

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4207648号  
(P4207648)

(45) 発行日 平成21年1月14日(2009.1.14)

(24) 登録日 平成20年10月31日(2008.10.31)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>HO4B</b>	<b>10/12</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>HO4B</b>	<b>9/00</b>	<b>Q</b>
<b>HO4B</b>	<b>10/13</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>HO4L</b>	<b>12/44</b>	<b>200</b>
<b>HO4B</b>	<b>10/135</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>HO4M</b>	<b>11/00</b>	<b>303</b>
<b>HO4B</b>	<b>10/14</b>	<b>(2006.01)</b>			
<b>HO4L</b>	<b>12/44</b>	<b>(2006.01)</b>			

請求項の数 4 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2003-120540 (P2003-120540)	(73) 特許権者	000002130
(22) 出願日	平成15年4月24日(2003.4.24)		住友電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開2004-328401 (P2004-328401A)		大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(43) 公開日	平成16年11月18日(2004.11.18)	(74) 代理人	100072660
審査請求日	平成17年10月17日(2005.10.17)		弁理士 大和田 和美
		(72) 発明者	杉本 充生
			大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号
			住友電気工業株式会社内
		(72) 発明者	木田 泰
			大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号
			住友電気工業株式会社内
		審査官	川口 貴裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光加入者線の接続ユニットおよび宅用終端装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

加入者宅に設置し、親局から加入者宅へと配線される光ファイバーケーブルと接続すると共に、上記加入者宅と電話局とを結ぶ電話線に介在させ、宅内電話線と宅外電話線とを中継する接続ユニットであって、

上記接続ユニットは、光ファイバーケーブルと接続されてO/E・E/O変換を行う光電気変換部と、

一側を該光電気変換部と接続されると共に他側を宅内電話線側と接続されてデータの変復調を行う電話線用変復調部と、

上記加入者宅内の電源から上記宅内電話線を通じて供給される直流電力を分離して、上記光電気変換部および上記電話線用変復調部に電力供給するための直流分離部とを備え、

かつ、上記宅内電話線から電力供給されることを検知して上記宅外電話線からの直流成分を遮断する一方、交流成分を通過させることを可能としている直流遮断部を備えていることを特徴とする光加入者線の接続ユニット。

【請求項2】

上記直流遮断部は、上記宅外電話線と上記宅内電話線との間に介在する直流遮断回路と、

該直流遮断回路を迂回して上記宅外電話線と上記宅内電話線とを接続するバイパス回路と、

該バイパス回路に設けられ、上記宅内電話線から電力供給されることを検知してバイパ

ス回路をオフ（開）し、上記宅内電話線からの直流電力を上記光電気変換部および上記電話線用変復調部に電力供給するように切替可能なリレー回路とを備えている請求項 1 に記載の光加入者線の接続ユニット。

【請求項 3】

上記電話線を通る電流極性の反転を検出する極性反転回路と、

上記宅外電話線からの呼出信号を検出するリング回路と、

上記宅内電話線の終端側に接続された電話機のオンフック、オフフックおよびダイヤルパルスが発生するフッキング・ダイヤルパルス回路とを備え、

上記宅外電話線からの直流成分を遮断した際に、上記極性反転回路、上記リング回路および上記フッキング・ダイヤルパルス回路がオン（閉）されるようにしている請求項 1 または請求項 2 に記載の光加入者線の接続ユニット。

10

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の接続ユニットと上記宅内電話線を介して接続される宅用終端装置であって、

上記宅内電話線側と接続してデータの変復調を行う電話線用変復調部と、

上記接続ユニットへの電源供給源となる直流供給回路と、

上記宅内電話線にデータ通信のための交流電気信号を重ねて上記直流供給回路からの直流電力を重畳する直流重畳回路と、

上記宅外電話線、上記接続ユニット、宅内電話線を通じて受信した電話の呼出信号を上記電話機に送出するリング回路と、

20

上記電話機からの発呼・切断・ダイヤルパルス信号を検出して上記接続ユニットへ送信する発呼・切断・ダイヤルパルス検出回路とを備え、上記加入者宅の内部に配置されることを特徴とする光加入者線の宅用終端装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光加入者線の接続ユニットおよび宅用終端装置に関し、詳しくは、光加入者線に加入する際の加入者宅での工事負担の軽減などを図るためのものである。

【0002】

【従来の技術】

30

現在、加入者系通信システムとして I S D N ( Integrated Services Digital Network ) や A D S L ( Asymmetric Digital Subscriber line ) や F T T H ( Fiber to the Home ) 等の接続形態が知られており、その中でも F T T H は通信速度が高速で通信安定性も高いことから年々普及している。図 8 は F T T H による受動光ネットワーク ( P O N ) の構成を示し、光学ライン端末 ( O L T : Optical Line Terminal ) 1 と各家庭に配置される複数の光学ネットワーク装置 ( O N U : Optical Network Unit ) 2 とをスターカプラを介して光ファイバケーブル 3 で多分岐接続している。光データ回線の伝送フレーム制御方式は、下りフレームは時分割多重 ( T D M ) 方式で通信を行う一方、上りフレームは加入者側のトラフィック量に応じて適当なタイムスロットを割り当てることで信号衝突の回避等の制御を行い、通信速度が最大 1 0 0 M b p s のベストエフォート型の通信を行うようにしている。

