

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-82041  
(P2005-82041A)

(43) 公開日 平成17年3月31日(2005.3.31)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
B60T 7/12	B60T 7/12	3D037
B60K 26/04	B60K 26/04	3D046

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-317349 (P2003-317349)	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日	平成15年9月9日(2003.9.9)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	吉次 規宰 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		Fターム(参考)	3D037 EA03 EA08 EB02 EC07 3D046 BB18 HH05 HH20 HH22 HH26 JJ04

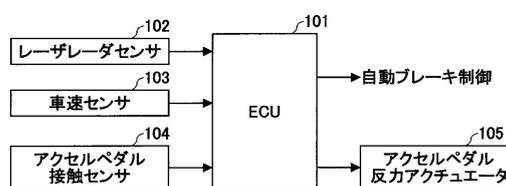
(54) 【発明の名称】 車両用自動ブレーキ装置

(57) 【要約】

【課題】 アクセルペダル踏み込み量とスロットル弁開度とが物理的にリンクしたシステムにおいて、自動ブレーキ作動中のアクセルペダルの操作を抑制する自動ブレーキ装置を提供すること。また、自動ブレーキ作動後に運転者によるアクセル操作を許容又は優先するシステムにおいて、自動ブレーキ作動後のアクセル操作が運転者の意思によるものであるか否かを識別可能な自動ブレーキ装置を提供すること。

【解決手段】 所定の条件下でブレーキ操作によらずに制動力を発揮する車両用自動ブレーキ装置に、自動ブレーキが作動する場合に運転者による所定の運転操作の操作量を規制する規制手段を設ける。所定の運転操作とは、例えばアクセルペダルの踏み込み操作であり、例えばアクチュエータによってアクセルペダルのペダル反力を増やすことによって、その操作量が規制される。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

所定の条件下でブレーキ操作によらずに制動力を発揮する車両用自動ブレーキ装置であって、

自動ブレーキが作動する場合に、運転者による所定の運転操作の操作量を規制する規制手段を有することを特徴とする車両用自動ブレーキ装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の車両用自動ブレーキ装置であって、

前記規制手段は、自車両の減速度が減少しないように前記操作量を規制する、ことを特徴とする車両用自動ブレーキ装置。

10

**【請求項 3】**

請求項 2 記載の車両用自動ブレーキ装置であって、

前記所定の運転操作は、アクセルペダルの踏み込み操作である、ことを特徴とする車両用自動ブレーキ装置。

**【請求項 4】**

請求項 3 記載の車両用自動ブレーキ装置であって、

運転者の操作体勢を検出する検出手段を更に有し、

前記規制手段は、前記検出手段が運転者がアクセルペダルの踏み込み体勢をとっていると判断した場合のみ、前記操作量を規制する、ことを特徴とする車両用自動ブレーキ装置

20

**【請求項 5】**

請求項 4 記載の車両用自動ブレーキ装置であって、

前記検出手段は、運転者の足とアクセルペダルとの接触を検出し、

前記規制手段は、前記検出手段が運転者の足とアクセルペダルとが接触していると判断した場合のみ、前記操作量を規制する、ことを特徴とする車両用自動ブレーキ装置。

**【請求項 6】**

請求項 3 乃至 5 のいずれか一項記載の車両用自動ブレーキ装置であって、

前記規制手段は、アクセルペダルのペダル反力を増やすことによって、前記アクセルペダルの踏み込み操作の操作量を規制する、ことを特徴とする車両用自動ブレーキ装置。

**【請求項 7】**

請求項 6 記載の車両用自動ブレーキ装置であって、

前記規制手段は、自車両の減速度の大きさに応じて、前記ペダル反力の大きさを変える、ことを特徴とする車両用自動ブレーキ装置。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、概して、所定の条件下でブレーキ操作によらずに制動力を発揮する車両用自動ブレーキ装置に係り、特に、自動ブレーキが作動する場合に、運転者による所定の運転操作の操作量を規制する車両用自動ブレーキ装置に関する。

**【背景技術】**

40

**【0002】**

従来、車両において、例えば自車両前方の障害物との衝突の危険性が高まったと判断された場合などに、運転者によるブレーキ操作によらずに制動力を発揮するいわゆる自動ブレーキ装置が知られている。

