(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3781523号

(P3781523)

(45)発行日　平成18年5月31日(2006.5.31)　(24)登録日　平成18年3月17日(2006.3.17)

(51)Int.Cl.		F I		
H04B 1/74	(2006.01)	H04B	1/74	
H04B 10/02	(2006.01)	H04B	9/00	H
H04B 10/08	(2006.01)	H04B	9/00	K
H04B 10/20	(2006.01)	H04B	9/00	N
H04L 12/44	(2006.01)	H04L	12/44	M

請求項の数 4　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平9-243018
(22)出願日　平成9年9月8日(1997.9.8)
(65)公開番号　特開平11-88234
(43)公開日　平成11年3月30日(1999.3.30)
審査請求日　平成13年1月30日(2001.1.30)

特許法第３０条第１項適用　１９９７年３月６日　社団法人電子情報通信学会発行の「１９９７年電子情報通信学会総合大会講演論文集　通信２」に発表

(73)特許権者　000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目７番１号
(73)特許権者　000004226
日本電信電話株式会社
東京都千代田区大手町二丁目３番１号
(74)代理人　100078237
弁理士　井出　直孝
(74)代理人　100083518
弁理士　下平　俊直
(72)発明者　平野　賢吾
東京都港区芝五丁目７番１号　日本電気株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光加入者線伝送装置および予備系光伝送路監視方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ひとつのセンタ装置と、複数のブランチ装置と、前記ひとつのセンタ装置からの光信号を前記複数のブランチ装置に分配するとともに前記複数のブランチ装置のそれぞれからの光信号をひとつに合波して前記ひとつのセンタ装置に伝送する光合分波手段とを備え、

前記センタ装置と前記光合分波手段との間には少なくとも二つの光伝送路が設けられ、

前記センタ装置には、前記少なくとも二つの光伝送路にそれぞれ接続された少なくとも二つの光加入者線インタフェースと、この少なくとも二つの光加入者線インタフェースを現用と予備とで切り替える制御手段とを備え、

この制御手段には、現用系の光加入者線インタフェースの送信部および受信部に加えて予備系の光加入者インタフェースの受信部を動作させ、現用系および予備系のそれぞれについて、各ブランチ装置から前記センタ装置へのフレーム送出位置を補正するために各ブランチ装置が送出する遅延測定フレームを受信して遅延測定を行う手段と、この遅延測定を行う手段による予備系の遅延測定結果により予備系の光伝送路の正常性判定を行う手段とを含む

光加入者線伝送装置において、

前記正常性判定を行う手段は、前記センタ装置と通信を行うものとして登録されたブランチ装置が少なくともひとつあり、かついずれのブランチ装置についても遅延測定結果が得られない場合に、予備系の光伝送路に異常があると判断する手段を含む

