

(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2007-514346

(P2007-514346A)

(43) 公表日 平成19年5月31日(2007.5.31)

| (51) Int. Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|----------------------|-----------------|-------------|
| H04L 12/44 (2006.01) | H04L 12/44 D | 5K033 |
| H04L 29/06 (2006.01) | H04L 12/44 300 | 5K034 |
| H04M 3/00 (2006.01) | H04L 13/00 305D | 5K201 |
| | H04M 3/00 E | |

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

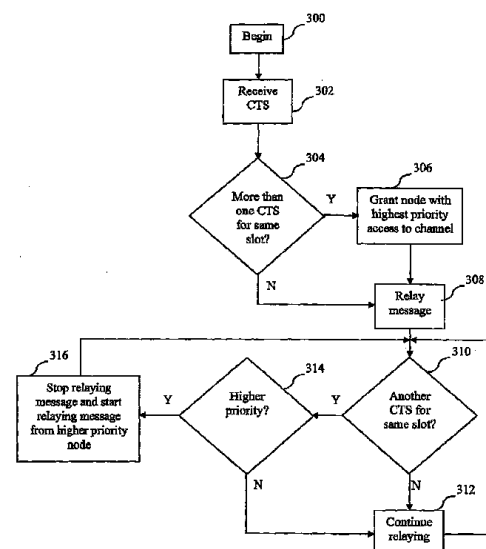
| | | | |
|---------------|------------------------------|----------|-----------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2006-541635 (P2006-541635) | (71) 出願人 | 500575824 |
| (86) (22) 出願日 | 平成16年11月19日 (2004.11.19) | | ハネウェル・インターナショナル・インコーポレーテッド |
| (85) 翻訳文提出日 | 平成18年6月26日 (2006.6.26) | | アメリカ合衆国ニュージャージー州079 |
| (86) 国際出願番号 | PCT/US2004/039259 | | 62-2245, モーリスタウン, コロン |
| (87) 国際公開番号 | W02005/053245 | | ビア・ロード 101, ピー・オー・ボックス 2245 |
| (87) 国際公開日 | 平成17年6月9日 (2005.6.9) | (74) 代理人 | 100089705 |
| (31) 優先権主張番号 | 60/523, 785 | | 弁理士 社本 一夫 |
| (32) 優先日 | 平成15年11月19日 (2003.11.19) | (74) 代理人 | 100140109 |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | | 弁理士 小野 新次郎 |
| (31) 優先権主張番号 | 60/523, 782 | (74) 代理人 | 100075270 |
| (32) 優先日 | 平成15年11月19日 (2003.11.19) | | 弁理士 小林 泰 |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | (74) 代理人 | 100080137 |
| (31) 優先権主張番号 | 60/523, 900 | | 弁理士 千葉 昭男 |
| (32) 優先日 | 平成15年11月19日 (2003.11.19) | | |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | | |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非同期ハブ

(57) 【要約】

バスガーディアンを有する非同期ハブ内で、時分割多元接続ネットワークにおけるタイムスロットへのアクセスを調停する方法が提供される。前記方法が、前記非同期ハブの前記バスガーディアンで、同一タイムスロットへのアクセスを請求する競合するノードからの信号を受信するステップと、優先順位方式に基づいて前記ノードのうちの1つを選択するステップと、前記選択ノードからのメッセージを中継し、前記非選択ノードからのメッセージをブロックするステップとを含む。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

バスガーディアン(110、112)を有する非同期ハブ(102、104)において、時分割多元接続ネットワーク(100)におけるタイムスロットへのアクセスを調停する方法であって、

前記非同期ハブの前記バスガーディアンで、同一タイムスロットへのアクセスを請求する競合するノードからの信号を受信するステップ(302、304、310)と、

優先順位方式に基づいて前記ノードのうちの1つを選択するステップ(306、314、316)と、

選択ノードからのメッセージを中継し、非選択ノードからのメッセージをブロックするステップ(306、308、314、316)と、
を含む方法。 10

【請求項 2】

前記非同期ハブは、前記選択ノードからの前記信号の受信の前に前記非選択ノードからのメッセージの中継を開始するとき、無音期間を挿入するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

複数のノード(106-1、...、106-N)からハブ(102、104)でメッセージを中継する方法であって、

別のノードからのメッセージの中継中に、あるノードから信号を受信するステップ(310)と、 20

前記別のノードがより高い優先順位を有するとき前記メッセージの中継を中断するステップ(314、316)と、

を含む方法。

【請求項 4】

信号を受信するステップは、送信可信号を受信するステップを含む、請求項3に記載の方法。

【請求項 5】

バスガーディアン(110、112)を有する少なくとも1つの非同期ハブ(102、104)と、 30

スター構成で前記少なくとも1つのハブに結合された複数のノード(106-1、...、106-N)と、

を含み、

前記少なくとも1つのハブおよび前記複数のノードが、タイムトリガドプロトコルを使用して通信し、

前記バスガーディアンは、前記複数のノードのうちで同一のタイムスロットを請求する2つの競合するノードのうちより高い優先順位のノードにアクセスを許可することによって、前記複数のノードのうちの前記2つのノードの間で調停する(306、316)、ネットワーク(100)。 40

