

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5960461号
(P5960461)

(45) 発行日 平成28年8月2日(2016.8.2)

(24) 登録日 平成28年7月1日(2016.7.1)

(51) Int.Cl.

F I

B 6 0 T 13/74 (2006.01)

F 1 6 D 65/18 (2006.01)

F 1 6 D 121/24 (2012.01)

F 1 6 D 125/40 (2012.01)

B 6 0 T 13/74 Z

F 1 6 D 65/18

F 1 6 D 121:24

F 1 6 D 125:40

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2012-63988 (P2012-63988)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成24年3月21日 (2012.3.21)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2013-193606 (P2013-193606A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成25年9月30日 (2013.9.30)	(73) 特許権者	301065892
審査請求日	平成27年1月15日 (2015.1.15)		株式会社アドヴィックス
			愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地
		(74) 代理人	100105924
			弁理士 森下 賢樹
		(74) 代理人	100109047
			弁理士 村田 雄祐
		(74) 代理人	100109081
			弁理士 三木 友由
		(72) 発明者	山本 真輔
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブレーキ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

モータの動作により発生する駆動力で摩擦部材を車輪と共に回転する回転体に押圧して当該回転体に対する電動制動力を付与する電動ブレーキ機構と、

作動液の供給により発生する駆動力で前記摩擦部材を前記回転体に押圧して当該回転体に対する液圧制動力を付与する液圧ブレーキ機構と、

ドライバが操作するブレーキペダルの操作量に応じて前記電動ブレーキ機構により前記電動制動力を発生させる制御部と、

前記ブレーキペダルの操作量に応じて容積が変化すると共に、その容積の減少により前記作動液を前記液圧ブレーキ機構に向けて送出可能なマスタシリンダと、

前記作動液を貯留するリザーバと、

前記マスタシリンダから前記リザーバに排出する前記作動液の排出調整をする調整機構と、

を、

前記マスタシリンダは、当該マスタシリンダ内の前記作動液を前記リザーバに排出する排出ポートを有し、

前記調整機構は、前記排出ポートと前記リザーバとの間の前記作動液の流路に設けられ

前記排出ポートは、前記ブレーキペダルが所定量踏み込まれるまで、前記マスタシリンダ内の前記作動液を前記リザーバに排出し、前記ブレーキペダルが所定量より踏み込まれ

ると閉じられ、

前記マスタシリンダは、前記排出ポートが前記ブレーキペダルの所定量を超える踏み込みにより閉じられた場合、前記作動液を前記液圧ブレーキ機構に送出して液圧制動力を発生させることを特徴とするブレーキ装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記電動制動力が前記ブレーキペダルの操作に対応する制動力に満たない場合、前記調整機構を制御して前記液圧制動力の発生量を制御することを特徴とする請求項 1 記載のブレーキ装置。

【請求項 3】

前記車輪に走行駆動力を供給可能なモータを回生駆動させて回生制動力を発生させる回生ブレーキ機構をさらに含み、

前記制御部は、前記電動制動力と前記回生制動力の総計による制動力が前記ブレーキペダルの操作に対応する制動力に満たない場合、前記調整機構の制御を行い前記液圧制動力の発生量を制御することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ブレーキ装置、特に電動ブレーキを主として利用する車両のブレーキ装置の制御技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両用のブレーキ装置としては、ブレーキペダルの踏み操作によりマスタシリンダに発生した液圧を各車輪のブレーキ装置のホイールシリンダに供給することで摩擦部材をディスクロータに押圧して液圧制動力を発生させる液圧ブレーキ装置が知られている。また、近年、電気自動車やハイブリッド車両の実用化に伴い、走行用のモータを回生駆動させて充電を行う際に発生する回生制動力を用いて車両を減速または停止させる回生ブレーキ装置も実用化されている。さらに、モータによりギア列を駆動して移動部材を移動させることにより摩擦部材をディスクロータに押圧して制動力を発生させる電動ブレーキ装置も実用化されている。

【0003】

このように車両の車輪に制動力を付与するブレーキ装置は様々な種類があり、異なる種類のブレーキ装置を組み合わせる使用することにより制動性能を高めたり、各ブレーキ装置の小型化等を行っている。例えば、特許文献 1 に開示されたブレーキ装置は、液圧ブレーキ装置と電動ブレーキ装置を組合せている。そして、発生させる制動力を液圧制動力と電動制動力に分配することにより、液圧ブレーキ装置の小型化を図っている。また、通常、液圧ブレーキ装置に必要な倍力装置を省略できるようにしている。同様に、液圧ブレーキ装置と電動ブレーキ装置を組み合わせ、小型化や性能の向上を図るブレーキ装置が特許文献 2 や特許文献 3 等にも開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2004 - 351965 号公報

【特許文献 2】特開 2010 - 241389 号公報

【特許文献 3】特開 2009 - 115313 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、現在主流とされている液圧ブレーキ装置の場合、液圧さえホイールシリンダに供給できれば制動力が発生できる点で優れている。その反面、各車輪のホイールシリンダに液圧源であるマスタシリンダやアキュムレータから作動液を送り込む必要があるため

10

20

30

40

50

、長い液压配管や液压を制御するための液压アクチュエータが必要になる。しかし、長い液压配管は、他の車両構成部品との干渉が生じやすく、設計自由度を低減させる原因の一つになっていた。また、車両の組立作業も複雑化させる原因になっていた。さらに、長い液压配管や複雑な構成の液压アクチュエータからの液漏れ対策が必要になり、さらにスペースの消費や設計自由度の低下を招いていた。

【 0 0 0 6 】

そこで、液压配管や液压アクチュエータを必要とせず、ケーブル接続のみで詳細な制動制御が可能で省スペース化、小型軽量化が比較的容易な電動ブレーキ機構を主たるブレーキ装置として利用したいという要望がある。ただし、電動ブレーキ機構の場合も断線や電力不足等の失陥に対する対策が必要である。つまり、電動ブレーキ機構が正常に動作している場合は電動ブレーキ機構を機能させ、電動ブレーキ機構の失陥時等に必要最低限の制動力を安定的に確保できるシンプルな構造で小型化が容易なバックアップ用のブレーキ装置を備えておく必要がある。

10

【 0 0 0 7 】

本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、電動ブレーキ機構が正常動作時には基本的には機能せず、電動ブレーキ機構が失陥した場合に安全に停止するための制動力を容易な構成で確保できるシンプルな構造の複合型のブレーキ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

