

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4358397号
(P4358397)

(45) 発行日 平成21年11月4日(2009.11.4)

(24) 登録日 平成21年8月14日(2009.8.14)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 J 3/00 (2006.01)

H O 4 J 3/00 U

H O 4 J 3/06 (2006.01)

H O 4 J 3/06 Z

請求項の数 7 外国語出願 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-1280 (P2000-1280)
 (22) 出願日 平成12年1月7日(2000.1.7)
 (65) 公開番号 特開2000-216741 (P2000-216741A)
 (43) 公開日 平成12年8月4日(2000.8.4)
 審査請求日 平成18年11月27日(2006.11.27)
 (31) 優先権主張番号 19901588.0
 (32) 優先日 平成11年1月16日(1999.1.16)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 391030332
 アルカテルルーセント
 フランス共和国、75008 パリ、リュ
 ・ラ ボエティ 54
 (74) 代理人 100062007
 弁理士 川口 義雄
 (74) 代理人 100105393
 弁理士 伏見 直哉
 (74) 代理人 100111741
 弁理士 田中 夏夫
 (72) 発明者 ミヒヤエル・ボルフ
 ドイツ国、74395・ムンデルスハイム
 、ローツエンベルクシュトラッセ・28

審査官 阿部 弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 同期デジタル通信ネットワークにおけるネットワークエレメントの同期化

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

同期デジタル通信ネットワーク(NET)において、ネットワークエレメント(NE ; NE1 ~ NE6)を同期化する方法であって、

ネットワークエレメント(NE ; NE1 ~ NE6)の入力(IN1 ~ INm)で、いくつかの同期デジタル情報信号(STM-N1 ~ STM-Nm)を受信するステップと、

同期デジタル情報信号(STM-N1 ~ STM-Nm)に含まれるそれぞれの同期ステータスレポート(SSM1 ~ SSMm)を評価するステップと、

同期ステータスレポート(SSM1 ~ SSMm)に基づいて、同期デジタル情報信号の1つをクロック基準として選択するステップと、

選択された同期デジタル情報信号からクロック信号(CLK1 ~ CLKm)を抽出するステップと、

ネットワークエレメント(NE ; NE1 ~ NE6)を抽出されたクロック信号と同期化させるステップとを含み、

ネットワークエレメント(NE ; NE1 ~ NE6)が、中央ネットワーク管理装置(TMN)に同期ステータスレポート(SSM1 ~ SSMm)を送信し、

中央ネットワーク管理装置(TMN)が、同期ステータスレポート(SSM1 ~ SSMm)と通信ネットワーク(NET)の構成に関する記憶された情報を使用して、同期デジタル情報信号の1つを選択し、

中央ネットワーク管理装置(TMN)が、ネットワークエレメント(NE ; NE1 ~ N

E 6) に、同期化のためにネットワークエレメントによって使用されるべき選択された同期デジタル情報信号を通知することを特徴とする方法。

【請求項 2】

中央ネットワーク管理装置が、ネットワークエレメントに、その出力でどの同期ステータスレポートを送信するかをさらに通知する請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

以前の基準クロックソースが障害になったネットワークエレメントが、中央ネットワーク管理装置によって、別の受信された同期デジタル情報信号が新しい基準クロックソースとして選択されたことを通知されるまで、非同期動作に切り替わる請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 4】

いくつかのネットワークエレメント (NE 1 ~ NE 6) が、ネットワークノード (NODE) 内に配置され、

ネットワークノード (NODE) が、中央ノードクロック生成装置 (SASE) を含み、中央ネットワーク管理装置 (TMN) が、ネットワークノード (NODE) のネットワークエレメント (NE 1 ~ NE 6) の 1 つで受信された同期デジタル情報信号のどれ (STM - N) と同期化すべきかを、個々のネットワークエレメントではなく中央ノードクロック生成装置 (SASE) に通知し、

中央ノードクロック生成装置 (SASE) が、選択された同期デジタル情報信号から抽出されたクロック信号 (CLK 1 ~ CLK 6) と同期し、ネットワークノード (NODE) のネットワークエレメント (NE 1 ~ NE 6) に、該ネットワークエレメントが同期する基準クロック信号 (REF) を分配する、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 5】

