

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 光通信装置及び光通信装置の節電制御方法

技術分野

[0001] 開示の技術は、光通信装置及び光通信装置の節電制御方法に関する。

背景技術

[0002] 光通信によるコンピュータ通信において、通信事業者（キャリア）の終端装置であるOLT（Optical Line Terminal）装置とエンドユーザ（通信事業加入者）の終端装置であるONT（Optical Network Terminal、ONU（Optical Network Unit）とも言う）装置を含む光ファイバ網の途中に一つの入力光を多数の出力に対して分岐させるスターカプラと呼ばれる分岐装置を挿入し、OLTからの一本の光ファイバを分岐させて複数のONTに接続するPON（Passive Optical Network）と呼ばれる通信システムがある。PONは、PDS（Passive Double Star）とも呼ばれる。

[0003] 終端装置を含む通信システムの従来技術として、例えば受信したパケットのヘッダ部分によって他の通信装置からの通信でなく自装置の電源のオン、オフの制御信号が入ったパケットであることを認識し、該制御信号によって自装置が受ける制御内容を認識する通信装置が提案されている。

[0004] また、他の従来技術として、主たる通信装置から、従たる通信装置の伝送速度に対応したパケットオーバーヘッド部とフレーム同期を確立させるためのフレーム同期情報とを有するフレームパケット信号を一つのパケット信号長または一つのパケット時間長内に複数分割して配置してフレーム周期間隔で送信する通信システムが提案されている。

[0005] この従来技術では、従たる通信装置は、一つのパケット信号長または一つのパケット時間長内に複数分割されたフレームパケット信号から自装置の伝送速度に整合したフレームパケット信号を受信してフレーム同期情報を読み取ることによってフレーム同期を確立する。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平9-64894号公報

特許文献2：特開2000-165368号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 一般的に、端末装置としての通信装置を含む通信網において、通信装置は、通信を行わないアイドル状態であっても通信に備えて常に電源を投入しておかねばならない。特に、上記OLT等の主たる通信装置は、上記ONT等の複数の従たる通信装置と同期を確立して通信を行わなければならないことから、消費電力が大きい。

[0008] 従って、省エネルギーの観点から、主たる通信装置の稼働中の消費電力を如何にして抑制するかが問題であった。しかしながら、上記の従来技術は、省エネルギーという観点がないため、通信装置の消費電力を抑制することが出来なかった。

[0009] 開示の技術は、上記問題点（課題）を解消するためになされたものであって、省エネルギーの観点から、通信装置、特にOLT等の主たる通信装置の稼働中の消費電力を抑制する光通信装置及び光通信装置の節電制御方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上述した問題を解決し、目的を達成するため、開示の技術は、複数の加入者側光通信装置に接続され、双方向の通信を行う光通信システムにおける事業者側の光通信装置において、加入者側光通信装置から送信されるパケットの有無を監視し、監視されるパケットの有無に基づき自装置の節電モードフラグを生成し、生成された節電モードフラグに基づき自装置の節電制御を行うことを要件とする。

発明の効果

[0011] 開示の技術によれば、主たる端末装置と従たる端末装置との間のパケット

送受信の遅延時間を計測する光通信システムの主たる終端装置において、遅延時間を計測する場合は主たる終端装置の電源を常にオンにし、遅延時間を計測する場合以外は、パケット送受信の有無に応じて主たる終端装置の電源のオン、オフを制御することが可能になる。よって、省電力化を図り、発熱量を削減し、主たる終端装置の集積度向上が可能となる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1] 図1は、PONシステムの構成を示すブロック図である。
- [図2] 図2は、レンジングの処理手順を示すシーケンス図である。
- [図3] 図3は、ONT装置からOLT装置への上り信号のフレーム構成及びパケット構成を説明する図である。
- [図4] 図4は、複数のONT装置のうち稼働しているONT装置が少なく、未稼働のONT装置が多数存在する疎実装状態を示す図である。
- [図5-1] 図5-1は、従来の分岐数に基づくパケットの構成を示す図である。
- [図5-2] 図5-2は、近年の分岐数に基づくパケットの構成を示す図である。
- [図6] 図6は、OLT装置の構成を示すブロック図である。
- [図7] 図7は、遅延測定ウィンドウ内に固定的な周期性を持つレンジング情報が含まれる概要を説明する図である。
- [図8] 図8は、エンドユーザが動的に増加する場合、レンジング情報が増加し、レンジング情報の周期性が変わる概要を示す図である。
- [図9] 図9は、エンドユーザが動的に減少する場合、レンジング情報が減少し、レンジング情報の周期性が変わる概要を示す図である。
- [図10] 図10は、静的な節電モードフラグの周期性が損なわれ、レンジング情報と節電モードフラグの状態とが不整合となる概要を示す図である。
- [図11] 図11は、MAC部102から光トランシーバ部101へ入力されるリセット信号を用いる構成例の概要を示す図である。
- [図12] 図12は、リセット信号及びタイマー機能を有するタイマー部を用いて電源をオンオフする構成例を示す図である。
- [図13] 図13は、タイマー部が受信部の電源をオフにするタイムチャートで

ある。

[図14]図14は、実施例に係るOLT装置の構成を示すブロック図である。

[図15]図15は、節電モードフラグ生成部の詳細構成を示す図である。

[図16-1]図16-1は、遅延部の回路例を示す図である。

[図16-2]図16-2は、遅延部の回路の各点における信号状態を示すタイムチャートである。

[図17]図17は、ラッチ回路部の回路例を示す図である。

[図18]図18は、パケット監視部を含む光トランシーバ部101Aを示す図である。

[図19]図19は、信号断検出部の回路例を示す図である。

[図20]図20は、PD/TIA部の回路例を示す図である。

[図21]図21は、LIM部の回路例を示す図である。

[図22]図22は、出力部の回路例を示す図である。

[図23]図23は、節電制御部の詳細構成を示す図である。

[図24]図24は、応用例に係るOLT装置の構成を示すブロック図である。

[図25]図25は、応用例に係る光強度検出部の詳細構成を示すブロック図である。

[図26]図26は、実施例及び応用例に係る節電制御処理を示すタイムチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に添付図面を参照し、開示の技術の光通信装置及び光通信装置の節電制御方法に係る実施例を詳細に説明する。なお、以下の実施例は、PONシステムを例に説明する。しかし、PONシステムに限定されず、開示の技術的思想は、広く光通信システムに適用可能である。すなわち、以下の実施例によって開示の技術が限定されるものではない。実施例の説明に先立って、背景技術としてPONシステムの概要を説明する。

[0014] [PONシステムの概要]

図1は、PONシステムの構成を示すブロック図である。同図に示すよう

に、PONシステムSは、通信事業者の終端装置である一台のOLT装置100と、ユーザの終端装置である複数のONT装置200a_i (i=1、2、・・・、n)とがスターカプラSCを介して双方向通信を行うように接続されている。OLT装置100は、スターカプラSCを介してONT装置200a_iへ、下り信号としてλ1帯の連続信号を送信する。各ONT装置200a_iは、OLT装置100からの連続信号を受信する。

[0015] また、各ONT装置a_iは、スターカプラSCを介してOLT装置100へ、上り信号としてλ2帯のバースト信号を送信する。λ2帯のバースト信号による通信は、各ONT装置200a_iの設置条件により、伝送距離や伝送路の損失にバラツキがある。このため、OLT装置100は、各ONT装置200a_iから出力されるバースト信号同士がぶつからないよう時分割多重制御を行っている。

[0016] なお、図1に示すように、OLT装置100の光トランシーバ部101と、ONT装置200a_iの光トランシーバ部201A_iとの間で光通信を行う。光トランシーバ部101及び光トランシーバ部201A_iは、MAC LSI (Media Access Control Large Scale Integration) によって制御され光通信を行うモジュールである。

[0017] また、PONシステムSは、接続された複数の各ONT装置200a_iまでの伝送距離が異なることから、エンドユーザ加入時に伴う回線敷設の際、OLTとONTとの間で通信するために通信の遅延測定を行っている。通信の遅延測定は、「レンジング」と呼ばれ、OLT装置100に一般的に搭載されているMAC LSIによって制御される機能である。

[0018] [レンジング処理の概要]

図2は、レンジングの処理手順を示すシーケンス図である。先ず、ステップS11で、ONT装置200a_iが起動される。そして、ステップS12では、ONT装置200a_iは、OLT装置100とフレーム同期を取るために、OLT装置100に対してフレーム信号を送信する。

[0019] ステップS13では、ONT装置200a_iからフレーム信号を受信した

OLT装置100は、未登録のONT装置200a iに対してOLT装置100へ登録要求の送信許可信号を送信する。ステップS14では、ONT装置200a iは、OLT装置100に対して自装置をOLT装置100に登録するよう登録要求を送信する。

[0020] ステップS15では、OLT装置100は、ステップS13でONT装置200a iへ登録要求の送信許可信号を送信してからステップS14でONT装置200a iから登録要求を受信するまでの時間に基づき、OLT装置100及びONT装置200a i間の距離を算出する。

[0021] ステップS16では、OLT装置100は、ステップS14で受信した登録要求を送信したONT装置200a iへLL ID (Logical Link ID) を付与する。LL IDは、PONシステムS内で各ONT装置200a iを一意に識別するIDである。

[0022] ステップS17では、OLT装置100は、ステップS14で登録要求を送信してきたONT装置200a iに対してステップS16で付与したLL IDを含む登録通知を送信する。ステップS18では、ステップS17の登録通知を受信したONT装置200a iは、OLT装置100に対して登録通知を受信したことを示す登録通知確認を送信する。OLT装置100が登録通知確認を受信することによって、一連のONT装置200a iの登録処理は終了する。

[0023] [上り信号のフレーム構成及びパケット構成]

図3は、ONT装置200a iからOLT装置100への上り信号のフレーム構成及びパケット構成を説明する図である。上り信号のフレームは、例えば1 [ms] の伝送時間のフレーム長である。上り信号のフレームは、各エンドユーザからのパケットを送信するデータ通信領域と、レンジング時に使用されるレンジング領域とを含む。さらに、データ通信領域に含まれるパケット長60バイトの各パケットは、オーバーヘッド部と、ペイロード部とを含む。データ通信領域に含まれるパケットは、PDSセルとも呼ばれる。

[0024] オーバーヘッド部はパケットの識別情報、ペイロード部はユーザデータを

含む。合計7バイトのオーバーヘッド部は、図3で表記される「G」、「PR」、「DL」、「DI」を含む。「G」はガードインターバルであり、パケット同士の干渉を防ぐ目的で付加される冗長部である。「PR」はプリアンプルであり、OLT装置100に上りパケットの送信開始を認識させ、同期をとるタイミングを与えるための信号を含む。「DL」はデリミタであり、パケットの開始位置を示す情報である。「DI」はデータ・アイデンティファイアであり、パケットの種別を示す識別情報である。

[0025] レンジング領域は、例えば1 [us] の伝送時間のフレーム長である。レンジング領域は、OLT装置100から遅延測定指示があった場合、ONT装置200ai毎の遅延測定ウィンドウと呼ばれるPDS-OAM (Operation Administration and Maintenance) パケットを一つ含む。レンジングはこのレンジング領域で行われ、OLT装置100から各ONT装置200aiへ送信される登録要求送信許可信号の送信タイミングと、ONT装置200aiからのレンジング用パケットである登録要求の受信タイミングとの時間差を遅延時間として測定する。

[0026] [PONシステムにおける省電力化]

ところで、PONシステムSにおいて、OLT装置100は、膨大なエンドユーザを收容することから、システム全体で消費する電力は極めて大きい。このため、PONシステムSを始めとする光アクセスシステムにおいて省電力化が要求されている。省電力化にあたり、システムの機能維持との両立が課題となる。

[0027] ONT装置200aiは、周知技術の組み合わせで省電力化が実現容易である。PONシステムSにおいてONT装置200aiは各々独立しており、かつ、OLT装置100へバースト信号を送信するため、送信時以外は回路ブロックをオフにするスリープ・モード（省電力モード）とすることにより、消費電力を抑えることが容易である。

