

(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2006-143098

(P2006-143098A)

(43) 公開日 平成18年6月8日(2006.6.8)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60G 17/027 (2006.01)	B60G 17/027	3D301
B60G 17/015 (2006.01)	B60G 17/015	B 3J069
B60G 17/04 (2006.01)	B60G 17/04	
F16F 9/50 (2006.01)	F16F 9/50	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-338563 (P2004-338563)	(71) 出願人	000003997 日産自動車株式会社
(22) 出願日	平成16年11月24日 (2004.11.24)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
		(74) 代理人	100072051 弁理士 杉村 興作
		(74) 代理人	100100125 弁理士 高見 和明
		(74) 代理人	100101096 弁理士 徳永 博
		(74) 代理人	100086645 弁理士 岩佐 義幸
		(74) 代理人	100107227 弁理士 藤谷 史朗
		(74) 代理人	100114292 弁理士 来間 清志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サスペンション装置

(57) 【要約】

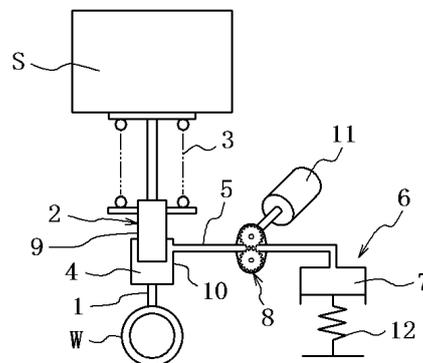
【課題】 作動液を通流させるために必要なポンプを構成するモータの容量を小さくすることができる、車高調整が可能なサスペンション装置を提供する。

【解決手段】 車輪Wを回転自在に支持するアクスル部材1を、上下方向に延在するショックアブソーバ2およびスプリング3を介して、車体Sと連結してなるサスペンション装置であって、

前記アクスル部材2と前記車体Sとの間に、前記スプリング3と直列に第一液室4を介装し、

前記第一液室4に流路5を介して連通されるとともに、アクムレータ6の一部をなす第二液室7を設け、前記流路5に双方向に送液可能なポンプ8を設けてなる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車輪を回転自在に支持するアクスル部材を、上下方向に延在するショックアブソーバおよびスプリングを介して、車体と連結してなるサスペンション装置であって、

前記アクスル部材と前記車体との間に、前記スプリングと直列に第一液室を介装し、

前記第一液室に流路を介して連通されるとともに、アキュムレータの一部をなす第二液室を設け、

前記流路に双方向に送液可能なポンプを設けてなるサスペンション装置。

【請求項 2】

前記流路に切換弁を設けてなる請求項 1 に記載のサスペンション装置。

10

【請求項 3】

前記ポンプを構成するモータを回生可能としてなる請求項 1 もしくは 2 に記載のサスペンション装置。

【請求項 4】

前記車体の上下加速度を検出し、当該上下加速度が上向きの場合には前記第一液室を当該上向きの加速度に比例した速度で収縮させ、当該上下加速度が下向きの場合には前記第一液室を当該下向きの加速度に比例した速度で膨張させるように前記ポンプを構成するモータを制御する制御手段を設けてなることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のサスペンション装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、車高調整が可能な、サスペンション装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

車高調整が可能なサスペンション装置としては、従来、特許文献 1 に記載され、図 5 もしくは図 6 に示すように、ショックアブソーバ 5 1 のシリンダ筐体 5 2 の下端部にピストン 5 3 を接合し、当該ピストン 5 3 を付加シリンダ筐体 5 4 に液密かつ摺動自在に嵌設して、当該付加シリンダ筐体 5 4 内にピストン 5 3 の上下に区画される、上側液室 5 5 と下側液室 5 6 を、ポンプ 5 7 を介して液密に連通させて、上側液室 5 5 と下側液室 5 6 との間で相互に作動液を通流することで、車高調整を行うものが提案されている。図 5 では、切換弁 5 8 を用いて、上側液室 5 5 と下側液室 5 6 との間で作動液を通流させる構成であり、図 6 では、ポンプ 5 7 を双方向に送液可能なものとして上側液室 5 5 と下側液室 5 6 との間で作動液を通流させる構成であり、いずれの構成においても、ピストン 5 3 の上下動に伴う、上側液室 5 5 内の作動液の体積と下側液室 5 6 内の作動液の体積との間の体積差を吸収するためのリザーバ 5 9 が設けられ、リザーバ 5 9 内の作動液は大気圧に通じている。