中央ノードクロック生成装置 (SASE) が、ネットワークノードのネットワークエレメントの 1 つに組み込まれている請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

同期デジタル通信ネットワーク (NET) のネットワークエレメント (NE ; NE 1 ~ NE 6) であって、

情報信号 (STM - N 1 ~ STM - Nm) を受信する手段 (IN 1 ~ INm) と、

情報信号 (STM - N 1 ~ STM - Nm) に含まれるそれぞれの同期ステータスレポート (SSM 1 ~ SSMm) を読み出す手段と、

30

受信した情報信号 (STM - N 1 ~ STM - Nm) の少なくとも 1 つから少なくとも 1 つのクロック信号 (CLK 1 ~ CLKm) を抽出する手段と、

内部クロック生成装置 (PLL) を抽出されたクロック信号 (CLK 1 ~ CLKm) に合わせて調整する手段とを含み、

受信した情報信号 (STM - N 1 ~ STM - Nm) の 1 つをクロック基準として選択するために、同期ステータスレポート (SSM 1 ~ SSMm) を読み出した後に中央ネットワーク管理装置 (TMN) に送信する手段 (COM) と、

行われた選択に係る中央ネットワーク管理装置 (TMN) からの通知を受信する手段 (COM) と、

40

内部クロック生成装置 (PLL) を、選択された情報信号から抽出されたクロック信号に合わせて調整する手段と

を特徴とするネットワークエレメント (NE ; NE 1 ~ NE 6) 。

【請求項 7】

同期デジタル通信ネットワーク (NET) のネットワークエレメント (NE ; NE 1 ~ NE 6) を制御するネットワーク管理装置 (TMN) であって、

ネットワークエレメント (NE ; NE 1 ~ NE 6) から送信された同期ステータスレポート (SSM 1 ~ SSMm) を受信する手段 (I/O) と、

通信ネットワーク (NET) の構成とコンフィギュレーションに関する情報を記憶する手段 (DATA) と、

50

送信された同期ステータスレポート (S S M 1 ~ S S M m) と記憶された情報 (D A T A) を使用して、ネットワークエレメント (N E ; N E 1 ~ N E 6) についてのクロック基準を選択する手段 (C P U) と、

ネットワークエレメント (N E ; N E 1 ~ N E 6) に対して行われた選択に係する通知 (Q) を送信する手段 (I / O) とを特徴とするネットワーク管理装置 (T M N) 。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、請求項 1 のプリアンブルに記載の同期デジタル通信ネットワークにおいてネットワークエレメントを同期化する方法、請求項 6 のプリアンブルに記載の同期デジタル通信ネットワーク用のネットワークエレメント、および請求項 7 に記載のネットワーク管理設備に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

同期デジタル通信ネットワークのネットワークエレメントは、同期デジタルハイアラキー (S D H) または同期光ネットワーク (S O N E T) 用の I T U - T 勧告に従って動作する。アド/ドロップマルチプレクサ、クロスコネクト、またはラインマルチプレクサが、「ネットワークエレメント」として理解されている。そのような通信ネットワークにおける情報伝送の間、すべてのネットワークエレメントが同期して動作することが不可欠である。これは、ネットワークエレメントの相互の同期化またはマスタ - スレーブ同期化によって達成される。その際、各ネットワークエレメントは、受信したメッセージ信号からクロック信号を抽出し、その内部のクロック生成装置をこの外部クロック信号で同期化する。1つまたは複数の1次クロック生成装置は、ネットワークの非常に正確な基準クロックを供給する。

【 0 0 0 3 】

タイミング基準としてのメッセージ信号の選択を改善するために、メッセージ信号の一部として送信される同期ステータスメッセージ (S S M) が導入された。S S M は、送信側ネットワークエレメントが同期化される基準クロックの品質を示す。タイミング基準の選択は、次のように S S M に基づく。ネットワークエレメントは、S S M が最高のクロック品質を示す情報信号を、タイミング基準として選択する。S S M として、情報信号がタイミング基準として選択されたネットワークエレメントに返すべきメッセージ「D N U」(「do not use for synchronization」) が定義された。

