

(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
2015 年 8 月 6 日(06.08.2015)



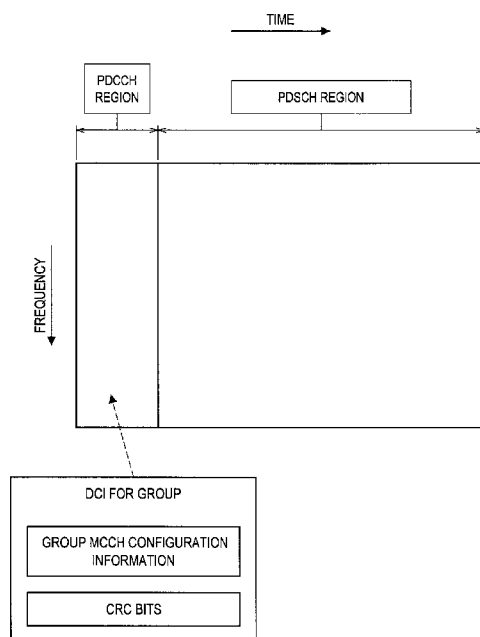
(10) 国際公開番号

WO 2015/114905 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 4/06 (2009.01) H04W 84/10 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/079859
- (22) 国際出願日: 2014 年 11 月 11 日(11.11.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-013643 2014 年 1 月 28 日(28.01.2014) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 水澤 錦(MIZUSAWA, Nishiki); 〒1080075
東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会
社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 亀谷 美明, 外(KAMEYA, Yoshiaki et al.);
〒1600004 東京都新宿区四谷 3-1-3 第一
富澤ビル はづき国際特許事務所 四谷オフィ
ス 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: APPARATUS

(54) 発明の名称 : 装置



(57) Abstract: [Problem] To enable a multicast to be performed for a particular terminal group. [Solution] Provided is an apparatus equipped with: an acquisition unit that acquires channel configuration information indicating the configuration of multicast channels arranged in MBSFN subframes for a particular terminal group; and a control unit that notifies the particular terminal group of the channel configuration information.

(57) 要約: 【課題】特定の端末グループへのマルチキャストを行うことを可能にする。【解決手段】特定の端末グループ用の MBSFN サブフレームに配置されるマルチキャストチャネルの構成を示すチャネル構成情報を取得する取得部と、上記チャネル構成情報を上記特定の端末グループに通知する制御部と、を備える装置が提供される。

WO 2015/114905 A1

明 細 書

発明の名称：装置

技術分野

[0001] 本開示は、装置に関する。

背景技術

[0002] セルラーネットワークにおいて、放送コンテンツのような同一のコンテンツを複数のユーザに配信する方式として、MBMS (Multicast Broadcast Multimedia Services) が実用化されている。とりわけLTE (Long Term Evolution) では、複数のセルの基地局が互いに同期して同一コンテンツを配信するMBSFN (MBMS over Single Frequency Network) が規格化されている。MBSFNにより、端末において、複数の基地局からの受信信号が合成され、受信品質が改善され得る。また、近年のトラフィックの増大への対応のため、さらに効率的なMBSFNの運用が期待されている。技術が提案されている。

[0003] 例えば、非特許文献1には、MBMS及びMBSFNに関して規格化された技術が開示されている。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：3GPP TS 36.331 V11.5.0 (2013-09) LTE; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC); Protocol Specification

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、上記特許文献1に開示されている技術では、MBSFNエリアに位置する全ての端末へのマルチキャストが想定されているので、特定の端末グループへのマルチキャストを行うことができない。

[0006] なお、例えば、フェムトセルのようなCSG (Closed Subscriber Group

）セルでは、端末のアクセス権（CSG UEであるか又は非CSG UEであるか）に応じて、当該端末に提供されるサービスの品質及び／又は種類が変わり得る。しかしながら、やはり、CSGへのマルチキャストを行うことはできない。

[0007] そこで、特定の端末グループへのマルチキャストを行うことを可能にする仕組みが提供されることが望ましい。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示によれば、特定の端末グループ用のMBSFN (Multimedia Broadcast Multicast Service (MBMS) over Single Frequency Network) サブフレームに配置されるマルチキャストチャネルの構成を示すチャネル構成情報を取得する取得部と、上記チャネル構成情報を上記特定の端末グループに通知する制御部と、を備える装置が提供される。

[0009] また、本開示によれば、特定の端末グループ用の識別情報を取得する取得部と、上記識別情報を使用して、上記特定の端末グループ用のMBSFNサブフレームに配置されるマルチキャストチャネルの構成を示すチャネル構成情報であって、基地局により上記特定の端末グループに通知される上記チャネル構成情報を取得する制御部と、を備える装置が提供される。

[0010] また、本開示によれば、特定の端末グループ用のMBSFNサブフレームを決定する決定部、を備える装置が提供される。

発明の効果

[0011] 以上説明したように本開示によれば、特定の端末グループへのマルチキャストを行うことが可能になる。なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記効果とともに、又は上記効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、又は本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]MBSFNエリアの例を説明するための説明図である。

[図2]MBMSのためのチャネルを説明するための説明図である。

[図3]MBSFNサブフレームの例を説明するための説明図である。

[図4] MBSFNサブフレームで送信される信号の例を説明するための説明図である。

[図5] 通常のサブフレーム内で送信されるCRSの例を説明するための説明図である。

[図6] 拡張サイクリックプレフィクスが使用される場合のサブフレーム内で送信されるCRSの例を説明するための説明図である。

[図7] MCHが配置されるサブフレームの例を説明するための説明図である。

[図8] MBSFNサブフレームの例を説明するための説明図である。

[図9] PMCH及びPMCHにマッピングされるMCHの例を説明するための説明図である。

[図10] MCHの情報の変更に関する通知のタイミングの例を説明するための説明図である。

[図11] MBSFNをサポートするLTEネットワークの構成の一例を説明するための説明図である。

[図12] MBMSカウンティング手続きの例を説明するための説明図である。

[図13] 本開示の実施形態に係る通信システムの概略的な構成の一例を示す説明図である。

[図14] 第1の実施形態に係る制御装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図15] グループMBSFNサブフレームの例を説明するための説明図である。

[図16] MBSFNサブフレームにおけるPMCHの配置の例を説明するための説明図である。

[図17] MBSFNサブフレームにおけるMCHの配置の例を説明するための説明図である。

[図18] 第1の実施形態に係るスモール基地局の構成の一例を示すブロック図である。

[図19] D C I の中でのグループ M C C H 構成情報の通知の一例を説明するための説明図である。

[図20] D C I の中でのグループ M C C H 構成情報の通知の別の例を説明するための説明図である。

[図21] 割り当てられた無線リソースでのグループ M C C H 構成情報の通知の例を説明するための説明図である。

[図22] M B M S サブフレームの例を説明するための説明図である。

[図23] 第 1 の実施形態に係る端末装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図24] 第 1 の実施形態に係るネットワーク側の処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[図25] 第 1 の実施形態に係るマルチキャストに関する第 1 の処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[図26] 第 1 の実施形態に係るマルチキャストに関する第 2 の処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[図27] 第 2 の実施形態に係るスモール基地局の構成の一例を示すブロック図である。

[図28] 割り当てられた無線リソースでのグループ P M C H 構成情報の通知の例を説明するための説明図である。

[図29] M C C H 上でのグループ P M C H 構成情報の通知の例を説明するための説明図である。

[図30] 第 2 の実施形態に係る端末装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図31] 第 2 の実施形態に係るマルチキャストに関する第 1 の処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[図32] 第 3 の実施形態に係るスモール基地局の構成の一例を示すブロック図である。

[図33] 第 3 の実施形態に係る端末装置の構成の一例を示すブロック図である。

。

[図34]第3の実施形態に係る処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[図35]第3の実施形態の変形例に係る処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[図36]サーバの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図37]eNBの概略的な構成の第1の例を示すブロック図である。

[図38]eNBの概略的な構成の第2の例を示すブロック図である。

[図39]スマートフォンの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図40]カーナビゲーション装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に添付の図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0014] なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. はじめに
2. 通信システムの概略的な構成
3. 第1の実施形態
 3. 1. 制御装置の構成
 3. 2. スモール基地局の構成
 3. 3. 端末装置の構成
 3. 4. 処理の流れ
 3. 5. 変形例
4. 第2の実施形態
 4. 1. 制御装置の構成
 4. 2. スモール基地局の構成

- 4. 3. 端末装置の構成
- 4. 4. 処理の流れ
- 4. 5. 変形例
- 5. 第3の実施形態
 - 5. 1. 概略
 - 5. 2. スモール基地局の構成
 - 5. 3. 端末装置の構成
 - 5. 4. 処理の流れ
 - 5. 5. 変形例
- 6. 応用例
 - 6. 1. 制御装置に関する応用例
 - 6. 2. スモール基地局に関する応用例
 - 6. 3. 端末装置に関する応用例
- 7. まとめ

[0015] <<1. はじめに>>

まず、図1～図12を参照して、MBMS及びMBSFNに関する技術を説明する。

[0016] (MBSFNエリア)

MBSFNでは、複数の基地局が、互いに同期して同一のコンテンツを配信する。即ち、MBSFNでは、複数の基地局が、同一の無線リソースで同一のデータを送信する。当該複数の基地局のセル（即ち、複数のセル）は、MBSFNエリアと呼ばれる。各セルは、最大8個のMBSFNエリアに属することができる。以下、図1を参照して、MBSFNエリアの具体例を説明する。

[0017] 図1は、MBSFNエリアの例を説明するための説明図である。図1を参照すると、#1～#15のセルが示されている。この例では、MBSFNエリア0は#1～#3、#5～#8のセルを含み、MBSFNエリア1は#7、#9、#10、#13のセルを含み、MBSFNエリア255は#8、#

9、# 1 1 ~ # 1 5 のセルを含む。なお、# 7 のセルは、MBSFNエリア0及びMBSFNエリア1の両方に属する。また、# 8 のセルは、MBSFNエリア0及びMBSFNエリア2 5 5の両方に属する。また、# 9 のセルは、MBSFNエリア1及びMBSFNエリア2 5 5の両方に属する。また、# 4 のセルは、いずれのMBSFNエリアにも属さない。

[0018] (MBMSに関するチャネル)

MBMSのための論理チャネル、トランスポートチャネル及び物理チャネルが定められている。以下、この点について図2を参照して説明する。

[0019] 図2は、MBMSのためのチャネルを説明するための説明図である。図2を参照すると、LTEにおいて定められている論理チャネル、トランスポートチャネル及び物理チャネルが示されている。とりわけ、MBMSのための論理チャネルとして、MCCH (Multicast Control Channel) 及びMTCH (Multicast Traffic Channel) が定められている。MCCHは、MBSFNエリアコンフィギュレーションメッセージ (MBSFN Area Configuration message) 及びMBMSカウンティング要求メッセージ (MBM Counting Request message) などの制御情報を送信するためのチャネルである。また、MTCHは、MBMSのデータを送信するためのチャネルである。また、MBMSのための物理チャネルとして、PMCH (Physical Multicast Channel) が定められている。MCCHにマッピングされる制御情報及びMTCHにマッピングされるデータの両方が、トランスポートチャネルであるMCH (Multicast Channel) を通じてPMCHにマッピングされる。

[0020] (MBSFNサブフレーム)

MBSFNの送信は、MBSFNサブフレームで行われる。MBSFNサブフレームは、無線フレーム割当て期間 (Radio Frame Allocation Period)、無線フレーム割当てオフセット (Radio Frame Allocation Offset)、及びサブフレーム割当て (Subframe Allocation) により示される。以下、図3を参照して、MBSFNサブフレームの具体例を説明する。

[0021] 図3は、MBSFNサブフレームの例を説明するための説明図である。図

3を参照すると、各SFN (System Frame Number) の無線フレームに含まれるサブフレームが示されている。この例では、無線フレーム割当て期間は8であり、無線フレーム割当てオフセットは2である。また、サブフレーム割当ては、4フレームパターン (24ビット) である。そのため、「 $SFN \bmod 8 = 2$ 」を満たすSFN (即ち、2、10、18などのSFN) の無線フレームと、その後に続く3つの無線フレームとが、MBSFNのための無線フレームである。また、この例では、FDD (Frequency Division Duplexing) が採用され、サブフレーム割当ては、「011010 011010 011010 011010」である。FDDが採用される場合には、サブフレーム割当ての各ビットは、#1、#2、#3、#6、#7及び#8のサブフレームを示すので、上記無線フレームのうちの#2、#3及び#7のサブフレームが、MBSFNサブフレームである。

[0022] システム情報及びページング情報が送信されるサブフレームは、MBSFNサブフレームとして使用されない。よって、FDDが採用される場合には、#0、#4、#5及び#9のサブフレームは、MBSFNサブフレームとして使用されない。また、TDD (Time Division Duplexing) が採用される場合には、#0、#1、#2、#5及び#6のサブフレームは、MBSFNサブフレームとして使用されない。

[0023] なお、MBSFNサブフレームは、例えば、SIB (System Information Block) 2の中で端末装置に通知される。これにより、端末装置は、MBSFNエリアを知ることができる。また、MBSFNエリアごとのMBSFNサブフレームは、後述するように、MCCHにマッピングされる制御情報 (MBSFNエリアコンフィギュレーションメッセージ) の中でも端末装置に通知される。

[0024] (リファレンス信号)

MBSFNサブフレームは、MBSFN領域 (MBSFN Region) 及び非MBSFN領域 (Non-MBSFN Region) を含む。PMCHは、MBSFN領域に配置されるので、MCCHにマッピングされる制御情報及びMTCHにマッピ

ングされるデータは、とりわけMBSFN領域内で送信される。

[0025] また、MBSFNエリアに属するセルの基地局は、MBSFNサブフレームのうちのとりわけMBSFN領域内で、同一の信号を送信する。そのため、これらの基地局は、MBSFN領域内ではセル固有のリファレンス信号 (Cell-specific Reference Signal: CRS) を送信しない。その代わりに、これらの基地局は、MBSFN用のリファレンス信号であるMBSFNリファレンス信号 (MBSFN-RS) を送信する。MBSFN-RSは、MBSFNエリアに属する全てのセルにおいて、同一の無線リソース (即ち、同一のリソースエレメント) で送信される。以下、これらの点について図4を参照して具体例を説明する。

[0026] 図4は、MBSFNサブフレームで送信される信号の例を説明するための説明図である。図4を参照すると、MBSFNサブフレーム内で時間方向に並ぶ2つのリソースブロック (RB) が示されている。この例では、MBSFNサブフレームは、時間方向において12個のOFDMシンボルを含む。また、MBSFNサブフレームは、12個のOFDMシンボルのうちの最初の2つのOFDMシンボルにわたる非MBSFN領域と、その後続くMBSFN領域とを含む。非MBSFN領域では、CRSが送信され得る。一方、MBSFN領域では、MBSFNエリアに属するセル間で共通のMBSFN-RSが送信される。また、MBSFN領域では、MCCHにマッピングされる制御情報及び／又はMTCHにマッピングされるデータが送信される。

[0027] なお、MBSFNサブフレーム以外のサブフレームでは、CRSが送信される。当該CRSは、セルの選択、チャネル推定及び同期検波などのために使用される。以下、図5及び図6を参照して、CRSの具体例を説明する。

[0028] 図5は、通常のサブフレーム内で送信されるCRSの例を説明するための説明図である。図5を参照すると、通常のサブフレーム内で時間方向に並ぶ2つのリソースブロック (RB) が示されている。通常のサブフレームは、時間方向において14個のOFDMシンボルを含む。CRSは、各RB内の

所定のリソースエレメント（RE）で送信される。なお、上記所定のREは、セルごとに設定される。

[0029] 図6は、拡張サイクリックプレフィクス（Extended Cyclic Prefix）が使用される場合のサブフレーム内で送信されるCRSの例を説明するための説明図である。図6を参照すると、拡張サイクリックプレフィクスが使用される場合のサブフレーム内で時間方向に並ぶ2つのリソースブロック（RB）が示されている。この場合のサブフレームは、時間方向において12個のOFDMシンボルを含む。この場合も、CRSは、各RB内の所定のリソースエレメント（RE）で送信される。なお、上記所定のREは、セルごとに設定される。

[0030] （MCCH、MTCH及びPMCH）

ーMBSFNエリアとMCCHとの関係

1つのMCCHは、1つのMBSFNエリアに対応する。即ち、MCCHは、セルが属するMBSFNエリアごとに存在する。

[0031] ーSIB13

SIB13は、MCCHが配置されるサブフレームなどを示し、端末装置に通知される。より具体的には、SIB13は、MCCH反復期間（MCCH Repetition Period）、MCCHオフセット及びサブフレーム割当て情報（Subframe Allocation Information）などを含む。以下、図7を参照して、MCCHが配置されるサブフレームの具体例を説明する。

[0032] 図7は、MCCHが配置されるサブフレームの例を説明するための説明図である。図7を参照すると、各SFN（System Frame Number）の無線フレームに含まれるサブフレームが示されている。この例のMBSFNサブフレームは、図3に示されるMBSFNサブフレームと同一である。この例では、MCCH反復期間は32であり、MCCHオフセットは5である。そのため、「 $SFN \bmod 32 = 5$ 」を満たすSFN（即ち、5、37などのSFN）の無線フレームが、MCCHが配置される無線フレームである。さらに、この例では、サブフレーム割当て情報が、「010000」である

。FDDが採用される場合には、サブフレーム割当ての各ビットは、#1、#2、#3、#6、#7及び#8のサブフレームを示すので、上記無線フレームのうちの#2のサブフレームが、MCCHが配置されるサブフレームである。このように、MCCHは、MBSFNサブフレームの中に定期的に配置される。

[0033] なお、MCCH及びMTCHはMAC (Media Access Control) レイヤで多重されるが、端末装置はMACヘッダの多重情報によりMCCH及びMTCHを復調できる。

[0034] ーMBSFNエリアコンフィギュレーションメッセージ

MCCHには、MBSFNエリアコンフィギュレーションメッセージがマッピングされる。

[0035] ー共通サブフレーム割当て (CSA)

まず、MBSFNエリアコンフィギュレーションメッセージは、共通サブフレーム割当て (Common Subframe Allocation: CSA) パターンリスト、及びCSA期間を含み、これらの情報は、MBSFNエリアのMBSFNサブフレームを示す。CSAパターンリストは、無線フレーム割当て期間、無線フレーム割当てオフセット及びサブフレーム割当てを含む。以下、図8を参照して、これらの情報により示されるMBSFNサブフレームの具体例を説明する。

[0036] 図8は、MBSFNサブフレームの例を説明するための説明図である。図8を参照すると、CSA期間にわたる無線フレームが示されている。この例では、CSA期間は、32無線フレームである。また、この例では、CSAパターンリストは、エントリ1及びエントリ2を含む。エントリ1では、無線フレーム割当て期間が16であり、無線フレーム割当てオフセットが0であり、サブフレーム割当てが1フレームパターン (6ビット) の「100100」である。よって、エントリ1のMBSFNサブフレームは、SFNが0及び16である2つの無線フレームの中の、#1及び#6のサブフレームである。エントリ2では、無線フレーム割当て期間が4であり、無線フレー

ム割当てオフセットが3であり、サブフレーム割当てが1フレームパターン（6ビット）の「001001」である。よって、エントリ2のMBSFNサブフレームは、SFNが3、7、11、15、19、23、27及び31である8つの無線フレームの中の、#3及び#8のサブフレームである。よって、この例では、MBSFNサブフレームとして、CSA期間の中の合計20個のサブフレームが示される。

[0037] PMCH情報

さらに、MBSFNエリアコンフィギュレーションメッセージは、PMCH情報リストを含み、当該PMCH情報リストは、各PMCHが配置されるMBSFNサブフレーム、及び各PMCHにマッピングされる1つ以上のMTCHを示す。また、PMCHの中の最初のサブフレームでは、当該PMCHにマッピングされるMTCHのスケジューリング情報であるMSI（MCH Scheduling Information）が送信され、PMCH情報リストは、当該MSIの送信の周期も示す。当該周期は、MCHスケジューリング期間（MCH Scheduling Period：MSP）と呼ばれる。以下、図9を参照して、PMCH及びPMCHにマッピングされるMTCHの例を説明する。

[0038] 図9は、PMCH及びPMCHにマッピングされるMTCHの例を説明するための説明図である。図9を参照すると、図8を参照して説明した20個のMBSFNサブフレームの4つのセットが示されている。即ち、4つのCSA期間（即ち、CSA期間1～4）にわたる80個のMBSFNサブフレームが示されている。この例では、CSA期間（32無線フレーム）内の20個のMBSFNサブフレームのうちの、1番目のサブフレームから7番目のサブフレームまでが、PMCH1に割り当てられている。また、8番目のサブフレームから11番目のサブフレームまでが、PMCH2に、12番目のサブフレームから15番目のサブフレームまでが、PMCH3に、16番目のサブフレームから20番目のサブフレームまでが、PMCH4に、割り当てられている。また、PMCH1には、論理チャネル1及び2（即ち、MTCH1及び2）がマッピングされる。また、PMCH2には論理チャネル

3（即ち、MTCH 3）がマッピングされ、PMCH 3には論理チャンネル4（即ち、MTCH 4）がマッピングされ、PMCH 4には論理チャンネル5（即ち、MTCH 5）がマッピングされる。PMCH 1に注目すると、PMCH 1のMSPは64無線フレームであり、PMCH 1では2つのCSA期間ごとにMSIが送信される。CSA期間1及び2では、PMCH 1に割り当てられたMBSFNサブフレームのうちの、1番目のサブフレームから9番目までのサブフレームに、論理チャンネル1（即ち、MTCH 1）が配置される。また、10番目から13番目のサブフレームに、論理チャンネル2（即ち、MTCH 2）が配置される。14番目のサブフレームには、いずれの論理チャンネル（MTCH）も配置されない。また、CSA期間3及び4では、PMCH 1に割り当てられたMBSFNサブフレームのうちの、1番目のサブフレームから8番目までのサブフレームに、論理チャンネル1が配置される。また、9番目から12番目のサブフレームに、論理チャンネル2が配置される。なお、13番目のサブフレーム及び14番目のサブフレームには、いずれの論理チャンネル（MTCH）も配置されない。なお、図9に示されるように、MBSFNサブフレームには、MCCHも配置される。

[0039] （MCCHについての変更の通知）

MCCHの情報に変更がある場合には、MCCHの情報の変更が、MBSFNサブフレームの非MBSFN領域内のPDCCCH（Physical Downlink Control Channel）上で送信されるDCI（Downlink Control Information）の中で全ての端末装置に通知される。具体的には、上記DCIには、MCCH変更通知インジケータ（MCCH Change Notification Indicator）が含まれる。当該MCCH変更通知インジケータは、MBSFNエリアにそれぞれ対応する8ビットのビットマップである。なお、この通知には、MBM-S-RNTI（Radio Network Temporary Identity）、即ちM-RNTIが使用される。

[0040] まず、MCCH変更期間（MCCH modification period）に、MCCHの情報の変更の通知が行われ、その次のMCCH変更期間に、変更された情報

の通知が行われる。以下、この点について、図 10 を参照して具体例を説明する。

[0041] 図 10 は、MCCH の情報の変更に関する通知のタイミングの例を説明するための説明図である。図 10 を参照すると、第 1 の MCCH 変更期間 (n) とそれに続く第 2 の MCCH の変更期間 ($n+1$) とが示されている。このように、第 1 の MCCH 変更期間 (n) において、MCCH の情報の変更の通知が行われ、その後、第 2 の MCCH 変更期間 ($n+1$) において、変更された情報の通知が行われる。なお、端末装置のモビリティの確保のために、変更された情報は、最初の MCCH だけではなく、その後の MCCH でも送信される。MCCH の情報は、比較的長時間をかけて変更される。

[0042] (MBSFN のためのシステム構成)

図 11 を参照して、MBSFN をサポートする LTE ネットワークの構成の例を説明する。図 11 は、MBSFN をサポートする LTE ネットワークの構成の一例を説明するための説明図である。図 11 を参照すると、LTE ネットワークは、MCE (Multi-cell/Multicast Coordination Entity)、BM-SC (Broadcast/Multicast Service Center)、MBMS GW (gateway) 及び MME (Mobility Management Entity) などを含む。これらのノードは、論理ノードである。MCE は、MBSNF エリアに属するセルの eNB (evolved Node B) に、同一の無線リソースで同一のデータを送信させる。具体的には、例えば、MCE は、MBSNF エリア内の MBSNF に関するスケジューリングを行う。BM-SC は、コンテンツプロバイダの認証、課金、及びコアネットワーク内のデータフロー制御などを行う。MBMS-GW は、BM-SC から eNB までのマルチキャスト IP パケットの転送、及び MME 経由のセッション制御信号の処理などを行う。MME は、NAS (Non-Access Stratum) 信号の処理を行う。

[0043] なお、1 つの MCE が複数の eNB に対応する例を説明したが、MCE は係る例に限定されない。例えば、各 eNB が MCE を備えてもよい。

[0044] (カウンティング手続き)

MBSFNでは、MBMSカウンティング手続きを通じて、MBMSサービスへの関心の情報が収集される。以下、図12を参照して、MBMSカウンティング手続きを説明する。

[0045] 図12は、MBMSカウンティング手続きの例を説明するための説明図である。図12を参照すると、まず、MCCHの情報が変更されたとき、及び端末装置がMBSFNエリアに入ったときに、端末装置は、MBSFNエリアコンフィギュレーションメッセージとともに、MBMSカウンティング要求メッセージを受信する。そして、端末装置がRRC接続モードである場合に、端末装置が関心を有するMBMSサービスが、MBMSカウンティング要求のリストに含まれていれば、端末装置は、当該MBMSサービスの識別子を含むMBMSカウンティング応答メッセージ（MBMS Counting Response message）をネットワークへ送信する。これにより、MBMSサービスごとに、MBMSサービスを受信し又はサービスに関心を有する端末装置の数をカウントすることが可能になる。そのため、カウンティングの結果に応じてMBMSサービスの開始及び終了を制御することが可能になる。

[0046] （端末の動作）

端末装置は、SIB13を受信し、MCCHが配置されるサブフレームなどを特定する。そして、端末装置は、当該サブフレームで、MCCHの情報としてMBSFNエリアコンフィギュレーションメッセージを受信し、所望のMBMSセッションのMTCHがマッピングされるPMCHを特定する。その後、端末装置は、上記MTCHがマッピングされる上記PMCHのMSIを受信し、上記MTCHが配置されるサブフレームを特定する。そして、端末装置は、当該サブフレームで、上記MTCHのデータ（即ち、上記所望のMBMSセッションのデータ）を受信する。このような動作によれば、端末装置は、必要最小限のサブフレームのみでの受信を行い、その他のサブフレームでスリープすることができる。そのため、端末装置の消費電力が抑えられる。

[0047] （HeNBのアクセス制御）

フェムトセルのようなCSGセルでは、端末のアクセス権（CSG UEであるか又は非CSG UEであるか）に応じて、当該端末に提供されるサービスの品質及び／又は種類が変わり得る。

[0048] ホームeNB（HeNB）は、CSG UEのみがセルへのアクセスを行うことができるクローズドアクセスモードに加えて、アクセス制御が行われないオープンアクセスモードで動作することができる。さらに、HeNBは、非CSG UEもセルへのアクセスを行うことができるが、非CSG UEとCSG UEとが区別されるハイブリッドアクセスモードでも動作することができる。

[0049] <<2. 通信システムの概略的な構成>>

続いて、図13を参照して、本開示の実施形態に係る通信システム1の概略的な構成を説明する。図13は、本実施形態に係る通信システム1の概略的な構成の一例を示す説明図である。図13を参照すると、通信システム1は、マクロ基地局11、制御装置100、スモール基地局200及び端末装置300を含む。通信システム1は、例えば、LTE、LTE-Advanced、又はこれらに準ずる通信規格に準拠したシステムである。

[0050] マクロ基地局11は、マクロセル10内に位置する端末装置との無線通信を行う。マクロ基地局11は、コアネットワーク40に接続されている。

[0051] スモール基地局200は、スモールセル20内に位置する端末装置との無線通信を行う。スモールセル20は、例えば、マクロセル10と一部又は全体で重なる。また、複数のスモールセル20は、同一のMBSNFエリア30に属し、MBSNFエリア30では、複数のスモール基地局200が、MBSNFサブフレーム内で、同一の無線リソースで同一の信号を送信する。なお、例えば、スモールセル20は、フェムトセルであり、スモール基地局200は、インターネット50に接続されている。

[0052] 制御装置100は、上記複数のスモール基地局200にとってのMCEとして動作する。例えば、制御装置100は、MBMS-GWとしても動作する。制御装置100は、例えば、インターネット50に接続され、インター

ネット５０を介してスモール基地局２００と通信する。また、制御装置１００は、インターネット５０を介して、コアネットワーク４０内に位置するコアネットワークノード（例えば、ＭＭＥなど）、及び／又はマクロ基地局１１と通信し得る。

[0053] 端末装置３００は、基地局との無線通信を行う。例えば、端末装置３００は、マクロセル１０内に位置する場合に、マクロ基地局１１との無線通信を行う。また、端末装置３００は、スモールセル２０内に位置する場合に、スモール基地局２００との無線通信を行う。

[0054] 以上、本開示の実施形態に係る通信システム１の概略的な構成を説明した。本開示の実施形態によれば、スモール基地局２００は、特定の端末グループ用のＭＢＳＦＮサブフレームに配置されるマルチキャストチャネルの構成を示すチャネル構成情報を上記特定の端末グループに通知する。これにより、例えば、特定の端末グループへのマルチキャストを行うことが可能になる。なお、端末装置３００は、上記特定の端末グループに属する。また、例えば、上記特定の端末グループは、ＣＳＧである。

[0055] <<３．第１の実施形態>>

続いて、図１４～図２６を参照して、本開示の第１の実施形態を説明する。上述したように、本開示の実施形態によれば、スモール基地局２００は、特定の端末グループ用のＭＢＳＦＮサブフレームに配置されるマルチキャストチャネルの構成を示すチャネル構成情報を上記特定の端末グループに通知する。とりわけ第１の実施形態では、当該マルチキャストチャネルは、ＭＣＣＨである。即ち、第１の実施形態によれば、スモール基地局２００は、特定の端末グループ用のＭＢＳＦＮサブフレームに配置されるＭＣＣＨの構成を示すチャネル構成情報を上記特定の端末グループに通知する。

[0056] <３．１．制御装置の構成>

まず、図１４～図１７を参照して、第１の実施形態に係る制御装置１００－１の構成を説明する。図１４は、第１の実施形態に係る制御装置１００－１の構成の一例を示すブロック図である。図１４を参照すると、制御装置１

00-1は、通信部110、記憶部120及び処理部130を備える。

[0057] (通信部110)

通信部110は、他の装置と通信する。例えば、通信部110は、スモール基地局200-1と通信する。より具体的には、例えば、通信部110は、インターネット50を介してスモール基地局200-1と通信する。また、通信部110は、インターネット50を介して、コアネットワーク40内に位置するコアネットワークノード（例えば、MMEなど）、及び／又はマクロ基地局11と通信し得る。

[0058] (記憶部120)

記憶部120は、制御装置100-1の動作のためのプログラム及びデータを一時的にまたは恒久的に記憶する。

[0059] (処理部130)

処理部130は、制御装置100-1の様々な機能を提供する。処理部130は、決定部131及び通知部133を含む。

[0060] (決定部131)

—MBSFNサブフレームの決定

決定部131は、例えば、MBSFNサブフレームを決定する。

[0061] 具体的には、例えば、決定部131は、特定の端末グループ用のMBSFNサブフレーム（以下、「グループMBSFNサブフレーム」と呼ぶ）を決定する。当該特定の端末グループは、例えばCSGである。また、例えば、決定部131は、通常のMBSFNサブフレーム（即ち、全ての端末装置用のMBSFNサブフレーム）も決定する。以下、この点について、図15を参照して具体例を説明する。

[0062] 図15は、グループMBSFNサブフレームの例を説明するための説明図である。図15を参照すると、CSA (Common Subframe Allocation) 期間内の20個のMBSFNサブフレームが示されている。決定部131は、例えば、図8を参照して説明したような手法で、32無線フレームの中の20個のサブフレームをMBSFNサブフレームとして決定する。そして、決

決定部 131 は、当該 20 個の MBSFN サブフレームのうちの 11 個の MBSFN サブフレームを、通常の MBSFN サブフレーム（即ち、全ての端末装置用の MBSFN サブフレーム）として決定する。また、決定部 131 は、当該 20 個の MBSFN サブフレームのうちの残りの 9 個の MBSFN サブフレームを、グループ MBSFN サブフレームとして決定する。

[0063] なお、MBSFN サブフレームが決定され、当該 MBSFN サブフレームの一部が通常のサブフレームとして決定され、当該 MBSFN サブフレームの残りがグループ MBSFN サブフレームとして決定されるという一例を説明したが、グループ MBSFN サブフレームの決定の手法は係る例に限定されない。例えば、グループ MBSFN サブフレームは、通常の MBSFN サブフレームから独立して決定されてもよい。具体的には、例えば、決定部 131 は、グループ MBSFN サブフレームのための無線フレーム割当て期間、無線フレーム割当てオフセット及びサブフレーム割当て（並びに CSA 期間）を決定してもよい。この場合に、決定部 131 は、通常の MBSFN サブフレームのための無線フレーム割当て期間、無線フレーム割当てオフセット及びサブフレーム割当て（並びに CSA 期間）をさらに決定してもよい。あるいは、上記特定の端末グループのみに対するマルチキャストが行われ、決定部 131 は、通常の MBSFN サブフレームを決定せず、グループ MBSFN サブフレームのみを決定してもよい。

[0064] マルチキャストチャネルの配置の決定

決定部 131 は、MBSFN サブフレームにおけるマルチキャストチャネルの配置を決定する。

[0065] 例えば、決定部 131 は、上記グループ MBSFN サブフレームにおけるマルチキャストチャネルの配置を決定する。また、例えば、決定部 131 は、上記通常の MBSFN サブフレームにおけるマルチキャストチャネルの配置を決定する。

[0066] PMCH

例えば、上記マルチキャストチャネルは、PMCH である。即ち、決定部

131は、MBSFNサブフレームにおけるPMCHの配置を決定する。換言すると、決定部131は、MBSFNサブフレームをPMCHに割り当てる。

[0067] 具体的には、例えば、決定部131は、上記グループMBSFNサブフレームにおけるPMCHの配置を決定する。また、例えば、決定部131は、上記通常のMBSFNサブフレームにおけるPMCHの配置を決定する。以下、この点について図16を参照して具体例を説明する。

[0068] 図16は、MBSFNサブフレームにおけるPMCHの配置の例を説明するための説明図である。図16を参照すると、図15を参照して説明した20個のMBSFNサブフレームが示されている。上述したように、11個のMBSFNサブフレームが、通常のMBSFNサブフレームであり、9個のMBSFNサブフレームが、グループMBSFNサブフレームである。この例では、上記通常のMBSFNサブフレームのうちの7個のMBSFNサブフレームにPMCH1が配置され、上記通常のMBSFNサブフレームのうちの4個のMBSFNサブフレームにPMCH2が配置される。換言すると、上記7個のMBSFNサブフレームがPMCH1に割り当てられ、上記4個のMBSFNサブフレームがPMCH2に割り当てられる。また、上記グループMBSFNサブフレーム全体にPMCH3が配置される。換言すると、上記グループMBSFNサブフレーム全てがPMCH3に割り当てられる。PMCH1及びPMCH2は、通常のPMCH（全ての端末装置用のPMCH）であり、PMCH3は、上記特定の端末グループ用のPMCHであると言える。

[0069] —MTCH

例えば、上記マルチキャストチャネルは、MTCHである。即ち、決定部131は、MBSFNサブフレームにおける各MTCHの配置を決定する。換言すると、決定部131は、MBSFNサブフレームを各MTCHに割り当てる。

[0070] 具体的には、例えば、決定部131は、上記グループMBSFNサブフレ

ームにおけるMTCHの配置を決定する。また、例えば、決定部131は、上記通常のMBSFNサブフレームにおけるMTCHの配置を決定する。以下、この点について図17を参照して具体例を説明する。

