

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5805165号  
(P5805165)

(45) 発行日 平成27年11月4日(2015.11.4)

(24) 登録日 平成27年9月11日(2015.9.11)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4B	10/077	(2013.01)	HO4B	9/00	177
HO4N	21/647	(2011.01)	HO4N	21/647	
HO4B	10/2575	(2013.01)	HO4B	9/00	267

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-233835 (P2013-233835)	(73) 特許権者	000114226 ミハル通信株式会社 神奈川県鎌倉市岩瀬字平島1285番地
(22) 出願日	平成25年11月12日(2013.11.12)	(73) 特許権者	000005290 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(65) 公開番号	特開2015-95745 (P2015-95745A)	(74) 代理人	100130247 弁理士 江村 美彦
(43) 公開日	平成27年5月18日(2015.5.18)	(74) 代理人	100167863 弁理士 大久保 恵
審査請求日	平成27年4月6日(2015.4.6)	(72) 発明者	大平 修敬 神奈川県鎌倉市岩瀬字平島1285 ミハル通信株式会社内
早期審査対象出願		審査官	後澤 瑞征

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放送システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

センター装置、光ノード装置、および、端末装置を有し、前記センター装置と前記光ノード装置の間は放送信号を含む下り信号および上り信号を光信号によって光伝送路を介して伝送し、前記光ノード装置と前記端末装置の間は放送信号を含む下り信号および上り信号を電気信号によって同軸伝送路を介して伝送する放送システムにおいて、

前記同軸伝送路を伝送される前記下り信号および前記上り信号は、相互に重複しない周波数帯域を割り当てられ、

前記光伝送路を伝送される前記下り信号および前記上り信号には、前記放送システムの状態を監視する監視信号がそれぞれ付加され、

前記光伝送路を伝送される前記下り信号に付加される前記監視信号は、前記下り信号の周波数帯域と前記上り信号の周波数帯域との間の帯域に割り当てられ、

前記光ノード装置は、前記下り信号に付加される前記監視信号を減衰させた後に、前記同軸伝送路に送出する、

ことを特徴とする放送システム。

【請求項2】

前記光伝送路を伝送される前記上り信号に付加される前記監視信号は、前記上り信号の周波数帯域とは異なる帯域に割り当てられることを特徴とする請求項1に記載の放送システム。

【請求項3】

前記監視信号は、付加される対象となる前記下り信号または前記上り信号よりも低い周波数帯域に割り当てられることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の放送システム。

**【請求項 4】**

センター装置、光ノード装置、および、端末装置を有し、前記センター装置と前記光ノード装置の間は放送信号を含む下り信号および上り信号を光信号によって光伝送路を介して伝送し、前記光ノード装置と前記端末装置の間は放送信号を含む下り信号および上り信号を電気信号によって同軸伝送路を介して伝送する放送システムにおいて、

前記同軸伝送路を伝送される前記下り信号および前記上り信号は、相互に重複しない周波数帯域を割り当てられ、

前記光伝送路を伝送される前記下り信号および前記上り信号には、前記放送システムの状態を監視する監視信号がそれぞれ付加され、

前記光伝送路を伝送される前記下り信号に付加される前記監視信号は、前記下り信号の周波数帯域とは異なるとともに、前記上り信号の周波数帯域と重複する帯域に割り当てられ、

前記光ノード装置は、前記下り信号に付加される前記監視信号を減衰させた後に、前記同軸伝送路に送出する、

ことを特徴とする放送システム。

10

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

20

**【0001】**

本発明は、放送システムに関するものである。

**【背景技術】**

**【0002】**

特許文献 1 には、HFC (Hybrid Fiber Coaxial) 方式に基づく放送システムが開示されている。HFC 方式に基づく放送システムでは、基幹部分には光ファイバを用い、ユーザ宅への引き込みには同軸ケーブルを用いる。

**【0003】**

図 6 は、従来の HFC 方式に基づく放送システムの構成を示す図である。この図に示すように、HFC 方式に基づく放送システムは、センター装置 10、光伝送路 20、光ノード装置 30、同軸伝送路 40、増幅装置 50、同軸伝送路 60、および、端末装置 70 を有している。

30

**【0004】**

図 7 は図 6 に示す放送システムの光ノード装置 30 と増幅装置 50 の構成を示している。この図に示すように、光ノード装置 30 は、PD (Photo Diode) 31、LD (Laser Diode) 32、増幅部 33、34、監視制御部 35、分配部 36、合成部 37、HPF (High Pass Filter) 38、および、LPF (Low Pass Filter) 39 を有している。増幅装置 50 は、HPF 51、LPF 52、増幅部 53、54、監視制御部 55、分配部 56、合成部 57、HPF 58、および、LPF 59 を有している。

**【0005】**

40

図 8 は、図 6 および図 7 に示す放送システムを伝送される信号を示す図である。図 6 に示すセンター装置 10 は、光ノード装置 30 に対して光ファイバ 21 を介して 70 ~ 770 MHz の周波数帯を有する下り信号を送信する。このような下り信号は、光ノード装置 30 の PD 31 によって電気信号に変換され、増幅部 33 によって増幅された後、HPF 38 を介して同軸伝送路 40 に送出される。増幅装置 50 は、同軸伝送路 40 を伝送される下り信号を、HPF 51 を介して受信し、増幅部 53 で増幅した後、HPF 58 を介して同軸伝送路 60 に送出する。端末装置 70 は、同軸伝送路 60 を伝送される下り信号を受信し、放送信号を抽出してテレビ受像機等に供給する。

