

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7141005号
(P7141005)

(45)発行日 令和4年9月22日(2022.9.22)

(24)登録日 令和4年9月13日(2022.9.13)

(51)国際特許分類 F I
H 0 4 W 74/08 (2009.01) H 0 4 W 74/08
H 0 4 W 28/06 (2009.01) H 0 4 W 28/06 1 1 0

請求項の数 6 (全20頁)

(21)出願番号	特願2021-501246(P2021-501246)	(73)特許権者	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(86)(22)出願日	平成31年2月22日(2019.2.22)	(74)代理人	100094525 弁理士 土井 健二
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/006716	(74)代理人	100094514 弁理士 林 恒徳
(87)国際公開番号	WO2020/170412	(72)発明者	太田 好明 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
(87)国際公開日	令和2年8月27日(2020.8.27)	(72)発明者	青木 信久 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
審査請求日	令和3年7月7日(2021.7.7)	(72)発明者	河 崎 義博

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 通信装置、第2通信装置、通信システム、及び通信方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ランダムアクセス手順を実施する通信装置であって、前記ランダムアクセス手順における第1の信号と、前記ランダムアクセス手順の信号ではない第2の信号と、を送信できる送信部と、

前記第1の信号に対応する第1サブヘッダに含まれる第1の情報を、前記第2の信号に対応する第2サブヘッダに含ませて送信するよう制御することができる制御部と、

を有し、

前記制御部は、前記第1の信号と前記第2の信号を同時に送信する場合、前記第1サブヘッダの第2ビットの値を0に設定するように制御する

通信装置。

【請求項2】

前記制御部は、前記サブヘッダに含まれる情報に応じて、前記第1の信号と前記第2の信号を同時に送信するように制御する

請求項1記載の通信装置。

【請求項3】

前記第2サブヘッダより前に出現する前記第1の情報の前記第1サブヘッダに含まれるフィールドであって、後続のメッセージの拡張に関する拡張フィールドにオフを設定する請求項1記載の通信装置。

【請求項4】

ランダムアクセス手順を実施する第 2 通信装置において、
 前記ランダムアクセス手順における第 1 の信号と、前記ランダムアクセス手順の信号ではない第 2 の信号と、を受信できる受信部と、
 前記第 1 の信号に対応する第 1 サブヘッダに含まれる第 1 の情報を含む、前記第 2 の信号に対応する第 2 サブヘッダを受信すると、前記第 2 の信号を受信したと認識する受信制御部と、を有し、
前記第 1 の信号と前記第 2 の信号が同時に送信される場合、前記第 1 サブヘッダの第 2 ビットの値が 0 に設定される

第 2 通信装置。

【請求項 5】

ランダムアクセス手順を実施する送信元通信装置と送信先通信装置を有する通信システムであって、

前記送信元通信装置は、

前記ランダムアクセス手順における第 1 の信号と、前記ランダムアクセス手順の信号ではない第 2 の信号と、を送信できる送信部と、

前記第 1 の信号に対応する第 1 サブヘッダに含まれる第 1 の情報を、前記第 2 の信号に対応する第 2 サブヘッダに含ませて送信するよう制御することができる制御部と、を有し、

前記制御部は、前記第 1 の信号と前記第 2 の信号を同時に送信する場合、前記第 1 サブヘッダの第 2 ビットの値を 0 に設定するように制御し、

前記送信先通信装置は、

前記第 1 の信号と前記第 2 の信号と、を受信できる受信部と、

前記第 2 サブヘッダを受信すると、前記第 2 の信号を受信したと認識する受信制御部と、を有する

通信システム。

【請求項 6】

ランダムアクセス手順を実施する通信装置における通信方法であって、

前記ランダムアクセス手順における第 1 の信号と、前記ランダムアクセス手順の信号ではない第 2 の信号と、を送信する手順と、

前記第 1 の信号に対応する第 1 サブヘッダに含まれる第 1 の情報を、前記第 2 の信号に対応する第 2 サブヘッダに含ませて送信するよう制御する手順と、

前記第 1 の信号と前記第 2 の信号を同時に送信する場合、前記第 1 サブヘッダの第 2 ビットの値を 0 に設定するように制御する手順と、

を有する通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信装置、第 2 通信装置、通信システム、及び通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

現在の通信ネットワークは、モバイル端末（スマートフォンやフューチャーホン）のトラフィックが通信ネットワークのリソースの大半を占めている。また、モバイル端末が使用するトラフィックは、今後も拡大していく傾向にある。

【0003】

一方で、通信ネットワークは、IoT（Internet of Things）サービス（例えば、交通システム、スマートメータ、装置等の監視システム）の展開にあわせて、多様な要求条件を持つサービスに対応することが求められている。そのため、第 5 世代移動体通信（5G または、NR（New Radio））の通信規格では、第 4 世代移動体通信（4G）の標準技術（例えば、非特許文献 1～12）に加えて、さらなる高データ信号レート化、大容量化、低遅延化を実現する技術が求められている。なお、第 5 世代通信規格については、3GPP の作

10

20

30

40

50

業部会（例えば、TSG - RAN WG 1、TSG - RAN WG 2 等）で技術検討が進められており、2017年12月に、初版がリリースされている（非特許文献 13～40）。

【0004】

上述した多種多様なサービスに対応するため、5Gにおいては、eMBB（Enhanced Mobile BroadBand）、Massive MTC（Machine Type Communications）、および URLLC（Ultra-Reliable and Low Latency Communication）に分類される多くのユースケースのサポートを想定している。

【0005】

無線通信システムでは、基地局装置と通信装置（例えば、端末装置）が通信を開始するに当たって、通信装置が最初に送信するためのチャンネルが用意されている。3GPPにおいては、これをランダムアクセスチャンネル（RACH：Random Access Channel）と呼び、RACHによる通信開始手順をランダムアクセス手順（Random Access Procedure）と呼んでいる。RACHには、通信装置が送信した無線信号を基地局が識別する情報としてプリアンブルと呼ばれる情報が含まれている。この情報により、基地局装置が端末装置を識別できるようにしている。

10

【0006】

なお、ランダムアクセス手順は、イニシャルアクセスを実施する場合、データ信号発生、及びハンドオーバー時の同期を確立する場合等で実行される。

【0007】

無線通信システムでは、ランダムアクセス手順を実行して同期（上り同期）を確立させた後にデータ通信を行う。

20

【0008】

5Gに関する技術については、以下の先行技術文献に記載されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0009】

