(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2015-506474

(P2015-506474A)

(43)公表日　平成27年3月2日(2015.3.2)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G01S 13/60	***(2006.01)***	G01S	13/60	C	5J070
G01S 17/58	***(2006.01)***	G01S	17/58		5J083
G01S 15/60	***(2006.01)***	G01S	15/60		5J084

審査請求 有　予備審査請求 未請求　（全 17 頁）

(21)出願番号　特願2014-550657 (P2014-550657)
(86)(22)出願日　平成24年11月6日 (2012.11.6)
(85)翻訳文提出日　平成26年7月4日 (2014.7.4)
(86)国際出願番号　PCT/EP2012/071920
(87)国際公開番号　W02013/102507
(87)国際公開日　平成25年7月11日 (2013.7.11)
(31)優先権主張番号　102012200139.5
(32)優先日　平成24年1月5日 (2012.1.5)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(71)出願人　501125231
ローベルト　ボッシュ　ゲゼルシャフト
ミット　ベシュレンクテル　ハフツング
ドイツ連邦共和国　７０４４２　シュトゥットガルト　ポストファッハ　３０　０２　２０
(74)代理人　100095957
弁理士　亀谷　美明
(74)代理人　100096389
弁理士　金本　哲男
(74)代理人　100101557
弁理士　萩原　康司
(74)代理人　100128587
弁理士　松本　一騎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】車両における車輪に依存しない速度測定のための方法及び装置

(57)【要約】
車両（１００）の速度（１０１）を決定する方法が記載される。車両（１００）の周囲に存在する少なくとも１つの物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）が検出され、車両（１００）に対する、検出された物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０）の相対速度が測定される。さらに、車両（１００）の速度（１０１）が、物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）の相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６２）を用いて決定される。
【選択図】図１

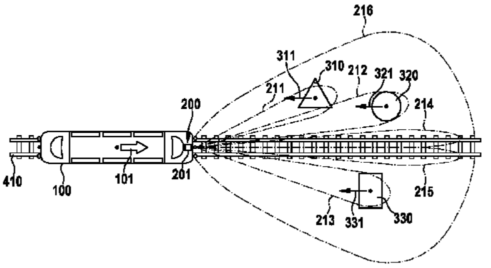

Fig. 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
車両（１００）の速度（１０１）を決定する方法であって、
前記車両（１００）の周囲に存在する少なくとも１つの物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）が検出され、前記車両（１００）に対する、検出された前記物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０）の相対速度が測定され、
前記車両（１００）の前記速度（１０１）が、前記物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）の前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６２）を用いて決定される、方法。
【請求項２】
前記検出された物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）が、静止物体か又は移動物体かどうかが評価され、
前記検出された物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）の前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６２）が、当該物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）が静止しているとして評価された場合にのみ、前記車両（１００）の前記速度（１０１）を決定するために利用される、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記検出された物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）の前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６２）は、基準速度と比較され、
該当する前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６２）は、基本的に前記基準速度に対応する場合にのみ、前記車両（１００）の前記速度（１０１）を決定するために利用される、請求項１又は２のいずれか１項に記載の方法。
【請求項４】
前記車両（１００）の前記速度（１０１）が繰り返して決定され、
基準速度として、前記車両（１００）の前記速度（１０１）の各直近に定められた値が利用される、請求項３に記載の方法。
【請求項５】
前記車両（１００）の周囲で検出された複数の物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）の前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６２）は、同時に又は連続して測定され、
前記基準速度は、前記検出された物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）の前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６２）から生成される平均値を用いて定められる、請求項３又は４に記載の方法。
【請求項６】
前記車両（１００）の周囲で検出された複数の物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）の前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６２）が測定され、
各前記検出された物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）について、当該物体が、静止物体であるという個別の確率が定められ、
前記車両（１００）の前記速度（１０１）の決定の際には、確率が最も高い物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）のみが考慮される、請求項３～５のいずれか１項に記載の方法。
【請求項７】
物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）には、当該物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）について定められた前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６２）と、前記基準速度と、の一致が大きいほど、当該物体が静止物体であるという、より高い確率が割り当てられる、請求項６に記載の方法。
【請求項８】

前記基準速度は、基準センサ（２５０、２６０、２７０）によって定められた前記車両（１００）の速度を用いて決定され、前記基準センサ（２５０、２６０、２７０）は、前記基準速度を決定するために、基板での光学的放射線の反射、基板での超音波の反射、車輪速度、及び／又は衛星ナビゲーションを利用する、請求項１～７のいずれか１項に記載の方法。

