

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3580404号  
(P3580404)

(45) 発行日 平成16年10月20日(2004.10.20)

(24) 登録日 平成16年7月30日(2004.7.30)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

H04L 12/24

H04L 12/24

H04L 12/403

H04L 12/403

請求項の数 8 (全 26 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平10-231990                  (22) 出願日 平成10年8月18日(1998.8.18)                  (65) 公開番号 特開2000-69014(P2000-69014A)                  (43) 公開日 平成12年3月3日(2000.3.3)                  審査請求日 平成13年10月26日(2001.10.26)</p>	<p>(73) 特許権者 000134707                  株式会社ナカヨ通信機                  東京都渋谷区桜丘町2-4番4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 110000062                  特許業務法人第一国際特許事務所                  (74) 代理人 100095913                  弁理士 沼形 義彰                  (74) 代理人 100100701                  弁理士 住吉 多喜男                  (74) 代理人 100090930                  弁理士 沼形 泰枝</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ATM-Mバスシステムの保守運用方法およびID再割当方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ATM交換機に收容されたMバスインタフェースユニットと、両端が前記Mバスインタフェースユニットに收容され最遠端で折り返された下りバスおよび上りバスからなるMバスと、該Mバスの下りバスと上りバスにそれぞれに直列に接続された複数の分岐装置からなるATM-Mバスシステムの保守運用方法であって、分岐装置が障害を常時監視し、障害の発生点より上位の分岐装置にループバックを形成するようにしたATM-Mバスシステムの保守運用方法において、

下りバス上に入力信号断(LOS)もしくはフレーム同期はずれ(LOF)を検出した分岐装置は、自己のIDを“0”クリアし、下位にはマルチキャストセルのIDリセット要求を送出するとともに上位に遠端受信故障(FERF)信号を送出し、遠端受信故障(FERF)信号を受信した上位分岐装置は、自己の分岐装置内にループバックを設定し、下位分岐装置宛セルを受信端で全て廃棄して下位側を切り離すとともに、Mバスインタフェースに対してループバック実施通知(LBA)を送出することを特徴とするATM-Mバスシステムの保守運用方法。

【請求項2】

ATM交換機に收容されたMバスインタフェースユニットと、両端が前記Mバスインタフェースユニットに收容され最遠端で折り返された下りバスおよび上りバスからなるMバスと、該Mバスの下りバスと上りバスにそれぞれに直列に接続された複数の分岐装置からなるATM-Mバスシステムの保守運用方法であって、分岐装置が障害を常時監視し、障害

10

20

の発生点より上位の分岐装置にループバックを形成するようにしたATM-Mバスシステムの保守運用方法において、

上りバス上に入力信号断(LOS)もしくはフレーム同期はずれ(LOF)を検出した分岐装置は、下位に警報表示信号(AIS)を送出し、自己の分岐装置内にループバックを設定し、下位分岐装置宛セルを受信端で全て廃棄して下位側を切り離すとともに、Mバスインタフェースに対してループバック実施通知(LBA)を送出することを特徴とするATM-Mバスシステムの保守運用方法。

**【請求項3】**

ATM交換機に収容されたMバスインタフェースユニットと、両端が前記Mバスインタフェースユニットに収容され最遠端で折り返された下りバスおよび上りバスからなるMバスと、該Mバスの下りバスと上りバスにそれぞれに直列に接続された複数の分岐装置からなるATM-Mバスシステムの保守運用方法であって、分岐装置が障害を常時監視し、障害の発生点より上位の分岐装置にループバックを形成するようにしたATM-Mバスシステムの保守運用方法において、

下りバス上に入力信号断(LOS)もしくはフレーム同期はずれ(LOF)を検出した最上位の分岐装置は、自己のIDを“0”クリアし下位にはマルチキャストセルのIDリセット要求を送出するとともにMバスインタフェースユニットに遠端受信故障(FERF)信号を送出し、遠端受信故障(FERF)信号を受信したMバスインタフェースユニットは、Mバス主装置の中央制御ユニット(CCU)に対し制御セルを用いてループバックしたと等価の情報を通知するようにしたことを特徴とするATM-Mバスシステムの保守運用方法。

**【請求項4】**

ATM交換機に収容されたMバスインタフェースユニットと、両端が前記Mバスインタフェースユニットに収容され最遠端で折り返された下りバスおよび上りバスからなるMバスと、該Mバスの下りバスと上りバスにそれぞれに直列に接続された複数の分岐装置からなるATM-Mバスシステムの保守運用方法であって、分岐装置が障害を常時監視し、障害の発生点より上位の分岐装置にループバックを形成するようにしたATM-Mバスシステムの保守運用方法において、

上りバス上に入力信号断(LOS)もしくはフレーム同期はずれ(LOF)を検出したMバスインタフェースユニットは、下りバスに警報表示信号(AIS)を送出するとともにMバス主装置の中央制御ユニット(CCU)に対し制御セルを用いてループバックしたと等価の情報を通知するようにしたことを特徴とするATM-Mバスシステムの保守運用方法。

**【請求項5】**

ATM交換機に収容されたMバスインタフェースユニットと、両端が前記Mバスインタフェースユニットに収容され最遠端で折り返された下りバスおよび上りバスからなるMバスと、該Mバスの下りバスと上りバスにそれぞれに直列に接続された複数の分岐装置からなるATM-Mバスシステムであって、Mバスに障害が発生したときに障害発生点より上位側の分岐装置にループバックを構成し上位側の通信を確保するようにしたATM-Mバスシステムにおける障害復旧時に、下位の分岐装置に対して再びIDを割り当てるATM-MバスのID再割当方法において、

分岐装置が上位側障害を常時監視し、上位側障害を検出した分岐装置が自己のIDを“0”にするとともに、下位の分岐装置に対してマルチキャスト方式によってIDリセット要求を送出し、IDリセット要求を受信した下位の分岐装置は自己のIDをリセットして“0”にし、定期的にID要求をMバスインタフェースユニットに対して送信することを特徴とするATM-MバスシステムID再割当方法。

**【請求項6】**

Mバスインタフェースユニットは、分岐装置からのID要求を受信すると、ID割当要求の一時休止を要求するID割当確認通知を送出し、

10

20

30

40

50

次いで、I D 番号を搭載した I D 割当確認要求を若い I D 番号から追い番で順次下りバス上に送出し、

I D 割当確認応答がなく送出した I D 番号の I D 割当確認要求を上りバスで受信したときに、当該 I D 番号の I D 割当要求を下りバスに送出するようにした

ことを特徴とする請求項 5 に記載の A T M - M バスシステムの I D 再割当方法。

【請求項 7】

下りバス上に I D 割当要求を受信した自己の I D が “ 0 ” の分岐装置が、当該 I D を取り込み下流に空きセルを転送するとともに、M バスユニットに対して I D 割当応答を送出するようにした

ことを特徴とする請求項 6 に記載の A T M - M バスシステムの I D 再割当方法。

10

【請求項 8】

M バス上の障害が、下位の分岐装置のプログラムの立上げであることを特徴とする請求項 5 ないし請求項 7 のいずれかに記載の A T M - M バスシステムの I D 再割当方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、A T M ( A s y n c h r o n o u s T r a n s f e r M o d e : 非同期転送モード) 交換方式に適用するバス方式に関し、詳細には、A T M 交換機に收容される端末間でデータ交換を行うマルチメディアバス ( M バス) 方式に関する。

【0002】

20

【従来の技術】

本出願人は、特願平 9 - 1 0 2 3 1 号 ( 特開平 1 0 2 1 0 0 4 5 号公報) の出願において、A T M スイッチと A T M 1 5 5 M b p s インタフェースを有する主装置と、該主装置に直列に收容される複数の分岐装置とからなり、該分岐装置は端末装置を收容するとともに前記 A T M 1 5 5 M b p s インタフェースの上りバスと下りバスに接続され、該バスの下りバスの終端が折り返されて上りバスとされている「A T M - U バス方式」と呼ぶバス方式を提案している。

このバス方式に用いる U バス主装置は、音声 / 画像 / データなどを全て A T M セル化し、1 5 5 M b p s ポートに独自の A T M バスインターフェース ( I / F) を有し、その配下に複数の標準 A T M 端末を收容するとともに、高速 A T M 端末を直接そのポートに收容することで、一元的に交換処理を行う小規模オフィス対応の A T M 装置である。

30

【0003】

この U バス方式を採用した小規模事業所用の U バス主装置の構成を図 1 2 に示す。U バス主装置 1 は、A T M 交換装置としての機能を有しており、A T M スイッチ ( A T M - S W ) 1 1 と、1 5 5 M b p s の U - G F C 制御付 A T M インタフェース 1 2 ' とを有して構成され、さらに図示を省略した 1 0 0 M b p s の L A N インタフェースと、既存の W A N インタフェースと、制御部と、蓄電池を具備した電源ユニットを有して構成されている。

【0004】

A T M スイッチ ( A T M - S W ) 1 1 は、通常の A T M スイッチと同様であり、本実施例では、1 5 5 M b p s のポート 8 個を有している。

40

【0005】

U バス主装置 ( A T M 交換機) 1 の 1 5 5 M b p s の A T M インタフェース 1 2 ' は、U バス 2 および A T M 1 5 5 M b p s 端末ならびに A T M 1 5 5 M b p s 回線を直接收容できるインタフェースパッケージであり、A T M セルのヘッダ内に設けられた G F C 部分を使用した U - G F C 制御機能を有している。

A T M インタフェース 1 2 ' は、A T M セル中の G F C とバーチャルパス ( V P) とバーチャルチャネル ( V C) を変換するとともにスイッチングのためのタグを付与する V P / V C 変換手段と、A T M 1 5 5 M b p s 仕様のユーザーネットワークインタフェースである 1 5 5 M b p s A T M ユニットと、光 / 電気変換インタフェースと、V P / V C 変換のための参照テーブル ( G F C を含む) を格納した S R A M と、送受信セルの U - G F C 制

50

御を行うU - G F C制御ユニットとから構成され、例えば、カード状のパッケージに形成される。

U - G F C制御ユニットは、下りバスに送り出すA T Mセル(下りセル) I Dを蓄積する下りセル用F I F Oメモリと、上りバスから受信した上りセルI Dを記録する上りセル用F I F Oメモリと、下りセル用F I F Oメモリに蓄積された下りセルI Dと上りセル用F I F Oメモリに記録された上りセルI Dとの一致をみる比較手段を有している。

【 0 0 0 6 】

A T M 1 5 5 M b p sインタフェース1 2 'には、Uバスと呼ぶA T Mバス2およびA T M端末、A T M - P N N Iを介して他のA T M交換機、A T M - U N Iを介してA T M - W A Nがそれぞれ接続される。

