

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年11月8日(08.11.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/203389 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01) H04W 28/06 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/017261
- (22) 国際出願日: 2017年5月2日(02.05.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED)
[JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 陳 紅陽(CHEN, Hongyang); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). ウー ジャンミン(WU, Jianming); 〒2118588 神

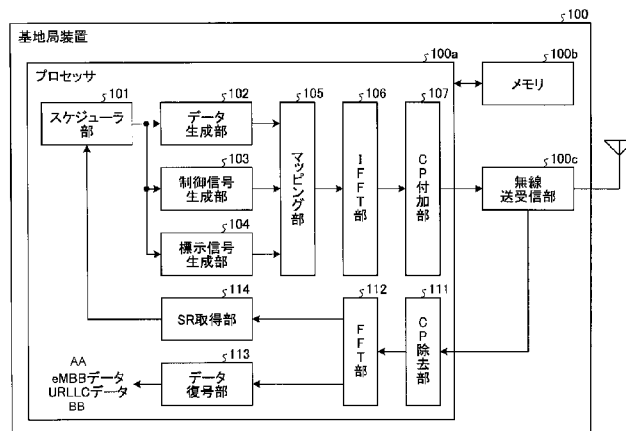
奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 下村 剛史(SHIMOMURA, Tsuyoshi); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: BASE STATION DEVICE, TERMINAL DEVICE, WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 基地局装置、端末装置、無線通信システム及び無線通信方法



100 Base station device
100a Processor
100b Memory
100c Wireless transmission/reception unit
101 Scheduler unit
102 Data generation unit
103 Control signal generation unit
104 Indication signal generation unit
105 Mapping unit
106 IFFT unit
107 CP addition unit
111 CP removal unit
112 FFT unit
113 Data decoding unit
114 SR acquisition unit
AA eMBB data
BB URLLC data

(57) Abstract: This base station device (100) has: a reception unit (100c) which receives an allocation request that requests allocation of a wireless resource for transmission of first data; a scheduler unit (101) which, upon receipt of the allocation request by the reception unit (100c), allocates, to the first data, a part of an uplink wireless resource allocated to second data that allows for a longer delay than the first data; and a transmission unit (104, 100c) which transmits an uplink indication signal indicating that the scheduler unit (101) has allocated the uplink wireless resource to the first data.



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 基地局装置(100)は、第1のデータを送信するための無線リソースの割り当てを要求する割り当て要求を受信する受信部(100c)と、前記受信部(100c)によって割り当て要求を受信された場合に、第1のデータよりも大きい遅延が許容される第2のデータに割り当てられた上り回線の無線リソースの一部を第1のデータに割り当てるスケジューリング部(101)と、前記スケジューリング部(101)によって第1のデータに上り回線の無線リソースが割り当てられたことを示す上り回線標示信号を送信する送信部(104、100c)とを有する。

明 細 書

発明の名称：

基地局装置、端末装置、無線通信システム及び無線通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、基地局装置、端末装置、無線通信システム及び無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] 現在のネットワークは、モバイル端末（スマートフォンやフィーチャーホン）のトラフィックがネットワークのリソースの大半を占めている。また、モバイル端末が使うトラフィックは、今後も拡大していく傾向にある。

[0003] 一方で、I o T（Internet of things）サービス（例えば、交通システム、スマートメータ、装置等の監視システム）の展開に合わせて、多様な要求条件を持つサービスに対応することが求められている。そのため、次世代（例えば、5 G（第5世代移動体通信））の通信規格では、4 G（第4世代移動体通信）の標準技術（例えば、非特許文献1～11）に加えて、さらなる高データレート化、大容量化、低遅延化を実現する技術が求められている。なお、次世代通信規格については、3 G P Pの作業部会（例えば、T S G－R A N W G 1、T S G－R A N W G 2等）で技術検討が進められている（非特許文献12～19）。

[0004] 上記で述べたように、多種多様なサービスに対応するために、5 Gでは、e M B B（Enhanced Mobile BroadBand）、M a s s i v e M T C（Machine Type Communications）、及びU R L L C（Ultra-Reliable and Low Latency Communication）に分類される多くのユースケースのサポートが想定されている。

[0005] その中でも、U R L L Cは実現が最も困難なユースケースである。まず、無線区間でのエラーレートを 10^{-5} のオーダーにするという超高信頼性の要求がある。超高信頼性を実現する1つの方法として、使用リソース量を増やし

てデータに冗長性を持たせる方法がある。しかし、無線リソースには限りがあるので、無制限に使用リソースを増やすことはできない。

[0006] 低遅延に関しても、URLLCでは、上り回線及び下り回線におけるユーザプレーンの無線区間での遅延を0.5ミリ秒とすることが目標とされている。これは4G無線システムLTE (Long Term Evolution) の1/10未満という高い要求である。URLLCでは、上記のような超高信頼性と低遅延の2つの要求を同時に満たすことが望まれている。

[0007] また、次世代の無線通信システムに向けて、3GPPの会合では、超高信頼低遅延通信データ (URLLCデータ) と、他のデータ (例えば、eMBBデータ等) とを同一キャリアで同時にサポートする方法が提案されている (非特許文献19)。

[0008] また、下り回線における超高信頼低遅延通信データ (URLLCデータ) と、他のデータ (例えば、eMBBデータ等) とを同一キャリアで同時にサポートするための技術が提案されている (非特許文献20)。

先行技術文献

非特許文献

- [0009] 非特許文献1: 3GPP TS 36.211 V14.2.0 (2017-03)
非特許文献2: 3GPP TS 36.212 V14.2.0 (2017-03)
非特許文献3: 3GPP TS 36.213 V14.2.0 (2017-03)
非特許文献4: 3GPP TS 36.300 V14.2.0 (2017-03)
非特許文献5: 3GPP TS 36.321 V14.2.0 (2017-03)
非特許文献6: 3GPP TS 36.322 V14.0.0 (2017-03)
非特許文献7: 3GPP TS 36.323 V14.2.0 (2017-03)
非特許文献8: 3GPP TS 36.331 V14.2.0 (2017-03)
非特許文献9: 3GPP TS 36.413 V14.2.0 (2017-03)
非特許文献10: 3GPP TS 36.423 V14.2.0 (2017-03)
非特許文献11: 3GPP TS 36.425 V14.0.0 (2017-03)
非特許文献12: 3GPP TR 38.801 V14.0.0 (2017-03)

非特許文献13：3GPP TR 38.802 V14.0.0 (2017-03)

非特許文献14：3GPP TR 38.803 V14.0.0 (2017-03)

非特許文献15：3GPP TR 38.804 V14.0.0 (2017-03)

非特許文献16：3GPP TR 38.900 V14.2.0 (2016-12)

非特許文献17：3GPP TR 38.912 V14.0.0 (2017-03)

非特許文献18：3GPP TR 38.913 V14.2.0 (2017-03)

非特許文献19：“New SID Proposal: Study on New Radio Access Technology”, NTT docomo, RP-160671, 3GPP TSG RAN Meeting #71, Goteborg, Sweden, 7.-10. March, 2016

非特許文献20：“Discussion on Preemption Indicator for Multiplexing eMBB and URLLC in Downlink”, Fujitsu, R1-1701920, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting#88, Athens, Greece, 13.-17. February, 2017

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] ところで、端末装置がデータを送信したい場合、端末装置は、無線リソースの割り当てを要求する情報（例えば、スケジューリングリクエスト）を基地局装置に送信する。基地局装置は、端末装置から送信されたスケジューリングリクエストに応じて無線リソースの割り当てを行い、結果を端末装置へ通知する。端末装置は、基地局装置から通知された無線リソースの割り当て情報に従ってデータを送信する。

[0011] 一方で、例えば、端末装置がURLLCデータを送信する場合、URLLCデータに要求される条件（例えば、超高信頼性及び低遅延）でデータ通信が可能な無線リソースの割り当て及び無線リソースの割り当て情報を利用したデータ通信が要求される。この点、単に基地局装置がスケジューリングリクエストに応じて無線リソースを割り当てただけでは、例えば比較的大きな遅延などが発生し、URLLCデータに要求される条件を満たすことが困難な場合があるという問題がある。

[0012] 開示の技術は、かかる点に鑑みてなされたものであって、データ通信に要

求される条件を考慮した無線リソースの割り当てに従って通信することができる基地局装置、端末装置、無線通信システム及び無線通信方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0013] 本願が開示する基地局装置は、1つの態様において、第1のデータを送信するための無線リソースの割り当てを要求する割当要求を受信する受信部と、前記受信部によって割当要求が受信された場合に、第1のデータよりも大きい遅延が許容される第2のデータに割り当てられた上り回線の無線リソースの一部を第1のデータに割り当てるスケジューリング部と、前記スケジューリング部によって第1のデータに上り回線の無線リソースが割り当てられたことを示す上り回線標示信号を送信する送信部とを有する。

発明の効果

[0014] 本願が開示する基地局装置、端末装置、無線通信システム及び無線通信方法の1つの態様によれば、データ通信に要求される条件を考慮した無線リソースの割り当てに従って通信することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1は、実施の形態1に係る無線通信システムの構成を示す図である。
[図2]図2は、実施の形態1に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。
[図3]図3は、実施の形態1に係る端末装置の構成を示すブロック図である。
[図4]図4は、実施の形態1に係る他の端末装置の構成を示すブロック図である。
[図5]図5は、実施の形態1に係る無線通信方法を示すシーケンス図である。
[図6]図6は、実施の形態1に係るスロット構成の具体例を示す図である。
[図7]図7は、実施の形態1に係るスロット構成の他の具体例を示す図である。
[図8]図8は、実施の形態2に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。

[図9]図 9 は、実施の形態 2 に係る端末装置の構成を示すブロック図である。

[図10]図 10 は、実施の形態 2 に係る端末装置の動作を示すフロー図である。

。

[図11]図 11 は、実施の形態 2 に係るスロット構成の具体例を示す図である。

。

[図12]図 12 は、実施の形態 2 に係るスロット構成の他の具体例を示す図である。

[図13]図 13 は、実施の形態 3 に係るスロット構成の具体例を示す図である。

。

[図14]図 14 は、実施の形態 3 に係るスロット構成の他の具体例を示す図である。

[図15]図 15 は、実施の形態 3 に係るスロット構成のさらに他の具体例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本願が開示する基地局装置、端末装置、無線通信システム及び無線通信方法の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、この実施の形態により本発明が限定されるものではない。

[0017] (実施の形態 1)

図 1 は、実施の形態 1 に係る無線通信システムの構成を示す図である。図 1 に示す無線通信システムは、基地局装置 100 と複数の端末装置 200 とを有する。

[0018] 基地局装置 100 は、端末装置 200 との間で、例えば e MBB データ及び URLLC データなどのデータを送受信する。また、基地局装置 100 は、端末装置 200 が URLLC データの送信を希望する際には、他の端末装置 200 が e MBB データの送信に利用する無線リソースの一部を URLLC データの送信に割り当てる。そして、基地局装置 100 は、 URLLC データの送信に割り当てられた無線リソースの情報を示す標示信号を送信し、この無線リソースを用いた e MBB データの送信を中止させる。

- [0019] 端末装置 200 は、基地局装置 100 との間で、例えば eMBB データ及び URLLC データなどのデータを送受信する。端末装置 200 は、URLLC データの送信を希望する際には、無線リソースの割り当てを要求するスケジューリングリクエスト (Scheduling Request: 以下「SR」と略記する) を基地局装置 100 へ送信する。そして、端末装置 200 は、基地局装置 100 によって割り当てられた無線リソースであって、他の端末装置 200 が eMBB データの送信に利用する予定であった無線リソースを用いて、URLLC データを送信する。
- [0020] 以下においては、eMBB データを送受信する端末装置 200 を eMBB 端末装置といい、URLLC データを送受信する端末装置 200 を URLLC 端末装置ということがある。ただし、端末装置 200 は、eMBB データ及び URLLC データの双方を送受信しても良い。
- [0021] 図 2 は、実施の形態 1 に係る基地局装置 100 の構成を示すブロック図である。図 2 に示す基地局装置 100 は、プロセッサ 100a、メモリ 100b 及び無線送受信部 100c を有する。
- [0022] プロセッサ 100a は、例えば CPU (Central Processing Unit)、FPGA (Field Programmable Gate Array) 又は DSP (Digital Signal Processor) などを備え、基地局装置 100 全体を統括制御する。具体的には、プロセッサ 100a は、スケジューラ部 101、データ生成部 102、制御信号生成部 103、標示信号生成部 104、マッピング部 105、IFFT (Inverse Fast Fourier Transform: 逆高速フーリエ変換) 部 106、CP (Cyclic Prefix) 付加部 107、CP 除去部 111、FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換) 部 112、データ復号部 113 及び SR 取得部 114 を有する。
- [0023] スケジューラ部 101 は、複数の端末装置 200 との間で送受信される eMBB データ及び URLLC データに無線リソースを割り当てるスケジューリングを実行する。具体的には、スケジューラ部 101 は、各端末装置 200 が送信する eMBB データ及び URLLC データに無線リソースを割り当

