

(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
2014 年 10 月 30 日(30.10.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/175016 A1

- (51) 国際特許分類:
B60T 17/00 (2006.01) F15B 21/04 (2006.01)
B60T 13/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/059624
- (22) 国際出願日: 2014 年 4 月 1 日(01.04.2014)
- (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 2013-093198 2013 年 4 月 26 日(26.04.2013) JP
- (71) 出願人: トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP). 株式会社アドヴィックス (ADVICS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4488688 愛知県刈谷市昭和町 2 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 神谷 雄介 (KAMIYA, Yusuke); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 駒沢 雅明 (KOMAZAWA, Masaaki); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 石田 康人 (ISHIDA, Yasuhito); 〒4488688 愛知県刈谷市

昭和町 2 丁目 1 番地 株式会社アドヴィックス内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人中部国際特許事務所 (CHUBU PATENT OFFICE); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅 4 丁目 2 番 2 5 号 名古屋ビルディング東館 7 階 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: HYDRAULIC BRAKE SYSTEM, AIR VENTING DEVICE, AND AIR VENTING METHOD

(54) 発明の名称: 液圧ブレーキシステム、エア抜き装置、エア抜き方法

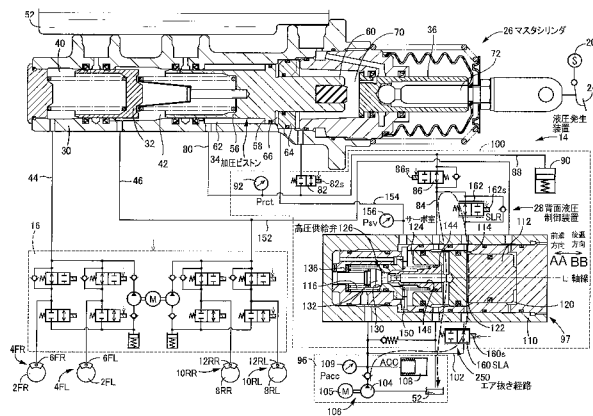


FIG. 6:
14 Hydraulic pressure generation device
26 Master cylinder
28 Back hydraulic control device
34 Pressurizing piston
124 Servo chamber
126 High-pressure supply valve
250 Air vent passage
L Axis
AA Forward direction
BB Reverse direction

(57) Abstract: A hydraulic brake system is configured so that air in a back hydraulic control device, which is connected to a back chamber behind the pressurizing piston of a master cylinder, is capable of being vented while an air-containing hydraulic fluid is not supplied to the back chamber. When an air venting command is issued, a pressure-increasing linear valve (160) is switched to an open state. This causes a pump device (106), high-pressure piping (102), a control pressure chamber (122), and a reservoir (52) to be connected to form an air vent passage (250). The pump device (106) is started while hydraulic pressure within an accumulator (108) is substantially the atmospheric pressure. This causes a hydraulic fluid to flow and to be discharged to the reservoir (52). A hydraulic fluid is capable of being caused to flow while hydraulic pressure within the air vent passage (250) is low and while a regulator (97) is prevented from operating, and air venting is capable of being performed while an air-containing hydraulic fluid is not supplied to the back chamber (66).

(57) 要約: マスタシリンダの加圧ピストンの後方の背面室に接続された背面液圧制御装置のエア抜きを、背面室にエア含有作動液が供給されない状態で行われるようにする。エア抜き指示が出されると、増圧リニア弁 (160) が開状態に切り換えられて、ポンプ装置 (106)、高圧配管 (102)、制御圧室 (122)、リ

ザーバ (52) が連通させられ、エア抜き経路 (250) が形成される。アキュムレータ (108) の液圧がほぼ大気圧にある状態でポンプ装置 (106) が始動させられ、作動液が流通させられ、リザーバ (52) に排出させられる。エア抜き経路 (250) の液圧が低く、レギュレータ (97) の作動が防止された状態で作動液を流通させることができるのであり、背面室 (66) にエア含有作動液が供給されることなく、エア抜きを行うことができる。

WO 2014/175016 A1

WO 2014/175016 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：

液圧ブレーキシステム、エア抜き装置、エア抜き方法

技術分野

[0001] 本発明は、液圧ブレーキシステムにおけるエア抜きに関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献 1，2 には、ポンプ装置と、ポンプ装置が接続されるとともに前後左右の各輪のブレーキシリンダが接続された共通通路と、共通通路とブレーキシリンダの各々との間に設けられた液圧制御弁装置とを備えた液圧ブレーキシステムが記載されている。

特許文献 1 に記載の液圧ブレーキシステムにおいては、さらに、ポンプ装置の吐出側とリザーバとを直接接続するエア抜き専用のバイパス通路が設けられるとともに、バイパス遮断弁が設けられ、エア抜きを行う場合には、バイパス遮断弁が開状態に切り換えられて、ポンプ装置が作動させられる。ポンプによってリザーバから作動液が汲み上げられて吐出され、バイパス通路を経てリザーバに排出される。それにより、ポンプの吸入側とリザーバとの間の通路、ポンプの内部、ポンプの吐出口周辺等についてエア抜きが行われる。

特許文献 2 に記載の液圧ブレーキシステムにおいては、ブレーキシリンダの液圧の変化状態に基づいて、ブレーキシリンダを含む液圧系統内のエアの有無が判定される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2005-343297

特許文献2：特開 2007-182171

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明の課題は、マスタシリンダの加圧ピストンの後方の背面室に接続された背面液圧制御装置の少なくとも一部のエア抜きを可能とすることである。

課題を解決するための手段および効果

[0005] 本願発明に係る液圧ブレーキシステムは、(i)加圧ピストンを備えたマスタシリンダと、(ii)そのマスタシリンダの加圧ピストンの後方の背面室に接続され、背面室に制御液圧を供給する背面液圧制御装置と、(iii)背面液圧制御装置の少なくとも一部のエア抜きを行うエア抜き装置とを含むものである。

エア抜き装置により背面液圧制御装置の少なくとも一部のエア抜きが行われるのであり、背面液圧制御装置のエアを排出することができる。

特許文献1、2のいずれにも背面室を備えたマスタシリンダについての記載も、背面室に制御液圧を供給する背面液圧制御装置についての記載も、背面液圧制御装置のエア抜きについての記載もない。

特許請求可能な発明

[0006] 以下、本願において特許請求が可能と認識されている発明、あるいは、発明の特徴点について説明する。

[0007] (1)ハウジングに液密かつ摺動可能に嵌合された加圧ピストンを含み、その加圧ピストンの前方がブレーキシリンダに接続された前方加圧室とされ、後方が背面室とされたマスタシリンダと、

そのマスタシリンダの前記背面室に接続され、制御液圧を前記背面室に供給する背面液圧制御装置と、

その背面液圧制御装置の少なくとも一部であるエア抜き対象部について、前記背面室への作動液の供給が防止された状態でエア抜きを行うエア抜き装置と

を含むことを特徴とする液圧ブレーキシステム。

背面液圧制御装置は複数の要素から構成されるが、例えば、複数の要素のうちの一部が交換された場合には、その交換された要素はドライの状態にある。このように要素の交換等が行われた場合にエア抜きが行われるのであり

、その交換された要素がエア抜き対象部に含まれる。

一方、背面液圧制御装置は背面室に接続されているため、エア抜き作動時に、エアが含まれている可能性がある作動液（以下、エア含有作動液と略称する場合がある）が背面室に供給されるおそれがある。しかし、背面室は封じ込めの室であり、エア含有作動液の供給によりエアが入ると、そのエアを排出することが困難である。それに対して、背面室のエアを排出するブリーダプラグを設ければエアを排出させることができるが、加工費、部材代等が必要となり、コストアップとなる。また、設置スペースが必要になる等の別の問題が生じる。

以上の事情から、本項に記載の液圧ブレーキシステムにおいては、背面液圧制御装置の少なくとも一部のエア抜きが、背面室へのエア含有作動液の供給が防止された状態で行われるのである。

（２）前記背面液圧制御装置が高圧源を含み、

前記エア抜き装置が、前記高圧源の作動液を用いて、その高圧源の液圧が始動許可液圧より低い状態でエア抜きを開始するエア抜き開始部を含む(１)項に記載の液圧ブレーキシステム。

始動許可液圧は、例えば、大気圧近傍の小さい値とすることができる。

エア抜きは、背面液圧制御装置に含まれる高圧源の作動液をエア抜き対象部に流通させることによって行われる。

一方、背面液圧制御装置の液圧が供給開始圧以上になると、背面室に作動液が供給されるのが普通であるため、エア抜き対象部に流通させられる作動液（エア抜きに用いられる作動液）の液圧が低い間は、背面室に作動液が供給され難い。また、エアが存在する間は、液圧は高くなり難い。そのため、高圧源の液圧が始動開始液圧より低い状態からエア抜きが開始されれば、作動液の液圧が供給開始圧に達するまでにエア抜きを終了させることも可能である。

なお、高圧源の液圧が始動許可液圧より低い状態においてはエア抜き対象部の液圧も始動許可液圧より低い状態にあると考えられる。

(3) 前記背面液圧制御装置が、ポンプ装置と低圧源とを含み、

前記エア抜き装置が、(i)前記エア抜き対象部を含むエア抜き経路を形成するエア抜き経路形成部と、(ii)そのエア抜き経路形成部によって形成された前記エア抜き経路に、前記ポンプ装置の作動により作動液を流れさせて前記低圧源に排出させるポンプ装置制御部とを含む(1)項または(2)項に記載の液圧ブレーキシステム。