**【0006】**

端末装置 70 から出力された上り信号は、同軸伝送路 60 を介して増幅装置 50 に伝送

50

される。増幅装置 50 は、同軸伝送路 60 を伝送される上り信号を、LPF 59 を介して受信し、増幅部 54 によって増幅した後、LPF 52 を介して同軸伝送路 40 に送出する。光ノード装置 30 は、同軸伝送路 40 を伝送される上り信号を、LPF 39 を介して受信し、増幅部 34 によって増幅した後、LD 32 によって光信号に変換し、光ファイバ 22 に送出する。センター装置 10 は、光ファイバ 22 を伝送される上り信号を受信する。

【0007】

図 8 に示すように、センター装置 10 は、70 ~ 770 MHz の周波数帯を有する下り信号に 73.5 MHz の監視信号を付加して光ファイバ 21 に送出する。なお、このように、監視信号を下り信号の周波数帯に含ませるのは、端末装置 70 まで監視信号が伝送される必要があり、そのためには HPF 38, 58 を通過する必要があるためである。光ノード装置 30 および増幅装置 50 の監視制御部 35, 55 は、センター装置 10 により下り信号に付加された 73.5 MHz の監視信号を抽出し、この監視信号に基づいて、例えば、下り信号の信号レベルを検出したり、装置の温度を検出したりし、その検出結果を 54.5 MHz の監視信号として上り信号に付加し、センター装置 10 に送信する。なお、図 8 に示すように、上り信号は 10 ~ 60 MHz の周波数帯を有し、上りの監視信号は 54.5 MHz で上り信号の周波数帯に含まれている。この監視信号を受信したセンター装置 10 は、例えば、下り信号のレベルを参照して、下り信号の信号レベルが適正になるように調整する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献 1】特開 2003 - 9112 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところで、従来の放送システムでは、上り信号および下り信号の帯域内に監視信号を付加するので、この監視信号によって帯域の一部が使用できなくなるという問題点がある。

【0010】

本発明は、以上の点に鑑みてなされたものであり、上りまたは下りの信号帯域を制限することなく、監視信号を伝送することが可能な放送システムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するために、本発明は、センター装置、光ノード装置、および、端末装置を有し、前記センター装置と前記光ノード装置の間は放送信号を含む下り信号および上り信号を光信号によって光伝送路を介して伝送し、前記光ノード装置と前記端末装置の間は放送信号を含む下り信号および上り信号を電気信号によって同軸伝送路を介して伝送する放送システムにおいて、前記同軸伝送路を伝送される前記下り信号および前記上り信号は、相互に重複しない周波数帯域を割り当てられ、前記光伝送路を伝送される前記下り信号および前記上り信号には、前記放送システムの状態を監視する監視信号がそれぞれ付加され、前記光伝送路を伝送される前記下り信号に付加される前記監視信号は、前記下り信号の周波数帯域と前記上り信号の周波数帯域との間の帯域に割り当てられ、前記光ノード装置は、前記下り信号に付加される前記監視信号を減衰させた後に、前記同軸伝送路に送出する、ことを特徴とする。

このような構成によれば、上りまたは下りの信号帯域を制限することなく、監視信号を伝送することが可能となる。

【0012】

また、本発明は、前記光伝送路を伝送される前記上り信号に付加される前記監視信号は、前記上り信号の周波数帯域とは異なる帯域に割り当てられることを特徴とする。

このような構成によれば、上り信号の帯域を制限することなく、監視信号を送信することができる。

【0014】

また、本発明は、前記監視信号は、付加される対象となる前記下り信号または前記上り信号よりも低い周波数帯域に割り当てられることを特徴とする。

このような構成によれば、監視信号を処理する回路として、周波数特性が低い回路を用いることができるので、製造コストを低減することができる。

【0015】

また、本発明は、センター装置、光ノード装置、および、端末装置を有し、前記センター装置と前記光ノード装置の間は放送信号を含む下り信号および上り信号を光信号によって光伝送路を介して伝送し、前記光ノード装置と前記端末装置の間は放送信号を含む下り信号および上り信号を電気信号によって同軸伝送路を介して伝送する放送システムにおいて、前記同軸伝送路を伝送される前記下り信号および前記上り信号は、相互に重複しない周波数帯域を割り当てられ、前記光伝送路を伝送される前記下り信号および前記上り信号には、前記放送システムの状態を監視する監視信号がそれぞれ付加され、前記光伝送路を伝送される前記下り信号に付加される前記監視信号は、前記下り信号の周波数帯域とは異なるとともに、前記上り信号の周波数帯域と重複する帯域に割り当てられ、前記光ノード装置は、前記下り信号に付加される前記監視信号を減衰させた後に、前記同軸伝送路に送出する、ことを特徴とする。

このような構成によれば、同軸伝送路において監視信号が上り信号に影響を与えることを防止できる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、上りまたは下りの信号帯域を制限することなく、監視信号を伝送することができる放送システムを提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の第1実施形態に係る放送システムの構成例を示す図である。