てる上り回線のスケジューリングを実行する。特に、スケジューラ部101は、URLLCデータの送信を希望するURLLC端末装置200からSRが受信されると、直近の無線リソースをURLLCデータの送信に割り当てる。このとき、スケジューラ部101は、直近の無線リソースが既にeMBBデータの送信に割り当てられている場合でも、この無線リソースをURLLCデータの送信に割り当て、eMBBデータの送信には例えば次のスロットの無線リソースを割り当てる。

[0024] なお、スケジューラ部101は、各端末装置200へ送信されるeMBBデータ及びURLLCデータに無線リソースを割り当てる下り回線のスケジューリングも実行する。

[0025] データ生成部102は、スケジューラ部101による下り回線のスケジューリングに従って、端末装置200へ送信されるeMBBデータ及びURLLCデータを生成する。すなわち、データ生成部102は、各端末装置200宛てのeMBBデータを符号化及び変調したり、URLLCデータを符号化及び変調したりする。

[0026] 制御信号生成部103は、スケジューラ部101によるスケジューリングに従って、eMBB及びURLLCの制御信号を生成する。具体的には、制御信号生成部103は、上り回線のURLLCデータに無線リソースが割り当てられた場合には、URLLCデータの符号化率、変調方式及び送信電力などを指定するURLLC制御信号を生成する。このURLLC制御信号は、URLLCデータを送信するURLLC端末装置200へ送信される。また、制御信号生成部103は、eMBBデータを送信するeMBB端末装置200に対しては、eMBBデータの符号化率、変調方式及び送信電力などを指定するeMBB制御信号を生成する。

[0027] なお、制御信号生成部103は、各端末装置200へ送信されるeMBBデータ及びURLLCデータの符号化率、変調方式及び送信電力などを示す下り回線の制御信号も生成する。

[0028] 標示信号生成部104は、スケジューラ部101によるスケジューリング

に従って、上り回線及び下り回線それぞれのURLLCデータの有無を示す標示信号を生成する。具体的には、標示信号生成部104は、上り回線のURLLCデータに無線リソースが割り当てられた場合には、URLLCデータに割り当てられた上り回線の無線リソースを特定する情報を含む上り回線用の標示信号（以下「UL標示信号」という）を生成する。このUL標示信号は、eMBB端末装置200へ送信され、URLLCデータに割り当てられた無線リソースを用いたeMBBデータの送信を中止させる。このため、標示信号生成部104は、送信が中止されたeMBBデータに改めて割り当てられる、例えば次のスロットの無線リソースを指定する情報をUL標示信号に含めても良い。

[0029] なお、標示信号生成部104は、各URLLC端末装置200へ送信されるURLLCデータが発生した場合には、下り回線のURLLCデータに割り当てられた下り回線の無線リソースを特定する情報を含む下り回線用の標示信号（以下「DL標示信号」という）も生成する。標示信号生成部104は、UL標示信号とDL標示信号とで例えばサブキャリア間隔などの無線パラメータを同一にしても良い。また、UL標示信号及びDL標示信号のこれらの無線パラメータは、下り回線で送信される他の制御チャネルの無線パラメータと同一であっても良い。すなわち、UL標示信号及びDL標示信号のNumerologyが同一であっても良く、標示信号及び他の制御チャネルのNumerologyが同一であっても良い。さらに、標示信号を復調するための参照信号（DMRS : DeModulation Reference Signal）も他の制御チャネルを復調するための参照信号と同一であっても良い。

[0030] マッピング部105は、eMBBデータ、URLLCデータ、標示信号及び制御信号をマッピングして、送信信号を生成する。すなわち、マッピング部105は、eMBBデータ、URLLCデータ、標示信号及び制御信号をスケジューリングに従った無線リソースに配置する。このとき、マッピング部105は、送信信号を構成する各スロットをさらに複数のミニスロットに分割し、ミニスロット単位のマッピングを実行する。したがって、上り回線

のURLLCデータに無線リソースが割り当てられる場合には、マッピング部105は、SRが受信された時点の直近のミニスロットにUL標示信号をマッピングするとともに、URLLC制御信号をマッピングする。

[0031] IFFT部106は、マッピング部105によって生成された送信信号を逆高速フーリエ変換し、時間領域の送信信号を生成する。そして、IFFT部106は、送信信号をCP付加部107へ出力する。

[0032] CP付加部107は、IFFT部106から出力される送信信号にシンボル単位でCPを付加する。そして、CP付加部107は、CPが付加された送信信号を無線送受信部100cへ出力する。

[0033] CP除去部111は、受信信号にシンボル単位で付加されたCPを除去する。そして、CP除去部111は、CP除去後の受信信号をFFT部112へ出力する。

[0034] FFT部112は、CP除去部111から出力された受信信号を高速フーリエ変換し、周波数領域の受信信号に変換する。受信信号には、各端末装置200から送信されたeMBBデータ及びURLLCデータが含まれる。また、URLLCデータの送信を希望するURLLC端末装置200がある場合には、このURLLC端末装置200から送信されたSRが受信信号に含まれる。

[0035] データ復号部113は、受信信号に含まれるeMBBデータ及びURLLCデータを復調及び復号する。URLLC端末装置200からURLLCデータが送信された場合には、他のeMBB端末装置200のeMBBデータに割り当てられた無線リソースの一部がURLLCデータに譲られ、無線リソースを譲ったeMBBデータは、例えば次のスロットで送信される。このため、データ復号部113は、受信信号にURLLCデータが含まれる場合には、このURLLCデータの位置に例えば次のスロットで受信されるeMBBデータがあるものとしてeMBBデータ全体を復号する。

[0036] SR取得部114は、URLLCデータの送信を希望するURLLC端末装置200から送信されたSRを受信信号から取得する。すなわち、上り回

線のURLLCデータが発生した場合には、URLLC端末装置200からSRが送信されるため、SR取得部114は、受信信号にSRが含まれるか否かを監視し、SRが含まれる場合には、受信信号からSRを取得する。そして、SR取得部114は、SRを取得した場合、上り回線のURLLCデータに無線リソースを割り当てるようにスケジューラ部101へ指示する。

[0037] メモリ100bは、例えばRAM(Random Access Memory)又はROM(Read Only Memory)などを備え、プロセッサ100aによって処理が実行される際に、種々の情報を記憶する。

[0038] 無線送受信部100cは、CP付加部107から出力される送信信号に対して、例えばD/A(Digital/Analog)変換及びアップコンバートなどの無線送信処理を施す。そして、無線送受信部100cは、アンテナを介して送信信号を送信する。また、無線送受信部100cは、アンテナを介して信号を受信し、受信信号に対して、例えばダウンコンバート及びA/D(Analog/Digital)変換などの無線受信処理を施す。そして、無線送受信部100cは、受信信号をCP除去部111へ出力する。

[0039] 図3は、実施の形態1に係るeMBB端末装置200-1の構成を示すブロック図である。図3に示すeMBB端末装置200-1は、無線送受信部200a、プロセッサ200b及びメモリ200cを有する。

[0040] 無線送受信部200aは、アンテナを介して信号を受信し、受信信号に対して、例えばダウンコンバート及びA/D変換などの無線受信処理を施す。そして、無線送受信部200aは、受信信号をプロセッサ200bへ出力する。また、無線送受信部200aは、プロセッサ200bから出力される送信信号に対して、例えばD/A変換及びアップコンバートなどの無線送信処理を施す。そして、無線送受信部200aは、アンテナを介して送信信号を送信する。

[0041] プロセッサ200bは、例えばCPU、FPGA又はDSPなどを備え、eMBB端末装置200-1全体を統括制御する。具体的には、プロセッサ200bは、CP除去部201、FFT部202、標示信号復号部203、

e M B B データ送信制御部 2 1 1、e M B B データ生成部 2 1 2、I F F T 部 2 1 3 及び C P 付加部 2 1 4 を有する。

[0042] C P 除去部 2 0 1 は、受信信号にシンボル単位で付加された C P を除去する。そして、C P 除去部 2 0 1 は、C P 除去後の受信信号を F F T 部 2 0 2 へ出力する。

[0043] F F T 部 2 0 2 は、C P 除去部 2 0 1 から出力された受信信号を高速フーリエ変換し、周波数領域の受信信号に変換する。受信信号には、基地局装置 1 0 0 から送信された e M B B データ及び標示信号が含まれる。

[0044] 標示信号復号部 2 0 3 は、受信信号に含まれる U L 標示信号を復調及び復号する。U L 標示信号は、U R L L C 端末装置 2 0 0 による U R L L C データの送信に無線リソースが割り当てられた場合に基地局装置 1 0 0 から送信されるため、常に受信信号に含まれる訳ではない。このため、標示信号復号部 2 0 3 は、ミニスロットごとにブラインド復号を実行し、e M B B 端末装置 2 0 0 - 1 宛ての U L 標示信号があるか否かを監視する。

[0045] なお、標示信号復号部 2 0 3 は、受信信号に含まれる D L 標示信号も復調及び復号し、下り回線の U R L L C データに割り当てられた無線リソースを特定する。これにより、e M B B 端末装置 2 0 0 - 1 は、U R L L C データに割り当てられた無線リソース以外の無線リソースから e M B B データを復調及び復号することができる。上述したように、標示信号復号部 2 0 3 は、ブラインド復号を実行するため、U L 標示信号と D L 標示信号のサーチスペースは異なるのが好ましい。U L 標示信号と D L 標示信号のサーチスペースが異なることにより、標示信号復号部 2 0 3 は、U R L L C データが上り回線及び下り回線のどちらで送信されるかを容易に識別することができ、ブラインド復号の処理負荷を低減することができる。

[0046] e M B B データ送信制御部 2 1 1 は、標示信号復号部 2 0 3 によって U L 標示信号が検出されると、U L 標示信号に基づいて U R L L C データに割り当てられた無線リソースを特定し、この無線リソースを用いた e M B B データの送信を中止させる。すなわち、e M B B データ送信制御部 2 1 1 は、上

り回線においてURLLCデータが送信されるミニスロットでは、eMBBデータ生成部212からのeMBBデータの出力を停止させる。また、eMBBデータ送信制御部211は、送信が中止されたeMBBデータに改めて割り当てられた無線リソースがUL標示信号によって指定されている場合には、このeMBBデータを指定された無線リソースで送信させる。

[0047] eMBBデータ生成部212は、基地局装置100へ送信されるeMBBデータを生成する。すなわち、eMBBデータ生成部212は、eMBBデータを符号化及び変調する。そして、eMBBデータ生成部212は、生成したeMBBデータをIFFT部213へ出力する。ただし、eMBBデータ生成部212は、eMBBデータ送信制御部211による制御に従って、URLLCデータが送信されるミニスロットでは、eMBBデータの出力を停止する。

[0048] IFFT部213は、eMBBデータ生成部212から出力されたeMBBデータを逆高速フーリエ変換し、時間領域の送信信号を生成する。そして、IFFT部213は、送信信号をCP付加部214へ出力する。

[0049] CP付加部214は、IFFT部213から出力される送信信号にシンボル単位でCPを付加する。そして、CP付加部214は、CPが付加された送信信号を無線送受信部200aへ出力する。

[0050] メモリ200cは、例えばRAM又はROMなどを備え、プロセッサ200bによって処理が実行される際に、種々の情報を記憶する。

[0051] 図4は、実施の形態1に係るURLLC端末装置200-2の構成を示すブロック図である。図4において、図3と同じ部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。図4に示すURLLC端末装置200-2は、図3に示すeMBB端末装置200-1と同様に、無線送受信部200a、プロセッサ200b及びメモリ200cを有する。ただし、図4に示すURLLC端末装置200-2のプロセッサ200bは、制御信号復号部221、SR生成部231及びURLLCデータ生成部232を有する点が、図3に示すeMBB端末装置200-1とは異なる。