ことを特徴とする光加入者線伝送装置。

【請求項２】
ひとつのセンタ装置と、複数のブランチ装置と、前記ひとつのセンタ装置からの光信号を前記複数のブランチ装置に分配するとともに前記複数のブランチ装置のそれぞれからの光信号をひとつに合波して前記ひとつのセンタ装置に伝送する光合分波手段とを備え、
前記センタ装置と前記光合分波手段との間には少なくとも二つの光伝送路が設けられ、
前記センタ装置には、前記少なくとも二つの光伝送路にそれぞれ接続された少なくとも二つの光加入者線インタフェースと、この少なくとも二つの光加入者線インタフェースを現用と予備とで切り替える制御手段とを備え、
この制御手段には、現用系の光加入者線インタフェースの送信部および受信部に加えて予備系の光加入者インタフェースの受信部を動作させ、現用系および予備系のそれぞれについて、各ブランチ装置から前記センタ装置へのフレーム送出位置を補正するために各ブランチ装置が送出する遅延測定フレームを受信して遅延測定を行う手段と、この遅延測定を行う手段による予備系の遅延測定結果により予備系の光伝送路の正常性判定を行う手段とを含む
光加入者線伝送装置において、
前記正常性判定を行う手段は、前記センタ装置と通信を行うものとして登録されたブランチ装置が少なくともひとつあり、かつその登録されている少なくともひとつのブランチ装置から遅延測定結果が得られた場合に、予備系の光伝送路が正常であると判断する手段を含む
ことを特徴とする光加入者線伝送装置。
【請求項３】
光加入者線インタフェースが現用系と予備系とに冗長構成されたセンタ装置との間で複数のブランチ装置が現用系または予備系の光伝送路を共通に用いて双方向の通信を行い、
前記センタ装置は、各ブランチ装置から前記センタ装置へのフレーム送出位置を補正するために各ブランチ装置が送出する遅延測定フレームを現用系および予備系の双方でそれぞれ受信して遅延測定を行うとともに、予備系の光伝送路が異常の場合に現用系と予備系とを切り替えることがないように、予備系の遅延測定の結果により予備系の光伝送路の正常性判定を行う
予備系光伝送路監視方法において、
前記センタ装置と通信を行うものとして登録されたブランチ装置が少なくともひとつあり、かついずれのブランチ装置についても遅延測定結果が得られない場合に、予備系の光伝送路に異常があると判断する
ことを特徴とする予備系光伝送路監視方法。
【請求項４】
光加入者線インタフェースが現用系と予備系とに冗長構成されたセンタ装置との間で複数のブランチ装置が現用系または予備系の光伝送路を共通に用いて双方向の通信を行い、
前記センタ装置は、各ブランチ装置から前記センタ装置へのフレーム送出位置を補正するために各ブランチ装置が送出する遅延測定フレームを現用系および予備系の双方でそれぞれ受信して遅延測定を行うとともに、予備系の光伝送路が異常の場合に現用系と予備系とを切り替えることがないように、予備系の遅延測定の結果により予備系の光伝送路の正常性判定を行う
予備系光伝送路監視方法において、
前記センタ装置と通信を行うものとして登録されたブランチ装置が少なくともひとつあり、かつその登録されている少なくともひとつのブランチ装置から遅延測定結果が得られた場合に、予備系の光伝送路が正常であると判断する
ことを特徴とする予備系光伝送路監視方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明はひとつのセンタ装置と複数のブランチ装置とで光信号の送受信を行うパッシブダ

ブルスター（ＰＤＳ）型の光加入者線伝送装置に関する。特に、センタ装置の光加入者線インタフェースを冗長化した場合の予備系光伝送路の監視に関する。

【０００２】

【従来の技術】

光加入者線伝送装置として従来から、ひとつのセンタ装置と複数のブランチ装置とを光ファイバおよび光スターカプラにより接続し、センタ装置とブランチ装置とがそれぞれに接続された１本の光ファイバで双方向に時間軸圧縮多重伝送（ＴＣＭ）を行うＰＤＳ型のものが知られている。また、センタ装置内の光加入者線インタフェースおよび光スターカプラとの間の光伝送路を冗長構成とすることも行われている。

【０００３】

冗長構成がとられたＰＤＳ型の光加入者線伝送装置において、センタ装置内の光加入者線インタフェースを切り替える方法としては、オペレータからの制御による強制切替と、現用系の動作に異常が検出された場合に自動的に系切替を実施する自動切替とがある。これらの系切替を行うには、予備系が正常であることが前提条件となる。

【０００４】

ＰＤＳ型の光加入者線伝送装置やその他の光伝送装置における現用系および予備系の動作状態を監視する技術としては、特開平３－９８３３１号、同４－２９４６６０号および同５－３７４７１号の各公報（以下、それぞれ「従来例公報１」、「従来例公報２」、「従来例公報３」）という）に記載されたものがある。従来例公報１に記載の技術では、光レベルでの出力監視および現用・予備の切替を行うため、光送信部から伝送路へ送出する光送信信号を分岐して伝送路からの光受信信号と切り替えて光受信部に入力し、光送信部に入力される電気入力信号と光受信部からの電気出力信号とを比較する。従来例公報２に記載の技術では、現用系の光バースト信号との衝突を避けて予備系の光バースト信号送信部の動作確認を行うため、バースト信号発生部から光バースト信号送信部へのバースト信号の供給をそのバースト信号の休止期間に切り替える。従来例公報３に記載の技術では、予備系の光送信器の動作監視を行うため、予備系であっても常に動作状態にしておき、予備のときにはその出力を光シャッタで遮断する。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

光伝送装置において予備系が正常であるということは、予備系の送受信装置が正常であるだけでなく、予備系の光伝送路が正常であることも必要である。ＰＤＳ型の光加入者線伝送装置の場合であれば、予備系の光加入者線インタフェースが未実装でも故障でもないことと、予備系の光加入者線インタフェースと光スターカプラとの間の光伝送路が正常であることとが必要である。

