

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7124817号
(P7124817)

(45)発行日 令和4年8月24日(2022.8.24)

(24)登録日 令和4年8月16日(2022.8.16)

(51)国際特許分類	F I
H 0 4 L 27/26 (2006.01)	H 0 4 L 27/26 1 1 2
H 0 4 W 72/04 (2009.01)	H 0 4 W 72/04 1 3 1
	H 0 4 W 72/04 1 3 3

請求項の数 16 (全31頁)

(21)出願番号	特願2019-505468(P2019-505468)	(73)特許権者	000002185
(86)(22)出願日	平成29年12月26日(2017.12.26)		ソニーグループ株式会社
(65)公表番号	特表2020-506562(P2020-506562 A)	(74)代理人	東京都港区港南1丁目7番1号 110002147弁理士法人酒井国際特許事務所
(43)公表日	令和2年2月27日(2020.2.27)	(72)発明者	キュイ タオ
(86)国際出願番号	PCT/CN2017/118504		中華人民共和国 1 0 0 0 2 8 北京市朝陽区太陽宮中路12号冠城大厦701
(87)国際公開番号	WO2018/130067	審査官	原田 聖子
(87)国際公開日	平成30年7月19日(2018.7.19)		
審査請求日	令和2年12月21日(2020.12.21)		
(31)優先権主張番号	201710022241.X		
(32)優先日	平成29年1月12日(2017.1.12)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	中国(CN)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線通信システムにおける電子機器及び無線通信方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信システムにおける電子機器であって、1つ又は複数の処理回路を含み、前記処理回路は、

第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームの1つの伝送時間間隔TTIにおいて、前記第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける下りシンボル及び上りシンボルのうち各シンボルの境界は、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの境界に揃え、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける調整されていない他のシンボルに比べて調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルはより長い長さを有するように、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整する操作、

を実行するように配置され、
前記処理回路は前記第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整する前に、前記第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボル及び保護間隔における1つのシンボルは第1長さを有し、前記第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける他のシンボルは第2長さを有し、前記第1長さは前記第2長さよりも大きい電子機器。

【請求項2】

前記第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルのサイクリックプレフィックスCPの長さを延長又は短縮することによって、前記処理回路は前記第1サブ

キャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整する請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 3】

前記処理回路は前記第 1 サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける、一つ目のシンボルに隣接するシンボルの長さを調整する請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 4】

前記処理回路は前記第 1 サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整する前に、前記第 1 サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルは第 1 長さを有し、前記第 1 サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける他のシンボルは第 2 長さを有し、前記第 1 長さは前記第 2 長さよりも大きい請求項 1 に記載の電子機器。

10

【請求項 5】

前記処理回路は前記第 1 サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける二つ目のシンボルの長さしか調整しなく、さらに前記第 1 サブキャリアでの自己完結型サブフレームに保護間隔を挿入する請求項 4 に記載の電子機器。

【請求項 6】

前記処理回路は前記第 1 サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける、一つ目のシンボルに隣接するシンボルの長さを調整し、さらに前記第 1 サブキャリアでの自己完結型サブフレームに保護間隔を挿入し、さらに前記第 1 サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける保護間隔の長さを調整する請求項 1 に記載の電子機器。

20

【請求項 7】

前記処理回路は無許可バンド又は許可バンドで前記操作を実行する請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 8】

前記第 1 サブキャリアでの自己完結型サブフレームと前記第 2 サブキャリアでの自己完結型サブフレームは、同一構造を有する請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 9】

前記第 1 サブキャリアでの自己完結型サブフレーム及び前記第 2 サブキャリアでの自己完結型サブフレームは、下り部分、上り部分、及び前記下り部分と前記上り部分の間にある保護間隔を含む請求項 8 に記載の電子機器。

30

【請求項 10】

前記下り部分と前記上り部分におけるシンボルは、直交周波数分割多重 OFDM シンボルである請求項 9 に記載の電子機器。

【請求項 11】

前記第 1 サブキャリアのサブキャリア間隔は前記第 2 サブキャリアのサブキャリア間隔の $2n$ 倍であり、ただし、 n は自然数であり、前記第 2 サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける下りシンボル及び上りシンボルのうち各シンボルの境界は、調整された第 1 サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける $2n$ 個のシンボルの境界に揃える請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 12】

前記無線通信システムは 5G の新無線 NR システムであり、前記電子機器は基地局とユーザ機器の一方であり、前記電子機器は送受信機をさらに含み、前記送受信機は基地局とユーザ機器の他方と無線通信するように配置されている請求項 1 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

40

【請求項 13】

無線通信システムにおけるユーザ機器であって、1 つ又は複数の処理回路を含み、前記処理回路は、

前記無線通信システムにおける基地局からの下りシグナリングを取得し、前記下りシグナリングから、調整された第 1 サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを取得する、操作を実行するように配置され、

50

ただし、第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームの1つの伝送時間間隔TTIにおいて、

前記第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける下りシンボル及び上りシンボルのうち各シンボルの境界は、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの境界に揃え、

調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける調整されていない他のシンボルに比べて調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルはより長い長さを有し、

前記基地局が前記第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整する前に、前記第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボル及び保護間隔における1つのシンボルは第1長さを有し、前記第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける他のシンボルは第2長さを有し、前記第1長さは前記第2長さよりも大きいユーザ機器。

【請求項14】

無線通信システムであって、基地局とユーザ機器を含み、

前記基地局は、

第1送受信機と、

1つ又は複数の第1処理回路とを含み、

前記第1処理回路は、

第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームの1つの伝送時間間隔TTIにおいて、前記第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける下りシンボル及び上りシンボルのうち各シンボルの境界は、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの境界に揃え、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける調整されていない他のシンボルに比べて調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルはより長い長さを有するように、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整し、前記第1送受信機が調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを前記ユーザ機器に通知するように、操作を実行するように配置され、

前記第1処理回路は前記第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整する前に、前記第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボル及び保護間隔における1つのシンボルは第1長さを有し、前記第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける他のシンボルは第2長さを有し、前記第1長さは前記第2長さよりも大きく、

前記ユーザ機器は、

第2送受信機と、

1つ又は複数の第2処理回路とを含み、

前記第2処理回路が、

前記第2送受信機により前記基地局からの下りシグナリングを取得し、

前記下りシグナリングから、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを取得する、操作を実行するように配置されている。

【請求項15】

無線通信システムにおける無線通信用方法であって、

第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームの1つの伝送時間間隔TTIにおいて、

前記第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける下りシンボル及び上りシンボルのうち各シンボルの境界は、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの境界に揃え、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける調整されていない他のシンボルに比べて調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルはより長い長さを有するように、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整することを含み、前記第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整する前

に、前記第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボル及び保護間隔における1つのシンボルは第1長さを有し、前記第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける他のシンボルは第2長さを有し、前記第1長さは前記第2長さよりも大きい方法。

【請求項16】

無線通信システムにおける無線通信用方法であって、

前記無線通信システムにおける基地局からの下りシグナリングを取得し、

前記下りシグナリングから、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを取得することを含み、

第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームの1つの伝送時間間隔TTIにおいて、

前記第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける下りシンボル及び上りシンボルのうち各シンボルの境界は、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの境界に揃え、

調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける調整されていない他のシンボルに比べて調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルはより長い長さを有し、

前記第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整する前に、前記第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボル及び保護間隔における1つのシンボルは第1長さを有し、前記第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける他のシンボルは第2長さを有し、前記第1長さは前記第2長さよりも大きい方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、2017年1月12日に中国專利局に提出した、出願番号が201710022241.Xであって、発明の名称が「無線通信システムにおける電子機器及び無線通信方法」である中国特許出願の優先権を主張し、本願で、その全ての内容を援用するものとする。

【0002】

本開示は無線通信の技術分野に関し、具体的には、無線通信システムにおける電子機器及び無線通信システムにおける無線通信用の方法に関する。

【背景技術】

【0003】

伝送環境とユーザーサービスのニーズに応じて、典型的なLTE (Long Term Evolution、長期進化) 通信システムは、サブキャリア間隔が15kHzであり、TTI (Transmission Time Interval、伝送時間間隔) が1msであるように配置されている。しかしながら、未来の5Gの新しいエアーインタフェース技術では、単一構成のサブキャリア間隔及びTTIは、もはやサブフレームのフレキシブル構成及び超低遅延伝送のニーズを満たすことができない。特に、多くの自己完結型サブフレームを含む無許可バンドに著しい。5Gの低遅延且つ高信頼接続のニーズに基づくシナリオでは、往復のエアーインタフェース遅延が1ms未満であることが要求される。5Gの新しい通信システムは、異なるサブキャリア間隔 (subcarrier spacing) を活用することによって実現できる。しかしながら、異なるサブキャリア間隔でデータを伝送する場合、異なるサブキャリア間隔のサブフレーム構造の相違のために、異なるサブキャリア間隔による伝送での干渉を引き起こし、通信品質に影響を与えることは容易である。

【0004】

従って、異なるサブキャリア間隔の間の干渉を回避または低減するために、新しい無線通信技術案を提案する必要がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ここで、本発明の全ての範囲又はその全ての特徴を取り尽くしの概説ではなく、本発明に関する簡単な概説を提供する。

【0006】

本開示の目的は、異なるサブキャリア間隔を採用したシナリオでシンボル揃えを実現可能にして、異なるサブキャリア間隔の間の干渉を回避または低減するように、無線通信システムにおける電子機器及び無線通信システムにおける無線通信用の方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の一面によれば、無線通信システムにおける電子機器を提供している。前記電子機器は、1つ又は複数の処理回路を含む。前記処理回路は、第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームの1つの伝送時間間隔TTIにおいて、前記第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける下りシンボル及び上りシンボルのうち各シンボルの境界は、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの境界に揃え、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける調整されていない他のシンボルに比べて調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルはより長い長さを有するように、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整する、操作を実行するように配置されている。

【0008】

本開示の他の局面によれば、無線通信システムにおけるユーザ機器を提供している。前記ユーザ機器は、1つ又は複数の処理回路を含む。前記処理回路は、前記無線通信システムにおける基地局からの下りシグナリングを取得し、前記下りシグナリングから、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを取得する操作を実行するように配置されており、ただし、第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームの1つの伝送時間間隔TTIにおいて、前記第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける下りシンボル及び上りシンボルのうち各シンボルの境界は、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの境界に揃え、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける調整されていない他のシンボルに比べて、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルはより長い長さを有する。

【0009】

本開示の他の局面によれば、無線通信システムを提供している。基地局とユーザ機器を含み、前記基地局は、第1送受信機と、1つ又は複数の第1処理回路とを含む。前記第1処理回路は、第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームの1つの伝送時間間隔TTIにおいて、前記第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける下りシンボル及び上りシンボルのうち各シンボルの境界は、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの境界に揃え、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける調整されていない他のシンボルに比べて、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルはより長い長さを有するように、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整し、前記第1送受信機が調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを前記ユーザ機器に通知するように、操作を実行するように配置されている。前記ユーザ機器は、第2送受信機と、1つ又は複数の第2処理回路を含む。前記第2処理回路は、前記第2送受信機により前記基地局からの下りシグナリングを取得し、前記下りシグナリングから、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを取得する、操作を実行するように配置されている。

