(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
2023年3月16日(16.03.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/037592 A1

(51) 国際特許分類:
B60T 17/18 (2006.01) *B60T 8/36* (2006.01)
B60T 13/122 (2006.01) *B60T 8/94* (2006.01)
B60T 8/17 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/009298

(22) 国際出願日： 2022年3月4日(04.03.2022)

(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 2021-147219 2021年9月9日(09.09.2021) JP

(71) 出願人: 日立Ａｓｔｅｍｏ株式会社 (**HITACHI ASTEMO, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

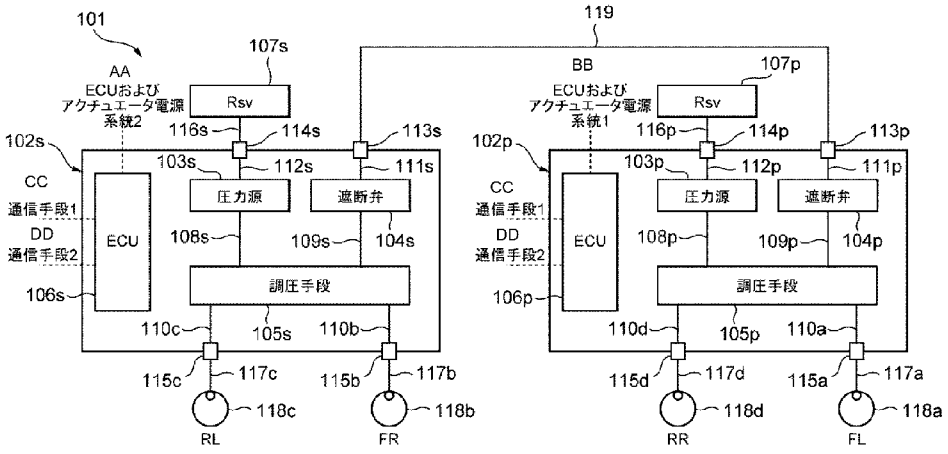
(72) 発明者: 渡辺 旭(**WATANABE Asahi**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 大澤 俊哉 (**OSAWA Toshiya**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 小西 克(**KONISHI Masaru**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人平木国際特許事務所 (**HIRAKI & ASSOCIATES**); 〒1056232 東京都

(54) **Title:** VEHICLE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称： 車両制御装置

図１



103p, 103s Pressure source
104p, 104s Shut-off valve
105p, 105s Pressure adjustment means
AA ECU and actuator power supply system 2
BB ECU and actuator power supply system 1
CC Communication means 1
DD Communication means 2

(57) **Abstract:** The problem to be addressed by the present invention is to provide a highly-reliable brake control device for autonomous driving, the brake control device having a simplified system configuration and being able to reliably generate a wheel cylinder hydraulic pressure at all vehicle wheels FR-RR and reliably decelerate and stop the vehicle even when a fault occurs with the brake control device. A brake device 101 according to the present invention comprises: a first hydraulic pressure unit 102p that supplies brake fluid to first wheel cylinders 118a, 118d; a second hydraulic pressure

WO 2023/037592 A1

[続葉有]

港区愛宕二丁目５－１ 愛宕グリーンヒルズ ＭＯＲＩタワー３２階 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, IT, JM, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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).

添付公開書類：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

unit 102s that supplies brake fluid to second wheel cylinders 118b, 118c; and a connection piping 119 that connects the first hydraulic pressure unit and the second hydraulic pressure unit and circulates brake fluid. The first hydraulic pressure unit and the second hydraulic pressure unit are characterized by opening a first shut-off valve 104p and a second shut-off valve 104s, respectively, when at least one fault has been detected.

(57) 要約：本発明の課題は、ブレーキ制御装置の故障時においても、確実に全車輪ＦＲ～ＲＲにホイルシリンダ液圧を発生し、車両を確実に減速・停止可能、かつシステム構成も簡素化された、自動運転向けに高い信頼性を有するブレーキ制御装置を提供することである。本発明のブレーキ装置１０１は、第１ホイルシリンダ１１８ａ、１１８ｄにブレーキ液を供給する第１液圧ユニット１０２ｐと、第２ホイルシリンダ１１８ｂ、１１８ｃにブレーキ液を供給する第２液圧ユニット１０２ｓと、第１液圧ユニットと第２液圧ユニットとを連結してブレーキ液を流通させる接続配管１１９とを有する。第１液圧ユニットと第２液圧ユニットは、少なくとも一方の故障を検知した場合に、第１遮断弁１０４ｐと第２遮断弁１０４ｓをそれぞれ開放させることを特徴とする。

明　細　書

発明の名称 ： 車両制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、自動運転に対応したブレーキ制御装置に関する。

背景技術

[0002] 自動運転に関し、ＳＡＥ Ｊ３０１６に規定される自動運転レベルと責任分担区分によると、所謂Ｌｅｖｅｌ３以上でシステム側に制御責任が発生し、Ｌｅｖｅｌ３では、失陥時の最終操作責任はドライバであるが、故障判断と制御遷移はシステム側が保証する。また、Ｌｅｖｅｌ４以上では全状態をシステムが保証となる。従って、自動運転向けのシステム構成要素においては、高い信頼性が必要であり、失陥時に機能を維持可能とする冗長性を備える必要がある。

[0003] ブレーキ制御装置においても、失陥時に車両を確実に減速・停止可能とするための冗長性が不可欠となり、特許文献１には、該冗長性構成として２つの液圧制御ユニット(第１液圧制御ユニット、第２液圧制御ユニット)を備えたブレーキ制御装置が開示されている。

[0004] ここで、第１液圧制御ユニットは第１コントロールユニット(ＥＣＵ)を有し、第２液圧制御ユニットは第２コントロールユニット(ＥＣＵ)を有する構成であり、両ユニットに接続するマスタシリンダとホイルシリンダ間の連通を遮断する遮断弁は、該２つのコントロールユニット各々から制御が可能である。従って、例えば、第１コントロールユニットが、第２液圧制御ユニットに故障が生じていると判断した場合、第１コントロールユニットより該遮断弁を閉方向に制御することで、マスタシリンダとホイルシリンダとの連通の遮断が可能となる。正常時と同様に第１液圧制御ユニットのアクチュエータを制御することにより前輪ＦＲ，ＦＬの目標ホイルシリンダ液圧を実現できるとともに、第１液圧制御ユニットのポンプの吐出液圧は、前輪ＦＲ，ＦＬのホイルシリンダに供給されるだけでなく、該ポンプと後輪ＲＬ，ＲＲの

ホイルシリンダとを接続する液路（吐出液路１３Ａ、接続液路１１Ａ(１１ＰＡ，１１ＳＡ)、中継液路１１Ｉ(１１ＩＳ，１１ＩＰ)、接続液路１１Ｂ(１１ＰＢ，１１ＳＢ)等）を介して、後輪ＲＬ，ＲＲのホイルシリンダ１０２にも供給することが可能となり、従って、全車輪ＦＲ～ＲＲについてホイルシリンダ液圧発生が可能となり、適切な液圧（＝制動力）を確保可能である。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１８－１４９９９８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記従来のブレーキ制御装置では、遮断弁は第１液圧制御ユニット(第１コントロールユニット)側に設置されているため、例えば、第１コントロールユニットの故障により該遮断弁自体が動作不能となった場合は、第２液圧制御ユニット（第２コントロールユニット）側が正常であっても、該遮断弁を閉方向に制御することはできず、第２液圧制御ユニットにおけるポンプの吐出液圧はマスタシリンダ・リザーバタンクへ抜けてしまい、従って、第２液圧制御ユニットに直接接続される後輪ＲＬ，ＲＲのホイルシリンダとともに、第１液圧制御ユニットに接続される前輪ＦＲ，ＦＬのホイルシリンダに対しても、該ポンプ吐出液圧を供給することができず、そのため、適切な液圧の確保が困難となる。

[0007] また、どちらか一方の液圧制御ユニット（コントロールユニット）に設置される弁を、他のコントロールユニットから制御するためには、コントロールユニット構成や、両コントロールユニットを繋ぐハーネスが新たに必要となり、システム構成の複雑化を招くという課題も生じる。

[0008] 本発明の目的は、このような故障時においても、確実に全車輪ＦＲ～ＲＲについてホイルシリンダ液圧を発生し、車両を確実に減速・停止可能、かつシステム構成も簡素化された、自動運転向けに高い信頼性を有するブレーキ

制御装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するために、本発明のブレーキ制御装置は、車両に搭載されるブレーキ装置であって、少なくとも一つの第１ホイルシリンダにブレーキ液を供給する第１液圧ユニットと、少なくとも一つの第２ホイルシリンダにブレーキ液を供給する第２液圧ユニットと、前記第１液圧ユニットと前記第２液圧ユニットとを連結して前記ブレーキ液を流通させる接続配管と、を有し、前記第１液圧ユニットは、前記接続配管との間における前記ブレーキ液の流通を遮断する第１遮断弁と、該第１遮断弁の開閉を制御する第１制御部と、を有し、前記第２液圧ユニットは、前記接続配管との間における前記ブレーキ液の流通を遮断する第２遮断弁と、該第２遮断弁の開閉を制御する第２制御部と、を有し、前記第１制御部と前記第２制御部は、前記第１液圧ユニットと前記第２液圧ユニットの少なくとも一方の故障を検知した場合に、前記第１遮断弁と前記第２遮断弁をそれぞれ開放させる。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、２つの液圧ユニット及び各ユニットが有する制御部は分離されているため、どちらか一方の液圧ユニットに故障が生じても、他方の液圧ユニットに該故障の影響は無く、従って、他方の液圧ユニットからの吐出液圧を第１ホイルシリンダ及び第２ホイルシリンダに供給でき、制動力の確保が可能となるため、より高い信頼性を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施形態１の液圧制御システム１０１の構成を表す図である。

[図2]実施形態２の液圧制御システム２０１の構成を表す図である。

[図3]実施形態３の液圧制御システム３０１の構成を表す図である。

[図4]実施形態１、２、３におけるコントロールユニットにおけるブレーキ制御処理の流れを示すフローチャートである。

[図5]実施形態４の液圧制御システム４０１の構成を表す図である。

[図6]実施形態５の液圧制御システム５０１の構成を表す図である。

[図7]実施形態４、５におけるコントロールユニットにおけるブレーキ制御処理の流れ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

[0012] 〔実施形態１〕

図１は実施形態１の液圧制御システム１０１の構成図である。

液圧制御システム１０１は主にＬｅｖｅｌ４以上の自動運転車両への適用を想定したシステムであり、車両に搭載されるブレーキ装置を構成する。図１の各部において、符合の末尾ｐはホイルシリンダ１１８のプライマリ系統（Ｐ系統）に対応することを示す。符合の末尾ｓはホイルシリンダ１１８のセカンダリ系統（Ｓ系統）に対応することを示す。以下、Ｐ，Ｓ系統を区別しない場合にはｐ，ｓの記載を省略する。また、符合の末尾ａは、左前輪ＦＬに対応することを示す。同様に末尾ｂは右前輪ＦＲ、末尾ｃは左後輪ＲＬ、末尾ｄは右後輪ＲＲに対応することを示す。各車輪ＦＬ～ＲＲを区別しない場合はａ，ｂ，ｃ，ｄの符合を省略する。また、符号の末尾ｆは、前輪ＦＬ／ＦＲに対応することを示し、末尾ｒは後輪ＲＬ／ＲＲに対応することを示す。前輪、後輪を区別しない場合は、ｆ，ｒの符号を省略する。

[0013] 液圧制御システム１０１は、ホイルシリンダ（制動力付与部）１１８にブレーキ液圧（ホイルシリンダ液圧）を発生させることにより、各車輪ＦＬ～ＲＲに設けられたブレーキパッドを、車輪側に設けられたブレーキディスクに押し付け、各車輪ＦＬ～ＲＲに制動力を付与する。

[0014] 液圧制御システム１０１は、第１ユニット１０２ｐおよび第２ユニット１０２ｓを備える。第１ユニット１０２ｐ、第２ユニット１０２ｓは、各々、圧力源１０３、遮断弁１０４、調圧手段１０５、ＥＣＵ１０６が一体に設けられたユニットである。

[0015] 第１ユニット１０２ｐおよび第２ユニット１０２ｓは、ユニット接続ポート１１３、サクションポート１１４、ホイルシリンダポート１１５を有する。ユニット接続ポート１１３は、ユニット接続配管１１９に接続し、接続液路１１１を介し、遮断弁１０４と接続する。また、第１ユニット１０２ｐお

よび第２ユニット１０２ｓは、ユニット接続配管１１９を介して接続される。

[0016] サクションポート１１４は、サクションホース１１６と接続し、接続液路１１２を介し、圧力源１０３と接続する。また、第１ユニット１０２ｐおよび第２ユニット１０２ｓは、サクションホース１１６を介しリザーバタンク１０７と接続する。リザーバタンク１０７はブレーキ液を貯留するブレーキ液源であり、大気圧解放された低圧部である。

[0017] ホイルシリンダポート１１５は、ホイルシリンダ配管１１７と接続し、接続液路１１０を介し調圧手段１０５と接続する。また、第１ユニット１０２ｐおよび第２ユニット１０２ｓは、ホイルシリンダ配管１１７を介してホイルシリンダ１１８と接続する。第１ユニット１０２ｐのプライマリ系統が左前輪ホイルシリンダ１１８ａおよび右後輪ホイルシリンダ１１８ｄと接続する一方、第２ユニット１０２ｓのセカンダリ系統が右前輪ホイルシリンダ１１８ｂおよび左後輪ホイルシリンダ１１８ｃと接続する、いわゆるＸ（クロス）配管構成を採用している。なお、プライマリ系統に前輪、セカンダリ系統に後輪を接続するＨ配管でもよい。

