

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 3 区分

【発行日】平成30年6月28日 (2018.6.28)

【公表番号】特表2017-526215(P2017-526215A)

【公表日】平成29年9月7日 (2017.9.7)

【年通号数】公開・登録公報2017-034

【出願番号】特願2016-573044(P2016-573044)

【国際特許分類】

H 0 4 B 7/06 (2006.01)

H 0 4 L 27/26 (2006.01)

H 0 4 J 1/00 (2006.01)

H 0 4 W 16/28 (2009.01)

H 0 4 B 7/0452 (2017.01)

【 F I 】

H 0 4 B 7/06 9 5 0

H 0 4 L 27/26 1 0 0

H 0 4 J 1/00

H 0 4 B 7/06 8 9 0

H 0 4 W 16/28

H 0 4 B 7/0452 1 0 0

【手続補正書】

【提出日】平成30年5月14日 (2018.5.14)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信システムにおけるビームフォーミングの方法であって、
少なくとも 2 つのユーザ機器 (UE) のビームフォーミング方向および信号対雑音比 (SNR) を決定することと、

前記少なくとも 2 つの UE の前記ビームフォーミング方向および前記 SNR に基づいて、
単一の通信ビームを介した同じ時間間隔中の前記少なくとも 2 つの UE との通信をスケジュールするかどうかを決定することと、

前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記少なくとも 2 つの UE との前記通信がスケジュールされるとき、

前記少なくとも 2 つの UE 間でそれぞれ帯域幅リソースを割り振ることと、

前記少なくとも 2 つの UE の前記ビームフォーミング方向を包含するように前記単一の通信ビームの幅をサイジングすることと、前記少なくとも 2 つの UE の前記ビームフォーミング方向は異なる、

前記サイジングされた単一の通信ビームを使用して、それぞれ割り振られた帯域幅リソースを介して前記同じ時間間隔中に前記少なくとも 2 つの UE のうちの 1 つまたは複数と通信することと

を備える、方法。

【請求項 2】

前記通信することは、

前記少なくとも 2 つの UE のうちの前記 1 つまたは複数にダウンリンク信号を送信する

こと、または、

前記少なくとも2つのUEのうちの前記1つまたは複数からアップリンク信号を受信すること

のうちの少なくとも1つを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記少なくとも2つのUEとの通信をスケジュールするかどうかを前記決定することは、

第1のUEの前記ビームフォーミング方向と第2のUEの前記ビームフォーミング方向との間の角度を測定することと、

前記第1のUEの第1のSNRおよび前記第2のUEの第2のSNRをSNRしきい値と比較することと、

前記第1のSNRおよび前記第2のSNRが前記SNRしきい値よりも大きく、前記測定された角度が角度しきい値よりも小さいときに、前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記第1のUEおよび前記第2のUEとの通信をスケジュールすることを決定することと

を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記少なくとも2つのUEとの通信をスケジュールするかどうかを前記決定することは、

第1のUEの前記ビームフォーミング方向と第2のUEの前記ビームフォーミング方向との間の角度を測定することと、

前記測定された角度が角度しきい値よりも小さいとき、

前記第1のUEおよび前記第2のUEが異なる通信ビームを介した異なる時間間隔中の通信のためにスケジュールされる場合に、前記第1のUEの第1のスペクトル効率および前記第2のUEの第2のスペクトル効率を決定することと、

前記第1のUEおよび前記第2のUEが前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の通信のためにスケジュールされる場合に、前記第1のUEの第3のスペクトル効率および前記第2のUEの第4のスペクトル効率を決定することと、

前記第1のUEの前記第3のスペクトル効率が前記第1のUEの前記第1のスペクトル効率よりも大きく、前記第2のUEの前記第4のスペクトル効率が前記第2のUEの前記第2のスペクトル効率よりも大きいときに、前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記第1のUEおよび前記第2のUEとの通信をスケジュールすることを決定することと

を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記第1のスペクトル効率は、前記第1のUEのSNRに基づいて決定され、

