

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6516366号  
(P6516366)

(45) 発行日 令和1年5月22日 (2019.5.22)

(24) 登録日 平成31年4月26日 (2019.4.26)

(51) Int. Cl.

F I

<b>H04B</b>	<b>7/0456</b>	<b>(2017.01)</b>	<b>H04B</b>	<b>7/0456</b>	<b>100</b>
<b>H04B</b>	<b>7/06</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>H04B</b>	<b>7/06</b>	<b>984</b>
<b>H04B</b>	<b>7/08</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>H04B</b>	<b>7/08</b>	<b>802</b>
<b>H04L</b>	<b>27/26</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>H04L</b>	<b>27/26</b>	<b>114</b>
<b>H04W</b>	<b>72/04</b>	<b>(2009.01)</b>	<b>H04W</b>	<b>72/04</b>	<b>136</b>

請求項の数 28 (全 41 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-560095 (P2015-560095)
(86) (22) 出願日	平成26年2月26日 (2014.2.26)
(65) 公表番号	特表2016-514406 (P2016-514406A)
(43) 公表日	平成28年5月19日 (2016.5.19)
(86) 国際出願番号	PCT/KR2014/001549
(87) 国際公開番号	W02014/133311
(87) 国際公開日	平成26年9月4日 (2014.9.4)
審査請求日	平成29年2月24日 (2017.2.24)
(31) 優先権主張番号	61/770,177
(32) 優先日	平成25年2月27日 (2013.2.27)
(33) 優先権主張国	米国 (US)
(31) 優先権主張番号	14/035,596
(32) 優先日	平成25年9月24日 (2013.9.24)
(33) 優先権主張国	米国 (US)

(73) 特許権者	503447036
	サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド
	大韓民国・16677・キョンギード・ス ウォン・シ・ヨントン・ク・サムスン・ロ ・129
(74) 代理人	100133400
	弁理士 阿部 達彦
(74) 代理人	100110364
	弁理士 実広 信哉
(74) 代理人	100154922
	弁理士 崔 允辰
(74) 代理人	100140534
	弁理士 木内 敬二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビームフォーミングされた大規模多重入出力システムにおけるチャネルサウンディングのための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信システムで基地局BS (base station) の動作方法であって、  
少なくとも1つのアップリンクサウンディング基準シンボル (uplink sounding reference symbol、UL-SRS) を含むアップリンクサウンディングチャネルを決定する過程と、

ユーザ装置 (user equipment、UE) に前記アップリンクサウンディングチャネルに関する情報を含むメッセージを送信する過程と、を含み、

前記少なくとも1つのUL-SRSの中のUL-SRSのシンボル区間は、データ伝送のためのシンボルのシンボル区間より短い方法。

【請求項2】

無線通信システムで基地局BS (base station) の動作方法であって、  
複数のアップリンクサウンディング基準シンボル (uplink sounding reference symbol、UL-SRS) を含むアップリンクサウンディングチャネルを決定する過程と、

ユーザ装置 (user equipment、UE) に前記アップリンクサウンディングチャネルに関する情報を含むメッセージを送信する過程と、を含み、

それぞれの前記複数のUL-SRSは前記UEの少なくとも1つの送信ビーム (transmit beam、Tx beam) を利用して送信され、

前記少なくとも1つのTxビームは、前記情報に基づいて前記アップリンクサウンディ

ングチャネル内の前記複数のUL - SRSの中で少なくとも2つのUL - SRSについて反復的に使用され、

前記複数のUL - SRSの中の1つのUL - SRSのシンボル区間は、データ伝送のためのシンボルのシンボル区間より短い方法。

【請求項3】

前記メッセージに基づいて前記アップリンクサウンディングチャネルで前記複数のUL - SRSを受信する過程をさらに含み、

前記UEによって送信された第1選択されたビームに対応する前記少なくとも1つのUL - SRSは全ての構成された反復が完了するまで多重サウンディング機会に反復され異なる受信ビームを用いて受信され、以後の選択されたビームは全ての構成された反復が受信されるまで多重サウンディング機会に反復され、

前記少なくとも1つのUL - SRSの受信は構成された数のビーム及び前記構成された反復のための前記少なくとも1つのUL - SRSが受信されるまで連続するサウンディング機会に続けられ、

前記構成された数のビームに対応する前記少なくとも1つのUL - SRSは前記構成された数のビーム及び前記構成された数の反復のための全ての前記少なくとも1つのUL - SRSが受信されるまで前記反復の後に伴われる連続するサウンディング機会に受信される請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記UEで多重デジタルチェーンは前記少なくとも1つのUL - SRSが送信されるビームの構成された数を独立的に選択し、

前記ビームの構成された数に対応する前記少なくとも1つのUL - SRSは、多数のビーム及び多数の反復のための前記少なくとも1つのUL - SRSが全てのデジタルチェーンのために送信されるまで、同じサウンディング機会に互いに異なるリソースを用いて多重デジタルチェーンから送信及び反復され、

前記少なくとも1つのUL - SRSは前記数のビーム及び前記数の反復の全てが全てのデジタルチェーンのために送信されるまで連続するサウンディング機会に前記多数のデジタルチェーンから送信される請求項3に記載の方法。

【請求項5】

無線通信システムで基地局BS (base station) の動作方法であって、  
少なくとも1つの第1アップリンクサウンディング基準シンボル (uplink sounding reference symbol、UL - SRS) を含む第1アップリンクサウンディングチャネル及び少なくとも1つの第2UL - SRSを含む第2アップリンクサウンディングチャネルを決定する過程と、

ユーザ装置 (user equipment、UE) に前記第1アップリンクサウンディングチャネル及び前記第2アップリンクサウンディングチャネルに関する情報を含むメッセージを送信する過程と、を含み、

少なくとも1つの第1UL - SRS及び前記少なくとも1つの第2UL - SRSは前記UEの少なくとも1つの送信ビーム (transmit beam、Tx beam) を利用して送信され、

前記少なくとも1つの第1UL - SRSは少なくとも1つの受信ビーム (receive beam、Rx beam) を利用して前記UEから受信され、

前記少なくとも1つの第2UL - SRSは前記少なくとも1つのRxビームのサブセット (subset) を利用して前記UEから受信され、

前記少なくとも1つの第1UL - SRS及び前記少なくとも1つの第2UL - SRSの中の1つのUL - SRSシンボル区間は、データ伝送のためのシンボルのシンボル区間より短い方法。

【請求項6】

前記第1アップリンクサウンディングチャネルは前記第2アップリンクサウンディングチャネルより大きな周期性を有するように構成される請求項5に記載の方法。

10

20

30

40

50

## 【請求項 7】

前記第 1 アップリンクサウンディングチャネルは前記第 2 アップリンクサウンディングチャネルより優先し、

以前に構成されたアップリンクチャネルに加えて第 3 アップリンクサウンディングチャネルが 0 の周期性を有するように構成され、

前記第 3 アップリンクサウンディングチャネルは前記 UE に対して前記以前に構成されたアップリンクチャネルとは異なる構成パラメータを含み、

前記第 3 アップリンクサウンディングチャネルは新しいサウンディングチャネル割り当てを指示するために別のフィールドを使用する請求項 5 に記載の方法。

## 【請求項 8】

無線通信システムでユーザ装置 (user equipment、UE) の動作方法であって、

基地局 BS (base station) からアップリンクサウンディングチャネルに関する情報を含むメッセージを受信する過程を含み、

前記アップリンクサウンディングチャネルは少なくとも 1 つのアップリンクサウンディング基準シンボル (uplink sounding reference symbol、UL-SRS) を含み、

前記少なくとも 1 つの UL-SRS の中の UR-SRS のシンボル区間は、データ伝送のためのシンボルのシンボル区間より短い方法。

## 【請求項 9】

無線通信システムでユーザ装置 (user equipment、UE) の動作方法であって、

基地局 BS (base station) からアップリンクサウンディングチャネルに関する情報を含むメッセージを受信する過程を含み、

前記アップリンクサウンディングチャネルは複数のアップリンクサウンディング基準シンボル (uplink sounding reference symbol、UL-SRS) を含み、

それぞれの前記複数の UL-SRS は前記 UE の少なくとも 1 つの送信ビーム (transmit beam、Tx beam) を利用して送信され、

前記少なくとも 1 つの Tx ビームは、前記情報に基づいて前記アップリンクサウンディングチャネル内の前記複数の UL-SRS の中で少なくとも 2 つの UL-SRS について反復的に使用され、

前記複数の UL-SRS の中の 1 つの UL-SRS のシンボル区間は、データ伝送のためのシンボルのシンボル区間より短い方法。

## 【請求項 10】

前記メッセージに基づく前記アップリンクサウンディングチャネルで前記複数の UL-SRS を送信する過程をさらに含み、

第 1 選択されたビームに対応する前記少なくとも 1 つの UL-SRS は、全ての構成された反復が完了するまで多重サウンディング機会に反復され、異なる受信ビームを用いて前記基地局 BS によって受信され、次の選択されたビームは全ての構成された反復が送信されるまで多重サウンディング機会に反復され、

前記少なくとも 1 つの UL-SRS の送信は構成された数のビーム及び前記構成された反復のための前記少なくとも 1 つの UL-SRS が送信されるまで連続するサウンディング機会に続けられ、

前記構成された数のビームに対応する前記少なくとも 1 つの UL-SRS は前記構成された数のビーム及び前記構成された反復のための全ての前記少なくとも 1 つの UL-SRS が送信されるまで前記反復の後に伴われる連続するサウンディング機会に送信される請求項 9 に記載の方法。

## 【請求項 11】

前記 UE で多重デジタルチェーンは前記少なくとも 1 つの UL-SRS が送信されるビ

10

20

30

40

50

ームの構成された数を独立的に選択し、

前記ビームの構成された数に対応する前記少なくとも1つのUL - SRSは、多数のビーム及び多数の反復のための前記少なくとも1つのUL - SRSが全てのデジタルチェーンのために送信されるまで、同じサウンディング機会です互いに異なるリソースを用いて多重デジタルチェーンから送信及び反復され、

前記少なくとも1つのUL - SRSは前記数のビーム及び前記数の反復の全てが全てのデジタルチェーンのために送信されるまで連続するサウンディング機会です前記多数のデジタルチェーンから送信される請求項10に記載の方法。

#### 【請求項12】

無線通信システムでユーザ装置 (user equipment、UE) の動作方法であって、

基地局BS (base station) から第1アップリンクサウンディングチャンネル及び第2アップリンクサウンディングチャンネルに関する情報を含むメッセージを受信する過程を含み、

前記第1アップリンクサウンディングチャンネルは少なくとも1つの第1アップリンクサウンディング基準シンボル (uplink sounding reference symbol、UL - SRS) を含み、前記第2アップリンクサウンディングチャンネルは少なくとも1つの第2UL - SRSを含み、

前記少なくとも1つの第1UL - SRS及び前記少なくとも1つの第2UL - SRSは前記UEの少なくとも1つの送信ビーム (transmit beam、Tx beam) を利用して送信され、

前記少なくとも1つの第1UL - SRSは前記基地局BSの少なくとも1つの受信ビーム (receive beam、Rx beam) を利用して前記基地局BSによって受信され、

前記少なくとも1つの第2UL - SRSは前記基地局BSの少なくとも1つのRxビームのサブセット (subset) を利用して前記基地局BSによって受信され、

前記少なくとも1つの第1UL - SRS及び前記少なくとも1つの第2UL - SRSの中の1つのUL - SRSシンボル区間は、データ伝送のためのシンボルのシンボル区間より短い方法。

#### 【請求項13】

前記第1アップリンクサウンディングチャンネルは前記第2アップリンクサウンディングチャンネルより大きな周期性を有するように構成される請求項12に記載の方法。

#### 【請求項14】

前記第1アップリンクサウンディングチャンネルは前記第2アップリンクサウンディングチャンネルより優先し、

以前に構成されたアップリンクチャンネルに加えて第3アップリンクサウンディングチャンネルが0の周期性を有するように構成され、

前記第3アップリンクサウンディングチャンネルは前記UEに対して前記以前に構成されたアップリンクチャンネルとは異なる構成パラメータを含み、

前記第3アップリンクサウンディングチャンネルは新しいサウンディングチャンネル割り当てを指示するために別のフィールドを使用する請求項12に記載の方法。

#### 【請求項15】

無線通信システムでユーザ装置 (user equipment、UE) であって、  
基地局BS (base station) からアップリンクサウンディングチャンネルに関する情報を含むメッセージを受信するように構成された受信処理回路を含み、

前記アップリンクサウンディングチャンネルは少なくとも1つのアップリンクサウンディング基準シンボル (uplink sounding reference symbol、UL - SRS) を含み、

前記少なくとも1つのUL - SRSの中の1つのUL - SRSのシンボル区間は、データ伝送のためのシンボルのシンボル区間より短いUE。

## 【請求項 16】

無線通信システムでユーザ装置 (user equipment、UE) であって、  
基地局 (base station、BS) からアップリンクサウンディングチャネルに関する情報を含むメッセージを受信するように構成された受信処理回路を含み、

前記アップリンクサウンディングチャネルは複数のアップリンクサウンディング基準シンボル (uplink sounding reference symbol、UL-SRS) を含み、

それぞれの前記複数の UL-SRS は前記 UE の少なくとも 1 つの送信ビーム (transmit beam、Tx beam) を利用して送信され、

前記少なくとも 1 つの Tx ビームは、前記情報に基づいて前記アップリンクサウンディングチャネル内の前記複数の UL-SRS の中で少なくとも 2 つの UL-SRS について反復的に使用され、

前記複数の UL-SRS の中の 1 つの UL-SRS のシンボル区間は、データ伝送のためのシンボルのシンボル区間より短い UE。

## 【請求項 17】

前記メッセージに基づく前記アップリンクサウンディングチャネルで前記複数の UL-SRS を送信するように構成された送信処理回路をさらに含み、

第 1 選択されたビームに対応する前記少なくとも 1 つの UL-SRS は、全ての構成された反復が完了するまで多重サウンディング機会で反復され、異なる受信ビームを用いて前記 BS によって受信され、次の選択されたビームは全ての構成された反復が受信されるまで多重サウンディング機会で反復され、

前記少なくとも 1 つの UL-SRS の送信は構成された数のビーム及び前記構成された反復のための前記少なくとも 1 つの UL-SRS が送信されるまで連続するサウンディング機会で行われ、

前記構成された数のビームに対応する前記少なくとも 1 つの UL-SRS は前記構成された数のビーム及び前記構成された反復のための全ての前記少なくとも 1 つの UL-SRS が送信されるまで前記反復の後に伴われる連続するサウンディング機会で行われる請求項 16 に記載の UE。

## 【請求項 18】

前記 UE で多重デジタルチェーンは前記少なくとも 1 つの UL-SRS が送信されるビームの構成された数を独立的に選択し、

前記ビームの構成された数に対応する前記少なくとも 1 つの UL-SRS は、多数のビーム及び多数の反復のための前記少なくとも 1 つの UL-SRS が全てのデジタルチェーンのために送信されるまで、同じサウンディング機会で行われる異なるリソースを用いて多重デジタルチェーンから送信及び反復され、

前記少なくとも 1 つの UL-SRS は前記数のビーム及び前記数の反復の全てが全てのデジタルチェーンのために送信されるまで連続するサウンディング機会で行われる請求項 17 に記載の UE。

## 【請求項 19】

無線通信システムでユーザ装置 (user equipment、UE) であって、  
基地局 (base station、BS) から第 1 アップリンクサウンディングチャネル及び第 2 アップリンクサウンディングチャネルに関する情報を含むメッセージを受信するように構成された受信処理回路を含み、

前記第 1 アップリンクサウンディングチャネルは少なくとも 1 つの第 1 アップリンクサウンディング基準シンボル (uplink sounding reference symbol、UL-SRS) を含み、前記第 2 アップリンクサウンディングチャネルは少なくとも 1 つの第 2 UL-SRS を含み、