**【0003】**

当業者には既知のように、どの段階で/どのような状況において自動ブレーキを掛けるか、或いは、どのような場合に衝突の危険性が高まったと判断するか、については様々なアルゴリズムや考え方が提案されている。

**【0004】**

また、自動ブレーキ作動後に、運転者がアクセルペダルを踏み込んだ場合の処理につい

50

ても様々なシステム設計が考えられる。

【0005】

例えば、自動ブレーキ作動後には、制動制御と逆向きの加速制御が行われないうちに、常に又は所定の場合（例えば、制動によっても操舵によっても衝突が回避できない場合など）に、アクセルペダルからの入力を無視する、というシステム設計も考えられる。

【0006】

逆に、運転者の意思を尊重すべく、自動ブレーキ作動後であっても、アクセル操作を許容するシステム設計も考えられる。さらには、自動ブレーキ作動後にアクセル操作が行われた場合、運転者による衝突回避操作が実行されたものとして、自動ブレーキ制御を解除するシステム設計も提案されている（例えば、特許文献1参照。）。 10

【特許文献1】特開2003-48524号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記従来技術において、前者の、自動ブレーキ作動後には常に又は所定の場合にアクセルペダルからの入力を無視するシステムの場合、電子制御式であればスロットル弁開度を制御するECUにおいてアクセルペダル・ストロークセンサからの信号を無視すればよいので実現は比較的容易であるが、ワイヤ式などのアクセルペダル踏み込み量とスロットル弁開度とが物理的にリンクしたシステムの場合、適用が難しい。

【0008】 20

また、後者の、自動ブレーキ作動後に運転者によるアクセル操作を許容又は優先するシステムの場合、自動ブレーキによる減速度が車両に生じた際に運転者の足がアクセルペダルに載っていると、慣性力により運転者の意思以上にアクセルペダルが踏み込まれてしまうおそれがあるため、衝突の可能性又は時期を高める又は早めるような加速が生じないようにするための対策が必要となる。

【0009】

本発明はこのような課題を解決するためのものであり、アクセルペダル踏み込み量とスロットル弁開度とが物理的にリンクしたシステムにおいて、自動ブレーキ作動中のアクセルペダルの操作を抑制する自動ブレーキ装置を提供することを主たる目的の1つとする。

【0010】 30

また、本発明は、自動ブレーキ作動後に運転者によるアクセル操作を許容又は優先するシステムにおいて、自動ブレーキ作動後のアクセル操作が運転者の意思によるものであるか否かを識別可能な自動ブレーキ装置を提供することも主たる目的の1つとする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するための本発明の一態様は、所定の条件下でブレーキ操作によらずに制動力を発揮する車両用自動ブレーキ装置であって、自動ブレーキが作動する場合に、運転者による所定の運転操作の操作量を規制する規制手段を有する車両用自動ブレーキ装置である。

【0012】 40

この態様において、「所定の運転操作」とは、例えば、ステアリングハンドルの操舵操作や、アクセルペダル又はブレーキペダルの踏み込み操作、などである。

【0013】

また、この態様において、「操作量を規制する」とは、例えば、負荷を掛けることによって同じ操作力が入力された時に出力される操作量を減らす、或いは、操作できる範囲を所定の範囲内に制限する、など様々な規制手法を含み得る。

【0014】

この態様によれば、自動ブレーキが作動する場合に、運転者による所定の運転操作を抑制することができるため、自動ブレーキ制御による制動制御に不必要な又は弊害となる運転操作が行われることを回避することができる。また、操作負荷を増やすことで規制を行 50

う場合、その負荷を越える（打ち負かす）操作力若しくは操作荷重が入力されたか否かによって、運転者の意思による積極的な操作であるか否かを識別することができる。

【0015】

また、この態様によれば、運転者は、上記所定の運転操作を行えばその操作量が通常時に比して規制されていることを容易に感知できるため、自動ブレーキ制御が行われる又は行われていることを容易に知ることができる。

【0016】

なお、この態様において、上記規制手段は、自動ブレーキ制御による制動制御に不必要な又は弊害となる運転操作が行われることを回避するために、上記操作量を自車両の減速度が減少しないように規制するが好ましい。例えば、タイヤのグリップ力が制動にのみ発揮されるように又はスピンを招くような急ハンドルを防止するためにステアリングハンドルの操舵操作の操作量を所定の範囲内に規制してもよく、或いは、制動制御とは逆向きの加速制御が行われないように又は行われにくくするようにアクセルペダルの踏み込み操作に負荷を加えて規制してもよい。

