

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2024-52338

(P2024-52338A)

(43)公開日 令和6年4月11日(2024.4.11)

| (51)国際特許分類              | F I           | テーマコード(参考)  |
|-------------------------|---------------|-------------|
| B 6 0 K 26/02 (2006.01) | B 6 0 K 26/02 | 3 D 0 3 7   |
| G 0 5 G 1/30 (2008.04)  | G 0 5 G 1/30  | E 3 J 0 7 0 |
| G 0 5 G 5/03 (2008.04)  | G 0 5 G 5/03  | A           |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全10頁)

|          |                             |          |  |
|----------|-----------------------------|----------|--|
| (21)出願番号 | 特願2022-158996(P2022-158996) | (71)出願人  | 000004260<br>株式会社デンソー  |
| (22)出願日  | 令和4年9月30日(2022.9.30)        | (74)代理人  | 110003214<br>弁理士法人服部国際特許事務所  |
|          |                             | (72)発明者  | 北 卓人<br>愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内  |
|          |                             | (72)発明者  | 藤中 勇多<br>愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内   |
|          |                             | Fターム(参考) | 3D037 EA01 EB02 EB16<br>3J070 AA32 BA19 BA51 CB02<br>CB37 CC71 CD12 CD15<br>DA01 |

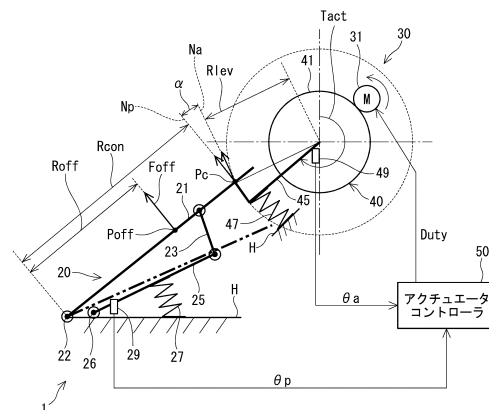
(54)【発明の名称】 アクセル装置

(57)【要約】

【課題】ペダルレバーに与える反力を適切に制御可能なアクセル装置を提供する。

【解決手段】ペダルレバー20は、踏込操作に応じて動作する。モータ31は、通电により駆動力を発生させる。動力伝達機構40は、ペダルレバー20とレバー当接点Pcにて当接するアクチュエータレバー45を有し、モータ31の駆動力をペダルレバー20に伝達してペダルレバー20の踏込方向とは反対方向の力である反力を付与する。ペダル開度センサ29は、ペダルレバー20の踏込量であるペダル開度 $p$ を検出する。制御部60は、モータ31から出力する駆動力を算出する駆動力演算部61を有し、モータ31の駆動を制御する。駆動力演算部61は、目標反力 $F^*$ に応じた駆動力を、ペダル開度 $p$ に基づいて演算する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

踏込操作に応じて動作するペダルレバー（20）と、  
 通電により駆動力を発生させる駆動源（31）と、  
 前記ペダルレバーとレバー当接点にて当接するアクチュエータレバー（45）を有し、  
 前記駆動源の駆動力を前記ペダルレバーに伝達して前記ペダルレバーの踏込方向とは反対  
 方向の力である反力を付与する動力伝達機構（40）と、  
 前記ペダルレバーの踏込量を検出する踏込量検出部（29、49）と、  
 前記駆動源から出力する駆動力を演算する駆動力演算部（61）を有し、前記駆動源の  
 駆動を制御する制御部（60）と、  
 を備え、  
 前記駆動力演算部は、目標反力に応じた駆動力を前記踏込量に基づいて演算するアクセ  
 ル装置。

10

## 【請求項 2】

前記駆動力演算部は、前記アクチュエータレバーの回転中心と前記レバー当接点との距  
 離であるレバー当接距離（ $R_{lev}$ ）、前記ペダルレバーの回転中心と前記レバー当接点  
 との距離であるペダル当接距離（ $R_{con}$ ）、および、前記アクチュエータレバーの回転  
 中心と前記レバー当接点とを結んだ直線の法線と前記ペダルレバーの回転中心と前記レバ  
 ー当接点とを結んだ直線の法線との成す相対角度（ $\theta$ ）を前記踏込量に基づいて演算し、  
 演算された前記レバー当接距離、前記ペダル当接距離および前記相対角度を用い、前記目  
 標反力に応じた駆動力を演算する請求項 1 に記載のアクセル装置。