前記少なくとも 1 つの第 1 UL-SRS 及び前記少なくとも 1 つの第 2 UL-SRS は前記 UE の少なくとも 1 つの送信ビーム (transmit beam、Tx beam) を利用して送信され、

10

20

30

40

50

前記少なくとも1つの第1UL-SRSは前記BSの少なくとも1つの受信ビーム(receive beam、Rx beam)を利用して前記BSによって受信され、

前記少なくとも1つの第2UL-SRSは前記BSの少なくとも1つのRxビームのサブセット(subset)を利用して前記BSによって受信され、

前記少なくとも1つの第1UL-SRS及び前記少なくとも1つの第2UL-SRSの中の1つのUL-SRSシンボル区間は、データ伝送のためのシンボルのシンボル区間より短いUE。

【請求項20】

前記第1アップリンクサウンディングチャネルは前記第2アップリンクサウンディングチャネルより大きな周期性を有するように構成される請求項19に記載のUE。

10

【請求項21】

前記第1アップリンクサウンディングチャネルは前記第2アップリンクサウンディングチャネルより優先し、

以前に構成されたアップリンクチャネルに加えて第3アップリンクサウンディングチャネルが0の周期性を有するように構成され、

前記第3アップリンクサウンディングチャネルは前記UEに対して前記以前に構成されたアップリンクチャネルとは異なる構成パラメータを含み、

前記第3アップリンクサウンディングチャネルは新しいサウンディングチャネル割り当てを指示するために別のフィールドを使用する請求項19に記載のUE。

【請求項22】

20

無線通信システムで基地局(base station、BS)の装置であって、

少なくとも1つのアップリンクサウンディング基準シンボル(uplink sounding reference symbol、UL-SRS)を含むアップリンクサウンディングチャネルを決定するように構成された1つ以上のプロセッサ；及び

ユーザ装置(user equipment、UE)に前記アップリンクサウンディングチャネルに関する情報を含むメッセージを送信するように構成された送信処理回路を含み、

前記少なくとも1つのUL-SRSの中のUL-SRSのシンボル区間は、データ伝送のためのシンボルのシンボル区間より短い装置。

【請求項23】

30

無線通信システムで基地局BS(base station)の装置であって、

複数のアップリンクサウンディング基準シンボル(uplink sounding reference symbol、UL-SRS)を含むアップリンクサウンディングチャネルを決定するように構成された1つ以上のプロセッサと、

ユーザ装置(user equipment、UE)に前記アップリンクサウンディングチャネルに関する情報を含むメッセージを送信するように構成された送信処理回路と、を含み、

それぞれの前記複数のUL-SRSは前記UEの少なくとも1つの送信ビーム(transmit beam、Tx beam)を利用して送信され、

前記少なくとも1つのTxビームは、前記情報に基づいて前記アップリンクサウンディングチャネル内の前記複数のUL-SRSの中で少なくとも2つのUL-SRSについて反復的に使用され、

40

前記複数のUL-SRSの中の1つのUL-SRSのシンボル区間は、データ伝送のためのシンボルのシンボル区間より短い装置。

【請求項24】

前記メッセージに基づいて前記アップリンクサウンディングチャネルで前記複数のUL-SRSを受信するように構成された受信処理回路をさらに含み、

前記UEによって送信された第1選択されたビームに対応する前記少なくとも1つのUL-SRSは全ての構成された反復が完了するまで多重サウンディング機会に反復され異なる受信ビームを用いて受信され、以後の選択されたビームは全ての構成された反復が受

50

信されるまで多重サウンディング機会に反復され、

前記少なくとも1つのUL-SRSの受信は構成された数のビーム及び前記構成された反復のための前記少なくとも1つのUL-SRSが受信されるまで連続するサウンディング機会に続けられ、

前記構成された数のビームに対応する前記少なくとも1つのUL-SRSは前記構成された数のビーム及び前記構成された数の反復のための全ての前記少なくとも1つのUL-SRSが受信されるまで前記反復の後に伴われる連続するサウンディング機会に受信される請求項23に記載の装置。

【請求項25】

前記UEで多重デジタルチェーンは前記少なくとも1つのUL-SRSが送信されるビームの構成された数を独立的に選択し、

前記ビームの構成された数に対応する前記少なくとも1つのUL-SRSは、多数のビーム及び多数の反復のための前記少なくとも1つのUL-SRSが全てのデジタルチェーンのために送信されるまで、同じサウンディング機会に互いに異なるリソースを用いて多重デジタルチェーンから送信及び反復され、

前記少なくとも1つのUL-SRSは前記数のビーム及び前記数の反復の全てが全てのデジタルチェーンのために送信されるまで連続するサウンディング機会に前記多数のデジタルチェーンから送信される請求項24に記載の装置。

【請求項26】

無線通信システムで基地局BS(base station)の装置であって、

少なくとも1つの第1アップリンクサウンディング基準シンボル(uplink sounding reference symbol、UL-SRS)を含む第1アップリンクサウンディングチャンネル及び少なくとも1つの第2UL-SRSを含む第2アップリンクサウンディングチャンネルを決定するように構成された1つ以上のプロセッサと、

ユーザ装置(user equipment、UE)に前記第1アップリンクサウンディングチャンネル及び前記第2アップリンクサウンディングチャンネルに関する情報を含むメッセージを送信するように構成された送信処理回路と、を含み、

前記少なくとも1つの第1UL-SRS及び前記少なくとも1つの第2UL-SRSは前記UEの少なくとも1つの送信ビーム(transmit beam、Tx beam)を利用して送信され、

前記少なくとも1つの第1UL-SRSは少なくとも1つの受信ビーム(receive beam、Rx beam)を利用して前記UEから受信され、

前記少なくとも1つの第2UL-SRSは前記少なくとも1つのRxビームのサブセット(subset)を利用して前記UEから受信され、

前記少なくとも1つの第1UL-SRS及び前記少なくとも1つの第2UL-SRSの中の1つのUL-SRSシンボル区間は、データ伝送のためのシンボルのシンボル区間より短い装置。

【請求項27】

前記第1アップリンクサウンディングチャンネルは前記第2アップリンクサウンディングチャンネルより大きな周期性を有するように構成される請求項26に記載の装置。

【請求項28】

前記第1アップリンクサウンディングチャンネルは前記第2アップリンクサウンディングチャンネルより優先し、

以前に構成されたアップリンクチャンネルに加えて第3アップリンクサウンディングチャンネルが0の周期性を有するように構成され、

前記第3アップリンクサウンディングチャンネルは前記UEに対して前記以前に構成されたアップリンクチャンネルとは異なる構成パラメータを含み、

前記第3アップリンクサウンディングチャンネルは新しいサウンディングチャンネル割り当てを指示するために別のフィールドを使用する請求項26に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、一般に無線電気通信システムに関し、さらに詳細には、ビームフォーミングされた大規模多重入出力(MIMO)システムにおけるチャネルサウンディングに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

セルラーシステムは、現在、4G(LTE, 802.16m)から遥かに大きなデータ率(100倍以上まで)を保証する5Gへ発展することが期待される。5Gシステムのための候補の中の1つは4Gシステムに使用されていた現在のPCSマイクロ波帯域の代わりにミリ波帯域を使用するものである。ミリ波周波数は現在のPCS帯域よりも一桁大きい。

## 【0003】

ミリ波帯域の伝播特性は異なるが、ミリ波帯域の場合、自由空間での伝播損失はマイクロ波帯域で観察されるものに比べて遥かに多い。波長がより短ければ、ミリ波を伝送するために求められるアンテナの大きさはマイクロ波帯域のために求められるアンテナの大きさに比べて遥かに小さい。しかし、前記より小さなアンテナはマイクロ波帯域のためのアンテナ領域に匹敵する領域内にパッキングされ得る。このようなアンテナアレイが同期「動作」する時、高い伝播損失を補償できる利得を有するビームが形成される。

## 【0004】

ビームフォーミングされたシステムで、移動局から基地局へのリンクは、移動局と基地局間の連結を可能にし増大させるために、伝送のチャネル品質感知のためのアップリンクチャネルサウンディングを利用する。移動局と基地局両方のための多重ビームの使用を付加することによってアップリンクチャネルサウンディングの複雑性が増大する。

## 【発明の概要】

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

基地局BSが移動局MSと通信するための方法が提供される。BSはアップリンクスロット内の少なくとも1つのOFDMシンボルで構成されたアップリンクサウンディングチャネルを構成する。BSはシステム構成ブロードキャストメッセージを介してアップリンクサウンディングチャネルの異なる構成の使用及び位置をMSにシグナリングする。アップリンクサウンディングチャネルはOFDMシンボルを含み、ここで、副搬送波間隔及びサンプリング周波数の中の1つ以上はデータ伝送のために使用されたOFDMシンボルの副搬送波間隔及びサンプリング周波数と異なる。各OFDMシンボルは少なくとも1つの送信ビームに対応するサウンディング基準シンボルを含み、少なくとも1つの受信ビームによって受信され、少なくとも1つの送信-受信ビームペアを形成する。異なるOFDMシンボルでUL-SRSのための前記少なくとも1つの送信-受信ビームペアは互いに異なる。サウンディングチャネル構成は予め定義されたインタフェースでBS間協力によって隣接BSから受信される情報に基づく。

## 【0006】

基地局BSが移動局MSと通信するための方法が提供される。アップリンクサウンディングチャネルはアップリンク構成メッセージを用いるMSのために構成される。アップリンク構成メッセージはUL-SRSがアップリンクスロット及び特定のアップリンクサウンディング構成の中の1つで送信されるかを明示する。UL-SRSが送信される際のビームの数はアップリンク構成メッセージに指示される(indicated)。特定の送信ビームはアップリンク構成メッセージでのパラメータに応じて異なるOFDMシンボルに対して繰り返される。UL-SRSが送信される周期性はアップリンク構成メッセージに指示される。

## 【0007】

基地局BSが移動局MSと通信するための方法が提供される。多重アップリンクサウン

10

20

30

40

50



ディングチャンネルはMSのために構成される。多重サウンディングチャンネルはUL - SRSを送信するために異なる周期性及び異なる構成を含む。BSは移動速度、CQIレポート、MSからのRACH受信を含む1つ以上のパラメータに基づいて多重サウンディング割り当てを構成する。第1サウンディングチャンネルは異なる送信 - 受信ペアをスキャンするために使用され、第2サウンディングチャンネルは第1サウンディングチャンネルから異なる送信 - 受信ペアのサブセット(subset)をスキャンするために使用され、第3サウンディングチャンネルは第1サウンディングチャンネル及び第2サウンディングチャンネルから異なる送信 - 受信ペアのサブセットをスキャンするために使用される。

【0008】

移動局MSが基地局BSと通信するための方法が提供される。MSはアップリンクスロット内の少なくとも1つのOFDMシンボルで構成されたアップリンクサウンディングチャンネルを介してアップリンクサウンディング基準シンボルUL - SRSを送信する。MSはBSからシステム構成ブロードキャストメッセージを介してアップリンクサウンディングチャンネルの異なる構成の使用及び位置を示すシグナリングを受信する。アップリンクサウンディングチャンネルはOFDMシンボルを含み、ここで、副搬送波間隔及びサンプリング周波数の中の1つ以上はデータ伝送のために使用されたOFDMシンボルのそれと異なる。各OFDMシンボルは少なくとも1つの送信ビームに対応するサウンディング基準シンボルを含み、少なくとも1つの受信ビームによって受信されて少なくとも1つの送信 - 受信ビームペアを形成する。異なるOFDMシンボルでUL - SRSのための前記少なくとも1つの送信 - 受信ビームペアは互いに異なる。サウンディングチャンネル構成は予め定義されたインタフェースでBS間協力によって隣接BSから受信された情報に基づく。

【0009】

移動局MSが基地局BSと通信するための方法が提供される。アップリンクサウンディングチャンネルを構成するアップリンク構成メッセージが受信される。アップリンク構成メッセージはUL - SRSがアップリンクスロット及び特定のアップリンクサウンディング構成の中の1つで伝送されるかを明示する。UL - SRSが送信される際のビームの数はアップリンク構成メッセージに指示される。特定の送信ビームはアップリンク構成メッセージでのパラメータに応じて異なるOFDMシンボルに対して繰り返される。UL - SRSが送信される周期性はアップリンク構成メッセージに指示される。

【0010】

移動局MSが基地局BSと通信するための方法が提供される。BSによって構成された多重アップリンクサウンディングチャンネルが伝送される。多重サウンディングチャンネルはUL - SRSを送信するために異なる周期性及び異なる構成を含む。多重サウンディング割り当ては移動速度、CQIレポート及びMSからのRACH受信を含む1つ以上のパラメータに基づいてBSによって構成される。第1サウンディングチャンネルは異なる送信 - 受信ペアをスキャンするために使用され、第2サウンディングチャンネルは第1サウンディングチャンネルから異なる送信 - 受信ペアのサブセットをスキャンするために使用され、第3サウンディングチャンネルは第1サウンディングチャンネル及び第2サウンディングチャンネルから異なる送信 - 受信ペアのサブセットをスキャンするために使用される。

【0011】

基地局BSと通信するための移動局MSが提供される。MSはアップリンクスロット内の少なくとも1つのOFDMシンボルからなるアップリンクサウンディングチャンネルを介してアップリンクサウンディング基準シンボルUL - SRSを送信するように構成された送信処理回路を含む。MSはシステム構成ブロードキャストメッセージを介してアップリンクサウンディングチャンネルの異なる構成の使用及び位置を示すシグナリングをBSから受信するように構成された受信処理回路を含む。アップリンクサウンディングチャンネルはOFDMシンボルを含み、ここで、副搬送波間隔及びサンプリング周波数の中の1つ以上はデータ伝送のために使用されたOFDMシンボルのそれと異なる。各OFDMシンボルは少なくとも1つの送信ビームに対応するサウンディング基準シンボルを含み、少なくとも1つの受信ビームによって受信されて少なくとも1つの送信 - 受信ビームペアを形成す

10

20

30

40

50

る。異なる OFDM シンボルで UL - SRS をために前記少なくとも 1 つの送信 - 受信ビームペアは互いに異なる。サウンディングチャンネル構成は予め定義されたインタフェースで BS 間協力によって隣接 BS から受信される情報に基づく。

【 0 0 1 2 】

基地局 BS と通信するための移動局 MS が提供される。MS はアップリンクサウンディングチャンネルを構成するアップリンク構成メッセージを受信するように構成された受信処理回路を含む。アップリンク構成メッセージは UL - SRS がアップリンクスロット及び特定のアップリンクサウンディング構成の中の 1 つで送信されるかを明示する。UL - SRS が送信される際のビームの数はアップリンク構成メッセージに指示される。特定の送信ビームはアップリンク構成メッセージでのパラメータに応じて異なる OFDM シンボルに対して繰り返される。UL - SRS が送信される周期性はアップリンク構成メッセージに指示される、

10

【 0 0 1 3 】

基地局 BS と通信するための移動局 MS が提供される。MS は BS によって構成された多重アップリンクサウンディングチャンネルに送信するように構成された送信処理回路を含む。多重サウンディングチャンネルは UL - SRS を送信するための異なる周期性及び異なる構成を含む。多重サウンディング割り当ては移動速度、CQI レポート及び MS からの RACH 受信を含む 1 つ以上のパラメータに基づいて BS によって構成される。第 1 サウンディングチャンネルは異なる送信 - 受信ペアをスキャンするために使用され、第 2 サウンディングチャンネルは第 1 サウンディングチャンネルから異なる送信 - 受信ペアのサブセットをスキャンするために使用され、第 3 サウンディングチャンネルは第 1 サウンディングチャンネル及び第 2 サウンディングチャンネルから異なる送信 - 受信ペアのサブセットをスキャンするために使用される。