10

【0017】

アクセルペダルの踏み込み操作の操作量（踏み込み量）を規制する場合、運転者の操作体勢を検出する検出手段を更に備え、上記規制手段が、該検出手段が運転者がアクセルペダルの踏み込み体勢をとっていると判断した場合のみ、上記操作量を規制するようにしてもよい。

【0018】

ここで、「操作体勢」とは、どのような運転操作をし得る又はしている体勢であるかを意味し、アクセルペダルの踏み込み体勢とは、運転者がいつでもアクセルペダルを踏み込める状態（例えば、運転者の足とアクセルペダルとが接触している状態）にある、又は、現在アクセルペダルを踏み込んでいる状態（踏み込み状態）にある、ことを指す。

20

【0019】

前者の場合、上記検出手段は、例えば、運転者の足とアクセルペダルとが接触していることを検出する接触センサであってもよく、或いは、カメラによる撮像及び画像解析を利用したものであってもよい。後者の場合、上記検出手段は、既存のアクセルペダル・ストロークセンサをそのまま流用できる。

【0020】

また、アクセルペダルの踏み込み操作の操作量の規制は、例えば油圧制御又はアクチュエータを用いてアクセルペダルのペダル反力を増やすことによって実現され得る。このペダル反力の大きさは、自車両の減速度が大きいときほどアクセルペダルが踏み込みにくくなるように、自車両の減速度の大きさに応じて可変とすることが好ましい。

30

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、アクセルペダル踏み込み量とスロットル弁開度とが物理的にリンクしたシステムにおいて、自動ブレーキ作動中のアクセルペダルの操作を抑制する自動ブレーキ装置を提供することができる。また、自動ブレーキ作動後に運転者によるアクセル操作を許容又は優先するシステムにおいて、自動ブレーキ作動後のアクセル操作が運転者の意思によるものであるか否かを識別可能な自動ブレーキ装置を提供することもできる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明を実施するための最良の形態について、添付図面を参照しながら実施例を挙げて説明する。なお、車両用自動ブレーキ装置の基本概念、主要なハードウェア構成、作動原理、及び基本的な制御手法等については当業者には既知であるため、詳しい説明を省略する。

【実施例】

【0023】

図1は、本発明の一実施例に係る車両用自動ブレーキ装置のシステム概略図を示す。本

50

実施例に係る自動ブレーキ装置は、電子制御ユニット（ＥＣＵ）１０１を備えており、このＥＣＵ１０１によって制御されている。

【００２４】

ＥＣＵ１０１には、自車両の例えばフロントグリルに配設されたレーザレーダセンサ１０２が接続されている。レーザレーダセンサ１０２は、自車両前方の所定領域に向けてレーザ光を照射し、自車両前方に照射されたレーザ光の反射波を受光する。

【００２５】

レーザレーダセンサ１０２は、自車両前方の所定領域を所定周期で走査するように構成されている。レーザレーダセンサ１０２は、照射されたレーザ光が自車両前方に存在する障害物（以下、単に「前方障害物」と称す）に反射して受光されるまでの時間に応じた信号と反射波の入射角度に応じた信号とをＥＣＵ１０１に出力する。

10

【００２６】

ＥＣＵ１０１は、レーザレーダセンサ１０２の出力信号に基づいて自車両前方の所定領域内に存在する前方障害物までの距離を検出すると共に、その検出した距離を微分処理することにより前方障害物に対する自車両の相対速度を算出する。

【００２７】

また、ＥＣＵ１０１には、車速センサ１０３が接続されている。車速センサ１０３は、車両の走行速度に応じた周期でパルス信号をＥＣＵ１０１に出力する。ＥＣＵ１０１は、車速センサ１０３の出力信号に基づいて自車両速度を検出する。

【００２８】

ＥＣＵ１０１は、これら障害物までの距離、相対速度、及び自車両速度から該障害物との衝突の可能性を判断し、自動ブレーキを作動させる。既述のように、どのような場合に衝突の可能性があると判断し、どのような場合にどの程度の大きさの自動ブレーキを作動させるかについては様々な方法論が考えられる。これら各方法論間の差異は本発明の着目するところではなく、本発明はあらゆるケースに適用可能であるため、便宜上、本実施例の説明では、単に「衝突の可能性がある場合に自動ブレーキを作動させる」との表現であらゆるケースを包括的に記載するものとする。

