

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02005/008978

発行日 平成18年9月7日 (2006.9.7)

(43) 国際公開日 平成17年1月27日 (2005.1.27)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04L 12/56 (2006.01)	H04L 12/56 Z	5K030
H04L 29/14 (2006.01)	H04L 13/00 311	5K035

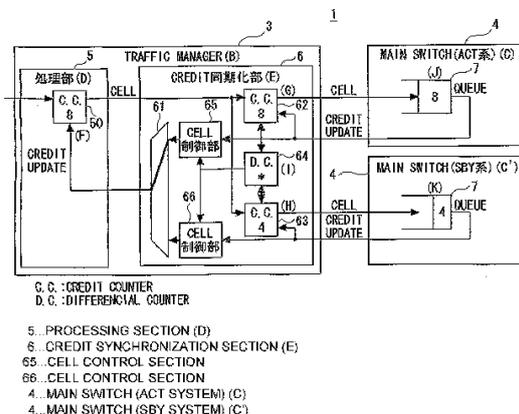
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

出願番号 特願2005-504381 (P2005-504381)	(71) 出願人 000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2003/009199	(74) 代理人 100090516 弁理士 松倉 秀実
(22) 国際出願日 平成15年7月18日 (2003.7.18)	(74) 代理人 100113608 弁理士 平川 明
(81) 指定国 JP, US	(74) 代理人 100105407 弁理士 高田 大輔
(特許庁注：以下のものは登録商標) ETHERNET	(74) 代理人 100089244 弁理士 遠山 勉
	(72) 発明者 山口 知之 日本国神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送信主導型フロー制御装置

(57) 【要約】

送信主導型フロー制御装置は、送信装置と冗長構成を採る受信装置との間でパケット形態によるデータ送受信を行うときにクレジット値を利用し、フロー単位でクレジットベースのフロー制御を行う。この送信主導型フロー制御装置は、前記受信装置の現用系及び予備系に対して共通に設けられ、現用系のクレジット値を管理する第1のクレジットカウンタと；前記受信装置の現用系及び予備系の各系毎のクレジット値を計数する第2及び第3のクレジットカウンタと；前記第2のクレジットカウンタによる計数クレジット値と前記第3のクレジットカウンタによる計数クレジット値との差分を保持する差分カウンタと；前記差分カウンタが保持している差分に応じて、前記第1のクレジットカウンタと前記第2のクレジットカウンタとのクレジット値または前記第1のクレジットカウンタと前記第3のクレジットカウンタとのクレジット値を前記受信装置の系切り替え後の新現用系の前記受信装置対応のクレジット値に一致させる制御手段とを備える。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

送信装置と冗長構成を採る受信装置との間でパケット形態によるデータ送受信を行うときにクレジット値を利用し、フロー単位でクレジットベースのフロー制御を行う送信主導型フロー制御装置であって；

前記受信装置の現用系及び予備系に対して共通に設けられ、現用系のクレジット値を管理する第 1 のクレジットカウンタと；

前記受信装置の現用系及び予備系の各系毎のクレジット値を計数する第 2 及び第 3 のクレジットカウンタと；

前記第 2 のクレジットカウンタによる計数クレジット値と前記第 3 のクレジットカウンタによる計数クレジット値との差分を保持する差分カウンタと；

前記差分カウンタが保持している差分に応じて、前記第 1 のクレジットカウンタと前記第 2 のクレジットカウンタとのクレジット値または前記第 1 のクレジットカウンタと前記第 3 のクレジットカウンタとのクレジット値を前記受信装置の系切り替え後の新現用系の前記受信装置対応のクレジット値に一致させる制御手段と；

を備える送信主導型フロー制御装置。

【請求項 2】

前記差分カウンタは、前記受信装置の系切り替え時に、前記第 2 のクレジットカウンタによる計数クレジット値と前記第 3 のクレジットカウンタによる計数クレジット値との差分を保持する

請求項 1 記載の送信主導型フロー制御装置。

【請求項 3】

前記送信装置は、フロー単位でのトラフィック処理機能及びルーティング処理機能を有するトラフィックマネージャであり、

前記受信装置は、バッファメモリに蓄積状態のパケットを固定長パケット単位でスイッチングを行うスイッチである

請求項 1 記載の送信主導型フロー制御装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記差分カウンタが保持している差分に応じて、前記第 1 のクレジットカウンタと前記第 2 のクレジットカウンタとのクレジット値または前記第 1 のクレジットカウンタと前記第 3 のクレジットカウンタとのクレジット値を、前記受信装置の系切り替え後の新現用系の前記受信装置におけるバッファメモリ内に残存するパケット数対応のクレジット値に一致させる

請求項 1 記載の送信主導型フロー制御装置。

【請求項 5】

前記差分カウンタが前記差分としてマイナスの値を示しているときは、前記新現用系の受信装置対応のクレジット値と、前記第 1 のクレジットカウンタのクレジット値と、前記新現用系対応の前記第 2 または第 3 のクレジットカウンタのクレジット値とを一致させるために、前記新現用系の受信装置から前記送信装置にクレジット更新パケットを送出する

請求項 1 記載の送信主導型フロー制御装置。

【請求項 6】

前記差分カウンタが前記差分としてプラスの値を示しているときは、前記新現用系の受信装置対応のクレジット値と、前記第 1 のクレジットカウンタのクレジット値と、前記新現用系対応の前記第 2 または第 3 のクレジットカウンタのクレジット値とを一致させるために、前記送信装置において前記新現用系の受信装置から送出されたクレジット更新パケットを廃棄する

請求項 1 記載の送信主導型フロー制御装置。

【請求項 7】

前記送信装置から前記受信装置にクレジット情報収集データを送出し、前記現用系の受信装置対応のクレジット値を収集し、この収集結果に応じて、前記第 1 のクレジットカウン

10

20

30

40

50

タのクレジット値及び前記現用系対応の前記第2または第3のクレジットカウンタのクレジット値を一致させる

請求項1記載の送信主導型フロー制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

本発明は送信装置及び受信装置間のデータ送受信におけるフロー制御技術に関し、特に送信装置と冗長構成を採る受信装置との間のデータ送受信における送信主導型のフロー制御技術(クレジットベース(Credit Base)のフロー制御技術)に関する。