【 0 0 0 4 】

同期化中、タイミングループが生成されないこと、すなわち、2つのネットワークエレメントが互いを同期クロックソースとして選択しないことを保証するように注意しなければならない。特に2つのネットワークエレメント間に2つ以上の並行伝送経路が存在する場合に、タイミングループが作成される危険性が大きい。そのような並行伝送経路は「バンドル (bundle s) 」とも呼ばれる。S S M 「D N U」のみを使用することで、タイミングループの生成がすべての考えられる状況で回避できるというわけではない。

【 0 0 0 5 】

タイミングループを回避するために、欧州特許出願 E P 0 7 2 3 3 4 4 は、2つのクラスのインタフェース装置を定義することを提案する。第1のクラスのインタフェース装置で受信される情報信号だけが、タイミング基準として選択でき、一方、第2のクラスのインタフェース装置で受信される情報信号は、基準クロックを選択する際には無視されなければならない。ネットワークの適切なコンフィグレーション、例えば、第1のクラスのインタフェースのみを第2のクラスのインタフェースに接続することで、タイミングループを回避できる。ただし、この解決策は、正しいネットワークコンフィグレーションに依存するので、エラーを生じやすい。特に、並行伝送経路のバンドルが存在する場合、エラーがコンフィグレーションに入りこむことがあり、その結果、タイミングループが生成される

。

【 0 0 0 6 】

欧州特許出願 E P 0 8 4 9 9 0 4 は、タイミングループを回避する別の方法を提案する。基準クロックの選択は、ネットワークノードの中央クロック生成装置において行われる。選択されたクロックソースは、中央ネットワーク管理設備に伝達され、中央ネットワーク管理設備は、その基準クロックを中央クロック生成装置から受信するノードの各ネットワークエレメントに、その出力のどれでどの S S M を送信するかを指示する。このようにして、S S M 「 D N U 」 は、タイミングループの生成の危険を含むすべての出力で送信でき、それによって、タイミングループの生成が効果的に防止される。ただし、ネットワーク管理設備は、各ネットワークエレメントの各出力に、S S M を明示的に割り当てなければ

10

【 0 0 0 7 】

【 発明が解決しようとする課題 】

本発明の目的は、特に並行伝送経路が存在する場合に、タイミングループの生成の危険を低減するが、簡単な技術的手段で管理できるネットワークエレメントを同期化する方法を提供することである。本発明の別の目的は、この方法を遂行するのに適したネットワーク

20

【 0 0 0 8 】

【 課題を解決するための手段 】

最初に述べた目的は、請求項 1 の特徴によって達成され、別の目的は、請求項 6 および 7 の特徴によって達成される。本発明の別の有利な態様は、従属請求項に記載される。

【 0 0 0 9 】

本発明は、添付の図面に関連する以下の 2 つの実施形態の説明を参照することでより明らかになる。

【 0 0 1 0 】

本発明の基本的な考え方は、ネットワークエレメントまたは中央クロック生成装置ではなく、中央ネットワーク管理設備によってタイミング基準を選択することである。ともかく存在するネットワーク管理設備には、ネットワークの構成とコンフィグレーションに関するすべての情報が記憶されている。別の基本的な考え方は、ネットワークエレメントが新しい選択の必要を決定すると、その入力を受信したすべてのメッセージ信号について、メッセージ信号内のそれぞれの同期メッセージを、ネットワーク管理設備に送信し、送信された同期ステータスメッセージとネットワークの構成とコンフィグレーションに関する情報とに基づいて、受信したメッセージ信号の 1 つを新しいタイミング基準として選択し、この選択をネットワークエレメントに通知するというものである。

30

【 0 0 1 1 】

よく知られているように、ネットワークエレメントと中央ネットワーク管理設備との間の既存の Q インタフェースを介した情報伝送は、数秒から数分かかる。ただし、本発明は、通信ネットワークにおける情報伝送は、その基準クロックソースが失われたまたは障害になった後に、ネットワークエレメントが直ちに再同期化されなくても、大幅に劣化することはないという認識に基づく。その場合、本発明によれば、ネットワークエレメントは、自由な非同期モード、いわゆるホールドオーバー (h o l d o v e r) モードに切り替わり、ネットワーク管理設備によって新しい選択が通知されるまで待つことになる。Q インタフェースを介した情報伝送によって引き起こされる最大数分の遅れ、およびネットワーク管理設備における待ち時間と処理時間は、ネットワークの運用にとって致命的ではない。

