatórios combinados 615, como descrito acima com referência à FIG. 6.

[0142] No bloco 1320, o UE 115 pode transmitir um ou mais dos relatórios combinados como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em certos exemplos, as operações do bloco 1320 podem ser realizadas pelo transmissor 515, como descrito acima com referência à FIG. 5.

[0143] A FIG. 14 mostra um fluxograma que ilustra um método 1400 para relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção. As operações do método 1400 podem ser implementadas por um UE 115 ou seus componentes como descrito com referência às FIGs. 1-8. Por exemplo, as operações do método 1400 podem ser realizadas pelo módulo CSI eCC 510 como descrito com referência às FIGs. 5-8. Em alguns exemplos, um UE 115 pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais do UE 115 para executar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, o UE 115 pode realizar aspectos das funções descritas abaixo usando hardware de fim especial. O método 1400 também pode incorporar aspectos do método 1300 da FIG. 13.

[0144] No bloco 1410, o UE 115 pode identificar uma configuração de relatórios de CSI para cada um de uma pluralidade de grupos de relatórios de CSI, e cada grupo de relatórios de CSI inclui uma pluralidade de CCs de um conjunto de CCs como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em certos exemplos, as operações do bloco 1410 podem ser realizadas pelo módulo de agrupamento de CSI 610, como descrito acima com referência à FIG. 6.

[0145] No bloco 1415, o UE 115 pode selecionar uma CC de referência para cada um dos grupos de relatórios de CSI como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em certos exemplos, as operações do bloco 1415 podem ser realizadas pelo módulo delta de CSI 705, como descrito acima com referência à FIG. 7.

[0146] No bloco 1420, o UE 115 pode identificar um parâmetro de CSI para cada uma das CCs de referência como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em certos exemplos, as operações do bloco 1420 podem ser realizadas

pelo módulo de CSI 710, como descrito acima com referência à FIG. 7.

[0147] No bloco 1425, o UE 115 pode calcular um conjunto de valores delta CSI correspondentes a cada CC do conjunto de CCs, exceto para as CCs de referência como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em certos exemplos, as operações do bloco 1425 podem ser realizadas pelo módulo delta de CSI 705, como descrito acima com referência à FIG. 7.

[0148] No bloco 1430, o UE 115 pode gerar um relatório combinado para cada um da pluralidade de grupos de relatórios de CSI com base na configuração de relatórios de CSI correspondente como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em alguns casos, cada um dos relatórios combinados inclui o parâmetro de CSI para a CC de referência correspondente e um subconjunto de valores delta de CSI para a pluralidade correspondente de CCs. Em certos exemplos, as operações do bloco 1430 podem ser realizadas pelo módulo de relatório combinado 615, como descrito acima com referência à FIG. 6.

[0149] No bloco 1435, o UE 115 pode transmitir um ou mais dos relatórios combinados como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em certos exemplos, as operações do bloco 1435 podem ser realizadas pelo transmissor 515 como descrito acima com referência à FIG. 5.

[0150] A FIG. 15 mostra um fluxograma que ilustra um método 1500 para relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção. As operações do método 1500 podem ser implementadas por um UE 115 ou seus componentes como descrito com referência às FIGs. 1-8. Por exemplo, as operações do método 1500 podem ser realizadas pelo módulo CSI eCC 510 como descrito com referência às FIGs. 5-8. Em alguns exemplos, um UE 115 pode executar um

conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais do UE 115 para executar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, o UE 115 pode realizar aspectos das funções descritas abaixo usando hardware de fim especial. O método 1500 também pode incorporar aspectos do método 1300 ou 1400 das FIGs. 13 e 14.

[0151] No bloco 1510, o UE 115 pode identificar uma configuração de relatórios de CSI para cada um de uma pluralidade de grupos de relatórios de CSI, e cada grupo de relatórios de CSI inclui uma pluralidade de CCs de um conjunto de CCs como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em certos exemplos, as operações do bloco 1510 podem ser realizadas pelo módulo de agrupamento de CSI 610, como descrito acima com referência à FIG. 6.

[0152] No bloco 1515, o UE 115 pode gerar um relatório combinado para cada um da pluralidade de grupos de relatórios de CSI com base na configuração de relatórios de CSI correspondente, como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em alguns casos, gerar o relatório combinado para cada um da pluralidade de grupos de relatórios de CSI inclui: multiplexar um conjunto de relatórios de CSI individuais correspondentes à pluralidade de CCs no grupo de relatórios de CSI, e cada um dos relatórios de CSI individuais baseia-se, pelo menos em parte, em um formato do PUCCH individual. Em alguns casos, o um ou mais dos relatórios combinados inclui feedback de HARQ. Em certos exemplos, as operações do bloco 1515 podem ser realizadas pelo módulo de relatório combinado 615, como descrito acima com referência à FIG. 6.

[0153] No bloco 1520, o UE 115 pode transmitir um ou mais dos relatórios combinados como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em alguns casos, transmitir o um ou mais dos relatórios combinados inclui: transmitir o um

ou mais dos relatórios combinados em um primeiro canal de controle de UL. Em certos exemplos, as operações do bloco 1520 podem ser realizadas pelo transmissor 515, como descrito acima com referência à FIG. 5.

[0154] No bloco 1525, o UE 115 pode transmitir um segundo relatório de CSI sobre um segundo canal de controle de UL em uma CC diferente do primeiro canal de controle de UL como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em certos exemplos, as operações do bloco 1525 podem ser realizadas pelo transmissor 515, como descrito acima com referência à FIG. 5.

[0155] A FIG. 16 mostra um fluxograma que ilustra um método 1600 para relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção. As operações do método 1600 podem ser implementadas por um UE 115 ou seus componentes como descrito com referência às FIGs. 1-8. Por exemplo, as operações do método 1600 podem ser realizadas pelo módulo CSI eCC 510, como descrito com referência às FIGs. 5-8. Em alguns exemplos, um UE 115 pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais do UE 115 para executar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, o UE 115 pode realizar aspectos das funções descritas abaixo usando hardware de fim especial. O método 1600 também pode incorporar aspectos do método 1300, 1400 ou 1500 das FIGs. 13-15.

[0156] No bloco 1610, o UE 115 pode identificar uma configuração de relatórios de CSI para cada um de uma pluralidade de grupos de relatórios de CSI, e cada grupo de relatórios de CSI inclui uma pluralidade de CCs de um conjunto de CCs como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em certos exemplos, as operações do bloco 1610 podem ser realizadas pelo módulo de agrupamento de CSI 610 como descrito acima com referência à FIG. 6.

[0157] No bloco 1615, o UE 115 pode gerar um relatório combinado para cada um da pluralidade de grupos de relatórios de CSI com base na configuração de relatórios de CSI correspondente, como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em certos exemplos, as operações do bloco 1615 podem ser realizadas pelo módulo de relatório combinado 615, como descrito acima com referência à FIG. 6.

[0158] No bloco 1620, o UE 115 pode identificar uma colisão entre dois ou mais dos relatórios combinados como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em certos exemplos, as operações do bloco 1620 podem ser realizadas pelo módulo de resolução de colisão 730, como descrito acima com referência à FIG. 7.

[0159] No bloco 1625, o UE 115 pode transmitir um ou mais dos relatórios combinados como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em certos exemplos, as operações do bloco 1625 podem ser realizadas pelo transmissor 515, como descrito acima com referência à FIG. 5.

[0160] No bloco 1630, o UE 115 pode abster-se de transmitir pelo menos um dos dois ou mais relatórios combinados, com base em um esquema de priorização e a colisão identificada como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em certos exemplos, as operações do bloco 1630 podem ser realizadas pelo módulo de resolução de colisão 730, como descrito acima com referência à FIG. 7.

[0161] A FIG. 17 mostra um fluxograma que ilustra um método 1700 para relatórios de CSI para eCA, de acordo com vários aspectos da presente invenção. As operações do método 1700 podem ser implementadas por uma estação base 105 ou seus componentes como descrito com referência às FIGs. 1-7 e 9-12. Por exemplo, as operações do método 1700 podem ser realizadas pelo módulo CSI eCC de estação base 910 como descrito com referência às FIGs. 9-12. Em alguns

exemplos, uma estação base 105 pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais da estação base 105 para executar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, a estação base 105 pode realizar aspectos das funções descritas abaixo usando hardware de fim especial.

[0162] No bloco 1705, a estação base 105 pode estabelecer uma configuração de agregação de portadora para um conjunto de CCs como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em certos exemplos, as operações do bloco 1705 podem ser realizadas pelo módulo de configuração de CA 1005, como descrito acima com referência à FIG. 10.

[0163] No bloco 1710, a estação base 105 pode dividir pelo menos uma parte do conjunto de CCs em uma pluralidade de grupos de relatórios de CSI, e cada grupo de relatórios de CSI inclui uma pluralidade de CCs como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em certos exemplos, as operações do bloco 1710 podem ser realizadas pelo módulo de divisão de CC 1010, como descrito acima com referência à FIG. 10.

[0164] No bloco 1715, a estação base 105 pode configurar cada grupo de relatórios de CSI com uma configuração de relatórios de CSI, como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em certos exemplos, as operações do bloco 1715 podem ser realizadas pelo módulo de configuração de CSI 1015, como descrito acima com referência à FIG. 10.

[0165] No bloco 1720, a estação base 105 pode receber um ou mais relatórios combinados correspondentes a grupos de relatórios de CSI com base nas configurações de relatórios de CSI correspondentes, como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em certos exemplos, as operações do bloco 1720 podem ser realizadas pelo módulo de

processamento de CSI 1020, como descrito acima com referência à FIG. 10.

[0166] A FIG. 18 mostra um fluxograma que ilustra um método 1800 para relatórios de CSI para eCA de acordo com vários aspectos da presente invenção. As operações do método 1800 podem ser implementadas por uma estação base 105 ou seus componentes como descrito com referência às FIGs. 1-7 e 9-12. Por exemplo, as operações do método 1800 podem ser realizadas pelo módulo CSI eCC de estação base 910 como descrito com referência às FIGs. 9-12. Em alguns exemplos, uma estação base 105 pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais da estação base 105 para executar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, a estação base 105 pode realizar aspectos das funções descritas abaixo usando hardware de fim especial. O método 1800 também pode incorporar aspectos do método 1700 da FIG. 17.

[0167] No bloco 1805, a estação base 105 pode estabelecer uma configuração de agregação de portadora para um conjunto de CCs como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em certos exemplos, as operações do bloco 1805 podem ser realizadas pelo módulo de configuração de CA 1005, como descrito acima com referência à FIG. 10.

[0168] No bloco 1810, a estação base 105 pode dividir pelo menos uma parte do conjunto de CCs em uma pluralidade de grupos de relatórios de CSI, e cada grupo de relatórios de CSI inclui uma pluralidade de CCs como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em certos exemplos, as operações do bloco 1810 podem ser realizadas pelo módulo de divisão de CC 1010, como descrito acima com referência à FIG. 10.

[0169] No bloco 1815, a estação base 105 pode configurar cada grupo de relatórios de CSI com uma

configuração de relatórios de CSI como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em certos exemplos, as operações do bloco 1815 podem ser realizadas pelo módulo de configuração de CSI 1015, como descrito acima com referência à FIG. 10.

[0170] No bloco 1820, a estação base 105 pode receber um ou mais relatórios combinados correspondentes a grupos de relatórios de CSI com base nas configurações dos relatórios de CSI correspondentes, como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em alguns casos, receber o um ou mais relatórios combinados inclui: receber um conjunto multiplexado de relatórios de CSI individuais correspondentes à pluralidade de CCs no grupo de relatórios de CSI, e cada um dos relatórios de CSI individuais baseia, pelo menos em parte, em um formato do PUCCH individual. Em alguns casos, o um ou mais dos relatórios combinados incluem feedback de HARQ. Em alguns casos, receber o um ou mais dos relatórios combinados inclui: receber o um ou mais dos relatórios combinados em um canal de controle de UL. Em certos exemplos, as operações do bloco 1820 podem ser realizadas pelo módulo de processamento de CSI 1020, como descrito acima com referência à FIG. 10.