ポンプ装置は、エア抜き経路上にあると考えるても、エア抜き経路とは別の要素であると考えてもよい。ポンプ装置は、エア抜き経路に作動液を供給するものであると考えれば後者の場合に該当し、ポンプ装置の構成要素であるポンプはエア抜き対象部に含まれ得るものであると考えれば前者の場合に該当する。ポンプの作動によって作動液が汲み上げられて吐出されれば、ポンプの内部のエアを排出させることができるからである。

ポンプ装置は、設定時間の間継続して作動させられるようにすることができる。設定時間は、例えば、エア抜き経路内のエアが排出されたと推定し得る時間に基づいて決まる時間とすることができ、エア排出時間と称することができる。

エア排出時間は、予め定められた時間としても、エア抜き対象部、作動液の流量等に基づいてその都度決まる時間としてもよい。また、エア抜き経路に液圧センサが設けられる場合には、液圧センサの検出値に基づいてポンプ装置の停止タイミングを決めることもできる。

(4) 前記背面液圧制御装置が、少なくとも1つの電磁弁を含み、

前記エア抜き経路形成部が、前記少なくとも1つの電磁弁のうちの1つ以上を開状態とすることにより、前記エア抜き経路を形成する電磁弁制御部を含む(3)項に記載の液圧ブレーキシステム。

例えば、電磁弁が開状態とされることによりポンプ装置、エア抜き対象部、低圧源が連通させられ、エア抜き経路が形成される。

(5) 前記背面液圧制御装置が、高圧源を含むとともに、(a)制御ピストンと、(b)その制御ピストンの前方に設けられ、前記背面室に接続されたサーボ室

と、(c)前記制御ピストンの後方に設けられ、前記エア抜き経路が通る制御圧室と、(d)前記高圧源が接続された高圧室と前記サーボ室との間に設けられ、前記制御ピストンが設定ストローク以上前進すると、閉状態から開状態に切り換えられる高圧供給弁とを備えたレギュレータを含む(1)項ないし(4)項のいずれか1つに記載の液圧ブレーキシステム。

制御圧室の液圧が高くなり、制御ピストンに加えられる前進方向の力が大きくなって、制御ピストンが設定ストローク以上前進させられると、高圧供給弁が開かれ、高圧室の液圧がサーボ室を経て背面室に供給される。なお、(2)項に記載の供給開始圧は、例えば、高圧供給弁が閉から開に切り換えられる場合の制御圧室の液圧の高さであると考えることができる。

(6) 前記エア抜き装置が、前記制御ピストンの前進により前記高圧供給弁が前記開状態に切り換えられることを防止するレギュレータ作動防止部を含む(5)項に記載の液圧ブレーキシステム。

高圧室には高圧源が接続されるため、エア含有作動液が供給される場合がある。そのため、エア抜き作動は、高圧供給弁の閉状態において行われることが望ましい。換言すれば、制御ピストンが設定ストローク以上前進しない範囲で、制御圧室の液圧は高くなっても差し支えない。

[0008] (7) 前記背面液圧制御装置が、(i)ポンプ装置と、(ii)そのポンプ装置から吐出された作動液を加圧した状態で保持するアキュムレータとを備え、

前記エア抜き装置が、前記ポンプ装置の始動時から前記アキュムレータの圧力が設定圧に達した時までの時間がエア有無判定時間より長い場合に、前記エア抜き対象部にエアが残存していると判断するエア抜き状態判定部を含む(1)項ないし(6)項のいずれか1つに記載の液圧ブレーキシステム。

エアの残存状態の判定はエア抜き経路に作動液が流れさせられた後（ポンプ装置がエア抜き時間の間作動させられた後）に行われる。

(8) 前記エア抜き状態判定部が、前記エア有無判定時間を、前記ポンプ装置から吐出される作動液の流量が大きい場合は小さい場合より短い時間に決定するエア有無判定時間決定部を含む(7)項に記載の液圧ブレーキシステム。

(9) 前記エア抜き装置が、前記エア抜き状態判定部によってエアが残存していると判断された場合に、(i)そのことを報知する報知部と、(ii)前記エア抜き経路を形成して、前記ポンプ装置を作動させる再実行部との少なくとも一方を含む(7)項または(8)項に記載の液圧ブレーキシステム。

(10) 当該液圧ブレーキシステムが、エア抜き指示に応じて、前記背面液圧制御装置の本来の制御を禁止し、前記エア抜き装置に前記エア抜きを指示するエア抜き指示部と、エア抜き完了後に、前記背面液圧制御装置の本来の制御を許可するエア抜き完了後許可部とを含む(1)項ないし(9)項のいずれか1つに記載の液圧ブレーキシステム。

背面液圧制御装置における要素の交換等が行われた場合には、背面液圧制御装置に対する本来の制御（背面室の液圧制御、背面室の液圧制御に関連する制御等をいう）が原則として禁止される。要素の交換が行われた後、エア抜きが行われる前に本来の制御が行われると、エアが広がるおそれがあるからである。それに対して、エア抜きが完了した場合（例えば、エア抜きが成功し、エア残存状態判定部によってエアが残存していないと判定された場合）に、背面液圧制御装置の本来の制御が許可される。

[0009] (11) 加圧ピストンの後方に形成された背面室を備えたマスタシリンダの前記背面室に接続され、背面室に制御液圧を供給する背面液圧制御装置の少なくとも一部であるエア抜き対象部のエア抜きを行うエア抜き方法であって、

前記エア抜き対象部のエア抜きを、前記背面室への作動液の供給を防止した状態で行うことを特徴とするエア抜き方法。

本項に記載のエア抜き方法には、(1)項ないし(10)項のいずれかに記載の技術的特徴を採用することができる。

(12) 前記背面液圧制御装置において、前記エア抜き対象部を含むエア抜き経路を形成するエア抜き経路形成工程と、

ポンプ装置をエア抜き時間の間作動させて、前記エア抜き経路に作動液を流れさせて、低圧源に排出させるポンプ作動工程と

を含む(11)項に記載のエア抜き方法。

(13) 前記背面液圧制御装置の前記エア抜き対象部を含む部分に、ポンプ装置の作動により作動液を流れさせて低圧源に排出させる作動液流通工程と、

その作動液流通工程の後、前記エア抜き対象部におけるエアの残存状態を点検するエア抜き点検工程と

を含む(11)項または(12)項に記載のエア抜き方法。

エア抜き作動には、作動液流通工程と点検工程とが含まれる。

[0010] (14) 加圧ピストンの後方に形成された背面室を備えたマスタシリンダの前記背面室に接続され、背面室に制御液圧を供給する背面液圧制御装置の少なくとも一部であるエア抜き対象部のエア抜きを行うエア抜き装置であって
前記背面室への作動液の供給が防止された状態で、前記エア抜き対象部に前記作動液を流れさせることにより、エア抜きを行う作動液流通部を含むことを特徴とするエア抜き装置。

本項に記載のエア抜き装置には、(1)項ないし(13)項のいずれかに記載の技術的特徴を採用することができる。

このエア抜き装置は、車両に設けても、工場等に設けてもよい。車両に設けられた場合には工場等にエア抜き装置を設ける必要がなくなり、エア抜きが行われる機会を多くすることができる。また、工場等に設けられたエア抜き装置と車両に設けられた液圧ブレーキシステム（エア抜き装置を含まない）とを合わせて(1)項ないし(10)項のいずれかに記載の液圧ブレーキシステムが構成されることが考えられる。

(15) ポンプ装置を備えた液圧制御装置の少なくとも一部であるエア抜き対象部のエア抜きを行うエア抜き装置であって、

前記エア抜き対象部の液圧が始動許可液圧より低い状態において前記ポンプ装置を始動させて、作動液を前記エア抜き対象部に流れさせることにより、エア抜きを行う作動液流通部を含むことを特徴とするエア抜き装置。

本項に記載のエア抜き装置には、(1)項ないし(14)項のいずれかに記載の技

術的特徴を採用することができる。

液圧制御装置は、例えば、背面液圧制御装置とすることができるが、それに限定されない。

また、エア抜き対象部の液圧は液圧センサ等によって実際に検出する必要は必ずしもなく、始動許可液圧より低い状態にあることが推定されればよい。例えば、部品の交換、作動液を抜いて修理が行われた場合等には始動許可液圧より低い状態にあると推定することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施例1に係る液圧ブレーキシステムの回路図である。この液圧ブレーキシステムにはエア抜き装置が含まれる。また、本液圧ブレーキシステムにおいては、エア抜き方法が実施される。