40

【 0 0 1 2 】

あるいは、基準クロックソースが失われた後で、従来技術で一般に行われているように、

50

ネットワークエレメント自体が、新しい基準クロックソースを選択することもある。ただし、この選択は、ネットワーク管理設備によって新しい基準クロックソースが選択されるまでの時間つなぎをするための一時的なものにすぎない。ネットワーク管理設備が、ネットワークエレメントに新しい基準クロックソースを伝達すると、ネットワークエレメントは、新しい基準クロックソースに切り替わる。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

同期デジタルハイアラキ (S D H) 用の勧告に基づく同期デジタル通信ネットワーク管理設備 N E T が、図 1 に示されている。N E T は、光または電気伝送媒体 L I N K によって双方向に相互接続されたいくつかのネットワークエレメント N E 1 ~ N E 5 および中央ネットワーク管理設備 T M N からなる。ネットワーク管理設備 T M N は、ネットワークエレメント間の論理接続を切り替え、エラーメッセージおよびアラームを監視し、ネットワーク N E T をコンフィグレート (設定) する働きをする。さらに、本発明によれば、ネットワーク管理設備 T M N は、基準クロックソースを各ネットワークエレメントに割り当てるように設計されている。ネットワークエレメント N E 1 で、1 次基準クロック P R C からの極めて正確な基準クロック信号 R E F がネットワークに供給される。

【 0 0 1 4 】

ネットワークエレメント N E 1 ~ N E 5 は、伝送媒体 L I N K を介して、同期トランスポートモジュール S T M - N の形式で構成された同期メッセージ信号を交換する。同期化は、受信したメッセージ信号をネットワークエレメントごとにタイミング基準として選択し、ネットワークエレメントにおける選択されたメッセージ信号からクロック信号を抽出し、ネットワークエレメントの内部クロック生成装置をこのクロック信号に合わせて調整することで達成される。2 つのネットワークエレメント間のリンクが障害になった場合、再同期化が必要になることがある。これには、別の受信メッセージ信号を 2 つのネットワークエレメントの新しいタイミング基準として選択することが必要である。

【 0 0 1 5 】

基準クロックソースの選択は、同期トランスポートモジュールに含まれ、同期トランスポートモジュールと共に伝送され、送信側ネットワークエレメントのそれぞれのクロック品質を示す、同期ステータスメッセージ S S M によって行われる。S S M では、表 1 に掲げたメッセージが定義されている。

【 0 0 1 6 】

【表 1】

10

20

30

品質	安定性要件	用途
G.811	10E-11 長期間周波数偏差	1次基本クロック生成装置 (PRC)
G.812T	5*10E-10 オフセット 10E-9 1日のずれ	中継ノード (SSU-中継)
G.812L	10E-8 オフセット 2*10E-8 1日のずれ	ローカルノード (SSU-ローカル)
G.813	5*10E-8 オフセット 5*10E-7 1日のずれ	同期装置クロック (SEC)
DNU	未使用 (同期化用)	
不明	品質不明	

