

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7308206号
(P7308206)

(45)発行日 令和5年7月13日(2023.7.13)

(24)登録日 令和5年7月5日(2023.7.5)

(51)国際特許分類	F I			
B 6 2 L	3/08	(2006.01)	B 6 2 L	3/08
B 6 0 T	8/17	(2006.01)	B 6 0 T	8/17
B 6 0 T	17/00	(2006.01)	B 6 0 T	17/00
B 6 0 T	8/26	(2006.01)	B 6 0 T	8/26
				B
				D
				K

請求項の数 7 (全31頁)

(21)出願番号	特願2020-534124(P2020-534124)	(73)特許権者	509186579
(86)(22)出願日	令和1年7月2日(2019.7.2)		日立A s t e m o株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/026241		茨城県ひたちなか市高場2 5 2 0番地
(87)国際公開番号	WO2020/026678	(74)代理人	110001807
(87)国際公開日	令和2年2月6日(2020.2.6)		弁理士法人磯野国際特許商標事務所
審査請求日	令和4年6月21日(2022.6.21)	(72)発明者	濱中 貴之
(31)優先権主張番号	特願2018-144131(P2018-144131)		長野県東御市加沢8 0 1番地 日信工業株式会社内
(32)優先日	平成30年7月31日(2018.7.31)	(72)発明者	下野 拓洋
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		長野県東御市加沢8 0 1番地 日信工業株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2019-68832(P2019-68832)	(72)発明者	児玉 拓郎
(32)優先日	平成31年3月29日(2019.3.29)		長野県東御市加沢8 0 1番地 日信工業株式会社内
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	審査官	大谷 謙仁

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バーハンドル車両用ブレーキ装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

前輪側および後輪側の二つのブレーキ操作子と、
前輪側および後輪側の二つの車輪ブレーキと、
ブレーキ液圧を減圧、増圧および保持の制御が可能な制御装置と、
一方の前記ブレーキ操作子の操作に起因してマスタシリンダで発生したブレーキ液圧または前記制御装置からの指令に基づいてポンプが作動して発生したブレーキ液圧により、一方の前記車輪ブレーキに制動力を発生させる液圧式ブレーキ系統と、
他方の前記ブレーキ操作子の操作により、他方の前記車輪ブレーキを直接作動させて制動力を発生させる機械式ブレーキ系統と、
他方の前記車輪ブレーキの制動力を検出する検出手段と、を備え、
前記制御装置は、
前記検出手段の検出結果に応じて、前記ポンプを作動させる制御を実行することを特徴とするバーハンドル車両用ブレーキ装置。

【請求項2】

前輪側および後輪側の二つのブレーキ操作子と、
前輪側および後輪側の二つの車輪ブレーキと、
ブレーキ液圧を減圧、増圧および保持の制御が可能な制御装置と、
一方の前記ブレーキ操作子の操作に起因してマスタシリンダで発生したブレーキ液圧または前記制御装置からの指令に基づいてポンプが作動して発生したブレーキ液圧により、

一方の前記車輪ブレーキに制動力を発生させる液圧式ブレーキ系統と、
他方の前記ブレーキ操作子の操作により、他方の前記車輪ブレーキを直接作動させて制動力を発生させる機械式ブレーキ系統と、
他方の前記ブレーキ操作子の操作量を検出する検出手段と、を備え、
前記制御装置は、
前記検出手段の検出結果に応じて、前記ポンプを作動させる制御を実行することを特徴とするバーハンドル車両用ブレーキ装置。

【請求項 3】

前輪側および後輪側の二つのブレーキ操作子と、
前輪側および後輪側の二つの車輪ブレーキと、
一方の前記ブレーキ操作子の操作またはポンプによって発生したブレーキ液圧により、一方の前記車輪ブレーキに制動力を発生させる液圧式ブレーキ系統と、
他方の前記ブレーキ操作子の操作により、他方の前記車輪ブレーキを直接作動させて制動力を発生させる機械式ブレーキ系統と、
他方の前記車輪ブレーキの制動力を検出する検出手段と、
制御装置と、を備え、
前記制御装置は、
前記検出手段の検出結果に応じて、前記ポンプを作動させる制御を実行し、

前記液圧式ブレーキ系統は、
マスタシリンダに至る出力液圧路と、
一方の前記車輪ブレーキに至る車輪液圧路と、
前記出力液圧路と前記車輪液圧路との間に設けられた調圧弁と、
前記出力液圧路のブレーキ液を吸入して前記車輪液圧路に吐出する前記ポンプと、
前記ポンプと前記出力液圧路との間に設けられた吸入弁と、を備えていることを特徴とするバーハンドル車両用ブレーキ装置。

【請求項 4】

前輪側および後輪側の二つのブレーキ操作子と、
前輪側および後輪側の二つの車輪ブレーキと、
一方の前記ブレーキ操作子の操作またはポンプによって発生したブレーキ液圧により、一方の前記車輪ブレーキに制動力を発生させる液圧式ブレーキ系統と、
他方の前記ブレーキ操作子の操作により、他方の前記車輪ブレーキを直接作動させて制動力を発生させる機械式ブレーキ系統と、
他方の前記ブレーキ操作子の操作量を検出する検出手段と、
制御装置と、を備え、
前記制御装置は、
前記検出手段の検出結果に応じて、前記ポンプを作動させる制御を実行し、

前記液圧式ブレーキ系統は、
マスタシリンダに至る出力液圧路と、
一方の前記車輪ブレーキに至る車輪液圧路と、
前記出力液圧路と前記車輪液圧路との間に設けられた調圧弁と、
前記出力液圧路のブレーキ液を吸入して前記車輪液圧路に吐出する前記ポンプと、
前記ポンプと前記出力液圧路との間に設けられた吸入弁と、を備えていることを特徴とするバーハンドル車両用ブレーキ装置。

【請求項 5】

請求項 1 または請求項 2 に記載のバーハンドル車両用ブレーキ装置であって、
前記制御装置からの指令に基づいて作動する前記ポンプの駆動源であるモータを備え、
前記ポンプは、前記モータの回転力によって作動することを特徴とするバーハンドル車両用ブレーキ装置。

【請求項 6】

前記吸入弁は、前記マスタシリンダ側のブレーキ液圧と、前記ポンプの作動で負圧とな

10

20

30

40

50

る前記ポンプの吸入口側のブレーキ液圧との圧力差によって開弁することを特徴とする請求項 3 または請求項 4 に記載のバーハンドル車両用ブレーキ装置。

【請求項 7】

前記吸入弁には、前記車輪ブレーキから逃されたブレーキ液を貯溜するリザーバが一体に設けられていることを特徴とする請求項 6 に記載のバーハンドル車両用ブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バーハンドル車両用ブレーキ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

主として自動二輪車、自動三輪車、オールテレーンビークル（ATV）などのバーハンドルタイプの車両（以下、単に「バーハンドル車両」という）に用いられるブレーキ装置としては、液圧式ブレーキ系統と機械式ブレーキ系統とを備えているものがある。

また、前記したブレーキ装置としては、液圧式ブレーキ系統のブレーキ液圧をポンプによって加圧可能なものがある。この構成では、前輪側の車輪ブレーキに対するアンチロックブレーキ制御を行うとともに、後輪側の機械式ブレーキ系統に連動して前輪側の車輪ブレーキに制動力を発生させる連動ブレーキ制御を行うことができる（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特許第 5 3 3 5 5 1 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記した従来のブレーキ装置では、機械式ブレーキ系統のブレーキワイヤに連動してブレーキ液圧を発生するシリンダ装置が設けられており、このシリンダ装置で発生したブレーキ液圧が液圧式ブレーキ系統に入力されている。

したがって、従来のブレーキ装置の液圧式ブレーキ系統には、通常の液圧回路に加えて機械式ブレーキ系統に接続される液圧回路も設けられている。そのため、従来のブレーキ装置は、部品点数が多くなり、製造コストが高くなるとともに、小型化が難しいという問題がある。

【0005】

本発明は、前記した問題を解決し、機械式ブレーキ系統に連動して液圧式ブレーキ系統のブレーキ液圧を加圧することができ、さらに、製造コストを抑えるとともに、小型化することができるバーハンドル車両用ブレーキ装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決するため、第一の発明は、バーハンドル車両用ブレーキ装置であって、前輪側および後輪側の二つのブレーキ操作子と、前輪側および後輪側の二つの車輪ブレーキと、ブレーキ液圧を減圧、増圧および保持の制御が可能な制御装置と、を備えている。また、一方の前記ブレーキ操作子の操作に起因してマスタシリンダで発生したブレーキ液圧または前記制御装置からの指令に基づいてポンプが作動して発生したブレーキ液圧により、一方の前記車輪ブレーキに制動力を発生させる液圧式ブレーキ系統を備えている。また、他方の前記ブレーキ操作子の操作により、他方の前記車輪ブレーキを直接作動させて制動力を発生させる機械式ブレーキ系統を備えている。また、他方の前記車輪ブレーキの制動力を検出する検出手段と、を備えている。前記制御装置は、前記検出手段の検出結果に応じて、前記ポンプを作動させる制御を実行する。この制御を実行すると、機械式ブレーキ系統に連動して液圧式ブレーキ系統のブレーキ液圧が加圧される。

10

20

30

40

50

【0007】

前記課題を解決するため、第二の発明は、バーハンドル車両用ブレーキ装置であって、前輪側および後輪側の二つのブレーキ操作子と、前輪側および後輪側の二つの車輪ブレーキと、ブレーキ液圧を減圧、増圧および保持の制御が可能な制御装置と、を備えている。また、一方の前記ブレーキ操作子の操作に起因してマスタシリンダで発生したブレーキ液圧または前記制御装置からの指令に基づいてポンプが作動して発生したブレーキ液圧により、一方の前記車輪ブレーキに制動力を発生させる液圧式ブレーキ系統を備えている。また、他方の前記ブレーキ操作子の操作により、他方の前記車輪ブレーキを直接作動させて制動力を発生させる機械式ブレーキ系統を備えている。また、他方の前記ブレーキ操作子の操作量を検出する検出手段と、を備えている。前記制御装置は、前記検出手段の検出結果に応じて、前記ポンプを作動させる制御を実行する。この制御を実行すると、機械式ブレーキ系統に連動して液圧式ブレーキ系統のブレーキ液圧が加圧される。

10

【0008】

本発明のブレーキ装置では、検出手段の検出結果に基づいて、液圧式ブレーキ系統のブレーキ液圧を加圧するため、液圧式ブレーキ系統には一系統の液圧回路が設けられていればよく、液圧式ブレーキ系統の構成を簡素化することができる。これにより、本発明のブレーキ装置では、部品点数が少なくなるため、製造コストを抑えるとともに、小型化して車両への搭載性を高めることができる。

【0009】

本発明のブレーキ装置では、液圧式ブレーキ系統のブレーキ液圧を調整することで、液圧式の車輪ブレーキと機械式の車輪ブレーキとの制動力の配分を設定することもできる。

20

【0010】

前記したブレーキ装置において、他方の車輪ブレーキの制動力に応じて、液圧式ブレーキ系統のブレーキ液圧を加圧する場合には、他方のブレーキ操作子の遊び調整に影響されることなく、適切に連動ブレーキ制御を行うことができる。

【0011】

前記したブレーキ装置において、他方のブレーキ操作子の操作量に応じて、液圧式ブレーキ系統のブレーキ液圧を加圧する場合には、他方のブレーキ操作子への入力に応じて、適切に連動ブレーキ制御を行うことができる。

【0012】

前記液圧式ブレーキ系統には、マスタシリンダに至る出力液圧路と、一方の前記車輪ブレーキに至る車輪液圧路と、が設けられている。また、前記液圧式ブレーキ系統には、前記出力液圧路と前記車輪液圧路との間に設けられた調圧弁と、前記出力液圧路のブレーキ液を吸入して前記車輪液圧路に吐出する前記ポンプと、前記ポンプと前記出力液圧路との間に設けられた吸入弁と、が設けられている。

30

このように、本発明のブレーキ装置では、一系統の液圧回路を有する既存の液圧式ブレーキ系統を用いて連動ブレーキ制御を行うことができる。

また、前記したブレーキ装置には、前記制御装置からの指令に基づいて作動する前記ポンプの駆動源であるモータを設け、前記ポンプが前記モータの回転力によって作動するように構成してもよい。

40

【0013】

前記したブレーキ装置において、前記吸入弁は、前記マスタシリンダ側のブレーキ液圧と、前記ポンプの作動で負圧となる前記ポンプの吸入口側のブレーキ液圧との圧力差によって開弁することが好ましい。

このようにすると、吸入弁の開閉を自動化するので、制御装置による制御が簡単になるとともに、コストダウンを図れる。

【0014】

前記したブレーキ装置において、前記吸入弁には、前記車輪ブレーキから逃されたブレーキ液を貯溜するリザーバを一体に設けることが好ましい。

このようにすると、吸入弁とリザーバとを別々に設ける必要がなくなるので、その分、

50

省スペース化が可能である。また、コストダウンを図れる。

【発明の効果】

【0015】

本発明のバーハンドル車両用ブレーキ装置では、部品点数を少なくなるため、製造コストを抑えるとともに、小型化して車両への搭載性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の第一実施形態に係るブレーキ装置の構成図である。

