

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-509794

(P2013-509794A)

(43) 公表日 平成25年3月14日(2013.3.14)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
H04W 16/28	(2009.01)	H04Q 7/00	2 3 4			5 K 0 6 7
H04J 99/00	(2009.01)	H04J 15/00				5 K 1 5 9
H04W 28/18	(2009.01)	H04Q 7/00	2 8 2			
H04B 7/04	(2006.01)	H04B 7/04				

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2012-536698 (P2012-536698)	(71) 出願人	596099882
(86) (22) 出願日	平成22年10月30日 (2010.10.30)		エレクトロニクス アンド テレコミュニ
(85) 翻訳文提出日	平成24年5月30日 (2012.5.30)		ケーションズ リサーチ インスティチュ
(86) 国際出願番号	PCT/KR2010/007573		ト
(87) 国際公開番号	W02011/053069		ELECTRONICS AND TEL
(87) 国際公開日	平成23年5月5日 (2011.5.5)		ECOMMUNICATIONS RES
(31) 優先権主張番号	10-2009-0104611		EARCH INSTITUTE
(32) 優先日	平成21年10月30日 (2009.10.30)		大韓民国 デジョンシ ユソング ガジョ
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		ンドン 1 6 1
		(74) 代理人	100117787
			弁理士 勝沼 宏仁
		(74) 代理人	100082991
			弁理士 佐藤 泰和
		(74) 代理人	100103263
			弁理士 川崎 康

最終頁に続く

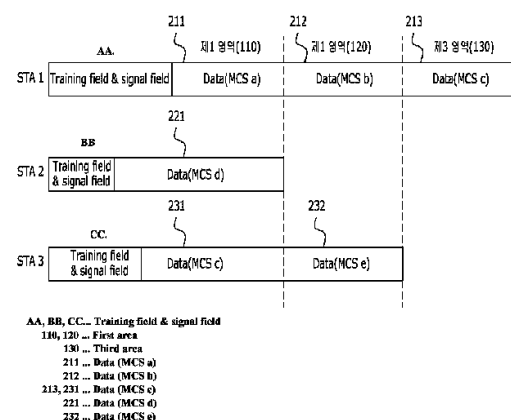
(54) 【発明の名称】 マルチユーザ無線通信システムにおけるデータの送信方法

(57) 【要約】

マルチユーザ無線送信システムにおけるデータ送信の効率を向上させるための方法及び装置を提供することである。

本発明の一実施の形態にかかる方法は、マルチユーザ無線通信システムにおけるデータの送信方法であって、端末からフィードバック (feedback) 情報又はサウンディング (sounding) を介して端末別にチャネル状態を推定して各端末に個別的なデータを同時に送信する端末を選定する過程と、前記設定された端末の受信信号対雑音比を決定し、予符号化マトリックス (precoding matrix) を計算する過程と、各端末別に符号化及び変調技法 (MCS) 及び前記各端末別MCSに応じるデータフィールド (Data field) のシンボル数を計算する過程と、選定された端末が2つ以上である場合に、前記データフィールドを同時送信する端末の数に応じて領域を区分する過程と、各端末の各領域別に受信信号対雑音比 (SINR) を再度計算し、これに応じるMCSを再設定してパケットを構成し、これを送信する過程とを含む。

[Fig. 2]



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

2 つ以上の端末と同時に通信できる基地局におけるデータの送信方法であって、

前記 2 つ以上の端末にデータを同時に送信し、各端末に送信するデータの大きさが互いに異なる場合に前記各端末に送信されるデータが同一時間帯域で共に送信される区間を区分する過程と、

前記区分された区間別にデータフィールドの変調及び符号化率を異なるように設定してデータフィールドを構成し各端末に送信する過程と

を含む、マルチユーザ無線通信システムにおけるデータの送信方法。

【請求項 2】

前記区間別にデータフィールドの変調及び符号化率を異なるように設定する際、前記各端末からフィードバック情報又はサウンディング情報を介して端末別にチャネル状態を推定して設定する、請求項 1 に記載のマルチユーザ無線通信システムにおけるデータの送信方法。

【請求項 3】

前記端末からのフィードバック情報又はサウンディング情報を介して端末別にチャネル状態が推定された情報を利用して予符号化マトリックスを計算する過程と、

前記各端末別に前記変調及び符号化率を決定する際、前記計算された予符号化マトリックスを利用してシンボル長を計算する過程と

をさらに含む、請求項 2 に記載のマルチユーザ無線通信システムにおけるデータの送信方法。

【請求項 4】

一つの端末にのみデータを送信しなければならない場合に、データを送信する端末とのチャネル状況に応じて決定された変調及び符号率で送信する過程をさらに含む、請求項 1 に記載のマルチユーザ無線通信システムにおけるデータの送信方法。

【請求項 5】

各端末にデータを同時に送信する際、フレームの送信開始時点を一致させて送信する、請求項 1 に記載のマルチユーザ無線通信システムにおけるデータの送信方法。

【請求項 6】

前記各端末に同時に送信されるデータの大きさが異なる場合に、最も長いデータを含むフレームの長さに合わせて前記最も長いフレームでない他のフレーム内に含まれるフィールドのうちの何れか一つ以上のフィールドを繰り返して送信する、請求項 5 に記載のマルチユーザ無線通信システムにおけるデータの送信方法。

【請求項 7】

前記繰り返されるフィールドを繰り返す際、予め決定された周波数シフト値分だけ周波数シフトして繰り返す、請求項 6 に記載のマルチユーザ無線通信システムにおけるデータの送信方法。

【請求項 8】

前記繰り返されるフィールド及びそれに対する繰り返し情報を制御シグナルフィールドに含んで送信する、請求項 5 に記載のマルチユーザ無線通信システムにおけるデータの送信方法。

【請求項 9】

前記各端末に同時に送信されるデータの大きさが異なる場合に、最も長いデータを含むフレームの長さ内で前記最も長いフレームでない他のフレーム内に含まれるフィールドのうちの何れか一つ以上のフィールドを整数倍分だけ繰り返して送信する、請求項 5 に記載のマルチユーザ無線通信システムにおけるデータの送信方法。