【請求項 6】

前記少なくとも1つのハブは、それぞれが前記複数のノードのそれぞれに結合された2つのハブを含む、請求項5に記載のネットワーク。

【請求項 7】

前記2つのハブのそれぞれの前記バスガーディアンは、異なる相補的な優先順位方式を実装する、請求項6に記載のネットワーク。

【請求項 8】

時分割多元接続ネットワーク(100)の非同期ハブ(102、104)でメッセージを中継する方法であって、前記ネットワークは、前記ハブに結合された複数のノード(106-1、...、106-N)と、前記ハブ内に存在するバスガーディアン(110、112)とを含み、 50

タイムスロットへのアクセスを請求するノードからの信号を受信するステップ(302)と、

別のノードが既に前記タイムスロットへのアクセスを請求しているか否かを決定するステップ(304)と、

別のノードが既に前記タイムスロットへのアクセスを請求しているとき、より高い優先順位を有するノードに前記タイムスロットへのアクセスを許可し(306)、前記より高い優先順位を有するノードからのメッセージを中継する(308)ステップと、を含む方法。

【請求項9】

時分割多元接続ネットワーク(100)におけるハブ(102、104)でメッセージを中継する方法であって、

次のタイムスロットを請求する前記ネットワークの第1のノードからの信号を受信するステップ(302)と、

前記第1のノードからのメッセージの中継を開始するステップ(308)と、

前記ネットワークの第2のノードが前記第1のノードによって請求された前記タイムスロットを割り当てられることを示す前記第2のノードからの信号を受信するステップ(310)と、

前記第2のノードが前記第1のノードより高い優先順位を有するか否かを決定するステップ(314)と、

前記第2のノードがより高い優先順位を有するとき、前記第2のノードからのメッセージを中継するステップ(316)と、

前記第2のノードがより低い優先順位を有するとき、前記第1のノードからのメッセージの中継を継続するステップ(312)と、を含む方法。

【請求項10】

ネットワーク内の非同期ハブ(102、104)による複数のノード(106-1、...、106-N)からのメッセージの中継を制御する方法であって、

前記複数のノードのそれぞれで、そのノードが前記ハブを介してそのノードから前記複数のノードのうちの別のノードにメッセージを送信するために割り当てられたタイムスロットを決定するステップと、

前記複数のノードのそれぞれで、ノードが前記ハブを介してそのノードから前記複数のノードのうちの別のノードにメッセージを送信するために割り当てられたタイムスロットとしてそのノードが次のタイムスロットを識別したことを示す信号をアクティブ化するステップと、

前記ハブが同一タイムスロットに対する請求を行う前記複数のノードのうちの2つのノードからの信号を受信した(304、310)時に、前記2つのノードからの2つの競合するメッセージのうちの1つを前記ネットワーク内の前記複数のノードのうちの他のノードへ選択的に中継するステップと、を含む方法。

【請求項11】

時分割多元接続ネットワーク(100)におけるタイムスロットに関する非同期ハブ(102、104)であって、

前記非同期ハブのバスガーディアンで、同一タイムスロットへのアクセスを請求する競合するノードからの信号を受信する手段と、

受信する前記手段に応答して、優先順位方式に基づいて前記ノードのうちの1つを選択する(304、306、310、314)手段と、

選択する前記手段に応答して、前記選択ノードからのメッセージを中継する(308、312、316)手段と、を含むハブ。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本願は、次の米国仮出願に関連し、その出願日の利益を主張するものである。

【0002】

2003年11月19日出願の米国仮出願第60/523782号、表題「HUB WITH INDEPENDENT TIME SYNCHRONIZATION (独立時間同期を備えたハブ)」。

【0003】

2003年11月19日出願の米国仮出願第60/523900号、表題「COMMUNICATION FAULT CONTAINMENT VIA INDIRECT DETECTION (間接検出による通信故障抑制)」('900出願)。 10

【0004】

2004年4月6日出願の米国仮出願第60/560323号、表題「MESSAGE AUTHENTICATION IN A COMMUNICATION NETWORK (通信ネットワークにおけるメッセージ認証)」('323出願)。

【0005】

2003年11月19日出願の米国仮出願第60/523785号、表題「PRIORITY BASED ARBITRATION FOR TDMA SCHEDULE ENFORCEMENT IN A DUAL CHANNEL SYSTEM (2重チャンネルシステムにおけるTDMAスケジュール用の優先順位ベースのアービトレーション)」('785出願)。 20

