(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7584546号
(P7584546)

(45)発行日　令和6年11月15日(2024.11.15)

(24)登録日　令和6年11月7日(2024.11.7)

(51)国際特許分類		FI		
B60T	*8/17 (2006.01)*	B60T	8/17	C
B60T	*8/172(2006.01)*	B60T	8/172	Z ZHV
B60T	*8/48 (2006.01)*	B60T	8/48	
B60W	*10/188 (2012.01)*	B60W	10/188	

請求項の数　7　（全10頁）

(21)出願番号　特願2022-580105(P2022-580105)
(86)(22)出願日　令和3年8月5日(2021.8.5)
(65)公表番号　特表2023-536787(P2023-536787A)
(43)公表日　令和5年8月30日(2023.8.30)
(86)国際出願番号　PCT/CN2021/110803
(87)国際公開番号　WO2022/028519
(87)国際公開日　令和4年2月10日(2022.2.10)
審査請求日　令和5年2月7日(2023.2.7)
(31)優先権主張番号　202010787667.6
(32)優先日　令和2年8月7日(2020.8.7)
(33)優先権主張国・地域又は機関　中国(CN)

(73)特許権者　521549408
格陸博科技有限公司
中国　２２６００１　江蘇省南通市崇川区新安路３３号
(74)代理人　100091683
弁理士　▲吉▼川　俊雄
(74)代理人　100179316
弁理士　市川　寛奈
(72)発明者　康沛棟
中国　２２６００１　江蘇省南通市崇川区新安路３３号
(72)発明者　劉兆勇
中国　２２６００１　江蘇省南通市崇川区新安路３３号
(72)発明者　顧勤冬

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　電気油圧式ブレーキシステムに用いるバイパスアキュムレータ及びその制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

電気油圧式ブレーキシステムに用いるバイパスアキュムレータの制御方法であって、前記制御方法で使用する電気油圧式ブレーキシステムに用いるバイパスアキュムレータがブレーキマスタシリンダを含み、ブレーキマスタシリンダの出口端に第１管路、第２管路を有し、前記第１管路のもう一端がその開閉を制御するための第４遮断弁と接続され、前記第２管路のもう一端がその開閉を制御するための第５遮断弁と接続され；第４遮断弁及び第５遮断弁のもう一端がいずれもＡＢＳ／ＥＳＣに通じ；

第１管路にさらに第１分岐路が接続され、第１分岐路のもう一端がアキュムレータに通じ、前記第１分岐路にその開閉を制御するための第１吸入弁が接続され；

第２管路にさらに第２分岐路が接続され、第２分岐路のもう一端もアキュムレータに通じ、前記第２分岐路にその開閉を制御するための第２吸入弁が接続され；

アキュムレータにさらに第３分岐路が通じ、第３分岐路のもう一端が第１管路又は第２管路に通じ、第３分岐路にその開閉を制御するための第３バイパス弁が接続され；

その動作状況には正常な状況も含まれ：エネルギー回収機能が停止しているとき、運転者がブレーキペダルを踏むと、前記第１吸入弁、前記第２吸入弁、前記第３バイパス弁、前記第４遮断弁、及び前記第５遮断弁はいずれも電源が停止された状態を保持し、ブレーキ液がマスタシリンダにより、前記第４遮断弁及び前記第５遮断弁を経過して直接ＡＢＳ／ＥＳＣに進入し；

前記制御方法が以下の工程を含み、

工程１：電気油圧式制御装置は運転者がブレーキをかける意図を有するかどうかをリアルタイムで検出し、ＡＤによりブレーキペダル変位センサの信号を収集することを含み、運転者がブレーキペダルを踏む深さ及び速度を判断及び計算し、その後車両のブレーキ特性に適合するパラメータ表に基づいて、このときの車両に必要なブレーキ減速度ａの大きさを得る；

工程２：ペダルの開度及びペダルを踏む速さの程度に基づいて、運転者が急ブレーキをかけているかどうかを判断し；急ブレーキをかけている場合、エネルギー回収機能は停止する；

