

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4635203号
(P4635203)

(45) 発行日 平成23年2月23日(2011.2.23)

(24) 登録日 平成22年12月3日(2010.12.3)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 G 5/04 (2006.01)

A 6 1 G 5/04 5 0 2

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2005-341373 (P2005-341373)
 (22) 出願日 平成17年11月28日(2005.11.28)
 (65) 公開番号 特開2007-143788 (P2007-143788A)
 (43) 公開日 平成19年6月14日(2007.6.14)
 審査請求日 平成18年12月19日(2006.12.19)
 審判番号 不服2007-23465 (P2007-23465/J1)
 審判請求日 平成19年8月27日(2007.8.27)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 504237050
 独立行政法人国立高等専門学校機構
 東京都八王子市東浅川町701番2
 (72) 発明者 平澤 順治
 茨城県ひたちなか市中根866 独立行政
 法人国立高等専門学校機構 茨城工業高等
 専門学校内
 (72) 発明者 金子 紀夫
 茨城県ひたちなか市中根866 独立行政
 法人 国立高等専門学校機構 茨城工業高
 等専門学校内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動アシスト車椅子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

搭乗者および介助者が操作するモータ駆動の電動アシスト車椅子であって、左右車輪に独立したモータと、搭乗者用の操縦器と、介助者用の両手ハンドル部に操縦器と、前記搭乗者および介助者の何れかの操縦を他に優先させる優先選択スイッチを備え、前記優先選択スイッチが搭乗者側に接続された状態において、前記搭乗者用操縦器の操縦レバーを操作をしない中立位置から信号を発生しない範囲以上に操作すれば、搭乗者の操作が優先し、前記搭乗者用操縦器の操縦レバーを前記中立位置から前記の範囲以上に操作しなければ、介助者の操作が優先し、一方、前記優先選択スイッチが介助者側に接続された状態において、前記介助者用操縦器の操縦ハンドルを操作をしない中立位置から信号を発生しない範囲以上に操作すれば、介助者の操作が優先し、前記介助者用操縦器の操縦ハンドルを前記中立位置から前記の範囲以上に操作しなければ、搭乗者の操作が優先することを特徴とする電動アシスト車椅子。

【請求項 2】

請求項 1 に掲げる電動アシスト車椅子において、搭乗者が座る肘掛け部の右手もしくは左手部分に、前記操縦レバーと、前記優先選択スイッチと、前記搭乗者および介助者の何れかの操縦に対して前記モータが発生するアシスト力の大きさを設定しうるアシスト力設定スイッチとを備えたことを特徴とする電動アシスト車椅子。

【請求項 3】

請求項 1 および請求項 2 のいずれかの電動アシスト車椅子において、前記モータを制御

するコントローラーを備え、そのコントローラーは前記優先選択スイッチからの信号選択部と、前記搭乗者用操縦器および前記介助者用操縦器の操作量および前記アシスト力設定スイッチの設定に応じた前記モータへの出力計算部と、前記モータへの回転方向指示部と、該モータへの出力波形生成部と、該モータへのドライバとを具備することを特徴とする電動アシスト車椅子。

【請求項 4】

請求項 1 に掲げる電動アシスト車椅子において、前記モータの駆動軸と前記車輪のタイヤとの結合部を、レバーの押し下げに連動して前記駆動軸のゴム部と前記タイヤとを圧着させることで、機械的にアシスト力を断続する機構を備えたことを特徴とする電動アシスト車椅子。

10

【請求項 5】

請求項 1 に掲げる電動アシスト車椅子において、該搭乗者の座席に、所在の有無を検知する検知器を備え、該検知器の信号によってバッテリーの電源を投入、切断する回路を具備することを特徴とする電動アシスト車椅子。