【0006】

これらの米国仮出願が、参照によって本明細書に組み込まれている。

【0007】

本願は、次の同時係属の米国特許非仮出願にも関連する。

【0008】

本願と同時に出願された弁理士整理番号第H0004947号、表題「COMMUNICATION FAULT CONTAINMENT VIA INDIRECT DETECTION (間接検出による通信故障抑制)」('947出願)。 30

【0009】

本願と同時に出願された弁理士整理番号第H0007587号、表題「PORT DRIVEN AUTHENTICATION IN A NETWORK (ネットワークにおけるポート駆動認証)」('587出願)。

【0010】

本願と同時に出願された弁理士整理番号第H0005459号(400.010US01)、表題「PRIORITY BASED ARBITRATION FOR TDMA SCHEDULE ENFORCEMENT IN A MULTI-CHANNEL SYSTEM (マルチチャンネルシステムにおけるTDMAスケジュール実施用の優先順位ベースのアービトレーション)」('459出願)。 40

【0011】

これらの非仮出願が、参照によって本明細書に組み込まれている。

【背景技術】

【0012】

通信ネットワークは、電話およびコンピュータシステム、武器システム、航海システム、ならびに自動車、航空機、および他の複雑なシステム内の高度な制御システムを含むさまざまなアプリケーションで使用されている。さまざまなアプリケーションを与えられて、多数の種類の通信ネットワークが、長年にわたって開発されてきた。通信ネットワークの1つの共通の特性は、ネットワーク上のさまざまなノードを相互接続する通信媒体の使用である。さまざまなトポロジおよびプロトコルが、これらのネットワークのノード間の通信を制御するために開発されてきた。 50

【 0 0 1 3 】

ネットワークの1タイプが、時分割多元接続 (T D M A) と称されるものである。T D M A ネットワークでは、ネットワーク内のノードに、ネットワークを介する通信用のタイムスロットが割り当てられる。多数の異なるT D M A プロトコルが、ネットワークのノード間の通信用に開発されてきた。たとえば、これらのプロトコルには、T T P / C、S A F E b u s、F l e x R a y、および他のT D M A プロトコルが含まれる。

【 0 0 1 4 】

多くのタイムトリガドプロトコルで、グローバルクロック同期化プロトコルが、ノードのそれぞれのクロック間で同期を維持するのに使用される。ローカルクロックのこの同期化は、ノードが各タイムスロットの始めを決定するために同一の時刻の基礎を有することを保証する。各ノードは、ネットワーク上の伝送を監視し、たとえばT T P / C S p e c i f i c a t i o n のアクションタイム信号など、他のノードからの選択された信号の受信のタイミングに基づいて、そのクロックをネットワークのグローバルクロックに独立して同期化する。

10

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 5 】

グローバル時間同期化に関する既存のタイムトリガドプロトコルの1つの問題は、ネットワーク内で伝搬する障害が、ネットワーク内のノードの時間同期化に悪影響する場合があることである。ノードが順番から外れて送信するとき、フレームまたはメッセージが、システム内の他のノードに達することを許される場合に、グローバル同期化が悪影響を受ける場合がある。

20

【 0 0 1 6 】

したがって、タイムトリガドプロトコルを実装するネットワークのグローバル時間同期化に対する障害の影響を低減する改善された機構の必要が存在する。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 7 】

本発明の実施形態は、時分割多元接続 (T D M A) ネットワーク用の非同期バスガーディアンを提供する。このガーディアンは、ネットワーク内の障害の伝搬を軽減するために、同一のタイムスロットへのアクセスを請求するノードの間で選択する調停技法を実装する。

30

【 0 0 1 8 】

一実施形態では、バスガーディアンを有する非同期ハブ内で、時分割多元接続ネットワークにおけるタイムスロットへのアクセスを調停する方法が提供される。前記方法が、前記非同期ハブの前記バスガーディアンで、同一タイムスロットへのアクセスを請求する競合するノードからの信号を受信するステップと、優先順位方式に基づいて前記ノードのうちの1つを選択するステップと、前記選択ノードからのメッセージを中継し、前記非選択ノードからのメッセージをブロックするステップとを含む。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 9 】

次の詳細な説明では、本明細書の一部を形成する添付図面を参照し、添付図面には、本発明を実施できる特定の例示的实施形態が例として示されている。これらの実施形態は、当業者が本発明を実施できるように十分詳細に説明されており、他の実施形態を利用することができること、論理的、機構的、および電気的変更を本発明の精神および範囲から逸脱せずに加えることができることを理解されたい。したがって、次の詳細な説明を制限的な意味で解釈すべきでない。

40

【 0 0 2 0 】

本発明の実施形態は、非同期ハブを有するネットワークを提供する。このネットワークでは、たとえばノードが別のノードに割り当てられたタイムスロット中に送信を試みるときに、障害が発生する。障害が発生したとき、非同期ハブ内のバスガーディアンが、アービ