工程３：エネルギー回収機能が停止したとき、正常な状況の動作状態に入り、直接油圧ブレーキを行い；

エネルギー回収機能が作動するとき、装置が加圧過程の動作状態に入り、電気ブレーキトルク及び油圧ブレーキトルクの分配を行う；

工程４：運転者がすでにペダルを緩めたか、又は緩める過程において、装置は圧力逃し過程に入る；

その動作状態は加圧過程及び圧力逃し過程を含み；

加圧過程：電気油圧式制御装置が、運転者がペダルを踏んだのを検出し、自動車全体が同時にエネルギー回収機能を作動させると、前記第１吸入弁及び前記第２吸入弁が開き、前記第４遮断弁及び前記第５遮断弁が閉じ、ブレーキ液はブレーキマスタシリンダにより、前記第１吸入弁及び前記第２吸入弁を経過してアキュムレータ中に進入し；

車輪におけるブレーキ力はすべて駆動モータの惰行により生成、提供され、自動車全体がブレーキエネルギー回収動作を行い、電気油圧式制御装置が常にペダルの開度を検出し、全体的なブレーキ力の要求及び惰行トルクの大きさを判断し；

惰行トルクが不十分なとき、前記第１吸入弁及び前記第２吸入弁が閉じ、前記第４遮断弁及び前記第５遮断弁が開き、油圧が不十分なブレーキ力を補い；モータの惰行力及び機械ブレーキがシリアル方式で連携して動作し、車両が減速効果を達成し；

圧力逃し過程：減圧段階で、運転者がすでにペダルを緩めたか、又は緩める過程において、このとき前記第１吸入弁及び前記第２吸入弁は電源が停止されて閉じ、前記第４遮断弁及び前記第５遮断弁は電源が停止されて開き、前記第３バイパス弁が管路の圧力強さに基づいて、通電して開き、このときブレーキペダルは踏まれていないか、又は主油圧回路の圧力が小さいため、ブレーキマスタシリンダに圧力が存在せず、圧力の作用下で、低圧アキュムレータ中のブレーキ液が内部スプリングの作用により前記第３バイパス弁を介してマスタシリンダに戻ることを特徴とする方法。

【請求項２】

前記第１管路に管路の圧力強さに反応する圧力センサが接続されることを特徴とする、請求項１に記載の電気油圧式ブレーキシステムに用いるバイパスアキュムレータの制御方法。

【請求項３】

前記アキュムレータがスプリング式低圧アキュムレータであることを特徴とする、請求項１に記載の電気油圧式ブレーキシステムに用いるバイパスアキュムレータの制御方法。

【請求項４】

装置の各弁は電気油圧式制御装置ＥＨＣにより開閉が制御され、電気油圧式制御装置ＥＨＣがさらに高速ＣＡＮ通信によりバッテリコントローラＢＣＭ及びモータコントローラＭＣＵと接続されることを特徴とする、請求項１に記載の電気油圧式ブレーキシステムに用いるバイパスアキュムレータの制御方法。

【請求項５】

工程２において、急ブレーキをかけていない場合、電気油圧式制御装置ＥＨＣが常にバッテリコントローラＢＣＭ、モータコントローラＭＣＵの２つのシステムと通信を保持しており、これにより車両がエネルギー回収状態に入るのを許容するかどうかを判断し、駆動モータを含む惰行トルクの自動車速度に伴う絶え間ない変化に基づいて、動力電池のＳＯＣ、温度、電流、通信の故障を判断することを特徴とする、請求項１に記載の電気油圧