[0171] No bloco 1825, a estação base 105 pode receber um segundo relatório de CSI sobre um segundo canal de controle de UL em uma CC diferente do primeiro canal de controle de UL, como descrito acima com referência às FIGs. 2-4. Em certos exemplos, as operações do bloco 1825 podem ser realizadas pelo módulo de processamento de CSI 1020, como descrito acima com referência à FIG. 10.

[0172] Assim, os métodos 1300, 1400, 1500, 1600, 1700 e 1800 podem fornecer relatórios de CSI para eCA. Deve ser notado que os métodos 1300, 1400, 1500, 1600, 1700 e 1800 descrevem possível implementação, e que as operações e

as etapas podem ser reorganizadas ou modificadas de outra forma, de modo que outras implementações sejam possíveis. Em alguns exemplos, aspectos de dois ou mais dos métodos 1300, 1400, 1500, 1600, 1700 e 1800 podem ser combinados.

[0173] A descrição detalhada apresentada acima em ligação com os desenhos anexos descreve configurações exemplificativas e não representa todos os exemplos que podem ser implementados ou que estão dentro do âmbito das reivindicações. O termo “exemplificativo” usado ao longo desta descrição significa “servir como exemplo, caso ou ilustração” e não “preferido” ou “vantajoso em relação a outros exemplos”. A descrição detalhada inclui detalhes específicos com o objetivo de fornecer uma compreensão das técnicas descritas. Essas técnicas, no entanto, podem ser praticadas sem esses detalhes específicos. Em alguns casos, estruturas e dispositivos bem conhecidos são mostrados na forma de diagrama em blocos para evitar obscurecer os conceitos dos exemplos descritos.

[0174] As informações e os sinais podem ser representados usando qualquer uma das várias tecnologias e técnicas diferentes. Por exemplo, dados, instruções, comandos, informações, sinais, bits, símbolos e chips que podem ser referenciados ao longo da descrição acima podem ser representados por tensões, correntes, ondas eletromagnéticas, campos ou partículas magnéticas, campos ou partículas óticas ou qualquer combinação deles.

[0175] Os vários blocos e módulos ilustrativos descritos em ligação com a descrição aqui podem ser implementados ou executados com um processador de fim geral, um DSP, um ASIC, um FPGA ou outro dispositivo lógico programável, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos, ou qualquer combinação deles concebida para executar as funções aqui descritas. Um

processador de fim geral pode ser um microprocessador, mas, em alternativa, o processador pode ser qualquer processador, controlador, microcontrolador ou máquina de estado convencional. Um processador também pode ser implementado como uma combinação de dispositivos de computação (por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, múltiplos microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP ou qualquer outra configuração desse tipo).

[0176] As funções aqui descritas podem ser implementadas em hardware, software executado por um processador, firmware ou qualquer combinação dos mesmos. Se implementadas em software executado por um processador, as funções podem ser armazenadas ou transmitidas como uma ou mais instruções ou código em um meio de leitura por computador. Outros exemplos e implementações estão dentro do escopo da descrição e reivindicações anexas. Por exemplo, devido à natureza do software, as funções descritas acima podem ser implementadas usando software executado por um processador, hardware, firmware, hardwiring ou combinações de qualquer um desses. As funções de implementação de recursos também podem estar localizadas fisicamente em várias posições, inclusive sendo distribuídas de modo que partes de funções sejam implementadas em diferentes locais físicos. Além disso, tal como aqui utilizado, incluindo nas reivindicações, "ou", como usado em uma lista de itens (por exemplo, uma lista de itens precedida por uma frase como "pelo menos um de" ou "um ou mais de") indica uma lista de inclusão, de modo que, por exemplo, uma lista de pelo menos um de A, B ou C significa A ou B ou C ou AB ou AC ou BC ou ABC (isto é, A e B e C).

[0177] Os meios de leitura por computador incluem meios de armazenamento de computador não transitórios e meios de comunicação incluindo qualquer meio que facilite a transferência de um programa de computador de um lugar para outro. Um meio de armazenamento não transitório pode ser qualquer meio disponível que possa ser acessado por um computador de uso geral ou de uso especial. A título de exemplo, e não de limitação, meios não transitórios de leitura por computador podem compreender RAM, ROM, memória somente leitura programável apagável eletricamente (EEPROM), disco rígido (CD) ROM ou outro armazenamento em disco óptico, armazenamento em disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnético ou qualquer outro meio não transitório que possa ser usado para transportar ou armazenar o meio de código de programa desejado na forma de instruções ou estruturas de dados e que possa ser acessado por um computador de fim geral ou de fim especial, ou um processador de uso geral ou de fim especial. Além disso, qualquer conexão é devidamente designada como um meio de leitura por computador. Por exemplo, se o software for transmitido de um site, servidor ou outra fonte remota usando um cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par trançado, linha de assinante digital (DSL) ou tecnologias sem fio, como infravermelho, rádio e micro-ondas, então o cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par trançado, DSL ou tecnologias sem fio, como infravermelho, rádio e micro-ondas, estão incluídos na definição de meio. Disco (disk) e disco (disc), tal como aqui utilizados, incluem CD, disco laser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disquete e disco Blu-ray, onde os discos (disks) geralmente reproduzem dados magneticamente, ao passo que os discos (discs) reproduzem dados de forma óptica com lasers.

Combinações dos itens acima também estão incluídas no escopo dos meios de leitura por computador.

[0178] A descrição anterior da invenção é fornecida para permitir que um especialista na matéria faça ou use a invenção. Várias modificações na invenção serão facilmente evidentes para os especialistas na técnica e os princípios genéricos aqui definidos podem ser aplicados a outras variações sem afastamento do escopo da invenção. Assim, a invenção não se limita aos exemplos e projetos aqui descritos, mas deve ser concedido o escopo mais amplo consistente com os princípios e características inovadoras aqui divulgados.

[0179] As técnicas aqui descritas podem ser usadas para vários sistemas de comunicação sem fio, tais como Acesso Múltiplo por Divisão de Código (CDMA), Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo (TDMA), Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência (FDMA), OFDMA, SC-FDMA e outros sistemas. Os termos "sistema" e "rede" são frequentemente usados de forma intercambiável. Um sistema CDMA pode implementar uma tecnologia de rádio, como CDMA2000, Acesso via Rádio Terrestre Universal (UTRA), etc. O CDMA2000 cobre os padrões IS-2000, IS-95 e IS-856. Os lançamentos IS-2000 0 e A são comumente referidos como CDMA2000 1X, 1X, etc. IS-856 (TIA-856) é comumente referido como CDMA2000 1xEV-DO, Dados de Pacote de Alta Velocidade (HRPD), etc. UTRA inclui CDMA de Banda Larga (WCDMA) e outras variantes de CDMA. Um sistema TDMA pode implementar uma tecnologia de rádio tal como Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM). Um sistema OFDMA pode implementar uma tecnologia de rádio, como Ultra Banda Larga Móvel (UMB), UTRA evoluído (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, etc. UTRA e E-UTRA fazem parte do Sistema Universal Telecomunicações Móveis (UMTS). Evolução

de Longo Prazo (LTE) 3GPP e LTE-Avançado (LTE-A) são novos lançamentos do Sistema Universal de Telecomunicações Móveis (UMTS) que utilizam E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A e Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM) são descritos em documentos de uma organização chamada "Projeto de Parceria de Terceira Geração" (3GPP). CDMA2000 e UMB são descritos em documentos de uma organização chamada "Projeto de Parceria de Terceira Geração 2 (3GPP2)". As técnicas aqui descritas podem ser usadas para os sistemas e tecnologias de rádio mencionados acima, bem como outros sistemas e tecnologias de rádio. A descrição acima, no entanto, descreve um sistema LTE para fins de exemplo, e a terminologia LTE é usada em grande parte da descrição acima, embora as técnicas sejam aplicáveis além dos aplicativos de LTE.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de comunicação sem fio por um equipamento de usuário (115), UE, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

identificar (1310) uma configuração de relatórios de informação de estado de canal, CSI, para cada um de uma pluralidade de grupos de relatórios de CSI, em que cada grupo de relatórios de CSI compreende uma pluralidade de portadoras componentes a partir de um conjunto de portadoras componentes em uma configuração de agregação de portadora do UE (115);

determinar (1415) uma portadora componente de referência para cada um dos grupos de relatórios de CSI, em que a portadora componente de referência alterna dentre a pluralidade de portadoras componentes em um grupo de relatório de CSI;

identificar (1420) um parâmetro de CSI para cada portadora componente de referência;

calcular (1425) um conjunto de valores de delta de CSI correspondentes a respectivas portadoras componentes do conjunto de portadoras componentes, em que o valor de delta de CSI para uma portadora componente baseia-se no parâmetro de CSI para a portadora componente de referência do grupo de relatórios de CSI correspondente;

gerar (1315) um relatório combinado para cada um da pluralidade de grupos de relatórios de CSI com base, pelo menos em parte, na configuração de relatórios de CSI correspondente, em que cada um dos relatórios combinados compreende o parâmetro de CSI para a portadora componente de referência e os valores de delta de CSI calculados para a pluralidade de portadoras componentes no grupo de relatórios de CSI correspondente; e

transmitir (1320) um ou mais dos relatórios combinados.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que cada portadora componente do conjunto de portadoras componentes está associada a um grupo de relatórios de CSI da pluralidade de grupos de relatórios de CSI.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que transmitir (1320) o um ou mais relatórios combinados compreende:

transmitir o um ou mais relatórios combinados em um canal físico compartilhado de uplink, PUSCH, de acordo com uma configuração de programação do UE (115) com base em uma periodicidade dos relatórios.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que cada uma das configurações dos relatórios de CSI compreende uma periodicidade dos relatórios de CSI, e em que transmitir o um ou mais relatórios combinados compreende:

transmitir o um ou mais relatórios combinados com base, pelo menos em parte, na periodicidade dos relatórios de CSI.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende ainda:

identificar (1620) uma colisão entre dois ou mais dos relatórios combinados; e

abster-se (1630) de transmitir pelo menos um dos dois ou mais relatórios combinados com base, pelo menos em parte, em um esquema de priorização e quando a colisão é identificada.

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que o esquema de priorização baseia-se, pelo menos em parte, em um conjunto de tipos de

relatórios, e em que cada portadora componente da pluralidade de portadoras componentes em cada grupo de relatórios de CSI tem um mesmo tipo de relatórios.

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o esquema de priorização baseia-se ainda, pelo menos em parte, em um índice de células de serviço mais baixo.

8. Método de comunicação sem fio, caracterizado pelo fato de que compreende:

configurar (1705) um conjunto de portadoras componentes em uma configuração de agregação de portadora para um equipamento de usuário, UE (115);

dividir (1710) pelo menos uma parte do conjunto de portadoras componentes em uma pluralidade de grupos de relatórios de CSI, em que cada grupo de relatórios de CSI compreende uma pluralidade de portadoras componentes;

configurar (1715) cada grupo de relatórios de CSI com uma configuração de relatórios de CSI; e

receber (1720) do UE (115) um ou mais relatórios combinados correspondentes a grupos de relatórios de CSI com base, pelo menos em parte, nas configurações de relatórios de CSI correspondentes,

em que cada um dos relatórios combinados compreende o parâmetro de CSI para a portadora componente de referência e os valores de delta de CSI calculados para a pluralidade de portadoras componentes no grupo de relatórios de CSI correspondente,

em que o valor de delta de CSI para uma portadora componente baseia-se no parâmetro de CSI para a portadora componente de referência do grupo de relatórios de CSI correspondente.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que dividir (1710) pelo menos uma parte do conjunto de portadoras componentes compreende:

selecionar uma pluralidade de portadoras componentes para cada grupo de relatórios de CSI com base, pelo menos em parte, em um conjunto de tipos de relatórios.

