

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3828954号
(P3828954)

(45) 発行日 平成18年10月4日(2006.10.4)

(24) 登録日 平成18年7月14日(2006.7.14)

(51) Int. Cl.	F I	
HO4L 12/28 (2006.01)	HO4L 12/28	300B
B61L 25/02 (2006.01)	B61L 25/02	
GO1S 5/14 (2006.01)	GO1S 5/14	
GO8G 1/123 (2006.01)	GO8G 1/123	A
HO4B 7/212 (2006.01)	HO4B 7/15	C

請求項の数 7 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平8-143791	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成8年6月6日(1996.6.6)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
(65) 公開番号	特開平9-121218		GENERAL ELECTRIC COMPANY
(43) 公開日	平成9年5月6日(1997.5.6)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタデー、リバーロード、1番
審査請求日	平成15年6月5日(2003.6.5)		
(31) 優先権主張番号	08/487735	(74) 代理人	100093908
(32) 優先日	平成7年6月7日(1995.6.7)		弁理士 松本 研一
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	ジョン・エリック・ハーシー
			アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ボール ストーン・レイク、バインズ・ロード、4番
		(72) 発明者	アマー・アレフ・ハッサン
			アメリカ合衆国、ノース・カロライナ州、 カリー、キー・ウェスト・ミューズ、41 2番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中央局と複数の追跡装置との間の通信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

中央局と複数の移動資産にそれぞれ取り付けられた複数の追跡装置との間で通信する方法に於いて、
 中央局から狭帯域順方向チャンネルで上記複数の追跡装置の各々をポーリングするステップ、
 、
 上記複数の追跡装置の各々により狭帯域リターン・チャンネルで上記ポーリングに応答し、
 それぞれの応答の中にそれぞれの追跡装置が中央局に送信すべきデータを持っているか否かについての表示を含んでいるステップ、
 中央局で上記複数の追跡装置の各々からの応答を受信するステップ、
 中央局で、上記の中央局に送信すべきデータを持っている追跡装置のリストを編集するステップ、
 上記の送信すべきデータを持っている追跡装置の各々に対して予定送信時間を割り当てるステップ、
 データを送信すべき予定送信時間を、上記上記の送信すべきデータを持っている追跡装置の各々に上記狭帯域順方向チャンネルで送信するステップ、および
 上記の送信すべきデータを持っている追跡装置の全てがそれらのデータを送信してしまうまで、上記の送信すべきデータを持っている追跡装置の各々からのデータを予定送信時間に受信するステップを含むことを特徴とする中央局と複数の追跡装置との間の通信方法。

【請求項2】

10

20

更に、上記の送信すべきデータを持っている追跡装置の各々に対して、予定送信時間の間に付加的なデータを送信するための狭帯域バック・チャンネルを割り当てるステップを含み、該狭帯域バック・チャンネルが上記狭帯域リターン・チャンネルと異なる請求項 1 記載の中央局と複数の追跡装置との間の通信方法。

【請求項 3】

中央局にデータを送信する上記追跡装置の間で上記狭帯域バック・チャンネルが多重化される請求項 2 記載の中央局と複数の追跡装置との間の通信方法。

【請求項 4】

更に、追跡装置によるデータの送信中に中央局から狭帯域順方向チャンネルで少なくとも 1 つのフラグを送信することにより、上記の追跡装置によるデータの送信を休止させるステップを含んでいる請求項 2 記載の中央局と複数の追跡装置との間の通信方法。

10

【請求項 5】

更に、上記複数の追跡装置の内の一群の追跡装置で少なくとも 1 つの動的移動ローカル・エリア・ネットワークを形成し、このローカル・エリア・ネットワーク内の各追跡装置でこのネットワークのノードを構成するステップ、上記ローカル・エリア・ネットワーク内の 1 つの追跡装置をマスタ追跡装置として指定し、上記ローカル・エリア・ネットワーク内の他の追跡装置の各々をスレーブ追跡装置とするステップ、およびマスタ追跡装置だけが上記ローカル・エリア・ネットワークの全てのノードからのデータを送信するステップを含む請求項 1 記載の中央局と複数の追跡装置との間の通信方法。