10

また、L A Nインタフェースには、1 0 0 M b p sの既存のL A N網が接続される。

さらに、既存W A Nインタフェースには、I S D N回線またはアナログ回線、専用線、O C N等が接続される。

【 0 0 0 7 】

制御部は、Uバス主装置1の交換制御およびパッケージ制御ならびにネットワーク管理の制御を行う。

【 0 0 0 8 】

Uバス2は、A T M端末を接続することができるバスであり、U - G F C制御付きのA T M 1 5 5 M b p sインタフェース1 2 'に収容される。Uバス2には、分岐装置3 - 1 , 3 - 2 , 3 - nを介して、複数のマルチメディア端末や画像端末などの例えば、多機能ポ  
タン電話機である2 5 M b p sのA T Mキーテレホン(A T M - K T ) 5 1、1 5 5 M b  
p sのA T M端末5 2、3 . 1 K H zオーディオ( 6 4 K b p s )のアナログ電話機5 3  
、I S D N端末5 4、2 5 M b p sのA T M端末5 5が分岐装置3を介して接続され、ア  
ナログ電話機5 3、I S D N端末5 4などは既存端末用分岐装置3 - 3を介して接続され  
、さらに1 5 5 M b p sのサーバ/コンピュータなどのA T M端末5 2が接続される。

20

【 0 0 0 9 】

例えば、これらの端末は、1 5 5 M b p sのUバス2のトラヒック容量を考慮して複数接続される。

【 0 0 1 0 】

A T Mキーテレホンは、電話機内部にC L A Dを有しており、A T M 2 5 b p sインタフ  
ェースでUバス2に接続される。

30

【 0 0 1 1 】

上述のように、このA T M - Uバス方式は、各分岐装置に識別子を付与し、主装置から送り出すA T MセルのヘッダのG F C(一般的フロー制御)フィールドにA T Mセルの宛先の分岐装置の識別子を付与して送り出す方式である。

さらに、このA T M - Uバス方式は、分岐装置が受信した自己宛のセルを分岐して端末装置に送るようにし、分岐装置に収容された端末装置からの送信データがないとき、分岐装置で受信した自己宛のセルの識別子を削除して空きセルとして下流ノードへ送り出し、分岐装置に収容された端末装置からの送信データがあるとき、分岐装置で受信した自己宛のセルまたは空きセルに送信データを乗せて送り出すようにしている。

40

【 0 0 1 2 】

また、このA T M - Uバス方式は、分岐装置に端末装置からの送信データを一時格納する複数の送信バッファを設け、送信バッファの値が所定の値に達したときに該分岐装置宛のセルを“ S O S ”セルとして主装置に送り返し、主装置は“ S O S ”セルを受けたときに強制的に共用チャネル以外の下りセルに前記分岐装置の識別子を付与した予約空きセルを送出するようにしている。

【 0 0 1 3 】

A T M - Uバス方式に用いる分岐装置は、A T M - Uバスに接続され、上流側インタフェースと、下流側インタフェースと、端末装置への入出力インタフェースとを有し、受信したA T Mセルのヘッダに付与された識別子を抽出して自己宛のセルを分岐する機能と、セ

50

ル分解・組立（CLAD）機能と、自己宛のセルまたは空きセルに送信データを乗せるセル挿入機能を有するバス制御手段を備えている。

【0014】

ATM-Uバス方式に用いるATM155Mbpsインタフェースは、ATMバスが接続され、下りバスに送出するATMセルのGFCに付した識別子を蓄積するFIFOメモリと、上りバスで受信したATMセルのGFCに付した識別子を蓄積するFIFOメモリと、下りバスに送出するATMセルのGFCに付した識別子と上りバスで受信したATMセルのGFCに付した識別子とを比較する手段とを有しており、下りバスに送出するATMセルのGFCに付した識別子の蓄積がなく、上りバスで受信したATMセルのGFCに付した識別子が記憶されたときに端末装置を指定した空きセルを下りバスに割り当てる機能を有している。

10

【0015】

このATM-Uバス方式は、標準方式ATM-スイッチ（SW）を用いて実現することができ、主装置の各155Mbpsインタフェースでは、上記“M-GFCフロー制御”を無視するか無効とすることによって、標準のATM155Mbpsポートとしても使用でき、各分岐装置の端末装置は公平かつ効率的に送信することが可能となり、かつ、セルの最大遅延等の特性を最大限保証することができる。

音声の様な既存端末装置などの対称サービスは、その端末装置の受信セルだけによって送信の保証が可能となる。

サーバアクセス、インターネットアクセス等の非対称サービスに対して、U-GFCフロー制御および“SOS”セルによってセルの有効利用が可能となる。

20

Uバス上の端末装置は“マルチキャスト”通信が可能である。

分岐装置の配下に端末装置をマルチポイントに接続することが可能となる。

CLAD付き分岐装置を接続することによって、既存端末装置を直接収容することが可能となる。

Uバス方式のソフト処理は、初期設定、OAM管理、Uバス管理の他にはほとんど必要ないので、Uバス方式を容易に実現することができる。

ハードウェアは、ATM155Mbpsインタフェースを設けるだけであり、UTOPIAバス制御、セル挿入・分岐、およびバッファ処理が増えるだけであるので、Uバス方式は容易に実現することができる。

30

という優れた効果を奏する方式である。

【0016】

上記ATM-Uバス方式においては、バスに接続された分岐装置を制御するには、各分岐装置に固有の識別子を割り振ることが必要となるが、この識別子の割り当ては例えばハード的なスイッチを用いて手動で設定していた。

このように手動による識別子割り当ては、識別子の割り当て誤りを生じたり、Uバスに接続されている分岐装置の管理をそれぞれ個別にする必要がある。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記ATM-Uバス（以下、本明細書においては、Mバスという）システムにおいて、Mバスに障害が発生した場合に上位側の分岐装置の動作を確保する保守運用方法を提供すること、および、Mバスに発生した障害が復旧した場合や、Mバスに収容された分岐装置がプログラムを立ち上げたときに、上流側の分岐装置の動作を妨げることなく下流側の分岐装置にIDを再び割り当てる方法を提供することを課題とする。

40

【0018】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、ATM交換機に収容されたMバスインタフェースユニットと、両端が前記Mバスインタフェースユニットに収容され最遠端で折り返された下りバスおよび上りバスからなるMバスと、該Mバスの下りバスと上りバスにそれぞれに直列に接続された複数の分岐装置からなるATM-Mバスシステムの保守運用方法におい

50

て、分岐装置が障害を常時監視し、障害の発生点より上位の分岐装置にループバックを形成するようにした。

【 0 0 1 9 】

本発明は、上記 A T M - Mバスシステムの保守運用方法において、下りバス上に入力信号断 ( L O S ) もしくはフレーム同期はずれ ( L O F ) を検出した分岐装置は、自己の I D を “ 0 ” クリアし、下位にはマルチキャストセルの I D リセット要求を送出するとともに上位に遠端受信故障 ( F E R F ) 信号を送出し、遠端受信故障 ( F E R F ) 信号を受信した上位分岐装置は、自己の分岐装置内にループバックを設定し、下位分岐装置宛セルを受信端で全て廃棄して下位側を切り離すとともに、Mバスインタフェースに対してループバック実施通知 ( L B A ) を送出的ようにした。

10

【 0 0 2 0 】

また、本発明は、上記 A T M - Mバスシステムの保守運用方法において、上りバス上に入力信号断 ( L O S ) もしくはフレーム同期はずれ ( L O F ) を検出した分岐装置は、下位に警報表示信号 ( A I S ) を送出し、自己の分岐装置内にループバックを設定し、下位分岐装置宛セルを受信端で全て廃棄して下位側を切り離すとともに、Mバスインタフェースに対してループバック実施通知 ( L B A ) を送出的ようにした。

【 0 0 2 1 】

さらに、本発明は、上記 A T M - Mバスシステムの保守運用方法において、下りバス上に入力信号断 ( L O S ) もしくはフレーム同期はずれ ( L O F ) を検出した最上位の分岐装置は、自己の I D を “ 0 ” クリアし下位にはマルチキャストセルの I D リセット要求を送出するとともにMバスインタフェースユニットに遠端受信故障 ( F E R F ) 信号を送出し、遠端受信故障 ( F E R F ) 信号を受信したMバスインタフェースユニットは、Mバス主装置の中央制御ユニット ( C C U ) に対し制御セルを用いてループバックしたと等価の情報を通知するようにした。

20

【 0 0 2 2 】

本発明は、上記 A T M - Mバスシステムの保守運用方法において、上りバス上に入力信号断 ( L O S ) もしくはフレーム同期はずれ ( L O F ) を検出したMバスインタフェースユニットは、下りバスに警報表示信号 ( A I S ) を送出的とともにMバス主装置の中央制御ユニット ( C C U ) に対し制御セルを用いてループバックしたと等価の情報を通知するようにした。

30

【 0 0 2 3 】

上記課題を解決するために、本発明は、A T M交換機に收容されたMバスインタフェースユニットと、両端が前記Mバスインタフェースユニットに收容され最遠端で折り返された下りバスおよび上りバスからなるMバスと、該Mバスに直列に接続された複数の分岐装置からなるA T M - Mバスシステムであって、Mバスに障害が発生したときに障害発生点より上位側の分岐装置にループバックを構成し上位側の通信を確保するようにしたA T M - Mバスシステムにおける障害復旧時に、下位の分岐装置に対して再びI Dを割り当てるA T M - MバスのI D再割当方法において、分岐装置が上位側障害を常時監視し、上位側障害を検出した分岐装置が自己のI Dを “ 0 ” にするとともに、下位の分岐装置に対してマルチキャスト方式によってI Dリセット要求を送出し、I Dリセット要求を受信した下位の分岐装置は自己のI Dをリセットして “ 0 ” にし、定期的にI D要求をMバスインタフェースユニットに対して送信するようにした。

40

【 0 0 2 4 】

さらに、本発明は、上記A T M - MバスシステムI D再割当方法において、Mバスインタフェースユニットは、分岐装置からのI D要求を受信すると、I D割当要求の一時休止を要求するI D割当確認通知を送出し、次いで、I D番号を搭載したI D割当確認要求を若いI D番号から追い番で順次下りバス上に送出し、I D割当確認応答がなく送出したI D番号のI D割当確認要求を上りバスで受信したときに、当該I D番号のI D割当要求を下りバスに送出的ようにした。

【 0 0 2 5 】

50

また、本発明は、上記 A T M - M バスシステムの I D 再割当方法において、下りバス上に I D 割当要求を受信した自己の I D が “ 0 ” の分岐装置が、当該 I D を取り込み下流に空きセルを転送するとともに、M バスユニットに対して I D 割当応答を送出するようにした。

【 0 0 2 6 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明にかかる A T M - M バス方式の識別番号割当方法の実施の形態を図を用いて説明する。