10. Aparelho para comunicação sem fio por um equipamento de usuário, UE, (115) **caracterizado** pelo fato de que compreende:

meios para identificar uma configuração de relatórios de informação de estado de canal, CSI, para cada um de uma pluralidade de grupos de relatórios de CSI, em que cada grupo de relatórios de CSI compreende uma pluralidade de portadoras componentes a partir de um conjunto de portadoras componentes em uma configuração de agregação de portadora do UE (115);

meios para determinar uma portadora componente de referência para cada um dos grupos de relatórios de CSI, em que a portadora componente de referência alterna dentre a pluralidade de portadoras componentes em um grupo de relatório de CSI;

meios para identificar um parâmetro de CSI para cada portadora componente de referência;

meios para calcular um conjunto de valores de delta de CSI correspondentes à respectivas portadoras componentes do conjunto de portadoras componentes, em que o valor de delta de CSI para uma portadora componente baseia-se no parâmetro de CSI para a portadora componente de referência do grupo de relatórios de CSI correspondente;

meios para gerar (610, 615) um relatório combinado para cada um da pluralidade de grupos de relatórios de CSI com base, pelo menos em parte, na configuração de relatórios de CSI correspondente, em que

cada um dos relatórios combinados compreende o parâmetro de CSI para a portadora componente de referência e os valores de delta de CSI calculados para a pluralidade de portadoras componentes no grupo de relatórios de CSI correspondente; e meios para transmitir (515-a) um ou mais dos relatórios combinados.

11. Aparelho para comunicação sem fio, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

meios para configurar (1005) um conjunto de portadoras componentes em uma configuração de agregação de portadora para um equipamento de usuário, UE (115);

meios para dividir (1010) pelo menos uma parte do conjunto de portadoras componentes em uma pluralidade de grupos de relatórios de CSI, em que cada grupo de relatórios de CSI compreende uma pluralidade de portadoras componentes;

meios para configurar (1015) cada grupo de relatórios de CSI com uma configuração de relatórios de CSI; e

meios para receber (905-a) do UE (115) um ou mais relatórios combinados correspondentes a grupos de relatórios de CSI com base, pelo menos em parte, nas configurações de relatórios de CSI correspondentes, em que cada um dos relatórios combinados compreende o parâmetro de CSI para a portadora componente de referência e os valores de delta de CSI calculados para a pluralidade de portadoras componentes no grupo de relatórios de CSI correspondente, em que o valor de delta de CSI para uma portadora componente baseia-se no parâmetro de CSI para a portadora componente de referência do grupo de relatórios de CSI correspondente.