[0028] これに対し、OLT装置100は、サービス開始当初は稼動しているONT装置200aiが少なく、受信するデータ量も少ない。この状態は、図4

に示すとおり、複数のONT装置200a iのうち稼働しているONT装置200a iが少なく、未稼働のONT装置200a iが多数存在する疎実装状態という。

[0029] 疎実装状態の場合、前述のMAC LSIからのレンジング情報を用いて、OLT装置100の電源をオフにして容易に省電力化を図ることができる。しかし、図5-1に示すとおり、従来は、スターカプラSCによる分岐数は、16分岐又は32分岐が主流であった。このため、疎実装状態においてスリープ・モードが実現できたとしても、レンジング領域の遅延測定ウィンドウに対するスリープ・モードの時間の比率が小さい。すなわち、スリープ・モードの時間を確保したとしても、遅延測定ウィンドウの数が少ないため、トータルで確保できるスリープ・モードの時間が短い。このため、バースト信号を受信する際、スリープ・モードへ移行するメリットが低かった。

[0030] しかし、近年、ITU-T-984.2 Class C/C+に基づき、スターカプラSCによる分岐数を増やすことが可能となった。図5-2に示すように、分岐数が増えれば、レンジング領域の遅延測定ウィンドウの数が多くなり、トータルで確保できるスリープ・モードの時間が長くなる。このため、OLT装置100のアイドル時の省電力化のメリットが期待されるようになってきた。

[0031] そこで、例えば疎実装状態でのOLT装置100の省電力を化行う場合、疎実装状態での省電力化を実現する方法として、MAC LSIからのレンジング情報により得られた遅延測定ウィンドウ内のパケット送出タイミング情報の周期性を用いてOLT装置100のアクティブ・モード（非省電力モード）及びスリープ・モードを制御する方法が考えられる。

[0032] [OLT装置の構成]

図6は、OLT装置100の構成を示すブロック図である。OLT装置100は、光トランシーバ部101と、MAC LSIであるMAC部102とを含む。MAC部102は、PONシステムSを制御する。MAC部102は、例えば複数のONT装置200a iを認識し、OLT装置100との

間で通信するために各ONT装置200a iとの回線敷設時にパケット送信の遅延測定を行う。

[0033] 遅延測定は、上述したように、レンジングと呼ばれるOLT装置100の一般的な機能により行われる。遅延測定によって、各ONT装置200a iからのパケット送出タイミング情報（以下、レンジング情報と呼ぶ場合がある）を得ることができる。パケット送出タイミング情報とは、遅延測定によって得られた周期的な遅延時間を考慮してONT装置200a iへパケットを送信するタイミングを規定する情報である。

[0034] 光トランシーバ部101は、節電制御部101aと、受信部101bと、パケット情報記憶部101cとを含む。パケット情報記憶部101cは、前述のパケット送出タイミング情報から周期的なパケット送信タイミング情報を取得して記憶する。そして、記憶した送出タイミング情報から周期的な節電モードフラグ（アクティブ・モード及びスリープ・モードを識別するフラグ）を生成して節電制御部101aへ出力する。なお、光トランシーバ部101は、MAC部102からI2C（Inter-Integrated Circuit、SFP仕様：100kbp s）の低速なシリアル通信によりパケット送信タイミング情報を取得する。

[0035] 節電制御部101aは、パケット情報記憶部101cから入力された周期的な節電モードフラグに従い、光トランシーバ部101の受信部101bの電源を制御する。これにより、受信パケット及び送信パケットが無いアイドルリング状態の際、受信部101bの電源をオフにし、省電力化を図ることができる。

[0036] なお、受信部101bは、PD（Photo Diode）／TIA（Trans Impedance amplifier）部101b1、LIM（LIMiter amplifier）部101b2、出力部101b3を含む。PD／TIA部101b1は、光電変換素子PDによってパケットを光信号から電気信号へ変換する。そして、PD／TIA部101b1は、電流電圧変換素子TIAによって電気信号を電流から電圧へ変換して増幅する。PD／TIA部101b1は、増幅した電圧信号

をLIM部101b2へ出力する。

[0037] LIM部101b2は、PD/TIA部101b1から入力された電圧信号の過入力及び増幅ノイズを除去して出力部101b3へ出力する。出力部101b3は、複数のONT装置200aiからのパケットが多重されたフレームからONT装置200ai毎のパケットへと多重を解除し、例えばイーサネット（登録商標）網へ各パケットを送出する。

[0038] 上記のようにOLT装置100を構成した場合、図7に示す様に、遅延測定ウィンドウ内に固定的な周期性を持つレンジング情報が含まれる。このレンジング情報は、一度パケット情報記憶部101cに記憶されると変更されることはない。従って、固定的なレンジング情報に基づき固定的な周期性を持つ節電モードフラグ（H：アクティブ・モード、L：スリープ・モード）が生成される。すなわち、レンジング情報に変更がない限り、固定的な周期性を持つ静的な節電モードフラグによって受信部101bの省電力化が制御可能になる。

[0039] [上記構成の問題点]

しかしながら、上記OLT装置100の構成では、エンドユーザが動的に増減する場合、レンジング情報が増加又は減少し、レンジング情報の周期性が変わる。これに応じて、図8及び図9に示すように、節電モードフラグも周期性の変更が必要である。すなわち、ONT装置200aiが増加した場合、増加分（#7のレンジング情報）だけ節電モードフラグが「H」となる周期を延長しなければならない。また、ONT装置200aiが減少した場合、減少分（#5のレンジング情報）だけ節電モードフラグが「H」となる周期を短縮しなければならない。

[0040] しかし、レンジング情報の周期性は、固定的にパケット情報記憶部101cに記憶されているため変更されない。すなわち、図10に示すように、静的な節電モードフラグの周期性が損なわれてしまい、レンジング情報と節電モードフラグの状態とが不整合となってしまう。一般的にONT装置200aiが追加された場合、対応するレンジング情報は先詰めされる。例えば図

8によると、#5のレンジング情報の後に#7のレンジング情報が追加された場合、#6のレンジング情報の領域を空けず#5の次に#7がセットされる。

[0041] 上記問題を解決するため、例えば周期的なパケット送出タイミング情報を光トランシーバ部101内に記憶せず、MAC部102からのパケット送出タイミング情報を直接使用する、すなわち、パケット毎にレンジング情報を更新することが考えられる。しかし、MAC部102及び光トランシーバ部101の間で用いられるI2Cの通信方式は低速であるため、リアルタイムにレンジング情報の増減に追従することは不可能である。

[0042] また、上記問題を解決するため、図11に示すような、パケットが入力する直前に光トランシーバ部101のATC (Auto Threshold Control) の初期化等を目的としてMAC部102から光トランシーバ部101へ入力されるリセット信号を用いることが考えられる。例えば図12に示すように、リセット信号及びタイマー機能を有するタイマー部101dを用いて電源をオンオフする構成が考えられる。

[0043] しかし、上述したように、フレームは図3に示すようなデータ領域とレンジング領域に分かれている。データ通信領域はリセット直後にデータパケットが入力されるため、リセットがないときは受信部101bを電源オフにしても問題ない。しかし、レンジング領域では、いかなるタイミングでレンジング用パケットが送出されるか不明であるため、常に受信部101bを電源オンにしなければならない。図12に示すOLT装置100の構成では、レンジング中に電源がオフになってしまう場合があり、レンジング時のパケットを検出できない可能性がある。

[0044] すなわち、図13のタイムチャートに示すように、タイマー部101dは、リセット信号の入力から所定時間を計時し、所定時間内に新たなリセット信号の入力がない場合、節電制御部101aが受信部101bの電源をオフにする。前述の通り、レンジング領域ではレンジングパケットの送出タイミングが不明である。このため、図13に示すように「#New」のレンジン

グパケットが送出されたタイミングでは既に受信部 101b の電源がオフにされている場合、該当レンジングパケットは検出されない可能性があるという不都合が生じる。

- [0045] 以下の実施例で開示の技術は、上記背景及び問題点を克服し、ONT 装置 200ai のリアルタイムなパケットの増減に追随することができ、かつ、PON システム S 特有のレンジング時にも適用可能な省電力制御を可能とする。

実施例

- [0046] 以下に開示の技術に係る実施例を詳細に説明する。以下では、光通信システムは PON システム S を例にして説明する。なお、上記背景及び問題点で説明した機能ブロックと同一符号が付与されている機能ブロックの説明は省略する。

- [0047] [実施例に係る OLT 装置の構成]

図 14 は、実施例に係る OLT 装置 100a の構成を示すブロック図である。OLT 装置 100a は、光トランシーバ部 101A と、MAC 部 102 とを含む。光トランシーバ部 101A は、節電制御部 101a、受信部 101b、節電モードフラグ生成部 101e、パケット監視部 101f、パターン識別部 101g を含む。

- [0048] 節電制御部 101a は、節電モードフラグ生成部 101e によって生成された節電モードフラグに基づいて OLT 装置 100a の受信部 101b の節電制御を行う。節電モードフラグ生成部 101e は、パケット監視部 101f によって得られたパケット送信タイミング情報及び MAC 部 102 から出力されるリセット信号により節電モードフラグを生成する。パケット監視部 101f は、各 ONT 装置 200ai から送信されるパケットを監視する。パターン識別部 101g は、データ通信領域のパケットとレンジング領域のパケットとを識別し、節電モードフラグ生成部 101e へ識別結果を出力する。

- [0049] パケット監視部 101f は、ONT 装置 200ai から送信されるパケッ

トを監視するものであり、図18に示すように、信号断検出部101f1を含む。節電モードフラグ生成部101eは、MAC部102からリセット信号が入力されると節電モードフラグをアクティブ（非省電力モード、電源投入）にする。

[0050] また、節電モードフラグ生成部101eは、パケット監視部101fの信号断検出部101f1によって得られた信号断検出信号によって節電モードフラグをスリープ（省電力モード、電源切断）にする。

[0051] また、節電モードフラグ生成部101eは、パケットのデータ通信領域ではパケット状態によって節電モードフラグをアクティブ、スリープの変更を行うが、レンジング領域時は常にアクティブとする。

[0052] パケットのデータ通信領域又はレンジング領域の識別は、パターン識別部101gによって行われる。ここでは、通常通信時のパケットの先頭パターンとレンジング時のパケットの先頭パターンが異なることを利用し、あらかじめリファレンス用に図示しない所定の記憶領域格納されているパターンとパケットのパターンとを比較することより識別している。節電制御部101aは、節電モードフラグに基づき受信部101bの電源をオン、オフする。

[0053] 上記機能ブロックにより、パケットの状態に応じて光トランシーバ部101Aの受信部101b（全ての回路ブロックでなく、一部の回路ブロックでもよい）の電源をオン、オフすることにより省電力化を図ることが可能となる。さらに、レンジング時は、パケット状態に関わらず受信部101bの電源を常にオンにし、正常にレンジングを行うことが可能となる。

[0054] [実施例に係る節電モードフラグ生成部の詳細構成]

図15は、節電モードフラグ生成部101eの詳細構成を示す図である。節電モードフラグ生成部101eは、ラッチ部101e1、OR部101e2、タイマー部101e3、マスク信号生成部101e4、遅延部101e5を含む。

[0055] ラッチ部101e1は、MAC102からリセット信号を入力される。リセット信号は、OLT装置101aに一般的に用いられる制御信号の一つで

、光トランシーバ部101Aの閾値初期化等を目的として、レンジング情報を基に各パケットの直前に生成される信号である。ラッチ部101e1は、リセット信号を検出しラッチ（保持）を行い、遅延部101e5から入力される信号断検出信号によってリセットされる機能を有する。ラッチ部101e1は、リセット信号のH（オン）又はL（オフ）をOR部101e2へ出力する。

[0056] 遅延部101e5は、パケット監視部101fから得られた信号断検出信号を所定条件が満たされるまで遅延させる。所定条件については後述する。タイマー部101e3は、パターン識別部101gによって識別された遅延測定ウィンドウ内のデータ通信領域において第一のパケット信号を検出した検出信号の入力を受け、あらかじめ設定されているレンジング領域を受信するまでの時間を計時する。

[0057] タイマー部101e3は、あらかじめ設定されているレンジング領域を受信するまでの時間の計時が終了したならば、マスク信号生成部101e4へ計時終了信号を出力する。マスク信号生成部101e4は、タイマー部101e3から入力された計時終了信号を基に、レンジング時はH（オン）、それ以外はL（オフ）となるマスク信号を生成する。そして、マスク信号生成部101e4は、OR部101e2へマスク信号を出力する。

[0058] OR部101e2は、ラッチ部101e1から入力されたリセット信号と、マスク信号生成部101e4から入力されたマスク信号との論理和を取る論理ゲートである。OR部101e2は、リセット信号と、マスク信号との論理和を取った結果を節電モードフラグとして節電制御部101a1へ出力する。OR部101e2から出力される信号は節電モードフラグであり、データ通信領域ではパケット状態によって節電モードフラグをアクティブ・モード又はスリープ・モードの変更を行うが、レンジング領域では常にアクティブ・モードとする信号となる。