【 0 0 2 7 】

本発明は、上記した先願にかかる A T M - U バス方式に準じた方式を採用しており、マルチメディアバス（以下、M バスという）と、M バスインタフェースユニット（以下、M B U という）と、端末インタフェース分岐装置（以下、単に分岐装置という）で構成される A T M - M バス方式に関する。

本発明にかかる A T M - M バス方式に用いる分岐装置は、A T M 2 5 M b p s 端末装置や A T M 1 5 5 M b p s 端末装置などのマルチメディアに対応することができる分岐装置であり、A T M ボタン電話機等の 2 5 M b p s A T M 端末装置および 1 5 5 M b p s 専用 A T M 端末装置ならびに汎用 A T M 端末装置などを収容する。M B U は、分岐装置との間で A T M セルを送受信する。

【 0 0 2 8 】

本発明にかかる A T M - M バス方式の概要を図 1 を用いて説明する。

A T M - M バス方式は、M バス主装置 1 と、1 5 5 M b p s の M バス 2 と、該 M バスに直列に接続された複数の分岐装置 3 とから構成され、分岐装置 3 には 2 5 M b p s の A T M - K T 5 1、1 5 5 M b p s の A T M 端末装置 5 2、2 5 M b p s の A T M 端末装置 5 5 などが接続線 6 を介して収容される。

【 0 0 2 9 】

M バス主装置 1 は、A T M 交換機としての機能を有しており、A T M スイッチ（A T M - S W）1 1 と、M バス 2 を A T M スイッチに収容させるゲートウェイとして働く M B U 1 2 と、N - I S D N 基本インタフェースユニット 1 5 と、中央制御装置（以下、C C U という）1 9 とを有して構成される。

さらに、M バス主装置 1 は、2 5 M b p s 端末インタフェースユニット 1 3、L A N ユニ  
ット 1 4、2 5 M b p s ノード間インタフェースユニット（2 5 M N U）1 6、三者会議  
ユニット（C N F U）1 7、音声通話タイプ変換ユニット（V T U）1 8 などを有する  
ことができる。

【 0 0 3 0 】

M バス 2 は、M B U 1 2 に接続された下りバスと上りバスから構成され、複数の分岐装置 3 がシリーズに接続される。下りバスは、終端に設けた折返部 2 1 で折り返されて上りバスとされている。

M バス 2 は、マルチモード光ファイバ（以下、M M F という）または 1 0 0 の銅線ケーブル（以下、U T P という）を用いて 1 5 5 M b p s の A T M バスとして構成される。

M B U 1 2 から最遠端にある分岐装置 3 - n では、M バス 2 の下りバスと上りバスは、折返部 2 1 によって U 字接続されている。M B U 1 2 から下りバスに送出されたセルは、折返部 2 1 で折り返されて上りバスに乗って M B U 1 2 へ戻ってくる。

【 0 0 3 1 】

分岐装置 3 は、M M F からなる M バス 2 の下りバスと上りバスに接続され、下りバスで受信した A T M セルを下流に中継する機能と、上りバスで受信した A T M セルを上流に中継する機能と、下りバスで受信した自己宛の A T M セルを取り込む機能と、端末装置からのデータを空きセルに乗せて送り出す機能を有している。

また、分岐装置 3 は、シグナリングによる該当ユーザセルの V P I / V C I の取得および管理機能、該当ユーザセルの G F C 制御機能、M バスおよび端末インタフェースポートの障害監視機能を有している。

さらに、分岐装置 3 は、155 Mbps 端末インタフェースポートを有するか、25 Mbps 端末インタフェースポートを複数有している。

各分岐装置 3 には、25 Mbps の ATM ボタン電話機 (ATM-KT) 51、25 Mbps の ATM 標準端末装置 55、155 Mbps の ATM 標準端末装置 52、Q2931 をサポートする汎用 ATM 端末装置等が収容される。

分岐装置 3 は、最大 14 台がシリーズに接続される。

#### 【0032】

分岐装置 3 は、155 Mbps の端末インタフェースポートを有する分岐装置 155 M と 25 Mbps の端末インタフェースポートを有する分岐装置 25 M とがある。

分岐装置 155 M は、M B U 1 2 が提供する M バス 2 に 155 Mbps ATM 端末装置を 1 ポート接続するための分岐装置である。

分岐装置 25 M は、M B U 1 2 が提供する M バス 2 に 25 Mbps の ATM ボタン電話機または ATM 標準端末装置を 1 ポート接続する分岐装置である。

分岐装置 155 M と分岐装置 25 M は、一つの M バス上に混在して最大 14 台まで収容することができる。

#### 【0033】

分岐装置 155 M のブロック構成を図 2 を用いて説明する。

分岐装置 3 は、M バス 2 および 155 Mbps ATM 端末に接続される 3 台の光 / 電気変換用インタフェース 30 と、3 台の 155 Mbps ATM UNI LSI 31-1, 31-2, 31-3 と、セル分岐挿入制御部を構成するプログラマブルゲートアレイ (Programmable Logic Device, 以下、PLD という) 32 と、PLD 制御用 ROM 33 と、F-ROM 34 と、RAM 35 と、CPU 36 と、LED 表示部 37 と、AC/DC コンバータ 38 と、リセット回路 39 とを有して構成される。

光 / 電気変換用インタフェース 30 は、M バス 2 が UTP で構成されるときには、パルスで構成される。

#### 【0034】

分岐装置 25 M のブロック構成を図 3 を用いて説明する。

分岐装置 3 は、M バス 2 に接続される 2 台の光 / 電気変換用インタフェース 30 と、2 台の 155 Mbps ATM UNI LSI 31-1, 31-2 と、1 台の 25 Mbps ATM UNI LSI 31-3 と、PLD 32 と、PLD 制御用 ROM 33 と、F-ROM 34 と、RAM 35 と、CPU 36 と、LED 表示部 37 と、AC/DC コンバータ 38 と、リセット回路 39 と、25 Mbps ATM 端末に接続されるパルスストロンス 30 P T とを有して構成される。

光 / 電気変換用インタフェース 30 は、M バス 2 が UTP で構成されるときには、パルスで構成される。

#### 【0035】

M バスインタフェースユニット (M B U) 1 2 の、構成を図 4 のブロック図を用いて説明する。

M B U 1 2 は、2 台の G F C / V P / V C 変換手段 (A T C) 1 2 0 と、PLD 1 2 1 と、155 Mbps ATM UNI LSI 1 2 2 と、光 / 電気変換用インタフェース 1 2 3 と、F-ROM 1 2 4 と、S-RAM 1 2 5 と、CPU 1 2 6 と、LED 表示部 1 2 7 と、PLL 回路 1 2 8 とを有して構成される。

#### 【0036】

PLD 1 2 1 は、タグ削除部 1 2 1 1 と、2 台の M-GFC 制御部 1 2 1 2, と、2 台の AAL5 処理部 1 2 1 3 と、リセット回路 1 2 1 4 と、OAM 回路 1 2 1 5 と、タグ挿入部 1 2 1 6 とを有して構成される。

#### 【0037】

ATM セルの GFC (4 bit) は、NNI (Network Node Interface) には規定がなくエンド・エンド (End-to-End) の機能としては使用されず、UNI の部分にのみ使用されるフィールドである。

10

20

30

40

50

本発明のMバス2では、複数の分岐装置3をシリーズ接続し、分岐装置間(Mバス区間)でのみ、ATMセルのヘッダのGFCの4bitに各分岐装置の識別番号(以下、IDという)を搭載し、GFCに搭載したIDでルーティングを行う。

【0038】

ATM-Mバス方式における、GFC制御プロトコルを本明細書ではM-GFC制御プロトコルと定義する。

M-GFC制御プロトコルは、MBU12と分岐装置3のハードウェア(一部ソフト介在)で実現するバス制御プロトコルである。M-GFCフロー制御を実現する上での前提条件を以下に示す。

MBU12から送信するバスを下りバス、最遠端の分岐装置3-nで折り返されてMBU12へ向かうバスを上りバスという。

各分岐装置3の識別子IDは、後述するMBU12からの識別子自動割当て処理によって決定される。

分岐装置3によるバス上のATMセルの送信および受信は、受信セルは下りバスからのみ取り込み、送信セルは下りバスまたは上りバス上のどちらの空きセルにもセットすることができる。ただし、送信は、上りバスへの送付を優先とする。

【0039】

Mバスで管理されるセル種別は、GFC/VP/VCにより定義される。その定義の内容を表1に示す。

【0040】

【表1】

No	GFC	VP	VC	セル種別
1	0	0	0	空きセル(ヘッダは全て6Ahの繰り返し)
2	0	VPI	VCI	分岐装置からのSOSセル(データセルからGFCを"0"にして作られる)
3	ID	0	0	分岐装置指定(ID=1~14)の予約空きセル(MBU下りバス送付)
4	ID	VPI	VCI	分岐装置の送信/受信データセル(ID=1~14)
5	ID	VPI	VCI	MBU-分岐装置間制御セル(制御専用VPI/VCI値を使用)
6	15	VPI	VCI	分岐装置の送信/受信データセル(マルチキャスト用)
7	ID	0	5	分岐装置の送信/受信P-Pシグナリングセル(ID=1~14)
8	ID	VPI	3	分岐装置の送信/受信P-P対応VP用OAMセル(セグメント対応)(ID=1~14)
9	ID	VPI	4	分岐装置の送信/受信P-P対応VP用OAM用セル(E-E対応)(ID=1~14)

【0041】

表1に示すように、GFC/VP/VCが"0/0/0"とされたATMセルは、空きセルであり、ペイロードは全て"6Ah"の繰り返しとなる。

GFC/VP/VCが"0/VPI/VCI"とされたセルは、分岐装置からのSOSセルであり、データセルのGFCを"0"にして作られる。

GFC/VP/VCが"ID/0/0"とされたセルは、IDによって分岐装置が指定された予約空きセルであり、MBUから下りバスに送付される。

GFC/VP/VCが"ID/VPI/VCI"とされたセルは、IDによって分岐装置が指定された送信または受信データセルである。

GFC/VP/VCが"ID/VPI/VCI"とされたセルは、マルチバスインタフェースユニットMBUと分岐装置間の制御セルであり、制御専用のVPI/VCI値が用いられる。

GFC/VP/VCが"15/VPI/VCI"とされたセルは、分岐装置からのマルチ

10

20

30

40

50

キャスト用送信および受信データセルである。

GFC / VP / VC が “ ID / 0 / 5 ” とされたセルは、ID によって分岐装置が指定された送信および受信ポイント - ポイントシグナリングセルである。

GFC / VP / VC が “ ID / VPI / 3 ” とされたセルは、障害時の専用セルで、ID によって分岐装置が指定された送信または受信ポイント - ポイント対応 VP 用 OAM セルであり、セグメントに対応している。