式ブレーキシステムに用いるバイパスアキュムレータの制御方法。
【請求項６】
工程３において、ブレーキトルクの分配は以下の計算公式を参考にし、
Ｆｅ＋Ｆｈ＋ｆｒｏｌｌ＋ｆａｅｒｏ＝Ｍａ…（１）から
Ｆｅ＝Ｍａ－Ｆｈ－ｆｒｏｌｌ－ｆａｅｒｏ…（２）がわかり、
式中：Ｆｅが駆動モータのブレーキ力、単位はＮ．ｍであり；Ｆｈが電気油圧式のブレーキ力、単位はＮ．ｍであり；Ｆｒｏｌｌが車両の転がり抵抗、単位はＮ．ｍであり；ｆａｅｒｏが空気抵抗、単位はＮ．ｍであり；ａがブレーキ減速度、単位はｍ／ｓ２であり；Ｍが車両総重量、単位はｋｇであり；
このうち車両の転がり抵抗がｆｒｏｌｌ＝Ｍｇμｃｏｓａ…（３）で表すことができ、
式中：μは転がり抵抗係数であり；Ｍは車両総重量、単位はｋｇであり；ａは傾斜角、ｉは傾斜率、ａ＝ａｒｃｔａｎ（ｉ）であり；
車両の空気抵抗がＦａｅｒｏ＝０．５ρｋＡｆＶ２…（４）で表すことができ、
式中：ｋが空気抵抗係数であり；Ａｆが前面面積、単位はｍ２であり；Ｖが自動車速度、単位はｋｍ／ｈであり；ρが空気密度で、１．３ｋｇ／ｍ２を採用することを特徴とする、請求項５に記載の電気油圧式ブレーキシステムに用いるバイパスアキュムレータの制御方法。
【請求項７】
工程３において、充電可能な電力はトルクを生成し、
【数１】

$$\mathrm{Pc} = \frac{9550\mathrm{Pc}}{\mathrm{n}} \qquad \cdots (5)$$

式中：Ｐｃが充電可能な電力、単位はＫｗであり；ｎがモータの回転速度、単位はｒｐｍであり；
電池の最大許容充電電力に基づいて、対応する電池の最大許容ブレーキトルクを算出し、モータの最大許容ブレーキトルクより小さい場合、エネルギー回収機能を停止するか、又は電池の最大許容ブレーキトルクを最大電気ブレーキトルクとして要求することを特徴とする、請求項６に記載の電気油圧式ブレーキシステムに用いるバイパスアキュムレータの制御方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は新エネルギー自動車のブレーキシステム分野に関し、特に電気油圧式ブレーキシステムに用いるバイパスアキュムレータ及びその制御方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
現代の自動車市場において、新エネルギー自動車は次第に多くなっており、バッテリー式電気自動車又はハイブリッド車に関わらず、人々が最も関心を寄せる問題の一つが自動車の走行可能距離である。市場のほとんどすべての新エネルギー自動車はエネルギー回収機能を備えている。ブレーキエネルギー回収システムは、走行可能距離を延長させるために講じる１つの方法であり、ブレーキにより機械エネルギーを電気エネルギーに変換するのが主な作用である。しかし、ブレーキエネルギー回収により、運転者はブレーキペダルのストロークが一致していない感覚を容易に感じる。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
本発明の目的は、電気油圧式ブレーキシステムに用いるバイパスアキュムレータを提供

することである。車両のエネルギー回収機能を起動及び停止した２つの状況において、同じペダルストロークは車両の減速度が同じであり、運転者が踏むブレーキペダルのストロークが一致している。エネルギー消費を低下させることができるだけでなく、比較的良好なペダル操作フィーリングを有することもでき、製品の快適性及び安全性を高めた。

【課題を解決するための手段】

【０００４】

本発明の上記技術的目的は、以下の技術案により実現することができる。

電気油圧式ブレーキシステムに用いるバイパスアキュムレータはブレーキマスタシリンダを含み、ブレーキマスタシリンダの出口端に第１管路、第２管路を有し、前記第１管路のもう一端はその開閉を制御するための第４遮断弁と接続され、前記第２管路のもう一端はその開閉を制御するための第５遮断弁と接続される。第４遮断弁及び第５遮断弁のもう一端はいずれもＡＢＳ／ＥＳＣに通じる。

