

DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

International application number:	PCT/JP2020/004012
International filing date:	04 February 2020 (04.02.2020)
Document type:	Certified copy of priority document
Document details:	Country/Office: JP
	Number: 2019-062325
	Filing date: 28 March 2019 (28.03.2019)
Date of receipt at the International Bureau:	20 February 2020 (20.02.2020)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-bis)

CERTIFICATE OF AVAILABILITY OF A CERTIFIED PATENT DOCUMENT IN A DIGITAL LIBRARY

The International Bureau certifies that a copy of the patent application indicated below has been available to the WIPO Digital Access Service since the date of availability indicated, and that the patent application has been available to the indicated Office(s) as of the date specified following the relevant Office code:

Document details: Country/Office: JP

Filing date: 28 Mar 2019 (28.03.2019)

Application number: 2019-062325

Date of availability of document: 29 Mar 2019 (29.03.2019)

The following Offices can retrieve this document by using the access code:

JP, GE, NZ, EA, BR, GB, CA, NO, IB, MA, FI, DK, US, AR, SE, KR,
IL, IN, AU, EP, ES, NL, EE, CN, CL

Date of issue of this certificate: 20 Feb 2020 (20.02.2020)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2019年 3月28日

出 願 番 号
Application Number: 特願2019-062325

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

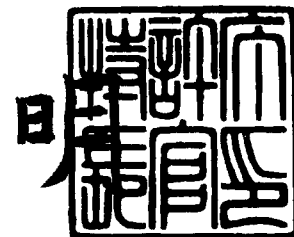
J P 2 0 1 9 - 0 6 2 3 2 5

出 願 人
Applicant(s): ダイムラー・アクチェンゲゼルシャフト

2020年 2月20日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

松 永



【書類名】 特許願
【整理番号】 19P00002
【提出日】 平成31年 3月28日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B62D 5/04
B62D 6/00

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区大倉町10番地 三菱ふそうトラック・バス株式会社内
【氏名】 山口 雄一

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区大倉町10番地 三菱ふそうトラック・バス株式会社内
【氏名】 ユークセル メリクシャ

【特許出願人】
【識別番号】 598051819
【氏名又は名称】 ダイムラー・アクチェンゲゼルシャフト

【代理人】
【識別番号】 100111143
【弁理士】
【氏名又は名称】 安達 枝里
【電話番号】 044-331-5543

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 362414
【納付金額】 14,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 要約書 1
【物件名】 図面 1
【包括委任状番号】 0701800

【書類名】明細書

【発明の名称】操舵特性設定装置、操舵特性設定方法、及び操舵特性設定プログラム

【技術分野】

【0001】

本開示は、車両に設けられた電動パワーステアリングの操舵特性を設定する装置、方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両のドライバの操舵力をアシストするパワーステアリングが知られている。パワーステアリングのアシスト力が適切に設定されれば、車両の操舵性能やドライバの操舵フィーリングが向上する。これに関し、電動のモータでアシスト力を与える電動パワーステアリング（EPS；Electric Power Steering）の操舵特性（アシスト力の特性）を、ドライバ自身が編集できるようにすることが提案されている（例えば特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2002-293257号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、例えばトラックでは、その用途や使用状況に応じて、荷台に架装される架装物が多岐にわたる。ベース車両が同一でも架装物が異なる場合、最適な操舵特性も異なる可能性がある。このため、操舵特性が固定された電動パワーステアリングや、操舵特性を変更できない油圧式のパワーステアリングでは、トラックの架装物が変更された場合に、操舵性能の低下を招く虞がある。なお、これはトラックに限らず、トラック以外の車両において、この車両に搭載される搭載物が変更された場合も同様である。

【0005】

これに対し、特許文献1に記載されているようにドライバが操舵特性を編集できる場合は、例えば搭載物が変更されたタイミングでドライバが操舵特性を編集することにより、操舵特性を変更できる。しかしながら、この場合、操舵特性をドライバの嗜好に合ったものには変更できたとしても、搭載物に適合したものとすることは困難である。したがって、特許文献1に記載された技術には、車両の操舵性能を向上させるうえで改善の余地がある。

【0006】

本開示は、上述したような課題に鑑み創案されたものであり、車両の操舵性能を向上させることを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示は上述した課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の態様又は適用例として実現することができる。

(1) 本適用例に係る操舵特性設定装置は、車両の操舵系にアシスト力を与える電動パワーステアリングの操舵特性設定装置であって、前記車両に搭載される搭載物に応じた情報を取得する取得部と、前記取得部で取得された前記情報に基づき、前記アシスト力の特性を設定する設定部と、を備えている。これにより、例えば同一のベース車両に対して搭載物が異なる場合に、異なる搭載物のいずれにおいても、搭載物に適合したアシスト力の特性が設定可能となる。

【0008】

(2) 本適用例に係る操舵特性設定装置において、前記情報には前記車両の重心高さが含まれ、前記設定部は、前記重心高さが大きいほど前記アシスト力が小さくなるように前記特性を設定してもよい。この場合、重心高さが大きいほど車両の急旋回（急操舵）が抑

制されるため、車両の姿勢が安定しやすくなる。

【0009】

(3) 本適用例に係る操舵特性設定装置において、前記情報には前記車両の前軸重量が含まれ、前記設定部は、前記前軸重量が大きいほど前記アシスト力が大きくなるように前記特性を設定してもよい。この場合、前軸重量が大きくても、車両を操舵しやすくなる。

【0010】

(4) 本適用例に係る操舵特性設定装置は、前記特性が規定された複数のマップを記憶する記憶部を備え、前記設定部は、前記取得部で取得された前記情報に基づき、前記記憶部に記憶された前記マップの中から一つを選択し、選択した前記マップに規定された前記特性を設定してもよい。この場合、制御構成が簡素化されやすくなる。

【0011】

(5) 本適用例に係る操舵特性設定装置において、前記車両がトラックであってもよい。この場合、トラックにおいて、搭載物としての架装物に変更されたとしても、搭載物に適合したアシスト力の特性が容易に設定可能となる。

(6) 本適用例に係る操舵特性設定装置において、前記車両がバスであってもよい。この場合、バスにおいて、搭載物としての乗員や荷物の数、配置等に変更されたとしても、搭載物に適合したアシスト力の特性が容易に設定可能となる。

【0012】

(7) 本適用例に係る操舵特性設定方法は、車両の操舵系にアシスト力を与える電動パワーステアリングの操舵特性設定方法であって、前記車両に搭載される搭載物に応じた情報を取得する取得工程と、前記取得工程で取得された前記情報に基づき、前記アシスト力の特性を設定する設定工程と、を備えている。これにより、例えば同一のベース車両に対して搭載物が異なる場合に、異なる搭載物のいずれにおいても、その搭載物に適合したアシスト力の特性が設定可能となる。