【請求項 10】

前記繰り返されるフィールドを繰り返す際、予め決定された周波数シフト値分だけ周波数シフトして繰り返す、請求項 9 に記載のマルチユーザ無線通信システムにおけるデータの送信方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

前記繰り返されるフィールド及びそれに対する繰り返し情報を制御シグナルフィールドに含んで送信する、請求項 9 に記載のマルチユーザ無線通信システムにおけるデータの送信方法。

【請求項 1 2】

各端末にデータを同時に送信する際に、フレームの送信終了時点を一致させて送信する、請求項 1 に記載のマルチユーザ無線通信システムにおけるデータの送信方法。

【請求項 1 3】

2 つ以上の端末と同時に通信できる基地局におけるデータの送信方法であって、

前記 2 つ以上の端末にデータを同時に送信する際に、各端末に送信されるデータのヘッダに含まれる制御フィールドのうちの何れか一つ以上のフィールドを繰り返す時に前記繰り返し制御フィールドのうち、繰り返されるフィールドに対する情報を制御シグナルフィールドに挿入してヘッダを構成する過程と、

前記繰り返されたフィールドを含むヘッダ以後にデータフィールドを含んで送信する過程と

を含む、マルチユーザ無線通信システムにおけるデータの送信方法。

【請求項 1 4】

前記繰り返されるフィールドを繰り返す際、予め決定された周波数シフト値分だけ周波数シフトして繰り返す、請求項 1 3 に記載のマルチユーザ無線通信システムにおけるデータの送信方法。

【請求項 1 5】

前記データフィールドが繰り返される際に、該繰り返されるデータフィールドの情報を前記制御シグナルフィールドに含み、前記繰り返されたデータフィールドを追加で挿入して送信する、請求項 1 3 に記載のマルチユーザ無線通信システムにおけるデータの送信方法。

【請求項 1 6】

前記ヘッダにおいて繰り返されるフィールドは、

トレーニングフィールドである、請求項 1 3 に記載のマルチユーザ無線通信システムにおけるデータの送信方法。

【請求項 1 7】

前記ヘッダにおいて繰り返されるフィールドは、

シグナルフィールドである、請求項 1 3 に記載のマルチユーザ無線通信システムにおけるデータの送信方法。

【請求項 1 8】

前記各端末に同時に送信されるフレームのヘッダのうちの何れか一つ以上のフィールドが繰り返される際、各フレームで繰り返されるフィールドは、整数倍分だけ繰り返して送信する、請求項 1 3 に記載のマルチユーザ無線通信システムにおけるデータの送信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マルチユーザ無線送信システムにおけるデータ送信装置及び方法に関し、特にマルチユーザ無線送信システムにおけるデータ送信の効率を向上させるための方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、無線通信システムでは、高速の送信速度を有するための送信方式が議論され、規格化されている。無線 LAN システムでも、このような高速の送信速度を有するために、IEEE 802.11 T G n において多重入出力を有する M I M O システムが採用された最大 600 M b p s の送信速度を有する構造が規格化された。IEEE 802.11 V H T S G では、M A C S A P で最大 1 G b p s クラスの送信速度を有するシステ

10

20

30

40

50

ムに対して議論されて、IEEE 802.11 TGac/TGadのTask Groupが構成された。このような高速の送信速度を満たしながら周波数の効率を維持するためには、APとSTAは、TGNで支援する4個より多いストリームを支援しなければならないので、多くの数のアンテナを必要とする。STA面では、STAの複雑度や電力消費を考慮した場合、多くの数のアンテナを支援することがむずかしい。そのため、APが同時に多数のSTAに送信するマルチユーザMIMOを考慮している。

【0003】

図1は、マルチユーザMIMO環境において互いに異なるSTAにデータを送信する場合の例示図である。

【0004】

図1に示したように、マルチユーザMIMOは、複数のSTAが同時に各々のデータを送信し、各STAが送信するデータの長さは、支援するサービスの種類又は送信速度によって異なる。すなわち、図1に示すように、STA別に送信するデータ長が異なるので、送信規則を設定するためには、図1の(a)と(b)に示すようにデータ送信がなされなければならない。

【0005】

すなわち、図1の(a)のように、STA別に開始時点を一致させる方法がある。各STAが送信しようとするデータをt0の同じ時点に送信を始めるようにする。すると、各STAは、互いに異なるデータの種類、サービスの種類及び送信速度によって、終了時点がt3及びt4のように発生できる。

【0006】

他の方法として、図1の(b)のように、STA別に終了時点を一致させる方法がある。すなわち、送信開始時点は、t0、t1、t2のように互いに異なるが、終了時点をと10に一致させる方法である。

【0007】

しかしながら、現在までVHT無線LANシステムの標準では、各STAがデータを送信するためのいかなる方法も提示されていないので、最も効率的にSTAがデータを送信できる方法が必要である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

そこで、本発明は上記の問題点に鑑みてなされたもので、マルチユーザ無線送信システムにおける各STAが送信するデータのエラー率を減少させる方法を提供することを目的とする。

【0009】

また、本発明では、マルチユーザMIMO方式を使用する無線送信システムにおける干渉に応じて適応的にデータを送信できる方法を提供することを目的とする。

【0010】

また、本発明では、マルチユーザ(Multi-user)MIMO方式を使用する無線送信システムにおける無線チャネルに適応的にデータを送信できる方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決し上記目的を達成するために、本発明の一実施の形態にかかる方法は、2つ以上の端末と同時に通信できる基地局におけるデータの送信方法であって、前記2つ以上の端末にデータを同時に送信し、各端末に送信するデータの大きさが互いに異なる場合に前記各端末に送信されるデータが同一時間帯域で共に送信される区間を区分する過程と、前記区分された区間別にデータフィールドの変調及び符号化率を異なるように設定してデータフィールドを構成し各端末に送信する過程とを含む。

