

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6426277号  
(P6426277)

(45) 発行日 平成30年11月21日(2018.11.21)

(24) 登録日 平成30年11月2日(2018.11.2)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>G08G</b>	<b>1/16</b>	<b>(2006.01)</b>	G08G 1/16 C
<b>B60R</b>	<b>21/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B60R 21/00 991
<b>B62D</b>	<b>6/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B62D 6/00

請求項の数 15 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2017-513320 (P2017-513320)	(73) 特許権者	508108903
(86) (22) 出願日	平成27年4月17日 (2015.4.17)		ヴァレオ・シャルター・ウント・ゼンゾー レン・ゲーエムペーハー
(65) 公表番号	特表2017-517086 (P2017-517086A)		ドイツ連邦共和国74321ビーティッヒ ハイムーピッシンゲン・ライエルンシュト ラーセ12
(43) 公表日	平成29年6月22日 (2017.6.22)	(74) 代理人	100091982
(86) 国際出願番号	PCT/EP2015/058382		弁理士 永井 浩之
(87) 国際公開番号	W02015/176884	(74) 代理人	100091487
(87) 国際公開日	平成27年11月26日 (2015.11.26)		弁理士 中村 行孝
審査請求日	平成29年1月6日 (2017.1.6)	(74) 代理人	100082991
(31) 優先権主張番号	102014107305.3		弁理士 佐藤 泰和
(32) 優先日	平成26年5月23日 (2014.5.23)	(74) 代理人	100105153
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 朝倉 悟

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車両用の駐車支援装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

- 車両外物体(22)の相対位置(D)に依存するセンサ信号(S)を生成するようになっている少なくとも1つのセンサ(20)と、

- 前記少なくとも1つのセンサ(20)が接続される第1のコントローラ(14)であって、前記少なくとも1つのセンサ(20)からそのそれぞれのセンサ信号(S)を受け、前記車両外物体(22)の相対位置(D)を表す位置データ(P)を生成するための基準として前記各センサ信号(S)を取得し、自動車両(10)の通信リンク(18)を介して前記位置データ(P)を出力するようになっている、第1のコントローラ(14)と、

- 前記通信リンク(18)を介して前記位置データ(P)を受けようになっている第2のコントローラ(16)であって、自動車両(10)の駐車操縦中に、自動車両(10)のアクチュエータデバイス(26)を制御する制御信号(C)を生成するための基準として前記位置データ(P)を取得し、前記制御信号を前記アクチュエータデバイス(26)へ出力するようになっている、第2のコントローラ(16)と、

を有し、

前記第2のコントローラ(16)から前記第1のコントローラ(14)への第1のメッセージの送信時間(T2')と、前記第1のコントローラ(14)から前記第2のコントローラ(16)への第2のメッセージの受信時間(T3')とに基づいて、前記通信リンク(18)を介した前記位置データ(P)の送信のための送信期間(Tb)を確かめるよ

うになっている同期化デバイス(30, 32)が設けられる自動車両(10)用の駐車支援装置(12)。

【請求項2】

前記第1のコントローラ(14)は、それぞれの前記相対位置(D)に関し、前記相対位置(D)の捕捉時間を示すタイムスタンプ(Tm)を前記第2のコントローラ(16)へ前記通信リンク(18)を介して送信するようになっていることを特徴とする請求項1に記載の駐車支援装置(12)。

【請求項3】

前記第2のコントローラ(16)は、

a) 前記第2のコントローラ(16)に直接に接続される少なくとも1つの異なるセンサ(24)から直接にセンサ信号を受けるとともに、前記制御信号(C)を生成するために前記センサ信号から異なる位置データを生成するようになっている、及び/又は、

b) 自動車両(10)の運転データ(B)を使用して、自動車両(10)の付加的な動作データを確かめるようになっている、

ことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の駐車支援装置(12)。

【請求項4】

前記同期化デバイス(30, 32)は、前記第1のコントローラ(14)のシステムクロックと前記第2のコントローラ(16)のシステムクロックとの間の時間オフセットを確かめるようになっていることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の駐車支援装置(12)。

【請求項5】

前記第1及び/又は第2のコントローラ(14, 16)は、時間オフセット及び/又は送信期間(Tb)を確かめるようになっているそれぞれのインタラプトルーチン(ISR)を有することを特徴とする請求項4に記載の駐車支援装置(12)。

【請求項6】

前記第1及び第2のコントローラ(14, 16)は、前記通信リンク(18)を使用して精密時間プロトコル(PTP)にしたがって通信するようになっていることを特徴とする請求項4又は請求項5に記載の駐車支援装置(12)。

【請求項7】

前記第1及び第2のコントローラ(14, 16)は、前記通信リンク(18)を与えるための同じ形態の通信モジュール(42)を有することを特徴とする請求項1から6のいずれか一項に記載の駐車支援装置(12)。

【請求項8】

前記通信リンク(18)は、自動車両(10)の通信バスを備えることを特徴とする請求項1から7のいずれか一項に記載の駐車支援装置(12)。

【請求項9】

前記第2のコントローラ(16)は、前記通信リンク(18)を使用して、前記相対位置(P)の測定を開始するための少なくとも1つの開始コマンド(A)を前記第1のコントローラ(14)へ送信するようになっていることを特徴とする請求項1から8のいずれか一項に記載の駐車支援装置(12)。

【請求項10】

前記アクチュエータデバイス(26)は、信号トーンを生成するためのトーンジェネレータ、及び/又は、車両外物体の物体距離を提示するための表示デバイス、及び/又は、半自動駐車及び/又は駐車スペース退去のための操向デバイス、及び/又は、衝突のリスクがあるときの緊急制動のためのブレーキコントローラ、及び/又は、自律的駐車操縦を行うための制御デバイスを備えることを特徴とする請求項1から9のいずれか一項に記載の駐車支援装置(12)。