前記第2のスペクトル効率は、前記第2のUEのSNRに基づいて決定される、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

前記第3のスペクトル効率は、

前記第1のUEのSNRと、

前記第1のUEに割り当てられた電力のフラクシオンと、

前記第1のUEに割り当てられた帯域幅リソースのフラクシオンと、

前記単一の通信ビームの前記幅に起因した前記第1のUEのアレイ利得での損失とのうちの少なくとも1つに基づいて決定され、

前記第4のスペクトル効率は、

前記第2のUEのSNRと、

前記第2のUEに割り当てられた電力のフラクシオンと、

前記第2のUEに割り当てられた帯域幅リソースのフラクシオンと、

前記単一の通信ビームの前記幅に起因した前記第2のUEのアレイ利得での損失と

のうちの少なくとも１つに基づいて決定される、請求項４に記載の方法。

【請求項７】

前記単一の通信ビームの前記幅は、前記第３のスペクトル効率が前記第１のＵＥの前記第１のスペクトル効率よりも大きくなり、前記第４のスペクトル効率が前記第２のＵＥの前記第２のスペクトル効率よりも大きくなることを容易にするためにサイジングされる、請求項４に記載の方法。

【請求項８】

ワイヤレス通信システムにおけるビームフォーミングのための装置であって、

少なくとも２つのユーザ機器（ＵＥ）のビームフォーミング方向および信号対雑音比（ＳＮＲ）を決定するための手段と、

前記少なくとも２つのＵＥの前記ビームフォーミング方向および前記ＳＮＲに基づいて、単一の通信ビームを介した同じ時間間隔中の前記少なくとも２つのＵＥとの通信をスケジュールするかどうかを決定するための手段と、

前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記少なくとも２つのＵＥとの前記通信がスケジュールされるとき、

前記少なくとも２つのＵＥ間でそれぞれ帯域幅リソースを割り振るための手段と、

前記少なくとも２つのＵＥの前記ビームフォーミング方向を包含するように前記単一の通信ビームの幅をサイジングするための手段と、前記少なくとも２つのＵＥの前記ビームフォーミング方向は異なる、

前記サイジングされた単一の通信ビームを使用して、それぞれ割り振られた帯域幅リソースを介して前記同じ時間間隔中に前記少なくとも２つのＵＥのうちの１つまたは複数と通信するための手段と

を備える、装置。

【請求項９】

前記通信するための手段は、

前記少なくとも２つのＵＥのうちの前記１つまたは複数にダウンリンク信号を送信すること、または、

前記少なくとも２つのＵＥのうちの前記１つまたは複数からアップリンク信号を受信すること

のうちの少なくとも１つを行うように構成される、請求項８に記載の装置。

【請求項１０】

前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記少なくとも２つのＵＥとの通信をスケジュールするかどうかを前記決定するための手段は、

第１のＵＥの前記ビームフォーミング方向と第２のＵＥの前記ビームフォーミング方向との間の角度を測定することと、

前記第１のＵＥの第１のＳＮＲおよび前記第２のＵＥの第２のＳＮＲをＳＮＲしきい値と比較することと、

前記第１のＳＮＲおよび前記第２のＳＮＲが前記ＳＮＲしきい値よりも大きく、前記測定された角度が角度しきい値よりも小さいときに、前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記第１のＵＥおよび前記第２のＵＥとの通信をスケジュールすることを決定することと

を行うように構成される、請求項８に記載の装置。

【請求項１１】

前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記少なくとも２つのＵＥとの通信をスケジュールするかどうかを前記決定するための手段は、

第１のＵＥの前記ビームフォーミング方向と第２のＵＥの前記ビームフォーミング方向との間の角度を測定することと、

前記測定された角度が角度しきい値よりも小さいとき、

前記第１のＵＥおよび前記第２のＵＥが異なる通信ビームを介した異なる時間間隔中の通信のためにスケジュールされる場合に、前記第１のＵＥの第１のスペクトル効率およ

び前記第 2 の U E の第 2 のスペクトル効率を決定することと、

前記第 1 の U E および前記第 2 の U E が前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の通信のためにスケジュールされる場合に、前記第 1 の U E の第 3 のスペクトル効率および前記第 2 の U E の第 4 のスペクトル効率を決定することと、

