

(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2013-507870

(P2013-507870A)

(43) 公表日 平成25年3月4日(2013.3.4)

(51) Int.Cl.

H04B 7/155 (2006.01)

F I

H04B 7/155

テーマコード (参考)

5K072

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 33 頁)

| | | | |
|---------------|------------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2012-533588 (P2012-533588) | (71) 出願人 | 508330939 アストリウム・リミテッド イギリス・ハートフォードシャー・SG1 ・2AS・スティーブネージ・グネルス・ ウッド・ロード・(番地なし) |
| (86) (22) 出願日 | 平成22年10月8日 (2010.10.8) | (74) 代理人 | 100108453 弁理士 村山 靖彦 |
| (85) 翻訳文提出日 | 平成24年6月12日 (2012.6.12) | (74) 代理人 | 100064908 弁理士 志賀 正武 |
| (86) 国際出願番号 | PCT/EP2010/065141 | (74) 代理人 | 100089037 弁理士 渡邊 隆 |
| (87) 国際公開番号 | W02011/045251 | (74) 代理人 | 100110364 弁理士 実広 信哉 |
| (87) 国際公開日 | 平成23年4月21日 (2011.4.21) | | |
| (31) 優先権主張番号 | 09275101.5 | | |
| (32) 優先日 | 平成21年10月16日 (2009.10.16) | | |
| (33) 優先権主張国 | 欧州特許庁 (EP) | | |
| (31) 優先権主張番号 | 0918153.8 | | |
| (32) 優先日 | 平成21年10月16日 (2009.10.16) | | |
| (33) 優先権主張国 | 英国 (GB) | | |
| (31) 優先権主張番号 | 10275032.0 | | |
| (32) 優先日 | 平成22年4月1日 (2010.4.1) | | |
| (33) 優先権主張国 | 欧州特許庁 (EP) | | |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信衛星と通信するための端末

(57) 【要約】

通信衛星と通信するための端末。端末は、短距離ネットワークにおいて少なくとも1つのデバイスと通信するための第1のトランシーバと、静止通信衛星が上記端末にデータを送信するための複数の順方向チャンネル、および端末が上記通信衛星にデータを送信するための複数の戻りチャンネルを配置するネットワークにおいて、静止通信衛星と通信するための第2のトランシーバであって、上記複数の戻りチャンネルのうちの1つにおいて上記少なくとも1つのデバイスからデータを送信するように構成されている第2のトランシーバとを含む。少なくとも1つのデバイスは、複数の需給計器および他のセンサを含むことができる。複数の端末、通信衛星、およびデータ権限を含む大規模のシステムが、地理的地域にわたって需給計器読み取り値を収集するためのシステムを提供することができる。

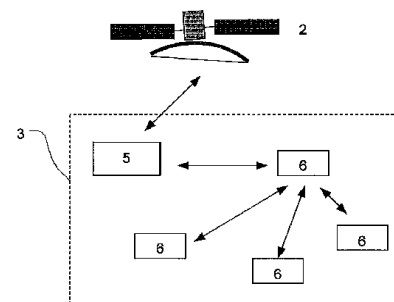


FIG. 2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

短距離ネットワークにおいて少なくとも1つのデバイスと通信するための第1のトランシーバと、

静止通信衛星が端末にデータを送信するための複数の順方向チャネル、および前記端末が前記通信衛星にデータを送信するための複数の戻りチャネルを配置するネットワークにおいて前記通信衛星と通信するための第2のトランシーバであって、前記複数の戻りチャネルのうちの1つにおいて前記少なくとも1つのデバイスからデータを送信するように構成されている、第2のトランシーバと

を含む端末。

10

【請求項 2】

前記第2のトランシーバは、前記静止通信衛星に継続して論理的に接続されるように構成されている、請求項1に記載の端末。

【請求項 3】

前記複数の順方向チャネルおよび前記複数の戻りチャネルは、非対称のデータ転送速度を採用する、請求項1または2に記載の端末。

【請求項 4】

前記順方向チャネルおよび前記戻りチャネルは、所定のフレーム構造において複数のタイムスロットに分割された複数のフレームを含み、

前記端末は、

20

前記端末の1つまたは複数のアドレスを記憶するための記憶手段であって、前記1つまたは複数のアドレスが、前記端末が属する端末のグループを示すグループアドレス、および前記グループ内での端末固有のアドレスを含む、記憶手段と、

前記通信衛星から前記複数の順方向チャネルのうちのある順方向チャネルにおいてグループメッセージを所定の時間に受信するために、前記第2のトランシーバを制御するための制御手段であって、前記グループメッセージが、前記所定のフレーム構造に従って送信され、かつグループアドレスを示しており、前記制御手段がさらに、前記グループアドレスが前記端末のための記憶されたアドレスと一致するかどうかを判定し、肯定判定にตอบสนองして、前記メッセージが送信されたフレームにおいて前記端末への端末固有のメッセージをリスンするために、前記第2のトランシーバを制御するように構成されている、制御手段と

30

をさらに含む請求項1、2、または3に記載の端末。

【請求項 5】

前記グループメッセージは、前記順方向チャネルにおける前記通信衛星からの次のグループメッセージまでの時間を示し、前記制御手段は、前記次のグループメッセージを受信するために、前記第2のトランシーバを制御するように構成されている、請求項4に記載の端末。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記グループアドレスが前記端末のための記憶されたアドレスと一致しないという判定にตอบสนองして、前記第2のトランシーバをスリープモードに切り換えるように構成されている、請求項4または5に記載の端末。

40

【請求項 7】

前記トランシーバは、前記端末固有のメッセージを受信するように構成されている、請求項4から6のいずれか一項に記載の端末。

【請求項 8】

前記端末固有のメッセージは、前記端末のアドレス、および動作を実行するための命令を示すデータを含む、請求項7に記載の端末。

【請求項 9】

命令を示す前記データは、コードであり、前記メモリは、前記コードおよび前記コードに対応した前記命令を記憶するルックアップテーブルを含む、請求項8に記載の端末。

50

【請求項 1 0】

前記動作を実行するための命令は、前記デバイスのうちの1つからデータを送信するための命令、前記デバイスのうちの1つをオンにするための命令、前記デバイスのうちの1つをスイッチオフにするための命令、または前記複数の順方向チャネルのうちの別の順方向チャネルに切り換えるための命令を含む、請求項8または9に記載の端末。

【請求項 1 1】

前記制御手段は、前記複数の戻りチャネルのうち、前記順方向チャネルに対応した戻りチャネルにおいて前記端末固有のメッセージに対する応答を送るために、前記第2のトランシーバを制御するように構成されている、請求項7から10のいずれか一項に記載の端末。

10

【請求項 1 2】

前記制御手段は、前記端末固有のメッセージの開始後に、前記端末固有のメッセージが受信されたフレームの持続時間に対応した所定のインターバルにおいて前記応答を送るために、前記第2のトランシーバを制御するように構成されている、請求項8に記載の端末。

【請求項 1 3】

前記応答の持続時間は、対応するモデム固有のメッセージの持続時間と等しい、請求項11または12に記載の端末。

【請求項 1 4】

前記端末固有のメッセージは、前記端末のための新しいグループアドレスを示し、前記メモリは、前記新しいグループアドレスを記憶するように構成されている、請求項6に記載の端末。

20

【請求項 1 5】

前記制御手段は、戻りチャネルがランダムアクセスチャネルであることを示す前記グループメッセージに応答して、前記複数の戻りチャネルのうちの前記戻りチャネルにおいてランダムアクセスメッセージを送信するために、前記トランシーバを制御するように構成されている、請求項3から14のいずれか一項に記載の端末。

【請求項 1 6】

前記グループメッセージは、いくつかのタイムスロットにわたって送信され、前記制御手段は、対応する順方向チャネルにおけるグループメッセージの前記いくつかのタイムスロットのうちの1つまたは複数に対応した戻りチャネルにおいて、1つまたは複数のタイムスロット内でランダムアクセスメッセージを送信するために、前記トランシーバを制御するように構成されている、請求項3から15のいずれか一項に記載の端末。

30

【請求項 1 7】

前記少なくとも1つのデバイスは、需給計器であり、前記端末は、前記戻りチャネルにおいてメータ読み取り値を送信するように動作可能である、請求項1から16のいずれか一項に記載の端末。

【請求項 1 8】

前記第2のトランシーバは、前記通信衛星と通信するための0dBiと12dBiの間のアンテナ利得を有するアンテナを含む、請求項1から17のいずれか一項に記載の端末。

【請求項 1 9】

請求項1から18のいずれか一項に記載の端末と、短距離ネットワークにおいて前記端末と通信するための少なくとも1つのデバイスとを含むネットワーク。

40

【請求項 2 0】

前記ネットワークは、アドホック短距離ワイヤレスネットワークである請求項19に記載のネットワーク。

【請求項 2 1】

前記デバイスは、少なくとも1つの需給計器である、請求項19または20に記載のネットワーク。

【請求項 2 2】

静止通信衛星と、

50

ワイドエリアネットワークにおいて前記静止通信衛星と通信するための、請求項19、20、または21に記載の複数のユーザネットワークと、

前記ワイドエリアネットワークを制御するためのネットワークコントローラとを含むシステム。

【請求項 2 3】

前記ネットワークコントローラは、前記複数のユーザネットワークの端末を複数のグループにグループ化するように構成されている、請求項22に記載のシステム。

【請求項 2 4】

前記システムは、地理的地域にわたって需給計器読み取り値を収集するように構成されている請求項22および23に記載のシステム。

10

【請求項 2 5】

複数の順方向チャネルおよび複数の戻りチャネルを配置するワイドエリアネットワークにおいて静止通信衛星と通信する方法であって、順方向チャネルおよび戻りチャネルは、タイムスロットに分割された複数のフレームを含み、

前記方法は、

前記静止通信衛星から、グループアドレスを示すグループメッセージを所定の時間に順方向チャネルにおいて受信するステップと、

前記グループアドレスを、記憶されたグループアドレスと比較するステップと、

前記グループメッセージが記憶されたアドレスと一致する場合に、前記グループメッセージが受信されたフレームにおいて端末固有のメッセージをリスンするステップとを含む方法。

20

【請求項 2 6】

端末固有のアドレスおよび命令を示すデータを示す、端末固有のメッセージを受信するステップと、

前記端末固有のアドレスを、記憶された端末固有のアドレスと比較するステップと、

前記端末固有のアドレスが前記記憶された端末固有のアドレスと一致する場合に、前記命令を実行するステップと

をさらに含む請求項25に記載の方法。

【請求項 2 7】

前記端末固有のアドレスが送信されたタイムスロットを記すステップと、

30

前記順方向チャネルに対応した戻りチャネルにおいて、所定のインターバル後のタイムスロット内で前記端末への応答を送信するステップであって、前記所定のインターバルが、前記端末固有のメッセージが受信されたフレームの持続時間に対応する、送信するステップと

をさらに含む請求項26に記載の方法。

【請求項 2 8】

プロセッサによって実行されるときに、前記プロセッサに請求項25から27のいずれか一項に記載の方法を実行させる命令を含むコンピュータプログラム。

【請求項 2 9】

静止通信衛星を介して複数の端末と通信するためのシステムであって、前記複数の端末および前記通信衛星は、タイムスロットに分割された複数のフレームを含む複数の順方向チャネルおよび複数の戻りチャネルを配置するネットワークにおいて通信し、

40

前記システムは、

静止通信衛星を介して、前記順方向チャネルのうちの1つにおける端末に、グループメッセージ、および続く端末固有のメッセージを送信するための手段であって、前記グループメッセージが複数の端末のグループアドレスを示し、前記続く端末固有のメッセージが前記複数の端末に属する端末の端末固有のアドレスを示す、送信するための手段

を含むシステム。

【請求項 3 0】

応答を受信するための手段と、

50

前記応答が送信されたタイムスロットを判定するための手段であって、前記端末固有のメッセージが送信されたタイムスロットの始まりと前記応答が送信されたタイムスロットの始まりとのインターバルが、前記端末固有のメッセージが送信されたフレームの持続時間に対応する場合に、前記応答が前記複数の端末に属する前記端末から送信されたことを判定する、判定するための手段と
をさらに含む請求項29に記載のシステム。

