

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4824263号

(P4824263)

(45) 発行日 平成23年11月30日 (2011.11.30)

(24) 登録日 平成23年9月16日 (2011.9.16)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 2 D 41/00 (2006.01)**G 0 1 D 9/00 (2006.01)****G 0 1 C 21/26 (2006.01)****G 0 8 G 1/13 (2006.01)****G 0 7 C 5/00 (2006.01)**

B 6 2 D 41/00

G 0 1 D 9/00

G 0 1 C 21/00

G 0 8 G 1/13

G 0 7 C 5/00

A

A

Z

請求項の数 18 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-529721 (P2002-529721)
 (86) (22) 出願日 平成13年8月29日 (2001.8.29)
 (65) 公表番号 特表2004-509799 (P2004-509799A)
 (43) 公表日 平成16年4月2日 (2004.4.2)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2001/009946
 (87) 国際公開番号 W02002/025598
 (87) 国際公開日 平成14年3月28日 (2002.3.28)
 審査請求日 平成20年8月7日 (2008.8.7)
 (31) 優先権主張番号 100 46 832.2
 (32) 優先日 平成12年9月20日 (2000.9.20)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 598051819
 ダイムラー・アクチェンゲゼルシャフト
 Daimler AG
 ドイツ連邦共和国 70327 シュツッ
 トガルト、メルセデスシュトラッセ 13
 7
 Mercedesstrasse 137
 , 70327 Stuttgart, De
 utschland
 (74) 代理人 100090583
 弁理士 田中 清
 (74) 代理人 100111143
 弁理士 安達 枝里

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子作動式駆動伝達系を備えた自動車の走行データを記録する装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子作動式駆動伝達系 (10) を備えた自動車の走行データを記録する装置であって、
 前記駆動伝達系 (10) に影響を与える起動信号 (BS) をドライバエンドに発生させる
 操作者コントロール要素 (18) であって、該起動信号 (BS) がドライバによるコン
 トロール動作を示す操作者コントロール要素 (18)、

前記駆動伝達系 (10) に対する作動信号 (AS) を前記起動信号に依存して発生させる
 作動装置 (20) であって、該作動信号 (AS) が該作動装置 (20) による前記起動
 信号 (BS) の変換を示す作動装置 (20)、

自動車動力学に関する実車データ (FD) を決定するセンサ装置 (12) であって、該
 実車データ (FD) が前記駆動伝達系 (10) によって実際に行われた自動車の走行動力
 学を示すセンサ装置 (12)、および、

時間データ (ZD) を発生させる時間記録装置 (13) および前記自動車の位置データ
 (PD) を決定する位置決定装置 (14)、並びに、一時的に前記起動信号 (BS)、前
 記作動信号 (AS)、前記実車データ (FD)、前記時間および位置データ (ZD、PD)
)、を記憶する記憶装置 (16) を具備し、

前記走行データが3つのレベルに分類されて記録され、第1のレベルでは、前記ドライ
 バから前記操作者コントロール要素を経て前記作動装置までの信号路での走行データが記
 録され、第2のレベルでは、前記作動装置から前記駆動伝達系までの信号路での走行デー
 タが記録され、第3のレベルでは、実際に実行される自動車の実走行データが記録される

10

20

、装置。

【請求項 2】

前記記憶装置（16）は、前記駆動伝達系（10）の前記作動装置（20）に電子的に影響を与える介入信号（ES）を発生させるセンサを基礎とした支援装置（22）と連結され、一時的に前記介入信号（ES）を記憶するように設計されている、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記支援装置（22）は、ナビゲーション装置（24）と互いに作用し合い、前記介入信号（ES）は前記ナビゲーション装置（24）の位置または方向事前設定によって決定される、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

車外受信装置（26）と通信し、前記実車データ（FD）、前記時間データ（ZD）、前記位置データ（PD）、前記起動信号（BS）、前記作動信号（AS）、または前記介入信号（ES）を転送する車内送信装置（28）を有する、請求項 2 または 3 に記載の装置。

【請求項 5】

前記操作者コントロール要素（18）によって発生される前記起動信号（BS）は、ドライバによって入力される速度信号（FGS）と、位置および走行方向信号（FFS）とからなる、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 6】