20

## 【請求項 3】

前記踏込量検出部（49）は、前記動力伝達機構に設けられている請求項 1 または 2 に  
 記載のアクセル装置。

## 【請求項 4】

前記制御部は、前記ペダルレバーが全閉位置であるときの前記踏込量検出部の検出値を  
 学習する請求項 3 に記載のアクセル装置。

## 【請求項 5】

前記踏込量検出部は、前記ペダルレバーに設けられている請求項 1 または 2 に記載のアク  
 セル装置。

30

## 【請求項 6】

前記動力伝達機構は、前記アクチュエータレバーを前記ペダルレバーの全閉方向に付勢  
 する弾性部材（47）を有する請求項 1 または 2 に記載のアクセル装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、アクセル装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、反力付加機構を備えた車両用アクセルペダル装置が知られている。例えば特許文  
 献 1 では、反力付加機構は、反力を発生する駆動源と、駆動源が発生した反力をペダル側  
 アームに伝達する伝達部材と、駆動源を支持するブラケットとを含み、制御部からの制御  
 信号に従って、パッドに加わる踏み込み操作力に対する反力をペダル側アームに付加する  
 。

40

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特許第 5 6 3 6 5 2 2 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

50

## 【0004】

ところで、ペダル踏込角度によって、動力伝達部材との当接距離や角度が変わると、アクチュエータにて同じトルクを与えても、ドライバに伝わる反力が変わる。

## 【0005】

本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、ペダルレバーに与える反力を適切に制御可能なアクセル装置を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本発明のアクセル装置は、ペダルレバー(20)と、駆動源(31)と、動力伝達機構(40)と、踏込量検出部(29、49)と、制御部(60)と、を備える。ペダルレバーは、踏込操作に応じて動作する。駆動源は、通電により駆動力を発生させる。動力伝達機構は、ペダルレバーとレバー当接点にて当接するアクチュエータレバー(45)を有し、駆動源の駆動力をペダルレバーに伝達してペダルレバーの踏込方向とは反対方向の力である反力を付与する。踏込量検出部は、ペダルレバーの踏込量を検出する。

10

## 【0007】

制御部は、駆動源から出力する駆動力を演算する駆動力演算部(61)を有し、駆動源の駆動を制御する。駆動力演算部は、目標反力に応じた駆動力を踏込量に基づいて演算する。これにより、ペダルレバーに与える反力を適切に制御することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0008】

20

【図1】一実施形態によるアクセル装置を示す模式図である。

【図2】一実施形態によるアクチュエータコントローラを示すブロック図である。

【図3】一実施形態によるペダルレバーの全閉時および全開時におけるペダルレバーとアクチュエータレバーとの当接状態を示す模式図である。

【図4】図3のIV部拡大図である。

【図5】一実施形態によるペダルレバーが踏み込まれているときに印加される反力を説明する説明図である。

【図6】一実施形態による駆動力演算部を説明するブロック図である。

【図7】一実施形態による目標トルク演算に用いるマップを示す説明図である。

## 【発明を実施するための形態】

30

## 【0009】

## (一実施形態)

以下、本発明によるアクセル装置を図面に基づいて説明する。一実施形態によるアクセル装置を図1～図7に示す。図1に示すように、アクセル装置1は、ペダルレバー20、アクチュエータ30、および、アクチュエータコントローラ50等を備える。

## 【0010】

ペダルレバー20は、パッド21、アーム23、および、ペダル25等を有し、ドライバの踏込操作等により一体に駆動される。パッド21は、ドライバにより踏込操作可能に設けられる。パッド21は、ハウジングHに設けられる支点部材22により回転可能に支持されている。図1では、パッド21がハウジングHの一面に沿う方向に延びて設けられる、いわゆる床置き型(オルガン型)を示しているが、吊り下げ型(ペンダント型)であってもよい。本実施形態では、ペダルハウジングやモータハウジング等、モータ31の駆動およびペダルレバー20の踏込操作等により駆動されない筐体部分を、まとめて「ハウジングH」とする。

