

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7581339号
(P7581339)

(45)発行日 令和6年11月12日(2024.11.12)

(24)登録日 令和6年11月1日(2024.11.1)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 74/0836(2024.01)

H 0 4 W 72/1268(2023.01)

H 0 4 W 72/0446(2023.01)

H 0 4 W 74/0836

H 0 4 W 72/1268

H 0 4 W 72/0446

請求項の数 7 (全79頁)

(21)出願番号	特願2022-520607(P2022-520607)	(73)特許権者	502032105
(86)(22)出願日	令和2年10月5日(2020.10.5)		エルジー エレクトロニクス インコーポ
(65)公表番号	特表2022-552646(P2022-552646		レイティド
	A)		L G E L E C T R O N I C S I N C .
(43)公表日	令和4年12月19日(2022.12.19)		大韓民国, ソウル, ヨンドゥンポ - ク ,
(86)国際出願番号	PCT/KR2020/013474		ヨイ - デロ , 1 2 8
(87)国際公開番号	WO2021/066605		1 2 8 , Y e o u i - d a e r o , Y
(87)国際公開日	令和3年4月8日(2021.4.8)		e o n g d e u n g p o - g u , 0 7
審査請求日	令和4年5月18日(2022.5.18)		3 3 6 S e o u l , R e p u b l i c
(31)優先権主張番号	62/911,127		o f K o r e a
(32)優先日	令和1年10月4日(2019.10.4)	(74)代理人	100099759
(33)優先権主張国・地域又は機関			弁理士 青木 篤
	米国(US)	(74)代理人	100123582
(31)優先権主張番号	62/933,231		弁理士 三橋 真二
(32)優先日	令和1年11月8日(2019.11.8)	(74)代理人	100165191
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線通信システムにおいて信号を送受信する方法及びそれを支援する装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線通信システムにおいて U E (user equipment) により行われる方法であって、前記方法は、

2 段階任意接続手順に関連するメッセージを送信する過程であって、前記メッセージは、
P R A C H (physical random access channel) スロット内の複数の有効な P R A C H 機会のうちの少なくとも一つの有効な P R A C H 機会についての P R A C H プリアンブルを含む、過程と、

前記メッセージに応答して R A R (random access response) に関連する情報を得る過程とを含み、

前記 P R A C H プリアンブルは、前記複数の有効な P R A C H 機会に関連する複数の P R A C H プリアンブルに含まれ、

前記メッセージは複数の有効な P U S C H (physical uplink shared channel) 機会のうちの少なくとも一つの有効な P U S C H 機会についての P U S C H をさらに含み、

前記 P U S C H は前記 2 段階任意接続手順に関連する P U S C H 構成情報に基づいて送信され、

前記 P U S C H 構成情報は、前記 P U S C H に対する D M - R S (demodulation reference signal) に関する D M - R S 構成情報を含み、

前記 D M - R S 構成情報が D M - R S ポート情報を含むことに基づいて、4 つまでの D M - R S ポートが構成される、方法。

【請求項 2】

前記複数の P R A C H プリアンブルに含まれる複数の連続した P R A C H プリアンブルは、前記複数の有効な P U S C H 機会の一つにマッピングされ、

前記複数の連続する P R A C H プリアンブルの数は、前記複数の P R A C H プリアンブルの数及び前記複数の有効な P U S C H 機会に基づいて決定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記複数の P R A C H プリアンブルの数は第 1 時間区間内に含まれた複数の P R A C H プリアンブルの数であり、

前記複数の有効な P U S C H 機会の数は第 2 時間区間内に含まれた複数の有効な P U S C H 機会の数であり、

前記第 1 時間区間と前記第 2 時間区間は同じ時間区間を有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

無線通信システムで動作する装置であって、前記装置は、

メモリと、

前記メモリに連結された少なくとも一つのプロセッサを含み、

前記少なくとも一つのプロセッサは、

2 段階任意接続手順に関連するメッセージを送信し、前記メッセージは P R A C H (physical random access channel) スロット内の複数の有効な P R A C H 機会のうちの少なくとも一つの有効な P R A C H 機会についての P R A C H プリアンブルを含み、

前記メッセージに応答して R A R (ransom access response) に関連する情報を得るように構成され、

前記 P R A C H プリアンブルは、前記複数の有効な P R A C H 機会に関連する複数の P R A C H プリアンブルに含まれ、

前記メッセージは複数の有効な P U S C H (physical uplink shared channel) 機会のうちの少なくとも一つの有効な P U S C H 機会についての P U S C H をさらに含み、

前記 P U S C H は前記 2 段階任意接続手順に関連する P U S C H 構成情報に基づいて送信され、

前記 P U S C H 構成情報は、前記 P U S C H に対する D M - R S (demodulation reference signal) に関する D M - R S 構成情報を含み、

前記 D M - R S 構成情報が D M - R S ポート情報を含むことに基づいて、4 つまでの D M - R S ポートが構成される、装置。

【請求項 5】

前記装置は、移動端末機、ネットワーク及び前記装置を含む車両以外の自律走行車両の少なくとも一つと通信する、請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

無線通信システムにおいて B S (base station) により行われる方法であって、前記方法は、

2 段階任意接続手順(random access procedure)に関連するメッセージを受信する過程であって、前記メッセージは、P R A C H (physical random access channel) スロット内の複数の有効な P R A C H 機会のうちの少なくとも一つの有効な P R A C H 機会についての P R A C H プリアンブルを含み、

前記メッセージに応答して R A R (random access response) に関連する情報を送信する過程を含み、

前記 P R A C H プリアンブルは、前記複数の有効な P R A C H 機会に関連する複数の P R A C H プリアンブルに含まれ、

前記メッセージは複数の有効な P U S C H (physical uplink shared channel) 機会のうちの少なくとも一つの有効な P U S C H 機会についての P U S C H をさらに含み、

前記 P U S C H は前記 2 段階任意接続手順に関連する P U S C H 構成情報に基づいて受信され、

10

20

30

40

50

前記 P U S C H 構成情報は、前記 P U S C H に対する D M - R S (demodulation reference signal) に関する D M - R S 構成情報を含み、

前記 D M - R S 構成情報が D M - R S ポート情報を含むことに基づいて、4 つまでの D M - R S ポートが構成される、方法。

【請求項 7】

無線通信システムで動作する装置であって、前記装置は、

メモリと、

前記メモリに連結された少なくとも一つのプロセッサを含み、

前記少なくとも一つのプロセッサは、

2 段階任意接続手順 (random access procedure) に関連するメッセージを受信し、前記メッセージは、P R A C H (physical random access channel) スロット内の複数の有効な P R A C H 機会のうちの少なくとも一つの有効な P R A C H 機会についての P R A C H プリアンブルを含み、

前記メッセージに応答して R A R (random access response) に関連する情報を送信するように構成され、

前記 P R A C H プリアンブルは、前記複数の有効な P R A C H 機会に関連する複数の P R A C H プリアンブルに含まれ、

前記メッセージは複数の有効な P U S C H (physical uplink shared channel) 機会のうちの少なくとも一つの有効な P U S C H 機会についての P U S C H をさらに含み、

前記 P U S C H は前記 2 段階任意接続手順に関連する P U S C H 構成情報に基づいて受信され、

前記 P U S C H 構成情報は、前記 P U S C H に対する D M - R S (demodulation reference signal) に関する D M - R S 構成情報を含み、

前記 D M - R S 構成情報が D M - R S ポート情報を含むことに基づいて、4 つまでの D M - R S ポートが構成される、装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

様々な実施例は無線通信システムに関する。

【背景技術】

【0002】

無線接続システムが音声やデータなどの種々の通信サービスを提供するために広範囲に展開されている。一般に、無線接続システムは可用のシステムリソース (帯域幅、送信電力など) を共有して複数のユーザとの通信を支援できる多重接続 (multiple access) システムである。多重接続システムの例には、C D M A (code division multiple access) システム、F D M A (frequency division multiple access) システム、T D M A (time division multiple access) システム、O F D M A (orthogonal frequency division multiple access) システム、S C - F D M A (single carrier frequency division multiple access) システムなどがある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

様々な実施例は無線通信システムにおいて信号を送受信する方法及びそれを支援する装置を提供する。

【0004】

様々な実施例は無線通信システムにおいて 2 - ステップ R A C H 手順のための方法及びそれを支援する装置を提供する。

【0005】

10

20

30

40

50

様々な実施例は無線通信システムにおいてメッセージ A PUSCH DMRS の設定方法及びそれを支援する装置を提供する。

【0006】

様々な実施例は無線通信システムにおいてプリアンプルの PUSCH 機会へのマッピング方法及びそれを支援する装置を提供する。

【0007】

本発明で遂げようとする技術的目的は、以上で言及した事項に制限されず、言及していない他の技術的課題は、以下に説明する本発明の実施例から、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者にとって考慮されてもよい。

【課題を解決するための手段】

10

【0008】

様々な実施例は無線通信システムにおいて信号を送受信する方法及びそれを支援する装置を提供する。

【0009】

様々な実施例によれば、無線通信システムにおいて端末が行う方法が提供される。

【0010】

様々な実施例によれば、上記方法は：PRACH(physical random access channel)スロット内の複数の有効な(valid)PRACH機会(occasion)のうちのいずれかの有効なPRACH機会内でPRACHプリアンプル(preamble)を送信する過程；及びPRACHプリアンプルに対する応答として、RAR(random access response)に関連する情報を得る過程を含む。

20

【0011】

様々な実施例によれば、PRACHプリアンプルは、複数の有効なPRACH機会に関連する複数のPRACHプリアンプルに含まれる。

【0012】

様々な実施例によれば、複数のPRACHプリアンプルに含まれた複数の連続するPRACHプリアンプルが一つの有効なPUSCH(physical uplink shared channel)機会にマッピングされることに基づいて、複数のPRACHプリアンプルは複数の有効なPUSCH機会のうち、第1PUSCH機会にマッピングされる。

【0013】

30

様々な実施例によれば、第1PUSCH機会のうちのいずれかにおいて任意接続手順(random access procedure)に関連するPUSCHが送信される。

【0014】

様々な実施例によれば、複数の有効なPUSCH機会のうち、第1PUSCH機会を除いた残りの第2PUSCH機会は任意接続手順に関連するPUSCHの送信に使用されない。

【0015】

様々な実施例によれば、複数のPUSCH機会のうち、(i)UL(uplink)シンボルに含まれるか、又は(ii)最後の(last)DL(downlink)シンボルの後、少なくともNシンボル後に始まるPUSCH機会が複数の有効なPUSCH機会として決定され、Nは0以上の整数である。

40

【0016】

様々な実施例によれば、複数のPRACHプリアンプルに含まれないPRACHプリアンプルに関連する有効なPRACH機会がPUSCH機会にマッピングされないことに基づいて、複数のPRACHプリアンプルに含まれないPRACHプリアンプルは、複数のPRACHプリアンプルに含まれないPRACHプリアンプルに関連する有効なPRACH機会に送信可能である。

【0017】

様々な実施例によれば、複数の連続するPRACHプリアンプルの数は、複数のPRACHプリアンプルの数及び複数の有効なPUSCH機会に基づいて決定される。

50

【 0 0 1 8 】

様々な実施例によれば、複数の P R A C H プリアンブルの数は第 1 時間区間内に含まれた複数の P R A C H プリアンブルの数である。

【 0 0 1 9 】

様々な実施例によれば、複数の有効な P U S C H 機会の数は第 2 時間区間内に含まれた複数の有効な P U S C H 機会の数である。

【 0 0 2 0 】

様々な実施例によれば、第 1 時間区間と第 2 時間区間のそれぞれは同じ時間区間である。

【 0 0 2 1 】

様々な実施例によれば、無線通信システムで動作する装置が提供される。

10

【 0 0 2 2 】

様々な実施例によれば、上記装置は、メモリ(m e m o r y) ; 及びメモリに連結された一つ以上のプロセッサ(p r o c e s s o r)を含む。

【 0 0 2 3 】

様々な実施例によれば、一つ以上のプロセッサは： P R A C H(p h y s i c a l r a n d o m a c c e s s c h a n n e l)スロット内の複数の有効な(v a l i d)P R A C H 機会(o c c a s i o n)のうちのいずれかの有効な P R A C H 機会内で P R A C H プリアンブル(p r e a m b l e)を送信し、P R A C H プリアンブルに対する応答として R A R(r a n d o m a c c e s s r e s p o n s e)に関連する情報を得ることができる。

【 0 0 2 4 】

様々な実施例によれば、P R A C H プリアンブルは、複数の有効な P R A C H 機会に関連する複数の P R A C H プリアンブルに含まれる。

20

【 0 0 2 5 】

様々な実施例によれば、複数の P R A C H プリアンブルに含まれた複数の連続する P R A C H プリアンブルが一つの有効な P U S C H(p h y s i c a l u p l i n k s h a r e d c h a n n e l)機会にマッピングされることに基づいて、複数の P R A C H プリアンブルは複数の有効な P U S C H 機会のうち、第 1 P U S C H 機会にマッピングされる。

【 0 0 2 6 】

様々な実施例によれば、第 1 P U S C H 機会のうちのいずれかにおいて任意接続手順(r a n d o m a c c e s s p r o c e d u r e)に関連する P U S C H が送信される。

30

【 0 0 2 7 】

様々な実施例によれば、複数の有効な P U S C H 機会のうち、第 1 P U S C H 機会を除いた残りの第 2 P U S C H 機会は任意接続手順に関連する P U S C H の送信に使用されない。

【 0 0 2 8 】

様々な実施例によれば、複数の P U S C H 機会のうち、(i)U L(u p l i n k)シンボルに含まれるか、又は(ii)最後の(l a s t)D L(d o w n l i n k)シンボルの後、少なくとも N シンボル後に始まる P U S C H 機会が複数の有効な P U S C H 機会として決定され、N は 0 以上の整数である。

【 0 0 2 9 】

様々な実施例によれば、複数の P R A C H プリアンブルに含まれない P R A C H プリアンブルに関連する有効な P R A C H 機会が P U S C H 機会にマッピングされないことに基づいて、複数の P R A C H プリアンブルに含まれない P R A C H プリアンブルは、複数の P R A C H プリアンブルに含まれない P R A C H プリアンブルに関連する有効な P R A C H 機会に送信可能である。

40

【 0 0 3 0 】

様々な実施例によれば、上記装置は、移動端末機、ネットワーク及び該装置が含まれた車両以外の自律走行車両のうちのいずれかと通信する。

【 0 0 3 1 】

様々な実施例によれば、無線通信システムにおいて基地局により行われる方法が提供さ

50

れる。

【0032】

様々な実施例によれば、上記方法は、PRACH(physical random access channel)スロット内の複数の有効な(valid)PRACH機会(occasion)のうちのいずれかの有効なPRACH機会内でPRACHプリアンブル(preamble)を受信する過程；及びPRACHプリアンブルに対する応答としてRAR(random access response)に関連する情報を送信する過程を含む。

【0033】

様々な実施例によれば、PRACHプリアンブルは、複数の有効なPRACH機会に関連する複数のPRACHプリアンブルに含まれる。

10

【0034】

様々な実施例によれば、複数のPRACHプリアンブルに含まれた複数の連続するPRACHプリアンブルが一つの有効なPUSCH(physical uplink shared channel)機会にマッピングされることに基づいて、複数のPRACHプリアンブルは複数の有効なPUSCH機会のうち、第1PUSCH機会にマッピングされる。

【0035】

様々な実施例によれば、無線通信システムで動作する装置が提供される。

【0036】

様々な実施例によれば、上記装置は、メモリ(memory)及びメモリに連結された一つ以上のプロセッサ(processor)を含む。

20

【0037】

様々な実施例によれば、一つ以上のプロセッサは、PRACH(physical random access channel)スロット内の複数の有効な(valid)PRACH機会(occasion)のうちのいずれかの有効なPRACH機会内でPRACHプリアンブル(preamble)を受信し、PRACHプリアンブルに対する応答としてRAR(random access response)に関連する情報を送信する。

【0038】

様々な実施例によれば、PRACHプリアンブルは、複数の有効なPRACH機会に関連する複数のPRACHプリアンブルに含まれる。

【0039】

様々な実施例によれば、複数のPRACHプリアンブルに含まれた複数の連続するPRACHプリアンブルが一つの有効なPUSCH(physical uplink shared channel)機会にマッピングされることに基づいて、複数のPRACHプリアンブルは複数の有効なPUSCH機会のうち、第1PUSCH機会にマッピングされる。

30

【0040】

様々な実施例によれば、無線通信システムで動作する装置が提供される。

【0041】

様々な実施例によれば、上記装置は、一つ以上のプロセッサ(processor)及び一つ以上のプロセッサが方法を行うようにする一つ以上の命令語(instruction)を格納する一つ以上のメモリ(memory)を含む。

40

【0042】

様々な実施例によれば、上記方法は、PRACH(physical random access channel)スロット内の複数の有効な(valid)PRACH機会(occasion)のうちのいずれかの有効なPRACH機会内でPRACHプリアンブル(preamble)を送信する過程及びPRACHプリアンブルに対する応答としてRAR(random access response)に関連する情報を得る過程を含む。

【0043】

様々な実施例によれば、PRACHプリアンブルは、複数の有効なPRACH機会に関連する複数のPRACHプリアンブルに含まれる。

【0044】

50

様々な実施例によれば、複数のP R A C Hプリアンブルに含まれた複数の連続するP R A C Hプリアンブルが一つの有効なP U S C H(physical uplink shared channel)機会にマッピングされることに基づいて、複数のP R A C Hプリアンブルは複数の有効なP U S C H機会のうち、第1 P U S C H機会にマッピングされる。
【0045】

様々な実施例によれば、一つ以上のプロセッサ(processor)が方法を行うようにする一つ以上の命令語(instruction)を格納するプロセッサ-読み取り可能な媒体(processor-readable medium)が提供される。

【0046】

様々な実施例によれば、上記方法は、P R A C H(physical random access channel)スロット内の複数の有効な(valid)P R A C H機会(occasion)のうちのいずれかの有効なP R A C H機会内でP R A C Hプリアンブル(preamble)を送信する過程及びP R A C Hプリアンブルに対する応答としてR A R(random access response)に関連する情報を得る過程を含む。

【0047】

様々な実施例によれば、P R A C Hプリアンブルは、複数の有効なP R A C H機会に関連する複数のP R A C Hプリアンブルに含まれる。

【0048】

様々な実施例によれば、複数のP R A C Hプリアンブルに含まれた複数の連続するP R A C Hプリアンブルが一つの有効なP U S C H(physical uplink shared channel)機会にマッピングされることに基づいて、複数のP R A C Hプリアンブルは複数の有効なP U S C H機会のうち、第1 P U S C H機会にマッピングされる。

【0049】

上述した様々な実施例はこの開示の好ましい実施例の一部に過ぎず、様々な実施例の技術的特徴が反映された様々な実施例は当該技術分野における通常の知識を有する者が以下の詳細な説明に基づいて導き出して理解することができる。

【発明の効果】

【0050】

様々な実施例によれば、無線通信システムにおいて信号を効果的に送受信することができる。

【0051】

様々な実施例によれば、メッセージA P U S C H D M R Sのリソース(例えば、D M R Sポート/シーケンス)を効率的に使用することができる。

【0052】

様々な実施例によれば、プリアンブルを効率的に使用することができる。

【0053】

様々な実施例から得られる効果は以上で言及した効果に限定されず、言及していない他の効果は、以下の本発明の実施例に関する記載から、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者にとって明確に導出され理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0054】

以下に添付する図面は、本発明に関する理解を助けるためのものであり、詳細な説明と共に本発明に関する実施例を提供する。但し、本発明の技術的特徴が特定の図面に限定されるものではなく、各図面で開示する特徴が互いに組み合わせられて新しい実施例として構成されてもよい。各図面における参照番号(reference numerals)は構造的構成要素(structural elements)を意味する。

【0055】

【図1】様々な実施例において使用可能な物理チャネル及びそれらを用いた信号送信方法を説明する図である。

【図2】様々な実施例が適用可能なN Rシステムに基づく無線フレーム構造を示す図であ

10

20

30

40

50

る。

【図 3】様々な実施例が適用可能な NR システムに基づくスロット構造を示す図である。

【図 4】様々な実施例が適用可能なスロット内に物理チャネルがマッピングされる一例を示す図である。

【図 5】様々な実施例が適用可能な SSB (Synchronization Signal Block) の構造を示す図である。

【図 6】様々な実施例が適用可能な SSB の送信方法の一例を示す図である。

【図 7】様々な実施例が適用可能な端末が DL 時間同期に関する情報を得る方法の一例を示す図である。

【図 8】様々な実施例が適用可能なシステム情報 (SI) 獲得過程の一例を示す図である。

10

【図 9】様々な実施例が適用可能なマルチビーム送信の一例を示す図である。

【図 10】様々な実施例が適用可能な実際に送信される SSB (SSB_tx) が指示される方法の一例を示す図である。

【図 11】様々な実施例が適用可能な 4 - step RACH 手順の一例を示す図である。

【図 12】様々な実施例が適用可能な 2 - step RACH 手順の一例を示す図である。

【図 13】様々な実施例が適用可能な contention - free RACH 手順の一例を示す図である。

【図 14】様々な実施例による SS ブロック送信及び SS ブロックにリンクされた P R A C H リソースの一例を示す図である。

【図 15】様々な実施例による SS ブロック送信及び SS ブロックにリンクされた P R A C H リソースの一例を示す図である。

20

【図 16】様々な実施例が適用可能な RACH 機会構成の一例を示す図である。

【図 17】様々な実施例による端末と基地局の動作方法を簡単に示す図である。

【図 18】様々な実施例による端末の動作方法を簡単に示す図である。

【図 19】様々な実施例による基地局の動作方法を簡単に示す図である。

【図 20】様々な実施例によるメッセージ A のためのリソース設定の一例を示す図である。

【図 21】様々な実施例によるメッセージ A 設定の一例を示す図である。

【図 22】様々な実施例によるメッセージ A 設定の一例を示す図である。

【図 23】様々な実施例によるメッセージ A RACH とメッセージ A PUSCH のための時間ドメイン位置の一例を示す図である。

30

【図 24】様々な実施例によるネットワーク初期接続及びその後の通信過程を簡単に示す図である。

【図 25】様々な実施例による端末と基地局の動作方法を簡単に示す図である。

【図 26】様々な実施例による端末の動作方法を示すフローチャートである。

【図 27】様々な実施例による基地局の動作方法を示すフローチャートである。

【図 28】様々な実施例が具現される装置を示す図である。

【図 29】様々な実施例に適用される通信システムを例示する図である。

【図 30】様々な実施例に適用される無線機器を例示する図である。

【図 31】様々な実施例に適用される無線機器の他の例を例示する図である。

【図 32】様々な実施例に適用される携帯機器を例示する図である。

40

【図 33】様々な実施例に適用される車両又は自律走行車両を例示する。

【発明を実施するための形態】

【0056】

以下の技術は、CDMA、FDMA、TDMA、OFDMA、SC-FDMAなどの様々な無線接続システムに用いることができる。CDMAは、UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)やCDMA2000のような無線技術(radio technology)によって具現される。TDMAは、GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)のような無線技術によって具現される

50

。OFDMAは、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、E-UTRA(Evolved UTRA)などの無線技術によって具現される。UTRAは、UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)の一部である。3GPP(3rd Generation Partnership Project)LTE(long term evolution)は、E-UTRAを用いるE-UMTS(Evolved UMTS)の一部であり、LTE-A(Advanced)/LTE-A proは3GPP LTEの進展である。3GPP NR(New Radio or New Radio Access Technology)は3GPP LTE/LTE-A/LTE-A proの進展である。

【0057】

10

より明確な説明のために、様々な実施例は3GPP(登録商標)通信システム(例、LTE、NR、6G及び次世代無線通信システムを含む)に基づいて説明するが、様々な実施例の技術的思想はこれに限られない。様々な実施例に関する説明に使用された背景技術、用語、略語などについては本発明の前に公開された標準文書に記載された事項を参照できる。例えば、3GPP TS 37.213, 3GPP TS 38.211, 3GPP TS 38.212, 3GPP TS 38.213, 3GPP TS 38.214, 3GPP TS 38.215, 3GPP TS 38.300, 3GPP TS 38.321及び3GPP TS 38.331などの文書を参照できる。

【0058】

1.3 GPPシステム

20

【0059】

1.1. 物理チャネル及び信号送受信

【0060】

無線接続システムにおいて端末は下りリンク(DL: Downlink)で基地局から情報を受信し、上りリンク(UL: Uplink)で基地局に情報を送信する。基地局と端末とが送受信する情報は一般データ情報及び種々の制御情報を含み、これらが送受信する情報の種類/用途によって様々な物理チャネルが存在する。

【0061】

図1は様々な実施例において使用可能な物理チャネル及びそれらを用いた信号送信方法を説明する図である。

30

【0062】

電源が消えた状態で電源がついたり、新しくセルに進入したりした端末は、基地局と同期を取るなどの初期セル探索(Initial cell search)作業を行う(S11)。そのために、端末は基地局から主同期チャネル(P-SCH: Primary Synchronization Channel)及び副同期チャネル(S-SCH: Secondary Synchronization Channel)を受信して基地局と同期を取り、セルIDなどの情報を取得する。

【0063】

その後、端末は基地局から物理放送チャネル(PBCH: Physical Broadcast Channel)信号を受信してセル内放送情報を取得する。

40

【0064】

一方、端末は初期セル探索段階で下りリンク参照信号(DL RS: Downlink Reference Signal)を受信して下りリンクチャネル状態を確認する。

【0065】

初期セル探索を終えた端末は、物理下りリンク制御チャネル(PDCCH: Physical Downlink Control Channel)、及び物理下りリンク制御チャネル情報に対応する物理下りリンク共有チャネル(PDSCH: Physical Downlink Control Channel)を受信して、より具体的なシステム情報を取得する(S12)。

【0066】

50

その後、端末は基地局への接続を完了するために、ランダムアクセス過程(Random Access Procedure)を行う(S 13 ~ S 16)。そのために、端末は物理ランダムアクセスチャネル(PRACH: Physical Random Access Channel)でプリアンブル(preamble)を送信し(S 13)、物理下りリンク制御チャネル及びそれに対応する物理下りリンク共有チャネルでプリアンブルに対するRAR(Random Access Response)を受信する(S 14)。端末はRAR内のスケジューリング情報を用いてPUSCH(Physical Uplink Shared Channel)を送信し(S 15)、物理下りリンク制御チャネル信号及びそれに対応する物理下りリンク共有チャネル信号の受信のような衝突解決手順(Contention Resolution Procedure)を行う(S 16)。

10

【0067】

なお、任意接続手順が2段階で行われる場合、S 13 / S 15 は端末が送信を行う一つの動作により行われ、S 14 / S 16 は基地局が送信を行う一つの動作により行われる。

【0068】

上述したような手順を行った端末は、その後、一般的な上りリンク/下りリンク信号送信手順として、物理下りリンク制御チャネル信号及び/又は物理下りリンク共有チャネル信号の受信(S 17)、及び物理上りリンク共有チャネル(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)信号及び/又は物理上りリンク制御チャネル(PUCCH: Physical Uplink Control Channel)信号の送信(S 18)を行う。

20

【0069】

端末が基地局に送信する制御情報を総称して上りリンク制御情報(UCI: Uplink Control Information)という。UCIは、HARQ-ACK/NACK(Hybrid Automatic Repeat and request Acknowledgement/Negative-ACK)、SR(Scheduling Request)、CQI(Channel Quality Indication)、PMI(Precoding Matrix Indication)、RI(Rank Indication)情報などを含む。

【0070】

UCIは一般的にPUCCHで周期的に送信されるが、制御情報とトラフィックデータが同時に送信されるべき場合にはPUSCHで送信されてもよい。また、ネットワークの要求/指示によってPUSCHでUCIを非周期的に送信することもできる。