【請求項 3 1】

ワイドエリアネットワークにおいて静止通信衛星と通信するための端末であって、前記ワイドエリアネットワークは、モデムが前記通信衛星からデータを受信することができる複数の順方向チャンネルと、前記モデムが前記通信衛星にデータを送信することができる複数の戻りチャンネルとを配置し、各順方向チャンネルにおける平均データ転送速度は、1kビット/sよりも低く、各戻りチャンネルにおける平均データ転送速度は、4kビット/sよりも低い、端末。

10

【請求項 3 2】

通信衛星と、請求項31に記載の複数の端末とを含むシステムであって、前記複数の端末は、ワイドエリアネットワークの単一の無線セルにおいて前記通信衛星と通信し、前記セル内で前記通信衛星に論理的に接続されたままであるように構成されている、システム。

【請求項 3 3】

前記複数の端末は、3000万を超える端末を含む、請求項32に記載のシステム。

【請求項 3 4】

20

各端末は、少なくとも1つの需給計器に接続されている、請求項32または33に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、通信衛星と通信するための端末に関する。より詳細には、限定はしないが、本発明は、通信衛星と、通信衛星と通信するための多数の端末とを含むネットワークに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

30

すべての先進工業国は、来たる年までに、自国の二酸化炭素排出量を削減しなければならないことになる。再生可能な技術が化石燃料発電に取って代わるために、多くの選択肢が存在するものの、そのような供給源は断続的であることがある。多くの再生可能な技術は、主立った天候パターンに依存する。エネルギー供給の大部分がこれらの供給源から来る場合、配給ネットワークにおける不安定性を回避するために、アクティブな負荷の管理が重要であることがある。

【0 0 0 3】

家庭の需給計器から読み取り値を手作業で収集するのに代わる方法を見出すことも、また望ましい。1つの提案されるソリューションは、リモートで読み取りを可能にする「スマートメータ」を家庭に設置することである。

40

【0 0 0 4】

「スマートメータ」は、再生可能なエネルギーのマイクロ発電を自動的に管理し、給湯器または車両充電器などの非クリティカルな負荷のリモートによる切り換えを可能にするために使用することができる。

【0 0 0 5】

メータ読み取りおよび消費者のアクティブな負荷の管理を実行するためには、「スマートメータ」が、返信リンクを備えている必要があるだろう。そのような返信リンクを実装するために、さまざまなソリューションが提案されている。たとえば、通信信号を搬送するための電力ケーブルそのものを使用することが可能であるだろう。このソリューションに関連する1つの欠点は、損傷した、または欠落したケーブルを伴うことがあるシステム

50

障害からの安全回復を可能にするために、分散された負荷および発電機を、特定の状態にする命令ができないことである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、先行技術をよりよいものにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明によれば、短距離ネットワークにおいて少なくとも1つのデバイスと通信するための第1のトランシーバと、静止通信衛星が端末にデータを送信するための複数の順方向チャンネル、および端末が上記通信衛星にデータを送信するための複数の戻りチャンネルを配置するネットワークにおいて通信衛星と通信するための第2のトランシーバであって、上記複数の戻りチャンネルのうちの1つにおいて上記少なくとも1つのデバイスからデータを送信するように構成されている、第2のトランシーバとを含む端末が提供される。

10

【0008】

第2のトランシーバは、上記静止通信衛星に継続して論理的に接続されるように構成されていてよい。複数の順方向チャンネルおよび複数の戻りチャンネルは、非対称のデータ転送速度を採用することができる。

【0009】

順方向チャンネルおよび戻りチャンネルは、所定のフレーム構造において複数のタイムスロットに分割された複数のフレームを含むことができる。端末は、上記端末の1つまたは複数のアドレスを記憶するための記憶手段であって、1つまたは複数のアドレスが、端末が属する端末のグループを示すグループアドレス、およびグループ内での端末固有のアドレスを含む、記憶手段と、上記通信衛星から上記複数の順方向チャンネルのうちの順方向チャンネルにおいてグループメッセージを所定の時間に受信するために、第2のトランシーバを制御するための制御手段であって、グループメッセージが、所定のフレーム構造に従って送信され、かつグループアドレスを示しており、制御手段がさらに、グループアドレスが端末のための記憶されたアドレスと一致するかどうかを判定し、肯定判定に回答して、上記メッセージが送信されたフレームにおいて上記端末への端末固有のメッセージをリスンするために、第2のトランシーバを制御するように構成されている、制御手段とをさらに含むことができる。

20

30

【0010】

グループメッセージは、上記順方向チャンネルにおける上記通信衛星からの次のグループメッセージまでの時間を示すことができ、制御手段は、次のグループメッセージを受信するために、第2のトランシーバを制御するように構成されていてよい。制御手段は、グループアドレスが端末のための記憶されたアドレスと一致しないという判定に回答して、第2のトランシーバをスリープモードに切り換えるように構成されていてよい。

【0011】

トランシーバは、上記端末固有のメッセージを受信するように構成されていてよく、端末固有のメッセージは、端末のアドレス、および動作を実行するための命令を示すデータを含むことができる。命令を示すデータは、コードであってよく、メモリは、コードおよびコードに対応した命令を記憶するルックアップテーブルを含む。動作を実行するための命令は、上記デバイスのうちの1つからデータを送信するための命令、上記デバイスのうちの1つをオンにするための命令、上記デバイスのうちの1つをスイッチオフにするための命令、または上記複数の順方向チャンネルのうちの別の順方向チャンネルに切り換えるための命令を含むことができる。

40

【0012】

制御手段は、複数の戻りチャンネルのうち、上記順方向チャンネルに対応した戻りチャンネルにおいて上記端末固有のメッセージに対する応答を送るために、第2のトランシーバを制御するように構成されていてよい。制御手段は、上記端末固有のメッセージの開始後に、

50

端末固有のメッセージが受信された順方向チャネルのフレームの持続時間に対応した所定のインターバルにおいて上記応答を送るために、第2のトランシーバを制御するように構成されていてよい。応答の持続時間は、対応するモデム固有のメッセージの持続時間と等しくてよい。

【0013】

端末固有のメッセージは、上記端末のための新しいグループアドレスを示すことができ、メモリは、新しいグループアドレスを記憶するように構成されていてよい。

【0014】

制御手段は、戻りチャネルがランダムアクセスチャネルであることを示すグループメッセージに回答して、複数の戻りチャネルのうちのその戻りチャネルにおいてランダムアクセスメッセージを送信するために、トランシーバを制御するように構成されていてよい。代替的に、またはそれに加えて、グループメッセージは、いくつかのタイムスロットにわたって送信されてもよく、制御手段は、対応する順方向チャネルにおけるグループメッセージのいくつかのタイムスロットのうちの1つまたは複数に対応した戻りチャネルにおいて、1つまたは複数のタイムスロット内でランダムアクセスメッセージを送信するために、トランシーバを制御するように構成されていてよい。

【0015】

上記少なくとも1つのデバイスは、需給計器であってよく、上記端末は、上記戻りチャネルにおいてメータ読み取り値を送信するように動作可能であってよい。

【0016】

本発明によれば、上で説明した端末と、上記短距離ネットワークにおいて上記端末と通信するための少なくとも1つのデバイスとを含む、ネットワークがまた提供される。ネットワークは、アドホック短距離ワイヤレスネットワークであってよい。少なくとも1つのデバイスは、需給計器を含むことができる。

【0017】

第2のトランシーバは、通信衛星と通信するための0dBiと12dBiの間のアンテナ利得を有するアンテナを含むことができる。

【0018】

本発明によれば、静止通信衛星と、ワイドエリアネットワークにおいて通信衛星と通信するための上で説明した複数のユーザネットワークと、ワイドエリアネットワークを制御するためのネットワークコントローラとを含む、システムがまた提供される。ネットワークコントローラは、上記複数のユーザネットワークの端末を複数のグループにグループ化するように構成されていてよい。ネットワークコントローラは、地上でのデータ権限によって提供されてよい。システムは、地理的地域にわたって需給計器読み取り値を収集するように構成されていてよい。システムはまた、消費者のアクティブな負荷の管理を提供するために使用されてよい。

【0019】

本発明によれば、複数の順方向チャネルおよび複数の戻りチャネルを配置するワイドエリアネットワークにおいて静止通信衛星と通信する方法がまた提供され、順方向チャネルおよび戻りチャネルは、タイムスロットに分割された複数のフレームを含む。方法は、グループアドレスを示すグループメッセージを所定の時間に順方向チャネルにおいて受信するステップと、グループアドレスを、記憶されたグループアドレスと比較するステップと、グループメッセージが記憶されたアドレスと一致する場合に、上記グループメッセージが受信されたフレームにおいて端末固有のメッセージをリスンするステップとを含む。

【0020】

方法は、端末固有のアドレスおよび命令を示すデータを示す、端末固有のメッセージを受信するステップと、端末固有のアドレスを、記憶された端末固有のアドレスと比較するステップと、端末固有のアドレスが記憶された端末固有のアドレスと一致する場合に、命令を実行するステップとをさらに含むことができる。方法は、端末固有のアドレスが送信されたタイムスロットを記すステップと、上記順方向チャネルに対応した戻りチャネルに

10

20

30

40

50

において、所定のインターバル後のタイムスロット内で上記端末への応答を送信するステップであって、所定のインターバルが、端末固有のメッセージが受信されたフレームの持続時間に対応する、送信するステップとをさらに含むことができる。

【0021】

本発明によれば、プロセッサによって実行されるときに、プロセッサに上記の方法を実行させる命令を含むコンピュータプログラムがまた提供される。

【0022】

さらに、本発明によれば、静止通信衛星を介して複数の端末と通信するためのシステムであって、複数の端末および通信衛星は、タイムスロットに分割された複数のフレームを含む複数の順方向チャネルおよび複数の戻りチャネルを配置するワイドエリアネットワークにおいて通信する、システムがまた提供される。システムは、静止通信衛星を介して、上記順方向チャネルのうちの1つにおける端末に、グループメッセージ、および続く端末固有のメッセージを送信するための手段であって、上記グループメッセージが複数の端末のグループアドレスを示し、上記続く端末固有のメッセージが上記複数の端末に属する端末の端末固有のアドレスを示す、送信するための手段を含む。

10

【0023】

システムは、戻りチャネルおよび上記静止通信衛星を介して応答を受信するための手段と、応答が送信されたタイムスロットを判定するための手段であって、端末固有のメッセージが送信されたタイムスロットと応答が送信されたタイムスロットとのインターバルが、端末固有のメッセージが送信されたフレームの持続時間に対応する場合に、応答が上記複数の端末に属する上記端末から送信されたことを判定する、判定するための手段とをさらに含むことができる。

20

【0024】

さらに、本発明によれば、ワイドエリアネットワークにおいて静止通信衛星と通信するための端末が提供され、ワイドエリアネットワークは、モデムが通信衛星からデータを受信することができる複数の順方向チャネルと、モデムが通信衛星にデータを送信することができる複数の戻りチャネルとを配置し、各順方向チャネルにおける平均データ転送速度は、1kビット/sよりも低く、各戻りチャネルにおける平均データ転送速度は、4kビット/sよりも低い。

30

【0025】

また、静止通信衛星と、上記の複数の端末とを含むシステムが提供され、複数の端末は、ワイドエリアネットワークの単一の無線セルにおいて上記通信衛星と通信し、セル内で通信衛星に論理的に接続されたままであるように構成されている。各端末は、少なくとも1つの需給計器に接続されていてよい。上記複数の端末には、3000万を超える端末を含むことができる。上記複数の端末には、5000万を超える端末を含むこともできる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】地理的地域のための通信システムを示す図である。

【図2】通信システムにおける通信衛星とユーザネットワークとの通信を示す図である。

【図3】ユーザネットワークにおけるモデムのコンポーネントを概略的に示す図である。

40

【図4】ユーザネットワークにおけるデバイスのコンポーネントを概略的に示す図である。

【図5】制御局のコンポーネントを概略的に示す図である。

【図6】通信衛星のコンポーネントを概略的に示す図である。

【図7】本発明のいくつかの実施形態に従って、モデムと通信衛星とが、基本の動作のモードでどのように通信するのかを示す図である。

【図8】本発明のいくつかの実施形態に従った、モデムと通信衛星との間のさまざまなメッセージの構造を示す図である。

【図9】本発明のいくつかの実施形態に従った、モデムと通信衛星との間のフレームのタイミング、メッセージ、および応答を示す図である。

50

【図10】モデムと通信衛星との間での別の動作のモードを示す図である。

【図11】モデムがどのようにして通信衛星に緊急メッセージを送ることができるのかを示す図である。

【図12】モデムが通信衛星に緊急メッセージを送るための別のやり方を示す図である。

【図13】モデムがどのようにして通信衛星との通信を確立するのかを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

