

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7214910号  
(P7214910)

(45)発行日 令和5年1月30日(2023.1.30)

(24)登録日 令和5年1月20日(2023.1.20)

(51)国際特許分類 F I  
H 0 4 L 27/26 (2006.01) H 0 4 L 27/26 1 1 3

請求項の数 6 (全30頁)

(21)出願番号	特願2022-46528(P2022-46528)	(73)特許権者	316005926 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号
(22)出願日	令和4年3月23日(2022.3.23)	(74)代理人	100121131 弁理士 西川 孝
(62)分割の表示	特願2018-526032(P2018-526032)の分割	(74)代理人	100082131 弁理士 稲本 義雄
原出願日	平成29年6月23日(2017.6.23)	(74)代理人	100168686 弁理士 三浦 勇介
(65)公開番号	特開2022-75902(P2022-75902A)	(72)発明者	ロックラン ブルース マイケル 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内
(43)公開日	令和4年5月18日(2022.5.18)	(72)発明者	高橋 和幸
審査請求日	令和4年3月25日(2022.3.25)		
(31)優先権主張番号	特願2016-135710(P2016-135710)		
(32)優先日	平成28年7月8日(2016.7.8)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 受信装置、及び、受信方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

1フレームのOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)信号のOFDMシンボルを構成するOFDMセグメントのキャリアのうちの、物理層の付加情報の伝送に用いられる付加キャリアを、1グループに複数の前記付加キャリアを含むグループにグループ分けした、同一グループの前記付加キャリアに、同一の前記付加情報を割り当てた前記OFDM信号を受信する受信部と、

前記OFDM信号から、前記付加キャリアのグループのグループ数に対応する前記付加情報を取得する取得部と

を備え、

前記付加キャリアのグループ分けパターンの種類が、グループインデクスにより指定される

受信装置。

【請求項2】

前記受信部は、前記OFDMセグメントのキャリアのうちの、前記付加キャリアを、前記OFDM信号のIFFT(Inverse Fast Fourier Transform)を行うときのFFTサイズに応じたグループ数のグループにグループ分けした、同一グループの前記付加キャリアに、同一の前記付加情報を割り当てた前記OFDM信号を受信し、

前記グループインデクスにより、同一の前記FFTサイズごとに、前記付加キャリアのグループ分けパターンの種類が指定される

請求項 1 に記載の受信装置。

【請求項 3】

前記1フレームのOFDM信号は、前記1フレームのOFDM信号のフレーム長を所定値にするような数の前記OFDMシンボルで構成される

請求項 2 に記載の受信装置。

【請求項 4】

前記OFDM信号は、前記FFTサイズ、又は、前記付加キャリアのグループ数の情報のシグナリングを含み、

前記取得部は、前記OFDM信号に含まれるシグナリングから認識される前記付加キャリアのグループ数に対応する前記付加情報を取得する

請求項 2 に記載の受信装置。

【請求項 5】

前記取得部は、前記OFDM信号から推定される前記FFTサイズから認識される前記付加キャリアのグループ数に対応する前記付加情報を取得する

請求項 2 に記載の受信装置。

【請求項 6】

1フレームのOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)信号のOFDMシンボルを構成するOFDMセグメントのキャリアのうちの、物理層の付加情報の伝送に用いられる付加キャリアを、1グループに複数の前記付加キャリアを含むグループにグループ分けした、同一グループの前記付加キャリアに、同一の前記付加情報を割り当てた前記OFDM信号を受信することと、

前記OFDM信号から、前記付加キャリアのグループのグループ数に対応する前記付加情報を取得することと、

を含み、

前記付加キャリアのグループ分けパターンの種類が、グループインデクスにより指定される

受信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、受信装置、及び、受信方法に関し、特に、例えば、物理層の付加情報の情報量を十分に確保することができるようにする受信装置、及び、受信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、地上デジタル放送の規格であるISDB-T(Integrated Services Digital Broadcasting-Terrestrial)では、UHF(Ultra High Frequency)帯の約6MHzの周波数帯域であるチャンネル(物理チャンネル)を13セグメントに分割すること等が規定されている(例えば、非特許文献1を参照)。

【0003】

また、ISDB-Tでは、部分受信、すなわち、13セグメントのうちの中央の1セグメントで、携帯端末向けのワンセグメント放送が可能であることが想定されている。

【0004】

さらに、ISDB-Tでは、OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)信号のキャリア間隔(サブキャリアの間隔)が異なるモード1, 2, 3の3個の伝送モードが規定されている。

【0005】

現行の地上デジタル放送(ISDB-Tに準拠した地上デジタル放送)では、モード1ないし3のうちの、モード3だけが運用されている。

【0006】

モード3では、OFDM信号のIDFT(Inverse Discrete Fourier Transform)を行うとき

10

20

30

40

50

のDFTサイズ、すなわち、OFDM信号のIFFT(Inverse Fast Fourier Transform)を行うときのFFTサイズとして、8K点(1Kは、1024)が採用される。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0007】

【文献】「ARIB STD-B31 2.2版」、社団法人電波産業会

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

現在、次世代の地上デジタル放送(以下、高度地上デジタル放送ともいう)の規格の策定が開始されている。高度地上デジタル放送では、現行の地上デジタル放送のモード3よりも狭いキャリア間隔が採用され、FFTサイズも、現行の地上デジタル放送の8K点よりも大の、例えば、16K点や32K点等が採用されることが予想される。

10

【0009】

OFDM信号のIFFTは、例えば、OFDMシンボルの単位で行われるが、キャリア間隔が狭くなって(キャリアの数が増えて)、FFTサイズが大になると、OFDMシンボルのシンボル長(時間)が大になる。

【0010】

現行の地上デジタル放送では、204個のOFDMシンボルで、1フレームのOFDM信号が構成される。いま、FFTサイズを大にして、1フレームのOFDM信号であるOFDMフレームを、例えば、現行の地上デジタル放送と同様に、204個のOFDMシンボルで構成することとすると、シンボル長が大になる結果、OFDMフレームのフレーム長は、現行の地上デジタル放送の場合よりも大になる。

20

【0011】

ところで、OFDMフレームは、物理層より上位の上位層(OSI(Open Systems Interconnection)参照モデルのデータリンク層、ネットワーク層、トランスポート層、セッション層、プレゼンテーション層、アプリケーション層)の上位層データに、物理層で、物理層の情報が付加されて構成される。

【0012】

物理層で付加される情報を、付加情報ということとすると、現行の地上デジタル放送の付加情報としては、TMCC(Transmission and Multiplexing Configuration and Control)信号やAC(Auxiliary Channel)信号がある。

30

【0013】

受信側では、OFDMフレームに含まれるTMCC信号のすべてを取得してからでないと、そのTMCC信号に基づく処理を実行することができない。AC信号についても同様である。

【0014】

そのため、FFTサイズを大にして、OFDMフレームを、現行の地上デジタル放送と同様の204個のOFDMシンボルで構成する場合には、チャンネル切り替えが行われたときに、OFDMフレームを受信し、TMCC信号やAC信号に基づく処理を実行するまでに時間を要することになる。その結果、同期処理等に要する時間が大になり、チャンネル切り替えの時間、すなわち、チャンネル切り替え後にコンテンツが出力されるまでの時間が大になる。

40

【0015】

以上のように、チャンネル切り替えの時間が大になることを抑制する方法としては、例えば、OFDMフレームを、現行の地上デジタル放送よりも少ない数のOFDMシンボルで構成し、フレーム長を現行の地上デジタル放送同程度にする方法が考えられる。

【0016】

しかしながら、OFDMフレームに含めることができる物理層の付加情報、すなわち、例えば、TMCC信号やAC信号の情報量(ビット数)は、OFDMフレームを構成するOFDMシンボルの数に比例する。

【0017】

50

したがって、OFDMフレームを構成するOFDMシンボルの数を少なくすると、OFDMフレームに含めることができる付加情報の情報量が小になり、OFDMフレームに含める物理層の付加情報の情報量を十分に確保することが困難になる。

【0018】

本技術は、このような状況に鑑みてなされたものであり、物理層の付加情報の情報量を十分に確保することができるようにするものである。

【課題を解決するための手段】

【0019】

本技術の送信装置は、1フレームのOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)信号のキャリアのうちの、物理層の付加情報の伝送に用いられる付加キャリアを、前記OFDM信号のIDFT(Inverse Discrete Fourier Transform)を行うときのDFTサイズに応じたグループ数のグループにグループ分けした、グループごとの前記付加キャリアに、前記付加情報を割り当てた前記OFDM信号を生成する生成部と、前記OFDM信号を送信する送信部とを備える送信装置である。

10

【0020】

本技術の送信方法は、1フレームのOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)信号のキャリアのうちの、物理層の付加情報の伝送に用いられる付加キャリアを、前記OFDM信号のIDFT(Inverse Discrete Fourier Transform)を行うときのDFTサイズに応じたグループ数のグループにグループ分けした、グループごとの前記付加キャリアに、前記付加情報を割り当てた前記OFDM信号を生成することと、前記OFDM信号を送信することを含む送信方法である。

20

【0021】

本技術の送信装置及び送信方法においては、1フレームのOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)信号のキャリアのうちの、物理層の付加情報の伝送に用いられる付加キャリアを、前記OFDM信号のIDFT(Inverse Discrete Fourier Transform)を行うときのDFTサイズに応じたグループ数のグループにグループ分けした、グループごとの前記付加キャリアに、前記付加情報を割り当てた前記OFDM信号が生成されて送信される。

【0022】

本技術の受信装置は、1フレームのOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)信号のキャリアのうちの、物理層の付加情報の伝送に用いられる付加キャリアを、前記OFDM信号のIDFT(Inverse Discrete Fourier Transform)を行うときのDFTサイズに応じたグループ数のグループにグループ分けした、グループごとの前記付加キャリアに、前記付加情報を割り当てた前記OFDM信号を受信する受信部と、前記OFDM信号から、前記DFTサイズに応じたグループ数に対応する前記付加情報を取得する取得部とを備える受信装置である。

30

【0023】

本技術の受信方法は、1フレームのOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)信号のキャリアのうちの、物理層の付加情報の伝送に用いられる付加キャリアを、前記OFDM信号のIDFT(Inverse Discrete Fourier Transform)を行うときのDFTサイズに応じたグループ数のグループにグループ分けした、グループごとの前記付加キャリアに、前記付加情報を割り当てた前記OFDM信号を受信することと、前記OFDM信号から、前記DFTサイズに応じたグループ数に対応する前記付加情報を取得することを含む受信方法である。

40

【0024】

本技術の受信装置及び受信方法においては、1フレームのOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)信号のキャリアのうちの、物理層の付加情報の伝送に用いられる付加キャリアを、前記OFDM信号のIDFT(Inverse Discrete Fourier Transform)を行うときのDFTサイズに応じたグループ数のグループにグループ分けした、グループごとの前記付加キャリアに、前記付加情報を割り当てた前記OFDM信号が受信され、前記OFD

50

M信号から、前記DFTサイズに応じたグループ数に対応する前記付加情報が取得される。

【0025】

なお、送信装置や受信装置は、独立した装置であっても良いし、1つの装置を構成している内部ブロックであっても良い。

【0026】

また、送信装置や受信装置は、コンピュータにプログラムを実行させることにより実現することができる。送信装置や受信装置を実現するプログラムは、伝送媒体を介して伝送することにより、又は、記録媒体に記録して提供することができる。

【発明の効果】

【0027】

本技術によれば、物理層の付加情報の情報量を十分に確保することができる。

【0028】

なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】ISDB-Tのモード3のOFDMフレームの構成の概要を示す図である。

【図2】OFDMフレームを構成するOFDMシンボルのパラメータを説明する図である。

【図3】本技術を適用した伝送システムの一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【図4】送信装置11の構成例を示すブロック図である。