[0018] また、圧力源１０３と調圧手段１０５は、接続液路１０８を介し接続する。また、遮断弁１０４と調圧手段１０５は、接続液路１０９を介し接続する。

[0019] 圧力源１０３は、ＥＣＵ１０６からの指令に基づき、リザーバタンク１０７内に貯留されたブレーキ液を吸入し、必要とされる流量を調圧手段１０５へ吐出する。

[0020] 調圧手段１０５は、ＥＣＵ１０６からの指令に基づき、圧力源１０３から供給されるブレーキ液を調圧し所望される圧力をホイルシリンダ１１８、及び遮断弁１０４側へ出力する。ここで、調圧手段１０５内では、接続液路１０９と接続液路１１０は連通している（図示していない）。

[0021] 遮断弁１０４は、ＥＣＵ１０６からの指令に基づき、開弁／閉弁し、接続液路１０９と接続液路１１１間を連通／遮断する。なお、遮断弁１０４は、

所謂ノーマルオープン構造であり、ＥＣＵ１０６からの指令（電気信号）が無い、非通電の場合は、オープン、すなわち、接続液路１０９と接続液路１１１間は開弁＝連通状態となる。

[0022] ＥＣＵ１０６は、第１ユニット１０２ｐおよび第２ユニット１０２ｓを制御する電子制御ユニット（ＥＣＵ)であり、他のＥＣＵからの信号(目標ブレーキ液圧)を受取り、上記の通り、圧力源１０３、遮断弁１０４、調圧手段１０５の制御を行う。

[0023] 本実施例のホイルシリンダ１１８ａ、１１８ｄが特許請求の範囲における第１ホイルシリンダに対応し、本実施例のホイルシリンダ１１８ｂ、１１８ｃが特許請求の範囲における第２ホイルシリンダに対応し、本実施例の第１ユニット１０２ｐ、第２ユニット１０２ｓが特許請求の範囲における第１液圧ユニットと第２液圧ユニットに対応し、本実施例のユニット接続配管１１９が特許請求の範囲における接続配管に対応する。本実施例の遮断弁１０４ｐ、１０４ｓが特許請求の範囲における第１遮断弁と第２遮断弁に対応し、本実施例のＥＣＵ１０６ｐ、１０６ｓが特許請求の範囲における第１制御部と第２制御部に対応する。本実施例の圧力源１０３ｐ、１０３ｓが特許請求の範囲における第１圧送部と第２圧送部に対応し、本実施例の調圧手段１０５ｐ、１０５ｓが特許請求の範囲における第１調圧部と第２調圧部に対応する。

[0024] 次に、実施形態１の液圧制御システム１０１の動作を説明する。

[0025] （システム正常時の通常制御）

第１ユニット１０２ｐおよび第２ユニット１０２ｓにおいて、ＥＣＵ１０６からの指令により、遮断弁１０４は閉弁し、接続液路１０９と接続液路１１１間を遮断する。また、圧力源１０３、及び調圧手段１０５を制御し、所望される圧力をホイルシリンダ１１８へ出力し、ホイルシリンダ１１８の各車輪ＦＬ～ＲＲに必要な制動力を付与する。

[0026] （システム失陥時のバックアップ制御）

ここでは、一例として、第２ユニット１０２ｓが失陥（故障）した場合に

ＥＣＵ１０６で行われる処理について図４のフローチャートに従い説明する。

[0027] ステップＳ４０１で、第２ユニット１０２ｓが液圧制御可能か否かを判断する。該判断は、ＥＣＵ１０６内に組み込まれる、圧力源１０３、遮断弁１０４、調圧手段１０５、ＥＣＵ１０６の故障検知ロジック（図示していない）により行い、液圧制御可能と判断した場合、ステップＳ４０２へ進み、液圧制御不可能＝システム失陥と判断した場合、ステップＳ４０３へ進む。

[0028] ステップＳ４０２では、上記［００２５］に記述する、システム正常時の通常制御を継続する。

[0029] ステップＳ４０３では、バックアップ制御に移行する。すなわち、第１ユニット１０２ｐの遮断弁１０４ｐを開弁する。この動作により、接続液路１０９ｐと接続液路１１１ｐ間が連通し、調圧手段１０５ｐで調圧される圧力が、ホイルシリンダ１１８ａ／１１８ｄと共に、ユニット接続配管１１９を経由し、第２ユニット１０２ｓのユニット接続ポート１１３ｓに加わる。

[0030] また、第２ユニット１０２ｓは、システム失陥と判断すると、圧力源１０３ｓ、遮断弁１０４ｓ、及び調圧手段１０５ｓが非作動（非通電）となり、遮断弁１０４ｓが開弁し、接続液路１０９ｓと接続液路１１１ｓ間が連通する。つまり、ＥＣＵ１０６ｐ、１０６ｓは、第１ユニット１０２ｐと第２ユニット１０２ｓの一方の故障を検知した場合に、遮断弁１０４ｐ、１０４ｓをそれぞれ開放させる。

[0031] 従って、第１ユニット１０２ｐの調圧手段１０５ｐで調圧された圧力が、第２ユニット１０２ｓのユニット接続ポート１１３ｓから、接続液路１１１ｓ、接続液路１０９ｓ、調圧手段１０５ｓ、接続液路１１０ｂ／１１０ｃ、ホイルシリンダポート１１５ｂ／１１５ｃ、ホイルシリンダ配管１１７ｂ／１１７ｃを経由しホイルシリンダ１１８ｂ／１１８ｃにも加わる。

[0032] これにより、第２ユニット１０２ｓが失陥した場合においても、システム正常時と同様に、所望される圧力がホイルシリンダ１１８へ出力され、ホイルシリンダ１１８の各車輪ＦＬ～ＲＲに必要な制動力を付与することが可能

となる。

[0033] なお、上記は、第２ユニット１０２ｓが失陥した場合についての例であるが、第１ユニット１０２ｐが失陥した場合においても、上記ステップＳ４０３の処理において、第１ユニット１０２ｐと第２ユニット１０２ｓが入れ替わるのみで、動作自体は同様となる。

[0034] 次に、実施形態１の作用効果を説明する。

実施形態１の液圧制御システム１０１では、同一の構成を有する２つのユニット、第１ユニット１０２ｐおよび第２ユニット１０２ｓを備え、第１ユニット１０２ｐはＥＣＵ１０６ｐを有し、第２ユニット１０２ｓはＥＣＵ１０６ｓを有し、各ユニット内には、各ユニットが有するＥＣＵ１０６によってのみ制御される遮断弁１０４が各々設けられ、各ユニットに設けられる該遮断弁１０４の上流側（ホイルシリンダと反対側）がユニット接続配管１１９により接続される。

[0035] 従って、２つのユニット及び各ユニットが有するＥＣＵは分離されているため、どちらか一方のユニット・ＥＣＵに故障が生じても、他方のユニット・ＥＣＵに該故障の影響は無く、従って、他方のユニットからの吐出液圧を全車輪に供給でき、制動力の確保が可能となるため、より高い信頼性を得ることができる。

[0036] また、２つの各ユニットは同じ構成であり、先行技術に示されるような２つのＥＣＵから遮断弁を制御する構成は有しないため、システム構成が簡素化されるというメリットもある。

[0037] 〔実施形態２〕

図２は実施形態２の液圧制御システム２０１の構成図であり、実施形態１と同様、主にＬｅｖｅｌ４以上の自動運転車両への適用を想定したシステムである。

[0038] 液圧制御システム２０１は、ホイルシリンダ（制動力付与部）２１８にブレーキ液圧（ホイルシリンダ液圧）を発生させることにより、各車輪ＦＬ～ＲＲに設けられたブレーキパッドを、車輪側に設けられたブレーキディスク

に押し付け、各車輪ＦＬ～ＲＲに制動力を付与する。

[0039] 液圧制御システム２０１は、第１ユニット２０２ｐおよび第２ユニット２０２ｓを備える。第１ユニット２０２ｐ、第２ユニット２０２ｓは、各々、圧力源２０３、遮断弁２０４、調圧手段２０５、ＥＣＵ２０６が一体に設けられたユニットである。

[0040] 第１ユニット２０２ｐおよび第２ユニット２０２ｓは、ユニット接続ポート２１３、サクションポート２１４、ホイルシリンダポート２１５を有する。

[0041] ユニット接続ポート２１３は、ユニット接続配管２１９に接続し、接続液路２１１を介し、遮断弁２０４と接続する。また、第１ユニット２０２ｐおよび第２ユニット２０２ｓは、ユニット接続配管２１９を介して接続される。

[0042] サクションポート２１４は、サクションホース２１６と接続し、接続液路２１２を介し、圧力源２０３と接続する。また、第１ユニット２０２ｐおよび第２ユニット２０２ｓは、サクションホース２１６を介しリザーバタンク２０７と接続する。詳細には、リザーバタンク２０７は、２区画に仕切られており、プライマリ液室２５７ｐは、第１ユニット２０２ｐと接続し、セカンダリ液室２５７ｓは、第２ユニット２０２ｓと接続する。なお、リザーバタンク２０７はブレーキ液を貯留するブレーキ液源であり、大気圧解放された低圧部である。

[0043] ホイルシリンダポート２１５は、ホイルシリンダ配管２１７と接続し、接続液路２１０を介し調圧手段２０５と接続する。また、第１ユニット２０２ｐおよび第２ユニット２０２ｓは、ホイルシリンダ配管２１７を介してホイルシリンダ２１８と接続する。第１ユニット２０２ｐのプライマリ系統が左前輪ホイルシリンダ２１８ａおよび右後輪ホイルシリンダ２１８ｄと接続する一方、第２ユニット２０２ｓのセカンダリ系統が右前輪ホイルシリンダ２１８ｂおよび左後輪ホイルシリンダ２１８ｃと接続する、いわゆるＸ（クロス）配管構成を採用している。なお、プライマリ系統に前輪、セカンダリ系

統に後輪を接続するＨ配管でもよい。

[0044] また、圧力源２０３と調圧手段２０５は、接続液路２０８を介し接続する。また、遮断弁２０４と調圧手段２０５は、接続液路２０９を介し接続する。

[0045] 圧力源２０３は、ポンプ２２３と該ポンプを駆動するモータ２３３から構成される。ＥＣＵ２０６からの指令に基づき、モータ２３３が回転制御されリザーバタンク２０７内に貯留されたブレーキ液を吸入し、必要とされる流量を調圧手段２０５へ吐出する。

[0046] 調圧手段２０５は、増圧制御弁２２５、減圧制御弁２３５、連通弁２４５、圧力センサ２５５、圧力センサ２６５から構成され、ＥＣＵ２０６からの指令に基づき、圧力源２０３から供給されるブレーキ液を調圧する。すなわち、圧力センサ２５５／２６５で検出した圧力をフィードバックし、増圧する際は、増圧制御弁２２５を開き、減圧制御弁２３５を閉じ、減圧する際は、増圧制御弁２２５を閉じ、減圧制御弁２３５を開き、所望される圧力を得る。該調圧された圧力は、連通弁２４５を開くことにより、ホイルシリンダ２１８へ、及び遮断弁２０４側へ出力される。

[0047] 遮断弁２０４は、ＥＣＵ２０６からの指令に基づき、開弁／閉弁し、接続液路２０９と接続液路２１１間を連通／遮断する。なお、遮断弁２０４は、所謂ノーマルオープン構造であり、ＥＣＵ２０６からの指令（電気信号）が無い、非通電の場合は、オープン、すなわち、接続液路２０９と接続液路２１１間は開弁＝連通状態となる。

[0048] ＥＣＵ２０６は、第１ユニット２０２ｐおよび第２ユニット２０２ｓを制御する電子制御ユニット（ＥＣＵ)であり、他のＥＣＵからの信号(目標ブレーキ液圧)を受取り、上記の通り、圧力源２０３、遮断弁２０４、調圧手段２０５の制御を行う。

[0049] 次に、実施形態２の液圧制御システム２０１の動作を説明する。

[0050] （システム正常時の通常制御）

第１ユニット２０２ｐおよび第２ユニット２０２ｓにおいて、ＥＣＵ２０

６からの指令により、遮断弁２０４は閉弁し、接続液路２０９と接続液路２１１間を遮断する。また、圧力源２０３、及び調圧手段２０５を制御し、所望される圧力をホイルシリンダ２１８へ出力し、ホイルシリンダ２１８の各車輪ＦＬ～ＲＲに必要な制動力を付与する。

[0051] （システム失陥時のバックアップ制御）

ここでは、一例として、第２ユニット２０２ｓが失陥した場合にＥＣＵ２０６で行われる処理について図４のフローチャートに従い説明する。

[0052] ステップＳ４０１で、第２ユニット２０２ｓが液圧制御可能か否かを判断する。該判断は、ＥＣＵ２０６内に組み込まれる、圧力源２０３、遮断弁２０４、調圧手段２０５、ＥＣＵ２０６の故障検知ロジック（図示していない）により行い、液圧制御可能と判断した場合、ステップＳ４０２へ進み、液圧制御不可能＝システム失陥と判断した場合、ステップＳ４０３へ進む。

[0053] ステップＳ４０２では、上記の［００５０］に記述する、システム正常時の通常制御を継続する。

[0054] ステップＳ４０３では、バックアップ制御に移行する。すなわち、第１ユニット２０２ｐの遮断弁２０４ａ／２０４ｄを開弁する。この動作により、接続液路２０９ａと接続液路２１１ａ間及び接続液路２０９ｄと接続液路２１１ｄ間が連通し、調圧手段２０５ａ／２０５ｄで調圧される圧力が、ホイルシリンダ２１８ａ／２１８ｄと共に、ユニット接続配管２１９を経由し、第２ユニット２０２ｓのユニット接続ポート２１３ｂ／２１３ｃに加わる。