30

【0071】

1.2. 無線フレーム(Radio Frame)構造

【0072】

図2は様々な実施例が適用可能なNRシステムに基づく無線フレーム構造を示す図である。

【0073】

NRシステムは多数のニューマロロジー(Numerology)を支援する。ここで、ニューマロロジーは副搬送波間隔(Subcarrier spacing、SCS)と循環プレフィックス(Cyclic Prefix、CP)オーバーヘッドにより定義される。このとき、多数の副搬送波間隔は基本の副搬送波間隔を整数N(又は μ)にスケーリング(Scaling)することにより誘導される。また非常に高い搬送波周波数で非常に低い副搬送波間隔を使用しないと仮定しても、使用されるニューマロロジーはセルの周波数帯域とは独立して選択できる。また、NRシステムでは多数のニューマロロジーによる様々なフレーム構造が支援される。

40

【0074】

以下、NRシステムで考慮される直交周波数分割多重化(orthogonal frequency division multiplexing、OFDM)ニューマロロジー及びフレーム構造について説明する。NRシステムで支援される多数のOFDMニューマ

50

ロロジーは表 1 のように定義できる。帯域幅パートに対する μ 及び C P (C y c l i c P r e f i x) は B S により提供される R R C パラメータから得られる。

【 0 0 7 5 】

【表 1】

μ	$\Delta f = 2^\mu \cdot 15 [\text{kHz}]$	Cyclic prefix
0	15	Normal
1	30	Normal
2	60	Normal, Extended
3	120	Normal
4	240	Normal

10

【 0 0 7 6 】

N R は様々な 5 G サービスを支援するための多数のニューマロロジー(例、副搬送波間隔 (s u b c a r r i e r s p a c i n g)) を支援する。例えば、副搬送波間隔が 1 5 k H z である場合、伝統的なセルラーバンドでの広い領域(w i d e a r e a) を支援し、副搬送波間隔が 3 0 k H z / 6 0 k H z である場合は、密集した都市(d e n s e - u r b a n)、より低い遅延(l o w e r l a t e n c y) 及びより広いキャリア帯域幅(w i d e r c a r r i e r b a n d w i d t h) を支援し、副搬送波間隔が 6 0 k H z 又はそれより高い場合は、位相ノイズ(p h a s e n o i s e) を克服するために、2 4 . 2 5 G H z よりも

20

【 0 0 7 7 】

N R 周波数帯域(f r e q u e n c y b a n d) は F R 1 と F R 2 という二つのタイプの周波数範囲により定義される。F R 1 は s u b 6 G H z の範囲、F R 2 は a b o v e 6 G H z の範囲であり、ミリ波(m i l l i m e t e r w a v e、m m W a v e) を意味する。

【 0 0 7 8 】

以下の表 2 は N R 周波数帯域の定義を例示する。

【 0 0 7 9 】

【表 2】

Frequency range designation	Corresponding frequency range	Subcarrier Spacing
FR1	410 MHz – 7125 MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250 MHz – 52600 MHz	60, 120, 240kHz

30

【 0 0 8 0 】

N R システムにおけるフレーム構造に関連して、時間ドメインの様々なフィールドのサイズは N R 用基本時間単位(b a s i c t i m e u n i t) である $T_c = 1 / (f_{\max} * N_f)$ の倍数で表現される。ここでは、 $f_{\max} = 480 * 10^3 \text{ Hz}$ であり、高速フーリエ変換(f a s t F o u r i e r t r a n s f o r m、F F T) 或いは逆高速フーリエ変換(i n v e r s e f a s t F o u r i e r t r a n s f o r m、I F F T) のサイズに関連のある値である $N_f = 4096$ である。 T_c は L T E 用基盤時間ユニットであり、サンプリング時間である $T_s = 1 / ((15 \text{ kHz}) * 2048)$ と次のような関係を有する： $T_s / T_c = 64$ 。下りリンク及び上りリンク送信は $T_f = (f_{\max} * N_f / 100) * T_c = 10 \text{ ms}$ の持続時間(d u r a t i o n) の(無線)フレームにより組織される(o r g a n i z e)。ここで、無線フレームはそれぞれ $T_{sf} = (f_{\max} * N_f / 1000) * T_c = 1 \text{ ms}$ の持続時間を有する 10 個のサブフレームで構成される。上りリンクに対する 1 セットのフレーム及び下りリンクに対する 1 セットのフレームが存在する。ニューマロロジー μ について、スロットはサブフレーム内では増加順(i n c r e a s i n g o r d e r) に $n_{\mu_s} \{0, \dots, N_{\text{slot}, \mu_{\text{subframe}} - 1}\}$ のように番号付けされ、無線フレーム内では増加順に $n_{\mu_s, f} \{0, \dots, N_{\text{slot}, \mu_{\text{frame}} - 1}\}$ のように番号付けされる。1 スロットは $N_{\mu_{\text{symb}}}$ 個の連続する O F D M シ

40

50

ンボルで構成され、 N^{μ}_{symb} は $CP(cyclic\ prefix)$ に依存する。サブフレームにおいてスロット n^{μ}_s の開始は同一のサブフレームにおいてOFDMシンボル $n^{\mu}_s * N^{\mu}_{\text{symb}}$ の開始と時間的に整列される。

【 0 0 8 1 】

表 3 は一般 CP が使用される場合、SCS によるスロットごとのシンボルの数、フレームごとのスロットの数及びサブフレームごとのスロットの数を示し、表 4 は拡張 CP が使用される場合、SCS によるスロットごとのシンボルの数、フレームごとのスロットの数及びサブフレームごとのスロットの数を示す。

【 0 0 8 2 】

【 表 3 】

μ	$N^{\text{slot}}_{\text{symb}}$	$N^{\text{frame},\mu}_{\text{slot}}$	$N^{\text{subframe},\mu}_{\text{slot}}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16

【 0 0 8 3 】

【 表 4 】

Type	Search Space	RNTI	Use Case
Type0-PDCCH	Common	SI-RNTI on a primary cell	SIB Decoding
Type0A-PDCCH	Common	SI-RNTI on a primary cell	SIB Decoding
Type1-PDCCH	Common	RA-RNTI or TC-RNTI on a primary cell	Msg2, Msg4 decoding in RACH
Type2-PDCCH	Common	P-RNTI on a primary cell	Paging Decoding
Type3-PDCCH	Common	INT-RNTI, SFI-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI, TPC-PUCCH-RNTI, TPC-SRS-RNTI, C-RNTI, MCS-C-RNTI, or CS-RNTI(s)	
	UE Specific	C-RNTI, or MCS-C-RNTI, or CS-RNTI(s)	User specific PDSCH decoding

【 0 0 8 4 】

上記表において、 $N^{\text{slot}}_{\text{symb}}$ はスロット内のシンボル数を示し、 $N^{\text{frame},\mu}_{\text{slot}}$ はフレーム内のスロット数を示し、 $N^{\text{subframe},\mu}_{\text{slot}}$ はサブフレーム内のスロット数を示す。

【 0 0 8 5 】

様々な実施例が適用可能な NR システムでは、一つの端末に併合される複数のセルの間に異なる OFDM(A)ニューマロロジー(例、SCS、CP 長さなど)が設定される。これにより、同じ数のシンボルで構成された時間リソース(例、SF、スロット又はTTI)(便宜上、TU(Time Unit)と統称)の(絶対時間)区間が、併合されたセルの間で異なる。

【 0 0 8 6 】

図 2 は $\mu = 2$ である場合(即ち、副搬送波間隔が 60 kHz)の一例であり、表 3 を参考すると、1 サブフレームは 4 個のスロットを含む。図 2 に示す 1 サブフレーム = {1, 2, 4} 個のスロットは一例であり、1 サブフレームに含まれるスロットの数は表 6 又は表 7 のように定義できる。

【 0 0 8 7 】

10

20

30

40

50

またミニスロットは2、4又は7個のシンボルを含むか、それより多い或いは少ないシンボルを含むこともできる。

【0088】

図3は様々な実施例が適用可能なNRシステムに基づくスロット構造を示す図である。

【0089】

図3を参照すると、1スロットは時間ドメインで複数のシンボルを含む。例えば、一般CPの場合、1スロットが7個のシンボルを含むが、拡張CPの場合は、1スロットが6個のシンボルを含む。

【0090】

搬送波(carrier)は周波数ドメインで複数の副搬送波(subcarrier)を含む。RB(Resource Block)は周波数ドメインで複数個(例、12個)の連続する副搬送波により定義される。

【0091】

BWP(Bandwidth Part)は周波数ドメインで複数の連続する(P)RBにより定義され、一つのニューマロロジー(例、SCS、CP長さなど)に対応する。

【0092】

搬送波は最大N個(例、5個)のBWPを含む。データ通信は活性化されたBWPにより行われ、一つの端末には一つのBWPのみが活性化される。リソースグリッドにおいて各々の要素はリソース要素(RE)と称され、一つの複素シンボルがマッピングされることができる。

【0093】

図4は様々な実施例が適用可能なスロット内に物理チャネルがマッピングされる一例を示す。

【0094】

一つのスロット内にDL制御チャネル、DL又はULデータ、UL制御チャネルなどが全て含まれる。例えば、スロット内の最初のN個のシンボルはDL制御チャネルを送信するために使用され(以下、DL制御領域)、スロット内の最後のM個のシンボルはUL制御チャネルを送信するために使用される(以下、UL制御領域)。NとMはそれぞれ0以上の整数である。DL制御領域とUL制御領域の間のリソース領域(以下、データ領域)は、DLデータ送信のために使用されるか、或いはULデータ送信のために使用される。制御領域とデータ領域の間にはDL-to-UL或いはUL-to-DLスイッチングのための時間ギャップが存在する。DL制御領域ではPDCCHが送信され、DLデータ領域ではPDSCHが送信される。スロット内においてDLからULに転換される時点の一部のシンボルが時間ギャップとして使用される。

【0095】

1.3.チャネル構造

【0096】

1.3.1.下りリンクチャネル構造

【0097】

基地局は後述する下りリンクチャネルを介して関連信号を端末に送信し、端末は後述する下りリンクチャネルを介して関連信号を基地局から受信する。

【0098】

1.3.1.1.物理下りリンク共有チャネル(PDSCH)

【0099】

PDSCHは、下りリンクデータ(例えば、DL-shared channel transport block, DL-SCH TB)を運び、QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)、16QAM(Quadrature Amplitude Modulation)、64QAM、256QAMなどの変調方法が適用される。TBを符号化してコードワード(codeword)を生成する。PDSCHは最大2個のコードワードを運ぶことができる。(各)コードワードごとにスクランプリング(scr

10

20

30

40

50

amb l i n g)及び変調マッピング(mod u l a t i o n m a p p i n g)が行われ、各コードワードから生成された変調シンボルは一つ以上のレイヤにマッピングされる(L a y e r m a p p i n g)。各レイヤはDMRS(Demodulation Reference Signal)と共にリソースにマッピングされてOFDMシンボル信号として生成され、該当アンテナポートを介して送信される。

【0100】

1.3.1.2. 物理下りリンク制御チャンネル(PDCCH)

【0101】

PDCCHではDCI(Downlink Control Information)、例えば、DLデータスケジューリング情報、ULデータスケジューリング情報などが送信される。PUCCHではUCI(Uplink Control Information)、例えば、DLデータに関するACK/NACK(Positive Acknowledgement/Negative Acknowledgement)情報、CSI(Channel State Information)情報、SR(Scheduling Request)などが送信される。

10

【0102】

PDCCHは下りリンク制御情報(DCI)を運び、QPSK変調方法が適用される。一つのPDCCHはAL(Aggregation Level)に応じて1、2、4、8、16個のCCE(Control Channel Element)で構成される。1個のCCEは6個のREG(Resource Element Group)で構成される。1個のREGは1個のOFDMシンボルと1個の(P)RBで定義される。

20

【0103】

PDCCHは制御リソースセット(control Resource Set、CORESET)により送信される。CORESETは所定のニューマロロジー(例、SCS、CP長さなど)を有するREGセットにより定義される。一つの端末のための複数のOCRESSETは時間/周波数ドメインで重畳することができる。CORESETはシステム情報(例、MIB)又は端末-特定(UE-specific)の上位階層(例、radio Resource control、RRC、layer)シグナリングにより設定される。具体的には、CORESETを構成するRB数及びシンボル数(最大3個)が上位階層シグナリングにより設定される。

30

【0104】

端末はPDCCH候補のセットに対する復号(いわゆる、ブラインド復号)を行ってPDCCHを介して送信されるDCIを得る。端末が復号するPDCCH候補のセットはPDCCH検索空間(Search Space)セットと定義する。検索空間セットは共通検索空間(common search space)又は端末-特定の検索空間(UE-specific search space)である。端末はMIB又は上位階層シグナリングにより設定された一つ以上の検索空間セット内のPDCCH候補をモニタリングしてDCIを得る。

【0105】

表5は検索空間タイプごとの特徴を例示する。

40

【0106】

【表 5】

Type	Search Space	RNTI	Use Case
Type0-PDCCH	Common	SI-RNTI on a primary cell	SIB Decoding
Type0A-PDCCH	Common	SI-RNTI on a primary cell	SIB Decoding
Type1-PDCCH	Common	RA-RNTI or TC-RNTI on a primary cell	Msg2, Msg4 decoding in RACH
Type2-PDCCH	Common	P-RNTI on a primary cell	Paging Decoding
Type3-PDCCH	Common	INT-RNTI, SFI-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI, TPC-PUCCH-RNTI, TPC-SRS-RNTI, C-RNTI, MCS-C-RNTI, or CS-RNTI(s)	
	UE Specific	C-RNTI, or MCS-C-RNTI, or CS-RNTI(s)	User specific PDSCH decoding

10

【 0 1 0 7 】

表 6 は P D C C H を介して送信される D C I フォーマットを例示する。

【 0 1 0 8 】

20

【表 6】

DCI format	Usage
0_0	Scheduling of PUSCH in one cell
0_1	Scheduling of PUSCH in one cell
1_0	Scheduling of PDSCH in one cell
1_1	Scheduling of PDSCH in one cell
2_0	Notifying a group of UEs of the slot format
2_1	Notifying a group of UEs of the PRB(s) and OFDM symbol(s) where UE may assume no transmission is intended for the UE
2_2	Transmission of TPC commands for PUCCH and PUSCH
2_3	Transmission of a group of TPC commands for SRS transmissions by one or more UEs

30

【 0 1 0 9 】

D C I f o r m a t 0 _ 0 は T B - 基盤(又は T B - l e v e l)の P U S C H をスケジューリングするために使用され、D C I f o r m a t 0 _ 1 は T B - 基盤(又は T B - l e v e l)の P U S C H 又は C B G (C o d e B l o c k G r o u p) - 基盤(又は C B G - l e v e l)の P U S C H をスケジューリングするために使用される。D C I f o r m a t 1 _ 0 は T B - 基盤(又は T B - l e v e l)の P D S C H をスケジューリングするために使用され、D C I f o r m a t 1 _ 1 は T B - 基盤(又は T B - l e v e l)の P D S C H 又は C B G - 基盤(又は C B G - l e v e l)の P D S C H をスケジューリングするために使用される。D C I f o r m a t 2 _ 0 は動的スロットフォーマット情報(例えば、d y n a m i c S F I)を端末に伝達するために使用され、D C I f o r m a t 2 _ 1 は下りリンク先制(p r e - E m p t i o n)情報を端末に伝達するために使用される。D C I f o r m a t 2 _ 0 及び / 又は D C I f o r m a t 2 _ 1 は 1 つのグループで定義された端末に伝達される P D C C H であるグループ共通 P D C C H (G r o u p C o m m o n P D C C H)を介して該当グループ内の端末に伝達される。

40

【 0 1 1 0 】

1.3.2. 上りリンクチャネル構造

50

【 0 1 1 1 】

端末は後述する上りリンクチャネルを介して関連信号を基地局に送信し、基地局は後述する上りリンクチャネルを介して関連信号を端末から受信する。

【 0 1 1 2 】

1.3.2.1. 物理上りリンク共有チャネル(PUSCH)

【 0 1 1 3 】

PUSCHは上りリンクデータ(例、UL - shared Channel transport block、UL - SCH TB)及び/又は上りリンク制御情報(UCI)を運び、CP - OFDM(Cyclic Prefix - Orthogonal Frequency Division Multiplexing)波形又はDFT - s - OFDM(Discr 10
ete Fourier Transform - spread - Orthogonal Frequency Division Multiplexing)波形に基づいて送信される。PUSCHがDFT - s - OFDM波形に基づいて送信される場合、端末は変換プリコーディング(transform precoding)を適用してPUSCHを送信する。一例として、変換プリコーディングが不可能な場合(例、transform precoding is disabled)、端末はCP - OFDM波形に基づいてPUSCHを送信し、変換プリコーディングが可能な場合(例、transform precoding is enabled)、端末はCP - OFDM波形又はDFT - s - OFDM波形に基づ 20
いてPUSCHを送信する。PUSCH送信はDCI内のULグラントにより動的にスケジュールされるか、上位階層(例、RRC)シグナリング(及び/又はLayer 1(L1)シグナリング(例、PDCCH))に基づいて半 - 静的(semi - static)にスケジュールされる(configured grant)。PUSCH送信はコードワード基盤又は非 - コードワード基盤に行われる。

【 0 1 1 4 】

1.3.2.2. 物理上りリンク制御チャネル(PUCCH)

【 0 1 1 5 】

PUCCHは上りリンク制御情報、HARQ - ACK及び/又はスケジュール要請(SR)を運び、PUCCH送信長さによってShort PUCCHとLong PUCCHに区分される。表7はPUCCH formatを例示する。

【 0 1 1 6 】

【表7】

PUCCH format	Length in OFDM symbols $N_{\text{symb}}^{\text{PUCCH}}$	Number of bits	Usage	Etc
0	1 - 2	≤ 2	HARQ, SR	Sequence selection
1	4 - 14	≤ 2	HARQ, [SR]	Sequence modulation
2	1 - 2	> 2	HARQ, CSI, [SR]	CP-OFDM
3	4 - 14	> 2	HARQ, CSI, [SR]	DFT-s-OFDM (no UE multiplexing)
4	4 - 14	> 2	HARQ, CSI, [SR]	DFT-s-OFDM (Pre DFT OCC)

【 0 1 1 7 】

PUCCH format 0は最大2ビットサイズのUCIを運び、シーケンスに基づいてマッピングされて送信される。具体的には、端末は複数のシーケンスのうちの一つのシーケンスをPUCCH format 0であるPUCCHを介して送信して特定のUCIを基地局に送信する。端末は肯定(positive)のSRを送信する場合のみに対応するSR設定のためのPUCCHリソース内でPUCCH format 0であるPUCCHを送信する。

【 0 1 1 8 】

10

20

30

40

50

PUCCH format 1は最大2ビットサイズのUCIを運び、変調シンボルは時間領域で(周波数ホッピング有無によって異なるように設定される)直交カバークード(OCC)により拡散される。DMRSは変調シンボルが送信されないシンボルで送信される(即ち、TDM(Time Division Multiplexing)されて送信される)。

【0119】

PUCCH format 2は2ビットより大きいビットサイズのUCIを運び、変調シンボルはDMRSとFDM(Frequency Division Multiplexing)されて送信される。DM-RSは1/3密度のリソースブロック内のシンボルインデックス#1、#4、#7及び#10に位置する。PN(Pseudo Noise)シーケンスがDM-RSシーケンスのために使用される。2シンボルPUCCH format 2のために周波数ホッピングが活性化されることができる。

10

【0120】

PUCCH format 3は同一の物理リソースブロック内において端末多重化が行われず、2ビットより大きいビットサイズのUCIを運ぶ。即ち、PUCCH format 3のPUCCHリソースは直交カバークードを含まない。変調シンボルはDMRSとTDM(Time Division Multiplexing)されて送信される。

【0121】

PUCCH format 4は同一の物理リソースブロック内に最大4個の端末まで多重化が支援され、2ビットより大きいビットサイズのUCIを運ぶ。即ち、PUCCH format 3のPUCCHリソースは直交カバークードを含む。変調シンボルはDMRSとTDM(Time Division Multiplexing)されて送信される。

20

【0122】

1.4.BWP(Bandwidth part)

【0123】

NRシステムでは1つの搬送波(carrier)ごとに最大400MHzまで支援できる。かかるワイドバンド(wideband)搬送波で動作するUEが常に搬送波全体に対する無線周波数(radio frequency, RF)モジュールをオンにしたまま動作すると、UEバッテリーの消耗が大きくなる。或いは、1つのワイドバンド搬送波内において動作する様々な使用例(use case)(例えば、eMBB、URLLC、mMTC、V2Xなど)を考慮した時、該当搬送波内に周波数帯域ごとに互いに異なるニューマロロジー(例えば、副搬送波間隔)が支援される。或いは、UEごとに最大帯域幅に対する能力が異なる。これを考慮して、BSはワイドバンド搬送波の全体帯域幅ではなく一部の帯域幅のみで動作するようにUEに指示し、該当一部の帯域幅を帯域幅パート(bandwidth part, BWP)と称する。周波数ドメインにおいて、BWPは、搬送波上の帯域幅パートi内のニューマロロジーμiに対して定義された隣接する(contiguous)共通リソースブロックのサブセットであり、1つのニューマロロジー(例えば、副搬送波間隔、CP長さ、スロット/ミニスロットの持続時間)が設定できる。

30

【0124】

なお、BSはUEに設定された1つの搬送波内に1つ以上のBWPを設定することができる。或いは、特定のBWPにUEが集中する場合は、負荷バランス(load balancing)のために一部のUEを他のBWPへ移すことができる。或いは、隣接セル間の周波数ドメインインターセル干渉消去(frequency domain inter-cell interference cancellation)などを考慮して、全体帯域幅のうち、中心の一部のスペクトルを排除してセルの両側のBWPを同一のスロット内に設定することができる。即ち、基地局はワイドバンド搬送波に連関するUEに少なくとも1つのDL/UL BWPを設定し、特定の時点に設定されたDL/UL BWPのうち、少なくとも1つのDL/UL BWPを(物理層制御信号であるL1シグナリング、MAC層制御信号であるMAC制御要素(control element, CE)、又はRRCシグナリングなどにより)活性化させることができ、他の設定されたDL/UL BWPにスイッチングすることを(L1シグナリング、MAC CE、又はRRCシグナリングなどに

40

50

より)指示するか、又はタイマー値を設定してタイマーが満了すると、UEが所定のDL/UL BWPにスイッチングするようにすることもできる。活性化されたDL/UL BWPを特に活性(active)DL/UL BWPという。UEが初期接続(initial access)過程にあるか、又はUEのRRC連結のセットアップ前などの状況では、UEがDL/UL BWPに対する設定(configuration)を受信できないこともある。かかる状況でUEが仮定するDL/UL BWPを初期活性DL/UL BWPという。

【0125】

1.5.SSB(Synchronization Signal Block)送信及び関連動作

10

【0126】

図5は様々な実施例が適用可能なSSB(Synchronization Signal Block)の構造を示す図である。

【0127】

端末はSSBに基づいてセル探索(search)、システム情報取得、初期接続のためのビーム整列、DL測定などを行う。SSBはSS/PBCH(Synchronization Signal/Physical Broadcast channel)ブロックと混用できる。

【0128】

図5を参照すると、様々な実施例に適用可能なSSBは連続する4個のOFDMシンボル内20RBで構成され、またSSBはPSS、SSS及びPBCHで構成され、端末はSSBに基づいてセル探索(search)、システム情報取得、初期接続のためのビーム整列、DL測定などを行う。

20

【0129】

PSS及びSSSはそれぞれ、1個のOFDMシンボルと127個の副搬送波からなり、PBCHは、3個のOFDMシンボルと576個の副搬送波からなる。PBCHにはポーラーコーディング及びQPSK(Quadrature Phase Shift Keying)が適用される。PBCHは、OFDMシンボルごとに、データREとDMRS(Demodulation Reference Signal)REからなる。RBごとに3個のDMRS REが存在し、DMRS RE間には3個のデータREが存在する。

30

【0130】

セル探索(Cell search)

【0131】

セル探索は端末がセルの時間/周波数同期を取得し、このセルのセルID(Identifier)(例えば、Physical layer Cell ID, PCID)を検出する過程を意味する。PSSはセルIDグループ内においてセルIDを検出するのに用いられ、SSSはセルIDグループを検出するのに用いられる。PBCHはSSB(時間)インデックス検出及びハーフ-フレームの検出に用いられる。

【0132】

端末のセル探索過程は、下記の表8のようにまとめられる。

40

【0133】

【表 8】

	Type of Signals	Operations
1 st step	PSS	* SS/PBCH block (SSB) symbol timing acquisition * Cell ID detection within a cell ID group (3 hypothesis)
2 nd Step	SSS	* Cell ID group detection (336 hypothesis)
3 rd Step	PBCH DMRS	* SSB index and Half frame (HF) index (Slot and frame boundary detection)
4 th Step	PBCH	* Time information (80 ms, System Frame Number (SFN), SSB index, HF) * Remaining Minimum System Information (RMSI) Control resource set (CORESET)/Search space configuration
5 th Step	PDCCH and PDSCH	* Cell access information * RACH configuration

10

20

【 0 1 3 4 】

336個のセルIDグループが存在し、セルIDグループごとに3個のセルIDが存在する。総1008個のセルIDが存在する。セルのセルIDが属するセルIDグループに関する情報はセルのSSSを介して提供され/得られ、セルID内の336個のセルのうち、セルIDに関する情報はPSSを介して提供され/得られる。

【 0 1 3 5 】

図6は様々な実施例が適用可能なSSBの送信方法の一例を例示する図である。

【 0 1 3 6 】

図6を参照すると、SSBはSSB周期(periodicity)に合わせて周期的に送信される。初期セル探索時に端末が仮定するSSB基本周期は20msと定義される。セル接続後、SSB周期は、ネットワーク(例えば、基地局)によって{5ms, 10ms, 20ms, 40ms, 80ms, 160ms}のいずれかに設定される。SSB周期の開始部にSSBバースト(burst)セットが構成される。SSBバーストセットは5ms時間ウィンドウ(即ち、ハーフ・フレーム)で構成され、SSBはSSバーストセット内において最大L回送信できる。SSBの最大送信回数Lは搬送波の周波数帯域に応じて、以下のように与えられる。1つのスロットは、最大2つのSSBを含む。

30

【 0 1 3 7 】

- For frequency range up to 3GHz, L = 4

【 0 1 3 8 】

- For frequency range from 3GHz to 6GHz, L = 8

40

【 0 1 3 9 】

- For frequency range from 6GHz to 52.6GHz, L = 64

【 0 1 4 0 】

SSバーストセット内においてSSB候補の時間位置は、SCSに応じて、以下のように定義される。SSB候補の時間位置は、SSBバーストセット(即ち、ハーフ・フレーム)内において、時間順に従って0~L-1とインデックスされる(SSBインデックス)。様々な実施例に関する説明において、候補SSBとSSB候補は混用できる。

【 0 1 4 1 】

50

- Case A : 15 kHz SCS : 候補SSBの開始シンボルのインデックスは、 $\{2, 8\} + 14 * n$ で与えられる。

【0142】

- 共有スペクトルチャネル接続動作が行われない/支援されない場合(for operation without shared spectrum channel access)(例、L-Band、LCell) : 搬送波周波数が3 GHz以下である場合、 $n = 0, 1$ である。搬送波周波数が3 GHz ~ 6 GHzである場合、 $n = 0, 1, 2, 3$ である。

【0143】

- 共有スペクトルチャネル接続動作が行われる/支援される場合(for operation with shared spectrum channel access)(例、U-Band、UCell) : $n = 0, 1, 2, 3, 4$ である。

10

【0144】

- Case B : 30 kHz SCS : 候補SSBの開始シンボルのインデックスは、 $\{4, 8, 16, 20\} + 28 * n$ で与えられる。搬送波周波数が3 GHz以下の場合、 $n = 0$ である。搬送波周波数が3 GHz ~ 6 GHzである場合、 $n = 0, 1$ である。

【0145】

- Case C : 30 kHz SCS : 候補SSBの開始シンボルのインデックスは、 $\{2, 8\} + 14 * n$ で与えられる。

【0146】

- 共有スペクトルチャネル接続動作が行われない/支援されない場合 : (1) 対スペクトル(paired spectrum)動作の場合、搬送波周波数が3 GHz以下であると、 $n = 0, 1$ である。搬送波周波数がFR1内であり、3 GHzより大きいと、 $n = 0, 1, 2, 3$ である。(2) 不對スペクトル(unpaired spectrum)動作の場合、搬送波周波数が2.4 GHz以下であると、 $n = 0, 1$ である。搬送波周波数がFR1内であり、2.4 GHzより大きいと、 $n = 0, 1, 2, 3$ である。

