

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年11月2日(02.11.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/187829 A1

(51) 国際特許分類:

B60G 17/052 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2017/010590

(22) 国際出願日:

2017年3月16日(16.03.2017)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

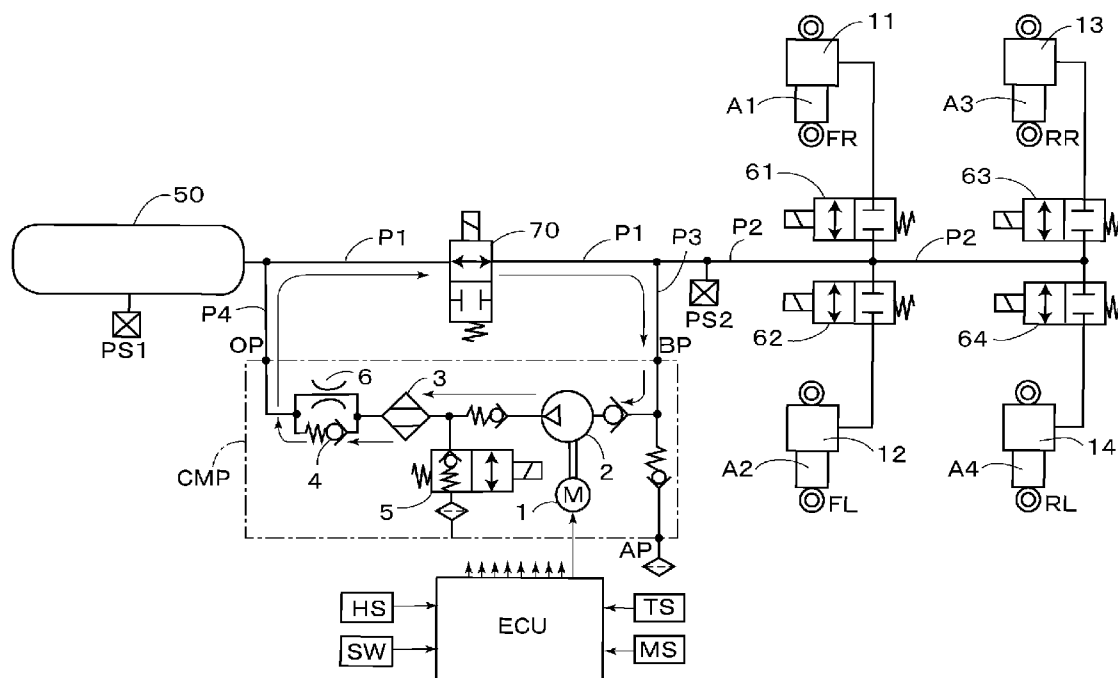
特願 2016-088987 2016年4月27日(27.04.2016) JP

(71) 出願人: アイシン精機株式会社(AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 大石 正明(OISHI Masaaki); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 大橋 正和(OHASHI Masakazu); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 上原 広幸(UEHARA Hiroyuki); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 木村 智(KIMURA Satoshi); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 水野 太一(MIZUNO Taichi); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP).

(54) Title: DRYER REGENERATION METHOD FOR AIR SUSPENSION DEVICE

(54) 発明の名称: エアサスペンション装置のドライヤ再生方法



(57) Abstract: An air suspension device is equipped with air spring devices (A1 to A4), an accumulator (50), a compressor (CMP) which supplies compressed air, at least to the accumulator, and which has an electric motor (1), a pump device (2), and a dryer (3), and a control device (ECU) which performs vehicle height raising control, vehicle height lowering control, suction control, and regeneration discharge control. The control device performs heat storage control such that, with the communication between the compressor and the air spring devices interrupted, the pump device is driven and the



(74) 代理人: 池田一眞(IKEDA Kazuma); 〒4620032
愛知県名古屋市北区辻町7丁目4
5番地 Aichi (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

規則4.17に規定する申立て:

- 発明者の特定に関する申立て(規則4.17(i))
- 出願し及び特許を与えられる出願人の資格に関する申立て(規則4.17(ii))
- 先の出願に基づく優先権を主張する出願人の資格に関する申立て(規則4.17(iii))

添付公開書類:

- 国際調査報告(条約第21条(3))

compressed air discharged through the dryer is supplied to the pump device side and circulated therethrough so that the heat of the compression heat of the compressed air is stored in the dryer, thereby regenerating the dryer.

(57) 要約: 空気ばね装置(A1~A4)と、蓄圧タンク(50)と、少なくとも蓄圧タンクに対し圧縮空気を供給するコンプレッサ装置(CMP)であって、電動モータ(1)、ポンプ装置(2)及びドライヤ(3)を有するコンプレッサ装置と、車高上昇制御、車高下降制御、吸気制御及び再生排気制御を行う制御装置(ECU)とを備える。制御装置は、コンプレッサ装置と空気ばね装置との連通を遮断した状態でポンプ装置を駆動し、ドライヤを介して吐出される圧縮空気をポンプ装置側に供給して循環させ、当該圧縮空気の圧縮熱をドライヤ内に蓄熱する蓄熱制御を行い、ドライヤを再生する。

明 細 書

発明の名称 : エアサスペンション装置のドライヤ再生方法

技術分野

[0001] 本発明は、エアサスペンション装置のドライヤ再生方法に関し、特に、車両の各車輪に装着した空気ばね手段への空気の給排を制御するエアサスペンション装置に供されるドライヤの再生方法に係る。

背景技術

[0002] 所謂クローズドタイプのエアサスペンションシステムにおけるドライヤ再生方法に関し、例えば下記の特許文献1においては、吸入空気量、吸入空気の温度又は湿度に基づき再生に必要な空気量を決定する方法が開示されている。また、同特許文献1で言及された下記の特許文献2には、車高調整制御における空気室とリザーバとの間の圧縮空気の給排について種々の作動モードが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：米国特許第8490991号明細書

特許文献2：米国特許第6726189号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 一般的に、エアサスペンション装置に供されるドライヤの再生効率を向上させる一方法として、ドライヤ内の乾燥剤によって乾燥させた空気の全部又は一部を再生に利用する際、例えばオリフィスを介して減圧した状態でドライヤを通過させて乾燥剤の再生を行う、プレッシャスイング法が採用されている。また、工場等において乾燥剤を用いた脱水装置によって行われる再生方法として、再生時に高温の空気をドライヤに通過させて乾燥剤の再生を行う、サーマルスイング法が採用されている。何れの方法も独自に行われ、両者が同時に行われる蓋然性はなく、組み合わせが考慮されることもなかった

。

[0005] 前述の文献に記載のようなクローズドタイプのエアサスペンションシステムにおいては、通常はシステム内の空気が循環して用いられ、空気量が不足したときのみ外気が吸入され、吸気直後に吸入空気量の一部がドライヤの再生に供されるので、万一残留水分が存在すると、ドライヤ内を空気が循環する度に、残留水分が乾燥剤側に移動し吸着されることになり、ドライヤ内の露点が高くなる傾向がある。このため、特にクローズドタイプのエアサスペンションシステムにおいては、乾燥剤の吸水率を低く抑え、ドライヤの再生効率を向上させることが肝要である。

[0006] そこで、本発明は、エアサスペンション装置のドライヤ再生方法において、別途加熱手段等を設けることなく、ドライヤの再生効率を向上させ得るドライヤ再生方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の課題を達成するため、本発明は、車両の各車輪に装着され空気室を有する空気ばね装置と、該空気ばね装置に圧縮空気を供給する蓄圧タンクと、少なくとも該蓄圧タンクに対し圧縮空気を供給するコンプレッサ装置であって、駆動源たる電動モータ、該電動モータに駆動され圧縮空気を生成するポンプ装置、及び、該ポンプ装置が生成した圧縮空気を乾燥するドライヤを有するコンプレッサ装置と、前記蓄圧タンクを前記空気ばね装置に連通して圧縮空気を前記空気室に供給する車高上昇制御、前記空気ばね装置を前記コンプレッサ装置に連通して前記空気室内の空気を前記コンプレッサ装置を介して排出する車高下降制御、前記コンプレッサ装置を前記蓄圧タンクに連通して前記蓄圧タンクに外気を供給する吸気制御、及び、前記蓄圧タンクを前記コンプレッサ装置に連通して前記蓄圧タンク内の空気を前記ドライヤを介して外部に排出する再生排気制御を行う制御装置とを備えたエアサスペンション装置のドライヤ再生方法において、前記制御装置が、前記コンプレッサ装置と前記空気ばね装置との連通を遮断した状態で前記ポンプ装置を駆動し、前記ドライヤを介して吐出される圧縮空気を前記ポンプ装置側に供給して

循環させ、当該圧縮空気の圧縮熱を前記ドライヤ内に蓄熱する蓄熱制御を行い、前記ドライヤを再生するドライヤ再生方法としたものである。

[0008] 上記のドライヤ再生方法において、前記制御装置は、前記再生排気制御の前であって、前記吸気制御の前又は後に前記蓄熱制御を行うこととするとよい。そして、前記コンプレッサ装置から前記蓄圧タンクに供給される前記外気の温度を検出する温度センサを備えたものとし、前記制御装置は、少なくとも前記温度センサの検出結果に基づき前記蓄熱制御の要否を判定するものとする。更に、前記コンプレッサ装置から前記蓄圧タンクに供給される前記外気の湿度を検出する湿度センサを備えたものとし、前記制御装置は、前記湿度センサ及び前記温度センサの検出結果に基づき前記蓄熱制御の要否を判定するものとする。また、前記制御装置は、前記湿度センサ及び前記温度センサの検出結果に基づき前記蓄熱制御の継続時間を調整するものとしてもよい。

[0009] 上記のドライヤ再生方法において、前記コンプレッサ装置は、前記ポンプ装置に大気を吸入する大気吸入ポート、前記ドライヤを介して前記ポンプ装置の圧縮空気を吐出する吐出ポート、及び、前記空気室内の空気及び前記ドライヤを介して吐出される空気を導入する背圧導入ポートを有するものとし、前記エアサスペンション装置は、前記蓄圧タンクを前記空気室に連通接続する第1の流路と、該第1の流路に介装される制御弁と、該制御弁と前記蓄圧タンクとの間を前記背圧導入ポートに連通接続するとともに、前記吐出ポートを前記蓄圧タンクに連通接続する第2の流路とを備えたものとし、前記制御装置が、前記制御弁を開閉制御して前記空気ばね装置への空気の給排を制御すると共に、前記第2の流路を開閉制御して前記蓄熱制御を行うこととするとよい。