[0055] また、第２ユニット２０２ｓは、システム失陥と判断すると、圧力源２０３ｓ、遮断弁２０４ｂ／２０４ｃ、及び調圧手段２０５ｂ／２０５ｃが非作動（非通電）となり、遮断弁２０４ｂ／２０４ｃが開弁し、接続液路２０９ｂと接続液路２１１ｂ間及び接続液路２０９ｃと接続液路２１１ｃ間が連通する。

[0056] 従って、第１ユニット２０２ｐの調圧手段２０５ａ／２０５ｄで調圧された圧力が、第２ユニット２０２ｓのユニット接続ポート２１３ｂ／２１３ｃから、接続液路２１１ｂ／２１１ｃ、接続液路２０９ｂ／２０９ｃ、接続液

路２１０ｂ／２１０ｃ、ホイルシリンダポート２１５ｂ／２１５ｃ、ホイルシリンダ配管２１７ｂ／２１７ｃを経由しホイルシリンダ２１８ｂ／２１８ｃにも加わる。

[0057] これにより、第２ユニット２０２ｓが失陥した場合においても、システム正常時と同様に、所望される圧力がホイルシリンダ２１８へ出力され、ホイルシリンダ２１８の各車輪ＦＬ～ＲＲに必要な制動力を付与することが可能となる。

[0058] なお、上記は、第２ユニット２０２ｓが失陥した場合についての例であるが、第１ユニット２０２ｐが失陥した場合においても、上記ステップＳ４０３の処理において、第１ユニット２０２ｐと第２ユニット２０２ｓが入れ替わるのみで、動作自体は同様となる。

[0059] 次に、実施形態２の作用効果を説明する。

実施形態２の液圧制御システム２０１では、同一の構成を有する２つのユニット、第１ユニット２０２ｐおよび第２ユニット２０２ｓを備え、第１ユニット２０２ｐはＥＣＵ２０６ｐを有し、第２ユニット２０２ｓはＥＣＵ２０６ｓを有し、各ユニット内には、各ユニットが有するＥＣＵ２０６によってのみ制御される遮断弁２０４が各々設けられ、各ユニットに設けられる該遮断弁２０４の上流側（ホイルシリンダと反対側）がユニット接続配管２１９により接続される。

[0060] 従って、２つのユニット及び各ユニットが有するＥＣＵは分離されているため、どちらか一方のユニット・ＥＣＵに故障が生じても、他方のユニット・ＥＣＵに該故障の影響は無く、従って、他方のユニットからの吐出液圧を全車輪に供給でき、制動力の確保が可能となるため、より高い信頼性を得ることができる。

[0061] また、２つの各ユニットは同じ構成であり、先行技術に示されるような２つのＥＣＵから遮断弁を制御する構成は有しないため、システム構成が簡素化されるというメリットもある。

[0062] 〔実施形態３〕

図３は実施形態３の液圧制御システム３０１の構成図であり、実施形態１と同様、主にＬｅｖｅｌ４以上の自動運転車両への適用を想定したシステムである。

実施形態３の基本的な構成は実施形態２と同じであるため、実施形態２と相違する部分のみ説明する。

[0063] 液圧制御システム３０１は、第１ユニット３０２ｐおよび第２ユニット３０２ｓを備える。第１ユニット３０２ｐ、第２ユニット３０２ｓは、各々、圧力源２０３、遮断弁２０４、調圧手段３０５、ＥＣＵ２０６が一体に設けられたユニットである。ここで、実施形態３は、調圧手段３０５以外は実施形態２と同様のため、以下、調圧手段３０５に関わる部分について説明する。

[0064] 調圧手段３０５は、増圧制御弁３２５、減圧制御弁３３５、連通弁３４５、調圧弁３８５、圧力センサ２６５から構成され、ＥＣＵ２０６からの指令に基づき、圧力源２０３から供給されるブレーキ液を調圧する。すなわち、圧力センサ２６５で検出した圧力をフィードバックし、まず、調圧弁３８５で第１の所望とする圧力を得て、連通弁３４５を介し、遮断弁２０４側、及び増圧制御弁３２５側へ送り、更に増圧制御弁３２５、減圧制御弁３３５により第２の所望とする圧力を得て、ホイルシリンダ２１８へ出力される。

[0065] なお、調圧手段３０５における増圧制御弁３２５、減圧制御弁３３５は、所謂ＡＢＳやＥＳＣといった車両挙動制御時にのみ作動するものであり、該車両挙動制御が介入しない、通常のブレーキにおいては、これらは作動しない。また、増圧制御弁３２５は、所謂ノーマルオープン構造であり、ＥＣＵ２０６からの指令（電気信号）が無い、非通電の場合は、オープン、すなわち、接続液路２０９と接続液路２１０間は開弁＝連通状態となる。また、減圧制御弁３３５は、所謂ノーマルクローズ構造であり、ＥＣＵ２０６からの指令（電気信号）が無い、非通電の場合は、クローズ、すなわち、接続液路２１０と接続液路２２２間は閉弁＝遮断状態となる。

[0066] 従って、通常のブレーキの場合は、第１の所望とする圧力が、そのままホ

イルシリンダ２１８へ出力される。

[0067] ＥＣＵ２０６は、第１ユニット３０２ｐおよび第２ユニット３０２ｓを制御する電子制御ユニット（ＥＣＵ）であり、他のＥＣＵからの信号（目標ブレーキ液圧）を受取り、上記の通り、圧力源２０３、遮断弁２０４、調圧手段３０５の制御を行う。

[0068] 次に、実施形態３の液圧制御システム３０１の動作を説明する。

[0069] （システム正常時の通常制御）

第１ユニット３０２ｐおよび第２ユニット３０２ｓにおいて、ＥＣＵ２０６からの指令により、遮断弁２０４は閉弁し、接続液路２０９と接続液路２１１間を遮断する。また、圧力源２０３、及び調圧手段３０５を制御し、所望される圧力をホイルシリンダ２１８へ出力し、ホイルシリンダ２１８の各車輪ＦＬ～ＲＲに必要な制動力を付与する。

[0070] （システム失陥時のバックアップ制御）

ここでは、一例として、第２ユニット３０２ｓが失陥した場合にＥＣＵ２０６で行われる処理について図４のフローチャートに従い説明する。

[0071] ステップＳ４０１で、第２ユニット３０２ｓが液圧制御可能か否かを判断する。該判断は、ＥＣＵ２０６内に組み込まれる、圧力源２０３、遮断弁２０４、調圧手段３０５、ＥＣＵ２０６の故障検知ロジック（図示していない）により行い、液圧制御可能と判断した場合、ステップＳ４０２へ進み、液圧制御不可能＝システム失陥と判断した場合、ステップＳ４０３へ進む。

[0072] ステップＳ４０２では、上記の［００６９］に記述する、システム正常時の通常制御を継続する。

[0073] ステップＳ４０３では、バックアップ制御に移行する。すなわち、第１ユニット３０２ｐの遮断弁２０４ａ／２０４ｄを開弁する。この動作により、接続液路２０９ａと接続液路２１１ａ間及び接続液路２０９ｄと接続液路２１１ｄ間が連通し、調圧手段３０５ｐで調圧される圧力（第１の所望とする圧力）が、ホイルシリンダ２１８ａ／２１８ｄと共に、ユニット接続配管２１９を経由し、第２ユニット３０２ｓのユニット接続ポート２１３ｂ／２１

３ｃに加わる。

[0074] また、第２ユニット３０２ｓは、システム失陥と判断すると、圧力源２０３ｓ、遮断弁２０４ｂ／２０４ｃ、及び調圧手段３０５ｓが非作動（非通電）となり、遮断弁２０４ｂ／２０４ｃが開弁し、接続液路２０９ｂと接続液路２１１ｂ間及び接続液路２０９ｃと接続液路２１１ｃ間が連通する。また、接続液路２０９ｂと接続液路２１０ｂ間及び接続液路２０９ｃと接続液路２１０ｃ間が連通する。

[0075] 従って、第１ユニット３０２ｐの調圧手段３０５ｐで調圧された圧力が、第２ユニット３０２ｓのユニット接続ポート２１３ｂ／２１３ｃから、接続液路２１１ｂ／２１１ｃ、接続液路２０９ｂ／２０９ｃ、接続液路２１０ｂ／２１０ｃ、ホイルシリンダポート２１５ｂ／２１５ｃ、ホイルシリンダ配管２１７ｂ／２１７ｃを経由しホイルシリンダ２１８ｂ／２１８ｃにも加わる。

[0076] これにより、第２ユニット３０２ｓが失陥した場合においても、システム正常時と同様に、所望される圧力がホイルシリンダ２１８へ出力され、ホイルシリンダ２１８の各車輪ＦＬ～ＲＲに必要な制動力を付与することが可能となる。

[0077] なお、上記は、第２ユニット３０２ｓが失陥した場合についての例であるが、第１ユニット３０２ｐが失陥した場合においても、上記ステップＳ４０３の処理において、第１ユニット３０２ｐと第２ユニット３０２ｓが入れ替わるのみで、動作自体は同様となる。

[0078] 次に、実施形態３の作用効果を説明する。

実施形態３の液圧制御システム３０１では、同一の構成を有する２つのユニット、第１ユニット３０２ｐおよび第２ユニット３０２ｓを備え、第１ユニット３０２ｐはＥＣＵ２０６ｐを有し、第２ユニット３０２ｓはＥＣＵ２０６ｓを有し、各ユニット内には、各ユニットが有するＥＣＵ２０６によってのみ制御される遮断弁２０４が各々設けられ、各ユニットに設けられる該遮断弁２０４の上流側（ホイルシリンダと反対側）がユニット接続配管２１

９により接続される。

[0079] 従って、２つのユニット及び各ユニットが有するＥＣＵは分離されているため、どちらか一方のユニット・ＥＣＵに故障が生じても、他方のユニット・ＥＣＵに該故障の影響は無く、従って、他方のユニットからの吐出液圧を全車輪に供給でき、制動力の確保が可能となるため、より高い信頼性を得ることができる。

[0080] また、２つの各ユニットは同じ構成であり、先行技術に示されるような２つのＥＣＵから遮断弁を制御する構成は有しないため、システム構成が簡素化されるというメリットもある。

[0081] 〔実施形態４〕

図５は実施形態４の液圧制御システム４０１の構成図である。液圧制御システム４０１は、実施形態１～３とは異なりＬｅｖｅｌ３以上の自動運転車両への適用を想定したシステムであり、運転者のブレーキペダル操作による制動力付与への対応も考慮した構成である。

[0082] 液圧制御システム４０１は、ホイルシリンダ（制動力付与部）４１８にブレーキ液圧（ホイルシリンダ液圧）を発生させることにより、各車輪ＦＬ～ＲＲに設けられたブレーキパッドを、車輪側に設けられたブレーキディスクに押し付け、各車輪ＦＬ～ＲＲに制動力を付与する。

[0083] 液圧制御システム４０１は、第１ユニット４０２ｐおよび第２ユニット４０２ｓを備える。第１ユニット４０２ｐ、第２ユニット４０２ｓは、各々、圧力源４０３、遮断弁４０４、調圧手段４０５、ＥＣＵ４０６が一体に設けられたユニットである。

[0084] また、ブレーキペダル４６０、マスタシリンダ４７０、フェールセーフユニット４８０を有する。マスタシリンダ４７０には、ブレーキペダル４６０が連結されている。

[0085] 第１ユニット４０２ｐおよび第２ユニット４０２ｓは、ユニット接続ポート４１３、サクションポート４１４、ホイルシリンダポート４１５を有する。

[0086] ユニット接続ポート４１３は、ユニット接続配管４１９に接続し、接続液路４１１を介し、遮断弁４０４と接続する。また、第１ユニット４０２ｐおよび第２ユニット４０２ｓは、ユニット接続配管４１９ｐ／４１９ｓ、フェールセーフユニット４８０内の接続液路４９５ｐ／４９５ｓを介して接続される。

[0087] サクションポート４１４は、サクションホース４１６と接続し、接続液路４１２を介し、圧力源４０３と接続する。また、第１ユニット４０２ｐおよび第２ユニット４０２ｓは、サクションホース４１６を介しリザーバタンク４０７と接続する。リザーバタンク４０７はブレーキ液を貯留するブレーキ液源であり、大気圧解放された低圧部である。

[0088] ホイルシリンダポート４１５は、ホイルシリンダ配管４１７と接続し、接続液路４１０を介し調圧手段４０５と接続する。また、第１ユニット４０２ｐおよび第２ユニット４０２ｓは、ホイルシリンダ配管４１７を介してホイルシリンダ４１８と接続する。第１ユニット４０２ｐのプライマリ系統が左前輪ホイルシリンダ４１８ａおよび右後輪ホイルシリンダ４１８ｄと接続する一方、第２ユニット４０２ｓのセカンダリ系統が右前輪ホイルシリンダ４１８ｂおよび左後輪ホイルシリンダ４１８ｃと接続する、いわゆるＸ（クロス）配管構成を採用している。なお、プライマリ系統に前輪、セカンダリ系統に後輪を接続するＨ配管でもよい。

[0089] また、圧力源４０３と調圧手段４０５は、接続液路４０８を介し接続する。また、遮断弁４０４と調圧手段４０５は、接続液路４０９を介し接続する。

[0090] ブレーキペダル４６０は、運転者の踏力を受け、その力をマスタシリンダ４７０へ伝える。

[0091] マスタシリンダ４７０は、マスタシリンダ本体４７１、リザーバタンク４７７、出力ポート４７９を有する。マスタシリンダ本体４７１は、ブレーキペダル４６０から伝わる力を圧力に変換する。リザーバタンク４７７はマスタシリンダ本体４７１へ供給するブレーキ液を貯留するブレーキ液源であり

