

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-180202

(P2004-180202A)

(43) 公開日 平成16年6月24日(2004.6.24)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
HO4B 10/20	HO4B 9/00 N	5C064
HO4B 10/00	HO4L 12/28 310	5K033
HO4L 12/28	HO4L 12/44 200	5K102
HO4L 12/44	HO4N 7/22	
HO4N 7/22	HO4B 9/00 C	
審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 14 頁)		

(21) 出願番号 特願2002-346892 (P2002-346892)
 (22) 出願日 平成14年11月29日 (2002.11.29)

(71) 出願人 000116677
 シンクレイヤ株式会社
 愛知県名古屋市東区徳川一丁目901番地
 (74) 代理人 100087723
 弁理士 藤谷 修
 (72) 発明者 岩井 雅司
 岐阜県可児市姫ヶ丘一丁目20番地 シン
 クレイヤ株式会社可児工場内
 Fターム(参考) 5C064 EA01
 5K033 AA04 AA09 CA17 DA15 DB02
 DB17 DB22
 5K102 AA11 ACOO AD01 AL08

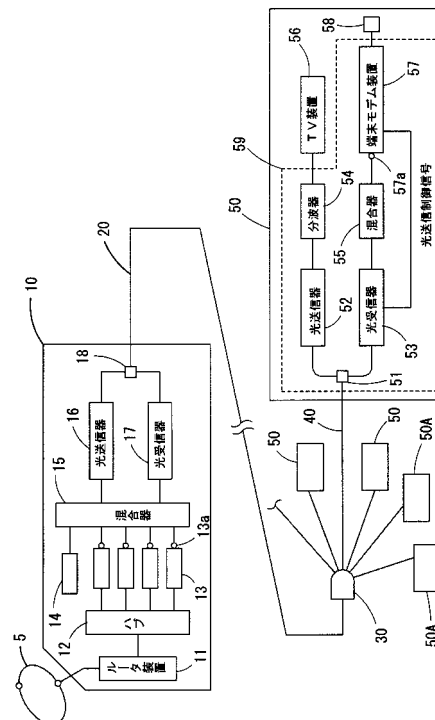
(54) 【発明の名称】 光ファイバネットワークシステムの伝送方式及びその光ネットワークシステム並びにその終端装置

(57) 【要約】

【課題】 需要家増大が可能な受動型光ファイバネットワークを提供する。

【解決手段】 PON (パッシブ光ファイバネットワーク) システムの中央装置10にハブ12と複数の無線LANアクセスポイント装置13を備える。又、その後段に無線LANアクセスポイント装置13の変調信号を混合する混合器15と光送信器16、光受信器17を備える。需要家50には、光受信器52、光送信器53、端末モデム装置57を備える。そして、両者を無線ではなく主線の光ファイバ20と支線の光ファイバ40で結び、各無線LANアクセスポイント装置13とそれに管轄される需要家群に無線LANの異なる所定帯域を割り当てる。伝送は、その所定帯域をデータで変調し光信号で行う。無線LANアクセスポイント装置13は中央装置10に複数設置可能であるので、需要家50の増大に対応可能。又、無線よりエリアが広く、伝送品質に優れる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中央装置と複数の需要家からなる光ファイバネットワークシステムにおける伝送方式であって、

前記中央装置に複数の無線 LAN アクセスポイント装置を設け、それらの複数のアンテナ端子後段に前記複数の無線 LAN アクセスポイント装置の信号を混合する混合器と、その後段に前記信号を送受信する光送受信器を設け、前記光送受信器後段から延出された光ファイバに光分配器を設けて、該光分配器によって支線の光ファイバを各需要家に分配するとともに、

前記複数の無線 LAN アクセスポイント装置とそれらが管轄する各需要家群に各所定帯域の搬送波を割り当てて、割り当てられた前記各所定帯域の搬送波を IEEE 802・無線 LAN 仕様で変調し前記光送受信器で光信号とし、周波数多重で前記中央装置から前記各需要家に伝送することを特徴とする光ファイバネットワークシステムの伝送方式。 10

【請求項 2】

前記需要家群の各需要家は、送信時のみ前記各需要家が備えた光送信器をオンにして、データ送信することを特徴とする請求項 1 に記載の光ファイバネットワークシステムの伝送方式。

【請求項 3】

前記中央装置は、前記 IEEE 802・無線 LAN 仕様で変調された前記周波数多重化信号に TV 信号を更に重畳させて伝送することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の光ファイバネットワークシステムの伝送方式。 20

【請求項 4】

前記光ファイバネットワークシステムは、波長の異なる光を合分波する光カプラを前記中央装置後段と前記需要家前段に備え、両光カプラ間を 1 本の光経路で接続し、前記 1 本の光経路を用いて下り方向には第 1 所定波長で、上り方向には第 2 所定波長で周波数多重で伝送することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載の光ファイバネットワークシステムの伝送方式。

【請求項 5】

中央装置と複数の需要家を結ぶ光ファイバネットワークシステムであって、少なくとも複数の無線 LAN アクセスポイント装置と、その複数の無線 LAN アクセスポイント装置の信号を混合する混合器と、その混合信号を送受信する光送受信器とを備えた中央装置と、 30

前記光送受信器後段から延出された主線の光ファイバと、
前記主線の光ファイバ途中に設けられた光分配器と、
該光分配器によって複数に分配された支線の光ファイバと、
該支線の光ファイバに接続される前記複数の需要家と
からなることを特徴とする光ファイバネットワークシステム。

【請求項 6】

前記各需要家は、前記無線 LAN アクセスポイント装置に管轄される需要家群において、送信時のみ前記各需要家が備えた光送信器をオンにして前記データ信号を送信することを特徴とする請求項 5 に記載の光ファイバネットワークシステム。 40

【請求項 7】

前記中央装置は、前記混合器によって前記複数のデータ信号に更に TV 信号を重畳させて伝送することを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 に記載の光ファイバネットワークシステム。