図1を参照すると、通信システム1が、いくつかのユーザネットワーク3および制御局4と通信している通信衛星2を含む。たとえば、通信システムは、世界の国または地域をカバーすることができる。世界の国または地域における、少なくとも家庭ごと、または家庭のグループごとに、1つのユーザネットワークがあってもよい。通信衛星2は、静止軌道を移動する。通信衛星2は、赤道上に位置していてよく、したがって静止衛星であってもよい。したがって、衛星は、ユーザネットワーク3が位置している世界の国または地域に、継続的なカバレッジを提供する。図1には少数のユーザネットワークのみが示されているが、5000万を超えるユーザネットワークが、システムにおいて使用され得ることが企図されている。さらに、2つ以上の制御局が使用されてよい。

【0028】

図2を参照すると、各ユーザネットワーク3は、ワイドエリアネットワーク(WAN)において静止通信衛星2と通信するためのモデム5を含む。ユーザネットワークはまた、ローカルエリアネットワーク(LAN)においてモデムに接続された、いくつかのデバイス6を含む。LANは、Bluetooth(登録商標)ネットワークまたはZigBeeネットワークを含むが、これに限定されないワイヤレスアドホックネットワークであってもよい。LANはまた、有線ネットワークであってもよい。一実施形態において、デバイス6のうちの1つは、LANにおける通信を制御するユーザネットワークコントローラとしての役割をすることができる。

【0029】

いくつかの実施形態において、通信システム1は、特定の地域または国におけるすべての家庭に、付帯設備制御システムを提供することができる。デバイス6は、1つまたは複数の家庭において付帯設備を監視するための、いくつかのセンサおよびスマートメータであってもよく、制御局4は、1つまたは複数の送電網機関にリンクされていてよい、単一のセキュアなデータ権限であってもよい。通信システム1は、ガス、電気、および水道のメータをリモートで読み取るのに使用され得るが、アクティブな負荷の管理を提供するためにもまた使用されてよい。たとえば、システムは、マイクロ発電の自動管理を可能にするために、非時間クリティカルな負荷をリモートで切り換えるために使用されてよい。いくつかの実施形態において、ユーザネットワークコントローラは、これが永続的に利用可能な電源を有することから、電気メータであることが企図されている。以下では、ユーザネットワークは、モデムと、複数の需給計器とを含むように説明され、制御局は、データ権限として説明されることになる。しかしながら、これは単に1つの例であり、多くの他の使用が可能であることを理解されたい。さらに、デバイスは、スマートメータに加えて、他のセンサデバイスおよび他の機能を提供するデバイスもまた含んでもよいことを理解されたい。たとえば、デバイスは、自宅にいるか弱い人々の状態、または壊れやすい物質の状態を監視するための防犯警報器および他のセンサを含んでもよい。さらに、モデムおよびデバイスは、家庭に設置されるように限定されない。モデムおよびデバイスは、たとえば、倉庫、船、および博物館に設置されてもよく、高価な製品、または電力線導体の温度もしくは局地的な風速などの状態を監視することができる。

【0030】

図3を参照すると、モデム5は、短距離通信アンテナ7と、短距離通信アンテナ7を介してLANと通信するための短距離通信トランシーバ8と、衛星通信アンテナ9と、衛星通信アンテナ9を介して通信衛星2と通信するための衛星通信トランシーバ10とを含む。モデムは、データおよびコンピュータ実行可能命令を記憶するためのメモリ11をさらに含む。モデム5はまた、短距離通信トランシーバ8および衛星通信トランシーバ10を制御するためのコン

トローラ12を含む。さらに、モデム5は、電力源13を含む。電力源は、ソーラーセル、バッテリー、またはソーラーパネルとバッテリーとの組合せであってよい。電力源はまた、電源の供給源への接続であってもよい。

【0031】

衛星通信アンテナ9および衛星通信トランシーバ10は、UHFバンド、Lバンド、またはSバンドにおいて動作することができる。これらの周波数において、衛星通信アンテナ9は、モデムの設置を極めて簡単にする、広いビーム幅を有する単純なダイポールまたはパッチであってよい。高利得のアンテナは必要ではない。アンテナは、無指向性アンテナであってよく、または低利得を有するものでよい。衛星通信アンテナ9が0から12dBiの比較的低いアンテナ利得を有することができることを条件に、Xバンド、Cバンド、またはKuバンドなどの他の周波数が使用されてもよい。いくつかの実施形態において、衛星通信アンテナ9および衛星通信トランシーバ10は、1GHzよりも高い周波数を有する信号を使用して通信する。いくつかの実施形態において、設置を簡単に保つために、アジマスにおける利得は6dBiを超えないが、エレベーションにおける利得は12dBiまでであってよい。そうであれば、アンテナを、このケースでは30度以内を意味してよい、ほぼ垂直に設定するのに、簡単な水準器を使用することができるからである。

10

【0032】

メモリ11は、モデム5のアドレス14a、14bを記憶する。モデムは、1つまたは複数のグループに属する。モデムはまた、そのグループ内で1つまたは複数のサブグループに属してもよい。さらに、モデムは、グループ内で、またはサブグループ内でアドレスを有する。グループは、国の特定の地区に位置するすべてのモデムであってよく、サブグループは、特定の付帯設備供給業者に関連したすべてのモデムであってよい。しかしながら、国の特定の地区に位置するモデム、および特定の付帯設備供給業者に関連したモデムはまた、多くの異なるグループに分割されてもよい。モデムは、ネットワーク要件に依存してグループ化されてもよい。モデムのアドレスは、グループアドレス14a、およびグループ内のモデムの固有のアドレス14bとして決定されてよい。あるいは、グループがサブグループに分割されている場合、アドレスは、グループアドレス、サブグループアドレス、およびサブグループにおけるモデムのアドレスとして決定されてよい。1つのモデムが、異なるグループを通してアドレス指定され得るように、2つ以上のアドレスを有することができる。メモリ11はまた、モデムの複数の動作のモードに対応したデータを記憶することができる。モードは、モデムがどのようにして衛星と通信するかを定義する。メモリ11はまた、いくつかのコードと、ユーザネットワーク3において実行されるべき対応する動作とを記憶することができる。通信衛星から一組の命令を受信する代わりに、モデムはコードを受信することができる。モデムは、メモリ11においてこのコードに対応した命令をルックアップすることができる。コードは、メモリ11のルックアップテーブルに記憶されてよい。アドレス14a、14b、モデム、および動作について、以下でさらに詳細に説明する。

20

30

【0033】

図4を参照すると、ユーザネットワークのデバイス6は、短距離通信アンテナ15と、短距離通信アンテナ15を介してモデム5と通信するためのトランシーバ16を含むことができる。デバイス6はまた、データおよびコンピュータ可読命令を記憶するためのメモリ17を含むことができる。さらに、デバイスは、コントローラ18と、アプリケーションユニット20とを含むことができる。アプリケーションユニット20は、計測アプリケーションであってよい。たとえば、デバイスが水道メータである場合、アプリケーションユニット20は、デバイスが設置されている家庭または一棟のアパートによって使用された水の量を記録することができる。水道メータは単に1つの例であり、アプリケーションは、他のタスクを、それに加えて、またはそれに代わって実行することができることを認識されたい。デバイス6はまた、電力源19を含むことができる。いくつかの実施形態において、電力源は、家庭のメイン電気供給へのインターフェースである。他の実施形態において、電力源は、ソーラーパネル、またはバッテリー、またはその両方の組合せである。デバイス6は、短距離通信アンテナ15およびトランシーバを介してモデムからの情報の要求を受信し、要求され

40

50

た情報に返答する。デバイス6はまた、モデム5にメッセージを送信することによって、モデムとの通信を開始することができる。短距離ネットワーク内での通信は知られているため、本明細書で詳細に説明することはしない。モデム5とデバイスとの間では、任意の好適なメッセージングプロトコルが使用されてよいことが企図されている。

【0034】

図5を参照すると、制御局またはデータ権限4は、衛星通信アンテナ21および衛星通信トランシーバ22を含むことができる。データ権限4はまた、データおよびコンピュータ可読命令を記憶するためのメモリ23を含むことができる。さらに、データ権限4は、ワイドエリアネットワークにおけるすべてのユーザネットワーク3に関する情報を記憶するためのデータベース24を含むことができる。たとえば、データベース24は、WANにおける各モデム5のアドレス14a、14b、および各モデム5が接続されているメータおよび他のデバイス6のタイプを記憶することができる。データベース24はまた、必要であれば、ユーザネットワーク3からの応答が関連する団体および公的事業機関に渡される前に、その応答を記憶することになる。データ権限4はまた、トランシーバ22、メモリ23、およびデータベース24を制御するためのコントローラ25を含むことができる。さらに、コントローラ25は、ワイドエリアネットワークに、ワイドエリアネットワークコントローラを提供する。ネットワークコントローラは、衛星2とユーザネットワーク3との通信を制御し、ユーザネットワークにメッセージを送るように衛星に指示し、受信された応答を記録する。データ権限はまた、ユーザネットワーク3にデータを送り、ユーザネットワーク3からデータを受信する際に、対象の団体および公的事業機関と通信するための、1つまたは複数の外部インターフェース26を含む。1つまたは複数の外部インターフェース26は、セキュアな外部インターフェースであってよい。例として、外部のセキュアなインターフェース26は、データがセキュアに通信されるのを可能にするためのファイアウォールを含むことができる。データ権限4は、分散データ処理および記憶システムとして、または専用サーバとして提供されてよい。

【0035】

図6を参照すると、通信衛星2は、アンテナ皿27と、トランシーバ28とを含む。通信衛星はまた、データおよび命令を記憶するためのメモリ29を含む。さらに、通信衛星は、ネットワークにおけるモデムに関する情報を記憶するためのデータベース30を含むことができる。データベース30に記憶された情報は、データ権限4のデータベース24に記憶された情報を複製してもよく、またはデータ権限のデータベース24に記憶された情報とは異なってもよい。通信衛星2のデータベース30は、データ権限4のデータベースに加えられてもよいし、またはそれに代わるものでもよい。通信衛星2はまた、トランシーバ28、メモリ29、およびデータベース30を制御するためのコントローラ31を含むことができる。

【0036】

図3、図4、図5、および図6は単に概略図であって、モデム5、デバイス6、データ権限4、および通信衛星2は、説明されたものに追加して、またはそれよりも少ないコンポーネントを含むことができることを理解されたい。たとえば、追加的なコンポーネントを加えて、フォールトトレランスのための要件を満たすことができる。トランシーバおよび受信機回路10、16、22、28は、図には示されていない増幅器、フィルタ、および信号プロセッサを含むことができることをさらに理解されたい。さらに、コントローラ12、18、25、および31は、単一の中央処理装置を使用して、または分散処理システムとして、実装されてもよい。コントローラは、ソフトウェア、またはハードウェア、またはその両方の組合せとして実装されてもよい。コンピュータプログラムコードは、メモリ11、17、23、29に記憶され、コントローラ12、18、25、31によって実行されてよい。さらに、いくつかの実施形態においては、別個のデータベース30は、通信衛星2において必要とされない。

【0037】

本発明によれば、ユーザネットワーク3と通信衛星2との通信は、低データ転送速度で、広い地理的カバレッジを可能にするように設計されている。低データ転送速度を使用することにより、衛星信号が低電力信号であることが可能になる。衛星は、所与の地理的エリ

10

20

30

40

50

ア上の単一のワイヤレス通信リンクで、5000万を超える別個のモデムと通信することができる。この目的のために、すべてのモデム5は、継続して論理的に通信衛星2に接続されたままであるが、各モデムは、毎秒1ビットよりも少ない平均のデータ送信速度で、データのまばらなミリ秒バーストを送信するにすぎない。単一のワイヤレス通信リンクは、単一の無線周波数セルとみなされてよい。

【0038】

すべてのユーザネットワークに対応し、通信における柔軟性を確保するために、必要に応じて、すべてのモデムは、いくつかの異なるモードで動作するようにプログラムされている。いくつかのモデムは、他のモデムが動作できないモードで動作するように構成されていてよい。本発明による基本の動作のモードが、図7に示されている。

10

【0039】

図7を参照すると、ワイドエリアネットワークが、複数の順方向チャンネル32、および複数の戻りチャンネル33を配置している。順方向チャンネルおよび戻りチャンネルは、異なる周波数バンドで提供される。チャンネルは、周波数チャンネルであってよい。代替的には、またはそれに加えて、ワイドエリアネットワークが符号分割多重方式を採用している場合、チャンネルは異なるコードに対応することができる。