30

【0003】

図 5 および 6 の構成において、ポンプ 5 7 の仕事量を考えると、当該仕事量は、ポンプ 5 7 の前後の差圧 P とポンプが吐き出す流量 Q の積 $P \times Q$ で表される。これらの構成においてはは、リザーバ 5 9 内の作動液は大気圧に通じているため、ピストン 5 3 を上下動させるために必要な圧力つまりは最低限車重を支持することができる圧力まで、作動液を昇圧させる必要が生じ、差圧 P が大きいことに起因して、ポンプ 5 7 の仕事量が大きくなり、ポンプ 5 7 を構成するモータの容量が大きくなってしまいうという問題点があった。

40

【特許文献 1】特開平 5 - 162525 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、従来技術が抱える上記の問題点を解決することを課題とするものであり、そ

50

れの目的とするところは、作動液を通流させるために必要なポンプを構成するモータの容量を小さくすることができる、車高調整が可能なサスペンション装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1に係わるサスペンション装置は、車輪を回転自在に支持するアクスル部材を、上下方向に延在するショックアブソーバおよびスプリングを介して、車体と連結してなるサスペンション装置であって、

前記アクスル部材と車体との間に、前記スプリングと直列に第一液室を介装し、

第一液室に流路を介して連通されるとともに、アキュムレータの一部をなす第二液室を設け、

前記流路に双方向に送液可能なポンプを設けてなる。

【発明の効果】

【0006】

請求項1に係わるサスペンション装置によれば、図5および6に示す従来の構成におけるリザーバに相当する第二液室がアキュムレータの一部をなす液室であるため、車重を支持するのに必要な圧力を、アキュムレータによりあらかじめ作動液に付勢することができ、これにより、ポンプにより作動液を大気圧から車重を支持するのに必要な圧力まで昇圧させることを廃して、ポンプの仕事量を大幅に低減するとともに、ポンプを構成するモータの容量を小さくすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本発明の実施の形態を、図面に示すところに基づいて詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施形態たるサスペンション装置の要部を示す模式図である。

【0008】

本発明の一実施例になるサスペンション装置は、図1に示すように、車輪Wを回転自在に支持するアクスル部材1を、上下方向に延在するショックアブソーバ2およびスプリング3を介して、車体Sと連結してなるサスペンション装置であって、

前記アクスル部材1と車体Sとの間に、前記スプリング3と直列に第一液室4を介装し、

第一液室4に流路5を介して連通されるとともに、アキュムレータ6の一部をなす第二液室7を設け、

前記流路5に双方向に送液可能なポンプ8を設けてなる。(請求項1に相当)

ここでは、第一液室4は、車輪W側の部材である、アクスル部材1側に設けられ、アキュムレータ6およびポンプ8は、車体S側に設けられている。また、流路5は、サスペンション装置としてのストロークによる変位を吸収するために、その一部が弾性部材(例えばゴムホース)で形成されている。

【0009】

ここでは、第一液室4はショックアブソーバ2のシリンダ筐体9に付加シリンダ筐体10を液密に嵌設することにより構成されるが、第一液室の形態はこれに限られるものではなく、アクスル部材1と車体Sとの間に、スプリング3に直列に配置されていれば事足りる。

また、ポンプ8の形態は特に限定するものではないが、ここでは、ギア式のものが用いられ、11はポンプ8を構成するモータを示す。

さらに、アキュムレータ6内には第二液室7内の作動液に圧力を付勢する空気ばねとしての役割を果たす気体室12が設けられている。

【0010】

これによれば、第二液室7がアキュムレータ6の一部をなす液室であるため、車重を支持するのに必要な圧力を、アキュムレータ6の気体室12により第二液室7内の作動液にあらかじめ付勢することができ、これにより、ポンプ8により作動液を大気圧から車重を

10

20

30

40

50

支持するのに必要な圧力まで昇圧させることを廃して、ポンプ 8 の仕事量を大幅に低減するとともに、ポンプ 8 を構成するモータ 11 の容量を小さくすることができる。つまり、ポンプ 8 を構成するモータ 11 は第一液室 4 を膨縮させるためだけの仕事を負担するに足りる容量とすればよい。

【0011】

なお、アキュムレータとは、蓄圧器のことであり、作動液（油等）の圧力エネルギーを気体（空気・窒素ガス等）の圧力エネルギーに変換して蓄えておくものである。一般にアキュムレータによれば、作動液たる油に所定の（例えば 10 ~ 20 MPa）の圧力を付勢することが可能であり、油の圧縮性による応答遅れは 1 . 0 MPa 以下の圧力で生じること起因して、従来のリザーバを用いた構成に比して、油の圧縮性による応答遅れを廃することができる。

