

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-520924  
(P2007-520924A)

(43) 公表日 平成19年7月26日(2007.7.26)

(51) Int.C1.	F 1	テーマコード (参考)
HO4L 12/28 (2006.01)	HO4L 12/28 300Z	5KO30
HO4L 12/56 (2006.01)	HO4L 12/56 A	5KO33
HO4Q 7/38 (2006.01)	HO4B 7/26 109M	5KO67

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 35 頁)

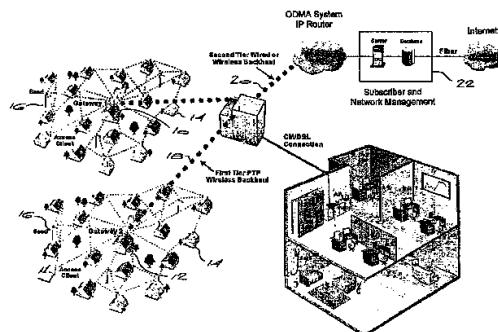
(21) 出願番号 特願2006-544584 (P2006-544584)	(71) 出願人 506207510 アイワイクス・インコーポレーテッド アメリカ合衆国ワシントン州98011, ボセル, ノース・クリーク・パークウェイ 19125, スイート 201
(86) (22) 出願日 平成16年12月14日 (2004.12.14)	(74) 代理人 100089705 弁理士 社本 一夫
(85) 翻訳文提出日 平成18年7月25日 (2006.7.25)	(74) 代理人 100140109 弁理士 小野 新次郎
(86) 國際出願番号 PCT/IB2004/004109	(74) 代理人 100075270 弁理士 小林 泰
(87) 國際公開番号 WO2005/062536	(74) 代理人 100080137 弁理士 千葉 昭男
(87) 國際公開日 平成17年7月7日 (2005.7.7)	(74) 代理人 100096013 弁理士 富田 博行
(31) 優先権主張番号 60/531,309	
(32) 優先日 平成15年12月19日 (2003.12.19)	
(33) 優先権主張国 米国(US)	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】多局ネットワーク用データ・トランスポート・プロトコル

## (57) 【要約】

本発明は、通信ネットワークの動作方法に関し、該ネットワークは、互いにデータを送信しデータを受信することができる複数の局を備えており、複数のデータ・パケットを備えているメッセージを発信局から宛先局に、少なくとも1つの適時選択した中間局を介して送られるようになっている。本方法は、選択されたプローブ・チャネル上で各局から送信されるプローブ信号を利用し、これに他の局が応答し、それらの宛先又は中間局としての可用性を示す。メッセージ送出要求を送り、利用可能な局が送出クリア・メッセージを返送する。送出するデータを有する局は、適時利用可能な局を選択し、選択された局は、パケット承認メッセージを用いて、送信したデータ・パケットの受信成功を確認する。端末間承認メッセージが、発信局から直接又は間接的に送られ、前記データ・パケットの受信を確認する。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数のクライアント局を備えており、各クライアント局が、データを送信及び受信することができる通信ネットワークにおいて、少なくとも1つの適時選択された中間クライアント局を介して発信クライアント局から宛先クライアント局に複数のデータ・パケットから成るメッセージを送信することを可能とした通信ネットワークであって、

クライアント局に対して、通信ネットワークへのアクセス・ポイントとして機能するよう配置された複数のゲートウェイと、

クライアント局が通信することができる複数のシード局であって、各々少なくとも1つのゲートウェイと通信状態にあり、クライアント局の有効接続範囲を広げる複数のシード局と、

前記クライアント局を監視する少なくとも1つの加入者ネットワーク管理部とを備えており、

各クライアント局は、

少なくとも1つのデータ・チャネルとは別個の、少なくとも1つのプローブ・チャネルを規定し、

各クライアント局において、プローブ信号の他のクライアント局への送信のために、プローブ・チャネルを選択し、

選択されたプローブ・チャネル上で各クライアント局からプローブ信号を送信し、第1プローブ信号を探査クライアント局から受信した別のクライアント局が直接又は間接的に応答することによって、探査クライアント局にその宛先又は中間クライアント局としての可用性を示し、

送るデータを有するクライアント局から、メッセージ送出要求を備えたプローブ信号を他の利用可能なクライアント局に送信し、1つ又は複数の特定の宛先へデータを送る要望を示し、

送出要求を受信し、データを受信することができる利用可能なクライアント局から、クライアント局自体の宛先又は中間クライアント局としての可用性に基づいて、送出クリア・メッセージを備えているプローブ信号を、その宛先又は中間クライアント局としての可用性を示す情報と共に、送出するデータを有するクライアント局に送信し、

送信するデータを有するクライアント局から、その送出クリア・メッセージにおける情報に基づいて、送出クリア・メッセージを送信した1つ又は複数のクライアント局を適時選択し、少なくとも1つのデータ・パケットを選択した1つ又は複数のクライアント局に送信し、

データ・パケットを受信した、選択したクライアント局から、パケット承認メッセージを前記送出するデータを有するクライアント局に送信し、送信したデータ・パケットの受信成功を確認し、

発信クライアント局からのメッセージのデータ・パケット全ての受信に成功した宛先クライアント局から、端末間承認メッセージを発信クライアント局に直接又は1つ以上の中間クライアント局を介して送信し、データ・パケットの受信を確認するように構成されている

ことを特徴とする通信ネットワーク。

**【請求項 2】**

請求項1記載の通信ネットワークにおいて、各発信クライアント局は、当該発信クライアント局が宛先クライアント局から端末間承認メッセージを受信するまで、メッセージのデータ・パケット全てを保持するように構成されていることを特徴とする通信ネットワーク。

**【請求項 3】**

請求項1又は請求項2記載の通信ネットワークにおいて、各宛先クライアント局は、当該宛先クライアント局が端末間承認メッセージを発信クライアント局に送信するまで、メッセージのデータ・パケット全てを保持するように構成されていることを特徴とする通信ネット

10

20

30

40

50

ットワーク。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の通信ネットワークにおいて、送出するデータを有する各クライアント局は、該送出するデータを有するクライアント局が少なくとも 1 つのデータ・パケットを選択されたクライアント局に送信し終えるまで、そして選択されたクライアント局が送信データ・パケットの受信成功を確認するまで、該少なくとも 1 つのデータ・パケットを保持するように構成されていることを特徴とする通信ネットワーク。

【請求項 5】

請求項 4 記載の通信ネットワークにおいて、送出クリア・メッセージを備えているプローブ信号を送信する各クライアント局は、送信クリア・メッセージ内に、それが送出するデータを有するクライアント局として保持しているデータ・パケットに関する情報を含むように構成されていることを特徴とする通信ネットワーク。

【請求項 6】

複数のクライアント局を備えており、各々、データを送信及び受信することができる通信ネットワークの動作方法であって、通信ネットワークが、少なくとも 1 つの適時選択した中間クライアント局を介して発信クライアント局から宛先クライアント局に複数のデータ・パケットから成るメッセージを送信することが可能であり、該通信ネットワークが、

クライアント局に対して、通信ネットワークへのアクセス・ポイントとして機能するように配置された複数のゲートウェイと、

クライアント局が通信することができる複数のシード局であって、各々少なくとも 1 つのゲートウェイと通信状態にあり、クライアント局の有効接続範囲を広げる複数のシード局と、

クライアント局を監視する少なくとも 1 つの加入者ネットワーク管理部とを備えており、

通信ネットワークの動作方法は、

少なくとも 1 つのデータ・チャネルとは別個の、少なくとも 1 つのプローブ・チャネルを規定するステップと、

各クライアント局において、プローブ信号の他のクライアント局への送信のために、プローブ・チャネルを選択するステップと、

選択されたプローブ・チャネル上において各クライアント局からプローブ信号を送信し、第 1 プローブ信号を探査クライアント局から受信した別のクライアント局が直接又は間接的に応答することによって、探査クライアント局にその宛先又は中間クライアント局としての可用性を示すステップと、

送出するデータを有するクライアント局から、メッセージ送出要求を備えたプローブ信号を他の利用可能なクライアント局に送信し、1 つ又は複数の特定の宛先へデータを送る要望を示すステップと、

送出要求を受信し、データを受信することができる利用可能なクライアント局から、クライアント局自体の宛先又は中間クライアント局としての可用性に基づいて、送出クリア・メッセージを備えているプローブ信号を、その宛先又は中間クライアント局としての可用性を示す情報と共に、送出するデータを有するクライアント局に送信するステップと、

送信するデータを有するクライアント局から、その送出クリア・メッセージにおける情報に基づいて、送出クリア・メッセージを送信した 1 つ又は複数のクライアント局を適時選択し、少なくとも 1 つのデータ・パケットを前記選択した 1 つ又は複数のクライアント局に送信するステップと、

データ・パケットを受信した、選択されたクライアント局から、パケット承認メッセージを送出するデータを有するクライアント局に送信し、送信したデータ・パケットの受信成功を確認するステップと、

発信クライアント局からのメッセージのデータ・パケット全ての受信に成功した宛先クライアント局から、端末間承認メッセージを発信クライアント局に直接又は 1 つ以上の中間クライアント局を介して送信し、データ・パケットの受信を確認するステップと

10

20

30

40

50

を備えていることを特徴とする方法。

【請求項 7】

請求項 6 記載の方法において、該方法は、発信クライアント局によって、当該発信クライアント局が宛先クライアント局から端末間承認メッセージを受信するまで、メッセージのデータ・パケット全てを保持するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 8】

請求項 6 又は請求項 7 記載の方法において、該方法は、宛先クライアント局によって、当該宛先クライアント局が端末間承認メッセージを発信クライアント局に送信するまで、メッセージのデータ・パケット全てを保持するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 9】

請求項 6 ~ 8 のいずれかに記載の方法において、該方法は、送出するデータを有する各クライアント局によって、当該送出するデータを有するクライアント局が少なくとも 1 つのデータ・パケットを、選択したクライアント局に送信し終えるまで、そして選択したクライアント局が送信データ・パケットの受信成功を確認するまで、該少なくとも 1 つのデータ・パケットを保持するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 10】

請求項 9 記載の方法において、該方法は、プロープ信号を送信したクライアント局が送出する各送信クリア・メッセージと共に、それが送出するデータを有するクライアント局として保持しているデータ・パケットに関する情報を送信するステップを含むことを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、国際特許出願第 WO 96 / 19887 号及び第 WO 98 / 56140 号に記載されている一般的な種類の多局（マルチステーション）通信ネットワークの動作方法に関する。特に、本発明は、このようなネットワークが用いるためのデータ・トランSPORT・プロトコルに関する。

【背景技術】

【0002】

先に引用した種類のネットワークは、商業的に利用することができ、ユーザは加入者となり、彼らのネットワークの使用に対して料金を請求される。あるいは、この種のネットワークは、警察又は軍部というような公安権力によって利用される場合もある。

引用した種類のネットワークの更に別の用途は、ワイヤレス・ローカル・エリア・ネットワーク（WLAN）であり、この場合、ワイヤレス・ネットワークを従来のネットワーク構造と組み合わせて、固定及び移動ネットワーク・ユーザにサービスを提供することができる。このようなネットワークは、必然性はないが、通常コンピュータ・ネットワークである。

【発明の開示】

【0003】

本発明によれば、複数のクライアント局を備えており、各々、データを送信及び受信することができる通信ネットワークが提供され、少なくとも 1 つの適時選択した中間クライアント局を介して発信クライアント局から宛先クライアント局に複数のデータ・パケットから成るメッセージをネットワークが送信することを可能とする。更に、このネットワークは、

クライアント局に対して、ネットワークへのアクセス・ポイントとして機能するように配置された複数のゲートウェイと、

クライアント局が通信することができる複数のシード局であって、各々少なくとも 1 つのゲートウェイと通信状態にあり、クライアント局の有効接続範囲を広げる、複数のシード局と、

クライアント局を監視する少なくとも 1 つの加入者ネットワーク管理部と、

10

20

30

40

50

を備えており、

各クライアント局は、

少なくとも1つのデータ・チャネルとは別個の、少なくとも1つのプロープ・チャネルを規定し、

各クライアント局において、プロープ信号の他のクライアント局への送信のために、プロープ・チャネルを選択し、

選択したプロープ・チャネル上において各クライアント局からプロープ信号を送信し、第1プロープ信号を探査クライアント局から受信した別のクライアント局が直接又は間接に応答することによって、探査クライアント局にその宛先又は中間クライアント局としての可用性を示し、

送るデータを有するクライアント局から、メッセージ送出要求を備えたプロープ信号を他の利用可能なクライアント局に送信し、1つ又は複数の特定の宛先へデータを送る要望を示し、

送出要求を受信し、データを受信することができる利用可能なクライアント局から、クライアント局自身の宛先又は中間クライアント局としての可用性に基づいて、送出クリア・メッセージを備えているプロープ信号を、その宛先又は中間クライアント局としての可用性を示す情報と共に、送出するデータを有するクライアント局に送信し、

送信するデータを有するクライアント局から、その送出クリア・メッセージにおける情報に基づいて、送出クリア・メッセージを送信した1つ又は複数のクライアント局を選択し、少なくとも1つのデータ・パケットを選択した1つ又は複数のクライアント局に送信し、