【請求項９】

前記車両（１００）の前記速度（１０１）は、走行方向に前記車両（１００）の前及び／又は後ろに存在する物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）の、前記測定された相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６２）を用いて決定される、請求項１～８のいずれか１項に記載の方法。

【請求項１０】

前記車両（１００）の周囲の前記物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）を検出するために、光学的な測定方法、音響的な測定方法、及び／又は、レーダに基づく測定方法を用いて行われる、請求項１～９のいずれか１項に記載の方法。

【請求項１１】

前記測定された物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）の前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６２）の測定は、ドップラー効果に基づく測定方法を用いて行われる、請求項１～１０のいずれか１項に記載の方法。

【請求項１２】

車両（１００）の速度（１０１）を決定する装置であって、

－前記車両（１００）の周囲の物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）を検出する第１のセンサ装置（２１０、２３０）と、

－前記車両（１００）に対する、検出された前記物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）の前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６２）を測定する第２のセンサ装置（２２０、２４０）と、

－前記物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）の測定された前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６２）を用いて、前記車両（１００）の前記速度（１０１）を決定する評価装置（２８０）と、

を含み、

前記評価装置（２８０）は、対応する前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６２）を用いて、前記検出された物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）を静止しているものとして評価し、静止していると評価された物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０）の前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１）を用いて前記車両（１００）の前記速度（１０１）を決定するよう構成される、装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、車両、特にレール車両の速度を決定する方法に関する。さらに、本発明は、車両の速度を決定するための対応する装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

レール車両の速度を測定するためには、特に、車輪速度を定めるセンサが使用される。但し、この測定方法は、特定の駆動条件において、例えば、勾配において、加速若しくは減速過程において、又は、特定の天候条件において、レール車両の走行速度又は絶対速度を決定するためには信頼できないことが判明している。従って、近代的なレール車両では、車両の絶対速度を決定するために、基板（Ｕｎｔｅｒｇｕｒｎｄ）での光学的放射線又は音響信号の反射を利用するセンサも使用される。この測定方法の場合でも、例えば、センサの汚れ、又は、天候により低減した基板の反射等のような外部の影響により、信頼性

が非常に揺らぐ。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

従って、本発明の課題は、レール車両の絶対速度を決定するための代替的又は補足的な測定方法を提供することである。本課題は、請求項１に記載の方法によって解決される。さらに、本発明は、請求項１２に記載の装置によって解決される。本発明の更なる別の好適な実施形態は、従属請求項で示される。

【課題を解決するための手段】

【０００４】

本発明に基づいて、レール車両の絶対速度を決定する方法であって、レール車両の周囲に存在する少なくとも１つの物体が検出され、レール車両に対する、検出された物体の相対速度が測定される。その際に、レール車両の絶対速度が、物体の相対速度を用いて決定される。車両の周囲の物体の相対速度を利用することによって、基板の特性及び天候状況に依存しない速度測定が可能となる。

【０００５】

一実施形態において、検出された物体が、静止物体か又は移動物体かどうかが評価される。その際に、検出された物体の相対速度は、当該物体が静止しているとして評価された場合にのみ、車両の絶対速度を決定するために利用される。静止物体に限定することによって、速度決定の精度を上げること出来る。

【０００６】

更なる別の実施形態において、検出された物体の相対速度が、基準速度と比較される。該当する相対速度は、基本的に基準速度に対応する場合にのみ、車両の絶対速度の評価のために利用される。基準速度との比較によって、様々な物体の測定された相対速度が非常に簡単に評価される。従って、静止物体か又は移動物体かという検知が容易になる。

【０００７】

更なる別の実施形態は、車両の絶対速度が繰り返して決定され、基準速度として、車両の絶対速度の各直近に定められた値が利用されることを構想する。これにより、特に、車両の現在の絶対速度が、直近に定められた絶対速度と僅かにしか違わない状況において、ふさわしい物体又は静止物体を検知する際の精度を改善することが可能である。

【０００８】

更なる別の実施形態において、車両の周囲で検出された複数の物体の相対速度が測定され、基準速度が、検出された物体の相対速度から生成される平均値を用いて定められることが構想される。平均値の生成によって、個々の物体の相対速度の偏差を比較的簡単に低減することが可能である。その際に、平均値は特に、多数のふさわしい物体又は静止物体に対して、少数のふさわしくない物体又は移動物体が存在する状況において、検出された物体を評価するための十分に正確な基準値を供給する。

