

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7177555号
(P7177555)

(45)発行日 令和4年11月24日(2022.11.24)

(24)登録日 令和4年11月15日(2022.11.15)

(51)国際特許分類		F I		
B 6 0 G	17/015 (2006.01)	B 6 0 G	17/015	B
B 6 0 G	17/056 (2006.01)	B 6 0 G	17/056	

請求項の数 4 (全12頁)

(21)出願番号	特願2021-576675(P2021-576675)	(73)特許権者	514276562 燕山大学 YANSHAN UNIVERSITY 中華人民共和国 ホーアベイ 066004 チンホワンダオ シティ ハイガン ディストリクト ホーアベイ ストリート ナンバー 438 No. 438, Hebei Street, Haigang District, Qinhuangdao City, HeBei 066004 P.R. China
(86)(22)出願日	令和2年7月24日(2020.7.24)	(74)代理人	110002262 T R Y 国際弁理士法人
(65)公表番号	特表2022-537834(P2022-537834 A)	(72)発明者	趙 丁選 中華人民共和国 ホーアベイ 066004 最終頁に続く
(43)公表日	令和4年8月30日(2022.8.30)		
(86)国際出願番号	PCT/CN2020/104512		
(87)国際公開番号	WO2021/023026		
(87)国際公開日	令和3年2月11日(2021.2.11)		
審査請求日	令和3年12月23日(2021.12.23)		
(31)優先権主張番号	201910725158.8		
(32)優先日	令和1年8月7日(2019.8.7)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	中国(CN)		
早期審査対象出願			

(54)【発明の名称】 アクティブパッシブデュアルモード切換可能車両サスペンションシステム及びその切換方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

フィルター、油圧ポンプ、逆止弁、動力取出装置、サーボバルブ、サスペンションタンク、リリーフ弁、アキュムレータ、逆転弁、第一圧力センサ、第二圧力センサ、コントローラ、オイルタンク、及び変位センサを含むアクティブパッシブデュアルモード切換可能車両サスペンションシステムであって、

前記フィルターの給油口はオイルパイプを介してオイルタンクに連結され、前記フィルターの出油口はオイルパイプを介して前記油圧ポンプの給油口に連結され、前記油圧ポンプの出油口はオイルパイプを介して前記逆止弁の給油口に連結され、前記逆止弁の出油口はオイルパイプを介して前記サーボバルブの給油口に連結され、前記サーボバルブの油戻口はオイルパイプを介して前記オイルタンクに連結され、

前記油圧ポンプの駆動軸は前記動力取出装置に連結され、前記動力取出装置は車両エンジンの動力取出装置の出力軸に連結され、

前記サーボバルブは3位置4ポート電気油圧サーボバルブであり、左位置、中位置、右位置の3つの状態を含み、前記サーボバルブの第一作動油口は前記サスペンションタンクのロッドレスシリンダに連結され、前記サーボバルブの第二作動油口は前記サスペンションタンクのロッド付きシリンダに連結されており、前記サーボバルブが中位置にある時、前記サーボバルブの給油口及び油戻口と前記サーボバルブの第一作動油口及び第二作動油口との間のすべての通路が切断され、前記サーボバルブが左位置にある時、前記サーボバルブの給油口と前記サーボバルブの第一作動油口との間の通路が導通され、前記サーボバルブ

10

20

の油戻口と前記サーボバルブの第二作動油口との間の通路が導通され、前記サーボバルブが右位置にある時、前記サーボバルブの給油口と前記サーボバルブの第二作動油口との間の通路が導通され、前記サーボバルブの油戻口と前記サーボバルブの第一作動油口との間の通路が導通され、

前記サスペンションタンクは車体に枢結され、前記サスペンションタンクには前記変位センサが設置されており、

前記リリーフ弁の給油口はオイルパイプを介して前記逆止弁の出油口に連結され、前記リリーフ弁の出油口はオイルパイプを介して前記オイルタンクに連結され、前記リリーフ弁の開放圧力の大きさは、前記コントローラから制御信号を前記リリーフ弁の制御端に送ることにより調節され、

10

前記逆転弁と前記サーボバルブは並列に設置され、前記逆転弁の給油口はオイルパイプを介して前記オイルタンクに連結され、前記逆転弁の油戻口はオイルパイプを介して前記リリーフ弁の給油口に連結され、前記逆転弁の第一作動油口はオイルパイプを介して前記サスペンションタンクのロッド付きシリンダに連結され、前記逆転弁の第二作動油口はオイルパイプを介して前記サスペンションタンクのロッドレスシリンダに連結されており、

前記アキュムレータは、前記逆転弁の油戻口と前記リリーフ弁の給油口との間の油経路に設置されており、

前記アキュムレータと前記逆転弁の油戻口との間の油経路において、第一圧力センサが設置され、前記サスペンションタンクのロッドレスシリンダと前記サーボバルブの第一作動油口との間の油経路において、第二圧力センサが設置されており、

20

前記コントローラの制御信号出力端はそれぞれ前記動力取出装置の制御端、前記サーボバルブの制御端、前記リリーフ弁の制御端、及び前記逆転弁の制御端に連結されていることを特徴とするアクティブパッシブデュアルモード切換可能車両サスペンションシステム。