前記支援装置（22）によって発生される前記介入信号（ES）は、前記支援装置（22）によって事前設定される速度信号（AGS）と、位置および走行方向信号（AFS）とからなる、請求項 2 または 3 に記載の装置。

【請求項 7】

前記作動信号（AS）は、前記作動装置によって発生されるセットポイント速度信号（GS__sol1）と、セットポイント位置および走行方向信号（FS__sol1）とからなる、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 8】

前記センサ装置（12）によって決定される前記実車データ（FD）は、実速度信号（GS__ist）と、実位置および走行方向信号（FS__ist）とからなる、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 9】

電子作動式駆動伝達系を備えた自動車の走行データを記録する方法であって、

対応する操作者コントロール要素（18）によってドライバの要求を事前設定し、その結果として対応する起動信号（BS）が発生され、前記起動信号（BS）が作動装置（20）によって、前記ドライバの要求の関数として前記駆動伝達系（10）に対して作動信号（AS）に変換され、走行動力学に関する実車データ（FD）および前記自動車の位置を表す位置データ（PD）が決定され、前記起動信号（BS）、前記作動信号（AS）、前記実車データ（FD）および前記位置データ（PD）が少なくとも一時的に記憶されるものであり、前記走行データが 3 つのレベルに分類されて記録され、第 1 のレベルでは、前記ドライバから前記操作者コントロール要素を経て前記作動装置までの信号路での走行データが記録され、第 2 のレベルでは、前記作動装置から前記駆動伝達系までの信号路での走行データが記録され、第 3 のレベルでは、実際に実行される自動車の実走行データが記録される、方法。

【請求項 10】

前記自動車の周囲は、特に道路上での事象における、走行状況に関して感知され、その結果として、前記走行状況に因る走行行動を起こし、前記駆動伝達系（10）に対して対応する作動信号（AS）に変換される介入信号（ES）が生成され、前記走行状況依存介入信号（ES）は一時的に記憶される、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記起動信号（BS）、前記走行状況依存介入信号（ES）、前記駆動伝達系（10）に対する前記作動信号（AS）、前記実車データ（FD）または前記位置データ（PD）はさらなるデータ処理のために車外受信装置（26）に転送される、請求項10に記載の方法。

【請求項12】

前記起動信号（BS）は、ドライバによって入力される速度信号（FGS）と、位置および走行方向信号（FFS）とからなり、第1の運動ベクトル（V1）として記憶される、請求項9～11のいずれか一項に記載の方法。

【請求項13】

前記走行状況依存介入信号（ES）は、前記走行状況に適合される速度信号（AGS）と、位置および走行方向信号（AFS）とからなり、第2の運動ベクトル（V2）として記憶される、請求項10または11に記載の方法。

10

【請求項14】

前記走行状況依存介入信号（ES）は、位置信号および方向信号またはナビゲーション信号からなる、請求項10または11に記載の方法。

【請求項15】

前記作動信号（AS）は、前記起動信号（BS）から変換されるセットポイント速度信号（GS__sol1）と、セットポイント位置および走行方向信号（FS__sol1）とからなり、セットポイント運動ベクトル（Vsol1）として記憶される、請求項9～14のいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項16】

前記実車データ（FD）は、実速度信号（GS__ist）と、実位置および走行方向信号（FS__ist）とからなり、実運動ベクトル（Vist）として記憶される、請求項9～15のいずれか一項に記載の方法。

【請求項17】

事故が発生した場合、前記記憶されたデータが読み出される、請求項9～16のいずれか一項に記載の方法。

【請求項18】

前記起動信号（BS）は、ドライバによって入力される速度信号（FGS）と、位置および走行方向信号（FFS）とからなり、第1の運動ベクトル（V1）として、前記走行状況依存介入信号（ES）は、前記走行状況に適合される速度信号（AGS）と、位置および走行方向信号（AFS）とからなり、第2の運動ベクトル（V2）として、前記作動信号（AS）は、前記起動信号（BS）から変換されるセットポイント速度信号（GS__sol1）と、セットポイント位置および走行方向信号（FS__sol1）とからなり、セットポイント運動ベクトル（Vsol1）として、または前記実車データ（FD）は、実速度信号（GS__ist）と、実位置および走行方向信号（FS__ist）とからなり、実運動ベクトル（Vist）として、さらなるデータ処理のために車外受信装置（26）に転送される、請求項11に記載の方法。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

