

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2019-503145  
(P2019-503145A)

(43) 公表日 平成31年1月31日(2019.1.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO4W 72/04 (2009.01)</b>	HO4W 72/04 131	5K067
<b>HO4W 72/12 (2009.01)</b>	HO4W 72/04 132	
<b>HO4W 4/70 (2018.01)</b>	HO4W 72/12 130	
<b>HO4L 27/26 (2006.01)</b>	HO4W 72/12 150	
	HO4W 4/70	

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 42 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-536206 (P2018-536206)  
 (86) (22) 出願日 平成29年1月10日 (2017.1.10)  
 (85) 翻訳文提出日 平成30年9月7日 (2018.9.7)  
 (86) 国際出願番号 PCT/SE2017/050014  
 (87) 国際公開番号 W02017/123139  
 (87) 国際公開日 平成29年7月20日 (2017.7.20)  
 (31) 優先権主張番号 62/277,465  
 (32) 優先日 平成28年1月11日 (2016.1.11)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 598036300  
 テレフオンアクチーボラゲット エルエム  
 エリクソン (パブル)  
 スウェーデン国 ストックホルム エスー  
 164 83  
 (74) 代理人 100109726  
 弁理士 園田 吉隆  
 (74) 代理人 100161470  
 弁理士 富樫 義孝  
 (74) 代理人 100194294  
 弁理士 石岡 利康  
 (74) 代理人 100194320  
 弁理士 藤井 亮

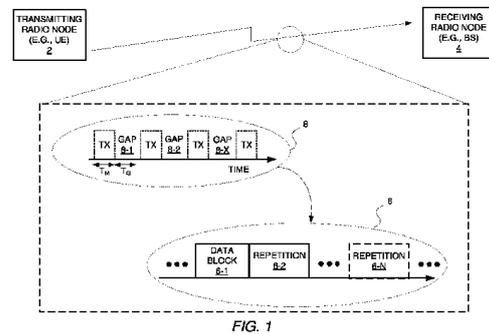
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送信ギャップを伴うデータブロック繰返し

(57) 【要約】

ユーザ機器 (2、12A、800A、800B、1000) が、ワイヤレス通信システムにおいて使用するために設定される。ユーザ機器 (2、12A、800A、800B、1000) は、データブロックと、データブロックの1つまたは複数の繰返しを含むスケジュールされた送信 (6) を基地局 (4、10、900A、900B、1100) に送信するように設定される。この点について、スケジュールされた送信 (6) は、時間的に送信ギャップのパターンを指定する送信ギャップパターン (8) に従って、その中に送信ギャップを伴って送信される。基地局 (4、10、900A、900B、1100) は、対応して、送信ギャップパターン (8) に従って、その中に送信ギャップを伴うスケジュールされた送信 (6) をユーザ機器 (2、12A、800A、800B、1000) から受信するように設定され得る。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ワイヤレス通信システムにおいて使用するために設定されたユーザ機器（2、12A、800A、800B、1000）によって実装される方法であって、

データブロックと、前記データブロックの1つまたは複数の繰返しを含むスケジュールされた送信（6）を基地局（4、10、900A、900B、1100）に送信すること（102）を含み、前記スケジュールされた送信（6）が、時間的に送信ギャップのパターンを指定する送信ギャップパターン（8）に従って、その中に送信ギャップを伴って送信される、  
方法。

10

**【請求項 2】**

前記データブロックと前記1つまたは複数の繰返しとのスケジューリングを指示するスケジューリングメッセージを受信することをさらに含む、請求項1に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記送信ギャップパターン（8）が、あらかじめ規定された送信ギャップ期間をもつ送信ギャップを指定する、請求項1または2に記載の方法。

**【請求項 4】**

前記送信ギャップパターン（8）が前記ユーザ機器（2、12A、800A、800B、1000）のためのあらかじめ規定された最大連続送信間隔を指定し、前記最大連続送信間隔の後に、前記ユーザ機器（2、12A、800A、800B、1000）が、あらかじめ規定された送信ギャップ期間をもつ送信ギャップを挿入することになる、請求項1から3のいずれか一項に記載の方法。

20

**【請求項 5】**

前記スケジュールされた送信（6）を前記基地局（4、10、900A、900B、1100）に半二重方式で送信することを含む、請求項1から4のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 6】**

前記ワイヤレス通信システムのシステム帯域幅全体にわたって、前記スケジュールされた送信（6）を送信することを含む、請求項1から5のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 7】**

前記ワイヤレス通信システムのシステム帯域幅が180kHzであり、前記方法が、180kHzの送信帯域幅をもつ前記スケジュールされた送信（6）を送信することを含む、請求項1から6のいずれか一項に記載の方法。

30

**【請求項 8】**

前記データブロックがトランスポートブロックである、請求項1から7のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 9】**

前記送信することが、前記送信ギャップパターン（8）に従って、それらの間に送信ギャップを伴う前記データブロックの繰返しを送信することを含む、請求項1から8のいずれか一項に記載の方法。

40

**【請求項 10】**

前記送信ギャップのうちの1つまたは複数中に制御チャネルを介して前記基地局（4、10、900A、900B、1100）から制御情報を受信することをさらに含む、請求項1から9のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 11】**

前記制御情報が、前記ユーザ機器（2、12A、800A、800B、1000）に、前記データブロックのさらなる繰返しの送信を休止させる送信停止信号を含む、請求項10に記載の方法。

**【請求項 12】**

前記制御情報が、前記基地局（4、10、900A、900B、1100）による前記

50

データブロックの受信に肯定応答する、請求項 10 または 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記送信ギャップのうちの 1 つまたは複数中に前記ユーザ機器 ( 2、12 A、800 A、800 B、1000 ) の 1 つまたは複数の受信機を非アクティブ化することをさらに含む、請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 14】

前記ワイヤレス通信システムが狭帯域インターネット・オブ・シングス ( NB - I o T ) システムである、請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 15】

ワイヤレス通信システムにおいて使用するために設定された基地局 ( 4、10、900 A、900 B、1100 ) によって実装される方法であって、

データブロックと、前記データブロックの 1 つまたは複数の繰返しとを含むスケジュールされた送信 ( 6 ) をユーザ機器 ( 2、12 A、800 A、800 B、1000 ) から受信すること ( 106 ) を含み、前記スケジュールされた送信 ( 6 ) が、時間的に送信ギャップのパターンを指定する送信ギャップパターン ( 8 ) に従って、その中に送信ギャップを伴って受信される、  
方法。

【請求項 16】

前記データブロックと前記 1 つまたは複数の繰返しとのスケジューリングを指示するスケジューリングメッセージを送信することをさらに含む、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記送信ギャップパターン ( 8 ) が、あらかじめ規定された送信ギャップ期間をもつ送信ギャップを指定する、請求項 15 または 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記送信ギャップパターン ( 8 ) が前記ユーザ機器 ( 2、12 A、800 A、800 B、1000 ) のためのあらかじめ規定された最大連続送信間隔を指定し、前記最大連続送信間隔の後に、前記ユーザ機器 ( 2、12 A、800 A、800 B、1000 ) が、あらかじめ規定された送信ギャップ期間をもつ送信ギャップを挿入することになる、請求項 15 から 17 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 19】

前記ユーザ機器 ( 2、12 A、800 A、800 B、1000 ) に関して、前記スケジュールされた送信 ( 6 ) を半二重方式で受信することを含む、請求項 15 から 18 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 20】

前記ワイヤレス通信システムのシステム帯域幅全体にわたって、前記スケジュールされた送信 ( 6 ) を受信することを含む、請求項 15 から 19 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 21】

前記ワイヤレス通信システムのシステム帯域幅が 180 kHz であり、前記スケジュールされた送信 ( 6 ) が 180 kHz の送信帯域幅を有する、請求項 15 から 20 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 22】

前記データブロックがトランスポートブロックである、請求項 15 から 21 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 23】

前記受信することが、前記送信ギャップパターン ( 8 ) に従って、それらの間に送信ギャップを伴って前記データブロックの繰返しを受信することを含む、請求項 15 から 22 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 24】

前記送信ギャップのうちの 1 つまたは複数中に制御チャネルを介して前記ユーザ機器 ( 2、12 A、800 A、800 B、1000 ) に制御情報を送信することをさらに含む、

10

20

30

40

50

請求項 15 から 23 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 25】

前記制御情報が、前記ユーザ機器（2、12A、800A、800B、1000）に、前記データブロックのさらなる繰返しの送信を休止させる送信停止信号を含む、請求項 24 に記載の方法。

【請求項 26】

前記制御情報が、前記基地局による前記データブロックの受信に肯定応答する、請求項 24 または 25 に記載の方法。

【請求項 27】

前記送信ギャップのうちの 1 つまたは複数中に、前記ユーザ機器（2、12A、800A、800B、1000）以外の、前記ワイヤレス通信システム中の 1 つまたは複数の無線ノードと通信することをさらに含む、請求項 15 から 26 のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項 28】

前記ワイヤレス通信システムが狭帯域インターネット・オブ・シングス（NB-IoT）システムである、請求項 15 から 27 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 29】

ワイヤレス通信システムにおいて使用するために設定されたユーザ機器（2、12A、800A、800B、1000）であって、

データブロックと、前記データブロックの 1 つまたは複数の繰返しを含むスケジュールされた送信（6）を基地局（4、10、900A、900B、1100）に送信するように設定され、前記スケジュールされた送信（6）が、時間的に送信ギャップのパターンを指定する送信ギャップパターン（8）に従って、その中に送信ギャップを伴って送信される、

20

ユーザ機器。

【請求項 30】

請求項 2 から 14 のいずれか一項に記載の方法を実施するように設定された、請求項 29 に記載のユーザ機器。

【請求項 31】

ワイヤレス通信システムにおいて使用するために設定された基地局（4、10、900A、900B、1100）であって、

データブロックと、前記データブロックの 1 つまたは複数の繰返しを含むスケジュールされた送信（6）をユーザ機器（2、12A、800A、800B、1000）から受信するように設定され、前記スケジュールされた送信（6）が、時間的に送信ギャップのパターンを指定する送信ギャップパターン（8）に従って、その中に送信ギャップを伴って受信される、

30

基地局。

【請求項 32】

請求項 16 から 28 のいずれか一項に記載の方法を実施するように設定された、請求項 31 に記載の基地局。

40

【請求項 33】

ノード（2、4、10、800A、800B、900A、900B、1000、1100）の少なくとも 1 つのプロセッサによって実行されたとき、前記ノード（2、4、10、800A、800B、900A、900B、1000、1100）に、請求項 1 から 28 のいずれか一項に記載の方法を行わせる命令を含むコンピュータプログラム。

【請求項 34】

請求項 33 に記載のコンピュータプログラムを含んでいるキャリアであって、電子信号、光信号、無線信号、またはコンピュータ可読記憶媒体のうちの 1 つである、キャリア。

【請求項 35】

ワイヤレス通信システムにおいて使用するために設定されたユーザ機器（4、12A、

50

900A、900B、1000)によって実装される方法であって、

時間的に送信ギャップのパターンを指示する1つまたは複数の設定メッセージを基地局(2、10、800A、800B、1100)から受信すること(206)と、

データブロックと、前記データブロックの1つまたは複数の繰返しを含むスケジューリングされた送信(6)を前記基地局(2、10、800A、800B、1100)から受信すること(208)とを含み、前記スケジューリングされた送信(6)が、前記指示されたパターンに従って、その中に送信ギャップを伴って受信される、方法。

【請求項36】

前記データブロックと前記1つまたは複数の繰返しとのスケジューリングを指示するスケジューリングメッセージを受信することをさらに含む、請求項35に記載の方法。

10

【請求項37】

前記1つまたは複数の設定メッセージが、各送信ギャップの持続時間を決定するために使用可能である情報を含む、請求項35または36に記載の方法。

【請求項38】

前記1つまたは複数の設定メッセージが、前記指示されたパターンの前記送信ギャップの周期性を指示する情報を含む、請求項35から37のいずれか一項に記載の方法。

【請求項39】

前記1つまたは複数の設定メッセージが無線リソース制御(RRC)シグナリングを含む、請求項35から38のいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項40】

前記スケジューリングされた送信(6)を前記基地局(2、10、800A、800B、1100)から半二重方式で受信することを含む、請求項35から39のいずれか一項に記載の方法。

【請求項41】

前記ワイヤレス通信システムのシステム帯域幅全体にわたって、前記スケジューリングされた送信(6)を受信することを含む、請求項35から40のいずれか一項に記載の方法。

【請求項42】

前記ワイヤレス通信システムのシステム帯域幅が180kHzであり、前記スケジューリングされた送信(6)が180kHzの送信帯域幅を有する、請求項35から41のいずれか一項に記載の方法。

30

【請求項43】

前記データブロックがトランスポートブロックである、請求項35から42のいずれか一項に記載の方法。

【請求項44】

前記受信することが、前記指示されたパターンに従って、それらの間に送信ギャップを伴う前記データブロックの繰返しを受信することを含む、請求項35から43のいずれか一項に記載の方法。

【請求項45】

前記送信ギャップのうちの1つまたは複数中に制御チャンネルを介して前記基地局(2、10、800A、800B、1100)から制御情報を受信することをさらに含む、請求項35から44のいずれか一項に記載の方法。

40

【請求項46】

前記制御情報が、1つまたは複数のアップリンク送信を実施するためのアップリンク許可を含む、請求項45に記載の方法。

【請求項47】

前記送信ギャップのうちの1つまたは複数中に前記ユーザ機器(4、12A、900A、900B、1000)の1つまたは複数の受信機を非アクティブ化することをさらに含む、請求項35から46のいずれか一項に記載の方法。

【請求項48】

50

前記ワイヤレス通信システムが狭帯域インターネット・オブ・シングス (NB-IoT) システムである、請求項 35 から 47 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 49】

ワイヤレス通信システムにおいて使用するために設定された基地局 (2、10、800A、800B、1100) によって実装される方法であって、

時間的に送信ギャップのパターンを指示する 1 つまたは複数の設定メッセージをユーザ機器 (4、12A、900A、900B、1000) に送信すること (202) と、

データブロックと、前記データブロックの 1 つまたは複数の繰返しを含むスケジュールされた送信 (6) を前記ユーザ機器 (4、12A、900A、900B、1000) に送信すること (204) とを含み、前記スケジュールされた送信 (6) が、前記指示されたパターンに従って、その中に送信ギャップを伴って送信される、方法。

10

【請求項 50】

前記データブロックと前記 1 つまたは複数の繰返しとのスケジューリングを指示するスケジューリングメッセージを前記ユーザ機器 (4、12A、900A、900B、1000) に送信することをさらに含む、請求項 49 に記載の方法。

【請求項 51】

前記 1 つまたは複数の設定メッセージが、各送信ギャップの持続時間を決定するために使用可能である情報を含む、請求項 49 または 50 に記載の方法。

【請求項 52】

前記 1 つまたは複数の設定メッセージが、送信ギャップパターン (8) の前記送信ギャップの周期性を指示する情報を含む、請求項 49 から 51 のいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項 53】

前記 1 つまたは複数の設定メッセージが無線リソース制御 (RRC) シグナリングを含む、請求項 49 から 52 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 54】

前記ユーザ機器 (4、12A、900A、900B、1000) に関して、前記スケジュールされた送信 (6) を前記ユーザ機器に半二重方式で送信することを含む、請求項 49 から 53 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 55】

前記ワイヤレス通信システムのシステム帯域幅全体にわたって、前記スケジュールされた送信 (6) を送信することを含む、請求項 49 から 54 のいずれか一項に記載の方法。