前記第 1 の U E の前記第 3 のスペクトル効率が前記第 1 の U E の前記第 1 のスペクトル効率よりも大きく、前記第 2 の U E の前記第 4 のスペクトル効率が前記第 2 の U E の前記第 2 のスペクトル効率よりも大きいときに、前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記第 1 の U E および前記第 2 の U E との通信をスケジュールすることを決定することと

を行うように構成される、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 1 2】

前記第 1 のスペクトル効率は、前記第 1 の U E の S N R に基づいて決定され、

前記第 2 のスペクトル効率は、前記第 2 の U E の S N R に基づいて決定される、請求項 1 1 に記載の装置。

【請求項 1 3】

前記第 3 のスペクトル効率は、

前記第 1 の U E の S N R と、

前記第 1 の U E に割り当てられた電力のフラクショント、

前記第 1 の U E に割り当てられた帯域幅リソースのフラクショント、

前記単一の通信ビームの前記幅に起因した前記第 1 の U E のアレリ利得での損失と
のうちの少なくとも 1 つに基づいて決定され、

前記第 4 のスペクトル効率は、

前記第 2 の U E の S N R と、

前記第 2 の U E に割り当てられた電力のフラクショント、

前記第 2 の U E に割り当てられた帯域幅リソースのフラクショント、

前記単一の通信ビームの前記幅に起因した前記第 2 の U E のアレリ利得での損失と
のうちの少なくとも 1 つに基づいて決定される、請求項 1 1 に記載の装置。

【請求項 1 4】

前記単一の通信ビームの前記幅は、前記第 3 のスペクトル効率が前記第 1 の U E の前記第 1 のスペクトル効率よりも大きくなり、前記第 4 のスペクトル効率が前記第 2 の U E の前記第 2 のスペクトル効率よりも大きくなることを容易にするためにサイジングされる、請求項 1 1 に記載の装置。

【請求項 1 5】

コンピュータ可読媒体上に記憶されたコンピュータプログラム製品であって、少なくとも 1 つのプロセッサ上で実行されると、前記少なくとも 1 つのプロセッサに、

少なくとも 2 つのユーザ機器 (U E) のビームフォーミング方向および信号対雑音比 (S N R) を決定することと、

前記少なくとも 2 つの U E の前記ビームフォーミング方向および前記 S N R に基づいて、単一の通信ビームを介した同じ時間間隔中の前記少なくとも 2 つの U E との通信をスケジュールするかどうかを決定することと、

前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記少なくとも 2 つの U E との前記通信がスケジュールされるとき、

前記少なくとも 2 つの U E 間でそれぞれ帯域幅リソースを割り振ることと、

前記少なくとも 2 つの U E の前記ビームフォーミング方向を包含するように前記単一の通信ビームの幅をサイジングすることと、前記少なくとも 2 つの U E の前記ビームフォーミング方向は異なる、

前記サイジングされた単一の通信ビームを使用して、それぞれ割り振られた帯域幅リソースを介して前記同じ時間間隔中に前記少なくとも 2 つの U E のうちの 1 つまたは複数と通信することと

を行なわせるコードを備える、コンピュータプログラム製品。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0092