20

【 0 0 1 4 】

移動局 MS と通信するための基地局 BS が提供される。BS はアップリンクスロット内の少なくとも 1 つの OFDM シンボルからなるアップリンクサウンディングチャンネルを構成するための 1 つ以上のプロセッサを含む。BS はシステム構成ブロードキャストメッセージを介してアップリンクサウンディングチャンネルの異なる構成の使用及び位置を MS にシグナリングするように構成された送信処理回路を含む。アップリンクサウンディングチャンネルは OFDM シンボルを含み、このようなシンボルで副搬送波間隔及びサンプリング周波数の中の 1 つ以上はデータ伝送のために使用された OFDM シンボルのそれと異なる。各 OFDM シンボルは少なくとも 1 つの送信ビームに対応するサウンディング基準シンボルを含み、少なくとも 1 つの受信ビームによって受信されて少なくとも 1 つの送信 - 受信ビームペアを形成する。異なる OFDM シンボルで UL - SRS のための少なくとも 1 つの送信 - 受信ビームペアは互いに異なる。サウンディングチャンネル構成は予め定義されたインタフェースで BS 間協力によって隣接する BS から受信された情報に基づく。

30

【 0 0 1 5 】

基地局 BS が移動局 MS と通信するための方法であって、前記方法は、サウンディングチャンネル内で UL - SRS を受信するステップをさらに含み、前記 UL - SRS は前記 MS によって受信された送信された構成メッセージによって前記 MS から送信され、前記 UL - SRS を送信した装置で多重デジタルチェーンは前記 UL - SRS が送信されるビームの構成された数を独立して選択し、前記選択されたビームの構成された数に対応する UL - SRS は、複数のビーム及び複数の繰り返しのための前記 UL - SRS が全てのデジタルチェーンのために送信されるまで、同じサウンディング機会に互いに異なるリソースを用いて多重デジタルチェーンから送信及び繰り返され、前記 UL - SRS は、前記個数のビーム及び前記個数の繰り返し両方が全てのデジタルチェーンのために送信されるまで連続するサウンディング機会に前記複数のデジタルチェーンから送信される。

40

【 0 0 1 6 】

基地局 BS が移動局 MS と通信するための方法であって、前記方法は、最大の周期性に対応するサウンディングチャンネルが 2 番目に大きな周期性を有するサウンディングチャネ

50

ルより優先し、非周期的サウンディングチャンネルは予め構成されたアップリンクサウンディングチャンネルに対して付加的に 0 の周期性を有するように構成され、前記非周期的サウンディングチャンネルは前記 M S のために前記予め構成されたサウンディングチャンネルに対する互いに異なる構成パラメータを含み、そして、前記非周期的サウンディングチャンネルは新しいサウンディングチャンネル割り当てを指示するために別途のフィールドを使用する。

【 0 0 1 7 】

移動局 M S が基地局 B S と通信するための方法であって、前記方法は、前記 M S の多重デジタルチェーンはそれぞれ前記 U L - S R S が送信されるビームの構成された数を独立して選択し、前記構成された数のビームに対応する前記 U L - S R S は、複数のビーム及びそれぞれのビームのための前記構成された数の繰り返しのための前記 U L - S R S が全てのデジタルチェーンのために送信されるまで同じサウンディング機会に互いに異なるリソースを用いて複数のデジタルチェーンから送信及び繰り返され、前記互いに異なるリソースは互いに異なる副搬送波を含み、前記 U L - S R S は前記個数のビーム及び前記個数の繰り返しが全てのデジタルチェーンのために送信されるまで連続するサウンディング機会に前記多重デジタルチェーンによって送信される。

10

【 0 0 1 8 】

移動局 M S が基地局 B S と通信するための方法であって、前記方法は、互いに異なるアップリンクサウンディングチャンネルの周期性が互いに異なるように構成され、そして、前記第 1 サウンディングチャンネルは前記第 2 サウンディングチャンネルに比べてより大きな周期性を有するように構成され、前記第 2 サウンディングチャンネルは前記第 3 サウンディングチャンネルに比べてより大きな周期性を有するように構成される。

20

【 0 0 1 9 】

移動局 M S が基地局 B S と通信するための方法であって、前記方法は、最大の周期性に対応するサウンディングチャンネルが 2 番目に大きな周期性を有するサウンディングチャンネルより優先し、非周期的サウンディングチャンネルは予め構成されたアップリンクサウンディングチャンネルに対して付加的に 0 の周期性を有するように構成され、前記非周期的サウンディングチャンネルは前記 M S のために前記予め構成されたアップリンクサウンディングチャンネルに対する互いに異なる構成パラメータを含み、そして、前記非周期的サウンディングチャンネルは新しいサウンディングチャンネル割り当てを指示するために別途のフィールドを使用する。

30

【 0 0 2 0 】

基地局 B S と通信するための移動局 M S であって、前記移動局は、アップリンク構成メッセージに基づくサウンディングチャンネルで前記 U L - S R S を送信するように構成された送信処理回路をさらに含み、前記 M S によって送信された第 1 選択されたビームに対応する前記 U L - S R S は構成された数の全ての繰り返し完了するまで多重サウンディング機会に繰り返され互いに異なる受信ビームを用いて受信され、以後の選択されたビームは全ての構成された繰り返しが送信されるまで複数のサウンディング機会に繰り返され、前記 U L - S R S 送信は、構成された数のビーム及び構成された数の繰り返しのための前記 S R S が送信されるまで連続するサウンディング機会に続けられ、前記構成された数のビームに対応する前記 U L - S R S は、前記構成された数のビーム及び前記構成された数の繰り返しのための全ての U L - S R S が送信されるまで前記繰り返しの後伴われる連続するサウンディング機会に送信され、そして、サウンディング機会は前記 U L - S R S を搬送するように構成された OFDM シンボルである。

40

【 0 0 2 1 】

基地局 B S と通信するための移動局 M S であって、前記移動局は、前記 M S の多重デジタルチェーンはそれぞれ前記 U L - S R S が送信されるビームの構成された数を独立して選択し、前記構成された数のビームに対応する前記 U L - S R S は、複数のビーム及びそれぞれのビームのための前記構成された数の繰り返しのための前記 U L - S R S が全てのデジタルチェーンのために送信されるまで同じサウンディング機会に互いに異なるリソー

50

スを用いて複数のデジタルチェーンから送信及び繰り返され、前記互いに異なるリソースは互いに異なる副搬送波を含み、前記UL - SRSは前記個数のビーム及び前記個数の繰り返しが全てのデジタルチェーンのために送信されるまで連続するサウンディング機会で前記複数のデジタルチェーンによって送信される。

【0022】

基地局BSと通信するための移動局MSであって、前記移動局は、互いに異なるアップリンクサウンディングチャンネルの周期性は互いに異なるように構成され、前記第1サウンディングチャンネルは前記第2サウンディングチャンネルに比べてより大きな周期性を有するように構成され、前記第2サウンディングチャンネルは前記第3サウンディングチャンネルに比べてより大きな周期性を有するように構成され、最大の周期性に対応するサウンディングチャンネルは2番目に大きな周期性を有するサウンディングチャンネルより優先し、非周期的サウンディングチャンネルは予め構成されたアップリンクサウンディングチャンネルに対して付加的に0の周期性を有するように構成され、前記非周期的サウンディングチャンネルは前記MSのために前記予め構成されたアップリンクサウンディングチャンネルに対する互いに異なる構成パラメータを含み、そして、前記非周期的サウンディングチャンネルは新しいサウンディングチャンネル割り当てを指示するために別途のフィールドを使用する。

10

【0023】

移動局MSと通信するための基地局BSであって、前記基地局は、アップリンク構成メッセージを用いて前記MSのためのアップリンクサウンディングチャンネルを構成するための1つ以上のプロセッサを含み、前記アップリンク構成メッセージはアップリンクサウンディング基準シンボルUL - SRSがアップリンクスロット及び特定のアップリンクサウンディング構成の中の1つで送信されるかを明示し、前記UL - SRSが送信されるビームの数は前記アップリンク構成メッセージに指示され、特定の送信ビームは前記アップリンク構成メッセージでのパラメータに応じて異なるOFDMシンボルに対して繰り返され、そして、前記UL - SRSが送信される周期性は前記アップリンク構成メッセージに指示される。

20

【0024】

移動局MSと通信するための基地局BSであって、前記基地局は、前記MSによって受信された前記アップリンク構成メッセージに基づいて前記MSからサウンディングチャンネルで前記UL - SRSを受信するように構成された受信処理回路をさらに含み、前記MSによって送信された第1選択されたビームに対応する前記UL - SRSは、構成された数の全ての繰り返しが完了するまで多数のサウンディング機会を通じて繰り返され互いに異なる受信ビームを用いて受信され、以後の選択されたビームは全ての構成された繰り返しが受信されるまで多数のサウンディング機会を通じて繰り返され、前記UL - SRS受信は構成された数のビーム及び構成された数の繰り返しのためのSRSが受信されるまで連続するサウンディング機会が続けられ、前記構成された数のビームに対応する前記UL - SRSは前記構成された数のビーム及び前記構成された数の繰り返しのための全てのUL - SRSが受信されるまで前記繰り返しの後伴われる連続するサウンディング機会を受信され、そして、サウンディング機会は前記UL - SRSを搬送するように構成されたOFDMシンボルである。

30

40

【0025】

移動局MSと通信するための基地局BSであって、前記基地局は、前記UL - SRSを送信した装置で多重デジタルチェーンはUL - SRSが送信されるビームの構成された数を独立して選択し、前記選択されたビームの構成された数に対応するUL - SRSは複数のビーム及び複数の繰り返しのための前記UL - SRSが全てのデジタルチェーンのために送信されるまで同じサウンディング機会に互いに異なるリソースを用いて前記多重デジタルチェーンから送信及び繰り返され、前記互いに異なるリソースは互いに異なる副搬送波を含み、前記UL - SRSは前記個数のビーム及び前記個数の繰り返し両方が全てのデジタルチェーンのために送信されるまで連続するサウンディング機会に前記多重デジタルチェーンから送信される。

50

## 【0026】

移動局MSと通信するための基地局BSであって、前記基地局は、前記MSのための複数のアップリンクサウンディングチャンネルを構成するための1つ以上のプロセッサを含み、前記多重サウンディングチャンネルはアップリンクサウンディング基準シンボルUL-SRSを送信するための異なる周期性及び異なる構成を含み、前記BSは移動速度、CQIレポート及び前記MSからのRACH受信を含む1つ以上のパラメータに基づく多重サウンディング割り当てを構成し、そして、第1サウンディングチャンネルは異なる送信-受信ビームペアをスキャンするために使用され、第2サウンディングチャンネルは前記第1サウンディングチャンネルから異なる送信-受信ビームペアのサブセットをスキャンするために使用され、第3サウンディングチャンネルは前記第1サウンディングチャンネル及び第2サウンディングチャンネルから異なる送信-受信ビームペアのサブセットをスキャンするために使用される。

10

## 【0027】

移動局MSと通信するための基地局BSであって、前記基地局の互いに異なるアップリンクサウンディングチャンネルの周期性が互いに異なるように構成され、そして、前記第1サウンディングチャンネルは前記第2サウンディングチャンネルに比べてより大きな周期性を有するように構成され、前記第2サウンディングチャンネルは前記第3サウンディングチャンネルに比べてより大きな周期性を有するように構成される。

## 【0028】

移動局MSと通信するための基地局BSであって、前記基地局は、最大の周期性に対応するサウンディングチャンネルが2番目に大きな周期性を有するサウンディングチャンネルより優先し、非周期的サウンディングチャンネルは予め構成されたアップリンクサウンディングチャンネルに対して付加的に0の周期性を有するように構成され、前記非周期的サウンディングチャンネルは前記MSのために前記予め構成されたサウンディングチャンネルに対する互いに異なる構成パラメータを含み、そして、前記非周期的サウンディングチャンネルは新しいサウンディングチャンネル割り当てを指示するために別途のフィールドを使用する。

20

## 【0029】

以下、詳細な説明に入る前に、本特許文献全体にわたって用いられる単語及び句について定義することが有利であろう。用語「含む」、「具備する」及びそれらの派生語らは制限なく含むことを意味する。用語「又は」は包括的な(inclusive)意味であって、「及び/又は」を意味する。「～と関連付けられた」及び「～その中で関連付けられた」、並びにそれらの派生語は「含む」、「～の内で含まれる」、「互いに接続する」、「含有する」、「～の内で含有する」、「～に、あるいは～と接続された」、「～に、あるいは～と結合された」、「～と通信可能である」、「～と協力する」、「挟む」、「並置する」、「隣接する」、「～に、あるいは～と縛られる」、「持つ」、「～の特性を持つ」などを意味する場合がある。そして、用語「コントローラ」は少なくとも1つの動作を制御する任意の機器、システムまたはその一部を意味し、そのような機器は、ハードウェア、ファームウェアもしくはソフトウェア、またはそれらの少なくとも2つの組み合わせに具現されることができる。任意の特定のコントローラに関連づけられた機能は、局所的か、又は遠隔かによって集中化または分散化されることもできる。特定の単語及び句に対する定義は本特許文書全般にわたって提供され、当該分野の通常の知識を有する者であれば、ほとんどの場合ではないが、多くの場合、そのような定義がそのように定義された単語及び句に対する従来の使用だけでなく、将来にも適用されるということを理解すべきである。

30

40

## 【0030】

本発明及びその利点をより完全に理解するために、添付された図面と共に以下の説明が参照される。図面における類似の参照番号は類似の部品を示す。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0031】

【図1】本発明の実施形態による無線ネットワークを示す図である。

50

【図 2 A】本発明の実施形態による無線送信経路のハイレベルダイアグラムを示す図である。

【図 2 B】本発明の実施形態による無線受信経路のハイレベルダイアグラムを示す図である。

【図 3】本発明の実施形態による加入者局を示す図である。

【図 4】本発明の実施形態による通信システムにおけるチャネルサウンディングのためのフローチャートを示す図である。

【図 5】本発明の実施形態によるミリ波送信機システムのブロックダイアグラムを示す図である。

【図 6】本発明の実施形態による移動局から基地局へのアップリンクサウンディング基準サンプルの送信及び受信を示す図である。 10

【図 7】本発明の実施形態によるアップリンクサウンディング基準シンボルを含むアップリンクサウンディングスロットを示す図である。

【図 8】本発明の実施形態による第 1 戦略 ( i ) を使用して基準シンボルの繰り返しを含むアップリンクサウンディングスロットを示す図である。

【図 9 A】本発明の実施形態による送信及び受信ビームフォーミングを示す図である。

【図 9 B】本発明の実施形態による送信及び受信ビームフォーミングを示す図である。

【図 1 0】本発明の実施形態によるデータスロットのシンボルに比べてより短い OFD シンボルを含むアップリンクサウンディングスロットを示す図である。

【図 1 1】本発明の実施形態によるデータスロットと異なる区間 ( d u r a t i o n ) を有するシンボルを含むサウンディングスロットを生成するための装置のダイアグラムを示す図である。 20

【図 1 2 A】本発明の実施形態によるサブフレームで UL - SRS を多重化するための異なる構成を示す図である。

【図 1 2 B】本発明の実施形態によるサブフレームで UL - SRS を多重化するための異なる構成を示す図である。

【図 1 3 A】本発明の実施形態による多重サブフレームにおける多重 MS ビームのための UL - SRS 送信を示す図である。

【図 1 3 B】本発明の実施形態による多重サブフレームにおける多重 MS ビームのための UL - SRS 送信を示す図である。 30

【図 1 4】本発明の実施形態によって送信機会がビットマップによって識別される状況における UL サウンディングチャネルのための構成を示す図である。

【図 1 5】本発明の実施形態による多重サウンディングチャネルの利用を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 2 】

以下、論議される図 1 乃至図 1 5 及び本特許文献で本発明の原則を説明するために使用される様々な実施形態は説明の目的のみであって、いかなる方式でも本発明の範囲を限定すると解釈されることはできない。当該技術分野における通常の知識を有する者は本発明の原則が適合した配列を有する任意のセルラーシステムで具現されることができるとを 40