データ・パケットを受信した、選択したクライアント局から、パケット承認メッセージを送出するデータを有するクライアント局に送信し、送信したデータ・パケットの受信成功を確認し、

発信クライアント局からのメッセージのデータ・パケット全ての受信に成功した宛先クライアント局から、端末間承認メッセージを発信クライアント局に直接又は1つ以上の中間クライアント局を介して送信し、データ・パケットの受信を確認するように構成されている。

#### 【0004】

各発信クライアント局は、当該発信クライアント局が宛先クライアント局から端末間承認メッセージを受信するまで、メッセージのデータ・パケット全てを保持するように構成することもできる。

更に、各宛先クライアント局は、当該宛先クライアント局が端末間承認メッセージを発信クライアント局に送信するまで、メッセージのデータ・パケット全てを保持するように構成することもできる。

#### 【0005】

好ましくは、送出するデータを有する各クライアント局は、当該送出するデータを有するクライアント局が少なくとも1つのデータ・パケットを、選択したクライアント局に送信し終えるまで、そして選択したクライアント局が送信データ・パケットの受信成功を確認するまで、少なくとも1つのデータ・パケットを保持するように構成されている。

また、送出クリア・メッセージを備えているプロープ信号を送信する各クライアント局は、送信クリア・メッセージ内に、それが送出するデータを有するクライアント局として保持しているデータ・パケットに関する情報を含むように構成することもできる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0006】

本発明は、国際特許出願第WO96/19887号及び第WO98/56140号に記載されている一般的な種類の多局通信ネットワークの動作方法に関する。その内容は、ここで引用したことにより、本願にも含まれるものとする。端的に言うと、このようなネットワークの基本動作は、以下の通りである。

#### 【0007】

多局ネットワークは、多数の独立した局を備えており、これらは固定でも移動でもよく、その各々がデータを送信及び受信し、発信局から宛先局まで、場合によっては中間局を介してメッセージを送信することができる。発信局が数カ所の可能な中間局から選択した1つを通じて新たなメッセージを宛先局に送る位置にあるためには、各局は任意の時点においても常時数カ所の他の局と連絡が取れるようになっていなければならない。これは、局が発信局から宛先局にメッセージを中継するように要求される場合にも当てはまる。

【0008】

これを行うために、各局は多数の可能なプローブ・チャネルから1つを選択し、プローブ信号を他の局に送信する。プローブ信号は、問題の局を特定するデータを収容し、他の局に対するその接続性の詳細を含む。プローブ信号を受信した他の局は、探査（プロービング）局に直接応答するか、又は中間局を介して間接的に応答することにより、探査局及びその他の局の双方に、その宛先又は中間局としての可用性を示す。探査局は、直接又は間接応答を評価して、最適に通信することができる他の局を特定する。

【0009】

即ち、ネットワークの局は、他の局に到達するために必要な蓄積電力を監視することにより、他の局に対する電力傾斜(power gradient)を規定し、局は、発信局と、電力傾斜を最適化する宛先局との間で、ネットワークを通じて経路を選択する。これによって、ネットワークを通じたデータ・スループットを最大化することができ、局間の干渉や競合が最少となる。

【0010】

ネットワークにおける各局は、範囲内にある他の任意の局に対してデータの受信及び送信が可能な送受信機を備えている。ネットワークは、前述の国際特許出願に記載されているような、パケット無線ネットワークとすることができますが、本発明は、ユーザ局がネットワークにおける中間局を通じて互いに通信することができる他のネットワークにも適用可能である。

ネットワークの局間における便宜的データ送信方法を、ここでは、機会駆動マルチ・アクセス（ODMA）と呼ぶ。

【0011】

これより、802.11b規格に基づくWLANシステムを参照しながら、本発明の一実施形態について説明する。このようなWLAN構成の一例を、図1の模式図に示す。

図1において、第1及び第2ゲートウェイ10及び12は各々、通例ネットワーク・ユーザである多数の加入者ユニット（クライアント・デバイス）14のために、ネットワークへのアクセス・ポイントとして機能する。この実施形態におけるクライアント・デバイスは、通常、ワイヤレス・ネットワーク・カードであり、それぞれのゲートウェイ10及び12と、直接又は他のクライアント・デバイスを通じて、ODMA技法を用いて通信することができる。加えて、ワイヤレス・ルータである、多数のシード・ステーション16が計画的にゲートウェイ10及び12の付近に展開されている。シード・ステーションは、クライアント・デバイスの、特に異なる環境における接続性範囲を広げることによって、ネットワークのカバレッジ範囲及びスループットを効果的に拡大する。

【0012】

ODMAプロトコルは、ワイヤレス・リンク上で動作し、適時、データを加入者ユニット（クライアント・デバイス）とシード(seed)との間で、ローカル・エリア・ネットワークのような有線ネットワーク、ならびに図1に示すワイヤレス・バックホール(backhaul)又はファイバ・リンク18及び20を通じて中継する。局から局への中継には、有線及びワイヤレス・ホップ、ならびに図示のようにワイヤレス・バックホールを通じてホップを伴う場合がある。

ネットワークは、加入者から加入者に、そしてシードを通じて適時メッセージをゲートウェイに誘導し、次いで二点間リンクを通じてファイバに、そして別の領域に誘導する。

【0013】

このように、ODMAを用いて、種々の形式のネットワークを通じた国内及び国際的な

10

20

30

40

50

ネットワークが、メッセージを任意のユーザから他の任意のユーザに、世界の任意箇所において通信することを可能にする。ネットワークは、自動的に、メッセージ・パケットが辿る最適な経路を発見し、ネットワークを通過する代替経路を見つけることによって、負荷均衡及び破壊リンクの修復を行う。ODMAネットワークにおける全てのユニットは、S I D (システムID)と呼ばれる一意のアドレスを有する。

#### 【0014】

加入者ネットワーク・マネージャ22は、ネットワークにおける種々の局の動作状態(health)を監視し、ネットワークのセキュリティ及び構築を管理する。

前述の例では、クライアント・デバイスはゲートウェイ10及び12と、直接、又はシード局16を通じて、あるいは1つ以上の中間クライアント・デバイスを通じて、前述の国際特許出願に記載されているように、通信することができる。加えて、クライアント・デバイスは、瞬時的なピア・ツー・ピア・ネットワークを他の同様のデバイスとともに形成することができる。

#### 【0015】

この種の適時マルチホップ・ルーティングの使用により、クライアント・デバイスは、その現行のゲートウェイが故障した場合に代わりのゲートウェイにホップすることができるので、ネットワークのロバスト性が向上し、隘路を排除してネットワーク全体の性能を向上することに寄与することができる。従来の802.11bシステムでは、通常、範囲は100メートル未満に激減する場合が多い。遠距離のクライアント・デバイスまでカバレッジを広げるためには、データ・レートを低下させなければならない。一方、低データ・レートの使用により、クライアント・デバイスがデータ・チャネルに残留する時間が長くなるので、WLANの全クライアント・デバイスに関してもスループットが低下する。適時マルチホップ・ルーティングの使用により、この問題が解決する。何故なら、離れたクライアント・デバイスであっても、シード局及び近隣クライアント・デバイスを通じて最高のデータ・レートでの多重ホップを用い、データを宛先に送信することができ、ネットワークの輻輳を回避するからである。チャネルの最適使用及び電力適合化により、競合を減らし、ユーザに提供するスループットを最適化する。

#### 【0016】

図2は、802.11b WLANの一部をなすクライアント・デバイスの模式ブロック図を示す。クライアント・デバイスは、ARM940T RISCを埋め込んだSamsung社のS3C2500マイクロコントローラ40を含む。また、10/100Mbpsイーサネット・コントローラ、メモリ・コントローラ、LANチップと通信するための12C及びGP10s、S I Mカード・リーダ、ならびにZD1201ベースバンド・プロセッサも備えている。S3C2500チップには、32Mビットフラッシュ及び128MビットSDRAMメモリが装備されている。

#### 【0017】

このデバイスは、802.11及び802.11bベースバンド変調及び復調を行う高速DSPハードウェア・ロジックを用いたZD1201 WLAN組み合わせチップを含む。今後のIEEE802.11グループが規定するMAC規格に追従するために、ARM7 RISCプロセッサがZD1201チップに埋め込まれている。これによって、単にソフトウェア・ドライバをアップグレードすることにより、最新のWLAN機構の使用が可能になる。

#### 【0018】

クライアント・デバイスは、2.45GHzワイヤレスLAN(WLAN)用途用に設計された、SA2400完全集積单一IC FR送受信機44を含む。これは、先進の30GHz f T BiCMOSプロセス上で製造される、直接変換無線アーキテクチャである。SA2400Aは、受信機、送信機、及びLO発生器を单一のICに組み込んでいる。受信機は、低ノイズ増幅器、ダウン・コンバージョン・ミキサ、完全集積チャネル・ファイバ、及びオンチップ閉ループを有する自動利得制御(AGC)から成る。送信機は、電力傾斜(power ramping)、フィルタ、アップコンバージョン、及び予備ドライバを内蔵する。LOの

10

20

30

40

50

発生器は、完全に 1 チップの VCO 及び端数 - N シンセサイザによって形成する。受信機についての典型的なシステム性能パラメータは、9.3 dB 利得、7.5 dB 雑音指数、+ 1 dB m の入力基準三次切片点 (IIP3 : input-referred third-order intercept point)、及び 3 ms の TX - RX 切換時間である。送信機の典型的なシステム性能パラメータは、-7 dBm から +8 dBm の範囲で 1 dB 刻みの出力電力、較正後 -40 dBc キャリア漏洩、30 dB のインバンド共通モード除波、及び 3 ms の RX - TX 切換時間である。

#### 【 0019 】

このデバイスは、AP1091 線形二段電力増幅器の形態の電力増幅段を備えており、2.4 GHz 帯域において高い出力電力を有する。このデバイスは、IEEE802.11b 規格に準拠した 26 dBm の線形出力電力を送出する。また、電力増幅器は、オンチップ電力検出器も含み、デバイスの出力電力に比例する DC 電圧を供給する。10

このデバイスは更に、DC - 3 GHz SPDTRF スイッチ 48 も含み、非常に低い DC 電力消費で、低挿入損失特性及び正の電圧動作を行う。

#### 【 0020 】

アンテナ 54 及び 56 に近い第 1 RF スイッチ 52 は、どのアンテナを送信又は受信に用いるか選択する機能を備えている。選択されたアンテナから、受信入力が 2.45 GHz バンドパス・フィルタ 50 に印加される。このフィルタは、2.4 GHz のISM 帯域の外側の干渉波を除波する。2.45 GHz バンドパス・フィルタに近い第 2 RF スイッチ 58 が、TX / RX 切換を行う。このスイッチは、受信モードでは、信号を SA2400 の LNA 部に導入する。次に、信号は、直交ダウンコンバータによって、ミキシングによりベースバンドに落とされ、I 及び Q 成分となる。最後に、信号は ZD1201 の ADC に向かう。ベースバンド回路は、波形をサンプリングし、受信データを逆拡散 (despread) し復調する。20

#### 【 0021 】

送信リンク上では、データは、DBPSK、DQPSK、又は CCK 变調することができ、I 及び Q 成分を有するベースバンド直交信号が得られる。次いで、信号は、アップコンバート・ミキサの入力に入り、2.4 GHz ~ 2.5 GHz 帯域に変換される。SA2400 は、高出力電力範囲に対応するために、高電力モード又は低電力モードのいずれでも動作する。高電力モードで動作する場合、TX\_OUT\_L0 を選択し、AP1091 増幅器に向かい、高出力電力を供給する。低電力モードで動作するときは、TX\_OUT\_HI を選択し、信号は RF スイッチを直接通過する。尚、TX AGC 機能は、ZD1201 ベースバンド・プロセッサ 42 に備えられている。30

SA2400 送受信機の内部回路を、更に詳細な模式図として図 3 に示す。

#### 【 0022 】

図 4 は、図 1 のネットワークのシステム・レベルのアーキテクチャを示す。システムは、本質的に、加入者ユニット、即ち、ユーザ (クライアント・デバイス)、シード局、及びクライアント・デバイスを WAN にリンクするゲートウェイを備えている。クライアント・デバイスは、メッセージを直接それらの間で中継することによって、又はシード局を通じて、互いに通信することができる。ユーザがインターネットのような他のネットワークにアクセスしたい場合、メッセージをゲートウェイを通じて WAN に中継し、次いで、ルータ・ネットワークを通じて他のネットワークに入る。ゲートウェイは、クライアント・デバイス及びシード局が用いる ODMA プロトコルから TCP / IP のような他のプロトコルへの変換器として作用する。40

前述のネットワークの動作について、これより、図 5 から図 9 の模式図を参照しながら説明する。

#### 【 0023 】

図 5において、発信局 A は、5箇所の「近隣」局 B ~ F と通信することができ、中間局 B、I 及び M を通じて、データを宛先局 O に送信している。局 A ~ M 及び O は、一般に、前述のようなクライアント・デバイスを備えたユーザ局であるが、例えば、一部はシード50