第１管路にさらに第１分岐路が接続され、第１分岐路のもう一端はアキュムレータに通じ、前記第１分岐路にその開閉を制御するための第１吸入弁が接続される。

第２管路にさらに第２分岐路が接続され、第２分岐路のもう一端もアキュムレータに通じ、前記第２分岐路にその開閉を制御するための第２吸入弁が接続される。

アキュムレータにさらに第３分岐路が通じ、第３分岐路のもう一端は第１管路又は第２管路に通じ、第３分岐路にその開閉を制御するための第３バイパス弁が接続される。

【０００５】

さらに、その動作状態は加圧過程及び減圧過程を含む。

加圧過程：電気油圧式制御装置が、運転者がペダルを踏んだのを検出し、自動車全体が同時にエネルギー回収機能を作動させると、第１吸入弁及び第２吸入弁が開き、第４遮断弁及び第５遮断弁が閉じ、ブレーキ液はブレーキマスタシリンダにより、第１吸入弁及び第２吸入弁を経過してアキュムレータに進入する。

車輪におけるブレーキ力はすべて駆動モータの惰行により生成、提供され、自動車全体がブレーキエネルギー回収動作を行う。電気油圧式制御装置は常にペダルの開度を検出し、全体的なブレーキ力の要求及び惰行トルクの大きさを判断する。

惰行トルクが不十分なとき、第１吸入弁及び第２吸入弁は閉じ、第４遮断弁及び第５遮断弁が開き、油圧が不十分なブレーキ力を補う。モータの惰行力及び機械ブレーキはシリアル方式で連携して動作し、車両は減速効果を達成する。

圧力逃し過程：減圧段階で、運転者がすでにペダルを緩めたか、又は緩める過程において、このとき第１吸入弁及び第２吸入弁は電源が停止されて閉じ、第４遮断弁及び第５遮断弁は電源が停止されて開き、第３バイパス弁は管路の圧力強さに基づいて通電して開く。このときブレーキペダルは踏まれていないか、又は主油圧回路の圧力が小さいため、ブレーキマスタシリンダに圧力が存在しない。圧力の作用下で、低圧アキュムレータ中のブレーキ液は内部スプリングの作用により第３バイパス弁を介してマスタシリンダに戻る。

【０００６】

さらに、その動作状況には正常な状況も含まれる。エネルギー回収機能が停止しているとき、運転者がブレーキペダルを踏むと、各電磁弁はいずれも電源が停止された状態を保持し、ブレーキ液はマスタシリンダにより、第４遮断弁及び第５遮断弁を経過して直接ＡＢＳ／ＥＳＣに進入する。

【０００７】

さらに、前記第１管路に管路の圧力強さに反応する圧力センサが接続される。

【０００８】

さらに、前記アキュムレータはスプリング式低圧アキュムレータである。

【０００９】

さらに、装置の各弁は電気油圧式制御装置ＥＨＣにより開閉が制御され、電気油圧式制御装置ＥＨＣはさらに高速ＣＡＮ通信によりバッテリコントローラＢＣＭ及びモータコントローラＭＣＵと接続される。

【００１０】

本発明の目的は、電気油圧式ブレーキシステムに用いるバイパスアキュムレータの制御方法をさらに提供することである。車両のエネルギー回収機能を起動及び停止した２つの状況において、運転者が踏むブレーキペダルのストロークは一致しており、エネルギー消費を低下させることができるだけでなく、比較的良好なペダル操作フィーリングを有することもでき、製品の快適性及び安全性を高めた。

【００１１】

電気油圧式ブレーキシステムに用いるバイパスアキュムレータの制御方法は、以下の工程を含む。

工程１：電気油圧式制御装置は運転者がブレーキをかける意図を有するかどうかをリアルタイムで検出し、ＡＤによりブレーキペダル変位センサの信号を収集することを含み、運転者がブレーキペダルを踏む深さ及び速度を判断及び計算する。その後車両のブレーキ特性に適合するパラメータ表に基づいて、このときの車両に必要なブレーキ減速度ａの大きさを得る。

工程２：ペダルの開度及びペダルを踏む速さの程度に基づいて、運転者が急ブレーキをかけているかどうかを判断し；急ブレーキをかけている場合、エネルギー回収機能は停止する。