【0040】

図7は、 n 個の順方向チャンネル32、および n' 個の戻りチャンネル33を示す。各チャンネルは、複数のタイムスロット35を含むフレーム34に分割されている。いくつかの実施形態において、フレーム長は固定されていない。むしろ、フレームごとのタイムスロットの数は、以下でさらに詳細に説明するように変化してよい。図7において、順方向チャンネル32および戻りチャンネル33の、第1のチャンネルおよび第2のチャンネルのフレームに関して、タイムスロットのナンバリング、 t_1 から t_n が示されている。このナンバリングは、他のチャンネルにおけるタイムスロットを指すのにもまた使用されることになる。いくつかのモデムが、各チャンネルに割り当てられている。いくつかの実施形態において、モデムは、それが現在割り当てられているチャンネルのみをリスンする。

20

【0041】

順方向チャンネル32において、各フレームは、通信衛星2からのブロードキャストメッセージバースト36で始まる。ブロードキャストメッセージバースト36は、フレームの開始を示し、以下では、スタートオブフレーム(SoF)メッセージと呼ぶことにする。図7に示すように、フレームおよびSoFメッセージは、異なるチャンネル間で位置合わせされる必要はない。図7では、SoFメッセージが4つのタイムスロット35をカバーしているが、これは単に例であって、SoFメッセージは、4つのタイムスロットよりも短くても、長くてもよい。スペクトルリソースが限定されることから、限定された数のモデムのみが、任意のある時間においてアクティブであり得る。特定のチャンネルに割り当てられたすべてのモデムは、そのチャンネルの順方向通信トラフィックをリスンする。一旦フレーム構造と同期されると、モデムは、低電力スタンバイ状態またはスリープ状態にとどまり、割り当てられたチャンネルで次のSoFメッセージ36をリスンするために起動する。SoFメッセージ36は、それらのモデムのグループアドレスおよびサブグループアドレス14aを使用して、モデムのグループまたはモデムのサブグループをアドレス指定し、次のSoFメッセージまでの時間を指定する。特定のターゲットグループにおけるモデムは次いで、それらの個々のコマンドを受信する準備をし、一方で、他のモデムは、スリープモードに入り、次のSoFメッセージ36を待つ。ほとんどのモデムは、フレームのごく一部においてアドレス指定されるにすぎないので、ほとんどのモデムは、大部分の時間低電力モードまたはスリープモードにあることになる。SoFメッセージ36をリスンするためにだけ起動することになる。さらに、任意のある時間において、大多数のモデムがスリープモードにあるので、電力消費が削減される。

30

40

【0042】

基本の動作のモードでは、SoFメッセージ36の後に、衛星2は、モデム固有のメッセージ37および38を、ターゲットグループ/サブグループにおけるモデム5に送信し始める。モデ

50

ム固有のメッセージ37、38の始まりは、整数のタイムスロット35の始まりと同時である。SoFメッセージ36においてアドレス指定されたモデムは、モデムに宛てられたメッセージをリスンし、メッセージが送信されたタイムスロットを記す。メッセージは、グループ/サブグループにおけるモデムのアドレス14b、およびコマンドを含む。コマンドは、図8に関してさらに詳細に示すように、短いコードとして、またはより長い一組の命令として通信されてよい。SoFメッセージにおいてアドレス指定されたすべてのモデムは、SoFメッセージに続くモデム固有のメッセージをリスンするが、メッセージが特定のモデムのアドレス14bを含む場合、そのモデムのみがメッセージのタイムスロットを記す。一例において、メッセージは、単一のタイムスロット35内で送信されてよく、メータ読み取り値をサブミットするための特定のモデムに対する命令を含むことができる。しかしながら、以下でさらに詳細に説明するように、他のタイプの命令およびより長いメッセージもまた可能である。

10

【0043】

特定の通信構造、ならびにグループ、サブグループ、および特定のモデムアドレス14a、14bの使用の結果として、ネットワークは、常に任意の特定のメータを効率的にアドレス指定することができる。ネットワークコントローラが特定のモデムに緊急メッセージを送る必要がある場合、ネットワークコントローラは、次のフレームまで待てばよいだけである。特定のメッセージング構造はまた、モデムの多くが時間の大部分をスリープモードになることを可能にし、結果として電力節約となる。さらに、SoFメッセージ36においてグループアドレス14aを使用し、およびモデム固有のメッセージ37、38においてグループにおけるモデムの短い固有のアドレス14bのみを使用することによって、モデム固有のメッセージのデータオーバーヘッドが削減される。各モデム固有のメッセージにおいて送信される必要があるデータはより少量であるため、衛星は、各モデムとより頻繁に通信することができる。

20

【0044】

モデムは、命令と、メッセージ37および38が送信されたタイムスロットとを記し、応答が必要な場合は、メッセージが受信された順方向チャネル32に対応した戻りチャネル33において、その応答39、40を送信する。いくつかの実施形態において、モデムは、メッセージに対する応答を、そのメッセージが送信されたちょうど1フレーム後で送信する。図7において、モデム固有のメッセージ37、38と、応答39、40との間の時間を示す矢印は、モデム固有のメッセージと対応する応答との間の時間が、メッセージが送信されたフレームの持続時間と等しいことを示している。モデム固有のメッセージを受信する各モデムは、モデム固有のメッセージに先行したSoFメッセージ36において、次のSoFメッセージがいつ送信されるのかを通知されているので、各モデムは、モデム固有のメッセージが送信されたフレームの長さと、応答をいつ送信するのかをまた決定することができる。ターゲットグループにおけるすべてのモデムは、そのグループについてのすべてのメッセージをリスンしており、応答が1フレーム後で送信されるので、戻りチャネルフレームのタイミング構造は、先行する順方向チャネルフレームのタイミング構造と正確に一致する。これは、特定のフレームにおけるタイミングがごく近い場合に生じることになる、送信スタートアップタイミングに関連付けられた問題を回避する。また、モデムがメッセージの受信および送信を同時にしないことを意味する。これは、ディプレクサの必要性、およびモデムアンテナへの接続における関連した信号強度の低下を回避する。さらに、メッセージは、モデムが応答の送信を許可されたタイムスロットを示すデータを含む必要がないので、モデム固有のメッセージ37および38において送信される情報をさらに減らすことができるという利点を有する。代わりに、モデムは、モデム固有のメッセージが受信された第1のタイムスロットのちょうど1つのフレーム34の後で応答を送信するようにプログラムされている。さらに、ネットワークコントローラは、応答が送信されたタイムスロットを判定することによって、どのモデムから応答が送信されたのかを知る。しかしながら、他のタイミング構成が使用されてもよいことを認識されたい。

30

40

【0045】

50

次に、いくつかの異なるタイプのモデム固有のメッセージ、およびモデム応答を説明する。いくつかの実施形態において、モデム固有のメッセージは、モデム固有の短いメッセージ37、またはモデム固有の長いメッセージ38であってよい。同様に、モデムは、短い応答39または長い応答40のいずれかで応答することができる。一般的に、モデムは、短いメッセージ37に対しては短い応答39で応答し、長いメッセージ38に対しては長い応答40で応答する。しかしながら、他の実施形態においては、これらのタイプのメッセージおよび応答のうちの1つのみ、またはいくつかが使用されてもよいことを認識されたい。さらに、本明細書で詳細に説明していない他のタイプのメッセージがまた使用されてもよい。

【0046】

図7に示すように、衛星2は、チャネル ch_1 の第1のフレームのタイムスロット t_5 において、モデム固有の短いメッセージ37を特定のモデムに送信する。このモデムは、続いて、周波数チャネル ch_1' において、ちょうど1つのフレーム34の後で、短い応答39を衛星に送信する。モデム固有の短いメッセージ37および短い応答39は、それぞれ単一のタイムスロット内に収まることができ、これは、メータ読み取りの要求、あるいはデバイスまたはデバイスによって供給される回路をオンにする、またはスイッチオフにするための命令の要求、および要求に対する応答などの、最も一般的で単純な命令および応答には十分である。モデム固有の短いメッセージ37は、コードの形態の命令を含む。モデム5は、メモリ11においてコードに対応した命令をルックアップする。結果として、最も一般的な命令について、命令の長さをコードに短縮することができ、単一のタイムスロット内に収めることができる。

【0047】

図7にさらに示すように、特定のモデムは、周波数チャネル Ch_n の第1のフレームにおいて、時間 t_1 で始まる3つのタイムスロットにわたってモデム固有の長いメッセージ38を受信する。モデムは続いて、ちょうど1フレーム後で、周波数チャネル ch_n' の時間 t_1 で始まる応答40においてメッセージに応答する。いくつかの実施形態において、応答40の長さは、モデム固有の長いメッセージ38の長さに等しい。モデム固有の長いメッセージおよび応答は、より複雑で、あまり一般的でない命令のために使用される。モデム固有の長いメッセージは、たとえば、部屋の温度を調節するための命令、ごく一般的なデバイスのタイプではないデバイスのスイッチをオンにする、またはオフにするための命令、あるいは、モデムによって報告された障害に関する詳細についての要求を含むことができる。モデム固有の長いメッセージ38はまた、モデムによって使用される短いメッセージコマンドセットを更新するために、またはモデムにチャネルを変更するよう指示するために使用されてもよい。モデム応答40は、長いメッセージ38において要求された情報、または命令が実行されていることの確認を含むことができる。

【0048】

図8を参照すると、SoFメッセージ36、モデム固有のメッセージ37、38、および応答39、40の構造、ならびに異なるフィールドの長さが示されている。各タイムスロットは、一定のビット数に対応する。順方向チャネル32と戻りチャネル33とでは、非対称のデータ転送速度が使用されてよく、順方向チャネル32のタイムスロット35は、戻りチャネル33のタイムスロット35とは異なるビット数を通信することができてよい。この理由は、通信衛星2の出力電力が、システムの実装のために使用される既存の衛星の電力能力によって制限されることがある一方で、モデム5の電力出力は、モデムを製造するのに使用される利用可能な電力トランジスタによってのみ制限されるからである。戻りチャネル33におけるデータ転送速度は、一般的に、順方向チャネル32におけるデータ転送速度よりも高い。しかしながら、戻りチャネルにおけるデータ転送速度の方が低くてもまたよい。例として、戻りチャネルにおけるデータ転送速度は、順方向チャネルにおけるデータ転送速度の4倍であってよい。たとえば、モデム5は、順方向チャネルのタイムスロット35において16ビット(2バイト)を受信し、戻りチャネルの対応するタイムスロットにおいて64ビット(8バイト)を送信することができる。説明目的のために、この例を、下のモデムメッセージおよび応答の構造を説明するために使用することにする。しかしながら、データ転送速度は上昇す

ることも下降することもあり、またはタイムスロットの持続時間は変化することもあり、その結果、より多いまたは少ないビット数が、単一のタイムスロットにおいて通信され得ることを認識されたい。さらに、SoFメッセージ36、およびモデム固有のメッセージ37、38、および応答39、40の構造は異なってもよいことを認識されたい。

【0049】

図8に示すように、SoFメッセージ36は、端末が衛星と同期することを可能にするための同期フィールドを含む。同期フィールドの長さおよび構造は、モデム受信回路の要件によって決定されることになる。ほとんどのモデムでは、図8に示すように2バイトで十分である。最初の2バイトの後に、次のフレームがいつ開始されるかを示す次のフレームフィールドのための8ビットが続いてよい。SoFメッセージ36はまた、グループのアドレス14a、および場合によってはフレームが意図されるサブグループも含む、グループアドレスフィールドを含む。衛星が非常に多数のモデムをアドレス指定することを可能にするために、このフィールドには24ビットが割り当てられてよい。結果として、モデムは、1600万を超えるグループにグループ化されてよい。各端末は、2つ以上のグループに属することができることが企図されている。グループアドレスフィールドの最初の部分は、メイングループを示すことができ、フィールドの最後の部分は、サブグループを示すことができる。SoFメッセージの最後の2バイトは、SoFメッセージ36の完全性をチェックするためのチェックサムのために使用されてよい。チェックサムのために使用されるバイト数は、許容できるエラーレートによって決まる。命に関わらないアプリケーションの場合、2バイトは通常十分である。次のフレームフィールドにおける値を変更することによって、次のSoFメッセージまでの時間を変えることができる。結果として、特定のチャネルにおけるSoFメッセージのタイミングを変更することができ、異なるチャネルにおけるSoFメッセージは位置合わせされなくてもよい。