[図2]上記液圧ブレーキシステムのブレーキECUの周辺を示す図である。

[図3]上記ブレーキECUの記憶部に記憶されたエア抜きプログラムを表すフローチャートである。

[図4]上記ブレーキECUの記憶部に記憶されたエア有無判定時間決定テーブルを表すマップである。

[図5]上記液圧ブレーキシステムにおいてエア抜きプログラムが実行された場合のアクチュレータ圧の変化を示す図である。

[図6]上記液圧ブレーキシステムにおいてエア抜きプログラムが実行された場合に形成されたエア抜き経路を示す図である。

[図7]上記液圧ブレーキシステムにおいてエア抜きプログラムが実行された場合の作動状態を示す図である。

[図8](a)本発明の実施例2に係る液圧ブレーキシステムの要部を概念的に示す図である。(b)本発明の実施例3に係るエア抜き装置の要部を概念的に示す図である。

発明の実施形態

[0012] 以下、本発明の一実施形態に係る液圧ブレーキシステムについて図面に基づいて詳細に説明する。この液圧ブレーキシステムには本発明の一実施形態

に係るエア抜き装置が含まれる。このエア抜き装置においては本発明の一実施形態に係るエア抜き方法が実施される。

なお、本液圧ブレーキシステムは、ハイブリッド車両に搭載したり、電気自動車、燃料電池車両に搭載したり、内燃駆動車両に搭載することもできる。ハイブリッド車両、電気自動車、燃料電池自動車等に搭載された場合には、駆動輪に回生制動力が加えられるため、回生協調制御が行われるが、内燃駆動車両においては、回生協調制御が行われることはない。いずれにしても、本液圧ブレーキシステムにおいて、液圧ブレーキのブレーキ力が所望の大きさとなるよう電氣的に制御される。

実施例 1

[0013] <液圧ブレーキシステムの構成>

図1に示すように、液圧ブレーキシステムは、(i)左右前輪2FL, 2FRに設けられた液圧ブレーキ4FL, 4FRのブレーキシリンダ6FL, 6FRおよび左右後輪8RL, 8RRに設けられた液圧ブレーキ10RL, 10RRのブレーキシリンダ12RL, 12RR、(ii)これらブレーキシリンダ6FL, 6FR, 12RL, 12RRに液圧を供給可能な液圧発生装置14、(iii)これらブレーキシリンダ6FL, 6FR, 12RL, 12RRと液圧発生装置14との間に設けられたスリップ制御弁装置16等を含む。液圧発生装置14、スリップ制御弁装置16等は、コンピュータを主体とするブレーキECU20(図2参照)によって制御される。

[0014] [液圧発生装置]

液圧発生装置14は、(i)ブレーキ操作部材としてのブレーキペダル24、(ii)マスタシリンダ26、(iii)マスタシリンダ26の背面室の液圧を制御する背面液圧制御装置28等を含む。

{マスタシリンダ}

マスタシリンダ26は、(a)ハウジング30、(b)ハウジング30に形成されたシリンダボアに、互いに直列に、液密かつ摺動可能に嵌合された加圧ピストン32, 34および入力ピストン36等を含む。

加圧ピストン 32, 34 の前方が、それぞれ、前方加圧室 40, 42 とされる。前方加圧室 40 には液通路 44 を介して左右前輪 2FL, 2FR の液压ブレーキ 4FL, 4FR のブレーキシリンダ 6FL, 6FR が接続され、前方加圧室 42 には液通路 46 を介して左右後輪 8RL, 8RR の液压ブレーキ 10RL, 10RR のブレーキシリンダ 12RL, 12RR が接続される。これら液压ブレーキ 4FL, 4FR, 10RL, 10RR は、それぞれ、ブレーキシリンダ 6FL, 6FR, 12RL, 12RR に液压が供給されることにより作動させられ、車輪 2FL, 2FR, 8RL, 8RR の回転を抑制する。

以下、本明細書において、液压ブレーキ等につき、車輪位置を区別する必要がない場合等には、車輪位置を表す FL, FR, RL, RR を省略する場合がある。

また、加圧ピストン 32 とハウジング 30 との間、2つの加圧ピストン 32, 34 の間には、それぞれ、リターンスプリングが配設され、加圧ピストン 32, 34 を後退方向に付勢する。加圧ピストン 32, 34 が後退端位置にある場合には、前方加圧室 40, 42 は、それぞれ、リザーバ 52 に連通させられる。

[0015] 加圧ピストン 34 は、(a)前部に設けられた前ピストン部 56 と、(b)中間部に設けられ、半径方向に突出した中間ピストン部 58 と、(c)後部に設けられ、中間ピストン部 58 より小径の後小径部 60 とを含む。前ピストン部 56 と中間ピストン部 58 とは、ハウジング 30 にそれぞれ液密かつ摺動可能に嵌合され、前ピストン部 56 の前方が前方加圧室 42 とされ、中間ピストン部 58 の前方が環状室 62 とされる。

一方、ハウジング 30 には、円環状の内周側突部 64 が設けられ、中間ピストン部 58 の後方、すなわち、後小径部 60 が液密かつ摺動可能に嵌合される。その結果、中間ピストン部 58 の後方の、中間ピストン部 58 と内周側突部 64 との間に背面室 66 が形成される。

加圧ピストン 34 の後方に入力ピストン 36 が位置し、後小径部 60 と入

カピストン 36 との間が入力室 70 とされる。入力ピストン 36 の後部には、ブレーキペダル 24 がオペレーティングロッド 72 等を介して連携させられる。

[0016] 環状室 62 と入力室 70 とは連結通路 80 によって連結され、連結通路 80 に連通制御弁 82 が設けられる。連通制御弁 82 は、コイル 82s への供給電流の ON・OFF により開閉させられる電磁開閉弁であり、OFF の場合に閉状態にある常閉弁である。また、連結通路 80 の連通制御弁 82 より環状室 62 側の部分は、リザーバ通路 84 によってリザーバ 52 に接続され、リザーバ通路 84 にはリザーバ遮断弁 86 が設けられる。リザーバ遮断弁 86 は、コイル 86s への供給電流の ON・OFF により開閉させられる電磁開閉弁であり、OFF の場合に開状態にある常開弁である。

また、連結通路 80 の連通制御弁 82 より環状室 62 側の部分に、シミュレータ通路 88 を介してストロークシミュレータ 90 が接続される。ストロークシミュレータ 90 は、シミュレータ通路 88、連結通路 80 を介して入力室 70 に接続されるため、連通制御弁 82 の開状態において作動が許容され、閉状態において阻止される。このように、連通制御弁 82 はシミュレータ制御弁としての機能を有するものである。

さらに、連結通路 80 のリザーバ通路 84 が接続された部分より環状室側の部分に、液圧センサ 92 が設けられる。液圧センサ 92 は、環状室 62、入力室 70 が互いに連通させられ、かつ、リザーバ 52 から遮断された状態において、環状室 62、入力室 70 の液圧を検出する。液圧センサ 92 によって検出された液圧は、ブレーキペダル 24 の操作力に応じた大きさとなるため、操作力センサ、あるいは、操作液圧センサと称することができる。

[0017] {背面液圧制御装置}

背面室 66 には背面液圧制御装置 28 が接続される。

背面液圧制御装置 28 は、(a)高圧源 96、(b)レギュレータ 97、(c)リニア弁装置 98 等を含むが、高圧源 96 が 1 つのユニット（ポンプユニット 96）とされ、レギュレータ 97 およびリニア弁装置 98 等が 1 つのユニット

(レギュレータ等ユニット１００)とされる。ポンプユニット９６とレギュレータユニット１００とは高圧配管１０２によって接続される。

高圧源９６は、ポンプ１０４およびポンプモータ１０５を備えたポンプ装置１０６と、ポンプ装置１０６から吐出された作動液を加圧した状態で蓄えるアキュムレータ１０８とを含む。アキュムレータ１０８に蓄えられた作動液の液圧であるアキュムレータ圧は、アキュムレータ圧センサ１０９によって検出されるが、アキュムレータ圧が予め定められた設定範囲内に保たれるように、ポンプモータ１０５が制御される。具体的には、アキュムレータ圧制御プログラムの実行により、アキュムレータ１０８の液圧が設定範囲の下限圧ＰＬより低くなった場合にポンプモータ１０５が始動させられ、上限圧ＰＨより高くなった場合に停止させられる。

レギュレータ９７は、(d)ハウジング１１０と、(e)ハウジング１１０に、軸線Ｌと平行な方向に、互いに直列に並んで設けられたパイロットピストン１１２および制御ピストン１１４とを含む。ハウジング１１０には、段付き形状を成したシリンダボアが形成され、大径部に、パイロットピストン１１２、制御ピストン１１４が液密かつ摺動可能に嵌合され、小径部に高圧源９６に接続された高圧室１１６が形成される。パイロットピストン１１２とハウジング１１０との間がパイロット圧室１２０とされ、制御ピストン１１４の後方が制御圧室１２２とされ、制御ピストン１１４と、シリンダボアの大径部と小径部との段部との間がサーボ室１２４とされる。また、サーボ室１２４と高圧室１１６との間に高圧供給弁１２６が設けられる。

[0018] 高圧供給弁１２６は常閉弁であり、(f)弁座１３０、(g)弁座１３０に対して着座、離間可能に設けられた弁子１３２、(h)弁子１３２を弁座１３０に着座させる向き（後退方向）に弾性力を加えるスプリング１３６等を含む。

一方、制御ピストン１１４の本体の中央部には、軸線Ｌと平行に延びた嵌合穴が形成されるとともに、軸線Ｌと直交する方向（半径方向）に延びた部分を有し、嵌合穴に連通させられた液通路１４０が形成される。液通路１４０は、リザーバ５２に接続された低圧ポートに常時連通させられる。