【図2】本発明の第一実施形態に係るブレーキ装置において連動ブレーキ制御時の構成図である。

10

【図3】本発明の第二実施形態に係るブレーキ装置の構成図である。

【図4】本発明の第三実施形態に係るブレーキ装置の液圧回路図である。

【図5A】本発明の第三実施形態に係るブレーキ装置の吸入弁を示す断面図である。

【図5B】本発明の第三実施形態に係るブレーキ装置の吸入弁のダイヤフラムの有効径を示す断面図である。

【図6A】本発明の第三実施形態に係るブレーキ装置において、レバー操作による通常のブレーキ制御時の作動液の流れを示す液圧回路図である。

【図6B】本発明の第三実施形態に係るブレーキ装置において、アンチロックブレーキ制御の減圧時の作動液の流れを示す液圧回路図である。

【図7A】本発明の第三実施形態に係るブレーキ装置において、アンチロックブレーキ制御の増圧時の作動液の流れを示す液圧回路図である。

20

【図7B】本発明の第三実施形態に係るブレーキ装置において、アンチロックブレーキ制御の保持時の作動液の流れを示す液圧回路図である。

【図8A】本発明の第三実施形態に係るブレーキ装置において、レバー非操作時における加圧ブレーキ制御の作動液の流れを示す液圧回路図である。

【図8B】本発明の第三実施形態に係るブレーキ装置において、レバー非操作時における加圧ブレーキ制御の吸入弁の作動の様子を示す断面図である。

【図9A】本発明の第三実施形態に係るブレーキ装置において、レバー操作時における加圧ブレーキ制御の作動液の流れを示す液圧回路図である。

【図9B】本発明の第三実施形態に係るブレーキ装置において、レバー操作時における加圧ブレーキ制御の吸入弁の作動の様子を示す断面図である。

30

【図10】本発明の第四実施形態に係るブレーキ装置の液圧回路図である。

【図11】本発明の第四実施形態に係るブレーキ装置の吸入弁を示す断面図である。

【図12】本発明の第四実施形態に係るブレーキ装置において、レバー操作による通常のブレーキ制御時の作動液の流れを示す液圧回路図である。

【図13A】本発明の第四実施形態に係るブレーキ装置において、アンチロックブレーキ制御の減圧時の作動液の流れを示す液圧回路図である。

【図13B】本発明の第四実施形態に係るブレーキ装置において、アンチロックブレーキ制御の減圧時における吸入弁の作動の様子を示す断面図である。

【図14A】本発明の第四実施形態に係るブレーキ装置において、アンチロックブレーキ制御の増圧時の作動液の流れを示す液圧回路図である。

40

【図14B】本発明の第四実施形態に係るブレーキ装置において、アンチロックブレーキ制御の保持時の作動液の流れを示す液圧回路図である。

【図15A】本発明の第四実施形態に係るブレーキ装置において、レバー非操作時における加圧ブレーキ制御の作動液の流れを示す液圧回路図である。

【図15B】本発明の第四実施形態に係るブレーキ装置において、レバー非操作時における加圧ブレーキ制御の吸入弁の作動の様子を示す断面図である。

【図16A】本発明の第四実施形態に係るブレーキ液圧制御装置において、レバー操作時における加圧ブレーキ制御の作動液の流れを示す液圧回路図である。

【図16B】本発明の第四実施形態に係るブレーキ液圧制御装置において、レバー操作時

50

における加圧ブレーキ制御の吸入弁の作動の様子を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明の実施形態について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。

なお、各実施形態の説明において、同一の構成要素に関しては同一の符号を付し、重複した説明は省略するものとする。

【0018】

〔第一実施形態〕

第一実施形態のバーハンドル車両用ブレーキ装置U1（以下、単に「ブレーキ装置」という）は、図1に示すように、自動二輪車、自動三輪車、オールテレーンビークル（ATV）などバーハンドルタイプの車両に用いられるものである。

【0019】

ブレーキ装置U1は、前輪側および後輪側の二つのブレーキレバーL1、L2と、前輪側および後輪側の二つの車輪ブレーキF、Rと、液圧式ブレーキ系統K1と、機械式ブレーキ系統K2と、金属製の基体100と、モータ20と、を備えている。また、ブレーキ装置U1は、後輪側の車輪ブレーキRの作動を検出する検出手段31と、制御装置7と、を備えている。

【0020】

ブレーキ装置U1は、前輪側の車輪ブレーキFのアンチロックブレーキ制御が可能である。また、ブレーキ装置U1は、後輪側の車輪ブレーキRに連動して前輪側の車輪ブレーキFに制動力を発生させる連動ブレーキ制御が可能である。

【0021】

液圧式ブレーキ系統K1は、前輪側の車輪ブレーキFにブレーキ液圧を付与するための液圧回路である。前輪側の車輪ブレーキFは、ホイールシリンダに作用したブレーキ液圧によってパッドがディスクを挟み込むことで、車輪に制動力が発生する液圧式ディスクブレーキである。

【0022】

液圧式ブレーキ系統K1は、液圧源であるマスタシリンダMCと車輪ブレーキFとの間に設けられている。

液圧式ブレーキ系統K1は、基体100の入口ポートJ1から出口ポートJ2に至る系統である。なお、入口ポートJ1には、マスタシリンダMCに至る配管H1が接続され、出口ポートJ2には、車輪ブレーキFに至る配管H2が接続されている。

【0023】

マスタシリンダMCには、ブレーキ操作子であるブレーキレバーL1が接続されている。マスタシリンダMCは、運転者がブレーキレバーL1に加えた力に応じたブレーキ液圧を発生する。マスタシリンダMCは、液圧式ブレーキ系統K1を介して車輪ブレーキFに接続されている。

【0024】

液圧式ブレーキ系統K1は、マスタシリンダMCから車輪ブレーキFに至る液圧路10、調圧弁1、制御弁手段V、吸入弁4、リザーバ5およびポンプ6を備えている。

以下の説明では、液圧路10において、入口ポートJ1から調圧弁1に至る液圧路を「出力液圧路A」と称し、調圧弁1から車輪ブレーキFに至る液圧路を「車輪液圧路B」と称する。また、液圧路10において、出力液圧路Aから分岐してポンプ6に至る液圧路を「吸入路C」と称し、ポンプ6から車輪液圧路Bに至る液圧路を「吐出路D」と称する。さらに、液圧路10において、車輪液圧路Bから吸入路Cに至る液圧路を「開放路E」と称する。また、「上流側」とは、マスタシリンダMC側のことを意味し、「下流側」とは、車輪ブレーキF側のことを意味する。

【0025】

調圧弁1は、出力液圧路Aと車輪液圧路Bとの間に介設された常開型の比例電磁弁（リアソレノイド弁）である。調圧弁1は、その弁体を駆動させるための電磁コイルが制御

10

20

30

40

50

装置 7 と電氣的に接続されている。

調圧弁 1 は、制御装置 7 からの指令に基づいて、電磁コイルを励磁すると閉弁し、電磁コイルを消磁すると開弁する。

【 0 0 2 6 】

調圧弁 1 は、閉弁状態において、車輪液圧路 B 側（車輪ブレーキ F 側）のブレーキ液圧と出力液圧路 A 側（マスタシリンダ M C 側）のブレーキ液圧との差圧が開弁圧以上に大きくなると開弁する。これにより、調圧弁 1 を通じて車輪液圧路 B 側から出力液圧路 A 側にブレーキ液が流れることになる。

調圧弁 1 では、制御装置 7 からの指令に基づいて、電磁コイルに流す電流値を調整することで、開弁圧を調整することができる。

10

調圧弁 1 を通じて車輪液圧路 B から出力液圧路 A にブレーキ液が流れることで、車輪液圧路 B のブレーキ液圧が所定圧に調整される。つまり、調圧弁 1 の開弁圧を調整することで、車輪ブレーキ F に作用するブレーキ液圧を調整することができる。

【 0 0 2 7 】

調圧弁 1 は、チェック弁 1 a を備えている。チェック弁 1 a は、調圧弁 1 に並列に接続されている。このチェック弁 1 a は、出力液圧路 A から車輪液圧路 B へのブレーキ液の流れを許容する一方向弁である。

【 0 0 2 8 】

制御弁手段 V は、車輪液圧路 B を開放しつつ開放路 E を遮断する状態、車輪液圧路 B を遮断しつつ開放路 E を開放する状態、車輪液圧路 B と開放路 E を遮断する状態を切り換える機能を有している。制御弁手段 V は、入口弁 2、チェック弁 2 a および出口弁 3 を備えている。

20

【 0 0 2 9 】

入口弁 2 は、車輪液圧路 B に設けられた常開型の電磁弁からなり、開弁状態にあるときに上流側から下流側へのブレーキ液の流入を許容し、閉弁状態にあるときに遮断する。

入口弁 2 は、その弁体を駆動させるための電磁コイルが制御装置 7 と電氣的に接続されており、制御装置 7 からの指令に基づいて、電磁コイルが励磁されると閉弁し、電磁コイルが消磁されると開弁する。

チェック弁 2 a は、その下流側から上流側へのブレーキ液の流入のみを許容する一方向弁であり、入口弁 2 と並列に接続されている。

30

【 0 0 3 0 】

出口弁 3 は、開放路 E に介設された常閉型の電磁弁からなり、閉弁状態にあるときに車輪ブレーキ F 側からリザーバ 5 側へのブレーキ液の流入を遮断し、開弁状態にあるときに許容する。

出口弁 3 は、その弁体を駆動させるための電磁コイルが制御装置 7 と電氣的に接続されており、制御装置 7 からの指令に基づいて、電磁コイルを励磁すると開弁し、電磁コイルを消磁すると閉弁する。

【 0 0 3 1 】

吸入弁 4 は、吸入路 C を開放する状態および遮断する状態を切り換えるものであり、吸入路 C に設けられた常閉型の電磁弁からなる。

40

吸入弁 4 は、その弁体を駆動させるための電磁コイルが制御装置 7 と電氣的に接続されており、制御装置 7 からの指令に基づいて、電磁コイルを励磁すると開弁し、電磁コイルを消磁すると閉弁する。

【 0 0 3 2 】

リザーバ 5 は、開放路 E に設けられており、出口弁 3 が開放されることによって逃がされるブレーキ液を一時的に貯留する機能を有している。また、リザーバ 5 とポンプ 6 との間には、リザーバ 5 側からポンプ 6 側へのブレーキ液の流入のみを許容するチェック弁 5 a が介設されている。

【 0 0 3 3 】

ポンプ 6 は、吸入路 C と吐出路 D との間に介設されている。ポンプ 6 はモータ 2 0 の回

50

転力によって駆動され、吸入路 C のリザーバ 5 に貯留されたブレーキ液を吸入して、吐出路 D に吐出する。

また、調圧弁 1 が閉弁状態にあり、吸入弁 4 が開弁状態にあるときには、ポンプ 6 は、マスタシリンダ M C、出力液圧路 A および吸入路 C に貯留されているブレーキ液を吸入して吐出路 D に吐出する。これにより、連動ブレーキ制御時においてブレーキレバー L 1 を操作していない状態でも、車輪ブレーキ F にブレーキ液圧を作用させることができる。

【0034】

なお、配管 H 1 には、マスタシリンダ M C におけるブレーキ液圧の大きさを計測する液圧センサ 8 a が設けられている。また、配管 H 2 には、車輪ブレーキ F におけるブレーキ液圧の大きさを計測する液圧センサ 8 b が設けられている。

各液圧センサ 8 a、8 b で計測されたブレーキ液圧の値は、制御装置 7 に随時取り込まれ、各液圧センサ 8 a、8 b で計測されたブレーキ液圧の大きさに基づいて、連動ブレーキ制御等が行われる。

【0035】

モータ 20 は、前輪側のブレーキ系統 K 1 にあるポンプ 6 の動力源であり、制御装置 7 からの指令に基づいて作動する電動部品である。

【0036】

機械式ブレーキ系統 K 2 は、ブレーキ操作子であるブレーキレバー L 2 の操作により、後輪側の車輪ブレーキ R を直接作動させて制動力を発生させるものである。

ブレーキレバー L 2 には、ブレーキワイヤ W の一端が接続されている。また、ブレーキワイヤ W の他端は、後輪側の車輪ブレーキ R のロッド R 1 に接続されている。

後輪側の車輪ブレーキ R は、ブレーキレバー L 2 の操作により、ブレーキワイヤ W を引っ張ると、ロッド R 1 が傾動してブレーキシューがドラムの内周面に押し付けられることで、車輪に制動力が発生する機械式ドラムブレーキである。

【0037】

後輪側の車輪ブレーキ R は、ブレーキレバー L 2 の操作量が大きくなり、ロッド R 1 の傾斜角度が大きくなると、ブレーキシューがドラムの内周面に強く押し付けられるため、車輪ブレーキ R の制動力が大きくなる。つまり、ロッド R 1 の傾斜角度と車輪ブレーキ R の制動力とが比例している。

【0038】

後輪側の車輪ブレーキ R には、ロッド R 1 の傾斜角度を検出する角度センサである検出手段 31 が設けられている。検出手段 31 で計測されたロッド R 1 の傾斜角度は、制御装置 7 に随時取り込まれる。

【0039】

制御装置 7 は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) などから構成されるマイクロコンピュータであり、アンチロックブレーキ制御を実行するとともに、連動ブレーキ制御を実行する。

制御装置 7 は、液圧センサ 8 a、8 b、車輪速度センサおよび検出手段 31 などからの各種情報に基づいて、調圧弁 1、入口弁 2、出口弁 3、吸入弁 4 の開閉およびモータ 20 の作動を制御する。

【0040】

制御装置 7 には、後輪側の車輪ブレーキ R のロッド R 1 の傾斜角度ごとに、車輪ブレーキ R に発生する制動力が予め記憶されている。

制御装置 7 は、連動ブレーキ制御時にロッド R 1 の傾斜角度に基づいて、後輪側の車輪ブレーキ R の制動力を算出し、さらに、前後輪に設けた車輪速度センサ (図示せず) によって検出された車輪速度に応じて、両車輪ブレーキ F、R の制動力の配分を設定する。