30

【請求項 56】

前記ワイヤレス通信システムのシステム帯域幅が 180 kHz であり、前記スケジュールされた送信 (6) が 180 kHz の送信帯域幅を有する、請求項 49 から 55 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 57】

前記データブロックがトランスポートブロックである、請求項 49 から 56 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 58】

前記送信することが、前記指示されたパターンに従って、それらの間に送信ギャップを伴う前記データブロックの繰返しを送信することを含む、請求項 49 から 57 のいずれか一項に記載の方法。

40

【請求項 59】

前記送信ギャップのうちの 1 つまたは複数中に制御チャネルを介して前記ユーザ機器 (4、12A、900A、900B、1000) に制御情報を送信することをさらに含む、請求項 49 から 58 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 60】

前記制御情報が、1 つまたは複数のアップリンク送信を実施するためのアップリンク許可を含む、請求項 59 に記載の方法。

50

## 【請求項 6 1】

前記送信ギャップのうちの1つまたは複数中に、前記ユーザ機器（4、12A、900A、900B、1000）以外の、前記ワイヤレス通信システム中の1つまたは複数の無線ノードと通信することをさらに含む、請求項49から60のいずれか一項に記載の方法。

## 【請求項 6 2】

前記ワイヤレス通信システムが狭帯域インターネット・オブ・シングス（NB-IoT）システムである、請求項49から61のいずれか一項に記載の方法。

## 【請求項 6 3】

ワイヤレス通信システムにおいて使用するために設定されたユーザ機器（4、12A、900A、900B、1000）であって、

10

時間的に送信ギャップのパターンを指示する1つまたは複数の設定メッセージを基地局（2、10、800A、800B、1100）から受信することと、

データブロックと、前記データブロックの1つまたは複数の繰返しを含むスケジュールされた送信（6）を前記基地局（2、10、800A、800B、1100）から受信することとを行うように設定され、前記スケジュールされた送信（6）が、前記指示された送信ギャップパターン（8）に従って、その中に送信ギャップを伴って受信される、ユーザ機器。

## 【請求項 6 4】

請求項36から48のいずれか一項に記載の方法を実施するように設定された、請求項63に記載のユーザ機器。

20

## 【請求項 6 5】

ワイヤレス通信システムにおいて使用するために設定された基地局（2、10、800A、800B、1100）であって、

時間的に送信ギャップのパターンを指示する1つまたは複数の設定メッセージをユーザ機器（4、12A、900A、900B、1000）に送信することと、

データブロックと、前記データブロックの1つまたは複数の繰返しを含むスケジュールされた送信（6）を前記ユーザ機器（4、12A、900A、900B、1000）に送信することとを行うように設定され、前記スケジュールされた送信（6）が、前記指示された送信ギャップパターン（8）に従って、その中に送信ギャップを伴って送信される

30

基地局。

## 【請求項 6 6】

請求項50から62のいずれか一項に記載の方法を実施するように設定された、請求項65に記載の基地局。

## 【請求項 6 7】

ノード（2、4、10、12A、800A、800B、900A、900B、1000、1100）の少なくとも1つのプロセッサによって実行されたとき、前記ノード（2、4、10、12A、800A、800B、900A、900B、1000、1100）に、請求項35から62のいずれか一項に記載の方法を行わせる命令を含むコンピュータプログラム。

40

## 【請求項 6 8】

請求項67に記載のコンピュータプログラムを含んでいるキャリアであって、電子信号、光信号、無線信号、またはコンピュータ可読記憶媒体のうちの1つである、キャリア。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

## 関連出願

本出願は、2016年1月11日に提出された米国仮特許出願第62/277465号の優先権を主張する。

50

## 【 0 0 0 2 】

本出願は、一般にワイヤレス通信システムに関し、詳細には、ワイヤレス通信システムにおけるデータブロックの送信および受信に関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 3 】

現在、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)は、現在のロングタームエボリューション(LTE)無線アクセス技術との後方互換性を維持しながら、マシン型通信(MTC)適用例の要件を満たすための狭帯域インターネット・オブ・シングス(NB-IoT)と呼ばれるフィーチャを規格化している。NB-IoT送信は、広帯域LTE送信の帯域内、広帯域LTE送信の保護帯域内、またはスタンドアロンスペクトル中で生じ得る。とにかく、NB-IoTデバイスが極めて低い信号対雑音比(SNR)を呈する環境において動作することが必要であり得るので、NB-IoT環境における制御情報およびペイロードデータの通信は、難しいことがわかる。

10

## 【 0 0 0 4 】

そのような環境におけるワイヤレス通信をサポートするために、各NB-IoT基地局(eNB)およびユーザ機器(UE)は、アップリンク(UL)とダウンリンク(DL)の両方における1つまたは複数の宛先NB-IoTデバイスへの制御およびデータブロック(たとえば、パケットデータのトランスポートブロックまたは他のサブセット)の送信を繰り返すように設定され得る。受信側で、各繰返しからのデータが復号の前にソフト合成される。繰返し数はUEごとに設定される(さらに、物理チャネルごとに変動する)。

20

## 【 0 0 0 5 】

リンクシミュレーションは、いくつかのチャネルについてのターゲット利得(最高164dBの結合損失)を達成するのに最高24回の繰返しが必要であり得ることを示す。いくつかの1ミリ秒(ms)送信時間間隔(TTI)にわたってパケットごとに繰返しが必要とされることに留意されたい。たとえば、164dBに達するために、9msにわたる776ビットパケットの24回の繰返しは、合計で216msの送信/受信時間を必要とする。したがって、そのようなシステムによって課される時間制約は、大きな課題である。

## 【 0 0 0 6 】

これらの時間制約に加えて、NB-IoTシステムは、いくつかのサブキャリアに分割されるサイズ180kHzの単一の物理リソースブロック(PRB)のみを利用して、狭い周波数帯域幅において動作する。この帯域幅低減は、NB-IoT UE中のあまり複雑でないハードウェアを可能にし、それにより、関連する製造コストを低下させる。周波数分割複信(FDD)通信(すなわち、送信機および受信機が異なるキャリア周波数において動作する)場合、半二重モードのみがUEによってサポートされる必要がある。著しく低い複雑さのUE(たとえば、ただ1つの送信/受信機チェーン)は、低SNRシナリオにおいて通信完全性のために送信繰返しを要求し、通常の場合はロバストなカバレッジシナリオにおいても繰返しが必要とされ得ることさえ意味する。さらに、UE複雑さを緩和するために、作業仮説は、クロスサブフレームスケジューリングを有することである。すなわち、送信が、最初に、拡張物理DL制御チャネル(E-PDCCHまたは「NB-PDCCH」)上でスケジュールされ、次いで、物理DL共有チャネル(PDSCH)上での実際のデータの最初の送信が、NB-PDCCHの最後の送信の後に行われる。同様に、アップリンク(UL)データ送信の場合、ネットワークによってスケジュールされ、UL送信のためにUEによって必要とされるリソースに関する情報が、NB-PDCCH上で伝達され、次いで、物理UL共有チャネル(PUSCH)上でのUEによる実際のデータの最初の送信が、NB-PDCCHの最後の送信の後に行われる。

30

40

## 【 0 0 0 7 】

こうして、上記の両方の場合では、NB-IoTは、UEにおける、同時の、制御チャネル信号の受信およびデータチャネル信号の受信/送信をサポートしない。言い換えれば、NB-IoT UEの単純さにより、ただ1つのリンクおよびチャネルが任意の時間にサポートされる。この単純さはNB-IoT UEのコストを低減する目的を促進するこ

50

とを試みるが、この単純さは、乏しい無線リソースを無駄に消費し、いくつかのNB - IoTをサービスから窮乏させる恐れがある。

【発明の概要】

【0008】

本明細書のいくつかの実施形態では、送信が、たとえば、時間的に送信ギャップのパターンを指定する送信ギャップパターンに従って、その中に送信ギャップを伴って送信または受信され得る。送信ギャップは、このようにして、たとえば、データブロックと、データブロックの1つまたは複数の繰返しを含む送信に、またはその送信中に、効果的に挿入され得る。これらおよび他の場合には、送信ギャップは、そのようなギャップがなければ妨げられたかまたは少なくとも遅延されたであろう（たとえば、他の送信のための）機会を与えるために、送信を中断し得る。たとえば、データブロックの繰返しが、場合によっては、許容できない量の時間の間に別の送信が生じることを阻止するポイントまで送信を延ばすことがある場合、送信における送信ギャップが、その他の送信のための早期の機会を与え得る。

10

【0009】

より一般的には、本明細書の実施形態は、ワイヤレス通信システムにおける使用のために設定されたユーザ機器によって実装される方法を含む。本方法は、データブロックと、データブロックの1つまたは複数の繰返しを含むスケジュールされた送信を基地局に送信することを含む。スケジュールされた送信は、時間的に送信ギャップのパターンを指定する送信ギャップパターンに従って、その中に送信ギャップを伴って送信される。

20

【0010】

いくつかの実施形態では、本方法は、データブロックと1つまたは複数の繰返しとのスケジューリングを指示するスケジューリングメッセージを受信することをさらに含む。1つのそのような実施形態では、本方法は、スケジューリングメッセージの後に、またはスケジューリングメッセージに基づいて、スケジュールされた送信を受信することを含み得る。

【0011】

1つまたは複数の実施形態では、送信ギャップパターンは、あらかじめ規定された送信ギャップ期間をもつ送信ギャップを指定し得る。代替または追加として、送信ギャップパターンは、ユーザ機器のためのあらかじめ規定された最大連続送信間隔を指定し、最大連続送信間隔の後に、ユーザ機器が、あらかじめ規定された送信ギャップ期間をもつ送信ギャップを挿入することになる。

30

【0012】

いくつかの実施形態では、本方法は、スケジュールされた送信を基地局に半二重方式で送信することを含む。

【0013】

代替または追加として、本方法は、ワイヤレス通信システムのシステム帯域幅全体にわたって、スケジュールされた送信を送信することを含み得る。

【0014】

いくつかの実施形態では、ワイヤレス通信システムのシステム帯域幅は180kHzである。この場合、本方法は、180kHzの送信帯域幅をもつスケジュールされた送信を送信することを含み得る。

40

【0015】

1つまたは複数の実施形態では、データブロックはトランスポートブロックである。

【0016】

いくつかの実施形態では、本方法におけるそのような送信することは、送信ギャップパターンに従って、それらの間に送信ギャップを伴うデータブロックの繰返しを送信することを含む。

【0017】

1つまたは複数の実施形態では、本方法は、送信ギャップのうちの1つまたは複数中に

50

制御チャンネルを介して基地局から制御情報を受信することをさらに含む。一実施形態では、たとえば、制御情報は、ユーザ機器に、データブロックのさらなる繰返しの送信を休止させる送信停止信号を含む。代替または追加として、制御情報は、基地局によるデータブロックの受信に肯定応答する。

【0018】

いくつかの実施形態では、本方法は、送信ギャップのうちの1つまたは複数中にユーザ機器の1つまたは複数の受信機を非アクティブ化することをさらに含み得る。

【0019】

これらの実施形態のいずれかでは、ワイヤレス通信システムは、狭帯域インターネット・オブ・シングス(NB-IoT)システムであり得る。

10

【0020】

本明細書の実施形態は、ワイヤレス通信システムにおける使用のために設定された基地局によって実装される方法をも含む。本方法は、データブロックと、データブロックの1つまたは複数の繰返しとを含むスケジュールされた送信をユーザ機器から受信することを含み得る。スケジュールされた送信は、時間的に送信ギャップのパターンを指定する送信ギャップパターンに従って、その中に送信ギャップを伴って受信される。

【0021】

いくつかの実施形態では、本方法は、データブロックと1つまたは複数の繰返しとのスケジューリングを指示するスケジューリングメッセージを送信することをさらに含む。

【0022】

1つまたは複数の実施形態では、送信ギャップパターンは、あらかじめ規定された送信ギャップ期間をもつ送信ギャップを指定する。代替または追加として、送信ギャップパターンは、いくつかの実施形態では、ユーザ機器のためのあらかじめ規定された最大連続送信間隔を指定し、最大連続送信間隔の後に、ユーザ機器が、あらかじめ規定された送信ギャップ期間をもつ送信ギャップを挿入することになる。

20

【0023】

いくつかの実施形態では、本方法は、ユーザ機器に関して、スケジュールされた送信を半二重方式で受信することをさらに含む。

【0024】

1つまたは複数の実施形態では、本方法は、ワイヤレス通信システムのシステム帯域幅全体にわたって、スケジュールされた送信を受信することを含み得る。

30

【0025】

いくつかの実施形態では、ワイヤレス通信システムのシステム帯域幅は180kHzである。この場合、スケジュールされた送信は、180kHzの送信帯域幅を有し得る。

【0026】

いくつかの実施形態では、データブロックはトランスポートブロックである。

【0027】

1つまたは複数の実施形態では、本方法におけるそのような受信することは、送信ギャップパターンに従って、それらの間に送信ギャップを伴うデータブロックの繰返しを受信することを含み得る。

40

【0028】

これらの実施形態のいずれかでは、本方法は、送信ギャップのうちの1つまたは複数中に制御チャンネルを介してユーザ機器に制御情報を送信することをさらに含み得る。一実施形態では、制御情報は、ユーザ機器に、データブロックのさらなる繰返しの送信を休止させる送信停止信号を含む。代替または追加として、制御情報は、基地局によるデータブロックの受信に肯定応答する。

【0029】

いくつかの実施形態では、本方法は、送信ギャップのうちの1つまたは複数中に、ユーザ機器以外の、ワイヤレス通信システム中の1つまたは複数の無線ノードと通信することをさらに含み得る。

50

## 【 0 0 3 0 】

これらの実施形態のいずれかでは、ワイヤレス通信システムは、狭帯域インターネット・オブ・シングス (NB - I o T) システムであり得る。

## 【 0 0 3 1 】

本明細書の実施形態は、ワイヤレス通信システムにおける使用のために設定されたユーザ機器をも含む。本ユーザ機器は、データブロックと、データブロックの1つまたは複数の繰返しとを含むスケジュールされた送信を基地局に送信するように設定され、スケジュールされた送信が、時間的に送信ギャップのパターンを指定する送信ギャップパターンに従って、その中に送信ギャップを伴って送信される。

## 【 0 0 3 2 】

本ユーザ機器は、ユーザ機器のための方法の上記で説明されたステップのいずれかを実施するように設定され得る。

## 【 0 0 3 3 】

実施形態は、ワイヤレス通信システムにおける使用のために設定された基地局をさらに含む。本基地局は、データブロックと、データブロックの1つまたは複数の繰返しとを含むスケジュールされた送信をユーザ機器から受信するように設定され、スケジュールされた送信が、時間的に送信ギャップのパターンを指定する送信ギャップパターンに従って、その中に送信ギャップを伴って受信される。

## 【 0 0 3 4 】

本基地局は、基地局のための方法の上記で説明されたステップのいずれかを実施するように設定され得る。

## 【 0 0 3 5 】

本明細書の実施形態は、ノードの少なくとも1つのプロセッサによって実行されたとき、ノードに、上記で説明された実施形態の方法を行わせる命令を含むコンピュータプログラムをさらに含む。実施形態は、そのようなコンピュータプログラムを含んでいるキャリアをも含む。本キャリアは、電子信号、光信号、無線信号、またはコンピュータ可読記憶媒体のうちの1つであり得る。