【図5】伝送路符号化部43で行われる、OFDMセグメントが有する付加キャリアのグループ分けのグループ分けパターンの例を示す図である。

【図6】送信装置11が行う送信処理を説明するフローチャートである。

【図7】受信装置12の構成例を示すブロック図である。

【図8】受信装置12が行う受信処理を説明するフローチャートである。

【図9】FFTサイズに応じた、付加キャリアのグループ分けパターンの例を示す図である。

【図10】フレーム同期シンボルを有しないOFDMフレームの例を示す図である。

【図11】フレーム同期シンボルを有するOFDMフレームの第1の例を示す図である。

【図12】フレーム同期シンボルを有するOFDMフレームの第2の例を示す図である。

【図13】フレーム同期シンボルを有するOFDMフレームの第3の例を示す図である。

【図14】フレーム同期シンボルに含めるFFTサイズシグナリングの例を示す図である。

【図15】本技術を適用したコンピュータの一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下、本技術の実施の形態について説明するが、その前に、前段階の準備として、OFDMフレームの概要について説明する。

【0031】

<OFDMフレーム>

【0032】

図1は、ISDB-Tのモード3のOFDMフレームの構成の概要を示す図である。

【0033】

図1において、横軸は、周波数を表し、縦軸は、時間を表す。

【0034】

OFDMフレームは、シンボル長が1008us(micro second)のOFDMシンボルが、204個だけ配置されて構成される。

【0035】

OFDMシンボルは、1チャンネルを構成する13のセグメントに対応する13個の、周波数方向に延びる部分で構成される。本明細書では、説明の便宜上、OFDMシンボルの、1チャンネルを構成する13のセグメントに対応する13個の部分それぞれを、OFDMセグメン

10

20

30

40

50

トという。

【 0 0 3 6 】

OFDMセグメントは、432個のキャリア（サブキャリア）を有する。

【 0 0 3 7 】

したがって、OFDMシンボルは、5616キャリア = 432キャリア × 13セグメントを有する。

【 0 0 3 8 】

なお、ISDB-Tでは、チャンネルの高域で、受信同期用のパイロット(CP(Continual Pilot))キャリアが送信される。したがって、1チャンネルで伝送されるOFDM信号のキャリアの総数は、5617キャリア = 5616キャリア + 1キャリアである。

10

【 0 0 3 9 】

ISDB-Tでは、上位層データによるキャリアの変調方式として、同期変調としてのQPSK(Quaternary Phase Shift Keying)、16QAM(Quadrature Amplitude Modulation)、及び、64QAM、並びに、差動変調としてのDQPSK(Differential QPSK)の4つの変調方式が規定されている。

【 0 0 4 0 】

同期変調が採用される場合、OFDMセグメントの432個のキャリアのうちの、384個のキャリアは、上位層データの伝送に用いられ、36個のキャリアは、パイロット信号(SP(Scattered Pilot))の伝送に用いられる。また、4個のキャリアは、物理層の付加情報としてのTMCC信号の伝送に用いられ、8個のキャリアは、物理層の付加情報としてのAC信号の

20

【 0 0 4 1 】

以下、上位層データの伝送に用いられるキャリアを、データキャリアともいい、TMCC信号やAC信号といった物理層の付加情報の伝送に用いられるキャリアを、付加キャリアともいう。

【 0 0 4 2 】

ここで、非特許文献1では、TMCC信号は、復調等を補助する制御情報であり、AC信号は、放送に関する付加情報であると定義されているが、TMCC信号及びAC信号（の付加キャリア）は、いずれも、データキャリアに付加される物理層の情報であるので、本明細書では、TMCC信号やAC信号を、付加情報という。付加情報には、TMCC信号やAC信号の他、データキャリアに付加される物理層のあらゆる情報を含めることができる。

30

【 0 0 4 3 】

OFDMセグメントには、TMCC信号の伝送に用いられる4個の付加キャリア（TMCCキャリア）と、AC信号の伝送に用いられる8個の付加キャリア（ACキャリア）との、合計で、12個の付加キャリアが含まれる。

【 0 0 4 4 】

付加キャリアは、TMCC信号やAC信号によりBPSK(DBPSK)で変調される。

【 0 0 4 5 】

したがって、1個の付加キャリアで伝送されるTMCC信号やAC信号は、1ビットである。

【 0 0 4 6 】

また、OFDMセグメントの12個の付加キャリアのうちの、4個のTMCCキャリアでは、同一のTMCC信号が伝送される。すなわち、OFDMセグメントの4個のTMCCキャリアは、TMCC信号の同一の1ビットで変調される。したがって、OFDMセグメントの4個のTMCCキャリアで伝送されるTMCC信号は、1ビットである。

40

【 0 0 4 7 】

同様に、OFDMセグメントの12個の付加キャリアのうちの、8個のACキャリアでは、同一のAC信号が伝送される。したがって、OFDMセグメントの8個のACキャリアで伝送されるAC信号は、やはり、1ビットである。

【 0 0 4 8 】

ISDB-Tでは、階層伝送が規定されており、階層ごとに、異なる伝送路符号化を施したO

50

FDMセグメントを同時に伝送することができる。

【 0 0 4 9 】

本明細書では、説明を簡単にするため、13個のOFDMセグメントによる1階層の伝送を行うこととすると、ISDB-Tでは、1階層の13個のOFDMセグメントによって、同一のTMCC信号及びAC信号が伝送される。

【 0 0 5 0 】

したがって、1個のOFDMシンボルを構成する13個のOFDMセグメントが有する $4 \times 13$ 個のTMCCキャリアで伝送されるTMCC信号、及び、 $8 \times 13$ 個のACキャリアで伝送されるAC信号は、いずれも、1ビットである。

【 0 0 5 1 】

以上のように、TMCC信号の1ビットは、1個のOFDMシンボルを構成する13個のOFDMセグメントが有する $4 \times 13$ 個のTMCCキャリアで伝送される。同様に、AC信号の1ビットは、1個のOFDMシンボルを構成する13個のOFDMセグメントが有する $8 \times 13$ 個のACキャリアで伝送される。

【 0 0 5 2 】

したがって、TMCC信号やAC信号は、高い冗長性を持って伝送されるので、例えば、付加キャリア（TMCCキャリア、ACキャリア）の1つが、マルチパスフェージング等によって潰れても、受信側では、他の付加キャリアを用いて、TMCC信号やAC信号を復元することができる、ロバスト性の高い伝送を行うことができる。

【 0 0 5 3 】

なお、ISDB-Tでは、異なるOFDMシンボルでは、TMCC信号の異なるビットが伝送される。したがって、OFDMフレームで伝送することができるTMCC信号の情報量は、OFDMフレームを構成する204個のOFDMシンボルの数に等しい204ビットである。AC信号についても、同様である。

【 0 0 5 4 】

図2は、OFDMフレームを構成するOFDMシンボルのパラメータを説明する図である。

【 0 0 5 5 】

OFDMシンボルのシンボル長 $T$ は、OFDMシンボルが有するキャリアのキャリア間隔 $f_0$ の逆数に等しい。

【 0 0 5 6 】

したがって、キャリア間隔 $f_0$ を小にして、OFDMシンボルのキャリア数、ひいては、OFDMシンボルのFFTサイズを大にすると、シンボル長 $T$ は、大になる。

【 0 0 5 7 】

ISDB-Tでは、OFDMシンボルの先頭に、そのOFDMシンボルの後部の一部のコピーがGI (Guard Interval)として付加され、その結果得られるOFDM信号が伝送される。GIの付加により、そのGIの長さ（GI長）までの遅延時間の遅延波からの干渉を抑制することができる。

【 0 0 5 8 】

ところで、現行の地上デジタル放送の次世代の地上デジタル放送である高度地上デジタル放送において、現行の地上デジタル放送より狭いキャリア間隔が採用され、FFTサイズも、現行の地上デジタル放送の8K点よりも大の、例えば、16K点や32K点等が採用された場合、図2で説明したことから、OFDMシンボルのシンボル長が大になる。

【 0 0 5 9 】

そして、OFDMフレームを、例えば、現行の地上デジタル放送と同様に、204個のOFDMシンボルで構成することとすると、シンボル長が大になる結果、OFDMフレームのフレーム長は、現行の地上デジタル放送の場合より大になる。

【 0 0 6 0 】

ここで、現行の地上デジタル放送の8K点よりも大の、例えば、16K点や32K点等のFFTサイズを採用するOFDMフレームを、新OFDMフレームともいう。また、現行の地上デジタル放送（のモード3）の8K点のFFTサイズを採用するOFDMフレームを、現行OFD

10

20

30

40

50

Mフレームともいう。

【0061】

新OFDMフレームについては、現行OFDMフレームの場合と同一のGI長のGIを付加することで、現行OFDMフレームの場合と同一の遅延時間までの遅延波からの干渉を抑制することができる。

【0062】

また、新OFDMフレームは、現行OFDMフレームに比較して、シンボル長が長いので、GI長は、シンボル長に対して相対的に短くなる。したがって、新OFDMフレームによれば、現行OFDMフレームに比較して、伝送効率を向上させることができる。

【0063】

但し、新OFDMフレームは、現行OFDMフレームに比較して、シンボル長が長いので、新OFDMフレームを、現行の地上デジタル放送と同様の204個のOFDMシンボルで構成する場合には、フレーム長が長くなる。

【0064】

いま、説明を簡単にするため、新OFDMフレームに、現行OFDMフレームと同様の付加情報（の付加キャリア）が含まれていることとすると、フレーム長が長い新OFDMフレームについては、1フレーム分のTMCC信号やAC信号を取得して、そのTMCC信号やAC信号に基づく処理を実行するまでに、現行OFDMフレームの場合よりも長時間を要する。

【0065】

その結果、チャンネル切り替えが行われた場合に、そのチャンネル切り替えに要する時間、すなわち、チャンネル切り替え後のコンテンツが出力されるまでの時間が大になる。

【0066】

以上のように、チャンネル切り替えに要する時間が大になることを抑制する方法としては、例えば、OFDMフレームを、現行の地上デジタル放送よりも少ない数のOFDMシンボルで構成する方法が考えられる。

【0067】

しかしながら、OFDMフレームに含めることができる物理層の付加情報、すなわち、例えば、TMCC信号やAC信号の情報量（ビット数）は、OFDMフレームを構成するOFDMシンボルの数に比例する。

【0068】

したがって、OFDMフレームを構成するOFDMシンボルの数を少なくすると、OFDMフレームに含めることができる付加情報の情報量が小になり、OFDMフレームに含める物理層の付加情報の情報量を十分に確保することが困難になる。

【0069】

ところで、図1で説明したように、現行OFDMフレームでは、TMCC信号やAC信号といった付加情報に、高い冗長性を持たせることで、ロバスト性が高い伝送が行われる。

【0070】

本技術では、ロバスト性を多少犠牲にすることで、新OFDMフレームに含めることができる付加情報の情報量を十分に確保する。

【0071】

<本技術を適用した伝送システムの一実施の形態>

【0072】

図3は、本技術を適用した伝送システム（システムとは、複数の装置が論理的に集合した物をいい、各構成の装置が同一筐体中にあるか否かは、問わない）の一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【0073】

図3において、伝送システムは、送信装置11、受信装置12、及び、出力装置13を有する。

【0074】

送信装置11は、例えば、テレビジョン放送の番組等の送信（放送）（伝送）を行う。

10

20

30

40

50

すなわち、送信装置 1 1 は、例えば、画像データや音声データ等の番組のコンテンツを、送信の対象である対象データとして、その対象データに必要な送信処理を行う。送信装置 1 1 は、対象データに送信処理を施すことで得られる送信データを、例えば、衛星回線や、地上波、ケーブル（有線回線）等の伝送路を介して送信する。