【請求項 2】

前記リリーフ弁は比例リリーフ弁であることを特徴とする請求項 1 に記載のアクティブパッシブデュアルモード切換可能車両サスペンションシステム。

【請求項 3】

前記逆転弁は 2 位置 4 ポート電磁気逆転弁であり、切断と導通の 2 つの状態を含み、前記逆転弁が切断状態にある時、前記逆転弁の給油口及び油戻口と前記逆転弁の第一作動油口及び第二作動油口との間のすべての通路は切断され、前記逆転弁が導通状態にある時、前記逆転弁の給油口と前記逆転弁の第一作動油口との間の通路、及び前記逆転弁の油戻口と前記逆転弁の第二作動油口との間の通路はすべて導通されることを特徴とする請求項 1 に記載のアクティブパッシブデュアルモード切換可能車両サスペンションシステム。

30

【請求項 4】

以下のステップを含む切換方法であって、

車両駐車で、アクティブサスペンションからパッシブサスペンションに切り換える場合、前記コントローラは、前記変位センサのフィードバック信号に応じて、対応する変位指令を前記サーボバルブの制御端に出力し、前記サーボバルブは、前記サスペンションタンクのピストンロッドの動きをそのフルストロークの中間位置に調節し、そして前記コントローラは前記サーボバルブへの信号出力を停止し、前記サーボバルブは中位置の状態に戻り、油は前記サスペンションタンクにロックされ、前記コントローラは前記動力取出装置への信号出力を停止し、前記動力取出装置と前記車両エンジンの動力取出装置の出力軸が切断され、前記油圧ポンプは運転を停止し、この時、前記第一圧力センサは、前記アキュムレータ内の圧力値が p_1 であることを検出し、前記アキュムレータ内の圧力値 p_1 信号を前記コントローラに伝達し、前記第二圧力センサはサスペンションタンクのロッドレスシリンダ内の圧力値が p_2 であることを検出し、前記サスペンションタンクのロッドレスシリンダ内の圧力値 p_2 の信号を前記コントローラに伝達し、前記コントローラは圧力値 p_1 と p_2 を比較し、対応する調節を行い、具体的に以下の通りであり、

40

$p_1 = p_2$ であれば、前記コントローラは制御信号を前記逆転弁の制御端に出力し、逆転弁は切断状態から導通状態に切り換え、前記サスペンションタンクのロッドレスシリンダと

50

前記アキュムレータの間の油経路が導通され、前記サスペンションタンクのロッド付きシリンダと前記オイルタンクとの間の油経路が導通され、前記コントローラは制御信号を前記リリーフ弁の制御端に出力し、その開放圧力をパッシブサスペンションシステムの安全動作の最大圧力 p_s に調節し、 p_1 と p_2 が等しいため、逆転弁が導通される時、圧力差がなく、アクティブサスペンションはパッシブサスペンションにスムーズに切り換えられ、この際、前記アキュムレータはパッシブサスペンションの弾性素子として使用され、前記リリーフ弁はパッシブサスペンションシステムの安全弁として使用され、この場合、車両の作動運転はパッシブサスペンションモードでの運転であり、

$p_1 > p_2$ であれば、前記コントローラは制御信号を前記リリーフ弁の制御端に出力し、前記リリーフ弁の開放圧力を p_2 に調節し、油は前記アキュムレータから前記リリーフ弁を介して前記オイルタンクに戻り、前記第一圧力センサは、前記アキュムレータの圧力が p_2 まで減少することを検出すると、前記コントローラは再び制御信号を前記リリーフ弁の制御端に出力し、その開放圧力をパッシブサスペンションシステムの安全動作の最大圧力 p_s に調節し、そして前記コントローラは制御信号を前記逆転弁の制御端に出力し、切断状態から導通状態に切り換えられ、この際、 $p_1 = p_2$ であるため、アクティブサスペンションはパッシブサスペンションにスムーズに切り換えられ、前記アキュムレータはパッシブサスペンションの弾性素子として使用され、前記リリーフ弁はパッシブサスペンションシステムの安全弁として使用され、この場合、車両の作動運転はパッシブサスペンションモードでの運転であり、

$p_2 > p_1$ であれば、前記コントローラは制御信号を前記動力取出装置に出力し、前記動力取出装置は再び前記車両エンジンの出力軸に連結され、そこから動力を獲得して前記油圧ポンプに出力し、前記油圧ポンプが作動し、油は前記逆止弁を介して前記アキュムレータに流れ、前記アキュムレータにおいて油圧が上昇し、前記第一圧力センサは圧力が p_2 まで上昇することを検出すると、前記コントローラは前記動力取出装置への制御信号出力を停止し、前記動力取出装置と前記車両エンジンの出力軸との連結が切断され、前記油圧ポンプが作動停止し、そして前記コントローラは制御信号を前記逆転弁の制御端に出力し、切断状態から導通状態に切り換えられ、この際、 $p_1 = p_2$ であるため、アクティブサスペンションはパッシブサスペンションにスムーズに切り換えられ、前記アキュムレータはパッシブサスペンションの弾性素子として使用され、前記リリーフ弁はパッシブサスペンションシステムの安全弁として使用され、この場合、車両の作動運転はパッシブサスペンションモードでの運転であり、