【背景技術】

送信装置及び受信装置間のデータ送受信におけるフロー制御とは、一般的に送信装置(送信側)から受信装置(受信側)へデータを固定長または可変長のパケット形態などで送っているときに、受信側で受信不可能状態になる前に送信側からのデータの送信を止めてもらう動作をいう。

フロー制御の種類としては、受信側の状態(例えば、データ蓄積状態など)を自己監視し、受信側より送信側へデータの受信可能状態または受信不可能状態を再開信号または一時停止(待ち)信号(Rdy/FullやXON/XOFFなど)で通知する受信主導型のフロー制御と、本発明で対象にしているクレジットベース・フロー制御のような送信主導型のフロー制御とがある。

受信主導型のフロー制御の場合(図1参照)、受信側の受信可能状態または受信不可能状態を送信側に対して、別線(パケット伝送ルートとは別のライン)で通知したり、インバンド(パケットのいずれかのフィールド)で通知する。

このフロー制御においては、受信側の状態は送信側からデータを送信できるか否かであり、受信側より継続的にいずれかの通知が行われている限り、冗長構成の採用に拘わらず、問題なくフロー制御は機能する。また、動作も単純である為、ルータ及び交換機などのデータ伝送装置では、このフロー制御がよく用いられる。

ただし、受信主導型のフロー制御では、受信側でバッファ(バッファメモリ: Buffer)の閾値を自己監視し、制御する必要がある為、それに耐えうるメモリ容量のバッファを受信側に備える必要があり、かつ状態通知のレイテンシー分もバッファ耐力に考慮する必要がある。そのため、バッファのメモリ容量の増大を免れない。

一方、本発明で対象にしている送信主導型のフロー制御、つまりクレジットベース・フロー制御(図2)では、送信側でデータ送信を行う度にクレジット値を「-1」し、クレジット値が「0」となると、それ以上のデータ送信を実施しないように制御を行う。受信側では、送信側から送信されてきたデータの処理が終了すると、クレジット更新(Credit Update)の動作を行ってクレジット値を「+1」するように送信側に指示を行う。

このフロー制御においては、送信側のクレジット値を設定して制御することになる為、受信側でのバッファ量は少なくすることができる。また、送信側でトラフィックの制限を行うことが、簡単に実現できるため、帯域制御のアプリケーションとの親和性が高いというメリットがある。

ただし、受信主導型のフロー制御と比較してクレジット値を管理する必要がある為、制御が複雑となり、かつ冗長構成を採っている送受信装置間で使用すると、系切り替えの際、受信装置のそれぞれの系のデータのバッファからの読み出しの度合いに応じてクレジット値が異なってしまうなどの問題があるので、冗長構成装置のフロー制御としては適用されていない。

なお、従来、2重化されたATM(Asynchronous Transfer Mode)スイッチ等において、セルロスを生じることなく系切り替えする技術が存在するが、それらはいかにセルを廃棄しないようにできるかの提案に留まっている。

ここで、クレジットベース・フロー制御をN(N>2)重化構成のデータ伝送装置としてのエッジルータに適用することを想定すると、送信側であるトラフィックマネージャ(Traffic Manager)側から受信側であるN重化構成のメインスイッチ(M

10

20

30

40

50

a i n S w i t c h) 側へ固定長パケットとしてのセルがコピーされる。

その際、メインスイッチ内でのセルの輻輳状態や、それぞれのメインスイッチの発振器の周波数誤差等でACT系(現用系)とSBY系(予備系/待機系)との間でセルの透過状況が異なる。

これにより、ACT系メインスイッチとSBY系メインスイッチとでクレジット値の差分が生じるが、この状態で系切り替えが発生すると、トラフィックマネージャのクレジット値はもともと旧ACT系メインスイッチのクレジット値と同期していた為、新ACT系メインスイッチのクレジット値との間で不一致が生じる。このクレジット値の不一致により、系切り替え後のメインスイッチ内でのスループットの低下や、F I F O (F i r s t i n F i r s t o u t) バッファメモリのオーバーフローまたはアンダーフローの問題が発生する。

【特許文献1】特開平3-128547号公報

【特許文献2】特開平5-56065号公報

【発明の開示】

本発明の課題は、現用及び予備の系切り替えが発生した場合、冗長構成の受信装置間でクレジット値が不一致を起こし、フロー制御が正常に機能しなくなることを回避する送信主導型フロー制御技術を提供することにある。

本発明の送信主導型フロー制御装置は、送信装置と冗長構成を採る受信装置との間でパケット形態によるデータ送受信を行うときにクレジット値を利用し、フロー単位でクレジットベースのフロー制御を行う送信主導型フロー制御装置であって；

前記受信装置の現用系及び予備系に対して共通に設けられ、現用系のクレジット値を管理する第1のクレジットカウンタと；

前記受信装置の現用系及び予備系の各系毎のクレジット値を計数する第2及び第3のクレジットカウンタと；

前記第2のクレジットカウンタによる計数クレジット値と前記第3のクレジットカウンタによる計数クレジット値との差分を保持する差分カウンタと；

前記差分カウンタが保持している差分に応じて、前記第1のクレジットカウンタと前記第2のクレジットカウンタとのクレジット値または前記第1のクレジットカウンタと前記第3のクレジットカウンタとのクレジット値を前記受信装置の系切り替え後の新現用系の前記受信装置対応のクレジット値に一致させる制御手段とを備える。

この構成を採る送信主導型フロー制御装置において、前記差分カウンタは、前記受信装置の系切り替え時に、前記第2のクレジットカウンタによる計数クレジット値と前記第3のクレジットカウンタによる計数クレジット値との差分を保持する。

また、前記送信装置は、フロー単位でのトラフィック処理機能及びルーティング処理機能を有するトラフィックマネージャであり、前記受信装置は、バッファメモリに蓄積状態のパケットを固定長パケット単位でスイッチングを行うスイッチである。

また、前記制御手段は、前記差分カウンタが保持している差分に応じて、前記第1のクレジットカウンタと前記第2のクレジットカウンタとのクレジット値または前記第1のクレジットカウンタと前記第3のクレジットカウンタとのクレジット値を、前記受信装置の系切り替え後の新現用系の前記受信装置におけるバッファメモリ内に残存するパケット数対応のクレジット値に一致させる。