【請求項 8】

前記光ファイバネットワークシステムは、波長の異なる光を合分波する光カプラを前記中央装置後段と前記需要家前段に備え、両光カプラ間を 1 本の光経路で接続し、前記 1 本の光経路を用いて下り方向には第 1 所定波長で、上り方向には第 2 所定波長で周波数多重で伝送することを特徴とする請求項 5 乃至請求項 7 の何れか 1 項に記載の光ファイバネット 50

ワークシステム。

【請求項 9】

前記中央装置は、外部メディアと通信するインタフェース手段を備えたことを特徴とする請求項 5 乃至請求項 8 に記載の光ファイバネットワークシステム。

【請求項 10】

請求項 5 乃至請求項 9 の何れか 1 項に記載の中央装置と複数の需要家を結ぶ光ファイバネットワークシステムの各需要家が備える終端装置であって、少なくとも支線の光ファイバ後段に接続され、上り方向の電気信号を光信号に変換して送信する光送信器と、
下り方向の光信号を受信し電気信号に変換する光受信器と、
前記光送信器及び前記光受信器後段に設置され、前記光送信器及び前記光受信器のデータ信号をアンテナ端子で送受信する端末モデム装置と
を備えたことを特徴とする終端装置。

10

【請求項 11】

前記端末モデム装置は、中央装置の備える無線 LAN アクセスポイント装置が管轄する需要家群において、送信時のみ光送信制御信号によって光送信器をオンにして、データを送信することを特徴とする請求項 10 に記載の終端装置。

【請求項 12】

前記終端装置は前記光受信器後段に分波フィルタを備え、TV 信号を分離することを特徴とする請求項 10 又は請求項 11 に記載の終端装置。

20

【請求項 13】

前記光受信器は後段に順に分岐器、分配器を備え、前記端末モデム装置は前記分配器の分配端子に接続され、前記光送信制御信号は前記端末モデム装置から前記分配器、前記分岐器を介して、前記光送信器に送信されることを特徴とする請求項 11 又は請求項 12 に記載の終端装置。

【請求項 14】

前記光送信制御信号は直流信号であって、前記分配器、及び前記分岐器は、直流信号通過端子を有することを特徴とする請求項 13 に記載の終端装置。

【請求項 15】

前記終端装置は、前記端末モデム装置後段に無線 LAN アクセスポイント装置を備え、無線アクセスを可能とすることを特徴とする請求項 10 乃至請求項 14 の何れか 1 項に記載の終端装置。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光ファイバネットワークシステムにおける伝送方式、及びその光ファイバネットワークシステム並びにそのシステムで使用される終端装置に関する。特に、無線 LAN で使用するアクセスポイント装置を中央装置に複数設け、そのアクセスポイント装置に光ファイバでアクセス可能とし、需要家増大とサービスエリアの拡大、及び高品質伝送を提供する伝送方式に関する。又、その伝送方式を用いた光ファイバネットワークシステム、及びその終端装置に関する。本発明は、TV 信号とデータ通信を提供する CATV 光ファイバネットワークシステムに適用できる。

40

【0002】

【従来の技術】

従来より、光ファイバで映像信号とインターネット等のデータ信号を提供する CATV ネットワークシステムがある。これは、映像信号である TV 信号に加え、インターネット等のデジタル化された画像データ、音声データ、文字データ通信を提供するシステムである。従来のシステムの概略を図 5 に示す。従来の CATV 光ファイバネットワークシステムは、例えば中央装置 10、光ファイバ 22、23、26、第 1 光カプラ 27、28、第 2 光カプラ 91、92、需要家 95 から構成されている。

50

【 0 0 0 3 】

上記構成において、例えば中央装置 10 から需要家 95 には、所定波長 ($\lambda_1 = 1.3 \mu\text{m}$) の光信号で送信される。下流側に送信された光信号は、第 1 光カプラ 28 によって 1 本の光ファイバ 26、そして第 1 光カプラ 27 に入力される。第 1 光カプラ 27 は、波長を弁別するフィルタであるので、その第 1 所定波長の光信号は第 2 光カプラ 91 側に分岐され、第 2 光カプラ 91、分岐ファイバ 93 によって需要家 95 の受信器に送信される。

【 0 0 0 4 】

逆に、需要家 95 の送信器からはデータが、異なる第 2 所定波長 ($\lambda_2 = 1.55 \mu\text{m}$) の光信号で時分割で送信される。需要家 95 から時分割で第 2 所定波長で送信された光信号は、第 2 光カプラ 92、第 1 光カプラ 27、28 を経由して中央装置 10 に送信される。中央装置 10 では、図示しない光受信器で受信される。尚、外部へのアクセスであれば更に図示しないルータ装置によって、例えばインターネット 5 に接続される。

10

【 0 0 0 5 】

【 発明が解決しようする課題 】

しかしながら、従来の光ファイバネットワークシステムは、ベースバンド信号のデータ信号を時分割で中央装置側に送信する伝送方式であり、需要家の数が増大するとスループットが低下するという問題があった。その為、光カプラによって分配数を増やして需要家数 (端末数) を増大する場合、その上限は例えば 32 台とする必要があった。

【 0 0 0 6 】

本発明は上述した問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、光ファイバネットワークシステムの中央装置に、無線 LAN で使用するアクセスポイント装置を複数設け、無線 LAN システムと同一の周波数帯域で、そのアクセスポイント装置に光ファイバでアクセス可能とする伝送方式を採用することで、容易に需要家増大、サービスエリアの拡大、そして高品質伝送を提供することである。又、その伝送方式を用いた光ファイバネットワークシステム、及びその終端装置を提供することである。

20

又、データ信号に TV 信号を重畳させることで、TV 受信とデータ通信を可能とする利便性に優れた伝送方式、光ファイバネットワークシステム、及びその終端装置を提供することである。

又、中央装置と需要家群途中の光ファイバネットワークを 1 本とすることで、そのコスト効率を

30

向上させることである。又、終端装置に更に無線 LAN アクセスポイント装置を備えて無線アクセスを可能とし、更に利便性、柔軟性に富んだネットワークシステムを構築可能とすることである。