【 0 0 3 3 】

図 1 は、本発明の一実施形態による無線ネットワーク 1 0 0 を示す図である。図 1 に示す無線ネットワーク 1 0 0 の実施形態は説明の目的のみを有する。無線ネットワーク 1 0 0 の他の実施形態は本発明の範囲から逸脱することなく使用され得る。

【 0 0 3 4 】

無線ネットワーク 1 0 0 は、e N o d e B ( e N B ) 1 0 1、e N B 1 0 2、e N B 1 0 3 を含む。e N B 1 0 1 は、e N B 1 0 2 及び e N B 1 0 3 と通信する。e N B 1 0 1 は、インターネット、私有 IP ネットワーク又は他のデータネットワークのようなインターネットプロトコル ( I P ) ネットワークとも通信する。

【 0 0 3 5 】

ネットワーク類型によって、「eNodeB」の代わりに「基地局」又は「アクセスポイント」のように他の周知の用語が用いられ得る。便宜のために、本願における「eNodeB」という用語は、遠隔端末に無線アクセスを提供するネットワークインフラ構造構成要素を示すために用いられる。付加的には、本願における移動局MSという用語は、無線通信ネットワークを介したアクセスサービスであって消費者によって使用され得る遠隔端末を示すものとして使用される。遠隔端末の他の周知の用語は「ユーザ装備」及び「加入者局」を含む。

【0036】

eNB102は、eNB102のカバレッジ領域120内で第1複数のユーザ装備ら(MSS)へのネットワーク130への無線広域アクセスを提供する。第1複数のMSは小規模ビジネスに位置し得るMS111；エンタープライズに位置し得るMS112；Wi-Fiホットスポットに位置し得るMS113；第1居住地に位置し得るMS114；第2居住地に位置し得るMS115；及びセルフォン、無線ラップトップ、無線PDAなどのようなモバイル機器であるMS116を含む。MS111-116は、携帯電話、モバイルPDA及び任意の移動局MSのような任意の無線通信機器であるが、これに限定されない。

10

【0037】

便宜のために、本願における「移動局」又は「MS」という用語は、MSがモバイル機器（例えばセルフォン）であるか、又は一般に据置型機器（例えば、デスクトップパーソナルコンピュータ、自動販売機など）と見なされるかによって、eNBに無線アクセスする任意の遠隔無線装備を指定するために使用される。他のシステムで、「ユーザ装備」の代わりに「移動局」(MS)、「加入者局」(SS)、「遠隔端末」(RT)、「無線端末」(WT)などのように他の周知の用語が用いられ得る。

20

【0038】

eNB103は、eNB103のカバレッジ領域125内で第2複数のMSに対し無線広域アクセスを提供する。第2複数のMSは、MS115及びMS116を含む。一部の実施形態で、1つ以上のeNB101-103は互いに通信でき、本発明の実施形態に説明されたビーム形成された大規模多重入出力システムのための技術によってMS111-116とも通信できる。

【0039】

30

点線はカバレッジ領域120, 125の概略的な範囲を示し、前記カバレッジ領域は説明かつ図解を目的として概略的な円形で図示されている。例えば、カバレッジ領域120, 125のように基地局と関連づけられたカバレッジ領域は天然及び人工妨害物に関連する無線環境で基地局の構成及び変形例によって不規則的な形状を含み他の形状を含むことができることを十分に熟知すべきである。

【0040】

図1は、無線ネットワーク100の一例を示すが、図1に対して様々な変形が作られることができる。例えば、有線ネットワークのような他の種類のデータネットワークが無線ネットワーク100を置き換えることができる。有線ネットワークで、ネットワーク端末はeNB101-103及びMS111-116を代替することができる。有線接続は図1に示す無線連結を代替することができる。

40

【0041】

図2Aは、無線送信経路のハイレベルダイアグラムである。図2Bは、無線受信経路のハイレベルダイアグラムである。図2A、図2Bで、送信経路200は、例えば、eNB102で具現されることができ、受信経路250は、例えば、図1のMS116のようなMSで具現され得る。しかし、受信経路250がeNB（例えば、図1のeNB102）で具現されることができ、送信経路200がMSで具現されることができ、送信経路200及び受信経路250は本発明の実施形態で説明されるビームフォーミングされた大規模多重入出力システムでチャンネルサウンディングのための方法を行うように構成される。

50

## 【0042】

送信経路200は、チャンネルコーディング及び変調ブロック205、直列-並列(S-to-P)ブロック210、サイズN逆高速フーリエ変換(IFFT)ブロック215、並列-直列(P-to-S)ブロック220、サイクリックプレフィックス添加ブロック225、及びアップコンバータ(UC)230を含む。受信経路250は、ダウンコンバータ(DC)255、サイクリックプレフィックス除去ブロック260、直列-並列(S-to-P)ブロック265、サイズN高速フーリエ変換(FFT)ブロック270、並列-直列(P-to-S)ブロック275及びチャンネルデコーディング及び復調ブロック280を含む。

## 【0043】

図2A、図2Bで、少なくとも一部の構成要素はソフトウェアで具現されることができ、一方で、他の構成要素は構成可能なハードウェア(例えば、プロセッサ)又はソフトウェアと構成可能なハードウェアの組み合わせによって具現され得る。特に、本発明文献に説明されたFFTブロック及びIFFTブロックは構成可能なソフトウェアアルゴリズムとして具現されることができ、この時、サイズNの値は具現例によって変更されることができ、このことを明らかにしておく。

## 【0044】

さらに、本発明は、高速フーリエ変換及び逆高速フーリエ変換を具現する実施例に合わせたが、これは説明の目的のみを有し本発明の範囲を限定すると解釈されることはできない。本発明の代案的な実施形態で、高速フーリエ変換関数及び逆高速フーリエ変換関数はそれぞれ離散フーリエ変換(DFT)関数及び逆離散フーリエ変換(IDFT)関数で容易に代替できることがわかる。DFT及びIDFT関数のためにN変数の値は任意の整数(すなわち、1、2、3、4等)であり得るが、一方で、FFT及びIFFT関数のためにN変数の値は2の累乗である任意の整数(すなわち1、2、4、8、16等)であり得る。

## 【0045】

送信経路200で、チャンネルコーディング及び変調ブロック205は、情報ビットの集合を受信し、前記入力ビットにコーディング(例えば、LDPCコーディング)を適用し変調して(例えば、4位相偏移変調方式(Quadrature Phase Shift Keying(QPSK))又は直角位相振幅変調(QAM))、周波数-ドメイン変調シンボルからシーケンスを生成する。直列-並列ブロック210は、直列変調されたシンボルを並列データに変換して(すなわち、逆多重化して)N並列シンボルストリームを生成し、この時、NはeNB102及びMS116内で使用されたIFFT/FFTの大きさである。以降、サイズN IFFTブロック215は、N並列シンボルストリームにIFFT動作を行って時間-ドメイン出力信号を生成する。並列-直列ブロック220は、サイズN IFFTブロック215からの並列時間-ドメイン出力シンボルを変換して(すなわち、多重化して)直列時間-ドメイン信号を生成する。以降、サイクリックプレフィックス添加ブロック225は、サイクリックプレフィックスを時間-ドメイン信号に挿入する。最後には、アップコンバータ230は、サイクリックプレフィックス添加ブロック225の出力を無線チャンネルを介した送信用RF周波数に変調する(すなわち、アップコンバートする)。また、前記信号はRF周波数への変換前に基底帯域でフィルタリングされることができ。

## 【0046】

送信されたRF信号は無線チャンネルを通過した後、MS116に到着し、eNB102での動作に対して逆の動作が行われる。ダウンコンバータ255は受信された信号を基底帯域周波数にダウンコンバートし、サイクリックプレフィックス除去ブロック260は、サイクリックプレフィックスを除去して直列時間-ドメイン基底帯域信号を生成する。直列-並列ブロック265は、時間-ドメイン基底帯域信号を並列時間ドメイン信号に変換する。その後、サイズN FFTブロック270は、FFTアルゴリズムを行ってN並列周波数-ドメイン信号を生成する。並列-直列ブロック275は、並列周波数-ドメイン

10

20

30

40

50



信号を、変調されたデータシンボルのシーケンスに変換する。チャネルデコーディング及び復調ブロック 280 は、前記変調されたシンボルを復調してデコードすることによって元の入力データストリームを復旧する。

【0047】

それぞれの eNB 101 - 103 は、ダウンリンクで MS 111 - 116 に送信することと類似の送信経路を具現でき、アップリンクで MS 111 - 116 から受信することと類似の受信経路を具現できる。同様に、MS 111 - 116 の中のそれぞれの 1 つはアップリンクで eNB 101 - 103 への送信のためのアーキテクチャに対応する送信経路を具現でき、そして、ダウンリンクで eNB 101 - 103 からの受信のためのアーキテクチャに対応する受信経路を具現できる。

10

【0048】

図 3 は、本発明の実施形態による加入者局を示す図である。MS 116 のように図 3 に示す加入者局の実施形態は説明の目的のみを有する。無線加入者局の他の実施形態は本発明の範囲から逸脱することなく使用されることができる。

【0049】

MS 116 は、1 つ以上のアンテナ 305、無線周波数 (RF) 送受信機 310、送信 (TX) 処理回路 315、マイクロホン 320、及び受信 (RX) 処理回路 325 を含む。また、MS 116 は、スピーカ 330、メインプロセッサ 340、入/出力 (I/O) インタフェース (IF) 345、キーパッド 350、ディスプレイ 355、及びメモリ 360 を含む。メモリ 360 は、基本オペレーティングシステム (OS) プログラム 361 及び複数のアプリケーション 362 をさらに含む。

20

【0050】

無線周波数 (RF) 送受信機 310 は、1 つ以上のアンテナ 305 から、無線ネットワーク 100 の基地局によって送信された着信 RF 信号を受信する。無線周波数 (RF) 送受信機 310 は、着信 RF 信号をダウンコンバートして中間周波数 (IF) 信号又は基底帯域信号を生成する。IF 信号又は基底帯域信号は受信 (RX) 処理回路 325 に送られ、前記受信機処理回路は、基底帯域信号又は IF 信号をフィルタリング、デコード、及び/又はデジタル化することによって処理された基底帯域信号を生成する。受信 (RX) 処理回路 325 は、前記処理された基底帯域信号をスピーカ 330 に (すなわち、音声データ) 又は以後の処理 (例えば、ウェブブラウジング) のためのメインプロセッサ 340 に送信する。

30

【0051】

送信 (TX) 処理回路 315 は、マイクロホン 320 からのアナログ又はデジタル音声データ又はメインプロセッサ 340 からの他の発信基底帯域データ (例えば、ウェブデータ、電子メール、双方向ビデオゲームデータ) を受信する。送信 (TX) 処理回路 315 は、発信基底帯域データをエンコード、多重化及び/又はデジタル化して処理された基底帯域信号又は IF 信号を生成する。無線周波数 (RF) 送受信機 310 は、前記処理された発信基底帯域信号又は IF 信号を送信 (TX) 処理回路 315 から受信する。無線周波数 (RF) 送受信機 310 は、基底帯域信号又は IF 信号を無線周波数 (RF) 信号にアップコンバートし、前記無線周波数信号は 1 つ以上のアンテナ 305 を介して送信される。

40

【0052】

特定の実施形態で、メインプロセッサ 340 は、マイクロプロセッサ又はマイクロコントローラである。メモリ 360 は、メインプロセッサ 340 に結合されている。本発明の一部の実施形態によれば、メモリ 360 の一部はランダムアクセスメモリ (RAM) を含み、メモリ 360 の他の一部は読み出し専用メモリ (ROM) として機能するフラッシュメモリを含む。

【0053】

メインプロセッサ 340 は、無線移動局 116 の全般的動作を制御するためにメモリ 360 に格納された基本オペレーティングシステム (OS) プログラム 361 を実行する。

50

そのような一動作で、メインプロセッサ 340 は、周知の原則に従って無線周波数 (RF) 送受信機 310、受信 (RX) 処理回路 325 及び送信 (TX) 処理回路 315 による順方向チャネル信号の受信及び逆方向チャネル信号の送信を制御する。

【0054】

メインプロセッサ 340 は、本発明の実施形態に説明されたビームフォーミングされた大規模多重入出力システムで、チャネルサウンディングのための動作のようにメモリ 360 に位置する他のプロセス及びプログラムを実行できる。メインプロセッサ 340 は、実行プロセスによって要求されるようにデータをメモリ 360 に入力したりメモリ 360 から出力できる。一部の実施形態で、メインプロセッサ 340 は、ビームフォーミングされた大規模多重入出力システムでチャネルサウンディングを含み C o M P 通信及び M U - M I M O 通信のためのアプリケーションのような複数のアプリケーション 362 を実行するように構成される。メインプロセッサ 340 は、OS プログラム 361 に基づくか、又は B S 102 から受信された信号に対応して複数のアプリケーション 362 を動作させることができる。また、メインプロセッサ 340 は、I / O インタフェース 345 に結合される。I / O インタフェース 345 は、移動局 116 がラップトップコンピュータ及びハンドヘルドコンピュータのような他の機器に接続できるようにする。I / O インタフェース 345 は、このような周辺機器とメインコントローラ 340 間の通信経路である。

【0055】

また、メインプロセッサ 340 は、キーパッド 350 及びディスプレイユニット 355 にも結合される。移動局 116 のオペレータはキーパッド 350 を用いて移動局 116 にデータを入力する。ディスプレイ 355 は、ウェブサイトからテキスト及び / 又は少なくとも制限されたグラフィックをレンダリングできる液晶ディスプレイであり得る。代案的な実施形態は他の種類のディスプレイを使用することができる。

【0056】

図 4 は、本発明の実施形態による通信システムにおけるチャネルサウンディングのためのフローチャートを示す図である。フローチャートは一連の順次的段階を示すものであって、明白な言及がない限り、特定の遂行手順、段階又は段階の一部を同時に又はオーバーラップする方式で行う代わりに、順に遂行したり、又は中間に介入する段階又は中間段階が発生することなく排他的に説明された段階を行うことに関連する前記シーケンスからはいかなる推論も導き出すことはできない。例示的に説明されたプロセスは、例えば、基地局内で送信機チェーンによって具現される。

【0057】

アップリンクチャネルサウンディングは移動局から基地局への送信のチャネル品質を感知するために使用される。基地局と移動局両方に知られた基準シンボルは、構成された時間 - 周波数リソースに位置し、体系的なチャネルサウンディングを可能にする既知の間隔で送信される。

【0058】

ステップ 402 にて、基地局 B S 102 のような基地局 B S はアップリンクサウンディングチャネル (サウンディングチャネルとも称する) を構成し、これは直交周波数分割多重アクセス (O F D M A) に基づくセルラーシステムの場合に M S 116 のような M S のための副搬送波及び O F D M シンボルからなるセットを含む。副搬送波及び O F D M シンボルを含む物理的リソースの構成を指示することに加え、B S 102 は、M S 116 がアップリンクサウンディングチャネルを介して送信できるように周期性、多重化類型及び他のパラメータを知らせることができる。サウンディングチャネルの構成はサウンディングチャネルによって使用された基準シンボル送信機会 (すなわちサウンディングチャネルリソースとも称する)、スロット、サブフレーム及びフレームの中の 1 つ以上に関してサウンディングチャネルを構成する。アップリンクサウンディングチャネルの構成はダウンリンクチャネル制御メッセージによって行われる。

【0059】

ステップ 404 にて、B S 102 は、アップリンクサウンディングチャネル構成を含む

メッセージを送信する。アップリンクサウンディングチャネルの構成はBS 102によるダウンリンクチャネル制御メッセージを介して移動局 116 に送信されることができる。

【0060】

ステップ406にて、MS 116は、アップリンクサウンディングチャネル構成を含むメッセージをBS 102から受信する。メッセージはBS 102によって送られ、MS 116によって受信されたダウンリンクチャネル制御メッセージであり得る。