【請求項 6】

請求項 1 に掲げる電動アシスト車椅子において、前記搭乗者および前記介助者の操作信号を単位時間の前後において記憶して、前記アシスト力を該操作信号ならびに該操作信号の単位時間あたり変化量の関数として演算するコントローラを具備することにより、モータによるアシスト力を滑らかに変化させ、かつ、該滑らかさを搭乗者が選択設定できる設定スイッチを備えたことを特徴とする電動アシスト車椅子。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、搭乗者単独または介助者の操縦による、手動または電動で駆動可能な電動アシスト車椅子に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 および 2 は、電動車椅子の操縦制御装置であって、介助者用操縦器の装着の有無や、スイッチ操作によって介助者による操縦が搭乗者に常に優先する。

【0003】

30

特許文献 3 は、電動車両の操作装置であって、介助者用のハンドルに取り付けられたモータ駆動用の電気信号を発生させる。

【0004】

【特許文献 1】実開昭 55 - 106407 公報

【特許文献 2】実公昭 57 - 19144 公報

【特許文献 3】特開平 10 - 118125 公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 および 2 によれば、搭乗者は自己の意思を反映することができず、例えば介助者が車椅子から離れている場合や、介助者が搭乗者の意思に反して操作した場合には、搭乗者による操作が全く出来ない欠点がある。

40

【0006】

また、特許文献 3 によれば、電気信号を発生する操作装置は、多くの部品と複雑な構造で構成されており、機械的信頼性や製造性の観点から問題がある。また、操作位置と電動アシスト力が一義的な関係にあるため、例えば急激な操作をした場合、搭乗者は予測できない力を感じ、危険な状態となる欠点がある。

【0007】

本発明は、上記の欠点と問題点と解決することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 8 】

搭乗者が車椅子の利用者であり、その利便性を最大限に発揮しなければならない観点から、本発明は、搭乗者および介助者が操作するモータ駆動の電動アシスト車椅子において、左右車輪に独立したモータと、搭乗者用の操縦器と、介助者用の両手ハンドル部に操縦器を備え、前記搭乗者用操縦器の機能を、前記介助者用操縦器の機能に優先させる機能を持つ、コントローラーおよび該コントローラーに内蔵したプログラムを備えたものである。

【 0 0 0 9 】

また、介助者用操作器を左右のハンドル部に独立に備え、該ハンドル部を中空角形部材で構成し、該中空角形部材の外側に同様の中空角形部材で構成した滑り部材を被挿し、両部材が重なり合う一面に切欠部を設け、前記ハンドル部の中空角形部材内に圧縮バネを収納し、前記切欠部から突出した前記圧縮バネに前記滑り部材の一部を当接し、該滑り部材を該ハンドル部材に摺動自在に構成し、かつ該滑り部材にポテンシオメータを連動させたことにある。

10

【 0 0 1 0 】

また、該搭乗者および該介助者の操作量の時間変化に対して、モータによるアシスト力が滑らかに変化し、かつ、該滑らかさを搭乗者が選択設定可能にさせたことにある。

【 0 0 1 1 】

さらに、該搭乗者の座席に、所在の有無を検知する検知器を備え、該検知器の信号によってバッテリーの電源を投入、切断する回路を具備するものである。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、搭乗者の意思によって操縦者を決定できるため、搭乗者に安心感を与え、かつ安全性が確保される。また、介助者の操縦器を少ない部品でまとめることができ信頼性が向上する。さらに、操縦器の操作量に対して滑らかなアシスト量が計算され、搭乗者の乗り心地を改善することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 3 】

本発明の最良の実施形態は、搭乗者用の操縦器と、介助者用の両手ハンドル部に操縦器を備え、前記搭乗者用操縦器の機能を、前記介助者用操縦器の機能に優先させる機能を持たせたことである。