[0010] そして、前記エアサスペンション装置は、前記第1の流路及び前記第2の流路によって構成され、前記ドライヤを介して吐出される空気を前記ポンプ装置側に供給して圧縮空気を循環させる循環流路と、該循環流路を前記制御装置による制御に応じて断続する断続装置を備えるものとする。前記

断続装置は、前記循環流路を開閉する開閉弁で構成することができる。更に、前記断続装置は、前記開閉弁に対して並列に配置され、前記コンプレッサ装置の吐出ポートと前記蓄圧タンクとの間に介装される3ポート2位置切換弁であって、前記コンプレッサ装置の吐出ポートを前記蓄圧タンクに連通接続すると共に、前記蓄圧タンクと前記第1の流路との連通を遮断する第1の位置と、前記蓄圧タンクを前記第1の流路に連通接続すると共に、前記コンプレッサ装置の吐出ポートと前記蓄圧タンクとの連通を遮断する第2の位置を有し、前記制御装置によって前記第1及び第2の位置の何れかに切り換える3ポート2位置切換弁を備えるものとしてもよい。あるいは、前記断続装置は、前記コンプレッサ装置の吐出ポートと前記蓄圧タンクとの間に介装される3ポート3位置切換弁であって、前記コンプレッサ装置の吐出ポートを前記第1の流路に連通接続すると共に、前記コンプレッサ装置の吐出ポートと前記蓄圧タンクとの連通を遮断する第1の位置と、前記コンプレッサ装置の吐出ポートを前記蓄圧タンクに連通接続すると共に、前記蓄圧タンクと前記第1の流路との連通を遮断する第2の位置と、前記蓄圧タンクを前記第1の流路に連通接続すると共に、前記コンプレッサ装置の吐出ポートと前記蓄圧タンクとの連通を遮断する第3の位置を有し、前記制御装置によって前記第1乃至第3の位置の何れか一つの位置に切り換える3ポート3位置切換弁で構成してもよい。

[0011] あるいは、上記のドライヤ再生方法において、前記エアサスペンション装置が、前記蓄圧タンクと前記制御弁との間の前記第1の流路に連通接続されると共に、前記コンプレッサ装置の吐出ポートに連通接続される第1の給排開閉弁と、前記コンプレッサ装置の吐出ポートと前記蓄圧タンクとの間の前記第2の流路に介装される第1のタンク開閉弁と、前記制御弁と前記蓄圧タンクとの間の前記第1の流路に介装され、前記第1の給排開閉弁及び第1のタンク開閉弁に対して並列に配設される第2の給排開閉弁及び第2のタンク開閉弁とを備えたものとし、該第2の給排開閉弁及び第2のタンク開閉弁間が前記コンプレッサ装置の背圧導入ポートに連通接続されると共に、前記

第1の給排開閉弁及び前記第1のタンク開閉弁間が前記コンプレッサ装置の吐出ポートに連通接続されており、前記制御装置が、前記第1及び第2のタンク開閉弁の開閉制御又は前記第1及び第2の給排開閉弁の開閉制御によって前記蓄熱制御を行い、前記ドライヤを介して前記吐出ポートから吐出される圧縮空気を、前記第2の流路を介して前記背圧導入ポートに導入して循環させ、当該圧縮空気の圧縮熱を前記ドライヤ内に蓄熱するものとしてもよい。

発明の効果

[0012] 本発明は上述のように構成されているので以下の効果を奏する。即ち、本発明は、空気ばね装置と、蓄圧タンクと、少なくとも蓄圧タンクに対し圧縮空気を供給するコンプレッサ装置であって、電動モータ、ポンプ装置及びドライヤを有するコンプレッサ装置と、車高上昇制御、車高下降制御、吸気制御及び再生排気制御を行う制御装置とを備えたエアサスペンション装置のドライヤ再生方法において、コンプレッサ装置と空気ばね装置との連通を遮断した状態でポンプ装置を駆動し、ドライヤを介して吐出される圧縮空気をポンプ装置側に供給して循環させ、当該圧縮空気の圧縮熱をドライヤ内に蓄熱する蓄熱制御を行い、ドライヤを再生することとしているので、別途加熱手段等を設けることなく、ドライヤ再生時には高温且つ低圧の空気によって再生効率を向上させることができる。

[0013] 特に、再生排気制御の前であって、吸気制御の前又は後に蓄熱制御を行うこととすれば、ドライヤの再生を円滑且つ適切に行うことができる。コンプレッサ装置から蓄圧タンクに供給される外気の温度を検出する温度センサの検出結果に基づき蓄熱制御の要否を判定することとすれば、容易にドライヤの再生効率を向上させることができる。更に、コンプレッサ装置から蓄圧タンクに供給される外気の湿度を検出する湿度センサを備えたものとし、湿度センサ及び温度センサの検出結果に基づき蓄熱制御の要否を判定することとすれば、ドライヤの再生を適切に行うことができる。また、湿度センサ及び温度センサの検出結果に基づき蓄熱制御の継続時間を調整することとすれば

、簡単な構成でドライヤの再生効率を一層向上させることができる。

[0014] 上記のドライヤ再生方法において、コンプレッサ装置は、前述の大気吸入ポート、吐出ポート及び背圧導入ポートを有するものとし、エアサスペンション装置は、蓄圧タンクを空気室に連通接続する第1の流路と、第1の流路に介装される制御弁と、制御弁と蓄圧タンクとの間を背圧導入ポートに連通接続するとともに、吐出ポートを蓄圧タンクに連通接続する第2の流路とを備えたものとし、制御装置が、制御弁を開閉制御して空気ばね装置への空気の給排を制御すると共に、第2の流路を開閉制御して蓄熱制御を行うこととすれば、別途加熱手段等を設けることなく、ドライヤ再生時には高温且つ低圧の空気によって再生効率を向上させることができる。

[0015] そして、エアサスペンション装置は、第1の流路及び第2の流路によって構成される循環流路と、この循環流路を制御装置による制御に応じて断続する断続装置を備えたものとし、例えば循環流路を開閉する開閉弁で構成すれば、簡単な構成で上記の蓄熱制御を行うことができる。更に、開閉弁に対して並列に前述の3ポート2位置切換弁を配置することとしてもよい。特に、断続装置を前述の3ポート3位置切換弁で構成すれば、気密性に優れ、再生機能が向上すると共に、起動性が向上する。

[0016] あるいは、上記のドライヤ再生方法において、エアサスペンション装置が、前述の第1及び第2の給排開閉弁と、第1及び第2のタンク開閉弁とを備えたものとし、これらの開閉制御によって蓄熱制御を行い、ドライヤを介して吐出ポートから吐出される圧縮空気を、第2の流路を介して背圧導入ポートに導入して循環させ、当該圧縮空気の圧縮熱をドライヤ内に蓄熱することとすれば、蓄圧タンク内の圧力が低い場合でも、空気ばね装置に対し圧縮空気を効率的に供給することができると共に、蓄熱制御に供される開閉弁を適宜選択することができ、ドライヤ再生を円滑に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の一実施形態に供されるエアサスペンション装置の基本構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の一実施形態における車高上昇制御を示すブロック図である。

[図3]本発明の一実施形態における車高下降制御を示すブロック図である。

[図4]本発明の一実施形態における吸気制御を示すブロック図である。

[図5]本発明の一実施形態における蓄熱制御を示すブロック図である。

[図6]本発明の一実施形態における再生排気制御を示すブロック図である。

[図7]本発明の他の実施形態に供されるエアサスペンション装置の基本構成を示すブロック図である。

[図8]本発明の更に他の実施形態に供されるエアサスペンション装置の基本構成における蓄熱制御を示すブロック図である。

[図9]本発明の別の実施形態に供されるエアサスペンション装置の基本構成を示すブロック図である。

[図10]本発明の別の実施形態における蓄熱制御を示すブロック図である。

[図11]本発明の別の実施形態における吸気制御を示すブロック図である。

[図12]本発明の別の実施形態における再生排気制御を示すブロック図である。
。

[図13]本発明の別の実施形態における他の蓄熱制御を示すブロック図である。
。

[図14]蓄圧タンクを備えたエアサスペンション装置の別の態様における蓄熱制御を示すブロック図である。

[図15]参考態様のエアサスペンション装置の構成における蓄熱制御を示すブロック図である。

[図16]本発明の一実施形態における蓄熱制御を含む蓄圧タンクの昇圧作動の一例を示すグラフである。

[図17]本発明の一実施形態における蓄熱制御を含む蓄圧タンクの昇圧作動の他の例を示すグラフである。

[図18]本発明の一実施形態における蓄熱制御を含む蓄圧タンクの昇圧作動の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の望ましい実施形態を図面を参照して説明する。先ず、本発明の一実施形態に供されるクローズドタイプのエアサスペンション装置の基本構成を説明する。図1において、エアサスペンション装置内の空気圧供給源として蓄圧タンク50が配設されると共に、コンプレッサ装置CMPが図1に一点鎖線の枠内に示すように構成されている。このコンプレッサ装置CMPは、駆動源たる電動モータ1と、電動モータ1の回転運動をシリンダ内のピストンの往復運動に変換して圧縮空気を生成するポンプ装置2と、ポンプ装置2が生成した圧縮空気を乾燥して吐出するドライヤ3を備えており、排気流路には、常閉の電磁開閉弁で構成された排気開閉弁（リリーフ弁）5が介装されている。更に、コンプレッサ装置CMP内には、吐出方向の空気の流れを許容し逆方向の流れを阻止する逆止弁4が配置されると共に、これと並列に、絞りを介して常時連通するオリフィス6が設けられている。尚、OPは吐出ポート、BPは背圧導入ポート、APは大気吸入ポートを表す。