また、前記差分カウンタが前記差分としてマイナスの値を示しているときは、前記新現用系の受信装置対応のクレジット値と、前記第1のクレジットカウンタのクレジット値と、前記新現用系対応の前記第2または第3のクレジットカウンタのクレジット値とを一致させるために、前記新現用系の受信装置から前記送信装置にクレジット更新パケットを送出する。

また、前記差分カウンタが前記差分としてプラスの値を示しているときは、前記新現用系の受信装置対応のクレジット値と、前記第1のクレジットカウンタのクレジット値と、前記新現用系対応の前記第2または第3のクレジットカウンタのクレジット値とを一致させるために、前記送信装置において前記新現用系の受信装置から送出されたクレジット更

10

20

30

40

50

新パケットを廃棄する。

さらに、前記送信装置から前記受信装置にクレジット情報収集データを送出し、前記現用系の受信装置対応のクレジット値を収集し、この収集結果に応じて、前記第1のクレジットカウンタのクレジット値及び前記現用系対応の前記第2または第3のクレジットカウンタのクレジット値を一致させる。

【図面の簡単な説明】

図1は受信主導型のフロー制御を説明するための図；

図2は送信主導型のフロー制御を説明するための図；

図3は本発明の一実施の形態の送信主導型フロー制御装置の概要を示すブロック図；

図4は図3におけるトラフィックマネージャ及びメインスイッチの概要を示すブロック図； 10

図5は図3におけるトラフィックマネージャ及びメインスイッチの詳細（第1の動作例を含む）を示すブロック図；

図6は図3におけるトラフィックマネージャ及びメインスイッチの詳細（第1の動作例を含む）を示すブロック図；

図7は図3におけるトラフィックマネージャ及びメインスイッチの詳細（第1の動作例を含む）を示すブロック図；

図8は図3におけるトラフィックマネージャ及びメインスイッチの詳細（第2の動作例を含む）を示すブロック図；

図9は図3におけるトラフィックマネージャ及びメインスイッチの詳細（第2の動作例を含む）を示すブロック図； 20

図10は図3におけるトラフィックマネージャ及びメインスイッチの詳細（第2の動作例を含む）を示すブロック図；

図11はクレジット更新セルを説明するための図；

図12はクレジット更新セルを説明するための図；

図13はクレジット情報収集コマンドを用いたクレジットカウンタの同期処理について説明するための図；

図14はクレジット情報収集データを説明するための図；及び

図15はクレジット情報収集データを説明するための図である。

【発明を実施するための最良の形態】 30

次に、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

〔送信主導型フロー制御装置の概要〕

図3は、本発明が適用される送信主導型フロー制御装置（データ伝送装置）としてのエッジルータ1の構成を示す。このエッジルータ1は、インターネットサービスプロバイダ（ISP：Internet Service Provider）またはキャリア（通信キャリアまたは通信事業者）向けのルータであり、IP（Internet Protocol）ネットワークの入口箇所または出口箇所に配置される。

このエッジルータ1は、図示省略の加入者（加入者端末）と接続される回線をそれぞれ収容する複数のラインカード（Line Card（A））2と、フロー単位でのトラフィック処理機能及びルーティング処理機能をそれぞれ有する複数のトラフィックマネージャ（Traffic Manager（B））3と、固定長パケット（セル）単位でスイッチングを行う複数のメインスイッチ（Main Switch（C），（C'））4とから構成されている。 40

ラインカード2は、OC3（Optical Carrier Level 3）/OC12（Optical Carrier Level 12）/GbE（Gigabit Ethernet）/10M，100MのEther系などの回線を終端することが可能である。トラフィックマネージャ3及びメインスイッチ4は、ここで例示する送信主導型フロー制御装置における送信装置（送信側）及び受信装置（受信側）を構成する。

ラインカード2、トラフィックマネージャ3及びメインスイッチ4はいずれも冗長構成を採ることが可能であるが、ここでは受信装置としてのメインスイッチ4のみが冗長構成 50

、つまり2重化構成を採っている例を示している。

図3に示すように、各トラフィックマネージャ3とN(N-3)個のメインスイッチ4とが接続されているので、メインスイッチ4はN(N-3)重化構成を採っていると云える。このエッジルータ1においては、N個のメインスイッチ4の内のいずれか1つが動的にACT系(現用系)として動作し、かつ他の全てがSBY系(予備系/待機系)として動作(ホットスタンバイ動作)するが、これらのSBY系のメインスイッチ4のいずれか1つだけが実際には機能するので、2重化構成と定義している。

〔トラフィックマネージャ及びメインスイッチの概要〕

図4は図3におけるトラフィックマネージャ3及びメインスイッチ4の詳細構成を示すブロック図である。

エッジルータ1におけるトラフィックマネージャ3は、フロー単位でのトラフィック処理機能及びルーティング処理機能を有するとともに、後に詳述するクレジットカウンタ50を含む処理部(D)5と、クレジット同期化部(E)6とを備える。

ラインカード2(図3参照)からトラフィックマネージャ3に入力された複数のセル(厳密には、複数のセルから構成されるIPパケット)は、処理部5において所定のルーティング処理及びトラフィック処理が行われた後、クレジット同期化部6のセルコピー部60によりN個のメインスイッチ4宛にコピーされる。

クレジット同期化部6から各メインスイッチ4に入力されたセルは、バッファ(キュー)7に一時的に蓄積された後、セルのヘッダ内に埋め込まれたスイッチングタグ情報に基づいてスイッチ8においてセル単位でスイッチングされ、対応するトラフィックマネージャ3宛へ出力される。

各メインスイッチ4からトラフィックマネージャ3に入力されたスイッチング後のセルは、クレジット同期化部6内のACT系選択部61にてACT系のセルのみが選択され、再び処理部5を経由して、ラインカード2に出力される。

〔トラフィックマネージャ及びメインスイッチの詳細(第1の動作例)〕

図5は図4におけるトラフィックマネージャ3の更に詳細構成を示すブロック図である。なお、図5及び後に参照する図6以降の図面においては、メインスイッチ4はACT系及びSBY系の2個に限定して示している。

トラフィックマネージャ3における処理部5はクレジットカウンタ(F)50を含む一重化構成である。また、トラフィックマネージャ3におけるクレジット同期化部6は、ACT系及びSBY系の各系毎のクレジットカウンタ(G, H)62, 63と、それぞれの系のクレジットカウンタの差分(つまり、クレジットカウンタ62の計数値とクレジットカウンタ63の計数値との差分)を保持する差分カウンタ(I)64とを備えている。なお、メインスイッチ4が3個以上存在する冗長構成である場合、これらクレジットカウンタ62, 63はバッファ7の数に対応して設けることになる。