、大気圧解放された低圧部である。出力ポート４７９は、マスタシリンダ配管４９１と接続する。

[0092] フェールセーフユニット４８０は、バックアップ遮断弁４８４、ＥＣＵ４８６、マスタシリンダポート４９３、ユニット接続ポート４９６を有する。マスタシリンダポート４９３は、マスタシリンダ配管４９１と接続し、接続液路４９４を介し、バックアップ遮断弁４８４と接続する。マスタシリンダ４７０とフェールセーフユニット４８０はマスタシリンダ配管４９１を介し接続される。ユニット接続ポート４９６は、ユニット接続配管４１９に接続し、接続液路４９５を介し、バックアップ遮断弁４８４と接続する。なお、図５に示す通り、ユニット接続ポート４９６ｐ／４９６ｓは、フェールセーフユニット４８０内で接続液路４９５ｐ／４９５ｓに接続される。

[0093] 圧力源４０３は、ＥＣＵ４０６からの指令に基づき、リザーバタンク４０７内に貯留されたブレーキ液を吸入し、必要とされる流量を調圧手段４０５へ吐出する。

[0094] 調圧手段４０５は、ＥＣＵ４０６からの指令に基づき、圧力源４０３から供給されるブレーキ液を調圧し所望される圧力をホイルシリンダ４１８、及び遮断弁４０４側へ出力する。ここで、調圧手段４０５内では、接続液路４０９と接続液路４１０は、連通している（図示していない）。

[0095] 遮断弁４０４は、ＥＣＵ４０６からの指令に基づき、開弁／閉弁し、接続液路４０９と接続液路４１１間を連通／遮断する。なお、遮断弁４０４は、所謂ノーマルオープン構造であり、ＥＣＵ４０６からの指令（電気信号）が無い、非通電の場合は、オープン、すなわち、接続液路４０９と接続液路４１１間は開弁＝連通状態となる。

[0096] ＥＣＵ４０６は、第１ユニット４０２ｐおよび第２ユニット４０２ｓを制御する電子制御ユニット（ＥＣＵ）であり、他のＥＣＵからの信号(目標ブレーキ液圧)を受取り、上記の通り、圧力源４０３、遮断弁４０４、調圧手段４０５の制御を行う。なお、本実施形態においては、運転者によるブレーキペダル４６０の操作量、例えば、ペダルストロークセンサ（図示していない）

等により該操作量を検出し、これに基づき目標ブレーキ液圧を設定しても良い。

[0097] フェールセーフユニット４８０におけるバックアップ遮断弁４８４は、ＥＣＵ４８６からの指令に基づき、開弁／閉弁し、接続液路４９４と接続液路４９５間を連通／遮断する。なお、バックアップ遮断弁４８４は、所謂ノーマルオープン構造であり、ＥＣＵ４８６からの指令（電気信号）が無い、非通電の場合は、オープン、すなわち、接続液路４９４と接続液路４９５間は開弁＝連通状態となる。

[0098] ＥＣＵ４８６は、電子制御ユニット（ＥＣＵ)であり、他のＥＣＵからの信号を受取り、バックアップ遮断弁４８４を制御する。本実施例のＥＣＵ４８６が特許請求の範囲における第３制御部に対応し、本実施例のバックアップ遮断弁４８４が特許請求の範囲における第３遮断弁に対応する。

[0099] 次に、実施形態４の液圧制御システム４０１の動作を説明する。

[0100] （システム正常時の通常制御）

第１ユニット４０２ｐおよび第２ユニット４０２ｓにおいて、ＥＣＵ４０６からの指令により、遮断弁４０４は閉弁し、接続液路４０９と接続液路４１１間を遮断する。また、圧力源４０３、及び調圧手段４０５を制御し、所望される圧力をホイルシリンダ４１８へ出力する。

[0101] また、フェールセーフユニット４８０において、ＥＣＵ４８６からの指令により、バックアップ遮断弁４８４は開弁する。

[0102] この状態では、第１ユニット４０２ｐおよび第２ユニット４０２ｓにおいて、遮断弁４０４は閉弁しているため、バックアップ遮断弁４８４が開弁していても、調圧手段４０５で調圧される圧力がマスタシリンダ４７０（リザーバタンク４７７）側へ流出せず、所望される圧力をホイルシリンダ４１８へ出力することが可能となり、ホイルシリンダ４１８の各車輪ＦＬ～ＲＲに必要な制動力を付与することができる。

[0103] （システム失陥時のバックアップ制御）

ここでは、一例として、第２ユニット４０２ｓが失陥した場合にＥＣＵ４

０６／ＥＣＵ４８６で行われる処理について図７のフローチャートに従い説明する。

[0104] ステップＳ７０１で、第２ユニット４０２ｓが液圧制御可能か否かを判断する。該判断は、ＥＣＵ４０６内に組み込まれる、圧力源４０３、遮断弁４０４、調圧手段４０５、ＥＣＵ４０６の故障検知ロジック（図示していない）により行い、液圧制御可能と判断した場合、ステップＳ７０２へ進み、液圧制御不可能＝システム失陥と判断した場合、ステップＳ７０４へ進む。

[0105] ステップＳ７０２では、第１ユニット４０２ｐおよび第２ユニット４０２ｓにて、上記の［０１００］に記述する、システム正常時の通常制御を継続し、ステップＳ７０３へ進む。

[0106] ステップＳ７０３では、上記の［０１００］に記述する通り、フェールセーフユニット４８０にて、バックアップ遮断弁４８４を開弁する。この場合、前述の通り、所望される圧力をホイルシリンダ４１８へ出力することが可能となり、ホイルシリンダ４１８の各車輪ＦＬ～ＲＲに必要な制動力を付与することができる。

[0107] ステップＳ７０４では、バックアップ制御に移行する。すなわち、第１ユニット４０２ｐの遮断弁４０４ｐを開弁する。この動作により、接続液路４０９ｐと接続液路４１１ｐ間が連通し、調圧手段４０５ｐで調圧される圧力が、ホイルシリンダ４１８ａ／４１８ｄと共に、ユニット接続配管４１９ｐを経由し、フェールセーフユニット４８０のユニット接続ポート４９６ｐに加わる。

[0108] ステップＳ７０５では、フェールセーフユニット４８０にて、バックアップ遮断弁４８４を閉弁する。これにより、調圧手段４０５ｐで調圧される圧力がマスタシリンダ４７０（リザーバタンク４７７）側へ流出することが防止され、該圧力は、フェールセーフユニット４８０のユニット接続ポート４９６ｐから、接続液路４９５ｐ／４９５ｓ、ユニット接続ポート４９６ｓ、ユニット接続配管４１９ｓを経由し、第２ユニット４０２ｓのユニット接続ポート４１３ｓに加わる。

[0109] また、第２ユニット４０２ｓは、システム失陥と判断すると、圧力源４０３ｓ、遮断弁４０４ｓ、及び調圧手段４０５ｓが非作動（非通電）となり、遮断弁４０４ｓが開弁し、接続液路４０９ｓと接続液路４１１ｓ間が連通する。

[0110] 従って、第１ユニット４０２ｐの調圧手段４０５ｐで調圧された圧力が、第２ユニット４０２ｓのユニット接続ポート４１３ｓから、接続液路４１１ｓ、接続液路４０９ｓ、調圧手段４０５ｓ、接続液路４１０ｂ／４１０ｃ、ホイルシリンダポート４１５ｂ／４１５ｃ、ホイルシリンダ配管４１７ｂ／４１７ｃを経由しホイルシリンダ４１８ｂ／４１８ｃにも加わる。

[0111] これにより、第２ユニット４０２ｓが失陥した場合においても、システム正常時と同様に、所望される圧力がホイルシリンダ４１８へ出力され、ホイルシリンダ４１８の各車輪ＦＬ～ＲＲに必要な制動力を付与することが可能となる。

[0112] なお、上記は、第２ユニット４０２ｓが失陥した場合についての例であるが、第１ユニット４０２ｐが失陥した場合においても、上記ステップＳ７０４の処理において、第１ユニット４０２ｐと第２ユニット４０２ｓが入れ替わるのみで、動作自体は同様となる。

[0113] （全システム失陥時の踏力ブレーキ）

液圧制御システム４０１において、例えば、全ての電源失陥等により、第１ユニット４０２ｐおよび第２ユニット４０２ｓ、フェールセーフユニット４８０のいずれも失陥した場合、以下の方法により運転者のブレーキペダル操作により制動力を確保する。

[0114] ブレーキペダル４６０に加わった運転者の踏力は、マスタシリンダ本体４７１に伝わり、圧力に変換される。該圧力は、出力ポート４７９から、マスタシリンダ配管４９１を経由し、フェールセーフユニット４８０のマスタシリンダポート４９３に加わる。

[0115] バックアップ遮断弁４８４は、所謂ノーマルオープン構造であり、失陥状態、すなわち、ＥＣＵ４８６からの指令（電気信号）が無い、非通電の場合

は、オープン、すなわち、接続液路４９４と接続液路４９５間は開弁＝連通状態となる。従って、マスタシリンダポート４９３に加わった圧力は、ユニット接続ポート４９６から、ユニット接続配管４１９を経由し、第１ユニット４０２ｐおよび第２ユニット４０２ｓのユニット接続ポート４１３に加わる。第１ユニット４０２ｐおよび第２ユニット４０２ｓが失陥状態の場合、上記同様、圧力源４０３、遮断弁４０４、及び調圧手段４０５が非作動（非通電）となり、遮断弁４０４が開弁し、接続液路４０９と接続液路４１１間が連通する。つまり、ＥＣＵ４８６は、第１ユニット４０２ｐと第２ユニット４０２ｓの両方の故障を検知したときは、バックアップ遮断弁４８４を開放させる。

[0116] 従って、運転者踏力によりマスタシリンダ４７０で発生した圧力は、ユニット接続ポート４１３から、接続液路４１１、接続液路４０９、調圧手段４０５、接続液路４１０、ホイルシリンダポート４１５、ホイルシリンダ配管４１７を経由しホイルシリンダ４１８に加わり、ホイルシリンダ４１８の各車輪ＦＬ～ＲＲに必要な制動力を付与することが可能となる。

[0117] 次に、実施形態４の作用効果を説明する。

実施形態４の液圧制御システム４０１では、ブレーキペダル４６０、マスタシリンダ４７０、フェールセーフユニット４８０、及び、同一の構成を有する２つのユニット、第１ユニット４０２ｐおよび第２ユニット４０２ｓを備え、第１ユニット４０２ｐはＥＣＵ４０６ｐを有し、第２ユニット４０２ｓはＥＣＵ１０６ｓを有し、各ユニット内には、各ユニットが有するＥＣＵ４０６によってのみ制御される遮断弁４０４が各々設けられ、各ユニットに設けられる該遮断弁４０４の上流側（ホイルシリンダと反対側）がユニット接続配管４１９により接続され、該ユニット接続配管４１９とマスタシリンダ４７０の間にＥＣＵ４８６で制御されるバックアップ遮断弁４８４が設けられる。

[0118] 従って、これらのユニット及び各ユニットが有するＥＣＵは分離されているため、第１ユニット４０２ｐおよび第２ユニット４０２ｓのどちらか一方

のユニット・ＥＣＵに故障が生じても、他方のユニット・ＥＣＵに該故障の影響は無く、かつ、バックアップ遮断弁４８４を閉弁することにより、マスタシリンダ４７０（リザーバタンク４７７）側へ圧力が流出することが防止され、他方のユニットからの吐出液圧を全車輪に供給でき、制動力の確保が可能となるため、より高い信頼性を得ることができる。

[0119] また、第１ユニット４０２ｐおよび第２ユニット４０２ｓの２つの各ユニットは同じ構成であり、先行技術に示されるような２つのＥＣＵから遮断弁を制御する構成は有しないため、システム構成が簡素化されるというメリットもある。

[0120] 更に、本構成では、全ての電源失陥等により、第１ユニット４０２ｐおよび第２ユニット４０２ｓ、フェールセーフユニット４８０のいずれも失陥した場合においても、運転者踏力によりマスタシリンダ４７０で発生した圧力がホイルシリンダ４１８に加わり、ホイルシリンダ４１８の各車輪ＦＬ～ＲＲに必要な制動力を付与することが可能となり、一層高い信頼性を確保できる。

[0121] 〔実施形態５〕

図６は実施形態５の液圧制御システム５０１の構成図である。液圧制御システム５０１は、実施形態１～３とは異なりＬｅｖｅｌ３以上の自動運転車両への適用を想定したシステムであり、運転者のブレーキペダル操作による制動力付与への対応も考慮した構成である。

[0122] 液圧制御システム５０１は、ホイルシリンダ（制動力付与部）５１８にブレーキ液圧（ホイルシリンダ液圧）を発生させることにより、各車輪ＦＬ～ＲＲに設けられたブレーキパッドを、車輪側に設けられたブレーキディスクに押し付け、各車輪ＦＬ～ＲＲに制動力を付与する。

[0123] 液圧制御システム５０１は、第１ユニット５０２ｐおよび第２ユニット５０２ｓを備える。第１ユニット５０２ｐ、第２ユニット５０２ｓは、各々、圧力源５０３、遮断弁５０４、調圧手段５０５、ＥＣＵ５０６が一体に設けられたユニットである。