【0010】

本開示の他の局面によれば、無線通信システムにおける無線通信用の方法を提供してい

10

20

30

40

50

る。前記方法は、第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームの1つの伝送時間間隔TTIにおいて、前記第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける下りシンボル及び上りシンボルのうち各シンボルの境界は、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの境界に揃え、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける調整されていない他のシンボルに比べて、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルはより長い長さを有するように、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整することを含む。

【0011】

本開示の他の局面によれば、無線通信システムにおける無線通信用の方法を提供している。当該方法は、無線通信システムにおける基地局からの下りシグナリングを取得し、前記下りシグナリングから、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを取得することを含み、第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームの1つの伝送時間間隔TTIにおいて、前記第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける下りシンボル及び上りシンボルのうち各シンボルの境界は、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの境界に揃え、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける調整されていない他のシンボルに比べて、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルはより長い長さを有する。

【0012】

本開示に係る無線通信システムにおける電子機器及び無線通信システムにおける無線通信用の方法を使用して、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整できることにより、第1サブキャリアと第2サブキャリアの間のシンボル揃えを実現することができるとともに、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルはより長い長さを有することが維持される。このように、異なるサブキャリア間隔の間の干渉を回避または低減することができる。

【0013】

ここでの記述から、更なる適用分野はより明確になる。この概要における記述及び特定例は、ただ例示するものであり、本開示の範囲を限定することを意図するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0014】

ここに記述している図面は、選択された実施例を例示するものであり、すべての可能な実施形態ではなく、本開示の範囲を限定することを意図するものではない。図面において、

【図1】NR自己完結型サブフレーム構造を示す模式図である。

【図2】異なるサブキャリア間隔の物理リソースブロックを示す模式図である。

【図3】調整されていない異なるサブキャリア間隔でのシンボルが揃えていないことを示す模式図である。

【図4】調整された異なるサブキャリア間隔でのシンボルが揃えていることを示す模式図である。

【図5】本開示の実施例による、無線通信システムにおける電子機器の構成を示すブロック図である。

【図6】調整された異なるサブキャリア間隔でのシンボルが揃えていることを示す模式図である。

【図7】調整された異なるサブキャリア間隔でのシンボルが揃えていることを示す模式図である。

【図8】調整されていない異なるサブキャリア間隔でのシンボルが揃えていないことを示す模式図である。

【図9】調整された異なるサブキャリア間隔でのシンボルが揃えていることを示す模式図である。

【図10】本開示に適したeNB (evolution Node Base Stati

10

20

30

40

50

on, 進化ノード基地局)の概略的配置の第1例を示すブロック図である。

【図11】本開示に適したeNBの概略的配置の第2例を示すブロック図である。

【図12】本開示に適したスマートフォンの概略的配置の例を示すブロック図である。

【図13】本開示に適したカーナビゲーションデバイスの概略的配置の例を示すブロック図である。

【0015】

本開示は容易に様々な修正及び置換形式に供するが、その特定の実施例は既に例として図面に示され、ここで詳細に記述する。しかしながら、ここで特定の実施例に対する記述は本開示を開示される具体的な形式に限定するものではなく、逆に、本開示の目的は本開示の精神と範囲に入る全ての修正、等価、置換をカバーすることであることが理解される。それに、幾つかの図面にわたって、相応する符号が相応する部品を示す。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面に基づいて、本開示の例をより十分に記述している。以下の記述は、事実上例示的なものに過ぎず、本開示、応用又は用途を限定することを意図するものではない。

【0017】

本開示を明らかにするために、例示実施例を提供し、そして、当業者にその範囲を十分に伝える。多くの特定の細部、例えば、特定の部品、装置及び方法の例を述べて、本開示の実施例の詳しい理解を提供する。当業者にとって、特定の細部を使用する必要がなく、例示実施例は多い異なる形態にて実施され、それらはいずれも本開示の範囲を限定すると理解されるべきではない明らかであろう。幾つかの例示実施例において、よく知られるプロセス、構成及び技術を詳しく記述しない。

【0018】

本開示に係るUE (User Equipment, ユーザ機器)は、携帯端末、コンピュータ、車載機器等の、無線通信特にセルラー通信機能を持つ端末を含むが、これに限定されない。さらに、本開示に係るUEは、チップなどの、最終製品における主要部品であってもよい。なお、本開示に係る基地局は、例えば、チップなどの、eNB (evolution Node Base Station, 進化ノード基地局)、gNB或いはeNB、gNBにおける部品であってもよい。

【0019】

図1に示すように、1つのTTI (Transmission Time Interval, 伝送時間間隔)に、5G NR (New Radio, 新しい無線)によって導入された自己完結型の (self-contained) サブフレームは、下り部分、保護間隔及び上り部分の3つの部分を含んでいる。

【0020】

図1に、NR自己完結型サブフレーム構造を示す。LTE (Long Term Evolution, 長期進化)におけるFDD (Frequency Division Duplexing, 周波数分割複信) (10msの後の上りフィードバック)、TDD (Time Division Duplexing, 時分割複信) (特定の上りサブフレームフィードバック)のサブフレーム構造設計モデルと異なり、5G NR自己完結型サブフレームの特点是、超低フィードバック遅延の要件を満たすように、同一サブフレームの上り部分がこのサブフレーム内の下り部分をフィードバックできることにある。

【0021】

例えば、下り部分は下りリンク制御情報、下りリンクデータ伝送及び／又は基準信号を含み、上り部分は上りリンク制御情報、上りリンクデータ伝送及び／又は基準信号を含んでもいい。保護間隔は下り部分と上り部分の間にあることで、下り部分と上り部分の間に干渉が生じることを防止する。

【0022】

通信ネットワーク環境の異質性が継続的に高まるに伴い、5Gの新しい通信システムニーズには、設定可能なエアインタフェースと自由のTTI長さを備える必要がある。上

10

20

30

40

50

記のような自己完結型サブフレーム構造及び次に説明する異なるサブキャリア間隔 (sub carrier spacing) は、そのニーズに対して設計されたものである。

【0023】

図2に、異なるサブキャリア間隔での物理リソースブロックの例を示す。図2に示すように、左側に15kHzのサブキャリア間隔での物理リソースブロックを示し、右側に30kHzのサブキャリア間隔での物理リソースブロックを示す。異なるサブキャリア間隔でのシンボル揃えは、例えば、15kHzのシナリオに準拠して、サブキャリア間隔 $F_s = 15 \text{ kHz} \times 2n$ を満たす (n は正の整数又は負の整数)。ただし、15kHzのサブキャリア間隔での1つのシンボル (CP (Cyclic Prefix, サイクリックプレフィックス) を含む) の長さは、 $2n$ 個の他のサブキャリア間隔での対応するシンボルの長さの和に相当する。

10

【0024】

表1に、異なるサブキャリア間隔での1つのサブフレームに含まれるシンボルの長さの例を示す。

【0025】

【表1】

表1

サブキャリア 間隔方式	サイクリック プレフィックス長さ (μs)	シンボル長さ (μs) (CPを含まない)	シンボル長さ (μs) (CPを含む)
LTE (通常CP)	5.21 (1=0) 4.69 (1=1, 2 , ..., 6)	66.70	71.91 71.39
NR ($n=0$, F_s = 15 kHz)	5.21 (1=0) 4.69 (1=1, 2 , ..., 6)	66.70	71.91 71.39
NR ($n=1$, F_s = 30 kHz)	2.60 (1=0) 2.34 (1=1, 2 , ..., 6)	33.35	35.95 35.69
NR ($n=2$, F_s = 60 kHz)	1.30 (1=0) 1.17 (1=1, 2 , ..., 6)	16.68	17.98 17.85

20

30

【0026】

表1において、 l はシンボルインデックスを示す。表1に示すように、既存のLTEでは、通常のCPの場合、シンボル0のCP長さは5.21 μs であり、シンボル1~6のCP長さはいずれも4.69 μs であり、CPを含まないシンボル長さはいずれも66.70 μs である。このように、CPを含むシンボル長さは、シンボル0の71.91 μs とシンボル1~6の71.39 μs という2つの長さがある。

40

【0027】

既存のLTEと共用するために、5G NRシステムにおいて、サブキャリア間隔 $F_s = 15 \text{ kHz}$ 場合、シンボル0のCP長さは5.21 μs であり、シンボル1~6のCP長さはいずれも4.69 μs であり、CPを含まないシンボル長さはいずれも66.70 μs である。このように、CPを含むシンボル長さも、シンボル0の71.91 μs とシンボル1~6の71.39 μs のという2つの長さがある。

【0028】

さらに、サブキャリア間隔 $F_s = 30 \text{ kHz}$ 場合、シンボル0のCP長さは2.60 μs

50

sであり、シンボル1～6のCP長さはいずれも2.34 μ sであり、CPを含まないシンボル長さはいずれも33.35 μ sである。このように、CPを含むシンボル長さも、シンボル0の35.95 μ sとシンボル1～6の35.69 μ sのという2つの長さがある。

【0029】

さらに、サブキャリア間隔Fs = 60 kHz 場合、シンボル0のCP長さは1.30 μ sであり、シンボル1～6のCP長さはいずれも1.17 μ sであり、CPを含まないシンボル長さはいずれも16.68 μ sである。このように、CPを含むシンボル長さも、シンボル0の17.98 μ sとシンボル1～6の17.85 μ sのという2つの長さがある。

【0030】

表1にn = 0、1及び2の例のみが挙げられたが、nは3、4またはそれ以上であってもよい。また、表1は、1つのTTIにおいて1つだけ長いCPが含まれる場合である。1つのTTIに複数の長いCPが含まれる場合については後述する。

【0031】

初期状態は揃えていないと仮定すると、幾つかのシンボル又はGP (Guard Period) が調整されていない場合、通常の揃え状態が図3に示されている。図3は、調整されていない異なるサブキャリア間隔 (15 kHz、30 kHz 及び 60 kHz) でのシンボルが揃えていないことを示す模式図である。

【0032】

図3における自己完結型サブフレームの下り部分には8つのシンボルを含み、GP部分には3つのシンボルを含み、上り部分には3つのシンボルを含む。ここに挙げた部分ごとに含まれるシンボルの数は例に過ぎず、本開示はこれに限定されない。又は、図3に示す例では、サブキャリア間隔が15 kHzであるTTIは1msである。

【0033】

長いCPを含むシンボル (シンボル0) があるので、システムは、1つのTTIにおいて全てのシンボルの境界が厳密に揃えていることを保証できない。図3に示すように、15 kHzのサブキャリア間隔での1つのシンボルの長さは、30 kHzのサブキャリア間隔での2つのシンボル長さの和、又は60 kHzのサブキャリア間隔での4つのシンボル長さの和よりも大きい。

【0034】

従って、シンボルが揃えていないことに起因したサブキャリアの間の非直交現象によって生じるシンボル間干渉を回避するための措置を取る必要がある。図3を例として、15 kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおける下りシンボルと上りシンボルのうち各シンボルの境界は30 kHz 及び 60 kHz サブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおけるシンボルの境界に揃えるように措置を取る必要がある。なお、1msを周期とする揃え配置を使用してもよく、つまり、各1ミリ秒内の揃え方式は同じである。

