

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6866533号
(P6866533)

(45) 発行日 令和3年4月28日(2021.4.28)

(24) 登録日 令和3年4月9日(2021.4.9)

(51) Int. Cl.	F I				
HO4W 16/28	(2009.01)	HO4W 16/28			
HO4W 28/06	(2009.01)	HO4W 28/06	110		
HO4W 48/16	(2009.01)	HO4W 48/16			
HO4W 92/10	(2009.01)	HO4W 92/10			
HO4B 7/06	(2006.01)	HO4B 7/06	952		
請求項の数 33 (全 55 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号 特願2020-515103 (P2020-515103)
 (86) (22) 出願日 平成30年9月13日 (2018. 9. 13)
 (65) 公表番号 特表2020-533914 (P2020-533914A)
 (43) 公表日 令和2年11月19日 (2020. 11. 19)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2018/050909
 (87) 国際公開番号 W02019/055674
 (87) 国際公開日 平成31年3月21日 (2019. 3. 21)
 審査請求日 令和2年3月13日 (2020. 3. 13)
 (31) 優先権主張番号 62/560, 168
 (32) 優先日 平成29年9月18日 (2017. 9. 18)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 15/950, 118
 (32) 優先日 平成30年4月10日 (2018. 4. 10)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(73) 特許権者 507364838
 クアルコム、インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
 21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
 イブ 5775
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100163522
 弁理士 黒田 晋平
 (72) 発明者 ウソク・ナム
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
 21-1714・サン・ディエゴ・モアハ
 ウス・ドライブ・5775

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための方法であって、
 第1の送信ビームを使用する基地局との接続を確立するステップと、
 ビーム切替コマンドを備えるビットフィールドを含むダウンリンク制御情報(DCI)に対
 応する第1の復号仮説および前記ビットフィールドを含まない前記DCIに対応する第2の復
 号仮説のうちから選択するように前記UEを構成する構成情報を受信するステップと、
 前記第1の送信ビームを介してダウンリンク制御チャネル送信を受信するステップと、
 復号されたDCIを取得するために、前記構成情報に従って前記ダウンリンク制御チャ
 ネル送信を復号するステップと、
 前記復号されたDCIに少なくとも一部基づいて前記基地局と通信するステップとを備え
 る、方法。

【請求項2】

前記構成情報が、制御リソースの第1のセットにおける前記第1の復号仮説および前記制
 御リソースの第1のセットとは異なる制御リソースの第2のセットにおける前記第2の復
 号仮説を選択するように前記UEを構成する、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記構成情報が、前記ビットフィールドを含むDCI復号仮説のセットの第1のサブセット
 および前記ビットフィールドを含まない前記DCI復号仮説のセットの第2のサブセットのう
 ちから選択するように前記UEを構成する、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記構成情報に少なくとも一部基づいて、前記復号されたDCIを取得するために、前記ダウンリンク制御チャネル送信の復号のための前記DCI復号仮説のセットの前記第1のサブセットから前記第1の復号仮説を選択するステップと、

前記復号されたDCI内に前記ビーム切替コマンドを備える前記ビットフィールドを特定するステップとをさらに備える、請求項3に記載の方法。

【請求項 5】

前記ビットフィールドが、DCIフォーマットの構成、送信ランクインジケータ、または無線リソース制御(RRC)シグナリングにおいて提供される指示のうちの1つまたは複数に少なくとも一部基づいて特定される、請求項4に記載の方法。

10

【請求項 6】

前記構成情報が、前記第1の復号仮説もしくは前記第2の復号仮説が前記DCIをブラインド復号するために使用されるべきであること、または、前記第1の復号仮説と前記第2の復号仮説の両方が前記DCIをブラインド復号するために使用されるべきであることについての指示を備える、請求項2に記載の方法。

【請求項 7】

前記構成情報を受信するステップが、

少なくとも無線リソース制御シグナリングによって前記構成情報を受信するステップをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 8】

前記ダウンリンク制御チャネル送信を復号するステップが、

前記第1の復号仮説に従って前記ダウンリンク制御チャネル送信をブラインド復号するステップと、

前記第2の復号仮説に従って前記ダウンリンク制御チャネル送信をブラインド復号するステップとをさらに備える、請求項2に記載の方法。

20

【請求項 9】

前記復号されたDCIに少なくとも一部基づいて前記ビーム切替コマンドを特定するステップと、

前記ビーム切替コマンドに少なくとも一部基づいて、1つまたは複数のビームフォーミングパラメータを修正するステップと、

前記修正された1つまたは複数のビームフォーミングパラメータに従って、第2の送信ビームを介して1つまたは複数の後続のダウンリンク送信を受信するステップとをさらに備える、請求項1に記載の方法。

30

【請求項 10】

前記1つまたは複数のビームフォーミングパラメータを修正するステップが、

前記ビーム切替コマンドに少なくとも一部基づいて、前記1つまたは複数のビームフォーミングパラメータを特定するステップを備える、請求項9に記載の方法。

【請求項 11】

前記ビーム切替コマンドが、前記1つまたは複数のビームフォーミングパラメータにマッピングされるビームインデックスまたはビームタグと、前記第2の送信ビームがいつ使用されるべきであるかを示すタイミング情報とのうちの1つまたは複数を含む、請求項9に記載の方法。

40

【請求項 12】

基地局におけるワイヤレス通信のための方法であって、

第1の送信ビームを使用してユーザ機器(UE)との接続を確立するステップと、

ビーム切替コマンドを備えるビットフィールドを含むダウンリンク制御情報(DCI)に対応する第1の復号仮説および前記ビットフィールドを含まない前記DCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するように前記UEを構成するための構成情報を送信するステップと、

前記構成情報に従ってダウンリンク制御チャネル送信を生成するステップと、

50

前記第1の送信ビームを介して前記ダウンリンク制御チャネル送信を送信するステップとを備える、方法。

【請求項13】

前記構成情報が、制御リソースの第1のセットにおける前記第1の復号仮説および前記制御リソースの第1のセットとは異なる制御リソースの第2のセットにおける前記第2の復号仮説を選択するように前記UEを構成する、請求項12に記載の方法。

【請求項14】

前記構成情報が、前記ビットフィールドを含むDCIに対応するDCI復号仮説のセットの第1のサブセットおよび前記ビットフィールドを含まないDCIに対応する前記DCI復号仮説のセットの第2のサブセットのうちから選択するように前記UEを構成する、請求項12に記載の方法。

10

【請求項15】

前記構成情報を送信するステップが、少なくとも無線リソース制御シグナリングによって前記構成情報を送信するステップをさらに備える、請求項12に記載の方法。

【請求項16】

前記構成情報が、前記第1の復号仮説もしくは前記第2の復号仮説が前記DCIをブラインド復号するために使用されるべきであること、または、前記第1の復号仮説と前記第2の復号仮説の両方が前記DCIをブラインド復号するために使用されるべきであることについての前記UEへの指示を備える、請求項13に記載の方法。

20

【請求項17】

前記ビーム切替コマンドが、第2の送信ビームの1つまたは複数のビームフォーミングパラメータにマッピングされるビームインデックスまたはビームタグと、前記第2の送信ビームがいつ使用されるべきであることを示すタイミング情報とのうちの1つまたは複数を用意する、請求項12に記載の方法。

【請求項18】

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための装置であって、プロセッサと、前記プロセッサと電子的に通信しているメモリと、前記メモリに記憶された命令とを備え、前記命令が、前記プロセッサによって実行されると、前記装置に、

30

第1の送信ビームを使用する基地局との接続を確立することと、
ビーム切替コマンドを備えるビットフィールドを含むダウンリンク制御情報(DCI)に対応する第1の復号仮説および前記ビットフィールドを含まない前記DCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するように前記UEを構成する構成情報を受信することと、
前記第1の送信ビームを介してダウンリンク制御チャネル送信を受信することと、
復号されたDCIを取得するために、前記構成情報に従って前記ダウンリンク制御チャネル送信を復号することと、

前記復号されたDCIに少なくとも一部基づいて前記基地局と通信することとをさせるように動作可能である、装置。

40

【請求項19】

前記構成情報が、制御リソースの第1のセットにおける前記第1の復号仮説および前記制御リソースの第1のセットとは異なる制御リソースの第2のセットにおける前記第2の復号仮説を選択するように前記UEを構成する、請求項18に記載の装置。

【請求項20】

前記構成情報が、前記ビットフィールドを含むDCI復号仮説のセットの第1のサブセットおよび前記ビットフィールドを含まない前記DCI復号仮説のセットの第2のサブセットのうちから選択するように前記UEを構成する、請求項18に記載の装置。

【請求項21】

前記命令が、前記プロセッサによって実行されると、前記装置に、

50

前記構成情報に少なくとも一部基づいて、前記復号されたDCIを取得するために、前記ダウンリンク制御チャンネル送信の復号のための前記DCI復号仮説のセットの前記第1のサブセットから前記第1の復号仮説を選択することと、

前記復号されたDCI内に前記ビーム切替コマンドを備える前記ビットフィールドを特定することとをさらにさせる、請求項20に記載の装置。

【請求項22】

前記ビットフィールドが、DCIフォーマットの構成、送信ランクインジケータ、または無線リソース制御(RRC)シグナリングにおいて提供される指示のうちの1つまたは複数に少なくとも一部基づいて特定される、請求項21に記載の装置。

【請求項23】

前記構成情報が、少なくとも無線リソース制御シグナリングを介して前記UEに送信される、請求項18に記載の装置。

【請求項24】

前記構成情報が、前記第1の復号仮説もしくは前記第2の復号仮説が前記DCIをブラインド復号するために使用されるべきであること、または、前記第1の復号仮説と前記第2の復号仮説の両方が前記DCIをブラインド復号するために使用されるべきであることについての指示を備える、請求項19に記載の装置。

【請求項25】

前記プロセッサによって実行されると、前記ダウンリンク制御チャンネル送信を復号するための前記命令が、前記装置に、

前記第1の復号仮説に従って前記ダウンリンク制御チャンネル送信をブラインド復号することと、

前記第2の復号仮説に従って前記ダウンリンク制御チャンネル送信をブラインド復号することとをさらにさせる、請求項19に記載の装置。

【請求項26】

前記命令が、前記プロセッサによって実行されると、前記装置に、

前記復号されたDCIに少なくとも一部基づいて前記ビーム切替コマンドを特定することと、

前記ビーム切替コマンドに少なくとも一部基づいて、1つまたは複数のビームフォーミングパラメータを修正することと、

前記修正された1つまたは複数のビームフォーミングパラメータに従って、第2の送信ビームを介して1つまたは複数の後続のダウンリンク送信を受信することとをさらにさせる、請求項18に記載の装置。

【請求項27】

前記プロセッサによって実行されると、前記1つまたは複数のビームフォーミングパラメータを修正するための前記命令が、前記装置に、

前記ビーム切替コマンドに少なくとも一部基づいて、前記1つまたは複数のビームフォーミングパラメータを特定することとをさらにさせる、請求項26に記載の装置。

【請求項28】

基地局によるワイヤレス通信のための装置であって、

プロセッサと、

前記プロセッサと電子的に通信しているメモリと、

前記メモリに記憶された命令とを備え、前記命令が、前記プロセッサによって実行されると、前記装置に、

第1の送信ビームを使用してユーザ機器(UE)との接続を確立することと、

ビーム切替コマンドを備えるビットフィールドを含むダウンリンク制御情報(DCI)に対応する第1の復号仮説および前記ビットフィールドを含まない前記DCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するよう前記UEを構成するための構成情報を送信することと、

前記構成情報に従ってダウンリンク制御チャンネル送信を生成することと、

前記第1の送信ビームを介して前記ダウンリンク制御チャンネル送信を送信することと

10

20

30

40

50

をさせるように動作可能である、装置。

【請求項 29】

前記構成情報が、制御リソースの第1のセットにおける前記第1の復号仮説および前記制御リソースの第1のセットとは異なる制御リソースの第2のセットにおける前記第2の復号仮説を選択するように前記UEを構成する、請求項28に記載の装置。

【請求項 30】

前記構成情報が、前記ビットフィールドを含むDCIに対応するDCI復号仮説のセットの第1のサブセットおよび前記ビットフィールドを含まないDCIに対応する前記DCI復号仮説のセットの第2のサブセットのうちから選択するように前記UEを構成する、請求項28に記載の装置。

10

【請求項 31】

前記構成情報が、前記第1の復号仮説もしくは前記第2の復号仮説が前記DCIをブラインド復号するために使用されるべきであること、または、前記第1の復号仮説と前記第2の復号仮説の両方が前記DCIをブラインド復号するために使用されるべきであることについての前記UEへの指示を備える、請求項29に記載の装置。

【請求項 32】

前記構成情報が、少なくとも無線リソース制御シグナリングを介して前記基地局に送信される、請求項28に記載の装置。

【請求項 33】

前記ビーム切替コマンドが、第2の送信ビームの1つまたは複数のビームフォーミングパラメータにマッピングされるビームインデックスまたはビームタグと、前記第2の送信ビームがいつ使用されるべきであることを示すタイミング情報とのうちの1つまたは複数を用意する、請求項28に記載の装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

相互参照

本特許出願は、2018年4月10日に出願された「Transmission of Beam Switch Commands Through Control Channel Signaling」という表題のNam他による米国特許出願第15/950,118号、および2017年9月18日に出願された「Transmission of Beam Switch Commands Through Control Channel Signaling」という表題のNam他による米国仮特許出願第62/560,168号の優先権を主張し、これらの各々が本出願の譲受人に譲渡される。

30

【0002】

以下は、全般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信に関する。

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなどの様々なタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、時間、周波数、および電力)を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能であり得る。そのような多元接続システムの例は、Long Term Evolution (LTE)システムまたはLTE-Advanced (LTE-A)システムなどの第4世代(4G)システム、およびNew Radio (NR)システムと呼ばれ得る第5世代(5G)システムを含む。これらのシステムは、符号分割多元接続(CDMA)、時分割多元接続(TDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、直交周波数分割多元接続(OFDMA)、または離散フーリエ変換-拡散-OFDM(DFT-S-OFDM)などの技術を利用し得る。ワイヤレス多元接続通信システムは、場合によってはユーザ機器(UE)として知られていることがある複数の通信デバイスのための通信を各々が同時にサポートする、いくつかの基地局またはネットワークアクセスノードを含み得る。

40

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

mmWシステムでは、基地局およびUEは、1つまたは複数の指向性ビームを介して通信し得る。送信機(たとえば、基地局)は、受信機(たとえば、UE)とのアクティブビームペアのセットを確立するために、ビーム掃引手順に参与し得る。アクティブビームペアは、送信機のアクティブ送信ビームと受信機の対応するアクティブ受信ビームとを含み得る。アクティブビームペアの中の送信ビームおよび受信ビームは、たとえばビーム改良手順を通じて改良され得る。送信ビームは指向性であるので、UEが基地局に対して相対的に移動すると、送信ビームおよび受信ビームは、異なる方向に対応する異なるビームペアの異なるビームに切り替えられる必要があり得る。そのようなビーム切替を実行するための効率的な技法は、mmWシステムの効率を高めるのを助け得る。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

説明される技法は、制御チャンネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートする、改善された方法、システム、デバイス、または装置に関する。一般に、技法は、ダウンリンク制御情報(DCI)がビーム切替コマンドを含むかどうかに基づいて、制御チャンネル送信のブラインド復号に対する異なる復号仮説の中から選択するようにユーザ機器(UE)を構成することを可能にする。

【0006】

いくつかの例では、物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)送信は、ビーム切替コマンドのためのフィールドを有することも有しないこともあるDCIを含み得る。UEは、ビーム切替コマンドがもしあれば、それを、1つまたは複数の異なる復号仮説に従ってPDCCH送信をブラインド復号することによって特定し、ビーム切替コマンドに基づいてビーム切替動作を実行し得る。いくつかの例では、PDCCH送信内のDCIがビーム切替コマンドのためのフィールドを含むかどうかをUEが知らないことがあるので、UEは複数のブラインド復号を実行する必要があることがある。復号仮説は、DCIのビット長、およびDCIがビーム切替コマンドのためのフィールドを含むかどうかに応じて変化する。したがって、UEは、PDCCH送信の複数の復号を実行する(たとえば、各々の異なるDCIビット長に対して少なくとも1つの復号仮説を使用して復号することを試みる)ことがあり、効率低下およびUE電力消費の増大をもたらす。

20

30

【0007】

様々な態様によれば、複数の復号は、ビーム切替コマンドを含むビットフィールドを含むDCIに対応する第1の復号仮説およびビットフィールドを含まないDCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するために、UEを構成することによって、減らされ得る。UEは次いで、復号されたDCIを取得するために、UEが選択するように構成される復号仮説を使用して、構成情報に従ってPDCCH送信を復号し得る。UEは、復号されたDCIに基づいて基地局と通信し得る。

【0008】

UEによるワイヤレス通信の方法が説明される。方法は、第1の送信ビームを使用して基地局との接続を確立するステップと、ビーム切替コマンドを含むビットフィールドを含むDCIに対応する第1の復号仮説およびビットフィールドを含まないDCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するために、UEを構成する構成情報を受信するステップと、第1の送信ビームを介してダウンリンク制御チャンネル送信を受信するステップと、復号されたDCIを取得するために構成情報に従ってダウンリンク制御チャンネル送信を復号するステップと、復号されたDCIに基づいて基地局と通信するステップとを含み得る。

40

【0009】

UEによるワイヤレス通信のための装置が説明される。装置は、プロセッサと、プロセッサと電子的に通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得る。命令は、装置に、第1の送信ビームを使用して基地局との接続を確立させ、ビーム切替コマンドを含むビットフィールドを含むDCIに対応する第1の復号仮説およびビットフィールドを含まな

50

いDCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するために、UEを構成する構成情報を受信させ、第1の送信ビームを介してダウンリンク制御チャネル送信を受信させ、復号されたDCIを取得するために構成情報に従ってダウンリンク制御チャネル送信を復号させ、復号されたDCIに基づいて基地局と通信させるように、プロセッサによって実行可能であり得る。

【0010】

UEによるワイヤレス通信のための別の装置が説明される。装置は、第1の送信ビームを使用して基地局との接続を確立するための手段と、ビーム切替コマンドを含むビットフィールドを含むDCIに対応する第1の復号仮説およびビットフィールドを含まないDCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するために、UEを構成する構成情報を受信するための手段と、第1の送信ビームを介してダウンリンク制御チャネル送信を受信するための手段と、復号されたDCIを取得するために構成情報に従ってダウンリンク制御チャネル送信を復号するための手段と、復号されたDCIに基づいて基地局と通信するための手段とを含み得る。

10

【0011】

UEによるワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。コードは、第1の送信ビームを使用して基地局との接続を確立し、ビーム切替コマンドを含むビットフィールドを含むDCIに対応する第1の復号仮説およびビットフィールドを含まないDCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するために、UEを構成する構成情報を受信し、第1の送信ビームを介してダウンリンク制御チャネル送信を受信し、復号されたDCIを取得するために構成情報に従ってダウンリンク制御チャネル送信を復号し、復号されたDCIに基づいて基地局と通信するようにプロセッサによって実行可能な命令を含み得る。

20

【0012】

本明細書で説明される方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、構成情報は、制御リソースの第1のセットにおける第1の復号仮説および制御リソースの第1のセットとは異なる制御リソースの第2のセットにおける第2の復号仮説を選択するようにUEを構成する。

【0013】

本明細書で説明される方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、構成情報は、ビットフィールドを含むDCI復号仮説のセットの第1のサブセットおよびビットフィールドを含まないDCI復号仮説のセットのDCIの第2のサブセットのうちから選択するようにUEを構成する。

30

【0014】

本明細書で説明される方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、構成情報に基づいて、復号されたDCIを取得するためにダウンリンク制御チャネル送信の復号のためのDCI復号仮説のセットの第1のサブセットから第1の復号仮説を選択し、復号されたDCI内にビーム切替コマンドを含むビットフィールドを特定するための、動作、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0015】

本明細書で説明される方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、ビットフィールドは、DCIフォーマットの構成、送信ランクインジケータ、またはRRCシグナリングにおいて提供される指示のうちの1つまたは複数に基づいて特定される。

40

【0016】

本明細書で説明される方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、構成情報は、第1の復号仮説もしくは第2の復号仮説がDCIをブラインド復号するために使用されるべきであり得ること、または、第1の復号仮説と第2の復号仮説の両方がDCIをブラインド復号するために使用されるべきであり得ることの指示を含む。

【0017】

50

本明細書で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、構成情報を受信することはさらに、少なくとも無線リソース制御シグナリングによって構成情報を受信することを含む。

【0018】

本明細書で説明される方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、ダウンリンク制御チャネル送信を復号することはさらに、第1の復号仮説に従ってダウンリンク制御チャネル送信をブラインド復号することと、第2の復号仮説に従ってダウンリンク制御チャネル送信をブラインド復号することを含む。

【0019】

本明細書で説明される方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、復号されたDCIに基づいてビーム切替コマンドを特定し、ビーム切替コマンドに基づいて1つまたは複数のビームフォーミングパラメータを修正することと、修正された1つまたは複数のビームフォーミングパラメータに従って、第2の送信ビームを介して1つまたは複数の後続のダウンリンク送信を受信するための動作、特徴、手段、または命令を含み得る。

10

【0020】

本明細書で説明される方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、1つまたは複数のビームフォーミングパラメータを修正することは、ビーム切替コマンドに基づいて1つまたは複数のビームフォーミングパラメータを特定することを含む。

20

【0021】

本明細書で説明される方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、ビーム切替コマンドは、1つまたは複数のビームフォーミングパラメータにマッピングされ得るビームインデックスまたはビームタグと、第2の送信ビームがいつ使用されるべきであり得るかを示すタイミング情報とのうちの1つまたは複数を含む。

【0022】

基地局におけるワイヤレス通信の方法が説明される。方法は、第1の送信ビームを使用してUEとの接続を確立するステップと、ビーム切替コマンドを含むビットフィールドを含むDCIに対応する第1の復号仮説およびビットフィールドを含まないDCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するために、UEを構成するための構成情報を送信するステップと、構成情報に従ってダウンリンク制御チャネル送信を生成するステップと、第1の送信ビームを介してダウンリンク制御チャネル送信を送信するステップとを含み得る。

30

【0023】

基地局におけるワイヤレス通信のための装置が説明される。装置は、プロセッサと、プロセッサと電子的に通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得る。命令は、装置に、第1の送信ビームを使用してUEとの接続を確立させ、ビーム切替コマンドを含むビットフィールドを含むDCIに対応する第1の復号仮説およびビットフィールドを含まないDCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するために、UEを構成するための構成情報を送信させ、構成情報に従ってダウンリンク制御チャネル送信を生成させ、第1の送信ビームを介してダウンリンク制御チャネル送信を送信させるようにプロセッサによって実行可能であり得る。

