

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3836075号
(P3836075)

(45) 発行日 平成18年10月18日(2006.10.18)

(24) 登録日 平成18年8月4日(2006.8.4)

(51) Int. Cl.		F I		
HO4L	12/28	(2006.01)	HO4L	12/28 300B
HO4Q	7/38	(2006.01)	HO4L	12/28 303
			HO4B	7/26 109M

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2002-513167 (P2002-513167)	(73) 特許権者	501209070
(86) (22) 出願日	平成13年7月5日(2001.7.5)		インフィネオン テクノロジーズ アクチ
(65) 公表番号	特表2004-504770 (P2004-504770A)		エンゲゼルシャフト
(43) 公表日	平成16年2月12日(2004.2.12)		ドイツ連邦共和国 81669 ミュンヘ
(86) 国際出願番号	PCT/DE2001/002542		ン ザンクト マルティン シュトラーセ
(87) 国際公開番号	W02002/007393		53
(87) 国際公開日	平成14年1月24日(2002.1.24)	(74) 代理人	110000338
審査請求日	平成15年1月20日(2003.1.20)		特許業務法人原謙三国際特許事務所
(31) 優先権主張番号	100 35 132.8	(74) 代理人	100080034
(32) 優先日	平成12年7月19日(2000.7.19)		弁理士 原 謙三
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)	(74) 代理人	100113701
			弁理士 木島 隆一
		(74) 代理人	100116241
			弁理士 金子 一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信システムにおけるデータ処理量の増加方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1つの主端末装置(M)と複数の副端末装置(S; S1, S2)との間で、データパケットに基づく双方向の情報交換のために設計された通信システム、特にブルートゥース通信システムにて、

少なくとも、主端末装置から受け取るデータパケットに応じて副端末装置が返送するデータ量が制限されている第1の接続形態では、システムの通信チャンネルが、主端末装置(M)から副端末装置(S; S1, S2)の1つもしくは複数への呼び出し、または、副端末装置(S; S1, S2)から主端末装置(M)への情報を伝送することができる所定の時間スロット構造(SL1, SL2, ...)を備え、

適切な呼び出し時刻表に基づいて対応する副端末装置(S; S1, S2)を呼び出すように、データパケットを繰り返し送信することによって、既存の接続が設定されている各副端末装置(S; S1, S2)に、上記主端末装置(M)が呼び出すとともに、

データパケットの受信によって、主端末装置(M)による呼び出しが最初に行われている場合に、上記副端末装置(S; S1, S2)が有用データを搬送する制限された数のデータパケットを主端末装置に返送する、通信システムにおけるデータ処理量の増加方法において、

副端末装置(S; S1, S2)に割り当てられている所定の操作条件の発生に関して通信システムを監視し、かつ、上記主端末装置(M)による最後の呼び出しに対する応答として、上記副端末装置が有用データを搬送するデータパケットを送信するとともに、該デ

ータパッケージが主端末装置（M）によって検出されるという条件のもとで、副端末装置（S；S1，S2）に関する上記所定の操作条件が生じる工程と、

上記副端末装置（S；S1，S2）に所定の操作条件が存在することが証明されるという条件のもとで、該当する副端末装置（S；S1，S2）の付加的なアドレス時間を挿入することにより、呼び出し時刻表を更新し、上記操作条件が存在することが証明されるまでにおいて使用されていない全てのフレームが、該当する副端末装置から主端末装置への有用データの転送に使用される工程とを、接続が生じている間に実行することを特徴とする通信システムにおけるデータ処理量の増加方法。

【請求項2】

1つの主端末装置（M）と複数の副端末装置（S；S1，S2）との間で、データパッケージに基づく双方向の情報交換のために設計された通信システム、特にブルートゥース通信システムにて、

10

少なくとも、主端末装置から受け取るデータパッケージに応じて副端末装置が返送するデータ量が制限されている第1の接続形態では、システムの通信チャンネルが、主端末装置（M）から副端末装置（S；S1，S2）の1つもしくは複数への呼び出し、または、副端末装置（S；S1，S2）から主端末装置（M）への情報を伝送することができる所定の時間スロット構造（SL1，SL2，...）を備え、

適切な呼び出し時刻表に基づいて対応する副端末装置（S；S1，S2）に情報が伝達されるように、データパッケージを繰り返し送信することによって、既存の接続が設定されている各副端末装置（S；S1，S2）を上記主端末装置（M）が呼び出し、

20

データパッケージの受信によって、主端末装置（M）による呼び出しが最初に行われている場合に、上記副端末装置（S；S1，S2）が有用データを搬送する制限された数のデータパッケージを主端末装置に返送し、

受信したデータパッケージの誤りのない受け取りを確認するデータパッケージを主端末装置（M）に返送することによって、副端末装置が、主端末装置（M）からの有用データを搬送するデータパッケージの誤りのない受け取りに回答する通信システムにおけるデータ処理量の増加方法において、

副端末装置（S；S1，S2）に割り当てられている所定の操作条件の発生に関して通信システムを監視し、かつ、該当する副端末装置（S；S1，S2）が呼び出されて送信されたデータパッケージに対する応答として、上記副端末装置（S；S1，S2）によって返送されるデータパッケージでの、有用データの誤りのない受け取りの確認が、主端末装置（M）で受信されないという条件のもとで、副端末装置（S；S1，S2）に関する上記所定の操作条件が生じる工程と、