40

## 【0011】

アーム23は、パッド21とペダル25とを連結する。ペダル25は、一端が支点部材26によりハウジングHに回転可能に支持され、他端がアーム23と連結される。これにより、ドライバによるパッド21の操作により、パッド21、アーム23およびペダル25が一体となって駆動される。ペダル25の一端側には、ペダル開度 $p$ を検出するペダル開度センサ29が設けられている。

50

## 【 0 0 1 2 】

ペダル付勢部材 27 は、圧縮コイルばねであって、一端がペダル 25 に固定され、他端がハウジング H に固定され、ペダル 25 をアクセル開方向に付勢する。図 1 等では、適宜、アクセル全開時または全開時の状態を二点鎖線で示した。

## 【 0 0 1 3 】

アクチュエータ 30 は、駆動源であるモータ 31、および、動力伝達機構 40 を有する。モータ 31 は、例えばブラシ付きの DC モータである。モータ 31 の駆動力は、動力伝達機構 40 を介してペダルレバー 20 に伝達される。ここで、アクチュエータ 30 は、モータ 31 から動力伝達機構 40 を介してペダルレバー 20 に動力を伝達する一連の構成と捉えることができる。

10

## 【 0 0 1 4 】

動力伝達機構 40 は、ギアセット 41、アクチュエータレバー 45、および、アクチュエータレバー付勢部材 47 等を有する。ギアセット 41 は、モータシャフトと一体に回転するモータギア、および、モータギアと噛み合う複数のギアから構成され、モータ 31 の駆動力をアクチュエータレバー 45 に伝達する。ギアセット 41 を構成するいずれかのギアには、回転位置を検出するアクチュエータセンサ 49 が設けられる。

## 【 0 0 1 5 】

アクチュエータレバー 45 は、一端がギアセット 41 と接続され、他端がペダルレバー 20 と当接する。これにより、動力伝達機構 40 を介してモータ 31 の駆動力がペダルレバー 20 に伝達される。図 1 では、アクチュエータレバー 45 の他端がパッド 21 と当接しているが、アーム 23 またはペダル 25 と当接するように構成してもよい。

20

## 【 0 0 1 6 】

アクチュエータレバー付勢部材 47 は、圧縮コイルばねであって、アクチュエータレバー 45 を反力付与方向に付勢する。アクチュエータレバー付勢部材 47 は、アクチュエータレバー 45 がペダルレバー 20 に常時当接するように、ばね力が設定されている。ペダルレバー 20 ( 詳細にはパッド 21 ) とアクチュエータレバー 45 との当接点をレバー当接点 P c とする。本実施形態では、アクチュエータレバー 45 のパッド 21 との当接面は、球面状に形成されている ( 図 4 参照 ) 。

## 【 0 0 1 7 】

図 1 および図 2 に示すように、アクチュエータコントローラ 50 は、駆動回路 51、および、制御部 60 を有する。駆動回路 51 は、例えば Hブリッジ回路により構成され、モータ 31 への通電切り替えに係る図示しないスイッチング素子を有する。

30

## 【 0 0 1 8 】

図 2 に示すように、制御部 60 は、マイコン等を主体として構成され、内部にはいずれも図示しない CPU、ROM、RAM、I/O、及び、これらの構成を接続するバスライン等を備えている。制御部 60 における各処理は、ROM 等の実体的なメモリ装置 ( すなわち、読み出し可能非一時的有形記録媒体 ) に予め記憶されたプログラムを CPU で実行することによるソフトウェア処理であってもよいし、専用の電子回路によるハードウェア処理であってもよい。

## 【 0 0 1 9 】

制御部 60 は、機能ブロックとして、駆動力演算部 61 を有する。駆動力演算部 61 は、上位 ECU 70 から取得される目標反力  $F^*$  に応じた反力が出力されるように、目標トルク  $T^*$  を演算する。制御部 60 は、目標トルク  $T^*$  に応じたデューティで駆動回路 51 を制御することで、モータ 31 の駆動を制御する。