工程３：エネルギー回収機能が停止したとき、正常な状況の動作状態に入り、直接油圧ブレーキを行う。

エネルギー回収機能が作動するとき、装置は加圧過程の動作状態に入り、電気ブレーキトルク及び油圧ブレーキトルクの分配を行う。

工程４：運転者がすでにペダルを緩めたか、又は緩める過程において、装置は圧力逃し過程に入る。

【００１２】

さらに、工程２において、急ブレーキをかけていない場合、電気油圧式制御装置ＥＨＣは常にバッテリコントローラＢＣＭ、モータコントローラＭＣＵの２つのシステムと通信を保持しており、これにより車両がエネルギー回収状態に入るのを許容するかどうかを判断し、駆動モータを含む惰行トルクの自動車速度に伴う絶え間ない変化に基づいて、動力電池のＳＯＣ、温度、電流、通信の故障を判断する。

【００１３】

さらに、工程３において：ブレーキトルクの分配は以下の計算公式を参考にする。

$Fe+Fh+f_{roll}+f_{aero}=Ma$ …（１）から

$Fe=Ma-Fh-f_{roll}-f_{aero}$ …（２）がわかる。

式中、Ｆｅは駆動モータのブレーキ力、単位はＮ．ｍであり；Ｆｈは電気油圧式のブレーキ力、単位はＮ．ｍであり；F_{roll}は車両の転がり抵抗、単位はＮ．ｍであり；f_{aero}は空気抵抗、単位はＮ．ｍであり；ａはブレーキ減速度、単位はm/s^2であり；Ｍは車両総重量、単位はｋｇである。

このうち車両の転がり抵抗は$f_{roll}=Mg\mu\cos a$ …（３）で表すことができる。

式中：μは転がり抵抗係数であり；Ｍは車両総重量、単位はｋｇであり；ａは傾斜角、ｉは傾斜率、$a=\arctan(i)$である。

車両の空気抵抗は$F_{aero}=0.5\rho kA_fV^2$ …（４）で表すことができる。

式中：ｋは空気抵抗係数であり；A_fは前面面積、単位はm^2であり；Ｖは自動車速度、単位はｋｍ／ｈであり；ρは空気密度で、１．３ｋｇ／m^2を採用する。

【００１４】

さらに、工程３において、充電可能な電力はトルクを生成する。

【００１５】

【数１】

$$Pc=\frac{9550Pc}{n} \quad \cdots (5)$$

【００１６】
　式中：Ｐｃは充電可能な電力、単位はＫｗであり；ｎはモータ回転速度、単位はｒｐｍである。
　電池の最大許容充電電力に基づいて、対応する電池の最大許容ブレーキトルクを算出し、モータの最大許容ブレーキトルクより小さい場合、エネルギー回収機能を停止するか、又は電池の最大許容ブレーキトルクを最大電気ブレーキトルクとして要求する。
【発明の効果】
【００１７】
　上記をまとめると、本発明は以下の有益な効果を有する。
　車両エネルギー回収機能を起動及び停止した２つの状況下で、運転者にとって、同じペダルストロークは車両の減速度が同じであり、運転者が踏むブレーキペダルのストロークが一致している。ペダルフィーリングは信頼でき、安全であると同時に、一部の部品を単独で取り外すこともできる。乗っている車両におけるエネルギー回収の実現は、このようにエネルギー消費を低下させることができるだけでなく、比較的良好なペダル操作フィーリングを有することもでき、製品の快適性及び安全性を高めた。
【図面の簡単な説明】
【００１８】
【図１】図１は、本発明の全体構造の概要図である。
【図２】図２は、本発明の電気接続概要図である。
【発明を実施するための形態】
【００１９】
　以下、図を組み合わせて、本発明の具体的な実施形態についてさらに説明する。本実施例は本発明を制限しない。
【００２０】
　電気油圧式ブレーキシステムに用いるバイパスアキュムレータは、図１に示すように、ブレーキマスタシリンダ１を含み、ブレーキマスタシリンダ１の出口端に第１管路、第２管路を有し、第１管路のもう一端はその開閉を制御するための第４遮断弁５と接続され、第２管路のもう一端はその開閉を制御するための第５遮断弁６と接続される。第４遮断弁５及び第５遮断弁６のもう一端は、いずれもＡＢＳ／ＥＳＣに通じる。
　図１に示すように、第１管路にさらに第１分岐路が接続され、第１分岐路のもう一端はアキュムレータ７に通じ、第１分岐路にその開閉を制御するための第１吸入弁２が接続される。第１管路に管路の圧力強さに反応する圧力センサ８が接続され、圧力センサ８は第１分岐路及びブレーキマスタシリンダ１の間に位置する。
【００２１】
　第２管路にさらに第２分岐路が接続され、第２分岐路のもう一端もアキュムレータ７に通じ、アキュムレータ７はスプリング式低圧アキュムレータ７である。第２分岐路にその開閉を制御するための第２吸入弁３が接続される。
　アキュムレータ７にさらに第３分岐路が通じ、第３分岐路のもう一端は第２管路に通じ、第３分岐路にその開閉を制御するための第３バイパス弁４が接続される。
【００２２】
　図１に示すように、本実施例において、第１吸入弁２、第２吸入弁３、第３バイパス弁４はいずれも常時閉型２位置２方弁であり、第４遮断弁５、第５遮断弁６はいずれも常時開型２位置２方弁である。
【００２３】
　図２に示すように、装置の各弁は電気油圧式制御装置ＥＨＣにより開閉が制御され、電気油圧式制御装置ＥＨＣはさらに高速ＣＡＮ通信によりバッテリコントローラＢＣＭ及びモータコントローラＭＣＵと接続される。コントローラを実行して電気油圧式制御装置ＥＨＣの制御信号を受信し、それ自体のパワーデバイスにより、独立して動作することができる各電磁弁を駆動し、さらにはブレーキ液管路の流通経路を制御する。自動車の蓄電池の電源又は直流－直流コンバータ（ＤＣ／ＤＣ）及びアクチュエータは直接つながり、電