## 【 0 0 3 6 】

本明細書の実施形態は、ワイヤレス通信システムにおける使用のために設定されたユーザ機器によって実装される方法をも含む。本方法は、時間的に送信ギャップのパターンを指示する1つまたは複数の設定メッセージを基地局から受信することを含む。本方法は、データブロックと、データブロックの1つまたは複数の繰返しとを含むスケジュールされた送信を基地局から受信することをも含み、スケジュールされた送信が、指示されたパターンに従って、その中に送信ギャップを伴って受信される。

## 【 0 0 3 7 】

いくつかの実施形態では、本方法は、データブロックと1つまたは複数の繰返しとのスケジューリングを指示するスケジューリングメッセージを受信することを含む。

## 【 0 0 3 8 】

1つまたは複数の実施形態では、1つまたは複数の設定メッセージは、各送信ギャップの持続時間を決定するために使用可能である情報を含む。代替または追加として、1つまたは複数の設定メッセージは、指示されたパターンの送信ギャップの周期性を指示する情報を含む。1つまたは複数の設定メッセージは無線リソース制御 (RRC) シグナリングを含み得る。

## 【 0 0 3 9 】

いくつかの実施形態では、本方法は、スケジュールされた送信を基地局から半二重方式で受信することを含む。

## 【 0 0 4 0 】

代替または追加として、本方法は、ワイヤレス通信システムのシステム帯域幅全体にわたって、スケジュールされた送信を受信することを含む得る。

## 【 0 0 4 1 】

10

20

30

40

50

いくつかの実施形態では、ワイヤレス通信システムのシステム帯域幅は180kHzである。この場合、スケジュールされた送信は、180kHzの送信帯域幅を有し得る。

【0042】

1つまたは複数の実施形態では、データブロックはトランスポートブロックである。

【0043】

いくつかの実施形態では、本方法における受信することは、指示されたパターンに従って、それらの間に送信ギャップを伴うデータブロックの繰返しを受信することを伴い得る。

【0044】

1つまたは複数の実施形態では、本方法は、送信ギャップのうちの1つまたは複数中に制御チャンネルを介して基地局から制御情報を受信することをさらに含み得る。一実施形態では、制御情報は、1つまたは複数のアップリンク送信を実施するためのアップリンク許可を含む。

【0045】

代替または追加として、本方法は、送信ギャップのうちの1つまたは複数中にユーザ機器の1つまたは複数の受信機を非アクティブ化することをさらに含み得る。

【0046】

これらの実施形態のいずれかでは、ワイヤレス通信システムは、狭帯域インターネット・オブ・シングス(NB-IoT)システムであり得る。

【0047】

本明細書の実施形態は、ワイヤレス通信システムにおける使用のために設定された基地局によって実装される方法をさらに含む。本方法は、時間的に送信ギャップのパターンを指示する1つまたは複数の設定メッセージをユーザ機器に送信することを含み得る。本方法は、データブロックと、データブロックの1つまたは複数の繰返しとを含むスケジュールされた送信をユーザ機器に送信することをさらに含み得、スケジュールされた送信が、指示されたパターンに従って、その中に送信ギャップを伴って送信される。

【0048】

いくつかの実施形態では、本方法は、データブロックと1つまたは複数の繰返しとのスケジューリングを指示するスケジューリングメッセージをユーザ機器に送信することをさらに含み得る。

【0049】

1つまたは複数の実施形態では、1つまたは複数の設定メッセージは、各送信ギャップの持続時間を決定するために使用可能である情報を含む。代替または追加として、1つまたは複数の設定メッセージは、指示されたパターンの送信ギャップの周期性を指示する情報を含む。1つまたは複数の設定メッセージは無線リソース制御(RRC)シグナリングを含む。

【0050】

いくつかの実施形態では、本方法は、ユーザ機器に関して、スケジュールされた送信をユーザ機器に半二重方式で送信することをさらに含む。

【0051】

代替または追加として、本方法は、ワイヤレス通信システムのシステム帯域幅全体にわたって、スケジュールされた送信を送信することを含み得る。

【0052】

いくつかの実施形態では、ワイヤレス通信システムのシステム帯域幅は180kHzである。この場合、スケジュールされた送信は、180kHzの送信帯域幅を有し得る。

【0053】

1つまたは複数の実施形態では、データブロックはトランスポートブロックである。

【0054】

いくつかの実施形態では、本方法における送信することは、指示されたパターンに従って、それらの間に送信ギャップを伴うデータブロックの繰返しを送信することを伴い得る

10

20

30

40

50

。

【0055】

1つまたは複数の実施形態では、本方法は、送信ギャップのうちの1つまたは複数中に制御チャネルを介してユーザ機器に制御情報を送信することをさらに含み得る。一実施形態では、制御情報は、1つまたは複数のアップリンク送信を実施するためのアップリンク許可を含む。

【0056】

代替または追加として、本方法は、送信ギャップのうちの1つまたは複数中に、ユーザ機器以外の、ワイヤレス通信システム中の1つまたは複数の無線ノードと通信することをさらに含み得る。

10

【0057】

これらの実施形態のいずれかでは、ワイヤレス通信システムは、狭帯域インターネット・オブ・シングス(NB-IoT)システムであり得る。

【0058】

本明細書の実施形態は、ワイヤレス通信システムにおける使用のために設定されたユーザ機器をさらに含む。本ユーザ機器は、時間的に送信ギャップのパターンを指示する1つまたは複数の設定メッセージを基地局から受信するように設定され得る。本ユーザ機器はまた、データブロックと、データブロックの1つまたは複数の繰返しを含むスケジュールされた送信を基地局から受信するように設定され得る。スケジュールされた送信は、指示された送信ギャップパターンに従って、その中に送信ギャップを伴って受信され得る。

20

【0059】

本ユーザ機器は、ユーザ機器のための方法の上記で説明されたステップのいずれかを実施するように設定され得る。

【0060】

実施形態は、ワイヤレス通信システムにおける使用のために設定された基地局をさらに含む。本基地局は、時間的に送信ギャップのパターンを指示する1つまたは複数の設定メッセージをユーザ機器に送信するように設定される。本基地局はまた、データブロックと、データブロックの1つまたは複数の繰返しを含むスケジュールされた送信をユーザ機器に送信するように設定され得る。スケジュールされた送信は、指示された送信ギャップパターンに従って、その中に送信ギャップを伴って送信され得る。

30

【0061】

本基地局は、基地局のための方法の上記で説明されたステップのいずれかを実施するように設定され得る。

【0062】

本明細書の実施形態は、ノードの少なくとも1つのプロセッサによって実行されたとき、ノードに、上記で説明された実施形態の方法を行わせる命令を含むコンピュータプログラムをさらに含む。実施形態は、そのようなコンピュータプログラムを含んでいるキャリアをも含む。本キャリアは、電子信号、光信号、無線信号、またはコンピュータ可読記憶媒体のうちの1つであり得る。

40

【0063】

したがって、本明細書の少なくともいくつかの実施形態は、送信ギャップを、システム帯域幅全体にわたっておよび/または、たとえば、NB-IoTシステムの場合のように、半二重方式で行われるデータブロック送信に導入する。これらの送信ギャップは、無線ノードが制御シグナリングを送信および/または受信する機会を、たとえば、場合によってはそのような機会を妨げるであろうデータブロック送信の中に、与え得る。代替または追加として、送信ギャップは、他の無線ノードが送信および/または受信する機会を、たとえば、場合によってはそれらの機会を阻止し、他の無線ノードを窮乏させるであろうデータブロック送信の中に、与え得る。

【0064】

いくつかの実施形態では、データブロック送信は、データブロックならびにそのデータ

50

ブロックの1つまたは複数の繰返しを送信することに関与する。この場合、無線ノードは、システム帯域幅全体にわたっておよび/または、たとえば、NB-IoTシステムの場合のように、半二重方式でデータブロックの繰返しを送信する。とはいえ、とりわけ、無線ノードは、送信ギャップパターンに従って、それらの間に送信ギャップを伴うデータブロックの繰返しを送信する。いくつかの実施形態では、これは、有利には、データブロックが正常に復号されていることを無線ノードに通知する、データブロックの受信側からの制御シグナリングを無線ノードが受信する機会を与える。この制御シグナリングに基づいて、無線ノードは、他の目的のために使用されるように、さらなる繰返しの送信を休止し、それにより、消費されたとあろう無線リソースを解放する。他の実施形態では、送信ギャップは、無線ノードがさらなる繰返しを送信し続ける間に、他の無線ノードが窮乏するのではなく送信または受信する機会を与える。

10

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】1つまたは複数の実施形態による、ワイヤレス通信システムのブロック図である。

【図2A】1つまたは複数の実施形態による、送信ギャップを伴うアップリンク送信を送信するための、ユーザ機器によって実施される方法の論理フロー図である。

【図2B】1つまたは複数の実施形態による、送信ギャップを伴うアップリンク送信を受信するための、基地局によって実施される方法の論理フロー図である。

【図3A】1つまたは複数の実施形態による、送信ギャップを伴うダウンリンク送信を送信するための、基地局によって実施される方法の論理フロー図である。

20

【図3B】1つまたは複数の実施形態による、送信ギャップを伴うダウンリンク送信を受信するための、ユーザ機器によって実施される方法の論理フロー図である。

【図4】1つまたは複数の他の実施形態による、ワイヤレス通信システムのブロック図である。

【図5】また他の実施形態による、ワイヤレス通信システムのブロック図である。

【図6】さらに他の実施形態による、ワイヤレス通信システムのブロック図である。

【図7】1つまたは複数の実施形態による、送信無線ノードによって実装される方法の論理フロー図である。

【図8】1つまたは複数の実施形態による、受信無線ノードによって実装される方法の論理フロー図である。

30

【図9】1つまたは複数の実施形態による、送信ギャップパターンを規定するビットのセットを例示する図である。

【図10】1つまたは複数の実施形態による、送信期間についての例示的な周波数帯域幅割り当てを例示する図である。

【図11】いくつかの実施形態による、送信ギャップパターンを例示する図である。

【図12A】1つまたは複数の実施形態による、送信無線ノードのブロック図である。

【図12B】1つまたは複数の他の実施形態による、送信無線ノードのブロック図である。

【図13A】1つまたは複数の実施形態による、受信無線ノードのブロック図である。

40

【図13B】1つまたは複数の他の実施形態による、受信無線ノードのブロック図である。

【図14】1つまたは複数の実施形態による、ユーザ機器のブロック図である。

【図15】1つまたは複数の他の実施形態による、基地局のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0066】

図1は、いくつかの実施形態による、ワイヤレス通信システムを例示する。システムは、送信無線ノード2と受信無線ノード4とを含む。いくつかの実施形態では、送信無線ノード2はワイヤレス通信デバイス(たとえば、ユーザ機器(UE))であり、受信無線ノード4は無線ネットワークノード(たとえば、基地局(BS))であるが、他の実施形態

50

では、逆が真であり、その結果、送信無線ノード 2 が無線ネットワークノードであり、受信無線ノード 4 がワイヤレス通信デバイスである。

【0067】

送信無線ノード 2 は送信 6 を送信するように設定され、受信無線ノード 4 はその送信 6 を受信するように設定される。この送信 6 は、送信無線ノード 2 および受信無線ノード 4 のタイプに応じて、アップリンク送信またはダウンリンク送信であり得る。示されているように、送信 6 は、少なくともデータブロック 6 - 1 (たとえば、トランスポートブロック) とデータブロック 6 - 1 の 1 つまたは複数の繰返し 6 - 2、. . . 6 - N とを含む。とはいえ、とりわけ、送信 6 は、その中に送信ギャップを伴って、送信無線ノード 2 によって送信され、受信無線ノード 4 によって受信される。たとえば、図 1 に示されているように、送信 6 は、時間的に送信ギャップ 8 - 1、8 - 2、. . . 8 - X のパターンを指定する送信ギャップパターン 8 に従って、その中に送信ギャップを伴って送信される。

10

【0068】

いくつかの実施形態では、たとえば、送信ギャップパターン 8 は、送信 6 のための最大連続送信間隔を指定し、最大連続送信間隔の後に、送信ギャップが挿入されることになる。図 1 はこれの一例を例示し、それにより送信ギャップパターン 8 が、送信無線ノード 2 がそれにわたって送信 6 を連続的に送信することを許される最大時間間隔である送信間隔  $T_M$  を指定する。この最大連続送信間隔  $T_M$  の後に、(たとえば、所定の量の時間  $T_G$  の) 送信ギャップが挿入されることになる。送信ギャップの後に、送信 6 が再開される。送信ギャップが後続するそのような送信間隔は、たとえば、無線ノード 2 と無線ノード 4 との間であらかじめ規定されるかまたは同意されたように、パターン 8 に従って繰り返され得る。

20

【0069】

したがって、これらおよび他の実施形態では、たとえば、送信ギャップが送信 6 に挿入されなかった場合と比較して、送信ギャップは送信 6 を一時的に延期し得る。すなわち、送信ギャップは、ギャップが少なくとも一時的に送信 6 を中断するように、送信 6 に、または送信 6 中に、効果的に挿入され得る。

【0070】

送信ギャップに起因する中断は、いくつかの実施形態では、有利には、そのようなギャップがなければ妨げられたかまたは少なくとも遅延されたであろう(たとえば、他の送信のための)機会として活用され得る。たとえば、いくつかの実施形態では、送信無線ノード 2 および/または受信無線ノード 4 は、送信ギャップのうちの 1 つまたは複数中に 1 つまたは複数の他の無線ノードと通信し得る。送信ギャップがなければ、この通信は、場合によっては、少なくとも送信 6 の終了まで、送信 6 によって阻止されていることがある。1 つまたは複数の実施形態では、それゆえ、送信ギャップは、その送信時間が、たとえば、場合によっては、許容できない量の時間の間に他の送信を阻止したであろう少なくとも一定の長さを有する、送信 6 に導入される。この送信時間長は、たとえば、送信されることになるデータブロックのしきい値繰返し数に関して、指定され得る。いずれにしても、このおよび他の場合には、送信無線ノード 2 および/または受信無線ノード 4 は、たとえば、その受信機のうちの 1 つまたは複数および/またはその送信機のうちの 1 つまたは複数を非アクティブ化することによって、送信無線ノード 2 および/または受信無線ノード 4 が送信および/または受信していない送信ギャップ中にスリープまたは電力節約モードに入り得る。

30

40

【0071】

代替または追加として、受信無線ノード 4 は、送信ギャップのうちの 1 つまたは複数中に制御チャネルを介して送信無線ノード 2 に制御情報を送信し得る。制御情報は、たとえば、データブロック 6 - 1 の受信に肯定応答し得る。このおよび他の場合には、それゆえ、制御情報は、送信無線ノード 2 に、たとえば、無線リソースを節約するために、データブロックのさらなる繰返しのさらなる送信を休止させ得る。概して、次いで、送信ギャップは、ギャップがない場合よりも早期に他の送信を実施するために、電力節約のための機

50

会を与えるために、および/または不要な送信を回避することによって無線リソースを節約するために、活用され得る。

【0072】

いくつかの実施形態では、送信6は、半二重方式でおよび/またはシステムのシステム帯域幅全体(たとえば、180kHz)にわたって送信または受信され得る。実際、送信6の半二重性質および/またはシステム帯域幅全体の送信6の占有は、他の送信および/または上記で議論された肯定応答が送信ギャップなしに適時に通信されることを妨げるものであり得、すなわち、場合によっては、そのような通信のために利用可能ないかなる無線リソースもないことがある。受信無線ノード4がシステム帯域幅全体にわたって半二重方式で送信6を受信する場合、たとえば、受信無線ノード4は、場合によっては、すべての繰返しが受信されたとき、送信6の終了までデータブロック6-1の受信に肯定応答することが可能でないことがある。とはいえ、送信6における送信ギャップが、そのような機会を与える。