【 0 0 7 5 】

送信装置 1 1 が送信する送信データには、番組のコンテンツの他、パイロット信号や、物理層の付加情報が含まれる。

【 0 0 7 6 】

受信装置 1 2 は、送信装置 1 1 から伝送路を介して送信されてくる送信データを受信し、その送信データに含まれる番組のコンテンツを復元して出力装置 1 3 に供給する。

10

【 0 0 7 7 】

出力装置 1 3 は、画像を表示するディスプレイや、音声（音）を出力するスピーカを有し、受信装置 1 2 からのコンテンツ等としての画像を表示し、音声を出力する。

【 0 0 7 8 】

< 送信装置 1 1 の構成例 >

【 0 0 7 9 】

図 4 は、図 3 の送信装置 1 1 の構成例を示すブロック図である。

【 0 0 8 0 】

図 4 において、送信装置 1 1 は、例えば、ISDB-T の伝送方式を利用した送信装置であり、上位層処理部 2 1 及び物理層処理部 2 2 を有する。

20

【 0 0 8 1 】

上位層処理部 2 1 には、番組のコンテンツの画像や音声等が供給される。

【 0 0 8 2 】

上位層処理部 2 1 は、番組のコンテンツの画像や音声等から、上位層で規定されるフォーマットの上位層データを生成する上位層の処理を行い、物理層処理部 2 2 に供給する。

【 0 0 8 3 】

すなわち、上位層処理部 2 1 は、例えば、上位層の処理として、番組のコンテンツの画像や音声の符号化等を行い、符号化後の画像や音声等を含む上位層データを生成し、物理層処理部 2 2 に供給する。

【 0 0 8 4 】

上位層データとしては、例えば、TS (Transport Stream) や、TLV (Type Length Value) / MMT (MPEG Media Transport) 等のストリームを採用することができる。

30

【 0 0 8 5 】

物理層処理部 2 2 は、上位層処理部 2 1 からの上位層データに物理層の処理を施し、その結果得られる送信データとしての、例えば、OFDM 信号を送信する。

【 0 0 8 6 】

すなわち、物理層処理部 2 2 は、サイズ設定部 4 1、付加情報生成部 4 2、伝送路符号化部 4 3、IFFT (Inverse Fast Fourier Transform) 演算部 4 4、GI (Guard Interval) 付加部 4 5、及び、送信部 4 6 を有する。

【 0 0 8 7 】

サイズ設定部 4 1 は、例えば、送信装置 1 1 のオペレータの操作等に従って、OFDM 信号の IFFT を行うときの FFT サイズを、あらかじめ決められた複数の FFT サイズの中から選択することにより設定し、付加情報生成部 4 2、伝送路符号化部 4 3、及び、IFFT 演算部 4 4 に供給する。

40

【 0 0 8 8 】

付加情報生成部 4 2 は、物理層データ（物理層のデータ）である付加情報を生成し、伝送路符号化部 4 3 に供給する。例えば、ISDB-T では、TMCC 信号や AC 信号が、物理層データである付加情報である。

【 0 0 8 9 】

ここで、付加情報は、伝送路符号化部 4 3 で得られる OFDM フレームに含められるが、

50

1個のOFDMフレームに含めることができる付加情報の情報量（以下、許容情報量ともいう）が、FFTサイズ等に応じて決まる。そこで、付加情報生成部42は、サイズ設定部41から供給されるFFTサイズを用いて、許容情報量を求め、その許容情報量の範囲内の情報量の付加情報を生成する。

【0090】

伝送路符号化部43には、サイズ設定部41からFFTサイズが供給されるとともに、付加情報生成部42から付加情報が供給される他、上位層処理部21から上位層データが供給される。

【0091】

伝送路符号化部43は、上位層処理部21からの上位層データに、所定の伝送路符号化を施し、上位層データに対して、付加情報生成部42からの付加情報、さらには、必要なパイロット信号といった物理層データを付加したOFDMフレームを生成する。

【0092】

したがって、伝送路符号化部43は、OFDMフレームを生成する生成部として機能する。

【0093】

ここで、例えば、ISDB-Tの伝送路符号化では、例えば、上位層データの誤り訂正符号化や、上位層データに従ったデータキャリアの変調としてのマッピング（上位層データの、IQコンスタレーション上へのマッピング）、周波数インターリーブ、時間インターリーブ等が行われる。

【0094】

伝送路符号化部43の伝送路符号化では、例えば、ISDB-Tの伝送路符号化と同様の処理が行われる。さらに、伝送路符号化部43は、伝送路符号化により得られる、上位層データに対応するデータキャリア（上位層データに従って変調されたキャリア）に、付加情報に対応する付加キャリア（付加情報に従って変調されたキャリア）や、パイロット信号に対応するキャリア（パイロット信号に従って変調されたキャリア）等を付加することで、OFDMセグメントを構成する。

【0095】

さらに、伝送路符号化部43は、Nseg個のOFDMセグメントにより、1個のOFDMシンボルを構成し、サイズ設定部41からのFFTサイズに応じた数のOFDMシンボルにより、1フレームのOFDM信号、すなわち、1個のOFDMフレームを構成する。Nsegは、OFDMシンボルを構成するOFDMセグメントのセグメント数を表す。ISDB-Tでは、セグメント数Nsegは、13である。

【0096】

ここで、OFDMセグメントを構成する付加キャリアの数は、固定の数にあらかじめ決まっている。但し、伝送路符号化部43は、固定の数の付加キャリアを、サイズ設定部41からのFFTサイズに応じたグループ数のグループにグループ分けし、グループごとの付加キャリアに、付加情報を割り当てる。付加キャリアは、その付加キャリアに割り当てられた付加情報に従って変調される。

【0097】

すなわち、図3の伝送システムでは、例えば、サイズ設定部41が設定する各FFTサイズに対して、そのFFTサイズに応じた、付加キャリアのグループ分けパターン（グループ分けのパターン）が、あらかじめ決められている。

【0098】

例えば、いま、OFDMセグメントを構成する付加キャリアの数が、図1で説明したISDB-Tのモード3の場合と同様に、12個であるとする。

【0099】

この場合、伝送路符号化部43は、12個の付加キャリアを、サイズ設定部41が設定したFFTサイズに応じたグループ数のグループにグループ分する。

【0100】

10

20

30

40

50

例えば、いま、サイズ設定部 4 1 が設定したFFTサイズに対する付加キャリアのグループ分けパターンが、12個の付加キャリアを、3個の付加キャリアからなる4個のグループにグループ分けするように決められているとすると、伝送路符号化部 4 3 は、12個の付加キャリアを、3個の付加キャリアからなる4個のグループにグループ分けする。

【 0 1 0 1 】

付加キャリアの変調方式として、例えば、ISDB-Tと同様に、IQコンスタレーション上の信号点が2個のBPSK(DBPSK)を採用する場合、1個の付加キャリアで、1ビットを伝送することができる。また、付加キャリアの変調方式として、例えば、IQコンスタレーション上の信号点が $2^2$ 個のQPSK等を採用する場合、1個の付加キャリアで、2ビットを伝送することができる。

10

【 0 1 0 2 】

本実施の形態では、説明を簡単にするため、付加キャリアの変調方式として、例えば、ISDB-Tと同様の、IQコンスタレーション上の信号点が2個のBPSKを採用することとする。この場合、伝送路符号化部 4 3 は、1個の付加キャリアに対して、その1個の付加キャリアで伝送することができる1ビットの付加情報を割り当てる。

【 0 1 0 3 】

但し、伝送路符号化部 4 3 は、同一のグループの付加キャリアに対して、同一の付加情報を割り当てる。

【 0 1 0 4 】

したがって、OFDMセグメントが有する12個の付加キャリアが、例えば、上述のように、3個の付加キャリアからなる4個のグループにグループ分けされた場合には、OFDMセグメントでは、グループ数と同一の3ビットの付加情報が伝送される。

20

【 0 1 0 5 】

いま、OFDMシンボルを構成するOFDMセグメントのセグメント数を、上述したように、 $N_{seg}$ と表すこととし、OFDMシンボルを構成する $N_{seg}$ 個の各OFDMセグメントでは、図 1 の場合と同様に、同一の付加情報が伝送されることとする。さらに、OFDMフレームを構成するOFDMシンボルの数を、 $N_{sym}$ と表すこととする。また、OFDMセグメントが有する付加キャリアが、 $N_g$ 個のグループにグループ分けされていることとする。

【 0 1 0 6 】

この場合、1個のOFDMフレームに含めることができる付加情報の情報量である許容情報量は、 $N_{seg} \times N_{sym} \times N_g$ ビットとなる。

30

【 0 1 0 7 】

伝送システムでは、グループ数(グループの数) $N_g$ は、FFTサイズに応じて決まるため、許容情報量としての $N_{seg} \times N_{sym} \times N_g$ ビットは、FFTサイズに応じて決まるということができる。

【 0 1 0 8 】

上述したように、伝送路符号化部 4 3 では、同一のグループの付加キャリアに対して、同一の付加情報が割り当てられるので、グループを構成する付加キャリアが多いほど、冗長性が大きくなり、付加キャリアに割り当てられる付加情報のロバスト性を向上させることができる。

40

【 0 1 0 9 】

また、許容情報量は、 $N_{seg} \times N_{sym} \times N_g$ ビットであるので、グループ数 $N_g$ が大であるほど、OFDMフレームで伝送することができる付加情報の情報量を向上させることができる。

【 0 1 1 0 】

伝送路符号化部 4 3 は、以上のようにして、OFDMセグメントの付加キャリアを、FFTサイズに応じたグループ数 $N_g$ のグループにグループ分けした、グループごとの付加キャリアに、付加情報を割り当てたOFDM信号としてのOFDMフレームを生成し、IFFT演算部 4 4 に供給する。

【 0 1 1 1 】

50

IFFT演算部 4 4 は、伝送路符号化部 4 3 から供給される OFDM フレームを、周波数領域の信号として、サイズ設定部 4 1 からの FFT サイズの IFFT を行い、時間領域の OFDM フレームに変換して、GI 付加部 4 5 に供給する。

【 0 1 1 2 】

GI 付加部 4 5 は、IFFT 演算部 4 4 からの時間領域の OFDM フレームを構成する各 OFDM シンボルに、その OFDM シンボルのシンボル長の整数分の一の長さの GI を付加して送信データとしての OFDM 信号を構成し、送信部 4 6 に供給する。

【 0 1 1 3 】

送信部 4 6 は、GI 付加部 4 5 からの送信データの周波数変換を行い、その周波数変換後の送信データとしての OFDM 信号を送信する。

10

【 0 1 1 4 】

図 5 は、図 4 の伝送路符号化部 4 3 で行われる、OFDM セグメントが有する付加キャリアのグループ分けのグループ分けパターンの例を示す図である。

【 0 1 1 5 】

図 5 では、12 個の付加キャリアのグループ分けパターンの例が示されている。

【 0 1 1 6 】

図 5 の A は、12 個の付加キャリアを、6 個の付加キャリアをメンバとする 2 個のグループ G1, G2 にグループ分けするグループ分けパターンを示している。

【 0 1 1 7 】

図 5 の B は、12 個の付加キャリアを、4 個の付加キャリアをメンバとする 3 個のグループ G1, G2, G3 にグループ分けするグループ分けパターンを示している。

20

【 0 1 1 8 】

図 5 の C は、12 個の付加キャリアを、3 個の付加キャリアをメンバとする 4 個のグループ G1, G2, G3, G4 にグループ分けするグループ分けパターンを示している。

【 0 1 1 9 】

図 5 の D は、12 個の付加キャリアを、2 個の付加キャリアをメンバとする 6 個のグループ G1, G2, G3, G4, G5, G6 にグループ分けするグループ分けパターンを示している。

【 0 1 2 0 】

図 5 の E は、12 個の付加キャリアを、1 個の付加キャリアをメンバとする 12 個のグループ G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, G12 にグループ分けするグループ分けパターンを示している。