20

【0147】

- 共有スペクトルチャネル接続動作が行われる/支援される場合 : $n = 0, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9$ である。

【0148】

- Case D : 120 kHz SCS : 候補SSBの開始シンボルのインデックスは、 $\{4, 8, 16, 20\} + 28 * n$ で与えられる。搬送波周波数が6 GHzより大きい場合、 $n = 0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18$ である。

30

【0149】

- Case E : 240 kHz SCS : 候補SSBの開始シンボルのインデックスは、 $\{8, 12, 16, 20, 32, 36, 40, 44\} + 56 * n$ で与えられる。搬送波周波数が6 GHzより大きい場合、 $n = 0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8$ である。

【0150】

同期化手順(Synchronization procedure)

【0151】

図7は様々な実施例に適用可能な端末がDL時間同期に関する情報を得る方法の一例を示す図である。

40

【0152】

端末はSSBを検出することによりDL同期を得ることができる。端末は検出されたSSBインデックスに基づいてSSBバーストセットの構造を識別し、これによりシンボル/スロット/ハーフ-フレームの境界を検出することができる。検出されたSSBが属するフレーム/ハーフ-フレームの番号はSFN情報とハーフ-フレーム指示情報を用いて識別される。

【0153】

具体的には、端末はPBCHから10ビットのSFN(System Frame Num

50

ber)情報を得ることができる(s 0 ~ s 9)。10ビットのSFN情報のうち、6ビットはMIB(Master Information Block)から得られ、残りの4ビットはPBCH TB(Transport Block)から得られる。

【0154】

次に、端末は1ビットのハーフ - フレーム指示情報を得ることができる(c 0)。搬送波周波数が3 GHz以下である場合、ハーフ - フレーム指示情報はPBCH DMRSを用いて黙示的に(implicitly)シグナリングされる。PBCH DMRSは8つのPBCH DMRSシーケンスのうちの1つを使用することにより、3ビット情報を指示する。従って、L = 4の場合、8個のPBCH DMRSシーケンスを用いて指示される3ビットのうち、SSBインデックスを指示した後に残った1ビットはハーフ - フレーム指示用に使用されることができる。

10

【0155】

最後に、端末はDMRSシーケンスとPBCHペイロードに基づいてSSBインデックスを得ることができる。SSB候補はSSBパーストセット(即ち、ハーフ - フレーム)内で時間順に0 ~ L - 1にインデックスされる。L = 8又は64の場合、SSBインデックスのLSB(Least Significant Bit)3ビットは8つの互いに異なるPBCH DMRSシーケンスを用いて指示される(b 0 ~ b 2)。L = 64の場合、SSBインデックスのMSB(Most Significant Bit)3ビットはPBCHにより指示される(b 3 ~ b 5)。L = 2の場合、SSBインデックスのLSB 2ビットは4つの互いに異なるPBCH DMRSシーケンスを用いて指示される(b 0、b 1)。L = 4の場合、8つのPBCH DMRSシーケンスを用いて指示できる3ビットのうち、SSBインデックスを指示した後に残った1ビットはハーフ - フレーム指示用に使用することができる(b 2)。

20

【0156】

システム情報獲得

【0157】

図8は様々な実施例に適用可能なシステム情報(SI)の獲得過程の一例を示す図である。

【0158】

端末はSI獲得過程によりAS(access stratum) - /NAS(non access stratum) - 情報を得る。SI獲得過程はRRC_IDLE状態、RRC_INACTIVE状態及びRRC_CONNECTED状態の端末に適用される。

30

【0159】

SIはMIB(Master Information Block)と複数のSIB(System Information Block)に分けられる。MIB以外のSIはRM SI(Remaining Minimum System Information)と呼ばれる。詳しい事項は以下を参照する。

【0160】

- MIBはSIB1(System Information Block Type 1)の受信に関連する情報 / パラメータを含み、SSBのPBCHを介して送信される。

【0161】

- MIBはSIB1(System Information Block Type 1)の受信に関連する情報 / パラメータを含み、SSBのPBCHを介して送信される。MIB情報は3GPP TS 38.331を参照でき、以下のフィールドを含む。

40

【0162】

- subCarrierSpacingCommon ENUMERATED{SCS15 or 60, SCS30 or 120},

【0163】

- ssb-SubcarrierOffset INTEGER(0..15),

【0164】

- pdccch-ConfigSIB1 INTEGER(0..255),

50

【 0 1 6 5 】

- *dmrs-TypeA-PositionENUMERATED*{*pos2*, *pos3*},

【 0 1 6 6 】

...

【 0 1 6 7 】

- *spareBITSTRING*(*SIZE*(1))

【 0 1 6 8 】

各フィールドに関する説明は表 9 を参照できる。

【 0 1 6 9 】

【表 9】

10

<i>pdccch-ConfigSIB1</i>
Determines a common <i>ControlResourceSet</i> (CORESET), a common search space and necessary PDCCH parameters. If the field <i>ssb-SubcarrierOffset</i> indicates that <i>SIB1</i> is absent, the field <i>pdccch-ConfigSIB1</i> indicates the frequency positions where the UE may find SS/PBCH block with <i>SIB1</i> or the frequency range where the network does not provide SS/PBCH block with <i>SIB1</i> (see TS 38.213, clause 13).
<i>ssb-SubcarrierOffset</i>
Corresponds to <i>k_{SSB}</i> (see TS 38.213), which is the frequency domain offset between SSB and the overall resource block grid in number of subcarriers. (See TS 38.211, clause 7.4.3.1). The value range of this field may be extended by an additional most significant bit encoded within PBCH as specified in TS 38.213. This field may indicate that this cell does not provide <i>SIB1</i> and that there is hence no CORESET#0 configured in <i>MIB</i> (see TS 38.213, clause 13). In this case, the field <i>pdccch-ConfigSIB1</i> may indicate the frequency positions where the UE may (not) find a SS/PBCH with a control resource set and search space for <i>SIB1</i> (see TS 38.213, clause 13).
<i>subCarrierSpacingCommon</i>
Subcarrier spacing for <i>SIB1</i> , <i>Msg.2/4</i> for initial access, paging and broadcast SI-messages. If the UE acquires this <i>MIB</i> on an FR1 carrier frequency, the value <i>scs15or60</i> corresponds to 15 kHz and the value <i>scs30or120</i> corresponds to 30 kHz. If the UE acquires this <i>MIB</i> on an FR2 carrier frequency, the value <i>scs15or60</i> corresponds to 60 kHz and the value <i>scs30or120</i> corresponds to 120 kHz.
<i>dmrs-TypeA-Position</i>
Position of (first) DM-RS for downlink (e.g., PDSCH) and uplink (e.g., PUSCH). <i>pos2</i> represents the 2 nd symbol in a slot and <i>pos3</i> represents the 3 rd symbol in a slot.

20

【 0 1 7 0 】

初期セルの選択時、端末はSSBを有するハーフ・フレームが20ms周期で繰り返されると仮定する。端末はMIBに基づいてType0-PDCCH共通探索空間(*common search space*)のためのCORESET(*ControlResourceSet*)(例、CORESET#0)が存在するか否かを確認することができる。*k_{SSB}23(for FR1)*又は*k_{SSB}11(for FR2)*の場合、端末はType0-PDCCH共通探索空間のためのCORESETがないと判断する。Type0-PDCCH共通探索空間はPDCCH探索空間の一種であり、SIメッセージをスケジューリングするPDCCHの送信するために使用される。Type0-PDCCH共通探索空間が存在する場合、端末はMIB内の情報(例えば、*pdccch-ConfigSIB1*)に基づいて、(i)CORESET(例、CORESET#0)を構成する複数の連続するRBと1つ以上の連続するシンボルと、(ii)PDCCH機械(即ち、PDCCH受信のための時間ドメイン位置)(例、探索空間#0)を決定することができる。Type0-PDCCH共通探索空間が存在しない場合、*pdccch-ConfigSIB1*はSSB/SIB1が存在する周波数位置とSSB/SIB1が存在しない周波数範囲に関する情報を提供する。

30

40

【 0 1 7 1 】

- *SIB1*は残りの*SIB*(以下、*SIB_x*、*x*は2以上の定数)の可用性及びスケジューリング(例えば、送信周期、*SI-WindowSize*)に関連する情報を含む。例えば、*SIB1*は*SIB_x*が周期的に放送されるか否か、*on-demand*方式で端末の要請により提供されるか否かを知らせる。*SIB_x*が*on-demand*方式で提供される場合、*SIB1*は端末がSI要請を行うために必要な情報を含む。*SIB1*はPDSCHを介して送信され、*SIB1*をスケジューリングするPDCCHはType0-PDCCH

50

共通探索空間を介して送信され、SIB 1はPDCCHにより指示されるPDSCHを介して送信される。

【0172】

- SIB xはSIメッセージに含まれ、PDSCHを介して送信される。それぞれのSIメッセージは周期的に発生する時間ウィンドウ(即ち、SI - ウィンドウ)内で送信される。

【0173】

ビーム整列(beam alignment)

【0174】

図9は様々な実施例が適用可能なマルチ - ビーム送信の一例を示す図である。

10

【0175】

ビームスイーピングはTRP(Transmission Reception Point)(例えば、基地局/セル)が無線信号のビーム(方向)を時間によって変更することを意味する(以下、ビームとビーム方向は混用する)。SSBはビームスイーピングを用いて周期的に送信される。この場合、SSBインデックスはSSBビームと黙示的に(implicitly)リンクされる。SSBビームはSSB(インデックス)単位で変更されるか、又はSSB(インデックス)グループ単位で変更される。後者の場合、SSBビームはSSB(インデックス)グループ内で同一に維持される。即ち、SSBの送信ビーム方向が複数の連続するSSBで繰り返される。SSBバーストセット内でSSBの最大送信回数Lはキャリアが属する周波数帯域によって4、8又は64の値を有する。従って、SSBバーストセット内でSSBビームの最大個数もキャリアの周波数帯域によって以下のように与えられる。

20

【0176】

- For frequency range up to 3GHz、Max number of beams = 4

【0177】

- For frequency range from 3GHz to 6GHz、Max number of beams = 8

【0178】

- For frequency range from 6GHz to 52.6GHz、Max number of beams = 64

30

【0179】

マルチビーム送信が適用されない場合、SSBビームの個数は1つである。

【0180】

端末が基地局に初期接続を試みる場合、端末はSSBに基づいて基地局とビームを整列する。例えば、端末はSSB検出を行った後、ベストSSBを識別する。その後、端末はベストSSBのインデックス(即ち、ビーム)にリンクされた/対応するPACHリソースを用いてRACHプリアンプルを基地局に送信する。SSBは初期接続の後にも基地局と端末の間でのビーム整列に使用できる。

【0181】

40

チャンネル測定及びレートマッチング

【0182】

図10は様々な実施例が適用可能な実際送信されるSSB(SSB_tx)を指示される方法の一例を示す図である。

【0183】

SSBバーストセット内でSSBは最大L個が送信され、SSBが実際に送信される個数/位置は基地局/セルごとに異なる。SSBが実際に送信される個数/位置はレートマッチングと測定のために使用され、実際に送信されるSSBに関する情報(例、ssb - PositionsInBurst)は以下のように指示される。

【0184】

50

- レートマッチングに関連する場合：端末 - 特定の(s p e c i f i c) R R C シグナリングや R M S I により指示される。端末 - 特定の R R C シグナリングは b e l o w 6 G H z 及び a b o v e 6 G H z の周波数範囲で全てフル(f u l l)(例えば、長さ L)ビットマップを含む。一方、R M S I は b e l o w 6 G H z でフルビットマップを含み、a b o v e 6 G H z では図示のように圧縮形態のビットマップを含む。具体的には、グループ - ビットマップ(8 ビット) + グループ内ビットマップ(8 ビット)を用いて実際に送信された S S B に関する情報が指示される。ここで、端末 - 特定の R R C シグナリングや R M S I により指示されたリソース(例えば、R E)は S S B 送信のために予約され、P D S C H / P U S C H などは S S B リソースを考慮してレートマッチングされる。

【0185】

10

- 測定に関連する場合：R R C 連結(c o n n e c t e d)モードである場合、ネットワーク(例えば、基地局)は測定区間内で測定される S S B セットを指示する。S S B セットは周波数レイヤー(f r e q u e n c y l a y e r)ごとに指示される。S S B セットに対する指示がない場合は、デフォルト S S B セットが使用される。デフォルト S S B セットは測定区間内の全ての S S B を含む。S S B セットは R R C シグナリングのフル(f u l l)(例えば、長さ L)ビットマップを用いて指示される。R R C アイドル(i d l e)モードである場合は、デフォルト S S B セットが使用される。

【0186】

2. 任意接続手順(Random Access Procedure, RACH)

【0187】

20

基地局に最初に接続するか、信号送信のための無線リソースがないなどの場合、端末は基地局に対して任意接続手順を行うことができる。

【0188】

任意接続手順は様々な用途に使用される。例えば、任意接続手順は R R C _ I D L E からネットワーク初期接続、R R C 連結再確立手順(R R C C o n n e c t i o n R e - e s t a b l i s h m e n t p r o c e d u r e)、ハンドオーバー、U E - トリガー(U E - t r i g g e r e d) U L データ送信、R R C _ I N A C T I V E から転移(t r a n s i t i o n)、S C e l l 追加においての時間整列(T i m e a l i g n m e n t)の確立、O S I (o t h e r s y s t e m i n f o r m a t i o n) 要請及びビーム失敗回復(B e a m f a i l u r e r e c o v e r y)などに使用される。端末は任意接続手順により U L 同期と U L 送信リソースを得ることができる。

30

【0189】

任意接続手順は、競争基盤(c o n t e n t i o n - b a s e d)の任意接続手順と非競争(c o n t e n t i o n f r e e)の任意接続手順で構成される。競争基盤の任意接続手順は、4 - s t e p 任意接続手順(4 - s t e p R A C H)と 2 - s t e p 任意接続手順(2 - s t e p R A C H)に区分される。

【0190】

2.1.4 - s t e p R A C H : T y p e - 1 R a n d o m A c c e s s P r o c e d u r e

【0191】

40

図 11 は様々な実施例が適用可能な 4 - s t e p R A C H 手順の一例を示す図である。

【0192】

(競争基盤の)任意接続手順が 4 段階で行われる(4 - s t e p R A C H)場合、端末は物理任意接続チャネル(P h y s i c a l R a n d o m A c c e s s C h a n n e l、P R A C H)を介して特定のシーケンスに関連するプリアンブルを含むメッセージ(メッセージ 1、M s g 1)を送信し(1701)、P D C C H 及び対応する P D S C H を介してプリアンブルに対する応答メッセージ((R A R (R a n d o m A c c e s s R e s p o n s e) m e s s a g e)(メッセージ 2、M s g 2)を受信する(1703)。端末は R A R 内のスケジューリング情報を用いて P U S C H (P h y s i c a l U p l i n k S h a r e d C h a n n e l)を含むメッセージ(メッセージ 3、M s g 3)を送信し(1705)、物理下りリン

50

ク制御チャネル信号及びそれに対応する物理下りリンク共有チャネル信号の受信のような衝突(競争)解決手順(Contention Resolution Procedure)を行う。端末は基地局から衝突解決手順のための衝突(競争)解決情報(contention resolution information)を含むメッセージ(メッセージ4、Msg 4)を受信する(1707)。

【0193】

端末の4 - ステップRACH手順は以下の表10のように要約することができる。

【0194】

【表10】

	Type of Signals	Operations/Information obtained
1 st step	PRACH preamble in UL	* Initial beam acquisition * Random election of RA-preamble ID
2 nd Step	Random Access Response on DL-SCH	* Timing alignment information * RA-preamble ID * Initial UL grant, Temporary C-RNTI
3 rd Step	UL transmission on UL-SCH	* RRC connection request * UE identifier
4 th Step	Contention Resolution on DL	* Temporary C-RNTI on PDCCH for initial access * C-RNTI on PDCCH for UE in RRC_CONNECTED

【0195】

まず、端末はULにおいての任意接続手順のMsg 1として任意接続プリアンプルをPRACHを介して送信することができる。

【0196】

互いに異なる長さの任意接続プリアンプルシーケンスが支援される。長いシーケンス839は1.25及び5kHzの副搬送波間隔に適用され、短いシーケンス139は15、30、60及び120kHzの副搬送波間隔に適用される。

【0197】

多数のプリアンプルフォーマットは一つ又はそれ以上のRACH OFDMシンボル及び互いに異なる循環プレフィックス(cyclic prefix)(及び/又はガード時間(guard time))により定義される。Pcell(Primary cell)の初期帯域幅に関するRACH設定がセルのシステム情報に含まれて端末に提供される。RACH設定はPRACHの副搬送波間隔、利用可能なプリアンプル、プリアンプルフォーマットなどに関する情報を含む。RACH設定はSSBとRACH(時間 - 周波数)リソースの間の関連情報を含む。UEは検出した又は選択したSSBに連関するRACH時間 - 周波数リソースで任意接続プリアンプルを送信する。

【0198】

RACHリソース連関のためのSSBのしきい値がネットワークにより設定され、SSB基盤に測定された参照信号受信電力(reference signal received power、RSRP)がしきい値を満たすSSBを基盤としてRACHプリアンプルの送信又は再送信が行われる。例えば、端末はしきい値を満たすSSBのうちのいずれか

を選択し、選択されたSSBに関連するRACHリソースを基盤としてRACHプリアンブルを送信又は再送信する。例えば、RACHプリアンブルの再送信時、端末はSSBのうちのいずれかを再選択し、再選択されたSSBに関連するRACHリソースに基づいてRACHプリアンブルを再送信する。即ち、RACHプリアンブルの再送信のためのRACHリソースは、RACHプリアンブルの送信のためのRACHリソースと同一及び/又は異なる。

【0199】

基地局が端末から任意接続プリアンブルを受信すると、基地局は任意接続応答(random access response、RAR)メッセージ(Msg 2)を端末に送信する。RARを運ぶPDSCHをスケジューリングするPDCCHは、任意接続(random access、RA)無線ネットワーク臨時識別子(radio network temporary identifier、RNTI)(RA-RNTI)によりCRCマスキングされて送信される。RA-RNTIにCRCスクランブルされたPDCCHを検出した端末は、PDCCHが運ぶDCIがスケジューリングするPDSCHからRARを受信する。端末は自分が送信したプリアンブル、即ち、Msg 1に関する任意接続応答情報がRAR内にあるか否かを確認する。自分が送信したMsg 1に関する任意接続情報が存在するか否かは、端末が送信したプリアンブルに関する任意接続プリアンブルIDが存在するかにより判断される。Msg 1に対する応答がないと、端末は電力ランピング(power ramping)を行いながらRACHプリアンブルを所定の回数内で再送信する。端末は最近の送信電力、電力増分量及び電力ランピングカウンタに基づいてプリアンブルの再送信に対するPRACH送信電力を計算する。

【0200】

任意接続応答情報は端末が送信したプリアンブルシーケンス、基地局が任意接続を試みた端末に割り当てた臨時(temporary)セル-RNTI()、上りリンク送信時間調整情報(Uplink transmit time alignment information)、上りリンク送信電力調整情報及び上りリンク無線リソース割り当て情報を含む。端末がPDSCH上で自分に関する任意接続応答情報を受信すると、端末はUL同期化のためのタイミングアドバンス(timing advance)情報、初期ULグラント、TC-RNTIが分かる。タイミングアドバンス情報は上りリンク信号送信タイミングを制御するために使用される。端末によるPUSCH/PUCCH送信がネットワークでサブフレームタイミングと正しく整列(align)するために、ネットワーク(例、BS)は端末から受信されるPRACHプリアンブルから検出されるタイミング情報に基づいてタイミングアドバンス情報を得、該当タイミングアドバンス情報を送る。端末は任意接続応答情報を基盤として上りリンク共有チャネル上でUL送信を任意接続手順のMsg 3として送信する。Msg 3はRRC連結要請及び端末識別子を含む。Msg 3に対する応答としてネットワークはMsg 4を送信し、これはDL上での競争解決メッセージとして扱われる。Msg 4を受信することにより、端末はRRC連結状態に進入することができる。

【0201】

上述したように、RAR内のULグラントは基地局にPUSCH送信をスケジューリングする。RAR内のULグラントによる初期UL送信を運ぶPUSCHはMsg 3 PUSCHとも称することができる。RAR ULグラントのコンテンツはMSBから始まってLSBで終わり、表11のように与えられる。

【0202】

10

20

30

40

【表 1 1】

RAR UL grant field	Number of bits
Frequency hopping flag	1
Msg3 PUSCH frequency resource allocation	12
Msg3 PUSCH time resource allocation	4
Modulation and coding scheme (MCS)	4
Transmit power control (TPC) for Msg3 PUSCH	3
CSI request	1

10

【 0 2 0 3 】

TPC 命令はMsg3 PUSCHの送信電力を決定するときに使用され、例えば、表 1 2 のように解釈される。

【 0 2 0 4 】

【表 1 2】

20

TPC command	value [dB]
0	-6
1	-4
2	-2
3	0
4	2
5	4
6	6
7	8

30

【 0 2 0 5 】

2 . 2 . 2 - s t e p R A C H : T y p e - 2 r a n d o m a c c e s s p r o c e d u r e

【 0 2 0 6 】

図 1 2 は様々な実施例が適用可能 2 - s t e p R A C H 手順の一例を示す図である。

40

【 0 2 0 7 】

(競争基盤の)任意接続手順が 2 段階で行われる 2 - s t e p R A C H 手順は、低いシグナリングオーバーヘッドと低い遅延を達成するために、R A C H 手順を単純化するために提案されている。

【 0 2 0 8 】

4 - s t e p R A C H 手順でのメッセージ 1 を送信する動作とメッセージ 3 を送信する動作は、2 - s t e p R A C H 手順では端末が P R A C H 及び P U S C H を含む一つのメッセージ(メッセージ A)に対する送信を行う一つの動作により行われ、4 - s t e p R A C H 手順での基地局がメッセージ 2 を送信する動作及びメッセージ 4 を送信する動作は、2 - s t e p R A C H 手順では基地局が R A R 及び衝突解決情報を含む一つのメッセージ

50

(メッセージ B) に対する送信を行う一つの動作により行われる。

【0209】

即ち、2 - step RACH 手順において、端末は 4 - step RACH 手順でのメッセージ 1 とメッセージ 3 を一つのメッセージ(例えば、メッセージ A (message A、Msg A))として結合して、該当一つのメッセージを基地局に送信する(1801)。

【0210】

また、2 - step RACH 手順において、基地局は 4 - step RACH 手順でのメッセージ 2 とメッセージ 4 を一つのメッセージ(例えば、メッセージ B (message B、Msg B))として結合して、該当一つのメッセージを端末に送信する(1803)。

【0211】

かかるメッセージの結合に基づいて、2 - step RACH 手順は低い遅延(low latency) RACH 手順を提供することができる。

【0212】

より具体的には、2 - step RACH 手順においてメッセージ A はメッセージ 1 に含まれた PRACH プリアンブルとメッセージ 3 に含まれたデータを含む。2 - step RACH 手順においてメッセージ B はメッセージ 2 に含まれた RAR (random access response) とメッセージ 4 に含まれた競争解消情報 (contention resolution information) を含む。

【0213】

2.3. Contention-free RACH

【0214】

図 13 は様々な実施例が適用可能な contention-free RACH 手順の一例を示す図である。

【0215】

非競争任意接続手順 (contention-free RACH) は、端末が他のセル又は基地局にハンドオーバーする過程で使用されるか、又は基地局の命令により要請された場合に行われる。非競争任意接続手順の基本的な過程は競争基盤の任意接続手順と類似する。但し、端末が複数の任意接続プリアンブルのうち、使用するプリアンブルを任意に選択する競争基盤の任意接続手順とは異なり、非競争任意接続手順では、端末が使用するプリアンブル(以下、専用任意接続プリアンブル)が基地局により端末に割り当てられる(1901)。専用の任意接続プリアンブルに関する情報は RRC メッセージ(例、ハンドオーバー命令)に含まれるか、又は PDCCH オーダー (order) により端末に提供される。任意接続手順が開始されると、端末は専用の任意接続プリアンブルを基地局に送信する(1903)。端末が基地局から任意接続応答を受信すると、任意接続手順は完了する (complete) (1905)。

【0216】

非競争任意接続手順において、RAR UL グラント内の CSI 要請フィールドは端末が非周期的 CSI 報告を該当 PUSCH 送信に含めるか否かを指示する。Msg 3 PUSCH 送信のための副搬送波間隔は RRC パラメータにより提供される。端末は同一のサービス提供セルの同一の上りリンク搬送波上で PRACH 及び Msg 3 PUSCH を送信する。Msg 3 PUSCH 送信のための UL BWP は SIB 1 (System Information Block 1) により指示される。

【0217】

2.4. Mapping Between SS Block and PRACH resource (occasion)

【0218】

図 14 及び図 15 は様々な実施例による SS ブロック送信及び SS ブロックにリンクされた PRACH リソースの一例を示す図である。

【0219】

基地局が 1 つの UE と通信するためには、基地局と UE の間の最適のビーム方向を把握

10

20

30

40

50

する必要があり、UEの動きによって最適のビーム方向も変化するので、最適のビーム方向を持続的に追跡する必要がある。基地局とUEの間の最適のビーム方向を把握する過程をビーム獲得(*beam acquisition*)過程といい、最適のビーム方向を持続的に追跡する過程をビーム追跡(*beam tracking*)過程という。ビーム獲得過程は、1)UEが基地局に最初に接続を試みる初期接続、2)UEが1つの基地局から他の基地局に移るハンドオーバー、3)UEと基地局の間の最適のビームを探すビーム追跡中に最適のビームを失い、基地局との通信が最適の通信状態を持続できないか又は通信不可能になった状態、即ち、ビーム失敗(*beam failure*)を回復するためのビーム回復(*beam recovery*)などに必要である。

【0220】

NRシステムの場合、多重ビームを使用する環境においてビーム獲得のために多段階のビーム獲得過程が論議されている。多段階のビーム獲得過程において、基地局とUEが初期接続段では広いビームを用いて連結設定を進行し、連結設定の完了後、基地局とUEは狭いビームを用いて最適の品質で通信を行う。様々な実施例に適用可能なNRシステムのビーム獲得過程の一例は以下の通りである。

【0221】

1)基地局はUEが初期接続段階で基地局を探し、即ち、セル探索(*cell search*)或いはセル獲得(*cell acquisition*)を行い、広いビームのビームごとのチャネル品質を測定してビーム獲得の1次段階で使用する最適の広いビームを探すために、広いビームごとに同期ブロック(*synchronization block*)を送信する。

【0222】

2)UEはビームごとの同期ブロックに対してセル探索を行い、ビームごとのセル検出結果を用いて下りリンクビーム獲得を行う。

【0223】

3)UEは自分が探した基地局に自分の接続を知らせるために、RACH過程を行う。

【0224】

4)UEがRACH過程と同時に広いビームレベルで下りリンクビーム獲得結果(例、ビームインデックス)を基地局に知らせるために、基地局はビームごとに送信された同期ブロックとP-RACH送信のために使用されるP-RACHリソースを連結或いは連関させる。UEは自分が探した最適のビーム方向に連結されたP-RACHリソースを用いてRACH過程を行うと、基地局はP-RACHプリアンプルの受信過程でUEに適合した下りリンクビームに関する情報を得る。