尚、上記の目的は、個々の発明が個々に達成する目的であって、個々の発明が全ての上記の目的を達成するものと解釈されるべきではない。

【 0 0 0 7 】

【 課題を解決するための手段及び作用効果 】

上記の課題を解決するために請求項 1 に記載の伝送方式は、中央装置と複数の需要家からなる光ファイバネットワークシステムにおける伝送方式であって、中央装置に複数の無線 LAN アクセスポイント装置を設け、それらの複数のアンテナ端子後段に複数の無線 LAN アクセスポイント装置の信号を混合する混合器と、その後段にその信号を送受信する光送受信器を設け、光送受信器後段から延出された光ファイバに光分配器を設けて、その光分配器によって支線の光ファイバを各需要家に分配するとともに、複数の無線 LAN アクセスポイント装置とそれらが管轄する各需要家群に各所定帯域の搬送波を割り当てて、その割り当てられた各所定帯域の搬送波を IEEE 802・無線 LAN 仕様で変調し光送受信器で光信号とし、周波数多重で中央装置から各需要家に伝送することを特徴とする。

40

【 0 0 0 8 】

光ファイバを用いたネットワークは、数 GHz 帯域の伝送が可能である。又、無線 LAN アクセスポイント装置も無線 LAN システムで、数 GHz 帯域の搬送波を利用してデータを伝送している。よって、本発明の方式では中央装置に複数の無線 LAN アクセスポイン

50

ト装置を設け、光ファイバを用いて数GHz帯域で伝送するようにする。即ち、中央装置に複数の無線LANアクセスポイント装置を設ける。そして、その複数の無線LANアクセスポイント装置のアンテナ端子後段に、無線LANアクセスポイント装置の信号を混合する混合器を設置し、更に、その後段にその信号を送受信する光送受信器を設ける。そして、その光送受信器から延出された光ファイバに光分配器を設け、その光分配器によって支線の光ファイバを各需要家群に分配する。即ち、中央装置の無線LANアクセスポイント装置と各需要家を光ファイバで接続する。

【0009】

この時、中央装置の複数の無線LANアクセスポイント装置とその管轄下にある各需要家群に数GHz帯域の各所定帯域を搬送波として割り当てる。中央装置の複数の無線LANアクセスポイント装置は、その割り当てられた各所定帯域の搬送波をIEEE802・無線LAN仕様で変調し、更にその変調信号で光送受信器の光送信器を変調し光信号とし、周波数多重で各需要家に伝送する。逆に、需要家からの送信時には、需要家は需要家群に割り当てられた各所定帯域の搬送波をIEEE802・無線LAN仕様で変調し光信号とし、分岐ファイバ、光分配器、光混合器、無線LANアクセスポイントを介して、中央装置側に伝送する。尚、変調は、振幅変調、周波数変調、位相変調、又はそれらの組み合わせの何れかを採用する。

【0010】

従来は、中央装置からの光信号を光分配器で分配する場合は、伝送速度の点から32分配、即ち32端末が限界であった。本方式によれば、中央装置の例えば集線装置にはアクセスポイント装置を4台備えることができ、一つのアクセスポイントは16端末を管轄することができる。即ち、64端末に対応することができる。即ち、需要家増大に応えることができる。又、本発明の伝送方式は、無線LANの周波数帯域の信号を光ファイバで伝送するので、伝送エリア、即ちサービスエリアを拡大することができる。即ち、遠方の需要家にも高品質データ通信サービスを供与することができる。なお、IEEE802・無線LAN仕様には、IEEE802.11、802.15、802.16などの仕様がある。要するに、本願発明は、無線LAN仕様で変調して光ファイバで有線伝送するものである。

【0011】

又、請求項2に記載の光ファイバネットワークシステムの伝送方式は、請求項1に記載の光ファイバネットワークシステムの伝送方式であって、需要家群の各需要家は送信時のみ各需要家が備えた光送信器をオンにして、データを送信することを特徴とする。即ち、各需要家はデータ送信時以外は、光送信器をオフにしておく。需要家群は、同じ所定帯域の搬送波(例えば、2.4GHz)を用いて伝送する。よって、各需要家がデータ送信時以外において光送信器を点灯すると、中央装置の光受信器側で干渉しS/N比が劣化する場合がある。よって、本発明の方式では、同じ需要家群内において各需要家は送信時のみ光送信器をオンにする。これにより、高品質伝送が維持される。

【0012】

又、請求項3に記載の光ファイバネットワークシステムの伝送方式は請求項1又は請求項2に記載の光ファイバネットワークシステムの伝送方式であって、中央装置はIEEE802・無線LAN仕様で変調された周波数多重化信号にTV信号を更に重畳させて伝送することを特徴とする。

データ伝送に用いる搬送波とTV信号を伝送する帯域はその帯域が異なる。例えば、データ信号は数GHz帯域であり、TV信号は例えば数百MHz帯域である。よって、両者は容易に混合される。中央装置はこの混合信号を各需要家に伝送する。よって、需要家はデータ通信のみならず、TV信号の受信も可能となる。よって、利便性にすぐれた伝送方式となる。又、これは、例えば既存のCATV光ネットワークシステムにこの伝送方式が適用できることを意味する。よって、既存のCATV光ネットワークシステムの利便性をさらに向上させる伝送方式となる。

【0013】

10

20

30

40

50

又、請求項 4 に記載の光ファイバネットワークシステムの伝送方式は請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載の光ファイバネットワークシステムの伝送方式であって、波長の異なる光を合分波する光カプラを中央装置後段と需要家前段に備え、両光カプラ間を 1 本の光経路で接続し、その 1 本の光経路を用いて下り方向には第 1 所定波長で、上り方向には第 2 所定波長で周波数多重で伝送することを特徴とする。

これにより、中央装置からの周波数多重の下り信号は第 1 所定波長（例えば、波長 1.55 μm ）で、中央装置後段の光カプラ、1 本の光経路（例えば主線の光ファイバ + 支線の光ファイバ）、需要家群前段の光カプラ、需要家に伝送される。逆に、需要家からの上り信号は、第 2 所定波長（例えば、波長 1.3 μm ）で、需要家群前段の光カプラ、1 本の光経路（例えば支線の光ファイバ + 主線の光ファイバ）、中央装置後段の光カプラ、中央装置の順に伝送される。このような伝送方式をとれば、少なくとも中央装置から延出される光ファイバ（例えば主線の光ファイバ）は 1 本でよくコスト効率のよいネットワークが実現できる。