20

上記課題を解決するために、本発明のある態様のブレーキ装置は、モータの動作により発生する駆動力で摩擦部材を車輪と共に回転する回転体に押圧して当該回転体に対する電動制動力を付与する電動ブレーキ機構と、作動液の供給により発生する駆動力で前記摩擦部材を前記回転体に押圧して当該回転体に対する液压制動力を付与する液压ブレーキ機構と、ドライバが操作するブレーキペダルの操作量に応じて前記電動ブレーキ機構により前記電動制動力を発生させる制御部と、前記ブレーキペダルの操作量に応じて容積が変化すると共に、その容積の減少により前記作動液を前記液压ブレーキ機構に向けて送出可能なマスタシリンダと、前記作動液を貯留するリザーバと、前記マスタシリンダから前記リザーバに排出する前記作動液の排出調整をする調整機構とを含む。前記マスタシリンダは、当該マスタシリンダ内の前記作動液を前記リザーバに排出する排出ポートを有する。前記調整機構は、前記排出ポートと前記リザーバとの間の前記作動液の流路に設けられる。前記排出ポートは、前記ブレーキペダルが所定量踏み込まれるまで、前記マスタシリンダ内の前記作動液を前記リザーバに排出し、前記ブレーキペダルが所定量より踏み込まれると閉じられる。前記マスタシリンダは、前記排出ポートが前記ブレーキペダルの所定量を超える踏み込みにより閉じられた場合、前記作動液を前記液压ブレーキ機構に送出して液压制動力を発生させる。

30

【 0 0 0 9 】

この態様によると、電動ブレーキ機構が正常に機能している場合にブレーキペダルを踏み込むと、その踏み込み量に応じた電動制動力が発生する。また、マスタシリンダ内の作動液をリザーバに排出する排出ポートがあるので、ブレーキペダルを踏み込んでも、作動液はホールシリンダに送出されず、液压制動力は発生しない。一方、電動ブレーキ機構の失陥時には、排出ポートを塞いで作動液がリザーバに排出されることを妨げるだけで、ブレーキペダルの踏み込み操作だけで作動液をホールシリンダに送出して液压制動力を発生させることができる。また、ブレーキペダルの踏み込み量が所定量を超えれば作動液が液压ブレーキ機構に送出され液压制動力を発生させることが可能になる。その結果、電動ブレーキ機構の失陥時に電動制動力が発生しない場合でもブレーキペダルを排出ポートを越える位置まで踏み込めば、液压ブレーキ機構がバックアップ用ブレーキ装置として機能する。なお、液压ブレーキ機構は各車輪に備えてもよいが、制動配分の大きな前輪のみに配置してもよい。この場合、液压配管は、マスタシリンダから前輪の液压ブレーキ機構までの短距離となるので、配管のためのスペース確保や液漏れ対策が容易になる。また、車両

40

50

組立時の配管作業も容易になる。また、前記排出ポートと前記リザーバとの間の前記作動液の流路に設けられ、前記マスタシリンダから前記リザーバに排出する前記作動液の排出調整をする調整機構を含むことで、液圧制動力の発生開始時期や発生量の調整ができる。例えば電動ブレーキ機構が正常に機能している場合でも液圧制動力による制動力アシストが可能になり制動力制御の範囲を容易に広げることができる。

【 0 0 1 2 】

前記制御部は、前記電動制動力が前記ブレーキペダルの操作に対応する制動力に満たない場合、前記調整機構を制御して前記液圧制動力の発生量を制御してもよい。調整機構は、例えば開閉弁とすることができる。調整機構の制御を行うことにより、液圧制動力の発生時期や発生量の調整が詳細にできる。その結果、電動制動力が発生できない場合や発生できても必要量に満たない場合等、電動制動力の不足を解消する補完が容易になり制動性能を向上させることができる。

10

【 0 0 1 3 】

前記車輪に走行駆動力を供給可能なモータを回生駆動させて回生制動力を発生させる回生ブレーキ機構をさらに含んでもよい。前記制御部は、前記電動制動力と前記回生制動力の総計による制動力が前記ブレーキペダルの操作に対応する制動力に満たない場合、前記調整機構の制御を行い前記液圧制動力の発生量を制御してもよい。電動ブレーキ機構が失陥していない場合は、電動制動力と回生制動力を併用することにより走行用のモータの回生駆動を促進してエネルギー効率の改善に寄与できる。なお、回生制動力の大きさは、バッテリーの充電状態により変化しやすいが、電動ブレーキ機構が失陥していない場合は、電動制動力の調整により相殺できる。また、電動制動力と回生制動力の総計による制動力がブレーキペダルの操作に対応する制動力に満たない場合、その不足分を液圧制動力の発生開始時期や発生量の調整により相殺できる。その結果、車両のエネルギー効率を改善しつつ、制動性能の向上が可能になる。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、電動ブレーキ機構が正常動作時には基本的には機能せず、電動ブレーキ機構が失陥した場合に安全に停止するための制動力を容易な構成で確保できるシンプルな構造の複合型のブレーキ装置が提供できる。

【 図面の簡単な説明 】

30

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】実施の形態に係るブレーキ装置を搭載するハイブリッド車両の概略構成を説明する説明図である。

【 図 2 】実施の形態に係るブレーキ機構およびマスタシリンダの内部構造、排出ポートの形成位置を説明する概略構造図である。

【 図 3 】実施の形態に係るブレーキ装置の排出ポートの開閉による制動力の発生状態例を説明する説明図である。

【 図 4 】実施の形態に係るブレーキ装置の制御例を説明するフローチャートである。

【 図 5 】実施の形態に係るブレーキ装置の制御例にしたがう制動力の発生例を説明する説明図である。

40

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 6 】

以下、図面を参照しながら、本発明を実施するための最良の形態について詳細に説明する。

図 1 は、本発明の実施の形態（以下、実施形態という）にかかる複合型のブレーキ装置を搭載したハイブリッド車両の構成を示す概略図である。なお、以下の説明では、常用制動力として主として電動制動力を用いる例を示し、適宜回生制動力を利用するものとする。また、バックアップ用の制動力として液圧制動力を用いて、電動制動力や回生制動力が十分に得られない場合に、制動力を確保する例を示す。そして、図 1 の構成例では、制動力配分の大きな左右前輪側のブレーキ装置が電動ブレーキ機構と液圧ブレーキ機構を備え

50

る複合型のブレーキ装置であり、左右後輪側のブレーキ装置は電動ブレーキ機構のみを備える単構成型のブレーキ装置である場合を示している。もちろん、前輪および後輪を複合型のブレーキ装置としてもよいが、液圧ブレーキ機構を搭載する主たる目的は前述したように電動ブレーキ機構等の失陥時のバックアップ用なので、例えば左右前輪のみに搭載すれば十分である。前輪のみに液圧ブレーキ機構を搭載する場合、液圧配管の配管距離が短くできるというメリットがある。

【 0 0 1 7 】

図 1 に示すハイブリッド車両 1 0 0 は、エンジン 1 0 と、エンジン 1 0 の出力軸であるクランクシャフトに接続された 3 軸式の動力分割機構 1 2 と、動力分割機構 1 2 に接続された発電可能なジェネレータ 1 4 と、変速機 1 6 を介して動力分割機構 1 2 に接続された走行用モータ 1 8 と、ハイブリッド車両 1 0 0 の駆動系全体を制御するハイブリッド用電子制御ユニット（以下、「ハイブリッド E C U 2 0」といい、電子制御ユニットは、すべて「E C U」と称する。）とを備える。変速機 1 6 には、ドライブシャフト 2 2 を介してハイブリッド車両 1 0 0 の右前輪 2 4 F R および左前輪 2 4 F L が連結される（以下、特に区別しない場合は、「前輪 2 4」と称する）。なお、本実施形態の場合、右後輪 2 6 R R および左後輪 2 6 R L は従動輪となる（以下、特に区別しない場合は、「後輪 2 6」と称する）。