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0092】

[00102] 先の説明は、いかなる当業者であっても、本明細書で説明された様々な態様を実施することを可能にするために提供される。これらの態様への様々な修正は、当業者にとって容易に明らかとなり、本明細書に定義された包括的な原理は、他の態様に適用され得る。このことから、特許請求の範囲は、本明細書に示された態様に限定されることを意図しないが、特許請求の範囲の文言と一致する全範囲を付与されるべきであり、ここにおいて、単数形での要素への言及は、そうであると具体的に記載されない限り、「1つおよび1つのみ」を意味することを意図せず、むしろ「1つまたは複数」を意味する。「例証的(exemplary)」という用語は、本明細書では、「例、事例、または例示としての役割を果たすこと」を意味するように使用される。「例証的」であるとして本明細書で説明されたいずれの態様も、他の態様よりも好ましいまたは有利であるとして必ずしも解釈されるべきではない。そうでないと具体的に記載されない限り、「何らかの/いくつかの/いくらかの(some)」という用語は、1つまたは複数を指す。「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、および「A、B、C、またはそれらの任意の組み合わせ」のような組み合わせは、A、B、および/またはCの任意の組み合わせを含み、複数のA、複数のB、または複数のCを含み得る。具体的には、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、および「A、B、C、またはそれらの任意の組み合わせ」のような組み合わせは、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AとB、AとC、BとC、またはAとBとCであり得、ここで、任意のそのような組み合わせは、A、B、またはCの1つまたは複数のメンバを含み得る。当業者に知られているか、または後に知られることとなる、本開示全体を通じて説明された様々な態様の要素と構造的および機能的に同等な物は全て、参照によって本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲によって包含されることを意図する。その上、本明細書のどの開示も、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に記載されているかどうかにかかわらず、公衆にささげることが意図しない。要素が「~のための手段」というフレーズを使用して明確に記載されていない限り、どの請求項の要素もミーンズプラスファンクションとして解釈されるべきではない。

以下に本願発明の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1] ワイヤレス通信システムにおけるビームフォーミングの方法であって、少なくとも2つのユーザ機器(UE)のビームフォーミング方向および信号対雑音比(SNR)を決定することと、前記少なくとも2つのUEの前記ビームフォーミング方向および前記SNRに基づいて、単一の通信ビームを介した同じ時間間隔中の前記少なくとも2つのUEとの通信をスケジュールするかどうかを決定することと、前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記少なくとも2つのUEとの前記通信がスケジュールされるとき、前記少なくとも2つのUE間でそれぞれ帯域幅リソースを割り振ることと、前記少なくとも2つのUEの前記ビームフォーミング方向を包含するように前記単一の通信ビームの幅をサイジングすることと、前記サイジングされた単一の通信ビームを使用して、それぞれ割り振られた帯域幅リソースを介して前記同じ時間間隔中に前記少なくとも2つのUEのうちの1つまたは複数と通信することとを備える、方法。

[C 2] 前記通信することは、前記少なくとも2つのUEのうちの前記1つまたは複数にダウンリンク信号を送信すること、または、前記少なくとも2つのUEのうちの前記1つまたは複数からアップリンク信号を受信することのうちの少なくとも1つを備える、C 1に記載の方法。

[C 3] 前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記少なくとも2つのUEとの通信をスケジュールするかどうかを前記決定することは、第1のUEの前記ビーム

フォーミング方向と第2のUEの前記ビームフォーミング方向との間の角度を測定することと、前記第1のUEの第1のSNRおよび前記第2のUEの第2のSNRをSNRしきい値と比較することと、前記第1のSNRおよび前記第2のSNRが前記SNRしきい値よりも大きく、前記測定された角度が角度しきい値よりも小さいときに、前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記第1のUEおよび前記第2のUEとの通信をスケジュールすることを決定することとを備える、C1に記載の方法。

[C4] 前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記少なくとも2つのUEとの通信をスケジュールするかどうかを前記決定することは、第1のUEの前記ビームフォーミング方向と第2のUEの前記ビームフォーミング方向との間の角度を測定することと、前記測定された角度が角度しきい値よりも小さいとき、前記第1のUEおよび前記第2のUEが異なる通信ビームを介した異なる時間間隔中の通信のためにスケジュールされる場合に、前記第1のUEの第1のスペクトル効率および前記第2のUEの第2のスペクトル効率を決定することと、前記第1のUEおよび前記第2のUEが前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の通信のためにスケジュールされる場合に、前記第1のUEの第3のスペクトル効率および前記第2のUEの第4のスペクトル効率を決定することと、前記第1のUEの前記第3のスペクトル効率が前記第1のUEの前記第1のスペクトル効率よりも大きく、前記第2のUEの前記第4のスペクトル効率が前記第2のUEの前記第2のスペクトル効率よりも大きいときに、前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記第1のUEおよび前記第2のUEとの通信をスケジュールすることを決定することとを備える、C1に記載の方法。