[0071] 図17は、MBSFNサブフレームにおけるMTCHの配置の例を説明するための説明図である。図17を参照すると、図15及び図16を参照して説明した20個のMBSFNサブフレームの4つのセットが示されている。即ち、4つのCSA期間（即ち、CSA期間1～4）にわたる80個のMBSFNサブフレームが示されている。また、図16を参照して説明したように、通常のMBSFNサブフレームにPMCH1及びPMCH2が配置され、グループMBSFNサブフレームにPMCH3が配置される。また、PMCH1には、論理チャネル1及び2（即ち、MTCH1及び2）がマッピングされ、PMCH2には、論理チャネル3（即ち、MTCH3）がマッピングされる。また、特定の端末グループ用のPMCHであるPMCH3には、論理チャネル4及び5（即ち、MTCH4及び5）がマッピングされる。PMCH3に注目すると、PMCH3のMSPは64無線フレームであり、PMCH3では2つのCSA期間（64無線フレーム）ごとにMSIが送信される。CSA期間1及び2では、PMCH3が配置されるグループMBSFNサブフレームのうちの1番目のサブフレームから6番目までのサブフレームに、論理チャネル4が配置され、上記グループMBSFNサブフレームのうちの7番目から15番目のサブフレームに、論理チャネル5が配置される。即ち、1番目のサブフレームから6番目までのサブフレームが論理チャネル4に割り当てられ、7番目から15番目のサブフレームが論理チャネル5に割り当てられる。なお、16番目のサブフレームから18番目のサブフレームには、いずれの論理チャネル（MTCH）も配置されない。CSA期間3及び4では、PMCH3が配置されるグループMBSFNサブフレームのうちの1番目のサブフレームから7番目までのサブフレームに、論理チャネル4が配置され、上記グループMBSFNサブフレームのうちの8番目から12番目のサブフレームに、論理チャネル5が配置される。即ち、1番目の

サブフレームから7番目までのサブフレームが論理チャネル4に割り当てられ、8番目から12番目のサブフレームが論理チャネル5に割り当てられる。なお、13番目のサブフレームから18番目のサブフレームは、いずれの論理チャネル(MTCH)も配置されない。

[0072] —MCCH

例えば、上記マルチキャストチャネルは、MCCHである。即ち、決定部131は、MBSFNサブフレームにおける各MCCHの配置を決定する。

[0073] 具体的には、例えば、決定部131は、上記グループMBSFNサブフレームにおけるMCCHの配置を決定する。また、例えば、決定部131は、上記通常のMBSFNサブフレームにおけるMCCHの配置を決定する。

[0074] (通知部133)

—MBSFNサブフレームの通知

通知部133は、例えば、MBSFNサブフレームをスモール基地局200-1に通知する。例えば、通知部133は、上記グループMBSFNサブフレームをスモール基地局200-1に通知する。また、例えば、通知部133は、上記通常のMBSFNサブフレームをスモール基地局200-1に通知する。

[0075] 具体的には、例えば、通知部133は、スモール基地局200-1へ送信されるMBMSスケジューリング情報メッセージの中で、MBSFNサブフレームをスモール基地局200-1に通知する。例えば、上記MBMSスケジューリング情報メッセージは、無線フレーム割当て期間、無線フレーム割当てオフセット及びサブフレーム割当てと、CSA期間とを含む。これにより、CSA期間内のMBSFNサブフレームが示される。さらに、例えば、上記MBMSスケジューリング情報メッセージは、上記MBSFNサブフレームに含まれる通常のMBSFNサブフレームとグループMBSFNサブフレームとを区別するための情報をさらに含む。

[0076] なお、MBMSスケジューリング情報メッセージは、グループMBSFNサブフレームのための情報(無線フレーム割当て期間、無線フレーム割当て

オフセット及びサブフレーム割当て、並びにC S A期間)と、通常のMBSFNサブフレームのための情報とを、別々に含んでもよい。

[0077] ーMBSFNサブフレームにおけるマルチキャストチャネルの配置の通知
通知部133は、例えば、MBSFNサブフレームにおけるマルチキャストチャネルの配置をスモール基地局200-1に通知する。

[0078] 例えば、通知部133は、上記グループMBSFNサブフレームにおけるマルチキャストチャネルの配置をスモール基地局200-1に通知する。また、例えば、通知部133は、記通常のMBSFNサブフレームにおけるマルチキャストチャネルの配置をスモール基地局200-1に通知する。

[0079] ーPMCHの配置の通知

例えば、通知部133は、MBSFNサブフレームにおけるPMCHの配置をスモール基地局200-1に通知する。より具体的には、例えば、通知部133は、スモール基地局200-1へ送信されるMBMSスケジューリング情報メッセージの中で、PMCHの上記配置をスモール基地局200-1に通知する。例えば、上記MBMSスケジューリング情報メッセージは、PMCHごとに、PMCHが配置されるサブフレームのうちの最後のサブフレームを示す情報を含む。

[0080] なお、通知部133は、例えば、上記MBMSスケジューリング情報メッセージの中で、各PMCHのMSPをスモール基地局200-1にさらに通知する。例えば、上記MBMSスケジューリング情報メッセージは、PMCHごとのMSPを含む。

[0081] ーMTCHの配置の通知

例えば、通知部133は、MBSFNサブフレームにおけるMTCHの配置をスモール基地局200-1に通知する。例えば、通知部133は、MTCHがマッピングされるPMCHと、当該PMCHのMBSFNサブフレームのうちの当該MTCHが配置されるMBSFNサブフレームとを、スモール基地局200-1に通知する。

[0082] 具体的には、例えば、通知部133は、上記MBMSスケジューリング情

報メッセージの中で、MTCHがマッピングされるPMCHをスモール基地局200-1に通知する。例えば、上記MBMSスケジューリング情報メッセージは、PMCHと関連付けられるMTCHの識別情報（論理チャンネルID）を含む。

[0083] また、例えば、通知部133は、上記MBMSスケジューリング情報メッセージ又は別のメッセージの中で、PMCHにマッピングされる各MTCHが配置されるMBSFNサブフレームを通知する。例えば、上記MBMSスケジューリング情報メッセージ又は上記別のメッセージは、MTCHが配置されるサブフレームのうちの最後のサブフレームを示す情報を含む。

[0084] ーMCCHの配置の通知

例えば、通知部133は、MBSFNサブフレームにおけるMCCHの配置をスモール基地局200-1に通知する。例えば、通知部133は、上記グループMBSFNサブフレームにおけるMCCHの配置（即ち、上記特定の端末グループ用のMCCHの配置）をスモール基地局200-1に通知する。また、例えば、通知部133は、上記通常のMBSFNサブフレームにおけるMCCHの配置（即ち、通常のMCCHの配置）をスモール基地局200-1に通知する。

[0085] より具体的には、例えば、通知部133は、スモール基地局200-1へ送信されるMBMSスケジューリング情報メッセージ又は別のメッセージの中で、上記特定の端末グループ用のMCCHの配置及び通常のMCCHの配置をスモール基地局200-1に通知する。例えば、上記MBMSスケジューリング情報メッセージ又は上記別のメッセージは、特定の端末グループ用のMCCH及び通常のMCCHの各々について、MCCH反復期間、MCCHオフセット及びサブフレーム割当て情報を含む。

[0086] 以上のように、通知部133は、MBSFNサブフレーム及び／又は当該MBSFNサブフレームに配置されるマルチキャストチャンネルをスモール基地局200-1に通知する。なお、当然ながら、通知部133は、これらの情報に限らず他の情報をスモール基地局200-1に通知し得る。

[0087] <3. 2. スモール基地局の構成>

次に、図18～図22を参照して、第1の実施形態に係るスモール基地局200-1の構成を説明する。図18は、第1の実施形態に係るスモール基地局200-1の構成の一例を示すブロック図である。図18を参照すると、スモール基地局200-1は、アンテナ部210、無線通信部220、ネットワーク通信部230、記憶部240及び処理部250を備える。

[0088] (アンテナ部210)

アンテナ部210は、無線通信部220により出力される信号を電波として空間に放射する。また、アンテナ部210は、空間の電波を信号に変換し、当該信号を無線通信部220へ出力する。

[0089] (無線通信部220)

無線通信部220は、無線通信を行う。例えば、無線通信部220は、スモールセル20内に位置する端末装置へのダウンリンク信号を送信し、スモールセル20内に位置する端末装置からのアップリンク信号を受信する。

[0090] (ネットワーク通信部230)

ネットワーク通信部230は、他のノードと通信する。例えば、ネットワーク通信部230は、制御装置100-1と通信する。また、例えば、ネットワーク通信部230は、他のスモール基地局200-1と通信する。また、例えば、ネットワーク通信部230は、コアネットワーク40内に位置するコアネットワークノード、及び／又はマクロ基地局11と通信する。なお、ネットワーク通信部230は、インターネット50を介して他のノードと通信する。

[0091] (記憶部240)

記憶部240は、スモール基地局200-1の動作のためのプログラム及びデータを一時的にまたは恒久的に記憶する。

[0092] (処理部250)

処理部250は、スモール基地局200-1の様々な機能を提供する。処理部250は、情報取得部251及び通信制御部253を含む。

[0093] (情報取得部 251)

ーグループMCCH構成情報の取得

情報取得部 251 は、特定の端末グループ用のMBSFNサブフレーム（即ち、グループMBSFNサブフレーム）に配置されるマルチキャストチャネルの構成を示すチャネル構成情報を取得する。上述したように、上記特定の端末グループは、例えばCSGである。

[0094] とりわけ第1の実施形態では、上記マルチキャストチャネルは、MCCHである。即ち、情報取得部 251 は、グループMBSFNサブフレームに配置されるMCCHの構成を示すチャネル構成情報（以下、「グループMCCH構成情報」と呼ぶ）を取得する。

[0095] なお、上記マルチキャストチャネル（MCCH）は、グループMBSFNサブフレームに配置されるので、特定の端末グループ用のマルチキャストチャネル（MCCH）であると言える。

[0096] ー具体的な内容

例えば、上記グループMCCH構成情報は、上記マルチキャストチャネル（即ち、MCCH）が配置されるサブフレームを示す情報を含む。より具体的には、例えば、上記グループMCCH構成情報は、MCCH反復期間、MCCHオフセット及びサブフレーム割当て情報を含む。

[0097] さらに、例えば、上記グループMCCH構成情報は、例えば、MCCH変更期間（MCCH Modification Period）及び／又はシグナリングMCS（Modulation and Coding Scheme）を含む。

[0098] なお、上記グループMCCH構成情報は、MBSFNエリアID、非MBSFN領域長（Non-MBSFN Region Length）をさらに含んでもよい。また、上記グループMCCH構成情報は、MCCHの情報の変更の通知に関する情報をさらに含んでもよい。

[0099] このように、上記MCCH構成情報は、一般的にはSIB13に含まれている情報のうちの一部又は全部を含む。

[0100] ーグループPMCH構成情報の取得

例えば、情報取得部251は、上記グループMBSFNサブフレームに配置されるPMCHの構成を示すグループPMCH構成情報をさらに取得する。上述したように、上記特定の端末グループは、例えばCSGである。

[0101] なお、上記PMCHは、グループMBSFNサブフレームに配置されるので、特定の端末グループ用のPMCHであると言える。

[0102] ー具体的な内容

例えば、上記グループPMCH構成情報は、MBSFNAリアコンフィギュレーションメッセージである。

[0103] より具体的には、例えば、上記グループPMCH構成情報は、共通サブフレーム割当て(CSA)パターンリスト及びCSA期間を含む。一例として、上記CSAパターンリスト及び上記CSA期間は、通常のMBSFNサブフレーム及びグループMBSFNサブフレームを含むMBSFNサブフレームを示す。この場合に、例えば、上記グループPMCH構成情報は、上記CSAパターンリスト及び上記CSA期間により示されるMBSFNサブフレームに含まれる通常のMBSFNサブフレームとグループMBSFNサブフレームとを区別するための情報をさらに含む。別の例として、上記CSAパターンリスト及び上記CSA期間は、グループMBSFNサブフレームを示してもよい。

[0104] また、例えば、上記グループPMCH構成情報は、PMCH情報リストを含む。当該PMCH情報リストは、例えば、上記特定の端末グループ用の各PMCHが配置されるグループMBSFNサブフレームを示す。即ち、当該PMCH情報リストは、例えば、各PMCHのサブフレーム割当て終了(Subframe Allocation End)を含む。さらに、上記PMCH情報リストは、例えば、各PMCHのMCHスケジューリング期間(MSP)も含む。また、上記PMCH情報リストは、例えば、上記特定の端末グループ用の各PMCHにマッピングされる1つ以上のMTCH(即ち、上記特定の端末グループ用の1つ以上のMTCH)を示す。即ち、上記PMCH情報リストは、例えば、MBMSセッション情報リストを含み、当該MBMSセッション情報リ

ストは、TMGI (Temporary Mobile Group Identify)、セッションID及び論理チャネルIDを含む。

[0105] ー通常MCCCH構成情報の取得

例えば、情報取得部251は、通常のMBSFNサブフレームに配置されるMCCCHの構成を示す通常MCCCH構成情報をさらに取得する。

[0106] ー具体的な内容

上記通常MCCCH構成情報は、例えば、上記グループMCCCH構成情報に含まれる情報項目(MCCCH反復期間、MCCCHオフセット及びサブフレーム割当て情報など)と同一の情報項目を含む。

[0107] より具体的には、上記通常MCCCH構成情報は、システム情報ブロック(例えば、SIB)に含まれる情報である。この場合に、情報取得部251は、上記通常MCCCH構成情報を含む上記システム情報ブロックを取得する。

[0108] ー通常PMCH構成情報の取得

例えば、情報取得部251は、通常のMBSFNサブフレームに配置されるPMCHの構成を示す通常PMCH構成情報をさらに取得する。

[0109] ー具体的な内容

例えば、上記通常PMCH構成情報は、MBSFNAリアコンフィギュレーションメッセージである。

[0110] より具体的には、例えば、上記通常PMCH構成情報は、共通サブフレーム割当て(CSA)パターンリスト及びCSA期間を含む。一例として、上記CSAパターンリスト及び上記CSA期間は、通常のMBSFNサブフレーム及びグループMBSFNサブフレームを含むMBSFNサブフレームを示す。この場合に、例えば、上記通常PMCH構成情報は、上記CSAパターンリスト及び上記CSA期間により示されるMBSFNサブフレームに含まれる通常のMBSFNサブフレームとグループMBSFNサブフレームとを区別するための情報をさらに含む。別の例として、上記CSAパターンリスト及び上記CSA期間は、通常のMBSFNサブフレームを示してもよい。

[0111] また、例えば、上記通常PMCH構成情報は、PMCH情報リストを含む。当該PMCH情報リストは、例えば、各PMCHが配置される通常のMBSFNサブフレーム、及び各PMCHにマッピングされる1つ以上のMTCHを示す。

[0112] (通信制御部253)

ーグループMCCH構成情報の通知

通信制御部253は、上記グループMBSFNサブフレームに配置されるマルチキャストチャネルの構成を示す上記チャネル構成情報を、上記特定の端末グループに通知する。とりわけ第1の実施形態では、上記チャネル構成情報は、上記グループMCCH構成情報であり、通信制御部253は、上記グループMCCH構成情報を上記特定の端末グループに通知する。

[0113] ー特定の端末グループ用の識別情報の使用による通知

例えば、通信制御部253は、上記特定の端末グループ用の識別情報を使用して、上記グループMCCH構成情報を上記特定の端末グループに通知する。

[0114] より具体的には、例えば、上記特定の端末グループ用の上記識別情報は、上記特定の端末グループ用のRNTI (Radio Network Temporary Identifier) (以下、「グループRNTI」と呼ぶ) である。これにより、例えば、上記特定の端末グループに属する端末装置のみに、上記グループMCCH構成情報を通知することが可能になる。

[0115] また、例えば、通信制御部253は、上記特定の端末グループに属する端末装置に上記識別情報を通知する。これにより、例えば、上記特定の端末グループに属する端末装置が、上記グループMCCH構成情報を実際に取得することが可能になる。

[0116] ー具体的な通知の手法

例えば、通信制御部253は、上記グループRNTIを使用して、PDCCH上で送信されるDCIを通じて、上記グループMCCH構成情報を上記特定の端末グループに通知する。これにより、例えば、グループMCCH構

成情報を必要に応じて迅速に上記特定の端末グループに通知することが可能になる。なお、上記PDCCHは、通常のPDCCHであってもよく、又はePDCCH (enhanced Physical Downlink Control Channel) であってもよい。

[0117] ――第1の例

第1の例として、通信制御部253は、上記グループRNTIを使用して、PDCCH上で送信されるDCIの中で上記グループMCCH構成情報を上記特定の端末グループに通知する。

[0118] より具体的には、例えば、通信制御部253は、グループRNTIによりスクランブリングされたCRC (Cyclic Redundancy Check) ビットとグループMCCH構成情報とを含むDCI (即ち、特定の端末グループ用のDCI) を生成する。そして、通信制御部253は、当該DCIをPDCCHの無線リソースにマッピングする。その結果、当該DCIがPDCCH上で送信される。これにより、上記特定の端末グループに属する端末装置は、グループRNTIを使用してグループMCCH構成情報を取得することができる。また、とりわけこの手法によれば、例えば、端末装置は、DCIのみからグループMCCH構成情報を取得することができるので、端末装置にとっての負担を小さくすることが可能になる。以下、図19及び図20を参照して具体例を説明する。

[0119] 図19は、DCIの中でのグループMCCH構成情報の通知の一例を説明するための説明図である。図19を参照すると、非MBSFNサブフレームの無線リソースが示されている。例えば、PDCCHなどが配置されるPDCCH領域 (例えば、3OFDMシンボル又は2OFDMシンボルの領域) 内のPDCCH上で、上記CRCビットと上記グループMCCH構成情報とを含むDCI (特定の端末グループ用のDCI) が送信される。

[0120] 図20は、DCIの中でのグループMCCH構成情報の通知の別の例を説明するための説明図である。図20を参照すると、MBSFNサブフレームの無線リソースが示されている。例えば、非MBSFN領域内のPDCCH

上で、上記CRCビットと上記グループMCCH構成情報とを含むDCI（特定の端末グループ用のDCI）が送信される。

[0121] ――第2の例

第2の例として、通信制御部253は、上記グループRNTIを使用して、PDCCH上で送信されるDCIの中で、上記グループMCCH構成情報が送信される無線リソースを示すリソース割当て情報を上記特定の端末グループに通知することにより、上記グループMCCH構成情報を上記特定の端末グループに通知する。

[0122] より具体的には、例えば、通信制御部253は、グループRNTIによりスクランプリングされたCRCビットと、グループMCCH構成情報が送信される無線リソースを示すリソース割当て情報とを含む、DCI（即ち、特定の端末グループ用のDCI）を生成する。そして、通信制御部253は、当該DCIを、非MBSFNサブフレーム内のPDCCHの無線リソースにマッピングする。これにより、上記特定の端末グループに属する端末装置は、グループRNTIを使用して、グループMCCH構成情報が送信される無線リソース（即ち、PDSCHの無線リソース）を特定することができる。よって、当該端末装置は、上記無線リソースで送信されるグループMCCH構成情報を取得することができる。また、とりわけこの手法によれば、例えば、DCIのビット数が大きくなることを避けることが可能になる。また、この手法によれば、例えば、大きいサイズのグループMCCH構成情報を送信することが可能になる。なお、通信制御部253は、例えば、グループMCCH構成情報を、上記リソース割当て情報により示される上記無線リソース（PDSCHの無線リソース）にマッピングする。これにより、上記グループMCCH構成情報が上記無線リソースで実際に送信される。以下、図21を参照して具体例を説明する。

[0123] 図21は、割り当てられた無線リソースでのグループMCCH構成情報の通知の例を説明するための説明図である。図21を参照すると、非MBSFNサブフレームの無線リソースが示されている。例えば、PDCCHなどが

配置されるPDCCH領域（例えば、3OFDMシンボル又は2OFDMシンボルの領域）内のPDCCH上で、上記CRCビットと上記リソース割当て情報とを含むDCI（特定の端末グループ用のDCI）が送信される。また、当該リソース割当て情報により示される無線リソース（PDSCHの無線リソース）で、グループMCCH構成情報が送信される。

[0124] 例えば以上のような通知の手法により、上記特定の端末グループは、上記グループMCCH構成情報を通知される。なお、特定の端末グループに暗号鍵を提供し、当該特定の端末グループにマルチキャストされるデータを上記暗号鍵により暗号化することによっても、特定の端末グループへのマルチキャストは実現され得る。しかし、このような手法によれば、上記特定の端末グループに属さない端末装置も、暗号化されたデータの受信を試みてしまうので、当該端末装置の電力が浪費され、また当該端末装置にとってのサービス品質が低下し得る。そのため、上述したような通知の手法によれば、特定の端末グループに属さない端末装置の電力の浪費、及び／又は当該端末装置にとってのサービス品質の低下などが、回避され得る。

[0125] ー通知のタイミング

第1に、例えば、通信制御部253は、MCCHの情報が変更されるときに、上記グループMCCH構成情報を上記特定の端末グループに通知する。これにより、例えば、端末装置は、同一のグループMCCH構成情報及びMCCHの同一の情報を繰り返し取得しないので、端末装置の負担を軽減することができる。

[0126] 第2に、例えば、通信制御部253は、上記特定の端末グループに属する端末装置がMBSFNエリア30において接続されるときに、上記グループMCCH構成情報を当該端末装置に通知する。より具体的には、例えば、上記MBSFNエリア外のセルから上記MBSFNエリア内のセルへの上記端末装置のハンドオーバーが行われるときに、通信制御部253は、上記グループMCCH構成情報を上記端末装置に通知する。また、例えば、上記MBSFNエリア内のセル内で、上記端末装置のモードがRRCアイドルモードか

らRRC接続モードへ遷移するとき、通信制御部253は、上記グループMCCCH構成情報を上記端末装置に通知する。これにより、例えば、上記グループMCCCH構成情報が上記特定の端末グループに繰り返し通知されない場合でも、上記特定の端末グループに属する端末装置は、MBSFNエリア30において接続されるときに、上記グループMCCCH構成情報を迅速に取得することが可能になる。

[0127] なお、通信制御部253は、上記端末装置が上記MBSFNエリアにおいて接続されるときには、上記端末装置用の識別情報を使用して、上記グループMCCCH構成情報を当該端末装置に通知してもよい。当該識別情報は、例えば、C-RNTI (Cell RNTI) であってもよい。これにより、例えば、MBSFNエリアにおいて接続される端末装置のみへの通知が行われるので、上記特定の端末グループに属する他の端末装置の負担を軽減することが可能になる。

[0128] 以上のように、通信制御部253は、上記グループMCCCH構成情報を上記特定の端末グループに通知する。これにより、例えば、上記特定の端末グループに属する端末装置が上記特定の端末グループ用のMCCCHの情報を取得することが可能になる。そのため、当該端末装置は、上記特定の端末グループ用のPMCHと、当該PMCHにマッピングされるMTCH（即ち、上記特定の端末グループ用のMTCH）とを特定し得る。即ち、上記特定の端末グループへのマルチキャストが行われ得る。

[0129] なお、通信制御部253は、例えば、システム情報ブロック（例えば、SIB13）の中で上記グループMCCCH構成情報を報知しない。これにより、例えば、上記特定の端末グループに属さない端末装置は上記グループMCCCH構成情報を取得しない。そのため、上記特定の端末グループのみへのマルチキャストが行われ得る。

[0130] ーグループPMCH構成情報の通知

例えば、通信制御部253は、上記グループMBSFNサブフレームに配置されるPMCHの構成を示す上記グループPMCH構成情報を、上記特定

の端末グループに通知する。

[0131] 例えば、通信制御部 253 は、上記グループ MBSFN サブフレームに配置される MCCCH（即ち、上記特定の端末グループ用の MCCCH）上で、上記グループ PMCH 構成情報を上記特定の端末グループに通知する。

[0132] ー通常 MCCCH 構成情報の通知

例えば、通信制御部 253 は、上記通常の MBSFN サブフレームに配置される MCCCH の構成を示す上記通常 MCCCH 構成情報を、端末装置に通知する。例えば、通信制御部 253 は、上記通常 MCCCH 構成情報を含むシステム情報ブロック（例えば、SIB13）を報知する。

[0133] ー通常 PMCH 構成情報の通知

例えば、通信制御部 253 は、上記通常の MBSFN サブフレームに配置される PMCH の構成を示す上記通常 PMCH 構成情報を、端末装置に通知する。例えば、通信制御部 253 は、上記通常の MBSFN サブフレームに配置される MCCCH 上で、上記通常 PMCH 構成情報を通知する。

[0134] ーMBSFN サブフレームの通知

例えば、通信制御部 253 は、MBSFN サブフレームを端末装置に通知する。

[0135] 例えば、通信制御部 253 は、通常の MBSFN サブフレーム及びグループ MBSFN サブフレームを含む MBSFN サブフレームのための無線フレーム割当て期間、無線フレーム割当てオフセット及びサブフレーム割当てを、端末装置に通知する。より具体的には、例えば、通信制御部 253 は、これらの情報を含む SIB2 を報知する。

[0136] これにより、例えば、端末装置は、上記特定の端末グループに属するか否かによらず、全ての MBSFN のサブフレームを知ることができる。そのため、端末装置は、CRS の測定の対象とすべきサブフレームを知り得る。よって、CRS の測定が適切に行われ得る。

[0137] （その他：MBSFN 領域）

スモール基地局 200-1 は、MBSNF エリア 30 の MBMS サブフレ

ームのフォーマットとして、いくつかの種類のフォーマットのうちのいずれかのフォーマットを使用し得る。

[0138] 第1の例として、MBSNFエリア30のMBMSサブフレームは、図4に示されるように、時間方向において12個のOFDMシンボルを含み、非MBMS領域は、当該12個のOFDMシンボルのうちの最初の2つのOFDMシンボルにわたる領域であってもよい。

[0139] 第2の例として、MBSNFエリア30のMBMSサブフレームは、時間方向において14個のOFDMシンボルを含んでもよい。MBSNFエリア30がスモールセルにより構成されることを考慮すると、サイクリックプレフィクス（CP）は短くてもよい場合もあるためである。そして、非MBMS領域は、上記14個のOFDMシンボルのうちの最初の3つのOFDMシンボルにわたる領域であってもよい。以下、図22を参照して、当該MBSFNサブフレームを説明する。

[0140] 図22は、MBMSサブフレームの例を説明するための説明図である。図22を参照すると、MBSFNサブフレーム内で時間方向に並ぶ2つのリソースブロック（RB）が示されている。この例では、MBSFNサブフレームは、時間方向において14個のOFDMシンボルを含む。また、MBSFNサブフレームは、14のOFDMシンボルのうちの最初の3つのOFDMシンボルにわたる非MBSFN領域と、その後続くMBSFN領域とを含む。非MBSFN領域では、CRSが送信され得る。一方、MBSFN領域では、MBSFNエリアに属するセル間で共通のMBSFN-RSが送信される。また、MBSFN領域では、MCCHにマッピングされる制御情報又はMTCHにマッピングされるデータが送信される。

[0141] なお、当然ながら、MBSNFエリア30のMBMSサブフレームのフォーマットとして、上述した第1の例及び第2の例に示されたMBSFNサブフレームのフォーマット以外のフォーマットが使用されてもよい。

[0142] <3. 3. 端末装置の構成>

次に、図23を参照して、第1の実施形態に係る端末装置300-1の構

成を説明する。図 23 は、第 1 の実施形態に係る端末装置 300-1 の構成の一例を示すブロック図である。図 23 を参照すると、端末装置 300-1 は、アンテナ部 310、無線通信部 320、記憶部 330 及び処理部 340 を備える。

[0143] (アンテナ部 310)

アンテナ部 310 は、無線通信部 320 により出力される信号を電波として空間に放射する。また、アンテナ部 310 は、空間の電波を信号に変換し、当該信号を無線通信部 320 へ出力する。

[0144] (無線通信部 320)

無線通信部 320 は、無線通信を行う。例えば、無線通信部 320 は、端末装置 300-1 がマクロセル 10 内に位置する場合に、マクロ基地局 11 からのダウンリンク信号を受信し、マクロ基地局 11 へのアップリンク信号を送信する。また、例えば、無線通信部 320 は、端末装置 300-1 がスモールセル 20 内に位置する場合に、スモール基地局 200-1 からのダウンリンク信号を受信し、スモール基地局 200-1 へのアップリンク信号を送信する。

[0145] (記憶部 330)

記憶部 33 は、端末装置 300-1 の動作のためのプログラム及びデータを一時的にまたは恒久的に記憶する。

[0146] (処理部 340)

処理部 340 は、端末装置 300-1 の様々な機能を提供する。処理部 340 は、情報取得部 341 及び通信制御部 343 を含む。

[0147] (情報取得部 341)

ー特定の端末グループ用の識別情報の取得

情報取得部 341 は、特定の端末グループ用の識別情報を取得する。例えば、当該特定の端末グループ用の当該識別情報は、上記特定の端末グループ用の RNTI (即ち、グループ RNTI) である。なお、上述したように、端末装置 300-1 は、当該特定の端末グループに属する。

[0148] 具体的には、例えば、上記グループRNTIは、スモール基地局200-1により端末装置300-1に通知され、端末装置300-1は、上記グループRNTIを記憶部330に記憶する。そして、情報取得部341は、記憶部330から上記グループRNTIを取得する。

[0149] ー端末装置300-1用の識別情報の取得

例えば、情報取得部341は、端末装置300-1用の識別情報を取得する。例えば、端末装置300-1用の当該識別情報は、端末装置300-1用のC-RNTIである。

[0150] 具体的には、例えば、端末装置300-1用のC-RNTIは、スモール基地局200-1により端末装置300-1に通知され、端末装置300-1は、上記C-RNTIを記憶部330に記憶する。そして、情報取得部341は、記憶部330から上記C-RNTIを取得する。

[0151] (通信制御部343)

ーグループMCCH構成情報の取得

通信制御部343は、上記特定の端末グループ用の上記識別情報を使用して、上記特定の端末グループ用のMBSFNサブフレーム（即ち、グループMBSFNサブフレーム）に配置されるマルチキャストチャネルの構成を示すチャネル構成情報を取得する。上述したように、当該チャネル構成情報は、スモール基地局200-1により上記特定の端末グループに通知される。

[0152] とりわけ第1の実施形態では、上述したように、上記マルチキャストチャネルは、MCCHであり、上記チャネル構成情報は、グループMBSFNサブフレームに配置されるMCCHの構成を示すグループMCCH構成情報である。即ち、通信制御部343は、上記特定の端末グループ用の上記識別情報（例えば、グループRNTI）を使用して、上記グループMCCH構成情報を取得する。

[0153] ー具体的な通知の手法

例えば、スモール基地局200-1は、上記グループRNTIを使用して、PDCCH上で送信されるDCIを通じて、上記グループMCCH構成情

報を上記特定の端末グループに通知する。この場合に、通信制御部343は、上記グループRNTIを使用して、PDCCH上で送信されるDCIを通じて、上記グループMCCH構成情報を取得する。なお、上記PDCCHは、通常のPDCCHであってもよく、又はePDCCHであってもよい。

[0154] ――第1の例

第1の例として、スモール基地局200-1は、上記グループRNTIを使用して、PDCCH上で送信されるDCIの中で上記グループMCCH構成情報を上記特定の端末グループに通知する。この場合に、通信制御部343は、上記グループRNTIを使用して、上記DCIから上記グループMCCH構成情報を取得する。

[0155] より具体的には、例えば、通信制御部343は、グループRNTIを使用して、PDCCHで送信されるDCIに含まれるCRCビットのデスクランプリングを行う。その結果、CRCビットに誤りがなければ、当該DCIは、特定の端末グループ用のDCIであり、グループMCCH構成情報を含む。そのため、通信制御部343は、当該DCIからグループMCCH構成情報を取得する。

[0156] DCIが送信されるサブフレームは、例えば図19に示されるような非MBSFNサブフレームであってもよく、例えば図20に示されるようなMBSFNサブフレームであってもよい。

[0157] ――第2の例

第2の例として、スモール基地局200-1は、上記グループRNTIを使用して、PDCCH上で送信されるDCIの中で、上記グループMCCH構成情報が送信される無線リソースを示すリソース割当て情報を上記特定の端末グループに通知する。この場合に、通信制御部343は、上記グループRNTIを使用して、上記DCIから上記リソース割当て情報を取得し、上記無線リソースで送信される上記グループMCCH構成情報を取得する。

[0158] より具体的には、例えば、通信制御部343は、グループRNTIを使用して、PDCCHで送信されるDCIに含まれるCRCビットのデスクラン

ブリングを行う。その結果、CRCビットに誤りがなければ、当該DCIは、特定の端末グループ用のDCIであり、グループMCCH構成情報が送信される無線リソースを示すリソース割当て情報を含む。そのため、通信制御部343は、当該DCIから当該リソース割当て情報を取得し、当該リソース割当て情報により示される無線リソースで送信されるグループMCCH構成情報を取得する。

[0159] DCIが送信されるサブフレームは、例えば図21に示されるような非MBSFNサブフレームである。

[0160] 以上のように、通信制御部343は、上記グループRNTIを使用して、上記グループMCCH構成情報を取得する。これにより、例えば、端末装置300-1は、上記特定の端末グループ用のMCCHを特定し、当該MCCHの情報から、上記特定の端末グループ用のPMCHと、当該PMCH上にマッピングされるMTCH（即ち、特定の端末グループ用のMTCH）を特定することが可能になる。そのため、端末装置300-1は、特定の端末グループにマルチキャストされるMBMSセッションを取得することができる。

[0161] なお、スモール基地局200-1は、端末装置300-1がMBSFNエリア30において接続されるときに、端末装置300-1用のC-RNTIを使用して、上記グループMCCH構成情報を端末装置300-1に通知してもよい。この場合に、通信制御部343は、端末装置300-1用のC-RNTIを使用して、上記グループMCCH構成情報を取得してもよい。

[0162] グループPMCH構成情報の取得

例えば、通信制御部343は、上記グループMBSFNサブフレームに配置されるPMCHの構成を示すグループPMCH構成情報をさらに取得する。上述したように、当該グループPMCH構成情報は、スモール基地局200-1により上記特定の端末グループに通知される。

[0163] 例えば、スモール基地局200-1は、上記グループMBSFNサブフレームに配置されるMCCH（即ち、上記特定の端末グループ用のMCCH）

上で、上記グループPMCH構成情報を上記特定の端末グループに通知する。この場合に、通信制御部343は、上記グループMCCH構成情報から、MCCHが配置されるグループMBSFNサブフレームを特定し、当該グループMBSFNサブフレームに配置されるMCCHから、上記グループPMCH構成情報を取得する。

[0164] ー通常MCCH構成情報の取得

例えば、通信制御部343は、上記通常のMBSFNサブフレームに配置されるMCCHの構成を示す通常MCCH構成情報をさらに取得する。上述したように、当該通常MCCH構成情報は、スモール基地局200-1により端末装置に通知される。

[0165] 例えば、スモール基地局200-1は、上記通常MCCH構成情報を含むシステム情報ブロック（例えば、SIB13）を報知する。すると、通信制御部343は、当該システム情報ブロックから、上記通常MCCH構成情報を取得する。

[0166] ー通常PMCH構成情報の取得

例えば、通信制御部343は、上記通常のMBSFNサブフレームに配置されるPMCHの構成を示す通常PMCH構成情報をさらに取得する。上述したように、当該通常PMCH構成情報は、スモール基地局200-1により端末装置に通知される。

[0167] 例えば、スモール基地局200-1は、上記通常のMBSFNサブフレームに配置されるMCCH上で、上記通常PMCH構成情報を端末装置に通知する。この場合に、通信制御部343は、上記通常MCCH構成情報から、MCCHが配置される通常のMBSFNサブフレームを特定し、当該通常のMBSFNサブフレームに配置されるMCCHから、上記通常PMCH構成情報を取得する。

[0168] <3.4. 処理の流れ>

次に、図24～図26を参照して、第1の実施形態に係る各処理を説明する。

[0169] (ネットワーク側の処理)

図24は、第1の実施形態に係るネットワーク側の処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[0170] ステップS401で、制御装置100-1は、MBMSスケジューリング情報メッセージをスモール基地局200-1に通知する。そして、スモール基地局200-1は、当該MBMSスケジューリング情報メッセージを取得する。

[0171] その後、ステップS403で、スモール基地局200-1は、MBMSスケジューリング情報応答メッセージを制御装置100-1に通知する。そして、制御装置100-1は、当該MBMSスケジューリング情報応答メッセージを取得する。

[0172] なお、上記MBMSスケジューリング情報メッセージは、例えば、グループMBSFNサブフレーム及び通常のMBSFNサブフレームを示す。また、当該MBMSスケジューリング情報メッセージは、例えば、上記グループMBSFNサブフレームにおけるマルチキャストチャネル(PMCH、MTCH及びMCCH)の配置、並びに、上記通常のMBSFNサブフレームにおけるマルチキャストチャネル(PMCH、MTCH及びMCCH)の配置を示す。

[0173] (マルチキャストに関する処理)