嵌合穴には、軸線Lと平行に延びた開弁部材144が嵌合される。開弁部材144の中央部には軸線Lと平行に軸方向通路146が形成され、後側の端部が液通路140に開口し、前側の端部が弁子132に対向する。その結果、開弁部材144の弁子132に対向する前端部と低圧ポートとが、軸方向通路146、液通路140を介して接続される。

また、開弁部材144とハウジング110との間にはスプリング150が設けられ、制御ピストン114（開弁部材144を有する）を後退方向に付勢する。

このように、制御ピストン114は、概して段付き形状を成し、大径部の後方が制御圧室122とされ、大径部と小径部との段部の前方がサーボ室124とされるため、増圧ピストンとしての機能を果たし、サーボ室124の液圧が制御圧室122の液圧に対して大きくされる。

[0019] なお、パイロット圧室120はパイロット通路152を介して液通路46に接続される。そのため、パイロットピストン112には、マスタシリンダ26の加圧室42の液圧が作用する。

さらに、サーボ室124にはサーボ通路154を介してマスタシリンダ26の背面室66が接続される。サーボ室124と背面室66とは直接接続されるため、サーボ室124の液圧と背面室66の液圧とは原則として同じ高さになる。なお、サーボ通路154にはサーボ液圧センサ156が設けられ、サーボ液圧が検出される。

制御圧室122には、増圧リニア弁160と減圧リニア弁162とを含むリニア弁装置98が接続され、制御圧室122の液圧が、これら増圧リニア弁160のコイル160s、減圧リニア弁162のコイル162sへの供給電流の制御により、制御される。

[0020] [スリップ制御弁装置]

スリップ制御弁装置16は、複数の電磁弁を備え、複数の電磁弁の制御によりブレーキシリンダ6、12の液圧を個別に制御可能なものであり、ブレーキシリンダ6、12の液圧を制御することにより、前記車輪2、8のスリ

ップ状態を適正な状態にするものである。

[0021] [ブレーキECU]

ブレーキECU 20には、図2に示すように、上述の操作液圧センサ92，アキュムレータ圧センサ109，サーボ液圧センサ156が接続されるとともに、ブレーキペダル24のストローク（以下、操作ストロークと称する場合がある）を検出するストロークセンサ200，図示しないアクセルペダル、ブレーキペダル24等の車両に搭載された操作部材の操作状態を検出する操作状態検出装置202、ポンプモータ105の電圧を検出する電圧モニタ204等が接続されるとともに、ポンプモータ105、増圧リニア弁160、減圧リニア弁162等の電磁弁のコイル、ディスプレイ206等が接続される。

ブレーキECU 20は、実行部210、記憶部212、入出力部214等を含むコンピュータを主体とするものであり、記憶部212にはエア抜きプログラム記憶部216が設けられ、図3のフローチャートで表されるエア抜きプログラムが記憶される。記憶部212には、図4のマップで表されるエア有無判定時間決定テーブル等、複数のプログラムやテーブル等が記憶されている。

[0022] <液圧ブレーキシステムにおける作動>

[通常制動時制御]

本液圧ブレーキシステムが電気自動車、ハイブリッド自動車等に搭載される場合には、原則として回生協調制御が行われる。

例えば、運転者によってブレーキペダル24が踏み込まれた場合等には制動要求が出される。この制動要求に応じた制動力が回生制動力で満たされる場合には液圧ブレーキ4，10が作動させられることはない。

リニア弁装置98が制御されることはなく、レギュレータ97は非作動状態にある。マスタシリンダ26の背面室66に液圧が供給されることはない。

マスタシリンダ26において、連通制御弁82が開状態、リザーバ遮断弁

８６が閉状態とされるため、入力室７０と環状室６２とが連通させられるとともに、これらがリザーバ５２から遮断されて、ストロークシミュレータ９０に連通させられる。ブレーキペダル２４の前進に伴って入力ピストン３６が、加圧ピストン３４に対して相対的に前進させられ、ストロークシミュレータ９０が作動させられる。

また、中間ピストン部５８の環状室６２に対向する受圧面の面積と後小径部６０の入力室７０に対向する受圧面の面積とが同じであるため、加圧ピストン３４において、入力室７０の液圧に起因する前進方向の力と、環状室６２の液圧に起因する後退方向の力とが釣り合う。この状態において、原則として、加圧ピストン３４は前進させられず、前方加圧室４０，４２に液圧が発生させられることはない。ブレーキシリンダ６，１２に液圧が供給されることはなく、液圧ブレーキ４，１０は非作動状態にある。

[0023] それに対して、運転者が要求する制動力が回生制動力で不足する場合には液圧ブレーキ４，１０が作動させられる。

レギュレータ９７において、リニア弁装置９８の制御により制御圧室１２２の液圧が増加させられる。制御圧室１２２の液圧が高くなり、制御ピストン１１４に加えられる前進方向の力がスプリング１５０の弾性力より大きくなると、制御ピストン１１４が前進させられ、弁子１３２に当接する。液通路１４６が塞がれ、サーボ室１２４がリザーバ５２から遮断され、液圧が高くなる。制御ピストン１１４に加えられる前進方向の力が、スプリング１３６，１５０の弾性力より大きくなると、高圧供給弁１２６が開状態に切り換えられて、サーボ室１２４が高圧室１１６に連通させられ、サーボ液圧 P_s が背面室６６に供給される。マスタシリンダ２６において、背面室６６の液圧により加圧ピストン３４が前進させられ、前方加圧室４０，４２に液圧が発生させられ、ブレーキシリンダ６，１２に供給されて、液圧ブレーキ４，１０が作動させられる。

このようにリニア弁装置９８の制御によって、ブレーキシリンダ６，１２の液圧が制御されるのであり、液圧制動力と回生制動力とにより運転者が要

求する制動力が満たされるように制御される。

本液圧ブレーキシシステムが内燃駆動車両に搭載された場合、また、回生協調制御が行われない場合には、運転者の要求する制動力が液圧ブレーキ４，１０により満たされるように、リニア弁装置９８が制御される。

[0024] [エア抜き]

修理・点検工場等において、例えば、高圧配管１０２が交換された場合、ポンプ１０４が交換された場合等には、高圧配管１０２、ポンプ１０４はドライの状態にあり、エアが存在する。これらの場合に、背面液圧制御装置２８のエア抜きが行われるのであり、本実施例においては、エア抜き作動が、作動液流通工程（作動液循環工程）と点検工程との２段階で行われる。

{作動液流通工程}

図７に示すように、エア抜き指示が出されると、増圧リニア弁１６０が開状態に切り換えられることにより、ポンプ１０４、配管１０２、増圧リニア弁１６０、制御圧室１２２、減圧リニア弁１６２、リザーバ通路８４、リザーバ５２（、ポンプ１０４）が連通させられ、図６に示すように、エア抜き経路２５０が形成される。そして、ポンプモータ１０５の駆動によりポンプ１０４を作動させることによりエア抜き経路２５０に作動液を流して、リザーバ５２に排出させるのであり、それにより、配管１０２、ポンプ１０４の内部のエアが排出される。

本実施例においては、ポンプ装置１０６は予め定められたエア排出時間 T_p の間、作動させられた後に、停止させられる。また、増圧リニア弁１６０は閉状態に戻される。

[0025] この作動液流通工程において、エア抜き経路２５０が制御圧室１２２を通るため、制御圧室１２２の液圧が高くなると、レギュレータ９７が作動させられるおそれがある。仮に、制御ピストン１１４が前進させられ、高圧供給弁１２６が開状態とされると、高圧源９６に接続された高圧室１１６がサーボ室１２４に連通させられ、背面室６６に連通させられる。高圧室１１６には、高圧源９６が配管１０２を介して接続されるため、エアが混入される可

能性があり、背面室 66 にエアが含まれる可能性がある作動液（以下、エア含有作動液と略称する場合がある）が供給される可能性がある。

背面室 66 は封じ込めの室であるため、エアが混入されると、排出するのが困難である。背面室 66 のエアを排出するためのブリーダプラグを設けることも考えられるが、ブリーダプラグを設けるとコストが高くなる。また、設置スペースが必要となるという別の問題も生じる。

[0026] そこで、本実施例においては、背面室 66 へのエア含有作動液の供給が防止された状態で、換言すれば、制御圧室 122 の液圧が高くなり難い状態で、エア抜き経路 250 に作動液が流通させられる。具体的には、アキュムレータ 108 の液圧 P_{acc} が始動許可液圧 P_{ao} 以下の状態から作動液流通工程が開始される（ポンプモータ 105 が始動させられる）。

エア抜き経路 250 にエアがある間は液圧が高くなり難い。そのため、アキュムレータ 108 の液圧が低い状態からエア抜きが開始されれば、エア排出時間の間、制御ピストン 114 が前進させられないようにすることも可能である。

一方、エアが排出された後には、エア抜き経路 250 の流路抵抗等に起因して、液圧が高くなる場合がある。しかし、制御ピストン 114 は、制御圧室 122 の液圧に応じた前進方向の力がスプリング 150 の弾性力より小さい間は、前進させられることはない。また、前進しても、スプリング 136、150 の弾性力より小さい間は、高圧供給弁 126 は閉状態のままである。そのため、エア抜き経路 250 の液圧が多少高くなっても、サーボ室 124 は高圧室 116 から遮断された状態にあり、背面室 66 にエア含有作動液が供給されることはないと考えられる。