40

【0003】

【特許文献 1】

特開平 2 0 0 2 - 5 7 6 8 5 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 8 に示すような現在の F T T H の構成では、光学ネットワーク装置 ( O N U ) 2 を加入者宅内に設置するため、光ファイバケーブル 3 を宅内に引き入れるための宅内への立入り工事が必要となり、F T T H の戸建住宅への普及の足かせになっている問題がある。光学ネットワーク装置 2 を宅外に設置することも考えられるが、その場合に

50

は光学ネットワーク装置 2 への電源供給のための工事に大きな手間が掛かるので、やはり宅内に光学ネットワーク装置 2 を設置して光ファイバケーブル 3 を宅内に引き込まざるを得ないのが現状である。

また、光ファイバケーブル 3 を宅内に引き込む際には、家屋の外壁にケーブル挿通用の穴をあけるか、あるいは、エアコンのダクト挿通用の穴まで外壁に沿って光ファイバケーブル 2 を引き回す等の面倒が生じると共に、外壁に穴をあける場合には加入者に予め了解を得なければならない面倒も生じる。

さらに、予め LAN 配線が敷設された新築住宅以外は、宅内でのケーブル配線は露出配線にならざるを得ず、外観上・機能上の点からも好ましくない。

#### 【 0 0 0 5 】

従って、宅内の伝送には既設の配線を利用するのが望まれる。そのようなものには電力線と電話線が考えられる。電力線については、F T T Hに見合う高速な伝送方式はまだ法的に認められておらず電話線が有望である。電話線の場合は、既存のアナログ電話との共存できることが必要であり、既存の電話線を使ってアナログ電話とデータ伝送を共存させる方法は、A D S L、V D S Lが知られている。しかし、スプリッタのみを使用するこれらの方式を採用するとしても、宅外に設置された光学ネットワーク装置 2 への電源供給に大変手間がかかる問題は解決されない。

#### 【 0 0 0 6 】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたもので、宅内工事をせずとも容易に光加入者線に加入することができるようにすることを課題としている。

#### 【 0 0 0 7 】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は、加入者宅に設置し、親局から加入者宅へと配線される光ファイバケーブルと接続すると共に、上記加入者宅と電話局とを結ぶ電話線に介在させ、宅内電話線と宅外電話線とを中継する接続ユニットであって、

上記接続ユニットは、光ファイバケーブルと接続されて O / E ・ E / O 変換を行う光電気変換部と、

一側を該光電気変換部と接続されると共に他側を宅内電話線側と接続されてデータの変復調を行う電話線用変復調部と、

上記加入者宅内の電源から上記宅内電話線を通じて供給される直流電力を分離して、上記光電気変換部および上記電話線用変復調部に電力供給するための直流分離部とを備え、

かつ、上記宅内電話線から電力供給されることを検知して上記宅外電話線からの直流成分を遮断する一方、交流成分を通過させることを可能としている直流遮断部を備えていることを特徴とする光加入者線の接続ユニットを提供している。

#### 【 0 0 0 8 】

上記 O / E 変換を行う光電気変換部を備えた接続ユニットを加入者宅の外壁等の屋外に設置すると、光ファイバケーブルを加入者宅内に引き込まずに済むと共に、接続ユニットは宅内電話線を介して宅用終端装置と通信可能となるので、加入者宅の外壁に穴をあける必要もなくなると共に、宅内への立入り工事も不要とすることができる。

また、接続ユニットを動作させるための電源は、接続ユニットと宅用終端装置との間の信号線となる宅内電話線を利用して宅内側より電源供給するようにしているので、宅外で電源を確保する工事も不要とすることができる。

#### 【 0 0 0 9 】

上記宅内電話線は既設電話線であることにより、宅内にケーブルを露出させることなく配線でき、外観上、機能上ともに良好となる。

#### 【 0 0 1 0 】

上記接続ユニットには電話局と接続される宅外電話線が接続され、上記宅用終端装置に接続された電話機は、上記宅外電話線を通じたアナログ電話を使用可能としている。

#### 【 0 0 1 1 】

上記構成とすると、従来のアナログ電話での通話もそのまま利用できると共に、加入者は

10

20

30

40

50

、コストパフォーマンスの良いIP電話と、通話品質の安定しているアナログ電話とを状況に応じて使い分けることもでき利便性が向上する。

【0012】

本発明は、加入者宅に設置し、親局から加入者宅へと配線される光ファイバーケーブルと接続する接続ユニットであって、

上記光ファイバーケーブルと接続されてO/E・E/O変換を行う光電気変換部と、一側を該光電気変換部と接続されると共に他側を宅内電話線側と接続されてデータの変復調を行う電話線用変復調部と、

