

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6266802号
(P6266802)

(45) 発行日 平成30年1月24日(2018.1.24)

(24) 登録日 平成30年1月5日(2018.1.5)

(51) Int. Cl.		F I			
HO4L 27/26	(2006.01)	HO4L 27/26	110		
HO4N 21/238	(2011.01)	HO4N 21/238			
HO4H 20/28	(2008.01)	HO4H 20/28			

請求項の数 7 (全 73 頁)

(21) 出願番号	特願2016-550445 (P2016-550445)	(73) 特許権者	502032105
(86) (22) 出願日	平成26年11月13日(2014.11.13)		エルジー エレクトロニクス インコーポ レイティド
(65) 公表番号	特表2017-500825 (P2017-500825A)		大韓民国ソウル、ヨンドンポーク、ヨイ ーデロ、128
(43) 公表日	平成29年1月5日(2017.1.5)	(74) 代理人	100109841
(86) 国際出願番号	PCT/KR2014/010912		弁理士 堅田 健史
(87) 国際公開番号	W02015/072767	(74) 代理人	230112025
(87) 国際公開日	平成27年5月21日(2015.5.21)		弁護士 小林 英了
審査請求日	平成28年4月26日(2016.4.26)	(74) 代理人	230117802
(31) 優先権主張番号	61/903,399		弁護士 大野 浩之
(32) 優先日	平成25年11月13日(2013.11.13)	(74) 代理人	100131451
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 津田 理
(31) 優先権主張番号	61/908,169	(74) 代理人	100167933
(32) 優先日	平成25年11月24日(2013.11.24)		弁理士 松野 知絃
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放送信号送信装置、放送信号受信装置、放送信号送信方法、及び放送信号受信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

放送信号を転送するための方法であって、前記方法は、
 インพุットストリーム (Input Stream) を 1つまたはそれ以上の物理階層パイプ (Physical layer pipe) にフォーマットする (formatting) ステップと、
 前記1つまたはそれ以上の P L P のデータをエンコーディングする (encoding) ステップと、
 前記エンコーディングされたデータをマッピングして少なくとも1つの信号フレームを生成するステップと、
 O F D M (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 方式を使用して前記少なくとも1つの信号フレームを変調するステップと、
 前記少なくとも1つの変調された信号フレームを含む放送信号を転送するステップとを含み、かつ
 前記インพุットストリームは、少なくとも1つのヌルパケット (null packet) および複数のデータパケット (data packet) を含み、
前記フォーマットするステップでは、
前記インพุットストリーム内における1つまたはそれ以上の連続するデータパケットに先行する前記少なくとも1つのヌルパケットを除去し、
前記除去されたヌルパケットの数をカウントし、
前記1つまたはそれ以上の連続するデータパケットの前にシグナリングパートを挿入し、

10

20

前記シグナリングパートは、前記除去されたヌルパケットの数を示すために使用される少なくとも1つのフィールドを含み、

前記フィールドの存在は、前記フィールドの前にある指示フィールドによって示される、方法。

【請求項2】

前記除去されたヌルパケットの数が特定の数以下である場合、前記除去されたヌルパケットの数は、前記シグナリングパートに含まれる第1フィールドの第1の値によって示され、

前記除去されたヌルパケットの数が前記特定の数より大きい第2の数である場合、前記除去されたヌルパケットの数は、前記第1フィールドの第2の値と、前記シグナリングパートに含まれる第2フィールドの値と、によって示される、請求項1に記載の方法。

10

【請求項3】

前記第1フィールドの第1の値は、カウントされた前記除去されたヌルパケットの数と等しい値に設定される、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記第1フィールドの第2の値は、前記特定の値より大きい予め定めた数を示す値に設定される、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記データパケットはT S (Transport Stream) パケットであることを特徴とする、請求項1に記載の方法。

20

【請求項6】

放送信号を転送するための送信装置であって、

インพุットストリーム (Input Streams) を1つまたはそれ以上の物理階層パイプ (physical layer pipe: P L P) にフォーマットするためのインพุットフォーマッティング (Input Formatting) モジュールと、

前記1つまたはそれ以上のP L PのデータをインコーディングするためのB I C M (Bit Interleaved Coding and Modulation) モジュールと、

前記エンコーディングされたデータをマッピングして少なくとも1つの信号フレームを生成するためのフレームビルディング (Frame Building) モジュールと、

O F D M (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 方式を使用して前記少なくとも1つの信号フレームを変調し、前記少なくとも1つの変調された信号フレームを含む放送信号を転送するためのO F D M ジェネレーション (OFDM Generation) モジュールとを含み、かつ、

30

前記インพุットストリームは、少なくとも1つのヌルパケット (null packet) および複数のデータパケット (data packet) を含み、

前記インพุットフォーマッティングモジュールは、さらに、

前記インพุットストリーム内における1またはそれ以上の連続するデータパケットに先行する前記少なくとも1つのヌルパケットを除去し、

前記除去されたヌルパケットの数をカウントし、

前記1またはそれ以上の連続するデータパケットの前にシグナリングパートを挿入し、

40

前記シグナリングパートは、前記除去されたヌルパケットの数を示すために使用される少なくとも1つのフィールドを含み、

前記フィールドの存在は、前記フィールドの前にある指示フィールドによって示される、送信装置。

【請求項7】

放送信号を受信するための受信装置であって、前記受信装置は、

デマッピング及びデコーディング (demapping and decoding) モジュールと、

前記デマッピング及びデコーディングモジュールから出力される1つまたはそれ以上の物理階層パイプ (physical layer pipe: B I C M) をインพุットストリーム (Input Stream) に復元するためのアウトプットプロセッサ (output processor) モジュールを含み

50

、かつ、

前記アウトプットプロセッサモジュールは、

ベースバンドフレーム (Baseband Frame) のヘッダに転送された情報をデコーディング (decoding) し、前記デコーディングされた情報を用いてインプットストリーム (Input Stream) を復元するベースバンドフレームプロセッサ (Baseband Frame Processor) ブロックを含み、

前記インプットストリームは、少なくとも1つのヌルパケット (null packet) および複数のデータパケット (data packet) を含み、

前記インプットストリーム内における1またはそれ以上の連続するデータパケットに先行する前記少なくとも1つのヌルパケットは除去され、

前記除去されたヌルパケットの数がカウントされ、

前記1またはそれ以上の連続するデータパケットの前にシグナリングパートが挿入され

、
前記シグナリングパートは、前記除去されたヌルパケットの数を示すために使用される少なくとも1つのフィールドを含み、

前記フィールドの存在は、前記フィールドの前にある指示フィールドによって示される
、受信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、放送信号送信装置、放送信号受信装置、及び放送信号送受信方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

アナログ放送信号送信が終了するにつれて、デジタル放送信号を送受信するための多様な技術が開発されている。デジタル放送信号はアナログ放送信号に比べてより多い量のビデオ/オーディオデータを含むことができ、ビデオ/オーディオデータだけでなく、多様な種類の付加データをさらに含むことができる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本明細書は、ヌルパケットの存否に関わらず、D N P (Deleted Null Packet) が挿入される問題点を解決するために、D N P I (Deleted Null Packet Indicator) を新しく定義してヌルパケットが存在する場合のみにD N Pを挿入する方法を提供することをその目的とする。

【0004】

また、本明細書は不要なヌルパケットの転送によるオーバーヘッドを減らすために、2 byte 大きさのD N P 構造を新しく定義してヌルパケットを除去する方法を提供することをその目的とする。

【0005】

本明細書が達成しようとする技術的課題は、以上で言及した技術的課題に制限されず、言及していない更に他の技術的課題は以下の記載から本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に明確に理解されるべきである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本明細書は、放送信号を転送するための方法において、前記の方法は少なくとも1つのインプットストリーム (Input Stream) を少なくとも1つのD P (Data Pipe) にフォーマットする (formatting) ステップ; 前記少なくとも1つのD P のデータを各D P 別にエンコーディングする (encoding) ステップ; 前記エンコーディングされた例のデータをマッピングして少なくとも1つの信号フレームを生成するステップ; 及びO F D M (

10

20

30

40

50

Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 方式により前記生成された信号フレームのデータを変調し、前記変調された信号フレームのデータを含む放送信号を転送するステップを含み、かつ前記少なくとも1つのDPにフォーマットする (formatting) ステップは、少なくとも1つのインพุットストリーム (Input Stream) を少なくとも1つのデータストリーム (Data Stream) に振り分ける (splitting) ステップ; 前記少なくとも1つのデータストリームに含まれる少なくとも1つのヌルパケットを除去する (deleting) ステップ; 及び前記少なくとも1つのデータストリームにヘッダ (Header) を付加してベースバンドフレーム (Base Band Frame: B B F) を形成するステップを含み、かつ前記ベースバンドフレームは除去されたヌルパケットの個数を示す少なくとも1つのDNP (Deleted Null Packet) フィールドを含み、前記少なくとも1つのDNPフィールドは第1のDNPまたは第2のDNPのうち、少なくとも1つを含んで構成されることを特徴とする。

10

【0007】

また、本明細書において、前記少なくとも1つのヌルパケットを除去するステップは、ヌルパケットか否かを確認するステップ; ヌルパケットの場合、少なくとも1つのヌルパケットを除去するステップ; 前記除去されたヌルパケットの個数をカウンティングするステップ; 及び前記除去された少なくとも1つのヌルパケットの位置にDNP (Deleted Null Packet) フィールドを挿入するステップを含んでなることを特徴とする。

【0008】

また、本明細書において、前記除去された少なくとも1つのヌルパケットの位置に挿入されるDNPフィールドは、前記カウンティングされた値に設定されることを特徴とする。

20

【0009】

また、本明細書において、前記少なくとも1つのデータストリームは、次のパケットがヌルパケットか否かを示すDNP I (Deleted Null Packet Indicator) フィールドを含むことを特徴とする。

【0010】

また、本明細書は前記DNP I フィールドが次のパケットがヌルパケットであることを示す値に設定された場合、DNP フィールドは前記DNP I フィールドを含むデータパケットの次に挿入されることを特徴とする。

30

【0011】

また、本明細書において、前記少なくとも1つのデータパケットヘッダはPID (Packet Identifier) 圧縮 (compression) またはPID除去 (deletion) により生成されるヘッダであることを特徴とする。

【0012】

また、本明細書において、前記DNPフィールドの大きさは2バイト (byte) であり、前記第1のDNP及び前記第2のDNPは各々1byte大きさであることを特徴とする。

【0013】

また、本明細書において、前記DNPフィールドは除去されたヌルパケットの個数が一定個数以下の場合、前記第1のDNPのみ含み、除去されたヌルパケットの個数が一定個数以上の場合、前記第1のDNP及び前記第2のDNPを含むことを特徴とする。

40

【0014】

また、本明細書は前記第1のDNP及び前記第2のDNPが前記DNPフィールドに含まれる場合、前記第1のDNPは一定個数のヌルパケットの数を示す特定値に設定され、前記第2のDNPは除去されたヌルパケットの総個数から前記第1のDNPに設定された値を引いた残りの値に設定されることを特徴とする。

【0015】

また、本明細書において、前記第2のDNPは前記第1のDNPの次に位置することを特徴とする。

50

【 0 0 1 6 】

また、本明細書において、データストリームはサービスまたはサービスコンポーネント (service component) ストリームであることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

また、本明細書において、前記少なくとも1つのデータストリームは少なくとも1つのデータパケットまたは少なくとも1つのヌルパケット (Null Packet) のうちの少なくとも1つを含み、前記 D N P フィールドは前記少なくとも1つのデータパケットヘッダに含まれることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

また、本明細書は放送信号を転送するための送信装置において、少なくとも1つのイン
10 プットストリーム (Input Stream) を少なくとも1つの D P (Data Pipe) にフォーマッ
ティングする (formatting) インพุットフォーマッティング (Input Formatting) モジュー
ール; 前記少なくとも1つの D P のデータを各 D P 別にエンコーディングする (encoding
) B I C M (Bit Interleaved Coding and Modulation) モジュール; 前記エンコーディ
ングされた例のデータをマッピングして少なくとも1つの信号フレームを生成するフレー
ムビルディング (Frame Building) モジュール; 及び O F D M (Orthogonal Frequency D
ivision Multiplexing) 方式により前記生成された信号フレームのデータを変調し、前記
変調された信号フレームのデータを含む放送信号を転送する O F D M ジェネレーション (20
OFDM Generation) モジュールを含み、かつ前記インพุットフォーマッティングモジュー
ールは少なくとも1つのインพุットストリーム (Input Stream) を少なくとも1つのデー
タストリーム (Data Stream) に振り分ける (splitting) インพุットストリームスプリッタ
(Input Stream Splitter) モジュール; 前記少なくとも1つのデータストリームに含ま
れる少なくとも1つのヌルパケットを除去する (deleting) ヌルパケット除去 (Null Pac
ket Deletion) モジュール; 及び前記少なくとも1つのデータストリームにヘッダ (Head
er) を付加してベースバンドフレーム (Base Band Frame: B B F) を形成するベースバ
ンドフレームヘッダ挿入 (BB Frame Header Insertion) モジュールを含み、かつ前記ベ
ースバンドフレームは除去されたヌルパケットの個数を示す少なくとも1つの D N P (De
leted Null Packet) フィールドを含み、前記少なくとも1つの D N P フィールドは第 1
の D N P または第 2 の D N P のうち、少なくとも1つを含んで構成されることを特徴とす
る。 30

【 0 0 1 9 】

また、本明細書において、前記ヌルパケット除去モジュールは、ヌルパケットか否かを
確認するヌルパケットチェック (Null Packet Check) モジュール (submodule); ヌルパ
ケットの場合、少なくとも1つのヌルパケットを除去し、前記除去されたヌルパケットの
個数をカウンティングするヌルパケット処理 (Null Packet Processing) モジュール; 及
び前記除去された少なくとも1つのヌルパケットの位置に D N P (Deleted Null Packet
) フィールドを挿入する D N P 挿入 (DNP Insertion) モジュールを含んでなることを特
徴とする。

【 0 0 2 0 】

また、本明細書において、前記ヌルパケット処理モジュールは、ヌルパケットの場合、
40 少なくとも1つのヌルパケットを除去するヌルパケット除去モジュール; 及び前記除去さ
れたヌルパケットの個数をカウンティングするヌルパケットカウンター (Null Packet Co
unter) モジュールを含んでなることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

また、本明細書において、前記少なくとも1つのデータパケットは、少なくとも1つの
データパケットまたは少なくとも1つのヌルパケットのうちの少なくとも1つを含み、前
記少なくとも1つのデータパケットヘッダは、次のパケットがヌルパケットか否かを示す
D N P I (Deleted Null Packet Indicator) フィールドを含むことを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

また、本明細書において、前記インพุットストリームは T S (Transport Stream) であ
50

ることを特徴とする。

【発明の効果】

【0023】

本明細書は、ヌルパケットの存否を示すD N P I (Deleted Null Packet Indicator) を新しく定義して、ヌルパケットが存在する場合のみにD N Pを挿入することによって、データストリーム転送のオーバーヘッドを減らすことができる効果がある。

【0024】

また、本明細書はヌルパケットの個数を2 b y t e大きさのD N P構造を通じて表現することによって、不要なヌルパケットの転送によるオーバーヘッドを減らすことができる効果がある。

10

【0025】

本明細書で得られる効果は以上で言及した効果に制限されず、言及しない更に他の効果は以下の記載から本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に明確に理解されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0026】

本発明に対してさらに理解するために含まれて、本出願に含まれて、その一部を構成する添付の図面は本発明の原理を説明する詳細な説明と共に本発明の実施形態を示す。

【0027】

【図1】本発明の一実施形態に係る次世代放送サービスに対する放送信号送信装置の構造を示す。

20

【図2】本発明の一実施形態に係るインプットフォーマッティング (Input formatting : 入力フォーマット) ブロックを示す。

【図3】本発明の他の一実施形態に係るインプットフォーマッティング (Input formatting : 入力フォーマット) ブロックを示す。

【図4】本発明の他の一実施形態に係るインプットフォーマッティング (Input formatting : 入力フォーマット) ブロックを示す。

【図5】本発明の一実施形態に係るB I C M (bit interleaved coding & modulation) ブロックを示す。

【図6】本発明の他の一実施形態に係るB I C Mブロックを示す。

30

【図7】本発明の一実施形態に係るフレームビルディング (Frame Building : フレーム生成) ブロックを示す。

【図8】本発明の一実施形態に係るO F D M (orthogonal frequency division multiple xing) ジェネレーション (generation : 生成) ブロックを示す。

【図9】本発明の一実施形態に係る次世代放送サービスに対する放送信号受信装置の構造を示す。

【図10】本発明の一実施形態に係るフレーム構造を示す。

【図11】本発明の一実施形態に係るフレームのシグナリング階層構造を示す。

【図12】本発明の一実施形態に係るプリアンブルシグナリングデータを示す。

【図13】本発明の一実施形態に係るP L S 1データを示す。

40

【図14】本発明の一実施形態に係るP L S 2データを示す。

【図15】本発明の他の一実施形態に係るP L S 2データを示す。

【図16】本発明の一実施形態に係るフレームのロジカル (logical : 論理) 構造を示す。

【図17】本発明の一実施形態に係るP L S (physical layer signalling) マッピングを示す。

【図18】本発明の一実施形態に係るE A C (emergency alert channel) マッピングを示す。

【図19】本発明の一実施形態に係るF I C (fast information channel) マッピングを示す。

50

【図 2 0】本発明の一実施形態に係る D P (data pipe : データパイプ) のタイプを示す。

【図 2 1】本発明の一実施形態に係る D P (data pipe : データパイプ) マッピングを示す。

【図 2 2】本発明の一実施形態に係る F E C (forward error correction) 構造を示す。

【図 2 3】本発明の一実施形態に係るビットインターリーピングを示す。

【図 2 4】本発明の一実施形態に係るセル - ワードデマルチプレキシングを示す。

【図 2 5】本発明の一実施形態に係るタイムインターリーピングを示す。

【図 2 6】本明細書で提案する方法が適用できる送信装置におけるモードアダプテーションモジュールの一例を示す図である。

10

【図 2 7】本明細書で提案する受信装置におけるモードアダプテーションモジュールの一例を示す図である。

【図 2 8】従来の T S パケットヘッダフォーマットの一例を示す図である。

【図 2 9】従来のヌルパケット除去方法の一例を示す図である。

【図 3 0】本明細書で提案する T S パケットヘッダフォーマットの一例を示す図である。

【図 3 1】本明細書で提案する T S パケットヘッダフォーマットの更に他の一例を示す図である。

【図 3 2】本明細書で提案する T S パケットヘッダフォーマットの更に他の一例を示す。

【図 3 3】図 3 0 乃至図 3 2 の D N P I フィールドを用いてヌルパケットを除去する方法の一例を示す図である。

20

【図 3 4】従来の D N P の構造に対する一例を示す図である。

【図 3 5】本明細書で提案する D N P 構造の一例を示す。

【図 3 6】図 3 5 の D N P 構造を用いてヌルパケットを除去する方法の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

本発明の好ましい実施形態に対して具体的に説明し、その例は添付した図面に示す。添付した図面を参照した以下の詳細な説明は、本発明の実施形態によって具現できる実施形態のみを示すよりは、本発明の好ましい実施形態を説明するためのものである。次の詳細な説明は、本発明に対する徹底した理解を提供するために細部事項を含む。しかしながら、本発明がこのような細部事項無しで実行できるということは当業者に自明である。

30

【0029】

本発明で使われる大部分の用語は該当分野で広く使われる一般的なものから選択されるが、一部の用語は出願人により任意に選択され、その意味は必要によって次の説明で詳細に叙述する。したがって、本発明は用語の単純な名称や意味でない用語の意図した意味に基づいて理解されなければならない。

【0030】

本発明は、次世代放送サービスに対する放送信号送信及び受信装置、及び方法を提供する。本発明の一実施形態に係る次世代放送サービスは、地上波放送サービス、モバイル放送サービス、UHD TV サービスなどを含む。本発明は一実施形態に従って非 - M I M O (non-Multiple Input Multiple Output) または M I M O 方式により次世代放送サービスに対する放送信号を処理することができる。本発明の一実施形態に係る非 - M I M O 方式は、M I S O (Multiple Input Single Output) 方式、S I S O (Single Input Single Output) 方式などを含むことができる。

40

【0031】

以下、説明の便宜のために M I S O または M I M O 方式は 2 つのアンテナを使用するが、本発明は 2 つ以上のアンテナを使用するシステムに適用できる。本発明は、特定用途に要求される性能を達成し、かつ受信機の複雑度を最小化するために最適化した 3 個のフィジカルプロファイル (PHY profile) (ベース (base)、ハンドヘルド (handheld)、アドバンス (advanced) プロファイル) を定義することができる。フィジカルプロファイル

50

は、該当する受信機が具現しなければならない全ての構造のサブセットである。

【 0 0 3 2 】

3個のフィジカルプロファイルは大部分の機能ブロックを共有するが、特定ブロック及び/又はパラメータでは若干異なる。今後追加でフィジカルプロファイルが定義できる。システムの発展のために、フューチャープロファイルはF E F (future extension frame)を通じて単一R F (radio frequency)チャンネルに存在するプロファイルとマルチプレキシングされることもできる。各フィジカルプロファイルに対する詳細な内容は後述する。

【 0 0 3 3 】

1. ベースプロファイル

ベースプロファイルは主にルーフトップ (roof-top) アンテナと連結される固定された受信装置の主な用途を示す。ベースプロファイルはある場所に移動できるが、比較的停止した受信範囲に属する携帯用装置も含むことができる。ベースプロファイルの用途は若干の改善された実行によりハンドヘルド装置または車両用に拡張できるが、このような使用用途はベースプロファイル受信機動作では期待されない。

【 0 0 3 4 】

受信のターゲット信号対雑音比の範囲は略10乃至20 dBであるが、これは既存の放送システム (例えば、ATSC A / 53) の15 dB信号対雑音比の受信能力を含む。受信機複雑度及び消費電力はハンドヘルドプロファイルを使用するバッテリーで駆動されるハンドヘルド装置ほど重要でない。ベースプロファイルに対するの重要システムパラメータが以下の<表1>に記載されている。

【 0 0 3 5 】

【表1】

L D P Cコードワード長さ	1 6 K、6 4 Kビット
コンステレーションサイズ	4 ~ 1 0 b p c u (bits per channel use)
タイムインターリーブングメモリサイズ	$\leq 2^{19}$ データセル
パイロットパターン	固定受信に対するパイロットパターン
F E Tサイズ	1 6 K、3 2 K points

【 0 0 3 6 】

2. ハンドヘルドプロファイル

ハンドヘルドプロファイルは、バッテリー電源で駆動されるハンドヘルド及び車両用装置における使用のために設計される。該当装置は歩行者または車両速度で移動することができる。受信機複雑度だけでなく、消費電力はハンドヘルドプロファイルの装置の具現のために非常に重要である。ハンドヘルドプロファイルのターゲット信号対雑音比の範囲は略0乃至10 dBであるが、より低い室内受信のために意図された場合、0 dB以下に達するように設定できる。

【 0 0 3 7 】

低信号対雑音比の能力だけでなく、受信機移動性により表れたドップラー効果に対する復原力はハンドヘルドプロファイルの最も重要な性能属性である。ハンドヘルドプロファイルに対する重要システムパラメータが以下の<表2>に記載されている。

【 0 0 3 8 】

10

20

30

40

【表 2】

L D P Cコードワード長さ	1 6 Kビット
コンステレーションサイズ	2 ~ 8 b p c u
タイムインターリービングメモリサイズ	$\leq 2^{18}$ データセル
パイロットパターン	移動及び室内受信に対するパイロットパターン
F E Tサイズ	8 K、1 6 K points

10

【 0 0 3 9 】

3 . アドバンスプロファイル

アドバンスプロファイルは、より大きい実行複雑度に対する代価としてより高いチャンネル能力を提供する。該当プロファイルはM I M O送信及び受信を使用することを要求し、U H D T Vサービスはターゲット用途であり、このために該当プロファイルが特別に設計される。向上した能力は与えられた帯域幅でサービス数の増加、例えば、多数のS D T VまたはH D T Vサービスを許容することにも使用できる。

【 0 0 4 0 】

アドバンスプロファイルのターゲット信号対雑音比の範囲は略2 0乃至3 0 d Bである。M I M O転送は初期には既存の楕円分極転送装置を使用し、以後に全出力交差分極転送に拡張できる。アドバンスプロファイルに対する重要システムパラメータが以下の<表 3>に記載されている。

20

【 0 0 4 1 】

【表 3】

L D P Cコードワード長さ	1 6 K、6 4 Kビット
コンステレーションサイズ	8 ~ 1 2 b p c u
タイムインターリービングメモリサイズ	$\leq 2^{19}$ データセル
パイロットパターン	固定受信に対するパイロットパターン
F E Tサイズ	1 6 K、3 2 K points