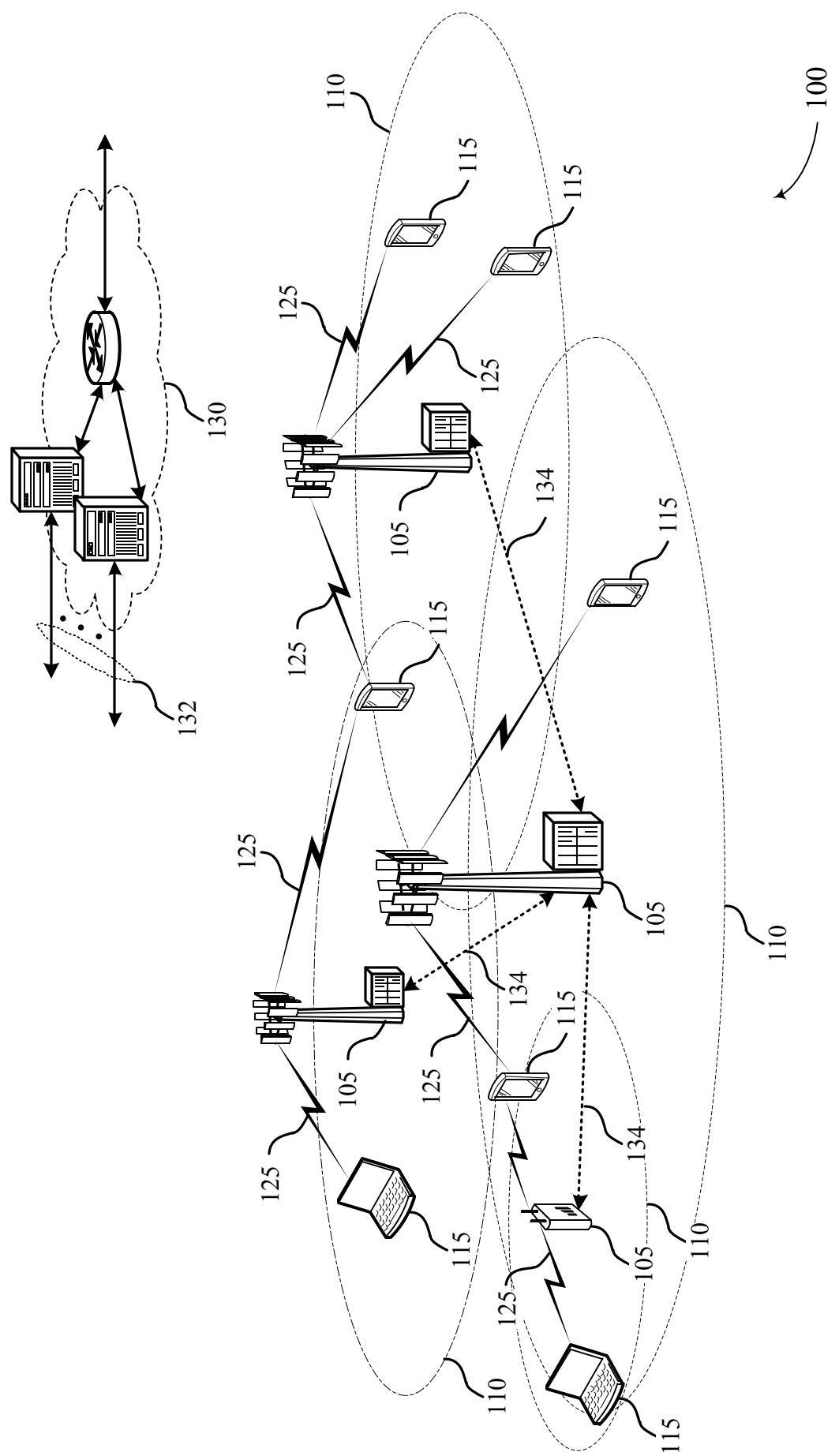


FIG. 1

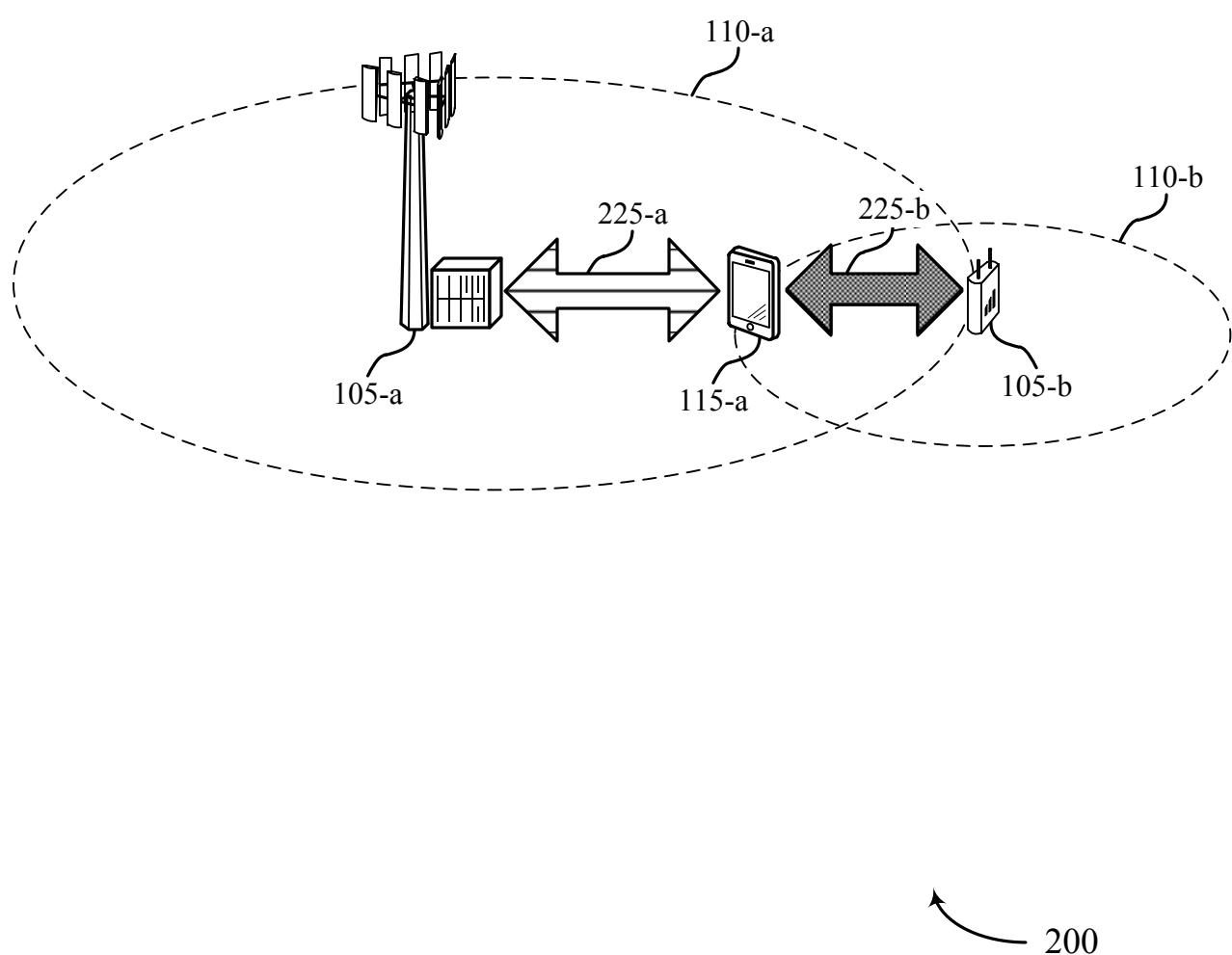


FIG. 2

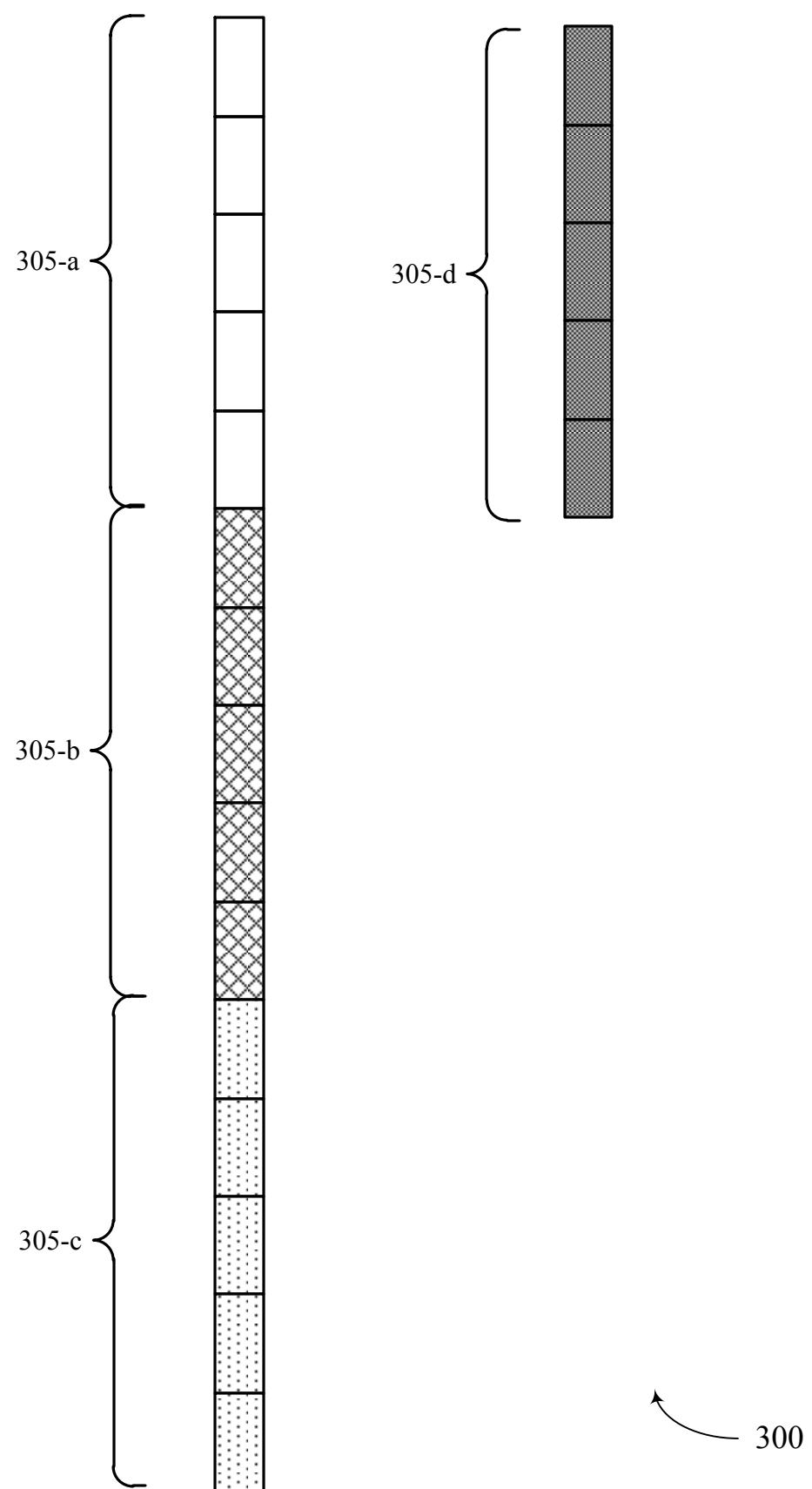


FIG. 3

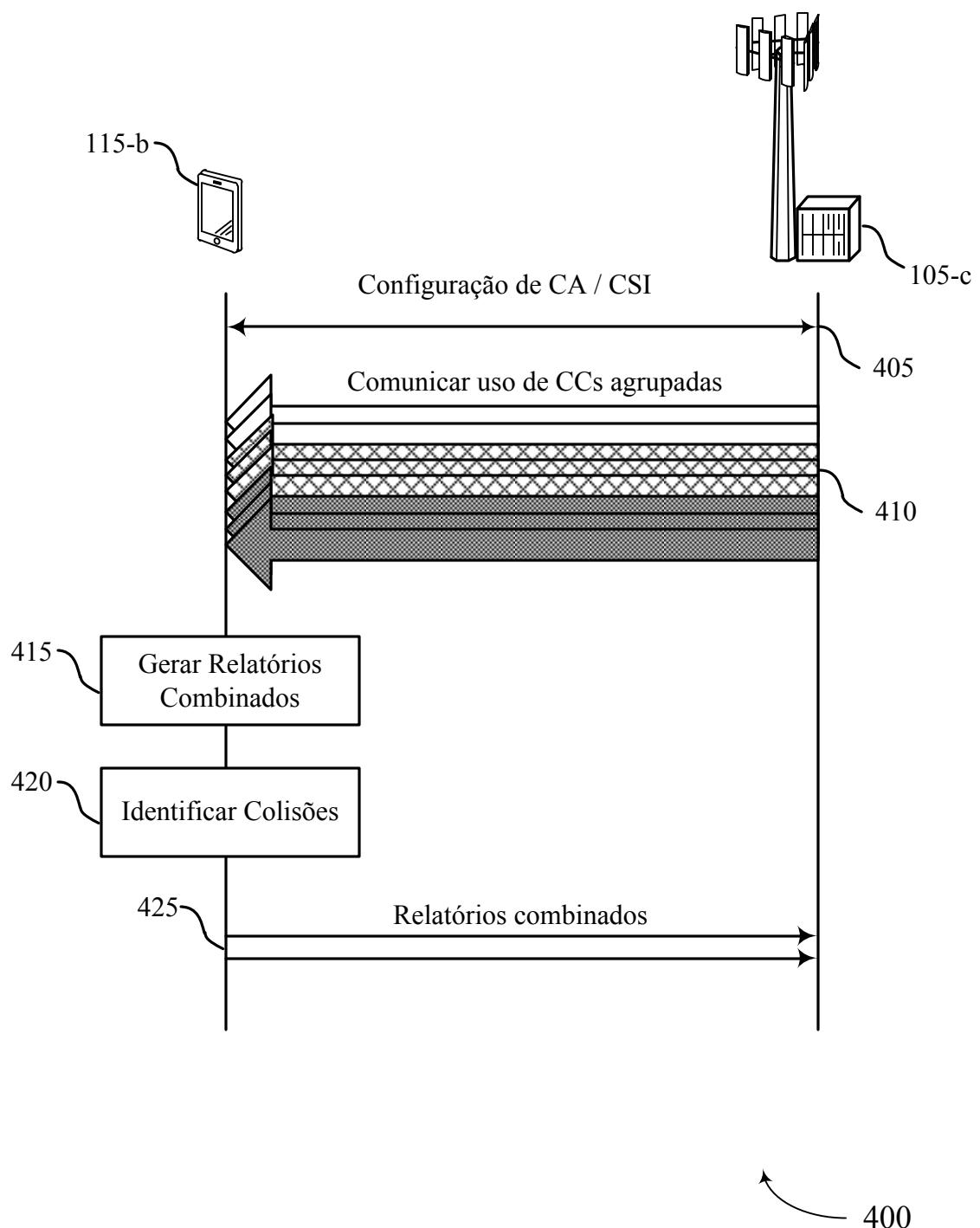