局であってもよい。

【0024】

ネットワークの効率を最大限高めるために、各局は、局がメッセージを送信又は受信する必要がある場合、通信できる「近隣」局を多数有することが望ましい。一方、所与の局がデータを、選択した近隣局に送信している場合、送信は多局に対して最少の干渉を生ずるようになることが望ましく、そうでないと、結果的に局間に競合が生じ、ネットワークにおけるデータ・スループット量が減少する。

以上のこと念頭に入れて、本ネットワークは、各局の動作を調節し、任意の時点において、できるだけ高いデータ・レートで、しかしできるだけ低い送信電力で多数の近隣局に対してデータを送信又は受信できるようにし、これにより、他の局との干渉を低減することを図っている。

【0025】

対象とする種類の通信ネットワークは、同じ1組のチャネル上で通信しようとしている多数の局を備えている。チャネルは、異なる周波数、異なる媒体、異なる符号化（例えば、異なる拡散(spread)符号）、異なるアンテナ、異なるタイム・スロット等、あるいは、これらのあらゆる組み合わせを有するものと定義することができる。チャネルの再利用を最適化するために、局は限られた数の直接近隣、通例5箇所の近隣を維持しようとする。近隣とは、所与の局が通信することができる別の局と定義する。

【0026】

局は、その送信周波数を変更し、符号（P Nシーケンス）を変更し、そのデータ・レートを高め、そしてその送信電力を落とすことによって、それが相手にする又はそれを相手にする近隣の数を制限することができる。全ての局は、既定のプローブ・チャネルに集まり、プローブ信号を用いて、通信する相手となる他の局を探す。他の局を見つけ出し、局のいずれかが他方に送るデータを有する場合、これらは使用頻度が低いデータ・チャネルに移動する。

本発明においては、2種類の探査プロセス、「低速探査」及び「高速探査」の方法を用いる。低速探査プロセスが用いられるのは、各局が近隣を集めるためであり、高速探査プロセスは、発信局及び宛先局間に傾斜を構築するためである。

【0027】

最初に低速探査プロセスについて述べると、近接して多数の局がある場合、これらはデータ・レートを高くして、そして低送信電力で探査することになる。局は、場合によっては、低いデータ・レートで探査している局に応答するか、又は、十分な近隣を有していない局に応答して、データ・レートを高くして用いることができない、又は十分な近隣を有さない任意の孤立した（離散した）局（以下では、これらを孤立近隣と呼ぶ）を補助する。局がデータ・レートを低くして用いるのは、これらが孤立しており、高データ・レート及び最大電力では十分な近隣を見つけることができない場合のみである。

【0028】

各局は、低速プローブ信号を規則的な間隔（低速探査タイマが決定する）で送信し、他の局を探そうとする。局は、その低速探査において、他の局の探査を検出できることを示し、こうして、局は、ある所定数の局が探査を検出できることを示すまで、その探査電力を変化させる。局が必要な数の近隣を取得できない場合、最低のデータ・レート及び最大送信電力に留まる。

各局は、低速探査タイマを低速プローブ信号送信間で不規則に変化させて、他の局との衝突を回避する。いずれかの局が他の局の送信を受信し始めた場合、低速探査タイマに新たな間隔をロードし直す。

【0029】

移動局のネットワークでは、局は常時移動しており、したがってこのような近隣の数は常時変化している。近隣の数が必要数を超過した場合、局はプローブ・チャネル上において、そのデータ・レートを増大し始める。要求数の近隣をもはや上回らなくなるまで、そのデータ・レートを増大し続ける。最大データ・レートに達した場合、最少送信電力に達

10

20

30

40

50

するか、又はもはや要求数の近隣を超過しなくなるまで、10dB刻みでその低速探査送信電力を低下させ始める。

【0030】

局がプローブ・チャネル上において他の局の低速探査に回答するとき、そのデータ・パケットの長さを低速探査タイム間隔に制限する。これは、その回答中他の局の探査を回避するためである。回答している局が、小さなパケットに納まり切らないデータを有しており、これを送ろうとする場合、他の局が特定のデータ・チャネルに移動しなければならないことを、パケットのヘッダにおいて示す。

【0031】

プローブ・チャネル毎にデータ・チャネル数を規定することができる。変更を要求している局は、不規則に、利用可能なデータ・チャネルの1つを選択する。(他の局が要求を受信した場合、直ちにそのデータ・チャネルに変更し、2箇所の局は、これらのいずれにも送るべきデータがなくなるまで、又はデータ・チャネル上に残留する最大時間が経過した(データ・タイムによって設定する)場合、通信し続ける。代わりのデータ・トランスポート・プロトコルも用いることができる。

局がデータ・チャネルに変更した場合、データ・タイムをロードする。データ・タイムが許容する限り、データ・チャネル上に残る。データ・タイムが終了すると、局はプローブ・チャネルに戻り、再度探査を開始する。

【0032】

図6の模式図は、本発明の低速探査プロセスを示す。

低速探査プロセスは、3つの基本的機能から成る。

1. 近隣収集
2. 電力学習
3. 近隣の傾斜(ramping)

近隣収集のプロセスは、局が増大させた電力レベルで探査を開始し、近隣局がそれら自体の探査において、最初の局の探査を検出していることを示すまで行う。これを近隣収集と呼ぶ。探査の電力は、所定数の近隣が、これらが探査を検出していることを示すまで、増加される。

【0033】

全ての局が所定数の近隣を収集し終えるまで、全ての探査局はその探査電力を増減する。このプロセスは、探査の電力レベルを上昇及び低下し、探査において、他のどの局の探査を傍受したか示すことから成る。このようにして、全ての局は、これらが種々の近隣に達するために必要な電力レベルを習得することができる。局が探査する毎に、その送信電力及びノイズ・フロアを示し、どの局を近隣として有しているかを示す。局が他の局の探査を聴取する毎に、探査から、経路損失、及びその局の経路損失及びノイズ・フロアから局に達するのに必要な電力を計算する。近隣への経路損失、及び近隣に達するのに必要な電力は、各局において保持している近隣テーブルと呼ばれるテーブル内に格納される。近隣がもはや傍受されていない場合、経路損失、及び局に達するために必要な電力レベルを、テーブル内において上昇即ち「傾斜」させ、これをあるレベルに達するまで行い、このレベルに達した時点でこの近隣を近隣テーブルから除外する。

本発明の低速探査プロセスについて、以下の例において更に詳しく説明する。

【0034】

低速探査パラメータ

最少探査電力 (PPmin)

最大探査電力 (PPmax)

探査電力刻み (PPstep)

探査間隔 (Pint)

探査間隔標準偏差 (Psdev)

電力刻み幅毎の探査間隔 (nPps)

近隣タイムアウト間隔 (TNint)

10

20

30

40

50

至近近隣タイムアウト間隔 ( T C N i t ) ( T C N i n t < T N i n t )

集めるべき至近近隣の数 ( n N b r s )

探査に含む最大近隣数 ( n P N b r s )

局ノイズ・フロア ( N f l o o r )

損失傾斜時間 ( t i n c )

損失傾斜増分 ( L i n c ) ( d B )

損失傾斜過剰 ( L e x ) ( d B )

【 0 0 3 5 】

メッセージ形式

探査

10

探査承認

【 0 0 3 6 】

定義

近隣：探査又は探査承認を送信した局であり、自局において見ることができる局。

至近近隣：自局の I D を収容したプローブを送信した近隣

【 0 0 3 7 】

プロトコル（局毎）

規則的な間隔 (Pint+/-Psdev) で、各局はプローブを送出する。初期送信電力は PPmin である。各 nPP 間隔毎に、電力を PPstep だけ増加させ、少なくとも nNbrs 箇所の至近近隣を発見するまで（これらは、そのプローブ・メッセージにおいて自局の I D で返答している）、又は電力が PPmax（この段階で、プローブの送信をこの電力レベルで継続する）に達するまで増加させる。nNbrs 個よりも多い至近近隣を見つけることができた場合、電力を傾斜低下し始める。

【 0 0 3 8 】

プローブは、以下の情報から成る。

- a . 自局におけるノイズ・フロア ( N f l o o r )
  - b . このプローブ・メッセージの送信電力
  - c . 自局の近隣の総数（現在では用いられていない）
  - d . 自局の至近近隣の総数
  - e . 最も近い nNbrs (以下) 個の近隣（又は、全ての近隣の可能性もある。任意）の局 I D
- （近隣の近さは、当該近隣の最後のプローブ・メッセージの受信電力に基づく）

【 0 0 3 9 】

探査していないとき、局は他の局からのプローブ（又は、プローブ承認）を求めて傍受している。別の局のプローブを受信した場合、このプローブ・メッセージにおける送信電力情報を用いて当該局までの経路損失を決定する。次いで、ノイズ・フロア情報を用いて、その局にメッセージを送るために必要な最少送信電力を決定し、近隣テーブルをしきるべく更新する。

【 0 0 4 0 】

局が、

40

- ( a ) そのプローブを PPmax 電力で送信していること、
- ( b ) nNbrs 個よりも少ない至近近隣を有するように要求すること、
- ( c ) 自局の至近近隣の 1 つではないこと、
- ( d ) 自局が通信できること

を聴取した場合、遠隔局を「孤立近隣」と見なす。この場合、直ちに (+ / - Psdev) プローブ承認メッセージを、遠隔局によって聴取できるような適した電力で送出する。

プローブ承認は、以下の情報を収容する。

- a . 自局のノイズ・フロア
- b . このプローブ承認メッセージの T x 電力
- c . 「孤立近隣」の局 I D

50

## 【0041】

この局が、磁極のIDを収容したプローブ承認メッセージを聴取した場合、送信局を至近近隣と位置付ける。

時間  $t_{inc}$  の後、近隣テーブル・エントリが更新されない（その近隣からのプローブによって）場合、エントリ内の報告された損失に  $L_{inc}$  を加算する。エントリがプローブによって更新されるまで、又は報告された損失を用いて近隣に達するために必要な送信電力が最大許容電力を  $L_{ext B}$  だけ超過するまで、 $T_{inc}$  間隔でこれを繰り返す。後者の場合、損失を無縫に設定する。尚、こここの変更により既存の傾斜を凍結してもよい。

損失が無限であり、この近隣に関する傾斜テーブル内にエントリが存在しない場合、近隣テーブルのエントリを削除する方がよい。

10

## 【0042】

プローブ / プローブ承認が  $T_{Nint}$  の間近隣から聴取されない場合、この近隣を欠落させる。プローブ / プローブ承認が  $T_{CNint}$  の間至近隣から聴取されない場合、至近隣を近隣ステータスに逆戻りさせる。

個々の近隣に対するコストは、当該近隣に達するための送信電力に関して計算することができる。

例えば、  
- 10dBm未満 = コスト 1  
0dBm未満 = コスト 2  
10dBm未満 = コスト 3  
17dBm未満 = コスト 4

20

コストは、近隣に達するために必要な電力の指示である。干渉が多い程要求される電力も多くなり、電力（バッテリ）消費に関するコストも高くなる等となる。

## 【0043】

マルチ・ホップのコストが全て加算された場合、該総コストは、これらホップに統いてメッセージがある場合に、使用される電力量はどの程度か、又は生じる干渉がどの程度かを表すことになる。

低速探査は、近隣に達するために必要な電力の指示を生成する。

## 【0044】

局が、その近隣ではない宛先、例えば、ネットワークを超えた遠隔局へのメッセージを有する場合、如何にして宛先に達するのかについて情報を得るために、高速プローブ信号を送信し始める。この情報は、傾斜と呼ばれ、宛先に達するための累積コストの指示である。局が高速探査を開始すると、それは宛先を探していることを示しており、この高速プローブを聴取している近隣は、宛先がその近隣の高速プローブを聴取するまで、それら自分が高速探査を行う。次いで、傾斜が発信源に達するまで、累積コストの加算によって傾斜を構築し、発信源は、宛先への傾斜が低い方の近隣にメッセージを送出し始めることができる。一方、宛先は、宛先に達するまで、それらをその近隣に送出することができる。高速探査プロセスを図7に簡単に示す。

30

## 【0045】

各局は、その近隣の各々の各宛先に対する（累積コスト）傾斜、及びそれ自体の宛先に対する傾斜の記録を保持している。各局は、宛先への累積コストが低い方の局にメッセージを渡すだけである。局は、宛先までの傾斜が低い方の近隣であれば、そのいずれにでもメッセージを渡すことができる。低速探査による近隣集合、及び高速探査による傾斜発生により、局は、いずれの宛先であれコストが低い方の局を多数選択することができ、このような宛先にメッセージを送ることができる。近隣は、常時低速探査によって維持され、傾斜は、近隣でない局にメッセージを送る必要があるときに、必要に応じて発生されるだけである。

40

## 【0046】

本発明の方法は、以下の3つの異なるデータ・トランスポート・アルゴリズムを想定しており、これらの間には多くの共通性がある。

1. 総合的アルゴリズム： このアルゴリズムは、最も高い潜在的スループット、最も高

50

い口バスト性、及び資源の最良の使用を提供する。

2. 省略アルゴリズム： このアルゴリズムは、総合的アルゴリズムの部分集合である。これは、同様の口バスト性を提供するが、ネットワーク資源を最大限利用しない。しかしながら、これの方が単純であり、プローブ・チャネル上でのオーバーヘッドが少なく、ブロードキャスト送信を必要とせずに動作する。