10

表 1：同期ステータスメッセージ

20

ネットワークエレメントが、SSMによって別のネットワークエレメントを基準クロックソースとして選択すると、ネットワークエレメントは、メッセージ信号は返送方向ではタイミング基準として使用してはならないことを、選択されたネットワークエレメントに通知するために、返送方向にSSM「DNU」を送信しなければならない。というのは、そうしないとタイミングループが生成されるからである。図1に示されたネットワークエレメントNE2とNE3との間の並行伝送経路のバンドルBUNDLE上では、SSN「DNU」を両方の経路で送信しなければならない。図1のネットワークエレメントNE2、NE3、NE4、NE5などのリングの形式で相互接続された複数のネットワークエレメント上で、タイミングループが生成されることもある。そのようなコンフィグレーションでは、タイミングループの生成は、SSMを使用するだけでは回避できない。ただし、本発明によれば、ネットワークエレメントごとの基準クロックソースの選択がネットワーク管理設備TMNにおいて行われ、ネットワーク管理設備TMNがネットワークのコンフィグレーションに関するすべての必要な情報を有しているので、ネットワークエレメントの同期化中、または障害後の再同期化中のタイミングループの生成は、それぞれの受信されたSSMとネットワークコンフィグレーションに関する情報を考慮に入れて、効果的に回避できる。有利なことに、ネットワークコンフィグレーションに加えて、個々のネットワークエレメントの選択された基準クロックソースに関する情報は、選択の際に考慮される。

30

【0017】

40

図2は、本発明によるネットワークエレメントの一実施形態を示す。ネットワークエレメントNEは、メッセージ信号STM-N1～STM-Nmをそれぞれ受信するm個の入力を有する。メッセージ信号は、SDHシステム用の多重レベルN(N=1、2、4、16、...)の同期トランスポートモジュールSTM-Nとして構成される。QインタフェースQを介して、ネットワークエレメントは、中央管理設備TMNと通信する。ブロック図は、同期化に不可欠のネットワークエレメントNEの装置および接続のみを示す。

【0018】

m個の入力の各々に、ネットワークエレメントNEは、インタフェース回路IN1～INmを有する。各インタフェース回路において、クロック信号CLK1～CLKmが、受信されたメッセージ信号から抽出される。クロック信号CLK1～CLKmは、それぞれの

50

接続を介して選択装置SELに供給される。また、インタフェース回路IN1～INmは、同期トランスポートモジュールSTM-N1～STM-Nmのオーバヘッド領域に含まれる同期ステータスメッセージSSM1～SSMmを読み出し、それらを通信ユニットCOMに渡す。通信ユニットCOMは、QインタフェースQを介して、ネットワーク管理設備TMNに接続される。通信ユニットCOMは、それぞれの同期ステータスメッセージが受信されたメッセージ信号のどれから発生しているかに関する情報と共に、同期ステータスメッセージSSM1～SSMmを、ネットワーク管理設備TMNに送信する。次いで、ネットワーク管理設備TMNは、同期ステータスメッセージを評価し、これらのメッセージと通信ネットワークのコンフィグレーションに関する記憶された情報に基づいて、抽出されたクロック信号CLK1～CLKmの1つを、タイミング基準として選択する。ネットワーク管理設備TMNは、Qインタフェースを介して、この選択を、ネットワークエレメントNEの通信ユニットCOMに通知する。通信ユニットCOMは、通知を選択ユニットSELに渡し、選択ユニットSELは、それに応答して、選択されたクロック信号を内部クロック生成装置PLLに転送する。通信ユニットCOMは、例えばネットワークエレメントの制御装置、いわゆるネットワークエレメントマネージャでもよい。

10

【0019】

内部クロック生成装置PLLは、例えば、自由な非同期モードにおいて、ITU-T G.812で定義された品質を有するクロック信号を生成するデジタル位相同期ループでもよい。クロック信号が、選択ユニットSELによって内部クロック生成装置PLLに転送されると、クロック信号は、クロック生成装置PLLを同期化する。クロック生成装置PLLの出力信号iCLKは、すべての出力回路O1～Okへの内部基準クロックとして分配される。その結果、送信すべきメッセージ信号tSTM-Nが、内部基準クロック速度iCLKで、生成され、送信される。

20

【0020】

概して、ネットワークエレメントNEのインタフェース回路IN1～INmの少なくとも一部は、タイミング回復回路を組み込み、したがって、クロック信号CLK1～CLKmが、これらのインタフェース回路で受信されたメッセージ信号STMN1～STMNmから抽出される。次いで、これらのクロック信号の1つは、ネットワーク管理設備TMNによる選択に従って、選択ユニットSELによって基準クロックとして選択される。あるいは、それぞれの選択されたメッセージ信号から基準クロック信号を抽出する1つのタイミング回復回路のみを提供することもできる。