なお、リザーバ遮断弁 86 は開状態のままであり、リザーバ遮断弁 86 と並列に設けられた逆止弁はレギュレータ 97 からシミュレータ通路 88 へ向かう作動液の流れを許容するものであるが、シミュレータ通路 88 等は液密の状態にあるため、エア含有作動液が環状室 62 等に供給されることはないと考えられる。

[0027] {点検工程}

作動液流通工程の次に点検工程が実行される。

作動液流通工程の終了時には増圧リニア弁 160 が閉状態にあるため、高圧源 96 がリザーバ 52 から制御圧室 122 から遮断された状態にある。この状態で、ポンプモータ 105 によりポンプ 104 が始動させられ、アキュムレータ圧センサ 109 の検出値が増加させられる。そして、アキュムレータ 108 の液圧がエア有無判定時間が経過するまでの間に、設定圧 P_{acc_th} より高くなった場合にエアは無い、すなわち、エア抜き作動が完了した（エア抜きが成功した）と判定される。

上述のように、作動液流通工程の終了時に、増圧リニア弁 160 が閉状態とされるが、ポンプモータ 105 も停止させられるため、点検工程が開始されるまでの間に、ポンプ 104 から吐出された作動液によりアキュムレータ 108 の液圧（高圧源 96 の液圧）が高くなることがない。図 7 に示すように、点検工程の開始時にポンプモータ 105 が始動させられることにより、アキュムレータ 108 の液圧の増加が開始される。そのため、エア有無の判定を正確に行うことができる。

なお、点検工程においても、高圧源 96 がレギュレータ 97 の制御圧室 122 から遮断された状態でポンプモータ 105 が作動させられるため、制御圧室 122 に高圧の作動液が供給されることが防止され、背面室 66 へのエア含有作動液の供給が防止される。

[0028] アキュムレータ 108 は弾性体を備え、作動液の液圧に応じた力が弾性体のセット荷重で決まる初期圧（封入開始圧）より低い間は、厳密にいうと、作動液が蓄圧されることはない。しかし、高圧源 96 はリザーバ 52 から遮断された状態にあるため、図 5 に示すように、アキュムレータ 108 の液圧（高圧源 96 の液圧）は初期圧に達するまで急激に増加する。その後、アキュムレータ 108 の液圧が初期圧以上になると、弾性体の弾性力に抗して作動液の蓄圧が開始されるのであり、作動液の液圧が弾性力の増加に応じて増加させられる。

一方、作動液にエアが存在している場合には、エアを押し潰す必要があり、アキュムレータ 108 の液圧は遅れて増加する。

また、アキュムレータ 108 の液圧の増加勾配は、ポンプ 104 からの吐出流量が大きい場合は小さい場合より大きくなるが、吐出流量は、ポンプモータ 105 に加えられる電圧、すなわち、電源電圧の電圧が高い場合は低い場合より大きくなる。

以上の事情により、エア有無判定時間 T_{th} は、ポンプモータ 105 の電圧が高い場合は低い場合より短い時間とするのであり、図 4 のマップで表されるエア有無判定時間決定テーブルに従って決定される。

また、設定圧 P_{acth} は、例えば、アキュムレータ 108 の初期圧等に基づいて決めたり、エア有無の判定が可能な高さとしたりすること等ができる。

[0029] 図 7 に示すように、高圧配管 102 の交換等が行われた場合には、背面液圧制御装置 28 の本来の制御は禁止された状態にある。換言すれば、ブレーキ ECU 20 において、本来の液圧制御に関連するプログラムの実行が禁止され、液圧制御に関連するプログラムの実行に従うポンプモータ 105 の始動・停止、リニア弁装置 98 の制御が行われないようにされている。エアが存在する状態で、ポンプ 104 等が作動させられると、エアが広がるおそれがあるからである。

エア抜き指示が出されると、ブレーキ ECU 20 においてエア抜きプログラムが実行される。エア抜きプログラムの実行によりポンプモータ 105 が始動・停止させられたり、増圧リニア弁 160 が開閉させられる。そして、エア抜きが成功したと判断された場合には、本来の液圧制御に関連するプログラムの実行が継続して許可される。

[0030] エア抜きは、修理・点検工場等において、図 3 のフローチャートで表されるエア抜きプログラムの実行に従って行われる。

ステップ 1（以下、S1 と略称する。他のステップについても同様とする）において、エア抜き指示があったかが判定される。エア抜き指示は

、例えば、ブレーキペダル４、アクセルペダル等の車両に設けられた操作部材について予め決められたパターンで操作された場合に、エア抜き指示があると判定されるようにすることができる。予め定められたパターンは、通常行われないパターンとされる。

エア抜き指示有と判定された場合には、Ｓ２において、増圧リニア弁１６０、減圧リニア弁１６２が開状態とされる。ポンプ１０４、配管１０２、増圧リニア弁１６０、制御圧室１２２、減圧リニア弁１６２、リザーバ通路８４、リザーバ５２が連通させられ、エア抜き経路２５０が形成される。

Ｓ２ａにおいて、アキュムレータ圧がほぼ大気圧である設定圧 P_{a0} より低いことが確かめられる。配管１０２が交換されたり、ポンプ１０４が交換されたりすれば、アキュムレータ圧 P_{acc} はほぼ大気圧にあり、始動許可液圧 P_{a0} より低いと考えられる。

Ｓ３において、ポンプモータ１０５が始動させられる。ポンプ１０４から吐出された作動液がエア抜き経路２５０に流され、リザーバ５２に排出される。また、リザーバ５２の作動液はポンプ１０４に汲み上げられて吐出されるのであり、作動液が循環させられる。このように、エア抜き経路２５０に作動液が流通させられることにより、エア抜き経路２５０内のエアがリザーバ５２に排出される。

ポンプ１０４はエア排出時間 T_p の間作動させられるのであり、エア排出時間 T_p が経過すると、Ｓ４の判定がＹＥＳとなり、Ｓ５においてポンプモータ１０５が停止させられ、Ｓ６において、増圧リニア弁１６０が閉状態に戻される。エア排出時間 T_p は、エア抜き経路２５０を作動液が流通させられることによりエアを排出させるのに要する時間に基づいて決めることができる。

以上のように、Ｓ１～Ｓ６の実行が作動液流通工程に対応する。

作動液流通工程の終了後に、Ｓ６ａにおいて、設定時間が経過するのが待たれる。そして、設定時間が経過した後に、点検工程（Ｓ７～Ｓ１３）が開始される。

[0031] S 7においてポンプモータ105が始動させられ、S 8において、時間の計測（カウント）が開始される。S 9において、ポンプモータ105に加えられる電圧 V_m が検出されて、エア有無判定時間 T_{th} が決定される。そして、S 10において、アキュムレータ圧が設定圧 $P_{acc th}$ より高くなったか否かが判定される。設定圧 $P_{acc th}$ より高くなると、S 10の判定がYESとなり、S 11において、ポンプモータ105の始動開始時からの時間がエア有無判定時間 T_{th} より短いかなどが判定される。エア有無判定時間 T_{th} より短い場合にはエア抜きが成功したとされ、S 12において、そのことが報知される。本実施例においては、点検の結果がディスプレイ206に表示されるのである。そして、エア抜きが完了したため、本来の液圧制御に関連するプログラムの実行が許可される。図7に示すように、アキュムレータ圧制御プログラムの実行によりポンプモータ105が継続して作動させられ、アキュムレータ108の液圧 P_{acc} が設定範囲の上限圧 P_H に達すると停止させられる。

それに対して、エア有無判定時間 T_{th} 以上であった場合にはエア抜きが失敗したとされ、S 13においてそのことが報知される。この場合には、一旦、ポンプモータ105が停止させられる。エア抜きが失敗した場合には、再度、エア抜き作動（S 1～5）が実行される。再度のエア抜き作動もエア抜き指示（S 1）に応じて開始されるのであるが、点検の結果に基づき、エア抜き指示がなくても自動で開始されるようにすることができる。例えば、S 13の次に、ポンプモータ105が停止させられ、その後、S 2が実行されるようにすることができる。

[0032] このように、本実施例においては、背面液圧制御装置28の少なくとも一部である配管102等にエアがあっても良好に排出することができる。また、エア抜き作動を、背面室66にエア含有作動液が供給されない状態で行うことができる。さらに、エア抜き指示が、車両に搭載された操作装置のパターンに応じた操作によって出されるため、エア抜き指示を出力する外部装置等がなくてもエア抜きを行うことができる。

なお、図 7 に示すように、エア抜き指示が出されてからエア排出時間 T_p の間、本来の液圧制御に関連するプログラムの実行が許可されたと考えることもできる。配管 102 の交換等が行われた場合には、アキュムレータ 108 の液圧はほぼ大気圧にあり、設定範囲の下限圧 PL より低い。そのため、ポンプモータ 105 が、液圧制御に関連するプログラム（アキュムレータ圧制御プログラム）の実行により作動させられるからである。

