

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4663196号  
(P4663196)

(45) 発行日 平成23年3月30日(2011.3.30)

(24) 登録日 平成23年1月14日(2011.1.14)

(51) Int.Cl. F I  
H O 4 L 12/56 (2006.01) H O 4 L 12/56 2 O O Z

請求項の数 12 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2001-557233 (P2001-557233)	(73) 特許権者	502277957
(86) (22) 出願日	平成13年2月2日(2001.2.2)		イパネマ・テクノロジーズ
(65) 公表番号	特表2003-534678 (P2003-534678A)		フランス・92260・フォントネーオー
(43) 公表日	平成15年11月18日(2003.11.18)		ーローズ・ルート・ドゥ・ラ・ルドート・
(86) 国際出願番号	PCT/FR2001/000324		28
(87) 国際公開番号	W02001/058094	(74) 代理人	100064908
(87) 国際公開日	平成13年8月9日(2001.8.9)		弁理士 志賀 正武
審査請求日	平成20年1月18日(2008.1.18)	(74) 代理人	100108578
(31) 優先権主張番号	00/01360		弁理士 高橋 詔男
(32) 優先日	平成12年2月3日(2000.2.3)	(74) 代理人	100089037
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ転送ネットワークにおける高品質のサービスの動的最適化処理

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

データ転送パケットネットワーク(2)内の高品質のサービスの動的最適化方法において、

前記ネットワーク(2)は、多数のアクセスネットワーク(6)を経由して、トランジットネットワーク(4)に接続される、多数の発信元 $S_i$ と多数の行き先 $D_i$ から成り、各発信元は、最大出力 $L_{max,s,x}$ を送ることができ、各行き先は、最大出力 $L_{max,x,d}$ を受けることができ、前記各発信元は、送信済みのデータの出力のための分類手段(8)と制御手段(10)とを備え、それらの特徴とする方法は、

a. 絶対転送遅延時間とジッタと交換データの出力と各発信元 $S$ と各行き先 $D$ の間の損失を測定し、この段階aの間に得られた測定値によって、

a1. 各行き先 $D$ に対して、別の発信元の間、最大出力を配布する副段階と、

a2. 各行き先 $D$ に対して、最大出力 $L_{max,x,d}$ を最適化する、アクセスネットワーク混雑地点制限値を動的に決定する副段階と、

a3. 各発信元 $S$ に対して、全体の最大出力 $L_{max,s,x}$ と各行き先向け出力 $L_{max,s,d}$ への最大出力を最適化する、アクセスネットワーク混雑地点制限値を動的に決定する副段階と、

a4. 各発信元 $S$ に対して、トランジットネットワーク混雑の影響を決定する副段階とを実行する段階と、

b. 副段階a1, a2, a3, a4からの結果によって、出力の分類と制御の手段を監

10

20

視する段階と

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

所定の行き先 D に対して、前記段階 a 1 は、

- 一方でアクセスラインの出力に従って最大出力  $L_{max, x, d}$  を、また他方で段階 a 2 を設定する操作と、

- 各発信元に対して、最大出力  $L_{max, s, d}$  の第 1 の値を定義するのに、サブネットワークの動作中の発信元の間で、前記最大出力  $L_{max, x, d}$  を共有し、前記共有は、コンフィギュレーションデータと可能性のある動的出力指定値  $R_{s, d}$  を、全てあるいはいくつかの発信元から考慮して行う操作と、

- 第 1 の値  $L_{max, s, d}$  を各発信元に送信する操作と  
からなることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記段階 a 2 は、

- 各発信元と前記行き先との間の重み付けをする遅延時間を表す第 1 の遅延時間値を計算する操作と、

- 各発信元と前記行き先との間の重み付けをするジッタを表す第 1 のジッタ値を計算する操作と、

- 各発信元と前記行き先との間の重み付けをする損失を表す第 1 の損失値を計算する操作と、

- この行き先が受信した出力に従って、重み付けされた値の曲線を決定する操作と、

- 前記曲線に従って、最大出力  $L_{max, x, d}$  の値を設定する操作と

からなることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 4】

前記段階 a 3 は、

- 前記発信元と前記各行き先との間の重み付けをする遅延時間を表す第 1 の遅延時間値を計算する操作と、

- 前記発信元と前記各行き先との間の重み付けをするジッタを表す第 1 のジッタ値を計算する操作と、

- 前記発信元と前記各行き先との間の重み付けをする損失を表す第 1 の損失値を計算する操作と、

- 前記発信元が送信した出力（全体の、及び各行き先に向けての）によって、重み付けされた値の曲線を決定する操作と、

- 前記曲線と、ラインからアクセスネットワークに向けての出力と、コンフィギュレーションデータと、全てあるいはいくつかの行き先へに向けての出力  $R_{s, d}$  の可能性のある動的指定値とに関連して、全体の最大出力  $L_{max, s, x}$  と、方向による第 2 の最大出力値とを決定する操作と

からなることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 5】

前記各行き先に対して、前記段階 a 4 は、

- 遅延時間とジッタと損失と出力との測定値及び段階 a 1 , a 2 , a 3 からの結果を、遅延時間とジッタと損失と出力とのあらかじめ定められた値と比較する操作と、

- この比較に関連して、高品質のサービスにおける診断を行う操作と

からなることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 6】

出力制御手段 1 0 を通して、全体の最大出力値  $L_{max, s, x}$  と同様に、前記第 1 及び第 2 の最大出力値  $L_{max, s, d}$  の間の最小値を送信することから成る段階を、さらに含んでいることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 7】

データ転送パケットネットワーク ( 2 ) 内の高品質のサービスの動的最適化装置におい

10

20

30

40

50

て、

前記ネットワーク(2)は、多数のアクセスネットワーク(6)を経由して、トランジットネットワーク(4)に接続される、多数の発信元 $S_i$ と多数の行き先 $D_i$ から成り、各発信元は、最大出力 $L_{max,s,x}$ を送ることができ、各行き先は、最大出力 $L_{max,x,d}$ を受けることができ、前記発信元は、それぞれ送信済みのデータの出力のための分類手段と制御手段とから成り、前記装置は、