【0035】

シンボル境界が厳密に揃えていないことは、主にシンボル0に隣接する1つ又は複数の長さが短いシンボルにより引き起される。従って、制御管理の便宜上、他のシンボルに適応しシンボル境界の厳密な揃えを保証するように、シンボル0の周辺のシンボル長さだけを調整することが考えられる。例えば、図4は、調整された異なるサブキャリア間隔 (15 kHz、30 kHz 及び 60 kHz) でのシンボル揃えを示す模式図である。図4には、実は、シンボルの間の揃え問題について、各サブフレームの長いシンボルをいずれも一つ目のサブフレームの最前部にシフトするようにシンボル0の位置を調整することによって、容易に解決することができる。しかし、各TTI内の一つ目のシンボル (シンボル0) に長いCPを含むので、多くの制御情報を持ち、そして、長いCPは、主にシンボル0をできるだけシンボルの間の干渉要因の影響から保護するので、全体のサブフレーム内のデータ伝送において重要な役割を果たす。

10

20

30

40

50

【0036】

図4に示すように、調整した後、30kHzサブキャリア間隔での二つ目のサブフレームにおけるシンボル0には短縮されたCPが出て、60kHzサブキャリア間隔での二つ目、三つ目、四つ目のサブフレームにおけるシンボル0には、いずれも短縮されたCPが出た。これは、望ましくない結果である。

【0037】

異なるサブキャリア間隔のシナリオでは、異なるシンボルの間の干渉を低減するようにシンボル揃えをより効果的に実現できるために、本開示に係る技術案を提出する。図5は、本開示の実施例による、無線通信システムにおける電子機器500の構成を示す。

【0038】

図5に示すように、電子機器500は処理回路510を含む。なお、電子機器500は、一つの処理回路510を含んでもよく、複数の処理回路510を含んでもよい。また、電子機器500は、さらに通信ユニット520などを含んでもよい。

【0039】

さらに、処理回路510は、様々な異なる機能及び／又は操作を実行するように、様々な別々の機能ユニットを含んでもよい。なお、これらの機能ユニットは、物理的エンティティ又は論理的エンティティであってもよく、名称が異なるユニットは同一物理的エンティティにより実現されても良い。

【0040】

例えば、図5に示すように、処理回路510は調整ユニット511を含んでもよい。

【0041】

調整ユニット511は、第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける1つのTTIにおいて、第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける下りシンボルと上りシンボルのうち各シンボルの境界が調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの境界に揃えて、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける調整されていない他のシンボルに比べて、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルはより長い長さを有するように、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整してもよい。

【0042】

本開示の実施例による、電子機器500を使用して、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整することにより、第1サブキャリアと第2サブキャリアの間のシンボル揃えを実現することができるとともに、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルは、より長い長さを維持する。このように、異なるサブキャリア間隔の間の干渉をより効果的に回避または低減することができる。

【0043】

本開示の好ましい実施例によれば、調整ユニット511は、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルのCPの長さを延長又は短縮することによって、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整することができる。

【0044】

より好ましくは、調整ユニット511は、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルに隣接するシンボルの長さを調整してもよい。

【0045】

本開示の実施例によれば、調整ユニット511は第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整する前に、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルは第1長さを有し、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける他のシンボルは第2長さを有し、第1長さは第2長さよりも大きい。

【0046】

10

20

30

40

50

図6は、調整された異なるサブキャリア間隔でのシンボル揃えを示す模式図である。次に、図6に合わせて、具体的には、本開示に係る実施例を記述する。

【0047】

図6に示すように、調整ユニット511は30kHz及び60kHzサブキャリア間隔で（第1サブキャリアに対応する）の自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整してもよい。調整した後、15kHzサブキャリア間隔で（第2サブキャリアに対応する）の自己完結型サブフレームの1つのTTI（即ち、1ms）において、15kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおける下りシンボル（即ち、シンボル0からシンボル7）と上りシンボル（即ち、シンボル11～シンボル13）における各シンボルの境界は、調整された30kHz及び60kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおけるシンボルの境界に揃えている。それと同時に、調整された30kHz及び60kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおける調整されていない他のシンボルに比べて、調整された30kHz及び60kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボル（即ち、シンボル0）は、より長い長さを有する。

【0048】

図3は、図6に対応する、調整されていない異なるサブキャリア間隔（15kHz、30kHz及び60kHz）でのシンボルが揃えていない模式図と見なすことができる。さらに、表1は、図3に対応する、調整されていない異なるサブキャリア間隔（15kHz、30kHz及び60kHz）でのシンボル長さの具体的な実例と見なすことができる。この場合に、調整ユニット511は30kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整する前に、30kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおけるシンボル0は第1長さである35.95μsを有し、シンボル1～シンボル13のような他のシンボルは第2長さである35.69μsを有し、第1長さは第2長さより大きい。さらに、調整ユニット511は60kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整する前に、60kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおけるシンボル0は第1長さである17.98μsを有し、シンボル1～シンボル13のような他のシンボルは第2長さである17.85μsを有し、第1長さは第2長さよりも大きい。

【0049】

図6に示すように、調整ユニット511は、30kHz及び60kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおけるシンボルのCPの長さを延長又は短縮することによって、30kHz及び60kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整することができる。例えば、調整ユニット51130kHz及び60kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおけるシンボル0に隣接するシンボルの長さを調整してもよい。

【0050】

例えば、30kHzサブキャリア間隔で、調整ユニット511一つ目のサブフレームにおけるシンボル1の長さを延長し、二つ目のサブフレームにおけるシンボル1の長さを短縮してもよい。表1を参照して、一つ目のサブフレームにおけるシンボル1を約0.26μsだけ延長し、二つ目のサブフレームにおけるシンボル1を約0.26μsだけを短縮すると、15kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおける下りシンボル（即ち、シンボル0からシンボル7）と上りシンボル（即ち、シンボル11からシンボル13）のうち各シンボルの境界は、調整された30kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおけるシンボルの境界に揃えることができる。

【0051】

60kHzサブキャリア間隔で、調整ユニット511は、一つ目のサブフレームにおけるシンボル1、シンボル2及びシンボル3の長さを延長し、二つ目のサブフレームにおけるシンボル1の長さを短縮し、三つ目のサブフレームにおけるシンボル1の長さを延長し、三つ目のサブフレームにおけるシンボル2とシンボル3の長さを短縮し、四つ目のサブ

フレームにおけるシンボル1の長さを短縮してもよい。表1を参照して、シンボルの延長又は短縮された長さは約 $0.13\mu s$ であることが分かる。上記のように調整した後、 $15kHz$ サブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおける下りシンボル（即ち、シンボル0からシンボル7）と上りシンボル（即ち、シンボル11からシンボル13）のうち各シンボルの境界は、調整された $60kHz$ サブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおけるシンボルの境界に揃えることができる。

【0052】

以上のように、本開示の技術案によれば、 $30kHz$ 及び $60kHz$ サブキャリア間隔における、幾つかのTTI内のシンボル0の長さを減少することでシンボル境界が揃えている目的を達成しなくて、シンボル0に隣接するシンボル（ $30kHz$ サブキャリア調整シンボル1、 $60kHz$ サブキャリア調整シンボル1～3）の長さを適切に調整することで、シンボル0が長いことによるシンボル境界が揃えることができない問題を改善する。従って、本開示の技術案によれば、異なるサブキャリア間隔の間の干渉をより効果的に回避または低減することができる。

【0053】

以上では、 $15kHz$ 、 $30kHz$ 及び $60kHz$ のサブキャリア間隔だけを例として説明したが、本開示はこれに限定されない。例えば、他の異なるサブキャリア間隔を取ると、本開示の調整ユニット511により、第1サブキャリアと第2サブキャリアの間のシンボル揃えを実現し、同時に調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルがより長い長さを維持されるように、類似する操作を実行してもよい。

【0054】

図6において、異なるサブキャリア間隔の場合に、シンボル0に近い1つの（ $30kHz$ シナリオ）又はいくつかのシンボル（ $60kHz$ シナリオ）の長さを調整することによって、全てのシンボル境界が揃え、各TTIではシンボル0のCP長さが他のシンボルのCPより長いことを保証することを満たすことができる。異なるサブキャリア間隔のシナリオでは、長さを調整すべきシンボルの数は、 $(2n-1)$ を導き出すことができる。ただし、 n は $F_s = 15kHz * 2n$ を満たす。このような揃え方式は、本開示に係る電子機器のスケジューリングタイミングに対してより高い要求を有し、より細かいスケジューリング戦略を配置することを必要とする。

【0055】

本開示の好ましい実施例によれば、調整ユニット511は、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける二つ目のシンボルの長さのみを調整し、さらに第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームに保護間隔を挿入してもよい。ここで、挿入された保護間隔は、概念的には上記した下り部分と上り部分の間にある保護間隔と異なる。

【0056】

図7は、本開示の他の一実施例による、調整された異なるサブキャリア間隔でのシンボル揃えを示す模式図である。次に、図7と合わせて、具体的には、本開示に係る他の一実施例を記述する。

【0057】

図7に示すように、調整ユニット511は、境界が揃えている目的を達成するように、 $30kHz$ 及び $60kHz$ サブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおけるシンボル1の長さのみを調整し、さらに $30kHz$ 及び $60kHz$ サブキャリア間隔での自己完結型サブフレームに保護間隔を挿入してもよい。

【0058】

例えば、 $30kHz$ サブキャリア間隔で、調整ユニット511は、一つ目のサブフレームにおけるシンボル1の後に保護間隔を挿入し、二つ目のサブフレームにおけるシンボル1の長さを短縮してもよい。表1を参照して、一つ目のサブフレームにおけるシンボル1の後に約 $0.26\mu s$ の保護間隔を挿入し、二つ目のサブフレームにおけるシンボル1を約 $0.26\mu s$ だけを短縮すると、 $15kHz$ サブキャリア間隔での自己完結型サブフレ

10

20

30

40

50

ームにおける下りシンボル（即ち、シンボル 0 からシンボル 7）と上りシンボル（即ち、シンボル 11 からシンボル 13）のうち各シンボルの境界は、調整された 30 kHz サブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおけるシンボルの境界に揃えることができる。
【0059】

60 kHz サブキャリア間隔で、調整ユニット 511 は、一つ目と三つ目のサブフレームにおけるシンボル 1 の後に保護間隔を挿入し、二つ目と四つ目のサブフレームにおけるシンボル 1 の長さを短縮してもよい。表 1 を参照して、一つ目のサブフレームにおけるシンボル 1 の後に挿入した保護間隔の長さは約 0.38 μ s であり、三つ目のサブフレームにおけるシンボル 1 の後に挿入した保護間隔の長さは約 17.71 μ s であり、三つ目のサブフレームにおけるシンボル 2 が挿入した保護間隔に置き換えられることが分かる。さらに、二つ目と四つ目のサブフレームにおけるシンボル 1 の短縮された長さは、約 0.14 μ s であることが分かる。上記のように調整した後、15 kHz サブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおける下りシンボル（即ち、シンボル 0 からシンボル 7）と上りシンボル（即ち、シンボル 11 からシンボル 13）のうち各シンボルの境界は、調整された 60 kHz サブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおけるシンボルの境界に揃えることができる。