- [0052] 制御信号復号部221は、受信信号に含まれるURLLC制御信号を復調及び復号する。URLLC制御信号は、上り回線のURLLCデータへの無線リソースの割り当てを要求するスケジューリングリクエスト（SR）をURLLC端末装置200-2が送信した場合に、基地局装置100からURLLC端末装置200-2へ送信される。URLLC制御信号によって、URLLCデータの符号化率、変調方式及び送信電力などが指定される。
- [0053] SR生成部231は、URLLC端末装置200-2から送信すべきURLLCデータが発生した場合に、URLLCデータへの無線リソースの割り当てを要求するSRを生成する。SR生成部231が生成したSRは、IFFFT部213、CP付加部214を介して無線送受信部200aから基地局装置100へ送信される。
- [0054] URLLCデータ生成部232は、制御信号復号部221によって復号されたURLLC制御信号に従って、URLLCデータを生成する。すなわち、URLLCデータ生成部232は、URLLC制御信号によって指定された符号化率及び変調方式でURLLCデータを生成する。URLLCデータ生成部232が生成したURLLCデータは、基地局装置100によって割り当てられた無線リソースを用いて無線送受信部200aから基地局装置100へ送信される。
- [0055] なお、URLLCデータに割り当てられた無線リソースの情報は、eMBB端末装置200-1へ送信されるUL標示信号によってURLLC端末装置200-2に通知されても良い。また、例えばURLLC制御信号が受信されたミニスロットに最も近い上り回線のミニスロットがURLLCデータに割り当てられるなどのように、所定のルールに従ってURLLCデータに割り当てられる無線リソースが決定されても良い。
- [0056] 次いで、上記のように構成された無線通信システムにおける上り回線のURLLCデータ送信方法について、図5に示すシーケンス図を参照しながら説明する。
- [0057] URLLC端末装置200-2によるURLLCデータの送信が発生して

いない間は、eMBB端末装置200-1が基地局装置100によるスケジューリングに従ってeMBBデータを送信する（ステップS201）。そして、URLLC端末装置200-2においてURLLCデータが発生すると、URLLC端末装置200-2は、基地局装置100に対して無線リソースの割り当てを要求するSRを送信する（ステップS102）。

[0058] SRは、基地局装置100によって受信され、URLLCデータに無線リソースを割り当てるスケジューリングが実行される。このとき、URLLCデータが即座に送信可能となるように、直近の無線リソースが既にeMBBデータに割り当てられている場合でも、この無線リソースの一部がURLLCデータに譲られる。そして、URLLCデータに割り当てられた無線リソースを特定する情報を含むUL標示信号がeMBB端末装置200-1へ送信され（ステップS103）、eMBB端末装置200-1は、UL標示信号によって特定される無線リソースを用いたeMBBデータの送信を中止する（ステップS104）。

[0059] また、基地局装置100は、URLLCデータに無線リソースが割り当てられると、URLLC制御信号をURLLC端末装置200-2へ送信する（ステップS105）。URLLC端末装置200-2は、URLLC制御信号を受信すると、URLLC制御信号によって指定される符号化率及び変調方式でURLLCデータを生成し、基地局装置100によって割り当てられた無線リソースを用いてURLLCデータを送信する（ステップS106）。このとき、eMBBデータに割り当てられた無線リソースの一部がURLLCデータに譲られているため、URLLCデータはeMBBデータの送信完了を待機することなく低遅延で送信される。したがって、URLLCデータに要求される条件を満たすことができる。

[0060] ところで、eMBB端末装置200-1が受信したUL標示信号には、送信が中止されたeMBBデータに改めて割り当てられた無線リソースの情報が含まれている。そこで、eMBB端末装置200-1は、URLLCデータに無線リソースを譲って送信が中止されたeMBBデータを、UL標示信

号によって指定された無線リソース（例えば次のスロットの無線リソース）を用いて送信する（ステップS107）。

[0061] 図6は、下り回線及び上り回線のスロット構成の具体例を示す図である。図6の上段は下り回線（DL）のスロット構成を示し、下段は上り回線（UL）のスロット構成を示す。

[0062] 図6に示すように、下り回線及び上り回線のスロットは、いずれも複数のミニスロットを有する。URLLC端末装置200-2においてURLLCデータが発生すると、上り回線のミニスロットにおいて、SR301が基地局装置100へ送信される。

[0063] 基地局装置100は、SR301を受信すると、可能な限り近い上り回線のミニスロットをURLLCデータに割り当てる。図6においては、ミニスロット320がURLLCデータに割り当てられる。このとき、既にミニスロット320がeMBBデータに割り当てられていた場合でも、URLLCデータの送信が優先され、URLLCデータを最も早く送信可能となるミニスロット320がURLLCデータに譲られる。

[0064] ミニスロット320をURLLCデータに割り当てると、基地局装置100は、SR301を受信した直後のミニスロット310において、URLLCデータに割り当てられた無線リソースを示すUL標示信号311を送信する。このUL標示信号311には、URLLCデータにミニスロット320を割り当てたことにより、送信が中止されたeMBBデータを送信すべきミニスロット330を指定する情報も含まれる。ミニスロット330は、例えばスロット内の位置がミニスロット320と同一のミニスロットである。

[0065] 下り回線のミニスロット310では、UL標示信号311の他にも、URLLC制御信号312が送信される。そして、UL標示信号311は、eMBB端末装置200-1によって受信され、eMBB端末装置200-1は、ミニスロット320におけるeMBBデータの送信を中止する。一方、URLLC制御信号312は、URLLC端末装置200-2によって受信され、URLLC端末装置200-2は、ミニスロット320においてURL

ＬＣデータを送信する。これにより、ＵＲＬＬＣデータが要求する低遅延の条件を満たすことが可能となる。

[0066] また、e M B B 端末装置 2 0 0 - 1 は、ミニスロット 3 2 0 での送信を中止した e M B B データを次のスロットのミニスロット 3 3 0 において送信する。基地局装置 1 0 0 は、ミニスロット 3 3 0 において送信された e M B B データを、ミニスロット 3 2 0 において送信された e M B B データとして扱い、ミニスロット 3 2 0 の前後のミニスロットにおいて送信された e M B B データとともに復号する。

[0067] なお、図 7 に示すように、ＵＲＬＬＣデータが発生した場合の S R 3 0 1 は、複数回繰り返して送信されても良い。また、S R 3 0 1 が複数回繰り返して送信される場合には、それぞれの S R 3 0 1 が異なる周波数で送信されても良い。こうすることにより、時間及び周波数のダイバーシチ効果が得られ、S R 3 0 1 が確実に基地局装置 1 0 0 によって受信される。結果として、上り回線で送信すべき U R L L C データが発生した場合に、この U R L L C データに確実に無線リソースを割り当てることができる。

[0068] 以上のように、本実施の形態によれば、上り回線の U R L L C データが発生した場合に、U R L L C 端末装置は S R を送信し、基地局装置は e M B B 端末装置による e M B B データの送信に割り当て済みの無線リソースを U R L L C データに割り当てる。そして、基地局装置は、U R L L C データに割り当てた無線リソースを特定する U L 標示信号を送信し、e M B B 端末装置による e M B B データの送信を中止させる。このため、U R L L C 端末装置は、e M B B データの送信完了を待機することなく即座に U R L L C データを送信することができ、U R L L C データに要求される低遅延の条件を満たすことができる。

[0069] (実施の形態 2)

実施の形態 2 の特徴は、端末装置による U L 標示信号及び D L 標示信号の監視が必要か否かを示す監視信号を各ミニスロットに配置し、端末装置の標示信号のブラインド復号に係る処理負荷を低減する点である。

[0070] 実施の形態 2 に係る無線通信システムは、実施の形態 1 に係る無線通信システム（図 1）と同様であるため、その説明を省略する。図 8 は、実施の形態 2 に係る基地局装置 100 の構成を示すブロック図である。図 8 において、図 2 と同じ部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。図 8 に示す基地局装置 100 は、図 2 の制御信号生成部 103 に代えて、監視／制御信号生成部 121 を有する。

[0071] 監視／制御信号生成部 121 は、スケジューラ部 101 によるスケジューリングに従って、eMBB 及び URLLC の制御信号を生成する。具体的には、監視／制御信号生成部 121 は、上り回線の URLLC データに無線リソースが割り当てられた場合には、URLLC 制御信号を生成し、下り回線の URLLC データに無線リソースが割り当てられた場合には、下り回線の URLLC データに関する制御信号を生成する。また、監視／制御信号生成部 121 は、eMBB 端末装置 200 に対しては、上り回線及び下り回線の eMBB データに関する制御信号を生成する。

[0072] さらに、監視／制御信号生成部 121 は、各ミニスロットに UL 標示信号及び DL 標示信号が含まれるか否かを示す監視信号を生成する。具体的には、監視／制御信号生成部 121 は、UL 標示信号の有無を示す 1 ビットと DL 標示信号の有無を示す 1 ビットとを含む 2 ビットの監視信号を生成する。

[0073] 例えば、監視／制御信号生成部 121 は、上り回線及び下り回線のいずれにおいても URLLC データに無線リソースが割り当てられない場合には、UL 標示信号及び DL 標示信号の監視が不要であることを示す監視信号「00」を生成する。また、監視／制御信号生成部 121 は、上り回線のみにおいて URLLC データに無線リソースが割り当てられる場合には、UL 標示信号の監視が必要であり DL 標示信号の監視が不要であることを示す監視信号「10」を生成する。また、監視／制御信号生成部 121 は、下り回線のみにおいて URLLC データに無線リソースが割り当てられる場合には、UL 標示信号の監視が不要であり DL 標示信号の監視が必要であることを示す監視信号「01」を生成する。そして、監視／制御信号生成部 121 は、上

り回線及び下り回線のいずれにおいてもURLLCデータに無線リソースが割り当てられる場合には、UL標示信号及びDL標示信号の監視が必要であることを示す監視信号「11」を生成する。

[0074] このような監視信号が各ミニスロットの所定の位置に配置されることにより、eMBB端末装置200-1は、監視信号を復号すれば、UL標示信号及びDL標示信号のブラインド復号が必要か否かを判断することができる。そして、UL標示信号又はDL標示信号のブラインド復号が不要であれば、eMBB端末装置200-1は、ブラインド復号を省略して処理負荷を低減することができる。

[0075] 図9は、実施の形態2に係るeMBB端末装置200-1の構成を示すブロック図である。図9において、図3と同じ部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。図9に示すeMBB端末装置200-1は、図3の標示信号復号部203に代えて、監視信号復号部251及び標示信号復号部252を有する。

[0076] 監視信号復号部251は、受信信号の各ミニスロットの所定の位置に配置された監視信号を復調及び復号する。そして、監視信号復号部251は、監視信号の内容に従って、標示信号復号部252によるブラインド復号の対象を指定する。すなわち、監視信号復号部251は、UL標示信号及びDL標示信号の監視が不要であることを示す監視信号が受信された場合には、標示信号のブラインド復号が不要であることを標示信号復号部252へ通知する。また、監視信号復号部251は、UL標示信号のみ又はDL標示信号のみの監視が必要であることを示す監視信号が受信された場合には、該当する標示信号のみをブラインド復号するように標示信号復号部252に指示する。さらに、監視信号復号部251は、UL標示信号及びDL標示信号の監視が必要であることを示す監視信号が受信された場合には、UL標示信号及びDL標示信号双方をブラインド復号するように標示信号復号部252に指示する。監視信号復号部251は、ミニスロットごとの監視信号を復号するが、監視信号は例えば2ビットのサイズが小さい信号であるため、監視信号の復

号による処理負荷の増大は小さくて済む。

- [0077] 標示信号復号部252は、監視信号復号部251からの指示に従って、ブラインド復号の対象となるUL標示信号及びDL標示信号を復調及び復号する。標示信号復号部252は、各ミニスロットにおいてUL標示信号及びDL標示信号のブラインド復号するのではなく、監視信号の内容に応じて必要な標示信号のみをブラインド復号するため、標示信号のブラインド復号による処理負荷を低減することができる。
- [0078] 次に、上記のように構成されたeMBB端末装置200-1の動作について、図10に示すフロー図を参照しながら説明する。
- [0079] 基地局装置100から送信された信号は、アンテナを介して無線送受信部200aによって受信される（ステップS201）。受信信号は、無線送受信部200aによって無線受信処理が施され（ステップS202）、プロセッサ200bのCP除去部201へ出力される。そして、CP除去部201によって、受信信号の各シンボルに付加されたCPが除去され（ステップS203）、FFT部202によって、受信信号が高速フーリエ変換されることにより（ステップS204）、周波数領域の受信信号が得られる。
- [0080] 受信信号の各ミニスロットの所定位置には、監視信号が配置されているため、監視信号復号部251によって、ミニスロットごとの監視信号が復調及び復号される（ステップS205）。そして、監視信号の復号結果から、標示信号の監視が必要であるか否かが判断される（ステップS206）。具体的には、監視信号がUL標示信号及びDL標示信号の監視が不要であることを示す場合には（ステップS206Yes）、その旨が標示信号復号部252へ通知され、標示信号復号部252による標示信号のブラインド復号が中止される（ステップS207）。
- [0081] また、監視信号がUL標示信号及びDL標示信号の一方のみ又は双方の監視が必要であることを示す場合には（ステップS206No）、監視対象の標示信号が標示信号復号部252へ指示され、標示信号復号部252によって、監視対象の標示信号がブラインド復号される（ステップS208）。す