30

【0021】

好ましい実施形態では、ネットワーク管理設備はまた、QインタフェースQおよび通信ユニットCOMを介して、ネットワークエレメントNEに、出力O1～Okごとの同期ステータスメッセージtSSMを通知する。これによって、選択された基準クロックソースに関して、すべての方向にSSM「DNU」(「do not use for synchronization」)を使用することができるようになり、したがって、本発明による同期化方法を使用しないが、それ自体はSSMによって選択を行うネットワークエレメントも、通信ネットワークにおいて運用することができる。あるいは、ネットワークエレメントNEは、標準化によって提供されるタイミング基準として選択された受信メッセージ信号のSSMを使用できる。これは、通信ネットワークの構成とコンフィグレーションに関するそこに記憶された情報を考慮することで、ネットワーク管理設備TMNは、タイミングループの生成を回避するからである。

40

【0022】

この実施形態の方法は、図3の流れ図として示されている。ネットワークエレメントが同期化されなければならない時、またはネットワークエレメントが誤動作のために基準クロックソースを失い、再同期化しなければならない時に、本方法が実行される。本方法は、次のステップを含む。

【0023】

ステップS1: 同期化すべきネットワークエレメントで、複数のメッセージ信号が受信

50

される。これらのメッセージ信号の1つは、新しいタイミング基準として使用しなければならない。すべての受信されたメッセージ信号は、同期ステータスメッセージを含む。

【0024】

ステップS2： 個々の受信されたメッセージ信号の同期ステータスメッセージが、ネットワークエレメントによって読み出される。

【0025】

ステップS3： ネットワークエレメントは、それぞれの同期ステータスメッセージがどのメッセージ信号から発生しているかに関する情報またはそれぞれのメッセージ信号が受信された入力に関する情報と共に、読み出された同期ステータスメッセージを中央ネットワーク管理設備に送信する。

10

【0026】

ステップS4： 同期ステータスメッセージ、それぞれの同期ステータスメッセージの発信元に関する受信された情報、および通信ネットワークの構成とコンフィグレーションに関する記憶された情報に基づいて、ネットワーク管理設備は、メッセージ信号の1つを新しいタイミング基準として選択する。

【0027】

ステップS5： ネットワーク管理設備は、行った選択をネットワークエレメントに通知する。

【0028】

ステップS6： ネットワークエレメントは、選択されたメッセージ信号からクロック信号を抽出する。

20

【0029】

ステップS7： 選択されたメッセージ信号から抽出されたクロック信号を使用して、ネットワークエレメントは、新しい基準クロックソースと同期するために、その内部クロック生成装置を調整する。

【0030】

図4に示されたネットワーク管理設備は、ネットワークエレメントによって送信された同期ステータスメッセージを受信する手段、通信ネットワークの構成とコンフィグレーションに関する情報を記憶する手段、および送信された同期ステータスメッセージと記憶された情報に基づいてネットワークエレメントのタイミング基準を選択する手段とを含む。有利なことに、ネットワーク管理設備は、通信ネットワーク用に指定されたQインタフェースQに接続されたQインタフェース回路I/O、ネットワークエレメントからの選択要求と選択アルゴリズムの中間結果を一時的に記憶する半導体メモリMEM、例えばハードディスクの形式のデータベースを有するデータメモリDATA、制御プログラムによって選択を実行するプロセッサCPU、及びQインタフェース回路I/Oと半導体メモリMEMとデータメモリDATAとプロセッサCPUとを相互接続するバスシステムを含む。データメモリ内に組み込まれたデータベースは、通信ネットワークの構成とコンフィグレーションに関するすべての情報を含む。

30

【0031】

単一のネットワークエレメントの基準クロックソースの選択と同様、本発明は、複数のネットワークエレメントNE1~NE6と中央ノードクロック生成装置SASEとを含むネットワークノードNODEの基準クロックソースの選択に使用できる。この概略が、図5に第2の実施形態として示されている。ネットワークノードNODEは、6つのネットワークエレメントNE1~NE6と中央ノードクロック生成装置SASEとを含む。ノードクロック生成装置SASEは、独立した装置としてノード内に設置でき、またはネットワークエレメントの1つ、好ましくはクロスコネクタ内に組み込むことができる。ネットワークエレメントNE1~NE6の各々は、受信したメッセージ信号STM-Nから抽出されたクロック信号CLK1~CLK6をノードクロック生成装置SASEに送信する。ノードクロック生成装置は、これらのクロック信号の1つと同期し、共通の基準クロック信号REFをすべてのネットワークエレメントに送信する。次いで、ネットワークエレメン