[C5] 前記第1のスペクトル効率は、前記第1のUEのSNRに基づいて決定され、前記第2のスペクトル効率は、前記第2のUEのSNRに基づいて決定される、C4に記載の方法。

[C6] 前記第3のスペクトル効率は、前記第1のUEのSNRと、前記第1のUEに割り当てられた電力のフラクションと、前記第1のUEに割り当てられた帯域幅リソースのフラクションと、前記単一の通信ビームの前記幅に起因した前記第1のUEのアレイ利得での損失とのうちの少なくとも1つに基づいて決定され、前記第4のスペクトル効率は、前記第2のUEのSNRと、前記第2のUEに割り当てられた電力のフラクションと、前記第2のUEに割り当てられた帯域幅リソースのフラクションと、前記単一の通信ビームの前記幅に起因した前記第2のUEのアレイ利得での損失とのうちの少なくとも1つに基づいて決定される、C4に記載の方法。

[C7] 前記単一の通信ビームの前記幅は、前記第3のスペクトル効率が前記第1のUEの前記第1のスペクトル効率よりも大きくなり、前記第4のスペクトル効率が前記第2のUEの前記第2のスペクトル効率よりも大きくなることを容易にするためにサイジングされる、C4に記載の方法。

[C8] ワイヤレス通信システムにおけるビームフォーミングのための装置であって、少なくとも2つのユーザ機器(UE)のビームフォーミング方向および信号対雑音比(SNR)を決定するための手段と、前記少なくとも2つのUEの前記ビームフォーミング方向および前記SNRに基づいて、単一の通信ビームを介した同じ時間間隔中の前記少なくとも2つのUEとの通信をスケジュールするかどうかを決定するための手段と、前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記少なくとも2つのUEとの前記通信がスケジュールされるとき、前記少なくとも2つのUE間でそれぞれ帯域幅リソースを割り振るための手段と、前記少なくとも2つのUEの前記ビームフォーミング方向を包含するように前記単一の通信ビームの幅をサイジングするための手段と、前記サイジングされた単一の通信ビームを使用して、それぞれ割り振られた帯域幅リソースを介して前記同じ時間間隔中に前記少なくとも2つのUEのうちの1つまたは複数と通信するための手段とを備える、装置。

[C9] 前記通信するための手段は、前記少なくとも2つのUEのうちの前記1つまたは複数にダウンリンク信号を送信すること、または、前記少なくとも2つのUEのうちの前記1つまたは複数からアップリンク信号を受信することのうちの少なくとも1つを行う

ように構成される、C 8 に記載の装置。

[C 1 0] 前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記少なくとも 2 つの UE との通信をスケジュールするかどうかを前記決定するための手段は、第 1 の UE の前記ビームフォーミング方向と第 2 の UE の前記ビームフォーミング方向との間の角度を測定することと、前記第 1 の UE の第 1 の SNR および前記第 2 の UE の第 2 の SNR を SNR しきい値と比較することと、前記第 1 の SNR および前記第 2 の SNR が前記 SNR しきい値よりも大きく、前記測定された角度が角度しきい値よりも小さいときに、前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記第 1 の UE および前記第 2 の UE との通信をスケジュールすることを決定することとを行うように構成される、C 8 に記載の装置。

