

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3742406号

(P3742406)

(45) 発行日 平成18年2月1日(2006.2.1)

(24) 登録日 平成17年11月18日(2005.11.18)

(51) Int. Cl.

H04L 12/44 (2006.01)

F I

H04L 12/44 200

請求項の数 13 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2003-179780 (P2003-179780)	(73) 特許権者	390019839
(22) 出願日	平成15年6月24日(2003.6.24)		三星電子株式会社
(65) 公開番号	特開2004-32780 (P2004-32780A)		Samsung Electronics
(43) 公開日	平成16年1月29日(2004.1.29)		Co., Ltd.
審査請求日	平成15年6月24日(2003.6.24)		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
(31) 優先権主張番号	2002-035470		416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si
(32) 優先日	平成14年6月24日(2002.6.24)		Gyeonggi-do, Republic of Korea
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100087398
			弁理士 水野 勝文
		(74) 代理人	100067541
			弁理士 岸田 正行
		(74) 代理人	100105072
			弁理士 小川 英宣

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 イーサネット（登録商標）受動光加入者ネットワークシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

OLTと、該OLTと接続された多数のONUとを含み、前記OLTが制御する複数のONU側オブジェクト間のP2P伝送を提供するためのイーサネット（登録商標）受動光加入者ネットワークシステムであって、

DAフィールドと、SAフィールドと、エミュレーションモードを示すモードフィールドと、ONU側オブジェクトの識別子を示すPHY_IDフィールドと、データフィールドと、を含むPONタギングイーサネット（登録商標）フレームを備えることを特徴とするイーサネット（登録商標）受動光加入者ネットワークシステム。

【請求項2】

前記OLTは、

受信したPONタギングイーサネット（登録商標）フレームを該PHY_IDにマッピングされている論理ポートを通じて上位レイヤに伝達するマルチプレクシングレイヤと；前記論理ポートを通じて受信したフレームのエミュレーションモードがP2Pモードの場合、DAフィールドを参照してPHY_IDフィールドの情報を目的地ONU側オブジェクトに該当するPHY_IDに変換し、該変換PHY_IDにマッピングされている論理ポートを通じて前記受信フレームを該ONU側に伝送するブリッジング機能レイヤと；を含む請求項1記載のイーサネット（登録商標）受動光加入者ネットワークシステム。

【請求項3】

前記ブリッジング機能レイヤは、エミュレーションモードがSCBモードである場合、P

10

20

PHY_IDフィールドの情報を保持したまま該当PHY_IDにマッピングされている論理ポートを通じてONU側に伝送する請求項2記載のイーサネット(登録商標)受動光加入者ネットワークシステム。

【請求項4】

前記PONタギングイーサネット(登録商標)フレームは、フレームの長さ又はタイプを示す長さ/タイプフィールドをさらに含み、前記PHY_IDフィールド及びモードフィールドは前記長さ/タイプフィールドと前記データフィールドとの間に介在される請求項1記載のイーサネット(登録商標)受動光加入者ネットワークシステム。

【請求項5】

前記各ONUはフィルタリング機能レイヤを含み、
該フィルタリング機能レイヤは、前記OLTからPONタギングイーサネット(登録商標)フレームを受信した場合にモードフィールドを検査し、該検査したモードがP2Pモードであり、PHY_IDが自己に割り当てられたPHY_IDと一致すると前記フレームを受信し、PHY_IDが自己に割り当てられたPHY_IDと一致しなければ前記フレームを廃棄するように構成される請求項1記載のイーサネット(登録商標)受動光加入者ネットワークシステム。

10

【請求項6】

前記フィルタリング機能レイヤは、検査したモードがSCBモードであり、PHY_IDが自己に割り当てられたPHY_IDと一致すると前記フレームを廃棄し、PHY_IDが自己に割り当てられたPHY_IDと一致しなければ前記フレームを受信する請求項5

20

【請求項7】

前記モードフィールドは1ビットの長さを持ち、前記PHY_IDフィールドは15ビットの長さを持つ請求項1記載のイーサネット(登録商標)受動光加入者ネットワークシステム。

【請求項8】

OLTと、該OLTと接続された多数のONUとを含み、ONU別に区分されるMPCP動作を実行するためのイーサネット(登録商標)受動光加入者ネットワークシステムであって、

DAフィールドと、SAフィールドと、長さ/タイプフィールドと、OPコードフィールドと、エミュレーションモードを示すモードフィールドと、ONUの識別子を示すPHY_IDフィールドと、タイムスタンプフィールドと、を含むMPCP用PONタギングイーサネット(登録商標)MACコントロールフレームを備えることを特徴とするイーサネット(登録商標)受動光加入者ネットワークシステム。

30

【請求項9】

前記OLTは、
受信したPONタギングイーサネット(登録商標)MACコントロールフレームの長さ/タイプフィールドがMPCPタイプを示す場合、前記PHY_IDフィールド及びタイムスタンプフィールドを用いて該当ONUに対するMPCP動作を実行するためのフレームを出力するMACコントロールレイヤと；

40

該MACコントロールレイヤから受信したフレームを該当PHY_IDにマッピングされている論理ポートを通じて上位レイヤに伝達するマルチプレクシングレイヤと；

前記論理ポートを通じて受信したフレームのDAフィールドを参照してPHY_IDフィールドの情報を目的地ONUに該当するPHY_IDに変換し、該変換PHY_IDにマッピングされている論理ポートを通じて前記受信フレームを該当ONU側に伝送するブリッジング機能レイヤと；を含む請求項8記載のイーサネット(登録商標)受動光加入者ネットワークシステム。