ラインカード2(図3参照)からトラフィックマネージャ3の処理部5にセルが入力されると、クレジットカウンタ50が1セル毎にインクリメント「+1」される。

次に、入力セルは、クレジット同期化部6のセルコピー部60(図4参照)の機能により、ACT系及びSBY系のメインスイッチ(C, C')4宛にコピーされる。各メインスイッチ4宛にコピーされたセルは、クレジットカウンタ62, 63を通して、各メインスイッチ4のバッファ7に入力される。このとき、クレジットカウンタ62, 63がインクリメント「+1」される。

その後、各メインスイッチ4において、バッファ7内に蓄積されているセルがデキューされる(つまり、スイッチ8に出力される)と、各メインスイッチ4内の制御部(図示省略)からトラフィックマネージャ3にクレジット更新指示がクレジット更新セル(Credit Update Cell)の送信により行われる。

このクレジット更新指示に基づいて、トラフィックマネージャ3内の全てのクレジットカウンタ50, 62, 63がデクリメント「-1」される。この処理がセル単位で毎回行われる。

ここで、処理部5のクレジットカウンタ50には、予め所定の閾値が設定されており、

10

20

30

40

50

メインスイッチ 4 が輻輳等の原因により、バッファ 7 のデキューが行われないと、クレジット更新指示が行われなくなることになる。これにより、クレジットカウンタ 50 のカウンタ値がその設定された閾値を超えると、処理部 5 はセルの送出を停止するので、結果として送信装置としてのトラフィックマネージャ 3 と受信装置としてのメインスイッチ 4 との間での送信主導型のフロー制御（クレジットベース・フロー制御）が実現される。

通常、A C T系及びS B Y系の2重化冗長構成を採るメインスイッチ（C, C'）4 においては、それぞれの内部のマスタークロック（発振器）の周波数の差またはトラフィックのかかり具合の差により、A C T系バッファ 7 及びS B Y系バッファ 7 のデキューの状況が異なる。その為、図 5 に示す例におけるA C T系バッファ 7 内に残存するセル数対応のカウンタ値（J）「8」と、トラフィックマネージャ 3 内のクレジットカウンタ（F）50 及びクレジットカウンタ（G）62 のカウンタ値「8」とは、常に等しい。しかし、S B Y系バッファ 7 内に残存するセル数対応のカウンタ値（K）「4」及びトラフィックマネージャ 3 内のクレジットカウンタ（H）63 のカウンタ値「4」と、トラフィックマネージャ 3 内のクレジットカウンタ（F）50 のカウンタ値「8」とは、異なるのが常である。

10

図 5 に示すトラフィックマネージャ 3 においては、クレジット同期化部 6 のクレジットカウンタ 62, 63 及びセル制御部 65, 66 は、2重化冗長構成を採っている。他の構成及び動作は図 4 を参照した上述のとおりである。

図 6 は図 5 に示す状態から系切り替えが行われた直後の各構成要素の状態遷移を示している。

20

クレジット同期化部 6 の差分カウンタ（I）64 は、系切り替え直後に、クレジットカウンタ 62 とクレジットカウンタ 63 とのカウンタ値の差分「-4」を保持する。この場合、新A C T系対応のクレジットカウンタ 63 のカウンタ値「4」は、旧A C T系対応のクレジットカウンタ 62 のカウンタ値「8」に比較して「4」小さい為、その差分を吸収するには、処理部 5 のクレジットカウンタ 50 の値を「-4」する必要がある。

クレジットカウンタ 62, 63 のカウンタ値の差分「-4」を差分カウンタ 64 から入力された新A C T系対応のセル制御部（L）66 は、図 7 に示すように、クレジット更新セルを4個余分に生成して送出する。セル制御部 66 から送出された4個のクレジット更新セルは、A C T系選択部 61 を通してクレジットカウンタ 50 に入力される。これにより、クレジットカウンタ 50 のカウンタ値が新A C T系のクレジットカウンタ 63 のカウンタ値及び新A C T系のバッファ 7 内に残存するセル数対応のカウンタ値と同じ値「4」となる。

30

なお、旧A C T系バッファ 7 内に残存するセル数対応のカウンタ値「8」及びクレジットカウンタ 62 のカウンタ値「8」は、系切り替え時に初期化により「0」にクリアされる。

〔トラフィックマネージャ及びメインスイッチの詳細（第2の動作例）〕

図 9 は図 8 に示す状態から系切り替えが行われた直後の各構成要素の状態遷移を示している。図 9 に示す例は、上述した図 6 に示す場合と逆で、新A C T系のクレジット値が旧A C T系に比較して大きい場合である。

クレジット同期化部 6 の差分カウンタ 64 は、系切り替え直後に、クレジットカウンタ 62 とクレジットカウンタ 63 とのカウンタ値の差分「+3」を保持する。この場合、新A C T系対応のクレジットカウンタ 63 のカウンタ値「6」は、旧A C T系対応のクレジットカウンタ 62 のカウンタ値「3」に比較して「3」大きい為、その差分を吸収するには、処理部 5 のクレジットカウンタ 50 の値を「+3」する必要がある。

40

クレジットカウンタ 62, 63 のカウンタ値の差分「+3」を差分カウンタ 64 から入力された新A C T系対応のセル制御部 66 は、図 10 に示すように、新A C T系のメインスイッチ 4 から入力されたクレジット更新セルを3個分廃棄し、クレジットカウンタ 50 に対してクレジット更新を3回分行わないようにする。これにより、クレジットカウンタ 50 のカウンタ値が新A C T系のクレジットカウンタ 63 のカウンタ値及び新A C T系のバッファ 7 内に残存するセル数対応のカウンタ値と同じ値「6」となる。

50

なお、旧 A C T 系バッファ 7 内に残存するセル数対応のカウンタ値「3」及びクレジットカウンタ 6 2 のカウンタ値「3」は、系切り替え時に初期化により「0」にクリアされる。