[0124] また、ブレーキペダル５６０、マスタシリンダ５７０、フェールセーフユニット５８０を有する。

[0125] 第１ユニット５０２ｐおよび第２ユニット５０２ｓは、ユニット接続ポート５１３、サクションポート５１４、ホイルシリンダポート５１５を有する。

[0126] ユニット接続ポート５１３は、ユニット接続配管５１９に接続し、接続液路５１１を介し、遮断弁５０４と接続する。また、第１ユニット５０２ｐおよび第２ユニット５０２ｓは、ユニット接続配管５１９ａ／５１９ｂ、ユニット接続配管５１９ｃ／５１９ｄ、フェールセーフユニット５８０内の接続液路５９５ａ／５９５ｂ、接続液路５９５ｃ／５９５ｄを介して接続される。

[0127] サクションポート５１４は、サクションホース５１６と接続し、接続液路５１２を介し、圧力源５０３と接続する。また、第１ユニット５０２ｐおよび第２ユニット５０２ｓは、サクションホース５１６を介しリザーバタンク５７７の液室５６７と接続する。リザーバタンク５７７はブレーキ液を貯留するブレーキ液源であり、大気圧解放された低圧部である。なお、リザーバタンク５７７は、液室５５７ｐ／５５７ｓ／５６７の３つに区画されており、液室５５７ｐ／５５７ｓは後述するマスタシリンダ５７０に接続される。

[0128] ホイルシリンダポート５１５は、ホイルシリンダ配管５１７と接続し、接続液路５１０を介し調圧手段５０５と接続する。また、第１ユニット５０２ｐおよび第２ユニット５０２ｓは、ホイルシリンダ配管５１７を介してホイルシリンダ５１８と接続する。第１ユニット５０２ｐのプライマリ系統が左前輪ホイルシリンダ５１８ａおよび右後輪ホイルシリンダ５１８ｄと接続する一方、第２ユニット５０２ｓのセカンダリ系統が右前輪ホイルシリンダ５１８ｂおよび左後輪ホイルシリンダ５１８ｃと接続する、いわゆるＸ（クロス）配管構成を採用している。なお、プライマリ系統に前輪、セカンダリ系統に後輪を接続するＨ配管でもよい。

[0129] また、圧力源５０３と調圧手段５０５は、接続液路５０８を介し接続する

。また、遮断弁５０４と調圧手段５０５は、接続液路５０９を介し接続する。

[0130] ブレーキペダル５６０は、運転者の踏力を受け、その力をプッシュロッド５６２を介しマスタシリンダ５７０へ伝える。

[0131] マスタシリンダ５７０は、マスタシリンダ本体５７１、リザーバタンク５７７、出力ポート５７９を有する。マスタシリンダ本体５７１は、内部にピストン５７２を有し、ブレーキペダル５６０から伝わる力を圧力に変換し、圧力室５７３から接続液路５７４を介し、出力ポート５７９へ出力する。リザーバタンク５７７は、マスタシリンダ本体５７１へ供給するブレーキ液を貯留するブレーキ液源であり、大気圧解放された低圧部であって、前述の通り、液室５５７ｐ／５５７ｓを有し、圧力室５７３ｐ／５７３ｓへ各々ブレーキ液を供給する。出力ポート５７９は、マスタシリンダ配管５９１と接続する。

[0132] また、マスタシリンダ５７０には、一体で、ストロークシミュレータ５６３が設けられる。該ストロークシミュレータ５６３は、運転者のブレーキ操作に応じて作動し、ブレーキペダルフィーリング（踏み応え感）を生成する。運転者のブレーキペダル操作により、マスタシリンダ５７０のプライマリピストン５７２ｐが移動し、それによって押し出されたブレーキ液が接続液路５７８、入力ポート５６８を介し、ストロークシミュレータ５６３に流入、シミュレータピストン５６４が変位することにより、ペダルストロークを発生させる。また、シミュレータピストン５６４の、マスタシリンダ５７０からのブレーキ液が加わらない側の端面には、スプリング５６６が当接して設けられ、シミュレータピストン５６４の変位に応じたばね反力をシミュレータピストン５６４に伝え、該反力により生成される圧力がマスタシリンダ５７０のプライマリピストン５７２ｐに伝わり、ペダル反力を発生させる。

[0133] また、接続液路５７８には、フェールセーフユニット５８０内のＥＣＵ５８６により制御されるストロークシミュレータカット弁５７６が設けられる。

[0134] フェールセーフユニット５８０は、バックアップ遮断弁５８４、ＥＣＵ５８６、マスタシリンダポート５９３、ユニット接続ポート５９６を有する。マスタシリンダポート５９３は、マスタシリンダ配管５９１と接続し、接続液路５９４を介し、バックアップ遮断弁５８４と接続する。マスタシリンダ５７０とフェールセーフユニット５８０はマスタシリンダ配管５９１を介し接続される。ユニット接続ポート５９６は、ユニット接続配管５１９に接続し、接続液路５９５を介し、バックアップ遮断弁５８４と接続する。なお、図６に示す通り、ユニット接続ポート５９６ａ／５９６ｂは、フェールセーフユニット５８０内で接続液路５９５ａ／５９５ｂを介し接続され、ユニット接続ポート５９６ｃ／５９６ｄは、フェールセーフユニット５８０内で接続液路５９５ｃ／５９５ｄを介し接続される。

[0135] 圧力源５０３は、ポンプ５２３と該ポンプを駆動するモータ５３３から構成される。ＥＣＵ５０６からの指令に基づき、モータ５３３が回転制御されリザーバタンク５７７内に貯留されたブレーキ液を吸入し、必要とされる流量を調圧手段５０５へ吐出する。

[0136] 調圧手段５０５は、増圧制御弁５２５、減圧制御弁５３５、連通弁５４５、圧力センサ５５５、圧力センサ５６５から構成され、ＥＣＵ５０６からの指令に基づき、圧力源５０３から供給されるブレーキ液を調圧する。すなわち、圧力センサ５５５／５６５で検出した圧力をフィードバックし、増圧する際は、増圧制御弁５２５を開き、減圧制御弁５３５を閉じ、減圧する際は、増圧制御弁５２５を閉じ、減圧制御弁５３５を開き、所望される圧力を得る。該調圧された圧力は、連通弁５４５を開くことにより、ホイルシリンダ５１８、及び遮断弁５０４側へ出力される。

[0137] 遮断弁５０４は、ＥＣＵ５０６からの指令に基づき、開弁／閉弁し、接続液路５０９と接続液路５１１間を連通／遮断する。なお、遮断弁５０４は、所謂ノーマルオープン構造であり、ＥＣＵ５０６からの指令（電気信号）が無い、非通電の場合は、オープン、すなわち、接続液路５０９と接続液路５１１間は開弁＝連通状態となる。

[0138] ＥＣＵ５０６は、第１ユニット５０２ｐおよび第２ユニット５０２ｓを制御する電子制御ユニット（ＥＣＵ）であり、他のＥＣＵからの信号(目標ブレーキ液圧)を受取り、上記の通り、圧力源５０３、遮断弁５０４、調圧手段５０５の制御を行う。なお、本実施形態においては、運転者によるブレーキペダル５６０の操作量、例えば、ペダルストロークセンサ５６１等により該操作量を検出し、これに基づき目標ブレーキ液圧を設定しても良い。

[0139] マスタシリンダ５７０に設けられたストロークシミュレータカット弁５７６は、フェールセーフユニット５８０内のＥＣＵ５８６からの指令に基づき、開弁／閉弁し、接続液路５７８を連通／遮断、すなわち、マスタシリンダ５７０とストロークシミュレータ５６３との間を連通／遮断する。なお、ストロークシミュレータカット弁５７６は、所謂ノーマルクローズ構造であり、ＥＣＵ５８６からの指令（電気信号）が無い、非通電の場合は、クローズ、すなわち、マスタシリンダ５７０とストロークシミュレータ５６３との間は閉弁＝遮断状態となる。

[0140] フェールセーフユニット５８０におけるバックアップ遮断弁５８４は、ＥＣＵ５８６からの指令に基づき、開弁／閉弁し、接続液路５９４と接続液路５９５間を連通／遮断する。なお、バックアップ遮断弁５８４は、所謂ノーマルオープン構造であり、ＥＣＵ５８６からの指令（電気信号）が無い、非通電の場合は、オープン、すなわち、接続液路５９４と接続液路５９５間は開弁＝連通状態となる。

[0141] ＥＣＵ５８６は、電子制御ユニット（ＥＣＵ）であり、他のＥＣＵからの信号を受取り、バックアップ遮断弁５８４、及び上述のストロークシミュレータカット弁５７６を制御する。

[0142] 次に、実施形態５の液圧制御システム５０１の動作を説明する。

[0143] （システム正常時の通常制御）

第１ユニット５０２ｐおよび第２ユニット５０２ｓにおいて、ＥＣＵ５０６からの指令により、遮断弁５０４を閉弁し、接続液路５０９と接続液路５１１間を遮断する。また、圧力源５０３、及び調圧手段５０５を制御し、所

望される圧力をホイルシリンダ５１８へ出力する。

[0144] マスタシリンダ５７０において、ＥＣＵ５８６からの指令により、ストロークシミュレータカット弁５７６を開弁する。

[0145] また、フェールセーフユニット５８０において、ＥＣＵ５８６からの指令により、バックアップ遮断弁５８４を開弁する。

[0146] この状態では、第１ユニット５０２ｐおよび第２ユニット５０２ｓにおいて、遮断弁５０４は閉弁しているため、バックアップ遮断弁５８４が開弁していても、調圧手段５０５で調圧される圧力がマスタシリンダ５７０（リザーバタンク５７７）側へ流出せず、所望される圧力をホイルシリンダ５１８へ出力することが可能となり、ホイルシリンダ５１８の各車輪ＦＬ～ＲＲに必要な制動力を付与することができる。

[0147] また、マスタシリンダ５７０とストロークシミュレータ５６３との間が連通することにより、運転者のブレーキ操作に応じた、ブレーキペダルフィーリング（踏み応え感）が生成される。

[0148] （システム失陥時のバックアップ制御）

ここでは、一例として、第２ユニット５０２ｓが失陥した場合にＥＣＵ５０６／ＥＣＵ５８６で行われる処理について図７のフローチャートに従い説明する。

[0149] ステップＳ７０１で、第２ユニット５０２ｓが液圧制御可能か否かを判断する。該判断は、ＥＣＵ５０６内に組み込まれる、圧力源５０３、遮断弁５０４、調圧手段５０５、ＥＣＵ５０６の故障検知ロジック（図示していない）により行い、液圧制御可能と判断した場合、ステップＳ７０２へ進み、液圧制御不可能＝システム失陥と判断した場合、ステップＳ７０４へ進む。

[0150] ステップＳ７０２では、第１ユニット５０２ｐおよび第２ユニット５０２ｓにて、上記の［０１４３］に記述する、システム正常時の通常制御を継続し、ステップＳ７０３へ進む。

[0151] ステップＳ７０３では、上記の［０１４３］に記述する通り、フェールセーフユニット５８０にて、バックアップ遮断弁５８４を開弁する。この場合

、前述の通り、所望される圧力をホイルシリンダ５１８へ出力することが可能となり、ホイルシリンダ５１８の各車輪ＦＬ～ＲＲに必要な制動力を付与することができる。

[0152] ステップＳ７０４では、バックアップ制御に移行する。すなわち、第１ユニット５０２ｐの遮断弁５０４ａ／５０４ｄを開弁する。この動作により、接続液路５０９ａと接続液路５１１ａ間及び接続液路５０９ｄと接続液路５１１ｄ間が連通し、調圧手段５０５ａ／５０５ｄで調圧される圧力が、ホイルシリンダ５１８ａ／５１８ｄと共に、ユニット接続配管５１９ａ／５１９ｄを経由し、フェールセーフユニット５８０のユニット接続ポート５９６ａ／５９６ｄに加わる。

[0153] また、マスタシリンダ５７０にて、ストロークシミュレータカット弁５７６は開弁する。

[0154] ステップＳ７０５では、フェールセーフユニット５８０にて、バックアップ遮断弁５８４ｐ／５８４ｓを閉弁する。これにより、調圧手段５０５ａ／５０５ｄで調圧される圧力がマスタシリンダ５７０（リザーバタンク５７７）側へ流出することが防止され、該圧力は、フェールセーフユニット５８０のユニット接続ポート５９６ａ／５９６ｄから、接続液路５９５ａ／５９５ｂ、接続液路５９５ｃ／５９５ｄ、ユニット接続ポート５９６ｂ／５９６ｃ、ユニット接続配管５１９ｂ／５１９ｃを経由し、第２ユニット５０２ｓのユニット接続ポート５１３ｂ／５１３ｃに加わる。

[0155] また、第２ユニット５０２ｓは、システム失陥と判断すると、圧力源５０３ｓ、遮断弁５０４ｂ／５０４ｃ、及び調圧手段５０５ｂ／５０５ｃが非作動（非通電）となり、遮断弁５０４ｂ／５０４ｃが開弁し、接続液路５０９ｂと接続液路５１１ｂ間及び接続液路５０９ｃと接続液路５１１ｃ間が連通する。

[0156] 従って、第１ユニット５０２ｐの調圧手段５０５ａ／５０５ｄで調圧された圧力が、第２ユニット５０２ｓのユニット接続ポート５１３ｂ／５１３ｃから、接続液路５１１ｂ／５１１ｃ、接続液路５０９ｂ／５０９ｃ、接続液

路５１０ｂ／５１０ｃ、ホイルシリンダポート５１５ｂ／５１５ｃ、ホイルシリンダ配管５１７ｂ／５１７ｃを経由しホイルシリンダ５１８ｂ／５１８ｃにも加わる。

[0157] これにより、第２ユニット５０２ｓが失陥した場合においても、システム正常時と同様に、所望される圧力がホイルシリンダ５１８へ出力され、ホイルシリンダ５１８の各車輪ＦＬ～ＲＲに必要な制動力を付与することが可能となる。