10

【0014】

又、請求項 5 に記載の発明は中央装置と複数の需要家を結ぶ光ファイバネットワークシステムであって、少なくとも複数の無線 LAN アクセスポイント装置と、その複数の無線 LAN アクセスポイント装置の信号を混合する混合器と、その混合信号を送受信する光送受信器とを備えた中央装置と、その光送受信器から延出された主線の光ファイバと、その主線の光ファイバ途中に設けられた光分配器と、その光分配器によって複数に分配された支線の光ファイバと、その支線の光ファイバに接続される複数の需要家とからなることを特徴とする。

20

【0015】

この光ファイバネットワークシステムは、無線 LAN に用いる無線 LAN アクセスポイント装置を複数、中央装置に設け、無線 LAN アクセスポイント装置のデータ信号を無線ではなく光ファイバを用いて光信号で伝送するネットワークシステムである。無線 LAN システムでは、1 つの無線 LAN アクセスポイント装置が需要家群を管轄する。需要家群とは、例えば十数の需要家の集まりを意味する。よって、本発明のシステムにおいても光ファイバを介して無線 LAN アクセスポイント装置が複数の需要家、即ち需要家群を管轄する。即ち、無線 LAN システムと同様に、無線 LAN アクセスポイント装置とその管轄下にある各需要家群に例えば数 GHz 帯域の所定帯域が所定の搬送波として割り当てられる。

30

【0016】

そして、下り方向には中央装置の複数の無線 LAN アクセスポイント装置が割り当てられた搬送波をデータで変調し、混合器がそれぞれの変調信号を混合する。そして、混合された変調信号は次段の光送信器で光信号に変換され、主線の光ファイバ、光分配器、支線の光ファイバを順に経由して各需要家群の各需要家に伝送される。逆に、需要家からの送信時には、需要家は割り当てられた所定帯域の搬送波を例えば IEEE 802.11 無線 LAN 仕様で変調し光信号に変換し、分岐ファイバ、光分配器、光混合器、無線 LAN アクセスポイントを介して、中央装置に伝送する。尚、ここで、変調は振幅変調、周波数変調、位相変調、又はそれらの組み合わせのいずれかを採用する。

40

【0017】

従来システムでは、中央装置からの光信号を光分配器で分配する場合は、伝送速度の点から 32 分配、即ち 32 端末が限界であった。本発明のネットワークによれば、中央装置の例えば集線装置に無線 LAN アクセスポイント装置を 4 台備え、一つの無線 LAN アクセスポイントの管轄を 16 端末とすれば、合計 64 端末に対応することができる。即ち、需要家の増大に応えるネットワークシステムとすることができる。又、本発明のネットワークシステムは無線 LAN の周波数帯域の信号を光ファイバで伝送するので、伝送エリア、即ちサービスエリアが拡大されたネットワークシステムともすることができる。即ち、遠方の需要家にも高品質データ通信サービスを供与することができるネットワークシステムとすることができる。

50

【0018】

又、請求項6に記載の発明は請求項5に記載の光ファイバネットワークシステムであって、各需要家は無線LANアクセスポイント装置に管轄される需要家群において、送信時のみ各需要家が備えた光送信器をオンにしてデータ信号を送信することを特徴とする。即ち、本発明のネットワークシステムにおいては、各需要家はデータ信号送信時以外は光送信器をオフにする。無線LANアクセスポイント装置に管轄された需要家群は、同じ所定帯域の搬送波（例えば、2.4GHz）を用いて伝送する。よって、需要家群の各需要家がデータ送信時以外において光送信器を点灯すると中央装置の光受信器側で干渉し、データ信号のS/N比が劣化する場合がある。よって、本発明のネットワークシステムでは、同じ需要家群内において、各需要家は送信時のみ、例えば中央装置のポーリングによって送信許可が受信された場合にのみ、光送信器をオンにして送信する。これにより、高品質伝送が維持されるネットワークシステムとなる。

10

【0019】

又、請求項7に記載の発明は請求項5又は請求項6に記載の光ファイバネットワークシステムであって、中央装置は混合器によって複数のデータ信号に更にTV信号を重畳させて伝送することを特徴とする。データ信号を伝送する搬送波とTV信号を伝送する搬送波はその帯域が異なる。例えば、データ信号は数GHz帯域であり、TV信号は例えば数百MHz帯域である。よって、両者は容易に混合され、又分離される。中央装置はこの混合信号を各需要家に伝送する。よって、需要家はデータ通信のみならず、TV信号の受信も可能となる。よって、利便性にすぐれたネットワークシステムとなる。

20

【0020】

又、請求項8に記載の発明は請求項5乃至請求項7の何れか1項に記載の光ファイバネットワークシステムであって、波長の異なる光を合分波する光カプラを中央装置後段と需要家前段に備え、両光カプラ間を1本の光経路で接続し、1本の光経路を用いて下り方向には第1所定波長で、上り方向には第2所定波長で周波数多重で伝送することを特徴とする。

これにより、中央装置からの周波数多重の下り信号は第1所定波長（例えば、波長1.5 μ m）で、中央装置後段の光カプラ、1本の光経路（例えば主線の光ファイバ+支線の光ファイバ）、需要家群前段の光カプラ、需要家に伝送される。逆に、需要家からの上り信号は、第2所定波長（例えば、波長1.3 μ m）で、需要家群前段の光カプラ、1本の光経路（例えば支線の光ファイバ+主線の光ファイバ）、中央装置後段の光カプラ、中央装置に伝送される。このようにすれば、少なくとも中央装置から延出される光ファイバ（例えば主線の光ファイバ）は1本でよいのでコスト効率のよいネットワークシステムとすることができる。

30

【0021】

又、請求項9に記載の発明は請求項5乃至請求項8に記載の光ファイバネットワークシステムであって、中央装置は外部メディアと通信するインタフェース手段を備えたことを特徴とする。インタフェース手段は、例えば外部メディアがインタネットである場合は、例えば異なるネットワーク同士を相互接続するルータ装置である。ルータ装置は、経路が記述されたルーティングテーブルに従って、データを宛先のネットワークまで中継する装置である。この様なインタフェースを有していれば、需要家は容易に例えばインタネット等の他の外部メディアと通信可能となる。よって、より利便性に優れた光ファイバネットワークシステムを提供することができる。