【０００９】

更なる別の実施形態は、車両の周囲で検出された複数の物体の相対速度が測定され、各検出された物体について、当該物体が、静止物体であるという個別の確率が定められることを構想する。車両の絶対速度の決定の際には、確率が最も高い物体のみが考慮される。各物体に対して個別の確率を割り当てることによって、検出された物体の簡単な分類又はレベル分けが可能になる。さらに、ふさわしい物体である可能性のある物体の集合のうち、最も確率が高い物体のみを考慮することで、ふさわしい物体の選択が容易になる。

【００１０】

更なる別の実施形態において、物体には、当該物体のために定められた相対速度と、基準速度と、の一致が大きいほど、当該物体が静止物体であるという、より高い確率が割り当てられる。基本的に、各検知された物体には、当該物体が静止物体であるという個別の確率が、様々な基準を用いて、特に、検出された物体の形状又は位置を用いて割り当てられる。しかしながら、或る物体に割り当てられた確率と、当該物体の相対速度と基準速度

との一致と、の相関関係によって、特に簡単な評価が可能になる。
【００１１】
さらに、更なる別の実施形態は、基準速度が、基準センサによって定められた車両の速度を用いて決定されることを構想する。その際に、基準速度を決定するために、基準センサは、例えば、基板での光学的放射線の反射、基板での超音波の反射、車輪速度、及び／又は、衛星に基づくナビゲーションを利用する。基準速度を決定するために追加的なセンサを利用することによって、検出された物体の評価の際に、特に現実に即した基準値が提供される。さらに、コストが掛かる評価アルゴリズムを通常は利用する必要がないため、基準値を定めるために必要な計算能力が低減されうる。
【００１２】
更なる別の実施形態は、車両の走行速度が、走行方向に車両の前及び／又は後ろに存在する物体の測定された相対速度を用いて決定されることを構想する。走行方向に車両の前に存在する物体を利用することによって、既存のセンサ又はセンサシステム、特に走行補助システムを利用することが可能になり、これにより、測定構成の装置の組み立て（ａｐｐａｒａｔｉｖｅｒ　Ａｕｆｂａｕ）が減らされる。車両の後ろの物体に対して測定を向けることによって、前方の測定の際に十分なセンサ信号を供給しない物体、例えば、遮蔽された物体、又は、雪又は砂の吹き溜まりによって十分に検出出来ない物体を検出することも可能となる。これに対して、車両の前及び車両の後ろの物体の同時検出は、より大きな数の適切な測定値を供給し、従って基本的に、走行速度の決定の際の精度の改善ももたらす。
【図面の簡単な説明】
【００１３】
以下では、本発明が図面を用いてより詳細に記載される。
【図１】本発明に係る測定装置を備えた走行中のレール車両が、自身の前に配置された複数の静止物体を検出する走行状況を概略的に示す。
【図２】本発明に係る測定装置を備えた走行中のレール車両が、２つの静止物体と、１つの移動物体を検出する更なる別の走行状況を概略的に示す。
【図３】車両の絶対速度を決定するために、車両の前に配置された物体、及び、車両の後ろに配置された物体をセンサにより検出する走行状況を概略的に示す。
【図４】車両の周囲の物体の相対速度を用いて車両の絶対速度を決定するための、本発明に係る測定装置を概略的に示す。
【発明を実施するための形態】
【００１４】
車両の走行速度を決定するために、本発明に係る構想では、車両の周囲の物体の相対速度が１つ以上のセンサによって測定される。信憑性チェック（Ｐｌａｕｓｉｂｉｌｉｓｉｅｒｕｎｇ）によって、車両内で、独自の速度が、検出された物体、特に静止物体に対する相対速度を介して決定される。
【００１５】
本発明のセンサという意味において、基本的に、車両の周囲を光学的、音響的、又は電磁的に検出する全ての測定装置、センサ装置、及び検出装置が考慮の対象になる。特に、このために、物体の検出及び検出された物体の相対速度の測定を１つの工程で行うことが可能な測定方法が利用される。代替的に、物体の検出のため、及び、物体の相対速度の測定のために様々な方法を利用することも可能である。従って、第１の場合には、例えば、レーダを用いて、物体の位置、及び、車両に対する物体の相対速度を測定することが可能である。このためには、例えば、ＦＭＣＷレーダ（ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ－ｍｏｄｕｌａｔｅｄ－ｃｏｎｔｉｎｕｏｕｓ－ｗａｖｅ、周波数変調連続波）のような周波数変調レーダが適している。その際に、レーダ信号の変調によって、送信された信号と、物体で反射されて装置内で受信された信号と、の時間的相関による往復時間の測定、及び、該当する物体の絶対的な距離測定が可能となる。世界座標系において物体の正確な位置を決定するために、通常では、物体と車両との半径方向の距離の他に、走行方向について該当する物体

