

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4093108号
(P4093108)

(45) 発行日 平成20年6月4日 (2008.6.4)

(24) 登録日 平成20年3月14日 (2008.3.14)

| | |
|-------------------------|-----------------|
| (51) Int.Cl. | F I |
| F 1 6 K 15/04 (2006.01) | F 1 6 K 15/04 D |
| F 0 4 B 53/10 (2006.01) | F 0 4 B 21/02 J |
| B 6 0 T 8/48 (2006.01) | B 6 0 T 8/48 |
| B 6 0 T 17/04 (2006.01) | B 6 0 T 17/04 Z |

請求項の数 5 (全 14 頁)

| | | | |
|--------------|------------------------------|-----------|----------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2003-135544 (P2003-135544) | (73) 特許権者 | 301065892 |
| (22) 出願日 | 平成15年5月14日 (2003.5.14) | | 株式会社アドヴィックス |
| (65) 公開番号 | 特開2004-68811 (P2004-68811A) | | 愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地 |
| (43) 公開日 | 平成16年3月4日 (2004.3.4) | (74) 代理人 | 100100022 |
| 審査請求日 | 平成17年11月9日 (2005.11.9) | | 弁理士 伊藤 洋二 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2002-171533 (P2002-171533) | (74) 代理人 | 100108198 |
| (32) 優先日 | 平成14年6月12日 (2002.6.12) | | 弁理士 三浦 高広 |
| (33) 優先権主張国 | 日本国 (JP) | (74) 代理人 | 100111578 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2002-171535 (P2002-171535) | | 弁理士 水野 史博 |
| (32) 優先日 | 平成14年6月12日 (2002.6.12) | (72) 発明者 | 稲毛 省三 |
| (33) 優先権主張国 | 日本国 (JP) | | 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 株式会 社アドヴィックス内 |
| | | (72) 発明者 | 永谷 金吉 |
| | | | 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 株式会 社アドヴィックス内 |
| | | | 最終頁に続く |

(54) 【発明の名称】 チェック弁及びそのチェック弁を用いたブレーキアクチュエータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体通路（1502、1521）を形成するケース部材（1500、1520）と、
前記ケース部材に形成されると共に、前記流体通路の途中に配置された弁座面（1503）と、

前記弁座面よりも下流側の前記流体通路中に配置されると共に、前記弁座面と接離して前記流体通路を開閉する弁体（1540）と、

前記ケース部材内に配置されると共に、前記弁体を閉弁方向に付勢する圧縮コイルばね（1560）とを備えるチェック弁において、

前記弁体に対する前記弁座面よりも上流側の流体の圧力作用向きをXとしたとき、前記ケース部材には、前記圧力作用向きXに対して垂直方向への前記弁体の移動範囲を規制する壁面（1526a）が形成され、

前記圧縮コイルばねの付勢力を前記弁体に伝達するロッド（1580）が前記弁体と前記圧縮コイルばねとの間に配置され、

前記ロッドにより、前記弁体に伝達される付勢力の向きが前記圧力作用向きXに対して斜めになるように変換されて、前記弁体が前記壁面に向かって付勢されるように構成され、

さらに、前記ロッドは前記圧縮コイルばねの端部と接するばね受け面（1582、1582a、1582b）と該ばね受け面から突出するばね案内部（1583）を有し、前記ばね受け面は、前記ロッドに対する前記圧縮コイルばねの付勢力作用向きに沿って拡がる

10

20

形状であることを特徴とするチェック弁。

【請求項 2】

前記ばね受け面 (1 5 8 2) が円錐面になっていることを特徴とする請求項 1 に記載のチェック弁。

【請求項 3】

前記ばね受け面 (1 5 8 2 a) が凹曲面になっていることを特徴とする請求項 1 に記載のチェック弁。

【請求項 4】

前記ばね受け面 (1 5 8 2 b) が凸曲面になっていることを特徴とする請求項 1 に記載のチェック弁。

【請求項 5】

マスタシリンダ (3) からのブレーキ液圧をホイールシリンダ (4 、 5) に伝達し、車輪に対して制動力を発生させるように構成され、前記ホイールシリンダ側のブレーキ液を吸入すると共に前記吸入したブレーキ液を前記マスタシリンダ側に吐出するポンプ (1 0) を備えてなるブレーキアクチュエータにおいて、

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載のチェック弁が、前記ポンプの吐出側に配置されていることを特徴とするブレーキアクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、流体の一方向の流れのみを許容するチェック弁に関し、特に油圧ポンプの吐出側のチェック弁に好適である。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、弁座面にボールが接離して流体通路を開閉するチェック弁においては、コイルばねによってボール (弁体) が弁座面に向かって (すなわち、閉弁方向に) 付勢されている。

【 0 0 0 3 】

そして、弁座面よりも上流側の圧力が弁座面よりも下流側の圧力よりも所定圧以上高くなると、コイルばねの付勢力に抗してボールが弁座面から離されて開弁し、流体が所定の一方向に流れるようになっている。また、この開弁時には、ボールは流体の流れによる力とコイルばねの付勢力とを受け、ボールはそれらの力がバランスする位置に移動する。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のチェック弁を例えばポンプの吐出側に設置した場合、ポンプの吐出圧の脈動によってボールに作用する流体の流れによる力が変動してしまう。そのため、ボールの位置が変動してボールが振動し、このボールの振動により圧力脈動が増幅されてしまうという問題が発生していた。