20

【００２９】

また、ＥＣＵ１０１には、アクセルペダル接触センサ１０４が接続されている。アクセルペダル接触センサ１０４は、アクセルペダル（図示せず）に設けられ、アクセルペダルと運転者の足との接触を検知する例えば圧力センサである。

30

【００３０】

さらに、ＥＣＵ１０１には、アクセルペダル反力アクチュエータ１０５が接続されている。アクセルペダル反力アクチュエータ１０５は、アクセルペダルに作用し、アクセルペダルのペダル反力を発生させるアクチュエータである。通常時、アクチュエータ１０５は非稼動状態にあり、アクセルペダルのペダル反力は、機械的に設定されたデフォルト値のままである。

【００３１】

本実施例において、自動ブレーキが作動する場合、ＥＣＵ１０１は、後に詳述するような種々のタイミングで、アクチュエータ１０５にアクセルペダルのペダル反力を発生させるように指令する。アクチュエータ１０５が、アクセルペダルにペダル反力を発生させると、アクセルペダルのペダル反力は、機械的に定まったデフォルト値にアクチュエータ１０５が発生させた反力を加えた値となり、デフォルト値よりも大きくなる。

40

【００３２】

すなわち、アクチュエータ１０５作動後は、同じアクセルペダル操作量（踏み込み量）を実現するにはアクチュエータ作動前よりも大きい踏力で踏み込まなければならない、同じ踏力ならばアクセルペダル操作量（踏み込み量）が少なくなる。

【００３３】

このようにアクチュエータ１０５がペダル反力を発生させることによってアクセルペダルの踏み込み操作がそれまでに比べて規制された場合、運転者は、アクセルペダルを踏み

50

込めば、そのペダル反力（踏み込んだ時のペダルからの反発力若しくは踏み込み負荷）が増えていることを容易に感じ取ることができる。

【0034】

したがって、本実施例に係る自動ブレーキ装置によれば、例えばワイヤ式などのアクセルペダル踏み込み量とスロットル弁開度とが物理的にリンクしたシステムにおいて自動ブレーキ作動後には常に又は所定の場合にアクセルペダルからの入力を無視するシステムを構築したい場合、アクチュエータ105が発生させるアクセルペダルのペダル反力を通常人であればアクセルペダルを踏み込めないほど大きくすることによって、等価な機能を実現できる。

【0035】

また、本実施例に係る自動ブレーキ装置によれば、自動ブレーキ作動後に運転者によるアクセル操作を許容又は優先するシステムに適用される場合、自車両の減速度に応じた（すなわち発生し得る慣性力に応じた）大きさのアクセルペダル反力をアクチュエータ105に発生させることによって、運転者が足をアクセルペダルに載せていても、慣性力により運転者の意思以上にアクセルペダルが踏み込まれることがない。

10

【0036】

さらに、本実施例に係る自動ブレーキ装置によれば、自動ブレーキ作動後に運転者によるアクセル操作を許容又は優先するシステムに適用される場合、運転者が自動ブレーキが作動する又は作動していることを認識しつつ、それにもかかわらずアクセルペダルを踏み込んだ場合、運転者の積極的な意思によるアクセル操作であると識別することができる。例えば、このままでは衝突するが制動によっても操舵によっても衝突を回避し得る状況において、自動ブレーキ制御が作動したものの、アクチュエータ105によるペダル反力増分を上回る踏み込み荷重が掛けられた場合、運転者が操舵による衝突回避（例えば車線変更）を選択したものとしてアクセル操作を許容又は優先させることができる。

20

【0037】

次いで、本実施例において、アクチュエータ105がアクセルペダルのペダル反力を増加させるタイミングについて説明する。

【0038】

基本的に、本実施例に係るアクセルペダル反力の増加処理は、自動ブレーキが作動する場合であれば任意のタイミングで実行されればよく、a)自動ブレーキの作動前でもよく、b)自動ブレーキが作動する時でもよく、或いは、c)自動ブレーキの作動後でもよい。