車両駐車で、パッシブサスペンションからアクティブサスペンションに切り換える場合、まず、前記コントローラは前記逆転弁への信号出力を停止し、前記逆転弁は導通状態から切断状態に切り換え、油はサスペンションタンクにロックされ、そして前記コントローラは制御信号を前記リリーフ弁に出力し、その開放圧力を p_a に調節し、そしてコントローラは制御信号を前記動力取出装置に出力し、前記動力取出装置は前記車両エンジンの出力軸に連結され、そこから動力を獲得して前記油圧ポンプに出力し、前記油圧ポンプが作動し、前記コントローラは前記変位センサのフィードバック信号に応じて、対応する位指令を前記サーボバルブの制御端に出力し、前記サーボバルブは、サスペンションタンクのピストンロッドの動きをそのフルストロークの中間位置に調節した後、前記コントローラは前記サーボバルブの制御端への制御信号出力を停止し、前記サーボバルブは中位置の状態に戻り、これでパッシブサスペンションはアクティブサスペンション状態にスムーズに切り換えられ、車両が作動運転し、前記コントローラは運転道路状況及び車体状況に応じて、対応する制御信号を前記サーボバルブの制御端に出力し、その動作を調節し、この際、前記アキュムレータはアクティブサスペンションの補助動力素子として使用され、前記リリーフ弁はアクティブサスペンションシステムの安全弁として使用され、車両の作動運転はアクティブサスペンションモードでの運転であり、

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のアクティブパッシブデュアルモード切換可能車両サスペンションシステムを利用することを特徴とする切換方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】**【0001】**

本発明は、車両サスペンションの技術分野に関し、特に、アクティブサスペンションとパッシブサスペンションの切換可能なサスペンションシステム及びその切換方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

サスペンションシステムは、車両の重要な組成部分であり、その作用は、車輪と車のフレームとの間の力とモーメントを伝達することであり、凹凸のある道路が車体に伝達される衝撃力を緩衝し、それによるバタツキを減衰させ、車の運転安定性と操縦安定性を確保する。アクティブサスペンションは、パッシブサスペンションよりも優れたバタツキ減衰性能を有するが、信頼性はパッシブサスペンションに比べてやや劣り、車両にアクティブサスペンションだけが装備されている場合、一旦故障すると、車両の運転安全性と機動性を保証することが難しくなる。従って、アクティブサスペンションとパッシブサスペンションを1つの車体に組み込んで、随時切換可能にすれば、乗り心地を向上させると同時に、車両の運転安全性と機動性を確保することができる。

10

【0003】

従来技術では、1つの車体に組み込まれるアクティブサスペンションシステムとパッシブサスペンションシステムを切り換える時、2つのシステムの圧力が等しくないため、強烈なバタツキ問題が発生し、大きな安全リスクがある。アクティブサスペンションシステムの効果的な動作には、補助動力源としてのアキュムレータが必要であり、パッシブサスペンションシステムの効果的な動作には、弾性素子としてのアキュムレータが必要であるが、従来技術では、アクティブサスペンション用アキュムレータとパッシブサスペンション用アキュムレータは、それぞれ独自の機能を実行する2つの独立した素子であり、アキュムレータの体積と質量は他の油圧素子よりも大きいため、その数が多いと、車体の限られたレイアウトスペースに厳しい要求が課せられるだけでなく、余分に車体重量が増加し、車両の軽量化に不利である。

20

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

上記の技術問題を鑑みて、本発明の目的は、動作モードのスムーズな切り換えを実現でき、且つアキュムレータが2つの動作モードで併用できるアクティブパッシブデュアルモード切換可能車両サスペンションシステム及びその切換方法を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】**【0005】**

まず、本発明によって提供されるアクティブパッシブデュアルモード切換可能車両サスペンションシステムは、フィルター、油圧ポンプ、逆止弁、動力取出装置、サーボバルブ、サスペンションタンク、リリーフ弁、アキュムレータ、逆転弁、第一圧力センサ、第二圧力センサ、コントローラ、オイルタンク、及び変位センサを含み、

前記フィルターの給油口はオイルパイプを介してオイルタンクに連結され、前記フィルターの出油口はオイルパイプを介して前記油圧ポンプの給油口に連結され、前記油圧ポンプの出油口はオイルパイプを介して前記逆止弁の給油口に連結され、前記逆止弁の出油口はオイルパイプを介して前記サーボバルブの給油口に連結され、前記サーボバルブの油戻口はオイルパイプを介して前記オイルタンクに連結されている。

40

【0006】

前記油圧ポンプの駆動軸と前記動力取出装置は機械構造により連結され、前記動力取出装置は車両エンジンの動力取出装置の出力軸に連結され、前記動力取出装置は、車両エンジンから動力を取り出し、油圧ポンプに送るために使用される。