【文献】3GPP TS 36.133 V15.5.0（2018-12）

3GPP TS 36.211 V15.4.0（2018-12）

3GPP TS 36.212 V15.4.0（2018-12）

3GPP TS 36.213 V15.4.0（2018-12）

30

3GPP TS 36.300 V15.4.0（2018-12）

3GPP TS 36.321 V15.4.0（2018-12）

3GPP TS 36.322 V15.1.0（2018-07）

3GPP TS 36.323 V15.2.0（2018-12）

3GPP TS 36.331 V15.4.0（2018-12）

3GPP TS 36.413 V15.4.0（2018-12）

3GPP TS 36.423 V15.4.0（2018-06）

3GPP TS 36.425 V15.0.0（2018-06）

3GPP TS 37.340 V15.4.0（2018-12）

3GPP TS 38.201 V15.0.0（2017-12）

40

3GPP TS 38.202 V15.4.0（2018-12）

3GPP TS 38.211 V15.4.0（2018-12）

3GPP TS 38.212 V15.4.0（2018-12）

3GPP TS 38.213 V15.4.0（2018-12）

3GPP TS 38.214 V15.4.0（2018-12）

3GPP TS 38.215 V15.4.0（2018-12）

3GPP TS 38.300 V15.4.0（2018-12）

3GPP TS 38.321 V15.4.0（2018-12）

3GPP TS 38.322 V15.4.0（2018-12）

3GPP TS 38.323 V15.4.0（2018-12）

50

3GPP TS 38.331 V15.4.0 (2018-12)
 3GPP TS 38.401 V15.4.0 (2018-12)
 3GPP TS 38.410 V15.2.0 (2018-12)
 3GPP TS 38.413 V15.2.0 (2018-12)
 3GPP TS 38.420 V15.2.0 (2018-12)
 3GPP TS 38.423 V15.2.0 (2018-12)
 3GPP TS 38.470 V15.4.0 (2018-12)
 3GPP TS 38.473 V15.4.1 (2019-01)
 3GPP TR 38.801 V14.0.0 (2017-03)
 3GPP TR 38.802 V14.2.0 (2017-09)
 3GPP TR 38.803 V14.2.0 (2017-09)
 3GPP TR 38.804 V14.0.0 (2017-03)
 3GPP TR 38.900 V15.0.0 (2018-06)
 3GPP TR 38.912 V15.0.0 (2018-06)
 3GPP TR 38.913 V15.0.0 (2018-06)
 3GPP TR 38.889 V15.0.0 (2018-12)

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

無線通信システムにおいて、データ信号通信の遅延時間を低減することが要求されている。例えば、5Gで想定されているURLLCのサービスに対応できるような遅延時間が要求される場合がある。そのため、例えば、通信装置と基地局装置との同期が取れない状況においてデータ信号が発生した場合においても、データ信号送信までの遅延時間の低減が要求される。

20

【0011】

開示の技術は、データ信号送信までの遅延時間を低減する通信装置、第2通信装置、通信システム、及び通信方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

ランダムアクセス手順を実施する通信装置であって、前記ランダムアクセス手順における第1の信号と、前記ランダムアクセス手順の信号ではない第2の信号と、を送信できる送信部と、前記第1の信号に対応する第1サブヘッダに含まれる第1の情報を、前記第2の信号に対応する第2サブヘッダに含ませて送信するよう制御することができる制御部と、を有する。

30

【発明の効果】

【0013】

一開示は、データ信号送信までの遅延量を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、基地局装置20の構成例を示す図である。

40

【図2】図2は、通信装置10の構成例を示す図である。

【図3】図3は、通信システム30の構成例を示す図である。

【図4】図4は、競合型ランダムアクセス手順の例を示すシーケンスである。

【図5】図5は、TSRAのシーケンスの例を示す図である。

【図6】図6は、TSRAの変形シーケンスの例を示す図である。

【図7】図7は、基地局装置200の構成例を示す図である。

【図8】図8は、端末装置100の構成例を示す図である。

【図9】図9は、第1フォーマットのサブヘッダの例を示す図である

【図10】図10は、第2フォーマットの例を示す図である。

【図11】図11は、第3フォーマットの例を示す図である。

50

【図 1 2】図 1 2 は、第 3 フォーマットに対応している端末装置 1 0 0、及び第 3 フォーマットに対応していない端末装置 1 0 0 が行うデコード処理の範囲の例を示す図である。

【図 1 3】図 1 3 は、後続のサブヘッダ SH25 が R/R/LCID サブヘッダである例を示す図である。

【図 1 4】図 1 4 は、サブヘッダ種別判定処理 S 1 0 0 の処理フローチャートの例を示す図である。

【図 1 5】図 1 5 は、再定義したサブヘッダのフォーマットの例を示す図である。

【図 1 6】図 1 6 は、Padding が不要ない場合の例を示す図である。

【図 1 7】図 1 7 は、第 4 フォーマットの例を示す図である。

【図 1 8】図 1 8 は、第 5 フォーマットの例を示す図である。

【図 1 9】図 1 9 は、Backoff Parameter value のパラメータの例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 5】

以下、本実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。本明細書における課題及び実施例は一例であり、本願の権利範囲を限定するものではない。特に、記載の表現が異なっていたとしても、技術的に同等であれば、異なる表現であっても本願の技術を適用可能であり、権利範囲を限定するものではない。

【0 0 1 6】

[第 1 の実施の形態]

最初に第 1 の実施の形態について説明する。

【0 0 1 7】

図 1 は、基地局装置 2 0 の構成例を示す図である。基地局装置 2 0 は、例えば、通信装置及び送信元通信装置である。基地局装置 2 0 は、送信先通信装置（図示しない）に、第 1 の信号、及び第 2 の信号を送信する。また、基地局装置 2 0 は、データを送信する通信装置である。

【0 0 1 8】

基地局装置 2 0 は、送信部 2 1 と制御部 2 2 を有する。送信部 2 1 及び制御部 2 2 は、例えば、基地局装置 2 0 が有するコンピュータやプロセッサが、プログラムをロードし、実行することで構築される。

【0 0 1 9】

基地局装置 2 0 は、送信先通信装置にデータを送信するとき、ランダムアクセス手順を実行する。ランダムアクセス手順は、基地局装置 2 0 と送信先通信装置との間で実行される無線通信における、無線接続を確立する手順であり、送信するデータ信号の発生時や、ハンドオーバー時の同期を確立する場合に実行される。

【0 0 2 0】

第 1 の信号は、基地局装置 2 0 がランダムアクセス手順で使用する信号である。第 1 の信号に対応するサブヘッダは、第 1 の信号で送信される情報に対応する第 1 の情報を含む。第 1 の情報は、ランダムアクセス手順において無線接続を確立するために使用する情報である。

【0 0 2 1】

第 2 の信号は、ランダムアクセス手順には使用しない信号であって、例えば、データを送信するための信号である。

【0 0 2 2】

送信部 2 1 は、第 1 の信号及び第 2 の信号を送信する。送信部 2 1 は、第 1 の信号と第 2 の信号を、それぞれ異なるタイミングで送信してもよいし、同時に（連続して）送信してもよい。

【0 0 2 3】

制御部 2 2 は、第 1 の信号に対応するサブヘッダに含まれる第 1 の情報を、第 2 の信号に対応するサブヘッダでも送信するよう制御することができる。制御部 2 2 は、送信部 2 1 が第 1 の信号の送信と同時に第 2 の信号を送信するとき、第 2 の信号に対応するサブヘ

10

20

30

40

50

ッダに第 1 の情報を含んで送信すること（または、第 1 の情報含むサブヘッダを繰り返し送信すること）で、同時に第 2 の信号（あるいは第 2 の信号に含まれる情報）が送信されることを、送信先通信装置に認識させる。

