

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-229152

(P2004-229152A)

(43) 公開日 平成16年8月12日(2004.8.12)

(51) Int. Cl.⁷
H04L 12/46

F I
H04L 12/46

テーマコード(参考)
5K033

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-16892 (P2003-16892)
(22) 出願日 平成15年1月27日 (2003.1.27)

(71) 出願人 000237662
富士通アクセス株式会社
神奈川県川崎市高津区坂戸1丁目17番3号
(74) 代理人 100105337
弁理士 眞鍋 潔
(74) 代理人 100072833
弁理士 柏谷 昭司
(74) 代理人 100075890
弁理士 渡邊 弘一
(74) 代理人 100110238
弁理士 伊藤 壽郎
(72) 発明者 笹井 健雄
神奈川県川崎市高津区坂戸1丁目17番3号 富士通アクセス株式会社内
Fターム(参考) 5K033 AA06 DB16 DB19 DB21 EB06

(54) 【発明の名称】 回線切替装置及びデータ伝送システム及び回線切替方法

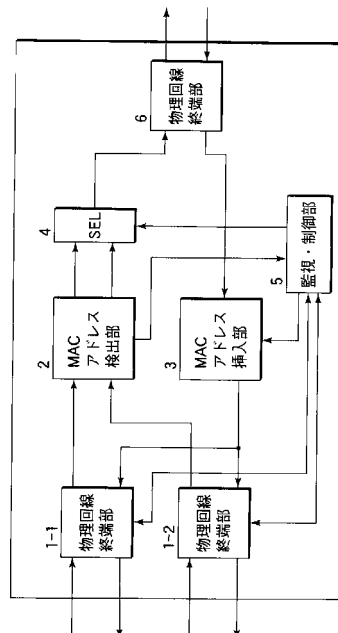
(57) 【要約】

【課題】 0系と1系との回線切替装置及びデータ伝送システム及び回線切替方法に関し、経済的な構成により迅速な回線切替を可能とする。

【解決手段】 MACフレームの宛先MACアドレスに回線切替要求情報を挿入して送出するMACアドレス挿入部3と、対向装置側から受信したMACフレームの宛先MACアドレスに挿入された回線切替要求情報を検出するMACアドレス検出部2と、MACアドレス挿入部3に於ける回線切替要求情報の挿入の制御と、MACアドレス検出部2に於いて検出した回線切替要求情報に従って、0系と1系との回線をセレクタ4により切替える制御とを行う監視・制御部5とを備え、宛先MACアドレスに挿入した回線切替要求情報により、0系と1系との回線の切替制御を行う。

【選択図】 図1

本発明の実施の形態の説明図



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

データ伝送を行う装置間を接続する 0 系と 1 系との回線を切替える回線切替装置に於いて、
M A C フレームの宛先 M A C アドレスに回線切替要求情報を挿入して送出する M A C アドレス挿入部と、
受信した M A C フレームの宛先 M A C アドレスに挿入された回線切替要求情報を検出する M A C アドレス検出部と、
前記 M A C アドレス挿入部に於ける前記回線切替要求情報の挿入の制御と、前記 M A C アドレス検出部に於いて検出した前記回線切替要求情報に従って前記 0 系と 1 系との回線をセクタにより切替える制御とを行う監視・制御部と
を備えたことを特徴とする回線切替装置。

10

【請求項 2】

前記 0 系の回線と前記 1 系の回線とを終端し、回線異常を検出する機能を有する物理回線終端部を有し、前記監視・制御部は、前記物理回線終端部からの回線異常検出情報に従って前記回線切替要求情報を送出する制御機能と、受信した回線切替要求情報に従って回線切替えを行い、且つ切替応答の送出制御機能とを有することを特徴とする請求項 1 記載の回線切替装置。

【請求項 3】

データ伝送を行う装置間を接続する 0 系と 1 系との回線を切替える回線切替装置を接続したデータ伝送システムに於いて、
前記回線切替装置は、M A C フレームの宛先 M A C アドレスに回線切替要求情報を挿入して対向装置へ送出する M A C アドレス挿入部と、対向装置から受信した M A C フレームの宛先 M A C アドレスに挿入された回線切替要求情報を検出する M A C アドレス検出部と、回線異常検出情報に従って前記 M A C アドレス挿入部に於ける前記回線切替要求情報の挿入の制御と、前記 M A C アドレス検出部に於いて検出した前記回線切替要求情報に従って前記 0 系と 1 系との回線をセクタにより切替える制御とを行う監視・制御部と有することを特徴とするデータ伝送システム。