10

【0060】

サブキャリア間隔が大きいシナリオでは、以上の調整方式は、多くのシンボルに対して長さを調整しなくて、ある位置に短い保護間隔 GP を挿入し少数のシンボル 1 に対して長さを調整することで、シンボル境界を揃えている目的を達成する。保護間隔を一時的に挿入するので、挿入された GP 長さはいずれも 1 つの標準シンボルの長さより短い。同様に異なるサブキャリア間隔でのシンボル揃えを調整することでは、挿入した保護間隔は干渉が生じる可能性があるシンボルを保護するので、多くのシンボル長さを調整するのに必要な時間とスケジューリングによるコストが効果的に低減される。

20

【0061】

以上に、1 つの TTI において長い CP を 1 つだけ含む場合を記述した。次に、1 つの TTI において 2 つの長い CP を含む場合について記述する。

【0062】

LTE の正方向互換性をより良く提供するために、1 つの TTI において 2 つの長い CP を含むシンボルのシナリオ、つまり、既存の LTE の特別のサブフレームの構成を考慮する必要がある。表 2 は、このシナリオでは異なるサブキャリア間隔での 1 つのサブフレームに含まれるシンボルの長さの例を示す。

30

【0063】

40

50

【表 2】

表 2

サブキャリア 間隔方式	サイクリック プレフィックス長さ (μs)	シンボル長さ (μs) (C Pを含まない)	シンボル長さ (μs) (C Pを含む)
L T E (通常 C P)	5. 2 1 (1=0) 4. 6 9 (1=1, 2 , ..., 6)	6 6. 6 7	7 1. 8 8 7 1. 3 5
N R (n=0, F_s =15 k H z)	5. 2 1 (1=0) 4. 6 9 (1=1, 2 , ..., 6)	6 6. 6 7	7 1. 8 8 7 1. 3 5
N R (n=1, F_s =30 k H z)	2. 6 0 (1=0) 2. 3 4 (1=1, 2 , ..., 6)	3 3. 3 3	3 5. 9 4 3 5. 6 8
N R (n=2, F_s =60 k H z)	1. 3 0 (1=0) 1. 1 7 (1=1, 2 , ..., 6)	1 6. 6 7	1 7. 9 7 1 7. 8 4

10

【0064】

20

表 2 には、 l はシンボルインデックスを示す。表 2 に示すように、既存の L T E において、通常の C P の場合、シンボル 0 の C P 長さは 5. 2 1 μs であり、シンボル 1 ~ 6 の C P 長さはいずれも 4. 6 9 μs であり、C P を含まないシンボル長さはいずれも 6 6. 6 7 μs である。このように、C P を含むシンボル長さは、シンボル 0 の 7 1. 8 8 μs とシンボル 1 ~ 6 の 7 1. 3 5 μs のという 2 つの長さがある。

【0065】

既存の L T E と共用するためには、5 G N R システムでは、サブキャリア間隔 $F_s = 15$ k H z 場合、シンボル 0 の C P 長さは 5. 2 1 μs であり、シンボル 1 ~ 6 の C P 長さはいずれも 4. 6 9 μs であり、C P を含まないシンボル長さはいずれも 6 6. 6 7 μs である。このように、C P を含むシンボル長さも、シンボル 0 の 7 1. 8 8 μs とシンボル 1 ~ 6 の 7 1. 3 5 μs のという 2 つの長さがある。

30

【0066】

さらに、サブキャリア間隔 $F_s = 30$ k H z 場合、シンボル 0 の C P 長さは 2. 6 0 μs であり、シンボル 1 ~ 6 の C P 長さはいずれも 2. 3 4 μs であり、C P を含まないシンボル長さはいずれも 3 3. 3 3 μs である。このように、C P を含むシンボル長さも、シンボル 0 の 3 5. 9 4 μs とシンボル 1 ~ 6 の 3 5. 6 8 μs のという 2 つの長さがある。

【0067】

さらに、サブキャリア間隔 $F_s = 60$ k H z 場合、シンボル 0 の C P 長さは 1. 3 0 μs であり、シンボル 1 ~ 6 の C P 長さはいずれも 1. 1 7 μs であり、C P を含まないシンボル長さはいずれも 1 6. 6 7 μs である。このように、C P を含むシンボル長さも、シンボル 0 の 1 7. 9 7 μs とシンボル 1 ~ 6 の 1 7. 8 4 μs のという 2 つの長さがある。

40

【0068】

表 2 に $n = 0$ 、1 及び 2 の例のみが挙げられたが、 n は 3、4 またはそれ以上であってもよい。

【0069】

なお、一つ目の、長い C P を含むシンボルはシンボル 0 であり、二つ目の長い C P は保護間隔 G P (G P は 1 つのシンボルしか占有しないと、そのシンボルは長い C P を含むシンボルであり、G P は複数のシンボルを占有すると、その中に長い C P を含む 1 つのシン

50

ボルがなければならない)に存在する。長いCPがあるシンボルを含むので、GP長さは通常のシンボル長さの整数倍ではない。従って、図3に示す1つのTTIにおいて1つの長いCPを含むシンボルのシナリオに比べて、1msに厳密に揃えることができないシンボルの数が大幅に増加する。

【0070】

初期状態が揃えていると仮定すると、あるシンボル又はGPが調整されていない場合、通常の揃え状態は図8に示す。図8は、1つのTTIにおいて2つの長いCPを含むシンボルのシナリオでは、調整されていない異なるサブキャリア間隔(15kHz、30kHz及び60kHz)でのシンボルが揃えていない模式図である。

【0071】

本開示の実施例によれば、調整ユニット511は第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整する前に、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルと保護間隔における1つのシンボルは第1長さを有し、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける他のシンボルは第2長さを有し、第1長さは第2長さより大きい。

【0072】

本開示の実施例によれば、調整ユニット511は、境界が揃えている目的を達成するように、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルに隣接するシンボルの長さを調整し、さらに第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームに保護間隔を挿入し、さらに第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける保護間隔の長さを調整してもよい。

【0073】

図9は、1つのTTIにおいて2つの長いCPを含むシンボルのシナリオでは、調整された異なるサブキャリア間隔でのシンボル揃えを示す模式図である。次に、図9と合わせて、具体的には、本開示に係る実施例を記述する。

【0074】

図8は、図9に対応する、調整されていない異なるサブキャリア間隔(15kHz、30kHz及び60kHz)でのシンボルが揃えていない模式図と見なすことができる。さらに、表2は、図8に対応する、調整されていない異なるサブキャリア間隔(15kHz、30kHz及び60kHz)でのシンボル長さの具体的な実例と見なすことができる。この場合に、調整ユニット511は30kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整する前に、30kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおけるシンボル0と保護間隔の一つのシンボルは第1長さである35.94μsを有し、他のシンボルは第2長さである35.68μsを有し、第1長さは第2長さより大きい。さらに、調整ユニット511は60kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整する前に、60kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおけるシンボル0と保護間隔の一つのシンボルは第1長さである17.97μsを有し、他のシンボルは第2長さである17.84μsを有し、第1長さは第2長さより大きい。

【0075】

図9に示すように、調整ユニット511は、30kHz及び60kHzサブキャリア間隔で(第1サブキャリアに対応する)の自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボル(即ち、シンボル0)に隣接するシンボルの長さを調整し、さらに30kHz及び60kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームに保護間隔を挿入し、さらに30kHz及び60kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおける保護間隔の長さを調整してもよい。調整した後、15kHzサブキャリア間隔で(第2サブキャリアに対応する)の自己完結型サブフレームの1つのTTI(即ち、1ms)において、15kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおける下りシンボル(即ち、シンボル0からシンボル7)と上りシンボル(即ち、シンボル11~シンボル13)における各シンボルの境界は、調整された30kHz及び60kHzサブキャリア間隔での自己完結

10

20

30

40

50

型サブフレームにおけるシンボルの境界に揃えている。それと同時に、調整された30kHz及び60kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおける調整されていない他のシンボルに比べて、調整された30kHz及び60kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボル（即ち、シンボル0）はより長い長さを有する。

【0076】

例えば、30kHzサブキャリア間隔で、調整ユニット511は、一つ目のサブフレームにおけるシンボル1の後に保護間隔を挿入し、二つ目のサブフレームにおけるシンボル1の長さを短縮し、保護間隔GPの長さを延長又は短縮してもよい。表2を参照して、一つ目のサブフレームにおけるシンボル1の後に挿入した保護間隔の長さは約0.26μsであり、二つ目のサブフレームにおけるシンボル1の長さは約0.26μsだけを短縮されて、一つ目のサブフレームにおけるGPは約0.26μsを短縮されて、二つ目のサブフレームにおけるGPは約0.26μsだけを延長されたことが分かる。上記のように調整した後、15kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおける下りシンボル（即ち、シンボル0からシンボル7）と上りシンボル（即ち、シンボル11からシンボル13）のうち各シンボルの境界は、調整された30kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおけるシンボルの境界に揃えることができる。

【0077】

60kHzサブキャリア間隔で、調整ユニット511は、一つ目と三つ目のサブフレームにおけるシンボル1の後に保護間隔を挿入し、二つ目のサブフレームにおけるシンボル1の長さを短縮し、保護間隔GPの長さを延長又は短縮してもよい。表2を参照して、一つ目のサブフレームにおけるシンボル1の後に挿入した保護間隔の長さは約0.39μsであり、三つ目のサブフレームにおけるシンボル1の後に挿入した保護間隔の長さは約17.7μsであり、三つ目のサブフレームにおけるシンボル2は挿入した保護間隔に置き換えられることが分かる。さらに、二つ目のサブフレームにおけるシンボル1の短縮された長さは、約0.14μsであることが分かる。さらに、一つ目のサブフレームにおけるGPは約0.14μsだけを短縮されて、二つ目のサブフレームにおけるGPは約0.14μsだけを短縮されて、三つ目のサブフレームにおけるGPは約0.24μsだけを延長されて、四つ目のサブフレームにおけるGPは約0.14μsだけを短縮されることが分かる。上記のように調整した後、15kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおける下りシンボル（即ち、シンボル0からシンボル7）と上りシンボル（即ち、シンボル11からシンボル13）のうち各シンボルの境界は調整された60kHzサブキャリア間隔での自己完結型サブフレームにおけるシンボルの境界に揃えることができる。

【0078】

以上のように、データ伝送する下り又は上りシンボルの長さをできるだけ少なく変更してシンボルを揃える技術的思想に基づいて、1つのTTIにおいて2つの長いCPを含むシンボルのシナリオでは、シンボル1の長さを変更し短いGPを挿入し既存のGPの長さを調整する総合方法によって、厳密なシンボル揃えを実現してもよい。30kHz及び60kHzのサブキャリア間隔のシナリオでは、元のGPの長さを適切に延長又は短縮する必要がある。また、GP長さが調整されたので、GP内のシンボル長さは1つ又はいくつかの標準シンボル長さの和ではない。そして、ある長さが調整されたGPに長いCPを含むシンボルがなく、例えば、30kHzサブキャリア間隔での一つ目のサブフレームにおけるGPにおいて3つの標準長さのシンボルだけを含む。本質的には、GP調整した1つのTTIにおいて2つの長いシンボルを含むことを保証できない。GP内のシンボル長さは実際のデータ伝送に影響しないので、このようなシンボル揃え方式は実現できる。そして、伝送データのシンボルの長さを調整することに比べて、GPを適切に調整することはシステム実現の複雑さが大幅に軽減される。