【図2】第1実施形態のセンター装置および光ノード装置の詳細な構成例を示す図である。

【図3】第1実施形態の下り信号、上り信号、および、拡張帯域の構成例を示す図である。

【図4】第2実施形態の下り信号、上り信号、拡張帯域、および、監視信号の構成例を示す図である。

【図5】第3実施形態の下り信号、上り信号、拡張帯域、および、監視信号の構成例を示す図である。

【図6】従来の放送システムの構成を示す図である。

【図7】従来の放送システムの光ノード装置および増幅装置の詳細な構成例を示す図である。

【図8】従来の放送システムの下り信号、上り信号、および、監視信号の構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

つぎに、本発明の実施形態について説明する。

【0019】

(A) 第1実施形態

図1は、本発明の第1実施形態に係る放送システムの構成例を示す図である。この図1に示すように、本発明の第1実施形態に係る放送システムは、センター装置10、光伝送路20、光ノード装置30、同軸伝送路40、端末装置70を有している。

## 【 0 0 2 0 】

センター装置 1 0 は、例えば、放送事業者の局舎等に配置され、放送信号を含む下り信号を、光ファイバ 2 1 を介して光ノード装置 3 0 に送信するとともに、光ノード装置 3 0 から通信信号を含む上り信号を、光ファイバ 2 2 を介して受信する。なお、下り信号としては、放送信号の他に、パーソナルコンピュータの通信信号や、ビデオオンデマンド信号や、電話等の音声信号を含んでいる。また、上り信号としては、パーソナルコンピュータの通信信号の他に、電話等の音声信号や、センター装置 1 0 に対するリクエスト信号等を含んでいる。なお、以上は一例であって、これら以外の信号を含んでもよい。

## 【 0 0 2 1 】

光伝送路 2 0 は、光ファイバ 2 1 , 2 2 を有しており、光ファイバ 2 1 には下り信号が伝送され、光ファイバ 2 2 には上り信号が伝送される。

10

## 【 0 0 2 2 】

光ノード装置 3 0 は、センター装置 1 0 から光ファイバ 2 1 を介して送信される下り信号を受信し、電気信号に変換して同軸伝送路 4 0 を介して端末装置 7 0 に伝送する。また、光ノード装置 3 0 は、端末装置 7 0 から同軸伝送路 4 0 を介して伝送される上り信号を光信号に変換して光ファイバ 2 2 を介してセンター装置 1 0 に伝送する。

## 【 0 0 2 3 】

端末装置 7 0 は、ユーザ宅に配置される S T B (Set Top Box) またはホームターミナルであり、光ノード装置 3 0 から同軸伝送路 4 0 を介して伝送される下り信号をテレビ受像機またはパーソナルコンピュータに出力するとともに、テレビ受像機またはパーソナルコンピュータから出力される信号を、同軸伝送路 4 0 を介して上り信号として光ノード装置 3 0 に送信する。なお、図 1 では図面を簡略化するために端末装置 7 0 を 1 台だけ示してあるが、複数台の端末装置を接続してもよい。また、S T B またはホームターミナルの介在無しに、テレビ受像機が接続されるようにしてもよい。すなわち、端末装置 7 0 がテレビ受像機であってもよい。

20

## 【 0 0 2 4 】

図 2 は、図 1 に示すセンター装置 1 0 と光ノード装置 3 0 の詳細な構成例を示す図である。この図 2 に示すように、センター装置 1 0 は、下り信号設備 1 1、上り信号設備 1 2、合成部 1 3、分配部 1 4、監視制御部 1 5、増幅部 1 6 , 1 7、L D (Laser Diode) 1 8、および、P D (Photo Diode) 1 9 を有している。

30

## 【 0 0 2 5 】

ここで、下り信号設備 1 1 は、下り信号を生成して出力する設備であり、放送信号、ビデオオンデマンド信号、通信信号、および、音声信号を生成して出力する。なお、図 2 では図面の簡略化のために 1 台の設備でこれら複数の信号を生成するようにしたが、信号毎の個別の構成としてもよい。

## 【 0 0 2 6 】

監視制御部 1 5 は、光ノード装置 3 0 を監視するための監視信号を生成して合成部 1 3 に出力する。監視制御部 1 5 は、例えば、光ノード装置 3 0 の下り信号の受信レベルを示す情報の送信を要求する信号を生成して合成部 1 3 に出力する。また、監視制御部 1 5 は、分配部 1 4 から供給される信号に付加されている監視信号を抽出し、この監視信号に基づいて光ノード装置 3 0 の状態を監視する。

40

## 【 0 0 2 7 】

増幅部 1 6 は、合成部 1 3 から出力される電気信号を増幅して L D 1 8 に出力する。L D 1 8 は、増幅部 1 6 から出力される電気信号を光信号に変換して光ファイバ 2 1 に出力する。

## 【 0 0 2 8 】

P D 1 9 は、光ファイバ 2 2 を伝送される光信号を電気信号に変換して増幅部 1 7 に出力する。増幅部 1 7 は、P D 1 9 から出力される電気信号を増幅して分配部 1 4 に出力する。分配部 1 4 は、増幅部 1 7 から出力される電気信号を分配して監視制御部 1 5 と上り信号設備 1 2 に供給する。