磁弁などに電力供給し、蓄電池の電源の正常動作電圧は９Ｖ～１６Ｖである。リザーバ中に液量に反応する液位センサが接続される。

【００２４】

バイパス装置システムの制御の基本的構想は、次の通りである。電気油圧式制御装置ＥＨＣが運転者のブレーキ要求を計算し、エネルギー回収条件は車両の安定性を満たしているかどうか、及び考慮しているかどうかである。フィードバックしたブレーキトルク要求をモータコントローラに送信すると同時に、バイパス装置を制御する。

【００２５】

その具体的な制御方法は以下の工程を含む。

工程１：電気油圧式制御装置は運転者がブレーキをかける意図を有するかどうかをリアルタイムで検出し、ＡＤによりブレーキペダル変位センサの信号を収集することを含み、運転者がブレーキペダルを踏む深さ及び速度を判断及び計算する。その後車両のブレーキ特性に適合するパラメータ表に基づいて、このときの車両に必要なブレーキ減速度ａの大きさを得る。

工程２：ペダルの開度及びペダルを踏む速さの程度に基づいて、運転者が急ブレーキをかけているかどうかを判断し；急ブレーキをかけている場合、エネルギー回収機能は停止する。急ブレーキをかけていない場合、電気油圧式制御装置ＥＨＣは常にバッテリコントローラＢＣＭ、モータコントローラＭＣＵの２つのシステムと通信を保持しており、これにより車両がエネルギー回収状態に入るのを許容するかどうかを判断し、駆動モータを含む惰行トルクの自動車速度に伴う絶え間ない変化に基づいて、動力電池のＳＯＣ、温度、電流、通信の故障を判断する。

工程３：エネルギー回収機能が停止したとき、正常な状況の動作状態に入り、直接油圧ブレーキを行う。

このうち、正常な状況は次の通りである。エネルギー回収機能が停止しているとき、運転者がブレーキペダルを踏むと、各電磁弁はいずれも電源が停止された状態を保持する。ブレーキ液はマスタシリンダにより、第４遮断弁５及び第５遮断弁６を経過して、直接ＡＢＳ／ＥＳＣに進入し（車両がＡＢＳ／ＥＳＣを備えていない場合、ブレーキ液は直接４つのホイールシリンダに進入する）、油圧ブレーキが全ブレーキ力である。

