

(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10月5日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/169772 A1

- (51) 国際特許分類:
B60G 17/052 (2006.01) B60G 17/056 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/010364
- (22) 国際出願日: 2017年3月15日(15.03.2017)
- (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 2016-066028 2016年3月29日(29.03.2016) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 吉田 祐貴(YOSHIDA, Yuki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 小林 寛(KOBAYASHI, Kan); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 小野 新次郎, 外(ONO, Shinjiro et al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目2番1号

新大手町ビル206区 ユアサハラ法律特許事務所 Tokyo (JP).

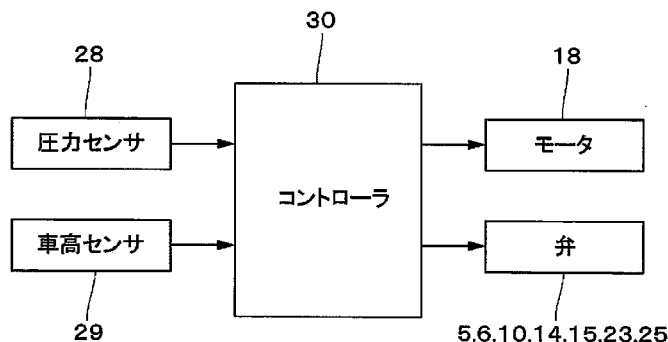
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, 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), ユーロッパ (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).

[続葉有]

(54) Title: AIR SUSPENSION SYSTEM

(54) 発明の名称: エアサスペンションシステム

[図3]



- 5, 6, 10, 14, 15, 23, 25 Valves
18 Motor
28 Pressure sensor
29 Vehicle height sensor
30 Controller

(57) Abstract: Provided is an air suspension system capable of lifting the front wheel side of a vehicle and the rear wheel side of the vehicle using a single tank. An air suspension system 1 is provided with: front wheel-side air suspensions 2 and rear wheel-side air suspensions 7, the front wheel-side and rear wheel-side air suspensions 2, 7 being arranged between a vehicle body and axles and regulating a vehicle height in response to the supply and discharge of air to and from the front wheel-side and rear wheel-side air suspensions 2, 7; a compressor 17 for compressing air; and a tank 27 for accumulating the air compressed by the compressor 17. The air suspension system 1 is configured such that, in the operation of increasing the vehicle height by means of the air suspensions 2, 7, to the front wheel-side suspensions 2, compressed air within the tank 27 is supplied, and to the rear wheel-side air suspensions 7, the compressed air within the air tank 27 is supplied after being increased in pressure by the compressor 17.

(57) 要約: 1つのタンクを用いて、車両前輪側と車両後輪側とを上昇させることができるエアサスペンションシステムを提供する。

エアサスペンションシステム1は、車体と車軸との間に介装され空気の給排に応じて車高調整を行う前輪側エアサスペンション2および後輪側エアサスペンション7と、空気を圧縮するコンプレッサ17と、該コンプレッサ17により圧縮された空気を蓄えるタンク27と、を備える。エアサスペンションシステム1は、各エアサスペンション2、7により車高を上げるときに、前輪側エアサスペンション2にはタンク27内の圧縮空気を供給し、後輪側エアサスペンション7にはコンプレッサ17によりタンク27内の圧縮空気を昇圧して、該圧縮空気を供給する。

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：エアサスペンションシステム

技術分野

[0001] 本発明は、例えば４輪自動車等の車両に搭載されるエアサスペンションシステムに関する。

背景技術

[0002] ４輪自動車等の車両には、車高調整を行うためのエアサスペンションシステムが搭載されているものがある（例えば、特許文献１参照）。この種の従来技術によるエアサスペンションシステムは、車体と車軸との間に介装され空気の給排に応じて車高調整を行う前輪側エアサスペンションおよび後輪側エアサスペンションと、空気を圧縮するコンプレッサと、該コンプレッサにより圧縮された空気を蓄えるタンクと、を備えている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００２－３３７５３１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] この種のエアサスペンションシステムを備えた車両は、車高を上昇させるとき、前輪側、後輪側の重量に応じて車両前輪側の車高上昇と車両後輪側の車高上昇とを交互に行うことが一般的である。

[0005] ところで、特許文献１に記載されたようなエアサスペンションシステムは、装置を大型化することなく、迅速に車高上昇させることが望まれている。

[0006] 本発明の目的は、１つのタンクで、車両前輪側と車両後輪側とを上昇させることができるエアサスペンションシステムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一実施形態に係るエアサスペンションシステムは、車体と車軸との間に介装され空気の給排に応じて車高調整を行う前輪側エアサスペンシ

ンおよび後輪側エアサスペンションと、空気を圧縮するコンプレッサと、該コンプレッサにより圧縮された空気を蓄えるタンクと、を備えるエアサスペンションシステムであって、前記各エアサスペンションにより車高を上げるときに、前記前輪側エアサスペンションまたは前記後輪側エアサスペンションの何れか一方には、前記タンク内の圧縮空気が供給され、前記前輪側エアサスペンションまたは前記後輪側エアサスペンションの何れか他方には、前記コンプレッサにより前記タンク内の圧縮空気が昇圧されて、供給されることを特徴としている。

[0008] 本発明の一実施形態によれば、1つのタンクで、車両前輪側と車両後輪側とを上昇させることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]第1の実施の形態によるエアサスペンションシステムの全体構成を示す回路図である。

[図2]図1中の圧縮装置の構成を示す回路図である。

[図3]第1の実施の形態によるエアサスペンションシステムの制御装置を示すブロック図である。

[図4]前輪側の車高と後輪側の車高とを同時に上昇させる際の、圧縮空気の流れを示した回路図である。

[図5]圧縮装置を用いずに後輪側の車高を上昇させる際の、圧縮空気の流れを示した回路図である。

[図6]前輪側の車高を下降させる際の、圧縮空気の流れを示した回路図である。

[図7]後輪側の車高を下降させる際の、圧縮空気の流れを示した回路図である。

[図8]第2の実施の形態によるエアサスペンションシステムの全体構成を示す回路図である。

[図9]第3の実施の形態によるエアサスペンションシステムの全体構成を示す回路図である。

[図10]第4の実施の形態によるエアサスペンションシステムの全体構成を示す回路図である。

[図11]変形例によるエアサスペンションシステムの全体構成を示す回路図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態によるエアサスペンションシステムを、4輪自動車等の車両に搭載する場合を例に挙げ、添付図面に従って詳細に説明する。

[0011] まず、図1ないし図7は本発明の第1の実施の形態を示している。図1において、車載用のエアサスペンションシステム1は、前輪側エアサスペンション2、後輪側エアサスペンション7、圧縮装置11、タンク27、コントローラ30を含んで構成されている。

[0012] 前輪側エアサスペンション2は、車両の前輪側に位置して、車両の車体側と車軸側（いずれも図示せず）との間に介装して設けられている。具体的には、前輪側エアサスペンション2は、前側の左、右の車輪にそれぞれ対応するように、2つ設けられている。前輪側エアサスペンション2は、圧縮空気が供給または排出されると、このときの空気の給排量（圧縮空気量）に応じて上、下に拡張または縮小して車両の車高調整を行うものである。前輪側エアサスペンション2は、前側分岐管路3および前側給排路4を介してタンク27に接続されている。

[0013] ここで、前側分岐管路3の一端は左、右の前輪側エアサスペンション2にそれぞれ接続され、前側分岐管路3の他端は前側給排路4に接続されている。この前側分岐管路3の途中には、前側給排気弁5が設けられている。

[0014] また、前側給排路4の一端は前側分岐管路3に接続され、前側給排路4の他端は後述の圧縮装置11の前側接続点11Aに接続されている。前側給排路4の途中には、前側切替弁6が設けられている。

[0015] 前側給排気弁5は、前輪側エアサスペンション2と前側切替弁6との間に位置して、各前側分岐管路3にそれぞれ設けられている。この前側給排気弁

5は、ソレノイド（コイル）5Aを備えた2ポート2位置の電磁弁により構成され、後述のコントローラ30により切替制御される。前側給排気弁5は、コントローラ30からソレノイド5Aに給電されることによって、各前側分岐管路3を開いて前輪側エアサスペンション2に対する圧縮空気の給排を許す開位置（a）と、各前側分岐管路3を閉じて前輪側エアサスペンション2に対する圧縮空気の給排を遮断する閉位置（b）とに選択的に切替えられる。言い換えれば、前側給排気弁5は、前輪側エアサスペンション2とタンク27との連通状態を切替える前輪側切替部を構成している。

[0016] 前側切替弁6は、前側給排気弁5と圧縮装置11との間に位置して、前側給排路4に設けられている。この前側切替弁6は、ソレノイド6Aを備えた2ポート2位置の電磁弁により構成され、後述のコントローラ30により切替制御される。前側切替弁6は、コントローラ30からソレノイド6Aに給電されることによって、前側給排路4を開いて前輪側エアサスペンション2に対する圧縮空気の給排を許す開位置（c）と、前側給排路4を閉じて前輪側エアサスペンション2に対する圧縮空気の給排を遮断する閉位置（d）とに選択的に切替えられる。言い換えれば、前側切替弁6は、前側給排気弁5と共に、前輪側エアサスペンション2とタンク27との連通状態を切替える前輪側切替部を構成している。

[0017] 後輪側エアサスペンション7は、車両の後輪側に位置して、車両の車体側と車軸側（いずれも図示せず）との間に改装して設けられている。具体的には、後輪側エアサスペンション7は、後側の左、右の車輪にそれぞれ対応するように、2つ設けられている。後輪側エアサスペンション7は、圧縮空気が供給または排出されると、このときの空気の給排量（圧縮空気量）に応じて上、下に拡張または縮小して車両の車高調整を行うものである。後輪側エアサスペンション7は、後側分岐管路8、後側給排路9および後述の圧縮装置11を介してタンク27に接続されている。

[0018] ここで、後側分岐管路8の一端は後側給排路9に接続され、後側分岐管路8の他端は後輪側エアサスペンション7に接続されている。この後側分岐管

路 8 の途中には、後側給排気弁 10 が設けられている。

[0019] また、後側給排路 9 の一端は後述の圧縮装置 11 の後側接続点 11 B に接続され、後側給排路 9 の他端は後側分岐管路 8 に接続されている。後側給排路 9 の途中には、後述の圧力センサ 28 が接続されている。

[0020] 後側給排気弁 10 は、後輪側エアサスペンション 7 と圧縮装置 11 との間に位置して、各後側分岐管路 8 にそれぞれ設けられている。この後側給排気弁 10 は、ソレノイド 10 A を備えた 2 ポート 2 位置の電磁弁により構成され、コントローラ 30 により切替制御される。後側給排気弁 10 は、コントローラ 30 からソレノイド 10 A に給電されることによって、各後側分岐管路 8 を開いて後輪側エアサスペンション 7 に対する圧縮空気の給排を許す開位置（e）と、各後側分岐管路 8 を閉じて後輪側エアサスペンション 7 に対する圧縮空気の給排を遮断する閉位置（f）とに選択的に切替えられる。言い換えれば、後側給排気弁 10 は、後輪側エアサスペンション 7 と圧縮装置 11 との連通状態を切替える後輪側切替部を構成している。