50

## 【 0 0 2 9 】

上り信号設備 1 2 は、端末装置 7 0 から伝送される上り信号から各種信号を取り出す設備である。なお、図 2 では、図面の簡略化のために 1 台の設備でこれら複数の信号を取り出すようにしたが、信号毎の個別の構成としてもよい。

## 【 0 0 3 0 】

光ノード装置 3 0 の P D 3 1 は、光ファイバ 2 1 を伝送される光信号を電気信号に変換して増幅部 3 3 に出力する。増幅部 3 3 は、P D 3 1 から出力される電気信号を増幅して分配部 3 6 に出力する。分配部 3 6 は、増幅部 3 3 から出力される信号を分配して監視制御部 3 5 と H P F 3 8 に供給する。H P F 3 8 は、分配部 3 6 から供給される電気信号に含まれる監視信号を減衰した後、下り信号として同軸伝送路 4 0 に出力する。

10

## 【 0 0 3 1 】

監視制御部 3 5 は、分配部 3 6 から供給される信号から監視信号を抽出し、この監視信号に基づいて各部を制御するとともに、制御部結果として得られた情報を、監視信号として合成部 3 7 に出力する。

## 【 0 0 3 2 】

L P F 3 9 は、同軸伝送路 4 0 を伝送される信号から上り信号以外の成分は減衰させ、上り信号を通過させて合成部 3 7 に出力する。合成部 3 7 は、L P F 3 9 から出力される上り信号に、監視制御部 1 5 から出力される監視信号を付加して増幅部 3 4 に出力する。増幅部 3 4 は合成部 3 7 から出力される信号を増幅して L D 3 2 に出力する。L D 3 2 は、増幅部 3 4 から出力される電気信号を光信号に変換して光ファイバ 2 2 に出力する。

20

## 【 0 0 3 3 】

つぎに、第 1 実施形態の動作について説明する。下り信号設備 1 1 は、放送信号、通信信号、および、音声信号等を含む下り信号を生成して合成部 1 3 に出力する。監視制御部 1 5 は、光ノード装置 3 0 を監視するための監視信号を生成して合成部 1 3 に出力する。合成部 1 3 は、下り信号設備 1 1 から出力される下り信号に、監視制御部 1 5 から出力される監視信号を付加して出力する。

## 【 0 0 3 4 】

図 3 は、下り信号、上り信号、および、監視信号を含む拡張信号の関係を示す図である。図 3 ( A ) は、合成部 1 3 から出力される信号を示している。下り信号設備 1 1 から出力される下り信号は 7 0 ~ 7 7 0 M H z の帯域を有し、この下り信号に対して、監視制御部 1 5 から出力される監視信号が 6 0 ~ 7 0 M H z の拡張帯域に合成部 1 3 によって付加される。すなわち、第 1 実施形態では、7 0 ~ 7 7 0 M H z の帯域を有する下り信号に対して、6 0 ~ 7 0 M H z の拡張帯域が追加され、この拡張帯域内に監視信号が付加される。なお、監視信号は、拡張帯域の全てを使用してもよいし、一部を使用してもよい。

30

## 【 0 0 3 5 】

図 3 ( A ) に示す信号は、増幅部 1 6 によって増幅された後、L D 1 8 によって光信号に変換され、光ファイバ 2 1 に送出される。光ファイバ 2 1 を伝送された光信号は、光ノード装置 3 0 の P D 3 1 によって電気信号に変換された後、増幅部 3 3 に供給される。なお、P D 3 1 から出力される電気信号は、図 3 ( A ) と同じ信号である。増幅部 3 3 は、P D 3 1 から供給される電気信号を増幅して分配部 3 6 に供給する。分配部 3 6 は、増幅部 3 3 から出力される電気信号を分配して H P F 3 8 と監視制御部 3 5 に供給する。

40

## 【 0 0 3 6 】

H P F 3 8 は、7 0 M H z をカットオフ周波数とする高域通過フィルタであるので、6 0 ~ 7 0 M H z の周波数帯を有する監視信号を減衰させ、7 0 ~ 7 7 0 M H z の周波数帯を有する下り信号を通過させて同軸伝送路 4 0 に送出する。この結果、同軸伝送路 4 0 には、図 3 ( C ) に示すような 7 0 ~ 7 7 0 M H z の下り信号のみが伝送される。

## 【 0 0 3 7 】

監視制御部 3 5 は、分配部 3 6 から供給される信号の拡張帯域に含まれている監視信号を抽出し、この監視信号に基づいて、各種制御を実行する。例えば、P D 3 1 から出力される信号のレベルを検出することで、下り信号の信号レベルを検出する。また、光ノード

50

装置 30 の内部の温度を図示しない検温部によって検出する。このようにして取得された情報は、後述するように、監視信号として合成部 37 に供給され、センター装置 10 に伝送される。

【0038】

同軸伝送路 40 を伝送された下り信号は、端末装置 70 に受信され、映像信号、通信信号、および、音声信号に変換され、テレビ受像機、パーソナルコンピュータ、および、電話機等にそれぞれ供給される。

【0039】

端末装置 70 は、例えば、パーソナルコンピュータの通信信号、電話機の音声信号、および、センター装置に対するリクエスト信号を、図 3 (C) に示す 10 ~ 60 MHz の帯域を有する上り信号として、同軸伝送路 40 に送出する。