40

## 【 0 0 2 0 】

駆動力演算部 61 は、アクチュエータセンサ 49 の検出値に基づくアクチュエータ角度  $a$ 、または、ペダル開度センサ 29 の検出値に基づくペダル開度  $p$  に基づき、目標トルク  $T^*$  を演算する。ペダル開度  $p$  は、実線の矢印で示すようにペダル開度センサ 29 から直接的に取得してもよいし、破線の矢印で示すように CAN ( Controller Area Network ) 通信等により上位 ECU 70 から取得してもよい。

50

## 【 0 0 2 1 】

制御部 60 は、ペダルレバー 20 が全閉状態であるときのアクチュエータセンサ 49 の検出値を基準位置として学習し、ギア比およびレバー長比等で換算することで、アクチュエータ角度  $\alpha$  をペダル開度  $p$  に換算可能である。本実施形態では、イグニッションスイッチ等である始動スイッチがオンされたとき、ペダルレバー 20 が全閉であるものとし、このときのアクチュエータセンサ 49 の検出値を基準位置として学習する。また、例えば走行中等にペダル開度センサ 29 の検出値とアクチュエータセンサ 49 の検出値とを突き合わせることで、校正取りを行ってもよい。以下、ペダル開度  $p$  を用いた駆動力演算を中心に説明する。

## 【 0 0 2 2 】

図 1 に示すように、ドライバの足が当接する代表点を反力オフ点  $P_{off}$  とすると、ペダルレバー 20 が全閉状態のとき、反力オフ点  $P_{off}$  に印加される反力  $F_{off}$  は、式 (1) で表される。式中の  $T_{act}$  はアクチュエータ駆動力であるモータトルク、 $R_{lev}$  はアクチュエータレバー 45 の回転中心とレバー当接点  $P_c$  との距離であるレバー当接距離、 $R_{con}$  はパッド 21 の回転中心とレバー当接点  $P_c$  との距離であるペダル当接距離、 $R_{off}$  はパッド 21 の回転中心と反力オフ点  $P_{off}$  との距離である。また、角度  $\theta$  は、アクチュエータレバー 45 からの反力印加方向と、パッド 21 への反力出力方向とのなす角度である相対角度とする。具体的には、相対角度  $\theta$  は、アクチュエータレバー 45 の回転中心とレバー当接点  $P_c$  とを結んだ直線の法線  $N_a$  と、パッド 21 の回転中心とレバー当接点  $P_c$  とを結んだ法線  $N_p$  とのなす角度である。なお、簡単化のため、式 (1) は幾何学的に計算したものであり、当接点の傾き等については考慮していない。以下の式についても同様である。

## 【 0 0 2 3 】

$$F_{off} = T_{act} / R_{lev} \times \cos \theta \times R_{con} / R_{off} \quad \dots (1)$$

## 【 0 0 2 4 】

図 3 および図 4 は、ペダルレバー 20 が全閉および全開のときのアクチュエータレバー 45 との当接状態を示している。図 3 に示すように、ペダルレバー 20 が踏み込まれると、レバー当接点  $P_c$  の位置がずれるので、ペダル当接距離  $R_{con}$  が全閉状態とは異なる。また、図 4 に示すように、ペダルレバー 20 が踏み込まれると、微視的にはアクチュエータレバー 45 側も当接点はずれるので、レバー当接距離  $R_{lev}$  も全閉状態とは異なる。そのため、一定のモータトルク  $T_{act}$  を出力した場合、ペダル開度  $p$  により、反力オフ点  $P_{off}$  に印加される反力  $F_{off}$  が変わる。

## 【 0 0 2 5 】

図 5 に示すように、ペダル開度  $p$  がある開度  $x$  のときのペダル当接距離を  $R_{con\_x}$ 、レバー当接距離を  $R_{lev\_x}$ 、相対角度を  $\theta_x$  とすると、反力オフ点  $P_{off}$  に印加される反力  $F_{off}$  は、式 (2) で表される。

## 【 0 0 2 6 】

$$F_{off} = T_{act} / R_{lev\_x} \times \cos \theta_x \times R_{con\_x} / R_{off} \quad \dots (2)$$