30

【 0 0 4 2 】

この場合、ベースプロファイルは地上波放送サービス及びモバイル放送サービスの全てに対するプロファイルに使用できる。即ち、ベースプロファイルはモバイルプロファイルを含むプロファイルの概念を定義するために使用できる。また、アドバンスプロファイルはM I M Oを有するベースプロファイルに対するアドバンスプロファイル及びM I M Oを有するハンドヘルドプロファイルに対するアドバンスプロファイルに区分できる。そして、該当3個のプロファイルは設計者の意図によって変更できる。

【 0 0 4 3 】

次の用語及び定義は本発明に適用できる。次の用語及び定義は設計によって変更できる。

40

【 0 0 4 4 】

補助ストリーム：フューチャーエクステンション（future extension：今後拡張）または放送社やネットワーク運営者により要求されるにつれて、使用できる未だ定義されていない変調及びコーディングのデータを伝達するセルのシーケンス

【 0 0 4 5 】

ベースデータパイプ（base data pipe）：サービスシグナリングデータを伝達するデータパイプ

【 0 0 4 6 】

50

ベースバンドフレーム（または、BB FRAME）：1つのF E Cエンコーディング過程（B C H及びL D P Cエンコーディング）に対する入力を形成するK b c hビットの集合

【0047】

セル（cell）：O F D M転送の1つのキャリアにより伝達される変調値

【0048】

コーディングブロック（coded block）：P L S 1データのL D P CエンコーディングされたブロックまたはP L S 2データのL D P Cエンコーディングされたブロックのうちの1つ

【0049】

データパイプ（data pipe）：1つまたは多数のサービスまたはサービスコンポーネントを伝達することができるサービスデータ、または関連したメタデータを伝達する物理階層（physical layer）におけるロジカルチャンネル

10

【0050】

データパイプユニット（D P U : data pipe unit）：データセルをフレームでのデータパイプに割り当てることができる基本ユニット

【0051】

データシンボル（data symbol）：プリアンブルシンボルでないフレームでのO F D Mシンボル（フレームシグナリングシンボル及びフレームエッジ（edge）シンボルはデータシンボルに含まれる。）

【0052】

20

D P __ I D : 該当8ビットフィールドはS Y S T E M __ I Dにより識別されたシステム内でデータパイプを唯一に識別する。

【0053】

ダミーセル（dummy cell）：P L S（physical layer signalling）シグナリング、データパイプ、または補助ストリームのために使われない残っている容量を詰めることに使われる疑似ランダム値を伝達するセル

【0054】

F A C（emergency alert channel : 非常警報チャンネル）：E A S情報データを伝達するフレームのうちの一部

【0055】

30

フレーム（frame）：プリアンブルで始めてフレームエッジシンボルで終了する物理階層（physical layer）タイムスロット

【0056】

フレームレピティションユニット（frame repetition unit : フレーム反復単位）：スーパーフレーム（super-frame）で8回反復されるF E Fを含む同一または異なるフィジカルプロファイルに属するフレームの集合

【0057】

F I C（fast information channel : 高速情報チャンネル）：サービスと該当ベースデータパイプとの間でのマッピング情報を伝達するフレームにおけるロジカルチャンネル

【0058】

40

F E C B L O C K : データパイプデータのL D P Cエンコーディングされたビットの集合

【0059】

F F Tサイズ : 基本周期Tのサイクルで表現されたアクティブシンボル周期T_sと同一な特定モードに使われる名目上のF F Tサイズ

【0060】

フレームシグナリングシンボル（frame signaling symbol）：P L Sデータの一部を伝達する、F F Tサイズ、ガードインターバル（guard interval）、及びスキッタ（scattered）パイロットパターンの特定組合せにおけるフレームの開始で使われるより高いパイロット密度を有するO F D Mシンボル

50

【 0 0 6 1 】

フレームエッジシンボル (frame edge symbol) : F F T サイズ、ガードインターバル、及びスキヤッタパイロットパターンの特定制組合せにおけるフレームの端で使われる、より高いパイロット密度を有する O F D M シンボル

【 0 0 6 2 】

フレームグループ (frame-group) : スーパーフレームで同一なフィジカルプロファイルタイプを有する全てのフレームの集合

【 0 0 6 3 】

フューチャーエクステンションフレーム (future extention frame : 今後拡張フレーム) : プリアンブルで始める、今後拡張に使用できるスーパーフレーム内で物理階層 (physical layer) タイムスロット

10

【 0 0 6 4 】

フューチャーキャスト (future cast) U T B システム : 入力が 1 つ以上の M P E G 2 - T S または I P (Internet protocol) または一般ストリームであり、出力が R F シグナルである提案された物理階層 (physical layer) 放送システム

【 0 0 6 5 】

インプットストリーム (input stream : 入力ストリーム) : システムにより最終ユーザに伝達されるサービスの調和 (ensemble) のためのデータのストリーム

【 0 0 6 6 】

ノーマル (normal) データシンボル : フレームシグナリングシンボル及びフレームエッジシンボルを除外したデータシンボル

20

【 0 0 6 7 】

フィジカルプロファイル (PHY profile) : 該当する受信機が具現しなければならない全ての構造のサブセット

【 0 0 6 8 】

P L S : P L S 1 及び P L S 2 で構成された物理階層 (physical layer) シグナリングデータ

【 0 0 6 9 】

P L S 1 : P L S 2 のデコーディングに必要とするパラメータだけでなく、システムに関する基本情報を伝達する固定されたサイズ、コーディング、変調を有する F S S (frame signalling symbol) に伝達される P L S データの第 1 の集合

30

【 0 0 7 0 】

N O T E : P L S 1 データはフレームグループのデュレーション (duration) の間一定である。

【 0 0 7 1 】

P L S 2 : データパイプ及びシステムに関するより詳細な P L S データを伝達する F S S に転送される P L S データの第 2 の集合

【 0 0 7 2 】

P L S 2 ダイナミック (dynamic : 動的) データ : フレーム毎にダイナミック (dynamic : 動的) に変化する P L S 2 データ

40

【 0 0 7 3 】

P L S 2 スタティック (static : 静的) データ : フレームグループのデュレーションの間スタティック (static : 静的) な P L S 2 データ

【 0 0 7 4 】

プリアンブルシグナリングデータ (preamble signaling data) : プリアンブルシンボルにより伝達され、システムの基本モードを確認するために使われるシグナリングデータ

【 0 0 7 5 】

プリアンブルシンボル (preamble symbol) : 基本 P L S データを伝達し、フレームの開始に位置する固定された長さのパイロットシンボル

【 0 0 7 6 】

50

NOTE：プリアンブルシンボルは、システム信号、そのタイミング、周波数オフセット、及びFFTサイズを検出するために高速初期バンドスキャンに主に使われる。

【0077】

今後使用（future use）のためにリザーブド（reserved）：現在文書で定義されないが、今後定義できる

【0078】

スーパーフレーム（superframe）：8個のフレーム反復単位の集合

【0079】

タイムインターリーブブロック（time interleaving block：TI block）：タイムインターリーブメモリの1つの用途に該当する、タイムインターリーブが実行されるセルの集合

10

【0080】

タイムインターリーブグループ（time interleaving group：TI group）：整数、ダイナミック（dynamic：動的）に変化するXFECKBLOCKの数からなる、特定データパイプに対するダイナミック（dynamic：動的）容量割当が実行される単位

【0081】

NOTE：タイムインターリーブグループは1つのフレームに直接マッピングされるか、または多数のフレームにマッピングできる。タイムインターリーブグループは1つ以上のタイムインターリーブブロックを含むことができる。

【0082】

20

タイプ1のデータパイプ（Type 1 DP）：全てのデータパイプがフレームにTDM（time division multiplexing）方式によりマッピングされるフレームのデータパイプ

【0083】

タイプ2のデータパイプ（Type 2 DP）：全てのデータパイプがフレームにFDM方式によりマッピングされるフレームのデータパイプ

【0084】

XFECKBLOCK：1つのLDPC FECKBLOCKの全てのビットを伝達する N_{cells} セルの集合

【0085】

図1は、本発明の一実施形態に係る次世代放送サービスに対する放送信号送信装置の構造を示す。

30

【0086】

本発明の一実施形態に係る次世代放送サービスに対する放送信号送信装置は、インプットフォーマットブロック（Input Format block）1000、BICM（bit interleaved coding & modulation）ブロック1010、フレームビルディングブロック（Frame building block）1020、OFDM（orthogonal frequency division multiplexing）ジェネレーションブロック（OFDM generation block）1030、及びシグナリング生成ブロック1040を含むことができる。放送信号送信装置の各ブロックの動作について説明する。

【0087】

40

IPストリーム/パケット及びMPEG2-TSは主要入力フォーマットであり、他のストリームタイプは一般ストリームとして扱われる。これらデータ入力に追加で、管理情報が入力されて各入力ストリームに対する該当帯域幅のスケジューリング及び割当を制御する。1つまたは多数のTSストリーム、IPストリーム、及び/又は一般ストリーム入力が同時に許容される。

【0088】

インプットフォーマットブロック1000は各々の入力ストリームを独立的なコーディング及び変調が適用される1つまたは多数のデータパイプにデマルチプレキシングすることができる。データパイプは堅固性（robustness）の制御のための基本単位であり、これはQoS（Quality of Service）に影響を及ぼす。1つまたは多数のサービスまたはサービ

50

スコンポーネントが1つのデータパイプにより伝達できる。インプットフォーマットブロック1000の詳細な動作は後述する。

【0089】

データパイプは1つまたは多数のサービスまたはサービスコンポーネントを伝達することができるサービスデータ、または関連メタデータを伝達する物理階層 (physical layer) におけるロジカルチャンネルである。

【0090】

また、データパイプユニットは1つのフレームでデータセルをデータパイプに割り当てるための基本ユニットである。

【0091】

インプットフォーマットブロック1000で、パリティ (parity) データはエラー訂正のために追加され、エンコーディングされたビットストリームは複素数値コンステレーションシンボルにマッピングされる。該当シンボルは該当データパイプに使われる特定インターリーピング深さに亘ってインターリーピングされる。アドバンスプロファイルにおいて、BICMブロック1010でMIMOエンコーディングが実行され、追加データ経路がMIMO転送のために出力に追加される。BICMブロック1010の詳細な動作は後述する。

【0092】

フレームビルディングブロック1020は、1つのフレーム内で入力データパイプのデータセルをOFDMシンボルにマッピングすることができる。マッピング後、周波数領域ダイバーシティのために、特に周波数選択的フェーディングチャンネルを防止するために、周波数インターリーピングが用いられる。フレームビルディングブロック1020の詳細な動作は後述する。

【0093】

プリアンプルを各フレームの開始に挿入した後、OFDMジェネレーションブロック1030はサイクリックプレフィックス (cyclic prefix) をガードインターバルとして有する既存のOFDM変調を適用することができる。アンテナスペースダイバーシティのために、分散された (distributed) MISO方式が送信機に亘って適用される。また、PAPR (peak-to-average power ratio) 方式が時間領域で実行される。柔軟なネットワーク方式のために、該当の提案は多様なFFTサイズ、ガードインターバル長さ、該当パイロットパターンの集合を提供する。OFDMジェネレーションブロック1030の詳細な動作は後述する。

【0094】

シグナリング生成ブロック1040は、各機能ブロックの動作に使われる物理階層 (physical layer) シグナリング情報を生成することができる。また、該当シグナリング情報は関心あるサービスが受信機側で適切に復旧されるように転送される。シグナリング生成ブロック1040の詳細な動作は後述する。

【0095】

図2、図3、及び図4は、本発明の実施形態に係るインプットフォーマットブロック1000を示す。各図面に対して説明する。

【0096】

図2は、本発明の一実施形態に係るインプットフォーマットブロックを示す。図2は、入力信号が単一入力ストリーム (single input stream) の時のインプットフォーマットブロックを示す。

【0097】

図2に図示されたインプットフォーマットブロックは、図1を参照して説明したインプットフォーマットブロック1000の一実施形態に該当する。

【0098】

物理階層 (physical layer) への入力は1つまたは多数のデータストリームで構成できる。各々のデータストリームは1つのデータパイプにより伝達される。モードアダプテーシ

10

20

30

40

50

ヨン (mode adaptaion : モード適応) モジュールは入力されるデータストリームを B B F (baseband frame) のデータフィールドにスライスする。該当システムは 3 種類の入力データストリーム、即ち M P E G 2 - T S、I P、G S (generic stream) をサポートする。M P E G 2 - T S は第 1 のバイトが同期バイト (0×47) である固定された長さ (188 バイト) のパケットを特徴とする。I P ストリームは I P パケットヘッダ内でシグナリングされる可変長さ I P データグラムパケットで構成される。該当システムは I P ストリームに対して I P v 4 と I P v 6 を全てサポートする。G S はカプセル化パケットヘッダ内でシグナリングされる可変長さパケットまたは一定長さパケットで構成できる。

【 0 0 9 9 】

(a) は信号データパイプに対するモードアダプテーション (mode adaptaion : モード適応) ブロック 2 0 0 0、及びストリームアダプテーション (stream adaptation : ストリーム適応) 2 0 1 0 を示し、(b) は P L S データを生成及び処理するための P L S 生成ブロック 2 0 2 0 及び P L S スクランプラー 2 0 3 0 を示す。各ブロックの動作について説明する。

10

【 0 1 0 0 】

入力ストリームスプリッタは、入力された T S、I P、G S ストリームを多数のサービスまたはサービスコンポーネント (オーディオ、ビデオなど) ストリームに分割する。モードアダプテーション (mode adaptaion : モード適応) モジュール 2 0 1 0 は、C R C エンコーダ、B B (baseband) フレームスライサー、及び B B フレームヘッダ挿入ブロックで構成される。

20

【 0 1 0 1 】

C R C エンコーダは、ユーザパケット (user packet : U P) レベルでのエラー検出のための 3 種類の C R C エンコーディング、即ち C R C - 8、C R C - 16、C R C - 32 を提供する。算出された C R C バイトは U P の後に添付される。C R C - 8 は T S ストリームに使われ、C R C - 32 は I P ストリームに使われる。G S ストリームが C R C エンコーディングを提供しなければ、提案された C R C エンコーディングが適用されなければならない。

【 0 1 0 2 】

B B フレームスライサーは、入力を内部ロジカルビットフォーマットにマッピングする。第 1 の受信ビットは M S B と定義する。B B フレームスライサーは、使用可能データフィールド容量と同一な数の入力ビットを割り当てる。B B F ペイロードと同一な数の入力ビットを割り当てるために、U P ストリームが B B F のデータフィールドに合うようにスライスされる。

30

【 0 1 0 3 】

B B フレームヘッダ挿入ブロックは、2 バイトの固定された長さの B B F ヘッダを B B フレームの前に挿入することができる。B B F ヘッダは、S T U F F I (1 ビット)、S Y N C D (13 ビット)、及び R F U (2 ビット) で構成される。固定された 2 バイト B B F ヘッダだけでなく、B B F は 2 バイト B B F ヘッダの端に拡張フィールド (1 または 3 バイト) を有することができる。

【 0 1 0 4 】

ストリームアダプテーション (stream adaptation : ストリーム適応) 2 0 1 0 は、スタッフィング (stuffing) 挿入ブロック及び B B スクランプラーで構成される。スタッフィング挿入ブロックは、スタッフィングフィールドを B B フレームのペイロードに挿入することができる。ストリームアダプテーション (stream adaptation : ストリーム適応) に対する入力データが B B フレームを詰めることに充分であれば、S T U F F I は 0 に設定され、B B F はスタッフィングフィールドを有しない。でなければ、S T U F F I は 1 に設定され、スタッフィングフィールドは B B F ヘッダの直後に挿入される。スタッフィングフィールドは、2 バイトのスタッフィングフィールドヘッダ及び可変サイズのスタッフィングデータを含む。

40

【 0 1 0 5 】

50

BBスクランブラーは、エネルギー分散のために完全なBBFをスクランプリングする。スクランプリングシーケンスは、BBFと同期化される。スクランプリングシーケンスは、フィードバックシフトレジスタにより生成される。

【0106】

PLS生成ブロック2020は、PLSデータを生成することができる。PLSは、受信機でフィジカルレイヤ(physical layer)データパイプに接続できる手段を提供する。PLSデータは、PLS1データ及びPLS2データで構成される。

【0107】

PLS1データは、PLS2データのデコーディングに必要とするパラメータだけでなく、システムに関する基本情報を伝達する固定されたサイズ、コーディング、変調を有するフレームからFSSに伝達されるPLSデータの第1の集合である。PLS1データは、PLS2データの受信及びデコーディングを可能にすることに要求されるパラメータを含む基本送信パラメータを提供する。また、PLS1データはフレームグループのデュレーションの間一定である。

10

【0108】

PLS2データは、データパイプ及びシステムに関するより詳しいPLSデータを伝達するFSSに転送されるPLSデータの第2の集合である。PLS2は、受信機が所望のデータパイプをデコーディングすることに充分の情報を提供するパラメータを含む。PLS2シグナリングは、PLS2スタティック(static:静的)データ(PLS2-STATデータ)及びPLS2ダイナミック(dynamic:動的)データ(PLS2-DYNデータ)の2種類のパラメータでさらに構成される。PLS2スタティック(static:静的)データは、フレームグループのデュレーションの間スタティック(static:静的)なPLS2データであり、PLS2ダイナミック(dynamic:動的)データはフレーム毎にダイナミック(dynamic:動的)に変化するPLS2データである。

20

【0109】

PLSデータに対する詳細な内容は後述する。

【0110】

PLSスクランブラー2030は、エネルギー分散のために生成されたPLSデータをスクランプリングすることができる。

【0111】

前述したブロックは省略されることもでき、類似または同一機能を有するブロックにより取り替えることもできる。

30

【0112】

図3は、本発明の他の一実施形態に係るインプットフォーマットブロックを示す。

【0113】

図3に図示されたインプットフォーマットブロックは、図1を参照して説明したインプットフォーマットブロック1000の一実施形態に該当する。

【0114】

図3は、入力信号がマルチインプットストリーム(multi input stream:多数の入力ストリーム)に該当する場合、インプットフォーマットブロックのモードアダプテーション(mode adaptaion:モード適応)ブロックを示す。

40

【0115】

マルチインプットストリーム(multiinput stream:多数の入力ストリーム)を処理するためのインプットフォーマットブロックのモードアダプテーション(mode adaptaion:モード適応)ブロックは、多数入力ストリームを独立的に処理することができる。

【0116】

図3を参照すると、マルチインプットストリーム(multiinput stream:多数の入力ストリーム)を各々処理するためのモードアダプテーション(mode adaptaion:モード適応)ブロックは、インプットストリームスプリッタ(input stream splitter)3000、インプットストリームシンクロナイザー(input stream synchronizer)3010、コンペ

50

ンセーティングディレイ (compensation delay : 補償遅延) ブロック 3 0 2 0、ヌルパケットディリションブロック (null packet deletion block) 3 0 3 0、ヘッダコンプレッションブロック (header compression block) 3 0 4 0、CRCエンコーダ (CRC encoder) 3 0 5 0、BBフレームスライサー (BB frame slicer) 3 0 6 0、及びBBヘッダ挿入ブロック (BB header insertion block) 3 0 7 0を含むことができる。モードアダプテーション (mode adaptaion : モード適応) ブロックの各ブロックに対して説明する。

【 0 1 1 7 】

CRCエンコーダ 3 0 5 0、BBフレームスライサー 3 0 6 0、及びBBヘッダ挿入ブロック 3 0 7 0の動作は、図 2を参照して説明したCRCエンコーダ、BBフレームスライサー、及びBBヘッダ挿入ブロックの動作に該当するので、その説明は省略する。

10

【 0 1 1 8 】

インพุットストリームスプリッタ 3 0 0 0は、入力されたTS、IP、GSストリームを多数のサービスまたはサービスコンポーネント (オーディオ、ビデオなど) ストリームに分割する。

【 0 1 1 9 】

インพุットストリームシンクロナイザー 3 0 1 0は、ISSYと呼ばれることができる。ISSYは如何なる入力データフォーマットに対してもCBR (constant bit rate) 及び一定の終端間転送 (end-to-end transmission) 遅延を保証する適した手段を提供することができる。ISSYはTSを伝達する多数のデータパイプの場合に常に用いられ、GSストリームを伝達する多数のデータパイプに選択的に用いられる。

20

【 0 1 2 0 】

コンベンセーティングディレイ (compensation delay : 補償遅延) ブロック 3 0 2 0は、受信機で追加でメモリを必要とせず、TSパケット再結合メカニズムを許容するためにISSY情報の挿入に後続する分割されたTSパケットストリームを遅延させることができる。

【 0 1 2 1 】

ヌルパケットディリションブロック 3 0 3 0は、TS入力ストリームの場合のみに使われる。一部のTS入力ストリームまたは分割されたTSストリームはVBR (variable bit-rate) サービスをCBR TSストリームに収容するために存在する多数のヌルパケットを有することができる。この場合、不要な転送オーバーヘッドを避けるために、ヌルパケットは確認されて転送されないことがある。受信機で、除去されたヌルパケットは転送に挿入されたDNP (deleted null-packet : 除去されたヌルパケット) カウンターを参照して元の存在していた正確な場所に再挿入できるので、CBRが保証され、タイムスタンプ (PCR) 更新の必要がなくなる。

30

【 0 1 2 2 】

ヘッダコンプレッションブロック 3 0 4 0は、TSまたはIP入力ストリームに対する転送効率を増加させるためにパケットヘッダ圧縮を提供することができる。受信機はヘッダの特定部分に対する先験的な (a priori) 情報を有することができるので、この知られた情報 (known information) は送信機から削除できる。

【 0 1 2 3 】

TSに対し、受信機は同期バイト構成 (0 x 4 7) 及びパケット長さ (1 8 8 バイト) に関する先験的な情報を有することができる。入力されたTSが1つのPIDのみを有するコンテンツを伝達すれば、即ち、1つのサービスコンポーネント (ビデオ、オーディオなど)、またはサービスサブコンポーネント (SVCベースレイヤ、SVCインヘンズメントレイヤ、MVCベースビュー、またはMVC依存ビュー) に対してのみ、TSパケットヘッダ圧縮がTSに (選択的に) 適用できる。TSパケットヘッダ圧縮は入力ストリームがIPストリームの場合、選択的に使われる。前記ブロックは省略されるか、類似または同一機能を有するブロックに取り替えることができる。

40

【 0 1 2 4 】

図 4は、本発明の他の実施形態に係るインพุットフォーマットブロックを示す。

50

【0125】

図4に図示されたインプットフォーマットブロックは、図1を参照して説明したインプットフォーマットブロック1000の一実施形態に該当する。

【0126】

図4は、入力信号がマルチインプットストリーム(multi input stream:多数の入力ストリーム)に該当する場合、インプットフォーマットブロックのストリームアダプテーション(stream adaptation:ストリーム適応)ブロックを示す。

【0127】

図4を参照すると、マルチインプットストリーム(multi input stream:多数の入力ストリーム)を各々処理するためのモードアダプテーション(mode adaptaion:モード適応)ブロックは、スケジューラ4000、1-フレームディレイ(delay)ブロック4010、スタッフィング挿入ブロック4020、インバンド(In-band)シグナリングブロック4030、BBフレームスクランブラ4040、PLS生成ブロック4050、及びPLSスクランブラ4060を含むことができる。ストリームアダプテーション(stream adaptation:ストリーム適応)ブロックの各ブロックに対して説明する。

10

【0128】

スタッフィング挿入ブロック4020、BBフレームスクランブラ4040、PLS生成ブロック4050、PLSスクランブラ4060の動作は、図2を参照して説明したスタッフィング挿入ブロック、BBスクランブラ、PLS生成ブロック、PLSスクランブラ4060の動作に該当するので、その説明は省略する。

20

【0129】

スケジューラ4000は各データパイプのFECBLOCKの量から全体フレームに亘って全体のセル割当を決定することができる。PLS、EAC、及びFICに対する割当を含んで、スケジューラはフレームのFSSのPLSセルまたはインバンド(In-band)シグナリングに転送されるPLS2-DYNデータの値を生成する。FECBLOCK、EAC、FICに対する詳細な内容は後述する。

【0130】

1-フレームディレイ(delay)ブロック4010は、次のフレームに関するスケジューリング情報がデータパイプに挿入されるインバンド(In-band)シグナリング情報に関する現フレームを通じて転送できるように入力データを1つの転送フレームだけ遅延させることができる。