上記加入者宅内の電源から上記宅内電話線を通じて供給される直流電力を分離して、上記光電気変換部および上記電話線用変復調部に電力供給するための直流分離部とを備えていることを特徴とする光加入者線の接続ユニットを提供している。

10

【0013】

上記構成とすると、上記親局から光信号が下り送信された場合には、光電気変換部において光ファイバーケーブルからの光信号をデジタル電気信号にO/E変換すると共に、電話線用変復調部において該デジタル電気信号を変調して宅内電話線へと送信することができる。(なお、上り送信の場合はこの逆となる。)

また、直流分離部により、加入者宅内の電源から宅内電話線を通じて供給された直流電力を宅内電話線より分離させ、上記光電気変換部および上記電話線用変復調部に駆動電力を供給できるので、宅外において電源確保のための工事を不要とすることが可能となる。

【0014】

さらに、上記のように、本発明の接続ユニットは、電話局と上記加入者宅とを結ぶ電話線に介在させ、宅内電話線と宅外電話線とを中継するように設置され、

上記宅内電話線から電力供給されることを検知して、上記宅外電話線からの直流成分を遮断する一方、交流成分を通過させることを可能としている直流遮断部を備えている。

20

【0015】

上記構成とすると、宅内電話線からの直流電力が供給される場合には、宅外電話線から供給される直流電力を直流遮断部で遮断されるので、宅内側からの直流電力と宅外側から直流電力が衝突するのを防止することができる。

また、直流遮断部は、直流のみを遮断し、音声信号等を送受するための交流は通過させるので、アナログ電話回線を利用した通話を行うことができる。

30

【0016】

上記直流遮断部は、上記宅外電話線と上記宅内電話線との間に介在する直流遮断回路と、該直流遮断回路を迂回して上記宅外電話線と上記宅内電話線とを接続するバイパス回路と、

該バイパス回路に設けられ、上記宅内電話線から電力供給されることを検知してバイパス回路をオフ(開)し、上記宅内電話線からの直流電力を上記光電気変換部および上記電話線用変復調部に電力供給するように切替可能なリレー回路とを備えている。

【0017】

上記構成とすると、宅内電話線からの電力供給を検知した際に、リレー回路によりバイパス回路をオフ(開)することで、宅外電話線から供給される直流電力を直流遮断回路で遮断することができる。また、同時に、リレー回路によりバイパス回路をオフ(開)切替することで、宅内電話線を通じて供給された直流電力を上記光電気変換部および上記電話線用変復調部へ供給することができる。

40

【0018】

上記電話線を流れる電流極性の反転を検出する極性反転回路と、

上記宅外電話線からの呼出信号を検出するリング回路と、

上記宅内電話線の終端側に接続された電話機のオンフック、オフフックおよびダイヤルパルスが発生するフッキング・ダイヤルパルス回路とを備え、

上記宅外電話線からの直流成分を遮断した際に、上記極性反転回路、上記リング回路および上記フッキング・ダイヤルパルス回路がオン(閉)されるようにしている。

50

## 【 0 0 1 9 】

上記構成とすると、宅外電話線から供給される直流を直流遮断回路で遮断すると、電話機側の極性反転機能、リング機能、フッキング機能およびダイヤルパルス機能が停止されるので、接続ユニット内において極性反転回路とリング回路とフッキング・ダイヤルパルス回路とを備えることで、各機能を代替させて従来通りの電話機能を提供することが可能となる。

## 【 0 0 2 1 】

上記構成とすると、宅内電話線を通じて接続ユニットとの間でアナログ電気信号の送受を行い、電話線用変復調部でデータの変復調をして情報通信機器とデジタル電気信号の送受を行うことができる。そして、宅用終端装置内に電源となる直流供給回路を設けて、直流重畳回路により宅内電話線に直流電力を重畳することで、既存の宅内電話線を用いて接続ユニットに直流電力の供給をすることができる。

10

## 【 0 0 2 2 】

また、本発明は、上記接続ユニットと上記宅内電話線を介して接続される宅用終端装置であって、

上記宅内電話線側と接続してデータの変復調を行う電話線用変復調部と、

上記接続ユニットへの電源供給源となる直流供給回路と、

上記宅内電話線にデータ通信のための交流電気信号に重ねて上記直流供給回路からの直流電力を重畳する直流重畳回路と、

上記宅外電話線、上記接続ユニット、宅内電話線を通じて受信した電話の呼出信号を上記電話機に送出するリング回路と、

20

上記電話機からの発呼・切断・ダイヤルパルス信号を検出して上記接続ユニットへ送信する発呼・切断・ダイヤルパルス検出回路とを備え、上記加入者宅の内部に配置されることを特徴とする光加入者線の宅用終端装置を提供している。

## 【 0 0 2 3 】

上記構成とすると、電話局と繋がる宅外電話線と接続された接続ユニットから宅内電話線を通じて受信した電話の呼出信号をリング回路で電話機に適合した呼出信号として電話機側に送出することができる。

また、発呼・切断・ダイヤルパルス検出回路により電話機からの発呼信号と切断信号を検出して宅内電話線に送信しているので、接続ユニットで電話局側に適合した発呼信号、切断信号、ダイヤルパルスとして宅外電話線に送出することができる。