ー特定の端末グループへのマルチキャスト

図25は、第1の実施形態に係るマルチキャストに関する第1の処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。当該第1の処理は、特定の端末グループへのマルチキャストに関する処理である。

[0174] ステップS411で、スモール基地局200-1は、グループRNTIを使用して、PDCCH又はPDSCH上でグループMCCH構成情報を送信する。すると、端末装置300-1は、上記グループRNTIを使用して、当該グループMCCH構成情報を受信し、取得する。そして、端末装置300-1は、MCCHが配置されるグループMBSFNサブフレームを特定す

る。

[0175] ステップS 4 1 3で、スモール基地局2 0 0－1は、上記グループMBSFNサブフレームに配置されるMCCH上で、グループPMCH構成情報（例えば、MBSFNエリアコンフィギュレーションメッセージ）を送信する。すると、端末装置3 0 0－1は、当該グループPMCH構成情報を受信し、取得する。そして、端末装置3 0 0－1は、所望のMBMSセッションのMTCHがマッピングされるPMCHが配置されるグループMBSFNサブフレームを特定する。

[0176] ステップS 4 1 5で、スモール基地局2 0 0－1は、上記PMCHが配置される上記グループMBSFNサブフレームのうちの最初のサブフレーム内で、上記PMCHのMSIを送信する。すると、端末装置3 0 0－1は、当該MSIを受信し、取得する。そして、端末装置3 0 0－1は、上記所望のMBMSセッションの上記MTCHが配置されるサブフレームを特定する。

[0177] ステップS 4 1 7で、スモール基地局2 0 0－1は、上記サブフレームに配置される上記MTCH上で、上記所望のMBMSセッションのデータを送信する。すると、端末装置3 0 0－1は、当該データを受信し、取得する。

[0178] ー全ての端末装置へのマルチキャスト

図2 6は、第1の実施形態に係るマルチキャストに関する第2の処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。当該第2の処理は、全ての端末装置へのマルチキャストに関する処理である。

[0179] ステップS 4 2 1で、スモール基地局2 0 0－1は、PD SCH上で、通常MCCH構成情報を含むSIB 1 3を送信する。すると、端末装置3 0 0－1は、上記SIB 1 3を受信し、取得する。そして、端末装置3 0 0－1は、MCCHが配置される通常のMBSFNサブフレームを特定する。

[0180] ステップS 4 2 3で、スモール基地局2 0 0－1は、上記通常のMBSFNサブフレームに配置されるMCCH上で、通常PMCH構成情報（MBSFNエリアコンフィギュレーションメッセージ）を送信する。すると、端末装置3 0 0－1は、当該通常PMCH構成情報を受信し、取得する。そして

、端末装置 300-1 は、所望の MBMS セッションの MTCH がマッピングされる PMCH が配置される通常の MBSFN サブフレームを特定する。

[0181] ステップ S425 で、スモール基地局 200-1 は、上記 PMCH が配置される上記通常の MBSFN サブフレームのうちの最初のサブフレーム内で、上記 PMCH の MSI を送信する。すると、端末装置 300-1 は、当該 MSI を受信し、取得する。そして、端末装置 300-1 は、上記所望の MBMS セッションの上記 MTCH が配置されるサブフレームを特定する。

[0182] ステップ S427 で、スモール基地局 200-1 は、上記サブフレームに配置される上記 MTCH 上で、上記所望の MBMS セッションのデータを送信する。すると、端末装置 300-1 は、当該データを受信し、取得する。

[0183] <3. 5. 変形例>

次に、第 1 の実施形態の変形例を説明する。第 1 の実施形態の変形例によれば、MBMS カウンティング手続きを通じて、特定の端末グループに属する端末装置についてのカウンティング結果が取得される。そして、当該カウンティング結果に基づいて、特定の端末グループへのマルチキャストの対象となる MBMS サービスが決定される。

[0184] (特定の端末グループに属する端末装置に関するカウンティング)

スモール基地局 200-1

スモール基地局 200-1 (例えば、通信制御部 253) は、MBMS カウンティング手続きを通じて、特定の端末グループに属する端末装置についてのカウンティング結果を生成する。そして、スモール基地局 200-1 (例えば、通信制御部 253) は、当該カウンティング結果を制御装置 100-1 に提供する。

[0185] 制御装置 100-1

制御装置 100-1 (例えば、決定部 131) は、MBSFN エリア 30 に属するスモールセル 20 のスモール基地局 200 からの上記カウンティング結果を取得する。そして、制御装置 100-1 (例えば、決定部 131) は、当該カウンティング結果に基づいて、上記特定の端末グループへのマル

チキャストの対象となるMBMSサービスを決定する。

[0186] 具体的には、例えば、制御装置100-1は、カウンティング結果を集計する。そして、制御装置100-1（例えば、決定部131）は、閾値を超える数を伴うMBMSサービスをマルチキャストの対象となるMBMSサービスとして決定する。一方、制御装置100-1（例えば、決定部131）は、閾値以下の数（0を除く）を伴うMBMSサービスをユニキャストの対象となるMBMSサービスとして決定する。

[0187] その後、制御装置100-1（例えば、決定部131）は、例えば、上記特定の端末グループへのマルチキャストの対象となるMBMSサービスのMBMSセッションのデータをMTCHにマッピングし、当該MTCHにグループMBSFNサブフレームを割り当てる。なお、制御装置100-1は、上記カウンティング結果に基づいて、MTCHに割り当てるMBMSサブフレームの数を決定してもよい。

[0188] 以上のように、特定の端末グループに属する端末装置についてのカウンティング結果に基づいて、特定の端末グループへのマルチキャストの対象となるMBMSサービスが決定される。これにより、例えば、特定の端末グループにおける興味に応じたMBMSサービスを提供することが可能になる。

[0189] （特定の端末グループに属さない端末装置に関するカウンティング）

ースモール基地局200-1

例えば、スモール基地局200-1（例えば、通信制御部253）は、MBMSカウンティング手続きを通じて、特定の端末グループに属さない端末装置についてのカウンティング結果をさらに生成してもよい。そして、スモール基地局200-1（例えば、通信制御部253）は、当該カウンティング結果を制御装置100-1にさらに提供してもよい。

[0190] ー制御装置100-1

制御装置100-1（例えば、決定部131）は、MBSFNエリア30に属するスモールセル20のスモール基地局200-1からの上記カウンティング結果を取得してもよい。そして、制御装置100-1（例えば、決定

部 1 3 1) は、当該カウンティング結果に基づいて、全ての端末装置へのマルチキャスト（即ち、通常の MBSFN サブフレームでのマルチキャスト）の対象となる MBMS サービスを決定してもよい。具体的な決定の手法は、上述した手法と同様である。

[0191] その後、制御装置 100-1（例えば、決定部 131）は、例えば、全ての端末装置へのマルチキャストの対象となる MBMS サービスの MBMS セッションのデータを MTCH にマッピングし、当該 MTCH に通常の MBSFN サブフレームを割り当ててもよい。なお、制御装置 100-1 は、上記カウンティング結果に基づいて、MTCH に割り当てる MBMS サブフレームの数を決定してもよい。

[0192] 以上のように、特定の端末グループに属さない端末装置についてのカウンティング結果に基づいて、全ての端末装置へのマルチキャストの対象となる MBMS サービスが決定されてもよい。これにより、例えば、特定の端末グループに属さない端末装置の興味に応じた MBMS サービスをさらに提供することが可能になる。

[0193] 以上、第 1 の実施形態を説明した。第 1 の実施形態によれば、特定の端末グループ用の MBSFN サブフレームに配置される MCCH の構成を示すグループ MCCH 構成情報が上記特定の端末グループに通知される。これにより、例えば、上記特定の端末グループへのマルチキャストを行うことが可能になる。

[0194] <<4. 第 2 の実施形態>>

続いて、図 27～図 31 を参照して、本開示の第 2 の実施形態を説明する。上述したように、本開示の実施形態によれば、スモール基地局 200 は、特定の端末グループ用の MBSFN サブフレームに配置されるマルチキャストチャネルの構成を示すチャネル構成情報を上記特定の端末グループに通知する。とりわけ第 2 の実施形態では、当該マルチキャストチャネルは、PMCH である。即ち、第 2 の実施形態によれば、スモール基地局 200 は、特定の端末グループ用の MBSFN サブフレームに配置される PMCH の構成

を示すチャネル構成情報を上記特定の端末グループに通知する。

[0195] <4. 1. 制御装置の構成>

第2の実施形態に係る制御装置100-2についての説明は、例えば、第1の実施形態に係る制御装置100-1についての説明と同一である（符号の相違を除く）。よって、ここでは重複する説明を省略する。

[0196] <4. 2. スモール基地局の構成>

次に、図27～図29を参照して、第2の実施形態に係るスモール基地局200-2の構成を説明する。図27は、第2の実施形態に係るスモール基地局200-2の構成の一例を示すブロック図である。図27を参照すると、スモール基地局200-2は、アンテナ部210、無線通信部220、ネットワーク通信部230、記憶部240及び処理部260を備える。

[0197] なお、アンテナ部210、無線通信部220、ネットワーク通信部230及び記憶部240についての説明は、第1の実施形態と第2の実施形態との間で差異はない（符号の相違を除く）。よって、ここでは、処理部260のみを説明する。

[0198] （処理部260）

処理部260は、スモール基地局200-2の様々な機能を提供する。処理部260は、情報取得部261及び通信制御部263を含む。

[0199] （情報取得部261）

ーグループPMC構成情報の取得

情報取得部261は、特定の端末グループ用のMBSFNサブフレーム（即ち、グループMBSFNサブフレーム）に配置されるマルチキャストチャネルの構成を示すチャネル構成情報を取得する。上述したように、上記特定の端末グループは、例えばCSGである。

[0200] とりわけ第2の実施形態では、上記マルチキャストチャネルは、PMCHである。即ち、情報取得部261は、グループMBSFNサブフレームに配置されるPMCHの構成を示すチャネル構成情報（即ち、グループPMCH構成情報）を取得する。

[0201] なお、上記マルチキャストチャネル（PMCH）は、グループMBSFNサブフレームに配置されるので、特定の端末グループ用のマルチキャストチャネル（PMCH）であると言える。

[0202] ー具体的な内容

例えば、上記グループPMCH構成情報は、MBSFNエリアコンフィギュレーションメッセージである。

[0203] より具体的には、例えば、上記グループPMCH構成情報は、共通サブフレーム割当て（CSA）パターンリスト及びCSA期間を含む。一例として、上記CSAパターンリスト及び上記CSA期間は、通常のMBSFNサブフレーム及びグループMBSFNサブフレームを含むMBSFNサブフレームを示す。この場合に、例えば、上記グループPMCH構成情報は、上記CSAパターンリスト及び上記CSA期間により示されるMBSFNサブフレームに含まれる通常のMBSFNサブフレームとグループMBSFNサブフレームとを区別するための情報をさらに含む。別の例として、上記CSAパターンリスト及び上記CSA期間は、グループMBSFNサブフレームを示してもよい。

[0204] また、例えば、上記グループPMCH構成情報は、PMCH情報リストを含む。当該PMCH情報リストは、例えば、上記特定の端末グループ用の各PMCHが配置されるグループMBSFNサブフレームを示す。即ち、当該PMCH情報リストは、例えば、各PMCHのサブフレーム割当て終了（Subframe Allocation End）を含む。また、上記PMCH情報リストは、例えば、各PMCHのMCHスケジューリング期間（MSP）をさらに含む。また、上記PMCH情報リストは、例えば、上記特定の端末グループ用の各PMCHにマッピングされる1つ以上のMTCH（即ち、上記特定の端末グループ用の1つ以上のMTCH）を示す。即ち、上記PMCH情報リストは、例えば、MBMSセッション情報リストを含み、当該MBMSセッション情報リストは、TMGI、セッションID及び論理チャネルIDを含む。

[0205] ー通常MCH構成情報の取得

例えば、情報取得部 261 は、通常の MBSFN サブフレームに配置される MCC H の構成を示す通常 MCC H 構成情報をさらに取得する。

[0206] なお、上記通常 MCC H 構成情報の具体的な内容については、第 1 の実施形態と第 2 の実施形態との間で差異はない。よって、ここでは、重複する説明を省略する。

[0207] ー通常 PMCH 構成情報の取得

例えば、情報取得部 261 は、通常の MBSFN サブフレームに配置される PMCH の構成を示す通常 PMCH 構成情報をさらに取得する。

[0208] なお、上記通常 PMCH 構成情報の具体的な内容については、第 1 の実施形態と第 2 の実施形態との間で差異はない。よって、ここでは、重複する説明を省略する。

[0209] (通信制御部 263)

ーグループ PMCH 構成情報の通知

通信制御部 263 は、上記グループ MBSFN サブフレームに配置されるマルチキャストチャネルの構成を示す上記チャネル構成情報を、上記特定の端末グループに通知する。とりわけ第 2 の実施形態では、上記チャネル構成情報は、上記グループ PMCH 構成情報であり、通信制御部 263 は、上記グループ PMCH 構成情報を上記特定の端末グループに通知する。

[0210] ー特定の端末グループ用の識別情報の使用による通知

例えば、通信制御部 263 は、上記特定の端末グループ用の識別情報を使用して、上記グループ PMCH 構成情報を上記特定の端末グループに通知する。

[0211] より具体的には、例えば、上記特定の端末グループ用の上記識別情報は、上記特定の端末グループ用の RNTI (即ち、グループ RNTI) である。これにより、例えば、上記特定の端末グループに属する端末装置のみに、上記グループ PMCH 構成情報を通知することが可能になる。

[0212] また、例えば、通信制御部 263 は、上記特定の端末グループに属する端末装置に上記識別情報を通知する。これにより、例えば、上記特定の端末グ

ループに属する端末装置が、上記グループPMCH構成情報を実際に取得することが可能になる。

[0213] ー具体的な通知の手法

例えば、通信制御部263は、上記グループRNTIを使用して、PDCCH上で送信されるDCIを通じて、上記グループPMCH構成情報を上記特定の端末グループに通知する。これにより、例えば、グループPMCH構成情報を必要に応じて迅速に上記特定の端末グループに通知することが可能になる。そのため、例えば、PMCH及びMTCHにグループMBSFNサブフレームをダイナミックに割り当てることも可能になる。なお、上記PDCCHは、通常のPDCCHであってもよく、又はePDCCHであってもよい。

[0214] ー第1の例

第1の例として、通信制御部263は、上記グループRNTIを使用して、PDCCH上で送信されるDCIの中で、上記グループPMCH構成情報が送信される無線リソースを示すリソース割当て情報を上記特定の端末グループに通知することにより、上記グループPMCH構成情報を上記特定の端末グループに通知する。

[0215] より具体的には、例えば、通信制御部263は、グループRNTIによりスクランブリングされたCRCビットと、グループPMCH構成情報が送信される無線リソースを示すリソース割当て情報とを含む、DCI（即ち、特定の端末グループ用のDCI）を生成する。そして、通信制御部263は、当該DCIを、非MBSFNサブフレーム内のPDCCHの無線リソースにマッピングする。これにより、上記特定の端末グループに属する端末装置は、グループRNTIを使用して、グループPMCH構成情報が送信される無線リソース（即ち、PDSCHの無線リソース）を特定することができる。よって、当該端末装置は、上記無線リソースで送信されるグループPMCH構成情報を取得することができる。なお、通信制御部263は、例えば、グループPMCH構成情報を、上記リソース割当て情報により示される上記無

線リソース（PDSCHの無線リソース）にマッピングする。これにより、上記グループPMCH構成情報が上記無線リソースで実際に送信される。以下、図28を参照して具体例を説明する。

[0216] 図28は、割り当てられた無線リソースでのグループPMCH構成情報の通知の例を説明するための説明図である。図28を参照すると、非MBSFNサブフレームの無線リソースが示されている。例えば、PDCCHなどが配置されるPDCCH領域（例えば、3OFDMシンボル又は2OFDMシンボルの領域）内のPDCCH上で、上記CRCビットと上記リソース割当て情報とを含むDCI（特定の端末グループ用のDCI）が送信される。また、当該リソース割当て情報により示される無線リソース（PDSCHの無線リソース）で、グループPMCH構成情報が送信される。

[0217] なお、上記DCIは、MBSFNエリアID及び/又は非MBSFN領域長などの情報を含んでもよい。あるいは、上記グループPMCH構成情報が、これらの情報を含んでもよい。

[0218] また、上述した通知手法が採用される場合には、グループMBSFNサブフレームにMCCHが配置されなくてもよい。即ち、上記特定の端末グループ用のMCCHがなくてもよい。この場合に、上記特定の端末グループ用のMCCHについての各装置の動作も不要になり得る。

[0219] ー第2の例

第2の例として、通信制御部263は、上記グループRNTIを使用して、上記グループMBSFNサブフレームのうちのMCCHが配置されるサブフレームのPDCCH上で送信されるDCIの中で、当該サブフレームにMCCHが配置されていることを上記特定の端末グループに通知することにより、上記グループPMCH構成情報を上記特定の端末グループに通知する。

[0220] より具体的には、例えば、通信制御部263は、グループRNTIによりスクランブリングされたCRCビットを含むDCI（即ち、特定の端末グループ用のDCI）を生成する。そして、通信制御部263は、グループMBSFNサブフレームのうちのMCCHが配置されるサブフレームのPDCCH

Hの無線リソースに上記DCIをマッピングする。これにより、上記特定の端末グループに属する端末装置は、グループRNTIを使用して、上記サブフレームにMCCH（即ち、上記特定の端末グループ用のMCCH）が配置されていることを認識する。即ち、DCI（より具体的には、DCIのCRCビット）により、上記特定の端末グループに属する端末装置は、上記サブフレームにMCCHが配置されていることを暗黙的に通知される。よって、当該端末装置は、上記特定の端末グループ用の上記MCCH上で送信されるグループPMCH構成情報を取得することができる。なお、通信制御部263は、例えば、上記グループPMCH構成情報を、グループMBSFNサブフレームに配置されるMCCH（即ち、上記特定の端末グループ用のMCCH）にマッピングする。これにより、上記グループPMCH構成情報が実際に送信される。以下、図29を参照して具体例を説明する。

[0221] 図29は、MCCH上でのグループPMCH構成情報の通知の例を説明するための説明図である。図29を参照すると、MBSFNサブフレームの無線リソースが示されている。例えば、例えば、PDCCHなどが配置されるPDCCH領域（例えば、3OFDMシンボル又は2OFDMシンボルの領域）内のPDCCH上で、上記CRCビットを含むDCI（特定の端末グループ用のDCI）が送信される。また、上記特定の端末グループ用の上記MCCH上で、グループPMCH構成情報が送信される。

[0222] なお、上記DCIは、MBSFNエリアID及び/又は非MBSFN領域長などの情報を含んでもよい。あるいは、上記グループPMCH構成情報が、これらの情報を含んでもよい。

[0223] 例えば以上のような通知の手法により、上記特定の端末グループは、上記グループMCCH構成情報を通知される。なお、特定の端末グループに暗号鍵を提供し、当該特定の端末グループにマルチキャストされるデータを上記暗号鍵により暗号化することによっても、特定の端末グループへのマルチキャストは実現され得る。しかし、このような手法によれば、上記特定の端末グループに属さない端末装置も、暗号化されたデータの受信を試みてしまう

ので、当該端末装置の電力が浪費され、また当該端末装置にとってのサービス品質が低下し得る。そのため、上述したような通知の手法によれば、特定の端末グループに属さない端末装置の電力の浪費、及び／又は当該端末装置にとってのサービス品質の低下などが、回避され得る。

[0224] ー通知のタイミング

第1に、例えば、通信制御部263は、上記グループPMCH構成情報が変更されるときに、上記グループPMCH構成情報を上記特定の端末グループに通知する。これにより、例えば、端末装置は、同一のグループPMCH構成情報を繰り返し取得しないので、端末装置の負担を軽減することができる。

[0225] 第2に、例えば、通信制御部263は、上記特定の端末グループに属する端末装置がMBSFNエリア30において接続されるときに、上記グループPMCH構成情報を当該端末装置に通知する。より具体的には、例えば、上記MBSFNエリア外のセルから上記MBSFNエリア内のセルへの上記端末装置のハンドオーバーが行われるときに、通信制御部263は、上記グループPMCH構成情報を上記端末装置に通知する。また、例えば、上記MBSFNエリア内のセル内で、上記端末装置のモードがRRCアイドルモードからRRC接続モードへ遷移するときに、通信制御部263は、上記グループPMCH構成情報を上記端末装置に通知する。これにより、例えば、上記グループPMCH構成情報が上記特定の端末グループに繰り返し通知されない場合でも、上記特定の端末グループに属する端末装置は、MBSFNエリア30において接続されるときに、上記グループPMCH構成情報を迅速に取得することが可能になる。

[0226] なお、通信制御部263は、上記端末装置が上記MBSFNエリアにおいて接続されるときには、上記端末装置用の識別情報を使用して、上記グループPMCH構成情報を当該端末装置に通知してもよい。当該識別情報は、例えば、C-RNTIであってもよい。これにより、例えば、MBSFNエリアにおいて接続される端末装置のみへの通知が行われるので、上記特定の端

末グループに属する他の端末装置の負担を軽減することが可能になる。

[0227] 以上のように、通信制御部 263 は、上記グループ PMCH 構成情報を上記特定の端末グループに通知する。これにより、例えば、上記特定の端末グループに属する端末装置が、上記特定の端末グループ用の PMCH と、当該 PMCH にマッピングされる MTCH（即ち、上記特定の端末グループ用の MTCH）とを特定することが可能になる。即ち、上記特定の端末グループへのマルチキャストが行われ得る。

[0228] なお、通信制御部 263 は、例えば、システム情報ブロック（例えば、SIB13）の中で、グループ MBSFN サブフレームに配置される MCCH の構成を示すグループ MCCH 構成情報を報知しない。これにより、例えば、上記特定の端末グループに属さない端末装置は上記グループ MCCH 構成情報を取得せず、その結果、上記グループ PMCH 構成情報を取得することもない。そのため、上記特定の端末グループのみへのマルチキャストが行われ得る。

[0229] ー通常 MCCH 構成情報の通知

例えば、通信制御部 263 は、上記通常の MBSFN サブフレームに配置される MCCH の構成を示す上記通常 MCCH 構成情報を、端末装置に通知する。例えば、通信制御部 263 は、上記通常 MCCH 構成情報を含むシステム情報ブロック（例えば、SIB13）を報知する。

[0230] ー通常 PMCH 構成情報の通知

例えば、通信制御部 263 は、上記通常の MBSFN サブフレームに配置される PMCH の構成を示す上記通常 PMCH 構成情報を、端末装置に通知する。例えば、通信制御部 263 は、上記通常の MBSFN サブフレームに配置される MCCH 上で、上記通常 PMCH 構成情報を通知する。

[0231] ーMBSFN サブフレームの通知

例えば、通信制御部 253 は、MBSFN サブフレームを端末装置に通知する。この点については、第 1 の実施形態と第 2 の実施形態との間に差異はない。よって、ここでは重複する説明を省略する。

[0232] (その他：MBSFN領域)

スモール基地局200-2は、MBSNFエリア30のMBMSサブフレームのフォーマットとして、いくつかの種類のフォーマットのうちのいずれかのフォーマットを使用し得る。この点については、第1の実施形態と第2の実施形態との間に差異はない。よって、ここでは重複する説明を省略する。

[0233] <4. 3. 端末装置の構成>

次に、図30を参照して、第2の実施形態に係る端末装置300-2の構成を説明する。図30は、第2の実施形態に係る端末装置300-2の構成の一例を示すブロック図である。図30を参照すると、端末装置300-2は、アンテナ部310、無線通信部320、記憶部330及び処理部340を備える。

[0234] なお、アンテナ部310、無線通信部320及び記憶部330についての説明は、第1の実施形態と第2の実施形態との間で差異はない（符号の相違を除く）。よって、ここでは、処理部350のみを説明する。

[0235] (処理部350)

処理部350は、端末装置300-2の様々な機能を提供する。処理部350は、情報取得部351及び通信制御部353を含む。

[0236] (情報取得部351)

ー特定の端末グループ用の識別情報の取得

情報取得部351は、特定の端末グループ用の識別情報を取得する。例えば、当該特定の端末グループ用の当該識別情報は、上記特定の端末グループ用のRNTI（即ち、グループRNTI）である。なお、上述したように、端末装置300-2は、当該特定の端末グループに属する。

[0237] ー端末装置300-2用の識別情報の取得

例えば、情報取得部351は、端末装置300-2用の識別情報を取得する。例えば、端末装置300-2用の当該識別情報は、端末装置300-2用のC-RNTIである。

[0238] なお、上記グループRNTI及び上記C-RNTIの具体的な取得の手法については、第1の実施形態と第2の実施形態との間に差異はない。よって、ここでは重複する説明を省略する。

[0239] (通信制御部353)

ーグループPMCH構成情報の取得

通信制御部353は、上記特定の端末グループ用の上記識別情報を使用して、上記特定の端末グループ用のMBSFNサブフレーム（即ち、グループMBSFNサブフレーム）に配置されるマルチキャストチャネルの構成を示すチャネル構成情報を取得する。上述したように、当該チャネル構成情報は、スモール基地局200-2により上記特定の端末グループに通知される。

[0240] とりわけ第2の実施形態では、上述したように、上記マルチキャストチャネルは、PMCHであり、上記チャネル構成情報は、グループMBSFNサブフレームに配置されるPMCHの構成を示すグループPMCH構成情報である。即ち、通信制御部353は、上記特定の端末グループ用の上記識別情報（例えば、グループRNTI）を使用して、上記グループPMCH構成情報を取得する。

[0241] ー具体的な通知の手法

例えば、スモール基地局200-2は、上記グループRNTIを使用して、PDCCH上で送信されるDCIを通じて、上記グループPMCH構成情報を上記特定の端末グループに通知する。この場合に、通信制御部353は、上記グループRNTIを使用して、PDCCH上で送信されるDCIを通じて、上記グループPMCH構成情報を取得する。なお、上記PDCCHは、通常のPDCCHであってもよく、又はePDCCHであってもよい。

[0242] ー第1の例

第1の例として、スモール基地局200-2は、上記グループRNTIを使用して、PDCCH上で送信されるDCIの中で、上記グループPMCH構成情報が送信される無線リソースを示すリソース割当て情報を上記特定の端末グループに通知する。この場合に、通信制御部353は、上記グループ

RNTIを使用して、上記DCIから上記リソース割当て情報を取得し、上記無線リソースで送信される上記グループPMCH構成情報を取得する。

[0243] より具体的には、例えば、通信制御部353は、グループRNTIを使用して、PDCCHで送信されるDCIに含まれるCRCビットのデスクランプリングを行う。その結果、CRCビットに誤りがなければ、当該DCIは、特定の端末グループ用のDCIであり、グループPMCH構成情報が送信される無線リソースを示すリソース割当て情報を含む。そのため、通信制御部353は、当該DCIから当該リソース割当て情報を取得し、当該リソース割当て情報により示される無線リソースで送信されるグループPMCH構成情報を取得する。

[0244] 上記DCIが送信されるサブフレームは、例えば図28に示されるような非MBSFNサブフレームである。なお、上記DCIは、MBSFNエリアID及び/又は非MBSFN領域長などの情報を含んでもよい。そして、通信制御部353は、上記DCIからこれらの情報を取得してもよい。あるいは、上記グループPMCH構成情報が、これらの情報を含んでもよい。

[0245] ー第2の例

第2の例として、スモール基地局200-2は、上記グループRNTIを使用して、上記グループMBSFNサブフレームのうちのMCCHが配置されるサブフレームのPDCCH上で送信されるDCIの中で、当該サブフレームにMCCHが配置されていることを上記特定の端末グループに通知する場合に、通信制御部353は、上記グループRNTIを使用して、上記DCIから、上記サブフレームにMCCHが配置されていることを認識し、上記サブフレーム内のMCCH上で送信される上記グループPMCH構成情報を取得する。

[0246] より具体的には、例えば、通信制御部353は、グループRNTIを使用して、グループMBSFNサブフレームのPDCCH上で送信されるDCIに含まれるCRCビットのデスクランプリングを行う。その結果、CRCビットに誤りがなければ、当該DCIは特定の端末グループ用のDCIであり

、当該DCIが送信されるサブフレームにはMCCH（即ち、上記特定の端末グループ用のMCCH）が配置されている。そのため、通信制御部353は、上記サブフレームに配置されているMCCH上で送信されるグループPMCH構成情報を取得する。

[0247] 上記DCIが送信されるサブフレームは、例えば図29に示されるようなMBSFNサブフレームである。なお、上記DCIは、MBSFNエリアID及び/又は非MBSFN領域長などの情報を含んでもよい。そして、通信制御部353は、上記DCIからこれらの情報を取得してもよい。あるいは、上記グループPMCH構成情報が、これらの情報を含んでもよい。

[0248] 以上のように、通信制御部353は、上記グループRNTIを使用して、上記グループPMCH構成情報を取得する。これにより、例えば、端末装置300-2は、上記特定の端末グループ用のPMCHと、当該PMCH上にマッピングされるMTCH（即ち、特定の端末グループ用のMTCH）を特定することが可能になる。そのため、端末装置300-2は、特定の端末グループにマルチキャストされるMBMSセッションを取得することができる。

[0249] なお、スモール基地局200-2は、端末装置300-2がMBSFNエリア30において接続されるときに、端末装置300-2用のC-RNTIを使用して、上記グループPMCH構成情報を端末装置300-2に通知してもよい。この場合に、通信制御部353は、端末装置300-2用のC-RNTIを使用して、上記グループPMCH構成情報を取得してもよい。

[0250] ー通常MCCH構成情報の取得

例えば、通信制御部353は、上記通常のMBSFNサブフレームに配置されるMCCHの構成を示す通常MCCH構成情報をさらに取得する。この点についての説明は、第1の実施形態と第2の実施形態との間に差異はない。よって、ここでは重複する説明を省略する。

[0251] ー通常PMCH構成情報の取得

例えば、通信制御部343は、上記通常のMBSFNサブフレームに配置

されるPMCHの構成を示す通常PMCH構成情報をさらに取得する。この点についての説明は、第1の実施形態と第2の実施形態との間に差異はない。よって、ここでは重複する説明を省略する。

[0252] <4. 4. 処理の流れ>

次に、図31を参照して、第2の実施形態に係る各処理を説明する。

[0253] (ネットワーク側の処理)

第2の実施形態に係るネットワーク側の処理は、例えば、図24を参照して説明した第1の実施形態に係る処理と同一である。

[0254] (マルチキャストに関する処理)

ー特定の端末グループへのマルチキャスト

図31は、第2の実施形態に係るマルチキャストに関する第1の処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。当該第1の処理は、特定の端末グループへのマルチキャストに関する処理である。

[0255] ステップS501で、スモール基地局200-2は、グループRNTIを使用して、PD SCH又はMCCH上でグループPMCH構成情報を送信する。すると、端末装置300-2は、上記グループRNTIを使用して、当該グループPMCH構成情報を受信し、取得する。そして、端末装置300-2は、所望のMBMSセッションのMTCHがマッピングされるPMCHが配置されるグループMBSFNサブフレームを特定する。

[0256] ステップS503で、スモール基地局200-2は、上記PMCHが配置される上記グループMBSFNサブフレームのうちの最初のサブフレーム内で、上記PMCHのMSIを送信する。すると、端末装置300-2は、当該MSIを受信し、取得する。そして、端末装置300-2は、上記所望のMBMSセッションの上記MTCHが配置されるサブフレームを特定する。

[0257] ステップS505で、スモール基地局200-2は、上記サブフレームに配置される上記MTCH上で、上記所望のMBMSセッションのデータを送信する。すると、端末装置300-2は、当該データを受信し、取得する。

[0258] ー全ての端末装置へのマルチキャスト

第2の実施形態に係るマルチキャストに関する第2の処理（即ち、全ての端末装置へのマルチキャストに関する処理）は、例えば、図26を参照して説明した第1の実施形態に係る処理と同一である。

[0259] <4. 5. 変形例>

第2の実施形態の変形例によれば、MBMSカウンティング手続きを通じて、特定の端末グループに属する端末装置についてのカウンティング結果が取得される。そして、当該カウンティング結果に基づいて、特定の端末グループへのマルチキャストの対象となるMBMSサービスが決定される。

[0260] なお、第2の実施形態の変形例についての説明は、第1の実施形態に係る変形例についての説明と同一である（符号の相違を除く）。よって、ここでは重複する説明を省略する。

[0261] 以上、第2の実施形態を説明した。第2の実施形態によれば、特定の端末グループ用のMBSFNサブフレームに配置されるPMCHの構成を示すグループPMCH構成情報が上記特定の端末グループに通知される。これにより、例えば、上記特定の端末グループへのマルチキャストを行うことが可能になる。

[0262] <<5. 第3の実施形態>>

続いて、本開示の第3の実施形態を説明する。

[0263] <5. 1. 概略>

上述したように、各PMCHには、1つ以上のMBSFNサブフレームが割り当てられる。そして、当該1つ以上のMBSFNサブフレームは、PMCHにマッピングされる1つ以上のMTCHにさらに割り当てられる。

[0264] しかし、PMCHに複数のMBSFNサブフレームが割り当てられる場合に、当該複数のMBSFNサブフレームの中には、いずれのMTCHにも割り当てられないMBSFNサブフレームも存在し得る。このような場合に、当該MBSFNサブフレームでは、例えば、いずれのデータも送信されない。とりわけMBSFNでは、複数のセルが同一の無線リソースで同一のデータを送信するので、上記MBSFNサブフレームでは、例えば、当該複数の

セル内でいずれのデータも送信されない。その結果、多大な無線リソースが無駄になり得る。

[0265] そこで、MBSFNの無線リソースをより有効に利用することを可能にする仕組みが提供されることが望ましい。

[0266] 第3の実施形態によれば、スモール基地局200は、MBSFNサブフレームのうちのいずれのMTCHにも割り当てられないサブフレームの無線リソースを端末装置に割り当てる。また、端末装置300は、上記サブフレームの無線リソースが端末装置300に割り当てられているかを判定する。これにより、例えば、MBSFNの無線リソースをより有効に利用することが可能になる。

[0267] <5. 2. スモール基地局の構成>

次に、図32を参照して、第3の実施形態に係るスモール基地局200-3の構成を説明する。図32は、第3の実施形態に係るスモール基地局200-3の構成の一例を示すブロック図である。図32を参照すると、スモール基地局200-3は、アンテナ部210、無線通信部220、ネットワーク通信部230、記憶部240及び処理部270を備える。

[0268] なお、アンテナ部210、無線通信部220、ネットワーク通信部230及び記憶部240についての説明は、第1の実施形態（又は第2の実施形態）と第3の実施形態との間で差異はない（符号の相違を除く）。よって、ここでは、処理部270のみを説明する。

[0269] （処理部270）

処理部270は、スモール基地局200-3の様々な機能を提供する。処理部270は、情報取得部271及び通信制御部273を含む。

[0270] （情報取得部271）

情報取得部271は、MBSFNサブフレームのうちのいずれのMTCHにも割り当てられないサブフレーム（以下、「空きサブフレーム」と呼ぶ）を示す情報（以下、「空きサブフレーム情報」と呼ぶ）を取得する。

[0271] 例えば、各PMCHについて、PMCHに割り当てられる1つ以上のMB

S F Nサブフレームと、当該PMCHにマッピングされる1つ以上のMTCHとを示す情報（例えば、PMCH情報リスト）が、記憶部240に記憶される。また、上記1つ以上のMBSFNサブフレームのうちの、上記1つ以上のMTCHの各々に割り当てられるMBSFNサブフレームを示す情報が、記憶部240に記憶される。例えば、これらの情報に基づいて、MBSFNサブフレームのうちのいずれのMTCHにも割り当てられていないサブフレーム（即ち、空きサブフレーム）が特定される。そして、上記空きサブフレームを示す情報（即ち、空きサブフレーム情報）が、記憶部240に記憶される。情報取得部271は、記憶部240から、上記空きサブフレーム情報を取得する。

[0272] 図9を再び参照すると、例えば、CSA期間2において、PMCH1に割り当てられるMBSFNサブフレームのうちの最後の1つのサブフレームは、いずれのMTCHにも割り当てられない。また、CSA期間2において、PMCH3に割り当てられるMBSFNサブフレームのうちの最後の2つのサブフレームも、いずれのMTCHにも割り当てられない。このようなサブフレームが空きサブフレームとして特定され、当該サブフレームを示す空きサブフレーム情報が取得される。

[0273] （通信制御部273）

ー空きサブフレームの割り当て

通信制御部273は、MBSFNサブフレームのうちのいずれのMTCHにも割り当てられないサブフレーム（即ち、空きサブフレーム）の無線リソースを端末装置に割り当てる。即ち、空きサブフレームの無線リソースが、ユニキャストのために割り当てられる。