【請求項11】

請求項1から10のいずれか一項に記載の少なくとも1つの駐車支援装置(12)を有する自動車両(10)。

10

20

30

40

50

## 【請求項 1 2】

自動車両(10)における請求項1から10のいずれか一項に記載の駐車支援装置(12)を動作させるための方法であって、自動車両(10)が駐車される或いは駐車スペースから出される駐車操縦は、

- 前記駐車支援装置(12)の少なくとも1つのセンサ(20)が、車両外物体(22)の相対位置(T)に依存するそれぞれのセンサ信号(S)を生成する、
- 前記駐車支援装置(12)の第1のコントローラ(14)が、前記少なくとも1つのセンサ(22)からそのそれぞれのセンサ信号(S)を受け、位置データ(P)を生成するための基準として前記各センサ信号(S)を取得し、自動車両(10)の通信リンク(18)を介して前記位置データ(P)を出力する、
- 前記駐車支援装置(12)の第2のコントローラ(16)が、前記通信リンク(18)を介して前記位置データ(P)を受け、自動車両(10)のアクチュエータデバイス(26)を制御する制御信号(C)を生成するための基準として前記位置データ(P)を取得し、前記制御信号を前記アクチュエータデバイス(26)へ出力する、

ことを伴い、

同期化デバイス(30, 32)が、前記第2のコントローラ(16)から前記第1のコントローラ(14)への第1のメッセージの送信時間(T2')と、前記第1のコントローラ(14)から前記第2のコントローラ(16)への第2のメッセージの受信時間(T3')とに基づいて、前記通信リンク(18)を介した前記位置データ(P)の送信のための送信期間(Tb)を確かめるようになっている、方法。

## 【請求項 1 3】

前記第1のコントローラ(14)及び前記第2のコントローラ(16)は、それらの間で同期化データ(28)が通信リンク(18)を介して1回又は繰り返し又は定期的やりとりされ、前記同期化データ(28)は、前記コントローラ(14, 16)のシステムクロック間の時間オフセットを確かめるために及び/又は前記位置データ(P)の送信のための送信期間(Tb)を確かめるために使用されることを特徴とする請求項12に記載の方法。

## 【請求項 1 4】

前記送信期間(Tb)は、往復時間を測定して前記送信期間を前記往復時間の半分として推定することによって確かめられ、

前記時間オフセットは、

- 前記コントローラのうちの一方が、同期化メッセージを送信し、その際に、送信時間(T1)を測定し、その後、前記送信時間(T1)を伴う測定メッセージを送信すること、及び、
- 前記コントローラのうちの他方が、前記同期化メッセージを受け、その際に、受信時間(T1')を測定し、その後、前記測定メッセージを受けて、前記送信時間(T1)、前記受信時間(T1')、及び、前記送信期間(Tb)を考慮に入れることによって前記時間オフセットを確かめること、

に基づいて確かめられることを特徴とする請求項13に記載の方法。

## 【請求項 1 5】

前記第1のコントローラ(14)は、車両外物体(22)の相対位置(D)の捕捉時間を示す少なくとも1つのタイムスタンプ(Tm)を前記第2のコントローラ(16)へ前記通信リンク(18)を介して送信し、前記第2のコントローラ(16)は、仮想タイムスタンプ(Tm')を計算するための基準として前記タイムスタンプ(Tm)及び前記時間オフセット及び/又は前記送信期間を取得することを特徴とする請求項13又は請求項14に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、車両外物体の相対位置に依存するセンサ信号を生成するために少なくとも1

10

20

30

40

50

つのセンサが使用され、コントローラがアクチュエータデバイスを制御するための基準として相対位置を取得する、自動車両用の駐車支援装置に関する。アクチュエータデバイスは、ドライバーに知らせるため或いは自動車両を駆動させるために使用される。一例として、車両外物体が所定の最小距離内に入ってくるときに警告発信音が出力される。また、本発明は、本発明に係る駐車支援装置を有する自動車両、及び、駐車支援装置を動作させるための方法も含む。

【背景技術】

【0002】

従来技術から知られる駐車支援装置は、通常、前述の少なくとも1つのセンサ、例えば超音波センサと、ドライバーに知らせる或いは自動車両を駆動させるためのアクチュエータを制御する前述のコントローラとを有する。センサの数が増大し、センサからの測定信号の複雑さが高まるにつれて、特に、単純な距離警告を与えるだけでなく例えば完全な自動駐車支援又は駐車スペース退去支援も行うことを意図する場合には、センサ信号を処理すると同時にアクチュエータを制御するのにそのようなコントローラのプロセッサパワーでは不十分であるという問題が生じ得る。

10

【0003】

個人保護手段、例えばエアバッグの動作の脈絡の中で、ドイツ特許出願公開第10 2006 056 838号明細書は、一方では周囲環境カメラから、他方ではセンサボックスからセンサ信号を受けるコントローラを開示する。複雑なセンサ信号を処理するために、コントローラは2つのプロセッサを有し、一方のプロセッサは、カメラからの画像データを処理するためのものであり、他方のプロセッサは、残りの計算のためのものである。複雑なカメラデータの送信のための配線は、カメラがコントローラのハウジングに直接に装着されることによって低い高さに維持される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】ドイツ特許出願公開第10 2006 056 838号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、センサ信号のコンピュータ集約的な処理を伴うことができる確実に機能する駐車支援を提供するという目的に基づく。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

目的は、独立特許請求項の主題によって達成される。本発明の有利な進展は、従属特許請求項の特徴によってもたらされる。

【0007】

前述した態様において、自動車両用の本発明に係る駐車支援装置は、車両外物体の相対位置に依存するセンサ信号を生成するようになっている少なくとも1つのセンサを有する。一例として、物体は、異なる車両又は他の障害物である。本発明に係る駐車支援装置の場合、少なくとも1つのセンサは、少なくとも1つのセンサからそのそれぞれのセンサ信号を受けるとともに、全体的に見て、車両外物体の相対位置を表す位置データを生成するための基準として各センサ信号を取得するようになっている第1のコントローラに接続される。第1のコントローラは、更に、自動車両の通信リンクを介してこれらの位置データを送信するようになっている。具体的には、本発明に係る駐車支援装置は、この場合、通信リンクを介して位置データを受けるとともに、自動車両の駐車操縦中に、自動車両のアクチュエータデバイスを制御する制御信号を生成するための基準として位置データを取得して前記制御信号をアクチュエータデバイスへ出力するようになっている第2のコントローラを更に有する。