上述した送信主導型フロー制御を行うデータ伝送装置としてのエッジルータ 1 において、各クレジットカウンタ 5 0 , 6 2 , 6 3 は、外部からファームウェアにより任意の値に設定できる為、セルの透過の状況によらず、クレジットカウンタの試験や、バックプレッシャをかけっぱなしにする等のトラフィック制御を行うことが可能である。

〔クレジット更新セル〕

上述したクレジット更新セルの具体的フォーマット例を図 1 1 及び図 1 2 に示す。この例に示すように、クレジット更新セルは、特定の 1 つのバイト (2 バイト目) にクレジット更新情報領域を含んでいる。このクレジット更新情報領域は、6 ビット分 (0 ~ 5 ビット目) のクレジット更新すべきフロー識別 I D (送信フロー I D) と、2 ビット分 (6 , 7 ビット目) の動作指示情報とを含んでいる。

クレジット更新すべきフロー識別 I D には、例えば V P I (V i r t u a l P a t h I d e n t i f i e r) または V C I (V i r t u a l C a n n e l I d e n t i f i e r) などが設定される。また、動作指示情報は、「01」のときは更新指示を示し、「00」のときは N O P (N o O p e r a t i o n) を示す。このクレジット更新セルはエッジルータ 1 における A C T 系メインスイッチ 4 及びトラフィックマネージャ 3 のセル制御部 6 5 , 6 6 から送出される。

〔クレジット情報収集コマンド〕

図 1 3 はクレジット情報収集コマンドを用いたクレジットカウンタの同期処理について示している。

クレジットベース・フロー制御は、セルのヘッダ内のフロー制御領域のクレジット更新情報を基に実施されるが、図 1 3 に示すように、トラフィックマネージャ 3 とメインスイッチ 4 との間でセルロス等が発生すると、そのクレジット更新情報が廃棄されてしまい、クレジット更新が正常に行われな可能性ある。

この問題に対処するために、トラフィックマネージャ 3 の処理部 5 は、主信号の空きスロットを使用し、予め定めたフォーマットのクレジット情報収集データ (セルなど) を定期的に A C T 系メインスイッチ 4 宛に送出する。A C T 系メインスイッチ 4 はそのデータ内に自分のクレジット値 (A C T 系バッファ 7 内に残存するセル数対応のカウンタ値) 「K」を書き込む。この書き込み処理はメインスイッチ 4 内の図示省略の制御部によって行われる。

クレジット値「K」を書き込まれたクレジット情報収集データは、A C T 系メインスイッチ 4 からトラフィックマネージャ 3 に返却 (返送) される。トラフィックマネージャ 3 においては、返却されたクレジット情報収集データ内のクレジット値「K」を基に、クレジットカウンタ 5 0 , 6 2 のカウンタ値を「L」から「K」に更新する。クレジットカウンタ 5 0 のカウンタ値の更新のために、返却されたクレジット情報収集データは、セル制御部 6 5 及び A C T 系選択部 6 1 を介して処理部 5 に入力される。

これにより、送信装置としてのトラフィックマネージャ 3 と受信装置としてのメインスイッチ 4 とのセルロスによるクレジット値の不一致を防止することが可能である。

上述したクレジット情報収集データの具体的フォーマット例 (セルの場合) を図 1 4 及び図 1 5 に示す。この例に示すように、クレジット情報収集データは、第 1 バイト目にクレジット情報収集データフラグ「0 x A A」を有し、第 3 バイト目及び第 4 バイト目に第 1 及び第 2 のクレジット情報収集領域を有する。第 1 のクレジット情報収集領域には収集対象フロー I D が設定され、第 2 のクレジット情報収集領域にはクレジット値 (カウンタ値) が設定される。

〔効果〕

上述した一実施の形態の送信主導型フロー制御手法においては、現用及び予備の系切り替えが発生した場合、冗長構成の受信装置 (メインスイッチ) 間でクレジット値が不一致を起し、フロー制御が正常に機能しなくなることを回避することができる。

つまり、それぞれの系のクレジット値に対して、送信装置としてのトラフィックマネージャがフロー制御で使用するとは別に、送信されたデータ数とクレジット更新された値とを管理し、クレジット値が異常となることによるフロー制御の異常状態を回避する。

また、クレジット値を系毎に管理し、系切り替え後にクレジット値の同期化を行うことにより、切り替え後にトラフィックマネージャ側とメインスイッチ側とでクレジット値が一致しなくなるのを防ぐことができる。

また、クレジット値の不一致により、系切り替え後のメインスイッチ内でのスループットの低下や、バッファメモリのオーバーフローまたはアンダーフローの問題が発生することを防止できる。

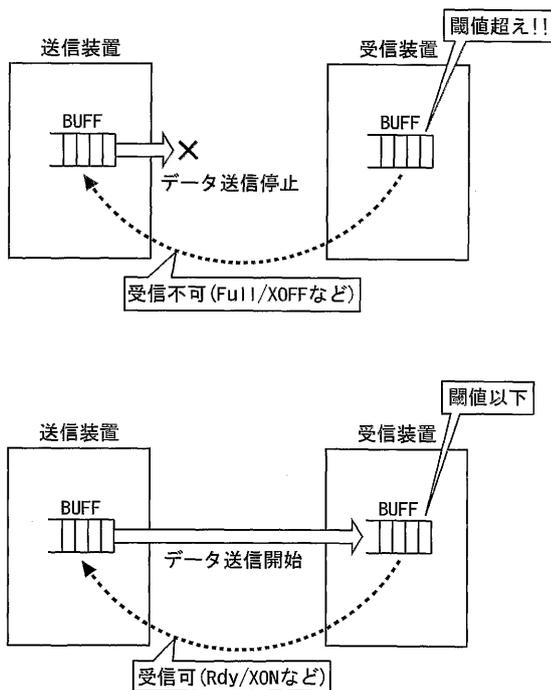
さらに、セルロス等でクレジット値の不一致が発生した場合でも、メインスイッチ側のクレジット値をクレジット情報収集コマンドにより監視し、その結果を基にクレジットカウンタを一致させることにより、クレジットカウンタの不一致を防ぐことができる。

【産業上の利用可能性】

本発明の送信主導型のフロー制御技術（クレジットベースのフロー制御技術）は、特に固定長または可変長パケットベースでのスイッチングを行うルータ及び交換機等のデータ伝送装置におけるフロー単位でのトラフィック制御及びルーティング制御を行う送信装置としてのトラフィックマネージャと、冗長構成を採る受信装置としてのメインスイッチとの間のフロー制御に適用可能である。