の方向情報（方位角）が測定される。走査型レーダシステムの場合、この立体角は、受信アンテナの現在の方向付けから自動的に獲得される。これに対して、静止アンテナを有するレーダシステムにおける方向情報は、様々なアンテナにより受信された信号の強度の分散によって定められる。

【００１６】

変調されたレーダ信号とは異なって、変調されていないレーダ信号を用いて、半径方向の速度の他にドップラー効果を利用して、物体の位置を簡単に測定することが可能である。物体の正確な位置を決定するために必要な間隔測定は、この所謂ドップラーレーダ（Ｄｏｐｐｌｅｒ−Ｒａｄａｒ）では、レーダ信号内に時間基準が無いために原則的に可能ではない。

【００１７】

１つの変調レーダを用いて、車両に対して相対的な物体の距離又は位置並びに速度を同時に検出することの他に、更に、複数のセンサ装置又は速度装置を用いて、物体の位置測定及び速度測定を行うことが可能である。例えば、２つ以上のビデオカメラを備える光学的な測定装置を用いて、物体の相対位置が比較的簡単に定められる。これに対して、検出された物体の相対速度は、例えばドップラーレーダ又は音響的なドップラー測定装置のような、更なる別の測定装置を用いて測定することが可能である。

【００１８】

しかしながら、ステレオ法により機能する光学測定装置（ｓｔｅｒｅｏｓｋｏｐｉｓｃｈ ａｒｂｅｉｔｅｎｄｅ ｏｐｔｉｓｃｈｅ Ｍｅｓｓｅｉｎｒｉｃｈｔｕｎｇ）によって、物体の時間的な位置の変化、及び、物体の相対速度が検出される。

【００１９】

従って、車両に対して相対的な物体の相対速度の決定は、測定方法に従って基本的に様々なやり方で行うことが可能である。物体の絶対的又は相対的位置を測定する測定方法の場合には、予め設定された時間内に各物体が車両１００に対して相対的に行う位置変更を用いて、該当する物体の相対速度を定めることが可能である。これに対して、車両に対して相対的な、該当する物体の半径方向の速度を測定する測定方法では、物体の相対速度は、測定された立体角を用いた、測定された半径方向の速度の幾何学的な変換によって計算される。

【００２０】

本発明に係る構想が、以下では、走行方向に車両の前に存在する物体、又は、走行中に車両の前に現れる複数の物体が、同時に又は短時間に連続的に検出される典型的な走行状況を用いて解説される。これについて、図１は、走行速度を決定するための本発明に係る測定装置２００を備えた車両１００であって、本例ではレール４１０に沿って走行するレール車両として構成された上記車両１００を示す。その際に、車両１００は、太い矢印１０１で示すように左から右へと移動する。走行方向に車両の前には、３つの異なる物体３１０、３２０、３３０が配置されている。ここでは静止物体が関わっており、静止物体としては、測定に関連する期間内にその地理的位置が変化しない各ふさわしい物体が考慮の対象となる。これには、例えば、樹木、交通標識、電柱、建物、それ以外の構造物、又は、停止車両が挙げられる。

【００２１】

物体３１０、３２０、３３０の相対速度を測定するために、車両１００には、本発明に係る測定装置２００が備えられ、この測定装置２００は、この場合には、車両１００の前方領域に配置されたセンサ構成２０１を備える。その際に、このセンサ構成２０１は、車両１００の前に現れる物体を検出し、車両１００に対して相対的な物体の速度を検出するよう構成される。このために、センサ構成２０１は、少なくとも１つのセンサ２１０を有し、このセンサ２１０の測定コーン（Ｍｅｓｓｋｅｇｅｌ）が、車両１００の前の物体を検出する。