【０００６】

しかし、ＰＤＳ型の光加入者線伝送装置の場合、予備系では、対向するブランチ装置との伝送路パス（レイヤ）を確立することができない。その理由は、センタ装置および各ブランチ装置がそれぞれ１本の光ファイバで双方向通信を行うため、センタ装置内の予備系光加入者インタフェースは、現用系側の通信を妨げることのないように、光出力を停止しなければならないからである。このため、予備系について通常の伝送路監視はできず、従来は、予備系の光加入者線インタフェースが未実装でも故障でもない場合のみを切替可能としていた。

【０００７】

本発明は、このような課題を解決し、予備系の伝送路監視が可能なＰＤＳ型の光加入者線伝送装置およびその予備系光伝送路監視方法を提供することを目的とする。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

本発明の第一の観点は光加入者線伝送装置であり、ひとつのセンタ装置と、複数のブランチ装置と、センタ装置からの光信号をブランチ装置に分配するとともに各ブランチ装置からの光信号をひとつに合波してセンタ装置に伝送する光合分波手段とを備え、センタ装置

と光合分波手段との間の少なくともセンタ装置側には少なくとも二つの光伝送路が設けられ、センタ装置には、これらの光伝送路にそれぞれ接続された少なくとも二つの光加入者線インタフェースと、この少なくとも二つの光加入者線インタフェースを現用と予備とで切り替える制御手段とを備え、この制御手段には、現用系の光加入者線インタフェースの送信部および受信部に加えて予備系の光加入者インタフェースの受信部を動作させ、現用系および予備系のそれぞれについて、各ブランチ装置からセンタ装置へのフレーム送出位置を補正するために各ブランチ装置が送出する遅延測定フレームを受信して遅延測定を行う手段を含む光加入者線伝送装置において、制御手段は、遅延測定を行う手段による予備系の遅延測定結果により予備系の光伝送路の正常性判定を行う手段を含むことを特徴とする。

【０００９】

現用系の光加入者線インタフェースでは、対向するブランチ装置がセンタ装置へ送出する上りフレームの送出位置を補正する目的で、遅延測定フレームを転送することで、センタ装置とブランチ装置との間の遅延測定を随時行っている。この遅延測定情報は、予備系が現用系に切り替えられたときに必要となることから、予備系でも獲得しておく必要がある。このためには、

（１）現用系からコピーする、

（２）光加入者線インタフェースの受信部のみを動作状態とし、ブランチ装置が現用系に通知する遅延測定フレームを予備系でもモニタする

の二つの方法がある。本発明では、（２）の場合に着目し、その遅延測定結果を予備系の光伝送路の正常性判定に用いる。このとき、センタ装置と通信を行うものとして登録されたブランチ装置が少なくともひとつあり、かつ少なくともひとつのブランチ装置から遅延測定結果が得られた場合に、予備系の光伝送路が正常であると判断することがよい。逆に言うと、いずれのブランチ装置についても遅延測定結果が得られない場合に、予備系の光伝送路に異常があると判断する。また、センタ装置と通信を行うものとして登録されたブランチ装置が少なくともひとつあり、かつその登録されている少なくともひとつのブランチ装置から遅延測定結果が得られた場合に、予備系の光伝送路が正常であると判断してもよい。

【００１０】

本発明の第二の観点は予備系光伝送路監視方法であり、光加入者線インタフェースが現用系と予備系とに冗長構成されたセンタ装置との間で複数のブランチ装置が現用系または予備系の光伝送路を共通に用いて双方向の通信を行い、センタ装置は、各ブランチ装置からセンタ装置へのフレーム送出位置を補正するために各ブランチ装置が送出する遅延測定フレームを現用系および予備系の双方でそれぞれ受信して遅延測定を行うとともに、予備系の光伝送路が異常の場合に現用系と予備系とを切り替えることがないように、予備系の遅延測定の結果により予備系の光伝送路の正常性判定を行うことを特徴とする。

【００１１】

【発明の実施の形態】

図１は本発明の実施形態を示すブロック構成図であり、ＰＤＳ光加入者線伝送装置の構成例を示す。このＰＤＳ光加入者線伝送装置は、ひとつのセンタ装置１１と、複数のブランチ装置１２と、センタ装置１１からの光信号をブランチ装置１２に分配するとともに各ブランチ装置１２からの光信号をひとつに合波してセンタ装置１１に伝送する光スターカプラ１３とを備える。センタ装置１１と光スターカプラ１３との間には二つの光伝送路が設けられ、センタ装置１１には、この二つの光伝送路にそれぞれ接続された二つの光加入者線インタフェース１４と、この二つの光加入者線インタフェース１４を現用と予備とで切り替える制御部１５とを備える。