[C 1 1] 前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記少なくとも 2 つの UE との通信をスケジュールするかどうかを前記決定するための手段は、第 1 の UE の前記ビームフォーミング方向と第 2 の UE の前記ビームフォーミング方向との間の角度を測定することと、前記測定された角度が角度しきい値よりも小さいとき、前記第 1 の UE および前記第 2 の UE が異なる通信ビームを介した異なる時間間隔中の通信のためにスケジュールされる場合に、前記第 1 の UE の第 1 のスペクトル効率および前記第 2 の UE の第 2 のスペクトル効率を決定することと、前記第 1 の UE および前記第 2 の UE が前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の通信のためにスケジュールされる場合に、前記第 1 の UE の第 3 のスペクトル効率および前記第 2 の UE の第 4 のスペクトル効率を決定することと、前記第 1 の UE の前記第 3 のスペクトル効率が前記第 1 の UE の前記第 1 のスペクトル効率よりも大きく、前記第 2 の UE の前記第 4 のスペクトル効率が前記第 2 の UE の前記第 2 のスペクトル効率よりも大きいときに、前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記第 1 の UE および前記第 2 の UE との通信をスケジュールすることを決定することとを行うように構成される、C 8 に記載の装置。

[C 1 2] 前記第 1 のスペクトル効率は、前記第 1 の UE の SNR に基づいて決定され、前記第 2 のスペクトル効率は、前記第 2 の UE の SNR に基づいて決定される、C 1 1 に記載の装置。

[C 1 3] 前記第 3 のスペクトル効率は、前記第 1 の UE の SNR と、前記第 1 の UE に割り当てられた電力のフラクショント、前記第 1 の UE に割り当てられた帯域幅リソースのフラクショント、前記単一の通信ビームの前記幅に起因した前記第 1 の UE のアレイ利得での損失とのうちの少なくとも 1 つに基づいて決定され、前記第 4 のスペクトル効率は、前記第 2 の UE の SNR と、前記第 2 の UE に割り当てられた電力のフラクショント、前記第 2 の UE に割り当てられた帯域幅リソースのフラクショント、前記単一の通信ビームの前記幅に起因した前記第 2 の UE のアレイ利得での損失とのうちの少なくとも 1 つに基づいて決定される、C 1 1 に記載の装置。

[C 1 4] 前記単一の通信ビームの前記幅は、前記第 3 のスペクトル効率が前記第 1 の UE の前記第 1 のスペクトル効率よりも大きくなり、前記第 4 のスペクトル効率が前記第 2 の UE の前記第 2 のスペクトル効率よりも大きくなることを容易にするためにサイジングされる、C 1 1 に記載の装置。

[C 1 5] ワイヤレス通信システムにおけるビームフォーミングのための装置であって、メモリと、前記メモリに結合され、少なくとも 2 つのユーザ機器 (UE) のビームフォーミング方向および信号対雑音比 (SNR) を決定することと、前記少なくとも 2 つの UE の前記ビームフォーミング方向および前記 SNR に基づいて、単一の通信ビームを介した同じ時間間隔中の前記少なくとも 2 つの UE との通信をスケジュールするかどうかを決定することと、前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記少なくとも 2 つの UE との前記通信がスケジュールされるとき、前記少なくとも 2 つの UE 間でそれぞれ帯域幅リソースを割り振ることと、前記少なくとも 2 つの UE の前記ビームフォーミング方向を包含するように前記単一の通信ビームの幅をサイジングすることと、前記サイジングされた単一の通信ビームを使用して、それぞれ割り振られた帯域幅リソースを介して前記同じ時間間隔中に前記少なくとも 2 つの UE のうちの 1 つまたは複数と通信することと

を行なうように構成された少なくとも1つのプロセッサとを備える、装置。

[C 1 6] 前記少なくとも1つのプロセッサは、前記少なくとも2つのUEのうちの前記1つまたは複数にダウンリンク信号を送信すること、または、前記少なくとも2つのUEのうちの前記1つまたは複数からアップリンク信号を受信することを行うことによって通信するように構成される、C 1 5に記載の装置。

[C 1 7] 前記少なくとも1つのプロセッサは、第1のUEの前記ビームフォーミング方向と第2のUEの前記ビームフォーミング方向との間の角度を測定することと、前記第1のUEの第1のSNRおよび前記第2のUEの第2のSNRをSNRしきい値と比較することと、前記第1のSNRおよび前記第2のSNRが前記SNRしきい値よりも大きく、前記測定された角度が角度しきい値よりも小さいときに、前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記第1のUEおよび前記第2のUEとの通信をスケジュールすることを決定することとを行うことによって、前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記少なくとも2つのUEとの通信をスケジュールするかどうかを決定するように構成される、C 1 5に記載の装置。