【0007】

前記サーボバルブは3位置4ポート電気油圧サーボバルブであり、左位置、中位置、右位置の3つの状態を含む。前記サーボバルブの第一作動油口は前記サスペンションタンクの

50

ロッドレスシリンダに連結され、前記サーボバルブの第二作動油口は前記サスペンションタンクのロッド付きシリンダに連結されている。前記サーボバルブが中位置にある時、前記サーボバルブの給油口及び油戻口と前記サーボバルブの第一作動油口及び第二作動油口との間のすべての通路が切断される。前記サーボバルブが左位置にある時、前記サーボバルブの給油口と前記サーボバルブの第一作動油口との間の通路が導通され、サーボバルブの油戻口と前記サーボバルブの第二作動油口との間の通路が導通される。前記サーボバルブが右位置にある時、前記サーボバルブの給油口と前記サーボバルブの第二作動油口との間の通路が導通され、前記サーボバルブの油戻口と前記サーボバルブの第一作動油口との間の通路が導通される。

【0008】

前記サスペンションタンクは車体に枢結され、前記サスペンションタンクには変位センサが設置され、油圧シリンダに対するピストンロッドの変位量をモニターする。

【0009】

前記リリーフ弁の給油口はオイルパイプを介して前記逆止弁の出油口に連結され、前記リリーフ弁の出油口はオイルパイプを介してオイルタンクに連結され、前記リリーフ弁の開放圧力の大きさは、前記コントローラから前記リリーフ弁の制御端に制御信号を送ることにより調節される。前記比例リリーフ弁は、アクティブサスペンションシステムの安全弁として使用でき、パッシブサスペンションシステムの安全弁としても使用できる。

【0010】

前記逆転弁と前記サーボバルブは並列に設置され、前記逆転弁の給油口はオイルパイプを介してオイルタンクに連結され、前記逆転弁の油戻口はオイルパイプを介して前記リリーフ弁の給油口に連結され、前記逆転弁の第一作動油口はオイルパイプを介して前記サスペンションタンクのロッド付きシリンダに連結され、前記逆転弁の第二作動油口はオイルパイプを介してサスペンションタンクのロッドレスシリンダに連結されている。

【0011】

前記アキュムレータは逆転弁の油戻口と前記リリーフ弁給油口との間の油経路に設置され、前記アキュムレータは、アクティブサスペンションシステムの補助動力取出装置源として使用でき、パッシブサスペンションシステムの弾性素子としても使用できる。

【0012】

前記アキュムレータと前記逆転弁の油戻口との間の油経路には、前記アキュムレータ内の油圧を検出するための第一圧力センサが設置されている。前記サスペンションタンクのロッドレスシリンダと前記サーボバルブの第一作動油口との間の油経路には、前記サスペンションタンクのロッドレスシリンダにおける油圧を検出するための第二圧力センサが設置されている。

【0013】

前記動力取出装置の制御端、前記サーボバルブの制御端、前記リリーフ弁の制御端、及び前記逆転弁の制御端は、いずれもコントローラに連結され、それらの信号はいずれも前記コントローラから送り出される。

【0014】

前記サーボバルブは3位置4ポート電気油圧サーボバルブであり、左位置、中位置、右位置の3つの状態を含む。前記サーボバルブが中位置にある時、前記サーボバルブの給油口及び油戻口と前記サーボバルブの第一作動油口及び第二作動油口との間のすべての通路は切断される。前記サーボバルブが左位置にある時、前記サーボバルブの給油口と前記サーボバルブの第一作動油口との間の通路が導通され、前記サーボバルブの油戻口と前記サーボバルブの第二作動油口との間の通路が導通され、この時、油は前記サーボバルブの給油口と前記サーボバルブの第一作動油口を通過して、前記サスペンションタンクのロッドレスシリンダに入ることができ、同時に、前記サスペンションタンクのロッド付きシリンダにおける油は、前記サーボバルブの第二作動油口と前記サーボバルブの油戻口を通過して、前記オイルタンクに戻ることができる。前記サーボバルブが右位置にある時、前記サーボバルブの給油口と前記サーボバルブの第二作動油口との間の通路が導通され、前記サーボバルブ

10

20

30

40

50

の油戻口と前記サーボバルブの第一作動油口間の通路が導通され、この時、油は前記サーボバルブの給油口と前記サーボバルブの第二作動油口を通して、前記サスペンションタンクのロッド付きシリンダに入ることができ、同時に、前記サスペンションタンクのロッドレスシリンダにおける油は、前記サーボバルブの第一作動油口とその油戻口を通して、オイルタンクに戻ることができる。

【発明の効果】

【0015】

従来技術に比べて、本発明は以下の有益な効果を有する。

本発明のアクティブパッシブデュアルモード切換可能車両サスペンションシステムは、モードを切り換える時、事前にサスペンションタンクのロッドレスシリンダにおける油圧とアクキュレータ内の油圧を等しくなるように調節し、アクティブパッシブサスペンションシステムのスムーズな切り換えを実現し、従来のアクティブパッシブサスペンションシステムを切り換える時の車体のバタツキを解消する。本発明のアクティブパッシブデュアルモード切換可能車両サスペンションシステムにおいて、アクキュレータは、アクティブサスペンションモードにおいて補助動力取出装置源として使用でき、パッシブサスペンションモードにおいて弾性素子として使用でき、リリーフ弁はアクティブサスペンションモードの安全弁としてもパッシブサスペンションモードの安全弁としても使用できるため、使用するアクキュレータとリリーフ弁の数を有効に削減するため、車体のレイアウトスペースを大幅に節約でき、特に、多くの器機設備を搭載する必要がある緊急救助車にとって、本発明のサスペンションシステムは、車体において他の器機設備のために多くの設置スペースを残し、車体の全質量を有効に減らすことができ、車両シャーシの軽量化に有利である。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】図1は、本発明のアクティブパッシブデュアルモード切換可能車両サスペンションシステムの概念図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳しく説明するが、本発明の保護範囲を制限するわけではない。なお、本発明の説明において、「前」、「後」、「左」、「中」、「右」、「上」、「下」等の用語が指示された方位又は位置関係は、図面に基づいて示される方位又は位置関係であり、単に本発明の説明を容易、簡単にするためであり、言及される装置又は素子は特定の方位を有し、特定の方位で構築及び操作しなければならないことを示す又は示唆するものではなく、本発明に対する制限として理解されるべきではない。「第一」、「第二」等の用語は単に文字説明を簡略化し、類似する対象と区別するために用いられ、特定の順序の間の前後関係として理解されるべきではない。