[0059] [遅延部の回路例]

図16-1は、遅延部101e5の回路例を示す図である。遅延部101

e 5は、反転ゲート101e5a、抵抗101e5b、ダイオード101e5c、コンデンサ101e5d、反転ゲート101e5eを含む。反転ゲート101e5aは、パケット監視部101fから入力された信号断検出信号を反転し、抵抗101e5bへ出力する。抵抗101e5bの信号出力先には、先ず、接地されているコンデンサが接続されている。次に、抵抗101e5bの信号出力を抵抗101e5bへループバックさせて入力するダイオード（整流子）101e5cが接続されている。最後に、抵抗101e5bの信号出力をさらに反転してラッチ部101e1へ出力する反転ゲート101e5eが接続されている。

[0060] [遅延部のタイムチャート]

図16-2は、図16-1に示す遅延部101e5の回路の(A)～(D)における信号状態を示すタイムチャートである。コンデンサ101e5dのコンデンサ値を調整することにより、遅延量を可変することが可能である。また出力信号の立ち下りのみ遅延させ、立ち上がりは遅延させない。遅延時間はガードタイム時間（GPONでは25～30ns）程度が望ましい。

[0061] 図16-2に示すように、(A)における信号は、信号断検出信号である。(B)における信号は、信号断検出信号を反転した信号である。(C)点における信号は、コンデンサ101e5dの充電によって抵抗101e5bによる電圧降下が徐々に打ち消され、徐々にエッジが立ち上がる信号である。(D)点における信号は、(C)点における信号がH（オン）になったときにはじめて(C)点における信号の反転信号を出力する。よって、信号断検出信号が入力されて(C)点における信号がH（オン）になるまで時間が、遅延部101e5により遅延させられる遅延時間である。

[0062] なお、パケット監視部101fから得られた信号断検出信号を遅延させる時間を規定する上述の所定条件は、コンデンサ101e5dの充電が完了することである。

[0063] [ラッチ回路部の回路例]

図17は、ラッチ回路部101e1の回路例を示す図である。ラッチ回路

部101e1は、MAC部102からのリセット信号の入力を検出してラッチを行い、遅延部105eからの出力信号の入力によってリセット信号のラッチのリセットをおこなう。

[0064] ラッチ回路部101e1は、OR部101e1a、OR部101e1b、AND部101e1cを含む。OR部101e1aは、MAC部102からのリセット信号の入力、及び、遅延部105eからの出力信号を入力とする論理和をOR部101e1b及びAND部101e1cへ出力する。OR部101e1bは、OR部101e1a及びAND部101e1cの各出力を入力とする論理和を節電モードフラグ生成部101eのOR部101e2へ出力するとともにAND部101e1cへ出力する。

[0065] AND部101e1cは、OR部101e1a及びOR部101e1bの出力を入力とする論理積をOR部101e1bへ出力する。以上の構成により、ラッチ回路部101e1は、リセット信号又は遅延部101e5の出力のいずれかがH（オン）である限り、その状態を保持して出力する。

[0066] 図18は、パケット監視部101fを含む光トランシーバ部101Aを示す図である。パケット監視部101fは、信号断検出部101f1を含む。信号断検出部101f1は、受信部101bのPD/TIA部101b1から出力される電圧で示されるパケットの信号の入力を受け付ける。パケットの信号の入力の有無を検出し、節電モードフラグ生成部101eに通知する。

[0067] [信号断検出部の回路例]

図19は、信号断検出部101f1の回路例を示す図である。信号断検出部101f1は、入力信号を増幅するプリアンプであるAMP部101f1a、AMP部101f1aの出力のピークを検出するピーク検出部101f1b、AMP部101f1aの出力のボトムを検出するボトム検出部101f1cを含む。

[0068] また、信号のH（オン）及びL（オフ）を識別するための電圧の閾値を格納する閾値格納部101f1dと、ピーク検出部101f1bの出力及びボ

トム検出部101f1cの出力と、閾値格納部101f1dの閾値の出力とを比較する比較器であるCMP部101f1fを含む。また、ボトム検出部101f1cの出力に閾値格納部101f1dの閾値の出力を付加する付加部101f1eを含む。

[0069] CMP部101f1fは、ボトム検出部101f1cの出力が閾値を上回っている場合、パケット有りの信号を出力する。また、CMP部101f1fは、ピーク検出部101f1vの出力が閾値を下回っている場合、パケット無しの信号（信号断検出信号）を出力する。

[0070] すなわち、PD/TIA部101b1のプリアンプ出力信号のマーク側及びスペース側をそれぞれ検出するピーク検出部101f1b及びボトム検出部101f1cを含み、予め設定するパケット有無を判別する閾値を越えたときにパケット有りをアサート（有効化）する。パケット信号がなくなった場合はデアサート（無効化）する。信号断検出部101f1の出力信号は、アナログ信号であってもデジタル信号でもよい。また、信号断検出部101f1の出力信号はシリアル信号であってもパラレル信号であってもよい。

[0071] [PD/TIA部、LIM部、出力部の回路例]

なお、図18に示すように、光ランシーバ部101Aは、PD/TIA部101b1、リミッタアンプであるLIM部101b2、出力部101b3を含む。図20は、PD/TIA部101b1の回路例を示す図である。PD/TIA部101b1は、光信号を受光して電気信号へ変換する光電素子であるPD部101b1a、PD部101b1aによって変換された電気信号を増幅して電流信号から電圧信号へ変換するTIA部101bを含む。

[0072] 図21は、LIM部101b2の回路例を示す図である。LIM部101b2は、PD/TIA部101b1によって最終的に電圧信号へ変換された電気信号のピークを検出するピーク検出部101b2b、電気信号のボトムを検出するボトム検出部101b2c、ピーク検出部101b2bのピーク出力を電圧降下させる抵抗101b2d、ボトム検出部101b2cのボトム出力を電圧降下させる抵抗101b2eを含む。また、PD/TIA部1

01b1によって入力された電圧信号、及び、抵抗101b2d及び抵抗101b2eによって電圧降下されたピーク電圧信号及びボトム電圧信号を入力とし、両者をそれぞれ増幅して出力する増幅器であるAMP部101b2aを含む。

[0073] 図22は、出力部101b3の回路例を示す図である。出力部101b3は、抵抗101b3a、抵抗101b3b、トランジスタ101b3c、トランジスタ101b3dを含む。トランジスタ101b3cは、PD/TIA部101b1から出力されLIM部101b2によってダイレクトに増幅された直接電圧信号をベース信号とする。また、トランジスタ101b3dは、LIM部101b2によって増幅されたピーク電圧信号及びボトム電圧信号をベース信号とする。トランジスタ101b3c及びトランジスタ101b3dはコレクタ端子同士が接続されている。これにより、直接電圧信号と、ピーク電圧信号及びボトム電圧信号との間にわずかでも電流差があれば、直接電圧信号、及び、ピーク電圧信号及びボトム電圧信号は各コレクタ端子から大きな電流を出力することができる。

[0074] [節電制御部の詳細構成]

図23は、節電制御部101a1の詳細構成を示す図である。節電制御部101a1は、節電モードフラグ生成部101eによって生成され出力された制御信号（節電モードフラグ）に基づいて受信部101bの電源のオン、オフを制御する。節電制御部101a1は、電源部101a1a及びスイッチ機能部101a1bを含む。電源部101a1aは、受信部101bへ電力を供給する電源である。スイッチ機能部101a1bは、電源部101a1aから供給される電力をオン、オフする。なお、電源をオン、オフする対象は全ての受信部の機能ブロックでなく、特定の機能ブロックでもよい。

[0075] [開示の技術の応用例]

図24は、開示の技術の応用例に係るOLT装置100a2の構成を示すブロック図である。応用例では、実施例に係るMAC部102からのリセット信号の代替として光強度検出部101hを備える。

[0076] [開示の技術の応用例に係る光強度検出部の詳細構成]

図25は、開示の技術の応用例に係る光強度検出部の詳細構成を示すブロック図である。光強度検出部101hは、電流モニタ部101h1、比較部101h2、パルス生成部101h3、閾値格納部101h4を含む。

[0077] 電流モニタ部101h1は、APD (Avalanche Photo Diode) 電流値を検出する。APD電流は光強度に応じて電流値が増加する。比較部101h2は、APD電流値と、閾値格納部101h4に格納される予め設定された閾値とを比較する。比較の結果、APD電流値が閾値を超えたときアサート（有効化）され、パルス生成部101h3にて生成されたパルスが出力される。パルスは、節電モードフラグ生成部101eにおいてラッチ部101e1の入力信号となる。この応用例を用いることによって、MAC部102からリセット信号が得られないシステムにおいても、開示の技術を適用することが可能となる。

[0078] [実施例及び応用例に係る節電制御処理を示すタイムチャート]

図26は、実施例及び応用例に係る節電制御処理を示すタイムチャートを示す。横軸は一つの遅延測定フレームの時間軸を表す。遅延測定フレームはデータ通信領域とレンジング領域に分けられている。

[0079] 図26において、(1)は、ONT装置200aiからOLT装置100へ送信されるパケット信号を示している。(2)は、リセット信号（または、APD電流値）を示している。リセット信号は各パケットの直前に入力される。(3)は、信号断検出部101f1の出力を示している。(3)は、(1)の入力信号を基に、予め設定されているパケット有無を判別する閾値を越えたときにアサート（有効化）する。パケット信号がなくなった場合はデアサート（無効化）する。

[0080] (4)は、遅延部101e5の出力信号を示している。(3)の出力信号の立下りがある一定時間（ガードタイム時間程度）遅延させている。(5)は、ラッチ部101e1の出力を示している。(2)のリセット信号の立ち上がりを検出してラッチし、(4)の遅延部101e5の出力信号の立下り

を検出しラッチを解除している。

- [0081] (6) は、マスク信号生成部 101e4 からの出力信号を示している。遅延測定フレーム内のレンジング領域のみ「H」、その他は「L」となっている。(7) は、節電モードフラグの出力信号を示している。(5) と (6) の信号の論理和となる。(8) は、節電制御部 101a1 内のスイッチ機能部 101a1b の出力のタイムチャートである。(7) の節電モードフラグと信号と同じタイミングとなる。
- [0082] (9) は、OLT 装置 100a 及び OLT 装置 100a2 の消費電力を示している。(8) のスイッチ機能部 101a1b のスイッチオフ時に、受信部 101b のブロックの電源がオフとなるため、消費電力が減少する。すなわち、データ通信領域において、パケットの有無に応じて消費電力を抑制することができる。なお、レンジング領域では、節電モードフラグは常に「H」となるため、スイッチ機能部 101a1b のスイッチは常にオンになる。
- [0083] 上述したように、実施例及び応用例によれば、PON システムの ONT 装置 200ai の増減に伴うリアルタイムなパケットの増減に追従し、かつ、PON システム特有のレンジング時にも適用可能な省電力方法を適用可能となる。また、省電力化を図ることにより、発熱量を削減することが可能となるとともに、OLT 装置の集積度向上、すなわち、OLT 装置 100a 及び OLT 装置 100a2 が收容する ONT 装置 200ai の数の向上が可能となる。すなわち、光通信ネットワークの状況に応じて OLT 装置 100a 及び OLT 装置 100a2 の回路ブロックの電源をリアルタイムに制御することが可能になる。
- [0084] 実施例及び応用例は、主たる終端装置である ONT 装置との間でパケット送受信の遅延時間を「レンジング」と呼ばれる遅延時間測定若しくは「レンジング」と同一の技術思想に基づく遅延時間測定手法を用いる通信ネットワークの主たる終端装置である OLT 装置に広く適用可能である。
- [0085] 以上、開示の技術の実施例を説明したが、開示の技術は、これに限られるものではなく、請求の範囲に記載した技術的思想の範囲内で、更に種々の異

なる実施例で実施されてもよいものである。また、実施例に記載した効果は、これに限定されるものではない。

[0086] また、上記実施例において説明した各処理のうち、自動的におこなわれるものとして説明した処理の全部または一部を手動的におこなうこともでき、あるいは、手動的におこなわれるものとして説明した処理の全部または一部を公知の方法で自動的におこなうこともできる。この他、上記実施例で示した処理手順、制御手順、具体的名称、各種のデータやパラメータを含む情報については、特記する場合を除いて任意に変更することができる。