【0013】

(8) 本適用例に係る操舵特性設定方法において、前記情報には前記車両の重心高さが含まれ、前記設定工程では、前記重心高さが大きいほど前記アシスト力が小さくなるように前記特性を設定してもよい。この場合、重心高さが大きいほど車両の急旋回（急操舵）が抑制されるため、車両の姿勢が安定しやすくなる。

【0014】

(9) 本適用例に係る操舵特性設定方法において、前記情報には前記車両の前軸重量が含まれ、前記設定工程では、前記前軸重量が大きいほど前記アシスト力が大きくなるように前記特性を設定してもよい。この場合、前軸重量が大きくても、車両を操舵しやすくなる。

【0015】

(10) 本適用例に係る操舵特性設定方法は、前記設定工程の実施前に、前記特性が規定された複数のマップを記憶する記憶工程を備え、前記設定工程では、前記取得工程で取得された前記情報に基づき、前記記憶工程で記憶された前記マップの中から一つを選択し、選択した前記マップに規定された前記特性を設定してもよい。この場合、制御構成が簡素化されやすくなる。

【0016】

(11) 本適用例に係る操舵特性設定プログラムは、車両の操舵系にアシスト力を与える電動パワーステアリングの操舵特性設定プログラムであって、前記車両に搭載される搭載物に応じた情報を取得する取得工程と、前記取得工程で取得された前記情報に基づき、前記アシスト力の特性を設定する設定工程と、をコンピュータに実行させる。これにより、例えば同一のベース車両に対して搭載物が異なる場合に、異なる搭載物のいずれにおいても、その搭載物に適合したアシスト力の特性が設定可能となる。

【発明の効果】

【0017】

本開示によれば、車両の操舵性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】実施形態としての操舵特性設定装置が適用された車両を搭載物の例と共に示す側面図である。

【図2】図1の車両の制御構成を示すブロック図である。

【図3】(a)～(c)はいずれも、図1の操舵特性設定装置の記憶部に記憶されたマップ例である。

【図4】記憶部に記憶されたマップの中から一つを選択するためのマップ例である。

【図5】図1の操舵特性設定装置で実施される設定制御の手順を例示するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0019】

図面を参照して、実施形態としての操舵特性設定装置、操舵特性設定方法、及び操舵特性設定プログラム（以下、単に「設定装置」、「設定方法」、及び「設定プログラム」という）について説明する。以下に示す実施形態はあくまでも例示に過ぎず、以下の実施形態で明示しない種々の変形や技術の適用を排除する意図はない。以下の実施形態の各構成は、それらの趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。また、必要に応じて取捨選択することができ、あるいは適宜組み合わせることができる。

【0020】

[1. 全体構成]

本実施形態に係る設定装置、設定方法、及び設定プログラムは、図1に示す車両1に設けられた電動パワーステアリング2の操舵特性を設定するものである。本実施形態では、車両1が荷台（台座部）11を有するトラックである場合を例示する。車両1は、図示しないバッテリーの電力で走行用モータを駆動することにより走行する電動車両である。

【0021】

車両1は、様々な搭載物（架装物）3を荷台11に搭載可能であり、搭載（架装）する搭載物3の種類に応じて、例えば、クレーン車、ダンプカー、タンクローリー、ミキサ車、レッカー車、パッカー車、バン等として使用される。なお、搭載物3の形状、大きさ、重量等は、搭載物3の種類に応じて異なる。

【0022】

車両1には、ドライバにより操作される操舵輪21と、操舵輪21の操舵角に応じて前輪16の舵角を変更する操舵機構22と、操舵輪21及び操舵機構22を機械的に接続する操舵軸23と、操舵軸23を回転自在に支持するコラム24とが設けられている。これらの装置21～24は、車両1の操舵系を構成する。

【0023】

電動パワーステアリング（EPS ; Electric Power Steering）2は、車両1の操舵系にアシスト力を与える装置である。本実施形態の電動パワーステアリング2は、アシスト力としてのアシストトルク T_a を発生させる電動の操舵モータ2Aと、操舵モータ2Aの動作を制御する操舵ECU2B（図2参照）とを有する。本実施形態では、操舵モータ2Aが操舵機構22に設けられたラックアシスト式又はピニオンアシスト式である電動パワーステアリング2を例示する。なお、これに代えて、操舵モータ2Aがコラム24に設けられたコラムアシスト式の電動パワーステアリングが適用されてもよい。また、図1では操舵機構22が操舵軸23の下端部に連結された構造を例示するが、操舵系の構造はこれに限定されず、例えば、操舵軸23と操舵機構22との間に、操舵軸23の下端部とかさ歯車（ベベルギヤ）を介して連結された中間軸（図示略）が設けられてもよい。

【0024】

図2に示すように、車両1には、上述した操舵ECU2Bのほかに、走行用モータを制御するVCU（Vehicle Control Unit）4と、上述した設定装置としての設定ECU5とが設けられている。これらのECU2B、4、5はいずれも、例えばマイクロプロセッサやROM、RAM等を集積したLSIデバイスや組み込み電子デバイスとして構成された

電子制御装置（コンピュータ）であって、車載ネットワーク網の通信ラインに接続されている。本実施形態の設定 ECU 5 は、操舵 ECU 2 B 及び VCU 4 の双方と通信可能である。

【0025】

また、車両 1 には、様々なセンサ 1 2 ~ 1 5 が設けられる。ハイトセンサ 1 2 は、例えば車両 1 の車体フレーム（図示略）に取り付けられ、前輪 1 6 を支持する前車軸（図示略）とこの車体フレームとの距離（相対位置）に基づいて、車両 1 の前側の車高 H_f を検出する。加速度センサ 1 3 は、車両 1 の前後方向の加速度を検出する。具体的には、加速度センサ 1 3 は、車両 1 の加速中に前方向の加速度 α を検出し、車両 1 の減速中に後方向の加速度（減速度） α_B を検出する。以下、前方向の加速度 α を単に「加速度 α 」といい、後方向の加速度 α_B を「減速度 α_B 」という。ハイトセンサ 1 2 及び加速度センサ 1 3 は、検出した情報を設定 ECU 5 に伝達する。

【0026】

速度センサ 1 4 は、車両 1 の走行速度 V を検出する。操舵トルクセンサ 1 5 は、ドライバから操舵輪 2 1 に入力される操舵トルク T_s を検出する。速度センサ 1 4 及び操舵トルクセンサ 1 5 は、検出した情報を操舵 ECU 2 B に伝達する。