40

【0008】

50

したがって、言い換えると、本発明は、構成要素、すなわち、少なくとも1つのセンサ、第1のコントローラ、及び、第2のコントローラを自動車両内に分散配置状態に置くことができるとともに、一方ではセンサデータを処理し且つ他方ではアクチュエータデバイスのための制御信号を生成するために必要なプロセッサパワーが2つのコントローラにわたって分割される、駐車支援装置又は駐車支援システムを提供する。この分割は、好適には、コントローラの利用レベルの減少を可能にし、また、第2に、コントローラのうちの一方が故障した場合には、冗長性を与えるという選択肢もあり、それにより、故障したコントローラの機能を他のコントローラによって担うことができる。

【0009】

本発明の文脈の中で、コントローラは、塵埃を排除して及び/又は飛散物を排除して特にコントローラのプロセッサユニットを覆うそれ自体のハウジングを有する特に内蔵ユニットを意味するように理解されるべく意図される。少なくとも1つのセンサは、いずれの場合にも、特に、超音波センサ又はレーダーセンサであってもよい。好ましくは、少なくとも4つのセンサ、例えば4個、6個、8個、又は、12個のセンサが設けられる。センサ信号は、アナログ信号又はデジタル信号、すなわち、未加工センサデータであってもよい。位置データは、例えば、車両外物体からの距離、及び、複数の車両外物体からの距離も示すことができ、或いは、一例として、車両外物体又は複数の車両外物体が記録される或いはマッピングされる車両周囲環境のデジタルマップであってもよい。

【0010】

駐車支援のために2つのコントローラを設けることは、アクチュエータデバイスのための制御信号も車両外物体の現在測定された相対位置に適合する必要がある限りにおいて自明ではない。この目的のため、駐車支援装置の有利な進展は、それぞれの相対位置ごとにタイムスタンプを第1のコントローラへ通信リンクを介して送信するようになっている第1のコントローラをもたらず。タイムスタンプは、相対位置の捕捉時間を示す。第2のコントローラでは、その後、相対位置が測定されてからどのくらいの時間が経過したのかを確かめることができる。加えて、第2のコントローラでは、例えば相対位置の一連の連続測定をタイムスタンプと共に使用して、位置データに基づき速度を確かめることもできるという利点が生じ、また、これは外挿を可能にする。

【0011】

特に、第2のコントローラがそれ自体で第2のコントローラに直接に接続される少なくとも1つの更なるセンサから直接にセンサ信号を受けるとともに該センサ信号から更なる位置を生成して制御信号を生み出すようになっていれば非常に有利である。これにより、この時点で、通信リンクを介して受けられる位置データ及び第2のコントローラ自体により生成される更なる位置データの両方に基づいて車両外物体の位置を特に正確に推定できる。この場合、それぞれのタイムスタンプも第1のコントローラにより送信されれば、位置データ及び更なる位置データを時間同期態様で組み合わせることもできる。少なくとも1つの更なるセンサに加えて或いは代えて、自動車両の適切な動きの動作データを確かめるために、自動車両の運転データ、例えば自動車両の少なくとも1つの車輪の回転速度及び/又はGPS(グローバル・ポジショニング・システム)位置を使用するようになっている第2のコントローラがもたらされてもよい。動作データは、走行距離計測データを備えることが好ましい。この実施形態は、相対位置の測定時間同士の間で、自動車両の適切な動作を使用して相対位置の変化を確かめることができるという利点を有する。この場合も、相対位置の捕捉時間におけるタイムスタンプを考慮に入れることが特に有利である。

【0012】

第1のコントローラのシステムクロック及び第2のコントローラのシステムクロックが同期して動作しないケース及び/又はコントローラ間の位置データの送信も同様に時間を要するケースも考慮に入れられれば特に有利である。この目的のため、本発明の特に好ましい実施形態は、第1のコントローラのシステムクロックと第2のコントローラのシステムクロックとの間の時間オフセットを確かめるようになっている同期化デバイスを備える駐車支援装置をもたらず。これに加えて或いは代えて、同期化デバイスは、通信リンクを

10

20

30

40

50

介した位置データの送信のための送信期間を確かめるようになっていてもよい。一例として、適した同期化デバイスは、コントローラのうちの一方におけるプログラムモジュールによって或いは両方のコントローラにおけるプログラムモジュールによってもたらされ得る。特に好ましくは、第1及び/又は第2のコントローラは、時間オフセット及び/又は送信期間を確かめるようになっていてそれぞれのインタラプトルーチンを有する。これは、時間オフセットの確認及び/又は送信期間の確認を遅らせることができず、そのため、該確認をコントローラの他の動作プログラムによって歪めることができないという利点をもたらす。

**【0013】**

時間オフセット及び/又は送信期間を確かめるために第1及び第2のコントローラを互いに調整するためには、通信リンクが精密時間プロトコルPTPにしたがって通信するように使用されれば特に有利であることが分かってきた。これは、好適には、2つのコントローラのシステムクロック間の最大で1マイクロ秒以下の時間差の決定を可能にする。

**【0014】**

第1及び第2のコントローラが通信リンクを与えるための同じ形態の通信モジュールを有すれば更なる利点が生じる。言い換えると、コントローラのハードウェア機器は、少なくとも通信リンク、すなわち、例えば使用される集積回路及び/又はその相互接続に関する限りでは、両方のコントローラにおいて同じである。これは、特に、コントローラのうちの一方がそれ自体の処理期間を測定することによって他方のコントローラにおける通信データの処理期間を推定できるという利点をもたらす。同じ形態の通信モジュールが与えられると、他方のコントローラも同じ処理時間を要することが想定し得る。