[0019] 車両の四つの車輪（右側前輪をFR、左側前輪をFL、右側後輪をRR、左側後輪をRLで示し、図1では各車輪の支持部のみを表す）には夫々、空気室11乃至14を有する空気ばね装置A1乃至A4が配設され、各空気室11乃至14は流路P1及びP2を介して蓄圧タンク50に連通接続されている。上記の流路P1及びP2によって第1の流路が構成され、流路P2には、各空気室11乃至14への空気の給排を制御する制御弁として夫々各輪開閉弁61乃至64が介装されている。更に、本発明の断続装置として、流路P1を開閉する開閉弁70が介装され、各輪開閉弁61乃至64と開閉弁70との間（図1の流路P1及びP2の接続点）が流路P3を介してコンプレッサ装置CMPの背圧導入ポートBPに接続されている。そして、開閉弁70と蓄圧タンク50との間が流路P4を介してコンプレッサ装置CMPの吐出ポートOPに連通接続されており、流路P3及びP4によって第2の流路が構成されている。

[0020] 本実施形態においては、図1に示すように、各輪開閉弁61乃至64及び開閉弁70は常閉の電磁開閉弁で構成されている（但し、何れも閉位置では

リリーフ弁を構成)。これらの各輪開閉弁61乃至64及び開閉弁70が、後述するように制御装置ECUによって開閉制御されると共に、電動モータ1が駆動制御され、各車輪の空気ばね装置A1乃至A4が制御される。

[0021] コンプレッサ装置CMPにおいては、電動モータ1によってポンプ装置2が駆動されると、ドライヤ3及び逆止弁4を介して、乾燥した圧縮空気が吐出される。また、電動モータ1の非駆動時に常閉の排気開閉弁5が開位置とされ、オリフィス6及びドライヤ3を介して空気が排出されるときには、排出空気によってドライヤ3内の乾燥剤(図示せず)が再生される。蓄圧タンク50及び流路P2には夫々、圧力センサPS1及びPS2が配設されており、蓄圧タンク50内の圧力及び流路P2内の圧力を検出し、検出圧力信号を制御装置ECUに供給するように構成されている。更に、ポンプ装置2の圧縮作動により加熱された圧縮空気がドライヤ3から吐出され、流路P4、流路P1、開位置の開閉弁70及び流路P3を介して背圧導入ポートBPに導入され、その圧縮熱がドライヤ3で蓄熱されるように構成されており、蓄熱制御(図5を参照して後述)を設定することができる。

[0022] 本実施形態においては、大気吸入ポートAPから吸入される大気(外気)の温度を検出する温度センサTS、及び当該大気の湿度を検出する湿度センサMSを備えており、これら湿度センサMS及び温度センサTSの検出結果に基づき、制御装置ECUにて蓄熱制御の要否が判定されるように構成されている(図18を参照して後述)。尚、外気温等を検出する温度センサが車両に搭載されている場合には、その温度センサを上記温度センサTSに代えて利用することとしてもよい。また、上記蓄熱制御の要否判定では、湿度センサMSを省略することとしてもよいが、本実施形態においては、制御装置ECUによって、湿度センサMS及び温度センサTSの検出結果に基づき、コンプレッサ装置CMPの吐出ポートOPから吐出される圧縮空気が流路P3を介して背圧導入ポートBPに導入される時間(即ち、蓄熱制御の継続時間)を調整し得るように構成されている。

[0023] 以下、本実施形態のエアサスペンション装置における通常の高調整制御

を説明した後、ドライヤ3の再生排気制御等について説明する。先ず、蓄圧タンク50内に必要な圧縮空気が十分存在する常態では、図1に示すように各開閉弁は閉位置にあって電動モータ1は非作動状態（停止状態）とされており、車高センサHSの検出信号やマニュアルスイッチSWの操作等に応じて、制御装置ECUによって以下のように開閉制御される。

[0024] 例えば、制御装置ECUにて車高増加（上昇）指令が検出されると、以下の車高上昇制御が行われる。即ち、圧力センサPS1の検出圧力が、圧力センサPS2の検出圧力より大で、所定圧K1以上であれば、図2に示すように、開閉弁70及び各輪開閉弁61乃至64が開位置とされ、図2に細線で示すように、蓄圧タンク50内の圧縮空気が流路P1及びP2を介して空気室11乃至14内に供給され、空気室11乃至14が拡張して車高が増加（上昇）する。そして、目標の車高値に到達すると、開閉弁70及び各輪開閉弁61乃至64が閉位置とされる。

[0025] 一方、車高減少（下降）指令が検出されると、図3に示すように車高下降制御が行われる。即ち、開閉弁70は閉位置の状態、各輪開閉弁61乃至64が開位置とされると共に、電動モータ1が駆動される。これにより、図3に細線で示すように、空気室11乃至14内の圧縮空気は流路P2及びP3、ポンプ装置2、ドライヤ3、逆止弁4及び流路P4を介して蓄圧タンク50内に供給され、空気室11乃至14が縮小して車高が減少（下降）すると共に、蓄圧タンク50内で蓄圧される。そして、目標の車高値に到達すると、電動モータ1が停止されると共に、各輪開閉弁61乃至64が閉位置とされる。

[0026] そして、圧力センサPS1の検出圧力が所定圧K1未満に低下すると蓄圧タンク50内への吸気制御が行われる。即ち、図4に示すように、各輪開閉弁61乃至64、開閉弁70及び排気開閉弁5が閉位置の状態、電動モータ1が駆動されると、図4に細線で示すように、大気吸入ポートAPから大気が吸入され、ポンプ装置2によって生成された圧縮空気が、吐出ポートOPから流路P4を介して蓄圧タンク50内に供給される。そして、圧力セン

サ P S 1 の検出圧力が所定圧 K 3 ($> K 1$) 以上となると、電動モータ 1 が停止され、蓄圧タンク 5 0 は高圧保持状態に戻される。

[0027] 上記吸気制御の前又は後において、湿度センサ M S 及び温度センサ T S の検出結果に基づき蓄熱制御の要否が判定され、蓄熱制御が必要と判定されると、図 5 に示すように、各輪開閉弁 6 1 乃至 6 4 及び排気開閉弁 5 が閉位置の状態、制御装置 E C U によって開閉弁 7 0 が開位置とされ、流路 P 4、P 1 及び P 3 の循環流路が形成される。而して、図 5 に細線矢印で示すように、ドライヤ 3 から吐出される圧縮空気が、吐出ポート O P から上記の循環流路を介して背圧導入ポート B P に導入される。この間、ポンプ装置 2 の圧縮作動により加熱された圧縮空気が循環し、その圧縮熱がドライヤ 3 内に蓄熱される。

[0028] ドライヤ 3 内の乾燥剤（図示せず）を再生させる必要が生じた場合には、上記の蓄熱制御の後に、図 6 に示すように、各輪開閉弁 6 1 乃至 6 4 及び開閉弁 7 0 が閉位置の状態、制御装置 E C U によって排気開閉弁 5 が開位置とされる。これにより、図 6 に細線で示すように、蓄圧タンク 5 0 内の乾燥した空気が流路 P 4 を介し、吐出ポート O P からコンプレッサ装置 C M P 内に供給され、オリフィス 6 を介して減圧（減速）されてドライヤ 3 に供給され、開位置の排気開閉弁 5 から大気に放出され、この空気の排出時にドライヤ 3 内の乾燥剤（図示せず）が再生される。従って、この制御が再生排気制御と呼ばれる。

[0029] 本実施形態においては、蓄圧タンク 5 0 内の圧力を昇圧する作動の一環として、上記図 4 乃至図 6 で示す制御が複数回繰り返される。例えば、図 1 6 に示すように、先ず、図 4 の吸気制御（図 1 6 に一点鎖線で示す）及び図 6 の再生排気制御（図 1 6 に破線で示す）の前に、例えば 6 0 秒の間、図 5 の蓄熱制御（図 1 6 に実線で示す）が行われ、二回目以降の蓄熱制御は例えば 1 5 秒間とされ、蓄熱制御、吸気制御及び再生排気制御のサイクルが複数回行われる。この間、圧力センサ P S 1 の検出圧力が所定圧（例えば図 1 6 に縦軸で示すように段階的に順次設定されるタンク圧）となると、次の蓄熱制

御が開始する。而して、高温且つ低圧の空気によってドライヤ3内の乾燥剤（図示せず）の吸水率を低く抑えることができ、乾燥剤を効率的に再生することができる。

[0030] あるいは、図17に示すように、先ず、図6の再生排気制御（図17に破線で示す）の前であって、図4の吸気制御（図17に一点鎖線で示す）の後に、例えば60秒の間、図5の蓄熱制御（図17に実線で示す）が行われ、二回目以降の蓄熱制御は例えば15秒間とされ、吸気制御、蓄熱制御及び再生排気制御のサイクルが複数回行われるように構成してもよい。何れの場合も、二回目以降の蓄熱制御では再生時に失われた熱を補填するための蓄熱（加熱）時間で十分であるので、初回の蓄熱制御の時間より短い時間に設定されており、場合に応じて省略することとしてもよい。尚、蓄熱制御の継続時間は、上記のように任意に設定される時間のほか、温度センサTS及び湿度センサWSの検出結果に応じて露点に基づき適宜設定することとしてもよい。あるいは、ドライヤ3内の露点を直接検出し得るように構成し、その検出結果に応じて上記蓄熱制御の要否判定及び継続時間の調整を行うように構成してもよい。

[0031] 本実施形態における蓄圧タンク50の昇圧作動は、制御装置ECUによって例えば図18に示すように行われ、その制御サイクルの一環として蓄熱制御が行われる。先ず、ステップS101において、例えば温度センサTSの検出結果に基づき、制御開始初期の蓄熱時間（Th1）と制御中の蓄熱時間（Th2）が演算される。尚、蓄熱時間（Th1）は蓄熱制御の回数（N）が所定回数（Ns）未満であるときの制御継続時間で、例えば図16に「60sec」で示す時間に相当し、蓄熱時間（Th2）は蓄熱制御の回数（N）が所定回数（Ns）以上であるときの制御継続時間で、例えば図16に「15sec」で示す時間に相当する（従って、通常Th1>Th2に設定）。次に、ステップS102において、湿度センサMS及び温度センサTSの検出結果に基づき蓄熱制御の要否が判定され、蓄熱制御が必要と判定されるとステップS103に進み蓄熱制御が実行されるが、不要と判定されればそ