【請求項 6】

20

上記の中央局からポーリングするステップが、スレーブ追跡装置でない追跡装置だけをポーリングすることを含んでいる請求項 5 記載の中央局と複数の追跡装置との間の通信方法。

【請求項 7】

中央局と複数の移動資産にそれぞれ取り付けられた複数の追跡装置との間で通信する方法に於いて、

中央局から狭帯域順方向チャンネルで上記複数の追跡装置の各々をポーリングするステップ、

上記複数の追跡装置の各々により狭帯域リターン・チャンネルで上記ポーリングに回答し、それぞれの回答の中にそれぞれの追跡装置が中央局に送信すべきデータを持っているか否かについての表示を含んでいるステップ、

30

中央局で上記複数の追跡装置の各々からの回答を受信するステップ、

中央局で、上記の中央局に送信すべきデータを持っている追跡装置のリストを編集するステップ、

中央局で上記複数の追跡装置の各々がどれだけの量のデータを送信しようとしているかを判定するステップ、

上記の送信すべきデータを持っている追跡装置の各々に対し、各々の追跡装置が送信しようとしているデータの量に基づいて予定送信時間を割り当てるステップ、

データを送信すべき予定送信時間を、上記上記の送信すべきデータを持っている追跡装置の各々に上記狭帯域順方向チャンネルで送信するステップ、および

40

上記の送信すべきデータを持っている追跡装置の全てがそれらのデータを送信してしまうまで、上記の送信すべきデータを持っている追跡装置の各々からのデータを予定送信時間に受信するステップを含むことを特徴とする中央局と複数の追跡装置との間の通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は宇宙をベースとした広域測位システム (GPS: global positioning system) を使用して、商品や運搬装置等の資産の追跡に関するものであり、更に詳しくは集中化された資産追跡通信のためのプロトコルおよび機構に関するものである。

50

【 0 0 0 2 】

【 従来 の 技 術 】

製造工場、倉庫または通関港から目的地へ輸送される商品は通常、適時に安全に引き渡しが行えるよう追跡される。従来の追跡の一部は、輸送文書および流通証券を使用して行われてきた。これらの内のあるものは商品と一緒に運ばれ、他のものは郵便または定期便によって受領目的地に送られる。この紙の追跡により記録が得られるが、これは商品が安全に引き渡しされて受領された場合のみ完了する。しかし、商品の位置を知ることが必要になることがある。商品の位置の情報は、在庫管理、日程管理および監視に使用することができる。

【 0 0 0 3 】

輸送者は、自分の運搬装置を追跡し、それらの運搬装置にどんな商品が積み込まれるかを知ることにより、商品の位置についての情報を提供してきた。商品は、たとえば輸送コンテナまたはコンテナ・トラックに積み込まれることが多く、輸送コンテナ、コンテナ・トラックは鉄道車両に積み込まれる。このような運搬装置を追跡するために種々の装置が使用されてきた。鉄道車両の場合には、鉄道車両に取り付けられている受動的な無線周波（RF）トランスポンダを使用して、各鉄道車両が中間局を通過するときに各鉄道車両の問い合わせを容易にし、鉄道車両の識別標識を供給する。次にこの情報は、放射信号または陸上線路により、鉄道車両の位置を追跡している中央局に送られる。しかしこの手法には、特定の鉄道車両が長時間にわたって待避線に止まっている間は中間局を通過しないという欠陥がある。更に、中間局の設備は高価であるので、鉄道線路のレイアウトに応じて、間隔を変えて中間局を設置するという妥協が必要となる。したがって位置情報の精度は、鉄道線路上の場所に応じて変わる。