30

上記副端末装置（S；S1，S2）に所定の操作条件が存在することが証明されるという条件のもとで、該当する副端末装置（S；S1，S2）の付加的なアドレス時間を挿入することにより、呼び出し時刻表を更新する工程とを、接続が生じている間に実行することを特徴とする通信システムにおけるデータ処理量の増加方法。

【請求項3】

上記主端末装置（M）によって呼び出される副端末装置（S；S1，S2）は、有用情報を搬送している1つのデータパッケージのみを主端末装置（M）に返送することを特徴とする、請求項1または2に記載の方法。

40

【請求項4】

1つの時間スロットのみを占有しているデータパッケージを伝送するためのみに使用されることを特徴とする、請求項1ないし3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項5】

上記主端末装置（M）から1つまたは複数の副端末装置（S；S1，S2）を呼び出せる時間スロットと、副端末装置（S；S1，S2）から上記主端末装置（M）へ情報を伝送できる時間スロットとが、交互に配置されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項6】

50

更新の前に使用されていた各副端末装置（S；S1，S2）用の呼び出し時刻表は、特に全ての副端末装置（S；S1，S2）用に、一定かつ同一の再伝送期間を備えていることを特徴とする、請求項1ないし5のいずれか1項に記載の方法。

【請求項7】

特定の時間スロット用の、データパケットが常に単に1つの時間スロットのみ占有している第2の接続方法を有するとともに、主端末装置（M）からのデータパケットの受け取りに続いて、他の副端末装置（S；S1，S2）が主端末装置（M）によって呼び出されるまで、副端末装置（S；S1，S2）が主端末装置（M）にデータパケットを返送し、

第1および第2の接続方法が、通信チャンネルにて相互に競合するように操作され、

上記呼び出し時刻表は、他の副端末装置に関する条件が発生する場合に、付加的なアドレス時間が、予約されていない時間スロットに挿入されることによって更新されることを特徴とする、請求項1ないし6のいずれか1項に記載の方法。

10

【請求項8】

特定の時間スロット用の、データパケットが常に単に1つの時間スロットのみ占有している第2の接続方法を有するとともに、主端末装置（M）からのデータパケットの受け取りに続いて、他の副端末装置（S；S1，S2）が主端末装置（M）によって呼び出されるまで、副端末装置（S；S1，S2）が主端末装置（M）にデータパケットを返送し、

第1および第2の接続方法が、通信チャンネルにて相互に競合するように操作され、

他の副端末装置（S；S1，S2）に関する条件が発生する場合に、第2の接続方法における副端末装置（S；S1，S2）から主端末装置へのデータパケットの伝送が終了した時点でのみ、付加的なアドレス時間が再挿入されることによって、上記呼び出し時刻表が更新されることを特徴とする、請求項1ないし6のいずれか1項に記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】

本発明は、請求項1の前提部分に基づく通信システムにおけるデータ処理量（datendurchsatzes）の増加方法に関するものである。

【0001】

このような種類の通信システムは、アドレス `http://www.bluetooth.com` のインターネット上に公開されているデータファイル「ブルートゥースシステムの仕様書」1999年12月1日ドキュメント番号1.C.47./1.0B（“Specification of the Bluetooth System”，1.12.1999，Dokument Nr. 1.C.47./1.0B）に記載されている。このシステムは、電子端末装置（例えば、コンピュータ、コンピュータ周辺機器、電話器、分岐交換機（Nebenstellen））間のデータ伝送を基礎としてTDD（時分割双方向）を提供する、最近開発された通信規格に基づいている。データ伝送は、ブルートゥースシステムでは無線経路を介して行われる。

30

【0002】

ブルートゥースシステムの特徴は、相互に通信している全ての端末装置が、等価なアクセス権を有しているわけではないことにある。ブルートゥースシステムは、丁度1つの主端末装置（マスタ）と、1つまたは複数の副端末装置（スレーブ）とを備えている。通信システムにて端末装置が担う役割（スレーブまたはマスタ）は、その端末装置の特性ではなく、システムのプロトコルレベルに応じて自由に割り当てられる。主端末装置は、副端末装置用の制御部としての役割を果たす。

40

【0003】

ブルートゥースの通信チャンネルは、長さ $625 \mu s$ の時間スロットに分割されている。各時間スロットには、1つの送信器（主端末装置又は副端末装置のどちらか）のデータだけが伝送され得る。ここで注目すべきは、副端末装置が、1つのデータパケット（有用データ（Nutzdaten））を搬送しているデータパケットもしくはデータ読み出し用に特別に備えられているデータパケットのどちらかを最初に受け取っている場合、作動状態（aktiven Zustand）（すなわち、主端末装置との接続設定が既に完了している場合）の副端末装置だけが、データパケット型の有用データを主端末装置へと伝送することが可能であるということである。