20

【請求項 4】

データ伝送を行う装置間を接続する 0 系と 1 系との回線を切替える回線切替方法に於いて、
0 系と 1 系との回線の切替えが必要な時に M A C フレームの宛先 M A C アドレスに回線切替要求情報を挿入して対向装置へ送出し、
該回線切替要求情報を受信した装置は、M A C フレームの宛先 M A C アドレスに挿入された回線切替要求情報を検出して、異常発生回線側から正常回線側に切替え、切替終了により回線切替応答情報を M A C フレームの宛先 M A C アドレスに挿入して送出する過程を含む
ことを特徴とする回線切替方法。

30

【請求項 5】

前記宛先 M A C アドレスに挿入する回線切替要求情報及び切替応答情報は、前記宛先 M A C アドレスのビット構成により、切替要因を示す切替要求種類と、切替要求を行う回線と、現在運用中か否かの状態と、切替構成と、回線の状態とを定義したことを特徴とする請求項 4 記載の回線切替方法。

40

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、0 系と 1 系との回線を介してデータ伝送を行う装置を接続し、障害発生時に回線切替要求を送出して回線切替えを行う回線切替装置及びデータ伝送システム及び回線切替方法に関する。

【0002】

50

【従来の技術】

データ伝送を行う装置間を接続する回線を0系と1系との冗長構成とし、0系を運用系としている時に、障害が発生すると、待機系であった1系を運用系に切替えることにより、データ伝送を継続するデータ伝送システムが知られている。このような二重化した回線を切替える構成に於いては、運用系の回線によりデータを伝送し、待機系の回線にはデータを伝送しない方式、運用系と待機系との両方の回線に同一のデータを伝送して、受信側で正常な回線側を選択して受信する方式、上位の監視管理装置がデータ伝送を行う装置からの障害情報を受信して、回線切替えを指示する方式等の各種の方式が知られている。

【0003】

又IEEE 802.3による10BASE5, 100BASE-TX, 1000BASE-T等の標準仕様が定められたことにより、LAN(Local Area Network)に適用され、比較的安価なネットワークが構成されるようになった。

【0004】

このようなネットワークの一部を図8に示すもので、51, 52はデータ伝送を行う装置としての端末、53, 54はブリッジ(SW)、55, 56は回線を示す。この単純なデータ伝送システムに於いても、回線53, 54によるループが形成されることになるが、ブリッジ53, 54のMACアドレスやプライオリティを基に、ブリッジID(図8に於いては、ブリッジ53のID=1、ブリッジ54のID=2の場合を示す)を設定し、通常使用する経路を一つ設定し、他の経路は障害発生時の迂回経路として設定するIEEE 802.1Dによる標準仕様のスパンニング・ツリー・プロトコルが知られている。

【0005】

又図8に於いて、aは端末51, 52間で伝送する通常フレーム、bはブリッジ53, 54間で伝送するBPDU(Bridge Protocol Data Unit)フレームを示す。このスパンニング・ツリー・プロトコルによるBPDUフレームbにより、例えば、回線55を運用系(0系)、回線56を待機系(1系)としてブリッジ53, 54に設定し、通常フレームaは回線55を介して伝送する。

【0006】

又複数のブリッジ間をそれぞれ回線で接続したデータ伝送システムに於いて、各ブリッジにポート対応の優先順位等の情報を含むポリシーテーブルを設け、管理装置からポリシー情報を更新することにより、ブリッジ間の回線の切替えを行う伝送装置が提案されている(例えば、特許文献1参照)。