【0079】

本開示の実施例によれば、調整ユニット511は、無許可バンド又は許可バンドで上記のような操作を実行してもよい。

10

20

30

40

50

【0080】

さらに、以上からように、本開示の実施例によれば、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームと第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームは同一構成を有してもよい。例えば、それらは同一シンボル数を含んでもよく、一つ目のシンボルの長さは他のシンボルの長さより大きい。

【0081】

さらに、以上からように、本開示の実施例によれば、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームと第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームは、下り部分、上り部分及び下り部分と上り部分の間にある保護間隔を含んでもよい。

【0082】

また、本開示の実施例によれば、下り部分と上り部分におけるシンボルは、OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 直交周波数分割多重) シンボルであってもよい。

【0083】

また、以上からように、本開示の実施例によれば、第1サブキャリアのサブキャリア間隔は、第2サブキャリアのサブキャリア間隔の $2n$ 倍であり、ただし、 n は非零整数であり、第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける下りシンボルと上りシンボルのうち各シンボルの境界が、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける $2n$ 個のシンボルの境界を揃えている。

【0084】

なお、本開示の実施例によれば、上記のような無線通信システムは5G NRシステムであってもよく、電子機器500は基地局とユーザ機器の一方であり、電子機器500は、例えば、送受信機のような通信ユニット520を含んでもよい。通信ユニット520は、基地局とユーザ機器の他方と無線通信してもよい。

【0085】

電子機器500は基地局である場合、本開示は電子機器500に対応するユーザ機器を提供してもいい。

【0086】

本開示の実施例によれば、ユーザ機器は処理回路を含んでもよい。なお、ユーザ機器は1つの処理回路を含んでもよく、複数の処理回路を含んでもよい。また、ユーザ機器は、例えば、さらに送受信機のような通信ユニット等を含んでもよい。

【0087】

以上に記述するように、同様に、処理回路は、様々な異なる機能及び／又は操作を実行するように、様々な別々の機能ユニットを含んでもよい。これらの機能ユニットは、物理的エンティティ又は論理的エンティティであってもよく、名称が異なるユニットは同一物理的エンティティにより実現されてもよい。

【0088】

例えば、処理回路における第1取得ユニットは、無線通信システムにおける基地局からの下りシグナリングを取得してもよい。

【0089】

さらに、処理回路における第2取得ユニットは、下りシグナリングから調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを取得してもよい。第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームの1つのTTIにおいて、第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける下りシンボルと上りシンボルのうち各シンボルの境界が調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの境界に揃え、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける調整されていない他のシンボルに比べて、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルはより長い長さを有する。

【0090】

それに対して、本開示は、基地局とユーザ機器を含む無線通信システムを提供してもよ

10

20

30

40

50

い。基地局は、第1送受信機と、1つ又は複数の第1処理回路とを含んでもよい。前記第1処理回路は、第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームの1つのTTIにおいて、第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける下りシンボルと上りシンボルのうち各シンボルの境界が調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの境界に揃え、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける調整されていない他のシンボルに比べて、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルはより長い長さを有するように、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整し、第1送受信機が調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さをユーザ機器に通知するように、操作を実行するように、配置されている。ユーザ機器は、第2送受信機と、1つ又は複数の第2処理回路とを含んでもよい。前記第2処理回路は、第2送受信機によって基地局からの下りシグナリングを取得し、下りシグナリングから調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを取得するように配置されている。

10

【0091】

図面と合わせて、本開示の実施例による、無線通信システムにおける電子機器を概括的に記述している。次に、本開示の実施例による、無線通信システムにおける無線通信用の方法を記述する。

【0092】

本開示の実施例による、無線通信システムにおける無線通信用の方法は、次のステップを含んでもよい。即ち、第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームの1つのTTIにおいて、第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける下りシンボルと上りシンボルのうち各シンボルの境界が調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの境界に揃え、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける調整されていない他のシンボルに比べて、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルはより長い長さを有するように、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整する。

20

【0093】

好ましくは、当該方法は、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルのCPの長さを延長又は短縮することによって、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整してもよい。

30

【0094】

好ましくは、当該方法は、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける、一つ目のシンボルに隣接するシンボルの長さを調整してもよい。

【0095】

好ましくは、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整する前に、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルは第1長さを有し、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける他のシンボルは第2長さを有し、第1長さは第2長さより大きい。

【0096】

40

好ましくは、当該方法は、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける二つ目のシンボルの長さだけを調整し、さらに第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームに保護間隔を挿入してもよい。

【0097】

好ましくは、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを調整する前に、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルと保護間隔における1つのシンボルは第1長さを有し、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける他のシンボルは第2長さを有し、第1長さは第2長さより大きい。

【0098】

好ましくは、当該方法は、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける、一

50

つ目のシンボルに隣接するシンボルの長さを調整し、さらに第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームに保護間隔を挿入し、さらに第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける保護間隔の長さを調整してもよい。

【0099】

好ましくは、当該方法は、無許可バンド又は許可バンドで上記操作を実行してもよい。

【0100】

好ましくは、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームと第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームは同一構成を有してもよい。

【0101】

好ましくは、第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームと第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームは、下り部分、上り部分及び下り部分と上り部分の間にある保護間隔を含んでもよい。

10

【0102】

好ましくは、下り部分と上り部分におけるシンボルは、OFDMシンボルであってもよい。

【0103】

好ましくは、第1サブキャリアのサブキャリア間隔は、第2サブキャリアのサブキャリア間隔の $2n$ 倍であってもよく、ただし、 n は自然数であり、第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける下りシンボルと上りシンボルのうち各シンボルの境界が調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける $2n$ 個のシンボルの境界に揃えている。

20

【0104】

一方で、本開示の他の一実施例による、無線通信システムにおける無線通信用の方法は、無線通信システムにおける基地局からの下りシグナリングを取得し、下りシグナリングから調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの長さを取得することを含み、第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームの1つのTTIにおいて、第2サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける下りシンボルと上りシンボルのうち各シンボルの境界が調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおけるシンボルの境界に揃え、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける調整されていない他のシンボルに比べて、調整された第1サブキャリアでの自己完結型サブフレームにおける一つ目のシンボルはより長い長さを有してもよい。

30

【0105】

本開示の実施例による、無線通信システムにおける無線通信用の方法の上記各ステップの様々な具体的な実施形態について、先に詳しく記述したので、ここでその説明は省略する。

【0106】

本開示に係る無線通信システムにおける電子機器、及び無線通信システムにおける無線通信用の方法は、許可バンドに用いられてもよく、無許可バンドに用いられてもよい。好ましくは、5G NR通信システムアーキテクチャでの許可バンド及び／又は補助または独立したアクセスの無許可バンドに適用される。

40

【0107】

本開示の技術は各種の製品に応用できる。例えば、本開示に記述している基地局は、例えば、NR通信システムに提出したgNB又は進化型ノードB (eNB)、マクロeNB及びスモールeNBのような任意のタイプの基地局として実現されてもよい。スモールeNBはマクロセルよりも小さいセルをカバーするeNB、例えばピコeNB、マイクロeNB、ホーム（フェムト）eNBであってもよい。代わりに、基地局は、任意の他のタイプの基地局、例えばNodeBとベーストランシーバ基地局（BTS）として実現されてもよい。基地局は、無線通信を制御するように配置される本体（基地局デバイスとも称する）と、本体と異なる箇所に設置された一つ又は複数のリモート無線ヘッド（RRH）とを含んでもよい。また、以下記述する各種のタイプの端末は、基地局機能を一時又は半恒

50

久的に実行することにより基地局として作動する。

【0108】

例えば、本開示に記述しているUEは、移動端末（例えばスマートフォン、タブレットパーソナルコンピュータ（PC）、ノートPC、携帯型ゲーム端末、携帯型／ウォッチドッグ型移動ルータとデジタル撮像装置）又は車載端末（例えばカーナビゲーションデバイス）として実現されてもよい。UEは、マシンツーマシン（M2M）通信を実行する端末（マシン型通信（MTC）端末とも称する）として実現されてもよい。また、UEは、上記端末における端末ごとに取り付けられた無線通信モジュール（例えば一つのチップを含む集積回路モジュール）であってもよい。

【0109】

図10は、本開示の技術を応用できるeNBの概略的配置の第1例を示すブロック図である。eNB 1000は、一つ又は複数のアンテナ1010及び基地局デバイス1020を含む。基地局デバイス1020と各アンテナ1010は、RFケーブルを介して互いに接続されてもよい。

【0110】

アンテナ1010の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、多入力多出力（MIMO）アンテナに含まれる複数のアンテナ素子）を含み、基地局デバイス1020による無線信号の送受信のために用いられる。eNB 1000は、図10に示したように、複数のアンテナ1010を含んでもよい。例えば、複数のアンテナ1010は、eNB 1000の使用する複数の周波数帯域と共用してもよい。なお、図10にはeNB 1000が複数のアンテナ1010を含む例を示したが、eNB 1000は単一のアンテナ1010を含んでもよい。

【0111】

基地局デバイス1020は、コントローラ1021、メモリ1022、ネットワークインタフェース1023、及び無線通信インタフェース1025を含む。

【0112】

コントローラ1021は、例えばCPU又はDSPであってよく、基地局デバイス1020の上位層の様々な機能を操作する。例えば、コントローラ1021は、無線通信インタフェース1025により処理された信号内のデータからデータパケットを生成し、生成したパケットをネットワークインタフェース1023を介して転送する。コントローラ1021は、複数のベースバンドプロセッサからのデータをバンドリングすることによりバンドリングパケットを生成し、生成したバンドリングパケットを転送してもよい。コントローラ1021は、無線リソース制御、無線ベアラ制御、移動性管理、流入制御、及びスケジューリングのような制御を実行する論理的な機能を有してもよい。当該制御は、周辺のeNBまたはコアネットワークノードと連携して実行されてもよい。メモリ1022は、RAM及びROMを含み、コントローラ1021により実行されるプログラム、及び様々な制御データ（例えば、端末リスト、伝送パワーデータ及びスケジューリングデータなど）を記憶する。

【0113】

ネットワークインタフェース1023は、基地局デバイス1020をコアネットワーク1024に接続するための通信インタフェースである。コントローラ1021はネットワークインタフェース1023を介してコアネットワークノード又は他のeNBと通信してもよい。この場合、eNB 1000とコアネットワークノード又は他のeNBとはロジックインタフェース（例えばS1インタフェースとX2インタフェース）により互いに接続される。ネットワークインタフェース1023は、有線通信インタフェース、又は無線バックホールのための無線通信インタフェースであってもよい。ネットワークインタフェース1023が無線通信インタフェースであると、ネットワークインタフェース1023は無線通信インタフェース1025により使用される周波数帯域よりも高い周波数帯域を無線通信に使用してもよい。