30

【0131】

インバンド(In-band)シグナリングブロック4030は、PLS2データの遅延されない部分をフレームのデータパイプに挿入することができる。

【0132】

前述したブロックは省略されるか、類似または同一機能を有するブロックに取り替えることができる。

【0133】

図5は、本発明の一実施形態に係るBICMブロックを示す。

【0134】

図5に図示されたBICMブロックは、図1を参照して説明したBICMブロック1010の一実施形態に該当する。

40

【0135】

前述したように、本発明の一実施形態に係る次世代放送サービスに対する放送信号送信装置は、地上波放送サービス、モバイル放送サービス、UHD TVサービスなどを提供することができる。

【0136】

QoSが本発明の一実施形態に係る次世代放送サービスに対する放送信号送信装置により提供されるサービスの特性に依存するので、各々のサービスに該当するデータは互いに異なる方式により処理されなければならない。したがって、本発明の一実施形態に係るBICM

50

CMブロックは、SISO、MISO、MIMO方式を各々のデータ経路に該当するデータパイプに独立的に適用することによって、各データパイプを独立的に処理することができる。結果的に、本発明の一実施形態に係る次世代放送サービスに対する放送信号送信装置は、各々のデータパイプを介して転送される各サービスまたはサービスコンポーネントに対するQoSを調節することができる。

【0137】

(a)はベースプロファイル及びハンドヘルドプロファイルにより共有されるBICMブロックを示し、(b)はアドバンスプロファイルのBICMブロックを示す。

ベースプロファイル及びハンドヘルドプロファイルにより共有されるBICMブロック及びアドバンスプロファイルのBICMブロックは、各々のデータパイプを処理するための複数の処理ブロックを含むことができる。

10

【0138】

ベースプロファイル及びハンドヘルドプロファイルに対するBICMブロック及びアドバンスプロファイルに対するBICMブロックの各々の処理ブロックに対して説明する。

【0139】

ベースプロファイル及びハンドヘルドプロファイルに対するBICMブロックの処理ブロック5000は、データFECエンコーダ5010、ビットインターリーバ5020、コンステレーションマッパー(mapper)5030、SSD(signal space diversity)エンコーディングブロック5040、及びタイムインターリーバ5050を含むことができる。

20

【0140】

データFECエンコーダ5010は、外部コーディング(BCH)及び内部コーディング(LDPC)を用いてFECBLOCK手順を生成するために入力BBFにFECエンコーディングを実行する。外部コーディング(BCH)は選択的なコーディング方法である。データFECエンコーダ5010の具体的な動作に対しては後述する。

【0141】

ビットインターリーバ5020は、効率的に実現可能な構造を提供しながらデータFECエンコーダ5010の出力をインターリーピングしてLDPCコード及び変調方式の組合せにより最適化された性能を達成することができる。ビットインターリーバ5020の具体的な動作に対しては後述する。

30

【0142】

コンステレーションマッパー5030は、QPSK、QAM-16、不均一QAM(NUQ-64、NUQ-256、NUQ-1024)、または不均一コンステレーション(NUC-16、NUC-64、NUC-256、NUC-1024)を用いてベース及びハンドヘルドプロファイルでビットインターリーバ5020からの各々のセルワードを変調するか、またはアドバンスプロファイルでセルワードデマルチプレクサ5010-1からのセルワードを変調してパワーが正規化されたコンステレーションポイント e_1 を提供することができる。該当コンステレーションマッピングは、データパイプに対してのみ適用される。NUQが任意の形態を有する一方、QAM-16及びNUQは正四角形の形態を有することが観察される。各々のコンステレーションが90度の倍数だけ回転されれば、回転されたコンステレーションは元のものと同様に正確に重なる。回転対称特性によって実数及び虚数コンポーネントの容量及び平均パワーが互いに同一になる。NUQ及びNUCは全て各コードレート(code rate)に対して特別に定義され、使用される特定の1つはPLS2データに保管されたパラメータDP_MODによりシグナリングされる。

40

【0143】

SSDエンコーディングブロック5040は、2次元、3次元、4次元でセルをフリーコーディングして、難しいフェーディング条件で受信堅固性(robustness)を増加させることができる。

【0144】

タイムインターリーバ5050は、データパイプレベルで動作することができる。タイム

50

インターリーブングのパラメータは、各々のデータパイプに対して異なるように設定できる。タイムインターリーブ5050の具体的な動作に関しては後述する。

【0145】

アドバンスプロファイルに対するBICMブロックの処理ブロック5000-1は、データFECエンコーダ、ビットインターリーブ、コンステレーションマッパー、及びタイムインターリーブを含むことができる。

【0146】

但し、処理ブロック5000-1はセルワードデマルチプレクサ5010-1及びMIMOエンコーディングブロック5020-1をさらに含むという点で処理ブロック5000と区別される。

10

【0147】

また、処理ブロック5000-1におけるデータFECエンコーダ、ビットインターリーブ、コンステレーションマッパー、タイムインターリーブの動作は、前述したデータFECエンコーダ5010、ビットインターリーブ5020、コンステレーションマッパー5030、タイムインターリーブ5050の動作に該当するので、その説明は省略する。

【0148】

セルワードデマルチプレクサ5010-1は、アドバンスプロファイルのデータパイプがMIMO処理のために単一セルワードストリームを二重セルワードストリームに分離することに使われる。セルワードデマルチプレクサ5010-1の具体的な動作に関しては後述する。

20

【0149】

MIMOエンコーディングブロック5020-1は、MIMOエンコーディング方式を用いてセルワードデマルチプレクサ5010-1の出力を処理することができる。MIMOエンコーディング方式は、放送信号送信のために最適化された。MIMO技術は、容量増加を得るための有望な方式であるが、チャンネル特性に依存する。特別に放送に対して、互いに異なる信号伝搬特性による2アンテナの間の受信信号パワーの差、またはチャンネルの強いLOSコンポーネントはMIMOから容量利得を得ることを難しくする。提案されたMIMOエンコーディング方式は、MIMO出力信号のうちの1つの位相ランダム化及び回転基盤プリコーディングを用いてこの問題を克服する。

【0150】

MIMOエンコーディングは、送信機及び受信機の全てで少なくとも2つのアンテナを必要とする2x2MIMOシステムのために意図される。2つのMIMOエンコーディングモードは本提案であるFR-SM(full-rate spatial multiplexing)及びFRFD-SM(full-rate full-diversity spatial multiplexing)で定義される。FR-SMエンコーディングは受信機側における比較的小さい複雑度増加により容量増加を提供する一方、FRFD-SMエンコーディングは受信機側における大きい複雑度増加で容量増加及び追加的なダイバーシティ利得を提供する。提案されたMIMOエンコーディング方式はアンテナ極性配置を制限しない。

30

【0151】

MIMO処理はアドバンスプロファイルフレームに要求されるが、これはアドバンスプロファイルフレームにおける全てのデータパイプがMIMOエンコーダにより処理されることを意味する。MIMO処理はデータパイプレベルで適用される。コンステレーションマッパー出力のペア(pair:対)であるNUQ($e_{1,i}$ 及び $e_{2,i}$)はMIMOエンコーダの入力により供給される。MIMOエンコーダ出力ペア(pair:対)($g_{1,i}$ 及び $g_{2,i}$)は各々の送信アンテナの同一なキャリアk及びOFDMシンボルlにより転送される。

40

【0152】

前述したブロックは省略されるか、類似または同一機能を有するブロックに取り替えることができる。

【0153】

50

図6は、本発明の他の実施形態に係るB I C Mブロックを示す。

【0154】

図6に図示されたB I C Mブロックは、図1を参照して説明したB I C Mブロック1010の一実施形態に該当する。

【0155】

図6は、P L S、E A C、及びF I Cの保護のためのB I C Mブロックを示す。E A CはE A S情報データを伝達するフレームの一部であり、F I Cはサービスと該当するベースデータパイプとの間でマッピング情報を伝達するフレームにおけるロジカルチャンネルである。E A C及びF I Cに対する詳細な説明は後述する。

【0156】

図6を参照すると、P L S、E A C、及びF I Cの保護のためのB I C Mブロックは、P L S F E Cエンコーダ6000、ビットインターリーバ6010、及びコンステレーションマッパー6020を含むことができる。

【0157】

また、P L S F E Cエンコーダ6000は、スクランブラー、B C Hエンコーディング/ゼロ挿入ブロック、L D P Cエンコーディングブロック、及びL D P Cパリティパンクチャリング (puncturing) ブロックを含むことができる。B I C Mブロックの各ブロックに対して説明する。

【0158】

P L S F E Cエンコーダ6000は、スクランプリングされたP L S 1 / 2データ、E A C及びF I Cセクションをエンコーディングすることができる。

【0159】

スクランブラーは、B C Hエンコーディング及びショートニング (shortening) 及びパンクチャリングされたL D P Cエンコーディングの前にP L S 1データ及びP L S 2データをスクランプリングすることができる。

【0160】

B C Hエンコーディング/ゼロ挿入ブロックは、P L S保護のためのショートニングされたB C Hコードを用いてスクランプリングされたP L S 1 / 2データに外部エンコーディングを遂行し、B C Hエンコーディングの後にゼロビットを挿入することができる。P L S 1データに対してのみゼロ挿入の出力ビットがL D P Cエンコーディングの前にパーミュテーション (permutation) できる。

【0161】

L D P Cエンコーディングブロックは、L D P Cコードを用いてB C Hエンコーディング/ゼロ挿入ブロックの出力をエンコーディングすることができる。完全なコーディングブロックを生成するために、 C_{ldpc} 及びパリティビット P_{ldpc} は各々のゼロが挿入されたP L S情報ブロック I_{ldpc} から組織的にエンコーディングされ、その後に添付される。

【0162】

【数1】

$$C_{ldpc} = [I_{ldpc} \ P_{ldpc}] = [i_0, i_1, \dots, i_{K_{ldpc}-1}, p_0, p_1, \dots, p_{N_{ldpc}-K_{ldpc}-1}]$$

【0163】

P L S 1及びP L S 2に対するL D P Cコードパラメータは、次の<表4>の通りである。

【0164】

10

20

30

40

【表 4】

シグナリングタイプ	K_{sig}	K_{bch}	N_{bch_parity}	K_{ldpc} (= N_{bch})	N_{ldpc}	N_{ldpc_parity}	コードレート (code rate)	Q_{ldpc}
PLS1	342	1020	60	1080	4320	3240	1/4	36
PLS2	<1021			2160				
	>1020	2100						

【0165】

LDPCパリティバンクチャリングブロックは、PLS1データ及びPLS2データに対してバンクチャリングを遂行することができる。

10

【0166】

ショートニングがPLS1データ保護に適用されれば、一部のLDPCパリティビットはLDPCエンコーディングの後にバンクチャリングされる。また、PLS2データ保護のために、PLS2のLDPCパリティビットがLDPCエンコーディングの後にバンクチャリングされる。これらバンクチャリングされたビットは転送されない。

【0167】

ビットインターリーブ6010は、各々のショートニング及びバンクチャリングされたPLS1データ及びPLS2データをインターリーブすることができる。

20

【0168】

コンステレーションマッパー6020は、ビットインターリーブされたPLS1データ及びPLS2データをコンステレーションにマッピングすることができる。

【0169】

前述したブロックは省略されるか、類似または同一機能を有するブロックに取り替えることができる。

【0170】

図7は、本発明の一実施形態に係るフレームビルディングブロック (frame building block) を示す。

【0171】

図7に図示したフレームビルディングブロックは、図1を参照して説明したフレームビルディングブロック1020の一実施形態に該当する。

30

【0172】

図7を参照すると、フレームビルディングブロックは、ディレイコンペンセーション (delay compensation: 遅延補償) ブロック7000、セルマッパー (cell mapper) 7010、及びフリークエンシーインターリーブ (frequency interleaver) 7020を含むことができる。フレームビルディングブロックの各ブロックに関して説明する。

【0173】

ディレイコンペンセーション (delay compensation: 遅延補償) ブロック7000は、データパイプと該当するPLSデータとの間のタイミングを調節して送信機側でデータパイプと該当するPLSデータとの間の同時性 (co-time) を保証することができる。インプットフォーマットブロック及びBICMブロックによるデータパイプの遅延を扱うことによってPLSデータはデータパイプだけ遅延される。BICMブロックの遅延は主にタイムインターリーブ5050によるものである。インバンド (In-band) シグナリングデータは、次のタイムインターリーブグループの情報をシグナリングされるデータパイプより1つのフレームの前に伝達されるようにすることができる。ディレイコンペンセーション (delay compensation: 遅延補償) ブロックは、それに合わせてインバンド (In-band) シグナリングデータを遅延させる。

40

【0174】

セルマッパー7010は、PLS、EAC、FIC、データパイプ、補助ストリーム、及

50

びダミーセルをフレーム内でOFDMシンボルのアクティブ(active)キャリアにマッピングすることができる。セルマッパー7010の基本機能は、各々のデータパイプ、PLSセル、及びEAC/FICセルに対するタイムインターリーピングにより生成されたデータセルを、存在していれば、1つのフレーム内で各々のOFDMシンボルに該当するアクティブ(active)OFDMセルのレイにマッピングするものである。(PSI(program specific information)/SIのような)サービスシグナリングデータは個別的に収集されてデータパイプにより送られることができる。セルマッパーはフレーム構造の構成及びスケジューラーにより生成されたダイナミックインフォメーション(dynamic information: 動的情報)に従って動作する。フレームに関する詳細な内容は後述する。

【0175】

フリークエンシーインターリーバ7020は、セルマッパー7010から受信されたデータセルをランダムにインターリーピングして周波数ダイバーシティを提供することができる。また、フリークエンシーインターリーバ7020は単一フレームで最大のインターリーピング利得を得るために他のインターリーピングシード(seed)の順序を用いて2つの順次的なOFDMシンボルで構成されたOFDMシンボルペア(pair: 対)で動作することができる。

【0176】

前述したブロックは省略されるか、類似または同一機能を有するブロックに取り替えることができる。

【0177】

図8は、本発明の一実施形態に係るOFDMジェネレーションブロックを示す。

【0178】

図8に図示されたOFDMジェネレーションブロックは、図1を参照して説明したOFDMジェネレーションブロック1030の一実施形態に該当する。

【0179】

OFDMジェネレーションブロックは、フレームビルディングブロックにより生成されたセルによりOFDMキャリアを変調し、パイロットを挿入し、転送のための時間領域信号を生成する。また、該当ブロックは順次的にガードインターバルを挿入し、PAPR減少処理を適用して最終のRF信号を生成する。

【0180】

図8を参照すると、OFDMジェネレーションブロックは、パイロット及びリザーブドトーン挿入ブロック(pilot and reserved tone insertion block)8000、2D-eSFFN(single frequency network)エンコーディングブロック8010、IFFT(inverse fast Fourier transform)ブロック8020、PAPR減少ブロック8030、ガードインターバル挿入ブロック(guard interval insertion block)8040、プリアンブル挿入ブロック(preamble insertion block)8050、その他のシステム挿入ブロック8060、及びDACブロック8070を含むことができる。OFDMジェネレーションブロックの各ブロックに対して説明する。

【0181】

パイロット及びリザーブドトーン挿入ブロック8000は、パイロット及びリザーブドトーンを挿入することができる。

【0182】

OFDMシンボル内の多様なセルは受信機から先験的に知られた転送された値を有するパイロットとして知られた参照情報に変調される。パイロットセルの情報は、分散パイロット、連続パイロット、エッジパイロット、FSS(frame signalling symbol)パイロット、及びFES(frame edge symbol)パイロットで構成される。各パイロットは、パイロットタイプ及びパイロットパターンに従って特定増加パワーレベルで転送される。パイロット情報の値は与えられたシンボルで1つが各々の転送キャリアに対するものである一連の値に該当する参照シーケンスで誘導される。パイロットは、フレーム同期化、周波数同期化、時間同期化、チャンネル推定、転送モード識別のために使われることができ、ま

10

20

30

40

50

た位相雑音を追跡するために使用できる。

【0183】

参照シーケンスから取った参照情報は、フレームのプリアンブル、FSS及びFESを除外した全てのシンボルにおける分散パイロットセルで転送される。連続パイロットは、フレームの全てのシンボルに挿入される。連続パイロットの数及び位置はFFTサイズ及び分散パイロットパターンに全て依存する。エッジキャリアは、プリアンブルシンボルを除外した全てのシンボル内のエッジパイロットと同一である。エッジキャリアは、スペクトルのエッジまで周波数インターポレーション(interpolation:補間)を許容するために挿入される。FSSパイロットはFSSに挿入され、FESパイロットはFESに挿入される。FSSパイロット及びFESパイロットはフレームのエッジまで時間インターポレーション(interpolation:補間)を許容するために挿入される。

10

【0184】

本発明の一実施形態に係るシステムは非常に堅い転送モードをサポートするために分散MISO方式が選択的に使われるSFNをサポートする。2D-eSFNは多数の送信アンテナを使用する分散MISO方式であって、各アンテナはSFNネットワークで各々異なる送信機に位置することができる。

【0185】

2D-eSFNエンコーディングブロック8010は、SFN構成で時間及び周波数ダイバーシティを生成するために2D-eSFN処理を行って多数の送信機から転送された信号の位相を歪曲させることがある。したがって、長時間の間の低い平面フェーディングまたは深いフェーディングによるバースト誤りが軽減できる。

20

【0186】

IFFTブロック8020は、OFDM変調方式を用いて2D-eSFNエンコーディングブロック8010からの出力を変調することができる。パイロット(または、リザーブトーン)に指定されないデータシンボルでの全てのセルは、周波数インターリーブからのデータセルのうちの1つを伝達する。セルはOFDMキャリアにマッピングされる。

【0187】

PAPR減少ブロック8030は、時間領域で多様なPAPR減少アルゴリズムを用いて入力信号にPAPR減少を実行する。

【0188】

ガードインターバル挿入ブロック8040はガードインターバルを挿入することができ、プリアンブル挿入ブロック8050は信号の前にプリアンブルを挿入することができる。プリアンブルの構造に対する詳細な内容は後述する。

30

【0189】

その他のシステム挿入ブロック8060は、放送サービスを提供する2つ以上の互いに異なる放送送信/受信システムのデータが同一なRF信号帯域で同時に転送できるように時間領域で複数の放送送信/受信システムの信号をマルチプレキシングすることができる。この場合、2つ以上の互いに異なる放送送信/受信システムは、互いに異なる放送サービスを提供するシステムをいう。互いに異なる放送サービスは、地上波放送サービス、モバイル放送サービスなどを意味することができる。各々の放送サービスに関連したデータは互いに異なるフレームを通じて転送できる。

40

【0190】

DACブロック8070は、入力されたデジタル信号をアナログ信号に変換して出力することができる。DACブロック8070から出力された信号は物理階層プロファイルによって多数の出力アンテナを介して転送できる。本発明の一実施形態に係る送信アンテナは垂直または水平極性を有することができる。

【0191】

前述したブロックは設計によって省略されるか、類似または同一機能を有するブロックに取替できる。

【0192】

50

図9は、本発明の一実施形態に係る次世代放送サービスに対する放送信号受信装置の構造を示す。

【0193】

本発明の一実施形態に係る次世代放送サービスに対する放送信号受信装置は、図1を参照して説明した次世代放送サービスに対する放送信号送信装置に対応することができる。

【0194】

本発明の一実施形態に係る次世代放送サービスに対する放送信号受信装置は、同期及び復調モジュール (synchronization & demodulation module) 9000、フレームパーシングモジュール (frame parsing module) 9010、デマッピング及びデコーディングモジュール (demapping & decoding module) 9020、出力プロセッサ (output processor) 9030、及びシグナリングデコーディングモジュール (signaling decoding module) 9040を含むことができる。放送信号受信装置の各モジュールの動作に対して説明する。

10

【0195】

同期及び復調モジュール9000は、m個の受信アンテナを介して入力信号を受信し、放送信号受信装置に該当するシステムに対して信号検出及び同期化を実行し、放送信号送信装置により実行される手続の逆過程に該当する復調を実行することができる。

【0196】

フレームパーシングモジュール9010は、入力信号フレームをパーシングし、ユーザにより選択されたサービスが転送されるデータを抽出することができる。放送信号送信装置がインターリーピングを実行すれば、フレームパーシングモジュール9010はインターリーピングの逆過程に該当するデインターリーピングを実行することができる。この場合、抽出されなければならない信号及びデータの位置がシグナリングデコーディングモジュール9040から出力されたデータをデコーディングすることにより獲得されて、放送信号送信装置により生成されたスケジューリング情報が復元できる。

20

【0197】

デマッピング及びデコーディングモジュール9020は、入力信号をビット領域データに変換した後、必要によってビット領域データをデインターリーピングすることができる。デマッピング及びデコーディングモジュール9020は、転送効率のために適用されたマッピングに対するデマッピングを実行し、デコーディングを通じて転送チャンネルで発生したエラーを訂正することができる。この場合、デマッピング及びデコーディングモジュール9020はシグナリングデコーディングモジュール9040から出力されたデータをデコーディングすることによって、デマッピング及びデコーディングのために必要な転送パラメータを獲得することができる。

30

【0198】

出力プロセッサ9030は、転送効率を向上させるために放送信号送信装置により適用される多様な圧縮/信号処理手続の逆過程を実行することができる。この場合、出力プロセッサ9030はシグナリングデコーディングモジュール9040から出力されたデータで必要とする制御情報を獲得することができる。出力プロセッサ8300の出力は、放送信号送信装置に入力される信号に該当し、MPEG-TS、IPストリーム (v4またはv6) 及びGSでありうる。

40

【0199】

シグナリングデコーディングモジュール9040は、同期及び復調モジュール9000により復調された信号からPLS情報を獲得することができる。前述したように、フレームパーシングモジュール9010、デマッピング及びデコーディングモジュール9200、及び出力プロセッサ9300は、シグナリングデコーディングモジュール9040から出力されたデータを用いてその機能を実行することができる。

【0200】

図10は、本発明の一実施形態に係るフレーム構造を示す。

【0201】

50

図10は、フレームタイムの構成例及びスーパーフレームにおけるFRU (frame repetition unit: フレーム反復単位) を示す。(a) は本発明の一実施形態に係るスーパーフレームを示し、(b) は本発明の一実施形態に係るFRUを示し、(c) はFRUでの多様なフィジカルプロファイル (PHY profile) のフレームを示し、(d) はフレームの構造を示す。

【0202】

スーパーフレームは8個のFRUで構成できる。FRUはフレームのTDMに対する基本マルチプレキシング単位であり、スーパーフレームで8回反復される。

【0203】

FRUで各フレームはフィジカルプロファイル (ベース、ハンドヘルド、アドバンスプロファイル) のうちの1つまたはFEFに属する。FRUで、フレームの最大許容数は4であり、与えられたフィジカルプロファイルはFRUで0回乃至4回のうちのいずれかの回数だけ表れることができる (例えば、ベース、ハンドヘルド、アドバンス)。フィジカルプロファイル定義は、必要時、プリアンブルにおけるPHY_PROFILEのリザーブ値を用いて拡張できる。

【0204】

FEF部分は、含まれれば、FRUの端に挿入される。FEFがFRUに含まれる場合、FEFの最大数はスーパーフレームで8である。FEF部分が互いに隣接することが推奨されない。

【0205】

1つのフレームは多数のOFDMシンボル及びプリアンブルにさらに分離される。(d) に図示したように、フレームは、プリアンブル、1つ以上のFSS、ノーマルデータシンボル、及びFESを含む。

【0206】

プリアンブルは高速フューチャーキャストUTBシステム信号検出を可能にし、信号の効率的な送信及び受信のための基本転送パラメータの集合を提供する特別なシンボルである。プリアンブルに対する詳細な内容は後述する。

【0207】

FSSの主な目的はPLSデータを伝達するものである。高速同期化及びチャンネル推定のために、これに従うPLSデータの高速度デコーディングのために、FSSはノーマルデータシンボルより高密度のパイロットパターンを有する。FESはFSSと完全に同一なパイロットを有するが、これはFESの直前のシンボルに対して外挿 (extrapolation) 無しでFES内での周波数のみのインターポレーション (interpolation: 補間) 及び時間的補間 (temporal interpolation) を可能にする。

【0208】

図11は、本発明の一実施形態に係るフレームのシグナリング階層構造 (signaling hierarchy structure) を示す。

【0209】

図11はシグナリング階層構造を示すが、これは3個の主要部分であるプリアンブルシグナリングデータ11000、PLS1データ11010、及びPLS2データ11020に分割される。毎フレーム毎にプリアンブル信号により伝達されるプリアンブルの目的は、フレームの基本転送パラメータ及び転送タイプを示すものである。PLS1は、受信機が関心あるデータパイプに接続するためのパラメータを含むPLS2データに接続してデコーディングできるようにする。PLS2は毎フレーム毎に伝達され、2つの主要部分であるPLS2-STATデータとPLS2-DYNデータに分割される。PLS2データのスタティック (static: 静的) 及びダイナミック (dynamic: 動的) 部分には、必要時、パディングが後続する。