【００１２】

図２は制御部１５による制御の流れを示す。制御部１５は、通信の開始時に二つの光加入者線インタフェース１４の一方を現用系と他方を予備系に設定し、現用系を用いて通信を行う。また、通信中には随時、ブランチ装置からの遅延測定フレームを受信してブランチ

装置との間の遅延測定を行い、上りフレームの送出位置の補正制御を行う。遅延測定は、現用系と予備系とを切り替えたときに予備系がすぐに対応できるように、予備系でも行われる。現用系に異常が発生したときには、予備系の遅延測定結果からその正常を判定し、正常であれば、系切替を行う。予備系にも異常がある場合には、現用系と予備系との双方に異常があることになる。この場合に、予備系光伝送路の異常時に系を現用系から予備系に切り替えると、予備系ではブランチ装置との伝送路パスを張れず、伝送路警報の検出ができないため、サイレントアラームに陥ってしまうことがある。そこでこの場合には、予備系光伝送路を監視することのできる公知の光伝送装置で一般に行われるように、伝送路警報を確実に検出可能な現用系に維持し続け、サイレントアラームに陥ることを防止する。

【００１３】

図３は現用、予備の設定制御の流れを示す。双方向の通信を行うのであるから、現用系の光加入者線インタフェース１４については、送信部、受信部ともに動作させる。一方、予備系の光加入者線インタフェース１４については、現用系側の通信を妨げないように送信部を停止させ、受信部のみを動作させる。これにより、各ブランチ装置からの光信号の少なくとも一部を受信して、予備系の光伝送路を監視することができる。

【００１４】

図４は予備系の正常性判定の制御の流れを示す。予備系の正常性の判定は、予備系の光加入者線インタフェース１４が実装されて正常に動作し、かつ予備系の光加入者線インタフェース１４と光スターカプラ１３との間の伝送路が正常であることを条件とする。

【００１５】

図５は予備系の正常性判定の一例を説明する図である。予備系の光加入者線インタフェースが実装されていることを「０」、未実装であることを「１」で表し、正常に動作していることを「０」、異常があることを「１」、伝送路監視結果が正常であることを「０」、異常であることを「１」で表すと、これらの値のＯＲ論理をとることで、予備系が正常であるときには「０」、異常があるときには「１」の判定結果が得られる。

【００１６】

図６は各ブランチ装置に対する遅延測定結果による予備系光伝送路の正常性判定の一例を説明する図である。この判定では、センタ装置と通信を行うものとして登録されたブランチ装置が少なくともひとつあり、かついずれのブランチ装置についても遅延測定結果が得られない場合に、予備系の光伝送路に異常があると判断する。ただし、全ブランチ装置が登録未完了時には、いずれのブランチ装置からの遅延測定結果が得られなくても伝送路異常とはしない。

【００１７】

この判定のためには、各ブランチ装置について、遅延測定結果が得られた場合を「１」、ＮＧ（ノーグッド）の場合を「０」で表し、登録状態が未完了を「０」、完了している状態を「１」で表すものとする。そして、全ブランチ装置の遅延測定結果がすべてＮＧか否かを判定するために、全ブランチ装置の遅延測定結果のＮＯＲ論理をとる。このとき、伝送路断状態時にはＮＯＲ論理結果は「１」となり、伝送路正常時は「０」となる。また、少なくともひとつのブランチ装置が登録されているかどうかを判定するために、全ブランチ装置の登録状態のＯＲ論理をとる。全ブランチ装置が登録未完了時は、ＯＲ論理結果が「０」となり、１台以上が登録完了しているときには「１」となる。ＮＯＲ論理の結果とＯＲ論理の結果とのＡＮＤをとることで、予備系光伝送路の監視結果として、伝送路正常時には「０」、伝送路異常時は「１」が得られる。

【００１８】

図７は、図６に示した予備系光伝送路の正常性判定について、ブランチ装置が３台の場合の真理値表を示す。３台のブランチ装置がすべて登録未完了時は、判定結果を「０」、すなわち正常とする。ブランチ装置の登録台数が１台の場合は、この１台に対しての遅延測定結果のみで判定する。ブランチ装置の登録台数が２台の場合は、この２台に対しての遅延測定結果のみで判定する。登録済みの２台のブランチ装置の遅延測定結果がすべてＮＧ