3. 低速切換アルゴリズム： これは、ブロードキャスト型送信を採用しない点で省略アルゴリズムと類似するが、少数のパケット（少量のデータ）を送信しようとするときに、メッセージ及びチャネル・スイッチの数を削減し、したがってチャネルの切換及び／又は受信から送信（又はその逆）への切換に多大な時間量を要するシステムでは有用である。また、このアルゴリズムは、制御プロセッサが迅速に着信要求を処理できない場合にも有利である。これは、マルチチャネル環境（即ち、1つのプローブ・チャネル及び1つ以上のデータ・チャネル）を想定している。

#### 【0047】

##### 総合的アルゴリズム

メッセージは、発信（始元）局において、パケットに分割される。送るべきパケットを有する局は、メッセージ送信要求（R T S）をブロードキャストする。ビジーでなく宛先に近い（傾斜の観点から）近隣局は、送出クリア・メッセージ（C T S : Clear to Send）を返送し、メッセージ受信準備完了メッセージ（R T R : Ready to Receive）をマルチチャネル・システムに送信する。データ・パケットは、これらの局の1つに送信される。これを受信すると、受信局はパケット承認メッセージ（A C K）を送信局に返送する。宛先局では、全てのパケットを収集し、組み立て直してメッセージにする。一旦メッセージ全体を受信したなら、端末間承認メッセージ（End-to-End ACK）をメッセージ発信局に返送する。

異常な場合（例えば、メッセージ衝突、パケット逸失、タイムアウト等）に対処するために種々の機構も用いられる。全ての非データ・メッセージ（R T S、C T S）は、選択されたプローブ・チャネル上で送信する。他のデータ・パケットR T R及びデータA C Kは、他の利用可能な「データ」チャネル（1つよりも多いチャネルを用いる場合）上で送信する。総合的アルゴリズムにおける全ての送信は、事実上「ブロードキャスト」メッセージである。即ち、いずれかの傍受局がこれらを聴取し、その内容を理解することができる。

図8及び図9は、総合的アルゴリズムの单一チャネル及びマルチチャネルの場合について、データ・フロー・プロセスを示す図である。

#### 【0048】

##### 省略アルゴリズム

送信元局において、メッセージをパケットに分解する。送出するパケットを有する局は、R T Sを、宛先に対して最良の傾斜を有する近隣に送信する（傾斜は、メッセージのコスト関数I Dによって選択される）。その目標とした近隣がR T Sを聴取し、ビジーでなく、宛先に近い（傾斜に関して）場合、C T S（及びマルチチャネル・システムではR T R）を返送する。データ・パケットをその局に送信する。これを受信すると、受信局はA C Kを送信局に返送する。宛先では、全てのパケットを収集し、組み立て直してメッセージにする。一旦メッセージ全体を受信したなら、端末間A C Kメッセージを発生し、メッセージ送信元局に返送する。異常な場合（例えば、メッセージの衝突、パケットの逸失、タイムアウト等）に対処するには、種々の機構も用いられる。

全ての非データ・メッセージ（R T S、C T S）はプローブ・チャネル上で送信される。他のデータ・パケット、R T R及びデータA C Kは、他の利用可能な「データ」チャネル（1つよりも多いチャネルを用いる場合）上で送信される。省略アルゴリズムにおける送信は全て、目標局に向けられる。他の全ての聴取局は、それらに当てられていないメッセージを全て無視しなければならない。

#### 【0049】

##### 低速切換アルゴリズム

10

20

30

40

50

局 A から送信するデータ量が  $P_{max}$  個以下のパケットである場合、各パケットを個々にプローブ・チャネル上で送信する。適した近隣局 B が、A の傾斜テーブルから選択され、最初のパケットを、目標とした DATA 送信を通じて、僅かな不規則な遅延の後に B に送る。B がデータを受信しこれを受け入れると、ACK を A に返送する。次いで、A は 2 番目のパケットに進む。A が ACK を B から受信しない場合、他の目標近隣を選択し（総当たり式）、処理を繰り返す。

局 A から送信するデータ量が  $P_{max}$  個よりも多いパケットである場合、A において傾斜テーブルから選択した、適した近隣局 B にデータを送信する。適したデータ・チャネルを選択して、RTS の目標を B に定める。B が RTS を受信すると、データ・チャネルに切り換え（必要であれば）、A からの送信を待つ。A はデータ・チャネルに切り換え、最初のパケットを DATA 送信として送り、B からの ACK を待つ。ACK を受信すると、適用可能であれば、2 番目のパケットを送り、B は ACK で応答する。これは、パケットを送り終えるまで続き、送り終えた段階で、両局は、適用可能であれば、プローブ・チャネルに戻る。必要であれば、パケットを組み合わせて单一の送信にすればよい。ACK が受信されないと、A はプローブ・チャネルに戻り、別の近隣を選択し（総当たり）、前述のように処理を進める。

#### 【0050】

簡潔性のため、総合的アルゴリズムのみについて、以下に詳細に論ずる。

メッセージ又はデータ・ブロックは、Psize を超えない長さの小さなブロックに分解しなければならない。各パケットには、1 ~ Nmsg の番号が付けられる。Nmsg は必要なパケット数である。通常、最後のパケット（Nmsg が付番される）は Psize よりも小さい。これらのパケットを、発信局において、メッセージ・キューに追加する。各パケットに付随するのは、以下の 6 つの項目である。（1）発信局 ID、（2）宛先局 ID、（3）発信局だけに固有のメッセージ ID、（4）パケット番号（1 ~ Nmsg の間）、（5）Nmsg、及び（6）存続時間（TTL に初期化されている）

尚、ある局においてパケットが発生すると、高速探査のプロセスが開始される（未だ進展中でない場合）ことを注記しておく。端末間 ACK メッセージが発信源局において受信されないと、通例傾斜が減少する。

#### 【0051】

送信元局は、宛先からメッセージの ID を含む端末間 ACK を受信するまで、メッセージのパケットを全てメッセージ・キューに保持しておく。宛先局は、Nmsg 個のパケット全てが到達し、メッセージを送出し、端末間 ACK を送り終えるまで、メッセージのパケットを全てメッセージ・キューに保持しておく。

メッセージ・パケットの送信元でも宛先でもない局は、パケットを他の局に送信し、ACK をその局から受信し終えるまで、パケットをメッセージ・キューに保持しておく。

メッセージが宛先に配信されるのは、そのメッセージのパケット全てが宛先において受信され、端末間 ACK メッセージが発生されたときである。

#### 【0052】

1 つ以上のデータ・パケットを有し、送信を待っている局は、存続時間が最も短いパケットを選択し、送出要求（RTS）メッセージを、そのメッセージに関連する情報、及び不規則に選択したデータ・チャネル（ブラックアウト期間リストに送信ブロックアウトとして掲載されておらず、過剰なノイズを有さないデータ・チャネル（あれば）から選択する。利用可能なチャネル全てが過剰なノイズを有するものばかりである場合、ノイズが最も少ないチャネルを選択する）と共に、ブロードキャストする。キューにおけるいずれのパケットもステータス「ACK 待機」、又は「CTS」待機、又はデータ・チャネル利用不可（全てブラック・アウト）を有する間は、RTS を送信しない。利用できるデータ・チャネルがない場合、送信ブラックアウト・エントリを用いて、RTS を送信するのに適した時刻を決定する。意図したデータ送信は、該当するものであっても、この局の「オフ・チャネル」時間中は行われないことを確認する。実際のパケット送信時間は、用いるデータ・レートによって異なる。多数のデータ・レートを用いている場合、時間予約は、こ

10

20

30

40

50

のようなデータ・レートの内の最低のレートに基づくとよい。送信は、全ての至近近隣に達するのに十分な電力で、プロープ・チャネルを用いて行われる。

#### 【0053】

送信が行われるのは、パケットがメッセージ・キュー内に存在し、「ACK待機」又は「CTS待機」のステータスを有さないときである。一旦送信されたならば、CTS待機期間が完了するまで、別のRTSを送らない。メッセージ・キュー内のパケットに、ステータス「CTS待機」のマークを付ける。この期間の間にRTSに対応してCTSメッセージが受信されなかった場合、RTSを再度送信する。

マルチチャネル・システムでは、RTSを送信した直後に、局はプロープ・チャネル上においてCTSメッセージを求めて傍受を開始しなければならない。

10

#### 【0054】

RTSが再送信である場合（即ち、CTSwait期間中にRTRが受信されなかった（又は、単一チャネルの場合CTSが受信されなかった））、同じことを行っている他の局との衝突を避けるために、RTSを再送信する前に、ある期間待機する。この期間は不規則であり、1～10RTSの典型的な送信期間の間の期間を有するとよい。例えば、典型的なRTS送信に0.1ミリ秒かかる場合、遅延は0.1及び1ミリ秒の間である。

局は、応答してRTSを聴取し、関連するデータ・パケットを受け入れようとする近隣からのRTRメッセージをデータ・チャネル上で予期することができる。単一チャネル・システムでは、代わりにCTSメッセージを予期する。CTSメッセージ（及び／又はRTRメッセージ）がCTSwait期間中に受信されない場合、RTSを再度送る。

20

#### 【0055】

局がデータを受け入れようとする場合、RTSメッセージに応じて、送出クリア（CTS）メッセージを送信する。マルチチャネル・システムでは、これは、プロープ・チャネル上で送信され、非関与局に、対象であるデータ送信について知らせて、これらがその送信を妨害するのを避けることができるようとする。マルチチャネル・システムでは、送信される最初のCTSが、受信局に、データ・チャネルに切り換えるように指示する（RTRメッセージを待ち受けるため）。

CTSメッセージは、RTSを送信した局に到達するだけの十分な電力で、プロープ・チャネルを用いて送信される。これがマルチチャネル・システムである場合、CTRの送信後直ちに、局は要求されたデータ・チャネルに切り換え、対応するRTRを送信しなければならない。

30

#### 【0056】

CTSの送信は、他の局AからのRTSの受信時に行われるが、

（a）宛先までのコストが、Aから宛先まえのコストよりも低く、

（b）メッセージ・キューにおける全てのパケット（ある場合）の存続時間が、Aからの要求の存続時間よりも確実に長く、

（c）データ送信時刻／期間／チャネルがブラックアウト期間リストにあるいずれの受信ブラックアウト期間とも一致せず、

（d）CTSwait期間中にCTSを送信しても、ブラックアウト期間リスト内にあるいずれの既知のデータ送信（送信）も干渉せず（即ち、送信電力は、ブラックアウト期間リスト内にある目標局のいずれにおいても干渉を生じない）、そして

（e）局が、送信局からの1つ以上のパケットを受信する用意ができている（最大値は、1つのパケットを最低データ・レートで送る時間内に、最高のデータ・レートで送信することができるパケット数である）

場合のみである。

なお、（d）は、探査及びデータの双方に1つのチャネルが用いられている場合にのみ該当する。

CTSは、CTSwait期間中に不規則な時刻に送信するように時機が決められている。

#### 【0057】

そのCTSメッセージに応答して、局は何も受信しない（RTSを送信した局が他の局

40

50

をその目標として選択した場合)か、又はデータ送信を受信することができる。しかしながら、局は、予め、それが選択された局であることを知らない。いずれにしても、局は、データが送信されると予期される時点において、指定されたデータ・チャネル上で傍受を開始しなければならない。その時点で何も受信しない場合、偽りのメッセージ、又は予期しないメッセージのメッセージ・ヘッダを受信した場合、局は直ちにプローブ・チャネルに再度切り換えることができる。他の送信がこの期間にこの局からなされないことを確保しなければならない。

マルチチャネル・システムでは、CTSを送信した直後に、局は選択したデータ・チャネルに切り換え、対応するRTTを送信し、そのチャネル上で前述のように傍受し続ける。

10

#### 【0058】

受信準備完了(RTR)メッセージは、マルチチャネル・システムにおいてのみ用いられる。これは、送信局に、この局がデータを受け入れたいことを通知するため(单一チャネル・システムにおけるCTSと同様)、そして送出局にこのデータ・チャネルでの経路損失及びノイズ等を計算させるために、送信する。これを送るのは、必要に応じて受信局がプローブ・チャネルからデータ・チャネルに切り換えるための十分な時間だけ離れた、対応のCTSを送った後である。

#### 【0059】

局がRTTを送るとき(プローブ・チャネルと同じデータ・レートで)、データ・チャネルでのノイズを測定し終えていなければならず、データを送信する局は、感度がノイズと、データ・レートに依存して異なるオフセットとの和によって定義されると想定する。RTTを受信した局は、経路損失の正確な尺度を有し、異なるデータ・レートでデータを送るために必要な送信電力を計算することができる。

20

#### 【0060】

多数の局がRTTメッセージを送り、これらは、プローブ・チャネルとデータ・チャネルとの間の経路損失差の不確実性を許容するために、多少高い電力で送ることができる。RTTメッセージは短くロバストであり、データ・メッセージよりも成功の確率は遥かに高い。データ・メッセージが送られ、そして、正確な経路損失及びノイズ情報が利用可能となる。RTTを受信した局は、それが予約した時間を最良に用いるためのデータ・レート及びパケット長を決定することができる。