点検工程が開始される場合も同様である。アキュムレータ圧制御プログラムの実行が許可されることにより、ポンプモータ 105 が作動させられると考えることができるのであり、エア抜きが完了したと判定された場合には、アキュムレータ圧制御プログラムの実行により、アキュムレータ 108 の液圧が上限圧 PH に達するまでポンプモータ 105 が作動させられると考えることができる。このように、配管 102 の交換等が行われた場合には、ブレーキ ECU 20 においてアキュムレータ圧制御プログラムの実行が禁止されるが、アキュムレータ 108 の液圧が下限圧 PL より低い場合には、アキュムレータ圧制御プログラムの実行が許可されることによってポンプモータ 105 が始動させられる。そのため、エア抜き作動において、ポンプモータ 105 を作動させる必要がある場合には、アキュムレータ圧制御プログラムの実行が許可されるようにしても、ポンプモータ 105 を作動させる指令が直接出されるようにしてもよい。

また、本実施例においては、エア抜き指示に応じて作動液流通工程と、点検工程との両方が連続して行われるようにされていたが、作動液流通指示に応じて作動液流通工程が実行され、点検指示に応じて作動液流通工程が実行されるようにすることもできる。

さらに、S2a, S6a のステップは不可欠ではない。

また、電圧モニタ 204 はポンプモータ 105 の電圧を検出するものであったが、電源（バッテリー）電圧を検出するものとしたり、IG 電圧を検出するものとしたりすること等ができる。実際のポンプ 104 の吐出流量を推定し得る物理量であれば、検出される物理量は問わない。

[0033] 以上のように、本実施例においては、ブレーキECU20等によりエア抜き装置が構成され、そのうちの、エア抜きプログラムのS2を記憶する部分、実行する部分等によりエア抜き経路形成部が構成され、S2a、3～5を記憶する部分、実行する部分等によりポンプ装置制御部、作動液流通部が構成され、S7～13を記憶する部分、実行する部分等によりエア抜き状態判定部が構成され、そのうちのS9、図4のテーブルを記憶する部分等によりエア有無判定時間決定部が構成される。また、S2a、3を記憶する部分、実行する部分等によりレギュレータ作動防止部が構成される。なお、S2の実行がエア抜き経路形成工程に対応し、S2a、3～5の実行がポンプ作動工程に対応する。

実施例 2

[0034] 本実施例においては、図8(a)に示すように、外部装置300とブレーキECU20とが接続される。外部装置300は、例えば、実行部310、記憶部312、入出力部314等を備えたコンピュータを主体とするパソコンとすることができる。そして、外部装置300からブレーキECU20にエア抜き指示（エア抜きコマンド）が出されると、ブレーキECU20においてエア抜きプログラムが実行されて、液圧ブレーキシステムにおいてエア抜きが実行される。

本実施例においては、ブレーキECU20、外部装置300のエア抜きコマンドを出力する部分等によりエア抜き装置が構成されることができると考えることができる。

実施例 3

[0035] 本実施例においても、図8(b)に示すように、外部装置330とブレーキECU20とが接続される。外部装置330は、実行部340、記憶部342、入出力部344を含むコンピュータを主体とするものであり、記憶部342にはエア抜きプログラムが記憶されたエア抜きプログラム記憶部346が設けられる。また、ブレーキECU20の記憶部350にはエア抜きプログラムが記憶されていない。

外部装置 330 においてエア抜きプログラムが実行されることによりブレーキ ECU 20 に指令が出され、その指令に応じて増圧リニア弁 160 の開閉、ポンプモータ 105 の始動、停止が行われるのであり、作動液流通工程、点検工程が実行される。本実施例においては、外部装置 330 によりエア抜き装置が構成される。

[0036] なお、本発明が適用される液压ブレーキシステムは本実施例における場合のそれに限定されない。例えば、背面液压制御装置 28 において、レギュレータ 97 は不可欠ではない。

また、背面液压制御装置 28 以外の液压制御装置に対しても適用できる等、本発明は、上述に記載の態様他、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した態様で実施することができる。

符号の説明

[0037] 4, 10 : 液压ブレーキ 6, 12 : ブレーキシリンダ 14 : 液压発生装置 20 : ブレーキ ECU 26 : マスタシリンダ 28 : 背面液压制御装置 52 : リザーバ 66 : 背面室 84 : リザーバ通路 100 : 高压源 105 : ポンプモータ 105 : ポンプ 102 : レギュレータ 108 : アキュムレータ 122 : 制御圧室 124 : サーボ室 126 : 高压供給弁 160 : 増圧リニア弁 162 : 減圧リニア弁 202 : 操作装置操作状態検出装置 204 : 電圧モニタ 212 : 記憶部 216 : エア抜きプログラム記憶部 230, 232 : 配管 250 : エア抜き経路 300, 330 : 外部装置 342 : 記憶部 342 : エア抜きプログラム記憶部

請求の範囲

- [請求項1] ハウジングに液密かつ摺動可能に嵌合された加圧ピストンを含み、その加圧ピストンの前方がブレーキシリンダに接続された前方加圧室とされ、後方が背面室とされたマスタシリンダと、
- そのマスタシリンダの前記背面室に接続され、制御液压を前記背面室に供給する背面液压制御装置と、
- その背面液压制御装置の少なくとも一部であるエア抜き対象部について、前記背面室への作動液の供給が防止された状態でエア抜きを行うエア抜き装置と
- を含むことを特徴とする液压ブレーキシステム。
- [請求項2] 前記背面液压制御装置が、ポンプ装置を備えた高压源を含み、
- 前記エア抜き装置が、(i)前記エア抜き対象部を含むエア抜き経路を形成するエア抜き経路形成部と、(ii)前記高压源の液压が始動許可液压より低い状態で前記ポンプ装置を始動させて、前記エア抜き経路形成部によって形成された前記エア抜き経路に作動液を流れさせるポンプ装置制御部とを含む請求項1に記載の液压ブレーキシステム。
- [請求項3] 前記背面液压制御装置が、高压源を含むとともに、(a)制御ピストンと、(b)その制御ピストンの前方に設けられ、前記背面室に接続されたサーボ室と、(c)前記制御ピストンの後方に設けられ、前記エア抜き経路が通る制御圧室と、(d)前記高压源が接続された高压室と前記サーボ室との間に設けられ、前記制御ピストンが設定ストローク以上前進すると、閉状態から開状態に切り換えられる高压供給弁とを備えたレギュレータを含み、
- 前記エア抜き装置が、前記制御ピストンの前進により前記高压供給弁が前記開状態に切り換えられることを防止するレギュレータ作動防止部を含む請求項1または2に記載の液压ブレーキシステム。
- [請求項4] 前記背面液压制御装置が、(a)ポンプ装置と、(b)そのポンプ装置から吐出された作動液を加圧した状態で保持するアキュムレータとを備

えた高圧源を含み、

前記エア抜き装置が、(i)前記高圧源を前記リザーバから遮断した状態で、前記ポンプ装置の始動時から前記アクチュレータの液圧が設定圧に達するまでに要した時間がエア有無判定時間を超えた場合に、前記エア抜き対象部にエアがあると判断するエア抜き状態判定部と、(ii)前記ポンプ装置から吐出される作動液の流量が大きい場合は小さい場合より前記エア有無判定時間を短い時間に決定するエア有無判定時間決定部とを含む請求項1ないし3のいずれか1つに記載の液圧ブレーキシステム。

[請求項5] マスタシリンダの加圧ピストンの後方に形成された背面室に接続され、その背面室に制御液圧を供給する背面液圧制御装置の少なくとも一部であるエア抜き対象部のエア抜きを行うエア抜き方法であって、

前記背面液圧制御装置において、前記エア抜き対象部を含むエア抜き経路を形成するエア抜き経路形成工程と、

ポンプ装置をエア抜き時間の間作動させて、前記エア抜き経路から背面室への作動液の供給を防止しつつ、前記エア抜き経路に作動液を流れさせて、低圧源に排出させるポンプ作動工程とを含むことを特徴とするエア抜き方法。

[請求項6] 前記背面液圧制御装置の前記エア抜き対象部を含む部分に、ポンプ装置の作動により作動液を流れさせて低圧源に排出させる作動液流通工程と、

その作動液流通工程の後、前記エア抜き対象部におけるエアの残存状態を点検するエア抜き点検工程とを含む請求項5に記載のエア抜き方法。

[請求項7] マスタシリンダの加圧ピストンの後方に形成された背面室に接続され、その背面室に制御液圧を供給する背面液圧制御装置の少なくとも一部であるエア抜き対象部のエア抜きを行うエア抜き装置であって