そして、制御装置 7 は、前輪側の車輪ブレーキ F に設定圧が作用するように、調圧弁 1、入口弁 2、出口弁 3、吸入弁 4 の開閉およびモータ 20 の作動を制御する。

【0041】

次に、図 1 の液圧回路を主に参照しつつ、制御装置 7 によって実現されるアンチロック

10

20

30

40

50

ブレーキ非制御、アンチロックブレーキ制御および連動ブレーキ制御について説明する。

【0042】

(アンチロックブレーキ非制御)

車輪がロックする可能性のないアンチロックブレーキ非制御時に、液圧式ブレーキ系統 K 1 では、前記した複数の電磁弁を駆動させる複数の電磁コイルがいずれも制御装置 7 によって消磁させられる。つまり、通常のブレーキ制御においては、調圧弁 1 および入口弁 2 が開弁状態になっており、出口弁 3 および吸入弁 4 が閉弁状態になっている。

【0043】

このような状態のときに、運転者が前輪側のブレーキレバー L 1 を操作すると、その操作力に起因してマスタシリンダ M C でブレーキ液圧が発生する。このブレーキ液圧は、出力液圧路 A、調圧弁 1 および車輪液圧路 B を介して前輪側の車輪ブレーキ F に伝達され、前輪が制動されることとなる。なお、ブレーキレバー L 1 を緩めると、車輪液圧路 B に流入したブレーキ液が調圧弁 1 および出力液圧路 A を介してマスタシリンダ M C に戻される。

10

【0044】

なお、後輪側のブレーキ系統 K 2 では、運転者が後輪側のブレーキレバー L 2 を操作すると、その操作力によってブレーキワイヤ W が作動することで、後輪側の車輪ブレーキ R に制動力が発生し、後輪が制動されることとなる。

【0045】

(アンチロックブレーキ制御)

アンチロックブレーキ制御は、車輪がロック状態に陥りそうになったときに実行されるものであり、制御弁手段 V を制御して、車輪ブレーキ F に作用するブレーキ液圧を減圧、増圧あるいは一定に保持する状態を適宜選択することによって実現される。減圧、増圧および保持のいずれを選択するかは、各液圧センサ 8 a、8 b および各車輪速センサから得られた車輪速度に基づいて、制御装置 7 によって判断される。

20

【0046】

そして、制御装置 7 が車輪ブレーキ F に作用するブレーキ液圧を減圧すべきであると判断した場合には、制御弁手段 V により車輪液圧路 B がマスタシリンダ M C から遮断され、リザーバ 5 側に開放路 E が開放される。具体的には、制御装置 7 により入口弁 2 を励磁して閉弁状態にするとともに、出口弁 3 を励磁して開弁状態にする。

このようにすると、車輪ブレーキ F に通じる車輪液圧路 B のブレーキ液が開放路 E を通ってリザーバ 5 に流入し、その結果、車輪ブレーキ F に作用していたブレーキ液圧が減圧される。

30

【0047】

また、制御装置 7 が車輪ブレーキ F に作用するブレーキ液圧を一定に保持すべきであると判断した場合には、制御弁手段 V により車輪液圧路 B および開放路 E がそれぞれ遮断される。具体的には、制御装置 7 により入口弁 2 を励磁して閉弁状態にするとともに、出口弁 3 を消磁して閉弁状態にする。

このようにすると、車輪ブレーキ F、入口弁 2 および出口弁 3 で閉じられた液圧路内にブレーキ液が閉じ込められることになり、その結果、車輪ブレーキ F に作用しているブレーキ液圧が一定に保持される。

40

【0048】

さらに、制御装置 7 が車輪ブレーキ F に作用するブレーキ液圧を増圧すべきであると判断した場合には、制御弁手段 V により車輪液圧路 B が開放され、開放路 E が遮断される。具体的には、制御装置 7 により入口弁 2 を消磁して開弁状態にするとともに、出口弁 3 を消磁して閉弁状態にする。そして、制御装置 7 によりモータ 20 を駆動させると、モータ 20 の駆動に伴ってポンプ 6 が作動し、リザーバ 5 に貯留されていたブレーキ液が吐出路 D を介して車輪液圧路 B に還流する。

【0049】

(連動ブレーキ制御)

連動ブレーキ制御は、運転者が後輪側のブレーキレバー L 2 を操作した場合、あるいは

50

両方を操作したが前輪側のブレーキレバー L 1 の操作が不十分である場合において、その制動力の大きさに応じた制動力を前輪側の車輪ブレーキ F にも作用させる必要があると判断されたときに実行される。

【0050】

例えば、運転者が後輪側のブレーキレバー L 2 を操作したときに、検出手段 3 1、各液圧センサ 8 a、8 b、車輪速センサからの各種情報に基づいて、前輪にも制動力を作用させる必要があると制御装置 7 が判断した場合には、制御装置 7 は液圧式ブレーキ系統 K 1 を制御する。

具体的に、制御装置 7 は、図 2 に示すように、前輪側のブレーキ系統 K 1 において、調圧弁 1 を閉弁状態にするとともに、吸入弁 4 を開弁状態にしたうえで、モータ 2 0 を作動させる。これにより、ポンプ 6 が駆動してマスタシリンダ M C から吸入路 C 側にあるブレーキ液が吐出路 D に吐出され、前輪側の車輪ブレーキ F にブレーキ液圧が作用して制動力が発生する。

【0051】

このとき、制御装置 7 は、検出手段 3 1 によって検出されたロッド R 1 の傾斜角度に基づいて、後輪側の車輪ブレーキ R の制動力を算出し、さらに、車輪速度に応じて、両車輪ブレーキ F、R の制動力の配分を設定する。

そして、制御装置 7 は、調圧弁 1 の開弁圧を調整することで、前輪側の車輪ブレーキ F に作用するブレーキ液圧を設定圧に調整する。

【0052】

以上のようなブレーキ装置 U 1 では、図 1 に示すように、後輪側（機械式ブレーキ系統 K 2 側）に設けられた検出手段 3 1 の検出結果に基づいて、液圧式ブレーキ系統 K 1 のブレーキ液圧を加圧している。この構成では、液圧式ブレーキ系統 K 1 には、一系統の液圧回路が設けられていればよいので、液圧式ブレーキ系統 K 1 の構成を簡素化することができ、液圧式ブレーキ系統 K 1 の部品点数が少なくなる。これにより、ブレーキ装置 U 1 の製造コストを抑えるとともに、小型化して車両への搭載性を高めることができる。

【0053】

第一実施形態のブレーキ装置 U 1 では、液圧式ブレーキ系統 K 1 のブレーキ液圧を調整することで、前後輪の車輪ブレーキ F、R の制動力の配分を設定することができる。

【0054】

第一実施形態のブレーキ装置 U 1 では、後輪側の車輪ブレーキ R のロッド R 1 の傾斜角度に基づいて、後輪側の車輪ブレーキ R の制動力を算出して、液圧式ブレーキ系統 K 1 のブレーキ液圧を加圧している。この構成では、後輪側のブレーキレバー L 2 の遊び調整に影響されることなく、後輪側の車輪ブレーキ R の制動力に応じて適切に連動ブレーキ制御を行うことができる。

【0055】

以上、本発明の第一実施形態について説明したが、本発明は前記第一実施形態に限定されることなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜に変更が可能である。

第一実施形態のブレーキ装置 U 1 では、後輪側の車輪ブレーキ R のロッド R 1 の傾斜角度に基づいて、制御装置 7 が車輪ブレーキ R の制動力を算出しているが、車輪ブレーキ R の他の部位の作動に基づいて、後輪側の車輪ブレーキ R の制動力を算出してもよい。

【0056】

第一実施形態では、本発明のブレーキ装置を自動二輪車に適用した場合を例として説明しているが、本発明のブレーキ装置は独立した系統のブレーキ系統を有するのであれば、四輪のバーハンドル車両にも適用可能である。この場合には、一方のブレーキ系統に二つの前輪の車輪ブレーキが連結され、他方のブレーキ系統に二つの後輪の車輪ブレーキに連結される。また、後輪側のブレーキレバー L 2 をブレーキペダルとしてもよい。

【0057】

第一実施形態のブレーキ装置 U 1 では、マスタシリンダ M C におけるブレーキ液圧を計測する液圧センサ 8 a と、車輪ブレーキ F におけるブレーキ液圧を計測する液圧センサ 8

10

20

30

40

50

bとが設けられているが、液圧センサ8a, 8bは少なくとも一つあればよい。

また、第一実施形態の吸入弁4は電磁弁であるが、機械式の開閉弁を用いてもよい。

【0058】

〔第二実施形態〕

次に、第二実施形態のブレーキ装置U2について説明する。第二実施形態のブレーキ装置U2は、図3に示すように、第一実施形態のブレーキ装置U1（図1参照）と略同様な構成であり、検出手段32の構成が異なっている。

【0059】

第二実施形態の検出手段32は、運転者がブレーキレバーL2を操作したときのブレーキレバーL2の傾斜角度を検出する角度センサである。このように、検出手段32は、後輪側のブレーキレバーL2の操作量を検出している。

【0060】

第二実施形態の制御装置7には、後輪側のブレーキレバーL2の操作量ごとに、車輪ブレーキRに発生する制動力が予め記憶されている。

制御装置7は、連動ブレーキ制御時にブレーキレバーL2の操作量に基づいて、後輪側の車輪ブレーキRの制動力を算出し、さらに、前後輪に設けた車輪速度センサ（図示せず）によって検出された車輪速度に応じて、両車輪ブレーキF, Rの制動力の配分を設定する。

そして、制御装置7は、前輪側の車輪ブレーキFに設定圧が作用するように、調圧弁1、入口弁2、出口弁3、吸入弁4の開閉およびモータ20の作動を制御する。

【0061】

第二実施形態のブレーキ装置U2では、後輪側のブレーキレバーL2の操作量に応じて、液圧式ブレーキ系統K1のブレーキ液圧を加圧しているため、ブレーキレバーL2の操作に応じて適切に連動ブレーキ制御を行うことができる。

【0062】

なお、本発明の第二実施形態についても、前記第一実施形態と同様に、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜に変更が可能である。

【0063】

〔第三実施形態〕

次に、第三実施形態のブレーキ装置U3について説明する。第三実施形態のブレーキ装置U3は、図4に示すように、第一実施形態のブレーキ装置U1（図1参照）と略同様の構成であり、前輪側の車輪ブレーキFに対応する液圧式ブレーキ系統K11の構成が異なっている。

また、第三実施形態のブレーキ装置U3の後輪側には機械式ブレーキ系統K2が設けられている。この機械式ブレーキ系統K2は、第一実施形態および第二実施形態と同様であるため、その説明は省略する。

なお、液圧式ブレーキ系統K11の説明において、太い一点鎖線で示す液圧路は、マスタシリンダMCで昇圧されたブレーキ液が作用している部分である。また、同様に、太い実線で示す液圧路は、昇圧されたブレーキ液が作用している部分であり、太い破線で示す液圧路は、ポンプ6にブレーキ液が吸引されて負圧となる部分である。

【0064】

第三実施形態が第一実施形態と異なるところは、第一実施形態の液圧式ブレーキ系統K1の入口弁2を無くし、これに代えて制御弁2Bを備えている点、および機械式の吸入弁60Aが設けられている点である。つまり、第三実施形態では入口弁が車輪液圧路Bおよび吐出路Dに存在しない構成となっている。

【0065】

液圧式ブレーキ系統K11は、制御弁2B、出口弁3、リザーバ5、ポンプ6、吸入弁60A、液圧センサ8aおよびモータ20を備えている。

また、液圧式ブレーキ系統K11には、制御弁2B、出口弁3の開閉を制御するとともに、ポンプ6の駆動（モータ20の駆動）を制御する制御装置7が接続されている。

【0066】

なお、第三実施形態では、マスタシリンダMCから制御弁2Bに至る液路を「出力液圧路A」と称し、制御弁2Bから出口弁3および車輪液圧路Bに至る液路を「車輪液圧路B」と称する。また、ポンプ6から車輪液圧路Bに至る液路を「吐出路D」と称し、さらに、出口弁3から吸入弁60Aに至る液路を「開放路E」と称する。また、開放路Eからポンプ6に至る液路を「吸入路C」と称する。また、出力液圧路Aから分岐して吸入弁60Aに至る液路を「第一分岐路A1」と称し、車輪液圧路Bから分岐して出口弁3に至る液路を「第二分岐路B1」と称する。

なお、液圧式ブレーキ系統K11は模式的に示したものであり、液圧式ブレーキ系統K11を実現するために、図には示さないが、液路を介さずに弁同士が直接接続させる回路構成とすることも可能である。

10

【0067】

マスタシリンダMCに接続された液路（出力液圧路Aおよび車輪液圧路B）は、通常時、マスタシリンダMCから制御弁2Bを通じて車輪ブレーキFまで連通している。これにより、ブレーキレバーL1の操作で発生したブレーキ液圧が車輪ブレーキFに伝達される。

【0068】

マスタシリンダMCと車輪ブレーキFとを繋ぐ液路上には、制御弁2Bおよび出口弁3が設けられている。

【0069】

制御弁2Bは、出力液圧路Aと車輪液圧路Bとの間に介設された常開型のリニアソレノイド弁である。制御弁2Bは、出力液圧路Aから車輪液圧路Bへのブレーキ液の通流を許容する状態および遮断する状態を切り換えるものである。