40

発明の分野

本発明は、電子作動式駆動伝達系を備えた自動車の走行データを記録するための装置に関する。さらに、本発明は、電子作動式駆動伝達系を備えた自動車の走行データを記録するための方法に関する。

【0002】

DE 42 20 963 A1は、自動車の位置を予測または決定し、事故の発生を記録し、事故の分析に使用する情報を記憶するために使用される自動車ナビゲーションシステムを開示している。

【0003】

事故データプロッタは、DE 195 09 711 A1で開示されている。事故周辺

50

の事象を特徴付けるデータは、トロイダルコアメモリとして実現されるデータメモリ内に記憶される。ここでは、実行される走行行動中に自動車から実際に供給される加速度、速度、位置および補正のための実データの少なくとも一時的な記憶装置を備えている。

【0004】

DE 19546815 A1は、自動車のコントロールシステムが作動するとデータ伝送路上のコントロールユニットによって交換されるデータの記憶装置に関する。後の評価のために、記録されたデータおよび／またはデータ伝送路で転送されたデータの少なくとも一部を記憶することが提案されている。

【0005】

自動車の走行データを記録するこれらの公知装置は、実際のどの走行行動を、いつ、どの位置で、どの走行方向に自動車が行ったかを記録する可能性がある。但し、これは、例えば事故が発生した場合、ドライバによる操作者コントロールミスによるものか、または自動車システムの故障によるものか、記憶されたデータから容易に推測できないので、事故の原因についての分析は困難である。

10

【0006】

本発明の目的は、自動車および交通についての安全性の向上に寄与する自動車の走行データを記録するための装置および方法を明らかにすることである。さらに、本発明による装置、および本発明による方法は、事故分析の改良を目的としている。

【0007】

この目的は、請求項1に記載の特徴による装置技術、および請求項9に記載の特徴による方法技術に従って達成される。従属請求項は、有利な発展形態に関する。

20

【0008】

よって、記憶装置は、駆動伝達系に影響を与える起動信号をドライバエンドに発生させるための操作者コントロール要素と、駆動伝達系に対し作動信号を起動信号に依存して発生させるための作動装置とに連結される。記憶装置は、ここでは、少なくとも一時的に起動信号および作動信号を記憶するように設計されている。

【0009】

これは、例えば、事故が発生した場合、データが、いわば、3つのレベルに分類されて、記録されるので、ドライバエンド操作者コントロールミスか、または駆動伝達系の電子作動の不良が事故に繋がったかを特に簡単に再現することが可能となる。第1のレベルでは、データはドライバから操作者コントロール要素を経て作動装置までの信号路で記録される。第2のレベルでは、データは、作動装置から駆動伝達系までの信号路で記録される。第3のレベルでは、実際に実行される自動車の実走行データが記録される。

30

【0010】

自動車コントロールに対する介入についての予想される方法を記録するために、この方法はドライバから独立しているかまたはドライバを支援するものであり、記憶装置は、駆動伝達系の作動装置に電子的に影響を与える介入信号を発生させるためのセンサを基礎にした支援装置に連結され、少なくとも一時的に介入信号を記憶するように設計されている。このようにして、事故が発生した場合、誤った介入についての結論を支援装置によって下すことができる。

40

【0011】

支援装置は、ナビゲーション装置と互いに作用し合うことができる。介入信号をナビゲーション装置の位置および／または方向事前設定によるこの手法で決定することができる。自動または一部自動介入を結果的に巧く再構築することができる。

【0012】

本発明の一つの展開によれば、車外受信装置と通信する車内送信装置が、実車データ、位置データ、起動信号、作動信号、および／または介入信号を転送するために提供される。さらなるデータ処理が車外受信装置で行われる。これによって、走行データを自動車から遠く離れた位置から評価および収集ができるようになる。

【0013】

50

操作者コントロール要素によって発生される起動信号は、ドライバによって入力される少なくとも速度信号、位置信号および走行方向信号からなる。支援装置によって発生される介入信号は、支援装置によって事前設定される少なくとも速度信号、位置信号および走行方向信号からなる。作動信号は、コントロール装置によって発生される少なくともセットポイント速度信号、セットポイント位置信号および走行方向信号からなる。センサ装置によって決定される実車データは、少なくとも実速度信号、実位置信号および走行方向信号からなる。これらの運動データから、自動車の位置、速度、および方向によって事故の原因を正確に説明することが容易に可能となる。

