

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6367246号
(P6367246)

(45) 発行日 平成30年8月1日 (2018. 8. 1)

(24) 登録日 平成30年7月13日 (2018. 7. 13)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4 L 12/711 (2013. 01)

HO 4 L 12/711

HO 4 L 12/44 (2006. 01)

HO 4 L 12/44 2 O O

HO 4 L 12/44 Z

請求項の数 12 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2015-560760 (P2015-560760)
(86) (22) 出願日 平成26年3月4日 (2014. 3. 4)
(65) 公表番号 特表2016-513901 (P2016-513901A)
(43) 公表日 平成28年5月16日 (2016. 5. 16)
(86) 国際出願番号 PCT/GB2014/000080
(87) 国際公開番号 W02014/135833
(87) 国際公開日 平成26年9月12日 (2014. 9. 12)
審査請求日 平成29年1月26日 (2017. 1. 26)
(31) 優先権主張番号 13250023. 2
(32) 優先日 平成25年3月5日 (2013. 3. 5)
(33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 390028587
ブリティッシュ・テレコミュニケーションズ・パブリック・リミテッド・カンパニー
BRITISH TELECOMMUNICATIONS PUBLIC LIMITED COMPANY
イギリス国, イーシー1エー・7エー ジェイ, ロンドン, ニューゲート・ストリート 81
(74) 代理人 100108855
弁理士 蔵田 昌俊
(74) 代理人 100103034
弁理士 野河 信久
(74) 代理人 100075672
弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信ネットワーク

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のポイント・ツー・ポイント光ファイバ接続を介して、それぞれが光ネットワークユニット (ONU) を備える複数のセカンダリネットワークノードに接続されたメインの光ラインターミナル (OLT) を含むメインのプライマリネットワークノードと、

予備の OLT を含む予備のプライマリネットワークノードと、

ポイント・ツー・ポイント光ファイバ接続を介して、前記予備のプライマリネットワークノードの前記予備の OLT に接続されるとともに、前記ポイント・ツー・ポイント光ファイバ接続を複数の光ファイバ接続にスプリットすることによって構成されるポイント・ツー・マルチポイント光ファイバ接続を介して、前記複数のセカンダリネットワークノードに接続されるプライマリ光スプリッタと

を備え、

前記複数のセカンダリネットワークノードの各々は、前記メインの OLT からの前記ポイント・ツー・ポイント光ファイバ接続の終端と、前記プライマリ光スプリッタからの前記ポイント・ツー・マルチポイント光ファイバ接続の終端とを構成する、通信ネットワーク。

【請求項 2】

前記ポイント・ツー・マルチポイント光ファイバ接続によって接続される前記予備のプライマリネットワークノードと前記複数のセカンダリネットワークノードとは、パッシブ光ネットワーク (PON) を構成する、請求項 1 に記載の通信ネットワーク。

【請求項 3】

前記プライマリ光スプリッタは、PON光ラインターミナル（PON OLT）と併置される、請求項 2 に記載の通信ネットワーク。

【請求項 4】

前記プライマリ光スプリッタは、前記複数のセカンダリネットワークノードの 1 つと併置される、請求項 2 に記載の通信ネットワーク。

【請求項 5】

前記プライマリ光スプリッタと前記 PON OLT は、モードカップリングレシーバ OLT を備える、請求項 3 に記載の通信ネットワーク。

【請求項 6】

前記 PON は、1 つまたはそれより多くのセカンダリ光スプリッタを備える、請求項 2 ないし 5 のいずれかに記載の通信ネットワーク。

【請求項 7】

前記複数のセカンダリネットワークノードは、さらに、複数の金属の通信リンクに接続される、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の通信ネットワーク。

【請求項 8】

前記複数のセカンダリネットワークノードの各々は、デジタル・サブスクライバ・ライン・add/drop・マルチプレクサを備える、請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の通信ネットワーク。

【請求項 9】

複数の前記ポイント・ツー・ポイント光ファイバ接続に接続される前記メインのプライマリネットワークノードと前記複数のセカンダリネットワークノードとは、ファイバ・ツー・キャビネット・ネットワークアーキテクチャを構成する、請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の通信ネットワーク。

【請求項 10】

通常の動作において、前記メインのプライマリネットワークノードを介して前記複数のセカンダリネットワークノードにデータを送ること、および、故障の事象が検出された場合、前記予備のプライマリネットワークノードを介して、前記複数のセカンダリネットワークノードの 1 つまたはそれより多くにデータを送ることによって、前記通信ネットワークは動作される、請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の通信ネットワーク。