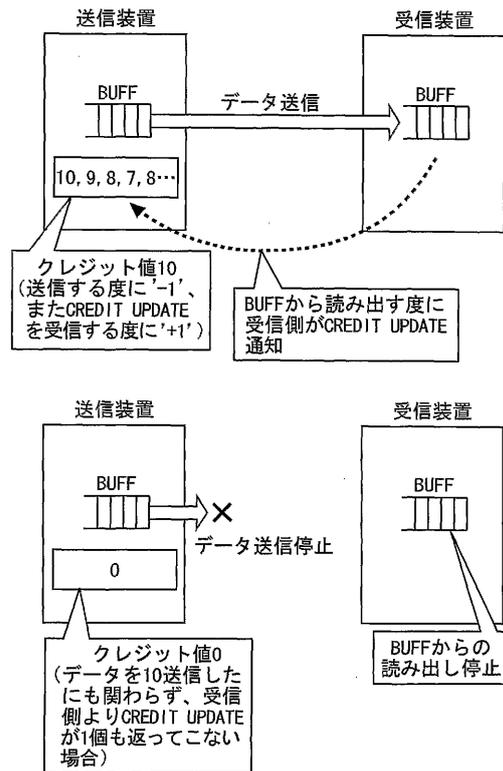
【図1】

FIG. 1



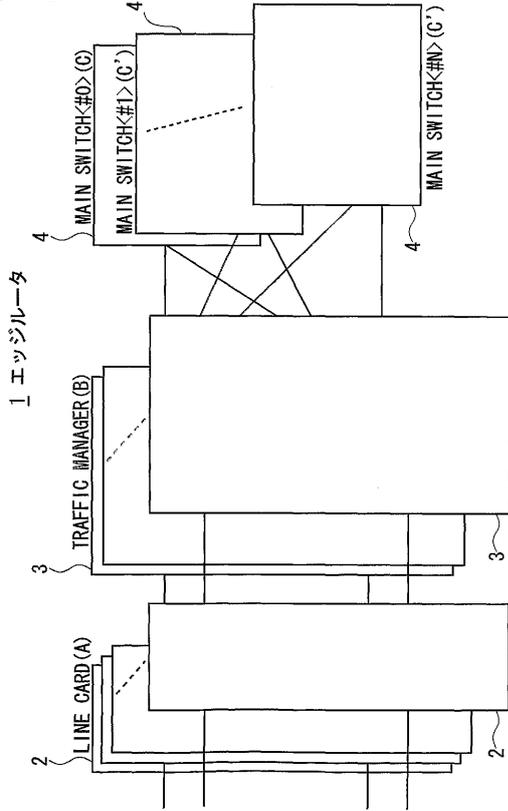
【図2】

FIG. 2



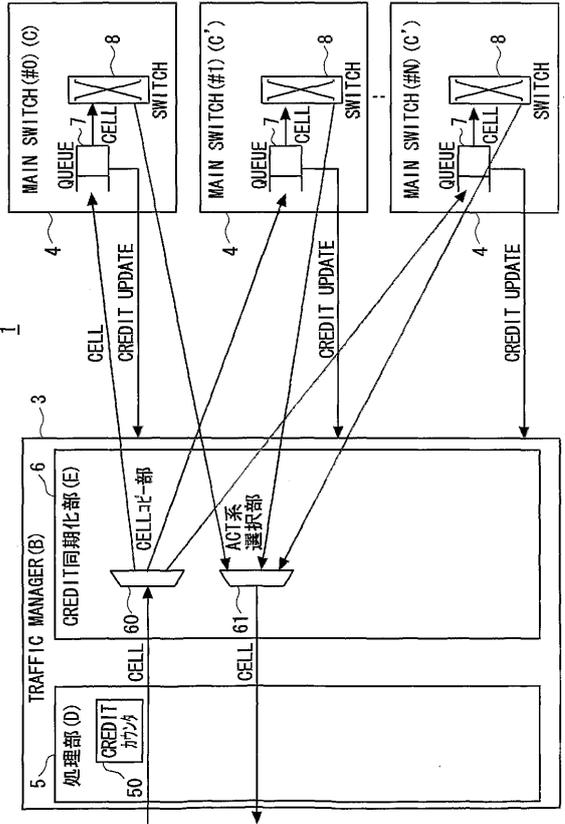
【 図 3 】

FIG. 3



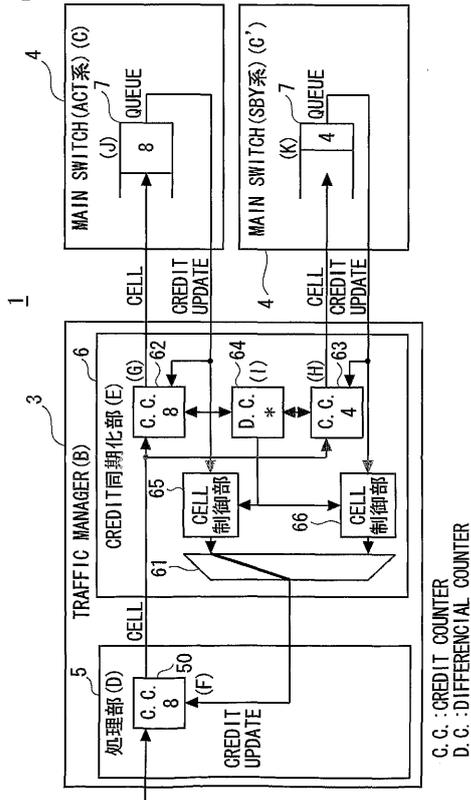
【 図 4 】

FIG. 4



【 図 5 】

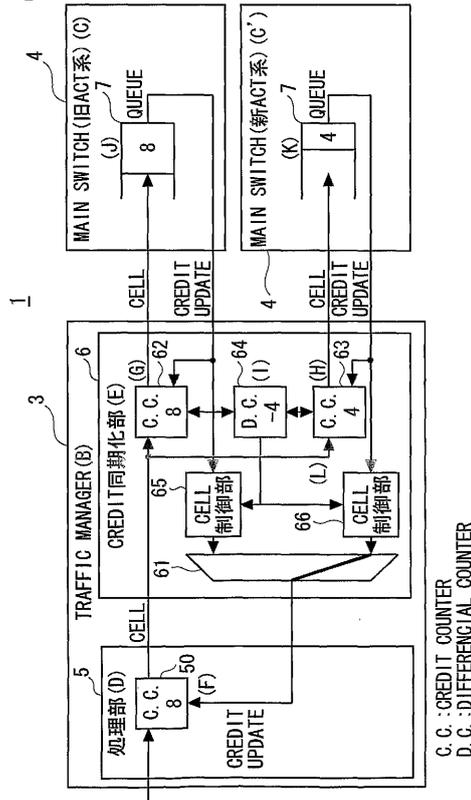
FIG. 5



C.C. : CREDIT COUNTER
 D.C. : DIFFERENTIAL COUNTER

【 図 6 】

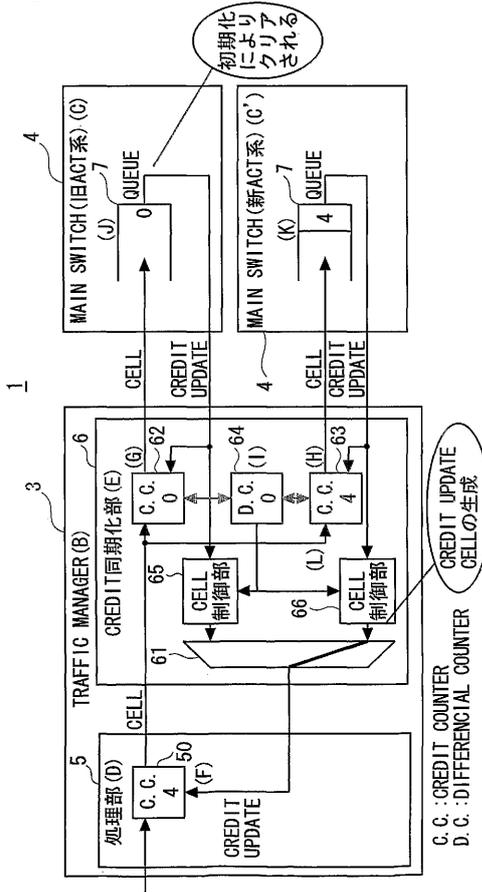
FIG. 6



C.C. : CREDIT COUNTER
 D.C. : DIFFERENTIAL COUNTER

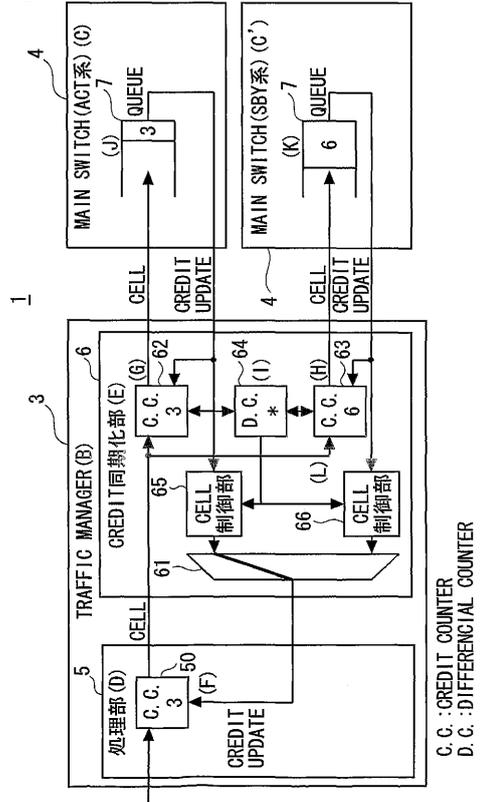
【 図 7 】

FIG. 7



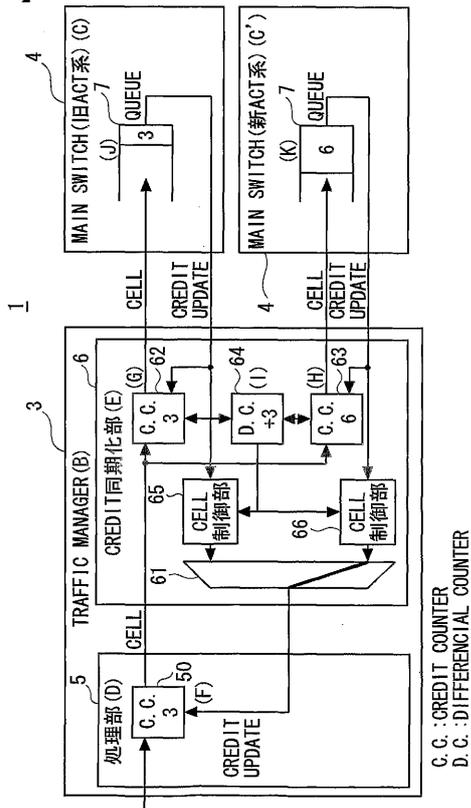
【 図 8 】

FIG. 8



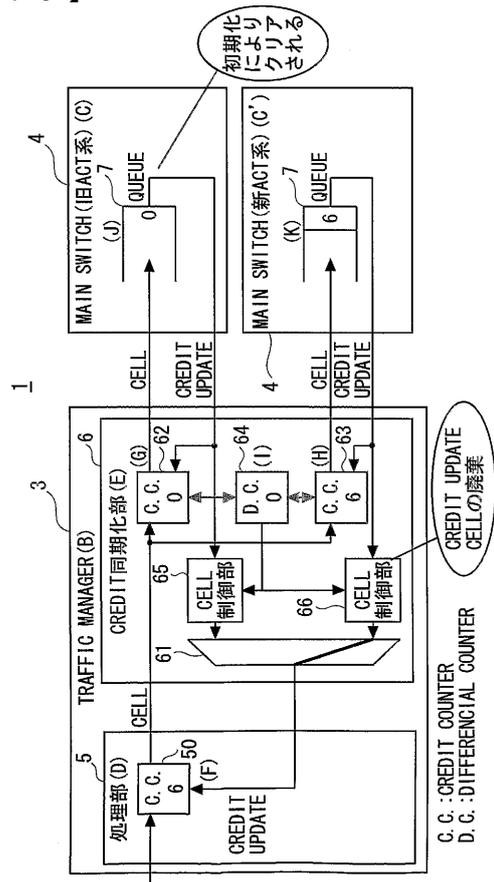
【 図 9 】

FIG. 9

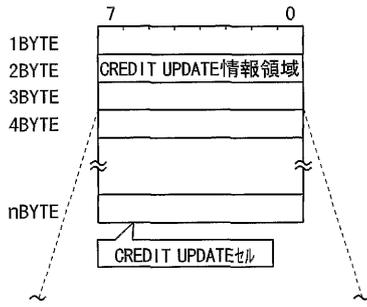


【 図 10 】

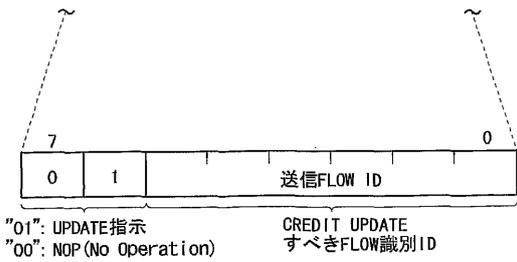
FIG. 10



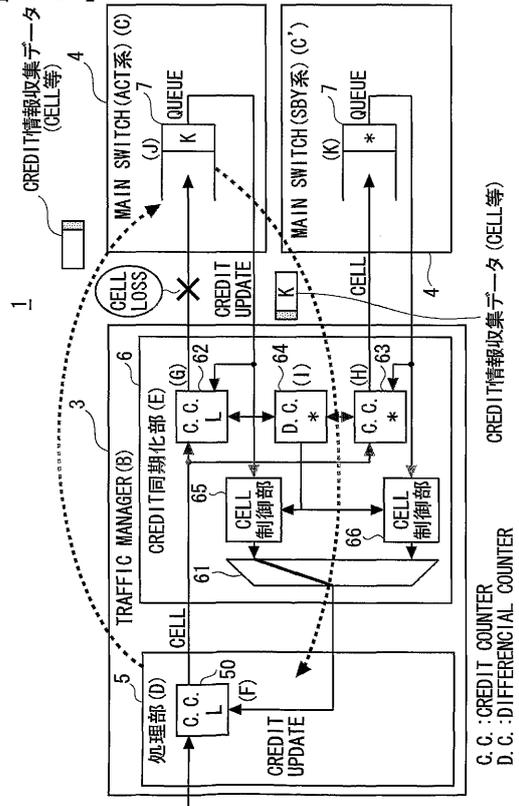
【図11】
FIG. 11



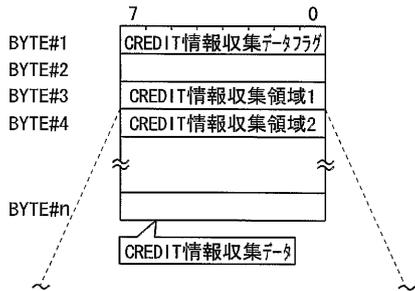
【図12】
FIG. 12



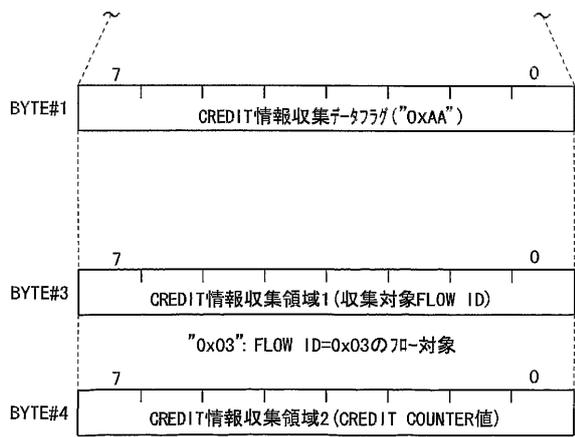
【図13】
FIG. 13



【図14】
FIG. 14



【図15】
FIG. 15



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/09199

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. ⁷ H04L12/56		
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) Int.Cl. ⁷ H04L12/56, H04L29/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000		
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.