【0018】

本願において、特に明記および制限されていない限り、「設置」、「繋ぐ」、「連結」、「固定」等の用語は広義的に理解されるべきであり、例えば、固定連結であっても、取り外し可能な連結、又は一体的連結であってもよく、機械的連結であっても、電気的連結であっても、直接連結であっても、中間媒介を介する間接連結であってもよく、2つの素子内部の連通であってもよい。当業者ではれば、具体的な状況によって、上記の用語が本願での具体的な意味を理解できる。

【0019】

図1に示されるように、本発明の実施例で開示されるアクティブパッシブデュアルモード切換可能車両サスペンションシステムは、フィルター1、油圧ポンプ2、逆止弁3、動力取出装置4、サーボバルブ6、サスペンションタンク7、リリーフ弁9、アクキュレータ10、逆転弁11、第一圧力センサ12、第二圧力センサ13、コントローラ14、オイルタンク15、及び変位センサ16を含む。

【0020】

10

20

30

40

50

フィルター 1 の給油口はオイルパイプを介してオイルタンク 15 に連結され、フィルター 1 の出油口はオイルパイプを介して油圧ポンプ 2 の給油口に連結され、油圧ポンプ 2 の出油口はオイルパイプを介して逆止弁 3 の給油口に連結され、逆止弁 3 の出油口はオイルパイプを介してサーボバルブの給油口 P 1 に連結され、サーボバルブの油戻口 T 1 はオイルパイプを介してオイルタンク 15 に連結されている。

【 0 0 2 1 】

油圧ポンプ 2 の駆動軸は機械構造を介して動力取出装置 4 に連結され、動力取出装置 4 は車両エンジン 5 の動力取出装置の出力軸に連結され、動力取出装置 4 は、車両エンジン 5 から動力を獲得し、油圧ポンプ 2 に伝達するためのものである。

【 0 0 2 2 】

サーボバルブの第一作動油口 A 1 はサスペンションタンク 7 のロッドレスシリンダに連結され、サーボバルブの第二作動油口 B 1 はサスペンションタンク 7 のロッド付きシリンダに連結されている。

【 0 0 2 3 】

サスペンションタンク 7 は車体 8 に枢結され、サスペンションタンク 7 には、油圧シリンダに対するピストンロッドの変位量をモニターするための変位センサ 16 が設置されている。

リリーフ弁 9 の給油口はオイルパイプを介して逆止弁 3 の出油口に連結され、リリーフ弁 9 の出油口はオイルパイプを介してオイルタンク 15 に連結されている。

【 0 0 2 4 】

逆転弁 11 とサーボバルブ 6 は並列に設置され、逆転弁の給油口 P 2 はオイルパイプを介してオイルタンク 15 に連結され、逆転弁油戻口 T 2 はオイルパイプを介してリリーフ弁 9 の給油口に連結され、逆転弁第一作動油口 A 2 はオイルパイプを介してサスペンションタンク 7 のロッド付きシリンダに連結され、逆転弁の第二作動油口 B 2 はオイルパイプを介してサスペンションタンク 7 のロッドレスシリンダに連結されている。

【 0 0 2 5 】

アキュムレータ 10 は逆転弁の油戻口 T 2 とリリーフ弁 9 の給油口の間のお経路に設置され、アキュムレータ 10 はアクティブサスペンションシステムの補助動力取出装置源として使用でき、パッシブサスペンションシステムの弾性素子としても使用できる。

【 0 0 2 6 】

アキュムレータ 10 と逆転弁の油戻口 T 2 の間の油経路において、アキュムレータ 10 における油圧を検出するための第一圧力センサ 12 が設置されている。サスペンションタンク 7 のロッドレスシリンダとサーボバルブの第一作動油口 A 1 の間の油経路において、サスペンションタンク 7 のロッドレスシリンダにおける油圧を検出するための第二圧力センサ 13 が設置されている。

【 0 0 2 7 】

動力取出装置 4 の制御端、サーボバルブ 6 の制御端、リリーフ弁 9 の制御端、及び逆転弁 11 の制御端は、いずれもコントローラ 14 に連結され、それらの信号はいずれもコントローラ 14 から送り出される。