【0210】

図12は、本発明の一実施形態に係るプリアンブルシグナリングデータを示す。

【0211】

10

20

30

40

50

プリアンブルシグナリングデータは、受信機がフレーム構造内で P L S データに接続し、データパイプを追跡できるようにするために必要とする 2 1 ビットの情報を伝達する。プリアンブルシグナリングデータに対する詳細な内容は、次の通りである。

【 0 2 1 2 】

PHY__PROFILE：該当 3 ビットフィールドは現フレームのフィジカルプロファイルタイプを示す。互いに異なるフィジカルプロファイルタイプのマッピングは、以下の<表 5 >に与えられる。

【 0 2 1 3 】

【表 5】

値	フィジカルプロファイル
0 0 0	ベースプロファイル
0 0 1	ハンドヘルドプロファイル
0 1 0	アドバンスプロファイル
0 1 1 ~ 1 1 0	リザーブド
1 1 1	F E F

10

【 0 2 1 4 】

FFT__SIZE：該当 2 ビットフィールドは以下の<表 6 >で説明した通り、フレームグループ内で現フレームの FFT サイズを示す。

20

【 0 2 1 5 】

【表 6】

Value	FFT サイズ
0 0	8 K FFT
0 1	1 6 K FFT
1 0	3 2 K FFT
1 1	リザーブド

30

【 0 2 1 6 】

GI__FRACTION：該当 3 ビットフィールドは以下の<表 7 >で説明した通り、現スーパーフレームにおけるガードインターバルの一部 (fraction) 値を示す。

【 0 2 1 7 】

【表 7】

値	GI__FRACTION
0 0 0	1 / 5
0 0 1	1 / 1 0
0 1 0	1 / 2 0
0 1 1	1 / 4 0
1 0 0	1 / 8 0
1 0 1	1 / 1 6 0
1 1 0 ~ 1 1 1	リザーブド

40

【 0 2 1 8 】

EAC__FLAG：該当 1 ビットフィールドは E A C が現フレームに提供されるか否かを示す。該当フィールドが 1 に設定されれば、E A S が現フレームに提供される。該当フィ

50

ールドが0に設定されれば、E A Sが現フレームで伝達されない。該当フィールドはスーパーフレーム内でダイナミック (dynamic : 動的) に転換できる。

【0219】

P I L O T _ M O D E : 該当1ビットフィールドは現フレームグループで現フレームに対してパイロットモードがモバイルモードであるか、または固定モードか否かを示す。該当フィールドが0に設定されれば、モバイルパイロットモードが使われる。該当フィールドが1に設定されれば、固定パイロットモードが使われる。

【0220】

P A P R _ F L A G : 該当1ビットフィールドは現フレームグループで現フレームに対してP A P R減少が使われるか否かを示す。該当フィールドが1に設定されれば、トーン予約 (tone reservation) がP A P R減少のために使われる。該当フィールドが0に設定されれば、P A P R減少が使われない。

10

【0221】

F R U _ C O N F I G U R E : 該当3ビットフィールドは現スーパーフレームで存在するF R Uのフィジカルプロファイルタイプ構成を示す。現スーパーフレームで全てのプリアンブルにおける該当フィールドで、現スーパーフレームで伝達される全てのプロファイルタイプが識別される。該当3ビットフィールドは以下の<表8>に示した通り、各々のプロファイルに対して異なるように定義される。

【0222】

【表8】

20

	カレント (current) PHY_PROFILE= '000' (ベース)	カレント (current) PHY_PROFILE= '001' (ハンドヘルド)	カレント (current) PHY_PROFILE= '010' (アドバンス)	カレント (current) PHY_PROFILE= '111' (F E F)
FRU_CONFIGURE =000	ベースプロファイルのみ存在	ハンドヘルドプロファイルのみ存在	アドバンスプロファイルのみ存在	F E Fのみ存在
FRU_CONFIGURE =1XX	ハンドヘルドプロファイル存在	ベースプロファイル存在	ベースプロファイル存在	ベースプロファイル存在
FRU_CONFIGURE =X1X	アドバンスプロファイル存在	アドバンスプロファイル存在	ハンドヘルドプロファイル存在	ハンドヘルドプロファイル存在
FRU_CONFIGURE =XX1	F E F存在	F E F存在	F E F存在	ハンドヘルドプロファイル存在

30

【0223】

R E S E R V E D : 該当7ビットフィールドは今後の使用のためにリザーブド (reserved) される。

【0224】

図13は、本発明の一実施形態に係るP L S 1データを示す。

【0225】

P L S 1データはP L S 2の受信及びデコーディングを可能にするために必要なパラメータを含んだ基本転送パラメータを提供する。前述したように、P L S 1データは1つのフレームグループの全体デュレーションの間変化しない。P L S 1データのシグナリングフィールドの具体的な定義は、次の通りである。

40

【0226】

P R E A M B L E _ D A T A : 該当20ビットフィールドはE A C _ F L A Gを除外したプリアンブルシグナリングデータのコピーである。

【0227】

N U M _ F R A M E _ F R U : 該当2ビットフィールドはF R U当たりフレーム数を示す。

50

【 0 2 2 8 】

PAYLOAD__TYPE：該当3ビットフィールドはフレームグループで伝達されるペイロードデータのフォーマットを示す。PAYLOAD__TYPEは<表9>に示した通りシグナリングされる。

【 0 2 2 9 】

【表9】

値	ペイロードタイプ
1 X X	T S が転送される
X 1 X	I P ストリームが転送される
X X 1	G S が転送される

10

【 0 2 3 0 】

NUM__FSS：該当2ビットフィールドは現フレームでFSSの数を示す。

【 0 2 3 1 】

SYSTEM__VERSION：該当8ビットフィールドは転送される信号フォーマットのバージョンを示す。SYSTEM__VERSIONは主バージョン及び副バージョンの2つの4ビットフィールドに分離される。

【 0 2 3 2 】

主バージョン：SYSTEM__VERSIONフィールドのMSBである4ビットは主バージョン情報を示す。主バージョンフィールドでの変化は互換が不可能な変化を示す。デフォルト値は0000である。該当標準で叙述されたバージョンに対し、値が0000に設定される。

20

【 0 2 3 3 】

副バージョン：SYSTEM__VERSIONフィールドのLSBである4ビットは副バージョン情報を示す。副バージョンフィールドでの変化は互換が可能である。

【 0 2 3 4 】

CELL__ID：これはATSCネットワークにおける地理的セルを唯一に識別する16ビットフィールドである。ATSCセルカバレッジはフューチャーキャストUTBシステム当たり使われる周波数の数によって1つ以上の周波数で構成できる。CELL__IDの値が知られていないか、特定されなければ、該当フィールドは0に設定される。

30

【 0 2 3 5 】

NETWORK__ID：これは現ATSCネットワークを唯一に識別する16ビットフィールドである。

【 0 2 3 6 】

SYSTEM__ID：該当16ビットフィールドはATSCネットワーク内でフューチャーキャストUTBシステムを唯一に識別する。フューチャーキャストUTBシステムは入力が1つ以上の入力ストリーム(TS、IP、GS)であり、出力がRF信号である地上波放送システムである。フューチャーキャストUTBシステムは、存在していれば、FEF及び1つ以上のフィジカルプロファイルを伝達する。同一なフューチャーキャストUTBシステムは互いに異なる入力ストリームを伝達し、互いに異なる地理的領域で互いに異なるRFを使用することができるので、ローカルサービス挿入を許容する。フレーム構造及びスケジューリングは1つの場所で制御され、フューチャーキャストUTBシステム内で全ての転送に対して同一である。1つ以上のフューチャーキャストUTBシステムは全て同一なフィジカル構造及び構成を有するという同一なSYSTEM__IDの意味を有することができる。

40

【 0 2 3 7 】

次のループ(loop)は、各フレームタイプの長さ及びFRU構成を示すFRU__PHY__PROFILE、FRU__FRAME__LENGTH、FRU__GI__FRACTION

50

、及びRESERVEDで構成される。ループ(loop)サイズはFRU内で4個のフィジカルプロファイル(FEF含み)がシグナリングされるように固定される。NUM_FRAME_FRUが4より小さければ、使われないフィールドはゼロで詰められる。

【0238】

FRU_PHY_PROFILE: 該当3ビットフィールドは関連したFRUの(i+1)番目フレーム(iはループ(loop)インデックス)のフィジカルプロファイルタイプを示す。該当フィールドは<表8>に示したものと同一なシグナリングフォーマットを使用する。

【0239】

FRU_FRAME_LENGTH: 該当2ビットフィールドは関連したFRUの(i+1)番目フレームの長さを示す。FRU_GI_FRACTIONと共にFRU_FRAME_LENGTHを使用すれば、フレームデュレーションの正確な値が得られる。

10

【0240】

FRU_GI_FRACTION: 該当3ビットフィールドは関連したFRUの(i+1)番目フレームのガードインターバルの一部値を示す。FRU_GI_FRACTIONは<表7>に従ってシグナリングされる。

【0241】

RESERVED: 該当4ビットフィールドは今後の使用のためにリザーブド(reserved)される。

【0242】

20

次のフィールドは、PLS2データをデコーディングするためのパラメータを提供する。

【0243】

PLS2_FEC_TYPE: 該当2ビットフィールドはPLS2の保護により使われるFECタイプを示す。FECタイプは<表10>に従ってシグナリングされる。LDPCコードに対する詳細な内容は後述する。

【0244】

【表10】

コンテンツ	PLS2 FECタイプ
00	4K-1/4及び7K-3/10 LDPCコード
01~11	リザーブド(reserved)

30

【0245】

PLS2_MOD: 該当3ビットフィールドはPLS2により使われる変調タイプを示す。変調タイプは<表11>に従ってシグナリングされる。

【0246】

【表11】

値	PLS2_MODE
000	BPSK
001	QPSK
010	QAM-16
011	NUQ-64
100~111	リザーブド(reserved)

40

【0247】

PLS2_SIZE_CELL: 該当15ビットフィールドは現フレームグループで伝達されるPLS2に対する全てのコーディングブロックのサイズ(QAMセルの数に特定さ

50

れる)である `C_t_o_t_a_l_p_a_r_t_i_a_l_b_l_o_c_k` を示す。該当値は現フレームグループの全体デュレーションの間一定である。

【0248】

`PLS2_STAT_SIZE_BIT` : 該当14ビットフィールドは現フレームグループに対する `PLS2-STAT` のサイズをビット数で示す。該当値は現フレームグループの全体デュレーションの間一定である。

【0249】

`PLS2_DYN_SIZE_BIT` : 該当14ビットフィールドは現フレームグループに対する `PLS2-DYN` のサイズをビット数で示す。該当値は現フレームグループの全体デュレーションの間一定である。

10

【0250】

`PLS2_REP_FLAG` : 該当1ビットフラグは `PLS2` 反復モードが現フレームグループで使われるか否かを示す。該当フィールドの値が1に設定されれば、`PLS2` 反復モードは活性化される。該当フィールドの値が0に設定されれば、`PLS2` 反復モードは不活性化される。

【0251】

`PLS2_REP_SIZE_CELL` : 該当15ビットフィールドは `PLS2` 反復が使われる場合、現フレームグループの毎フレーム毎に伝達される `PLS2` に対する部分コーディングブロックのサイズ (`QAM`セルの数で特定される) である `C_t_o_t_a_l_p_a_r_t_i_a_l_b_l_o_c_k` を示す。反復が使われない場合、該当フィールドの値は0と同一である。該当値は現フレームグループの全体デュレーションの間一定である。

20

【0252】

`PLS2_NEXT_FEC_TYPE` : 該当2ビットフィールドは次のフレームグループの毎フレームで伝達される `PLS2` に使われる `FEC` タイプを示す。`FEC` タイプは <表10>に従ってシグナリングされる。

【0253】

`PLS2_NEXT_MOD` : 該当3ビットフィールドは次のフレームグループの毎フレームで伝達される `PLS2` に使われる変調タイプを示す。変調タイプは <表11>に従ってシグナリングされる。

【0254】

`PLS2_NEXT_REP_FLAG` : 該当1ビットフラグは `PLS2` 反復モードが次のフレームグループで使われるか否かを示す。該当フィールドの値が1に設定されれば、`PLS2` 反復モードは活性化される。該当フィールドの値が0に設定されれば、`PLS2` 反復モードは非活性化される。

30

【0255】

`PLS2_NEXT_REP_SIZE_CELL` : 該当15ビットフィールドは `PLS2` 反復が使われる場合、次のフレームグループの毎フレーム毎に伝達される `PLS2` に対する全体コーディングブロックのサイズ (`QAM`セルの数で特定される) である `C_t_o_t_a_l_f_u_l_l_b_l_o_c_k` を示す。次のフレームグループで反復が使われない場合、該当フィールドの値は0と同一である。該当値は現フレームグループの全体デュレーションの間一定である。

40

【0256】

`PLS2_NEXT_REP_STAT_SIZE_BIT` : 該当14ビットフィールドは次のフレームグループに対する `PLS2-STAT` のサイズをビット数で示す。該当値は現フレームグループで一定である。

【0257】

`PLS2_NEXT_REP_DYN_SIZE_BIT` : 該当14ビットフィールドは次のフレームグループに対する `PLS2-DYN` のサイズをビット数で示す。該当値は現フレームグループで一定である。

【0258】

50

PLS2__AP__MODE：該当2ビットフィールドは現フレームグループでPLS2に対して追加パリティが提供されるか否かを示す。該当値は現フレームグループの全体デューレーションの間一定である。以下の<表12>は該当フィールドの値を提供する。該当フィールドの値が00に設定されれば、現フレームグループで追加パリティがPLS2に対して使われない。

【0259】

【表12】

値	PLS2__APモード
00	追加パリティが提供されない
01	AP1モード
10～11	リザーブド (reserved)

10

【0260】

PLS2__AP__SIZE__CELL：該当15ビットフィールドはPLS2の追加パリティビットのサイズ(QAMセルの数で特定される)を示す。該当値は現フレームグループの全体デューレーションの間一定である。

【0261】

PLS2__NEXT__AP__MODE：該当2ビットフィールドは次のフレームグループの毎フレーム毎にPLS2シグナリングに対して追加パリティが提供されるか否かを示す。該当値は現フレームグループの全体デューレーションの間一定である。<表12>は該当フィールドの値を定義する。

20

【0262】

PLS2__NEXT__AP__SIZE__CELL：該当15ビットフィールドは次のフレームグループの毎フレーム毎にPLS2の追加パリティビットのサイズ(QAMセルの数で特定される)を示す。該当値は現フレームグループの全体デューレーションの間一定である。

【0263】

RESERVED：該当32ビットフィールドは今後の使用のためにリザーブド(reserved)される。

30

【0264】

CRC__32：全体PLS1シグナリングに適用される32ビットエラー検出コード

【0265】

図14は、本発明の一実施形態に係るPLS2データを示す。

【0266】

図14は、PLS2データのPLS2-STATデータを示す。PLS2-STATデータはフレームグループ内で同一である一方、PLS2-DYNデータは現フレームに対して特定の情報を提供する。

【0267】

PLS2-STATデータのフィールドに対し、次に具体的に説明する。

40

【0268】

FIC__FLAG：該当1ビットフィールドはFICが現フレームグループで使われるか否かを示す。該当フィールドの値が1に設定されれば、FICは現フレームで提供される。該当フィールドの値が0に設定されれば、FICは現フレームで伝達されない。該当値は現フレームグループの全体デューレーションの間一定である。

【0269】

AUX__FLAG：該当1ビットフィールドは補助ストリームが現フレームグループで使われるか否かを示す。該当フィールドの値が1に設定されれば、補助ストリームは現フレームで提供される。該当フィールドの値が0に設定されれば、補助フレームは現フレーム

50

で伝達されない。該当値は現フレームグループの全体デュレーションの間一定である。

【0270】

NUM_DP：該当6ビットフィールドは現フレーム内で伝達されるデータパイプの数を示す。該当フィールドの値は1から64の間であり、データパイプの数はNUM_DP + 1である。

【0271】

DP_ID：該当6ビットフィールドはフィジカルプロファイル内で唯一に識別する。

【0272】

DP_TYPE：該当3ビットフィールドはデータパイプのタイプを示す。これは、以下の<表13>に従ってシグナリングされる。

10

【0273】

【表13】

値	データパイプタイプ
000	タイプ1のデータパイプ
001	タイプ2のデータパイプ
010～111	リザーブド (reserved)

【0274】

20

DP_GROUP_ID：該当8ビットフィールドは現データパイプが関連しているデータパイプグループを識別する。これは、受信機が同一なDP_GROUP_IDを有するようになる特定サービスと関連しているサービスコンポーネントのデータパイプに接続することに使用できる。

【0275】

BASE_DP_ID：該当6ビットフィールドは管理階層で使われる(PSI/SIのような)サービスシグナリングデータを伝達するデータパイプを示す。BASE_DP_IDにより示すデータパイプは、サービスデータと共にサービスシグナリングデータを伝達するノーマルデータパイプであるか、またはサービスシグナリングデータのみを伝達する専用データパイプでありうる。

30

【0276】

DP_FEC_TYPE：該当2ビットフィールドは関連したデータパイプにより使われるFECタイプを示す。FECタイプは、以下の<表14>に従ってシグナリングされる。

【0277】

【表14】

値	FEC_TYPE
00	16K LDPC
01	64K LDPC
10～11	リザーブド (reserved)

40

【0278】

DP_COD：該当4ビットフィールドは関連したデータパイプにより使われるコードレート (code rate) を示す。コードレート (code rate) は以下の<表15>に従ってシグナリングされる。

【0279】

【表 15】

値	コードレート
0 0 0 0	5 / 1 5
0 0 0 1	6 / 1 5
0 0 1 0	7 / 1 5
0 0 1 1	8 / 1 5
0 1 0 0	9 / 1 5
0 1 0 1	1 0 / 1 5
0 1 1 0	1 1 / 1 5
0 1 1 1	1 2 / 1 5
1 0 0 0	1 3 / 1 5
1 0 0 1 ~ 1 1 1 1	リザーブド (reserved)

10

【0280】

DP_MOD : 該当4ビットフィールドは関連したデータパイプにより使われる変調を示す。変調は以下の<表16>に従ってシグナリングされる。

【0281】

20

【表 16】

値	変調
0 0 0 0	Q P S K
0 0 0 1	Q A M - 1 6
0 0 1 0	N U Q - 6 4
0 0 1 1	N U Q - 2 5 6
0 1 0 0	N U Q - 1 0 2 4
0 1 0 1	N U C - 1 6
0 1 1 0	N U C - 6 4
0 1 1 1	N U C - 2 5 6
1 0 0 0	N U C - 1 0 2 4
1 0 0 1 ~ 1 1 1 1	リザーブド (reserved)

30

【0282】

DP_SSD_FLAG : 該当1ビットフィールドはSSDモードが関連したデータパイプで使われるか否かを示す。該当フィールドの値が1に設定されれば、SSDは使われる。該当フィールドの値が0に設定されれば、SSDは使われない。

【0283】

40

次のフィールドはPHY_PROFILEがアドバンスプロファイルを示す010と同じ時のみに表れる。

【0284】

DP_MIMO : 該当3ビットフィールドはどんなタイプのMIMOエンコーディング処理が関連したデータパイプに適用されるかを示す。MIMOエンコーディング処理のタイプは、以下の<表17>に従ってシグナリングされる。

【0285】

【表 17】

値	MIMOエンコーディング
000	FR-SM
001	FRED-SM
010～011	リザーブド (reserved)

【0286】

DP_TI_TYPE：該当1ビットフィールドはタイムインターリーピングのタイプを示す。0の値は1つのタイムインターリーピンググループが1つのフレームに該当し、1つ以上のタイムインターリーピングブロックを含むことを示す。1の値は1つのタイムインターリーピンググループが1つより多いフレームに伝達され、1つのタイムインターリーピングブロックのみを含むことを示す。

10

【0287】

DP_TI_LENGTH：該当2ビットフィールド（許容された値は1、2、4、8のみである）の使用は、次のようなDP_TI_TYPEフィールド内で設定される値により決定される。

【0288】

DP_TI_TYPEの値が1に設定されれば、該当フィールドは各々のタイムインターリーピンググループがマッピングされるフレームの数である P_I を示し、タイムインターリーピンググループ当たり1つのタイムインターリーピングブロックが存在する（ $N_{TI} = 1$ ）。該当2ビットフィールドに許容される P_I の値は、以下の<表18>に定義される。

20

【0289】

DP_TI_TYPEの値が0に設定されれば、該当フィールドはタイムインターリーピンググループ当たりタイムインターリーピングブロックの数 N_{TI} を示し、フレーム当たり1つのタイムインターリーピンググループが存在する（ $P_I = 1$ ）。該当2ビットフィールドに許容される P_I の値は以下の<表18>に定義される。

【0290】

30

【表 18】

2ビットフィールド	P_I	N_{TI}
00	1	1
01	2	2
10	4	3
11	8	4

【0291】

40

DP_FRAME_INTERVAL：該当2ビットフィールドは関連したデータパイプに対するフレームグループ内でフレーム間隔（ I_{JUMP} ）を示し、許容された値は1、2、4、8（該当する2ビットフィールドは各々00、01、10、11）である。フレームグループの全てのフレームに表れないデータパイプに対し、該当フィールドの値は順次的なフレームの間隔と同一である。例えば、データパイプが1、5、9、13などのフレームに表れれば、該当フィールドの値は4に設定される。全てのフレームに表れるデータパイプに対し、該当フィールドの値は1に設定される。

【0292】

DP_TI_BYPASS：該当1ビットフィールドはタイムインターリーバ5050の使用可能性を決定する。データパイプに対してタイムインターリーピングが使われないと

50

、該当フィールド値は1に設定される。一方、タイムインターリーピングが使われれば、該当フィールド値は0に設定される。

【0293】

DP__FIRST__FRAME__IDX：該当5ビットフィールドは現データパイプが発生するスーパーフレームの第1のフレームのインデックスを示す。DP__FIRST__FRAME__IDXの値は0から31の間である。

【0294】

DP__NUM__BLOCK__MAX：該当10ビットフィールドは該当データパイプに対するDP__NUM__BLOCKSの最大値を示す。該当フィールドの値はDP__NUM__BLOCKSと同一な範囲を有する。

【0295】

DP__PAYLOAD__TYPE：該当2ビットフィールドは与えられたデータパイプにより伝達されるペイロードデータのタイプを示す。DP__PAYLOAD__TYPEは、以下の<表19>に従ってシグナリングされる。

【0296】

【表19】

値	ペイロードタイプ
00	TS
01	IP
10	GS
11	リザーブド (reserved)

【0297】

DP__INBAND__MODE：該当2ビットフィールドは現データパイプがインバンド (In-band) シグナリング情報を伝達するか否かを示す。インバンド (In-band) シグナリングタイプは、以下の<表20>に従ってシグナリングされる。

【0298】

【表20】

値	インバンドモード (In-band mode)
00	インバンド (In-band) シグナリングが伝達されない
01	INBAND__PLSのみ伝達される
10	INBAND__ISSYのみ伝達される
11	INBAND__PLS及びINBAND__ISSYが伝達される

【0299】

DP__PROTOCOL__TYPE：該当2ビットフィールドは与えられたデータパイプにより伝達されるペイロードの protokolタイプを示す。ペイロードの protokolタイプは入力ペイロードタイプが選択されれば、以下の<表21>に従ってシグナリングされる。

【0300】

10

20

30

40

【表 2 1】

値	DP_PAYLOAD_TYPEがTSの場合	DP_PAYLOAD_TYPEがIPの場合	DP_PAYLOAD_TYPEがGSの場合
00	MPEG2_TS	IPv4	(Note)
01	リザーブド (reserved)	IPv6	リザーブド (reserved)
10	リザーブド (reserved)	リザーブド (reserved)	リザーブド (reserved)
11	リザーブド (reserved)	リザーブド (reserved)	リザーブド (reserved)

10

【0301】

DP_CRC_MODE：該当2ビットフィールドはCRCエンコーディングがインプットフォーマットブロックで使われるか否かを示す。CRCモードは、以下の<表22>に従ってシグナリングされる。

【0302】

【表 2 2】

値	CRCモード
00	使用されない
01	CRC-8
10	CRC-16
11	CRC-32

20

【0303】

DNP_MODE：該当2ビットフィールドはDP_PAYLOAD_TYPEがTS（‘00’）に設定される場合に関連したデータパイプにより使われるヌルパケット削除モードを示す。DNP_MODEは、以下の<表23>に従ってシグナリングされる。DP_PAYLOAD_TYPEがTS（‘00’）でなければ、DNP_MODEは00の値に設定される。

30

【0304】

【表 2 3】

値	ヌルパケット削除モード
00	使用されない
01	DNP_NORMAL
10	DNP_OFFSET
11	リザーブド (reserved)