【0027】

[2. 制御構成]

本実施形態では、設定 ECU 5 によって実施される設定制御について説明する。設定制御は、電動パワーステアリング 2 の操舵特性を設定する制御である。ここでいう操舵特性とは、上述したアシストトルク T_a の特性であって、例えば、操舵トルク T_s 及び走行速度 V に対するアシストトルク T_a の性質として規定される。以下、操舵特性を「アシスト特性」ともいう。

【0028】

車両 1 では、用途や使用状況に応じて搭載物 3 が変化することから、ベースとなる車体構造（搭載物 3 以外の構造）が同一でも、搭載物 3 が異なる場合は最適なアシスト特性も異なる可能性がある。例えば、車両 1 において、搭載物 3 の重量が比較的大きい場合は、搭載物 3 の重量が比較的小さい場合と比べて、より大きなアシストトルク T_a を発揮するアシスト特性が好適となる。

【0029】

また、搭載物 3 の形状及び重量は様々であるため、車両 1 では重心高さ H_c も搭載物 3 に応じて変化する。重心高さ H_c が変化すると、最適なアシスト特性が変わる。例えば、重心高さ H_c が比較的高い場合は、重心高さ H_c が比較的低い場合と比べて、車両 1 の姿勢が安定しにくくなるため、急操舵（車両 1 の急旋回）を抑制するために、より小さなアシストトルク T_a を発揮するアシスト特性が好適となる。

【0030】

そこで、設定制御では、搭載物 3 に応じて変化するパラメータに基づいてアシスト特性を設定する。これにより、搭載物 3 が変更される場合であっても、その時点で搭載されている（あるいは、これから搭載される予定の）搭載物 3 に適合したアシスト特性を設定することが可能となるため、操舵性能が向上する。本実施形態では、上述したパラメータとして、重心高さ H_c と前軸重量（車両 1 の前車軸にかかる荷重） W_f とを例示する。重心高さ H_c 及び前軸重量 W_f はいずれも、搭載物 3 に応じて変化する値である。

【0031】

本実施形態に係る設定 ECU 5 は、設定制御を実施するための要素として、記憶部 5 A、取得部 5 B、及び設定部 5 C を備えている。ここでは、これらの要素 5 A、5 B、5 C がいずれもソフトウェアで実現されるものとする。ただし、これらの要素 5 A、5 B、5 C は、ハードウェア（電子回路）で実現されてもよいし、ソフトウェアとハードウェアとが併用されて実現されてもよい。

【0032】

本実施形態では、記憶部 5 A、取得部 5 B、及び設定部 5 C がコンピュータプログラム

(設定プログラム) 7の機能として設けられている。したがって、設定ECU5は、コンピュータプログラム7を実行することによって設定制御を実施する。なお、コンピュータプログラム7は、設定ECU5で実行可能となるように設けられていればよく、例えば、設定ECU5内のHDD (Hard Disk Drive) やSSD (Solid State Drive) 等の記憶装置に格納されていてもよいし、設定ECU5で読み取り可能な媒体や設定ECU5が接続可能なネットワーク上のオンラインストレージに記録されていてもよい。

【0033】

記憶部5Aは、アシスト特性が規定された複数のマップを記憶する。以下、これらのマップのそれぞれを「アシストマップ」という。複数のアシストマップに規定されたアシスト特性は、互いに異なる。図3(a)～(c)に例示するように、本実施形態の各アシストマップには、操舵トルクTs及び走行速度Vに対するアシストトルクTaが規定されている。図3(a)～(c)には、縦軸がアシストトルクTaであるとともに横軸が操舵トルクTsであり、アシストトルクTaと操舵トルクTsとの関係を示す線が複数の走行速度Vごとに規定されたアシストマップを例示する。

【0034】

本実施形態の各アシストマップにおいて、アシストトルクTaは、操舵トルクTsが大きいくほど大きくなるとともに、走行速度Vが高いほど大きくなるように規定されている。なお、図3(a)～(c)には三つのアシストマップA1、A2、B1を例示するが、本実施形態の記憶部5Aには、後述する九つのアシストマップ(A1～A3、B1～B3、C1～C3)が記憶されている。これらのアシストマップは、車両1の操舵性能が確保されるように、予め実施された試験やシミュレーションの結果に基づいて作成される。

【0035】

取得部5Bは、搭載物3に応じて変化するパラメータ(搭載物3に応じた情報)を取得する。上述したように、本実施形態では、パラメータとして、車両1の重心高さHc及び前軸重量Wfが取得される。取得部5Bは、具体的には、車両1の走行中にハイトセンサ12及び加速度センサ13で検出される各値Hf、 α 、 α_B とVCU4から伝達されるモータ電流値Iとを用いて、重心高さHc及び前軸重量Wfを算出する。

【0036】

まず、重心高さHcの算出(取得)方法について説明する。重心高さHcは、車両1の減速時(加速度センサ13が減速度 α_B を検出する場合)に、下記の式(1)で算出される。

$$Hc = \Delta W \cdot L / (\alpha_B \cdot W) \quad \dots (1)$$

【0037】

式(1)中の ΔW は、車両1の減速時に車両1の後方から前方へ移動する荷重の量(荷重移動量)である。荷重移動量 ΔW は、例えば、ハイトセンサ12で検出される車高Hfの変化量に基づいて算出される。なお、車両1に3軸加速度センサが設けられる場合には、この3軸加速度センサで検出された情報に基づいて荷重移動量 ΔW が算出されてもよい。

【0038】

式(1)中のLは、車両1のホイールベース(前車軸と後車軸との距離)である。ホイールベースLは、車両1に固有の値であるため、例えば、車両1の製造完了時に測定又は設定され、設定ECU5内に記憶(保存)されている。式(1)中のWは、車両1の重量(車両重量)である。車両重量Wは、車両1の加速中(加速度センサ13が加速度 α を検出する場合)に、下記の式(2)で算出される。

$$W = T / (\alpha \cdot r) \quad \dots (2)$$

【0039】

式(2)中のTは、走行用モータの駆動トルクであって、VCU4から伝達されるモータ電流値Iに基づいて算出される。なお、モータ電流値Iは、VCU4から走行用モータに指示される制御値であってもよいし、走行用モータの電気回路に設けられたセンサで検出される検出値であってもよい。式(2)中のrは、車両1のタイヤの半径(タイヤ半径