GFC / VP / VC が “ ID / VPI / 4 ” とされたセルは、障害時の専用セルで、ID によって分岐装置が指定された送信または受信ポイント - ポイント対応 VP 用 OAM セルであり、エンド - エンドに対応している。

【 0 0 4 2 】

MBU - ATM スイッチ間および分岐装置 - 端末装置間を流れるセルの GFC は “ 0 ” で構成される。

【 0 0 4 3 】

次いで、MBU プロトコルについて説明する。

MBU 1 2 には、上りルーティングテーブルおよび下りルーティングテーブルからなる変換テーブルが形成される。上りルーティングテーブルは、バス上の通信中の呼の GFC ( ID ) / VP / VC を ATM スイッチ管理用 GFC / VP / VC に相互に変換するテーブルである。下りルーティングテーブルは、ATM スイッチ管理用 GFC / VP / VC をバス上の通信中の呼の GFC ( ID ) / VP / VC に相互変換するテーブルである。

これらのルーティングテーブルは、Mバス上の最大コネクション数で、CCU によって決定されたデータを基に管理される。

これらのルーティングテーブルは、ATM スイッチ交換用のスイッチングタグの挿抜も行う。

【 0 0 4 4 】

ATC 1 2 0 におけるルーティングテーブルを用いた基本的な変換法則および変換方法を表 2 および図 5 を用いて説明する。

表 2 ( A ) は、シグナリングセルおよび OAM セル用の共用チャネル上の変換であり、表 2 ( B ) は、ユーザセル用のユーザチャネル上の変換であり、表 2 ( C ) は、マルチキャストセル用のユーザチャネル上の変換である。

【 0 0 4 5 】

【 表 2 】

10

20

30

## 共用チャネル (シグナルセル、OAMセル)

	上り (ATMスイッチ方向)		下り (Mバス方向)			
	Mバス上のセル	→	ATMスイッチのセル	→	Mバス上のセル	
(A) GFC	ID番号	→	0 (固定)	→	ID番号に変換	
VP	0 (固定)		VPI (CCU管理用)		VPI (CCU管理用)	0 (固定)
VC	VCI		VCI (CCU管理用)		VCI (CCU管理用)	VCI (変換無し)

10

## ユーザチャネル (ユーザセル)

	上り (ATMスイッチ方向)		下り (Mバス方向)			
	Mバス上のセル	→	ATMスイッチのセル	→	Mバス上のセル	
(B) GFC	ID番号	→	0 (固定)	→	ID番号に変換	
VP	VPI		VPI (CCU管理用)		VPI (CCU管理用)	VPI
VC	VCI		VCI (CCU管理用)		VCI (CCU管理用)	VCI

20

## ユーザチャネル (マルチキャスト用セル)

	上り (ATMスイッチ方向)		下り (Mバス方向)			
	Mバス上のセル	→	ATMスイッチのセル	→	Mバス上のセル	
(C) GFC	-	→	-	→	15	
VP	-		-		VPI (CCU管理用)	VPI
VC	-		-		VCI (CCU管理用)	VCI

30

【0046】  
シグナリングセルおよびOAMセルを対象とした共用チャネルでは、上り方向では、GFC/VP/VCについて、Mバス上のセルの“ID番号/0(固定)/VCI”を、MBU-ATMスイッチ間のセルの“0(固定)/VPI(CCU管理用)/VCI(CCU管理用)”に変換する。一方、下りセルでは、GFC/VP/VCについて、ATMスイッチ-MBU間のセルの“0(固定)/VPI(CCU管理用)/VCI(CCU管理用)”をMバス上のセルの“ID番号/0(固定)/VCI”に変換する。

【0047】  
ユーザセルを対象としたユーザチャネルでは、上り方向では、GFC/VP/VCについて、Mバス上のセルの“ID番号/VPI/VCI”を、MBU-ATMスイッチ間のセルの“0(固定)/VPI(CCU管理用)/VCI(CCU管理用)”に変換する。一方、下りセルでは、GFC/VP/VCについて、ATMスイッチ-MBU間のセルの“0(固定)/VPI(CCU管理用)/VCI(CCU管理用)”をMバス上のセルの“ID番号/VPI/VCI”に変換する。

40

【0048】  
マルチキャスト用セルを対象としたユーザチャネルでは、上り方向では、なんら変換作業を行わず、下りセルでは、GFC/VP/VCについて、ATMスイッチ-MBU間のセルの“0(固定)/VPI(CCU管理用)/VCI(CCU管理用)”をMバス上のセルの“15/VPI/VCI”に変換する。

【0049】

50

M B U 1 2 に設けた G F C / V P / V C 変換手段 ( A T C ) 1 2 0 の働きを、図 5 を用いて説明する。ここでは、上りバスから入力された 5 3 バイトの A T M セルを A T M スイッチ 1 1 へ向けて送出する 5 6 バイトの A T M セルに変換する A T C 1 2 0 - 2 を例にしている。

A T C 1 2 0 - 2 では、M バスから入力された 5 3 バイトの A T M セルから、G F C / V P / V C を読み出すとともにスイッチングタグスペースを挿入し、変換テーブル # 2 1 2 0 2 を参照して得た出力セル用の G F C / V P / V C / スイッチングタグを入力セルにセットして 5 6 バイトの出力セルとして A T M スイッチ 1 1 へ向けて送出する。

A T C 1 2 0 - 1 における、A T M スイッチ 1 1 からの 5 6 バイトの A T M セルを 5 3 バイトの A T M セルとして M バス 2 へ送出する A T M セルに変換する動作は、上記とほぼ同様に行われる。 10

#### 【 0 0 5 0 】

以下、M B U プロトコルについて、図 6 を用いて、説明する。M B U 1 2 は、下りルーティングテーブル ( A T C # 1 ) 1 2 0 1 と、上りルーティングテーブル ( A T C # 2 ) 1 2 0 2 と、タグスペース削除機能 1 2 1 1 と、G F C 制御機能 1 2 1 2 と、タグスペース挿入機能 1 2 1 6 とを有している。

#### 【 0 0 5 1 】

M B U 1 2 では、A T M スイッチ 1 1 から受信する 5 6 バイトの A T M セルは、下りルーティングテーブル ( A T C # 1 ) 1 2 0 1 を参照して前述の G F C / V P / V C が変換され、次いで、タグスペース削除機能 1 2 1 1 によってスイッチングタグスペースが削除されて、5 3 バイトの A T M セルとして下りバスに送出される。 20

#### 【 0 0 5 2 】

M B U 1 2 では、分岐装置 3 から上りバスで受信される 5 3 バイトの A T M セルは、タグスペース挿入機能 1 2 1 6 によってスイッチングタグスペースが付けられて、上りルーティングテーブル ( A T C # 2 ) 1 2 0 2 を参照して A T M スイッチ交換用 G F C / V P / V C に変換されるとともに、スイッチングタグが付加され、5 6 バイトの交換用 A T M セルとして A T M スイッチ 1 1 に送出される。

#### 【 0 0 5 3 】

M B U 1 2 では、分岐装置 3 からの S O S セル ( G F C = 0 ) を上りバスで受けとった場合は、V P / V C 値から分岐装置の I D すなわち G F C を検索し、下りバスへの空きセルの G F C にその分岐装置 3 の I D をセットし、分岐装置を指定した「予約セル」として送出する。この S O S セルは、端末装置からの受信バッファサイズ、最大遅延保証、バースト性の抑圧などの目的に使用される。S O S セルに対する処理の説明は、後述する分岐装置 3 のプロトコルに関する説明で詳細に行う。 30

#### 【 0 0 5 4 】

M B U 1 2 では、バースト性のあるトラヒックに対処するため、下りバスに送出した A T M セルの送信 I D を F I F O メモリに複数、例えば 4 2 セル分記憶する。同時に上りバスから受信した A T M セルの受信 I D を 1 セル分記憶し、受信 I D と前記 F I F O の送信 I D を比較する構成を備える。この構成は、以下のハード論理を構成する。

#### 【 0 0 5 5 】

等速トラヒックへの対応

受信 I D と送信 I D が一致すれば、送受信とも等速なトラヒックが流れていることになるので特に何もせず通信を継続させ、送信 I D / 受信 I D をクリヤするだけとする。

#### 【 0 0 5 6 】

下りバースト性非対称トラヒックへの対応

下りバスへの送信 I D は記録されているが上りバスの受信 I D が記録されない場合は、分岐装置に収容された端末装置へのダウンロード系のデータすなわち下りバーストであるので、そのまま通信を継続させ特に何もしない。

#### 【 0 0 5 7 】

上りバースト性非対称トラヒックへの対応

10

20

30

40

50

上りバスの受信IDは記録されているが、下りバスへの送信IDが記録されない場合は、分岐装置に收容された端末装置からバースト性のトラヒックが発生したことになるので、分岐装置を指定した「予約空きセル」を下りバスに新規に割当てる。

【0058】

以上により、端末装置の対称トラヒックまたは非対称トラヒックのどちらに対してもダイナミックな対応が可能となる。

【0059】

(分岐装置プロトコル)

以下、分岐装置プロトコルについて説明する。

分岐装置3には、上流ノードから受信するATMセルを再生して下流ノードに送出する中継機能と、下りバスおよび/または上りバスを流れるATMセルのIDすなわちGFCを監視して自分宛てATMセルを取り込む機能と、自己に收容した端末装置との間でのデータ送受用の送信バッファおよび受信バッファを設ける。

10

【0060】

分岐装置3のハードウェアの動作態様を図7を用いて説明する。

上流ノード下りバスの受信バッファにATMセルを受信すると(S1)、受信セルが空きセルか否かを判定する(S2)。空きセルでないときには、GFCを参照して、マルチキャストセルであるか否かを判定し(S3)、マルチキャストセルでないときには、自己当てのIDセルであるか否かを判定する(S4)。

自己当てのIDセルであるときには、GFCを“0”クリアして(S5)、UNIフォーマットに変換して端末装置宛て送信バッファに格納する(S6)とともに、受信したATMセルを空きセル(GFC=0、VP=0、VC=0に変更)に変換し(S7)、下流ノードへ送出する。

20

【0061】

ステップS3の判定で、受信セルがマルチキャストセルであるとき(GFC=15)には、受信セルをコピーして(S8)、ステップS5に移行するとともに、受信セルをそのまま中継し(S9)、下りバスに送出して(S10)、下流ノードに中継する。

【0062】

ステップS2の判定で、受信したATMセルが空きセルであるときには、分岐装置からの送信データの有無を判断した(S11)結果、送信データが無い場合は、取り込んだATMセル分を空きセル(GFC=0、VP=0、VC=0に変更)に変換して下流ノードに送出する(S10)。