30

## 【 0 0 2 4 】

上記直流供給回路から上記宅内電話線に供給される電流の上限値を制限する電流制限回路を備えている。

## 【 0 0 2 5 】

各加入者毎の宅内電話線の敷設状態を完全に把握するのは困難であり、無制限に宅内電話線に電力を供給すると障害を生じる恐れがあるが、上記構成とすると、電流制限回路により、例えば、DC 48Vで上限100mAというように制限することで、フェールセーフ機能を持たせることができる。

## 【 0 0 2 6 】

40

## 【 発明の実施の形態 】

本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

図1は参考実施形態を示し、光加入者系通信システムである受動光ネットワーク(PON: Passive Optical Network)の終端側となる加入者宅10での概略構成図を表している。PONはPDS(Passive Double Star)光データ回線とし1芯双方向通信を時分割多重方式や波長多重方式によりアクセス制御している。

## 【 0 0 2 7 】

親局側に設置された図示しないOLT(Optical Line Terminal)とスターカプラ(図示せず)を介して光ファイバケーブル0で接続された接続ユニットである接続ONU(Optical Network Unit)11は、加入者宅10の宅外に設置されている。接続ONU11は

50

、既設の電話線W1、W2のうちの宅内電話線W1と接続している一方、宅外電話線W2との接続を絶っている。

宅内電話線W1の終端には宅用終端装置12を接続しており、宅用終端装置12は有線あるいは無線でパソコンP1、P2と接続していると共に、アナログ信号とデジタル信号を統合するIAD(Integrated Access Device)Taを介して電話Tと無線接続している。

【0028】

図2に示すように、接続ONU11は、光ファイバケーブルOと接続されてO/E・E/O変換を行う光電気変換部13と、光電気変換部13と接続されてデータの変復調を行う電話線用変復調部14と、電話線用変復調部14に接続され電気信号の送受信分離を行うハイブリッド回路15と、宅用終端装置12から供給される直流電力を分離する直流分離回路16と、直流分離回路16と接続されて光電気変換部13および電話線用変復調部14を駆動させる電源回路18とを備えている。

10

【0029】

宅用終端装置12は、接続ONU11への直流電力の供給を行う直流供給回路23と、データ通信用のアナログ電気信号に直流電源を重畳する直流重畳回路22と、直流重畳回路22と宅内電話線W1との間に設けられ通電する電流上限値をDC48Vで100mAに制限するリミッターである電流制限回路21と、電気信号の送受信分離を行うハイブリッド回路24と、データの変復調を行う電話線用変復調部25と、制御回路26と、パソコン等への接続インターフェースとなる通信回路27とを備えている。

【0030】

20

次に、接続ONU11および宅用終端装置12でのデータ信号の流れについて説明する。下り信号については、光ファイバケーブルOからの光信号を接続ONU11の光電気変換部13でO/E変換してデジタル電気信号化し、電話線用変復調部14でデジタル電気信号を電話線用の変調信号に変換する。該変調信号はハイブリッド回路15で下り送信され、交流である変調信号は直流分離回路16をスルーすると共に保安回路17を通して宅内電話線W1に送信される。

【0031】

宅用終端装置12側では、宅内電話線W1から受信した変調信号を、電流制限回路21および直流重畳回路22をスルーさせて、ハイブリッド回路24で電話線用変復調部25に下り送信される。電話線用変復調回路25では受信した変調信号をデジタル電気信号に変換して制御回路26に送信し、通信回路27より無線やLANケーブルを介してパソコンPC1、PC2あるいは/および電話機TのIADにデータ送信する。

30

なお、上り信号については、この下り信号の流れの逆となるだけなので説明を省略する。また、この光ファイバケーブルOを通じたデータ通信は、IP電話の音声データ信号の送受信としても利用される。

【0032】

次に、宅用終端装置12から接続ONU11への電源供給の流れについて説明する。宅用終端装置12は、加入者宅10の電源コンセントより得た電力を直流供給回路23で交流から直流に変換し、直流重畳回路22によりデータ信号が送受されるラインに直流電力を重畳する。該直流電力は、例えば、電流上限値がDC48Vで100mA以下である場合に電流制限回路21を通過して宅内電話線W1に送出される一方、それを超える場合には電流制限回路12で遮断されて宅内電話線W1には送出されない。

40

宅内電話線W1から接続ONU11に供給された直流電力は、保安回路17を通して直流分離回路16にてデータ信号を送受するラインから分離されて電源回路18に供給され、電源回路18から光電気変換部13と電話線用変復調部14へ駆動電力として供給される。

【0033】

上記構成とすると、O/E・E/O変換を行う光電気変換部を有する接続ONU11を加入者宅10外に設置しているので、光ファイバケーブルOを加入者宅10内に引き込まずに済むと共に、接続ONU11は宅内電話線W1を介して宅用終端装置12と通信可能