30

#### 【0061】

RTTメッセージは、データ・チャネルを用いて、RTSを送信したチャネルに到達するのに十分な電力で送信される。RTS送信に含まれるノイズ・フロアを用い、プローブ・チャネルと同じ、RTS送信局に対する経路損失を想定する。電力を多少増大させることにより、起こり得るあらゆる差を補償する。

プローブ・チャネル上でCTSを送信した直後に、選択したデータ・チャネルに切り換え、RTTを送信する。

#### 【0062】

RTTに応答して、局は何も受信しない(CTSを送信した局が別の局をその目標として選択した場合)か、又はデータ送信を受信することができる。しかしながら、局は、それが選択された局であるか否か前もって知らない。いずれにしても、局は、データを送信する予定の時刻が過ぎるまで、指定されたデータ・チャネル上で傍受し続けなければならない。その時点で何も聴取しない場合、偽りのメッセージ、又は予期しないメッセージのメッセージ・ヘッダを受信した場合、局は直ちにプローブ・チャネルに再度切り換えることができる。他の送信がこの期間にこの局からなされないことを確保しなければならない。

40

#### 【0063】

以下の説明は、データ・パケット送信に関する。

データのパケットは、近隣に送信され、続いて宛先に転送される。データ・メッセージのための時間予約は、使用可能な最低データ・レートに基づくので、高いデータ・レート

50

が使われる程、同じメッセージから（又は、パケットが等しい存続時間以上を有し、同じ宛先を有するメッセージから）2つ以上のパケットを、高いレートで送ることができ、総送信時間は、以前に予約した時間以下となる。

なお、多数のチャネルを1回の送信で送る場合、パケットの各々を一意的に識別する追加のデータを、データ・メッセージに含ませ、受信局がこれらを分解できるようにしなければならない。

データは、指定されたデータ・チャネルを用いて、以前のCTS受信から目標であると決定された局に到達するのに十分な電力で送信される。

#### 【0064】

単一チャネルの場合：RTSを送信した後からCTSwaitまでの期間中、プロープ・チャネル上でCTSメッセージを求めて傍受する。一旦CTSwait期間が終了したなら、CTSing箇所の局から1つをランダムに選択し（又は、報告された宛先までのコストが最も低い局を選出する）、選択したデータ・チャネル上でデータをその局に送る。

マルチチャネルの場合：RTSを送信した後CTSwaitまでの期間中、データ・チャネル上でRTTメッセージを求めて傍受する。一旦CTSwait期間が終了したなら、RTTRing箇所の局から1つをランダムに選択し（又は、報告された宛先までのコストが最も低い局を選出する）、選択したデータ・チャネル上でデータをその局に送る。

#### 【0065】

目標とした局からの、選択されたデータ・チャネル上のパケット承認（ACK）メッセージを回答において予期することができる。これは、データ・パケットの受信成功を当該パケットの送信側に報告する。これは、データ・パケットが送信された同じデータ・チャネルを用いて、データ・パケットを送った局に到達する十分な電力で送信される。これがマルチチャネル・システムである場合、対応するデータ・メッセージ送信からのノイズ及び経路損失情報を用いて、必要な送信電力を計算する。

#### 【0066】

データ・パケット（ETE ACKでもETE NAKパケットでもない）がその宛先に到達すると、そのメッセージの他のパケット全てが既に到達しているか否か確認するためにチェックを行う。到達している場合、メッセージIDを収容した、特殊な端末間承認（ETE ACK）メッセージ（単一パケット）を発生し、メッセージ送信元局に宛てる。これは、送信元に、メッセージのパケット全てを受信し配信したことを知らせるために、宛先において発生する特殊なメッセージである。これは、メッセージ・キュー内に置かれ、他のいずれのメッセージ・パケットとも同様に扱われる。

#### 【0067】

そのメッセージの宛先にあるメッセージのパケットが有する存続時間がTTL-Tnak以内である場合、端末間非承認（ETE NAK）メッセージを発生し、メッセージの送信元局に宛てる。これは、逸失したパケットのリストを収容する。これは、メッセージ・キュー内に置かれ、他のいずれのメッセージ・パケットとも同様に扱われる。このようにして、このメッセージをメッセージの宛先において発生し、送信元に、このメッセージの1つ以上のパケットを再送信するように要求する。

#### 【0068】

以下のことは、メッセージを受信する任意の局にも該当する。すなわち、以下の場合に、受信局が、送信局に戻すCTSメッセージを発生して送信する。

（a）RTSメッセージ内の存続時間未満の存続時間のパケットが、そのメッセージ・キューにない場合

（b）宛先までのコストが、RTSメッセージに指定されているコスト未満である場合（CD（宛先までの最良コスト）、又は傾斜を凍結している場合はCDF）

（c）RTSを受信した後のCTSwait期間中にCTSを送信しても、ブラックアウト期間リストにおけるいずれの既知の送信エントリにも干渉しない場合

（d）データ送信時刻／期間／チャネルが、ブラックアウト期間リストにおけるいずれの受信エントリとも一致しない場合

10

20

30

40

50

(e) この局がデータ送信の時刻 / 期間中「オフ・チャネル」ではない場合  
なお、(c)は、探査及びデータに单一のチャネルを用いている場合にのみ適用可能である。

【0069】

局が既に以前のデータ送信からのデータ・パケットのコピーを保持している場合（恐らく、送信局はACKを聴取しなかった）、この事実をCTSにおいて中継するといい。また、同じメッセージからのいずれかのパケットがメッセージ・キューにキャッシュされているか、データ・リストに保持されている場合、これらのパケット番号を含ませる。

【0070】

RTS「レース」状態を回避するために、以下を実行する。

10

(a) 受信局が既に送信のためにスケジューリングされている出立RTSを有するが、まだそれを送信していない場合（即ち、必要であれば取り消すことができる場合）、そして着信RTSの優先度の方が高い場合（データの存続時間が短い）、出立RTSを後の時間にスケジューリングし直し、通常通りに着信RTSに対してCTSで回答する。

(b) 出立RTSが既に送信されており、着信RTSの優先度の方が高い場合（データの存続時間が短い）、送信したRTSのために着信CTSメッセージを無視し、通常通り着信RTSに対してCTS/RTRで回答する。元のRTSを後に送信するためにスケジューリングし直す。

【0071】

上記の場合のいずれにおいても、着信及び出立RTSメッセージ双方の存続時間が同一である場合、RTSメッセージ内の乱数を用いて、どちらのメッセージの方が優先度が高いか判断し、次いで着信RTSを無視するか否か判断する。

20

最初のRTSを受信した時刻と対応するRTS/RTRの送信との間に第2のRTSを受信し、更にこの第2のRTSの方が最初のよりも優先度が高い場合（即ち、データの存続時間が短い）、スケジューリングしてあるCTS/RTRを取り消し、第2の着信RTSに応対する。これに該当しない場合、第2のRTSを無視する。

【0072】

送出クリア（CTS）メッセージに応答して、受信局は、CTS内に戻された情報を記録する（そのRTSに応答して）。CTSwait期間の終了時に、目標局上で決定し（宛先までのコストが最低、又はランダムに）、データ・パケットを選択した局に送る。

30

マルチチャネル・システムでは、プローブ・チャネル上で最初のCTSを受信すると、局はデータ・チャネルに切り替わり、対応するRTR、及び他の近隣からの後続のCTS/RTR回答からの更に別の任意のRTRを求めて傍受する。

【0073】

尚、RTSに対応してCTSが受信されるまで、局はプローブ・チャネルからデータ・チャネルに切り替わってはいけないことを注記しておく。これは、CTSメッセージが受信されない場合、この局はデータ・チャネルに切り替わらず、CTSwait期間が完了した後に、RTSを再送信する必要があることを暗示している。また、CTSwait期間が完了した後に、RTRが受信されなかった場合、直ちに切り換えてプローブ・チャネルに戻ることを注記しておく。また、RTRは、プローブ・チャネルとデータ・チャネルとの間の切り換えを可能にするために、対応するCTSの後、適当な時間量だけ遅延させなければならないことも注記しておく。

40

【0074】

单一チャネル・システムのみでは、送信局CTSメッセージが、それが既に以前の送信からパケット（又は同じメッセージの複数のパケット）のコピーを有していることを指定する場合、それ／それらを、整列し「ヌル」データ送信によって送信するように通知する。

非目標局は、データ送信の予期時刻、及びその送信の長さ／チャネル（送信エントリとしてブラックアウト期間リストに追加する）に注意し、その期間中には、CTSを送信する局を干渉するような電力レベルでのあらゆる送信も回避しなければならない。

50

## 【0075】

送信局CTSメッセージが、既に以前の送信からパケットのコピーを有していることを指定する場合、「ブラックアウト」期間は、「ヌル」データ送信の時間及び長さだけである。

ある局からCTSを聴取し、この局が現在送信するようにスケジューリングされたCTS(及びRTT)を有する場合、これは、この送信局が現在優先度が高いRTSに応対しており、この局の要求に応じることができないことを意味する。この場合、CTS(及びRTT)を取り消す。

単一チャネル・システムのみにおいては、CTSwait期間注にCTSメッセージが受信されなかった場合、局はRTSメッセージを再試行するとよい。

10

## 【0076】

受信準備完了(RTR)メッセージは、マルチチャネル・システムにおいてのみ用いられ、選択されたデータ・チャネル上のみで送信される。

受信局は、RTRにおいて返送された情報(そのRTSに応答して)に気が付く。CTSwait期間の終了時に、目標局(宛先までのコストが最低、又はランダムに)を決定し、選択した局にデータ・パケットを送る。

送信局RTRメッセージが、既に以前の送信からパケットのコピーを有していることを指定する場合、それ／それらを、整列し「ヌル」データ送信によって送信するように通知する。

## 【0077】

非目標受信局による作用は、希なはずであり、無視すればよい。

CTSwait期間中にRTRメッセージが受信されなかった場合、局は再度プローブ・チャネルに切り換え、RTSメッセージを再試行する。

20

目標局が受信したデータ・メッセージがデータ・パケットを収容している場合、局はこのパケットをそのメッセージ・キューに入れ、直ちに、パケットを受信した同じデータ・チャネル上で、ACKを送信局に返送する。データ・メッセージが「ヌル」メッセージである場合、保持されているデータ・パケット(複数のパケット)をメッセージ・キューに移動し、ACKを送信局に返送する。

## 【0078】

データ・メッセージがデータ・パケットを収容している場合、それを受信した非目標局は、それらの宛先までのコストが、送信局の宛先までのコストよりも低い場合、パケットを保持パケット・リストに保持しておくとよい。データ・メッセージが「ヌル」データ・メッセージである場合、無視することができる。

30

送信元局では、データ・パケットには、メッセージ・キューにおいて「送出済み」と印される。他の局では、データ・パケットをメッセージ・キューから保持パケット・リストに移動する(後のETE-NAKの場合)。

## 【0079】

承認されたデータ・パケットのコピーが保持パケット・リストに非目標受信局によって保持されている場合、これを破棄するとよい。

直前のデータ送信の目標であった局からACKメッセージが受信されない場合、局はプローブ・チャネルに転換し(適用可能であれば)、RTSメッセージの送信時間に追加のランダム時間を加算した時間未満の期間だけ待機して傍受し、次いでRTSメッセージを再試行しなければならない。待機及び傍受期間は、他の局にそれら自体のRTSメッセージを送信させるためである。

40

## 【0080】

送信元局がETE ACKを受信したとき、宛先へ／からの傾斜を解除することができる。また、メッセージ・キューから、指定されたメッセージのデータ・パケット全てを破棄しなければならない。他の受信局は、通常のデータ・パケットの場合と同様、送信元局への送信のために、メッセージを整列しなければならない。保持パケット・リストにおけるいずれのデータ・パケットであれ、それが指定されたメッセージの一部である場合、こ

50

れらを欠落させなければならない。

【0081】

メッセージにおけるパケットの存続時間（及び潜在的な E T E N A K が到達するためのしかるべき待機期間）が経過する前に、該当する E T E A C K も E T E N A K も送信元局によって受信されない場合、そのメッセージ内にある全てのパケットを再送信のために、スケジューリングし直す。

メッセージにおいて指定された送信元局が端末間 N A K メッセージを受信した場合、逸失したデータ・パケットを送信のためにスケジューリングし直さなければならない。

【0082】

非送信元の受信局が、その保持パケット・リスト内に、いはずれかの逸失データ・パケットのコピーを有する場合、そのパケットをメッセージ・キューから移動させ、逸失パケット参照を E T E N A K メッセージから除去する。E T E N A K メッセージは、逸失パケット参照がメッセージに残っていないのでなければ、通常のデータ・パケットと同様に、送信元局への送信のために整列する。逸失パケット参照が残っていない場合、E T E N A K メッセージを破棄する。

メッセージにおけるパケットの存続時間（及び潜在的な E T E N A K が到達するためのしかるべき待機期間）が経過する前に適用可能な E T E A C K も E T E N A K も受信されない場合、そのメッセージ内にある全てのパケットを再送信のためにスケジューリングし直す。

【0083】

一般的なデータ・トランスポート・アルゴリズムは、1つ以上のパケットのメッセージを、オーバーヘッドを最小限に抑えて、ネットワークにおける全ての局にブロードキャストするように設計されている。基本アルゴリズムは、必ずしも E T E も他の承認も用いないので、リスト上の局全てが全てのパケットを受信したことは保証されない。前述のようないい、ピア・ツー・ピア・データ・トランスポートを持ちつつ、修正を加える。新たな R F P（パケット要求）メッセージを定義する。