[0274] 図9を再び参照すると、上述したように、例えば、CSA期間2において、PMCH1に割り当てられているMBSFNサブフレームのうちの最後の1つのサブフレームが、空きサブフレームである。よって、通信制御部273は、このサブフレームの無線リソース（例えば、リソースブロック）を1つ以上の端末装置に割り当てる。また、上述したように、例えば、CSA期

間 2 において、PMCH 3 に割り当てられている MBSFN サブフレームのうちの最後の 2 つのサブフレームが、空きサブフレームである。よって、通信制御部 273 は、これらのサブフレームの無線リソース（例えば、リソースブロック）を 1 つ以上の端末装置に割り当てる。

[0275] これにより、例えば、MBSFN の無線リソースをより有効に利用することが可能になる。

[0276] なお、上記空きサブフレーム内では MBSFN の送信が行われないので、上記空きサブフレーム内に MBSFN-RS が配置されなくてもよい。また、上記空きサブフレーム内に CRS が配置されてもよい。

[0277] ー空きサブフレーム情報の通知

通信制御部 273 は、上記空きサブフレーム情報を端末装置に通知してもよい。一例として、通信制御部 273 は、MBSFN エリアコンフィギュレーションメッセージの中で上記空きサブフレーム情報を端末装置に通知してもよい。別の例として、通信制御部 273 は、システム情報ブロック（例えば、SIB 13）の中で上記空きサブフレーム情報を端末装置に通知してもよい。これにより、例えば、端末装置は空きサブフレームをより容易に知ることが可能になる。

[0278] <5. 3. 端末装置の構成>

次に、図 33 を参照して、第 3 の実施形態に係る端末装置 300-3 の構成を説明する。図 33 は、第 3 の実施形態に係る端末装置 300-3 の構成の一例を示すブロック図である。図 33 を参照すると、端末装置 300-3 は、アンテナ部 310、無線通信部 320、記憶部 330 及び処理部 360 を備える。

[0279] なお、アンテナ部 310、無線通信部 320 及び記憶部 330 についての説明は、第 1 の実施形態（又は第 2 の実施形態）と第 3 の実施形態との間で差異はない（符号の相違を除く）。よって、ここでは、処理部 360 のみを説明する。

[0280] （処理部 360）

処理部 360 は、端末装置 300-3 の様々な機能を提供する。処理部 360 は、情報取得部 361 及び通信制御部 363 を含む。

[0281] (情報取得部 361)

情報取得部 361 は、MBSFN サブフレームのうちのいずれの MTCH にも割り当てられないサブフレーム（即ち、空きサブフレーム）を示す情報（即ち、空きサブフレーム情報）を取得する。

[0282] 例えば、情報取得部 361 は、MBSFN サブフレームに配置される PMCH の MSI を取得し、当該 MSI から、MBSFN サブフレームのうちのいずれの MTCH にも割り当てられないサブフレーム（即ち、空きサブフレーム）を特定する。情報取得部 361 は、このように空きサブフレームを特定することにより、空きサブフレームを示す空きサブフレーム情報を取得する。

[0283] なお、スモール基地局 200-3 が、端末装置に空きサブフレーム情報を通知してもよい。そして、情報取得部 361 は、当該空きサブフレーム情報を取得してもよい。

[0284] (通信制御部 363)

通信制御部 363 は、MBSFN サブフレームのうちのいずれの MTCH にも割り当てられないサブフレーム（即ち、空きサブフレーム）の無線リソースが端末装置 300-3 に割り当てられているかを判定する。

[0285] 例えば、通信制御部 363 は、空きサブフレームの PDCCH 上で送信される DCI に含まれる CRC ビットのデスクランプリングを行う。その結果、CRC ビットに誤りがなければ、通信制御部 363 は、上記空きサブフレームの無線リソースが端末装置 300-3 に割り当てられていると判定する。そして、通信制御部 363 は、DCI に含まれているリソース割当て情報を取得し、当該リソース割当て情報により示される無線リソースで送信される情報（即ち、端末装置 300-3 宛の情報）を取得する。なお、CRC ビットに誤りがなければ、情報取得部 363 は、上記空きサブフレームの無線リソースが端末装置 300-3 に割り当てられていないと判定する。

[0286] これにより、例えば、MBSFNの無線リソースをより有効に利用することが可能になる。

[0287] <5. 4. 処理の流れ>

次に、図34を参照して、第3の実施形態に係る処理を説明する。図34は、第3の実施形態に係る処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[0288] ステップS601で、スモール基地局200-3は、PDSCH上でSIB13を送信する。すると、端末装置300-3は、上記SIB13を受信し、取得する。そして、端末装置300-3は、MCCHが配置されるMBSFNサブフレームを特定する。

[0289] ステップS603で、スモール基地局200-3は、上記MBSFNサブフレームに配置されるMCCH上で、MBSFNエリアコンフィギュレーションメッセージを送信する。すると、端末装置300-3は、当該MBSFNエリアコンフィギュレーションメッセージを受信し、取得する。そして、端末装置300-3は、所望のMBMSセッションのMTCHがマッピングされるPMCHが配置されるMBSFNサブフレームを特定する。

[0290] ステップS605で、スモール基地局200-3は、上記PMCHが配置される上記MBSFNサブフレームのうちの最初のサブフレーム内で、上記PMCHのMSIを送信する。すると、端末装置300-3は、当該MSIを受信し、取得する。そして、端末装置300-3は、上記所望のMBMSセッションの上記MTCHが配置されるサブフレームを特定する。また、端末装置300-3は、いずれのMTCHも配置されていない空きサブフレームも特定する。

[0291] ステップS607で、スモール基地局200-3は、上記サブフレームに配置される上記MTCH上で、上記所望のMBMSセッションのデータを送信する。すると、端末装置300-3は、当該データを受信し、取得する。

[0292] ステップS609で、スモール基地局200-3は、上記空きサブフレームの無線リソースを端末装置に割り当て、当該空きサブフレーム内の無線リ

ソース（即ち、PMCHの無線リソース）で端末装置宛の情報を送信する。すると、端末装置300-3は、上記空きサブフレームの無線リソースが端末装置300-3に割り当てられているかを判定し、上記無線リソースが端末装置300-3に割り当てられていれば、上記無線リソースで送信される情報（即ち、端末装置300-3宛の情報）を取得する。

[0293] <5. 5. 変形例>

次に、第3の実施形態の変形例を説明する。第3の実施形態の変形例によれば、第1の実施形態及び第2の実施形態と同様に、特定の端末グループへのマルチキャストが行われる。そして、スモール基地局200-3は、特定の端末グループ用のMBSFNサブフレームのうちのいずれのMTCHにも割り当てられないサブフレームの無線リソースを、上記特定の端末グループに属する端末装置に割り当てる。また、上記特定端末グループに属する端末装置300-3は、上記サブフレームの無線リソースが端末装置300-3に割り当てられているかを判定する。これにより、例えば、MBSFNの無線リソースをより有効に利用することが可能になる。

[0294] （スモール基地局200-3：情報取得部271）

情報取得部271は、特定のグループ用のMBSFNサブフレーム（即ち、グループMBSFNサブフレーム）のうちのいずれのMTCHにも割り当てられないサブフレーム（以下、「空きサブフレーム」と呼ぶ）を示す情報（以下、「空きサブフレーム情報」と呼ぶ）を取得する。

[0295] 例えば、特定の端末グループ用の各PMCHについて、PMCHに割り当てられる1つ以上のグループMBSFNサブフレームと、当該PMCHにマッピングされる1つ以上のMTCHとを示す情報（例えば、PMCH情報リスト）が、記憶部240に記憶される。また、上記1つ以上のグループMBSFNサブフレームのうちの、上記1つ以上のMTCHの各々に割り当てられるグループMBSFNサブフレームを示す情報が、記憶部240に記憶される。例えば、これらの情報に基づいて、グループMBSFNサブフレームのうちのいずれのMTCHにも割り当てられていないサブフレーム（即ち、

空きサブフレーム）が特定される。そして、上記空きサブフレームを示す情報（即ち、空きサブフレーム情報）が、記憶部240に記憶される。情報取得部271は、記憶部240から、上記空きサブフレーム情報を取得する。

[0296] 図17を再び参照すると、例えば、CSA期間2において、PMCH3（特定の端末グループ用のPMCH）に割り当てられるグループMBSFNサブフレームのうちの、最後の3つのサブフレームは、いずれのMTCHにも割り当てられない。また、CSA期間4において、PMCH3に割り当てられるグループMBSFNサブフレームのうちの最後の6つのサブフレームも、いずれのMTCHにも割り当てられない。このようなサブフレームが空きサブフレームとして特定され、当該サブフレームを示す空きサブフレーム情報が取得される。

[0297] （スモール基地局200-3：通信制御部273）

ー空きサブフレームの割り当て

通信制御部273は、グループMBSFNサブフレームのうちのいずれのMTCHにも割り当てられないサブフレーム（即ち、空きサブフレーム）の無線リソースを、上記特定の端末グループに属する端末装置に割り当てる。即ち、空きサブフレームの無線リソースが、ユニキャストのために割り当てられる。

[0298] 図17を再び参照すると、上述したように、例えば、CSA期間2において、PMCH3（特定の端末グループ用のPMCH）に割り当てられているグループMBSFNサブフレームのうちの最後の3つのサブフレームが、空きサブフレームである。よって、通信制御部273は、これらのサブフレームの無線リソース（例えば、リソースブロック）を、特定の端末グループに属する1つ以上の端末装置に割り当てる。また、上述したように、例えば、CSA期間4において、PMCH3に割り当てられているグループMBSFNサブフレームのうちの最後の6つのサブフレームが、空きサブフレームである。よって、通信制御部273は、これらのサブフレームの無線リソース（例えば、リソースブロック）を、上記特定の端末グループに属する1つ以

上の端末装置に割り当てる。

[0299] なお、上記空きサブフレーム内ではMBSFNの送信が行われないので、上記空きサブフレーム内にMBSFN-RSが配置されなくてもよい。また、上記空きサブフレーム内にCRSが配置されてもよい。

[0300] ー空きサブフレーム情報の通知

通信制御部273は、上記空きサブフレーム情報を、上記特定の端末グループに通知してもよい。一例として、通信制御部273は、第1の実施形態及び第2の実施形態において説明したグループMCH構成情報又はグループPMCH構成情報の中で、上記空きサブフレーム情報を上記特定の端末グループに通知してもよい。

[0301] (端末装置300-3：情報取得部361)

情報取得部361は、グループMBSFNサブフレームのうちのいずれのMTCCHにも割り当てられないサブフレーム（即ち、空きサブフレーム）を示す情報（即ち、空きサブフレーム情報）を取得する。

[0302] 例えば、情報取得部361は、グループMBSFNサブフレームに配置されるPMCHのMSIを取得し、当該MSIから、グループMBSFNサブフレームのうちのいずれのMTCCHにも割り当てられないサブフレーム（即ち、空きサブフレーム）を特定する。情報取得部361は、このように空きサブフレームを特定することにより、空きサブフレームを示す空きサブフレーム情報を取得する。

[0303] なお、スモール基地局200-3が、端末装置に空きサブフレーム情報を通知してもよい。そして、情報取得部361は、当該空きサブフレーム情報を取得してもよい。

[0304] (端末装置300-3：通信制御部363)

通信制御部363は、グループMBSFNサブフレームのうちのいずれのMTCCHにも割り当てられないサブフレーム（即ち、空きサブフレーム）の無線リソースが端末装置300-3に割り当てられているかを判定する。

[0305] なお、第3の実施形態の変形例では、空きサブフレームがグループMBS

F Nサブフレームであるが、具体的な判定の手法自体は、当該変形例の前に第3の実施形態の例として説明した手法と同一である。よって、ここでは重複する説明を省略する。

[0306] (処理の流れ)

図35は、第3の実施形態の変形例に係る処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[0307] ステップS621で、スモール基地局200-3は、グループRNTIを使用して、PDCCH又はPDSCH上でグループMCCH構成情報を送信する。すると、端末装置300-3は、上記グループRNTIを使用して、当該グループMCCH構成情報を受信し、取得する。そして、端末装置300-3は、MCCHが配置されるグループMBSFNサブフレームを特定する。

[0308] ステップS623で、スモール基地局200-3は、上記グループMBSFNサブフレームに配置されるMCCH上で、グループPMCH構成情報（例えば、MBSFNEリアコンフィギュレーションメッセージ）を送信する。すると、端末装置300-3は、当該グループPMCH構成情報を受信し、取得する。そして、端末装置300-3は、所望のMBMSセッションのMTCHがマッピングされるPMCHが配置されるグループMBSFNサブフレームを特定する。

[0309] ステップS625で、スモール基地局200-3は、上記PMCHが配置される上記グループMBSFNサブフレームのうちの最初のサブフレーム内で、上記PMCHのMSIを送信する。すると、端末装置300-3は、当該MSIを受信し、取得する。そして、端末装置300-3は、上記所望のMBMSセッションの上記MTCHが配置されるサブフレームを特定する。また、端末装置300-3は、いずれのMTCHも配置されていない空きサブフレームも特定する。

[0310] ステップS627で、スモール基地局200-3は、上記サブフレームに配置される上記MTCH上で、上記所望のMBMSセッションのデータを送

信する。すると、端末装置 300-3 は、当該データを受信し、取得する。

[0311] ステップ S629 で、スモール基地局 200-3 は、上記空きサブフレームの無線リソースを端末装置に割り当て、当該空きサブフレーム内の無線リソース（即ち、PMCH の無線リソース）で端末装置宛の情報を送信する。すると、端末装置 300-3 は、上記空きサブフレームの無線リソースが端末装置 300-3 に割り当てられているかを判定し、上記無線リソースが端末装置 300-3 に割り当てられていれば、上記無線リソースで送信される情報（即ち、端末装置 300-3 宛の情報）を取得する。

[0312] なお、以上のような処理の例は、第 1 の実施形態と同様に MCC H 構成情報などが送信される例である。しかし、第 3 の実施形態の変形例に係る処理は当該処理に限られない。当然ながら、第 3 の実施形態の変形例に係る処理の別の例として、第 2 の実施形態と同様に PMCH 構成情報などが送信されてもよい。

[0313] 以上、第 3 の実施形態の変形例として、グループ MBSFN サブフレームのうちの空きサブフレームの無線リソースが、特定の端末グループに属する端末装置に割り当てられることを説明した。なお、当然ながら、第 3 の実施形態の変形例においても、通常の MBSFN サブフレームの空きサブフレームの無線リソースが、端末装置に割り当てられてもよい。

[0314] 以上、第 3 の実施形態を説明した。なお、第 3 の実施形態に係るスモール基地局 200-3 の情報取得部 271 及び通信制御部 273 は、第 1 の実施形態に係る情報取得部 251 及び通信制御部 253 の動作と同一の動作をさらに行ってもよい。また、第 3 の実施形態に係る端末装置 300-3 の情報取得部 361 及び通信制御部 363 は、第 1 の実施形態に係る情報取得部 341 及び通信制御部 343 の動作と同一の動作をさらに行ってもよい。あるいは、第 3 の実施形態に係るスモール基地局 200-3 の情報取得部 271 及び通信制御部 273 は、第 2 の実施形態に係る情報取得部 261 及び通信制御部 263 の動作と同一の動作をさらに行ってもよい。また、第 3 の実施形態に係る端末装置 300-3 の情報取得部 361 及び通信制御部 363 は

、第2の実施形態に係る情報取得部351及び通信制御部353の動作と同一の動作をさらに行ってもよい。

[0315] <<6. 応用例>>

本開示に係る技術は、様々な製品へ応用可能である。例えば、制御装置100は、タワーサーバ、ラックサーバ、又はブレードサーバなどのいずれかの種類のサーバとして実現されてもよい。また、制御装置100の少なくとも一部の構成要素は、サーバに搭載されるモジュール（例えば、1つのダイで構成される集積回路モジュール、又はブレードサーバのスロットに挿入されるカード若しくはブレード）として実現されてもよい。

[0316] また、例えば、スモール基地局200は、eNB (evolved Node B) として実現されてもよい。とりわけ、スモール基地局200は、マクロセルよりも小さいセルをカバーするスモールeNBであってよい。一例として、スモール基地局200は、ホーム（フェムト）eNBであってもよい。別の例として、スモール基地局200は、ピコeNB又はマイクロeNBであってもよい。その代わりに、スモール基地局200は、NodeB又はBTS (Base Transceiver Station) などの他の種類の基地局として実現されてもよい。スモール基地局200は、無線通信を制御する本体（基地局装置ともいう）と、本体とは別の場所に配置される1つ以上のRRH (Remote Radio Head) とを含んでもよい。また、後述する様々な種類の端末が一時的に又は半永続的に基地局機能を実行することにより、スモール基地局200として動作してもよい。

[0317] また、例えば、端末装置300は、スマートフォン、タブレットPC (Personal Computer)、ノートPC、携帯型ゲーム端末、携帯型／ドングル型のモバイルルータ若しくはデジタルカメラなどのモバイル端末、又はカーナビゲーション装置などの車載端末として実現されてもよい。また、端末装置300は、M2M (Machine To Machine) 通信を行う端末 (MTC (Machine Type Communication) 端末ともいう) として実現されてもよい。さらに、端末装置300の少なくとも一部の構成要素は、これら端末に搭載されるモ

ジュール（例えば、１つのダイで構成される集積回路モジュール）として実現されてもよい。

[0318] < 6. 1. 制御装置に関する応用例 >

図 3 6 は、本開示に係る技術が適用され得るサーバ 7 0 0 の概略的な構成の一例を示すブロック図である。サーバ 7 0 0 は、プロセッサ 7 0 1、メモリ 7 0 2、ストレージ 7 0 3、ネットワークインタフェース 7 0 4 及びバス 7 0 6 を備える。

[0319] プロセッサ 7 0 1 は、例えば CPU (Central Processing Unit) 又は DSP (Digital Signal Processor) であってよく、サーバ 7 0 0 の各種機能を制御する。メモリ 7 0 2 は、RAM (Random Access Memory) 及び ROM (Read Only Memory) を含み、プロセッサ 7 0 1 により実行されるプログラム及びデータを記憶する。ストレージ 7 0 3 は、半導体メモリ又はハードディスクなどの記憶媒体を含み得る。

[0320] ネットワークインタフェース 7 0 4 は、サーバ 7 0 0 を有線通信ネットワーク 7 0 5 に接続するための有線通信インタフェースである。有線通信ネットワーク 7 0 5 は、EPC (Evolved Packet Core) などのコアネットワークであってもよく、又はインターネットなどの PDN (Packet Data Network) であってもよい。

[0321] バス 7 0 6 は、プロセッサ 7 0 1、メモリ 7 0 2、ストレージ 7 0 3 及びネットワークインタフェース 7 0 4 を互いに接続する。バス 7 0 6 は、速度の異なる 2 つ以上のバス（例えば、高速バス及び低速バス）を含んでもよい。

[0322] 図 3 6 に示したサーバ 7 0 0 において、図 1 4 を参照して説明した決定部 1 3 1 及び通知部 1 3 3 は、プロセッサ 7 0 1 において実装されてもよい。一例として、プロセッサを決定部 1 3 1 及び通知部 1 3 3 として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに決定部 1 3 1 及び通知部 1 3 3 の動作を実行させるためのプログラム）がサーバ 7 0 0 にインストールされ、プロセッサ 7 0 1 が当該プログラムを実行してもよい。別の例として、

サーバ700は、プロセッサ701及びメモリ702を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて決定部131及び通知部133が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを決定部131及び通知部133として機能させるためのプログラムをメモリ702に記憶し、当該プログラムをプロセッサ701により実行してもよい。以上のように、決定部131及び通知部133を備える装置としてサーバ700又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを決定部131及び通知部133として機能させるための上記プログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記憶した読み取り可能な記憶媒体が提供されてもよい。

[0323] <6. 2. 基地局に関する応用例>

(第1の応用例)

図37は、本開示に係る技術が適用され得るeNBの概略的な構成の第1の例を示すブロック図である。eNB800は、1つ以上のアンテナ810、及び基地局装置820を有する。各アンテナ810及び基地局装置820は、RFケーブルを介して互いに接続され得る。

[0324] アンテナ810の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMOアンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、基地局装置820による無線信号の送受信のために使用される。eNB800は、図37に示したように複数のアンテナ810を有し、複数のアンテナ810は、例えばeNB800が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図37にはeNB800が複数のアンテナ810を有する例を示したが、eNB800は単一のアンテナ810を有してもよい。

[0325] 基地局装置820は、コントローラ821、メモリ822、ネットワークインタフェース823及び無線通信インタフェース825を備える。

[0326] コントローラ821は、例えばCPU又はDSPであってよく、基地局装置820の上位レイヤの様々な機能を動作させる。例えば、コントローラ821は、無線通信インタフェース825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 8 2 3 を介して転送する。コントローラ 8 2 1 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ルドパケットを生成し、生成したバンドルドパケットを転送してもよい。また、コントローラ 8 2 1 は、無線リソース管理 (Radio Resource Control)、無線ベアラ制御 (Radio Bearer Control)、移動性管理 (Mobility Management)、流入制御 (Admission Control) 又はスケジューリング (Scheduling) などの制御を実行する論理的な機能を有してもよい。また、当該制御は、周辺の eNB 又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 8 2 2 は、RAM 及び ROM を含み、コントローラ 8 2 1 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、送信電力データ及びスケジューリングデータなど) を記憶する。

[0327] ネットワークインタフェース 8 2 3 は、基地局装置 8 2 0 をコアネットワーク 8 2 4 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 8 2 1 は、ネットワークインタフェース 8 2 3 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。その場合に、eNB 8 0 0 と、コアネットワークノード又は他の eNB とは、論理的なインタフェース (例えば、S1 インタフェース又は X2 インタフェース) により互いに接続されてもよい。ネットワークインタフェース 8 2 3 は、有線通信インタフェースであってもよく、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 8 2 3 が無線通信インタフェースである場合、ネットワークインタフェース 8 2 3 は、無線通信インタフェース 8 2 5 により使用される周波数帯域よりもより高い周波数帯域を無線通信に使用してもよい。

[0328] 無線通信インタフェース 8 2 5 は、LTE (Long Term Evolution) 又は LTE-Advanced などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、アンテナ 8 1 0 を介して、eNB 8 0 0 のセル内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース 8 2 5 は、典型的には、ベースバンド (BB) プロセッサ 8 2 6 及び RF 回路 8 2 7 などを含み得る。BB プロ

セッサ 826 は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なってよく、各レイヤ（例えば、L1、MAC（Medium Access Control）、RLC（Radio Link Control）及びPDCP（Packet Data Convergence Protocol））の様々な信号処理を実行する。BBプロセッサ 826 は、コントローラ 821 の代わりに、上述した論理的な機能の一部又は全部を有してもよい。BBプロセッサ 826 は、通信制御プログラムを記憶するメモリ、当該プログラムを実行す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く、BBプロセッサ 826 の機能は、上記プログラムのアップデートにより変更可能であってもよい。また、上記モジュールは、基地局装置 820 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く、又は上記カード若しくは上記ブレードに搭載されるチップであってもよい。一方、RF回路 827 は、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 810 を介して無線信号を送受信する。

[0329] 無線通信インタフェース 825 は、図 37 に示したように複数の BBプロセッサ 826 を含み、複数の BBプロセッサ 826 は、例えば eNB 800 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。また、無線通信インタフェース 825 は、図 37 に示したように複数の RF回路 827 を含み、複数の RF回路 827 は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図 37 には無線通信インタフェース 825 が複数の BBプロセッサ 826 及び複数の RF回路 827 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 825 は単一の BBプロセッサ 826 又は単一の RF回路 827 を含んでもよい。

[0330] 図 37 に示した eNB 800 において、図 18 を参照して説明した情報取得部 251 及び通信制御部 253 は、無線通信インタフェース 825 において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、コントローラ 821 において実装されてもよい。一例として、eNB 800 は、無線通信インタフェース 825 の一部（例えば、BBプロセッサ 826）若しくは全部、及び／又コントローラ 821 を含むモジュールを搭載し、当

該モジュールにおいて情報取得部 251 及び通信制御部 253 が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを情報取得部 251 及び通信制御部 253 として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに情報取得部 251 及び通信制御部 253 の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを情報取得部 251 及び通信制御部 253 として機能させるためのプログラムが eNB 800 にインストールされ、無線通信インタフェース 825（例えば、BB プロセッサ 826）及び／又コントローラ 821 が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、情報取得部 251 及び通信制御部 253 を備える装置として eNB 800、基地局装置 820 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを情報取得部 251 及び通信制御部 253 として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記憶した読み取り可能な記憶媒体が提供されてもよい。この点については、図 27 を参照して説明した情報取得部 261 及び通信制御部 263、並びに、図 32 を参照して説明した情報取得部 271 及び通信制御部 273 も、情報取得部 251 及び通信制御部 253 と同様である。

[0331] （第 2 の応用例）

図 38 は、本開示に係る技術が適用され得る eNB の概略的な構成の第 2 の例を示すブロック図である。eNB 830 は、1 つ以上のアンテナ 840、基地局装置 850、及び RRH 860 を有する。各アンテナ 840 及び RRH 860 は、RF ケーブルを介して互いに接続され得る。また、基地局装置 850 及び RRH 860 は、光ファイバケーブルなどの高速回線で互いに接続され得る。

[0332] アンテナ 840 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMO アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、RRH 860 による無線信号の送受信のために使用される。eNB 830 は、図 38 に示したように複数のアンテナ 840 を有し、複数のアンテナ 840 は、例えば eNB 830 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図 3

8にはeNB830が複数のアンテナ840を有する例を示したが、eNB830は単一のアンテナ840を有してもよい。

[0333] 基地局装置850は、コントローラ851、メモリ852、ネットワークインタフェース853、無線通信インタフェース855及び接続インタフェース857を備える。コントローラ851、メモリ852及びネットワークインタフェース853は、図37を参照して説明したコントローラ821、メモリ822及びネットワークインタフェース823と同様のものである。

[0334] 無線通信インタフェース855は、LTE又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、RRH860及びアンテナ840を介して、RRH860に対応するセクタ内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース855は、典型的には、BBプロセッサ856などを含み得る。BBプロセッサ856は、接続インタフェース857を介してRRH860のRF回路864と接続されることを除き、図37を参照して説明したBBプロセッサ826と同様のものである。無線通信インタフェース855は、図38に示したように複数のBBプロセッサ856を含み、複数のBBプロセッサ856は、例えばeNB830が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図38には無線通信インタフェース855が複数のBBプロセッサ856を含む例を示したが、無線通信インタフェース855は単一のBBプロセッサ856を含んでもよい。

[0335] 接続インタフェース857は、基地局装置850（無線通信インタフェース855）をRRH860と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857は、基地局装置850（無線通信インタフェース855）とRRH860とを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。

[0336] また、RRH860は、接続インタフェース861及び無線通信インタフェース863を備える。

[0337] 接続インタフェース861は、RRH860（無線通信インタフェース8

63)を基地局装置850と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861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。

[0338] 無線通信インタフェース863は、アンテナ840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863は、典型的には、RF回路864などを含み得る。RF回路864は、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840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863は、図38に示したように複数のRF回路864を含み、複数のRF回路864は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図38には無線通信インタフェース863が複数のRF回路864を含む例を示したが、無線通信インタフェース863は単一のRF回路864を含んでもよい。

[0339] 図38に示したeNB830において、図18を参照して説明した情報取得部251及び通信制御部253は、無線通信インタフェース855及び／又は無線通信インタフェース863において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、コントローラ851において実装されてもよい。一例として、eNB830は、無線通信インタフェース855の一部（例えば、BBプロセッサ856）若しくは全部、及び／又コントローラ851を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて情報取得部251及び通信制御部253が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを情報取得部251及び通信制御部253として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに情報取得部251及び通信制御部253の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを情報取得部251及び通信制御部253として機能させるためのプログラムがeNB830にインストールされ、無線通信インタフェース855（例えば、BBプロセッサ856）及び／又コントローラ851が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、情報取得部251及び通信制御部253を備える装置として

eNB 830、基地局装置 850 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを情報取得部 251 及び通信制御部 253 として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記憶した読み取り可能な記憶媒体が提供されてもよい。この点については、図 27 を参照して説明した情報取得部 261 及び通信制御部 263、並びに、図 32 を参照して説明した情報取得部 271 及び通信制御部 273 も、情報取得部 251 及び通信制御部 253 と同様である。

[0340] <4. 3. 端末装置に関する応用例>

(第 1 の応用例)

図 39 は、本開示に係る技術が適用され得るスマートフォン 900 の概略的な構成の一例を示すブロック図である。スマートフォン 900 は、プロセッサ 901、メモリ 902、ストレージ 903、外部接続インタフェース 904、カメラ 906、センサ 907、マイクロフォン 908、入力デバイス 909、表示デバイス 910、スピーカ 911、無線通信インタフェース 912、1 つ以上のアンテナスイッチ 915、1 つ以上のアンテナ 916、バス 917、バッテリー 918 及び補助コントローラ 919 を備える。

[0341] プロセッサ 901 は、例えば CPU 又は SoC (System on Chip) であってよく、スマートフォン 900 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 902 は、RAM 及び ROM を含み、プロセッサ 901 により実行されるプログラム及びデータを記憶する。ストレージ 903 は、半導体メモリ又はハードディスクなどの記憶媒体を含み得る。外部接続インタフェース 904 は、メモリーカード又は USB (Universal Serial Bus) デバイスなどの外付けデバイスをスマートフォン 900 へ接続するためのインタフェースである。

[0342] カメラ 906 は、例えば、CCD (Charge Coupled Device) 又は CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) などの撮像素子を有し、撮像画像を生成する。センサ 907 は、例えば、測位センサ、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み得る。マイクロ

フォン９０８は、スマートフォン９００へ入力される音声を音声信号へ変換する。入力デバイス９０９は、例えば、表示デバイス９１０の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、キーパッド、キーボード、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス９１０は、液晶ディスプレイ（ＬＣＤ）又は有機発光ダイオード（ＯＬＥＤ）ディスプレイなどの画面を有し、スマートフォン９００の出力画像を表示する。スピーカ９１１は、スマートフォン９００から出力される音声信号を音声に変換する。

[0343] 無線通信インタフェース９１２は、ＬＴＥ又はＬＴＥ－Ａｄｖａｎｃｅｄなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース９１２は、典型的には、ＢＢプロセッサ９１３及びＲＦ回路９１４などを含み得る。ＢＢプロセッサ９１３は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なってよく、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９１４は、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９１６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９１２は、ＢＢプロセッサ９１３及びＲＦ回路９１４を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース９１２は、図３９に示したように複数のＢＢプロセッサ９１３及び複数のＲＦ回路９１４を含んでもよい。なお、図３９には無線通信インタフェース９１２が複数のＢＢプロセッサ９１３及び複数のＲＦ回路９１４を含む例を示したが、無線通信インタフェース９１２は単一のＢＢプロセッサ９１３又は単一のＲＦ回路９１４を含んでもよい。

[0344] さらに、無線通信インタフェース９１２は、セルラー通信方式に加えて、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）方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線通信方式ごとのＢＢプロセッサ９１３及びＲＦ回路９１４を含んでもよい。

[0345] アンテナスイッチ９１５の各々は、無線通信インタフェース９１２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 916 の接続先を切り替える。

[0346] アンテナ 916 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMO アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、無線通信インタフェース 912 による無線信号の送受信のために使用される。スマートフォン 900 は、図 39 に示したように複数のアンテナ 916 を有してもよい。なお、図 39 にはスマートフォン 900 が複数のアンテナ 916 を有する例を示したが、スマートフォン 900 は単一のアンテナ 916 を有してもよい。

[0347] さらに、スマートフォン 900 は、無線通信方式ごとにアンテナ 916 を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ 915 は、スマートフォン 900 の構成から省略されてもよい。

[0348] バス 917 は、プロセッサ 901、メモリ 902、ストレージ 903、外部接続インタフェース 904、カメラ 906、センサ 907、マイクロフォン 908、入力デバイス 909、表示デバイス 910、スピーカ 911、無線通信インタフェース 912 及び補助コントローラ 919 を互いに接続する。バッテリー 918 は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図 39 に示したスマートフォン 900 の各ブロックへ電力を供給する。補助コントローラ 919 は、例えば、スリープモードにおいて、スマートフォン 900 の必要最低限の機能を動作させる。

[0349] 図 39 に示したスマートフォン 900 において、図 23 を参照して説明した情報取得部 341 及び通信制御部 343 は、無線通信インタフェース 912 において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、プロセッサ 901 又は補助コントローラ 919 において実装されてもよい。一例として、スマートフォン 900 は、無線通信インタフェース 912 の一部（例えば、BB プロセッサ 913）若しくは全部、プロセッサ 901、及び／又は補助コントローラ 919 を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて情報取得部 341 及び通信制御部 343 が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを情報取得部 341 及び通

信制御部 343 として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに情報取得部 341 及び通信制御部 343 の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを情報取得部 341 及び通信制御部 343 として機能させるためのプログラムがスマートフォン 900 にインストールされ、無線通信インタフェース 912（例えば、BB プロセッサ 913）、プロセッサ 901、及び／又は補助コントローラ 919 が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、情報取得部 341 及び通信制御部 343 を備える装置としてスマートフォン 900 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを情報取得部 341 及び通信制御部 343 として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記憶した読み取り可能な記憶媒体が提供されてもよい。この点については、図 30 を参照して説明した情報取得部 351 及び通信制御部 353、並びに、図 33 を参照して説明した情報取得部 361 及び通信制御部 363 も、情報取得部 341 及び通信制御部 343 と同様である。

[0350] （第 2 の応用例）

図 40 は、本開示に係る技術が適用され得るカーナビゲーション装置 920 の概略的な構成の一例を示すブロック図である。カーナビゲーション装置 920 は、プロセッサ 921、メモリ 922、GPS（Global Positioning System）モジュール 924、センサ 925、データインタフェース 926、コンテンツプレーヤ 927、記憶媒体インタフェース 928、入力デバイス 929、表示デバイス 930、スピーカ 931、無線通信インタフェース 933、1 つ以上のアンテナスイッチ 936、1 つ以上のアンテナ 937 及びバッテリー 938 を備える。

[0351] プロセッサ 921 は、例えば CPU 又は SoC であってよく、カーナビゲーション装置 920 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 922 は、RAM 及び ROM を含み、プロセッサ 921 により実行されるプログラム及びデータを記憶する。

- [0352] GPSモジュール924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装置920の位置（例えば、緯度、経度及び高度）を測定する。センサ925は、例えば、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び気圧センサなどのセンサ群を含み得る。データインタフェース926は、例えば、図示しない端子を介して車載ネットワーク941に接続され、車速データなどの車両側で生成されるデータを取得する。
- [0353] コンテンツプレーヤ927は、記憶媒体インタフェース928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。入力デバイス929は、例えば、表示デバイス930の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス930は、LCD又はOLEDディスプレイなどの画面を有し、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの画像を表示する。スピーカ931は、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの音声を出力する。
- [0354] 無線通信インタフェース933は、LTE又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース933は、典型的には、BBプロセッサ934及びRF回路935などを含み得る。BBプロセッサ934は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なってよく、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935は、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937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933は、BBプロセッサ934及びRF回路935を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース933は、図40に示したように複数のBBプロセッサ934及び複数のRF回路935を含んでもよい。なお、図40には無線通信インタフェース933が複数のBBプロセッサ934及び複数のRF回路935を含む例を示したが、無線通信インタフェース933は単一のBBプロセッサ934又は単一のRF回路935を含んでもよい。

- [0355] さらに、無線通信インタフェース 933 は、セルラー通信方式に加えて、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又は無線 LAN 方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線通信方式ごとの BB プロセッサ 934 及び RF 回路 935 を含んでもよい。
- [0356] アンテナスイッチ 936 の各々は、無線通信インタフェース 933 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 937 の接続先を切り替える。
- [0357] アンテナ 937 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、 MIMO アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、無線通信インタフェース 933 による無線信号の送受信のために使用される。カーナビゲーション装置 920 は、図 40 に示したように複数のアンテナ 937 を有してもよい。なお、図 40 にはカーナビゲーション装置 920 が複数のアンテナ 937 を有する例を示したが、カーナビゲーション装置 920 は単一のアンテナ 937 を有してもよい。
- [0358] さらに、カーナビゲーション装置 920 は、無線通信方式ごとにアンテナ 937 を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ 936 は、カーナビゲーション装置 920 の構成から省略されてもよい。
- [0359] バッテリー 938 は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図 40 に示したカーナビゲーション装置 920 の各ブロックへ電力を供給する。また、バッテリー 938 は、車両側から給電される電力を蓄積する。
- [0360] 図 40 に示したカーナビゲーション装置 920 において、図 23 を参照して説明した情報取得部 341 及び通信制御部 343 は、無線通信インタフェース 933 において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、プロセッサ 921 において実装されてもよい。一例として、カーナビゲーション装置 920 は、無線通信インタフェース 933 の一部（例えば、 BB プロセッサ 934）若しくは全部及び／又はプロセッサ 921 を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて情報取得部 341 及び通信制御部 343 が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プ