A	JP 11-510328 A (Fujitsu Network Communications, Inc.), 07 September, 1999 (07.09.99), Page 9, line 12 to page 15, line 21; Figs. 1, 2 & WO 97/04548 A1 & US 6141346 A	1-7
A	JP 11-27291 A (Digital Equipment Corp.), 29 January, 1999 (29.01.99), Full text; all drawings & EP 886454 A2 & US 6078565 A	1-7
A	JP 2000-232477 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 22 August, 2000 (22.08.00), Page 4, right column, line 9 to page 5, left column, line 48; Figs. 12, 13 (Family: none)	1-7
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "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) "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	"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 "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 "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 "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 15 October, 2003 (15.10.03)	Date of mailing of the international search report 28 October, 2003 (28.10.03)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/09199

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-139726 A (NEC Corp.), 31 May, 1996 (31.05.96), Full text; all drawings & US 5671213 A	1-7

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP03/09199
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ H04L12/56		
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 ⁷ H04L12/56, H04L29/00		
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 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2000年 日本国登録実用新案公報 1994-2000年 日本国実用新案登録公報 1996-2000年		
国際調査で使っ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 請求の範囲の番号
A	JP 11-510328 A(フジツウ ネットワーク コミュニケーションズ, インコーポレイテッド) 1999.09.07 9頁12行~15頁21行, 図1,2 &WO 97/04548 A1 &US 6141346 A	1-7
A	JP 11-27291 A(デジタル イブリット コーポレーション)1999.01.29 全文, 全図 &EP 886454 A2 &US 6078565 A	1-7
A	JP 2000-232477 A(富士ゼロックス株式会社)2000.08.22 4頁右欄9行~5頁左欄48行, 図12,13 (ファミリーなし)	1-7
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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、一般的技術水準を示すもの 「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、展示等に関する文献 「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	15. 10. 03	国際調査報告の発送日 28.10.03
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JIP) 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) 衣嶋 文彦 印	5X 9199
		電話番号 03-3581-1101 内線 3556

フロントページの続き

(72)発明者 若狭 慎司

日本国神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72)発明者 三森 康之

日本国神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

Fターム(参考) 5K030 GA03 HA08 HB13 KA03 KX12 KX13 LC01 MD02

5K035 AA03 BB01 DD01 EE01 FF01 LL14 LL15 LL18

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。