【0114】

無線通信インタフェース１０２５は、任意のセルラー通信方式（例えば、ＬＴＥ（Ｌｏｎｇ Ｔｅｒｍ Ｅｖｏｌｕｔｉｏｎ）、ＬＴＥ－Ａｄｖａｎｃｅｄ）をサポートし、アンテナ１０１０を介して、ｅＮＢ１０００のセルにおいて位置する端末までの無線接続を提供する。無線通信インタフェース１０２５は、一般的に、ベースバンド（ＢＢ）プロセッサ１０２６及びＲＦ回路１０２７を含んでもよい。ＢＢプロセッサ１０２６は、例えば、符号化／復号化、変調／復調及び多重化／逆多重化を実行してもよく、そして層（例えばＬ１、媒体アクセス制御（ＭＡＣ）、無線リンク制御（ＲＬＣ）、パケットデータ収束プロトコル（ＰＤＣＰ））の様々な信号処理を実行する。コントローラ１０２１の代わりに、ＢＢプロセッサ１０２６は、上記ロジック機能の一部又は全部を有してもよい。ＢＢプロセッサ１０２６は、通信制御プログラムを記憶するメモリであってもよく、又はプログラムを実行するように配置されるプロセッサ及び関連する回路を含むモジュールであってもよい。ＢＢプロセッサ１０２６の機能はプログラムの更新により変更可能であってもよい。当該モジュールは基地局デバイス１０２０のスロットに挿入されるカード若しくはブレードであってもよい。代わりに、当該モジュールはカード若しくはブレードに搭載されるチップであってもよい。同時に、ＲＦ回路１０２７は例えばミキサ、フィルタ及びアンプを含んでもよく、アンテナ１０１０を介して無線信号を送受信する。

【０１１５】

図１０に示すように、無線通信インタフェース１０２５は、複数のＢＢプロセッサ１０２６を含んでもよい。例えば、複数のＢＢプロセッサ１０２６はｅＮＢ １０００が使用する複数の周波数帯域と共用されてもよい。図１０に示すように、無線通信インタフェース１０２５は複数のＲＦ回路１０２７を含んでもよい。例えば、複数のＲＦ回路１０２７は複数のアンテナ素子と共用されてもよい。図１０は、無線通信インタフェース１０２５が複数のＢＢプロセッサ１０２６と複数のＲＦ回路１０２７とを含む例を示したが、無線通信インタフェース１０２５は単一のＢＢプロセッサ１０２６又は単一のＲＦ回路１０２７を含んでもよい。

【０１１６】

図１１は、本開示の技術を応用できるｅＮＢの概略的配置の第２例を示すブロック図である。ｅＮＢ１１３０は一つ又複数のアンテナ１１４０と、基地局デバイス１１５０と、ＲＲＨ１１６０とを含む。ＲＲＨ１１６０は各アンテナ１１４０とＲＦケーブルを介して互いに接続されてもよい。基地局デバイス１１５０とＲＲＨ１１６０は例えば光ファイバケーブルの高速回線で互いに接続されてもよい。

【０１１７】

アンテナ１１４０の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、ＭＩＭＯアンテナに含まれる複数のアンテナ素子）を含み、ＲＲＨ１１６０による無線信号の送受信のために用いられる。図１１に示すように、ｅＮＢ１１３０は複数のアンテナ１１４０を含んでもよい。例えば、複数のアンテナ１１４０は、ｅＮＢ １１３０が使用する複数の周波数帯域と共用されてもよい。図１１は、ｅＮＢ１１３０が複数のアンテナ１１４０を含む例を示したが、ｅＮＢ１１３０は単一のアンテナ１１４０を含んでもよい。

【０１１８】

基地局デバイス１１５０は、コントローラ１１５１、メモリ１１５２、ネットワークインタフェース１１５３、無線通信インタフェース１１５５、及び接続インタフェース１１５７を含む。コントローラ１１５１、メモリ１１５２、及びネットワークインタフェース１１５３は図１０を参考して記述されたコントローラ１０２１、メモリ１０２２、及びネットワークインタフェース１０２３と同じである。

【０１１９】

無線通信インタフェース１１５５は、任意のセルラー通信方式（例えばＬＴＥ、ＬＴＥ－Ａｄｖａｎｃｅｄ）をサポートし、ＲＲＨ１１６０とアンテナ１１４０とを介してＲＲＨ１１６０に対応するセクタにおいて位置する端末までの無線接続を提供する。無線通信インタフェース１１５５は、一般的に、例えばＢＢプロセッサ１１５６を含んでもよい。ＢＢプロセッサ１１５６が接続インタフェース１１５７を介してＲＲＨ１１６０のＲＦ回

路 1 1 6 4 と接続される構成を除き、B B プロセッサ 1 1 5 6 は図 1 0 を参考して記述された B B プロセッサ 1 0 2 6 と同じである。図 1 1 に示すように、無線通信インタフェース 1 1 5 5 は複数の B B プロセッサ 1 1 5 6 を含んでもよい。例えば、複数の B B プロセッサ 1 1 5 6 は e N B 1 1 3 0 が使用する複数の周波数帯域と共用されてもよい。図 1 1 は無線通信インタフェース 1 1 5 5 が複数の B B プロセッサ 1 1 5 6 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 1 1 5 5 は単一の B B プロセッサ 1 1 5 6 を含んでもよい。

【0 1 2 0】

接続インタフェース 1 1 5 7 は、基地局デバイス 1 1 5 0（無線通信インタフェース 1 1 5 5）を R R H 1 1 6 0 に接続するためのインタフェースである。接続インタフェース 1 1 5 7 は基地局デバイス 1 1 5 0（無線通信インタフェース 1 1 5 5）を R R H 1 1 6 0 に接続する上記高速回線での通信のための通信モジュールであってもよい。

10

【0 1 2 1】

R R H 1 1 6 0 は、接続インタフェース 1 1 6 1 と無線通信インタフェース 1 1 6 3 とを含む。

【0 1 2 2】

接続インタフェース 1 1 6 1 は、R R H 1 1 6 0（無線通信インタフェース 1 1 6 3）を基地局デバイス 1 1 5 0 に接続するためのインタフェースである。接続インタフェース 1 1 6 1 は、上記高速回線での通信のための通信モジュールであってもよい。

【0 1 2 3】

無線通信インタフェース 1 1 6 3 は、アンテナ 1 1 4 0 を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース 1 1 6 3 は、一般的に、例えば R F 回路 1 1 6 4 を含んでもよい。R F 回路 1 1 6 4 は、例えばミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 1 1 4 0 を介して無線信号を送受信する。図 1 1 に示すように、無線通信インタフェース 1 1 6 3 は複数の R F 回路 1 1 6 4 を含んでもよい。例えば、複数の R F 回路 1 1 6 4 は複数のアンテナ素子をサポートし得る。図 1 1 は、無線通信インタフェース 1 1 6 3 が複数の R F 回路 1 1 6 4 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 1 1 6 3 は単一の R F 回路 1 1 6 4 を含んでもよい。

20

【0 1 2 4】

図 1 0 と図 1 1 に示す e N B 1 0 0 0 と e N B 1 1 3 0 において、図 2 に記述した処理回路 5 1 0 及びその中の調整ユニット 5 1 1 は、コントローラ 1 0 2 1 及び／又はコントローラ 1 1 5 1 により実現されてもよい。そして、図 2 に記述した通信ユニット 5 2 0 は、無線通信インタフェース 1 0 2 5、無線通信インタフェース 1 1 5 5 及び／又は無線通信インタフェース 1 1 6 3 により実現されてもよい。機能の少なくとも一部は、コントローラ 1 0 2 1 及びコントローラ 1 1 5 1 により実現されてもよい。例えば、コントローラ 1 0 2 1 及び／又はコントローラ 1 1 5 1 は、対応するメモリに記憶されている命令を実行することによって、調整機能を実行してもよい。

30

【0 1 2 5】

図 1 2 は、本開示の技術的スマートフォン 1 2 0 0 の概略的配置の例を示すブロック図である。スマートフォン 1 2 0 0 は、プロセッサ 1 2 0 1、メモリ 1 2 0 2、記憶装置 1 2 0 3、外部接続インタフェース 1 2 0 4、撮像装置 1 2 0 6、センサ 1 2 0 7、マイクロフォン 1 2 0 8、入力装置 1 2 0 9、表示装置 1 2 1 0、スピーカ 1 2 1 1、無線通信インタフェース 1 2 1 2、1 つ又は複数のアンテナスイッチ 1 2 1 5、1 つ又は複数のアンテナ 1 2 1 6、バス 1 2 1 7、バッテリー 1 2 1 8 及び補助コントローラ 1 2 1 9 を含む。

40

【0 1 2 6】

プロセッサ 1 2 0 1 は、例えば C P U またはオンチップシステム（S o C）であってもよく、そしてスマートフォン 1 2 0 0 のアプリケーションレイヤ及びその他のレイヤの機能を制御する。メモリ 1 2 0 2 は R A M と R O M を含み、データと、プロセッサ 1 2 0 1 により実行されるプログラムを記憶する。記憶装置 1 2 0 3 は、記憶媒体、例えば半導体メモリ又はハードディスクを含んでもよい。外部接続インタフェース 1 2 0 4 は、外部装

50

置（例えばメモリーカード又はUSBデバイス）をスマートフォン1200に接続するためのインタフェースである。

【0127】

撮像装置1206は、画像センサ（例えばCCD（Charge Coupled Device）、CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor））を含み、キャプチャ画像を生成する。センサ1207は例えば、測定センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び加速度センサなどのセンサ群を含んでもよい。マイクロフォン1208は、スマートフォン1200に入力される音声を音声信号に変換する。入力装置1209は、例えば表示装置1210のスクリーン上のタッチを検出するように配置されるタッチセンサ、キーパッド、キーボード、ボタン又はスイッチを含み、ユーザから入力される操作又は情報を受信する。表示装置1210は、スクリーン（例えば液晶ディスプレイ（LCD）、有機発光ダイオード（OLED）ディスプレイ）を含み、スマートフォン1200の出力画像を表示する。スピーカ1211は、スマートフォン1200から出力される音声信号を音声に変換する。

【0128】

無線通信インタフェース1212は、任意のセルラー通信方式（例えばLTE、LTE-Advanced）をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース1212は、一般的に、例えばBBプロセッサ1213とRF回路1214とを含んでもよい。BBプロセッサ1213は、例えば符号化／復号化、変調／復調及び多重化／逆多重化を実行してもよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、RF回路1214は例えばミキサ、フィルタ及びアンプを含んでもよく、アンテナ1216を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース1212は、BBプロセッサ1213とRF回路1214を集積した1つのチップのモジュールであってもよい。図12に示すように、無線通信インタフェース1212は、複数のBBプロセッサ1213と複数のRF回路1214を含んでもよい。図12は、無線通信インタフェース1212が複数のBBプロセッサ1213と複数のRF回路1214を含む例を示したが、無線通信インタフェース1212は単一のBBプロセッサ1213又は単一のRF回路1214を含んでもよい。