【0014】

さらなる基本的考えによれば、電子式アクチュエータ駆動伝達系を備えた自動車の走行データを記録する方法が提供される。よって、自動車のドライバが対応するデータコントロール入力によってドライバの要求を事前設定すると、対応する起動信号が発生される。起動信号は、ドライバの要求の関数として駆動伝達系に対する作動信号に変換される。走行動力学に関する実車データや、自動車の位置を表す位置データが決定される。起動信号、作動信号、実車データおよび／または位置データは少なくとも一時的に記憶される。

10

【0015】

本発明による方法によって、例えば、事故が発生した場合に、ドライバエンド操作者コントロールミスあるいは駆動伝達系の電子作動の不良がその事故に繋がったかを簡単に再現することが可能となる。

【0016】

20

有利な一実施形態によれば、自動車の周囲が、特に道路上での事象における、走行状況に関して感知されると、走行状況により走行行動を起こし、駆動伝達系に対する対応作動信号に変換される介入信号が生成される。この走行状況依存介入信号は少なくとも一時的に記憶される。

【0017】

自動車から遠く離れて行う評価のため、ドライバエンド起動信号、走行状況依存介入信号、駆動伝達系に対する作動信号、実車信号データおよび／または位置データは、さらなるデータ処理用の車外機能ユニットに転送される。

【0018】

ドライバの要求を表す起動信号は第1の運動ベクトルとして記憶され、運転状況依存介入信号は第2の運動ベクトルとして記憶され、作動信号はセットポイント運動ベクトルとして記憶され、実車データは実運動ベクトルとして記憶される。運動ベクトルで走行データを表すと、明確にまとめられ、説明しやすいという利点を有する。

30

【0019】

事故が発生した場合、記憶されたデータを運動ベクトル表現に読み出すこともできる。さらなる車外データ処理のために、これらの運動ベクトルを車外機能ユニットに転送することもできる。

【0020】

本発明のさらなる利点、特徴および詳細については、添付図面に関する以下の記載によってより明白となるであろう。

40

【0021】

例示された代表的実施形態では、自動車は貨物自動車であるが、任意の他の自動車であってもよい。駆動伝達系10は、中でも、自動車のエンジン、変速装置およびステアリングギヤを具備する。変速装置は機械的または自動的に切り換えられても良い。広義において、駆動伝達系10は、さらにアセンブリ、ブレーキ、ステアリングギヤ、および電子安定化装置(ESP)をも具備する。加えて、駆動伝達系10は、特に、Xバイワイヤシステム、例えばステアバイワイヤ(電子ステアリング)、ブレーキバイワイヤ(電子ブレーキ)、または一般ドライブバイワイヤシステムを具備しても良い。いかなる場合であっても、例示した代表的実施形態においては、その構成要素(図示せず)を備えた駆動伝達系10は、電子信号ASによって作動可能である。

50

【0022】

センサ装置12は、走行動力学に関し、少なくとも実速度信号GS__ist、実位置および走行方向信号FS__istからなる実車データFDを決定するために使用される。実速度信号GS__ist、実位置および走行方向信号FS__istは十分に処理され、自動車の少なくとも速度および走行方向を指定する実運動ベクトルVist (GS__ist、FS__ist)の形式で表される。実運動ベクトルVistは、自動車によって実際に発生される走行データを表す。

【0023】

運動ベクトルは、基本的にさらなる現在の自動車データ、例えばエンジン速度または加速度値も包含できる。

10

【0024】

時間検知装置13は、現在の時間データZDも発生させる。位置決定装置14は、自動車の現在位置データPDを決定するために提供される。実運動ベクトルVistは、時間データZDをタイムスタンプとして加えて具備することもできる。

【0025】

記憶装置16は、ドライバの要求を事前設定する、すなわち自動車を制御するためにドライバによって使用される操作者コントロール要素18に連結される。操作者コントロール要素18は、中でも、ハンドル、アクセルペダル、ブレーキペダル、クラッチペダル、恐らくサイドスティック(コントロールレバー)、および自動車を手動操作するのに不可欠である同等の人間/機械インターフェース装置を具備する。操作者コントロール要素18は、新しい操作者コントロール概念により自動車の制御性をより高めることもできる。