40

50

トNE 1 ~ NE 6 は、ノードクロック生成装置 S A S E から受信した基準クロック信号 R E F と同期する。

【 0 0 3 2 】

ネットワークノード N O D E は、中央ネットワーク管理設備 T M N に接続される。ネットワークエレメントの各々と中央ノードクロック生成装置 S A S E の両方は、ネットワーク管理設備 T M N にリンクされている。ネットワークエレメントは、ノードクロック生成装置 S A S E に転送されたそれぞれのクロック信号 C L K 1 ~ C L K 6 が抽出された受信メッセージ信号に含まれる同期ステータスメッセージ S S M 1 ~ S S M 6 を、ネットワーク管理設備 T M N に送信する。受信した同期ステータスメッセージ S S M 1 ~ S S M 6 と、ネットワーク管理設備 T M N に記憶された通信ネットワークの構成とコンフィギュレーションに関するデータに基づいて、ネットワーク管理設備 T M N は、クロック信号 C L K 1 ~ C L K 6 の 1 つを、ネットワークノード N O D E の基準クロックソースとして選択する。ネットワーク管理設備 T M N は、Q インタフェース Q を介して、中央ノードクロック生成装置 S A S E にこの選択を通知する。次いで、ノードクロック生成装置 S A S E は、選択されたクロック信号と同期する。好ましくは、ネットワーク管理設備 T M N はまた、選択されたタイミング基準の品質に基づいて、個々のネットワークエレメント N E 1 ~ N E 6 に、それらの出力で、どの同期ステータスメッセージを送信するかを通知する（表 1 を参照）。同期ステータスメッセージ S S M 1 ~ S S M 6 の送信に、ネットワークエレメントとネットワーク管理設備 T M N 間の既存の Q インタフェースが使用できる。

【 0 0 3 3 】

ネットワークエレメント N E 1 ~ N E 6 は、好ましくは、アドノドロップマルチプレクサやクロスコネクタを考える。ネットワークノードは、交換局がその市外トラフィックをルーティングするための同期デジタル通信ネットワークの交換局に設置されたネットワークエレメントによって構成されてもよい。ノードクロック生成装置 S A S E は、好ましくは、クロスコネクタ内に組み込まれ、さらにクロスコネクタの内部クロック生成装置として使用される。ノードクロック生成装置は、ネットワークノード N O D E の一様な基準クロック信号 R E F の調整および分配を行う。ネットワークエレメント同様、ノードクロック生成装置は、Q インタフェースを介して、ネットワーク管理設備 T M N に接続される。ノードクロック生成装置 S A S E が自立型装置として設計されている場合、本発明の範囲内のネットワークエレメントと考えることもでき、その場合、その入力信号は、ノードの残りのネットワークエレメントから受信されたクロック信号 C L K 1 ~ C L K 6 である。クロック信号は、同期ステータスメッセージもノードクロック生成装置に送信できる 2 M H z の信号または 2 M b の信号である。

【 0 0 3 4 】

障害発生時には、1 つまたは複数のネットワークエレメント N E 1 ~ N E 6 が、それらによってノードクロック生成装置 S A S E に送信中のそれぞれのクロック信号 C L K 1 ~ C L K 6 を停止することが可能である。この機能は「スケルチング (s q u e l c h i n g) 」と呼ばれる。これがノードクロック生成装置が同期しているクロック信号の場合、新たに選択を行う必要がある。ノードクロック生成装置は、同期している入力信号が障害になったと判断し、ネットワーク管理設備 T M N に新しい選択が必要であることを通知する。次いで、ネットワーク管理設備 T M N は、本発明による方法を使用して選択を行い、Q インタフェース Q を介して新しい選択をノードクロック生成装置 S A S E に通知する。その間、ノードクロック生成装置は、非同期モード（いわゆるホールドオーバーモード）に切り替わる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】同期デジタル通信ネットワークを示す図である。