40

【0024】

基地局におけるワイヤレス通信のための別の装置が説明される。装置は、第1の送信ビームを使用してUEとの接続を確立するための手段と、ビーム切替コマンドを含むビットフィールドを含むDCIに対応する第1の復号仮説およびビットフィールドを含まないDCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するために、UEを構成するための構成情報を送信するための手段と、構成情報に従ってダウンリンク制御チャネル送信を生成するための手段と、第1の送信ビームを介してダウンリンク制御チャネル送信を送信するための手段とを含み得る。

【0025】

50

基地局におけるワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。コードは、第1の送信ビームを使用してUEとの接続を確立し、ビーム切替コマンドを含むビットフィールドを含むDCIに対応する第1の復号仮説およびビットフィールドを含まないDCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するために、UEを構成するための構成情報を送信し、構成情報に従ってダウンリンク制御チャネル送信を生成し、第1の送信ビームを介してダウンリンク制御チャネル送信を送信するようにプロセッサによって実行可能な命令を含み得る。

【0026】

本明細書で説明される方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、構成情報は、ビットフィールドを含むDCIに対応するDCI復号仮説のセットの第1のサブセットおよびビットフィールドを含まないDCIに対応するDCI復号仮説のセットのうちの第2のサブセットのうちから選択するようにUEを構成する。

10

【0027】

本明細書で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、構成情報を送信することはさらに、少なくとも無線リソース制御シグナリングによって構成情報を送信することを含む。

【0028】

本明細書で説明される方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、構成情報は、第1の復号仮説もしくは第2の復号仮説がDCIをブラインド復号するために使用されるべきであり得ること、または、第1の復号仮説と第2の復号仮説の両方がDCIをブラインド復号するために使用されるべきであり得ることのUEに対する指示を含む。

20

【0029】

本明細書で説明される方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、ビーム切替コマンドは、第2の送信ビームの1つまたは複数のビームフォーミングパラメータにマッピングされ得るビームインデックスまたはビームタグと、第2の送信ビームがいつ使用されるべきであり得るかを示すタイミング情報とのうちの1つまたは複数を含む。

【図面の簡単な説明】

【0030】

30

【図1】本開示の態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートするワイヤレス通信のためのシステムの例を示す図である。

【図2】本開示の態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートするワイヤレス通信システムの一部の例を示す図である。

【図3】本開示の態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートするDCIフォーマットの例を示す図である。

【図4】本開示の態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートする別のDCIフォーマットの例を示す図である。

【図5】本開示の態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートする別のDCIフォーマットの例を示す図である。

40

【図6】本開示の態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートする方法の例を示す図である。

【図7】本開示の態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートするプロセスフローの例を示す図である。

【図8】本開示の態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートするデバイスのブロック図である。

【図9】本開示の態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートするデバイスのブロック図である。

【図10】本開示の態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートするデバイスのブロック図である。

50

【図11】本開示の態様による、制御チャンネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートするUEを含むシステムのブロック図である。

【図12】本開示の態様による、制御チャンネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートするデバイスのブロック図である。

【図13】本開示の態様による、制御チャンネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートするデバイスのブロック図である。

【図14】本開示の態様による、制御チャンネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートするデバイスのブロック図である。

【図15】本開示の態様による、制御チャンネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートする基地局を含むシステムのブロック図である。

10

【図16】本開示の態様による、制御チャンネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信の方法を示す図である。

【図17】本開示の態様による、制御チャンネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信の方法を示す図である。

【図18】本開示の態様による、制御チャンネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信の方法を示す図である。

【図19】本開示の態様による、制御チャンネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信の方法を示す図である。

【図20】本開示の態様による、制御チャンネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信の方法を示す図である。

20

【図21】本開示の態様による、制御チャンネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信の方法を示す図である。

【図22】本開示の態様による、制御チャンネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信の方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

説明される技法は、制御チャンネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートする、改善された方法、システム、デバイス、または装置に関する。一般に、技法は、ダウンリンク制御情報(DCI)がビーム切替コマンドを含むかどうかに基づいて、制御チャンネル送信のブラインド復号に対する異なる復号仮説の中から選択するようにユーザ機器(UE)を構成することを可能にする。

30

【0032】

いくつかの例では、物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)送信は、ビーム切替コマンドのためのフィールドを条件的に含むDCIを含み得る。UEは、ビーム切替コマンドがもしあれば、それを、1つまたは複数の異なる復号仮説に従ってPDCCH送信をブラインド復号することによって特定し、ビーム切替コマンドに基づいてビーム切替動作を実行し得る。いくつかの例では、PDCCH送信内のDCIがビーム切替コマンドのためのフィールドを含むかどうかをUEが知らないことがあるので、UEは(たとえば、所与のDCIフォーマットに対して)複数のブラインド復号を実行する必要があることがある。復号仮説は、サポートされるまたは構成されるDCIのフォーマットもしくはビット長、およびDCIがビーム切替コマンドのためのフィールドを含むかどうかに応じて変化する。したがって、UEは、PDCCH送信の複数の復号を実行する(たとえば、各々の異なるDCIビット長またはDCIフォーマットに対して少なくとも1つの復号仮説を使用して復号することを試みる)ことがあり、効率低下およびUE電力消費の増大をもたらす。

40

【0033】

様々な態様によれば、(たとえば、所与のDCIフォーマットに対する)ブラインド復号の数は、ビーム切替コマンドを含むビットフィールドを含むDCIに対応する第1の復号仮説およびビットフィールドを含まないDCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するために、UEを構成することによって、減らされ、または最小化され得る。UEは次いで、UEが選択するように構成される復号仮説のみを使用して、構成情報に従ってPDCCH送信を復号し得

50

る。このことは、ブラインド復号候補(たとえば、ブラインド復号仮説)の数が減らされるので、UEにおけるブラインド復号の負担を減らすことができる。

【0034】

いくつかの場合、1つまたは複数のDCIフォーマットはビーム切替コマンドを伴う専用フィールドを含むことがあり、UEは、ブラインド復号仮説のセットに基づいてDCIフォーマットをブラインド復号し、DCIとDCIに含まれ得る任意のビーム切替コマンドとを特定し得る。加えて、または代わりに、DCIは、DCIのビーム切替コマンドを伴う専用フィールドがアクティブであるかどうかを示すアクティブ化ビットを含み得る。いくつかの場合、1つまたは複数のDCIフィールドはビーム切替コマンドのために再使用され得る。

【0035】

上で示されたように、mmWシステムにおいて、基地局およびUEは、1つまたは複数の指向性ビームを介して通信することがあり、基地局は、UEとのアクティブ送信ビームを確立するためにビーム掃引動作に参与することがある。基地局はまた、UEとの接続を維持するためにビーム追跡に参与することがある。いくつかの場合、UEが基地局に対して相対的に移動するにつれて、基地局は、UEとの接続を維持するために、1つまたは複数のビームフォーミングパラメータが修正されるべきであることについての指示をUEに提供し得る。ビームフォーミングパラメータを修正するためのそのような指示は、ビーム切替コマンドと呼ばれることがあり、基地局とUEとの間の接続がより高いゲインのビームを維持することを可能にすることがある。たとえば、UEは、2つのアクティブビームペアを確立し、送信のために第1のアクティブビームペアを使用し得る。UEの移動、または何らかの他の干渉(たとえば、ユーザの手がUEのアンテナを遮っている)に基づいて、第2のアクティブビームペアを使用して送信が行われるべきであることが決定され得る。いくつかの場合、同時に、第1のアクティブビームペアの改良または復元が、バックグラウンド処理として実行され得る。

【0036】

いくつかの場合、ビーム切替コマンドがDCIを通じて提供され得る。いくつかの場合、異なるDCIフォーマットは異なるDCIサイズを有し、UEは、DCIの中の情報を復号するためにいくつかの異なるDCIサイズに対してブラインド復号を実行し得る。本明細書で提供される様々な技法によれば、ビーム切替コマンドは、DCIフォーマットのためのブラインド復号の回数を実質的に増やすことなく、いくつかのDCIフォーマットにおいて条件的に提供され得る。そのような技法は、UEにおけるブラインド復号の回数を減らすことによってUEの効率と電力消費を改善することができ、また、ブラインド復号失敗の可能性を下げることによって、およびより高いゲインをもつビームのより効率的な維持を可能にすることによって、ネットワーク効率を改善することができる。いくつかの場合、ビーム切替コマンドを含むDCIフォーマットは、付加されたビーム切替フィールドを伴う、別のDCIフォーマットから導出され得る。ビーム切替フィールドはある数のビットに設定されることがあり、ビーム切替ペイロードが含まれない場合、またはその数のビットより小さい場合、パディングビットが使用され得る。したがって、同じブラインド復号仮説が、ペイロードサイズとは無関係に、付加されたビーム切替DCIフィールドのために使用され得る。いくつかの場合、フォーマットタイプインジケータ(またはフォーマットタイプ識別子)またはアクティブ化ビットが、DCIフォーマットを示すためにDCIとともに含まれ得る。たとえば、フォーマットタイプ識別子は、同じサイズを有する異なるDCIフォーマットをUEが区別することを可能にするために、DCIのペイロードに埋め込まれ得る。

【0037】

いくつかの場合、1つまたは複数のDCIフィールドはビーム切替コマンドのために再使用され得る。たとえば、DCIフォーマットは、2つの符号語(CW)のための別々のフィールド、たとえば、2つのCWからマッピングされる複数の送信レイヤのための変調およびコーディング方式を示すためのフィールドを含み得る。いくつかの場合、送信レイヤの数は、1つだけのCWが送信されるように制限されることがあり、送信レイヤのためのDCIは、単一のCWのための情報(たとえば、ランクならびに変調およびコーディング方式(MCS))を含むこと

10

20

30

40

50

がある。そのような場合、第2のCWのためのDCIフィールドは、ビーム切替コマンドを送信するために使用され得る。いくつかの場合、基地局は、ビームフォーミングされた送信を使用するとき、UEにおけるCWの最大の数に基づいて、ビーム切替コマンドとして第2のCWのためにDCIフィールドを再使用するようにUEを構成し得る。

【0038】

上で示されたように、そのような技法は、UEにおけるブラインド復号の数を減らすことによって、UEの効率および電力消費を改善することができる。さらに、UEがシステム内で移動している場合、そのような技法は、後続の送信において使用され得るより正確な情報(たとえば、より正確なビーム)を可能にでき、このことは、UEおよび基地局において送信されたデータの受信に成功する可能性を高めることができる。加えて、mmW送信が共有周波数スペクトル帯域または免許不要周波数スペクトル帯域を使用する場合、UEと基地局との間のより少数の送信が有益であり、それは、異なる送信機がワイヤレスチャネルを取得する場合に送信が中断される可能性が低くなるからである。

【0039】

本開示の態様は、初めにワイヤレス通信システムの文脈で説明される。次いで、DCIフォーマットの様々な例が説明される。本開示の態様はさらに、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信に関する装置図、システム図、およびフローチャートによって図示され、それらを参照して説明される。

【0040】

図1は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システム100の例を示す。ワイヤレス通信システム100は、基地局105と、UE115と、コアネットワーク130とを含む。いくつかの場合では、ワイヤレス通信システム100は、Long Term Evolution(LTE)ネットワーク、LTE Advanced(LTE-A)ネットワーク、またはNew Radio (NR)ネットワークであり得る。いくつかの場合、ワイヤレス通信システム100は、拡張ブロードバンド通信、超高信頼(たとえば、ミッションクリティカル)通信、低レイテンシ通信、または低コストで低複雑度のデバイスとの通信をサポートし得る。

【0041】

基地局105は、1つまたは複数の基地局アンテナを介してUE115とワイヤレスに通信し得る。本明細書で説明される基地局105は、基地トランシーバ局、無線基地局、アクセスポイント、無線トランシーバ、NodeB、eNodeB(eNB)、(そのいずれもgNBと呼ばれることがある)次世代NodeBもしくはgiga-nodeB、Home NodeB、Home eNodeB、または何らかの他の好適な用語を含むことがあり、またはそのように当業者によって呼ばれることがある。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプの基地局105(たとえば、マクロセル基地局またはスモールセル基地局)を含み得る。本明細書で説明されるUE115は、マクロeNB、スモールセルeNB、gNB、リレー基地局などを含む、様々なタイプの基地局105およびネットワーク機器と通信することが可能であり得る。

【0042】

各基地局105は、様々なUE115との通信がサポートされる特定の地理的カバレッジエリア110と関連付けられ得る。各基地局105は、通信リンク125を介してそれぞれの地理的カバレッジエリア110のための通信カバレッジを提供することができる。基地局105とUE115との間の通信リンク125は、1つまたは複数のキャリアを利用することができる。ワイヤレス通信システム100に示された通信リンク125は、UE115から基地局105へのアップリンク送信、または基地局105からUE115へのダウンリンク送信を含み得る。ダウンリンク送信は、順方向リンク送信と呼ばれることもあり、アップリンク送信は、逆方向リンク送信と呼ばれることもある。

【0043】

基地局105のための地理的カバレッジエリア110は、地理的カバレッジエリア110の一部のみを構成するセクタに分割されることがあり、各セクタはセルに関連付けられることがある。たとえば、各基地局105は、マクロセル、スモールセル、ホットスポット、もしくは他のタイプのセル、またはそれらの様々な組合せのための通信カバレッジを提供し得

10

20

30

40

50

る。いくつかの例では、基地局105は可動であり、したがって、移動している地理的カバレッジエリア110のための通信カバレッジを提供し得る。いくつかの例では、異なる技術と関連付けられる異なる地理的カバレッジエリア110は、重複することがあり、異なる技術と関連付けられる重複する地理的カバレッジエリア110は、同じ基地局105によって、または異なる基地局105によってサポートされ得る。ワイヤレス通信システム100は、たとえば、異なるタイプの基地局105が様々な地理的カバレッジエリア110のためのカバレッジを提供する異種LTE/LTE-AまたはNRネットワークを含み得る。

【 0 0 4 4 】

「セル」という用語は、(たとえば、キャリア上での)基地局105との通信のために使用される論理通信エンティティを指し、同じまたは異なるキャリアを介して動作する近隣のセルを区別するための識別子(たとえば、物理セル識別子(PCID)、仮想セル識別子(VCID))と関連付けられ得る。いくつかの例では、キャリアは、複数のセルをサポートすることがあり、異なるセルは、異なるタイプのデバイスのためのアクセスを提供し得る異なるプロトコルタイプ(たとえば、マシンタイプ通信(MTC)、狭帯域Internet-of-Things (NB-IoT)、拡張モバイルブロードバンド(eMBB)、または他のもの)に従って構成され得る。いくつかの場合、「セル」という用語は、その上で論理エンティティが動作する地理的カバレッジエリア110(たとえば、セクタ)の一部分を指し得る。

【 0 0 4 5 】

UE115は、ワイヤレス通信システム100全体にわたって分散していることがあり、各UE115は固定式または移動式であり得る。UE115は、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、リモートデバイス、ハンドヘルドデバイス、もしくは加入者デバイス、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもあり、ここで、「デバイス」は、ユニット、局、端末、またはクライアントと呼ばれることもある。UE115はまた、携帯電話、携帯情報端末(PDA)、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、またはパーソナルコンピュータなどの、個人用電子デバイスであり得る。いくつかの例では、UE115はまた、家電機器、車両、メーターなどの様々な物品において実装され得る、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、Internet of Things (IoT)デバイス、Internet of Everything (IoE)デバイス、またはMTCデバイスなどを指し得る。

【 0 0 4 6 】

基地局105は、コアネットワーク130および互いと通信し得る。たとえば、基地局105は、バックホールリンク132を通じて(たとえば、S1または他のインターフェースを介して)コアネットワーク130とインターフェースし得る。基地局105は、バックホールリンク134上で(たとえば、X2または他のインターフェースを介して)、直接(たとえば、基地局105間で直接)または間接的に(たとえば、コアネットワーク130を介して)のいずれかで互いと通信し得る。

【 0 0 4 7 】

コアネットワーク130は、ユーザ認証、アクセス許可、追跡、インターネットプロトコル(IP)接続性、および他のアクセス機能、ルーティング機能、またはモビリティ機能を提供し得る。コアネットワーク130は、evolved packet core (EPC)であってよく、EPCは、少なくとも1つのモビリティ管理エンティティ(MME)と、少なくとも1つのサービングゲートウェイ(S-GW)と、少なくとも1つのパケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ(P-GW)とを含み得る。MMEは、EPCと関連付けられる基地局105によってサービスされるUE115のためのモビリティ、認証、およびベアラ管理などの、非アクセス層(たとえば、制御プレーン)機能を管理し得る。ユーザIPパケットは、それ自体がP-GWに接続され得るS-GWを通じて転送され得る。P-GWは、IPアドレス割振りならびに他の機能を提供し得る。P-GWは、ネットワーク事業者のIPサービスに接続され得る。事業者のIPサービスは、インターネット、イントラネット、IPマルチメディアサブシステム(IMS)、またはパケット交換(PS)ストリーミングサービスへのアクセスを含み得る。

【 0 0 4 8 】

基地局105などのネットワークデバイスのうちの少なくともいくつかは、アクセスネッ

10

20

30

40

50

トワークエンティティなどの副構成要素を含むことがあり、アクセスネットワークエンティティは、アクセスノードコントローラ(ANC)の例であることがある。各アクセスネットワークエンティティは、無線ヘッド、スマート無線ヘッド、または送信/受信ポイント(TRP)と呼ばれ得る、いくつかの他のアクセスネットワーク送信エンティティを通じてUE115と通信し得る。いくつかの構成では、各アクセスネットワークエンティティまたは基地局105の様々な機能は、様々なネットワークデバイス(たとえば、無線ヘッドおよびアクセスネットワークコントローラ)にわたって分散されることがあり、または単一のネットワークデバイス(たとえば、基地局105)に統合されることがある。

【0049】

ワイヤレス通信システム100は、通常は300MHzから300GHzの範囲にある、1つまたは複数の周波数帯域を使用して動作し得る。一般に、300MHzから3GHzの領域は、超高周波(UHF)領域またはデシメートル帯域として知られているが、これは、波長の長さが、およそ1デシメートルから1メートルに及ぶからである。UHF波は、建物および環境特性によって遮蔽されることがあり、または方向転換されることがある。しかしながら、これらの波は、マクロセルが屋内に位置するUE115にサービスを提供するのに十分に構造を貫通し得る。UHF波の送信は、300MHz以下のスペクトルの高周波(HF)部分または超高周波(VHF)部分のより低い周波数およびより長い波を使用する送信と比較して、より小型のアンテナおよびより短い距離(たとえば、100km未満)と関連付けられ得る。

【0050】

ワイヤレス通信システム100はまた、センチメートル帯域としても知られている、3GHzから30GHzまでの周波数帯域を使用する超高周波(SHF)領域の中で動作し得る。SHF領域は、他のユーザからの干渉を許容し得るデバイスによって機会主義的に使用され得る5GHz産業科学医療(ISM)帯域などの帯域を含む。

【0051】

ワイヤレス通信システム100は、ミリメートル帯域としても知られている、(たとえば、30GHzから300GHzの)スペクトルの極高周波(EHF)領域においても動作し得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100は、UE115と基地局105との間のミリメートル波(mmW)通信をサポートすることができ、それぞれのデバイスのEHFアンテナは、UHFアンテナよりも、さらに小さいことがあり、より間隔が密であることがある。いくつかの場合、これは、UE115内でのアンテナアレイの使用を容易にし得る。しかしながら、EHF送信の伝搬は、SHF送信またはUHF送信よりもさらに大きい大気減衰を受けることがあり、より距離が短いことがある。本明細書で開示される技法は、1つまたは複数の異なる周波数領域を使用する送信にわたって利用されることがあり、これらの周波数領域にわたる帯域の指定された使用は、国ごとにまたは規制団体ごとに異なり得る。

【0052】

いくつかの場合、ワイヤレス通信システム100は、免許無線周波数スペクトル帯域と免許不要無線周波数スペクトル帯域の両方を利用し得る。たとえば、ワイヤレス通信システム100は、5GHz ISM帯域などの免許不要帯域において、License Assisted Access (LAA)、LTE Unlicensed (LTE-U)無線アクセス技術、またはNR技術を利用し得る。免許不要無線周波数スペクトル帯域において動作するとき、基地局105およびUE115などのワイヤレスデバイスは、データを送信する前に周波数チャンネルがクリアであることを保証するために、リスンビフォアトーク(LBT)手順を利用し得る。いくつかの場合、免許不要帯域における動作は、免許帯域において動作するコンポーネントキャリア(CC)と連携したキャリアアグリゲーション(CA)構成に基づき得る(たとえば、LAA)。免許不要スペクトルにおける動作は、ダウンリンク送信、アップリンク送信、ピアツーピア送信、またはこれらの組合せを含み得る。免許不要スペクトルにおける複信は、周波数分割複信(FDD)、時分割複信(TDD)、またはその両方の組合せに基づき得る。

【0053】

「キャリア」という用語は、通信リンク125上で通信をサポートするための定義された物理レイヤ構造を有する無線周波数スペクトルリソースのセットを指す。たとえば、通信

10

20

30

40

50

リンク125のキャリアは、所与の無線アクセス技術に対する物理レイヤチャンネルに従って動作する無線周波数スペクトル帯域の一部を含み得る。各物理レイヤチャンネルは、ユーザデータ、制御情報、または他のシグナリングを搬送することができる。キャリアは、事前に定義された周波数チャンネル(たとえば、Evolved Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) Terrestrial Radio Access (E-UTRA)絶対無線周波数チャンネル番号(EARFCN))と関連付けられることがあり、UE115による発見のためにチャンネルラスタに従って配置されることがある。キャリアは、ダウンリンクまたはアップリンク(たとえば、FDDモードにおいて)であることがあり、またはダウンリンク通信およびアップリンク通信を(たとえば、TDDモードで)搬送するように構成されることがある。いくつかの例では、キャリア上で送信される信号波形は、(たとえば、OFDMまたはDFT-s-OFDMなどのマルチキャリア変調(MCM)技法を使用して)複数のサブキャリアから構成され得る。

10

【 0 0 5 4 】

ワイヤレス通信システム100は、複数のセルまたはキャリア上でのUE115との通信、すなわち、キャリアアグリゲーション(CA)またはマルチキャリア動作と呼ばれることがある特徴をサポートし得る。UE115は、キャリアアグリゲーション構成に従って、複数のダウンリンクCCおよび1つまたは複数のアップリンクCCで構成され得る。キャリアアグリゲーションは、FDDコンポーネントキャリアとTDDコンポーネントキャリアの両方とともに使用され得る。いくつかの場合、第1のCCは低帯域キャリアであることがあり、第2のCCはmmWビームフォーミングされた送信を使用する広帯域キャリアであることがある。