50

【 0 0 0 4 】

ブルートゥース通信システムの更なる特徴は、同期データ接続（音声用）と、非同期データ接続（データアプリケーション用）との2つの接続方法があることにある。同期データ接続は、S C O（Synchronous Connection-Oriented）リンクと称され、非同期データ接続は、A C L（Asynchronous Connection-Less）リンクと称される。A C Lリンクでは、主端末装置から受け取るデータパケットに応じて副端末装置が返送するデータ量は、制限されている（より正確に言えば、A C Lリンクの場合、副端末装置は、受け取る各データパケットに続いて、1つのデータパケットのみを送信できる）。この制限は、アップリンク（すなわち、副端末装置から主端末装置へのデータ送信）における、最小データ伝送レートを確実に保証するために、主端末装置が、全ての副端末装置にデータパケットを送信することによって、定期的に、上記副端末装置を呼び出す（ansprechen）必要があるために生じる。このために、ダウンリンク（主端末装置から考えられる副端末装置へのデータ送信）における有用データの伝送が不十分な場合、上記したように、特別な読み出しデータパケット（いわゆるポーリング（POLL）データパケット）が使用される。

10

【 0 0 0 5 】

従って、ダウンリンクのデータパケット伝送は、呼び出し時刻表（Ansprech-Zeitschema）に応じて行われる。この呼び出し時刻表は、一方では、主端末装置におけるデータ量（Datenaufkommen）が、受け取り側として存在する作動状態の副端末装置に分散されるように、しかし他方では、作動状態の副端末装置（この場合、主端末装置にて、有用データが副端末装置用に用意されていない）が、依然として呼び出されている（Ansprechrate）、もしくは、最小のポーリングレートでポーリングを受けていることを保証している。上記した要求を満たす周知の手法では、副端末装置を定期的に、各々に一定である繰り返し時間間隔で、時間をずらして呼び出している。繰り返し時間間隔は、必要とされる最小のデータ伝送レートを保証するために、十分に短くしなければならない。

20

【 0 0 0 6 】

この固定された呼び出し時刻表により、時間スロットと副端末装置との間に固定された相関が生じるので、制御動作を簡単にすることができるという長所が得られる。しかしながら、システムにおける最適なデータ処理量をもたらさない。その原因は、作動状態の副端末装置にて通信用に必要とされる容量の他の、残りの容量が、接続設定、接続切断、低エネルギーモード（ホールドモード、パークモードまたはスニフモード）における分岐交換機の信号化のような更なるタスクのために、必要に応じて使用できなければならないからである。そのため、容易に考えられるように、固定された呼び出し時刻表では、多くの状況では全く使用されない上記の目的のために、固定された容量割り当て（すなわち、繰り返し時間間隔毎に固定された時間スロットの数）を確保しなければならない。例えば、ブルートゥースシステムは、更なる接続の設定または特定の操作モードの設定を必要としないように構成することができる。その結果、多くの場合、実際には、有用データの伝送や、タスク制御またはタスクの信号化（Kontroll- oder Signalisierungsaufgaben）のためのどちらにも使用されない空き容量が生じる。

30

【 0 0 0 7 】

「ブルートゥースM A C用データ計画とS A R」（Kaila, M. 他：“Data Scheduling and SAR for Bluetooth MAC”，VTC 2000 Spring, 2000 IEEE 51st Vehicular Technology Conference Proceedings, Tokyo, Japan, 2000年5月15日～18日, IEEE, US, Bd. 2 of 3, Conf. 51, 2000年5月15日, 716～720頁）には、ブルートゥースシステムにおけるデータ処理量の増加方法が記載されている。この方法では、例えば、主端末装置と副端末装置との双方が、データパケットを適切な時間スロットに送信しようとする場合、周期的なラウンド・ロビン・ポーリングスキーム（Round-Robin-Rolling Schema）からそれる。この場合、例えば、主端末装置に送信用スロットをより多く提供する。副端末装置は、主端末装置へ送信するためのデータがまだ副端末装置に存在しているかどうかについての情報を、主端末装置に送られるデータパケットに含まれている付加的な情報ビットによって主端末装置へ提供し、これに基づいて、呼び出し時刻表が変更される。

40

50

従って、公知の方法では、副端末装置に存在し主端末装置へと送られるデータ量や、副端末装置の操作条件を認識し、また、その結果として、提供されるスロットの数、もしくはポーリングスキームを変更するために、副端末装置が主端末装置へと伝送する付加的な情報を必要とする。

【0008】

PCT特許公報00/31932(WO00/31932)には、時間スロット方法に基づく通信システムが開示されている。通信システムの主端末装置と副端末装置との間のポーリングは、柔軟なポーリングスキームによって、既存の非同期接続間で行われ、この際、ポーリングスキームの変更がいつ行われるかという条件は指定されていない。

【0009】

本発明の目的は、既述のような種類の通信システムにおけるデータ処理量の向上を可能にし得る方法を提供することにある。

【0010】

本目的は、独立請求項1および2の特徴により達成される。

【0011】

本発明の第1の側面によれば、副端末装置は、付加的なアドレス時間(Ansprech-Zeitpunkten)を呼び出し時刻表に挿入することによって、より頻繁に(データパケットの送信により)呼び出される最後の呼び出しに応じて、有用な情報を搬送するデータパケットを用いて応答する。このような副端末装置では、アップリンクに伝送するための有用データが更に得られることが予測される。従って、これらデータは、当の副端末装置の付加的な情報伝達により、固定された呼び出し時刻表を使用する場合よりも急速に伝送される。