【請求項 11】

通信ネットワークを動作させる方法であって、

通常の動作モードにおいて、複数のポイント・ツー・ポイント光ファイバ接続を介して、それぞれ、メインのプライマリネットワークノードの複数の第 1 の光ラインターミナル（OLT）から複数のセカンダリネットワークノードにデータを送ることであって、前記複数のセカンダリネットワークノードの各々は、前記ポイント・ツー・ポイント光ファイバ接続の終端を構成することと、

故障の状態が検出された場合、予備のプライマリネットワークノードの第 2 の OLT からのポイント・ツー・ポイント光ファイバ接続を、前記複数のセカンダリネットワークノードとの複数の光ファイバ接続にスプリットすることによってポイント・ツー・マルチポイント光ファイバ接続を構成するプライマリ光スプリッタを介して、前記予備のプライマリネットワークノードの前記第 2 の OLT から前記複数のセカンダリネットワークノードにデータが送られるバックアップ動作モードに切り替えることと、
のステップを備えた方法。

【請求項 12】

前記故障の状態の修正に続いて、前記複数のポイント・ツー・ポイント光ファイバ接続を介して、前記メインのプライマリネットワークノードから前記複数のセカンダリネットワークノードの各々にデータが送られるように、前記通常の動作モードに復帰すること、のステップを更に備える、請求項 11 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信ネットワークに関し、特に、デジタル加入者線（digital subscriber line：DSL）技術を用いる通信ネットワークに関する。

【背景技術】

【0002】

非対称デジタル加入者線（asymmetric subscriber line：ADSL）は、データが、金属（通常、銅）の撚り対線上で、顧客の敷地に送信されることを可能にする。ADSLの現代の諸態様を用いて得られるであろう最大の送信性能は、24Mbpsのダウンロードデータレートと約3Mbpsのアップロード速度であると考えられる。そのようなデータレートは、顧客の敷地から電話交換機までの金属の撚り対線の長さに依存し、したがって、多くの顧客は、ずっと低いデータレートでサービスを受ける。

【0003】

データレートを改善するために、アクセス・ネットワークの中に、光ファイバが設置されている。最も大きいデータレートが、パッシブ光ネットワーク（passive optical network：PON）等のファイバ・ツー・ザ・プレミシズ（fibre to the premises：FTTP）ネットワークを用いて提供されるであろうが、顧客の敷地までファイバを提供することに必要とされる大きなコストが存在する。ファイバ・ツー・ザ・キャビネット（fibre to the cabinet：FTTCab）ネットワークが、FTTPネットワークと同じくらい大きな投資を必要としないで、高いデータレートのサービスを顧客に与えるための魅力的な解決策を与えることで知られている。FTTCabネットワークにおいて、一般的に、ベリーハイビットレート・デジタル・サブスクライバ・ライン（very high bit-rate digital subscriber line：VDSL）システムが、金属の撚り対線ケーブル上でのアップロードとダウンロードの両方のために、40Mbpsとそれ以上のデータレートを提供するために用いられる。VDSLシステムへの改良は、100Mbpsを超えるデータレートを提供し得ると考えられる。

【0004】

図1は、コアネットワーク100、光ラインターミナル200、複数のキャビネット300を備える既知のFTTCabネットワーク10の概略図を示し、該ネットワークは、複数の所帯（および／または、営業用）の敷地にサービスを提供するために用いられる。コアネットワークは、光ファイバケーブル150によって、光ラインターミナル（optical line terminal：OLT）に接続される。OLT200に送られるデータは、第1のOLTラインカード205によって受け取られ、複数の第2のOLTラインカード210にデマルチプレクスされる。キャビネットの各々は、OLTへのポイント・ツー・ポイント（point-to-point）光ファイバ接続250を有し、キャビネットの各々は、複数の第2のOLTラインカード210の専用の1つに接続されている。キャビネットの各々は、OLTから光信号を受け、それを電気信号に変換するために、ラインカード310を備える。各キャビネットは、さらに、OLTからの下りのデータトラフィックを制御するDSLAM（デジタル・サブスクライバ・ライン・Add/Drop・マルチプレクサ：Digital Subscriber Line Add/Drop Multiplexer）320を備え、それは、キャビネットを複数の顧客の敷地400に接続する、対応する銅の送信ライン350に経路をとる。DSLAM320は、また、顧客の敷地の各々からの銅の送信ライン350上で受けられた上りデータを結合し、それは、光ファイバケーブル250上で、OLTに送られ得る。