[0021] 圧縮装置 11 は、前輪側エアサスペンション 2 と後輪側エアサスペンション 7 との間に接続されている。具体的には、圧縮装置 11 の一端は前側接続点 11 A を介して前側給排路 4 に接続され、圧縮装置 11 の他端は後側接続点 11 B を介して後側給排路 9 に接続されている。この圧縮装置 11 は、図 2 に示すように、第 1、第 2 通気管路 12、13、第 1、第 2 切替弁 14、15、主管路 16、コンプレッサ 17、電動モータ 18、エアドライヤ 19、速度制御弁 20、吸込管路 21、排気管路 22 等を含んで構成されている。この圧縮装置 11 は、前輪側エアサスペンション 2 と後輪側エアサスペンション 7 とに圧縮空気を供給する圧縮空気源をなしている。

[0022] 第 1 通気管路 12 の一端は前側接続点 11 A を介して前側給排路 4 に接続され、第 1 通気管路 12 の他端は後側接続点 11 B を介して後側給排路 9 に接続されている。この第 1 通気管路 12 は、コンプレッサ 17 の吸込側を跨いで、前側給排路 4 と後側給排路 9 との間を接続するものである。この場合、第 1 通気管路 12 は、前側接続点 11 A と後述の主管路 16 の接続点 12

Cとの間を繋ぐ前側第1通気管路12Aと、主管路16の接続点12Cと後側接続点11Bとの間を繋ぐ後側第1通気管路12Bとから構成されている。

[0023] ここで、前側第1通気管路12Aには、後述の第1切替弁14が設けられている。この前側第1通気管路12Aは、後輪側エアサスペンション7とコンプレッサ17とを連通したときに、タンク27内の圧縮空気をコンプレッサ17の吸込側に導く通気路を構成している。また、後側第1通気管路12Bには、後述の第2切替弁15が設けられている。

[0024] 一方、第2通気管路13の一端は第1切替弁14に接続され、第2通気管路13の他端は第2切替弁15に接続されている。この第2通気管路13は、コンプレッサ17の吐出側を跨いで、第1切替弁14と第2切替弁15との間を接続するものである。この場合、第2通気管路13は、第1切替弁14と主管路16の接続点13Cとの間を繋ぐ前側第2通気管路13Aと、主管路16の接続点13Cと第2切替弁15との間を繋ぐ後側第2通気管路13Bとから構成されている。

[0025] 第1切替弁14は、前側切替弁6とコンプレッサ17の吸込側との間に位置して、前側第1通気管路12Aの一端側に設けられている。第1切替弁14は、前側給排路4をコンプレッサ17の吸込側（第1通気管路12）または吐出側（第2通気管路13）に対して選択的に接続するため、例えば、ソレノイド14Aを備えた3ポート2位置の電磁方向切替弁により構成され、コントローラ30により切替制御される。

[0026] ここで、第1切替弁14は、コントローラ30からソレノイド14Aに給電されることによって、タンク27内の圧縮空気を前側第1通気管路12Aおよび主管路16を通じて後輪側エアサスペンション7に給排する供給位置（g）と、各エアサスペンション2，7内の圧縮空気を主管路16および前側第2通気管路13Aを通じてタンク27内に供給（送出）する送出位置（h）とに選択的に切替えられる。即ち、第1切替弁14は、圧縮空気の流れ方向を変更する切替機構を構成している。

- [0027] 第2切替弁15は、後側給排気弁10とコンプレッサ17の吸込側との間に位置して、後側第1通気管路12Bの他端側に設けられている。第2切替弁15は、第1通気管路12または第2通気管路13を後側給排路9に対して選択的に接続するため、例えば、ソレノイド15Aを備えた3ポート2位置の電磁方向切替弁により構成され、コントローラ30により切替制御される。
- [0028] ここで、第2切替弁15は、コントローラ30からソレノイド15Aに給電されることによって、タンク27内の圧縮空気を前側第1通気管路12A、主管路16、後側第2通気管路13Bを通じて後輪側エアサスペンション7に給排する供給位置(i)と、各エアサスペンション2, 7内の圧縮空気を後側第1通気管路12B、主管路16、前側第2通気管路13Aを通じてタンク27内に供給(送出)する送出位置(j)とに選択的に切替えられる。即ち、第2切替弁15は、圧縮空気の流れ方向を変更して、後輪側エアサスペンション7と圧縮装置11との連通状態を切替える後輪側切替部を構成している。
- [0029] 主管路16は、第1通気管路12と第2通気管路13との間を接続している。即ち、主管路16の上流側の一端は第1通気管路12の接続点12C(前側第1通気管路12Aと後側第1通気管路12Bとの間)に接続され、主管路16の下流側の他端は第2通気管路13の接続点13C(前側第2通気管路13Aと後側第2通気管路13Bとの間)に接続されている。主管路16は、各エアサスペンション2, 7に対する圧縮空気の給排を行う給排管路を構成している。主管路16には、コンプレッサ17、エアドライヤ19、速度制御弁20が設けられている。
- [0030] コンプレッサ17は、主管路16に位置して、例えば往復動圧縮機またはスクロール式圧縮機等により構成されている。コンプレッサ17は、駆動源としての電動モータ18により駆動され、第1通気管路12側または吸込管路21側から吸込んだ空気を圧縮して圧縮空気を発生させて、該圧縮空気をエアドライヤ19に向けて供給する。

- [0031] エアドライヤ１９は、主管路１６に位置して、コンプレッサ１７と速度制御弁２０との間に設けられている。このエアドライヤ１９は、水分吸着剤（図示せず）等を内蔵し、コンプレッサ１７から供給される圧縮空気が速度制御弁２０に向けて順方向に流通するときに、内部の水分吸着剤で水分を吸着する。そして、エアドライヤ１９は、乾燥した圧縮空気（ドライエア）を各エアサスペンション２，７に向けて供給する。一方、各エアサスペンション２，７またはタンク２７から後述の排気管路２２に向けて逆方向に流通する圧縮空気（排気）は、エアドライヤ１９内を逆流することにより、水分吸着剤に吸着された水分を奪い取り、この水分吸着剤を再生する。
- [0032] 速度制御弁２０は、主管路１６に位置して、エアドライヤ１９と第２通気管路１３との間に設けられている。この速度制御弁２０は、絞り２０Ａとチェック弁２０Ｂとの並列回路により構成され、順方向流れに対しては、チェック弁２０Ｂが開弁して圧縮エアの流量を絞ることはない。しかし、逆方向の流れに対してはチェック弁２０Ｂが閉弁し、このときの圧縮空気は絞り２０Ａにより流量が絞られるために、エアドライヤ１９内をゆっくりと小流量で逆流するものである。
- [0033] 吸込管路２１は、コンプレッサ１７の吸込側の上流に位置して設けられている。具体的には、吸込管路２１の一端は吸込口２１Ａを介して外部と連通し、吸込管路２１の他端は第１通気管路１２に接続されている。この吸込管路２１は、コンプレッサ１７が作動することにより、吸込口２１Ａから吸込んだ外気または大気を、フィルタ２１Ｂを介してコンプレッサ１７に向けて供給するものである。吸込管路２１には、吸込口２１Ａから吸込んだ空気の逆流を防止するチェック弁２１Ｃが設けられている。
- [0034] 排気管路２２は、コンプレッサ１７の吐出側と速度制御弁２０との間に設けられている。具体的には、排気管路２２の一端は主管路１６に接続され、排気管路２２の他端は排気口２２Ａを介して外部と連通している。この排気管路２２は、各エアサスペンション２，７内およびタンク２７内の圧縮空気を外部の大気中に排出するための管路である。排気管路２２の途中には、排

気弁 23 が設けられている。

[0035] 排気弁 23 は、主管路 16 に接続された排気管路 22 を大気に対して連通、遮断させる弁である。この排気弁 23 は、ソレノイド 23A を備えた 2 ポート 2 位置の電磁弁により構成され、コントローラ 30 により切替制御される。排気弁 23 は、コントローラ 30 からソレノイド 23A に給電されることによって、排気管路 22 を開いて排気口 22A からの圧縮空気の排出を許す開位置 (k) と、排気管路 22 を閉じて排気口 22A からの圧縮空気の排出を遮断する閉位置 (l) とに選択的に切替えられる。即ち、排気弁 23 は、常時は閉弁して排気管路 22 を排気口 22A に対し遮断している。そして、排気弁 23 が開弁した場合、排気管路 22 を排気口 22A に連通させ、排気管路 22 内の圧縮空気を大気中に排出 (放出) する。

[0036] バイパス管路 24 は、圧縮装置 11 を跨いで設けられている。具体的には、バイパス管路 24 の一端は前側給排路 4 に接続され、バイパス管路 24 の他端は後側給排路 9 に接続されている。このバイパス管路 24 は、圧縮装置 11 を迂回して、前側給排路 4 から後側給排路 9 または後側給排路 9 から前側給排路 4 に向けて圧縮空気を送出するものである。バイパス管路 24 の途中には、バイパス弁 25 が設けられている。

[0037] バイパス弁 25 は、バイパス管路 24 を連通、遮断させる弁である。このバイパス弁 25 は、ソレノイド 25A を備えた 2 ポート 2 位置の電磁弁により構成され、コントローラ 30 により切替制御される。バイパス弁 25 は、コントローラ 30 からソレノイド 25A に給電されることによって、バイパス管路 24 を開いて前側給排路 4 と後側給排路 9 との間を連通させる開位置 (m) と、バイパス管路 24 を閉じて前側給排路 4 と後側給排路 9 との間を遮断する閉位置 (n) とに選択的に切替えられる。

[0038] タンク管路 26 は、前側切替弁 6 と第 1 切替弁 14 との間に位置して、前側給排路 4 の途中に設けられている。具体的には、タンク管路 26 の一端は前側給排路 4 に接続され、タンク管路 26 の他端はタンク 27 に接続されている。