【0012】

本発明の第2の側面によれば、本通信システムでは、受信したデータパケットの誤りのない受け取りを確認するデータパケットを主端末装置に返送することによって、副端末装置が、主端末装置からの有用データを搬送するデータパケットの誤りのない受け取りに²⁰ 応答することを取り決めている場合、上記方法の処置は、該当する副端末装置に情報が伝送されて送信されたデータパケットに対する応答として、上記副端末装置によって返送されるデータパケットでの、有用データの誤りのない受け取りの確認が、主端末装置で受信されないという場合に、副端末装置に関する上記所定の操作条件が生じることによって特徴付けられる。この場合、主端末装置は、該当する副端末装置が、送信されるデータ負荷(Datenlast)を必ずしも準備しているとは考えられないが、この副端末装置は、先に行われた呼び出しを規則通りに確認していないので、この副端末装置のさらなる「早期の」情報伝達は、有効であると考えられる。

【0013】

言い換えれば、本発明は、できるだけ速く伝送されるべき有用データが、主端末装置および/または副端末装置の1つあるいは複数にて利用可能であると考えられるシステムに、ある状況(操作条件が存在する状態(Form)の中での)が存在する場合には、システムに存在するが使用されていない容量を、有用データの伝送のために使用する、という原則に基づいている。

【0014】

既に説明した操作条件の何れももはや存在しない、あるいは、まだ満たされていないということを条件とすれば、上記方法をさらに有利にする処置は、更新された呼び出し時刻表が、操作条件の生じる前に使用された呼び出し時刻表にリセットされることによって特徴付けることができる。これにより、アップリンクまたはダウンリンクの伝送用データ負荷を、該当する副端末装置もしくは主端末装置に準備する必要がなくなり、資源分割(Ressourcenaufteilung)の観点から、副端末装置が不必要に頻繁に情報伝達を行うことを回避することができる。

【0015】

ただし、本発明に係る、既存(bestehendes)の呼び出し時刻表へのアドレス時間の挿入は、上記既存の呼び出し時刻表が、必ずしも各副端末装置に情報伝達するための一定か

10

20

30

40

50

つ同一の繰り返し期間を使用したものでなければならぬということを条件としていない。本発明を用いれば、通信システムにおいても、ある程度まで既に柔軟に設定された呼び出し時刻表によって、データ処理量を改善することもできる。しかしながら、本発明によって成し得る特に大きな効果は、固定された（すなわち一定の、かつ、全ての副端末装置用に一定の繰り返し期間で設定されている）呼び出し時刻表に、付加的なアドレス時間を挿入した場合に得られる。

【0016】

本発明は、前記したように、制限されたデータ量のみを返送することにより、副端末装置が、主端末装置による呼び出しがなされるように応答することができる第1の接続方法に基づいている。この条件は、ブルートゥース通信システムにおけるACLリンクの場合に満たされる。これに対し、上記のようなシステムにて、ACLリンクと競合して構成できるSCOLinkでは、主端末装置による呼び出しが無くても、予約されていない時間スロットにて、データパケットを副端末装置から主端末装置へと伝送できる。なぜなら、同期の接続型のSCOLinkは、ACLリンクよりも優先され、また、SCOLinkは、既に説明したように予め固定された時間スロットのために予約されているので、本発明にかかる方法により干渉もしくは切断されることはない。この場合、上記方法を有利にする処置は、SCOLinkのために予約されていない時間スロットにのみ、付加的なアドレス時間が挿入されることによって特徴付けることができる。他の可能性として、第2の接続方法（SCOLink）における副端末装置から主端末装置へのデータパケットの伝送が終了した場合にのみ、付加的なアドレス時間を再挿入する方法もある。

【0017】

本発明について、以下に示す実施例および図を参照しながら、詳細に説明する。

【0018】

図1は、通信システムの端末装置の機能ブロックを示す図である。図2は、可能なシステムもしくはネットワーク構造を示す図である。図3は、通信チャンネルを介したデータパケットの伝送に関連した時間スロット構造を示す図である。図4は、データパケットの構成を示す図である。図5は、データパケットヘッドを示す図である。図6は、主端末装置と2つの副端末装置との間でのデータ交換を行う場合の通信チャンネルの制御を説明するためのタイミングチャートである。図7は、従来技術に係る呼び出し時刻表である。図8は、本発明に係る呼び出し時刻表である。

【0019】

図1は、本発明にかかる通信システムの主端末装置および副端末装置の基本構造を示す。通信システムの以下の説明は、短距離の無線データ伝送のために設けられたブルートゥース規格に適合している。しかしながら、本発明は、ブルートゥース規格に基づく通信システムに限定されず、通常、類似のTDDシステムにおけるデータ処理量の改善を可能にする。

【0020】

主端末装置および副端末装置は、コンピュータもしくはプロセッサP、コンピュータ制御インターフェースIFを有する接続管理部LM、接続制御部LCおよびアンテナAを有する高周波数層HFを含んでいる。コンピュータもしくはプロセッサPによって出力され、送信されるべきデータは、適切なデータパケットを形成するように、接続管理部LMによって構成されなければならない。さらに、接続管理部LMは、ネットワーク設計および接続設定のタスクを行う。