【 0 0 1 8 】

エンジン 1 0 は、例えばガソリンや軽油等の炭化水素系燃料を用いて運転される内燃機関であり、エンジン E C U 2 8 により制御される。エンジン E C U 2 8 は、ハイブリッド E C U 2 0 と通信可能であり、ハイブリッド E C U 2 0 からの制御信号や、エンジン 1 0 の作動状態を検出する各種センサからの信号に基づいてエンジン 1 0 の燃料噴射制御や点火制御、吸気制御等を実行する。また、エンジン E C U 2 8 は、必要に応じてエンジン 1 0 の作動状態に関する情報をハイブリッド E C U 2 0 に与える。

【 0 0 1 9 】

動力分割機構 1 2 は、変速機 1 6 を介して走行用モータ 1 8 の出力を左右の前輪 2 4 F R、2 4 F L に伝達する役割と、エンジン 1 0 の出力をジェネレータ 1 4 と変速機 1 6 とに振り分ける役割と、走行用モータ 1 8 やエンジン 1 0 の回転速度を減速あるいは増速する役割とを果たす。ジェネレータ 1 4、走行用モータ 1 8 は、それぞれインバータを含む電力変換装置 3 0 を介してバッテリー 3 2 に接続されており、電力変換装置 3 0 には、モータ E C U 3 4 が接続されている。モータ E C U 3 4 も、ハイブリッド E C U 2 0 と通信可能であり、ハイブリッド E C U 2 0 からの制御信号等に基づいて電力変換装置 3 0 を介してジェネレータ 1 4、走行用モータ 1 8 を制御する。なお、上述のハイブリッド E C U 2 0 やエンジン E C U 2 8、モータ E C U 3 4 は、いずれも C P U を含むマイクロプロセッサとして構成されており、C P U の他に各種プログラムを記憶する R O M、データを一時的に記憶する R A M、入出力ポートおよび通信ポート等を備える。

【 0 0 2 0 】

ハイブリッド E C U 2 0 やモータ E C U 3 4 による制御のもと、電力変換装置 3 0 を介してバッテリー 3 2 から電力を走行用モータ 1 8 に供給することで、走行用モータ 1 8 の出力により左右の前輪 2 4 F R、2 4 F L を駆動することができる。また、エンジン効率のよい運転領域では、ハイブリッド車両 1 0 0 はエンジン 1 0 によって駆動される。この際、動力分割機構 1 2 を介してエンジン 1 0 の出力の一部をジェネレータ 1 4 に伝えることにより、ジェネレータ 1 4 が発生する電力を用いて、走行用モータ 1 8 を駆動したり、電力変換装置 3 0 を介してバッテリー 3 2 を充電したりすることが可能となる。

【 0 0 2 1 】

また、ハイブリッド車両 1 0 0 を制動する際には、ハイブリッド E C U 2 0 やモータ E C U 3 4 による制御のもと、前輪 2 4 F R、2 4 F L から伝わる動力によって走行用モータ 1 8 が回転させられ、走行用モータ 1 8 が発電機として作動させられる。すなわち、走行用モータ 1 8、電力変換装置 3 0、ハイブリッド E C U 2 0 およびモータ E C U 3 4 等は、ハイブリッド車両 1 0 0 の運動エネルギーを電気エネルギーに回生することによってハイ

10

20

30

40

50

ブリッド車両１００を制動する回生ブレーキ機構として機能する。

【００２２】

本実施形態の場合、回生ブレーキ機構に加え、電動ブレーキＥＣＵ４０によって電動制動力が制御される電動ブレーキ機構３８を各車輪ごとに有し、各車輪ごとに電動制動力の調整が可能である。電動ブレーキ機構３８の構造の詳細は後述するが、モータの動作により発生する駆動力で摩擦部材を車輪と共に回転する回転体に押圧して当該回転体に対して電動制動力を付与する。例えば、電動ブレーキ機構３８をディスクブレーキ装置に適用する場合、ディスクブレーキ装置のキャリパ内部にモータが内蔵される。このモータの駆動により進退するナット部材が摩擦部材であるブレーキパッドを回転体であるブレーキディスクに押圧することで電動制動力が発生する。各車輪のモータは電動ブレーキＥＣＵ４０によって回転量や回転方向等が制御されることにより、ドライバの要求する制動力を発生させると共に、各車輪ごとの電動制動力を制御して、例えばアンチロックブレーキ（ＡＢＳ）機能等も実現する。

10

【００２３】

ブレーキＥＣＵ３６、電動ブレーキＥＣＵ４０は、いずれもＣＰＵを含むマイクロプロセッサとして構成されており、ＣＰＵの他に各種プログラムを記憶するＲＯＭ、データを一時的に記憶するＲＡＭ、入出力ポートおよび通信ポート等を備える。ブレーキＥＣＵ３６、電動ブレーキＥＣＵ４０、ハイブリッドＥＣＵ２０は相互に通信可能である。ブレーキＥＣＵ３６には、ドライバーのブレーキペダルの踏み込み状態を検出するストロークセンサ４２からの信号が入力され、その入力信号に対応する要求制動力に応じて電動制動力と回生制動力との配分比率を決定し、電動ブレーキＥＣＵ４０とハイブリッドＥＣＵ２０に対しそれぞれ制動力を要求する。このように、ブレーキＥＣＵ３６は、ハイブリッドＥＣＵ２０と電動ブレーキＥＣＵ４０を協調させる協調制御を実行することによりハイブリッド車両１００の効率的な制動を可能にする。

20

【００２４】

なお、本実施形態の場合、電動ブレーキＥＣＵ４０には、電動パーキングブレーキ（ＥＰＢ）スイッチ４４からのパーキング信号も入力される。電動ブレーキＥＣＵ４０はパーキング信号を取得すると、常用ブレーキとして機能させていた電動ブレーキ機構を電動パーキングブレーキとして機能させる。なお、パーキングブレーキ機能は、各車輪の電動ブレーキ機構３８に備えてもよいし、前輪または後輪のいずれか一方に備えるようにしてもよい。

30

【００２５】

ところで、電動制動力および回生制動力は、電気制御によりその発生量を調整しているため、例えば断線等の失陥に対する対策が必要になる。そこで、本実施形態の場合、主として常用ブレーキとして機能する電動ブレーキ機構が失陥した場合等に主としてバックアップ用のブレーキ機構として機能する液圧ブレーキ機構４６を右前輪２４ＦＲ、左前輪２４ＦＬに備えている。ただし、本実施形態の場合、前述したように、液圧ブレーキ機構４６は電動ブレーキ機構３８の失陥時のバックアップ用なので、詳細な制動制御を行う必要はない。すなわち、マスタシリンダ４８と右前輪２４ＦＲおよび左前輪２４ＦＬの液圧ブレーキ機構とが直結され、ブレーキペダルの踏み込み動作に対して作動液を液圧ブレーキ機構４６に向けて送出するシンプルな構造のものを採用している。この場合、マスタシリンダ４８から電動ブレーキ機構３８のホイールシリンダに至るまでの液圧経路が短縮化し易い。その結果、配管のスペース確保や配管作業が容易になる。また、他の構成部品との干渉を回避し易く設計自由度の向上にも寄与できる。さらに、配管距離が短いため液漏れの可能性も低減され、液漏れ対策も容易になる。