【0005】

明瞭化のために、キャビネットの1つのみが、顧客の敷地に接続されているとして示されている。OLTは、4つキャビネットよりずっと多くをサポートできること、キャビネットの各々が顧客の敷地の非常に多くの軒数にサービスを提供し得ること、が理解される。

【0006】

図1に関して上述されたネットワークが、回復性を制限していることが判り得る。OLT

10

20

30

40

50

Tをキャビネットに接続する光ファイバリンク250の1つが壊れた場合、または、キャビネットにサービスを提供するラインカードが故障した場合、当該キャビネットによってサービスを提供される顧客の全てがサービスを失うことになる。より重要なことは、OLT200での問題が、そのOLT200からサービスを受けている顧客の全てにとって、サービスの損失、または、サービス品質の低下につながる。

【0007】

図2は、回復性を改善した代替のFTTCabネットワークの概略図を示す。図2のネットワークは、第2のOLT200'の追加によって、図1に関して上述されたネットワークから差異がある。第2のOLT200'は、第1のOLT200と同一であり、コアノード100への光ファイバ接続150'を有する。第2のOLTにおける複数の第2のOLTラインカード210'は、専用の光ファイバ接続250'を介して、キャビネット300の各々に接続される。キャビネットの各々は、第1と第2のラインカード310、312を備えるよう適合されており、それらは、第1のOLT200と第2のOLT200'のそれぞれに接続にされる。

10

【0008】

使用時において、OLTの一方がアクティブOLTであるとして指定され、他方が予備のOLTであるとして指定される。通常の動作において、全ての下りデータは、アクティブOLTからキャビネットに送信され、上りデータは、キャビネットからアクティブOLTに経路付けされる。ケーブル破壊または装置の機能不全等、データが、1またはそれより多くのキャビネットへ、および、1またはそれより多くのキャビネットから送られることを阻害される故障の場合において、その故障が回復されるまで、データは、予備のOLTを介して経路付けされる。第1と第2のOLTは併置され得るが、例えば少なくとも10kmは離されることが望ましく、それは、火事や地震などの壊滅的な事象が同時に両方のOLTに影響しないようにする。改善された回復性のために、両方のOLTは、第2のコアノード（図示されず）への冗長なファイバ接続を有し得る。

20

【0009】

例えばDSLAM故障、または、顧客の敷地にキャビネットを接続する銅線の断裂などのいくつかの潜在的な故障が、そのようなアーキテクチャを用いることに対して守られてはいないことが理解されるが、そのようなネットワークアーキテクチャは、ネットワークの回復性を改善する。

30

【0010】

Hajduczenia等の「Resilience and service protection for Ethernet passive optical networks in SIEPON」、IEEE Communications Magazine、Vol. 5 no. 9、September 2012、pp 118-126は、いくつかの回復性のあるパッシブ光ネットワーク（PON）を開示する。FTTCabネットワークの開示に関連した開示はない。

【発明の概要】

【0011】

本発明の第1の態様にしたがって、通信ネットワークが提供され、通信ネットワークは、複数のポイント・ツー・ポイント光ファイバ接続を介して、複数のセカンダリネットワークノードに接続されたメインのプライマリネットワークノードと、複数のポイント・ツー・マルチポイント（point to multi-point）光ファイバ接続を介して、前記複数のセカンダリネットワークノードに接続された予備のプライマリネットワークノードとを備える。

40

【0012】

予備のプライマリノードのためにポイント・ツー・マルチポイントのネットワークアーキテクチャを用いることによって、非常に低減されたコストで、セカンダリノードに冗長的な接続を与えることが可能となる。例えば、セカンダリノードに接続するために必要とされるインフラの仕事量とファイバケーブル敷設における可能な低減とともに、メインのOLTにおいて必要とされる複数ポートと比較して、1つのみのポートが、予備のOLTにおいて必要とされる。

50

【0013】

好ましくは、複数のポイント・ツー・マルチポイント光ファイバ接続は、PONを備える。PONは、PON OLTと併置された、プライマリ光スプリッタを備える。代替として、プライマリ光スプリッタは、複数のセカンダリネットワークノードの1つと併置される。PONは、さらに、1またはそれより多くのセカンダリ光スプリッタを備え得る。