【0129】

また、セルラー通信方式を除き、無線通信インタフェース1212は他の種類の無線通信方式、例えば、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又は無線LAN（Local Area Network）方案をサポートしてもよい。この場合、無線通信インタフェース1212は無線通信方式ごとのBBプロセッサ1213とRF回路1214を含んでもよい。

【0130】

アンテナスイッチ1215の各々は、無線通信インタフェース1212に含まれる複数の回路（例えば、異なる無線通信方式のための回路）の間でアンテナ1216の接続先を切り替える。

【0131】

アンテナ1216の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMOアンテナに含まれる複数のアンテナ素子）を含み、無線通信インタフェース1212による無線信号の送受信のために用いられる。図12に示すように、スマートフォン1200は複数のアンテナ1216を含んでもよい。図12は、スマートフォン1200が複数のアンテナ1216を含む例を示したが、スマートフォン1200は単一のアンテナ1216を含んでもよい。

【0132】

また、スマートフォン1200は、無線通信方式ごとにアンテナ1216を含んでもよい。この場合、アンテナスイッチ1215は、スマートフォン1200の配置から省略されてもよい。

【0133】

バス1217は、プロセッサ1201、メモリ1202、記憶装置1203、外部接続

10

20

30

40

50

インタフェース１２０４、撮像装置１２０６、センサ１２０７、マイクロフォン１２０８、入力装置１２０９、表示装置１２１０、スピーカ１２１１、無線通信インタフェース１２１２及び補助コントローラ１２１９を互いに接続する。バッテリー１２１８は、図中に破線で部分的に示した支線を介して図１２に示すスマートフォン１２００の各ブロックに電力を供給する。補助コントローラ１２１９は例えば、スリープモードにおいて、スマートフォン１２００の必要最低限の機能を動作させる。

【０１３４】

図１２に示すスマートフォン１２００において、図５に記述した処理回路５１０及びその中の調整ユニット５１１は、プロセッサ１２０１または補助コントローラ１２１９により実現されてもよい。そして、図５に記述した通信ユニット５２０は、無線通信インタフェース１２１２により実現されてもよい。機能の少なくとも一部は、プロセッサ１２０１又は補助コントローラ１２１９により実現されてもよい。例えば、プロセッサ１２０１又は補助コントローラ１２１９は、メモリ１２０２又は記憶装置１２０３に記憶されている命令を実行することによって、調整機能を実行してもよい。

【０１３５】

図１３は、本開示の技術を応用できるカーナビゲーションデバイス１３２０の概略的配置の例を示すブロック図である。カーナビゲーションデバイス１３２０は、プロセッサ１３２１、メモリ１３２２、全地球測位システム（ＧＰＳ）モジュール１３２４、センサ１３２５、データインタフェース１３２６、コンテンツプレーヤ１３２７、記憶媒体インタフェース１３２８、入力装置１３２９、表示装置１３３０、スピーカ１３３１、無線通信インタフェース１３３３、１つ又は複数のアンテナスイッチ１３３６、１つ又は複数のアンテナ１３３７及びバッテリー１３３８を含む。

【０１３６】

プロセッサ１３２１は、例えばＣＰＵ又はＳｏＣであってもよく、カーナビゲーションデバイス１３２０のナビゲーション機能及びその他の機能を制御する。メモリ１３２２はＲＡＭとＲＯＭを含み、データと、プロセッサ１３２１により実行されるプログラムを記憶する。

【０１３７】

ＧＰＳモジュール１３２４は、ＧＰＳ衛星から受信されるＧＰＳ信号を用いて、カーナビゲーションデバイス１３２０の位置（例えば、緯度、経度及び高度）を測定する。センサ１３２５は、例えば、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び気圧センサのセンサ群を含んでもよい。データインタフェース１３２６は、図示しない端末を介して例えば、車載ネットワーク１３４１に接続され、車両で生成されるデータ（例えば車速データ）を取得する。

【０１３８】

コンテンツプレーヤ１３２７は、記憶媒体インタフェース１３２８に挿入される記憶媒体（例えば、ＣＤ又はＤＶＤ）に記憶されているコンテンツを再生する。入力装置１３２９は例えば表示装置１３３０のスクリーン上のタッチを検出するように配置されるタッチセンサ、ボタン又はスイッチを含み、ユーザから入力される操作又は情報を受信する。表示装置１３３０は例えばＬＣＤ又はＯＬＥＤディスプレイのスクリーンを含み、ナビゲーション機能の画像又は再生されるコンテンツを表示する。スピーカ１３３１は、ナビゲーション機能の音声又は再生されるコンテンツを出力する。

【０１３９】

無線通信インタフェース１３３３は、任意のセルラー通信方式（例えばＬＴＥ、ＬＴＥ－Ａｄｖａｎｃｅｄ）をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース１３３３は、一般的に、例えばＢＢプロセッサ１３３４とＲＦ回路１３３５とを含んでもよい。ＢＢプロセッサ１３３４は、例えば符号化／復号化、変調／復調及び多重化／逆多重化を実行してもよく、無線通信のための様々なタイプの信号処理を実行する。一方、ＲＦ回路１３３５は例えばミキサ、フィルタ及びアンプを含んでもよく、アンテナ１３３７を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース１３３３はＢＢプロセッサ１３３４とＲＦ回路１３３５を集積した１つのチップのモジュールであってもよい。図１３に示す

10

20

30

40

50

ように、無線通信インタフェース1333は複数のBBプロセッサ1334と複数のRF回路1335を含んでもよい。図13は、無線通信インタフェース1333が複数のBBプロセッサ1334と複数のRF回路1335を含む例を示したが、無線通信インタフェース1333は一つのBBプロセッサ1334又は一つのRF回路1335を含んでもよい。

【0140】

また、セルラー通信方式の他に、無線通信インタフェース1333は他の種類の無線通信方式、例えば、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又は無線LAN方式をサポートしてもよい。この場合、無線通信方式ごとに、無線通信インタフェース1333はBBプロセッサ1334とRF回路1335を含んでもよい。

10

【0141】

アンテナスイッチ1336の各々は、無線通信インタフェース1333に含まれる複数の回路（例えば、異なる無線通信方式のための回路）の間でアンテナ1337の接続先を切り替える。

【0142】

アンテナ1337中の各々は、一つの又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMOアンテナに含まれる複数のアンテナ素子）を含み、無線通信インタフェース1333による無線信号の送受信のために用いられる。図13に示すように、カーナビゲーションデバイス1320は、複数のアンテナ1337を含んでもよい。図13は、カーナビゲーションデバイス1320が複数のアンテナ1337を含む例を示したが、カーナビゲーションデバイス1320は一つのアンテナ1337を含んでもよい。

20

【0143】

また、カーナビゲーションデバイス1320は、無線通信方式ごとにアンテナ1337を含んでもよい。この場合、アンテナスイッチ1336はカーナビゲーションデバイス1320の配置から省略されてもよい。

【0144】

バッテリー1338は、図において破線で部分的に示した支線を介して、図13に示したカーナビゲーションデバイス1320の各ブロックに電力を供給する。バッテリー1338は、車両側から給電される電力を蓄積する。

【0145】

図13に示すカーナビゲーションデバイス1320において、図6に記述した処理回路610及びその中の推定ユニット611は、プロセッサ1321により実現されてもよい。そして、図6に記述した通信ユニット620は、無線通信インタフェース1333により実現されてもよい。機能の少なくとも一部は、プロセッサ1321により実現されてもよい。例えば、プロセッサ1321は、メモリ1322に記憶されている命令を実行することによって、測位補助データ確定機能、測位機能及び測定情報生成機能を実行してもよい。

30

【0146】

本開示の技術は、カーナビゲーションデバイス1320と、車載ネットワーク1341と、車両モジュール1342との一つ又は複数のブロックを含む車載システム（又は車両）1340として実現されてもよい。車両モジュール1342は車両データ（例えば車速、エンジン回転数、故障情報）を生成し、生成したデータを車載ネットワーク1341に出力する。

40

【0147】

本開示のシステムと方法において、各部品又は各ステップは、分解及び／又は再結合できることは言うまでもない。これらの分解及び／又は再結合することは、本開示の等価方案と理解される。そして、上記一連の処理を実行するステップは、説明した順序で時系列に従って実行されることは言うまでもないが、必ず時系列に従って実行するとは限らない。あるステップは、並行又は独立に実行されてもよい。

【0148】

50

当業者には理解されるように、本開示の各局面は、システム、方法又は装置プログラム製品として実施してもよい。従って、本開示の各局面は、完全にハードウェアの実施形態の方式、又はソフトウェアを含む実施形態の方式を採用してもよい。本明細書において、前記ソフトウェアを、全部「回路」、「ユニット」又は「システム」と総称してもよい。ひいては、本開示の各局面は、対応する装置可読プログラムコードを有する（１つ又は複数の）装置可読媒体で実施できる装置プログラム製品の方式を採用してもよい。

【０１４９】

特に、非信号記憶装置のような装置可読記憶媒体に記憶されている、プロセッサにより実行される命令を使用して、本明細書に記述した様々な機能を実現してもよい。記憶装置は、電子、磁気、光学、電磁気、赤外線、または半導体のシステム、デバイス、或いは装置、またはこれらの任意の適切な組み合わせであってもよい。記憶媒体の多くの具体的な例について、携帯式コンピュータディスク、ハードディスク、RAM（random access memory）、ROM（Read-Only Memory）、消去可能プログラマブル読み出し専用メモリ（EPROM又はフラッシュ）、光ファイバ、CD-ROM（Compact Disc Read-Only Memory）、光学記憶装置、磁気記憶装置、またはこれらの任意の適切な組み合わせを含んでもよい。本明細書において、記憶装置は信号ではなく、「非一時的」とは信号媒体以外の全ての媒体を含む。

【０１５０】

無線、有線、光ケーブル、RFなど、またはこれらの任意の適切な組み合わせを含むが、これらに限定されない任意の適切な媒体を使用して、記憶媒体に含まれるプログラムコードを送る。

【０１５１】

操作を実行するためのプログラムコードは、１つまたは複数のプログラミング言語の任意の組み合わせで記述してもよく、または機械コードであってもよい。プログラムコードは、完全に単一の装置で実行されて、部分的に単一の装置で実行されて、別個のソフトウェアパッケージとして実行されて、部分的に単一の装置で及び部分的に他の装置で実行されて、又は完全に他の装置で実行されてもよい。ある場合には、任意のタイプの接続又はネットワーク（LAN（Local Area Network）又はWAN（Wide Area Network）を含む）に介して装置を接続してもよく、或いは、他の装置（例えば、インターネットサービスプロバイダのインターネットを使用する）、近距離通信のような無線接続又は有線接続（例えば、USBによる接続）に介して接続してもよい。

【０１５２】

本明細書において、様々な例示的な実施形態による例示的な方法、装置及びプログラム製品を示している図面に基いて、例示的な実施形態を記述する。動作及び機能は、プログラム命令によって少なくとも部分的に実現されることを理解すべきである。これらのプログラム命令は、メカニズムを生成するように、汎用情報処理装置、専用情報処理装置又は他のプログラム可能なデータ処理装置のプロセッサに提供されることで、装置のプロセッサにより実行される命令によって、特定の機能／動作を実現できる。