【請求項10】

前記モードフィールドは1ビットの長さを持ち、前記PHY_IDフィールドは15ビットの長さを持つ請求項8記載のイーサネット(登録商標)受動光加入者ネットワークシ

50

テム。

【請求項 1 1】

OLTと、該OLTと接続された多数のONUとを含み、ONU別にイーサネット（登録商標）PON休止機能を実行するためのイーサネット（登録商標）受動光加入者ネットワークシステムであって、

DAフィールドと、SAフィールドと、長さ/タイプフィールドと、OPコードフィールドと、エミュレーションモードを示すモードフィールドと、各ONUの識別子を示すPHY_IDフィールドと、休止時間フィールドと、を含むイーサネット（登録商標）PON休止用PONタギングイーサネット（登録商標）MACコントロールフレームを備えることを特徴とするイーサネット（登録商標）受動光加入者ネットワークシステム。

10

【請求項 1 2】

前記OLTは、

受信したPONタギングイーサネット（登録商標）MACコントロールフレームのOPコードを検査してイーサネット（登録商標）PON休止状態であることを確認した場合、前記フレームを該当PHY_IDにマッピングされている論理ポートを通じて上位レイヤに伝達するマルチプレクシングレイヤと；

休止時間の間、前記フレームを受信した論理ポートに対して伝送を中止することでイーサネット（登録商標）PON休止を実行するブリッジング機能レイヤと；を含む請求項 1 1記載のイーサネット（登録商標）受動光加入者ネットワークシステム。

【請求項 1 3】

前記モードフィールドは1ビットの長さを持ち、前記PHY_IDフィールドは15ビットの長さを持つ請求項 1 1記載のイーサネット（登録商標）受動光加入者ネットワークシステム。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、受動光加入者ネットワーク(Passive Optical Network: PON)に関し、特に、イーサネット（登録商標）PON(Ethernet（登録商標）PON: EPON)に関する。

【0002】

【従来の技術】

PONは、一つのOLT(Optical Line Termination)に多数のONU(Optical Network Unit)をODN(Optical Distribution Network)を用いて接続することによって、ツリー構造の分散トポロジを形成する加入者ネットワークである。

30

【0003】

一般に、周知のPONシステムはATM(Asynchronous Transfer Mode) - PONの形態を有する。また、点对点方式のギガビットイーサネット（登録商標）とATM-PON用MAC技術は既に標準化が完了した状態であり、その内容は、IEEE 802.3z及びITU-T(International Telecommunication Union-T) G.983.1に記述されている。また、Gigad Ghaib等により発明され1992年11月2日付に特許公報が発行された米国特許第5,978,374号“PROTOCOL FOR DATA COMMUNICAITON OVER A POINT-TO-MULTIPOINT PASSIVE OPTICAL NETWORK”では、ATM-PONでのMAC技術が詳細に開示されている。

40

【0004】

図1は、IEEE 802.3イーサネット（登録商標）とIEEE 802.1Dブリッジとの関係を示す図である。

【0005】

一つの物理的な伝送媒体が多数の通信局を共有できるようにするイーサネット（登録商標）媒体である共有媒体(shared media)を前提としてIEEE 802.1Dが開発されたことから、図1においてブリッジ(bridge)に接続されたある一地域に属する加入者端末から送信されたイーサネット（登録商標）フレーム(Ethernet（登録商標）frame)は、ブリッジに接続

50

された他の地域の全ての加入者端末に送信される。したがって、共有媒体の各特性によってブリッジは全てのイーサネット（登録商標）フレームを受信し、各ポートでブリッジが受信するフレームの目的地アドレス(Destination Address)と発信地アドレス(Source Address)をアドレステーブルに貯蔵する。その結果、ブリッジは、各ポート別に割り当てられたアドレスを学習(learn)する。全ポートの学習終了後、ブリッジがフレームを受信すると、目的地アドレスが割り当てられたポートにのみフレームを送信し、その他のポートにはフレームを送信しないことによって共有媒体の短所であるデータ衝突現象を低減させることができる。

【 0 0 0 6 】

一方、ブリッジは次の三つの条件下でフレームを受信するように構成される。

10

【 0 0 0 7 】

第一の条件は、受信フレームの目的地アドレスを複数のアドレスが貯蔵されたアドレステーブルから探せない場合である。これはアドレステーブルに発信地アドレスが存在しないか、これまでこの発信地アドレスを使用したフレームを受信していない場合、すなわち学習していないアドレスを受信した場合である。この場合、ブリッジはどのポートにフレームを送信すべきか決定できないので、フレームを受信したポート以外の全ポートにそのフレームを伝送する。

【 0 0 0 8 】

第二の条件は、アドレステーブルに目的地アドレスはあるが、この目的地アドレスに割り当てられたポートがフレームを受信したポートと同じ場合である。このような第二の条件では受信フレームが廃棄される。図1で、A地域の加入者端末‘a’が同地域の加入者端末‘b’にイーサネット（登録商標）フレームを伝送する場合、共有媒体の特性によってブリッジにもイーサネット（登録商標）フレームが伝送される。しかし、ブリッジは、イーサネット（登録商標）フレームの目的地アドレスが割り当てられたポートとイーサネット（登録商標）フレームを受信したポートとが同一であるため、そのイーサネット（登録商標）フレームを伝送せずに廃棄する。この場合、フレームは既に目的地アドレスに伝送されたことを意味するので、不必要なトラフィック量を減少させることができる。

20

【 0 0 0 9 】

第三の条件は、目的地アドレスがアドレステーブルに存在するが、その目的地アドレスが、フレームを受信するポートに割り当てられたものでない場合である。この場合、ブリッジは目的地アドレスをポートに割り当ててフレームを伝送する。