- 各発信元 $S$ と各行き先 $D$ の間の、転送の絶対遅延時間と、ジッタと、交換したデータの出力と、損失とを測定するための手段と、

- 別の発信元の間、各行き先 $D$ への最大出力 $L_{max,x,d}$ を配布するための手段と、

- 各行き先 $D$ に対する最大出力 $L_{max,x,d}$ を最適化することによって、アクセスネットワーク(6)の限界混雑地点を動的に決定するための手段と、

- 全てのアクセスネットワーク(6)の、各発信元 $S$ の各行き先に向けての、限界混雑地点を動的に決定するための手段と、

- 各発信元 $S$ の、トランジットネットワーク(4)内の混雑の影響を決定するための手段と、

- 送信済みのデータパケットを分類するための手段と、

- 出力を制御するための手段と、

- 各行き先 $D$ に向けての、各発信元 $S$ のためのネットワークを選択する手段と

からなることを特徴とする装置。

#### 【請求項8】

発信元 $S$ が行き先 $D$ に送ることができる、第1の最大情報量 $L_{max,s,d}$ を動的に決定する責任のあるモジュール $M1(12)$ と、高品質のサービスを監視する間に、アクセスラインを最適使用するために行き先 $D$ が受信することのできる、全体的な最大出力 $L_{max,x,d}$ を動的に決定する責任のあるモジュール $M2(14)$ と、全体的な最大出力を動的に決定する責任があり、高品質のサービスを監視する間に、行き先がアクセスラインの最適使用をするように発信元 $S$ が送信することができるモジュール $M3(16)$ と、トランジットネットワーク(4)の特性を決定する責任があり、ネットワーク選択器(24)に命令を出すモジュール $M4(22)$ と、モジュール $M1(12)$ と $M3(16)$ からの値に関連して、発信元 $S$ のリミッターの値(10)を動的に設定することによって、出力の分類手段(8)と制御手段(10)とを監視するためのモジュール $M5(17)$ とを、さらに

#### 【請求項9】

前記モジュール $M1(12)$ の動的入力パラメータは、

- 出力フローの測定値と、

- 各発信元 $S$ と行き先 $D$ の間の、可能性のある出力指定値 $R_{s,d}$ と、

- モジュール $M2(14)$ で決定される、行き先 $D$ が全ての発信元 $S_i$ から受信する可能性のある最大値 $L_{max,x,d}$ と

であることを特徴とする請求項7記載の装置。

#### 【請求項10】

前記モジュール $M2(14)$ は、高品質のサービスの測定値を用いて、全ての発信元 $S_i$ の間の高品質のサービスの重み付けをされた変数を計算し、行き先 $D$ がネットワーク(2)から受信するかもしれない最大出力 $L_{max,x,d}$ を推定することを特徴とする請求項7記載の装置。

#### 【請求項11】

前記モジュール $M3(16)$ は、各行き先 $D$ のモジュール $M1$ から第1の値 $L_{max,x,d}$ を受信し、高品質のサービスの測定値を用いて、全ての行き先 $D_i$ の間の高品質のサービスの重み付けをされた変数を計算し、発信元 $S$ がネットワーク(2)に送信するかもしれない最大出力 $L_{max,s,x}$ と、発信元 $S$ が各行き先 $D$ に送信するかも知れない第2の最大出力 $L_{max,s,d}$ とを提供することを特徴とする請求項8記載の装置。

#### 【請求項12】

10

20

30

40

50

前記モジュールM4(22)は、全てのあるいはいくつかの通信を他のネットワーク(26)に導く選択器(24)を監視するために、発信元Sと各行き先Dとの間の高品質のサービスに診断を行うことを特徴とする請求項7記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、データ送信パケットネットワークの高品質サービスの、処理と動的最適化に関し、前記ネットワークは、多数のアクセスネットワークを介してネットワークを通るように接続される、多数のソース $S_i$ と多数の行き先 $D_i$ とから成り、各ソースは、最大出力 $L_{MAX,1,X}$ を送ることができ、各行き先は、最大出力 $L_{MAX,X,D}$ を受信することができ、前記ソースは、各々送信したデータの出力を分類し制御する手段から成る。

10

【0002】

本発明の処理と本機器は、ネットワークの地理的な地域に関わらず、ネットワークが送った出力に関わらず、このネットワークのユーザー数に関わらず実行に移すことができる。

【0003】

【従来の技術】

遠隔通信パケットネットワークの特徴は、送信された情報がパケットとして知られるグループで運ばれ、必然的に以下から成ることである。

- ネットワークにおけるパケットの移送情報を持っているヘッダ。
- 送信されようとしているデータ。

20

【0004】

ヘッダに含まれるアドレッシング情報によって、最後のアプリケーション間での情報の流れを識別することができる。これらのパケットは、ネットワーク中を運ばれ、このネットワークによって、もっとも多様な送信と通信の手段を用いる。

【0005】

これらの遠隔通信パケットネットワークに対して現在用いられる主な技術は、IPプロトコル(インターネットプロトコル)である。端末間プロトコルは、極めて様々な送信ネットワーク上で稼働できる。

【0006】

図1は、そのようなネットワークの一例である。

30

ユーザーは、個人でも良いし、(自分たちの内部ローカルエリアネットワークを持っている)代理店でも会社等でも良い。

【0007】

トランジットネットワーク(transit network)は、中央部を示し、一般的に大容量を持ち、広大な区域を受け持つ(インターネットの場合、全世界)。このネットワークは、広く、たくさんのユーザーおよび/または私有ネットワークによって共有される。

【0008】

アクセスネットワーク(access network)は、一般的に平均的あるいは遅い転送速度を備え、地理的に限られた地域のユーザー間で共有される。“ローカル・ループ”すなわち、ユーザーとアクセスサービスプロバイダ間の、線材や光学や無線等の接続は、続いて、アクセスネットワークの一部と考えられる。

40

【0009】

図2は、アクセスネットワークの考えられる別の例を示している。そこに書かれている約束は、以下のようである。

- ネットワークに関して：

キャリア：大容量の情報を長距離に渡って運ぶもの。これは、他のキャリアとの間の内部接続点でもあり、従って、インターネットネットワークの場合には、別のインターネットサービスプロバイダ(ISP)のユーザー間の相互通用性を可能にする。

【0010】

インターネットアクセスプロバイダ(IAP)：ネットワークへのアクセスプロバイダ。

50

I S Pの代わりに通信を集め、ふつうは、I S Pがユーザーに、認証のための様々なサーバーや、ウェブサイトのホスト役や、価格設定や、電子メール等を、トランジットネットワークへのアクセスに加えて提供する。