FIG. 4

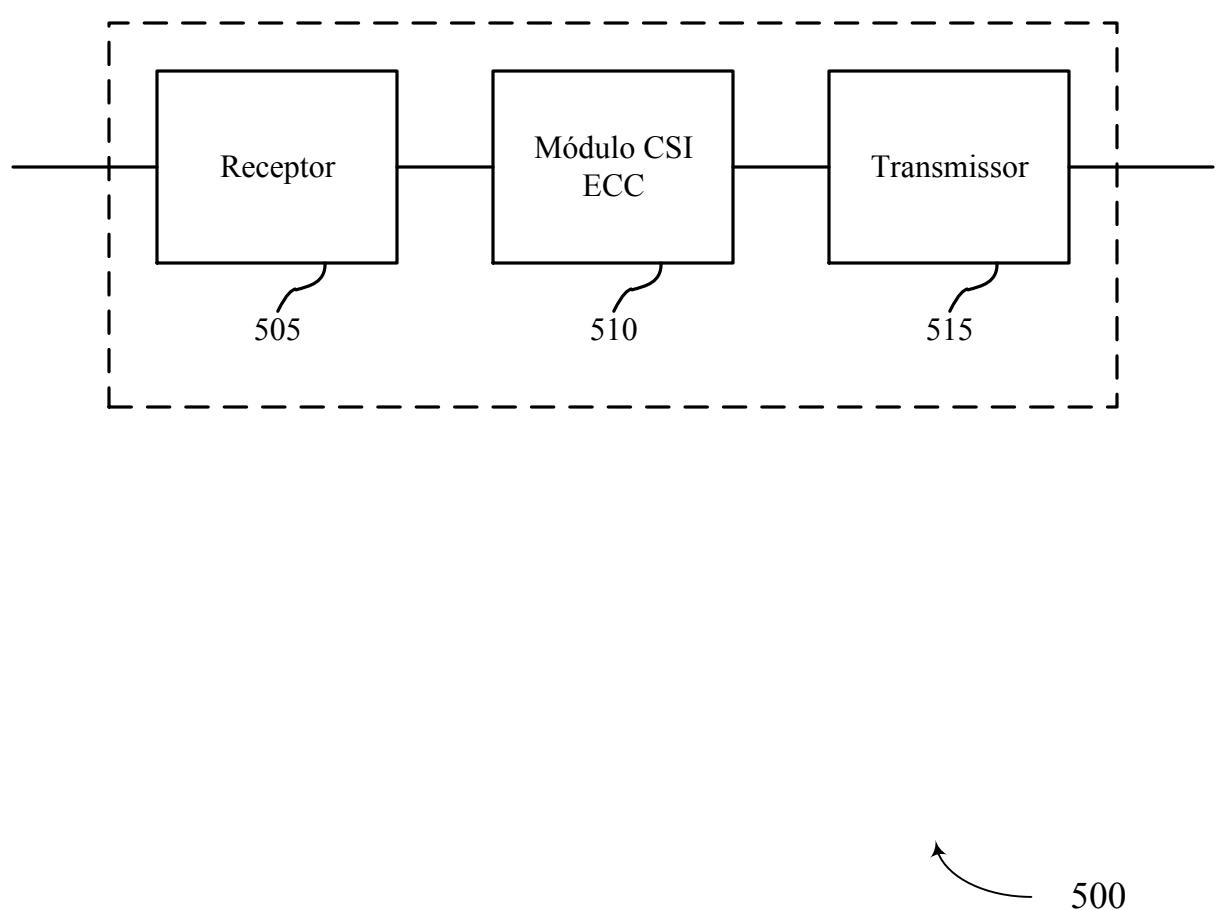


FIG. 5

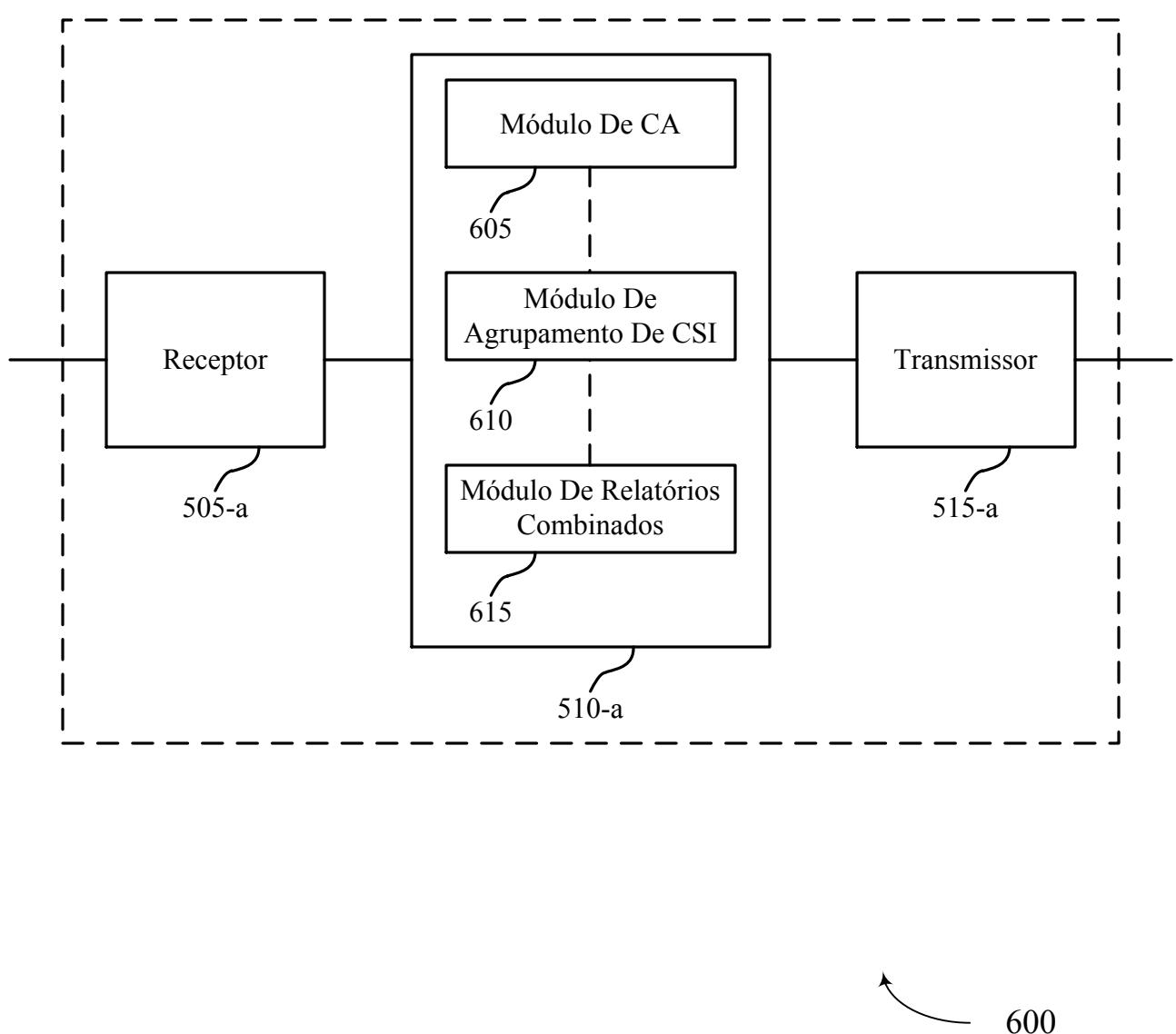


FIG. 6

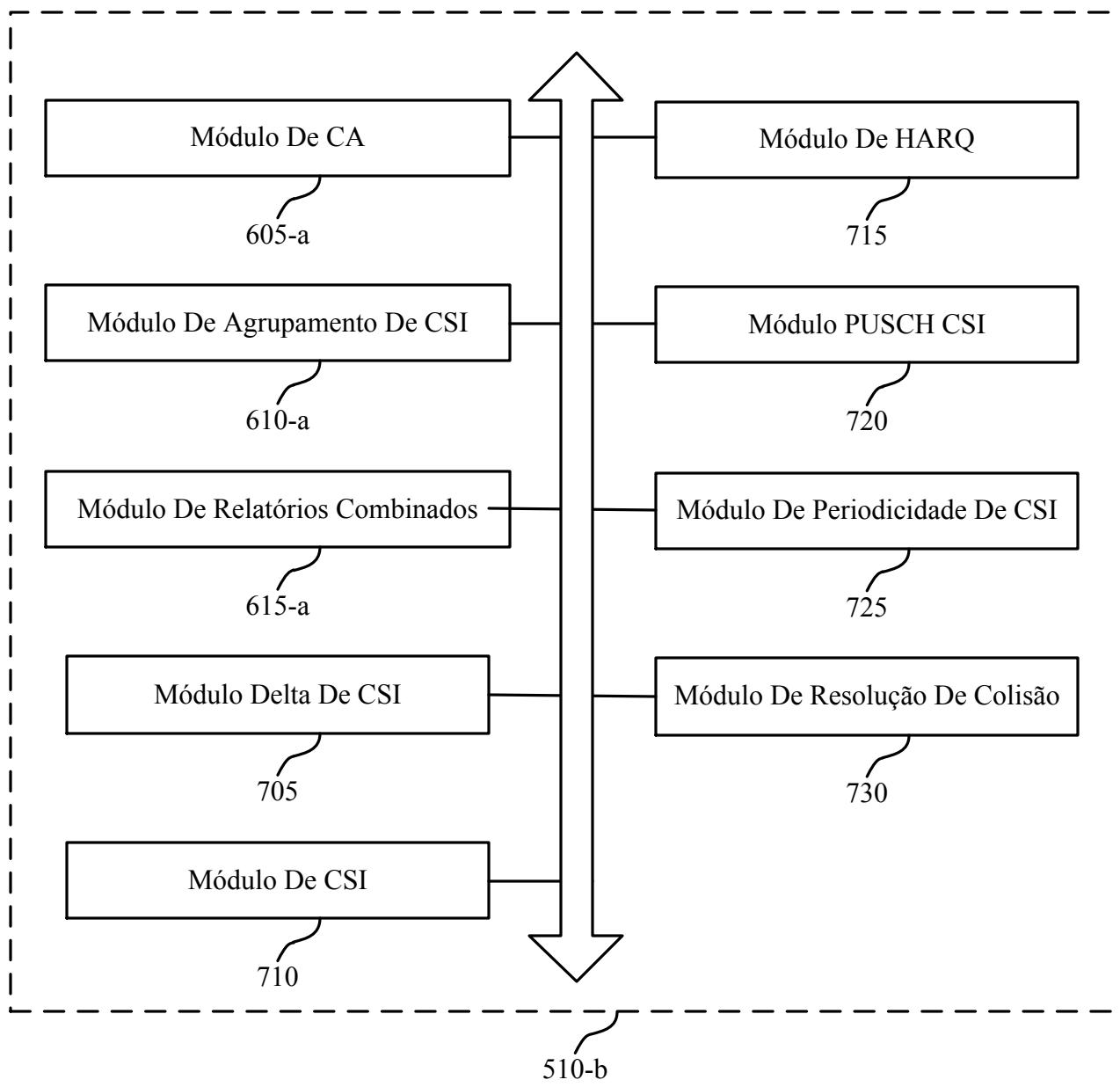


FIG. 7