【0007】**【特許文献1】**

特開2000-4231号公報

【0008】**【発明が解決しようとする課題】**

多重化データ伝送システム等の比較的大規模の構成に於ける0系の回線と1系の回線との切替えの手段は、大型化すると共に高価な構成を有するものである。これに対して、前述のLAN間接続のブリッジ等を含むデータ伝送システムに於いては、比較的簡単な構成で0系の回線と1系の回線との切替えを行うことができる。しかし、回線に障害が発生した場合、スパンニング・ツリーの再計算を行い、計算終了後に回線を切替えることになる。従って、障害発生から回線切替えが完了するまでに数10秒程度の時間を要する問題がある。又各ブリッジにポリシーテーブルを設けて、上位の管理装置からポリシー情報を更新する手段は、ブリッジ数が多くなると、更新処理に要する処理が複雑化し、確実なポリシー情報の更新が完了したか否かの確認は困難である問題がある。

【0009】

本発明は、MACフレームを利用して、迅速に且つ確実に回線切替えを可能とすることを目的とする。

【0010】**【課題を解決するための手段】**

本発明の回線切替装置は、図1を参照して説明すると、データ伝送を行う装置間を接続する0系と1系との回線を切替える回線切替装置であって、MACフレームの宛先MACアドレスに回線切替要求情報を挿入して送出するMACアドレス挿入部3と、受信したMACフレームの宛先MACアドレスに挿入された回線切替要求情報を検出するMACアドレス検出部2と、回線異常検出情報に従ってMACアドレス挿入部3に於ける回線切替要求情報の挿入の制御と、MACアドレス検出部2に於いて検出した回線切替要求情報に従って、0系と1系との回線をセレクタ4により切替える制御とを行う監視・制御部5とを備えている。

【0011】

又0系の回線と1系の回線とを終端し、回線異常を検出する機能を有する物理回線終端部1-1, 1-2を有し、監視・制御部5は、物理回線終端部1-1, 1-2からの回線異常検出情報に従って、回線切替要求情報を送出する制御機能と、受信した回線切替要求情報に従って回線切替を行い、且つ切替応答の送出制御機能とを有するものである。

10

【0012】

本発明のデータ伝送システムは、データ伝送を行う装置間を接続する0系と1系との回線を切替える回線切替装置を接続したデータ伝送システムであって、回線切替装置は、MACフレームの宛先MACアドレスに回線切替要求情報を挿入して対向装置へ送出するMACアドレス挿入部3と、対向装置から受信したMACフレームの宛先MACアドレスに挿入された回線切替要求情報を検出するMACアドレス検出部2と、MACアドレス挿入部3に於ける回線切替要求情報の挿入の制御と、MACアドレス検出部2に於いて検出した回線切替要求情報に従って、0系と1系との回線をセレクタ4により切替える制御とを行う監視・制御部5とを有するものである。

20

【0013】

本発明の回線切替方法は、データ伝送を行う端末やホストコンピュータ等の装置間を接続する0系と1系との回線を切替える回線切替方法であって、0系と1系との回線の切替が必要な時にMACフレームの宛先MACアドレスに回線切替要求情報を挿入して対向装置へ送出する過程と、回線切替要求情報を受信した装置は、MACフレームの宛先MACアドレスに挿入された回線切替要求情報を検出して、異常発生回線側から正常回線側に切替える過程と、切替終了により回線切替応答情報をMACフレームの宛先MACアドレスに挿入して送出する過程とを含むものである。又宛先MACアドレスに挿入する回線切替要求情報及び切替応答情報は、宛先MACアドレスのビット構成により、切替要因を示す切替要求種類と、切替要求を行う回線と、現在運用中か否かの状態と、切替構成と、回線の状態とを定義したものである。

30

【0014】

【発明の実施の形態】

図1は本発明の実施の形態の回線切替装置の説明図であり、1-1, 1-2は物理回線終端部、2はMACアドレス検出部、3はMACアドレス挿入部、4はセレクタ(SEL)、5は監視・制御部、6は物理回線終端部を示す。物理回線終端部1-1, 1-2に0系, 1系の回線を介して対向装置(回線切替装置)と接続し、物理回線終端部6に端末等のデータ伝送を行う装置を接続し、他の図示を省略した回線切替装置間を0系と1系との回線を介して接続してデータ伝送システムを構成する。この回線切替装置は、図8に於けるブリッジの機能の一部を示すものとなる。