20

【0070】

制御弁2Bは、開弁状態にあるときに、マスタシリンダMCで昇圧されたブレーキ液が車輪ブレーキFへ伝達するのを許容する。また、制御弁2Bは、車輪がロックしそうになったときに制御装置7により閉塞されることで、車輪ブレーキFへ伝達するブレーキ液を遮断する。

【0071】

また、制御弁2Bは、後記する加圧ブレーキ制御を行うときに、制御装置7の制御によって閉塞される。そして、制御弁2Bは、車輪液圧路Bのブレーキ液圧が出力液圧路Aのブレーキ液圧を上回り、かつ、出力液圧路Aのブレーキ液圧と車輪液圧路Bのブレーキ液圧との差圧がソレノイドへの通電によって制御される、弁を閉じようとする電磁力を上回ると、車輪液圧路Bのブレーキ液を出力液圧路A側へ開放する。

30

【0072】

出口弁3は、車輪ブレーキFとリザーバ5との間（第二分岐路B1と開放路Eとの間）に設けられている。出口弁3は、通常時に閉塞しているが、後輪がロックしそうになったときに開弁（開放）することで、車輪ブレーキFへ加わるブレーキ液をリザーバ5に逃がす。

【0073】

ポンプ6は、吸入路Cと吐出路Dとの間に設けられている。ポンプ6は、制御装置7の指令に基づいてモータ20の回転力によって駆動する。

40

【0074】

ポンプ6は、リザーバ5に貯溜されたブレーキ液を吸入して吐出路Dに吐出する。また、ポンプ6は、制御弁2Bが閉弁状態にあり、吸入弁60Aが開弁状態にあるときに、マスタシリンダMC、第一分岐路A1および吸入路C等に貯溜されているブレーキ液を吸入して吐出路Dに吐出する。これにより、ブレーキレバーL1の操作によって発生したブレーキ液圧を増圧できる。さらには、ブレーキレバーL1を操作していない状態でも車輪ブレーキFにブレーキ液を作用させること（加圧ブレーキ制御）ができる。

【0075】

吸入弁60Aは、第一分岐路A1と吸入路Cとの間を開放する状態および遮断する状態

50

を切り換えるものである。吸入弁 60A は、通常は閉弁しており、マスタシリンダ MC 側（第一分岐路 A1 側）のブレーキ液圧と、ポンプ 6 の作動で負圧となるポンプ 6 の吸入口側（吸入路 C 側）のブレーキ液圧との差によって開弁するように構成されている。

【0076】

吸入弁 60A は、図 5A に示すように、アルミニウム合金等の金属製の基体 100 に形成された吸入弁装着穴 38 およびこの底部に形成された一方向弁装着穴 38a に收容されている。基体 100 の内部には、液圧式ブレーキ系統 K11 が構成されている。吸入弁 60A は、常閉の一方向弁 61 と、プランジャ 62 と、プランジャ板 63 と、ダイヤフラム 64 と、ダイヤフラム 64 を固定するためのプラグとしての蓋部材 65 とを備えている。一方向弁装着穴 38a は、吸入弁装着穴 38 より小径である。一方向弁装着穴 38a には、第一分岐路 A1 が連通している。

10

【0077】

一方向弁 61 は、環状の固定部 611 と、固定部 611 の上端部に固定されるリテーナ 612 と、リテーナ 612 内に配置される大径弁 613 と、大径弁 613 の内側に配置される球状の小径弁 614 と、を備えている。固定部 611 は、一方向弁装着穴 38a の開口部の内壁にかしめ固定されている。固定部 611 の上端部の径方向内側には、大径弁 613 が着座する環状の弁座 611a が形成されている。弁座 611a は、断面テーパ形状に形成されている。

【0078】

リテーナ 612 は、断面略ハット状（固定部 611 側が開口する有底円筒状）を呈している。リテーナ 612 の内部には、大径弁 613 および小径弁 614 が收容されている。リテーナ 612 の下端部は、固定部 611 の上端外周壁に外嵌されている。リテーナ 612 の周壁および底部には、ブレーキ液の通流を可能とする挿通孔 615 が形成されている。

20

【0079】

大径弁 613 は、断面凹状（リテーナ 612 の底部側が開口する有底円筒状）を呈している。大径弁 613 の内側には、小径弁 614 が收容されている。大径弁 613 の底部外周面は、固定部 611 の弁座 611a に対応してテーパ形状または断面円弧状に形成されている。大径弁 613 は、大径弁 613 とリテーナ 612 の底部との間に縮設されたコイル状の弁バネ 613s によって着座方向に付勢されており、弁座 611a に着座している。大径弁 613 の底部には、挿通孔 613a が形成されている。挿通孔 613a は、プランジャ 62 の凸部 62a が挿通可能な大きさに形成されている。

30

【0080】

挿通孔 613a の上側の開口縁部には、環状の弁座 613b が形成されている。弁座 613b は、断面テーパ形状に形成されており、小径弁 614 が着座可能である。

小径弁 614 は、球形状である。小径弁 614 は、小径弁 614 とリテーナ 612 の底部との間に縮設されたコイル状の弁バネ 614s によって着座方向に付勢されており、弁座 613b に着座している。弁バネ 614s は、弁バネ 613s よりも小径である。

【0081】

プランジャ 62 は、柱状の部材である。プランジャ 62 の上部は、一方向弁 61 の固定部 611 の内側に挿入されている。プランジャ 62 は、軸方向に直交する方向の断面形状が略三角形を呈している。これにより、プランジャ 62 の外面と一方向弁 61 の固定部 611 の内面との間に隙間 S1 が形成されている。隙間 S1 は、ブレーキ液の通流路となる。

40

【0082】

プランジャ 62 の上端面には、上方へ突出する凸部 62a が形成されている。凸部 62a は、大径弁 613 の底部の挿通孔 613a に対応する位置に形成されている。凸部 62a は、後記するプランジャ 62 の上動時に挿通孔 613a 内に挿入され、弁座 613b に着座している小径弁 614 を上方に押圧する。これにより、小径弁 614 が弁座 613b から離座する。

【0083】

50

また、プランジャ 6 2 の上面は、凸部 6 2 a 以外は平らに形成されており、大径弁 6 1 3 の底部の下面に当接可能である。プランジャ 6 2 の上面は、後記するプランジャ 6 2 の上動時に大径弁 6 1 3 の底部の下面に当接して大径弁 6 1 3 を上方に押圧する。このような押圧によって、大径弁 6 1 3 が弁座 6 1 1 a から離座する。なお、プランジャ 6 2 の上面や大径弁 6 1 3 の下端面には、ブレーキ液の円滑な通流を可能にする溝や凹部を形成してもよい。

プランジャ 6 2 は、プランジャ板 6 3 の上面に立設された状態で固定されている。

【0084】

プランジャ板 6 3 は、円板状を呈している。プランジャ板 6 3 は、ダイヤフラム 6 4 の上面中央部に載置されている。プランジャ板 6 3 の上面には、プランジャ 6 2 の下部を嵌合して保持する環状のリブ 6 3 a が形成されている。また、プランジャ板 6 3 の外周縁部は、上方へ向けて断面弧状に立ち上がっている。

【0085】

ダイヤフラム 6 4 は、吸入弁装着穴 3 8 の内周面に密着する環状のシール部 6 4 1 と、シール部 6 4 1 の径方向内側に連続し、プランジャ 6 2 を押動する薄膜駆動部 6 4 2 とを備える。

シール部 6 4 1 は、第一シール部 6 4 3 と、第一シール部 6 4 3 に連続して吸入弁装着穴 3 8 の開口部と反対側となる上方に延在する環状のカップシール部 6 4 4 とを備えている。

【0086】

第一シール部 6 4 3 は、径方向に厚みを備えて環状に形成されている。第一シール部 6 4 3 は、吸入弁装着穴 3 8 の開口部側の内周面に密着し、ポンプ作動時に発生する負圧によって外部から空気を吸い込まないように吸入弁装着穴 3 8 の内周面と蓋部材 6 5 との間をシールしている。カップシール部 6 4 4 は、断面略カップ形状であり、吸入弁装着穴 3 8 の開口部と反対側となる内周面に密着している。カップシール部 6 4 4 は、例えば、吸入弁 6 0 A が開弁した場合において、マスタシリンダ M C 側のブレーキ液圧を受けたときに、外部にブレーキ液が漏れないようにしている。

【0087】

薄膜駆動部 6 4 2 は、シール部 6 4 1 よりも薄く形成されており、シール部 6 4 1 から径方向内側に向けて円弧状に延在する立上部 6 4 6 と、立上部 6 4 6 の径方向内側に連続する平部 6 4 7 とを備えている。ダイヤフラム 6 4 で仕切られる負圧室 6 a 内が負圧になると、立上部 6 4 6 が弾性変形して平部 6 4 7 が一方向弁 6 1 側に持ち上がるように移動する。平部 6 4 7 の下面には、蓋部材 6 5 の上面に平部 6 4 7 が密着するのを防ぐための環状のリブ 6 4 5 が形成されている。

【0088】

ダイヤフラム 6 4 の有効径 L 1 1 は、図 5 B に示すように、一方向弁装着穴 3 8 a の内径 L 1 3 よりも大きく設定されている。つまり、一方向弁装着穴 3 8 a 内に配置される大径弁 6 1 3 の外径よりも有効径 L 1 1 は必ず大きくなり、これによって、ダイヤフラム 6 4 の有効径 L 1 1 部分の受圧面積が大径弁 6 1 3 の受圧面積よりも必然的に大きくなるように設定されている。このような大きさとすることによって、図 4 に示すブレーキレバー L 1 の操作時にポンプが作動し加圧する場合に、マスタシリンダ M C 側のブレーキ液が高圧である場合でも、吸入弁 6 0 A を確実に開弁することができる。

【0089】

蓋部材 6 5 は、図 5 A に示すように、吸入弁装着穴 3 8 の開口部の内側に挿入され、ダイヤフラム 6 4 を吸入弁装着穴 3 8 内（基体 1 0 0 内）に固定する部材である。蓋部材 6 5 は、基部 6 5 1 と、嵌合部 6 5 2 と、抜け止め部 6 5 3 と、リップ部 6 5 4 と、大気連通孔 6 5 5 とを備えている。

【0090】

嵌合部 6 5 2 は、径方向外側に延在するフランジ状を呈しており、吸入弁装着穴 3 8 の内周面に嵌合している。嵌合部 6 5 2 には、抜け止め用の係止リング 6 5 6 が軸方向外側

10

20

30

40

50

から係止している。抜け止め部 6 5 3 は、嵌合部 6 5 2 の上面を利用して形成されている。抜け止め部 6 5 3 には、ダイヤフラム 6 4 の第一シール部 6 4 3 が外嵌されている。リップ部 6 5 4 は、抜け止め部 6 5 3 に連続しており、抜け止め部 6 5 3 から上方に向けて環状に膨出している。リップ部 6 5 4 の上端部は、断面円弧状となっている。リップ部 6 5 4 は、ダイヤフラム 6 4 の立上部 6 4 6 の下方に位置している。リップ部 6 5 4 は、立上部 6 4 6 の下方に位置することで、例えば、吸入弁 6 0 A が開弁固着した場合において、負圧室 6 a 内にマスタシリンダ M C 側からのブレーキ液が作用した場合に、必要以上にダイヤフラム 6 4 が変形することを防止している。

【0091】

次に、第三実施形態の液圧式ブレーキ系統 K 1 1 を参照しつつ、制御装置 7 によって実現される通常のブレーキ制御、アンチロックブレーキ制御および加圧ブレーキ制御（連動ブレーキ制御）について説明する。

【0092】

通常のブレーキ制御においては、制御弁 2 B が開弁状態であるとともに、出口弁 3 が閉弁状態であり、さらに、吸入弁 6 0 A の一方向弁 6 1 が閉じて吸入弁 6 0 A が閉弁状態になっている。

【0093】

このような状態で運転者がブレーキレバー L 1 を操作すると、図 6 A に示すように、その操作力に起因して発生したブレーキ液圧は、そのまま車輪ブレーキ F に伝達され、車輪が制動されることとなる。

【0094】

この場合、吸入弁 6 0 A には、マスタシリンダ M C からのブレーキ液が第一分岐路 A 1 を介して作用する。これにより、一方向弁 6 1 の大径弁 6 1 3 および小径弁 6 1 4 （図 5 A 参照、以下同じ）がブレーキ液を受けてそれぞれ着座し、吸入弁 6 0 A の閉弁状態が維持される。つまり、吸入路 C 側にマスタシリンダ M C からのブレーキ液が作用しないようになっている。

【0095】

（アンチロックブレーキ制御）

アンチロックブレーキ制御において減圧モードが選択されると、図 6 B に示すように、制御装置 7 によって制御弁 2 B および出口弁 3 の各コイルが励磁される。これにより、制御弁 2 B が閉弁状態にされるとともに、出口弁 3 が開弁状態にされる。このようにすると、車輪ブレーキ F に通じる車輪液圧路 B のブレーキ液が出口弁 3 から開放路 E を通ってリザーバ 5 に流入する。その結果、車輪ブレーキ F に作用していたブレーキ液が減圧される。

【0096】

アンチロックブレーキ制御の減圧モード中、吸入弁 6 0 A には、通常のブレーキ制御時と同様に、マスタシリンダ M C からのブレーキ液が第一分岐路 A 1 を介して作用している。これにより、吸入弁 6 0 A は、上記と同様に閉弁状態を維持する。

【0097】

上記減圧によってリザーバ 5 に貯溜されたブレーキ液は、後記するアンチロックブレーキ制御の増圧時に使用される。また、アンチロックブレーキ制御の終了後にリザーバ 5 に残ったブレーキ液は、マスタシリンダ M C に戻される。