【 0 0 1 1 】

ローカルループ：ユーザーをネットワークに繋ぐ接続（線材のリンク、光結合、無線等々）。

T E L C O：電話の操作係、しばしばローカルループの持ち主。

【 0 0 1 2 】

- 設備について

顧客構内設備（C P E）：ネットワークに接続されるユーザーの設備（普通、アクセスルータ）。

M U X：マルチプレクサ/デマルチプレクサ（電話やx D S LやS D H等々のような、様々な種類がある）。

【 0 0 1 3 】

ネットワークアクセスサーバー（N A S）：ネットワークへのアクセスサーバーであり、アクセスルーターでもある。

R：ルーター（あるいはスイッチ）。

【 0 0 1 4 】

さまざまな構成の可能性もある。各装置（C P E，M U X，N A S，R等々）は、通信を一カ所に集めて、遠隔通信の資源を共有できるようにする機能に対応する。

【 0 0 1 5 】

遠隔通信ネットワークを通しての情報交換が驚くほど発展したおかげで、操作係が、自分たちの顧客が高品質のサービスを受けているかどうかを確認するのが必要になってしまった。高品質のサービスには、ネットワークの所定の2点間の情報転送に関する、全ての特徴が含まれる。その特徴は、特に以下のようなものである。

- アクセスサービスの品質。
- サービスの利用可能性。
- 障害があった場合に、サービスを再開するための時間。
- 情報転送サービスの品質。
- 発信元と行き先との間の情報転送のための遅延時間。
- 情報の遅延時間の変動（ジッタ）。
- 運ばれた情報の悪化（損失や誤り）。

【 0 0 1 6 】

最大の問題は、地理的な広がりや、非常に多くのユーザー間の相互に依存した基礎設備と、交換されたフローの多様性と、使用されたアーキテクチャの複雑さとが、そのようなネットワークでの高品質のサービスの予測と保証とを非常に難しいものになっていることによる。二人の所定のユーザー間を通過する可能性のある出力と、情報転送の遅延時間と、この遅延時間での変動（ジッタ）と、関連する損失率とは、この高品質のサービスの主要な構成要素である。重要な専門的なサービス（音声、画像、重要なデータ、電子商取引等の送信）を与えられるかどうかは、これらの構成要素の効率的な制御に掛かっている。

【 0 0 1 7 】

高品質のサービスを改良する一般的な方法は、ネットワークの容量の比率を増やすことである。と言っても、投資の大きな費用が与えられ、これらのネットワークの使用を考えると、これらのネットワークは最大限に使用されるのが望ましく、従って、そのような高価な解決法は限られた使用である。

【 0 0 1 8 】

別々のネットワークの性質に依存した装置（送信や交換や経路決定等のための、プロトコルや設備）は、高品質のサービスのこれらの構成要素を管理するのに提供することができる。それらは、要求（A T M，I PのR S V P等々）や構成（A T M，I PのD i f f S e r v等々）によって、資源を優先順位付けしたり予約したりする機構に基づいている。

10

20

30

40

50

これらの装置は、普通、ネットワークの一部にのみ、限定された影響を与える。それらは常に変化するので、内部動作するのは難しい。

【 0 0 1 9 】

全ての場合に、結果は、送信出力や通信の正しさや通信のマトリックス等々のような、発信元のユーザーが何を行うかに、強く依存している。ネットワークを使用するアプリケーションが広範囲であり、集っている別々のユーザーが大量であり、その要求が広範囲であるので、ユーザーが何を行うかを予測するのは、非常に難しい。

【 0 0 2 0 】

全ての場合に等しく言えることだが、結果は、工学の法則と、多数のネットワークのパラメータの構成とに強く依存している。これらの法則は、特にネットワークの大きさと、所定の（同じ数で無い）いずれかの時間に提供される多様な技術と、パスを通して含まれる組織の多数の人（アクセスサービスの操作係、ポイントオブプレゼンス（point of presence）の操作係、長距離サービスのキャリア等々）とが原因で、決定するのが非常に難しい。

10

【 0 0 2 1 】

加えて、高品質のサービスは、転送中の情報が使用する、別々のネットワーク構成要素が混雑したところに、主としてリンクされる。徐々に変化する基準が無数にあるが、機能する環境は、以下のこれらの2つのモードによって、図中に示されるであろう。

- 資源の予約が無く、行き先の場所に最適のように、ネットワークが情報を中継するか、あるいは、
- 資源が予約してあり、ネットワークに放出された情報の量が、多かれ少なかれ統計的に制御できる。

20

【 0 0 2 2 】

全ての場合に、一列（のメモリ）の形で、マルチブックスや合流や交換がされる場所ごとに置かれた、一時記憶システムによって、扱おうとするパケットが同時に到着することが可能となる。ある瞬間のパケットに対するメモリの速度と、各キュー毎に提供される管理方針（優先順位、一列になった番号、ダンプの法則、不合格等々）は、パケットが、起こる可能性のある不合格に向けてこの装置内を移動するための時間を決定する。

【 0 0 2 3 】

2つのネットワークの点の間を転送する際の遅延時間は、以下に依る。

30

- キューとケーブルと光ケーブルと衛星リンクと他に使用するものの総合遅延時間。この遅延は、一般的に設定され、移動距離の媒体と情報とに必然的に依存する。
- 異なる設備における、キューの総合遅延時間。全体的に、この遅延は、各パケットへの即時のチャージ（charge）と、これらのキューの管理方針とによる。強すぎる即時のチャージにより、情報パケットが拒絶（損失）されるだろう。これは、パケットの損失を説明する事象である。

【 0 0 2 4 】

従って、この転送遅延時間は、即時のチャージと、“季節毎の”変動（日中/夜の循環、最高になる回数）と、構成変更（例えば、ネットワークで使われるパス）とに敏感である。転送遅延時間の変動は、通常、その平均値周辺（そうでなければ、上記）であるか、短い時間（即時の混雑）か、長い時間（ユーザーの活動サイクル）である。

40

【 0 0 2 5 】

これらの混雑の現象を、より細かく分析することで、問題を細分化することができる。パケットの移動経路の後を追うことによって、以下の3つのセグメントが、以下のように説明される。