30

【 0 0 1 0 】

図2は、従来のPONシステムの構成を示す図である。PONシステムは、OLT110と、多数のONU132、134、136と、ODN120とから構成される。

【 0 0 1 1 】

OLT110は、ツリー構造のルートに位置し、ネットワークにアクセスする各加入者に情報を提供する上で中心的な役割を果たす。

【 0 0 1 2 】

ODN120は、OLT110から伝送される下りデータフレームをONU132、134、136に分配し、逆に、ONU132、134、136からの上りデータフレームをマルチプレクシング(multiplexing)してOLT110に伝送する。ONU132、134、136は下りフレームを受信して使用者端末142、144、146に提供し、使用者端末142、144、146から提供された上りフレームをODN120を通じてOLT110に伝送する。使用者端末142、144、146とは、PONで使用され得る各種の加入者ネットワークの終端装置を意味する。

40

【 0 0 1 3 】

図2において、第1使用者端末142から第2使用者端末144に送信されたイーサネット（登録商標）フレームは、共有媒体とは異なり、OLT110にのみ伝送され、第2使用者端末144には伝送されない。加えて、OLT110に接続されるブリッジは、イーサネット（登録商標）フレームを第2使用者端末144に下り送信しないため、イーサネ

50

ット（登録商標）フレームの損失(loss)が発生してしまう。つまり、根本的な条件により、前述したように従来のブリッジネットワークに用いられるPONシステムはフレーム損失を招く。

【0014】

したがって、従来の点对多点構造を基本とするPONシステムにおいてP2P (Peer-To-Peer)伝送を可能にするためには、PONと図1に示した既存のブリッジとの互換のための技術開発が必要である。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、イーサネット（登録商標）PON構造で既存の802.1Dブリッジとの互換のためにエミュレーション動作を行うエミュレーションレイヤを具現するためのイーサネット（登録商標）フレーム構造と、これを利用したEPONシステムと、このシステム内における点对点エミュレーション具現方法を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明は、OLT (Optical Line Termination)と、該OLTと接続された多数のONU (Optical Network Unit)とを含み、OLTが制御する複数のONU側オブジェクト間のP2P (Peer-To-Peer)伝送を提供するためのイーサネット（登録商標）受動光加入者ネットワーク (Ethernet (登録商標) Passive Optical Network: EPON)システムであって、DA (Destination Address)フィールドと、SA (Source Address)フィールドと、エミュレーションモードを示すモードフィールドと、ONU側オブジェクトの識別子(ID)を示すPHY_IDフィールドと、データフィールドと、を含むP2P伝送のためのPON (Passive Optical Network)タギングイーサネット（登録商標）フレームを備えることを特徴とするイーサネット（登録商標）受動光加入者ネットワークシステムを提供する。

【0017】

このネットワークシステムにおけるOLTは、受信したPONタギングイーサネット（登録商標）フレームを該当PHY_IDフィールドにマッピングされている論理ポートを通じて上位レイヤに伝達するマルチプレクシングレイヤと、論理ポートを通じて受信したフレームのエミュレーションモードがP2Pモードの場合、DAフィールドを参照してPHY_IDフィールドの情報を目的地ONU側オブジェクトに該当するPHY_IDに変換し、該変換PHY_IDにマッピングされている論理ポートを通じて受信フレームを該当ONU側に伝送するブリッジング機能レイヤと、を含むようにすると好ましい。

【0018】

そのブリッジング機能レイヤは、エミュレーションモードがSCB (Single Copy Broadcasting)モードである場合、PHY_IDフィールドを保持したまま該当PHY_IDフィールドにマッピングされている論理ポートを通じてONU側に伝送するとよい。

【0019】

PONタギングイーサネット（登録商標）フレームは、フレームの長さ又はタイプを示す長さ/タイプフィールドをさらに含み、PHY_IDフィールド及びモードフィールドは長さ/タイプフィールドとデータフィールドとの間に介在されるとなるとよい。

【0020】

各ONUはフィルタリング機能レイヤを含み、このフィルタリング機能レイヤは、OLTからPONタギングイーサネット（登録商標）フレームを受信した場合にモードフィールドを検査し、この検査したモードがP2Pモードであり、PHY_IDが自己に割り当てられたPHY_IDフィールドの情報と一致するとフレームを受信し、PHY_IDが自己に割り当てられたPHY_IDフィールドと一致しなければフレームを廃棄するように構成されると好ましい。

【0021】

そのフィルタリング機能レイヤは、検査したモードがSCBモードであり、PHY_ID

10

20

30

40

50

が自己に割り当てられたPHY_IDと一致するとフレームを廃棄し、PHY_IDが自己に割り当てられたPHY_IDと一致しなければフレームを受信するようにするとなお好ましい。

【0022】

モードフィールドは1ビットの長さを持ち、PHY_IDフィールドは15ビットの長さを持つとよい。

【0023】

また、本発明では、OLT(Optical Line Termination)と、このOLTと接続された多数のONU(Optical Network Unit)とを含み、ONU別に区分されるMPCP動作を実行するためのイーサネット(登録商標)受動光加入者ネットワーク(Ethernet(登録商標) Passive Optical Network: EPON)システムであって、DA(Destination Address)フィールドと、SA(Source Address)フィールドと、長さ/タイプフィールドと、OPコードフィールドと、エミュレーションモードを示すモードフィールドと、ONUの識別子を示すPHY_IDフィールドと、タイムスタンプフィールドと、を含むMPCP用PONTタギングイーサネット(登録商標)MACコントロールフレームを備えることを特徴とするイーサネット(登録商標)受動光加入者ネットワークシステムをも提供する。