【 0 0 2 4 】

図 2 は、通信装置 1 0 の構成を示す図である。通信装置 1 0 は、通信部 1 1 と制御部 1 2 を備える。

【 0 0 2 5 】

通信部 1 1 は、基地局装置 2 0 から送信された信号を受信する。例えば、第 1 の信号や第 2 の信号を受信する。

【 0 0 2 6 】

制御部 1 2 は、通信部 1 1 が受信した信号に対して信号処理を行うように制御する。例えば、第 2 の信号に対するサブヘッダに第 1 の情報が含まれている場合、第 1 の信号と第 2 の信号が同時に送信されたことを認識し、データの複合処理等のデータ受信処理を行うように制御することができる。

【 0 0 2 7 】

なおデータ受信処理は、例えば、第 2 サブヘッダに含まれる情報を用いての第 2 の信号のデータ複合、HARQ (Hybrid Automatic repeat request) プロセスの実施である。

【 0 0 2 8 】

第 1 の実施の形態において、基地局装置 2 0 は、第 1 の信号に対応するサブヘッダに含まれる第 1 の情報を、第 2 の信号に対応するサブヘッダでも送信するよう制御することで、第 2 の信号（あるいは第 2 の信号に含まれる情報）が、第 1 の信号と同時に送信されることを通信装置 1 0 に認識させることができる。すなわち、基地局装置 2 0 は、第 1 の信号に対応するサブヘッダに含まれる第 1 の情報を、第 2 の信号に対応するサブヘッダでも送信するよう制御することで、第 2 の信号を第 1 の信号と同時に送信することができ、通信装置 1 0 とのメッセージ数を減少させることが可能となる。これにより、基地局装置 2 0 が通信装置 1 0 にデータを送信するまでの時間が短縮され、データの送信遅延を抑制することができる。

【 0 0 2 9 】

[第 2 の実施の形態]

次に、第 2 の実施の形態について説明する。第 2 の実施の形態は、第 1 の実施の形態を具象化した実施例として捉えてもよい。例えば、第 1 の実施例の基地局装置は本実施例の基地局装置 2 0 0 と等価として捉えてもよい。また、例えば、第 1 の実施例の通信装置は本実施例の端末装置 1 0 0 と等価として捉えてもよい。

【 0 0 3 0 】

< 通信システムの構成例 >

図 3 は、通信システム 3 0 の構成例を示す図である。通信システム 3 0 は、端末装置 1 0 0 及び基地局装置 2 0 0 を有する。通信システム 3 0 は、例えば、5 G に準拠した無線通信の通信システムである。この場合、基地局装置 2 0 0 は、例えば、5 G における g N o d e B である。また、端末装置 1 0 0 は、基地局装置 2 0 0 と、あるいは基地局装置 2 0 0 を介して他の通信装置と通信を行う装置であって、例えば、スマートフォンやタブレット端末などの移動体通信端末である。なお、以下の説明において、基地局装置 2 0 0 をデータの送信元である送信元通信装置、端末装置 1 0 0 をデータの送信先である送信先通信装置と呼ぶ場合がある。

【 0 0 3 1 】

通信システム 3 0 において、基地局装置 2 0 0 と端末装置 1 0 0 は、例えば、基地局装置 2 0 0 から端末装置 1 0 0 にデータを送信するとき、ランダムアクセス手順により無線接続を確立する場合がある。

【 0 0 3 2 】

通信システム 3 0 では、ランダムアクセス手順のためのチャンネルが用意されている。3GPP においては、これをランダムアクセスチャンネル (RACH : Random Access Channel)

10

20

30

40

50

と呼び、RACHによる通信開始手順をランダムアクセス手順 (Random Access Procedure) と呼ぶ。RACHには、端末装置 100 が送信した無線信号を基地局装置が識別するための情報として、プリアンブルと呼ばれる情報が含まれる。この情報により、基地局装置 200 は端末装置 100 を識別する。

【0033】

ランダムアクセス手順は、例えば、競合型ランダムアクセス手順 (Contention Based Random Access Procedure) と、非競合型ランダムアクセス手順 (Non-contention Based Random Access Procedure) がある。基地局装置 200 は、上り非同期時に下りデータ (DL data) の送信機会が発生すると、通常は非競合型ランダムアクセス手順を実施する。しかし、例えば、端末に固有な個別プリアンブルが不足している等で個別プリアンブルの割当てが困難な場合、競合型ランダムアクセス手順を実施するように制御してもよい。

10

【0034】

図 4 は、競合型ランダムアクセス手順の例を示すシーケンスである。基地局装置 200 は、端末装置 100 に割り当てた共有プリアンブルを、Random Access Preamble as signment (メッセージ 0 : Msg0) で送信する (S 1 1)。端末装置 100 は、メッセージ 0 を受信すると、Random access Preamble (メッセージ 1 : Msg1) を RACH で基地局装置 200 に送信する (S 1 2)。基地局装置 200 は、メッセージ 1 を受信すると、上り通信のための同期信号や送信許可などと共にメッセージ 1 の応答信号である Random Access Response (メッセージ 2 : Msg2) を、端末装置 100 に送信する (S 1 3)。

20

【0035】

端末装置 100 は、メッセージ 2 を受信すると、有効な端末装置の識別子等を含む Scheduled Transmission (メッセージ 3 : Msg3) を、基地局装置 200 に送信する (S 1 4)。基地局装置 200 は、メッセージ 3 を受信すると、Contention Resolution (メッセージ 4 : Msg4) を、端末装置 100 に送信する (S 1 5)。

【0036】

基地局装置 200 は、ランダムアクセス手順で確立した無線リソースを使用し、データ (DL data) を端末装置 100 に送信する (S 1 6)。端末装置 100 は、データの受信に成功すると、基地局装置 200 に ACK (ACKnowledgement : 肯定応答) 信号を返信し (S 1 7)、データの受信に失敗すると、基地局装置 200 に NACK (NonACKnowledgement : 否定応答) 信号を送信する (S 1 7)。

30

【0037】

また、アクセス手順には、上記シーケンスにおける各メッセージの一部又は全部を、同時に送信することで、メッセージの送受信回数を減少させることができる 2-step ランダムアクセス手順 (以降、TSRA と呼ぶ場合がある) がある。図 5 は、TSRA のシーケンスの例を示す図である。

【0038】

基地局装置 200 は、端末装置 100 にメッセージ 0 を送信する (S 2 1)。端末装置 100 は、メッセージ 0 を受信すると、メッセージ 1 とメッセージ 3 を含むメッセージ A (MsgA) を、基地局装置 200 に送信する (S 2 2)。基地局装置 200 は、メッセージ A を受信すると、メッセージ 1 の応答メッセージであるメッセージ 2 と、メッセージ 3 の応答メッセージであるメッセージ 4 を含むメッセージ B (MsgB) を、端末装置 100 に送信する (S 2 3)。

40

【0039】

基地局装置 200 は、TSRA で確立した無線リソースを使用し、データ (DL data) を端末装置 100 に送信する (S 2 4)。端末装置 100 は、データの受信に成功すると、基地局装置 200 に ACK 信号を返信し (S 2 5)、データの受信に失敗すると、基地局装置 200 に NACK 信号を送信する (S 2 5)。