【0225】

多重ビーム環境においては、UEと送信及び受信ポイント(*transmission and reception point*、TRP)の間のTxビーム及び/又は受信(*reception*、Rx)ビーム方向をUE及び/又はTRPが正確に決定できるかが問題である。多重ビーム環境において、TRP(例、基地局)或いはUEのTx/Rx相互能力によって信号送信を繰り返し或いは信号受信のためのビームスイーピングが考えられる。Tx/Rx相互能力はTRP及びUEにおけるTx/Rxビーム対応性(*correspondence*)ともいう。多重ビーム環境において、TRP及びUEでTx/Rx相互能力が有効ではないと、UEは自分が下りリンク信号を受信したビーム方向に上りリンク信号を送信しないことができる。ULの最適の経路とDLの最適の経路が異なることがあるためである。TRPにおけるTx/Rxビーム対応性は、TRPがTRPの1つ以上のTxビームに関するUEの下りリンク測定に基づいて該当上りリンク受信のためにTRP Rxビームを決定できると、及び/又はTRPがTRPの1つ以上のRxビームに関するTRP'の上りリンク測定に基づいて該当下りリンク送信に対するTRP Txビームを決定できると、有効である。UEにおけるTx/Rxビーム対応性は、UEがUEの1つ以上のRxビームに関するUEの下りリンク測定に基づいて該当上りリンク送信のためのUE Rxビームを決定できると、及び/又はUEがUEの1つ以上のTxビームに関する上りリンク測

10

20

30

40

50

定に基づくTRPの指示(indication)に基づいて該当下りリンク受信に対するUE TXビームを決定できると、有効である。

【0226】

2.5. PRACH preamble structure

【0227】

NRシステムにおいて、基地局への初期接続、即ち、基地局が使用するセルを通じた基地局への初期接続のために使用するRACH信号は、以下の要素を用いて構成される。

【0228】

- 循環プレフィックス(cyclic prefix、CP)：以前のノ前の(OFDM)シンボルからの干渉を防ぎ、多様な時間遅延を有して基地局に到着するPRACHプリアンブル信号を1つの同時帯に集める役割を果たす。即ち、セルの最大半径に合うようにCPを設定すると、セル内のUEが同一のリソースで送信したPRACHプリアンブルがPRACH受信のためにgNBが設定したPRACHプリアンブル長さに該当するPRACH受信ウィンドウ内に入る。CPの長さは一般的に最大の往復遅延(maximum round trip delay)より大きい又は等しく設定される。CPは長さ T_{CP} を有する。

【0229】

- プリアンブル(シーケンス)：信号が送信されたことを基地局が検出するためのシーケンスが定義され、プリアンブルはこのシーケンスを運ぶ役割を果たす。プリアンブルシーケンスは長さ T_{SEQ} を有する。

【0230】

- ガード時間(guard time、GT)：RACHカーバリッジ上、基地局と最も遠いところから送信され、遅延されて基地局に入るPRACH信号が、PRACHシンボル区間以後に入る信号に干渉を与えないようにするために定義された区間であって、この区間ではUEが信号を送信しないので、GTはPRACH信号として定義されないこともできる。ガード時間は長さ T_{GP} を有する。

【0231】

2.6. Mapping to physical resources for Physical random-access channel

【0232】

任意接続プリアンブルはRACH設定のために予め設定されたテーブル(RACH設定テーブル)とFR1、FR2及び予め設定されたスペクトルタイプに基づいて得られた時間リソース内でのみ送信される。

【0233】

RACH設定テーブル内のPRACH設定インデックス(PRACH configuration index)は以下の通りである。

【0234】

- FR1の任意接続設定及び不對スペクトル(unpaired spectrum)に対するRACH設定テーブルのために、上位階層パラメータprach-ConfigurationIndexNew(if configured)から与えられる。そうではない場合は、prach-ConfigurationIndex、msgA-prach-ConfigurationIndex、又はmsgA-prach-ConfigurationIndexNew(if configured)などから与えられる。

【0235】

- FR1の任意接続設定及び対スペクトル(paired spectrum)ノ付加上りリンク(supplementary uplink)に対するRACH設定テーブル、及びFR2の任意接続設定及び不對スペクトルに対するRACH設定テーブルのために、上位階層パラメータprach-ConfigurationIndex、又はmsgA-prach-ConfigurationIndexNew(if configured)などから与えられる。

10

20

30

40

50

【 0 2 3 6 】

RACH設定テーブルは、各ケースにおいてPRACH設定インデックス、プリアンブルフォーマット、 $n_{SFN} \bmod x = y$ 、サブフレームの数、開始シンボル、PRACHスロットの数、時間ドメインにおいてPRACHスロット内のPRACH機会回数(number of time-domain PRACH occasions within a PRACH slot)、及びPRACH期間のうちのいずれかとの関係に関するテーブルである。

【 0 2 3 7 】

それぞれのケースは以下の通りである：

【 0 2 3 8 】

- (1) FR1の任意接続設定及び対スペクトル/付加上りリンク

【 0 2 3 9 】

- (2) FR1の任意接続設定及び不對スペクトル

【 0 2 4 0 】

- (3) FR2の任意接続設定及び不對スペクトル

【 0 2 4 1 】

以下の表13は(2)FR1の任意接続設定及び不對スペクトルのためのRACH設定テーブルの一例の一部を表す。

【 0 2 4 2 】

【表13】

PRACH Configuration Index	Preamble format	$n_{SFN} \bmod x = y$		Subframe number	Starting symbol	Number of PRACH slots within a subframe	$N_t^{RA,slot}$, number of time- domain PRACH occasions within a PRACH slot	N_{dur}^{RA} , PRACH duration
		x	y					
0	0	16	1	9	0	-	-	0
1	0	8	1	9	0	-	-	0
2	0	4	1	9	0	-	-	0
3	0	2	0	9	0	-	-	0
4	0	2	1	9	0	-	-	0
5	0	2	0	4	0	-	-	0
6	0	2	1	4	0	-	-	0
7	0	1	0	9	0	-	-	0
8	0	1	0	8	0	-	-	0
9	0	1	0	7	0	-	-	0

⋮

【 0 2 4 3 】

RACH設定テーブル(RACH configuration table)には、RACH機会(RACH occasion)を構成するために必要なパラメータ(プリアンブルフォーマット、周期、SFNオフセット、RACHサブフレーム/スロットインデックス、開始OFDMシンボル、RACHスロットの数、機会の回数、RACHフォーマットのためのOFDMシンボルなど)に関する具体的な値が表されている。RACH設定インデックスが指示されると、指示されたインデックスに該当する特定の値が使用される。

【 0 2 4 4 】

例えば、開始OFDMシンボル(Starting OFDM symbol)パラメータが n である場合、 $\#n$ のインデックスを有するOFDMシンボルから(時間ドメインにおいて)連続する1つ以上のRACH機会が設定される。

【 0 2 4 5 】

例えば、1つ以上のRACH機会回数は時間ドメインにおいてRACHスロット内のRACH機会回数(number of time-domain PRACH occasions within a RACH slot)パラメータにより指示される。

【0246】

例えば、RACHスロットは1つ以上のRACH機会を含む。

【0247】

例えば、(サブフレーム内及び/又は特定のSCSのスロット内の)RACHスロット数がRACHスロット数パラメータにより指示される。

【0248】

例えば、RACH機会が含まれるシステムフレーム数(system frame number, SFN)は $n_{SFN} \bmod x = y$ により決定される。 \bmod はモジュロ演算(modulo arithmetic, modulo operation)により、被除数(dividend) q を除数(divisor)で割った余り(remainder) r を求める演算である($r = q \bmod(d)$)

10

【0249】

例えば、システムフレーム内のRACH機会が含まれるサブフレーム/スロット(インデックス)がRACHサブフレーム/スロットインデックスパラメータにより指示される。

【0250】

例えば、RACH送受信のためのプリアンブルフォーマットがプリアンブルフォーマットパラメータにより指示される。

【0251】

図16(a)を参照すると、例えば、開始OFDMシンボルが0に指示された場合、#0のOFDMシンボルから(時間ドメインにおいて)連続する1つ以上のRACH機会が設定される。例えば、1つ以上のRACH機会回数は時間ドメインにおいてRACHスロット内のRACH機会回数パラメータにより指示された値に従う。例えば、プリアンブルフォーマットはプリアンブルフォーマットパラメータにより指示される。例えば、プリアンブルフォーマットA1、A2、A3、B4、C0、C2などが指示される。例えば、最後の2つのOFDMシンボルのうち、一方は保護区間として使用され、他方はPUCCH、SRS(sounding reference signal)などの他の上りリンク信号送信に使用される。

20

【0252】

図16(b)を参照すると、例えば、開始OFDMシンボルが2に指示された場合、#2のOFDMシンボルから(時間ドメインにおいて)連続する1つ以上のRACH機会が設定される。例えば、12つのOFDMシンボルがRACH機会のために使用され、最後のOFDMシンボルに保護区間は設定されない。例えば、1つ以上のRACH機会回数は時間ドメインにおいてRACHスロット内のRACH機会回数パラメータにより指示された値に従う。例えば、プリアンブルフォーマットはプリアンブルフォーマットパラメータにより指示される。例えば、プリアンブルフォーマットA1/B1、B1、A2/B2、A3/B3、B4、C0、C2などが指示される。

30

【0253】

図16(c)を参照すると、例えば、開始OFDMシンボルが7に指示された場合、#7のOFDMシンボルから(時間ドメインにおいて)連続する1つ以上のRACH機会が設定される。例えば、6つのOFDMシンボルがRACH機会のために使用され、最後のOFDMシンボル(#13のOFDMシンボル)PUCCH、SRS(sounding reference signal)などの他の上りリンク信号送信に使用される。例えば、1つ以上のRACH機会回数は時間ドメインにおいてRACHスロット内のRACH機会回数パラメータにより指示された値に従う。例えば、プリアンブルフォーマットはプリアンブルフォーマットパラメータにより指示される。例えば、プリアンブルフォーマットA1、B1、A2、A3、B3、B4、C0、C2などが指示される。

40

【0254】

例えば、RACH設定テーブルに含まれたパラメータはRACH設定テーブルとRACH設定インデックスにより識別/決定される予め設定された対応関係を満たす。例えば、PRACH設定インデックス、RACHフォーマット、周期(x)=8、SFNオフセット(

50

y)、サブフレームの数、開始シンボル(インデックス)、サブフレーム内のP R A C Hスロットの数、P R A C Hスロット内のP R A C H機会回数、P R A C H期間/R A C HフォーマットのためのO F D Mシンボルなどの間には予め設定された対応関係が満たされ、このような対応関係はR A C H設定インデックスとR A C H設定テーブルにより識別される。

【0255】

3. 様々な実施例

【0256】

以下、上記のような技術的思想に基づいて、様々な実施例についてより詳しく説明する。以下に説明する様々な実施例においては、上述した1.及び2.の内容が適用される。例えば、以下に説明する様々な実施例に定義されていない動作、機能、用語などは、1.及び2.の内容に基づいて行われ、説明できる。

10

【0257】

様々な実施例に関する説明で使用される記号/略語/用語は以下の通りである。

【0258】

- A / B / C : A 及び / 又は B 及び / 又は C

【0259】

- BWP : b a n d w i d t h p a r t

【0260】

- CBRA : c o n t e n t i o n - b a s e d r a n d o m a c c e s s

【0261】

- CDM : c o d e d i v i s i o n m u l t i p l e x i n g (c o d e d o m a i n s h a r i n g)

20

【0262】

- c o m b : コムは、信号を周波数領域において一定間隔でマッピングする方式を意味する。例えば、コム2 (c o m b - 2 又は 2 - c o m b) は2つの副搬送波間隔で離隔したR E ごとに同じ特定のR S をマッピングすることを意味する。例えば、コム4 (c o m b - 4 又は 4 - c o m b) は4つの副搬送波間隔で離隔したR E ごとに同じ特定のR S をマッピングすることを意味する。

【0263】

- CFRA : c o n t e n t i o n - f r e e r a n d o m a c c e s s

30

【0264】

- CP-OFDM : c y c l i c p r e f i x b a s e d o r t h o g o n a l f r e q u e n c y d i v i s i o n m u l t i p l e x 、送信プリコーディング (t r a n s f o r m p r e c o d i n g) が非活性化 (d i s a b l e) された場合と理解できる。

【0265】

- DFT-s-OFDM : d i s c r e t e F o u r i e r t r a n s f o r m s p r e a d o r t h o g o n a l f r e q u e n c y d i v i s i o n m u l t i p l e x 、送信プリコーディングが活性化 (e n a b l e) された場合と理解できる。

【0266】

- DL : d o w n l i n k

40

【0267】

- DM-RS (DMRS) : d e m o d u l a t i o n r e f e r e n c e s i g n a l

【0268】

- FDM : f r e q u e n c y d i v i s i o n m u l t i p l e x i n g (f r e q u e n c y d o m a i n s h a r i n g)

【0269】

- MCS : m o d u l a t i o n a n d c o d i n g s c h e m e

【0270】

- OCC : o r t h o g o n a l c o v e r c o d e

【0271】

50

- OFDM: orthogonal frequency division multiplexing	
【0272】	
- PAPR: peak to average power ratio	
【0273】	
- PRACH: physical random access channel	
【0274】	
- PRB: physical Resource block	
【0275】	
- PRU: PUSCH Resource unit	10
【0276】	
- PO: PUSCH occasion	
【0277】	
- PUSCH: physical uplink shared channel	
【0278】	
- RA: random access	
【0279】	
- RACH: random access channel	
【0280】	
- RAPID: random access preamble identifier	20
【0281】	
- RAR: random access response	
【0282】	
- RB: Resource block	
【0283】	
- RE: Resource element	
【0284】	
- RNTI: radio network temporary identifier	
【0285】	
- RO: RACH occasion or PRACH occasion	30
【0286】	
- SCID: scrambling identifier	
【0287】	
- TBS: transmission block size	
【0288】	
- TDM: Time division multiplexing (Time domain sharing)	
【0289】	
- UL: uplink	
【0290】	40
- Rel-15 (REL.15): 3GPP (3rd generation partnership project) TS (technical specification) Release 15 及び / 又は 3GPP TS Release 15 を支援するシステム 及び / 又はそれと共存可能なシステム	
【0291】	
- Rel-16 (REL.16): 3GPP (3rd generation partnership project) TS (technical specification) Release 16 及び / 又は 3GPP TS Release 16 を支援するシステム 及び / 又はそれと共存可能なシステム	
【0292】	50

様々な実施例に関する説明において、「A超過/以上」という用語は、「A以上/超過」と置き換えてもよい。

【0293】

様々な実施例に関する説明において、「B未満/以下」という用語は、「B以下/未満」と置き換えてもよい。

【0294】

様々な実施例に関する説明において、特に言及しない限り、PUSCH(送信)はメッセージA(送信)に含まれる。

【0295】

様々な実施例に関する説明において、特に言及しない限り、PUSCH/PO/PRUは互いに置き換えてもよい。

10

【0296】

例えば、2 - ステップのRACHの場合、上りリンクで送信されるメッセージAはPRACHプリアンブルとPUSCHリソースで構成される。例えば、SSBからPRACHプリアンブルとPUSCHリソースが共にマッピングされるが、かかる関係は単純な方式で設定することが難しい。例えば、RACH機会(occasion)(例えば、周期、加用の(available)ROの数、SSBとROの間のマッピング(SSB to RO mapping)関係など)の状態及びPUSCH構成方式(周期、加用のRO/PO(PUSCH occasion)の数、DMRSアンテナポート/シーケンス数など)が共に考慮されなければならない。

20

【0297】

様々な実施例はメッセージA PUSCHを構成する方法に関連する。

【0298】

様々な実施例はメッセージA PUSCHのためのDM-RSを構成する方法に関連する。

【0299】

様々な実施例は2 - ステップのRACHを支援するためのRACHプリアンブルとPUSCH(リソースユニット)間のマッピング(RACH preamble to PUSCH (Resource unit) mapping)方法に関連する。

【0300】

図17は様々な実施例による端末及び基地局の動作方法を簡単に示す図である。

30

【0301】

図18は様々な実施例による端末の動作方法を簡単に示す図である。

【0302】

図19は様々な実施例による基地局の動作方法を簡単に示す図である。

【0303】

図17ないし図19を参照すると、様々な実施例による動作1701、1801において、端末はメッセージAを得る/生成する。例えば、端末はPRACHプリアンブルをROにマッピング及び/又はPUSCHをPUSCH機会にマッピング及び/又はDM-RSをマッピングすることに基づいてメッセージAを得る/生成する。

40

【0304】

様々な実施例による動作1703、1803、1901において、端末はメッセージAを送信し、基地局は該当メッセージAを受信する。

【0305】

様々な実施例による動作1705、1903において、基地局はメッセージAを復号(検出)する。例えば、基地局はメッセージAを復号してメッセージA内に含まれたPRACHプリアンブル及び/又はPUSCH及び/又はDM-RSを得る。

【0306】

様々な実施例による動作1707、1805、1905において、基地局はメッセージAに対する応答としてメッセージB及び/又はメッセージ2を送信し、端末は該当メッセ

50

ージ B 及び / 又はメッセージ 2 を受信する。

【0307】

それぞれの例示的な実施例による動作でのより具体的な動作、機能、用語などは、後述する様々な実施例に基づいて行われ、説明できる。

【0308】

以下、様々な実施例について詳しく説明する。以下に説明する様々な実施例は、互いに反しない限り、全部又は一部が結合してさらに他の様々な実施例を構成することができ、それらは当該技術分野における通常の知識を有する者に明確に理解されるであろう。

【0309】

3.1. DMRS for msgA PUSCH

10

【0310】

DMRS configuration type for msgA PUSCH

【0311】

様々な実施例によれば、2 - ステップの RACH において、メッセージ A PUSCH のためにはタイプ 1 DMRS のみが適用される。

【0312】

様々な実施例が適用可能な NR システムでは、DMRS 設定タイプ 1 及びタイプ 2 などの 2 つの DMRS タイプが支援される。例えば、DMRS のタイプは `dmrs-Type` から設定され、該当 IE (`information element`) がいない場合は、DMRS タイプ 1 が使用される。

20

【0313】

例えば、設定タイプ 1 では、周波数ドメインにおいて最小 REG (`resource element group`) が 1 つの RE である。例えば、設定タイプ 2 では、周波数ドメインにおいて最小 REG が 2 つの連続する RE である。

【0314】

例えば、設定タイプ 1 では、DMRS の 3 ペア (6 RE) は 4 つの RE 間隔で 1 つの OFDM シンボル / 1 つの RB に分散される。それぞれのペア内の 2 RE は 2 RE 間隔で分離される。例えば、DMRS シンボルの 6 RE は周波数ドメインにおいて他の全ての RE に分散される。例えば、二重 - シンボル (`double-symbol`) DMRS では 8 つの DMRS ポート (ポート 1000 ~ 1007) が支援される。例えば、単一のシンボル (`single-symbol`) DMRS では 4 つの DMRS ポート (ポート 1000 ~ 1003) が支援される。

30

【0315】

例えば、設定タイプ 2 では、DMRS の 2 ペア (4 RE) は 6 つの RE 間隔で 1 つの OFDM シンボル / 1 つの RB に分散される。各ペア内の 2 RE は 1 RE 間隔で分離され、これは各ペアの 2 RE が連続することを意味する。例えば、二重 - シンボル DMRS では、12 つの DMRS ポート (ポート 1000 ~ 1011) が支援される。例えば、単一のシンボル DMRS では、8 つの DMRS ポート (ポート 1000 ~ 1007) が支援される。

【0316】

様々な実施例によれば、4 - ステップの RACH 手順でのメッセージ 3 の PUSCH のためには、タイプ 1 の DMRS が適用される。例えば、特定の UL BWP 内においてタイプ 1 の DMRS がメッセージ 3 の送信のために使用される。

40

【0317】

様々な実施例によれば、2 - ステップの RACH 手順において、2 - ステップの RACH 手順のための RACH 設定が端末に適用される BWP - `UplinkCommon` により設定されることを考慮すると、メッセージ A PUSCH のためにタイプ 1 DMRS のみが適用される。例えば、BWP - `UplinkCommon` は上りリンク BWP の共通パラメータ (`common parameter`) の設定に使用されるセル - 特定の (`cell-specific`) IE (`information element`) である。

【0318】

50

PUSCH DMRS port / sequence

【0319】

様々な実施例によれば、ネットワーク(例えば、基地局)はメッセージ A PUSCH DMRS のためのアンテナポートの数を設定することができる。

【0320】

様々な実施例によれば、アンテナポートの最大数は4である。

【0321】

例えば、設定されたアンテナポートの数が2である場合、アンテナポート0とアンテナポート1が使用される。

【0322】

例えば、設定されたアンテナポートの数が1である場合、アンテナポート0が使用される。

【0323】

様々な実施例によれば、タイプ1 DMRSのために、1つのOFDMシンボルが使用される場合、最大4つのアンテナポートが割り当てられる。例えば、アンテナポートは周波数リソース(例えば、2-コムタイプリソース)と循環シフト値(例えば、0及び (p_i))で構成される。

【0324】

様々な実施例によれば、PRACHプリアンブルマッピングが定義される。

【0325】

様々な実施例によれば、メッセージ A 関連区間(message association period)内でPRACHプリアンブルは有効なPRUに以下のような順に基づいてマッピングされる：

【0326】

- 第一に、周波数多重化されたPUSCH機会のための周波数リソースインデックスの昇順

【0327】

- 第二に、1つのPUSCH機会内のDMRSインデックスの昇順

【0328】

- DMRSインデックスはDMRSポートインデックスの昇順を考慮した後、DMRSシーケンスインデックスの昇順を考慮することに基づいて決定される。

【0329】

- 第三に、1つのPUSCHスロット内の時間多重化されたPUSCH機会のための時間リソースインデックスの昇順

【0330】

- 第四に、PUSCHスロットのためのインデックスの昇順

【0331】

- 多数の設定のために、マッピングは各メッセージ A PUSCH設定のPRUに対応するプリアンブルグループ内のプリアンブルの間で行われる。

【0332】

- それぞれのメッセージ A PUSCH設定はDMRSポート/シーケンス組み合わせの部分集合(sub-set)を識別することができる。

【0333】

例えば、スロット内の(有効な)PRACH機会の1つ以上の連続するプリアンブルインデックスは：

【0334】

- 第一に、1つのPRACH機会内のプリアンブルインデックスの昇順、

【0335】

- 第二に、周波数多重化されたPRACH機会のための周波数リソースインデックスの昇順、

10

20

30

40

50

【 0 3 3 6 】

- 第三に、(有効な) P U S C H 機会にマッピングされた P R A C H スロット内の時間多重化された P R A C H 機会のための時間リソースインデックスの昇順、

【 0 3 3 7 】

(有効な) P U S C H 機会にマッピングされる：

【 0 3 3 8 】

- 第一に、周波数多重化された P U S C H リソースのための周波数リソースインデックスの昇順、

【 0 3 3 9 】

- 第二に、P U S C H 機会内の D M R S インデックスの昇順、例えば、D M R S インデックスは D M R S ポートインデックスの昇順を考慮した後、D M R S シーケンスインデックスの昇順を考慮することに基づいて決定される。

10

【 0 3 4 0 】

- 第三に、P U S C H スロット内の時間多重化された P U S C H 機会のための時間リソースインデックスの昇順、

【 0 3 4 1 】

- 第四に、P U S C H スロットのためのインデックスの昇順

【 0 3 4 2 】

様々な実施例によれば、D M R S ポート及び / 又は D M R S シーケンスを含む D M R S リソースを指示する方法が提供される。

20

【 0 3 4 3 】

例えば、4 - ステップの R A C H において、単一のアンテナポートがメッセージ 3 送信のために適用される。しかし、例えば、2 - ステップの R A C H では、P U S C H リソースの効率性増大のために、全てのアンテナポートが使用される。

【 0 3 4 4 】

様々な実施例によれば、ネットワーク(例えば、基地局)はメッセージ A P U S C H D M R S のためのアンテナポートの数を設定する。

【 0 3 4 5 】

様々な実施例によれば、アンテナポート数の決定において、ネットワークカバレッジ(c o v e r a g e)及び / 又はジオメトリ(g e o m e t r y)が考慮される。例えば、ネットワークカバレッジが相対的に広く、及び / 又はジオメトリが P U S C H 機会に多数の端末の支援に好ましくない場合は、相対的に低い数のアンテナポートが割り当てられる(例えば、1 つ又は 2 つ)。逆に、例えば、2 - ステップの R A C H が相対的に狭いネットワークカバレッジで運用され、及び / 又はジオメトリが相対的によい場合には、P U S C H 機会に相対的に多い数のアンテナポートの割り当てが許容される(例えば、2 つ又は 4 つ)。

30

【 0 3 4 6 】

様々な実施例によれば、2 つのアンテナポートが設定される場合、周波数リソースが同一であり、循環シフト値が異なるアンテナポート 0 と 1 (又は 2 と 3) が使用される。例えば、循環シフトは O F D M シンボル受信タイミングが非常に大きい場合にも(例えば、F F T (f a s t F o u r i e r t r a n s f o r m) サイズ / 4)、アンテナポートの区別が可能であるためである。

40

【 0 3 4 7 】

s e q u e n c e i n i t i a l i z a t i o n f o r m s g A P U S C H D M R S

【 0 3 4 8 】

様々な実施例によれば、C P - O F D M の場合(D M R S が C P - O F D M に基づく場合、送信プリコーディングが非活性化された場合)、最大 2 つの互いに異なる初期値及び / 又はシード値(s e e d v a l u e)が上位階層信号(例えば、S I B 1 及び / 又は R A C H - C o n f i g C o m m o n)から設定される。様々な実施例によれば、シーケンスは R A P I D に依存して(d e p e n d i n g o n、様々な実施例に関する説明において、「依存して」は基づいて、使用してなどに代替可能)指定 / 指示される。

50

【 0 3 4 9 】

及び/又は、様々な実施例によれば、送信プリコーディングが非活性化された場合、メッセージ A P U S C H のための疑似 - 任意シーケンス生成器 (p s e u d o - r a n d o m s e q u e n c e g e n e r a t o r) のために、以下の数 1 が使用される。様々な実施例によれば、送信プリコーディングが非活性化された場合、メッセージ A P U S C H のための疑似 - 任意シーケンス生成器は以下の数 1 により初期化される。

【 0 3 5 0 】

[数 1]

$$c_{init} = (2^{17} (N^{\text{slot}}_{\text{symb}} n^{u_{s,f}} + 1) (2 N^{\text{nSCID}}_{\text{ID}} + 1) + 2 N^{\text{nSCID}}_{\text{ID}} + n_{\text{SCID}}) \bmod 2^{31}$$

10

【 0 3 5 1 】

例えば、 C_{init} はスクランブルシーケンス生成器の初期値を意味する。

【 0 3 5 2 】

例えば、 $N^{\text{slot}}_{\text{symb}}$ はスロットごとのシンボル数を意味する。

【 0 3 5 3 】

例えば、 $n^{u_{s,f}}$ は S C S 設定 u のためのフレーム内のスロット番号 (s l o t n u m b e r) を意味する。

【 0 3 5 4 】

例えば、 $N^0_{\text{ID}}, N^1_{\text{ID}}, \dots, N^{M-1}_{\text{ID}} \in \{0, 1, \dots, 65535\}$ は上位階層信号内の上位階層パラメータ $s c r a m b l i n g I D 0, s c r a m b l i n g I D 1$ 及び $s c r a m b l i n g I D M - 1$ からそれぞれ与えられる。

20

【 0 3 5 5 】

例えば、 $n_{\text{SCID}} \in \{0, 1, \dots, M - 1\}$ は R A P I D に依存して指定される。

【 0 3 5 6 】

例えば、 M は最大 2 である。

【 0 3 5 7 】

様々な実施例によれば、D F T - s - O F D M の場合 (D M R S が D F T - s - O F D M に基づく場合、送信プリコーディングが活性化された場合)、Z a d o f f - c h u (Z C) シーケンスの 1 つのルートインデックスが上位階層信号から設定される。