20

【0026】

駆動伝達系10に影響を与える起動信号BSは、電子センサシステム(図示せず)による、操作者コントロール要素18の起動によって発生される。例えば、ハンドルを回転すると、自動車の走行方向に影響を与える。ドライバの要求を表し、操作者コントロール要素18によって発生されるこのような起動信号は、ドライバによって入力される少なくとも速度信号FGS、位置および走行方向信号FFSからなり、運動ベクトルV1(GGS、FFS)として表現される。但し、運動ベクトルV1はさらに起動信号BSを具備することもできる。

【0027】

30

記憶装置16は、ドライバエンドにおいて事前設定される起動信号BSの関数として駆動伝達系10に対する作動信号ASを発生させる作動装置20にも連結される。作動装置20は、中でも、エンジンコントロールシステムと、ブレーキコントロールシステムと、恐らくXバイワイヤシステムのコントロール装置および駆動伝達系構成要素のさらなるコントロールシステムとを具備する。

【0028】

作動信号ASは、作動装置によって発生されるセットポイント速度信号GS__solおよびセットポイント走行方向信号FS__solからなり、セットポイント運動ベクトルVsol(GS__sol、FS__sol)として表現される。

【0029】

40

作動装置20によって事前設定されるセットポイント運動ベクトルVsol(GS__sol、FS__sol)は、駆動伝達系10によって処理され、自動車の駆動伝達系10に影響を与えるか、または制御するさらなるセットポイント走行データを有することもできる。

【0030】

実車データ、時間データおよび位置データ(FD、ZD、PD)は、記憶装置内に少なくとも一時的に、起動信号BSおよび作動信号ASと共に、記憶される。記憶装置16は、記憶されたデータが所定期間保持されるように逐次メモリとして実施される。所定期間経過後、元のデータは現在のデータによって連続的に上書きされる。

【0031】

50

事故が発生した場合、記憶されたデータは、読み出され、好適な評価装置によって分析される。分析結果に基づいて、ドライバの操作者コントロールミス、信号転送または自動車電子構成の不良、またはその事故に結びついた他の原因を容易に決定することも可能である。

【0032】

図で示された代表的実施形態において、記憶装置16はセンサを基礎にした支援装置22に連結される。このような支援装置は、ドライバの不必要な走行行動を緩和し、走行安全性を増すために使用される。例示する代表的実施形態において、支援装置22は、距離レーダセンサに連結され、特に高速道の走行時に、前方を走行する車両から所定距離に維持される車間距離を制御するためのクルーズコントロール装置を具備する。その結果、長手方向のコントロールへの、ゆえに駆動伝達系10への介入が提供される。

10

【0033】

但し、支援装置22はさらなる支援システム、例えば、自動車が予期された車線を走行しているかを決定するカメラを基礎とした追尾支援装置をも具備できる。自動車がその車線を外れる危険性があると、警告信号がドライバに出力されるか、またはステアリング介入が自動的に実行される。

【0034】

自動車を一部自動または完全自動で操縦できるようにするシステムは、支援装置22として提供されても良い。駆動伝達系は、このようなシステムで自動的に作動される。

【0035】

20

自動車の周辺は、特に道路上の事象における、走行状況に関して支援装置22によって感知される。支援装置22は、例えば駆動伝達系10の作動装置20が長手方向コントロールへの介入として、電子的に影響を与える介入信号ESを発生させる。介入信号ESは、少なくとも部分的に記憶装置16内に記憶される。

【0036】

支援装置22によって発生される走行状況依存介入信号ESは、速度信号AGS、および支援装置22によって事前設定される位置および走行方向信号AFSからなり、例えば、運動ベクトルV1と同じように、第2の運動ベクトルV2(AGS、AFS)として、表現される。

【0037】

30

例示された実施形態における支援装置22は、介入信号ESが少なくともナビゲーション装置24の位置事前設定および／または方向事前設定によっても決定されるようにナビゲーション装置24と互いに作用し合う。自動車の長手方向コントロールおよび横方向コントロールへの介入は、ゆえに少なくともナビゲーション装置24によって影響を受ける。