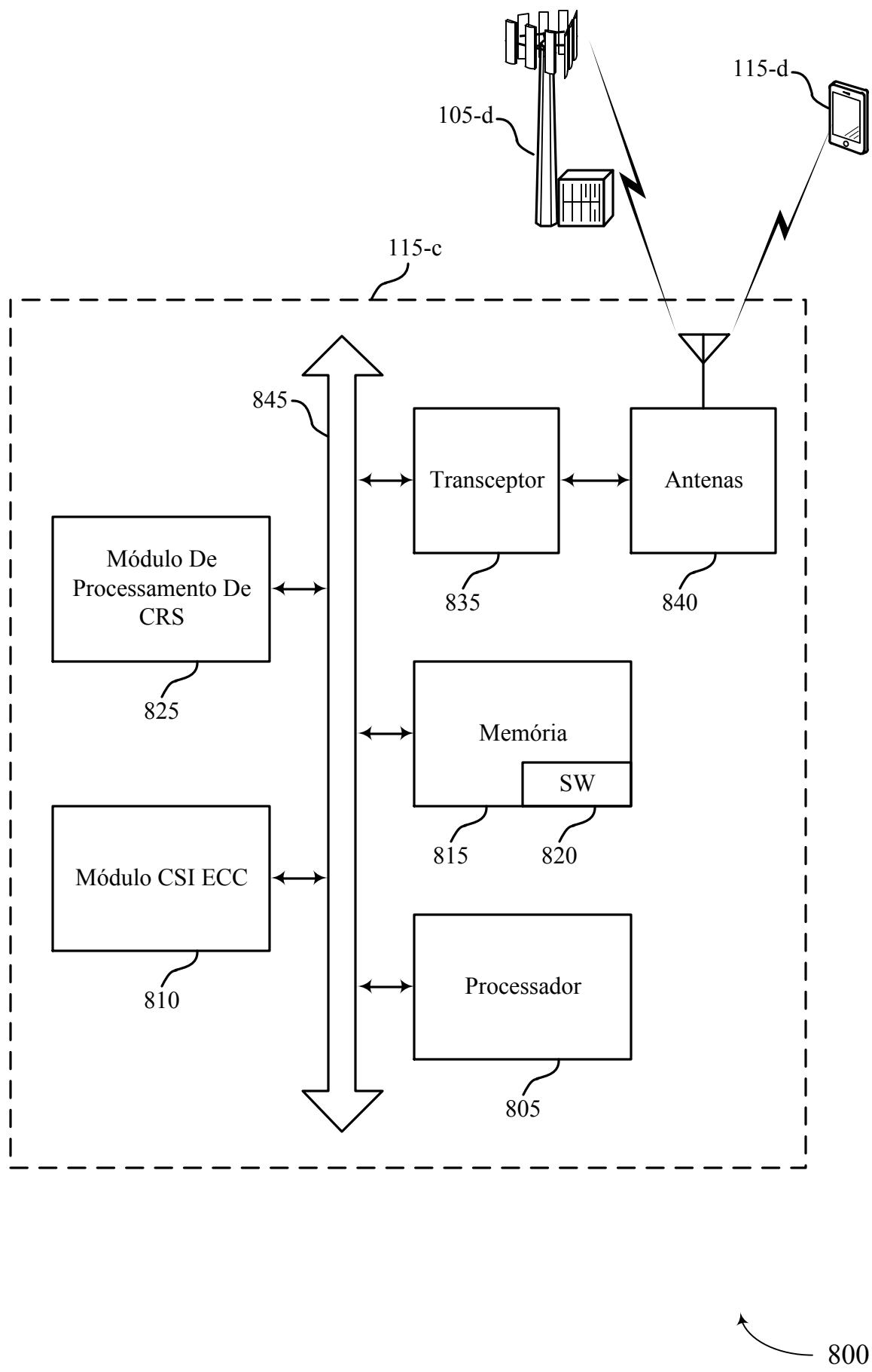


FIG. 8

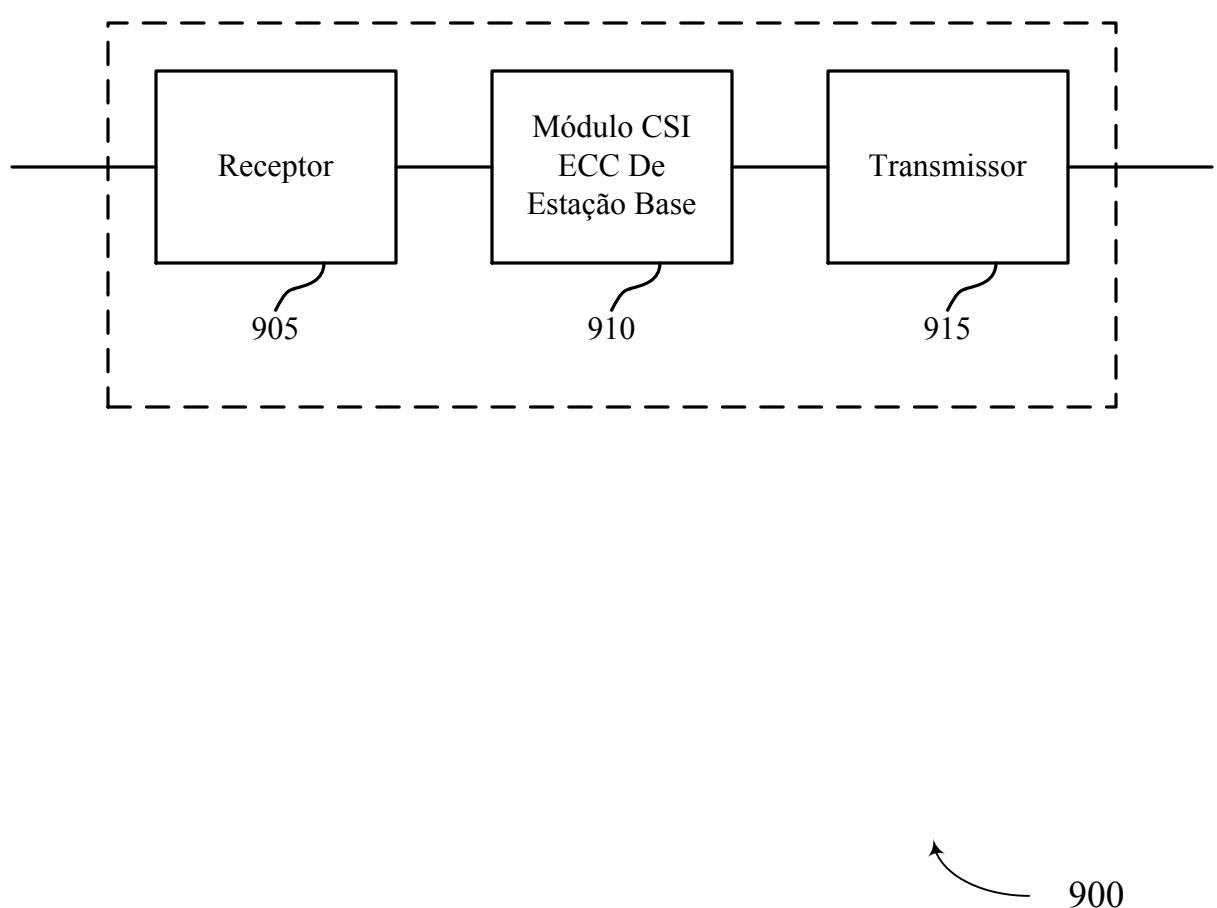


FIG. 9

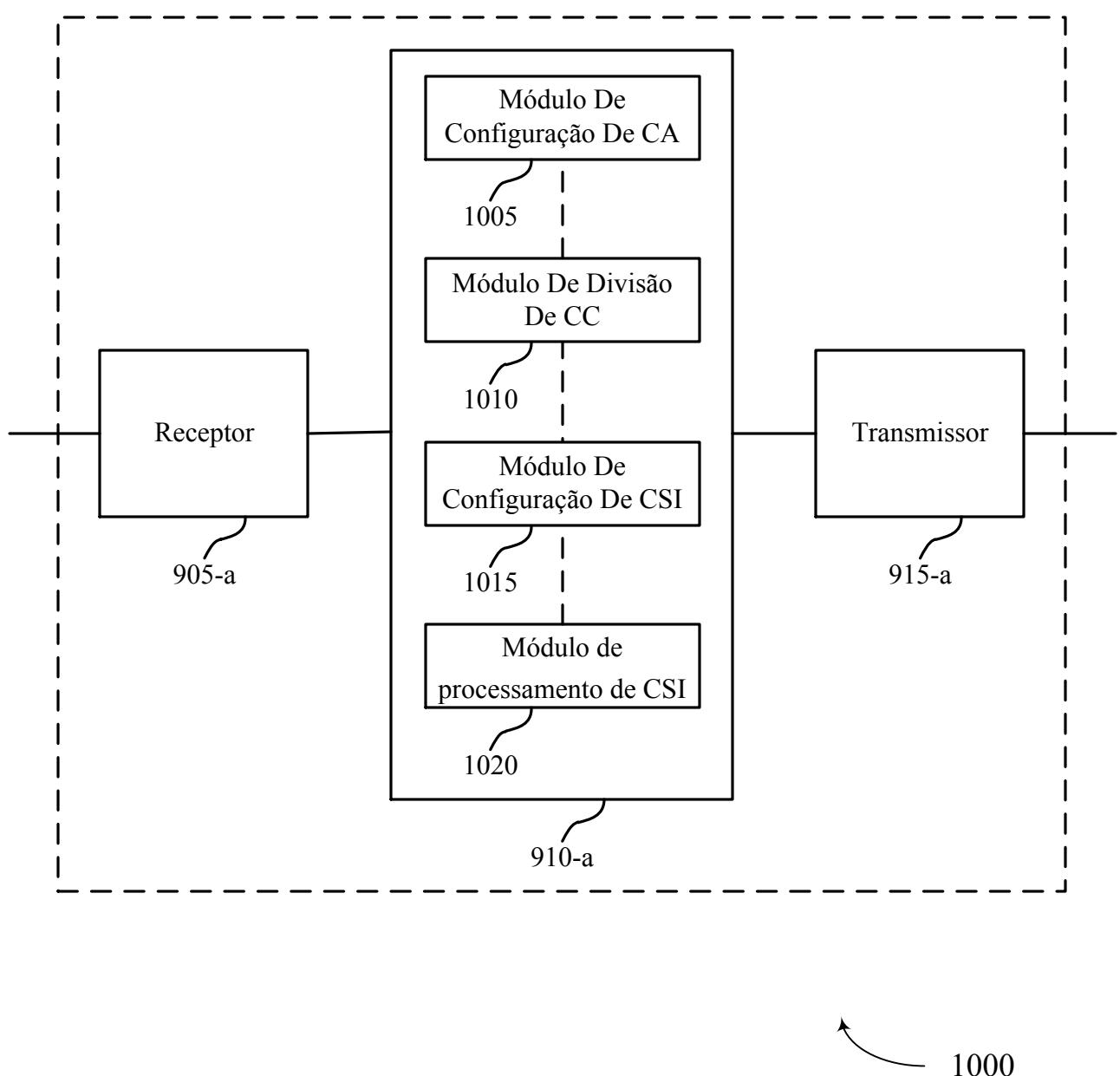


FIG. 10

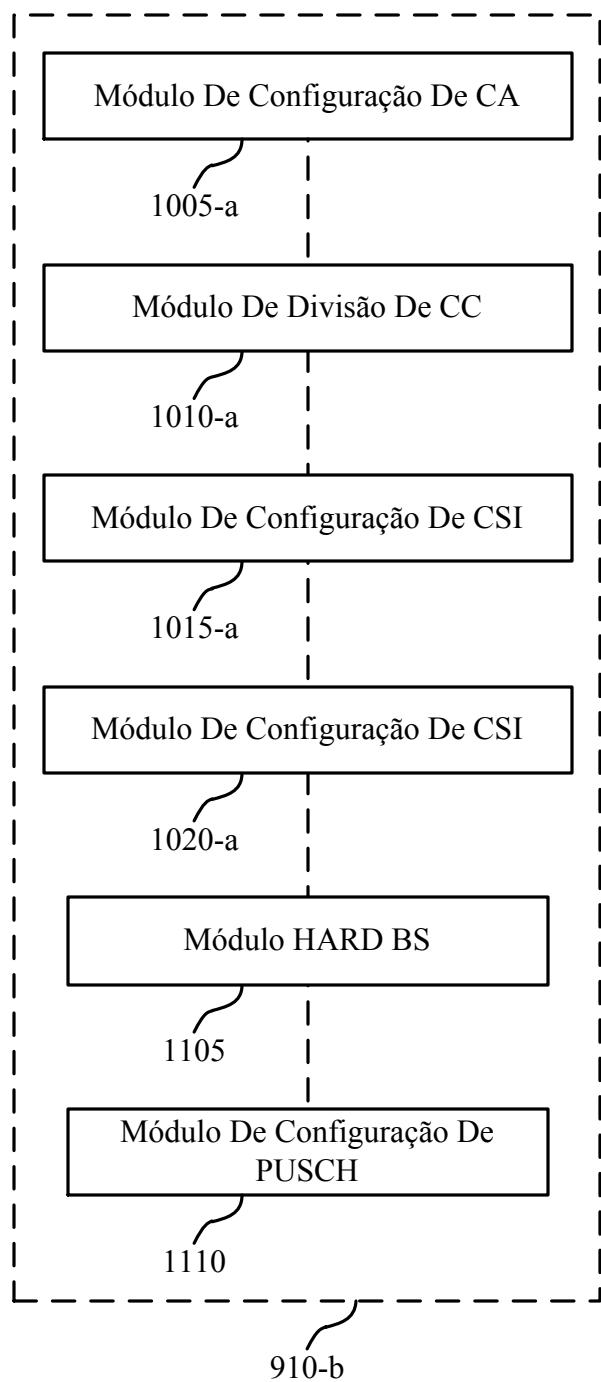