)である。タイヤ半径 r は、例えば、車両1の製造完了時に測定又は設定され、設定ECU5内に記憶(保存)されている。

【0040】

取得部5Bは、まずVCU4から伝達されたモータ電流値 I に基づいて駆動トルク T を算出し、この駆動トルク T と、加速度センサ13で検出された加速度 a と、予め記憶されているタイヤ半径 r とを式(2)に適用することで、車両重量 W を算出する。また、取得部5Bは、ハイトセンサ12で検出された車高 H_f に基づいて荷重移動量 ΔW を算出し、この荷重移動量 ΔW と、予め記憶されているホイールベース L と、加速度センサ13で検出された減速度 α_B と、式(2)から算出した車両重量 W とを式(1)に適用することで、重心高さ H_c を算出する。

【0041】

次に、前軸重量 W_f の算出(取得)方法について説明する。前軸重量 W_f は、例えば、ハイトセンサ12で検出される車高 H_f に基づいて算出される。具体的には、前軸重量 W_f は、搭載物3が搭載されていない状態での車高(基準値)と、搭載物3が搭載された状態での車高 H_f との差、及び、前輪16に設けられる懸架装置(フロントサスペンション)のバネ定数に基づいて算出される。なお、上述した基準値とバネ定数としては、例えば、車両1の製造完了時に測定又は設定され、設定ECU5内に記憶(保存)されたものを適用できる。

【0042】

あるいは、前軸重量 W_f は、操舵ECU2Bから伝達される情報に基づいて算出されてもよい。例えば、前軸重量 W_f は、搭載物3が搭載されていない場合に操舵ECU2Bから伝達される据え切り状態でのアシストトルク T_a (デフォルト値)と、搭載物3が搭載されている場合に操舵ECU2Bから伝達される据え切り状態でのアシストトルク T_a との差に基づいて算出されてもよい。なお、上述したデフォルト値は、例えば、車両1の製造完了時に予め取得され、設定ECU5内に記憶(保存)しておけばよい。

【0043】

設定部5Cは、取得部5Bで取得された重心高さ H_c 及び前軸重量 W_f に基づき、電動パワーステアリング2のアシスト特性を設定する。本実施形態の設定部5Cは、取得部5Bで取得された重心高さ H_c 及び前軸重量 W_f に基づいて、記憶部5Aに記憶された複数のアシストマップの中から一つを選択する。そして、設定部5Cは、選択したアシストマップを操舵ECU2Bに送信することで、このアシストマップに規定されたアシスト特性を電動パワーステアリング2に対して設定する。

【0044】

設定部5Cは、具体的には、取得部5Bで取得された重心高さ H_c と前軸重量 W_f とを図4に例示する選択マップ6に適用することで、その時点での重心高さ H_c 及び前軸重量 W_f に応じたアシストマップを選択する。選択マップ6には、記憶部5Aに記憶された九つのアシストマップが、重心高さ H_c 及び前軸重量 W_f に関連付けられて規定されている。本実施形態の選択マップ6では、縦軸が重心高さ H_c であるとともに横軸が前軸荷重 W_f であり、縦軸と横軸とのそれぞれが三つの範囲(小・中・大)に区分されている。そして、選択マップ6では、合計九つの区分に対して、上述した九つのアシストマップ(A1~A3、B1~B3、C1~C3)がそれぞれ割り当てられている。

【0045】

本実施形態の選択マップ6では、重心高さ H_c が大きいほどアシストトルク T_a の小さいアシストマップが選択されるように、アシストマップが割り当てられている。ここで、前軸重量 W_f が「小」である場合に選択される三つのアシストマップA1~A3を例に挙げて説明する。図3(a)、(b)に示すように、重心高さ H_c が「小」である場合に選択されるアシストマップA1に対し、重心高さ H_c が「中」である場合に選択されるアシストマップA2には、より小さいアシストトルク T_a が規定されている。すなわち、同一の操舵トルク T_s 及び走行速度 V に対するアシストトルク T_a を比較すると、アシストマップA1よりもアシストマップA2でアシストトルク T_a が小さくなる。

【0046】

同様に、アシストマップA2に対し、重心高さHcが「大」である場合に選択されるアシストマップA3（図示略）には、より小さいアシストトルクTaが規定されている。なお、前軸重量Wfが「中」である場合のアシストマップB1～B3、及び、前軸重量Wfが「大」である場合のアシストマップC1～C3においても同様に、重心高さHcが大きいほど、小さいアシストトルクTaが規定されている。

【0047】

また、本実施形態の選択マップ6では、前軸重量Wfが大きいほどアシストトルクTaの大きいアシストマップが選択されるように、アシストマップが割り当てられている。ここで、重心高さHcが「小」である場合の三つのアシストマップA1、B1、C1を例に挙げて説明する。図3（a）、（c）に示すように、前軸重量Wfが「小」である場合に選択されるアシストマップA1に対し、前軸重量Wfが「中」である場合に選択されるアシストマップB1には、より大きいアシストトルクTaが規定されている。すなわち、同一の操舵トルクTs及び走行速度Vに対するアシストトルクTaを比較すると、アシストマップA1よりもアシストマップB1でアシストトルクTaが大きくなる。

【0048】

同様に、アシストマップB1に対し、前軸重量Wfが「大」である場合に選択されるアシストマップC1（図示略）には、より大きいアシストトルクTaが規定されている。なお、重心高さHcが「中」である場合のアシストマップA2、B2、C2、及び、重心高さHcが「大」である場合のアシストマップA3、B3、C3においても同様に、前軸重量Wfが大きいほど、大きいアシストトルクTaが規定されている。

【0049】

本実施形態の設定部5Cは、上述した選択マップ6を用いることから、重心高さHcが大きいほどアシストトルクTaが小さくなるようにアシスト特性を設定するとともに、前軸重量Wfが大きいほどアシストトルクTaが大きくなるようにアシスト特性を設定する。なお、図4に示した選択マップ6は一例である。選択マップ6に規定されるアシストマップの個数は、記憶部5Aに記憶されたアシストマップの数や、想定される重心高さHc及び前軸荷重Wfの範囲に応じて適宜規定される。

【0050】

操舵ECU2Bは、設定部5Cで設定された（設定部5Cから送信された）アシストマップを用いて、操舵モータ2Aから操舵機構22に与えるアシストトルクTaを決定する。具体的には、操舵ECU2Bは、速度センサ14から伝達された走行速度Vと、操舵トルクセンサ15から伝達された操舵トルクTsとを、設定部5Cで設定されたアシストマップに適用することで、アシストトルクTaを決定する。そして、操舵ECU2Bは、決定したアシストトルクTaが操舵機構22に付与されるように、操舵モータ2Aを制御する。

【0051】

[3. フローチャート]

図5は、上述した設定制御の手順（設定方法）を示すフローチャートである。図5に示すように、設定制御では、まず、上述した九つのアシストマップが記憶される（ステップS1）。ステップS1は、車両1が使用される前（例えば車両1の製造時）に、記憶部5Aで実施される処理（記憶工程）である。