【００２６】

エネルギー回収機能が作動するとき、装置は加圧過程の動作状態に入り、電気ブレーキトルク及び油圧ブレーキトルクの分配を行う。モータの惰行トルクは、モータコントローラ又は車輪速センサにより確定する。

【００２７】

加圧過程：電気油圧式制御装置が、運転者がペダルを踏んだのを検出し、自動車全体が同時にエネルギー回収機能を作動させると、第１吸入弁２及び第２吸入弁３が開き、第４遮断弁５及び第５遮断弁６が閉じ、ブレーキ液はブレーキマスタシリンダ１により、第１吸入弁２及び第２吸入弁３を経過してアキュムレータ７中に進入する。

車輪におけるブレーキ力はすべて駆動モータの惰行により生成、提供され、自動車全体がブレーキエネルギー回収動作を行う。電気油圧式制御装置は常にペダルの開度を検出し、全体的なブレーキ力の要求及び惰行トルクの大きさを判断する。

惰行トルクが不十分なとき、第１吸入弁２及び第２吸入弁３が閉じ、第４遮断弁５及び第５遮断弁６が開き、油圧が不十分なブレーキ力を補う。モータの惰行力及び機械ブレーキはシリアル方式で連携して動作し、車両は減速効果を達成する。

充電可能な電力はトルクを生成する。

【００２８】

【数２】

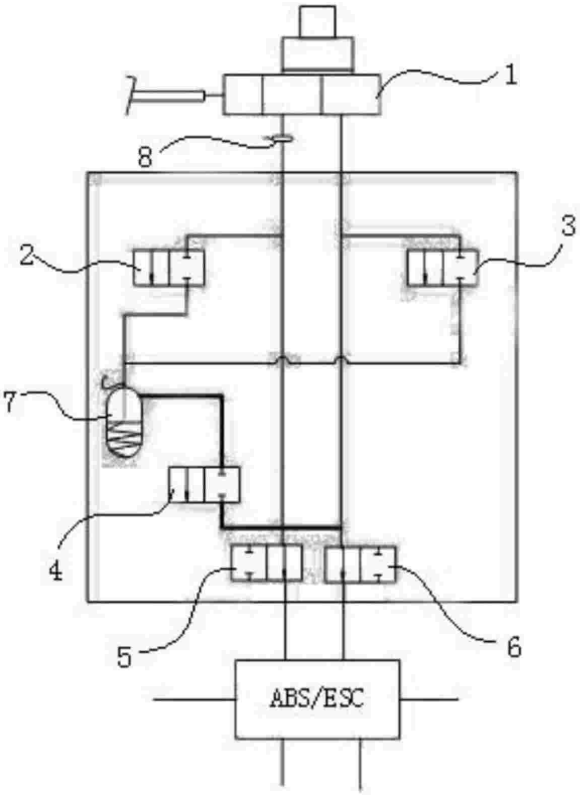
$$Pc = \frac{9550Pc}{n} \quad \cdots (5)$$