【 0 3 5 8 】

30

様々な実施例によれば、P U S C H リソースの効率性増大のために、アンテナポートごとに多数の D M R S シーケンスが適用される。例えば、C P - O F D M の場合、疑似任意シーケンス (p s e u d o - r a n d o m s e q u e n c e , P N s e q u e n c e) が D M R S シーケンスに適用されることができ。例えば、U L M U - M I M O (m u l t i - u s e r m u l t i p l e i n p u t a n d m u l t i p l e o u t p u t) のために、互いに異なる 2 つのシード値が R R C 信号から設定され、2 つのシード値のうちのいずれかが D C I から指定 / 指示される。例えば、空間的に分離された端末のために、端末に同一のアンテナポートが割り当てられても、2 つの互いに異なる D M R S シーケンスが適用される。例えば、メッセージ A P U S C H のために C P - O F D M が使用される場合、多数の D M R S シーケンスが適用される。例えば、シード値は S I B 1 及び / 又は R A C H - C o n f i g C o m m o n から設定され、R A P I D に依存して指定 / 指示される。例えば、シード値は S I B 1 及び / 又は R A C H - C o n f i g C o m m o n から設定され、設定されたシード値のうち、1 つ以上の R A P I D に基づいて指定 / 指示される。例えば、R A C H - C o n f i g C o m m o n はセル - 特定の任意接続パラメータを具体化するために使用される I E である。

40

【 0 3 5 9 】

様々な実施例によれば、メッセージ A P U S C H の D M R S のために、上記数 1 が疑似 - 任意シーケンス生成器の初期化に使用される。

【 0 3 6 0 】

様々な実施例によれば、メッセージ A P U S C H のために、上記数 1 のシード値 (例え

50

ば、 N^0_{ID} 、 N^1_{ID})はSIB1及び/又はRACH-ConfigCommonから設定される。

【0361】

様々な実施例によれば、上記数1の n_{SCID} はRAPIDに依存して指定される。例えば、PRUがDMRSポートとDMRSシーケンスインデックス(例えば、 n_{SCID})で構成されると、 n_{SCID} はRAPID to PRUマッピングにより自動に得られる。

【0362】

様々な実施例によれば、DFT-s-OFDMの場合、低いPAPRシーケンス(例えば、Zadoff-chuシーケンス)が適用され、1つのシーケンスがDMRSシーケンスに割り当てられる。

【0363】

様々な実施例によれば、PO内のPRUの数は{1, 2, 4, 8}のうちのいずれかである。

【0364】

様々な実施例によれば、PO内のPRUの数が1である場合、DMRSポート(の数)とDMRSシーケンス(の数)のために1つの集合のみが定義される。

【0365】

様々な実施例によれば、PO内のPRUの数が2である場合、DMRSポートとDMRSシーケンスの結合の2つの集合(例えば、{2, 1}、{1, 2})が定義される。例えば、PO内で2つのアンテナポートが使用される場合、2つの(CDM)グループのうち、1つのCDMグループが該当2つのアンテナポートのために設定される。

【0366】

様々な実施例によれば、PO内のPRUの数が4である場合、DMRSポートとDMRSシーケンスの結合の2つの集合(例えば、{4, 1}、{2, 2})が定義される。例えば、PO内で4つのアンテナポートが使用される場合、2つのCDMグループ(全て)が同一のDMRSシーケンスに使用される。例えば、PO内において2つのアンテナポートが使用される場合、2つの(CDM)グループのうちのいずれかのCDMグループが2つの異なるDMRSシーケンスと設定される。

【0367】

様々な実施例によれば、PO内のPRUの数が8である場合は、2つのCDMグループ内の4つのアンテナポートが2つの異なるDMRSシーケンスと使用される。様々な実施例によれば、特に設定されない場合、2つの(CDM)グループが全て使用できる。

【0368】

様々な実施例によれば、(1つ)PO内で多数のPRUがDMRSポート(の数)とDMRSシーケンス(の数)の結合に依存して定義される。

【0369】

例えば、PO内のPRUの集合は表14のように定義される。

【0370】

【表14】

Number of PRUs in a PO	{Number of DMRS ports, Number of DMRS sequences}
1	{1,1}
2	{2,1}, {1,2}
4	{4,1}, {2,2}
8	{4,2}

【0371】

例えば、PO内のPRUの数が1である場合、DMRSポート(の数)とDMRSシーケンス(の数)のために1つの集合のみが定義される。

【0372】

例えば、PO内のPRUの数が2である場合、DMRSポートとDMRSシーケンスの結合の2つの集合(例えば、{2, 1}、{1, 2})が定義される。例えば、PO内で2つのア

10

20

30

40

50

ンテナポートが使用される場合、2つの(CDM)グループのうちのいずれかが該当2つのアンテナポートのために設定される。

【0373】

例えば、PO内のPRUの数が4である場合、DMRSポートとDMRSシーケンスの結合の2つの集合(例えば、{4, 1}、{2, 2})が定義される。例えば、PO内で4つのアンテナポートが使用される場合、2つのCDMグループ(全て)が同一のDMRSシーケンスと使用される。例えば、PO内で2つのアンテナポートが使用される場合、2つの(CDM)グループのうちのいずれかが2つの異なるDMRSシーケンスに設定される。

【0374】

例えば、PO内のPRUの数が8である場合は、2つのCDMグループ内の4つのアンテナポートが2つの異なるDMRSシーケンスと使用される。様々な実施例によれば、特に設定されない場合、2つの(CDM)グループが全部使用される。

10

【0375】

3.2. msgA PUSCH configuration

【0376】

Msg_a PUSCH scrambling sequence

【0377】

様々な実施例によれば、メッセージA PUSCHデータスクランブルシーケンスのために、RA-RNTI(random access-RNTI)及び/又はRAPIDがCBRAのためのシーケンス初期化のシード値として使用される。

20

【0378】

様々な実施例によれば、メッセージA PUSCHデータスクランブルシーケンスのために、C-RNTIがCFRAのためのシーケンス初期化のシード値として使用される。

【0379】

様々な実施例によれば、スクランブルシーケンスのための初期化値 c_{int} は n_{RNTI} と n_{ID} で構成される。

【0380】

様々な実施例によれば、2-ステップのRACH内のメッセージA PUSCHのために、 n_{RNTI} と n_{ID} のためにどの値が適用されるかが決定される。

【0381】

例えば、4-ステップのRACHの場合、TC-RNTI(temporary cell-RNTI)/C-RNTI(cell-RNTI)がメッセージ3 PUSCHのための n_{RNTI} に適用される。反面、2-ステップのRACHの場合のメッセージA PUSCHのために、TC-RNTI/C-RNTIはRRC_IDLE及びRRC_INACTIVE状態の端末には適用されない。これを考慮して、様々な実施例によれば、TC-RNTI/C-RNTIとは異なるRNTI(例えば、RA-RNTI)が n_{RNTI} に適用される。様々な実施例によれば、RRC_CONNECTED状態の端末にはC-RNTIが n_{RNTI} に適用される。

30

【0382】

例えば、4-ステップのRACHの場合、 $N_{ID}^{cell}(PCI(physical cell identifier))$ がメッセージ3 PUSCHのための n_{ID} に適用される。反面、2-ステップのRACHの場合のメッセージA PUSCHのために、多数のRAPIDが1つのPUSCH機会にマッピングされる。このような場合、例えば、PUSCHデータRE間のインター階層(inter-layer)干渉が増加する可能性がある。該当干渉を減らすために、様々な実施例によれば、(UL MIMOのために適用される) N_{ID}^{cell} の代わりに n_{ID} の互いに異なる値により生成された多数のスクランブルシーケンスが適用される。様々な実施例によれば、CBRAの場合、メッセージA PUSCHのためにRAPIDが n_{ID} に適用される。様々な実施例によれば、CBRAの場合、メッセージA PUSCHのためにRAPIDがC-RNTIがシーケンス初期化のためのシード値として適用される。

40

50

【0383】

様々な実施例によれば、プリアンブルとPRUの間のマッピング(mapping between preamble to PRU)の使用ケース(use case)によって、PUSCHスクランブルシーケンス初期化の数式が変更される。

【0384】

様々な実施例によれば、1つのRAPIDがPO内の多数のPRUにマッピングされるケースの場合、RAPIDの代わりにDMRSインデックスに基づくPUSCHスクランブルシーケンス初期化の数式が使用される。

【0385】

様々な実施例によれば、1つのRAPIDが各PO内の多数のPRUにマッピングされるケースの場合は、RAPIDに基づくPUSCHスクランブルシーケンス初期化の数式が使用される。

10

【0386】

様々な実施例によれば、メッセージA PUSCHスクランブルのための初期化IDは以下の数2の通りである。

【0387】

[数2]

$$c_{init} = RA - RNTI \times 2^{16} + RAPID \times 2^{10} + n_{ID}$$

【0388】

例えば、 c_{init} はスクランブルシーケンス生成器の初期値を意味する。

20

【0389】

例えば、 n_{ID} はセル - 特定の上位階層パラメータに設定されるか、及び / 又は $n_{ID} = N_{ID}^{cell}$ である。

【0390】

様々な実施例によれば、RAPIDがDMRSインデックスに変更されるか及び / 又は変更されない。

【0391】

様々な実施例によれば、プリアンブルとPRUの間の一对多のマッピング(1-to-multiple mapping)が支援されるか、及び / 又は支援されない。

【0392】

様々な実施例によれば、一对多のマッピングにおいて、以下の2つの場合が考慮される：

30

【0393】

- 1) ケース1：1つのRAPIDがPO内の多数のPRUにマッピングされる。

【0394】

- 2) ケース2：1つのRAPIDが各PO内の多数のPRUにマッピングされる。

【0395】

例えば、スクランブルシーケンス初期化のための数式(数1など)にRAPIDが含まれることは、PUSCHリソース内でユーザ間干渉ランダム化(inter-user interference randomization)の効果を向上させるためのものである。

40

【0396】

例えば、ケース1において、同一のRAPIDを選択した多数の端末が同一のスクランブルシーケンスにPUSCHを送信すると、基地局はユーザ間干渉ランダム化の効果が得られない。

【0397】

反面、例えば、ケース2において、基地局はスクランブルシーケンス初期化のための数式(数1など)によってユーザ間干渉ランダム化の効果を得られる。

【0398】

様々な実施例によれば、一对多のマッピングの各ケースのうち、どれが選択されるかによって、RAPIDが含まれたスクランブルシーケンス初期化のための数式(数1など)が

50

使用されるか否かが決定される。

【 0 3 9 9 】

例えば、ケース 1 の場合、R A P I D が D M R S インデックスに変更される。

【 0 4 0 0 】

例えば、ケース 2 の場合、R A P I D がそのまま使用される。

【 0 4 0 1 】

例えば、P U S C H 生成のために使用される(又は P U S C H のための)スクランブルシーケンス生成器(`s c r a m b l i n g s e q u e n c e g e n e r a t o r`)は、以下の数 3 によって初期化される。以下の数 3 で使用されるパラメータのうちのいずれかが、様々な実施例に基づいて生成 / 獲得 / 決定される。例えば、数 3 は数 2 がより具体化されたものと理解できる。

【 0 4 0 2 】

【数 3】

$$c_{init} = \begin{cases} n_{RNTI} \cdot 2^{16} + n_{RAPID} \cdot 2^{10} + n_{ID} & \text{for msgA on PUSCH} \\ n_{RNTI} \cdot 2^{15} + n_{ID} & \text{otherwise} \end{cases}$$

【 0 4 0 3 】

例えば、 c_{init} はスクランブルシーケンス生成器の初期値を意味する。

【 0 4 0 4 】

例えば、各パラメータの値は以下に基づいて決定される。

【 0 4 0 5 】

- R N T I が C - R N T I、M C S - C - R N T I(modulation and coding scheme C - R N T I)、S P - C S I - R N T I(semi persistent channel state information R N T I)又は C S - R N T I(configured scheduling R N T I)であり、(P U S C H)送信が共通探索領域内の D C I フォーマット 1_0 によりスケジューリングされず、上位階層パラメータ `dataScramblingIdentityPUSCH` が設定されると、

$$n_{ID} \in \{0,1,...,1023\}$$

は上位階層パラメータ `dataScramblingIdentityPUSCH` で指示された値を有する。

【 0 4 0 6 】

- (P U S C H)送信がタイプ 2 の任意接続手順(2 - ステップの R A C H 手順)によりトリガーされ、上位階層パラメータ `msgA - dataScramblingIdentity` が設定された場合、

$$n_{ID} \in \{0,1,...,1023\}$$

は上位階層パラメータ `msgA - dataScramblingIdentity` で指示された値を有する。

【 0 4 0 7 】

- そうではない場合、

$$n_{ID} = N_{ID}^{cell}$$

。即ち、

$$n_{ID}$$

は $PCI(physical\ cell\ identifier)$ のような値を有し、例えば、
0 ないし 1 0 0 7 の値を有する。

【 0 4 0 8 】

-

$$n_{RAPID}$$

10

はメッセージ A のために送信された任意接続プリアンプルのインデックスである。例えば、

$$n_{RAPID}$$

はスクランブルシーケンスのシード値として上述した端末(或いはユーザ)が選択した $PRACH$ プリアンプルに連関する情報に対応し、

$$n_{RAPID}$$

からユーザが区別される。

20

【 0 4 0 9 】

-

$$n_{RNTI}$$

は(メッセージ A 内に含まれる $PUSCH$ のための場合)メッセージ A のための $RA-RNTI$ と同じ値を有する。例えば、

$$n_{RNTI}$$

30

はスクランブルシーケンスのシード値として上述した $RA-RNTI$ ないしメッセージ A $PUSCH$ に対する(基地局の)応答をモニタリングするために使用される $RNTI$ に対応する。他の例として、4 - ステップの $RACH$ のための $RA-RNTI$ の値を有する。

【 0 4 1 0 】

例えば、

$$n_{ID}$$

によれば、セル間干渉がランダム化($randomization$)される。

【 0 4 1 1 】

40

一方、例えば、2 - ステップの $RACH$ 手順では特定の RO に対応する $RA-RNTI$ と $msgB-RNTI$ があり得る。

【 0 4 1 2 】

様々な実施例によれば、 $RA-RNTI$ は $PUSCH$ データスクランブルシーケンス生成/獲得に使用され、 $msgB-RNTI$ はメッセージ B のための $PDCCH$ をモニタリングするために使用される。

【 0 4 1 3 】

即ち、様々な実施例によれば、特定の RO に対応する $RA-RNTI$ と $msgB-RNTI$ の各用途が区別される。

【 0 4 1 4 】

50

また、様々な実施例によれば、R A - R N T I と R A P I D が区別されて、P U S C H データスクランブルシーケンス生成 / 獲得のシード値として使用される。

【0415】

Supported MCS and time-frequency Resource size of PUSCH in msgA etc

【0416】

様々な実施例によれば、メッセージ A 内の P U S C H のために制限された数の M C S レベルが使用される。例えば、1つ及び / 又は2つの M C S レベルが使用される。

【0417】

様々な実施例によれば、C P - O F D M のための Q P S K (quadrature phase shift keying) のみがメッセージ A 内の P U S C H のために適用される。

10

【0418】

様々な実施例によれば、2つのタイプの符号化速度(coding rate)が使用される。

【0419】

様々な実施例によれば、P U S C H 設定でのみ M C S が指示される。様々な実施例によれば、メッセージ A P U S C H のための M C S 及び T B S のための R R C 設定において、M C S のみがシグナリングされる。様々な実施例によれば、T B S などとは予め設定された T B S テーブルなどにより M C S 値との予め設定された対応関係に基づいて決定される。様々な実施例によれば、T B S 及び / 又は M C S の値の範囲が予め設定される。

20

【0420】

様々な実施例によれば、メッセージ A P U S C H のための変調順序(modulation order)及び / 又は符号化速度が提供される。

【0421】

例えば、4 - ステップの R A C H において、メッセージ 3 のための M C S は R A R メッセージ内の U L グラントにより割り当て / 指示される。例えば、端末チャネル状態に依存して、基地局は低いインデックスから高いインデックスに M C S を指定することができる。例えば、P U S C H のための時間 / 周波数リソースが選択された M C S レベルと求められるカバレッジに依存して割り当てられる。

【0422】

反面、例えば、2 - ステップの R A C H のために、柔軟な(flexible) M C S 選択の許容が難しい。例えば、端末が D L 測定結果に依存して U L 送信のための M C S レベルを選択すると、D L チャネルと U L チャネルの間にチャネル状態だけではなく、干渉レベルも非常に異なるので、U L 送信に適用できないこともある。また、例えば、M C S レベルに依存して、メッセージ A のための P U S C H リソースの要求量に変更されることもある。

30

【0423】

従って、例えば、もし複数の M C S レベルが許容される場合、P U S C H リソースの多いタイプが定義及び / 又は予め割り当てられ(pre-assigned)、リソース活用の側面では好ましくない。

40

【0424】

様々な実施例によれば、メッセージ A 内の P U S C H のために、非常に制限された数の M C S レベルが使用される。例えば、1つ及び / 又は2つの M C S レベルが使用される。様々な実施例によれば、C P - O F D M のための Q P S K (quadrature phase shift keying) のみがメッセージ A 内の P U S C H のために適用される。様々な実施例によれば、2つのタイプの符号化速度が使用される。

【0425】

様々な実施例によれば、D M R S 周波数リソースのための多数の集合が許容される場合、各 D M R S 周波数リソース(例えば、C D M グループ)はメッセージ A P U S C H 設定により設定される。

50

【 0 4 2 6 】

様々な実施例によれば、PUSCH送信のために多数のMCSレベルが許容される場合、PUSCHリソースの多数のタイプがMCSレベルに依存してメッセージA PUSCH設定により設定される。

【 0 4 2 7 】

様々な実施例によれば、`ssb-perRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSB-msgA(msgA-SSB-PerRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSB)`により設定された範囲値(`value range`)は、N-パート(N:自然数)に分けられる。様々な実施例によれば、範囲値の一部(`part`)はRAPIDの集合で構成され、(1つの)メッセージA PUSCH設定に
10 関連する。また、様々な実施例によれば、範囲値の他の部分は他のメッセージA PUSCH設定に関連する。

【 0 4 2 8 】

様々な実施例によれば、`msgA-SSB-PerRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSB`は2-ステップのRACH手順のためのセル特定のパラメータを具体化するために使用されるRACH-ConfigCommonTwoStepRAに含まれる。

【 0 4 2 9 】

様々な実施例によれば、`msgA-SSB-PerRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSB`の定義は以下の表15の通りである。
20

【 0 4 3 0 】

【表15】

msgA-SSB-PerRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSB

The meaning of this field is twofold: the CHOICE conveys the information about the number of SSBs per RACH occasion. Value *oneEight* corresponds to one SSB associated with 8 RACH occasions, value *oneFourth* corresponds to one SSB associated with 4 RACH occasions, and so on. The ENUMERATED part indicates the number of Contention Based preambles per SSB. Value *n4* corresponds to 4 Contention Based preambles per SSB, value *n8* corresponds to 8 Contention Based preambles per SSB, and so on. The total number of CB preambles in a RACH occasion is given by *CB-preambles-per-SSB * max(1, SSB-per-rach-occasion)*. If the field is not configured and both 2-step and 4-step are configured for the BWP, the UE applies the value in the field *ssb-perRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSB* in *RACH-ConfigCommon*. The field is not present when RACH occasions are shared between 2-step and 4-step type random access in the BWP.

30

【 0 4 3 1 】

様々な実施例によれば、多数のMCSレベルがPUSCH送信のために許容される場合、PUSCHリソースの多数のタイプがMCSレベルに依存して定義される。結果として、様々な実施例によれば、PUSCHリソースがRAPIDに関連/対応すると、RAPIDはMCSレベルとも関連/対応することができる。従って、様々な実施例によれば、端末がPUSCH送信のために適当なMCSレベルを決定すると、端末はMCSレベルに関連するRAPIDを選択することができる。

【 0 4 3 2 】

40

様々な実施例によれば、DMRS周波数リソースの多数の集合が許容されると、各DMRS周波数リソースがMCSレベルに関連するものと定義される。

【 0 4 3 3 】

例えば、2つの異なるPUSCHリソース(例えば、より低いMCSレベルのためのより大きい第1周波数リソース(集合)/より高いMCSレベルのためのより小さい第2周波数リソース(集合))が仮定されると、各PUSCHリソースのために、2つの異なる周波数リソース集合が指定される。

【 0 4 3 4 】

図20は様々な実施例によるメッセージAのためのリソース設定の一例を示す図である。図20は様々な実施例によるPUSCHリソースとMCSレベルによるDMRS RE指
50

定の一例を示している。

【 0 4 3 5 】

図 2 0 を参照すると、例えば、メッセージ A に含まれる P U S C H のために相対的に高い M C S レベルが使用される場合、1 つの R B で構成される相対的に小さい周波数リソースがメッセージ A に含まれる P U S C H のために使用される。即ち、例えば、メッセージ A に含まれる P U S C H のために相対的に高い M C S レベルが使用される場合、1 つの R B で構成される相対的に小さい周波数リソースにメッセージ A に含まれる P U S C H が割り当てられる。

【 0 4 3 6 】

例えば、メッセージ A に含まれる P U S C H のために相対的に低い M C S レベルが使用される場合、2 つの R B で構成される相対的に大きい周波数リソースがメッセージ A に含まれる P U S C H のために使用される。即ち、例えば、メッセージ A に含まれる P U S C H のために相対的に低い M C S レベルが使用される場合、2 つの R B で構成される相対的に大きい周波数リソース内にメッセージ A に含まれる P U S C H が割り当てられる。

10

【 0 4 3 7 】

例えば、偶数インデックスを有する R E の集合を含む 1st コーム、奇数インデックスを有する R E の集合を含む 2nd コームが設定される。

【 0 4 3 8 】

例えば、メッセージ A に含まれる P U S C H のために相対的に高い M C S レベルが使用される場合、D M - R S は 1st コームに割り当てられる。

20

【 0 4 3 9 】

例えば、メッセージ A に含まれる P U S C H のために相対的に低い M C S レベルが使用される場合、D M - R S は 2nd コームに割り当てられる。

【 0 4 4 0 】

即ち、例えば、M C S レベルに基づいてメッセージ A に含まれる P U S C H のための D M - R S リソース(例えば、D M - R S ポート)が決定される。

【 0 4 4 1 】

又は、例えば、重畳した D M - R S シンボルを有する多数の P U S C H 設定の場合、基地局(及び / 又はネットワーク)は各メッセージ A P U S C H の設定に対して互いに異なる C D M グループを割り当てることができる。

30

【 0 4 4 2 】

様々な実施例によれば、少なくとも 2 つのメッセージ A P U S C H 設定が支援される。様々な実施例によれば、パラメータ(例えば、M C S、M C S / T B S、アンテナポート / シーケンス、P O のための時間 / 周波数リソース、P O グループのための区間 / スロットオフセットなど)が各メッセージ A P U S C H 設定のために独立して設定される。様々な実施例によれば、多数の設定が許容されることは、異なる M C S レベル及び / 又は異なる時間 / 周波数リソースを設定するためのものである。及び / 又は、様々な実施例によれば、周期 / オフセットは各メッセージ A P U S C H の設定のために異なるように設定されてもよい。

【 0 4 4 3 】

一方、時間ドメインにおいて有効な P O の数が異なると、メッセージ A のプリアンブルでの P R U へのマッピング(m s g A p r e a m b l e t o P R U m a p p i n g)がもっと難しくなる。これを考慮して、様々な実施例によれば、互いに異なるメッセージ A P U S C H の設定により設定された P O は、少なくとも同じ時間位置に位置付けられる。

40

【 0 4 4 4 】

様々な実施例によれば、設定された P O は時間 / 周波数に重なることもある。様々な実施例によれば、各 P O のために互いに異なる C D M グループが設定されると、ネットワークは時間 / 周波数リソースで送信される多数の U L 信号を分離することができる(図 2 0 を参照)。

【 0 4 4 5 】

50

PUSCH configuration indication

【0446】

様々な実施例によれば、C B R A内のプリアンブルグループはメッセージA P U S C H指示とプリアンブルグループ指示の全てに使用される。

【0447】

- 例えば、2 - ステップのR A C HのためにプリアンブルグループA及びBが使用されると、かかるプリアンブルグループはメッセージA P U S C H設定とプリアンブルグループの全てを指示するために使用される。

【0448】

- 例え、端末は送信のためのメッセージのサイズに依存してプリアンブルグループを選択する。

10

【0449】

- 例えば、2 - ステップのR A C HのためにプリアンブルグループA及びBが設定されないと、かかるプリアンブルグループはメッセージA P U S C H設定を指示するときのみ使用される。

【0450】

- 例え、端末はチャネル状態(例えば、s y n c h r o n i z a t i o n s i g n a l r e f e r e n c e s i g n a l r e c e i v e d p o w e r、S S - R S R P)に依存してプリアンブルグループを選択する。

【0451】

20

様々な実施例によれば、s s b - p e r R A C H - O c c a s i o n A n d C B - P r e a m b l e s P e r S S B - m s g A (m s g A - S S B - P e r R A C H - O c c a s i o n A n d C B - P r e a m b l e s P e r S S B)により設定される範囲値(v a l u e r a n g e)は、N - パート(N: 自然数)に分けられる。様々な実施例によれば、範囲値の一部はメッセージA P U S C H設定に関連するR A P I Dの集合を構成する。様々な実施例によれば、範囲値の他の部分は他のP U S C H設定に関連する。

【0452】

様々な実施例によれば、互いに異なるP U S C H設定選択の指示方法が提供される。

【0453】

様々な実施例によれば、2つの設定の場合、互いに異なる設定指示のために互いに異なるプリアンブルグループが使用される。

30

【0454】

様々な実施例によれば、設定の最大個数は以下のように定義される：

【0455】

- R R C _ I D L E / I N A C T I V E 状態の端末の場合、R E L . 1 6のために、2つ以上のメッセージA P U S C H設定が支援されない。

【0456】

- R R C _ A C T I V E 状態の端末の場合：

【0457】

- U L B W P内に最大2つのメッセージA P U S C H設定が支援される。

40

【0458】

- - - メッセージA P U S C H設定がU L B W Pのために設定されない場合、初期B W Pの設定に従うことができる。

【0459】

- - - R R C _ I D L E / I N A C T I V E 状態に対して定義されたプリアンブルグループ基盤の方法が使用される。

【0460】

- - - メッセージA P U S C H設定の数はR R C _ I D L E / I N A C T I V E 状態の端末の場合と一致するか、及び/又は一致しない。

【0461】

50

- - - P R A C H 設定及び / 又はメッセージ A P U S C H 設定のうちのいずれかは B W P 特定であるか、及び / 又はセル - 特定である。

【 0 4 6 2 】

様々な実施例によれば、2 - ステップの R A C H のためのプリアンブルグループ A 及びプリアンブルグループ B が導入される。

【 0 4 6 3 】

様々な実施例によれば、R E L . 1 5 の 4 - ステップの R A C H のための選択数式 (s e l e c t i o n f o r m u l a s) が 2 - ステップの R A C H プリアンブルグループ A 及び B のうちの選択するために使用される。

【 0 4 6 4 】

様々な実施例によれば、データしきい値のために、 $r a - M s g A S i z e G r o u p A (r a - M s g A - S i z e G r o u p A)$ パラメータが導入される。

【 0 4 6 5 】

様々な実施例によれば、 $r a - M s g A S i z e G r o u p A (r a - M s g A - S i z e G r o u p A)$ の定義は以下の表 1 5 の通りである。

【 0 4 6 6 】

【表 1 6 】

ra-MsgA-SizeGroupA

Transport block size threshold in bits below which the UE shall use a contention-based RA preamble of group A. (see TS 38.321 [3], clause 5.1.1).