**【0015】**

特に非常に好ましくは、通信リンクは、自動車両の通信バス、特にCAN(コントローラエリアネットワーク)バス及び/又はFlexRayバスを備える。これは、確定的に予め決定できる送信サイクルで位置データが送信されるという利点をもたらす。しかしながら、特に、CANバスは、この場合、接続されるコントローラに同期化機構を与えない。しかしながら、これに関し、本発明の特に非常に好ましい実施形態では、前述の同期化のために第1及び第2のコントローラがCANバスを使用してPTPにしたがって通信するようになっている。PTPは、実際には、例えばイーサネットなどのパケット指向通信ネットワークのために与えられる。本発明によれば、PTPは、ここでは、CANバスを介した通信と併せて使用される。

**【0016】**

本発明の1つの実施形態によれば、第2のコントローラは、通信リンクを使用して、相対位置の測定を開始するための少なくとも1つの制御コマンドを第1のコントローラへ送信するようになっている。その後、第2のコントローラは、これがアクチュエータデバイスを制御するために必要であれば、相対位置の新たな測定を目的を持って始める或いは開始することができる。好ましくは、この場合、所望の測定時間を示すタイムスタンプも開始コマンドと共に送信される。

**【0017】**

使用されるアクチュエータデバイスに関して、本発明に係る駐車支援装置は、多くの実施形態を与える。アクチュエータデバイスは信号トーンを生成するためのトーンジェネレータを備えることができ、それにより、第2のコントローラは、例えば周波数及び/又は休止長さが違う異なる信号トーンを生成するための基準として車両外物体の物体距離を取得できる。また、アクチュエータデバイスは、車両外物体の物体距離、すなわち、例えば棒グラフを与えるための表示デバイスを有してもよい。アクチュエータデバイスは、ドライバーにより自動車両のための半自動駐車及び/又は駐車スペース退去を行うために使用される操向デバイスをそれが備えるように積極的に設計されてもよく、それにより、確かに、縦方向の案内(加速及び制動)を行わなければならないが横方向の案内(操向)は操向デバイスによって担われる。また、アクチュエータデバイスは、衝突のリスクがあるときの緊急制動のためのブレーキコントローラを備えてもよい。また、アクチュエータデバ

10

20

30

40

50

イスは、駐車スペース識別子、及び/又は、駐車スペース測量器を備えることもできる。更なる実施形態は、アクチュエータデバイスが自律的駐車操縦を行うための制御デバイスを備えるようにし、それにより、自動車両のユーザは、前記車両が自動的に駐車する或いは駐車スペースから出る間に自動車両の外側にとどまることもできる。

【0018】

したがって、本発明は、本発明に係る駐車支援装置の一実施形態に係る少なくとも1つの駐車支援装置を有する自動車両にも及ぶ。本発明に係る自動車両は、少なくとも1つの駐車支援装置が自動車両内でそれぞれの分散された配置状態に置かれてもよく、また、駐車支援の機能を与えるために2つのコントローラのそれぞれのプロセッサパワーを利用できるという利点を有する。これにより、第1に冗長性を与えることができ、第2に増大されたプロセッサパワーを与えることができる。

10

【0019】

また、本発明は、本発明に係る駐車支援装置の動作のために生じる方法も含む。この方法によれば、自動車両が駐車される或いは駐車スペースから出される駐車操縦は、駐車支援装置の少なくとも1つのセンサが、車両外物体の相対位置に依存するそれぞれのセンサ信号を生成すること、及び、駐車支援装置の第1のコントローラが、少なくとも1つのセンサからそのそれぞれのセンサ信号を受けるとともに、位置データを生成するための基準として各センサ信号を取得して自動車両の通信リンクを介して位置データを出力することを伴う。位置データは、相対位置を表すための前述のデータである。駐車支援装置の第2のコントローラは、通信リンクを介して位置データを受けるとともに、自動車両のアクチュエータデバイスを制御する制御信号を生成するための基準として位置データを取得する。この制御信号はアクチュエータデバイスへ出力される。本発明に係る方法は、ここでは駐車支援の機能を複数のコントローラを用いてもたすことができるとい利点を有し、そのため、このことは、2つのコントローラの冗長性及び/又は組み合わせプロセッサパワーを使用できることを意味する。

20

【0020】

方法の有利な進展は、第1のコントローラ及び第2のコントローラがそれらの間で同期化データを通信リンクを介して1回又は繰り返し又は定期的にやりとりし、また、同期化データがコントローラのシステムクロック間の時間オフセットを確かめる及び/又は位置データの送信のための送信期間を確かめるために使用されることを提供する。時間オフセット及び/又は送信期間が考慮に入れられる結果として、第2のコントローラは、アクチュエータデバイスを制御する際に、位置データにより表される相対位置が依然として現在であるかどうか或いは他の相対位置が基準として取得される必要があることを自動車両又は車両外物体の適切な動作が意味するかどうかを考慮に入れることができ、有益である。同期化データの定期的な送信は、システムクロックのドリフトを考慮に入れる或いは更には補償することもできるという特定の利点を有する。

30

【0021】

送信期間は、往復時間として知られるものを測定することによって確かめられ得る。この目的のため、コントローラのうちの一方は、要求メッセージを送信して、この要求メッセージのための送信時間を測定する。他方のコントローラは、通信リンクを使用してこの要求メッセージを受けるとともに、応答メッセージを戻す。戻された応答メッセージが受けられると、それにより受信時間を確かめることができ、また、送信時間と受信時間との比較により、交互に行き来する送信のための期間を確かめることができる。このとき、送信期間は、往復時間の半分として推定される。したがって、この実施形態では、前述の同期化データが要求メッセージと応答メッセージとによって与えられる。

40

【0022】

時間オフセットを確かめるために、以下の方法が行われることが好ましい。コントローラのうちの一方、特に前記第1のコントローラは、同期化メッセージを送信し、その際に、送信時間を測定する。その後、送信時間を伴う測定メッセージも同様に送信される。コントローラのうちの他方、すなわち、特に第2のコントローラは、同期化メッセージを受