【0061】

ステップ408にて、MS 116は、BS 102から受信されたメッセージからサウンディングチャネルリソースを識別する。サウンディングチャネルリソースはMS 116とBS 102間の通信のために使用されたフレームのサブフレームの-slotの送信機会又はリソース要素とも称する。

10

【0062】

ステップ410にて、MS 116は、基準シンボル送信機会でアップリンクサウンディング基準シンボル(UL-SRS)をBS 102に送るためにサウンディングチャネルを使用する。サウンディングチャネルはBS 102との通信のために使用されたフレームのサブフレームの-slot内で基準シンボル送信機会を含む。また、サウンディングチャネルは、基準シンボル送信機会、-slot、サブフレーム及びフレームの中の1つ以上に関してサウンディングチャネルを構成する構成を含む。

【0063】

ステップ412にて、BS 102は、UL-SRSを受信し、これを処理してアップリンクでのチャネル品質を定量化する。アップリンクチャネル品質のこのような評価はアップリンクデータ伝送をスケジューリングするために使用される。補正された(calibrated)アンテナを含む時分割デュプレックスシステムで、アップリンクチャネル品質はダウンリンクチャネル推定値と解釈されることができる。このようなダウンリンクチャネル推定値は閉ループダウンリンク閉ループ多重入力多重出力(MIMO)伝送をスケジューリングするために使用されることができる。また、サウンディングRS送信は時間及び周波数同期化のために使用されることができる。

20

【0064】

図5は、本発明の実施形態によるミリ波送信機システム502のブロックダイアグラムを示す図である。図5に示すミリ波送信機システム502の実施形態は説明の目的のみを有する。他の実施形態は本発明の範囲から逸脱することなく使用されることができる。

30

【0065】

ミリ波セルラーシステムのために、送信機(MS 116又はBS 102)の数多くのアンテナは1つ以上のアレイ504-510として配列され、ビームフォーミングユニット512-518のような異なる位相シフタを介してアナログ処理チェーンに連結され、前記アナログ処理チェーンはこのような経路内で電力増幅器及び他のRF構成要素を含む。アナログ処理チェーンの前にデジタル基底帯域チェーンが先行し、デジタル基底帯域チェーンは、図2Aの送信経路200のようなOFDMA処理経路を含む。アナログ及びデジタル基底帯域チェーン520-526は、送信機でデジタル-アナログ変換器によって連結される。また、受信機は、位相シフタを介してあの低雑音増幅器を有するアナログチェーンに連結された1つ以上のアレイ504-510のようなアンテナアレイを含む。アナログチェーンはアナログ-デジタル変換器を介してデジタル処理チェーンに連結される。送信機及び受信機には1つ以上のデジタル基底帯域送信及び受信チェーンがあり得る。このような各デジタル基底帯域チェーンは、多重基底帯域チェーンからの信号を組み合わせる構成要素を使用して同じアンテナアレイに連結されることができる、又は各基底帯域チェーンは異なるアンテナアレイに連結されることができる。図5に示す例で、ミリ波送信機502は、各アンテナアレイに連結された4つのデジタル基底帯域チェーン及びアナログチェーンを含む。

40

【0066】

各アンテナアレイ504-510は、各複数の空間ビーム528-534を生成する。

50

複数の空間ビーム 5 2 8 - 5 3 4 のビームは同じ空間を占有する異なるアンテナアレイ 5 0 4 - 5 1 0 によって生成される。

【 0 0 6 7 】

デジタル及びアナログチェーン 5 2 0 は、その信号をビームフォーミングユニット 5 1 2 に送り、ビームフォーミングユニットは前記信号をアンテナアレイ 5 0 4 に送り、アンテナアレイは複数のビーム 5 2 8 の中から一つのビームのビームを利用して前記信号を送信する。デジタル及びアナログチェーン 5 2 2 は、その信号をビームフォーミングユニット 5 1 4 に送り、ビームフォーミングユニットは前記信号をアンテナアレイ 5 0 6 に送り、アンテナアレイは複数のビーム 5 3 0 の中のビーム 4 に送信する。デジタル及びアナログチェーン 5 2 4 は、その信号をビームフォーミングユニット 5 1 6 に送り、ビームフォーミングユニットは前記信号をアンテナアレイ 5 0 8 に送り、アンテナアレイは複数のビーム 5 3 2 の中のビーム 7 に送信する。デジタル及びアナログチェーン 5 2 6 は、その信号をビームフォーミングユニット 5 1 8 に送り、ビームフォーミングユニットは前記信号をアンテナアレイ 5 1 0 に送り、アンテナアレイは複数のビーム 5 3 4 の中のビーム 4 に送信する。

【 0 0 6 8 】

4 G システムで、送信のために要求される基準シンボルの数は送信アンテナの数に正比例する。4 G システムに比べてアンテナの数が多いにもかかわらず、ミリ波システムはアレイでアンテナの数に比例する基準シンボルの数を要求しない。その代わり、ビームフォーミングがサポートできる異なる空間ビームの数には依存する。通常、ビームフォーミングは N 個の空間ビームをサポートし、この時、N は一般にアレイ内のアンテナの数に比べて遥かに小さい。しかし、アンテナからの信号を処理する一部のデジタル基底帯域チェーンはシステムに対して処理制限を置く。デジタル基底帯域チェーンの数

【 数 1 】

$$(N_{DC})$$

は送信機又は受信機が活用できる並列処理の数を決定する。実際のシステムでは

【 数 2 】

$$N_{DC} < N$$

、すなわち、デジタル基底帯域チェーン

【 数 3 】

$$(N_{DC})$$

の数はサポートできる空間ビームの数 ( N ) に比べてより少ない。したがって、複数の空間ビームは前記空間ビームを時間上多重化することによってサポートできる。

【 0 0 6 9 】

図 6 は、本発明の実施形態によって移動局から基地局へのアップリンクサウンディング基準サンプルの送信及び受信を示す図である。図 6 に示すアップリンクサウンディング基準サンプルの送信及び受信に対する前記実施形態は説明の目的のみを有する。他の実施形態は本発明の範囲から逸脱することなく使用されることができる。

【 0 0 7 0 】

MS 1 1 6 及び SS 1 1 5 は、予め選択されたビーム 6 0 4 でサウンディング基準シンボルを送信する。BS 1 0 2 は、このような信号を異なるビーム 6 0 8 を介して受信及び処理し、MS 1 1 6 及び SS 1 1 5 のアップリンクのチャネル品質を計算する。BS 1 0 2 は、デジタル基底帯域チェーンの数

【数 4】

$$(N_{DC}^{BS})$$

を含み、各デジタルチェーンで空間ビーム

【数 5】

$$(N_b^{BS})$$

をサポートできる。MS 116 は、デジタルチェーン

10

【数 6】

$$(N_{DC}^{MS})$$

を含み、空間ビーム

【数 7】

$$(N_b^{MS,S})$$

にサウンディング基準シンボルを送信し、前記空間ビームはMS 116における空間ビーム

20

【数 8】

$$(N_b^{MS})$$

のサブセットである。

【0071】

MS 116 は、送信ビームを含むサブセット

【数 9】

$$(N_b^{MS,S})$$

にUL - SRSを送信する。UL - SRSのために受信された電力がアップリンクデータのための電力と類似であることを保証するために、BS 102は各時間に

【数 10】

$$N_b^{BS}$$

ビームの中の1つを含む受信ビームフォーミングを用いてUL - SRSを受信し、この時、各ビームはBS 102でアナログ重み値ベクターによって具現される。アナログビームフォーミングは選択された重み値ベクター又はビームがBS 102及びMS 116両方で全体のOFDMシンボル区間(dur at i o n)にわたって適用されるように要求する。したがって、全てのペアの送信及び受信アナログビームをスキャンするために要求されるOFDMシンボルの数はMS 116でのサウンディングビームの数

40

【数 11】

$$(N_b^{MS,S})$$

とBS 102での受信ビームの数

50

【数 1 2】

$$(N_b^{BS})$$

の積で提供される。UL - SRSは

【数 1 3】

$$N_b^{MS,s} \times N_b^{BS}$$

OFDMシンボルを介して送信されなければならない、前記シンボルは全ての送信及び受信アナログビームペアをスキャンするために要求される。このような理由から、UL - SRSは4Gと類似の単一OFDMシンボル(単発信号送信(single shot transmission))に限られないが、BS102及びMS116両方でアナログ重み値ベクトル及び異なるビームを用いてスキャンができるように多重OFDMシンボルを包括する必要がある。また、MS116で提供された送信ビームのためのUL - SRSは、BS102が全ての

10

【数 1 4】

$$N_b^{BS}$$

20

ビームを用いてこれを受信できるように繰り返される必要がある。

【0072】

BS102は、MS116のためのUL - SRS構成で、MS116が基準シンボルを送るために使用するべき送信ビームの数

【数 1 5】

$$(N_b^{MS,s})$$

、特定の送信ビームに対応するUL - SRSが繰り返される回数

【数 1 6】

30

$$(N_{SRS}^{REP})$$

、SRSの帯域幅、このようなサウンディングプロセスが繰り返される周期性、SRSが送信される時からサブフレーム単位別タイミングオフセットを指示できる。ダウンリンク制御チャネルを介して送られる、サウンディングチャネルを構成するための1つ以上のフィールド又は指示子(indicator)を含むUL - SRS構成メッセージは下記表に提示されている。\*を含む構文フィールドはこれらが異なる送信 - 受信ビームペアのためのアナログビームフォーミング及びスキャンを収容するように特定化された項目であることを示す。「0b」が前に付く数字は2進法で書かれた数字を示し、例えば、「0b010」は十進数の「2」と同じである。付加的には、表には大きさも表示されているが、これは例示的な目的にすぎず、任意の大きさが使用されることができる。

40

【0073】

【表 1】

構文	サイズ (ビット)	備考
UL_サウンディング_構成_コマンド() {	—	—
コマンドの種類	4	このコマンドが UL サウンディングを構成するということを指示する
サウンディングスロット構成*	1	UL-SRS スロットが定義されているを指示する
If(サウンディングスロット構成==0) {		
サウンディングサブフレームの表示器	2	サウンディングサブフレームを指示する。サウンディングサブフレームを搬送するサブフレームは、0 から再度ナンバリングされる。
サウンディングサブバンドビットマップ	最大変数. DEF	FET サイズ依存
If(多重化タイプ==0)		
十進化オフセット d	5	ユニーク十進化オフセット
} else {		
循環時間シフト m	5	ユニークな循環シフト
}		
周期 (p)	3	0b000=1 つの命令、他のパラメータが変更されていない場合は、周期的、または周期性を種欠陥。それ以外の場合 2p-1 フレームごとにサウンディングが 1 回繰り返され、この時 p は周期フィールドの小数值である。
UL-SRS 伝送のための送信ビームの数 $(N_b^{MS,S})^*$	2	0b00 - 許可されていない。フィールドのデシマル値が使用される。
送信ビームあたり UL-SRS の繰り返し数 $(N_{rep}^{SRS})^*$	最大変数. DEF	フィールドのデシマル値は、送信ビームに対応する UL-SRS が繰り返される回数を示す。
パワーブースト	1	0b0 : パワーブーストなし 0b1 : 3dB パワーブースト
パディング	変数	
}		

## 【 0 0 7 4 】

図 7 は、本発明の実施形態によるアップリンクサウンディング基準シンボル UL - SRS 704 を含むアップリンクサウンディングスロット 702 を示す図である。図 7 に示すアップリンクサウンディングスロット 702 の実施形態は説明の目的のみを有する。他の実施形態は本発明の範囲から逸脱することなく使用されることができる。

## 【 0 0 7 5 】

特定の実施形態で、BS 102 は、アップリンク (UL) サウンディングスロット 702 がアップリンクサブフレーム内にあるように構成する。UL サウンディングスロット 702 は、UL - SRS 704 を含む 8 つの OFDM シンボルを含み、これらのすべて UL - SRS を搬送して、異なる送信 - 受信ビームペアを用いたスキャンを可能にする。スロットとして構成されたサウンディングチャネルは MS 116 が UL - SRS 送信のために選択された全てのビームを繰り返し送信できるようにすることができる。

## 【 0 0 7 6 】

サウンディングスロット 702 内の OFDM シンボルの数及び UL サブフレーム内のそ

の位置はシステムワイド構成メッセージで明示されたり、推論可能であったりシグナリングされる。BS 102は、MS 116（及び／又はSS 115）が、サウンディングスロット構成フィールドが「1」に設定されたMS特定ULサウンディング構成メッセージを送信することによってULサウンディングスロット702に送信するようにスケジューリングする。ULサウンディング構成メッセージはサウンディングスロット構成、UL-SRS送信のための送信ビームの数、及びUL-SRS構成メッセージにおける送信ビーム当たりUL-SRSの繰り返し回数も識別する。ULサウンディング構成メッセージからMS 116はUL-SRSのための構成及び送信戦略を識別できる。

【0077】

動作の一モードで、ULサウンディングスロット702はMS 116が送信すべきUL-SRSの数、すなわち

10

【数17】

$$N_b^{MS,s} \times N_{rep}^{SRS}$$

がULサウンディングスロット702内のOFDMシンボルの数の同じであるように構成されることができる。このような理由から、BS 102は、ULサウンディングスロット702の区間を固定するためにパラメータ

【数18】

$$N_b^{MS,s}, N_{rep}^{SRS}$$

20

を選択できる。ULサウンディングスロット702の区間は、（1）アップリンクデータスロットと同じ区間になるように構成されることができるか、（2）アップリンクデータスロットの整数倍数であるか、又は（3）アップリンクデータスロットの任意の分数になるように構成されることができる。ULサウンディングスロット702は、一例として8つのOFDMシンボルを含むが、それよりもさらに多いか、さらに少ない数のシンボルを含むことができる。

【0078】

動作の他のモードで、パラメータ

30

【数19】

$$N_b^{MS,s}, N_{rep}^{SRS}$$

は構成メッセージに指示され、サブフレーム内のULサウンディングスロット702の構成は別途指示される。MS 116が送信すべきUL-SRSの数、すなわち

【数20】

$$N_b^{MS,s} \times N_{rep}^{SRS}$$

40

が1つのULサウンディングスロット内のシンボルの数を超えると、MS 116は、全てのUL-SRSが送信されるまで、同じ又は異なるサブフレーム内で発生し得る連続的なサウンディングスロットを使用することができる。

【0079】

MS 116のためのUL-SRSチャネルを構成する際、BS 102は、MS 116に受信ビームフォーミング戦略を指示しないように選択できる。一例として、BS 102は、BS 102でデジタル基底帯域チェーンの数



【数 2 1】

$$(N_{DC}^{BS})$$

及びデジタル基底帯域チェーンのそれぞれのためのアナログビームの数を指示しないことを選択できる。これは B S 1 0 2 が、M S 1 1 6 に透明 ( t r a n s p a r e n t ) であるとともにオーバーヘッドシグナリングを防止する方式であって、前記 B S のビームフォーミング戦略をダイナミックに構成できるようにする。

【 0 0 8 0】

U L サウンディングスロット 7 0 2 がサブフレーム内で構成され、U L - S R S 構成メッセージのサウンディングスロット構成値が「 1 」に設定されると、M S 1 1 6 は U L サウンディングスロット 7 0 2 のシンボルで U L - S R S を送信する。U L - S R S 送信のために使用される送信ビームの数

10

【数 2 2】

$$(N_b^{MS,S})$$

、多重化類型及び送信ビームごとの U L - S R S の繰り返し回数

【数 2 3】

$$(N_{rep}^{SRS})$$

20

は、いずれも U L - S R S がシンボルにどのように位置するかを決定する。一例として、U L - S R S 送信のための送信ビームの数

【数 2 4】

$$N_b^{MS,S} = 0 \text{ b } 1 \text{ 0 } \text{ (十進値「2」)}$$

で、多重化類型は十進値を示す「 0 」に設定され、十進オフセットは 0 と同じであって、送信ビーム当たり U L - S R S の繰り返し回数

30

【数 2 5】

$$N_{rep}^{SRS} = 0 \text{ b } 1 \text{ 0 } \text{ 0 } \text{ (十進値「4」)}$$

である。このようなサウンディング構成のために、M S 1 1 6 は、U L - S R S を送信するために 2 つのビームを選択し、図 8 とともに論議されたように要求される繰り返し回数を行うために少なくとも 2 つの戦略を使用することができる。