30

【0063】

一方、分岐装置3に收容された端末装置から端末受信バッファに送信データが送られてきたとき(S12)には、受信バッファに格納された送信データの数が例えば“3”よりも大きいか否かを判定し(S13)、大きい場合には、GFCを“0”に設定し(S14)、このGFC(=0)とVPI/VC Iを空きセルに乗せてSOSセルとして、MBU12に送出する。

【0064】

分岐装置3には、端末装置からの10セル分の送信データを受けることができる受信バッファを設けておき、該受信バッファに受けた送信データ(ATMセル)のカウント数がある値“3”に達した場合にのみ、SOSセルを1回送信して受信バッファカウント値を減算して“2”にする。このSOSセルを送信することによって、前述したMBU12で強制的に分岐装置を指定した「予約空きセル」が生成され、分岐装置の端末受信バッファの積帯が解消される。

40

なお、SOSセル方式を使用しない場合は、18セル分以上のデータを格納するバッファを設けることが必要となる。

【0065】

分岐装置3は、端末装置から送信データがあるか否かを監視し(S15)、送信データがあるときには、まず、上り空きセルがあるか否かを判定する(S16)。上り空きセルが

50

ない場合には、下り空きセルがあるか否かを監視し（S17）、下り空きセルがあるときには、この空きセルに送信データとGFCに自己のIDをセットして（S18）、下りバスにATMセルを送出する（S10）。

ステップS16の監視で、上り空きセルがあるときには、この空きセルに送信データとGFCに自己のIDをセットして（S25）、上りバスにATMセルを送出する（S26）。

#### 【0066】

下流ノードが生成した空きセルにも送信できるよう送信データは上りバスの空きセルにも送出できるよう構成する。

上りバス受信バッファにATMセルを受信すると（S19）、空きセルか否かを判定し（S20）、空きセルでないときには、GFCが“15”か否か、すなわちマルチキャストセルか否かを判定し（S21）、マルチキャストセルでないときには、受信したATMセルをそのまま中継し（S22）、上りバスにこのATMセルを送出する（S26）。

ステップS21の判定の結果、上りバスすなわち下流ノードから受信したATMセルがマルチキャストセルであるときには、自己がMBU12から最も遠い個所にある分岐装置であるので、直ちに空きセルを作成してマルチキャストセルを消滅させる（S23）。この処理に選ばれ、上りバスと下りバスの両方に空きがある場合は、上り空きセルを優先して使用する。

#### 【0067】

（マルチキャスト）

以下、マルチキャストに付いて説明する。

ボタン電話システム特有の制御として、複数の端末装置に同一の情報を通知する同報用通信形態（マルチキャスト）がある。Mバス上でのマルチキャストを可能とするためにマルチキャスト用の専用セルであるマルチキャストセルのGFCに“15”を割り当て、分岐装置およびATMボタン電話機を以下のように動作させる。

1 分岐装置は、下りバスで受信したATMセルGFCを監視し、GFCが“15”のマルチキャストセルを無条件に取り込み、空きセル化せずそのまま下流に中継するように構成する。

2 分岐装置のCPU36は、取り込んだマルチキャストセルのGFCを“0”クリヤして、分岐装置の配下の端末装置全てにマルチキャストセルをコピーして送信する。マルチキャストセルを送出する端末装置を選択するよう構成する場合は、分岐装置3に各端末装置の全シグナリング情報が必要になりハード構成が増加することになる。

3 ATMボタン電話機は、別途シグナリングで指定された端末装置のみが取り込み、他は廃棄するよう構成する。

4 マルチキャストセルを上りバスで受信した分岐装置は、このセルを上流ノードへ中継する必要がないので、そのセルを廃棄してマルチキャストセルの循環を防止する。

#### 【0068】

（Mバスの保守運用）

次に、Mバスの保守運用（Operation, Administration and Maintenance：以下、OAMという）機能に付いて説明する。

OAM機能は、ネットワーク管理機能における故障および性能管理手段として以下の5つに分類できると定義されている。

性能モニタ機能：時間的に連続または周期的な測定手段により性能をモニタする機能

欠陥および故障検出機能：時間的に連続または周期的な測定手段により性能の劣化を検出する機能

システムプロテクション機能：故障した伝達部位を、閉塞しまたは切離しもしくは予備切換え等により回復を行う機能

故障情報またはレポート情報転送機能：性能や故障情報を表示パラメータもしくは信号として他の管理部位に通知する機能

故障点の特定機能：故障部位を特定するために特別の試験方法等で特定する機能

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 9 】

Mバスは、最遠端の分岐装置で折り返された往復するバスに複数の分岐装置をシリーズ接続する形態であることから、途中でバスが分断された場合、Mバス全体に障害が波及するおそれがある。可能な限りMバスを有効とするために、本発明では、上記欠陥および故障検出機能、およびシステムプロテクション機能を達成するよう、以下のOAM処理フローを導入する。

## 【 0 0 7 0 】

このOAM処理フローは、以下の前提条件の下に実行される。

M B Uからの分岐装置の接続順序は、I Dの若番（近端）から老番（遠端）に並んでいる。

10

障害が発生した場合、障害を認識した分岐装置において内部ループバック（U接続）回路が作られる。

C C Uは、Mバス上の分岐装置の接続階梯を管理するテーブル（M B Uから分岐装置の接続順序が記述されたテーブル）を持ち、該当分岐装置からのループバック通知により切り離された下流の分岐装置に収容の“呼”の管理（切断および通知等）が行われる。

MバスのOAMフローは、Mバス上でのみ適用され（M B Uで終端）、端末装置から送出されるF 5 - OAMセルのみ透過的に相手端末装置に届ける。

## 【 0 0 7 1 】

OAMセルの構造を図8に示す。

OAMセルは、GFCフィールド、VPIフィールド、VCIフィールド、PTフィールド、CLPフィールド、HECフィールド、OAM種別フィールド、OAM機能種別フィールド、機能特有フィールド、将来使用予備フィールド、誤り検出符号フィールドが設けられる。

20

GFCフィールドには、分岐装置のI D番号が記述される。ルーティングフィールドである、VPIフィールドは任意に設定され、VCIフィールドには、“0003H”または“0004H”が設定される。PTフィールドには、“000”が設定され、CLPフィールドには“0”が、OAM種別フィールドには故障管理を表す“0001”が設定される。

OAM機能種別フィールドには、警報表示信号（AIS）の場合には“0000”が、遠端受信故障（FERF）の場合には“0001”が、ループバック通知（LBA）の場合には“1000”が設定される。

30

## 【 0 0 7 2 】

OAM機能種別フィールドに記述される保守信号に付いて説明する。Mバス上の保守信号として以下のセグメントOAMセルを使用する。

FERF（Far End Receive Failure）信号は、主信号の受信側で故障またはAISを検出したことを、送信側の終端点に通知するための信号である。

AIS（Alarm Indication Signal）は、伝送路での故障発生時に、故障が発生したことを下流に通知するための信号である。

LBA（Loop Back Active）は、ループバックを行った分岐装置からM B U（C C U）に知らせるための信号である。

40

## 【 0 0 7 3 】

以下、M B U 1 2と、分岐装置3 - ( n - 1 )、分岐装置3 - ( n )、分岐装置3 - ( n + 1 )からなるMバス方式において発生する各障害に対するOAM処理を、図9および表3を用いて説明する。

a点で障害が発生した場合

1 分岐装置3 - ( n )の下りバス受信端でLOS（入力信号断）またはLOF（フレーム同期はずれ）が検出されると、分岐装置3 - ( n )は、上位ノード送信端（分岐装置3 - ( n - 1 )）にF 3 - F E R Fを送信し、自己のI Dを“0”クリアし、下流にはマルチキャストセルのI Dリセット要求を送出し、同時に下流にはF 3 - A I Sを送出し、同時に分岐装置3 - ( n )で管理中のV P / V Cをクリアする。

50

## 【 0 0 7 4 】

2. F 3 - F E R Fを受信した分岐装置 3 - ( n - 1 )は、下流を切離すためループバックを行い、M B U 1 2へはセグメントO A MセルF 4 - L B A (機能タイプ“ 1 0 0 0 ”)でループバックしたことを通知(ループバックポイント“ n - 1 ”)する。F 4 - L B Aは、1回/秒の間隔で送信する。なお、下流の分岐装置宛て(G F Cが自己I Dより大きい)セルは、ループバックした受信端で全て廃棄する構成とする。

M B U 1 2は、制御セルで分岐装置 3 - ( n - 1 )より下流の端末装置の使用不可情報(レイヤ1非活性)をC C U 1 9に上げる。またM B U 1 2で管理している使用不可能となった分岐装置のV P / V Cテーブルをクリアする。

## 【 0 0 7 5 】

3 C C U 1 9は、分岐装置 3 - ( n - 1 )より下流の分岐装置で使用中の全てのV P / V Cをクリアし、V P / V C対応の通信相手端末装置にエンド・エンドO A MセルF 4 - F E R F (機能タイプ“ 0 0 0 1 ”)で通知する。

## 【 0 0 7 6 】

4 I Dリセット要求を受信した下流の分岐装置は、自己のI Dをクリアし、管理下のV P / V Cもクリアする。さらに、M B Uに対しては定期的にI D要求を送信し続ける。

## 【 0 0 7 7 】

5 ループバック解除は、分岐装置 3 - ( n )のL O S / L O F回復により分岐装置 3 - ( n - 1 )でF 3 - F E R F受信が解除されたことによってループバックを解除し、M B U 1 2へのセグメントO A MセルF 4 - L B Aの送信(1回/秒)を停止する。M B U 1 2は、F 4 - L B Aが2.5 ± 0.5秒間未受信となったとき、C C Uに制御セルでMバス障害回復を通知をする。

## 【 0 0 7 8 】

b点で障害が発生した場合

1 分岐装置 3 - ( n )の上りバス受信端でL O S (入力信号断)またはL O F (フレーム同期はずれ)が検出されると、分岐装置 3 - ( n + 1 )にF 3 - A I Sが送出される。

2 分岐装置 3 - ( n )は、下流を切離すためループバックを行い、M B U 1 2へはセグメントO A MセルF 4 - L B A (機能タイプ“ 1 0 0 0 ”)でループバックしたことを通知する。F 4 - L B Aは1回/秒の間隔で送信する。

3 以後a点における障害発生時の 1 ~ 5 と同様の動作となる。

## 【 0 0 7 9 】

a点およびc点で同時に障害が発生した場合

分岐装置 3 - ( n )はa点での障害発生時と同様の動作を行い、分岐装置 3 - ( n - 1 )はb点での障害発生時と同様の動作となる。

## 【 0 0 8 0 】

分岐装置 3 - ( n - 1 )が最上位であるときにd点で障害が発生した場合

1 分岐装置 3 - ( n - 1 )の下りバス受信端でL O S / L O Fが検出され、上位送信端であるM B U 1 2にF 3 - F E R Fが送出される。分岐装置 3 - ( n )は、自己のI Dを“ 0 ”クリアし、下流にはマルチキャストセルのI Dリセット要求を送出し、同時に、分岐装置 3 - ( n - 1 )で管理中のV P / V Cをクリアする。