【 0 0 5 5 】

いくつかの例では、基地局105またはUE115は複数のアンテナを装備することがあり、これらは、送信ダイバーシティ、受信ダイバーシティ、多入力多出力(MIMO)通信、またはビームフォーミングなどの技法を利用するために使用され得る。たとえば、ワイヤレス通信システム100は、送信デバイス(たとえば、基地局105)と受信デバイス(たとえば、UE115)との間である送信方式を使用することができ、ここで、送信デバイスは、複数のアンテナを装備し、受信デバイスは、1つまたは複数のアンテナを装備する。MIMO通信は、空間多重化と呼ばれることがある、異なる空間レイヤを介して複数の信号を送信または受信することによってスペクトル効率を高めるためにマルチパス信号伝搬を利用することができる。複数の信号は、たとえば、異なるアンテナまたはアンテナの異なる組合せを介して送信デバイスによって送信され得る。同様に、複数の信号は、異なるアンテナまたはアンテナの異なる組合せを介して受信デバイスによって受信され得る。複数の信号の各々は、別個の空間ストリームと呼ばれることがあり、同じデータストリーム(たとえば、同じコード語)または異なるデータストリームと関連付けられるビットを搬送し得る。異なる空間レイヤは、チャンネル測定および報告のために使用される異なるアンテナポートと関連付けられ得る。MIMO技法は、複数の空間レイヤが同じ受信デバイスに送信されるシングルユーザMIMO(SU-MIMO)、および複数の空間レイヤが複数のデバイスに送信されるマルチユーザMIMO(MU-MIMO)を含む。

20

30

【 0 0 5 6 】

空間フィルタリング、指向性送信、または指向性受信とも呼ばれ得るビームフォーミングは、送信デバイスと受信デバイスとの間の空間経路に沿ってアンテナビーム(たとえば、送信ビームまたは受信ビーム)をシェーピングまたはステアリングするために送信デバイスまたは受信デバイス(たとえば、基地局105またはUE115)において使用され得る、信号処理技法である。ビームフォーミングは、アンテナアレイに関して特定の方向に伝播する信号が強め合う干渉を受ける一方で、他の信号が弱め合う干渉を受けるように、アンテナアレイのアンテナ要素を介して通信される信号を合成することによって達成され得る。アンテナ要素を介して通信される信号の調整は、デバイスと関連付けられるアンテナ要素の各々を介して搬送される信号に何らかの振幅オフセットおよび位相オフセットを送信デバイスまたは受信デバイスが適用することを含み得る。アンテナ要素の各々と関連付けられる調整は、(たとえば、送信デバイスもしくは受信デバイスのアンテナアレイに対する、または何らかの他の方向に対する)特定の方向と関連付けられるビームフォーミング重み

40

50

セットによって定義され得る。

【 0 0 5 7 】

一例では、基地局105は、UE115との指向性通信のためのビームフォーミング動作を行うために、複数のアンテナまたはアンテナアレイを使用し得る。たとえば、一部の信号(たとえば、同期信号、基準信号、ビーム選択信号、または他の制御信号)は基地局105によって異なる方向に複数回送信されることがあり、これは、異なる送信方向と関連付けられる異なるビームフォーミング重みに従って信号が送信されることを含むことがある。異なるビーム方向への送信は、基地局105による後続の送信および/または受信のためのビーム方向を(たとえば、基地局105またはUE115などの受信デバイスによって)特定するために使用され得る。特定の受信デバイスと関連付けられるデータ信号などの一部の信号は、単一のビーム方向(たとえば、UE115などの受信デバイスと関連付けられる方向)に基地局105によって送信され得る。

10

【 0 0 5 8 】

いくつかの例では、単一のビーム方向に沿った送信と関連付けられるビーム方向は、異なるビーム方向に送信された信号に少なくとも一部基づいて決定され得る。たとえば、UE115は、基地局105によって異なる方向に送信される信号のうちの1つまたは複数を受信することができ、UE115は、最高の信号品質で、または別様に許容可能な信号品質で受信した信号の指示を、基地局105に報告することができる。これらの技法は基地局105によって1つまたは複数の方向に送信される信号に関して説明されるが、UE115は、異なる方向に複数回信号を送信するために(たとえば、UE115による後続の送信または受信のためのビーム方向を特定するために)、または単一の方向に信号を送信するために(たとえば、データを受信デバイスに送信するために)同様の技法を利用し得る。いくつかの場合、基地局105は、たとえば1つまたは複数の異なるビームと関連付けられるゲイン測定結果に基づいて、UE115にビーム切替コマンドを送信し得る。

20

【 0 0 5 9 】

本明細書で論じられるような様々な技法は、そのようなビーム切替コマンドの送信を可能にする。いくつかの場合、基地局105は、ビーム切替コマンドを伴うDCIを含むPDCCH送信などにおいて、制御チャネルシグナリングを介してビーム切替コマンドをUE115に送信し得る。UE115は、ビーム切替コマンドを特定し、送信ビームおよび/または受信ビームを切り替えるために1つまたは複数のビームフォーミングパラメータを修正し得る。いくつかの場合、DCIフォーマットは、ビーム切替コマンドを含み得る専用フィールドを含むことがあり、UE115は、異なる数のビットを有するDCIペイロードに対応するブラインド復号仮説のセットに基づいてDCIをブラインド復号し、DCIフォーマットと、その中に含まれ得る任意のビーム切替コマンドとを特定し得る。いくつかの場合、DCIは、DCIのビーム切替コマンドがアクティブであるかどうかを示すアクティブ化ビットを含み得る。いくつかの場合、1つまたは複数のDCIフィールドはビーム切替コマンドのために再使用され得る。

30

【 0 0 6 0 】

図2は、本開示の様々な態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートするワイヤレス通信システム200の例を示す。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム200は、ワイヤレス通信システム100の態様を実装し得る。ワイヤレス通信システム200は、図1を参照して説明された対応するデバイスの例であり得る、基地局105-aおよびUE115-aを含み得る。基地局105-aおよびUE115-aは、基地局105-aの地理的カバレッジエリア205内にあることがあり、1つまたは複数の指向性ビームを使用して通信することがある。

40

【 0 0 6 1 】

図2の例では、UE115-aは、地理的カバレッジエリア205内の第1の位置に位置していることがあり、第1のダウンリンク送信ビーム210において基地局105-aからダウンリンク送信を受信することがある。何らかのより後の時間に、UE115-aは、地理的カバレッジエリア205内の第2の位置に移動することがあるので、第1のダウンリンク送信ビーム210はもはやUE115-aへの送信に好ましい送信ビームではないことがある。そのような場合、基地局105-

50

bおよびUE115-aは、第2のダウンリンク送信ビーム215に切り替えることができ、このことは、第2の位置における第1のダウンリンク送信ビーム210に対して相対的に向上した性能をもたらし得る。図2の例はダウンリンク送信ビーム210および215を示すが、本明細書で論じられる技法はまた、UE115-aから基地局105-aへのアップリンク送信ビームに適用され得る。いくつかの場合、第1のダウンリンク送信ビーム210から第2のダウンリンク送信ビーム215に切り替えることの一部として、ダウンリンクビームフォーミングパラメータとアップリンクビームフォーミングパラメータの両方を修正するために、ビーム相互関係が使用され得る。

【0062】

いくつかの例では、基地局105-aは、ビーム切替コマンドをUE115-aに送信し得る。たとえば、基地局105-aは、ダウンリンク送信ビーム210の確立の後で、UE115-aとの接続を維持するために(たとえば、UE115-aからの受信された送信のゲイン測定結果、UE115-aからの報告された測定結果、1つまたは複数のビーム改良信号、またはこれらの任意の組合せに基づく)ビーム追跡動作に関与することがあり、第2のダウンリンク送信ビーム215へのビーム切替が実行されるべきであることを決定することがある。基地局105-aは、ビーム切替を実行するためにビーム切替コマンドをUE115-aにシグナリングすることができ、UE115-aへの1つまたは複数の後続の送信は、第2のダウンリンク送信ビーム215を使用して行われ得る。

【0063】

上で示されたように、いくつかの場合、ビーム切替コマンドは、PDCCH送信上でDCIにおいて送信され得る。いくつかの場合、ビーム切替DCIフォーマットは、図3および図4に示されるものなどの、付加されたビーム切替フィールドを伴う別のDCIフォーマットから導出され得る。たとえば、ビーム切替コマンドを伴うDCIフォーマットは、ビーム切替フィールドを付加することによって、ビーム切替コマンドを伴わずにDCIフォーマットから導出され得る。そのようなシナリオでは、UEは、ビーム切替コマンドを伴わないDCIフォーマットと導出されたDCIフォーマットの両方を監視するように構成されることがあり、UEがビーム切替フィールドを伴う導出されたDCIフォーマットを検出する場合、ビーム切替を実行することがある。ビーム切替フィールドのサイズはある数のビットに設定されることがあり、ビーム切替ペイロードがその数のビットより小さい場合、パディングビットが使用されることがある。したがって、同じブラインド復号仮説が、ペイロードサイズとは無関係に、付加されたビーム切替フィールドを伴うDCIフォーマットのために使用され得る。加えて、または代わりに、フォーマットタイプインジケータまたはアクティブ化ビットが、DCIフォーマットまたはビーム切替フィールドのアクティブ化を示すためにDCIとともに含まれ得る。図5に示されるものなどの他の場合には、1つまたは複数のDCIフィールドはビーム切替コマンドのために再使用され得る。

【0064】

図3は、本開示の様々な態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートするDCIフォーマット300の例を示す。いくつかの例では、DCIフォーマット300は、ワイヤレス通信システム100または200においてDCIを提供するために使用され得る。この例では、DCIフォーマット300のための第1の復号仮説305は、ビーム切替コマンドを含まないDCIを提供することができ、DCIフォーマット300のための第2の復号仮説310は、ビーム切替コマンドを含むDCIを提供することができる。

【0065】

図3の例では、第1の数のビット315はDCIビット0からビットN-1を含み得る。いくつかの場合、第1の数のビット315は、ビーム切替情報を含まないDCI情報を示すために使用され得るDCIフォーマット300のDCIサイズに対応し得る。たとえば、第1の数のビット315は、後続のアップリンク送信のためのアップリンクリソース割振り、UE115に送信されるべきであるダウンリンクデータについての情報、UE115へのダウンリンク送信に関する情報(たとえば、MCS情報)、アップリンク電力制御情報、またはこれらの任意の組合せを搬送し得る。いくつかの場合、DCI情報は、アップリンクスケジューリングのためのフォーマット

10

20

30

40

50

、非MIMOダウンリンクスケジューリングのためのフォーマット、MIMOダウンリンクスケジューリングのためのフォーマット、アップリンク電力制御のためのフォーマットなどの、いくつかの確立されたDCIフォーマットに従ってフォーマットされ得る。各DCIフォーマットは異なる数のビットを有することがあり、DCIを受信するUE115は、DCIを復号してそれに含まれる情報を特定するために、異なる代替のDCI長に基づいてブラインド復号を実行し得る。

【 0 0 6 6 】

上で示されたように、UE115に比較的少数のブラインド復号を実行させることが望ましいことがある。したがって、いくつかの事例では、第2の数のビーム切替コマンドDCIビット320が第1の数のビット315に付加されることがあり、第1の数のビット315は、DCIフォーマット300のためのビーム切替コマンドを含むことがある。UE115は次いで、第1の復号仮説305を想定して第1のブラインド復号を実行することができ、ブラインド復号が成功しない場合、第2の復号仮説310を想定して第2のブラインド復号を実行することができる。いずれの場合でも、第1の数のビット315が復号されることがあり、関連するDCIが特定されることがある。第2の復号仮説310のブラインド復号が成功する場合、UE115はまた、第2の数のビーム切替コマンドDCIビット320のMビットに含まれるビーム切替コマンドを復号し得る。いくつかの場合、第2の数のビーム切替コマンドDCIビット320は、切り替え先となるべきビームと関連付けられるインデックスまたはタグ、および切り替えるべき時間を含み得る。いくつかの場合、インデックスまたはタグは、新しいビームのための1つまたは複数のビームフォーミングパラメータにマッピングされることがあり、または、更新されたビームフォーミングパラメータを導出するために使用されることがある。UE115は次いで、後続のダウンリンク送信を受信し、後続のアップリンク送信を送信し、またはこれらの組合せを行うために、修正されたビームフォーミングパラメータを使用し得る。いくつかの場合、ビーム切替コマンドは、第2の数のビーム切替コマンドDCIビット320のすべてのMビットを占有しないことがあり、パディング(たとえば、ゼロパディング)が、第2の数のビーム切替コマンドDCIビット320の残りのビットのために使用されることがある。

【 0 0 6 7 】

上で示されたように、いくつかの場合、UE115は、DCIを特定するためにダウンリンク制御チャネル送信をブラインド復号し得る。いくつかの場合、ブラインド復号の回数が、UE115に提供され得る1つまたは複数の構成を通じて減らされ得る。いくつかの例では、UE115は、ブラインド復号において使用するためのDCIフォーマットの仮説のセットを用いて(たとえば、RRCシグナリングなどのより高次のレイヤシグナリングを介して、または媒体アクセス制御(MAC)制御要素(CE)において)構成され得る。たとえば、UE115は、ビーム切替コマンドを含む1つまたは複数のビットフィールドを含むDCIフォーマットまたは復号仮説の第1のサブセットと、ビーム切替コマンドを含む1つまたは複数のビットフィールドが存在しないDCIフォーマットまたは復号仮説の第2のサブセットとを用いて構成され得る。いくつかの場合、DCIフォーマットの第2のサブセットは、DCIフォーマットの第1のサブセットのサブセットであり得る(たとえば、DCIフォーマットのセットの一部またはすべてに対する異なる復号仮説)。基地局105は、UE115が固定式である場合、またはある期間の間移動していない場合などに、ビーム切替がUE115に必要とされない可能性があることを特定することができ、DCIフォーマットまたは復号仮説の第2のサブセットのみが送信され得ることをUE115にシグナリングすることができる。そのようなUE115は次いで、DCIフォーマットまたは復号仮説の第2のサブセットを使用してブラインド復号を実行することができ、このことは、ブラインド復号候補の数が減らされるので、UE115におけるブラインド復号の負荷を減らすことができる。他の例では、基地局105は、DCIフォーマットまたは復号仮説の第2のサブセットに対してブラインド復号を実行し、それに続いて、DCIフォーマットの第2のサブセットに含まれないDCIフォーマットの第1のサブセットの中のDCIフォーマットのブラインド復号を実行するようにUE115を構成することができ、したがって、ブラインド復号動作は、ビーム切替コマンドが送信される場合にDCIフォーマットの第2のサブセットを超えて進む。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

いくつかの場合、制御リソースの複数のセットが、監視すべきUE115のために構成され得る。たとえば、UE115は、LTEにおける複数の制御チャネル(たとえば、PDCCH、enhanced PDCCH (ePDCCH)、shortened PDCCH (sPDCCH))またはNRにおける複数の制御リソースセット(CORESET)を監視し得る。たとえば、監視すべきUE115のために構成される制御リソースの複数のセットがある場合、構成情報は、制御リソースの任意の追加のセットに対して、制御リソースの第1のセットを復号するための1つまたは複数の仮説、制御リソースの第2のセットを復号するための1つまたは複数の異なる仮説などを使用するようにUE115を構成し得る。ある例では、第1の復号仮説305は第1のCORESETに対応することがあり、第2の復号仮説310は第2のCORESETに対応することがある。そのような場合、構成情報(たとえば、RRCシグナリング)は、第1のCORESETの中の第1の復号仮説と、第1のCORESETと異なる第2のCORESETの中の第2の復号仮説とを選択するようにUE115を構成し得る。UE115は、構成情報に基づいて、第1のCORESETを復号することを試みるときに第1の復号仮説305を選択し、第2のCORESETを復号することを試みるときに第2の復号仮説310を選択し得る。加えて、または代わりに、構成情報は、CORESET内の異なる探索空間または探索空間セットに対する異なる仮説を使用するようにUEを構成し得る。したがって、UE115は、UE115のために構成される制御リソースのセットを、制御リソースのそのセットに対応する復号仮説のサブセットのみを使用して復号し、それにより、UE115が実行し得るブラインド復号の数を減らすことができる。

10

【 0 0 6 9 】

図4は、本開示の様々な態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートする別のDCIフォーマット400の例を示す。いくつかの例では、DCIフォーマット400は、ワイヤレス通信システム100または200においてDCIを提供するために使用され得る。この例では、DCIフォーマット400のための第1のDCIペイロード405は、ビーム切替コマンドを含まないDCIを提供することができ、DCIフォーマット400のための第2のDCIペイロード410は、ビーム切替コマンドを含むDCIを提供することができる。さらに、この例では、アクティブ化ビット420は、第1の数のDCIビット415の後にビーム切替コマンド425が含まれるかどうかを示し得る。

20

【 0 0 7 0 】

図4の例では、第1の数のDCIビット415は、DCIビット0からビットN-1を含むことがあり、ビーム切替情報を含まないDCI情報を示すために使用されることがある。たとえば、上で論じられたものと同様に、第1の数のビット415は、後続のアップリンク送信のためのアップリンクリソース割振り、UEに送信されるべきであるダウンリンクデータについての情報、UEへのダウンリンク送信に関する情報(たとえば、MCS情報)、アップリンク電力制御情報、またはこれらの任意の組合せを搬送し得る。いくつかの場合、第1の数のDCIビット415は、アップリンクスケジューリングのためのフォーマット、非MIMOダウンリンクスケジューリングのためのフォーマット、MIMOダウンリンクスケジューリングのためのフォーマット、アップリンク電力制御のためのフォーマットなどの、いくつかの確立されたDCIフォーマットに従ってフォーマットされ得る。

30

【 0 0 7 1 】

UE115は、第1の数のDCIビット415、アクティブ化ビット420、およびビーム切替コマンドDCIビット425に基づいてブラインド復号を実行し得る。ビーム切替コマンドが、第1のDCIペイロード405などに含まれない場合、ビーム切替コマンドDCIビット425-aが非アクティブ化されていることを示すようにアクティブ化ビット420-aが(たとえば、0に)設定され得るので、UEはそのようなビットを無視してよく、そのようなビットを解析すること、または別様に使用することを試みなくてよい。ビーム切替コマンドが、第2のDCIペイロード410などに含まれない場合、ビーム切替コマンドDCIビット425-bがアクティブ化されていることを示すようにアクティブ化ビット420-bが(たとえば、1に)設定され得るので、UE115は、ビーム切替コマンドを特定するために追加のビットを解析して使用し得る。UEは、ビーム切替フィールドがアクティブである(たとえば、アクティブ化ビット420-bが設定さ

40

50

れる)とき、ビーム切替を実行し得る。したがって、この例では、ビーム切替コマンドを伴うDCIフォーマット400のDCIペイロードと、ビーム切替コマンドを伴わないDCIフォーマット400のDCIペイロードは同じサイズを有することがあり、UE115において実行されるブラインド復号の数は減らされることがある。

【0072】

加えて、または代わりに、ビーム切替コマンド情報を含む特別なDCIフォーマットが定義されることがあり、そのような特別なDCIフォーマットは、他の情報(たとえば、ダウンリンクまたはアップリンクスケジューリング割当て/グラント情報)を含まないことがあり、または、ビーム切替コマンド情報に加えてそのような他の情報を含むことがある。いくつかの場合、特別なDCIフォーマットは、別のDCIフォーマットから導出されないスタンドアロンのDCIフォーマットであり得る。そのような場合、追加のブラインド復号が、特別なDCIフォーマットをブラインド復号するために、UE115におけるブラインド復号動作に追加され得る。

【0073】

図5は、本開示の様々な態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートする別のDCIフォーマット500の例を示す。いくつかの例では、(そのうちの一部分が図5に示され得る)DCIフォーマット500は、ワイヤレス通信システム100または200においてDCIを提供するために使用され得る。この例では、1つまたは複数の既存のDCIフォーマットは、2つの符号語(CW)のための別々のフィールド、たとえば、2つのCWからマッピングされる複数の送信レイヤのための変調およびコーディング方式(MCS)を示すためのフィールド、すなわち第1のCW515および第2のCW520を含み得る。いくつかの例では、各CWはMCSを示すための少なくとも5ビットを使用し得る。送信ランクインジケータ(RI)が4以下であるとき、第1のCW515のみがスケジューリングされることがあり、第2のCWのためのMCSフィールドが使用されないままである。ビーム切替を送信することが望ましいとき、CWの数は単一のCWに(たとえば、RRCシグナリングを介して)制約されることがあり、既存のDCIフォーマット内の第2のCWのためのビットフィールドは、ビーム切替コマンドを送信するために再使用されないことがある。いくつかの場合、基地局105は、ビームフォーミングされた送信を使用するとき、UEにおけるCWの最大の数に基づいて、ビーム切替コマンドとして第2のCW520のためのDCIフィールドを再使用するようにUEを構成し得る。

【0074】

したがって、図5の例では、第1のDCIペイロード505は、第1のCW515-aおよび第2のCW520-aを含み得る。この例では、第1のCW515-aと第2のCW520-aの両方が、2つのCWからマッピングされる複数の送信レイヤのための変調およびコーディング方式を示すために使用されることがあるので、第1のCW515-aと第2のCW520-aの両方が、ビーム切替コマンドを含まないDCIビットを有する。いくつかの場合、上で示されたように、送信レイヤの数は、1つだけのCWが送信されるように制限され得る。たとえば、いくつかのmmW展開では、実務的な理由で、送信はランク2に限定され得る。そのような場合、第2のDCIペイロード510は、送信レイヤのためのDCI(たとえば、ランクまたはMCW)を含む第1のCW515-bを含むことがあり、第2のCW520-aの中のビットは、第2のCW520-bのビーム切替コマンドDCIビットの中のビーム切替コマンド情報を提供するために再使用されることがある。したがって、そのような例では、ビーム切替コマンドのための専用フィールドを割り当てる代わりに、既存のDCIフォーマットの中の一部のビットフィールドを再使用することができ、これは、UE115におけるブラインド復号動作の数を減らし得る。

【0075】

図5の例は、(たとえば、ダウンリンクスケジューリング割当てのための)MCS情報を提供することができるDCIフォーマットを論じるが、他の例では他のDCIビットフィールドが再使用され得る。いくつかの場合、基地局105は、ビーム切替がUE115に必要であり得ることを特定することができ、そのような場合、基地局105は1つまたは複数のパラメータを制約することができ、このことは、ビーム切替のために再使用され得るDCIのいくつかの部分

10

20

30

40

50

に対するパラメータを固定することができる。図5に関して論じられるように、基地局105は、送信レイヤの数を制約し(たとえば、送信ランクインジケータ(TRI)を2に制約し)、ビーム切替コマンドDCIビットのためにいくつかのDCIビットを再使用し得る。いくつかの場合、mmWを使用して動作するとき、そのような制約は常に定位置にあり得る。他の場合、そのような制約は、RRCシグナリングなどを介して、UE115に提供される構成情報において示され得る。

【 0 0 7 6 】

図6は、本開示の様々な態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートする例示的なフロー図600を示す。いくつかの例では、フロー図600は、ワイヤレス通信システム100または200においてDCIを提供するために使用され得る。フロー図600の動作は、図1および図2に関して上で論じられたようなUE115などの受信機によって実行され得る。