40

【００２６】

図示を省略しているが、ブレーキＥＣＵ３６には、各車輪の近傍に設けられた車輪速センサ等から車輪の回転状態に関する信号が提供される。車輪速センサからの信号に基づいて、ブレーキＥＣＵ３６が電動ブレーキＥＣＵ４０に対して送信した制動制御による制動力が各車輪において適切に発生しているかを検出し、制御に反映させることもできる。

50

【 0 0 2 7 】

なお、以下の説明で、電動ブレーキ機構 3 8 の失陥は、電動ブレーキ機構 3 8 を構成するモータやギアの不具合、電動ブレーキ ECU 4 0 からモータに至るまでの配線の断線不良、電動ブレーキ ECU 4 0 自体の不具合等のいずれか一つまたはその組合せによる不具合を含むものとする。

【 0 0 2 8 】

図 2 は、実施の形態に係る電動ブレーキ機構、液圧ブレーキ機構およびマスタシリンダの内部構造を説明する概略構造図である。前述したように、本実施形態の場合、前輪 2 4 のブレーキ装置は、電動ブレーキ機構 3 8 および液圧ブレーキ機構 4 6 を備えた複合型であり、後輪 2 6 は、電動ブレーキ機構 3 8 のみを備えた単構成型である。なお、前輪 2 4 および後輪 2 6 のブレーキ装置は、左右同じ構成なので、図 2 の場合は、前輪 2 4 用の複合型のブレーキ装置 5 0、後輪 2 6 用の単構成型のブレーキ装置 5 2 をそれぞれ片側のみを示している。

10

【 0 0 2 9 】

まず、電動ブレーキ機構 3 8 のみを有する単構成型のブレーキ装置 5 2 の構造を説明する。

キャリパ 5 4 は、キャリパ自身を車体側に固定するための車体固定マウント（不図示）に取り付けられ、キャリパ 5 4 は、ディスクロータ 5 6 に押圧され制動力を発生する摩擦部材であるブレーキパッド 5 8 と、ブレーキパッド 5 8 を押圧するシリンダ部 6 0 とで構成されている。車輪と共に回転する回転体であるディスクロータ 5 6 は図 2 に示すように、一対のブレーキパッド 5 8 の間に存在する。ディスクロータ 5 6 の側面 5 6 a、5 6 b は摩擦摺動面を構成し、一対のブレーキパッド 5 8 がディスクロータ 5 6 を挟んで対向配置される。このブレーキパッド 5 8 は、ディスクロータ 5 6 の側面 5 6 a、5 6 b と直接接触する摩擦材 6 2 と、この摩擦材 6 2 の裏側、すなわちディスクロータ 5 6 と接触しない側を支持するパッド裏金 6 4 によって構成されている。

20

【 0 0 3 0 】

キャリパ 5 4 は、図 2 において矢印 M、N 方向に変位可能に車体固定マウントを介して車体側に取り付けられている。キャリパ 5 4 のシリンダ部 6 0 には、有底の穴 6 6 が穿設されており、この穴 6 6 には、ピストン 6 8 が摺動可能に嵌挿されている。穴 6 6 の底にはピストン 6 8 を進退させる駆動力を伝達するギア列 7 0 の出力軸と接続された棒ネジ部材 7 2 の一端が回転自在に配置されている。ギア列 7 0 は複数の歯車で構成され、電動ブレーキ ECU 4 0 からの指令に従い回転駆動するモータ 7 4 の回転数を所定値まで減速して棒ネジ部材 7 2 を所定の回転数で所定の方向に回転させる。棒ネジ部材 7 2 には、ピストン 6 8 を進退させるためのナット部材 7 6 が噛合している。ナット部材 7 6 は棒ネジ部材 7 2 の回転により矢印 M、N 方向に進退する。したがって、ナット部材 7 6 が矢印 M 方向に移動した場合、ピストン 6 8 をパッド裏金 6 4 a に向かって移動させて、摩擦材 6 2 a をディスクロータ 5 6 の側面 5 6 a に押圧させる。摩擦材 6 2 a がディスクロータ 5 6 に押圧されると、ピストン 6 8 は摺動を停止する。ピストン 6 8 が摺動を停止した後も、棒ネジ部材 7 2 が回転してナット部材 7 6 を矢印 M 方向に移動させようとすると、シリンダ部 6 0 を覆っているシリンダハウジング 6 0 a が矢印 N 方向の反力を受けることになる。その結果、棒ネジ部材 7 2 の回転に伴って、シリンダハウジング 6 0 a が矢印 N 方向に変位する。

30

40

【 0 0 3 1 】

シリンダハウジング 6 0 a の非シリンダ形成側には爪部 7 8 が形成されており、シリンダハウジング 6 0 a の矢印 N 方向への変位に伴って、爪部 7 8 がパッド裏金 6 4 b を介して摩擦材 6 2 b をディスクロータ 5 6 の側面 5 6 b に押圧する。したがって、ディスクロータ 5 6 を一対の摩擦材 6 2 a、6 2 b により押圧挟持する状態となり、ディスクロータ 5 6 を効率的に制動させる電動制動力を発生することが可能となる。

【 0 0 3 2 】

電動制動力を解除する場合は、モータ 7 4 を逆転駆動させて棒ネジ部材 7 2 を制動時と

50

は逆回転させてナット部材 7 6 を矢印 N 方向に退避させる。その結果、ピストン 6 8 は、ナット部材 7 6 による拘束が解除される。したがって、ブレーキパッド 5 8 のディスクロータ 5 6 に対する付勢力も解除される。この状態でディスクロータ 5 6 が回転すると、その回転によりブレーキパッド 5 8 が弾かれ離反することとなり、ディスクロータ 5 6 の自由な回転を許容する。なお、ピストン 6 8 とシリンダハウジング 6 0 a との間には、例えば弾性部材からなるシール部材が配置されている。このシール部材は、ピストン 6 8 が矢印 M 方向に移動するときに弾性変形する。ピストン 6 8 は、ナット部材 7 6 による拘束が解除されると、シール部材の復元力により矢印 N 方向に引き戻される方向の力を受けるので、ブレーキパッド 5 8 のディスクロータ 5 6 からの離反を容易にする。

【 0 0 3 3 】

10

爪部 7 8 が押圧するブレーキパッド 5 8 に、例えば、ブレーキパッド 5 8 を矢印 M 方向に離反させる付勢力を発生する弾性体を備えておけば制動力解放時の離反動作をスムーズに行うことができる。