2 F 3 - F E R Fを受信したM B U 1 2は、ループバックは行わないがC C U 1 9へは制御セルでループバックしたと等価の情報を通知する。(ループバックポイント“ 0 ”)

3 以降、a点での障害発生時の 3 ~ 5 と同様の動作を行う。

## 【 0 0 8 1 】

e点で障害が発生した場合

1 M B U 1 2の上りバス受信端でL O S / L O Fが検出され、分岐装置 3 - ( n - 1 )にはF 3 - A I Sで知らせ、C C Uへは制御セルでループバックしたと等価の情報を

10

20

30

40

50

通知する。(ループバックポイント“0”)

2 以降 a 点での障害発生時の 1 ~ 5 と同様の動作を行う。

【0082】

d 点および e 点で同時に障害が発生した場合

分岐装置 3 - (n - 1) は d 点で障害が発生した場合と同様の動作を行い、M B U 1 2 は e 点で障害が発生した場合と同様の動作となる。

【0083】

f 点で障害が発生した場合

1 分岐装置 3 - (n) の端末側受信端でエラーが検出された場合、F 4 - F E R F で端末装置に知らせ (F 3 - A I S は使用しない)、セグメント O A M セル F 4 - F E R F (機能タイプ“0001”) で M B U 1 2 に知らせる。F 4 - F E R F は、1 回 / 1 秒の間隔で送信する。

10

M B U 1 2 は、制御セルで C C U 1 9 へ分岐装置 3 - (n) の端末装置の使用不可能を上げる。

2 C C U 1 9 は、分岐装置 3 - (n) で使用中の全ての V P / V C をクリアし、V P / V C 対応の通信相手端末装置にエンド・エンド O A M セル F 5 - F E R F (機能タイプ“0001”) で通知する。

3 エラー状態が回復すると、分岐装置 3 - (n) の F 4 - F E R F の定期的送信が停止され、C C U 1 9 は、F 4 - L B A が  $2.5 \pm 0.5$  秒間未受信となったとき自動的に解除する。

20

【0084】

g 点で障害が発生した場合

g 点で障害が発生すると、端末装置から F 4 - F E R F が 1 回 / 1 秒の間隔で送信され、M B U 1 2 経由で C C U 1 9 に通知されて f 点での障害発生時の 2 、 3 と同様の動作となる。

【0085】

(A T M セルの M バス内での循環防止)

以下、A T M セルの M バス内での循環防止について説明する。

1 マルチキャストセルの処理

上りバスで G F C が固定値 (G F C = 15) の専用のチャンネル (V P / V C) を利用する専用セルであるマルチキャストセルを検出した分岐装置が、このマルチキャストセルを廃棄するよう構成してマルチキャストセルの循環を防止する。

30

2 ループバック中の分岐装置の動作

ループバック中の分岐装置は、自己 I D より大きい I D (G F C) のセルを上りバスで受信した場合は全て廃棄するよう構成して、ループバック点から下流への不要なセルの循環を防止する。

【0086】

(M バス上で使用するコマンド)

ここで、表 3 を用いて、本発明に用いるコマンドと G F C の値およびその機能を説明する。

40

【0087】

【表 3】

No	コマンド名	方向	GFC	機能
1	I D 割当確認通知	分岐装置←MBU	1 5	I D 割当開始を通知する 分岐装置は受信後に I D 要求の再送出を停止する
2	I D リセット要求	分岐装置←分岐装置	1 5	分岐装置が所有している I D を消去し、 端末側レイヤ 1 を非活性にする
3	I D 割当確認要求	分岐装置←MBU	I D	分岐装置の I D 割当状態を確認する
4	I D 割当確認応答	分岐装置→MBU	I D	I D 設定済みを通知する
5	I D 割当要求	分岐装置←MBU	0	設定する I D をパラメータで指示する
6	I D 割当応答	分岐装置→MBU	I D	I D 設定完了を通知する
7	I D 割当終了通知	分岐装置←MBU	1 5	I D 自動割当てを終了し、分岐装置に レイヤ 1 の活性化を指示する
8	I D 割当終了応答	分岐装置→MBU	I D	I D 割当終了通知に対する応答
9	I D 要求	分岐装置→MBU	0	I D 割当手順の実行を依頼する

10

## 【 0 0 8 8 】

I D 割当確認通知は、M B U 1 2 から分岐装置に送られる G F C が “ 1 5 ” に設定されたコマンドである。I D 割当確認通知は、I D 割当開始を通知するコマンドであり、このコマンドを受けた分岐装置は、I D 要求の送出手を停止する。

20

## 【 0 0 8 9 】

I D リセット要求は、上位の分岐装置から下位の分岐装置に送られる G F C が “ 1 5 ” に設定されたコマンドである。I D リセット要求は、I D 自動割当手順に対応するために分岐装置が所有している I D を消去し、端末側レイヤ 1 を非活性化する指示を与える機能を有している。

## 【 0 0 9 0 】

I D 割当確認要求は、M B U 1 2 から分岐装置に送られる G F C に “ I D ” を設定したコマンドで、分岐装置の I D 割当状況を確認する機能を有している。I D 割当確認要求を受信した分岐装置は、受信したコマンドに設定された I D と自己の I D を比較し両者が一致したときに I D 割当確認応答を出力する。

30

## 【 0 0 9 1 】

I D 割当確認応答は、分岐装置から M B U 1 2 に送られる G F C に “ I D ” を設定したコマンドで、分岐装置の I D 設定済みを通知する機能を有している。

## 【 0 0 9 2 】

I D 割当要求は、M B U 1 2 から分岐装置に送られる G F C が “ 0 ” に設定されたコマンドで、設定する I D をパラメータで指示する機能を有している。I D が既に設定されている分岐装置は、このコマンドをそのまま下位側に中継する。I D が設定されていない ( I D = 0 ) の分岐装置はこのコマンドを受信するとパラメータで指示された I D を自己の I D に設定してこのコマンドを搭載したセルを空きセルとして下位側に送出する。I D を設定した分岐装置は、I D 割当応答を M B U 1 2 へ送出する。

40

## 【 0 0 9 3 】

I D 割当応答は、分岐装置から M B U 1 2 に送られる G F C に “ I D ” を搭載したコマンドで、I D の設定の完了を通知する機能を有している。

## 【 0 0 9 4 】

I D 割当終了通知は、M B U 1 2 から分岐装置に送られる G F C に “ 1 5 ” を搭載したコマンドで、I D の自動割当てを終了し、全ての分岐装置にレイヤ 1 の活性化を指示する機能を有している。

50

## 【 0 0 9 5 】

I D 割当終了応答は、分岐装置から M B U 1 2 に送られる G F C に “ I D ” を搭載したコマンドで、I D の割当終了通知に対する応答コマンドである。

## 【 0 0 9 6 】

I D 要求は、分岐装置から M B U 1 2 に送られる G F C に “ 0 ” を搭載したコマンドで、I D の自動割当手順の実行を依頼する機能を有している。

## 【 0 0 9 7 】

これらのコマンドで G F C が同一のコマンドは、セルのペイロードのデータでコマンドを区別する。

## 【 0 0 9 8 】

(分岐装置の I D 自動割当)

次に、分岐装置の I D の自動割当てについて、表 3 および図 1 0 を用いて説明する。分岐装置 3 の I D ( G F C ) の自動割当てを可能とするため以下の前提条件で構成 (ソフト制御) する。

1 I D 自動割当てを可能とするために、Mバス2上に表3に示すコマンドすなわちシステムに固有のセルを新設する。

2 分岐装置は、自己の I D が “ 0 ” の場合 I D 割当を受信するまで I D 要求を送出し続ける。

3 分岐装置は、パワーオンイニシャル時に自己 I D を “ 0 ” にして立ち上がる。

## 【 0 0 9 9 】

図 1 0 は、M B U 1 2 に M バス 2 を介して 2 台の分岐装置 3 - 1 , 3 - 2 が直列に接続された M バスシステムの例を示している。

分岐装置 3 - 1 の電源が投入されると、分岐装置 3 - 1 は M B U 1 2 に対して I D 要求を送出する。

同様に分岐装置 3 - 2 の電源が投入されると、分岐装置 3 - 2 は M B U 1 2 に対して I D 要求を送出する。この I D 要求は分岐装置 3 - 1 を中継されて M B U 1 2 へ通知される。パワーオン・イニシャル後、M B U 1 2 はマルチキャストセルである I D 自動割当確認通知を全ての分岐装置宛てに送信する。各分岐装置は、I D 自動割当確認通知を取り込み、I D 要求の定期的送信を停止する。

## 【 0 1 0 0 】

M B U 1 2 は、I D 設定状態を調査するため、まず I D = 1 の分岐装置が存在するか否かの I D 割当確認要求 ( G F C = 1 ) を送信する。

全ての分岐装置の I D は “ 0 ” ため、上記 I D 割当確認要求 ( G F C = 1 ) は、Mバス2上を折り返して M B U 1 2 に戻ってくる。

M B U 1 2 は、I D = 1 が非割当てであることを確認したので、I D = 1 から割当てを開始する。

## 【 0 1 0 1 】

M B U 1 2 は、分岐装置に対して G F C = 0 のパラメータで I D ( = 1 ) を指示した I D 割当要求を送信する。

I D 割当要求を受信した I D 未設定の最上位の分岐装置 3 - 1 は、自己の I D を “ 1 ” にセットし、該コマンドを搭載したセルを空きセルとして下位に流すとともに、G F C に自己の I D を設定した I D 割当応答を M B U 1 2 に通知する。

## 【 0 1 0 2 】

M B U 1 2 は、分岐装置 3 - 1 の I D 設定が終了したことを確認すると、次の I D 設定に移行し、同様に G F C = 0 のパラメータに I D ( = 2 ) を設定した I D 割当要求を送信する。

既に I D = 1 を設定した最上位の分岐装置 3 - 1 は、I D 割当要求を無視し、このコマンドを下流ノードに流す。2番目の分岐装置 3 - 2 はこのコマンドを取り込み、自己の I D を “ 2 ” に設定し、G F C に自己の I D を設定した I D 割当応答を M B U 1 2 に通知する。

。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 0 3 】

M B U 1 2 は、分岐装置 3 - 2 の I D 設定が終了したことを確認すると、次の I D 設定に移行し、同様に G F C = 0 のパラメータで I D ( = 3 ) を指示した I D 割当要求を送信する。