【 0 0 0 4 】

最近、列車等の種々の運搬装置を追跡するために移動追跡装置が使用されてきた。通信はセル状移動電話またはRF無線リンクによって行われてきた。このような移動追跡装置は一般に、すぐ使える電源のある機関車に据え付けられる。しかし、輸送コンテナ、コンテナ・トラック・トレーラおよび鉄道車両の場合には、類似の電源は容易には得られない。コンテナおよび運搬装置に取り付けられ得る移動追跡装置は、確実に経済的な動作を行うために電力効率が良くなければならない。通常、移動追跡装置は、一組の航行局から送信される航行信号に応答する航行装置、たとえば宇宙をベースとした広域測位システム（GPS）の受信器または他の適当な航行装置を含む。上記の航行局は宇宙局であっても、地上局であってもよい。いずれの場合も、航行装置は、航行信号に基づいて運搬装置の位置を表すデータを供給することができる。更に、追跡装置は、運搬装置に取り付けられた検知素子から取得された運搬装置の位置データおよび他のデータを遠隔位置に送信するための適当な電磁放出器を含むことができる。現在の資産位置測定方法では、位置を決定して中央局に報告するハードウェアを各被追跡品目に個別に設けなければならない。このように、被追跡資産は輸送中の他の資産についてまたは自分自身に対する他の資産の可能な関係について全く「知らない」。中央局に報告する際に、このようなシステムでは、報告されている資産の数にほぼ比例した帯域幅を必要とする。このようなシステム全体の総電力消費も被追跡資産の数に比例する。更に、航行装置および電磁放出器は一般に、付勢されたとき移動追跡装置の総電力消費の大きな部分を必要とするので、このような装置をそれぞれ作動させる比率を制御して、それぞれのデュティサイクルを制限することにより、移動追跡装置の総電力消費を最小にすることが望ましい。

【 0 0 0 5 】

現在のほとんどの資産追跡システムは陸上形システムであり、その中では資産上の無線装置は公衆陸上移動無線ネットワークまたはセル状ネットワークのような固定のネットワークの中間局に情報を送信する。これらのネットワークは広範な通達範囲を有しておらず、資産追跡装置は高価である。オムニトラックス（OMNITRACKS）として知られているクアルコム社（Qualcomm Inc.）によって開発された衛星をベースとしたトラック追跡システムが、米国およびカナダで稼働している。このシステムを動作させ

10

20

30

40

50

るためには専用の指向性アンテナおよびかなりの電力が必要であり、2つの衛星から求められる運搬装置の位置は約1/4 kmの精度で得られる。米国特許第5,129,605号には、列車の機関車に設置されるための鉄道車両測位システムが説明されている。この鉄道車両測位システムは、GPS受信器、車輪タコメータ、トランスポンダ、および機関士からの手動入力を使用することにより、位置報告を作成するための入力信号を供給する。

【0006】

1995年6月7日出願の米国特許出願第08/484,750号および米国特許出願第08/487,272号に開示されている資産追跡システムでは、「マター(mutter)モード」のローカル・エリア・ネットワークに基づく追跡システムを使用してデータを発生して、このデータを中央局に送信している。この資産追跡システムには、2つの通信モードがある。1つのモードは中央局と追跡装置との間の通信であり、これは通常、衛星を介して行われる。他のモードは、「マターモード(mutter mode)」と呼ばれ、追跡装置相互の間のローカル・エリア・ネットワークである。その中の1つの追跡装置はマスタ装置と呼ばれ、中央局と通信する。

10

【0007】

第1の通信モードを使用する際の主な課題の1つは、通信設備を効率的に使用し、報告シナリオの特別な感受性を尊重する通信用プロトコルを工夫することである。このようなプロトコルは次の指針を満足させるべきである。

1. プロトコルは両方向であって、中央局への送信および中央局からの送信を支援すべきである。

20

【0008】

2. プロトコルは多数の資産に対処し、そして通常のサービスに強い衝撃を与えることなく資産の追加および削除を行えるように可変でなければならない。

3. プロトコルは可変長のメッセージに対処しなければならない。可変長は、たとえば、個々の資産がその位置の他に、余分のセンサ・データを報告しなければならない場合のように、多数の考慮事項から生じる。

【0009】

4. プロトコルは、機能不全に陥っている特定の資産の送信器の選択的なターンオフができるように、チャッタ抑圧機能を有していなければならない。

30

5. プロトコルは、静止衛星を使用する場合のように極めて長い経路にわたって使用される場合、効率よく機能を果たさなければならない。

6. プロトコルは、容量に著しい衝撃を与えることなく、暗号化または秘密機能を後で追加できるようになっていなければならない。

【0010】

7. プロトコルは、充分堅固で、資産がシステムに入った後に収集することのきかない知識無しに、資産がいつでもシステムに入れるように頑丈でなければならない、また偶発的な送信エラーを許容し、付加的な負荷により少々劣化してもよいが不安定にならないようにしなければならない。