【００２２】

図１に示すように、車両の前に現れる物体３１０、３２０、３３０はそれぞれ、車両１

００の前方部分に配置されたセンサ構成２０１の測定装置又はセンサ装置２１０の少なくとも１つの測定コーンによって検出される。その際に、ここで例示的に示される円錐形の検出コーン２１１、２１２、２１３、２１４、２１５、２１６は、該当するセンサ構成２０１のセンサ装置２１０の空間的な測定範囲又は検出範囲に相当する。適用に従って、センサ構成２０１は、複数のセンサ装置を備えてもよく、この複数のセンサ装置の検出コーンは、様々な角度に配置され、又は、方位角的に回転可能に（ａｚｉｍｕｔａｌ　ｓｃｈｗｅｎｋｂａｒ）、同時に複数の物体を検出することが出来る。代替的に、車両１００の前の領域を、走査型センサ装置で監視することも可能であり、その際に、予め定められた立体角が、走査型センサ装置の測定コーン又は検出コーンによってサンプリングされる。この場合には、個々の物体３１０、３２０、３３０は連続的に検出される。これについては、例えば、走査型レーダ又はレーザスキャナーが考慮の対象となる。

【００２３】

幅の広い検出コーン２１６によって示されるように、さらに、車両の前の、考慮の対象となる空間範囲全体を同時に検出する測定又は検出装置も利用することが可能である。このことは、例えば、光学的に、１つ以上のビデオカメラを用いて行うことが可能である。これについて、静止レーダシステム、又は、対応して検出角度が広い音響的なドップラー測定装置も、基本的に考慮の対象となる。

【００２４】

図２は、本発明に係る測定装置２００を備えた車両１００の更なる別の走行状況を示す。ここでは、前方のセンサ構成２０１の１つ以上のセンサ２１０が、２つの静止物体３１０、３２０の他に、非静止物体３６０も検出する。非静止物体３６０は、隣のレール区間４２０を、車両１００に向かってやって来る第２のレール車両である。その際に、第２の車両３６０の固有運動は、太い矢印３６２によって示され、矢印３６２の方向付け及び長さは、該当する車両３６０の方向及び速度に対応する。図１と同様に、センサ構成２０１によって定められる、２つの静止物体３１０、３３０、及び、非静止物体３６０の相対速度はそれぞれ、細い矢印３１１、３３１、３６１で示されている。２つの静止物体３１０、３３０の相対速度３１１、３３１は基本的に、車両１００の現在の走行速度１０１に対応するが、第２のレール車両３６０については、その固有運動３６１に基づいて、明らかにより速い相対速度３６２が測定される。従って、測定装置２００の制御及び評価装置は、レール車両３６０を、その速い相対速度に基づいて、非静止物体又は移動物体として評価し、ふさわしい物体としては評価しない。その結果、該当する相対速度は、車両１００の走行速度を決定するためには利用されない。これに対して、２つの静止物体３１０、３３０は、その相対速度に基づいて静止していると評価される。その結果、制御及び評価装置は、２つの静止物体３１０、３３０の測定された相対速度を、車両１００の現在の走行速度を決定するために利用する。

【００２５】

静止物体として又は非静止物体若しくは移動物体としての評価は、好適に、物体の測定された相対速度と、適切な基準値と、の比較によって行われる。この場合基準値としては、例えば、車両１００の走行速度の、直近に定められた値が適当である。このことは特に、走行速度の直近の決定からの時間が非常に短く、加速又は制動過程により、走行速度が比較的小さく変化した可能性がある場合には都合が良い。十分な物体が、同時に又は短時間に連続して測定のために提供される限りにおいて、基準値として、各物体の測定された相対速度の平均値も利用することが可能である。代替的に又は補足的に、基準値は、速度測定に適した他の方法を用いて定めることも可能であり、その際には、基準として、十分な精度（例えば１０％）を有する各適切な速度信号を利用することが可能である。従って、例えば、車輪速度を測定するセンサを用いて、基準速度を定めることが可能である。基板での反射を利用するセンサも、適切な基準速度を供給することが可能である。最後に、衛星に基づくセンサ装置（例えばＧＰＳ）を用いて、基準速度を獲得することが可能である。