40

【0022】

又、請求項10に記載の終端装置は請求項5乃至請求項9の何れか1項に記載の中央装置と複数の需要家を結ぶ光ファイバネットワークシステムの各需要家が備える終端装置であって、少なくとも支線の光ファイバ後段に接続され、上り方向の電気信号を光信号に変換して送信する光送信器と、下り方向の光信号を受信し電気信号に変換する光受信器と、光送信器及び光受信器の後段に設置され、光送信器及び光受信器のデータ信号をアンテナ端子で送受信する端末モデム装置とを備えたことを特徴とする。

50

【0023】

無線LANにおける需要家の端末モデム装置は、例えば2.4GHzの搬送波をデータ信号で変調してアンテナから中央装置の無線LANアクセスポイント装置に無線で送受信する。本発明では、無線ではなく光ファイバを用いて光信号で送受信する。よって、支線の光ファイバ後段に、即ち需要家の終端装置前段に光送信器と光受信器を備え、それらを端末モデム装置のアンテナ端子に接続する。これにより、需要家の例えばコンピュータ装置から送信されるデータ信号（上り信号）は、端末モデム装置、そのアンテナ端子、光送信器、支線の光ファイバを経由して中央装置に送信される。逆に、中央装置からのデータ信号（下り信号）は、例えば主線の光ファイバを経て、支線の光ファイバ、光受信器、アンテナ端子、端末モデム装置を経由し需要家の例えばコンピュータ装置に送信される。需要家の終端装置を上記のような構成とすれば、光ファイバを用いるので無線LAN用の端末モデム装置を用いながらも長距離に高品質伝送が可能となる。

10

【0024】

又、請求項11に記載の発明は請求項10に記載の終端装置であって、端末モデム装置は中央装置の備える無線LANアクセスポイント装置が管轄する需要家群において、送信時のみ光送信制御信号によって光送信器をオンにして、データを送信することを特徴とする。これは、需要家群において、各需要家の端末モデム装置はデータ送信時以外は、光送信器をオフにすることを意味する。需要家群は、同じ所定帯域の搬送波（例えば、2.4GHz）を用いて伝送する。よって、各需要家がデータ送信時以外において光送信器を点灯すると、中央装置の光受信器側で干渉し、S/N比が劣化する場合がある。よって、本発明の終端装置では、同じ需要家群内において各需要家の端末モデム装置は、例えばポーリングによって送信許可された場合は光送信制御信号によって各光送信器をオンにして送信する。即ち、需要家群においては、時分割に送信する。これにより、本発明の終端装置を採用すればデータを高品質に送信することができる。

20

【0025】

又、請求項12に記載の終端装置は請求項10又は請求項11に記載の終端装置であって、終端装置は光受信器後段に分波フィルタを備えTV信号を分離することを特徴とする。即ち、需要家は分波フィルタ後段にTV受信器を備えるだけで、容易にTV信号を受信することができる。即ち、本発明はTV受信とデータ通信を容易に両立することができる利便性に優れた終端装置とすることができる。

30

【0026】

又、請求項13に記載の終端装置は請求項11又は請求項12に記載の終端装置であって、光受信器は後段に順に分岐器と分配器を備え、端末モデム装置は分配器の分配端子に接続され、光送信制御信号は端末モデム装置から分配器、分岐器を介して光送信器に送信されることを特徴とする。

これにより、端末モデム装置は直接、光送信器に接続されなくともよい。即ち、例えば各部屋のTV分配端子（即ち、分配器の分配端子）に端末モデム装置を接続するだけでデータ通信が可能となる。端末モデム装置の光送信制御信号は、各部屋のTV分配端子、分配器、分岐器を介して光送信器に送られ、光送信器をオンにする。即ち、例えば各部屋のTV分配端子に接続するだけでデータ通信が可能となる利便性に富んだ終端装置とすることができる。

40

【0027】

又、請求項14に記載の終端装置は請求項13に記載の終端装置であって、光送信制御信号は直流信号であって、分配器、及び分岐器は直流信号通過端子を有することを特徴とする。直流信号は、例えばロジック信号の'H'である。この信号は、分配器、及び分岐器の直流信号通過端子を通過して、光送信制御信号を容易にオンにする。即ち、容易に請求項13に記載の終端装置を実現することができる。

【0028】

又、請求項15に記載の終端装置は請求項10乃至請求項14の何れか1項に記載の終端装置であって、前記端末モデム装置後段に無線LANアクセスポイント装置を備え、無線

50

アクセスを可能とすることを特徴とする。

例えば端末モデム装置の使用する帯域を2.4GHz帯域とすれば、5GHz帯域の新たな無線LANアクセスポイント装置をその後段に備える。これにより、5GHz帯域での無線アクセスが可能となる。無線であるので、その新たな無線LANアクセスポイント装置を中心に、柔軟なLANシステムを構築することができる。よって、さらに利便に富んだ終端装置とすることができる。

【0029】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。尚、本発明は下記実施例に限定されるものではない。

10

(第1実施例)

図1に本発明の伝送方式、及びその伝送方式を用いる1例の光ファイバネットワークシステム、並びにその需要家の終端装置を示す。図は、本発明をCATVネットワークシステムに適用した例である。本実施例のCATV光ファイバネットワークシステムは、インターネット5に接続された中央装置10、中央装置10から延出された主線の光ファイバ20、主線の光ファイバ20の途中に設けられた光分配器30、光分配器30の分配端子から延出された支線の光ファイバ40、支線の光ファイバ40に接続される需要家50、需要家50Aから構成される。尚、図中、同番号の需要家はそれぞれ群をなし、後述する同一の周波数帯域を用いる需要家群を構成するものとする。例えば、需要家群は、同一の周波数帯域を使用する需要家50が複数、集まったものとする。