【００２９】
式中：Ｐｃは充電可能な電力、単位はＫｗであり；ｎはモータの回転速度、単位はｒｐｍである。
電池の最大許容充電電力に基づいて、対応する電池の最大許容ブレーキトルクを算出し、モータの最大許容ブレーキトルクより小さい場合、電池の最大許容ブレーキトルクを最大電気ブレーキトルクとして要求する。すなわちブレーキ力の要求、電池の最大許容ブレーキトルク及びモータの最大許容ブレーキトルクにおいて、最も小さいものをフィードバックするブレーキトルクとして要求し、ＥＨＣは該フィードバックしたブレーキトルクの要求をモータコントローラに送信する。ブレーキ過程において、モータコントローラはＣＡＮ通信により回生ブレーキシステムにおける現在最大の提供可能な惰行トルクを送信する。電気油圧式制御装置ＥＨＣはバッテリコントローラＢＣＭの充電許容条件及び運転者の意図に基づいて、車両がエネルギー回収モードに入るのを許容するかどうか、及び充電可能なトルク指令値を決定する。
【００３０】
ブレーキトルクの分配は以下の計算公式を参考にする。
$F_e + F_h + f_{roll} + f_{aero} = Ma$ …（１）から
$F_e = Ma - F_h - f_{roll} - f_{aero}$ …（２）がわかる。
式中：F_eは駆動モータのブレーキ力、単位はＮ．ｍであり；F_hは電気油圧式のブレーキ力、単位はＮ．ｍであり；F_{roll}は車両の転がり抵抗、単位はＮ．ｍであり；f_{aero}は空気抵抗、単位はＮ．ｍであり；ａはブレーキ減速度、単位はm/s^2であり；Ｍは車両総重量、単位はｋｇである。
このうち車両の転がり抵抗は$f_{roll} = Mg\mu\cos a$ …（３）で表すことができる。
式中：μは転がり抵抗係数であり；Ｍは車両総重量、単位はｋｇであり；ａは傾斜角、ｉは傾斜率、$a = \arctan(i)$である。
車両の空気抵抗は$F_{aero} = 0.5\rho k A_f V^2$ …（４）で表すことができる。
式中：ｋは空気抵抗係数であり；A_fは前面面積、単位はm^2であり；Ｖは自動車速度、単位はｋｍ／ｈであり；ρは空気密度で、$1.3kg/m^2$を採用する。
【００３１】
工程４：運転者がすでにペダルを緩めたか、又は緩める過程において、装置は圧力逃し過程に入る。
【００３２】
圧力逃し過程：減圧段階で、運転者がすでにペダルを緩めたか、又は緩める過程において、このとき第１吸入弁２及び第２吸入弁３は電源が停止されて閉じ、第４遮断弁５及び第５遮断弁６は電源が停止されて開き、第３バイパス弁４は管路の圧力強さに基づいて、通電して開く。このときブレーキペダルは踏まれていないか、又は主油圧回路の圧力が小さいため、ブレーキマスタシリンダ１に圧力が存在しない。圧力の作用下で、低圧アキュムレータ７中のブレーキ液は内部スプリングの作用により第３バイパス弁４を介してマスタシリンダに戻る。
【００３３】
以上の記載は本発明の好ましい実施例に過ぎず、本発明を制限するのに用いられない。当業者は本発明の本質及び保護の範囲内で、本発明に対して各種修正又は同等の置換を行うことができ、この種の修正又は同等の置換も本発明の技術案の保護範囲内にあると見なすべきである。
【符号の説明】

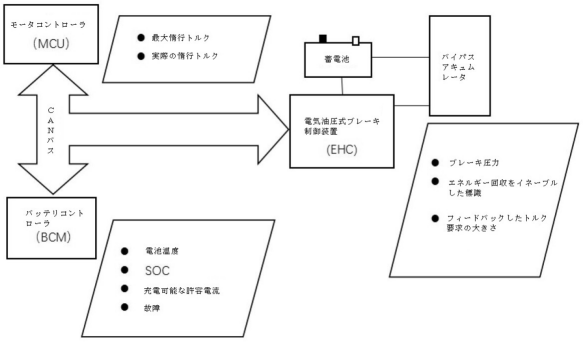
【００３４】
１　ブレーキマスタシリンダ
２　第１吸入弁
３　第２吸入弁
４　第３バイパス弁
５　第４遮断弁
６　第５遮断弁
７　アキュムレータ
８　圧力センサ

【図面】

【図１】



【図２】



フロントページの続き

中国　２２６００１　江蘇省南通市崇川区新安路３３号
(72)発明者　吉杰
中国　２２６００１　江蘇省南通市崇川区新安路３３号
(72)発明者　呉▲ヅェン▼
中国　２２６００１　江蘇省南通市崇川区新安路３３号
審査官　後藤　健志
(56)参考文献　中国実用新案第２０９９５５９６６（ＣＮ，Ｕ）
特開２００４－２５５９０７（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１６１２１３（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－０５１４５５（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２５５０１８（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－２３０７４４（ＪＰ，Ａ）
特開２０１６－１１２９４６（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００４／０１６７６９８（ＵＳ，Ａ１）
(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ６０Ｔ　８／００ － ８／９６
Ｂ６０Ｗ　１０／１８８