【0014】

使用状態で、メインのプライマリネットワークノードを介して複数のセカンダリネットワークノードにデータを送ることによって、および、故障の事象が検出された場合に、予備のプライマリネットワークノードを介して、複数のセカンダリネットワークノードの1またはそれより多くにデータを送ることによって、ネットワークは動作され得る。

10

【0015】

本発明の第2の態様にしたがって、通信ネットワークを動作させる方法が提供され、当該方法は、以下のステップを備える：

i) 通常の動作モードにおいて、複数のポイント・ツー・ポイント光ファイバ接続を介して、メインのプライマリネットワークノードから複数のセカンダリネットワークノードにデータを送ること、

ii) 故障状態が検出された場合、ポイント・ツー・マルチポイント光ファイバ接続を介して、予備のプライマリネットワークノードから複数のセカンダリネットワークノードの1またはそれより多くにデータが送られるバックアップ動作モードに切り替えること。

【0016】

20

好ましくは、該方法は、さらに以下のステップを備える：

iii) 故障状態の回復に続いて、複数のポイント・ツー・ポイント光ファイバ接続を介して、メインのプライマリネットワークノードから複数のセカンダリノードの各々にデータが送られるように、通常の動作モードに復帰すること。

【0017】

本発明の実施形態は、添付の図面を参照して、例としてのみで記載される。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】図1は、既知のFTTCabネットワークの概略図を示す。

【図2】図2は、既知の回復性のあるFTTCabネットワークの概略図を示す。

30

【図3】図3は、本発明の態様に従った、回復性のあるFTTCabネットワークの概略図を示す。

【図4】図4は、本発明の代替の実施形態にしたがった、回復性のあるFTTCabネットワークの概略図を示す。

【図5】図5は、本発明の更なる実施形態にしたがった、回復性のあるFTTCabネットワークの概略図を示し、その中で、プライマリ光スプリッタがキャビネットの1つと併置される。

【詳細な説明】

【0019】

図3は、本発明の実施形態にしたがった、回復性のあるFTTCabの概略図を示す。ネットワーク10bは、光ファイバリンク150'上を送られる信号を受けるラインカード505をもち、コアノード100に接続される予備のOLT500を備える。パッシブ光ネットワーク (passive optical network: PON) を介してキャビネットの第2のラインカードにデータが送信されるように、マルチプレクサ520が、コアノードから受信された信号を変換し、必要な処理を実行する。PONラインカード510は、複数の光出力 (典型的には、8、16、または、32個の光出力) を有する光スプリッタ530に、プライマリPONファイバ接続上でデータを送信する。キャビネットの各々は、ポイント・ツー・ポイント・ポート (point-to-point port) 310とPONポート315を備える。ポイント・ツー・ポイント・ポート310は、光ギガビットイーサネット (登録商標) (Gigabit Ethernet (登録商標): GbE) 接続を備え、PONポート315は、リ

40

50

モート光ネットワークユニット (Optical Network Unit: ONU) を備える。リモート ONU は、PON ファイバ接続 550 を介して光スプリッタに接続される。リモート ONU は、それが光 GbE ポートに物理的にはまり込むことができるように、SFP (small form-factor pluggable) トランシーバとして提供される。

【0020】

通常の使用では、全てのデータは、アクティブ OLT 200 とポイント・ツー・ポイント・ファイバ接続 250 を介して、コアノードからキャビネットに、そして、その後、顧客の敷地に、送られる。ネットワークまたは機器が故障の場合には、予備の PON OLT と影響を受けたキャビネットの PON ラインカードが可動にされ得、データは、予備 PON OLT 500、光スプリッタ 530、および、PON ファイバ接続を介して、コアノードとそれら影響を受けたキャビネットとの間で経路付けされる。例えば、瑕疵のあるラインカードを交換することによって、または、断裂されたケーブルを修理することによって、故障が回復されたら、トラフィックが、アクティブ OLT 200 とポイント・ツー・ポイントファイバ接続 250 を介して、コアノードと複数のキャビネットの各々との間で経路付けされて、システムがそのアクティブな状態に復帰する。

10

【0021】

典型的に、そのような故障事象は、まれにしか起こらず、したがって、ポイント・ツー・ポイントネットワークを用いた予備の OLT を提供することにおいては、そのような OLT において配置されなければならないポートの数により、大きなコストが科せられる。PON ベースの予備 OLT はより少ないポートしか必要としないので、これは、大きなコスト削減になる。