50

け、その際に、受信時間を測定する。このとき、測定メッセージも受けられる。この場合、同期化メッセージ及び測定メッセージが同期化データを形成する。その結果、コントローラのシステムクロック間の時間オフセットは、送信時間、受信時間、及び、送信期間を考慮に入れることによって確かめられる。この場合、送信期間は、前述の態様で推定されることが好ましい。

【0023】

確かめられた時間オフセットは、例えば同期化クロックのうち的一方が時間オフセットによって他方のシステムクロックと同じ時間に設定されることにより、システムクロックを同期させるための基準として取得され得る。

【0024】

しかしながら、好ましくは、第1のコントローラが前述した態様で車両外物体の相対位置の捕捉時間を示す少なくとも1つのタイムスタンプを第2のコントローラへ送信するようにする。その後、第2のコントローラは、時間オフセット及び/又は送信期間に基づき、それぞれの受けられたタイムスタンプから、仮想タイムスタンプを計算し、仮想タイムスタンプは、その後、相対位置と関連付けられることが好ましい。これは、コントローラのシステムクロックを変える必要がなく、それにより、コントローラの安定した動作が確保されるという利点をもたらす。

【0025】

以下、本発明の典型的な実施形態について説明する。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明に係る自動車の一実施形態の平面図の概略的な表示を示す。

【図2】図1の自動車で行われ得る本発明に係る方法の一実施形態におけるフローチャートを示す。

【図3】図2に示される方法によって行われ得る同期化データのやりとりを例示するためのグラフを示す。

【図4】図1の自動車に設置されてもよい駐車支援装置の概略的な表示を示す。

【図5】図4の駐車支援装置の一部であってもよいコントローラのプロセッサデバイスを示す。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下で説明される典型的な実施形態が本発明の好ましい実施形態である。しかしながら、典型的な実施形態の場合、該実施形態の記載される構成要素は、互いに無関係に考慮され得るとともに、それぞれが互いに無関係に本発明を進展させ、そのため、個別に又は示される組み合わせ以外の組み合わせで本発明の一部としても見なされ得る本発明のそれぞれの個々の特徴である。更に、記載される実施形態は、既に記載された本発明の特徴から更なる特徴によって拡張することもできる。

【0028】

図1は、例えば、自動車、特に乗用車であってもよい自動車10を示す。自動車10は、駐車支援装置、又は、駐車支援システム、或いは、略して駐車支援12を有してもよい。駐車支援12は、通信リンク18、例えばCANバスを介して接続されてもよい第1のコントローラ14（ECU - 電子制御ユニット）及び第2のコントローラ16を有してもよい。

【0029】

第1のコントローラ14は、第1のコントローラ14に接続されるセンサ20、特に超音波センサからの未加工センサデータSを処理するようになっていてもよく、また、結果として、一例として、例えば、車両外物体22、例えばコンクリート支柱又は異なる駐車車両からの自動車10の距離Dなどの相対位置を表す位置データPを生成するための基準として未加工センサデータSを取得するようになっていてもよい。第1のコントローラ14は、位置データPを通信リンク18を介して第2のコントローラ16へ送信すること

10

20

30

40

50

ができる。

【0030】

第2のコントローラ16は、駐車補助のための制御論理を有してもよい。この目的のため、第2のコントローラ16は、自動車両10の更なるデータ源24、例えば他のコントローラ又はセンサから運転データBを受けることもでき、また、例えば自動車両10における走行距離計測を行うための基準として運転データを取得することもできる。自動車両10のドライバー（図示せず）のための駐車補助機能又は駐車支援を果たすために、コントローラ16は、制御信号C、例えばデジタル制御コマンドを生成することによってアクチュエータデバイス26を制御することができる。制御信号Cは、位置データP、場合により運転データBに基づいて生成され得る。また、第2のコントローラ16は、物体22 10  
に対する相対位置の測定を始める又は促進するために通信リンク16を介して開始信号Aを第1のコントローラ14へ送信することもできる。

【0031】

また、自動車両10は、第3のコントローラ14'及び1つ以上の更なるコントローラ（図示せず）を有してもよく、この場合、更なる車両外物体（図示せず）に対する相対位置をとらえるために更なるセンサ20'を第3のコントローラ14'（及び、場合により更なるコントローラ）に接続できる。第3のコントローラ14'は、更なる通信リンク16'を介して第2のコントローラ16に結合されてもよい。明確にするために、以下では第1のコントローラ14及び第2のコントローラ16のみが論じられるが、想定し得る更なるコントローラ14'については論じられない。説明は、対応する態様で第3のコント 20  
ローラ14'に当てはまる。

【0032】

コントローラ14, 16は、特に、通信リンク18を介して、すなわち、特にCANバスを介して時刻同期化を行う。これは、特に、PTPに基づく或いはPTPからの要素を含む通信プロトコルに基づくが、この場合、CANバスの照合が行われる。特に、通信リンク18を介した位置データPにおけるバス移行時間が考慮され、また、これは、第2のコントローラ16で使用される時間データの同期化に関してより高い精度を得る。

【0033】

以下、図2及び図3を参照して、同期化方法について説明する。

【0034】

図2は、第1のコントローラ14及び第2のコントローラ16を示すとともに、同期化データ28をやりとりするために第1のコントローラ14及び第2のコントローラ16が使用する通信リンク18も示す。第1のコントローラ14には、状態M1, M2, M3, M4, M5, M6を有する状態機械又は略して機械30が設けられる。第2のコントローラ16には、状態S1, S2, S3, S4, S5を有する状態機械又は略して機械32が設けられる。2つの機械30, 32は同期化手続きを行うために使用され、該手続きでは、第1のコントローラ14が絶対時間ステートメントを定めるマスターを形成し、また、第2のコントローラ16がマスターから時間ステートメントを受け入れるスレーブを形成する。機械30は、第1のコントローラ14の初期化ルーチン34によって初期化され、また、機械32は、第2のコントローラ16の初期化ルーチン36によって初期化される 40  
。