【0024】

このネットワークシステムにおけるOLTは、受信したPONTタギングイーサネット(登録商標)MACコントロールフレームの長さ/タイプフィールドがMPCPタイプを示す場合、PHY_IDフィールド及びタイムスタンプフィールドを用いて該当ONUに対するMPCP動作を実行するためのフレームを出力するMACコントロールレイヤと；このMACコントロールレイヤから受信したフレームを該当PHY_IDにマッピングされている論理ポートを通じて上位レイヤに伝達するマルチプレクシングレイヤと；論理ポートを通じて受信したフレームのDAフィールドを参照してPHY_IDフィールドの情報を目的地ONUに該当するPHY_IDに変換し、該変換PHY_IDにマッピングされている論理ポートを通じて受信フレームを該当ONU側に伝送するブリッジング機能レイヤと；を含むようにするとよい。

【0025】

モードフィールドは1ビットの長さを持ち、PHY_IDフィールドは15ビットの長さを持つと好ましい。

【0026】

さらに、本発明では、OLT(Optical Line Termination)と、このOLTと接続された多数のONU(Optical Network Unit)とを含み、ONU別にイーサネット(登録商標)PON休止機能を実行するためのイーサネット(登録商標)受動光加入者ネットワーク(Ethernet(登録商標) Passive Optical Network: EPON)システムであって、DA(Destination Address)フィールドと、SA(Source Address)フィールドと、長さ/タイプフィールドと、OPコードフィールドと、エミュレーションモードを示すモードフィールドと、各ONUの識別子を示すPHY_IDフィールドと、休止時間フィールドと、を含むイーサネット(登録商標)PON休止用PONTタギングイーサネット(登録商標)MACコントロールフレームを備えることを特徴とするイーサネット(登録商標)受動光加入者ネットワークシステムも提供する。

【0027】

このネットワークシステムにおけるOLTは、受信したPONTタギングイーサネット(登録商標)MACコントロールフレームのOPコードを検査してイーサネット(登録商標)PON休止状態であることを確認した場合、そのフレームを該当PHY_IDにマッピングされている論理ポートを通じて上位レイヤに伝達するマルチプレクシングレイヤと；休止時間の間、フレームを受信した論理ポートに対して伝送を中止することでイーサネット(登録商標)PON休止を実行するブリッジング機能レイヤと；を含むようにするとよい。

【0028】

10

20

30

40

50

モードフィールドは1ビットの長さを持ち、前記PHY_IDフィールドは15ビットの長さを持つと好ましい。

【0029】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照しつつ本発明の実施例を詳細に説明する。図面中、同一の構成要素には可能な限り同一番号および同一符号を共通使用し、周知技術については適宜説明を省略するものとする。

【0030】

本発明の一実施例に係るイーサネット(登録商標)フレームは、従来のイーサネット(登録商標)フレームを構成するフィールドに、vLinkタグフィールド(vLink tag field) 10
(vLink tag field)を新規に追加した構成である。vLinkタグフィールドは、1ビットのモードフィールドと、15ビットのPHY_IDフィールドとから構成される。モードフィールドは、エミュレーションモード(emulation mode)のタイプによってP2PモードとSCB(Single Copy Broadcasting)モードに分けられる。必要であればそれ以上のモードをさらに定義しても良い。P2PモードはEPON内でP2P伝送をするためのモードであり、SCBモードはフレームを伝送したONUを除く他のONUにそのフレームを伝送するためのモードである。PHY_IDは、各ONUを示すか、または、各ONUが接続された使用者ポートを示すように割り当てられる。PHY_IDは、OLTが制御するPONシステム内の固有オブジェクトを識別する識別子と言える。以下ではvLinkタグフィールドが 20
挿入されたイーサネット(登録商標)フレームをPONタギングイーサネット(登録商標)フレーム(PON tagging Ethernet(登録商標) frame)と言う。

【0031】

図3は、本発明の好ましい一実施例に係るPONタギングイーサネット(登録商標)フレームの構造を示す図である。このフレームは、目的地アドレス(Destination Address:DA)フィールド210と、発信地アドレス(Source Address:SA)フィールド220と、長さ/タイプフィールド(length/type field)230と、モードフィールド242と、PHY_IDフィールド244と、データフィールド250と、FCSフィールド(Frame Check Sequence field)260と、から構成される。すなわち、PONタギングイーサネット(登録商標)フレームは、既存のイーサネット(登録商標)フレームの構成において、長さ/タイプフィールド230とデータフィールド250との間にモードフィールド242と 30
PHY_IDフィールド244を介在させた構成である。PHY_IDフィールド244の後には連続して各使用者のPDU(Payload Data Unit)がつながっている。

【0032】

図4は、本発明の好ましい一実施例に係るMPCP(Multi-Point Control Protocol)用のPONタギングイーサネット(登録商標)MACコントロールフレーム構造を示す図である。このフレームは、DAフィールド310と、SAフィールド320と、長さ/タイプフィールド330と、OPコードフィールド340と、モードフィールド352と、PHY_IDフィールド354と、タイムスタンプ(Timestamp)フィールド360と、予備(Reserved)フィールド370と、FCSフィールド380と、から構成される。すなわち、MPCP用PONタギングイーサネット(登録商標)MACコントロールフレームは、通常 40
のイーサネット(登録商標)フレームの構成において、OPコードフィールド340とタイムスタンプフィールド360との間にモードフィールド352とPHY_IDフィールド354を介在させた構成である。OPコードフィールド340にはEPONシステムのMPCPを実行する新たなOPコードが定義される。モードフィールド352、PHY_IDフィールド354及びタイムスタンプフィールド360はOPコードパラメータ(OP code parameter)に該当する。予備フィールド370は、MPCPメッセージの具体的な動作によって変わるのでヌル(null)として残す。