のままステップS108にジャンプする。

[0032] 上記ステップS103に続いて、ステップS104において蓄熱制御の回数(N)が所定回数(N_s)と比較され、蓄熱制御の回数(N)が所定回数(N_s)未満であればステップS105に進み、制御開始後の継続時間(T)が蓄熱時間(T_{h1})を越えるまで蓄熱制御が継続される。一方、蓄熱制御の回数(N)が所定回数(N_s)以上であればステップS106に進み、継続時間(T)が蓄熱時間(T_{h2})を越えるまで蓄熱制御が行われ、ステップS107にて蓄熱制御が終了する。この後、ステップS108にて吸気制御(図16の一点鎖線)又は再生排気制御(図17の破線)が行われる。そして、ステップS109において蓄圧タンク50内の圧力が所定の圧力に到達したか否かが判定され、未達であればステップS101乃至S108のサイクルが繰り返され、所定の圧力に到達し昇圧完了と判定されると昇圧制御は終了する。

[0033] 上記実施形態における流路P1を断続する断続装置としては、図7に示すように構成することができる。即ち、図7に示すように、上記の開閉弁70に加えて更に、開閉弁70に対して並列に配置され、コンプレッサ装置CMPの吐出ポートOPと蓄圧タンク50との間に介装される3ポート2位置切換弁80を配設することとしてもよい。この3ポート2位置切換弁80は、吐出ポートOPを蓄圧タンク50に連通接続すると共に、蓄圧タンク50と流路P1との連通を遮断する第1の位置(図7に示す常態位置)と、蓄圧タンク50を流路P1に連通接続すると共に、吐出ポートOPと蓄圧タンク50との連通を遮断する第2の位置を有し、制御装置ECUによって第1及び第2の位置の何れかに切り換えるように構成される。

[0034] 図7に示す構成における蓄熱制御では、各輪開閉弁61乃至64及び3ポート2位置切換弁80は図7に示す状態で、開閉弁70が開位置とされる。これにより、吐出ポートOPから流路P4、開位置の開閉弁70、流路P1及び流路P3を介して背圧導入ポートBPに至る循環流路が構成される。而して、ポンプ装置2の圧縮作動により加熱された圧縮空気がドライヤ3を介

して吐出ポートOPから吐出され、上記循環流路を介して背圧導入ポートBPに導入され、その圧縮空気の圧縮熱がドライヤ3内に蓄熱される。

[0035] あるいは、上記の断続装置として図8に示すように構成することもできる。即ち、図8に示すように、コンプレッサ装置CMPの吐出ポートOPと蓄圧タンク50との間に介装される3ポート3位置切換弁90を配設することとしてもよい。この3ポート3位置切換弁90は、吐出ポートOPを流路P1に連通接続すると共に、吐出ポートOPと蓄圧タンク50との連通を遮断する第1の位置（図8に示す常態位置）と、吐出ポートOPを蓄圧タンク50に連通接続すると共に、蓄圧タンク50と流路P1との連通を遮断する第2の位置と、蓄圧タンク50を流路P1に連通接続すると共に、吐出ポートOPと蓄圧タンク50との連通を遮断する第3の位置を有し、制御装置ECUによって第1乃至第3の位置の何れか一つの位置に切り換えるように構成される。

[0036] 図8に示す構成における蓄熱制御では、吐出ポートOPから流路P4、図8に示す常態位置の切換弁90、流路P1及び流路P3を介して背圧導入ポートBPに至る循環流路が構成される。而して、ポンプ装置2の圧縮作動により加熱された圧縮空気が、図8に細線矢印で示すように、ドライヤ3を介して吐出ポートOPから吐出され、上記循環流路を介して背圧導入ポートBPに導入され、その圧縮空気の圧縮熱がドライヤ3内に蓄熱される。特に、図8に示す構成において、3ポート3位置切換弁90が第1の位置（常態位置）にあるときには、各制御停止時に蓄圧タンク50が流路P1に対し遮断された状態となるので、良好な気密性を確保することができる。また、蓄熱制御時にも蓄圧タンク50は遮断された状態となるので、水分を含む空気が蓄圧タンク50内に流入するおそれはなく、再生機能が向上する。更に、蓄圧タンク50内の圧力がコンプレッサ装置CMPに加わらず、背圧導入ポートBPと吐出ポートOPが同圧になるので、停止時の振動を抑えることができると共に、起動性が向上する。尚、図7及び図8におけるその他の構成は前述の図1に示したものと同様であり、実質的に同一の構成については同じ

符号を付して説明を省略する。

[0037] 次に、図9乃至図13は本発明の別の実施形態に係るもので、その基本構成は図1に示す実施形態と同様であるが、本実施形態においては、図9に示すように、開閉弁71が、蓄圧タンク50と各輪開閉弁61乃至64との間の流路P2（第1の流路）に連通接続されると共に、コンプレッサ装置CMPの吐出ポートOPに連通接続されている。また、吐出ポートOPと蓄圧タンク50との間の流路P4（第2の流路）に開閉弁81が介装されている。更に、開閉弁72及び開閉弁82が、各輪開閉弁61乃至64と蓄圧タンク50との間の流路P1（第1の流路）に介装され、開閉弁71及び開閉弁81に対して並列に配設されている。そして、開閉弁72及び開閉弁82間がコンプレッサ装置CMPの背圧導入ポートBPに連通接続されると共に、開閉弁71及び開閉弁81間がコンプレッサ装置CMPの吐出ポートOPに連通接続されている。而して、ポンプ装置2の圧縮作動により加熱された圧縮空気がドライヤ3を介して吐出ポートOPから吐出され、流路P4及びP3（第2の流路）を介して背圧導入ポートBPに導入され、その圧縮空気の圧縮熱がドライヤ3内に蓄熱される。尚、このときの制御装置ECUによる開閉弁71、72及び開閉弁81、82の制御については図10及び図13を参照して後述する。

[0038] 上記の開閉弁71及び72は夫々第1及び第2の給排開閉弁を構成し、開閉弁81及び82は夫々第1及び第2のタンク開閉弁を構成しており、この実施形態は、後述するように、蓄圧タンク50内の圧力が空気室11乃至14内の圧力より小であるときに有効に機能する。各輪開閉弁61乃至64、開閉弁71、72並びに開閉弁81、82は常閉の電磁開閉弁で構成されており（但し、何れも閉位置ではリリーフ弁を構成）、後述するように制御装置ECUによって開閉制御されると共に、電動モータ1が駆動制御され、各車輪の空気ばね装置A1乃至A4が制御されるように構成されているが、コンプレッサ装置CMP等の構成は前述と同様であり、実質的に同一の構成については同じ符号を付して説明を省略する。

[0039] 以下、図9に示す実施形態のエアサスペンション装置における通常的車高調整制御を説明した後、ドライヤ3の再生制御について説明する。まず、蓄圧タンク50内に必要な圧縮空気が十分存在する常態では、図9に示すように各開閉弁は閉位置にあって電動モータ1は非作動状態（停止状態）とされている。例えば、制御装置ECUにて車高増加（上昇）指令が検出されると、圧力センサPS1の検出圧力が所定圧K1以上であれば、開閉弁72、開閉弁82及び各輪開閉弁61乃至64が開位置とされ、蓄圧タンク50内の圧縮空気が流路P1及びP2を介して空気室11乃至14内に供給され、空気室11乃至14が拡張して車高が増加（上昇）する。そして、目標的車高値に到達すると、開閉弁72、開閉弁82及び各輪開閉弁61乃至64が閉位置とされる。

[0040] 蓄圧タンク50内の圧力が空気室11乃至14内の圧力を下回り、例えば圧力センサPS1の検出圧力が所定圧K2（ $< K1$ ）未滿となると、制御装置ECUによって、開閉弁71及び開閉弁82が開位置とされると共に電動モータ1が駆動される。そして、目標的車高値に到達するまで、蓄圧タンク50内の圧縮空気が開位置の開閉弁82及び流路P3を介してコンプレッサ装置CMPの背圧導入ポートBPに導入され、吐出ポートOPから流路P4及びP2、開位置の開閉弁71並びに開位置の各輪開閉弁61乃至64を介して空気室11乃至14に圧縮空気が供給される。このように、コンプレッサ装置CMPから直接空気室11乃至14に圧縮空気が供給されると共に、その導入空気は蓄圧タンク50から供給される。従って、吐出ポートOPから吐出される圧縮空気と背圧導入ポートBPに導入される空気との圧力差が、外気の大気圧との圧力差に比し極めて小さく、コンプレッサ装置CMPの負荷が少ないので、効率的に圧縮空気を空気室11乃至14に供給することができる。

[0041] 一方、図9に示す状態で、車高減少（下降）指令が検出されると、各輪開閉弁61乃至64、開閉弁72及び開閉弁81が開位置とされると共に、電動モータ1が駆動される。これにより、空気室11乃至14内の圧縮空気は

流路 P 2、開位置の開閉弁 7 2、流路 P 3、ポンプ装置 2、ドライヤ 3、逆止弁 4、流路 P 4 及び開位置の開閉弁 8 1 を介して蓄圧タンク 5 0 内に供給され、空気室 1 1 乃至 1 4 が縮小して車高が減少（下降）すると共に、蓄圧タンク 5 0 内で蓄圧される。そして、目標の車高値に到達すると、電動モータ 1 が停止されると共に、各輪開閉弁 6 1 乃至 6 4、開閉弁 7 2 及び開閉弁 8 1 が閉位置とされる。

[0042] 上記の車高調整制御等とは無関係に、ドライヤ 3 内の乾燥剤（図示せず）を再生させる必要が生じた場合には、開閉弁 8 1 及び排気開閉弁 5 が開位置とされ、オリフィス 6 及びドライヤ 3 を介して蓄圧タンク 5 0 内の乾燥した空気が排出され、この空気の排出時にドライヤ 3 内の乾燥剤（図示せず）が再生されるが、この再生排気制御については図 1 2 を参照して後述する。この後、排気開閉弁 5 は閉位置に戻され、電動モータ 1 が駆動されると、大気吸入ポート A P から大気が吸入され、ポンプ装置 2 によって生成された圧縮空気が、吐出ポート O P から開位置の開閉弁 8 1 を介して蓄圧タンク 5 0 内に供給される。そして、圧力センサ P S 1 の検出圧力が所定圧 K 3 ($> K 1$) 以上となると、開閉弁 8 1 が閉位置とされると共に電動モータ 1 が停止され、蓄圧タンク 5 0 は高圧保持状態に戻される。