この場合、アンチロックブレーキ制御が終了したら、制御装置 7 が制御弁 2 B、出口弁 3 の各コイルを消磁する。これにより、制御弁 2 B が開弁状態にされるとともに、出口弁 3 が閉弁状態にされる。そして、この状態で制御装置 7 によってモータ 2 0 が駆動されポンプ 6 が作動される。そうすると、リザーバ 5 に貯溜されているブレーキ液がポンプ 6 に吸引され、ポンプ 6 から吐出路 D、車輪液圧路 B、制御弁 2 B および出力液圧路 A を通じてマスタシリンダ M C に戻される。

【0098】

この場合にも、ポンプ 6 によって吸引されたブレーキ液は、制御弁 2 B を通じてマスタシリンダ M C に戻されるので、車輪液圧路 B 上にある車輪ブレーキ F に対して作用するこ

10

20

30

40

50

とがない。

【0099】

また、アンチロックブレーキ制御において増圧モードが選択されると、図7Aに示すように、制御装置7によって制御弁2Bのコイルが励磁されるとともに、出口弁3のコイルが消磁される。これにより、制御弁2Bが閉弁状態にされるとともに、出口弁3が閉弁状態にされる。また、吸入弁60Aは、上記と同様に閉弁状態が維持される。そして、この状態で制御装置7によってモータ20が駆動されポンプ6が作動される。そうすると、吸入路Cおよびリザーバ5に貯溜されたブレーキ液が、ポンプ6に吸引され、ポンプ6から吐出路Dを通じて車輪液圧路Bに吐出される。これによって、車輪ブレーキFに作用するブレーキ液が増圧される。

10

【0100】

なお、上記の吸入路Cおよびリザーバ5に貯溜されたブレーキ液だけでは車輪ブレーキFに作用するブレーキ液の昇圧が足りない場合には、マスタシリンダMC側のブレーキ液が吸引されて引き続き増圧制御がなされる。ここで、リザーバ5に貯溜されたブレーキ液が先に吸引される理由について説明する。すなわち、吸入弁60Aの開弁は、吸入路Cに連通する負圧室6aが負圧になって、ダイヤフラム64の薄膜駆動部642が大気圧によって一方向弁61側に弾性変形することで行われる。リザーバ5にブレーキ液が貯溜されている状態では、リザーバ5に備わるバネがリザーバ5のピストンを初期位置に戻すべく付勢している状態であるため、開放路Eおよび吸入路Cは加圧された状態となっている。これによって、リザーバ5からの加圧がなくなる（リザーバ5のブレーキ液が空になる）までは、吸入弁60Aが開くことがなく、その結果、リザーバ5に貯溜されたブレーキ液が先に吸引されることとなる。

20

【0101】

引き続き増圧制御がなされると、ポンプ6の作動が継続されることで吸入路Cが負圧になる。そうすると、図9Bに示すように、吸入路Cに連通する吸入弁60Aの負圧室6aが負圧になり、この負圧でダイヤフラム64の薄膜駆動部642が大気圧によって一方向弁61側に弾性変形する。これによって、プランジャ62の上面の凸部62aが小径弁614に当接する。このとき、小径弁614には、運転者の操作力に起因して発生したマスタシリンダMC側のブレーキ液圧による押圧力および弁バネ614sの付勢力が作用している。このため、プランジャ62が小径弁614を押し上げる力が、小径弁614に作用している前記押圧力と前記付勢力との合力を上回る状態になると、小径弁614が弁座613bから離座する。つまり、小径弁614は、押し上げる力と前記合力との差圧で開く。

30

【0102】

小径弁614が離座すると、離座した隙間およびプランジャ62の隙間S1を通じて、第一分岐路A1が負圧室6aと連通する。この連通によって、マスタシリンダMC側のブレーキ液が、第一分岐路A1から一方向弁61を通じて負圧室6aに流入し、さらに、負圧室6aから吸入路Cに流入してポンプ6に吸引される。

【0103】

負圧室6aにマスタシリンダMC側のブレーキ液が流入すると、マスタシリンダMC側のブレーキ液圧がダイヤフラム64に作用し、薄膜駆動部642が蓋部材65側に戻る（図5A参照）。これにより、プランジャ62が小径弁614を押し上げる力が消滅し、小径弁614が弁座613bに着座する。

40

【0104】

ポンプ6の作動中は、上記の作用が繰り返し行われる。つまり、小径弁614の開閉が繰り返し行われて、ポンプ6により昇圧されたブレーキ液が、車輪ブレーキFに作用する。これによって、車輪ブレーキFに作用するブレーキ液が増圧される。

【0105】

また、アンチロックブレーキ制御において保持モードが選択されると、図7Bに示すように、制御装置7によって制御弁2Bのコイルが励磁されるとともに、出口弁3のコイルが消磁される。そして、モータ20の駆動が停止され、ポンプ6が停止される。これによ

50

り、制御弁 2 B が閉弁状態にされるとともに、出口弁 3 が閉弁状態にされる。また、吸入弁 6 0 A は、上記と同様に閉弁状態が維持される。このようにすると、制御弁 2 B、出口弁 3 およびポンプ 6 で閉じられた流路内（吐出路 D、車輪液圧路 B および第二分岐路 B 1 内）にブレーキ液が閉じ込められる。その結果、車輪ブレーキ F に作用していたブレーキ液圧が一定に保持される。

【0106】

（加圧ブレーキ制御）

ブレーキレバー L 1 の非操作時における加圧ブレーキ制御では、図 8 A に示すように、制御装置 7 によって制御弁 2 B のコイルが励磁されるとともに、出口弁 3 のコイルが消磁される。これにより、制御弁 2 B が閉弁状態にされるとともに、出口弁 3 が閉弁状態にされる。また、吸入弁 6 0 A は、上記と同様に閉弁状態にされている（図 8 A では閉弁状態は不図示）。そして、この状態で制御装置 7 によってモータ 2 0 が駆動されポンプ 6 が作動される。

【0107】

ポンプ 6 が作動すると、吸入路 C のブレーキ液がポンプ 6 に吸引され、吸入路 C が負圧になる。なお、リザーバ 5に残っているブレーキ液がある場合には、そのブレーキ液もポンプ 6 によって吸引される。この場合にも、前記と同様に、吸入路 C やリザーバ 5 に貯溜されたブレーキ液が先に吸引される。吸入路 C やリザーバ 5 のブレーキ液がポンプ 6 に吸引されると、図 8 B に示すように、吸入路 C に連通する吸入弁 6 0 A の負圧室 6 a が負圧になり、この負圧でダイヤフラム 6 4 の薄膜駆動部 6 4 2 が大気圧によって一方向弁 6 1 側に弾性変形する。この弾性変形でプランジャ 6 2 の上面が、大径弁 6 1 3 の下面に当接し、大径弁 6 1 3 を上方へ押し上げる。

【0108】

これによって、大径弁 6 1 3 が環状の弁座 6 1 1 a から離座し、第一分岐路 A 1 がプランジャ 6 2 の隙間 S 1 を通じて負圧室 6 a と連通する。この連通によって、マスタシリンダ M C 側のブレーキ液が、第一分岐路 A 1 から一方向弁 6 1 を通じて負圧室 6 a に流入し、さらに、負圧室 6 a から吸入路 C に流入してポンプ 6 に吸引される。

【0109】

ポンプ 6 により加圧されたブレーキ液は、ポンプ 6 から車輪液圧路 B に吐出されて車輪ブレーキ F に作用する。これにより、車輪が制動される。

【0110】

ブレーキレバー L 1 の操作時における加圧ブレーキ制御では、図 9 A に示すように、上記したアンチロックブレーキ制御の増圧時と同様に、制御装置 7 によって制御弁 2 B が閉弁状態にされるとともに、出口弁 3 が閉弁状態にされる。また、吸入弁 6 0 A は、同様に閉弁状態にされている（図 9 A では閉弁状態は不図示）。そして、この状態で制御装置 7 によってモータ 2 0 が駆動されポンプ 6 が作動される。

【0111】

ポンプ 6 が作動されると、吸入路 C が負圧になる。そうすると、図 9 B に示すように、吸入路 C に連通する吸入弁 6 0 A の負圧室 6 a が負圧になり、この負圧でダイヤフラム 6 4 の薄膜駆動部 6 4 2 が大気圧によって一方向弁 6 1 側に弾性変形する。これによって、プランジャ 6 2 の上面の凸部 6 2 a が小径弁 6 1 4 に当接する。このとき、小径弁 6 1 4 には、運転者の操作力に起因して発生したマスタシリンダ M C 側のブレーキ液圧による押圧力および弁バネ 6 1 4 s の付勢力が作用している。このため、プランジャ 6 2 が小径弁 6 1 4 を押し上げる力が、小径弁 6 1 4 に作用している前記押圧力と前記付勢力との合力を上回る状態になると、小径弁 6 1 4 が弁座 6 1 3 b から離座する。つまり、小径弁 6 1 4 は、押し上げる力と前記合力との差圧で開く。

【0112】

小径弁 6 1 4 が離座すると、離座した隙間およびプランジャ 6 2 の隙間 S 1 を通じて、第一分岐路 A 1 が負圧室 6 a と連通する。この連通によって、マスタシリンダ M C 側のブレーキ液が、第一分岐路 A 1 から一方向弁 6 1 を通じて負圧室 6 a に流入し、さらに、負

10

20

30

40

50

圧室 6 a から吸入路 C に流入してポンプ 6 に吸引される。

【0113】

負圧室 6 a にマスタシリンダ M C 側のブレーキ液が流入すると、マスタシリンダ M C 側のブレーキ液圧がダイヤフラム 6 4 に作用し、薄膜駆動部 6 4 2 が蓋部材 6 5 側に戻る（図 5 A 参照）。これにより、プランジャ 6 2 が小径弁 6 1 4 を押し上げる力が消滅し、小径弁 6 1 4 が弁座 6 1 3 b に着座する。

【0114】

ポンプ 6 の作動中は、上記の作用が繰り返し行われる。つまり、小径弁 6 1 4 の開閉が繰り返し行われて、ポンプ 6 により昇圧されたブレーキ液が、車輪ブレーキ F に作用する。これによって、車輪ブレーキ F に作用するブレーキ液が増圧され車輪が制動される。

【0115】

この場合、制御弁 2 B は、ポンプ 6 により昇圧された車輪液圧路 B のブレーキ液圧が出力液圧路 A のブレーキ液圧を上回り、かつ、両ブレーキ液圧の差圧が弁を閉じようとする電磁力を上回る状態になると、車輪液圧路 B のブレーキ液を出力液圧路 A 側へ開放する。

【0116】

なお、ブレーキレバー L 1 の非操作時の加圧ブレーキ制御において、後からブレーキレバー L 1 が操作された場合にも、上記のブレーキレバー L 1 の操作時の加圧ブレーキ制御と同様に、ポンプ 6 により加圧されたブレーキ液が車輪ブレーキ F に作用する。

【0117】

加圧ブレーキ制御が終了すると、上記加圧ブレーキ制御によって車輪液圧路 B に吐出されたブレーキ液は、加圧ブレーキ制御の終了後にマスタシリンダ M C に戻される。すなわち、制御装置 7 によって制御弁 2 B のコイルが消磁されるとともに、モータ 2 0 の駆動が停止されてポンプ 6 が停止され、ブレーキ液が車輪液圧路 B から出力液圧路 A を通じてマスタシリンダ M C に戻される。

【0118】

以上説明した第三実施形態のブレーキ装置 U 3 では、第一実施形態と同様の作用効果が得られる。

そして、吸入弁 6 0 A は、マスタシリンダ M C 側のブレーキ液圧と、ポンプ 6 の作動で負圧となるポンプ 6 の吸入口側のブレーキ液圧との圧力差によって開弁するので、制御装置 7 による制御が簡単になるとともに、コストダウンを図れる。

【0119】

〔第四実施形態〕

次に、図 1 0 ～ 図 1 6 B を参照して第四実施形態のブレーキ装置 U 4 について説明する。第四実施形態のブレーキ装置 U 4 が前記第三実施形態と異なるところは、機械式の吸入弁 6 0 B にリザーバ 6 6 が一体に設けられている点である。

また、第四実施形態のブレーキ装置 U 4 の後輪側には機械式ブレーキ系統 K 2 が設けられている。この機械式ブレーキ系統 K 2 は、第一実施形態および第二実施形態と同様であるため、その説明は省略する。

なお、第四実施形態の液圧式ブレーキ系統 K 1 2 は、出口弁 3 から吸入弁 6 0 B に至る流路が一つの連続した流路「開放路 E」として形成されている。以下ではこの開放路 E からポンプ 6 に至る流路を「吸入路 C 1」と称する。

【0120】

吸入弁 6 0 B は、図 1 0 に示すように、第一分岐路 A 1 と開放路 E との間を開放する状態および遮断する状態を切り換えるものである。吸入弁 6 0 B は、通常は閉弁している。吸入弁 6 0 B は、マスタシリンダ M C 側（第一分岐路 A 1 側）のブレーキ液圧と、ポンプ 6 の作動で負圧となるポンプ 6 の吸入口側（開放路 E 側）のブレーキ液圧との差によって開弁するように構成されている。

【0121】

吸入弁 6 0 B は、図 1 1 に示すように、第三実施形態の吸入弁 6 0 A と同様に、常閉の一方向弁 6 1 と、プランジャ 6 2 と、プランジャ板 6 3 と、ダイヤフラム 6 4 と、蓋部材