40

【0305】

ISSY_MODE：該当2ビットフィールドはDP_PAYLOAD_TYPEがTS（‘00’）に設定される場合に関連したデータパイプにより使われるISSYモードを示す。ISSY_MODEは、以下の<表24>に従ってシグナリングされる。DP_PAYLOAD_TYPEがTS（‘00’）でなければ、ISSY_MODEは00の値に設定される。

【0306】

【表 2 4】

値	I S S Yモード
0 0	使用されない
0 1	I S S Y _ U P
1 0	I S S Y _ B B F
1 1	リザーブド (reserved)

【 0 3 0 7】

H C _ M O D E _ T S : 該当 2 ビットフィールドは D P _ P A Y L O A D _ T Y P E が T S (' 0 0 ') に設定される場合に関連したデータパイプにより使われる T S ヘッダ圧縮モードを示す。H C _ M O D E _ T S は、以下の < 表 2 5 > に従ってシグナリングされる。

【 0 3 0 8】

【表 2 5】

値	ヘッダ圧縮モード
0 0	H C _ M O D E _ T S 1
0 1	H C _ M O D E _ T S 2
1 0	H C _ M O D E _ T S 3
1 1	H C _ M O D E _ T S 4

【 0 3 0 9】

H C _ M O D E _ I P : 該当 2 ビットフィールドは D P _ P A Y L O A D _ T Y P E が I P (' 0 1 ') で設定される場合に I P ヘッダ圧縮モードを示す。H C _ M O D E _ I P は、以下の < 表 2 6 > に従ってシグナリングされる。

【 0 3 1 0】

【表 2 6】

値	ヘッダ圧縮モード
0 0	圧縮なし
0 1	H C _ M O D E _ I P 1
1 0 ~ 1 1	リザーブド (reserved)

【 0 3 1 1】

P I D : 該当 1 3 ビットフィールドは D P _ P A Y L O A D _ T Y P E が T S (' 0 0 ') に設定され、H C _ M O D E _ T S が 0 1 または 1 0 に設定される場合に T S ヘッダ圧縮のための P I D 数を示す。

【 0 3 1 2】

R E S E R V E D : 該当 8 ビットフィールドは今後の使用のためにリザーブド (reserved) される。

【 0 3 1 3】

次のフィールドは、F I C _ F L A G が 1 と同じ時のみに表れる。

【 0 3 1 4】

F I C _ V E R S I O N : 該当 8 ビットフィールドは F I C のバージョンナンバーを示す。

10

20

30

40

50

【 0 3 1 5 】

F I C _ L E N G T H _ B Y T E : 該当 1 3 ビットフィールドは F I C の長さをバイト単位で示す。

【 0 3 1 6 】

R E S E R V E D : 該当 8 ビットフィールドは今後の使用のためにリザーブド (reserved) される。

【 0 3 1 7 】

次のフィールドは、 A U X _ F L A G が 1 と同じ時のみに表れる。

【 0 3 1 8 】

N U M _ A U X : 該当 4 ビットフィールドは補助ストリームの数を示す。ゼロは補助ストリームが使われないことを示す。 10

【 0 3 1 9 】

A U X _ C O N F I G _ R F U : 該当 8 ビットフィールドは今後の使用のためにリザーブド (reserved) される。

【 0 3 2 0 】

A U X _ S T R E A M _ T Y P E : 該当 4 ビットは現補助ストリームのタイプを示すための今後の使用のためにリザーブド (reserved) される。

【 0 3 2 1 】

A U X _ P R I V A T E _ C O N F I G : 該当 2 8 ビットフィールドは補助ストリームをシグナリングするための今後の使用のためにリザーブド (reserved) される。 20

【 0 3 2 2 】

図 1 5 は、本発明の他の一実施形態に係る P L S 2 データを示す。

【 0 3 2 3 】

図 1 5 は、 P L S 2 データの P L S 2 - D Y N を示す。 P L S 2 - D Y N データの値は 1 つのフレームグループのデュレーションの間変化できる一方、フィールドのサイズは一定である。

【 0 3 2 4 】

P L S 2 - D Y N データのフィールドの具体的な内容は、次の通りである。

【 0 3 2 5 】

F R A M E _ I N D E X : 該当 5 ビットフィールドはスーパーフレーム内で現フレームのフレームインデックスを示す。スーパーフレームの第 1 のフレームのインデックスは 0 に設定される。 30

【 0 3 2 6 】

P L S _ C H A N G E _ C O U N T E R : 該当 4 ビットフィールドは構成が変化する前のスーパーフレームの数を示す。構成が変化する次のスーパーフレームは該当フィールド内でシグナリングされる値により示す。該当フィールドの値が 0 0 0 0 に設定されれば、これは如何なる予定された変化も予測できないことを意味する。例えば、 1 の値は次のスーパーフレームに変化があるということを示す。

【 0 3 2 7 】

F I C _ C H A N G E _ C O U N T E R : 該当 4 ビットフィールドは構成 (即ち、 F I C のコンテンツ) が変化する前のスーパーフレームの数を示す。構成が変化する次のスーパーフレームは該当フィールド内でシグナリングされる値により示す。該当フィールドの値が 0 0 0 0 に設定されれば、これは如何なる予定された変化も予測できないことを意味する。例えば、 0 0 0 1 の値は次のスーパーフレームに変化があることを示す。 40

【 0 3 2 8 】

R E S E R V E D : 該当 1 6 ビットフィールドは今後の使用のためにリザーブド (reserv ed) される。

【 0 3 2 9 】

次のフィールドは現フレームで伝達されるデータパイプと関連したパラメータを説明する N U M _ D P でのループ (loop) に表れる。 50

【0330】

DP_ID：該当6ビットフィールドはフィジカルプロファイル内でデータパイプを唯一に示す。

【0331】

DP_START：該当15ビット（または、13ビット）フィールドは、DPUアドレッシング（addressing）技法を使用してデータパイプの第1の開始位置を示す。DP_STARTフィールドは、以下の<表27>に示した通り、フィジカルプロファイル及びFFTサイズによって異なる長さを有する。

【0332】

【表27】

フィジカルプロファイル	DP_STARTフィールドサイズ	
	64K	16K
ベース	13ビット	15ビット
ハンドヘルド	—	13ビット
アドバンス	13ビット	15ビット

10

【0333】

DP_NUM_BLOCK：該当10ビットフィールドは現データパイプに対する現タイムインターリーブンググループにおけるFECブロックの数を示す。DP_NUM_BLOCKの値は0から1023の間にある。

20

【0334】

RESERVED：該当8ビットフィールドは今後の使用のためにリザーブド（reserved）される。

【0335】

次のフィールドは、EACと関連したFICパラメータを示す。

【0336】

EAC_FLAG：該当1ビットフィールドは現フレームでEACの存在を示す。該当ビットはプリアンプルにおけるEAC_FLAGと同一な値である。

30

【0337】

EAS_WAKE_UP_VERSION_NUM：該当8ビットフィールドは自動活性化指示のバージョンナンバーを示す。

【0338】

EAC_FLAGフィールドが1と同一であれば、次の12ビットがEAC_LENGTH_BYTEフィールドに割り当てられる。EAC_FLAGフィールドが0と同一であれば、次の12ビットがEAC_COUNTERに割り当てられる。

【0339】

EAC_LENGTH_BYTE：該当12ビットフィールドはEACの長さをバイトで示す。

40

【0340】

EAC_COUNTER：該当12ビットフィールドはEACが到達するフレームの前のフレームの数を示す。

【0341】

次のフィールドはAUX_FLAGフィールドが1と同一の場合のみに表れる。

【0342】

AUX_PRIVATE_DYN：該当48ビットフィールドは補助ストリームをシグナリングするための今後の使用のためにリザーブド（reserved）される。該当フィールドの意味は、設定可能なPLS2-STATでAUX_STREAM_TYPEの値に依存する。

50

【0343】

CRC₃₂ : 全体PLS₂に適用される32ビットエラー検出コード。

【0344】

図16は、本発明の一実施形態に係るフレームのロジカル(logical)構造を示す。

【0345】

前述したように、PLS、EAC、FIC、データパイプ、補助ストリーム、ダミーセルは、フレームにおけるOFDMシンボルのアクティブ(active)キャリアにマッピングされる。PLS₁及びPLS₂は、最初に1つ以上のFSSにマッピングされる。その後、EACが存在していれば、EACセルは後続するPLSフィールドにマッピングされる。次に、FICが存在していれば、FICセルがマッピングされる。データパイプはPLSの次にマッピングされるが、EACまたはFICが存在する場合、EACまたはFICの以後にマッピングされる。タイプ1のデータパイプが最初にマッピングされ、タイプ2のデータパイプが次にマッピングされる。データパイプのタイプの具体的な内容は後述する。一部の場 10
合、データパイプはEASに対する一部の特殊データまたはサービスシグナリングデータを伝達することができる。補助ストリームまたはストリームは、存在していれば、データパイプを次にマッピングされ、ここには順次にダミーセルが後続する。前述した順序、即ち、PLS、EAC、FIC、データパイプ、補助ストリーム、及びダミーセルの順に全て共にマッピングすれば、フレームでセル容量を正確に詰める。

【0346】

図17は、本発明の一実施形態に係るPLSマッピングを示す。 20

【0347】

PLSセルは、FSSのアクティブ(active)キャリアにマッピングされる。PLSが占めるセルの数によって、1つ以上のシンボルがFSSに指定され、FSSの数NFSSはPLS₁でのNUM_{FSS}によりシグナリングされる。FSSはPLSセルを伝達する特殊なシンボルである。堅固性及び遅延時間(latency)はPLSで重大な事案であるので、FSSは高いパイロット密度を有しているので高速同期化及びFSS内での周波数のみのインターポレーション(interpolation:補間)を可能にする。

【0348】

PLSセルは、図17の例に示すように、下向き式でFSSのアクティブ(active)キャリアにマッピングされる。PLS₁セルは、最初に第1のFSSの第1のセルからセルインデックスの昇順にマッピングされる。PLS₂セルはPLS₁の最後のセルの直後に後続し、マッピングは第1のFSSの最後のセルインデックスまで下方に続く。必要とするPLSセルの総数が1つのFSSのアクティブ(active)キャリアの数を超過すれば、マッピングは次のFSSに進行され、第1のFSSと完全に同一な方式により続く。 30

【0349】

PLSマッピングが完了した後、データパイプが次に伝達される。EAC、FIC、または両方とも現フレームに存在していれば、EAC及びFICはPLSとノーマルデータパイプとの間に配置される。

【0350】

図18は、本発明の一実施形態に係るEACマッピングを示す。 40

【0351】

EACはEASメッセージを伝達する専用チャンネルであり、EASに対するデータパイプに連結される。EASサポートは提供されるが、EAC自体は全てのフレームに存在することもあり、存在しないこともある。EACが存在する場合、EACはPLS₂セルの直後にマッピングされる。PLSセルを除いて、FIC、データパイプ、補助ストリーム、またはダミーセルのうち、いずれもEACの前に位置しない。EACセルのマッピング手続はPLSと完全に同一である。

【0352】

EACセルは、図18の例に示すように、PLS₂の次のセルからセルインデックスの昇順にマッピングされる。EASメッセージの大きさによって、図18に示すように、EAC 50

Cセルは少ないシンボルを占めることができる。

【0353】

EACセルは、PLS2の最後のセルの直後に後続し、マッピングは最後のFSSの最後のセルインデックスまで下方に続く。必要とするEACセルの総数が最後のFSSの残っているアクティブ(active)キャリアの数を超過すれば、EACマッピングは次のシンボルに進行され、FSSと完全に同一な方式により続く。この場合、EACのマッピングがなされる次のシンボルはノーマルデータシンボルであり、これはFSSより多いアクティブ(active)キャリアを有する。

【0354】

EACマッピングが完了した後、存在していれば、FICが次に伝達される。FICが転送されなければ(PLS2フィールドからシグナリングに)、データパイプがEACの最後のセルの直後に後続する。

【0355】

図19は、本発明の一実施形態に係るFICマッピングを示す。

【0356】

(a)はEAC無しでFICセルのマッピングの例を示し、(b)はEACと共にFICセルのマッピングの例を示す。

【0357】

FICは、高速サービス獲得及びチャンネルスキャンを可能にするために階層間情報(cross-layer information)を伝達する専用チャンネルである。該当情報は主にデータパイプの間のチャンネルバインディング(channel binding)情報及び各放送社のサービスを含む。高速スキャンのために、受信機はFICをデコーディングし、放送社ID、サービス数、BASE_DP_IDのような情報を獲得することができる。高速サービス獲得のために、FICだけでなく、ベースデータパイプもBASE_DP_IDを用いてデコーディングできる。ベースデータパイプが転送するコンテンツを除いて、ベースデータパイプはノーマルデータパイプと正確に同一な方式によりエンコーディングされてフレームにマッピングされる。したがって、ベースデータパイプに対する追加説明が必要でない。FICデータが生成されて管理階層で消費される。FICデータのコンテンツは管理階層仕様に説明された通りである。

【0358】

FICデータは選択的であり、FICの使用はPLS2のスタティック(static:静的)な部分でFIC_FLAGパラメータによりシグナリングされる。FICが使われれば、FIC_FLAGは1に設定され、FICに対するシグナリングフィールドはPLS2のスタティック(static:静的)な部分で定義される。該当フィールドでシグナリングされることはFIC_VERSIONであり、FIC_LENGTH_BYTE_FICはPLS2と同一な変調、コーディング、タイムインターリービングパラメータを使用する。FICは、PLS2_MOD及びPLS2_FECのような同一なシグナリングパラメータを共有する。FICデータは、存在していれば、PLS2の後にマッピングされるか、またはEACが存在する場合、EACの直後にマッピングされる。ノーマルデータパイプ、補助ストリーム、またはダミーセルのうち、いずれもFICの前に位置しない。FICセルをマッピングする方法はEACと完全に同一であり、これはまたPLSと同一である。

【0359】

PLSの後のEACが存在しない場合、FICセルは(a)の例に示したように、PLS2の次のセルからセルインデックスの昇順にマッピングされる。FICデータサイズによって、(b)に示したように、FICセルは数個のシンボルに対してマッピングされる。

【0360】

FICセルはPLS2の最後のセルの直後に後続し、マッピングは最後のFSSの最後のセルインデックスまで下方に続く。必要なFICセルの総数が最後のFSSの残っているアクティブ(active)キャリアの数を超過すれば、残りのFICセルのマッピングは次の

10

20

30

40

50

シンボルに進行され、これはFSSと完全に同一な方式により続く。この場合、FICがマッピングされる次のシンボルはノーマルデータシンボルであり、これはFSSより多いアクティブ(active)キャリアを有する。

【0361】

EASメッセージが現フレームで転送されれば、EACはFICより先にマッピングされ、(b)に示したように、EACの次のセルからFICセルはセルインデックスの昇順にマッピングされる。

【0362】

FICマッピングが完了した後、1つ以上のデータパイプがマッピングされ、以後、存在していれば、補助ストリーム、ダミーセルが後続する。

10

【0363】

図20は、本発明の一実施形態に係るデータパイプのタイプを示す。

【0364】

(a)はタイプ1のデータパイプを示し、(b)はタイプ2のデータパイプを示す。

【0365】

先行するチャンネル、即ちPLS、EAC、FICがマッピングされた後、データパイプのセルがマッピングされる。データパイプはマッピング方法によって2タイプのうちの1つに分類される。

【0366】

タイプ1のデータパイプ：データパイプがTDMによりマッピングされる。

20

【0367】

タイプ2のデータパイプ：データパイプがFDMによりマッピングされる。

【0368】

データパイプのタイプはPLS2のスタティック(static:静的)な部分でDP__TYPEフィールドにより示す。図20は、タイプ1のデータパイプ及びタイプ2のデータパイプのマッピング順序を示す。タイプ1のデータパイプは、まずセルインデックスの昇順にマッピングされた後、最後のセルインデックスに到達した後、シンボルインデックスが1ずつ増加する。次のシンボル内で、データパイプは $p = 0$ を手始めにセルインデックスの昇順に続けてマッピングされる。1つのフレームで共にマッピングされる多数のデータパイプと共に、各々のタイプ1のデータパイプはデータパイプのTDMと類似するように時間にグルーピングされる。

30

【0369】

タイプ2のデータパイプは、まずシンボルインデックスの昇順にマッピングされ、フレームの最後のOFDMシンボルに到達した後、セルインデックスは1ずつ増加し、シンボルインデックスは第1の使用可能シンボルに戻った後、そのシンボルインデックスから増加する。1つのフレームで多数のデータパイプをマッピングした後、各々のタイプ2のデータパイプはデータパイプのFDMと類似するように周波数にグルーピングされる。

【0370】

タイプ1のデータパイプ及びタイプ2のデータパイプは、必要時、フレームで共存できるが、タイプ1のデータパイプが常にタイプ2のデータパイプに先行するという制限がある。タイプ1及びタイプ2のデータパイプを伝達するOFDMセルの総数はデータパイプの転送に使用することができるOFDMセルの総数を超過できない。

40

【0371】

【数2】

$$D_{DP1} + D_{DP2} \leq D_{DP}$$

【0372】

この際、 D_{DP1} はタイプ1のデータパイプが占めるOFDMセルの数に該当し、 D_{DP}

50

₂ はタイプ 2 のデータパイプが占めるセルの数に該当する。P L S、E A C、F I C が全てタイプ 1 のデータパイプと同様の方式によりマッピングされるので、P L S、E A C、F I C は全て “タイプ 1 のマッピング規則” に従う。したがって、概してタイプ 1 のマッピングが常にタイプ 2 のマッピングに先行する。

【 0 3 7 3 】

図 2 1 は、本発明の一実施形態に係るデータパイプマッピングを示す。

【 0 3 7 4 】

(a) はタイプ 1 のデータパイプをマッピングするための O F D M セルのアドレッシングを示し、(b) はタイプ 2 のデータパイプをマッピングするための O F D M セルのアドレッシングを示す。

10

【 0 3 7 5 】

タイプ 1 のデータパイプ (0 , . . . , D D P 1 - 1) をマッピングするための O F D M セルのアドレッシングはタイプ 1 のデータパイプのアクティブ (active) データセルに対して定義される。アドレッシング方式は各々のタイプ 1 のデータパイプに対するタイムインターリーピングからのセルがアクティブ (active) データセルに割り当てられる順序を定義する。また、アドレッシング方式は P L S 2 のダイナミック (dynamic : 動的) 部分でデータパイプの位置をシグナリングすることに使われる。

【 0 3 7 6 】

E A C 及び F I C 無しで、アドレス 0 は最後の F S S で P L S を伝達する最後のセルに後続するセルをいう。E A C が転送され、F I C が該当するフレームになれば、アドレス 0 は E A C を伝達する最後のセルに後続するセルをいう。F I C が該当するフレームで転送されれば、アドレス 0 は F I C を伝達する最後のセルに後続するセルをいう。タイプ 1 のデータパイプに対するアドレス 0 は (a) に示したような 2 つの互いに異なる場合を考慮して算出できる。(a) の例で、P L S、E A C、F I C は全て転送されると仮定する。E A C と F I C のうちの 1 つまたは全てが省略される場合への拡張は自明である。(a) の左側に示したように、F I C まで全てのセルをマッピングした後、F S S に残っているセルがあれば、タイプ 2 のデータパイプ (0 , . . . , D D P 2 - 1) をマッピングするための O F D M セルのアドレッシングはタイプ 2 のデータパイプのアクティブ (active) データセルに対して定義される。アドレッシング方式は各々のタイプ 2 のデータパイプに対するタイムインターリーピングからのセルがアクティブ (active) データセルに割り

20

30

【 0 3 7 7 】

(b) に示すように、3 種類の若干異なる場合が可能である。(b) の左側に示した第 1 の場合に、最後の F S S にあるセルはタイプ 2 のデータパイプマッピングに使用できる。中央に示した第 2 の場合に、F I C はノーマルシンボルのセルを占めるが、該当シンボルでの F I C セルの数は $C_{F S S}$ より大きくない。(b) の右側に示した第 3 の場合は該当シンボルにマッピングされた F I C セルの数が $C_{F S S}$ を超過する点を除いて、第 2 の場合と同一である。

【 0 3 7 8 】

P L S、E A C、F I C がタイプ 1 のデータパイプと同一な “タイプ 1 のマッピング規則” に従うので、タイプ 1 のデータパイプがタイプ 2 のデータパイプに先行する場合への拡張は自明である。

【 0 3 7 9 】

データパイプユニット (D P U) は、フレームにおけるデータセルをデータパイプに割り当てる基本単位である。

【 0 3 8 0 】

D P U はフレームにおけるデータパイプの位置を探し出すためのシグナリング単位として定義される。セルマッパー 7 0 1 0 は、各々のデータパイプに対してタイムインターリーピングにより生成されたセルをマッピングすることができる。タイムインターリーバ 5 0

40

50

50は一連のタイムインターリーピングブロックを出力し、各々のタイムインターリーピングブロックはXFECKBLOCKの可変数を含み、これは結局、セルの集合で構成される。XFECKBLOCKにおけるセルの数 N_{cells} はFECKBLOCKサイズ、 N_{ldpc} 、コンステレーションシンボル当たり転送されるビット数に依存する。DPUは与えられたフィジカルプロファイルでサポートされるXFECKBLOCKにおけるセルの数 N_{cells} の全ての可能な値の最大公約数として定義される。セルでのDPUの長さは L_{DPU} として定義される。各々のフィジカルプロファイルはFECKBLOCKサイズの互いに異なる組合せ及びコンステレーションシンボル当たり異なるビット数をサポートするので、 L_{DPU} はフィジカルプロファイルに基づいて定義される。

【0381】

図22は、本発明の一実施形態に係るFEC構造を示す。

【0382】

図22は、ビットインターリーピングの前の本発明の一実施形態に係るFEC構造を示す。前述したように、データFECエンコーダは外部コーディング(BCH)及び内部コーディング(LDPC)を用いてFECKBLOCK手続を生成するために入力BBFにFECエンコーディングを実行することができる。図示されたFEC構造はFECKBLOCKに該当する。また、FECKBLOCK及びFEC構造はLDPCコードワードの長さに該当する同一な値を有する。

【0383】

図22に示すように、BCHエンコーディングが各々のBBF(K_{bch} ビット)に適用された後、LDPCエンコーディングがBCH-エンコーディングされたBBF(K_{ldpc} ビット= N_{bch} ビット)に適用される。

【0384】

N_{ldpc} の値は64800ビット(ロングFECKBLOCK)または16200ビット(ショートFECKBLOCK)である。

【0385】

以下の<表28>及び<表29>はロングFECKBLOCK及びショートFECKBLOCKの各々に対するFECエンコーディングパラメータを示す。

【0386】

【表28】

LDPC割合	N_{ldpc}	K_{ldpc}	K_{bch}	BCHエラー訂正能力	$N_{bch} - K_{bch}$
5/15	64800	21600	21408	12	192
6/15		25920	25728		
7/15		30240	30048		
8/15		34560	34368		
9/15		38880	38688		
10/15		43200	43008		
11/15		47520	47328		
12/15		51840	51648		
13/15		56160	55968		

【0387】

10

20

30

40

【表 29】

LDPC割合	N_{ldpc}	K_{ldpc}	K_{bch}	BCHエラー訂 正能力	$N_{bch} - K_{bch}$
5 / 15	16200	5400	5232	12	168
6 / 15		6480	6312		
7 / 15		7560	7392		
8 / 15		8640	8472		
9 / 15		9720	9552		
10 / 15		10800	10632		
11 / 15		11880	11712		
12 / 15		12960	12792		
13 / 15		14040	13872		

10

【0388】

BCHエンコーディング及びLDPCエンコーディングの具体的な動作は、次の通りである。

【0389】

12 - エラー訂正BCHコードがBBFの外部エンコーディングに使われる。ショートFECBLOCK及びロングFECBLOCKに対するBBF生成多項式は全ての多項式を掛けることによって得られる。

20

【0390】

LDPCコードは外部BCHエンコーディングの出力をエンコーディングすることに使われる。完成された B_{ldpc} (FECBLOCK)を生成するために、 P_{ldpc} (パリティビット)が各々の I_{ldpc} (BCH - エンコーディングされたBBF)から組織的にエンコーディングされ、 I_{ldpc} に添付される。完成された B_{ldpc} (FECBLOCK)は次の数式で表現される。

【0391】

【数3】

$$B_{ldpc} = [I_{ldpc} \ P_{ldpc}] = [i_0, i_1, \dots, i_{K_{ldpc}-1}, p_0, p_1, \dots, p_{N_{ldpc}-K_{ldpc}-1}]$$