[0087] また、図示した各装置の各構成要素は機能概念的なものであり、必ずしも物理的に図示のように構成されていることを要しない。すなわち、各装置の分散・統合の具体的形態は図示のものに限られず、その全部または一部を、各種の負荷や使用状況などに応じて、任意の単位で機能的または物理的に分散・統合して構成することができる。

符号の説明

- [0088] 100、100a、100a2 OLT装置
101、101A、201Ai (i=1、2、・・・、N) 光トランシーバ部
101a、101a1 節電制御部
101a1a 電源部
101a1b スイッチ機能部
101b 受信部
101b1 PD/TIA部
101b1a PD部
101b2 LIM部
101b2a AMP部
101b2b ピーク検出部
101b2c ボトム検出部
101b2d、101b2e 抵抗

- 101b3 出力部
- 101b3a、101b3b 抵抗
- 101b3c、101b3d トランジスタ
- 101c パケット情報記憶部
- 101d タイマー部
- 101e 節電モードフラグ生成部
- 101e1 ラッチ部
- 101e1a、101e1b OR部
- 101e1c AND部
- 101e2 OR部
- 101e3 タイマー部
- 101e4 マスク信号生成部
- 101e5 遅延部
- 101e5a、101e5e 反転ゲート
- 101e5b 抵抗
- 101e5c ダイオード
- 101e5d コンデンサ
- 101f パケット監視部
- 101f1 信号断検出部
- 101f1a AMP部
- 101f1b ピーク検出部
- 101f1c ボトム検出部
- 101f1d、101h4 閾値格納部
- 101f1e 付加部
- 101f1f CMP部
- 101g パターン識別部
- 101h 光強度検出部
- 101h1 電流モニタ部

101h2 比較部

101h3 パルス生成部

102 MAC部

101f1 信号断検出部

101h4 閾値格納部

200ai ($i=1, 2, \dots, N$) ONT装置

S PONシステム

SC スターカプラ

請求の範囲

- [請求項1] 複数の加入者側光通信装置に接続され、双方向の通信を行う光通信システムにおける事業者側の光通信装置において、
前記加入者側光通信装置から送信されるパケットの有無を監視するパケット監視部と、
前記パケット監視部によって監視される前記パケットの有無に基づき自装置の節電モードフラグを生成する節電モードフラグ生成部と、
前記節電モードフラグ生成部によって生成された前記節電モードフラグに基づき自装置の節電制御を行う節電制御部と
を備えたことを特徴とする光通信装置。
- [請求項2] 前記加入者側光通信装置から送出されるパケットを遅延測定パケットと前記遅延測定パケット以外のパケットとに識別するパケット識別部を備え、
前記節電モードフラグ生成部は、前記パケット識別部によって前記加入者側光通信装置から送出されるパケットが遅延測定パケットであると識別された場合、前記節電制御部が節電制御を行わない節電モードフラグを生成することを特徴とする請求項1記載の光通信装置。
- [請求項3] 前記パケット監視部は、監視するパケットの振幅に応じてパケットの有無を判定し、前記パケットが無しと判定する場合、前記節電モードフラグ生成部に対して信号断検出信号を出力する信号断検出部を含むことを特徴とする請求項1記載の光通信装置。
- [請求項4] 前記信号断検出部は、前記監視するパケットの振幅のピーク及びボトムを検出する検出部と、前記監視するパケットの信号を識別する閾値を格納する閾値格納部と含み、前記振幅のピークが前記閾値を下回る場合、前記パケットが無しと判定して前記節電モードフラグ生成部に対して前記信号断検出信号を出力することを特徴とする請求項3記載の光通信装置。
- [請求項5] 前記節電モードフラグ生成部は、前記パケット監視部によって出力

される前記信号断検出信号、及び、外部より入力される前記パケットを受信する自装置の受信部を初期化する初期化信号に基づき前記節電モードフラグを生成することを特徴とする請求項 1 記載の光通信装置。

[請求項6] 前記加入者側光通信装置から送信されるパケットの受光電力に対応する電流信号を検出する光強度検出部を備え、

前記節電モードフラグ生成部は、前記パケット監視部によって出力される前記信号断検出信号、及び、前記光強度検出部によって検出された前記電流信号に基づいて前記節電モードフラグを生成することを特徴とする請求項 1 記載の光通信装置。

[請求項7] 複数の加入者側光通信装置に接続され、双方向の通信を行う光通信システムにおける事業者側の光通信装置における節電制御方法において、

前記加入者側光通信装置から送信されるパケットの有無を監視するパケット監視ステップと、

前記パケット監視ステップによって監視される前記パケットの有無に基づき自装置の節電モードフラグを生成する節電モードフラグ生成ステップと、

前記節電モードフラグ生成ステップによって生成された前記節電モードフラグに基づき自装置の節電制御を行う節電制御ステップとを含むことを特徴とする節電制御方法。

[請求項8] 前記加入者側光通信装置から送出されるパケットを遅延測定パケットと前記遅延測定パケット以外のパケットとに識別するパケット識別ステップを含み、

前記節電モードフラグ生成ステップは、前記パケット識別ステップによって前記加入者側光通信装置から送出されるパケットが遅延測定パケットであると識別された場合、前記節電制御ステップが節電制御を行わない節電モードフラグを生成することを特徴とする請求項 7 記

載の節電制御方法。

[請求項9] 前記パケット監視ステップは、監視するパケットの振幅に応じてパケットの有無を判定し、前記パケットが無しと判定する場合、前記節電モードフラグ生成ステップに対して信号断検出信号を出力する信号断検出ステップを含むことを特徴とする請求項7記載の節電制御方法。

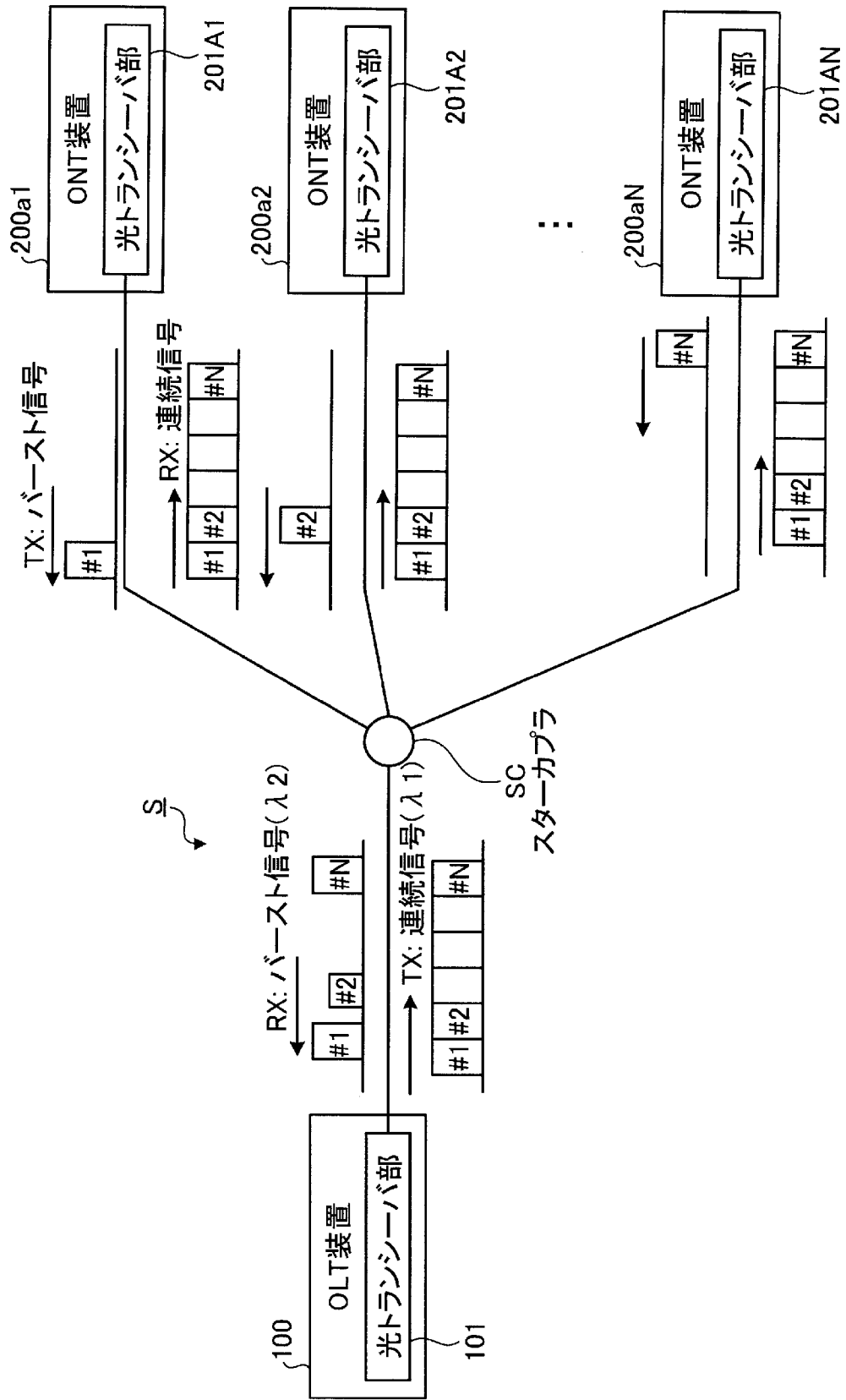
[請求項10] 前記信号断検出ステップは、前記監視するパケットの振幅のピーク及びボトムを検出する検出ステップと、前記監視するパケットの信号を識別する閾値を格納する閾値格納ステップとを含み、前記振幅のピークが前記閾値を下回る場合、前記パケットが無しと判定して前記節電モードフラグ生成ステップに対して前記信号断検出信号を出力することを特徴とする請求項9記載の節電制御方法。

[請求項11] 前記節電モードフラグ生成ステップは、前記パケット監視ステップによって出力される前記信号断検出信号、及び、外部より入力される前記パケットを受信する自装置の受信部を初期化する初期化信号に基づき前記節電モードフラグを生成することを特徴とする請求項7記載の節電制御方法。

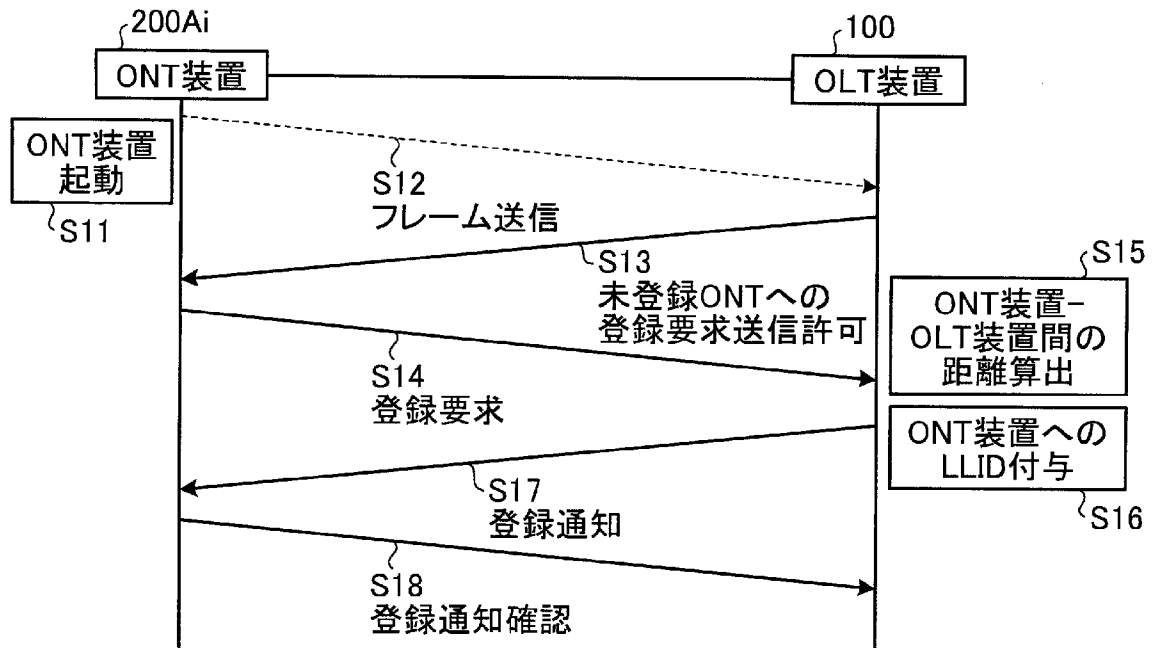
[請求項12] 前記加入者側光通信装置から送信されるパケットの受光電力に対応する電流信号を検出する光強度検出ステップを含み、