【 0 0 2 8 】

サーボバルブ 6 は 3 位置 4 ポート電気油圧サーボバルブであり、左位置、中位置、右位置の 3 つの状態を含む。サーボバルブ 6 が中位置にある時、サーボバルブの給油口 P 1 及び油戻口 T 1 とサーボバルブの第一作動油口 A 1 及び第二作動油口 B 1 との間のすべての通路が切断される。サーボバルブ 6 が左位置にある時、サーボバルブの給油口 P 1 とその第一作動油口 A 1 の間の通路が導通され、サーボバルブの油戻口 T 1 とその第二作動油口 B 1 の間の通路が導通され、この時、油はサーボバルブの給油口 P 1 とその第一作動油口 A 1 を通って、サスペンションタンク 7 のロッドレスシリンダに入ることができ、同時に、サスペンションタンク 7 のロッド付きシリンダにおける油は、サーボバルブ第二作動油口 B 1 とその油戻口 T 1 を通って、オイルタンク 15 に戻ることができる。サーボバルブ 6 が右位置にある時、サーボバルブの給油口 P 1 とその第二作動油口 B 1 の間の通路が導通され、

10

20

30

40

50

サーボバルブの油戻口T1とその第一作動油口A1の間の通路が導通され、この時、油はサーボバルブの給油口P1とその第二作動油口B1を通過して、サスペンションタンク7のロッド付きシリンダに入ることができ、同時に、サスペンションタンク7のロッドレスシリンダにおける油は、サーボバルブの第一作動油口A1とその油戻口T1を通過して、オイルタンク15に戻ることができる。

【0029】

リリーフ弁9は比例リリーフ弁である。リリーフ弁9の開放圧力の大きさは、コントローラ14からリリーフ弁9の制御端に制御信号を送ることにより調節され、リリーフ弁9は、アクティブサスペンションシステムの安全弁として使用でき、パッシブサスペンションシステムの安全弁としても使用できる。

10

【0030】

逆転弁11は2位置4ポート電磁気逆転弁であり、切断と導通の2つの状態を含む。逆転弁11が切断状態にある時、逆転弁給油口P2及びその油戻口T2と逆転弁の第一作動油口A2及び第二作動油口B2の間のすべての通路は切断される。逆転弁11が導通状態にある時、逆転弁給油口P2とその第一作動油口A2の間の通路及び逆転弁油戻口とその第二作動油口B2の間の通路はすべて導通される。サスペンションタンク7のロッドレスシリンダにおける油は、逆転弁の第二作動油口B2と逆転弁の油戻口T2を通過して、アキュムレータ10に流れることができ、オイルタンク15における油は、逆転弁の給油口P2と逆転弁の第一作動油口A2を通過して、サスペンションタンク7のロッド付きシリンダに流れることができる。逆に、アキュムレータ10における油も、逆転弁の油戻口T2と逆転弁の第二作動油口B2を通過して、サスペンションタンク7のロッドレスシリンダに流れることができ、サスペンションタンク7のロッド付きシリンダにおける油も、逆転弁の第一作動油口A2と逆転弁の給油口P2を通過して、オイルタンク15に流れることができる。

20

【0031】

本発明のアクティブパッシブデュアルモード切替可能車両サスペンションシステムにおいて、システムがアクティブサスペンションモードで動作する時、動作部品は、フィルター1、油圧ポンプ2、逆止弁3、動力取出装置4、サーボバルブ6、サスペンションタンク7、リリーフ弁9、アキュムレータ10、コントローラ14、オイルタンク15、及び変位センサ16を含む。システムがパッシブサスペンションモードで動作する時、動作部品は、サスペンションタンク7、リリーフ弁9、アキュムレータ10、逆転弁11、及びオイルタンク15を含む。

30

【0032】

アクティブサスペンションモードでは、動力取出装置4が信号を取得し、車両エンジン5の動力取出装置の出力軸に継続的に連結し、油圧ポンプ2を駆動させる。サーボバルブ6の制御端がコントローラ14の制御信号を取得し、継続的に動作する。リリーフ弁9は、開放圧力を p_a (p_a はアクティブサスペンションシステムの安全動作の最大圧力である)のままで維持する。この時、逆転弁11が信号を得ず、切断状態を維持する。

【0033】

パッシブサスペンションモードでは、動力取出装置4が信号を得ず、車両エンジン5の動力取出装置の出力軸と切断する。サーボバルブ6が信号を得ず、中位置状態のままで維持する。リリーフ弁9は開放圧力を p_s のままで維持する。逆転弁11が信号を取得し、導通状態のままで維持する。

40

【0034】

本発明のアクティブパッシブデュアルモード切替可能車両サスペンションシステムの切替方法は以下の通りである。

【0035】

サスペンションシステムがアクティブサスペンションモードである時、逆転弁11は切断状態にあり、この時のリリーフ弁9の開放圧力はアクティブサスペンションシステムの安全動作の最大圧力 p_a であり、動力取出装置4は車両エンジン5の動力取出装置の出力軸に連結され、そこから動力を獲得して油圧ポンプ2に出力し、油圧ポンプ2を駆動させ、

50

コントローラ 14 は走行道路状況及び車体状況に応じて、対応する制御信号をサーボバルブ 6 の制御端に出力し、その動作をコントロールし、この時、アキュムレータ 10 はアクティブサスペンションシステムの補助動力源として使用され、リリーフ弁 9 はアクティブサスペンションシステムの安全弁として使用される。