また、マスタシリンダ５７０とストロークシミュレータ５６３との間が連通することにより、システム正常時と同様に、運転者のブレーキ操作に応じた、ブレーキペダルフィーリング（踏み応え感）が生成される。

[0158] なお、上記は、第２ユニット５０２ｓが失陥した場合についての例であるが、第１ユニット１５０２ｐが失陥した場合においても、上記ステップＳ７０４の処理において、第１ユニット５０２ｐと第２ユニット５０２ｓが入れ替わるのみで、動作自体は同様となる。

[0159] （全システム失陥時の踏力ブレーキ）

液圧制御システム５０１において、例えば、全ての電源失陥等により、第１ユニット５０２ｐおよび第２ユニット５０２ｓ、フェールセーフユニット５８０、マスタシリンダ５７０に設けられたストロークシミュレータカット弁５７６、のいずれも失陥した場合、以下の方法により運転者のブレーキペダル操作により制動力を確保する。

[0160] ブレーキペダル５６０に加わった運転者の踏力は、プッシュロッド５６２を介しマスタシリンダ本体５７１に伝わり、圧力に変換される。該圧力は、出力ポート５７９から、マスタシリンダ配管５９１を経由し、フェールセーフユニット４８０のマスタシリンダポート５９３に加わる。

[0161] ストロークシミュレータカット弁５７６は、所謂ノーマルクローズ構造であり、ＥＣＵ５８６からの指令（電気信号）が無い、非通電の場合は、クローズ、すなわち、マスタシリンダ５７０とストロークシミュレータ５６３との間は閉弁＝遮断状態となる。従って、運転者のブレーキペダル操作により

、マスタシリンダ５７０のプライマリピストン５７２ｐから押し出されたブレーキ液が、ストロークシミュレータ５６３に流入、すなわち後述するホイルシリンダ５１８に供給されるブレーキ液量が減少することが防止できる。

[0162] バックアップ遮断弁５８４は、所謂ノーマルオープン構造であり、失陥状態、すなわち、ＥＣＵ５８６からの指令（電気信号）が無い、非通電の場合は、オープン、すなわち、接続液路５９４と接続液路５９５間は開弁＝連通状態となる。従って、マスタシリンダポート５９３に加わった圧力は、ユニット接続ポート５９６から、ユニット接続配管５１９を経由し、第１ユニット５０２ｐおよび第２ユニット５０２ｓのユニット接続ポート５１３に加わる。第１ユニット５０２ｐおよび第２ユニット５０２ｓが失陥状態の場合、上記同様、圧力源５０３、遮断弁５０４、及び調圧手段５０５が非作動（非通電）となり、遮断弁５０４が開弁し、接続液路５０９と接続液路５１１間が連通する。

[0163] 従って、運転者踏力によりマスタシリンダ５７０で発生した圧力は、ユニット接続ポート５１３から、接続液路５１１、接続液路５０９、接続液路５１０、ホイルシリンダポート５１５、ホイルシリンダ配管５１７を経由しホイルシリンダ５１８に加わり、ホイルシリンダ５１８の各車輪ＦＬ～ＲＲに必要な制動力を付与することが可能となる。

[0164] 次に、実施形態５の作用効果を説明する。

実施形態５の液圧制御システム５０１では、ブレーキペダル５６０、マスタシリンダ５７０、フェールセーフユニット５８０、ストロークシミュレータ５６３、及び、同一の構成を有する２つのユニット、第１ユニット５０２ｐおよび第２ユニット５０２ｓを備え、第１ユニット５０２ｐはＥＣＵ５０６ｐを有し、第２ユニット５０２ｓはＥＣＵ５０６ｓを有し、各ユニット内には、各ユニットが有するＥＣＵ５０６によってのみ制御される遮断弁５０４が各々設けられ、各ユニットに設けられる該遮断弁５０４の上流側（ホイルシリンダと反対側）がユニット接続配管５１９により接続され、該ユニット接続配管５１９とマスタシリンダ５７０の間にＥＣＵ４８６で制御される

バックアップ遮断弁５８４が設けられる。

[0165] 従って、これらのユニット及び各ユニットが有するＥＣＵは分離されているため、第１ユニット５０２ｐおよび第２ユニット５０２ｓどちらか一方のユニット・ＥＣＵに故障が生じても、他方のユニット・ＥＣＵに該故障の影響は無く、かつ、バックアップ遮断弁５８４を閉弁することにより、マスタシリンダ５７０（リザーバタンク５７７）側へ圧力が流出することが防止され、他方のユニットからの吐出液圧を全車輪に供給でき、制動力の確保が可能となるため、より高い信頼性を得ることができる。

[0166] また、ストロークシミュレータ５６３により、該故障時でも、システム正常時と同様に、運転者のブレーキ操作に応じた、ブレーキペダルフィーリング（踏み応え感）が生成できる。

[0167] また、第１ユニット５０２ｐおよび第２ユニット５０２ｓの２つの各ユニットは同じ構成であり、先行技術に示されるような２つのＥＣＵから遮断弁を制御する構成は有しないため、システム構成が簡素化されるというメリットもある。

[0168] 更に、本構成では、全ての電源失陥等により、第１ユニット５０２ｐおよび第２ユニット５０２ｓ、フェールセーフユニット５８０、マスタシリンダ５７０に設けられたストロークシミュレータカット弁５７６、のいずれも失陥した場合においても、運転者踏力によりマスタシリンダ５７０で発生した圧力がホイルシリンダ５１８に加わり、ホイルシリンダ５１８の各車輪ＦＬ～ＲＲに必要な制動力を付与することが可能となり、一層高い信頼性を確保できる。

[0169] 〔他の実施形態〕

以上、本発明を実施するための実施形態を説明したが、本発明の具体的な構成は実施形態の構成に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。

[0170] 例えば、実施形態では、圧力源は、ポンプと該ポンプを駆動するモータから構成されるとしたが、ポンプは、プランジャポンプ、回転ポンプ等の、い

ずれでもよく、あるいは、電動モータによって作動する電動ピストンでもよい。

[0171] 以上、本発明の実施形態について詳述したが、本発明は、前記の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の精神を逸脱しない範囲で、種々の設計変更を行うことができるものである。例えば、前記した実施の形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。さらに、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

符号の説明

[0172] １０１　液圧制御システム（ブレーキ装置）

１０２ｐ　第１ユニット（第１液圧ユニット）

１０２ｓ　第２ユニット（第２液圧ユニット）

１０３ｐ　圧力源（第１圧送部）

１０３ｓ　圧力源（第２圧送部）

１０４ｐ　遮断弁（第１遮断弁）

１０４ｓ　遮断弁（第２遮断弁）

１０５ｐ　調圧手段（第１調圧部）

１０５ｓ　調圧手段（第２調圧部）

１０６ｐ　ＥＣＵ（第１制御部）

１０６ｓ　ＥＣＵ（第２制御部）

１０７　リザーバタンク

１１８ａ、１１８ｄ　ホイルシリンダ（第１ホイルシリンダ）

１１８ｂ、１１８ｃ　ホイルシリンダ（第２ホイルシリンダ）

１１９　ユニット接続配管（接続配管）

４６０　ブレーキペダル

４７０　マスタシリンダ

４８０　フェールセーフユニット

４８４　バックアップ遮断弁（第３遮断弁）

４８６　ＥＣＵ（第３制御部）

４９１　マスタシリンダ配管

請求の範囲

[請求項1] 車両に搭載されるブレーキ装置であって、

少なくとも一つの第１ホイルシリンダにブレーキ液を供給する第１液圧ユニットと、

少なくとも一つの第２ホイルシリンダにブレーキ液を供給する第２液圧ユニットと、

前記第１液圧ユニットと前記第２液圧ユニットとを連結して前記ブレーキ液を流通させる接続配管と、

を有し、

前記第１液圧ユニットは、前記接続配管との間における前記ブレーキ液の流通を遮断する第１遮断弁と、該第１遮断弁の開閉を制御する第１制御部と、を有し、

前記第２液圧ユニットは、前記接続配管との間における前記ブレーキ液の流通を遮断する第２遮断弁と、該第２遮断弁の開閉を制御する第２制御部と、を有し、

前記第１制御部と前記第２制御部は、前記第１液圧ユニットと前記第２液圧ユニットの少なくとも一方の故障を検知した場合に、前記第１遮断弁と前記第２遮断弁をそれぞれ開放させることを特徴とするブレーキ装置。

[請求項2] 前記第１液圧ユニットと前記第２液圧ユニットは、同一の構成を有することを特徴とする請求項１に記載のブレーキ装置。

[請求項3] 前記第１遮断弁と前記第２遮断弁は、通電により遮断する電磁弁であり、

前記第１制御部と前記第２制御部は、前記第１液圧ユニットと前記第２液圧ユニットのいずれか一方の故障を検知した場合に、前記第１制御部により前記第１遮断弁への通電を停止し、前記第２制御部により前記第２遮断弁への通電を停止することを特徴とする請求項１に記載のブレーキ装置。

[請求項4] 前記第１液圧ユニットは、前記ブレーキ液を圧送する第１圧送部と、前記ブレーキ液の液圧を調整する第１調圧部と、を有し、

前記第１調圧部は、前記第１遮断弁に接続されており、前記第１遮断弁の開放により前記接続配管に連通することを特徴とする請求項１に記載のブレーキ装置。

[請求項5] 前記第２液圧ユニットは、前記ブレーキ液を圧送する第２圧送部と、前記ブレーキ液の液圧を調整する第２調圧部と、を有し、

前記第２調圧部は、前記第２遮断弁に接続されており、前記第２遮断弁の開放により前記接続配管に連通することを特徴とする請求項１に記載のブレーキ装置。

[請求項6] ブレーキペダルに連結されたマスタシリンダと、

該マスタシリンダに一端が接続され前記接続配管に他端が接続されたマスタシリンダ配管と、

該マスタシリンダ配管の途中に配置される第３遮断弁と、

該第３遮断弁の開閉を制御する第３制御部と、を有し、

前記第３制御部は、

前記第１液圧ユニットと前記第２液圧ユニットの両方が正常のときは、前記第３遮断弁を開放させ、

前記第１液圧ユニットと前記第２液圧ユニットのいずれか一方の故障を検知したときは、前記第３遮断弁を遮断させ、

前記第１液圧ユニットと前記第２液圧ユニットの両方の故障を検知したときは、前記第３遮断弁を開放させることを特徴とする請求項１に記載のブレーキ装置。

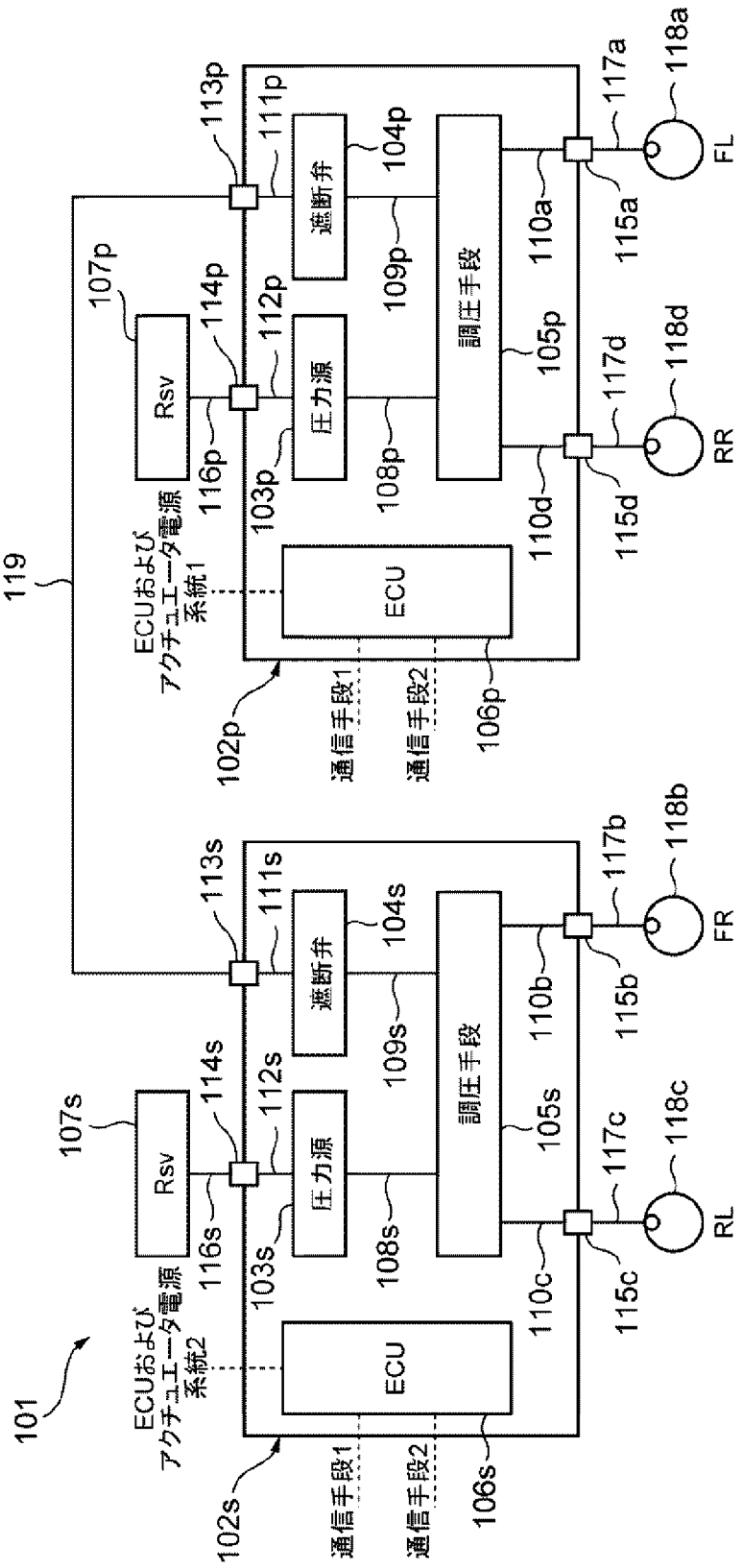
[請求項7] 前記第３遮断弁は、通電により閉弁し、非通電により開弁する電磁弁であり、