10

【0040】

光ノード装置 30 の LPF 39 は、60 MHz をカットオフ周波数とする低域通過フィルタであることから、同軸伝送路 40 を伝送される信号から、上り信号を抽出して合成部 37 に供給する。合成部 37 は、LPF 39 から供給される上り信号に、監視制御部 35 から供給される監視信号を付加して増幅部 34 に出力する。より詳細には、合成部 37 は、図 3 (B) に示す 10 ~ 60 MHz の帯域を有する上り信号に対して、1 ~ 10 MHz の拡張帯域が追加され、この拡張帯域内に、監視制御部 15 から供給される監視信号が付加される。なお、監視信号は、拡張帯域の全てを使用してもよいし、一部を使用してもよい。

20

【0041】

増幅部 34 は、合成部 37 から供給される電気信号を増幅して LD 32 に供給する。LD 32 は、増幅部 34 から供給される電気信号を光信号に変換して光ファイバ 22 に送出する。

【0042】

センター装置 10 の PD 19 は、光ファイバ 22 を伝送される光信号を電気信号に変換して増幅部 17 に出力する。増幅部 17 は PD 19 から供給される電気信号を増幅して分配部 14 に出力する。分配部 14 は、増幅部 17 から供給される電気信号を分配して、監視制御部 15 と上り信号設備 12 に供給する。

【0043】

監視制御部 15 は、分配部 14 から供給される上り信号の拡張帯域に含まれている監視信号を抽出する。監視制御部 15 は、監視信号に含まれている情報を参照することで、光ノード装置 30 の状態を知ることができる。例えば、光ノード装置 30 が受信する信号レベルを示す情報を参照し、信号レベルが低い場合には、増幅部 16 の利得を大きくすることで、光信号のレベルを増加させることができる。また、光ノード装置 30 の温度が、閾値よりも高い場合には、光ノード装置 30 において異常が発生していると判定し、管理者に通知することができる。

30

【0044】

上り信号設備 12 は、上り信号に含まれているパーソナルコンピュータの通信信号、電話機の音声信号、および、センター装置に対するリクエスト信号を分離して、対応する各装置に供給する。

40

【0045】

以上に説明したように、本発明の第 1 実施形態では、70 ~ 770 MHz の帯域を有する下り信号については 60 ~ 70 MHz の周波数帯を有する拡張帯域を設け、10 ~ 60 MHz の周波数帯を有する上り信号については 1 ~ 10 MHz の周波数帯を有する拡張帯域を設け、これらの拡張帯域に対して監視信号を付加するようにしたので、下り信号および上り信号の帯域を制限することなく、監視信号を伝送することができる。

【0046】

また、下り信号および上り信号よりも低い周波数帯に拡張帯域を設けるようにしたので、監視信号を送受信する回路として、周波数特性が低いものを使用できることから、装置

50

の製造コストを低減することができる。

【0047】

また、光ノード装置30には、HPF38を設けて、監視信号を減衰するようにしたので、不要な信号が端末装置70に対して伝送されることを防止できる。

【0048】

(B)第2実施形態

つぎに、本発明の第2実施形態について説明する。第2実施形態では、放送システムの構成は図1および図2に示す構成と同じであるが、下り信号、上り信号、および、拡張帯域の構成が第1実施形態とは異なっている。そこで、以下では、図4を参照して、第2実施形態の信号の構成について説明する。

【0049】

図4(A)は、第2実施形態の下り信号および拡張帯域の構成例を示している。この例では、下り信号の周波数帯域は500~1700MHzに設定され、拡張帯域は70~500MHzに設定され、監視信号は73.5MHzに設定されている。また、図4(B)は、上り信号および拡張帯域の構成例を示している。この例では、上り信号の周波数帯域は5~400MHzに設定され、拡張帯域は設定されず、監視信号が上り信号の帯域内である54.5MHzに設定されている。なお、下り信号および上り信号の帯域はDOCSIS(Data Over Cable Service Interface Specifications)3.1を想定している。

【0050】

つぎに、第2実施形態の動作について説明する。下り信号設備11は、図4(A)に示す500~1700MHzの下り信号を生成し合成部13に出力する。合成部13は、下り信号設備11から供給される下り信号の70~500MHzを拡張帯域とし、この拡張帯域に73.5MHzの監視信号を付加して出力する。増幅部16は、図4(A)に示す信号を増幅し、LD18が光信号に変換して光ファイバ21に出力する。光ファイバ21を伝送された光信号は光ノード装置30のPD31によって電気信号に変換され、増幅部33で増幅された後、分配部36に供給される。分配部36は増幅部33から出力される信号を分配して監視制御部35とHPF38に供給する。監視制御部35は、拡張帯域から73.5MHzの監視信号を抽出する。HPF38は、500MHzをカットオフ周波数とする高域通過フィルタであるので、同軸伝送路40には図4(C)に示す、500~1700MHzの下り信号のみが送られる。