【0052】

一方、ステップS1以降のステップS2～S5は、本実施形態では、車両1の走行中に実施される処理である。これらのステップS2～S5は、車両1の走行中に搭載物3が変わらない（あるいは、変わらないことが予想される）場合は、車両1の走行中に一度だけ（例えば走行開始時に）実施されればよい。あるいは、これらのステップS2～S5は、車両1の走行中に所定の周期で繰り返し実施されてもよい。ここではステップS2～S5が車両1の走行中に一度だけ実施されるものとする。

【0053】

ステップS 2では、VCU 4、ハイトセンサ1 2、及び加速度センサ1 3から各種情報が入力される。続くステップS 3では、ステップS 2で入力された情報や予め記憶された各種の値等を用いて、重心高さHc及び前軸重量Wfが取得（算出）される。ステップS 2、S 3の処理は、取得部5 Bで実施される処理（取得工程）である。

【0054】

続くステップS 4では、ステップS 3で取得された重心高さHc及び前軸重量Wfに基づいて、ステップS 1で記憶されたアシストマップの中から一つが選択される。次いで、ステップS 4で選択されたアシストマップが操舵ECU 2 Bに送信されることで、このアシストマップに規定されたアシスト特性が、電動パワーステアリング2において設定される（ステップS 5）。ステップS 4、S 5の処理は、設定部5 Cにおいて実施される処理（設定工程）である。そして、設定制御が終了する。

【0055】

[4. 効果]

(1) 上述した設定ECU 5、設定方法、及びコンピュータプログラム7によれば、搭載物3に応じた情報（本実施形態では重心高さHc及び前軸重量Wfであるパラメータ）に基づいて、電動パワーステアリング2のアシスト特性が設定される。このため、搭載物3が異なる場合に、異なる搭載物3のいずれにおいても、その搭載物3に適合したアシスト特性を設定することができる。

【0056】

例えば、車両1がクレーン車である（搭載物3がクレーン機構である）場合と、車両1がミキサー車である（搭載物3がドラム等で構成される）場合とでは、重心高さHc及び前軸重量Wfが異なるとともに、電動パワーステアリング2の最適なアシスト特性も異なる。このため、例えば油圧式のパワーステアリングが適用される場合のように、アシスト特性が搭載物3によらず固定されている場合には、搭載物3の変更に伴い車両1の操舵性能が低下する虞がある。

【0057】

これに対し、上述した設定ECU 5、設定方法、及びコンピュータプログラム7によれば、搭載物3に応じた情報に基づいてアシスト特性が設定されるため、車両1がクレーン車である場合とミキサー車である場合とのそれぞれにおいて、搭載物3に適合したアシスト特性を設定することができる。よって、車両1の操舵性能を向上させることができる。

【0058】

(2) 一般に、車両は、重心高さが大きいほど旋回時の姿勢が安定しにくくなる。このため、上述したパラメータとしての重心高さHcが大きいほどアシストトルクTaが小さくなるようにアシスト特性を設定することで、車両1の急旋回（ドライバによる急操舵）を抑制して、車両1の姿勢を安定しやすくすることができる。よって、車両1の操舵性能をより向上させることができる。

【0059】

(3) 一般に、車両では、前軸重量が大きいほど旋回時に要する操舵力（操舵トルク）が大きくなる。このため、上述したパラメータとしての前軸重量Wfが大きいほどアシストトルクTaが大きくなるようにアシスト特性を設定することで、車両1を操舵しやすくすることができる。よって、車両1の操舵性能をより向上させることができる。

【0060】

(4) アシスト特性が規定された複数のアシストマップを記憶しておき、これらのアシストマップの中から一つを選択することでアシスト特性を設定する構成とすれば、複雑な演算をしなくても、搭載物3に適合したアシスト特性を設定することができる。よって、制御構成の簡素化を図ることができる。特に、本実施形態では、複数のアシストマップとパラメータとの関係が規定された選択マップ6を参照するため、搭載物3に適合したアシスト特性を容易に選択、設定することができる。したがって、制御構成をより簡素化することができる。

【0061】

(5) 上述した車両1はトラックであるため、架装物としての搭載物3が多岐にわたるとともに車両1の用途に応じて頻繁に変更される可能性があるが、上述した設定ECU5、設定方法、及びコンピュータプログラム7を適用すれば、搭載物3が頻繁に変更される場合であっても、上述したように車両1の操舵性能を容易に向上させることができる。

【0062】

(6) 車両1の走行中に取得される各種の値(加速度 α や減速度 α_B 等)を用いてパラメータを算出(取得)する構成とすれば、搭載物3が変更された場合であっても、ドライバが車両1を走行させるだけで、その時点での搭載物3に適合したアシスト特性を自動で設定することができる。よって、利便性を高めることができる。

【0063】

[5. 変形例]

搭載物3は、車両1に搭載されるものであればよく、その種類は特に限定されない。また、車両1は、上述したようなトラックに限られず、例えばバスであってもよい。この場合、バスに搭載される搭載物3としては、乗員や荷物等が挙げられる。一般に、バスでは、ベースとなる車体構造が同一であっても、状況に応じて乗員の人数や荷物の量及び位置が変わることから、最適なアシスト特性も変化する可能性がある。これに対し、上述した設定ECU5、設定方法、コンピュータプログラム7を適用すれば、上述したように、搭載物3が変更されたとしても、搭載物3に適合したアシスト特性を設定することができる。よって、上述した実施形態と同様に、操舵性能を向上させることができる。

【0064】

搭載物3に応じた情報(上述したパラメータ)は、上述した重心高さ H_c 及び前軸重量 W_f に限定されない。この情報には、例えば、重心高さ H_c 及び前軸重量 W_f のいずれか一方のみが含まれていてもよいし、重心高さ H_c 及び前軸重量 W_f 以外のものも含まれていてもよい。

【0065】

また、搭載物3に応じた情報の取得方法も上述した方法に限定されない。例えば、ドライバやオペレータが、適宜の入力装置を用いて、搭載物3に応じた情報を設定ECU5に手動で入力する構成としてもよい。この場合、取得部5Bは、搭載物3に応じた情報(例えば上述したパラメータ)を入力装置から取得すればよい。このような構成であれば、車両1が走行しなくても(車両1が走行する前から)、搭載物3に適合したアシスト特性を設定することができる。なお、この場合には、記憶部5Aにアシストマップを記憶する処理(記憶工程)が、搭載物3に応じた情報を取得する処理(取得工程)の後に実施されてもよい。