【 0 0 8 1】

図 8 は、本発明の実施形態による第 1 戦略を用いて基準シンボルの繰り返しを含むアップリンク ( U L ) サウンディングスロット 8 0 2 を示す図である。図 8 に示す U L サウンディングスロット 8 0 2 の実施形態は説明の目的のみを有する。他の実施形態は本発明の範囲から逸脱することなく使用されることができる。

40

【 0 0 8 2】

特定の実施形態で、M S 1 1 6 は、U L サウンディングスロット 8 0 2 の第 1 O F D M シンボル 8 0 6 内で第 1 選択されたビーム 8 0 4 のための U L - S R S を配置し、前記第 1 選択されたビームのための U L - S R S を U L サウンディングスロット 8 0 2 の次の 3 個のシンボル 8 0 8 - 8 1 2 内で繰り返す ( 総繰り返し回数 = 4 ) 。

【 0 0 8 3】

M S 1 1 6 は、U L サウンディングスロットの第 5 O F D M シンボル 8 1 6 に、第 2 選択されたビーム 8 1 4 のための U L - S R S を配置し、サウンディングスロット 8 0 2 の

50

第 6、第 7、第 8 O F D M シンボル 8 1 8 - 8 2 2 でこれを繰り返す。

【 0 0 8 4 】

任意の繰り返しスキームが使用されることができる。同じ構成のための別の例として、

【 数 2 6 】

$$N_{rep}^{SRS} = 4$$

の繰り返しを含む 8 つのシンボルで構成されたアップリンクサウンディングスロットに対して

【 数 2 7 】

10

$$N_b^{MS,s} = 2$$

ビームは代案的なモードを用いてマッピングされることができる。MS 1 1 6 は、第 1 O F D M シンボルで第 1 選択されたビームへ送信し、第 2 O F D M シンボルで第 2 選択されたビームに送信し、以降、このような送信パターンを繰り返すが、それぞれのビームのための

【 数 2 8 】

$$N_{rep}^{SRS} = 4$$

20

の繰り返しを送信されるまでそのように行うことができる。このような理由から、選択されたビームは連続するシンボルに対して交互であることができる。

【 0 0 8 5 】

図 9 は、本発明の実施形態による送信及び受信ビームフォーミングを示す図である。MS 1 1 6 から提供された送信ビームに対応する S R S の繰り返しは BS 1 0 2 が

【 数 2 9 】

$$N_b^{BS}$$

30

ビーム又はアナログ重み値ベクターを用いて多重受信方向にわたってスキャンできるようにする。MS 1 1 6 の特定の送信ビームから UL - S R S のそれぞれの送信のために、BS 1 0 2 は、特定の方向から受信するために全ての 4 つのデジタル基底帯域チェーンで

【 数 3 0 】

$$N_b^{BS}$$

アナログ重み値ベクターの中の 1 つを使用する。受信方向は図 9 に示すように 1 つのシンボルから次のシンボルへ行きながら変更される。全ての

【 数 3 1 】

40

$$N_b^{BS}$$

ビームがスキャンされると、MS 1 1 6 で送信ビームフォーミングは次の選択されたビームに移動し、BS 1 0 2 で受信ビームフォーミング過程が再度繰り返される。

【 0 0 8 6 】

図 9 は、アップリンクサウンディングスロット 9 0 2 のそれぞれのシンボル 9 0 4 - 9 1 8 のためのビームダイアグラム 9 2 0 - 9 3 4 を示す図である。ビームダイアグラム 9 2 0 で、BS 1 0 2 の第 1 デジタル基底帯域チェーンの第 1 選択されたビーム 9 3 6 は、BS 1 0 2 の第 2 デジタル基底帯域チェーンの第 2 選択されたビーム 9 3 8、BS 1 0 2

50

の第3デジタル基底帯域チェーンの第3選択されたビーム940及びBS102の第4デジタル基底帯域チェーンの第4選択されたビーム942と同じである。BS102の各デジタルチェーンは、MS116の第1選択されたビーム944を介して送られたBS102の同じ選択されたビームを用いてUL-SRSを受信する。

【0087】

連続的なビームダイアグラム920-926で、BS102の異なるビームは、MS116の第1選択されたビームから受信するためにBS102の4つの各デジタルチェーンによって使用されるように選択される。連続的なビームダイアグラム928-934で、BS102の異なるビームはMS116の第2選択されたビームから受信するためにBS102の4つの各デジタルチェーンによって使用されるように選択される。

10

【0088】

BS102は、SS114、SS115のような他のMSを構成することができ、これらは同じアップリンクサウンディングスロット内で異なるパラメータを持つ異なるサウンディングリソースを使用するための役割を行う。特定の例示は例示的な目的で説明のために使用されたことを明らかにしておく。本発明の範囲から逸脱することなく他の値及び構成が使用されることができる。また、BS102での受信ビームフォーミング過程はMS116にシグナリングされる必要はない。BS102は、ULサウンディングスロット内でスケジューリングされたMS116のようなMSのためのアップリンクスループットを最大化する受信ビームフォーミング戦略を選択でき、BS102のビームフォーミング戦略は、SSによって使用されるサウンディングチャネル16を構成するメッセージが既にMS116に送られた後変更され得る。

20

【0089】

図10は、本発明の実施形態によるアップリンクデータスロット1004、1006間に並置されたアップリンク(UL)サウンディングスロット1002を示す図である。図10に示すULサウンディングスロット1002の実施形態は説明の目的のみを有する。本発明の範囲から逸脱することなく他の実施例等も使用されることができる。

【0090】

ULサウンディングスロット1002は、ULデータスロット1004のシンボルに比べてより短い区間を有するOFDMシンボルを含む。アップリンクサウンディングスロット1002は、ULデータスロット1004内のシンボルのために使用された区間1010より短い区間1008を有するOFDMシンボルを使用することができる。さらに短い区間1008のOFDMシンボルは、送信機でOFDM信号処理経路内でサンプリング周波数を一定に維持する間IFFTサイズを変更することによって具現されることができるか、又はUL-SRSシンボルのための送信機でIFFTサイズを同一に維持しながらサンプリング周波数を増加させることによって具現され得る。区間が短くなればIFFTサイズ又はサンプリング周波数の変化に比例するほど副搬送波帯域幅が増大する。OFDMシンボルのための区間がより短ければ、送信機は同じスロット区間でUL-SRSを搬送するOFDMシンボルをより多く挿入できる。OFDMシンボルが短くなるべき範囲はシステムワイド構成メッセージ又はMS特定構成メッセージで固定された定量として明示されることができるか、ダイナミックにシグナリングされることができる。

30

40

【0091】

図11は、本発明の実施形態によってデータスロットと異なる区間のシンボルを有するサウンディングスロットを生成するための装置のダイアグラムを示す図である。図11に示す装置の実施形態は説明の目的のみを有する。本発明の範囲から逸脱することなく他の実施例等も使用されることができる。

【0092】

送信装置1102は、短いOFDMシンボルでのUL-SRSをMS116でさらに長いデータOFDMシンボルで多重化する。UL-SRS送信のための論理1104は、システム要件をパイロットシーケンス処理経路1106でIFFTサイズの構成に変換する。周波数リソースにマッピングされたパイロットシーケンスはデータ信号経路1108で

50

のIFFTとは異なるIFFTを用いて処理される。従って、OFDMシンボルはULサウンディングスロットの区間の間順に送信される。

【0093】

ULサウンディングスロットが短いOFDMシンボルを含むように構成されると、MS 116はBS 102から受信されたUL - サウンディング構成メッセージを用いてUL - SRSの位置、多重化及び繰り返しを識別することによって、異なる送信 - 受信ビームペアにわたって体系的なスキャンを行うことができる。

【0094】

図12は、本発明の実施形態によるサブフレーム内のUL - SRSの多重化のための異なる構成を示す図である。フレームはサウンディングリソースチャンネルのための複数の同種又は異種の構成を含むことができる。フレーム1210は、サウンディングチャンネルの3つの構成1204 - 1208を含む。UL - SRS 1202は、SRS送信のためのサブフレームのULデータスロット上で1つ以上のOFDMシンボルを受信することによってデータ用シンボルと多重化されることができる。構成1206はサウンディングスロットを使用し、前記サウンディングスロット内で全てのOFDMシンボルがSRSを送信し、構成1204, 1208は、UL - SRS 1202を送信するためにULデータスロット内で構成可能な数のOFDMシンボルを提供する。構成1204, 1208は、UL - SRSがデータ副搬送波と多重化されるようにして、スロット構成に比べて基準シンボルオーバーヘッドを低減させる。

【0095】

UL - SRS 1202は、異なる構成1204 - 1208及び同じフレームを使用するデータと同じサブフレームで多重化されることができる。アップリンクサウンディングスロット1206の構成に対して、付加的には、BS 102は、UL - SRS 1202がアップリンクデータスロット内の最後のOFDMシンボルを用いてデータと多重化される第1構成1204の使用をシグナリングすることができ、ここで、前記アップリンクデータスロットの全てのシンボルは同じIFFTサイズ及び同じ副搬送波帯域幅を用いる。

【0096】

構成1208は、UL - SRSシンボルがアップリンクデータスロットの最後のデータシンボルであり得るシンボルに多重化されるように構成する。UL - SRSのためのより短いOFDMシンボルを使用すると、多重ビームペアに対応するUL - SRSがデータシンボルと同じ空間で使用されることができる。UL - SRSを搬送する上記短いOFDMシンボルはデータを搬送するOFDMシンボルのために使用されるものと異なるIFFTサイズ又はサンプリング周波数を使用する。構成1208のように短いOFDMシンボルの使用は規則的なOFDMシンボルの同じ区間内で異なる送信 - 受信ビームペアのスキャンを可能にする。図12に示す構成に対して、付加的には、より多くの数の構成が具現され得る。このような構成は、MSからUL - SRSを送信するために特定のリソースブロックが保存された場合にUL - SRSの周波数多重化及びULデータスロットの第1シンボルを使用すること、そして、このようなリソースブロックの選択が時間によって変更されるようにすることを含む。

【0097】

BS 102は、システム構成メッセージを用いて、構成の組み合わせの中のいずれかがサブフレーム内でUL - SRSの多重化のために使用されるかをシグナリングし、前記サブフレーム内の前記構成の位置、及び前記シグナリングされた構成組み合わせのための周期性をシグナリングする。MS 116は、システム構成メッセージを用いて、まずはUL - SRSが送信されるサブフレームを識別し、その後、ULサウンディング命令A - MAP IEを用いてUL - SRSをBS 102に送信するために使用する正確な構成を識別する。

【0098】

付加的又は代案的な実施形態で、BS 102は、サブフレーム内の構成の特定の組み合わせのみを使用することができる。例えば、BS 102は、構成1206によるULサウ

10

20

30

40

50

ンディングスロットを構成でき、また、BS 102は、構成1204によるULデータスロットの最後のOFDMシンボルを構成できる。それぞれの構成はフレームの与えられたサブフレームの異なるULスロットにあることができる。付加的な代案例では、BS 102が与えられたサブフレーム内で一群の利用可能な構成を利用するようにすることができる。

#### 【0099】

付加的又は代案的な実施形態で、BS 102は、1つ以上の隣接BSでのサウンディングチャンネルの構成に基づく異なる構成を用いてアップリンクサウンディングチャンネルを構成できる。BS 103のような隣接BSのサウンディングチャンネルの構成はメッセージとして受信されることができ、X2インタフェースのようにBS間の専用インタフェースを介して交換されることができる。また、BS 102は、専用のX2インタフェースのようなインタフェースを介して隣接BSとともにサウンディングチャンネル構成を送ることができる。

10

#### 【0100】

付加的又は代案的な実施形態で、UL-SRS多重化構成からなる組み合わせがアップリンクサブフレームで使用されると、MS 116は、BS 102から受信されたULサウンディング構成メッセージを用いて、MS 116がUL-SRSをBS 102に送信するために使用する多重化構成を識別する。ULサウンディング構成でサウンディングスロット構成フィールドはMS 116に、UL-SRSがULサウンディングスロットで送信されるか又はULデータスロットの最後のOFDMシンボルでのデータとともに多重化されるかを指示できる。例えば、サウンディングスロット構成フィールドが1に設定されると、MS 116は、UL-SRSを送信するためにサブフレームのアップリンクスロット内に位置するULサウンディングスロットを使用することができる。サウンディングスロット構成フィールドが0に設定されると、MS 116は、サブフレームのアップリンクスロット内でのデータとともに少なくとも1つのUL-SRSを多重化できる。また、ULサウンディングスロットの位置及びUL-SRSがデータと多重化されるスロットは、BS 102によって提供され全てのMSによって受信されるシステムワイド構成メッセージを用いて全てのMSにシグナリングされることができる。多数のサウンディングスロット又はサウンディング構成がサブフレーム内で使用されると、ULサウンディングスロット構成フィールドは多数のビットを収容するために拡張されることができ、この時、ビットのそれぞれのタプル (tuple) はサブフレーム内の特定のサウンディングスロットを示す。

20

30

#### 【0101】

図13は、本発明の実施形態による多重サブフレームにおける多重MSビームのためのUL-SRS送信を示す図である。図13に示すUL-SRS送信の実施形態は説明の目的のみを有する。本発明の範囲から逸脱することなく他の実施例等も使用されることができる。

#### 【0102】

BS 102は、MS 116が構成1204と構成1208の組み合わせを使用するように構成できる。又はBS 102がサウンディングスロット構成フィールドをULサウンディング構成メッセージで0に設定すると、MS 116は、UL-SRSが多重化されることができる複数の連続的な場合 (スロット/サブフレーム) でUL-SRSを送信する。これは複数の送信及び受信ビームペアをスキャンできるようにする。

40

#### 【0103】

例えば、図12の構成1204と同じ第1構成は全てのサブフレーム内のULスロット22で許可され、図12の構成1206と同じでアップリンクサウンディングスロットを使用する第2構成は、全てのサブフレームを繰り返すように設定されたスロット38で許可される。その設定下で、BS 102から受信されたULサウンディング構成メッセージがサウンディングスロット構成 = 0、周期性 (p) = 0 b 1 0 0、UL-SRS送信のための送信ビームの数

50

【数 3 2】

$$(N_b^{MS,s}) = 2$$

、送信ビーム当たり U L - S R S の繰り返し回数

【数 3 3】

$$(N_{rep}^{SRS}) = 1$$

を含む M S 1 1 6 は、第 1 サブフレーム 1 3 0 6 内で第 1 U L - S R S 送信機会 1 3 0 4 でまずは第 1 送信ビーム 1 3 0 2 のための U L - S R S を送信し、第 2 又は後続のサブフレーム 1 3 1 2 内で次の U L - S R S 送信機会 1 3 1 0 で第 2 送信ビーム 1 3 0 8 のための U L - S R S を送信するように構成する。M S 1 1 6 が後続の S R S 多重化の場合で全ての U L - S R S を送信した途端、M S 1 1 6 は、周期性パラメータを利用して U L - S R S 送信の次の間後続のフレームのサブフレームを識別する。周期性パラメータは U L - S R S の要求された繰り返しをすべて送信するために必要な S R S 送信機会の数を完遂できるほど十分大きい。

10

【0 1 0 4】

複数の連続的なサブフレームに U L - S R S を送信することは、サウンディングチャネルが U L サウンディングスロットを使用するように構成された場合でも発生する可能性がある。サウンディングされるビームの数