10

【0073】

送信ギャップパターン8(および活用のための対応する機会)は、いくつかの実施形態では、たとえば、上記で説明されたように最大連続送信間隔および/またはギャップ期間に関して、あらかじめ規定され得る。代替的に、送信ギャップパターン8は、たとえば、動的または半静的方式で設定可能であり得る。いくつかの実施形態では、たとえば、送信無線ノード2と受信無線ノード4との間で送信された1つまたは複数の設定メッセージ(たとえば、無線リソース制御(RRC)メッセージ)が、たとえば、パターン8の1つまたは複数の特性に関して、送信ギャップパターン8を指示する情報を含み得る。情報は、たとえば、各送信ギャップの持続時間を決定するために使用可能であり得る。情報は、代替または追加として、送信ギャップの周期性を指示し得る。

20

【0074】

その上、いくつかの実施形態では、送信6はスケジュールされた送信である。データブロックとデータブロックの1つまたは複数の繰返しとの送信は、たとえば、送信ギャップが送信ギャップパターン8に従ってその送信を中断することを前提として、(たとえば、隣接送信期間において生じるように)スケジュールされ得る。実際は、いくつかの実施形態では、データブロックとデータブロックの1つまたは複数の繰返しとのスケジュールリングは、送信無線ノード2と受信無線ノード4との間で送信されたスケジュールリングメッセージ(たとえば、ダウンリンク制御情報(DCI)メッセージ)によって指示される。送信ギャップパターン8は、この場合、あらかじめ規定されるか、同じスケジュールリングメッセージ中でシグナリングされるか、または、1つまたは複数の他の設定メッセージ(たとえば、1つまたは複数のRRCメッセージ)中で別々にシグナリングされ得る。ある意味では、スケジュールリングメッセージと送信ギャップパターンとの組合せは、その中に送信ギャップを伴う送信6のスケジュールリングを指示し得る。

30

【0075】

上記の変形および変更を鑑みて、図2Aは、概して、送信6が、ユーザ機器から基地局に送信されるスケジュールされた(アップリンク)送信である、いくつかの実施形態による方法を例示する。このスケジュールされた送信は、たとえば、たとえば狭帯域インターネット・オブ・シングス(NB-IoT)システムにおける、狭帯域物理アップリンク共有チャネル送信であり得る。とにかく、図2A中の方法は、ワイヤレス通信システムにおける使用のために設定されたユーザ機器によって実装される。示されているように、方法は、データブロックと、データブロックの1つまたは複数の繰返しを含むスケジュールされた送信6を基地局に送信すること(ステップ102)を含む。とりわけ、スケジュールされた送信6は、時間的に送信ギャップのパターンを指定する送信ギャップパターン8に従って、その中に送信ギャップを伴って送信される。いくつかの実施形態では、方法は、たとえば、最大連続送信間隔および送信ギャップ期間を用いてあらかじめ規定されたように、この送信ギャップパターン8を決定すること(ステップ104)をさらに含み得る。

40

50

## 【 0 0 7 6 】

上述のように、ユーザ機器は、いくつかの実施形態では、半二重方式でおよび / またはシステムのシステム帯域幅全体にわたって、スケジュールされた送信 6 を送信し得る。

## 【 0 0 7 7 】

図 2 B は、基地局によって実装される対応する方法を例示する。示されているように、方法は、データブロックと、データブロックの 1 つまたは複数の繰返しを含むスケジュールされた (アップリンク) 送信 6 をユーザ機器から受信すること (ステップ 1 0 6 ) を含む。スケジュールされた送信 6 は、時間的に送信ギャップのパターンを指定する送信ギャップパターン 8 に従って、その中に送信ギャップを伴って受信される。いくつかの実施形態では、方法は、たとえば、最大連続送信間隔および送信ギャップ期間を用いてあらかじめ規定されたように、この送信ギャップパターン 8 を決定すること (ステップ 1 0 8 ) をさらに含み得る。

10

## 【 0 0 7 8 】

基地局は、いくつかの実施形態では、ユーザ機器に関して、スケジュールされた送信 6 を半二重方式で受信し得る。すなわち、基地局は、ユーザ機器に同時に送信することなしに、そのユーザ機器からスケジュールされた送信 6 を受信し得る。これは、基地局が異なるユーザ機器に同時に送信する、すなわち、基地局がユーザ機器との半二重通信に参加し得る場合でも、そうであり得る。代替または追加として、基地局は、システムのシステム帯域幅全体にわたって、スケジュールされた送信 6 を受信し得る。

## 【 0 0 7 9 】

また、上記の変形および変更に鑑みて、図 3 A は、概して、送信 6 が、基地局からユーザ機器に送信されるスケジュールされた (ダウンリンク) 送信である、いくつかの実施形態による方法を例示する。このスケジュールされた送信は、たとえば、たとえば狭帯域インターネット・オブ・シングス (NB - I o T) システムにおける、狭帯域物理ダウンリンク共有チャネル送信であり得る。とにかく、図 3 A 中の方法は、ワイヤレス通信システムにおける使用のために設定された基地局によって実装される。示されているように、方法は、時間的に送信ギャップのパターンを指示する 1 つまたは複数の設定メッセージをユーザ機器に送信することを含む (ブロック 2 0 2 )。1 つまたは複数の設定メッセージ (たとえば、RRC メッセージ) は、たとえば、各送信ギャップの持続時間および / または送信ギャップの場合の周期性を指示し得る。いずれにしても、方法は、データブロックと、データブロックの 1 つまたは複数の繰返しを含むスケジュールされた送信 6 をユーザ機器に送信すること (ブロック 2 0 4 ) をも含む。スケジュールされた送信 6 は、とりわけ、指示されたパターンに従って、その中に送信ギャップを伴って送信され得る。

20

30

## 【 0 0 8 0 】

アップリンクの場合と同様に、基地局は、いくつかの実施形態では、ユーザ機器に関して、スケジュールされた送信 6 を半二重方式で送信し得る。すなわち、基地局は、ユーザ機器から同時に受信することなしに、そのユーザ機器にスケジュールされた送信 6 を送信し得る。これは、基地局が異なるユーザ機器から同時に受信する、すなわち、基地局がユーザ機器との半二重通信に参加し得る場合でも、そうであり得る。代替または追加として、基地局は、システムのシステム帯域幅全体にわたって、スケジュールされた送信 6 を送信し得る。

40

## 【 0 0 8 1 】

図 3 B は、ユーザ機器によって実装される対応する方法を例示する。示されているように、方法は、時間的に送信ギャップのパターンを指示する 1 つまたは複数の設定メッセージを基地局から受信すること (ブロック 2 0 6 ) を含む。1 つまたは複数の設定メッセージ (たとえば、RRC メッセージ) は、たとえば、各送信ギャップの持続時間および / または送信ギャップの場合の周期性を指示し得る。いずれにしても、方法は、データブロックと、データブロックの 1 つまたは複数の繰返しを含むスケジュールされた送信 6 を基地局から受信すること (ブロック 2 0 8 ) をも含む。スケジュールされた送信 6 は、とりわけ、指示されたパターンに従って、その中に送信ギャップを伴って受信される。

50

## 【 0 0 8 2 】

上述のように、ユーザ機器は、いくつかの実施形態では、半二重方式でおよび／またはシステムのシステム帯域幅全体にわたって、スケジュールされた送信 6 を受信し得る。

## 【 0 0 8 3 】

本明細書の実施形態は、図 2 A ~ 図 2 B および図 3 A ~ 図 3 B 中の方法の組合せをさらに含む。ユーザ機器は、たとえば、図 2 A および図 3 B 中の方法を実装するように設定され得る。同様に、基地局は、図 2 B および図 3 A 中の方法を実装するように設定され得る。

## 【 0 0 8 4 】

図 4 は、本明細書のまた他の実施形態を例示する。示されているように、無線ネットワークノード 1 0 と ( 1 2 A および 1 2 B を含む ) ワイヤレス通信デバイス 1 2 とが、ワイヤレス通信システム中に含まれる。図 4 に示されている例示的な一実装形態では、ワイヤレス通信デバイス 1 2 A は、アップリンクチャネル (たとえば、物理 U L 共有チャネル ( P U S C H ) ) を介してデータブロック (たとえば、トランスポートブロック、またはデータパケットの他のサブセット) の繰返し (すなわち、2 つまたはそれ以上の送信) を含むアップリンク送信 1 4 を実施するように設定される。ただし、図 4 のワイヤレス通信システムは、ワイヤレス通信デバイス 1 2 によるアップリンク送信に限定されない。代わりに、たとえば、図 4 に具体的に示されていないさらなる実施形態では、無線ネットワークノード 1 0 は、ダウンリンクチャネル (たとえば、物理ダウンリンク共有チャネル ( P D S C H ) ) 上でワイヤレス通信デバイス 1 2 にデータブロックの繰返しを送信するように設定され得る。代替的に、無線ネットワークノード 1 0 は、制御チャネル (たとえば、拡張物理 D L 制御チャネル ( E - P D C C H ) 、または狭帯域 E - P D C C H ( N B - P D C C H ) ) 上でワイヤレス通信デバイス 1 2 のうちの 1 つまたは複数に制御信号 (またはその繰返し) を送信し得る。

## 【 0 0 8 5 】

それゆえ、本開示で提示されるワイヤレス通信がアップリンクまたはダウンリンクのいずれかにおける送信および対応する受信のために実装され得るとすれば、上記で示唆されたより汎用的な用語法が本開示全体にわたって利用される。具体的には、特定の実装形態に応じて、無線ネットワークノード 1 0 と ( 1 2 A および 1 2 B を含む ) ワイヤレス通信デバイス 1 2 とは、受信無線ノードまたは送信無線ノードと呼ばれることがある。たとえば、図 4 に例示されているアップリンクデータブロック繰返し送信シナリオの場合、ワイヤレス通信デバイス 1 2 は送信無線ノードとしても特徴づけられ得、アップリンク繰返し送信を受信する無線ネットワークノード 1 0 は受信無線ノードとして特徴づけられ得る。反対の特徴づけが、本明細書で提示される技法に従ってダウンリンク送信のために割り振られる。言い換えれば、無線ネットワークノード 1 0 がダウンリンクにおいてデータブロック繰返しまたは制御信号を送信する場合、無線ネットワークノード 1 0 は送信ネットワークノードとして特徴づけられ、ワイヤレス通信デバイス 1 2 A および / または 1 2 B は受信ネットワークノードとして特徴づけられるであろう。

## 【 0 0 8 6 】

図 4 に例示されているように、アップリンク送信 1 4 は、1 0 個の個々の期間 2 2 A ~ 2 2 J を含む一様な期間 2 2 に従ってスケジュールされる。一態様では、これらの期間 2 2 の各々は、ワイヤレス通信システムにおいて L T E 送信スケジュールングパラダイムが利用される送信フレームのサブフレームを構成し得るが、これは、排他的なスケジュールング実装形態ではない。さらに示されているように、期間 2 2 は、データブロック送信の繰返し 1 6 ( 期間 2 2 A 、 2 2 C 、 2 2 E 、 2 2 F 、 2 2 G 、 および 2 2 J ) ならびに送信ギャップ 1 8 ( 期間 2 2 B 、 2 2 D 、 2 2 H 、 および 2 2 I ) を含む。繰返し 1 6 のこのパターンは、本開示の送信ギャップパターンに従って送信ギャップ 1 8 とインターレースされ得る。送信ギャップ 1 8 をアップリンク送信 1 4 に挿入することによって、他のデバイス (たとえば、受信デバイス (無線ネットワークノード 1 0 ) および他のワイヤレス通信デバイス 1 2 B ) は、データブロックまたは制御シグナリングのアップリンクまたは

10

20

30

40

50

ダウンリンク送信を行うためにシステム周波数帯域幅 2 4 にアクセスすることが可能である。この動作は、アップリンク送信 1 4 が延長期間の間そのような通信を阻止するのを妨げ、それにより、ワイヤレス通信システム中のすべてのデバイスのための全体的な通信性能を改善する。

【 0 0 8 7 】

本開示の一態様では、無線ネットワークノード 1 0 は、図 4 のワイヤレス通信システム中のデバイスによって、進行中の通信のために利用されることになる送信ギャップパターンの生成を管理し得る。たとえば、現在のまたは過去のネットワーク状況または性能に基づいて、ワイヤレスネットワークノード 1 0 は、期間 2 2 の送信ギャップパターンを生成し得、期間 2 2 A において始まる送信ギャップパターンの実装より前のある時間に、送信ギャップパターンを指示する情報をシステムのワイヤレス通信デバイス 1 2 に送信し得る。

10

【 0 0 8 8 】

いくつかの例では、送信ギャップパターンを指示する情報は、送信ギャップパターンが始まる時間または期間 2 2 を含み得る。いくつかの代替例では、無線ネットワークノード 1 0 は、送信ギャップパターンに従って通信をアクティブ化するためのアクティブ化信号をワイヤレスネットワークデバイス 1 2 に送信し得る。それゆえ、図 4 の例示的な実装形態では、(無線ネットワークノード 1 0 が期間 2 2 の間に繰返し送信 1 6 を受信するので、無線ネットワークノード 1 0 に対応する)受信無線ノードは、時間的に送信ギャップ 1 8 のパターンを指定する送信ギャップパターンを決定するように設定され得る。決定されると、図 4 の受信無線ノードは、(図 4 中のワイヤレス通信デバイス 1 2 がデータブロックの繰返し 1 6 を送信するので、ワイヤレス通信デバイス 1 2 に対応する)送信無線ノードからデータブロックの繰返しを受信するように、さらに設定され得る。本開示の一態様によれば、これらの繰返し 1 6 はユニキャスト送信として送信され得るが、いくつかの代替実施形態では、繰返し 1 6 はブロードキャスト送信またはマルチキャスト送信であり得る。

20

【 0 0 8 9 】

さらに、図 4 に例示されているように、アップリンク送信 1 4 はシステム帯域幅 2 4 全体にわたって送信され得る。本開示のさらなる態様では、代替または追加として、アップリンク送信 1 4 は半二重方式で送信され得る。本開示の目的で、「半二重方式」または「半二重送信」などという用語は、所与の時点において(または送信ギャップパターンの所与の期間 2 2 中に)ワイヤレス通信信号を排他的に送信または排他的に受信するように設定されたワイヤレス通信デバイス 1 2 によって送信または受信される通信を指す。

30

【 0 0 9 0 】

図 5 は、本開示のさらなる例示的な実装形態、すなわち、送信ギャップパターンの時間ブロック 2 2 D における送信ギャップ中のダウンリンク制御チャネル(たとえば、NB-PDCH)を介した送信停止信号 2 6 の送信を例示する。図 5 には、すべての時間ブロック 2 2 にわたる送信無線ノードによるアップリンク送信 1 4 に関連する送信ギャップパターンおよびアップリンクスケジュールが再び示されている。アップリンク送信 1 4 のスケジュールに加えて、図 5 は、受信無線ノード(無線ネットワークノード 1 0)からの送信無線ノード(ワイヤレス通信デバイス 1 2 A)への送信のためのダウンリンクスケジュールをも例示する。対応するキー(KEY)に示されているように、時間ブロック 2 2 A および 2 2 C において、データブロックのアップリンク繰返しが送信デバイスによるシステム帯域幅 2 4 全体にわたる送信のためにスケジュールされるので、ダウンリンク送信は利用不可能である。時間ブロック 2 2 B および 2 2 D、ならびに 2 2 H および 2 2 I において、送信ギャップがこれらの期間中にスケジュールされるので、ダウンリンク送信がワイヤレス通信デバイス 1 2 A への送信のためにスケジュールされ得る可能性が存在する。