ロセッサを情報取得部 341 及び通信制御部 343 として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに情報取得部 341 及び通信制御部 343 の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを情報取得部 341 及び通信制御部 343 として機能させるためのプログラムがカーナビゲーション装置 920 にインストールされ、無線通信インタフェース 933（例えば、BB プロセッサ 934）及び／又はプロセッサ 921 が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、情報取得部 341 及び通信制御部 343 を備える装置としてカーナビゲーション装置 920 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを情報取得部 341 及び通信制御部 343 として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記憶した読み取り可能な記憶媒体が提供されてもよい。この点については、図 30 を参照して説明した情報取得部 351 及び通信制御部 353、並びに、図 33 を参照して説明した情報取得部 361 及び通信制御部 363 も、情報取得部 341 及び通信制御部 343 と同様である。

[0361] また、本開示に係る技術は、上述したカーナビゲーション装置 920 の 1 つ以上のブロックと、車載ネットワーク 941 と、車両側モジュール 942 とを含む車載システム（又は車両） 940 として実現されてもよい。即ち、情報取得部 341 及び通信制御部 343（又は、情報取得部 351 及び通信制御部 353、若しくは情報取得部 361 及び通信制御部 363）を備える装置として車載システム（又は車両） 940 が提供されてもよい。車両側モジュール 942 は、車速、エンジン回転数又は故障情報などの車両側データを生成し、生成したデータを車載ネットワーク 941 へ出力する。

[0362] <<7. まとめ>>

ここまで、図 1 ～図 40 を参照して、本開示の実施形態に係る装置及び処理を説明した。

[0363] 本開示に係る実施形態によれば、スモール基地局 200 は、特定の端末グループ用の MBSFN サブフレームに配置されるマルチキャストチャネルの

構成を示すチャネル構成情報を取得する情報取得部と、上記チャネル構成情報を上記特定の端末グループに通知する通信制御部と、を備える。さらに、例えば、上記通信制御部は、上記特定の端末グループ用の識別情報を使用して、上記チャネル構成情報を上記特定の端末グループに通知する。

[0364] また、本開示に係る実施形態によれば、端末装置 300 は、特定の端末グループ用の識別情報を取得する情報取得部と、上記識別情報を使用して、上記特定の端末グループ用の MBSFN サブフレームに配置されるマルチキャストチャネルの構成を示すチャネル構成情報であって、スモール基地局 200 により上記特定の端末グループに通知される上記チャネル構成情報を取得する通信制御部と、を備える。

[0365] これにより、例えば、特定の端末グループへのマルチキャストを行うことが可能になる。

[0366] ー特定の端末グループ用の RNTI 及び DCI

また、例えば、上記識別情報は、上記特定の端末グループ用の RNTI である。これにより、例えば、上記特定の端末グループに属する端末装置のみに、上記チャネル構成情報を通知することが可能になる。

[0367] また、例えば、スモール基地局 200 の上記通信制御部は、上記特定の端末グループ用の RNTI を使用して、PDCCH 上で送信される DCI を通じて、上記チャネル構成情報を上記特定の端末グループに通知する。また、端末装置 300 の通信制御部は、上記特定の端末グループ用の RNTI を使用して、PDCCH 上で送信される DCI を通じて、上記チャネル構成情報を取得する。これにより、例えば、上記チャネル構成情報を必要に応じて迅速に上記特定の端末グループに通知することが可能になる。

[0368] ーマルチキャストチャネル

第 1 の実施形態によれば、上記マルチキャストチャネルは、MCCH である。これにより、例えば、上記特定の端末グループに属する端末装置が上記特定の端末グループ用の MCCH の情報を取得することが可能になる。そのため、当該端末装置は、上記特定の端末グループ用の PMCH と、当該 PM

C HにマッピングされるMT C H（即ち、上記特定の端末グループ用のMT C H）とを特定し得る。即ち、上記特定の端末グループへのマルチキャストが行われ得る。

[0369] 第2の実施形態によれば、上記マルチキャストチャンネルは、PM C Hである。これにより、例えば、上記特定の端末グループに属する端末装置が、上記特定の端末グループ用のPM C Hと、当該PM C HにマッピングされるMT C H（即ち、上記特定の端末グループ用のMT C H）とを特定することが可能になる。即ち、上記特定の端末グループへのマルチキャストが行われ得る。

[0370] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態を説明したが、本開示は係る例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例又は修正例に想到し得ることは明らかり、それらについても当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0371] 例えば、特定の端末グループがCS Gであるという例を説明したが、CS Gは、スモール基地局で管理される代わりに、コアネットワーク40内のMME (Mobility Management Entity) により管理されてもよい。例えば、MBSFNサービスのサービスプロバイダが、MBSFNサービスの対象の端末装置（ユーザ）のリストを保持し、当該端末装置（ユーザ）の端末IDがMMEにコピーされてもよい。そして、MMEが、CS Gのアクセス制御を行ってもよい。また、特定の端末グループは、CS Gではなく、別の種類のグループであってもよい。

[0372] また、例えば、特定の端末グループは、固定的なグループではなく、変動的なグループであってもよい。例えば、特定の端末グループに属さない端末装置が、所定のメッセージをネットワークに送信することにより、当該端末装置が、上記特定の端末グループに追加されてもよい。

[0373] また、例えば、スモール基地局に着目した実施形態を説明したが、本開示は係る例に限定されない。例えば、上述したスモール基地局の動作をマクロ

基地局が行ってもよい。即ち、本開示に係る技術は、スモール基地局のみではなく、マクロ基地局にも適用され得る。

[0374] また、例えば、通信システムがLTE、LTE-Advanced、又はこれらに準ずる通信規格に準拠したシステムである例を説明したが、本開示に係る例に限定されない。例えば、通信システムは、別の通信規格に準拠したシステムであってもよい。

[0375] また、本明細書の処理における処理ステップは、必ずしもフローチャート又はシーケンス図に記載された順序に沿って時系列に実行されなくてよい。例えば、処理におけるステップは、フローチャート又はシーケンス図として記載した順序と異なる順序で実行されても、並列的に実行されてもよい。

[0376] また、本明細書のノード（例えば、制御装置、スモール基地局及び／又は端末装置）に備えられるプロセッサ（例えば、CPU、DSPなど）を上記ノードの構成要素（例えば、情報取得部及び通信制御部など）として機能させるためのコンピュータプログラム（換言すると、上記プロセッサに上記ノードの構成要素の動作を実行させるためのコンピュータプログラム）も作成可能である。また、当該コンピュータプログラムを記憶した記憶媒体も提供されてもよい。また、上記コンピュータプログラムを記憶するメモリと、上記コンピュータプログラムを実行可能な1つ以上のプロセッサとを備える装置（例えば、本体装置、又は本体装置のためのモジュール（処理回路若しくはチップなど））も提供されてもよい。

[0377] また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的又は例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記効果とともに、又は上記効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

[0378] なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

特定の端末グループ用のMBSFN (Multimedia Broadcast Multicast Service (MBMS) over Single Frequency Network) サブフレームに配

置されるマルチキャストチャネルの構成を示すチャネル構成情報を取得する取得部と、

前記チャネル構成情報を前記特定の端末グループに通知する制御部と、
を備える装置。

(2)

前記制御部は、前記特定の端末グループ用の識別情報を使用して、前記チャネル構成情報を前記特定の端末グループに通知する、前記(1)に記載の装置。

(3)

前記識別情報は、前記特定の端末グループ用のRNTI (Radio Network Temporary Identifier) である、前記(2)に記載の装置。

(4)

前記制御部は、前記特定の端末グループに属する端末装置に前記識別情報を通知する、前記(2)又は(3)に記載の装置。

(5)

前記マルチキャストチャネルは、MCCH (Multicast Control Channel) である、前記(1)～(4)のいずれか1項に記載の装置。

(6)

前記制御部は、システム情報ブロックの中で前記チャネル構成情報を報知しない、前記(5)に記載の装置。

(7)

前記チャネル構成情報は、前記マルチキャストチャネルが配置されるサブフレームを示す情報を含む、前記(5)又は(6)に記載の装置。

(8)

前記制御部は、前記マルチキャストチャネルの情報が変更されるときに、前記チャネル構成情報を前記特定の端末グループに通知する、前記(5)～(7)のいずれか1項に記載の装置。

(9)

前記マルチキャストチャネルは、PMCH (Physical Multicast Channel) である、前記(1)～(4)のいずれか1項に記載の装置。

(10)

前記チャネル構成情報は、MBSFNエリアコンフィギュレーションメッセージである、前記(9)に記載の装置。

(11)

前記制御部は、前記チャネル構成情報が変更されるときに、前記チャネル構成情報を前記特定の端末グループに通知する、前記(9)又は(10)に記載の装置。

(12)

前記制御部は、前記特定の端末グループに属する端末装置がMBSFNエリアにおいて接続されるときに、前記チャネル構成情報を当該端末装置に通知する、前記(5)～(11)のいずれか1項に記載の装置。

(13)

前記制御部は、前記端末装置が前記MBSFNエリアにおいて接続されるときには、前記端末装置用の識別情報を使用して、前記チャネル構成情報を当該端末装置に通知する、前記(12)に記載の装置。

(14)

前記制御部は、前記特定の端末グループ用のRNTIを使用して、PDCCH (Physical Downlink Control Channel) 上で送信されるDCI (Downlink Control Information) を通じて、前記チャネル構成情報を前記特定の端末グループに通知する、前記(1)～(13)のいずれか1項に記載の装置。

(15)

前記制御部は、前記RNTIを使用して、前記DCIの中で、前記チャネル構成情報が送信される無線リソースを示すリソース割当て情報を前記特定の端末グループに通知することにより、前記チャネル構成情報を前記特定の端末グループに通知する、前記(14)に記載の装置。

(16)

前記制御部は、前記特定の端末グループ用のRNTIを使用して、PDCCH上で送信されるDCIの中で前記チャンネル構成情報を前記特定の端末グループに通知する、前記(5)～(8)のいずれか1項に記載の装置。

(17)

前記制御部は、前記特定の端末グループ用のRNTIを使用して、前記特定の端末グループ用のMBSFNサブフレームのうちのMCCCHが配置されるサブフレームのPDCCH上で送信されるDCIの中で、当該サブフレームにMCCCHが配置されていることを前記特定の端末グループに通知することにより、前記チャンネル構成情報を前記特定の端末グループに通知する、前記(9)～(11)のいずれか1項に記載の装置。

(18)

前記特定の端末グループは、CSG(Closed Subscriber Group)である、前記(1)～(17)のいずれか1項に記載の装置。

(19)

前記装置は、スモールセルの基地局、当該基地局のための基地局装置、又は当該基地局装置のためのモジュールである、前記(1)～(18)のいずれか1項に記載の装置。

(20)

前記制御部は、前記特定の端末グループ用のMBSFNサブフレームのうちのいずれのMTCH(Multicast Traffic Channel)にも割り当てられないサブフレームの無線リソースを、前記特定の端末グループに属する端末装置に割り当てる、前記(1)～(19)のいずれか1項に記載の装置。

(21)

特定の端末グループ用の識別情報を取得する取得部と、

前記識別情報を使用して、前記特定の端末グループ用のMBSFNサブフレームに配置されるマルチキャストチャンネルの構成を示すチャンネル構成情報であって、基地局により前記特定の端末グループに通知される前記チャンネル

構成情報を取得する制御部と、
を備える装置。

(22)

前記装置は、前記特定の端末グループに属する端末装置、又は当該端末装置のためのモジュールである、前記(21)に記載の装置。

(23)

前記制御部は、前記特定の端末グループ用のMBSFNサブフレームのうちのいずれのMTCHにも割り当てられないサブフレームの無線リソースが端末装置に割り当てられているかを判定する、前記(21)又は(22)に記載の装置。

(24)

特定の端末グループ用のMBSFNサブフレームを決定する決定部、
を備える装置。

(25)

前記決定部は、前記MBSFNサブフレームにおけるマルチキャストチャネルの配置を決定する、前記(24)に記載の装置。

(26)

前記MBSFNサブフレームを基地局に通知する通知部をさらに備える、
前記(24)又は(25)に記載の装置。

符号の説明

[0379]	1	通信システム
	10	マクロセル
	11	マクロ基地局
	100	制御装置
	131	決定部
	133	通知部
	100	制御装置
	131	決定部

1 3 3	通知部
2 0 0	スモール基地局
2 5 1、2 6 1、2 7 1	情報取得部
2 5 3、2 6 3、2 7 3	通信制御部
2 0 0	端末装置
3 4 1、3 5 1、3 6 1	情報取得部
3 4 3、3 5 3、3 6 3	通信制御部

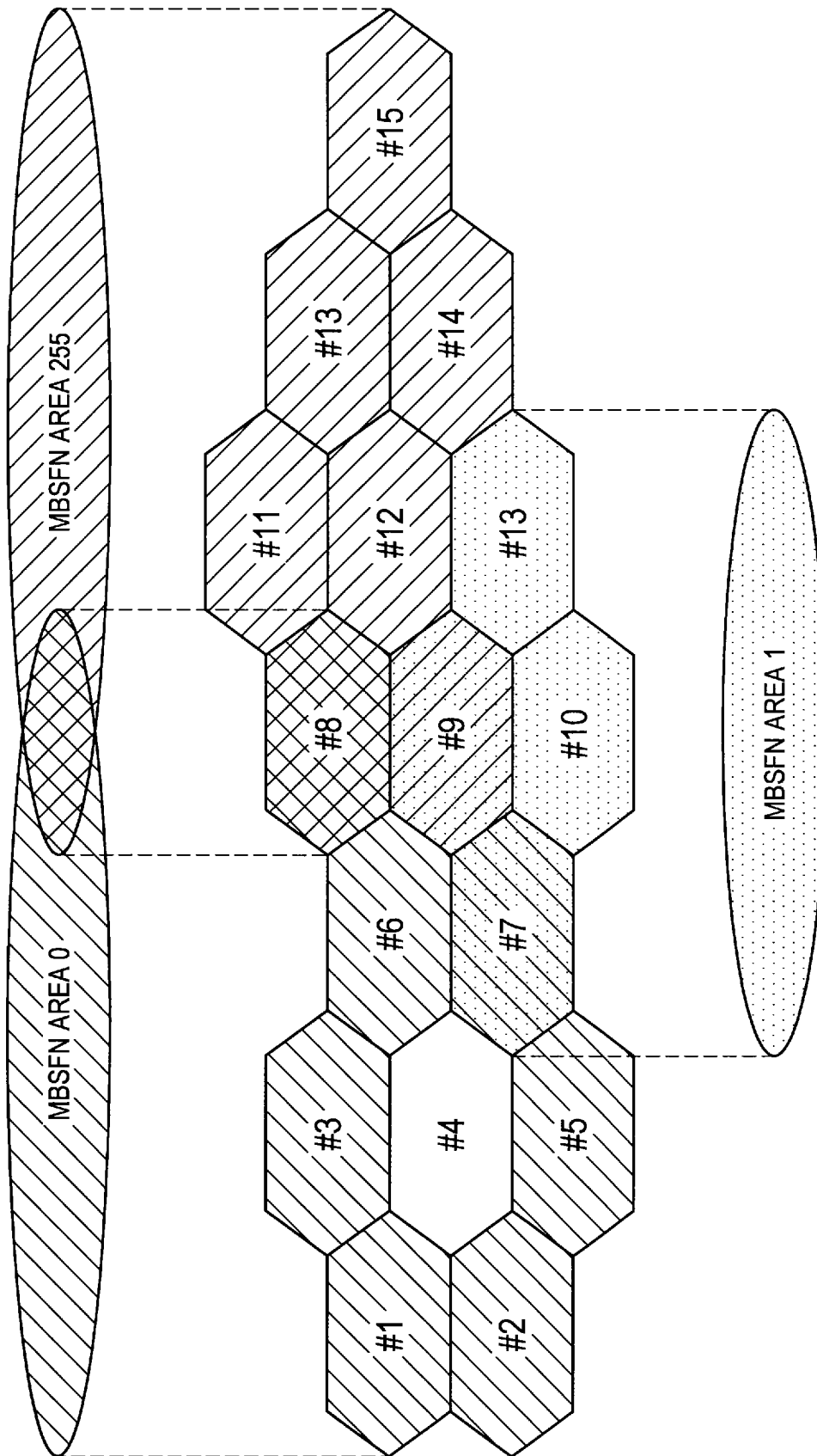
請求の範囲

- [請求項1] 特定の端末グループ用のMBSFN (Multimedia Broadcast Multicast Service (MBMS) over Single Frequency Network) サブフレームに配置されるマルチキャストチャネルの構成を示すチャネル構成情報を取得する取得部と、
前記チャネル構成情報を前記特定の端末グループに通知する制御部と、
を備える装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記特定の端末グループ用の識別情報を使用して、前記チャネル構成情報を前記特定の端末グループに通知する、請求項1に記載の装置。
- [請求項3] 前記識別情報は、前記特定の端末グループ用のRNTI (Radio Network Temporary Identifier) である、請求項2に記載の装置。
- [請求項4] 前記制御部は、前記特定の端末グループに属する端末装置に前記識別情報を通知する、請求項2に記載の装置。
- [請求項5] 前記マルチキャストチャネルは、MCCCH (Multicast Control Channel) である、請求項1に記載の装置。
- [請求項6] 前記制御部は、システム情報ブロックの中で前記チャネル構成情報を報知しない、請求項5に記載の装置。
- [請求項7] 前記チャネル構成情報は、前記マルチキャストチャネルが配置されるサブフレームを示す情報を含む、請求項5に記載の装置。
- [請求項8] 前記制御部は、前記マルチキャストチャネルの情報が変更されるときに、前記チャネル構成情報を前記特定の端末グループに通知する、請求項5に記載の装置。
- [請求項9] 前記マルチキャストチャネルは、PMCCCH (Physical Multicast Channel) である、請求項1に記載の装置。
- [請求項10] 前記チャネル構成情報は、MBSFNエリアコンフィギュレーションメッセージである、請求項9に記載の装置。

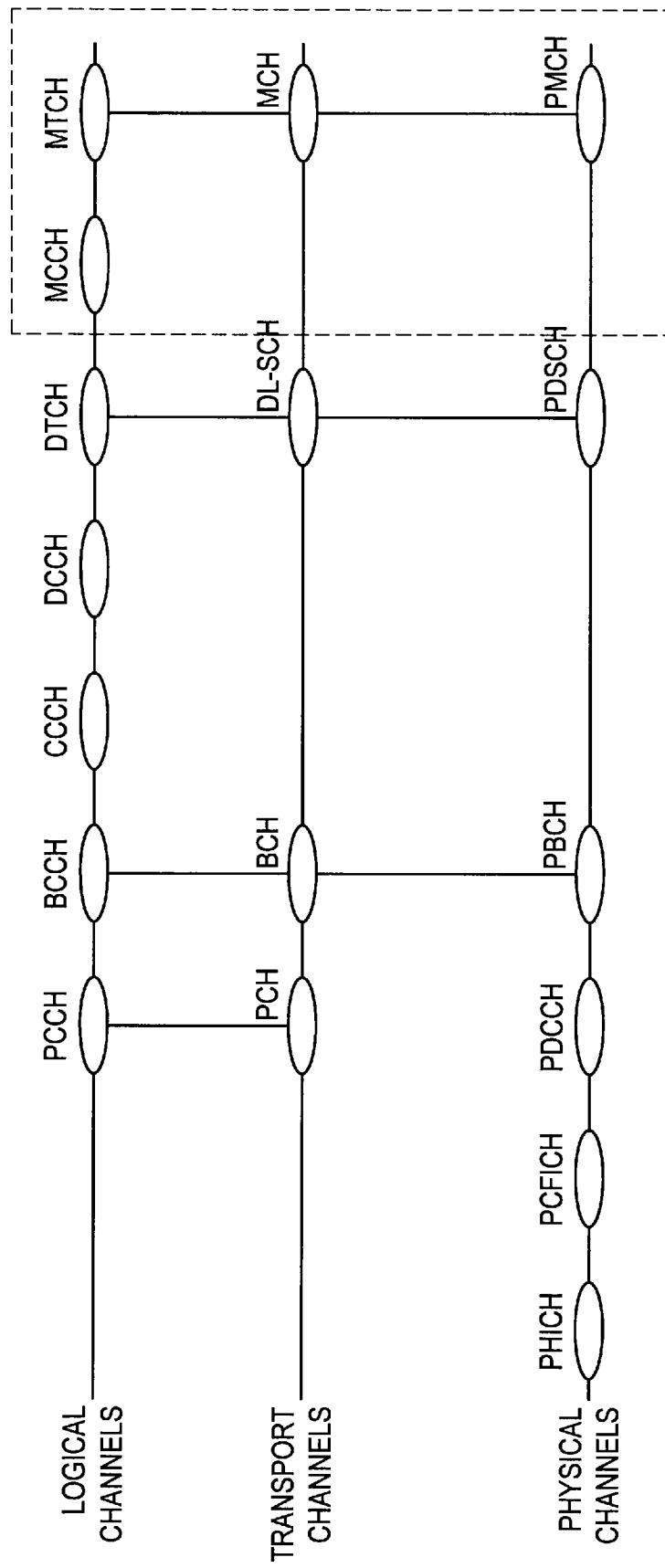
- [請求項11] 前記制御部は、前記チャネル構成情報が変更されるときに、前記チャネル構成情報を前記特定の端末グループに通知する、請求項9に記載の装置。
- [請求項12] 前記制御部は、前記特定の端末グループに属する端末装置がMBSFNエリアにおいて接続されるときに、前記チャネル構成情報を当該端末装置に通知する、請求項5に記載の装置。
- [請求項13] 前記制御部は、前記端末装置が前記MBSFNエリアにおいて接続されるときには、前記端末装置用の識別情報を使用して、前記チャネル構成情報を当該端末装置に通知する、請求項12に記載の装置。
- [請求項14] 前記制御部は、前記特定の端末グループ用のRNTIを使用して、PDCCH (Physical Downlink Control Channel) 上で送信されるDCI (Downlink Control Information) を通じて、前記チャネル構成情報を前記特定の端末グループに通知する、請求項1に記載の装置。
- [請求項15] 前記制御部は、前記RNTIを使用して、前記DCIの中で、前記チャネル構成情報が送信される無線リソースを示すリソース割当て情報を前記特定の端末グループに通知することにより、前記チャネル構成情報を前記特定の端末グループに通知する、請求項14に記載の装置。
- [請求項16] 前記制御部は、前記特定の端末グループ用のRNTIを使用して、PDCCH上で送信されるDCIの中で前記チャネル構成情報を前記特定の端末グループに通知する、請求項5に記載の装置。
- [請求項17] 前記制御部は、前記特定の端末グループ用のRNTIを使用して、前記特定の端末グループ用のMBSFNサブフレームのうちのMCCCHが配置されるサブフレームのPDCCH上で送信されるDCIの中で、当該サブフレームにMCCCHが配置されていることを前記特定の端末グループに通知することにより、前記チャネル構成情報を前記特定の端末グループに通知する、請求項9に記載の装置。

- [請求項18] 前記特定の端末グループは、C S G (Closed Subscriber Group) である、請求項1に記載の装置。
- [請求項19] 前記装置は、スモールセルの基地局、当該基地局のための基地局装置、又は当該基地局装置のためのモジュールである、請求項1に記載の装置。
- [請求項20] 前記制御部は、前記特定の端末グループ用のM B S F NサブフレームのうちのいずれのM T C H (Multicast Traffic Channel) にも割り当てられないサブフレームの無線リソースを、前記特定の端末グループに属する端末装置に割り当てる、請求項1に記載の装置。
- [請求項21] 特定の端末グループ用の識別情報を取得する取得部と、
前記識別情報を使用して、前記特定の端末グループ用のM B S F Nサブフレームに配置されるマルチキャストチャネルの構成を示すチャネル構成情報であって、基地局により前記特定の端末グループに通知される前記チャネル構成情報を取得する制御部と、
を備える装置。
- [請求項22] 前記装置は、前記特定の端末グループに属する端末装置、又は当該端末装置のためのモジュールである、請求項21に記載の装置。
- [請求項23] 前記制御部は、前記特定の端末グループ用のM B S F NサブフレームのうちのいずれのM T C H にも割り当てられないサブフレームの無線リソースが端末装置に割り当てられているかを判定する、請求項21に記載の装置。
- [請求項24] 特定の端末グループ用のM B S F Nサブフレームを決定する決定部、
を備える装置。
- [請求項25] 前記決定部は、前記M B S F Nサブフレームにおけるマルチキャストチャネルの配置を決定する、請求項24に記載の装置。
- [請求項26] 前記M B S F Nサブフレームを基地局に通知する通知部をさらに備える、請求項24に記載の装置。

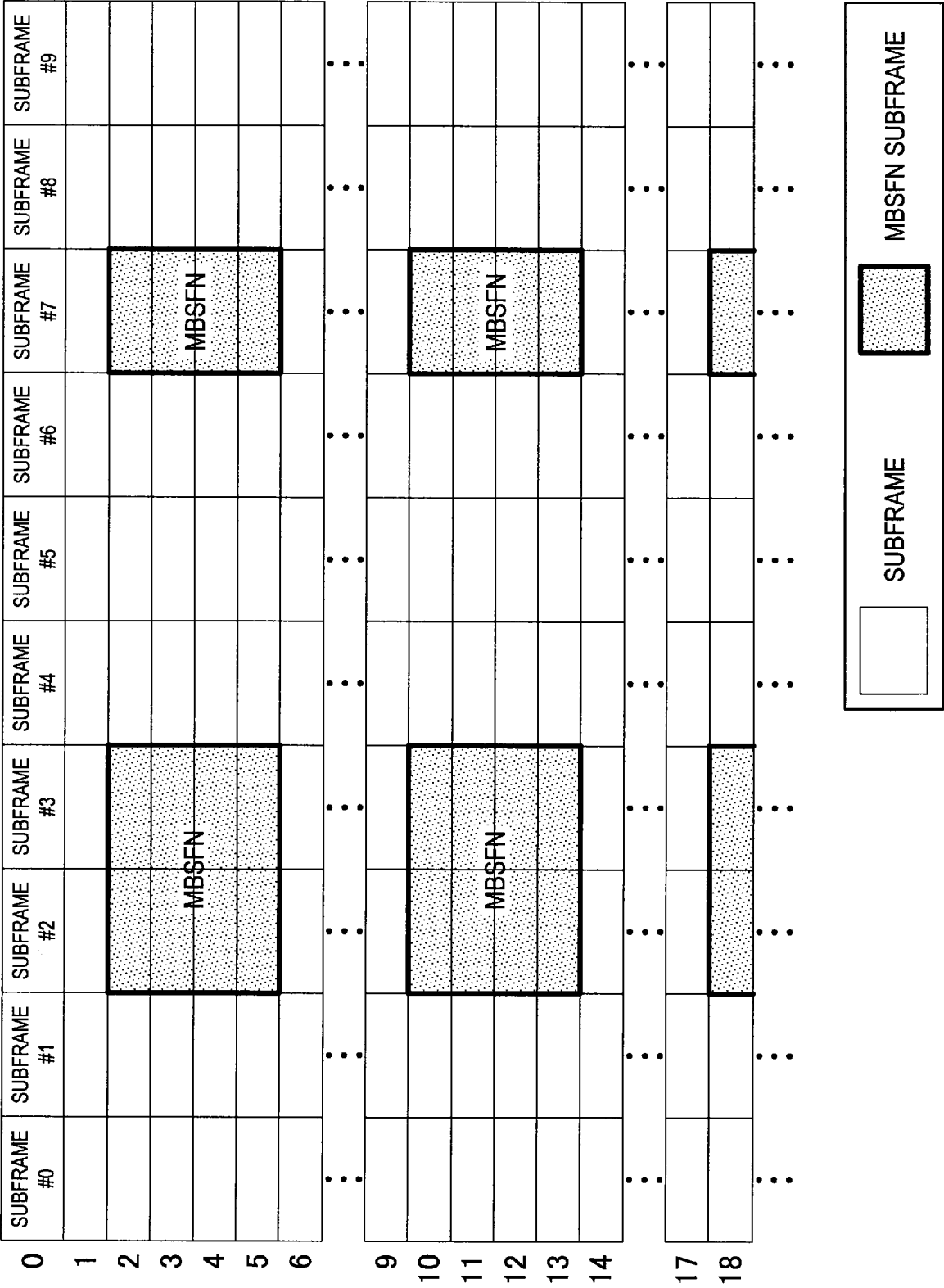
[図1]



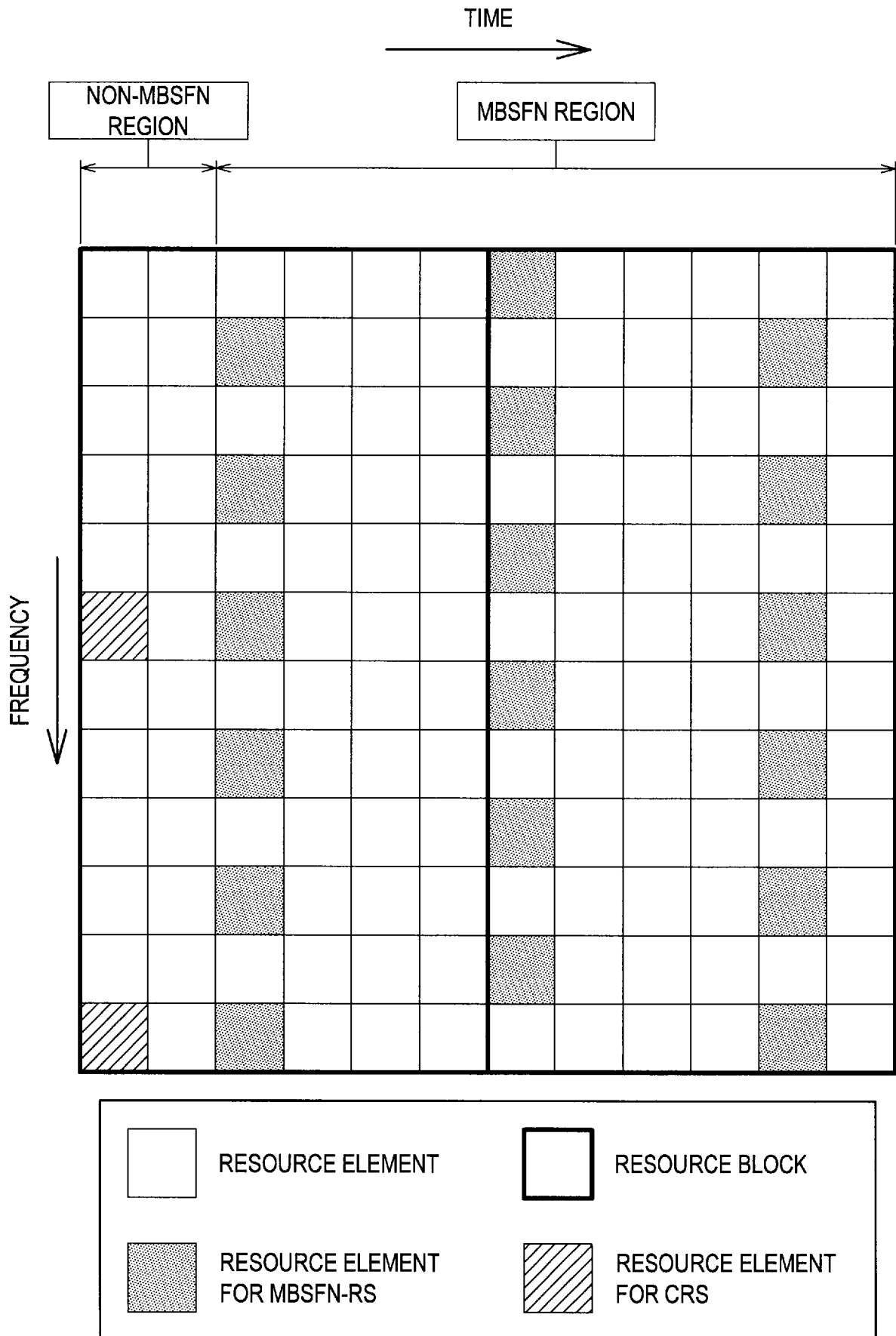
[図2]



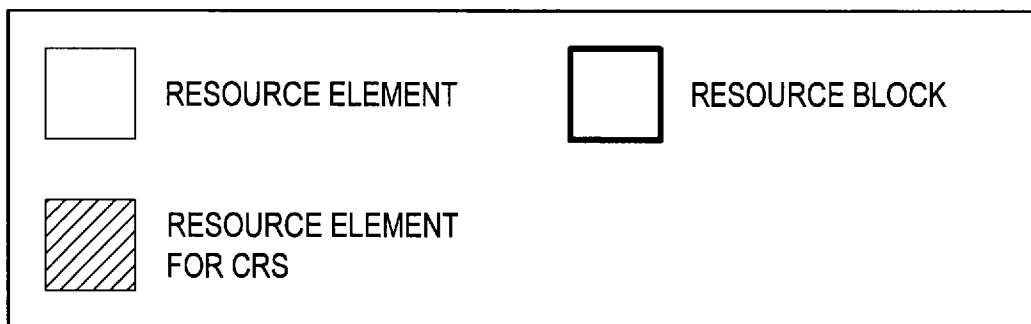
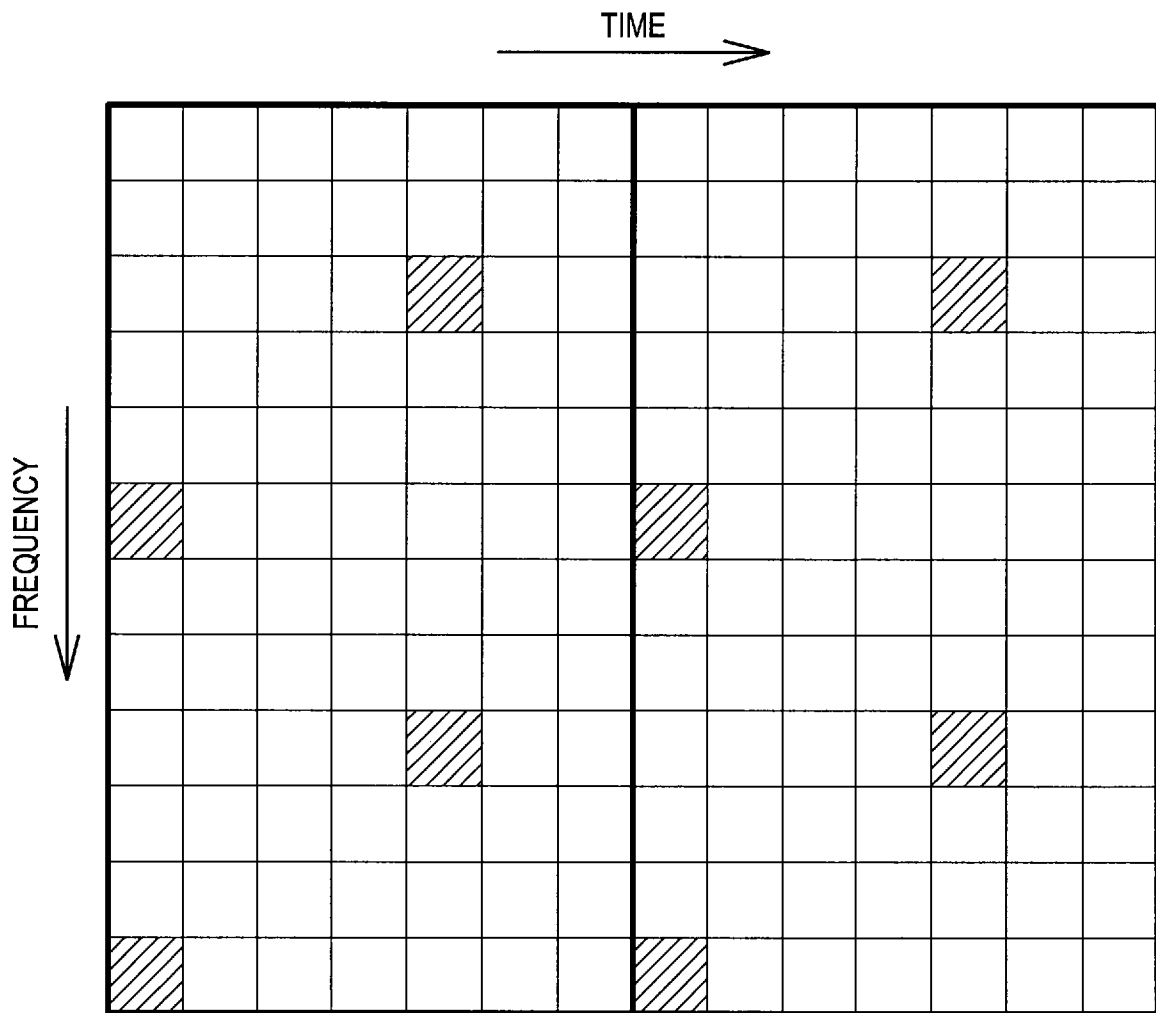
[図3]