## 【 0 0 2 7 】

そこで本実施形態では、ペダル開度  $p$  によらず反力オフ点  $P_{off}$  に印加される反力  $F_{off}$  が目標反力  $F^*$  となるように、当接状態に応じてモータトルク  $T_{act}$  を補正する。目標反力  $F^*$  に応じたペダルレバー全閉時のモータトルクを  $T_{act\_b}$  とすると、ペダル開度  $p$  がある開度  $x$  のときの補正モータトルク  $T_{act\_x}$  は、式 (3) で表される。

## 【 0 0 2 8 】

$$T_{act\_x} = T_{act\_b} \times (R_{lev\_x} / R_{lev}) \times (\cos \theta / \cos \theta_x) \times (R_{con} / R_{con\_x}) \quad \dots (3)$$

## 【 0 0 2 9 】

10

20

30

40

50

ペダル当接距離  $R_{con}$ 、レバー当接距離  $R_{lev}$ 、相対角度  $\theta$  は、ペダル開度  $p$  により一意に決まる。したがって、ペダル開度  $p$  により、補正モータトルク  $T_{act\_x}$  を演算することができる。

#### 【0030】

図6に示すように、駆動力演算部61は、ペダル開度  $p$  を用いて、レバー当接距離  $R_{lev}$ 、ペダル当接距離  $R_{con}$  および相対角度  $\theta$  を演算し、演算されたレバー当接距離  $R_{lev}$ 、ペダル当接距離  $R_{con}$  および相対角度  $\theta$  を用いて、補正值  $f$  を演算する。補正值  $f$  は、式(3)におけるペダルレバー全閉時のモータトルク  $T_{act\_b}$  に乗じる係数部分に対応する。駆動力演算部61は、目標反力  $F^*$  および補正值  $f$  を用い、ペダル開度  $p$  に応じた目標トルク  $T^*$  を演算する。

10

#### 【0031】

また、図7に示すように、各係数をマップ化しておき、目標反力  $F^*$  およびペダル開度  $p$  を引数とするマップ演算により目標トルク  $T^*$  を演算してもよい。なお、目標トルク  $T^*$  の演算にペダル開度  $p$  に替えてアクチュエータ角度  $a$  を用いる場合は、目標反力  $F^*$  およびアクチュエータ角度  $a$  を引数とするマップとしてもよい。

#### 【0032】

以上説明したように、本実施形態のアクセル装置1は、ペダルレバー20と、モータ31と、動力伝達機構40と、ペダル開度センサ29と、制御部60と、を備える。ペダルレバー20は、踏込操作に応じて動作する。モータ31は、通電により駆動力を発生させる。動力伝達機構40は、ペダルレバー20とレバー当接点  $P_c$  にて当接するアクチュエータレバー45を有し、モータ31の駆動力をペダルレバー20に伝達してペダルレバー20の踏込方向とは反対方向の力である反力を付与する。ペダル開度センサ29は、ペダルレバー20の踏込量であるペダル開度  $p$  を検出する。

20

#### 【0033】

制御部60は、モータ31から出力する駆動力を算出する駆動力演算部61を有し、モータ31の駆動を制御する。駆動力演算部61は、目標反力  $F^*$  に応じた駆動力を、ペダル開度  $p$  に基づいて演算する。ペダルレバー20の踏込量に応じて、ペダルレバー20とアクチュエータレバー45との当接状態を推定し、駆動力を補正することで、踏込状態によらずペダルレバー20に精度よく反力を付与することができる。

#### 【0034】

駆動力演算部61は、レバー当接距離  $R_{lev}$ 、ペダル当接距離  $R_{con}$ 、および、相対角度  $\theta$  をペダル開度  $p$  に基づいて演算し、演算されたレバー当接距離  $R_{lev}$ 、ペダル当接距離  $R_{con}$ 、および、相対角度  $\theta$  を用い、目標反力  $F^*$  に応じた駆動力を算出する。レバー当接距離  $R_{lev}$  はアクチュエータレバー45の回転中心とレバー当接点  $P_c$  との距離であり、ペダル当接距離  $R_{con}$  はペダルレバー20の回転中心とレバー当接点  $P_c$  との距離である。また、相対角度  $\theta$  は、アクチュエータレバー45の回転中心とレバー当接点  $P_c$  とを結んだ直線の法線  $N_a$  と、ペダルレバー20の回転中心とレバー当接点  $P_c$  とを結んだ直線の法線  $N_p$  とのなす角度である。これにより、アクチュエータレバー45とペダルレバー20との当接状態を適切に推定し、精度よく駆動力を演算することができる。