20

この光ファイバネットワークシステムは、伝送路途中で電源供給を必要としない所謂パッシブ光ファイバネットワーク(PON: Passive Optical Network)である。このネットワーク形態は、需要家50に直接光ファイバが敷設されることから、FTTO(Fiber To The Office)もしくはFTH(Fiber To The Home)と呼ばれている。

【0030】

本発明の特徴は、光ファイバネットワークシステムの中央装置10に無線LANで使用する無線LANアクセスポイント装置を採用し、需要家50、50Aに端末モデム装置を設置したことである。そして、無線ではなく有線で、即ち電気信号と光信号でデータを送受信するようにしたことである。即ち、中央装置10を、ルータ装置11、ハブ12、無線LANアクセスポイント装置13、TV信号を送信するTV信号送信器14、混合器15、光送信器16、光受信器17、光カプラ18で構成する。又、需要家50を、光カプラ51、光受信器52、光送信器53、分波器54、混合器55、端末モデム装置57からなる終端装置59と、TV装置56、パーソナルコンピュータ等の端末装置58で構成する。

30

【0031】

上記中央装置10において、ハブ12はネットワークシステムに用いられるIEEE802.11無線LAN仕様のデータ信号を統合・分別する集線装置であり、ルータ装置11はそのハブ12をインターネット等の他のメディアとIEEE802.11無線LAN仕様で接続するインターフェース装置である。混合器15は、複数の無線LANアクセスポイント装置13の変調信号(数GHz)とTV信号(例えば、70MHz~770MHz帯域)を混合して周波数多重化信号を生成し、その信号を光送信器16で需要家50側に送信する装置、又、需要家50側からの上り信号を複数の無線LANアクセスポイント装置13に分配する装置である。又、光カプラ18は光送信器16の下り信号を第1波長(例えば1.55μm)で需要家50側に送信し、又、需要家50側からの第2波長(例えば、1.3μm)の上り信号を光受信器17に分波する装置である。

40

【0032】

同様に、上記需要家50において、光カプラ51は第1波長の下り信号を光受信器52に分波し、第2波長の光送信器53からの上り信号を支線の光ファイバ40に入力する装置である。分波器54は光受信器52で受信された下り信号をTV信号とデータ信号に分波

50

する装置である。そして、TV信号はTV装置56に送られる。又、端末モデム装置57は、分波器54、混合器55を経て入力されたデータ信号(変調信号)をイーサネット(登録商標)のデータ信号に変換し、端末装置58に送信する装置、逆に端末装置58からのデータ信号を変調して光送信器53に送信する装置である。

【0033】

上記構成において、通常、無線LANアクセスポイント装置13は複数の端末装モデム置57と無線で変調信号(データ信号)を送受信する。しかしながら、本実施例ではその無線LANアクセスポイント装置13のアンテナ端子13aに混合器15の分配端子を接続し、端末モデム装置57のアンテナ端子57aに混合器55を接続している。そして、各無線LANアクセスポイント装置13とそれが管轄する需要家群(複数の需要家50)に所定の周波数帯域を割り当て、その周波数帯域を用いて電気信号と光信号でデータを送受信するようにする。

10

【0034】

このようにすれば、例えばインターネット5、ルータ装置11、ハブ12を経由した下り方向のイーサネット(登録商標)のデータ信号は、無線LANアクセスポイント装置13で無線LANシステムと同じ周波数帯域(例えば2.4GHz)の変調信号に変換され、混合器15で他の信号と混合されて、光送信器16によって光信号で需要家側に送信される。そして、需要家50の光カプラ51で第1波長が分波されて光受信器52で受信され、分波器54、混合器55を介して、端末モデム装置55で復調される。

【0035】

逆に、需要家50の端末装置58からのデータは、端末モデム装置57でこの需要家群に割り当てられた2.4GHz帯域の変調信号に変換され、光送信器53で光信号で送信される。送信された上り信号は、光カプラ51、支線の光ファイバ40、光分配器30、主線の光ファイバ20を経て中央装置10に入力される。その上り信号は、中央装置10では光カプラ18によって分波され、光受信器17で受信され電気信号に変換される。そして、混合器15によって無線LANアクセスポイント装置13に入力され、イーサネット(登録商標)のデータに変換されて、ハブ12、ルータ装置11に送信される。

20

【0036】

尚、需要家50の端末モデム装置57からデータを送信する場合は、各端末モデム装置57は、中央装置10からポーリングを受けて光送信器53に光送信制御信号を送信し、光送信器53をオンするようにする。即ち、同じ需要家群の他の需要家50の光送信器53はオフにされる。需要家群は、同じ所定帯域の搬送波を用いて伝送する。よって、各需要家50がデータ送信時以外において光送信器53を点灯すると、中央装置10の光受信器17側で干渉し、データ信号のS/N比が劣化する場合がある。よって、本実施例のネットワークシステムでは、同じ需要家群内において、各需要家50は送信時のみ送信制御信号で光送信器53をオンにする。これにより、高品質伝送が維持される。

30

【0037】

無線LANアクセスポイント装置13は、1台で16台の端末モデム装置57を管轄できる。よって、上記構成であれば都合64台の端末装置が設置可能となる。従来は、全て時分割でベースバンド信号で送受信するため、伝送速度を維持するためには、一つの光カプラ18には32の需要家50を限度とする必要があつて、本実施例によれば、上述のように一つの光カプラ18に64の需要家50を接続することができる。即ち、需要家増大に応える伝送方式、及びそれを用いた光ファイバネットワークシステム、並びにその終端装置とすることができる。

40

【0038】

又、本実施例の光ファイバネットワークシステムは無線LANの周波数帯域をそのまま用いて信号を光ファイバで伝送する。即ち、従来の装置を変更することなく、アンテナ端子に混合器、光送受信器を接続するだけで、その伝送エリア、即ちサービスエリアを拡大することができる。即ち、遠方の需要家にも高品質データ通信サービスを供与することができる。又、本実施例の光ファイバネットワークシステムは、中央装置10の後段と、需要

50

家50の前段にそれぞれ光ケーブル18と光ケーブル51を設け、下り信号を第1所定波長で送信するようにし、上り信号は第2所定波長で送信するようにしている。即ち、1本の主線の光ファイバでデータ通信可能としている。よって、コスト効率のよいネットワークシステムとすることができる。