40

【0015】

0系と1系との何れか一方を運用系とし、他方を待機系とする手段は、既に知られている各種の手段により形成することができる。即ち、データ伝送経路にループが形成されないように設定する。そして、障害が発生すると、MACフレームを用いて回線切替要求を送出する。この場合、監視・制御部5によりMACアドレス挿入部3を制御して、MACフレームの宛先アドレスに回線切替要求情報を挿入したMACフレームを、障害が発生していない回線を介して対向装置へ送出する。

【0016】

50

このような回線切替要求情報を宛先M A Cアドレスに挿入されたM A Cフレームを運用系の回線を接続した例えば物理回線終端部1 - 1により受信すると、M A Cアドレス検出部2により宛先M A Cアドレスに回線切替要求情報が挿入されていることを検出して監視・制御部5に通知する。監視・制御部5は、物理回線終端部1 - 1, 1 - 2とセレクタ4とを制御して、運用系側から待機系に切替える。

【0017】

図2はM A Cフレームの説明図であり、7バイトのプリアンブルと、1バイトの有効フレーム先頭記号(S F D ; S t a r t F r a m e D e l i m i t e r)と、6バイトの宛先M A Cアドレスと、6バイトの送信元M A Cアドレスと、2バイトのフレーム長と、46 ~ 1500バイトのL L C (L o g i c a l L i n k C o n t r o l) データと、4バイトのF C S (F r a m e C h e c k S e q u e n c e) とを含むものである。

10

【0018】

前述の回線切替要求情報は、宛先M A Cアドレスを用いて送出するものであり、その場合のビット割当ては、例えば、図3に示すように、6バイトの宛先M A Cアドレスの合計48ビットb 1 ~ b 48の中のビットb 33 ~ b 48を利用することができる。ビットb 33 ~ b 40の1バイト目のビットb 33 ~ b 36を切替要求種類、ビットb 37 ~ b 40を切替要求を送出した現用伝送路(運用系回線)番号、ビットb 41 ~ b 48の2バイト目のビットb 41 ~ b 44を現在使用されている伝送路(運用系回線)番号、ビットb 45を切替構成、ビットb 46 ~ b 48を伝送路の状態として定義した場合を示す。

20

【0019】

図4は回線切替要求情報を送出する為の宛先アドレスの各ビットとその内容との一例を示すもので、ビットb 33 ~ b 36は、切替要求種類として、強制切替“1110”、L I N K断検出“1100”、切替応答“0010”、切替なし“0000”とし、その他は未定義とする。又ビットb 37 ~ b 40の切替要求を送出した伝送路(回線)番号として、1系への切替要求“0010”、0系への切替要求“0001”、切替要求なし“0000”とし、その他は未定義とする。

【0020】

又ビットb 41 ~ b 44は、現在使用されている伝送路(回線)番号として、1系運用中“0010”、0系運用中“0001”とし、その他は未定義とする。又ビットb 45は、切替構成として、1 : N切替えを“1”、1 : 1切替えを“0”とする。又ビットb 46 ~ b 48は、伝送路(回線)の状態として、L I N K断“111”、装置異常“110”、正常“000”とし、その他は未定義とする。

30

【0021】

前述のM A Cアドレス検出部2は、宛先M A Cアドレスのビットb 33 ~ b 48を監視し、通常の宛先M A Cアドレスでなく、前述のように定義した回線切替要求情報を検出すると、監視・制御部5に通知する。監視・制御部5は、回線切替要求情報に従って物理回線終端部1 - 1, 1 - 2及びセレクタ4を制御して回線切替えを行う。又監視・制御部5は、物理回線終端部1 - 1, 1 - 2の何れかからの異常発生通知、又は強制切替要求等に従って回線切替要求情報を生成して、M A Cアドレス挿入部3に転送し、宛先アドレスのビットb 33 ~ b 48に挿入して送出する。なお、M A Cアドレス検出部2による回線切替要求情報の検出機能を、監視・制御部5に設けることも可能であり、又回線切替要求情報の生成機能をM A Cアドレス挿入部3に設けることも可能である。

40

【0022】

図5は本発明の実施の形態のデータ伝送システムの説明図であり、図1と同一符号は同一部分を示し、7 - 1, 7 - 2は0系の回線、8 - 1, 8 - 2は1系の回線、11, 12はそれぞれ同一の構成の回線切替装置、13, 14は端末等のデータ伝送を行う装置を示す。なお、回線切替装置11, 12は、ブリッジ等の機能の一部の構成とすることができるものであり、図示を省略しているが、更に多数の回線切替装置を介して多数の端末等の装置を接続してデータ伝送システムを構成している。