なわち、UL 標示信号のみが監視対象であれば、UL 標示信号のみがブラインド復号され、DL 標示信号のみが監視対象であれば、DL 標示信号のみがブラインド復号され、UL 標示信号及びDL 標示信号が監視対象であれば、UL 標示信号及びDL 標示信号双方がブラインド復号される。

[0082] そして、標示信号の復号結果に基づいて、eMBBデータの送信又は受信が制御される（ステップS209）。具体的には、UL 標示信号が復号された場合には、eMBBデータ送信制御部211によって、URLLCデータに割り当てられた無線リソースを用いたeMBBデータの送信が中止される。また、DL 標示信号が復号された場合には、URLLCデータに割り当てられた無線リソース以外の無線リソースからeMBBデータが復調及び復号される。

[0083] 図11は、下り回線のスロット構成の具体例を示す図である。図11に示すように、下り回線のスロットは、複数のミニスロットを有する。各ミニスロットの例えば先頭の位置には、監視信号401が配置される。各ミニスロットの監視信号401は、当該ミニスロットにUL 標示信号及びDL 標示信号が含まれるか否かを示している。

[0084] 具体的には、例えばミニスロット410には、UL 標示信号411が含まれるため、ミニスロット410の監視信号401は、UL 標示信号のみの監視が必要であることを示す。なお、UL 標示信号411が含まれるミニスロット410には、上り回線のURLLCデータに関する制御信号であるURLLC制御信号412も含まれる。

[0085] また、例えばミニスロット420には、DL 標示信号421が含まれるため、ミニスロット420の監視信号401は、DL 標示信号のみの監視が必要であることを示す。なお、DL 標示信号421が含まれるミニスロット420には、下り回線のURLLCデータに関する制御信号422も含まれる。

[0086] さらに、例えばミニスロット430には、UL 標示信号431及びDL 標示信号433が含まれるため、ミニスロット430の監視信号401は、U

Ｌ標示信号及びＤＬ標示信号双方の監視が必要であることを示す。なお、ミニスロット４３０においても、ＵＬ標示信号４３１に対応するＵＲＬＬＣ制御信号４３２と、ＤＬ標示信号４３３に対応する制御信号４３４とが含まれる。

[0087] これらのミニスロットにおいて、監視信号４０１は、ＵＬ標示信号の有無を示す１ビットとＤＬ標示信号の有無を示す１ビットとを含む高々２ビットの信号である。このため、e M B B 端末装置 200-1 は、ミニスロットごとに２ビットの監視信号を復号することにより、ＵＬ標示信号及びＤＬ標示信号のブラインド復号が必要か否かを判断することができる。結果として、不要なブラインド復号を省略することができ、ブラインド復号の処理負荷を低減することができる。また、監視信号によって標示信号の有無を判断することが可能なため、標示信号がない場合には、標示信号のための無線リソースを例えば e M B B データに割り当てて e M B B 端末装置 200-1 へ送信することができ、無線リソースを効率良く利用することができる。

[0088] 以上のように、本実施の形態によれば、基地局装置は、ミニスロットごとに標示信号のブラインド復号が必要か否かを示す監視信号を配置し、e M B B 端末装置は、監視信号を復号して、必要に応じて標示信号をブラインド復号する。このため、ミニスロットに標示信号が含まれない場合には、e M B B 端末装置が不要なブラインド復号をすることがなく、ブラインド復号による処理負荷を低減することができる。

[0089] なお、上記実施の形態２においては、各ミニスロットに監視信号が配置されるものとしたが、監視信号は、例えば R R C (Radio Resource Control) シグナリングのように準静的シグナリングによって送信されても良い。また、監視信号は、e M B B 端末装置を含む複数の端末装置へブロードキャスト又はマルチキャストされても良いし、例えば P D C C H (Physical Downlink Control Channel) や上位レイヤのシグナリング（例えば R R C シグナリング）によって特定の e M B B 端末装置宛てにユニキャストされても良い。

[0090] また、上記実施の形態2においては、監視信号がURLLCデータに関する制御信号の有無を示しても良い。すなわち、例えば図12に示すように、ミニスロット510に標示信号511と制御信号512が配置される場合について考える。ここでは、標示信号511は、UL表示信号でも良いし、DL表示信号でも良い。制御信号512には、それぞれ上り回線又は下り回線のURLLCデータに関する制御情報を格納可能な例えば4つの制御情報格納領域513が含まれるものとする。

[0091] この場合、ミニスロット510の先頭に配置される監視信号401は、4つの制御情報格納領域513のうち、標示信号511に対応するURLLCデータに関する制御情報を格納する制御情報格納領域513を特定する。したがって、URLLC端末装置は、監視信号を復号することにより、URLLCデータの復号のために必要な制御情報や、URLLCデータの送信のために必要な制御情報が格納された制御情報格納領域を容易に特定することができる。

[0092] (実施の形態3)

上記実施の形態1及び2では、ミニスロット単位でURLLCデータ及びeMBBデータが割り当てられる例を説明した。実施の形態3では、コードブロック(Code Block: CB)又はCBG(Code Block Group)をベースにしてデータを割り当てる例について説明する。なお、CBGとは、1以上のCBのグループである。1つのCBGに含まれるCBの数は、1つのTB(Transport Block)に含まれるCBの数以下となる。要するに、TBは、1以上のCBGによって表現される。なお、実施の形態3では、実施の形態1及び2と同様な部分については、説明を省略する。また、実施の形態3では、1つのCBGが2つのCBを含むものとして説明する。さらに、1スロットには4つのCBGが含まれるものとし、データの割り当てはCB単位で行われるものとする。

[0093] 図13は、CB単位でデータが割り当てられる場合のスロット構成の具体例を示す図である。なお、上述したTBがスロットに相当することとしても

良い。また、CBGは、例えばスロット（又はTB）ごとに独立に設定されても良く、各スロット（又はTB）におけるCBGの設定や識別情報が制御チャネルによって通知されても良い。

[0094] 図13に示すように、スロットNのCBG#1～#4においてeMMBデータが送信されるようにスケジューリングされている場合でも、URLLCデータが発生すると、このURLLCデータ610は、例えばスロットNのCBG#3にマッピングされる。そして、スロットNのCBG#3によって送信される予定だったeMBBデータ620は、スロットN+k（kは1以上の整数）のCBG#3によって送信される。

[0095] このように、スロットNのCBG#3にURLLCデータ610がマッピングされ、スロットN+kのCBG#3にeMBBデータ620がマッピングされることは、例えばスロットN+kのeMBB制御チャネル内に配置された標示信号611によってeMBB端末装置へ通知される。すなわち、URLLCデータ610が送信されることによって影響を受けるeMBB端末装置宛ての制御チャネルに標示信号611が含まれる。この制御チャネルは、複数の端末装置のグループに共通の制御チャネルであっても良い。eMBB端末装置は、標示信号611を参照して、スロットNのCBG#3にマッピングされたURLLCデータ610を除外して復号などの処理を実行する。

[0096] 図14は、CB単位でデータが割り当てられる場合のスロット構成の他の具体例を示す図である。図14において、図13と同じ部分には同じ符号を付す。

[0097] 図14に示すように、スロットNのCBG#1～#4においてeMMBデータが送信されるようにスケジューリングされている場合でも、URLLCデータが発生すると、このURLLCデータ615は、例えばスロットNのCBG#3の1つのCBにマッピングされる。そして、スロットNのCBG#3によって送信される予定だったeMBBデータ620は、スロットN+k（kは1以上の整数）のCBG#3によって送信される。

- [0098] このように、スロットNのCBG#3の一部のCBにURLLCデータ615がマッピングされ、スロットN+kのCBG#3にeMBBデータ620がマッピングされることは、例えばスロットN+kのeMBB制御チャンネル内に配置された標示信号611によってeMBB端末装置へ通知される。
- [0099] 図14に示す例では、スロットNのCBG#3の一部のCBにURLLCデータ615がマッピングされており、残りのCBにはeMBBデータがマッピングされる。しかしながら、スロットNのCBG#3のデータ全体としては、eMBB端末装置にとって断片的で不要なデータとなるため、eMBB端末装置は、標示信号611を参照して、スロットNのCBG#3のデータ全体を除外して復号などの処理を実行する。
- [0100] なお、上記図13、14に示したようにスロットNのCBG#3によってURLLCデータ610、615が送信される場合、このCBG#3においてeMBBデータを受信する予定であったeMBB端末装置は、受信失敗を示すNACKを返信しても良い。この場合、基地局装置は、eMBB端末装置からNACKを受信した後に、スロットN+kのCBG#3をスロットNのCBG#3で送信予定だったeMMBデータ620に割り当て、その旨を示す標示信号611を送信しても良い。
- [0101] また、標示信号611がスロットNにおいて送信されれば、eMBB端末装置は、スロットNのCBG#3に関するACK又はNACKをフィードバックしなくても良い。すなわち、標示信号611によって、スロットN+kのCBG#3にeMBBデータ620がマッピングされることが示されているため、eMBB端末装置は、スロットNのCBG#3においてeMBBデータの受信を失敗しても、NACKの返信を省略することができる。換言すれば、例えばHARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) などの再送要求処理を簡略化することができ、eMBB端末装置の負荷を低減することができる。
- [0102] なお、上記実施の形態3においては、スロットNのCBG（例えばCBG#3）がURLLCデータの送信に用いられた場合に、送信予定だったeM

BBデータを別のスロットN+kの同じCBG（例えばCBG#3）を用いて送信することとしたが、これに限定されない。例えば、送信予定だったeMBBデータをスロットN+kの他のCBG（例えばCBG#1）を用いて送信しても良い。

[0103] また、他の端末装置宛てのデータの割り当て状況や無線リソース等に応じて、スロットNで送信予定だったeMBBデータが、例えばスロットN+kの複数のCBGを利用して送信されても良いし、複数のスロットを利用して送信されても良い。なお、複数のCBG又は複数のスロットを利用する際には、例えば図15に示すように、複数のCBG又は複数のスロットに跨って、eMBBデータ625がマッピングされても良い。

[0104] 図15は、スロットNにおいてURLLCデータ610が送信されたために送信されなかったeMBBデータ625が、スロットN+kのCBG#1～#4に跨って一部の周波数帯域にマッピングされる例である。スロットN+kにおいては、スロットNで送信予定だったeMBBデータ625が送信されるため、このeMBBデータ625を受信するeMBB端末装置宛ての新たなeMBBデータは、スロットN+kで送信されない。したがって、スロットN+kにおいて、eMBBデータ625に割り当てる所定数のサブキャリアなどの無線リソースを確保することができる。

[0105] 以上のようにすることで、CBGをベースとしてデータが割り当てられる場合にも、URLLCデータの送信が可能である。また、上記実施の形態3においては、他の実施の形態と同様に、上り回線のURLLCデータが発生した場合に、URLLC端末装置はSRを送信し、基地局装置はeMBB端末装置によるeMBBデータの送信に割り当て済みの無線リソースをURLLCデータに割り当てる。そして、基地局装置は、URLLCデータに割り当てた無線リソースを特定するUL標示信号を送信し、eMBB端末装置によるeMBBデータの送信を中止させる。このため、URLLC端末装置は、eMBBデータの送信完了を待機することなく即座にURLLCデータを送信することができ、URLLCデータに要求される低遅延の条件を満たす

ことができる。

[0106] 上記各実施の形態においては、URLLCデータに割り当てられた無線リソースではeMBB端末装置によるeMBBデータの送信が中止されるものとしたが、eMBBデータの送信は、完全に中止されなくても良い。すなわち、eMBB端末装置は、URLLCデータに割り当てられた時間及び周波数における送信電力を減少させてeMBBデータを送信しても良い。つまり、eMBB端末装置は、UL標示信号を受信した場合、URLLCデータに割り当てられた無線リソースの利用を中止したり送信電力を減少させたりして、eMBBデータの送信を抑制する。