【0039】

(第2実施例)

第1実施例は、需要家50において端末モデム装置57が直接、光送信器53をオンに制御してデータを送信する例であった。又、数GHz帯域の搬送波を使用してデータ伝送する例であった。この無線LANアクセスポイント装置の周波数帯域は数GHzに限定されるものではない。第2実施例は、更に利便性を向上させるためTV装置56が接続されるTV信号分配端子に800MHz帯域の端末モデム装置57Aを接続して、データ伝送する例である。尚、800MHz帯域の周波数を使用する場合は、勿論、図1において無線LANアクセスポイント装置13の周波数帯域を800MHz帯域とする。

10

【0040】

本実施例に用いる需要家50を図2に示す。図は、構成ブロック図である。本実施例の需要家50は、光ケーブル51、光受信器52、光送信器53、分岐器60、分配器61、光送信制御信号分離装置62、端末モデム装置57からなる終端装置59Aと、TV装置56、パーソナルコンピュータ等の端末装置58で構成する。尚、中央装置10、主線の光ファイバ20、光分配器30、支線の光ファイバ40は第1実施例と同等であるので省略する。

20

【0041】

上記構成において、下り信号(データ信号+TV信号)は光受信器52で受信されて、分岐器60を通過して分配器61で各TV装置56と端末モデム装置57Aに分配される。TV装置56、端末モデム装置57Aは、それぞれ図示しないバンドパスフィルタを有しており、それぞれの帯域の信号を受信する。逆に、上り信号を送信する場合は、端末モデム装置57Aはデータ信号(変調信号)に例えば光送信制御信号である直流信号を重畳させて送信する。この時、分配器61及び分岐器60は、直流通過端子を有しており、変調信号のみならず直流信号も通過させる。即ち、変調信号と光送信制御信号は、分配器61、分岐器60を経て光送信制御信号分離装置62に送られる。そして、光送信制御信号分離装置62によって、直流信号が分離されて光送信器53がオンされる。これにより、変調信号が光送信器53から送信される。このように構成してもよい。

30

【0042】

この構成によれば、端末モデム装置57Aは直接、光送信器に接続されなくともよい。即ち、例えば需要家50の各部屋のTV分配端子(即ち、分配器61の分配端子)にこの端末モデム装置57Aを接続するだけで容易にデータ通信が可能となる。即ち、更に利便性に富んだ終端装置とすることができる。

尚、上記直流信号は、例えばロジック信号の'H'であり、光送信制御信号分離装置62はローパスフィルタを備えた装置である。直流信号はローパスフィルタで容易に取り出され、光送信器53は容易にオンされる。

【0043】

(変形例)

以上、本発明を表わす1実施例を示したが、他にさまざまな変形例が考えられる。例えば、第1実施例においては端末装置58を端末モデム装置57に接続したが、図3に示すように端末モデム装置57後段に、更に周波数帯域の異なる例えば5GHz帯域の無線LANアクセスポイント装置13Aと5GHz帯域の無線端末モデム装置13Bを備えてもよい。このように構成すれば、無線で中央装置10、インターネット5にアクセスすることができる。よって、更に柔軟性に富んだネットワークシステムを構築することができる。

40

【0044】

又、第1実施例では中央装置10と需要家50を光ケーブル18、51を用いて1本の主線の光ファイバ20で結んだが、これは1本に限定するものではない。例えば、図4に示す

50

ように、光カプラ 18、51 を取り除き、光送信器 16 から下り方向の光ファイバ 20 a を延出し、光分配器 30 a で分岐線の光ファイバ 40 a に分岐する。同様に、光受信器 17 から上り方向の光ファイバ 20 b を延出し、光分配器 30 b で分岐線の光ファイバ 40 b に分岐してもよい。この時、勿論、分岐線の光ファイバ 40 a には需要家 50 の光受信器が接続され、分岐線の光ファイバ 40 b には需要家 50 の光送信器が接続される。このような形態としてもよい。

【0045】

又、第 1 実施例では光カプラ 30 は、主線の光ファイバ 20 の分岐点に設置したが、これは図示はしないが中央装置 10 直近に備えてもよい。中央装置 10 直近から、直接、分岐線の光ファイバ 40 が延出されるようにしてもよい。需要家群が中央装置 10 の近隣にある場合は、この形態が有効である。要は、中央装置 10 に無線 LAN アクセスポイント装置を設け、需要家 50 に端末モデム装置を設け、それぞれのアンテナ端子を有線（例えば同軸ケーブルと光ファイバ）で接続し、無線 LAN の周波数帯域で伝送するならば、ネットワークの形態は問わない。

10

【0046】

又、第 1 実施例では無線 LAN アクセスポイント装置 13 と需要家 50 の需要家群に所定帯域を固定的に割り当てたが、特に固定としなくてもよい。中央装置 10 と需要家 50 間のデータ通信は、常時行われるものではない。割り当てられた搬送波周波数は、使用されていない時間がある。よって、通信に際しては使用されていない空き帯域（チャンネル）を探索し、その帯域の搬送波を用いて通信するようにする。このような方式にしてもよい。需要家と搬送波帯域を固定しないので、より多くの需要家にそのシステムを提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施例に係わる光ファイバネットワークシステム構成図。

【図 2】本発明の第 1 実施例に係わる需要家の構成ブロック図。

【図 3】本発明の第 1 実施例の変形例に係る需要家の構成ブロック図。

【図 4】本発明の第 1 実施例の変形例に係る光ファイバネットワークシステム構成図。

【図 5】従来光ファイバネットワークシステム構成図。

【符号の説明】

- 5 ... インタネット
- 10 ... 中央装置
- 11 ... ルータ装置
- 12 ... ハブ
- 13、13 A ... 無線 LAN アクセスポイント装置
- 13 a、57 a ... アンテナ端子
- 14 ... TV 信号送信器
- 15 ... 混合器
- 16、53 ... 光送信器
- 17、52 ... 光受信器
- 18、51 ... 光カプラ
- 20、20 a、20 b ... 主線の光ファイバ
- 30、30 a、30 b ... 光分配器
- 40、40 a、40 b ... 支線の光ファイバ
- 50 ... 需要家
- 54 ... 分波器
- 55 ... 混合器
- 57、13 B ... 端末モデム装置
- 58 ... 端末装置
- 59、59 A ... 終端装置
- 60 ... 分岐器