50

となるので、加入者宅 10 の外壁に穴をあけたり、加入者宅 10 内への立入り工事することを不要にできる。

かつ、接続 ONU 11 の動作電源は、接続 ONU 11 と宅用終端装置 12 との間の信号線とされる宅内電話線 W1 を共用して供給されるので、宅外で電源を確保する工事も不要にできる。しかも、既設電話線である宅内電話線 W1 を利用するので、加入者宅 10 内にケーブルを露出させずに配線できるので、外観が良く、機能性にも優れる。

なお、宅用終端装置 12 に内蔵される直流供給部 23、直流重畳回路 22 および電流制限回路 21 は、外付タイプとしてもよいことは言うまでもない。

#### 【0034】

図 3 乃至図 6 は第 1 実施形態を示す。

10

上記参考実施形態との相違点は、接続 ONU 30 が宅外電話線 W2 にも接続されている点である。

#### 【0035】

図 3 に示すように、接続 ONU 30 は、光ファイバケーブル O と接続され O/E・E/O 変換を行う光電気変換部 31 と、光電気変換部 31 と接続されてデータの変復調を行う電話線用変復調部 32 と、各種回路の制御を統括する制御部 33 と、電話線用変復調部 32 に接続され電気信号の送受信分離を行うハイブリッド回路 35 と、アナログ電気信号の高周波数成分を通過させる H P F (high pass filter) 36 とを備えている。

#### 【0036】

また、宅内電話線 W1 と宅外電話線 W2 との間の中継位置には、宅外電話線 W2 から供給される直流電力を遮断すると共に交流を通過させる直流遮断回路 40 と、直流遮断回路 40 を迂回するバイパス回路 45 と、バイパス回路 45 のオン(閉)・オフ(開)を行うリレー回路 R1 と、リレー回路 R1 のオフ(開)時に宅内電話線 W1 側と導通され直流電力を分離抽出する直流分離回路 41 と、直流分離回路 41 と接続されて光電気変換部 31、電話線用変復調部 32 および制御部 33 を含む中央処理部 46 に電力供給する電源回路 42 とを備えている。

20

#### 【0037】

直流分離回路 40 の下位側には、アナログ電気信号の低周波数成分と直流電力を通過させる L P F (low pass filter) 37 と、L P F 37 の下位側の宅内電話線 W1 より分岐し、後述する宅用終端装置 50 から送信される特定の周波数成分を通過させる B P F (band pass filter) 38 と、B P F 38 を通過した信号によりリレー回路 R1 の開閉駆動を制御すると共に、リレー回路 R1 の開閉完了通知を宅用終端装置 50 側に返信するリレー信号検出・駆動・ループバック回路 39 とを備えている。

30

#### 【0038】

直流分離回路の上位側には、電話線 W1、W2 を流れる電流極性の反転を検出すると共に、宅外電話線 W2 からの呼出信号を検出する極性・リング検出回路 44 と、後述する宅用終端装置 50 の終端側に接続された電話機のオンフックおよびオフフック・ダイヤルパルスが発生するフッキング・ダイヤルパルス回路 43 と、フッキング・ダイヤルパルス回路 43 と宅外電話線 W2 との導通をオン・オフするリレー回路 R2 と、極性・リング検出回路 44 と宅外電話線 W2 との導通をオン・オフするリレー回路 R3 とを備えている。

40

#### 【0039】

次に、図 4 に示すように、宅用終端装置 50 は、接続 ONU 30 への直流電力の供給を行う直流供給回路 53 と、データ通信の電気信号に直流電源を重畳する直流重畳回路 52 と、直流重畳回路 52 と宅内電話線 W1 との間に設けられ通電する電流上限値を例えば DC 48 V で 100 mA に制限する電流制限回路 31 と、アナログ電気信号の高周波数成分を通過させる H P F (high pass filter) 54 と、電気信号の送受信分離を行うハイブリッド回路 55 と、データの変復調を行う電話線用変復調部 56 と、各種回路の制御を統括する制御回路 59 と、パソコン等への接続インターフェースとなる通信回路 63 とを備えている。

#### 【0040】

50

また、H P F 5 4 の上位側で分岐して接続された低周波数成分および直流成分を通過させる L P F ( low pass filter ) 6 0 と、L P F 6 0 の下位に接続されて接続 O N U 3 0 から受信した着呼信号を検出し電話機に適合した着呼信号を送出するリングング回路 6 1 と、リングング回路 6 1 の下位に接続され電話機からの発呼・切断信号、ダイヤルパルスを検出して制御回路 5 9 を通じて接続 O N U 3 0 へ発呼・切断信号、ダイヤルパルスを送信する発呼・切断・ダイヤルパルス検出回路 6 2 とを備えている。

発呼・切断・ダイヤルパルス検出回路 6 2 はリレー回路 R 4 を介してケーブル W 3 で電話機に接続されていると共に、リレー回路 R 4 により発呼・切断検出回路 6 2 と電話機との導通がオフ（開）された際に、リングング回路 6 1 と発呼・切断検出回路 6 2 とを迂回してケーブル W 3 と L P F 6 0 とを接続するバイパス回路 6 4 を設けている。