50

トレーション技法を使用して、タイムスロットに割り当てられたノードからのメッセージが、ハブからその宛先に送信されることを保証する。有利なことに、この技法は、間接検出を使用して、誤ったタイムスロット中の送信の試みに関する障害を検出する。本発明の間接検出態様は、上で参照によって組み込まれた ' 9 4 7 出願および ' 9 0 0 に詳細に記載されている。

【 0 0 2 1 】

図 1 は、全体的に 1 0 0 に示されたネットワークの一実施形態である。ネットワーク 1 0 0 には、ノード 1 0 6 - 1 から 1 0 6 - N にスター構成で接続された非同期ハブ 1 0 2 および 1 0 4 が含まれる。ハブ 1 0 2 および 1 0 4 を、集合的にネットワーク 1 0 0 の「ハブ」と称する。この実施形態では、ネットワーク 1 0 0 には、各ノード 1 0 6 - 1 から 1 0 6 - N の通信の 2 つのチャンネルが含まれる。ハブ 1 0 2 は、ノード 1 0 6 - 1 から 1 0 6 - N の間の第 1 の通信チャンネルを提供する。ハブ 1 0 4 は、ノード 1 0 6 - 1 から 1 0 6 - N の間の第 2 の通信チャンネルを提供する。データは、メッセージとして、たとえばフレームとして、ネットワーク 1 0 0 内のあるノードから別のノードに送信される。各ノードは、各フレームをハブ 1 0 2 と 1 0 4 の両方に送信する。次いで、ハブ 1 0 2 および 1 0 4 は、各ノードに 1 : N 通信を提供するために、フレームを他のノードに選択的に送信する。ハブ 1 0 2 および 1 0 4 は、これらのハブがノード 1 0 6 - 1 から 1 0 6 - N のタイムベースと同期化されていないという点で非同期である。

10

【 0 0 2 2 】

一実施形態では、ネットワーク 1 0 0 は、分散タイムトリガド通信プロトコルを実装する。たとえば、一実施形態では、T T T e c h によって発行された 2 0 0 2 年 7 月 4 日の T T P s p e c i f i c a t i o n E d i t i o n 1 . 0 . 0 (T T P / C S t a n d a r d) に記載のタイムトリガドプロトコル T T P / C が使用される。このプロトコルでは、各ノード 1 0 6 - 1 から 1 0 6 - N が、仮想クロックとの同期化を維持する。他の実施形態では、ノードが、他の技法を使用して時間同期化を維持する。

20

【 0 0 2 3 】

ノード 1 0 6 - 1 から 1 0 6 - N に、送信に使用されるタイムスロットが割り当てられる。一実施形態では、ノード 1 0 6 - 1 から 1 0 6 - N は、そのノードに割り当てられたタイムスロットの前に、ハブ 1 0 2 および 1 0 4 に信号「送信可」(C T S) を送信する。これが、ハブに、ノードからのデータを期待するように警告する。一実施形態では、C T S 信号は、ノードとハブの間で交換される他のメッセージと同一の通信媒体を介して送信される。他の実施形態では、C T S 信号は、異なる通信媒体を介して送信される。

30

【 0 0 2 4 】

ハブ 1 0 2 および 1 0 4 は、それぞれバスガーディアン 1 1 0 および 1 1 2 を含む。バスガーディアン 1 1 0 および 1 1 2 は、同一のタイムスロットに対する競合する請求を扱うためにハブ 1 0 2 および 1 0 4 に関するアービトレーション機能を実行する。一実施形態では、ガーディアン 1 1 0 および 1 1 2 は、優先順位方式を使用して、共通のタイムスロットに対する競合する請求の間で選択する。一実施形態では、ガーディアン 1 1 0 および 1 1 2 は、相補的な優先順位方式を実装し、その結果、各競合するノードからのメッセージが、ハブ 1 0 2 および 1 0 4 のうちの少なくとも 1 つによって中継されるようになる。

40

【 0 0 2 5 】

動作中に、ハブ 1 0 2 および 1 0 4 は、ネットワーク内で時々発生する障害にかかわらず、あるノードから別のノードに送信されたデータのフレームが、正しい宛先に到着することを保証する。各ノード 1 0 6 - 1 から 1 0 6 - N に、ネットワーク 1 0 0 内でフレームを送信するためのタイムスロットが割り当てられる。ノード 1 0 6 - 1 から 1 0 6 - N がフレームを送信するとき、ハブ 1 0 2 および 1 0 4 は、そのフレームをネットワーク 1 0 0 上の他のノードに転送する。所期の宛先ノードは、ネットワーク 1 0 0 上の他のすべてのノードと同様にそのフレームを受信する。宛先ノードは、たとえばフレーム内の宛先アドレスに基づいて、そのフレームがそのノード宛であることを決定することによって、