20

【0022】

予備の PON ネットワークは、光スプリッタ 530 の下流に配置された 1 またはそれより多くのセカンダリ光スプリッタを備え得る。セカンダリ光スプリッタは、PON ラインカードによってサービスを受け得るキャビネットの数を増加するために与えられ得る。

【0023】

PON ラインカードは、好ましくは、32 方向スプリットで、20 km までの距離上を、下りリンクで送られる 2.5 Gb/s までのデータレート (上りで 1.25 GB/s まで) を可能にする GPON ラインカードである。アクティブ OLT 200 の完全な故障の場合には、予備の PON OLT 500 は、通常の動作状態の元でポイント・ツー・ポイント・ファイバリンク上をアクティブ OLT によって通常供給されているのと同じだけの帯域幅を与えることはできないことが理解されるであろう。しかし、そのような壊滅的な事象は、ほとんど起こらないと考えられ、最も可能性のある故障の事象は、ポイント・ツー・ポイント・ファイバリンクの一つの断裂、または、キャビネットにおけるポイント・ツー・ポイント・ラインカードの 1 つの機能不全であるだろうと考えられる。アクティブ OLT の完全な故障があった場合でさえ、通常よりも低いデータレートであろうとも、依然、顧客の敷地にサービスを提供することは可能である。下り 10 Gb/s、上り 2.5 GB/s までを提供することができる XGPON 規格 (または、10G-PON として知られる) 等の GPON の拡張が、代替として使用され得る。

30

【0024】

光スプリッタは、例えば、地下のチャンバーまたは歩道のボックスの中など、外部の場所に設置されることが必要であることが理解される。いくつかの状況において、キャビネットの全てが効果的にサービスを受けられ得る好適な場所に光スプリッタを据え付けることが可能ではない可能性がある。図 4 は、本発明の代替の実施形態にしたがった回復性のある FTTCab ネットワーク 10c の概略図を示し、そこにおいて、光スプリッタ 530 は、予備の OLT の中で、PON ラインカード 510 と併置されている。そして、光スプリッタ 530 の出力は、PON ファイバ接続 550 のそれぞれを介して、PON ポート 315 に接続される。

40

【0025】

必要とされる数のキャビネットにサービスを提供するために、1 またはそれより多くの

50

セカンダリスプリッタ（図示されず）を用いることが必要であり得る。セカンダリスプリッタは、PONラインカードとキャビネットとの間におけるネットワークロケーションに位置付けられ得る。代替的に、1またはそれより多くのセカンダリスプリッタは、予備のPON OLTにおいて、プライマリ光スプリッタとPONラインカードと併置され得る。

【0026】

図5は本発明の更なる実施形態にしたがった回復性のあるFTTCabネットワーク10dの概略図を示し、そこにおいて、プライマリ光スプリッタは、キャビネットの1つと併置される。プライマリ光スプリッタは、光ファイバ接続550を介して、PON OLTに接続される。加えて、プライマリ光スプリッタは、さらに、更なるファイバ接続を介して、1またはそれより多くの更なるキャビネット（または、1またはそれより多くのセカンダリ光スプリッタ）に接続される。そのようなネットワークは、PON OLTとキャビネットとの間に光スプリッタを収納する好適な場所がない場合に効果的であることが判り、プライマリ光スプリッタがPON OLTと併置される図4及び5を参照した上述のネットワークへの代替である。キャビネットとプライマリ光スプリッタとの併置は、キャビネットの中に該スプリッタの直接の据え付けを含み得る。しかし、VDSLキャビネットデザインは、キャビネットの中の利用可能なスペースを利用することを最大限にする傾向にあり、したがって、併置されるスプリッタは、キャビネットに隣接した、または、近傍の歩道のボックスの中に設置され得る。

【0027】

先の検討はFTTCabネットワークアーキテクチャに焦点を当てているが、本発明は、また、ファイバ・ツー・ザ・ノード（fibre to the node）、ファイバ・ツー・ザ・ディストリビューションポイント（fibre to the distribution point）、等の他のハイブリッド・ファイバー銅・アクセス・ネットワークに適用され得ることが理解される。