10

#### 【 0 0 4 1 】

また、H P F 5 4 の上位側で分岐して接続された特定の周波数成分を通過させる B P F ( band pass filter ) 5 7 と、B P F 5 7 の下位に接続され、接続 O N U 3 0 のリレー信号検出・駆動・ループバック回路 3 9 との間で信号の送受を行うリレー信号送受信部 5 8 とを備えている。

#### 【 0 0 4 2 】

次に、光ファイバーケーブル O を通じたデータ通信における接続 O N U 3 0 および宅用終端装置 5 0 での信号の流れについて説明する。

下り信号については、光ファイバーケーブル O からの光信号を接続 O N U 3 0 の光電気変換部 3 1 で O / E 変換してデジタル電気信号化し、電話線用変復調部 3 2 でデジタル電気信号を高周波の変調信号に変換する。該変調信号はハイブリッド回路 3 5 で下り送信されると共に H P F 3 6 を通過して宅内電話線 W 1 に送信される。

20

宅用終端装置 5 0 では、宅内電話線 W 1 から受信した変調信号を、電流制限回路 5 1 および直流重畳回路 5 2 をスルーさせると共に、H P F 5 4 を通過してハイブリッド回路 5 5 で電話線用変復調部 5 6 に下り送信される。電話線用変復調回路 5 6 では受信した変調信号をデジタル電気信号に復調して制御回路 5 9 に送信し、通信回路 6 3 より無線や L A N ケーブルを介してパソコンにデータ送信する。

なお、上り信号については、下り信号の流れの逆となるだけなので説明を省略する。また、この光ファイバーケーブル O を通じたデータ通信は、I P 電話の音声データ信号の送受信としても利用される。

30

#### 【 0 0 4 3 】

次に、宅用終端装置 5 0 から接続 O N U 3 0 への電源供給の流れについて説明する。

まず、宅用終端装置 5 0 に電源が供給されると、図 4 に示すように、制御回路 5 9 によりリレー信号送受信部 5 8 から宅内電話線 W 1 に電源供給開始を知らせる通知信号が送信される。該通知信号は、B P F 5 8 および B P F 3 8 が通過させる設定周波数の信号であり、接続 O N U 3 0 のリレー信号検出・駆動・ループバック回路 3 9 で受信して、図 3 に示す状態から図 5 に示す状態へとリレー回路 R 1 を切替させる。

#### 【 0 0 4 4 】

そして、リレー信号検出・駆動・ループバック回路 3 9 は、リレー回路 R 1 の切替を成功したことを知らせる完了通知を宅内電話線 W 1 にループバック送信する。宅用終端装置 5 0 はこの完了通知を B P F 5 7 を通じてリレー信号送受信部 5 8 で受信して、制御回路 5 9 より直流供給回路 5 3 に電力供給開始のトリガー信号が送信されると共に、リレー回路 R 4 を図 6 の状態に切替する。

40

#### 【 0 0 4 5 】

直流供給回路 5 3 は、加入者宅の電源コンセントより得た電力を交流から直流に変換して直流重畳回路 5 2 に電力供給し、直流重畳回路 5 2 によりデータ信号が送受されるラインに直流電力を重畳する。該直流電力は、電流上限値が例えば D C 4 8 V で 1 0 0 m A 以下である場合に電流制限回路 5 1 を通過して宅内電話線 W 1 に送出される一方、それを超える場合には電流制限回路 5 1 で遮断されて宅内電話線 W 1 には送出されない。

宅内電話線 W 1 から接続 O N U 3 0 に供給された直流電力は L P F 3 7 を通過し、バイパ

50

ス回路45およびリレー回路R1を介して直流分離回路41で直流成分を分離して電源回路42に供給され、電源回路42により中央処理部46に電力供給されて、制御部33によりリレーR2、R3が図5のようにオン(閉)とされる。

【0046】

次に、接続ONU30に宅用終端装置50から電力が供給された状態における、アナログ電話の着信時の流れについて説明する。

図5に示すように、宅外電話線W2からの着呼信号を極性・リング検出回路44で検出し、制御部33に着呼検出信号を送信する。制御部33から、電話線用変復調部32 ハイブリッド回路35 HPF36という流れで宅内電話線W1に着呼信号が送信される。

宅用終端装置50では、図6に示すように、上記着呼信号が、電流制限回路51 直流重畳回路52 HPF54 ハイブリッド回路55 電話線用変復調部56と流れ、電話線用変復調部56で復調されて制御回路59を経てリングング回路61により、ケーブルW3に電話機に適合した呼出信号を送信する。