【0021】

接続制御部LCは、データパケットをいつ送信するかを決定する。データパケットは、適切に補充され（有用データの前に適切なアクセスコードおよびパケットヘッドが付けられ）、完成されたデータパケットは、キャリアの変調のために高周波数層HFへ伝送される。従って、接続管理部LMおよび接続制御部LCは、考えられる通信規格（例えば、ブルートゥース規格）のプロトコル層を形成する。

【0022】

10

20

30

40

50

図2は、ブルートゥースネットワーク（ピコネット）の構造を説明する。ピコネットは、2から8個の作動状態の端末装置を有している。各ネットワークは、1つの主端末装置を有し、残りの端末装置は、副端末装置をなしている。副端末装置は、主端末装置とのみ通信することができ、相互には通信することはできない。最小ピコネットは、図2の左の部分参照すると、1つの主端末装置（マスタ）Mと、1つの副端末装置（スレーブ）Sとから構成される。図2の右側に示されるピコネットは、3つの副端末装置Sと1つの主端末装置Mとから構成される。端末装置が、ネットワーク内にて、主端末装置として機能するか、あるいは、副端末装置として機能するかは、考えられる端末装置のハードウェア特性ではなく、接続管理部LMによるプロトコルレベルによって決定される。

【0023】

ブルートゥースシステムの通信チャンネルは、長さ $625\mu s$ の時間スロットで構成される。図3では、7つの時間スロット $SL1, SL2, \dots, SL7$ が、時間軸 t に沿ってプロットされている。2つの相互に連続している時間スロット $SL1, SL2$ もしくは $SL3, SL4$ などは、長さ $1250\mu s$ のフレーム $R1, R2, \dots$ を形成する。従って、800個のフレームが、1秒に相当する。

【0024】

上記したように、ブルートゥース規格に基づいて、2つの異なるデータ接続方法、すなわちACLリンクとSCOリンクとを実現することができる。

【0025】

非同期なACLデータ接続の場合、6個の異なるブルートゥースデータパケットが存在する。DMパケット（データメディアレート）とDHパケット（高いデータレート）とは区別される。DMパケットは、チャンネル符号化によって保護されており、一方DHパケットはチャンネル符号化を行うことなく伝送される。チャンネル符号化を行えるか行えないかの判断（すなわち、どのパケットのタイプが使用されるべきかという判断）は、プロトコルレベルで行われ、そのときのチャンネル条件に依存する。DMデータパケットおよびDHデータパケットの双方は、3つの異なる長さに含まれる。DM1データパケットおよびDH1データパケットは、それぞれ1つの時間スロットを占有し、DM3データパケットとDH3データパケットとは3つの時間スロットを占有し、DM5データパケットとDH5データパケットとはそれぞれ5つの時間スロットを占有している。図3には、例えば、伝送チャンネルの時間スロット構造上のDH1データパケット、DH3データパケット、および、DH5データパケットの配列を示す。

【0026】

音声データを伝送する同期SCOデータ接続では、HV1、HV2およびHV3で設計された3つの異なるデータパケットが定義される。これらデータパケットのそれぞれは、時間スロット $SL1, SL2, \dots$ 内に伝送される。データパケットHV1、HV2、HV3は、含んでいる情報が異なっている。有用データの総量は、全てのパケットにおいて同一であり、240ビットである。しかしながら、多様なチャンネル符号化が原因で、データパケットはその純データ量にて異なっている。純データ量は、HV1パケットの場合80ビット、HV2パケットの場合160ビット、HV3パケットの場合は240ビットである。要求される64キロビット/sのデータレートで双方向に伝送できるように、HV1パケットを使用する際には各フレームが、HV2パケットを使用する際には各第2フレームが、HV3パケットを使用する際には各第3フレームが、SCOリンクに割り当てられなければならない。

【0027】

図4は、全てのデータパケットの一般的な形式を示す。データパケットの最初の72ビットは、アクセスコードACによって占有されている。このアクセスコードACに、54ビットの長さのパケットヘッドHが続いている。データパケットの残りの部分は、（場合によってはチャンネル符号化された）有用データNDによって実現されている。使用データの長さは0から2745ビットである。

【0028】

10

20

30

40

50

アクセスコード A C は、とりわけ、同期化を目的として使用される。パケットヘッド H の構造を、図 5 により詳細に示す。本発明では、データ領域 A M _ A D D R、T Y P E および A R Q N のみが重要である。A M _ A D D R は、ピコネットにおける作動状態の副端末装置 S のアドレスを表している。各副端末装置を別々に認識できるように、各副端末装置には、一時的に 3 ビットアドレスが割り当てられている。この一時的な 3 ビットアドレスは、この端末装置が作動状態である間、すなわち主端末装置 M への固定された (A C L 又は S C O) リンクが存在している限り有効である。主端末装置 M と副端末装置 S との間で交換されるデータパケットは全て、副端末装置のアドレス A M _ A D D R を搬送する。すなわち、副端末装置のアドレス A M _ A D D R は、両方向へのデータ伝送に使用される。