- あるユーザーに向けてのアクセスネットワークのチャージによる遅延時間と損失の場合の遅延時間では、アクセスネットワークは、通常、トランジットネットワークよりも遅い。こうしてこのユーザーへの総合フローは、このネットワークの容量を超えることがある。ここでの動作は、必然的に、パケットを関連するユーザーに発生させる発信元の動作であるはずである。

50

## 【 0 0 2 6 】

- トランジットネットワークのチャージによる遅延時間と損失の場合の遅延時間は、多数の発信元の次の動作に起因する。あるユーザーへの通信と小さな相互関係のみがある。トランジットネットワークは、その特性（遅延時間、遅延時間の変動、損失）が、1）遅い変数と、パケット送信時間に関係があり、2）ある発信元のパケット送信に依存しない。

- ユーザーのアクセスネットワーク（トランジットネットワークに向けて）のチャージによる遅延時間と損失の場合の遅延時間は、該当のユーザーによって送信される情報の量に、明白に関連する。

## 【 0 0 2 7 】

遠隔通信パケットネットワークにおいて、良く知られた混雑制御法が、米国特許第 5 9 3 6 9 4 0 号 “ Adaptive rate-based congestion control in packet networks ” に記載されている。この特許で示唆している原理は、図 3 に示されており、空白遅延時間（送信ライン等々）を表す “ ネットワーク遅延時間 ” を、送出された通信に依存し、システム内の混雑状況を表す “ キュー遅延時間 ” と区別することにある。試験用パケットは、送信と受信の間に、その地域の時間に従って、日付と時間の印が押される。おおまかな “ キュー遅延時間 ” は、連続する試験用パケットを分ける、内部到着と内部出発の間隔の差に基づいている。

## 【 0 0 2 8 】

反復性を見積もり公式と零未満の区分とによって、“ ネットワーク遅延時間 ” を、遅延時間の特定の部分を表す、遭遇した最小の遅延時間に束縛されないようにする。この “ 絶対 ” 情報は、発信元を従わせるのに使用される。従って、概算の “ キュー遅延時間 ” は、ネットワークの状態を、いくつかの範疇に区分けするための指針として使われる。ネットワークの状態に従って、発信元の出口リミッタは、非線形関数で調整される。

## 【 0 0 2 9 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

この方法の欠点は、混雑が変化していることは示すが、この混雑の重大さを示すことは無い相対測定値に基づいているという事実から起こる。これは、真の最適化を容易には行わない。さらに、本装置は、初期化の問題を提示する。加えて、これらの部分的な、あるいは間接的な測定は、観測ネットワークの状況を断片的に見せるだけで、ネットワークのユーザーが気付く高品質のサービスの定量化可能な目標に繋がる訳ではない。さらに、現代のネットワークにおける試験用パケットは、キューイングシステムを持った装置では特に、パスの種類が多いために、有用なパケットの見本とはならない。また、試験用パケットの送出を、満足すべき測定数だけ準備することはできないし、大げさなチャージを発生させることも無い。さらに、提案された機構は、全てのネットワーク資源が同じように動作することを仮定していて、これは既に使用された大きなネットワークではありえないことであることに注意したい。

## 【 0 0 3 0 】

本発明の目的は、最適化された、パケットのネットワーク、特に IP プロトコルを用いたネットワークを使用し、その高品質のサービスが可能となる、処理と装置とである。

## 【 0 0 3 1 】

本発明の、他の目的は、特に、このアクセスネットワーク上の混雑している箇所がアクセスライン自身に無い場合と、混雑の程度が時間によって変化する場合とに、アクセスネットワークの混雑をユーザーが動的に管理することのできる処理と装置とである。この混雑を管理することにより、チャージを増加させ、一方、遅延時間とジッタと損失を制御することもできる。

## 【 0 0 3 2 】

本発明の他の目的は、ユーザーから離れたところのアクセスネットワークの混雑を動的に管理することのできる、特に（それだけでは無いが）、このアクセスネットワーク上の混雑の箇所がアクセスライン自身には無いときと、混雑の程度が時間によって変化するときにおいて管理することのできる処理と装置とである。この混雑を管理することにより、チ

10

20

30

40

50

ヤージを増加させ、一方、遅延時間とジッタと損失を制御することもできる。

【0033】

本発明の他の目的は、トランジットネットワークの混雑を動的に管理することができ、混雑の程度が時間によって変化するとき、この混雑の管理において、他の遠隔通信手段が慎重に使用されることが可能となる処理と装置とである。

【0034】

【課題を解決するための手段】

これらの目標を達成するために、本発明の処理は、以下の段階から成る。

a . 絶対転送遅延時間とジッタと前記交換データの出力と各発信元 S と各行き先 D の間の損失を測定し、この段階 a の間に得られた測定値による以下の副段階を実行する。

10

【0035】

a 1 . 各行き先 D に対して、別の発信元の間、最大出力  $L_{max, x, d}$  を配布する。

a 2 . 各行き先 D に対して、最大出力  $L_{max, x, d}$  を最適化する、アクセスネットワーク混雑地点限界を動的に決定する。

a 3 . 各発信元 S に対して、全体の最大出力  $L_{max, s, x}$  と各行き先出力  $L_{max, s, d}$  への最大出力を最適化する、アクセスネットワーク混雑地点限界を動的に決定する。

a 4 . 各発信元 S に対して、トランジットネットワーク混雑の影響を決定する。

【0036】

b . 副段階 a 1 , a 2 , a 3 , a 4 からの結果に従って、出力の分類と制御の手段を監視する。

20

【0037】

段階 a 1 は、以下の処理から成るのが好ましい。

- 一方でアクセスラインの出力に従って最大出力  $L_{max, x, d}$  を、また他方で段階 a 2 を設定する。

- 各発信元に対して、最大出力  $L_{max, s, d}$  の第 1 の値を定義するのに、サブネットワークの動作中の発信元の間で、前記最大出力  $L_{max, x, d}$  を共有し、前記共有は、コンフィギュレーションデータ (configuration data) と可能性のある動的出力指定値  $R_{s, d}$  を、全てあるいはいくつかの発信元から考慮して行う。