【 0 0 7 7 】

ブロック605において、UE115はダウンリンク送信を受信し得る。たとえば、UE115は、基地局105からダウンリンク送信を受信し得る。ダウンリンク送信は、いくつかの例では、mmWシステムにおける第1のダウンリンク送信ビームを使用して送信され得る。ダウンリンク送信は、UE115の中の受信チェーンにおいて受信されることがあり、この受信チェーンは、ダウンリンク送信を復調し、UE115におけるデコーダにいくつかの変調シンボルを提供することがある。

【 0 0 7 8 】

ブロック610において、UE115は初期ブラインド復号仮説を選択し得る。いくつかの場合、初期ブラインド復号仮説は、DCIがその中で送信され得る利用可能なDCIフォーマットの数に基づいて選択され得る。いくつかの場合、UE115は、ブラインド復号を実行するためのDCIフォーマットのセットを用いて構成され得る。いくつかの場合、1つのDCIフォーマットが、初期ブラインド復号仮説として選択されることについて優先され得る。いくつかの例では、ブラインド復号仮説の第2のサブセットのサブセットである、ブラインド復号仮説の第1のサブセットが構成され得る。いくつかの場合、ブラインド復号仮説の第1のサブセットは、ビーム切替コマンドを含まないDCIを含むことがあり、ブラインド復号仮説の第2のサブセットは、ビーム切替コマンドを含む、または含まない、DCIを含むことがある。いくつかの例では、UE115は、基地局105によって提供される構成情報を介して(たとえば、基地局105がビーム切替を実行することを予想する場合、または予想しない場合に)第1のサブセットまたは第2のサブセットを使用するように構成され得る。

【 0 0 7 9 】

ブロック615において、UE115は、選択されたブラインド復号仮説を使用して送信をブラインド復号し得る。そのようなブラインド復号は、たとえば、選択された復号仮説のDCIのサイズに従って、復調された変調シンボルを復号するのを試みることを含み得る。

【 0 0 8 0 】

ブロック620において、UE115は、復号が成功したかどうかを決定し得る。いくつかの場合、UE115は、復号動作の出力と、復号の成功を示す出力ビットおよび巡回冗長検査(CRC)を復号がもたらすかどうかとに基づいて、復号が成功したことを決定し得る。たとえば、UE115は、対応する無線ネットワーク一時識別子(RNTI)を用いて、計算されたCRCを検査し得る。CRCがそのRNTIを用いて復号に成功する場合、UE115は、復号が成功したことを決定し得る。

【 0 0 8 1 】

ブロック625において、復号が成功しなかったと決定される場合、UE115は、次のブラインド復号仮説を選択し、ブロック615および620の動作を繰り返し得る。いくつかの場合、UE115によって選択される次のブラインド復号仮説は、ブラインド復号に対してまだ試みられていないDCIに対応し得る。いくつかの場合、UE115は、ブラインド復号仮説の第2のサブセットの中にある(しかし第1のサブセットの中にない)ブラインド復号のためのDCIを選択する前に、ブラインド復号仮説の第1のサブセットの中にあるブラインド復号のため

10

20

30

40

50

のDCIを選択し得る。いくつかの場合、UE115は、第1のサブセットの中の復号仮説のみを試みることができ、成功する復号が実行されない場合、失敗手順を開始することができる。

【0082】

ブロック620において復号が成功しなかったことが決定される場合、UE115は、ブロック630において、DCIがビーム切替コマンドを含むかどうかを決定し得る。上で論じられたように、上で図3に関して論じられたものなどのいくつかの場合には、DCIは、他のDCIフィールドに付加されるフィールドにビーム切替コマンドを含め得る。上の図4に関して論じられたものなどのいくつかの場合には、アクティブ化ビットの状態は、付加されたDCIフィールドがビーム切替コマンドを含むかどうかを示し得る。図6に関して論じられるものなどの、またさらなる場合には、1つまたは複数のDCIフィールドは、ビーム切替コマンドを示すために再使用され得る。

10

【0083】

DCIがビーム切替コマンドを含まないことをUE115が決定する場合、UE115は、ブロック635において、既存のビームフォーミングパラメータを維持し得る。UE115は、そのような既存のビームフォーミングパラメータを使用して、後続のダウンリンク送信を受信し、または、その割振りがDCIにおいて受信されている可能性があるアップリンク送信を送信することができる。

【0084】

DCIがビーム切替コマンドを含むことをUE115が決定する場合、UE115は、ブロック640において、ビーム切替コマンドの中の情報に少なくとも一部基づいて、そのビームフォーミングパラメータを修正し得る。いくつかの場合、ビーム切替コマンドは、後続の送信に使用されるべき送信ビームのインデックスを含み得る。このインデックスは、たとえば、修正されたビームフォーミングパラメータを導出するために使用され得る1つまたは複数のビームフォーミングパラメータまたは値にマッピングされ得る。いくつかの場合、ビーム切替コマンドは、ビーム切替が行われるべき時間に対する時間指示を含み得る。この時間指示は、たとえば、修正されたビームフォーミングパラメータが使用されるべきサブフレームまたは送信時間間隔(TTI)の指示であり得る。

20

【0085】

図7は、本開示の様々な態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートするプロセスフロー700の例を示す。いくつかの例では、プロセスフロー700は、ワイヤレス通信システム100または200の態様を実装し得る。プロセスフロー700は、図1または図2の基地局105の例であり得る基地局105-bと、図1または図2のUE115の例であり得るUE115-bとの間の指向性ビームの送信を含み得る。初めに、705において、基地局105-bおよびUE115-bが接続を確立し得る。そのような接続確立は、確立された接続確立技法を使用して実行され得る。

30

【0086】

任意選択のブロック710において、基地局105-bはDCIフォーマットを構成し得る。上で論じられたように、基地局105-bからUE115-bへのDCI情報の送信のために、DCIフォーマットのうちの1つまたは複数が使用され得る。いくつかの場合、基地局105-bは、ブライント復号において使用するためのDCIフォーマットの仮説のセットを構成し得る。たとえば、基地局105-bは、ビーム切替コマンドを含む1つまたは複数のビットフィールドを含むDCIフォーマットの第1のサブセットと、ビーム切替コマンドを含む1つまたは複数のビットフィールドが存在しないDCIフォーマットの第2のサブセットとを構成し得る。いくつかの場合、DCIフォーマットの第2のサブセットはDCIフォーマットの第1のサブセットのサブセットであり得る。いくつかの場合、基地局105-bは、付加されたビーム切替フィールドのビットを有効化または無効化し得る、DCIの中のアクティブ化ビットを構成し得る。またさらなる場合には、基地局105-bは、ビーム切替コマンドを示すために、1つまたは複数のDCIフィールドを再使用のために構成し得る。基地局105-bは、RRCシグナリングなどのより高次のレイヤのシグナリングを介して、またはMAC-CEなどにおいて、構成情報715をUE115

40

50

-bに送信し得る。

【 0 0 8 7 】

任意選択のブロック720において、UE115-bは構成されたDCIフォーマットを特定し得る。いくつかの場合、UE115-bは、ブラインド復号において使用するためのDCIフォーマットの仮説のセットを特定し得る。たとえば、構成情報715は、上で論じられたように、DCIフォーマットの第1のサブセットおよびDCIフォーマットの第2のサブセットを構成し得る。いくつかの場合、やはり上で論じられたように、構成情報715は、付加されたビーム切替フィールドのビットを有効化または無効化し得る、DCIの中のアクティブ化ビットを構成し得る。またさらなる場合には、構成情報715は、ビーム切替コマンドを示すために、1つまたは複数のDCIフィールドを再使用のために構成し得る。

10

【 0 0 8 8 】

ブロック725において、基地局105-bは、ビーム切替が実行されるべきであることを決定し得る。いくつかの場合、そのような決定は、UE115-bへのアップリンク送信ビームまたはダウンリンク送信ビームと関連付けられる1つまたは複数の測定に基づいて行われ得る。いくつかの場合、1つまたは複数の測定は、アップリンク送信ビームまたはダウンリンク送信ビームに対して行われるゲイン測定であることがあり、基地局105-bは、ゲイン測定結果が閾値未満である場合、または別の送信ビームと関連付けられるゲイン測定結果未満である場合、ビーム切替が実行されるべきであることを決定し得る。いくつかの場合、測定は、UE115-bから、または基地局105-bから送信される1つまたは複数のビーム改良信号に基づいて行われ得る。

20

【 0 0 8 9 】

ブロック730において、基地局105-bは、UE115-bへの送信のために新しい送信ビームを選択し得る。いくつかの場合、UE115-bとの間で確立されている既存の送信ビームより高いゲインを有する、新しい送信ビームが選択され得る。いくつかの場合、新しい送信ビームは、ビーム改良信号のうちの1つまたは複数のビームフォーミングパラメータに基づいて選択され得る。

【 0 0 9 0 】

基地局105-bはDCI送信735においてビーム切替コマンドを送信することができ、DCI送信735はUE115-bとの確立された送信ビームの第1のビームフォーミングパラメータを使用して送信され得る。DCI送信735は、新しい送信ビームのためのビームフォーミングパラメータを示し得る、ビーム切替コマンドを含み得る。ビーム切替コマンドは、たとえば、新しいビームの指示(たとえば、ビームインデックスまたはタグ)に、新しいビームを使用し始める時間を含み得る。

30

【 0 0 9 1 】

ブロック740において、UE115-bはDCI送信を受信して復号し得る。いくつかの場合、DCIは、DCIの受信に成功するかどうかを決定するために1つまたは複数のブラインド復号仮説がDCIに対して試みられる、ブラインド復号動作に従って復号され得る。DCIがビーム切替コマンドを含む場合には、ビーム切替コマンド情報も復号され得る。

【 0 0 9 2 】

ブロック745において、UE115-bはビームフォーミングパラメータを修正し得る。いくつかの場合、ビームフォーミングパラメータは、DCI送信735から復号されたビーム切替コマンドに基づいて修正され得る。いくつかの場合、ビームフォーミングパラメータは、ビーム切替コマンドの中のインデックスまたはタグに基づいて修正されることがあり、これは、新しい送信ビームのために使用されるべきビームフォーミングパラメータの特定のセットを示すことがある。ビームフォーミングパラメータはまた、切り替えが行われるべきである時間を含み得る。

40

【 0 0 9 3 】

基地局105-bは、新しい送信ビームおよび修正されたビームフォーミングパラメータを使用して、1つまたは複数の後続のダウンリンク送信750を送信し得る。いくつかの場合、後続のダウンリンク送信750は、ビーム切替コマンドに示される時間の後で開始し得る。U

50

E115-bは、修正されたビームフォーミングパラメータを使用して、後続のダウンリンク送信750を受信し得る。

【 0 0 9 4 】

修正されるビームフォーミングパラメータは後続のダウンリンク送信750に適用されるものとして説明されるが、いくつかの場合、UE115-bから基地局105-bにアップリンク送信を送信するための関連するアップリンク送信ビームに対して、1つまたは複数のビームフォーミングパラメータが修正され得る。いくつかの場合、ビーム相互関係が、アップリンクビームフォーミングパラメータを決定するために使用され得る。他の場合には、別個のビーム切替コマンドがアップリンク送信ビームを切り替えるために送信されることがあり、これは、上で論じられたものと同様の方式で特定され復号されることがある。

10

【 0 0 9 5 】

図8は、本開示の態様による、制御チャンネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートするワイヤレスデバイス805のブロック図800を示す。ワイヤレスデバイス805は、本明細書で説明されるようなユーザ機器(UE)115の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス805は、受信機810、UE通信マネージャ815、および送信機820を含み得る。ワイヤレスデバイス805はまた、プロセッサを含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信していることがある。

【 0 0 9 6 】

受信機810は、ダウンリンク送信について制御チャンネルを監視し、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャンネル(たとえば、制御チャンネル、データチャンネル、および制御チャンネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信に関する情報など)と関連付けられる制御情報などの情報を受信し得る。受信機810は、1つまたは複数のビームフォーミングパラメータに基づいて異なる送信ビームを介して1つまたは複数のダウンリンク送信を受信することができ、ビームフォーミングパラメータは、本明細書で提供される技法に従って切り替えられ得る。受信される情報は、デバイス805の他の構成要素に受け渡され得る。受信機810は、電気的な接続(たとえば、ワイヤまたはバス)を介してUE通信マネージャ815に少なくとも受信された情報825を送信し得る。受信機810は、図11を参照して説明されるトランシーバ1135の態様の例であり得る。受信機810は、送信デバイス(たとえば、基地局105)から情報を収集する、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

20

30

【 0 0 9 7 】

UE通信マネージャ815は、受信機810から送信される情報を受信し、本明細書で説明される様々な機能を実行し得る。UE通信マネージャ815は、図11を参照して説明されるUE通信マネージャ1115の態様の例であり得る。

【 0 0 9 8 】

UE通信マネージャ815は、電気的な接続を介して受信機810から情報825を受信することができ、情報825に少なくとも一部基づいて、UE通信マネージャ815は、第1の送信ビームを使用して基地局105との接続を確立し、ビーム切替コマンドを備えるビットフィールドを含むDCIに対応する第1の復号仮説およびビットフィールドを含まないDCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するために、UEを構成する構成情報を受信し、第1の送信ビームを介してダウンリンク制御チャンネル送信を受信し、復号されたDCIを取得するために構成情報に従ってダウンリンク制御チャンネル送信を復号し、復号されたDCIに少なくとも一部基づいて基地局105と通信することができる。

40

【 0 0 9 9 】

UE通信マネージャ815および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実装される場合、UE通信マネージャ815および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかの機能は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラ

50

マブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本開示において説明される機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せによって実行され得る。UE通信マネージャ815、および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、機能の部分が1つまたは複数の物理デバイスによって異なる物理的位置に実装されるように分散されることを含めて、様々な場所に物理的に位置し得る。いくつかの例では、UE通信マネージャ815および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、本開示の様々な態様による別個のおよび異なる構成要素であり得る。他の例では、UE通信マネージャ815および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、限定はされないが、I/O構成要素、トランシーバ、ネットワークサーバ、別のコンピューティングデバイス、本開示で説明された1つまたは複数の他の構成要素、または本開示の様々な態様によるそれらの組合せを含む、1つまたは複数の他のハードウェア構成要素と結合され得る。

10

【0100】

いくつかの例では、UE通信マネージャ815は、第1の送信ビームを使用して基地局との接続を確立し、あるダウンリンク制御情報(DCI)フォーマットのDCIを含む第1の送信ビームを介してダウンリンク制御チャネル送信を受信し、DCIフォーマットが第1の送信ビームから第2の送信ビームに切り替えるためのビーム切替コマンドを含む1つまたは複数のビットフィールドを含み、ビーム切替コマンドに基づいて1つまたは複数のビームフォーミングパラメータを修正し得る。

【0101】

20

送信機820は、デバイス805の他の構成要素によって生成される信号を受信し、デバイス805の他の構成要素、または基地局105に、少なくとも受信された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機820は、電気的な接続を介して、ビーム切替コマンドに基づいて修正された少なくとも1つまたは複数のビームフォーミングパラメータ830を含む信号を受信し得る。送信機820は次いで、修正された1つまたは複数のビームフォーミングパラメータに基づいてアップリンク送信を送信し得る。いくつかの例では、送信機820は、トランシーバモジュールの中で受信機810と併置され得る。たとえば、送信機820は、図11を参照して説明されるトランシーバ1135の態様の例であり得る。送信機820は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

【0102】

30

図9は、本開示の態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートするワイヤレスデバイス905のブロック図900を示す。ワイヤレスデバイス905は、図8を参照して説明されたようなワイヤレスデバイス805またはUE115の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス905は、受信機910と、UE通信マネージャ915と、送信機920とを含み得る。ワイヤレスデバイス905はまた、プロセッサを含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信していることがある。

【0103】

受信機910は、ダウンリンク送信について制御チャネルを監視し、基地局105から、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネル(たとえば、制御チャネル、データチャネル、および制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信に関する情報など)と関連付けられる制御情報などの情報を受信し得る。たとえば、受信機910は、制御リソースのセットごとに構成される復号仮説に従って、UE115のために構成される制御リソースの複数のセットを監視し得る。受信される情報は、デバイス905の他の構成要素に受け渡され得る。受信機910は、電気的な接続(たとえば、ワイヤまたはバス)を介してUE通信マネージャ915またはUE通信マネージャ915の1つまたは複数の構成要素に少なくとも受信された情報940を送信し得る。受信機910は、図11を参照して説明されるトランシーバ1135の態様の例であり得る。受信機910は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

40

【0104】

50

UE通信マネージャ915は、電気的な接続を介して受信機910から送信される情報940を受信することができ、受信された情報をUE通信マネージャ915の1つまたは複数の構成要素に導くことができる。受信機910から送信された情報に少なくとも一部基づいて、UE通信マネージャ915は、第1の送信ビームを使用して基地局105との接続を確立し、ビーム切替コマンドを備えるビットフィールドを含むDCIに対応する第1の復号仮説およびビットフィールドを含まないDCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するために、UEを構成する構成情報を受信し、第1の送信ビームを介してダウンリンク制御チャネル送信を受信し、復号されたDCIを取得するために構成情報に従ってダウンリンク制御チャネル送信を復号し、復号されたDCIに少なくとも一部基づいて基地局と通信することができる。いくつかの場合、UE通信マネージャ915は、電気的な接続を介して1つまたは複数のビームフォーミングパラメータ945を送信機920に送信し得る。

10

【 0 1 0 5 】

UE通信マネージャ915は、図11を参照して説明されるUE通信マネージャ1115の態様の例であり得る。UE通信マネージャ915はまた、送信ビームマネージャ925、DCIマネージャ930、およびビーム切替構成要素935を含み得る。これらのモジュールの各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに直接または間接的に通信することができる。

【 0 1 0 6 】

送信ビームマネージャ925は、受信機910から送信される情報を受信することができ、第1の送信ビームを使用して基地局105との接続を確立することができる。接続は、既知の接続確立技法に従って確立され得る。いくつかの場合、ビーム掃引手順、ビーム改良手順、または両方に続いて、第1の送信ビームが確立され得る。第1の送信ビームは、第1の方向の指向性の第1の送信ビームのためのビームフォーミングパラメータの第1のセットを使用して確立され得る。

20

【 0 1 0 7 】

DCIマネージャ930は、ビーム切替コマンドを備えるビットフィールドを含むDCIに対応する第1の復号仮説およびビットフィールドを含まないDCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するために、UEを構成する構成情報を受信し、受信機910または送信ビームマネージャ925からの第1の送信を介してダウンリンク制御チャネル送信を受信し得る。いくつかの場合、構成情報は、制御リソースの複数のセットがUE115のために構成されるという情報を含み得る。いくつかの例では、構成情報は、制御リソースの第1のセットにおける第1の復号仮説および制御リソースの第1のセットとは異なる制御リソースの第2のセットにおける第2の復号仮説を選択するようにUE115を構成し得る。第1の復号仮説は制御リソースの第1のセットに対応することがあり、第2の復号仮説は制御リソースの第2のセットに対応することがある。したがって、DCIマネージャ930は、第1の復号仮説を使用して制御リソースの第1のセットを復号し、または、第2の復号仮説を使用して制御リソースの第2のセットを復号し得る。DCIマネージャ930は次いで、復号されたDCIを取得するために、構成情報に従ってダウンリンク制御チャネル送信を復号し得る。DCIマネージャ930は次いで、バス(図示せず)を介して送信ビームマネージャ925に復号されたDCIを送信し得る。いくつかの場合、DCIマネージャ930は、復号されたDCIに少なくとも一部基づいてビーム切替コマンドを特定し、バス(図示せず)を介してビーム切替コマンドをビーム切替構成要素935に送信し得る。

30

40

【 0 1 0 8 】

いくつかの場合、ダウンリンク制御チャネル送信はあるDCIフォーマットのDCIを含むことがあり、DCIフォーマットは、第1の送信ビームから第2の送信ビームに切り替えるためのビーム切替コマンドを含む1つまたは複数のビットフィールドを含む。いくつかの場合、DCIマネージャ930は、成功したブラインド復号動作に基づいて、DCIフォーマットとビーム切替コマンドを含む1つまたは複数のビットフィールドとを特定し、特定されたDCIフォーマットに従ってDCIを復号し得る。いくつかの場合、DCIマネージャ930は、第1のDCIフォーマットの1つまたは複数のビットフィールドのサブセットがビーム切替コマンドを含むことを特定することができ、そのような特定に基づいてビーム切替コマンドを復号す

50

ることができる。

【0109】

いくつかの場合、特定することは、第1のDCIフォーマットの構成、送信ランクインジケータ、または無線リソース制御(RRC)シグナリングにおいて提供される指示のうちの1つまたは複数に基づく。いくつかの場合、予備ビットフィールドが、DCIフォーマットの1つまたは複数の他のビットフィールドに付加される。いくつかの場合、DCIマネージャ930は、ビーム切替コマンドを含む1つまたは複数のビットフィールドを含むDCIフォーマットの第1のサブセットと、ビーム切替コマンドを含む1つまたは複数のビットフィールドが存在しないDCIフォーマットの第2のサブセットとを含む、構成情報を受信し得る。いくつかの場合、DCIマネージャ930は、DCIの第1の部分を復号し、第1の部分が、ビーム切替DCIフィールドがDCIに付加されることを示すアクティブ化ビットを含み、アクティブ化ビットの状態に基づいてビーム切替DCIフィールドを復号する。DCIマネージャ930は、ビーム切替構成要素935に、特定されたDCIフォーマット、ビーム切替コマンドを含む1つまたは複数のビットフィールド、または復号されたビーム切替DCIフィールドを少なくとも含む情報を送信し得る。

10

【0110】

ビーム切替構成要素935は、DCIマネージャ930から送信されるビーム切替コマンドを受信し、ビーム切替コマンドに基づいて1つまたは複数のビームフォーミングパラメータを修正し得る。いくつかの場合、ビーム切替構成要素935は、ビーム切替コマンドに基づいて1つまたは複数のビームフォーミングパラメータを特定し得る。いくつかの場合、ビーム切替コマンドは、1つまたは複数のビームフォーミングパラメータにマッピングされるビームインデックスまたはビームタグと、第2の送信ビームがいつ使用されるべきであることを示すタイミング情報とのうちの1つまたは複数を含む。ビーム切替構成要素935は、ビーム切替コマンドに基づく修正された1つまたは複数のビームフォーミングパラメータ945を少なくとも含む情報を、電気的な接続(たとえば、ワイヤまたはバス)を介して送信機920に送信し得る。

20

【0111】

送信機920は、1つまたは複数の電気的な接続を介してデバイス905の他の構成要素によって生成される信号を受信し、デバイス905の他の構成要素、または基地局105に、受信された信号を送信し得る。いくつかの場合、送信機920は、ビーム切替コマンドに基づいて修正される1つまたは複数のビームフォーミングパラメータ945を、電気的な接続を介してビーム切替構成要素935から受信し得る。送信機920は次いで、修正された1つまたは複数のビームフォーミングパラメータに少なくとも一部基づいてアップリンク送信を基地局105に送信し得る。いくつかの例では、送信機920は、トランシーバモジュールの中で受信機910と併置され得る。たとえば、送信機920は、図11を参照して説明されるトランシーバ1135の態様の例であり得る。送信機920は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