30

【0392】

ロングFECBLOCK及びショートFECBLOCKに対するパラメータは前記の<表28>及び<表29>に各々与えられる。

【0393】

ロングFECBLOCKに対して $N_{ldpc} - K_{ldpc}$ パリティビットを計算する具体的な手順は、次の通りである。

【0394】

1) パリティビット初期化

40

【0395】

【数4】

$$p_0 = p_1 = p_2 = \dots = p_{N_{ldpc}-K_{ldpc}-1} = 0$$

【0396】

2) パリティーチェックマトリックスのアドレスの第1の行で特定されたパリティビットアドレスで第1の情報ビット i_0 累算(accumulate)。パリティーチェックマトリックス

50

のアドレスの詳細な内容は後述する。例えば、割合 13 / 15 に対し、

【 0 3 9 7 】

【 数 5 】

$$\begin{aligned}
 p_{983} &= p_{983} \oplus i_0 & p_{2815} &= p_{2815} \oplus i_0 \\
 p_{4837} &= p_{4837} \oplus i_0 & p_{4989} &= p_{4989} \oplus i_0 \\
 p_{6138} &= p_{6138} \oplus i_0 & p_{6458} &= p_{6458} \oplus i_0 \\
 p_{6921} &= p_{6921} \oplus i_0 & p_{6974} &= p_{6974} \oplus i_0 \\
 p_{7572} &= p_{7572} \oplus i_0 & p_{8260} &= p_{8260} \oplus i_0 \\
 p_{8496} &= p_{8496} \oplus i_0
 \end{aligned}$$

10

【 0 3 9 8 】

3) 次の 359 個の情報ビット i_s 、 $s = 1, 2, \dots, 359$ に対し、次の数式を用いてパリティビットアドレスで i_s 累算 (accumulate)。

20

【 0 3 9 9 】

【 数 6 】

$$\{x + (s \bmod 360) \times Q_{ldpc}\} \bmod (N_{ldpc} - K_{ldpc})$$

【 0 4 0 0 】

ここで、 x は第 1 のビット i_0 に該当するパリティビット累算器のアドレスを示し、 Q_{ldpc} はパリティチェックマトリックスのアドレスで特定されたコードレート (code rate) 依存定数である。前記の例である、割合 13 / 15 に対する、したがって情報ビット i_1 に対する $Q_{ldpc} = 24$ に引続き、次の動作が実行される。

30

【 0 4 0 1 】

【 数 7 】

$$\begin{aligned}
 p_{1007} &= p_{1007} \oplus i_1 & p_{2839} &= p_{2839} \oplus i_1 \\
 p_{4861} &= p_{4861} \oplus i_1 & p_{5013} &= p_{5013} \oplus i_1 \\
 p_{6162} &= p_{6162} \oplus i_1 & p_{6482} &= p_{6482} \oplus i_1 \\
 p_{6945} &= p_{6945} \oplus i_1 & p_{6998} &= p_{6998} \oplus i_1 \\
 p_{7596} &= p_{7596} \oplus i_1 & p_{8284} &= p_{8284} \oplus i_1 \\
 p_{8520} &= p_{8520} \oplus i_1
 \end{aligned}$$

40

【 0 4 0 2 】

4) 361 番目の情報ビット i_{360} に対し、パリティビット累算器のアドレスはパリティチェックマトリックスのアドレスの第 2 の行に与えられる。同様の方式により、次の 359 個の情報ビット i_s 、 $s = 361, 362, \dots, 719$ に対するパリティビッ

50

ト累算器のアドレスは<数式6>を用いて得られる。ここで、 x は情報ビット i_{360} に該当するパリティビット累算器のアドレス、即ちパリティチェックマトリックスの第2の行のエントリーを示す。

【0403】

5) 同様の方式で、360個の新たな情報ビットの全てのグループに対し、パリティチェックマトリックスのアドレスからの新たな行はパリティビット累算器のアドレスを求めることに使われる。

【0404】

全ての情報ビットが用いられた後、最終パリティビットが次の通り得られる。

6) $i = 1$ から始めて次の動作を順次実行

【0405】

【数8】

$$p_i = p_i \oplus p_{i-1}, \quad i = 1, 2, \dots, N_{ldpc} - K_{ldpc} - 1$$

10

【0406】

ここで、 p_i 、 $i = 0, 1, \dots, N_{ldpc} - K_{ldpc} - 1$ の最終コンテンツはパリティビット p_i と同一である。

【0407】

【表30】

コードレート (code rate)	Q_{ldpc}
5 / 15	120
6 / 15	108
7 / 15	96
8 / 15	84
9 / 15	72
10 / 15	60
11 / 15	48
12 / 15	36
13 / 15	24

20

30

【0408】

<表30>を<表31>に取り替えて、ロングFECBLOCKに対するパリティチェックマトリックスのアドレスをショートFECBLOCKに対するパリティチェックマトリックスのアドレスに取り替えることを除いて、ショートFECBLOCKに対する該当LDPCエンコーディング手続はロングFECBLOCKに対するtLDPCエンコーディング手続に従う。

40

【0409】

【表 3 1】

コードレート (code rate)	Q_{LDPC}
5 / 15	30
6 / 15	27
7 / 15	24
8 / 15	21
9 / 15	18
10 / 15	15
11 / 15	12
12 / 15	9
13 / 15	6

10

【0410】

図 23 は、本発明の一実施形態に係るビットインターリーピングを示す。

【0411】

LDP C エンコーダの出力はビットインターリーピングされるが、これは QCB (quasi-cyclic block) インターリーピング及び内部グループインターリーピングが後続するパリティインターリーピングで構成される。

20

【0412】

(a) は QCB インターリーピングを示し、(b) は内部グループインターリーピングを示す。

【0413】

FECBLOCK はパリティインターリーピングできる。パリティインターリーピングの出力で、LDP C コードワードはロング FECBLOCK で 180 個の隣接する QCB で構成され、ショート FECBLOCK で 45 個の隣接する QCB で構成される。ロングまたはショート FECBLOCK における各々の QCB は 360 ビットで構成される。パリティインターリーピングされた LDP C コードワードは QCB インターリーピングによりインターリーピングされる。QCB インターリーピングの単位は QCB である。パリティ

30

【0414】

QCB インターリーピングの後に、内部グループインターリーピングが以下の <表 3 2> に定義された変調タイプ及び次数 (M_{OD}) によって実行される。1つの内部グループに対する QCB の数 N_{QCB_IG} も定義される。

【0415】

40

【表 3 2】

変調タイプ	η_{mod}	$N_{\text{QCB_IG}}$
QAM-16	4	2
NUC-16	4	4
NUQ-64	6	3
NUC-64	6	6
NUQ-256	8	4
NUC-256	8	8
NUQ-1024	10	5
NUC-1024	10	10

10

【0416】

内部グループインターリーピング過程はQCBインターリーピング出力の $N_{\text{QCB_IG}}$ 個のQCBで実行される。内部グループインターリーピングは360個の列及び $N_{\text{QCB_IG}}$ 個の行を用いて内部グループのビットを記入し読み取る過程を含む。記入動作で、QCBインターリーピング出力からのビットが行方向に記入される。読取動作は列方向に実行されて各行でm個のビットを読み取る。ここで、mはNUCの場合1と同一であり、NUQの場合2と同一である。

20

【0417】

図24は、本発明の一実施形態に係るセル-ワードデマルチプレキシングを示す。

【0418】

図24で、(a)は8及び12 bpcu MIMOに対するセル-ワードデマルチプレキシングを示し、(b)は10 bpcu MIMOに対するセル-ワードデマルチプレキシングを示す。

【0419】

ビットインターリーピング出力の各々のセルワード($c_{0,1}, c_{1,1}, \dots, c_{n_{\text{mod}}-1,1}$)は1つのXFECBLOCKに対するセル-ワードデマルチプレキシング過程を説明する(a)に示したように($d_{1,0,m}, d_{1,1,m}, \dots, d_{1,n_{\text{mod}}-1,m}$)及び($d_{2,0,m}, d_{2,1,m}, \dots, d_{2,n_{\text{mod}}-1,m}$)にデマルチプレキシングされる。

30

【0420】

MIMOエンコーディングのために異なるタイプのNUQを用いる10 bpcu MIMOの場合に、NUQ-1024に対するビットインターリーバが再使用される。ビットインターリーバ出力の各々のセルワード($c_{0,1}, c_{1,1}, \dots, c_{9,1}$)は(b)に示したように($d_{1,0,m}, d_{1,1,m}, \dots, d_{1,3,m}$)及び($d_{2,0,m}, d_{2,1,m}, \dots, d_{2,5,m}$)にデマルチプレキシングされる。

【0421】

図25は、本発明の一実施形態に係るタイムインターリーピングを示す。

40

【0422】

(a)から(c)はタイムインターリーピングモードの例を示す。

【0423】

タイムインターリーバはデータパイプレベルで動作する。タイムインターリーピングのパラメータは各々のデータパイプに対して異に設定できる。

【0424】

PLS2-STATデータの一部に表れる次のパラメータはタイムインターリーピングを構成する。

【0425】

DP__TI__TYPE (許容された値: 0または1): タイムインターリーピングモード

50

を示す。0はタイムインターリーブンググループ当たり多数のタイムインターリーブングブロック（1つ以上のタイムインターリーブングブロック）を有するモードを示す。この場合、1つのタイムインターリーブンググループは1つのフレームに（フレーム間インターリーブング無しで）直接マッピングされる。1はタイムインターリーブンググループ当たり1つのタイムインターリーブングブロックのみを有するモードを示す。この場合、タイムインターリーブングブロックは1つ以上のフレームに亘って拡散される（フレーム間インターリーブング）。

【0426】

DP_TI_LENGTH: DP_TI_TYPE = '0'であれば、該当パラメータはタイムインターリーブンググループ当たりタイムインターリーブングブロックの数 N_{TI} である。DP_TI_TYPE = '1'の場合、該当パラメータは1つのタイムインターリーブンググループから拡散されるフレームの数 P_I である。

10

【0427】

DP_NUM_BLOCK_MAX（許容された値：0乃至1023）：タイムインターリーブンググループ当たりXFECBLOCKの最大数を示す。

【0428】

DP_FRAME_INTERVAL（許容された値：1、2、4、8）：与えられたフィジカルプロファイルの同一なデータパイプを伝達する2つの順次的なフレーム間のフレームの数 I_{JUMP} を示す。

【0429】

DP_TI_BYPASS（許容された値：0または1）：タイムインターリーブングがデータフレームに用いられなければ、該当パラメータは1に設定される。タイムインターリーブングが用いられれば、0に設定される。

20

【0430】

さらに、PLS2-DYNデータからのパラメータDP_NUM_BLOCKはデータグループの1つのタイムインターリーブンググループにより伝達されるXFECBLOCKの数を示す。

【0431】

タイムインターリーブングがデータフレームに用いられなければ、次のタイムインターリーブンググループ、タイムインターリーブング動作、タイムインターリーブングモードは考慮されない。しかしながら、スケジューラからのダイナミック（dynamic：動的）構成情報のためのディレイコンペンセーション（delay compensation：遅延補償）ブロックは相変らず必要である。各々のデータパイプで、SSD/MIMOエンコーディングから受信したXFECBLOCKはタイムインターリーブンググループにグルーピングされる。即ち、各々のタイムインターリーブンググループは整数個のXFECBLOCKの集合であり、ダイナミック（dynamic：動的）に変化する数のXFECBLOCKを含む。インデックス n のタイムインターリーブンググループにあるXFECBLOCKの数は $N_{XBLOCK_Group}(n)$ で示し、PLS2-DYNデータでDP_NUM_BLOCKにシグナリングされる。この際、 $N_{XBLOCK_Group}(n)$ は最小値0から最も大きい値が1023である最大値 $N_{XBLOCK_Group_MAX}(DP_NUM_BLOCK_MAX)$ に該当）まで変化することができる。

30

40

【0432】

各々のタイムインターリーブンググループは1つのフレームに直接マッピングされるか、または P_I 個のフレームに亘って拡散される。また、各々のタイムインターリーブンググループは1つ以上（ N_{TI} 個）のタイムインターリーブングブロックに分離される。ここで、各々のタイムインターリーブングブロックはタイムインターリーブングメモリの1つの使用に該当する。タイムインターリーブンググループ内のタイムインターリーブングブロックは若干の異なる数のXFECBLOCKを含むことができる。タイムインターリーブンググループが多数のタイムインターリーブングブロックに分離されれば、タイムインターリーブンググループは1つのフレームのみに直接マッピングされる。以下の<表33>に

50

示したように、タイムインターリービングには3種類のオプションがある(タイムインターリービングを省略する追加オプション除外)。

【0433】

【表33】

モード	説明
オプション1	(a)に示したように、各々のタイムインターリービンググループは1つのタイムインターリービングブロックを含み、1つのフレームに直接マッピングされる。該当オプションはDP_TI_TYPE = '0'及びDP_TI_LENGTH = 'I' (N _{TI} = 1)によりPLS2-STATでシグナリングされる。
オプション2	各々のタイムインターリービンググループは1つのタイムインターリービングブロックを含み、1つ以上のフレームにマッピングされる。(b)は1つのタイムインターリービンググループが2つのフレーム、即ちDP_TI_LENGTH = '2' (P ₁ = 2)及びDP_FRAME_INTERVAL (I _{JUMP} = 2)にマッピングされる例を示す。これは、低いデータ率サービスに一層高い時間ダイバシティを提供する。該当オプションはDP_TI_TYPE = '1'によりPLS2-STATでシグナリングされる。
オプション3	(c)に示したように、各々のタイムインターリービンググループは多数のタイムインターリービングブロックに分離され、1つのフレームに直接マッピングされる。各々のタイムインターリービングブロックはデータパイプに対して最大のビット率(bit rate)を提供するようにフル(full)タイムインターリービングメモリを使用することができる。該当オプションはP ₁ = 1で、かつDP_TI_TYPE = '0'及びDP_TI_LENGTH = N _{TI} によりPLS2-STATでシグナリングされる。

10

20

【0434】

各々のデータパイプで、タイムインターリービングメモリは入力されたXFECBLOCK (SSD/MIMOエンコーディングブロックから出力されたXFECBLOCK)を格納する。入力されたXFECBLOCKは、

30

【数9】

$$(d_{n,s,0,0}, d_{n,s,0,1}, \dots, d_{n,s,0,N_{cells}-1}, d_{n,s,1,0}, \dots, d_{n,s,1,N_{cells}-1}, \dots, d_{n,s,N_{xBLOCK_TI}(n,s)-1,0}, \dots, d_{n,s,N_{xBLOCK_TI}(n,s)-1,N_{cells}-1}),$$

として定義されると仮定する。ここで、 $d_{n,s,r,q}$ はn番目タイムインターリービンググループのs番目タイムインターリービングブロックでr番目XFECBLOCKのq番目セルであり、次のようなSSD及びMIMOエンコーディングの出力を示す。

40

【数10】

$$d_{n,s,r,q} = \begin{cases} f_{n,s,r,q} & \text{, the output of SSD...encoding} \\ g_{n,s,r,q} & \text{, the output of MIMO encoding} \end{cases}$$

50

【 0 4 3 5 】

【 数 1 1 】

また、タイムインターリーバ 5 0 5 0 から出力された X F E C B L O C K は

$(h_{n,s,0}, h_{n,s,1}, \dots, h_{n,s,i}, \dots, h_{n,s, N_{xBLOCK_TI}(n,s) \times N_{cells} - 1})$ として定義されると仮定する。ここで、 $h_{n,s,i}$ は n 番目タイムインターリービンググループの s 番目タイムインターリービングブロックで i 番目 ($i=0, \dots, N_{xBLOCK_TI}(n,s) \times N_{cells} - 1$) 出力セルである。

10

【 0 4 3 6 】

一般に、タイムインターリーバはフレーム生成過程の以前にデータパイプデータに対するバッファとしても作用する。これは、各々のデータパイプに対して2つのメモリバンクで達成される。第1のタイムインターリービングブロックは第1のバンクに記入される。第1のバンクで読取される間、第2のタイムインターリービングブロックが第2のバンクに記入される。

【 0 4 3 7 】

【 数 1 2 】

タイムインターリービングはツイストされた行-列ブロックインターリーバである。n 番目タイムインターリービンググループの s 番目タイムインターリービングブロックに対し、列の数 N_c が $N_{xBLOCK_TI}(n,s)$ と同一である一方、タイムインターリービングメモリの行の数 N_r はセルの数 N_{cells} と同一である (即ち、 $N_r = N_{cells}$)。

20

【 0 4 3 8 】

以下、本明細書で提案する D N P I (Deleted Null Packet Indicator) 及び D N P (Deleted Null Packet) 構造を通じてヌルパケット除去 (Null-Packet Deletion) ブロックでヌルパケットを除去する方法について具体的に説明する。

30

【 0 4 3 9 】

図 2 6 は、本明細書で提案する方法が適用できる送信装置におけるモードアダプテーションモジュールの一例を示す図である。

【 0 4 4 0 】

具体的に、図 2 6 a はモードアダプテーション (Mode Adaptation) モジュールの内部ブロック図の一例を示し、図 2 6 b は図 3 及び図 2 6 a のヌルパケット除去 (Null-Packet Deletion) ブロックの内部ブロック図の一例を示す。

【 0 4 4 1 】

図 2 6 (a) に示すように、前記モードアダプテーションモジュールは、プリプロセッシング (Pre Processing または Splitting) ブロック 2 6 1 0、インプットインターフェース (Input Interface) ブロック 2 6 2 0、インプットストリーム同期化 (input stream synchronizer) ブロック 2 6 3 0、ディレイ補償 (compensating delay) ブロック 2 6 4 0、ヘッダコンプレッション (Header Compression) ブロック 2 6 5 0、ヌルデータ再使用 (Null data reuse) ブロック 2 6 6 0、ヌルパケット除去 (null packet deletion) ブロック 2 6 7 0、または B B フレームヘッダ挿入 (BB Frame Header Insertion) ブロック 2 6 8 0 のうち、少なくとも1つを含んで構成できる。

40

【 0 4 4 2 】

前記プリプロセッシング (preprocessing) ブロック 2 6 1 0 は、複数個の入力ストリー

50

ムを複数個のデータパイプにスプリッティング (splitting) またはデマルチプレキシングすることができる。

【0443】

前記プリプロセッシングブロックは、図3のインプットストリームスプリッタ (Input Stream Splitter) と同一な機能を遂行することができる。したがって、前記プリプロセッシングブロックは前記インプットストリームスプリッタで表現できる。

【0444】

ここで、データパイプはP L P (Physical Layer Pipe) と呼ばれることもできる。ここで、入力ストリームはT S (M P E G 2 - T S)、I P (Internet protocol) 及び/又はG S (Generic stream) でありうる。実施形態によって他の形態の入力ストリームも可能でありうる。

10

【0445】

前記ヘッダコンプレッションブロック2650は、パケットヘッダを圧縮することができる。これは、T SまたはI P入力ストリームの転送効率を増加させるためでありうる。受信機が既にヘッダの先験的 (a priori) 情報を有しているため、既知データ (known data) が送信端から除去できる。例えば、P I Dなどの情報が圧縮されることができ、他の形態の情報は除去または取替できる。実施形態によって、ヘッダコンプレッションブロックはヌルパケット除去ブロックの後に位置することができる。

【0446】

前記ヌルデータ再使用 (Null data reuse) ブロック2660は、ヘッダコンプレッションの後にヌルデータをパケットに挿入する動作を遂行することができる。このブロックは実施形態によって省略できる。

20

【0447】

前記ヌルパケット除去ブロック (Null Packet Deletion Block) 2610は、T Sインプットストリーム (input stream) の場合のみに用いられることが好ましい。

【0448】

特定T Sインプットストリーム、またはプリプロセッシング (Splitting) ブロックにより振り分けられた (split) T SストリームはC B R (Constant Bit Rate) T SストリームでV B R (Variable Bit Rate) サービスをサポートするために多数のヌルパケットを含むことができる。

30

【0449】

したがって、送信装置では不要なパケットの転送によるオーバーヘッドを減らすためにヌルパケットを識別し、前記識別されたヌルパケットを転送しないことがある。

【0450】

受信装置では、前記送信装置で除去されたヌルパケットに対してD N Pカウンター (または、D N P) を用いて、また元の位置に正確に前記除去されたヌルパケットを挿入する。

【0451】

前記ヌルパケット除去ブロック2670は、T Sパケットヘッダに含まれるD N P Iを通じてヌルパケットの存否を確認し、ヌルパケットが存在する場合のみにD N Pを除去されたヌルパケットの位置に挿入する。

40

【0452】

図26bに示すように、前記ヌルパケット除去ブロックはヌルパケットチェック (Null packet check) (サブ) ブロック2671、ヌルパケット除去 (null packet deletion) (サブ) ブロック2672、D N P及びD N P I挿入 (サブ) ブロック2673、及びヌルパケットカウンター (Null packet counter) (サブ) ブロック2674を含んで構成できる。

【0453】

ここで、ブロックの表現は 'モジュール'、'部' などで表現されることもできる。

【0454】

前記送信装置のモードアダプテーションモジュールは、図26aの構成要素の以外の他の

50

構成要素が追加できるか、または図 2 6 a の構成要素のうちの一部構成要素が省略されて構成されることもできる。

【 0 4 5 5 】

前記ヌルパケットチェック (Null packet check) ブロック 2 6 7 1 は入力される T S パケット、即ち、ヌルデータ再使用ブロック (Null Data Reuse Block) から出力されるパケットの P I D (Packet I Dentifier) を分析して該当パケットがヌルパケット (Null packet) が否かを確認する。

【 0 4 5 6 】

前記確認結果、該当パケットがヌルパケット (Null packet) の場合、前記ヌルパケットはヌルパケット除去 (null packet deletion) ブロック 2 6 7 2 から除去され、ヌルパケットカウンター (Null Packet Counter) ブロック 2 6 7 4 でのヌルパケットカウンター値はヌルパケットが 1 つ除去される度に 1 つずつカウンター値が増加する。

10

【 0 4 5 7 】

前記確認結果、該当パケットがヌルパケットでない場合、前記ヌルパケット除去ブロック 2 6 7 2 では何の動作をしなくなり、前記ヌルパケットカウンターブロックでのヌルパケットカウンター値は ' 0 ' にリセット (reset) される。

【 0 4 5 8 】

ここで、ヌルパケットカウンターの概念と後述する D N P の概念は同じ意味でありうる。

【 0 4 5 9 】

前記 D N P 及び D N P I 挿入ブロック 2 6 7 3 は、ヌルパケットカウンターブロックのヌルパケットカウンター値を参照してヌルパケットの次に転送される T S パケットの前に D N P 及び D N P I を挿入する。

20

【 0 4 6 0 】

即ち、前記 D N P 及び D N P I 挿入ブロック 2 6 7 3 はヌルパケットカウンター値を通じて D N P を生成し、ヌルパケットの存否を示す D N P I (Deleted Null Packet Indicator) を挿入する。

【 0 4 6 1 】

説明したように、ヌルパケットカウンター値とヌルパケットが除去される位置に挿入される D N P に設定される値は同一である。

【 0 4 6 2 】

一例として、前記 D N P I はヌルパケットが存在する場合、 ' 1 ' に設定されることができ、ヌルパケットが存在しない場合、 ' 0 ' に設定されて T S パケットヘッダに含まれることができる。ここで、前記 D N P I 設定値は具現方法によって設定値が互いにも変わることもある。

30

【 0 4 6 3 】

図 2 7 は、本明細書で提案する受信装置におけるモードアダプテーションモジュールの一例を示す図である。

【 0 4 6 4 】

具体的に、図 2 7 a はモードアダプテーション (Mode Adaptation) モジュールの内部ブロック図の一例を示し、図 2 7 b は図 2 7 a のヌルパケット挿入 (Null-Packet Insertion) ブロックの内部ブロック図の一例を示す。

40

【 0 4 6 5 】

図 2 7 a に示すように、受信装置のモードアダプテーションモジュールは、 B B フレームヘッダパーサブブロック 2 7 1 0、ヌルパケット挿入 (Null packet insertion) ブロック 2 7 2 0、ヌルデータ再生 (Null data regenerator) ブロック 2 7 3 0、ヘッダデコンプレッションブロック 2 7 4 0、 T S クロック再生 (TS clock regeneration) ブロック 2 7 5 0、デジタパッファブロック 2 7 6 0、または T S 再結合 (TS recombining) ブロック 2 7 7 0 のうち、少なくとも 1 つを含んで構成できる。

【 0 4 6 6 】

前記受信装置のモードアダプテーションモジュールは図 2 7 a の構成要素の以外の他の構

50

成要素が追加できるか、または図 2 7 a の構成要素のうちの一部構成要素が省略されて構成されることもできる。

【 0 4 6 7 】

ヌルデータ再生成ブロック 2 7 3 0 は、送信装置のヌルデータ再使用ブロックに対応する構成でありうる。ヌルデータ再生成ブロックは、アウトプットをヘッダデコンプレッションブロックに出力することができる。このブロックは実施形態によって省略できる。