- 第 1 の値  $L_{max, s, d}$  を各発信元に送信する。

【0038】

30

段階 a 2 は、以下の処理から成る。

- 各発信元と前記行き先との間の重み付けをする、遅延時間を表す第 1 の遅延時間値を計算する。

- 各発信元と前記行き先との間の重み付けをする、ジッタを表す第 1 のジッタ値を計算する。

- 各発信元と前記行き先との間の重み付けをする、損失を表す第 1 の損失値を計算する。

- この行き先が受信した出力に従って、重み付けされた値の曲線を決定する。

- 前記曲線に従って、最大出力  $L_{max, x, d}$  の値を設定する。

【0039】

段階 a 3 は、以下の処理から成る。

40

- 各発信元と前記各行き先との間の重み付けをする、遅延時間を表す第 1 の遅延時間値を計算する。

- 各発信元と前記各行き先との間の重み付けをする、ジッタを表す第 1 のジッタ値を計算する。

- 各発信元と前記各行き先との間の重み付けをする、損失を表す第 1 の損失値を計算する。

【0040】

- 前記発信元が送信した出力 (全体の、及び各行き先に向けての) によって、重み付けされた値の曲線を決定する。

- 前記曲線と、ラインからアクセスネットワークに向けての出力と、コンフィギュレーション

50

ョンデータと、全てあるいはいくつかの行き先へ向けての出力  $R_{s,d}$  の可能性のある動的指定値とに関連して、全体の最大出力  $L_{max,s,x}$  と、方向による第 2 の最大出力値とを決定する。

【 0 0 4 1 】

段階 a 4 は、以下の処理から成る。

- 遅延時間とジッタと損失と出力の測定値及び段階 a 1 , a 2 , a 3 からの結果の測定値を、遅延時間とジッタと損失と出力とのあらかじめ定められた値と比較する。
- この比較に関連して、高品質のサービスにおける診断を行う。

【 0 0 4 2 】

本発明の第 2 の特性に従って、本処理はさらに、出力制御を通して、前記第 1 及び第 2 の最大出力値  $L_{max,s,d}$  の間の最小値を送信することから成る段階を含んでいる。

10

【 0 0 4 3 】

この処理は以下の段階から成る装置によって実行される。

- 各発信元 S と各行き先 D の間の、転送の絶対遅延時間と、ジッタと、交換したデータの出力と、損失とを測定するための手段。
- 別の発信元の間、各行き先 D への最大出力  $L_{max,x,d}$  を配布するための手段。
- 各行き先 D に対する最大出力  $L_{max,x,d}$  を最適化することによって、アクセスネットワークの限界混雑地点を動的に決定するための手段。
- 全てのアクセスネットワークの、各発信元 S の各行き先に向けての、限界混雑地点を動的に決定するための手段。
- 各発信元 S の各行き先に向けての、トランジットネットワーク内の混雑の影響を決定するための手段。
- 出力を分類して制御するための手段。
- 出力手段を監視して制御するための手段。

20

【 0 0 4 4 】

前記装置は、さらに、発信元 S が行き先 D に送ることができる、第 1 の最大情報量  $L_{max,s,d}$  を動的に決定する責任のあるモジュール M 1 と、高品質のサービスを監視する間に、アクセスラインを最適使用するために行き先 D が受信することのできる、全体的な最大出力  $L_{max,x,d}$  を動的に決定する責任のあるモジュール M 2 と、全体的な最大出力を動的に決定する責任があり、高品質のサービスを監視する間に、行き先がアクセスラインの最適使用をするように発信元 S が送信することができるモジュール M 3 と、トランジットネットワークの特性を決定する責任があり、ネットワーク選択器に命令を出すモジュール M 4 と、モジュール M 1 と M 3 からの値に関連して、発信元 S のリミッターの値を動的に設定するためのモジュール M 5 とを備えている。

30

【 0 0 4 5 】

モジュール M 1 のパラメータは、以下のようなものである。

- 出力フローの測定値。
- 各発信元 S と行き先 D の間の、可能性のある出力指定値  $R_{s,d}$ 。
- モジュール M 2 で決定される、行き先 D が全ての発信元 S i から受信する可能性のある最大値  $L_{max,x,d}$ 。

40

【 0 0 4 6 】

モジュール M 2 は、高品質のサービスの測定値を用いて、全ての発信元 S i の間の高品質のサービスの重み付けをされた変数を計算し、行き先 D がネットワークから受信するかもしれない最大出力  $L_{max,x,d}$  を提供する。

【 0 0 4 7 】

モジュール M 3 は、高品質のサービスの測定値を用いて、全ての行き先 D i の間の高品質のサービスの重み付けをされた変数を計算し、発信元 S がネットワークに送信するかもしれない最大出力と、発信元 S が各行き先 D i に送信するかも知れない最大出力とを提供する。

モジュール M 4 は、全てのあるいはいくつかの通信を他のネットワークに導く選択器を監

50

視するために、発信元  $S$  と各行き先  $D_i$  との間の高品質のサービスに診断を行う。

【0048】

本発明による処理と装置とは、以下の利点をもたらす。

- 入り口アクセスと出口アクセスの両方で、トランジットネットワークの高品質のサービスにおける特性の変更に動的に適應する。
- 遅延時間、ジッタ、損失のような、様々な品質の基準が動的な適應する。基準の組み合わせも、また可能である。
- 関連するネットワークの全てのユーザーが、同じ機構を持つ必要は無い。この点によって、既存のネットワーク上に既にある装置を導入したり使用したりすることが、さらに容易になる。

10

【0049】

- トランジットとジッタと損失時間の絶対的かつ正確な制限（そして相対的なだけではない）内の出力の動的な出力が最大化される。
- 所定の出力に対する絶対的かつ正確な制限内の高品質のサービス（遅延時間とジッタと損失の最小化）を動的に最大化する。
- 各ユーザーフローに適應される基準に関連する組み合わせ（高品質のサービスと出力）を動的に最大化する。
- 提示された請求と、効果的な高品質のサービスと、関連する価格と、高品質のサービスの目的と、目標価格（ネットワークの選択、提供されるサービスの種類の選択等々）に関連して、いくつかのネットワークを最適に使用することができる。

20

【0050】

【発明の実施の形態】

本発明の他の特徴と利点とは、添付の図面を一例としてだけ参照して、以下の記載から明らかである。

- 図1は、本発明による処理が実行される、送信ネットワークの一般的な概略が示される図である。
- 図2は、可能性のあるアクセスネットワークの別の場合の図である。
- 図3は、前の結果による、キューの遅延時間での計算法を図解した図である。