50

そのフレームを処理する。

【0026】

データ処理の過程で、ノード106-1から106-Nのうち2つが同一のタイムスロット中に送信を試みる場合があるという点で障害が発生する場合がある。あるタイムスロット中に送信を試みる各ノードは、ハブ102および104のそれぞれにCTS信号を送出する。あるハブ、たとえばハブ102が、同一のタイムスロットについて2つのノードからCTS信号を受信する場合に、ハブ102および104は、正しいノードからのフレームがハブ102および104によって他のノードに送信されることを保証する手順を実装する。一実施形態では、2つのハブ102および104が、正しいメッセージがハブによって他のノードに中継されることを保証する異なる優先順位方式を実装する。一実施形態では、2つのハブ102および104が、相補的な優先順位方式を使用する。相補的な優先順位方式は、2つのフレームのうちの一方が一方のハブによって送信され、2つのフレームのうちの他方が他方のハブによって送信されることをもたらす。この実施形態では、各ノード106-1から106-Nが両方のメッセージを受信するので、正しいメッセージが宛先ノードによって受信される。ノード106-1から106-Nは、たとえば各ノード106-1から106-Nに格納された送信順序リストに基づいて、正しいメッセージが受信されたことを検証することができる。有利なことに、この実施形態を用いると、ハブ102および104が、各ノードのタイムスロットのリストを格納する必要がない。この実施形態の例を、下で図3に関して詳細に説明する。

10

【0027】

図2は、図1に関して上述のタイプの通信ネットワーク100を使用する、200に示されたシステムのブロック図である。図2に、さらに、ノード106-1から106-Nが、複数の電子デバイス208-1から208-N、たとえば、センサ、プロセッサ、アクチュエータ、コントローラ、入力デバイス、およびネットワーク100上でメッセージを通信する類似物に接続されることが示されている。

20

【0028】

図3は、TDMANネットワーク内のタイムスロット中のノードからの通信チャネルを介するメッセージ中継を制御する、非同期ハブ内のバスガーディアンのプロセスの一実施形態の流れ図である。本明細書において、TDMANネットワーク内のチャネルは、1つのハブをネットワーク内のすべてのノードに接続する通信媒体を含む。したがって、スター構成および2つのハブを有する1つのTDMANネットワークは、2チャネルネットワークと考えられる。このプロセスは、ブロック300で開始される。

30

【0029】

ブロック302で、このプロセスは、非同期バスのバスガーディアンで、ネットワーク内のノードから送信可(CTS)信号を受信する。CTS信号は、そのCTS信号を発したノードが、ハブに関連するチャネル上で次のタイムスロットを請求することを示す。このプロセスは、ブロック304で、ガーディアンがチャネルの同一タイムスロットに関して複数のノードからCTS信号を受信したか否かを決定する。そうである場合には、このプロセスは、ブロック306で最高優先順位を有するノードにチャネルへのアクセスを許可し、ブロック308に進む。ブロック304で、ハブで受信された他のCTS信号がない場合には、このプロセスは、ブロック308に進む。

40

【0030】

一実施形態では、ノードの優先順位は、CTS信号を受信した非同期ハブのポートのポート番号に基づく。一実施形態では、独立のハブおよびハブガーディアンを有する2チャネルシステムが使用される。一方のバスガーディアンは、最小のポート番号を有するノードに優先順位を与え、他方のバスガーディアンは、最大のポート番号を有するノードに優先順位を与える。したがって、2つのノードが同一タイムスロットについて競合するとき、一方のノードが、一方のチャネルでそのタイムスロットへのアクセスを得、他方のノードが、他方のチャネルでそのタイムスロットへのアクセスを得る。

【0031】

50

ブロック 308 で、このプロセスは、チャンネルへのアクセスを許可されたノードからのメッセージを中継する。

【0032】

ブロック 310 で、このプロセスは、別の CTS 信号がチャンネルの同一タイムスロットについて異なるノードから受信されたか否かを決定する。別の CTS 信号が受信されていない場合には、このプロセスは、ブロック 312 でメッセージの中継を継続し、ブロック 310 に戻る。しかし、このプロセスが、同一チャンネルの同一タイムスロットに関する別の CTS 信号を受信した場合には、このプロセスは、追加の CTS 信号のノードが、チャンネルへのアクセスを許可されているノードより高い優先順位を有するか否かを決定する。そうでない場合には、このプロセスは、ブロック 312 でメッセージの中継を継続する。新しい CTS 信号が、より高い優先順位を有するノードに対応するとこのプロセスが決定した場合には、このプロセスは、現在のメッセージの中継を停止し、すべての受信ノードが次の送信の始めを信頼できる形で検出できることを保証するために無音期間を挿入し、その後、より高い優先順位のノードからのメッセージを中継する。このプロセスは、ブロック 310 に戻る。