【0033】

図5は、本発明の好ましい一実施例に係るEPONシステム休止(pause)用のPONタギングイーサネット(登録商標)MACコントロールフレーム構造を示す図である。このフ 50

フレームは、DAフィールド410と、SAフィールド420と、長さ/タイプフィールド430と、OPコードフィールド440と、モードフィールド452と、PHY_IDフィールド454と、休止時間フィールド(pause_time field)460と、予備フィールド470と、FCSフィールド480と、から構成される。すなわち、EPONシステム休止用PONタギングイーサネット(登録商標)MACコントロールフレームは、既存のイーサネット(登録商標)フレームの構成において、OPコードフィールド440と休止時間フィールド460との間にモードフィールド452とPHY_IDフィールド454を介在させた構成である。OPコードフィールド440にはEPONシステムの休止を実行する新たなOPコードが定義される。モードフィールド452、PHY_IDフィールド454及び休止時間フィールド460はOPコードパラメータに該当する。

10

【0034】

図6は、本発明の好ましい一実施例に係るEPONシステムの構成を示す図である。このEPONシステムは、一つのOLT510と、これにツリー構造で接続された多数のONU610と、から構成される。

【0035】

ONU610は、802.3 PHYレイヤ620と、802.3 MACレイヤ630と、フィルタリング機能レイヤ(filtering function layer)640と、LLCレイヤ650と、を含んでなる。ここで、ONU610は、従来のONUを構成するレイヤ等にフィルタリング機能レイヤ640を新たに追加した構成であり、以下、フィルタリング機能レイヤ640の機能を中心に記述するものとする。

20

【0036】

フィルタリング機能レイヤ640は、OLT510からPONタギングイーサネット(登録商標)フレームを受信した場合にモードフィールドを検査する。その後、検査したモードがSCBモードであり、受信フレームのPHY_IDがフィルタリング機能レイヤ640に割り当てられたPHY_IDと一致すると、そのフレームを廃棄し、受信フレームのPHY_IDがフィルタリング機能レイヤ640に割り当てられたPHY_IDと一致しなければ、そのフレームを受信する。すなわち、受信フレームのPHY_IDがフィルタリング機能レイヤ640に割り当てられたPHY_IDと一致する場合には、その受信フレームはフィルタリング機能レイヤ640によってSCBモードで伝送されたフレームであるので、フィルタリング機能レイヤ640は受信フレームをフィルタリングする。

30

【0037】

一方、検査したモードがP2Pモードであり、受信フレームのPHY_IDがフィルタリング機能レイヤ640に割り当てられたPHY_IDと一致すると、そのフレームを受信し、受信フレームのPHY_IDがフィルタリング機能レイヤ640に割り当てられたPHY_IDと一致しなければ、そのフレームを廃棄する。すなわち、受信フレームのPHY_IDがフィルタリング機能レイヤ640に割り当てられたPHY_IDと一致しない場合には、その受信フレームはフィルタリング機能レイヤ640を目的地とするフレームではないので、フィルタリング機能レイヤ640は受信フレームをフィルタリングする。

【0038】

OLT510は、802.3 PHYレイヤ520と、802.3 MACレイヤ530と、802.3 MACコントロールレイヤ540と、マルチプレクシングレイヤ(multiplexing layer)550と、ブリッジング機能レイヤ(bridging function layer)570と、を含んでなる。ここで、OLT510は、従来のOLTを構成するレイヤ等にマルチプレクシングレイヤ550及びブリッジング機能レイヤ570を新たに追加した構成であり、次に、これらのレイヤ機能を詳述する。

40

【0039】

図7～図9は、OLT510の各フレームレイヤに関連するカプセル化/脱カプセル化(encapsulation/decapsulation)構造を示すものであり、これらは、ONU610からOLT510へのフレーム伝送方向に沿って示されている。

【0040】

50

図7は、図6に示したOLT510における図3に示したPONタギングイーサネット（登録商標）フレームのレイヤ伝送構造を説明するための図である。PHYレイヤ520に伝送されたフレームは、MACレイヤ530で基本的な動作過程を経た後、DAフィールド210、SAフィールド220、長さ/タイプフィールド230、vLinkタグフィールド240及びデータフィールド250が上位レイヤに伝達される。MACレイヤ530からフレームを受信したMACコントロールレイヤ540では、まず、長さ/タイプフィールド230を確認する。この場合、そのフレームは使用者フレームであるので、長さ/タイプフィールド230はフレーム長さを示すことになる。このようにフレームが使用者フレームであると、MACコントロールレイヤ540は何の動作も行わずに、DAフィールド210、SAフィールド220データフィールド250を上位レイヤに伝達する。この場合、vLinkタグフィールド240は使用者データフィールドとされてフィールド210、220、250とともに上位レイヤに伝達される。

10

【0041】

マルチプレクシングレイヤ550はvLinkタグフィールド240を検査し、該当PHY_IDにマッピングされている論理ポート560を通じてDAフィールド210、SAフィールド220、vLinkタグフィールド240及びデータフィールド250を上位レイヤに伝達する。これを受信したブリッジング機能レイヤ570は、DAフィールド210及びSAフィールド220のMACアドレスと、vLinkタグフィールド240内のモード及びPHY_IDと、を組み合わせ、この組合の結果に応じてリフレクション(reflection)やフォワーディング(forwarding)動作を実行する。ここで、vLinkタグフィールド240内のPHY_ID値が各モードによって変わる点に注意を要する。モードがP2Pモードの場合には目的地アドレスを示すPHY_IDをvLinkタグフィールド240に割り当て、モードがSCBの場合にはOLT510にフレームを伝送したONUのPHY_ID値をvLinkタグフィールド240に割り当てる。このようなPHY_ID割り当て方法は下り伝送の場合にも同様である。