【0012】

10

20

30

40

50

また、本発明の一実施の形態にかかる方法は、2つ以上の端末と同時に通信できる基地局におけるデータの送信方法であって、前記2つ以上の端末にデータを同時に送信する際に、各端末に送信されるデータのヘッダに含まれる制御フィールドのうちの何れか一つ以上のフィールドを繰り返す時に前記繰り返し制御フィールドのうち、繰り返されるフィールドに対する情報を制御シグナルフィールドに挿入してヘッダを構成する過程と、前記繰り返されたフィールドを含むヘッダ以後にデータフィールドを含んで送信する過程とを含む。

【発明の効果】

【0013】

本発明は、干渉の程度に応じてSTA内のデータフィールド (field) のPPDUにMC Sを変更して、複数のSTAが同時に送信するマルチユーザ無線通信環境においてデータの送信速度を向上させることができ、トレーニングフィールド、シグナルフィールド (signal field)、データフィールド (data field) の繰り返しによりシグナルフィールドとデータフィールドのエラー率を減少させることによって、送信データの信頼性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】マルチユーザMIMO環境において互いに異なるSTAにデータを送信する場合の例示図である。

【図2】本発明の一実施の形態によってマルチユーザMIMO環境においてPPDUの送信を説明するための例示図である。

【図3】本発明によって一つのパケットが互いに異なるMC Sを有する場合におけるVHTシグナルフィールドのPPDUフォーマットの例示図である。

【図4】本発明の好ましい実施の形態によってPPDUの構成を決定するためのフローチャートである。

【図5】本発明によってPPDUのデータフィールドを繰り返す場合の例示図である。

【図6】本発明の一実施の形態によってシンボル単位でデータフィールドを繰り返す場合におけるシンボル間に周波数シフト (frequency shift) する場合の例示図である。

【図7】本発明の一実施の形態によって送信効率を上げるためにトレーニングフィールド又は／及びシグナルフィールドを繰り返す場合の例示図である。

【図8】本発明の他の実施の形態によってPPDUのトレーニングフィールド (Training field) とVHT-SIGを繰り返す場合のPPDUの構成例示図である。

【図9】本発明のさらに他の実施の形態によってPPDUのトレーニングフィールドを繰り返す場合のPPDUの構成例示図である。

【図10】本発明の一実施の形態によって送信するPPDUを構成する場合の制御フローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、添付された図面を参照して本発明を説明する。本発明を説明するに当たって当該発明が属する技術分野における通常の知識を有した者に自明な部分に対しては、本発明の要旨を不明にしないように省略する。また、以下説明される各用語は、本発明の理解を助けるために用いられたものに過ぎず、各製造社又は研究グループでは、同じ用途にも関わらず互いに異なる用語として用いられうることに注意しなければならない。

【0016】

図1のように、同時送信するSTAの数が3の場合を例に挙げると、データフィールド内で同時送信されるSTA数に応じて干渉が異なる。

【0017】

例えば、第1領域110は、3個のSTAが同時に送信しており、第2領域120は、

2 個の S T A が同時に送信している。そして、第 3 領域 1 3 0 は、1 個の S T A が送信している。したがって、一般に第 1 領域 1 1 0 の S T A 間の干渉は、第 2 領域 1 2 0 又は第 3 領域 1 3 0 より大きく、第 3 領域 1 3 0 は、第 2 領域 1 2 0 又は第 1 領域 1 1 0 より干渉が小さいと見なすことができる。

【0018】

図 2 は、本発明の一実施の形態によってマルチユーザ M I M O 環境において P P D U の送信を説明するための例示図である。

【0019】

図 2 の例示は、上述の図 1 の (a) の場合のようにすべてのデータの送信開始時点が一致すると仮定したものである。しかしながら、(b) の場合にも同じ技法を使用することができると留意しなければならない。

【0020】

まず、第 1 領域 1 1 0 は、S T A 1、S T A 2、S T A 3 のすべての端末がデータを送信する区間である。したがって、上述のように、すべてが干渉が激しい環境であり、第 2 領域 1 2 0 は、S T A 1 及び S T A 3 のみがデータを送信するので、第 1 領域 1 1 0 より干渉が少ない環境であり、第 3 領域 1 3 0 は、S T A 1 のみがデータを送信するので、第 2 領域 1 2 0 より干渉がさらに少ない環境である。

【0021】

このような場合に、S T A 1 では、第 1 領域 1 1 0 において送信されるデータの M C S a と、第 2 領域 1 2 0 において送信されるデータの M C S b と、第 3 領域 1 3 0 において送信されるデータの M C S c とを互いに異なるように設定しなければならない。すなわち、第 1 領域 1 1 0 において送信されるデータ、すなわち、M C S a が最も低い送信率になるように決定され、第 2 領域 1 2 0 において送信されるデータの M C S b がその次に低い送信率になるように決定され、第 3 領域 1 3 0 において送信されるデータの M C S c が最も高い送信率になるように決定されることである。このような送信率は、S T A 2 及び S T A 3 にも同様に適用される。ただし、それぞれの S T A により送信されるデータ及びチャネル環境に応じて、S T A 1、S T A 2 及び S T A 3 間の M C S は、同じであるか、又は異なりうる。

【0022】

このように互いに異なる M C S を有するように決定する場合、A P は、同時送信される S T A の数及び干渉が変更される領域に応じて M C S が変更される情報を制御シグナル (C o n t r o l s i g n a l) を介して S T A に知らせなければならない。このような情報を知らせるために、V H T シグナルフィールド (s i g n a l f i e l d) には、各領域別変調 (m o d u l a t i o n) 及び符号化 (c o d i n g) 情報が含まれなければならない。

【0023】

以下、このような情報を含む例を述べる。

(1) 変調及び符号化方法 (M o d u l a t i o n a n d c o d i n g s c h e m e) と長さ (l e n g t h) を用いて指示する方法がある。このような場合は、下記の 2 通りの方法のうちの何れか一つの形態で情報を表現できる。

- { (M o d u l a t i o n C o d i n g S c h e m e 1 , H T l e n g t h 1) , ⋯ , (M o d u l a t i o n C o d i n g S c h e m e K , H T l e n g t h K) }
 - { (M o d u l a t i o n C o d i n g S c h e m e 1 , ⋯ , M o d u l a t i o n C o d i n g S c h e m e K) , ⋯ , { H T l e n g t h 1) , ⋯ , H T l e n g t h K } }