10

20

30

40

50

65Aと、を備えている。リザーバ66は、ダイヤフラム64と蓋部材65Aに形成された凹状部67とによって構成されている。リザーバ66は、ダイヤフラム64が凹状部67の底部に向けて弾性変形する。ダイヤフラム64で仕切られる負圧室6aは、ダイヤフラム64の弾性変形によって拡大し、ブレーキ液を一時的に貯溜するリザーバ室として機能する。以下、第三実施形態の吸入弁60Aと異なる点を中心に第四実施形態の吸入弁60Bを説明する。

【0122】

一方向弁61の固定部611の下部内面には、プランジャ62の係止に使用される突起部611bが周方向に連続して形成されている。一方、プランジャ62の上部外面には、固定部611の突起部611bへの係止に使用される係止部62bが形成されている。係止部62bは、固定部611の突起部611bに対して上方から当接するように構成されている。

10

【0123】

プランジャ62は、プランジャ板63の上面に固定されておらず、プランジャ板63に対して離脱可能となっている。つまり、図13Bに示すように、ダイヤフラム64が吸入弁装着穴38の開口部側に弾性変形した場合に、プランジャ62は、プランジャ板63から離脱するようになっている。この場合、一方向弁61の固定部611の突起部611bにプランジャ62の係止部62bが係止することで、プランジャ62が固定部611に保持される状態（ぶら下がる状態）となる。また、プランジャ62は、図11に示すように、ダイヤフラム64が上方に弾性変形して初期位置に戻る途中で、プランジャ板63の上面に当接される。

20

【0124】

プランジャ板63は、プランジャ62を引っ掛かりなく離脱可能とするために平板状に形成されている。第四実施形態では、プランジャ板63の上面に環状のリブ63a（図5A参照）が形成されていない。

【0125】

ダイヤフラム64は、蓋部材65Aに形成された凹状部67内に向けて弾性変形可能である。ダイヤフラム64は、開放路Eを通じて負圧室6aに流入したブレーキ液を受けて凹状部67内に弾性変形する。そして、弾性変形したダイヤフラム64は、後記するように、ポンプ6によって開放路Eにブレーキ液が吸引されることで、凹状部67と反対側となる一方向弁61側に弾性変形する。

30

【0126】

蓋部材65Aは、凹状部67を備えることで有底円筒形状に形成されている。凹状部67は、蓋部材65Aの基部651の径方向の中央部に形成されている。基部651は、有底円筒状を呈している。

凹状部67は、リップ部654に連続して形成された内面部671と、内面部671の下部に連続して形成された隅部672と、隅部672の端部に連続して形成された底面部673とを備えている。

【0127】

内面部671は、下部側となる吸入弁装着穴38の開口部側に向けて延在しており、断面テーパ状に緩やかに窄まる形態である。隅部672は、断面円弧状を呈しており、内面部671と底面部673とを繋いでいる。底面部673は、凹状部67の径方向の中央部に向けてロート状に緩やかに傾斜している。底面部673の径方向の中央部には、大気に連通する大気連通孔655が形成されている。

40

【0128】

このような凹状部67は、図13Bに示すように、吸入弁装着穴38の開口部側に向けて、ダイヤフラム64が大きく弾性変形することを許容している。内面部671および隅部672は、ダイヤフラム64が吸入弁装着穴38の開口部側に向けて弾性変形する際のガイド部としても機能する。これによって、ダイヤフラム64は凹状部67の内面形状に沿った形態で弾性変形し、意図しない形態に弾性変形することが防止されている。

50

【0129】

ダイヤフラム64が吸入弁装着穴38の開口部側に向けて弾性変形すると、底面部673には、ダイヤフラム64の平部647が対峙する。また、ダイヤフラム64が、吸入弁装着穴38の開口部側に向けて弾性変形することで、ダイヤフラム64で仕切られる負圧室6aの容積が拡大する。

【0130】

次に、第四実施形態の液圧式ブレーキ系統K12を参照しつつ、制御装置7によって実現される通常のブレーキ制御、アンチロックブレーキ制御および加圧ブレーキ制御について説明する。

【0131】

通常のブレーキ制御においては、第三実施形態と同様に、図12に示す制御弁2Bが開弁状態であり、出口弁3が閉弁状態であり、さらに、吸入弁60Bの一方向弁61が閉じて吸入弁60Bが閉弁状態になっている。

【0132】

このような状態で運転者がブレーキレバーL1を操作すると、その操作力に起因して発生したブレーキ液圧は、そのまま車輪ブレーキFに伝達され、車輪が制動されることとなる。

【0133】

この場合、吸入弁60Bには、マスタシリンダMCからのブレーキ液が第一分岐路A1を介して作用する。これにより、一方向弁61の大径弁613および小径弁614（図11参照、以下同じ）がブレーキ液圧を受けてそれぞれ着座し、吸入弁60Bの閉弁状態が維持される。つまり、開放路E側にマスタシリンダMCからのブレーキ液が作用しないようになっている。

【0134】

（アンチロックブレーキ制御）

アンチロックブレーキ制御において減圧モードが選択されると、図13Aに示すように、制御装置7によって制御弁2Bおよび出口弁3の各コイルが励磁される。これにより、制御弁2Bが閉弁状態にされるとともに、出口弁3が開弁状態にされる。このようにすると、車輪ブレーキFに通じる車輪液圧路Bのブレーキ液が出口弁3から開放路Eを通して吸入弁60Bの負圧室6aに流入する。

【0135】

負圧室6aにブレーキ液が流入すると、図13Bに示すように、流入したブレーキ液を受けてダイヤフラム64が凹状部67に沿うようにして吸入弁装着穴38の開口部側に向けて弾性変形する。これによって、負圧室6aの容積が拡大し、リザーバ66にブレーキ液が貯溜される。その結果、車輪ブレーキFに作用していたブレーキ液が減圧される。

【0136】

なお、吸入弁60Bには、通常のブレーキ制御時と同様にマスタシリンダMCからのブレーキ液が作用している。したがって、一方向弁61の大径弁613および小径弁614が着座して、吸入弁60Bの閉弁状態が維持されている。

【0137】

上記減圧によってリザーバ66に貯溜されたブレーキ液は、第三実施形態と同様に、後記するアンチロックブレーキ制御の増圧時に使用される。また、アンチロックブレーキ制御の終了後にリザーバ66に残ったブレーキ液は、マスタシリンダMCに戻される。

この場合、アンチロックブレーキ制御が終了したら、制御装置7が制御弁2B、出口弁3の各コイルを消磁する。これにより、制御弁2Bが開弁状態にされるとともに、出口弁3が閉弁状態にされる。そして、この状態で制御装置7によってモータ20が駆動されポンプ6が作動される。そうすると、リザーバ66に貯溜されているブレーキ液が開放路Eおよび吸入路C1を通じてポンプ6に吸引される。

【0138】

ポンプ6に吸引されたブレーキ液は、ポンプ6から吐出路Dを通じて車輪液圧路Bに吐

10

20

30

40

50

出され、制御弁 2 B から出力液圧路 A を通じてマスタシリンダ M C に戻される。この場合にも、ポンプ 6 によって吸引されたブレーキ液は、制御弁 2 B を通じてマスタシリンダ M C に戻されるので、車輪液圧路 B 上にある車輪ブレーキ F に対して作用することがない。

【 0 1 3 9 】

また、アンチロックブレーキ制御において増圧モードが選択されると、図 1 4 A に示すように、制御装置 7 によって制御弁 2 B のコイルが励磁されるとともに、出口弁 3 のコイルが消磁される。これにより、制御弁 2 B が閉弁状態にされるとともに、出口弁 3 が閉弁状態にされる。また、吸入弁 6 0 B は、上記と同様に閉弁状態にされている。そして、この状態で制御装置 7 によってモータ 2 0 が駆動されポンプ 6 が作動される。そうすると、開放路 E、吸入路 C 1 およびリザーバ 6 6 に貯溜されたブレーキ液が、ポンプ 6 に吸引され、ポンプ 6 から吐出路 D を通じて車輪液圧路 B に吐出される。これによって、車輪ブレーキ F に作用するブレーキ液が増圧される。

【 0 1 4 0 】

なお、上記の増圧だけでは車輪速度が減速しない場合に、引き続き増圧制御がなされる。つまり、開放路 E、吸入路 C 1 およびリザーバ 6 6 に貯溜されたブレーキ液だけでは車輪ブレーキ F に作用するブレーキ液の昇圧が足りない場合には、引き続き増圧制御がなされる。この場合、リザーバ 6 6 に貯溜されたブレーキ液が先に吸引される。その理由は、ポンプ 6 の吸引によってリザーバ 6 6 のブレーキ液が汲み出されて、ダイヤフラム 6 4 が初期位置まで戻らないと吸入弁 6 0 B が開弁しないからである。

【 0 1 4 1 】

引き続き増圧制御がなされると、ポンプ 6 の作動が継続されることで開放路 E、吸入路 C 1 が負圧になる。そうすると、図 1 6 B に示すように、開放路 E に連通する吸入弁 6 0 B の負圧室 6 a が負圧になり、この負圧でダイヤフラム 6 4 の薄膜駆動部 6 4 2 が大気圧によって一方向弁 6 1 側に弾性変形する。これによって、プランジャ 6 2 の上面の凸部 6 2 a が小径弁 6 1 4 に当接する。このとき、小径弁 6 1 4 には、運転者の操作力に起因して発生したマスタシリンダ M C 側のブレーキ液による押圧力および弁バネ 6 1 4 s の付勢力が作用している。このため、プランジャ 6 2 が小径弁 6 1 4 を押し上げる力が、小径弁 6 1 4 に作用している前記押圧力と前記付勢力との合力を上回る状態になると、小径弁 6 1 4 が弁座 6 1 3 b から離座する。つまり、小径弁 6 1 4 は、押し上げる力と前記合力との差圧で開く。

【 0 1 4 2 】

小径弁 6 1 4 が離座すると、離座した隙間およびプランジャ 6 2 の隙間 S 1 を通じて、第一分岐路 A 1 が負圧室 6 a と連通する。この連通によって、マスタシリンダ M C 側のブレーキ液が、第一分岐路 A 1 から一方向弁 6 1 を通じて負圧室 6 a に流入し、さらに、負圧室 6 a から開放路 E、吸入路 C 1 に流入してポンプ 6 に吸引される。

【 0 1 4 3 】

負圧室 6 a にマスタシリンダ M C 側のブレーキ液が流入すると、マスタシリンダ M C 側のブレーキ液がダイヤフラム 6 4 に作用し、薄膜駆動部 6 4 2 が蓋部材 6 5 側に戻る（図 1 2 参照）。これにより、プランジャ 6 2 が小径弁 6 1 4 を押し上げる力が消滅し、小径弁 6 1 4 が弁座 6 1 3 b に着座する。

【 0 1 4 4 】

ポンプ 6 の作動中は、上記の作用が繰り返し行われる。つまり、小径弁 6 1 4 の開閉が繰り返し行われて、ポンプ 6 により昇圧されたブレーキ液が、車輪ブレーキ F に作用する。これによって、車輪ブレーキ F に作用するブレーキ液が増圧される。

【 0 1 4 5 】

また、アンチロックブレーキ制御において保持モードが選択されると、図 1 4 B に示すように、制御装置 7 によって制御弁 2 B のコイルが励磁されるとともに、出口弁 3 のコイルが消磁される。そして、モータ 2 0 の駆動が停止され、ポンプ 6 が停止される。これにより、制御弁 2 B が閉弁状態にされるとともに、出口弁 3 が閉弁状態にされる。また、吸入弁 6 0 B は、上記と同様に閉弁状態にされている。このようにすると、制御弁 2 B、出

10

20

30

40

50

口弁 3 およびポンプ 6 で閉じられた流路内（吐出路 D、車輪液圧路 B および第二分岐路 B 1 内）にブレーキ液が閉じ込められる。その結果、車輪ブレーキ F に作用していたブレーキ液圧が一定に保持される。

【0146】

（加圧ブレーキ制御）

ブレーキレバー L 1 の非操作時における加圧ブレーキ制御では、図 15 A に示すように、制御装置 7 によって制御弁 2 B のコイルが励磁されるとともに、出口弁 3 のコイルが消磁される。これにより、制御弁 2 B が閉弁状態にされるとともに、出口弁 3 が閉弁状態にされる。また、吸入弁 60 B は、上記と同様に閉弁状態にされている（図 15 A では閉弁状態は不図示）。そして、この状態で制御装置 7 によってモータ 20 が駆動されポンプ 6 が作動される。

10

【0147】

ポンプ 6 が作動すると、開放路 E および吸入路 C 1 のブレーキ液がポンプ 6 に吸引され、開放路 E が負圧になる。これによって、図 15 B に示すように、開放路 E に連通する吸入弁 60 B の負圧室 6 a が負圧になり、この負圧でダイヤフラム 64 の薄膜駆動部 642 が一方向弁 61 側に弾性変形する。この弾性変形でプランジャ 62 の上面が、大径弁 613 の下面に当接し、大径弁 613 を上方へ押し上げる。なお、大径弁 613 を上方へ押し上げるか否かは、マスタシリンダ MC 側の圧力とのバランスによる。

【0148】

これによって、大径弁 613 が環状の弁座 611 a から離座し、第一分岐路 A 1 がプランジャ 62 の隙間 S 1 を通じて負圧室 6 a と連通する。この連通によって、マスタシリンダ MC 側のブレーキ液が、第一分岐路 A 1 から一方向弁 61 を通じて負圧室 6 a に流入し、さらに、負圧室 6 a から開放路 E および吸入路 C 1 に流入してポンプ 6 に吸引される。