[0107] 一方、URLLC端末装置は、URLLCデータに割り当てられた時間及び周波数における送信電力を増加させてURLLCデータを送信し、URLLCデータの信頼性を向上する。このとき、それぞれの端末装置における送信電力を指示する情報は、UL標示信号に含まれても良いし、各端末装置に共通の制御信号に含まれても良い。基地局装置は、例えば逐次干渉キャンセル (Successive Interference Cancellation: SIC) を用いて、eMBBデータ及びURLLCデータ的一方を干渉信号としてキャンセルすることにより、他方のデータを取得することができる。

[0108] 上記各実施の形態において、標示信号に関するDCI (Downlink Control Information) は、例えばスケジューリングや下り回線のリソース割り当て情報などのための他のDCIと同一のサイズを有していても良い。例えば、標示信号に関するDCIは、制御情報にCRC (Cyclic Redundancy Check) が付与されて、標示信号に固有のRNTI (Radio Network Temporary Identifier) などの識別子が付加されることにより生成されても良い。URLLCデータの低遅延及び高信頼性の要求を満たすために、標示信号に関するDCIは、制御チャネルの先頭に配置されても良く、より多くのCCE (Control Channel Element) に割り当てられても良い。

符号の説明

[0109] 101 スケジューラ部

- 102 データ生成部
- 103 制御信号生成部
- 104 標示信号生成部
- 105 マッピング部
- 106、213 IFFT部
- 107、214 CP付加部
- 111、201 CP除去部
- 112、202 FFT部
- 113 データ復号部
- 114 SR取得部
- 121 制御信号生成部
- 203 標示信号復号部
- 211 eMBBデータ送信制御部
- 212 eMBBデータ生成部
- 221 制御信号復号部
- 231 SR生成部
- 232 URLLCデータ生成部
- 251 監視信号復号部
- 252 標示信号復号部

請求の範囲

- [請求項1] 第1のデータを送信するための無線リソースの割り当てを要求する
割当要求を受信する受信部と、
前記受信部によって割当要求が受信された場合に、第1のデータよりも大きい遅延が許容される第2のデータに割り当てられた上り回線の無線リソースの一部を第1のデータに割り当てるスケジューリング部と、
前記スケジューリング部によって第1のデータに上り回線の無線リソースが割り当てられたことを示す上り回線標示信号を送信する送信部と
を有することを特徴とする基地局装置。
- [請求項2] 前記スケジューリング部は、
第1のデータに割り当てられた無線リソースが割り当てられていた第2のデータに他の無線リソースを割り当て、
前記送信部は、
前記スケジューリング部によって第2のデータに割り当てられた他の無線リソースを指定する上り回線標示信号を送信することを特徴とする請求項1記載の基地局装置。
- [請求項3] 前記スケジューリング部は、
第2のデータに割り当てられた下り回線の無線リソースの一部を第1のデータに割り当て、
前記送信部は、
前記スケジューリング部によって第1のデータに下り回線の無線リソースが割り当てられたことを示す下り回線標示信号を送信することを特徴とする請求項1記載の基地局装置。
- [請求項4] 前記送信部は、
互いに異なる無線リソースを用いて前記上り回線標示信号及び前記下り回線標示信号を送信することを特徴とする請求項3記載の基地局

装置。

[請求項5]

前記送信部は、

同一の無線パラメータによって前記上り回線標示信号及び前記下り回線標示信号を送信することを特徴とする請求項3記載の基地局装置。

[請求項6]

前記上り回線標示信号及び前記下り回線標示信号の送信の有無を示す監視信号を送信する監視信号送信部をさらに有することを特徴とする請求項3記載の基地局装置。

[請求項7]

前記監視信号送信部は、

第1のデータに関する制御信号の有無をさらに示す監視信号を送信することを特徴とする請求項6記載の基地局装置。

[請求項8]

前記スケジューリング部は、

コードブロック (Code Block) 単位で無線リソースの割り当てを実行し、

前記送信部は、

複数のコードブロックを含むコードブロックグループ (CBG) 単位の無線リソースの割り当てに関する情報を含む上り回線標示信号又は下り回線標示信号を送信する

ことを特徴とする請求項3記載の基地局装置。

[請求項9]

前記送信部は、

複数のコードブロックグループに跨った無線リソースに所定のデータが配置されることを示す上り回線標示信号又は下り回線標示信号を送信することを特徴とする請求項8記載の基地局装置。

[請求項10]

第1のデータに上り回線の無線リソースが割り当てられたことを示す上り回線標示信号を受信する受信部と、

前記受信部によって受信された上り回線標示信号に従って、第1のデータに割り当てられた上り回線の無線リソースを用いた第2のデータの送信を抑制する送信制御部と

を有することを特徴とする端末装置。

[請求項11] 第1のデータを送信するための無線リソースの割り当てを要求する割当要求を送信する割当要求送信部と、

前記割当要求送信部によって送信された割当要求に応じて割り当てられた上り回線の無線リソースであって、第1のデータよりも大きい遅延が許容される第2のデータに割り当てられていた無線リソースを用いて第1のデータを送信するデータ送信部と

を有することを特徴とする端末装置。

[請求項12] 基地局装置と、第1のデータを送信する第1の端末装置と、第1のデータよりも大きい遅延が許容される第2のデータを送信する第2の端末装置とを有する無線通信システムであって、

前記基地局装置は、

第1のデータを送信するための無線リソースの割り当てを要求する割当要求を前記第1の端末装置から受信する受信部と、

前記受信部によって割当要求が受信された場合に、第2のデータに割り当てられた上り回線の無線リソースの一部を第1のデータに割り当てるスケジューリング部と、

前記スケジューリング部によって第1のデータに上り回線の無線リソースが割り当てられたことを示す上り回線標示信号を送信する送信部とを有し、

前記第2の端末装置は、

前記送信部から送信された上り回線標示信号を受信する標示信号受信部と、

前記標示信号受信部によって受信された上り回線標示信号に従って、第1のデータに割り当てられた上り回線の無線リソースを用いた第2のデータの送信を抑制する送信制御部とを有する

ことを特徴とする無線通信システム。

[請求項13] 基地局装置と、第1のデータを送信する第1の端末装置と、第1の

データよりも大きい遅延が許容される第2のデータを送信する第2の端末装置とを有する無線通信システムにおける無線通信方法であって、

前記基地局装置が、

第1のデータを送信するための無線リソースの割り当てを要求する割当要求を前記第1の端末装置から受信し、

割当要求が受信された場合に、第2のデータに割り当てられた上り回線の無線リソースの一部を第1のデータに割り当て、

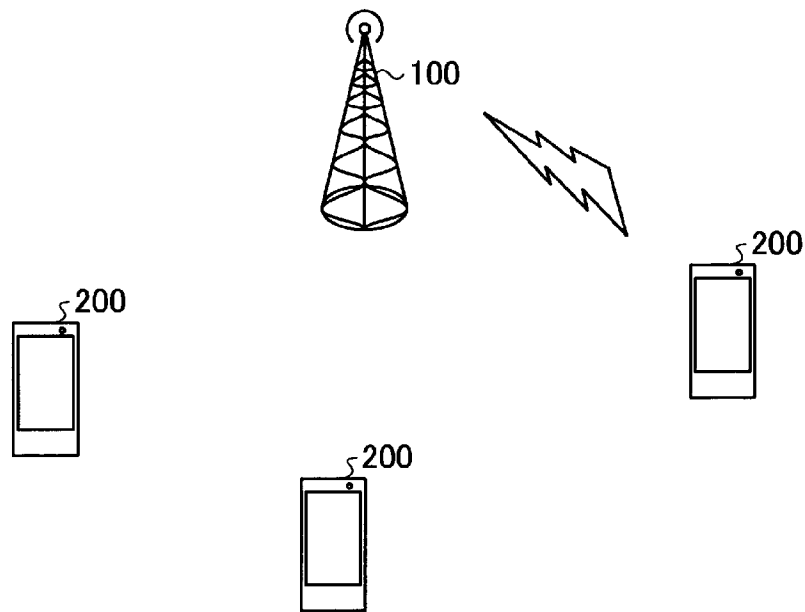
第1のデータに上り回線の無線リソースが割り当てられたことを示す上り回線標示信号を送信し、

前記第2の端末装置が、

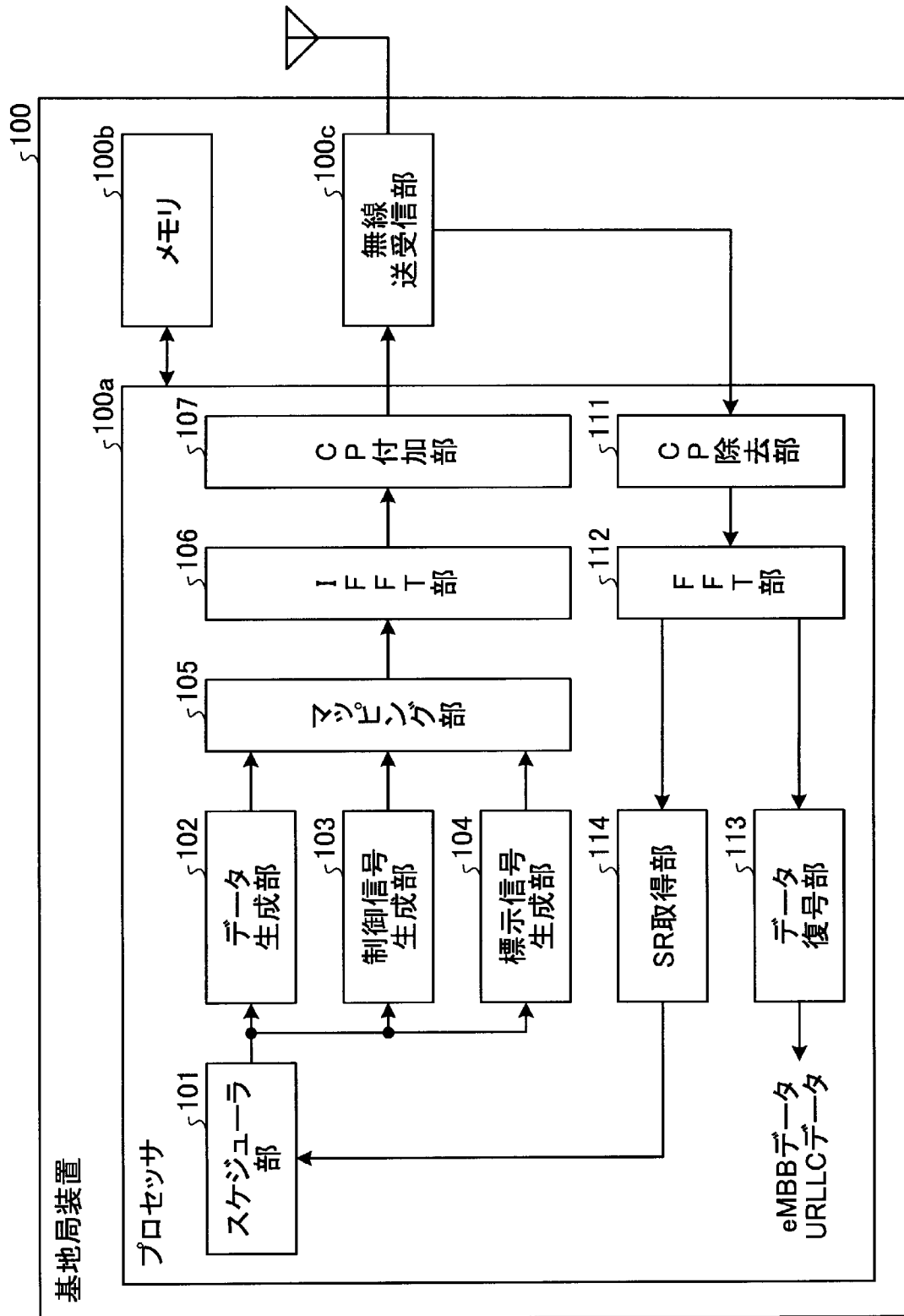
上り回線標示信号を受信し、

受信された上り回線標示信号に従って、第1のデータに割り当てられた上り回線の無線リソースを用いた第2のデータの送信を抑制する処理を有することを特徴とする無線通信方法。