前記節電モードフラグ生成ステップは、前記パケット監視ステップによって出力される前記信号断検出信号、及び、前記光強度検出ステップによって検出された前記電流信号に基づいて前記節電モードフラグを生成することを特徴とする請求項7記載の節電制御方法。

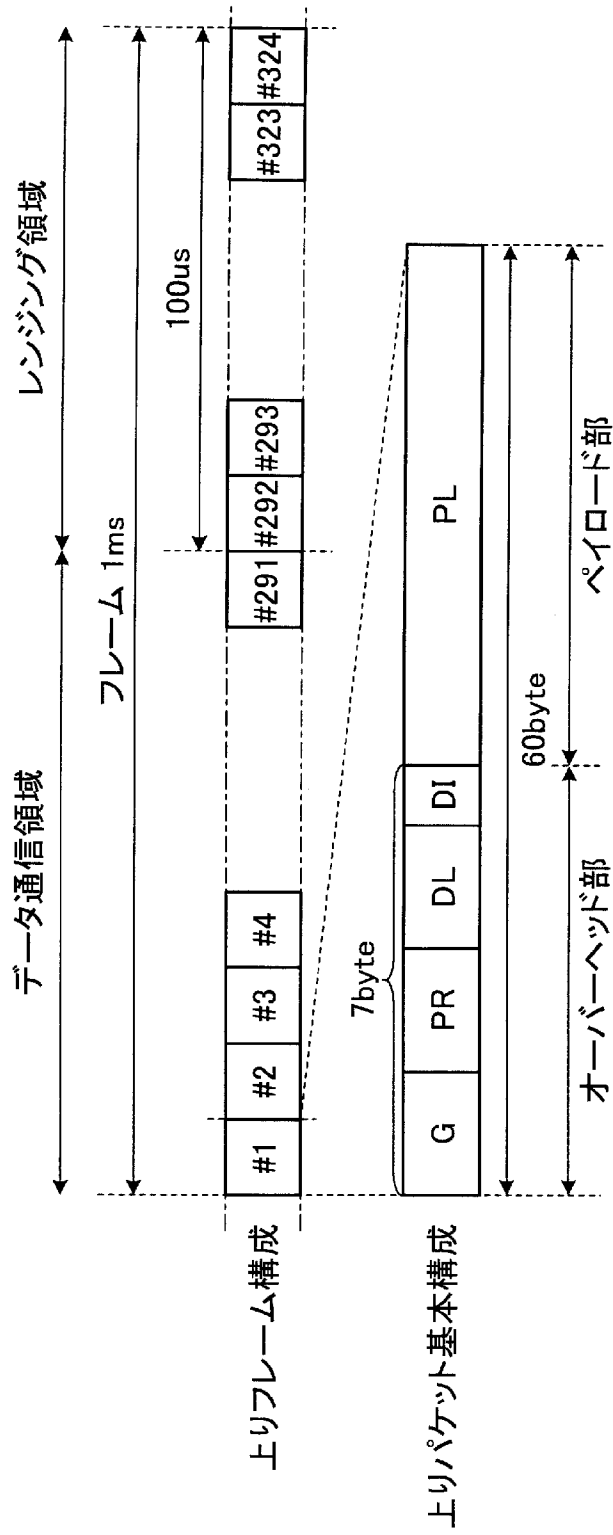
[図1]



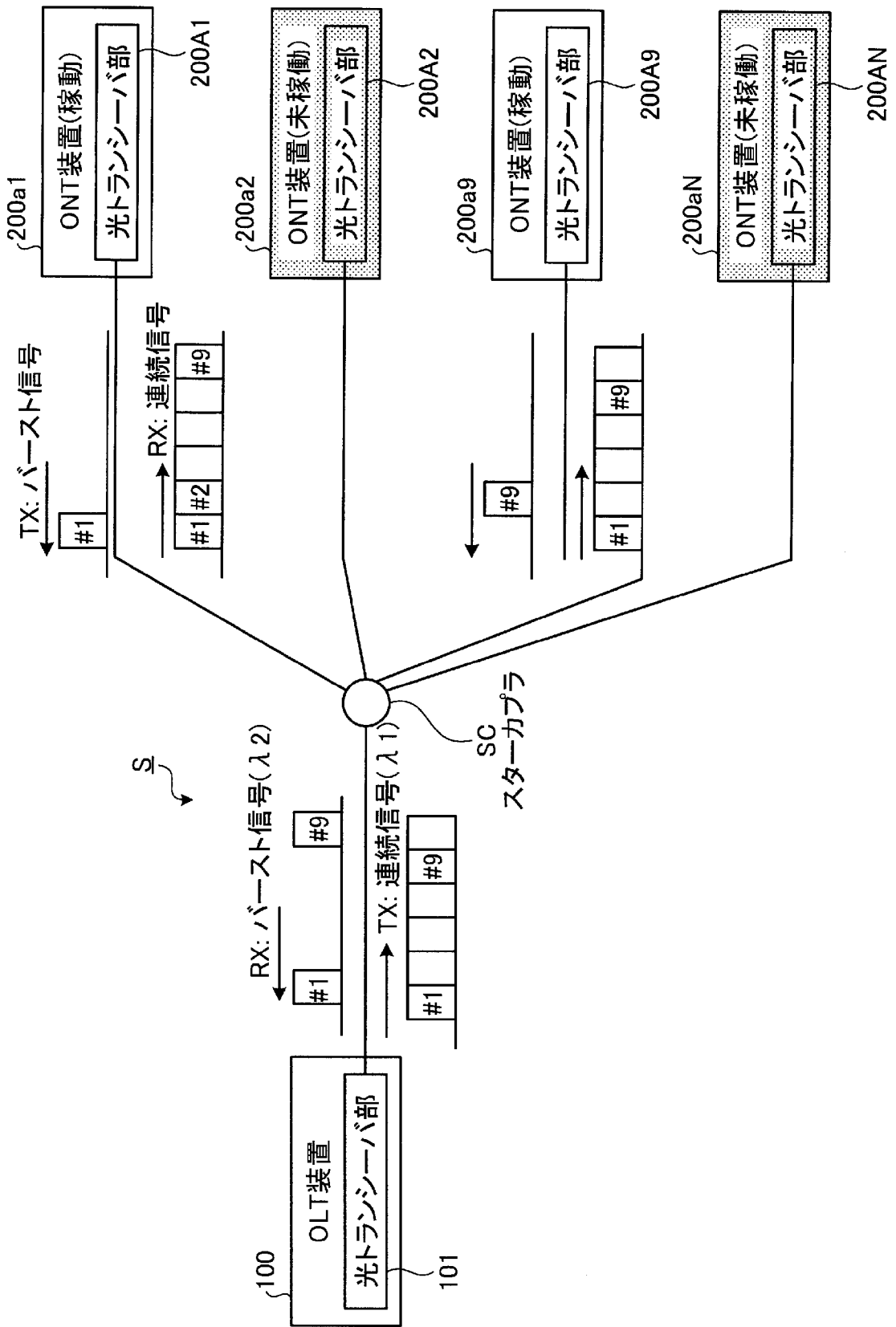
[図2]



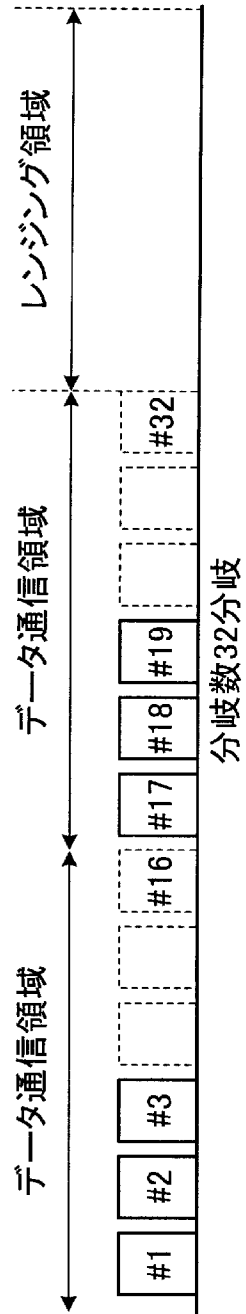
[図3]



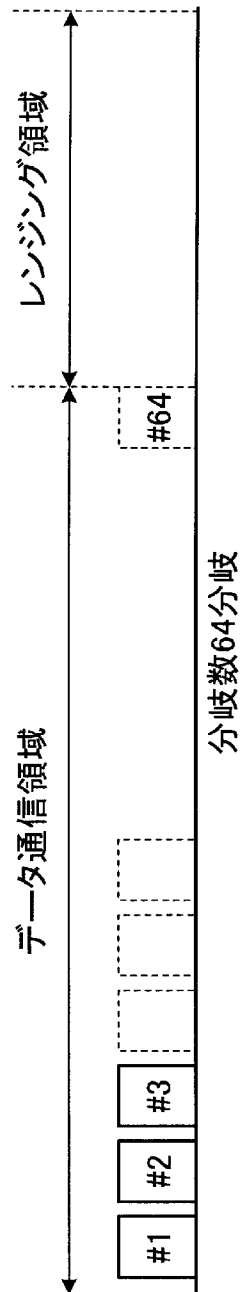
[図4]



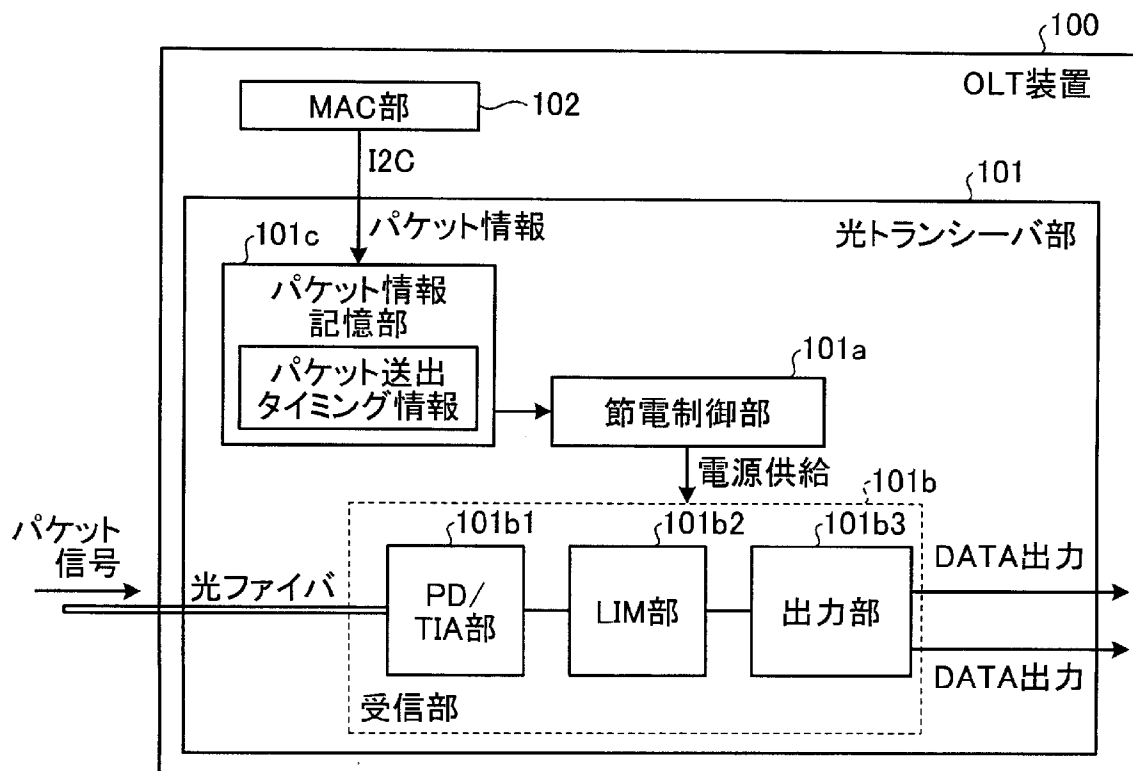
[図5-1]