20

【0149】

そして、ポンプ 6 により吸引されたブレーキ液は、ポンプ 6 から車輪液圧路 B に吐出されて車輪ブレーキ F に作用する。これにより、車輪が制動される。

【0150】

ブレーキレバー L 1 の操作時における加圧ブレーキ制御では、図 16 A に示すように、上記したアンチロックブレーキ制御の増圧時と同様に、制御装置 7 によって制御弁 2 B が閉弁状態にされるとともに、出口弁 3 が閉弁状態にされる。また、吸入弁 60 B は、同様に閉弁状態にされている（図 16 A では閉弁状態は不図示）。そして、この状態で制御装置 7 によってモータ 20 が駆動されポンプ 6 が作動される。

30

【0151】

ポンプ 6 の駆動によって開放路 E および吸入路 C 1 が負圧になると、図 16 B に示すように、ダイヤフラム 64 の薄膜駆動部 642 が大気圧によって一方向弁 61 側に弾性変形しプランジャ 62 を上動させる。そして、プランジャ 62 が小径弁 614 を押し上げる力が、小径弁 614 に作用している前記合力を上回る状態になると、小径弁 614 が弁座 613 b から離座し、隙間 S 1 を通じてマスタシリンダ MC 側のブレーキ液が負圧室 6 a に流入する。そして、この流入したブレーキ液でダイヤフラム 64 が蓋部材 65 側に戻り、小径弁 614 が弁座 613 b に着座する。

40

加圧ブレーキ制御中は、上記のような小径弁 614 の開閉が繰り返し行われ、車輪ブレーキ F にブレーキ液が作用して車輪が制動される。

【0152】

この場合、制御弁 2 B は、ポンプ 6 により昇圧された車輪液圧路 B のブレーキ液圧が出力液圧路 A のブレーキ液圧を上回り、かつ、両ブレーキ液圧の差圧が弁を閉じようとする電磁力を上回る状態になると、車輪液圧路 B のブレーキ液を出力液圧路 A 側へ開放して調節する。

【0153】

なお、ブレーキレバー L 1 の非操作時の加圧ブレーキ制御において、後からブレーキレバー L 1 が操作された場合にも、上記のブレーキレバー L 1 の操作時の加圧ブレーキ制御

50

と同様に、ポンプ 6 により加圧されたブレーキ液が車輪ブレーキ F に作用する。

【0154】

加圧ブレーキ制御が終了すると、上記加圧ブレーキ制御によって車輪液圧路 B に吐出されたブレーキ液は、加圧ブレーキ制御の終了後にマスタシリンダ MC に戻される。すなわち、制御装置 7 によって制御弁 2 B のコイルが消磁されるとともに、モータ 20 の駆動が停止されてポンプ 6 が停止され、ブレーキ液が車輪液圧路 B から出力液圧路 A を通じてマスタシリンダ MC に戻される。

【0155】

以上説明した第四実施形態のブレーキ装置 U 4 では、第三実施形態と同様の作用効果が得られる。

また、吸入弁 60 B には、リザーバ 66 が一体に設けられているので、これらを別々に設けた場合に比べて、コストダウンを図れる。

【0156】

以上、本発明の第三実施形態、第四実施形態について説明したが、本発明は前記実施形態に限定されることなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜に変更が可能である。

例えば、一方向弁 61 における小径弁 614 や大径弁 613 の配置は、適宜設定することができる。

【符号の説明】

【0157】

- 1 調圧弁
- 2 入口弁
- 2 B 制御弁
- 3 出口弁
- 4 吸入弁（第一実施形態）
- 5 リザーバ
- 6 ポンプ
- 7 制御装置
- 9 車輪速度センサ
- 10 液圧路
- 20 モータ
- 31 検出手段（第一実施形態）
- 32 検出手段（第二実施形態）
- 60 A 吸入弁（第三実施形態）
- 60 B 吸入弁（第四実施形態）
- 61 一方向弁
- 62 プランジャ
- 62 a 凸部
- 62 b 係止部
- 63 プランジャ板
- 64 ダイヤフラム
- 65 蓋部材
- 66 リザーバ
- 67 凹状部
- 100 基体
- A 出力液圧路
- A1 第一分岐路
- B 車輪液圧路
- B1 第二分岐路
- C 吸入路
- C1 吸入路

10

20

30

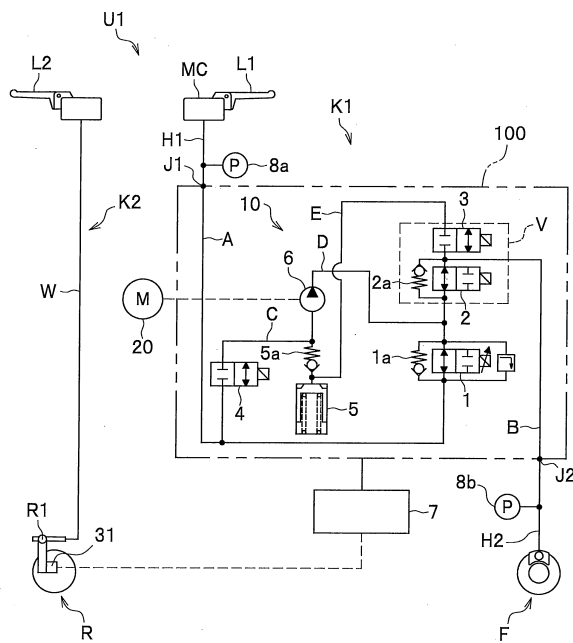
40

50

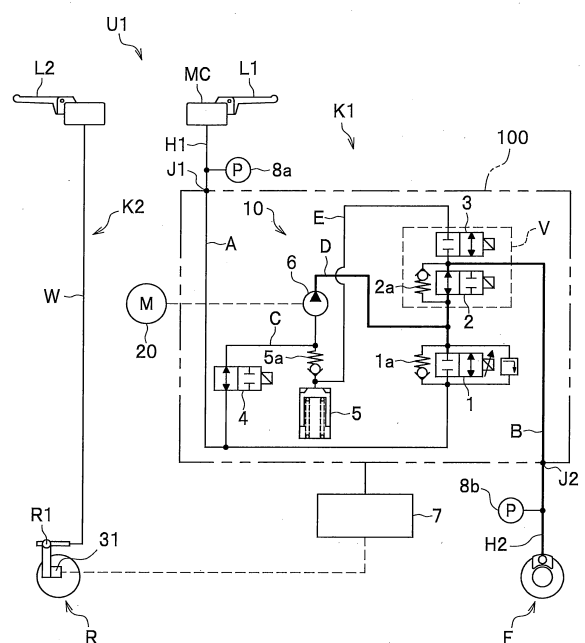
- D 吐出路
 E 開放路
 V 制御弁手段
 F 前輪側の車輪ブレーキ
 R 後輪側の車輪ブレーキ
 R 1 ロッド
 K 1 液圧式ブレーキ系統（第一実施形態、第二実施形態）
 K 1 1 液圧式ブレーキ系統（第三実施形態）
 K 1 2 液圧式ブレーキ系統（第四実施形態）
 K 2 機械式ブレーキ系統
 L 1 前輪側のブレーキレバー（ブレーキ操作子）
 L 2 後輪側のブレーキレバー（ブレーキ操作子）
 M C マスタシリンダ
 U 1 ブレーキ装置（第一実施形態）
 U 2 ブレーキ装置（第二実施形態）
 U 3 ブレーキ装置（第三実施形態）
 U 4 ブレーキ装置（第四実施形態）
 V 制御弁手段
 W ブレーキワイヤ