8. プロトコルは、資産が常時受信を行うように要求しないで、通信周波数を監視する期間に対して100%よりかなり低いデューティサイクルに適応しなければならない。

40

【0011】

プロトコルは、動作シナリオが成熟したとき、その効率を維持できるように、容易に調整でき、且つ名目上、再プログラミングできるように設計しなければならない。

【0012】

【発明の概要】

本発明の目的は、上記の指針を満たす集中資産追跡通信用プロトコルおよび機構を提供することである。

本発明によれば、上記の指針を実行するためのプロトコルおよび機構は、(1)制御/ポーリング順方向チャンネル、すなわち中央局から資産への狭帯域チャンネル、(2)資産の報

50

告の効率的なスケジュール作成で中央局を助けるように中央局へ送信を行うために資産によって使用される狭帯域のリターン・チャンネルまたはサービス・チャンネル、および(3)適切に多重化されて、資産追跡装置から中央局へデータを伝えるために使用される複数の狭帯域バック・チャンネルに基づいている。

【0013】

新規性があると考えられる本発明の特徴は特許請求の範囲に記載されている。しかし、本発明ならびに本発明の上記以外の目的および利点は、付図とともに以下の説明を参照することにより最も良く理解することができよう。

【0014】

【好ましい実施態様の説明】

図1はGPS衛星の配列からの航行信号を用いる移動追跡装置を示すが、上記のようにGPSの代わりに他の航行システムを使用することができる。追跡または監視すべきそれぞれの積み荷を運ぶ運搬装置、たとえば車両12A-12Dに一組の移動追跡装置10A-10Dが取り付けられる。各移動追跡装置(以後まとめて10と表す)と中央局18との間に、通信リンク14、たとえば通信衛星16を介した衛星通信リンクを設けることができる。中央局18には、一人以上の操作員が配置され、移動追跡装置を有する各運搬装置に対する位置および状態の情報を表示するための適当な表示装置等が設けられている。適当な検知素子で測定された運搬装置の状態または事象を送信するために、通信リンク14を都合よく使用することができる。通信リンク14は片方向(移動追跡装置から遠隔の中央局へ)または両方向とすることができる。両方向の通信リンクでは、メッセージおよび指令を追跡装置に送ることができるので、通信の信頼度が更に向上する。GPS衛星の配列、たとえばGPS衛星20Aおよび20Bは、非常に正確な航行信号を供給する。これらの航行信号は、適当なGPS受信器によって取得して、運搬装置の位置および速度を決定するために使用することができる。

【0015】

簡単に述べると、GPSは米国国防省によって開発され、1980年代を通じて次第に稼働されてきた。GPS衛星は拡散スペクトル技術を使用して、Lバンドの周波数の無線信号を絶えず送信する。送信される無線信号は擬似ランダム系列を伝える。これらの擬似ランダム系列により、ユーザは地表上の位置(約100フィート以内)、速度(約0.1MPH以内)、および精密な時間情報を決定することができる。GPS衛星のそれぞれの軌道が全世界を包含するように選択されているという点で、そしてこのような非常に正確な無線信号が米国政府により無料でユーザに提供されているという点で、GPSは使用するのに特に魅力的な航行システムである。

【0016】

図2は移動追跡装置10を示す。移動追跡装置10は航行装置50を含み、航行装置50は運搬装置の位置に事実上対応するデータを発生することができる。航行装置の選択は、移動追跡装置に航行信号を供給するために使用される特定の航行システムによって左右される。好ましくは航行装置は多チャンネル受信器のようなGPS受信器であるが、対応する航行システムから信号を取得するために設計された他の受信器を代わりに用いてもよい。たとえば、航行装置は、運搬装置の位置の所要の精度に応じて、ロランC(Loran-C)受信器、またはGPS受信器に比べて精度の低い他のこのような航行受信器を含んでもよい。また、航行装置は、本来、中央局と両方向通信を行い、このような両方向通信を実行するために別個に付加的な構成要素を動作させる必要の無いトランシーバを含んでもよい。簡単に述べると、このようなトランシーバにより、衛星距離測定手法を実行することが可能になる。この衛星距離測定手法では、宇宙での位置がわかっている2つの衛星から運搬装置および中央局までの距離測定値を使用するだけで運搬装置の位置が決定される。このような航行装置によって消費される電力は、電源をそなえていない運搬装置(たとえば貨物コンテナ、貨物を運ぶために使用される鉄道車両、トラック・トレーラ等)に搭載の移動追跡装置の確実で経済的な動作に対して厳しい制約を課す。たとえば、代表的な現在のGPS受信器は一般に、2ワットもの電力を必要とする。GPS受信器が