(2) 変調及び符号化方法とシンボル長を用いて指示する方法がある。このような場合は、下記の 2 通りの方法のうちの何れか一つの形態で情報を表現できる。

- { (M o d u l a t i o n C o d i n g S c h e m e 1 , H T s y m b o l l e n g t h 1) , ⋯ , (M o d u l a t i o n C o d i n g S c h e m e K , H T s y m b o l l e n g t h K) }
 - { (M o d u l a t i o n C o d i n g S c h e m e 1 , ⋯ , M o d u l a t i o n C o d i n g S c h e m e K) , ⋯ , { H T s y m b o l l e n g t h 1) , ⋯ , H T s y m b o l l e n g t h K } }

10

20

30

40

50

(3) 変調及び符号化方法と各領域が始まるシンボルインデックス (symbol index) を用いて指示する方法がある。このような場合は、下記の 2 通りの方法のうちの何れか一つの形態で情報を表現できる。

- {(Modulation Coding Scheme 1, HT symbol index 1), ..., (Modulation Coding Scheme K, HT symbol index K)}

- {(Modulation Coding Scheme 1, ..., Modulation Coding Scheme K), ..., {HT symbol index 1), ..., HT symbol index K)}

【0024】

図 3 は、本発明によって一つの packets が互いに異なる MCS を有する場合における VHT シグナルフィールドの PPDU フォーマットの例示図である。

10

【0025】

図 3 では、(a) と (b) の形態で 2 通りの場合を例示した。(a) の場合は、特定 STA において VHT-SIG フィールド 310 が VHT-LTF の間に位置する場合で、(b) の場合は、特定 STA において VHT-SIG フィールド 320 が HT-SIG フィールドと VHT-STF との間に位置する場合である。

【0026】

図 3 の互いに異なる 2 通りの例示から分かるように、VHT フレームを送信する際に、PPDU フォーマットで VHT シグナルフィールド (signal field) である VHT-SIG は、PPDU フォーマットの特定位置にある必要がない。

【0027】

20

図 4 は、本発明の好ましい実施の形態によって PPDU の構成を決定するためのフローチャートである。

【0028】

AP は、ステップ 400 にてフィードバック (feedback) 又はサウンディング (sounding) を介して STA 別チャネル状態を推定する。以後 AP は、ステップ 402 に進んで STA 別チャネル情報を利用して、スケジューラがデータフレームを同時送信する STA を選定する。このようにデータフレームを同時に送信する STA の選定が完了すると、AP は、ステップ 404 に進んでフレームを同時に送信することに選定された STA の SINR 決定及び予符号化マトリックス (precoding matrix) を計算する。このような予符号化マトリックスは、全体的に送信できるデータの量を計算するためである。

30

【0029】

以後、AP は、ステップ 406 に進んで各 STA 別 MCS と各 STA 別 MCS に応じるデータフィールド (Data field) のシンボル数を計算する。次に、AP は、ステップ 408 に進んで 2 個の STA にデータフレームを同時に送信できるかどうかを検査する。前記検査結果、万 2 個以上の STA にデータフレームを同時に送信できる場合であると、ステップ 410 に進み、そうでない場合には、ステップ 414 に進む。

【0030】

まず、ステップ 410 に進むと、すなわち、2 個以上の STA にデータフレームを同時に送信できる場合であると、AP は、データフィールド (Data field) を同時送信可能な STA の数に応じて領域を区分する。このような領域区分は、図 1 及び図 2 で説明したように、互いに異なるデータフレームが重なって送信される区間を判別するためである。

40

【0031】

このように互いに異なる STA に送信される各々のデータフレームを区分した後、AP は、ステップ 412 に進んで、各 STA 別、そして図 1 及び図 2 で説明したような各領域別に SINR を再計算する。このように SINR を再度計算した後、AP は、それに該当する MCS を再設定し、ステップ 416 に進む。

【0032】

一方、ステップ 408 の検査結果、2 個以上の STA でない 1 名の STA にのみデータ

50

フレームを送信できる場合には、ステップ 4 1 4 に進んで既に決定されている S T A 別 M C S を適用し、ステップ 4 1 6 に進む。

【0033】

ステップ 4 1 2 又はステップ 4 1 4 からステップ 4 1 6 に進むと、A P は、決定された M C S と長さ (l e n g t h) 情報を先の図 3 で説明したように P P D U 構成を決定する。その後、A P は、決定されたモード (M o d e) に応じて P P D U フォーマットを構成して送信する。

【0034】

一方、送信効率を上げることができる方法として短い P P D U を送信する S T A の P P D U を繰り返して、エラー率を減らすことができる。以下、P P D U を繰り返してエラー率を減らすことができる方法について述べる。

【0035】

図 5 は、本発明によって P P D U のデータフィールドを繰り返す場合の例示図である。

【0036】

図 5 では、上述の図 2 の場合において本発明によって P P D U のデータフィールドを繰り返すための 2 通りの場合を例示している。まず、第 1 の場合である (a) は、P P D U のデータフィールド (d a t a f i e l d) を整数倍繰り返す場合の構成例で、(b) は、最も長さの長い P P D U と長さを一致させるために、データフィールドを部分繰り返す場合である。すると、それぞれの場合について述べる。

【0037】

(a) の場合を述べると、S T A 2 のデータフィールド 5 1 0 と同じ大きさを有する繰り返しデータフィールド 5 1 1 が繰り返されて連続することが分かる。これは、S T A 3 の場合にも同じである。すなわち、S T A 3 の場合には、より短いデータフィールド 5 2 0 が含まれるので、第 1 繰り返しデータフレーム 5 2 1 と第 2 繰り返しデータフレーム 5 2 2 とが連続して送信される場合である。