[C 1 8] 前記少なくとも1つのプロセッサは、第1のUEの前記ビームフォーミング方向と第2のUEの前記ビームフォーミング方向との間の角度を測定することと、前記測定された角度が角度しきい値よりも小さいとき、前記第1のUEおよび前記第2のUEが異なる通信ビームを介した異なる時間間隔中の通信のためにスケジュールされる場合に、前記第1のUEの第1のスペクトル効率および前記第2のUEの第2のスペクトル効率を決定することと、前記第1のUEおよび前記第2のUEが前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の通信のためにスケジュールされる場合に、前記第1のUEの第3のスペクトル効率および前記第2のUEの第4のスペクトル効率を決定することと、前記第1のUEの前記第3のスペクトル効率が前記第1のUEの前記第1のスペクトル効率よりも大きく、前記第2のUEの前記第4のスペクトル効率が前記第2のUEの前記第2のスペクトル効率よりも大きいときに、前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記第1のUEおよび前記第2のUEとの通信をスケジュールすることを決定することとを行うことによって、前記単一の通信ビームを介した前記同じ時間間隔中の前記少なくとも2つのUEとの通信をスケジュールするかどうかを決定するように構成される、C 1 5に記載の装置。

[C 1 9] 前記第1のスペクトル効率は、前記第1のUEのSNRに基づいて決定され、前記第2のスペクトル効率は、前記第2のUEのSNRに基づいて決定される、C 1 8に記載の装置。

[C 2 0] 前記第3のスペクトル効率は、前記第1のUEのSNRと、前記第1のUEに割り当てられた電力のフラクショント、前記第1のUEに割り当てられた帯域幅リソースのフラクショント、前記単一の通信ビームの前記幅に起因した前記第1のUEのアレイ利得での損失とのうちの少なくとも1つに基づいて決定され、前記第4のスペクトル効率は、前記第2のUEのSNRと、前記第2のUEに割り当てられた電力のフラクショント、前記第2のUEに割り当てられた帯域幅リソースのフラクショント、前記単一の通信ビームの前記幅に起因した前記第2のUEのアレイ利得での損失とのうちの少なくとも1つに基づいて決定される、C 1 8に記載の装置。

[C 2 1] 前記単一の通信ビームの前記幅は、前記第3のスペクトル効率が前記第1のUEの前記第1のスペクトル効率よりも大きくなり、前記第4のスペクトル効率が前記第2のUEの前記第2のスペクトル効率よりも大きくなることを容易にするためにサイジングされる、C 1 8に記載の装置。

[C 2 2] コンピュータ可読媒体上に記憶されたコンピュータプログラム製品であって、少なくとも1つのプロセッサ上で実行されると、前記少なくとも1つのプロセッサに、少なくとも2つのユーザ機器(UE)のビームフォーミング方向および信号対雑音比(SNR)を決定することと、前記少なくとも2つのUEの前記ビームフォーミング方向および前記SNRに基づいて、単一の通信ビームを介した同じ時間間隔中の前記少なくとも2つのUEとの通信をスケジュールするかどうかを決定することと、前記単一の通信ビーム

を介した前記同じ時間間隔中の前記少なくとも２つのＵＥとの前記通信がスケジュールされるとき、前記少なくとも２つのＵＥ間でそれぞれ帯域幅リソースを割り振ることと、前記少なくとも２つのＵＥの前記ビームフォーミング方向を包含するように前記単一の通信ビームの幅をサイジングすることと、前記サイジングされた単一の通信ビームを使用して、それぞれ割り振られた帯域幅リソースを介して前記同じ時間間隔中に前記少なくとも２つのＵＥのうちの１つまたは複数と通信することとを行なわせるコードを備える、コンピュータプログラム製品。