FIG. 11

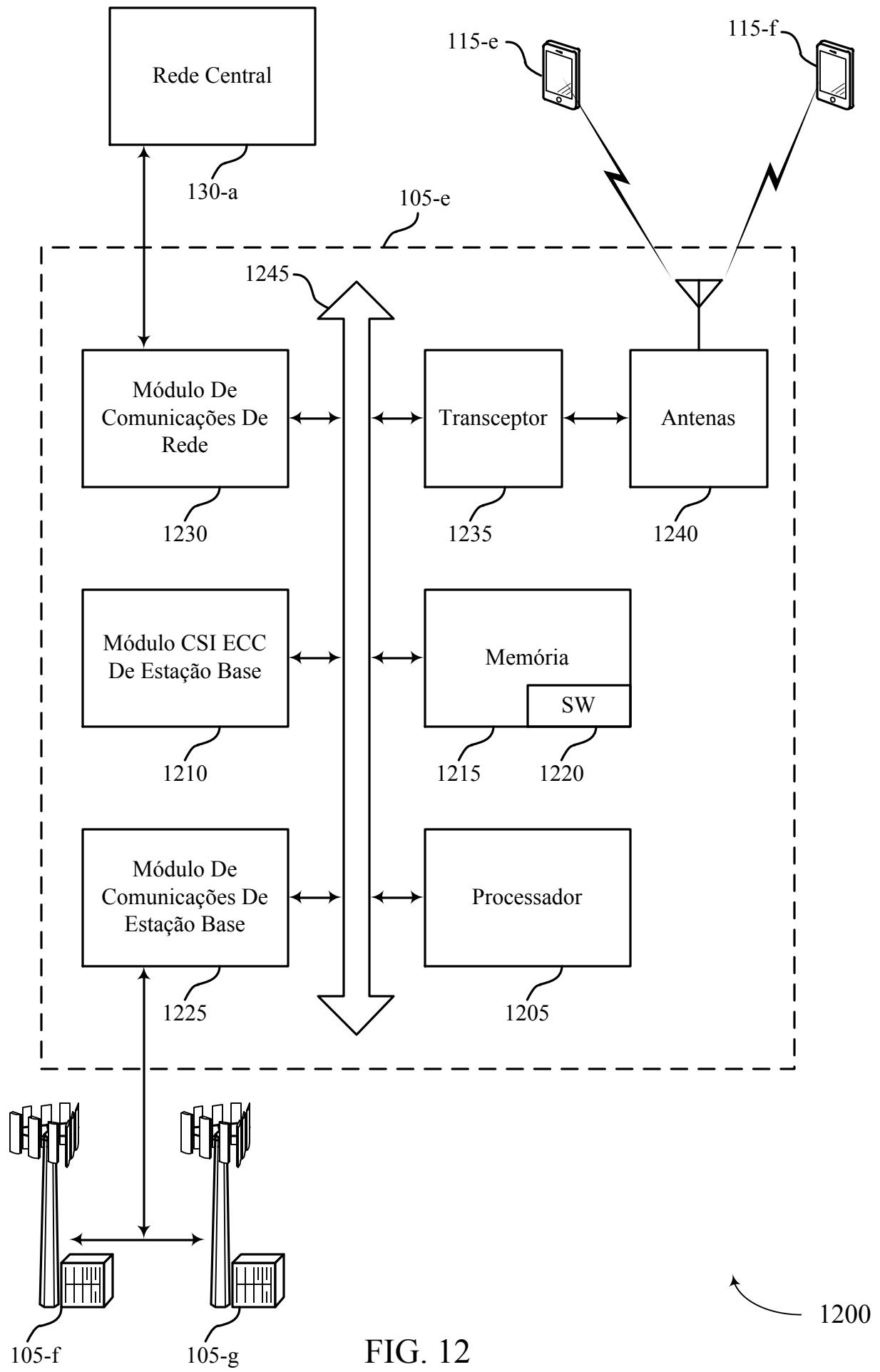


FIG. 12

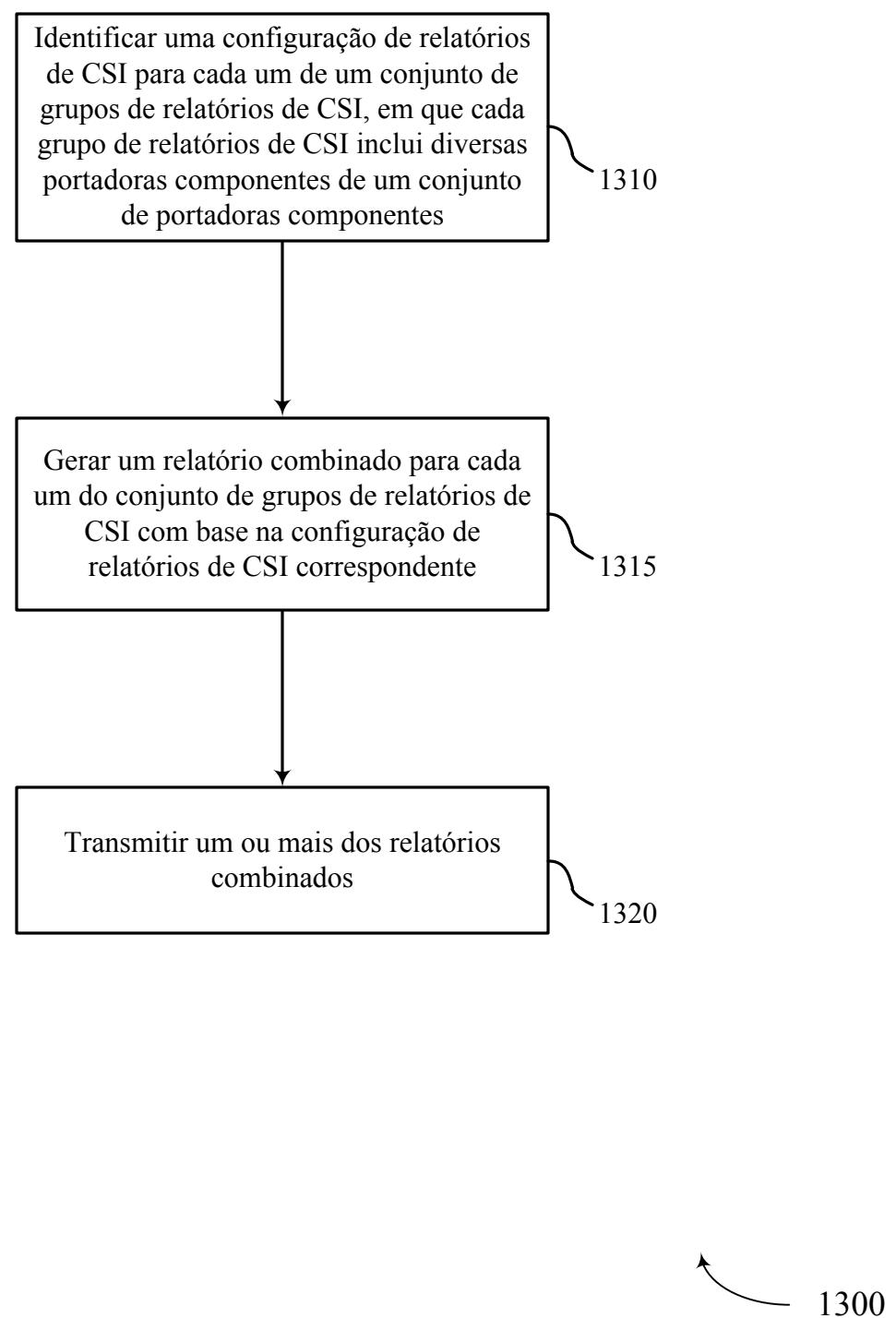


FIG. 13

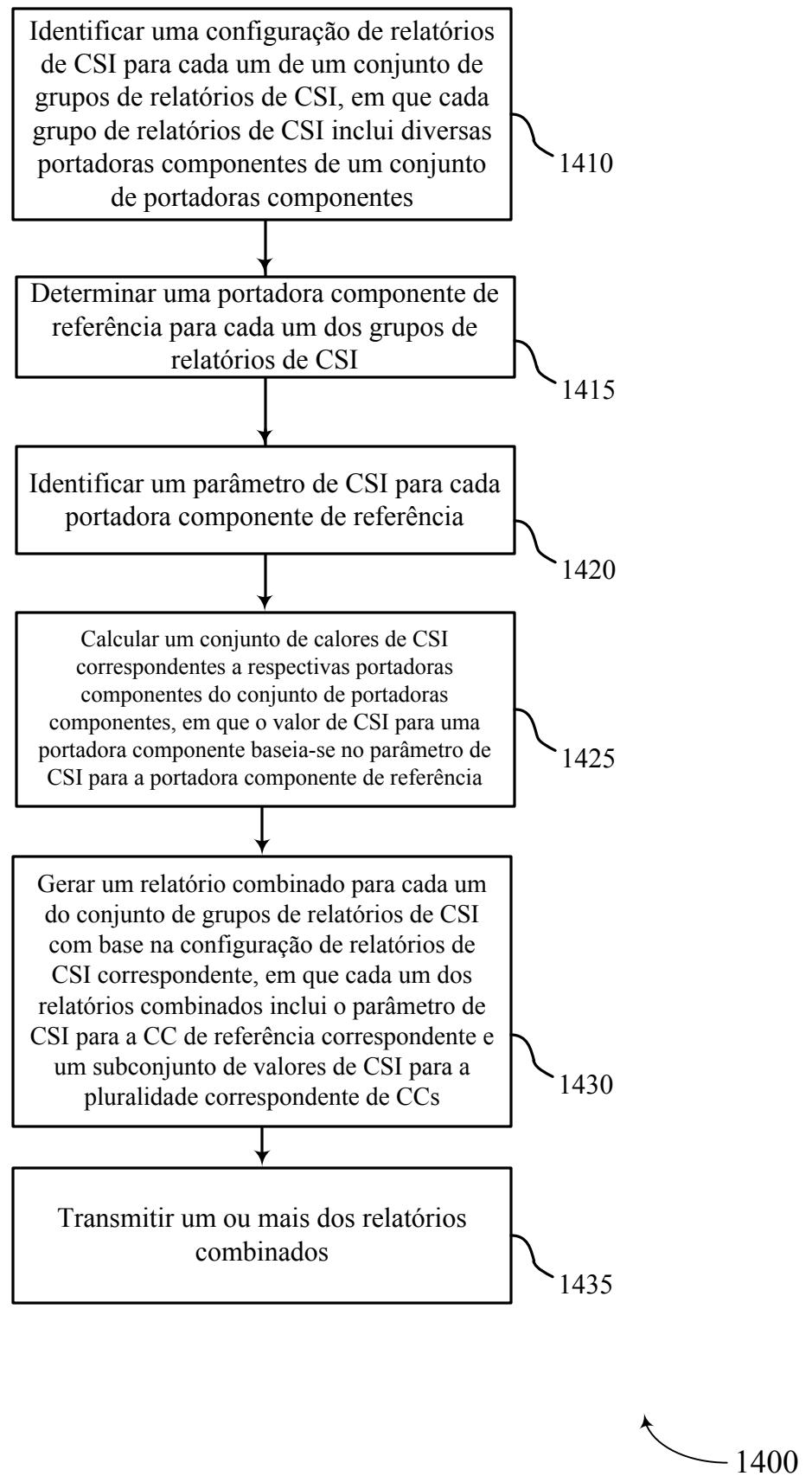


FIG. 14