20

【0042】

図8は、図6に示したOLTにおけるMPCP用PONタギングイーサネット（登録商標）MACコントロールフレームのレイヤ伝達構造を説明するための図である。EPONではMACコントロールフレームを用いてEPONのMPCP動作を具現する。MACレイヤ530から各フィールドが伝達されたMACコントロールレイヤ540では、長さ/タイプフィールド330を確認する。この場合、長さ/タイプフィールド330はタイプフィールドとして機能し、タイプフィールドの値がMPCP定義値であるので、その次の各フィールドはMPCPのためのOPコードパラメータとなる。MPCPタイプを確認したOLT510のMACコントロールレイヤ540は、vLinkタグフィールド350とタイムスタンプフィールド360を用いて各ONU610別に異なる動作をし、また、一般のMPCP動作であるレンジング(ranging)、自動発見(auto discovery)、DBAも行う。この場合、vLinkタグフィールド350のPHY_ID値が、上り伝送ではOLT510にフレームを伝送したONUに割り当てられたPHY_ID値となり、下り伝送ではフレームを受信する目的地ONUのPHY_ID値となる。

30

【0043】

図9は、図6に示したOLT510におけるEPONシステム休止用PONタギングイーサネット（登録商標）MACコントロールフレームのレイヤ伝達構造を説明するための図である。従来のEPONシステム休止用イーサネット（登録商標）MACコントロールフレームでは、OLT510が各ONU610別に、または、vLinkタグのサブジェクト別にそれぞれEPONシステム休止を行うことが不可能である。したがって、この問題を解決するために本発明の一実施例ではvLinkタグフィールド450をOPコードパラメータとして使用する。

40

【0044】

MACコントロールレイヤ540ではDAフィールド410、OPコードフィールド440、vLinkタグフィールド450、休止時間フィールド460を上位レイヤに伝達す

50

る。これらを受信したマルチプレクシングレイヤ550では、OPコードを参照してEPON休止状態を確認した後、vLinkタグフィールド450と休止時間フィールド460を確認し、これら確認した情報を論理ポート560を通じてブリッジング機能レイヤ570に伝達する。ブリッジング機能レイヤ570は、休止時間の間、該当vLinkタグの論理ポート560をディスエーブル(disable)することによってEPON休止機能を実行する。このようなEPON休止状態における上り伝送の場合、フレームを伝送するONUのPHY_ID値はvLinkタグフィールド450のPHY_ID値と同一である。また、下り伝送の場合は、OLT510のPHY_IDが、デフォルトID値として定義され、割り当てられる。しかし、実際にOLT510で作動したDBAが結果としてEPON休止機能と同様に機能するので、上り伝送のEPONシステム休止用PONタギングイーサネット(登録商標)MACコントロールフレームは大きい意味がないとされる。

10

【0045】

図10及び図11は、本発明の好ましい一実施例によるブリッジング機能レイヤの動作を説明するための図である。ブリッジング機能レイヤ570はマルチプレクシングレイヤ550から受信した情報を一般フレームやコントロールフレームのようにフレームタイプにしたがってそれぞれ処理する。一般フレーム、つまり一般データの場合は、まずvLinkタグフィールドのPHY_IDとDAを確認して、目的地アドレスが該当PONシステム内に存在するか否かと、OLT510が目的地を認識しているか否かを確認する。この時、PHY_IDが除去され、FCSが再計算されて挿入される(符号580:FCS and PHY_ID detagging)。

20

【0046】

目的地がPONシステム内に存在すると、OLT510はモードフィールドを確認する。モードがSCBモードである場合には該当PHY_IDにマッピングされている論理ポート560へフレームを伝送し、モードがP2Pモードである場合にはOLT510はDAフィールドを参照してPHY_IDフィールドの情報を目的地ONUに該当するPHY_ID情報に変えてリフレクションフィールド575に伝送する。複数のフィールドを通過した後、すなわち、リフレクションフィールド575からスケジューラ595を経て該当論理ポート560に伝送されたフレームは下り伝送で伝送される。さらに、外部から受信したイーサネット(登録商標)フレームは、該当目的地によるPHY_IDが挿入され、FCSが再計算されて挿入された後(符号590:FCS and PHY_ID tagging)、スケジューラ595を経て該当論理ポート560に伝送される。

30

【0047】

一方、OLT510が目的地を認識していると、マルチプレクシングレイヤ550から受信した情報はリフレクションフィールド575でリフレクションされてスケジューラ595に伝送される。また、目的地がPONシステムの外部に存在するか、OLT510が保有しているフィルタリングデータベース585に存在しない場合には、受信した情報をブロードキャストリングして要求された目的地にフォワーディングする。

【0048】

以上、本発明の詳細な説明では具体的な一実施例に上げて説明してきたが、本発明の範囲を外れない限度内でさまざまな変形が可能なことは勿論である。したがって、本発明の範囲は、前述した一実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲とそれに均等なものによって定められるべきである。

40

【0049】

【発明の効果】

上述の如く、本発明に係るEPONシステムは、vLinkタグフィールドを含むPONタギングイーサネット(登録商標)フレームを用い、フレームを処理するためのマルチプレクシングレイヤ及びブリッジング機能レイヤをOLTが備えるため、従来の802.1Dブリッジを変更することなくEPON媒体をブリッジに接続できるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術に係る802.3イーサネット(登録商標)と802.1Dブリッジとの関係を示