10

【 0 0 2 9 】

4 ビットデータワード T Y P E は、パケットタイプを示す。特に T Y P E は、A C L リンク用のデータパケットであるか、S C O リンク用のデータパケットであるかを示す。これに関連した有用データを搬送するデータパケットについては、既に説明した。しかしながら、両方の接続方法に使用できるデータパケットもさらに存在する。これに関して、特に重要であるのは、データパケット P O L L である。データパケット P O L L は、有用データを搬送しない。データパケット P O L は、主端末装置 M によって用いられて、選択的に副端末装置に情報伝送を行うための、また、副端末装置がデータを主端末装置 M へデータを返送することを可能とするための両方の接続方法として使用される。

【 0 0 3 0 】

20

A R Q N は、1 ビット確認情報であり、この情報により、副端末装置 S は、事前に受け取ったデータパケットの有用データが正確に受信されたかどうかを主端末装置 M へ伝達する。

【 0 0 3 1 】

更なるデータ領域 F L O W、S E Q N (それぞれ 1 ビット)、および、H E C (8 ビット) は、制御および誤り検査の目的で役立つ。これらは、本発明のためにより詳しく説明される必要はない。

【 0 0 3 2 】

端末装置は、T X 状態 (端末装置の伝送) 又は R X 状態 (端末装置の受信) のいずれかの状態にある。S C O リンク (そのデータパケットが常に単に 1 つの時間スロットのみ占有している) の場合、フレームは T X / R X ペアによって占有されている。すなわち、主端末装置 M は、第 1 のフレーム R の半分にある時間スロットの持続期間のために、伝送方向 (T X) に切替えられ、第 2 のフレーム半分では受信方向 (R X) に切替えられる。これに対して、副端末装置 S は、最初は常に R X 方向であり、次に T X 方向に切替えられる。副端末装置 S は、いわば、データパケットを受け取った後に応答する。

30

【 0 0 3 3 】

A C L リンクに対しては、直前の時間スロットに副端末装置 S がデータパケットを受信したときにのみ、副端末装置 S が、伝送操作 (T X) に切替えられてもよいとすることが基本的に該当する。しかしながら、さらに、複数の時間スロットを占有するデータパケットが存在することを考慮しなければならない。例えば、主端末装置 M が、5 つの時間スロットに渡る D M 5 データパケットを送る場合、主端末装置 M は、5 つの時間スロットのために T X 方向に切替えられ、副端末装置 S は 5 つの時間スロットのために R X 方向へ切替えられる。これに続く時間スロットでは、副端末装置 S が主端末装置 M に応答する。このとき送信される応答データパケットは、同様に、1 つ、3 つ、または、5 つの時間スロットに渡っている。この期間には、主端末装置 M が R X 方向に切替えられ、副端末装置 S が T X 方向に切替えられる。

40

【 0 0 3 4 】

図 6 は、1 つの主端末装置 M と 2 つの副端末装置 S 1 および S 2 とを有するピコネットを例に挙げて、通信チャンネルにおける送信過程および受信過程の時間シーケンスを示している。1 つの時間スロットのみを占有しているデータパケットだけが考慮されている。

50

第1時間スロットS L 1では、主端末装置は、第1副端末装置S 1に送る。第1副端末装置S 1は、第2時間スロットS L 2にて応答する。第3時間スロットS L 3では、主端末装置Mはデータパケットを第2副端末装置S 2へ送る。第2副端末装置S 2は、時間スロットS L 4にて応答データパケットを主端末装置Mへ返送する。時間スロットS L 3およびS L 4に示されるシーケンスは、時間スロットS L 5およびS L 6にて繰り返される。時間スロットS L 7およびS L 8における送信/受信シーケンスは、最初の2つの時間スロットS L 1およびS L 2にて既に説明したシーケンスに相当している。

【0035】

以下に、通信システムにて、非同期のACL通信接続のみから構成されていると考えられる場合について説明する。副端末装置Sは、自発的にデータパケットを送ってはならないし、データパケットの受け取りの際にも、制限された量の有用データ(すなわち応答データパケット)を返送するだけであるので、最小データ伝送レートを保証するために、主端末装置Mが各副端末装置Sに定期的に情報伝える必要がある。この目的のために、より高いブルトウスプロトコル層から作動状態にある各ACLリンクのために、1つの最大情報伝送間隔(いわゆる、ポーリング間隔)があらかじめ決定されている。最大ポーリング間隔は、副端末装置S、S 1、S 2の相互に連続している情報伝送(「ポーリング」)の間を経過する最大の時間を示している。典型的な従来の技術では、全ての作動状態にある副端末装置Sの周期的なポーリングが、最大ポーリング間隔を繰り返し期間として使用することによって実現されている。ポーリング(情報伝送)は、有用データを搬送して利用可能にするデータパケットによって、または、このようなパケットが存在しない条件では、ポーリングデータパケットによって行われる。

【0036】

ブルトウス規格を用いれば、主端末装置Mは、他の副端末装置S、S 1、S 2に、または、エネルギー節約モード(ホールドモード、パークモードまたはスニフモード)にある(非作動状態の)副端末装置に、更なる接続を設定するためにまだ残っている伝送容量を使用する。しかしながら、ピコネットは、接続設定が望めないように、および/または、非作動状態の副端末装置の操作がほとんどの容量を使用しないように設計されてもよい。この場合、本発明では、作動状態にある副端末装置Sに、選択的かつ付加的に情報を伝達することによって空き容量を使用し、これにより、データ処理量の増加、もしくは、通信チャンネルの時間的な負荷バランスを改善することができる。