【0038】

次に、(b) の場合を述べると、最も長い S T A 1 のデータフィールドに長さを合わせるための場合である。すなわち、S T A 2 では、データフィールド 5 3 0 以後に同じ大きさを有する第 1 繰り返しデータフィールド 5 3 1 が位置し、その以後に一部のみが繰り返される第 2 繰り返しデータフィールド 5 3 2 が位置する。これは、S T A 3 の場合にも同様に適用される。すなわち、S T A 3 に送信されるデータフィールド 5 4 0 以後にデータフィールド 5 4 0 が完全に繰り返された第 1 繰り返しデータフィールド 5 4 1 と第 2 繰り返しデータフィールド 5 4 2 とが含まれ、以後、一部のデータフィールドのみが繰り返される第 3 繰り返しデータフィールド 5 4 3 が位置する。

【0039】

以上説明した 2 通りの方法のうちの何れか一つでデータフィールドを送信する場合に、受信機は、繰り返されるデータフィールド (D a t a f i e l d) の単位を格納していなければならない。また、格納の大きさを減らすためにシンボル単位で繰り返すことができる。シンボル単位の繰り返しを行う場合について述べる。

【0040】

図 6 は、本発明の一実施の形態によってシンボル単位でデータフィールドを繰り返す場合、シンボル間に周波数シフト (f r e q u e n c y s h i f t) する場合の例示図である。

【0041】

図 6 における横軸は、時間 (t i m e) を意味し、縦軸は、周波数 (f r e q u e n c y) を意味する。図 6 において第 1 番目のシンボルは、そのまま送信され、第 1 番目の繰り返しフレームである場合に、予め決定された一部の第 1 週波数シフト値 6 0 1 分だけシフトがなされる。そして、第 2 番目の繰り返しフレームである場合に、第 1 番目の繰り返しフレームの第 1 週波数シフト値 6 0 1 分だけシフトされる状態で再度予め決定された第 2 シフト周波数値 6 0 2 分だけシフトがなされ、第 3 番目の繰り返しフレームである場合

10

20

30

40

50

に、第2番目の繰り返しフレームの第2シフト周波数値602分だけシフトされた状態で、再度予め決定された第3周波数シフト値603分だけシフトがなされる。

【0042】

ここで、第1週波数シフト値601、第2周波数シフト値602、及び第3周波数シフト値603は、互いに同じ値でも良く、異なる値でも良い。例えば、同じく3の値を有すると仮定すれば、第1番目の繰り返しフレームは、本来のデータシンボルから3だけの周波数がシフトされ、第2番目の繰り返しフレームは、本来のデータシンボルから6だけ周波数がシフトされることである。

【0043】

以上で説明したように、周波数シフトをする場合にダイバーシチ (diversity) ゲインを得ることができるという効果もある。

10

【0044】

また、以上で説明したように、データを繰り返す場合にこれに対する情報を制御シグナル (control signal) を介して送信しなければならない。したがって、以下では、制御シグナルを介してデータが繰り返されることを知らせるための方法について述べる。

【0045】

(1) 整数倍の繰り返しが行なわれる場合に、下記のような情報を含んで制御シグナルを介して知らせることができる。

－繰り返し (Repetition) 方法を知らせる。例えば、データフィールド (data field) 単位の繰り返しであるか、又はシンボル (symbol) 単位の繰り返しであるかを表す情報を含まなければならない。

20

－繰り返し (Repetition) の回数情報を含まなければならない。

－周波数シフトインデックス (Frequency shift index) 情報を含まなければならない。

【0046】

(2) 部分繰り返しが行なわれる場合に、下記のような情報を含んで制御シグナルを介して知らせることができる。

－繰り返し (Repetition) 方法を知らせる。例えば、データフィールド (data field) 単位の繰り返しであるか、又はシンボル (symbol) 単位の繰り返しであるかを表す情報を含まなければならない。

30

－繰り返し (Repetition) の回数情報を含まなければならない。

－周波数シフトインデックス (Frequency shift index) 情報を含まなければならない。

－部分繰り返しシンボル (Partial repetition symbol) の数情報を含まなければならない。

【0047】

以上で説明した制御シグナルを送信するためのVHT-SIGを含むPPDUフォーマットは、前で説明した図3のような形式で送信されることができる。

【0048】

送信効率を上げるための他の方法について述べる。

40

【0049】

図7は、本発明の一実施の形態によって送信効率を上げるために、トレーニングフィールド又は／及びシグナルフィールドを繰り返す場合の例示図である。

【0050】

図7では、STA2とSTA3に繰り返されるトレーニングフィールド又は／及びシグナルフィールド710、720を示した。また、STA1及びSTA2は、データフィールドが繰り返されない形態であり、STA3でデータフィールドが2回繰り返される形態を示し、このようにトレーニングフィールド又は／及びシグナルフィールド710、720の繰り返しは、データフィールドの繰り返しのよう整数倍又は部分繰り返しを行うこ

50

とができる。このようなトレーニングフィールド又は／及びシグナルフィールド 710、720を繰り返す場合に、制御シグナルである VHT-SIG に、次のような情報が含まれなければならない。

【0051】

(1) 整数倍の繰り返しである場合

ー長いトレーニングフィールド繰り返し (LTF repetition) の情報を含まなければならない。

このとき、繰り返し (Repetition) 方法、例えば LTFs 単位の繰り返し、シンボル (symbol) 単位の繰り返しのような情報を含まなければならない、繰り返し (Repetition) 回数情報を含まなければならない。

10

ー制御シグナルの繰り返し (VHT-SIG repetition) 情報を含まなければならない。

このとき、繰り返し (Repetition) 方法、例えば VHT-SIG 単位の繰り返し、シンボル (symbol) 単位の繰り返しのような情報を含まなければならない、繰り返し (Repetition) 回数情報を含まなければならない、周波数シフトインデックス (Frequency shift index) を含まなければならない。

【0052】

(2) 部分繰り返しである場合

ー長いトレーニングフィールドの繰り返し (LTF repetition) 情報を含まなければならない。

20

このとき、繰り返し (Repetition) 方法、例えば LTFs 単位の繰り返し、symbol 単位の繰り返し情報を含まなければならない、繰り返しの回数情報を含まなければならない、部分繰り返しシンボル (Partial repetition symbol) の数情報を含まなければならない。

ー VHT-SIG 繰り返し (Repetition) 情報を含まなければならない。

このとき、繰り返し方法、例えば VHT-SIG 単位の繰り返し、シンボル単位の繰り返し情報を含まなければならない、繰り返し回数情報を含まなければならない、周波数シフトインデックス情報を含まなければならない、部分繰り返しシンボル数情報を含まなければならない。