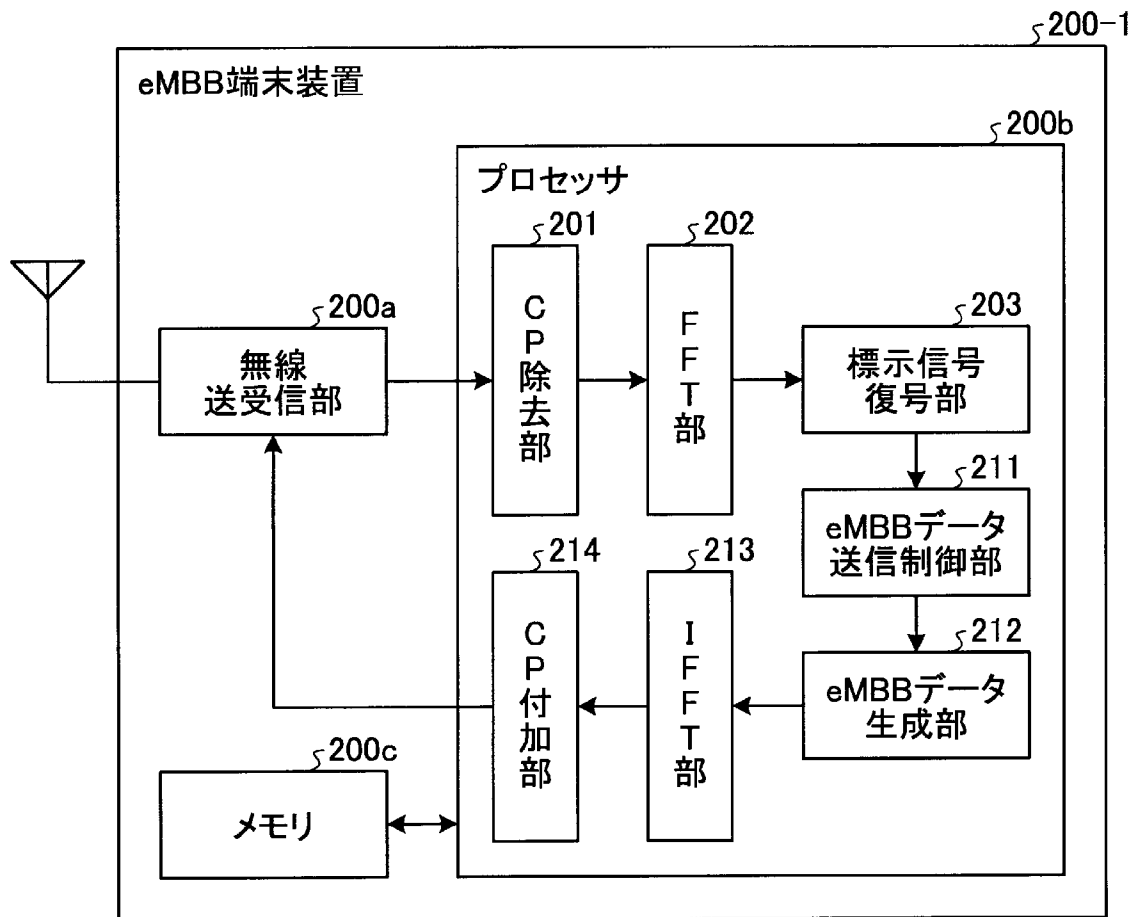
[図1]



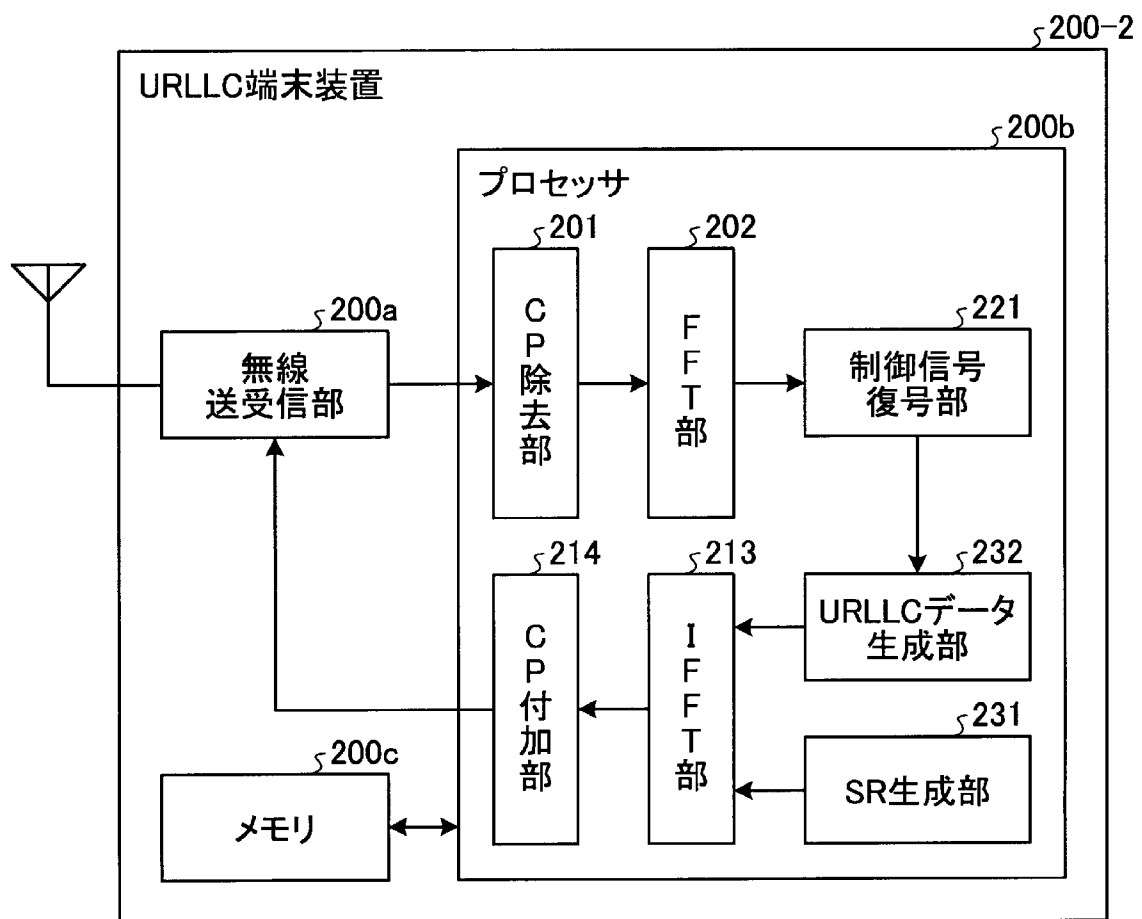
[図2]



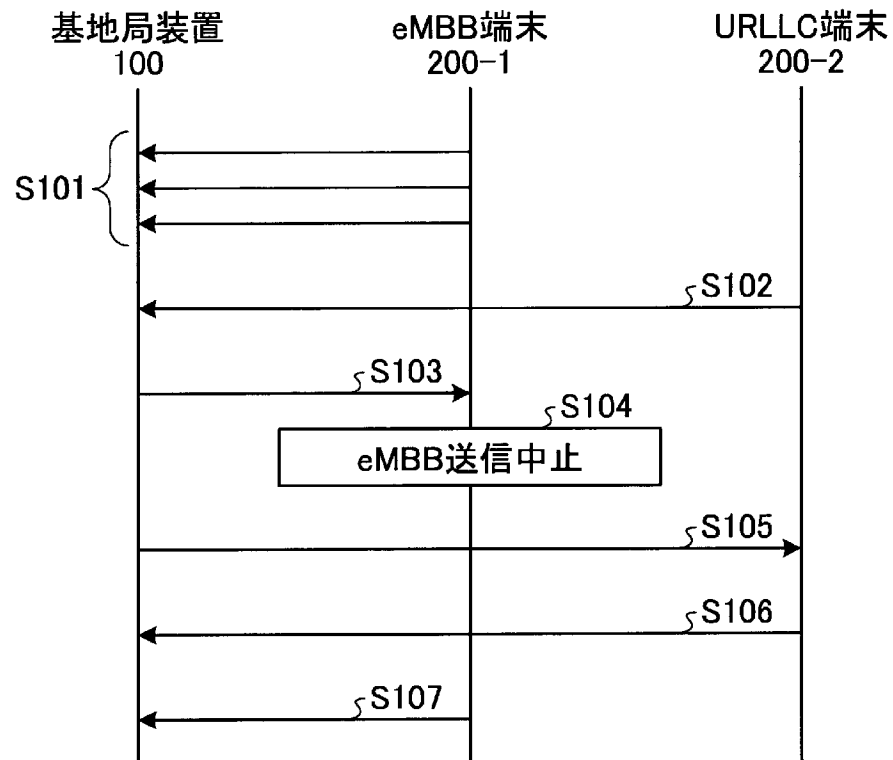
[図3]



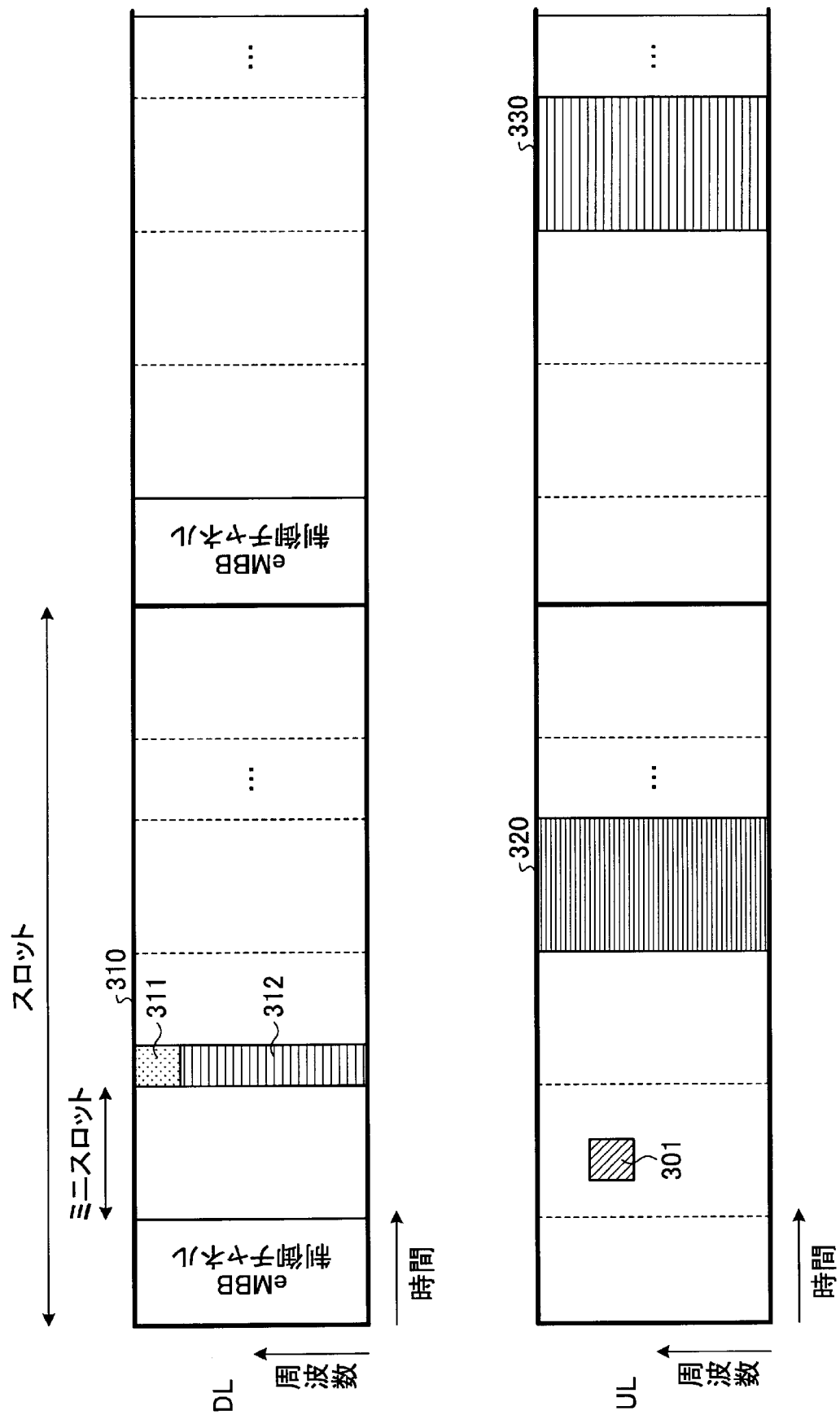
[図4]