30

【0112】

図10は、本開示の態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートするUE通信マネージャ1015のブロック図1000を示す。UE通信マネージャ1015は、図8、図9、および図11を参照して説明されるUE通信マネージャ815、UE通信マネージャ915、またはUE通信マネージャ1115の態様の例であり得る。

40

【0113】

UE通信マネージャ1015は、受信機(たとえば、図8、図9、および図11における、それぞれ、受信機810、受信機910、またはトランシーバ1135)から情報を受信することができ、受信された情報をUE通信マネージャ1015の1つまたは複数の構成要素に導くことができる。情報に少なくとも一部基づいて、UE通信マネージャ915は、第1の送信ビームを使用して基地局105との接続を確立し、ビーム切替コマンドを備えるビットフィールドを含むDCIに対応する第1の復号仮説およびビットフィールドを含まないDCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するために、UEを構成する構成情報を受信し、第1の送信ビームを介して

50

ダウンリンク制御チャネル送信を受信し、復号されたDCIを取得するために構成情報に従ってダウンリンク制御チャネル送信を復号し、復号されたDCIに少なくとも一部基づいて基地局と通信することができる。

【0114】

UE通信マネージャ1015は、送信ビームマネージャ1020、DCIマネージャ1025、ビーム切替構成要素1030、ブラインド復号構成要素1035、および構成マネージャ1040を含み得る。これらのモジュールの各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに直接または間接的に通信し得る。

【0115】

送信ビームマネージャ1020は、第1の送信ビームを使用して基地局105との接続を確立するように、受信機810、910、または1135を制御し得る。接続は、既知の接続確立技法に従って確立され得る。いくつかの場合、ビーム掃引手順、ビーム改良手順、または両方に続いて、第1の送信ビームが確立され得る。第1の送信ビームは、第1の方向の指向性の第1の送信ビームのためのビームフォーミングパラメータの第1のセットを使用して確立され得る。送信ビームマネージャ1020は、ビームフォーミングパラメータのセットに従って第1の送信ビームを使用して、確立された接続を介して基地局105から信号を受信するための、受信機810、910、または1135の動作を制御し得る。

10

【0116】

構成マネージャ1040は、受信機810、910、または1135を介して、RRCメッセージまたはDCIメッセージを含むシグナリング1045を受信し、シグナリング1045から構成情報1050を取得し得る。構成マネージャ1040は、構成情報1050に従ってDCIを復号するためのブラインド復号構成要素1035を構成し得る。いくつかの場合、構成マネージャ1040は、電気的な接続を介して、1つまたは複数の復号仮説のセット、1つまたは複数のDCIフォーマットのセット、DCIフォーマットのセットのサブセット、所与のDCIフォーマットまたはDCIフォーマットのセットに対してどの復号仮説を使用すべきかなどを含む、構成情報1050をブラインド復号構成要素1035に渡し得る。たとえば、構成マネージャ1040は、構成情報1050を使用して、ビーム切替コマンドを備えるビットフィールドを含むDCIに対応する第1の復号仮説およびビットフィールドを含まないDCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するために、ブラインド復号構成要素1035を構成し得る。いくつかの場合、構成情報1050は、ブラインド復号構成要素1035によってダウンリンク制御チャネル送信を復号するために使用されることが可能なDCIフォーマットのセットを示し得る。いくつかの場合、構成情報1050は、DCIフォーマットのサブセットがブラインド復号動作のためのブラインド復号仮説セットとして使用されるべきであることを示し得る。いくつかの場合、構成情報1050は、DCIフォーマットの第1のサブセットおよびDCIフォーマットの第2のサブセットを特定することができ、DCIフォーマットの第1のサブセットとDCIフォーマットの第2のサブセットの一方または両方が、ブラインド復号動作のためのブラインド復号仮説セットとして使用されることになる。

20

30

【0117】

ブラインド復号構成要素1035はまた、受信機810、910、または1135を介して、ダウンリンク制御チャネル送信1055を受信し、構成マネージャ1040から受信された構成情報1050に従ってダウンリンク制御チャネル送信1055を復号して復号されたDCI1060を取得し得る。いくつかの場合、ブラインド復号構成要素1035は、構成情報1050において示されるDCIフォーマットのセットに基づいて、1つまたは複数のブラインド復号動作を実行し得る。いくつかの場合、ダウンリンク制御チャネル送信1055はあるDCIフォーマットのDCIを含むことがあり、DCIフォーマットは、第1の送信ビームから第2の送信ビームに切り替えるためのビーム切替コマンドを含む1つまたは複数のビットフィールドを含む。いくつかの場合、ブラインド復号構成要素1035が初期のブラインド復号仮説を使用してDCIを復号することに成功しない場合、予備フィールドがDCIにないという第1の仮説に従ってDCIをブラインド復号すること、予備フィールドがDCIにあるという第2の仮説に従ってDCIをブラインド復号すること、または両方に基づいて、予備ビットフィールドが特定され得る。ブライ

40

50

ンド復号構成要素1035は次いで、電気的な接続を介して、復号されたDCI1060をDCIマネージャ1025に受け渡し得る。

【0118】

DCIマネージャ1025は、復号されたDCI1060を受信して処理し得る。DCIマネージャ1025は、成功したブラインド復号動作に基づいて、DCIフォーマットとビーム切替コマンドを含む1つまたは複数のビットフィールドとを特定し得る。いくつかの場合、DCIマネージャ1025は、第1のDCIフォーマットの1つまたは複数のビットフィールドのサブセットがビーム切替コマンドを含むことを特定し得る。いくつかの場合、特定することは、構成マネージャ1040から受信される構成情報1050に基づく。いくつかの場合、DCIマネージャ1025は、DCIフォーマットの構成、送信ランクインジケータ、または無線リソース制御(RRC)シグナリングにおいて提供される指示のうちの1つまたは複数に少なくとも一部基づいて、1つまたは複数のビットフィールドを特定し得る。

10

【0119】

いくつかの場合、予備ビットフィールドが、DCIフォーマットの1つまたは複数の他のビットフィールドに付加される。いくつかの場合、DCIフォーマットの第1のサブセットは、ビーム切替コマンドを含む1つまたは複数のビットフィールドと、ビーム切替コマンドを含む1つまたは複数のビットフィールドが存在しないDCIフォーマットの第2のサブセットとを含み得る。いくつかの場合、DCIマネージャ1025は、復号されたDCIの第1の部分1060を処理し、第1の部分が、ビーム切替DCIフィールドがDCIに付加されることを示すアクティブ化ビットを含み、次いでアクティブ化ビットの状態に基づいてビーム切替DCIフィールドを処理し得る。DCIマネージャ1025は、電気的な接続(たとえば、ワイヤまたはバス)を介して、復号されたビーム切替コマンドおよび/またはビーム切替DCIフィールドを含む情報1070をビーム切替構成要素1030に受け渡し得る。

20

【0120】

ビーム切替構成要素1030は、DCIマネージャ1025から情報1070を受信し、情報1070(たとえば、復号されたビーム切替コマンド)に基づいて1つまたは複数のビームフォーミングパラメータを修正し得る。いくつかの場合、ビーム切替構成要素1030は、ビーム切替コマンドに基づいて1つまたは複数のビームフォーミングパラメータを特定し得る。いくつかの場合、ビーム切替コマンドは、1つまたは複数のビームフォーミングパラメータにマッピングされるビームインデックスまたはビームタグと、第2の送信ビームがいつ使用されるべきであることを示すタイミング情報とのうちの1つまたは複数を含む。ビーム切替構成要素1030は、電気的な接続を介して、修正された1つまたは複数のビームフォーミングパラメータ1075を送信ビームマネージャ1020に受け渡し得る。

30

【0121】

送信ビームマネージャ1020は、修正された1つまたは複数のビームフォーミングパラメータ1075を受信し、次いで、修正された1つまたは複数のビームフォーミングパラメータを示す命令1080を、受信機810、910、または1135に出力し得る。受信機810、910、または1135は、修正された1つまたは複数のビームフォーミングパラメータに従って、基地局105から後続のダウンリンク制御送信および/またはデータチャネル送信を受信し得る。

【0122】

40

図11は、本開示の態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートするデバイス1105を含むシステム1100の図を示す。デバイス1105は、たとえば、図8および図9を参照して上で説明されたようなワイヤレスデバイス805、ワイヤレスデバイス905、またはUE115の構成要素の例であり、またはそれを含み得る。デバイス1105は、UE通信マネージャ1115、プロセッサ1120、メモリ1125、ソフトウェア1130、トランシーバ1135、アンテナ1140、およびI/Oコントローラ1145を含む、通信を送信および受信するための構成要素を含む、双方向の音声とデータの通信のための構成要素を含み得る。これらの構成要素は、1つまたは複数のバス(たとえば、バス1110)を介して電子的に通信していることがある。デバイス1105は、1つまたは複数の基地局105とワイヤレスに通信し得る。

50

【 0 1 2 3 】

UE通信マネージャ1115は、第1の送信ビームを使用して基地局105との接続を確立し、ビーム切替コマンドを含むビットフィールドを含むDCIに対応する第1の復号仮説およびビットフィールドを含まないDCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するために、UEを構成する構成情報を受信し、第1の送信ビームを使用してダウンリンク制御チャネル送信を受信し、復号されたDCIを取得するために構成情報に従ってダウンリンク制御チャネル送信を復号し、復号されたDCIに少なくとも一部基づいて基地局と通信することができる。

【 0 1 2 4 】

プロセッサ1120は、インテリジェントハードウェアデバイス(たとえば、汎用プロセッサ、DSP、中央処理装置(CPU)、マイクロコントローラ、ASIC、FPGA、プログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理構成要素、個別ハードウェア構成要素、またはそれらの任意の組合せ)を含み得る。いくつかの場合、プロセッサ1120は、メモリコントローラを使用してメモリアレイを操作するように構成され得る。他の場合には、メモリコントローラはプロセッサ1120に統合され得る。プロセッサ1120は、バス1110を介してメモリ1125に電氣的に結合され、デバイス1105に様々な機能を実行させる、メモリ1125に記憶されているコンピュータ可読命令(たとえば、ソフトウェア1130)を実行するように構成されることがある。たとえば、プロセッサ1120は、バス1110を介してトランシーバ1135からあるDCIフォーマットのDCIを含むダウンリンク制御チャネル送信を受信することができ、バス1110を介してプロセッサ1120に電氣的に結合されるUE通信マネージャ1115に、受信されたダウンリンク制御チャネル送信に含まれるビーム切替コマンドがもしあればそれに基づいて、ビーム切替動作を実行させることができる。いくつかの場合、プロセッサ1120は、バス1110を介してI/Oコントローラ1145に電氣的に結合され、I/Oコントローラ1145にデバイス1105のための入力信号および出力信号を管理させ得る。

【 0 1 2 5 】

メモリ1125は、ランダムアクセスメモリ(RAM)と読取り専用メモリ(ROM)とを含み得る。メモリ1125は、実行されると、本明細書で説明される様々な機能をプロセッサに実行させる命令を含む、コンピュータ可読のコンピュータ実行可能ソフトウェア1130を記憶し得る。いくつかの場合、メモリ1125は、特に、周辺構成要素またはデバイスとの対話などの、基本的なハードウェアまたはソフトウェア動作を制御し得る基本入出力システム(BIOS)を含み得る。

【 0 1 2 6 】

ソフトウェア1130は、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートするためのコードを含む、本開示の態様を実装するためのコードを含み得る。ソフトウェア1130は、システムメモリまたは他のメモリなどの非一時的コンピュータ可読媒体に記憶され得る。いくつかの場合、ソフトウェア1130は、プロセッサによって直接実行可能ではないことがあるが、本明細書で説明される機能をコンピュータに(たとえば、コンパイルおよび実行されたとき)実行させ得る。

【 0 1 2 7 】

トランシーバ1135は、上で説明されたように、1つまたは複数のアンテナ、有線リンク、またはワイヤレスリンクを介して、双方向に通信し得る。たとえば、トランシーバ1135は、ワイヤレストランシーバを表すことがあり、別のワイヤレストランシーバと双方向に通信することができる。トランシーバ1135はまた、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のためにアンテナに提供し、アンテナから受信されたパケットを復調するモデムを含み得る。いくつかの場合、トランシーバ1135は、バス1110を介してアンテナ1140からあるDCIフォーマットのDCIを含むダウンリンク制御チャネル送信を受信し、受信されたダウンリンク制御チャネル送信をプロセッサ1120に送信することができ、このことは、受信されたDCIフォーマットをUE通信マネージャ1115に復号させる。

【 0 1 2 8 】

いくつかの場合、ワイヤレスデバイス1105は単一のアンテナ1140を含み得る。しかしながら、いくつかの場合、デバイス1105は2つ以上のアンテナ1140を有することがあり、こ

10

20

30

40

50

これらのアンテナ1140は、複数のワイヤレス送信を同時に送信または受信することが可能であり得る。

【0129】

I/Oコントローラ1145は、デバイス1105のための入力信号および出力信号を管理し得る。I/Oコントローラ1145はまた、デバイス1105に統合されない周辺機器を管理し得る。いくつかの場合、I/Oコントローラ1145は、外部周辺機器への物理接続またはポートを表し得る。いくつかの場合、I/Oコントローラ1145は、iOS(登録商標)、ANDROID(登録商標)、MS-DOS(登録商標)、MS-WINDOWS(登録商標)、OS/2(登録商標)、UNIX(登録商標)、LINUX(登録商標)、または別の知られているオペレーティングシステムなどの、オペレーティングシステムを利用し得る。他の場合には、I/Oコントローラ1145は、モデム、キーボード、マウス、タッチスクリーン、または類似のデバイスを表すことがあり、またはそれらと相互作用することがある。いくつかの場合、I/Oコントローラ1145は、プロセッサの一部として実装され得る。いくつかの場合、ユーザは、I/Oコントローラ1145を介して、またはI/Oコントローラ1145によって制御されたハードウェア構成要素を介して、デバイス1105と対話し得る。

10

【0130】

図12は、本開示の態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートするワイヤレスデバイス1205のブロック図1200を示す。ワイヤレスデバイス1205は、本明細書で説明される基地局105の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス1205は、受信機1210、基地局通信マネージャ1215、および送信機1220を含み得る。ワイヤレスデバイス1205はまた、プロセッサを含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信していることがある。

20

【0131】

受信機1210は、アップリンク送信について制御チャネルを監視し、UE115から、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネル(たとえば、制御チャネル、データチャネル、および制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信に関する情報など)と関連付けられる制御情報などの情報を受信し得る。情報は、デバイス1205の他の構成要素に受け渡され得る。受信機1210は、電気的な接続(たとえば、ワイヤまたはバス)を介して基地局通信マネージャ1215または基地局通信マネージャ1215の構成要素のうちの1つまたは複数に受信された情報1225を送信し得る。受信機1210は、図15を参照して説明されるトランシーバ1535の態様の例であり得る。受信機1210は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

30

【0132】

基地局通信マネージャ1215は、電気的な接続を介して、受信機1210から送信される情報1225を受信し得る。基地局通信マネージャ1215は、第1の送信ビームを使用してUE115との接続を確立し、ビーム切替コマンドを備えるビットフィールドを含むDCIに対応する第1の復号仮説およびビットフィールドを含まないDCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するために、UE115を構成するための構成情報を送信し、構成情報に従ってダウンリンク制御チャネル送信1230を生成することができ、送信機1220は、電気的な接続を介して基地局通信マネージャ1215から受信される第1の送信ビームを使用してダウンリンク制御チャネル送信1230を送信することができる。送信機1220は次いで、第1の送信ビームを使用して、ダウンリンク制御チャネル送信1230をUE115に送信する。基地局通信マネージャ1215は、図15を参照して説明される基地局通信マネージャ1515の態様の例であり得る。

40

【0133】

基地局通信マネージャ1215および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実装される場合、基地局通信マネージャ1215および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかの機能は、汎用プロセッサ、DSP、ASIC、FPGAまたは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構

50

成要素、または本開示で説明される機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せによって実行され得る。基地局通信マネージャ1215および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、機能の部分が1つまたは複数の物理デバイスによって異なる物理的位置において実装されるように分散されることを含めて、様々な場所に物理的に位置し得る。いくつかの例では、基地局通信マネージャ1215および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、本開示の様々な態様による別個の異なる構成要素であり得る。他の例では、基地局通信マネージャ1215および/またはその様々な副構成要素のうちの少なくともいくつかは、限定はされないが、I/O構成要素、トランシーバ、ネットワークサーバ、別のコンピューティングデバイス、本開示で説明される1つまたは複数の他の構成要素、または本開示の様々な態様によるそれらの組合せを含む、1つまたは複数の他のハードウェア構成要素と組み合わせられ得る。

10

【0134】

いくつかの場合、基地局通信マネージャ1215は、第1の送信ビームを使用してUEとの接続を確立し、UEが第1の送信ビームから第2の送信ビームに切り替えられるべきであることを決定し、あるDCIフォーマットのDCIを含むダウンリンク制御チャネル送信をフォーマットすることができ、そのDCIフォーマットは、第1の送信ビームから第2の送信ビームに切り替えるためのビーム切替コマンドを含む1つまたは複数のビットフィールドを含む。

【0135】

送信機1220は、デバイス1205の他の構成要素によって生成された信号を受信して送信することができる。いくつかの場合、送信機1220は、第1の送信ビームを介して構成情報をUE115に送信するための、基地局通信マネージャ1215から送信される構成情報を受信し得る。この構成は、制御リソースの複数のセットがUE115のために構成されることを示し得る。いくつかの例では、送信機1220は、トランシーバモジュールの中で受信機1210と併置され得る。たとえば、送信機1220は、図15を参照して説明されるトランシーバ1535の態様の例であり得る。送信機1220は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。送信機1220は次いで、第1の送信ビームを介して、ダウンリンク制御チャネル送信をUEに送信し得る。

20

【0136】

図13は、本開示の態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートするワイヤレスデバイス1305のブロック図1300を示す。ワイヤレスデバイス1305は、図12を参照して説明されたような、ワイヤレスデバイス1205または基地局105の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス1305は、受信機1310、基地局通信マネージャ1315、および送信機1320を含み得る。ワイヤレスデバイス1305はまた、プロセッサを含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信していることがある。

30

【0137】

受信機1310は、アップリンク送信について制御チャネルを監視し、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネル(たとえば、制御チャネル、データチャネル、および制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信に関する情報など)と関連付けられる制御情報などの情報を受信し得る。受信される情報1340は、デバイスの他の構成要素に受け渡され得る。受信機1310は、電気的な接続(たとえば、ワイヤまたはバス)を介して基地局通信マネージャ1315に少なくとも受信された情報1340を送信し得る。受信機1310は、図15を参照して説明されるトランシーバ1535の態様の例であり得る。受信機1310は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

40

【0138】

基地局通信マネージャ1315は、電気的な接続を介して受信機1310から送信される情報1340を受信することができ、受信された情報を基地局通信マネージャ1315の1つまたは複数の構成要素に導くことができる。基地局通信マネージャ1315は、第1の送信ビームを使用してUE115との接続を確立し、ビーム切替コマンドを備えるビットフィールドを含むDCIに対応する第1の復号仮説およびビットフィールドを含まないDCIに対応する第2の復号仮説

50

のうちから選択するために、UE115を構成するための構成情報を送信し、構成情報に従ってダウンリンク制御チャネル送信1345を生成することができ、送信機1320は、電氣的な接続を介してダウンリンク制御チャネル送信1345を受信することができる。送信機1320は次いで、第1の送信ビームを使用して、ダウンリンク制御チャネル送信をUE115に送信する。基地局通信マネージャ1315は、図15を参照して説明される基地局通信マネージャ1515の態様の例であり得る。基地局通信マネージャ1315はまた、送信ビームマネージャ1325、ビーム切替構成要素1330、およびDCIマネージャ1335を含み得る。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信していることがある。

【0139】

送信ビームマネージャ1325は、受信機1310から送信される情報を少なくとも受信することができ、第1の送信ビームを使用してUE115との接続を確立することができる。接続は、既知の接続確立技法に従って確立され得る。いくつかの場合、ビーム掃引手順、ビーム改良手順、または両方に続いて、第1の送信ビームが確立され得る。第1の送信ビームは、第1の方向の指向性の第1の送信ビームのためのビームフォーミングパラメータの第1のセットを使用して確立され得る。送信ビームマネージャ1325は、確立された接続を少なくとも含む情報を、バスを介して基地局通信マネージャ1315の1つまたは複数の構成要素に送信し得る。

【0140】

ビーム切替構成要素1330は、受信機1310から送信された情報に少なくとも一部基づいて、第1の送信ビームから第2の送信ビームにUE115が切り替えられるべきであることを決定し得る。いくつかの場合、ビーム切替構成要素1330は、第2の送信ビームの1つまたは複数のビームフォーミングパラメータにマッピングされるビームインデックスまたはビームタグと、第2の送信ビームがいつ使用されるべきであることを示すタイミング情報とのうちの1つまたは複数を持定し得る。この情報はビーム切替コマンドに含まれ得る。ビーム切替コマンド1330は、第1の送信ビームを介してUE115にビーム切替コマンドを送信するための、少なくともビーム切替コマンドを送信機1320に受け渡し得る。

【0141】

DCIマネージャ1335は、ダウンリンク制御チャネル送信に利用可能なDCIフォーマットのセットからのあるDCIフォーマットを使用するDCIを含むダウンリンク制御チャネル送信をフォーマットし、DCIを含むダウンリンク制御チャネル送信を送信ビームマネージャ1325または送信機1320に送信し得る。いくつかの場合、DCIマネージャ1335は、受信機1310から送信される情報、または、基地局通信マネージャ1315もしくはワイヤレスデバイス1305の他の構成要素から受信される1つまたは複数の信号に少なくとも一部基づいて、あるDCIフォーマットのDCIを含むダウンリンク制御チャネル送信をフォーマットし得る。DCIフォーマットは、第1の送信ビームから第2の送信ビームに切り替えるためのビーム切替コマンドを含む1つまたは複数のビットフィールドを含み得る。

【0142】

いくつかの場合、DCIマネージャ1335は、ビーム切替コマンドを含むようにあるDCIフォーマットで予備ビットフィールドをフォーマットし得る。いくつかの場合、予備ビットフィールドが、DCIフォーマットの1つまたは複数の他のビットフィールドに付加される。いくつかの場合、DCIマネージャ1335は、DCIの第1の部分を符号化することによって、第1の部分が、ビーム切替DCIフィールドがDCIに付加されることを示すアクティブ化ビットを含む、符号化することと、アクティブ化ビットの状態に基づいてビーム切替DCIフィールドを符号化することとによって、ダウンリンク制御チャネル送信をフォーマットし得る。いくつかの場合、DCIマネージャ1335は、ビーム切替コマンドを示すためにDCIフォーマットの1つまたは複数のビットフィールドを再使用することによって、ダウンリンク制御チャネル送信をフォーマットし得る。DCIマネージャ1335は、DCIを含むフォーマットされたダウンリンク制御チャネル送信を少なくとも含む情報を、少なくともその情報を1つまたは複数のUE115に送信するための電氣的な接続または送信機1320を介して、少なくとも送信ビームマネージャ1325に送信し得る。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 3 】