【0051】

端末装置70から同軸伝送路40に送られる5~400MHzの周波数帯域を有する上り信号は、LPF39によって抽出され、合成部37に供給される。合成部37は、LPF39から出力される5~400MHzの帯域を有する上り信号の帯域内に、54.5MHzの監視信号を付加して増幅部34に出力する。増幅部34によって増幅された電気信号は、LD32によって光信号に変換され、光ファイバ22を介してセンター装置10に伝送される。センター装置10では、PD19が光信号を電気信号に変換した後、増幅部17によって増幅され、分配部14に出力される。分配部14は、増幅部17から出力される信号を分配して監視制御部15と上り信号設備12に供給する。監視制御部15は、上り信号に含まれている54.5MHzの監視信号を抽出し、この監視信号を参照することで、光ノード装置30の状態を知ることができる。上り信号設備12は、上り信号に含まれているパーソナルコンピュータの通信信号、電話機の音声信号、および、センター装置に対するリクエスト信号を分離して、対応する各装置に供給する。

【0052】

以上に説明したように、本発明の第2実施形態では、500~1700MHzの帯域を有する下り信号に対して、70~500MHzの拡張帯域を設け、この拡張帯域内に73.5MHzの監視信号を付加するようにしたので、下り信号の帯域を制限することなく、監視信号を伝送することができる。

【0053】

また、第2実施形態では、上り信号については54.5MHzの帯域を、下り信号につ

10

20

30

40

50

いては73.5MHzの帯域を用いるようにしたので、上り信号および下り信号の帯域を拡張した場合であっても、既存の設備で用いられている54.5MHzおよび73.5MHzの監視信号を処理するための回路を流用することができるので、コストの増加を抑制することができる。

【0054】

また、第2実施形態では、拡張帯域は上り信号の帯域と重なっているが、同軸伝送路40を伝送される際には、拡張帯域はHPF38によって減衰されるため、拡張帯域内に配置された信号の影響を受けることはない。

【0055】

(C)第3実施形態

つぎに、本発明の第3実施形態について説明する。第3実施形態では、放送システムの構成は図1および図2に示す構成と同じであるが、下り信号、上り信号、拡張帯域、および、監視信号の構成が第1実施形態とは異なっている。そこで、以下では、図5を参照して、第3実施形態の信号の構成について説明する。

【0056】

図5(A)は、第3実施形態の下り信号および拡張帯域の構成例を示している。この例では、下り信号の周波数帯域は500~1700MHzに設定され、拡張帯域は設けられておらず、監視信号は600MHzに設定されている。また、図5(B)は、上り信号、拡張帯域、および、監視信号の構成例を示している。この例では、上り信号の周波数帯域は5~400MHzに設定され、拡張帯域は1~5MHzに設定され、監視信号は拡張帯域内である2MHzに設定されている。

【0057】

つぎに、第3実施形態の動作について説明する。下り信号設備11は、図5(A)に示す500~1700MHzの下り信号を生成して合成部13に出力する。合成部13は、下り信号設備11から供給される下り信号の帯域内に、監視制御部15から供給される600MHzの監視信号を付加して出力する。増幅部16は、合成部13から供給される図5(A)に示す信号を増幅してLD18に出力する。LD18は、電気信号を光信号に変換して光ファイバ21に出力する。光ファイバ21を伝送された光信号は、光ノード装置30のPD31によって電気信号に変換され、増幅部33で増幅された後、分配部36に供給される。分配部36は、増幅部33から出力される信号を分配して監視制御部35とHPF38に供給する。監視制御部35は、600MHzの監視信号を抽出し、この監視信号に基づいて各種制御処理を実行する。HPF38は、500MHzをカットオフ周波数とする高域通過フィルタであるので、同軸伝送路40には、図5(C)に示す、監視信号を含む500~1700MHzの下り信号が送出される。

【0058】

端末装置70から同軸伝送路40に出力される5~400MHzの帯域を有する上り信号(図5(C)参照)は、LPF39によって抽出され、合成部37に供給される。合成部37は、図5(B)に示すように、LPF39から出力される5~400MHzの周波数帯域を有する上り信号よりも低い1~5MHzを拡張帯域に設定し、この拡張帯域内に2MHzの監視信号を付加して増幅部34に出力する。増幅部34によって増幅された電気信号は、LD32によって光信号に変換され、光ファイバ22を介してセンター装置10に伝送される。センター装置10では、PD19が光信号を電気信号に変換した後、増幅部17によって増幅して分配部14に出力する。分配部14は、増幅部17から出力される信号を分配して監視制御部15と上り信号設備12に出力する。監視制御部15は、上り信号に含まれている2MHzの監視信号を抽出し、この監視信号を参照することで、光ノード装置30の状態を知ることができる。上り信号設備12は、上り信号に含まれているパーソナルコンピュータの通信信号、電話機の音声信号、および、センター装置に対するリクエスト信号を分離して、対応する各装置に供給する。

【0059】

以上に説明したように、本発明の第3実施形態では、5~400MHzの帯域を有する

10

20

30

40

50

上り信号に対して、1～5 MHzの拡張帯域を設け、この拡張帯域内に2 MHzの監視信号を付加するようにしたので、上り信号の帯域を制限することなく、監視信号を伝送することができる。

【0060】

(D) 変形実施形態の説明

以上の各実施形態は一例であって、本発明が上述したような場合のみに限定されるものでないことはいうまでもない。例えば、以上の各実施形態では、下り信号または上り信号よりも低い周波数帯に拡張帯域を設けるようにしたが、高い周波数帯に拡張帯域を設けるようにしてもよい。なお、下り信号よりも高い周波数帯に拡張帯域を設ける場合、HPF 38を、下り信号の周波数帯を通過帯域とするBPF (Band Pass Filter) に置換することで、同軸伝送路40に拡張帯域の信号が出力されることを防止できる。