## 【 0 1 0 4 】

Mバス上の全分岐装置の I D 割当てが終了しているときには、I D 割当要求 ( I D = 3 ) は分岐装置 3 - 2 の下流側で折り返され、上りバスから M B U 1 2 で受信される。M B U 1 2 は、上りバス上に I D 割当要求 ( I D = 3 ) を受信すると、I D 自動割当終了を認識し、マルチキャストセルである G F C = 1 5 の I D 割当終了通知を送信する。

## 【 0 1 0 5 】

I D 割当終了通知を取り込んだ分岐装置 3 - 1 , 3 - 2 は、端末側のレイヤ 1 を活性化し、端末ポートのレイヤ 1 状態 ( 活性 / 非活性 ) を I D 割当終了応答として M B U 1 2 に送信する。

M B U 1 2 は、Mバス上の全端末装置のレイヤ 1 状態を C C U 1 9 に通知し、I D 自動割当手順を終了する。

## 【 0 1 0 6 】

以上のように、分岐装置の番号 ( I D ) を順次更新した I D 割当要求を Mバス上に送出して、Mバス上にシリーズに接続された分岐装置の I D を最上位の分岐装置から順次割り当てていく。

## 【 0 1 0 7 】

( I D 再割当 )

分岐装置の立上げに時間差があった場合もしくは分岐装置に障害が発生したときに、上位の分岐装置で Mバスをループバックして上流側の分岐装置の通信を確保するようにした A T M - Mバスシステムにおいて、下位の分岐装置が再起動したり障害が復旧したときに上位の分岐装置の通信を妨げることなく下位の分岐装置に再び I D を割り当てる I D 再割当方法を図 1 1 を用いて説明する。

## 【 0 1 0 8 】

1 分岐装置 3 - 2 は、上流側の異常を監視し、上流側に障害を検出すると自己の I D を “ 0 ” にするとともに、下位の分岐装置に対して G F C を “ 1 5 ” に設定したマルチキャストセルである I D リセット要求を送信する。

2 I D リセット要求を受信した下位の分岐装置は、自己の I D をリセットして “ 0 ” とするとともに、端末側レイヤ 1 を非活性にして分岐装置としての稼働を休止する。

3 障害が復旧したり分岐装置のプログラムが再起動されたときに、I D が “ 0 ” の分岐装置から G F C を “ 0 ” に設置した、I D 割当手順の実行を依頼する I D 要求が M B U 1 2 に定期的に繰り返し送出される。

このような動作を行わせるために各分岐装置を、障害が発生した分岐装置がプログラムを立ち上げたとき ( 障害が復旧したとき ) に I D = 0 の各分岐装置が I D 要求を出す構成にしておくことが必要である。

4 この I D 要求を受信した M B U 1 2 は、全ての分岐装置に対して G F C を “ 1 5 ” に設定したマルチキャストセルを用いて、I D 割当てを開始する旨を意味する I D 割当確認通知を送出する。

I D 割当確認通知を受信した分岐装置は、I D 要求の繰り返し送出を停止する。 5 次いで、M B U 1 2 は、G F C に I D = 1 を設定した I D 割当状況を確認する I D 割当確認要求を送出する。

自己の I D が設定済みの分岐装置 ( I D = 1 ) は、自己宛の I D 割当確認要求を受信すると、G F C に自己の I D = 1 を設定した I D 設定済みという意味する I D 割当確認応答を送出する。

6 I D 割当確認応答 ( I D = 1 ) を受信した M B U 1 2 は、I D = 1 の割当てを確認し、次いで、G F C に I D = 2 を設定した I D 割当状況を確認する I D 割当確認要求を送出する。

10

20

30

40

50

ID = 2 を有する分岐装置が存在しない場合は、ID 割当確認要求は M バス上を折り返して M B U 1 2 へ戻ってくる。

7 ID 割当確認要求 ( ID = 2 ) を受信した M B U 1 2 は、ID = 2 が割り当てられていないことを確認すると、G F C を “ 0 ” に設定したセルを用いて、ID = 2 である ID 割当要求を下りバス上に送出する。

8 ID 割当要求を下りバス上に受信した ID を消去した分岐装置 ( ( ID = 1 の分岐装置のすぐ下位にある ) は、G F C = 0 が自己の ID = 0 と一致することで ID 割当要求セルを取り込み自己の ID を “ 2 ” に設定し、G F C に自己の ID = 2 を設定した、ID 設定完了を通知する ID 割当応答を M B U 1 2 へ送出する。

9 ID 割当応答 ( ID = 2 ) を受信した M B U 1 2 は、G F C に ID = 3 を設定した ID 割当状況を確認する ID 割当確認要求を送出し、次の分岐装置の ID 割当を実行する。 10

以下、同様の手順で下位の分岐装置に順次老番の ID を設定して全ての分岐装置に ID 番号を割り当てる。

#### 【 0 1 0 9 】

この ID 再割当方法によれば、M バスをループバックした分岐装置から上位の分岐装置は、下位での障害発生時にも通信を実行することができる。

さらに、下位の障害が復旧したり下位の分岐装置のプログラムが立ち上げられたときにも、上位の分岐装置に新たに ID を割り当てる必要がないので上位の分岐装置の通信などの動作を阻害することなく、下位の全ての分岐装置に ID を再び割り当てること 20

#### 【 0 1 1 0 】

##### 【 発明の効果 】

本発明によれば、下りバスの終端が折り返されて上りバスとされた A T M - M バス方式において、M バス上に障害が発生したときに、上位の分岐装置は障害を受けることなく動作を継続することができる。

#### 【 0 1 1 1 】

さらに、本発明によれば、上記した障害が復旧したときに、上位の分岐装置の動作を阻害することなく下位の分岐装置に ID を、自動的に再び割り当てること 30

##### 【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明にかかる A T M - M バス方式の構成概念を示す概念図。 30

【 図 2 】 本発明にかかる A T M - M バス方式に用いる分岐装置 1 5 5 M の構成を示すブロック図。

【 図 3 】 本発明にかかる A T M - M バス方式に用いる分岐装置 2 5 M の構成を示すブロック図。

【 図 4 】 本発明にかかる A T M - M バス方式に用いる M B U の構成を示すブロック図。

【 図 5 】 本発明にかかる A T M - M バス方式に用いる M B U の A T C における G F C / V P / V C の変換処理を説明する説明図。

【 図 6 】 本発明にかかる A T M - M バス方式に用いる M B U の機能構成を示す機能ブロック図。

【 図 7 】 本発明にかかる A T M - M バス方式に用いる M B U の動作を説明するフロー図。 40

【 図 8 】 本発明にかかる A T M - M バス方式に用いる O A M セルの構造を示す図。

【 図 9 】 本発明にかかる A T M - M バス方式における障害発生個所を示す図。

【 図 1 0 】 本発明にかかる A T M - M バス方式における ID 自動割当シーケンスを説明するフロー図。

【 図 1 1 】 本発明にかかる A T M - M バス方式における ID 再割当シーケンスを説明するフロー図。

【 図 1 2 】 先願にかかる A T M - U バス方式の構成概念を示す概念図。

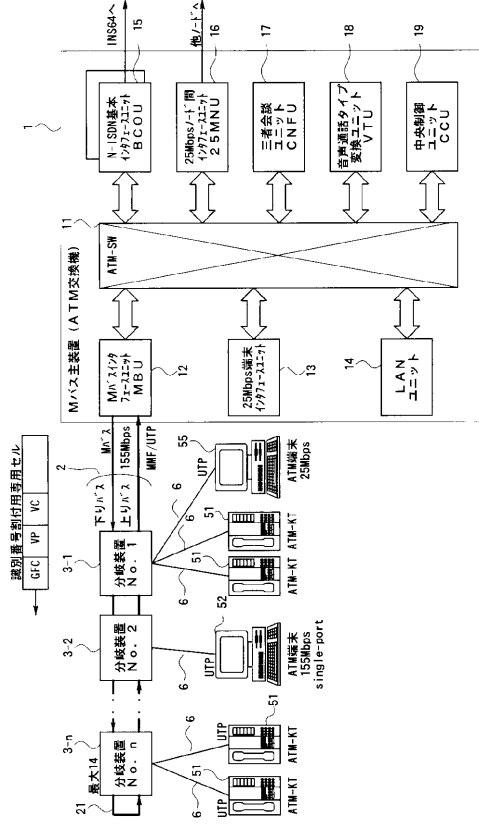
##### 【 符号の説明 】

1 M バス主装置 ( A T M 交換装置 )

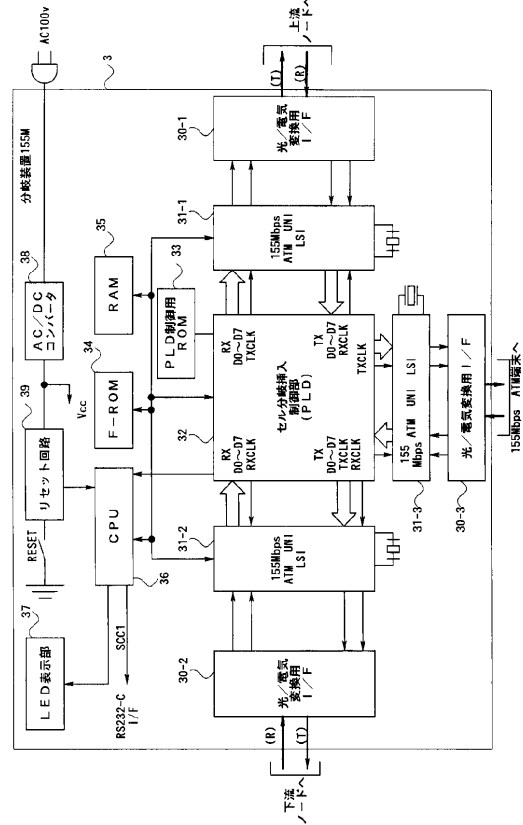
1 1 A T M スイッチ

1 2	A T M - Mバス 1 5 5 M b p s インタフェースユニット ( M B U )	
1 2 0	G F C / V P / V C 変換手段 ( A T C )	
1 2 1	セル分岐挿入制御部 ( P L D )	
1 2 2	A T Mユニット L S I	
1 2 3	光 / 電気変換用インタフェース	
1 2 4	F - R O M	
1 2 5	S - R A M	
1 2 6	C P U	
1 2 7	L E D表示部	
1 2 8	P L L回路	10
1 3	2 5 M b p s 端末インタフェースユニット	
1 4	L A Nインタフェース	
1 5	N - I S D N基本インタフェースユニット	
1 6	2 5 M b p s ノード間インタフェースユニット	
1 7	三者会議ユニット	
1 8	音声通話タイプ変換ユニット	
1 9	中央制御ユニット ( C C U )	
2	Mバス	
2 1	折り返し装置	
3	分岐装置	20
3 0	光 / 電気変換用インタフェース	
3 1	A T Mユニット L S I	
3 2	セル分岐挿入制御部 ( P L D )	
3 3	P L D制御用 R O M	
3 4	F - R O M	
3 5	R A M	
3 6	C P U	
3 7	L E D表示装置	
3 8	A C / D Cコンバータ	
3 9	リセット回路	30
6 1 0 0	銅線ケーブル ( U T P )	