40

【 0 0 9 1 】

また、図 5 に示されているように、時間ブロック 2 2 D における送信ギャップ中に、受信無線ノード、すなわち、無線ネットワークノード 1 0 は、送信無線ノード、すなわち、

50

ワイヤレス通信デバイス 12 A に、送信停止信号 26 を送信し得る。本開示の目的で、受信無線ノード（無線ネットワークノード 10）から送信無線ノード（ワイヤレス通信デバイス 12 A）への制御情報の送信のための、時間ブロック 22 D における送信ギャップのこの利用は、その送信の送信ギャップタイプについて、「アクティブギャップ」を有することと呼ばれることがある。これは、ワイヤレス通信デバイス 12 A（時間ブロック 22 のための送信無線ノード）から見ると、時間ブロック 22 D 中のシステム周波数帯域幅 24 にわたる通信が、それ自体、ワイヤレス通信デバイス 12 A に関与するからである。この関与の結果として、ワイヤレス通信デバイス 12 A は、ワイヤレス通信デバイス 12 A が送信ギャップ中に無線ネットワークノード 10 から制御情報を受信し得るので、スリープまたは低電力状態ではなく「アクティブ」状態のままであるように要求される。

10

**【0092】**

一態様では、無線ネットワークノード 10 は、その開始の前に、時間ブロック 22 A および 22 C 中に送信デバイス（ワイヤレス通信デバイス 12 A）によって送信されたデータブロックが、巡回冗長検査（CRC）または当技術分野で知られている他の送信完全性検証機構をパスすることなどによって、正常に受信および復号されたことを、決定していることがある。そうしたことから、送信デバイスが時間ブロック 22 の残りまたはそれ以上の間システム周波数帯域幅 24 全体を使用し続けることを可能にするのではなく、受信デバイスは、制御情報 26 中で送信停止信号を送信し得る。この送信停止信号は、送信デバイスに、アップリンク送信のためにスケジュールされたデータブロックのさらなる繰返し 16 を休止するように明示的または暗黙的に命令または指令し、それにより、システム中の他のデバイスによる使用のための繰返し送信のために前にスケジュールされた時間ブロック 22 E、22 F、22 G、および 22 J を解放し得る（受信無線ノードダウンリンクのキー参照）。いくつかの実施形態では、送信停止信号は、データブロックの正常な復号に肯定応答する肯定応答信号を含む。それにより、肯定応答信号は、データブロックを復号するためにデータブロックのさらなる繰返しがもはや必要とされないため、それらの繰返しを送信することを停止するように、送信デバイスに暗黙的に通知する。

20

**【0093】**

この態様は、図 5 のアップリンクスケジュールでは、時間ブロック 22 E、22 F、22 G、および 22 J において例示されており、時間ブロック 22 E、22 F、22 G、および 22 J は、「スケジュールされたがキャンセルされた繰返し」シェーディングによって指示されているように、繰返し送信 16（図 4 参照）のために無線ネットワークノード 10 によって当初スケジュールされたが、送信停止信号が送信デバイスワイヤレス通信デバイス 12 A に送信された / 送信デバイスワイヤレス通信デバイス 12 A によって受信されたとき、繰返し送信 16 のためにもはやスケジュールされない。結果として、これらの時間ブロック 22 E、22 F、22 G、および 22 J は、無線ネットワークノード 10 またはワイヤレス通信デバイス 12 のためのさらなる UL または DL 送信および対応する受信期間としてスケジュールされ、それにより、図 5 の残りの時間ブロック 22 の間、ワイヤレス通信デバイス 12 A 以外のデバイスに、システム周波数帯域幅 24 へのアクセスの増加を可能にし得る。

30

**【0094】**

図 6 を参照すると、送信ギャップパターンの実装中のシステムのさらなるスナップショットが例示されている。特に、図 6 は、時間ブロック 22 中にシステムによって実装されている、送信ギャップパターンにおいて規定された送信ギャップのうちの 1 つまたは複数中に、受信無線ノードが送信無線ノード以外の 1 つまたは複数の無線ノードと通信する実施形態を提示する。具体的には、図 6 に示されているように、送信ギャップ時間ブロック 22 H 中に、無線ネットワークノード 10（ここでは、時間ブロック 22 中の受信無線ノード）は、少なくとも送信ギャップ 22 H 中に（送信無線ノード、すなわち、本実施形態ではワイヤレス通信デバイス 12 A 以外の無線ノードである）ワイヤレス通信デバイス 12 B と通信する。本開示の目的で、無線ネットワークノード 10 と送信無線ノード（ワイヤレス通信デバイス 12 A）以外の 1 つまたは複数のワイヤレス通信デバイス 12 B との

40

50

間のデータおよび/または制御情報の送信のための送信ギャップ 22 H のこの利用は、「ドーマントギャップ」、「ドーマント送信ギャップ」、あるいは「パッシブ送信ギャップ」または「パッシブギャップ」と呼ばれることがある。これは、ワイヤレス通信デバイス 12 A (時間ブロック 22 のための送信無線ノード) から見ると、システム周波数帯域幅 24 にわたる通信が他のデバイスに關与し、結果として、ワイヤレス通信デバイス 12 A が、(たとえば、潜在的に時間ブロック 22 I、別の送信ギャップ中に) ネットワークから制御情報またはデータ送信を受信すること、あるいはデータブロックの別の繰返しを送信することのいずれかを行うようにスケジュールされるまで、スリープ状態に遷移し得るからである。さらに、時間ブロック 22 にわたる同じ送信ギャップパターン中に含まれる送信ギャップのアクティブタイプおよびパッシブタイプによって例示されているように、複数の送信ギャップタイプは、特定の送信ギャップパターンにおいて組み合わせられ得る。

10

20

30

40

50

**【0095】**

加えて、通信 28 は、無線ネットワークノード 10 によるダウンリンク制御信号またはデータブロック送信を含み得、および/あるいは、いくつかの例示的な実装形態では、ワイヤレス通信デバイス 12 B によるアップリンクデータブロック送信を含み得る。実際は、本開示は、送信ギャップパターンによって導入されたこれらの送信ギャップ 18 中に、固有のまたは定められた送信または通信タイプがないことを想定する。こうして、そのような送信のコンテンツ(すなわち、制御情報またはデータなど)は動的にスケジュールされ得、システム帯域幅 24 全体(または、以下で、図 10 に関してさらに説明されるように、いくつかの実施形態ではその一部分)が、無線ネットワークノード 10 または別のネットワークデバイスによって、現在のネットワーク状況、送信緊急度、または送信待機スケジュールングを特徴づけ得る他のファクタに基づいて、特定のデバイスに動的に許可され得る。

**【0096】**

その上、図 4 ~ 図 6 に具体的に示されていないが、送信ギャップパターンは、非アクティブ化信号を生成し、システムのワイヤレス通信デバイス 12 に送信することによって、無線ネットワークノード 10 によって改められるか、またはキャンセルされ得る。無線ネットワークノード 10 は、たとえば、1 つまたは複数のトリガ条件を検出したことに基づいて、送信ギャップパターンを非アクティブ化することを決定し得る。そのようなトリガ条件の非限定的なグループは、送信ギャップパターンがアクティブ化されてからある時間が経過したと決定すること、送信ギャップパターンがアクティブ化されてからサブフレームのしきい値数に達したと決定すること、繰返しの送信が終わったと決定すること、または、送信無線ノードに關連するカバレッジクラスレベルが変化したと決定することを含み得る。非アクティブ化信号の受信時に、ワイヤレス通信デバイス 12 は、たとえば、次の送信ギャップパターンがワイヤレスネットワークノード 10 によって送信され、アクティブ化されるまで、レガシー、すなわち、非送信ギャップパターン送信に戻り得る。追加または代替の態様では、送信無線ノードは、たとえば、同じソートのトリガ条件を検出すると、自律的にギャップパターンを非アクティブ化し得る。

**【0097】**

図 7 は、本開示の例示的な実装形態では送信無線ノードによって実装され得る、ワイヤレス通信システム中の受信無線ノードにデータブロックを送信するための例示的な方法 400 の態様を含んでいる図を提示する。上記で導入されたように、送信されたデータブロック繰返しのアップリンクまたはダウンリンク性質に応じて、この送信無線ノードは、ワイヤレス通信デバイス(たとえば、UE)または無線ネットワークノード 10 (たとえば、eNB) に対応し得る。図 7 に示されているように、方法 400 は、ブロック 402 において、時間的に送信ギャップのパターンを指定する送信ギャップパターンを決定することを含み得る。追加の態様では、方法 400 は、ブロック 404 において、決定された送信ギャップパターンに従って、それらの間に送信ギャップを伴うデータブロックの繰返しを送信することによって、システム帯域幅全体にわたっておよび/または半二重方式で、

繰返しを受信無線ノードに送信することを含み得る。さらに、図7には示されていないが、方法400は、限定はしないが、以下の列挙された実施形態のうちの1つまたは複数において開示されるものを含むさらなる態様を含み得る。

【0098】

図8は、本開示の例示的な実施形態では受信無線ノードによって実装され得る、ワイヤレス通信システム中の送信無線ノードによって送信されたデータブロックを受信するための例示的な方法500の態様を含んでいる図を提示する。上記で導入されたように、送信されたデータブロック繰返しのアップリンクまたはダウンリンク性質に応じて、この受信無線ノードは、ワイヤレス通信デバイス（たとえば、UE）または無線ネットワークノード10（たとえば、eNB）に対応し得る。図8に示されているように、方法500は、ブロック502において、時間的に送信ギャップのパターンを指定する送信ギャップパターンを決定することを含み得る。追加の態様では、方法500は、ブロック504において、決定された送信ギャップパターンに従って、それらの間に送信ギャップを伴う、送信無線ノードによって送信されたデータブロックの繰返しを受信することによって、システム帯域幅全体にわたっておよび/または半二重方式で、受信無線ノードにおいて、繰返しを受信することを含み得る。さらに、図8には示されていないが、方法500は、限定はしないが、以下の列挙された実施形態のうちの1つまたは複数において開示されるものを含むさらなる態様を含み得る。

10

【0099】

図9は、本開示の1つまたは複数の実施形態による、送信ギャップパターンを規定するビットのセットを例示する図である。いくつかの実施形態では、無線ネットワークノード10は、デバイスによって実施されることになるULおよびDL信号送信のための時間およびリソース/周波数/サブキャリア割り当てを含むスケジューリング情報を生成するように設定され得る。このスケジューリング情報を生成することは、これらのシステムデバイスによって利用されることになる送信ギャップパターンを生成することを含む。（送信ギャップパターンを含む）スケジューリング情報が生成されると、無線ネットワークノード10は、ワイヤレス通信デバイスに、送信ギャップパターンを含むスケジューリング情報を送信し得る。いくつかの例では、この送信は、DCIまたは専用RRC信号であり得る。

20

【0100】

図9に示されている例示的な実施形態では、送信ギャップパターンを規定するスケジューリング情報は、ビットのセット600の形態をとり得、ここで、ビットのセット600の各ビットが時間ブロック22のセットに対応する。図9に示されているように、ビットのセット600の各ビットは、時間ブロック22の対応するセットについて送信ギャップがスケジュールされるかどうかを指示する値（0または1）を有する。一態様では、ビットのセット600中のビットの数 $n$ は、特定の送信期間中の時間ブロックの数 $m$ に等しいことがあり、その結果、 $m$ と $n$ との比 $r$ は1に等しい。これは、図9に例示されている実施形態では、ビットのセットが、10個の時間ブロック22（すなわち、時間ブロック22A~22J）に1対1に対応する10ビット（ $n = m = 10$ および $m : n = 1$ ）を含んでいる場合、そうである。図9に示されているように、無線ネットワークノード10は、データブロックの繰返し送信が、ビットに対応する時間ブロック22中に送信されることになることを指示するために、ビットの値を0にセットし得、対応する時間ブロック22について送信ギャップがスケジュールされることを指示するために、ビットの値を1にセットし得る。

30

40

【0101】

しかしながら、代替実施形態では、ビットのセット600の各ビットに対応する時間ブロック22の数、それゆえ、比 $r$ は、1よりも大きい整数値を有し得る。言い換えれば、いくつかの例では、無線ネットワークノード10は、ビットのセットの各ビットを、2つ以上の時間ブロック22に対応するように設定し、それにより、ワイヤレス通信デバイスに送信ギャップパターンを通信するために要求されるオーバーヘッドシグナリングの量を

50

低減し得る。たとえば、いくつかの例では、無線ネットワークノード 10 は、要求されたオーバーヘッドシグナリングを  $1/2$  にするために、比  $r$  を  $2$  にセットし、シグナリングを  $1$  対  $1$  の  $r$  値  $1$  の  $1/4$  に低減するために、 $r$  を  $4$  にセットし得る。比  $r$  の値を増加させることが、時間ブロック 22 がスケジュールされ得るグラニュラリティを低減するように、無線ネットワークノード 10 は、いくつかのネットワーク状況の下での送信ギャップパターンスケジュールリングについての最適値  $r$  を決定するように設定され得る。

#### 【0102】

さらに、送信ギャップパターンは、繰り返しのものであるように送信無線ノードと受信無線ノードとの間で同意され得、その結果、同じパターンが、たとえば、そのパターンが非アクティブ化されるまで、連続的に繰り返される。追加の態様では、あらかじめ規定された時間ブロック 22 (たとえば、サブフレーム、スロット、あるいは特定の無線アクセス技術またはシステム仕様(たとえば、LTE)に関連する他の期間)に関して送信ギャップパターンを規定するのではなく、無線ネットワークノード 10 は、送信ギャップ期間  $T_G$  および最大連続送信間隔  $T_M$  など、(たとえば、一様な MCS テーブルにおける) システムデバイスの各々によってアクセス可能であるあらかじめ規定されたパラメータ値に基づいて送信ギャップパターンを規定するように設定され得る。

10

#### 【0103】

さらなる実施形態では、送信ギャップパターンは、そのパターンにおける特定のスケジュールされた送信ギャップのフィーチャに関する追加情報を伴ってシグナリングされ得る。たとえば、スケジュールリング情報は、スケジュールされた送信ギャップのうちの 1 つまたは複数がドミナントギャップを構成することになるのかアクティブギャップを構成することになるのかに関する情報をさらに含み得る。このおおよび他の送信ギャップパターン特性(たとえば、図 10 に関して以下で説明されるサブキャリア固有の割り当てなど)は、追加または代替として、RRC シグナリング、DCI メッセージを経由して、またはブロードキャストメッセージ(たとえば、システム情報ブロック(SIB)シグナリングなどのシステム情報メッセージ)を経由して送信された 1 つまたは複数の明示的設定メッセージを通してシグナリングされ得る。

20

#### 【0104】

図 10 は、たとえば、NB-IoT システムにおいて、複数の同時信号送信を可能にするためにサブキャリアレベルリソース割り振りを利用する、本開示の例示的な実施形態による、時間ブロック 22 のグループを例示する。たとえば、時間ブロック 22 I に示されているように、システム帯域幅 24 全体が、繰り返し送信サブキャリア 700 (時間ブロック 22 I 中のサブキャリア番号 1、2、および 3) と送信ギャップサブキャリア 702 (サブキャリア番号 4 ~ 12) とにグループ化され得る 12 個のサブキャリア(あるいは、いくつかの例では、より多いまたはより少ないサブキャリア)に分割され得る。そうしたことから、(図 10 の時間ブロック 22 A 中でなど)無線ネットワークノード 10 またはワイヤレス通信デバイス 12 からの単一の送信のためにシステムの利用可能な周波数帯域幅 24 全体をスケジュールするのではなく、周波数帯域幅 24 は、複数の信号のコンカレント送信を容易にするために分割され得る。