【0051】

- 図4は、本発明による、高品質のサービスの最適化曲線の概略を示した図である。
- 図5は、本発明による装置が提供されるネットワークの概略を示した図である。
- 図6は、本発明による最適化曲線の特定内地例を示す図である。
- 図7は、本発明による装置上に備えられた通信リミッタの概略を示す図である。

30

【0052】

以上の記載に続いて、以下のものが必要であるう。

- $MRTT_{s,d}$  : 1組のユーザー  $S D$  の再現期間の平均値。
- $L_{max,s,d}$  : 発信元  $S$  から行き先  $D$  への出力の最大限界値。
- $L_{max,s,x}$  : 行き先に関係のない、発信元  $S$  の出力の最大限界値。
- $L_{max,x,d}$  : 発信元に関係のない、行き先  $D$  への全体出力の最大限界値。
- $D_{s,d}$  : 発信元  $S$  の行き先  $D$  の実出力。
- $D_{x,d}$  : 発信元に関係のない、行き先  $D$  への全体の実出力。
- $D_{s,x}$  : 行き先に関係のない、発信元  $S$  により送信された全体の実出力。
- $R_{s,d}$  : 発信元  $S$  と行き先  $D$  の間の出力指定値。

40

【0053】

データ送信パケットネットワーク2の高品質のサービスの動的な最適化処理において、前記ネットワークは、多数のアクセスネットワーク6を経由してトランジットネットワーク4に接続される多数の発信元  $S_i$  と多数の行き先  $D_i$  から成っており、各発信元は、最大出力  $L_{max,s,x}$  を送信することが可能で、また各行き先は最大出力  $L_{max,x,d}$  を受信することが可能であり、前記発信元は、それぞれ送信済みデータの出力のために分類手段8と制御手段10とを含んでいる。

50

## 【 0 0 5 4 】

高品質のサービスの要素（出力、遅延時間、ジッタ、損失）は、様々なネットワーク 2 の部分の混雑から発生しているのは明らかである。これらの現象は、以下のように 3 つの区分に集められる。

区分 C 1：集団的な特質。サブネットワークの発信元が組み合わさって動作することによる現象は、この区分に集められる。これは特に、それだけではないが、行き先への出口アクセスを引き起こす。

## 【 0 0 5 5 】

区分 C 2：個別の特徴。互いに独立している各発信元が組み合わさって動作することによる現象は、この区分に集められる。これは特に、それだけではないが、ネットワークの入り口アクセスを引き起こす。

区分 C 3：環境の特徴。トランジットネットワーク 4 は、その特徴の変化が假定的にゆっくりであり、サブネットワークの発信元から独立していると見られる。

## 【 0 0 5 6 】

提案した処理は、以下の点に依存している。

- 正確で大量な絶対的な測定値を使用すること。
- 関連するネットワークは、同種のものである必要はないこと。
- 遅延時間を、別の部分に分割すること。
- これらの分割した測定値を使用する、制御と最適化の機構。

## 【 0 0 5 7 】

好ましい製造段階では、本発明による処理は、以下の段階から成っている。

a．絶対転送遅延時間とジッタと前記交換データの出力と各発信元 S と各行き先 D の間の損失を測定し、この段階 a の間に得られた測定値による以下の副段階を実行する。

## 【 0 0 5 8 】

a 1．各行き先 D に対して、別の発信元の間、最大出力を配布する。

a 2．各行き先 D に対して、最大出力  $L_{max, x, d}$  を最適化する、アクセスネットワーク混雑地点限界を動的に決定する。

a 3．各発信元 S に対して、全体の最大出力  $L_{max, s, x}$  と各行き先出力  $L_{max, s, d}$  への最大出力を最適化する、アクセスネットワーク混雑地点限界を動的に決定する。

a 4．各発信元 S に対して、トランジットネットワーク混雑の影響を決定する。

## 【 0 0 5 9 】

b．副段階 a 1, a 2, a 3, a 4 からの結果によって、出力の分類と制御の手段を監視する。

## 【 0 0 6 0 】

モジュール M 1・12 の目的は、全体的な混雑とサブネットワーク発信元間のアクセスの共有とを制御するために、所定の発信元に向けての通信を制限することである。

## 【 0 0 6 1 】

所定の行き先 D に対して、制限  $L_{max, x, d}$  が以下を用いて設定される。

- アクセスラインからの出力ライン（ $L_{max, x, d}$  アクセスラインからの出力フロー）
- 最良の共通の値  $L_{max, x, d}$  を決定する、モジュール M 2・14。
- 混雑のパラメータ。

## 【 0 0 6 2 】

この出力  $L_{max, x, d}$  は、活動中のサブネットワークの発信元の間で共有される必要がある。このために、モジュール M 1 は、以下を用いることができる。

- 各発信元の出力  $D_{a, d}$  の、その場所での瞬間の測定値。
- 発信元の全てあるいはいくつかに対して出された、出力  $R_{a, d}$  の動的な指定値。
- 静的な構成データ（例えば、アクセスラインからの出力、ネットワークアクセス操作係の加入の設定制限、事前の重み付け等々）。

## 【 0 0 6 3 】

可能性のある原則は、行き先 D が、各発信元に対して第 1 の値  $L_{max, x, d}$  を中継すること

10

20

30

40

50

にあり、この値は情報を行き先 D に送るときに発信元 S が越えない値である（リミッタ 10 をプログラムする）。

【 0 0 6 4 】

所定の行き先 D に対する制御モジュール M 1 ・ 1 2 は、以下の段階から成るのが好ましい。

- 一方で、アクセスラインの、他方でモジュール M 2 ・ 1 4 の出力を用いることによって、制限値  $L_{max, x, d}$  を設定する段階。
- 発信元の全てあるいはいくつかに出された動的出力指定値  $R_{a, d}$  及び静的構成データと同様に、各発信元に対する、その場所での瞬間的な出力測定値  $D_{a, d}$  に従って、サブネットワークの動作中の発信元の間で制限値  $L_{max, x, d}$  を共有する段階。
- 各発信元に向けて、第 1 の出力値  $L_{max, x, d}$  を行き先 D に送信する段階。