【0040】

図 5 に示すように、TSRA は、図 4 に示す競合型ランダムアクセス手順に比べ、少ない数

50

のメッセージ送受信となるため、ランダムアクセス手順の時間を短くすることで、データの送信遅延を抑制することができる。

【 0 0 4 1 】

また、さらに、メッセージの送受信を減少させるため、TSRAにおける下りデータを、メッセージ B に含め送信する TSRA の変形シーケンスがある。図 6 は、TSRA の変形シーケンスの例を示す図である。図 6 のシーケンスにおける処理 S 2 1 及び S 2 2 は、図 5 に示す処理 S 2 1 及び S 2 2 と同様である。

【 0 0 4 2 】

基地局装置 2 0 0 は、メッセージ A を受信すると、メッセージ 2 及びメッセージ 4 に、さらにデータ（第 2 の信号）を、メッセージ B（第 1 の信号）で、同時に（あるいは連続して）端末装置 1 0 0 に送信する（S 3 1）。端末装置 1 0 0 は、データの受信に成功すると、基地局装置 2 0 0 に ACK 信号を返信し（S 3 2）、データの受信に失敗すると、基地局装置 2 0 0 に NACK 信号を送信する（S 3 2）。

10

【 0 0 4 3 】

TSRA の変形シーケンスは、図 6 に示す TSRA のシーケンスに比べ、1 メッセージだけ省略できるため、さらにランダムアクセス手順の時間を短くし、データの送信遅延をさらに抑制することができる。

【 0 0 4 4 】

ランダムアクセス手順においては、免許不要帯域（非ライセンス帯域または暗ライセンスバンドと呼ぶ場合がある）を用いた競合型ランダムアクセス手順において、各メッセージの送信時にキャリアセンスが発生する場合がある。キャリアセンスが発生すると、データの送信完了までの遅延は、さらに大きな時間となる。

20

【 0 0 4 5 】

基地局装置 2 0 0 や端末装置 1 0 0 などの通信装置は、免許不要帯域を用いて信号（メッセージまたはデータ）を送信する場合、キャリアセンスを実行し、当該免許不要帯域に信号（またはデータ）がない（所定受信電力以下）であることを確認して送信する必要がある。そのため、メッセージ送受信の回数が増加すると、キャリアセンスの回数も増加するため、データの送信完了までの遅延が大きくなる。

【 0 0 4 6 】

よって、TSRA の変形シーケンスは、免許不要帯域を使用する場合、他の方式（図 4 及び図 5）に比べ、メッセージの送受信に加えキャリアセンスの回数も減少するため、よりデータの送信遅延を抑制することができる。

30

【 0 0 4 7 】

< 基地局装置の構成例 >

図 7 は、基地局装置 2 0 0 の構成例を示す図である。基地局装置 2 0 0 は、例えば、通信装置及び送信側通信装置、及び送信側装置である。基地局装置 2 0 0 は、CPU（Central Processing Unit）2 1 0、ストレージ 2 2 0、DRAM（Dynamic Random Access Memory）などのメモリ 2 3 0、NIC（Network Interface Card）2 4 0、及び RF（Radio Frequency）回路 2 5 0 を有する。基地局装置 2 0 0 は、例えば、データを端末装置 1 0 0 に送信する、送信装置である。

40

【 0 0 4 8 】

ストレージ 2 2 0 は、プログラムやデータを記憶する、フラッシュメモリ、HDD（Hard Disk Drive）、又は SSD（Solid State Drive）などの補助記憶装置である。ストレージ 2 2 0 は、通信制御プログラム 2 2 1、ランダムアクセス制御プログラム 2 2 2 を記憶する。

【 0 0 4 9 】

メモリ 2 3 0 は、ストレージ 2 2 0 に記憶されているプログラムをロードする領域である。また、メモリ 2 3 0 は、プログラムがデータを記憶する領域としても使用される。

【 0 0 5 0 】

NIC 2 4 0 は、インターネットやイントラネットなどのネットワーク（図示しない）

50

と接続するネットワークインターフェースである。基地局装置 200 は、NIC 240 を介して、ネットワークに接続する通信装置と通信する。

【0051】

RF回路 250 は、端末装置 100 と無線接続する装置である。RF回路 250 は、例えば、アンテナ 251 を有する。

【0052】

CPU 210 は、ストレージ 220 に記憶されているプログラムを、メモリ 230 にロードし、ロードしたプログラムを実行し、各処理を実現するプロセッサ又はコンピュータである。

【0053】

CPU 210 は、通信制御プログラム 221 を実行することで、送信部、制御部を構築し、通信制御処理を行う。通信制御処理は、端末装置 100 との間の無線通信を制御する処理である。

【0054】

CPU 210 は、ランダムアクセス制御プログラムを実行することで、送信部、制御部を構築し、ランダムアクセス制御処理を行う。ランダムアクセス制御処理は、端末装置 100 間におけるランダムアクセス手順を制御する処理である。基地局装置 200 は、ランダムアクセス制御処理において、例えば、実行するランダムアクセス手順の種別（非競合、競合、TSRA、TSRAの変形シーケンスなど）を選択する。また、基地局装置 200 は、ランダムアクセス制御処理において、例えば、選択したランダムアクセス手順を実行する。

【0055】

なお、基地局装置 200 は、ランダムアクセス制御処理において、例えば、TSRAの変形シーケンスを選択した場合、以下に説明する第 1 フォーマットから第 5 フォーマットのうち、いずれかのフォーマットを選択してもよいし、あらかじめ設定された（決定されている）フォーマットを使用してもよい。

【0056】

< 端末装置の構成例 >

図 8 は、端末装置 100 の構成例を示す図である。端末装置 100 は、例えば、第 2 通信装置、受信側通信装置、及び送信相手装置である。端末装置 100 は、CPU 110、ストレージ 120、DRAMなどのメモリ 130、及びRF回路 150 を有する。端末装置 100 は、例えば、データを基地局装置 200 から受信する、受信装置である。

【0057】

ストレージ 120 は、プログラムやデータを記憶する、フラッシュメモリ、HDD、又はSSDなどの補助記憶装置である。ストレージ 120 は、通信プログラム 121 及びランダムアクセスプログラム 122 を記憶する。

【0058】

メモリ 130 は、ストレージ 120 に記憶されているプログラムをロードする領域である。また、メモリ 130 は、プログラムがデータを記憶する領域としても使用される。

【0059】

RF回路 150 は、基地局装置 200 と無線接続する装置である。RF回路 150 は、例えば、アンテナ 151 を有する。

【0060】

CPU 110 は、ストレージ 120 に記憶されているプログラムを、メモリ 130 にロードし、ロードしたプログラムを実行し、各処理を実現するプロセッサ又はコンピュータである。

【0061】

CPU 110 は、通信プログラム 121 を実行することで、受信部及び受信制御部を構築し、通信処理を行う。通信処理は、基地局装置 200 との間の無線通信を行う処理である。

【0062】

10

20

30

40

50

CPU 110は、ランダムアクセスプログラム122を実行することで、受信部及び受信制御部を構築し、ランダムアクセス処理を行う。ランダムアクセス処理は、基地局装置200が選択したランダムアクセス手順を実行する処理である。

【0063】

<TSRAの変形シーケンスにおけるメッセージフォーマット>

TSRAの変形シーケンスにおいて、通信システム30は、データ部を含む(あるいは付随する)RAR(Random Access Response:第1の信号で送信する情報)のサブヘッダのフォーマットを定義する。以下、TSRAの変形シーケンスにおけるメッセージフォーマットについて説明する。