30

【 0 1 2 1 】

図 5 の A ないし E では、グループのメンバとなる付加キャリアの数が、グループによらず同一になっているが、グループのメンバとなる付加キャリアの数は、グループによって異なっても良い。

【 0 1 2 2 】

図 5 の F 及び G は、そのような、グループによって、メンバとなる付加キャリアの数が異なるグループ分けパターンの例を示している。

【 0 1 2 3 】

すなわち、図 5 の F は、12 個の付加キャリアを、4 個の付加キャリアをメンバとするグループ G1 と、8 個の付加キャリアをメンバとするグループ G2 とにグループ分けするグループ分けパターンを示している。

40

【 0 1 2 4 】

図 5 の G は、12 個の付加キャリアを、2 個の付加キャリアをメンバとする 2 個のグループ G1, G2 と、4 個の付加キャリアをメンバとする 2 個のグループ G3, G4 とにグループ分けするグループ分けパターンを示している。

【 0 1 2 5 】

図 4 で説明したように、伝送路符号化部 4 3 は、あらかじめ決められたグループ分けパターンに従い、OFDM セグメントの 12 個の付加キャリアを、サイズ設定部 4 1 が設定した FFT サイズに応じたグループ数のグループにグループ分する。

50

## 【 0 1 2 6 】

そして、伝送路符号化部 4 3 は、同一のグループの付加キャリアに対して、同一の付加情報を割り当てる。

## 【 0 1 2 7 】

したがって、グループ数が多いグループ分けパターンを採用することにより、付加キャリアで伝送することができる付加情報の情報量を大にすることができる。

## 【 0 1 2 8 】

但し、OFDMセグメントの付加キャリアの数は、固定の数であるため、グループ数が多いグループ分けパターンを採用する場合には、グループのメンバとなる付加キャリアの数が小になる。その結果、付加キャリアで伝送される付加情報の冗長性が小になり、ロバスト性が低下する。

10

## 【 0 1 2 9 】

以上のように、グループ数が多いグループ分けパターンを採用する場合には、ロバスト性を犠牲にして、付加キャリアで伝送することができる付加情報の情報量を確保することができる。

## 【 0 1 3 0 】

ここで、送信装置 1 1 では、例えば、OFDMフレームのフレーム長を所定値にするようなシンボル数  $N_{sym}$  で構成される OFDM フレームを採用することができる。

## 【 0 1 3 1 】

例えば、高度地上デジタル放送では、チャンネルのセグメント数  $N_{seg}$  を、現行の地上デジタル放送の 13 セグメントから、35 セグメントにすることが検討されている。

20

## 【 0 1 3 2 】

高度地上デジタル放送において、1個の OFDM セグメントが有するキャリアのキャリア数として、例えば、図 1 で説明した現行の地上デジタル放送 (ISDB-T) と同様に、432 個を採用することとすると、セグメント数  $N_{seg}$  が 35 セグメントである場合、OFDM シンボルのキャリア数は、 $15120 \text{キャリア} = 432 \text{キャリア} \times 35 \text{セグメント}$  になる。また、1チャンネルの OFDM 信号のキャリア数は、受信同期用のパイロットキャリアを含めて、15121 キャリアになる。

## 【 0 1 3 3 】

さらに、高度地上デジタル放送において、1個の OFDM セグメントが有する付加キャリアのキャリア数として、例えば、図 1 で説明した現行の地上デジタル放送と同様に、12 個を採用することとすると、OFDM シンボルの付加キャリアのキャリア数は、 $420 \text{キャリア} = 12 \text{キャリア} \times 35 \text{セグメント}$  になる。

30

## 【 0 1 3 4 】

OFDM シンボルを構成する 35 個の各 OFDM セグメントにおいて、図 1 の場合と同様に、同一の付加情報が伝送されることとすると、高度地上デジタル放送では、付加情報が、現行の地上デジタル放送の約 2.7 倍 ( $420 \text{キャリア} / (12 \text{キャリア} \times 13 \text{セグメント})$ ) の冗長度で伝送されることになる。

## 【 0 1 3 5 】

ところで、高度地上デジタル放送において、上述したように、1チャンネルの OFDM 信号のキャリア数が、15121 キャリアとなった場合、FFT サイズは、そのキャリア数より大の 16K 点や 32K 点等になる。

40

## 【 0 1 3 6 】

いま、高度地上デジタル放送において、FFT サイズとして、例えば、現行の地上デジタル放送の 8K 点の 2 倍の 16K 点を採用することとし、これに伴い、キャリア間隔として、現行の地上デジタル放送のモード 3 のキャリア間隔の 1/2 倍の間隔を採用することとする。

## 【 0 1 3 7 】

すなわち、現行の地上デジタル放送では、例えば、モードが 1 だけ大になるごとに、キャリア間隔が 1/2 倍になり、FFT サイズが 2 倍になる。例えば、モード 2 では、キャリア

50

間隔がモード1のキャリア間隔の1/2倍になり、FFTサイズがモード1のFFTサイズである2K点の2倍の4K点になる。また、例えば、モード3では、キャリア間隔がモード2のキャリア間隔の1/2倍になり、FFTサイズがモード2のFFTサイズである4K点の2倍の8K点になる。

【0138】

高度地上デジタル放送において、FFTサイズとして、16K点を採用する場合、このFFTサイズは、現行の地上デジタル放送のモード3のFFTサイズである8K点の2倍であるから、FFTサイズとして、16K点を採用することに伴い、キャリア間隔としては、例えば、現行の地上デジタル放送に倣い、現行の地上デジタル放送のモード3のキャリア間隔の1/2倍の間隔を採用することとする。

10

【0139】

キャリア間隔として、現行の地上デジタル放送のモード3のキャリア間隔の1/2倍の間隔を採用する場合、シンボル長は、現行の地上デジタル放送のモード3のシンボル長の2倍になる。

【0140】

したがって、高度地上デジタル放送において、OFDMフレームを、現行の地上デジタル放送の場合と同様の204シンボルのOFDMシンボルで構成することとすると、OFDMフレームのフレーム長は、現行の地上デジタル放送のモード3のフレーム長の2倍になる。

【0141】

この場合、大ざっぱには、チャンネル切り替えに要する時間が、現行の地上デジタル放送の場合の2倍になる。

20

【0142】

高度地上デジタル放送において、チャンネル切り替えに要する時間を、現行の地上デジタル放送の場合と同程度の時間にするには、高度地上デジタル放送のOFDMフレームである新OFDMフレームのフレーム長を、現行の地上デジタル放送のOFDMフレームである現行OFDMフレームのフレーム長と同程度にする必要がある。

【0143】

いまの場合、新OFDMフレームのフレーム長を、現行OFDMフレームのフレーム長と同程度にするには、新OFDMフレームを構成するOFDMシンボルのシンボル数を、現行OFDMフレームの場合の1/2程度にする必要がある。

30

【0144】

送信装置11で生成するOFDMフレーム、すなわち、例えば、高度地上デジタル放送の新OFDMシンボルとしては、OFDMフレームのフレーム長を、所定値としての、例えば、現行OFDMフレームのフレーム長（又は現行OFDMフレームのフレーム長に近い値）にするようなシンボル数 $N_{sym}$ で構成されるOFDMフレームを採用することができる。

【0145】

この場合、送信装置11では、102シンボル = 204シンボル/2のOFDMシンボルで構成されるOFDMフレームが生成される。

【0146】

ところで、図1等で説明したように、現行OFDMフレームで伝送することができる付加情報としてのTMCC信号の情報量は、OFDMフレームを構成する204個のOFDMシンボルの数と同一の204ビットである。AC信号についても、同様である。

40

【0147】

一方、送信装置11で生成する新OFDMフレームを構成するOFDMシンボルのシンボル数を、現行OFDMフレームの場合の1/2倍とすると、新OFDMフレームで伝送することができる付加情報の情報量は、現行OFDMフレームの場合の204ビットの1/2倍の102ビットとなる。

【0148】

すなわち、現行OFDMフレームの1/2倍のシンボル数のOFDMシンボルで構成される新

50

OFDMフレームにおいて、現行OFDMフレームと同様にして、付加情報としてのTMCC信号及びAC信号を伝送する場合には、新OFDMフレームで伝送することができる付加情報としてのTMCC信号及びAC信号は、いずれも、204ビットから102ビットに減少する。

【0149】

そこで、伝送路符号化部43は、新OFDMフレームのFFTサイズである16K点に応じて、例えば、図5のCに示したように、12個の付加キャリアを、3個の付加キャリアをメンバとする4個のグループG1、G2、G3、G4にグループ分けする。

【0150】

この場合、OFDMセグメントで伝送することができる付加情報は、グループ数に等しい4ビットとなり、そのようなOFDMセグメントで構成される102シンボルのOFDMシンボルを有する新OFDMフレームによれば、408ビット=4ビット×102シンボルの付加情報を伝送することができる。

10

【0151】

現行OFDMフレームでは、204ビットのTMCC信号と、204ビットのAC信号との、合計で408ビットの付加情報を伝送することができる。

【0152】

したがって、12個の付加キャリアを、3個の付加キャリアをメンバとする4個のグループG1、G2、G3、G4にグループ分けした新OFDMフレームによれば、現行OFDMフレームと同一の情報量の付加情報を伝送することができる。

【0153】

すなわち、付加情報の情報量を十分に確保することができる。

20

【0154】

なお、新OFDMフレームによれば、付加キャリアを、4個より大のグループ数のグループにグループ分けすることにより、現行OFDMフレームよりも多くの情報量の付加情報を伝送することができる。

【0155】

伝送路符号化部43において、FFTサイズに応じた、付加キャリアのグループ分けパターンとして、どのようなグループ分けを採用するかは、例えば、新OFDMフレームのフレーム長として要求される要求フレーム長 $T_f$ 、新OFDMフレームで伝送する付加情報の情報量として要求される要求情報量 $N_b$ 、及び、FFTサイズに対するキャリア間隔のキャリアを有するOFDMシンボルのシンボル長 $T_{sym}$ に基づいて決めることができる。

30

【0156】

すなわち、要求フレーム長 $T_f$ とシンボル長 $T_{sym}$ とから、要求フレーム長 $T_f$ を満たす新OFDMフレームを構成するOFDMシンボルのシンボル数 $N_{sym}$ を求め、 $N_{sym} \times N_g$ が要求情報量 $N_b$ 以上となるような $N_g$ 個だけのグループ数が得られるグループ分けを、FFTサイズに応じた、付加キャリアのグループ分けパターンとして採用することができる。

【0157】

かかるグループ分けパターンによれば、FFTサイズに応じて、要求フレーム長 $T_f$ を満たす新OFDMフレームによって、要求情報量 $N_b$ を満たす情報量の付加情報を伝送することができる。

40

【0158】

図6は、図4の送信装置11が行う送信処理を説明するフローチャートである。

【0159】

送信処理では、送信データとしてのOFDM信号が生成されて送信される。

【0160】

具体的には、ステップS11において、サイズ設定部41は、FFTサイズを設定し、付加情報生成部42、伝送路符号化部43、及び、IFFT演算部44に供給し、処理は、ステップS12に進む。

【0161】

ステップS12において、上位層処理部21は、上位層データを生成し、物理層処理部

50

2 2 に供給して、処理は、ステップ S 1 3 に進む。

【 0 1 6 2 】

ステップ S 1 3 では、物理層処理部 2 2 の付加情報生成部 4 2 が、サイズ設定部 4 1 からの FFT サイズに応じた情報量の付加情報を生成し、伝送路符号化部 4 3 に供給して、処理は、ステップ S 1 4 に進む。

【 0 1 6 3 】

すなわち、付加情報生成部 4 2 は、1 フレームの OFDM 信号 ( OFDM フレーム ) に含まれる付加キャリアを、サイズ設定部 4 1 からの FFT サイズに応じたグループ数のグループにグループ分けした、グループごとの付加キャリアに割り当て可能なビット数の付加情報を生成する。