【 0 0 3 4 】

なお、制動力の解放時に摩擦材 6 2 とディスクロータ 5 6 との隙間が大きすぎると、異物や水等の液体が侵入してしまうおそれがある。また、隙間が大きすぎると次回の制動力の発生時に遅れが生じるので好ましくない。逆に、隙間がない場合、摩擦材 6 2 がディスクロータ 5 6 に引き摺られることになり、走行抵抗の原因となり燃費（エネルギー効率）の悪化を招くおそれがある。そのため、制動力の解放時の両者の隙間は、摩擦材 6 2 とディスクロータ 5 6 との間で引き摺りが生じない程度の最小限の値にすることが望ましい。本実施形態の場合、ピストン 6 8 の退避位置はモータ 7 4（棒ネジ部材 7 2）の回転により正確に管理できるので、摩擦材 6 2 の引き摺り防止を容易に実現できる。また、摩擦材 6 2 は使用に伴い摩耗して薄くなるが、押圧状態からの摩擦材 6 2 の退避距離をモータ 7 4（棒ネジ部材 7 2）の退避量で管理できるので、摩擦材 6 2 の摩耗時における調整も容易にできる。

20

【 0 0 3 5 】

次に、電動ブレーキ機構 3 8 と液圧ブレーキ機構 4 6 を有する複合型のブレーキ装置 5 0 の構成を説明する。

電動ブレーキ機構 3 8 の構造は、単構成型のブレーキ装置 5 2 と同じなので、同じ符号を付してその説明は省略する。複合型のブレーキ装置 5 0 のシリンダハウジング 6 0 a には、液圧ブレーキ機構 4 6 を動作させるための作動液をシリンダ部 6 0 に導入するために導入ポート 8 0 が形成されている。導入ポート 8 0 には、マスタシリンダ 4 8 の送出ポート 8 2 から延びる液圧配管 8 4 が接続されている。マスタシリンダ 4 8 から作動液が送出され、シリンダ部 6 0 内部に注入されると、穴 6 6 内部の圧力が高まりピストン 6 8 を矢印 M 方向に移動させる。ピストン 6 8 の移動によるブレーキパッド 5 8、シリンダハウジング 6 0 a、爪部 7 8 等の挙動は前述した電動ブレーキ機構における挙動と同じであり、制動力、すなわち液圧制動力が発生できる。

30

【 0 0 3 6 】

マスタシリンダ 4 8 は、シリンダ室 4 8 a を有し、内部にブレーキペダル 8 6 から延びるプッシュロッドが接続されたマスタピストン 8 8 が摺動自在に配置されている。マスタピストン 8 8 は、スプリング 4 8 b の弾性力を受けてブレーキペダル 8 6 が踏み込まれていないときにブレーキペダル 8 6 を初期位置側に戻すようにプッシュロッドを押圧している。ドライバによってブレーキペダル 8 6 が踏み込まれると、プッシュロッドがマスタシリンダ 4 8 に進入し、マスタピストン 8 8 が押圧される。これにより、シリンダ室 4 8 a にマスタシリンダ圧が発生可能となる。マスタシリンダ 4 8 には、作動液 9 0（ブレーキフルード）を貯留しておくリザーバ 9 2 が接続され、常時シリンダ室 4 8 a が作動液 9 0 で満たされるようにしている。

40

【 0 0 3 7 】

ブレーキペダル 8 6 には、ストロークセンサ 4 2 が設けられ、ブレーキペダル 8 6 がドライバにより踏み込まれたときの踏み込み状態を検出して、その信号をブレーキ ECU 3

50

6 に送信する。ブレーキ ECU 36 では、ストロークセンサ 42 の信号に基づいてドライバの要求制動力を算出して、電動ブレーキ ECU 40 やハイブリッド ECU 20 を協調制御して適切な制動力を発生させる。

【0038】

なお、本実施形態の場合、電動ブレーキ機構 38 を電動パーキングブレーキとしても機能させることができる。図 2 に示すように、電動ブレーキ機構 38 の場合、棒ネジ部材 72 とナット部材 76 が噛合していると共に棒ネジ部材 72 とモータ 74 との間にはギア列 70 が存在するので、モータ 74 への電流供給が停止したとしても棒ネジ部材 72 が制動力解放方向に回転する可能性は低い。したがって、ナット部材 76 によるピストン 68 の押圧状態が維持され、パーキングブレーキとしての制動力を維持できる。ただし、本実施形態の場合、パーキング時の制動力維持を確実なものにするため、EPB スイッチ 44 が操作され、パーキングが有効になった場合に、ブレーキ装置 50 の例えばモータ 74 の出力ギアに楔を打ち込むパーキング用ソレノイド 44a を備えている。パーキング用ソレノイド 44a により楔を打ち込むことにより、各ギアの遊び等による緩みの発生が抑制され、パーキング制動力の維持を保証することができる。

【0039】

ところで、本実施形態のマスタシリンダ 48 には、当該マスタシリンダ 48 内の作動液 90 をリザーバ 92 に排出する排出ポート 94 が形成されている。排出ポート 94 はマスタシリンダ 48 において、マスタピストン 88 の侵入側とは逆側の終端位置に偏った位置に形成されている。排出ポート 94 にはリザーバ 92 から延びる排出配管 96 が接続され、その排出配管 96 の経路中にマスタシリンダ 48 からリザーバ 92 に排出する作動液 90 の排出調整をする調整機構として機能するバルブ 98 が配置されている。バルブ 98 は例えば、常閉型の開閉弁であり、非通電の場合に閉弁し、通電により開弁する。バルブ 98 の開閉制御は、例えば電動ブレーキ ECU 40 によって行われる。バルブ 98 が開弁状態の場合にブレーキペダル 86 が踏み込まれてマスタピストン 88 が矢印 M 方向に移動しても作動液 90 は、リザーバ 92 に排出されるためシリンダ室 48a の圧力は上がらず、ブレーキ装置 50 に向けて送出されることはない。つまり、ブレーキ装置 50 の液圧ブレーキ機構による液圧制動力は発生しない。一方、バルブ 98 が閉弁状態の場合にブレーキペダル 86 が踏み込まれてマスタピストン 88 が矢印 M 方向に移動すると作動液 90 は、リザーバ 92 に排出されないためシリンダ室 48a の圧力が上がり、ブレーキ装置 50 に向けて送出される。つまり、ブレーキ装置 50 の液圧ブレーキ機構による液圧制動力が発生することになる。

【0040】

このように構成されるブレーキ装置の基本的な動作を説明する。前述したように、本実施形態のブレーキ装置は、電動ブレーキ機構 38 を主に用いて制動力を発生させる。そして、電動ブレーキ機構 38 に失陥が生じて電動制動力が十分に発生できない場合等に、バックアップとして液圧ブレーキ機構 46 が動作するようにして液圧制動力により制動力を確保する。したがって、電動ブレーキ機構 38 が正常に動作している場合には、バルブ 98 を開弁状態にして排出ポート 94 から作動液 90 を排出させ、リザーバ 92 に送る。その結果、ドライバがブレーキペダル 86 を踏み込んでも、その踏み込み動作に起因する液圧制動力は基本的には発生しない。つまり、ストロークセンサ 42 の検出値に基づく要求制動力が液圧制動力以外で賄われる。図 3 (a) は、電動ブレーキ機構 38 が正常動作している場合のブレーキペダル 86 のストロークと発生する制動力の関係を示している。本実施形態の場合、排出ポート 94 がマスタシリンダ 48 のストローク終端から僅かにストローク始端側に偏った位置に形成されている。したがって、ブレーキペダル 86 の踏み込みよりマスタピストン 88 がストロークして、当該マスタピストン 88 で排出ポート 94 を塞ぐまでは液圧制動力は発生しない。つまり、図 3 (a) に示すように、電動制動力のみが発生し、排出ポート 94 の形成位置である A 点を超えて液圧制動力が発生し始める。このように、電動制動力を主な制動力として利用することができる。なお、制動力立ち上がりの遅れは、ブレーキペダル 86 の遊びに対応する遅れである。