30

【 0 0 1 4 】

搭乗者・介助者の優先選択スイッチが介助者側にあっても、介助者が操作をしていない時、または操作量が小さく、不感帯以内の時には、搭乗者の操作を優先する機能を備え、これとは反対に、上記優先選択スイッチが搭乗者側にあっても、搭乗者が操作せず、または操作量が小さく、不感帯以内の場合には、搭乗者の安全を確保するために、介助者の操作を優先する機能を備えることである。

【 0 0 1 5 】

また、介助者用の操縦器は左右のハンドルの内部に設け、信頼性や製作性向上のために、できるだけ部品件数を減らし、単純な構造を提供する。コイル状の押しバネを、該バネの端部を止めるための切欠部を有したハンドル部材に入れ、さらに該部材の外側をスライドする別の滑り部材を備えて、該滑り部材にポテンシオメータを連結する構造を提供する。

40

【 0 0 1 6 】

さらに、操作量は上記ポテンシオメータの位置で決まるが、単位時間前後の該位置を記憶させ、操作前の位置と、単位時間の移動量とからアシスト量と、ダンピング量を計算してモータを駆動する電気回路とソフトウェアを備える。

【 0 0 1 7 】

以下、本発明の具体的な実施例を図に基づいて説明する。

【 0 0 1 8 】

50

図 1 に電動アシスト車椅子の外観図を示す。搭乗者は座席 1 6 に座り、通常は左右のハンドル 1 2 を手動で操作する。電動アシストを実施する場合は、左右のボックス 1 4 b に設けたレバー 1 4 c を操作して、駆動軸ゴム部 1 4 a をタイヤ 1 3 に押しつける。搭乗者の左右どちらかの肘掛け部 1 0 b には、搭乗者用操縦器 1 0 a が設けてある。介助者用の左右のハンドル部 1 1 a には介助者用操縦器 1 1 b が設けてあり、ゴムまたはプラスチック製のカバー 1 1 c を矢印 1 1 d 方向に挿入する。操縦器 1 0 a および、1 1 b にて発生する電気信号は、コントローラ 1 5 で信号処理され、動力に変換して 1 4 a に供給される。

【 0 0 1 9 】

本発明における搭乗者用操縦器 1 0 a の詳細を図 2 a、および図 2 b に示す。筐体の上部には左右、前後に動作する操縦レバー 2 0 が設けてあり、操作量に応じた電気信号が発生する。筐体の側面には電源スイッチ 2 1 が設けてあり、バッテリー電源の投入と切断を行う。バッテリーの残存容量はランプ 2 3 にて認識することができる。すなわち「緑」「橙」「赤」の順序で残存量が多いことを示す。また優先選択スイッチ 2 2 により、操縦の主体性が搭乗者にあるか、または介助者にあるか選択する。2 2 の操作における、動作形態の詳細は図 3 および図 4 にて述べる。筐体側面には、さらに隠しパネル 2 4 を設け、内部には、アシスト力設定スイッチ 2 5 a と滑らかさ設定スイッチ 2 5 b を設けてある。搭乗者の体重、または搭乗者や介助者の腕力の大きさから、搭乗者にとって、乗り心地の良い最適な設定をすることができる。2 5 a および 2 5 b の作用詳細は図 7 にて述べる。該設定スイッチは可変抵抗器に代替えが可能である。

【 0 0 2 0 】

本発明における、優先選択スイッチ 2 2 の操作と動作詳細を図 3 に示す。搭乗者用、介助者用の操縦器は共に、操作量に対してセンサの不感帯があり、それを越えたときに電気信号が発生する。まず 2 2 が、搭乗者優先にある場合を (1) に示す。搭乗者が該不感帯を越えて操作すると、介助者の操作量にかかわらず搭乗者の操作を優先する。すなわち搭乗者の意志を優先する。しかし、搭乗者の操作が無い場合や、該不感帯を越えない場合には、介助者の操作を優先して、周辺の状況に応じて搭乗者の安全を確保することができる。