10

【0012】

ここで、好ましくは、ポンプ 8 と第一液室 4 との間の流路 5 に図示しない切換弁を設ける。（請求項 2 に相当）

これによれば、第一液室 4 を所定の体積まで膨張または収縮させて車高調整した後、その車高を保持するために第一液室 4 を所定の体積に保つにあたり、ポンプ 8 を駆動し続けることを廃することができる。これにより、エネルギー効率を高めることができる。さらに、第一液室 4 とポンプ 8 との間の流路 5 に図示しない切換弁を設けることにより、ポンプ 8 に漏れが発生した場合においても、第一液室 4 を所定の体積に保つことができる。

【0013】

20

さらに好ましくは、ポンプ 8 を構成するモータ 11 を回生可能なものとする。（請求項 3 に相当）

これによれば、リバウンド時において、アキュムレータ 6 に蓄圧されたエネルギーにより、第二液室 7 から第一液室 4 に作動液を通流させ、ポンプ 8 およびモータ 11 を回転させて、モータ 11 により電力を回生することにより、アキュムレータ 6 に蓄圧されたエネルギーを回収することができる。これとともに、バウンド時において、第一液室 4 に路面から入力されるエネルギーにより、第一液室 4 から第二液室 7 に作動液を通流させ、ポンプ 8 およびモータ 11 を回転させて、モータ 11 により電力を回生することにより、路面からの入力エネルギーを回収することができる。

【0014】

30

図 2 は、本発明に係わるサスペンション装置の凹凸路面走行時における制御内容を説明する模式図である。

車体 S の上下加速度 G を車体 S に設けた G センサ 13 により検出し、当該上下加速度 G が上向きの場合には、図 2 (a) に示すように、第一液室 4 を当該上向きの加速度に比例した速度 V 1 で収縮させ、当該上下加速度 G が下向きの場合には、図 2 (b) に示すように、第一液室 4 を当該下向きの加速度に比例した速度 V 2 で膨張させるように、前記ポンプ 8 を構成する図示しないモータを、ECU により制御する。（請求項 4 に相当）

【0015】

これによれば、車体 S の上下方向の速度に比例したストローク値となるよう、第一液室 4 を膨張または収縮させることができ、スカイック制御と同様に、車体 S の振動（ばね上振動）を制振することができるとともに、凹凸のある路面を走行した場合でも車両の姿勢を一定に保つことができる。

40

【0016】

図 3 は、本発明に係わるサスペンション装置の制御内容を示すフローチャートである。

図 2 に示した G センサの検出値、図示しないセンサにより検出した、第一液室 4 のストロークセンサ値（第一液室 4 の体積変化に伴う付加シリンダ筐体 10 内のシリンダ筐体 9 の移動量）、第一液室 4 内の圧力 P 1 のセンサ値を入力した後（S 2）、第一液室 4 のストロークセンサ値から第二液室 7 内の圧力 P 2 を推定する（S 3）。第一液室 4 内の圧力 P 1 と第二液室 7 内の圧力 P 2 の圧力差 P を演算して（S 4）、G センサの値、つまりは車体 S の上下加速度をフィルタ演算処理して（S 5）、目標となる第一液室 4 のストローク

50

ク速度（付加シリンダ筐体 10 内を移動するシリンダ筐体 9 の速度）を演算し（S 6）、さらにそれを積分演算処理して、目標となる第一液室 4 のストローク量を演算する（S 7）。

【0017】

その後、目標となる第一液室 4 のストローク量から、第一液室 4 のストロークセンサ値を減算して（S 8）、偏差値を求め、当該偏差値を元に、必要となるポンプ流量 Q （L/min）および指令値となるモータ回転数 N （rpm）を演算する（S 9）。ここで、 $P_1 > P_2$ の状態で P は +、 Q は第一液室が延びる状態を + とし、 $P \times Q$ を演算する（S 10）。

【0018】

ここで、 $P \times Q > 0$ である場合は、ポンプ 8 を構成するモータ 11 にモータ回転数 N （rpm）を指令値として出力する（S 12）。なお、指令値は電流でもかまわない。このモータの駆動力により、第一液室のストロークを変化させる（S 13）。