【0084】

パラメータ

n T S P a c k e t s : R T S メッセージのパケット入手可能範囲において報告されるパケットの最大数。通例、これは約 10 である。

n R T S A t t e m p t s : 送信局がある範囲のパケットを送信停止する前に、C T S 回答を受信せずに、送信 R T S における試行回数。通例、これは 2 又は 3 である。

【0085】

データ構造は前述と同一であり、以下の追加フィールドがある。

R T S

ブロードキャスト・ステータス。これは、送るデータをブロードキャストすることを指定するブール値である。

パケット入手可能範囲送信局が提供しているパケットの範囲。これらは、所与のメッセージにおける全てのパケットである。

要求 E T E。ブロードキャスト・メッセージを完全に受信したときに発信局がネットワーク上の局に E T E 承認を送るように要求する場合、真となる。

R F P

逸失パケットの範囲又はリスト。

メッセージ I D

C T S

要求されたパケット。これは、局がまだ有していないパケット番号（R T S において与えられる範囲から）のリストである。

R T R

要求されたパケット。これは、局がまだ有していないパケット番号（R T S において与えられる範囲から）のリストである。

10

20

30

40

50

## 【0086】

発信局は、メッセージを、通常通り、1つ以上のパケットに分解する。全てのパケットには、無限の、又はかなり大きい存続時間が与えられている。次いで、最初のnRTSPacket個のパケット番号を、RTSメッセージ内で（ブロードキャスト・ステータスをオンにして）送信する。また、ホップの最大数を大きな数値に増大させる。

RTSにおいて指定された範囲で1つ以上のパケットを未だ受信していない全ての傍受近隣局は、あらゆる逸失パケットの数を収容したCTS（及び恐らくは総合的アルゴリズムの場合にはRTT）を返送する。全てのパケットが既に受信されている場合、局はRTSには回答しない。

## 【0087】

CTSWait期間の終了時に、送信局は、受信したCTSメッセージから最も大きい要求パケット番号を見出し、そのパケットをDATA送信にて送信する。DATAを傍受した局は、そのDATAを受け入れるか、又は拒絶する。受信局はACKを発生しない。送信局は、CTS回答がnRTSAttemptsに対して受信されない状態まで、同じパケットの範囲でRTSを送信し続ける。その時点において、局は、次の範囲のnRTSPackets個のパケットに移り、前述の手順を再度行う。これは、全てのパケットが送られるまで続く。

## 【0088】

受信局は、nRTSPackets個のパケットの連続範囲を構築し終えるまで、パケットを受信する。構築した時点で、前述のように、その範囲のパケットの再送信を開始する。

完全な世界では、これによって、ネットワーク上で全てのパケットが得られるであろう。しかしながら、保証はない。このブロードキャスト手順の間にネットワーク上に現れる局は、初期のパケットを受信しないこともあり得る。この理由により、逸失データを要求するために、新メッセージ形式（RFP）を用いる。

## 【0089】

受信局がRTSブロードキャスト・メッセージを受信したが、まだRTSにおいて指定された範囲の前の番号を有するメッセージ・パケットを全て有していない場合、逸失パケット（複数のパケット）の情報を収容したRFPメッセージをスケジューリングする。

受信局がこのようなRFPメッセージを傍受し、1つ以上の逸失パケットを有する場合、前述のように、逸失パケット範囲を収容した、RTSブロードキャスト・メッセージをスケジューリングする。

## 【0090】

発信局がネットワーク上の全ての局のリストを有する場合、RTS内にETE要求ビットを設定することができる。この場合、そのビットを各RTSと共に再度ブロードキャストする。局がメッセージ内のパケットを全て受信した場合、ETEACKを発信局に送信する。

尚、ネットワーク内の局は、ブロードキャスト・メッセージが完了したときに、これを保持しておき、RFPが後に受信された場合に備えるとよい。

## 【0091】

前述のアルゴリズムは、TTL及びホップの最大数を大きな数又は無限数に設定することを指定する。これは、接続されているネットワーク内にある全ての局がブロードキャストを受信し終えるまで、ブロードキャストを無期限に流布させることができるという効果がある。これは、以下の種々の理由から、最適ではない場合もある。

(a) 高いTTL（存続時間）は、ブロードキャスト・メッセージが事実上非常に低い優先度を有することを意味する。局が非常にビジーである（例えば、ゲートウェイ局）場合、ブロードキャスト・パケットを送信するのに長い時間がかかる可能性がある。

(b) ブロードキャストは、ネットワーク全体の内、ブロードキャスト送信元に物理的に近くで集合化した部分集合のみを目標にしている場合もある（例えば、都市の特定区域に対する緊急警報）。

(c) ブロードキャストは、ネットワーク内にある局の部分集合にのみ関係する場合がある（例えば、特定のハードウェアの種類のみに関する更新）。

10

20

30

40

50

## 【0092】

上記(a)に対する解法は、ブロードキャスト・パケットに通常の存続時間を与えるが、ホップ毎にTTLを元の値に戻すようにリセットすることである。したがって、各局において、パケットは低い優先度から始まるが、素早く送信用キューの先頭に移動する。

上記(b)に対する解法は、通常のピア・ツー・ピア・メッセージと同様、ホップの最大数を制限することである。

上記(c)に対する解法は、例えば、一意の局IDによって、局を複数の集合に区分することである。例えば、局IDにおけるある数のビットを製造業者/型番に依存させると、この情報は、局がブロードキャストに関係するか否か識別するために用いることができる。このような局がブロードキャストに関与するはずのもののみである場合、他の局はこのようなブロードキャストを無視することができる。

10

## 【0093】

これは、指定された局の種類がネットワーク内においてばらばらに位置する場合、このような局が他のこのようないくつかの局からのブロードキャストを傍受しない可能性が高いことを意味する。更に優れた計画があるとすれば、全ての局の種類を通るブロードキャストを許可することであろうが、各局は、メッセージを検査して、そのメッセージに対して反応すべきか、又は単に再ブロードキャストすればよいか確認する。

## 【0094】

補足資料Aパラメータ

**Psize** : パケット・サイズ(ビット)。1回の送信において送るデータ・パケットの最大長(オーバーヘッド・データを除く)。パケット・ブロックがPsizeよりも長い場合、ブロックを2つ以上のパケットに分解する。Psizeは元も遅いデータ・レートに対して選択するとよい。

20

**Pmax** : 低速切り換え送信に対するパケットの最大数。特定の近隣を介して転送されるのを待機しているパケットの数がPmax以下である場合、パケットをプローブ・チャネル上で送信する。パケット数がPmaxを超過した場合、データをデータ・チャネル上で送信する。(低速切り換えアルゴリズムのみ)。

**TTL** : メッセージ存続時間(ミリ秒)。メッセージにおけるパケットの存続時間。パケットの存続時間は、それが発生したときに、最初にTTLに設定される。その宛先への配信前にパケットの存続時間が0に低下した場合、破棄される(ここに記載した他の機構が、必要であれば、破棄されたパケットの再送信を行うと仮定する)。

30

**Tnak** : NAKまでのメッセージ時間(ミリ秒)。TTL未満。この時間の後、宛先においてパケットがこの古さ(age)に達した場合、端末間NAKを発生し、逸失パケットを検索する。

**CTSwait** : RTSを送信した後、近隣からのCTSメッセージを収集するために待機する時間(ミリ秒)。一旦この期間が終了したなら、RTSを送信した局は、受信したCTS情報に基づいて、その目標近隣を決定する(総合的アルゴリズムのみ)。

**Tretain** : 保持パケット・リスト内に非目標データ・パケットを保持する時間(ミリ秒)。(総合的アルゴリズムのみ)。

40

**Tack** : データ・メッセージを送信した後に、ACKを待機する最大時間(ミリ秒)。

## 。

## 【0095】

データ構造メッセージ・キュー

送信を待っている各データ・パケットのエントリ、ACK又はETE ACK/NAKから成る。

エントリは、発信元ID、パケットID、存続時間を含むデータ・パケットから成る。

ステータスは、送信待機、CTS待機、ACK待機、ETE ACK/NAK待機の内1つである。

50

## 【0096】

保持パケット・リスト

(総合的アルゴリズムのみ)

保持した(非目標)データ・パケット毎のエントリから成る。

エントリは、送信元ID、パケットID、存続時間を含むデータ・パケット、及びデータ・パケットを保持した時間、から成る。

## 【0097】

ブラックアウト期間リスト

(総合的アルゴリズムのみ)

既知のデータ送信がスケジューリングされている期間毎のエントリ、及びその送信が受信を妨害するか、又は送信によって妨害される潜在的な可能性があるか否かを含む。 10

規則は、次の通りである。

a. 局Aが局BからCTSを(プローブ・チャネル上で)傍受した場合、そのCTSは時刻、期間、及び局Bへの(可能な)後続DATA送信のためのチャネルを規定する。局Aは、局Bに対して計画されている送信に干渉するのを回避するために、そのチャネル上でその時間中、何も送信してはいけない。これが、送信ブロックアウトである。

b. 局Aが局BからRTSを(プローブ・チャネル上で)傍受した場合、そのRTSは時刻、期間、及び局Bからの(可能な)後続のDATA送信のためのチャネルを規定する。局Aは、妨害を回避するために、その時間中、いずれの受信をスケジューリングすることも回避しなければならない(即ち、スケジューリングした時間が重複する場合、他のRTSメッセージに応答してはならない)。これが、受信ブロックアウトである。 20

エントリは、以下の通りである。

送信/受信。これが送信又は受信ブロックアウトのどちらであるか指定する。

開始時刻(局のクロックに対する)

送信期間(ミリ秒)

送信ブロックアウトに対する送信の目標局ID又は受信ブロックアウトに対する送信局ID

送信チャネル

## 【0098】

オフ・チャネル時間

(総合的アルゴリズムのみ)

これは、この局が、指定した時間期間の間「オフ・チャネル」であることを指定する変数である(プローブ・チャネルではなく、データ・チャネル上で傍受している)。単一のチャネルをプローブ及びデータ・チャネル双方に用いられる場合には該当しない。

## 【0099】

送信メッセージ・フォーマット

全てのメッセージ・フォーマットは、通常送信局ID、送信電力、及びメッセージを送信しているチャネルについての送信局ノイズ・フロアで始まる。この情報は、送信機を特定し、近隣テーブルにおけるエントリを更新するために用いることができる(低速探査文書を参照のこと)が、これらのメッセージのいずれも、新たな近隣を作成するために用いてはならない。この作業は、近隣(低速)プローブ・メッセージのみに制限されている。 40

また、各メッセージは、コスト関数IDを指定するフィールドも収容している。これは、どの傾斜テーブルを用いてメッセージを導出するか決定する(これ以上の情報については、高速探査文書を参照のこと)。通常、このコスト関数IDが選択されるのは、メッセージを発生するときに、当該メッセージ形式に対するサービス品質(QoS)を制御するためである。その後に得られるメッセージ(例えば、ACK、RTS等)は、元のメッセージと同じコスト関数IDを受け継ぐ。

なお、マルチチャネル・システムでは、プローブ・チャネル上で送られるメッセージのみを用いて、近隣テーブル・エントリを更新しなければならない。データ・チャネル上のメッセージ(RTR、DATA、ACK)は、近隣テーブル情報を更新してはならない。

## 【0100】

R T S総合的アルゴリズム

送信するデータ・パケットの一意のメッセージID

送信するデータ・パケットの発信局ID

送信するデータ・パケットのパケット番号

(注：一意のメッセージID（発信局に対して一意）は、発信局ID及びパケット番号と共に、システム内においてパケットを一意に識別する。)

送信するデータ・パケットの宛先局ID

データ・パケット存続時間

データ・パケット乱数\*

データ・パケット送信サイズ

データ・パケット送信時刻（計画）

データ送信チャネル

データ送信チャネルのノイズ・フロア

送信局のパケット宛先に対するコスト（注：宛先に対する傾斜が凍結されている場合、CDではなくCDFを送る）

\*この乱数は、通常、短い（8ビット）のランダムな整数であり、このRTSメッセージのために乱数発生器によって発生され、初期状態では（例えば）起動時の局の一意のIDから得られる。この数は、存続時間データが等しい2つのRTSメッセージに優先順位を付けるために用いられる。これについては、以下で説明する。

## 【0101】

省略アルゴリズム

送信するデータ・パケットの一意のメッセージID

送信するデータ・パケットの発信局ID

送信するデータ・パケットのパケット番号

(注：一意のメッセージID（発信局に対して一意）は、発信局ID及びパケット番号と共に、システム内においてパケットを一意に識別する。)

送信するデータ・パケットの宛先局ID

データ・パケット存続時間

データ・パケット送信サイズ（目標局においてバッファのオーバーフローを避けるためにのみ必要）

データ送信チャネル

データ送信チャネルのノイズ・フロア

送信局のパケット宛先に対するコスト（注：宛先に対する傾斜が凍結されている場合、CDではなくCDFを送る）

## 【0102】

低速切り換えアルゴリズム

省略アルゴリズムと同じ。

## 【0103】

C T S総合的アルゴリズム

目標局ID（RTSを送る局）

(注：CTSは、RTSを送ったばかりであり、CTS回答を待っている局を目標とするので、CTSメッセージ内には、送信するデータ・パケットを識別するためには、他の情報を必要としない。)