10

【 0 1 6 4 】

より具体的には、OFDM セグメントに含まれる付加キャリアが、サイズ設定部 4 1 からの FFT サイズに応じて、 $N_g$  個のグループにグループ分けされ、かつ、OFDM フレームが  $N_{sym}$  個 ( シンボル ) の OFDM シンボルで構成される場合、付加情報生成部 4 2 は、サイズ設定部 4 1 からの FFT サイズに応じた情報量の付加情報として、例えば、 $N_g \times N_{sym}$  ビット ( 以下 ) の付加情報を生成する。そして、付加情報生成部 4 2 は、 $N_g \times N_{sym}$  ビットの付加情報を、OFDM フレームに含める付加情報として、伝送路符号化部 4 3 に供給する。

【 0 1 6 5 】

ステップ S 1 4 では、物理層処理部 2 2 は、上位層処理部 2 1 からの上位層データに、付加情報生成部 4 2 で生成された付加情報を付加し、送信データとしての OFDM 信号を生成する。

20

【 0 1 6 6 】

すなわち、物理層処理部 2 2 において、伝送路符号化部 4 3 は、上位層処理部 2 1 からの上位層データに、伝送路符号化を施す。伝送路符号化により、上位層データに対応するデータキャリア ( 上位層データで変調されたデータキャリア ) が得られる。

【 0 1 6 7 】

また、伝送路符号化部 4 3 は、付加情報生成部 4 2 からの付加情報に対応する付加キャリア ( 付加情報で変調された付加キャリア ) を生成するとともに、パイロット信号に対応するパイロットキャリア ( パイロット信号で変調されたパイロットキャリア ) を生成する。

【 0 1 6 8 】

30

さらに、伝送路符号化部 4 3 は、データキャリアに、付加キャリア及びパイロットキャリアを付加することで、OFDM フレームに含まれる付加キャリアを、サイズ設定部 4 1 からの FFT サイズに応じたグループ数のグループにグループ分けした、グループごとの付加キャリアに、付加情報を割り当てた OFDM フレームを生成する。OFDM フレームは、伝送路符号化部 4 3 から IFFT 演算部 4 4 に供給される。

【 0 1 6 9 】

IFFT 演算部 4 4 は、伝送路符号化部 4 3 からの OFDM フレームを対象として、サイズ設定部 4 1 からの FFT サイズの IFFT を行い、その結果得られる時間領域の OFDM フレームを、GI 付加部 4 5 に供給する。

【 0 1 7 0 】

40

GI 付加部 4 5 は、IFFT 演算部 4 4 からの時間領域の OFDM フレームを構成する各 OFDM シンボルに、GI を付加して、送信データとしての OFDM 信号を構成する。

【 0 1 7 1 】

GI 付加部 4 5 は、送信データとしての OFDM 信号を、送信部 4 6 に供給して、処理は、ステップ S 1 4 からステップ S 1 5 に進む。

【 0 1 7 2 】

ステップ S 1 5 において、送信部 4 6 は、GI 付加部 4 5 からの送信データの周波数変換を行い、その周波数変換後の送信データとしての OFDM 信号を送信する。

【 0 1 7 3 】

送信装置 1 1 において、ステップ S 1 2 ないし S 1 5 の処理は、パイプラインで繰り返

50

し行われる。

【 0 1 7 4 】

< 受信装置 1 2 の構成例 >

【 0 1 7 5 】

図 7 は、図 3 の受信装置 1 2 の構成例を示すブロック図である。

【 0 1 7 6 】

図 7 において、受信装置 1 2 は、例えば、ISDB-T の伝送方式を利用した受信装置であり、物理層処理部 5 1 及び上位層処理部 5 2 を有する。

【 0 1 7 7 】

物理層処理部 5 1 は、送信装置 1 1 から送信されてくる送信データとしての OFDM 信号を受信し、その送信データに、物理層の処理を行う。

10

【 0 1 7 8 】

すなわち、物理層処理部 5 1 は、チューナ 6 1、ADC (Analog to Digital Converter) 6 2、直交復調部 6 3、FFT 演算部 6 4、付加情報取得部 6 5、伝送路復号部 6 6 を有する。

【 0 1 7 9 】

チューナ 6 1 は、送信装置 1 1 から送信されてくる、所定のチャンネル (周波数帯域) の送信データとしての OFDM 信号を受信し、ADC 6 2 に供給する受信部として機能する。

【 0 1 8 0 】

ADC 6 2 は、チューナ 6 1 からの送信データとしての OFDM 信号の AD 変換を行い、直交復調部 6 3 に供給する。

20

【 0 1 8 1 】

直交復調部 6 3 は、ADC 6 2 からの送信データとしての OFDM 信号の直交復調を行い、その結果得られる時間領域の OFDM 信号を、FFT 演算部 6 4 に供給する。

【 0 1 8 2 】

FFT 演算部 6 4 は、直交復調部 6 3 からの時間領域の OFDM 信号を対象として、FFT を行い、その結果得られる周波数領域の OFDM 信号を、付加情報取得部 6 5、及び、伝送路復号部 6 6 に供給する。

【 0 1 8 3 】

なお、FFT 演算部 6 4 は、OFDM 信号の FFT を行う際に、例えば、OFDM 信号の相関等を用いて、送信装置 1 1 で行われた OFDM 信号の IFFT の FFT サイズを、あらかじめ決められた複数の FFT サイズの中から推定し、その FFT サイズの FFT を行うことができる。FFT 演算部 6 4 は、OFDM 信号から推定した FFT サイズを、付加情報取得部 6 5 に供給することができる。

30

【 0 1 8 4 】

付加情報取得部 6 5 は、FFT 演算部 6 4 からの OFDM 信号から、物理層データである付加情報 (例えば、ISDB-T の TMCC 信号や AC 信号に相当する情報) を取得し、伝送路復号部 6 6 に供給する。

【 0 1 8 5 】

伝送路復号部 6 6 は、付加情報取得部 6 5 から供給される付加情報を必要に応じて用いて、FFT 演算部 6 4 からの OFDM 信号に、所定の伝送路復号を施し、上位層データを復元して、上位層処理部 5 2 に供給する。

40

【 0 1 8 6 】

ここで、例えば、ISDB-T の伝送路復号では、例えば、時間デインターリーブ、周波数デインターリーブ、データキャリアの復調としてのデマッピング、誤り訂正復号等が行われ、上位層データが復元される。付加情報には、例えば、データキャリアの変調方式等の情報が含まれ、伝送路復号は、付加情報取得部 6 5 から伝送路復号部 6 6 に供給される付加情報を必要に応じて用いて行うことができる。

【 0 1 8 7 】

上位層処理部 5 2 は、物理層処理部 5 1 (の伝送路復号部 6 6) からの上位層データに

50

上位層の処理を行う。

【0188】

すなわち、上位層処理部52は、DEMUX71及び上位層データ処理部72を有する。

【0189】

DEMUX71には、物理層処理部51からの上位層データが供給される。

【0190】

DEMUX71は、物理層処理部51からの上位層データから、符号化後の画像や音声を分離し、上位層データ処理部72に供給する。

【0191】

上位層データ処理部72は、DEMUX71からの符号化後の画像や音声を復号し、出力装置13(図3)に供給する。

10

【0192】

図8は、図7の受信装置12が行う受信処理を説明するフローチャートである。

【0193】

受信処理では、送信データとしてのOFDM信号が受信され、そのOFDM信号に含まれる上位層データに含まれる画像や音声を取得する上位層の処理が行われる。

【0194】

具体的には、ステップS21において、物理層処理部51のチューナ61は、送信装置11から送信されてくる送信データとしてのOFDM信号を受信し、ADC62に供給する。ADC62は、チューナ61からのOFDM信号のAD変換を行い、直交復調部63に供給する。直交復調部63は、ADC62からのOFDM信号の直交復調を行い、FFT演算部64に供給する。

20

【0195】

FFT演算部64は、直交復調部63からのOFDM信号から、FFTサイズを推定することにより認識し、そのFFTサイズに応じて、OFDM信号のFFTを行う。FFT演算部64は、FFT後のOFDM信号を、付加情報取得部65、及び、伝送路復号部66に供給するとともに、FFTサイズを、付加情報取得部65に供給し、処理は、ステップS21からステップS22に進む。

【0196】

ステップS22では、付加情報取得部65は、FFT演算部64からのFFTサイズに応じて、FFT演算部64からの1フレームのOFDM信号であるOFDMフレームを構成するOFDMセグメント(OFDMシンボル)に含まれる付加キャリアのグループ数 $N_g$ を認識する。

30

【0197】

さらに、付加情報取得部65は、FFT演算部64からのOFDMフレームを構成するOFDMセグメントに含まれる付加キャリアから、グループ数 $N_g$ に対応する付加情報、すなわち、ここでは、グループ数 $N_g$ だけのビット数の付加情報を取得(復調)し、伝送路復号部66に供給して、処理は、ステップS22からステップS23に進む。

【0198】

ステップS23では、伝送路復号部66は、付加情報取得部65からの付加情報を必要に応じて用いて、FFT演算部64からのOFDMフレームに伝送路復号を施すことで、上位層データを復元し、上位層処理部52に供給して、処理は、ステップS24に進む。

40

【0199】

ステップS24では、上位層処理部52において、DEMUX71が、物理層処理部51(の伝送路復号部66)からの上位層データから、符号化後の画像や音声を分離し、上位層データ処理部72に供給する。

【0200】

さらに、ステップS24では、上位層データ処理部72は、DEMUX71からの符号化後の画像や音声の復号等の処理を行うことで、元の画像や音声を復元(取得)し、出力装置13(図3)に供給する。

【0201】

50

受信装置 1 2 において、以上の受信処理は、パイプラインで繰り返し行われる。

【 0 2 0 2 】

なお、図 8 では、受信装置 1 2 において、FFT演算部 6 4 が、OFDM信号から、そのOFDM信号のFFTサイズを推定することにより認識することとしたが、FFT演算部 6 4 は、その他、例えば、シグナリングにより、FFTサイズを認識することができる。

【 0 2 0 3 】

すなわち、送信装置 1 1 において、OFDMフレームを、プリアンブルとなるOFDMシンボルを含めて構成し、そのプリアンブルには、FFTサイズの情報のシグナリングを含めることができる。

【 0 2 0 4 】

この場合、受信装置 1 2 では、OFDMフレームに含まれるプリアンブルから、FFTサイズを認識し、さらに、そのFFTサイズに応じて、OFDMセグメントの付加キャリアのグループ数を認識することができる。

【 0 2 0 5 】

また、OFDMフレームを、プリアンブルとなるOFDMシンボルを含めて構成する場合、そのプリアンブルには、FFTサイズの情報とともに、又は、FFTサイズの情報に代えて、OFDMセグメントの付加キャリアのグループ数の情報のシグナリングを含めることができる。

【 0 2 0 6 】

この場合、受信装置 1 2 では、OFDMフレームに含まれるプリアンブルから、OFDMセグメントの付加キャリアのグループ数を直接認識することができる。

【 0 2 0 7 】

なお、以上においては、OFDMフレーム（を構成するOFDMシンボル）が、複数のOFDMセグメントで構成されることとしたが、本技術は、OFDMセグメントで構成されるOFDMフレームの他、そのようなOFDMセグメントという概念による周波数方向の分割がないOFDMフレームにも適用することができる。

【 0 2 0 8 】

< FFTサイズに応じた、付加キャリアのグループ分けパターンの例 >

【 0 2 0 9 】

図 9 は、FFTサイズに応じた、付加キャリアのグループ分けパターンの例を示す図である。

【 0 2 1 0 】

図 9 では、サイズ設定部 4 1（図 4）において、8K点、16K点、又は、32K点が、FFTサイズとして設定される場合の、付加キャリアのグループ分けパターンの例を示している。