【0050】

さらに図8に示すように、モデムが、256のモデムのグループに割り当てられる場合、モデム固有の短いメッセージ37は、256のモデムをアドレス指定するためのアドレス情報の1バイトを必要とする。モデム固有のメッセージはさらに、短いコマンドを示すための1バイトを含むことができる。コマンドは、送られなければならないデータの量を最小限にするために、コードを使用して通信される。モデム5は、コードをルックアップして、それが接続されたデバイス6のうちの1つからのメータ読み取り値の要求であることを理解することになる。たとえば、メッセージは、電気メータからの読み取り値の要求であってよい。他の例には、他のデバイスに、「状態」「クレジット」「ピーク読み取り値」および「平均読み取り値」要求などを問うための要求が含まれる。さらに、メッセージは、モデムに、そのアドレスを確認するための命令であってもよい。短いメッセージは、アドレスフィールドを特定の値、たとえばゼロに設定することによって、グループにおけるすべてのモデムに送られてよい。

【0051】

さらに図8に示すように、モデム固有の長いメッセージ38は、メッセージが意図されるグループにおける特定のモデムのためのアドレス情報の1バイトを含むことができる。モデム固有の長いメッセージ38はまた、コマンドフィールドを含むことができる。したがって、コマンドフィールドを含めてそこまでは、モデム固有の長いメッセージ38の構造は、モデム固有の短いメッセージ37の構造と同じである。コマンドフィールドは、256の異なるコードを指定するのに十分に長い。いくつかの実施形態において、これらのコードの1つまたはいくつかは、長い一組の命令が後に続くことを示すことができ、それにより、コマンドがモデム固有の長いメッセージ38の一部であることをモデムに通知することができる。残りのコードは、モデム固有の短いメッセージのために記憶された命令に対応することができる。モデム固有の長いメッセージのコマンドフィールドの後に、命令を含むペイロード、およびチェックサムが続く。3スロットを占有する長いメッセージが、図8に示されている。しかしながら、モデム固有の長いメッセージは、より少ないタイムスロット、または追加のタイムスロットを占有できることを認識されたい。いくつかの命令では、モ

デム固有の長いメッセージは、非常に多数のタイムスロットを占有することができる。モデム固有の長いメッセージ38の持続時間は、フレーム長によってのみ制限される。モデム固有の長いメッセージ38は、それが送信されるフレームよりも長くはできない。モデム固有の長いメッセージ38は、アドレスフィールドを所定の値、たとえばゼロに設定することによって、グループにおけるすべてのモデムに送られてよい。

【0052】

再び図8を参照すると、短い応答39は、1つのタイムスロット35の長さである。タイムスロットにつき16ビットが存在する上で説明した例では、短い応答は、したがって、64ビットを含むことができる。応答は、モデム固有の短いメッセージ37のちょうど1フレーム後で送られるので、ネットワークコントローラは、どのモデムが応答を送ったかを知り、モデムを識別するために、ビットを全く使用する必要がない。したがって、理論的には、すべての利用可能なビットを、モデム5からデータを送信するために使用することができる。実際には、応答同士の間にはガードインターバルが使用されてよく、64ビットよりもわずかに少ないビットがモデムからの情報のために利用可能である。しかしながら、これは、メータ読み取り値を送信するには十二分である。実際、2つ以上の読み取り値を送信するのに十分であることがある。典型的な電気機械式の家庭用電気メータは、その寿命を通して、1000000kWhを記録することができる。これは、メッセージフィールドにおいて20ビットに相当する。結果的として、ガードビット用に8ビットが使用されたとしても、残りの56ビットは、2つのメータ読み取り値、または1つの読み取り値および他の情報を送信するのに十二分である。さらに、実際には、前回の読み取り値が送信されて以降の変更値のみと思われる。結果として、短い応答は、2つ以上のメータ読み取り値を送信するのに十分であってよい。

【0053】

さらにもう一度図8を参照すると、長い応答40の持続時間は、長い応答がその返答であるモデム固有の長いメッセージ38の持続時間に等しい。結果として、図7および図8の例を使用すると、モデム固有の長いメッセージ38が3タイムスロット分の長さである場合、長い応答もまた3タイムスロット分の長さである。さらに、タイムスロットにつき64ビットである例を使用すると、図8に示すように、長い応答は、192ビットを含むことができる。やはり、ビットのうちのいくつかは、メッセージ間のガードインターバルに使用されてよく、192ビットよりもわずかに少ないビットが、モデムからの返答のために利用可能であってよい。メータのうちの1つに障害があり、モデム固有の長いメッセージが、障害の詳細を送信するようにモデムに要求している場合、長い応答40が要求されることがある。

【0054】

いくつかの実施形態において、各順方向チャネルにおける平均データ転送速度は、1kビット/sよりも低く、各戻りチャネルにおける平均データ転送速度は、4kビット/sよりも低い。特定の例として、典型的な既存の衛星は、1MHzの帯域幅で250kbpsを送信することができる。帯域幅が、1024の周波数チャネルに分割された場合、各チャネルのデータ転送速度は、250ビット/sをわずかに下回る。スロットにつき16ビットが必要であれば、每秒15スロット強が存在する。戻りチャネルにおいて4倍高いデータ転送速度を達成するためには、モデムを、チャネルにつき約1kビット/sのデータ転送速度で転送するように構成する必要があることになる。これは、たとえば、1024チャネルに分割された1MHzの帯域幅で100kbpsを送信することができる電力成分を使用することによって、達成することができる。これらの数字は、例としてのみ与えられていることを認識されたい。帯域幅は、より多い、またはより少ない数のチャネルに分割されてよい。さらに、モデムのための電力成分が、より低い電力またはより高い電力を有する場合、戻りチャネルに使用される帯域幅は、要求された関連するデータ転送速度を達成するために変化してよい。たとえば、各戻りチャネルの帯域幅が、チャネルにつき1kビット/sのデータ転送速度をサポートするために増加しなければならないことがある。各チャネルによってサポートされるモデムの数は、それに応じて変更されなければならないことがある。

【0055】

10

20

30

40

50

さらに、順方向チャネルおよび戻りチャネルの両方に使用される帯域幅は、1MHzよりも多くても、少なくともよいことを認識されたい。より広いスペクトルが利用可能である場合は、順方向チャネルおよび戻りチャネルの両方、またはそのいずれかの帯域幅が増加してよい。

【0056】

256のモデムのグループにおける各モデムが特定のフレームにおいてモデム固有の短いメッセージでアドレス指定される最も単純な動作のモードを使用し、SoFメッセージが4スロットを占有する例を使用すると、グループにおけるすべてのモデムをアドレス指定するためには、260スロットが必要である。さらに、順方向チャネルについて250ビット/sのデータ転送速度、および戻りチャネルについて1000ビット/sのデータ転送速度の上の例を使用すると、結果として、1フレームは、17秒をわずかに超えることになる。したがって、ネットワークにおける任意のモデムは、17秒以内にアドレス指定され得る。しかしながら、フレームの持続時間は、順方向チャネルおよび戻りチャネルに使用されるデータ転送速度によって変化することを認識されたい。さらに、特定の1チャネルにおいて17秒ごとに256個のモデムがアドレス指定される場合、そのチャネルは、1時間に50000を超えるモデムをアドレス指定することができる。1000を超える周波数チャネルがあると考えると、したがって、システムは、1時間未満で、5000万のユーザネットワークのネットワークにおけるすべてのモデムをアドレス指定することができる。すべてのモデムが毎時間64ビットの短い応答を送信した場合、モデムは、1秒につき0.02ビット未満の送信データ転送速度を有する。これは、現在の商用システムによって対応され得るよりも数桁低速である、非常に低いデータ転送速度メッセージとみなされてよい。家庭へのユーティリティの供給を制御するように設計されたシステムでは、特定のメータのための更新は、日ごとに要求されるにすぎないであろう。結果として、システムはまた、他の機能も含まれるように見越すことになる。

【0057】

さらに典型的な例では、フレームは、通常、少数のモデム固有の長いメッセージおよび長い応答を見越して、メッセージにつきわずかに1を超えるスロットを含むことになる。したがって、典型的なフレームは、約20s持続することが企図されている。さらに、グループにおけるモデムの多くがより長いメッセージを要求する場合は、グループにおけるすべてのメッセージが必ずしもそのフレームでアドレス指定されない、ということもあり得る。SoFメッセージにおける次のフレームフィールドはまた、各フレームのスロットの数を調整するために使用されてよい。

【0058】

モデム固有の長いメッセージ38が、特定のチャネルに割り当てられた多数のモデムに要求される場合、そのチャネル上の他のモデムについての更新レートは、平均レートを下回ることになる。いくつかの状況において、ネットワークコントローラは、特定のチャネル上のモデムについての更新レートの下限値を記憶することができる。たとえば、下限値は、送電網機関または特定の供給業者によって要求されるメータ読み取り値の最少更新レートに対応してよい。ネットワークコントローラが、1つまたは複数のモデムについて、1つのチャネルにおいて下限値を下回る更新レートの高いリスクがあることを判定した場合、ネットワークコントローラは、そのチャネル上の1つまたは複数のモデムを、新しいチャネルに移動することができる。新しいチャネルは、異なる下限値を有する、または限度を全く有さないことがある。ネットワークコントローラは、特定のチャネルに割り当てられたモデムに送信されるのを待っているメッセージを解析することによって、1つまたは複数のモデムについての更新レートがそのチャネルにおける下限値を下回る高いリスクがあることを判定することができる。モデム5は、上で触れたように、チャネルを切り換えるための命令を有するモデム固有の長いメッセージ38をモデムに送ることによって、新しいチャネルに移動されてよい。さらに、モデム固有の短いメッセージおよびモデム固有の長いメッセージのコマンドフィールドの2つ以上の値が、モデム固有のメッセージがモデム固有の長いメッセージであることを示すために使用されてよいことは、上で触れた

。いくつかの実施形態において、これらの値のうちの1つは、モデムがチャンネルを変更すべきであることをモデムに示すコードに対応してよい。モデムは次いで、新しいチャンネルの詳細がペイロードフィールドにおいて提供されることを知る。約1000の異なるチャンネルがある場合、新しいチャンネルの数を指定するには、10ビットで十分であるだろう。結果として、タイムスロットにつき16ビットの例を使用すると、いくつかの実施形態において、2つのタイムスロットのみ、すなわち32ビットが、モデムが特定のチャンネルに切り換えるための命令を有するモデム固有の長いメッセージを送るのに必要とされることになる。モデムが新しいチャンネルに切り換えた後、モデムは、新しいチャンネルにおいて次のSoFメッセージを取り上げるまでとどまる。モデムがメッセージを送信する必要がある場合、モデムは、モデムが切り換えるように指示された順方向チャンネルに対応する戻りチャンネルにおいて、メッセージを送信する。いくつかの実施形態において、モデムにチャンネルを切り換えるように指示するモデム固有の長いメッセージは、新しい順方向チャンネルと新しい戻りチャンネルの両方の詳細を示す。他の実施形態においては、モデム固有の長いメッセージは新しい順方向チャンネルのみを示し、モデムが対応する戻りチャンネルを決定する、または、モデム固有の長いメッセージは新しい戻りチャンネルのみを示し、モデムが対応する順方向チャンネルを決定する。順方向チャンネルおよび対応する戻りチャンネルは、対応するアドレスを有することができる。チャンネルが周波数チャンネルである場合、モデムは、新しい周波数チャンネルに同調することによって、チャンネルを切り換えることができる。チャンネルを切り換えるための命令を有するメッセージは、アドレスフィールドを所定の値、たとえばゼロに設定することによって、グループにおけるすべてのモデムに送られてよい。チャンネル上にトラフィックが多すぎるときに、1つまたは複数のモデムにチャンネルを切り換えるように指示することによって、データ権限4のコントローラ25によって提供されるネットワークコントローラは、システムが正常に動作すること、およびシステムがクラッシュしないことを保証することができる。