【0053】

30

図 8 は、本発明の他の実施の形態によって PPDU のトレーニングフィールドと VHT-SIG とを繰り返す場合の PPDU の構成例示図である。

【0054】

図 8 に示すように、STA1、STA2 及び STA_k では、それぞれ VHT-SIG1 フィールド 810、820、830 が含まれている。各々の VHT-SIG1 フィールド 810、820、830 は、以後のトレーニングシーケンス及び VHT-SIG の繰り返しに対する情報を含んで送信する。このような VHT-SIG1 フィールド 810、820、830 においてトレーニングフィールドのみを繰り返す場合には、制御シグナル (control signal) である VHT-SIG1 フィールド 810、820、830 のそれぞれに次のような情報が含まれなければならない。

40

【0055】

(1) 整数倍の繰り返しである場合

ー繰り返し (Repetition) 方法の情報を含まなければならない。例えば、LTFs 単位の繰り返し、シンボル単位の繰り返しのような情報を含まなければならない。

ー繰り返しの回数情報を含まなければならない。

【0056】

(2) 部分繰り返しである場合

ー繰り返し方法の情報を含まなければならない。例えば、LTFs 単位の繰り返し、シンボル単位の繰り返しのような情報を含まなければならない。

ー繰り返しの回数情報を含まなければならない。

50

一部分繰り返しシンボルの数情報を含まなければならない。

【0057】

図9は、本発明のさらに他の実施の形態によってPPDUのトレーニングフィールドを繰り返す場合のPPDUの構成例示図である。

【0058】

図9に示すように、STA1、STA2、…、STAkに送信されるフレームにおいて繰り返されるトレーニングフィールドの以前の制御シグナルであるVHT-SIGフィールド910、920、930を介してVHT-SIG以後に各STA別トレーニングフィールドの繰り返し情報を送信できる。

【0059】

図10は、本発明の一実施の形態によって送信するPPDUを構成する場合の制御フローチャートである。

【0060】

APは、ステップ1000にてフィードバック (feedback) 又はサウンディング (sounding) を介して各STA別チャネル状態を推定する。以後、APは、ステップ1002に進んでSTA別にチャネル情報を利用してスケジューラが同時送信するSTAを選定する。その後、APは、ステップ1004に進んで選定された同時送信可能なSTAのSINRを決定し、予符号化マトリックス (precoding matrix) を計算する。このような予符号化マトリックスは、全体的に送信できるデータの量を計算するためである。そして、APは、ステップ1006に進んで各STA別に決定されたMCSからシンボル長を計算する。

【0061】

以後、APは、ステップ1008に進んでデータフレームを送信するために選定されたSTAが2個以上であるかどうかを検査する。ステップ1008の検査結果、2個以上のSTAにデータフレームを送信する場合にはステップ1010に進み、2個以上でない場合にはステップ1012に進む。

【0062】

まず、2個以上のSTAにデータフレームを送信する場合に、APは、ステップ1010に進んでSTA別データフィールド (data field) の長さに応じてトレーニングフィールド、シグナルフィールド (signal field)、データフィールド (data field) の繰り返しを決定し、ステップ1012に進む。

【0063】

ステップ1008から直にステップ1012に進む場合には、一つのSTAにのみデータフレームを送信する場合であり、ステップ1010からステップ1012に進む場合には、2つ以上のSTAにデータフレームを送信する場合である。したがって、ステップ1012に進むと、APは、各々の場合に合せて送信するPPDUを構成し、これを送信する。