【0037】

続いて、最後のポーリングの後に実際にデータパケットを送信した副端末装置に頻繁にポーリングが行われる。主端末装置にデータ負荷が存在している「予定されていない」ポーリングの他の可能性は、副端末装置が使用されるポーリング間隔に応じて作用できるまで待機する代わりに、できるだけ早くデータパケットを対応する副端末装置S、S 1、S 2へ送ることである。確認が行われなかったことが原因で(ARQNビットの状態にて認識され得る)、主端末装置Mによって最後に送信されたデータパケットが受け取られていなかったことを想定しなければならない場合には、副端末装置S、S 1、S 2の先行するポーリングを考慮することが有効である。

【0038】

このような状況にて、以下の条件のうちの少なくとも1つが生じているならば、接続制御部LCの層で、各副端末装置S、S 1、S 2が特定される付加的なデータ構造または表を提供することによって、呼び出し時刻表の補充を簡単に行うことができる。ここで、上記条件とは、

主端末装置Mによって送信された最後のデータパケットの受信および有用データの搬送が、情報伝送が行われた副端末装置によってまだ確認されていない；

主端末装置Mから送られた最後のデータパケットの受信および有用データの搬送が、副端末装置によって確認されているが、副端末装置Sへ伝送される新しいデータが既に存在している；

主端末装置Mで、有用データを搬送するデータパケットが副端末装置Sから受信されて

10

20

30

40

50

いる；

のうちの少なくとも1つである。

【0039】

これら条件の何れも（もはや）満たされていない場合には、存在する（eventuell）副端末装置の識別（Kennzeichnung）が取り消される。

【0040】

このような方法で得られた副端末装置の特徴的な情報は、以下の方法で、主端末装置Mの送信活動に際して考慮される。既に説明したように、呼び出し時刻表に基づいて、各副端末装置の順番が来ると、そのとき初めて、接続管理部LMによって提供されるデータは、接続制御部LCによって送信される。識別された副端末装置Sが存在する場合、接続管理部LMは、対応するデータパケット（POLLデータパケット、または、場合によっては、有用情報を搬送するデータパケット）を組み立て、この副端末装置Sの識別の情報を接続制御部LCに提供する。さらに、接続制御部LCは、副端末装置Sに関連して、付加的なアドレス時間を呼び出し時刻表に挿入し、同時に、データパケットを伝送チャンネルに送信する。この過程は、考えられる副端末装置Sの識別が取り消されるまで繰り返し行われる。

【0041】

図7に、従来技術に基づく呼び出し時刻表の例を示す。この例では、主端末装置A（例えば印刷機）と、4つの副端末装置B、C、DおよびE（例えばPC）とから構成されるピコネットを示している。主端末装置Aは、各副端末装置B、C、D、Eが、それぞれの20番目のフレーム（最大ポーリング間隔）で、少なくともポーリングを受けるように設計されている。図7のフレーム番号は、列数の合計および繰越行（Zeilenvortrag）数の合計から得られる。上記の例では、短いACLデータパケット（DM1およびDH1）のみが使用されてもよいということが、LMプロトコルによって設定（eingestellt）されていることが示されている。さらにSCOデータ接続、低エネルギーモードおよび更なる副端末装置への接続設定が行われない。

【0042】

通常の方法では、全ての副端末装置B、C、D、Eが、それぞれの20番目のフレームで、連続的に情報伝送を行う。第1フレーム0、1、2、3にて、副端末装置B、C、D、Eは、有用データを搬送するデータパケットでの応答は行わない。フレーム21では、例えば、印刷要求がなされたら、副端末装置Cが、有用データを搬送するデータパケットによる応答を行う。有用データを搬送するデータパケットの返送は、図7では「！」によって示されている。この副端末装置は、印刷要求が伝送されるまで、主端末装置Aによる各ポーリング（情報伝達）に対して、有用データを搬送するデータパケットを用いて継続的に応答する。これにより、最小データ伝送レート要求が満たされる。副端末装置Cが1メガバイトの大きさのデータファイルの伝送を要求し、27バイトの使用負荷を有するDH1パケットのみ使用され、再伝送が生じない場合、下記の時間、伝送が続く。 $1\text{Mバイト} / 27\text{バイト} \times 20 / 800\text{秒} = 925\text{秒}$

本発明に係る方法を適用した場合について、図8に示す呼び出し時刻表に基づいて説明する。ポーリング間隔は、同じく20フレームである。21番目のフレームにて、副端末装置Cによって送信される応答データパケットを受信すれば、副端末装置Cは識別される。副端末装置Cの識別によって、後者が、そのほかではデータ伝送が起こらないフレーム（図7参照）にて、主端末装置Aによる副端末装置Cへの情報伝送（ポーリング）が生じる。その結果、それまでに使用されていない全てのフレームは、上記例で示すように、「！」の表示により、副端末装置Cから主端末装置Aへの有用データの伝送のために使用される。

【0043】

上記の例での伝送レートは係数17だけ増加する。従って、大きさ1Mバイトのデータファイルの伝送には、 $1\text{メガバイト} / 27\text{バイト} \times (20 / 17) / 800\text{秒} = 54\text{秒}$ を要することになる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