【 0 0 2 1 】

つぎに 2 2 が、介助者優先にある場合を (2) に示す。介助者が該不感帯を越えて操作すると、搭乗者の操作量にかかわらず介助者の操作を優先し、搭乗者の安全を確保する。しかし、介助者の操作が無い場合や、該不感帯を越えない場合には、搭乗者の操作を優先して、搭乗者の意志を反映する。

【 0 0 2 2 】

本発明による操作の例を図 4 に示す。搭乗者および介助者の操作量レベルは 4 1、前記不感帯は 4 2 にてあらわす。例 1 の場合、搭乗者、介助者ともに操作量レベル 4 1 は不感帯 4 2 を越えず、アシスト力は動作しない。例 2、3 の場合、ともに操作量レベル 4 1 は不感帯 4 2 を越えており、優先選択スイッチ 2 2 の選択肢に従い、搭乗者または介助者の操作が優先する。例 4 は介助者の操作量レベル 4 1 が不感帯 4 2 を越えていないために、優先選択スイッチ 2 2 の選択肢にかかわらず、搭乗者の操作が優先する。例 5 は例 4 の逆の場合で、介助者の操作が優先する。図示しないが、前記例 2、3、4、5 の動作は、前記操作量レベル 4 1 が後進側になった場合も同様である。例 6、7 は、搭乗者と介助者の操作量レベル 4 1 が、不感帯 4 2 を越えて、前進、後進と方向が逆になった場合であり、例 2、3 と同様に優先選択スイッチ 2 2 の選択肢に従い、搭乗者または介助者の操作が優先する。

【 0 0 2 3 】

本発明による、電気信号系統とコントローラ 1 5 の内部回路を図 5 に示す。コントローラ 1 5 の周辺には、バッテリーによる電源 5 0 と、搭乗者の座席 1 6 に備えた圧力センサ 5 1 と、5 1 に対応して、電源スイッチ 2 1 に直列に接続したセンサスイッチ 5 2 と、搭乗者用操縦器 1 0 a と、介助者用操縦器 1 1 b と、アシスト力設定スイッチ 2 5 a と、

滑らかさ設定スイッチ 25 b と、左右の車輪を駆動するモータ 56 a、56 b とを具備している。

【0024】

圧力センサ 51 によって搭乗者の有無を判断し、「有り」の場合は 52 を ON、「無し」の場合は OFF とする。これにより、電源スイッチ 21 が ON の場合でもバッテリーの無駄な消費を抑えることができる。また、圧力センサ 51 は光センサに代替えることも可能である。搭乗者用操縦器 10 a は機能上、優先選択スイッチ 22 と、ジョイスティック 20 に結合された前後の操作力センサ 53 a および左右の操作力センサ 53 b とからなる。一方、介助者用操縦器 11 b は左右のハンドルに対応した、操作力センサ 54 a と、54 b とからなる。これら四つのセンサ信号と、優先選択スイッチの信号は、コントローラ 15 内部の信号選択部 55 a にて優先すべき信号が弁別され、該弁別されたセンサ信号の値は出力計算部 55 b に送られると共に記憶部 55 c に記憶される。出力計算部 55 b では、55 a からの該弁別信号値と、55 c の記憶値と、設定スイッチ 25 a、25 b の設定値から左右のモータ 56 a、56 b に必要な信号のパラメータを演算する。演算の詳細は図 7 にて述べる。55 b の出力は左右の出力波形生成部 55 d、55 e にて該モータ 56 a、56 b の駆動波形を生成する。また 55 b の出力は回転方向指示部 55 f にて該モータ 56 a、56 b の回転方向を定める。55 d、55 e、55 f の信号は左右のモータドライバ 55 g、55 h にて該モータ 56 a、56 b を駆動する電力信号を発生する。