【 0 4 6 7 】

様々な実施例によれば、C B R A 内のプリアンブルが P U S C H 設定を指示するために使用される。

【 0 4 6 8 】

様々な実施例によれば、C B R A 内の 2 つのプリアンブルグループ (例えば、グループ A 及びグループ B) がメッセージサイズを指示するために使用される。

【 0 4 6 9 】

様々な実施例によれば、プリアンブルグループ A 及び B が活性化された場合、プリアンブルグループを P U S C H 設定と整列することができる。様々な実施例によれば、プリアンブルグループ A 及び B を対象とする T B S サイズに依存して、互いに異なるサイズの時間 / 周波数リソースが互いに異なる P U S C H 設定内の各 P U S C H のために割り当てられる。様々な実施例によれば、端末は送信される T B S サイズに依存してプリアンブルグループと P U S C H 設定を選択することができる。

【 0 4 7 0 】

様々な実施例によれば、ネットワークがプリアンブルグループ A 及び B を運用しない場合、プリアンブルグループは P U S C H 設定を指示するときのみ使用される。様々な実施例によれば、設定された P U S C H リソースは同じ T B S サイズのために異なる M C S レベルを有してもよいので、端末はチャネル状態 (例えば、R S R P 基盤など) に依存してプリアンブルグループを選択することができる。

【 0 4 7 1 】

i n t r a - s l o t f r e q u e n c y h o p p i n g a n d g u a r d b a n d

【 0 4 7 2 】

様々な実施例によれば、イントラ - スロットホッピング (スロット内のホッピング) は P O 内のガード区間 (g u a r d p e r i o d) なしに設定される。

【 0 4 7 3 】

様々な実施例によれば、メッセージ A P U S C H のためにイントラ - スロットホッピングが支援される。

【 0 4 7 4 】

様々な実施例によれば、{ 0 , 1 } P R B の値のみで構成された F D M された (F D M e d)

10

20

30

40

50

PUSCH機会間のPRB - レベルのガードバンド設定が支援される。

【0475】

様々な実施例によれば、メッセージAのためのPOごとのイントラ - スロットホッピングがメッセージAごとの設定を使用して設定される。

【0476】

- 様々な実施例によれば、ホッピングパターンはREL.15のメッセージ3のホッピングパターンに基づく。

【0477】

- 様々な実施例によれば、UL - BWP特定のパラメータが使用される。

【0478】

- 様々な実施例によれば、ホップ(hop)の間にガード区間が使用されるか及び/又は使用されない。

【0479】

- 様々な実施例によれば、時間内のPOは連続及び/又は不連続である。

【0480】

様々な実施例によれば、ホップの間にガード区間が使用されるか、及び/又は使用されない。様々な実施例によれば、ホップ間にガード区間の使用が許容されるか、及び/又は許容されない。

【0481】

様々な実施例によれば、スロットホッピングから周波数ダイバーシティ利得が得られる。

【0482】

例えば、ガード時間が設定される場合、PO内に2倍のガード時間区間が求められる。例えば、周波数ダイバーシティ利得及びエネルギー損失と比較すると、イントラ - スロットホッピングが性能利得を提供できないこともある。これを考慮して、好ましくは、様々な実施例によれば、PO内にガード区間なしにスロットホッピングが設定されることができ。

【0483】

3.3.mapping for RACH preamble and PUSCH resource

【0484】

RO mapping / RACH preamble configuration for 2 - step RACH

【0485】

様々な実施例によれば、2 - ステップのRACHと4 - ステップのRACHの間にRO共有が許容されるか否かに基づいてROが設定/マッピングされる。

【0486】

様々な実施例によれば、2 - ステップのRACHと4 - ステップのRACHのための分離されたROの場合のために、スロット内ROの部分集合(subset)が使用される設定が許容される。

【0487】

様々な実施例によれば、2 - ステップのRACHと4 - ステップのRACHのための分離されたROの場合のために、1番目のハーフRACHスロット内のOFDMシンボルがROとして使用される設定が許容される。

【0488】

様々な実施例によれば、RACH設定により設定されたパラメータ値を更新/再設定するパラメータが導入される。例えば、スロット内のROの数、開始OFDMシンボルなどを更新/再設定するパラメータが導入される。

【0489】

例えば、2 - ステップのRACH手順と4 - ステップのRACH手順の間にはROが共有(RO sharing、RO共有)される。例えば、4 - ステップのRACH手順のため

10

20

30

40

50

の P R A C H プリアンブルと 2 - ステップの R A C H 手順のための P R A C H プリアンブルが別々に設定 / 指定される。例えば、R O 共有が許容される場合 / 許容されない場合の両方において、4 - ステップの R A C H 手順のための P R A C H プリアンブルと 2 - ステップの R A C H 手順のための P R A C H プリアンブルが別々に設定 / 指定される。

【 0 4 9 0 】

例えば、6 4 個の P R A C H プリアンブルが競争基盤の任意接続手順のために割り当てられた場合、前部の 3 2 個の P R A C H プリアンブルは 4 - ステップの R A C H 手順のための P R A C H プリアンブル、後部の 3 2 個の P R A C H プリアンブルは 2 - ステップの R A C H 手順のための P R A C H プリアンブルに設定 / 指定される。例えば、該当設定 / 指示は `systeminformationblocktype1(SIB1)` 及び / 又は 10

【 0 4 9 1 】

例えば、P R A C H プリアンブルはコード - ドメインリソースと理解でき、プリアンブルのルートインデックス(`root index`)に基づいて区別される。例えば、P R A C H プリアンブルを受信した基地局は、該当 P R A C H プリアンブルが 4 - ステップの R A C H のための P R A C H プリアンブルであるか、及び / 又は 2 - ステップの R A C H のための P R A C H プリアンブルであるかを確認して、P R A C H プリアンブルを送信した端末が 2 - ステップの R A C H 手順を開始したか、及び / 又は 4 - ステップの R A C H 手順を開始したかを識別することができる。 20

【 0 4 9 2 】

反面、例えば、R O 共有が許容されない場合(R O 分離(`separate`))、4 - ステップの R A C H 手順のための R O と 2 - ステップの R A C H 手順のための R O が区別されて、基地局は該当 R O に基づいて P R A C H プリアンブルを送信した端末が 2 - ステップの R A C H 手順を開始したか、及び / 又は 4 - ステップの R A C H 手順を開始したかを識別することができる。

【 0 4 9 3 】

様々な実施例によれば、(競争基盤の) 4 - ステップの R A C H のために設定された R O 内において、(4 - ステップの R A C H のための P R A C H プリアンブル外の) 残りの P R A C H プリアンブルのうち、(競争基盤の) 2 - ステップの R A C H のための P R A C H プリアンブルが設定されることができる。様々な実施例によれば、P R A C H 送信の目的(例えば、2 - ステップの R A C H のためのものであるか、及び / 又は 4 - ステップの R A C H のためのものであるか)が基地局から識別される。様々な実施例によれば、P R A C H プリアンブルが 2 - ステップの R A C H のためのものと 4 - ステップの R A C H のためのものに区別されるので、基地局は P R A C H プリアンブルから P R A C H 送信が 2 - ステップの R A C H のためのものであるか、又は 4 - ステップの R A C H のためのものであるかを識別することができる。 30

【 0 4 9 4 】

様々な実施例によれば、R O 共有の場合、メッセージ A 内の P U S C H は R A C H スロット後の P U S C H スロットに割り当てられる。 40

【 0 4 9 5 】

様々な実施例によれば、R O 共有が許容されない場合、2 - ステップの R A C H のための R O が設定される。様々な実施例によれば、2 - ステップの R A C H のための R O 設定のために、2 つの方法のうちのいずれかが考慮できる：

【 0 4 9 6 】

- 1) スロットレベル T D M(`slot level TDM`) / スロットレベル多重化：様々な実施例によれば、4 - ステップの R A C H のための R A C H 設定テーブルが再使用される。例えば、R A C H 設定テーブルは R A C H スロット又は 2 番目(2nd)の R A C H ハーフ - スロット(`half-slot`)内のほとんどの O F D M シンボルが R O として使用されるといふ仮定下で設計される。従って、この場合、例えば、R O と P U S C H は異な 50

るスロットで多重化されることが可能である。

【0497】

- 2)シンボルレベルTDM(symbol level TDM)/シンボルレベル多重化: 様々な実施例によれば、1番目のRACHスロット内のOFDMシンボルがROとして使用されるように設定される。様々な実施例によれば、RO後のOFDMシンボルはメッセージAのPUSCHのために割り当てられる。

【0498】

図21は様々な実施例によるメッセージA設定の一例を示す図である。図21は上述したメッセージAのためのRO及びメッセージAのためのPUSCHがスロットレベル多重化される方式の一例を示している。

10

【0499】

図21を参照すると、メッセージAに含まれたPACHプリアンブル送信のためのROとメッセージAに含まれたPUSCH送信のためのPUSCH機会はスロットレベルでTDMされる。

【0500】

例えば、ROは時間ドメイン上でPUSCHスロットより先に位置するRACHスロット内に含まれるか又はマッピングされる。例えば、PUSCH機会は時間ドメイン上でRACHスロットより後に位置するPUSCHスロット内に含まれるか又はマッピングされる。

【0501】

20

例えば、各スロット内において、RO及び/又はPUSCH機会はそれぞれ様々な方式で多重化される。

【0502】

例えば、図21(a)はRACHスロット内でROがTDMされ、PUSCHスロット内でPUSCHがFDM/TDMされる例示を示す。

【0503】

例えば、図21(b)はRACHスロット内でROがFDM/TDMされ、PUSCHスロット内でPUSCHがFDMされる例示を示す。

【0504】

例えば、図21(c)はRACHスロット内でROがFDMされ、PUSCHスロット内でPUSCHがTDMされる例示を示す。

30

【0505】

例えば、図21(d)はRACHスロット内でROがTDMされ、PUSCHスロット内でPUSCHがTDM/CDMされる例示を示す。

【0506】

例えば、時間ドメイン上においてROとPUSCH機会の間には一定の時間オフセットが設定される。即ち、例えば、時間ドメイン上においてROが含まれるRACHスロットとPUSCH機が含まれるPUSCHスロットの間には一定の時間オフセットが設定される。

【0507】

40

例えば、該当時間オフセットは一定数のスロットで構成される。

【0508】

逆に、該当時間オフセットが設定されない場合には、時間ドメイン上でRACHスロットとPUSCHスロットが連続することもできる。

【0509】

図22は様々な実施例によるメッセージAの設定の一例を示す図である。図22は上述したメッセージAのためのRO及びメッセージAのためのPUSCHがシンボルレベル多重化される方式の一例を示している。

【0510】

図22を参照すると、メッセージAに含まれたPACHプリアンブル送信のためのR

50

OとメッセージAに含まれたPUSCH送信のためのPUSCH機会はシンボルレベルでTDMされる。

【0511】

例えば、ROとPUSCH機会は1つのスロット内に含まれる。

【0512】

例えば、ROは時間ドメイン上でPUSCHハーフ - スロットより先に位置するRACHハーフ - スロット内に含まれるか又はマッピングされる。例えば、PUSCH機会は時間ドメイン上でRACHハーフ - スロットより後に位置するPUSCHハーフ - スロット内に含まれるか又はマッピングされる。

【0513】

例えば、ROはRACHハーフ - スロット内の1つ以上のOFDMシンボルに含まれるか又はマッピングされる。例えば、PUSCH機会はPUSCHハーフ - スロット内の1つ以上のOFDMシンボルに含まれるか又はマッピングされる。

【0514】

例えば、各ハーフ - スロット内において、RO及び/又はPUSCH機会はそれぞれ様々な方式で多重化される。

【0515】

例えば、図22(a)はRACHハーフ - スロット内でROが1つで構成され、PUSCHハーフ - スロット内でPUSCHがFDMされる例示を示す。

【0516】

例えば、図22(b)はRACHハーフ - スロット内でROがFDMされ、PUSCHハーフ - スロット内でPUSCHがTDMされる例示を示す。

【0517】

例えば、図22(c)はRACHハーフ - スロット内でROがTDMされ、PUSCHハーフ - スロット内でPUSCHがFDM/TDMされる例示を示す。

【0518】

例えば、図22(d)はRACHハーフ - スロット内でROがFDM/TDMされ、PUSCHハーフ - スロット内でPUSCHがTDM/CDMされる例示を示す。

【0519】

RACH Preamble to PRU mapping for 2 - step RACH / periodicity

【0520】

様々な実施例によれば、(RACH Preamble to PRU)マッピングは区間A内のメッセージA RACH機会と区間B内のメッセージA PUSCH機会の間に定義される。

【0521】

様々な実施例によれば、区間BはSSB - to - RACH関連区間に基づいて決定される。例えば、区間Aは区間Aと同じ区間(長さ)を有し、開始時点(starting point)はメッセージA PUSCHの設定内の単一オフセット(single offset)にシフトされる。

【0522】

様々な実施例によれば、区間AはSSB - to - RACH関連区間に基づいて決定される。例えば、SSB - to - RO関連区間内で有効なメッセージA RACH機会回数が識別されるので、区間AはSSB - to - RACH関連区間と同一である。

【0523】

様々な実施例によれば、加用の/有効な(available/valid)PO前のRACHスロットの加用の/有効なRO内のプリアンブルは加用の/有効なPO内のPRUにマッピングされる。

【0524】

様々な実施例によれば、SSBのROへのマッピングのための関連区間がRACHプリ

10

20

30

40

50

アングルの P R U へのマッピングに適用されることができる。様々な実施例によれば、S S B の R O へのマッピングのための関連区間内の加用の / 有効な R O 内のプリアンブルは関連区間内の加用の / 有効な P O 内の P R U にマッピングされる。

【 0 5 2 5 】

様々な実施例によれば、P O グループ位置指示のための 1 つのオフセット値が許容される。様々な実施例によれば、R A C H とその P O グループの周期が同一であると、各 R A C H スロットは P O グループにマッピングされる。

【 0 5 2 6 】

様々な実施例によれば、R A C H プリアンブルと P R U の間のマッピングルールは以下のように定義される：

【 0 5 2 7 】

- 0) P O が加用であるか否かに関連する有効性検査 (v a l i d a t i o n c h e c k)

【 0 5 2 8 】

- 1) 加用の P O 前の R A C H スロットの加用の R O 内のプリアンブルは加用の P O 内の P R U にマッピングされる。

【 0 5 2 9 】

- 2) 区間 A 内の加用の R O 内のプリアンブルは区間 B 内の加用の P O 内の P R U にマッピングされる

【 0 5 3 0 】

- A) (一対一のマッピング) 区間 A 内の加用の R O 内の C B R A のためのプリアンブルの数が区間 B 内の加用の P O 内の P R U の数と同一である場合、C B R A のための全てのプリアンブルは全ての P R U にマッピングされる。

【 0 5 3 1 】

- B) (多対一のマッピング) 区間 A 内の加用の R O 内の C B R A のためのプリアンブルの数が区間 B 内の加用の P O 内の P R U の数より多い場合、C B R A のための全てのプリアンブルは全ての P R U 及び / 又はその部分集合にマッピングされる。P R U の部分集合が使用される場合、残りの P R U は 2 - ステップの R A C H のために使用されない。

【 0 5 3 2 】

- C) (多数のサイクルを有する一対一のマッピング) 区間 A 内の加用の R O 内の C B R A のためのプリアンブルの数が区間 B 内の加用の P O 内の P R U の数より少ない場合、C B R A のための全てのプリアンブルは全ての P R U 及び / 又はその部分集合にマッピングされる。P R U の部分集合が使用される場合、残りの P R U は 2 - ステップの R A C H のために使用されない。

【 0 5 3 3 】

- S S B - t o - R O 関連区間内の R O とマッピングされた A T S S の (数 の) 集合が区間 B 内の加用の P O 内の P R U と完全に (f u l l y) マッピングされない場合、加用の R O 内のプリアンブルの加用の P O 内の P R U へのマッピングが適用されない。

【 0 5 3 4 】

- P R U とマッピングされない 2 ステップの R A C H のための残りのプリアンブルは、メッセージ A プリアンブル専用送信 (m s g A p r e a m b l e o n l y t r a n s m i s s i o n) に使用される。

【 0 5 3 5 】

- 多対一のマッピングにおいて、連続する P R A C H プリアンブル (連続する N 個の P R A C H プリアンブルインデックス) は同一の P R U にマッピングされ、その後、連続する P R A C H プリアンブル (連続する N 個の P R A C H プリアンブルインデックス) は次の P R U にマッピングされる。

【 0 5 3 6 】

- 例えば、フレーム 0 から始まる、S S / P B C H ブロックの P R A C H 機会へのマッピング (S S / P B C H t o P R A C H o c c a s i o n m a p p i n g) のための関連区間は、表 1 7 による P R A C H 設定区間 (P R A C H c o n f i g u r a t i o n p e r

10

20

30

40

50

i o d)により決定される集合内の最小値である。

【 0 5 3 7 】

【表 1 7 】

PRACH configuration period (msec)	Association period (number of PRACH configuration periods)
10	{1, 2, 4, 8, 16}
20	{1, 2, 4, 8}
40	{1, 2, 4}
80	{1, 2}
160	{1}

10

【 0 5 3 8 】

例えば、S I B 1 及び / 又は S e r v i n g C e l l C o n f i g C o m m o n (端末のサービングセルのセル - 特定のパラメータを設定するために使用される I E) に含まれた実際送信された S S B (a c t u a l l y t r a n s m i t t e d S S B 、 A T S S) を指示する s s b - P o s i t i o n s I n B u r s t の値から得られる一定数の S S / P B C H ブロックは、連関区間内で 1 つ以上の P R A C H 機会にマッピングされる。例えば、連関区間内で、一定の数の S S / P B C H ブロックは P R A C H 機会に一定整数の回数だけ循環的にマッピングされる。例えば、連関パターン区間 (a s s o c i a t i o n p a t t e r n p e r i o d) は 1 つ以上の連関区間を含み、P R A C H 機会と S S / P B C H インデックス間のパターンが最大の毎 1 6 0 m s ごとに繰り返されるように決定される。

20

【 0 5 3 9 】

例えば、対スペクトル (p a i r e d s p e c t r u m) のために、全ての P R A C H 機会は無効である。

【 0 5 4 0 】

例えば、不對スペクトル (u n p a i r e d s p e c t r u m) のために：

【 0 5 4 1 】

- 端末に t d d - U L - D L - C o n f i g u r a t i o n C o m m o n が提供されないと、P R A C H スロット内の P R A C H 機会が P R A C H スロット内の S S / P B C H ブロックに先行せず、最後の S S / P B C H ブロック受信シンボルから少なくとも N シンボル (N : 整数又は自然数) 後に始まり、また C h a n n e l A c c e s s M o d e - r 1 6 = s e m i s t a t i c が提供されると、端末が送信しない次のチャネル占有時間の開始前に連続するシンボルの集合と重ならないと、P R A C H スロット内の P R A C H 機会は無効である。

30

【 0 5 4 2 】

- S S / P B C H ブロックの候補 S S / P B C H ブロックインデックスは s s b - P o s i t i o n s I n B u r s t から提供される S S / P B C H ブロックインデックスに対応する。

【 0 5 4 3 】

- 端末に t d d - U L - D L - C o n f i g u r a t i o n C o m m o n が提供されると、P R A C H スロット内の P R A C H 機会は無効である。

40

【 0 5 4 4 】

- U L シンボル内、及び / 又は

【 0 5 4 5 】

- P R A C H スロット内の S S / P B C H ブロックに先行せず、最後の D L シンボルから少なくとも N シンボル (N : 整数又は自然数) 後、そして最後の S S / P B C H ブロック受信シンボルから少なくとも N シンボル (N : 整数又は自然数) 後に始まり、また C h a n n e l A c c e s s M o d e - r 1 6 = s e m i s t a t i c が提供されると、いかなる送信も行われない次のチャネル占有時間の開始前に連続するシンボルの集合と重ならない。

50

【 0 5 4 6 】

- - S S / P B C H ブロックの候補 S S / P B C H ブロックインデックスは $s s b - P o s i t i o n s I n B u r s t$ から提供される S S / P B C H ブロックインデックスに対応する。

【 0 5 4 7 】

図 2 3 は様々な実施例によるメッセージ A R A C H とメッセージ A P U S C H のための時間ドメイン位置の位置の一例を示す。

【 0 5 4 8 】

図 2 3 を参照すると、例えば、U L スロットは毎 2.5 m s に割り当てられると仮定し、R A C H は 1 0 m s 区間のサブフレームインデックス 9 に設定される。例えば、P O グループは 2.5 m s オフセットと 1 0 m s 周期に設定される。

10

【 0 5 4 9 】

様々な実施例によれば、S S B - t o - R O マッピングのための 2 つの区間(例えば、連関区間及び連関パターン区間)は、R A C H 区間内の有効な R O の数が互いに異なるので定義されることができる。

【 0 5 5 0 】

様々な実施例によれば、S S B の数と有効な R O の数を比較して、S S B - t o - R O 連関区間が決定され、S S B ごとのプリアンブル数が同一であるので、マッピング区間内の残りの R A C H プリアンブルは S S B にマッピングされない。

【 0 5 5 1 】

20

様々な実施例によれば、2 - ステップの R A C H のために、S S B ごとのプリアンブルと P R U 数の同一性を考慮して、プリアンブルの P R U へのマッピングが提供される。

【 0 5 5 2 】

様々な実施例によれば、プリアンブルの P R U へのマッピングのために、遅延を減らすように、 $t i m e l y c l o s e d$ O F D M シンボルがメッセージ A プリアンブルとメッセージ A P U S C H のために割り当てられる。

【 0 5 5 3 】

様々な実施例によれば、区間 A 内の有効なメッセージ A R A C H 機会と、区間 B 内の有効なメッセージ A P U S C H 機会が決定されると、プリアンブルの P R U へのマッピングが運用される。

30

【 0 5 5 4 】

様々な実施例によれば、区間 A は S S B - t o - R A C H 連関区間に基づいて決定される。例えば、S S B - t o - R O 連関区間内で有効なメッセージ A R A C H 機会回数が識別されるので、区間 A は S S B - t o - R A C H 連関区間である。

【 0 5 5 5 】

様々な実施例によれば、R A C H プリアンブルと P R U の間のマッピングルールは以下のように定義される：

【 0 5 5 6 】

- 0) P O が加用であるか否かに関連する有効性検査($v a l i d a t i o n c h e c k$)

【 0 5 5 7 】

40

- A) 柔軟な($f l e x i b l e$) / U L スロット内の P O は加用である。

【 0 5 5 8 】

- B) 最後の D L シンボルから N - シンボル(N : 0 以上の整数 / 自然数)ギャップ区間の P O は加用である。

【 0 5 5 9 】

- C) S S B と衝突しない P O は加用である。

【 0 5 6 0 】

- 1) 加用の P O 前の R A C H スロットの加用の R O 内のプリアンブルは加用の P O 内の P R U にマッピングされる。

【 0 5 6 1 】

50

- 2) S S B t o R O 関連区間が R A C H プリアンブル t o P R U マッピングに適用される。

【 0 5 6 2 】

- - A) S S B と R O のマッピングのための関連区間内の加用の R O 内のプリアンブルは関連区間内の加用の P O 内の P R U にマッピングされる。

【 0 5 6 3 】

- 3) 関連区間内の加用の R O 内の C B R A のためのプリアンブルの数が関連区間内の加用の P O 内の P R U の数と等しいか又は大きい場合、C B R A のための全ての又は部分集合 (a l l o r s u b s e t) プリアンブルは加用の P O 内の P R U にマッピングされる。

【 0 5 6 4 】

- - A) S S B と R O のマッピングのための関連区間内の R O にマッピングされた実際送信された S S B の集合が S S B 関連区間内の加用の P O 内の P R U に完全にマッピングされない場合、加用の R O 内のプリアンブルが加用の P O 内の加用の P R U にマッピングされることが適用されなくてもよい。

【 0 5 6 5 】

- - B) P R U にマッピングされない 2 - ステップの R A C H 手順のための残りのプリアンブルはメッセージ A プリアンブル専用送信に使用される。

【 0 5 6 6 】

及び / 又は様々な実施例によれば、R A C H プリアンブルと P R U の間のマッピングルールは以下のように定義される：

【 0 5 6 7 】

- 0) P O が加用であるか否かに関連する有効性検査 (v a l i d a t i o n c h e c k)

【 0 5 6 8 】

- 1) 加用の P O 前の R A C H スロットの加用の R O 内のプリアンブルは加用の P O 内の P R U にマッピングされる。

【 0 5 6 9 】

- 2) 区間 A 内の加用の R O 内のプリアンブルは区間 B 内の加用の P O 内の P R U にマッピングされる。

【 0 5 7 0 】

- - A) (一対一のマッピング) 区間 A 内の加用の R O 内の C B R A のためのプリアンブルの数が区間 B 内の加用の P O 内の P R U の数と同一である場合、C B R A のための全てのプリアンブルは全ての P R U にマッピングされる。

【 0 5 7 1 】

- - B) (多対一のマッピング) 区間 A 内の加用の R O 内の C B R A のためのプリアンブルの数が区間 B 内の加用の P O 内の P R U の数より多い場合は、C B R A のための全てのプリアンブルは全ての P R U 及び / 又はその部分集合にマッピングされる。P R U の部分集合が使用される場合、残りの P R U は 2 - ステップの R A C H のために使用されなくてもよい。

【 0 5 7 2 】

- - C) (多数のサイクルを有する一対一のマッピング) 区間 A 内の加用の R O 内の C B R A のためのプリアンブルの数が区間 B 内の加用の P O 内の P R U の数より少ない場合は、C B R A のための全てのプリアンブルは全ての P R U 及び / 又はその部分集合にマッピングされる。P R U の部分集合が使用される場合、残りの P R U は 2 - ステップの R A C H のために使用されなくてもよい。

【 0 5 7 3 】

- - S S B - t o - R O 関連区間内の R O とマッピングされた A T S S の (数の) 集合が区間 B 内の加用の P O 内の P R U と完全に (f u l l y) マッピングされない場合は、加用の R O 内のプリアンブルの加用の P O 内の P R U へのマッピングが適用されなくてもよい。

【 0 5 7 4 】

- - P R U とマッピングされない 2 ステップの R A C H のための残りのプリアンブルは

10

20

30

40

50

メッセージ A のプリアンブル専用送信 (msg A preamble only transmission) に使用される。

【0575】

- 多対一のマッピングにおいて、連続する PRACH プリアンブル (連続する N 個の PRACH プリアンブルインデックス) は同一の PRU にマッピングされ、その後、連続する PRACH プリアンブル (連続する N 個の PRACH プリアンブルインデックス) は次の PRU にマッピングされる (In case of many-to-one mapping, consecutive PRACH preambles (consecutive number of N PRACH preamble indexes) are mapped to same PRU, then next consecutive PRACH preambles (consecutive number of N PRACH preamble indexes) are mapped to next PRU)。即ち、PRACH スロット内の有効な PRACH 機会の各連続する N 個の PRACH プリアンブルインデックスは 1 つの PUSCH 機会 (及び関連する DMR S リソース) にマッピングされる。様々な実施例によれば、連続する PRACH プリアンブルインデックスの数 N は有効な PRACH 機会回数と有効な PUSCH 機会回数に基づいて決定される。

10

【0576】

3.4. ネットワーク初期接続及び通信用過程

【0577】

様々な実施例による端末は上述 / 提案した手順及び / 又は方法を行うためにネットワーク接続過程を行う。例えば、端末はネットワーク (例、基地局) に接続を行いながら、上述 / 提案した手順及び / 又は方法を行うために必要なシステム情報と構成情報を受信してメモリに格納する。この開示に必要な構成情報は上位階層 (例、RRC layer; Medium Access Control、MAC、layer など) シグナリングにより受信される。

20

【0578】

図 24 は様々な実施例によるネットワーク初期接続及び今後の通信用過程を簡単に示す図である。様々な実施例が適用可能な NR システムにおいて、物理チャネル、参照信号はビーム - フォーミングを用いて送信される。ビーム - フォーミング基盤の信号送信が支援される場合、基地局と端末の間にビームを整列するために、ビーム管理 (beam management) の過程が伴われる。また、様々な実施例で提案する信号はビーム - フォーミングを用いて送信 / 受信される。RRC (Radio Resource Control) IDLE モードにおいて、ビーム整列は SSB (又は SS / PBCH ブロック) に基づいて行われる。反面、RRC CONNECTED モードにおいては、ビーム整列は CSI - RS (in DL) 及び SRS (in UL) に基づいて行われる。一方、ビーム - フォーミング基盤の信号送信が支援されない場合、以下の説明においてビームに関連する動作は省略できる。

30

【0579】

図 24 に示すように、基地局 (例、BS) は SSB を周期的に送信する (2702)。ここで、SSB は PSS / SSS / PBCH を含む。SSB はビームスイーピングを用いて送信される。その後、基地局は RMSI (Remaining Minimum System Information) と OSI (Other System Information) を送信する (2704)。RMSI は端末が基地局に初期接続するために必要な情報 (例、PRACH 構成情報) を含む。一方、端末は SSB 検出を行った後、ベスト SSB を識別する。その後、端末はベスト SSB のインデックス (即ち、ビーム) にリンクされた / 対応する PRACH リソースを用いて RACH プリアンブル (Message 1、Msg 1) を基地局に送信する (2706)。RACH プリアンブルのビーム方向は PRACH リソースに関連する。PRACH リソース (及び / 又は RACH プリアンブル) と SSB (インデックス) の間の関連性 (association) はシステム情報 (例、RMSI) により設定される。その後、RACH 過程の一環として、基地局は RACH プリアンブルに対する応答として