[0043] 次に、図 1 0 乃至図 1 2 を参照して、制御装置 E C U によるポンプ装置 2 の駆動制御、並びに開閉弁 8 1、8 2 の開閉制御に応じて行われる蓄熱制御、吸気制御及び再生排気制御について説明する。図 1 0 は、前述の実施形態と同様の蓄熱制御を示すもので、ポンプ装置 2 の圧縮作動により加熱された圧縮空気がドライヤ 3 を介して吐出ポート O P から吐出され、図 1 0 に細線矢印で示すように、制御装置 E C U によって開位置とされた開閉弁 8 1、8 2、及び流路 P 4 及び P 3（第 2 の流路）を介して背圧導入ポート B P に導入され、その圧縮空気の圧縮熱がドライヤ 3 内に蓄熱される。

[0044] 図 1 1 は本実施形態における吸気制御を示すもので、制御装置 E C U によって開閉弁 8 1 が開位置とされると共に電動モータ 1 が駆動され（開閉弁 8 2 等は閉位置の状態）、大気吸入ポート A P から吸入された空気がポンプ装

置 2 によって圧縮され、ドライヤ 3 及び逆止弁 4 を介して吐出ポート OP から圧縮空気が吐出され、開位置の開閉弁 8 1 を介して蓄圧タンク 5 0 内に圧縮空気が供給される。これにより圧力センサ PS 1 の検出圧力が所定圧（例えば図 1 6 に縦軸で示すように段階的に順次設定されるタンク圧）となると、開閉弁 8 1 が閉位置とされ、電動モータ 1 の駆動が停止される。

[0045] 図 1 2 は再生排気制御を示すもので、制御装置 ECU によって開閉弁 8 1 及び排気開閉弁 5 が開位置とされ、蓄圧タンク 5 0 内の圧縮空気が開閉弁 8 1 及び流路 P 4 を介し、吐出ポート OP からコンプレッサ装置 CMP 内に供給され、オリフィス 6 を介して減圧されてドライヤ 3 に供給され、ドライヤ 3 を介して（乾燥剤（図示せず）の再生が行われ）開位置の排気開閉弁 5 から大気に放出され、圧力センサ PS 1 の検出圧力が所定圧（例えば図 1 6 に縦軸で示すように段階的に順次設定されるタンク圧）となると、開閉弁 8 1 が閉位置とされる。尚、本実施形態においても、前述の実施形態と同様、上記図 1 0 乃至図 1 2 で示す各制御が図 1 6 又は図 1 7 に示すように複数回繰り返されるが、重複するので説明を省略する（但し、この態様における蓄熱制御は図 1 0 に示し、吸気制御は図 1 1 に示し、再生排気制御は図 1 2 に示す）。

[0046] 図 1 3 は蓄熱制御の他の態様を示すもので、図 1 0 における開閉弁 8 1、8 2 の開閉制御に代えて、制御装置 ECU によって開閉弁 7 1、7 2 の開閉制御が行われる。この蓄熱制御では、ポンプ装置 2 の圧縮作動により加熱された圧縮空気は、ドライヤ 3 を介して吐出ポート OP から吐出され、図 1 3 に細線矢印で示すように、開位置の開閉弁 7 1、7 2 並びに流路 P 3 及び P 4（第 2 の流路）を介して背圧導入ポート BP に導入され、その圧縮空気の圧縮熱がドライヤ 3 内に蓄熱される。このように、図 9 に示す実施形態においては、図 1 0 又は図 1 3 に示すように蓄熱制御を行うことができる。

[0047] 図 1 4 は、蓄圧タンク 5 0 を備えたエアサスペンション装置の別の態様における蓄熱制御を示すもので、コンプレッサ装置 CMP は、大気（外気）を吸入する大気吸入ポート AP、ドライヤ 3 を介して圧縮空気を吐出する吐出

ポートOP、及び、空気室11乃至14内の空気を導入する背圧導入ポートBPを有し、吐出ポートOPを流路P4（及び流路P2）を介して各輪開閉弁61乃至64に連通接続されると共に、流路P3を介して背圧導入ポートBPに連通接続されるように構成され、蓄圧タンク50が流路P1（及び流路P2）を介して各輪開閉弁61乃至64に連通接続されるように構成されている。更に、流路P3に介装される常閉の開閉弁100（図14では蓄熱制御時の開位置を示している）と、流路P1に介装される常閉の開閉弁110を備え、制御装置ECUによって、各輪開閉弁61乃至64並びに開閉弁100及び110が開閉制御され、空気ばね装置A1乃至A4への空気の給排を制御すると共に、前述と同様の蓄熱制御を行うように構成されている。而して、制御装置ECUの制御に応じて、ポンプ装置2の圧縮作動により加熱された圧縮空気は、ドライヤ3を介して吐出ポートOPから吐出され、図14に細線矢印で示すように、開位置の開閉弁100及び流路P3を介して背圧導入ポートBPに導入され、その圧縮空気の圧縮熱がドライヤ3内に蓄熱される。

- [0048] 図15は参考態様として、上記の蓄圧タンク50が設けられていないオープンタイプのエアサスペンション装置における蓄熱制御を示すもので、この態様においては、前述と同様に循環流路を構成する流路P3が設けられると共に、この流路P3に常閉の開閉弁100が介装されている。而して、この態様の蓄熱制御においても、制御装置ECUによって開閉弁100が開位置とされると、図15に細線で示すように、ポンプ装置2の圧縮作動により加熱された圧縮空気は、ドライヤ3を介して吐出ポートOPから吐出され、開位置の開閉弁100及び流路P3を介して背圧導入ポートBPに導入され、その圧縮空気の圧縮熱がドライヤ3内に蓄熱される。

符号の説明

- [0049] A1～A4 空気ばね装置
CMP コンプレッサ装置
AP 大気吸入ポート

B P 背圧導入ポート
O P 吐出ポート
P 1、P 2 流路（第 1 の流路）
P 3、P 4 流路（第 2 の流路）
1 電動モータ
2 ポンプ装置
3 ドライヤ
4 逆止弁
5 排気開閉弁
1 1 ～ 1 4 空気室
5 0 蓄圧タンク
6 1 ～ 6 4 各輪開閉弁（制御弁）
7 0 開閉弁（断続装置）
7 1 開閉弁（第 1 の給排開閉弁）
7 2 開閉弁（第 2 の給排開閉弁）
8 1 開閉弁（第 1 のタンク開閉弁）
8 2 開閉弁（第 2 のタンク開閉弁）
8 0 3 ポート 2 位置切換弁（断続装置）
9 0 3 ポート 3 位置切換弁（断続装置）
1 0 0 開閉弁（断続装置）

請求の範囲

- [請求項1] 車両の各車輪に装着され空気室を有する空気ばね装置と、
該空気ばね装置に圧縮空気を供給する蓄圧タンクと、
少なくとも該蓄圧タンクに対し圧縮空気を供給するコンプレッサ装置であって、駆動源たる電動モータ、該電動モータに駆動され圧縮空気を生成するポンプ装置、及び、該ポンプ装置が生成した圧縮空気を乾燥するドライヤを有するコンプレッサ装置と、
前記蓄圧タンクを前記空気ばね装置に連通して圧縮空気を前記空気室に供給する車高上昇制御、前記空気ばね装置を前記コンプレッサ装置に連通して前記空気室内の空気を前記コンプレッサ装置を介して排出する車高下降制御、前記コンプレッサ装置を前記蓄圧タンクに連通して前記蓄圧タンクに外気を供給する吸気制御、及び、前記蓄圧タンクを前記コンプレッサ装置に連通して前記蓄圧タンク内の空気を前記ドライヤを介して外部に排出する再生排気制御を行う制御装置とを備えたエアサスペンション装置のドライヤ再生方法において、
前記制御装置が、
前記コンプレッサ装置と前記空気ばね装置との連通を遮断した状態で前記ポンプ装置を駆動し、前記ドライヤを介して吐出される圧縮空気を前記ポンプ装置側に供給して循環させ、当該圧縮空気の圧縮熱を前記ドライヤ内に蓄熱する蓄熱制御を行い、前記ドライヤを再生するドライヤ再生方法。
- [請求項2] 請求項1記載のエアサスペンション装置のドライヤ再生方法において、
前記制御装置は、
前記再生排気制御の前であって、前記吸気制御の前又は後に前記蓄熱制御を行う。
- [請求項3] 請求項1又は2記載のエアサスペンション装置のドライヤ再生方法において、
前記コンプレッサ装置から前記蓄圧タンクに供給される前記外気の温

度を検出する温度センサを備え、

前記制御装置は、少なくとも前記温度センサの検出結果に基づき前記蓄熱制御の要否を判定する。

[請求項4] 請求項3記載のエアサスペンション装置のドライヤ再生方法において、

前記コンプレッサ装置から前記蓄圧タンクに供給される前記外気の湿度を検出する湿度センサを備え、

前記制御装置は、前記湿度センサ及び前記温度センサの検出結果に基づき前記蓄熱制御の要否を判定する。

[請求項5] 請求項4記載のエアサスペンション装置のドライヤ再生方法において、

前記制御装置は、前記湿度センサ及び前記温度センサの検出結果に基づき前記蓄熱制御の継続時間を調整する。

[請求項6] 請求項1乃至5の何れか一項に記載のエアサスペンション装置のドライヤ再生方法において、

前記コンプレッサ装置は、前記ポンプ装置に大気を吸入する大気吸入ポート、前記ドライヤを介して前記ポンプ装置の圧縮空気を吐出する吐出ポート、及び、前記空気室内の空気及び前記ドライヤを介して吐出される空気を導入する背圧導入ポートを有し、