【 0 4 6 8 】

ヘッダデコンプレッションブロック 2 7 4 0 は、送信装置のヘッダコンプレッションブロックに対応する構成でありうる。ヘッダデコンプレッションブロックは圧縮されたパケットヘッダの圧縮を復元することができる。前述したように、パケットヘッダは T S または I P 入力ストリームの転送効率を増加させるために圧縮されていることができる。実施形態によって、ヘッダデコンプレッションブロックは実施形態によってヌルパケット挿入ブロックの前に位置することができる。

10

【 0 4 6 9 】

前記ヌルパケット挿入ブロック 2 7 2 0 は、B B フレームヘッダパーサ (BB Frame Header Parser) ブロックの次に位置することができ、送信装置のヌルパケット除去ブロックから除去されたヌルパケットに対して D N P カウンター (または、D N P) を用いてまた元の位置に除去されたヌルパケットを正確に挿入する。

【 0 4 7 0 】

図 2 7 b に示すように、前記ヌルパケット挿入ブロック 2 7 2 0 は、D N P チェック (D N P Check) (サブ) ブロック 2 7 2 1、ヌルパケット生成 (Null Packet Generator) (サブ) ブロック 2 7 2 3、またはヌルパケット挿入 (Null Packet Insertion) (サブ) ブロック 2 7 2 2 のうち、少なくとも 1 つを含んで構成できる。

20

【 0 4 7 1 】

同様に、前記ブロックは 'モジュール'、'部'などで表現できる。

【 0 4 7 2 】

前記 D N P チェックブロック 2 7 2 1 は前記 B B フレームヘッダパーサブブロックから D N P 及び D N P I を獲得する。

【 0 4 7 3 】

そして、前記 D N P チェックブロック 2 7 2 1 は、前記獲得された D N P 及び D N P I をヌルパケット挿入ブロック 2 7 2 2 に伝達する。

30

【 0 4 7 4 】

前記ヌルパケット挿入ブロック 2 7 2 2 は、前記ヌルパケット生成ブロック 2 7 2 3 で予め生成されたヌルパケットを受信し、前記 D N P チェックブロック 2 7 2 1 から伝達を受けた D N P 及び D N P I を通じて除去されたヌルパケットを元の位置に挿入する。

【 0 4 7 5 】

以下、本明細書で提案する T S パケットヘッダのエラー指示子 (Error Indicator) を D N P I に活用してヌルパケットの存否を表示し、ヌルパケットが存在する場合のみにヌルパケットの個数を示す D N P を挿入してヌルパケットを除去する方法について具体的に説明する。

40

【 0 4 7 6 】

まず、従来の T S パケットヘッダフォーマット及び従来のヌルパケットの除去方法について図 2 8 及び図 2 9 を参照して説明する。

【 0 4 7 7 】

図 2 8 は、従来の T S パケットヘッダフォーマットの一例を示す図である。

【 0 4 7 8 】

図 2 8 に示すように、T S パケットヘッダは、転送エラー指示子 (Transports error indicator) フィールド、ペイロードユニット開始指示子 (Payload Unit Start Indicator : S I) フィールド、転送優先順位 (Transport Priority : T P) フィールド、パケット識別子 (Packet Identifier : P I D) フィールド、スクランプリング制御 (Scrambling Co

50

ntrol : S C) フィールド、アダプテーションフィールド制御 (Adaptation Field Control : A F C) フィールド、連続カウンター (Continuity Counter : C C) フィールドなどを含んで構成できる。

【 0 4 7 9 】

前記転送エラー指示子 (Transports error indicator) フィールドは、受信装置で信号を受信した後、エラーが発生した場合、前記エラー指示子 (Error indicator) にマーキング (marking) を行うことで、受信装置でエラーが発生したか否かを送信装置に知らせるための指示子として使用するためのものである。

【 0 4 8 0 】

送信装置では、信号転送時、転送エラーがない (Error free) 状況を仮定するため、前記エラー指示子は常に ' 0 ' に設定されて転送される。

10

【 0 4 8 1 】

前記Payload unit start indicator (S I) フィールドは、 T S パケットペイロードが始まる位置を示す。

【 0 4 8 2 】

前記Transport Priority (T P) フィールドは、 T S パケットに対する転送優先順位を示す。

【 0 4 8 3 】

前記 P I D フィールドは、 T S パケットを識別するための識別子 (I D) を示す。

【 0 4 8 4 】

20

図 2 9 は、従来のヌルパケット除去方法の一例を示す図である。

【 0 4 8 5 】

図 2 9 に示すように、従来のヌルパケット除去 (または、削除) 方法は、 T S ストリームにヌルパケットが存在する場合、ヌルパケットを除去し、ヌルパケットが除去された位置に一定バイト (b y t e) 大きさの特定フィールド (または、特定バイト) を挿入することによって、除去されたヌルパケットの個数を表示する。

【 0 4 8 6 】

ここで、前記特定フィールドは D N P (Deleted Null Packet) を意味することができ、前記特定フィールドの大きさは 1 b y t e (8 b i t) の大きさを有することができる。前記特定フィールドの大きさが 1 バイトの場合、除去できるヌルパケットの総個数は 2 5 5 個となる。

30

【 0 4 8 7 】

受信装置では、前記特定フィールド、即ち D N P を通じて送信装置から除去されたヌルパケットを復元することができる。

【 0 4 8 8 】

図 2 9 b に示すように、従来のヌルパケット除去方法の場合、 D N P はヌルパケットの存在に関わらず、常に T S パケット間毎に挿入される。即ち、現在 T S パケットと次の T S パケットとの間には常に D N P が挿入される。

【 0 4 8 9 】

即ち、 T S ストリームにヌルパケットが存在しなくても D N P は次の T S パケットの前に位置し (または、挿入され)、 D N P は ' 0 ' に設定される。

40

【 0 4 9 0 】

また、 T S ストリームにヌルパケットが存在する場合、ヌルパケットは除去され、除去されたヌルパケット位置、即ち次の T S パケットの前に D N P が挿入される。この際、 D N P は除去されたヌルパケットの個数に該当する値に設定される。

【 0 4 9 1 】

一例に、 1 つのヌルパケットが除去された場合、 D N P は ' 1 ' に設定され、 2 つのヌルパケットが除去された場合、 2 つのヌルパケットが除去された位置に D N P が挿入され、 D N P は ' 2 ' に設定される。

【 0 4 9 2 】

50

前述したように、図 29 のヌルパケット除去方法は、TS ストリームにヌルパケットが存在しない場合にも常に 1 byte の DNP が追加されることによって、TS ストリーム転送においてオーバーヘッドが発生するようになる。

【0493】

また、ヌルパケットがたくさん存在しない TS ストリームで、図 29 に示すように、8 byte の DNP が追加されることによって、転送において大きいオーバーヘッドが発生する。

【0494】

即ち、図 29 の場合、TS ストリームにヌルパケットの存否に関わらず、常にヌルパケット個数を示す DNP の挿入により、ヌルパケットが少ない場合、TS ストリーム転送時、オーバーヘッドとして作用するようになり、別途のヘッダを用いてヌルパケットが存在する場合のみに DNP を挿入する方法やはりヌルパケットがよく発生する場合、TS ストリーム転送におけるオーバーヘッドとして作用するようになる。

10

【0495】

図 30 乃至図 32 を参照して本明細書で提案する TS パケットヘッダに存在するエラー指示子フィールド (1 bit) を DNP I に活用してヌルパケットが存在する場合のみに DNP を挿入する方式によるヌルパケット除去方法について具体的に説明する。

【0496】

図 30 は、本明細書で提案する TS パケットヘッダフォーマットの一例を示す図である。

【0497】

20

図 30 に示すように、TS パケットヘッダは、DNP I (Deleted Null Packet Indicator) フィールド、ペイロードユニット開始指示子 (Payload unit start indicator: SI) フィールド、転送優先順位 (Transport Priority: TP) フィールド、PID (Packet Identifier) フィールド、スクランブリング制御 (Scrambling control: SC) フィールド、アダプテーションフィールド制御 (Adaptation field control: AFC) フィールド、連続カウンター (Continuity counter: CC) フィールドなどを含んで構成できる。

【0498】

前記 DNP I フィールドはヌルパケットの存否を示すものであって、前記 DNP I フィールドが含まれた TS パケットの次にくる (または、位置する) パケットがヌルパケットか否かを知らせて、1 bit の大きさで表現できる。

30

【0499】

一例に、前記 DNP I フィールドが '1' に設定された場合、ヌルパケットがあることを示し、具体的に、前記 DNP I フィールドが含まれた TS パケットの次の TS パケットがヌルパケットであることを示す。

【0500】

前記 DNP I フィールドが '1' に設定された場合にはヌルパケットが除去され、ヌルパケットが除去された位置にヌルパケットの個数を示す DNP が挿入される。

【0501】

前記 DNP I フィールドが '0' に設定された場合、ヌルパケットが無いことを示し、具体的に前記 DNP I フィールドが含まれた TS パケットの次の TS パケットはヌルパケットでないことを示す。

40

【0502】

前記 DNP I フィールドが '0' に設定された場合には DNP が挿入されない。

【0503】

前記ペイロードユニット開始指示子 (Payload unit start indicator: SI) フィールド、転送優先順位 (Transport Priority: TP) フィールド、PID (Packet Identifier) フィールド、スクランブリング制御 (Scrambling control: SC) フィールド、アダプテーションフィールド制御 (Adaptation field control: AFC) フィールド、連続カウンター (Continuity counter: CC) フィールドに対する具体的な説明は、図 28 を参照する。

50

【 0 5 0 4 】

図 3 1 は、本明細書で提案する T S パケットヘッダフォーマットの更に他の一例を示す図である。

【 0 5 0 5 】

具体的に、図 3 1 は T S パケットヘッダ圧縮 (compression) の場合、特に、P I D 圧縮の場合、D N P I フィールドを含む T S パケットヘッダフォーマットの一例を示す。

【 0 5 0 6 】

前記 P I D 圧縮は 1 つのデータパイプ (Data Pipe : D P) が 1 つの T S パケットストリームを含む場合に適用される。

【 0 5 0 7 】

前記 1 つの T S パケットストリームは 1 つの P M T (Program Map Table) パケット P I D 値及び異なる P I D を有する 1 つまたは 1 つ以上のサービスパケットを有する。

【 0 5 0 8 】

図 3 1 に示すように、T S パケットヘッダは、D N P I フィールド、S I フィールド、T P フィールド、P I D - サブフィールド、S C フィールド、A F C フィールド、及び C C フィールドを含むことができる。

【 0 5 0 9 】

前記 D N P I フィールド、S I フィールド、T P フィールド、S C フィールド、A F C フィールド、C C フィールドに対する具体的な説明は、図 2 8 及び図 3 0 を参照する。

【 0 5 1 0 】

前記 P I D - サブフィールドは P I D フィールドが圧縮された後の P I D 値を示す。

【 0 5 1 1 】

一例に、前記 P I D フィールドが 1 3 ビットの時、P I D 圧縮後、P I D - サブフィールドは 5 ビットまたは 8 ビットの大きさを有することができる。

【 0 5 1 2 】

図 3 2 は、本明細書で提案する T S パケットヘッダフォーマットの更に他の一例を示す。

【 0 5 1 3 】

具体的に、図 3 2 は T S パケットヘッダ圧縮 (compression) の場合、特に、P I D 除去 (deletion) の場合、D N P I フィールドを含む T S パケットヘッダフォーマットの一例を示す。

【 0 5 1 4 】

図 3 2 に示すように、T S パケットヘッダは、D N P I フィールド、S I フィールド、T P フィールド、S C フィールド、A F C フィールド、及び同期連続カウンタ (Sync. Continuity Counter) フィールドを含むことができる。

【 0 5 1 5 】

前記同期連続カウンタ (Sync. Continuity Counter) フィールドは、図 3 0 及び図 3 1 で説明した Continuity Counter フィールドが P I D 除去により代替 (replace) されたフィールドを示す。

【 0 5 1 6 】

図 3 3 は、図 3 0 乃至図 3 2 の D N P I フィールドを用いてヌルパケットを除去する方法の一例を示す図である。

【 0 5 1 7 】

ヌルパケット除去ブロックに入力される T S パケットストリーム (または、T S ストリーム) は図 3 3 a と同一である。

【 0 5 1 8 】

この場合、図 3 3 a の T S パケットストリームはヌルパケット除去ブロックを通じて図 3 3 b のような T S パケットストリームに出力できる。

【 0 5 1 9 】

具体的に、各 T S パケットは前記ヌルパケット除去ブロックを通じて次のパケットがヌルパケットか否かを示す D N P I フィールドを含む。

10

20

30

40

50

【0520】

図30乃至図32で説明したように、前記DNPフィールドは各TSパケットヘッダの特定位置に含まれることができる。

【0521】

また、TSパケットストリームに存在するヌルパケットは除去され、前記除去されたヌルパケット位置には除去されたヌルパケットの個数を示すDNPが挿入される。

【0522】

前記DNP値はDNPカウンターによりカウントされる値に設定できる。

【0523】

図33bに示すように、DNPフィールド値が‘0’の場合、DNPを含む次のパケットはヌルパケットでないTSパケットに該当し、除去されたヌルパケットがないのでDNPは挿入されない。

10

【0524】

また、DNPフィールド値が‘1’の場合、DNPを含む次のパケットはヌルパケットに該当するので、前記ヌルパケットは除去され、除去されたヌルパケット位置に‘1’または‘2’値に設定されたDNPが位置することを見ることができる。

【0525】

ここで、DNPが‘1’の場合、除去されたヌルパケットの個数は1つであり、DNPが‘2’の場合、除去されたヌルパケットの個数は2つであることを示す。

【0526】

20

以下、本明細書で提案するヌルパケット除去ブロックを通じてヌルパケットが除去される位置に挿入されるDNPの構造について具体的に説明する。

【0527】

まず、図34を参照して従来のDNPの構造について説明する。

【0528】

図34は、従来のDNPの構造に対する一例を示す図である。

【0529】

図34に示すように、DNPはTSストリームでヌルパケットが存在するか否かに関わらず、TSパケットの間毎にDNPが挿入される。

【0530】

30

即ち、TSパケットの間にヌルパケットがない場合にもDNPは挿入され、前記挿入されたDNP値は‘0’に設定される。

【0531】

また、TSパケットの間にヌルパケットがある場合と同様に、DNPは挿入され、前記挿入されたDNP値は(除去された)ヌルパケットの個数を示す値に設定される。

【0532】

図34aに示すように、少なくとも1つのTSパケット及び少なくとも1つのヌルパケットを含むTS(パケット)ストリームがある場合、図34bに示すように、DNPがTSパケットの間に挿入されることを見ることができる。

【0533】

40

ここで、DNPは8ビットで構成されており、前記DNPを通じて除去されるヌルパケットの個数は総255個まで表現できる。

【0534】

仮に、除去されるヌルパケットの個数が256個以上の場合、ヌルパケット及び/又は他のDNPを追加する方式により多数個の255以下のDNP値に除去されるヌルパケットの個数を表現するようになる。

【0535】

図34bに示すように、除去されるヌルパケットの個数が255個以下の場合、1つのDNPでヌルパケットの個数を表現できるようになる。

【0536】

50

即ち、ヌルパケットの個数が3個の場合、DNPは‘3’の値を有し、ヌルパケットの個数が251個の場合、DNPは‘251’の値を有するようになる。

【0537】

しかしながら、ヌルパケットの個数が256個以上の場合、少なくとも1つのDNP及び/又は少なくとも1つのヌルパケットが追加されることを見ることができる。

【0538】

即ち、ヌルパケットの個数が520個の場合、520個のヌルパケットが除去された箇所に挿入されるDNP構造は(順に)‘255’値の第1のDNP、第1ヌルパケット、‘255’値の第2のDNP、第2ヌルパケット、‘8’値の第3のDNPを含んで生成できる。

10

【0539】

前述したように、図34の場合、1つのヌルパケットが追加される場合、188個のヌルバイト(null byte)が転送される。

【0540】

1つのパケット長さ(packet length)は188byteに該当する。

【0541】

したがって、追加的なヌルパケット転送によって188byteの不要なパケットが転送されるようになる。

【0542】

図34aで、TSパケット1からTSパケット5までTSパケットストリームを転送する場合、図34bに示すように、ヌルパケット除去ブロックにより382バイトが追加的に転送されるようになる。

20

【0543】

$382 \text{ byte} = \text{ヌルパケット} 2 \text{ つ} : 376 \text{ byte} (188 \text{ byte} * 2) + 6 \text{ 個 DNP} ('3', '251', '0', '255', '255', '8') : 6 \text{ byte}$

【0544】

前述したように、図34の従来のヌルパケット除去方法は、ヌルパケットの個数が255個以下の場合には1つのDNPで表現可能であるが、ヌルパケットの個数が256個以上の場合には少なくとも1つのヌルパケット及び/又は少なくとも1つのDNPを追加的に増やしてDNP構造を生成しなければならない。

30

【0545】

そして、ヌルパケットがない場合にも1byte大きさのDNPを‘0’に設定してTSパケットの間毎に挿入しなければならない。

【0546】

即ち、図34bに示すように、ヌルパケットの個数が520個の場合、255個のヌルパケット個数を示す1st DNPフィールド、1つのヌルパケット、255個のヌルパケット個数を示す2nd DNP、1つのヌルパケット、8個のヌルパケット個数を示す3rd DNPフィールドを含むDNP構造を生成して総520個のヌルパケットの個数を表現することができる。

【0547】

40

以下、不要なヌルパケット及び/又はDNP追加によるTSパケットストリーム転送のオーバーヘッドを減らすために、1byteの大きさを有する2つのDNP(1st DNP及び2nd DNP)を用いてDNP構造を生成する方法について図35及び図36を参照して具体的に説明する。

【0548】

図35は、本明細書で提案するDNP構造の一例を示す。

【0549】

図35は、2つのDNP(1st DNP及び2nd DNP)を用いてヌルパケットの個数を表現するためのDNP構造の一例を示す。

【0550】

50

DNP構造はDNPカウンター構造で表現されることもできる。即ち、DNP構造はヌルパケットの個数を表現するためのDNPのフォーマットを示すと見ることができる。

【0551】

図35aを参照すると、ヌルパケットの個数が特定個数以下の場合、1つのDNPフィールドを用いて、ヌルパケットの個数が特定個数以上の場合、2つのDNP、即ち1st DNP及び2nd DNPを用いることを見ることができる。

【0552】

ヌルパケットの総個数によって1st DNP及び/又は2nd DNPが有することができる値と値の範囲は以下の<表34>の通りである。

【0553】

即ち、<表34>は総2byteを用いてヌルパケットの個数を表現することができるDNP構造(または、DNPカウンター構造)の一例を示した表である。

【0554】

【表34】

Number of Null Packet	1 st DNP	2 nd DNP	Total DNP
0~249	0~249	Not used	0~249
250~499	250	0~249	250~499
500~749	251	0~249	500~749
750~999	252	0~249	750~999
1000~1249	253	0~249	1000~1249
1250~1499	254	0~249	1250~1499
1500~1749	255	0~249	1500~1749

【0555】

<表34>を参照すると、ヌルパケットの個数によってDNPは2つ(1st DNPと2nd DNP)のDNPが用いられる構造を有することが分かる。

【0556】

ヌルパケットの個数が0~249個の場合、1byte大きさの1st DNPのみで表現することができる。

【0557】

しかしながら、ヌルパケットの個数が250~1749個の場合、DNPは1st DNPと2nd DNPを用いてヌルパケットの個数を表現することができる。

【0558】

即ち、ヌルパケットの個数が一定個数以上の場合、DNP構造は1st DNPと2nd DNPを含むようになる。

【0559】

具体的に、ヌルパケットの個数が250~499個の範囲にある場合、DNP構造は1st DNPと2nd DNPで表現され、1st DNPは'250'に設定され、2nd DNPはヌルパケットの個数から1st DNP値を引いた値で表現できる。即ち、2nd DNPは0~249値で表現される。

【0560】

一例に、ヌルパケットの個数が251個の場合、ヌルパケット除去ブロックを通じて生成されるDNP構造は1st DNP = 250、2nd DNP = 1で表現できる。

【0561】

ここで、1st DNP = 250の意味は、ヌルパケットの個数が250個から始めて、2nd DNP値と合わせられてヌルパケットの総個数が表現されることを示す。

【0562】

また、ヌルパケットの個数が500~749個の場合、DNP構造は1st DNPと2

10

20

30

40

50

n^d DNPで表現され、 1^{st} DNPは‘251’に設定され、 2^{nd} DNPはヌルパケットの個数から 1^{st} DNP値を引いた値で表現される。同様に、 2^{nd} DNPは0~249範囲内で表現できる。

【0563】

一例に、ヌルパケットの個数が520個の場合、ヌルパケット除去ブロックを通じて生成されるDNP構造は 1^{st} DNP = 251、 2^{nd} DNP = 20で表現できる。

【0564】

ここで、 1^{st} DNP = 251の意味はヌルパケットの個数が500個から始めて、 2^{nd} DNP値と合わせられてヌルパケットの総個数が表現されることを示す。

【0565】

また、ヌルパケットの個数が750~999個の場合、DNP構造は 1^{st} DNPと 2^{nd} DNPで表現され、 1^{st} DNPは‘252’に設定され、 2^{nd} DNPはヌルパケットの個数から 1^{st} DNP値を引いた値で表現される。同様に、 2^{nd} DNPは0~249範囲内で表現できる。

【0566】

一例に、ヌルパケットの個数が800個の場合、ヌルパケット除去ブロックを通じて生成されるDNP構造は 1^{st} DNP = 252、 2^{nd} DNP = 50で表現できる。

【0567】

ここで、 1^{st} DNP = 252の意味は、ヌルパケットの個数が750個から始めて、 2^{nd} DNP値と合わせられてヌルパケットの総個数が表現されることを示す。

【0568】

<表34>に示すように、 1^{st} DNPを255まで、そして、 2^{nd} DNPを0~249個まで区分することによって、総1749個のヌルパケットの個数を2byteで表示できるようになる。

【0569】

前記<表34>は一例に過ぎず、表現可能なヌルパケットの総個数をもっと増やすために、 1^{st} DNPの範囲を小さく設定するか、または 1^{st} DNPの範囲個数を多く設定することも可能である。

【0570】

図36は、図35のDNP構造を用いてヌルパケットを除去する方法の一例を示す図である。

【0571】

図36aは少なくとも1つのTSパケット及び少なくとも1つのヌルパケットを含むTSパケットストリームを示し、図36bは図36aのTSパケットストリームがヌルパケット除去モジュールを通じて出力されるTSパケットストリームを示す。

【0572】

図36bに示すように、各TSパケットはDNPIフィールドを含んでおり、TSパケットの次のパケットがヌルパケットの場合、前記DNPIフィールドは‘1’値を有し、TSパケットの次のパケットがヌルパケットでないTSパケットの場合、前記DNPIフィールドは‘0’値を有することを見ることができる。

【0573】

また、<表34>でのDNP構造を通じてヌルパケットが除去された位置に1つまたは2つのDNPを有するDNP構造を見ることができる。

【0574】

図36bを参考すると、ヌルパケットの個数が3個の場合、(<表34>で)ヌルパケットの個数が250個以下の場合に該当されて、 1^{st} DNPだけで(1^{st} DNP = 3)ヌルパケットの個数が表現できる。

【0575】

また、ヌルパケットの個数が251個の場合、(<表34>で)ヌルパケットの個数が250~499個の場合に該当されて、 1^{st} DNP (= 250)及び 2^{nd} DNP (=

10

20

30

40

50

1) を用いてヌルパケットの個数が表現できる。

【0576】

また、ヌルパケットの個数が520個の場合、(<表34>で)ヌルパケットの個数が500~749個の場合に該当されて、1st DNP (= 251)及び2nd DNP (= 20)を用いてヌルパケットの個数が表現できる。

【0577】

また、ヌルパケットの個数が800個の場合、(<表34>で)ヌルパケットの個数が750~999個の場合に該当されて、1st DNP (= 252)及び2nd DNP (= 60)を用いてヌルパケットの個数が表現できる。

【0578】

前述したように、図34の方法によりヌルパケットの個数を表現する場合、追加的に382byteが必要であるが、本明細書で提案する図35及び図36の方法によりヌルパケット個数を表現する場合、5byteのみ追加して同一な機能が遂行できることが分かる。

【0579】

先に一例に挙げたヌルパケットの個数に従うDNP構造は、以下の<表35>の通りである。

【0580】

【表35】

Number of Null Packet	1 st DNP	2 nd DNP	Total DNP
3	3	—	3
251	250	1	250 + 1 = 251
520	251	20	500 + 20 = 520
800	252	50	750 + 50 = 800

【0581】

本発明の思想や範囲を逸脱することなく、本発明で多様な変更及び変形が可能であることは当業者に理解されるべきである。したがって、本発明は添付した請求項及びその同等範囲内で提供される本発明の変更及び変形を含むことと意図される。