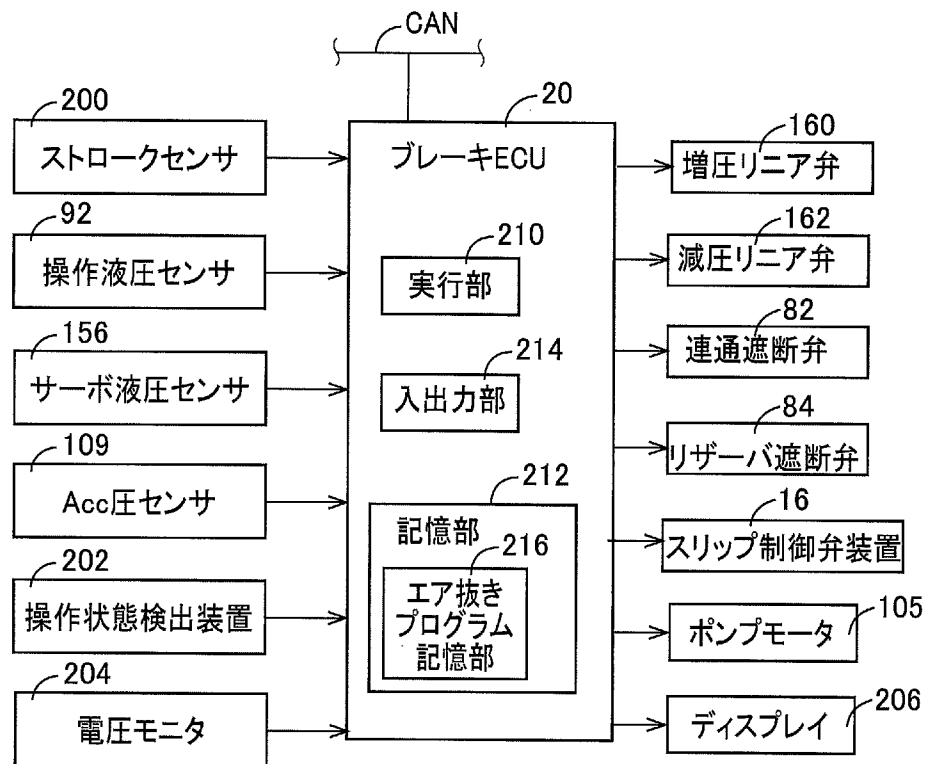
前記背面室への作動液の供給が防止された状態で、前記エア抜き対

象部に前記作動液を流れさせることにより、エア抜きを行う作動液流通部を含むことを特徴とするエア抜き装置。

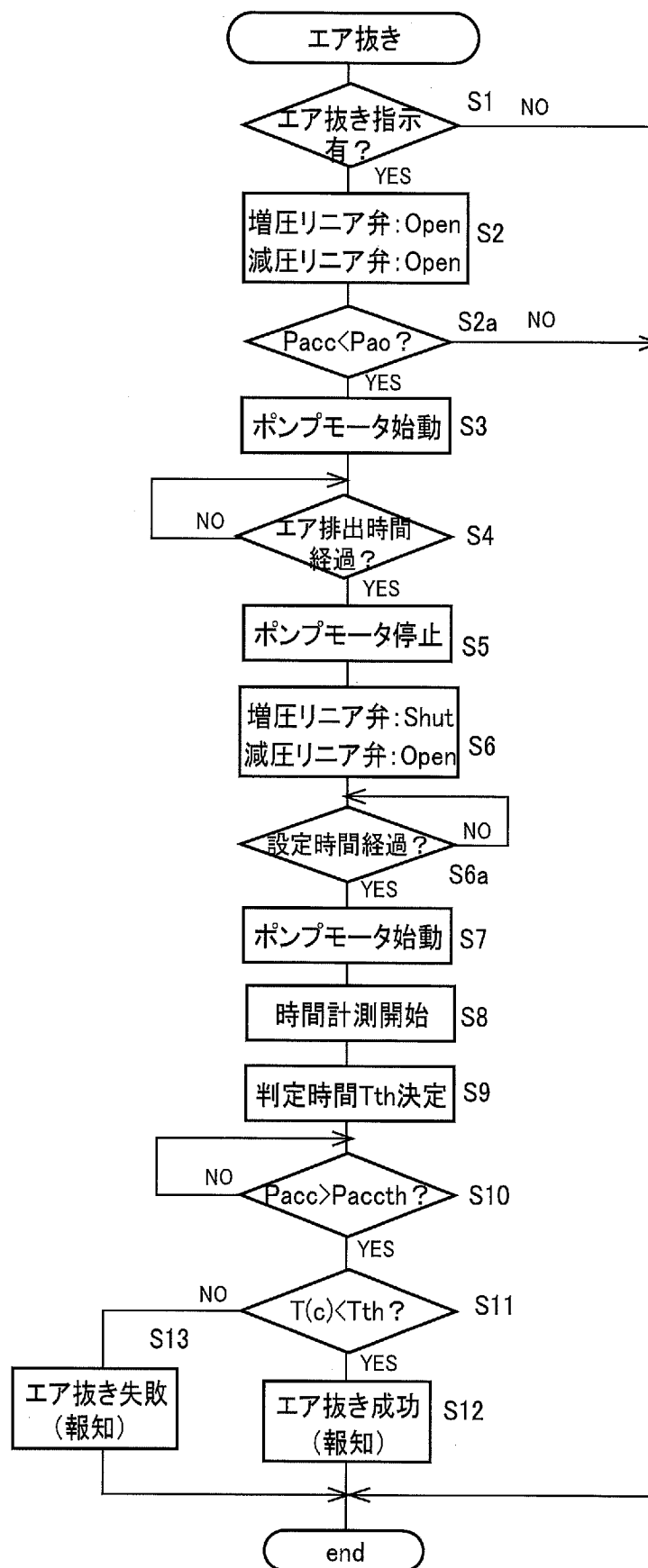
[請求項8] ポンプ装置を備えた液圧制御装置の少なくとも一部であるエア抜き対象部のエア抜きを行うエア抜き装置であって、

前記エア抜き対象部の液圧が始動許可液圧より低い状態で、前記ポンプ装置を始動させて、作動液を前記エア抜き対象部に流れさせることにより、エア抜きを行う作動液流通部を含むことを特徴とするエア抜き装置。

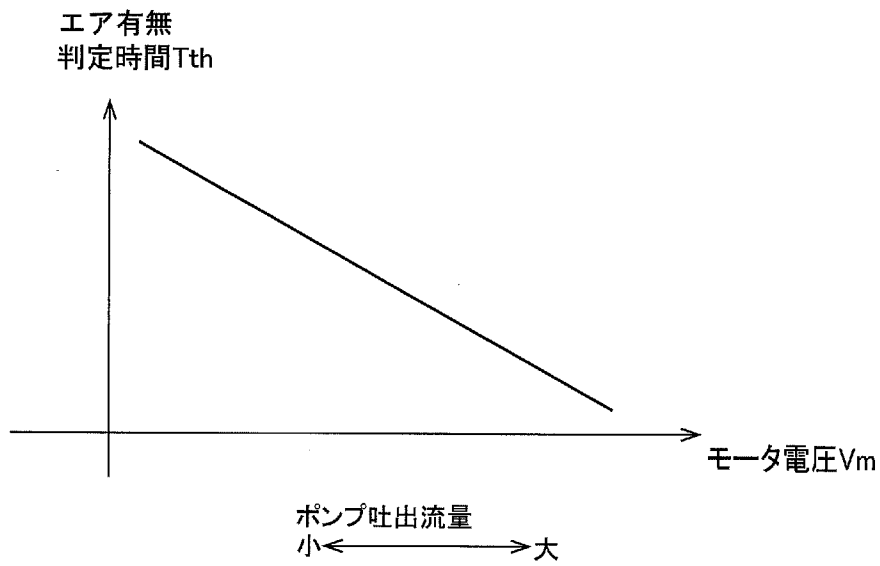
[図2]



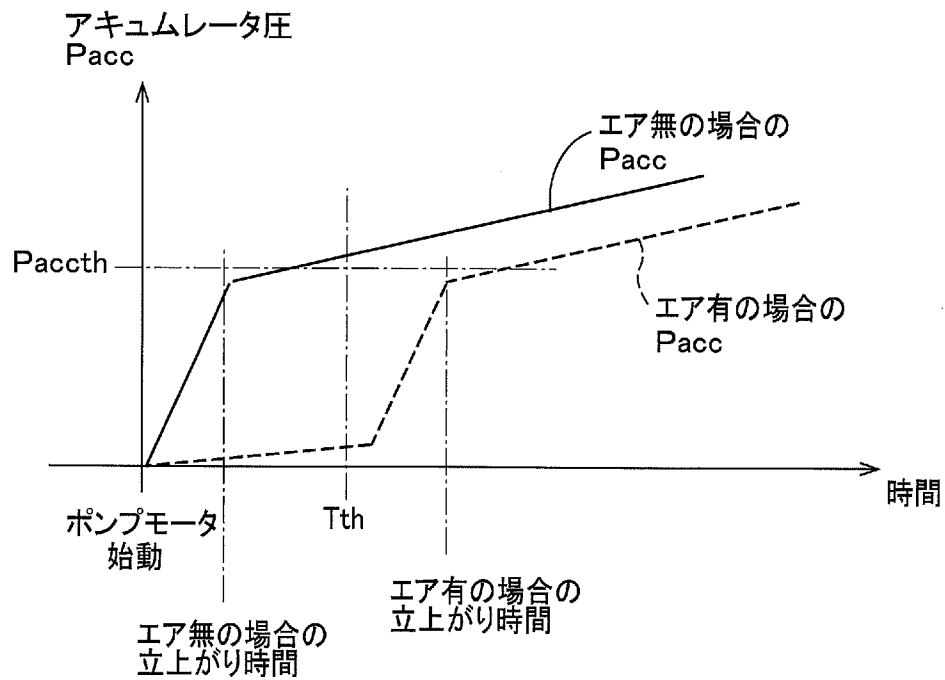
[図3]