10

20

30

40

50

位置決定を行うためには、GPS受信器をある最小期間付勢して、与えられた一組のGPS衛星から十分な信号情報を取得することにより航行解を求めるようにしなければならない。本発明の主要な利点は、移動追跡装置の航行装置および他の構成要素の作動率または使用率を選択的に下げることにより、移動追跡装置の所要エネルギーを大幅に下げられるということである。特に、運搬装置が停止している間、航行装置の作動率を下げれば、移動追跡装置の所要エネルギーは大幅に、たとえば少なくとも1/100に減らすことができる。

【0017】

移動追跡装置10は、航行装置50から機能的に独立した通信トランシーバ52を含む。航行装置にトランシーバが含まれていれば、トランシーバ52の機能は航行装置50のトランシーバで行うことができる。通信トランシーバ52と航行装置50の両方とも、制御器58によって作動される。制御器58は、クロック・モジュール60からの信号に応答する。トランシーバ52は通信リンク14(図1)を介して中央局に運搬装置の位置データを送信し、同じリンクを介して中央局から指令を受信することができる。GPS受信器が使用される場合には、GPS受信器とトランシーバを都合よく単一の装置として一体化して、設置と動作の効率を最大限にすることができる。このような一体化装置の一例が、米国カリフォルニア州サニベール所在のトリムブル・ナビゲーション社(Trimble Navigation)から入手できるギャラクシー・インマーサット・シー・ジーピーエス(Galaxy Inmarsat C/GPS)一体装置である。これは、中央局と移動追跡装置との間のデータ通信および位置報告に都合のよいように設計されている。GPS信号取得と衛星通信の両方に対して単一の低プロファイルのアンテナ54を使用することができる。

10

20

【0018】

低電力で短距離の無線リンクにより、近傍の移動追跡装置をネットワークに加わらせて、このようなネットワークの電力消費を最小にし、高い信頼性と機能を維持することが可能になる。各追跡装置は、図2に示すように、電源62(これは充電回路64を介して太陽電池のアレー66によって充電することができる蓄電池パックを含んでいる)、GPS受信器50、通信トランシーバ52、ならびに種々のシステムおよび運搬装置のセンサ68A-68Dに加えて、低電力のローカル・トランシーバ70およびマイクロプロセッサ72を含む。マイクロプロセッサ72は追跡装置の他の要素のすべてと連絡して、それらを制御する。トランシーバ70は、現在の無線ローカル・エリア・ネットワークで使用されているような市販のスペクトル拡散(spread spectrum)トランシーバとすることができる。スペクトル拡散トランシーバ70には、それ自身の低プロファイルのアンテナ74が設けられる。

30

【0019】

ローカル・トランシーバ70を利用して、マイクロプロセッサ72は通信範囲内の他のすべての追跡装置と通信して、動的に構成されたローカル・エリア・ネットワーク(LAN)を形成する。この動的に構成されたLANを以後「マター(matter)ネットワーク」と呼ぶ。このようなマターネットワークが全体的に図3に示されている。図2に示されるような形式の追跡装置を取り付けた多数の貨物車両82₁, 82₂, . . . , 82_nが列車に含まれるときには、これらの装置のすべては情報を交換する。各マイクロプロセッサはそれ自身の電源に結合されているので、各追跡装置の利用できる電力の状態も交換することができる。一旦この情報が利用可能になれば、最も大きな利用可能電力(すなわち、最も十分に充電された蓄電池)を有する追跡装置がマスタとして指定され、他の追跡装置がスレーブとなる。マスタ追跡装置はGPS位置および速度受信機能を遂行し、これらのデータを列車上の他のすべての追跡装置の識別標識(ID)とともに組み立て、この情報を単一のパケットで周期的に通信衛星86を介して中央局84に送信する。

40

【0020】

追跡装置と中央局との間の通信のために、順方向チャンネルおよび逆方向チャンネル(追跡装置から中央局へ)が使用される。本発明によるプロトコルでは、データに生じるフラグは