前記エアサスペンション装置は、

前記蓄圧タンクを前記空気室に連通接続する第1の流路と、

該第1の流路に介装される制御弁と、

該制御弁と前記蓄圧タンクとの間を前記背圧導入ポートに連通接続するとともに、前記吐出ポートを前記蓄圧タンクに連通接続する第2の流路とを備え、

前記制御装置が、前記制御弁を開閉制御して前記空気ばね装置への空気の給排を制御すると共に、前記第2の流路を開閉制御して前記蓄熱制御を行う。

- [請求項7] 請求項6記載のエアサスペンション装置のドライヤ再生方法において、
前記エアサスペンション装置は、
前記第1の流路及び前記第2の流路によって構成され、前記ドライヤを介して吐出される空気を前記ポンプ装置側に供給して圧縮空気を循環させる循環流路と、
該循環流路を前記制御装置による制御に応じて断続する断続装置を備える。
- [請求項8] 請求項7記載のエアサスペンション装置のドライヤ再生方法において、
前記断続装置は、前記循環流路を開閉する開閉弁である。
- [請求項9] 請求項8記載のエアサスペンション装置のドライヤ再生方法において、
前記断続装置は更に、前記開閉弁に対して並列に配置され、前記コンプレッサ装置の吐出ポートと前記蓄圧タンクとの間に介装される3ポート2位置切換弁であって、
前記コンプレッサ装置の吐出ポートを前記蓄圧タンクに連通接続すると共に、前記蓄圧タンクと前記第1の流路との連通を遮断する第1の位置と、
前記蓄圧タンクを前記第1の流路に連通接続すると共に、前記コンプレッサ装置の吐出ポートと前記蓄圧タンクとの連通を遮断する第2の位置を有し、
前記制御装置によって前記第1及び第2の位置の何れかに切り換える3ポート2位置切換弁を備える。
- [請求項10] 請求項7記載のエアサスペンション装置のドライヤ再生方法において、
前記断続装置は、前記コンプレッサ装置の吐出ポートと前記蓄圧タンクとの間に介装される3ポート3位置切換弁であって、

前記コンプレッサ装置の吐出ポートを前記第 1 の流路に連通接続すると共に、前記コンプレッサ装置の吐出ポートと前記蓄圧タンクとの連通を遮断する第 1 の位置と、

前記コンプレッサ装置の吐出ポートを前記蓄圧タンクに連通接続すると共に、前記蓄圧タンクと前記第 1 の流路との連通を遮断する第 2 の位置と、

前記蓄圧タンクを前記第 1 の流路に連通接続すると共に、前記コンプレッサ装置の吐出ポートと前記蓄圧タンクとの連通を遮断する第 3 の位置を有し、

前記制御装置によって前記第 1 乃至第 3 の位置の何れか一つの位置に切り換える 3 ポート 3 位置切換弁である。

[請求項11] 請求項 6 記載のエアサスペンション装置のドライヤ再生方法において、

前記エアサスペンション装置が、

前記蓄圧タンクと前記制御弁との間の前記第 1 の流路に連通接続されると共に、前記コンプレッサ装置の吐出ポートに連通接続される第 1 の給排開閉弁と、

前記コンプレッサ装置の吐出ポートと前記蓄圧タンクとの間の前記第 2 の流路に介装される第 1 のタンク開閉弁と、

前記制御弁と前記蓄圧タンクとの間の前記第 1 の流路に介装され、前記第 1 の給排開閉弁及び第 1 のタンク開閉弁に対して並列に配設される第 2 の給排開閉弁及び第 2 のタンク開閉弁とを備え、

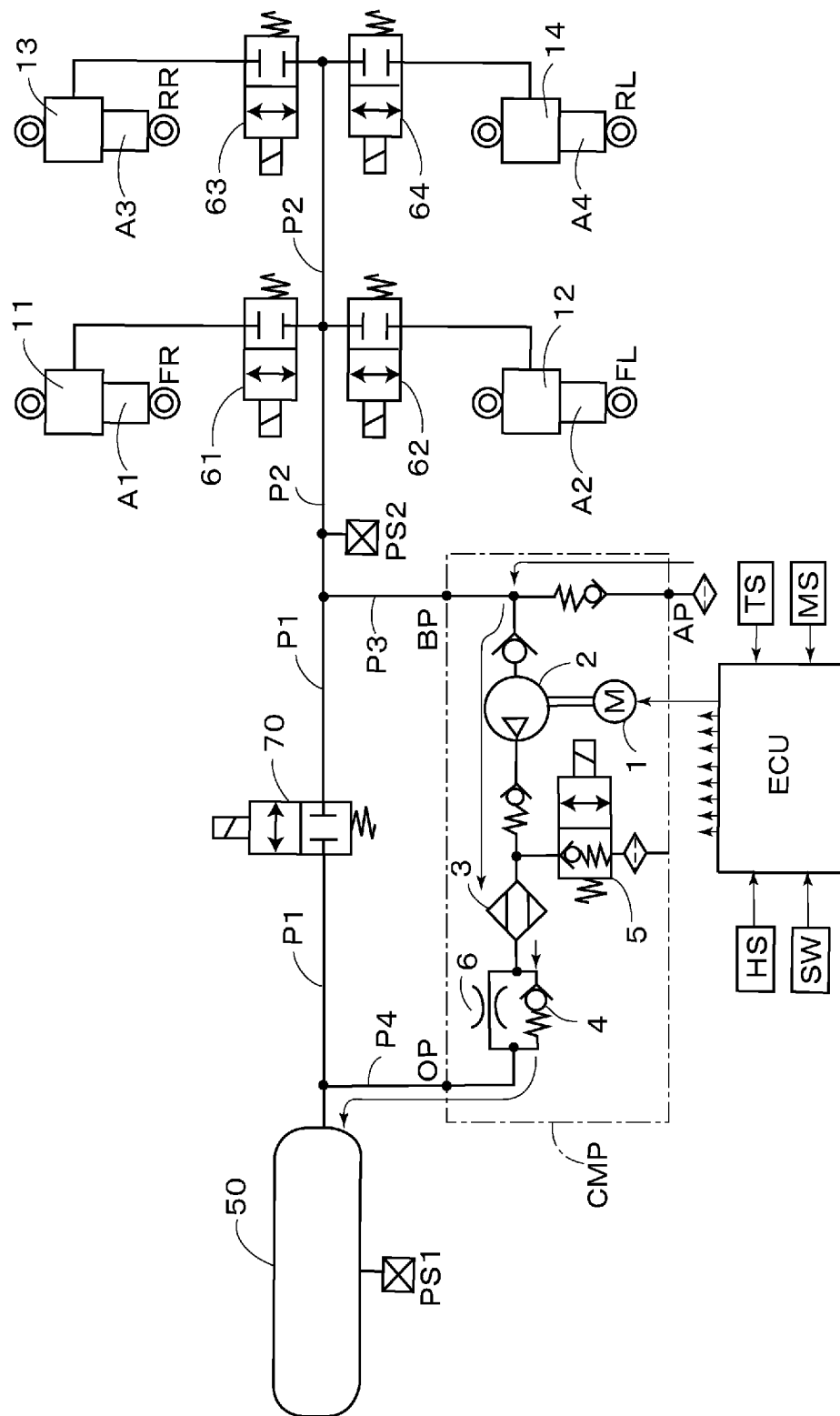
該第 2 の給排開閉弁及び第 2 のタンク開閉弁間が前記コンプレッサ装置の背圧導入ポートに連通接続されると共に、前記第 1 の給排開閉弁及び前記第 1 のタンク開閉弁間が前記コンプレッサ装置の吐出ポートに連通接続されており、

前記制御装置が、

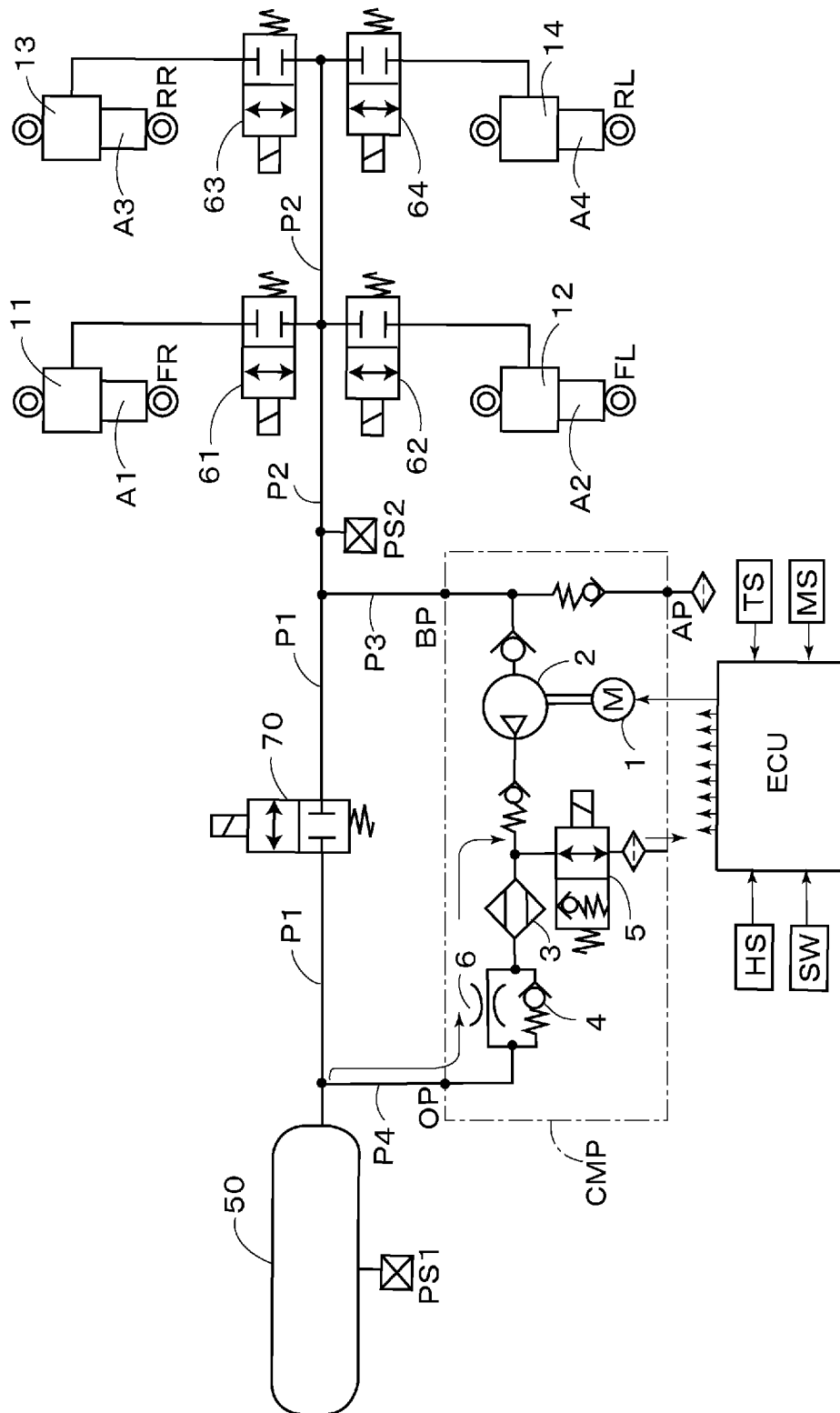
前記第 1 及び第 2 のタンク開閉弁の開閉制御又は前記第 1 及び第 2 の

給排開閉弁の開閉制御によって前記蓄熱制御を行い、前記ドライヤを介して前記吐出ポートから吐出される圧縮空気を、前記第2の流路を介して前記背圧導入ポートに導入して循環させ、当該圧縮空気の圧縮熱を前記ドライヤ内に蓄熱する。