【 0 0 3 6 】

サスペンションシステムがパッシブサスペンションモードである時、逆転弁 11 は導通状態にあり、この時のリリーフ弁 9 の開放圧力はパッシブサスペンションシステムの安全動作の最大圧力 p_s であり、動力取出装置 4 は車両エンジン 5 の動力取出装置の出力軸と切断し、油圧ポンプ 2 が作動を停止し、サーボバルブ 6 は中位置の状態にあり、この場合、アキュムレータ 10 はパッシブサスペンションシステムの弾性素子として使用され、リリーフ弁 9 はパッシブサスペンションシステムの安全弁として使用される。

10

【 0 0 3 7 】

S1. 車両駐車でアクティブサスペンションからパッシブサスペンションに切り換える場合、コントローラ 14 は、変位センサのフィードバック信号に応じて、対応する変位指令をサーボバルブ 6 の制御端に出力し、サーボバルブ 6 は、サスペンションタンク 7 のピストンロッドの動きをそのフルストロークの中間位置に調節し、そしてコントローラ 14 はサーボバルブ 6 への信号出力を停止し、サーボバルブ 6 が中位置に戻り、油はサスペンションタンク 7 にロックされ、コントローラ 14 は動力取出装置 4 への信号出力を停止し、動力取出装置 4 と車両エンジン 5 の動力出力軸が切断され、油圧ポンプ 2 は運転を停止し、この時、第一圧力センサ 12 は、アキュムレータ内の圧力が p_1 であることを検出し、この圧力値信号をコントローラ 14 に伝達し、第二圧力センサ 13 はサスペンションタンク 7 のロッドレスシリンダ内の圧力が p_2 であることを検出し、この圧力値信号をコントローラ 14 に伝達し、コントローラ 14 は圧力値 p_1 と p_2 を比較し、対応する調節を行い、具体的に以下の通りである。

20

【 0 0 3 8 】

(1) $p_1 = p_2$ であれば、コントローラ 14 は制御信号を逆転弁 11 の制御端に出力し、逆転弁 11 は切断状態から導通状態に切り換え、サスペンションタンク 7 のロッドレスシリンダとアキュムレータ 10 の間の油経路が導通され、サスペンションタンク 7 のロッド付きシリンダとオイルタンク 15 の間の油経路が導通され、コントローラ 14 は制御信号をリリーフ弁 9 の制御端に出力し、その開放圧力を p_s に調節する。 p_1 と p_2 が等しいため、逆転弁 11 が導通される時、圧力差がなく、アクティブサスペンションはパッシブサスペンションにスムーズに切り換えられる。この際、アキュムレータ 10 はパッシブサスペンションの弾性素子として使用され、リリーフ弁 9 はパッシブサスペンションシステムの安全弁として使用される。この場合、車両の作動運転はパッシブサスペンションモードでの運転である。

30

【 0 0 3 9 】

(2) $p_1 > p_2$ であれば、コントローラ 14 は制御信号をリリーフ弁 9 の制御端に出力し、リリーフ弁 9 の開放圧力を p_2 に調節し、油はアキュムレータ 10 からリリーフ弁 9 を介してオイルタンク 15 に戻り、第一圧力センサ 12 は、アキュムレータ 10 の圧力が p_2 まで減少することを検出すると、コントローラ 14 は再び制御信号をリリーフ弁 9 の制御端に出力し、その開放圧力を p_s に調節し、そしてコントローラ 14 は制御信号を逆転弁 11 の制御端に出力し、切断状態から導通状態に切り換えられる。この際、 $p_1 = p_2$ であるため、アクティブサスペンションはパッシブサスペンションにスムーズに切り換えられ、アキュムレータ 10 はパッシブサスペンションの弾性素子として使用され、リリーフ弁 9 はパッシブサスペンションシステムの安全弁として使用される。この場合、車両の作動運転はパッシブサスペンションモードでの運転である。

40

【 0 0 4 0 】

(3) $p_2 > p_1$ であれば、コントローラ 14 は制御信号を動力取出装置 4 に出力し、動力取出装置 4 は再び車両エンジン 5 の出力軸に連結され、そこから動力を獲得して油圧ポンプ 2 に出力し、油圧ポンプ 2 が作動し、油は逆止弁 3 を介してアキュムレータ 10 に流

50

れ、アキュムレータ 10 において油圧が上昇し、第一圧力センサ 12 は圧力が p_2 まで上昇することを検出すると、コントローラ 14 は動力取出装置 4 への制御信号出力を停止し、動力取出装置 4 と車両エンジン 5 の出力軸との連結が切断され、油圧ポンプ 2 が作動停止し、そしてコントローラ 14 は制御信号を逆転弁 11 の制御端に出力し、切断状態から導通状態に切り換えられる。この際、 $p_1 = p_2$ であるため、アクティブサスペンションはパッシブサスペンションにスムーズに切り換えられ、アキュムレータ 10 はパッシブサスペンションの弾性素子として使用され、リリーフ弁 9 はパッシブサスペンションシステムの安全弁として使用される。この場合、車両の作動運転はパッシブサスペンションモードでの運転である。