50

【0023】

以下、回線切替装置11, 12の各部の構成を同一符号を用いて説明する。回線7-1, 7-2, 8-1, 8-2が正常な場合、装置13, 14間のMACフレームについては、MACアドレス検出部2及びMACアドレス挿入部3に於ける処理はなく、又運用系を0系の回線7-1, 7-2として設定した場合に於いて、例えば、回線7-2の断を回線切替装置11の物理回線終端部1-1が受信信号断等によって検出すると、監視・制御部5に通知する。

【0024】

この0系の回線7-2の断検出情報を受信した監視・制御部5は、MACアドレス挿入部3を制御し、図4を参照して説明すると、ビットb33~b36="1100"(LINK断検出)、ビットb37~b40="0010"(1系への切替要求)、ビットb41~b44="0001"(0系運用中)、ビットb45="0"(1:1切替)、ビットb46~b48="111"(LINK断)の内容の回線切替要求情報を宛先MACアドレスに挿入し、監視・制御部5から物理回線終端部1-1を制御し、未だ異常が発生していない0系の回線7-1を介して回線切替要求情報を挿入したMACフレームを回線切替装置12側へ送出する。

10

【0025】

回線切替装置12は、この回線切替要求情報を挿入したMACフレームを回線7-1を介して物理回線終端部1-1により受信し、MACアドレス検出部2に於いて宛先アドレスに挿入された回線切替要求情報を検出して監視・制御部5に通知する。監視・制御部5は、物理回線終端部1-1, 1-2と共にセレクタ4を制御して、回線8-1, 8-2を介してデータの送受信を行うように、0系の回線7-1, 7-2から1系の回線8-1, 8-2に切替える。

20

【0026】

この切替えが完了すると、回線切替装置12側の監視・制御部5は、MACアドレス挿入部3を制御して、切替応答情報を宛先アドレスに挿入し、物理回線終端部1-2から回線8-2を介して回線切替装置11へ送出する。この場合の切替応答情報は、図4を参照すると、ビットb33~b36="0010"(切替応答)、ビットb37~b40="0010"(1系への切替)、ビットb41~b44="0010"(1系運用中)、ビットb45="0"(1:1切替)、ビットb46~b48="000"(正常)の内容となる。

30

【0027】

回線切替装置11は、回線8-2を介して切替応答情報を含むMACフレームを物理回線終端部1-2により受信し、MACアドレス検出部2により宛先アドレスに挿入された切替応答情報を検出し、監視・制御部5に通知する。監視・制御部5は、物理回線終端部1-2側を選択するようにセレクタ4を制御する。それによって、0系の回線から1系の回線への切替えが完了する。

【0028】

又回線切替装置11, 12間の運用中の0系の回線7-1, 7-2が同時的に断となると、回線切替装置11, 12に於いては、前述のように、それぞれ回線切替要求情報を挿入したMACフレームを、0系の回線7-1, 7-2を介して送出することができないから、1系の回線8-1, 8-2を介して送出する。この回線切替要求情報をMACアドレス検出部3に於いて検出し、監視・制御部5の制御によりセレクタ4により、0系側から1系側へ切替える。この切替完了により、切替応答情報を宛先アドレスに挿入して送出する。この場合の切替応答情報は、図4を参照すると、ビットb33~b36="0010"(切替応答)、ビットb37~b40="0000"(切替なし)、ビットb41~b44="0010"(1系運用中)、ビットb45="0"(1:1切替)、ビットb46~b48="000"(正常)の内容となる。

40

【0029】

又一方の回線切替装置から他方の回線切替装置に対して、宛先MACアドレスのビットb

50

33 ~ b36 を “ 1110 ” (強制切替) とした回線切替要求情報を挿入して送出することにより、障害発生時以外でも必要に応じて対向装置に於ける回線切替を実行させることができる。又宛先 M A C アドレスのビットにより定義は前述の実施の形態に限定されるものではなく、種々付加変更することが可能である。