50

使用されない。これはビット詰め（またはビット拡張）により確実に行われる。これにより、トラフィック負荷は約 63 / 62 に増える。順方向チャンネル・フレーム構造に対する好ましいプロトコルは次の通りである。

【 0 0 2 1 】

【表 1】

F	ADDR	FC/C	C	DATA	CHNL	EC	F
---	------	------	---	------	------	----	---

10

【 0 0 2 2 】

上記のフレーム構造で、「F」は8ビットのフラグである。「ADDR」はアドレス指定された装置の識別番号であり、20ビットで構成されていて、その内の19ビットはアドレスで、1ビットは予備である。「FC/C」は順方向制御リンクに対するフレーム・カウンタである。第1のビットはカウンタの存在を表す。それが0のときはカウンタが存在しないことを示す。1のときは次の20ビットがカウンタのビットであることを示す。「C」はメッセージの形式を指定する制御フィールドである。たとえば、0はポーリング・メッセージを指定し、0の後に制御フィールドが続かないことがわかる。1は別の形式のメッセージを指定し、これは次の3ビットで指定される。「DATA」はアドレス指定された装置がその応答送信を開始する将来の時間を指定する。これはGPS時間に合わせることができる。あるいは、これは別の方法で、たとえば、正しく受信された順方向制御フレームのエンド・フラグのエポック（epoch）に基づいてカウンタに合わせることができる。「CHNL」はアドレス指定された装置が応答する狭帯域チャンネルである。チャンネル・フィールドは8ビットを含んでいる。ビット1 - 7はチャンネル番号を指定するために使用される。ビット8は予備である。ビット8は通常、0である。システムが128チャンネルを超えて拡張される場合には、ビット8を1にセットし、フィールドは現在のビット数に拡張されたものと解釈することができる。「EC」はADDRフィールドからCHNLフィールドまでに対して形成される誤り検出符号である。

20

30

【 0 0 2 3 】

このような制御システムの実現可能性を素早くチェックするために、A個の資産があり、順方向チャンネルはまさしく順次ポーリング・モードで動作しており、FC/Cカウンタは使用されず、DATAフィールドは20ビットであり、CHNLフィールドは8ビットであり、誤りチェック・フィールドの長さは16ビットであるものとする。このとき、順方向制御リンク上を毎秒10キロビットが通過できるとすれば、順次ポーリングを完了するための時間T（分）はほぼ次式で表される。

【 0 0 2 4 】

$$T = (63 / 62) (82 \times A) / (6 \times 10^5)$$

Aが100,000のオーダーである場合、Tは15分のオーダーである。

40

資産追跡装置は順方向制御リンクを絶えず監視する必要は無い。むしろ資産追跡装置は問い合わせの繰り返しまでの次の最小時間を外挿して、そのエポックの直前に聴取することができる。ポーリング以外に多くのトラフィックがあった場合には、資産追跡装置の受信器はポーリング番号が何かに基づいて、その点からのポーリングまでの最小時間の直前までとどまるべきか、または待機モードすなわち「スリープ」モードに戻るべきかを決定することができる。

【 0 0 2 5 】

リターン・チャンネルに対する好ましいプロトコルは次のフレーム構造を有する。

【 0 0 2 6 】

【表 2】

50

SYNC	ID	C	DATA	FEC	EC	F
------	----	---	------	-----	----	---

【 0 0 2 7 】

上記のフレーム構造で、「SYNC」は自己相関の低い独特のワードを介して搬送波の同期、記号の境界およびエポックを設定するための同期プリアンプルである。「ID」は資産追跡装置の識別標識のフィールドである。「C」はメッセージの形式を指定する制御フィールドである。その第1のビットが0である場合には、順方向リンクのポーリング・メッセージに応答して長さを伝える。メッセージの長さは、MSB（最上位ビット）からLSB（最下位ビット）まで2進形式で符号化される。ビット数は固定する必要は無い。終了フラグから逆方向に数えることによりビット数を決定することができるからである。「FEC」は選択的な順方向誤り訂正フィールドである。これは、第1のビットが0である場合には存在しない。「EC」はIDフィールドからFECフィールドまでに対して形成される誤り検出符号である。