40

#### 【0035】

本実施形態の踏込量検出部は、ペダルレバー20に設けられているペダル開度センサ29である。これにより、既存のセンサ値に基づいて駆動力を演算可能である。

#### 【0036】

また、踏込量検出部を、動力伝達機構40に設けられているアクチュエータセンサ49としてもよい。これにより、アクチュエータ30側の単独システムとして駆動力演算を実施可能である。また、アクチュエータセンサ49を設け、ペダル開度センサ29との比較を行うことで固着等の故障を検出することができる。

#### 【0037】

制御部60は、ペダルレバー20が全閉位置であるときのアクチュエータセンサ49の

50

検出値を学習する。これにより、組み付け誤差等によるアクチュエータレバー 45 の押し込み量のばらつきによる演算誤差が低減可能であり、精度よく駆動力を演算することができる。

【0038】

動力伝達機構 40 は、アクチュエータレバー 45 をペダルレバー 20 の全閉方向に付勢するアクチュエータレバー付勢部材 47 を有する。付勢力を適切に設定することで、アクチュエータレバー 45 とペダルレバー 20 とを常時当接状態とすることができるので、アクチュエータ角度  $a$  とペダル開度  $p$  とが 1 : 1 対応となり、換算が容易となる。また、ペダルレバー 20 の踏み込みにより、アクチュエータレバー 45 が離間しないように当接状態を安定させることができる。

10

【0039】

実施形態では、モータ 31 が「駆動源」、ペダル開度センサ 29 およびアクチュエータセンサ 49 が「踏込量検出部」、アクチュエータレバー付勢部材 47 が「弾性部材」に対応する。ペダル開度  $p$  が「踏込量」に対応する。また、アクチュエータ角度  $a$  は、ペダル開度  $p$  に換算可能であるので、「踏込量」とみなしてもよい。

【0040】

(他の実施形態)

上記実施形態では、アクチュエータレバーは、弾性部材によりペダルレバーに常時当接している。他の実施形態では、弾性部材以外を用いて、アクチュエータレバーとペダルレバーとが一体となって駆動されるようにしてもよいし、弾性部材を省略してもよい。弾性部材を設けず、アクチュエータレバーとペダルレバーとが離間し得る場合、アクチュエータレバーとペダルレバーとが当接するタイミングにおける電流値等の通電情報に基づく補正処理を行う必要がある。

20

【0041】

上記実施形態では、駆動源は、ブラシ付き DC モータである。他の実施形態では、駆動源としてブラシ付き DC モータ以外のモータやモータ以外のものを用いてもよい。また、動力伝達機構の構成や部品配置等は上記実施形態と異なってもよい。

【0042】

本発明の特徴は、例えば「前記動力伝達機構は、前記アクチュエータレバーを前記ペダルレバーの全閉方向に付勢する弾性部材(47)を有する請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のアクセル装置。」としてもよい。

30

【0043】

本開示に記載の制御部及びその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の制御部及びその手法は、一つ以上の専用ハードウェア論理回路によってプロセッサを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の制御部及びその手法は、一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリと一つ以上のハードウェア論理回路によって構成されたプロセッサとの組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。以上、本発明は、上記実施形態になんら限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の形態で実施可能である。

40

【符号の説明】

【0044】

- 1・・・アクセル装置
- 20・・・ペダルレバー
- 29・・・ペダル開度センサ(踏込量検出部)
- 31・・・モータ(駆動源)