- [0039] タンク 27 は、コンプレッサ 17 により大気圧を超えて加圧された圧縮空気を貯蔵（貯留）するものである。タンク 27 とコンプレッサ 17 とは、前側給排路 4、前側第 1 通気管路 12 A、前側第 2 通気管路 13 A、主管路 16、タンク管路 26 を介して接続されている。これにより、コンプレッサ 17 から供給された圧縮空気は、主管路 16、前側第 2 通気管路 13 A、前側第 1 通気管路 12 A、前側給排路 4、タンク管路 26 等を通じてタンク 27 内に蓄えられる。そして、タンク 27 内に蓄えられた圧縮空気は、前側給排路 4 および前側分岐管路 3 を通じて前輪側エアサスペンション 2 に供給され、後側給排路 9 および後側分岐管路 8 を通じて後輪側エアサスペンション 7 に供給される。
- [0040] 圧力センサ 28 は、後側給排気弁 10 と第 2 切替弁 15 との間に位置して後側給排路 9 の途中に設けられている。この圧力センサ 28 は、後側給排路 9 の圧力を検出することにより、各エアサスペンション 2、7、タンク 27 内の圧縮空気の圧力を検出する。
- [0041] 各エアサスペンション 2、7 には、車高検出器としての車高センサ 29 がそれぞれ設けられている（図 3 参照）。この車高センサ 29 は、各エアサスペンション 2、7 が拡張または縮小する方向の変位（上下方向の変位）を検出し、その検出信号を後述のコントローラ 30 に出力する。
- [0042] コントローラ 30 は、各エアサスペンション 2、7 への圧縮空気の給排を制御する制御装置として、マイクロコンピュータ等により構成されている。図 3 に示すように、このコントローラ 30 の入力側は圧力センサ 28、車高センサ 29 等に接続され、コントローラ 30 の出力側は、電動モータ 18、各弁 5、6、10、14、15、23、25 の各ソレノイド 5 A、6 A、10 A、14 A、15 A、23 A、25 A 等に接続されている。
- [0043] コントローラ 30 は、電動モータ 18 の駆動、停止を制御したり、各弁 5、6、10、14、15、23、25 を開閉制御する。即ち、コントローラ 30 は、各弁 5、6、10、14、15、23、25 の制御により、車高調整機構としての各エアサスペンション 2、7 を制御し、車両の前、後の車高

を調整する。コントローラ30は、圧力センサ28、車高センサ29等から入力される検出信号に基づいて、電動モータ18の駆動や停止を制御すると共に、例えばPWM信号のデューティ比を変化させることによって各弁5, 6, 10, 14, 15, 23, 25に供給する電流を制御する。

[0044] 本実施の形態によるエアサスペンションシステム1は上述の如き構成を有するもので、次にその作動について説明する。

[0045] まず、タンク27内に圧縮空気が十分に蓄えられていない場合（即ち、タンク27内の圧力が基準の設定圧力よりも低い場合）には、第1切替弁14を供給位置（g）から送出位置（h）に切替え、前側切替弁6、後側給排気弁10、排気弁23およびバイパス弁25を閉位置（d）, （f）, （l）, （n）に保持する。そして、電動モータ18によりコンプレッサ17を作動（即ち、圧縮運転）させる。

[0046] これにより、コンプレッサ17は、吸込管路21の吸込口21A、フィルタ21B、チェック弁21Cおよび主管路16を通じてコンプレッサ17内に外気を吸込み、この空気を加圧（圧縮）して圧縮空気をエアドライヤ19に向けて吐出する。コンプレッサ17から吐出された圧縮空気は、エアドライヤ19によって乾燥された後、速度制御弁20、前側第2通気管路13A、前側第1通気管路12A、前側給排路4、タンク管路26を介して、タンク27内に蓄えられる。そして、例えばタンク27内の圧力が所定の設定圧力に達すると、コンプレッサ17を停止させる。これにより、タンク27内には充分な量の圧縮空気を充填して貯留しておくことができる。

[0047] 次に、図4に示すように、各エアサスペンション2, 7により前輪側の車高と後輪側の車高とを同時に上げる場合には、前側給排気弁5および前側切替弁6を閉位置（b）, （d）から開位置（a）, （c）に切替える。これにより、前輪側エアサスペンション2とタンク27との間を連通させ、タンク27内の圧縮空気を、前側給排路4および前側分岐管路3を介して前輪側エアサスペンション2に向け供給する。

[0048] 一方、後側給排気弁10を閉位置（f）から開位置（e）に切替えて、第

1 切替弁 14 および第 2 切替弁 15 を供給位置 (g), (i) に保持することにより、タンク 27 とコンプレッサ 17 の吸込側との間およびコンプレッサ 17 の吐出側と後輪側エアサスペンション 7 との間を連通させる。この状態でコンプレッサ 17 を作動することにより、タンク 27 内の圧縮空気を、前側給排路 4、前側第 1 通気管路 12 A、主管路 16 を介してコンプレッサ 17 の吸込側に流通させる。そして、コンプレッサ 17 によりタンク 27 内の圧縮空気を昇圧して、該圧縮空気を、主管路 16、後側第 2 通気管路 13 B、後側第 1 通気管路 12 B、後側給排路 9、後側分岐管路 8 を介して後輪側エアサスペンション 7 に向け供給する。

[0049] この場合、コンプレッサ 17 により、タンク 27 から前輪側エアサスペンション 2 に向かう圧縮空気とタンク 27 から後輪側エアサスペンション 7 に向かう圧縮空気とを分流させている。これにより、前輪側エアサスペンション 2 に向かう圧縮空気の圧力と後輪側エアサスペンション 7 に向かう圧縮空気の圧力とを異ならせて、前輪側エアサスペンション 2 内の圧力と後輪側エアサスペンション 7 内の圧力とが互いに影響を与えないようにしている。即ち、後輪側エアサスペンション 7 に向かう圧縮空気は、コンプレッサ 17 を介しているので、前輪側エアサスペンション 2 に向かう圧縮空気よりも圧力が高くなる。なお、前、後の車高を同時に上昇させる場合には、コンプレッサ 17 が前輪側エアサスペンション 2 から空気を吸わないようにするため、事前にタンク 27 内の圧縮空気の圧力を十分な高さに設定しておくのがよい。

[0050] ここで、前輪側の車高のみをタンク 27 内の圧縮空気により上昇させる場合には、前側給排気弁 5 および前側切替弁 6 を開位置 (a), (c) に切替え、後側給排気弁 10 およびバイパス弁 25 を閉位置 (f), (n) に保持する。これにより、タンク 27 内の圧縮空気を、前側給排路 4、前側分岐管路 3 を介して、前輪側エアサスペンション 2 のみに供給することができる。

[0051] 一方、図 5 に示すように、後輪側の車高のみをタンク 27 内の圧縮空気により上昇させる場合には、前側切替弁 6、後側給排気弁 10 およびバイパス

弁 2 5 を開位置 (c), (e), (m) に切替え、前側給排気弁 5 を閉位置 (b) に保持する。また、第 1 切替弁 1 4 および第 2 切替弁 1 5 を供給位置 (g), (i) に保持する。これにより、タンク 2 7 内の圧縮空気を、前側給排路 4、バイパス管路 2 4、後側給排路 9、後側分岐管路 8 を介して、後輪側エアサスペンション 7 のみに供給することができる。

[0052] 車高の上げ動作が完了した後は、前側給排気弁 5 および後側給排気弁 1 0 を閉位置 (b), (f) に切替えて、前側分岐管路 3 および後側分岐管路 8 をそれぞれ閉じる。これにより、各エアサスペンション 2, 7 に対する圧縮空気の流通を遮断して、各エアサスペンション 2, 7 は伸長状態を保ち、車高を上げた状態に保つことができる。

[0053] 次に、図 6 に示すように、前輪側の車高のみを下げる場合には、前側給排気弁 5 およびバイパス弁 2 5 を開位置 (a), (m) に切替え、前側切替弁 6 および後側給排気弁 1 0 を閉位置 (d), (f) に保持する。また、第 1 切替弁 1 4 および第 2 切替弁 1 5 を供給位置 (g), (i) から送出位置 (h), (j) に切替える。この状態で、コンプレッサ 1 7 を動かし始めると、前輪側エアサスペンション 2 内の圧縮空気は、前側分岐管路 3、前側給排路 4、バイパス管路 2 4、後側給排路 9、後側第 1 通気管路 1 2 B、主管路 1 6 を介してコンプレッサ 1 7 の吸込側に流通する。そして、コンプレッサ 1 7 により前輪側エアサスペンション 2 内の圧縮空気を昇圧して、該圧縮空気を、主管路 1 6、前側第 2 通気管路 1 3 A、前側第 1 通気管路 1 2 A、前側給排路 4、タンク管路 2 6 を介してタンク 2 7 に向け供給する。この結果、前輪側エアサスペンション 2 から圧縮空気が排出され、前輪側エアサスペンション 2 が縮小状態に移行することにより、車高を下げるすることができる。

[0054] 一方、図 7 に示すように、後輪側の車高のみを下げる場合には、後側給排気弁 1 0 を開位置 (e) に切替え、前側給排気弁 5、前側切替弁 6 およびバイパス弁 2 5 を閉位置 (b), (d), (n) に保持する。また、第 1 切替弁 1 4 および第 2 切替弁 1 5 を供給位置 (g), (i) から送出位置 (h), (j) に切替える。この状態で、コンプレッサ 1 7 を動かし始めると、後

輪側エアサスペンション 7 内の圧縮空気は、後側分岐管路 8、後側給排路 9、後側第 1 通気管路 12 B、主管路 16 を介してコンプレッサ 17 の吸込側に流通する。そして、コンプレッサ 17 により後輪側エアサスペンション 7 内の圧縮空気を昇圧して、該圧縮空気を、主管路 16、前側第 2 通気管路 13 A、前側第 1 通気管路 12 A、前側給排路 4、タンク管路 26 を介してタンク 27 に向け供給する。この結果、後輪側エアサスペンション 7 から圧縮空気が排出され、後輪側エアサスペンション 7 が縮小状態に移行することにより、車高を下げることができる。

[0055] なお、車高を下げる場合に、各エアサスペンション 2, 7 内の圧力よりもタンク 27 内の圧力が低い場合には、圧縮空気は、コンプレッサ 17 を経由せずに、各エアサスペンション 2, 7 から直接タンク 27 に向けて流通する構成としてもよい。

[0056] 次に、タンク 27 内の圧縮空気を外部に排出させる場合は、前側切替弁 6、後側給排気弁 10、バイパス弁 25 を閉位置 (d), (f), (n) に保持し、排気弁 23 を開位置 (k) に切替える。また、第 1 切替弁 14 を送出位置 (h) に保持する。これにより、タンク 27 内の圧縮空気を、タンク管路 26、前側給排路 4、前側第 1 通気管路 12 A、前側第 2 通気管路 13 A、主管路 16、速度制御弁 20 の絞り 20 A、エアドライヤ 19、排気管路 22 を介して排気口 22 A から外部に直接的に排出することができる。この場合、タンク 27 から排出された圧縮空気は、エアドライヤ 19 を介して排気管路 22 へと流れるので、エアドライヤ 19 内に充填された乾燥剤から水分を除去することができ、乾燥剤を再生させる。

[0057] かくして、第 1 の実施の形態のエアサスペンションシステム 1 によれば、各エアサスペンション 2, 7 により車高を上げるときに、前輪側エアサスペンション 2 には、タンク 27 内の圧縮空気が供給され、後輪側エアサスペンション 7 には、コンプレッサ 17 によりタンク 27 内の圧縮空気が昇圧されて供給される構成としている。これにより、1 つのタンク 27 で、車両前輪側と車両後輪側とを同時に上昇させることができる。この結果、タンク 27