データ・パケット送信サイズ

データ・パケット送信時刻（計画）

データ送信チャネル

システムが单一チャネルである場合（探査及びデータが同一チャネル上）、以下のフィ

10

20

30

40

50

ールドも必要となる（RTRを用いないため）。

送信局のパケット宛先に対するコスト（注：宛先に対する傾斜が凍結されている場合、CDではなくCDFを送る。）

送信局が既にそのメッセージ・キュー又は保持パケット・リスト内にデータ・パケットのコピーを有することを指定するフラグ

そのメッセージ・キュー又は保持パケット・リスト内に既に入っている同じメッセージからのパケット番号のリスト

【0104】

#### 省略アルゴリズム

追加データを必要としない。

10

【0105】

#### 低速切り換えアルゴリズム

省略アルゴリズムと同じ。

【0106】

#### RTR

#### 総合的アルゴリズム

目標局ID（RTSを送った局）

送信局のパケット宛先に対するコスト（注：宛先に対する傾斜が凍結されている場合、CDではなくCDFを送る）

送信局が既にそのメッセージ・キュー又は保持パケット・リスト内にデータ・パケットのコピーを有することを指定するフラグ

【0107】

#### 省略アルゴリズム

該当せず。

【0108】

#### 低速切り換えアルゴリズム

該当せず。

【0109】

#### データ

#### 総合アルゴリズム

30

目標局ID（CTSを送り、目標として選択された局）

データ・パケットの発信局ID\*

データ・パケットの宛先局ID\*

送信するデータ・パケットの一意のメッセージID\*

データ・パケットのパケット番号\*

メッセージ内の全パケット（Nmsg）

データ・パケット存続時間\*

データ・パケット、又は、受信局に、これが既に受信したデータ・パケットを受け入れ、受け渡すことを命令する特殊「ヌル」フラグ

これが「ヌル」メッセージである場合、受信局が受け渡すパケット番号のリストを含む。

注：\*を付けた項目は厳密には必要でない。何故なら、これらは元のRTSメッセージから呼び出すことができるからである。

【0110】

#### 省略アルゴリズム

データ・パケットの発信局ID\*

データ・パケットの宛先局ID\*

送信するデータ・パケットの一意のメッセージID\*

データ・パケットのパケット番号\*

メッセージ内の全パケット（Nmsg）

50

データ・パケット存続時間\*

データ・パケット

注: \*を付けた項目は厳密には必要でない。何故なら、これらは元のRTSメッセージから呼び出すことができるからである。

【0111】

低速切り換えアルゴリズム

省略アルゴリズムと同じ。

【0112】

A C K

総合的アルゴリズム

目標局ID(データ・パケットを送った局)

【0113】

省略アルゴリズム

追加データを必要としない。

【0114】

低速切り換えアルゴリズム

追加データを必要としない。

【0115】

端末間ACK

これは、ETE ACKであることを指定する特殊フラグを有する单一のパケット・メッセージである。メッセージ・パケット自体は、宛先において受信に成功したメッセージの一意のメッセージIDを含んでいる。

【0116】

端末間NAK

これは、ETE NAKであることを指定する特殊フラグを有する短いメッセージである。これは、データ・メッセージ発信源局を目標とする。メッセージ・パケット自体は、宛先において受信に成功したメッセージの一意のメッセージID、及び、受信に成功しなかったパケット番号のリストを含んでいる。

【図面の簡単な説明】

【0117】

【図1】本発明の方法及びシステムを利用したWLANネットワークを示す全体的システム図である。

【図2】図1のネットワークにおいて用いられるクライアント・デバイスの模式ブロック図である。

【図3】図2のデバイスにおいて用いられる单一チップ送受信機の詳細模式図である。

【図4】図1のネットワークのシステム・レベルのアーキテクチャの模式図である。

【図5】局が中間局を介して互いに通信し合う、本発明のネットワークの模式図である。

【図6】近隣を集めるためにネットワークが用いる低速探査方法を示す簡略模式図である。

【図7】局間でコスト傾斜を維持するために、ネットワークが用いる高速探査方法を示す簡略模式図である。

【図8】本発明のデータ・トランスポート・プロトコルによる单一チャネル用途におけるデータ・フローを示す模式図である。

【図9】本発明のデータ・トランスポート・プロトコルによるマルチチャネル用途におけるデータ・フローを示す模式図である。

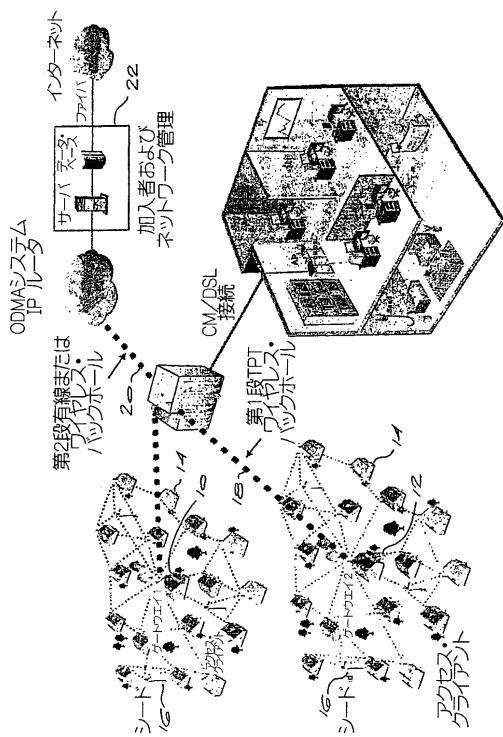
10

20

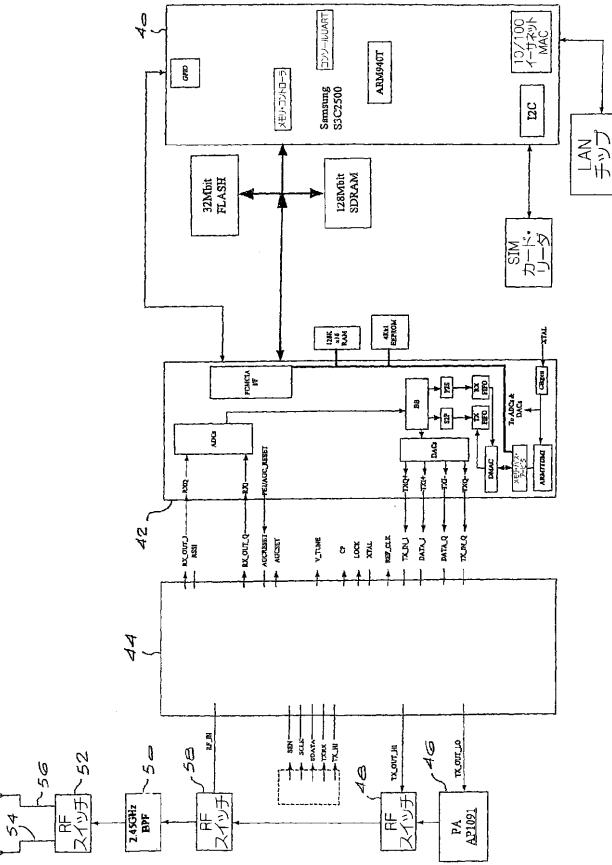
30

40

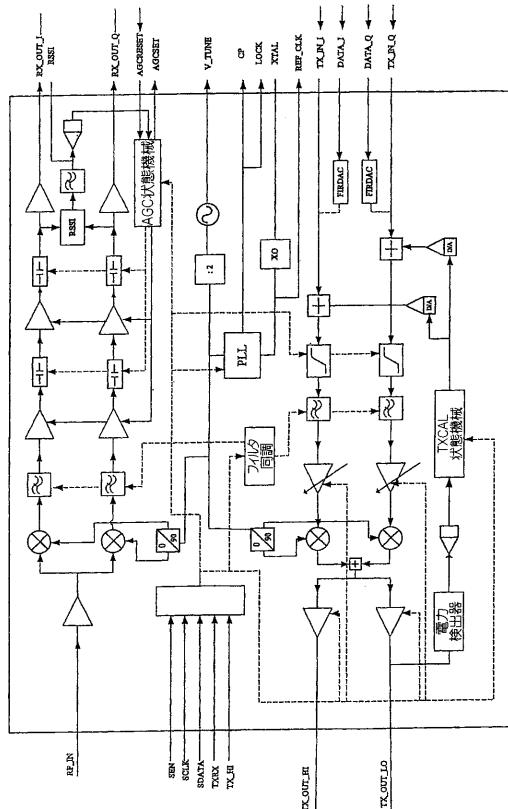
【 図 1 】



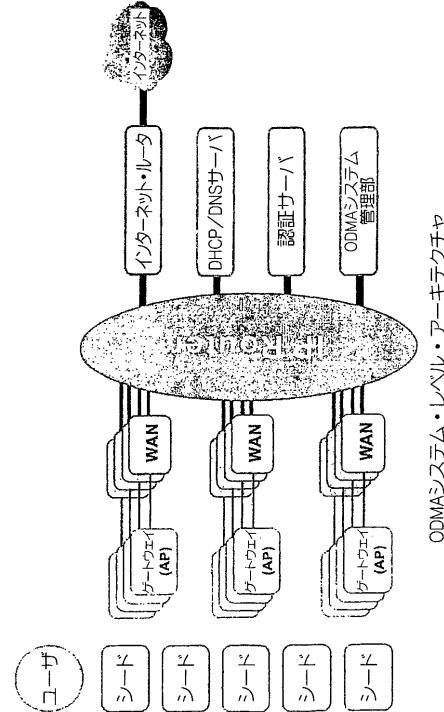
【 図 2 】



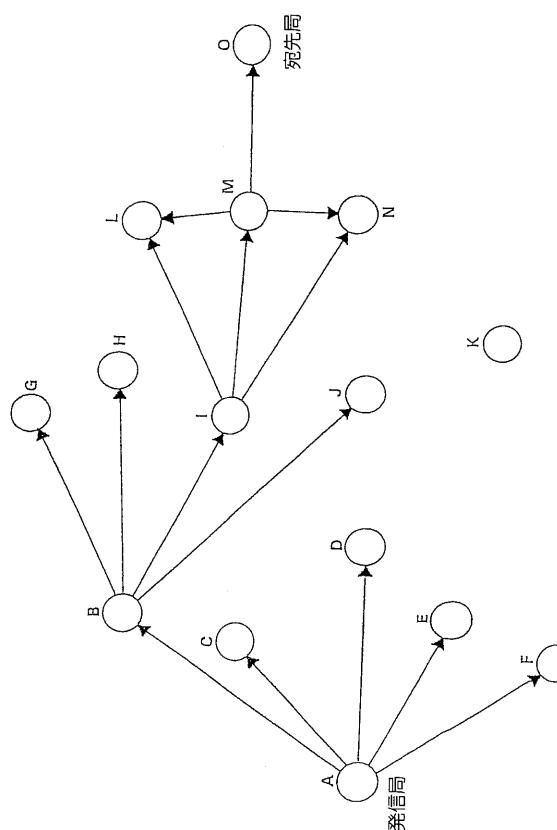
【 図 3 】



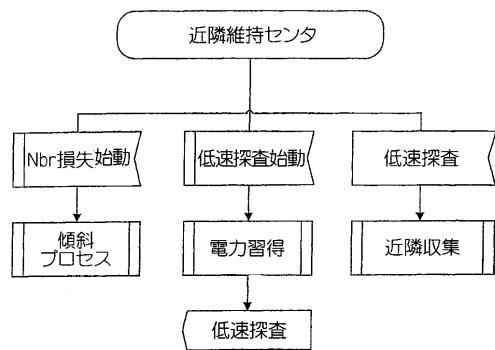
〔 図 4 〕



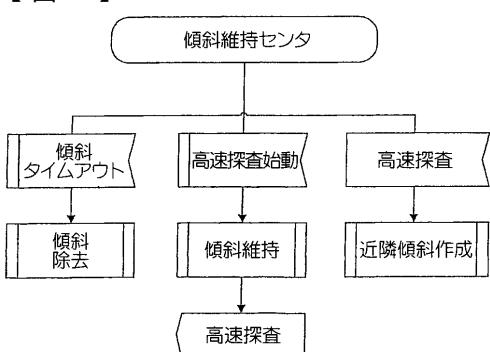
【図5】



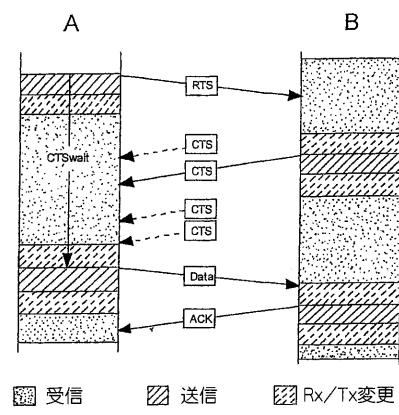
【図6】



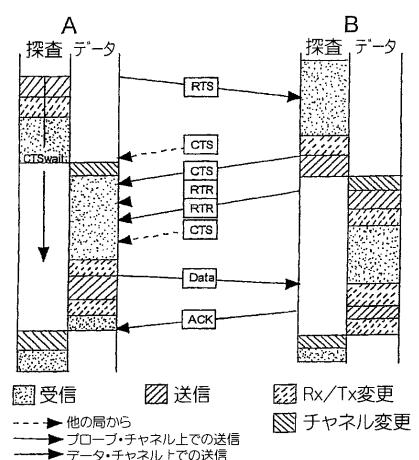
【図7】



【図8】



【図9】



**【手続補正書】**

【提出日】平成18年4月6日(2006.4.6)