【 0 2 1 1 】

なお、図 9 では、例えば、OFDMシンボルは、13個のOFDMセグメントで構成され、各OFDMセグメントの付加キャリアは、同一の付加情報を伝送することとする。さらに、FFTサイズが8K点である場合には、OFDMセグメントは、432個のキャリア（サブキャリア）を有することとする。また、FFTサイズが16K点（= 8K点×2）である場合には、OFDMセグメントは、FFTサイズが8K点の場合の2倍の432×2個のキャリアを有し、FFTサイズが32K点（= 8K点×4）である場合には、OFDMセグメントは、FFTサイズが8K点の場合の4倍の432×4個のキャリアを有することとする。

【 0 2 1 2 】

さらに、図 9 では、FFTサイズが8K点である場合には、432個のキャリアを有する1個のOFDMセグメントあたり、12個の付加キャリア（12キャリア/セグ）が存在し、FFTサイズが16K点（= 8K点×2）である場合には、432×2個のキャリアを有する1個のOFDMセグメントあたり、FFTサイズが8K点の場合の2倍の24=12×2個の付加キャリアが存在し、FFTサイズが32K点（= 8K点×4）である場合には、432×4個のキャリアを有する1個のOFDMセグメントあたり、FFTサイズが8K点の場合の4倍の48=12×4個の付加キャリアが存在することとする。

10

20

30

40

50

## 【 0 2 1 3 】

また、図 9 では、同一の FFT サイズにおいて、付加キャリアのグループ分けパターンを、幾つかの種類の中から選択することができるように、付加キャリアのグループ分けパターンの種類を指定するグループインデクス(Group Index)が導入されている。

## 【 0 2 1 4 】

図 9 によれば、例えば、グループインデクスとして 1 が指定された場合、8K 点の FFT サイズについての 12 個の付加キャリアは、12 個(キャリア/セグ)の付加キャリアをメンバとする 1 個(Num. of Groups(Ng))のグループにグループ分けされ、16K 点の FFT サイズについての 24 個の付加キャリアは、24 個の付加キャリアをメンバとする 1 個のグループにグループ分けされ、32K 点の FFT サイズについての 48 個の付加キャリアは、48 個の付加キャリアをメンバとする 1 個のグループにグループ分けされる。

10

## 【 0 2 1 5 】

また、図 9 によれば、例えば、グループインデクスとして 6 が指定された場合、8K 点の FFT サイズについての 12 個の付加キャリアは、1 個の付加キャリアをメンバとする 12 個のグループにグループ分けされ、16K 点の FFT サイズについての 24 個の付加キャリアは、3 個の付加キャリアをメンバとする 8 個のグループにグループ分けされ、32K 点の FFT サイズについての 48 個の付加キャリアは、6 個の付加キャリアをメンバとする 8 個のグループにグループ分けされる。

## 【 0 2 1 6 】

なお、OFDM シンボルを構成する OFDM セグメントの数は、13 個に限定されるものではなく、例えば、33 個や 35 個等であっても良い。さらに、OFDM セグメントが有するキャリアの数は、432 個や、 $432 \times 2$  個、 $432 \times 4$  個に限定されるものではない。

20

## 【 0 2 1 7 】

FFT サイズに応じた、付加キャリアのグループ分けパターンについては、例えば、送信装置 1 1 で使用する FFT サイズ及びグループインデクスのセットを、規格等によって 1 セットだけ定めることができる。この場合、受信装置 1 2 では、規格で定められた FFT サイズで FFT を行い、規格で定められたグループインデクスで指定されるグループ分けパターンに従って、付加キャリアから、付加情報を取得することができる。

## 【 0 2 1 8 】

また、FFT サイズに応じた、付加キャリアのグループ分けパターンについては、例えば、送信装置 1 1 で使用可能な FFT サイズ及びグループインデクスのセットを、規格等によって複数セットだけ定めることができる。この場合、運用規定によって、規格で定められた複数セットの FFT サイズ及びグループインデクスのセットの中から、送信装置 1 1 の実際の運用で使用する 1 セットの FFT サイズ及びグループインデクスのセットを定めることができる。この場合、受信装置 1 2 では、運用規定で定められた FFT サイズで FFT を行い、運用規定で定められたグループインデクスで指定されるグループ分けパターンに従って、付加キャリアから、付加情報を取得することができる。

30

## 【 0 2 1 9 】

その他、送信装置 1 1 で使用可能な複数セットの FFT サイズ及びグループインデクスのセットを、規格等によって定める場合には、受信装置 1 2 では、以下のように、送信装置 1 1 で使用された FFT サイズ及びグループインデクスを特定することができる。

40

## 【 0 2 2 0 】

すなわち、受信装置 1 2 では、例えば、規格で定められた複数の FFT サイズそれぞれで FT を行うとともに、規格で定められた複数のグループインデクスそれぞれで指定されるグループ分けパターンでグループ分けされた付加キャリアから、付加情報を取得する等の物理層の処理を試み、その物理層の処理で得られる、例えば、CRC の結果や、伝送路復号の結果等に応じて、送信装置 1 1 で使用された FFT サイズ及びグループインデクスを特定することができる。

## 【 0 2 2 1 】

また、例えば、送信装置 1 1 において、送信装置 1 1 で使用された FFT サイズやグルー

50

プインデクスを報知するシグナリングとしてのFFTサイズシグナリングを含むOFDMフレームを構成し、受信装置12では、そのOFDMフレームに含まれるFFTサイズシグナリングによって、送信装置11で使用されたFFTサイズ及びグループインデクスを特定することができる。

【0222】

FFTサイズシグナリングには、FFTサイズやグループインデクスの情報の他、例えば、GI長等を必要に応じて含めることができる。また、送信装置11で使用者されるグループインデクスが、例えば、あらかじめ決められたデフォルトのグループインデクスである場合には、FFTサイズシグナリングは、グループインデクスの情報を含めずに構成することができる。

10

【0223】

FFTサイズシグナリングについては、例えば、OFDMフレームの先頭に、フレーム同期シンボルとしてのOFDMシンボルを、1個又は複数個配置し、そのフレーム同期シンボルに、FFTサイズシグナリングを含めることができる。

【0224】

<フレーム同期シンボルを有するOFDMフレームの例>

【0225】

図10は、フレーム同期シンボルを有しないOFDMフレームの例を示す図である。

【0226】

図10において、横方向は周波数を表し、縦方向は時間を表す。後述する図11ないし図13でも同様である。

20

【0227】

図10では、OFDMシンボルは、N個のOFDMセグメントで構成される。後述する図11ないし図13でも同様である。

【0228】

また、図10では、OFDMシンボルは、FFTサイズが8K点のOFDMシンボル、すなわち、8K点のFFTサイズでFFT及びIFFTが行われるOFDMシンボルで、OFDMフレームは、M1個のOFDMシンボルで構成される。

【0229】

図11は、フレーム同期シンボルを有するOFDMフレームの第1の例を示す図である。

30

【0230】

図11では、OFDMシンボルは、図10と同様に、FFTサイズが8K点のOFDMシンボルであり、OFDMフレームは、図10のM1個のOFDMシンボルの先頭に、FFTサイズシグナリングを含むフレーム同期シンボルとしての1個のOFDMシンボルが配置されたM1+1個のOFDMシンボルで構成される。

【0231】

FFTサイズシグナリングとしては、例えば、8ビット等を採用することができる。例えば、8ビットのFFTサイズシグナリングによれば、 $256=2^8$ 通りの情報を伝送することができる。

【0232】

なお、フレーム同期シンボルとしてのOFDMシンボルを構成する各OFDMセグメントには、同一のFFTサイズシグナリングを含めることができる。この場合、受信装置12では、N個のセグメントのすべてを受信しなくても、例えば、1セグメントの部分受信を行うだけで、FFTサイズシグナリングを取得することができる。

40

【0233】

図12は、フレーム同期シンボルを有するOFDMフレームの第2の例を示す図である。

【0234】

図12では、OFDMシンボルは、FFTサイズが16K点のOFDMシンボルであり、OFDMフレームは、図10及び図11のM1個より少ないM2個のOFDMシンボルと、先頭に配置されたフレーム同期シンボルとしての1個のOFDMシンボルとで構成される。

50

## 【 0 2 3 5 】

FFTサイズが16K点のOFDMシンボルのシンボル長（時間）は、図 1 1 のFFTサイズが8K点のOFDMシンボルのシンボル長よりも大であるため、フレーム長（時間）が、図 1 1 のOFDMフレームと同程度になるように、図 1 2 のOFDMフレームは、図 1 1 のOFDMフレームを構成するM1+1個のOFDMシンボルよりも少ない数のM2+1個のOFDMシンボルで構成される。M2個としては、例えば、M1個の1/2の値程度を採用することができる。

## 【 0 2 3 6 】

図 1 3 は、フレーム同期シンボルを有するOFDMフレームの第 3 の例を示す図である。

## 【 0 2 3 7 】

図 1 3 では、OFDMシンボルは、FFTサイズが32K点のOFDMシンボルであり、OFDMフレームは、図 1 0 及び図 1 1 のM1個より少ないM3個のOFDMシンボルと、先頭に配置されたフレーム同期シンボルとしての1個のOFDMシンボルとで構成される。

10

## 【 0 2 3 8 】

FFTサイズが32K点のOFDMシンボルのシンボル長は、図 1 1 のFFTサイズが8K点のOFDMシンボルのシンボル長よりも大であるため、フレーム長が、図 1 1 のOFDMフレームと同程度になるように、図 1 3 のOFDMフレームは、図 1 1 のOFDMフレームを構成するM1+1個のOFDMシンボルよりも少ない数のM3+1個のOFDMシンボルで構成される。M3個としては、例えば、M1個の1/4の値（M2個の1/2の値）程度を採用することができる。

## 【 0 2 3 9 】

< FFTサイズシグナリングの例 >

20

## 【 0 2 4 0 】

図 1 4 は、フレーム同期シンボルに含めるFFTサイズシグナリングの例を示す図である。

## 【 0 2 4 1 】

図 1 4 では、FFTサイズシグナリングとして、8ビットが採用され、その8ビットで表される各値に、FFTサイズや、GI長、階層伝送の構成、グループインデクス等が割り当てられている。

## 【 0 2 4 2 】

図 1 4 において、例えば、FFTサイズシグナリングとしての8ビットの00000000は、FFTサイズが8K点であること、GI長がOFDMシンボルのシンボル長の1/4であること、13セグメントで1階層の階層伝送が構成されること、及び、グループインデクス(Gp\_Index)が3であることを表す。

30

## 【 0 2 4 3 】

また、図 1 4 において、例えば、FFTサイズシグナリングとしての8ビットの00000001は、FFTサイズが8K点であること、GI長がOFDMシンボルのシンボル長の1/4であること、12セグメントと1セグメントとをそれぞれ1階層として、合計2階層の階層伝送が構成されること、及び、グループインデクスが3であることを表す。

## 【 0 2 4 4 】

< 本技術を適用したコンピュータの説明 >

## 【 0 2 4 5 】

次に、上述した送信装置 1 1 や受信装置 1 2 の一連の処理の少なくとも一部は、ハードウェアにより行うこともできるし、ソフトウェアにより行うこともできる。一連の処理をソフトウェアによって行う場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、汎用のコンピュータ等にインストールされる。

40

## 【 0 2 4 6 】

図 1 5 は、上述した一連の処理を実行するプログラムがインストールされるコンピュータの一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