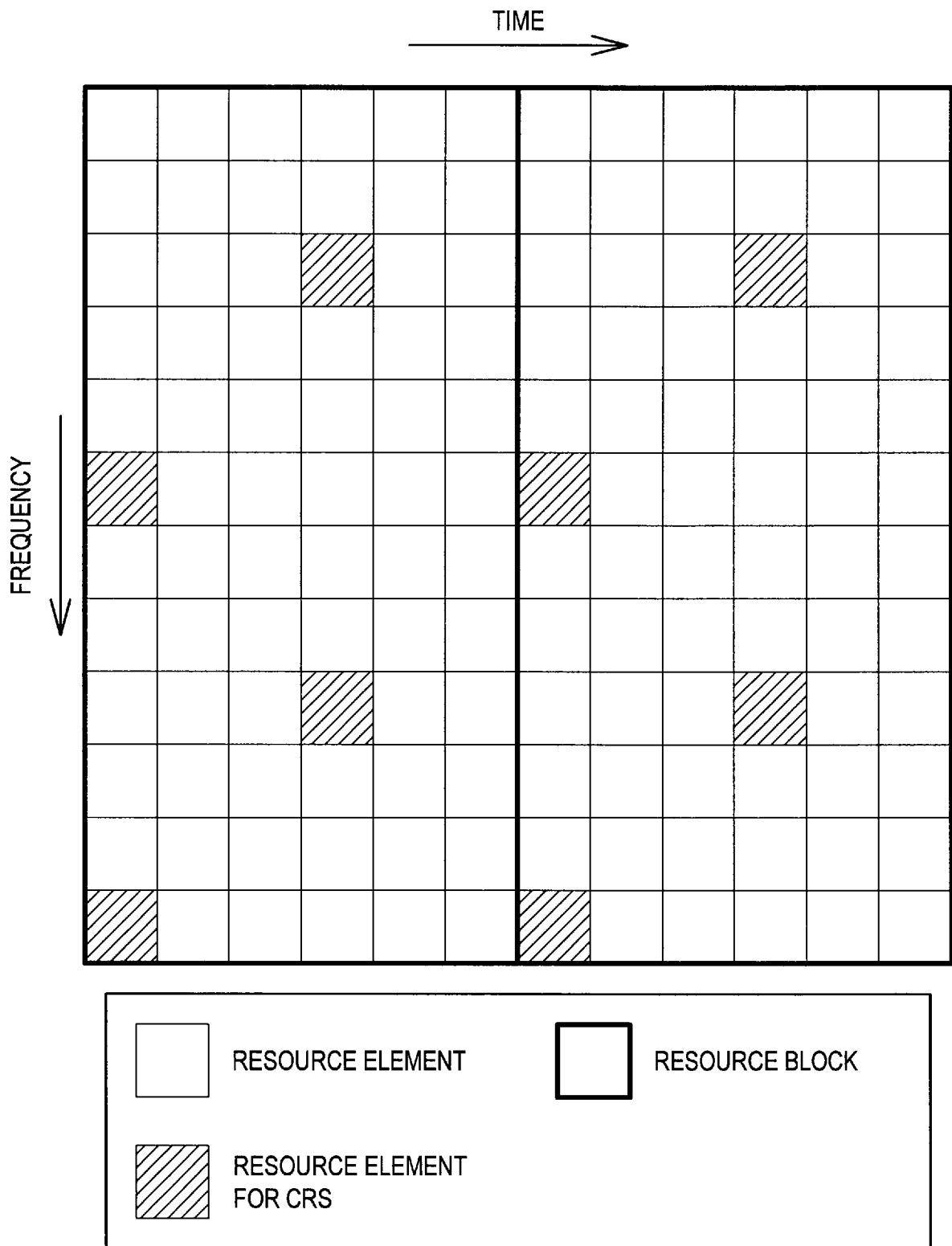
[図4]



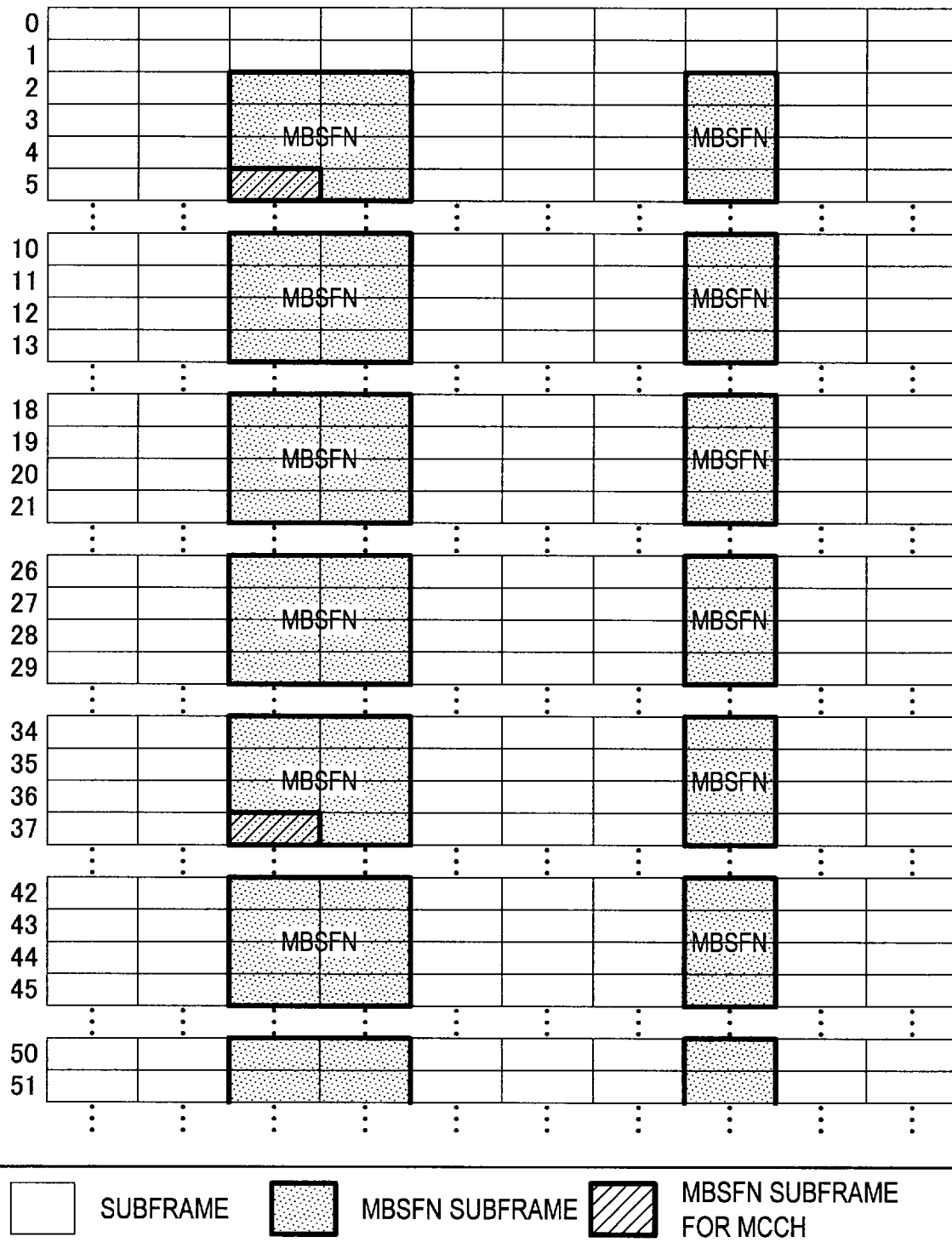
[図5]



[図6]

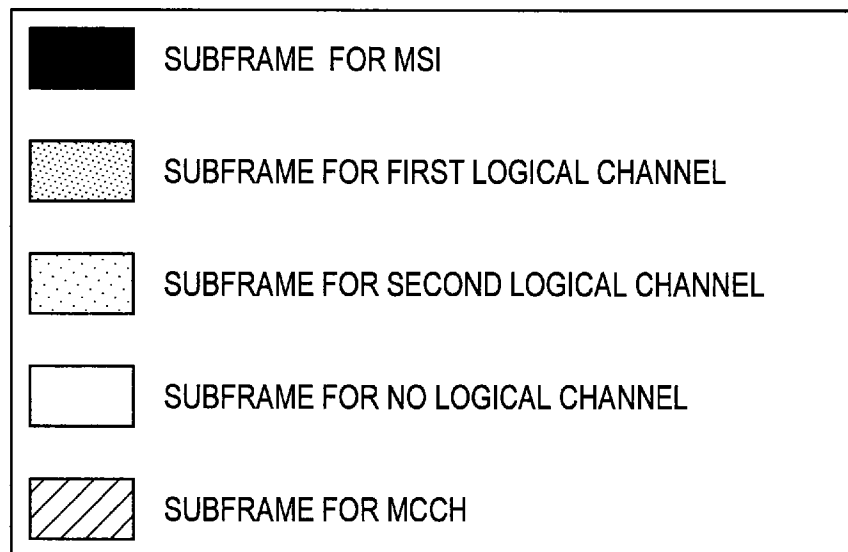
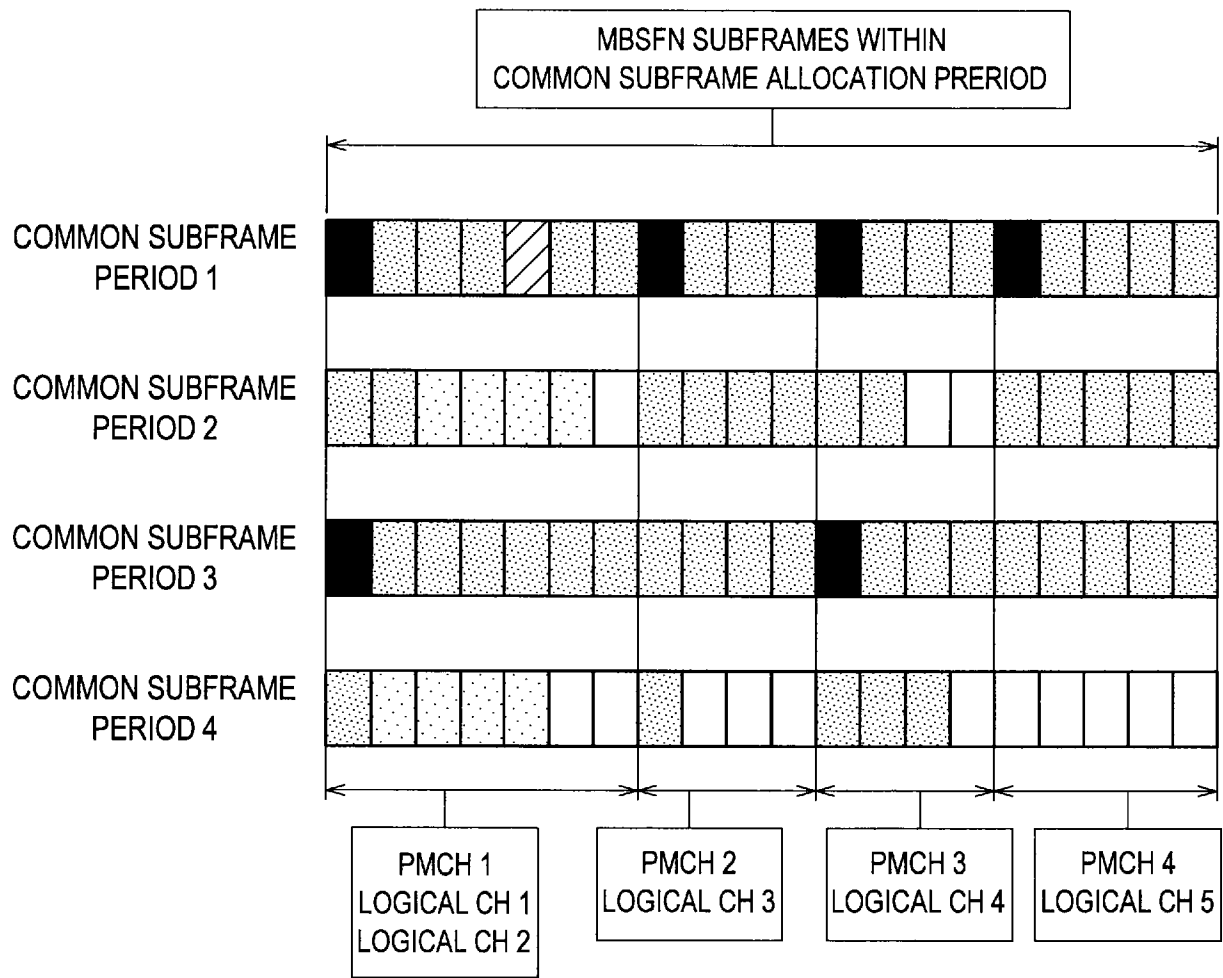


[図7]

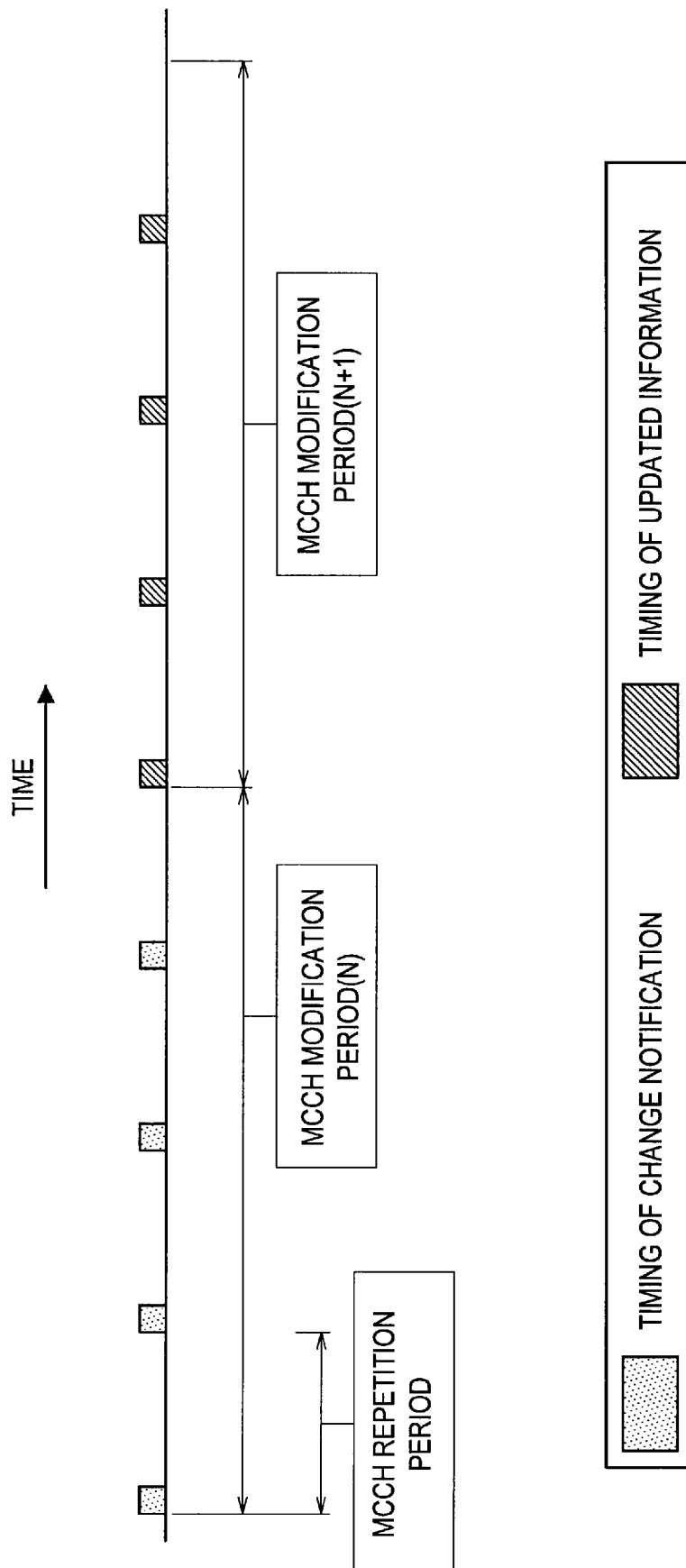


	RADIO FRAME/SUBFRAME FOR ENTRY 1	RADIO FRAME/SUBFRAME FOR ENTRY 2
		

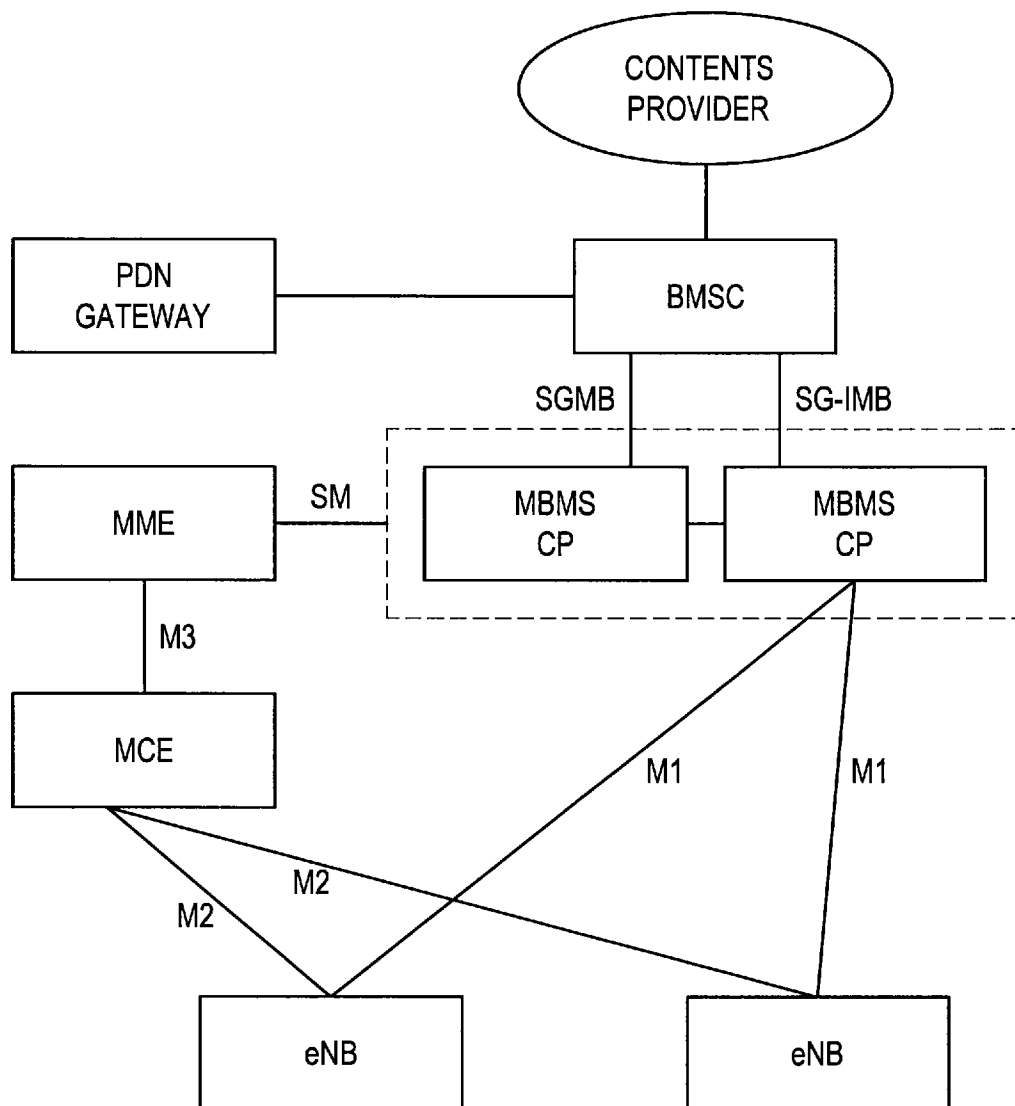
[図9]



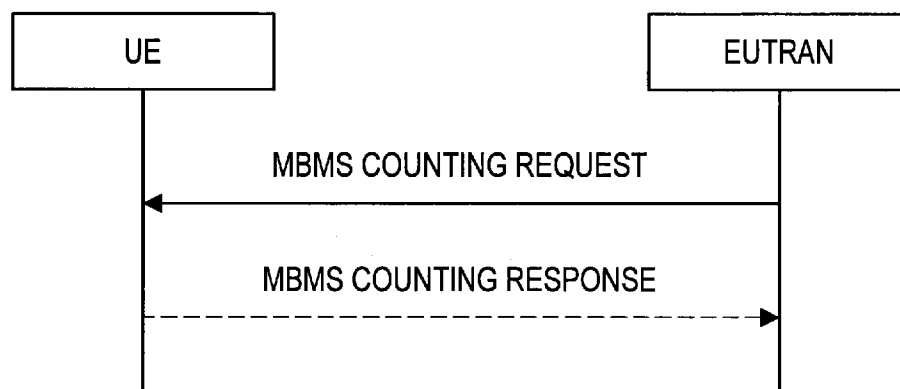
[図10]



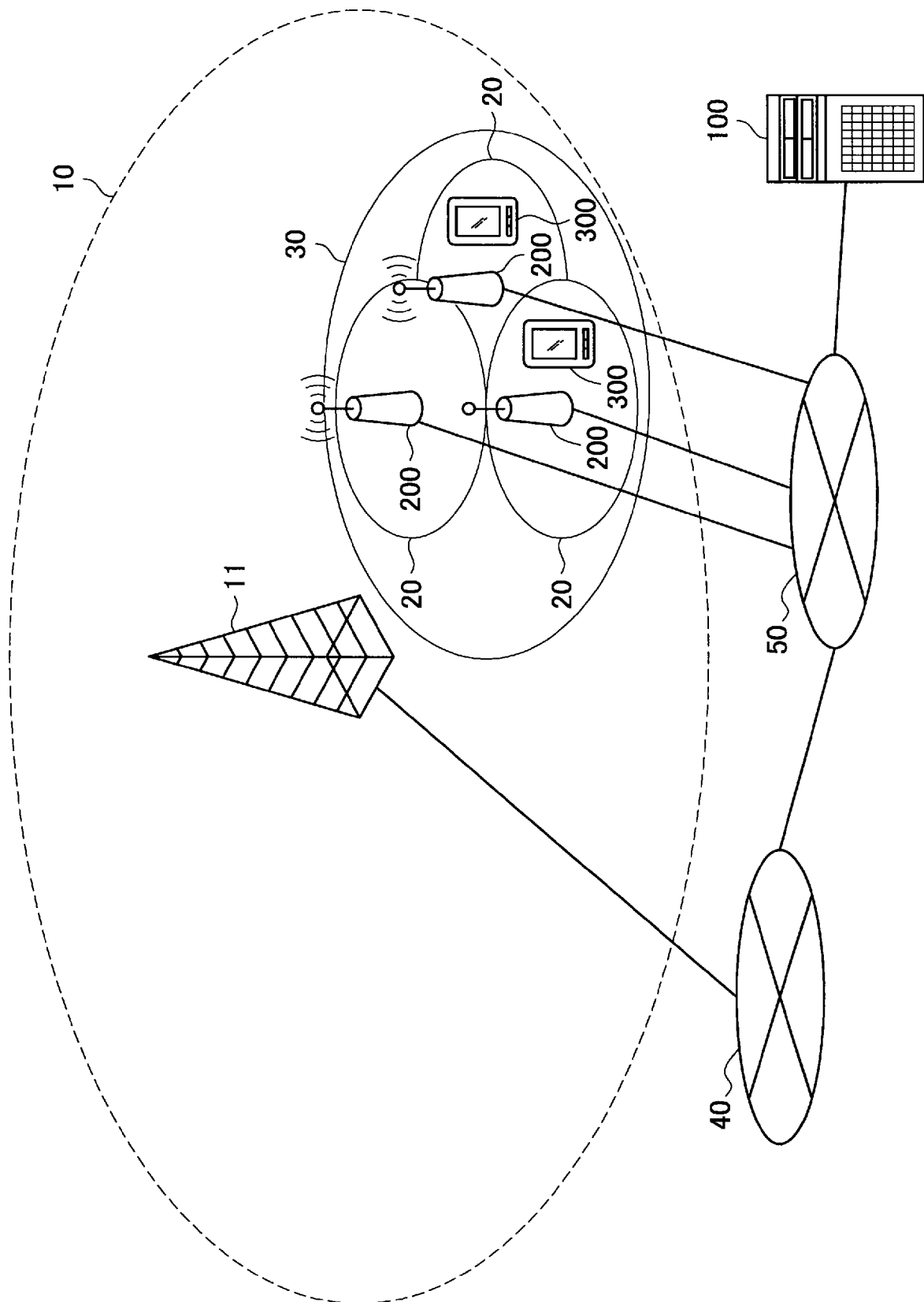
[図11]



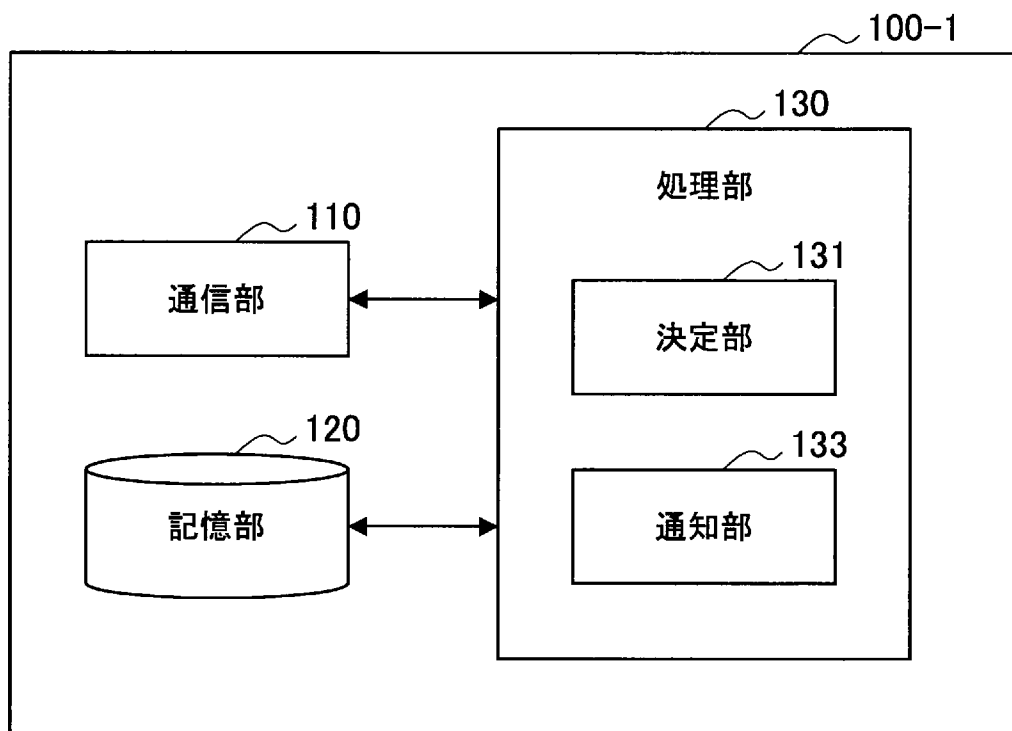
[図12]



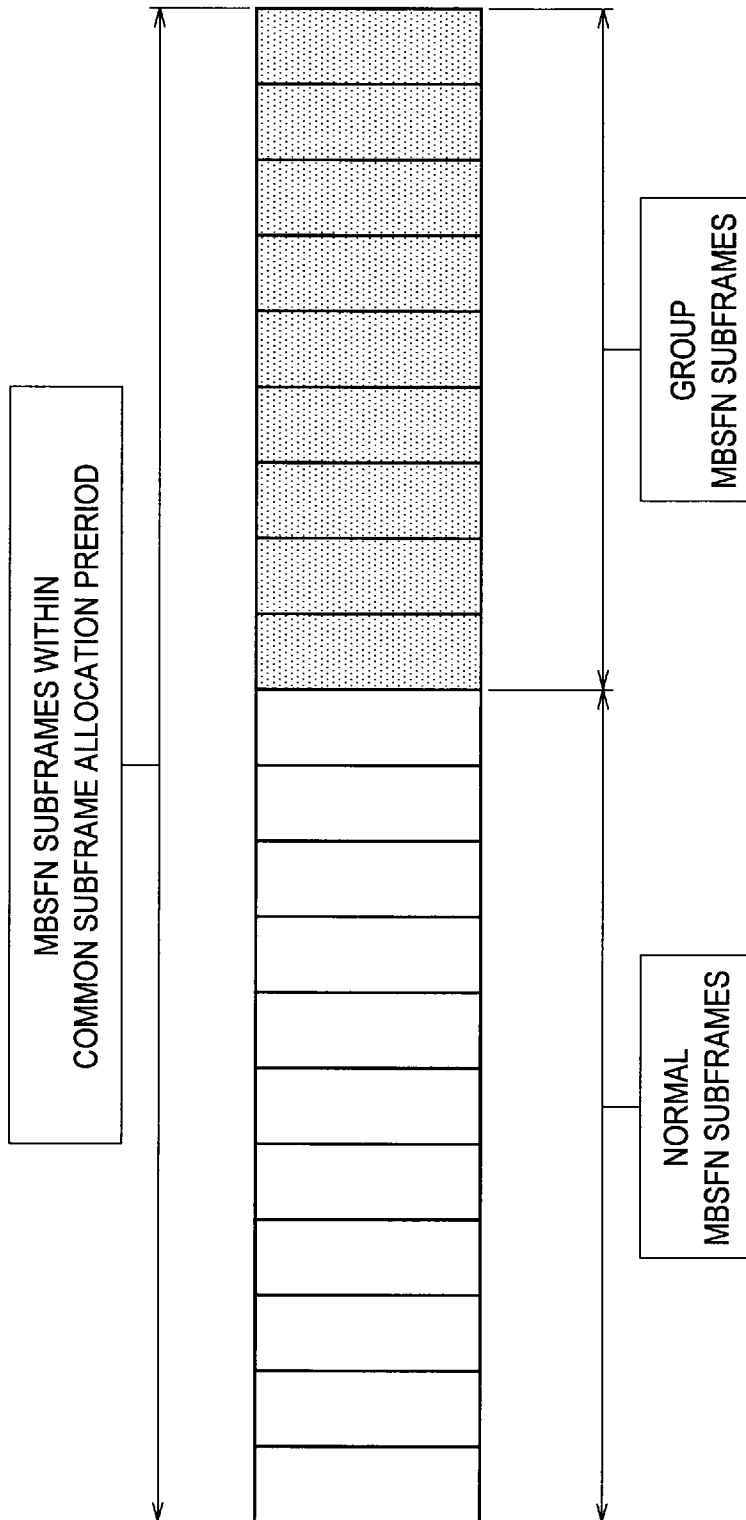
[図13]



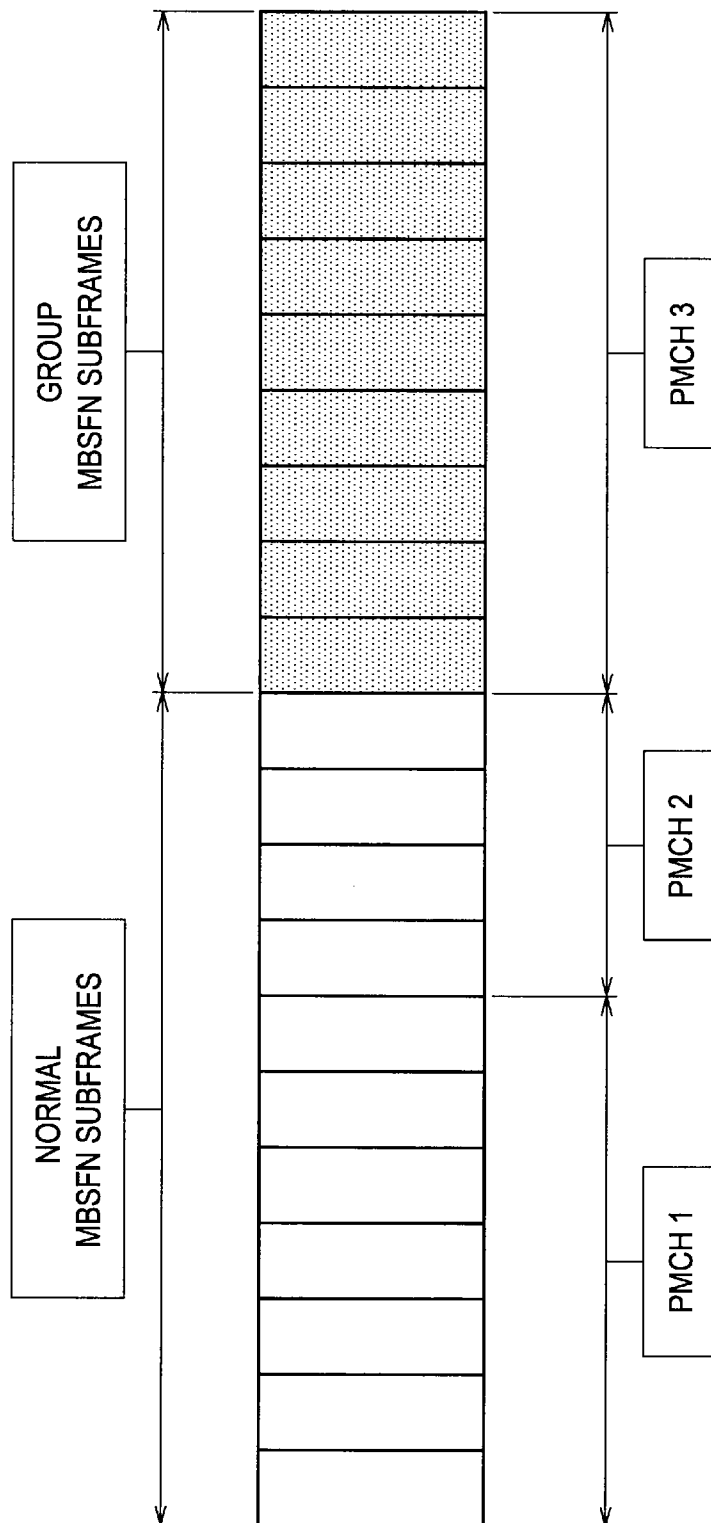
[図14]