10

20

【0059】

図8で説明したメッセージの構造は、単なる例であることを認識されたい。たとえば、各グループは、1バイトを超えるアドレスフィールドを必要とする、256を超えるモデムを含むことができる。極端なケースでは、特定のチャンネルにおけるすべてのモデムが、各フレームにおいて、少なくとも1回、アドレス指定される/応答することを許可されてよい。これは、各チャンネルが50000のモデムをサポートする、5000万のモデムのネットワークにおいて、各フレームが約50000スロットを含むことになることを意味する。毎秒15スロットを有する上で説明した例を使用すると、1フレームは1時間の長さになることがある。しかしながら、そのような長いフレーム長では、ネットワークは、システムにおけるイベントに対して十分な素早さで反応することができない。いくつかの実施形態においては、非常に長いフレームが使用されてもよいが、新たな動作のモードが要求された場合に備え、すべてのモデムが依然として起動し、所定のインターバルにおいて衛星からのメッセージバーストをリスンするように要求される。

30

【0060】

わかりやすさのために、図7では、各チャンネルにおける連続するフレームが等しい長さで示されている。しかしながら、図9に示すように、当然、連続するフレームが異なる長さであることが可能である。異なるチャンネルにおけるフレームはまた、異なる長さであってもよい。フレームの長さは、グループにおけるモデムの数、そのグループにおいて送信されることになるメッセージのタイプ、およびそれらのメッセージの長さを含むがこれらに限定はされない、いくつかの要因に依存して決定され、SoFメッセージ36の次のSoFフィールドの値によって示される。図9に関してさらに詳細に説明されるように、順方向チャンネルおよび戻りチャンネルにおけるメッセージのタイミングを調整するために、フレーム構造の中にダミーメッセージが挿入される必要があることがある。図9は、4つの完全なフレーム、34aから34dを含む1つの順方向チャンネル32と、4つの完全なフレーム、34a'から34d'をやはり含む1つの戻りチャンネルを示す。各戻りフレームは、先立つ順方向フレームを反映する。戻りチャンネルの第1の完全なフレーム34a'は、順方向フレームの第1の完全なフ

40

50

フレーム34aの長さと同じ長さであるが、順方向チャネルのフレームが終了したときに開始される。モデム固有の短いメッセージ37が、順方向チャネルの第1の完全なフレーム34aにおいて送られ、応答39が、戻りチャネルの第1の完全なフレーム34a'においてちょうど1フレーム後で送られる。戻りフレームの始まりを、対応する順方向フレームの終わりと一緒にさせることによって、次の順方向フレームにおけるSoFメッセージ36は、戻りフレームにおける空のスロットと常に位置合わせされることになる。結果として、モデムは、受信および送信を同時にする必要がないことになる。このことの重要性は、図9の第2の順方向フレーム34bおよび第2の戻りフレーム34b'に関して、さらに詳細に示される。

【0061】

順方向チャネルの第2のフレーム34bは、順方向チャネルの第1のフレーム34aよりも長く、したがって、戻りチャネルの第1のフレーム34a'よりもやはり長い。結果として、図9に示すように、戻りチャネルの第2のフレームは、変更されなければ、戻りチャネルの第1のフレームの終わりの前に終わることになる。順方向チャネルおよび戻りチャネルにおけるフレーム間の位置合わせを維持するために、戻りチャネルの第1のフレーム34a'が、順方向フレームの第2のフレーム34bと同じ時間に終わるように、戻りチャネルの第1のフレーム34a'の終わりにダミーメッセージ41が挿入される。図9に示すように、戻りチャネルの第2のフレーム34b'は次いで、順方向チャネルの第2のフレーム34bが終わるときに始まる。順方向チャネルの第2のフレーム34bにおいて、モデム固有の長いメッセージ38がモデムに送られ、応答40が、戻りチャネルの第2のフレーム34b'においてちょうど1フレーム後で送信される。ダミーメッセージがなければ、応答のタイミングは、モデム固有の長いメッセージのちょうど1フレーム後ではなかった可能性がある。

【0062】

戻りフレームの第2のフレームの後に、より短い第3のフレーム34cが続く。結果として、順方向チャネルの第3のフレームは、調整されなければ、戻りチャネルの第2のフレームの前に終了することになる。SoFメッセージと、戻りチャネルの対応する空のスロットとの位置合わせを維持するために、ダミーメッセージ41が、今度は順方向チャネルのフレーム34cに挿入される。したがって、第3の順方向フレーム34cにおけるモデム固有の短いメッセージ37に対する応答が、第3の戻りフレーム34c'において、ちょうど1フレーム後で送信されてよい。第4の順方向フレーム34dは、第3の順方向フレームと同じ長さを有する。結果として、第4の戻りフレーム34d'と、第4の順方向フレーム34dに続くフレームとの間の位置合わせを維持するために、順方向チャネルまたは戻りチャネルのいずれにも、ダミーメッセージ41は必要とされない。

【0063】

ネットワークコントローラは、グループを入れ替え、グループサイズを調節することによって、ダミーメッセージ41の数および持続時間を制御することができることを認識されたい。順方向チャネルにおけるダミーメッセージのタイムスロットのための戻りチャネルにおける対応するタイムスロットはない。同様に、戻りチャネルのダミー期間のタイムスロットのための順方向チャネルにおける対応するタイムスロットはない。順方向フレームにおけるダミーメッセージは、順方向のみのトラフィック、すなわち応答を必要としない、グループにおけるすべてのモデムに適用可能なメッセージのために使用されてよい。戻りフレームにおけるダミーメッセージは、通信衛星と通信を開始するモデムのために使用されてよい。たとえば、モデム5が、モデム固有のメッセージ37、38への直接の応答ではないメッセージを、衛星に送りたいことがある。モデムは、先行するフレームの長さ、および現在のフレームの長さを知ることになり、したがって、ダミー期間の持続時間を知ることになる。さらに、このダミー期間内の異常なトラフィックは、モデムに障害があることを示すことができる。ネットワークコントローラは、ダミー期間のトラフィックを解析することによって、障害のあるモデムを識別することができる。

【0064】

順方向チャネルおよび戻りチャネルにおいてフレームを位置合わせすることによって、モデムは、受信および送信を同時にする必要がない。この目的のために、ネットワークコ

ントローラはまた、図9に示すように、モデムのグループが連続するフレームにおいてアドレス指定されないことを保証することができる。第1の順方向フレームにおいてモデム固有の短いメッセージ37を受信したモデムを含むグループに、第2の順方向フレームのSoFメッセージが送信された場合、そのモデムは、第2の順方向フレームにおいてモデム固有のメッセージをリスンしながら、モデム固有の短いメッセージに対して応答を送信しなければならないことになる。連続するフレームにおいて異なるグループをアドレス指定することによって、モデムは、受信および送信を同時にする必要がない。しかしながら、モデムが受信および送信を同時にするように製造された実施形態においては、フレーム間で異なる位置合わせが使用されてもよいことを認識されたい。また、その場合、モデムは、すべてのフレームにおいてアドレス指定されてよい。

10

【0065】

次に、別の動作のモードが、図10に関して説明される。いくつかのモデムは、他のモデムよりも高い更新レートを必要とすることが企図されている。たとえば、いくつかのモデムは、一棟のアパート全体に役立つことができ、他のモデムに比べてより頻繁にメータ読み取り値を送る必要がある。したがって、モデムは、必要とされる更新レートに応じて異なる階級に分割される。異なるチャンネルが、モデムの異なる階級のために使用されてよい。モデムの大部分は、所与のフレームにおいてデータの単一のバーストのみを送信する、基本的な階級に属する。図10に示すように、チャンネル Ch_1 が、このタイプのモデムのために使用される。チャンネル Ch_{n-2} は、交互のフレームにおいて送信する2つのモデムのために使用される。チャンネル Ch_{n-1} およびチャンネル Ch_n は、1つのモデムが連続して送信するときの極端なケースを示す。さらに、SoFメッセージ36において次のSoFフィールドの値を変更することによって、モデムは、延長された期間において多数のスロットにわたって送信し続けることができる。モデムの特定のグループに属するすべてのモデムは、それらがアドレス指定されたフレームの間中とどまるので、この動作のモードは、各フレームにおいて2つ以上のモデム固有のメッセージが送信されたモデムによって実装されてよい。応答が必要な場合、モデムは、メッセージを受信したちょうど1フレーム後で、各メッセージに対する応答をサブミットする。

20

【0066】

順方向チャンネルのSoFメッセージによって占有されたタイムスロットに対応した戻りチャンネルのタイムスロットは、モデム応答に割り当てられない。いくつかの状況において、1つまたは複数のモデムは、ネットワークが短いまたはモデム固有の長いメッセージを使用して要求しそうでない、緊急メッセージまたは情報を有するネットワークコントローラまたは送電網機関に接触する必要がある。たとえば、新しいデバイス6がユーザネットワークに加えられていることがある、あるいは、モデムと通信する1つまたは複数のメータが、ユーティリティ分散ネットワークの障害を報告する必要があることがある。あるいは、「メータ」のうちの1つが、自宅にいる脆弱な人の安全を周期的に監視するために使用される特殊化したデバイスであることがあり、モデムは、その人の状態に関する情報を緊急に送る必要がある。図11に示すように、SoFメッセージタイムスロットの割り当てられていないタイムスロットを使用して、これらのメッセージを送ることが可能である。これらの実施形態において、モデムは、ランダムアクセスメッセージを衛星2に送るように構成されている。衛星にメッセージを送るのを待っている各モデム5は、チャンネルと、SoFメッセージ36のタイムスロットに対応したタイムスロットとをランダムに選択し、選択されたタイムスロットにおいてメッセージを送る。モデムは、SoFメッセージに対応したタイムスロット内で送信するとき、SoFメッセージをリスンしないので、次のSoFメッセージがいつそのチャンネルにおいて送信されるのかを知らない。したがって、モデムは、次のSoFメッセージの受信まで起動し続けている必要がある。SoFメッセージに対応したタイムスロットを使用することに加えて、またはその代替として、モデムはまた、戻りチャンネル33のダミー期間41に属した任意のタイムスロットを使用することができる。

30

40

【0067】

別のモデムが、同じチャンネルおよびタイムスロットにおいてメッセージを送ろうと試み

50

た場合、クラッシュが起きて、送信は、両方のモデムについて機能しなくなる、またはモデムのうちの1つについて機能しなくなる。最初の故障の後で、モデムは、ランダムな時間待ってから、別のランダムアクセスメッセージを送ることを試みることにする。この試みもまた失敗すると、モデムは、正常な通信が達成されるまで、ますます長い期間を待つことになる。あまりに多くのモデムが緊急メッセージを生成しようと試みた場合、メッセージは「クラッシュ」し続けて、いずれのモデムも衛星から応答を受信しないことになる。衛星は、タイムスロットにおける電力は検出するが、メッセージを受信し、理解することができないことになる。その場合、衛星は、図12に関して説明するように、モデムをさらに別の動作のモードに切り換えることができる。

【0068】

図12を参照すると、制御局4のコントローラ25によって提供されるネットワークコントローラが、いくつかの送信トラフィックチャネル33をランダムアクセスチャネルとして割り当てることを決定することができる。通常の動作のモードは、これらのチャネル上では中断される。たとえば、SoFメッセージ36は、グループアドレスフィールドの特定の値を使用することによって、図12に示すように、次のフレームがランダムアクセスチャネルとして使用されることを指定することができる。図12のチャネルch₂'のすべてのスロットは、ランダムアクセスメッセージに割り当てられている。たとえば、前で触れたように、そのチャネルのSoFメッセージスロットにおいて異常に高いレベルの電力が検出されたものの、いかなるメッセージも受信できない場合、ネットワークコントローラは、チャネルをランダムアクセスチャネルとして割り当てることができる。非常に多数のモデムがネットワークコントローラに緊急メッセージを送ろうと試みている場合は、割り当てられたランダムアクセスチャネルでも、また十分でないことがある。しかしながら、実際に通じたメッセージのアイデンティティを解析することによって、ネットワークコントローラは、パターンを判定することができる。たとえば、ネットワークコントローラは、すべての緊急メッセージが特定の供給業者および特定の地理的エリアに対応した特定のグループからであることに気づき、障害がそのエリアにおける送電網に発生していることを示すことができる。グループが識別された後で、ネットワークコントローラは、対応する順方向チャネル32のSoFメッセージにおいてグループアドレスを指定し、グループにおける個々のモデムに、特定のタイムスロットを使用して障害の詳細を送るように指示することによって、戻りチャネル33をそのグループに割り当てることができる。言い換えれば、緊急メッセージの送信を試みるモデムのグループが識別されると、システムは、図7から11に関して説明した動作のモードに戻るようになる。