の数を最少にすることができるので、車両の搭載スペースおよび車両重量を減らし、さらに、タンク弁、圧力センサ等の部品点数を抑制することができる。なお、車両前輪側と車両後輪側とを別々に上昇させてもよい。

[0058] また、各エアサスペンション 2, 7 には、タンク 2 7 内の圧縮空気とコンプレッサ 1 7 により昇圧された圧縮空気とをそれぞれ供給することができるので、前輪側の車高と後輪側の車高とを同時に上昇させることができる。この結果、前輪側の車高と後輪側の車高とを片側ずつ上昇させる場合に比べて、上昇時間を短縮することができる。

[0059] この場合、コンプレッサ 1 7 を用いて、タンク 2 7 から前輪側エアサスペンション 2 に向かう圧縮空気とタンク 2 7 から後輪側エアサスペンション 7 に向かう圧縮空気とを分流させている。これにより、前輪側エアサスペンション 2 に向かう圧縮空気の圧力と後輪側エアサスペンション 7 に向かう圧縮空気の圧力とを異ならせて、前輪側エアサスペンション 2 内の圧力と後輪側エアサスペンション 7 内の圧力とが影響を与えないようにすることができる。この結果、前輪側エアサスペンション 2 内の圧力と後輪側エアサスペンション 7 内の圧力とが異なる場合でも、互いに影響を与えることが無いので、圧力の高いエアサスペンションから圧力の低いエアサスペンションに圧縮空気が流れることを抑制できる。

[0060] 従って、車高上昇時の車両の挙動を安定させることができる。即ち、車両上昇時の傾きを軽減することができるので、車両走行中のヘッドライトの角度が変化しにくくなると同時に、車両外観性能を向上させることができる。

[0061] また、第 1 の実施の形態によれば、前輪側エアサスペンション 2 には、タンク 2 7 内の圧縮空気が供給され、後輪側エアサスペンション 7 には、コンプレッサ 1 7 によりタンク 2 7 内の圧縮空気が昇圧されて供給される構成としている。これにより、後輪側エアサスペンション 7 に供給される圧縮空気の圧力を前輪側エアサスペンション 2 に供給される圧縮空気の圧力よりも高くすることができる。

[0062] また、エアサスペンションシステム 1 は、コンプレッサ 1 7 により圧縮さ

れた圧縮空気をタンク 27 に蓄えて、このタンク 27 に蓄えられた圧縮空気を各エアサスペンション 2, 7 に供給することができる閉回路（クローズドシステム）を構成している。これにより、エアサスペンションシステム 1 は、外部の温度、湿度、圧力等の影響を受けにくいので、安定したサスペンション制御を行うことができる。

[0063] 次に、図 8 は本発明の第 2 の実施の形態を示している。第 2 の実施の形態の特徴は、前側切替弁を前側給排路とバイパス管路とに対して接続する構成としたことにある。なお、第 2 の実施の形態では、前述した第 1 の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

[0064] 図 8 において、車載用のエアサスペンションシステム 31 は、第 1 の実施の形態のエアサスペンションシステム 1 と同様に、前輪側エアサスペンション 2、後輪側エアサスペンション 7、圧縮装置 11、タンク 27、コントローラ 30 を含んで構成されている。しかし、第 2 の実施の形態のエアサスペンションシステム 31 は、後述の前側切替弁 34 が前側分岐管路 3、前側給排路 32、バイパス管路 33 に接続されている点で第 1 の実施の形態のエアサスペンションシステム 1 と異なっている。

[0065] 前側給排路 32 は、圧縮装置 11 と前側切替弁 34 との間に位置して設けられている。具体的には、前側給排路 32 の一端は前側切替弁 34 に接続され、前側給排路 32 の他端は圧縮装置 11 の前側接続点 11A に接続されている。前側給排路 32 の途中には、タンク管路 26 が接続されている。

[0066] バイパス管路 33 は、圧縮装置 11 を跨いで設けられている。具体的には、バイパス管路 33 の一端は前側分岐管路 3 に接続され、バイパス管路 33 の他端は後側給排路 9 に接続されている。このバイパス管路 33 は、圧縮装置 11 を迂回して、前側分岐管路 3 から後側給排路 9 または後側給排路 9 から前側分岐管路 3 に向けて圧縮空気を送出するものである。バイパス管路 33 の途中には、前側切替弁 34 が設けられている。

[0067] 前側切替弁 34 は、前側給排路 5 と圧縮装置 11 との間に位置して、バイパス管路 33 に設けられている。この前側切替弁 34 は、バイパス管路 3

3の他端を前側給排路32または後側給排路9に対して選択的に接続するため、例えば、ソレノイド34Aを備えた3ポート2位置の電磁方向切替弁により構成され、コントローラ30により切替制御される。

[0068] ここで、前側切替弁34は、コントローラ30からソレノイド34Aに給電されることによって、タンク27内の圧縮空気を前側給排路32、バイパス管路33、前側分岐管路3を通じて前輪側エアサスペンション2に給排する供給位置(o)と、前輪側エアサスペンション2内の圧縮空気を前側分岐管路3、後側給排路9、圧縮装置11、前側給排路32、タンク管路26を通じてタンク27内に供給(送出)する送出位置(p)とに選択的に切替えられる。言い換えれば、前側切替弁34は、前輪側エアサスペンション2とタンク27との連通状態を切替える前輪側切替部を構成している。

[0069] かくして、第2の実施の形態によれば、第1の実施の形態とほぼ同様の作用効果を得ることができる。第2の実施の形態では、前輪側エアサスペンション2とタンク27との連通状態を切替える前輪側切替部を、3ポート2位置の前側切替弁34を用いて構成している。これにより、1つの前側切替弁34を用いて、前輪側エアサスペンション2とタンク27との間、または前輪側エアサスペンション2と後側給排路9との間を連通、遮断することができる。この結果、前側給排路32およびバイパス管路33にそれぞれ電磁弁を設ける必要はなく、電磁弁の数を減らすことができるので、部品コストを抑制することができる。

[0070] 次に、図9は本発明の第3の実施の形態を示している。第3の実施の形態の特徴は、前側給排気弁を前側分岐管路とバイパス管路とに対して接続する構成としたことにある。なお、第3の実施の形態では、前述した第1の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

[0071] 図9において、車載用のエアサスペンションシステム41は、第1の実施の形態のエアサスペンションシステム1と同様に、前輪側エアサスペンション2、後輪側エアサスペンション7、圧縮装置11、タンク27、コントロ

ーラ 30 を含んで構成されている。しかし、第 3 の実施の形態のエアサスペンションシステム 41 は、後述の前側給排気弁 43 が前側分岐管路 42、バイパス管路 44 に接続されている点で第 1 の実施の形態のエアサスペンションシステム 1 と異なっている。

[0072] 前側分岐管路 42 は、前輪側エアサスペンション 2 と前側給排路 4 との間に位置して設けられている。具体的には、前側分岐管路 42 の一端は左、右の前輪側エアサスペンション 2 にそれぞれ接続され、前側分岐管路 42 の他端は前側給排路 4 に接続されている。この各前側分岐管路 42 の途中には、前側給排気弁 43 がそれぞれ設けられている。

[0073] 前側給排気弁 43 は、前輪側エアサスペンション 2 と前側切替弁 6 との間に位置して、各前側分岐管路 42 にそれぞれ設けられている。この前側給排気弁 43 は、前側分岐管路 42 の他端を前側給排路 4 またはバイパス管路 44 に対して選択的に接続するため、例えば、ソレノイド 43A を備えた 3 ポート 2 位置の電磁方向切替弁により構成され、コントローラ 30 により切替制御される。

[0074] ここで、前側給排気弁 43 は、コントローラ 30 からソレノイド 43A に給電されることによって、タンク 27 内の圧縮空気を前側給排路 4、前側分岐管路 42 を通じて前輪側エアサスペンション 2 に給排する供給位置 (q) と、前輪側エアサスペンション 2 内の圧縮空気を前側分岐管路 42、バイパス管路 44、後側給排路 9、圧縮装置 11、前側給排路 4、タンク管路 26 を通じてタンク 27 内に供給 (送出) する送出位置 (r) とに選択的に切替えられる。言い換えれば、前側給排気弁 43 は、前輪側エアサスペンション 2 とタンク 27 との連通状態を切替える前輪側切替部を構成している。

[0075] バイパス管路 44 は、圧縮装置 11 を跨いで 2 つ設けられている。具体的には、各バイパス管路 44 の一端は左、右の前側分岐管路 42 に接続され、各バイパス管路 44 の他端は後側給排路 9 に接続されている。これらのバイパス管路 44 は、圧縮装置 11 を迂回して、前側分岐管路 42 から後側給排路 9 または後側給排路 9 から前側分岐管路 42 に向けて圧縮空気を送出する

ものである。

[0076] かくして、第3の実施の形態によれば、第1の実施の形態とほぼ同様の作用効果を得ることができる。第3の実施の形態では、前輪側エアサスペンション2とタンク27との連通状態を切替える前輪側切替部を、3ポート2位置の前側給排気弁43を用いて構成している。これにより、1つの前側給排気弁43を用いて、前輪側エアサスペンション2とタンク27との間、または前輪側エアサスペンション2と後側給排路9との間を連通、遮断することができる。この結果、前側分岐管路42およびバイパス管路44にそれぞれ電磁弁を設ける必要はなく、電磁弁の数を減らすことができるので、部品コストを抑制することができる。

[0077] 次に、図10は本発明の第4の実施の形態を示している。第4の実施の形態の特徴は、圧縮装置の回路構成を第1の実施の形態の圧縮装置の回路構成と異なる構成としたことにある。なお、第4の実施の形態では、前述した第1の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

[0078] 図10において、車載用のエアサスペンションシステム51は、第1の実施の形態のエアサスペンションシステム1と同様に、前輪側エアサスペンション2、後輪側エアサスペンション7、圧縮装置52、タンク27、コントローラ30を含んで構成されている。しかし、第4の実施の形態のエアサスペンションシステム51は、圧縮装置52の回路構成を第1の実施の形態の圧縮装置11の回路構成と変更している点で第1の実施の形態のエアサスペンションシステム1と異なっている。

[0079] 圧縮装置52は、前輪側エアサスペンション2と後輪側エアサスペンション7との間に接続されている。具体的には、圧縮装置52の一端は前側接続点52Aを介して前側給排路4に接続され、圧縮装置52の他端は後側接続点52Bを介して後側給排路9に接続されている。この圧縮装置52は、図10に示すように、通気管路53、主管路54、給排通路55、第1, 第2切替弁56, 57、コンプレッサ58、電動モータ59、エアドライヤ60