## 【 0 2 4 7 】

プログラムは、コンピュータに内蔵されている記録媒体としてのハードディスク 1 0 5 やROM 1 0 3 に予め記録しておくことができる。

## 【 0 2 4 8 】

50

あるいはまた、プログラムは、リムーバブル記録媒体 1 1 1 に格納（記録）しておくことができる。このようなリムーバブル記録媒体 1 1 1 は、いわゆるパッケージソフトウェアとして提供することができる。ここで、リムーバブル記録媒体 1 1 1 としては、例えば、フレキシブルディスク、CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory)、MO(Magnetic to Optical)ディスク、DVD(Digital Versatile Disc)、磁気ディスク、半導体メモリ等がある。

【0249】

なお、プログラムは、上述したようなリムーバブル記録媒体 1 1 1 からコンピュータにインストールする他、通信網や放送網を介して、コンピュータにダウンロードし、内蔵するハードディスク 1 0 5 にインストールすることができる。すなわち、プログラムは、例えば、ダウンロードサイトから、デジタル衛星放送用の人工衛星を介して、コンピュータに無線で転送したり、LAN(Local Area Network)、インターネットといったネットワークを介して、コンピュータに有線で転送することができる。

10

【0250】

コンピュータは、CPU(Central Processing Unit) 1 0 2 を内蔵しており、CPU 1 0 2 には、バス 1 0 1 を介して、入出力インタフェース 1 1 0 が接続されている。

【0251】

CPU 1 0 2 は、入出力インタフェース 1 1 0 を介して、ユーザによって、入力部 1 0 7 が操作等されることにより指令が入力されると、それに従って、ROM(Read Only Memory) 1 0 3 に格納されているプログラムを実行する。あるいは、CPU 1 0 2 は、ハードディスク 1 0 5 に格納されたプログラムを、RAM(Random Access Memory) 1 0 4 にロードして実行する。

20

【0252】

これにより、CPU 1 0 2 は、上述したフローチャートにしたがった処理、あるいは上述したブロック図の構成により行われる処理を行う。そして、CPU 1 0 2 は、その処理結果を、必要に応じて、例えば、入出力インタフェース 1 1 0 を介して、出力部 1 0 6 から出力、あるいは、通信部 1 0 8 から送信、さらには、ハードディスク 1 0 5 に記録等させる。

【0253】

なお、入力部 1 0 7 は、キーボードや、マウス、マイク等で構成される。また、出力部 1 0 6 は、LCD(Liquid Crystal Display)やスピーカ等で構成される。

30

【0254】

ここで、本明細書において、コンピュータがプログラムに従って行う処理は、必ずしもフローチャートとして記載された順序に沿って時系列に行われる必要はない。すなわち、コンピュータがプログラムに従って行う処理は、並列的あるいは個別に実行される処理（例えば、並列処理あるいはオブジェクトによる処理）も含む。

【0255】

また、プログラムは、1のコンピュータ（プロセッサ）により処理されるものであっても良いし、複数のコンピュータによって分散処理されるものであっても良い。さらに、プログラムは、遠方のコンピュータに転送されて実行されるものであっても良い。

【0256】

40

さらに、本明細書において、システムとは、複数の構成要素（装置、モジュール（部品）等）の集合を意味し、すべての構成要素が同一筐体中にあるか否かは問わない。したがって、別個の筐体に収納され、ネットワークを介して接続されている複数の装置、及び、1つの筐体の中に複数のモジュールが収納されている1つの装置は、いずれも、システムである。

【0257】

なお、本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

【0258】

例えば、本技術は、1つの機能をネットワークを介して複数の装置で分担、共同して処

50

理するクラウドコンピューティングの構成をとることができる。

【0259】

また、上述のフローチャートで説明した各ステップは、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

【0260】

さらに、1つのステップに複数の処理が含まれる場合には、その1つのステップに含まれる複数の処理は、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

【0261】

また、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、他の効果があってもよい。

10

【0262】

なお、本技術は、以下の構成をとることができる。

【0263】

< 1 >

1フレームのOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)信号のキャリアのうちの、物理層の付加情報の伝送に用いられる付加キャリアを、前記OFDM信号のIDFT(Inverse Discrete Fourier Transform)を行うときのDFTサイズに応じたグループ数のグループにグループ分けした、グループごとの前記付加キャリアに、前記付加情報を割り当てた前記OFDM信号を生成する生成部と、

20

前記OFDM信号を送信する送信部と  
を備える送信装置。

< 2 >

前記1フレームのOFDM信号は、複数のOFDMシンボルで構成され、  
前記OFDMシンボルは、複数のOFDMセグメントで構成され、  
前記生成部は、前記OFDMセグメントのキャリアのうちの、前記付加キャリアを、前記DFTサイズに応じたグループ数のグループにグループ分けした、グループごとの前記付加キャリアに、前記付加情報を割り当てた前記OFDM信号を生成する

< 1 >に記載の送信装置。

< 3 >

30

前記1フレームのOFDM信号は、前記1フレームのOFDM信号のフレーム長を所定値にするような数の前記OFDMシンボルで構成される

< 2 >に記載の送信装置。

< 4 >

前記DFTサイズ、又は、前記付加キャリアのグループ数の情報のシグナリングを含む前記OFDM信号を生成する

< 1 >ないし< 3 >のいずれかに記載の送信装置。

< 5 >

1フレームのOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)信号のキャリアのうちの、物理層の付加情報の伝送に用いられる付加キャリアを、前記OFDM信号のIDFT(Inverse Discrete Fourier Transform)を行うときのDFTサイズに応じたグループ数のグループにグループ分けした、グループごとの前記付加キャリアに、前記付加情報を割り当てた前記OFDM信号を生成することと、

40

前記OFDM信号を送信することと  
を含む送信方法。

< 6 >

1フレームのOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)信号のキャリアのうちの、物理層の付加情報の伝送に用いられる付加キャリアを、前記OFDM信号のIDFT(Inverse Discrete Fourier Transform)を行うときのDFTサイズに応じたグループ数のグループにグループ分けした、グループごとの前記付加キャリアに、前記付加情報を割り

50

当てた前記OFDM信号を受信する受信部と、

前記OFDM信号から、前記DFTサイズに応じたグループ数に対応する前記付加情報を取得する取得部と

を備える受信装置。

< 7 >

前記1フレームのOFDM信号は、複数のOFDMシンボルで構成され、

前記OFDMシンボルは、複数のOFDMセグメントで構成され、

前記受信部は、前記OFDMセグメントのキャリアのうちの、前記付加キャリアを、前記DFTサイズに応じたグループ数のグループにグループ分けした、グループごとの前記付加キャリアに、前記付加情報を割り当てた前記OFDM信号を受信する

< 6 > に記載の受信装置。

< 8 >

前記1フレームのOFDM信号は、前記1フレームのOFDM信号のフレーム長を所定値にするような数の前記OFDMシンボルで構成される

< 7 > に記載の受信装置。

< 9 >

前記OFDM信号は、前記DFTサイズ、又は、前記付加キャリアのグループ数の情報のシグナリングを含み、

前記取得部は、前記OFDM信号に含まれるシグナリングから認識される前記付加キャリアのグループ数に対応する前記付加情報を取得する

< 6 > ないし < 8 > に記載の受信装置。

< 10 >

前記取得部は、前記OFDM信号から推定される前記DFTサイズから認識される前記付加キャリアのグループ数に対応する前記付加情報を取得する

< 6 > ないし < 8 > に記載の受信装置。

< 11 >

1フレームのOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)信号のキャリアのうちの、物理層の付加情報の伝送に用いられる付加キャリアを、前記OFDM信号のIDFT(Inverse Discrete Fourier Transform)を行うときのDFTサイズに応じたグループ数のグループにグループ分けした、グループごとの前記付加キャリアに、前記付加情報を割り当てた前記OFDM信号を受信することと、

前記OFDM信号から、前記DFTサイズに応じたグループ数に対応する前記付加情報を取得することと

を含む受信方法。

【符号の説明】

【0264】

11 送信装置, 12 受信装置, 13 出力装置, 21 上司層処理部, 22 物理層処理部, 41 サイズ設定部, 42 付加情報生成部, 43 伝送路符号化部, 44 IFFT演算部, 45 GI付加部, 46 送信部, 51 物理層処理部, 52 上位層処理部, 61 チューナ, 62 ADC, 63 直交復調部, 64 FFT演算部, 65 付加情報取得部, 66 伝送路復号部, 71 DEMUX, 72 上位層データ処理部, 101 バス, 102 CPU, 103 ROM, 104 RAM, 105 ハードディスク, 106 出力部, 107 入力部, 108 通信部, 109 ドライブ, 110 入出力インタフェース, 111 リムーバブル記録媒体