20

【数 3 4】

$$(N_b^{MS,s})$$

及びビーム当たり繰り返し回数

【数 3 5】

$$(N_{rep}^{SRS})$$

30

が U L - サウンディングスロットにあるものに比べてより多くの数のシンボルを必要とするように設定されると、M S 1 1 6 は、構成によって設定された全ての U L - S R S 送信が完了するまで連続的な S R S 送信機会に U L サウンディングを送信する。

【0 1 0 5】

本発明の代案的又は付加的な実施形態で、U L - S R S 送信は M S 1 1 6 が選択されたビームに対応する S R S を一度に 1 つずつ送信するように構成されることができる。選択されたビームに対応する U L - S R S はデジタルチェーンから送信される。M S 1 1 6 が

【数 3 6】

$$N_{DC}^{MS} > 1$$

40

のデジタルチェーンを具備する場合、M S 1 1 6 は各

【数 3 7】

$$N_{DC}^{MS}$$

デジタルチェーンのために U L - S R S のための送信ビームをそれぞれ別々に選択する。各デジタルチェーンのために、M S 1 1 6 は、前記デジタルチェーンを介して選択ビームに対応する U L - S R S を送信する。第 2 デジタルチェーン又は他のデジタルチェーンに対応する U L - S R S は同じサウンディング機会に 1 つずつ個別に送信されることができ

50

るか、又は(1) SRSの多重化がコード分離される際の異なる循環シフト及び(2) SRSが十進法で分離されることができる際の異なる周波数オフセットの組み合わせで送信されることができる。多重循環シフトインデックス又は周波数シフトオフセットはULサウンディング構成メッセージに指示された割り当てMS特定循環シフト又は周波数シフトに基づいて計算される。MS 116は、連続的な循環シフトインデックス又は周波数シフトオフセットを使用して全てのデジタルチェーンからSRSを送信できるか、デジタルチェーンの数

【数38】

$$(N_{DC}^{MS})$$

10

、MS IDなどを含む一部のパラメータを用いる機能的マッピングに基づいて循環シフトインデックス又は周波数シフトオフセットを選択し、送信のために使用された循環シフトインデックス又は周波数シフトオフセットを識別できる。

【0106】

本発明による付加的又は代案的な実施形態で、UL-SRS送信は、MS 116が第1サウンディング機会にMS 116の第1デジタルチェーンのための第1選択されたビームに対応するSRSを送信し、MS 116の第2又は次のデジタルチェーンへ移動する前に第1選択されたビームのための全ての繰り返されたSRSを完了するように、構成されることができる。これは第1選択されたビームのためのサウンディング機会の数

20

【数39】

$$(N_{SRS}^{REP})$$

を採用するであろう。

【0107】

MS 116は、

【数40】

$$N_{SRS}^{REP} + 1$$

30

番目のサウンディング機会に第2デジタルチェーンから第1選択されたビームをともに送信し、前記選択されたビームのための繰り返されたSRSを第2デジタルチェーンで完了する。このような過程は、全てのデジタルチェーンからの全ての第1選択されたビームが構成メッセージでの設定に従って送信されるまで繰り返される。

【0108】

【数41】

$$N_{DC}^{MS} \times N_{SRS}^{REP} + 1$$

40

番目のサウンディング機会に、第1デジタルチェーンを介する第2選択されたビームのためのSRSはその全ての繰り返しが完了するまで送信される。MS 116は、異なるデジタルチェーンから異なる選択されたビームのためのSRS送信を繰り返し、これを連続するSRS機会に

【数42】

$$N_{REP}^{SRS}$$

フォーマットに従って繰り返し、全ての要求されたSRSが送信されるまで繰り返す。これは

50

【数 4 3】

$$N_{DC}^{MS} \times N_{SRS}^{REP} \times N_b^{MS,s}$$

の繰り返し、すなわち各デジタルチェーン

【数 4 4】

$$(N_{DC}^{MS})$$

のための繰り返し、B S 1 0 2 のビームのためのそれぞれの繰り返し

10

【数 4 5】

$$(N_{SRS}^{REP})$$

、及びM S 1 1 6 のビーム

【数 4 6】

$$(N_b^{MS,s})$$

のためのそれぞれの繰り返しを含む。

20

【0 1 0 9】

図 1 4 は、本発明の実施形態によって送信機会がビットマップによって識別される状況でULサウンディングチャンネルのための構成を示す図である。

【0 1 1 0】

B S 1 0 2 は、S R S 送信のために使用される特定のサウンディング機会を指示できる。例えば、サウンディング機会が連続的なOFDMシンボルからなるスロット - データスロット又はサウンディングスロット - で構成されると、B S 1 0 2 は、U L - S R S が送信されるスロット内のシンボルをULサウンディング構成メッセージに明示できる。

【0 1 1 1】

このような明示は、ビットマップによって制御されるスロット内のシンボルの数と同じ長さを有するビットマップの形態で提供され得る。スロットが8つのシンボルを含む場合、ビットマップは8つのビットであり得る。代案的には、スロットが8つより多い数のシンボルを含む場合、8つのビットからなるビットマップは前記スロット内の特定のシンボルと関連づけられることができる。例えば、最初の4つのビットは前記スロットの最初の4つのシンボルと関連づけられることができ、最後の4つのビットは前記スロットの最後の4つのシンボルと関連づけられることができる。他の例として、ビットマップのビットはスロットの開始点又は終了点で連続的なシンボルと関連づけられることができる。

30

【0 1 1 2】

特定の実施形態で、ビットマップのそれぞれのビットのために、スロット内のシンボルの位置で「1」は前記シンボルで1つのS R S が送信されることを示し、「0」は前記シンボルでS R S が送信されないことを示す。

40

【0 1 1 3】

ビットマップ構成の一例は、図 1 4 に図示されており、これはスロット 1 4 0 6 でS R S 送信のために使用されるシンボル 1 4 0 4 をビットマップ 1 4 0 2 がどのように指示するかを説明する。ビットマップ識別S R S 送信はU L - S R S 送信を構成する他のパラメータとともにULサウンディング構成メッセージで指示されることができる。

【0 1 1 4】

図 1 5 は、本発明の実施形態による多重サウンディングチャンネルの使用を示す図である。図 1 5 に示す本発明の実施形態は説明の目的のみを有する。本発明の範囲から逸脱することなく他の実施例等も使用されることができる。

50



## 【 0 1 1 5 】

B S 1 0 2 は、M S 1 1 6 によって S R S を送信するために多重サウンディングチャネルを構成できる。多重サウンディングチャネルは S R S を送信するために異なる周期性及び異なる構成を含むことができる。そのような構成は M S 1 1 6 から B S 1 0 2 にチャネル測定値の異なる範囲を可能にするよう設計される。B S 1 0 2 は、移動速度、C Q I レポート、M S 1 1 6 からの R A C H 受信、及び他の因子のようなパラメータに基づく多重サウンディング割り当てを構成できる。

## 【 0 1 1 6 】

例えば、M S 1 1 6 は、図 1 2 の構成 1 2 0 6 と同様に第 1 サウンディングチャネル 1 5 0 2 が U L サウンディングスロットにある 2 つのサウンディングチャネルに割り当てられ、第 1 セットの送信及び受信ビームペアを体系的にスキャンできる。第 2 サウンディングチャネル 1 5 0 4 は、図 1 2 の構成 1 2 0 8 と同様に U L データスロットに割り当てられ、第 2 セットの送信及び受信ビームペアを用いてスキャンする。第 2 セットの送信及び受信ビームペアは第 1 サウンディングチャネル 1 5 0 2 で使用されたものと同じ送信ビームを含み、第 1 サウンディングチャネル 1 5 0 2 から S R S を受信する際に B S 1 0 2 によって使用された受信ビームのセットからのサブセットを含むことができる。

## 【 0 1 1 7 】

2 つのサウンディングチャネル 1 5 0 2 - 1 5 0 4 の周期性は、U L サウンディングスロットで第 1 サウンディングチャネル 1 5 0 2 が U L データスロットでの第 2 サウンディングチャネル 1 5 0 4 に比べて顕著に緩やかな速度でアップデートされるように構成される。第 1 サウンディングチャネル 1 5 0 2 及び第 2 サウンディングチャネル 1 5 0 4 はいずれも互いに衝突する割り当てを含む一部のサブフレームのために、M S 1 1 6 は、S R S を送信するために第 1 サウンディングチャネル割り当てを使用する。このような例は、図 1 5 に図示されており、この時、第 1 サウンディングチャネルの周期性は各 1 0 0 個のサブフレームごとに 1 回に設定され、第 2 サウンディングチャネルの周期性は各 2 5 個のサブフレームごとに 1 回に設定されている。

## 【 0 1 1 8 】

本発明による代案的又は付加的な実施形態で、B S 1 0 2 は、周期的サウンディングチャネルが既に構成された M S 1 1 6 に非周期的サウンディングチャネルをシグナリングできる。非周期的サウンディングチャネルはフレームの数で繰り返されないが、サウンディングが終了した後、すなわち M S 1 1 6 がその繰り返しを完了した後はサウンディングが繰り返されない方式である。これに対して、周期的サウンディングチャネルはフレームの数で繰り返すが、サウンディングが終了した後、各フレーム数ごとに 1 回、例えば、各  $2^{p-1}$  ごとに 1 回繰り返し、この時、p は、B S 1 0 2 から U L サウンディング構成メッセージに明示された周期性である。

## 【 0 1 1 9 】

非周期的サウンディングチャネルは、M S 1 1 6 によって受信された第 2 又は次の U L サウンディングチャネル構成メッセージに周期性 ( p ) フィールドを 0 b 0 0 0 に設定することによってシグナリングされることができる。また、第 2 U L サウンディングチャネル構成メッセージはサウンディングチャネルと関連づけられた他のパラメータの変更を含むことができる。変更されたパラメータは、例えば、M S 1 1 6 が S R S を送信すべきビームの数

## 【 数 4 7 】

$$(N_b^{MS,s})$$

又は送信ビームに対応する U L - S R S が繰り返される回数

## 【数 4 8】

$$(N_{REP}^{SRS})$$

を含むことができる。初期に構成されたアップリンクサウンディングチャンネルに比べて1つ以上のパラメータで変更が発生すると、MS 116はこれを新しい非周期的ULサウンディングチャンネルであると解釈し、UL-SRSをスケジューリングされたリソース内で送信する。代案的には、サウンディングチャンネルの他のどのようなパラメータも変更されなければ、MS 116は0b000に設定された周期性(p)を、構成されたアップリンクチャンネルの非割り当て又は終了として解釈する。

10

## 【0120】

BS 102は、サウンディングチャンネルが予め構成された非周期的サウンディングチャンネルをMS 116に明示的に(explicitly)シグナリングできる。ULサウンディングチャンネル構成メッセージで周期性(p)フィールドを0b000に設定することに加え、BS 102は、付加的なビットを使用して、これが新しいサウンディングチャンネルの割り当てであるか又は以前のULサウンディング構成メッセージで構成されたサウンディングチャンネルの終了であることを指示できる。

## 【0121】

本発明は実施形態とともに説明されたが、様々な変更及び修正が当該技術分野における通常の知識を有する者に提案されることができる。本発明はその変更及び修正が添付された請求項の範囲内に属するように包括することを意図した。

20

## 【符号の説明】

## 【0122】

- 100 無線ネットワーク
- 116 無線移動局
- 116 移動局
- 120 カバレッジ領域
- 125 カバレッジ領域
- 130 ネットワーク
- 200 送信経路
- 205 変調ブロック
- 210 直列 - 並列ブロック
- 215 サイズN IFFTブロック
- 220 並列 - 直列ブロック
- 225 サイクリックプレフィックス添加ブロック
- 230 アップコンバータ
- 250 受信経路
- 255 ダウンコンバータ
- 260 サイクリックプレフィックス除去ブロック
- 265 直列 - 並列ブロック
- 270 サイズN高速フーリエ変換ブロック
- 275 並列 - 直列ブロック
- 280 復調ブロック
- 305 アンテナ
- 310 送受信機
- 315 処理回路
- 320 マイクロホン
- 325 処理回路
- 330 スピーカ
- 340 メインコントローラ

30

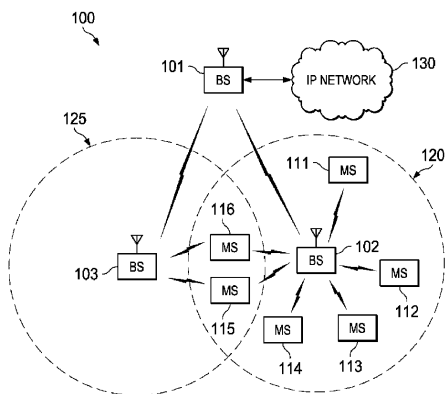
40

50

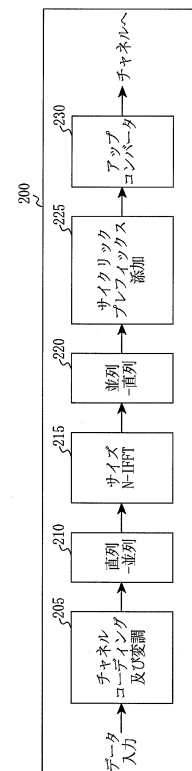
3 4 0 メインプロセッサ  
 3 4 5 インタフェース  
 3 5 0 キーパッド  
 3 5 5 ディスプレイ  
 3 5 5 ディスプレイユニット  
 3 6 0 メモリ  
 3 6 1 プログラム  
 3 6 2 アプリケーション

【図 1】

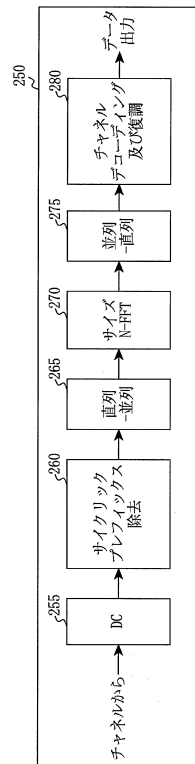
[Fig. 1]