【 0 0 0 5 】

本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、弁座面に弁体が接離して流体通路を開閉するチェック弁において、弁体の振動により圧力脈動が増幅されることを防止ないしは抑制することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明では、流体通路 (1 5 0 2 、 1 5 2 1) を形成するケース部材 (1 5 0 0 、 1 5 2 0) と、ケース部材に形成されると共に、流体通路の途中に配置された弁座面 (1 5 0 3) と、弁座面よりも下流側の流体通路中に配置されると共に、弁座面と接離して流体通路を開閉する弁体 (1 5 4 0) と、ケース部材内に配置されると共に、弁体を閉弁方向に付勢する圧縮コイルばね (1 5 6 0) とを備えるチェック弁において、弁体に対する弁座面よりも上流側の流体の圧力作用向きを X としたとき、ケース部材には、圧力作用向き X に対して垂直方向への弁体の移動範囲を規制す

10

20

30

40

50

る壁面（１５２６ａ）が形成され、圧縮コイルばねの付勢力を弁体に伝達するロッド（１５８０）が弁体と圧縮コイルばねとの間に配置され、ロッドにより、弁体に伝達される付勢力の向きが圧力作用向きＸに対して斜めになるように変換されて、弁体が壁面に向かって付勢されるように構成され、さらに、ロッドは圧縮コイルばねの端部と接するばね受け面（１５８２、１５８２ａ、１５８２ｂ）と該バネ受け面から突出するばね案内部（１５８３）を有し、ばね受け面は、ロッドに対する圧縮コイルばねの付勢力作用向きに沿って拡がる形状であることを特徴とする。

【００１２】

これによると、弁体に伝達された付勢力の分力により弁体が壁面に向かって付勢されるため、開弁状態時には弁体が壁面に押し付けられて弁体の振動がおさえられる。従って、弁体の振動が防止ないしは抑制され、圧力脈動の増幅も防止ないしは抑制される。

10

【００１３】

ところで、図６に示すように、ロッド５８０におけるばね受け面５８３がコイルばね５６０の付勢力作用向きに対して垂直な平面である場合、以下のような問題が発生する恐れがある。すなわち、組み付け時或いは作動中に、コイルばね５６０の中心軸とロッド５８０の中心軸とがずれてしまった場合、ロッド５８０が傾いてしまうため、コイルばね５６０の付勢力が正しく伝達されなかったり、また、コイルばね５６０に偏荷重が長期間かかってばね寿命が低下する恐れがある。

【００１４】

これに対し、請求項１の発明では、ロッドのばね受け面を、圧縮コイルばねの付勢力作用向きに沿って拡がる形状にしているため、ばね受け面の調芯作用により、圧縮コイルばねの中心軸とロッドの中心軸とを自動的に一致させることができる。従って、圧縮コイルばねの付勢力を正しく伝達できると共に、圧縮コイルばねに対する偏荷重を少なくしてばね寿命の低下を防止することができる。

20

【００１５】

請求項２に記載の発明のようにばね受け面（１５８２）を円錐面にしてもよいし、請求項３に記載の発明のようにばね受け面（１５８２ａ）を凹曲面にしてもよいし、さらには請求項４に記載の発明のようにばね受け面（１５８２ｂ）を凸曲面にしてもよい。

【００１６】

また、請求項５に記載の発明のように、マスタシリンダ（３）からのブレーキ液圧をホイールシリンダ（４、５）に伝達し、車輪に対して制動力を発生させるように構成され、ホイールシリンダ側のブレーキ液を吸入すると共に吸入したブレーキ液をマスタシリンダ側に吐出するポンプ（１０）を備えてなるブレーキアクチュエータにおいて、請求項１ないし４のいずれか１つに記載のチェック弁を、ポンプの吐出側に配置することができる。

30

【００１７】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【００１８】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図に示す実施形態に基づいて説明する。

40

まず、本発明の実施形態を説明するに先立ち、本発明の基本的な構成を示す参考例について説明する。

【００１９】

（参考例１）

図１に、本発明の参考例１におけるチェック弁を用いた車両用ブレーキ装置のブレーキ配管概略図を示す。以下、ブレーキ装置の基本構成を図１に基づいて説明する。本例では前輪駆動の４輪車において、右前輪－左後輪、左前輪－右後輪の各配管系統を備えるＸ配管の油圧回路を構成するブレーキ装置を示している。

【００２０】

図１に示すように、ブレーキペダル１は倍力装置２と接続されており、この倍力装置２に

50

よりブレーキ踏力等が倍力される。倍力装置 2 は、倍力された踏力をマスタシリンダ 3 に伝達するプッシュロッド等を有しており、このプッシュロッドがマスタシリンダ 3 に配設されたマスタピストンを押圧することによりマスタシリンダ圧が発生する。なお、これらブレーキペダル 1、倍力装置 2 及びマスタシリンダ 3 がブレーキ液圧発生手段に相当する。