、速度制御弁 6 1、吸込管路 6 2、排気管路 6 3等を含んで構成されている。この圧縮装置 5 2は、前輪側エアサスペンション 2と後輪側エアサスペンション 7とに圧縮空気を供給する圧縮空気源をなしている。

[0080] 通気管路 5 3の一端は前側接続点 5 2 Aを介して前側給排路 4に接続され、通気管路 5 3の他端は後側接続点 5 2 Bを介して後側給排路 9に接続されている。この通気管路 5 3は、コンプレッサ 5 8の吸込側を跨いで、前側給排路 4と後側給排路 9との間を接続するものである。この場合、通気管路 5 3は、前側接続点 5 2 Aと後述の主管路 5 4の接続点 5 3 Cとの間を繋ぐ前側通気管路 5 3 Aと、主管路 5 4の接続点 5 3 Cと後側接続点 5 2 Bとの間を繋ぐ後側通気管路 5 3 Bとから構成されている。

[0081] ここで、前側通気管路 5 3 Aには、後述の第 1 切替弁 5 6が設けられている。この前側通気管路 5 3 Aは、後輪側エアサスペンション 7とコンプレッサ 5 8とを連通したときに、タンク 2 7内の圧縮空気をコンプレッサ 5 8の吸込側に導く通気路を構成している。また、後側通気管路 5 3 Bには、後述の第 2 切替弁 5 7が設けられている。

[0082] 主管路 5 4は、通気管路 5 3と第 1 切替弁 5 6との間を接続している。即ち、主管路 5 4の上流側の一端は通気管路 5 3の接続点 5 3 C（前側通気管路 5 3 Aと後側通気管路 5 3 Bとの間）に接続され、主管路 5 4の下流側の他端は第 1 切替弁 5 6に接続されている。主管路 5 4は、各エアサスペンション 2, 7に対する圧縮空気の給排を行う給排管路を構成している。主管路 5 4には、コンプレッサ 5 8、エアドライヤ 6 0、速度制御弁 6 1が設けられている。

[0083] 給排通路 5 5は、主管路 5 4と第 2 切替弁 5 7との間に位置して設けられている。具体的には、給排通路 5 5の一端は主管路 5 4に接続され、給排通路 5 5の他端は第 2 切替弁 5 7に接続されている。この給排通路 5 5は、コンプレッサ 5 8の吐出側と第 2 切替弁 5 7との間を接続するものである。

[0084] 第 1 切替弁 5 6は、前側切替弁 6 とコンプレッサ 5 8の吸込側との間に位置して、前側通気管路 5 3 Aの一端側に設けられている。第 1 切替弁 5 6は

、前側給排路 4 をコンプレッサ 5 8 の吸込側（通気管路 5 3）または吐出側（主管路 5 4）に対して選択的に接続するため、例えば、ソレノイド 5 6 A を備えた 3 ポート 2 位置の電磁方向切替弁により構成され、コントローラ 3 0 により切替制御される。

[0085] ここで、第 1 切替弁 5 6 は、コントローラ 3 0 からソレノイド 5 6 A に給電されることによって、タンク 2 7 内の圧縮空気を前側通気管路 5 3 A、主管路 5 4、給排通路 5 5 を通じて後輪側エアサスペンション 7 に給排する供給位置（s）と、各エアサスペンション 2、7 内の圧縮空気を主管路 5 4 および前側通気管路 5 3 A を通じてタンク 2 7 内に供給（送出）する送出位置（t）とに選択的に切替えられる。即ち、第 1 切替弁 5 6 は、圧縮空気の流れ方向を変更する切替機構を構成している。

[0086] 第 2 切替弁 5 7 は、後側給排気弁 1 0 とコンプレッサ 5 8 の吸込側との間に位置して、後側通気管路 5 3 B の他端側に設けられている。第 2 切替弁 5 7 は、通気管路 5 3 または給排通路 5 5 を後側給排路 9 に対して選択的に接続するため、例えば、ソレノイド 5 7 A を備えた 3 ポート 2 位置の電磁方向切替弁により構成され、コントローラ 3 0 により切替制御される。

[0087] ここで、第 2 切替弁 5 7 は、コントローラ 3 0 からソレノイド 5 7 A に給電されることによって、タンク 2 7 内の圧縮空気を前側通気管路 5 3 A、主管路 5 4、給排通路 5 5 を通じて後輪側エアサスペンション 7 に給排する供給位置（u）と、各エアサスペンション 2、7 内の圧縮空気を後側通気管路 5 3 B、主管路 5 4、前側給排路 4 を通じてタンク 2 7 内に供給（送出）する送出位置（v）とに選択的に切替えられる。即ち、第 2 切替弁 5 7 は、圧縮空気の流れ方向を変更して、後輪側エアサスペンション 7 と圧縮装置 5 2 との連通状態を切替える後輪側切替部を構成している。

[0088] コンプレッサ 5 8 は、主管路 5 4 に位置して、例えば往復動圧縮機またはスクロール式圧縮機等により構成されている。コンプレッサ 5 8 は、駆動源としての電動モータ 5 9 により駆動され、通気管路 5 3 側または吸込管路 6 2 側から吸込んだ空気を圧縮して圧縮空気を発生させて、該圧縮空気をエア

ドライヤ６０に向けて供給する。

[0089] エアドライヤ６０は、主管路５４に位置して、コンプレッサ５８と速度制御弁６１との間に設けられている。このエアドライヤ６０は、水分吸着剤等を内蔵し、コンプレッサ５８から供給される圧縮空気が速度制御弁６１に向けて順方向に流通するときに、内部の水分吸着剤で水分を吸着する。一方、各エアサスペンション２，７またはタンク２７から後述の排気管路６３に向けて逆方向に流通する圧縮空気は、エアドライヤ６０内を逆流することにより、水分吸着剤に吸着された水分を奪い取り、この水分吸着剤を再生する。

[0090] 速度制御弁６１は、主管路５４に位置して、エアドライヤ６０と第１切替弁５６との間に設けられている。この速度制御弁６１は、絞り６１Ａとチェック弁６１Ｂとの並列回路により構成され、順方向流れに対しては、チェック弁６１Ｂが開弁して圧縮エアの流量を絞ることはない。しかし、逆方向の流れに対してはチェック弁６１Ｂが閉弁し、このときの圧縮空気は絞り６１Ａにより流量が絞られるために、エアドライヤ６０内をゆっくりと小流量で逆流するものである。

[0091] 吸込管路６２は、コンプレッサ５８の吸込側の上流に位置して設けられている。具体的には、吸込管路６２の一端は吸込口６２Ａを介して外部と連通し、吸込管路６２の他端は通気管路５３に接続されている。この吸込管路６２は、コンプレッサ５８が作動することにより、吸込口６２Ａから吸込んだ外気または大気を、フィルタ６２Ｂを介してコンプレッサ５８に向けて供給するものである。吸込管路６２には、吸込口６２Ａから吸込んだ空気の逆流を防止するチェック弁６２Ｃが設けられている。

[0092] 排気管路６３は、後側接続点５２Ｂと第２切替弁５７との間に設けられている。具体的には、排気管路６３の一端は後側通気管路５３Ｂに接続され、排気管路６３の他端は排気口６３Ａを介して外部と連通している。この排気管路６３は、各エアサスペンション２，７内およびタンク２７内の圧縮空気を外部の大気中に排出するための管路である。排気管路６３の途中には、排気弁６４が設けられている。

[0093] 排気弁 64 は、主管路 54 に接続された排気管路 63 を大気に対して連通、遮断させる弁である。この排気弁 64 は、ソレノイド 64A を備えた 2 ポート 2 位置の電磁弁により構成され、コントローラ 30 により切替制御される。排気弁 64 は、コントローラ 30 からソレノイド 64A に給電されることによって、排気管路 63 を開いて排気口 63A からの圧縮空気の排出を許す開位置 (w) と、排気管路 63 を閉じて排気口 63A からの圧縮空気の排出を遮断する閉位置 (x) とに選択的に切替えられる。即ち、排気弁 64 は、常時は閉弁して排気管路 63 を排気口 63A に対し遮断している。そして、排気弁 64 が開弁した場合、排気管路 63 を排気口 63A に連通させ、排気管路 63 内の圧縮空気を大気中に排出 (放出) する。

[0094] かくして、第 4 の実施の形態によれば、第 1 の実施の形態とほぼ同様の作用効果を得ることができる。第 4 の実施の形態では、第 1 切替弁 56 は前側通気管路 53A と主管路 54 とに接続されている。また、第 2 切替弁 57 は、後側通気管路 53B と給排通路 55 とに接続されている。これにより、1 つのタンク 27 で、車両前輪側と車両後輪側とを同時に上昇させることができる。なお、車両前輪側と車両後輪側とを別々に上昇させてもよい。この結果、タンク 27 の数を最少にすることができるので、車両の搭載スペースおよび車両重量を減らし、さらに、タンク弁、圧力センサ等の部品点数を抑制することができる。

[0095] なお、前記第 1 の実施の形態では、タンク 27 からタンク管路 26 を導出して、タンク 27 内の圧縮空気をタンク管路 26 を介して前輪側エアサスペンション 2 および後輪側エアサスペンション 7 に供給する構成とした。しかしながら、本発明はこれに限らず、例えば図 11 に示す変形例のように構成してもよい。即ち、タンク 71 を前側給排路 4 の途中に設けて、該タンク 71 において前輪側エアサスペンション 2 に向かう圧縮空気と後輪側エアサスペンション 7 に向かう圧縮空気とを分岐させる構成としてもよい。このことは、第 2、第 3、第 4 の実施の形態でも同様である。

[0096] また、前記第 1 の実施の形態では、前輪側エアサスペンション 2 にタンク

27内の圧縮空気を供給し、後輪側エアサスペンション7にコンプレッサ17を用いて昇圧した圧縮空気を供給する構成とした。しかし、本発明はこれに限らず、前輪側エアサスペンションにコンプレッサを用いて昇圧した圧縮空気を供給し、後輪側エアサスペンションにタンク内の圧縮空気を供給する構成としてもよい。このことは、第2、第3、第4の実施の形態でも同様である。

[0097] また、前記第2の実施の形態では、エアサスペンションシステム31は圧縮装置11を備える構成とした。しかし、本発明はこれに限らず、エアサスペンションシステム31は、圧縮装置11に換えて第4の実施の形態の圧縮装置52を備える構成としてもよい。このことは、第3の実施の形態でも同様である。

[0098] また、前記第1の実施の形態では、圧縮装置11は1つのコンプレッサ17を備える構成とした。しかし、本発明はこれに限らず、圧縮装置は2つ以上のコンプレッサを備える構成としてもよい。このことは、第2、第3、第4の実施の形態でも同様である。