【００２６】

図１及び図２に例示的に示される車両の場合、車両の前に存在する車両のみが独自の走行速度を決定するために利用される。しかしながら、車両の後ろに存在する物体を用いて、独自の車両を決定することも可能である。これについて、図３は、前方のセンサ構成２０１の他に、後ろに方向付けられたセンサ構成２０２を備えるレール車両１００を例示している。その際に、車両１００の後部領域に配置された後ろのセンサ構成２０２は、走行方向に後ろに向かって方向付けられた少なくとも１つのセンサ装置２３０であって、車両の後ろに存在する物体の相対速度を測定するための上記センサ装置２３０を備える。例えば、車両１００の後ろの、２つの静止物体３４０、３５０が示されている。走行区間４１０の傍に配置された２つの後ろの物体３４０、３５０は、点線で示された検出コーン２３１、２３２によって示されるように、後ろのセンサ構成２０２の少なくとも１つのセンサ装置２３０によって検出される。その際に、該当する物体３４０、３５０の相対速度３４１、３５１が測定され、この測定結果が、車両１００の独自の速度を決定するために、測定装置２００の制御及び評価装置に供給される。

【００２７】

図４は、本発明に係る測定装置２００を例示している。その際に、本発明に係る測定装置２００は、物体を検出して、検出された物体の相対速度を測定するための少なくとも１つのセンサ装置を備えた前のセンサ構成２０１を備える。本例では、前方のセンサ構成２０１は全体で２つのセンサ装置２１０、２２０を備え、例えば、ビデオカメラとレーダ装置とを備える。任意に、又は、第１のセンサ構成２０１の代わりに、測定装置２００はさらに、車両の後ろの物体を検出する同様に１つ以上のセンサ装置２３０、２４０を備えた第２のセンサ構成を備える。２つのセンサ構成２０１、２０２のセンサ装置２１０、２２０、２３０、２４０は、好適に、共通の制御及び評価装置２８０に接続されており、この制御及び評価装置２８０は、個々のセンサ装置２１０、２２０、２３０、２４０の情報を評価し、これに基づいて車両の現在の速度を定める。ここでは、例えば、適切なアルゴリズムを用いて測定結果の評価を行う計算装置が関わっている。評価の際には、測定された相対速度を基準値と比較することが可能である。その場合に、予め定められた基準値の値と異ならない相対速度のみが、現在の走行速度の決定のために利用される。さらに、物体の相対速度を用いて、各物体に対して、当該物体が静止物体であるという個別の確率を割り当てることが可能である。その際に、現在の走行速度を決定するために、確率が最も高い物体の相対速度のみが利用される。代替的に、現在の走行速度は、測定された複数の相対速度の平均値から定めてもよい。

【００２８】

測定装置２００はさらに、測定結果の検証又は基準値の提供のために役立つ追加的な測定又はセンサ装置を備えてもよい。図４には、例えば、衛星に基づくセンサ装置２５０と、車輪速度計測器２６０と、基板での光線の反射を利用するドップラー速度測定装置２７０と、が示されている。

本発明に係る構想によって、速度信号の利用可能性を高めることが可能となる。その際に、測定装置のフレキシブルな構成により、車両内への組み込みが容易になる。従って、例えば、特に保護された組込み箇所にセンサ装置を収納することが可能である。

【００２９】

本発明が、好適な実施例によって詳細に描かれ記載されたが、本発明は、開示された例に限定されない。むしろ、本発明の保護範囲を逸脱することなく、当業者によって他の変形例が導出されうる。特に、静止物体及び非静止物体の相対速度を測定するために、本明細書で明示的に記載された測定方法の他に、基本的に、他の適切な測定方法を使用することが可能である。これについて、様々な測定方法の有効な各組み合わせも、基本的に考察の対象となる。