【0038】

加えて、支援装置22による介入や、追加的に決定されたデータを基に行われるドライバによる起動介入を補正するシステム(図示せず)が提供されても良い。この追加データは、好適なセンサによって得られる。例えば、電子安定化プログラム内での反応性補正介入は、路面の湿りまたは滑りやすさを検出する時に可能となる。周囲を感知するための好適な、例えば、カメラを基礎にしたシステムは、対応する事故回避補正介入を予測して行うことで事故を回避し易くもできる。衝突前対策、すなわち駆動伝達系10への介入はまた、ゆえに、避けられない事故が起こる前に時間に余裕をもって実行される。

40

【0039】

自動車について得られた走行データを主として収集し、評価するために、前記データは、車外に位置するコントロールセンタにも転送される。コントロールセンタは車外受信装置26を有する。車内送信装置28は、実車データFD、時間データZD、位置データPD、起動信号BS、作動信号AS、および／または介入信号ESを車外受信装置26に転送する。自動車を識別するために、個々の自動車識別子が、走行データと共に付加的に転送される。

【0040】

50

記録されたデータを特にさらなる適切な処理のために、運動ベクトル V_1 (FGS、FFS)、運動ベクトル V_2 (AGS、AFS)、セットポイント運動ベクトル V_{sol1} (GS_{sol1}、FS_{sol1})、および／または実運動ベクトル V_{ist} (GS_{ist}、FS_{ist}) は、記憶装置 16 内に格納されるが、さらなるデータ処理を行うための車外機能ユニットにも転送される。

【0041】

走行データは、いわば、3つのレベルに分類することで、本発明に従って記録される。第1のレベルでは、データは、ドライバから操作者コントロール要素 18 を経て（および／または支援装置 22 から）作動装置 20 までの信号路で記録される。第2のレベルでは、データは、作動装置 20 から駆動伝達系 10 までの信号路で記録される。第3のレベルでは、実際に実行される自動車の実走行データは、例えば、運動ベクトル V_{ist} の形式で記録される。

10

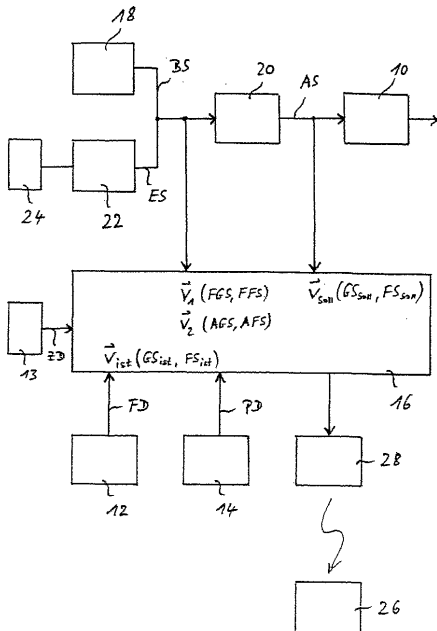
【0042】

要約すると、本発明によるこの装置、または本発明による方法を利用すれば、入力レベルから技術的補正を経て実行レベルまでの事象について、非常に簡単且つ差別化された再構成が可能となることに留意されよう。

【図面の簡単な説明】

【図1】 電子式作動駆動伝達系 10 を備えた自動車の走行データを記録するための本発明による装置の一実施形態の概略図である。

【図1】



フロントページの続き

- (72)発明者 ウォルフェーディートリッヒ・パウアー
ドイツ連邦共和国 70178 シュトットガルト、ハーゼンベルグシュトラッセ15
- (72)発明者 クリスティアン・ミヒャエル・マイヤー
ドイツ連邦共和国 70619 シレンブーフ、グラウネルヴェーグ13アー
- (72)発明者 アンドレアス・シュヴァルツハウプト
ドイツ連邦共和国 74420 オーベルロート、クリングヴィーゼンシュトラッセ24
- (72)発明者 ゲルノート・シュピーゲルベルグ
ドイツ連邦共和国 71296 ハイムスハイム、ブロッセンベルグシュトラッセ44

審査官 大谷 光司

- (56)参考文献 独国特許出願公開第19546815 (DE, A1)
特開平11-139295 (JP, A)
特開平08-287395 (JP, A)
特開平11-016083 (JP, A)
特開平08-235491 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60T8/175
B62D41/00
G01C21/00
G01D9/00
G07C5/00~5/12
G08G1/13