【0035】

状態機械30, 32の説明においては、以下で図3も参照し、図3では、通信リンク18を介したデータ送信のために必要とされる送信時間T<sub>b</sub>を確定するために確かめられる測定時間が時間tに関してタイムラインに沿って示され、第1のコントローラ14内及び第2のコントローラ16内の通信メッセージのための処理時間T<sub>p</sub>が考慮に入れられる。送信時間T<sub>b</sub>と送信器側及び受信器側処理時間T<sub>p</sub>とが共に合わさって送信期間T<sub>delay</sub> = 2T<sub>p</sub> + T<sub>b</sub>を成す。

【0036】

マスターのシステムクロック（図示せず）は、時間tをシステム時間Tとして示し、ま 50

た、スレーブのシステムクロック（図示せず）は、時間  $t$  をシステム時間  $T'$  として示す。前記システムクロックの同期化は2つの段階  $P1$ 、 $P2$  で行われ、マスター及びスレーブのシステムクロック間の時間オフセット  $T_o$  の最初の推定値が第1の段階  $P1$  において確かめられ、また、最初の推定は通信のための送信期間  $T_{delay}$  も含む。同期化段階の終了後、第2の段階  $P2$  において送信期間  $T_{delay}$  が確かめられ、その後、時間オフセット  $T_o$  における更に正確な値が確かめられる。

【0037】

初期化ルーチン34は、マスターを該マスターが同期化を開始する状態  $M1$  に置く。状態  $M1$  において、マスターは、2つの同期化サイクル間でそれぞれの所定の期間が経過することを監視する或いは制御することができ、前記期間は、一例として、0.5秒～10秒の範囲、特に0.5秒～2秒の範囲となり得る、例えば1秒となり得る。同期化サイクルを行う必要があると直ぐに、マスターが状態  $M2$  に変わる。

10

【0038】

初期化ルーチン36はスレーブを状態  $S1$  に置き、この状態から、スレーブは、自動的に状態  $S2$  に変わって、マスターからのメッセージを待つ。更なる状態移行は、送信プロセス又は受信プロセスによって起こされる事象信号  $Rx\_Notification$ 、 $Message\_Sent$ 、 $Tx\_Notification$ 、 $Message\_Received$  によって制御される。

【0039】

同期化サイクルの第1の段階  $P1$  において、マスターは、同期化メッセージ  $Master\_Slave\_Sync\_Frame$  をスレーブへ送って、同期化メッセージの送信時間  $T1$  に留意する又は送信時間  $T1$  を記憶する。時間測定は、特にCANドライバである通信モジュールから通信リンク18へ同期化メッセージが送信されると直ぐに行われる。スレーブが同期化メッセージを受け、また、これは、スレーブに記憶される受信時間  $T1'$  に関して時間測定を開始する。

20

【0040】

マスターが同期化メッセージを送信した後、これが  $Tx\_Notification$  として信号送信されて、マスターが状態  $M3$  に変わり、この状態において、マスターは、測定された送信時間を  $T1$  を伴う測定メッセージ  $Master\_Slave\_Follow\_Up\_Frame$  を送信データとしてスレーブへ送信する。このメッセージは、それがCAN送信機能とCANドライバの正確な送信時間との間のオフセットを与えることができるため、必要とされる。通信リンク18の他端にあるスレーブは、同期化メッセージの正確な送信時間を表すマスターの受信された送信時間  $T1$  を記憶する。これが第1の段階を終わらせ、また、何れの時間オフセットを大まかに推定できるのかに基づいて利用できる2つの時間測定値が存在し、大まかな推定は、未だ知られていない送信期間  $T_{delay}$  も推定の中に含まれることを意味する。時間オフセットは、以下の式にしたがって得られる。

30

【0041】

$$T_o = T1 - T1'$$

第1の段階の終了は、マスターにおいて状態  $M4$  への変化を促すとともに、スレーブにおいて状態  $S3$  への変化を促す。第2の段階では、送信期間  $T_{delay}$  が確かめられる。この目的のため、スレーブは、要求メッセージ  $Slave\_Master\_Delay\_Req\_Frame$  をマスターへ送り、その際、スレーブに記憶される送信時間  $T2'$  を確かめる。その後、スレーブは、状態  $S3$  から状態  $S4$  へ変化する。マスターは、メッセージを受けて、その後、応答メッセージ  $Master\_Slave\_Delay\_Res\_Frame$  で応答する。この目的のため、マスターは、状態  $M4$  から状態  $M5$  へ変化する。この場合、可能な限り短い処理期間がマスターにおいて実施されるべきであり、これは、特にインタラプトに基づいて達成され得る。

40

【0042】

スレーブは、応答メッセージを受けて、受信時間  $T3'$  を確かめる。送信時間  $T2'$  及

50

び受信時間  $T_3'$  に基づき、以下の式にしたがって送信期間  $T_{delay}$  を確かめることができる。

【0043】

$$T_{delay} = (T_3' - T_2') / 2 = 2T_p + T_b$$

差分  $T_3' - T_2'$  が往復時間  $T_{rrt}$  である。

【0044】

生じる遅延は、プログラム依存ソフトウェア遅延と回路依存ハードウェア遅延とに分けられ得る。インタラプトに基づいてプログラムが実施されれば、確定的に予測できる時間間隔でソフトウェア遅延を一貫して制限できる。この場合、第1のコントローラ14及び第2のコントローラ16が同じ回路形態を有すれば特に有利であり、それにより、処理期間  $T_p$  を第1のコントローラ14と第2のコントローラ16とで同一となるように見込むことができる。異なるハードウェアが使用される場合には、それに応じて2つの異なる処理期間  $T_p$  ,  $T_p'$  を原則として要する必要がある。これに伴う送信期間  $T_{delay}$  において、結果は以下の通りである。

【0045】

$$T_{delay} = T_p' + T_p + T_b$$

スレーブでは、このとき、送信期間  $T_{delay}$  及び時間オフセット  $T_o$  に利用できる推定値が存在し、それにより、スレーブは、それがマスターから受ける時間ステートメントを、スレーブのシステムクロックへ向けられる時間ステートメントへと変換できる。この目的のため、スレーブは、例えば必要に応じてシステムクロックを調整できる。