10

20

30

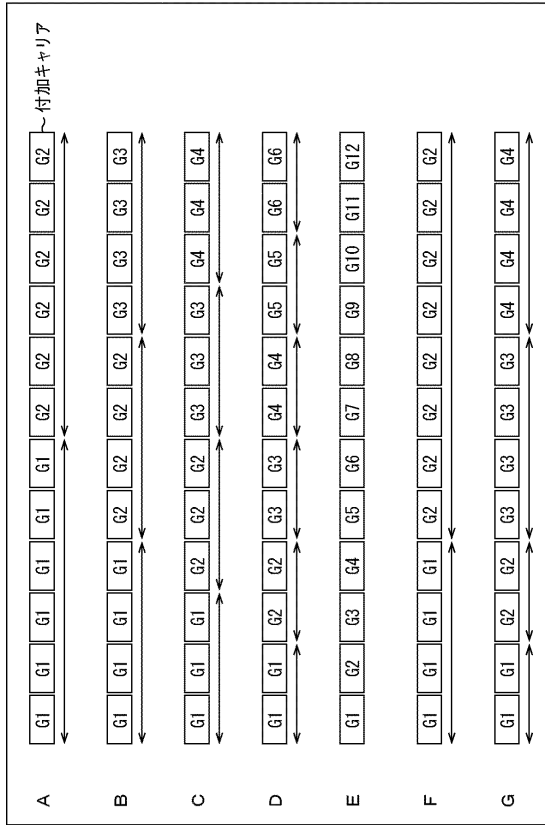
40

50



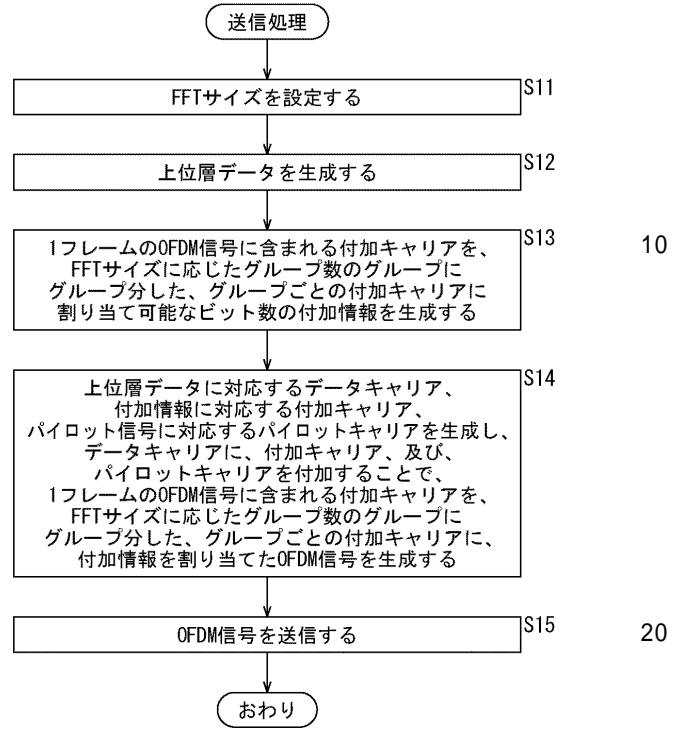
【図 5】

FIG. 5



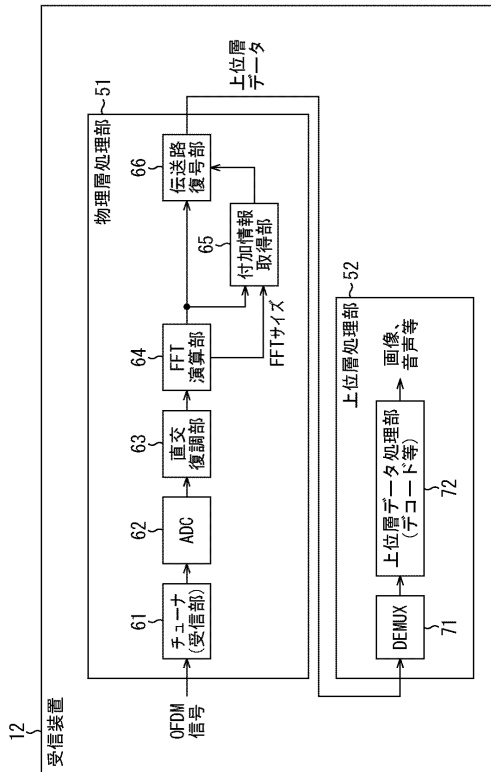
【図 6】

FIG. 6



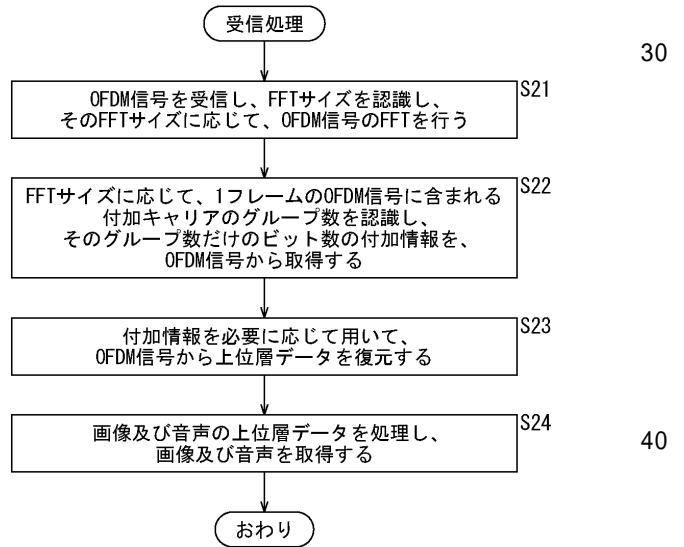
【図 7】

FIG. 7



【図 8】

FIG. 8



10

20

30

40

50

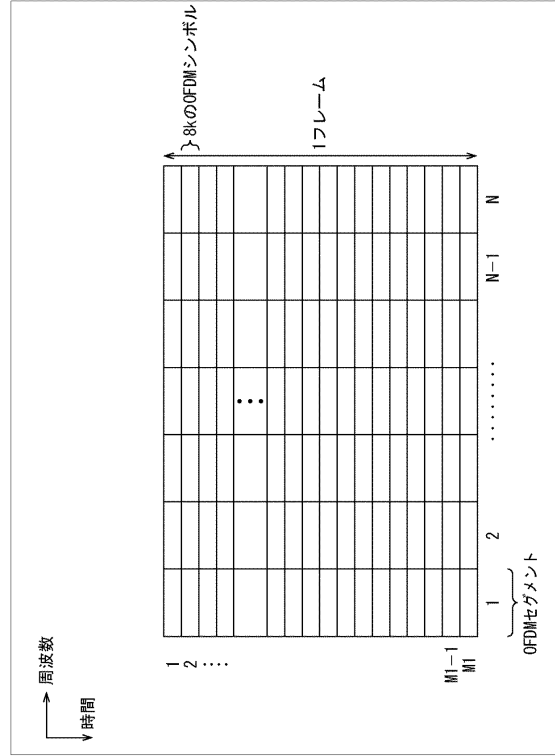
【 図 9 】

FIG. 9

FFTサイズ		8K (12キャリア/セグ)		16K (24キャリア/セグ)		32K (48キャリア/セグ)	
Group Index	Num. of Groups (Ng)	キャリア/セグ	Num. of Groups (Ng)	キャリア/セグ	Num. of Groups (Ng)	キャリア/セグ	Num. of Groups (Ng)
1	1	12	1	24	1	48	
2	2	6	2	12	2	24	
3	3	4	3	8	3	16	
4	4	3	4	6	4	12	
5	6	2	6	4	6	8	
6	12	1	8	3	8	6	
7	...		12	2	12	4	
8			24	1	24	2	
9					48	1	
...							

【 図 10 】

FIG. 10

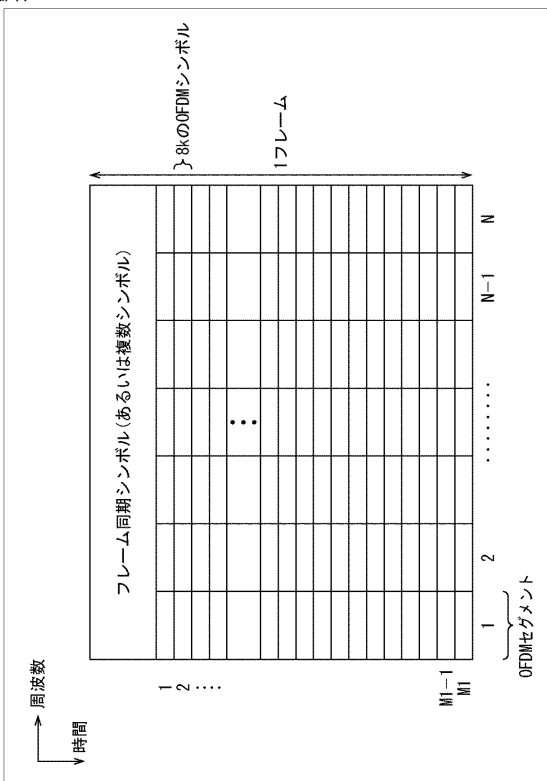


10

20

【 図 11 】

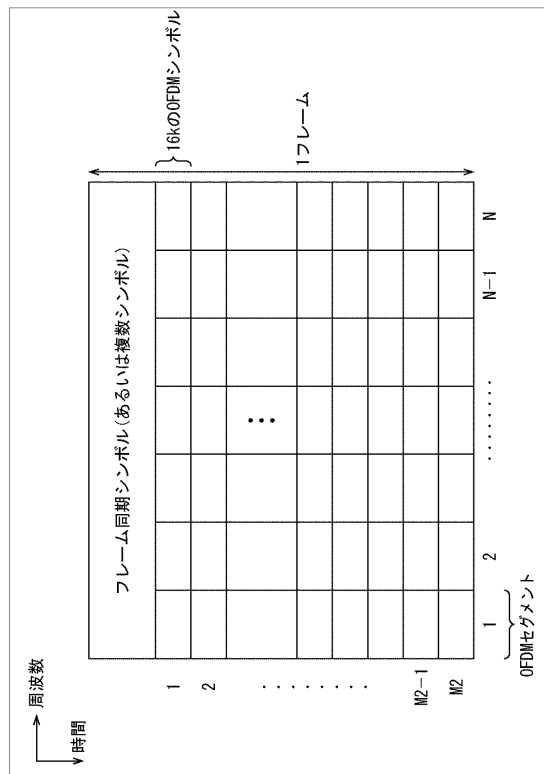
FIG. 11



30

【 図 12 】

FIG. 12

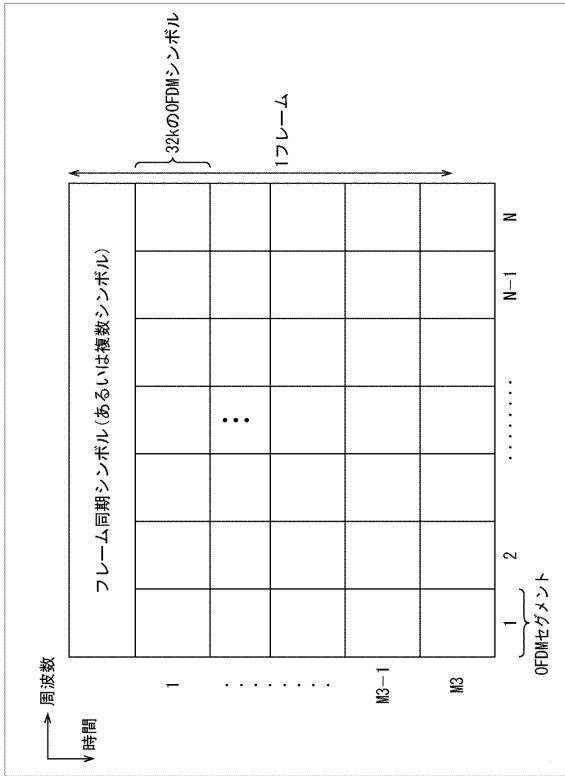


40

50

【図 13】

FIG. 13



【図 14】

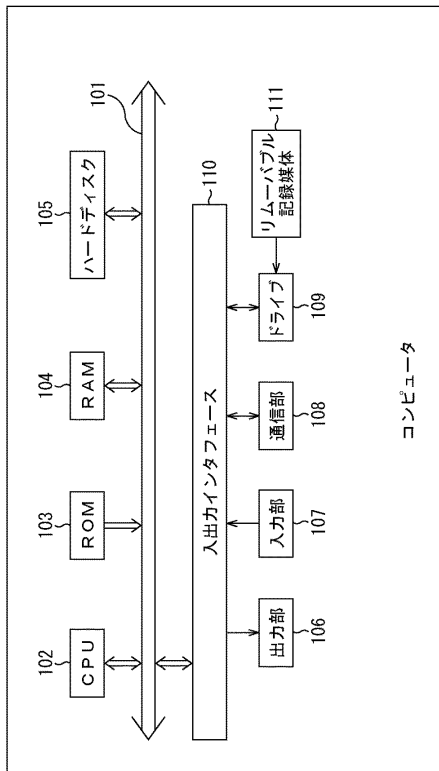
FIG. 14

シグナリング

ビット列	意味
00000000	FFT size=8k, GI=1/4, 構成=13セグ, Gp_Index=3
00000001	FFT size=8k, GI=1/4, 構成=12セグ+1セグ, Gp_Index=3
00000010	FFT size=8k, GI=1/8, 構成=13セグ, Gp_Index=3
00000011	FFT size=8k, GI=1/8, 構成=12セグ+1セグ, Gp_Index=3
00000100	FFT size=8k, GI=1/4, 構成=13セグ, Gp_Index=4
...	...
00001000	FFT size=16k, GI=1/4, 構成=13セグ, Gp_Index=3
00001001	FFT size=16k, GI=1/4, 構成=12セグ+1セグ, Gp_Index=3
00001010	FFT size=16k, GI=1/8, 構成=13セグ, Gp_Index=3
00001011	FFT size=16k, GI=1/8, 構成=12セグ+1セグ, Gp_Index=3
00001100	FFT size=16k, GI=1/8, 構成=10セグ+2セグ+1セグ, Gp_Index=3
...	...
10000000	FFT size=32k, GI=1/4, 構成=13セグ, Gp_Index=3
10000001	FFT size=32k, GI=1/4, 構成=12セグ+1セグ, Gp_Index=3
10000010	FFT size=32k, GI=1/8, 構成=13セグ, Gp_Index=3
10000011	FFT size=32k, GI=1/8, 構成=12セグ+1セグ, Gp_Index=3
...	...
11111111	Reserved

【図 15】

FIG. 15



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- 神奈川厚木市旭町四丁目 1 4 番 1 号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内
- (72)発明者 岡田 諭志  
神奈川厚木市旭町四丁目 1 4 番 1 号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内
- 審査官 原田 聖子
- (56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 0 7 0 2 7 9 ( J P , A )  
特表 2 0 1 2 - 5 1 4 8 8 9 ( J P , A )  
米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 1 7 2 3 4 1 ( U S , A 1 )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
H 0 4 L 2 7 / 2 6