【0064】

<1.第1フォーマット>

図9は、第1フォーマットのサブヘッダの例を示す図である。図9(A)は、サブヘッダを含むMAC(Medium Access Control)レイヤのsubPDU(Protocol Data Unit)の例を示す図である。以降、MACレイヤのsubPDUをMAC subPDUと呼ぶ場合がある。

【0065】

図9(A)において、下り信号は、複数(n個)のMAC subPDUとpaddingで構成される。例えば、1番目のMAC subPDUのサブヘッダSH1は、BI(Backoff Indicator)フィールドを含むことを示すE/T/R/R/BIサブヘッダである。図9(B)は、E/T/R/R/BIサブヘッダの例を示す図である。E/T/R/R/BIサブヘッダSH1は、E(Extension)フィールド、T(Type)フィールド、2ビットのR(Reserve)ビット、及びBIフィールドを有する。

【0066】

Eフィールドは、拡張フィールドであり、例えば、“1”(ON)である場合、後続にE/T/RAPIDサブヘッダなどが付随することを示し、“0”(OFF)である場合、後続がパディングやRARであることを示す。

【0067】

Tフィールドは、タイプフィールドであり、例えば、“0”である場合はサブヘッダにBIフィールドが含まれることを示し、“1”である場合はサブヘッダにRAPIDフィールドが含まれることを示す。図9(A)においては、Tフィールドは“0”である。

【0068】

BIフィールドは、例えば、ランダムアクセスにおいて返答を受信できない場合に、次のランダムアクセスを試みるまでのランダムな待機時間を示すインジケータである。

【0069】

2番目のMAC subPDUのサブヘッダSH2は、RAPID(Random Access Preamble Identifier)フィールドを含むことを示すE/T/RAPIDサブヘッダである。図9(C)は、E/T/RAPIDサブヘッダの例を示す図である。E/T/RAPIDサブヘッダSH1は、Eフィールド、Tフィールド、及びRAPIDフィールドを有する。RAPID(第1の情報)は、ランダムアクセスプリアンブルの識別子であり、送信するRARに対応する。また、図9(C)において、Tフィールドは“1”である。

【0070】

3番目のMAC subPDUのサブヘッダSH3は、下りデータ(DL data)が付随することを示すサブヘッダである。通信システム30においては、後続のペイロードに下りデータが含まれることを示すサブヘッダSH3が定義される。

【0071】

端末装置100は、サブヘッダSH3を受信することで、例えば、RARを含むペイロードP1の後に、下りデータを含むペイロードP2が付随することを認識し、下りデータを取得することができる。

【0072】

<2.第2フォーマット>

図10は、第2フォーマットの例を示す図である。第2フォーマットは、下りデータが

10

20

30

40

50

付随することを、E/T/RAPIDサブヘッダを繰り返すことで示す。

【 0 0 7 3 】

サブヘッダSH11及びサブヘッダSH12は、図9におけるサブヘッダSH1及びサブヘッダSH2と同様である。なお、サブヘッダSH11及びサブヘッダSH12のEフィールドは、それぞれ“ 1 ”である。

【 0 0 7 4 】

3番目のMAC subPDUのサブヘッダSH3は、Eフィールドが“ 1 ”である。端末装置100は、サブヘッダSH3のEフィールドが“ 1 ”であるため、後続にサブヘッダがあることを認識する。端末装置100は、RARを含むペイロードP11に続き、サブヘッダSH14を取得する。端末装置100は、サブヘッダSH14がサブヘッダSH13の繰り返しであることを認識すると、当該サブヘッダSH14の航続にデータを含むペイロードP12が続くことを認識することができる。これにより、端末装置100は、下りデータを取得することができる。

10

【 0 0 7 5 】

< 3 . 第3フォーマット >

図11は、第3フォーマットの例を示す図である。第3フォーマットでは、第2フォーマットの変形例である。第3フォーマットでは、データを含むsubPDUの前の（従来のRARとの境目となる）サブヘッダにおけるEフィールドに、“ 0 ”を設定する。

【 0 0 7 6 】

サブヘッダSH21は、図10におけるサブヘッダSH11と同様である。サブヘッダSH22は、図10におけるサブヘッダSH12と異なり、Eフィールドが“ 0 ”である。以降、サブヘッダSH23、ペイロードP21、サブヘッダSH24、及びペイロードP22は、図10におけるサブヘッダSH13、ペイロードP11、サブヘッダSH14、及びペイロードP12と同様である。

20

【 0 0 7 7 】

端末装置100は、従来のRARとデータが付随するRARが多重化された場合に、第3フォーマットを使用することで、デコード処理の簡素化が可能となる。

【 0 0 7 8 】

図12は、第3フォーマットに対応している端末装置100、及び第3フォーマットに対応していない端末装置100が行うデコード処理の範囲の例を示す図である。図12(A)は、第3フォーマットに対応していない端末装置100の例を示し、図12(B)は、第3フォーマットに対応している端末装置100の例を示す。

30

【 0 0 7 9 】

第3フォーマットに対応していない端末装置100（従来端末装置）は、サブヘッダSH22を取得すると、Eフィールドが“ 0 ”であるため、以降のサブヘッダSH23、ペイロードP21、サブヘッダSH24、及びペイロードP22を、例えばパディングとして扱い、デコード処理の対象としない。すなわち、第3フォーマットに対応していない端末装置100は、先頭（サブヘッダSH21）からEフィールドが“ 0 ”であるサブヘッダ（サブヘッダSH22）まで（網掛け部）を、デコード処理の対象とする。

【 0 0 8 0 】

一方、第3フォーマットに対応している端末装置100（新規端末装置）は、サブヘッダSH22を取得すると、Eフィールドが“ 0 ”であるため、以降にデータが付随するRARが存在する可能性があることを認識する。そして、端末装置100は、データ付随するRARのサブヘッダ（サブヘッダSH23）を取得し、ペイロードP21、サブヘッダSH24、及びペイロードP22をデコード処理の対象（網掛け部）とする。これにより、端末装置100は、データを取得することができる。

40

【 0 0 8 1 】

上述したように、第3フォーマットを使用することで、第3フォーマットに非対応の端末装置における余分なデコード処理を省略することができる。

【 0 0 8 2 】

なお、第3フォーマットにおいて、Eフィールドが“ 0 ”であるサブヘッダSH22の後続の

50

サブヘッダが、E/T/RAPIDサブヘッダではなく、R/R/LCID (Logical Channel Identifier) サブヘッダの場合がある。

【0083】

図13は、後続のサブヘッダSH25がR/R/LCIDサブヘッダである例を示す図である。端末装置100は、第3フォーマットにおいて、Eフィールドが“0”であるサブヘッダSH22を受信すると、後続のサブヘッダがE/T/RAPIDサブヘッダかR/R/LCIDサブヘッダのいずれかであるかを判定する。端末装置100は、サブヘッダ種別判定処理S100を実行する。