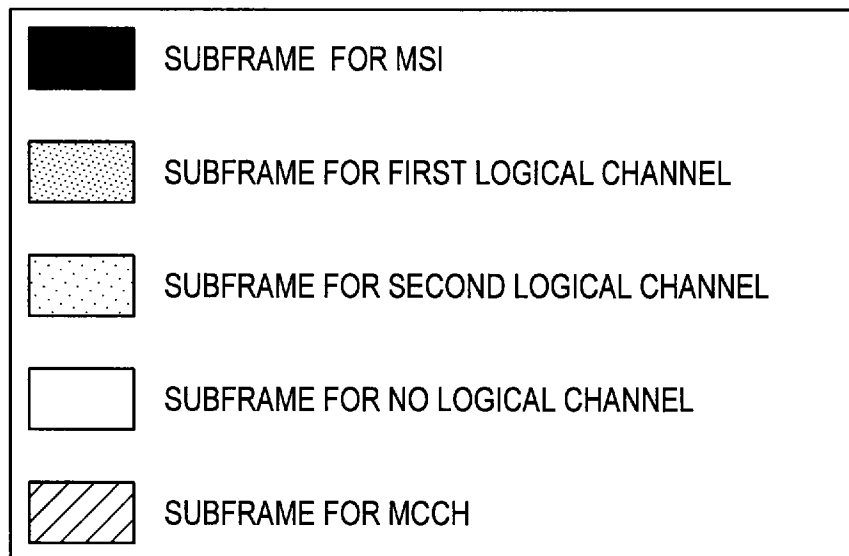
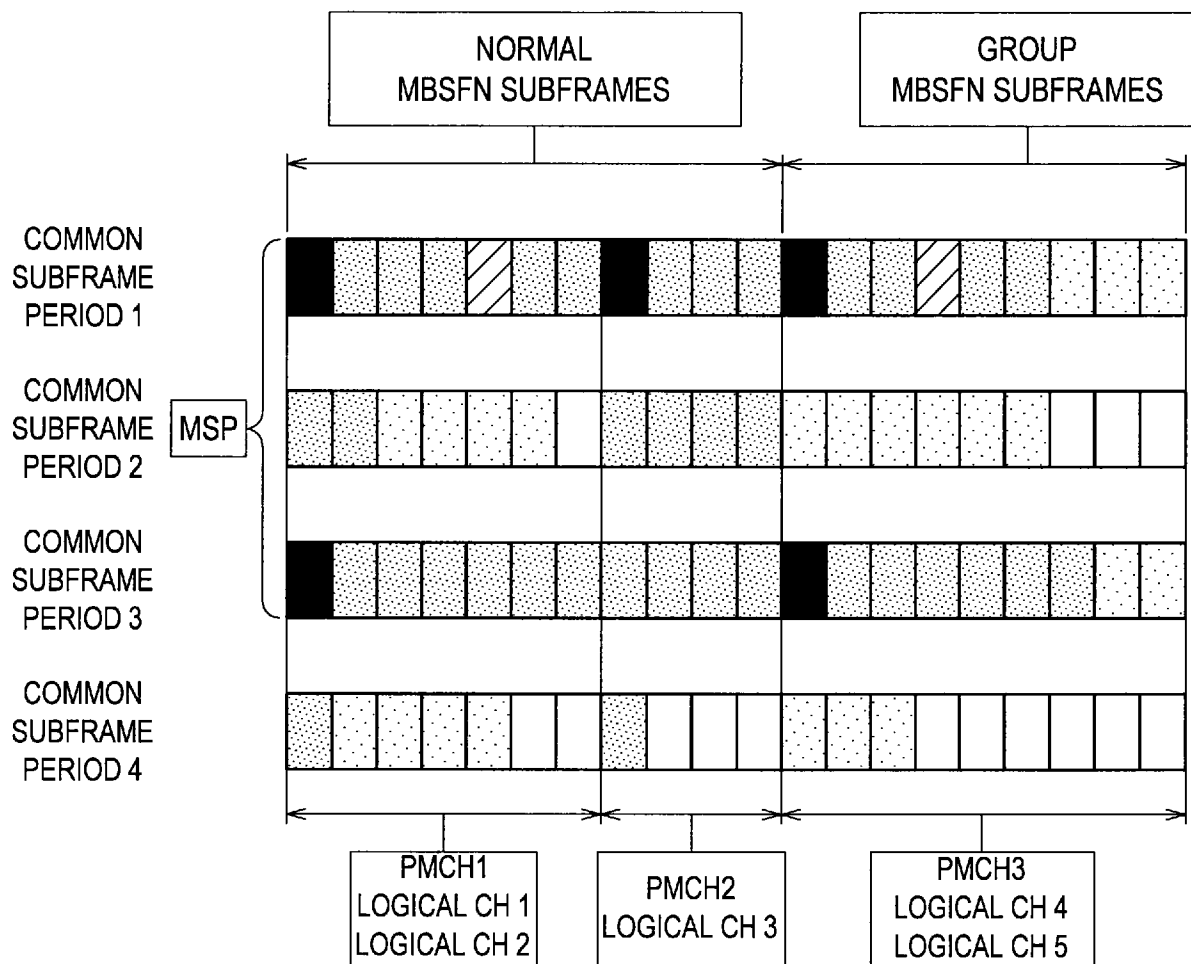
[図15]



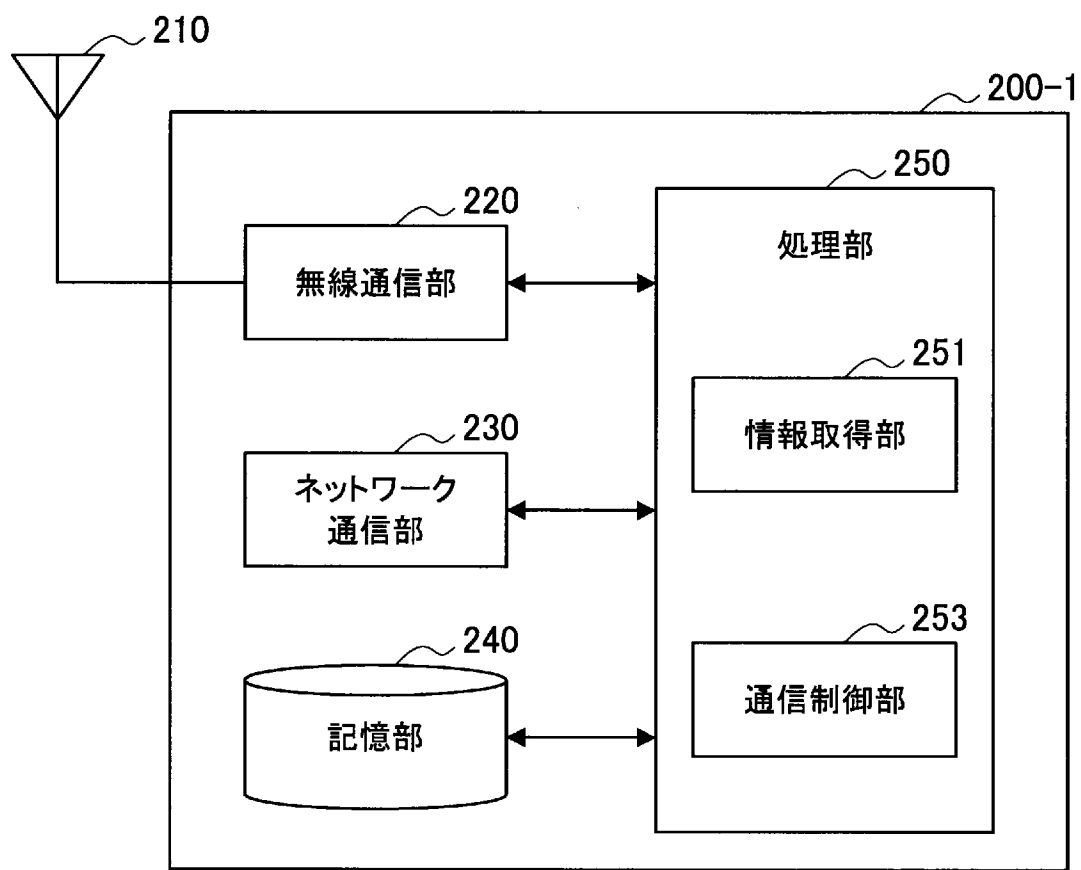
[図16]



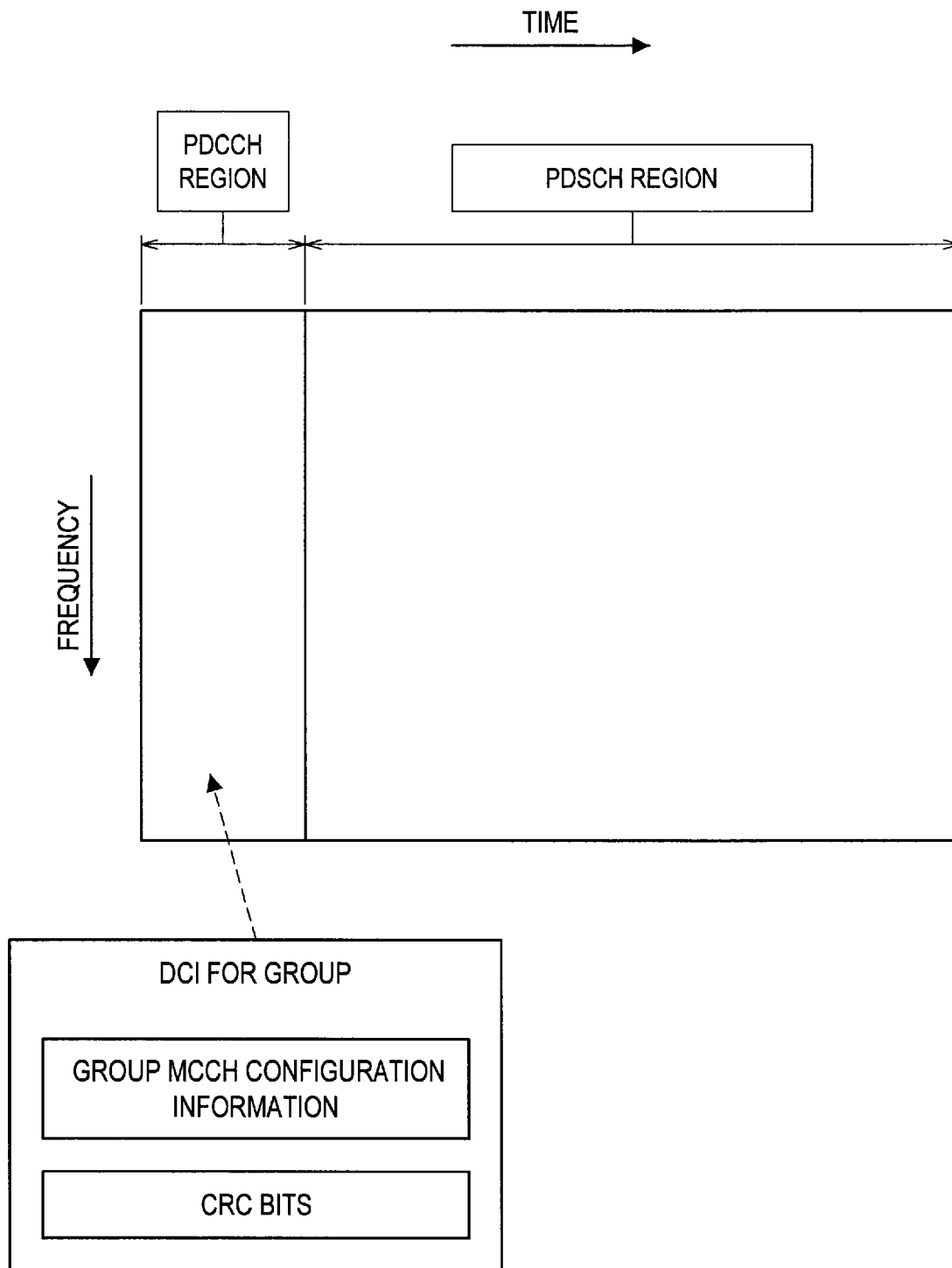
[図17]



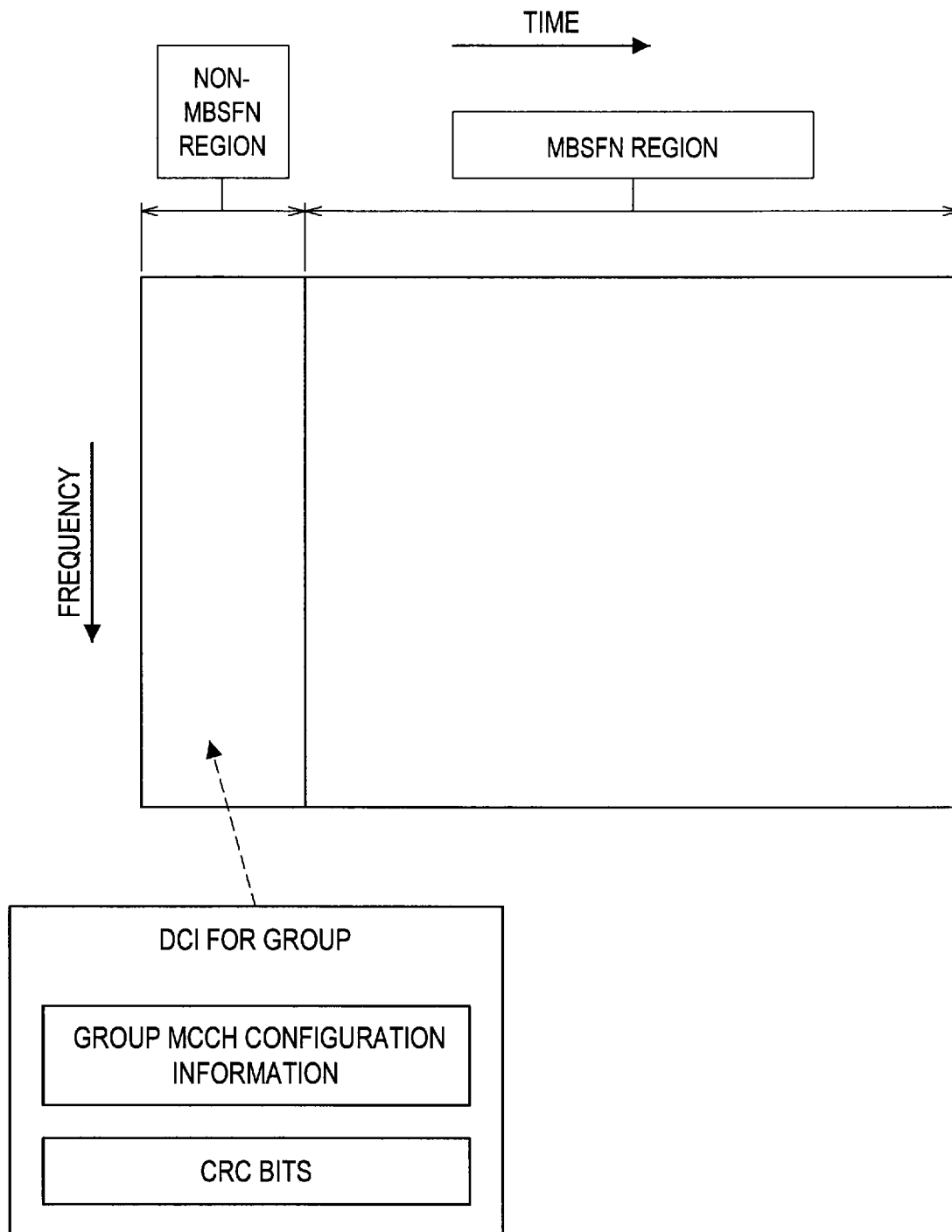
[図18]



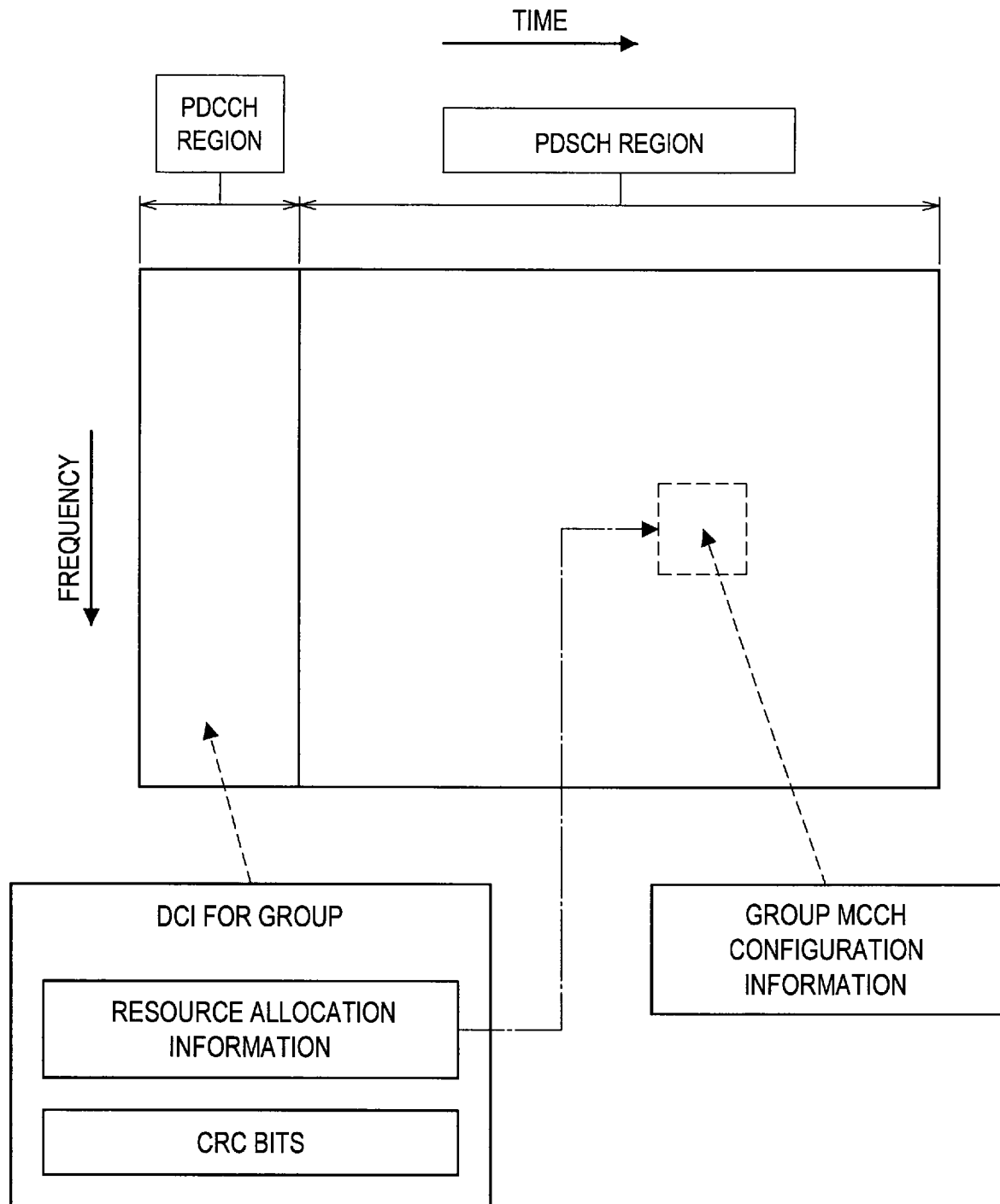
[図19]



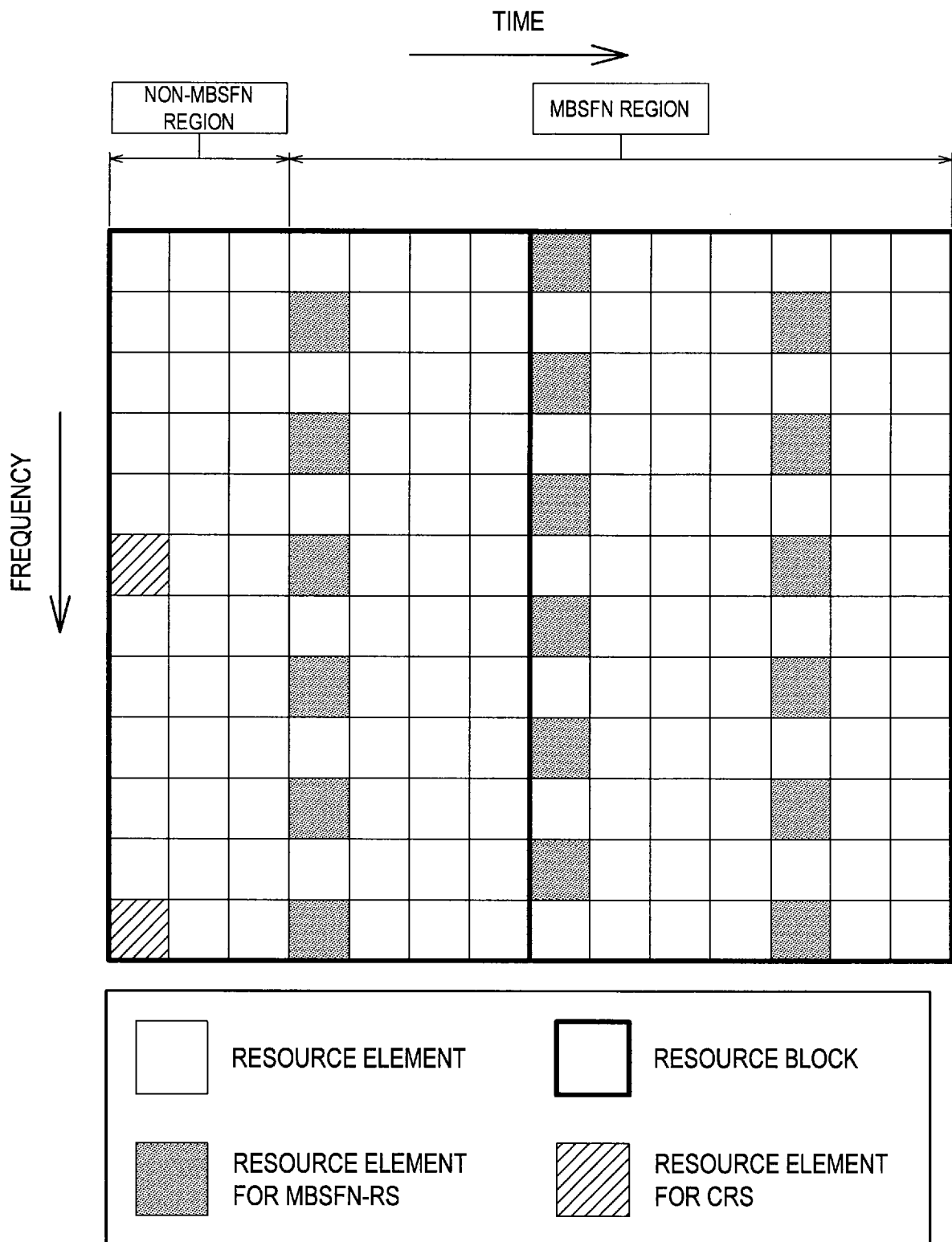
[図20]



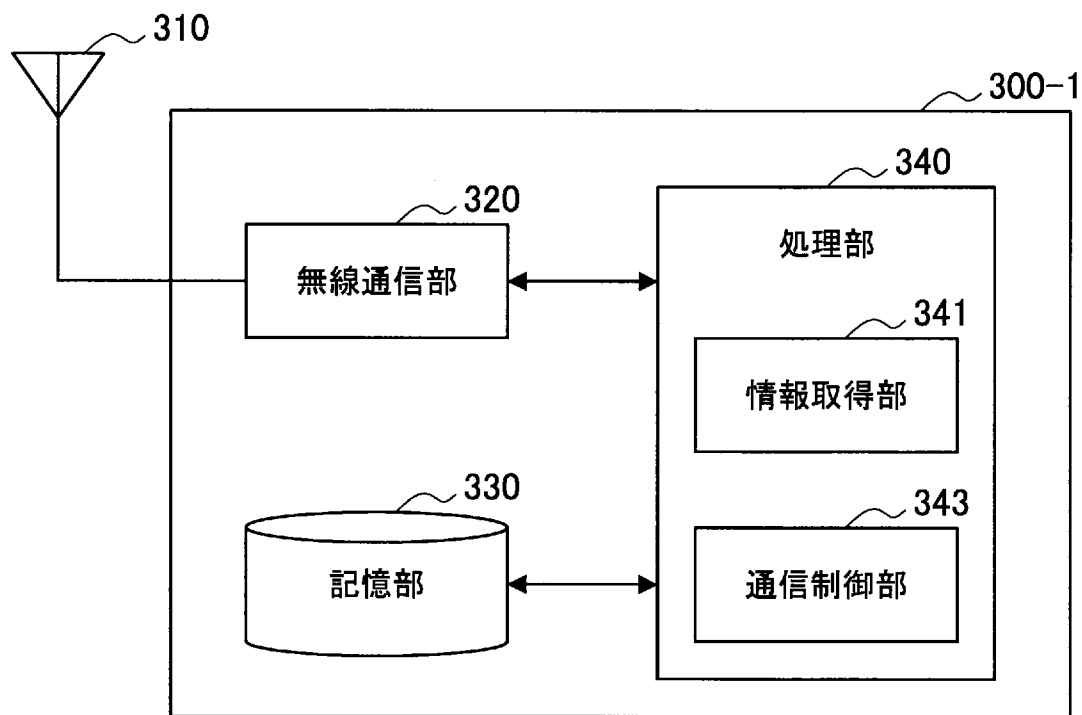
[図21]



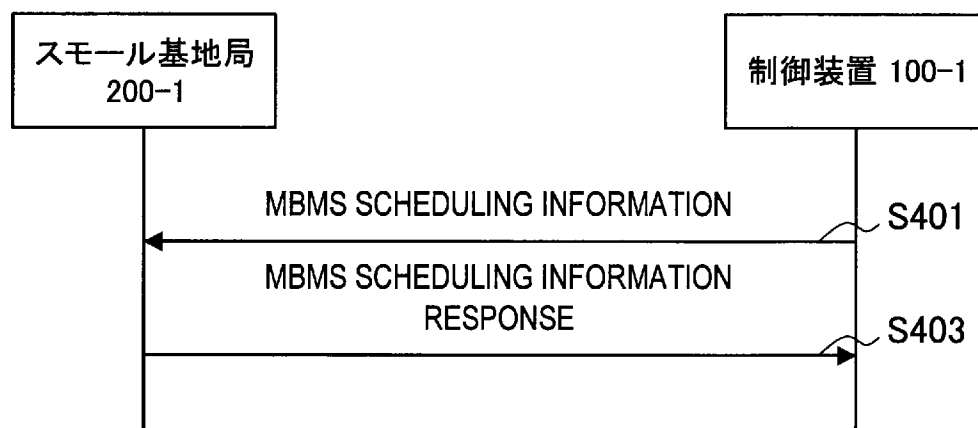
[図22]



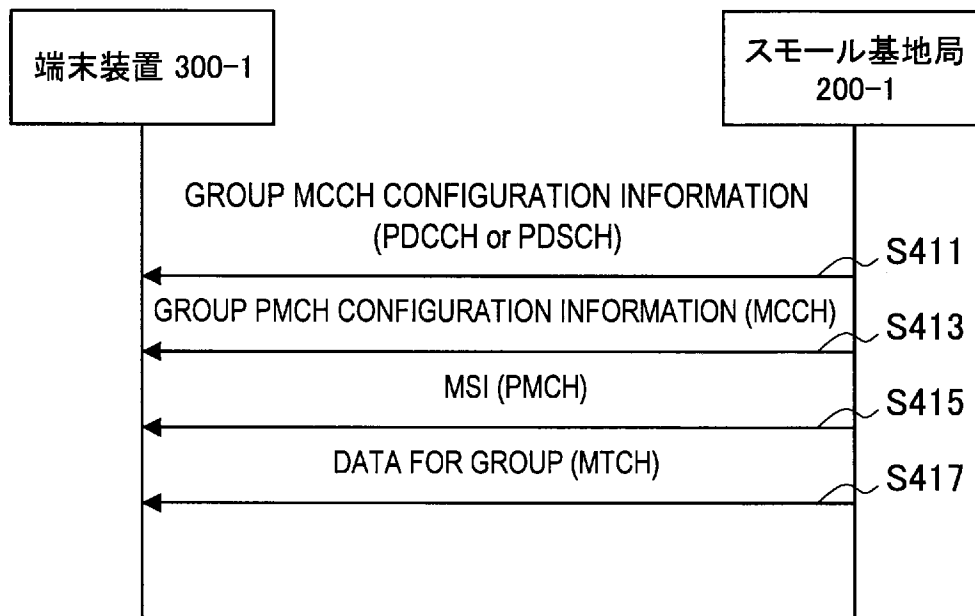
[図23]



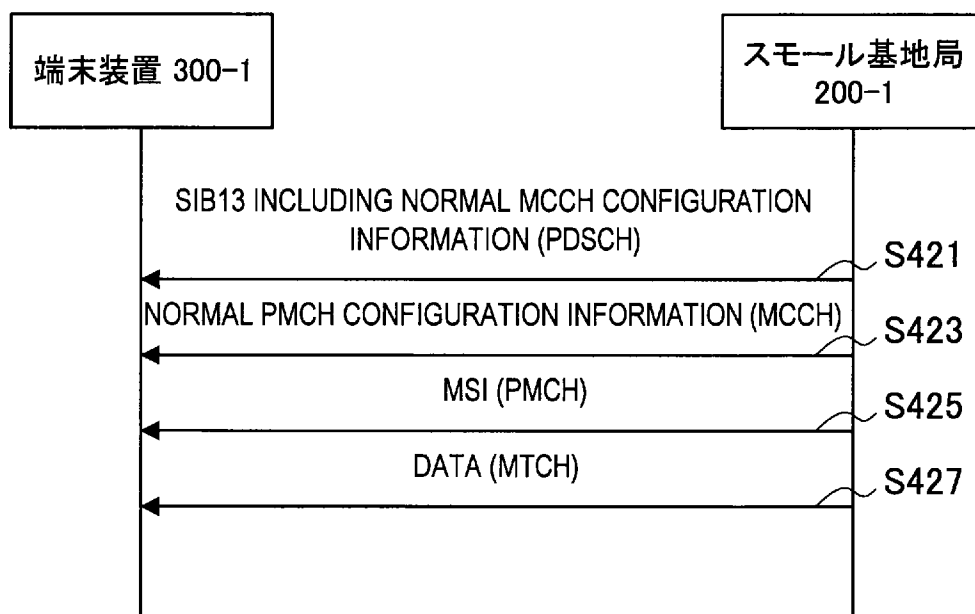
[図24]



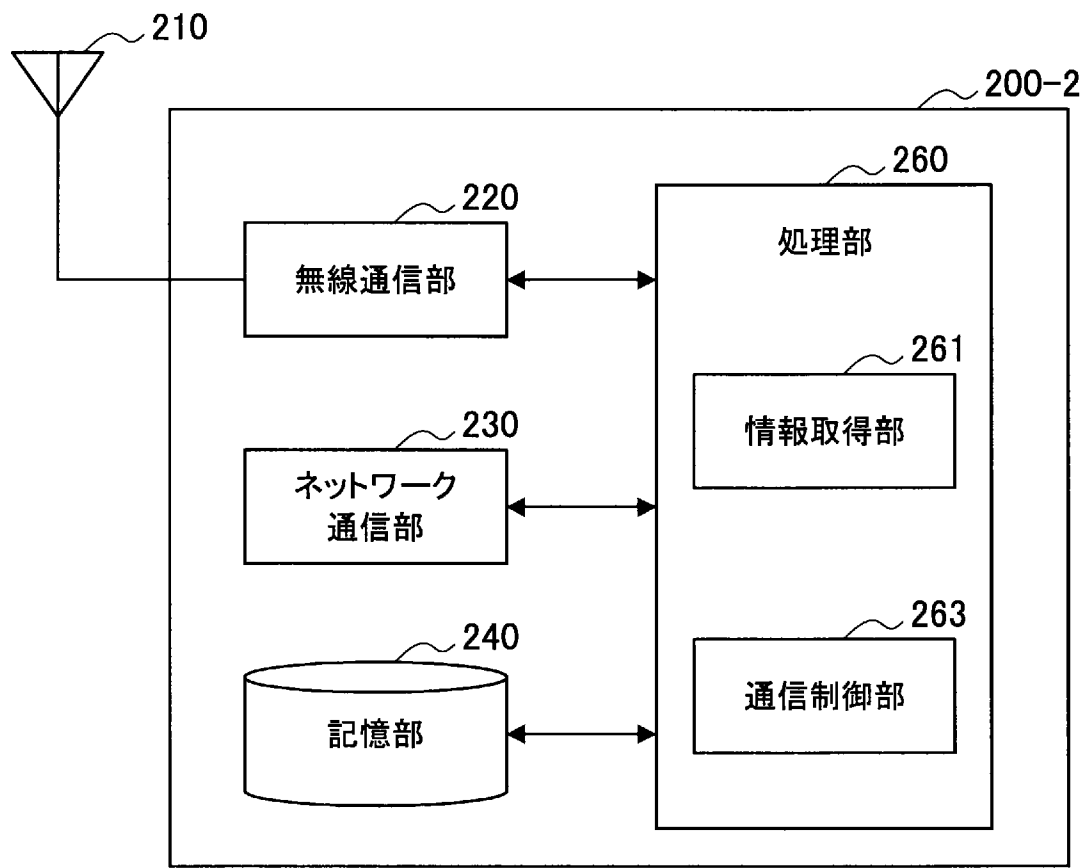
[図25]



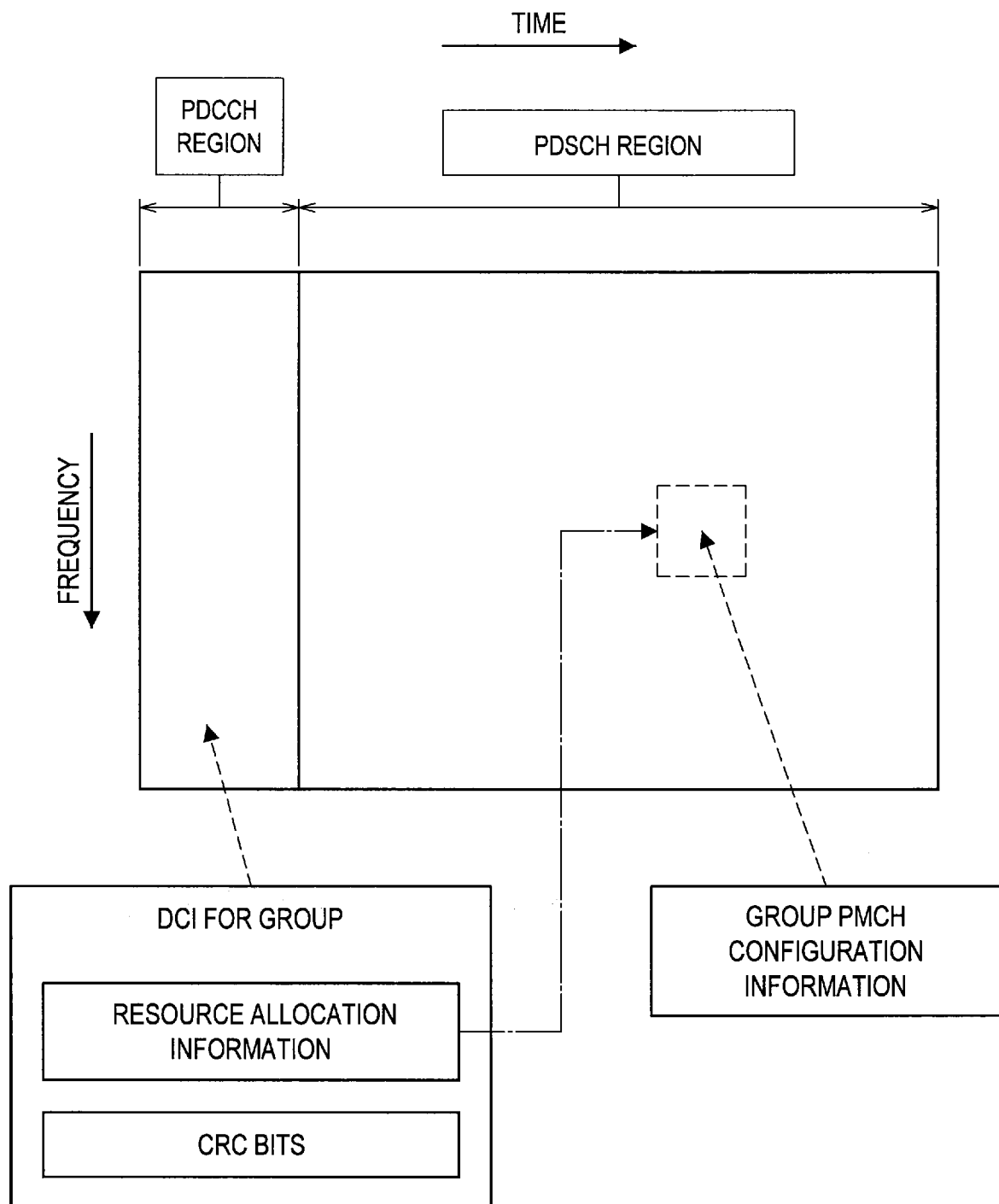
[図26]