30

#### 【0105】

しかしながら、上記で説明されたように、本開示のワイヤレス通信デバイス 12 は半二重通信に限定され得る。それゆえ、一態様では、特定のデバイス 12 がシステム周波数サブキャリアのサブセットを介してデータブロック繰り返しを送信(または受信)している場合、その同じデバイス 12 は、残りのサブキャリアを介したさらなる送信のために、同時に受信無線ノード(または送信無線ノード)としてサブすることが可能でないことがある。加えて、図 10 のシステム帯域幅 24 は、示されているように、2 つのグループ 700 および 702 に分割されるが、周波数帯域幅 24 をより大きい数のサブキャリアグループに分割するためのリソーススケジュールリング技法も実装され得るので、この態様は限定するものではない。

40

#### 【0106】

50

少なくともいくつかの実施形態では、ワイヤレス通信システムは、狭帯域インターネット・オブ・シングス（NB-IoT）仕様に従って動作する。この点について、本明細書で説明される実施形態は、特定の無線アクセス技術を使用して、互換的にワイヤレス端末またはUEとも呼ばれるワイヤレス通信デバイスと無線通信チャネルを介して通信する無線アクセスネットワーク（RAN）中で、またはそのRANに関連して動作するコンテキストにおいて説明される。より具体的には、いくつかの実施形態は、特に、NB-IoTのための仕様の開発が、拡張UMTS地上無線アクセスネットワークと呼ばれることがあり、LTEシステムとして広く知られている、E-UTRANによって現在使用されている、スペクトルにおけるおよび/または機器を使用するNB-IoT動作のための仕様の開発に関係するので、NB-IoTのための仕様の開発のコンテキストにおいて説明される。

10

#### 【0107】

NB-IoTシステムにおける通信のためにただ1つの利用可能なPRBを有することとともに、制御およびユーザデータ送信の要求された繰返しは、UEが、比較的大きい数の送信繰返しを要求する不十分なカバレッジ中にあり、それにより、延長期間にわたって限られた利用可能なシステム周波数帯域幅を阻止する場合、大きなレイテンシ問題を引き起こすことがある。結果として、通信用の媒体を必要とし得るシステム周波数帯域幅を共有する他のNB-IoT UEは、場合によっては、UEがUEの信号送信または受信を完了するまで、待つことを強制されるであろう。これらの問題の複合化により、これまで、データ受信または送信がeNBとUEとの間で進行している間にeNBがUEに制御メッセージを伝達するために利用可能な技法はなかった。たとえば、不十分なカバレッジ中のUEが繰返しのデータを送信するプロセス中にある場合、これまで、eNBがULデータをすでに正常に受信した場合にeNBが送信を停止するための制御されたやり方はなく、ただ利用可能なシステム周波数帯域幅リソースがUEによって不必要に阻止された。

20

#### 【0108】

こうして、MTCサービスを大きい数の低電力デバイスに与える需要とともに、上記で概説された時間および周波数帯域幅制約を仮定すれば、他のUEが適時にシステムの限られた周波数帯域幅を利用し得るように、不十分なネットワークカバレッジ状況の下で送信または受信するUEに制御シグナリングを与えるための技法の必要が存在する。

#### 【0109】

それゆえ、本開示で提示される技法は、送信ギャップがアップリンクチャネルまたはダウンリンクチャネル（たとえば、PUSCHまたはPDSCH）を介したデータブロックの繰返される送信間に挿入される送信ギャップパターンに従って通信するように設定され得る無線ネットワークノード（たとえば、eNB）および/またはワイヤレス通信デバイス（たとえば、UE）を利用する。さらに、本開示の態様はNB-IoTシステムにおいて実装され得るので、そのようなシステムの狭帯域性質と、システムによってサービスされるIoTデバイスの比較的限られた通信能力とを仮定すれば、これらの繰返されるデータブロック送信は、NB-IoTシステムの帯域幅全体を使用して送信され得、および/または半二重方式で送信され得る。これらの態様を実装することによって、本明細書のいくつかの実施形態は、不十分なシステムネットワークカバレッジを有するエリア中に偶然位置する特定のUEとの長い通信期間中に、NB-IoTシステムの限られた利用可能な周波数帯域幅が他のデバイスに対して阻止されることを妨げることができる。

30

40

#### 【0110】

本明細書で説明される例示的な実施形態によれば、eNBまたは他のワイヤレスアクセスポイントなど、無線ネットワークノードは、初めに、たとえば、ダウンリンク制御チャネル（NB-PDCH）を介して、ダウンリンク割り振りメッセージを含んでいるダウンリンク制御情報（DCI）をシステムの1つまたは複数のワイヤレス通信デバイスに送信し得る。このDCIは、システムデバイスのための時間および周波数リソース割り当てに関する情報、利用されることになる変調符号化方式、およびNB-PDCHを介して送信されることになるデータブロックの繰返しの数を含んでいることがある。ULデータ

50

ブロック繰返し送信の場合、ワイヤレス通信デバイスは、アップリンク許可が受信される  
とき、DCI中のNB-PDCH上でeNBによって与えられる情報に基づいて、アップ  
リンクのために使用するためのアップリンク共有チャネル(NB-PUSCH)リソー  
ス(たとえば、時間および周波数)、MCS、および繰返しレートを識別することができ  
る。

**【0111】**

さらに、本開示で説明される例示的な技法によれば、無線ネットワークノードは、繰返  
し間の送信ギャップと時間的に混合される繰返し送信のパターンを生成し得る。結果とし  
て、送信ギャップパターンが生成されると、無線ネットワークノードは、送信ギャップパ  
ターンを指示する情報を、上記の制御情報を含んでいる同じDCIまたは別個のDCI送  
信中でワイヤレス通信デバイス(たとえば、本明細書で説明されるNB-IoTシステム  
実装形態におけるNB-IoT UE)に送信し得る。

10

**【0112】**

いくつかの実施形態では、無線ネットワークノードは、その後、たとえば、NB-PD  
CHを介して、さらなるDCIメッセージまたは他の制御情報送信を経由して、ワイヤ  
レス通信デバイスにアクティブ化信号を送信し得る。送信ギャップパターン、特性システ  
ム制御情報、および潜在的に、1つまたは複数のDCI中に含まれているアクティブ化信  
号を受信すると、ワイヤレス通信デバイスまたは無線ネットワークノードは、利用されて  
いる送信ギャップパターンにおいて規定された送信ギャップによって間欠的に中断され得  
るデータブロック繰返しを送信することを開始し得る。どのデバイスが繰返しを送信して  
いるのかに応じて、ワイヤレス通信デバイスまたは無線ネットワークノードのうち的一方  
が送信ネットワークノードとして特徴づけられ、送信ギャップパターンが非アクティブ化  
されるまで、他方が受信ネットワークノードとして特徴づけられ得る。

20

**【0113】**

繰返し送信中に、受信無線ノードは、ダウンリンク例ではNB-PDSCHを介して、  
またはアップリンク送信例ではPUSCHを介して搬送されるデータブロックの繰返され  
る送信を、ソフト合成および復号することを試み得る。代替実施形態が本開示によって  
企図されるが、これらの繰返されるデータブロック送信は、利用可能なシステム周波数  
帯域幅全体にわたって送信され得る。

**【0114】**

代替または追加として、送信は、いくつかのIoT UEの限られた通信能力に適応す  
るために半二重方式で実施され得る。したがって、ワイヤレス通信デバイスがNB-PD  
SCHまたはNB-PUSCH上でデータを受信または送信しているとき、ワイヤレス通  
信デバイスはNB-PDCHを同時に復号しない。結果として、データ繰返し受信/送  
信が進行中である間にeNBがUEにDCIメッセージを与えることは、これまで可能で  
なかった。このため、そのような制御情報は、送信ギャップパターンによって規定された  
送信ギャップ中に(たとえば、DCIメッセージを経由して)システムのIoT UEに  
送信され得る。例示的な一実施形態では、たとえば、データブロックのダウンリンク繰返  
し送信における送信ギャップ中に、UEは、ダウンリンク制御チャネル(NB-PDCH)  
をリッスンすることができ、(NB-PDSCH上で)ダウンリンク受信を再開する  
前に(HARQフィードバックまたはCSI/CQIフィードバックメッセージなどのよ  
うな)送信を実施するためのアップリンク許可を受信し得る。

30

40

**【0115】**

本明細書のいくつかの実施形態の送信ギャップパターン実装の結果として、時間および  
周波数リソースは、無線ネットワークノードと、NB-IoTシステムのすべての通信デ  
バイスとの間の制御情報およびデータの通信のために解放される。結果的に、増加された  
システム容量、低減されたレイテンシおよび干渉、ならびにより低いデバイス電力消費が  
、NB-IoTデバイスにおいて、および全体のシステムにおいて実現され得る。

**【0116】**

それゆえ、NB-IoTコンテキストなどにおいて、本明細書のいくつかの実施形態は

50

、概して、動的にオン/オフされ得るギャップパターンでUEを設定する。そのようなギャップパターンによって、複数のUEに時分割多重化(TDM)方式でシステムへのアクセスを与えることが可能である。たとえば、ディープカバレッジ中のUEが、良好なカバレッジ中のUEとインターリーブされ得る。そのようなギャップは、(12個よりも)多くのUEが期間にわたってシステムへのアクセスを与えられ得るとき、NB-IoTのために3GPPによってFDMが採用されるかどうかにかかわらず、有用である。

【0117】

さらに、ギャップ設定は、2つの主要なタイプ、すなわち、ドーマントギャップとアクティブギャップとに分割され得る。いくつかの実施形態では、UEは、ドーマントギャップにおいて、スリープし、電力を保存することができる。アクティブギャップにおいて、UEは、PDCCHをリッスン(受信および復号)し、eNB制御コマンドに従い得る。それら2つのタイプは組み合わせられ得、たとえば、ギャップパターンはタイプの混合からなり得る。

10

【0118】

ギャップ設定は、いくつかの実施形態では、DCIメッセージを通してアクティブ化される。しかし、別の態様では、ギャップ設定アクティブ化はブロードキャストされたシステム情報の一部であり、固有のカバレッジ拡張(CE)レベルのみに適用可能であり得る。

【0119】

いくつかの実施形態は、不十分なカバレッジ中のUEとの長い連続通信期間(たとえば、100個のサブフレーム)中にNB-IoTのDL/UL PRBが遮断されることを妨げることを意図して、これらのギャップを導入する。カバレッジが限られたUEへの長いNB-PDSCH送信中に、たとえば、送信ギャップが、eNBスケジューラが他のUEをサブすることを可能にするために導入される。図11は一例を例示する。

20

【0120】

図11に示されているように、送信ギャップは、カバレッジが限られたUE-1への長いNB-PDSCH送信中に導入される。NB-PDSCH送信は最大連続送信間隔 $T_M$ を受け、最大連続送信間隔 $T_M$ の後に、持続時間 $T_G$ をもつ送信ギャップが挿入される。

$$\frac{T_M}{T_M + T_G} = \frac{N_1}{12}$$

30

である限り、そのような送信ギャップソリューションは、周波数分割多重化ソリューションに基づいて他のUEをサブするのと、平均して同じ量のリソースを保持することができ、それにより、12個の利用可能なサブキャリアのうち $N_1$ 上での1つのUEのNB-PDSCH送信中に、スケジューラは、サブキャリアの残りの部分 $12 - N_1$ を使用して他のUEにNB-PDSCHまたはNB-PDCCHをサブし得る。しかも、送信ギャップ手法は、そのようなFDMソリューションの場合のように、NB-PDCCH探索空間に複雑さを導入することなしにそうすることが可能である(すなわち、探索空間設定およびNB-PDCCH設定は、NB-PDCCHのために利用可能なサブキャリアの数に依存する)。この点について、NB-PDCCHがすべての場合において12個のサブキャリアのために設定されることが望ましい。

40

【0121】

NB-PDSCHのために送信ギャップソリューションおよび時分割多重化(TDM)原理を使用することは、NB-IoTが、LTEと同じく、12個のサブキャリアとして周波数的な基本スケジューリングユニットを保つことを可能にする。それはさらに、NB-PDCCHが常に12個のサブキャリアに基づいて設定されるので、NB-PDCCHの設定を簡略化する。

【0122】

本明細書の他の実施形態では、ダウンリンク割り振り中にダウンリンク送信ギャップが導入される。この場合、UEは、ダウンリンク制御チャネル(NB-PDCCH)をリッ

50

スンすることができ、(NB-PDSCH上で)ダウンリンク受信を再開する前に(HARQフィードバックまたはCSI/CQIのような何か他のものなどのような)何かを送るためのアップリンク許可を得ることができる。

【0123】

いくつかの実施形態におけるNB-IoTのコンテキストにおける説明にもかかわらず、本技法は、他のワイヤレスネットワークに、ならびにE-UTRANの後継に適用され得ることが諒解されよう。こうして、LTEのための3GPP規格からの用語法を使用した、信号への本明細書での言及は、他のネットワークでは、同様の特性および/または目的を有する信号に、より一般的に適用されることを理解されたい。

【0124】

本明細書の様々な実施形態が、データブロックの送信ならびにそのデータブロックの1つまたは複数の繰返しを含むデータブロック送信のコンテキストにおいて説明されたが、本明細書の実施形態は、他のタイプのデータブロック送信にも及ぶ。それゆえ、概して、送信ギャップは、データブロックの送信を中断させるか、またはさもなければ、データブロックの送信においてギャップを作成し得る。

【0125】

本明細書の無線ネットワークノード10は、無線信号を介して別のノードと通信することが可能な任意のタイプのネットワークノード(たとえば、基地局)である。ワイヤレス通信デバイス12は、無線信号を介して無線ネットワークノード10と通信することが可能な任意のタイプのデバイスである。それゆえ、ワイヤレス通信デバイス12は、マシンツーマシン(M2M)デバイス、マシン型通信(MTC)デバイス、NB-IoTデバイスなどを指し得る。ワイヤレスデバイスはUEでもあり得るが、UEが、必ずしも、デバイスを所有し、および/または動作させる個人という意味での「ユーザ」を有するとは限らないことに留意されたい。ワイヤレスデバイスは、コンテキストが別段に指示しない限り、無線デバイス、無線通信デバイス、ワイヤレス端末、または単に端末と呼ばれることもあり、これらの用語のいずれかの使用は、デバイスツーマシンUEまたはデバイス、マシン型デバイスまたはマシンツーマシン通信が可能なデバイス、ワイヤレスデバイスを装備したセンサー、ワイヤレス対応テーブルコンピュータ、モバイル端末、スマートフォン、ラップトップ埋込み機器(LEE)、ラップトップ搭載機器(LME)、USB dongle、ワイヤレス顧客構内機器(CPE)などを含むものとする。本明細書の議論では、マシンツーマシン(M2M)デバイス、マシン型通信(MTC)デバイス、ワイヤレスセンサー、およびセンサーという用語も使用され得る。これらのデバイスはUEであり得るが、概して直接の人間対話なしにデータを送信および/または受信するように設定されることを理解されたい。