10

【0033】

図 4 は、同一タイムスロットに受信された異なるメッセージの中で正しいメッセージを決定する、ノードのプロセスの一実施形態の流れ図である。このプロセスは、ブロック 401 で開始される。ブロック 403 で、このプロセスは、2つのメッセージを受信する。ブロック 405 で、このプロセスは、たとえばメッセージ内のソースアドレスに基づいて、この2つのメッセージが同一のソースからのものであるか否かを決定する。もう1つの実施形態では、このプロセスは、'323 出願および'587 出願に記載のポート駆動認証を使用して、メッセージのソースを決定する。そうである場合に、メッセージが、ブロック 409 で処理され、このプロセスは、ブロック 403 に戻る。2つのメッセージが同一のソースからのものでない場合には、このプロセスは、どちらのメッセージが正しいソースからのものであるかを決定する。

20

【0034】

ブロック 411 で、このプロセスは、現在のタイムスロットのメッセージの期待されるソースを決定する。たとえば、一実施形態では、このプロセスは、タイムスロットおよび割り当てられたノードのリストを使用して、期待されるソースを決定し、ポート駆動認証を使用して、受信したメッセージの間で正しいメッセージを選択する。ブロック 413 で、このプロセスは、期待されるソースからのメッセージを選択し、そのメッセージをさらに処理する。このプロセスは、ブロック 403 に戻る。

30

【0035】

本明細書に記載の方法および技法は、デジタル電子回路またはプログラマブルプロセッサ（たとえば、専用プロセッサまたはコンピュータなどの汎用プロセッサ）のファームウェア、ソフトウェア、またはこれらの組合せで実装することができる。これらの技法を実施する装置に、適当な入力デバイス、出力デバイス、プログラマブルプロセッサ、およびプログラマブルプロセッサによる実行のためのプログラム命令を有形に実施する記憶媒体を含めることができる。これらの技法を実施するプロセスを、機械可読媒体に格納された命令のプログラムを実行するプログラマブルプロセッサによって実行して、入力データを操作し、適当な出力を生成することによって所望の機能を実行することができる。これらの技法は、データ記憶システムからデータおよび命令を受け取り、そのデータ記憶システムにデータおよび命令を送るために結合された少なくとも1つのプログラマブルプロセッサと、少なくとも1つの入力デバイスと、少なくとも1つの出力デバイスとを含むプログラマブルシステム上で実行可能な1つまたは複数のプログラムで有利に実施することができる。一般に、プロセッサは、読取専用メモリおよび/またはランダムアクセスメモリから命令およびデータを受け取る。コンピュータプログラム命令およびデータを有形に実施するのに適する記憶装置または機械可読媒体には、たとえば EPROM、EEPROM、およびフラッシュメモリデバイスなどの半導体メモリデバイス、内蔵ハードディスクお

40

50

よびリムーバブルディスクなどの磁気ディスク、光磁気ディスク、ならびにDVDディスクを含む、すべての形の不揮発性メモリが含まれる。前述のすべてを、特別に設計された特定用途向け集積回路(AASIC)によって補足するか、これに組み込むことができる。

【0036】

特許請求の範囲によって定義される本発明の複数の実施形態を説明した。しかし、説明されている実施形態に対するさまざまな変更は、請求されている発明の精神および範囲から逸脱せずに加えることができることを理解されたい。したがって、他の実施形態は、特許請求の範囲内にある。

【図面の簡単な説明】

【0037】

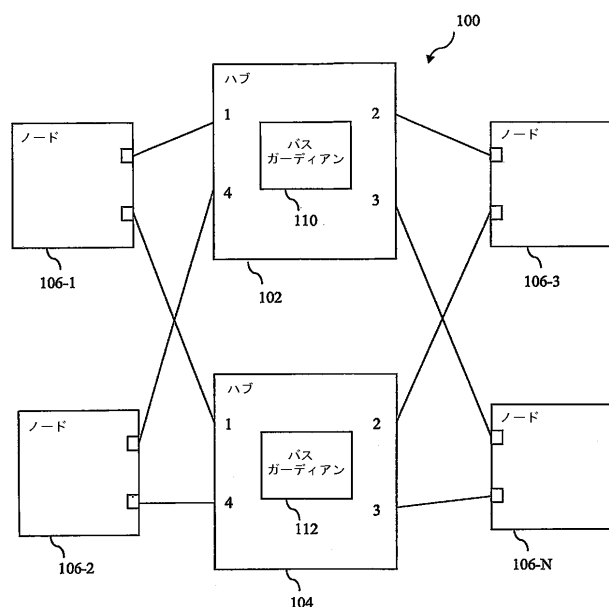
【図1】独立時間同期化を用いて動作するハブを用いて分散タイムトリガドプロトコルを実装するスターネットワークの一実施形態を示すブロック図である。