【0041】

S2. 車両駐車でパッシブサスペンションからアクティブサスペンションに切り換える場合、まず、コントローラ 14 は逆転弁 11 への信号出力を停止し、逆転弁 11 は導通状態から切断状態に切り換え、油はサスペンションタンク 7 にロックされ、そしてコントローラ 14 は制御信号をリリーフ弁 9 に出力し、その開放圧力を p_a に調節し、そしてコントローラ 14 は制御信号を動力取出装置 4 に出力し、動力取出装置 4 は車両エンジン 5 の出力軸に連結され、そこから動力を獲得して油圧ポンプ 2 に出力し、油圧ポンプ 2 が作動し、コントローラ 14 は変位センサ 16 のフィードバック信号に応じて、対応する変位指令をサーボバルブ 6 の制御端に出力し、サーボバルブ 6 は、サスペンションタンク 7 のピストンロッドの動きをそのフルストロークの中間位置に調節した後、コントローラ 14 はサーボバルブ 6 の制御端への制御信号出力を停止し、サーボバルブ 6 が中位置の状態に戻り、これでパッシブサスペンションはアクティブサスペンション状態にスムーズに切り換えられ、車両が作動運転し、コントローラ 14 は運転道路状況及び車体状況に応じて、対応する制御信号をサーボバルブ 6 の制御端に出力し、その動作を調節する。この際、アキュムレータ 10 はアクティブサスペンションの補助動力素子として使用され、リリーフ弁 9 はアクティブサスペンションシステムの安全弁として使用される。車両の作動運転はアクティブサスペンションモードでの運転である。

【0042】

なお、以上の実施例は単に本発明を説明するためのものであり、本発明の技術形態を制限するものではない。したがって、本明細書では、上記の実施例を参照しながら本発明を詳しく説明したが、当業者であれば、本発明を変更又は均等に置き換えることができる。本発明の趣旨及び範囲から逸脱しない技術形態及び改良は、すべて本発明の請求の範囲に含まれる。

【符号の説明】

【0043】

- 1 フィルター
- 2 油圧ポンプ
- 3 逆止弁
- 4 動力取出装置
- 5 車両エンジン
- 6 サーボバルブ
- 7 サスペンションタンク
- 8 車体
- 9 リリーフ弁
- 10 アキュムレータ、
- 11 逆転弁
- 12 第一圧力センサ
- 13 第二圧力センサ
- 14 コントローラ
- 15 オイルタンク
- 16 変位センサ

10

20

30

40

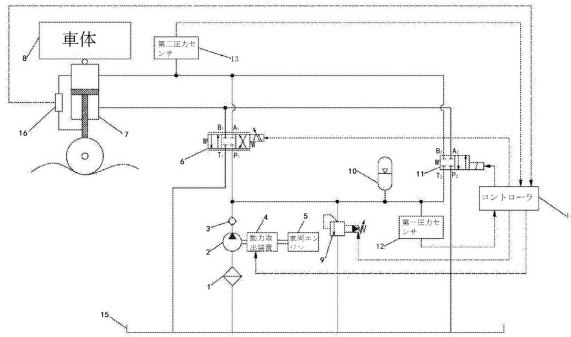
50

- P 1 サーボバルブの給油口
- T 1 サーボバルブの油戻口
- A 1 サーボバルブの第一作動油口
- B 1 サーボバルブの第二作動油口
- P 2 逆転弁の給油口
- T 2 逆転弁の油戻口
- A 2 逆転弁の第一作動油口
- B 2 逆転弁の第二作動油口

【図面】

【図 1】

10



20

30

40

50

フロントページの続き

- 4 チンホワンダオ シティ ハイガーン ディストリクト ホーアベイ ストリート ナンバー 438
- (72)発明者 鞏 明德
中華人民共和国 ホーアベイ 066004 チンホワンダオ シティ ハイガーン ディストリクト
ホーアベイ ストリート ナンバー 438
- (72)発明者 劉 爽
中華人民共和国 ホーアベイ 066004 チンホワンダオ シティ ハイガーン ディストリクト
ホーアベイ ストリート ナンバー 438
- (72)発明者 張 祝新
中華人民共和国 ホーアベイ 066004 チンホワンダオ シティ ハイガーン ディストリクト
ホーアベイ ストリート ナンバー 438
- (72)発明者 孫 志国
中華人民共和国 ホーアベイ 066004 チンホワンダオ シティ ハイガーン ディストリクト
ホーアベイ ストリート ナンバー 438
- (72)発明者 倪 涛
中華人民共和国 ホーアベイ 066004 チンホワンダオ シティ ハイガーン ディストリクト
ホーアベイ ストリート ナンバー 438
- (72)発明者 やん 朝陽
中華人民共和国 ホーアベイ 066004 チンホワンダオ シティ ハイガーン ディストリクト
ホーアベイ ストリート ナンバー 438
- (72)発明者 郭 慶賀
中華人民共和国 ホーアベイ 066004 チンホワンダオ シティ ハイガーン ディストリクト
ホーアベイ ストリート ナンバー 438
- 審査官 久保田 信也
- (56)参考文献 特開2017-65471(JP,A)
特開昭62-289419(JP,A)
特開平3-25014(JP,A)
中国特許出願公開第109050192(CN,A)
中国特許出願公開第102059929(CN,A)
米国特許第5195772(US,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B60G 17/015
B60G 17/056