40

50

RAR(Random Access Response)(Msg 2)を送信し(2708)、端末はRAR内のULグラントを用いてMsg 3(例、RRC Connection Request)を送信し(2710)、基地局は衝突解決(contention resolution)メッセージ(Msg 4)を送信する(2712)。Msg 4はRRC Connection Setupを含む。

【0580】

RACH過程を通じて基地局と端末の間にRRC連結が設定されると、その後のビーム整列はSSB/CSI-RS(in DL)及びSRS(in UL)に基づいて行われる。例えば、端末はSSB/CSI-RSを受信する(2714)。SSB/CSI-RSは端末がビーム/CSI報告を生成するために使用される。一方、基地局はDCIによりビーム/CSI報告を端末に要請する(2716)。この場合、端末はSSB/CSI-RSに基づいてビーム/CSI報告を生成し、生成されたビーム/CSI報告をPUSCH/PUCCHを介して基地局に送信する(2718)。ビーム/CSI報告はビーム測定の結果、選択するビームに関する情報などを含む。基地局と端末はビーム/CSI報告に基づいてビームをスイッチングする(2720a、2720b)。

【0581】

その後、端末と基地局は上述ノ提案した手順及びノ又は方法を行う。例えば、端末と基地局はネットワーク接続過程(例、システム情報獲得過程、RACHを介するRRC連結過程など)から得た構成情報に基づいて、様々な実施例によってメモリの情報を処理して無線信号を送信するか、又は受信された無線信号を処理してメモリに格納する。ここで、無線信号は下りリンクの場合、PDCCH、PDSCH、RS(Reference Signal)のうちのいずれかを含み、上りリンクの場合、PUCCH、PUSCH、SRSのうちのいずれかを含む。

【0582】

及びノ又は、端末と基地局は上述した初期接続手順の少なくとも一部として上述ノ提案した手順及びノ又は方法を行うこともできる。

【0583】

上記初期接続過程は、上述した1.ないし3.の内容に結合して、この開示のさらに他の様々な実施例を構成することができ、これは当該技術分野における通常の知識を有する者が明らかに理解することができる。

【0584】

図25は様々な実施例による端末と基地局の動作方法を簡単に示す図である。

【0585】

図26は様々な実施例による端末の動作方法を示すフローチャートである。

【0586】

図27は様々な実施例による基地局の動作方法を示すフローチャートである。

【0587】

図25ないし図27を参照すると、様々な実施例による動作2501、2601、2701において、端末はPRACHプリアンプルを送信し、基地局はそれを受信することができる。様々な実施例によれば、PRACHプリアンプルはPRACHスロット内の複数の有効なPRACH機会のうち、いずれかの有効なPRACH機会内で送受信できる。

【0588】

様々な実施例による動作2503、2603、2703において、基地局はRARに関連する情報を送信し、端末はそれを受信することができる。

【0589】

様々な実施例によれば、PRACHプリアンプルは複数の有効なPRACH機会に関連する複数のPRACHプリアンプルに含まれる。

【0590】

様々な実施例によれば、複数のPRACHプリントに含まれた複数の連続するPRACHプリアンプルが一つの有効なPUSCH機会にマッピングされることに基づいて、複数

10

20

30

40

50

の P R A C H プリアンブルは複数の有効な P U S C H 機会のうち、第 1 P U S C H 機会にマッピングすることができる。

【 0 5 9 1 】

上述した提案方式に対する一例も様々な実施例の一つとして含まれてもよく、一種の提案方式と見なし得ることは明白な事実である。また、上述した提案方式は独立して具現されてもよく、一部の提案方式の組合せ（又は、併合）の形態で具現されてもよい。上記提案方法適用の有無に関する情報（又は、上記提案方法の規則に関する情報）は、基地局が端末に事前に定義されたシグナル（例えば、物理層シグナル又は上位層シグナル）で知らせるように規則が定義されてもよい。

【 0 5 9 2 】

4. 様々な実施例が具現される装置構成例

【 0 5 9 3 】

4.1. 様々な実施例が適用される装置構成例

【 0 5 9 4 】

図 28 は様々な実施例が具現される装置を示す図である。

【 0 5 9 5 】

図 28 に示す装置は、上述したメカニズムを行うように適応されたユーザ装置 (U E) 及び / 又は基地局 (例 : e N B 又は g N B) であってもよく、同一の作業を行う任意の装置であってもよい。

【 0 5 9 6 】

図 28 を参照すると、装置は D S P (D i g i t a l S i g n a l P r o c e s s o r) / マイクロプロセッサ 210 及び R F (R a d i o F r e q u e n c y) モジュール (送受信機 ; 235) を含む。D S P / マイクロプロセッサ 210 は、送受信機 235 に電氣的に接続されて送受信機 235 を制御する。さらに、装置は設計者の選択によって電力管理モジュール 255、バッテリー 215、ディスプレイ 215、キーパッド 220、S I M カード 225、メモリ装置 230、アンテナ 240、スピーカー 245 及び入力装置 250 を含むこともできる。

【 0 5 9 7 】

特に、図 28 はネットワークからメッセージを受信するように構成された受信機 235 及びネットワークに送受信タイミング情報を送信するように構成された送信機 235 を含む端末を示してもよい。このような受信機と送信機は送受信機 235 を構成する。端末は送受信機 235 に接続されたプロセッサ 210 をさらに含むこともできる。

【 0 5 9 8 】

また図 28 は端末に要請メッセージを送信するように構成された送信機 235 及び端末から送受信タイミング情報を受信するように構成された受信機 235 を含むネットワーク装置を示してもよい。送信機及び受信機は送受信機 235 を構成する。さらにネットワークは送信機及び受信機に接続されたプロセッサ 210 を含む。このプロセッサ 210 は、送受信タイミング情報に基づいて遅延を計算することができる。

【 0 5 9 9 】

よって、様々な実施例による端末 (又は端末に含まれた通信装置) 及び基地局 (又は基地局に含まれた通信装置) に含まれたプロセッサは、メモリを制御して以下のように動作する。

【 0 6 0 0 】

様々な実施例において、端末又は基地局は、一つ以上の送受信機 (T r a n s c e i v e r) ; 一つ以上のメモリ ; 及び送受信機及びメモリに連結された一つ以上のプロセッサを含む。メモリは一つ以上のプロセッサに以下の動作を実行させる命令語 (i n s t r u c t i o n s) を格納する。

【 0 6 0 1 】

この時、端末又は基地局に含まれた通信装置とは、一つ以上のプロセッサ及び一つ以上のメモリを含めて構成されるか、この通信装置は一つ以上の送受信機を含むか又は一つ以上の送受信機を含まず、一つ以上の送受信機に連結されて構成される。

10

20

30

40

50

【 0 6 0 2 】

様々な実施例によると、端末に含まれた一つ以上のプロセッサ(又は端末に含まれた通信装置の一つ以上のプロセッサ)は、P R A C Hスロット内の複数の有効なP R A C H機会のうち、いずれかの有効なP R A C H機会内にP R A C Hプリアンブルを送信する

【 0 6 0 3 】

様々な実施例によれば、端末に含まれた一つ以上のプロセッサは、P R A C Hプリアンブルに対する応答としてR A Rに関連する情報を得る / 受信することができる。

【 0 6 0 4 】

様々な実施例によれば、P R A C Hプリアンブルは、複数の有効なP R A C H機会に関連する複数のP R A C Hプリアンブルに含まれる。

10

【 0 6 0 5 】

様々な実施例によれば、複数のP R A C Hプリアンブルに含まれた複数の連続するP R A C Hプリアンブルが一つの有効なP U S C H機会にマッピングされることに基づいて、複数のP R A C Hプリアンブルは複数の有効なP U S C H機会のうち、第1 P U S C H機会にマッピングされる。

【 0 6 0 6 】

様々な実施例によれば、基地局に含まれた一つ以上のプロセッサ(又は基地局に含まれた通信装置の一つ以上のプロセッサ)は、P R A C Hスロット内の複数の有効なP R A C H機会のうちのいずれかの有効なP R A C H機会内でP R A C Hプリアンブルを受信することができる。

20

【 0 6 0 7 】

様々な実施例によれば、基地局に含まれた一つ以上のプロセッサは、P R A C Hプリアンブルに対する応答としてR A Rに関連する情報を送信することができる。

【 0 6 0 8 】

様々な実施例によれば、P R A C Hプリアンブルは、複数の有効なP R A C H機会に関連する複数のP R A C Hプリアンブルに含まれる。

【 0 6 0 9 】

様々な実施例によれば、複数のP R A C Hプリアンブルに含まれた複数の連続するP R A C Hプリアンブルが一つの有効なP U S C H機会にマッピングされることに基づいて、複数のP R A C Hプリアンブルは複数の有効なP U S C H機会のうち、第1 P U S C H機会にマッピングされる。

30

【 0 6 1 0 】

上述した様々な実施例による基地局及び / 又は端末に含まれたプロセッサのより具体的な動作は、上述した1 . ないし3 . の内容に基づいて説明され、実行することができる。

【 0 6 1 1 】

なお、様々な実施例は、互いに反しない限り、互いに組み合わせて / 結合して実施することができる。例えば、様々な実施例による基地局及び / 又は端末(に含まれたプロセッサなど)は、上述した1 . ないし3 . の実施例が互いに反しない限り、これらを組み合わせて / 結合して動作することができる。

【 0 6 1 2 】

4 . 2 . 様々な実施例が適用される通信システムの例

40

【 0 6 1 3 】

様々な実施例は無線通信システムにおいて基地局と端末の間のデータ送受信関係を中心として説明している。但し、様々な実施例はこれに限られない。例えば、様々な実施例は以下の技術構成にも関連する。

【 0 6 1 4 】

これに限られないが、様々な実施例による説明、機能、手順、提案、方法及び / 又はフローチャートは、機器間無線通信 / 連結(例えば、5 G)を必要とする様々な分野に適用することができる。

【 0 6 1 5 】

50

以下、図面を参照しながらより具体的に説明する。以下の図／説明において、同じ図面符号は特に言及しない限り、同一又は対応するハードウェアブロック、ソフトウェアブロック又は機能ブロックを例示する。

【0616】

図29は様々な実施例が適用される通信システムを例示する。

【0617】

図29を参照すると、様々な実施例に適用される通信システム1は、無線機器、基地局及びネットワークを含む。ここで、無線機器は無線接続技術(例えば、5G NR、LTE)を用いて通信を行う機器を意味し、通信／無線／5G機器とも称される。これに限られないが、無線機器はロボット100a、車両100b-1, 100b-2、XR(extended Reality)機器100c、携帯機器(Hand-held Device)100d、家電100e、IoT(Internet of Thing)機器100f及びAI機器／サーバ400を含む。例えば、車両は無線通信機能が備えられた車両、自律走行車両、車両間通信可能な車両などを含む。ここで、車両はUAV(Unmanned Aerial Vehicle)(例えば、ドローン)を含む。XR機器はAR(Augmented Reality)／VR(Virtual Reality)／MR(Mixed Reality)機器を含み、HMD(Head-Mounted Device)、車両に備えられたHUD(Head-Up Display)、TV、スマートホン、コンピュータ、ウェアラブルデバイス、家電機器、デジタル看板、車両、ロボットなどの形態で具現される。携帯機器はスマートホン、スマートパッド、ウェアラブル機器(例えば、スマートウォッチ、スマートグラス)、コンピュータ(例えば、ノートブックパソコンなど)などを含む。家電はTV、冷蔵庫、洗濯機などを含む。IoT機器はセンサ、スマートメータなどを含む。例えば、基地局、ネットワークは無線機器にも具現され、特定の無線機器200aは他の無線機器に基地局／ネットワークノードで動作することもできる。

【0618】

無線機器100a~100fは基地局200を介してネットワーク300に連結される。無線機器100a~100fにはAI(Artificial Intelligence)技術が適用され、無線機器100a~100fはネットワーク300を介してAIサーバ400に連結される。ネットワーク300は3Gネットワーク、4G(例えば、LTE)ネットワーク又は5G(例えば、NR)ネットワークなどを用いて構成される。無線機器100a~100fは基地局200／ネットワーク300を介して互いに通信できるが、基地局／ネットワークを介することなく、直接通信することもできる(例えば、サイドリンク通信)。例えば、車両100b-1、100b-2は直接通信することができる(例えば、V2V(Vehicle to Vehicle)／V2X(Vehicle to everything)通信)。またIoT機器(例えば、センサ)は他のIoT機器(例えば、センサ)又は他の無線機器100a~100fと直接通信することができる。

【0619】

無線機器100a~100f／基地局200、基地局200／基地局200の間では無線通信／連結150a、150b、150cが行われる。ここで、無線通信／連結は上り／下りリンク通信150aとサイドリンク通信150b(又は、D2D通信)、基地局間通信150c(例えば、relay、IAB(Integrated Access Backhaul)のような様々な無線接続技術により行われる(例えば、5G NR)。無線通信／連結150a、150b、150cにより無線機器と基地局／無線機器、基地局と基地局は互いに無線信号を送／受信することができる。例えば、無線通信／連結150a、150b、150cは様々な物理チャネルを介して信号を送／受信することができる。このために、本発明の様々な提案に基づいて、無線信号の送／受信のための様々な構成情報の設定過程、様々な信号処理過程(例えば、チャネル符号化／復号、変調／復調、リソースマッピング／デマッピングなど)、リソース割り当て過程のうちのいずれか一つが行われる。

【0620】

4.2.1 様々な実施例が適用される無線機器の例

10

20

30

40

50

【 0 6 2 1 】

図 3 0 は様々な実施例に適用される無線機器を例示する。

【 0 6 2 2 】

図 3 0 を参照すると、第 1 無線機器 1 0 0 と第 2 無線機器 2 0 0 は様々な無線接続技術(例えば、LTE、NR)により無線信号を送受信する。ここで、{第 1 無線機器 1 0 0、第 2 無線機器 2 0 0}は図 2 9 の{無線機器 1 0 0 x、基地局 2 0 0}及び/又は{無線機器 1 0 0 x、無線機器 1 0 0 x}に対応する。

【 0 6 2 3 】

第 1 無線機器 1 0 0 は一つ以上のプロセッサ 1 0 2 及び一つ以上のメモリ 1 0 4 を含み、さらに一つ以上の送受信機 1 0 6 及び/又は一つ以上のアンテナ 1 0 8 を含む。プロセッサ 1 0 2 はメモリ 1 0 4 及び/又は送受信機 1 0 6 を制御し、様々な実施例による説明、機能、手順、提案、方法及び/又はフローチャートを具現するように構成される。例えば、プロセッサ 1 0 2 はメモリ 1 0 4 内の情報を処理して第 1 情報/信号を生成した後、送受信機 1 0 6 で第 1 情報/信号を含む無線信号を送信する。またプロセッサ 1 0 2 は送受信機 1 0 6 で第 2 情報/信号を含む無線信号を受信した後、第 2 情報/信号の信号処理から得た情報をメモリ 1 0 4 に格納する。メモリ 1 0 4 はプロセッサ 1 0 2 に連結され、プロセッサ 1 0 2 の動作に関連する様々な情報を格納する。例えば、メモリ 1 0 4 はプロセッサ 1 0 2 により制御されるプロセスのうちの一部又は全部を行うか、又はこの明細書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/又はフローチャートを行うための命令を含むソフトウェアコードを格納する。ここで、プロセッサ 1 0 2 とメモリ 1 0 4 は無線通信技術(例えば、LTE、NR)を具現するように設計された通信モデム/回路/チップの一部である。送受信機 1 0 6 はプロセッサ 1 0 2 に連結され、一つ以上のアンテナ 1 0 8 により無線信号を送信及び/又は受信する。送受信機 1 0 6 は送信機及び/又は受信機を含む。送受信機 1 0 6 は RF (radio frequency) ユニットとも混用することができる。本発明において、無線機器は通信モデム/回路/チップを意味することもできる。

【 0 6 2 4 】

第 2 無線機器 2 0 0 は一つ以上のプロセッサ 2 0 2 及び一つ以上のメモリ 2 0 4 を含み、さらに一つ以上の送受信機 2 0 6 及び/又は一つ以上のアンテナ 2 0 8 を含む。プロセッサ 2 0 2 はメモリ 2 0 4 及び/又は送受信機 2 0 6 を制御し、この明細書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び/又はフローチャートを具現するように構成される。例えば、プロセッサ 2 0 2 はメモリ 2 0 4 内の情報を処理して第 3 情報/信号を生成した後、送受信機 2 0 6 で第 3 情報/信号を含む無線信号を送信する。またプロセッサ 2 0 2 は送受信機 2 0 6 で第 4 情報/信号を含む無線信号を受信した後、第 4 情報/信号の信号処理から得た情報をメモリ 2 0 4 に格納する。メモリ 2 0 4 はプロセッサ 2 0 2 に連結され、プロセッサ 2 0 2 の動作に関連する様々な情報を格納する。例えば、メモリ 2 0 4 はプロセッサ 2 0 2 により制御されるプロセスのうちの一部又は全部を行うか、又は様々な実施例による説明、機能、手順、提案、方法及び/又はフローチャートを行うための命令を含むソフトウェアコードを格納する。ここで、プロセッサ 2 0 2 とメモリ 2 0 4 は無線通信技術(例えば、LTE、NR)を具現するように設計された通信モデム/回路/チップの一部である。送受信機 2 0 6 はプロセッサ 2 0 2 に連結され、一つ以上のアンテナ 2 0 8 により無線信号を送信及び/又は受信する。送受信機 2 0 6 は送信機及び/又は受信機を含む。送受信機 2 0 6 は RF ユニットとも混用することができる。本発明において、無線機器は通信モデム/回路/チップを意味することもできる。

【 0 6 2 5 】

以下、無線機器 1 0 0、2 0 0 のハードウェア要素についてより具体的に説明する。これに限られないが、一つ以上のプロトコル階層が一つ以上のプロセッサ 1 0 2、2 0 2 により具現される。例えば、一つ以上のプロセッサ 1 0 2、2 0 2 は一つ以上の階層(例えば、PHY、MAC、RLC、PDCP、RRC、SDAP のような機能的階層)を具現する。一つ以上のプロセッサ 1 0 2、2 0 2 は様々な実施例による説明、機能、手順、提案、方

10

20

30

40

50

法及び／又はフローチャートによって一つ以上のPDU(Protocol Data Unit)及び／又は一つ以上のSDU(Service Data Unit)を生成する。一つ以上のプロセッサ102, 202は様々な実施例による説明、機能、手順、提案、方法及び／又はフローチャートによってメッセージ、制御情報、データ又は情報を生成する。一つ以上のプロセッサ102, 202は様々な実施例による機能、手順、提案及び／又は方法によってPDU、SDU、メッセージ、制御情報、データ又は情報を含む信号(例えば、ベースバンド信号)を生成して、一つ以上の送受信機106, 206に提供する。一つ以上のプロセッサ102, 202は一つ以上の送受信機106, 206から信号(例えば、ベースバンド信号)を受信して、様々な実施例による説明、機能、手順、提案、方法及び／又はフローチャートによってPDU、SDU、メッセージ、制御情報、データ又は情報を得ることができる。

10

【0626】

一つ以上のプロセッサ102, 202はコントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ又はマイクロコンピュータとも称される。一つ以上のプロセッサ102, 202はハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア又はこれらの組み合わせにより具現される。一例として、一つ以上のASIC(Application Specific Integrated Circuit)、一つ以上のDSP(Digital Signal Processor)、一つ以上のDSPD(Digital Signal Processing Device)、一つ以上のPLD(Programmable Logic Device)又は一つ以上のFPGA(Field Programmable Gate Array)が一つ以上のプロセッサ102, 202に含まれる。様々な実施例による説明、機能、手順、提案、方法及び／又はフローチャートはファームウェア又はソフトウェアを使用して具現され、ファームウェア又はソフトウェアはモジュール、手順、機能などを含むように具現される。様々な実施例による説明、機能、手順、提案、方法及び／又はフローチャートを行うように設定されたファームウェア又はソフトウェアは一つ以上のプロセッサ102, 202に含まれるか、又は一つ以上のメモリ104, 204に格納されて一つ以上のプロセッサ102, 202により駆動される。様々な実施例による説明、機能、手順、提案、方法及び／又はフローチャートはコード、命令語(instruction)及び／又は命令語集合の形態でファームウェア又はソフトウェアを使用して具現される。

20

【0627】

一つ以上のメモリ104, 204は一つ以上のプロセッサ102, 202に連結され、様々な形態のデータ、信号、メッセージ、情報、プログラム、コード、指示及び／又は命令を格納する。一つ以上のメモリ104, 204はROM、RAM、EPROM、フラッシュメモリ、ハードドライブ、レジスタ、キャッシュメモリ、コンピュータ読み取り格納媒体及び／又はこれらの組み合わせにより構成される。一つ以上のメモリ104, 204は一つ以上のプロセッサ102, 202の内部及び／又は外部に位置する。また、一つ以上のメモリ104, 204は有線又は無線連結のような様々な技術により一つ以上のプロセッサ102, 202に連結される。

30

【0628】

一つ以上の送受信機106, 206は一つ以上の他の装置に様々な実施例による方法及び／又はフローチャートなどで言及されたユーザデータ、制御情報、無線信号／チャネルなどを送信することができる。一つ以上の送受信機106, 206は一つ以上の他の装置から様々な実施例による説明、機能、手順、提案、方法及び／又はフローチャートなどで言及されたユーザデータ、制御情報、無線信号／チャネルなどを受信することができる。例えば、一つ以上の送受信機106, 206は一つ以上のプロセッサ102, 202に連結され、無線信号を送受信する。例えば、一つ以上のプロセッサ102, 202は一つ以上の送受信機106, 206が一つ以上の他の装置にユーザデータ、制御情報又は無線信号を送信するように制御することができる。また、一つ以上のプロセッサ102, 202は一つ以上の送受信機106, 206が一つ以上の他の装置からユーザデータ、制御情報又は無線信号を受信するように制御する。一つ以上の送受信機106, 206は一つ以上

40

50

のアンテナ 108, 208 に連結され、一つ以上の送受信機 106, 206 は一つ以上のアンテナ 108, 208 により様々な実施例による説明、機能、手順、提案、方法及び／又はフローチャートなどで言及されるユーザデータ、制御情報、無線信号／チャネルなどを送受信するように設定される。様々な実施例において、一つ以上のアンテナは複数の物理アンテナであるか、複数の論理アンテナである(例えば、アンテナポート)。一つ以上の送受信機 106, 206 は受信されたユーザデータ、制御情報、無線信号／チャネルなどを一つ以上のプロセッサ 102, 202 を用いて処理するために、受信された無線信号／チャネルなどを RF バンド信号からベースバンド信号に変換する(Conver t)。一つ以上の送受信機 106, 206 は一つ以上のプロセッサ 102, 202 を用いて処理されたユーザデータ、制御情報、無線信号／チャネルなどをベースバンド信号から RF バンド信号に変換する。このために、一つ以上の送受信機 106, 206 は(アナログ)オシレーター及び／又はフィルターを含む。

10

【0629】

様々な実施例によると、一つ以上のメモリ(例、104又は204)は指示又はプログラムを格納し、これらの指示又はプログラムは実行されるとき、一つ以上のメモリに作動可能に連結された一つ以上のプロセッサをして様々な実施例又は具現による動作を実行させる。

【0630】

様々な実施例によると、コンピュータ読み取り可能な(readable)格納媒体は、一つ以上の指示又はコンピュータプログラムを格納し、一つ以上の指示又はコンピュータプログラムは一つ以上のプロセッサにより実行されるとき、一つ以上のプロセッサをして様々な実施例又は具現による動作を実行させる。

20

【0631】

様々な実施例によると、プロセッシング機器又は装置は一つ以上のプロセッサ及び一つ以上のプロセッサに連結可能な一つ以上のコンピューターメモリを含む。一つ以上のコンピューターメモリは指示又はプログラムを格納し、指示又はプログラムは、実行されるとき、一つ以上のメモリに作動可能に(operably)連結された一つ以上のプロセッサをして様々な実施例又は具現による動作を実行させる。

【0632】

4.2.2. 様々な実施例が適用される無線機器の活用例

30

【0633】

図31は様々な実施例が適用される無線機器の他の例を示す。無線機器は使用例／サービスによって様々な形態で具現することができる(図29を参照)。

【0634】

図31を参照すると、無線機器 100, 200 は図30の無線機器 100, 200 に対応し、様々な要素、成分、ユニット／部及び／又はモジュールで構成される。例えば、無線機器 100, 200 は通信部 110、制御部 120、メモリ部 130 及び追加要素 140 を含む。通信部は通信回路 112 及び送受信機 114 を含む。例えば、通信回路 112 は図30における一つ以上のプロセッサ 102, 202 及び／又は一つ以上のメモリ 104, 204 を含む。例えば、送受信機 114 は図30の一つ以上の送受信機 106, 206 及び／又は一つ以上のアンテナ 108, 208 を含む。制御部 120 は通信部 110、メモリ部 130 及び追加要素 140 に電氣的に連結され、無線機器の諸般動作を制御する。例えば、制御部 120 はメモリ部 130 に格納されたプログラム／コード／命令／情報に基づいて無線機器の電氣的／機械的動作を制御する。また制御部 120 はメモリ部 130 に格納された情報を通信部 110 により外部(例えば、他の通信機器)に無線／有線インターフェースにより送信するか、又は通信部 110 により外部(例えば、他の通信機器)から無線／有線インターフェースにより受信された情報をメモリ部 130 に格納する。

40

【0635】

追加要素 140 は無線機器の種類によって様々な構成される。例えば、追加要素 140 はパワーユニット／バッテリー、入出力部(I/O unit)、駆動部及びコンピューター部

50

のうち、いずれか一つを含む。これに限られないが、無線機器はロボット(図29、100a)、車両(図29、100b-1、100b-2)、XR機器(図29、100c)、携帯機器(図29、100d)、家電(図29、100e)、IoT機器(図29、100f)、デジタル放送用端末、ホログラム装置、公共安全装置、MTC装置、医療装置、フィンテック装置(又は金融装置)、保安装置、気候/環境装置、AIサーバ/機器(図29、400)、基地局(図29、200)及びネットワークノードなどの形態で具現される。無線機器は使用例/サービスによって移動可能であるか、又は固定した場所で使用される。

【0636】

図31において、無線機器100、200内の様々な要素、成分、ユニット/部及び/又はモジュールは全体が有線インターフェースにより互いに連結されるか、又は少なくとも一部が通信部110により無線連結される。例えば、無線機器100、200内で制御部120と通信部110は有線連結され、制御部120と第1ユニット(例えば、130、140)は通信部110により無線連結される。また無線機器100、200内の各要素、成分、ユニット/部及び/又はモジュールは一つ以上の要素をさらに含む。例えば、制御部120は一つ以上のプロセッサ集合で構成される。例えば、制御部120は通信制御プロセッサ、アプリケーションプロセッサ(Application processor)、ECU(Electronic control Unit)、グラフィック処理プロセッサ、メモリ制御プロセッサなどの集合で構成される。他の例として、メモリ部130はRAM(Random Access Memory)、DRAM(Dynamic RAM)、ROM(Read Only Memory)、フラッシュメモリ(flash Memory)、揮発性メモリ(volatile Memory)、非揮発性メモリ及び/又はこれらの組み合わせで構成される。

【0637】

以下、図31を参照しながら、その具現例についてより詳しく説明する。

【0638】

4.2.3. 様々な実施例が適用される携帯機器の例

【0639】

図33は様々な実施例に適用される携帯機器を例示する。携帯機器はスマートホン、スマートパッド、ウェアラブル機器(例えば、スマートウォッチ、スマートグラス)、携帯用コンピュータ(例えば、ノートブックパソコンなど)を含む。携帯機器はMS(Mobile Station)、UT(user terminal)、MSS(Mobile Subscriber Station)、SS(Subscriber Station)、AMS(Advanced Mobile Station)又はWT(Wireless terminal)とも称される。