【0084】

図14は、サブヘッダ種別判定処理S100の処理フローチャートの例を示す図である。端末装置100は、Eフィールドが“0”であるサブヘッダの次に出現するサブヘッダを待ち受ける(S100-1のNo)。そして、端末装置100は、Eフィールドが“0”であるサブヘッダの次に出現するサブヘッダを取得すると(S100-1のYes)、取得したサブヘッダの2ビット目がON(1)であるか否かを確認する(S100-2)。

【0085】

端末装置100は、2ビット目がONである場合(S100-2のYes)、E/T/RAPIDサブヘッダであると判定する(S100-3)。

【0086】

一方、端末装置100は、2ビット目がONでない場合(S100-2のNo)、R/R/LCIDサブヘッダであると判定する(S100-4)。

【0087】

図13に戻り、端末装置100は、サブヘッダSH25の2ビット目が“0”であり、ONではないため、当該サブヘッダSH25は、R/R/LCIDサブヘッダであると判定する。

【0088】

このように、第3フォーマットにおいて、端末装置100は、サブヘッダの2ビット目を確認することで、E/T/RAPIDサブヘッダかR/R/LCIDサブヘッダかを分類することができる。

【0089】

なお、E/T/R/R/BIサブヘッダは、Eフィールドが“0”であるサブヘッダの後続には設定されることはない。そこで、Tフィールドを再定義してもよい。図15は、再定義したサブヘッダのフォーマットの例を示す図である。図15(A)は、LCIDを含むサブヘッダの例を示し、図15(B)は、RAPIDを含むサブヘッダの例を示す。

【0090】

図15(A)に示すように、Eフィールドが“0”であるサブヘッダの後続のサブヘッダにおいて、Tフィールドが“0”である場合、後ろ6ビットをLCIDと定義する。また、図15(B)に示すように、Eフィールドが“0”であるサブヘッダの後続のサブヘッダにおいて、Tフィールドが“1”である場合、後ろ6ビットをRAPIDと定義する。

【0091】

なお、図15に示すようTフィールドを再定義した場合でも、端末装置100は2ビット目を確認することで、E/T/LCIDサブヘッダとE/T/RAPIDサブヘッダを判定することができる。

【0092】

また、端末装置100は、後続にPaddingが必要ない場合、サブヘッダSH22に含まれるEフィールドの“0”を、最後尾と解釈する。図16は、Paddingが必要ない場合の例を示す図である。図16に示すように、サブヘッダSH22に続くデータがない場合、端末装置100は、サブヘッダSH22に含まれるEフィールドの“0”を、以降に続くデータがない(すなわち最後尾である)と判定する。

【0093】

<4. 第4フォーマット>

図17は、第4フォーマットの例を示す図である。図17におけるサブヘッダSH31、サブヘッダSH32、サブヘッダSH33、及びペイロードP32は、図10におけるサブヘッダ

SH11、サブヘッダSH12、サブヘッダSH13、及びペイロードP12と同様である。

【0094】

第4フォーマットでは、RARを含むペイロードP31内のRビットの1つを、後続にデータを有するか否かを示すビットとして使用することを定義する。例えば、ペイロードP31内の定義されたRビットがON(1)である場合、当該RARの後続にデータがあることを示す。図17に示すように、端末装置100は、RARを含むペイロードP31の定義されたRビットが“1”であることを確認し、後続にデータを含むペイロードP32が存在することを認識する。

【0095】

<第5フォーマット>

図18は、第5フォーマットの例を示す図である。第5フォーマットは、中間に現れる(先頭以外に現れる)E/T/RAPIDサブヘッダのTフィールドに“0”を設定することを許容する。途中で現れるサブヘッダにおけるTフィールドが“0”であった場合、データが付随することを示す。

【0096】

サブヘッダSH41及びサブヘッダSH42は、図9におけるサブヘッダSH1及びサブヘッダSH2と同様である。また、ペイロードP41及びペイロードP42は、図9におけるペイロードP1及びペイロードP2と同様である。

【0097】

E/T/RAPIDサブヘッダSH43は、Tフィールドが“0”である。端末装置100は、サブヘッダSH41で、すでにTフィールドが“0”を受信しているため、サブヘッダSH43におけるTフィールドの“0”は、2回目の受信であること(当該Tフィールドの“0”は、途中で現れていること)を認識し、後続にデータが付随することを認識する。言い換えると、端末装置100は、中間に位置するE/T/RAPIDサブヘッダについて、Tフィールドが“0”を許可することによって、従来とは違うフォーマットと認識する。端末装置100は、RARを含むペイロードP41に続くペイロードP42に含まれるデータを取得する。

【0098】

なお、E/T/RAPIDサブヘッダのTフィールドに“0”を許容するためには、E/T/R/R/BIサブヘッダが先頭に現れることが条件となる。しかし、BIフィールドで指定される数値は、ランダムアクセスへの返答がないときに、次のランダムアクセスを試みるまでのランダムな待機時間(Backoff Parameter value)に対応するインデックスであるため、待機時間が0である場合、BIフィールドを含むサブヘッダは設定されない(送信されない)場合がある。そこで、インデックスの一つに、待機時間の0を定義する。

【0099】

図19は、Backoff Parameter valueのパラメータの例を示す図である。例えば、BIフィールドに設定されるインデックスとBackoff Parameter valueは、TS38.321 Subclause 7.2に規定されている。図19においては、Reservedと規定されているインデックス14に、Backoff Parameter value(待機時間)の“0”を新たに規定する。

【0100】

[その他の実施の形態]

上述したデータは、例えば、ユーザデータでもよいし、MAC CE(Control Element)であってもよい。MAC CEのフォーマットについては、例えば、TS38.321 Fig.6.1.2-4に記載されている。基地局装置200は、例えば、CG(Cell Group) activation MAC CEを、メッセージBと同時に送信してもよい。これにより、MAC CEメッセージの送信完了までの時間が短縮し、データの送信遅延を抑制することができる。

【0101】

また、各実施の形態は、それぞれ組み合わせてもよい。通信システム30において、端末装置100及び基地局装置200は、第1フォーマットから第5フォーマットのいずれか1つに対応してもよいし、2つ以上の組み合わせに対して対応してもよい。また、通信システム30において、端末装置100及び基地局装置200は、例えば、電波状態(干

10

20

30

40

50

涉度合い、受信電力など) に応じて、各メッセージフォーマットを使い分けてもよい。

【符号の説明】

【 0 1 0 2 】

1 0	: 通信装置	
1 1	: 通信部	
1 2	: 制御部	
2 0	: 基地局装置	
2 1	: 送信部	
2 2	: 制御部	
3 0	: 通信システム	10
1 0 0	: 端末装置	
1 1 0	: C P U	
1 2 0	: ストレージ	
1 2 1	: 通信プログラム	
1 2 2	: ランダムアクセスプログラム	
1 3 0	: メモリ	
1 5 0	: R F 回路	
1 5 1	: アンテナ	
2 0 0	: 基地局装置	
2 1 0	: C P U	20
2 2 0	: ストレージ	
2 2 1	: 通信制御プログラム	
2 2 2	: ランダムアクセス制御プログラム	
2 3 0	: メモリ	
2 5 0	: R F 回路	
2 5 1	: アンテナ	