50

す図。

【図2】従来技術に係るPONシステムの構成を示す図。

【図3】本発明の好ましい一実施例に係るPONタギングイーサネット(登録商標)フレームの構造を示す図。

【図4】本発明の好ましい一実施例に係るMPCP用PONタギングイーサネット(登録商標)MACコントロールフレームの構造を示す図。

【図5】本発明の好ましい一実施例に係るEPON休止(pause)用PONタギングイーサネット(登録商標)MACコントロールフレームの構造を示す図。

【図6】本発明の好ましい一実施例に係るEPONシステムの構成を示す図。

【図7】図6に示したOLTでPONタギングイーサネット(登録商標)フレームのレイヤ伝達構造を説明するための図。 10

【図8】図6に示したOLTでMPCP用PONタギングイーサネット(登録商標)MACコントロールフレームのレイヤ伝達構造を説明するための図。

【図9】図6に示したOLTでEPONシステム休止用PONタギングイーサネット(登録商標)MACコントロールフレームのレイヤ伝達構造を説明するための図。

【図10】本発明の好ましい一実施例に係るブリッジング機能レイヤの動作を説明するための図。

【図11】本発明の好ましい一実施例に係るブリッジング機能レイヤの動作を説明するための図。

【符号の説明】 20

510 OLT

520 PHYレイヤ

530 MACレイヤ

540 MACコントロールレイヤ

550 マルチプレクシングレイヤ

560 論理ポート

570 ブリッジング機能レイヤ

610 ONU

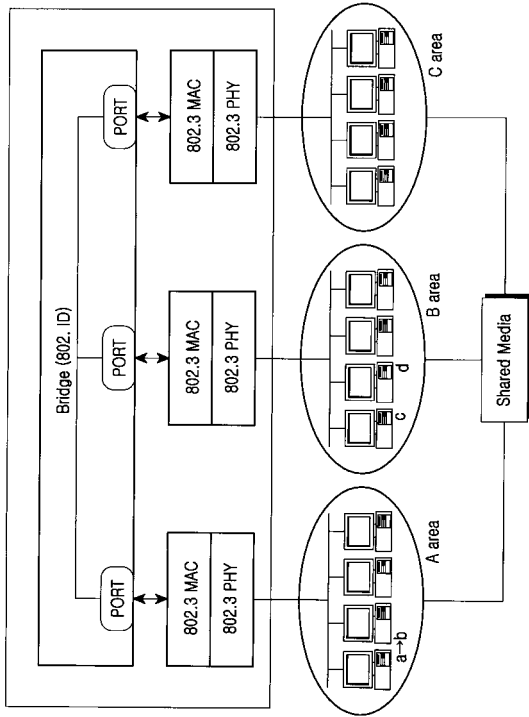
620 PHYレイヤ

630 MACレイヤ 30

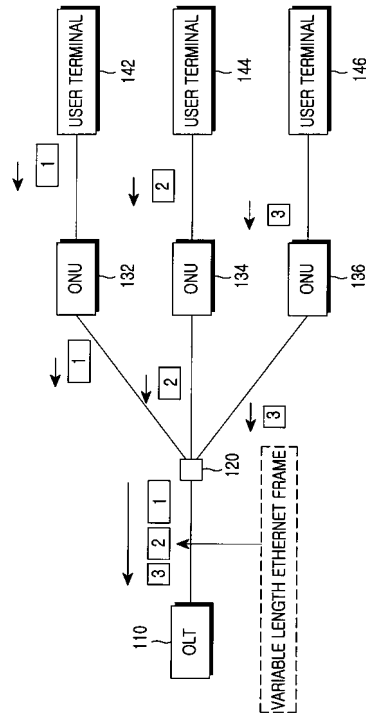
640 フィルタリング機能レイヤ

650 LLCレイヤ

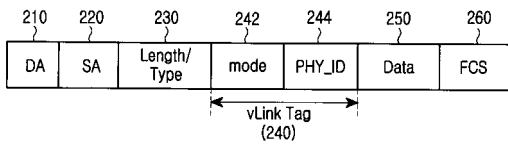
【 1 】



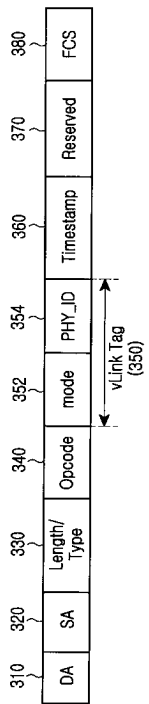