【０１５３】

特に、図面に特定のブロックを使用して、ブロックの特定の順序を示したが、これらは非限定的な例である。明示的に説明した例は、例示的なものに過ぎず、限定的なものではないと理解すべきであるので、ある場合には、２つ又は複数のモジュールが結合されてもよく、ブロックを２つ又は複数のブロックに分割されてもよく、又は必要に応じて一部のブロックを再配列又は再構してもよい。

【０１５４】

以上で図面と合わせて本発明の実施例を詳細に記述したが、以上で記述された実施形態は、本発明を説明するためのものであり、本発明を制限しないと理解される。当業者にとって、上記実施形態について、本発明の本質と範囲から逸脱せず、各種の補正、変更を行い得る。従って、本発明の範囲は特許請求の範囲及び均等意味のみに限定される。

10

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

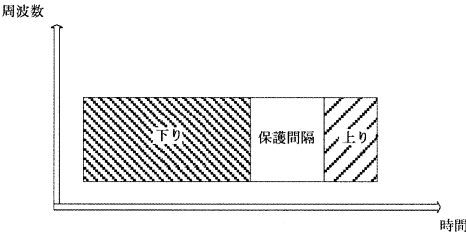


図1

【図 2】

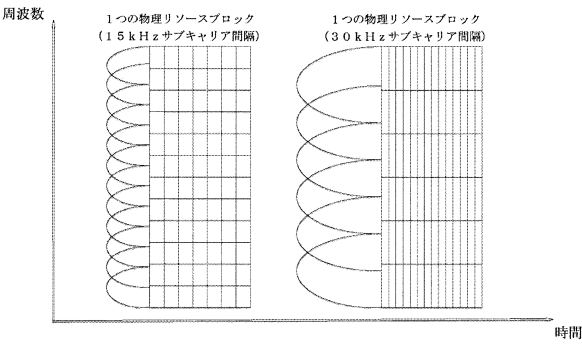
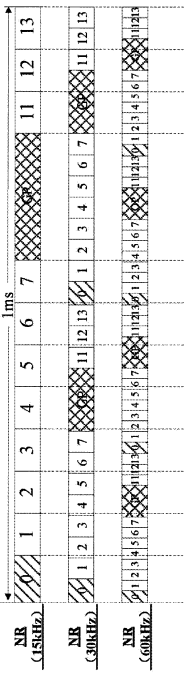


図2

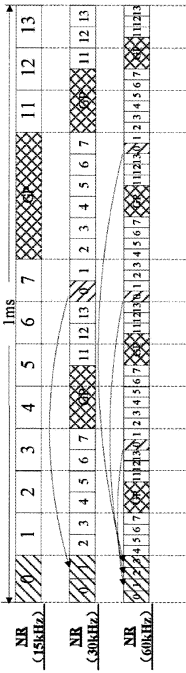
【図 3】



( : 長いシンボル  : 保護間隔)

図3

【図 4】



( : 長いシンボル  : 保護間隔  : CPが短縮され たシンボル)

図4

10

20

30

40

50

【図 5】

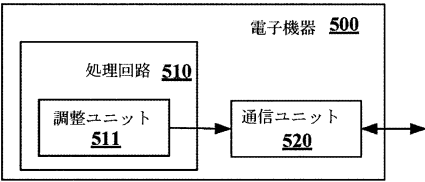


図5

【図 6】

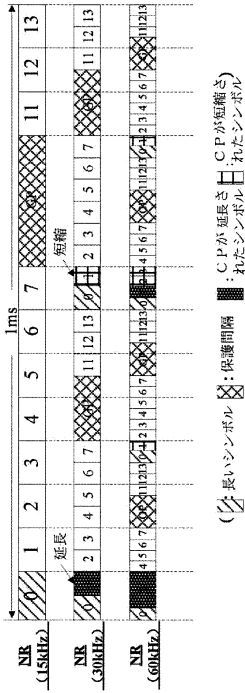


図6

【図 7】

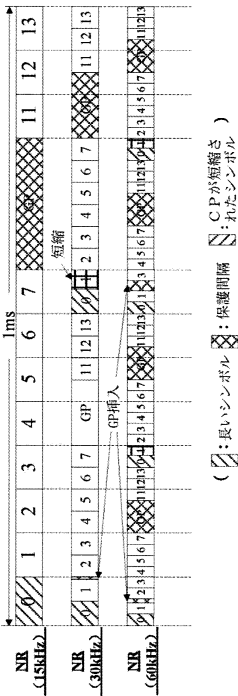


図7

【図 8】

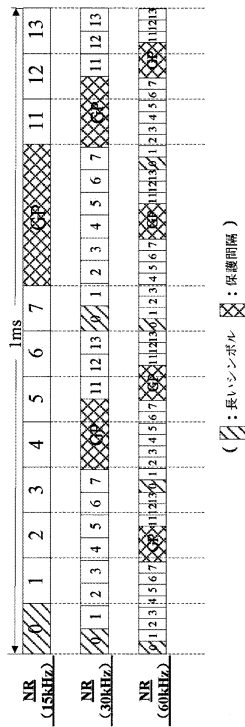


図8

【図 9】

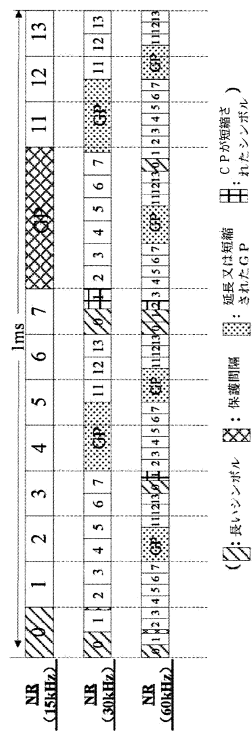


図9

【図 10】

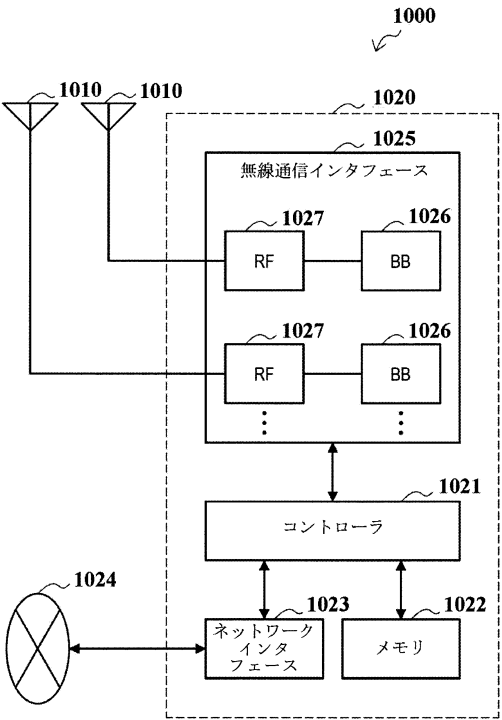


図10

【図 11】

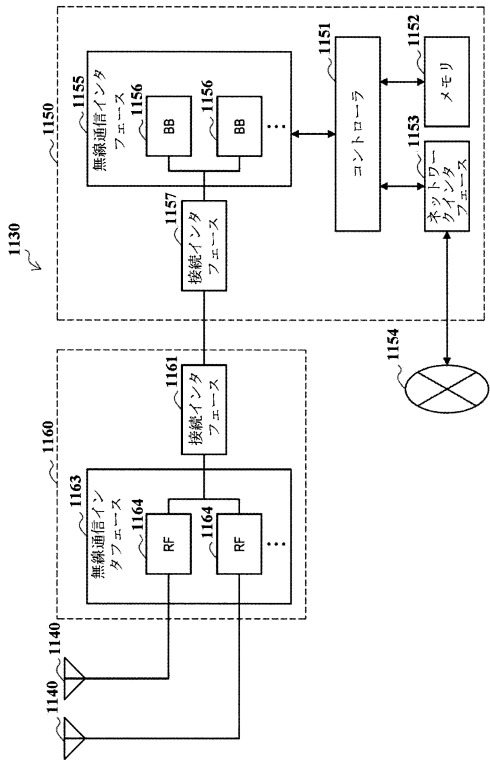


図11

【図 12】

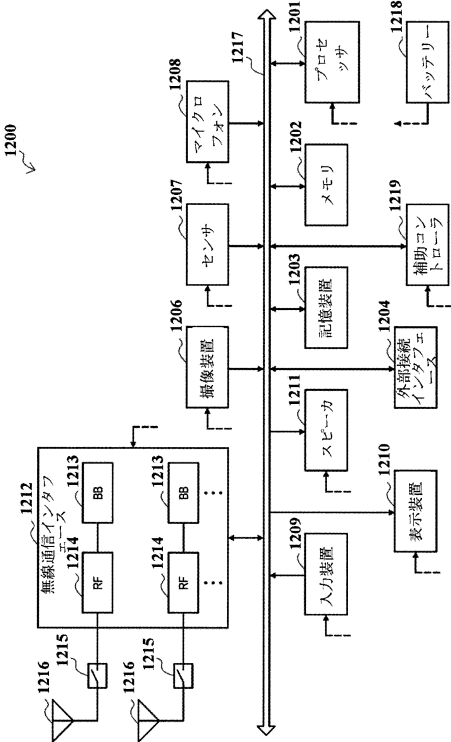


図12

10

20

30

40

50

【図 13】

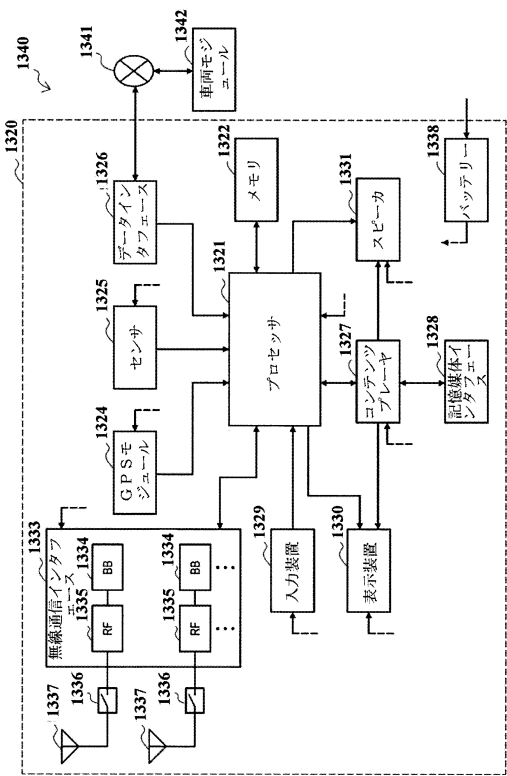


図 13

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 LG Electronics, Discussion on alignment for different numerology multiplexing[online],
3GPP TSG-RAN WG1#86 R1-166878, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_894/Docs/R1-166878.zip>, 2016年08月13日
Samsung, Time alignment among different numerologies for same CP overhead[online],
3GPP TSG-RAN WG1#86b R1-1609048, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_86b/Docs/R1-1609048.zip>, 2016年09月30日
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)
H 0 4 L 2 7 / 2 6
H 0 4 W 7 2 / 0 4