10

【0025】

本発明による、介助者用操縦器 11 b の詳細を図 6 に示す。図 6 a は操縦器全体の平面図、図 6 b はその正面断面図である。介助者用のハンドル部材 60 は角形断面をもつ中空部材で、その一辺の一部に圧縮バネ 63 の自然長に概略等しい切欠部 60 a と、リニアポテンシオメータ 64 a のスライダ部 64 b の移動範囲に相当する切欠部 60 b を有する。前記リニアポテンシオメータ 64 a は、図 5 に示す操作力センサ 54 a および 54 b に対応する。滑り部材 61 は前記ハンドル部材 60 の外側にあり、図示上、左右方向の移動が可能であり、前記圧縮バネ 63 の自然長に概略等しい切欠部 61 a を有する。案内板 62 は前記滑り部材 61 に固定されていて、前記スライダ部 64 b と結合されている。前記カバー 11 c は前記滑り部材 61 と前記案内板 62 とを覆い、介助者の手のひらに優しくフィットするとともに、外部環境から内部を保護する役目をもつ。前記圧縮バネ 63 は、前記ハンドル部材 60 の内部に納められており、その一部は前記切欠部 60 a から飛び出ている、その飛び出した部分は前記切欠部 61 a によって保持されている。

20

30

【0026】

図 6 a および図 6 b は、操作をしない中立の場合で、図 6 c は右方向 65 にカバー 11 c を押し込んだ場合である。前記圧縮バネ 63 は、前記切欠部 60 a の右側端面部分と、前記切欠部 61 a の左側端面部分にて圧縮される。案内板 62 は、前記圧縮バネ 63 の復元力を受けながら、右に進みスライダ部 64 b を介して、リニアポテンシオメータ 64 a から前進方向の電気信号を得る。図 6 d は図 6 c と反対方向 66 に操作した場合であり、リニアポテンシオメータ 64 a から後進方向の電気信号を得ることができる。

【0027】

本発明による、搭乗者および介助者操縦による操作力（移動量）と、該操作力に伴って発生するアシスト力の関係を図 7 に示す。図 7 a は前記操作力と前記アシスト力との関係であって、比例関係にあるが、前記操作力が 0 から A に到るまでは不感帯であって、前記アシスト力は発生せず、また前記操作力が一定の大きさ D に達すると、安全のために前記アシスト力は飽和する。図 7 b は、前記操作力の時間経過の例である。時刻 0 から t_1 は前記不感帯の範囲内、時刻 t_1 から t_2 は不感帯の上限、時刻 t_2 から t_3 は不感帯以上のレベル B、 t_3 以降はさらに高いレベル C の操作力を与えている。

40

【0028】

図 7 c は、前記図 7 b に対応した、従来のアシスト力の大きさの変化を示す。時刻 0 から t_2 は不感帯の範囲または上限にあるために、アシスト力は発生しないが、 t_2 から t

50

3 および t_3 以降は、図 7 a に対応してそれぞれアシスト力 B' および C' が発生する。アシスト力は図 7 e の方程式、 $F = k \times x_1$ に従う。 x_1 は最終の操作力に対応した前記操作力センサ 5 3 a、5 3 b、5 4 a、5 4 b 何れか、からの信号レベルである。図 7 c に示す実線は標準のアシスト力変化であって、係数 k を標準より大きく設定することにより、破線に示すようにアシスト力を増加することができる。図示しないが、 k を標準より小さく設定して、アシスト力を減少することもできる。何れの場合でも、操作に対してアシスト力が階段状に発生するために、搭乗者が感じ取るショックは大きくなり、乗り心地が悪くなり、危険を感じることもある。