前記第１液圧ユニットと前記第２液圧ユニットの両方が正常のとき、あるいは、前記第１液圧ユニットと前記第２液圧ユニットの両方の故障を検知したときに、前記第３遮断弁への通電を停止することを特

徴とする請求項６に記載のブレーキ装置。

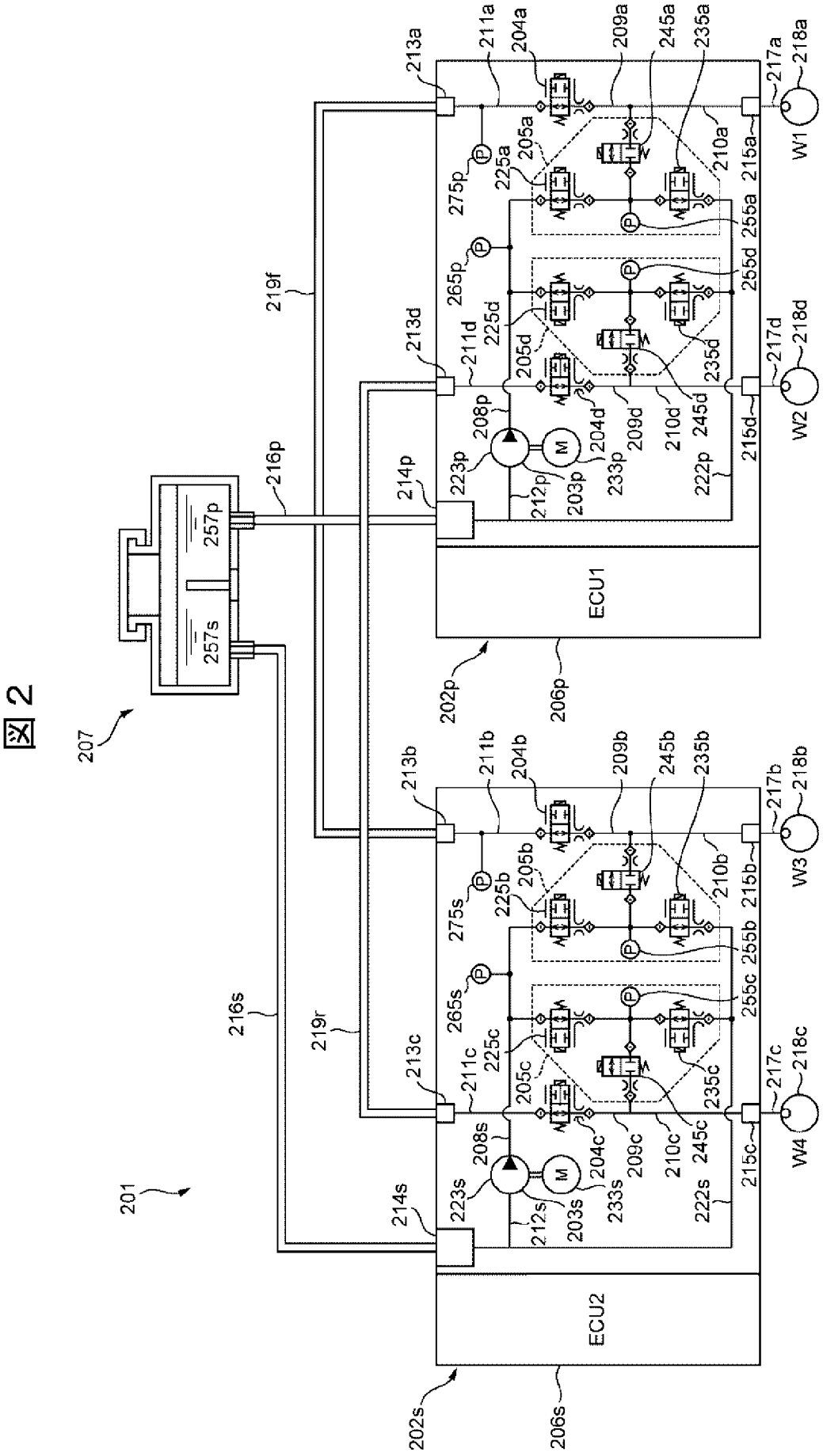
[図1]

図 1


101
119
ECUおよびアクチュエータ電源系統1
ECUおよびアクチュエータ電源系統2
ECU
Rsv
107p
107s
圧力源
遮断弁
調圧手段
通信手段1
通信手段2
102p
102s
103p
103s
104p
104s
105p
105s
106p
106s
108p
108s
109p
109s
110a
110b
110c
110d
111p
111s
112p
112s
113p
113s
114p
114s
115a
115b
115c
115d
116p
116s
117a
117b
117c
117d
118a
118b
118c
118d
FL
FR
RL
RR

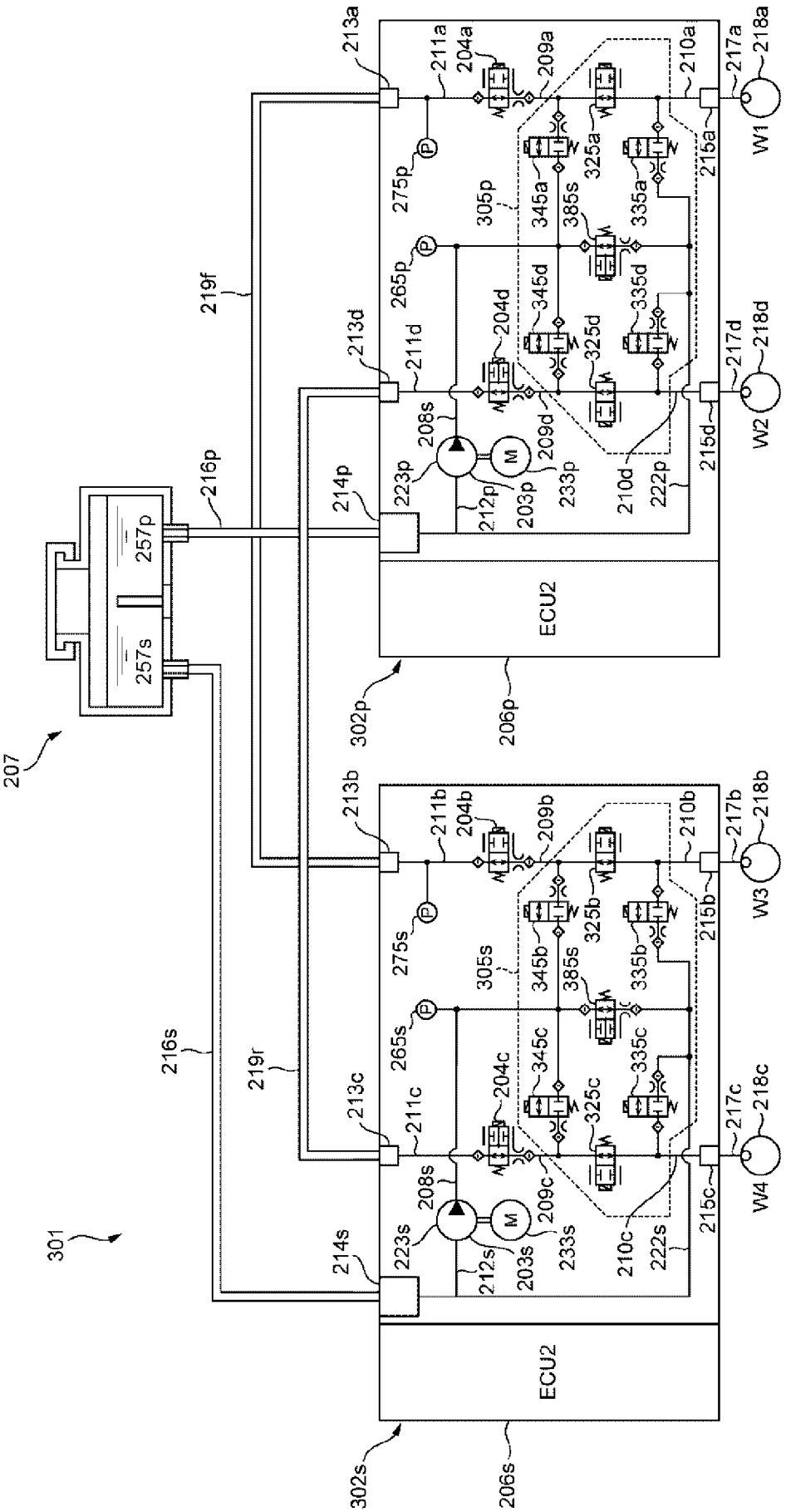
[図2]

図2


ECU1
ECU2
M
W1
W2
W3
W4
201
202p
202s
206p
206s
207
213a
213b
213c
213d
214p
214s
216p
216s
217a
217b
217c
217d
218a
218b
218c
218d
219f
219r
257p
257s

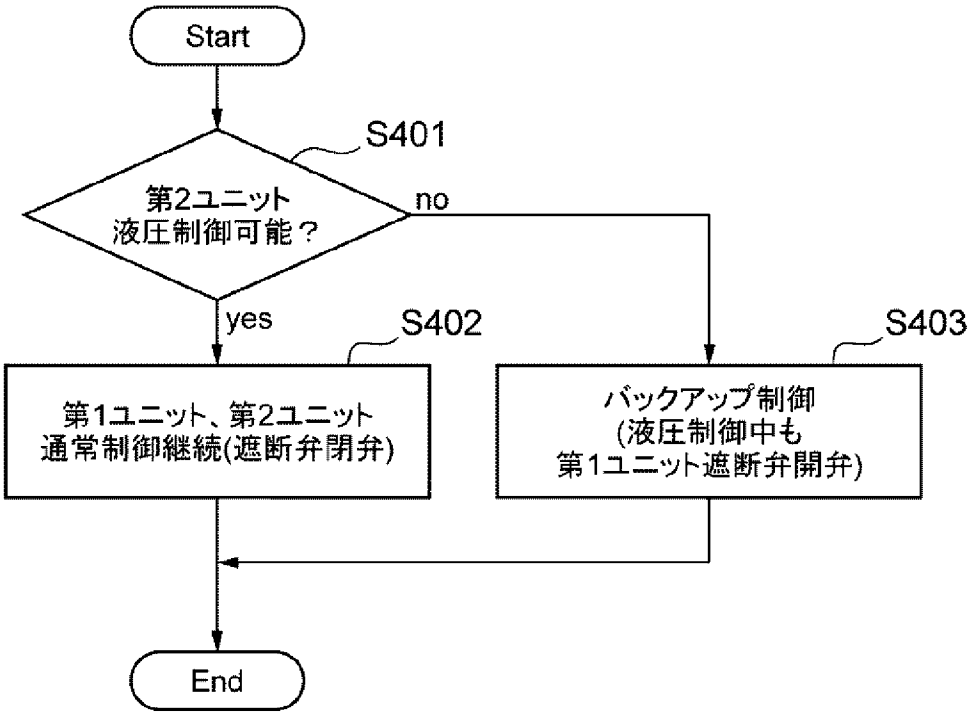
[図3]

図3


301
207
257p
257s
216p
216s
219f
219r
213a
213b
213c
213d
211a
211b
211c
211d
204a
204b
204c
204d
209a
209b
209c
209d
210a
210b
210c
210d
217a
217b
217c
217d
218a
218b
218c
218d
W1
W2
W3
W4
215a
215b
215c
215d
275p
275s
265p
265s
305p
305s
345a
345b
345c
345d
385s
325a
325b
325c
325d
335a
335b
335c
335d
208s
223p
223s
212p
212s
203p
203s
233p
233s
214p
214s
222p
222s
ECU2
302p
302s
206p
206s
M