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

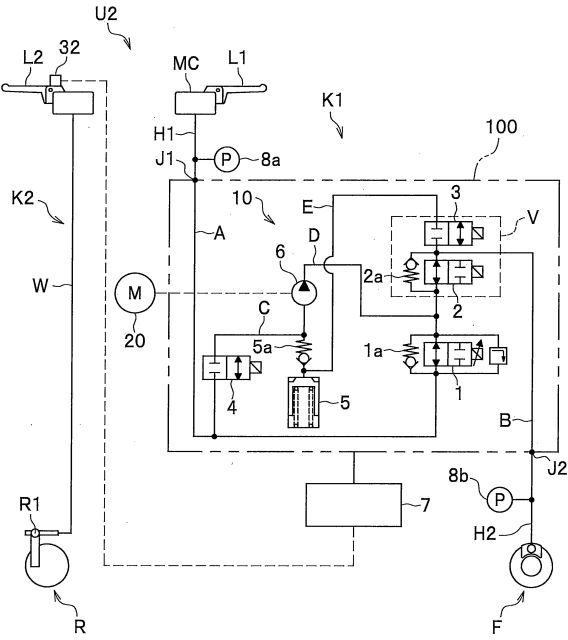
20

30

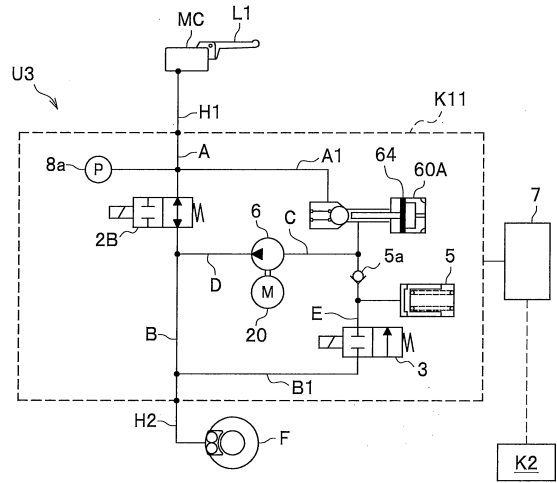
40

50

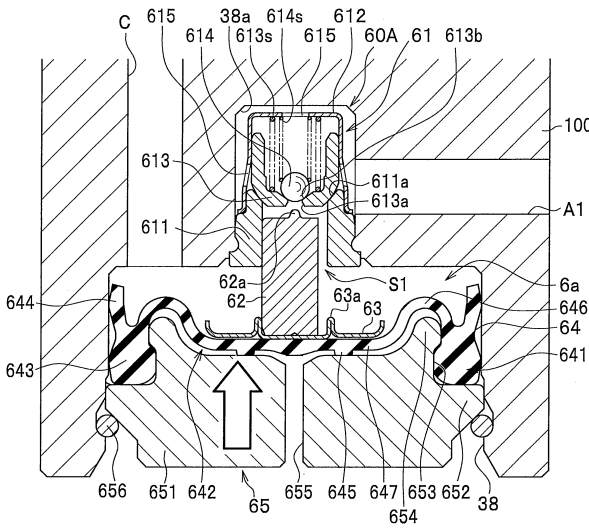
【図 3】



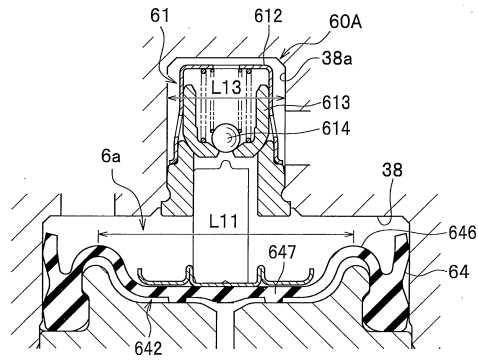
【図 4】



【図 5 A】



【図 5 B】



10

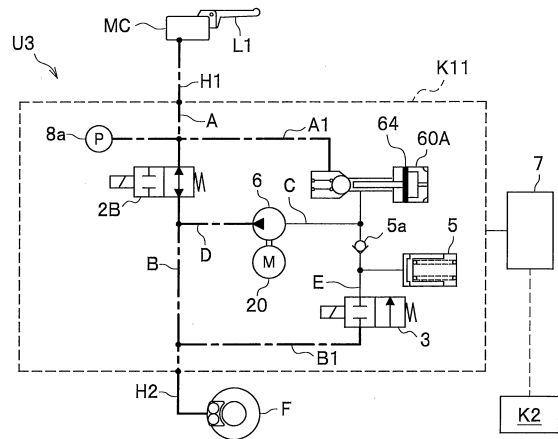
20

30

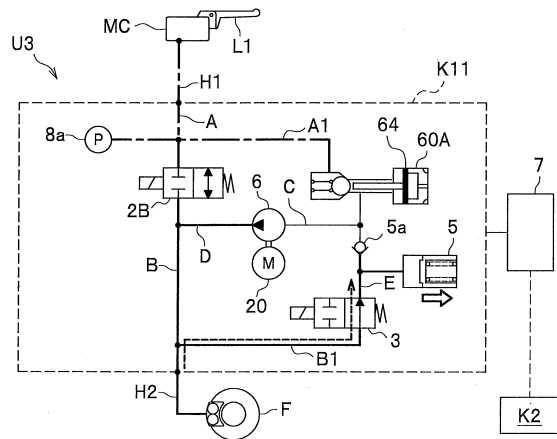
40

50

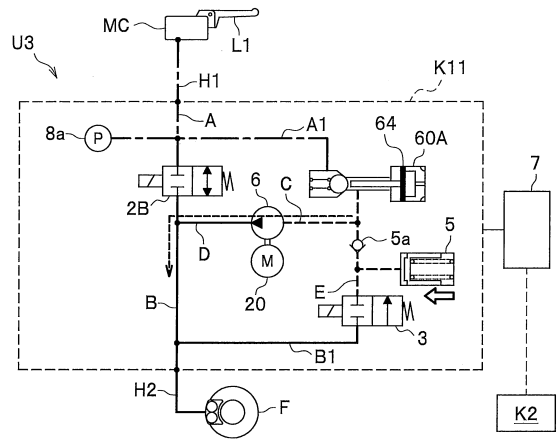
【図 6 A】



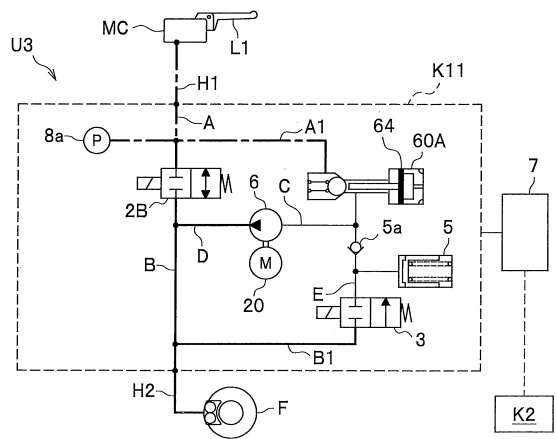
【図 6 B】



【図 7 A】



【図 7 B】



10

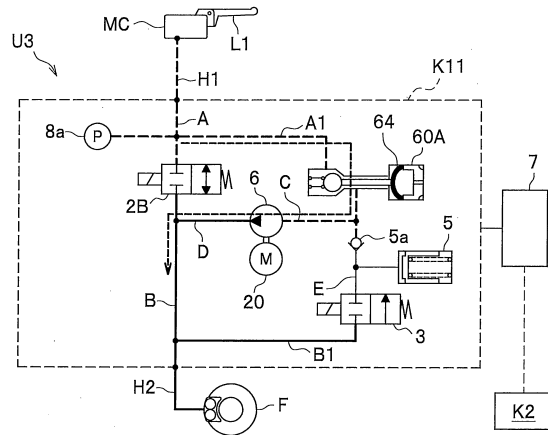
20

30

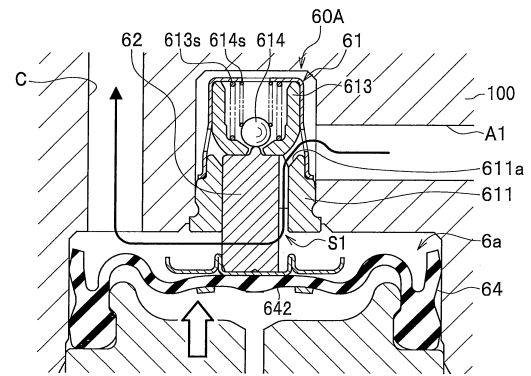
40

50

【図 8 A】

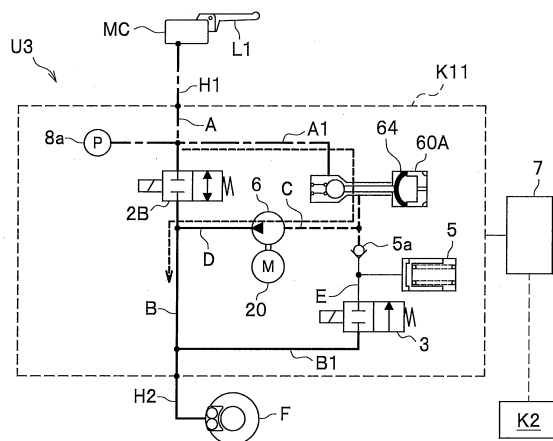


【図 8 B】

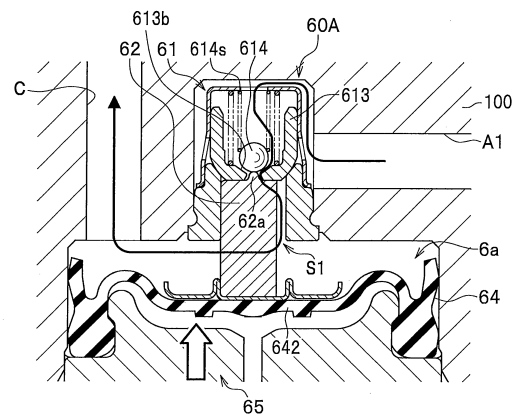


10

【図 9 A】



【図 9 B】



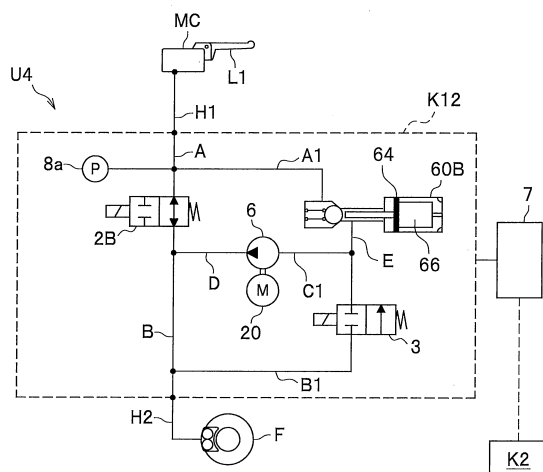
20

30

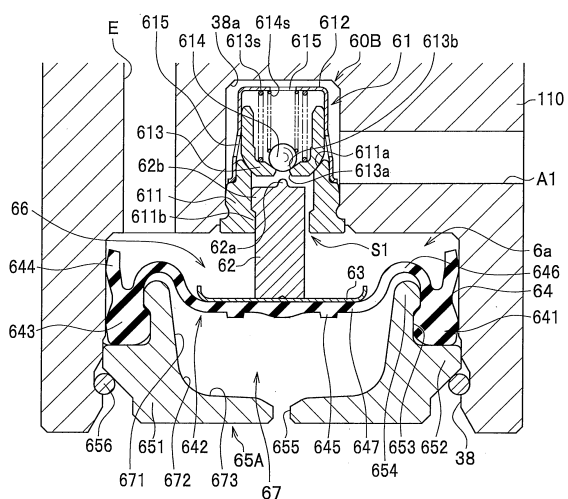
40

50

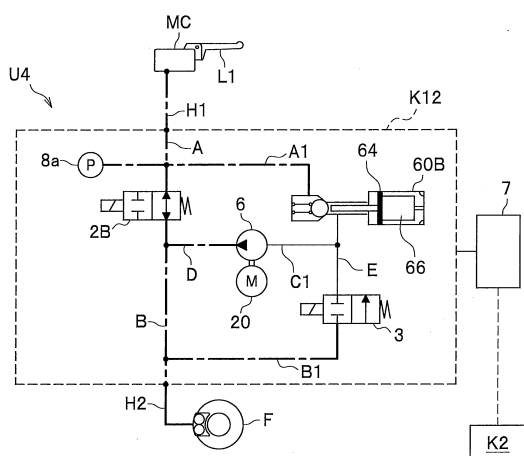
【図 10】



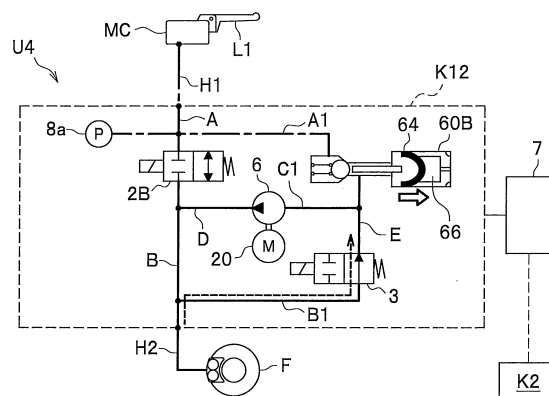
【図 1 1】



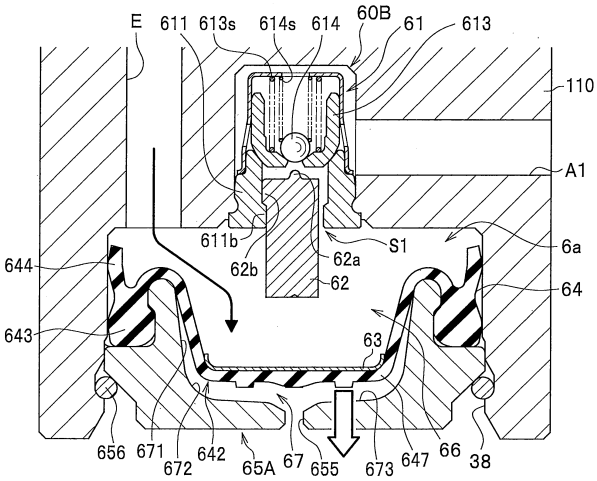
【図 12】



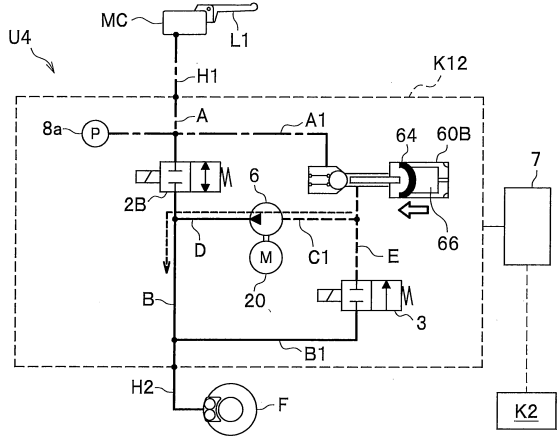
【図 13 A】



【図 1 3 B】

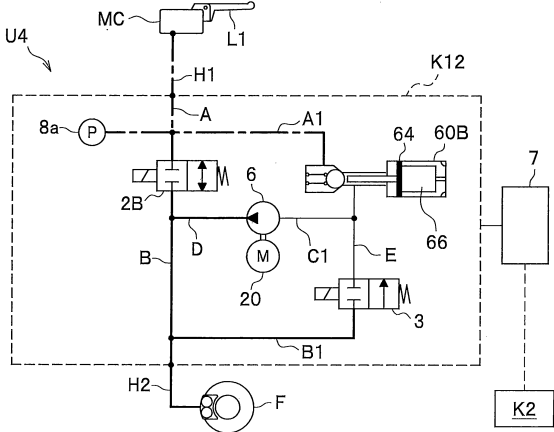


【図 1 4 A】

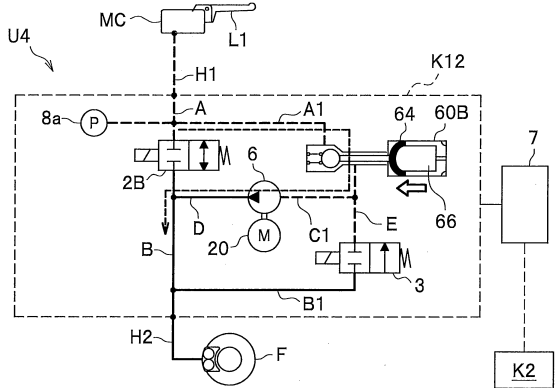


10

【図 1 4 B】



【図 1 5 A】



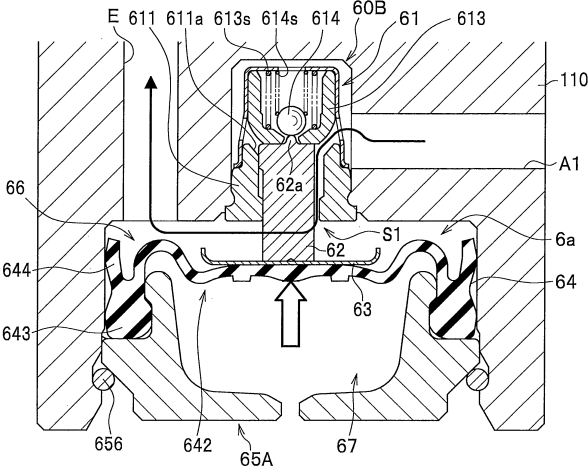
20

30

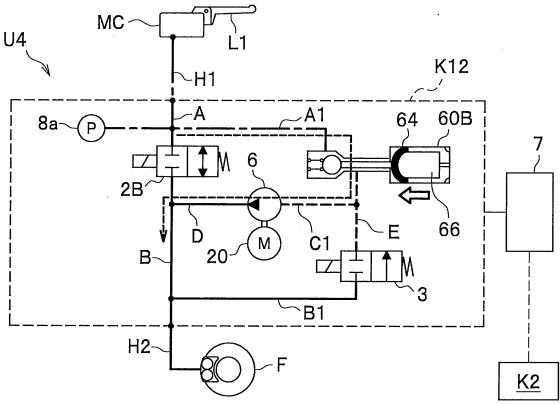
40

50

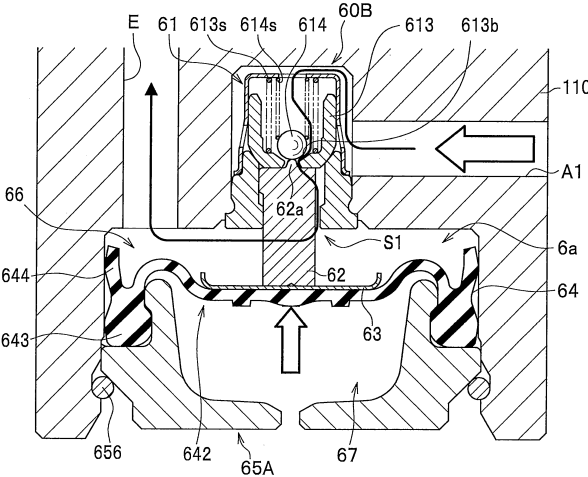
【図 1 5 B】



【図 1 6 A】



【図 1 6 B】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2018-510095 (JP, A)
 特開2005-212679 (JP, A)
 特開2000-006779 (JP, A)
 特開2011-168143 (JP, A)
 特開2016-097881 (JP, A)
 特許第5335512 (JP, B2)
 国際公開第2017/168231 (WO, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
 B62L 3/08
 B60T 8/17
 B60T 17/00
 B60T 8/26