30

【0039】

a)自動ブレーキ作動前にアクセルペダル反力が増加される例を図2に示す。この場合、衝突の可能性があると(S201の「YES」)、ECU101は、まずアクチュエータ105にアクセルペダルのペダル反力を増やすように指示し(S202)、その後、例えば所定の条件が成立した時などの任意のタイミングで自動ブレーキを作動させる(S203)。衝突の可能性がなければ(S201の「NO」)、アクセルペダルのペダル反力は増加されず、自動ブレーキも作動されない(S204)。

【0040】

b)自動ブレーキが作動する時にアクセルペダル反力が増加される例を図3に示す。この場合、衝突の可能性があると(S301の「YES」)、ECU101は、アクチュエータ105にアクセルペダルのペダル反力を増やすように指示すると共に自動ブレーキを作動させる(S302)。衝突の可能性がなければ(S301の「NO」)、アクセルペダルのペダル反力は増加されず、自動ブレーキも作動されない(S303)。

40

【0041】

c)自動ブレーキ作動後にアクセルペダル反力が増加される例を図4～5に示す。自動ブレーキ作動後のどのタイミングでアクセルペダル反力が増加されるかも任意でよく、図4及び5はそれぞれ一例に過ぎない。

【0042】

50

図4は、上述のアクセルペダル接触センサ104を用いて、運転者の足がアクセルペダルと接触している場合のみ、アクセルペダル反力を増加させる場合である。この場合、衝突の可能性があると(S401の「YES」)、ECU101は、まず自動ブレーキを作動させる(S402)。次いで、ECU101は、接触センサ104からの信号に基づき、運転者の足がアクセルペダルと接触していると判断された場合(S403の「YES」)には、アクチュエータ105にアクセルペダル反力を増やすように指示する(S404)。

#### 【0043】

衝突の可能性がなければ(S401の「NO」)、自動ブレーキは作動されず、アクセルペダル反力も増加されない(S405)。また、自動ブレーキ作動後であっても、(例えばフットブレーキ操作中などのために)運転者の足がアクセルペダルと接触していないと判断された場合(S403の「NO」)も、アクセルペダル反力は増加されない(S405)。

10

#### 【0044】

図5は、衝突の可能性(危険性)が比較的低い段階から自動ブレーキが作動し、より危険性が高まった場合には緊急ブレーキが作動するシステムにおいて、緊急ブレーキ作動後で且つ運転者の足がアクセルペダルと接触している場合のみ、アクセルペダル反力を増加させる場合である。

#### 【0045】

この場合、衝突の可能性があると(S501の「YES」)、ECU101は、まず自動ブレーキを作動させる(S502)。次いで、ECU101は、緊急ブレーキの作動の要否を判断する(S503)。緊急ブレーキが作動された場合(S503の「YES」)、ECU101は、接触センサ104からの信号に基づき、運転者の足がアクセルペダルと接触していると判断されれば(S504の「YES」)、アクチュエータ105にアクセルペダル反力を増やすように指示する(S505)。

20

#### 【0046】

衝突の可能性がない場合(S501の「NO」)又は衝突の可能性があっても緊急ブレーキが作動されない場合(S503の「NO」)、アクセルペダル反力は増加されない(S506)。また、緊急ブレーキ作動後であっても、(例えばフットブレーキ操作中などのために)運転者の足がアクセルペダルと接触していないと判断された場合(S504の「NO」)も、アクセルペダル反力は増加されない(S506)。

30

#### 【0047】

このように、本実施例に係るアクセルペダル反力の増加処理は、自動ブレーキが作動される場合であれば、任意のタイミングで実行することができ、いずれの場合であっても既述の効果をえられる。

#### 【0048】

なお、上記一実施例においては、アクセルペダルの踏み込み操作を規制する場合について説明したが、これに代えて又は加えて、タイヤのグリップ力が制動にのみ発揮されるように又はスピンを招くような急ハンドルを防止するために、ステアリングハンドルの操舵操作の操作量を所定の範囲内に規制してもよい。

40

#### 【0049】

また、上記一実施例においては、慣性力によってアクセルペダルが運転者の意思以上に踏み込まれるおそれがある状況であるか否かをアクセルペダル接触センサ104によって検出しているが、アクセルペダルのストロークセンサを用いてアクセルペダルが少しでも踏み込まれているか否かを検出するようにしてもよい。