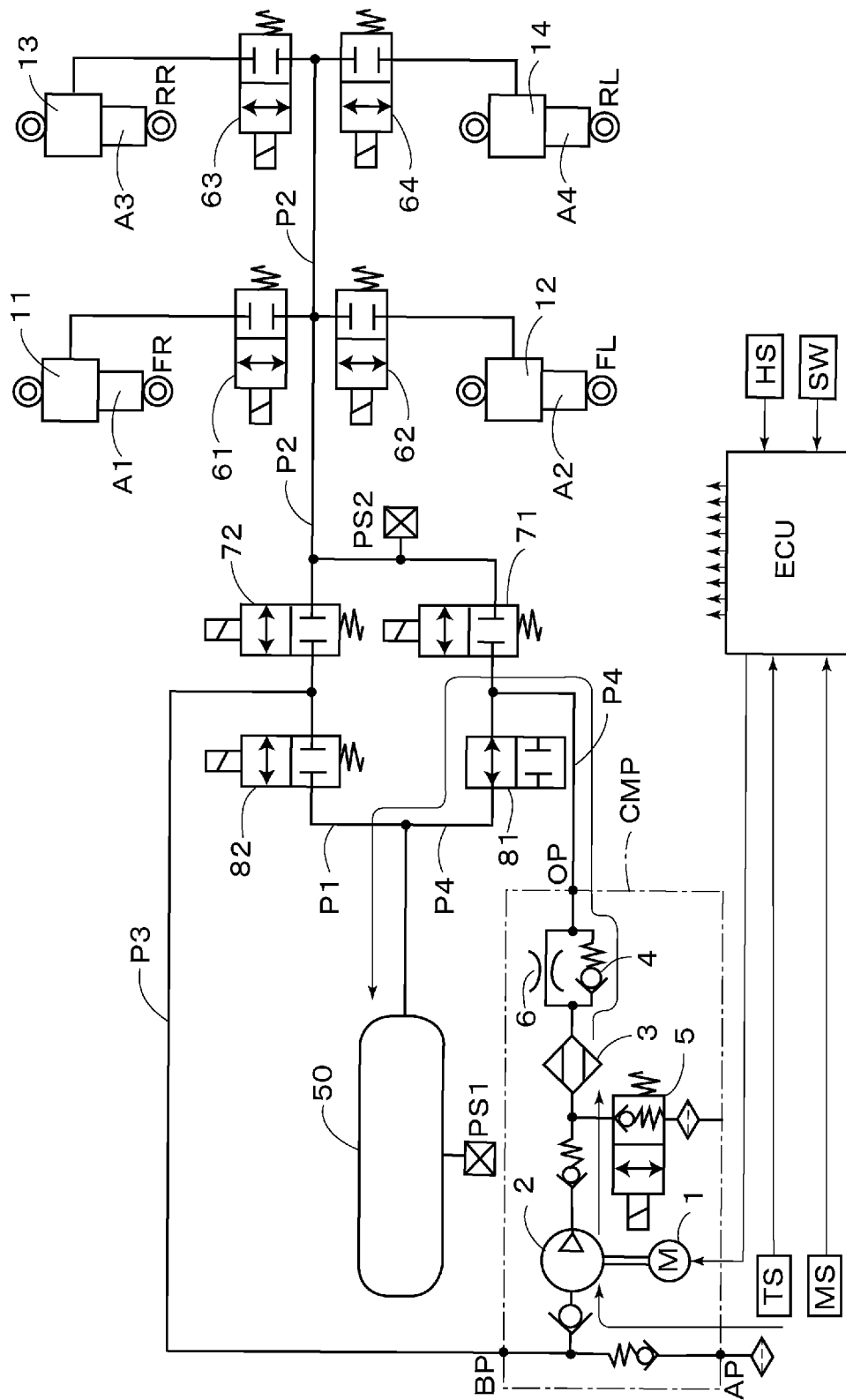
[図4]



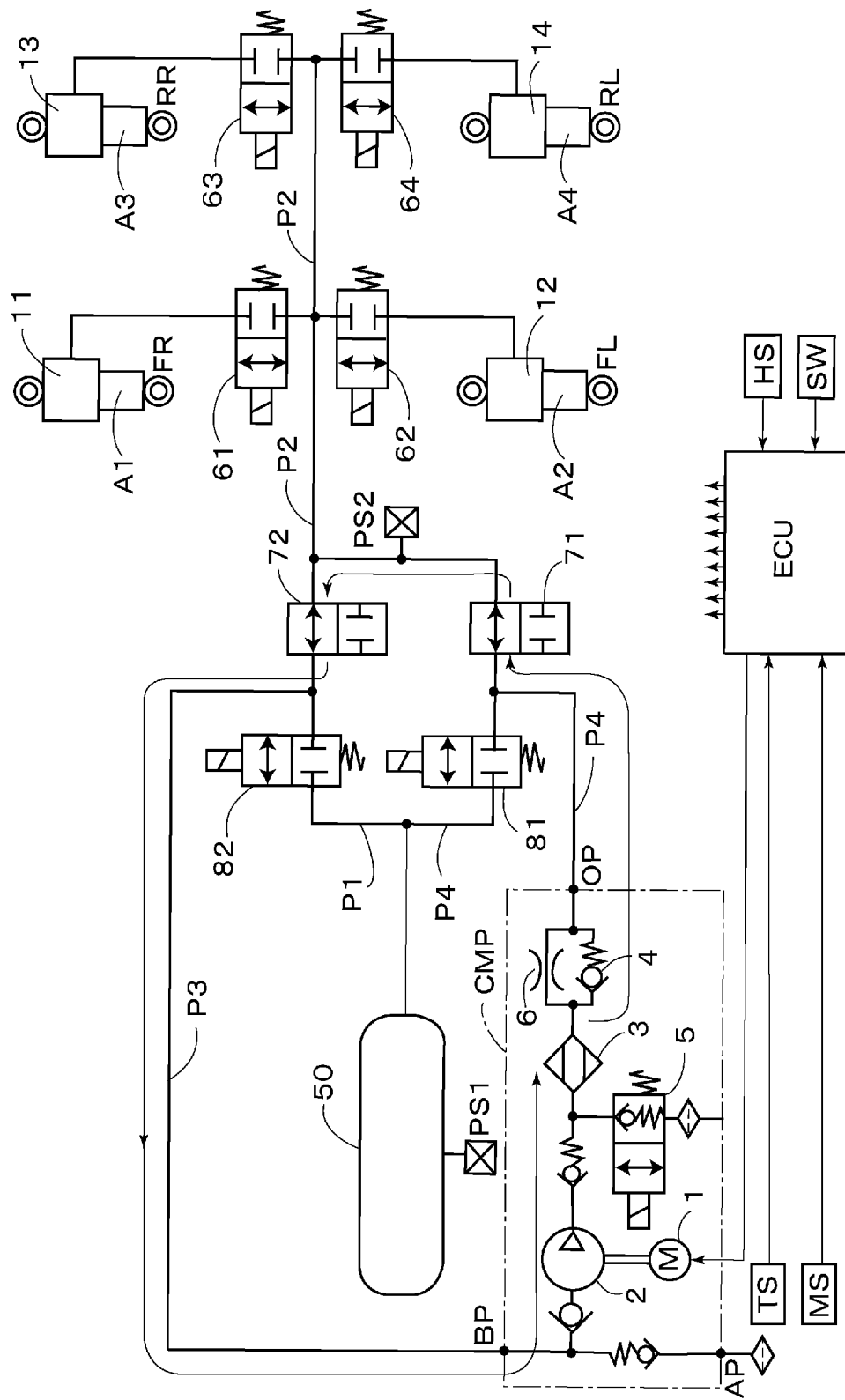
[図6]