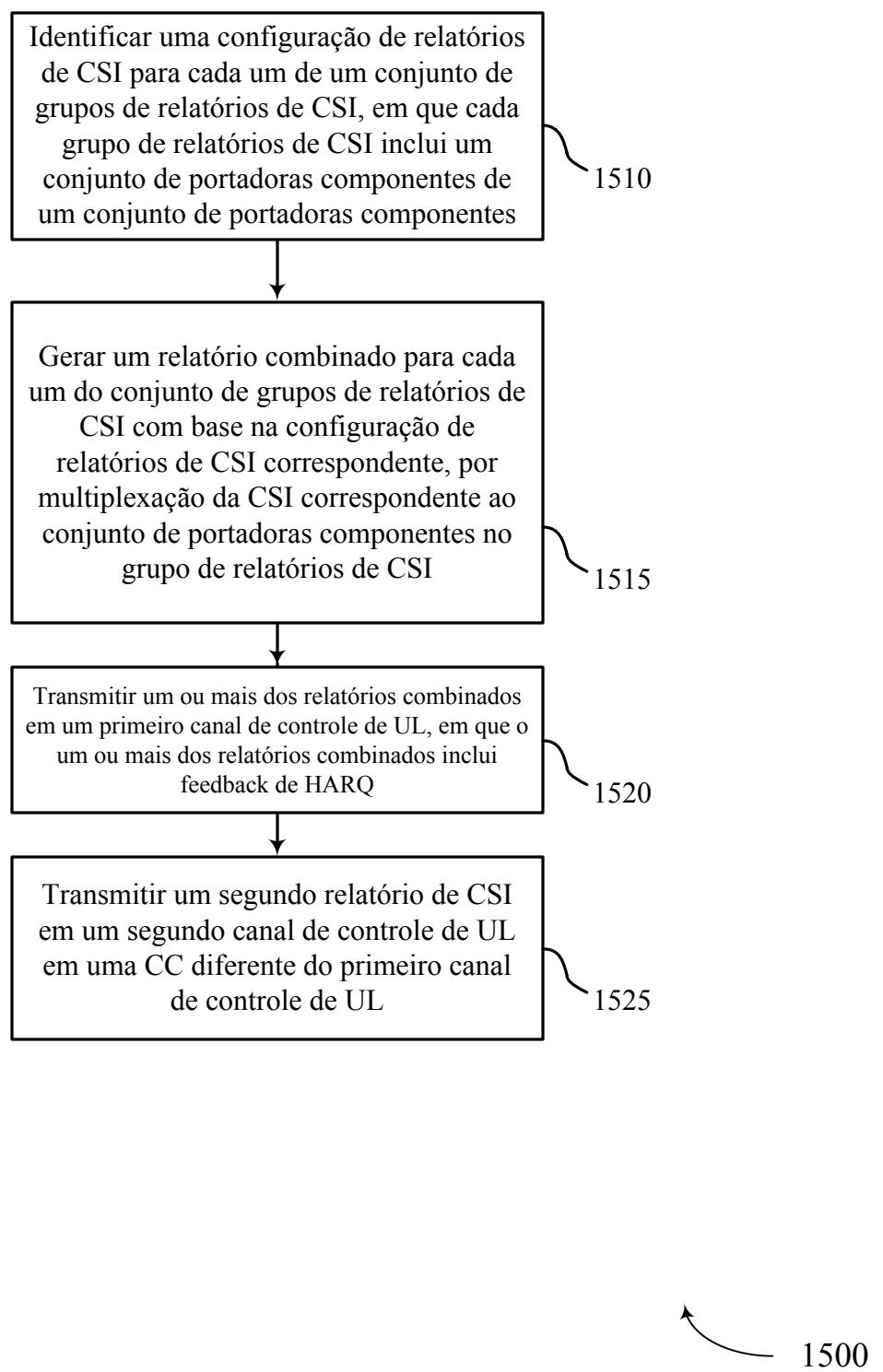


FIG. 15

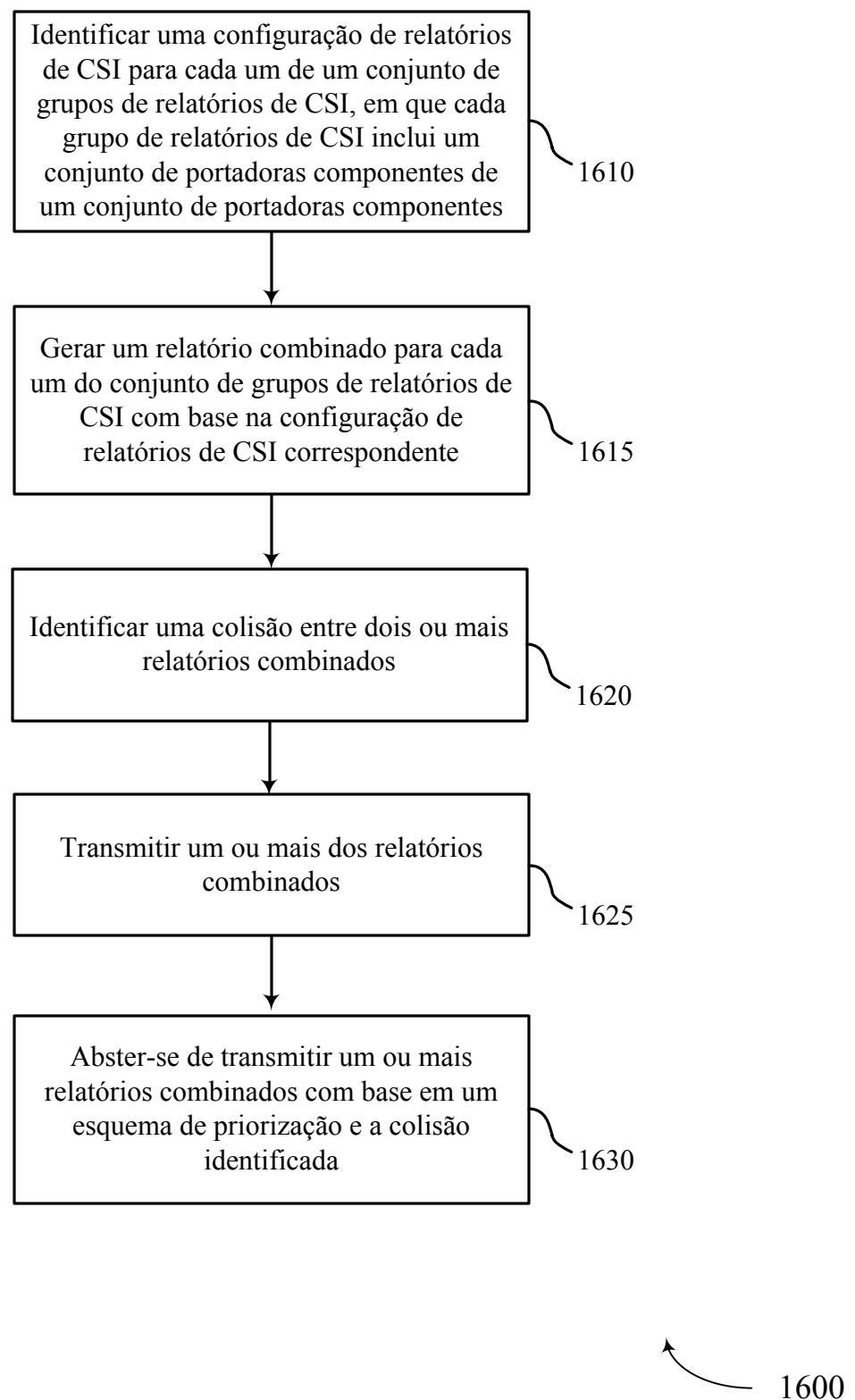


FIG. 16

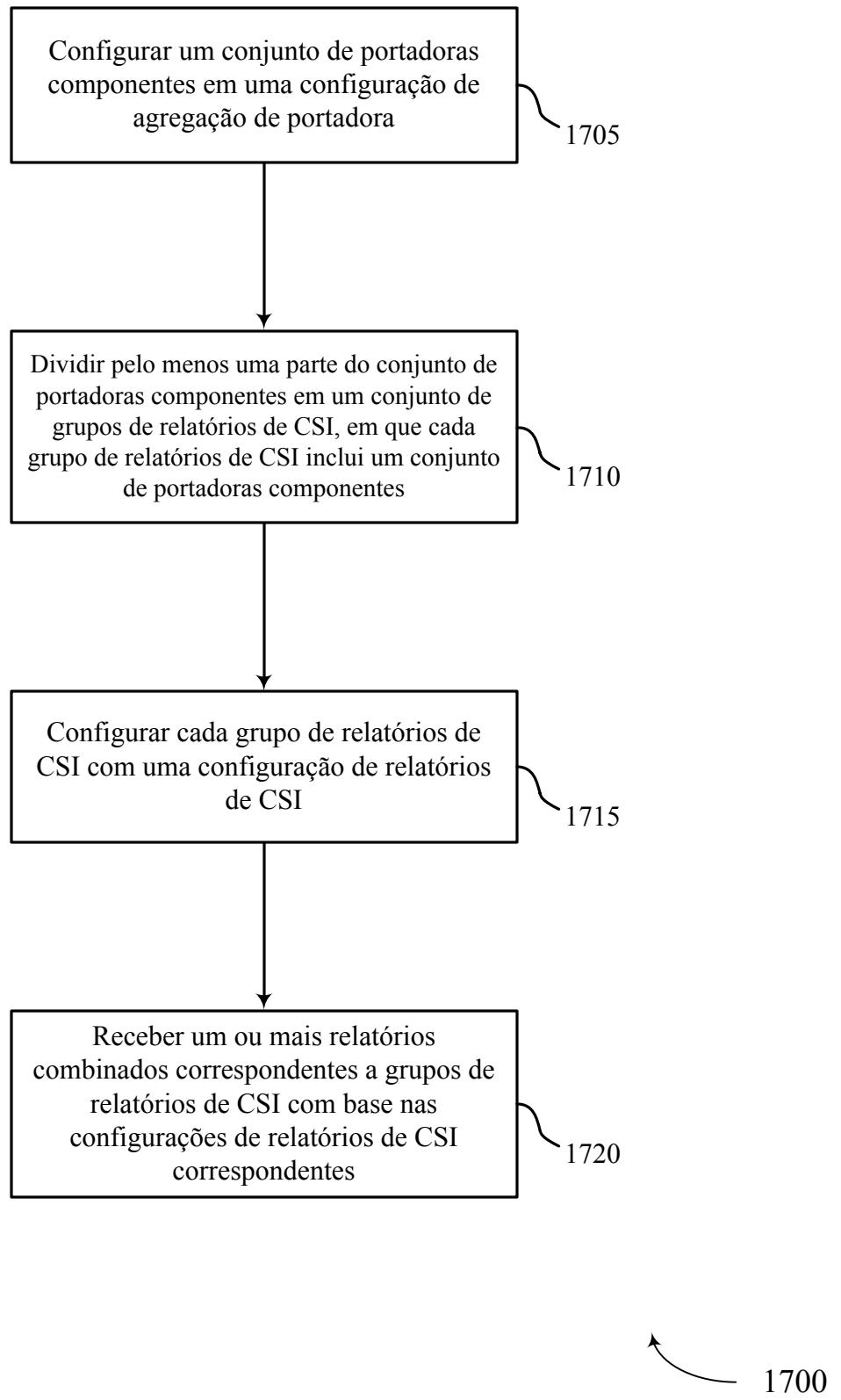


FIG. 17

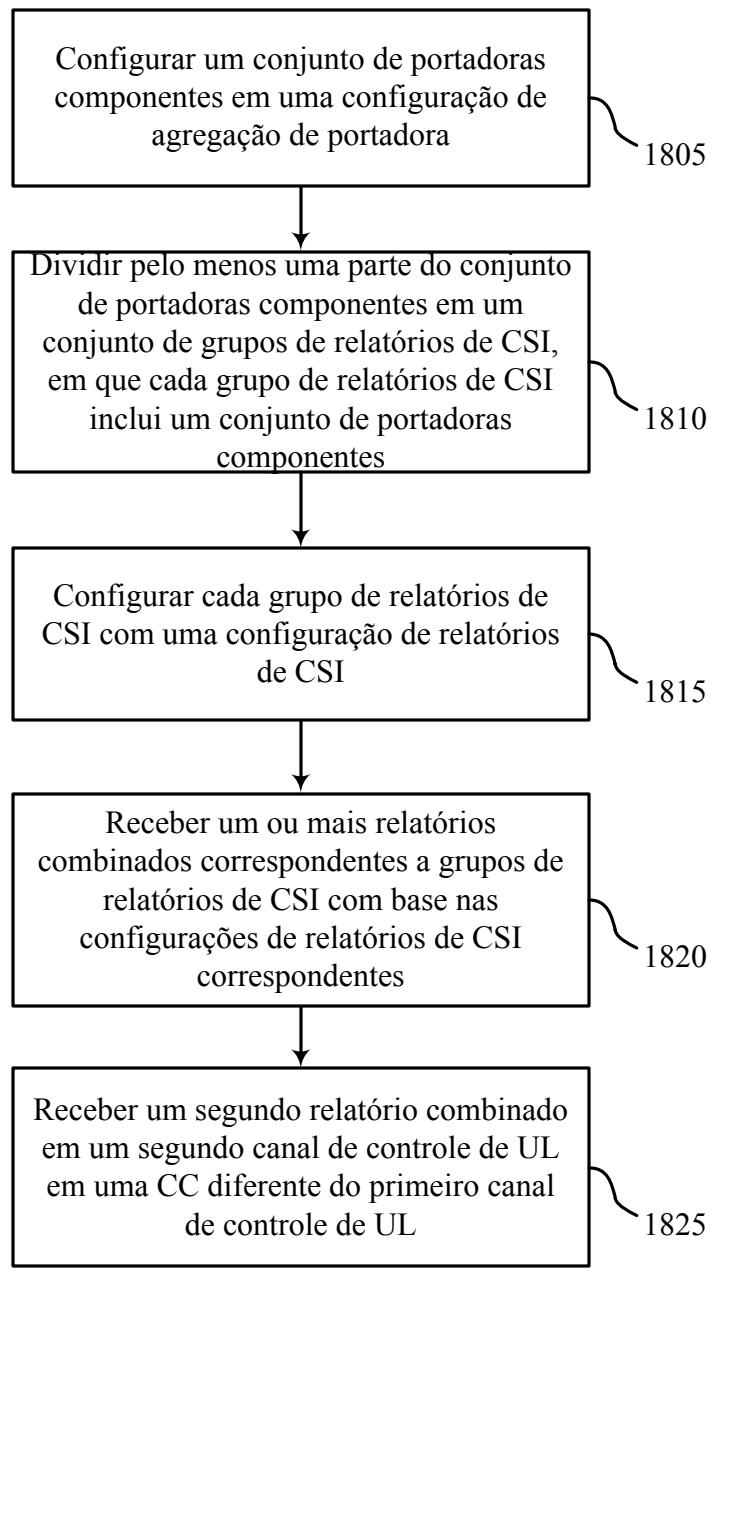


FIG. 18