【0047】

ケーブルW3の終端側に接続された電話機の受話器が上げられてオフフック状態とされると、オフフック信号が発呼・切断・ダイヤルパルス検出回路62 制御回路59 電話線用変復調部56 ハイブリッド回路55 HPF54 直流重畳回路52 電流制限回路51 宅内電話線W1 HPF36 ハイブリッド回路35 電話線用変復調部32 制御部33 フッキング・ダイヤルパルス回路43と流れて、フッキング回路43により電話局側に適合したオフフック信号が宅外電話線W2に送出され、通話可能となる。通話時の音声信号(交流)は、宅外電話線W2から直流遮断回路40をスルーして宅内電話線W1に流れ、宅用終端装置50内では電流制限回路51 直流重畳回路52 LPF60 リングング回路61 発呼・切断・ダイヤルパルス検出回路62 ケーブルW3を経て電話機へと流れて通話可能となる。また、通話中の課金情報等を通知するための極性反転は、極性・リング検出回路44により検出・出力している。

【0048】

次に、接続ONU30に宅用終端装置50から電力が供給された状態における、アナログ電話の発信時の流れについて説明する。

電話機の受話器が上げられオフフック状態となると、オフフック信号が発呼・切断検出回路62 制御回路59 電話線用変復調部56 ハイブリッド回路55 HPF54 直流重畳回路52 電流制限回路51 宅内電話線W1 HPF36 ハイブリッド回路35 電話線用変復調部32 制御部33 フッキング・ダイヤルパルス回路43と送信され、オフフック信号が宅外電話線W2に送出されて電話機にはオフフック音が発音される。

【0049】

相手先番号がダイヤルされると、同様に、発呼・切断・ダイヤルパルス検出回路62 制御回路59 電話線用変復調部56 ハイブリッド回路55 HPF54 直流重畳回路52 電流制限回路51 宅内電話線W1 HPF36 ハイブリッド回路35 電話線用変復調部32 制御部33 フッキング・ダイヤルパルス回路43と送信され、発呼信号が宅外電話線W2に送出され、相手先が出ると、音声信号(交流)が宅外電話線W2から直流遮断回路40をスルーして宅内電話線W1に流れ通話可能となる。

【0050】

また、電話機の受話器を置いてオンフック状態とすると、切断信号が発呼・切断・ダイヤルパルス検出回路62 制御回路59 電話線用変復調部56 ハイブリッド回路55 HPF54 直流重畳回路52 電流制限回路51 宅内電話線W1 HPF36 ハイブリッド回路35 電話線用変復調部32 制御部33 フッキング・ダイヤルパルス回路43と送信されて、宅外電話線W2に通話終了が送出される。

【0051】

次に、宅用終端装置50から接続ONU30への電力供給が停止され、アナログ電話のみが使用可能である状態での信号の流れについて説明する。

宅用終端装置 50 からの電力供給が停止された状態では、接続 ONU 30 のリレー回路 R 1 は図 3 に示す状態となっていると共に、宅用終端装置 50 のリレー回路 R 4 は図 4 に示す状態となっている。

【0052】

即ち、宅外電話線 W 2 と電話機へ接続されるケーブル W 3 との間では、下りは、宅外電話線 W 2 バイパス回路 45 L P F 3 7 宅内電話線 W 1 電流制限回路 51 直流重畳回路 52 L P F 6 0 バイパス回路 64 ケーブル W 3 の流れで通電が為される。(上りはこの逆)

よって、宅用終端装置 50 の電源を入れていない場合、或いは、停電の場合に、宅用終端装置 50 と接続 ONU 30 への電力供給が停止しても、従来のアナログ電話が可能となるように確保されている。

10

【0053】

図 7 は第 2 実施形態を示す。

第 1 実施形態との相違点は、接続 ONU 30 ' のバイパス回路 45 ' の接続位置を変更している点である。(なお、宅用終端装置 50 は第 1 実施形態と同様とする。)

【0054】

バイパス回路 45 ' は、直流遮断回路 40 だけでなくフッキング・ダイヤルパルス回路 43 および極性・リング検出回路 44 もまとめて迂回していると共に、バイパス回路 45 ' の上位側と宅外電話線 W 2 との接続部にリレー回路 R 5 を設けている。

接続 ONU 30 ' に宅内電話線 W 1 を介して宅用終端装置から電力が供給されていない場合には、図 7 に示すように、バイパス回路 45 ' がリレー回路 R 1、R 5 で閉じられた状態となり、宅外電話線 W 2 バイパス回路 45 ' L P F 3 7 宅内電話線 W 1 電流制限回路 51 直流重畳回路 52 L P F 6 0 バイパス回路 64 ケーブル W 3 の流れでアナログ電話が可能となるように確保されている。

20

【0055】

一方、接続 ONU 30 ' に宅内電話線 W 1 を介して宅用終端装置から電力が供給された場合には、第 1 実施形態と同様に、リレー信号検出・駆動・ループバック回路 39 によりリレー回路 R 1 が切り替えられてバイパス回路 45 ' がオフ(開)されると共に、リレー回路 R 5 が切り替えられて宅外電話線 W 2 と極性・リング検出回路 44、フッキング・ダイヤルパルス回路 43 および直流遮断回路 40 への通電が図られる。