[0099] 次に、上記の実施の形態に含まれる発明について記載する。本発明によれば、前記前輪側エアサスペンションと前記タンクとの連通状態を切替える前輪側切替部と、前記後輪側エアサスペンションと前記コンプレッサとの連通状態を切替える後輪側切替部と、前記タンク内に蓄えた圧縮空気を前記コンプレッサの吸込側に導くための通気路と、前記前輪側切替部および前記後輪側切替部を制御して、前記前輪側エアサスペンションおよび前記後輪側エアサスペンションへの圧縮空気の給排を制御する制御装置と、をさらに備え、前記前輪側エアサスペンションおよび後輪側エアサスペンションにより前記車高を上げるときには、前記前輪側切替部が切替えられて前記前輪側エアサスペンションと前記タンクとの間を連通させ、前記タンク内の圧縮空気が前記前輪側エアサスペンションに向け供給され、前記後輪側切替部が切替えられて前記後輪側エアサスペンションと前記コンプレッサとの間を前記通気路を介して連通させ、前記コンプレッサにより前記タンク内の圧縮空気が昇圧

されて前記後輪側エアサスペンションに向け供給される構成とした。これにより、1つのタンクで、車両前輪側と車両後輪側とを同時に上昇させることができるので、タンクの数最少にすることができる。なお、車両前輪側と車両後輪側とを別々に上昇させてもよい。

[0100] 以上説明した実施形態に基づくエアサスペンションシステムとして、例えば、以下に述べる態様のものが考えられる。

[0101] エアサスペンションシステムの第1の態様としては、車体と車軸との間に介装され空気の給排に応じて車高調整を行う前輪側エアサスペンションおよび後輪側エアサスペンションと、空気を圧縮するコンプレッサと、該コンプレッサにより圧縮された空気を蓄えるタンクと、を備えるエアサスペンションシステムであって、前記各エアサスペンションにより車高を上げるときに、前記前輪側エアサスペンションまたは前記後輪側エアサスペンションの何れか一方には、前記タンク内の圧縮空気が供給され、前記前輪側エアサスペンションまたは前記後輪側エアサスペンションの何れか他方には、前記コンプレッサにより前記タンク内の圧縮空気が昇圧されて、供給される。

[0102] 第2の態様としては、第1の態様において、前記前輪側エアサスペンションと前記タンクとの連通状態を切替える前輪側切替部と、前記後輪側エアサスペンションと前記コンプレッサとの連通状態を切替える後輪側切替部と、該タンク内に蓄えた圧縮空気を前記コンプレッサの吸込側に導くための通気路と、前記前輪側切替部および前記後輪側切替部を制御して、前記前輪側エアサスペンションおよび前記後輪側エアサスペンションへの圧縮空気の給排を制御する制御装置と、をさらに備え、前記前輪側エアサスペンションおよび後輪側エアサスペンションにより前記車高を上げるときには、前記前輪側切替部が切替えられて前記前輪側エアサスペンションと前記タンクとの間を連通させ、前記タンク内の圧縮空気が前記前輪側エアサスペンションに向け供給され、前記後輪側切替部が切替えられて前記後輪側エアサスペンションと前記コンプレッサとの間を前記通気路を介して連通させ、前記コンプレッサにより前記タンク内の圧縮空気が昇圧されて前記後輪側エアサスペンシ

ンに向け供給される。

[0103] 第3の態様としては、第1の態様または第2の態様において、前記前輪側の車高と前記後輪側の車高とを同時に上昇させる。

[0104] 第4の態様としては、第2の態様において、前記前輪側切替部は3ポート2位置の弁である。

[0105] 以上、本発明の幾つかの実施形態のみを説明したが、本発明の新規の教示や利点から実質的に外れることなく例示の実施形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者には容易に理解できるであろう。従って、その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含むことを意図する。上記実施形態を任意に組み合わせても良い。

[0106] 本願は、2016年3月29日付願の日本国特許出願第2016-066028号に基づく優先権を主張する。2016年3月29日付願の日本国特許出願第2016-066028号の明細書、特許請求の範囲、図面、及び要約書を含む全開示内容は、参照により本願に全体として組み込まれる。

符号の説明

[0107] 1, 31, 41, 51 エアサスペンションシステム 2 前輪側エアサスペンション 5, 43 前側給排気弁（前輪側切替部） 6, 34 前側切替弁（前輪側切替部） 7 後輪側エアサスペンション 10 後側給排気弁（後輪側切替部） 12A 前側第1通気管路（通気路） 15 第2切替弁（後輪側切替部） 17, 58 コンプレッサ 27, 71 タンク 30 コントローラ（制御装置） 53A 前側通気管路（通気路）

請求の範囲

- [請求項1] エアサスペンションシステムであって、該エアサスペンションシステムは、
- 車体と車軸との間に介装され空気の給排に応じて車高調整を行う前輪側エアサスペンションおよび後輪側エアサスペンションと、
- 空気を圧縮するコンプレッサと、
- 該コンプレッサにより圧縮された空気を蓄えるタンクと、
- を備え、
- 前記各エアサスペンションにより車高を上げるときに、
- 前記前輪側エアサスペンションまたは前記後輪側エアサスペンションの何れか一方には、前記タンク内の圧縮空気が供給され、
- 前記前輪側エアサスペンションまたは前記後輪側エアサスペンションの何れか他方には、前記コンプレッサにより前記タンク内の圧縮空気が昇圧されて、供給されることを特徴とするエアサスペンションシステム。
- [請求項2] 請求項1に記載のエアサスペンションシステムにおいて、該エアサスペンションシステムは、さらに、
- 前記前輪側エアサスペンションと前記タンクとの連通状態を切替える前輪側切替部と、
- 前記後輪側エアサスペンションと前記コンプレッサとの連通状態を切替える後輪側切替部と、
- 該タンク内に蓄えた圧縮空気を前記コンプレッサの吸込側に導くための通気路と、
- 前記前輪側切替部および前記後輪側切替部を制御して、前記前輪側エアサスペンションおよび前記後輪側エアサスペンションへの圧縮空気の給排を制御する制御装置と、を備え、
- 前記前輪側エアサスペンションおよび後輪側エアサスペンションにより前記車高を上げるときには、

前記前輪側切替部が切替えられて前記前輪側エアサスペンションと前記タンクとの間を連通させ、前記タンク内の圧縮空気が前記前輪側エアサスペンションに向け供給され、

前記後輪側切替部が切替えられて前記後輪側エアサスペンションと前記コンプレッサとの間を前記通気路を介して連通させ、前記コンプレッサにより前記タンク内の圧縮空気が昇圧されて前記後輪側エアサスペンションに向け供給されるエアサスペンションシステム。

[請求項3] 請求項 1 または 2 に記載のエアサスペンションシステムにおいて、
前記前輪側の車高と前記後輪側の車高とを同時に上昇させることを特徴とするエアサスペンションシステム。

[請求項4] 請求項 2 に記載のエアサスペンションシステムにおいて、
前記前輪側切替部は 3 ポート 2 位置の弁であることを特徴とするエアサスペンションシステム。

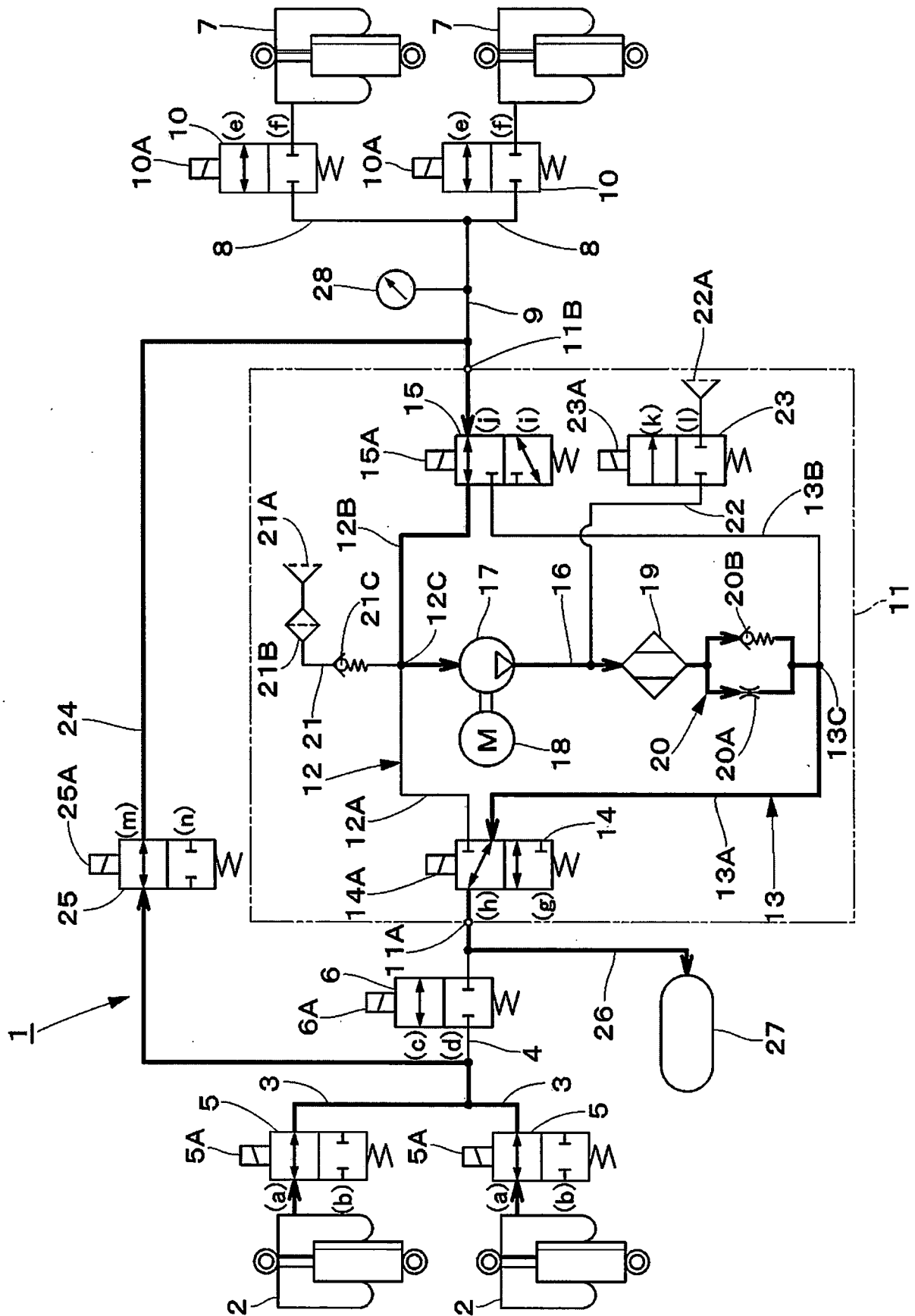
The schematic diagram illustrates a hydraulic system 11 enclosed in a dashed rectangular boundary. The system includes several interconnected components:

- Inlet and Outlet Ports:** Port 11A is located on the left side, and port 11B is on the right side.
- Valves and Actuators:**
 - On the left, there is a valve assembly 14 with a piston rod 14A. It features two chambers, (g) at the bottom and (h) at the top, each containing a check valve pointing towards chamber (g).
 - On the right, there are two similar valve assemblies: 15 (top) and 23 (bottom). Valve 15 has chambers (j) and (i), while valve 23 has chambers (k) and (l). Both have pistons with rods 15A and 23A respectively.
- Pump and Motor Section:** A central vertical section contains a pump/motor unit 17 connected to a motor 18. This unit is flanked by two vertical pipes or conduits, 12A on the left and 12B on the right. Below the pump/motor unit is a directional control valve 19, which can direct flow through either path 20A (containing a check valve) or path 20B (containing a solenoid coil).
- Flow Control and Check Valves:**
 - A flow control valve 21 is positioned above the pump/motor unit, consisting of a variable orifice 21C and a check valve 21A.
 - A check valve 20 is located below the pump/motor unit, allowing flow from the pump/motor towards the lower part of the system.
- Other Components:** Various other parts are labeled, including 12, 13, 13A, 13B, 13C, 16, and 22, representing different sections, manifolds, or internal connections within the system.