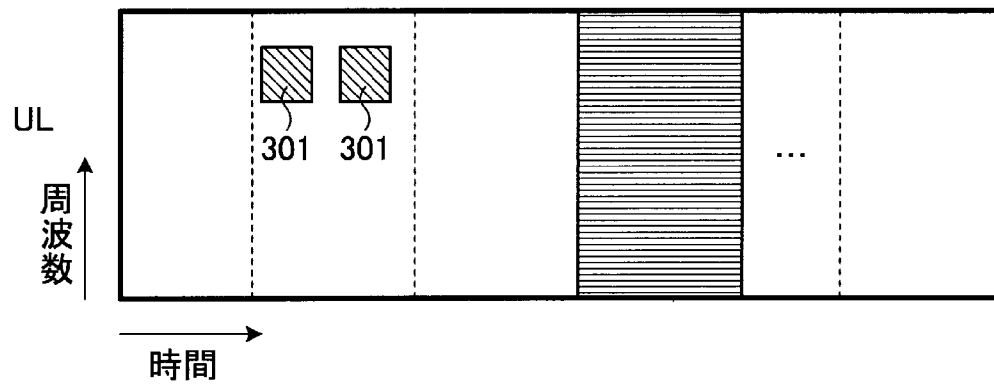
[図5]



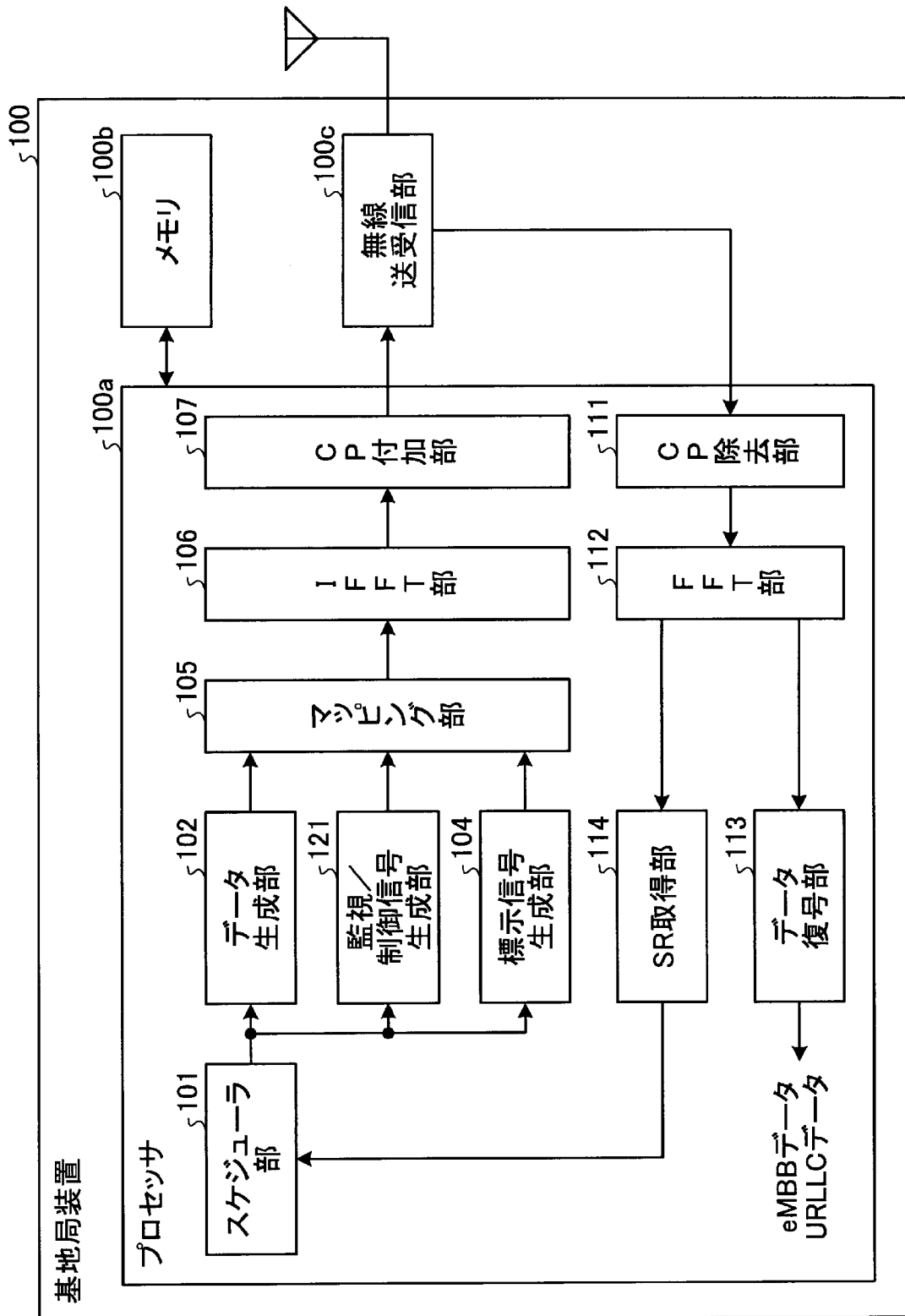
[図6]



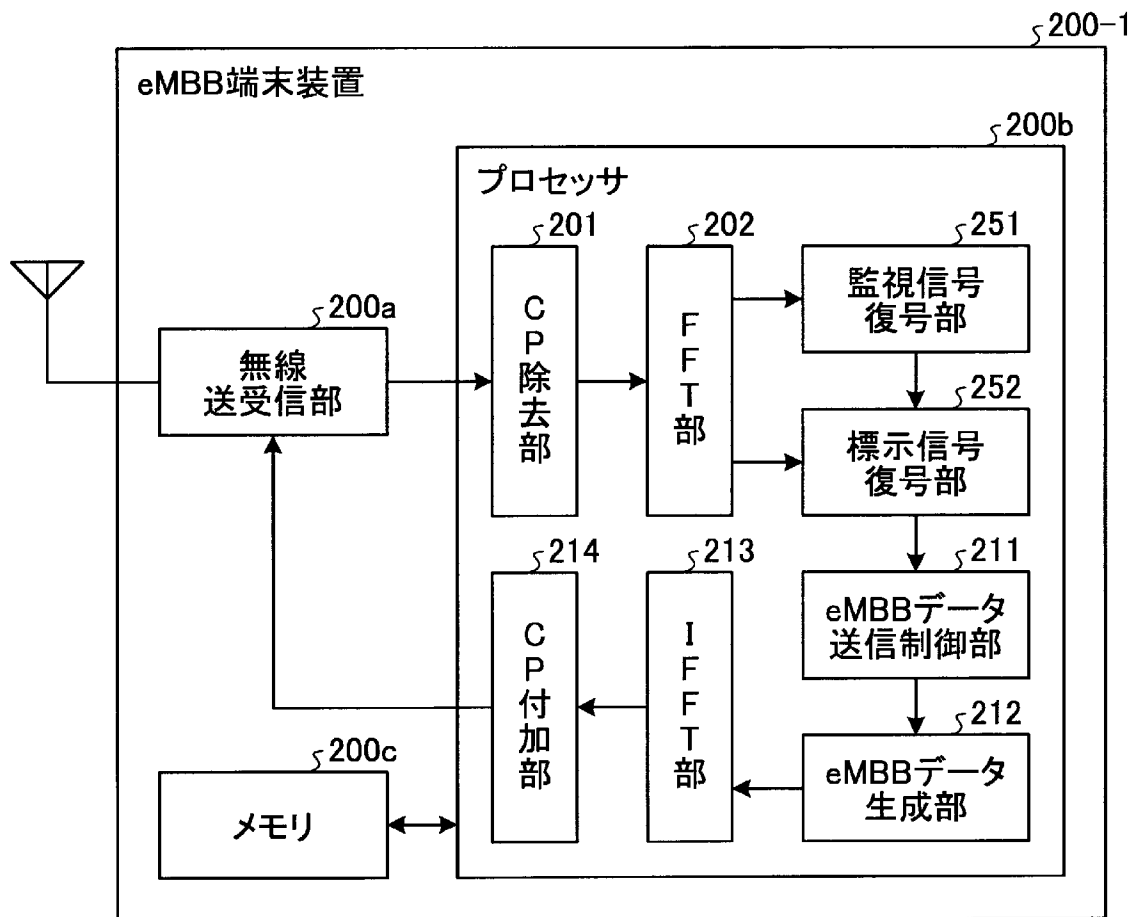
[図7]



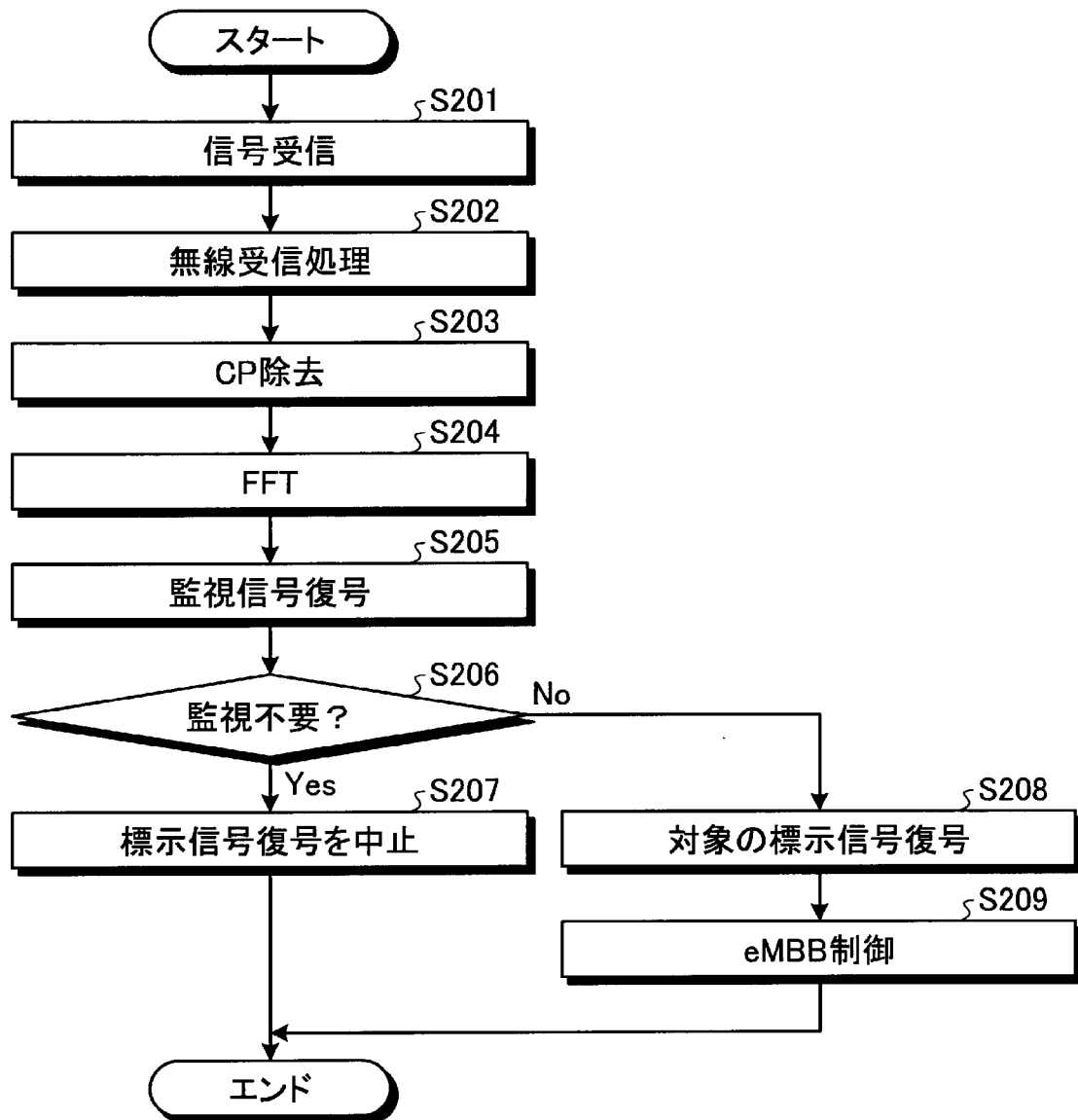
[図8]