【 0 0 4 1 】

図 3 (a) に示すように、A 点を通過した時点で液圧制動力を発生させることにより、例えば A B S 制御を行う場合のペダル反力を発生させることができる。本実施形態の場合、A B S 制御を行う場合も基本的には電動ブレーキ機構 3 8 による制動力の増減制御で行う。この場合、電動制動力のみで A B S 制御を行うと、通常の液圧制動力を常用制動力にしている場合に A B S 制御中であることをドライバに認識させる一手段となるペダル反力が発生できない。一方、図 3 (a) に示すように、A B S 制御が実行されやすいブレーキペダル 8 6 の踏み込み量が多いときに液圧制動力を発生させることにより、制動力の増減に伴う作動液 9 0 の脈動を液圧配管 8 4 およびマスタシリンダ 4 8 を介してブレーキペダル 8 6 に伝達することができる。なお、図 2 の場合、排出ポート 9 4 はストローク終端に近い位置に形成されているので、電動ブレーキ機構 3 8 の正常動作時に A B S 制御が実行されても発生する液圧制動力は僅かであり、電動制動力の増減調整で液圧制動力の発生を相殺できるので A B S 制御はスムーズに実行できる。

10

【 0 0 4 2 】

一方、電動ブレーキ機構 3 8 において、断線等の失陥が生じて電動制動力が発生できない場合、電動ブレーキ E C U 4 0 はバルブ 9 8 に対する通電を止める。その結果、マスタシリンダ 4 8 内の作動液 9 0 は排出配管 9 6 を介してリザーバ 9 2 に排出されない。その結果、図 3 (b) に示すように、ブレーキペダル 8 6 の踏み込みの初期の段階から液圧制動力を発生させることができる。

【 0 0 4 3 】

このように、排出ポート 9 4 を形成するシンプルな構成により、電動ブレーキ機構 3 8 の正常動作時には電動制動力を主に利用し、電動ブレーキ機構 3 8 の失陥時には、液圧制動力をバックアップ用の制動力として利用することができる。なお、電動ブレーキ機構 3 8 の失陥は、例えば、電動ブレーキ E C U 4 0 により断線判定や各センサによる異常判定、通電時間の異常等によって検出することができる。

20

【 0 0 4 4 】

図 2 の場合、排出ポート 9 4 をストローク終端から僅かに離れた位置に形成した例を示したが、この位置は適宜変更してもよい。例えば、電動ブレーキ機構 3 8 の異常判定が迅速に行える場合は、排出ポート 9 4 の位置をストローク終端位置にしてもよい。この場合、電動ブレーキ機構 3 8 の正常時は完全に液圧制動力を利用しない構成にすることができる。逆に、排出ポート 9 4 の位置を図 2 のように矢印 N 方向に偏らせれば、電動ブレーキ機構 3 8 が正常動作時でも、液圧制動力を補助制動力として利用することが可能になる。例えば、急ブレーキを踏んだ場合には、液圧制動力の発生を早めて電動制動力と液圧制動力により制動力を発生させることができる。また、電動ブレーキ機構 3 8 の失陥時に何らかの原因によりバルブ 9 8 の閉弁が遅れるような場合でもマスタピストン 8 8 により排出ポート 9 4 を塞いだ時点から液圧制動力の発生が可能になる。

30

【 0 0 4 5 】

なお、電動ブレーキ機構 3 8 の失陥によりバルブ 9 8 が閉弁された場合、電動ブレーキ機構 3 8 が失陥した旨をドライバに迅速に通知することが望ましく、例えば表示灯や音声により警報を出力して速やかに修理等で対応することを促すことが望ましい。

40

【 0 0 4 6 】

このように構成されるブレーキ装置を図 1 のハイブリッド車両 1 0 0 に搭載した場合の制御例を図 4 のフローチャートを用いて説明する。

まず、ハイブリッド車両 1 0 0 のイグニッションスイッチが O N の場合、ブレーキ E C U 3 6 は所定周期でシステムチェックを行う (S 1 0 0) 。この場合、ブレーキ E C U 3 6 は、電動ブレーキ E C U 4 0 およびハイブリッド E C U 2 0 を介してそれぞれのシステムの動作確認を実行する。続いて、ブレーキ E C U 3 6 は、ブレーキペダル 8 6 の踏み込みによりドライバから制動要求があった場合であり (S 1 0 2 の Y) 、電動ブレーキ機構 3 8 が正常に動作可能な場合は (S 1 0 4 の Y) 、バルブ 9 8 を開弁する (S 1 0 6) 。バルブ 9 8 を常閉型の開閉弁にした場合、電動ブレーキ E C U 4 0 は電動ブレーキ機構 3

50

8の正常動作時は常時通電により開弁しているの、その状態を維持することとなる。そして、ブレーキECU36は、ハイブリッドECU20との通信により回生制動力の発生が可能である場合(S108のY)、電動ブレーキECU40とハイブリッドECU20の協調制御により要求制動力を発生するように、電動制動力および回生制動力の制御を行う(S110)。図5(a)は、電動ブレーキ機構38が正常動作している場合であり、電動制動力と回生制動力により、図2のA点まで協調制御が行われている様子が示されている。さらに、ブレーキペダル86の踏み込みが進みマスタピストン88が排出ポート94を通過した時点から電動制動力と回生制動力に加え液圧制動力が発生している様子を示している。この場合、回生制動力の発生分だけ、電動制動力の発生を抑制できるので電動ブレーキ機構38を駆動するための電力消費を軽減できる。なお、排出ポート94をストロークの終端に形成すれば、液圧制動力の追加発生が生じないようにできる。

10

【0047】

S108において、例えばバッテリー32が満充電等の原因により回生制動力が発生できない場合(S108のN)、ブレーキECU36は電動ブレーキECU40により電動制動力のみを発生させる電動制動力制御を実行する(S112)。図5(b)に示すように、この場合もブレーキペダル86の踏み込みが進みマスタピストン88が排出ポート94を通過した時点から電動制動力に加え液圧制動力が発生するが、排出ポート94をストロークの終端に形成すれば、液圧制動力の追加発生が生じないようにできる。

【0048】

S104において、電動ブレーキ機構38に失陥が生じている場合で(S104のN)、回生制動力の発生が可能である場合(S114のY)、ブレーキECU36は、要求制動力と発生可能な回生制動力を比較する。そして、回生制動力のみで十分に制動力を賄える場合(回生制動力で要求制動力を完全に賄えない場合でも十分安全な制動が行える場合も含む)で、液圧制動力の補助が不要な場合(S116のY)、バルブ98を開弁する(S118)。すなわち電動ブレーキECU40はバルブ98に対する通電を継続して開弁状態を維持する。そして、ブレーキECU36は、ハイブリッドECU20を制御して要求制動力を発生するように回生制動力制御を実行する(S120)。図5(c)に示すように、この場合もブレーキペダル86の踏み込みが進みマスタピストン88が排出ポート94を通過した時点から回生制動力に加え液圧制動力が発生するが、排出ポート94をストロークの終端に形成すれば、液圧制動力の追加発生が生じないようにできる。