の場合に、判定結果を「１」、すなわち異常とする。ブランチ装置の登録台数が１台の場合は、この１台に対しての遅延測定結果のみで判定する。ブランチ装置の登録台数が３台の場合は、この３台に対しての遅延測定結果で判定する。登録済の３台のブランチ装置の遅延測定結果がすべてＮＧの場合に、判定結果を「１」、すなわち異常とする。

【００１９】

図８は各ブランチ装置に対する遅延測定結果による予備系光伝送路の正常性判定の別の例を説明する図である。この例では、登録未完了のブランチ装置については光伝送路の正常性判定の対象から省くために、各ブランチ装置毎に遅延測定結果と登録状態とのＮＡＮＤ論理をとる。登録完了時のみ遅延測定結果を有効とし、未登録時は遅延測定結果によらず「１」にマスクする。また、全ブランチ装置が登録未完了であるか否かを判定するために、各ブランチ装置の登録状態のＯＲ論理をとり、結果が「０」の場合を登録未完了とする。そして、登録完了している全ブランチ装置を対象とし、遅延測定結果がすべてＮＧの場合を伝送路異常とするために、各ブランチ装置についての上述のＮＡＮＤ論理の結果のＡＮＤ論理をとり、結果が「１」の場合を伝送路異常とする。ただし、全ブランチ装置が登録未完了時は伝送路異常としないために、上述のＡＮＤ論理の条件に、各ブランチ装置の登録状態のＯＲ論理結果を含める。

【００２０】

【発明の効果】

ＰＤＳ型の光加入者線伝送装置において、予備系光伝送路の異常時に系を現用系から予備系に切り替えると、予備系ではブランチ装置との伝送路パスを張れず、伝送路警報の検出ができないため、サイレントアラームに陥ってしまうことがある。これに対して本発明によれば、ＰＤＳ型の光加入者線伝送装置でも予備系光伝送路監視が可能となり、予備系光伝送路の異常時に系切替を抑止できるので、予備系光伝送路を監視することのできる公知の光伝送装置で一般に行われるように、伝送路警報を確実に検出可能な現用系に維持し続け、サイレントアラームに陥ることを防止できる。

【００２１】

また、予備系光伝送路の異常時に系を現用系から予備系に切り替えると、予備系ではブランチ装置との伝送路パスが張れず、通信サービスの運用ができなくなるが、本発明によれば予備系光伝送路が正常時の場合にのみ系切替を実施するため、確実に系切替実施後の通信サービスの運用を保証することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施形態を示すブロック構成図。

【図２】制御部による制御の流れを示す図。

【図３】現用、予備の設定制御の流れを示す図。

【図４】予備系の正常性判定の制御の流れを示す図。

【図５】予備系の正常性判定の一例を説明する図。

【図６】各ブランチ装置に対する遅延測定結果による予備系光伝送路の正常性判定の一例を説明する図。

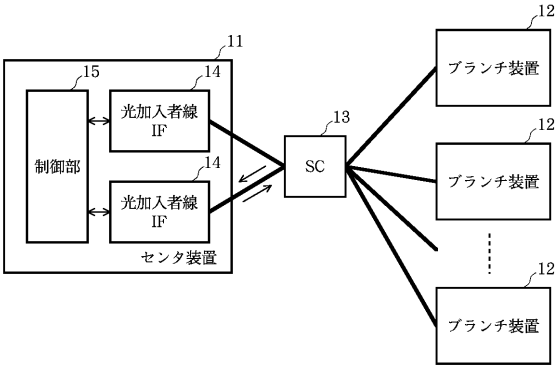
【図７】ブランチ装置が３台の場合の予備系光伝送路の正常性判定の真理値表を示す図。