10

【 0 0 2 8 】

プロトコルは、図4の流れ図に示されるように動作する。図4の流れ図を参照して説明する。順方向制御チャンネルは報告する資産追跡装置より前に動作させられる。受信した応答から順方向制御チャンネルは、どの資産追跡装置が送信の用意ができているか、そしてその資産追跡装置がどれだけの量のデータを送信しようとしているかを判定する。これは広範囲になり得る。たとえば、マター（mutter）制御マスタ追跡装置は、自身がポーリングされたときにその構成追跡装置の全てに対する全てのデータを送信する。これは再同期を節約することになる。このプロセスは、ステップ401で中央局が狭帯域順方向チャンネルで追跡装置をポーリングすることにより開始される。ステップ402で追跡装置はそれらの割り当てられたスロットで、固定されたフレーム・フォーマットで狭帯域のリターン・チャンネルまたはサービス・チャンネルで応答する。中央局はステップ403で追跡装置からの応答を受信し、追跡装置のどれが送信の用意ができているか、そしてそれらの追跡装置がどれだけの量のデータを送信するか判定する。送信すべきデータの量および送信する追跡装置に関するステップ403で作成されたリストに基づいて、中央局は報告バック・チャンネルおよび送信開始時間を割り当てる。ステップ404で、予定時間および報告バック・チャンネルが順方向チャンネルで追跡装置に送信される。周波数スペクトルを節約するために、中央局にデータを送信する追跡装置の間で適切に多重化することができる複数の狭帯域報告バック・チャンネルがあるかも知れない。判定ステップ405で追跡装置による報告バックの予定時間になったと判定されたときは、ステップ406で中央局は割り当てられた報告バック・チャンネルを監視する。中央局が予定通り進める前に休止するか、待たなければならない場合には、中央局は許容されたフレーム間フラグ充てんモードとして順方向チャンネルでフラグの繰り返しを送ってもよい。リストの各追跡装置が報告した後、判定ステップ407で、報告すべきリスト上の全ての追跡装置が報告してしまったかどうか判定するためのチェックが行われる。リスト上の全ての追跡装置が報告していない場合には、プロセスは判定ステップ405に戻る。送るべき全てのデータが受信されたとき、プロセスは終了する。

20

30

40

【 0 0 2 9 】

本発明のいくつかの好ましい特徴だけを図示し、説明してきたが、熟練した当業者は多数の変形および変更を考えつき得よう。したがって、本発明の真の趣旨の範囲に入るこのような全ての変形および変更を包含するように特許請求の範囲を記述してあることが理解されるはずである。

【 図面の簡単な説明 】

50

【図1】本発明の方法に従って移動追跡装置を用いて動作する代表的な資産追跡システムのブロック図である。

【図2】図1に示された資産追跡システムで使用されるような移動追跡装置を更に詳細に示すブロック図である。

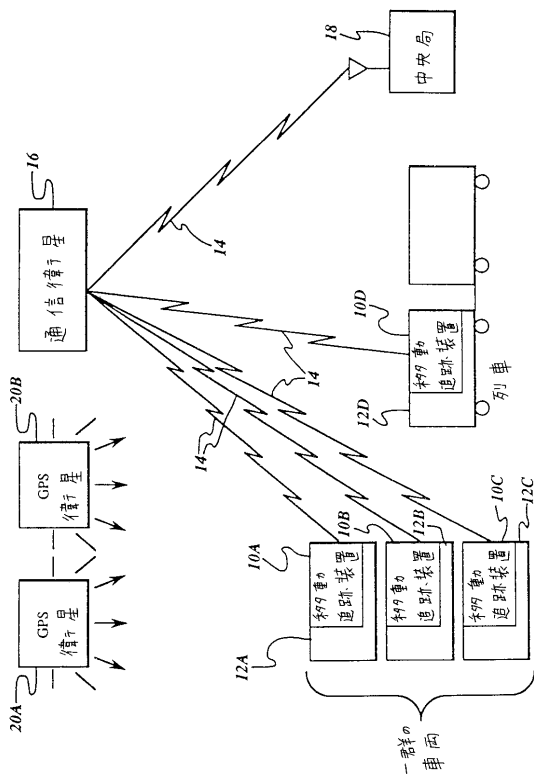
【図3】本発明によって実現される移動ローカル・エリア・ネットワークの構成を示すブロック図である。