10

【 0 0 6 5 】

もし、ある所定の瞬間あるいはアクセスネットワーク 6 の構成を通して、行き先 D への全体的な混雑地点が、前記アクセスネットワーク 6 のアクセスラインでないときは、使用可能な最大出力は、行き先 D へのアクセスラインの出力以下である。さらに、この場合には、この最大出力は、時間の変数である可能性が強い、というのは例えばサブネットワークに属さない他の発信元が割り込んでくるような集中の程度によるからである。

【 0 0 6 6 】

従って、モジュール M 1 ・ 1 2 が用いるように、制限値  $L_{max, x, d}$  を見つけて動的に適合させる必要がある。これは、各行き先に対して実行される、モジュール M 2 ・ 1 2 の機能

20

【 0 0 6 7 】

この制限値の発見の背後にある原理では、以下の関係を考慮する：

- 高品質のサービス = F（全体的なチャージ）。

【 0 0 6 8 】

多すぎるチャージは、高品質のサービスの悪化に繋がる（遅延時間、ジッタ、損失）。少なすぎるチャージは、アクセスネットワークの貧弱な使用に繋がり、従って資源の費用的な損失に繋がる。

【 0 0 6 9 】

図 4 は、そのような機能の典型的な速度を示している。

30

3 つの区別できる領域がある。

領域 1：高品質のサービスは、出力に比較的依存しない。アクセスは、混雑せず、たぶん使用中である。

領域 2：高品質のサービスは、出力ともに明らかに低下し始める。アクセスは、混雑に近くなる。

領域 3：高品質のサービスは、出力の少しの増加で、著しく悪化する。アクセスは混雑している。

【 0 0 7 0 】

理想的な平衡点は、はっきりとしたアクセスの出力があり、制御された高品質のサービスがある領域 2 である。

40

モジュール M 2 ・ 1 4 は、以下を定期的に行う。

- 異なる各高品質のサービスのパラメータに対する、発信元の間で重み付けされた値の計算（重み付けされた遅延時間、重み付けされたジッタ、重み付けされた損失）。
- 測定済みのチャージ  $D_{x, d}$  に関連する、重み付けされた値の曲線の確定。これは、即時の測定値から決定され、また、制限値  $L_{max, x, d}$  を、機能をより良く見えるような作用点の周囲で調整する要求するかも知れない。
- パラメータによって決定された曲線俊樹位置に関連した、特に高品質のサービスのための、制限値  $L_{max, x, d}$  の設定（例えば、最大遅延時間あるいは最小損失）。

【 0 0 7 1 】

所定の時間に、もし、発信元 S と行き先 D の間の、承認された第 1 の出力が、この発信元

50

からのフローの劣化に繋がるならば（例えば、混雑しているトランジットネットワーク 4 に向けての、発信元 S のアクセスネットワーク 6 によって）、この発信元は、品質劣化しないように、出力を制限しなければならない。

従って、発信元 S と行き先 D の間の出力制限  $D_{s,d}$  を見つけて動的に適合させる必要がある。これは、これは、各行き先に対して実行される、モジュール M 2・12 の機能である。

#### 【0072】

モジュール M 3・16 に使用することのできる方法は、モジュール M 2・14 に対して書かれた方法に似ている。各行き先への制限出力値は、全てあるいはいくつかの行き先に向けて作られる動的出力指定値と、静的構成データと、アクセスラインからの出力とが、もたらしかも知れない制限値内で決定される。この制限出力値  $L_{max,s,d}$  は、全体的に測定されたチャージ  $D_{s,x}$  に関連して各行き先に向けられ、また、各行き先  $D_{s,d}$  に向けられた高品質のサービスの値の曲線を用いて、決定される。

10

#### 【0073】

モジュール M 5・17 は、モジュール M 1・12 と M 3・16 とからの値に関連して、発信元 S のリミッタ 10 の値を動的に設定することによって、出力の分類手段 8 と制御手段 10 とを監視する。

図 5 は、処理が実行される、ネットワークの例を図解してある。

図 6 は、モジュール M 1・12 によって承認される制限値  $L_{max,s,d}$  と、モジュール M 3・16 によって決定される制限値  $L_{max,s,d}$  の相対的位置関係に関連して、最適出力値  $L_{max,s,d}$  を決定する例を提供する。

20

#### 【0074】

最適出力の選択は、関連するフローの高品質のサービスの目標によって決まる。

全ての送信済みフロー用の、高品質のサービスのパラメータの重み付け関数を計算することによって、発信元によって送信される全体の基準を考慮することができる（実際、もし個々の混雑がトランジットネットワーク 4 でアクセスネットワーク 6 の中で起きるなら、発信元からの全てのフローが含まれる）。

#### 【0075】

この場合、全体の送信出力制限値の最良の値が最初に決められ、プログラムされるべき全体の送信制限値  $L_{max,s,d}$  へ導かれる。次に、各行き先  $D$   $L_{max,s,d}$  の最良の出力が決定され、これが各行き先へのフローのための個々のリミッタ 10 に導かれる。

30

#### 【0076】

図 5 は、本発明により、データフロー送信の packets ネットワーク内の最適処理を図解している。

この処理を実行しようとする本装置は、以下から成る。

- 送信の絶対遅延時間と、ジッタと、交換したデータの出力と、各発信元 S と各行き先 D の間の損失を測定する手段 20。

- 最大出力  $L_{max,x,d}$  を、各行き先 D の別の発信元に配布するための手段。

- 各行き先 D の最大出力  $L_{max,x,d}$  を最適化することにより、アクセスネットワーク 6 の限界混雑地点を動的に決定するための手段。

40

#### 【0077】

- 全体のアクセスネットワーク 6 の、各発信元 S に対して各行き先に向けての、限界混雑地点を動的に決定するための手段。

- 各発信元 S に対して、トランジットネットワーク 4 中の混雑の影響を決定するための手段。

- 送信されたデータ packets を、それぞれの行き先と要求される高品質のサービスに関して分類するための手段。

- 出力フローを制御するための手段。

- 前記分類の手段と前記制御の手段を監視するための手段。

- 各発信元 S と各行き先 D の間のネットワークを選択するための手段。

50

## 【 0 0 7 8 】

図 7 は、全体のリミッタと、各発信元をでた行き先毎のリミッタから成る、出力制御手段 10 の装置を示している。

トランジットネットワーク 4 は、また発信元と行き先との間のフローの高品質のサービスにも影響する。この品質は、発信元の出力と関連していることもあり得る。

## 【 0 0 7 9 】

影響は、相対的にゆっくりと、全体のそして個々の混雑現象へと時間的に変化する（例えば、ユーザーの行動サイクル、すなわち昼/夜、忙しい時間等々）。

トランジットネットワーク 4 に固有の高品質のサービスについて知ること、特に、発信元から行き先へ到達することのできる最良の全体的な高品質のサービスを決定すること、そして、モジュール M 1・12, M 2・14, M 3・16 の結果を改良することが重要である。この高品質のサービスを知るとは、モジュール M 4・22 によって与えられ、これは、選択器 24 が全てあるいはいくつかの通信をネットワークに向かわせるのを監視するために、発信元 S と行き先 D i との間の高品質のサービスについての診断を制定する。