【0046】

この場合に適した、実施がより簡単な、特に第3のコントローラ14'などの更なるコントローラの使用にも適した他の概念は、マスターから受けられたタイムスタンプの仮想タイムスタンプへの変換である。これに関し、図3は、マスター、すなわち、第1のコントローラ14がセンサ信号  $S$  を評価した、つまり、センサ20を動作させた測定時間におけるタイムスタンプをスレーブ側でどのように仮想タイムスタンプ  $T_m'$  へと変換できるのかを示す。

【0047】

【数1】

$$T_m' = \begin{cases} T_m - |T_o - T_{delay}|, & T_o < 0 \\ T_m - |T_o + T_{delay}|, & T_o \geq 0 \end{cases}$$

仮想タイムスタンプを使用することにより、マスターのためのスレーブでの特定のルーチンの実行時間におけるタイムスタンプ  $T_e$  を仮想タイムスタンプ  $T_e'$  へと変換することもできる。

【0048】

2つのコントローラ14, 16及び更なるコントローラでも処理されるタイムスタンプの正確な位置合わせは、複数のスレーブに対する個々のマスターのネットワーク化を非常に簡単な信頼できる態様で実施できるようにする。各スレーブは、単一のマスターと共に2つのシミュレーション段階  $P_1$  ,  $P_2$  を行うことができ、また、このとき、各スレーブは、タイムスタンプを仮想化するために必要な利用できる時間測定値を有する。

【0049】

以下の文章は、どのようにして処理期間  $T_p$  を駐車支援システム10のための小さい値に設定できるのかについて記載する。第1のコントローラ14及び第2のコントローラ16などのコントローラでは、通常、図4に示されるように、実際のユーザソフトウェアが所定の場所でオペレーティングソフトウェアの1つ以上の層上にあるという問題が存在する。

【0050】

10

20

30

40

50

図4は、第1のコントローラ14がセンサ20からセンサ信号Sを受けるとともに、実際のセンサソフトウェア(sens or SWC)がセンサ信号Sを処理してそこから位置データPを計算できる前に、受けられたセンサ信号を、最初に基本ソフトウェアBSWの一部の層を通じて、その後ランタイム環境RTEの層を通じて送信する必要があることを示す。位置データPを送信する前に、センサソフトウェアは、計算された位置データを、通信リンク18を介した送信のために、RTE層及びBSW層を通じて通信モジュールのドライバへ送る又は送信する必要がある。全体的に見ると、これは、所望の処理期間Tpよりもかなり長い処理期間TPをもたらし得る。

【0051】

したがって、第2のコントローラ16では、駐車支援を行うために受けられた位置データPを基本ソフトウェアBSWの一部及びランタイム環境RTEを通じて実際の制御論理(system SWC)へ導く必要があることも当てはまる。位置データPに基づいて計算されるアクチュエータデバイスACT26のための制御コマンドも同様に制御論理によって再びRTE層及びBSW層を通じて通信ネットワークのドライバへ送られる必要がある。この場合にも、結果は、再び、所望の処理期間Tpよりもかなり長い処理期間TPである。

【0052】

このとき、可能な限り短い処理期間Tpで同期化データ28を第1のコントローラ16内及び第2のコントローラ18内で処理するために、それぞれのインタラプトルーチンを与えることができる。これは、図5におけるCANバスコントローラの文脈中で説明される。

【0053】

図5は、コントローラ14, 16に関して、コントローラ14, 16のうちの一方の基板34上のインタラプトコントローラINTC32を制御するための基準としてトランシーバ30からの信号をどのように取得できるのかを示す。一例として、基板34は、コントローラ14, 16の中央プロセッサ、すなわち、CPU又はマイクロコントローラ制御ユニットMCUを有してもよい。インタラプトコントローラ32は、トランシーバ30の送信ラインCAN\_\_0\_\_H及びCAN\_\_0\_\_Lに結合されるバスドライバCANコントローラ36に結合されてもよい。トランシーバ30における図5に示されるPIN割り当ては、既知のトランシーバ回路TJA1042のそれに対応する。

【0054】

同期化データを送信するために、プロトコルコントローラ38は、デジタル入力/出力DIO40を用いて、表示されるPINを介して、CANトランスポートプロトコルCAN-TPをトランシーバ30とやりとりする。これは、送信時間及び受信時間が特定されることを伴うことができ、それにより、インタラプトコントローラ32で、回路34のメモリ42に記憶されてもよいインタラプトサービスルーチンISRの開始が起こされる。インタラプトサービスルーチンISRは、そのそれぞれの開始時間を記憶するようになっていてもよく、このことは、前述した時間T1, T1', T2', T3'をその後にかめることができることを意味する。