【図4】本発明によるプロトコルの動作論理を示す流れ図である。

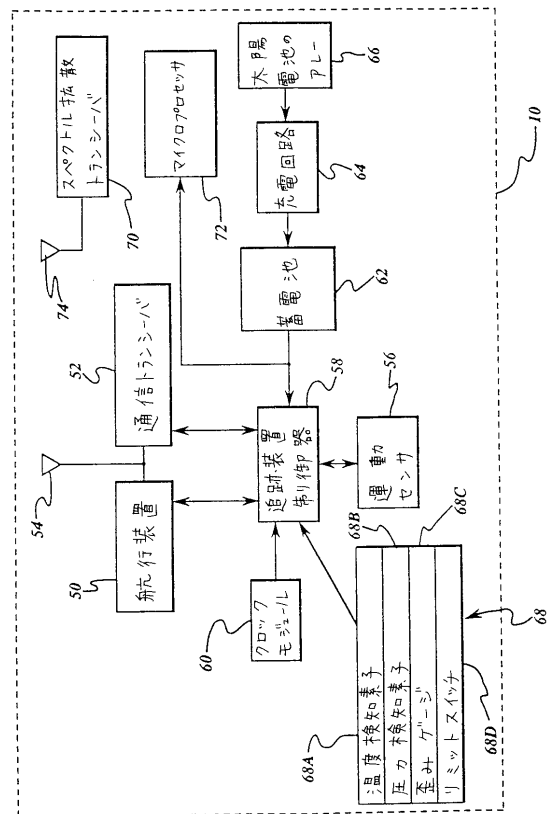
【符号の説明】

- 10 移動追跡装置
- 82 貨車
- 84 中央局

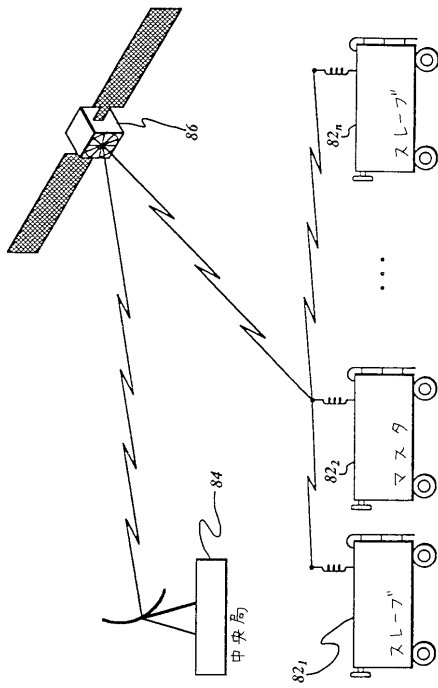
【図1】



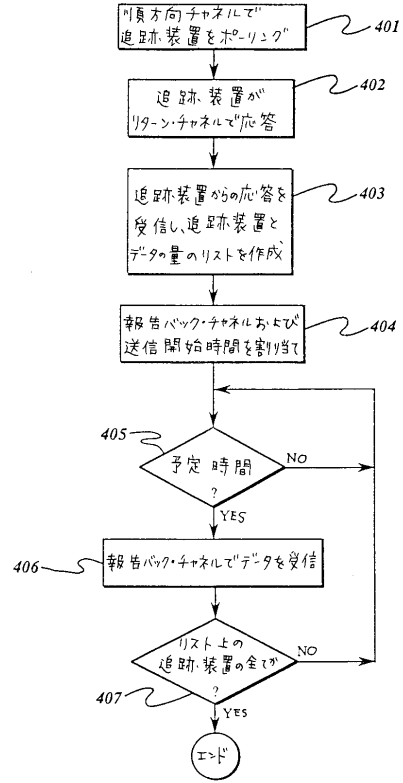
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
H 0 4 B 7/24 (2006.01) H 0 4 B 7/24 H

(72) 発明者 スティーブン・マイケル・ヒラディック
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、オーバニー、オリンパス・コート、13番

審査官 矢頭 尚之

(56) 参考文献 特開平04-068721(JP, A)
特開昭64-039850(JP, A)
特開昭61-500397(JP, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04L 12/28
H04B 7/24