10

【0061】

また、第2および第3実施形態では、単一の周波数を有する監視信号を付加するようにしたが、所定の帯域幅を有する監視信号を付加するようにしてもよい。例えば、拡張帯域の一部または全ての帯域を使用する監視信号を付加するようにしてもよい。

【0062】

また、以上の各実施形態では、上り信号および下り信号は異なる光ファイバ21, 22を経由して伝送されるようにしたが、例えば、上り信号および下り信号に異なる波長を割り当てることで、同じ光ファイバを経由して伝送されるようにすることも可能である。

【0063】

また、以上の各実施形態では、下り信号設備11、上り信号設備12、合成部13、分配部14、監視制御部15、増幅部16, 17、LD18、および、PD19は一体の構成としたが、例えば、これらを所定の単位でまとめて独立した別の構成とするようにしてもよい。例えば、増幅部16とLD18を送信部とし、PD19と増幅部17を受信部として独立した構成としてもよい。

20

【符号の説明】

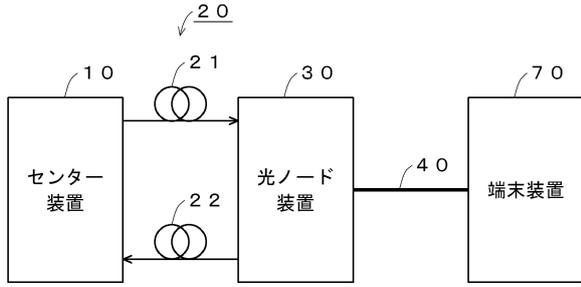
【0064】

- 10 センター装置
- 11 下り信号設備
- 12 上り信号設備
- 13 合成部
- 14 分配部
- 15 監視制御部
- 16, 17 増幅部
- 18 LD
- 19 PD
- 20 光伝送路
- 21, 22 光ファイバ
- 30 光ノード装置
- 31 PD
- 32 LD
- 33, 34 増幅部
- 35 監視制御部
- 36 分配部
- 37 合成部
- 38 HPF
- 39 LPF
- 40 同軸伝送路
- 70 端末装置