【図 2】本発明によるネットワークエレメントと、ネットワーク管理設備のブロック図である。

【図 3】本発明による方法の流れ図である。

【図 4】本発明によるネットワーク管理設備のブロック図である。

【図 5】ネットワークノードのブロック図である。

【符号の説明】

BUNDLE 並行伝送経路のバンドル

LINK 光または電気伝送媒体

NE1、NE2、NE3、NE4、NE5 ネットワークエレメント

NET 同期デジタル通信ネットワーク

PRC 1次基準クロック信号

Q Qインタフェース

REF 共通の基準クロック信号

TMN ネットワーク管理設備

10

【図 1】

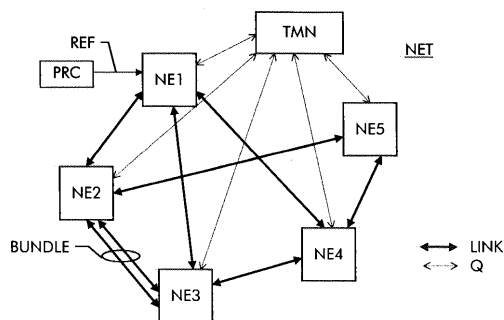


Fig. 1

【図 2】

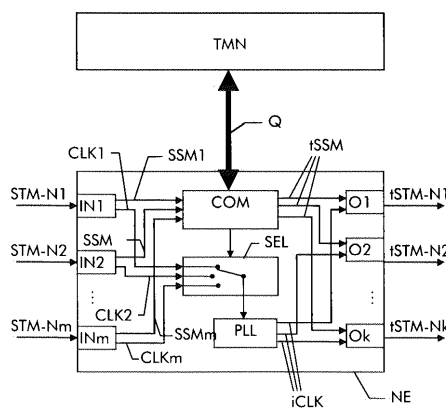


Fig. 2

【図 3】

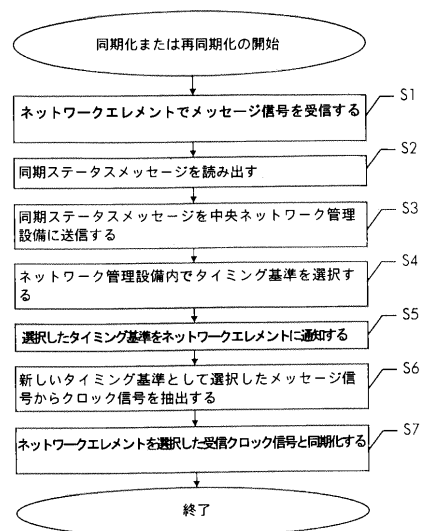


Fig. 3

【図 4】

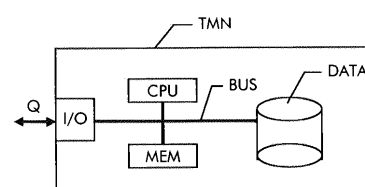
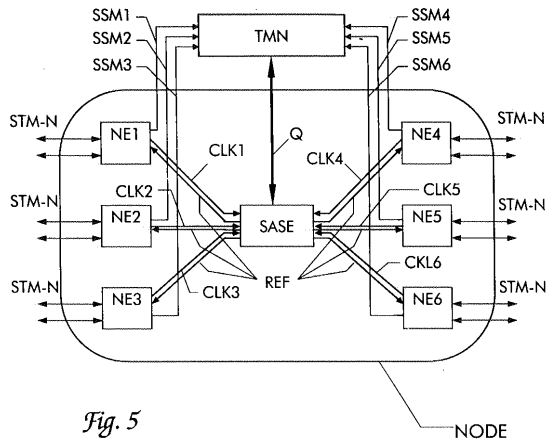


Fig. 4

【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 0 - 2 7 1 1 0 0 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 6 5 2 8 6 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 6 5 6 3 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04J 3/00

H04J 3/06