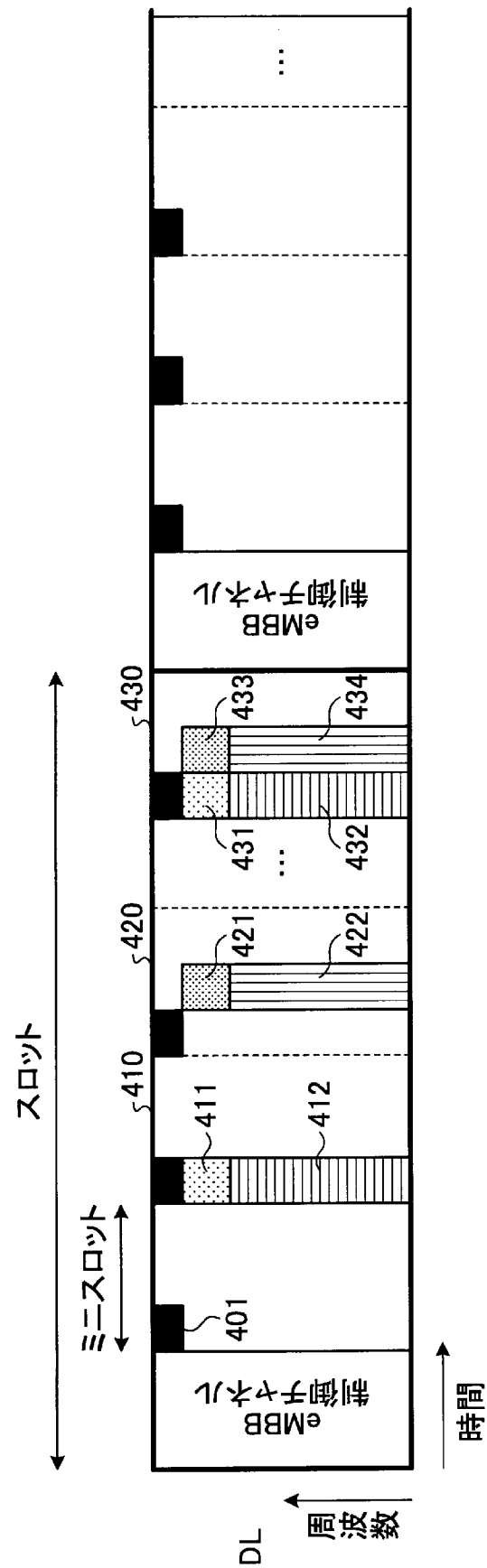
[図9]



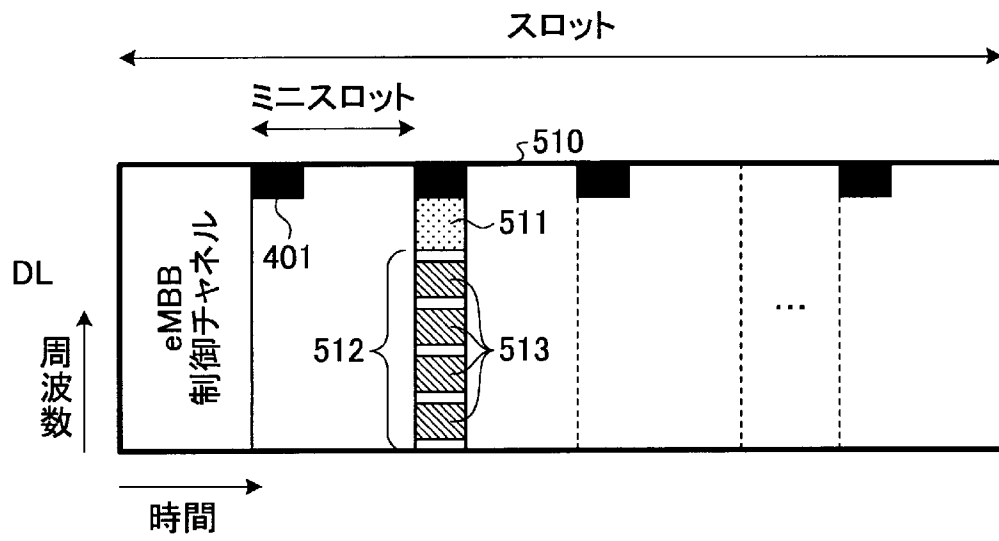
[図10]

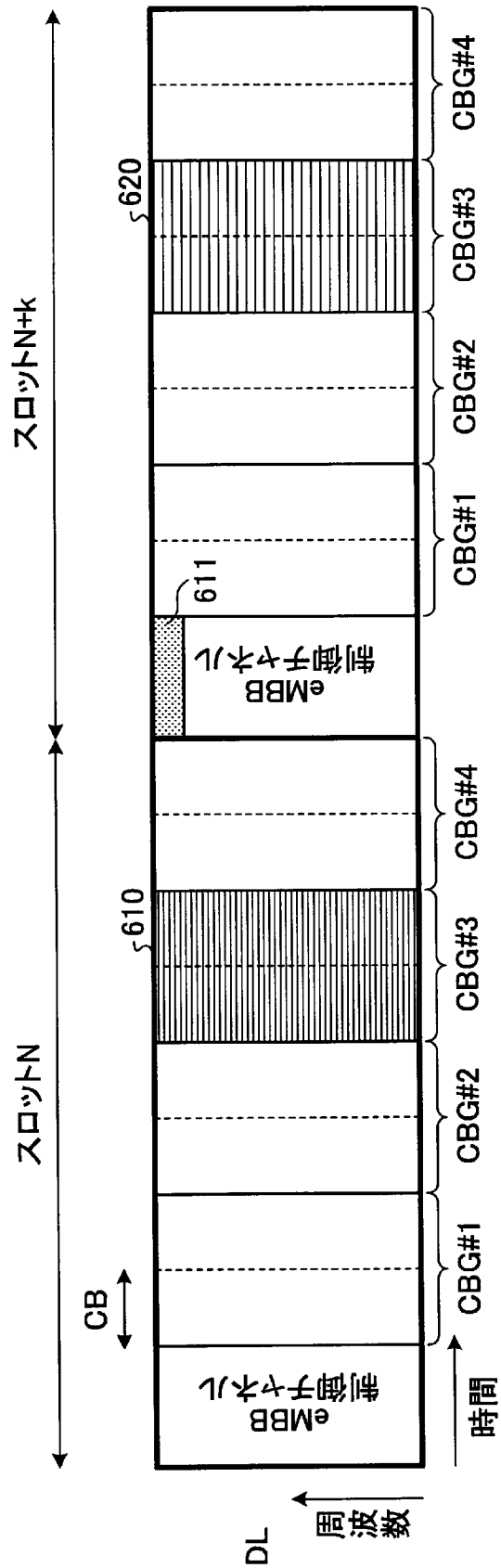


[図11]

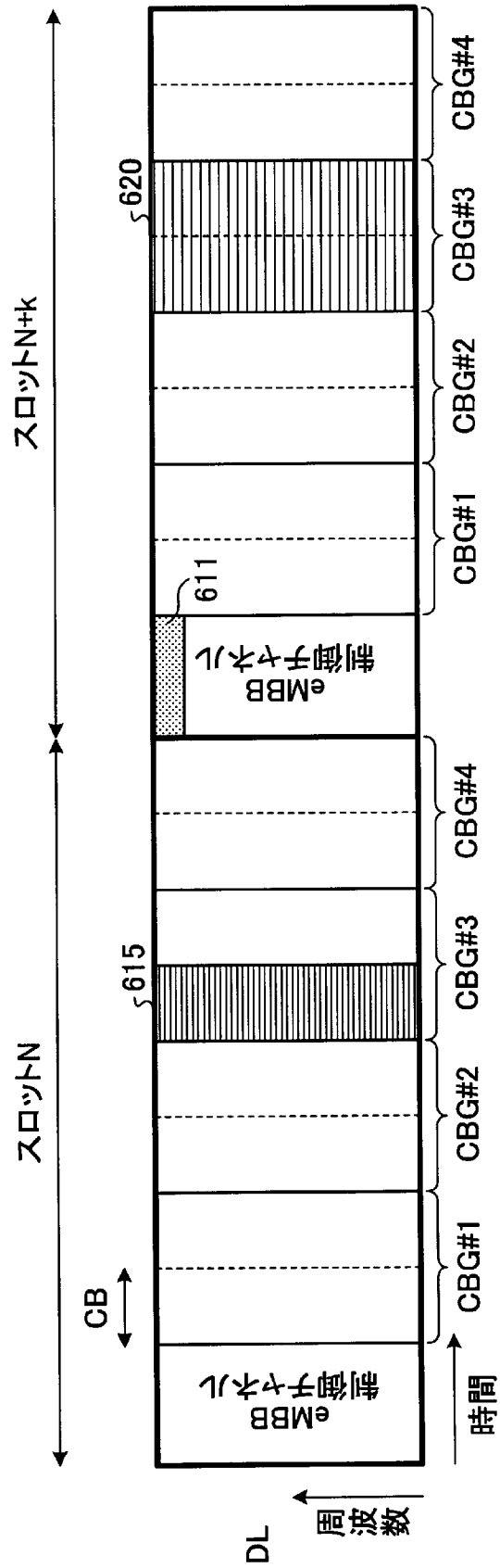


[図12]

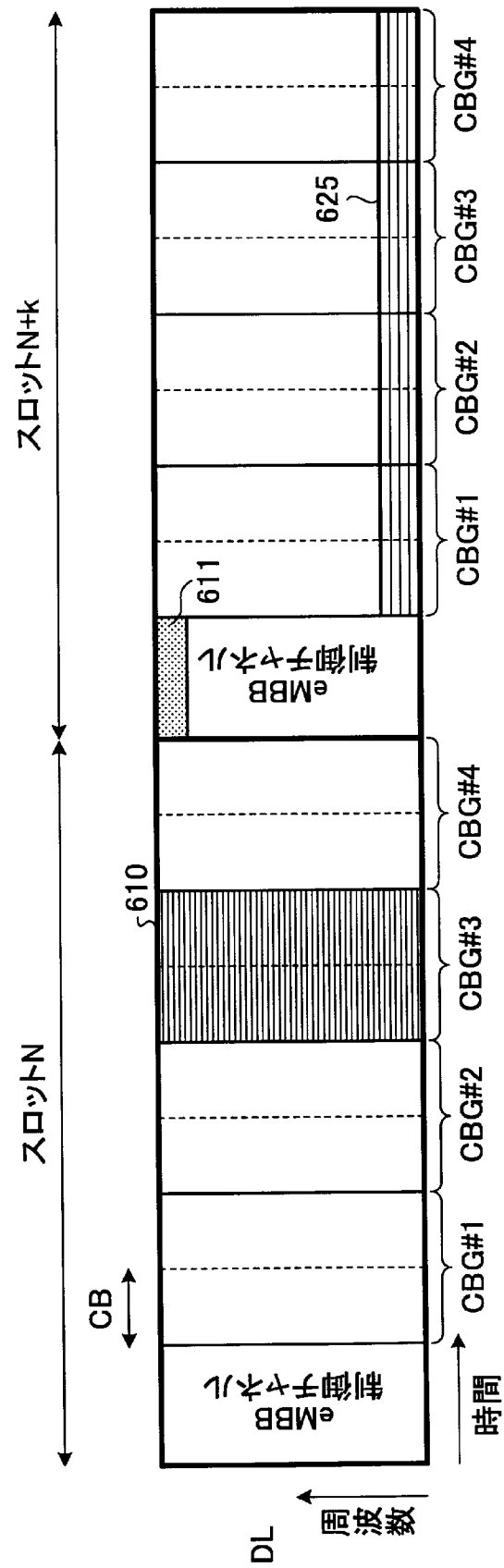




[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/017261

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W72/04(2009.01)i, H04W28/06(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W4/00-99/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	Huawei, HiSilicon, On UL multiplexing of URLLC and eMBB transmissions, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #88bis R1-1704221, 3GPP, 2017.04.07, section 2	1, 2, 10-13 3-5, 8, 9 6, 7
Y	Huawei, HiSilicon, On DL multiplexing of URLLC and eMBB transmissions, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #88bis R1-1704216, section 1, 3GPP, 2017.04.07	3-5, 8, 9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 June 2017 (15.06.17)

Date of mailing of the international search report
04 July 2017 (04.07.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W72/04(2009.01)i, H04W28/06(2009.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W4/00-99/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	Huawei, HiSilicon, On UL multiplexing of URLLC and eMBB transmissions, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #88bis R1-1704221, 3GPP, 2017.04.07, 第2節	1, 2, 10- 13 3-5, 8, 9 6, 7
Y	Huawei, HiSilicon, On DL multiplexing of URLLC and eMBB transmissions, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #88bis R1-1704216, 第1節, 3GPP, 2017.04.07	3-5, 8, 9

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.06.2017

国際調査報告の発送日

04.07.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

久慈 渉

5 J

6294

電話番号 03-3581-1101 内線 3534