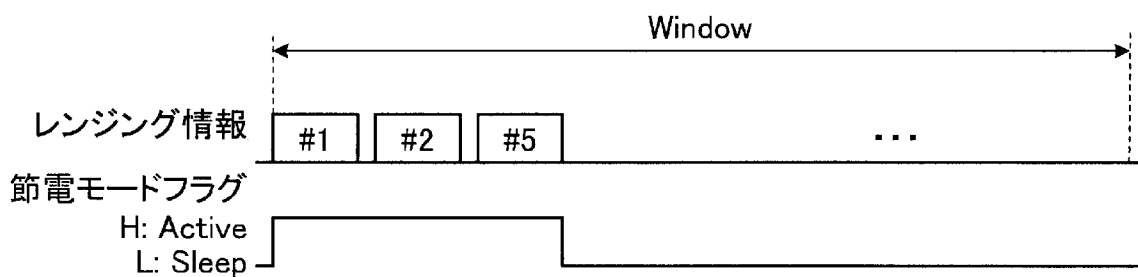
[図5-2]



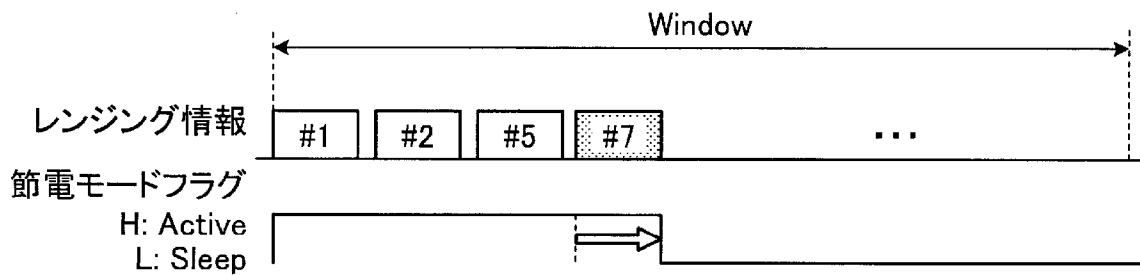
[図6]



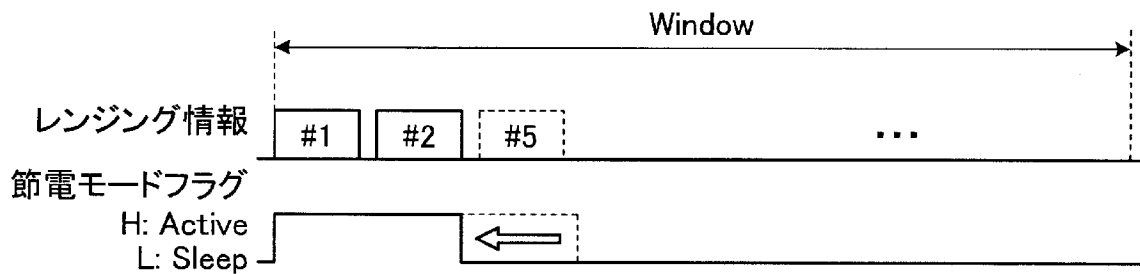
[図7]



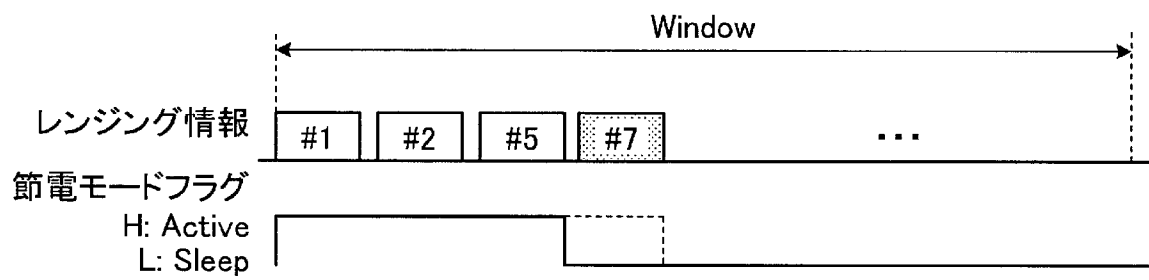
[図8]



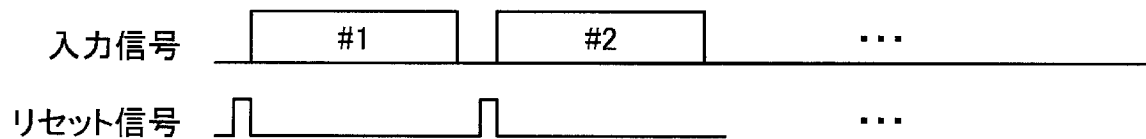
[図9]



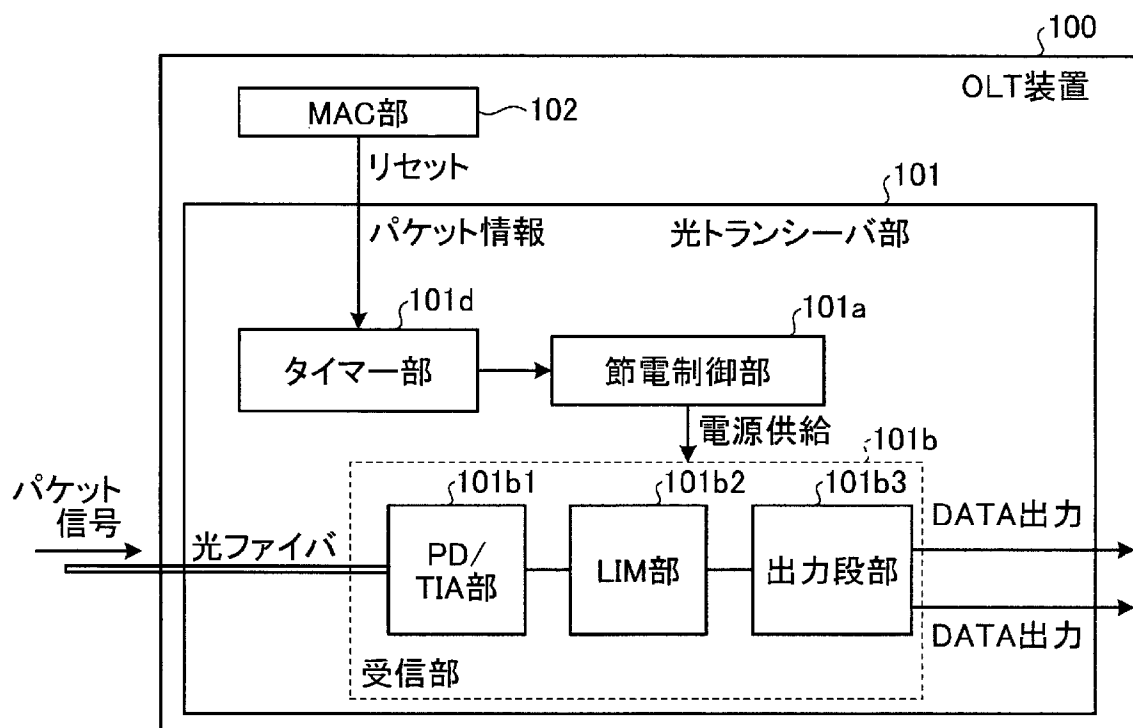
[図10]



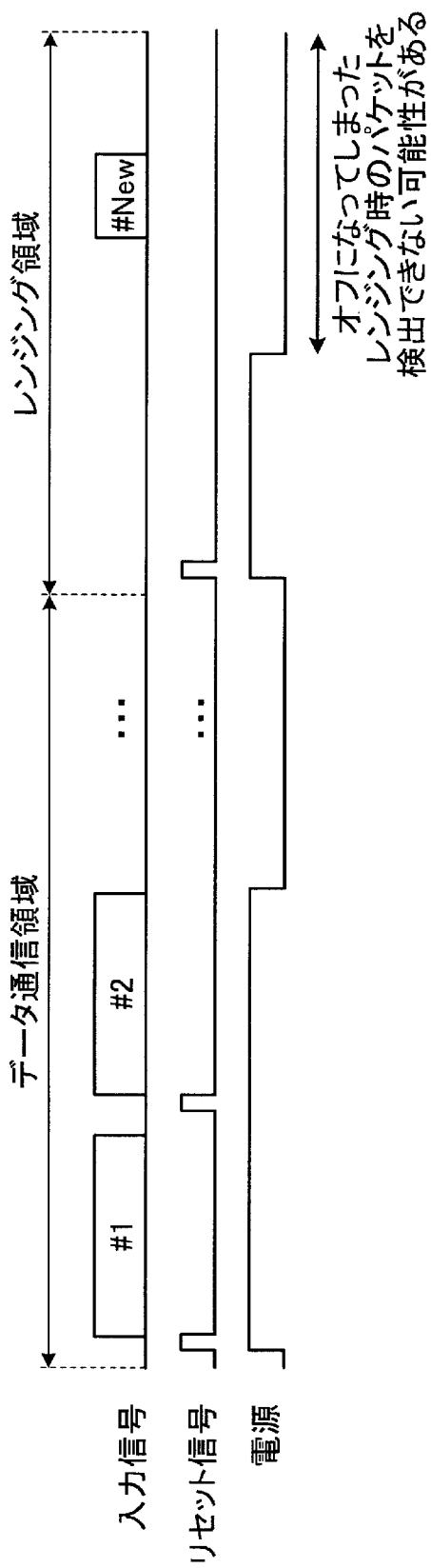
[図11]



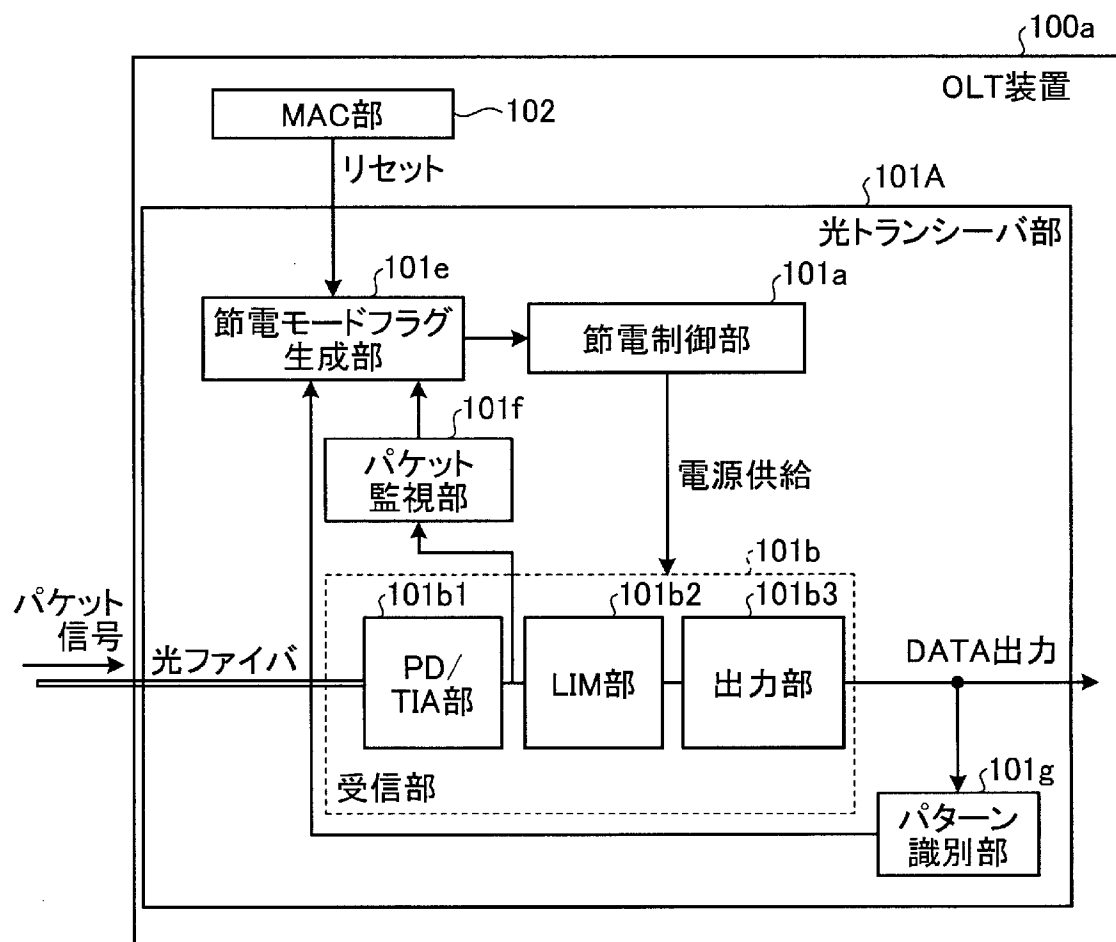
[図12]