【0069】

システムは、異なるグループに属するモデムの組が同時に、または同様のタイプのメッセージでアドレス指定される必要があること通知された場合に、ネットワークコントローラがモデムを再グループ化することを可能にするためのビルトインフレキシビリティを有する。ネットワークが動作する間、ネットワークは、新しいグループが形成される必要があるかどうか、またはいくつかのモデムが既存のグループに再グループ化される必要があるかどうかを判定するために、同時に、および同様のメッセージでアドレス指定されているモデムのクラスタを探すことができる。いくつかの状況において、ネットワークコントローラは、クラスタ中のモデムが複数のグループに分散されるように、モデム5のグループ化を望むことがある。他の状況において、ネットワークコントローラは、クラスタ中のすべてのモデムが1つまたはいくつかのグループに属するように、モデムのグループ化を望むことがある。たとえば、モデムが設置されている家庭が、その電気供給業者を変更したとき、いくつかのモデムは再グループ化される必要があることがある。モデムが新しいグループに加入する必要があるとき、モデムが属する既存のグループは、SoFメッセージ36においてアドレス指定され、新しいグループアドレス14a、およびそのグループ内での新しいモデム固有のアドレス14bを記憶するための命令を有するモデム固有のメッセージ38が、モデムに送られる。新しいグループアドレスは、古いグループアドレスに加えられても、または古いグループアドレスの代わりとしてのアドレスであってもよい。すべてのモ

10

20

30

40

50

デムが同じ受信チャネルおよび戻りチャネルにおいて動作していない場合、モデムのいくつかまたはすべてが、新しいチャネルに変更するように指示されてよい。

【0070】

次に、図13を参照して、ネットワークに加入することを望むモデムが、どのようにしてネットワークコントローラとの最初の通信を確立するかについて説明する。先に説明したトラフィックチャネルに加えて、順方向チャネルはブロードキャストチャネル32aを含み、戻りチャネルはランダムアクセスログオンチャネル33aを含む。チャネルは、上で説明したような、固定されたタイプスロットに分割される。ネットワークコントロールメッセージ42が、ブロードキャストチャネル上のタイムスロットにおいて衛星から送信される。モデムは、どの周波数がブロードキャストチャネルのために使用されているかの予備知識を有し、定常の制御メッセージを「リスン」する。制御メッセージは、同期フィールドと、次のフレームの開始を示すフィールドと、ネットワークに関する情報とを含むことができる。情報は、ネットワークを識別する情報と、通信のフレーム構造に関する情報とを含むことができる。情報はまた、多くのモデムが同時に存在する場合に、たとえば、エリアベースでの遅延の補償、またはアクセスメッセージを送るよう試す前にランダム時間待つための命令などの、詳細を伝えるタイミング情報を含むことができる。

【0071】

モデム5が制御メッセージを取得すると、モデムは次いで、戻りチャネル33のランダムアクセスログオンチャネル33aにおいてネットワーク要求43を送信するよう試みる。モデム5は、特定のアクセススロットをランダムに選択し、他のデータの中から、その識別詳細を送信する。モデムはまた、ユーティリティ供給業者およびその地理的エリアの詳細を送信して、ネットワークコントローラが特定のグループにそれを割り当てることを可能にすることができる。この応答がネットワークによって正常に受信されると、確認応答44が、続く制御メッセージフレームにおいて送られる。この確認応答は、ネットワークによって特定のモデム5に割り当てられている1つまたは複数のアドレス14a、14bを含むことになる。モデムは、これらのアドレスをメモリ11に記憶する。確認応答44はまた、モデムについての個々のタイミング情報および電力制御情報を含むことができる。さらに、確認応答は、特定のチャネルをモデムに割り当てることができる。モデムの識別詳細が認識されていない場合、確認応答メッセージは、モデムがネットワークへの接続を再度試みないようにするための命令であってよい。接続メッセージが、やはり通信を同時に確立しようとしている別のモデムからの別の接続メッセージとクラッシュしている場合、どちらのモデムも確認応答を受信しないことになる。両方のモデムは次いで、ログオンチャネルから、ランダムに選択された異なるスロットにおいて別の試みを行う。任意の特定の時間に、通信を確立しようとしているモデムよりも多い利用可能なスロットがあることを条件に、クラッシュの可能性は低くとどまる。

【0072】

新しいモデムが、既存のチャネルに割り当てられる。すべてのチャネルがいっぱいであるとき、システムは、よい多くの帯域幅を割り当てることによって、さらにモデムをサポートするように変更されてよい。加えて、または代替として、システムは、既存のチャネルのいくつかまたはすべての更新レートを下げ、より多い数のモデムをチャネルに割り当てることによって、さらにモデムをサポートするように変更されてよい。

【0073】

ログオンチャネルはまた、衛星に緊急メッセージを送るために、モデムによって使用されてもよい。図12に関して説明したように、ネットワークコントローラが、同じグループに属する多くのモデムがログオンチャネルで緊急メッセージを送信しようとしたことを判定した場合、ネットワークコントローラは、モード固有のメッセージを使用して、モデムに割り当てられたタイムスロット内で、トラフィックチャネルのうちの1つにおいてメッセージを送信するように、グループに指示することができる。いくつかの実施形態において、モデムは、緊急メッセージをログオンチャネルで送信することができ、モデムがSoFメッセージタイムスロットおよびダミーメッセージタイムスロットで開始したいタスク

10

20

30

40

50

に関連した非緊急情報を有するメッセージを、戻りチャンネルにおいて送信することができる。したがって、システムは、緊急メッセージに割り当てられた十分な数のタイムスロットがあることになるのを保証することができる。ランダムアクセスタイムスロットおよびランダムアクセスチャンネルを割り当てることによって、かつランダムアクセスメッセージを送ろうとするモデム5に、特定のタイムスロット内でメッセージを送るように指示することによって、適切であれば、ネットワークコントローラは、システムが混み合わない、またはクラッシュしないことを保証することができる。

【0074】

本発明の特定の例を説明してきたが、本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲によって定義されるものであって、例には限定されない。したがって、本発明は、当業者によって理解されるような他のやり方によって実施されてもよい。

10

【0075】

たとえば、図8に示したものと異なるタイミング構造が使用されてよい。さらに、衛星およびモデムは、図7、8、および9に関して説明したように、メッセージおよび応答を1フレーム後で送るようには必ずしも限定されない。代わりに、モデム固有のメッセージが、どの時間に応答を送ることができるかに関する命令を含むことができる。代替として、またはそれに加えて、衛星が応答の発信源を判定することができるように、応答は、モデムのアドレスを含むことができる。さらに、モデムからの応答の持続時間は、そのモデムによって受信された衛星からのメッセージの持続時間によって決定される必要はない。応答の持続時間は、最初のメッセージの持続時間とは異なってもよい。

20

【0076】

さらに、モデムは特定のチャンネルに割り当てられることが説明されてきたが、すべてのモデムがすべてのチャンネルをリスンすることが可能である。こうすることで、モデムがまずチャンネルを切り換えるように指示される必要がなくなるので、新しいチャンネルでモデムをアドレス指定することを容易にすることになる。モデムが、動作のモードに基づいて、1つのチャンネル、またはすべてのチャンネルでリスンできることもさらに可能である。たとえば、モデムは、所定の期間の間、または1つまたはいくつかのチャンネルのみを再びリスンするように指示されるまで、すべてのチャンネルでリスンするように指示されてよい。

【0077】

さらに、モデムはユーザネットワーク3において他のデバイス6とは別個の端末として説明されてきたが、モデムは、他のデバイス6の1つと組み合わされていてもよい。

30

【0078】

さらに、モデムがデータを同時に受信し、送信しないことが利点として説明されてきたが、当然、いくつかの実施形態において、モデムは、データの受信および送信を同時にするように構成されていてよい。

【0079】

加えて、本明細書で説明した以外のさらなる動作のモードが使用されてもよいことを理解されたい。モデムは、新しい動作のモードを使用するために更新されてよい。たとえば、モデムは、別のチャンネルに切り換えるように指示されて、そのチャンネル上で、新しい動作のモードで動作するようにモデムを更新するための1つまたは複数の長いメッセージを受信することができる。モデムが、動作するように構成されていない動作のモードに従って動作するように指示された場合、モデムはスリープモードに入り、そのチャンネルにおける次のフレームの開始時に起動することができる。

40

【符号の説明】

【0080】

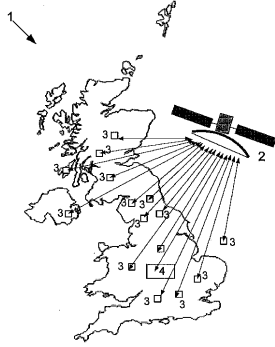
- 1 通信システム
- 2 静止通信衛星
- 3 ユーザネットワーク
- 4 制御局/データ権限
- 5 モデム

50

| | | |
|-----|--------------|----|
| 6 | デバイス | |
| 7 | 短距離通信アンテナ | |
| 8 | 短距離通信トランシーバ | |
| 9 | 衛星通信アンテナ | |
| 10 | 衛星通信トランシーバ | |
| 11 | メモリ | |
| 12 | コントローラ | |
| 13 | 電力源 | |
| 14a | アドレス | |
| 14b | アドレス | 10 |
| 15 | 短距離通信アンテナ | |
| 16 | トランシーバ | |
| 17 | メモリ | |
| 18 | コントローラ | |
| 19 | 電力源 | |
| 20 | アプリケーションユニット | |
| 21 | 衛星通信アンテナ | |
| 22 | 衛星通信トランシーバ | |
| 23 | メモリ | |
| 24 | データベース | 20 |
| 25 | コントローラ | |
| 26 | 外部インターフェース | |
| 27 | アンテナ皿 | |
| 28 | トランシーバ | |
| 29 | メモリ | |
| 30 | データベース | |
| 31 | コントローラ | |