20

30

【0049】

S116において、要求制動力より発生できる回生制動力が少ない場合、つまり要求制動力を賄うために液圧制動力の追加が必要な場合(S116のN)、電動ブレーキECU40は、バルブ98に対する通電を中止して閉弁状態とする(S122)。その結果、排出ポート94からリザーバ92へ作動液90の排出が抑制される。つまり、ブレーキペダル86の踏み込み初期の段階から液圧制動力の発生が可能になる。ブレーキECU36は、ハイブリッドECU20を制御して回生制動力制御を実行すると共に、ブレーキペダル86の踏み込み量に応じた液圧制動力のバックアップ制御を実行する(S124)。この場合の制動力の発生の様子を図5(d)に示す。このように、電動ブレーキ機構38の失陥時に急峻なブレーキペダル86の操作が行われた場合でも、可能な限りの制動力を発生させて制動力と応答性の確保を実現する。

40

【0050】

S114において、電動制動力に加え、回生制動力も発生できない場合(S114のN)、電動ブレーキECU40は、バルブ98に対する通電を中止して閉弁状態とする(S126)。その結果、排出ポート94からリザーバ92へ作動液90の排出が抑制される。つまり、ブレーキペダル86の踏み込み初期の段階から液圧制動力の発生が可能になる。その結果、ブレーキペダル86の踏み込み量に応じた液圧制動力のバックアップ制御を実行する(S128)。この場合の制動力の発生の様子を図5(e)に示す。このように、電動ブレーキ機構38の失陥時で回生制動力も発生できない場合でも、可能な限りの制動力を発生させて制動力と応答性の確保を実現する。

50

【 0 0 5 1 】

S 1 0 2 において、制動要求がない場合は (S 1 0 2 の N)、S 1 0 0 に戻り、次の周期での処理を実行する。

【 0 0 5 2 】

上述した例では、バルブ 9 8 を単純な開閉動作を行う電磁バルブとしたが、開閉度を詳細に制御できるリニアバルブとしてもよい。リニアバルブの場合、全開および全閉の場合は、バルブ 9 8 と同様に排出ポート 9 4 からのリザーバ 9 2 への作動液 9 0 の排出時期の制御ができる。また、開閉量を制御することにより液圧制動力を発生させる場合の液圧制動力の大きさの制御ができる。例えば、上述したバルブ 9 8 の場合、電動ブレーキ機構 3 8 が正常動作時に A B S 制御が実施された場合、マスタピストン 8 8 が排出ポート 9 4 を塞がなければペダル反力が得られない。一方、リニアバルブにして、排出ポート 9 4 からリザーバ 9 2 への作動液 9 0 の排出量を制御することで、作動液 9 0 の脈動をブレーキペダル 8 6 側に伝達し易くしてドライバにペダル反力の変化を感じさせるようにできる。

10

【 0 0 5 3 】

また、上述の実施形態では、電動ブレーキ機構 3 8 が正常動作しており、回生制動力が発生できるか否かに拘わらず、バルブ 9 8 を開弁状態にしてマスタピストン 8 8 が排出ポート 9 4 を塞ぐまで液圧制動力を発生しない場合を示した。別の実施例では、電動ブレーキ機構 3 8 が正常動作している場合、回生制動力が発生できるか否かに拘わらず、最初からバルブ 9 8 を閉じて液圧制動力を発生できるようにしてもよい。この場合、液圧制動力の発生分だけ、電動制動力の発生量を軽減できるので、電動ブレーキ機構 3 8 を動作させるための電力消費を低減できる。

20

【 0 0 5 4 】

また、上述した実施形態では、排出ポート 9 4 の排出を制御するバルブ 9 8 を備える例を示したが、バルブ 9 8 を省略してもよい。つまり、ブレーキペダル 6 が所定量踏み込まれるまで (例えば A 点まで)、マスタシリンダ 4 8 内の作動液 9 0 をリザーバ 9 2 に排出して電動制動力の発生開始より液圧制動力の発生開始を遅らせるようにする。この場合、ブレーキペダル 8 6 の踏み込み量が A 点を超えれば作動液 9 0 が液圧ブレーキ機構 4 6 に送出され液圧制動力を発生させることが可能になる。その結果、電動ブレーキ機構 3 8 の失陥時に電動制動力が発生しない場合でもブレーキペダル 8 6 を排出ポート 9 4 を越える位置まで踏み込めば、液圧ブレーキ機構 4 6 がバックアップ用ブレーキ装置として機能するよりシンプルな構成のブレーキ装置が構成できる。

30

【 0 0 5 5 】

また、上述した実施形態では、電動ブレーキ機構 3 8 の失陥を電動ブレーキ E C U 4 0 で検出する例を示したが、例えばブレーキ E C U 3 6 がストロークセンサ 4 2 から取得した要求制動力と、キャリパ 5 4 等の内部に配置されたセンサからの信号に基づいて算出した制動力発生推定量と比較して、その推定量がブレーキペダル 8 6 の操作に対応する制動力に満たない場合、バルブ 9 8 の開閉制御を行い液圧制動力の発生量を制御してもよい。この場合、電動ブレーキ E C U 4 0 自体が失陥した場合でも液圧制動力をバックアップ用の制動力として迅速に発生させることができる。

40

【 0 0 5 6 】

上述した実施形態では、ハイブリッド車両 1 0 0 に排出ポート 9 4 を有するブレーキ装置を搭載した例を示したが、別の実施例では、エンジンを搭載しない電気自動車に本実施形態のブレーキ装置を適用して本実施形態と同様の効果を得ることができる。また、走行用モータを含まない車両に適用した場合は、回生制動力の付加がなくなるのみで、本実施形態と同様の効果を得ることができる。

また、図 2 の例では、ブレーキ装置としてディスクブレーキ装置を示したが、ドラムブレーキ装置に適用しても本実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 5 7 】

以上、本発明を上述の実施形態を参照して説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、実施形態や変形例の構成を適宜組み合わせたものや置換したものに

50

ついても本発明に含まれるものである。また、当業者の知識に基づいて各種の設計変更等の変形を実施形態に対して加えることも可能であり、そのような変形が加えられた実施形態も本発明の範囲に含まれうる。