【0030】

図6は本発明の実施の形態の片側断時のフローチャートを示し、11, 12は図5に於ける回線切替装置を示す。前述のように、0系の回線7-1, 7-2の片側の回線7-2が断となった場合、回線切替装置11から回線切替要求情報を宛先 M A C アドレスに挿入して回線切替装置12に、回線7-1を介して送出する。回線切替装置12は、この回線切替要求情報に従って回線切替を行い、切替応答情報を回線8-2を介して回線切替装置11に送出し、この切替応答情報を受信した回線切替装置12は、回線切替が完了したことを確認することができる。

10

【0031】

図7は本発明の実施の形態の両側断時のフローチャートを示し、11, 12は図5に於ける回線切替装置を示す。例えば、0系の回線7-1, 7-2の両方が同時的に断となった場合、回線切替装置11から回線切替要求情報を回線切替装置12側へ送出し、又回線切替装置12から回線切替情報を回線切替装置11側へ送出する。この回線切替要求情報により、回線切替装置11, 12は、何れも回線切替を実行し、切替応答をそれぞれ対向装置側へ送出する。それにより、回線断による回線切替が完了する。このように、M A C フレームの宛先 M A C アドレスを利用して、回線切替要求とそれに対する切替応答とを送受信することができるから、短時間で回線切替が可能となり、数100ms程度以下で回線切替を完了することができる。

20

【0032】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、M A C フレームによりデータ伝送を行う構成及び方法に於いて、0系と1系との二重化された回線を介して回線切替装置を接続し、回線切替時に、M A C アドレス挿入部3に於いてM A C フレームの宛先 M A C アドレスに回線切替要求情報を挿入して送出し、対向装置側のM A C アドレス検出部2に於いて宛先 M A C アドレスから回線切替要求情報を検出して回線切替を行うもので、宛先 M A C アドレスに対する回線切替要求情報の挿入及び検出の機能のセレクト4等の機能を付加することにより、経済的に且つ短時間でM A C フレームを用いた回線切替を実行することができる利点がある。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の説明図である。

【図2】M A C フレームの説明図である。

【図3】宛先 M A C アドレスに挿入する回線切替要求情報の説明図である。

【図4】定義内容の説明図である。

【図5】本発明の実施の形態のデータ伝送システムの説明図である。

【図6】本発明の実施の形態の片側断時のフローチャートである。

【図7】本発明の実施の形態の両側断時のフローチャートである。

40

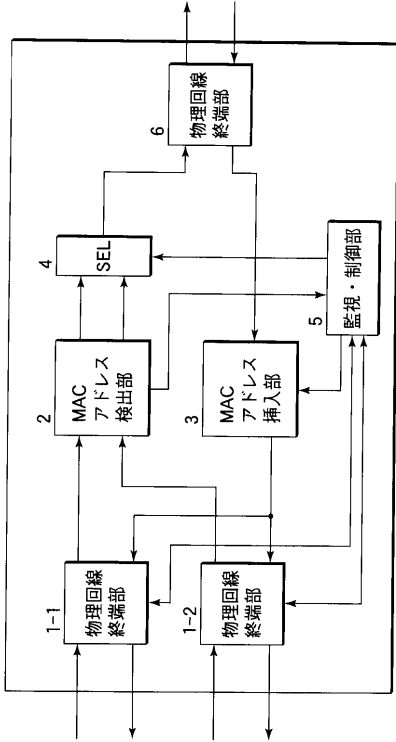
【図8】従来のデータ伝送システムの説明図である。

【符号の説明】

- 1 - 1, 1 - 2 物理回線終端部
- 2 M A C アドレス検出部
- 3 M A C アドレス挿入部
- 4 セレクト (S E L)
- 5 監視・制御部
- 6 物理回線終端部