$P \times Q = 0$ であり、かつ、実際のモータ回転数が、指令値であるモータ回転数 N よりも小さいまたは同じである場合は（S 14）、モータ 11 へ指令値たるモータ回転数 N を出力し（S 15）、モータ 11 の駆動力により、第一液室 4 をストロークさせ、第一液室 4 の体積を変化させる（S 16）。

$P \times Q < 0$ であり、かつ、実際のモータ回転数が、指令値であるモータ 11 の回転数 N よりも大きい場合は（S 14）、モータ 11 に電力を回生させて、第一液室 4 のストロークにブレーキを作用させる（S 17）。

【0019】

図 4 は、本発明に係わるサスペンション装置の、サイン波形をなす路面を走行した場合の制御内容を示す模式図である。

サスペンション装置の車輪 W がサイン波形をなす路面の最も高い位置から、低い位置へ移動する場合（リバウンド時）においては、上下加速度 G は下向きとなり、図 4 中（1）に示すように、まず、アキュムレータ 6 に蓄えられたエネルギーにより、第二液室 7 から第一液室 4 へ作動液を通流させ、ポンプ 8 およびモータ 11 を回転させて、モータ 8 により電力を回生して、第一液室 4 のストロークにブレーキを作用させるとともに、第一液室 4 のストロークを延伸させる。その後、図 4 中（2）に示すように、アキュムレータ 6 に蓄えられたエネルギーが減少すると、さらに第一液室 4 のストロークを延伸させるに当たっては、ポンプ 8 を回転させて、第二液室 7 から第一液室 4 に作動液を通流させる。

【0020】

サスペンション装置の車輪 W がサイン波形をなす路面の最も低い位置から、高い位置へ移動する場合（バウンド時）においては、図 4 中（3）に示すように、上下加速度 G は上向きとなり、まず、路面から入力されるエネルギーにより、第一液室 4 から第二液室 7 に作動液を通流させ、ポンプ 8 およびモータ 11 を回転させて、モータ 11 により電力を回生して、第一液室 4 のストロークにブレーキを作用させるとともに、第一液室 4 のストロークを縮減させる。その後、図 4 中（4）に示すように、路面から入力されるエネルギーが減少すると、さらに第一液室 4 のストロークを縮減させるに当たっては、ポンプ 8 を回転させて、第一液室 4 から第二液室 7 に作動液を通流させる。

【0021】

このように、リバウンド時において、アキュムレータ 6 に蓄圧されたエネルギーにより、第二液室 7 から第一液室 4 に作動液を通流させ、ポンプ 8 およびモータ 11 を回転させて、電力を回生することにより、アキュムレータ 6 に蓄圧されたエネルギーを回収することができる。また、バウンド時において、第一液室 4 に路面から入力されるエネルギーにより、第一液室 4 から第二液室 7 に作動液を通流させ、ポンプ 8 およびモータ 11 を回転させて、電力を回生することにより、路面からの入力エネルギーを回収することができる。

また、車体 S の上下加速度 G を検出して制御することにより、車体 S の上下方向の速度に比例したストローク値となるよう、第一液室 4 を膨張または収縮させることができ、ス

10

20

30

40

50

カイフック制御と同様に、車体 S の振動（ばね上振動）を制振することができるとともに、凹凸のある路面を走行した場合でも車両の姿勢を一定に保つことができる。

【0022】

なお、本発明は、上記実施の形態にのみ限定されるものではなく、幾多の変形または変更が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0023】

本発明は、車高調整が可能なサスペンション装置に適用して効果的なものである。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の一実施例になるサスペンション装置の要部を示す模式図である。

【図2】本発明の一実施例になるサスペンション装置の制御内容を示す模式図である。

【図3】本発明の一実施例になるサスペンション装置の制御内容を示すフローチャートである。

【図4】本発明の一実施例になるサスペンション装置の路面走行時の制御内容を示す模式図である。

【図5】従来のサスペンション装置の要部を示す模式図である。

【図6】従来のサスペンション装置の要部を示す模式図である。

【符号の説明】

【0025】

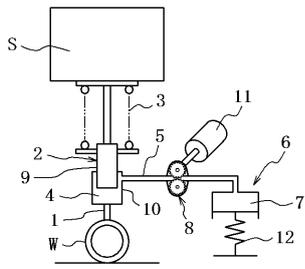
- 1 アクスル部材
- 2 ショックアブソーバ
- 3 スプリング
- 4 第一液室
- 5 流路
- 6 アキュムレータ
- 7 第二液室
- 8 ポンプ
- 9 シリンダ筐体
- 10 付加シリンダ筐体
- 11 モータ
- 12 気体室
- 13 G センサ