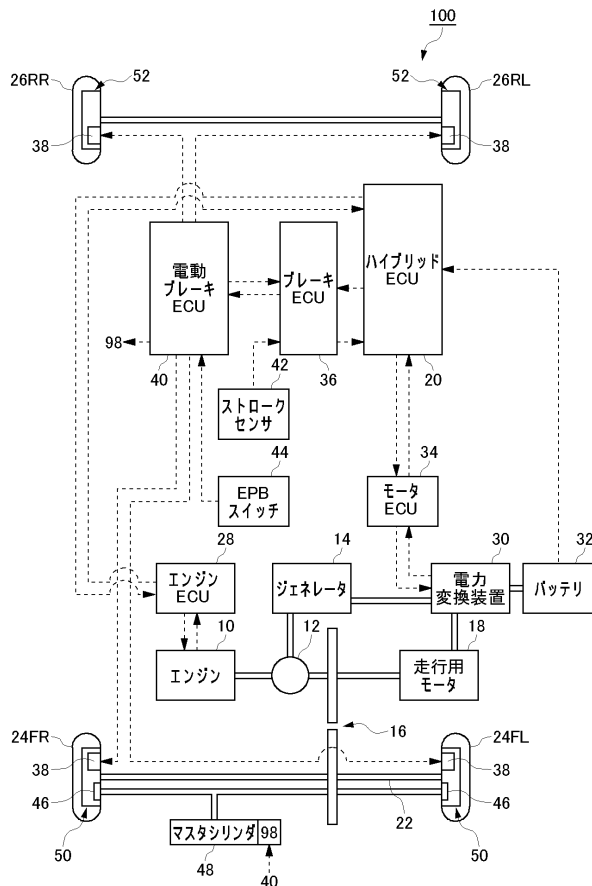
【符号の説明】

【 0 0 5 8 】

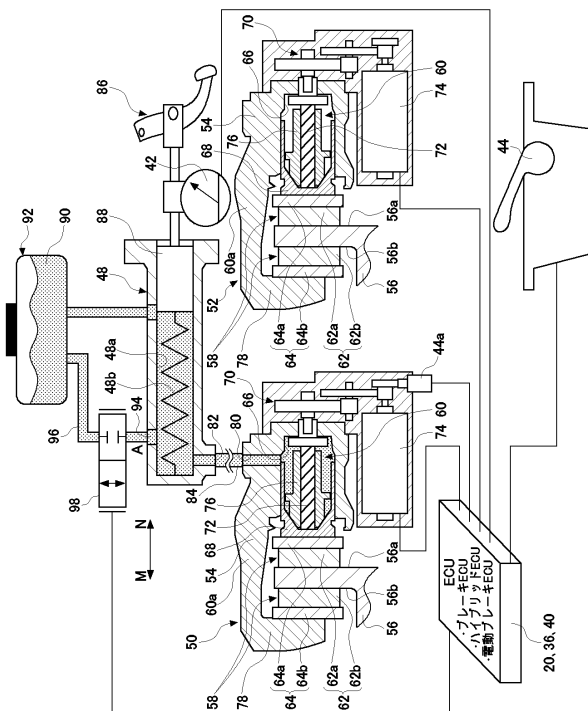
20 ハイブリッドECU、 36 ブレーキECU、 38 電動ブレーキ機構、
40 電動ブレーキECU、 42 ストロークセンサ、 46 液圧ブレーキ機構、
48 マスタシリンダ、 50, 52 ブレーキ装置、 74 モータ、 86 ブレー
キペダル、 90 作動液、 92 リザーバ、 94 排出ポート、 100 ハイブ
リッド車両。

10

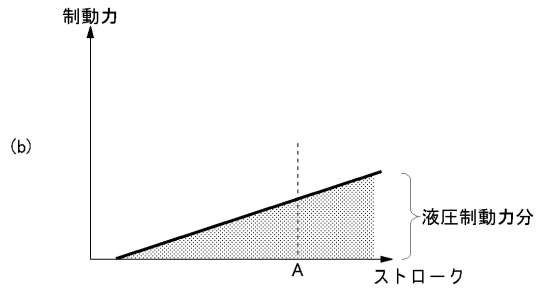
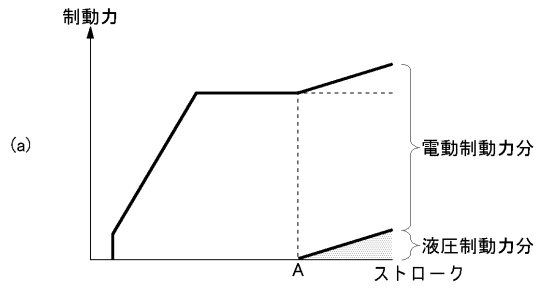
【 図 1 】



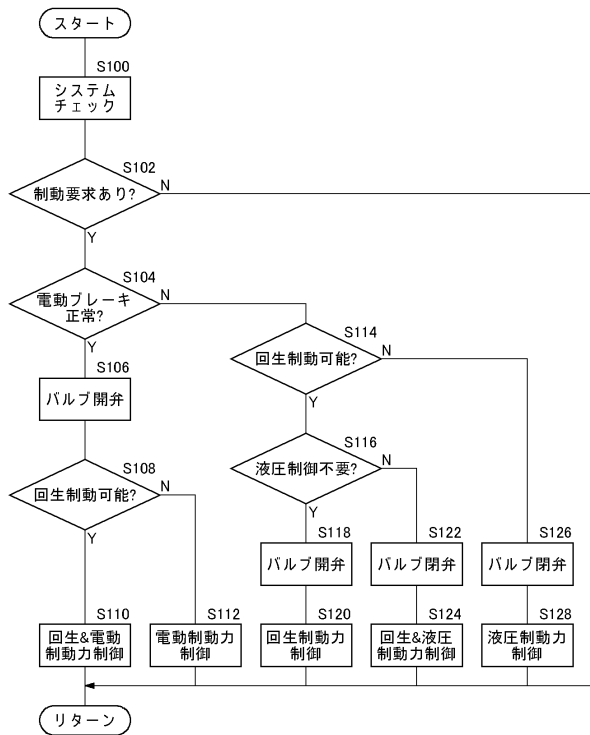
【 図 2 】



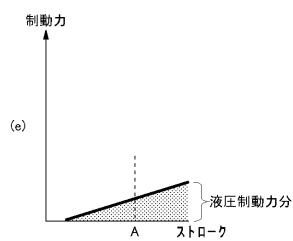
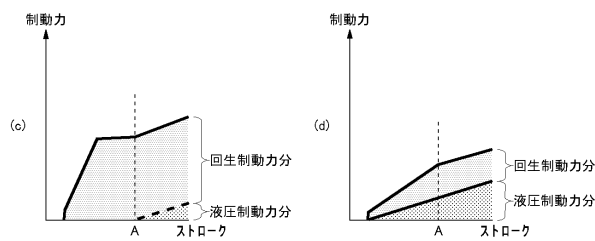
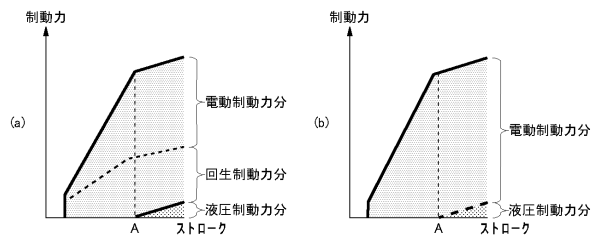
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 藪崎 直樹

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 児玉 博之

愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地 株式会社アドヴィックス内

審査官 竹村 秀康

(56)参考文献 特開平11-280797(JP,A)

特開2011-245927(JP,A)

特開2011-116237(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60T 7/12 - 8/1769

B60T 8/32 - 8/96

B60T 13/00 - 13/74

F16D 49/00 - 71/04