送信機1320は、デバイス1305の他の構成要素によって生成された信号を受信して送信することができる。いくつかの場合、送信機1320は、第1の送信ビームを介してダウンリンク制御チャンネル送信をUE115に送信するためのダウンリンク制御チャンネル送信をDCIマネージャ1335から受信し得る。いくつかの例では、送信機1320は、トランシーバモジュールの中で受信機1310と併置され得る。たとえば、送信機1320は、図15を参照して説明されるトランシーバ1535の態様の例であり得る。送信機1320は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

【 0 1 4 4 】

図14は、本開示の態様による、制御チャンネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートする基地局通信マネージャ1415のブロック図1400を示す。基地局通信マネージャ1415は、第1の送信ビームを使用してUE115との接続を確立し、ビーム切替コマンドを備えるビットフィールドを含むDCIに対応する第1の復号仮説およびビットフィールドを含まないDCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するために、UE115を構成するための構成情報を送信し、構成情報に従ってダウンリンク制御チャンネル送信を生成し、送信機(たとえば、図12、図13、および図15を参照して説明された送信機1220、送信機1320、またはトランシーバ1535)を介して、第1の送信ビームを使用してダウンリンク制御チャンネル送信をUE115に送信し得る。基地局通信マネージャ1415は、図12、図13、および図15を参照して説明される基地局通信マネージャ1215、1315、および1515の態様の例であり得る。基地局通信マネージャ1415は、送信ビームマネージャ1420、ビーム切替構成要素1425、DCIマネージャ1430、および構成マネージャ1435を含み得る。これらのモジュールの各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに直接または間接的に通信し得る。

【 0 1 4 5 】

送信ビームマネージャ1420は、第1の送信ビームを使用してUE115との接続を確立するように、送信機1220、1320、または1535を制御し得る。接続は、既知の接続確立技法に従って確立され得る。いくつかの場合、ビーム掃引手順、ビーム改良手順、または両方に続いて、第1の送信ビームが確立され得る。第1の送信ビームは、第1の方向の指向性の第1の送信ビームのためのビームフォーミングパラメータの第1のセットを使用して確立され得る。

【 0 1 4 6 】

構成マネージャ1435は、ビーム切替コマンドを備えるビットフィールドを含むダウンリンク制御情報(DCI)に対応する第1の復号仮説およびビットフィールドを含まないDCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するために、UE115を構成するための構成情報1450を生成し得る。いくつかの場合、構成情報1450は、制御リソースの複数のセットがUE115のために構成されるという情報を含み得る。ある例では、構成情報は、制御リソースの第1のセットにおける第1の復号仮説および制御リソースの第1のセットとは異なる制御リソースの第2のセットにおける第2の復号仮説を選択するようにUE115を構成し得る。そのような場合、第1の復号仮説は制御リソースの第1のセットに対応することがあり、第2の復号仮説は制御リソースの第2のセットに対応することがある。したがって、UE115は、制御リソースの第1のセットを復号するために第1の復号仮説を使用し、または制御リソースの第2のセットを復号するために第2の復号仮説を使用し得る。いくつかの場合、構成情報1450は、ダウンリンク制御チャンネル送信に利用可能なDCIフォーマットのセットを示し得る。いくつかの場合、構成情報1450は、ダウンリンク制御チャンネル送信のためのブラインド復号仮説セットとしてDCIフォーマットのサブセットが使用されるべきであること、または、DCIフォーマットの第1のサブセットとDCIフォーマットの第2のサブセットの両方がダウンリンク制御チャンネル送信のためのブラインド復号仮説セットとして使用されるべきであることについての指示を含み得る。いくつかの場合、構成情報1450は、1つまたは複数のビットフィールドがビーム切替コマンドのために再使用されることの指示を含み得る。いくつかの場合、構成情報1450は、DCIフォーマットの構成、送信ランク指示などのうちの1つまたは複数を示し得る。いくつかの場合、ダウンリンク制御チャンネル送信に利用可能な

10

20

30

40

50

DCIフォーマットのセットは、ビーム切替コマンドを含む1つまたは複数のビットフィールドを含むDCIフォーマットの第1のサブセットと、ビーム切替コマンドを含む1つまたは複数のビットフィールドが存在しないDCIフォーマットの第2のサブセットとを含む。

【0147】

いくつかの場合、構成マネージャ1435は、送信機1220、1320、または1535に、RRCシグナリングにおいて構成情報1450をUE115へ送信させるために、構成情報1450を送信ビームマネージャ1420に受け渡し得る。いくつかの場合、構成マネージャ1435は、UE115において実行されるべきブラインド復号処理に対応するDCIを生成するための構成情報1450をDCIマネージャ1430に送信し得る。

【0148】

ビーム切替構成要素1425は、第1のビームを使用して確立された接続を介して(たとえば、トランシーバ1535を介して)UE115からチャンネル情報1455(たとえば、CQI)を受信し得る。ビーム切替構成要素1425は、受信されたチャンネル情報1455に少なくとも一部基づいて、第1の送信ビームから第2の送信ビームにUE115が切り替えられるべきであることを決定し得る。いくつかの場合、ビーム切替構成要素1425は、第2の送信ビームの1つまたは複数のビームフォーミングパラメータにマッピングされるビームインデックスまたはビームタグと、第2の送信ビームがいつ使用されるべきであることを示すタイミング情報とのうちの1つまたは複数の特定制得。この情報の一部またはすべてが、DCIにおけるUE115への送信のためにビーム切替コマンド1460に含まれ得る。ビーム切替構成要素1425は、電気的な接続を介して、少なくともビーム切替コマンド1460を含む情報をDCIマネージャ1430に送信し得る。

【0149】

DCIマネージャ1430は、構成マネージャ1435から構成情報1450を、およびビーム切替構成要素1425からビーム切替コマンド1460を受信し得る。いくつかの場合、DCIマネージャ1430は、構成情報1450およびビーム切替コマンド1460に従って、DCIを含むダウンリンク制御チャンネル送信をフォーマットし得る。いくつかの場合、DCIマネージャ1430は、ダウンリンク制御チャンネル送信に利用可能なDCIフォーマットのセットからのあるDCIフォーマットを使用するDCIを含むダウンリンク制御チャンネル送信をフォーマットすることができ、DCIフォーマットのセットは構成情報1450に従って構成される。いくつかの場合、DCIマネージャ1430は、あるDCIフォーマットのDCIを含むダウンリンク制御チャンネル送信をフォーマットすることができ、DCIフォーマットは、第1の送信ビームから第2の送信ビームに切り替えるためのビーム切替コマンドを含む1つまたは複数のビットフィールドを含む。

【0150】

いくつかの場合、DCIマネージャ1430は、ビーム切替コマンドを含むようにDCIフォーマットで予備ビットフィールドをフォーマットし得る。いくつかの場合、予備ビットフィールドが、DCIフォーマットの1つまたは複数の他のビットフィールドに付加される。いくつかの場合、DCIマネージャ1430は、DCIの第1の部分を符号化することによって、第1の部分が、ビーム切替DCIフィールドがDCIに付加されることを示すアクティブ化ビットを含む、符号化することと、アクティブ化ビットの状態に基づいてビーム切替DCIフィールドを符号化することによって、ダウンリンク制御チャンネル送信をフォーマットし得る。いくつかの場合、DCIマネージャ1430は、ビーム切替コマンドを示すためにDCIフォーマットの1つまたは複数のビットフィールドを再使用することによって、ダウンリンク制御チャンネル送信をフォーマットし得る。DCIマネージャ1430は、フォーマットされたダウンリンク制御チャンネル送信1470を、送信機(たとえば、図12、図13、および図15の送信機1220、1320、および1535)に、第1のまたは他の送信ビームを介して1つまたは複数のUE115へ送信させるための、電気的な接続を介して、DCIを含む少なくともフォーマットされたダウンリンク制御チャンネル送信を含む情報1465を送信ビームマネージャ1420に送信し得る。

【0151】

図15は、本開示の態様による、制御チャンネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートするデバイス1505を含むシステム1500の図を示す。デバイス1505は、た

10

20

30

40

50

例えば、図1を参照して上で説明されたような、基地局105の構成要素の例であることがあり、またはそれを含むことがある。デバイス1505は、基地局通信マネージャ1515、プロセッサ1520、メモリ1525、ソフトウェア1530、トランシーバ1535、アンテナ1540、ネットワーク通信マネージャ1545、および局間通信マネージャ1550を含む、通信を送信および受信するための構成要素を含む双方向の音声とデータ通信のための構成要素を含み得る。これらの構成要素は、バス1510を介して電子的に通信していることがある。

【0152】

基地局通信マネージャ1515は、第1の送信ビームを使用してUE115との接続を確立し、ビーム切替コマンドを備えるビットフィールドを含むDCIに対応する第1の復号仮説およびビットフィールドを含まないDCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するために、UE115を構成するための構成情報を送信し、構成情報に従ってダウンリンク制御チャネル送信を生成し、第1の送信ビームを使用してダウンリンク制御チャネル送信をUE115に送信し得る。いくつかの場合、基地局通信マネージャ1515は、バス1510を介してダウンリンク制御チャネル送信をトランシーバ1535に送信することができ、トランシーバ1535は次いで、バス1510を介してダウンリンク制御チャネル送信をアンテナ1540に送信することができる。アンテナ1540は次いで、第1の送信ビームを使用して、ダウンリンク制御チャネル送信をUE115に送信し得る。

【0153】

プロセッサ1520は、インテリジェントハードウェアデバイス(たとえば、汎用プロセッサ、DSP、CPU、マイクロコントローラ、ASIC、FPGA、プログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理構成要素、個別ハードウェア構成要素、またはそれらの任意の組合せ)を含み得る。いくつかの場合、プロセッサ1520は、メモリコントローラを使用してメモリアレイを動作させるように構成され得る。他の場合には、メモリコントローラはプロセッサ1520に統合され得る。プロセッサ1520は、様々な機能(たとえば、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートする機能またはタスク)を実行するために、バス1510を介してプロセッサ1520に電氣的に結合されるメモリ1525に記憶されているコンピュータ可読命令を実行するように構成され得る。いくつかの場合、プロセッサ1520は、バス1510を介してトランシーバ1535によって送信される情報(たとえば、CQI)に基づいて命令を実行し得る。いくつかの場合、プロセッサ1520は、本明細書で説明される様々な機能(たとえば、ビーム切替コマンドを含む、あるDCIフォーマットのDCIを含むダウンリンク制御チャネル送信をフォーマットすること)を、バス1510を介してプロセッサ1520に電氣的に結合される基地局通信マネージャ1515に実行させ得る。いくつかの場合、プロセッサ1520は、コアネットワーク130との通信および1つまたは複数の他の基地局105との通信を管理するために、それぞれ、バス1510を介してネットワーク通信マネージャ1545から受信された信号、または、バス1510を介して局間通信マネージャ1550から受信された信号に基づいて、命令を実行し得る。

【0154】

メモリ1525はRAMおよびROMを含み得る。メモリ1525は、実行されると、本明細書で説明される様々な機能をプロセッサ1520に実行させる命令を含む、コンピュータ可読のコンピュータ実行可能ソフトウェア1530を記憶し得る。いくつかの場合、メモリ1525は、特に、周辺構成要素または周辺デバイスとの相互作用などの基本的なハードウェアまたはソフトウェア動作を制御し得るBIOSを含み得る。

【0155】

ソフトウェア1530は、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信をサポートするためのコードを含む、本開示の態様を実装するためのコードを含み得る。ソフトウェア1530は、システムメモリまたは他のメモリなどの非一時的コンピュータ可読媒体に記憶され得る。いくつかの場合、ソフトウェア1530は、プロセッサによって直接実行可能ではないことがあるが、本明細書で説明される機能をコンピュータに(たとえば、コンパイルおよび実行されたとき)実行させ得る。

【0156】

トランシーバ1535は、上で説明されたように、1つまたは複数のアンテナ、有線リンク、またはワイヤレスリンクを介して、双方向に通信し得る。たとえば、トランシーバ1535は、ワイヤレストランシーバを表すことがあり、別のワイヤレストランシーバと双方向に通信することができる。トランシーバ1535はまた、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のためにアンテナに提供し、アンテナから受信されたパケットを復調するモデムを含み得る。いくつかの場合、トランシーバ1535は、アンテナ1540を介して、ビーム切替コマンドを含むダウンリンク制御チャネル送信をUEに送信し得る。

【0157】

いくつかの場合、ワイヤレスデバイス1505は単一のアンテナ1540を含み得る。しかしながら、いくつかの場合、デバイスは、複数のワイヤレス送信を並行して送信または受信することが可能であり得る複数のアンテナ1540を有し得る。

10

【0158】

ネットワーク通信マネージャ1545は、(たとえば、1つまたは複数の有線バックホールリンクを介して)コアネットワークとの通信を管理し得る。たとえば、ネットワーク通信マネージャ1545は、1つまたは複数のUE115などの、クライアントデバイスのためのデータの転送を管理し得る。

【0159】

局間通信マネージャ1550は、他の基地局105との通信を管理することができ、他の基地局105と協働してUE115との通信を制御するためのコントローラまたはスケジューラを含み得る。たとえば、局間通信マネージャ1550は、ビームフォーミングまたはジョイント送信などの様々な干渉緩和技法のためのUE115への送信のためのスケジューリングを協調させ得る。いくつかの例では、局間通信マネージャ1550は、基地局105間の通信を行うために、Long Term Evolution (LTE)/LTE-Aワイヤレス通信ネットワーク技術内のX2インターフェースを提供し得る。

20

【0160】

図16は、本開示の態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信の方法1600を示すフローチャートを示す。方法1600の動作は、本明細書で説明されたようなUE115またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1600の動作は、図8~図11を参照して説明されたような、UE通信マネージャ815、915、1015、および1115によって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、または代わりに、UE115は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を実行し得る。

30

【0161】

ブロック1605において、UE115は、第1の送信ビームを使用して基地局105との接続を確立し得る。ブロック1605の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの場合、ビーム掃引手順、ビーム改良手順、または両方に続いて、接続が確立され得る。いくつかの場合、第1の送信は、第1の方向に第1の送信ビームを提供するビームフォーミングパラメータの第1のセットを用いて確立され得る。いくつかの例では、ブロック1605の動作の態様は、図8~図11を参照して説明されたような、送信ビームマネージャによって実行され得る。

40

【0162】

ブロック1610において、UE115は、ダウンリンク送信について制御チャネルを監視し、あるダウンリンク制御情報(DCI)フォーマットのDCIを含む第1の送信ビームを介してダウンリンク制御チャネル送信を受信し得る。DCIフォーマットは、第1の送信ビームから第2の送信ビームに切り替えるためのビーム切替コマンドを含む1つまたは複数のビットフィールドを含み得る。ブロック1610の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの場合、DCIフォーマットは、ブラインド復号仮説セットのうちの1つまたは複数のブラインド復号仮説が試みられる、ブラインド復号処理を使用して特定され得る。いくつかの場合、DCIはビーム切替コマンドを含む予備ビットフィールドを含むことが

50

あり、これは1つまたは複数の他のDCIビットフィールドに付加される。いくつかの場合、DCIは、ビーム切替コマンドを示すために1つまたは複数の再使用されたDCIビットフィールドを含み得る。いくつかの例では、ブロック1610の動作の態様は、図8～図11を参照して説明されたDCIマネージャによって実行され得る。

【0163】

ブロック1615において、UE115は、ビーム切替コマンドに少なくとも一部基づいて、1つまたは複数のビームフォーミングパラメータを修正し得る。ブロック1615の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの場合、1つまたは複数のビームフォーミングパラメータは、ビーム切替コマンドに基づいて修正され得る。いくつかの場合、ビーム切替コマンドは、修正されたビームフォーミングパラメータを示すビームインデックスまたはタグを含み得る。ビームインデックスまたはタグは、いくつかの例では、修正された1つまたは複数のビームフォーミングパラメータと関連付けられるビーム改良信号に関連付けられ得る。いくつかの場合、ビーム切替コマンドはまた、修正されたビームフォーミングパラメータがいつ使用されるべきであることを示す時間を含み得る。いくつかの例では、ブロック1615の動作の態様は、図8～図11を参照して説明されたような、ビーム切替構成要素によって実行され得る。

10

【0164】

ブロック1620において、UE115は、第2の送信ビームを介して1つまたは複数の後続のダウンリンク送信を受信し得る。ブロック1620の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの場合、1つまたは複数の後続のダウンリンク送信は、制御情報のデータを含み得る1つまたは複数のダウンリンク送信を含み得る。いくつかの例では、ブロック1620の動作の態様は、図8～図11を参照して説明されたような、受信機によって実行され得る。

20

【0165】

図17は、本開示の態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信の方法1700を示すフローチャートを示す。方法1700の動作は、本明細書で説明されたようなUE115またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1700の動作は、図8～図11を参照して説明されたような、UE通信マネージャ815、915、1015、および1115によって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、または代わりに、UE115は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を実行し得る。

30

【0166】

ブロック1705において、UE115は、第1の送信ビームを使用して基地局105との接続を確立し得る。ブロック1705の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの場合、ビーム掃引手順、ビーム改良手順、または両方に続いて、接続が確立され得る。いくつかの場合、第1の送信は、第1の方向に第1の送信ビームを提供するビームフォーミングパラメータの第1のセットを用いて確立され得る。いくつかの例では、ブロック1705の動作の態様は、図8～図11を参照して説明されたような、送信ビームマネージャによって実行され得る。

40

【0167】

ブロック1710において、UE115は、ダウンリンク制御チャネル送信に利用可能なDCIフォーマットのセットを示す構成情報を受信し得る。ブロック1710の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの場合、構成情報は、RRCシグナリングなどのより高次のレイヤのシグナリングにおいて、または基地局から送信されるMAC-CEにおいて受信され得る。いくつかの場合、構成情報は、DCI情報のいくつかのサブセットがブラインド復号動作に利用可能であることを示し得る。いくつかの例では、ブロック1710の動作の態様は、図8～図11を参照して説明されたような、構成マネージャによって実行され得る。

【0168】

50

ブロック1715において、UE115は、ブラインド復号動作のためのブラインド復号仮説セットとしてDCIフォーマットの第2のサブセットが使用されるべきであること、または、DCIフォーマットの第1のサブセットとDCIフォーマットの第2のサブセットの両方がブラインド復号動作のためのブラインド復号仮説セットとして使用されるべきであることについての指示を受信し得る。ブロック1715の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの場合、DCIフォーマットの第1のサブセットはビーム切替コマンドを含まないDCIフォーマットを含むことがあり、DCIフォーマットの第2のサブセットは、ビーム切替コマンドを含まないDCIフォーマットに加えてビーム切替コマンドを含むDCIフォーマットを含むことがある。いくつかの場合、UEは、DCIフォーマットのサブセットのうちの示されたセットに基づいて、ブラインド復号動作において使用される仮説を制限し得る。いくつかの例では、ブロック1715の動作の態様は、図8～図11を参照して説明されたような、構成マネージャによって実行され得る。

10

【0169】

ブロック1720において、UE115は、DCIフォーマットのセットに少なくとも一部基づいて、1つまたは複数のブラインド復号動作を実行し得る。ブロック1720の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの場合、UE115は、第1の復号仮説に従ってDCIをブラインド復号することを試み、復号が成功するかどうかに応じて、1つまたは複数の他のブラインド復号仮説を復号することを試み得る。いくつかの例では、ブロック1720の動作の態様は、図8～図11を参照して説明されたような、ブラインド復号構成要素によって実行され得る。

20

【0170】

ブロック1725において、UE115は、成功したブラインド復号動作に少なくとも一部基づいて、DCIフォーマットとビーム切替コマンドを備える1つまたは複数のビットフィールドとを特定し得る。ブロック1725の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの場合、特定されたDCIフォーマットは1つまたは複数のDCIフィールドを含むことがあり、ビーム切替コマンドは1つまたは複数のDCIフィールドに付加されることがある。いくつかの場合、ビーム切替コマンドは、ビーム切替コマンドのために再使用されるDCIフィールドのビットに含まれ得る。いくつかの例では、ブロック1725の動作の態様は、図8～図11を参照して説明されたような、DCIマネージャによって実行され得る。

30

【0171】

ブロック1730において、UE115は、ビーム切替コマンドに少なくとも一部基づいて、1つまたは複数のビームフォーミングパラメータを修正し得る。ブロック1730の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの場合、1つまたは複数のビームフォーミングパラメータは、ビーム切替コマンドの中の情報に基づいて修正され得る。そのような情報は、たとえば、修正されたビームフォーミングパラメータと関連付けられるビームインデックスまたはタグを含み得る。いくつかの場合、タグのビームインデックスは、1つまたは複数のアップリンク送信またはダウンリンク送信のビーム改良信号と関連付けられ得る。いくつかの例では、ブロック1730の動作の態様は、図8～図11を参照して説明されたような、ビーム切替構成要素によって実行され得る。

40

【0172】

ブロック1735において、UE115は、第2の送信ビームを介して1つまたは複数の後続のダウンリンク送信を受信し得る。ブロック1735の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1735の動作の態様は、図8、図9、および図11を参照して説明されたような、受信機によって実行され得る。

【0173】

図18は、本開示の態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信の方法1800を示すフローチャートを示す。方法1800の動作は、本明細書で説明されたようなUE115またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1800の動作は、図8～図11を参照して説明されたような、UE通信マネージャ815、915、1015、および1115によって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行する

50

ようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、または代わりに、UE115は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を実行し得る。

【 0 1 7 4 】

ブロック1805において、UE115は、第1の送信ビームを使用して基地局105との接続を確立し得る。ブロック1805の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの場合、ビーム掃引手順、ビーム改良手順、または両方に続いて、接続が確立され得る。いくつかの場合、第1の送信は、第1の方向に第1の送信ビームを提供するビームフォーミングパラメータの第1のセットを用いて確立され得る。いくつかの例では、ブロック1805の動作の態様は、図8～図11を参照して説明されたような、送信ビームマネージャによって実行され得る。

10

【 0 1 7 5 】

ブロック1810において、UE115は、第1のDCIフォーマットに従ってDCIを復号し得る。ブロック1810の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの場合、第1のDCIフォーマットは、DCIを含み得る2つ以上のCWを含むことがあり、このとき、CWのうちの1つのビットがビーム切替コマンドのために再使用されることがある。いくつかの場合、第1のDCIフォーマットは、1つまたは複数の他のDCIフィールドに付加されるビーム切替フィールドを含み得る。いくつかの例では、ブロック1810の動作の態様は、図8～図11を参照して説明されたような、DCIマネージャによって実行され得る。