【0126】

IoTシナリオでは、本明細書で説明されるワイヤレス通信デバイスは、監視または測定を実施し、そのような監視測定の結果を別のデバイスまたはネットワークに送信する、マシンまたはデバイスであり得るか、あるいはその中に含まれ得る。そのようなマシンの特定の例は、電力計、産業用機械類、あるいは家庭用または個人用器具、たとえば、冷蔵庫、テレビジョン、時計などの個人用ウェアラブルなどである。他のシナリオでは、本明細書で説明されるワイヤレス通信デバイスは、車両中に含まれ得、車両の動作ステータスまたは車両に関連する他の機能の監視および/あるいは報告を実施し得る。

【0127】

上記で説明された送信無線ノード(たとえば、ユーザ機器または基地局)が、任意の機能的手段またはユニットを実装することによって本明細書の処理を実施し得ることに留意されたい。一実施形態では、たとえば、送信無線ノードは、図2A、図3A、および/または図7に示されているステップを実施するように設定されたそれぞれの回路を含む。回路は、この点について、ある機能的処理を実施することに専用の回路および/またはメモリとともに1つまたは複数のマイクロプロセッサを含み得る。読取り専用メモリ(ROM)、ランダムアクセスメモリ、キャッシュメモリ、フラッシュメモリデバイス、光記憶デ

10

20

30

40

50

バイスなど、1つまたはいくつかのタイプのメモリを含み得るメモリを採用する実施形態では、メモリは、1つまたは複数のマイクロプロセッサによって実行されたとき、本明細書で説明される技法を行うプログラムコードを記憶する。

【0128】

図12Aは、1つまたは複数の実施形態による、送信無線ノード800Aの追加の詳細を例示する。示されているように、送信無線ノード800Aは、1つまたは複数の処理回路820と1つまたは複数の無線回路810とを含む。1つまたは複数の無線回路810は、1つまたは複数のアンテナ840を経由して送信するように設定される。1つまたは複数の処理回路820は、メモリ830に記憶された命令を実行することなどによって、たとえば、図2A、図3A、および/または図7中で上記で説明された処理を実施するように設定される。1つまたは複数の処理回路820は、この点について、いくつかの機能的な手段またはユニットを実装し得る。

10

【0129】

図12Bは、この点について、1つまたは複数の他の実施形態による、送信無線ノード800Bの追加の詳細を例示する。具体的には、送信無線ノード800Bは、受信モジュール/ユニット850、送信ギャップパターンモジュールまたはユニット860、および/あるいは送信モジュールまたはユニット870を含み得る。送信モジュールまたはユニット870は、たとえば、データブロックと、データブロックの1つまたは複数の繰返しとを送信することによって、上記で説明されたように、その中に送信ギャップを伴う送信6を送信するためのものであり得る。送信ギャップパターンモジュールまたはユニット860は、上記で説明されたように、送信ギャップパターンを決定するためのものであり得る。送信無線ノード800Bが、組み合わせられた実施形態において受信無線ノードとしても機能する場合、受信ユニットまたはモジュール850は、上記で説明されたように、その中に送信ギャップを伴う送信6を受信するためのものであり得る。受信ユニットまたはモジュール850は、代替または追加として、送信ギャップ中に1つまたは複数の信号（たとえば、制御信号）を受信するためのものであり得る。これらのモジュールまたはユニットのうちの1つまたは複数は、図12A中の1つまたは複数の処理回路820によって実装され得る。

20

【0130】

同じく、上記で説明された受信無線ノード（たとえば、ユーザ機器または基地局）は、任意の機能的な手段またはユニットを実装することによって本明細書の処理を実施し得る。一実施形態では、たとえば、受信無線ノードは、図2B、図3B、および/または図8に示されているステップを実施するように設定されたそれぞれの回路を含む。回路は、この点について、ある機能的な処理を実施することに専用の回路および/またはメモリとともに1つまたは複数のマイクロプロセッサを含み得る。読み取り専用メモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ、キャッシュメモリ、フラッシュメモリデバイス、光記憶デバイスなど、1つまたはいくつかのタイプのメモリを含み得るメモリを採用する実施形態では、メモリは、1つまたは複数のマイクロプロセッサによって実行されたとき、本明細書で説明される技法を行うプログラムコードを記憶する。

30

【0131】

図13Aは、1つまたは複数の実施形態による、受信無線ノード900Aの追加の詳細を例示する。示されているように、受信無線ノード900Aは、1つまたは複数の処理回路920と1つまたは複数の無線回路910とを含む。1つまたは複数の無線回路910は、1つまたは複数のアンテナ940を経由して受信するように設定される。1つまたは複数の処理回路920は、メモリ930に記憶された命令を実行することなどによって、たとえば、図2B、図3B、および/または図8のステップを実装する、上記で説明された処理を実施するように設定される。1つまたは複数の処理回路920は、この点について、いくつかの機能的な手段またはユニットを実装し得る。

40

【0132】

図13Bは、この点について、1つまたは複数の他の実施形態による、受信無線ノード

50

900Bの追加の詳細を例示する。具体的には、受信無線ノード900Bは、受信モジュール/ユニット950、送信ギャップパターンモジュールまたはユニット960、および/あるいは送信モジュールまたはユニット970を含み得る。受信モジュールまたはユニット950は、たとえば、データブロックと、データブロックの1つまたは複数の繰返しを受信することによって、上記で説明されたように、その中に送信ギャップを伴う送信6を受信するためのものであり得る。送信ギャップパターンモジュールまたはユニット960は、上記で説明されたように、送信ギャップパターンを決定するためのものであり得る。受信無線ノード900Bが、組み合わせられた実施形態において送信無線ノードとしても機能する場合、送信ユニットまたはモジュール970は、上記で説明されたように、その中に送信ギャップを伴う送信6を送信するためのものであり得る。送信ユニットまたはモジュール970は、代替または追加として、送信ギャップ中に1つまたは複数の信号（たとえば、制御信号またはデータブロック）を送信するためのものであり得る。これらのモジュールまたはユニットのうちの1つまたは複数の処理回路920によって実装され得る。

10

**【0133】**

したがって、上記の例示的な無線ノードに鑑みて、図14～図15は、いくつかの実施形態によるユーザ機器（UE）1000および基地局（たとえば、eNB）1100を例示する。

**【0134】**

図14に示されているように、UE1000は、1つまたは複数の処理回路1020と1つまたは複数の無線回路1010とを含み得る。1つまたは複数の無線回路1010は、UE1000の内部および/または外部にあり得る1つまたは複数のアンテナ1040を経由して（1つまたは複数の）無線信号を送信および/または受信するように設定され得る。1つまたは複数の処理回路1020は、メモリ1030に記憶された命令を実行することなどによって、たとえば、図2A、図3B、図7、および/または図8のステップを実装する、上記で説明された処理を実施するように設定される。

20

**【0135】**

図15に示されているように、基地局（たとえば、eNB）1100は、1つまたは複数の処理回路1120と1つまたは複数の無線回路1110とを含み得る。1つまたは複数の無線回路1110は、基地局1100の内部および/または外部にあり得る1つまたは複数のアンテナ1140を経由して（1つまたは複数の）無線信号を送信および/または受信するように設定され得る。1つまたは複数の処理回路1120は、メモリ1130に記憶された命令を実行することなどによって、たとえば、図2B、図3A、図7、および/または図8のステップを実装する、上記で説明された処理を実施するように設定される。

30

**【0136】**

また、本明細書の実施形態が、対応するコンピュータプログラムをさらに含むことを、当業者は諒解されよう。

**【0137】**

コンピュータプログラムは、ノードの少なくとも1つのプロセッサによって実行されたとき、ノードに、上記で説明されたそれぞれの処理のいずれかを行わせる命令を含む。コンピュータプログラムは、この点について、上記で説明された手段またはユニットに対応する1つまたは複数のコードモジュールを含み得る。

40

**【0138】**

実施形態は、そのようなコンピュータプログラムを含んでいるキャリアをさらに含む。このキャリアは、電子信号、光信号、無線信号、またはコンピュータ可読記憶媒体のうちの1つを含み得る。

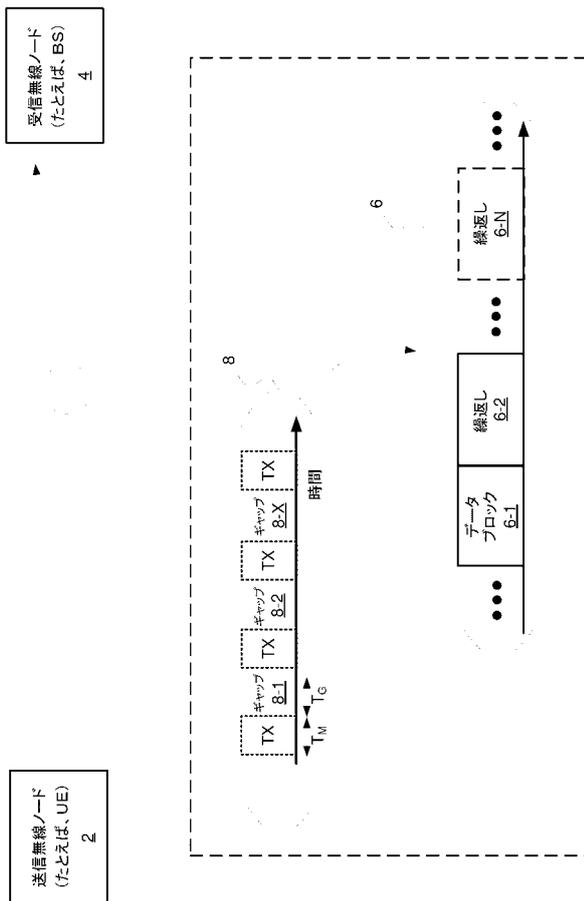
**【0139】**

本発明が本発明の本質的特徴から逸脱することなく本明細書に具体的に記載されるやり方以外の他のやり方で行われ得ることを、当業者は認識されよう。こうして、本実施形態

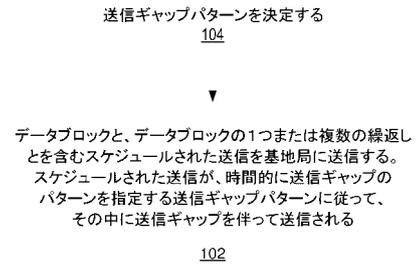
50

は、あらゆる点で、限定的ではなく例示的であると見なされるべきであり、添付の特許請求の範囲の意味および等価範囲内に起こるすべての変更は、本明細書中に包含されるものとする。

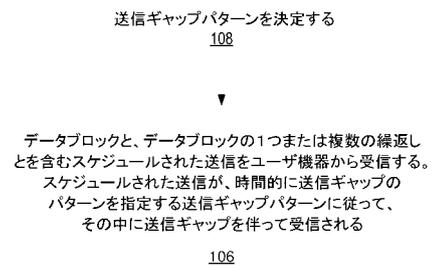
【 図 1 】



【 図 2 A 】



【 図 2 B 】



【 図 3 A 】

時間的に送信ギャップのパターンを指示する1つまたは複数の設定メッセージをユーザ機器に送信する

202

データブロックと、データブロックの1つまたは複数の繰返しとを含むスケジュールされた送信をユーザ機器に送信する。スケジュールされた送信が、指示されたパターンに従って、その中に送信ギャップを伴って送信される

204

【 図 3 B 】

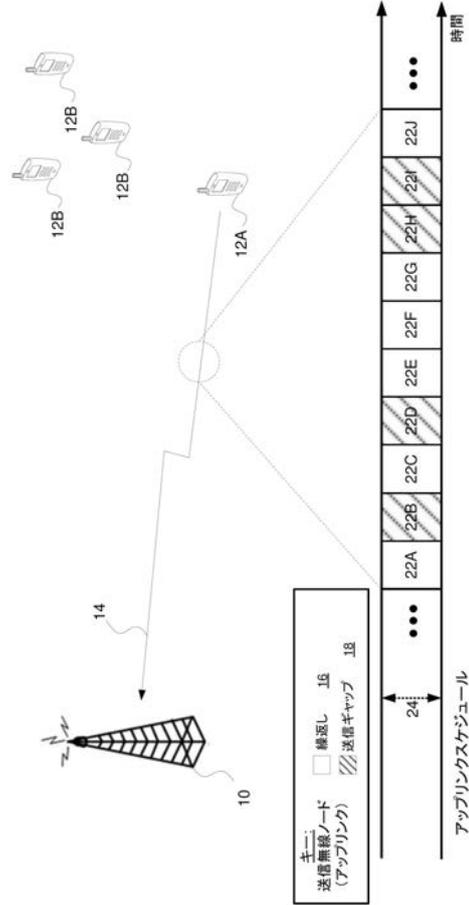
時間的に送信ギャップのパターンを指示する1つまたは複数の設定メッセージを基地局から受信する

206

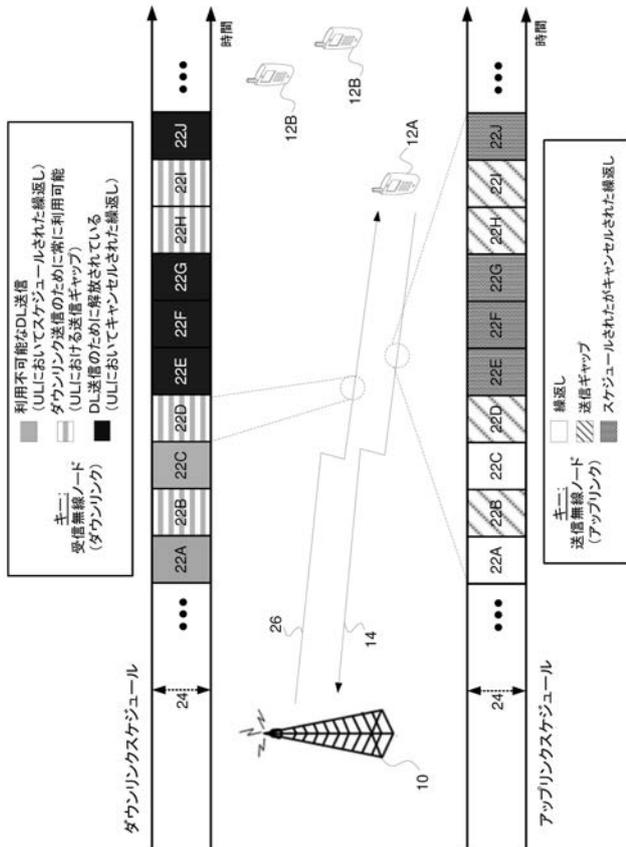
データブロックと、データブロックの1つまたは複数の繰返しとを含むスケジュールされた送信を基地局から受信する。スケジュールされた送信が、指示されたパターンに従って、その中に送信ギャップを伴って受信される