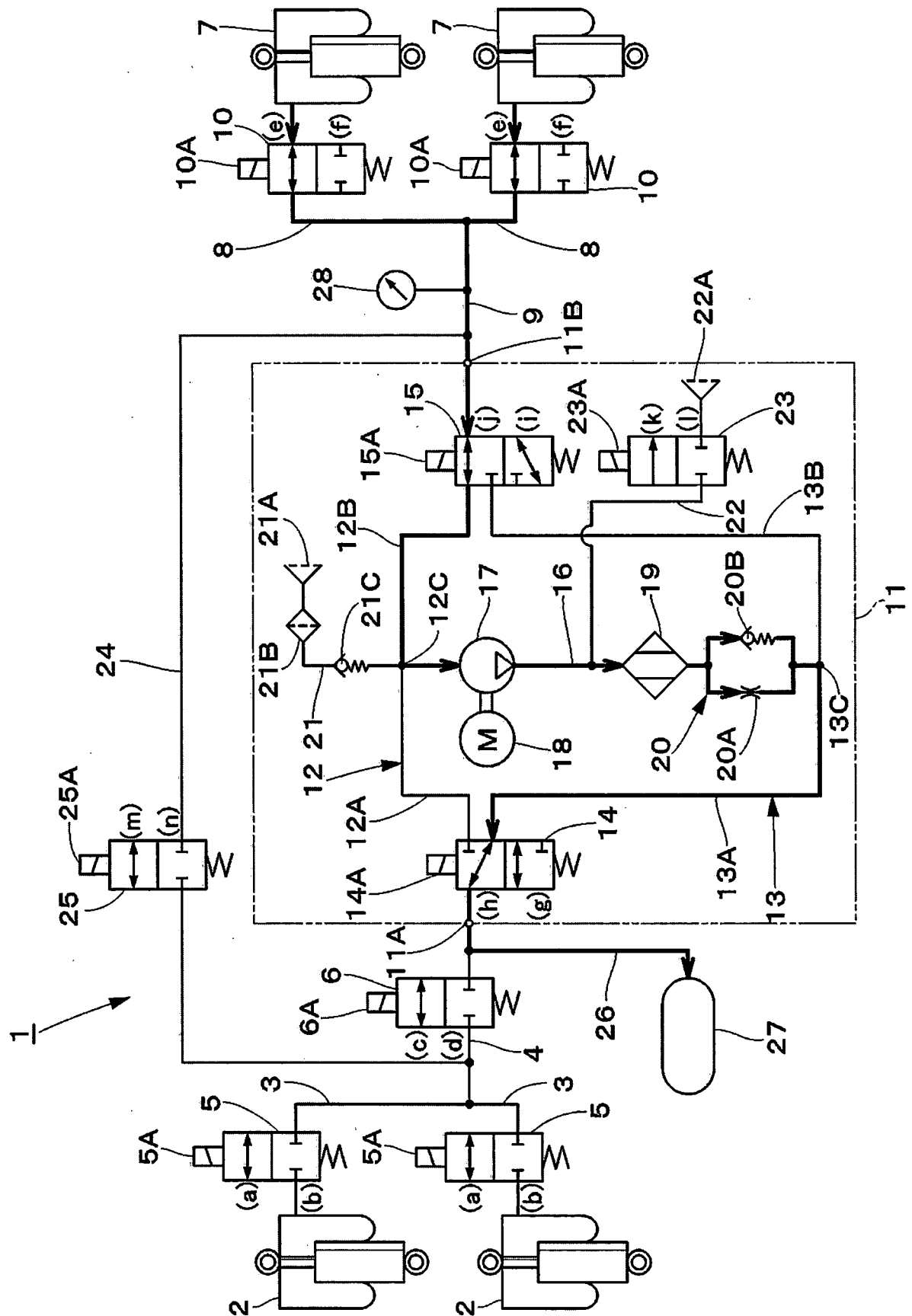
```
graph LR; 28[28 圧力センサ] --> 30[30 コントローラ]; 29[29 車高センサ] --> 30; 30 --> 18[18 モータ]; 30 --> 弁[弁];
```

5,6,10,14,15,23,25

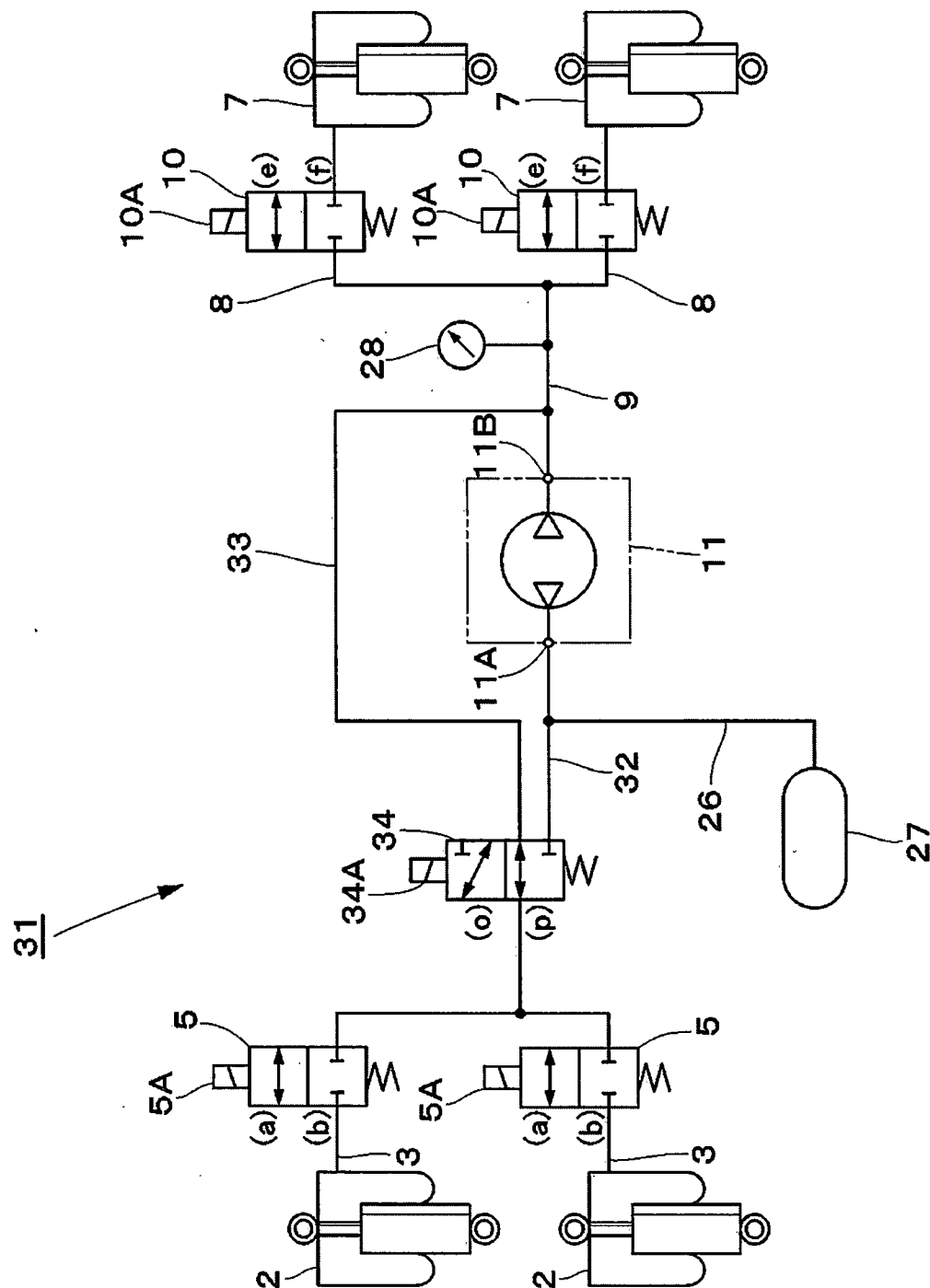
[図6]