【産業上の利用可能性】

【0064】

高速の無線通信システムにおいて送信されるデータを構成するために用いられる。

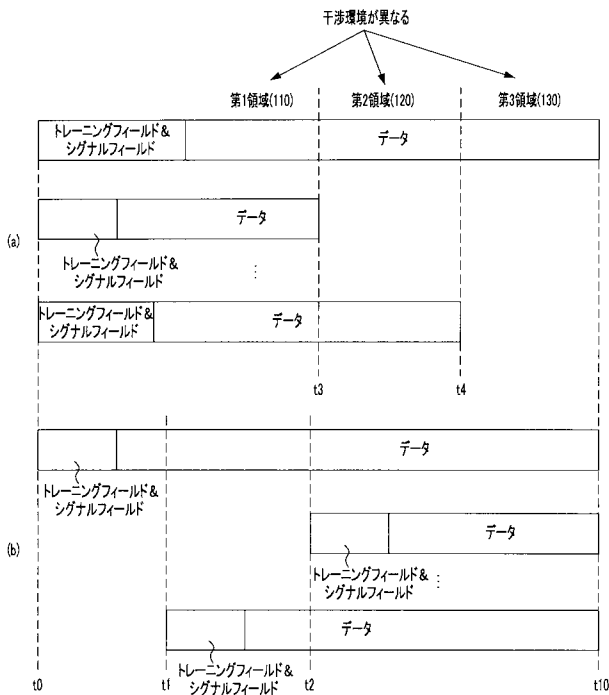
10

20

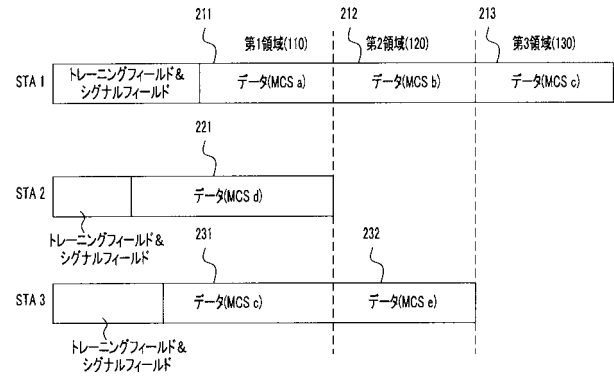
30

40

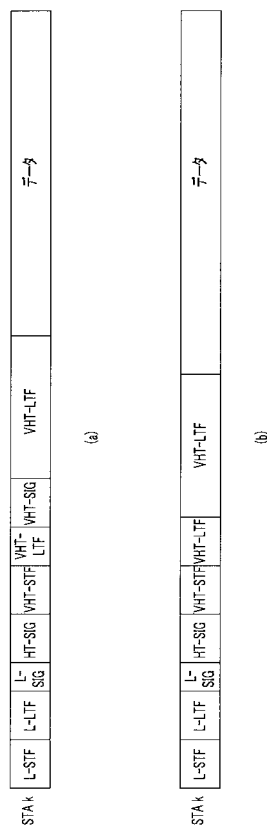
【 図 1 】



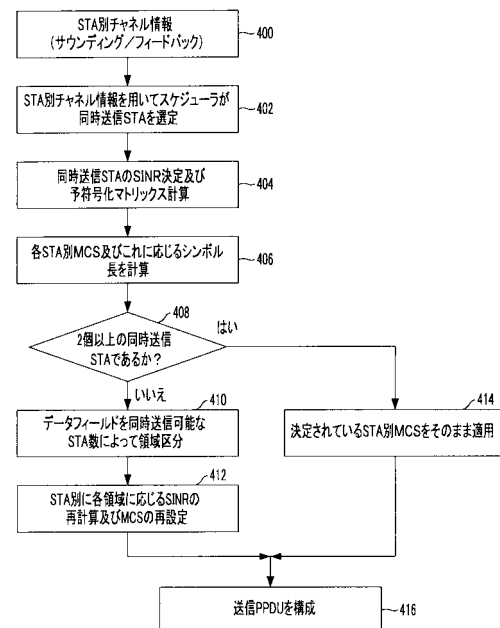
【図 2】



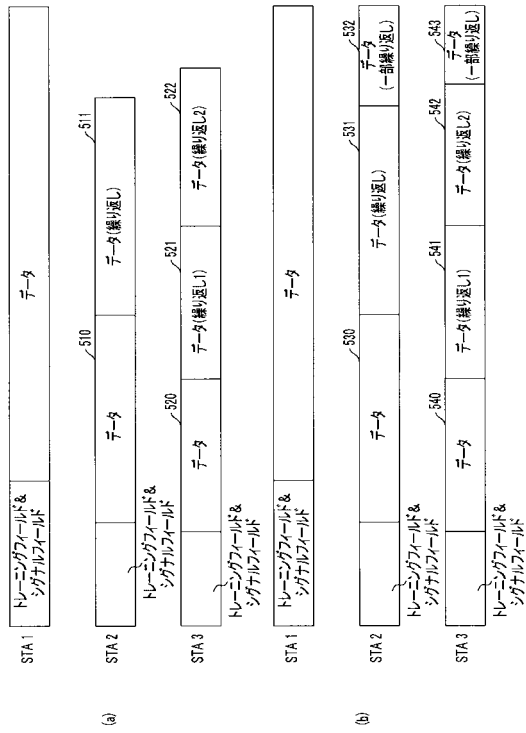
【図 3】



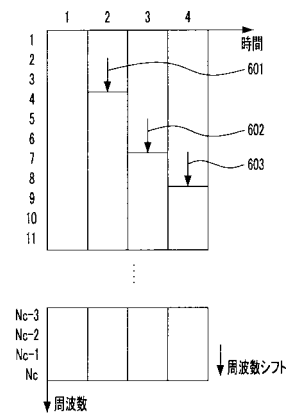
【図 4】



【図 5】



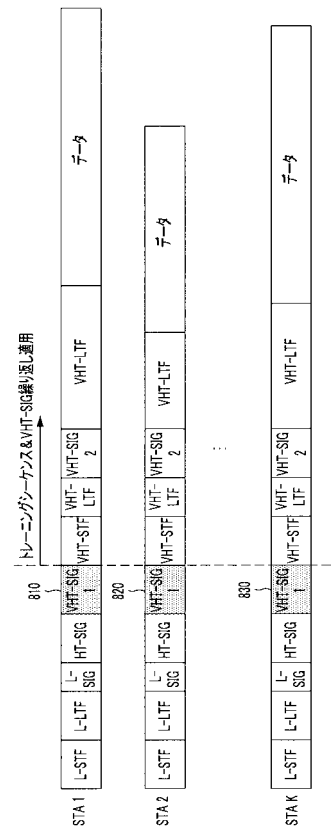
【図 6】



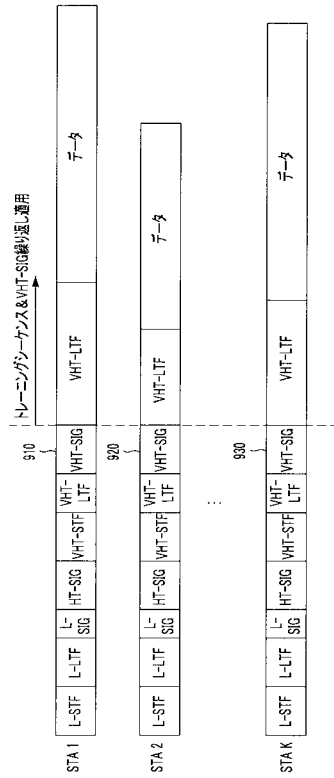
【図 7】



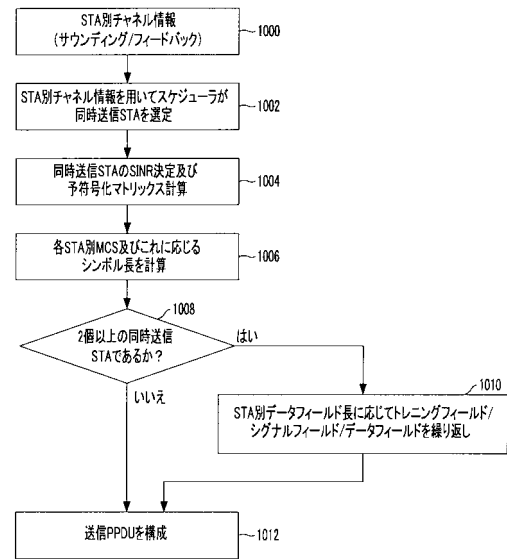
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2010/007573**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04B 7/02(2006.01)i, H04L 27/10(2006.01)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)