## 【 0 0 8 0 】

最後の高品質のサービスは、トランジットネットワークのそれを越えることは無いだろうから、所定の品質の目標と比較される以下の場合に注意したい。

1. 目標を十分に上回るトランジットの品質、ここでは、最適化モジュール M 1・12, M 2・14, M 3・16 は、有効である。
2. 目標以下か目標に近いトランジットの品質、ここでは、ここでは、最適化モジュール M 1・12, M 2・14, M 3・16 は、この目標を満足するのに十分ではない。従って、他の測定値を使う必要がある。

## 【 0 0 8 1 】

循環している通信の量と、最適化の方法と、さらにトランジットネットワーク 4 の実際の品質が、満足すべき高品質のサービスを得られなければ、他の通信ネットワーク 26 は、選択器 24 を監視することによって、発信元と行き先の間で実施できただろう。それは、例えば、

- 同じアクセス接続上で、より高価に、より良い高品質のサービスを使用することや、
- 他のサービス操作係へのアクセス（第 1 のものの代わり或いは追加）や、
- 直接的な通信（例えば、電話網を通して）である。

## 【 0 0 8 2 】

一旦、精確な達成可能な品質が分かれば、品質と価格との妥協案を、ユーザー自身の基準に従って扱うことができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明による処理が実行される、送信ネットワークの一般的な概略が示される図である。

【 図 2 】 可能性のあるアクセスネットワークの別の場合の図である。

【 図 3 】 前の結果による、キューの遅延時間での計算法を図解した図である。

【 図 4 】 本発明による、高品質のサービスの最適化曲線の概略を示した図である。

【 図 5 】 本発明による装置が提供されるネットワークの概略を示した図である。

【 図 6 】 本発明による最適化曲線の特定内地例を示す図である。

【 図 7 】 本発明による装置上に備えられた通信リミッタの概略を示す図である。

## 【 符号の説明 】

- 2 ... データ送信パケットネットワーク
- 4 ... トランジットネットワーク
- 6 ... アクセスネットワーク
- 8 ... 分類手段
- 10 ... 制御手段
- 12 ... モジュール M 1
- 14 ... モジュール M 2

10

20

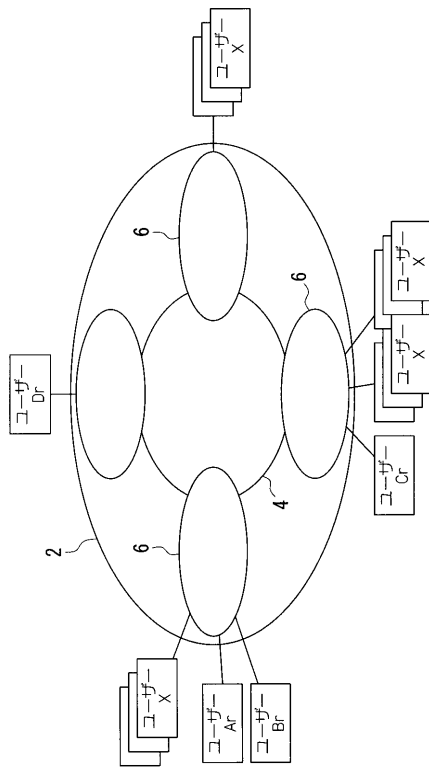
30

40

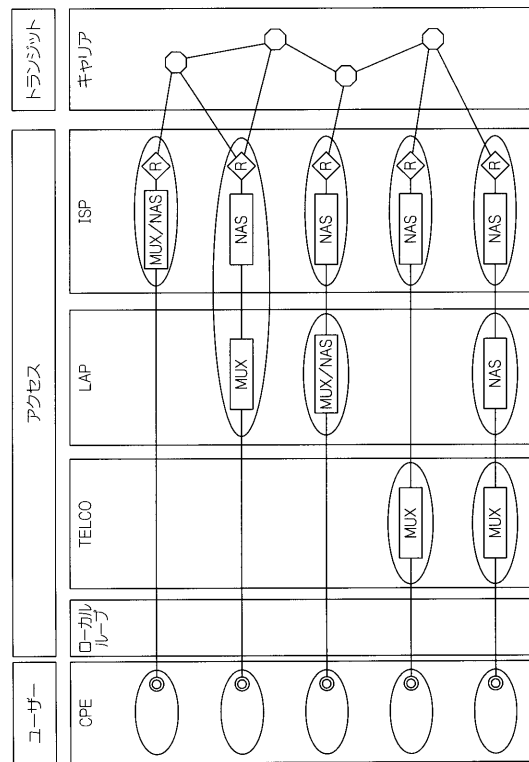
50

- 1 6 ... モジュール M 3
- 1 7 ... モジュール M 5
- 2 2 ... モジュール M 4
- 2 4 ... 選択器

【 図 1 】



【 図 2 】





---

フロントページの続き

(74)代理人 100107836

弁理士 西 和哉

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(74)代理人 100110364

弁理士 実広 信哉

(72)発明者 ティエリー・グルノ

フランス・F - 9 2 1 4 0 ・クラマル・シテ・レスニエ・1

(72)発明者 フランソワ・ルセルフ

フランス・F - 9 2 3 1 0 ・セーヴル・リュ・ドゥ・フォントネー・1 8

(72)発明者 ジャン・イヴ・ルクレルク

フランス・F - 7 5 0 0 6 ・パリ・リュ・デュゲ - トゥルーアン・1 9

審査官 玉木 宏治

(56)参考文献 国際公開第00/055973(WO, A1)

米国特許第05359593(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/00-66