#### 【0050】

しかしながら、運転者がアクセルペダルの上に足を載せていれば、たとえ踏み込み荷重を掛けていなくても、慣性力によってアクセルペダルが運転者の意思によらず踏み込まれてしまうおそれは生じるため、上記一実施例のように、運転者の足とアクセルペダルとの接触により判断することが好ましい。なお、運転者の足とアクセルペダルとの接触は、例

50

えば、カメラによる撮像及び画像処理によって検出されてもよい。

【0051】

さらに、上記一実施例においては、アクチュエータ105によって掛けられるアクセルペダル反力は、自車両の減速度に応じて可変であるものとしたが、減速によって生じる慣性力は慣性力が作用する物体（この場合の運転者の足）の質量に比例するため、自車両の減速度に加えて、運転者の体格も考慮してアクセルペダル反力の大きさが決定されるようにしてもよい。運転者の体格又はそれに類似した指標（身長、体重など）は、運転者によって車両側に入力・伝達されてもよく、予め車両側に格納されたデータがスマートキー（登録商標）などの呼称で知られるキーレスエントリーシステムの個人識別機能によって呼び出されてもよい。

10

【産業上の利用可能性】

【0052】

本発明は、車両用自動ブレーキ装置に利用できる。車両の外観、重量、サイズ、走行性能等は問わない。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】本発明の一実施例に係る車両用自動ブレーキ装置のシステム概略図である。

【図2】本発明の一実施例に係る車両用自動ブレーキ装置においてアクセルペダル反力の増加処理を行うタイミングの一例を示すフローチャートである。

【図3】本発明の一実施例に係る車両用自動ブレーキ装置においてアクセルペダル反力の増加処理を行うタイミングの一例を示すフローチャートである。

20

【図4】本発明の一実施例に係る車両用自動ブレーキ装置においてアクセルペダル反力の増加処理を行うタイミングの一例を示すフローチャートである。

【図5】本発明の一実施例に係る車両用自動ブレーキ装置においてアクセルペダル反力の増加処理を行うタイミングの一例を示すフローチャートである。

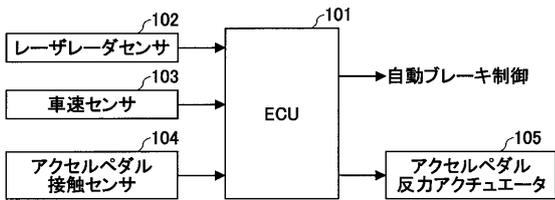
【符号の説明】

【0054】

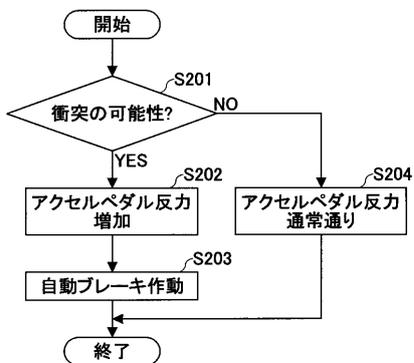
- 101 ECU
- 102 レーザレーダセンサ
- 103 車速センサ
- 104 アクセルペダル接触センサ
- 105 アクセルペダル反力アクチュエータ

30

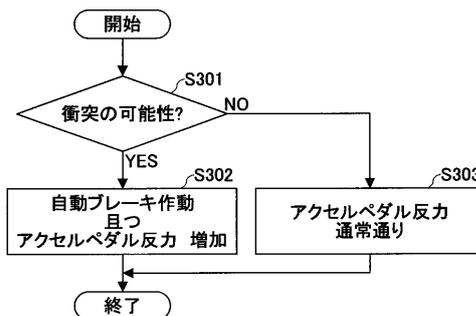
【 図 1 】



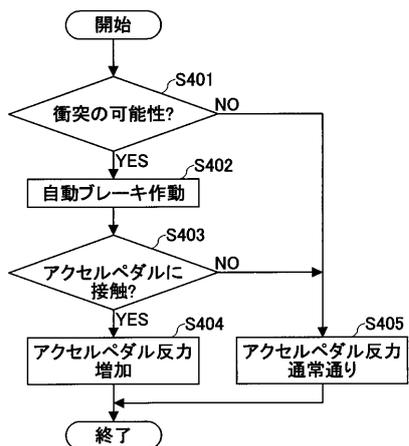
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