【0028】

概略として、本発明は、メインのOLTが、複数のポイント・ツー・ポイント光ファイバ接続を介して、複数のDSLAMにデータを送る、ハイブリッド・ファイバー銅・アクセス・ネットワークを提供する。複数のDSLAMへの複数のポイント・ツー・マルチポイント光ファイバ接続を有する、予備のOLTが提供される。故障の場合には、データは、予備のOLTとポイント・ツー・マルチポイント光ファイバ接続を介して、DSLAMのいくつかに送られ得る。故障の修正に続いて、ネットワークは、その通常状態に復帰し得、メインのOLTと複数のポイント・ツー・ポイント光ファイバ接続を介して、DSLAMにデータを送る。故障によって影響を受けたポイント・ツー・ポイント接続を有するそれらDSLAMのみが、予備OLTを介して再経路付けされたトラフィックを有する。

以下に、本願出願時の特許請求の範囲に記載の発明を付記する。

【C1】

複数のポイント・ツー・ポイント光ファイバ接続を介して複数のセカンダリネットワークノードに接続されたメインのプライマリネットワークノードと、

複数のポイント・ツー・マルチポイント光ファイバ接続を介して、前記複数のセカンダリネットワークノードに接続された予備のプライマリネットワークノードと、
を備える通信ネットワーク。

【C2】

前記複数のポイント・ツー・マルチポイント光ファイバ接続は、パッシブ光ネットワーク（PON）を備える、【C1】に記載の通信ネットワーク。

【C3】

前記PONは、PON光ラインターミナル（OLT）と併置されたプライマリ光スプリッタを備える、【C2】に記載の通信ネットワーク。

【C4】

前記PONは、前記複数のセカンダリネットワークノードの1つと併置されるプライマリ光スプリッタを備える、【C2】に記載の通信ネットワーク。

[C 5]

前記プライマリ光スプリッタと前記 P O N O L T は、モードカップリングレシーバ O L T を備える、[C 3] に記載の通信ネットワーク。

[C 6]

前記 P O N は、1 またはそれより多くのセカンダリ光スプリッタを備える、[C 2] ないし [C 5] のいずれかに記載の通信ネットワーク。

[C 7]

前記複数のセカンダリネットワークノードは、さらに、複数の金属の通信リンクに接続される、[C 1] ないし [C 6] のいずれかに記載の通信ネットワーク。

[C 8]

前記複数のセカンダリネットワークノードの各々は、デジタル・サブスクライバ・ライン・add/drop・マルチプレクサを備える、[C 1] ないし [C 7] のいずれかに記載の通信ネットワーク。

[C 9]

前記通信ネットワークは、ファイバ・ツー・キャビネット・ネットワークアーキテクチャを備える、[C 1] ないし [C 8] のいずれかに記載の通信ネットワーク。

[C 10]

前記メインのプライマリネットワークノードを介して前記複数のセカンダリネットワークノードにデータを送ること、および、故障の事象が検出された場合、前記予備のプライマリネットワークノードを介して、前記複数のセカンダリネットワークノードの 1 またはそれより多くにデータを送ること、によって、使用において、前記通信ネットワークは動作される、[C 1] ないし [C 9] のいずれかに記載の通信ネットワーク。

[C 11]

通信ネットワークを動作させる方法であって、

i) 通常の動作モードにおいて、複数のポイント・ツー・ポイント光ファイバ接続を介して、メインのプライマリネットワークノードから複数のセカンダリネットワークノードにデータを送ることと、

i i) 故障の状態が検出された場合、複数のポイント・ツー・マルチポイント光ファイバ接続を介して、予備のプライマリネットワークノードから前記複数のセカンダリネットワークノードの 1 またはそれより多くにデータが送られるバックアップ動作モードに切り替えることと、

のステップを備えた方法。

[C 12]

さらに、(i i i) 前記故障の状態の修正に続いて、前記複数のポイント・ツー・ポイント光ファイバ接続を介して、前記メインのプライマリネットワークノードから前記複数のセカンダリネットワークノードの各々にデータが送られるように、前記通常の動作モードに復帰すること、