【図2】電子システム内のスターネットワークのもう1つの実施形態を示すブロック図である。

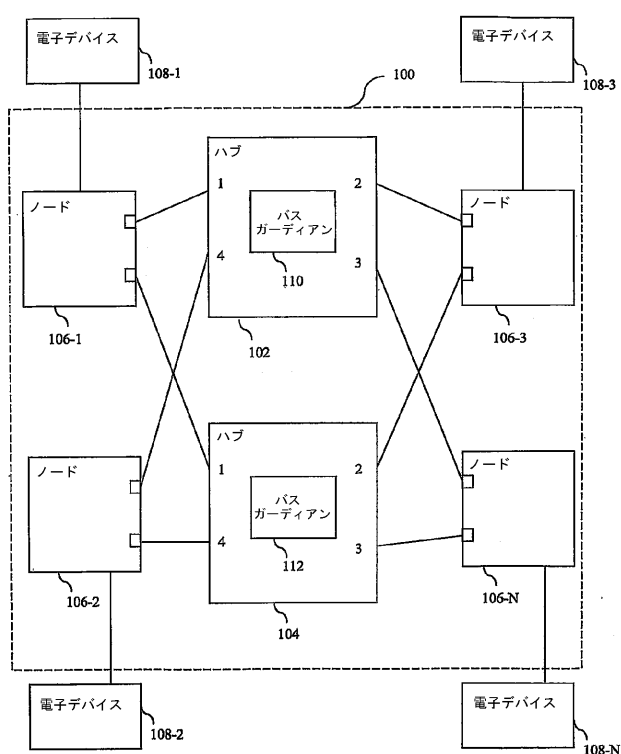
【図3】TDMAネットワーク内のタイムスロット中のノードからのメッセージ中継を制御する、非同期ハブ内のバスガーディアンのプロセスの一実施形態を示す流れ図である。

【図4】TDMAネットワーク内の異なるチャンネルで受信された異なるデータフレームの中で正しいデータフレームを決定する、ノードのプロセスの一実施形態を示す流れ図である。

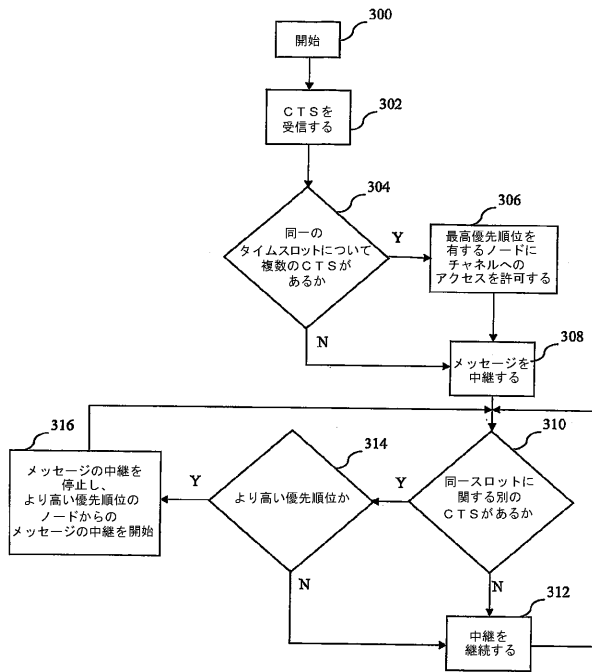
【図1】



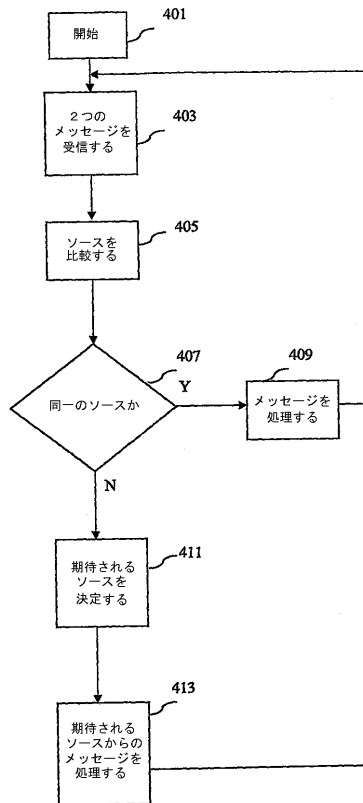
【図2】



【図 3】



【図 4】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/US2004/039259

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H04L12/44 H04L12/43 | | |
|--|---|--|
| 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) 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 | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y | WO 01/13230 A (FTS COMPUTERTECHNIK GES.M.B.H; KOPETZ, HERMANN; KOPETZ, GEORG) 22 February 2001 (2001-02-22) abstract; figures 1,3 ----- | 1,2,5-8, 11 |
| Y | GB 2 236 606 A (* MOTOROLA ISRAEL LTD) 10 April 1991 (1991-04-10) page 2, line 37 - page 5, line 29 ----- | 1,2,5-8, 11 |
| Y | GB 2 250 161 A (* SONY CORPORATION) 27 May 1992 (1992-05-27) page 5, line 12 - page 6, line 35 ----- | 1,2,5-8, 11 |
| Y | US 5 343 474 A (DRISCOLL ET AL) 30 August 1994 (1994-08-30) the whole document ----- | 1,2,5-8, 11 |
| -/-- | | |
| <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 "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 "B" document member of the same patent family | | |
| Date of the actual completion of the international search 11 April 2005 | | Date of mailing of the international search report 12.07.2005 |
| 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 Reeck, G |