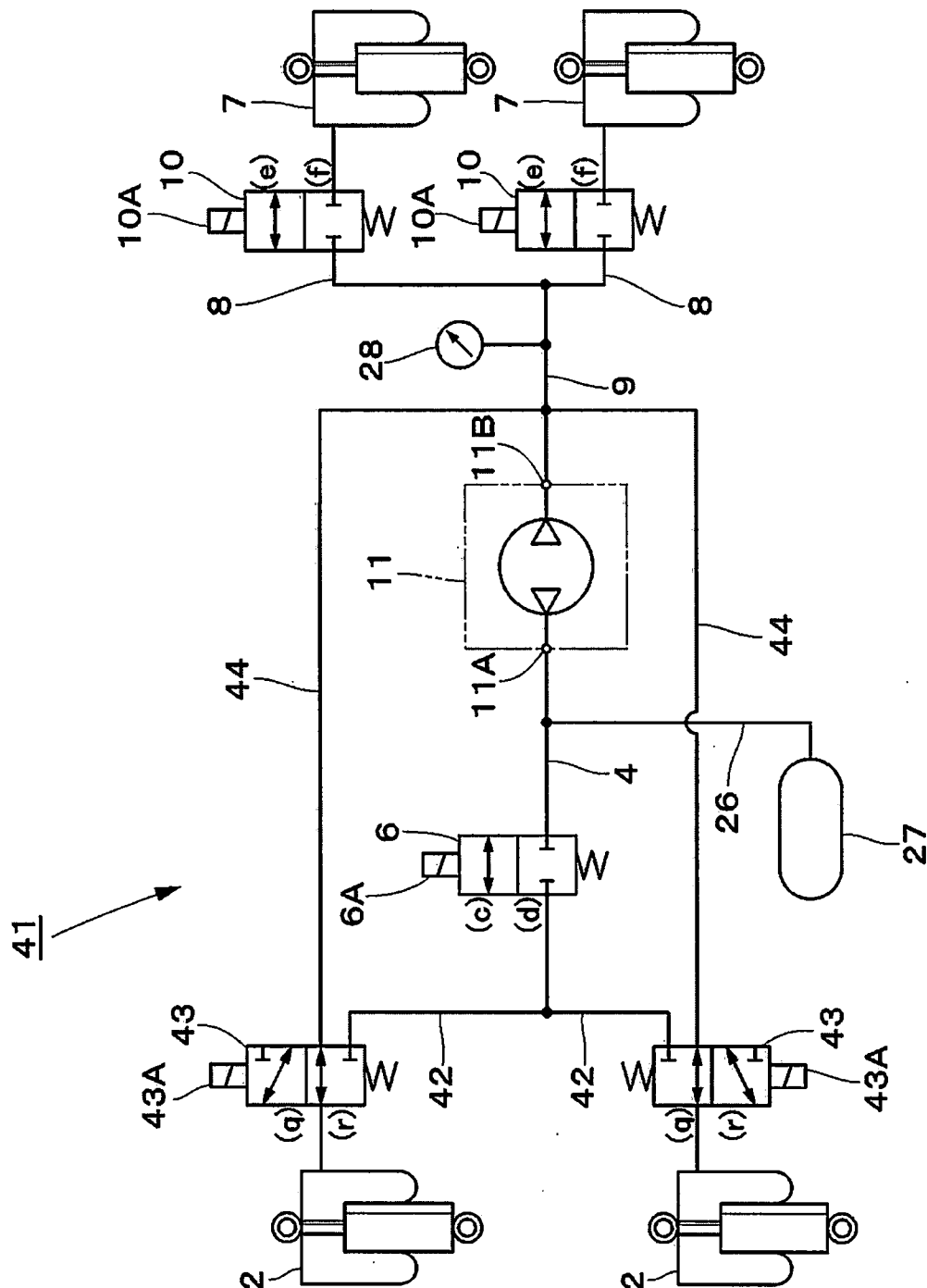
[図7]



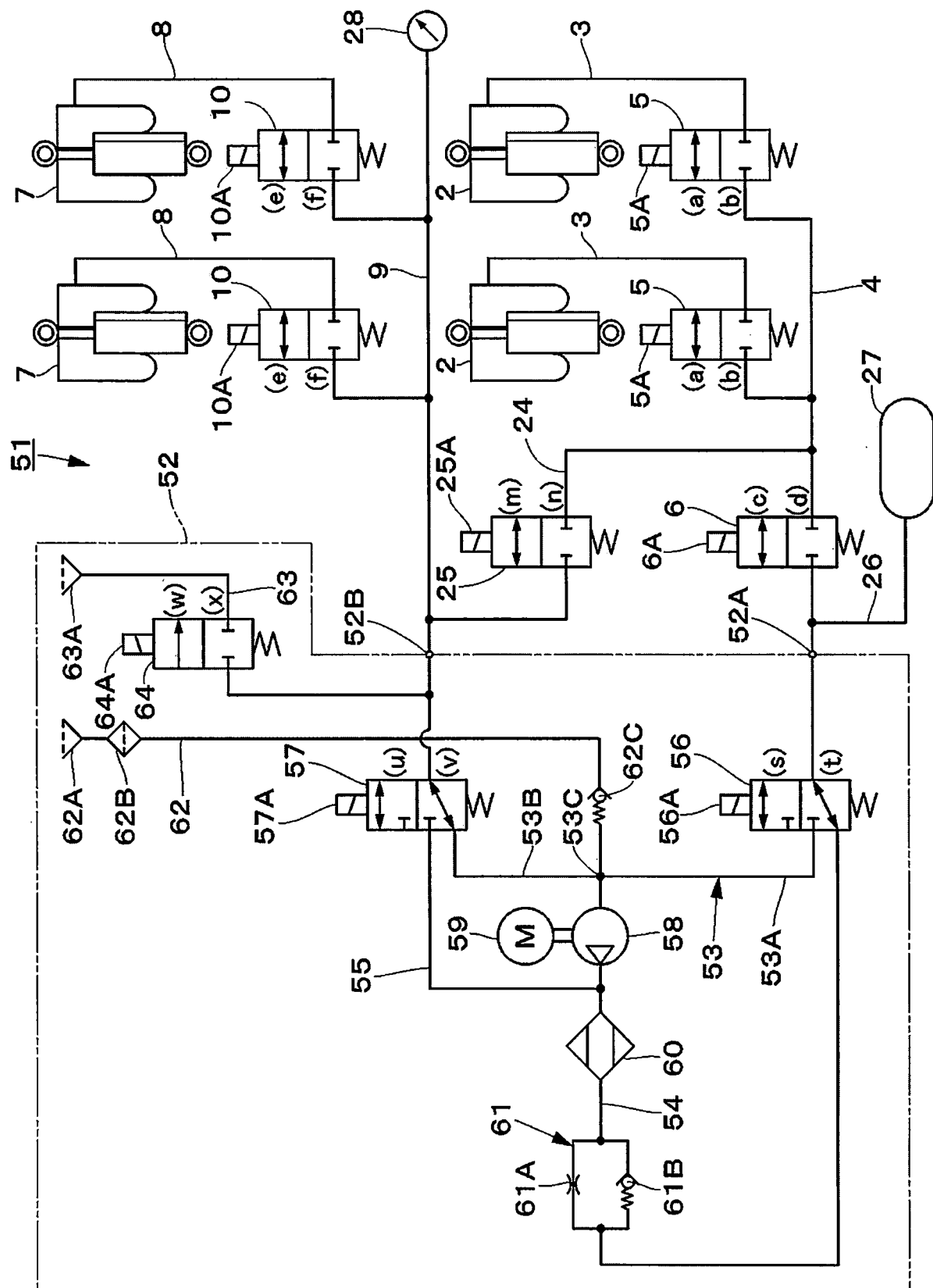
[図8]



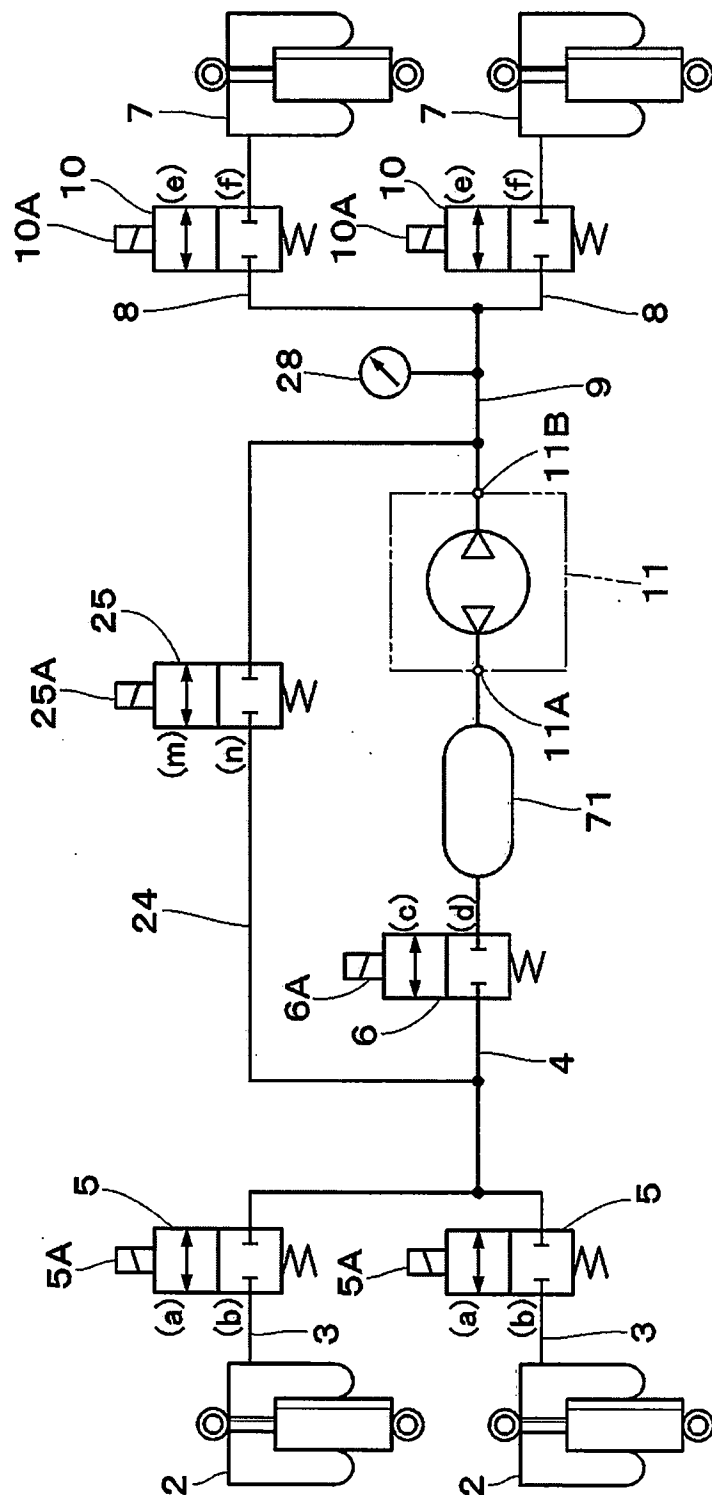
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/010364

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60G17/052(2006.01)i, B60G17/056(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, B60G17/056

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.
Y	JP 2002-87040 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 26 March 2002 (26.03.2002), paragraphs [0015] to [0021]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-4
Y	JP 2881783 B2 (Toyota Motor Corp.), 12 April 1999 (12.04.1999), column 5, line 35 to column 6, line 37; column 9, line 24 to column 11, line 32; fig. 5 & US 4881753 A column 2, line 62 to column 3, line 47; column 5, line 63 to column 7, line 32; fig. 4	1-4
Y	JP 4-297316 A (Isuzu Motors Ltd.), 21 October 1992 (21.10.1992), paragraph [0005]; fig. 17 (Family: none)	4

☐ 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
06 June 2017 (06.06.17)

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.

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, B60G17/056(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, B60G17/056

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
Y	JP 2002-87040 A（アイシン精機株式会社）2002.03.26, 段落0015-0021、図1-2（ファミリーなし）	1-4
Y	JP 2881783 B2（トヨタ自動車株式会社）1999.04.12, 第5欄第35行-第6欄第37行、第9欄第24行-第11欄第32行、第5図 & US 4881753 A, 第2欄第62行-第3欄第47行、第5欄第63行-第7欄第32行、図4	1-4

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

06.06.2017

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）

鈴木 敏史

3Q

7868

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
Y	JP 4-297316 A (いすゞ自動車株式会社) 1992. 10. 21, 段落 0 0 0 5、 図 1 7 (ファミリーなし)	4