【0066】

図3(a)~(c)及び図4に示したマップはいずれも一例である。上述したアシストマップは、車両1の構成や電動パワーステアリング2の特性等に応じて適宜設定されればよい。なお、各アシストマップでは、操舵トルク T_s に代えて、操舵輪21の操舵角速度が用いられてもよい。

【0067】

設定ECU5は、電動パワーステアリング2の一要素として設けられてもよい。具体的には、設定ECU5の機能と、上述した操舵ECU2Bの機能とが、一つのECUにまとめられてもよい。また、車両1は、電動車両でなくてもよく、例えば、エンジンと電動モータとを組み合わせたハイブリッド車両や燃料電池車両やエンジン車両などでもよい。

【符号の説明】

【0068】

- 1 車両
- 2 電動パワーステアリング
- 3 搭載物
- 5 設定ECU(操舵特性設定装置)
- 5A 記憶部

- 5 B 取得部
- 5 C 設定部
- 7 コンピュータプログラム（操舵特性設定プログラム）
- Hc 重心高さ（情報）
- Ta アシストトルク（アシスト力）
- Wf 前軸重量（情報）

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

車両の操舵系にアシスト力を与える電動パワーステアリングの操舵特性設定装置であつて、

前記車両に搭載される搭載物に応じた情報を取得する取得部と、

前記取得部で取得された前記情報に基づき、前記アシスト力の特性を設定する設定部と、を備えている

ことを特徴とする、操舵特性設定装置。

【請求項 2】

前記情報には前記車両の重心高さが含まれ、

前記設定部は、前記重心高さが大きいほど前記アシスト力が小さくなるように前記特性を設定する

ことを特徴とする、請求項 1 に記載の操舵特性設定装置。

【請求項 3】

前記情報には前記車両の前軸重量が含まれ、

前記設定部は、前記前軸重量が大きいほど前記アシスト力が大きくなるように前記特性を設定する

ことを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の操舵特性設定装置。

【請求項 4】

前記特性が規定された複数のマップを記憶する記憶部を備え、

前記設定部は、前記取得部で取得された前記情報に基づき、前記記憶部に記憶された前記マップの中から一つを選択し、選択した前記マップに規定された前記特性を設定する

ことを特徴とする、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の操舵特性設定装置。

【請求項 5】

前記車両がトラックである

ことを特徴とする、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の操舵特性設定装置。

【請求項 6】

前記車両がバスである

ことを特徴とする、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の操舵特性設定装置。

【請求項 7】

車両の操舵系にアシスト力を与える電動パワーステアリングの操舵特性設定方法であつて、

前記車両に搭載される搭載物に応じた情報を取得する取得工程と、

前記取得工程で取得された前記情報に基づき、前記アシスト力の特性を設定する設定工程と、を備えている

ことを特徴とする、操舵特性設定方法。

【請求項 8】

前記情報には前記車両の重心高さが含まれ、

前記設定工程では、前記重心高さが大きいほど前記アシスト力が小さくなるように前記特性を設定する

ことを特徴とする、請求項 7 に記載の操舵特性設定方法。

【請求項 9】

前記情報には前記車両の前軸重量が含まれ、

前記設定工程では、前記前軸重量が大きいほど前記アシスト力が大きくなるように前記特性を設定する

ことを特徴とする、請求項 7 又は 8 に記載の操舵特性設定方法。

【請求項 10】

前記設定工程の実施前に、前記特性が規定された複数のマップを記憶する記憶工程を備え、

前記設定工程では、前記取得工程で取得された前記情報に基づき、前記記憶工程で記憶

された前記マップの中から一つを選択し、選択した前記マップに規定された前記特性を設定する

ことを特徴とする、請求項7～9のいずれか一項に記載の操舵特性設定方法。

【請求項11】

車両の操舵系にアシスト力を与える電動パワーステアリングの操舵特性設定プログラムであって、

前記車両に搭載される搭載物に応じた情報を取得する取得工程と、

前記取得工程で取得された前記情報に基づき、前記アシスト力の特性を設定する設定工程と、をコンピュータに実行させる

ことを特徴とする、操舵特性設定プログラム。

【書類名】要約書

【要約】

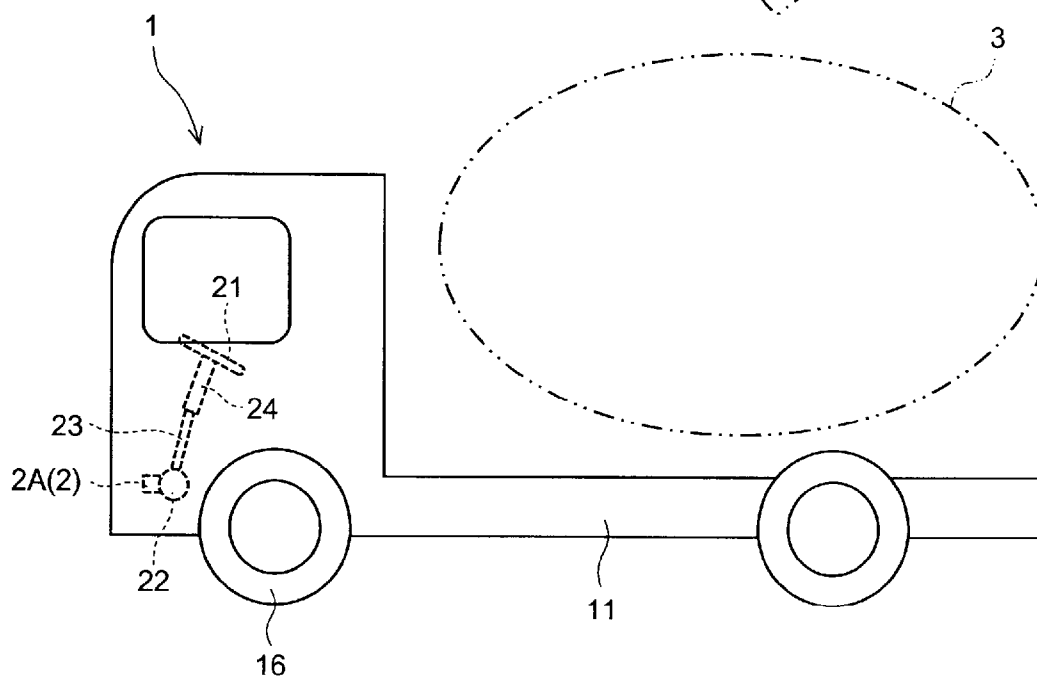
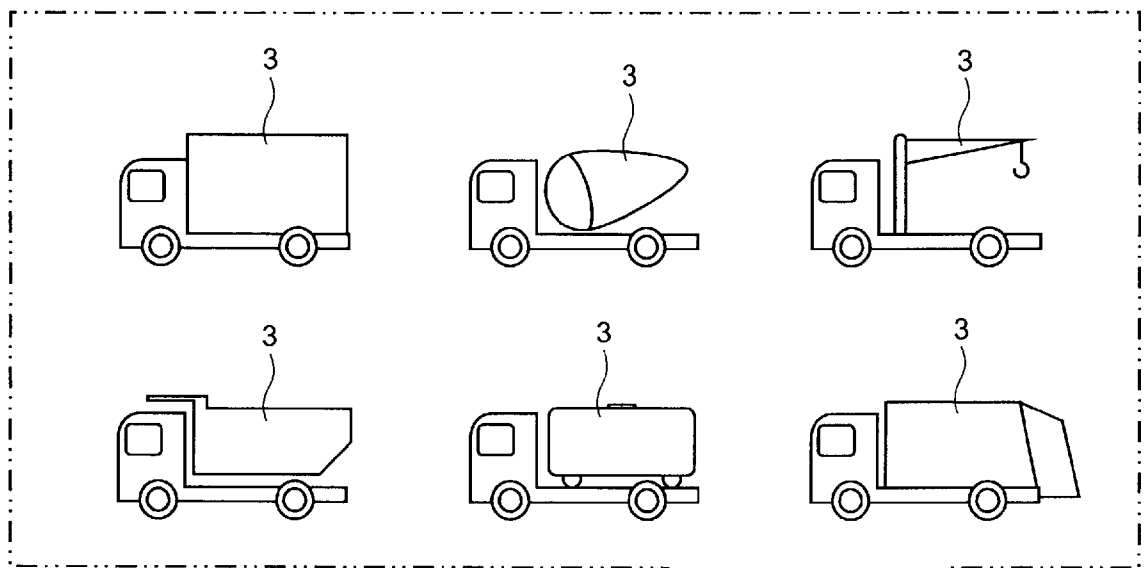
【課題】車両の操舵性能を向上させる。