【 2 】



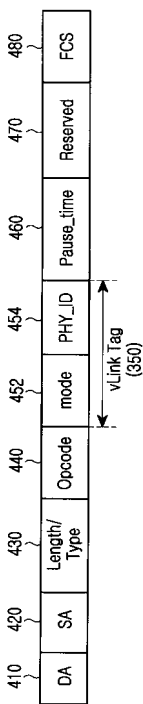
【 3 】



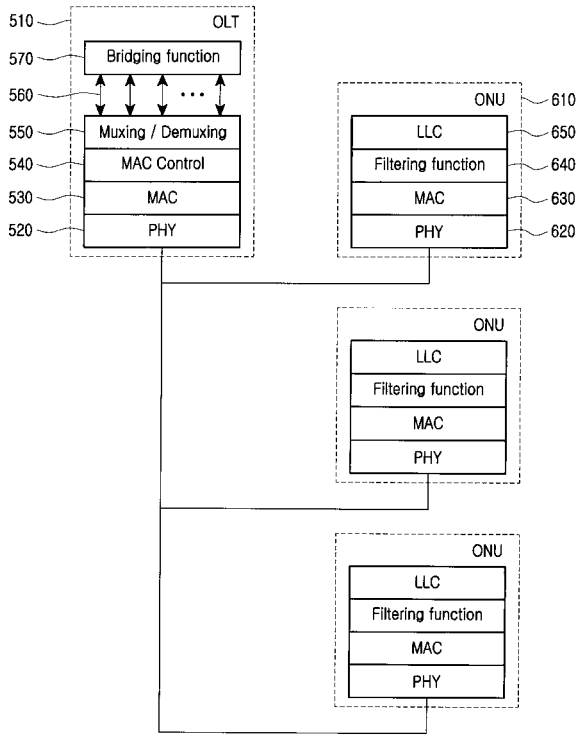
【 4 】



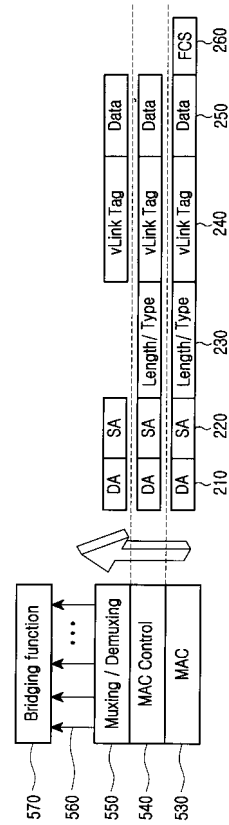
【 5 】



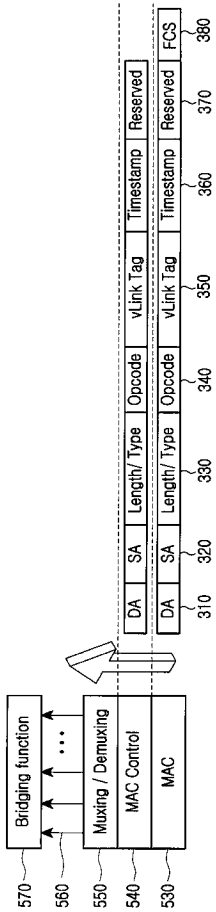
【 図 6 】



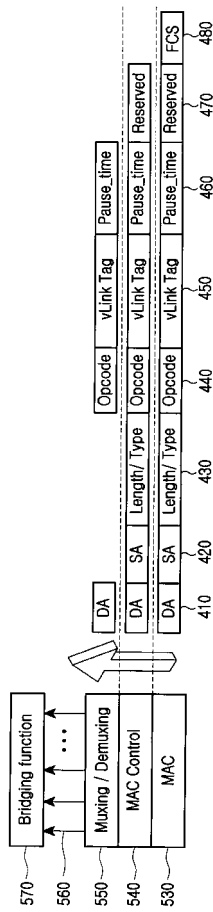
【 図 7 】



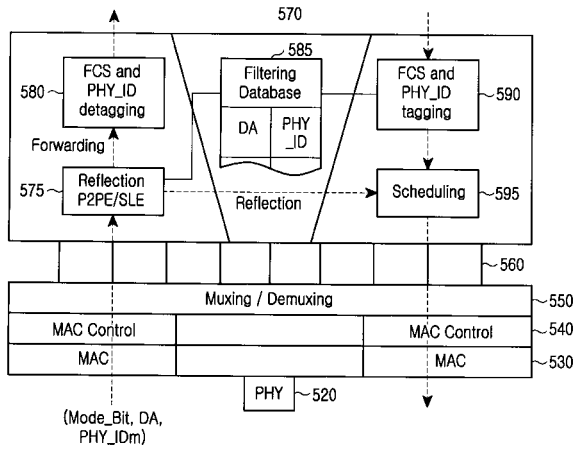
【 図 8 】



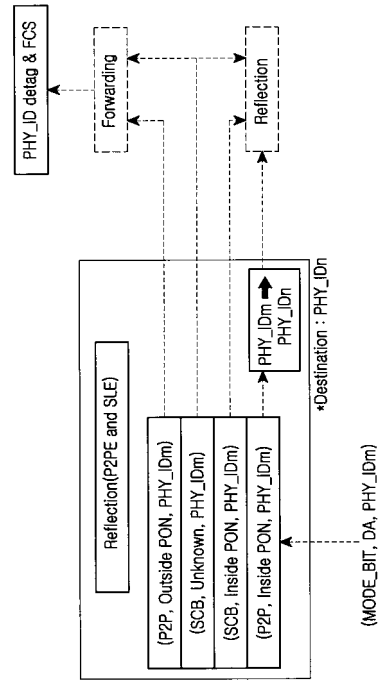
【 図 9 】



【 1 0 】



【 1 1 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100126147
弁理士 川上 成年
- (72)発明者 宋 在涓
大韓民国京畿道城南市盆唐区藪内洞陽地マウル漢陽アパート5 1 4 棟9 0 2 號
- (72)発明者 金 鎮 ひー
大韓民国京畿道水原市八達区靈通洞9 6 3 番地2 號
- (72)発明者 金 娥正
大韓民国ソウル特別市龍山区梨泰院二洞 せい 花アパート5 棟8 0 5 號
- (72)発明者 李 民孝
大韓民国京畿道水原市八達区靈通洞ビョックジョクゴル九團地アパート9 0 2 棟5 0 6 號
- (72)発明者 林 世倫
大韓民国ソウル特別市冠岳区南 ひょん 洞1 0 5 4 番地3 3 號
- (72)発明者 金 洙亨
大韓民国ソウル特別市松坡区風納二字星洞アパート5 棟7 0 6 號

審査官 矢頭 尚之

- (56)参考文献 特開2 0 0 0 - 2 6 9 9 9 7 (J P , A)
特開2 0 0 3 - 3 3 3 0 6 1 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
H04L 12/44 200