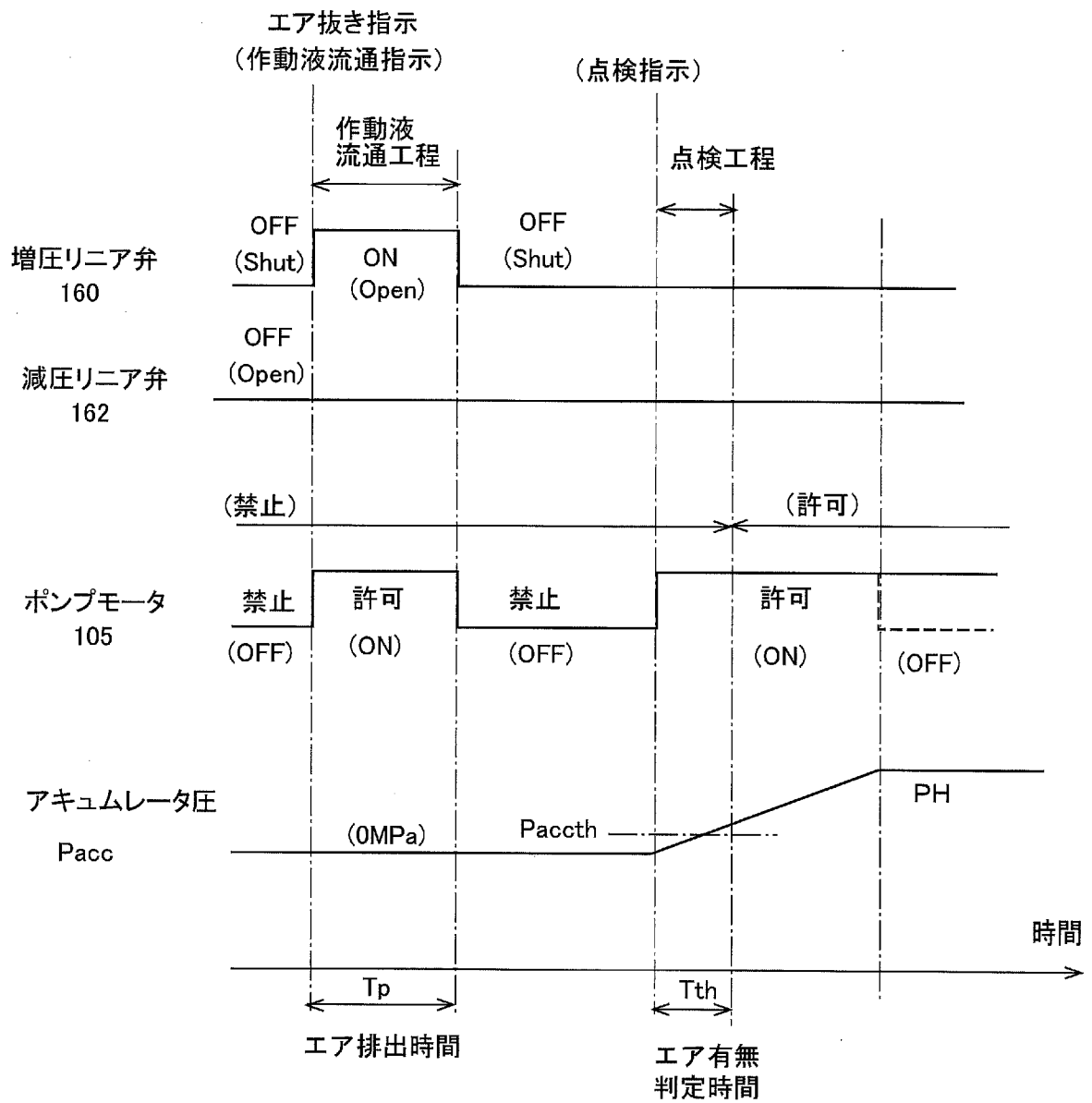
[図4]



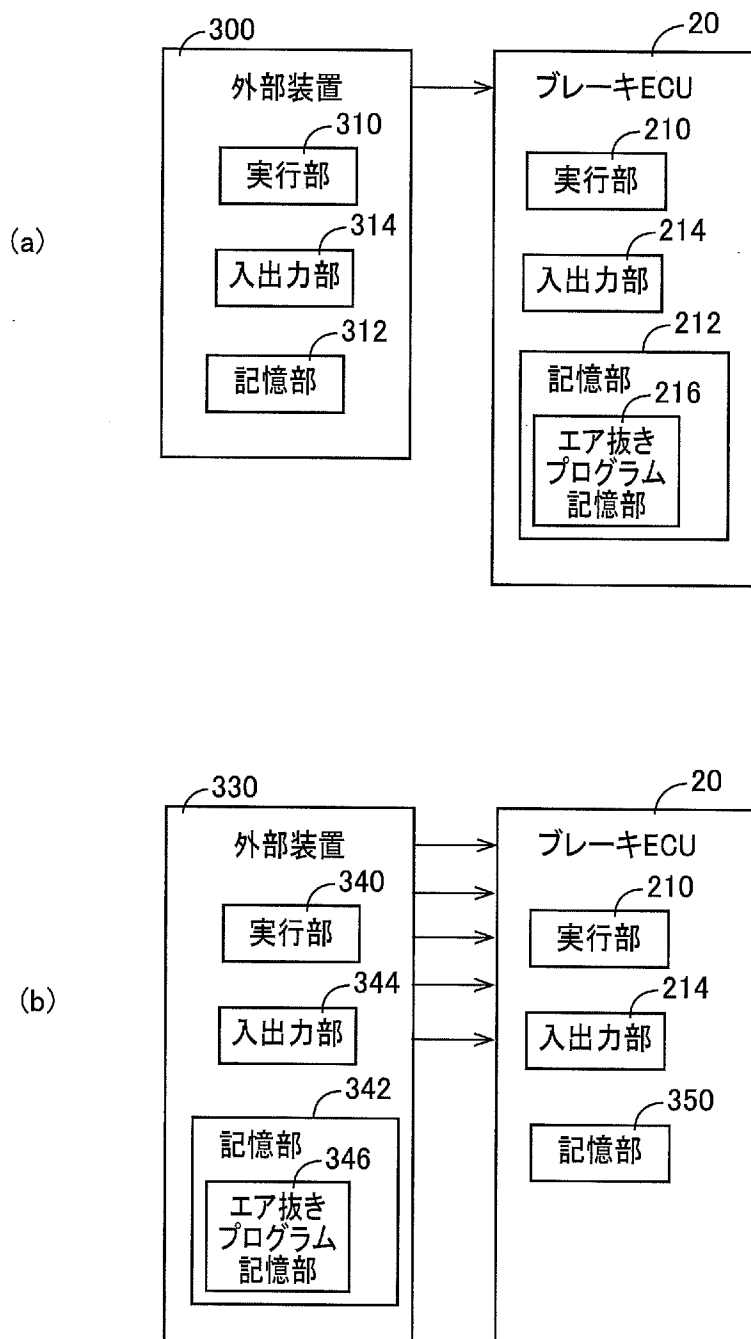
[図5]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/059624

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T17/00(2006.01)i, B60T13/12(2006.01)i, F15B21/04(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)

B60T17/00, B60T13/12, F15B21/04

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 A	JP 2011-240873 A (Advics Co., Ltd.), 01 December 2011 (01.12.2011), fig. 11 to 12 & US 2011/0285199 A1 & DE 102011006458 A1 & CN 102248937 A	1-3, 5-7 4
Y A	JP 2010-144752 A (Kobelco Construction Machinery Co., Ltd.), 01 July 2010 (01.07.2010), paragraphs [0019] to [0043]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-3, 5-7 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
30 June, 2014 (30.06.14)

Date of mailing of the international search report
08 July, 2014 (08.07.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/059624

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 107199/1986 (Laid-open No. 013335/1988) (Kubota Tekko Kabushiki Kaisha), 28 January 1988 (28.01.1988), specification, page 3, line 14 to page 12, line 14; fig. 1 to 7 (Family: none)	8 2-3, 5-7 4
A	JP 2008-120311 A (Toyota Motor Corp.), 29 May 2008 (29.05.2008), paragraphs [0021], [0045], [0046]; fig. 2 (Family: none)	4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B60T17/00(2006.01)i, B60T13/12(2006.01)i, F15B21/04(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 (I P C))

Int.Cl. B60T17/00, B60T13/12, F15B21/04

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 A	JP 2011-240873 A (株式会社アドヴィックス) 2011.12.01, 図 11-12 & US 2011/0285199 A1 & DE 102011006458 A1 & CN 102248937 A	1-3, 5-7 4
Y A	JP 2010-144752 A (コベルコ建機株式会社) 2010.07.01, 段落【0019】 - 【0043】, 図 1-4 (ファミリーなし)	1-3, 5-7 4
X Y A	日本国実用新案登録出願61-107199号(日本国実用新案登録出願公開 63-013335号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (久保田鉄工株式会社) 1988.01.28, 明細書第3ペ	8 2-3, 5-7 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

3 0 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 7 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

城 臺 仁 美

3 W

3 3 2 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 7

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	ージ第 14 行-第 12 ページ第 14 行, 第 1-7 図 (ファミリーなし) JP 2008-120311 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.05.29, 段落 【0021】 , 【0045】 , 【0046】 , 図 2 (ファミリーなし)	4