【図１】

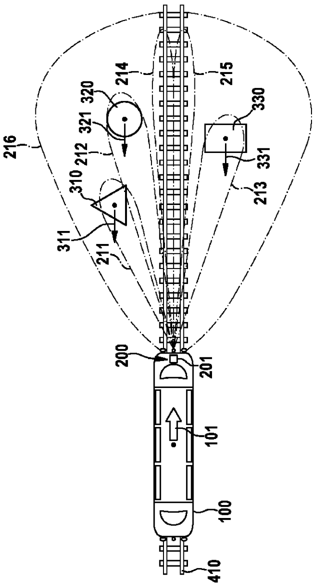

Fig. 1

【図２】

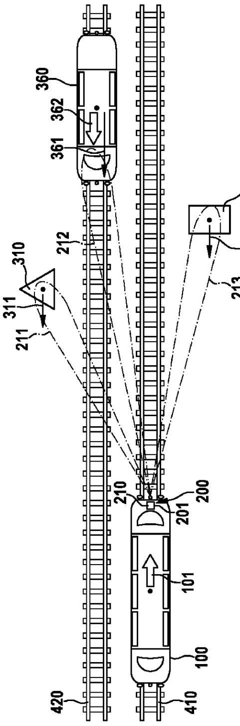

Fig. 2

【図３】

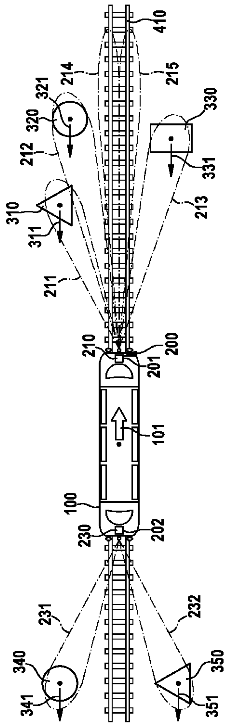

Fig. 3

【図４】

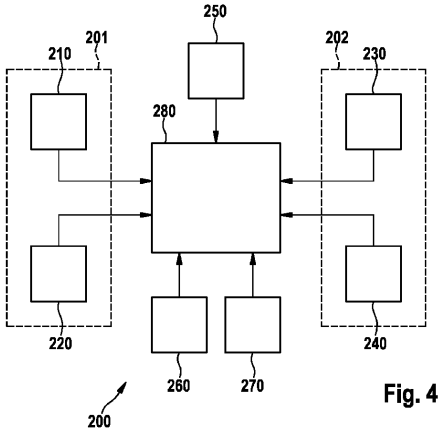

Fig. 4

【手続補正書】
【提出日】平成26年7月4日(2014.7.4)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
車両（１００）の速度（１０１）を決定する方法であって、
前記車両（１００）の周囲に存在する少なくとも１つの物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）が検出され、前記車両（１００）に対する、検出された前記物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）の相対速度が測定され、
前記車両（１００）の前記速度（１０１）が、前記物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）の前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６１）を用いて決定される、方法。
【請求項２】
前記検出された物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）が、静止物体か又は移動物体かどうかが評価され、
前記検出された物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）の前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６１）が、当該物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）が静止しているとして評価された場合にのみ、前記車両（１００）の前記速度（１０１）を決定するために利用される、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記検出された物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）の前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６１）は、基準速度と比較され、
該当する前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６１）は、基本的に前記基準速度に対応する場合にのみ、前記車両（１００）の前記速度（１０１）を決定するために利用される、請求項１又は２のいずれか１項に記載の方法。
【請求項４】
前記車両（１００）の前記速度（１０１）が繰り返して決定され、
基準速度として、前記車両（１００）の前記速度（１０１）の各直近に定められた値が利用される、請求項３に記載の方法。
【請求項５】
前記車両（１００）の周囲で検出された複数の物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）の前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６１）は、同時に又は連続して測定され、
前記基準速度は、前記検出された物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）の前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６１）から生成される平均値を用いて定められる、請求項３又は４に記載の方法。
【請求項６】
前記車両（１００）の周囲で検出された複数の物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）の前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６１）が測定され、
各前記検出された物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）について、当該物体が、静止物体であるという個別の確率が定められ、
前記車両（１００）の前記速度（１０１）の決定の際には、確率が最も高い物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）のみが考慮される、請求項３～５のいずれか１項に記載の方法。