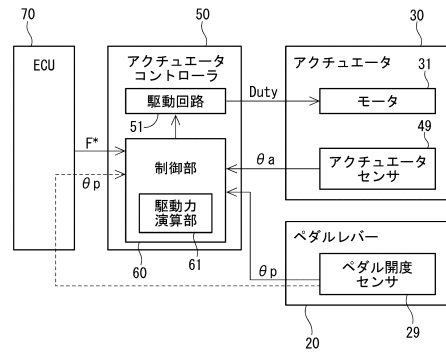
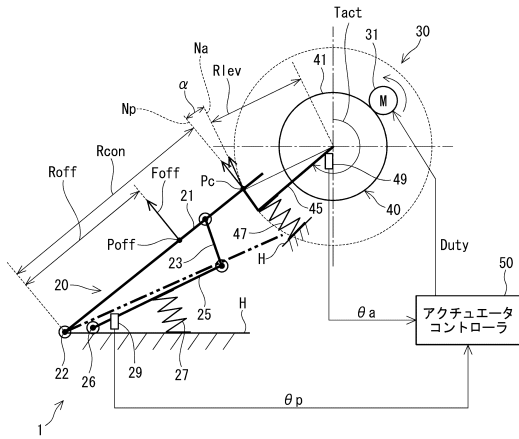
50

- 40・・・動力伝達機構
- 45・・・アクチュエータレバー
- 47・・・アクチュエータレバー付勢部材（弾性部材）
- 49・・・アクチュエータセンサ（踏込量検出部）
- 60・・・制御部
- 61・・・駆動力演算部

【図面】

【図1】

【図2】



10

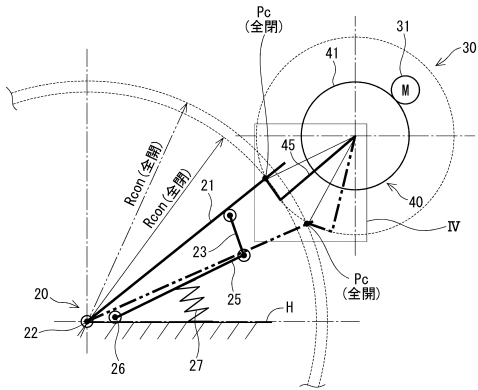
20

30

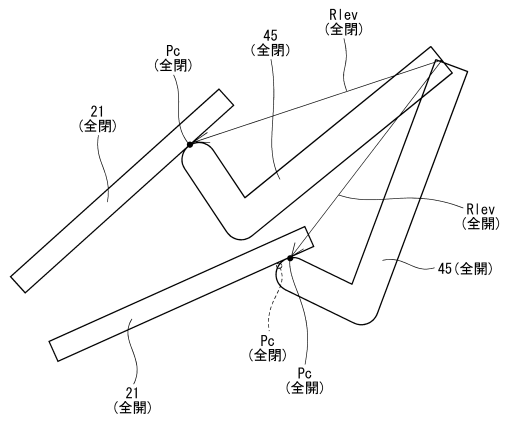
40

50

【 図 3 】



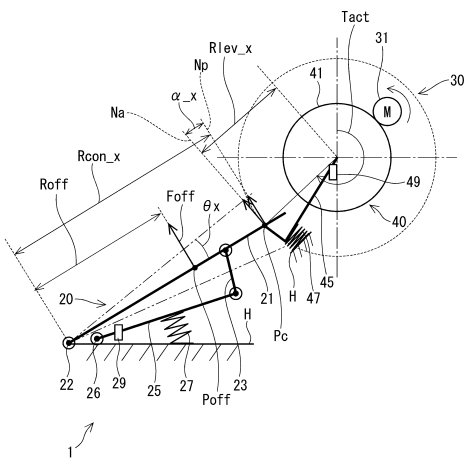
【 図 4 】



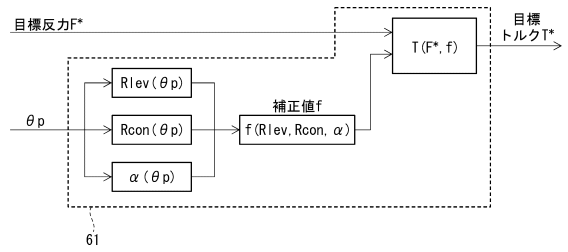
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

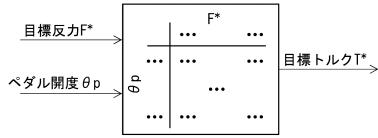


30

40

50

【 図 7 】



10

20

30

40

50