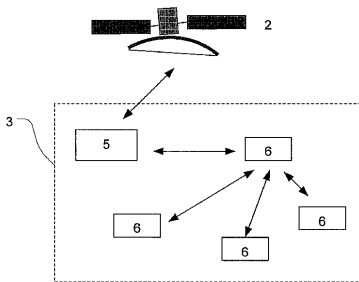
【図 1】

FIG. 1

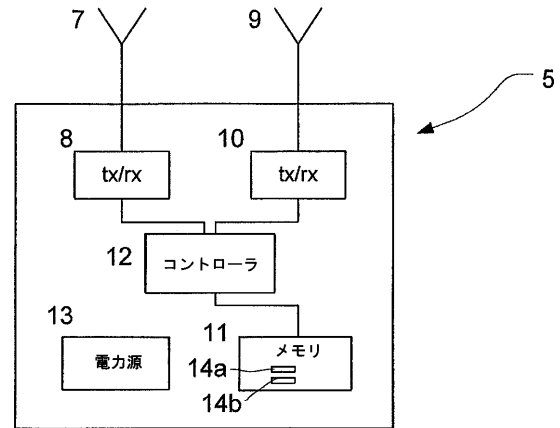


【図 2】

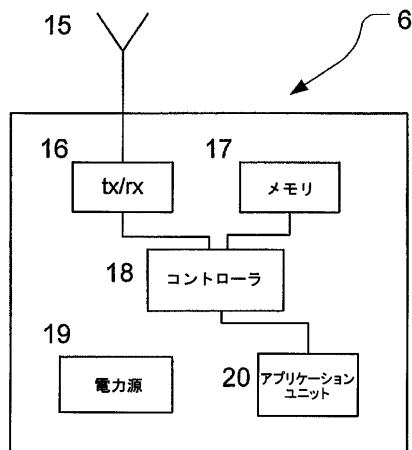
FIG. 2



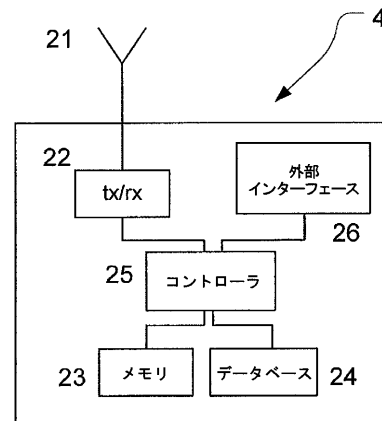
【図 3】



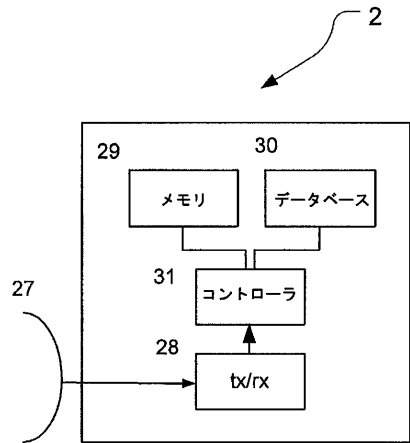
【図 4】



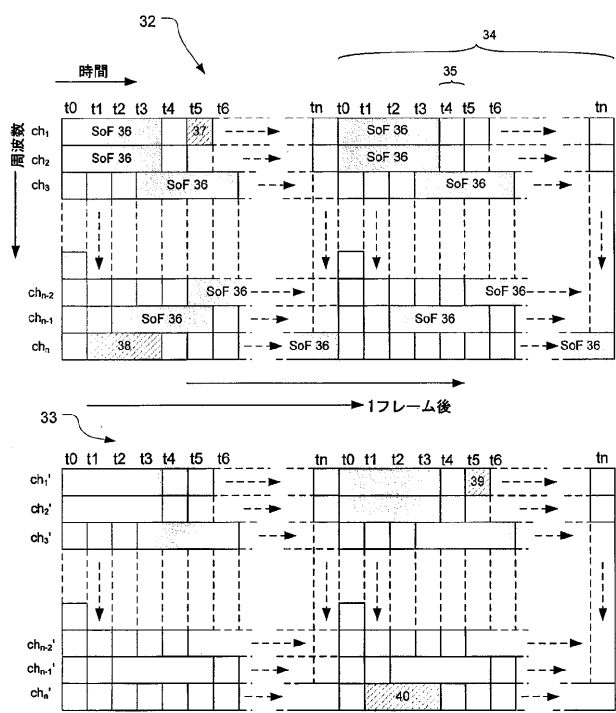
【図 5】



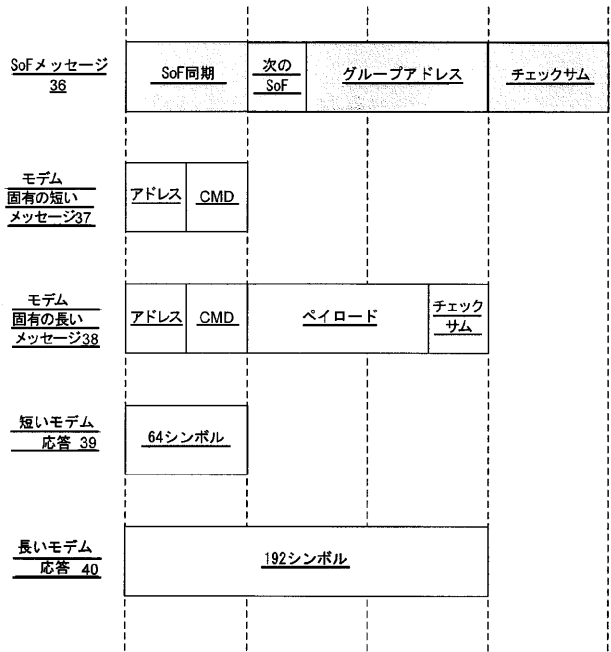
【 図 6 】



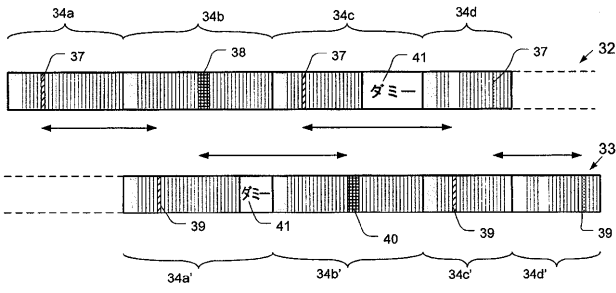
【 図 7 】



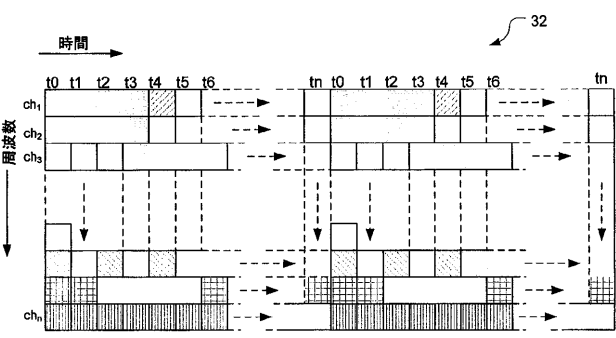
【 図 8 】



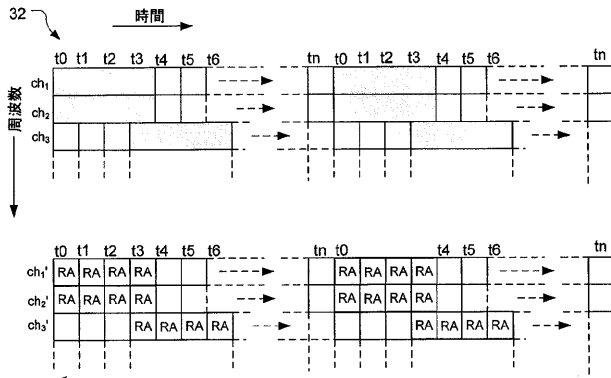
【 図 9 】



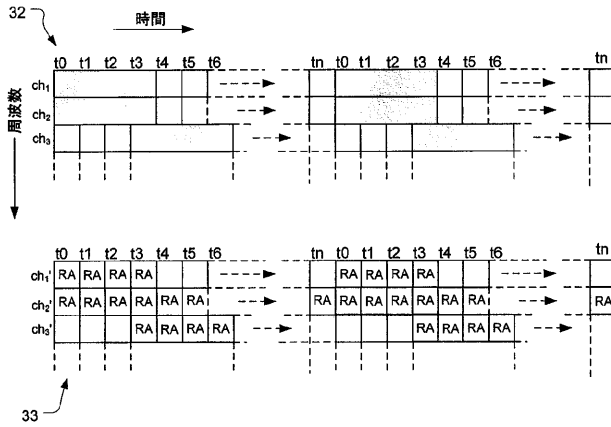
【 図 10 】



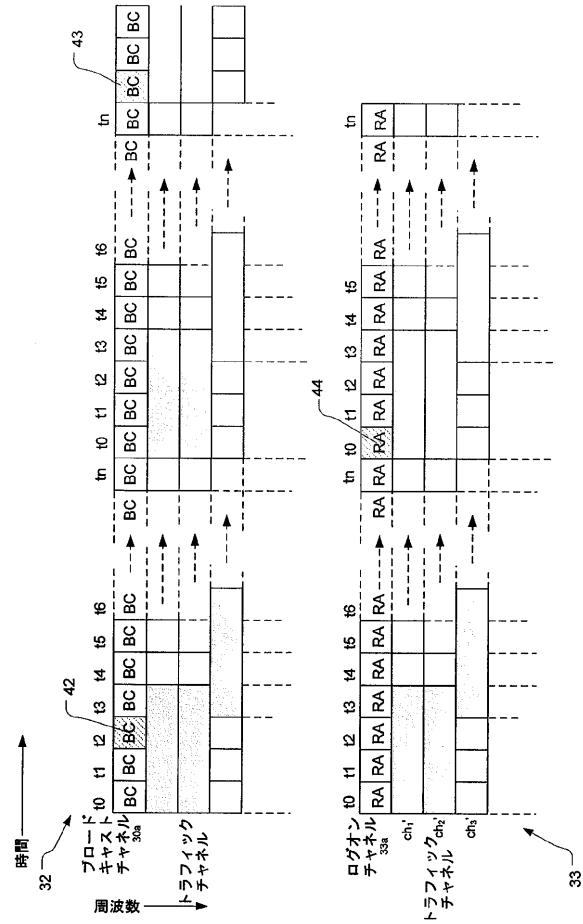
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/065141

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04B7/185
ADD.

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)

H04B

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X | WO 97/33397 A (SCIENTIFIC ATLANTA [US]) 12 September 1997 (1997-09-12) page 5, line 6 - page 6, line 4 page 10, line 19 - page 12, line 26 page 17, line 14 - page 21, line 5; figure 4 | 1-24 |
| X | WO 03/085860 A (CIT ALCATEL [FR]; DUNAS ETIENNE [FR]; ROGHI PHILIPPE [FR]) 16 October 2003 (2003-10-16) page 3, line 26 - page 7, line 18 page 10, line 14 - line 20 | 1-24 |
| X | EP 0 927 933 A (GEN ELECTRIC [US]) 7 July 1999 (1999-07-07) claims 1-26 | 1-24 |
| | ----- -/- | |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ 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.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 April 2011

Date of mailing of the international search report

26/04/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bischof, Jean-Louis

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/065141

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|--|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | US 5 845 230 A (LAMBERSON ROGER E [US]) 1 December 1998 (1998-12-01) column 2, line 37 - column 3, line 15 ----- | 1-24 |
| X | WO 96/26597 A1 (SCIENTIFIC ATLANTA [US]; WILSON JOHN BRYAN [US]; LEWIS DONALD RAY JR []) 29 August 1996 (1996-08-29) page 17, line 5 - page 17, line 13 page 18, line 32 - page 19, line 28 page 30, line 17 - page 32, line 25 page 33, line 32 - page 35, line 26; figures 5A,7A ----- | 25-30 |
| A | US 2003/098782 A1 (EASTMAN NEIL S [US] ET AL) 29 May 2003 (2003-05-29) paragraph [0012] - paragraph [0015] ----- | 25-30 |
| A | US 2003/043761 A1 (HLADIK STEPHEN MICHAEL [US]) 6 March 2003 (2003-03-06) paragraph [0010] - paragraph [0013] ----- | 25-30 |
| A | US 2001/031620 A1 (ICHIYOSHI OSAMU [JP]) 18 October 2001 (2001-10-18) paragraph [0013] - paragraph [0018] ----- | 25-30 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/065141

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|----|---------------------|---|--|
| WO 9733397 | A | 12-09-1997 | AU 2582297 A DE 69738624 T2 EP 0880834 A1 JP 2001503926 T US 6160993 A | 22-09-1997 14-05-2009 02-12-1998 21-03-2001 12-12-2000 |
| WO 03085860 | A | 16-10-2003 | AU 2002319297 A1 CN 1625850 A EP 1497933 A1 JP 4439923 B2 JP 2005522910 T US 2005141445 A1 | 20-10-2003 08-06-2005 19-01-2005 24-03-2010 28-07-2005 30-06-2005 |
| EP 0927933 | A | 07-07-1999 | AU 755197 B2 AU 9522498 A CA 2248395 A1 JP 11234222 A US 6175934 B1 | 05-12-2002 01-07-1999 15-06-1999 27-08-1999 16-01-2001 |
| US 5845230 | A | 01-12-1998 | US 6489884 B1 | 03-12-2002 |
| WO 9626597 | A1 | 29-08-1996 | AU 5170296 A US 5708963 A | 11-09-1996 13-01-1998 |
| US 2003098782 | A1 | 29-05-2003 | NONE | |
| US 2003043761 | A1 | 06-03-2003 | NONE | |
| US 2001031620 | A1 | 18-10-2001 | JP 3440998 B2 JP 2001308768 A | 25-08-2003 02-11-2001 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2010/065141**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☒ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

25-30

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ EP2010/ 065141

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-24

The subject-matter of claims 1-24 is a terminal, a network and a system comprising a transceiver in relation with a short range network and a second transceiver in communication with a geostationary satellite and transmitting data from the short range network to the satellite.

2. claims: 25-30

The subject-matter of claims 25-30 is a method, a computer program and a system of communication with a geostationary satellite in a wide area network, receiving a group address message from the satellite and listening to a terminal addressed in the group message.

3. claims: 31-34

The subject-matter of claims 31-34 is a terminal and system in which a modem of the terminal has an average data rate in the forward channel of 1kbits/s and average data rate in a return channel of 4kbits/s.

フロントページの続き

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

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1 . Z I G B E E

(72)発明者 ドナルド・レスター

イギリス・ハートフォードシャー・SG1・2AS・スティーブネージ・グネルス・ウッド・ロード・(番地なし)・アストリウム・リミテッド内

(72)発明者 ニオール・アンドリュース・マクマヌス

イギリス・ハートフォードシャー・SG1・2AS・スティーブネージ・グネルス・ウッド・ロード・(番地なし)・アストリウム・リミテッド内

Fターム(参考) 5K072 BB02 BB22 BB27 CC02 DD02 EE24 FF24