【解決手段】操舵特性設定装置5は、車両の操舵系にアシスト力を与える電動パワーステアリング2に適用されるものであり、取得部5B及び設定部5Cを備えている。取得部5Bは、車両に搭載される搭載物に応じた情報を取得する。設定部5Cは、取得部5Bで取得された情報に基づき、アシスト力の特性を設定する。これにより、車両の搭載物が異なる場合に、異なる搭載物のいずれにおいても、搭載物に適合した特性を設定できる。

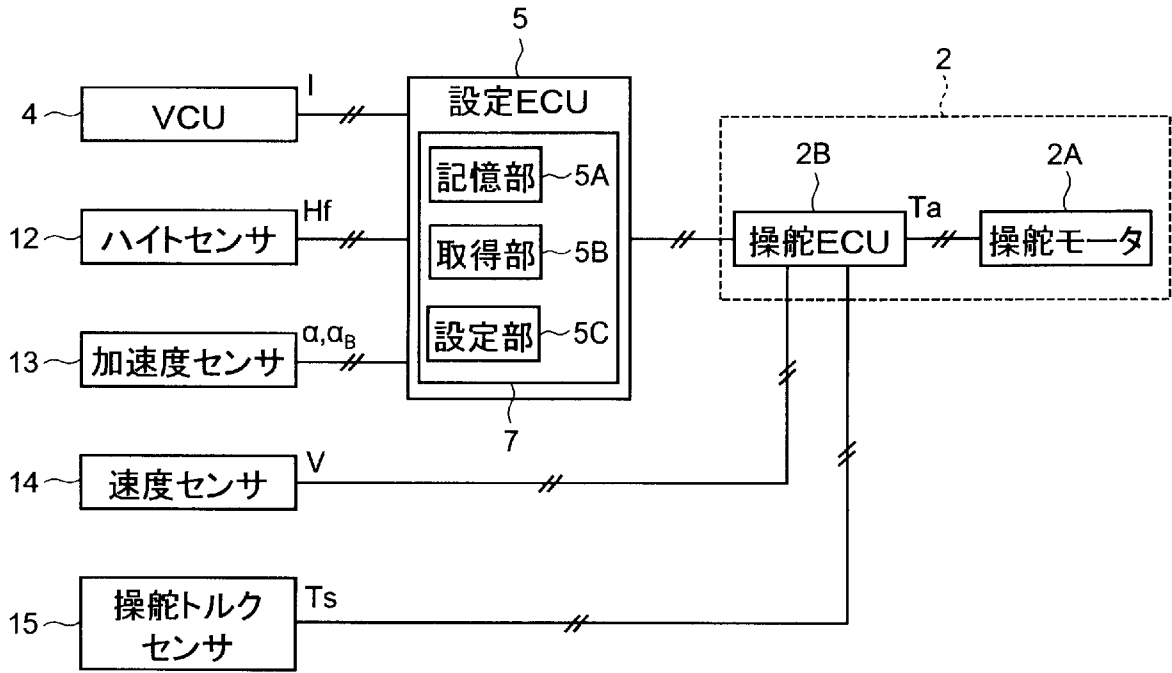
【選択図】図2

【書類名】 図面

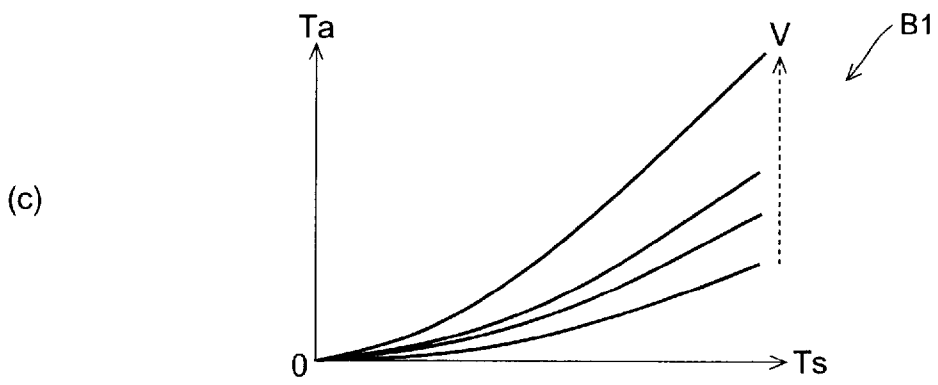
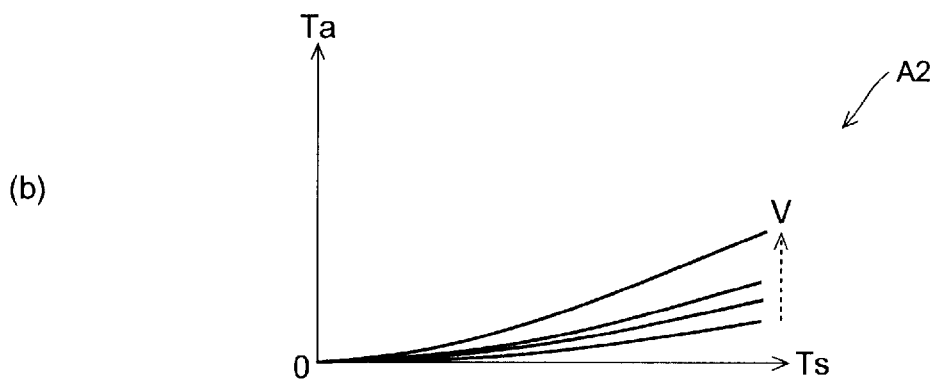