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/US2004/039259

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|--|-----------------------|
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | EP 0 383 475 A (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 22 August 1990 (1990-08-22) the whole document ----- | 1,2,5-8, 11 |
| A | US 5 107 492 A (ROUX ET AL) 21 April 1992 (1992-04-21) claims 1,2; figures 1,2 ----- | 1,2,5-8, 11 |
| A | EP 0 491 202 A (DST DEUTSCHE SYSTEM-TECHNIK GMBH) 24 June 1992 (1992-06-24) abstract ----- | |
| A | US 4 593 282 A (ACAMPORA ET AL) 3 June 1986 (1986-06-03) column 3, line 9 - column 4, line 13 ----- | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2004/039259

Box 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 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 fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

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.:

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.:
1, 2, 5-8, 11

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US2004/039259

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

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

1. claims: 1,2,5-8,11

Arbitrating access to a time slot and relaying a message therein based on a priority scheme

2. claims: 3,4,9

Interruption of messages being relayed at a hub based on a higher priority signal arriving

3. claim: 10

Controlling relaying of messages between nodes based on selection

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/US2004/039259

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| WO 0113230 | A | 22-02-2001 | AT 407582 B | 25-04-2001 |
| | | | AT 139599 A | 15-08-2000 |
| | | | WO 0113230 A1 | 22-02-2001 |
| | | | AT 237841 T | 15-05-2003 |
| | | | AU 5952400 A | 13-03-2001 |
| | | | DE 50001819 D1 | 22-05-2003 |
| | | | EP 1222542 A1 | 17-07-2002 |
| | | | JP 2003507790 T | 25-02-2003 |
| GB 2236606 | A | 10-04-1991 | AU 5776590 A | 03-01-1991 |
| | | | CA 2019698 A1 | 24-12-1990 |
| GB 2250161 | A | 27-05-1992 | JP 4279956 A | 06-10-1992 |
| US 5343474 | A | 30-08-1994 | DE 69418459 D1 | 17-06-1999 |
| | | | DE 69418459 T2 | 25-11-1999 |
| | | | EP 0692168 A1 | 17-01-1996 |
| | | | JP 3243614 B2 | 07-01-2002 |
| | | | JP 8508860 T | 17-09-1996 |
| | | | WO 9423516 A1 | 13-10-1994 |
| EP 0383475 | A | 22-08-1990 | US 4969120 A | 06-11-1990 |
| | | | EP 0383475 A2 | 22-08-1990 |
| | | | JP 2012589 C | 02-02-1996 |
| | | | JP 2242462 A | 26-09-1990 |
| | | | JP 7040250 B | 01-05-1995 |
| US 5107492 | A | 21-04-1992 | FR 2648646 A1 | 21-12-1990 |
| | | | AT 119727 T | 15-03-1995 |
| | | | AU 629947 B2 | 15-10-1992 |
| | | | AU 5718790 A | 20-12-1990 |
| | | | DE 69017527 D1 | 13-04-1995 |
| | | | DE 69017527 T2 | 06-07-1995 |
| | | | EP 0403911 A1 | 27-12-1990 |
| | | | ES 2070956 T3 | 16-06-1995 |
| EP 0491202 | A | 24-06-1992 | DE 4040248 C1 | 19-12-1991 |
| | | | EP 0491202 A2 | 24-06-1992 |
| US 4593282 | A | 03-06-1986 | CA 1220577 A1 | 14-04-1987 |
| | | | DE 3473544 D1 | 22-09-1988 |
| | | | EP 0122765 A2 | 24-10-1984 |
| | | | JP 1846182 C | 25-05-1994 |
| | | | JP 5057787 B | 24-08-1993 |
| | | | JP 59200554 A | 13-11-1984 |

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 60/560,323

(32)優先日 平成16年4月6日(2004.4.6)

(33)優先権主張国 米国(US)

(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, 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, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, 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

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(74)代理人 100107696

弁理士 西山 文俊

(72)発明者 ザンステグ, フィリップ・ジェイ

アメリカ合衆国ミネソタ州 5 5 3 3 1, ショアウッド, スウィートウォーター・カーヴ 1 9 7 3 5

(72)発明者 ドリスコル, ケヴィン・アール

アメリカ合衆国ミネソタ州 5 5 3 6 9 - 5 2 2 2, メイブル・グロウヴ, ウエスト・ティンバー・レーン 7 2 4 9

(72)発明者 ホール, ブレンダン

アメリカ合衆国ミネソタ州 5 5 3 4 7, エデン・プレイリー, バルサム・レーン 1 0 3 2 4

Fターム(参考) 5K033 AA05 CA11 CB17 DA02 DA15 DA16

5K034 AA06 DD03 FF12 MM22

5K201 AA02 EB09 EC01 FA04 FA10 FB08