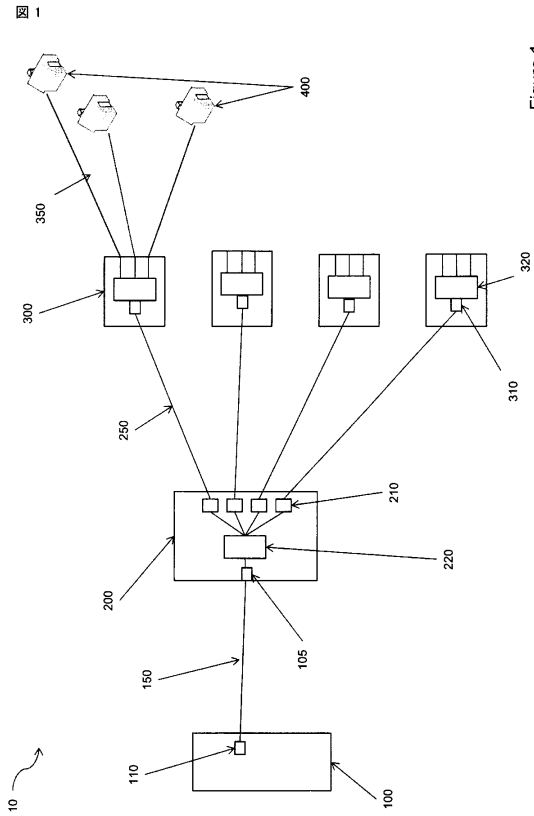
のステップを更に備える、[C 11] に記載の方法。

10

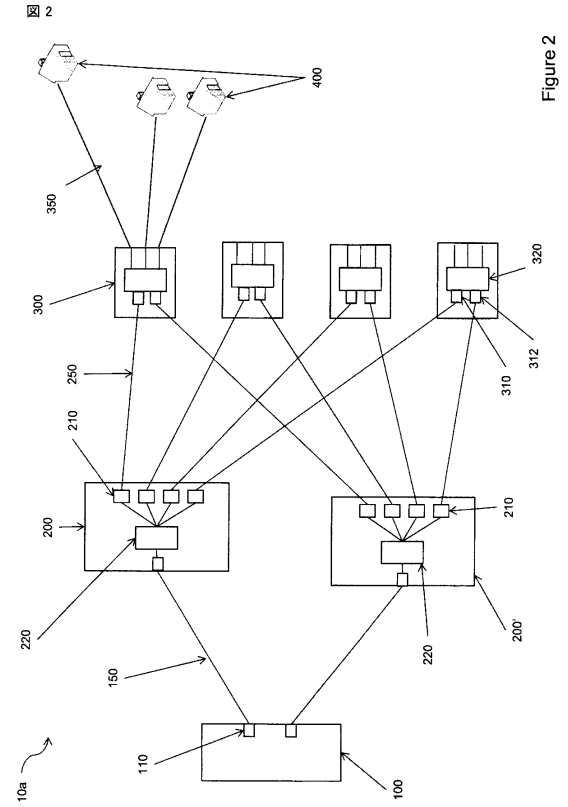
20

30

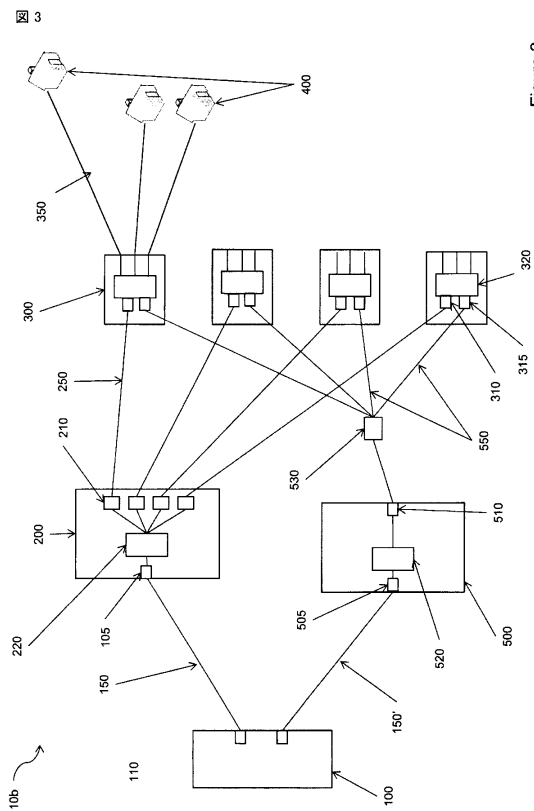
【図 1】



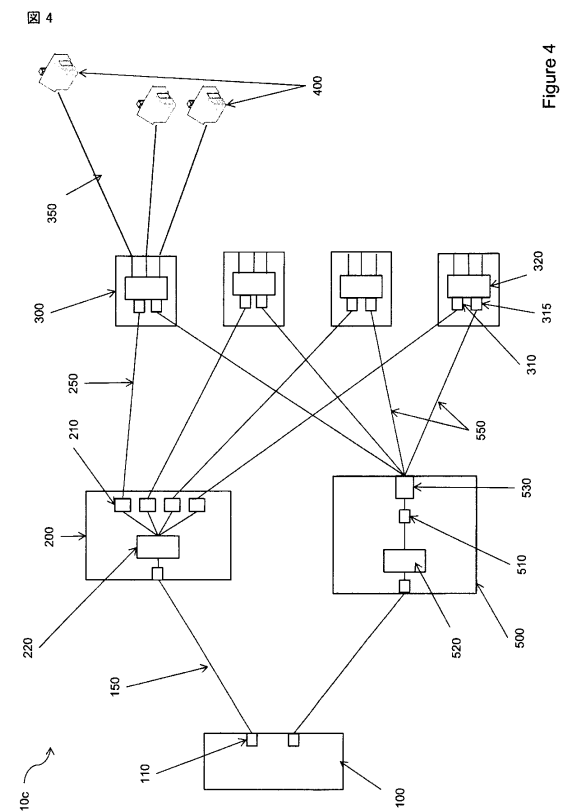
【図 2】



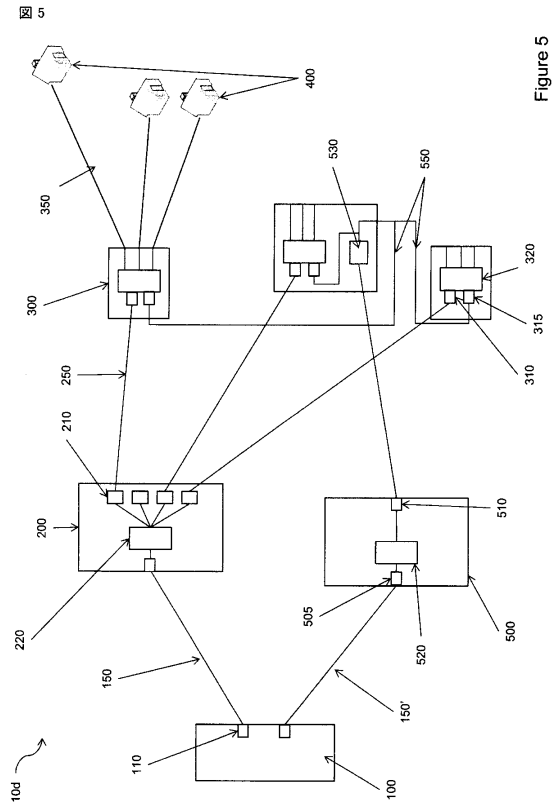
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (72)発明者 ラフェル・ポーティ、アルバート
イギリス国、イーシー１エー ７エージェイ、ロンドン、ニューゲート・ストリート ８１、ピー
ピー・シー５エー
- (72)発明者 パーキン、ニール・ジェームズ
イギリス国、イーシー１エー ７エージェイ、ロンドン、ニューゲート・ストリート ８１、ピー
ピー・シー５エー
- (72)発明者 ボーモント、スティープン・チャールズ
イギリス国、イーシー１エー ７エージェイ、ロンドン、ニューゲート・ストリート ８１、ピー
ピー・シー５エー

審査官 上田 翔太

- (56)参考文献 国際公開第２００９／０５７３９２（WO，A１）
国際公開第２０１３／０２２５４６（WO，A１）
特開２０１０－２５８８９５（JP，A）
国際公開第２０１２／０７００８９（WO，A１）
特表２０１０－５２９７８４（JP，A）
Dexiang John Xu, Proposal of a New Protection Mechanism for ATM PON Interface, Communi-
cations, 2001. ICC 2001. IEEE International Conference on, 2001年 6月11日, pp.
2160-2165
木村 康隆 Yasutaka KIMURA, N:1 PONプロテクション方式の提案 A proposal of ne-
w N:1 PON protection architecture, 電子情報通信学会技術研究報告 Vol. 111 No.
. 410 IEICE Technical Report, 日本, 社団法人電子情報通信学会 The Institute of Ele-
ctronics, Information and Communication Engineers, 2012年 1月, 第111巻
佐藤 昌幸 Masayuki Sato, EPONにおけるプロテクション切替時の暗号鍵更新方式に関す
る検討 A Study on Encryption Key Exchange Method in EPON Protection Switching, 電子情
報通信学会技術研究報告 Vol. 112 No. 309 IEICE Technical Report, 日本, 一
般社団法人電子情報通信学会 The Institute of Electronics, Information and Communication
Engineers, 2012年11月, 第112巻

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/711
H04L 12/44