30

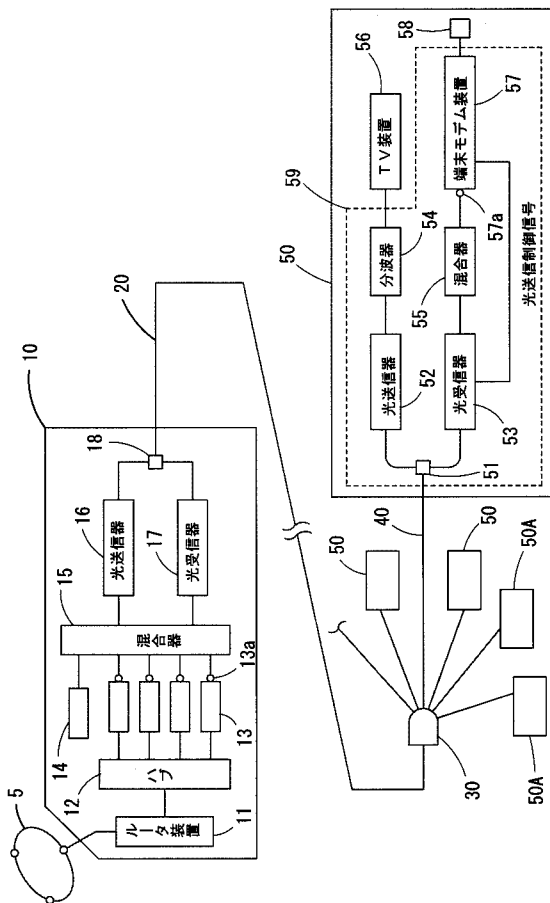
40

50

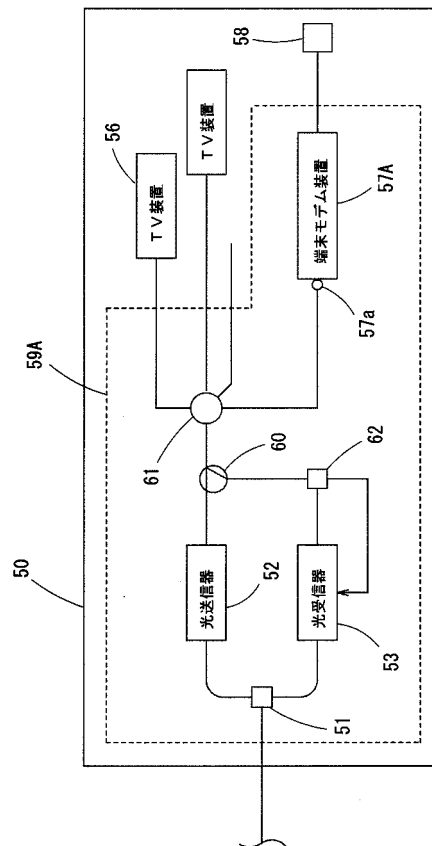
6 1 ... 分配器

6 2 ... 光送信制御信号分離装置

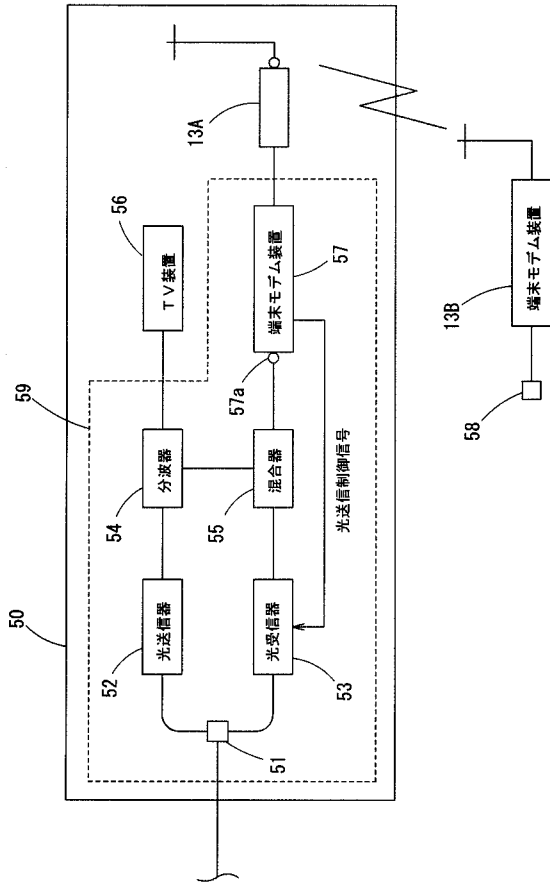
【 図 1 】



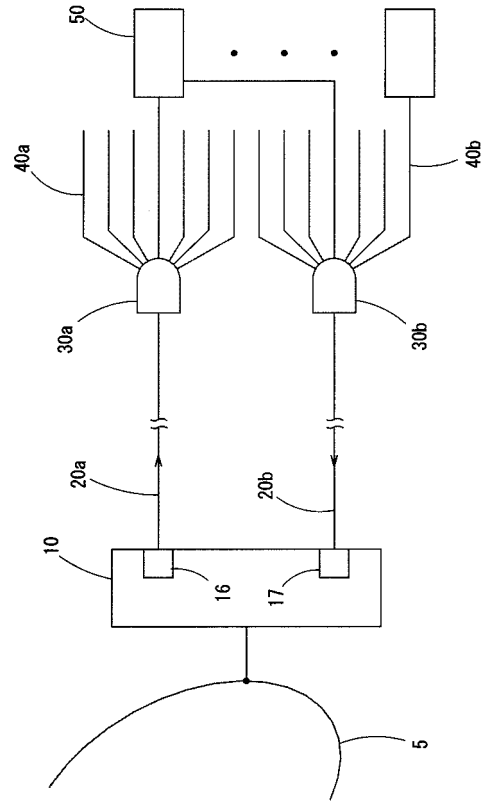
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