ただし、図 8 にて説明されるデータ伝送レートの最大の増加は、考えられる伝送期間内に、場合によっては存在する他の副端末装置への S C O リンクを確立できない場合にのみ実現できる。S C O リンクは、A C L リンクよりも優先される。例えば、H V 3 データパケットの伝送に基づいて、S C O リンクが他の副端末装置に付加される場合、それぞれの 3 番目のフレームは、この副端末装置に割り当てられなければならない(すなわち、H V 3 - S C O リンクは、全ての使用可能な伝送容量の 3 分の 1 を必要とする)。しかしながら、この場合も、残っているフレームは、まだ副端末装置 C と主端末装置 A との間のデータ接続に使用でき、この際、残っている空き伝送量は、既に説明した手法で、副端末装置 C への情報伝送が行われたデータ読み出しデータパケット (P O L L データパケット) を有する呼び出し時刻表のまだ占有されていないフレームを「補充」することにより使用される。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 通信システムの端末装置の機能ブロックを示す図である。図 2 は、可能なシステムもしくはネットワーク構造を示す図である。

【 図 2 】 可能なシステムもしくはネットワーク構造を示す図である。

【 図 3 】 通信チャンネルを介したデータパケットの伝送に関連した時間スロット構造を示す図である。

【 図 4 】 データパケットの構成を示す図である。

【 図 5 】 データパケットヘッドを示す図である。

20

【 図 6 】 主端末装置と 2 つの副端末装置との間のデータ交換を行う場合の通信チャンネルの制御を説明するためのタイミングチャートである。

【 図 7 】 従来技術に係る呼び出し時刻表である。

【 図 8 】 本発明に係る呼び出し時刻表である。

【 図 1 】

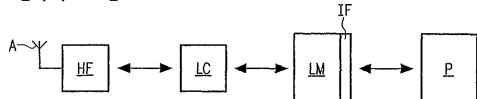


Fig.1

【 図 2 】

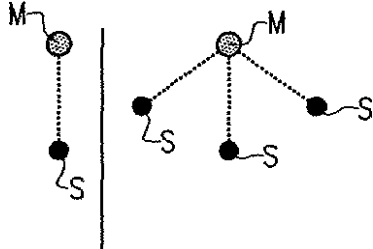


Fig.2

【 図 3 】

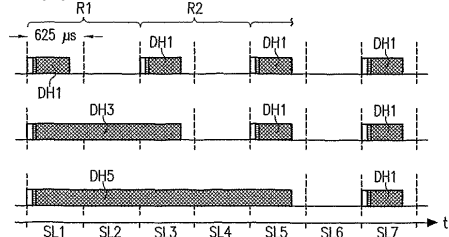


Fig.3

【 図 4 】

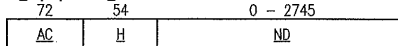


Fig.4

【 図 5 】

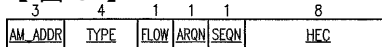


Fig.5

【 図 6 】

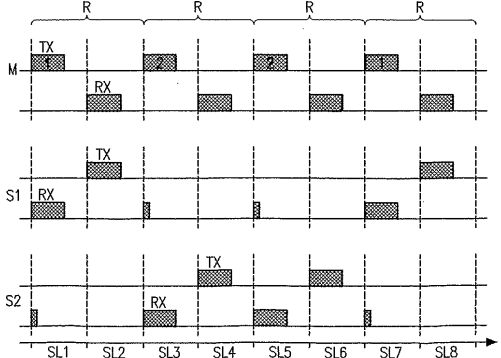
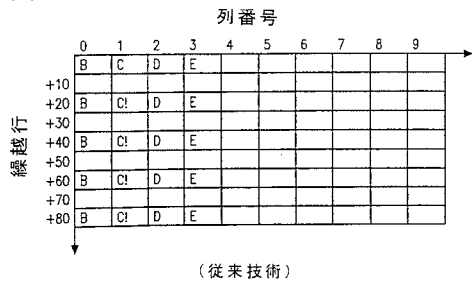
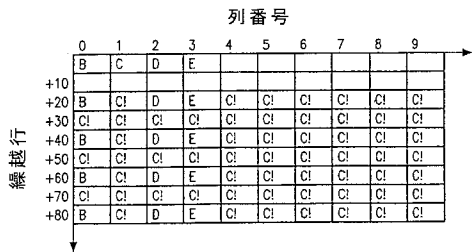


Fig.6

【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 シュマント, ベルント

ドイツ連邦共和国 4 2 3 2 9 ヴッパタール シュピッツヴェク シュトラーセ 1 4

(72)発明者 ヴァーマース, ミハエル

ドイツ連邦共和国 4 1 8 1 2 エアケレンツ イン デイン ガルテン 1 6 アー

審査官 茂呂 さやか

(56)参考文献 実開昭62-080445(JP, U)

KAILA M ET AL, Data Scheduling and SAR for Bluetooth MAC, VTC 2000-SPRING. 2000 IEEE 5
1ST. VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE PROCEEDINGS. TOKYO. JAPAN, 2000年 5月15日
, vol.2 OF 3. CONF.51, P.716-720, XP000967963

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/28

H04B 7/24-7/26

H04Q 7/00-7/38