208

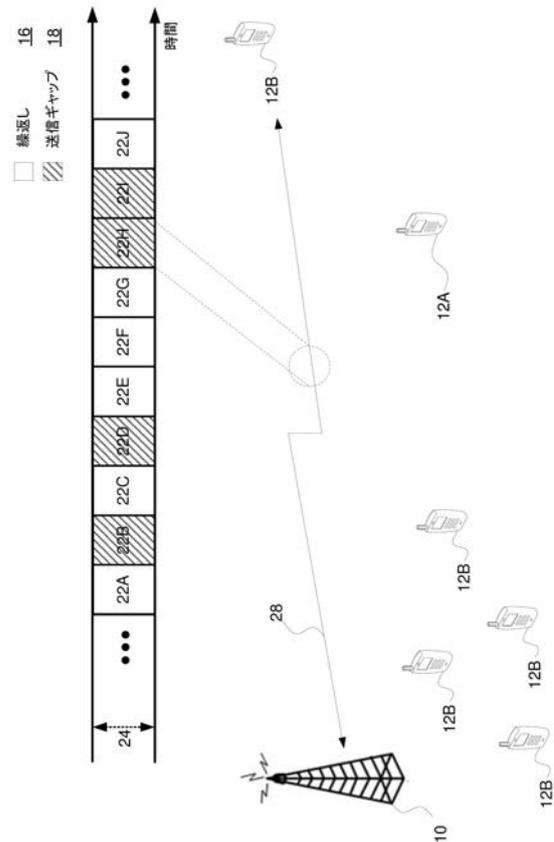
【 図 4 】



【 図 5 】

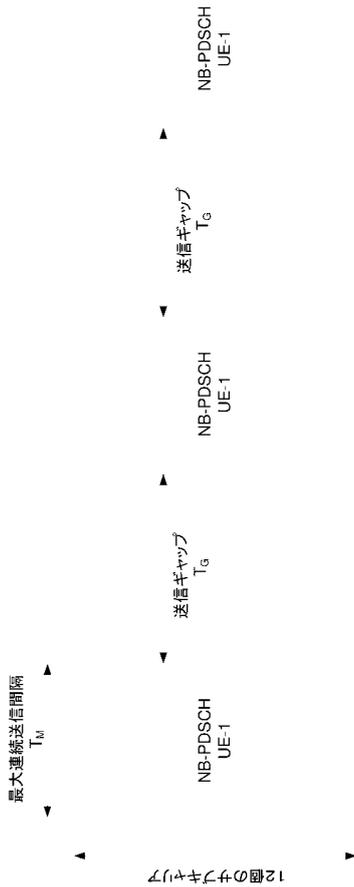


【 図 6 】





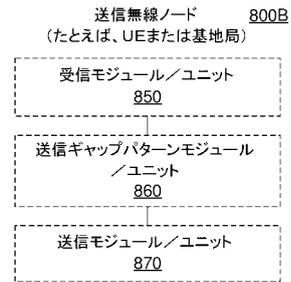
【 図 1 1 】



【 図 1 2 A 】



【 図 1 2 B 】



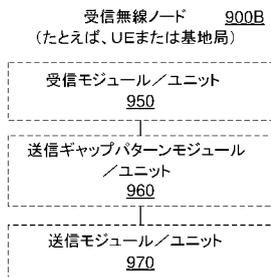
【 図 1 3 A 】



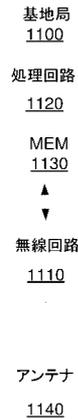
【 図 1 4 】



【 図 1 3 B 】



## 【 図 1 5 】



## 【 手続補正書 】

【 提出日 】平成29年11月13日 (2017.11.13)

## 【 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いて使用するために設定されたユーザ機器（4、12A、900A、900B、1000）によって実装される方法であって、  
 時間的に送信ギャップのパターンを指示する1つまたは複数の設定メッセージを基地局（2、10、800A、800B、1100）から受信すること（206）と、  
 データブロックと、前記データブロックの1つまたは複数の繰返しとのスケジューリングを指示するスケジューリングメッセージを受信することと、  
 前記データブロックと、前記データブロックの前記1つまたは複数の繰返しとを含むスケジュールされた送信（6）を前記基地局（2、10、800A、800B、1100）から受信すること（208）であって、前記スケジュールされた送信（6）が、前記指示されたパターンに従って、その中に送信ギャップを伴って受信される、受信すること（208）と  
 を含む、方法。

## 【 請求項 2 】

前記1つまたは複数の設定メッセージが、各送信ギャップの持続時間を決定するために使用可能である情報を含む、請求項1に記載の方法。

## 【 請求項 3 】

前記 1 つまたは複数の設定メッセージが、前記指示されたパターンの前記送信ギャップの周期性を指示する情報を含む、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 1 つまたは複数の設定メッセージが無線リソース制御 ( R R C ) シグナリングを含む、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記スケジュールされた送信 ( 6 ) を前記基地局 ( 2 、 1 0 、 8 0 0 A 、 8 0 0 B 、 1 1 0 0 ) から半二重方式で受信することを含む、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記ワイヤレス通信システムのシステム帯域幅全体にわたって、前記スケジュールされた送信 ( 6 ) を受信することを含む、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

前記ワイヤレス通信システムのシステム帯域幅が 1 8 0 k H z であり、前記スケジュールされた送信 ( 6 ) が 1 8 0 k H z の送信帯域幅を有する、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

前記データブロックがトランスポートブロックである、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

前記受信することが、前記指示されたパターンに従って、それらの間に送信ギャップを伴う前記データブロックの繰返しを受信することを含む、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 0】

前記送信ギャップのうちの 1 つまたは複数中に制御チャネルを介して前記基地局 ( 2 、 1 0 、 8 0 0 A 、 8 0 0 B 、 1 1 0 0 ) から制御情報を受信することをさらに含む、請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 1】

前記制御情報が、 1 つまたは複数のアップリンク送信を実施するためのアップリンク許可を含む、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記送信ギャップのうちの 1 つまたは複数中に前記ユーザ機器 ( 4 、 1 2 A 、 9 0 0 A 、 9 0 0 B 、 1 0 0 0 ) の 1 つまたは複数の受信機を非アクティブ化することをさらに含む、請求項 1 から 1 1 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記ワイヤレス通信システムが狭帯域インターネット・オブ・シングス ( N B - I o T ) システムである、請求項 1 から 1 2 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 4】

ワイヤレス通信システムにおいて使用するために設定された基地局 ( 2 、 1 0 、 8 0 0 A 、 8 0 0 B 、 1 1 0 0 ) によって実装される方法であって、

時間的に送信ギャップのパターンを指示する 1 つまたは複数の設定メッセージをユーザ機器 ( 4 、 1 2 A 、 9 0 0 A 、 9 0 0 B 、 1 0 0 0 ) に送信すること ( 2 0 2 ) と、

データブロックと、前記データブロックの 1 つまたは複数の繰返しとのスケジュールリングを指示するスケジュールリングメッセージを前記ユーザ機器 ( 4 、 1 2 A 、 9 0 0 A 、 9 0 0 B 、 1 0 0 0 ) に送信することと、

前記データブロックと、前記データブロックの前記 1 つまたは複数の繰返しとを含むスケジュールされた送信 ( 6 ) を前記ユーザ機器 ( 4 、 1 2 A 、 9 0 0 A 、 9 0 0 B 、 1 0 0 0 ) に送信すること ( 2 0 4 ) であって、前記スケジュールされた送信 ( 6 ) が、前記指示されたパターンに従って、その中に送信ギャップを伴って送信される、送信すること ( 2 0 4 ) と

を含む、方法。

【請求項 15】

前記 1 つまたは複数の設定メッセージが、各送信ギャップの持続時間を決定するために使用可能である情報を含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記 1 つまたは複数の設定メッセージが、送信ギャップパターン(8)の前記送信ギャップの周期性を指示する情報を含む、請求項 14 または 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記 1 つまたは複数の設定メッセージが無線リソース制御(RRC)シグナリングを含む、請求項 14 から 16 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 18】

前記ユーザ機器(4、12A、900A、900B、1000)に関して、前記スケジュールされた送信(6)を前記ユーザ機器に半二重方式で送信することを含む、請求項 14 から 17 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 19】

前記ワイヤレス通信システムのシステム帯域幅全体にわたって、前記スケジュールされた送信(6)を送信することを含む、請求項 14 から 18 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 20】

前記ワイヤレス通信システムのシステム帯域幅が 180 kHz であり、前記スケジュールされた送信(6)が 180 kHz の送信帯域幅を有する、請求項 14 から 19 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 21】

前記データブロックがトランスポートブロックである、請求項 14 から 20 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 22】

前記送信することが、前記指示されたパターンに従って、それらの間に送信ギャップを伴う前記データブロックの繰返しを送信することを含む、請求項 14 から 21 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 23】

前記送信ギャップのうちの 1 つまたは複数中に制御チャネルを介して前記ユーザ機器(4、12A、900A、900B、1000)に制御情報を送信することをさらに含む、請求項 14 から 22 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 24】

前記制御情報が、1 つまたは複数のアップリンク送信を実施するためのアップリンク許可を含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 25】

前記送信ギャップのうちの 1 つまたは複数中に、前記ユーザ機器(4、12A、900A、900B、1000)以外の、前記ワイヤレス通信システム中の 1 つまたは複数の無線ノードと通信することをさらに含む、請求項 14 から 24 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 26】

前記ワイヤレス通信システムが狭帯域インターネット・オブ・シングス(NB-IoT)システムである、請求項 14 から 25 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 27】

ワイヤレス通信システムにおいて使用するために設定されたユーザ機器(4、12A、900A、900B、1000)であって、  
時間的に送信ギャップのパターンを指示する 1 つまたは複数の設定メッセージを基地局(2、10、800A、800B、1100)から受信することと、  
データブロックと、前記データブロックの 1 つまたは複数の繰返しとのスケジューリングを指示するスケジューリングメッセージを受信することと、

前記データブロックと、前記データブロックの前記1つまたは複数の繰返しを含むスケジュールされた送信(6)を前記基地局(2、10、800A、800B、1100)から受信することであって、前記スケジュールされた送信(6)が、前記指示された送信ギャップパターン(8)に従って、その中に送信ギャップを伴って受信される、受信することと

を行うように設定された、ユーザ機器。

【請求項28】

請求項1から13のいずれか一項に記載の方法を実施するように設定された、請求項27に記載のユーザ機器。

【請求項29】

ワイヤレス通信システムにおいて使用するために設定された基地局(2、10、800A、800B、1100)であって、

時間的に送信ギャップのパターンを指示する1つまたは複数の設定メッセージをユーザ機器(4、12A、900A、900B、1000)に送信することと、

データブロックと、前記データブロックの1つまたは複数の繰返しとのスケジューリングを指示するスケジューリングメッセージを前記ユーザ機器(4、12A、900A、900B、1000)に送信することと、

前記データブロックと、前記データブロックの前記1つまたは複数の繰返しを含むスケジュールされた送信(6)を前記ユーザ機器(4、12A、900A、900B、1000)に送信することであって、前記スケジュールされた送信(6)が、前記指示された送信ギャップパターン(8)に従って、その中に送信ギャップを伴って送信される、送信することと

を行うように設定された、基地局。

【請求項30】

請求項14から26のいずれか一項に記載の方法を実施するように設定された、請求項29に記載の基地局。

【請求項31】

ノード(2、4、10、12A、800A、800B、900A、900B、1000、1100)の少なくとも1つのプロセッサによって実行されたとき、前記ノード(2、4、10、12A、800A、800B、900A、900B、1000、1100)に、請求項1から28のいずれか一項に記載の方法を行わせる命令を含むコンピュータプログラム。

【請求項32】

請求項31に記載のコンピュータプログラムを含んでいるキャリアであって、電子信号、光信号、無線信号、またはコンピュータ可読記憶媒体のうちの1つである、キャリア。

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/SE2017/050014

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. H04W72/12 H04L1/18 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W H04L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, INSPEC, IBM-TDB, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2015/103952 A1 (SHARP KK [JP]; WANG FENG [CN]) 16 July 2015 (2015-07-16) abstract -& US 2016/338110 A1 (WANG FENG [CN] ET AL) 17 November 2016 (2016-11-17) paragraph [0003] paragraph [0007] paragraph [0054] - paragraph [0073]; figures 2,3,4	1-68
X	WO 2015/113214 A1 (MEDIATEK SINGAPORE PTE LTD [SG]; CHEN HUAMIN [CN]; SUN FEIFEI [CN]; ZH) 6 August 2015 (2015-08-06) paragraph [0004]	1,10-12, 15, 24-26, 29-34
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
28 March 2017	04/04/2017	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Vercauteren, Steven	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/SE2017/050014

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>SONY: "On Coverage Level, Coverage Enhancement Mode &amp; Repetition Level in LC-MTC",            3GPP DRAFT; R1-155609, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE</p> <p>,            vol. RAN WG1, no. Malmö, Sweden; 20151005 - 20151009            26 September 2015 (2015-09-26), XP051021649,            Retrieved from the Internet:            URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_82b/Docs/            [retrieved on 2015-09-26]            page 1</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-68
X	<p>NOKIA NETWORKS: "PDSCH/PUSCH repetition level indication",            3GPP DRAFT; R1-156640 PDSCH PUSCH REPETITION LEVEL INDICATION, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE</p> <p>,            vol. RAN WG1, no. Anaheim, USA; 20151115 - 20151122            6 November 2015 (2015-11-06), XP051022131,            Retrieved from the Internet:            URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_83/Docs/            [retrieved on 2015-11-06]            the whole document</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-68
X	<p>LG ELECTRONICS: "Measurement Gap Configuration and Measurement for MTC UEs",            3GPP DRAFT; R1-154230 MEASUREMENT GAP, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE</p> <p>,            vol. RAN WG1, no. Beijing, China; 20150824 - 20150828            23 August 2015 (2015-08-23), XP051039442,            Retrieved from the Internet:            URL:http://www.3gpp.org/ftp/Meetings_3GPP_SYNC/RAN1/Docs/            [retrieved on 2015-08-23]            page 2, section 3</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center;">-/--</p>	1-68

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/SE2017/050014
---

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>SONY: "Considerations on Frequency Tracking for NB-IOT", 3GPP DRAFT; R1-156980 NBIOT FREQUENCYTRACKING, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE</p> <p>, vol. RAN WG1, no. Anaheim, USA; 20151115 - 20151122 15 November 2015 (2015-11-15), XP051003296, Retrieved from the Internet: URL:<a href="http://www.3gpp.org/ftp/Meetings_3GPP_SYNC/RAN1/Docs/">http://www.3gpp.org/ftp/Meetings_3GPP_</a> SYNC/RAN1/Docs/ [retrieved on 2015-11-15] page 1, section 2.1 page 2, last paragraph - page 3, paragraph 1</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-68

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/SE2017/050014

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2015103952 A1	16-07-2015	CN 104780549 A	15-07-2015
		US 2016338110 A1	17-11-2016
		WO 2015103952 A1	16-07-2015
-----			
US 2016338110 A1	17-11-2016	CN 104780549 A	15-07-2015
		US 2016338110 A1	17-11-2016
		WO 2015103952 A1	16-07-2015
-----			
WO 2015113214 A1	06-08-2015	CN 105940629 A	14-09-2016
		CN 105940630 A	14-09-2016
		EP 3078145 A1	12-10-2016
		EP 3078146 A1	12-10-2016
		US 2016285594 A1	29-09-2016
		US 2016285595 A1	29-09-2016
		WO 2015113214 A1	06-08-2015
		WO 2015113495 A1	06-08-2015
WO 2015113501 A1	06-08-2015		
-----			

## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
H 0 4 L 27/26 1 1 3

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ

(72)発明者 ナダー, アリ  
スウェーデン国 エスエー - 2 1 2 4 2 マルメ, ヤクトヴァンスガータン 1 3

(72)発明者 ヘーグルンド, アンドレアス  
スウェーデン国 エスエー - 1 7 0 6 2 ソルナ, イーゲルバッケン 3 9

(72)発明者 ラソニー, ベラ  
スウェーデン国 エスエー - 2 3 4 3 7 ロンマ, エストラ アルムガータン 7 7

(72)発明者 ワン, イン-ピン エリク  
アメリカ合衆国 9 4 5 3 9 カリフォルニア, フリーモント, グローベントース コート  
1 3 5 7

Fターム(参考) 5K067 AA13 AA14 BB21 DD11 DD34 EE02 EE10 EE62 EE72 FF05  
GG02 GG11 HH22 JJ12 JJ13