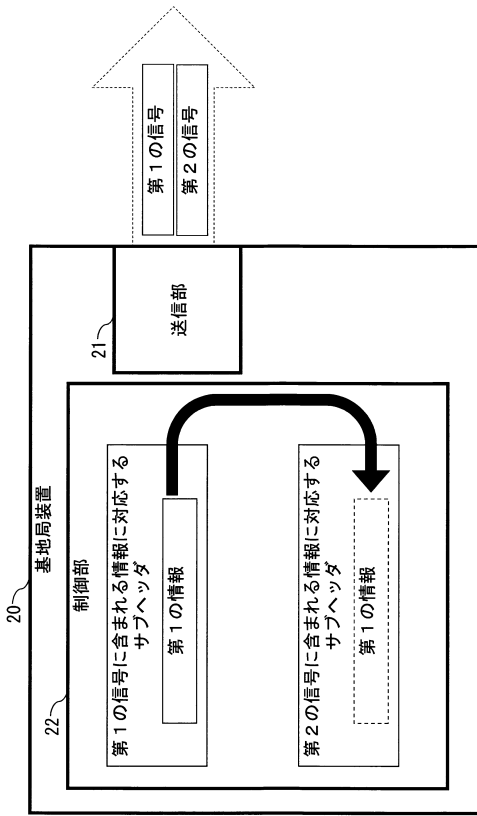
30

40

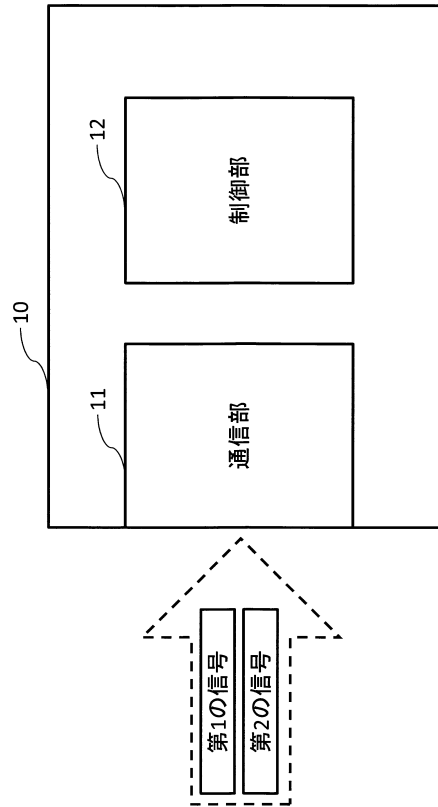
50

【図面】

【図 1】



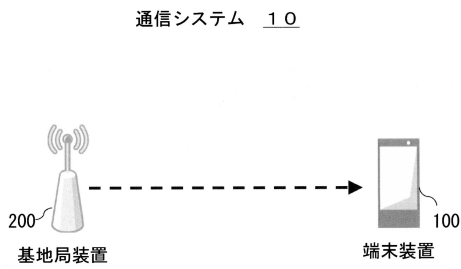
【図 2】



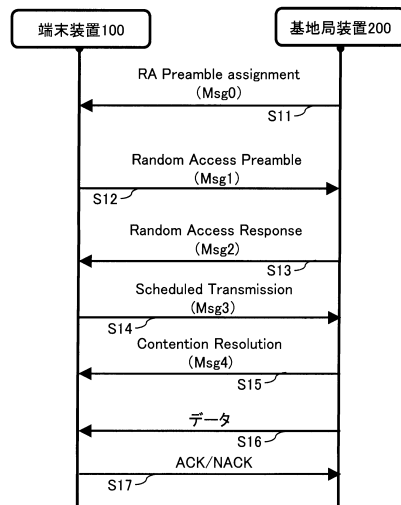
10

20

【図 3】



【図 4】

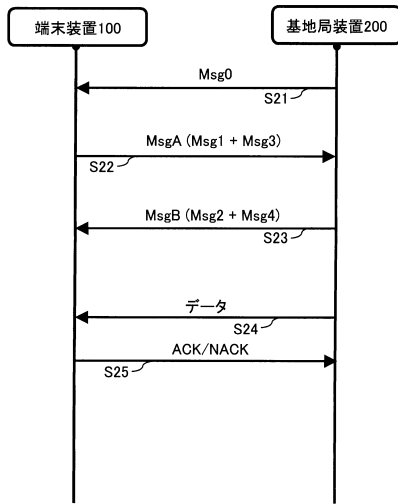


30

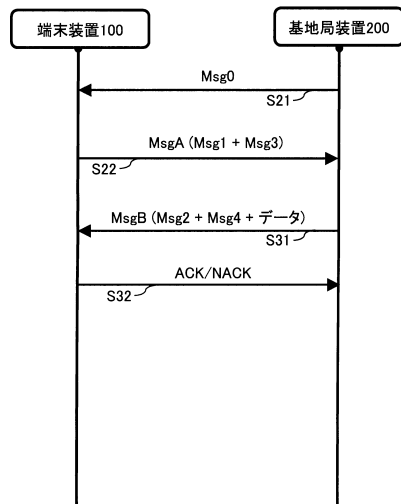
40

50

【図5】

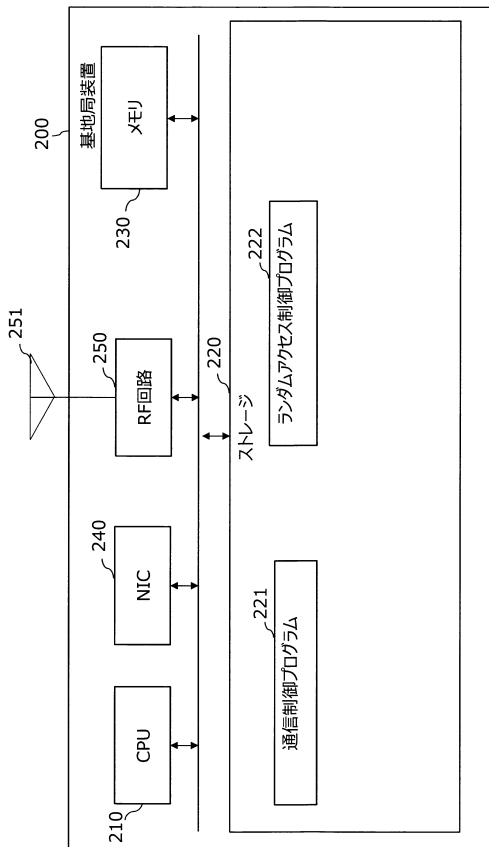


【図6】

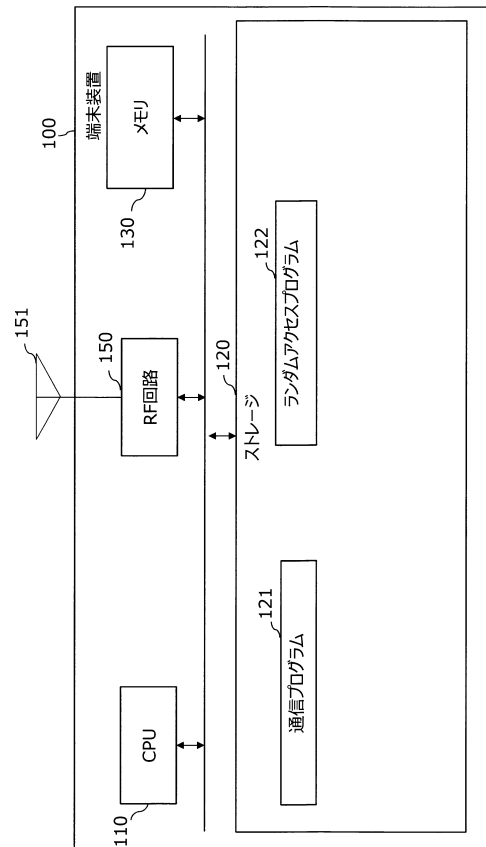


10

【図7】



【図8】



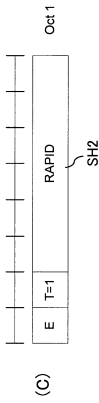
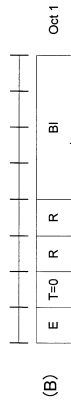
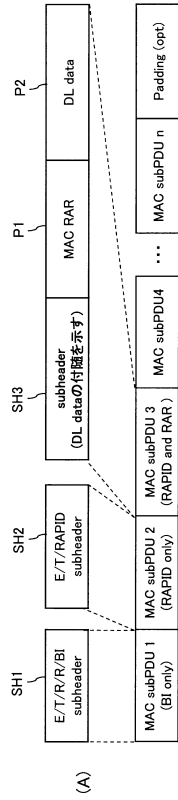
20

30

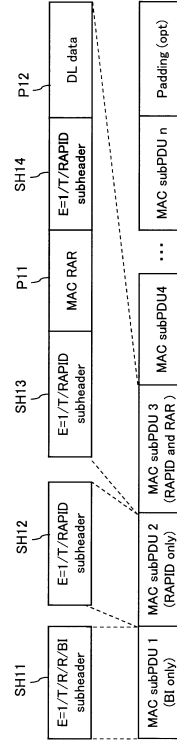
40

50

【 9 】



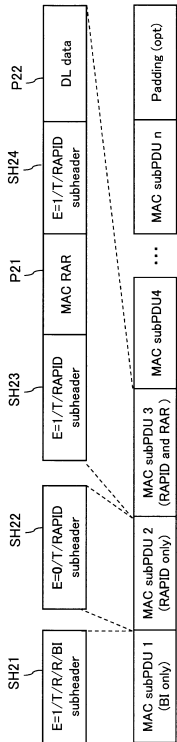
【 10 】



10

20

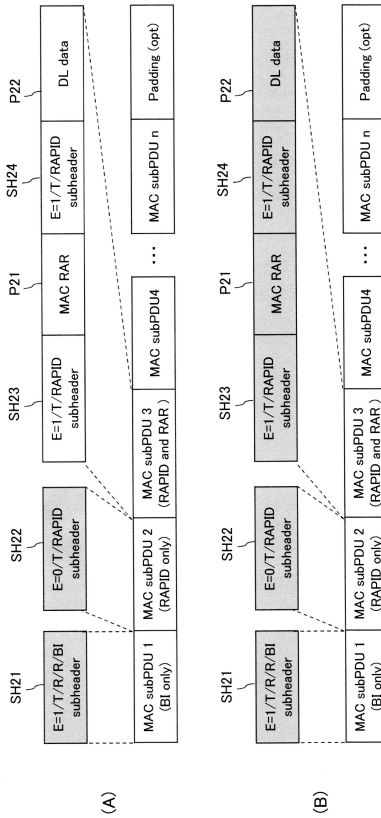
【 11 】



30

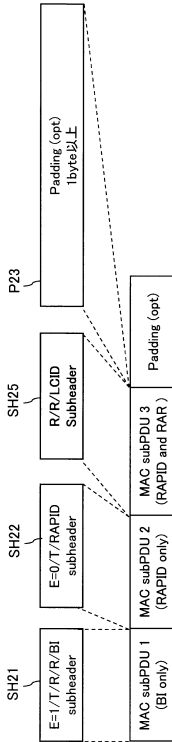
40

【 12 】