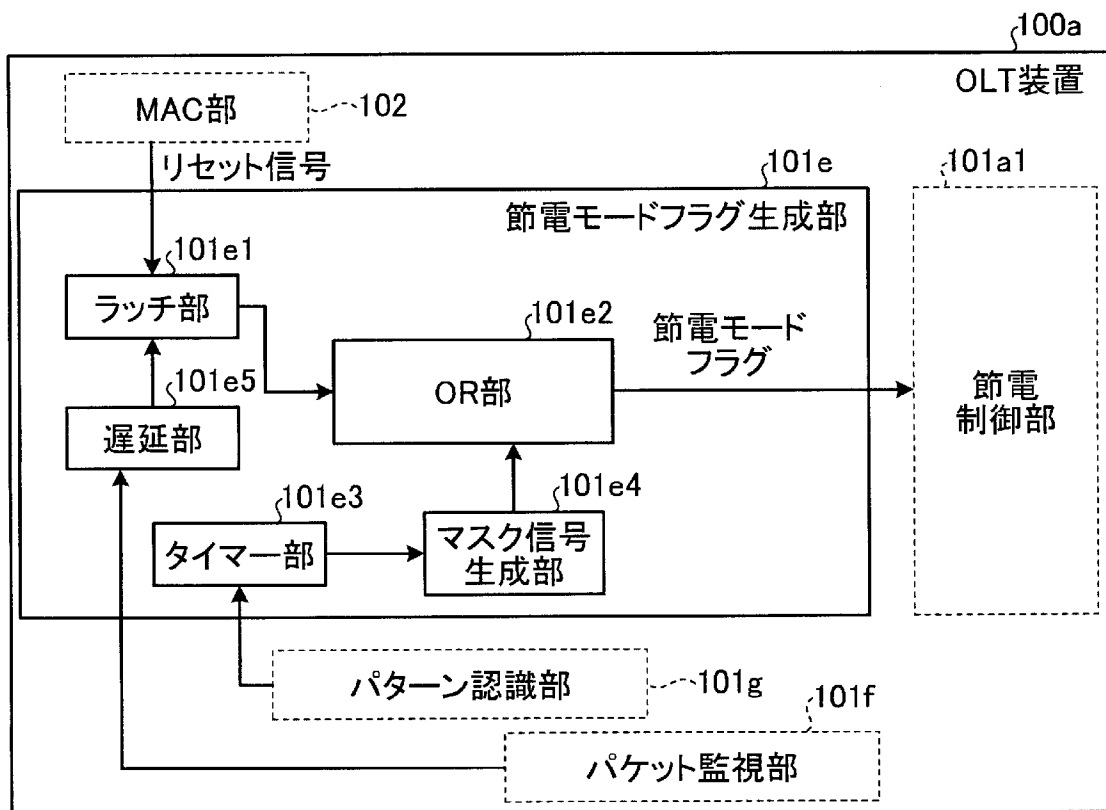
[図13]



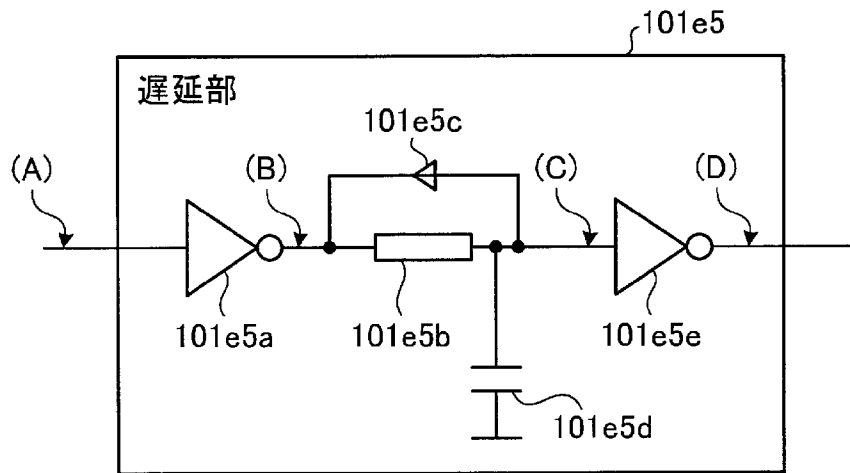
[図14]



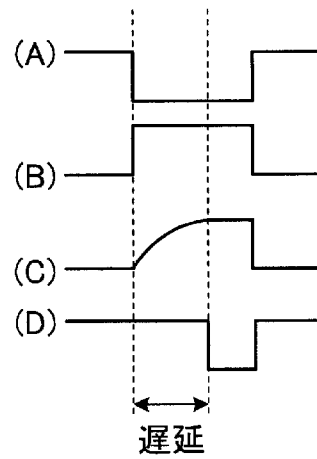
[図15]



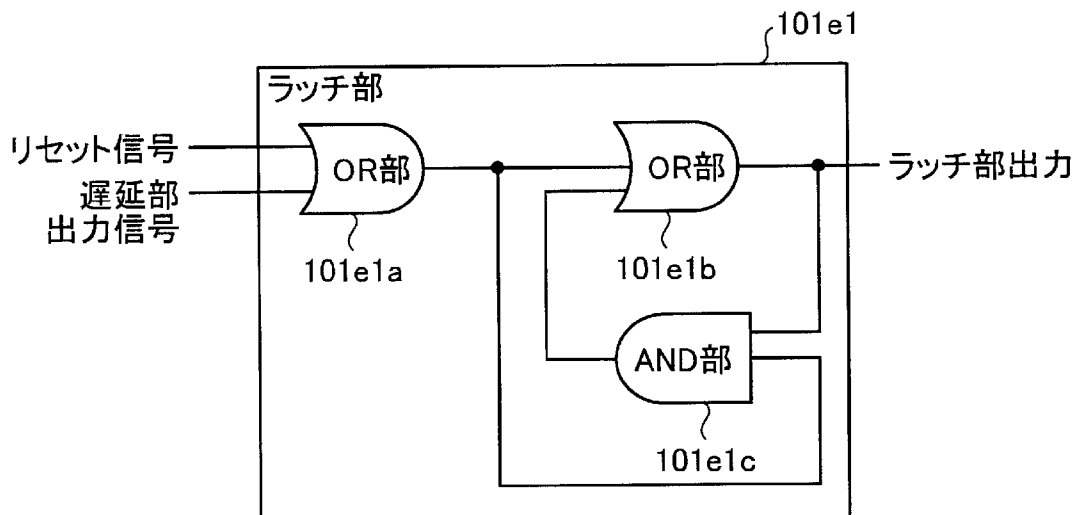
[図16-1]



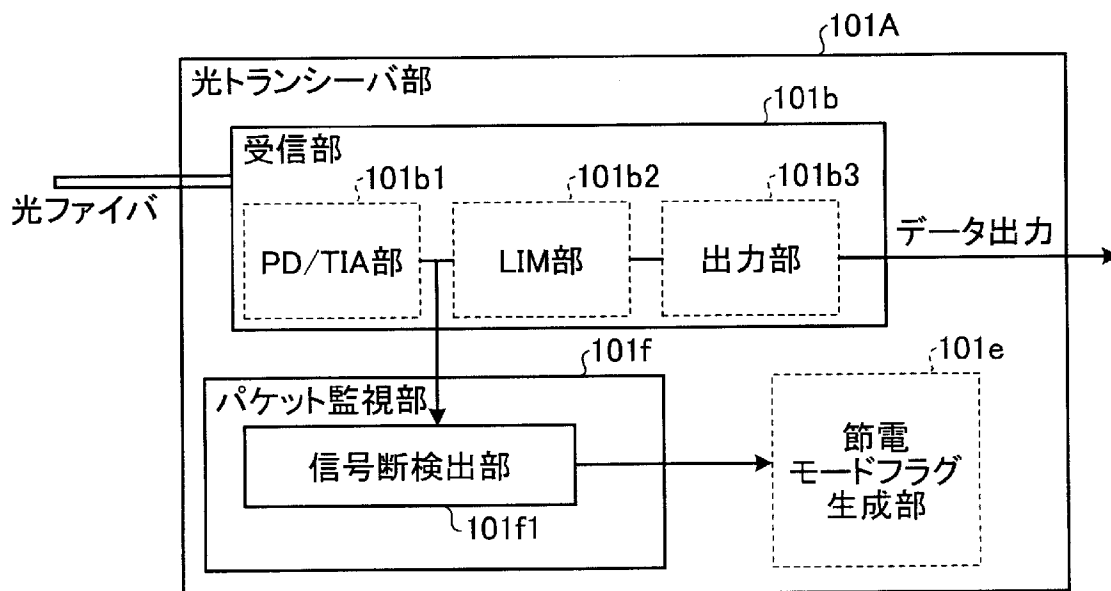
[図16-2]



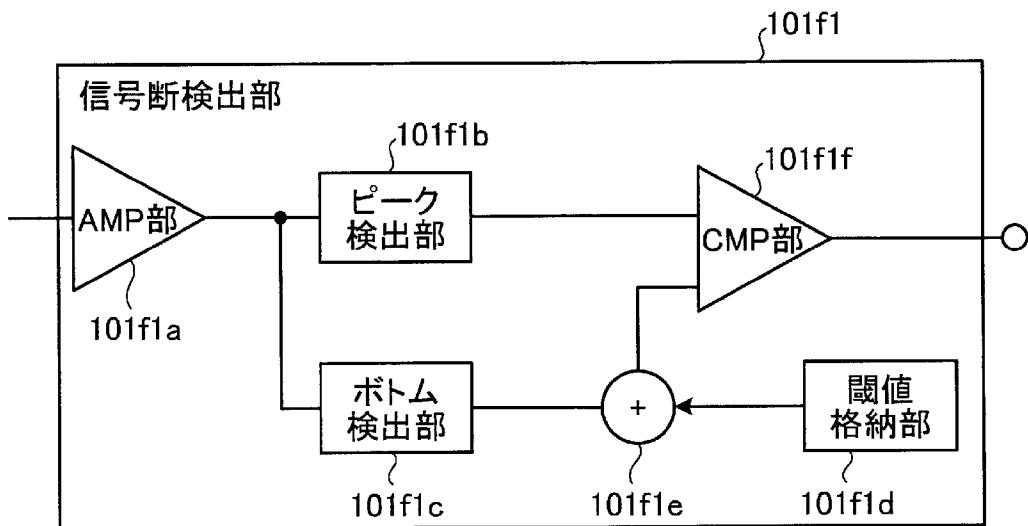
[図17]



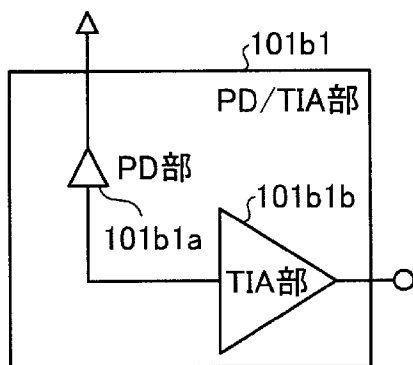
[図18]



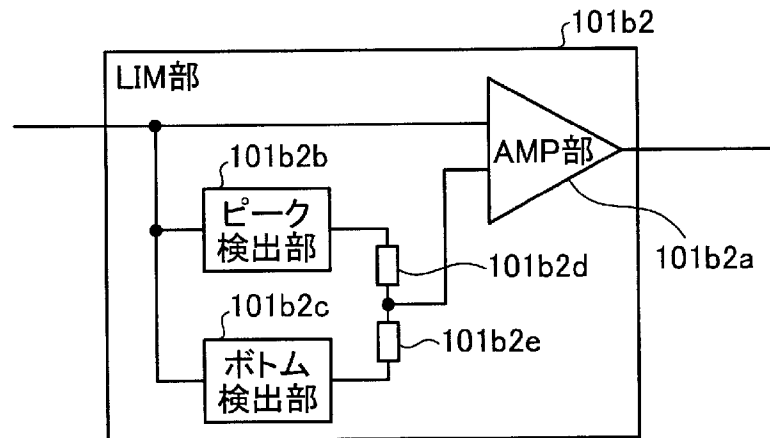
[図19]



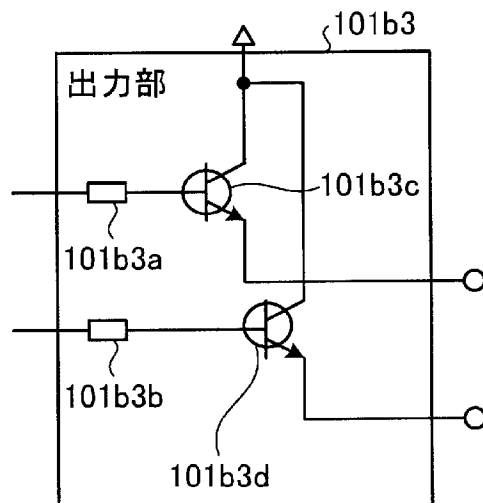
[図20]