【0582】

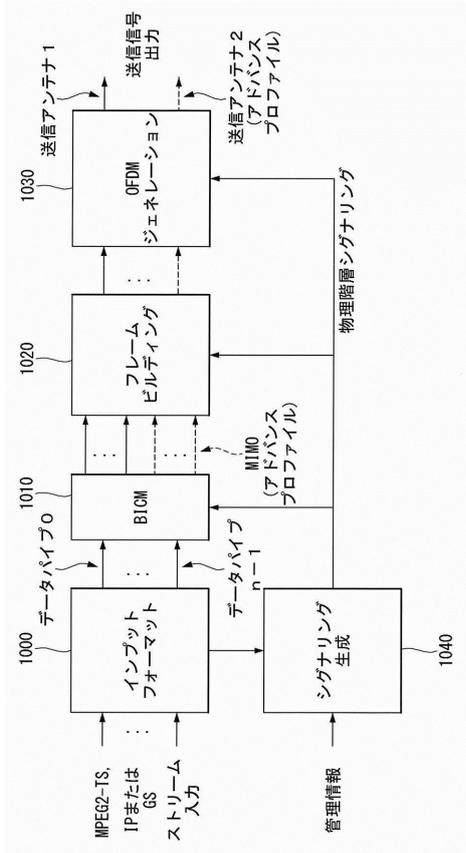
本明細書で装置及び方法発明が全て言及され、装置及び方法発明の全ての説明は互いに補完して適用できる。

【符号の説明】

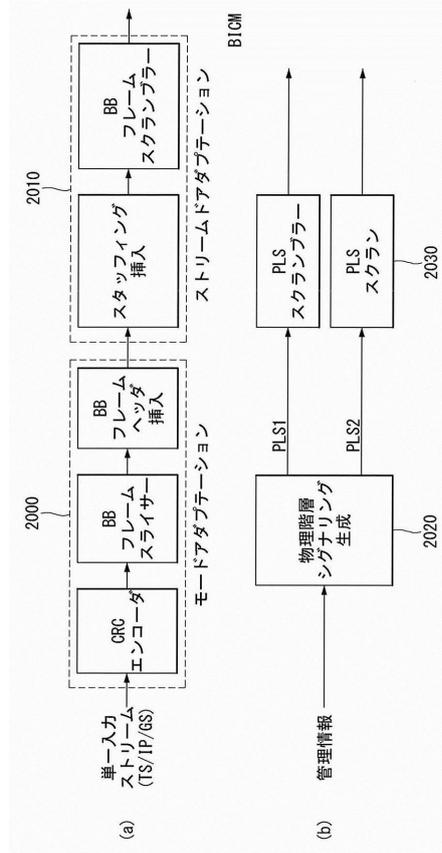
【0583】

- 1000 インพุットフォーマットブロック
- 1010 BICMブロック
- 1020 フレームビルディングブロック
- 1030 OFDMジェネレーションブロック
- 1040 シグナリング生成ブロック

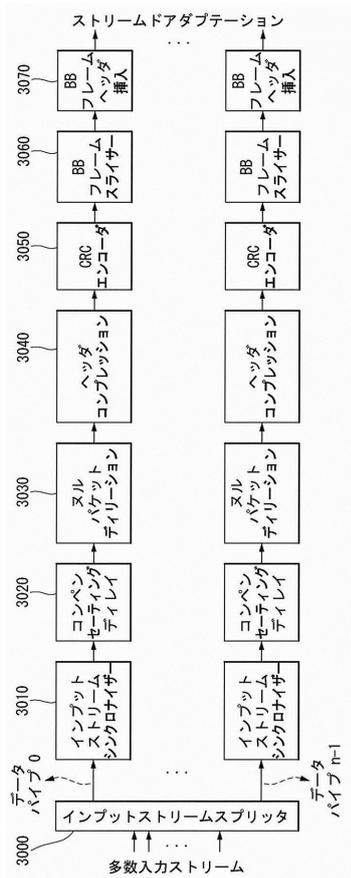
【図 1】



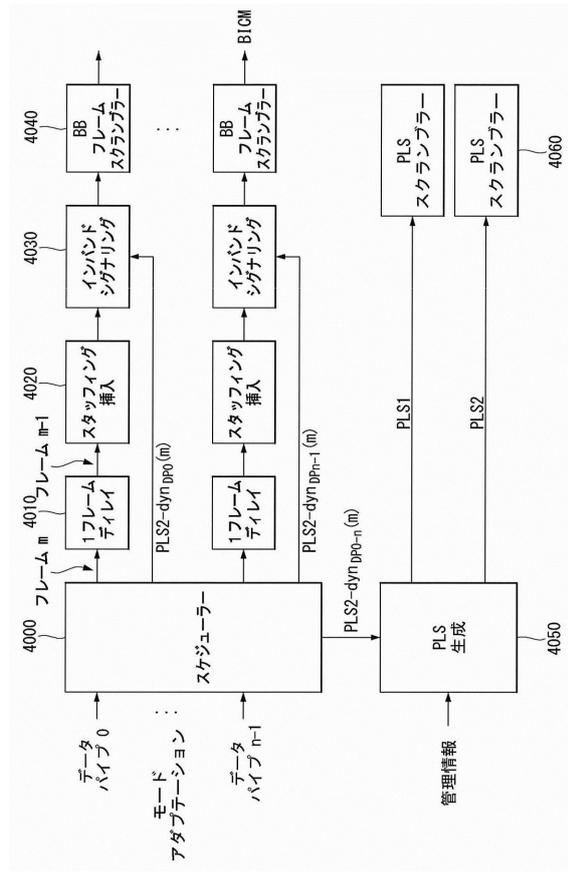
【図 2】



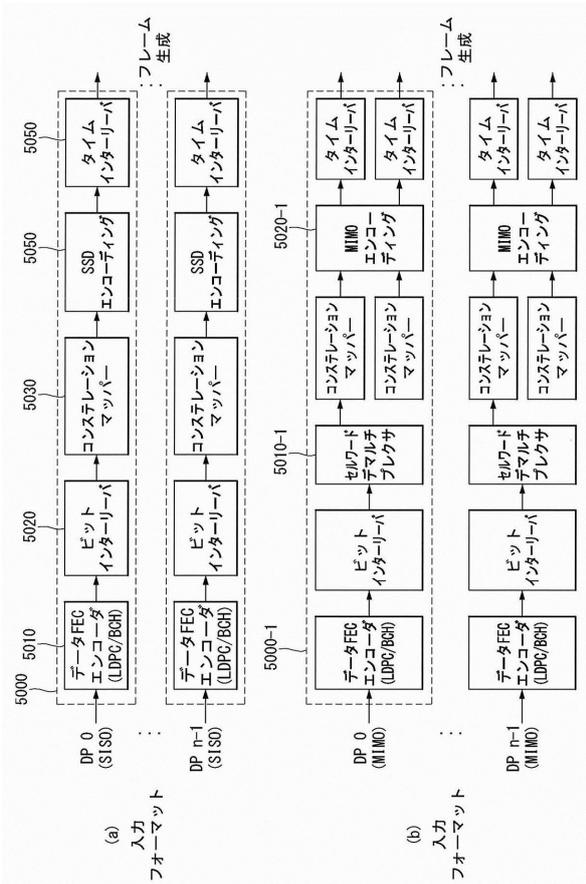
【図 3】



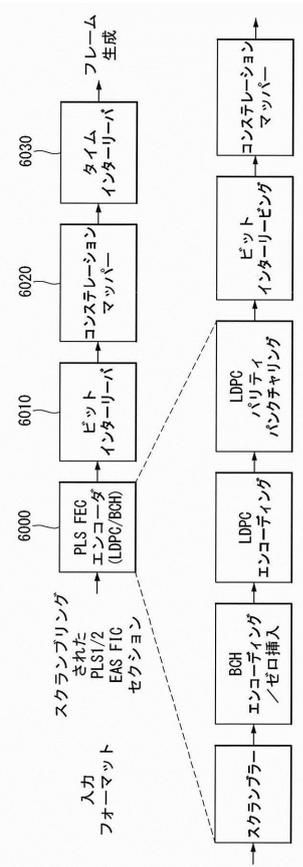
【図 4】



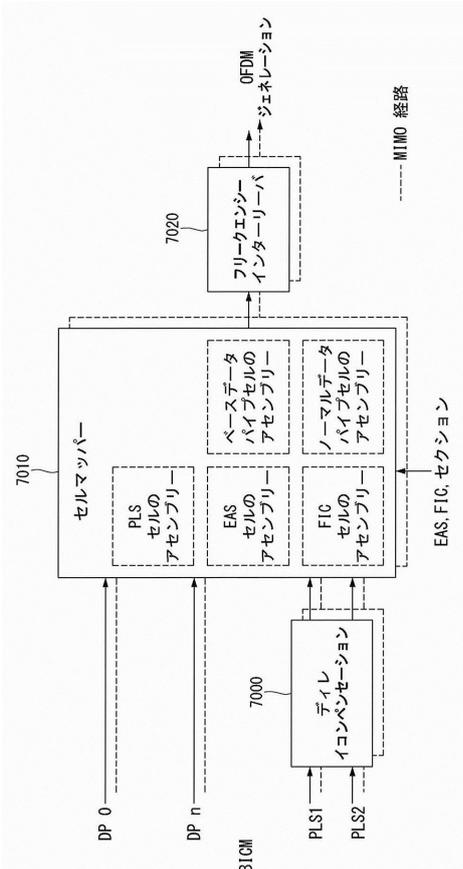
【 図 5 】



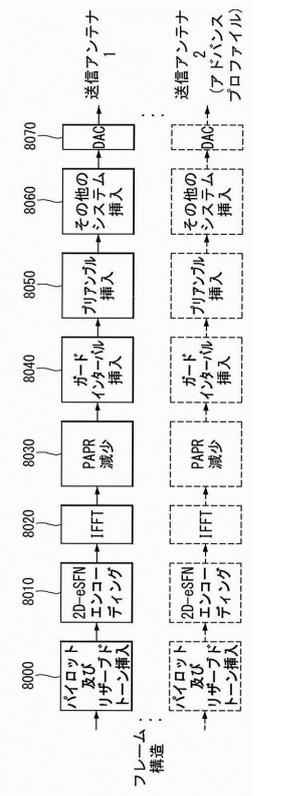
【 図 6 】



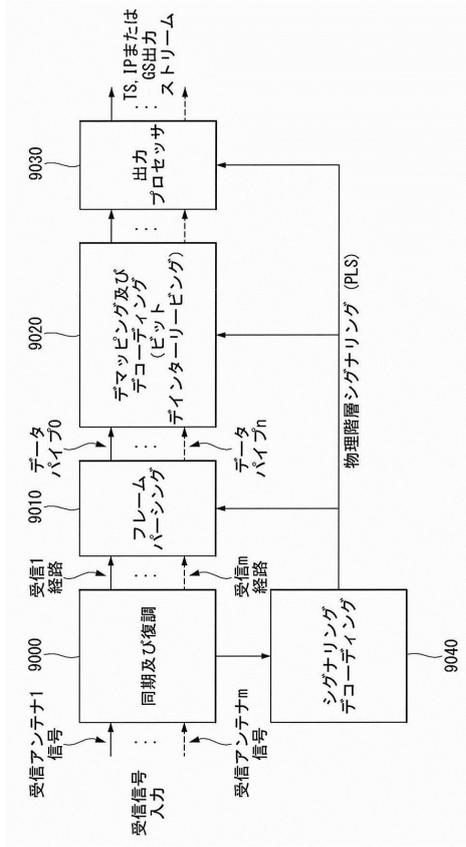
【 図 7 】



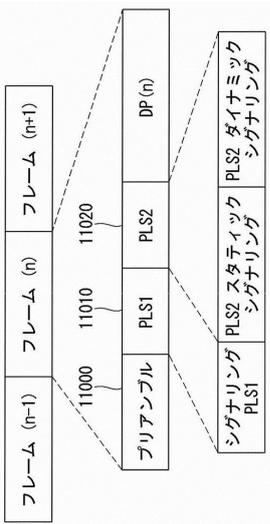
【 図 8 】



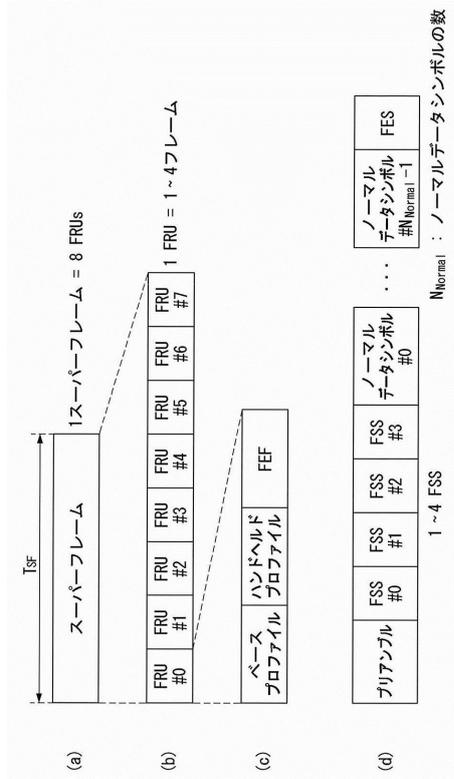
【図 9】



【図 1 1】



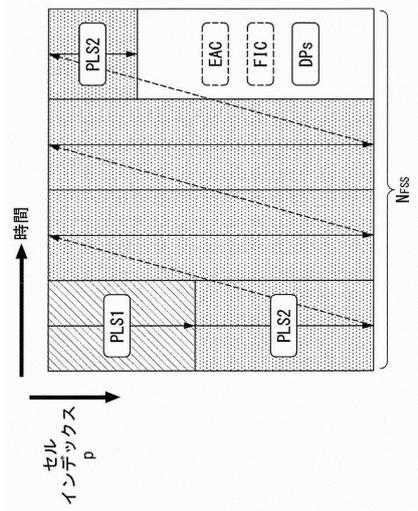
【図 1 0】



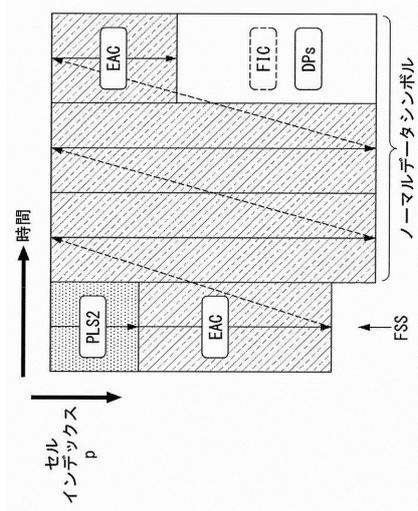
【図 1 2】

コンテンツ	ビット
PHY_PROFILE	3
FFT_SIZE	2
GI_FRACTION	3
EAC_FLAG	1
POLOT_MODE	1
PAPR_FLAG	1
FRU_CONFIGURE	3
RESERVED	7

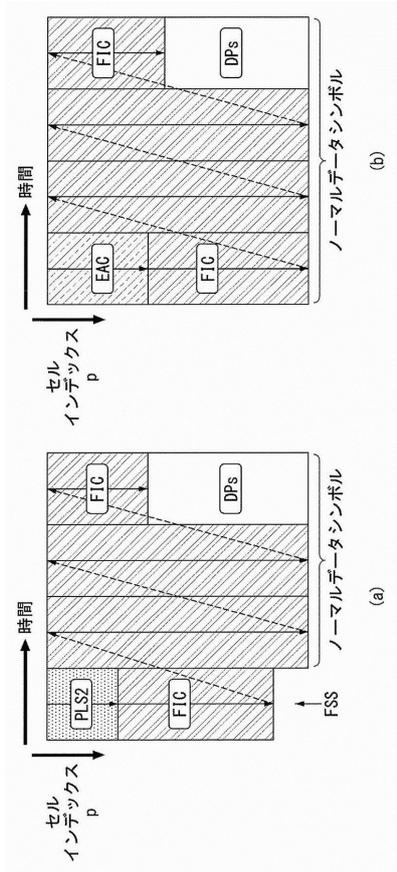
【図 17】



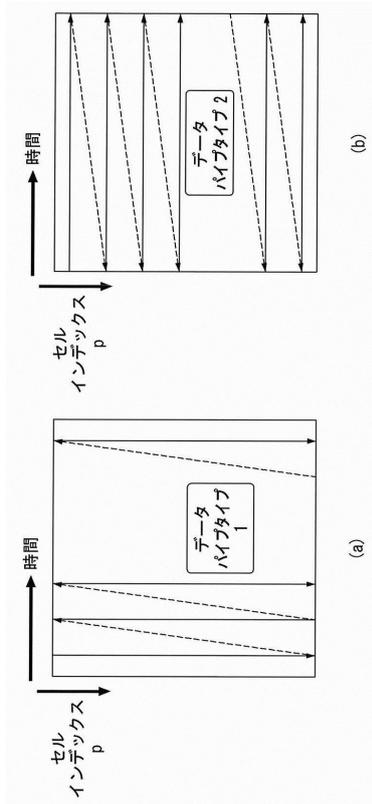
【図 18】



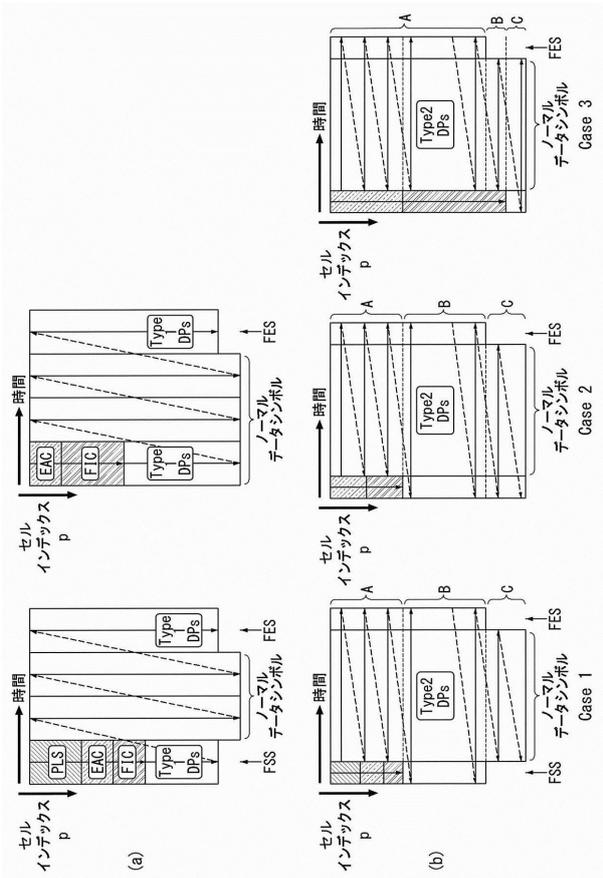
【図 19】



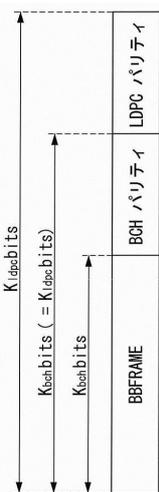
【図 20】



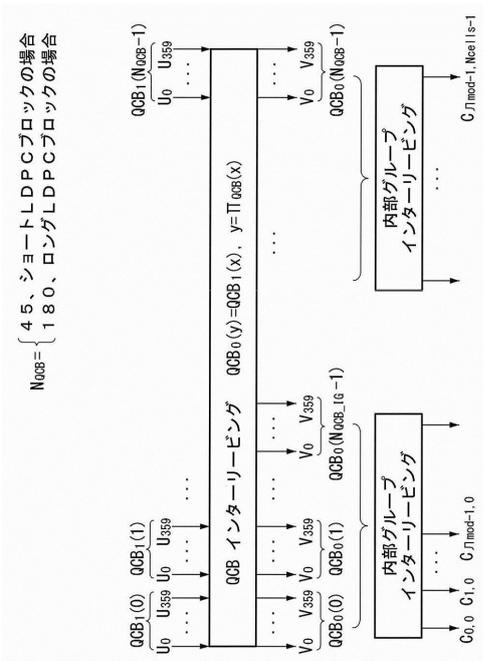
【 図 2 1 】



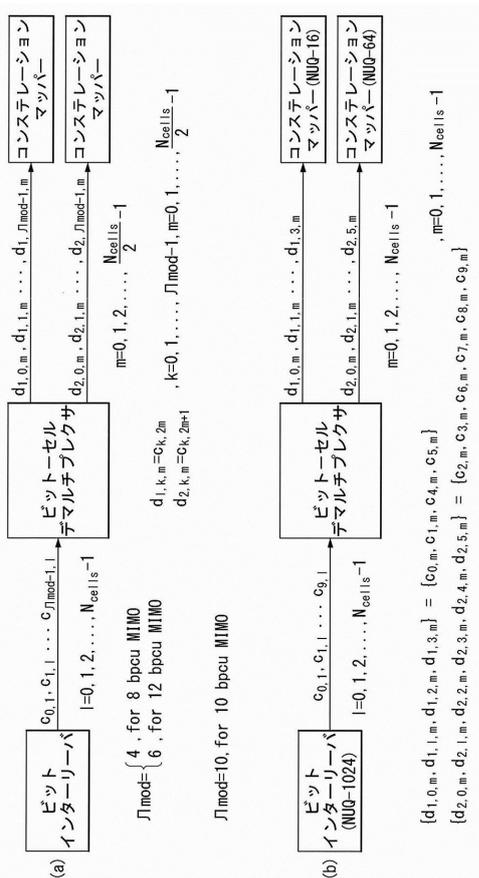
【 図 2 2 】



【 図 2 3 】



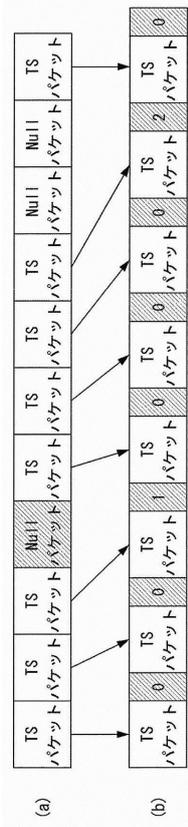
【 図 2 4 】



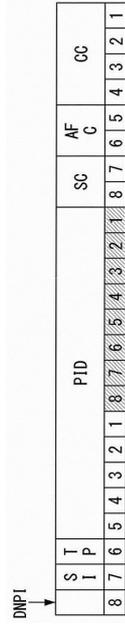
【 図 2 5 】



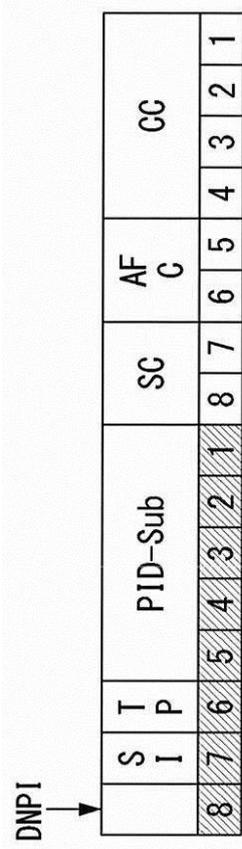
【 図 29 】



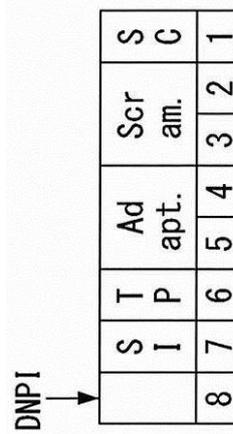
【 図 30 】



【 図 31 】



【 図 32 】



フロントページの続き

(74)代理人 100174137

弁理士 酒谷 誠一

(74)代理人 100184181

弁理士 野本 裕史

(72)発明者 フワン, ジェホ

大韓民国 137-893 ソウル, ソウチョ-ク, ヤンジェ-デロ 11ギル, 19, エルジー
エレクトロニクス インコーポレイテッド アールアンドディー キャンパス

(72)発明者 コ, ウスク

大韓民国 137-893 ソウル, ソウチョ-ク, ヤンジェ-デロ 11ギル, 19, エルジー
エレクトロニクス インコーポレイテッド アールアンドディー キャンパス

(72)発明者 ホン, スンリョン

大韓民国 137-893 ソウル, ソウチョ-ク, ヤンジェ-デロ 11ギル, 19, エルジー
エレクトロニクス インコーポレイテッド アールアンドディー キャンパス

審査官 吉江 一明

(56)参考文献 特表2013-520035(JP, A)

特開2012-249086(JP, A)

特表2013-520850(JP, A)

特開2000-187940(JP, A)

米国特許出願公開第2010/0284472(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 27/26

H04H 20/28

H04N 21/238