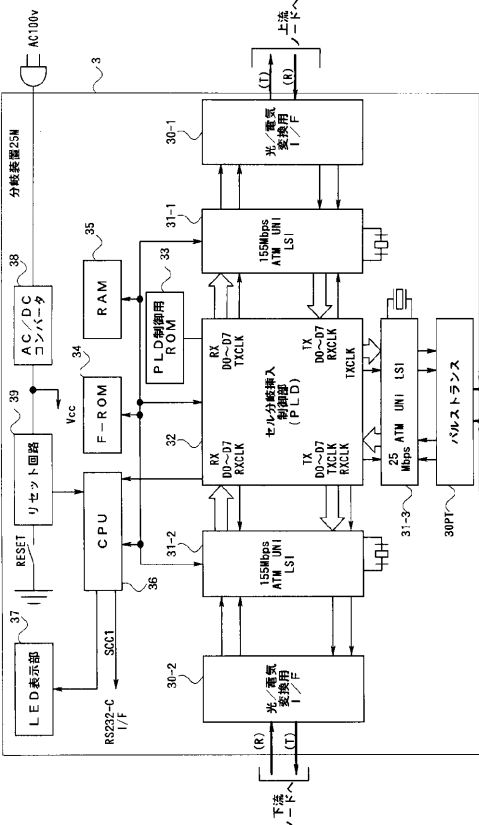
【図1】



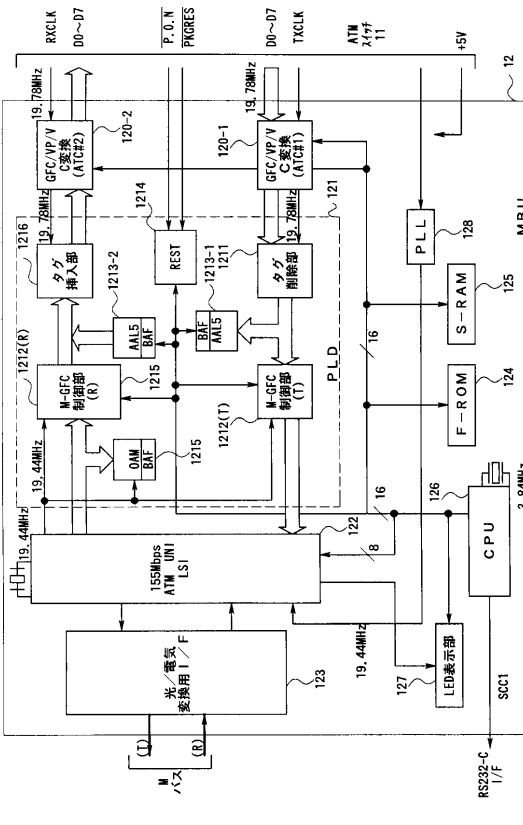
【図2】



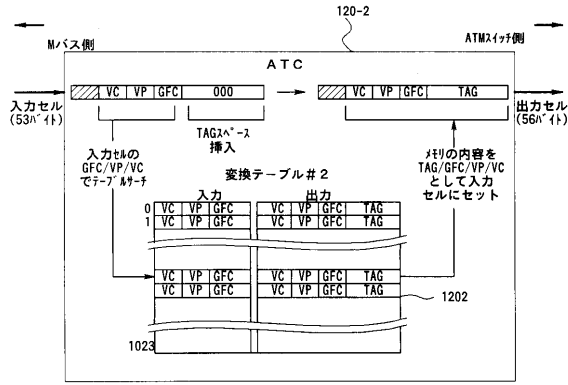
【図3】



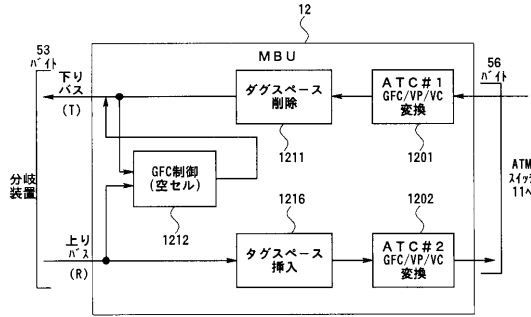
【図4】



【図5】



【図6】

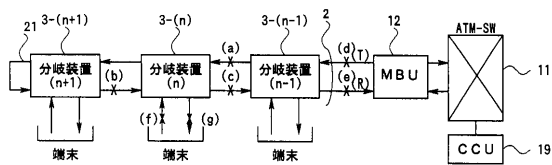


【図8】

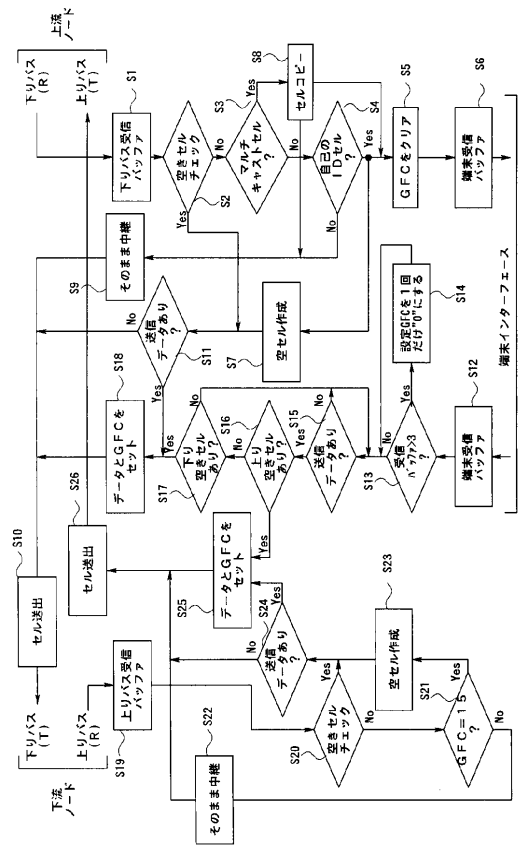
OAMセル

GFC (ID)	VPI	1
X X X X	X X X X	
VPI	VC I	2
X X X X	0 0 0 0	
VC I	0 0 0 0	3
0 0 0 0	0 0 0 0	
VC I	PT	4
0 1 0 0	0 0 0 0	
HEC		5
OAM種別	OAM機能種別	6
0 0 0 1	X X X X	
機能特有フィールド		7
将来使用予備		51
0 0 0 0 0 0		52
誤り検出符号		53

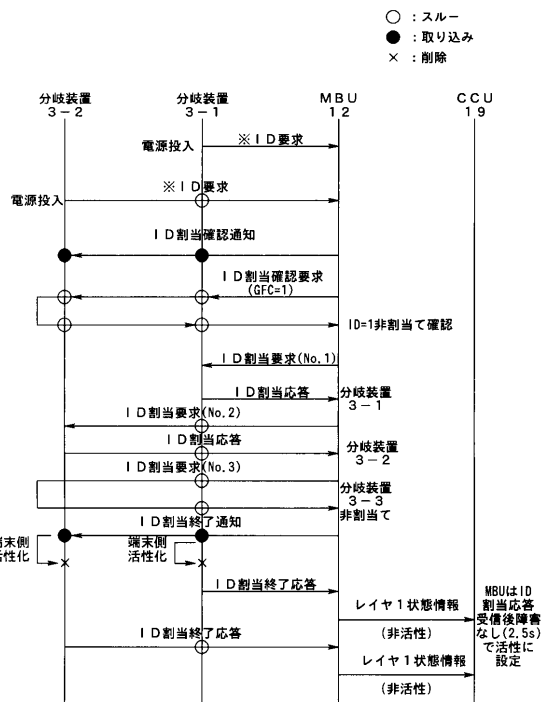
【図9】



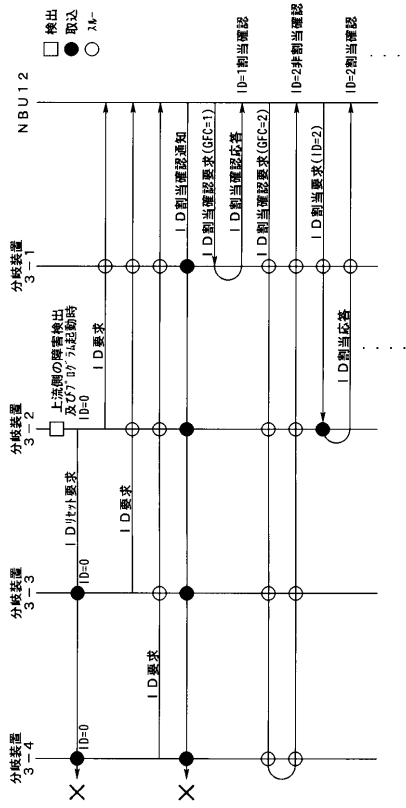
【図7】



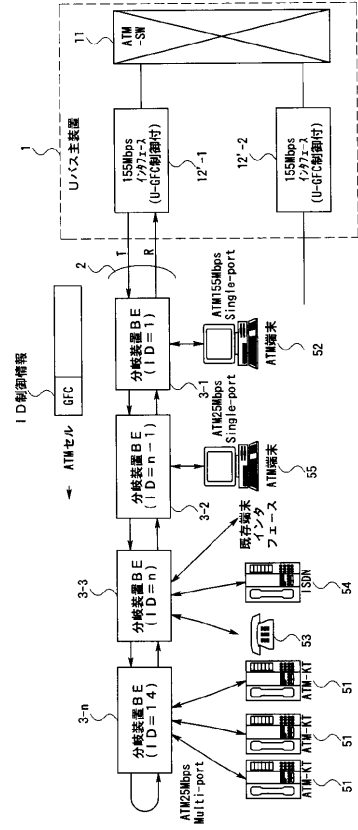
【図10】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 大塚 宏  
東京都渋谷区桜丘町2 4 番4号 株式会社ナカヨ通信機内
- (72)発明者 菅原 慎二  
東京都渋谷区桜丘町2 4 番4号 株式会社ナカヨ通信機内
- (72)発明者 朝倉 順治  
東京都新宿区西新宿三丁目1 9 番2号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 前田 斉  
東京都新宿区西新宿三丁目1 9 番2号 日本電信電話株式会社内

審査官 小林 紀和

- (56)参考文献 特開平10 - 210045 (JP, A)  
国際公開第96 / 036149 (WO, A1)  
特開平04 - 100343 (JP, A)  
特開平04 - 249444 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
H04L 12/24  
H04L 12/403