【0055】

全体的に見ると、例は、CANバスを介して時間同期化を行うために精密時間プロトコル(PTP)をどのように使用できるのかを示す。

10

20

30

40

【 図 1 】

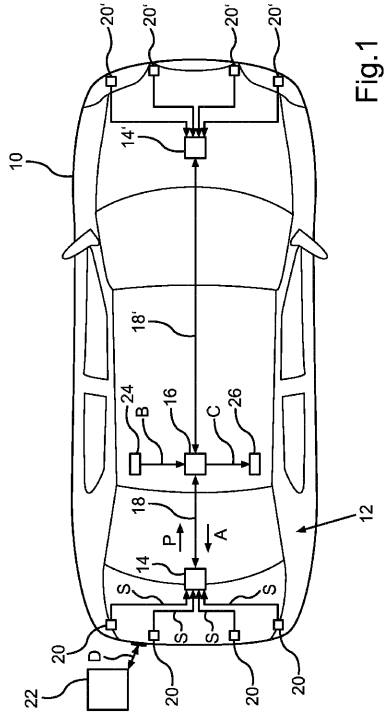
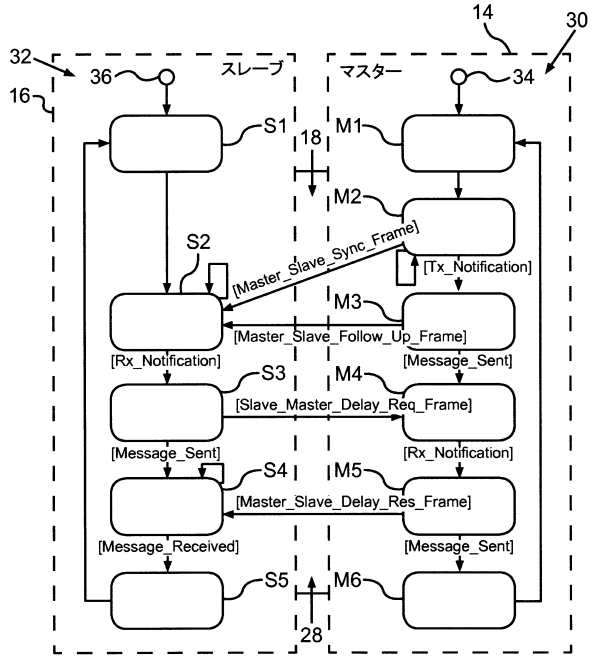
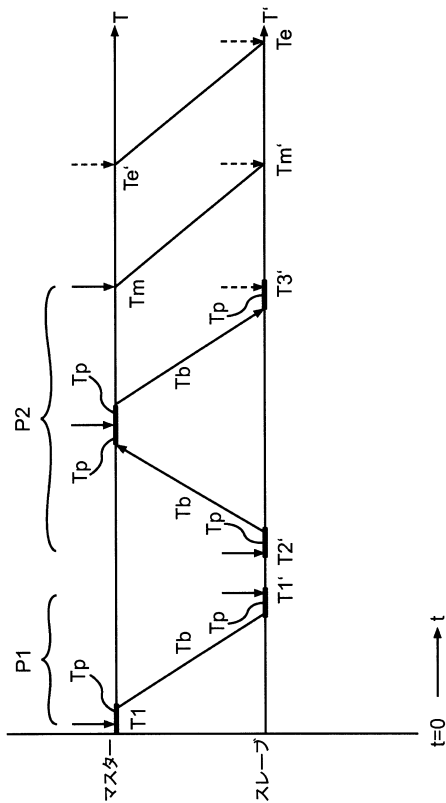


Fig.1

【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

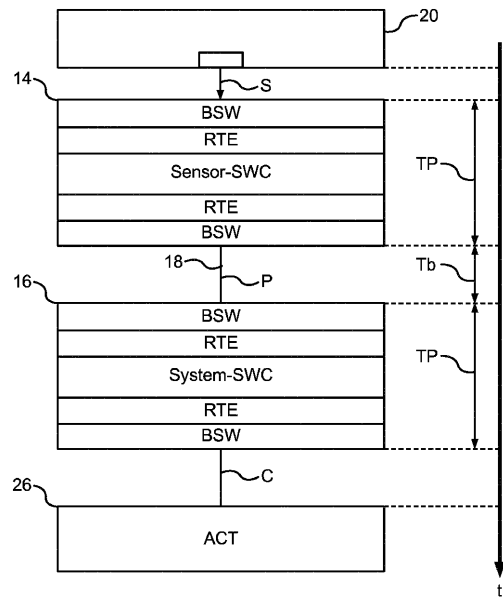
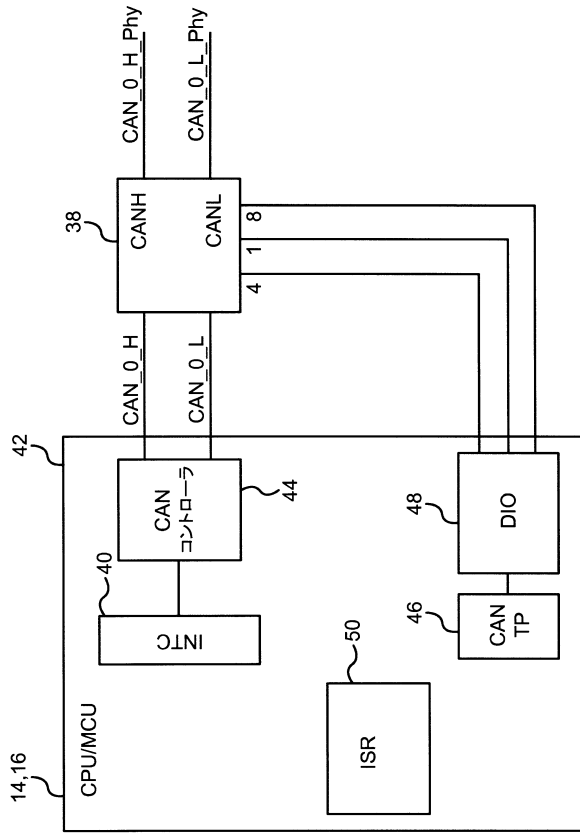


Fig.4

【 5 】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100127465  
弁理士 堀田 幸裕
- (74)代理人 100130719  
弁理士 村越 卓
- (72)発明者 ジェ、チェン  
ドイツ連邦共和国ビーティッヒハイム - ビッシンゲン、ライアーンシュトラーゼ、12
- (72)発明者 スティーブ、クライヤー  
ドイツ連邦共和国ビーティッヒハイム - ビッシンゲン、ライアーンシュトラーゼ、12
- (72)発明者 ラルフ、シュナイダー  
ドイツ連邦共和国ビーティッヒハイム - ビッシンゲン、ライアーンシュトラーゼ、12

審査官 岩田 玲彦

- (56)参考文献 特開2008-132938(JP, A)  
国際公開第2012/059973(WO, A1)  
特開2012-060207(JP, A)  
特開2006-246155(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |         |           |
|---------|-----------|
| G 0 8 G | 1 / 1 6   |
| B 6 0 R | 2 1 / 0 0 |
| B 6 2 D | 6 / 0 0   |