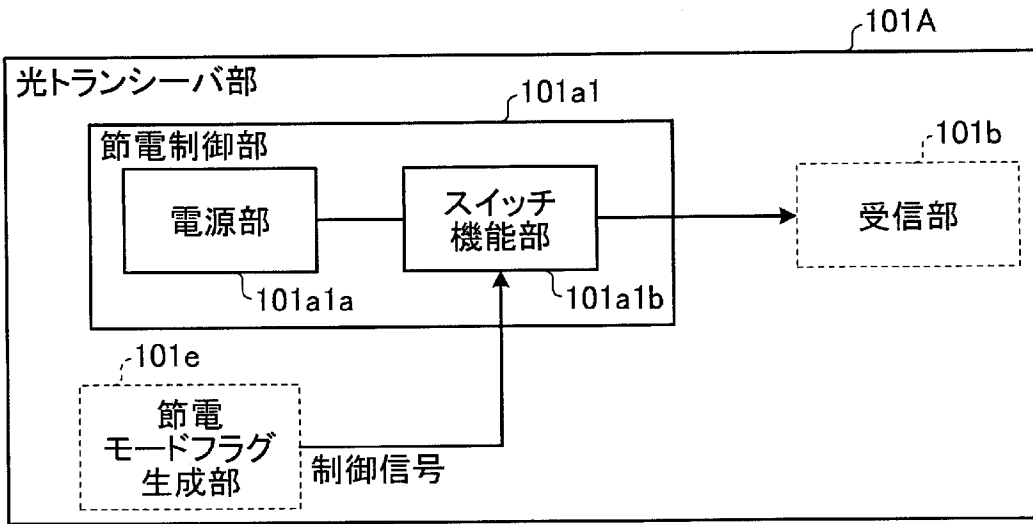
[図21]



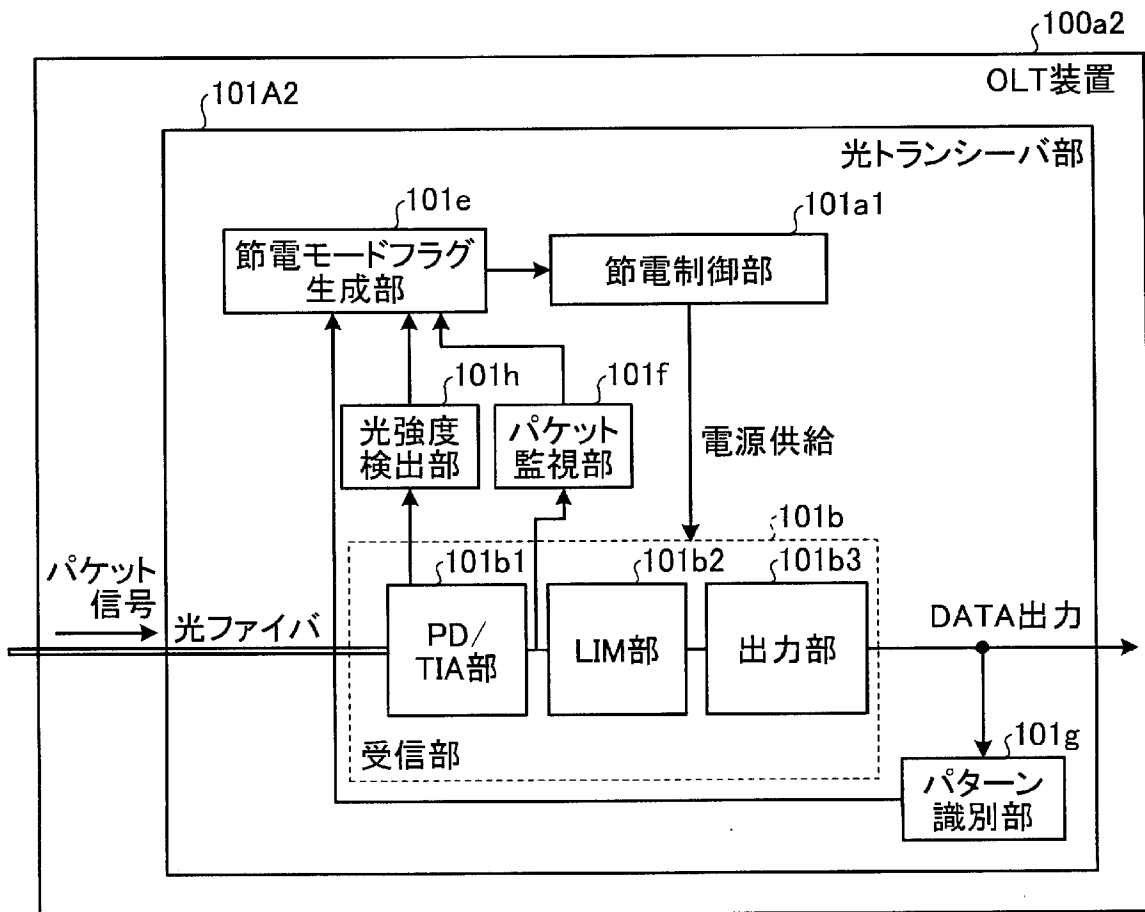
[図22]



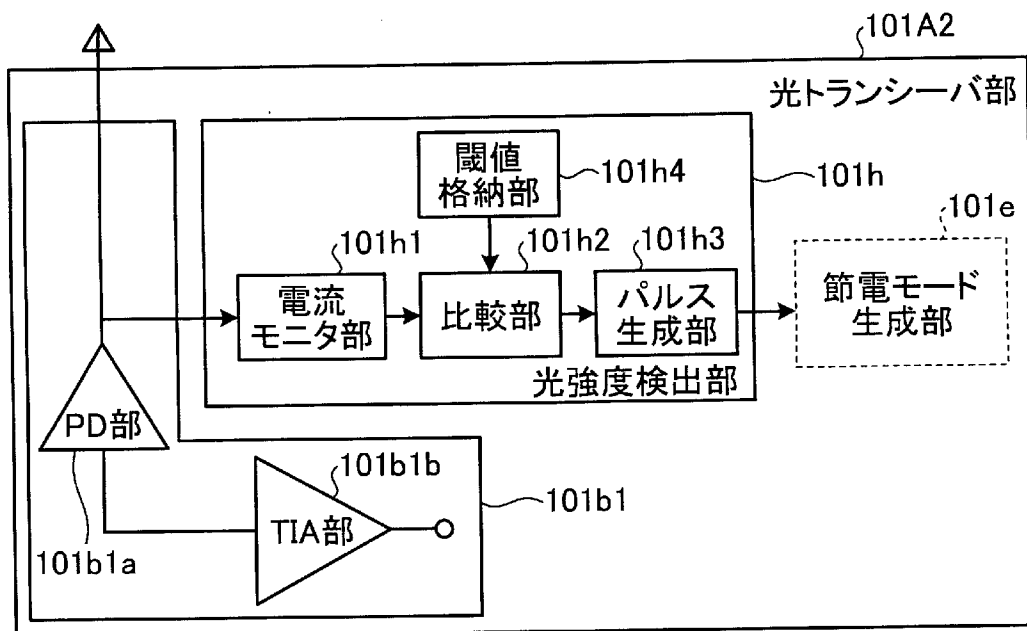
[図23]



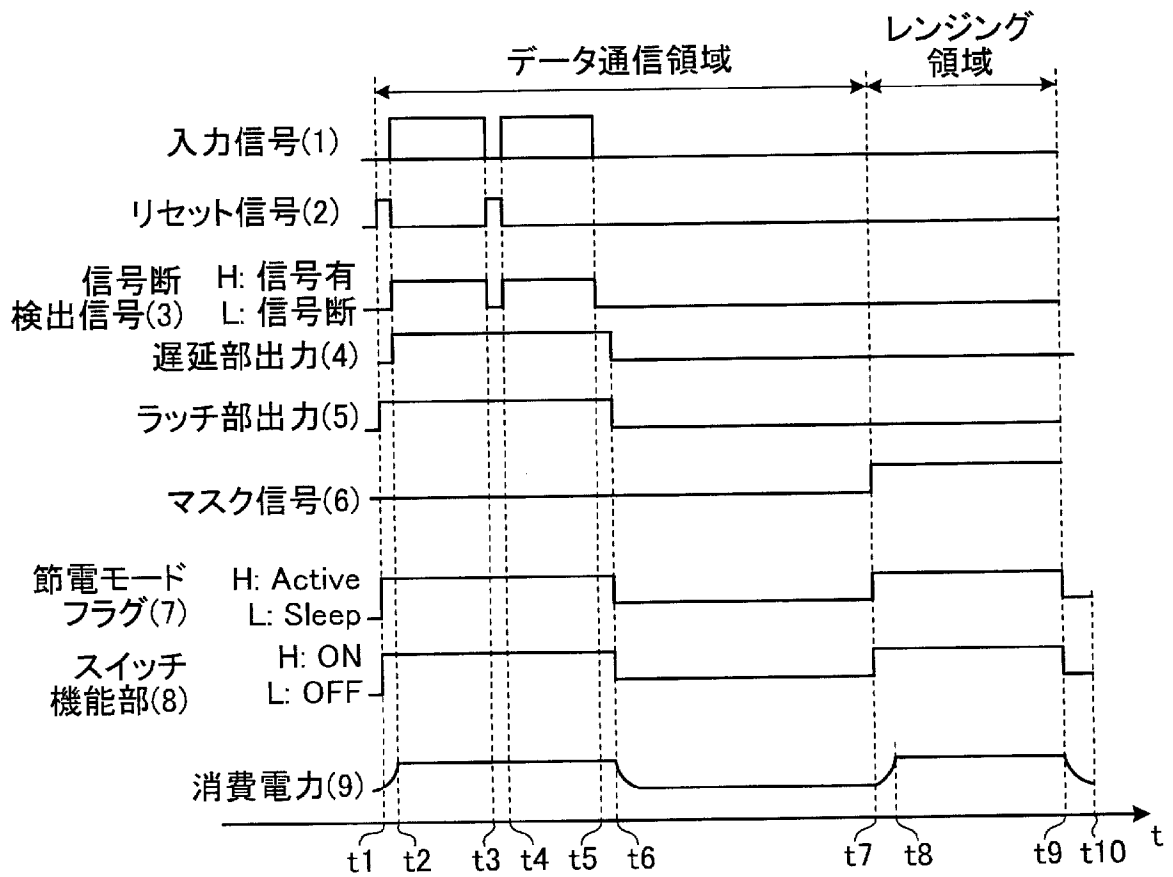
[図24]



[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2009/060962
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04L12/44 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04L12/44

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2008/038981 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCHINSTITUTE), 03 April, 2008 (03.04.08), Par. Nos. [0027] to [0046] & KR 10-0763530 B1	1, 3-7, 9-12 2, 8
Y A	JP 2004-104278 A (Fujitsu Ltd.), 02 April, 2004 (02.04.04), Par. No. [0005] (Family: none)	1, 3-7, 9-12 2, 8
A	JP 2007-043270 A (Hitachi Communication Technology Co., Ltd.), 15 February, 2007 (15.02.07), Par. Nos. [0053], [0054] & US 2007/0092256 A1 & US 2009/0080889 A & US 2009/0110400 A & CN 1925370 A	1-12

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 28 August, 2009 (28.08.09)	Date of mailing of the international search report 08 September, 2009 (08.09.09)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04L12/44(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04L12/44

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2009年
日本国実用新案登録公報	1996-2009年
日本国登録実用新案公報	1994-2009年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2008/038981 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 2008.04.03, 段落[27]-[46] & KR 10-0763530 B1	1, 3-7, 9-12 2, 8
Y A	JP 2004-104278 A (富士通株式会社) 2004.04.02, 段落【0005】 (ファミリーなし)	1, 3-7, 9-12 2, 8
A	JP 2007-043270 A (株式会社日立コミュニケーションテクノロジー) 2007.02.15, 段落【0053】, 【0054】 & US 2007/0092256 A1 & US 2009/0080889 A & US 2009/0110400 A & CN 1925370 A	1-12

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.08.2009

国際調査報告の発送日

08.09.2009

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

脇水 佳弘

電話番号 03-3581-1101 内線 3596

5 X

3464