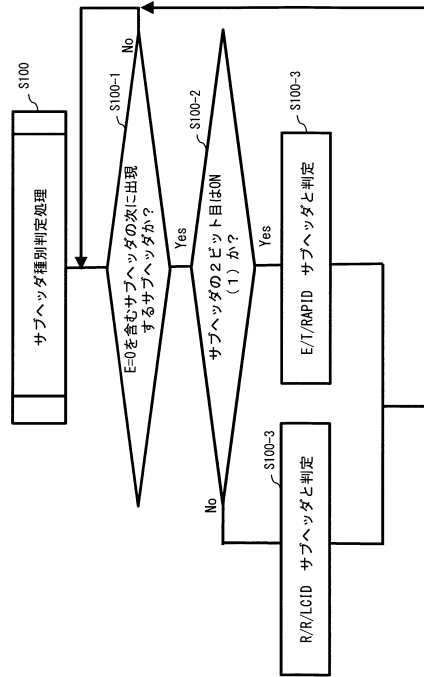


50

【図 1 3】



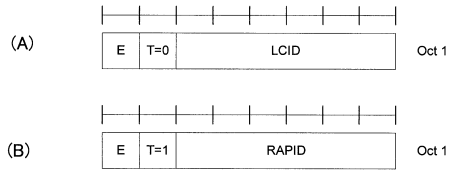
【図 1 4】



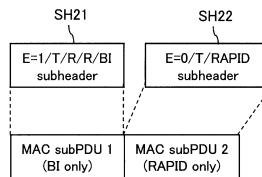
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】

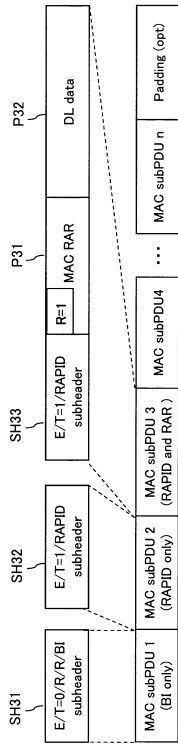


30

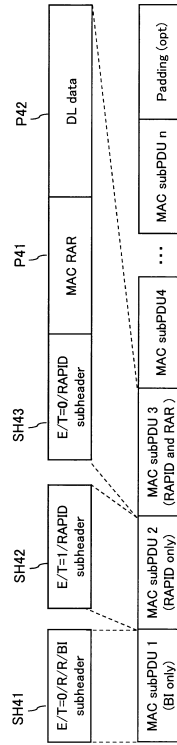
40

50

【 1 7 】



【 1 8 】



10

20

【 1 9 】

Index	Backoff Parameter value (ms)
0	5
1	10
2	20
3	30
4	40
5	60
6	80
7	120
8	160
9	240
10	320
11	480
12	960
13	1920
14	Reserved 0
15	Reserved

30

40

50

フロントページの続き

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

審査官 望月 章俊

- (56)参考文献 国際公開第2019/029300(WO, A1)
米国特許出願公開第2020/0178318(US, A1)
国際公開第2010/077004(WO, A2)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H04W4/00 - H04W99/00
H04B7/24 - H04B7/26
3GPP TSG RAN WG1 - 4
SA WG1 - 4
CT WG1、4