【図８】各ブランチ装置に対する遅延測定結果による予備系光伝送路の正常性判定の別の例を説明する図。

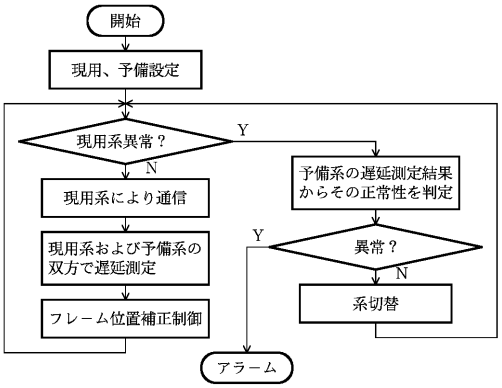
【符号の説明】

１１　センタ装置
１２　ブランチ装置
１３　光スターカプラ
１４　光加入者線インタフェース
１５　制御部

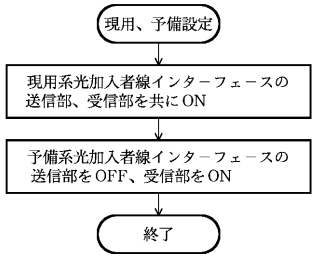
【図１】



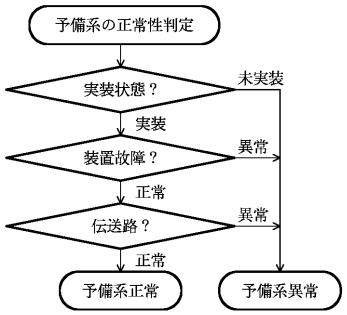
【図２】



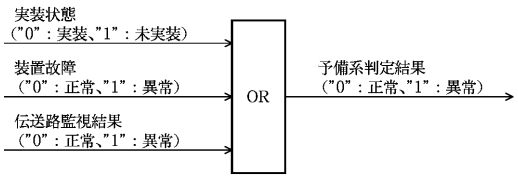
【図３】



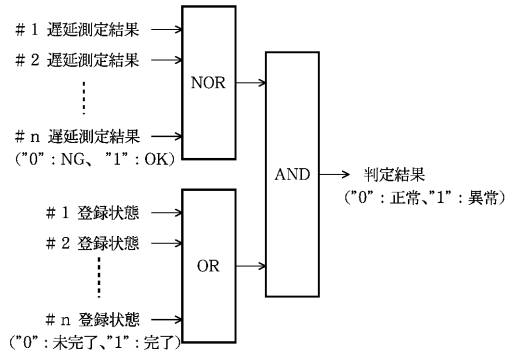
【図４】



【図５】



【図６】

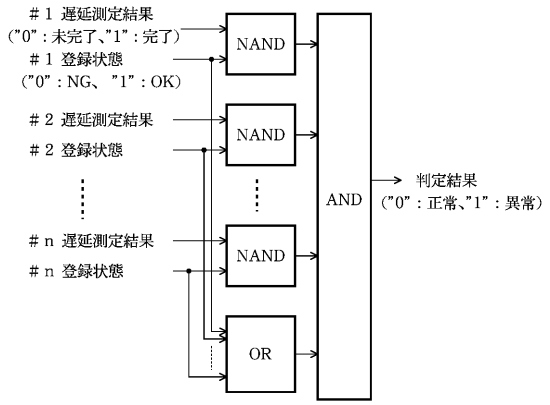


【図７】

遅延測定結果			登録状態			NOR出力	OR出力	判定結果
＃1	＃2	＃3	＃1	＃2	＃3			
0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	1	1	1
0	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	1	1	1	1
0	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	1	1	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0	1	0
0	0	1	1	1	1	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0	1	0
0	1	0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	1	1	0	0	1	0
0	1	0	1	1	1	0	1	0
0	1	1	0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	1	1	0	1	0
1	0	0	1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0	0	1	0
1	0	0	1	1	1	0	1	0
1	0	1	1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	1	1	0	1	0
1	1	0	1	1	0	0	1	0
1	1	0	1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	1	0	1	0

遅延測定結果　"0"：NG、"1"：OK
登録状態　"0"：未完了、"1"：完了
判定結果　"0"：正常、"1" 異常

【図８】


＃１ 遅延測定結果
（"0"：未完了、"1"：完了）
＃１ 登録状態
（"0"：NG、 "1"：OK）
＃２ 遅延測定結果
＃２ 登録状態
＃ｎ 遅延測定結果
＃ｎ 登録状態
NAND
NAND
NAND
OR
AND
判定結果
（"0"：正常、"1"：異常）

フロントページの続き

(72)発明者　戸出　武男
東京都新宿区西新宿三丁目１９番２号　日本電信電話株式会社内

審査官　江口　能弘

(56)参考文献　特開平０８－０６５２０８（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－３４０３０１（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１３０８３４（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１９８８７４（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－２４１１４５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04B 1/74
H04B 10/02
H04B 10/08
H04B 10/20
H04L 12/24
H04L 12/26
H04L 12/44