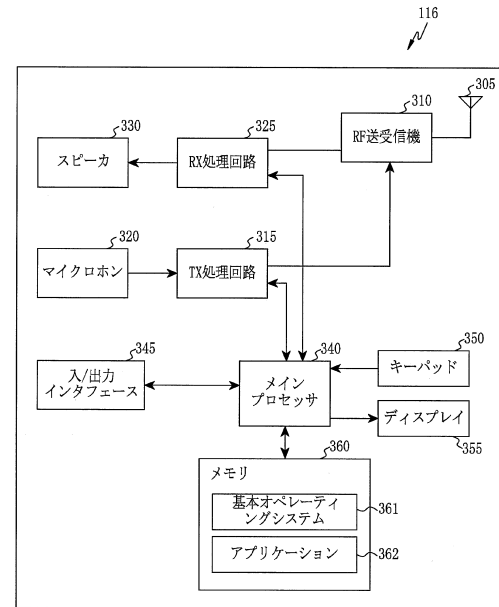
【図 2 A】



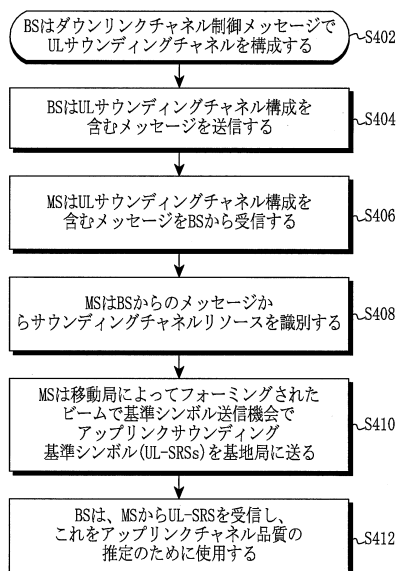
【図 2 B】



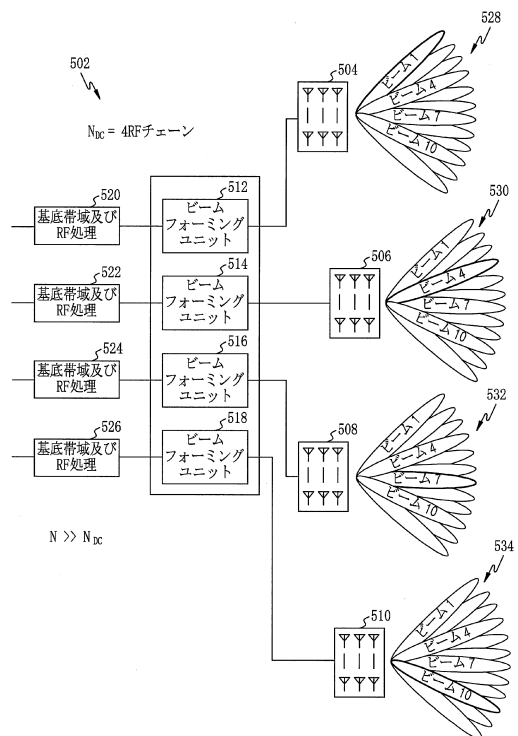
【図 3】



【図 4】

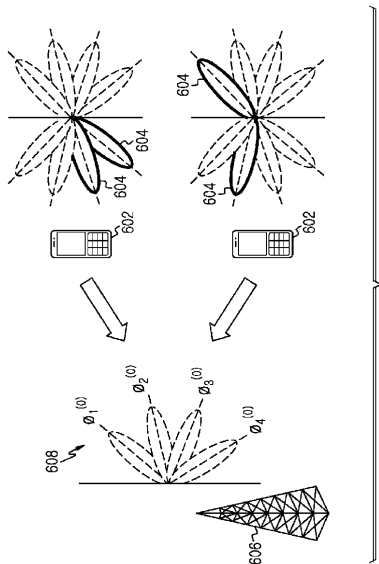


【図 5】

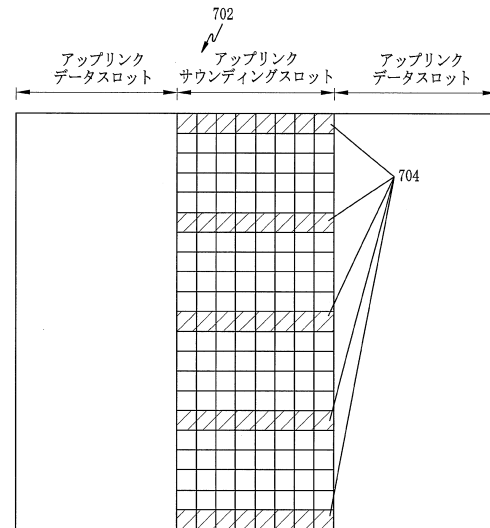


【図 6】

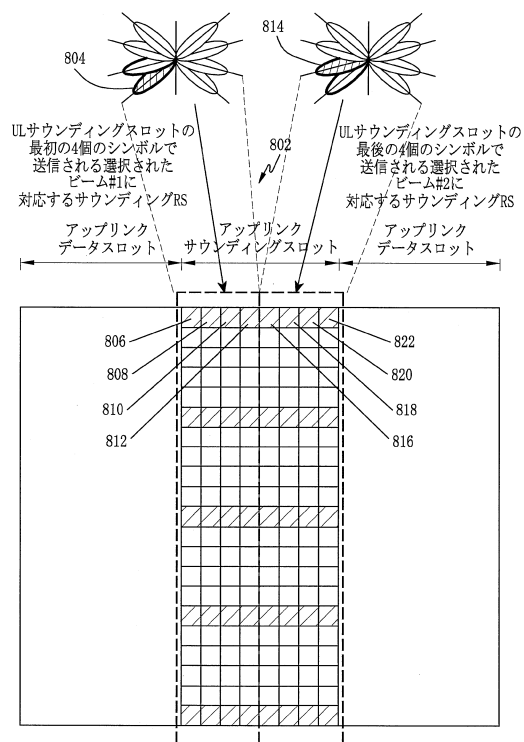
[Fig. 6]



【図 7】

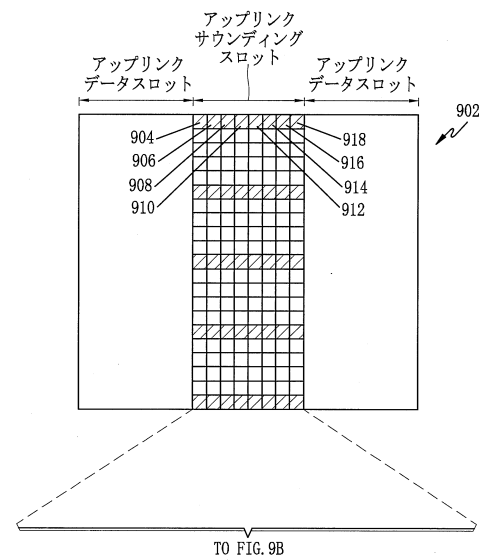


【図 8】

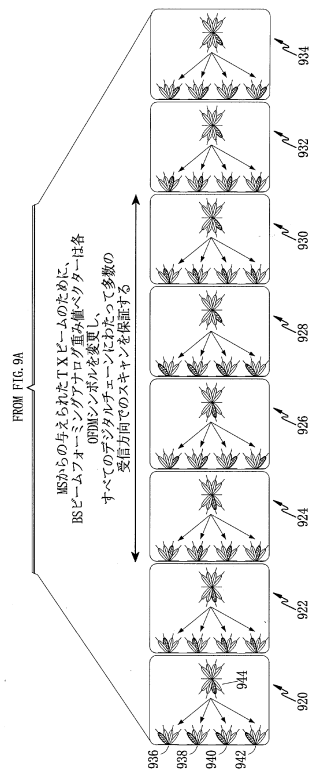


▨ リソース要素に位置するサウンディングRS

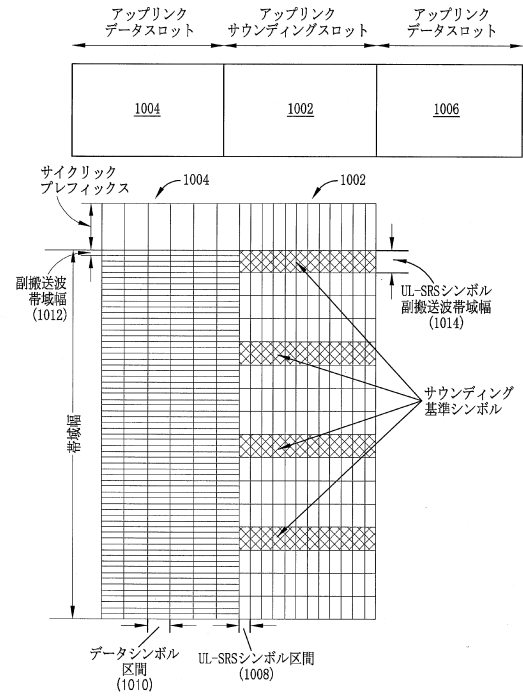
【図 9 A】



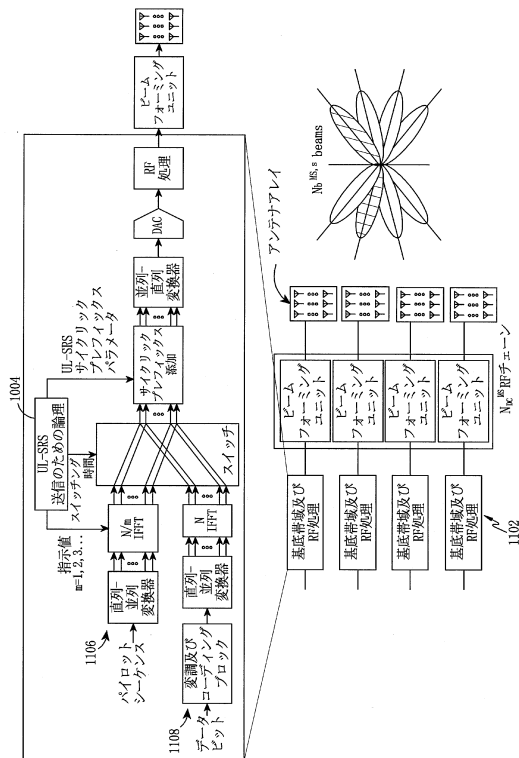
【図 9 B】



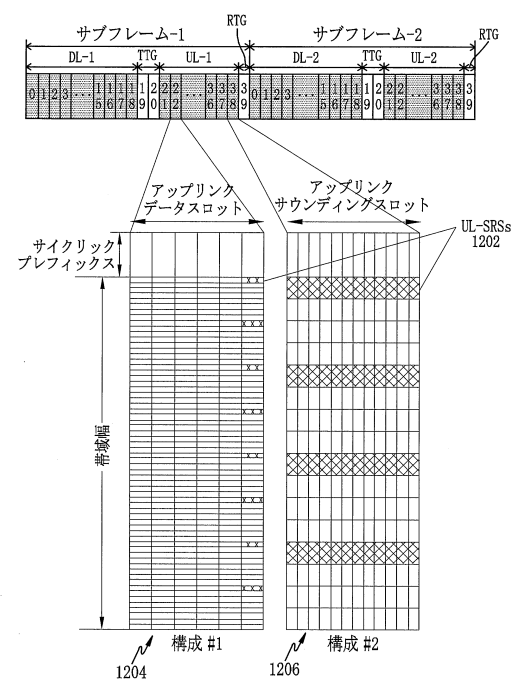
【図 10】



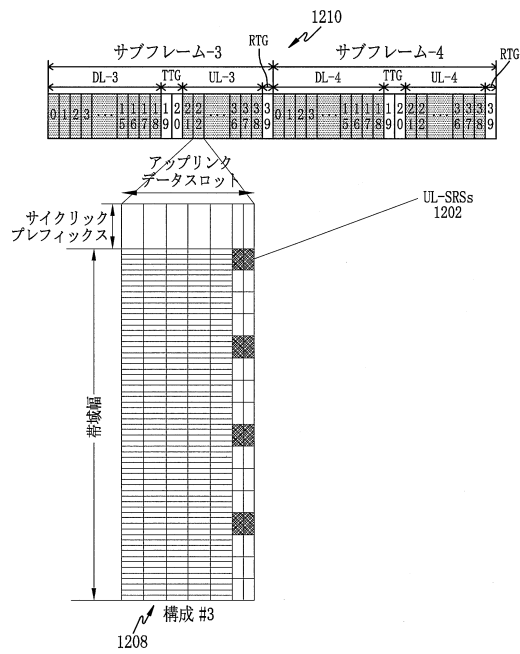
【図 11】



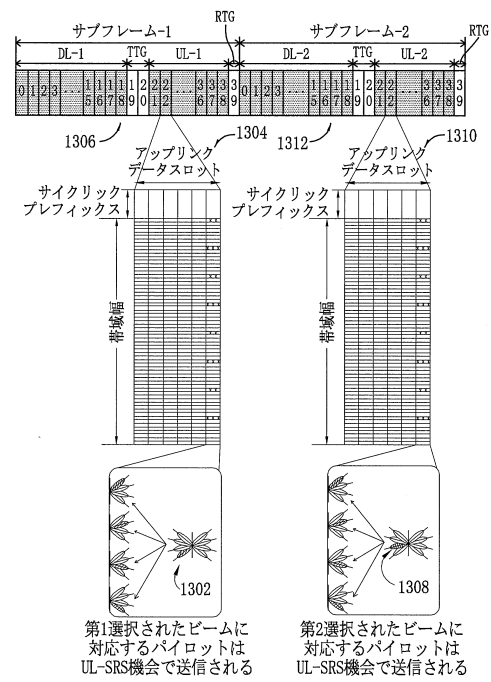
【図 12 A】



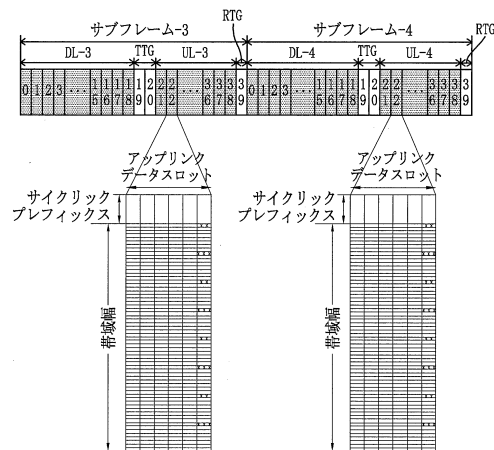
【図 12 B】



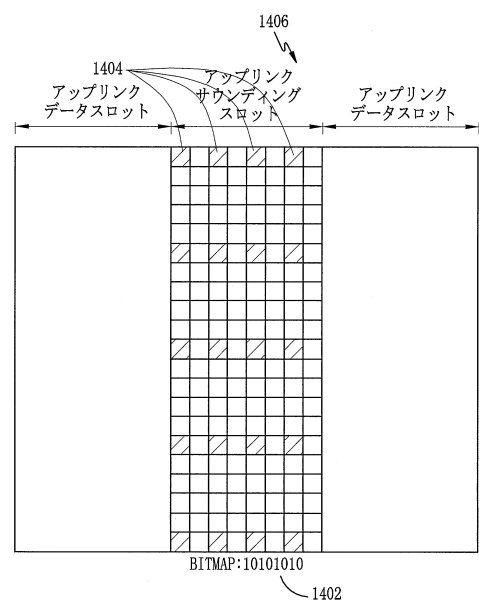
【図 13 A】



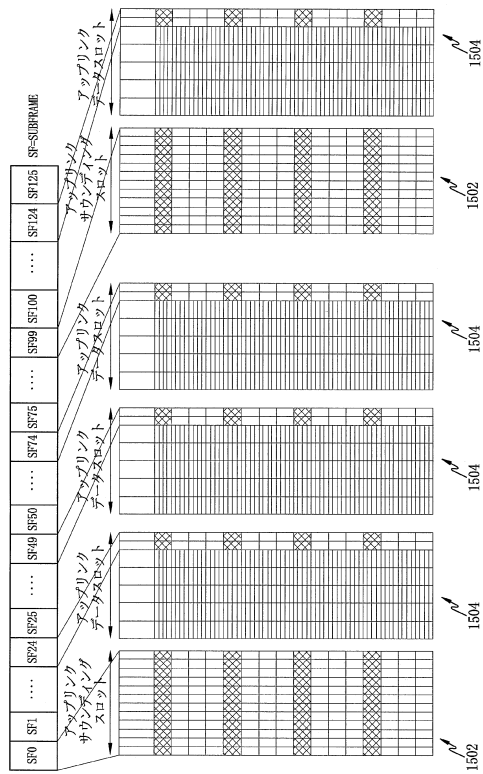
【図 13 B】



【図 14】



【図 15】





## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 4 W 16/28 (2009.01) H 0 4 W 16/28 1 3 0

(72)発明者 カウシク・モラパッカム・ジョサイアム  
アメリカ合衆国・テキサス・7 5 2 0 6・ダラス・シェイディー・ブルック・レーン・6 5 4 1・  
アパートメント・1 2 0 4

(72)発明者 ラケシュ・タオリ  
アメリカ合衆国・テキサス・7 5 0 7 0・マッキニー・ファーン・ヴァレー・レーン・5 5 0 5

審査官 原田 聖子

(56)参考文献 特開2 0 1 3 - 0 3 8 8 0 4 ( J P , A )  
国際公開第2 0 0 8 / 0 5 0 4 6 7 ( W O , A 1 )  
特開2 0 1 1 - 0 1 5 3 9 3 ( J P , A )  
特開2 0 0 8 - 0 9 2 3 7 5 ( J P , A )  
米国特許出願公開第2 0 1 3 / 0 0 4 0 6 8 4 ( U S , A 1 )  
国際公開第2 0 1 1 / 0 5 0 8 5 6 ( W O , A 1 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
H 0 4 B 7 / 0 2 - 7 / 1 2  
H 0 4 L 2 7 / 2 6  
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0