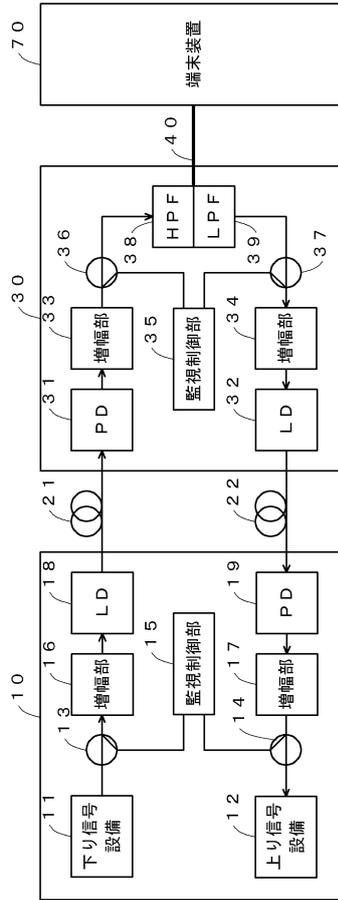
30

40

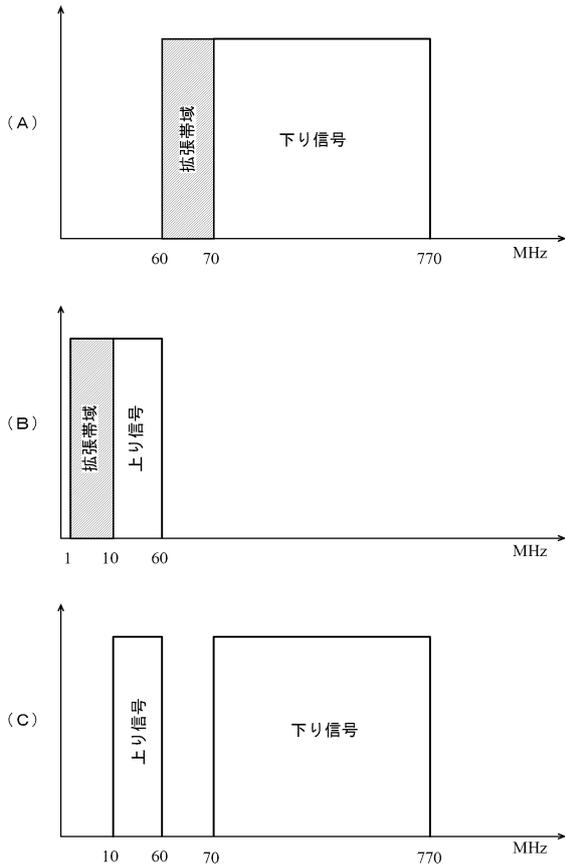
【図1】



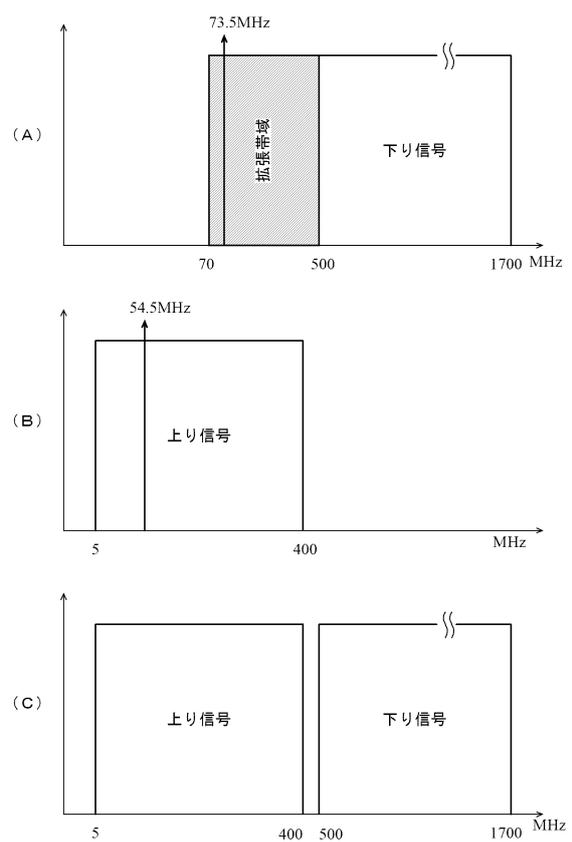
【図2】



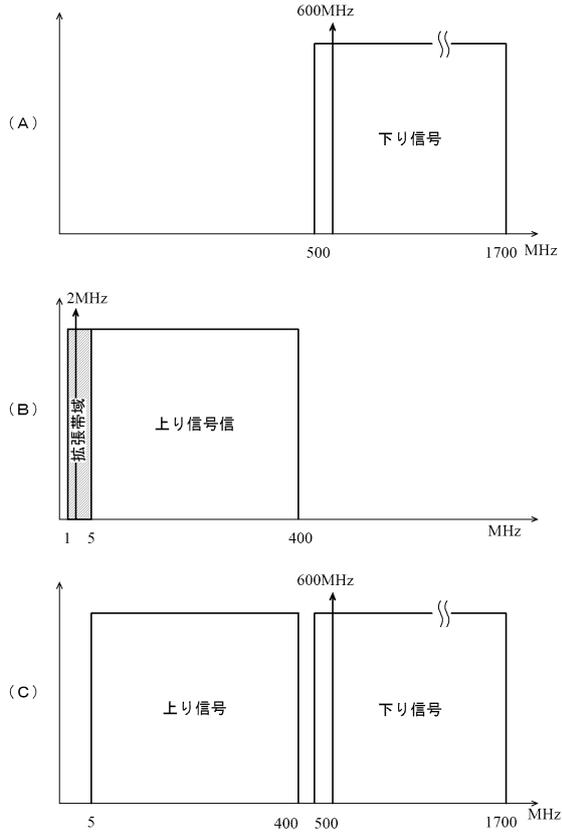
【図3】



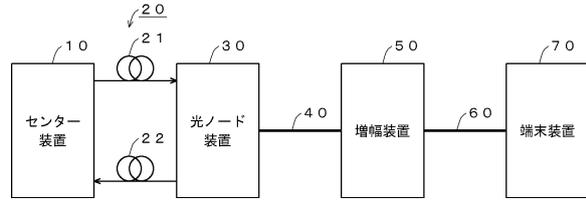
【図4】



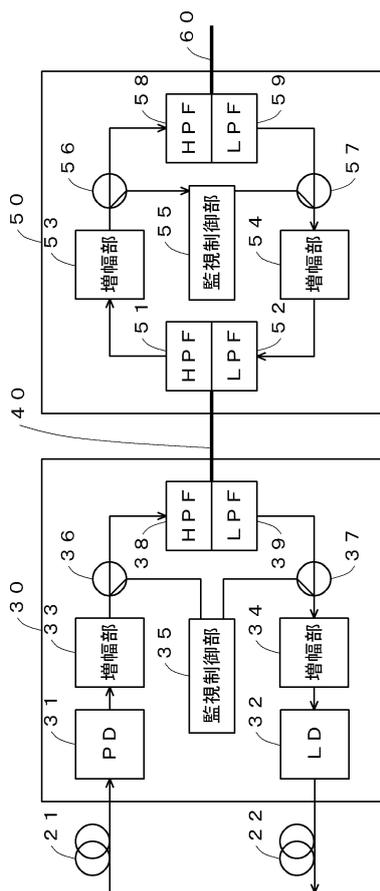
【図5】



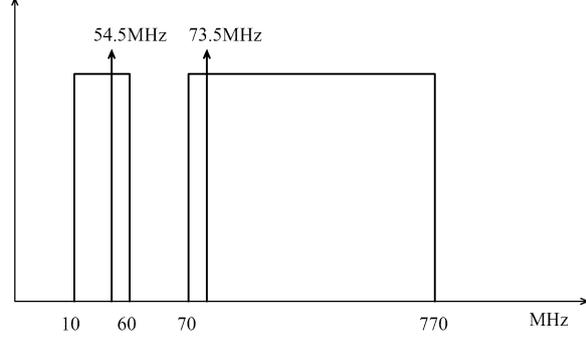
【図6】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-020082(JP,A)  
特開2003-061070(JP,A)  
特開2011-4095(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B10/00-10/90  
H04J14/00-14/08  
H04N 21/647