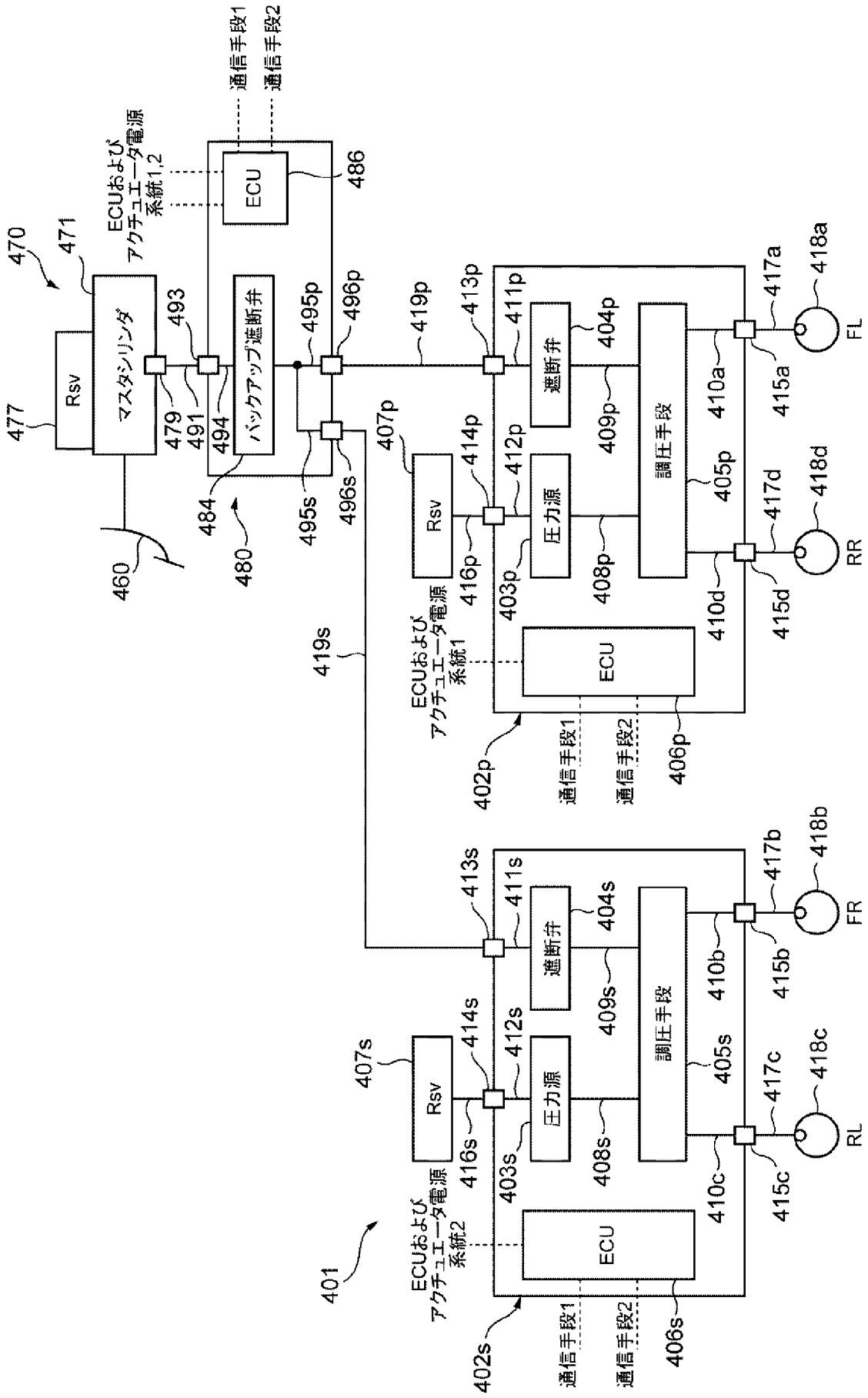
[図4]

図 4


Start
S401
第2ユニット
液圧制御可能？
no
yes
S402
S403
第1ユニット、第2ユニット
通常制御継続(遮断弁閉弁)
バックアップ制御
(液圧制御中も
第1ユニット遮断弁開弁)
End

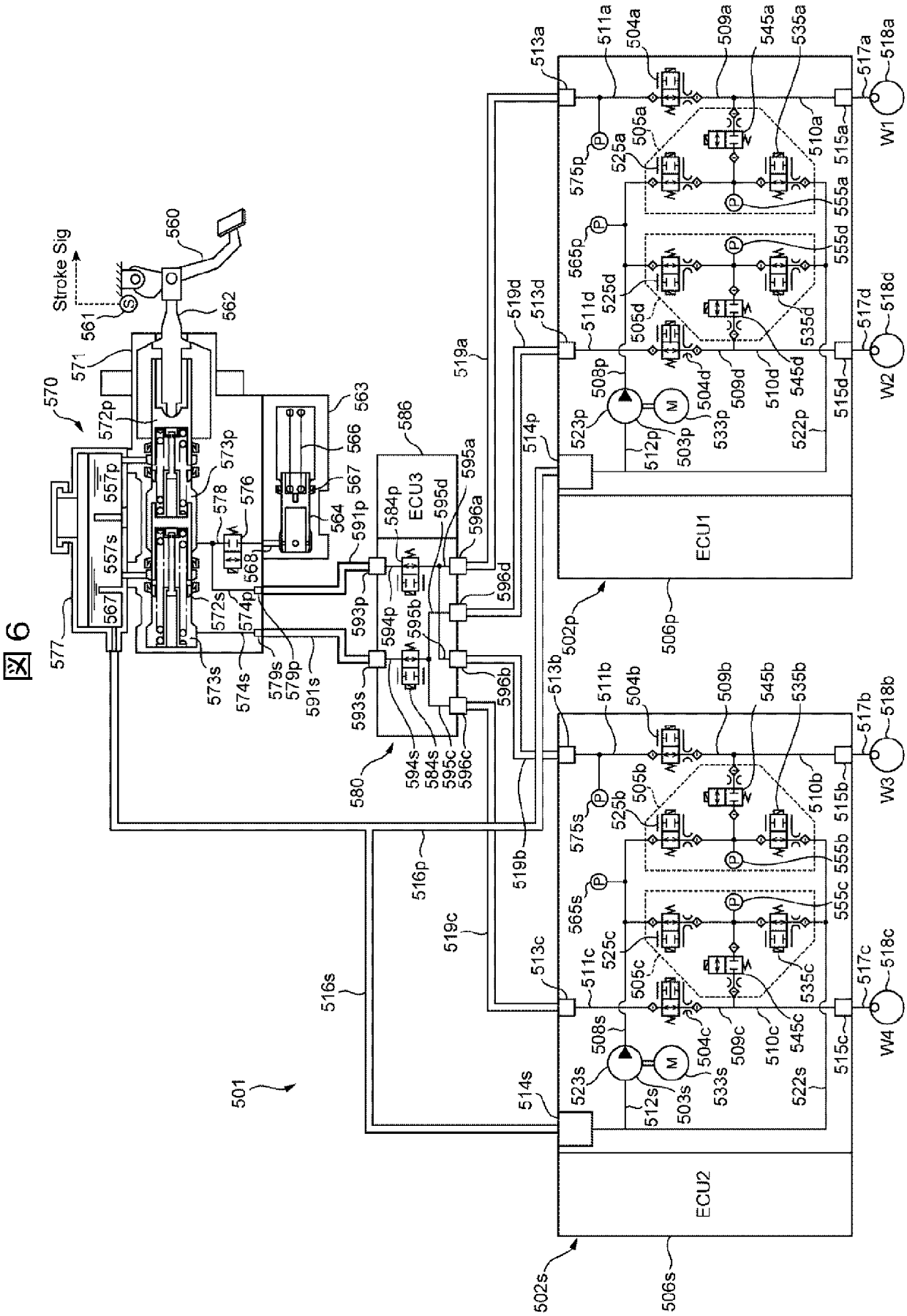
[図5]

図5


通信手段1
通信手段2
ECUおよびアクチュエータ電源系統1,2
ECU
486
470
471
マスタシリンダ
Rsv
477
493
479
491
494
バックアップ遮断弁
484
480
460
495p
496p
495s
496s
419p
419s
413p
411p
遮断弁
404p
417a
418a
FL
410a
415a
407p
Rsv
414p
412p
圧力源
409p
調圧手段
405p
417d
418d
RR
416p
403p
408p
410d
415d
ECUおよびアクチュエータ電源系統1
ECU
402p
406p
413s
411s
遮断弁
404s
417b
418b
FR
410b
415b
407s
Rsv
414s
412s
圧力源
409s
調圧手段
405s
417c
418c
RL
416s
403s
408s
410c
415c
401
ECUおよびアクチュエータ電源系統2
ECU
402s
406s

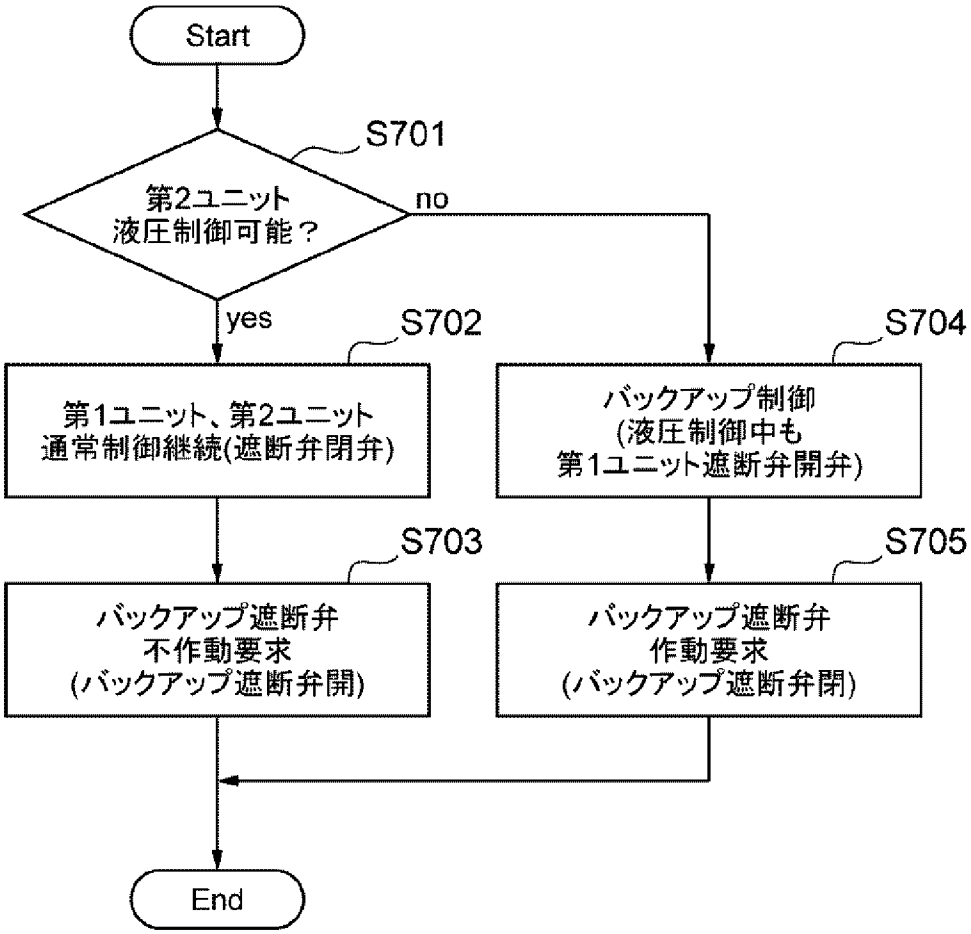
[図6]

図6


Stroke Sig
ECU1
ECU2
ECU3
W1
W2
W3
W4
501
502p
502s
506p
506s
513a
513b
513c
513d
514p
514s
515a
515b
515c
515d
516p
516s
517a
517b
517c
517d
518a
518b
518c
518d
519a
519b
519c
519d
522p
522s
523p
523s
525a
525b
525c
525d
533p
533s
535a
535b
535c
535d
545a
545b
545c
545d
555a
555b
555c
555d
560
561
562
563
564
566
567
568
570
571
572p
572s
573p
573s
574p
574s
576
577
578
579p
579s
580
584p
584s
586
591p
591s
593p
593s
594p
594s
595a
595b
595c
595d
596a
596b
596c
596d
504a
504b
504c
504d
505a
505b
505c
505d
508p
508s
509a
509b
509c
509d
510a
510b
510c
510d
511a
511b
511c
511d
512p
512s
503p
503s
557p
557s
565p
565s
575p
575s

[図7]

図 7


Start
S701
第2ユニット
液圧制御可能？
no
yes
S702
第1ユニット、第2ユニット
通常制御継続(遮断弁閉弁)
S704
バックアップ制御
(液圧制御中も
第1ユニット遮断弁開弁)
S703
バックアップ遮断弁
不作動要求
(バックアップ遮断弁開)
S705
バックアップ遮断弁
作動要求
(バックアップ遮断弁閉)
End

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/009298

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T 17/18(2006.01)i; ***B60T 13/122***(2006.01)i; ***B60T 8/17***(2006.01)i; ***B60T 8/36***(2006.01)i; ***B60T 8/94***(2006.01)i
FI: B60T8/94; B60T17/18; B60T13/122 A; B60T8/17 B; B60T8/36

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)

B60T17/18; B60T13/122; B60T8/17; B60T8/36; B60T8/94

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	DE 10319338 A1 (DAIMLERCHRYSLER AG) 18 November 2004 (2004-11-18) fig. 2	1-5
A	fig. 2	6-7
Y	US 2021/0053540 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG) 25 February 2021 (2021-02-25) paragraph [0063], fig. 1	1-5

☐ 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	Date of mailing of the international search report
11 May 2022	**24 May 2022**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/009298

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE 10319338 A1	18 November 2004	(Family: none)	
US 2021/0053540 A1	25 February 2021	WO 2019/224077 A1 fig. 1	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/009298

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B60T 17/18(2006.01)i; B60T 13/122(2006.01)i; B60T 8/17(2006.01)i; B60T 8/36(2006.01)i; B60T 8/94(2006.01)i
FI: B60T8/94; B60T17/18; B60T13/122 A; B60T8/17 B; B60T8/36

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））

B60T17/18; B60T13/122; B60T8/17; B60T8/36; B60T8/94

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	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２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	DE 10319338 A1 (DAIMLERCHRYSLER AG) 18.11.2004 (2004-11-18) 図2	1-5
A	図2	6-7
Y	US 2021/0053540 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG) 25.02.2021 (2021-02-25) 段落[0063], 図1	1-5

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
11.05.2022	24.05.2022

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
山田　康孝 3W 3529
電話番号 03-3581-1101 内線 3367

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/009298

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
DE 10319338 A1	18.11.2004	（ファミリーなし）	
US 2021/0053540 A1	25.02.2021	WO 2019/224077 A1 図1	