**【手続補正1】**

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

**【補正の内容】****【特許請求の範囲】****【請求項1】**

複数の局を備えており、各局が、データを送信及び受信することができる通信ネットワークにおいて、適時選択された少なくとも1つの中間局を介して、発信局から宛先局に複数のデータ・パケットからなるメッセージを送信することを可能とした通信ネットワークであって、

各局において、少なくとも1つのプローブ・チャネルを規定し、

各局において、プローブ信号の他の局への送信のために、プローブ・チャネルを選択し、

該選択されたプローブ・チャネル上で、各局から近隣集合プローブ信号を送信し、近隣集合プローブ信号を探査局から受信した別の近隣局が直接又は間接的に応答することによって、探査局にその宛先局又は中間局としての利用可能性を示し、

送るデータを有する局から、1又は複数の特定の局へデータを送る要求を表すメッセージ送出要求を備えたデータ転送プローブ信号を、他の利用可能な近隣局に送信し、

送出要求を受信した1又は複数の利用可能な近隣局から、該近隣局の宛先局又は中間局としての利用可能性を含む送出クリア・メッセージを備えているプローブ信号を、送出するデータを有する局に送信し、

送信するデータを有する局において、送出クリア・メッセージ内の情報に基づいて、該送出クリア・メッセージを送信した1又は複数の近隣局を適時選択し、該選択された1又は複数の近隣局に、少なくとも1つのデータ・パケットを送信し、

データ・パケットを受信した、選択された近隣局から、パケット承認メッセージを、送出するデータを有する局に送信し、データ・パケットの受信成功を確認するよう動作することを特徴とする通信ネットワーク。

**【請求項2】**

請求項1記載の通信ネットワークにおいて、該通信ネットワークはさらに、発信局からのメッセージの全てのデータ・パケットを成功裏に受信した宛先局から、発信局に対して、直接又は1又は複数の中間局を介して、端末間承認メッセージを送信し、該データ・パケットの受信を確認するよう動作することを特徴とする通信ネットワーク。

**【請求項3】**

請求項2記載の通信ネットワークにおいて、各発信局は、該発信局が端末間承認メッセージを宛先局から受信するまで、メッセージの全てのデータ・パケットを保持するように構成されていることを特徴とする通信ネットワーク。

**【請求項4】**

請求項2又は3記載の通信ネットワークにおいて、各宛先局は、該宛先局が端末間承認メッセージを発信局に送信するまで、メッセージの全てのデータ・パケットを保持するよう構成されていることを特徴とする通信ネットワーク。

**【請求項4】**

請求項1~4いずれかに記載の通信ネットワークにおいて、送出するデータを有する各局は、該送出するデータを有する局が少なくとも1つのデータ・パケットを選択された局に送信し終えるまで、そして選択された局が送信されたデータ・パケットの成功裏の受信を確認するまで、該少なくとも1つのデータ・パケットを保持するよう構成されていることを特徴とする通信ネットワーク。

**【請求項6】**

請求項 5 記載の通信ネットワークにおいて、送出クリア・メッセージを備えているデータ転送プロープ信号を送信する各局は、送信クリア・メッセージ内に、送出するデータを有する局として保持しているデータ・パケットに関する情報を含むように構成されていることを特徴とする通信ネットワーク。

【請求項 7】

複数の局を備えており、各局が、データを送信及び受信することができる通信ネットワークの動作方法であって、通信ネットワークが、適時選択された少なくとも 1 つの中間局を介して、発信局から宛先局に複数のデータ・パケットからなるメッセージを送信することを可能に構成されている、動作方法であって、

各局において、少なくとも 1 つのプロープ・チャネルを規定するステップと、

各局において、プロープ信号の他の局への送信のために、プロープ・チャネルを選択するステップと、

該選択されたプロープ・チャネル上で、各局から近隣集合プロープ信号を送信し、近隣集合プロープ信号を探査局から受信した別の近隣局が直接又は間接的に応答することによって、探査局にその宛先局又は中間局としての利用可能性を示すステップと、

送るデータを有する局から、1 又は複数の特定の局へデータを送る要求を表すメッセージ送出要求を備えたデータ転送プロープ信号を、他の利用可能な近隣局に送信するステップと、

送出要求を受信した 1 又は複数の利用可能な近隣局から、該近隣局の宛先局又は中間局としての利用可能性の程度を含む送出クリア・メッセージを備えているプロープ信号を、送出するデータを有する局に送信するステップと、

送信するデータを有する局において、送出クリア・メッセージ内の情報に基づいて、該送出クリア・メッセージを送信した 1 又は複数の近隣局を適時選択し、該選択された 1 又は複数の近隣局に、少なくとも 1 つのデータ・パケットを送信するステップと、

少なくとも 1 つのデータ・パケットを受信した選択された近隣局から、パケット承認メッセージを、送出するデータを有する局に送信し、データ・パケットの受信成功を確認するステップと

からなることを特徴とする動作方法。

【請求項 8】

請求項 7 記載の動作方法において、該方法は、発信局からのメッセージの全てのデータ・パケットを成功裏に受信した宛先局から、発信局に対して、直接又は複数の中間局を介して、端末間承認メッセージを送信し、該データ・パケットの受信を確認するステップを含んでいることを特徴とする動作方法。

【請求項 9】

請求項 8 記載の動作方法において、該方法は、発信局により、該発信局が端末間承認メッセージを宛先局から受信するまで、メッセージの全てのデータ・パケットを保持するステップを含んでいることを特徴とする動作方法。

【請求項 10】

請求項 8 又は 9 記載の動作方法において、該方法は、宛先局により、該宛先局が端末間承認メッセージを発信局に送信するまで、メッセージの全てのデータ・パケットを保持するステップを含んでいることを特徴とする動作方法。

【請求項 11】

請求項 7 ~ 10 いずれかに記載の動作方法において、送出するデータを有する各局により、該送出するデータを有する局が少なくとも 1 つのデータ・パケットを選択された局に送信し終えるまで、そして選択された局が送信されたデータ・パケットの成功裏の受信を確認するまで、該少なくとも 1 つのデータ・パケットを保持するステップを含んでいることを特徴とする動作方法。

【請求項 12】

請求項 11 記載の動作方法において、プロープ信号を送信する局によって送信された各送信クリア・メッセージにより、送出するデータを有する局として保持されているデータ・

パケットに関する情報を送信するするステップを含んでいることを特徴とする動作方法。

【請求項 1 3】

請求項 7 ~ 1 2 のいずれかに記載の動作方法において、送信要求メッセージは、送信すべきデータに関する宛先値までの価格を含み、特定された 1 又は複数の局に関する宛先値に対するより低価格の局が、送信クリア・メッセージで応答することを特徴とする動作方法。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 記載の動作方法において、各送信クリア・メッセージは、特定された 1 又は複数の局に関する宛先値に対する価格を含み、送信するデータを有する局が、データが送信されるべき 1 又は複数の局を、他のクライテリアの中の、送信クリア・メッセージに含まれる宛先値までの指示価格に基づいて、決定することを特徴とする動作方法。

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No PCT/IB2004/004109									
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 H04L12/28 H04L12/56											
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC											
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H04L											
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched											
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ											
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category *</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;">WO 98/56140 A (SALBU RESEARCH AND DEVELOPMENT LIMITED; TOMLINSON, KERRY, JOHN; LARSE) 10 December 1998 (1998-12-10) page 1 - page 8 page 30 - page 35 page 38 - page 39 page 50 claim 1</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-4,6-9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">----- -/-</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">5,10</td> </tr> </tbody> </table>			Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	WO 98/56140 A (SALBU RESEARCH AND DEVELOPMENT LIMITED; TOMLINSON, KERRY, JOHN; LARSE) 10 December 1998 (1998-12-10) page 1 - page 8 page 30 - page 35 page 38 - page 39 page 50 claim 1	1-4,6-9	A	----- -/-	5,10
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
Y	WO 98/56140 A (SALBU RESEARCH AND DEVELOPMENT LIMITED; TOMLINSON, KERRY, JOHN; LARSE) 10 December 1998 (1998-12-10) page 1 - page 8 page 30 - page 35 page 38 - page 39 page 50 claim 1	1-4,6-9									
A	----- -/-	5,10									
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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											
Date of the actual completion of the international search  1 June 2005		Date of mailing of the international search report  13/06/2005									
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Vaskimo, K									

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No I/IB2004/004109
C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2003/188006 A1 (BARD STEVEN R) 2 October 2003 (2003-10-02) abstract paragraph '0001! - paragraph '0010! paragraph '0033! - paragraph '0061! paragraph '0065! - paragraph '0069! paragraph '0077! - paragraph '0085! figures 7,12	1-4,6-9
A	-----	5,10
Y	US 2003/033394 A1 (STINE JOHN A) 13 February 2003 (2003-02-13) paragraph '0001! - paragraph '0094! paragraph '0169! - paragraph '0178! paragraph '0312! - paragraph '0316! figures 11,37-39	1-4,6-9
A	-----	5,10
A	US 2001/036810 A1 (LARSEN JAMES DAVID) 1 November 2001 (2001-11-01) abstract paragraph '0001! - paragraph '0017! paragraph '0195! - paragraph '0214!	1,6
A	US 6 665 722 B1 (ELLIOTT BRIG BARNUM) 16 December 2003 (2003-12-16) column 1, line 6 - column 2, line 54 column 8, line 66 - column 9, line 19	1,6
A	EP 1 102 503 A (NOKIA CORPORATION) 23 May 2001 (2001-05-23) paragraph '0001! - paragraph '0012!	1,6
A	US 2003/002473 A1 (GOODINGS CHRIS J ET AL) 2 January 2003 (2003-01-02) paragraph '0001! - paragraph '0011! paragraph '0026! figure 1	1,6
A	US 2003/063607 A1 (ADACHI TOMOKO ET AL) 3 April 2003 (2003-04-03) paragraph '0002! - paragraph '0023! paragraph '0125! - paragraph '0128! figures 10,12	1,6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
/IB2004/004109

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9856140	A 10-12-1998	AT 291799 T AU 760599 B2 AU 7781798 A BR 9810073 A CA 2292516 A1 CN 1271487 A ,C DE 69829473 D1 EP 0985296 A2 WO 9856140 A2 HK 1030118 A1 HU 0004502 A2 ID 24678 A JP 2002507343 T NO 995957 A NZ 501594 A PL 337463 A1 RU 2219672 C2 US 6810428 B1 ZA 9804891 A	15-04-2005 15-05-2003 21-12-1998 19-09-2000 10-12-1998 25-10-2000 28-04-2005 15-03-2000 10-12-1998 25-02-2005 28-04-2001 27-07-2000 05-03-2002 01-02-2000 31-05-2002 14-08-2000 20-12-2003 26-10-2004 05-09-2000
US 2003188006	A1 02-10-2003	AU 2003224738 A1 EP 1491003 A2 WO 03084149 A2	13-10-2003 29-12-2004 09-10-2003
US 2003033394	A1 13-02-2003	EP 1386432 A1 WO 02078229 A1	04-02-2004 03-10-2002
US 2001036810	A1 01-11-2001	AT 242585 T AU 2934300 A DE 60003127 D1 DE 60003127 T2 EP 1080596 A1 JP 2001292093 A	15-06-2003 28-09-2000 10-07-2003 06-05-2004 07-03-2001 19-10-2001
US 6665722	B1 16-12-2003	AU 6523601 A WO 0193049 A1	11-12-2001 06-12-2001
EP 1102503	A 23-05-2001	US 6785287 B1 EP 1102503 A2	31-08-2004 23-05-2001
US 2003002473	A1 02-01-2003	CA 2369465 A1 DE 10203537 A1 GB 2373412 A ,B GB 2386517 A ,B	29-07-2002 17-10-2002 18-09-2002 17-09-2003
US 2003063607	A1 03-04-2003	JP 2003174452 A	20-06-2003

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,L,U,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MZ,NA,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. イーサネット

(74)代理人 100096068

弁理士 大塚 住江

(72)発明者 ラーセン, ジェイムズ・デイヴィッド

アメリカ合衆国ワシントン州 98072-8370, ウッディンヴィル, フィフティフィフス・ア  
ヴェニュー・サウスイースト 22111

(72)発明者 ロドマン, ポール・ジョナサン

アメリカ合衆国ワシントン州 98033, カークランド, ノースイースト・エイティセカンド・レ  
イン 12221

F ターム(参考) 5K030 GA11 HA08 HC09 HD03 JL01 KA05 LB01 LB05 MD07

5K033 AA09 DA02 DA17 DB18 EC03

5K067 AA22 BB21 CC08 DD34 EE02 EE06 EE10 EE16 HH17