H04B 7/02; H04L 27/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: multi-user, base station, modulation, encoding, MCS, header, control field**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	B. Classon, et al., "Multi-dimensional Adaptation and Multi-user Scheduling Techniques for Wireless OFDM Systems," 2003 IEEE International conference on communications, vol. 3, pp. 2251-2255, 15 May 2003	1-5,12
A	See section V and figure 8.	6-11,13-18
A	T. Tandai, et al., "Cross-layer-optimized user grouping strategy in downlink multiuser MIMO systems," 2009 IEEE 69th Vehicular technology conference, pp. 1-6, 29 April 2009 See section I,II and figure 1.	1-18
A	V. Stankovic, et al., "Generalized Design of Multi-User MIMO Precoding Matrices," IEEE Transactions on wireless communications, vol. 7, no. 3, pp. 953-961, March 2008 See section I and figure 1.	1-18

☐ 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

25 JULY 2011 (25.07.2011)

Date of mailing of the international search report

25 JULY 2011 (25.07.2011)

Name and mailing address of the ISA/KR


 Korean Intellectual Property Office
 Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
 Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2010/007573

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

- I. The group of claims 1 to 5 and 12 is characterized in that a data field is constituted by differently setting the modulation and the encoding rate of the data field of each section,
- II. The group of claims 13 to 18 is characterized in that information about repeated fields among repetitive control fields is inserted into a control signal field when one or more fields among the control fields are repeated.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2010/007573

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
NONE			

국제조사보고서		국제출원번호 PCT/KR2010/007573
A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04B 7/02(2006.01)i, H04L 27/10(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04B 7/02; H04L 27/10 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 다중사용자, 기지국, 변조, 부호화, MCS, 헤더, 제어필드		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	B. Classon, et al., "Multi-dimensional Adaptation and Multi-user Scheduling Techniques for Wireless OFDM Systems," 2003 IEEE International conference on communications, vol. 3, pp. 2251-2255, 2003.05.15	1-5,12
A	섹션 V 및 도면 8 참조.	6-11,13-18
A	T. Tandai, et al., "Cross-layer-optimized user grouping strategy in downlink multiuser MIMO systems," 2009 IEEE 69th Vehicular technology conference, pp. 1-6, 2009.04.29	1-18
A	섹션 I,II 및 도면 1 참조. V. Stankovic, et al., "Generalized Design of Multi-User MIMO Precoding Matrices," IEEE Transactions on wireless communications, vol. 7, no. 3, pp. 953-961, 2008.03	1-18
A	섹션 I 및 도면 1 참조.	
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이슈를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2011년 07월 25일 (25.07.2011)		국제조사보고서 발송일 2011년 07월 25일 (25.07.2011)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 정부대전청사 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 김병성 전화번호 82-42-481-5652 

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2009년 7월)

국제조사보고서

국제출원번호

PCT/KR2010/007573

제2기재란 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음과 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

1. ☐ 청구항:
이 청구항은 본 기관이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉,
2. ☐ 청구항:
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 없을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,
3. ☐ 청구항:
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

제3기재란 발명의 단일성이 결여된 경우의 의견(첫 번째 용지의 3의 계속)

본 국제조사기관은 본 국제출원에 다음과 같이 다수의 발명이 있다고 봅니다.

- I. 1~5 및 12항군은 '구간별로 데이터 필드의 변조 및 부호화율을 다르게 설정하여 데이터 필드를 구성하는 것'을 기술적 특징으로 하고 있고,
- II. 13~18항군은 '제어 필드들 중 하나 이상의 필드를 반복시 상기 반복 제어 필드 중 반복되는 필드에 대한 정보를 제어 시그널 필드에 삽입하는 것'을 기술적 특징으로 하고 있습니다.

1. ☐ 출원인이 모든 추가수수료를 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 모든 조사 가능한 청구항을 대상으로 합니다.
2. ☒ 추가수수료 납부를 요구하지 않고도 모든 조사 가능한 청구항을 조사할 수 있었으므로, 본 기관은 추가수수료 납부를 요구하지 아니하였습니다.
3. ☐ 출원인이 추가수수료의 일부만을 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 수수료가 납부된 청구항만을 대상으로 합니다. 구체적인 청구항은 아래와 같습니다.
4. ☐ 출원인이 기간 내에 추가수수료를 납부하지 아니하였습니다. 따라서 본 국제조사보고서는 청구범위에 처음 기재된 발명에 한정되어 있으며, 해당 청구항은 아래와 같습니다.

이의신청에
관한 기재

- ☐ 출원인의 이의신청 및 이의신청료 납부(해당하는 경우)와 함께 추가수수료가 납부되었습니다.
- ☐ 출원인의 이의신청과 함께 추가수수료가 납부되었으나 이의신청료가 보정요구서에 명시된 기간 내에 납부되지 아니하였습니다.
- ☐ 이의신청 없이 추가수수료가 납부되었습니다.

국 제 조 사 보 고 서 대응특허에 관한 정보		국제출원번호 PCT/KR2010/007573	
국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허분헌	공개일
없음			

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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

(74)代理人 100107582
弁理士 関根 毅

(74)代理人 100118843
弁理士 赤岡 明

(74)代理人 100146123
弁理士 木本 大介

(72)発明者 リー、ユ - ロ
大韓民国テジョン、ユソン - グ、グワンピョン - ドン、テドク、テクノ、バリー、アパート、ナンバー 4 0 3 - 1 2 0 1

(72)発明者 オー、ジョン - エ
大韓民国テジョン、ユソン - グ、グワンピョン - ドン、テドク、テクノ、バリー、アパート、ナンバー 1 0 3 - 8 0 2

(72)発明者 リー、ソク - キュ
大韓民国テジョン、ユソン - グ、ジョンミン - ドン、エキスポ、アパート、ナンバー 5 0 6 - 1 0 0 2

Fターム(参考) 5K067 AA13 BB21 CC08 DD11 EE02 EE10 EE22 EE71 FF16 GG01
HH22 HH23 KK03
5K159 EE02