20

【 0 1 7 6 】

ブロック1815において、UE115は、第1のDCIフォーマットの1つまたは複数のビットフィールドのサブセットがビーム切替コマンドを含むことを特定し得る。ブロック1815の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの場合、1つまたは複数のビットフィールドのサブセットは、DCI情報のフォーマット、およびビットフィールドが再使用されるか、または他のDCIビットフィールドに付加されるかどうかに基づいて、特定され得る。いくつかの例では、ブロック1830の動作の態様は、図8～図11を参照して説明されたような、DCIマネージャによって実行され得る。

【 0 1 7 7 】

ブロック1820において、UE115は、この特定に少なくとも一部基づいてビーム切替コマンドを復号し得る。ブロック1820の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの場合、ビーム切替コマンドは、修正された送信ビームパラメータを特定するタグのインデックスを含み得る。いくつかの例では、ブロック1820の動作の態様は、図8～図11を参照して説明されたような、DCIマネージャによって実行され得る。

30

【 0 1 7 8 】

ブロック1825において、UE115は、ビーム切替コマンドに少なくとも一部基づいて、1つまたは複数のビームフォーミングパラメータを修正し得る。ブロック1825の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの場合、1つまたは複数のビームフォーミングパラメータは、ビーム切替コマンドの中の情報に基づいて修正され得る。そのような情報は、たとえば、修正されたビームフォーミングパラメータと関連付けられるビームインデックスまたはタグを含み得る。いくつかの場合、タグのビームインデックスは、1つまたは複数のアップリンク送信またはダウンリンク送信のビーム改良信号と関連付けられ得る。いくつかの例では、ブロック1825の動作の態様は、図8～図11を参照して説明されたような、ビーム切替構成要素によって実行され得る。

40

【 0 1 7 9 】

ブロック1830において、UE115は、第2の送信ビームを介して1つまたは複数の後続のダウンリンク送信を受信し得る。ブロック1830の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1830の動作の態様は、図8～図11を参照して説明されたような、受信機によって実行され得る。

【 0 1 8 0 】

図19は、本開示の態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンド

50

の送信の方法1900を示すフローチャートを示す。方法1900の動作は、本明細書で説明されるように、基地局105またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1900の動作は、図12～図15を参照して説明されたような、基地局通信マネージャ1215、1315、1415、および1515によって実行され得る。いくつかの例では、基地局105は、下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、または代わりに、基地局105は、専用ハードウェアを使用して以下で説明される機能の態様を実行し得る。

【0181】

ブロック1905において、基地局105は、第1の送信ビームを使用してユーザ機器(UE)との接続を確立し得る。ブロック1905の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの場合、ビーム掃引手順、ビーム改良手順、または両方に続いて、接続が確立され得る。いくつかの場合、第1の送信は、第1の方向に第1の送信ビームを提供するビームフォーミングパラメータの第1のセットを用いて確立され得る。いくつかの例では、ブロック1905の動作の態様は、図12～図15を参照して説明されたような、送信ビームマネージャによって実行され得る。

10

【0182】

ブロック1910において、基地局105は、UE115が第1の送信ビームから第2の送信ビームに切り替えられるべきであることを決定し得る。ブロック1910の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの場合、UE115が切り替えられるべきであるという決定は、第1の送信ビームの1つまたは複数の測定結果に基づき得る。いくつかの場合、この決定は、ビーム改良信号に少なくとも一部基づいて行われ得る。いくつかの例では、ブロック1910の動作の態様は、図12～図15を参照して説明されたような、ビーム切替構成要素によって実行され得る。

20

【0183】

ブロック1915において、基地局105は、あるダウンリンク制御情報(DCI)フォーマットのDCIを含むダウンリンク制御チャネル送信をフォーマットすることができ、DCIフォーマットは、第1の送信ビームから第2の送信ビームに切り替えるためのビーム切替コマンドを備える1つまたは複数のビットフィールドを含む。いくつかの例では、DCIフォーマットは、1つまたは複数の他のビットフィールドに付加される1つまたは複数のビットフィールドを含み得る。いくつかの場合、DCIフォーマットは、ビーム切替コマンドを示すために再使用されるビットフィールドを含み得る。ブロック1915の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、ブロック1915の動作の態様は、図12～図15を参照して説明されたような、DCIマネージャによって実行され得る。

30

【0184】

ブロック1920において、基地局105は、第1の送信ビームを介して、ダウンリンク制御チャネル送信をUE115に送信し得る。ブロック1920の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの場合、ダウンリンク制御チャネル送信の送信の後に、1つまたは複数の他のダウンリンク送信が第2の送信ビームを使用して送信される。いくつかの場合、1つまたは複数の後続のアップリンク送信も、ビーム切替コマンドに少なくとも一部基づき得る。いくつかの例では、ブロック1920の動作の態様は、図12、図13、および図15を参照して説明されたような送信機によって実行され得る。

40

【0185】

図20は、本開示の態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信の方法2000を示すフローチャートを示す。方法2000の動作は、本明細書で説明されるように、基地局105またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法2000の動作は、図12～図15を参照して説明されたような、基地局通信マネージャ1215、1315、1415、および1515によって実行され得る。いくつかの例では、基地局105は、下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、または代わりに、基地局105は、専用ハードウェアを使用して以下で説明される機能の態様を実行し得る。

50

【 0 1 8 6 】

ブロック2005において、基地局105は、第1の送信ビームを使用してユーザ機器(UE)との接続を確立し得る。ブロック2005の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの場合、ビーム掃引手順、ビーム改良手順、または両方に続いて、接続が確立され得る。いくつかの場合、第1の送信は、第1の方向に第1の送信ビームを提供するビームフォーミングパラメータの第1のセットを用いて確立され得る。いくつかの例では、ブロック2005の動作の態様は、図12～図15を参照して説明されたような、送信ビームマネージャによって実行され得る。

【 0 1 8 7 】

ブロック2010において、基地局105は、ダウンリンク制御チャンネル送信に利用可能なDCIフォーマットのセットを構成し得る。ブロック2010の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの場合、ダウンリンク制御チャンネル送信に利用可能なDCIフォーマットのセットは、ビーム切替コマンドが1つまたは複数の他のDCIビットフィールドに付加されるようなDCIフォーマットを含み得る。いくつかの場合、ダウンリンク制御チャンネル送信に利用可能なDCIフォーマットのセットは、別のDCIフォーマットのDCIビットフィールドがビーム切替コマンドのために再使用されるようなDCIフォーマットを含み得る。いくつかの例では、ブロック2010の動作の態様は、図12～図15を参照して説明されたような、構成マネージャによって実行され得る。

10

【 0 1 8 8 】

ブロック2015において、基地局105は、DCIフォーマットのセットの指示をUE115に送信し得る。ブロック2015の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの場合、基地局は、RRCシグナリングを介して、またはMAC-CEを介して、DCIフォーマットのセットの指示をUE115に送信し得る。いくつかの例では、ブロック2015の動作の態様は、図12～図15を参照して説明されたような、構成マネージャによって実行され得る。

20

【 0 1 8 9 】

ブロック2020において、基地局105は、DCIフォーマットのサブセットがダウンリンク制御チャンネル送信のためのブラインド復号仮説セットとして使用されるべきであるという指示をUE115に送信し得る。ブロック2020の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの場合、DCIフォーマットのサブセットは、ビーム切替コマンドを含まない1つまたは複数のDCIフォーマットを含み得る。いくつかの場合、DCIフォーマットのサブセットは、ビーム切替コマンドを含むことがある1つまたは複数のDCIフォーマットと、ビーム切替コマンドを含まない1つまたは複数のDCIフォーマットとを含み得る。いくつかの場合、この指示は、RRCシグナリングを介して、またはMAC-CEにおいて、UE115に送信され得る。いくつかの例では、ブロック2020の動作の態様は、図12～図15を参照して説明されたような、構成マネージャによって実行され得る。

30

【 0 1 9 0 】

ブロック2025において、基地局105は、UE115が第1の送信ビームから第2の送信ビームに切り替えられるべきであることを決定し得る。ブロック2025の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの場合、UE115が切り替えられるべきであるという決定は、第1の送信ビームの1つまたは複数の測定結果に基づいて行われ得る。いくつかの場合、この決定は、ビーム改良信号に少なくとも一部基づいて行われ得る。いくつかの例では、ブロック2025の動作の態様は、図12～図15を参照して説明されたような、ビーム切替構成要素によって実行され得る。

40

【 0 1 9 1 】

ブロック2030において、基地局105は、あるダウンリンク制御情報(DCI)フォーマットのDCIを含むダウンリンク制御チャンネル送信をフォーマットすることができ、DCIフォーマットは、第1の送信ビームから第2の送信ビームに切り替えるためのビーム切替コマンドを備える1つまたは複数のビットフィールドを含む。ブロック2030の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの例では、DCIフォーマットは、1つまたは複数の他のビットフィールドに付加される1つまたは複数のビットフィールドを含み得る。

50

いくつかの場合、DCIフォーマットは、ビーム切替コマンドを示すために再使用されるビットフィールドを含み得る。いくつかの例では、ブロック2030の動作の態様は、図12、図13、および図15を参照して説明されたような、DCIマネージャによって実行され得る。

【0192】

ブロック2035において、基地局105は、第1の送信ビームを介して、ダウンリンク制御チャンネル送信をUE115に送信し得る。ブロック2035の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行され得る。いくつかの場合、ダウンリンク制御チャンネル送信の送信の後に、1つまたは複数の他のダウンリンク送信が第2の送信ビームを使用して送信される。いくつかの場合、1つまたは複数の後続のアップリンク送信も、ビーム切替コマンドに少なくとも一部基づき得る。いくつかの例では、ブロック2035の動作の態様は、図12、図13、および図15を参照して説明されたように、送信機によって実行され得る。

10

【0193】

図21は、本開示の態様による、制御チャンネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信の方法2100を示すフローチャートを示す。方法2100の動作は、本明細書で説明されたようなUE115またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法2100の動作は、図8～図11を参照して説明されたような、UE通信マネージャ815、915、1015、および1115によって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、または代わりに、UE115は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を実行し得る。

20

【0194】

2105において、UE115は、第1の送信ビームを使用して基地局との接続を確立し得る。いくつかの場合、ビーム掃引手順、ビーム改良手順、または両方に続いて、接続が確立され得る。いくつかの場合、第1の送信ビームは、第1の方向に第1の送信ビームを提供するビームフォーミングパラメータの第1のセットを用いて確立され得る。2105の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、2105の動作の態様は、図8～図11を参照して説明されたような、送信ビームマネージャによって実行され得る。

【0195】

2110において、UE115は、ビーム切替コマンドを備えるビットフィールドを含むダウンリンク制御情報(DCI)に対応する第1の復号仮説およびビットフィールドを含まないDCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するために、UE115を構成する構成情報を受信し得る。いくつかの場合、UE115は、RRCシグナリングまたはMAC-CEを介して構成情報を受信し得る。2110の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、2110の動作の態様は、図8～図11を参照して説明されたような、DCIマネージャによって実行され得る。

30

【0196】

2115において、UE115は、第1の送信ビームを介してダウンリンク制御チャンネル送信を受信し得る。いくつかの場合、ダウンリンク制御チャンネル送信は、第1の復号仮説または第2の復号仮説に対応する、あるDCIフォーマットのDCIを含むPDCCH送信であり得る。2115の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、2115の動作の態様は、図8～図11を参照して説明されたような、ブラインド復号構成要素によって実行され得る。

40

【0197】

2120において、UE115は、復号されたDCIを取得するために、構成情報に従ってダウンリンク制御チャンネル送信を復号し得る。いくつかの場合、UE115は、第1および/または第2のブラインド復号仮説が試みられる、ダウンリンク制御チャンネル送信のブラインド復号を実行し得る。2120の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、2120の動作の態様は、図8～図11を参照して説明されたような、ブラインド復号構成要素によって実行され得る。

【0198】

50

2125において、UE115は、復号されたDCIに少なくとも一部基づいて基地局105と通信し得る。いくつかの場合、DCIはビーム切替コマンドを含まないことがあり、UE115および基地局105は第1のビームを使用して通信し続けることがある。いくつかの場合、DCIはビーム切替コマンドを含むことがあり、UE115および基地局105は第1のビームとは異なる第2のビームを使用して通信することがある。2125の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、2125の動作の態様は、図8～図11を参照して説明されたような、送信ビームマネージャによって実行され得る。

【0199】

図22は、本開示の態様による、制御チャネルシグナリングを介したビーム切替コマンドの送信の方法2200を示すフローチャートを示す。方法2200の動作は、本明細書で説明される基地局105またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法2200の動作は、図12～図15を参照して説明されたような、基地局通信マネージャ1215、1315、1415、および1515によって実行され得る。いくつかの例では、基地局105は、以下で説明される機能を実行するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。加えて、または代わりに、基地局105は、専用ハードウェアを使用して以下で説明される機能の態様を実行し得る。

【0200】

2205において、基地局105は、第1の送信ビームを使用してUE115との接続を確立し得る。いくつかの場合、ビーム掃引手順、ビーム改良手順、または両方に続いて、接続が確立され得る。いくつかの場合、第1の送信は、第1の方向に第1の送信ビームを提供するビームフォーミングパラメータの第1のセットを用いて確立され得る。2205の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、2205の動作の態様は、図12～図15を参照して説明されたような、送信ビームマネージャによって実行され得る。

【0201】

2210において、基地局105は、ビーム切替コマンドを備えるビットフィールドを含むDCIに対応する第1の復号仮説およびビットフィールドを含まないDCIに対応する第2の復号仮説のうちから選択するために、UE115を構成するための構成情報を送信し得る。いくつかの場合、基地局105は、RRCシグナリングまたはMAC-CEを介して構成情報を送信し得る。2210の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、2210の動作の態様は、図12～図15を参照して説明されたような、DCIマネージャによって実行され得る。

【0202】

2215において、基地局105は、構成情報に従ってダウンリンク制御チャネル送信を生成し得る。いくつかの場合、ダウンリンク制御チャネル送信は、第1の復号仮説または第2の復号仮説に対応する、あるDCIフォーマットのDCIを含むPDCCH送信であり得る。2215の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、2215の動作の態様は、図12～図15を参照して説明されたような、送信ビームマネージャによって実行され得る。

【0203】

2220において、基地局105は、第1の送信ビームを介して、ダウンリンク制御チャネル送信を送信し得る。いくつかの場合、ダウンリンク制御チャネル送信は、PDCCH内の第1の送信ビーム上で送信される送信であり得る。2220の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行され得る。いくつかの例では、2220の動作の態様は、図12～図15を参照して説明されたような、送信ビームマネージャによって実行され得る。

【0204】

上で説明された方法は可能な実装形態を表すこと、動作およびステップが再構成されるかまたは場合によっては変更され得ること、ならびに他の実装形態が可能であることに留意されたい。さらに、方法のうちの2つ以上からの態様が組み合わせられ得る。

【0205】

本明細書で説明された技法は、符号分割多元接続(CDMA)、時分割多元接続(TDMA)、周波

10

20

30

40

50

数分割多元接続(FDMA)、直交周波数分割多元接続(OFDMA)、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)、および他のシステムなどの、様々なワイヤレス通信システムのために使用され得る。CDMAシステムは、CDMA2000、Universal Terrestrial Radio Access (UTRA)などの無線技術を実装し得る。CDMA2000は、IS-2000規格、IS-95規格、およびIS-856規格を対象とする。IS-2000リリースは、通常、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれることがある。IS-856(TIA-856)は、一般に、CDMA2000 1xEV-DO、High Rate Packet Data (HRPD)などと呼ばれる。UTRAは、Wideband CDMA(WCDMA(登録商標))およびCDMAの他の変形を含む。TDMAシステムは、Global System for Mobile Communications (GSM(登録商標))などの無線技術を実装し得る。

【 0 2 0 6 】

OFDMAシステムは、Ultra Mobile Broadband (UMB)、Evolved UTRA(E-UTRA)、米国電気電子技術者協会(IEEE)802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、Flash-OFDMなどの無線技術を実装することができる。UTRAおよびE-UTRAは、Universal Mobile Telecommunications System (UMTS)の一部である。LTEおよびLTE-Aは、E-UTRAを使用するUMTSのリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、NR、およびGSM(登録商標)は、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)という名称の組織からの文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)という名称の組織からの文書に記載されている。本明細書で説明された技法は、上述のシステムおよび無線技術、ならびに他のシステムおよび無線技術に使用され得る。LTEシステムまたはNRシステムの態様が例として説明されることがあり、説明の大部分においてLTE用語またはNR用語が使用されることがあるが、本明細書で説明した技法はLTE適用例またはNR適用例以外に適用可能である。

【 0 2 0 7 】

マクロセルは、一般に、比較的大きい地理的エリア(たとえば、半径数キロメートル)をカバーし、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUE115による無制限アクセスを可能にし得る。スモールセルは、マクロセルと比較して低電力の基地局105と関連付けられることがあり、スモールセルは、マクロセルと同じまたはマクロセルとは異なる(たとえば、免許、免許不要など)周波数帯域において動作することがある。スモールセルは、様々な例によれば、ピコセル、フェムトセル、およびマイクロセルを含み得る。ピコセルは、たとえば、小さい地理的エリアをカバーすることができ、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUE115による無制限アクセスを可能にし得る。フェムトセルも、小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーすることができ、フェムトセルとの関連付けを有するUE115(たとえば、限定加入者グループ(CSG)中のUE115、自宅内のユーザのためのUE115など)による制限付きアクセスを提供し得る。マクロセルのためのeNBは、マクロeNBと呼ばれることがある。スモールセルのためのeNBは、スモールセルeNB、ピコeNB、フェムトeNB、またはホームeNBと呼ばれることがある。eNBは、1つまたは複数の(たとえば、2つ、3つ、4つなどの)セルをサポートすることができ、1つまたは複数のコンポーネントキャリアを使用する通信もサポートすることができる。

【 0 2 0 8 】

本明細書で説明される1つまたは複数のワイヤレス通信システム100は、同期動作または非同期動作をサポートし得る。同期動作の場合、基地局105は、同様のフレームタイミングを有することがあり、異なる基地局105からの送信は、時間的にほぼ揃えられることがある。非同期動作の場合、基地局105は、異なるフレームタイミングを有することがあり、異なる基地局105からの送信は、時間的に揃えられないことがある。本明細書で説明される技法は、同期動作または非同期動作のいずれかのために使用され得る。

【 0 2 0 9 】

本明細書で説明された情報および信号は、多種多様な技術および技法のいずれを使用して表されてもよい。たとえば、上記の説明全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボルおよびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁性粒子、光場または光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

10

20

30

40

50

【0210】

本明細書の本開示に関して説明される様々な例示的なブロックおよびモジュールは、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス(PLD)、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明される機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであってもよいが、代わりに、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であってもよい。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ(たとえば、DSPとマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成)として実装され得る。

10

【0211】

本明細書で説明される機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとして、コンピュータ可読媒体上に記憶されるか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。他の例および実装形態は、本開示および添付の特許請求の範囲内に入る。たとえば、ソフトウェアの性質に起因して、上で説明された機能は、プロセッサ、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはこれらのうちのいずれかの組合せによって実行されるソフトウェアを使用して実装され得る。機能を実装する特徴はまた、機能の部分が異なる物理的位置において実装されるように分散されることを含めて、様々な場所に物理的に位置し得る。

20

【0212】

コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの移送を容易にする任意の媒体を含む、非一時的コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。非一時的記憶媒体は、汎用コンピュータまたは専用コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、非一時的コンピュータ可読媒体は、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読取り専用メモリ(ROM)、電気的消去可能プログラマブル読取り専用メモリ(EEPROM)、フラッシュメモリ、コンパクトディスク(CD)ROMまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは、命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用され、汎用もしくは専用コンピュータまたは汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る任意の他の非一時的媒体を備え得る。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用されるディスク(disk)およびディスク(disc)は、CD、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピーディスク(disk)、およびBlu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ここで、ディスク(disk)は、通常、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)は、レーザーを用いてデータを光学的に再生する。上記のもの組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

30

40

【0213】

特許請求の範囲内を含めて本明細書で使用される場合、項目のリスト(たとえば、「のうちの少なくとも1つ」または「のうちの1つまたは複数」などの句で終わる項目のリスト)において使用される「または」は、たとえば、A、B、またはCのうちの少なくとも1つのリストがAまたはBまたはCまたはABまたはACまたはBCまたはABC(すなわち、AおよびBおよ

50

びC)を意味するような包括的リストを示す。また、本明細書で使用される、「に基づいて」という句は、条件の閉集合への参照と解釈されないものとする。たとえば、「条件Aに基づいて」として説明された例示的なステップは、本開示の範囲から逸脱することなく、条件Aと条件Bの両方に基づき得る。言い換えれば、本明細書で使用される「に基づいて」という句は、「に少なくとも部分的に基づいて」という句と同様にして解釈されるものとする。

【0214】

添付の図では、同様の構成要素または特徴は同じ参照ラベルを有し得る。さらに、同じタイプの様々な構成要素は、参照ラベルの後に、ダッシュと、それらの同様の構成要素を区別する第2のラベルとを続けることによって区別され得る。第1の参照ラベルのみが本明細書で使用される場合、説明は、第2の参照ラベル、または他の後続の参照ラベルにかかわらず、同じ第1の参照ラベルを有する同様の構成要素のうちのいずれにも適用可能である。

10

【0215】

添付の図面に関して本明細書に記載される説明は、例示的な構成を説明しており、実装され得るかまたは特許請求の範囲内に入るすべての例を表すとは限らない。本明細書で使用される「例示的」という用語は、「例、事例、または例示として働くこと」を意味し、「好ましい」または「他の例よりも有利な」を意味しない。発明を実施するための形態は、説明される技法の理解をもたらすための具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの技法は、これらの具体的な詳細なしに実践され得る。いくつかの事例では、説明される例の概念を不明瞭にすることを回避するために、よく知られている構造およびデバイスがブロック図の形式で示される。

20

【0216】

本明細書の説明は、当業者が本開示を作成または使用することを可能にするように与えられる。本開示への様々な変更は当業者には容易に明らかとなり、本明細書で定義された一般原理は、本開示の範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で説明される例および設計に限定されず、本明細書で開示される原理および新規の特徴に合致する最も広い範囲を与えられるべきである。

【符号の説明】

【0217】

- 105 基地局
- 110 地理的カバレッジエリア
- 115 UE
- 125 通信リンク
- 130 コアネットワーク
- 132 バックホールリンク
- 134 バックホールリンク
- 205 地理的カバレッジエリア
- 210 第1のダウンリンク送信ビーム
- 215 第2のダウンリンク送信ビーム
- 305 第1の復号仮説
- 310 第2の復号仮説
- 315 DCIビット
- 320 ビーム切替コマンドDCIビット
- 405 第1のDCIペイロード
- 410 第2のDCIペイロード
- 415 第1の数のDCIビット
- 420 アクティブ化ビット
- 425 ビーム切替コマンド
- 505 第1のDCIペイロード