【0029】

図 7 d は、本発明によるアシスト力の大きさの変化を示す。アシスト力は図 7 f の方程式に従い、該方程式の第二項にダンピングの因子 $f = c(x_1 - x_0)$ が加わる。 x_0 および x_1 は操作をする単位時間前後における、前記操作力センサ 5 3 a、5 3 b、5 4 a、5 4 b 何れか、からの信号レベルである。図 5 に示す記憶部 5 5 c に x_0 と x_1 の量を記憶させ、出力計算部 5 5 b にて図 7 f に従ってアシスト力を演算する。その結果、図 7 d の実線で示すように、アシスト力が滑らかに変化する。係数 c を標準より大きく設定することにより、ダンピングの因子 f を大きくし、図 7 d の破線で示すように、さらに滑らかな制御をすることができる。図示しないが、 c を標準より小さく設定して、 f を減少することもできる。何れの場合でも、操作に対してアシスト力が滑らかに発生するために、搭乗者が感じ取るショックは小さく、乗り心地が改善される。

【0030】

x_0 および x_1 の信号量は、図 5 の記憶部 5 5 c に逐次蓄積し、設定スイッチ 2 5 a、2 5 b によって設定された前記係数 k および c の値を参照して、出力計算部 1 5 b にて、前記方程式 $F = k \times x_1 - f$ に従いアシスト力を求める。係数 k および c は、搭乗者の体重、操縦者の腕力、路面の状況などにより、搭乗者にとって最も乗り心地の良い状態に設定することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図 1】電動アシスト車椅子の外観図

【図 2】搭乗者用操縦器の詳細図

【図 3】優先選択スイッチの操作と動作との関係図

【図 4】操作の例

【図 5】電気信号系統とコントローラーの内部回路図

【図 6】介助者用操縦器の詳細図

【図 7】操作力とアシスト力との関係図

【符号の説明】

【0032】

1 4 a ; 駆動軸ゴム部

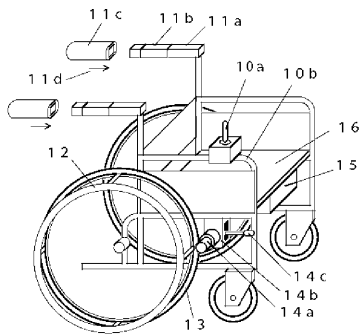
2 0 ; 操縦レバー

10

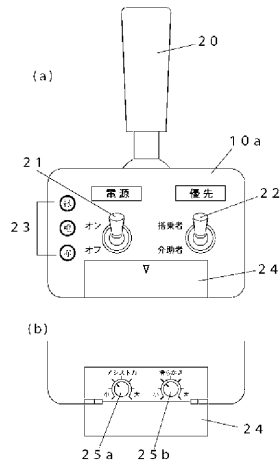
20

30

【図 1】



【図 2】



【図 4】

例		操作信号		搭乗者・介助者 優先選択スイッチ	
		搭乗者 操作信号	介助者 操作信号	搭乗者 優先	介助者 優先
中 止	(1)	停止	停止	停止	停止
	(2)	前進 小	前進 大	前進 低速	前進 低速
前 進	(3)	前進 大	前進 小	前進 低速	前進 低速
	(4)	前進 小	中止	前進 低速	前進 低速
	(5)	中止	前進 小	前進 低速	前進 低速
後 進	(6)	後進 小	前進 小	後進 低速	前進 低速
	(7)	前進 小	後進 小	前進 低速	後進 低速