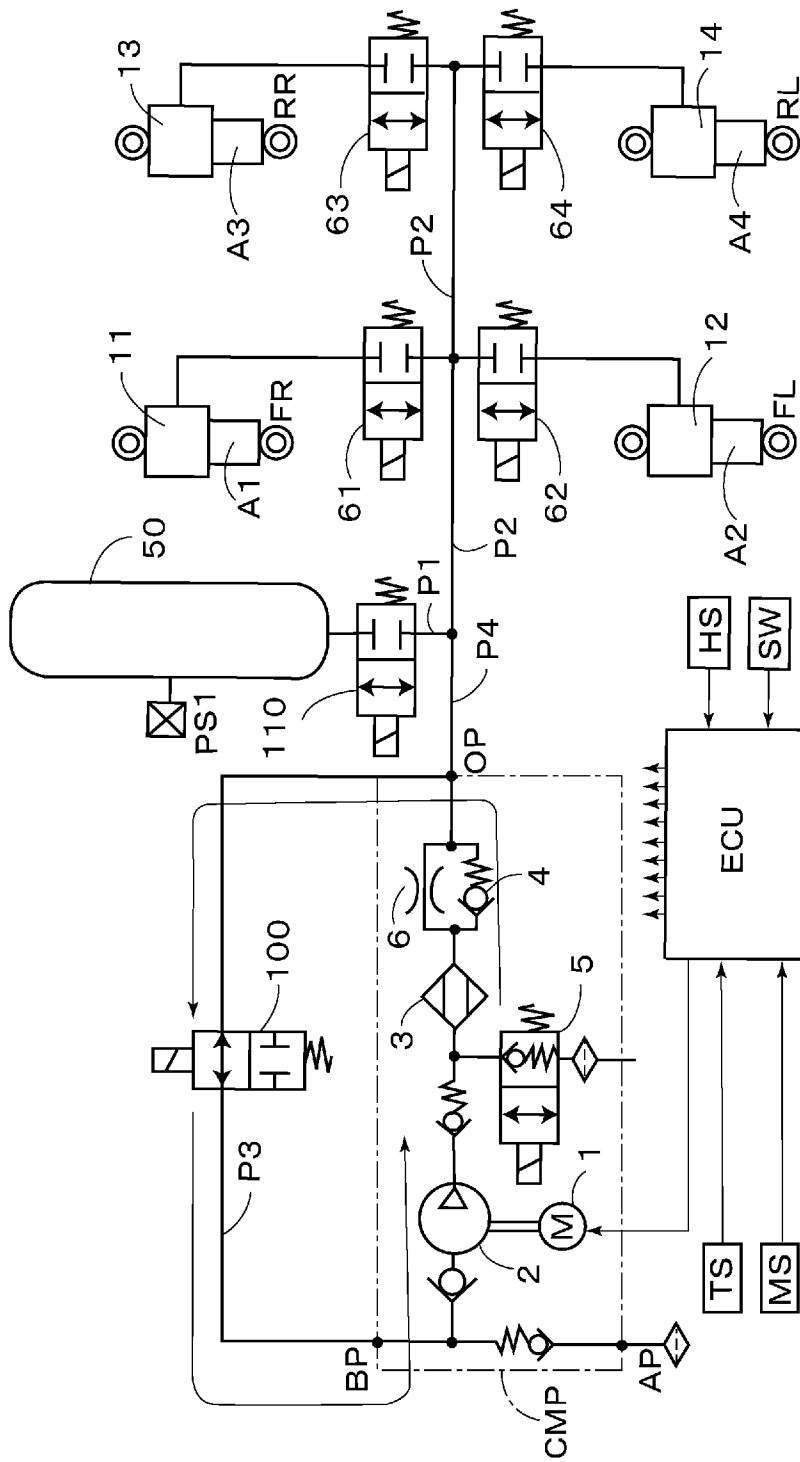
[図11]



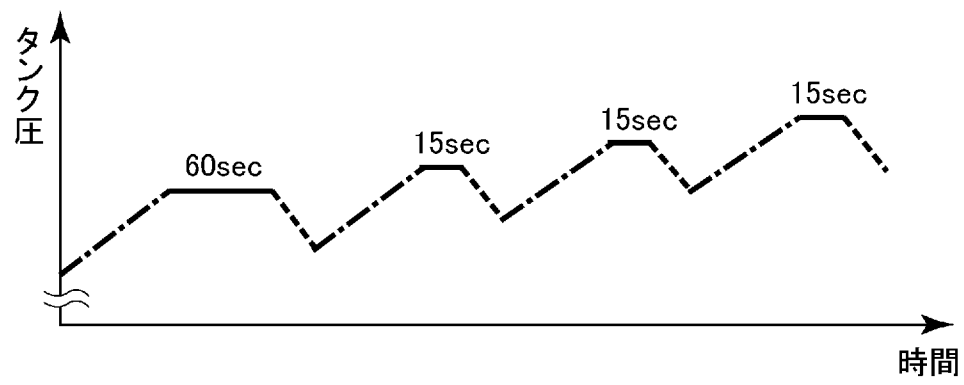
[図13]



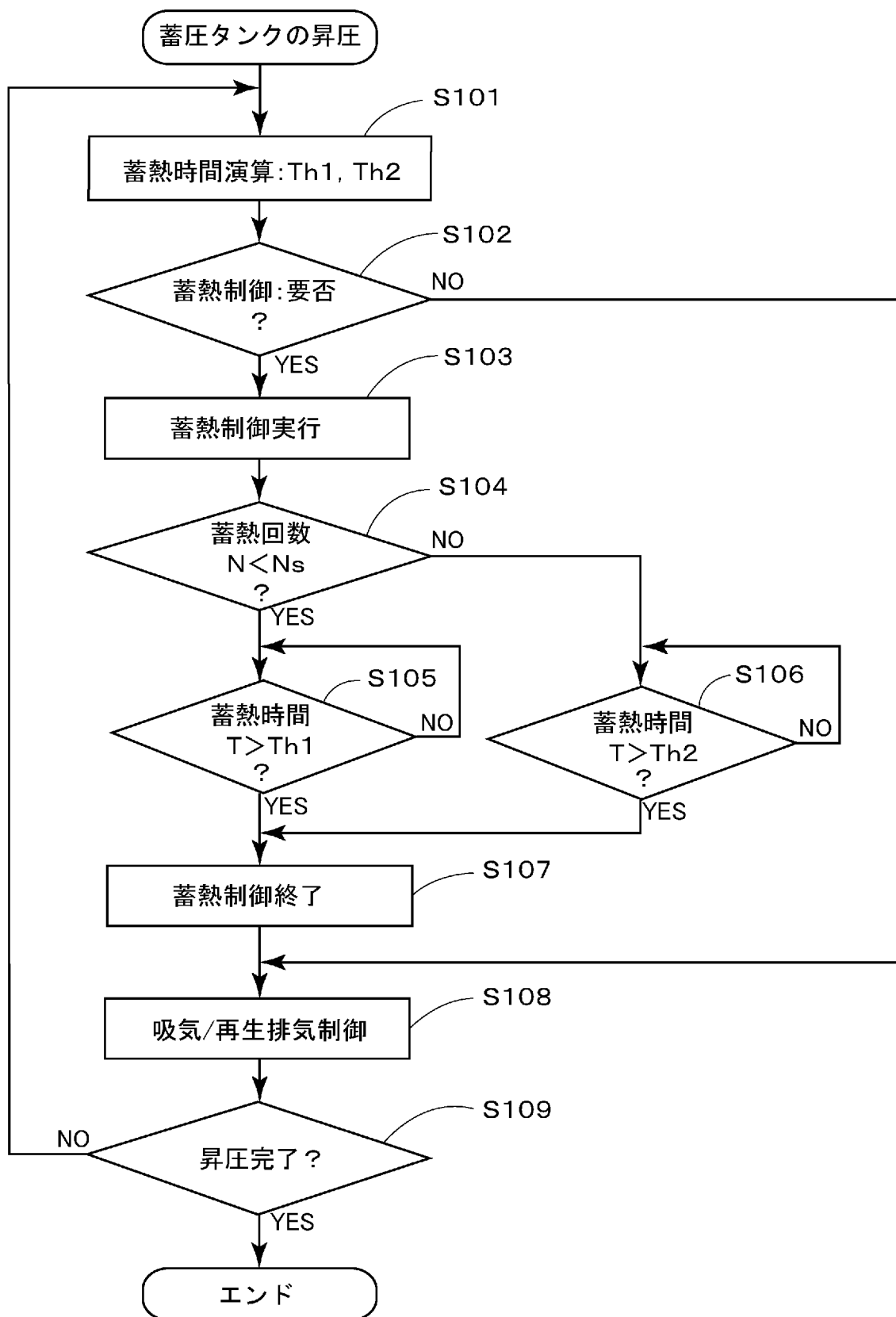
[図14]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/010590

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60G17/052(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60G17/052

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-98792 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 28 May 2015 (28.05.2015), paragraphs [0001] to [0034]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-11
A	JP 2010-254295 A (Arvin Meritor Technology, L.L.C.), 11 November 2010 (11.11.2010), paragraphs [0004], [0023] & US 2010/0270760 A1 paragraphs [0004], [0029] & EP 2243644 A1 & CN 101871500 A	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 June 2017 (05.06.17)

Date of mailing of the international search report
13 June 2017 (13.06.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/010590

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-516256 A (Continental Teves AG. & Co. OHG), 19 July 2012 (19.07.2012), paragraphs [0019], [0032] to [0035] & US 2011/0278804 A1 paragraphs [0020], [0029] to [0033] & WO 2010/086038 A1 & DE 102009003396 A1 & CN 102307648 A & KR 10-2011-0123752 A	3-5
A	JP 2005-074387 A (CKD Corp.), 24 March 2005 (24.03.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1
A	JP 2012-180020 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 20 September 2012 (20.09.2012), fig. 2 (Family: none)	1
A	JP 2015-105016 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 08 June 2015 (08.06.2015), entire text; all drawings & US 2015/0151603 A1 entire text; all drawings & EP 2878464 A2 & CN 104669976 A	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60G17/052(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60G17/052

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2015-98792 A（アイシン精機株式会社）2015.05.28, [0001] - [0034], [図1] - [図9]（ファミリーなし）	1-11
A	JP 2010-254295 A（アーヴィンメリター テクノロジー エルエル スィー）2010.11.11, [0004], [0023] & US 2010/0270760 A1, [0004], [0029] & EP 2243644 A1 & CN 101871500 A	1-11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.06.2017

国際調査報告の発送日

13.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

岡▲さき▼ 潤

3Q

3330

電話番号 03-3581-1101 内線 3381

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2012-516256 A (コンチネンタル・テベス・アーゲー・ウント・ コンパニー・オーハーゲー) 2012. 07. 19, [0 0 1 9], [0 0 3 2] － [0 0 3 5] & US 2011/0278804 A1, [0020], [0029]-[0033] & WO 2010/086038 A1 & DE 102009003396 A1 & CN 102307648 A & KR 10-2011-0123752 A	3－5
A	JP 2005-074387 A (シーケーディ株式会社) 2005. 03. 24, 全文, 全 図 (ファミリーなし)	1
A	JP 2012-180020 A (アイシン精機株式会社) 2012. 09. 20, 図 2 (フ ァミリーなし)	1
A	JP 2015-105016 A (アイシン精機株式会社) 2015. 06. 08, 全文, 全 図 & US 2015/0151603 A1, 全文, 全図 & EP 2878464 A2 & CN 104669976 A	1