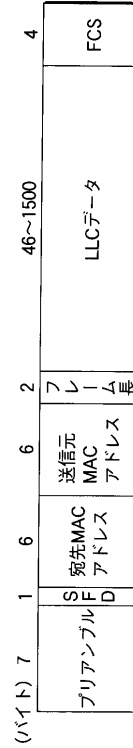
【 図 1 】

本発明の実施の形態の説明図



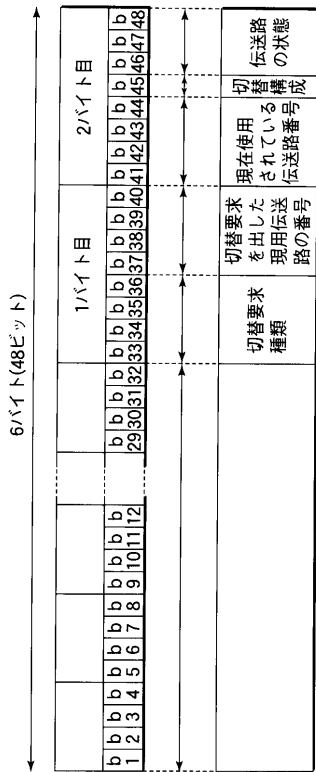
【 図 2 】

MACフレームの説明図



【 図 3 】

宛先MACフレームに挿入する回線切替要求情報の説明図



【 図 4 】

定義内容の説明図

切替要求種類	内容
b33~b36	未定義
1111	強制切替
1110	未定義
1101	未定義
1100	LINK断検出
1011	未定義
1010	未定義
1001	未定義
1000	未定義
0111	未定義
0110	未定義
0101	未定義
0100	未定義
0011	未定義
0010	切替応答
0001	未定義
0000	切替なし

切替要求を出した伝送路の番号	内容
b37~b40	未定義
1111	未定義
1110	未定義
1101	未定義
1100	1系への切替要求
1011	0系への切替要求
1010	切替要求なし

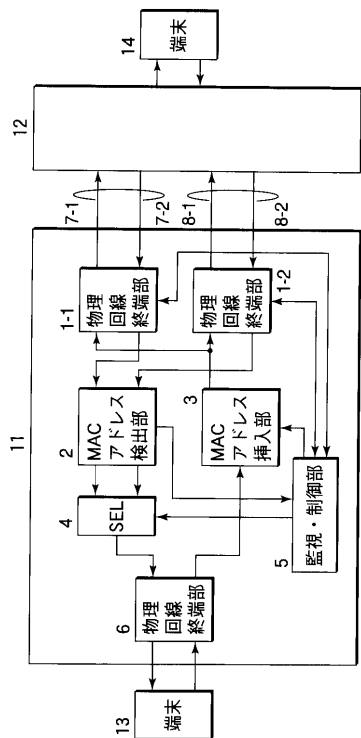
現在使用されている伝送路番号	内容
b41~b44	未定義
1111	未定義
1110	未定義
1101	1系運用中
1100	0系運用中
1011	未定義
1010	未定義
1001	未定義
1000	未定義

切替構成	内容
b45	未定義
1	1:N切替
0	1:1切替

伝送路の状態	内容
b46~b48	未定義
111	LINK断
110	装置異常
101	未定義
100	未定義
001	未定義
000	正常

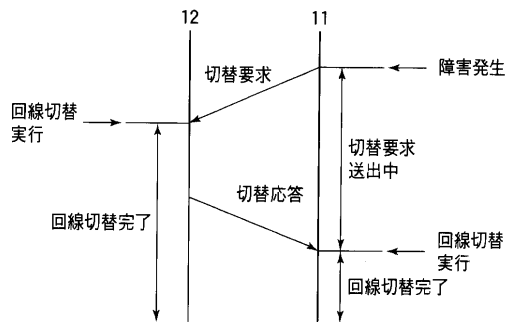
【 図 5 】

本発明の実施の形態のデータ伝送システムの説明図



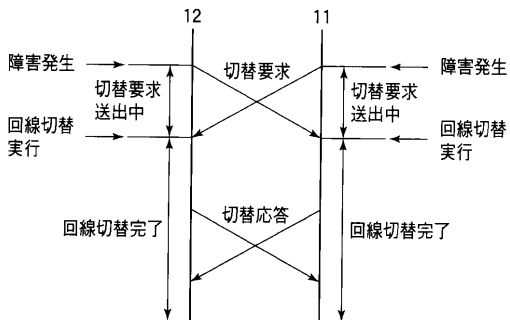
【 図 6 】

本発明の実施の形態の片側断時のフローチャート



【 図 7 】

本発明の実施の形態の両側断時のフローチャート



【 図 8 】

従来のデータ伝送システムの説明図