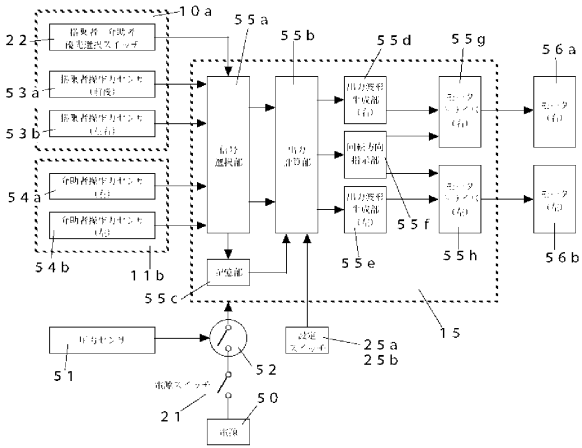
【図 3】

(1) 搭乗者優先		介助者操作信号	
		不感帯内	不感帯外
搭乗者 操作信号	不感帯内	—	B
	不感帯外	A	A

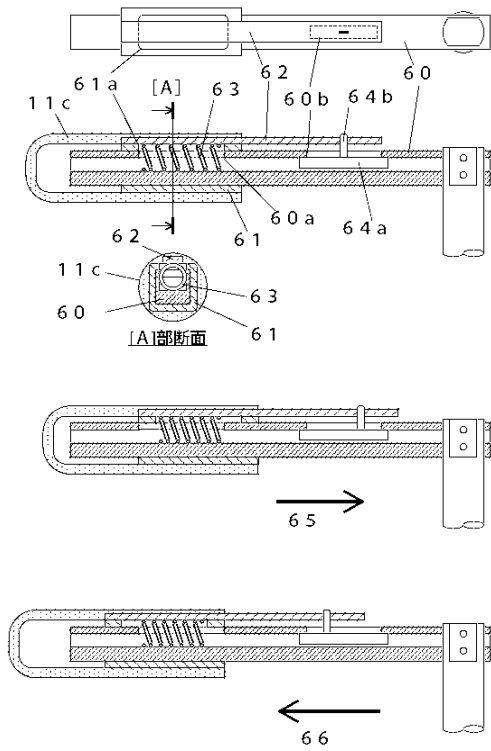
(2) 介助者優先		介助者操作信号	
		不感帯内	不感帯外
搭乗者 操作信号	不感帯内	—	B
	不感帯外	A	B

— :アシスト力発生せず
A :搭乗者操作信号を優先
B :介助者操作信号を優先

【図 5】

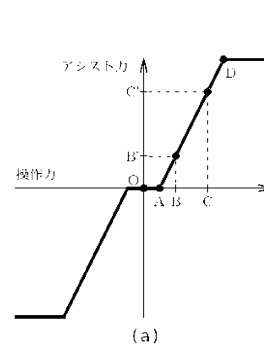


【図 6】

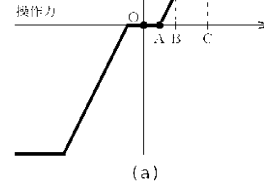


【図 7】

(a)



(b)

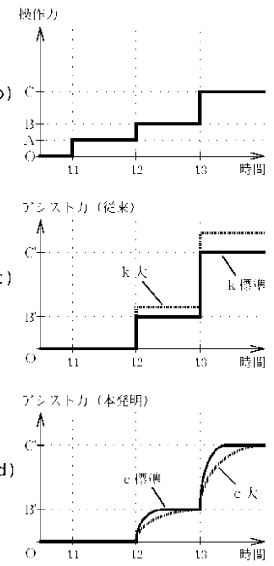


(c)

$$(e) \quad F = k x_1$$

$$(f) \quad F = k x_1 - c (x_1 - x_0)$$

(d)



フロントページの続き

合議体

審判長 高木 彰

審判官 蓮井 雅之

審判官 黒石 孝志

- (56)参考文献 特開平9 - 2 4 0 6 8 (J P , A)
特開2 0 0 0 - 5 1 2 7 8 (J P , A)
特開平9 - 1 1 7 4 7 6 (J P , A)
実開昭5 5 - 1 0 6 4 0 7 (J P , U)
特開平1 0 - 2 2 0 (J P , A)
特開平1 1 - 2 7 6 5 2 7 (J P , A)
特開2 0 0 3 - 5 2 7 5 8 (J P , A)
特開平8 - 2 7 5 9 7 4 (J P , A)
特開平1 0 - 1 4 5 9 0 9 (J P , A)
特開平6 - 3 0 4 2 0 7 (J P , A)
特開平8 - 4 7 1 1 4 (J P , A)
特開平1 0 - 1 1 8 1 2 5 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61G 5/04