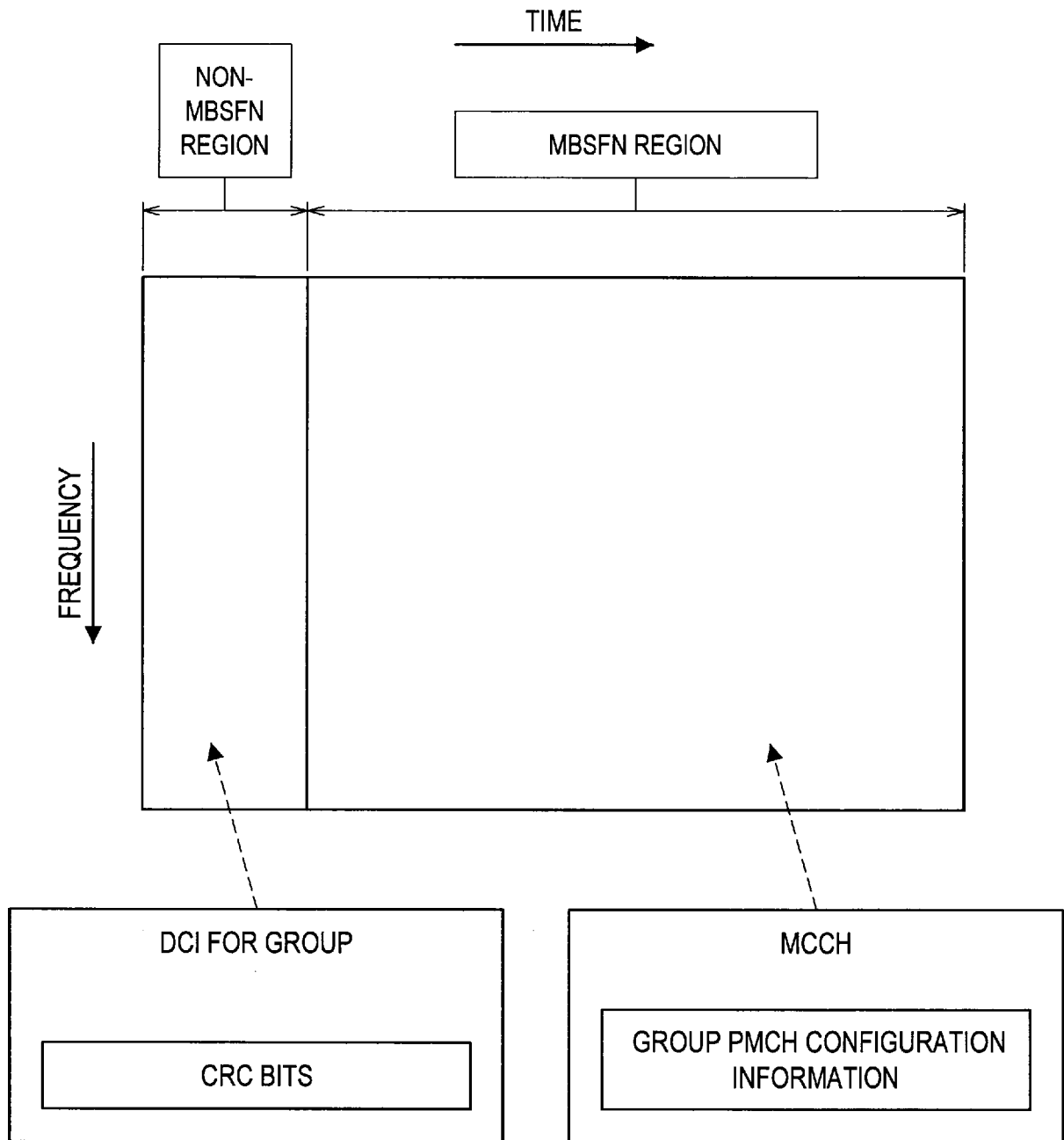
[図27]



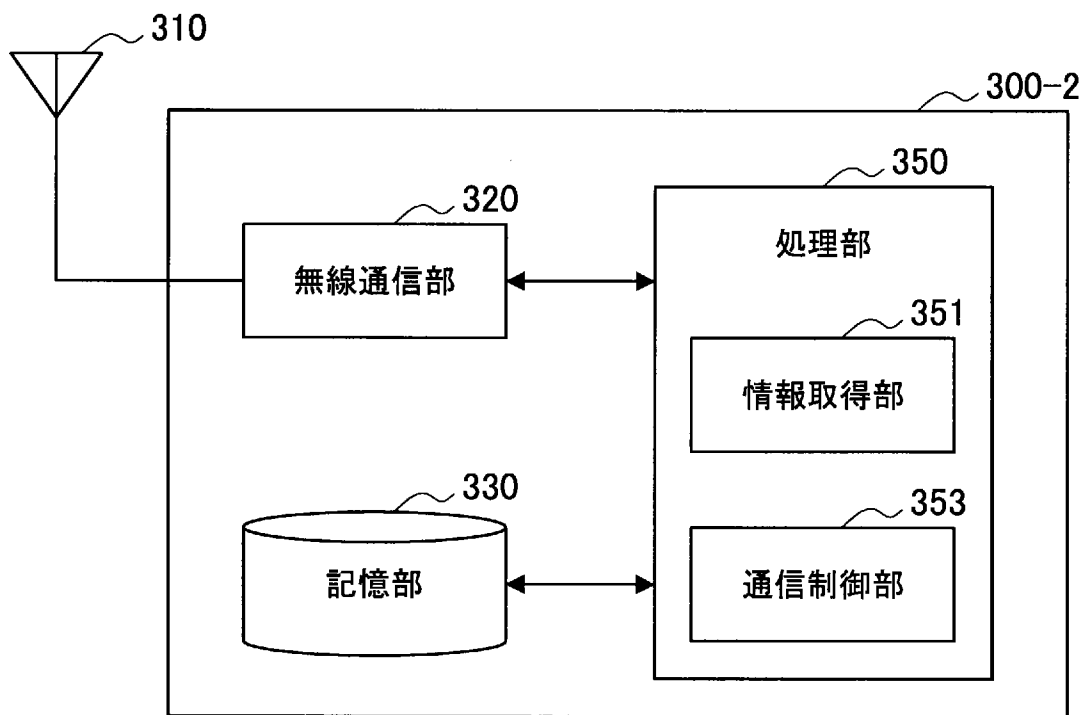
[図28]



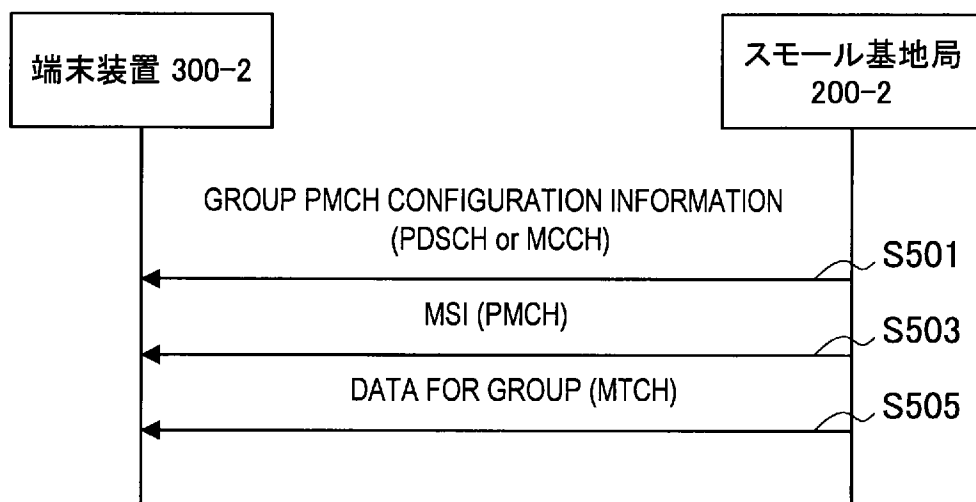
[図29]



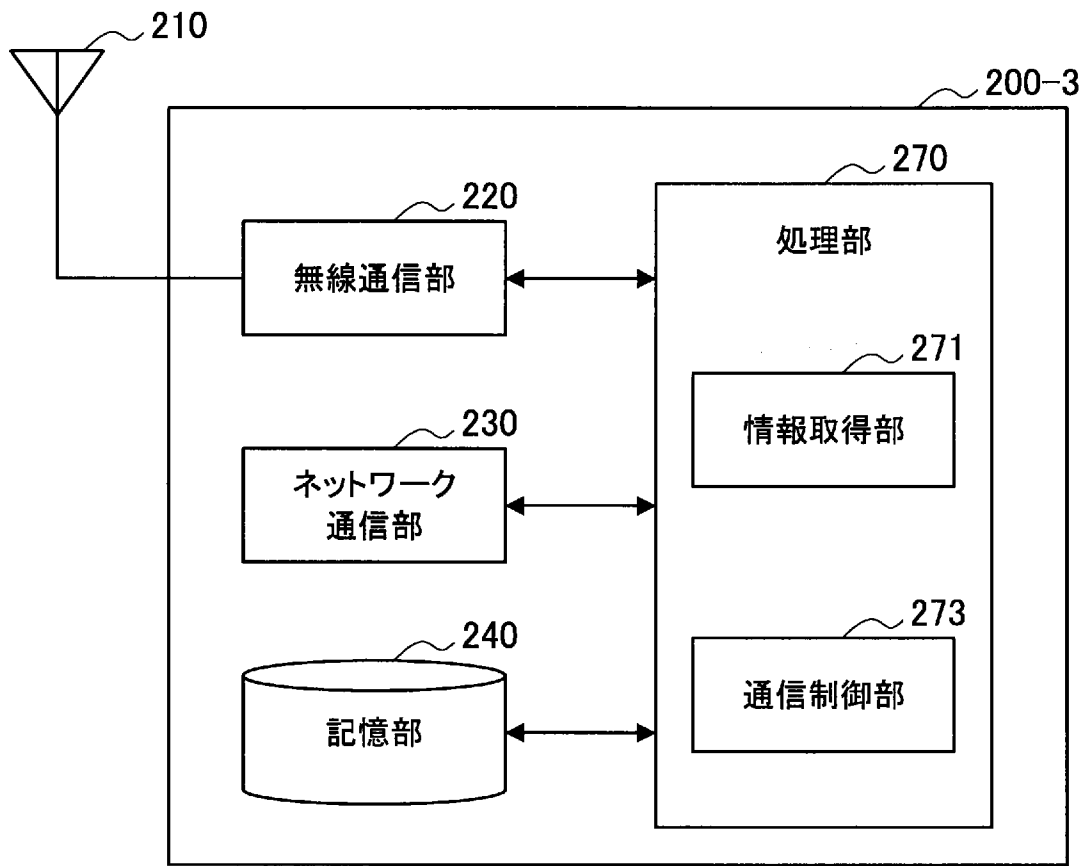
[図30]



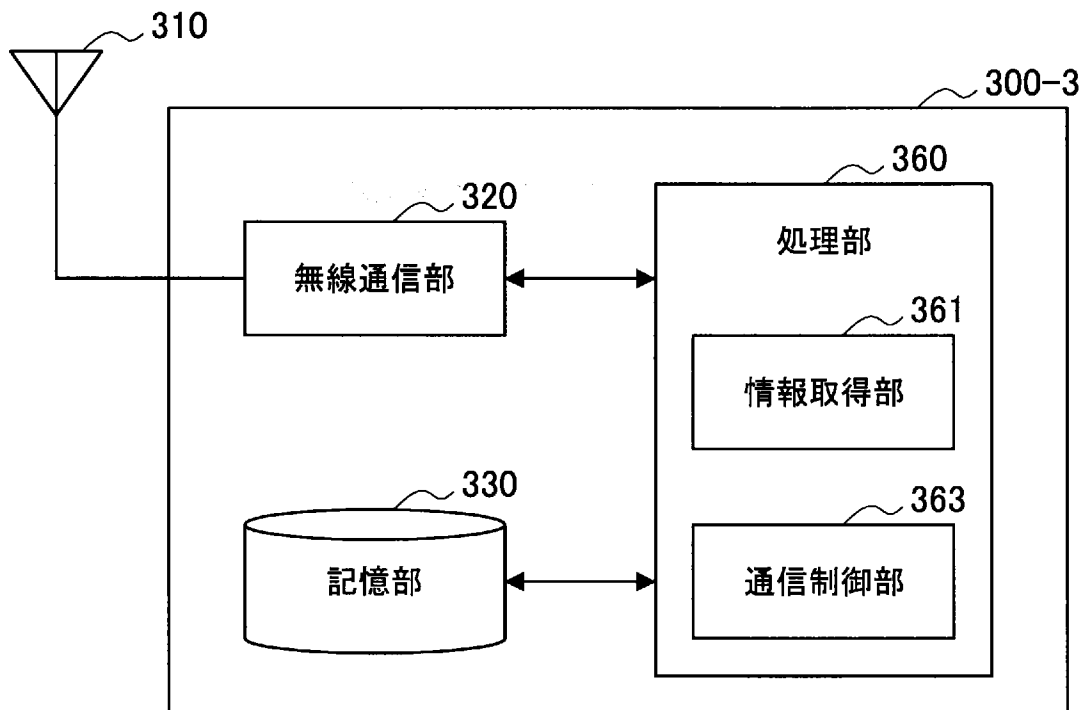
[図31]



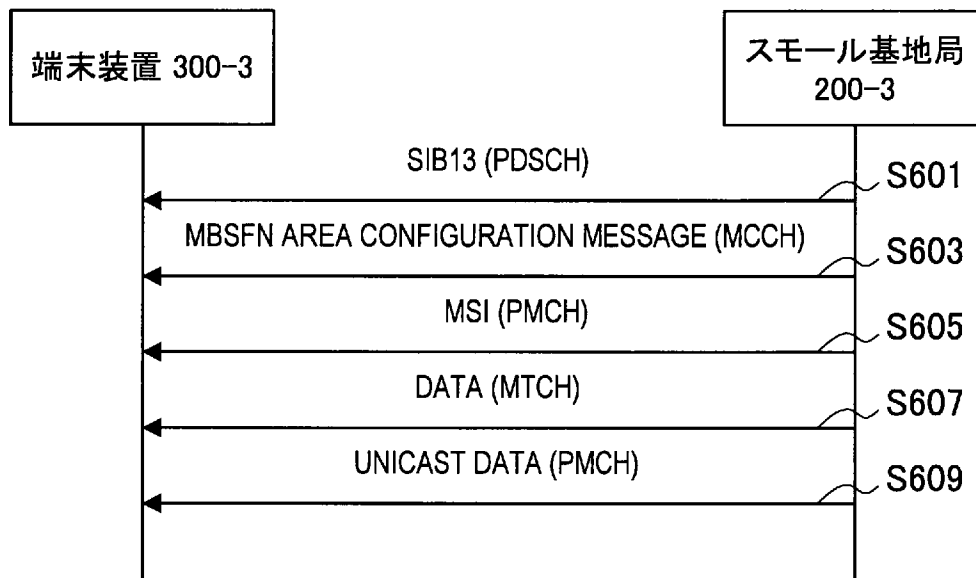
[図32]



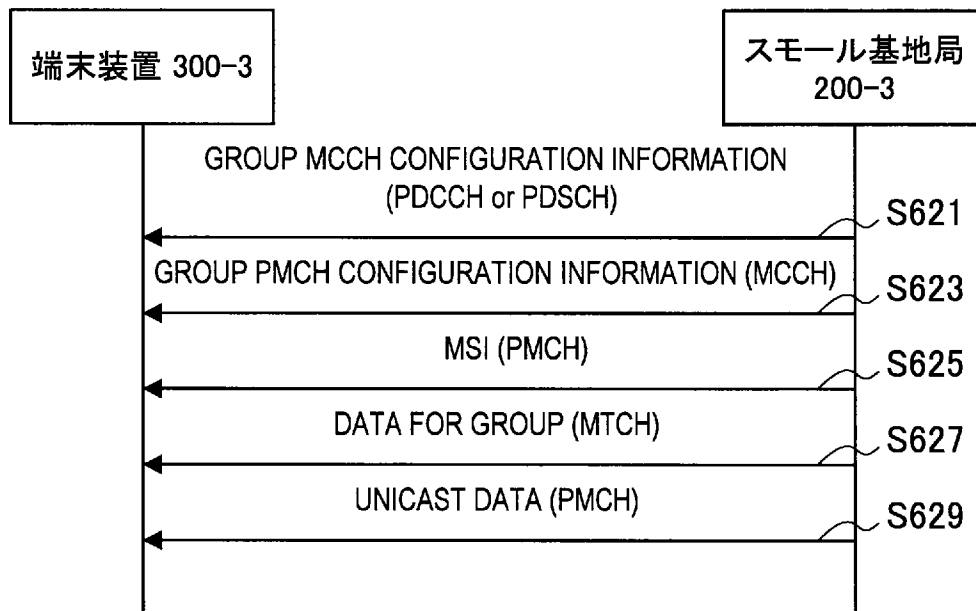
[図33]



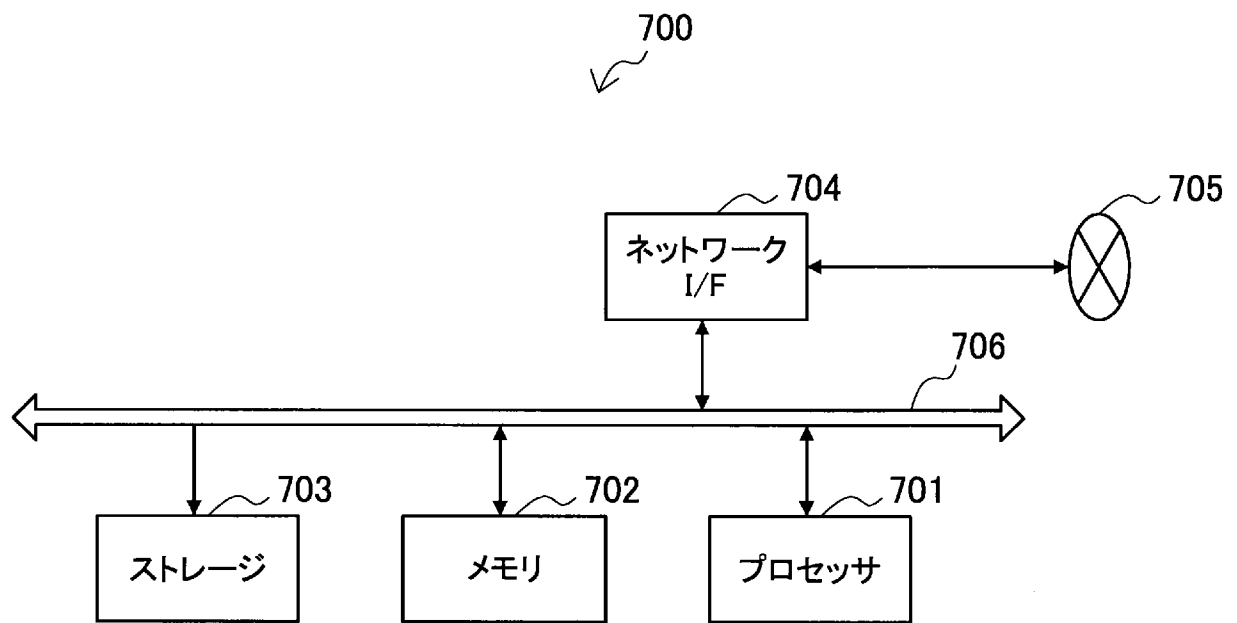
[図34]



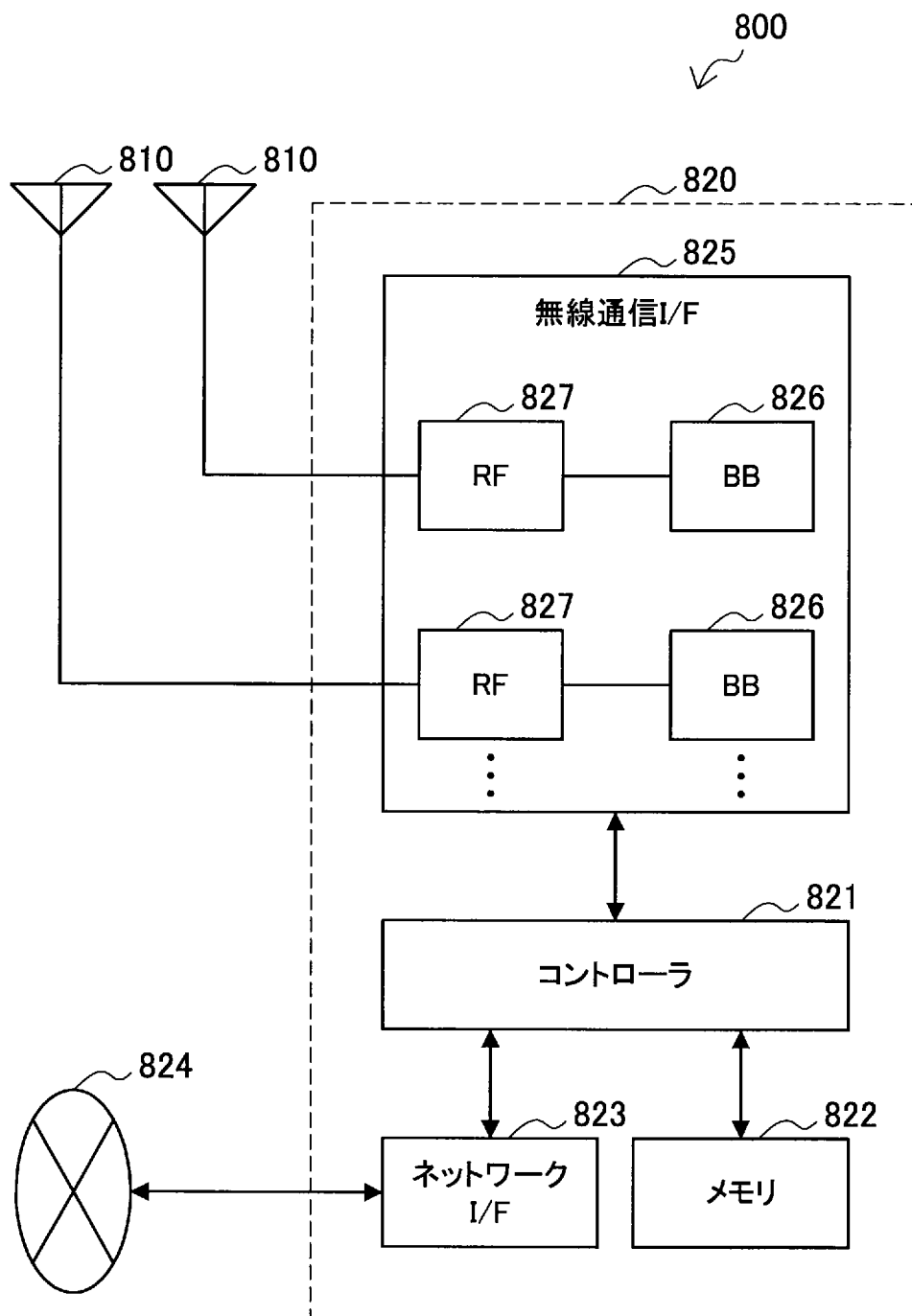
[図35]



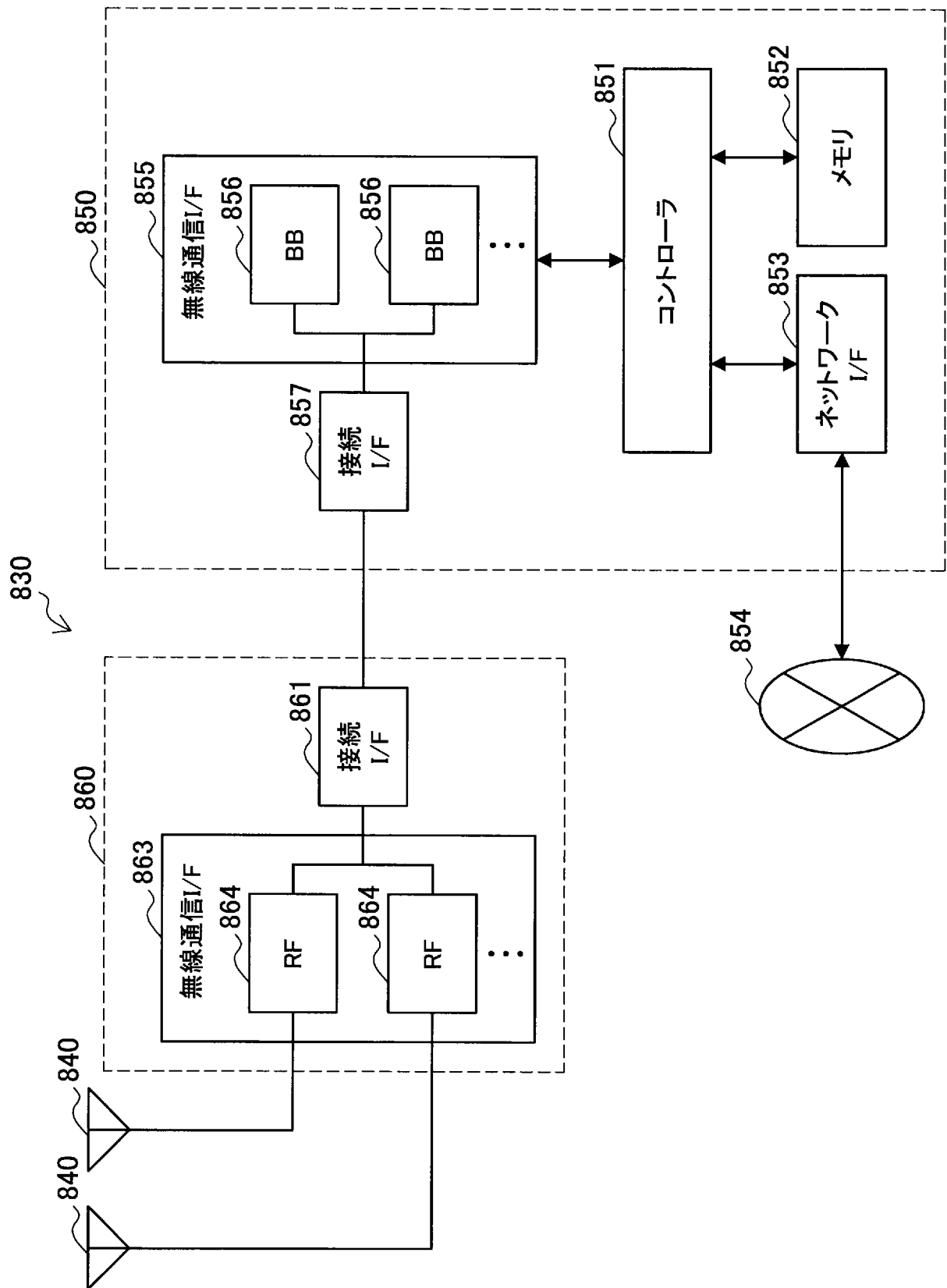
[図36]



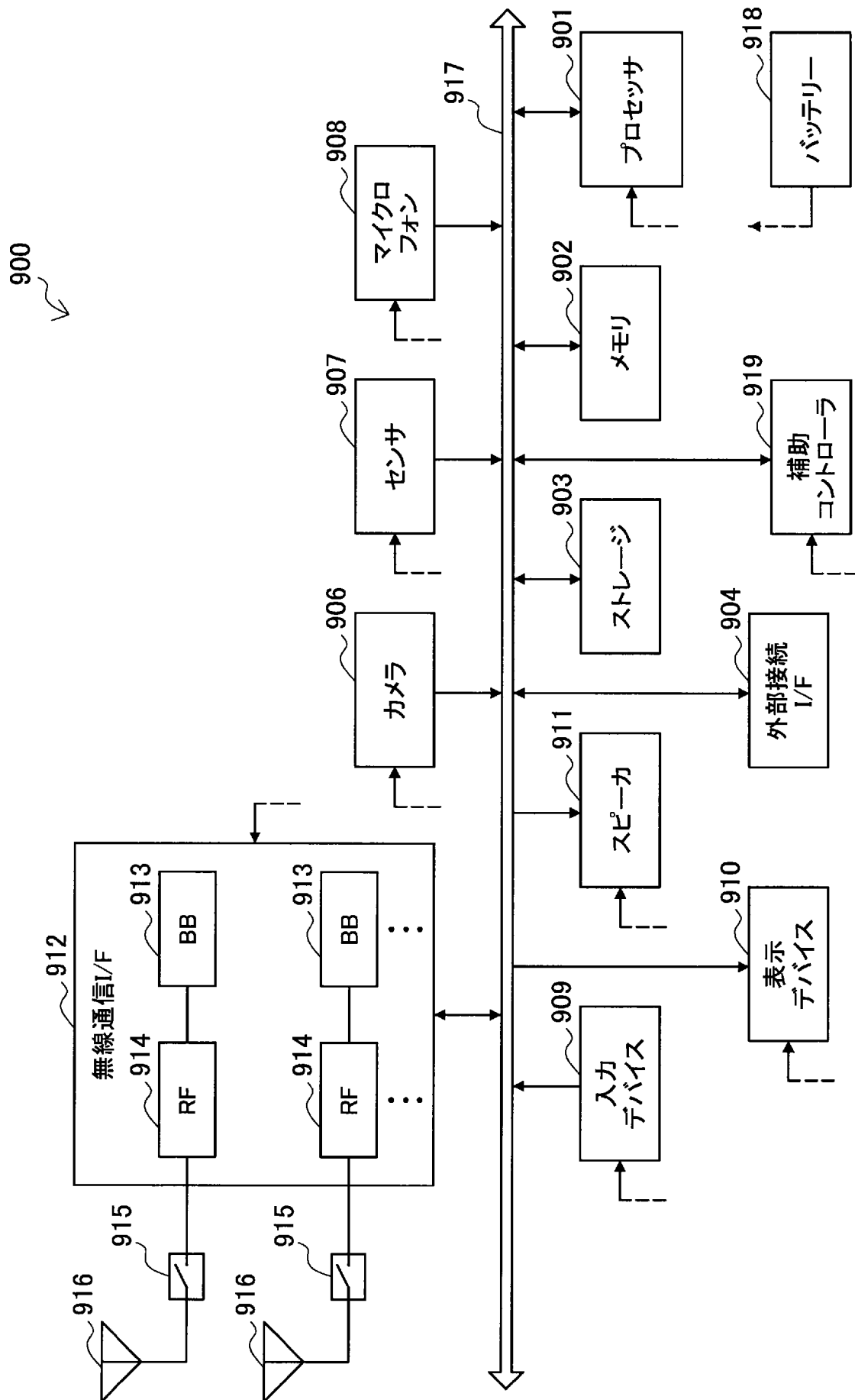
[図37]



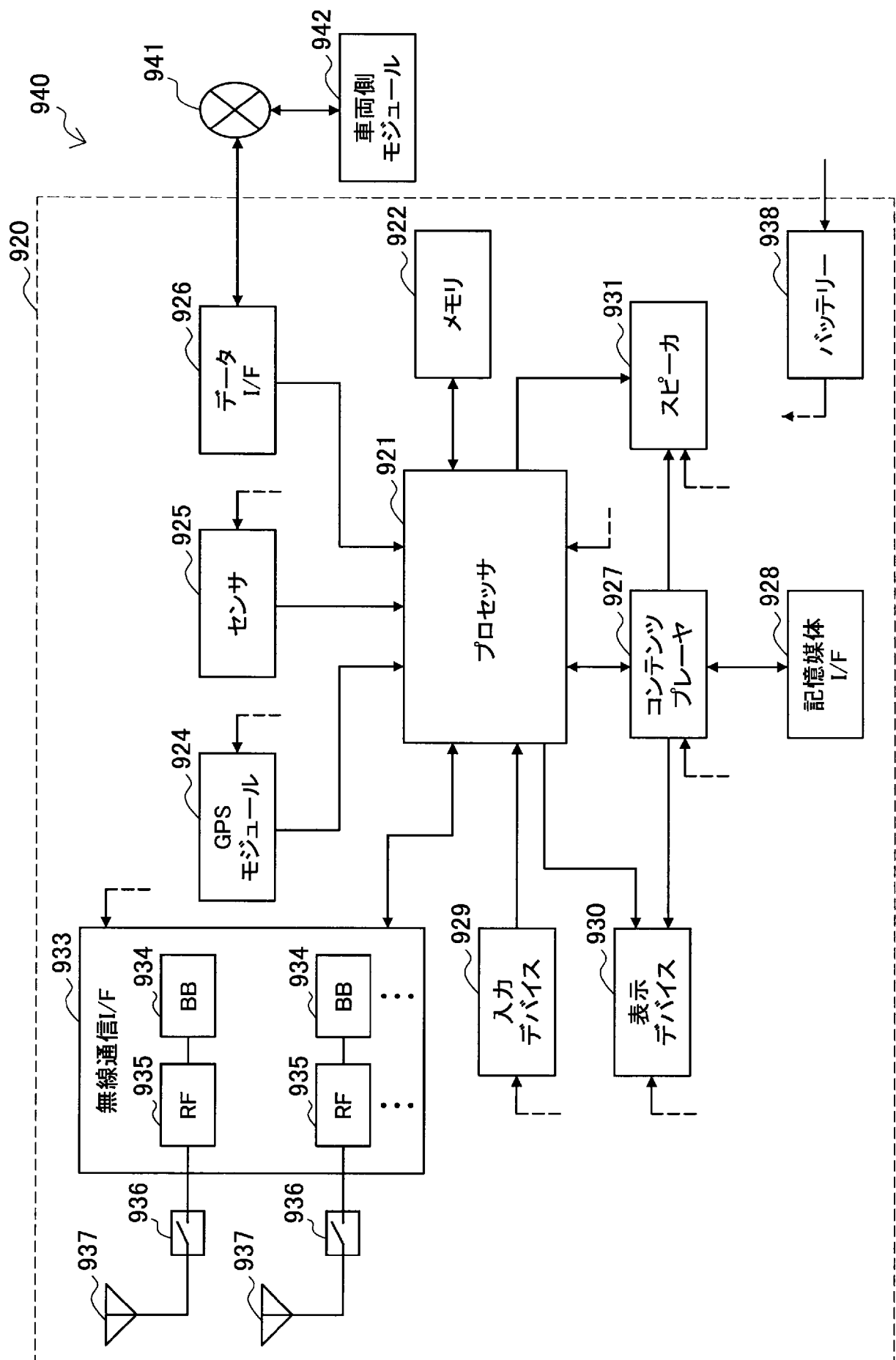
[図38]



[図39]



[図40]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/079859

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W4/06(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i, H04W84/10(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)

H04B7/24-7/26, 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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
Y A	JP 2013-502178 A (Qualcomm Inc.), 17 January 2013 (17.01.2013), paragraphs [0004], [0018] to [0024], [0030], [0031]; fig. 1 & US 2011/0194477 A1 & WO 2011/019977 A1 & TW 201119439 A & CN 102474705 A & KR 10-2012-0050481 A	1-17, 19-23 18
X Y	3rd Generation Partnership Project, Technical Specification Group Radio Access Network Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) M2 Application Protocol (M2AP) (Release 11), 3GPP TS 36.443 V11.3.0, 2013.06, pages 14-19, 30-33, 43	24-26 1-17, 19, 20, 23

☒ 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
04 February 2015 (04.02.15)

Date of mailing of the international search report
17 February 2015 (17.02.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/079859

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	3rd Generation Partnership Project, Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 12), 3GPP TS 36.300 V12.0.0, 2013.12, pages 108-111	2-4, 14-17, 21, 22
Y	3rd Generation Partnership Project, Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC); Protocol specification (Release 12), 3GPP TS 36.331 V12.0.0, 2013.12, pages 113-115	8-13
Y	CATT, PDCCH/EPDCCH monitoring in MBSFN subframes used for PMCH, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #82 R2-131773, 2013.05.20	20, 23

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W4/06(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i, H04W84/10(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（I P C））

Int.Cl. H04B7/24-7/26, 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
Y A	JP 2013-502178 A（クウアルコム・インコーポレイテッド） 2013.01.17, 段落【0004】、【0018】－【0024】、【0030】、【0031】、第1図 & US 2011/0194477 A1 & WO 2011/019977 A1 & TW 201119439 A & CN 102474705 A & KR 10-2012-0050481 A	1-17, 19-23 18

☒ 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

0 4 . 0 2 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 2 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

青木 健

5 J

5 5 8 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4

C (続き) . 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	3rd Generation Partnership Project, Technical Specification	24-26
Y	Group Radio Access Network Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) M2 Application Protocol (M2AP) (Release 11), 3GPP TS 36.443 V11.3.0, 2013.06, 14-19, 30-33, 43 頁,	1-17, 19, 20, 23
Y	3rd Generation Partnership Project, Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 12), 3GPP TS 36.300 V12.0.0, 2013.12, 108-111 頁	2-4, 14-17, 21, 22
Y	3rd Generation Partnership Project, Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC); Protocol specification (Release 12), 3GPP TS 36.331 V12.0.0, 2013.12, 113-115 頁	8-13
Y	CATT, PDCCH/EPDCCH monitoring in MBSFN subframes used for PMCH, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #82 R2-131773, 2013.05.20	20, 23