【請求項７】
物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）には、当該物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）について定められた前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６１）と、前記基準速度と、の一致が大きいほど、当該物体が静止物体であるという、より高い確率が割り当てられる、請求項６に記載の方法。
【請求項８】
前記基準速度は、基準センサ（２５０、２６０、２７０）によって定められた前記車両（１００）の速度を用いて決定され、前記基準センサ（２５０、２６０、２７０）は、前記基準速度を決定するために、基板での光学的放射線の反射、基板での超音波の反射、車輪速度、及び／又は衛星ナビゲーションを利用する、請求項３～７のいずれか１項に記載の方法。
【請求項９】
前記車両（１００）の前記速度（１０１）は、走行方向に前記車両（１００）の前及び／又は後ろに存在する物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）の、前記測定された相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６１）を用いて決定される、請求項１～８のいずれか１項に記載の方法。
【請求項１０】
前記車両（１００）の周囲の前記物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）の検出は、光学的な測定方法、音響的な測定方法、及び／又は、レーダに基づく測定方法を用いて行われる、請求項１～９のいずれか１項に記載の方法。
【請求項１１】
前記測定された物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）の前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６１）の測定は、ドップラー効果に基づく測定方法を用いて行われる、請求項１～１０のいずれか１項に記載の方法。
【請求項１２】
車両（１００）の速度（１０１）を決定する装置であって、
－前記車両（１００）の周囲の物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）を検出する第１のセンサ装置（２１０、２３０）と、
－前記車両（１００）に対する、検出された前記物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）の相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６１）を測定する第２のセンサ装置（２２０、２４０）と、
－前記物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）の測定された前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６１）を用いて、前記車両（１００）の前記速度（１０１）を決定する評価装置（２８０）と、
を含み、
前記評価装置（２８０）は、対応する前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１、３６１）を用いて、前記検出された物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０、３６０）を静止しているものとして評価し、静止していると評価された物体（３１０、３２０、３３０、３４０、３５０）の前記相対速度（３１１、３２１、３３１、３４１、３５１）を用いて前記車両（１００）の前記速度（１０１）を決定するよう構成される、装置。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２４】
図２は、本発明に係る測定装置２００を備えた車両１００の更なる別の走行状況を示す。ここでは、前方のセンサ構成２０１の１つ以上のセンサ２１０が、２つの静止物体３１

０、３３０の他に、非静止物体３６０も検出する。非静止物体３６０は、隣のレール区間４２０を、車両１００に向かってやって来る第２のレール車両である。その際に、第２の車両３６０の固有運動は、太い矢印３６２によって示され、矢印３６２の方向付け及び長さは、該当する車両３６０の方向及び速度に対応する。図１と同様に、センサ構成２０１によって定められる、２つの静止物体３１０、３３０、及び、非静止物体３６０の相対速度はそれぞれ、細い矢印３１１、３３１、３６１で示されている。２つの静止物体３１０、３３０の相対速度３１１、３３１は基本的に、車両１００の現在の走行速度１０１に対応するが、第２のレール車両３６０については、その固有運動３６２に基づいて、明らかにより速い相対速度３６１が測定される。従って、測定装置２００の制御及び評価装置は、レール車両３６０を、その速い相対速度に基づいて、非静止物体又は移動物体として評価し、ふさわしい物体としては評価しない。その結果、該当する相対速度は、車両１００の走行速度を決定するためには利用されない。これに対して、２つの静止物体３１０、３３０は、その相対速度に基づいて静止していると評価される。その結果、制御及び評価装置は、２つの静止物体３１０、３３０の測定された相対速度を、車両１００の現在の走行速度を決定するために利用する。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/071920

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01S13/60 G01S15/60 G01S17/58
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)
G01S

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 practicable, 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	EP 1 014 108 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 28 June 2000 (2000-06-28) the whole document -----	1-12

☐ 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 application or patent 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28 January 2013	04/02/2013

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Schmelz, Christian

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2012/071920

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1014108 A1	28-06-2000	DE 19858298 A1	29-06-2000
		EP 1014108 A1	28-06-2000
		JP 3425691 B2	14-07-2003
		JP 2000177515 A	27-06-2000
		US 6300896 B1	09-10-2001

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/071920

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01S13/60 G01S15/60 G01S17/58
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01S

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 014 108 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 28. Juni 2000 (2000-06-28) das ganze Dokument -----	1-12

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
28. Januar 2013	04/02/2013
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Schmelz, Christian

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/071920

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1014108 A1	28-06-2000	DE 19858298 A1	29-06-2000
		EP 1014108 A1	28-06-2000
		JP 3425691 B2	14-07-2003
		JP 2000177515 A	27-06-2000
		US 6300896 B1	09-10-2001

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,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,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,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,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN

(72)発明者　ブロイング、ホルガー
ドイツ連邦共和国　７４３６０　イルスフェルト　ヘンケルグラーベン　２６

Ｆターム(参考) 5J070 AB17 AC06 AE03 AF02 AH19 AK22 BA01 BD08 BD10
5J083 AA02 AC29 AC32 AD09 AD10 AE10 AF04 BE14 DA01
5J084 AA07 AB01 AC02 AD04 EA20