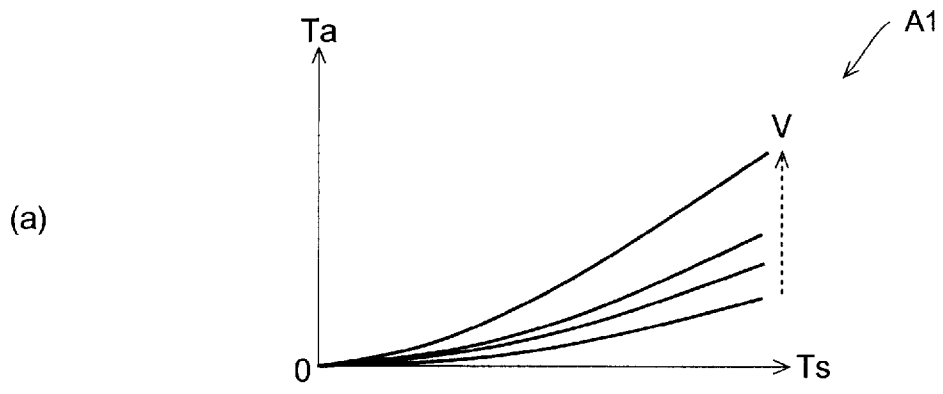
【図 1】



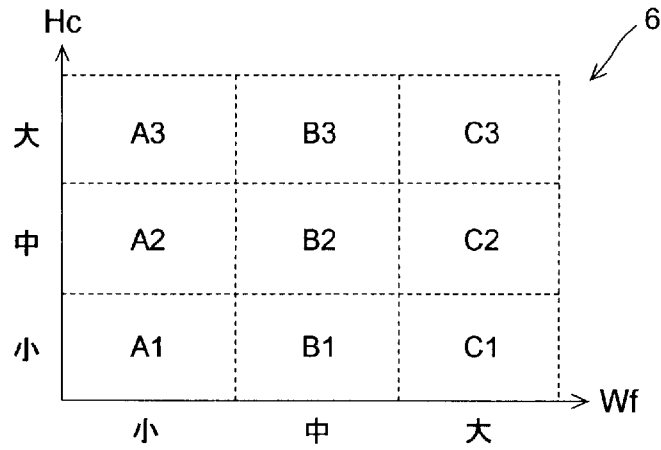
【図2】



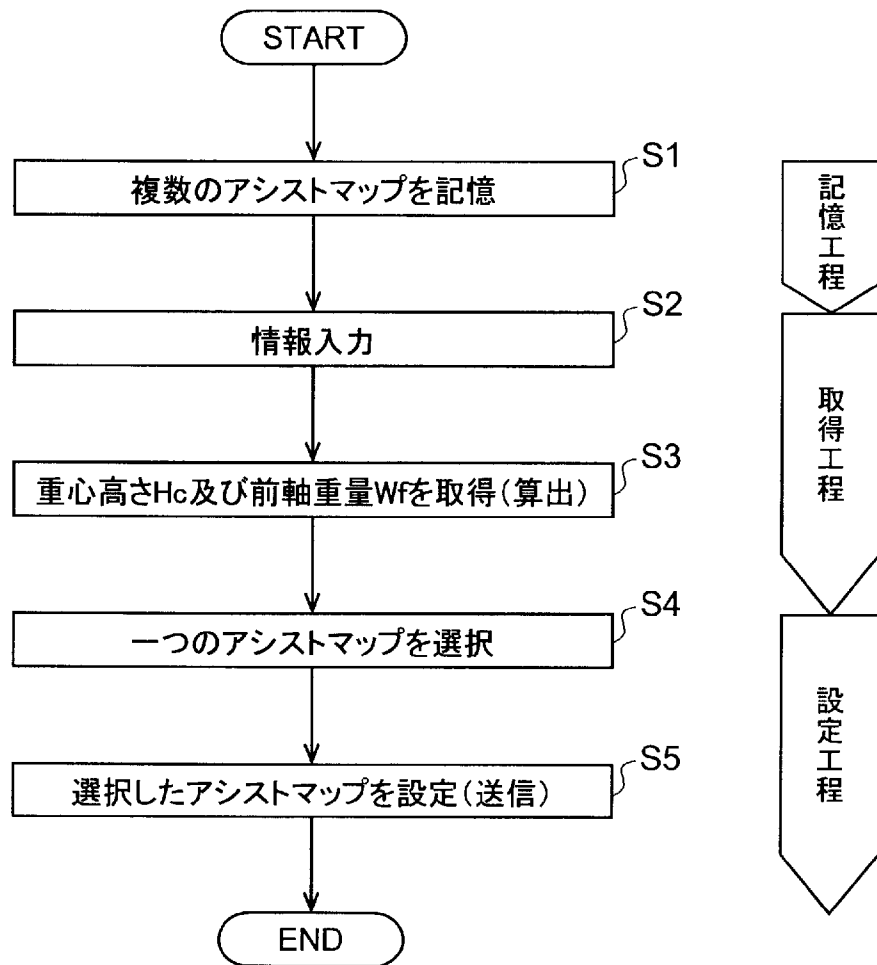
【图 3】



【図4】



【図5】



出願人履歴

5 9 8 0 5 1 8 1 9

20071029

名称変更

ドイツ連邦共和国 7 0 3 2 7 シュツットガルト、メルセデス
シュトラーク 1 3 7

ダイムラー・アクチェンゲゼルシャフト

5 9 8 0 5 1 8 1 9

20191206

住所変更

ドイツ連邦共和国 7 0 3 7 2 シュツットガルト、メルセデス
シュトラーク 1 2 0

ダイムラー・アクチェンゲゼルシャフト