30

なお、他の構成は第 1 実施形態と同様であるため説明を省略する。

【0056】

【発明の効果】

以上の説明より明らかなように、本発明によれば、O/E・E/O 変換を行う光電気変換部を備えた接続ユニットを加入者宅の外壁等の屋外に設置すると、光ファイバーケーブルの加入者宅内への引き込みが不要となると共に、接続ユニットは宅内電話線を介して宅用終端装置と通信可能となるので、加入者宅の外壁にケーブル挿通用穴をあける必要がなくなり、宅内への立入り工事も不要となる。また、接続ユニットの動作電源は、接続ユニットと宅用終端装置との間の信号線となる宅内電話線を利用して宅内側より供給するので、宅外で電源を確保する工事も不要とできる。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の参考実施形態の光加入者線の配線システムの構成図である。

【図 2】 参考実施形態の接続ユニットおよび宅用終端装置の回路構成図である。

【図 3】 第 1 実施形態の接続ユニットの回路構成図である。

【図 4】 第 1 実施形態の宅用終端装置の回路構成図である。

【図 5】 第 1 実施形態の接続ユニットのリレー回路が切替された回路構成図である。

【図 6】 第 1 実施形態の宅用終端装置のリレー回路が切替された回路構成図である。

【図 7】 第 2 実施形態の接続ユニットの回路構成図である。

【図 8】 従来例を示す図面である。

【符号の説明】

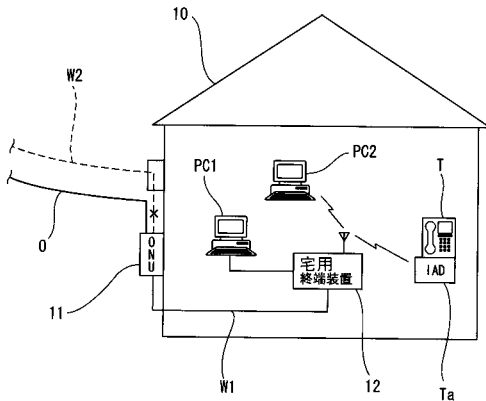
50

- 1 0 加入者宅
- 1 1、 3 0 接続ONU（接続ユニット）
- 1 2、 5 0 宅用終端装置
- 1 3、 3 1 光電気変換部
- 1 4、 3 2、 5 6 電話線用変復調部
- 1 5、 2 4、 3 5、 5 5 ハイブリッド回路
- 1 6、 4 1 直流分離回路
- 1 8、 4 2 電源回路
- 2 1、 5 1 電流制限回路
- 2 2、 5 2 直流重畳回路
- 2 3、 5 3 直流供給回路
- 2 6、 5 9 制御回路
- 2 7、 6 3 通信回路
- 3 9 リレー信号検出・駆動・ループバック回路
- 4 0 直流遮断回路
- 4 3 フッキング・ダイヤルパルス回路
- 4 4 極性・リング検出回路
- 4 5、 6 4 バイパス回路
- 6 1 リンギング回路
- 6 2 発呼・切断・ダイヤルパルス回路
- R 1、 R 2、 R 3、 R 4 リレー回路
- O 光ファイバーケーブル
- T 電話機
- W 1 宅内電話線
- W 2 宅外電話線

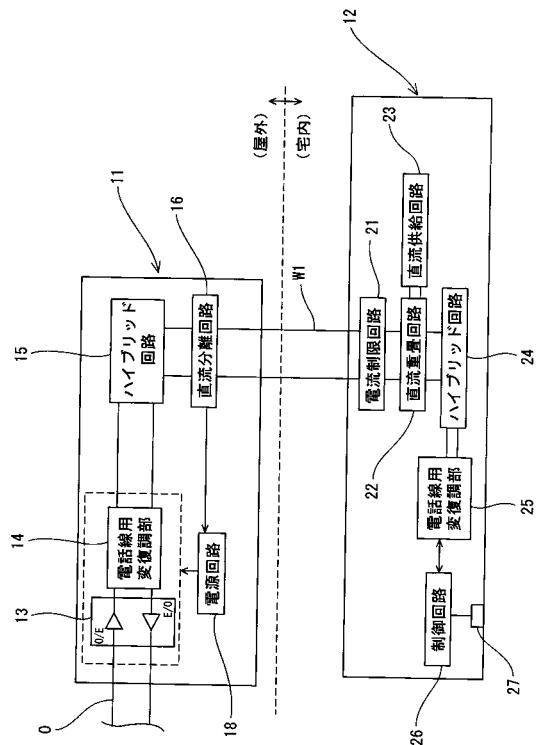
10

20

【図1】



【図2】







---

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I

**H 0 4 M 11/00 (2006.01)**

(56) 参考文献 特開平 0 8 - 2 2 3 1 1 4 ( J P , A )  
特開 2 0 0 3 - 0 1 8 3 1 9 ( J P , A )  
特開平 1 0 - 0 2 3 1 8 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 2 2 3 3 2 7 ( J P , A )  
特表平 0 7 - 5 0 5 0 2 9 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 2 7 8 4 4 7 ( J P , A )  
特開平 0 5 - 0 3 0 5 0 2 ( J P , A )

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04B 10/12-10/28  
H04J 14/00-14/08  
H04L 12/44  
H04M 11/00