【0640】

図32を参照すると、携帯機器100はアンテナ部108、通信部110、制御部120、メモリ部130、電源供給部140a、インターフェース部140b及び入出力部140cを含む。アンテナ部108は通信部110の一部で構成される。ブロック110~130/140a~140cは各々、図31におけるブロック110~130/140に対応する。

【0641】

通信部110は他の無線機器、基地局と信号(例えば、データ、制御信号など)を送受信する。制御部120は携帯機器100の構成要素を制御して様々な動作を行う。制御部120はAP(Application Processor)を含む。メモリ部130は携帯機器100の駆動に必要なデータ/パラメータ/プログラム/コード/命令を格納する。またメモリ部130は入/出力されるデータ/情報などを格納する。電源供給部140aは携帯機器100に電源を供給し、有/無線充電回路、バッテリーなどを含む。インターフェース部140bは携帯機器100と他の外部機器の連結を支援する。インターフェース部140bは外部機器との連結のための様々なポート(例えば、オーディオ入/出力ポート、ビデオ入/出力ポート)を含む。入出力部140cは映像情報/信号、オーディオ情報

10

20

30

40

50

／信号、データ及び／又はユーザから入力される情報を入力又は出力する。入出力部 1 4 0 c はカメラ、マイクロホン、ユーザ入力部、ディスプレイ部 1 4 0 d、スピーカー及び／又は触覚モジュールなどを含む。

【0642】

一例として、データ通信の場合、入出力部 1 4 0 c はユーザから入力された情報／信号(例えば、タッチ、文字、音声、イメージ、ビデオ)を得、この得られた情報／信号はメモリ部 1 3 0 に格納される。通信部 1 1 0 はメモリに格納された情報／信号を無線信号に変換し、変換された無線信号を他の無線機器に直接送信するか又は基地局に送信する。また通信部 1 1 0 は他の無線機器又は基地局から無線信号を受信した後、受信された無線信号を元来の情報／信号に復元する。復元された情報／信号はメモリ部 1 3 0 に格納された後、入出力部 1 4 0 c により様々な形態(例えば、文字、音声、イメージ、ビデオ、触覚)に出力される。

10

【0643】

4.2.4. 様々な実施例が適用される車両又は自律走行車両の例

【0644】

図 3 3 は本発明に適用される車両又は自律走行車両を例示する。車両又は自律走行車両は移動型ロボット、車両、汽車、有／無人飛行体(Aerial Vehicle、AV)、船舶などで具現される。

【0645】

図 3 3 を参照すると、車両又は自律走行車両 1 0 0 はアンテナ部 1 0 8、通信部 1 1 0、制御部 1 2 0、駆動部 1 4 0 a、電源供給部 1 4 0 b、センサ部 1 4 0 c 及び自律走行部 1 4 0 d を含む。アンテナ部 1 0 8 は通信部 1 1 0 の一部で構成される。ブロック 1 1 0 / 1 3 0 / 1 4 0 a ~ 1 4 0 d は各々図 3 1 におけるブロック 1 1 0 / 1 3 0 / 1 4 0 に対応する。

20

【0646】

通信部 1 1 0 は他の車両、基地局(例えば、基地局、路側基地局(Road Side Unit)など)、サーバなどの外部機器と信号(例えば、データ、制御信号など)を送受信する。制御部 1 2 0 は車両又は自律走行車両 1 0 0 の要素を制御して様々な動作を行う。制御部 1 2 0 は ECU(Electronic Control Unit)を含む。駆動部 1 4 0 a により車両又は自律走行車両 1 0 0 が地上で走行する。駆動部 1 4 0 a はエンジン、モータ、パワートレイン、輪、ブレーキ、ステアリング装置などを含む。電源供給部 1 4 0 b は車両又は自律走行車両 1 0 0 に電源を供給し、有／無線充電回路、バッテリーなどを含む。センサ部 1 4 0 c は車両状態、周辺環境情報、ユーザ情報などを得ることができる。センサ部 1 4 0 c は IMU(inertial measurement unit)センサ、衝突センサ、ホイールセンサ(wheel sensor)、速度センサ、傾斜センサ、重量感知センサ、ヘディングセンサ(heading sensor)、ポジションモジュール(position module)、車両前進／後進センサ、バッテリーセンサ、燃料センサ、タイヤセンサ、ステアリングセンサ、温度センサ、湿度センサ、超音波センサ、照度センサ、ペダルポジションセンサなどを含む。自律走行部 1 4 0 d は走行中の車線を維持する技術、車間距離制御装置(adaptive cruise control)のように速度を自動に調節する技術、所定の経路によって自動走行する技術、目的地が設定されると自動に経路を設定して走行する技術などを具現する。

30

40

【0647】

一例として、通信部 1 1 0 は外部サーバから地図データ、交通情報データなどを受信する。自律走行部 1 4 0 d は得られたデータに基づいて自律走行経路とドライブプランを生成する。制御部 1 2 0 はドライブプランに従って車両又は自律走行車両 1 0 0 が自律走行経路に移動するように駆動部 1 4 0 a を制御する(例えば、速度／方向調節)。通信部 1 1 0 は自律走行中に外部サーバから最新交通情報データを非／周期的に得、また周りの車両から周りの交通情報データを得る。またセンサ部 1 4 0 c は自律走行中に車両状態、周辺環境情報を得る。自律走行部 1 4 0 d は新しく得たデータ／情報に基づいて自律走行経路

50

とドライブプランを更新する。通信部 110 は車両位置、自律走行経路、ドライブプランなどに関する情報を外部サーバに伝達する。外部サーバは車両又は自律走行車両から集められた情報に基づいて、AI 技術などを用いて交通情報データを予め予測し、予測された交通情報データを車両又は自律走行車両に提供することができる。

【0648】

要約すると、様々な実施例は一定の装置及び/又は端末により具現される。

【0649】

例えば、一定の装置としては、基地局、ネットワークノード、送信端末、受信端末、無線装置、無線通信装置、車両、自律走行機能を有する車両、ドローン(unmanned aerial vehicle、UAV)、AI(artificial intelligence、AI)モジュール、ロボット、AR(augmented reality)装置、VR(virtual reality)装置又はそれ以外の装置である。

10

【0650】

例えば、端末としては、個人携帯端末機(PDA: Personal Digital Assistant)、セルラーフォン、個人通信サービス(PCS: Personal Communication Service)フォン、GSM(Global System for Mobile)フォン、WCDMA(登録商標)(Wideband CDMA)フォン、MBS(Mobile Broadband System)フォン、スマート(Smart)フォン又はマルチモードマルチバンド(MM-MB: Multi Mode - Multi Band)端末機などである。

20

【0651】

ここで、スマートフォンとは、移動通信端末機と個人携帯端末機の長所を混合した端末機であり、移動通信端末機に、個人携帯端末機の機能である日程管理、ファクシミリ送受信、及びインターネット接続などのデータ通信機能を統合した端末機を意味する。また、マルチモードマルチバンド端末機とは、マルチモデムチップを内蔵して携帯インターネットシステム及び他の移動通信システム(例えば、CDMA(Code Division Multiple Access)2000システム、WCDMA(Wideband CDMA)システムなど)のいずれでも作動できる端末機のことを指す。

【0652】

また端末としては、ノートブック型パソコン、ハンドヘルドPC(Hand - Held PC)、タブレットPC(tablet PC)、ウルトラブック(ultrabook)、スレートPC(slate PC)、デジタル放送用端末、PMP(portable multimedia player)、ナビゲーション、ウェアラブル装置(wearable device、例えば、スマートウォッチ(smartwatch)、スマートグラス(smart glass)、HMD(head mounted display)などがある。例えば、ドローンは人は乗らず、無線制御信号により飛行する飛行体である。例えば、HMDは頭に装着するタイプのディスプレイ装置である。例えば、HMDはVR又はARの具現に用いられる。

30

【0653】

様々な実施例が具現される無線通信技術はLTE、NR及び6Gだけではなく、低電力通信のためのNB-IoT(Narrowband Internet of Things)を含む。このとき、例えば、NB-IoT技術はLPWAN(Low Power Wide Area Network)技術の一例であり、LTE Cat(category)NB1及び/又はLTE Cat NB2などの規格で具現され、上述した名称に限定されない。さらに/或いは、様々な実施例による無線機器で具現される無線通信技術はLTE-M技術に基づいて通信を行う。このとき、一例として、LTE-M技術はLPWAN技術の一例であり、eMTC(enhanced Machine Type Communication)などの様々な名称に呼ばれる。例えば、LTE-M技術は、1)LTE CAT0、2)LTE Cat M1、3)LTE Cat M2、4)LTE non-BL(non-Bandwidth Limited)、5)LTE-MTC、6)LTE Machine Type

40

50

Communication、及び／又は7)LTE Mなどの様々な規格のうちのいずれかに具現され、上述した名称に限定されない。さらに／或いは、様々な実施例による無線機器で具現される無線通信技術は、低電力通信を考慮したZigBee(登録商標)、ブルートゥース(Bluetooth)(登録商標)及び低電力広域通信網(Low Power Wide Area Network、LPWAN)のうちのいずれかを含み、上述した名称に限定されない。一例として、ZigBee技術はIEEE 802.15.4などの様々な規格に基づいて小型／低電力デジタル通信に関連するPAN(personal area networks)を生成し、様々な名称に呼ばれる。

【0654】

様々な実施例は様々な手段により具現できる。例えば、様々な実施例はハードウェア、ファームウェア(firmware)、ソフトウェア又はそれらの組み合わせなどにより具現できる。

10

【0655】

ハードウェアによる具現の場合、本発明の実施例による方法は、一つ又はそれ以上のASIC(application specific integrated circuit)、DSP(digital signal processor)、DSPD(digital signal processing device)、PLD(programmable logic device)、FPGA(field programmable gate array)、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサなどによって具現することができる。

20

【0656】

ファームウェアやソフトウェアによる具現の場合、様々な実施例による方法は、以上で説明した機能又は動作を行うモジュール、手順又は関数などの形態として具現することができる。例えば、ソフトウェアコードは、メモリに格納し、プロセッサによって駆動することができる。上記メモリユニットは上記プロセッサの内部又は外部に設けられて、既に公知である様々な手段によって上記プロセッサとデータをやり取りすることができる。

【0657】

様々な実施例はその技術的アイディア及び必須特徴から逸脱しない範囲で他の特定の形態として具体化することができる。したがって、上記の詳細な説明はいずれの面においても制限的に解釈されてはならず、例示的なものとして考慮しなければならない。本発明の範囲は、添付する請求項の合理的解釈によって決定しなければならない。本発明の等価的範囲内における変更はいずれも本発明の範囲に含まれる。また、特許請求の範囲で明示的な引用関係にない請求項を結合して実施例を構成してもよく、出願後の補正によって新しい請求項として含めてもよい。

30

【産業上の利用可能性】

【0658】

様々な実施例は、様々な無線接続システムに適用することができる。様々な無線接続システムの一例として3GPP(3rd Generation Partnership Project)又は3GPP2システムなどがある。様々な実施例は、上記様々な無線接続システムその他、上記様々な無線接続システムを応用した全ての技術分野にも適用することができる。さらに、提案した方法は、超高周波帯域を利用するmmWave通信システムにも適用することができる。

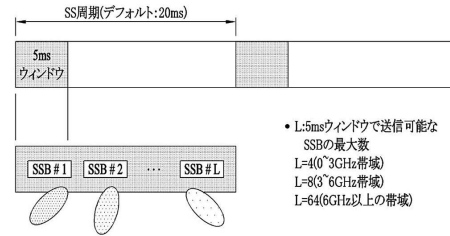
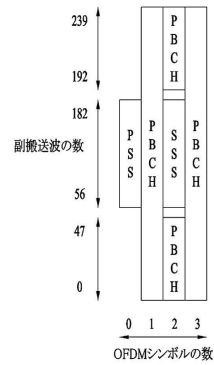
40

【 図 5 】

【 図 6 】

[5]

[X 6]



10

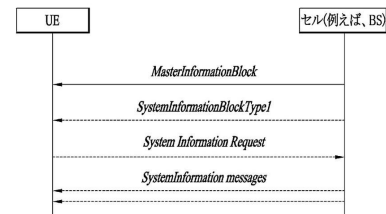
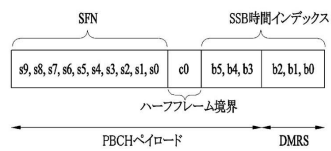
【 図 7 】

【圖 8】

20

[7]

[8]



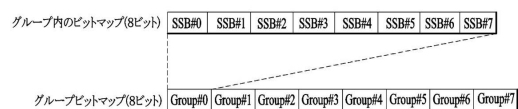
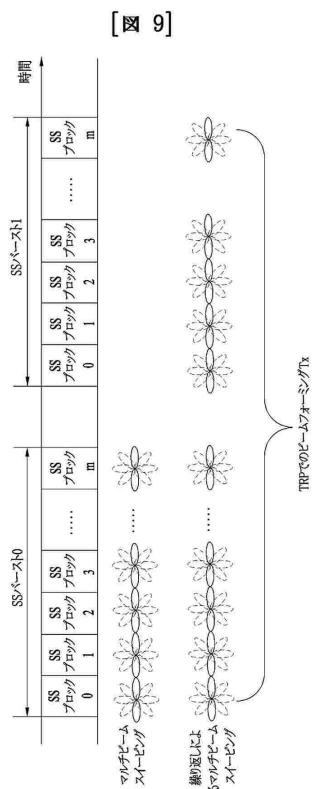
30

40

50

【 図 9 】

【 図 1 0 】

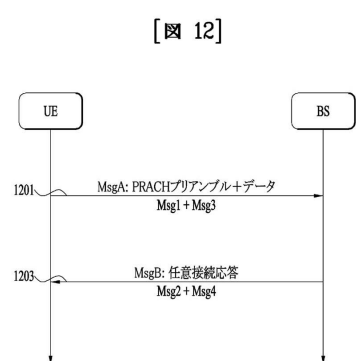
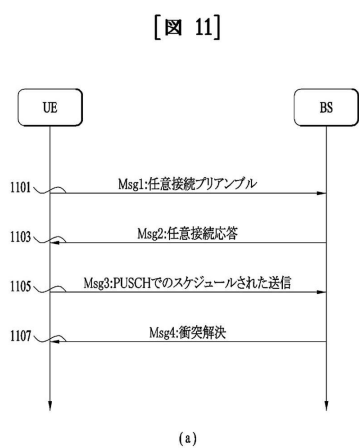


10

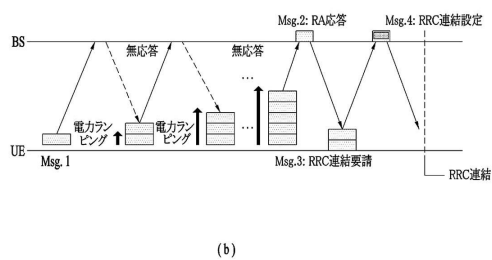
20

【 図 1 1 】

【圖 1 2】



30

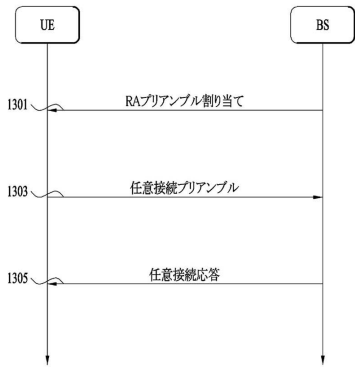


40

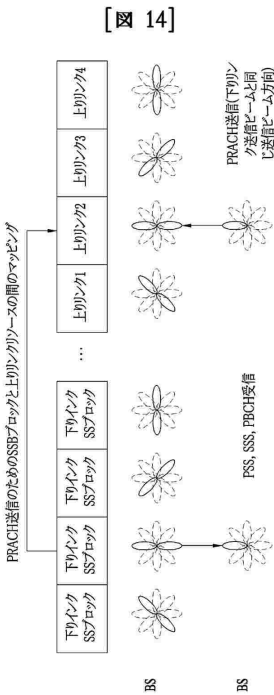
50

【図 1 3】

【図 13】

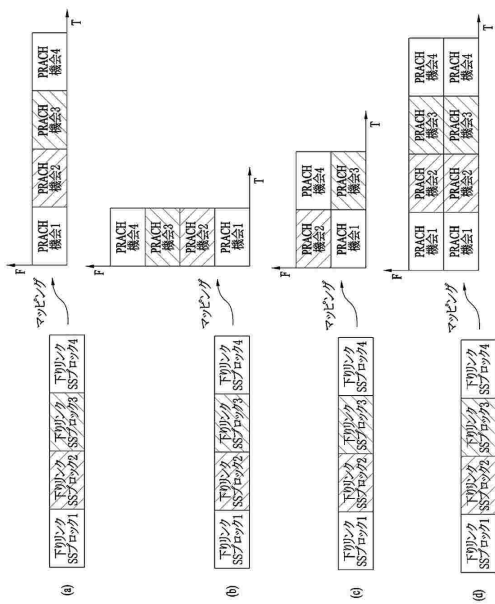


【図 1 4】



【図 1 5】

【図 15】



【図 1 6 (a)】

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1/B1	Null		
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1/B1	B1			
		A2			A2			A2		A2/B2	Null		
		A2			A2			A2		A2/B2	Null		
		A3			A3			A3		A3/B3	Null		
		A3			A3			A3/B3					
				B4									
C0	C0	C0	C0	C0	C0	C0	C0	C0	C0	C0			

(a)

10

20

30

40

50

【図 16 (b)】

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Null	A1		A1		A1		A1		A1		A1		A1
Null	A1		A1		A1		A1		A1		A1/B1		
Null	B1		B1		B1		B1		B1		B1		
Null	A2						A2				A2		
Null	A2						A2				A2/B2		
Null	A3								A3				
Null	A3								A3/B3				
Null							B4						
Null	C0		C0		C0		C0		C0		C0		C0
Null	C2								C2				

(b)

【図 16 (c)】

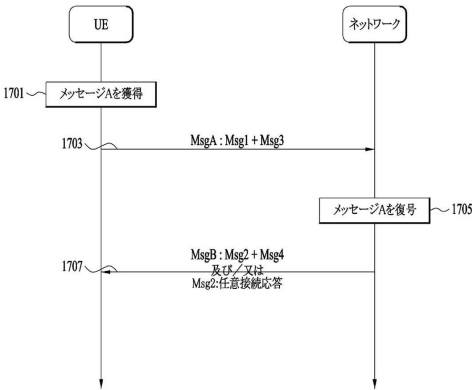
7	8	9	10	11	12	13
A1		A1		A1		Null
Null	A1		A1		B1	
Null	B1		B1		B1	
A2			A2		Null	
A2			A2			
		A3			Null	
		B3				
		B4				
	C0		C0		C0	
		C2				

(c)

10

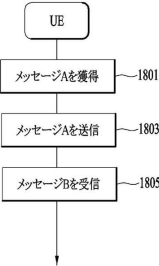
【図 17】

【図 17】



【図 18】

【図 18】



20

30

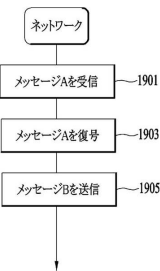
40

50

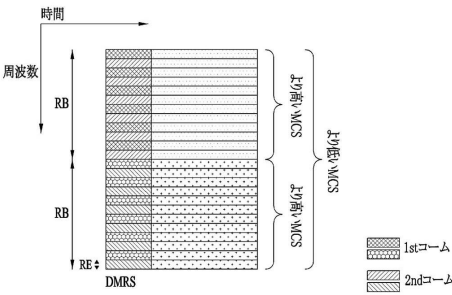
【図 19】

【図 20】

【図 19】



【図 20】

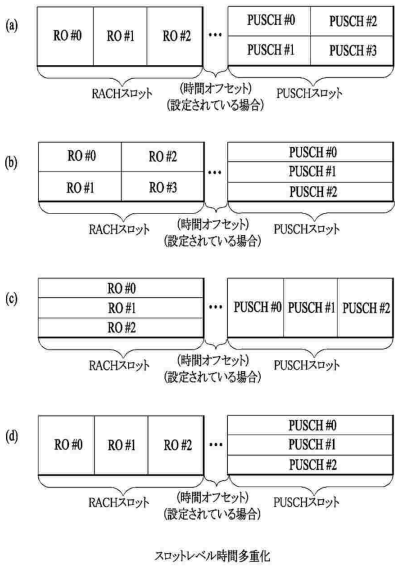


10

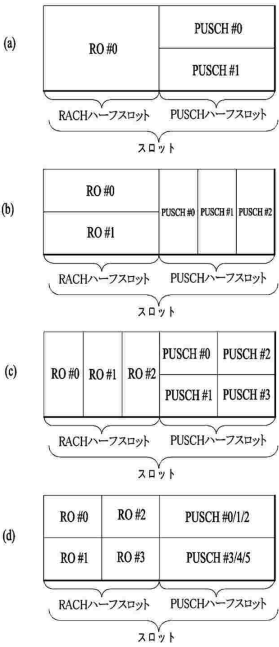
【図 21】

【図 22】

【図 21】



【図 22】



20

30

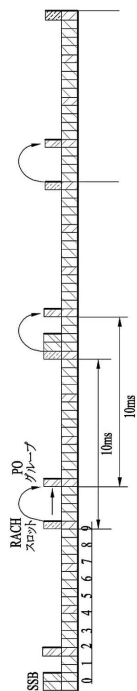
40

50

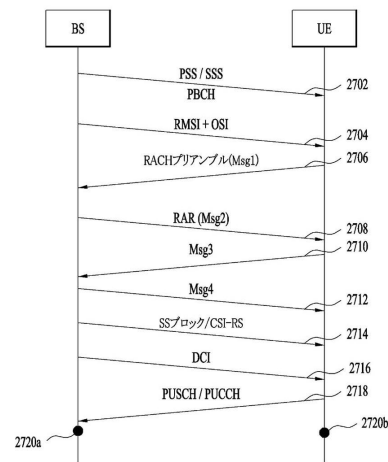
【図 2 3】

【図 2 4】

【図 23】



【図 24】



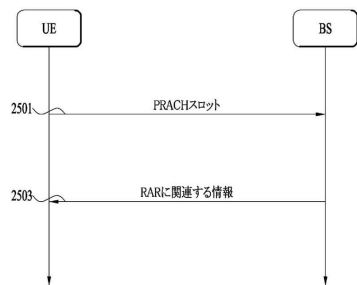
10

20

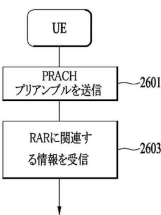
【図 2 5】

【図 2 6】

【図 25】



【図 26】



30

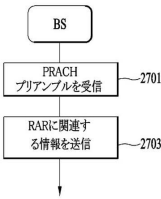
40

50

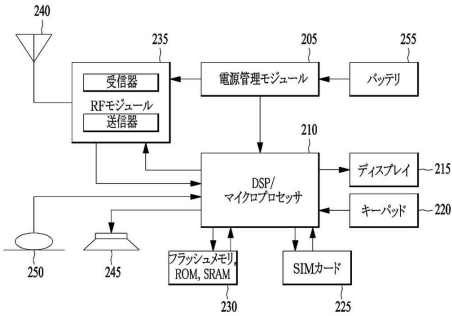
【図 27】

【図 28】

【図 27】



【図 28】

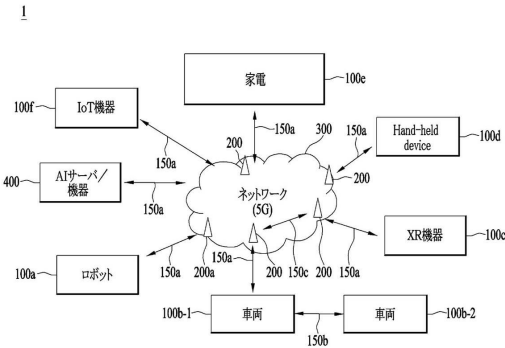


10

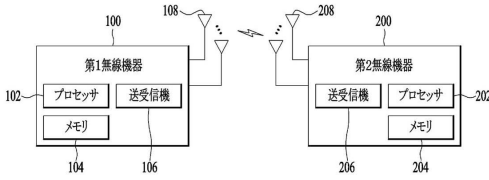
【図 29】

【図 30】

【図 29】



【図 30】



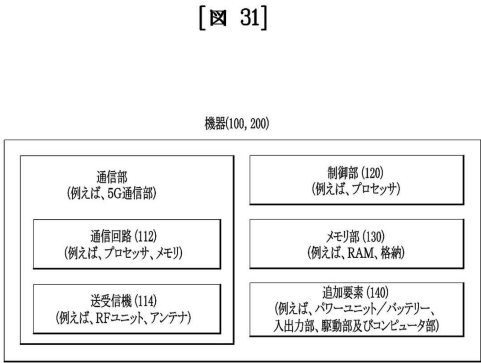
20

30

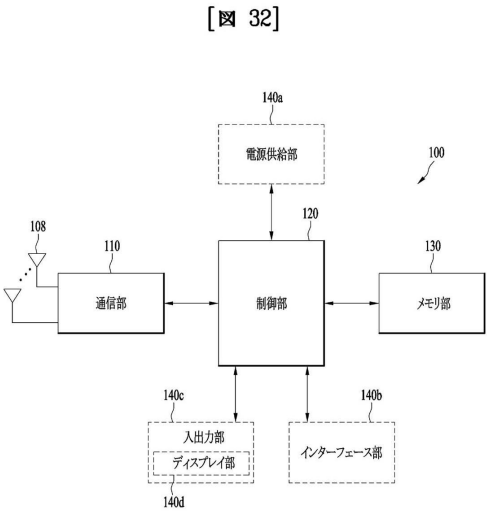
40

50

【図 3 1】

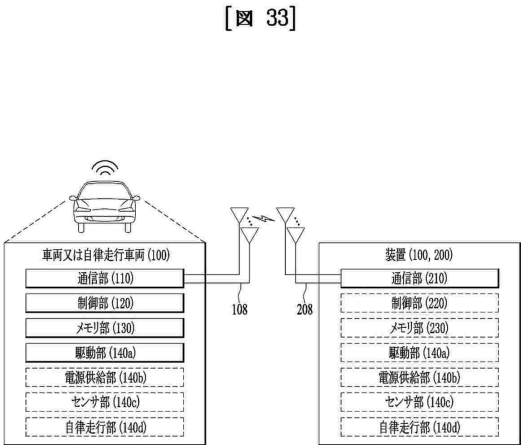


【図 3 2】



10

【図 3 3】



30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

弁理士 河合 章

(74)代理人 100114018

弁理士 南山 知広

(74)代理人 100159259

弁理士 竹本 実

(72)発明者 コ ヒョンス

大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2, ソチョ - ク, ヤンジェ - デロ 1 1 - ギル, 1 9, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

審査官 吉江 一明

(56)参考文献 特表 2 0 1 9 - 5 2 4 0 3 1 (J P , A)

Qualcomm Incorporated, Channel Structure for Two-Step RACH[online], 3GPP TSG RAN WG1 #98 R1-1909239, Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_98/Docs/R1-1909239.zip, 2019年08月17日, pp.1-20

ZTE, Sanechips, On the remaining issues of msgA channel structure[online], 3GPP TSG RAN WG1 #98 R1-1908181, Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_98/Docs/R1-1908181.zip, 2019年08月16日, pp.1-23

Huawei, HiSilicon, Discussion on channel structure of 2-step RACH[online], 3GPP TSG RAN WG1 #97 R1-1906050, Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_97/Docs/R1-1906050.zip, 2019年05月03日

vivo, Discussion on channel structure for 2-step RACH[online], 3GPP TSG RAN WG1 #98 R1-1908134, Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_98/Docs/R1-1908134.zip, 2019年08月17日

CMCC, Discussion on Channel Structure of 2-step RACH[online], 3GPP TSG RAN WG1 #98 R1-1910159, Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_98/Docs/R1-1910159.zip, 2019年10月01日, pp.1-8

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

3 G P P T S G R A N W G 1 - 4

S A W G 1 - 4

C T W G 1 , 4