30

40

50

510	第2のDCIペイロード	
515	第1のCW	
520	第2のCW	
805	ワイヤレスデバイス	
810	受信機	
815	UE通信マネージャ	
820	送信機	
825	情報	
830	ビームフォーミングパラメータ	
905	ワイヤレスデバイス	10
910	受信機	
915	UE通信マネージャ	
920	送信機	
925	送信ビームマネージャ	
930	DCIマネージャ	
935	ビーム切替構成要素	
940	情報	
945	ビームフォーミングパラメータ	
1020	送信ビームマネージャ	
1025	DCIマネージャ	20
1030	ビーム切替構成要素	
1035	ブラインド復号構成要素	
1040	構成マネージャ	
1045	シグナリング	
1050	構成情報	
1055	ダウンリンク制御チャネル送信	
1060	復号されたDCI	
1070	情報	
1075	ビームフォーミングパラメータ	
1080	命令	30
1110	システム	
1115	UE通信マネージャ	
1120	プロセッサ	
1125	メモリ	
1130	ソフトウェア	
1135	トランシーバ	
1140	アンテナ	
1145	I/Oコントローラ	
1205	ワイヤレスデバイス	
1210	受信機	40
1215	基地局通信マネージャ	
1220	送信機	
1225	情報	
1230	ダウンリンク制御チャネル送信	
1305	ワイヤレスデバイス	
1310	受信機	
1315	基地局通信マネージャ	
1320	送信機	
1325	送信ビームマネージャ	
1330	ビーム切替構成要素	50

- 1335 DCI マネージャ
- 1340 情報
- 1345 ダウンリンク制御チャンネル送信
- 1420 送信ビームマネージャ
- 1425 ビーム切替構成要素
- 1430 DCI マネージャ
- 1435 構成マネージャ
- 1450 構成情報
- 1455 チャンネル情報
- 1460 ビーム切替コマンド
- 1465 情報
- 1470 ダウンリンク制御チャンネル送信
- 1505 デバイス
- 1510 バス
- 1515 基地局通信マネージャ
- 1520 プロセッサ
- 1525 メモリ
- 1530 ソフトウェア
- 1535 トランシーバ
- 1540 アンテナ
- 1545 ネットワーク通信マネージャ
- 1550 局間通信マネージャ

10

20

【図1】

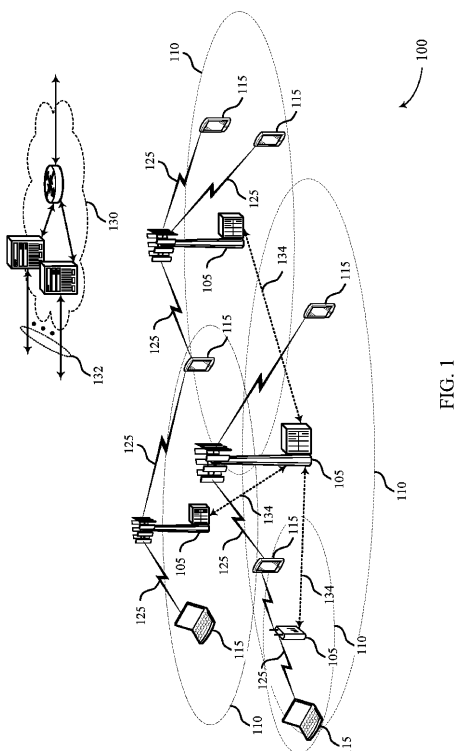


FIG. 1

【図2】

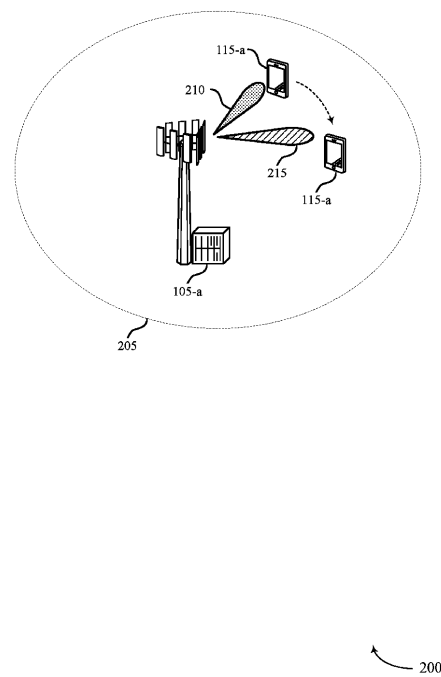
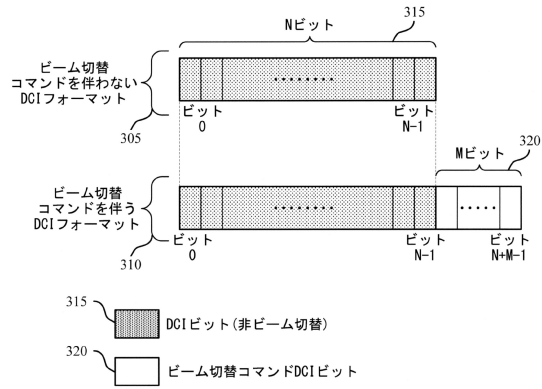


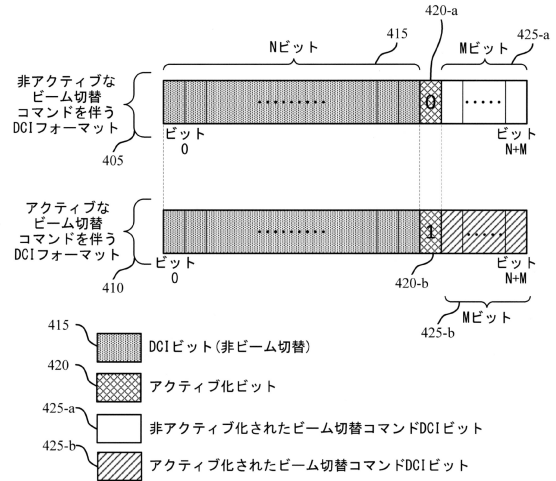
FIG. 2

【図3】



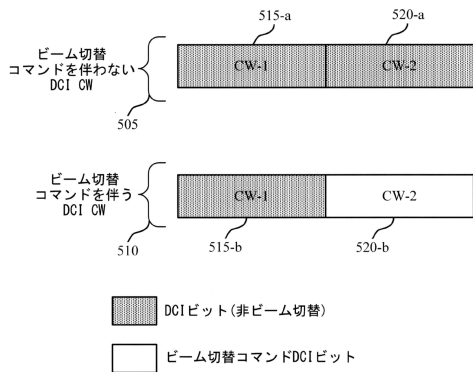
300

【図4】



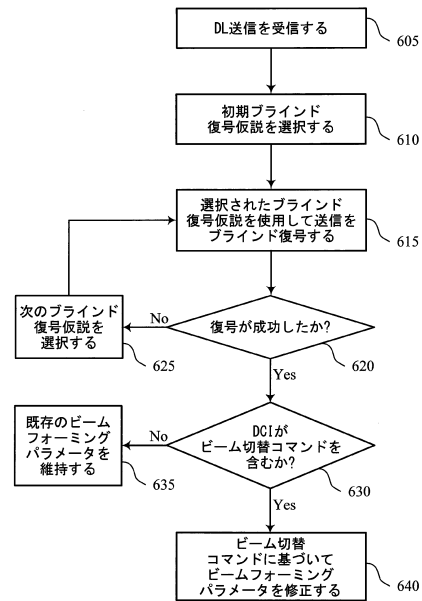
400

【図5】



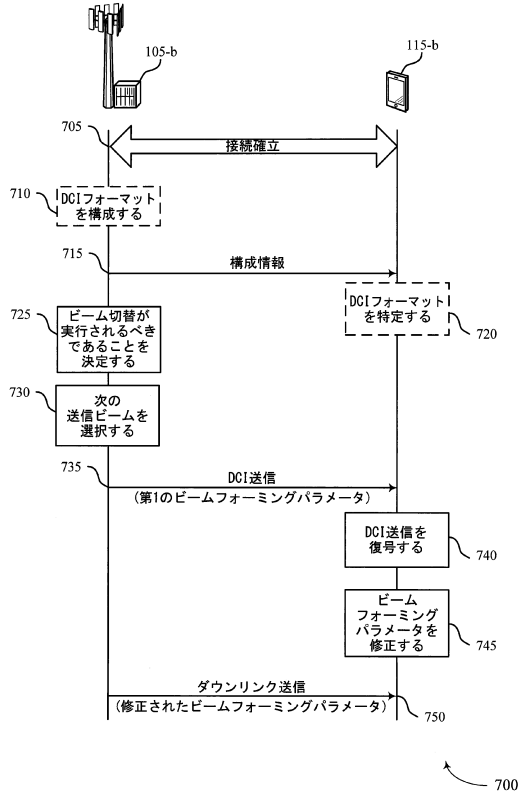
500

【図6】

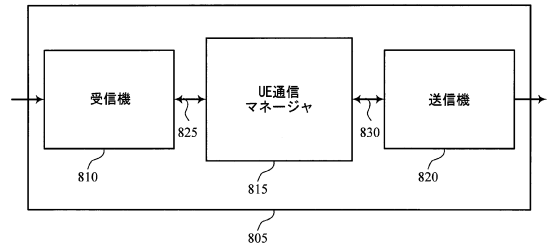


600

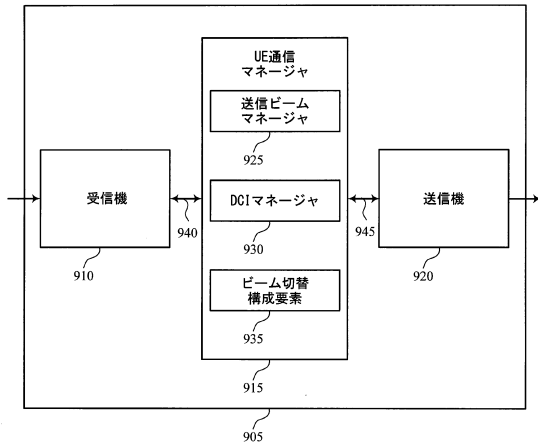
【図7】



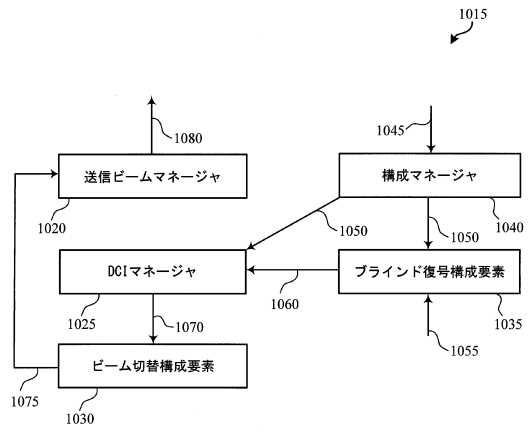
【図8】



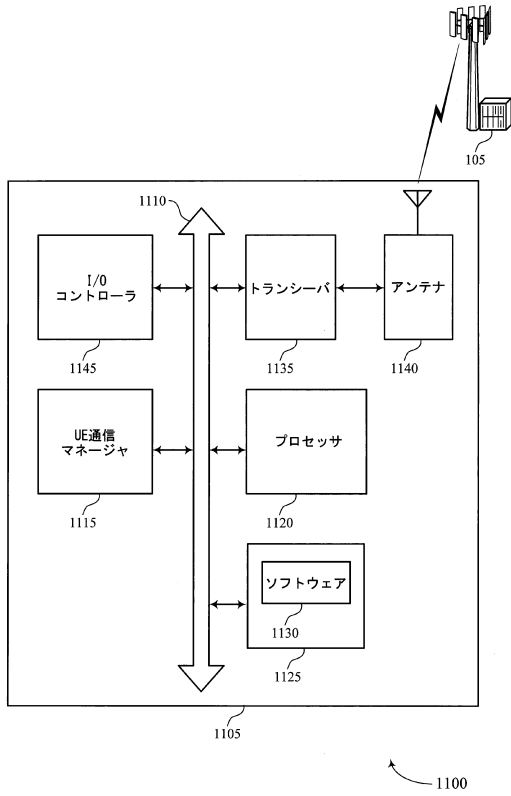
【図9】



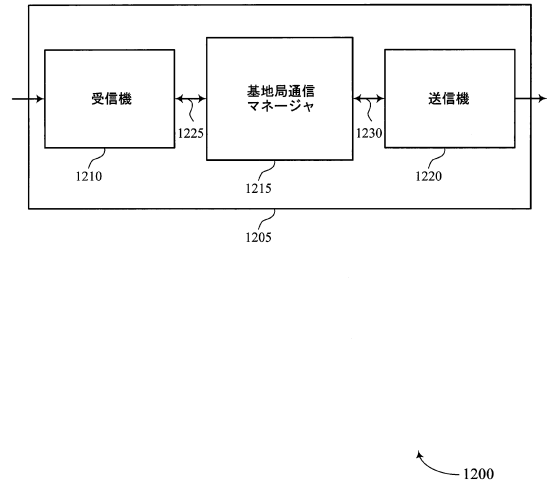
【図10】



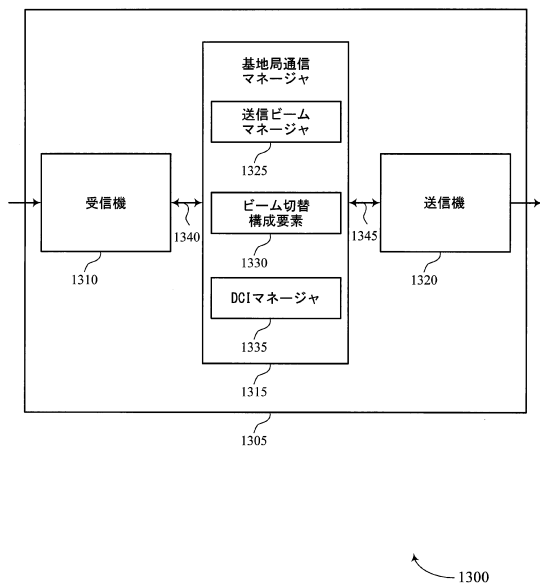
【図11】



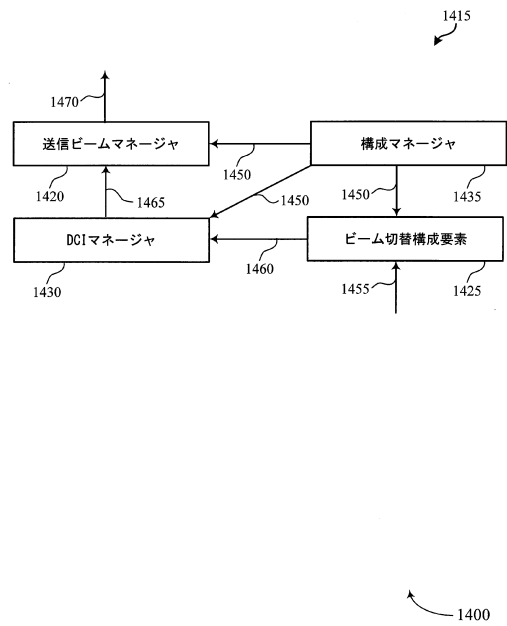
【図12】



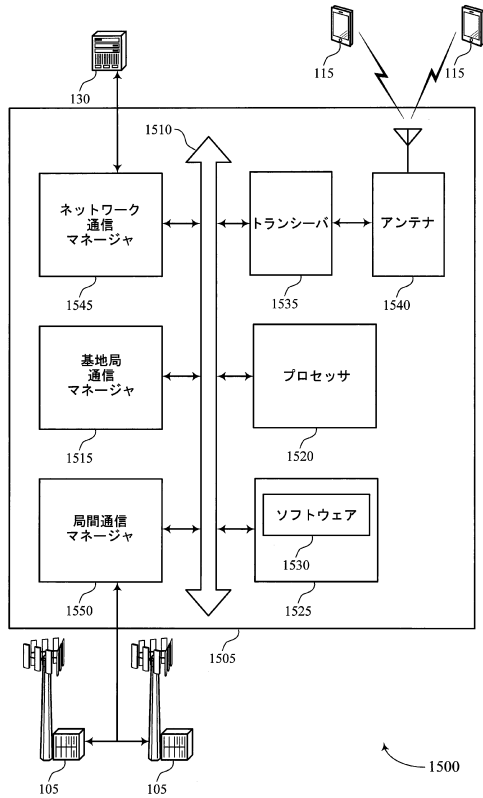
【図13】



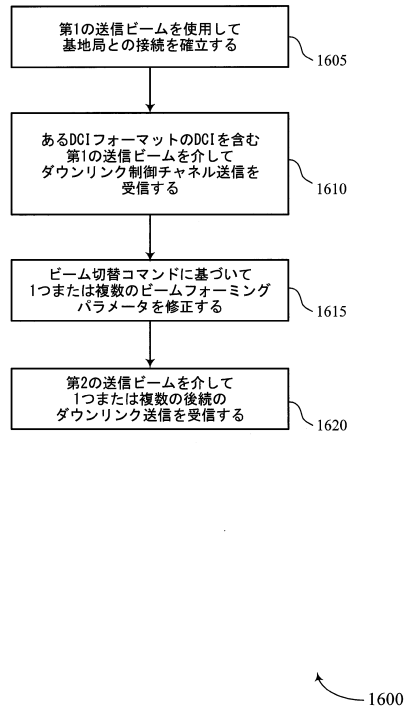
【図14】



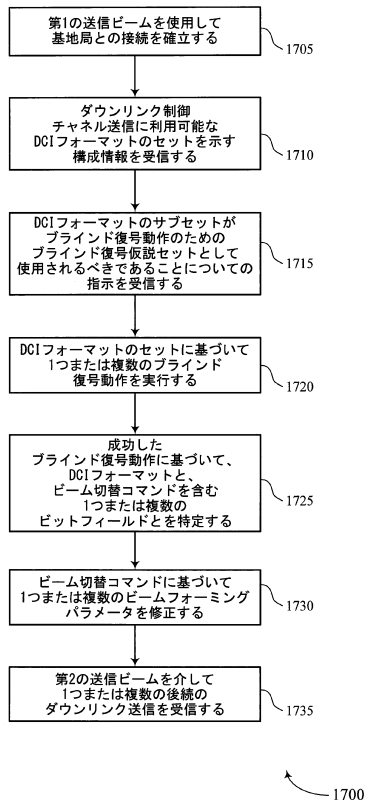
【図15】



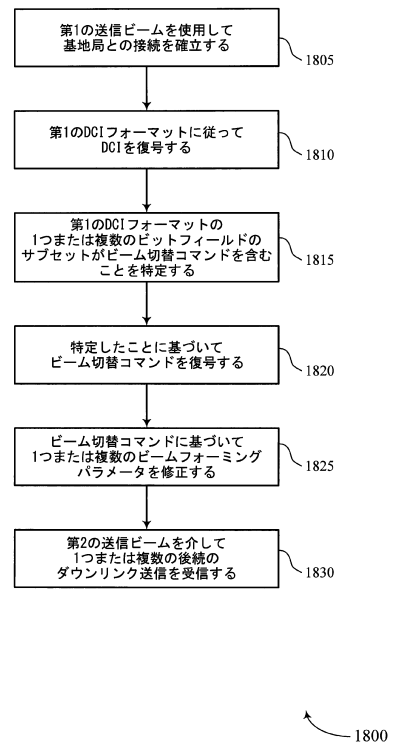
【図16】



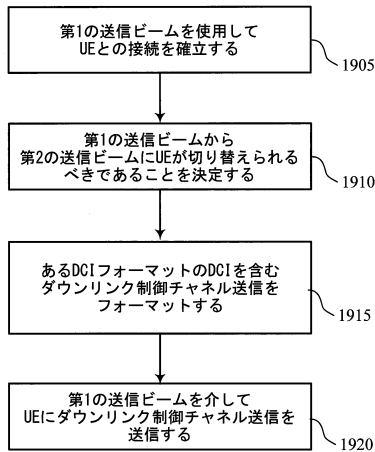
【図17】



【図18】

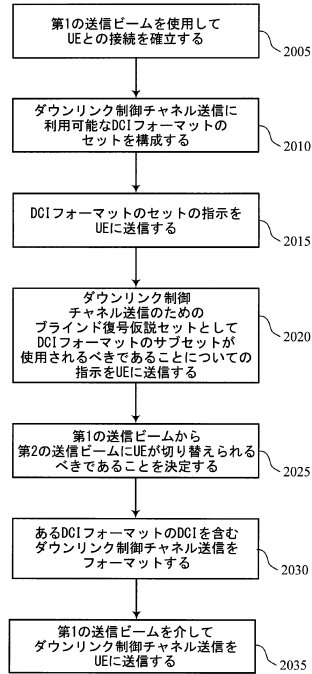


【図19】



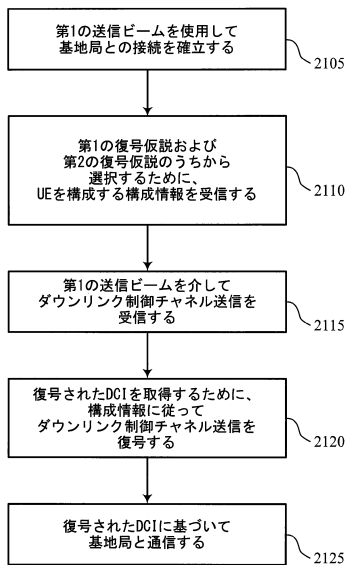
1900

【図20】



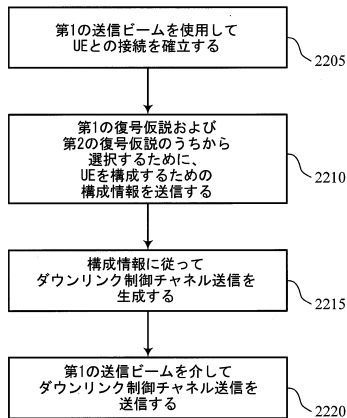
2000

【図21】



2100

【図22】



2200

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
 H 0 4 L 27/26 (2006.01) H 0 4 L 27/26 4 1 0

早期審査対象出願

- (72)発明者 タオ・ルオ
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
 ヴ・5 7 7 5
- (72)発明者 ソニー・アカラカラン
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
 ヴ・5 7 7 5
- (72)発明者 マケシュ・ブラヴィン・ジョン・ウィルソン
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
 ヴ・5 7 7 5
- (72)発明者 スミース・ナーガラージャ
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
 ヴ・5 7 7 5
- (72)発明者 シャオ・フェン・ワン
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
 ヴ・5 7 7 5
- (72)発明者 シェンボ・チェン
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
 ヴ・5 7 7 5

審査官 原田 聖子

- (56)参考文献 国際公開第2 0 1 7 / 1 3 5 1 5 9 (WO, A 1)
 国際公開第2 0 1 6 / 0 6 9 2 7 0 (WO, A 1)
 国際公開第2 0 1 6 / 0 7 0 4 1 7 (WO, A 1)
 国際公開第2 0 1 3 / 1 2 1 7 2 7 (WO, A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 B 7 / 0 6
 H 0 4 L 2 7 / 2 6
 H 0 4 W 1 6 / 2 8
 H 0 4 W 2 8 / 0 6
 H 0 4 W 4 8 / 1 6
 H 0 4 W 9 2 / 1 0