10

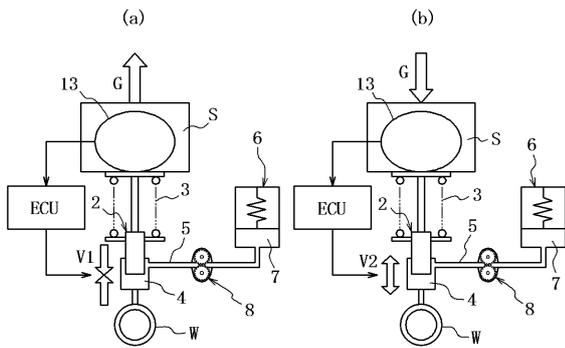
20

30

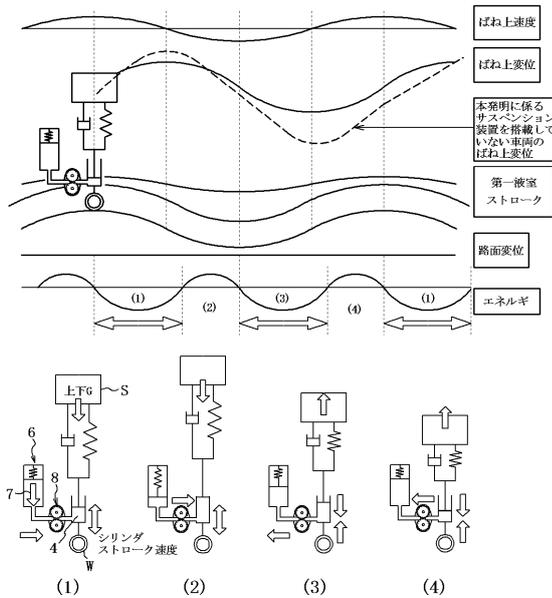
【図1】



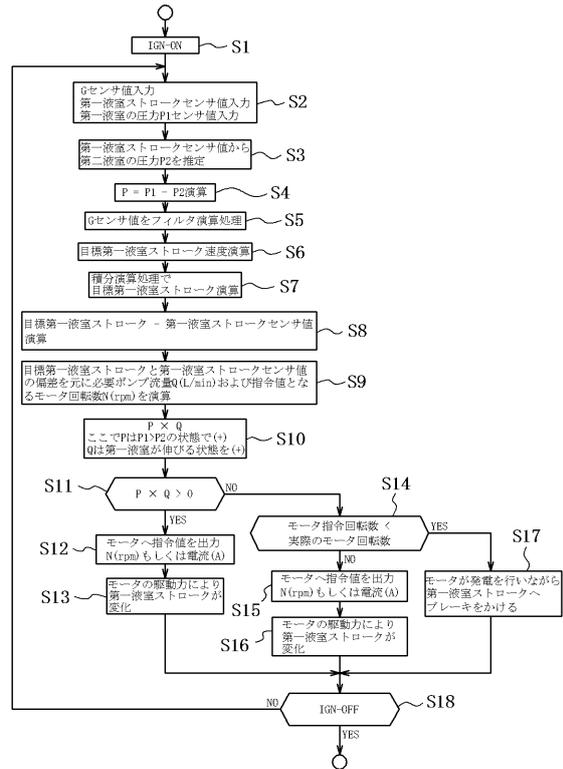
【図2】



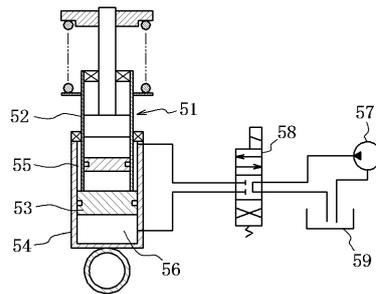
【図4】



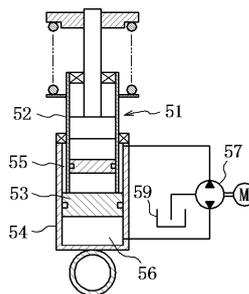
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(74)代理人 100119530

弁理士 富田 和幸

(72)発明者 菅原 直人

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 川辺 喜裕

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 鈴木 良光

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 山田 耕治

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

Fターム(参考) 3D301 AA48 AA53 AA58 AA70 DA08 DA15 DA33 DB35 DB38 DB48
DB50 EA19 EA67 EB03 EB09 EB37 EC01 EC09 EC62 EC66
3J069 CC09 CC40 EE63 EE70