【 0 0 2 1 】

また、このマスタシリンダ 3 には、マスタシリンダ 3 内にブレーキ液を供給したり、マスタシリンダ 3 内の余剰ブレーキ液を貯留するマスタリザーバ 3 a が接続されている。

【 0 0 2 2 】

マスタシリンダ圧は、アンチロックブレーキ装置（以下、ABS という）などを介して右前輪 FR 用のホイールシリンダ 4 及び左後輪 RL 用のホイールシリンダ 5 へ伝達されている。以下の説明は、右前輪 FR 及び左後輪 RL 側について行うが、第 2 の配管系統である左前輪 FL 及び右後輪 RR 側についても全く同様であるため、説明は省略する。

【 0 0 2 3 】

このブレーキ装置はマスタシリンダ 3 に接続する管路（主管路）A を備えており、この管路 A には比例制御弁（PV：プロポーションングバルブ）2 2 が備えられている。そして、この比例制御弁 2 2 によって管路 A は 2 部位に分けられている。すなわち管路 A は、マスタシリンダ 3 から比例制御弁 2 2 までの間においてマスタシリンダ圧を受ける管路 A 1 と、比例制御弁 2 2 から各ホイールシリンダ 4、5 までの間の管路 A 2 に分けられる。

【 0 0 2 4 】

この比例制御弁 2 2 は、通常、正方向にブレーキ液が流動する際には、ブレーキ液の基準圧を所定の減衰比率をもって下流側に伝達する作用を有している。そして、図 1 に示すように、比例制御弁 2 2 を逆接続した場合、管路 A 2 側が基準圧となる。

【 0 0 2 5 】

また、管路 A 2 において、管路 A は 2 つに分岐しており、一方にはホイールシリンダ 4 へのブレーキ液圧の増圧を制御する増圧制御弁 3 0 が備えられ、他方にはホイールシリンダ 5 へのブレーキ液圧の増圧を制御する増圧制御弁 3 1 が備えられている。

【 0 0 2 6 】

これら増圧制御弁 3 0、3 1 は、ABS 用の電子制御装置（以下、ECU という）により連通・遮断状態を制御できる 2 位置弁として構成されている。そして、この 2 位置弁が連通状態に制御されているときには、マスタシリンダ圧あるいはポンプのブレーキ液の吐出によるブレーキ液圧を各ホイールシリンダ 4、5 に加えることができる。

【 0 0 2 7 】

なお、ABS 制御が実行されていないノーマルブレーキ時には、これら第 1、第 2 の増圧制御弁 3 0、3 1 は常時連通状態に制御されている。増圧制御弁 3 0、3 1 には、それぞれチェック弁 3 0 a、3 1 a が並列に設けられており、ブレーキ踏み込みを止めて ABS 制御が終了したときにおいてホイールシリンダ 4、5 側からブレーキ液を排除するようになっている。

【 0 0 2 8 】

また、第 1、第 2 の増圧制御弁 3 0、3 1 と各ホイールシリンダ 4、5 との間における管路 A とリザーバ 2 0 のリザーバ孔 2 0 a とを結ぶ管路 B には、ABS 用の ECU により連通・遮断状態を制御できる減圧制御弁 3 2、3 3 がそれぞれ配設されている。これらの減圧制御弁 3 2、3 3 はノーマルブレーキ状態（ABS 非作動時）では、常時遮断状態とされている。

【 0 0 2 9 】

管路 A の比例制御弁 2 2 と増圧制御弁 3 0、3 1 とリザーバ 2 0 のリザーバ孔 2 0 a とを結ぶ管路 C には、回転式ポンプ 1 0 が吸入側チェック弁 1 0 a と吐出側チェック弁 5 0 とに挟まれて配設されている。そして、ABS 制御が実行されると、ホイールシリンダ 4、5 の減圧時にホイールシリンダ 4、5 から排出されたブレーキ液がリザーバ 2 0 に流入し、回転式ポンプ 1 0 は管路 C を介してリザーバ 2 0 内のブレーキ液を汲み取り、管路 A 2

10

20

30

40

50

へ吐出する。なお、回転式ポンプ 10 の吐出側に設けたチェック弁 50 が本発明になるチェック弁であり、その詳細については後述する。

【0030】

上記の回転式ポンプ 10 にはモータ 11 が接続されており、このモータ 11 によって回転式ポンプ 10 は駆動される。この回転式ポンプ 10 は、トロコイドポンプ等の内接歯車型の回転式ポンプである。

【0031】

また、回転式ポンプ 10 が吐出したブレーキ液の脈動を緩和するために、管路 C のうち回転式ポンプ 10 の吐出側にはダンパ 12 が配設されている。そして、リザーバ 20 と回転式ポンプ 10 の間と、マスタシリンダ 3 とを接続するように管路（補助管路）D が設けられており、回転式ポンプ 10 は、TRC 時等にこの管路 D を介して管路 A 1 のブレーキ液を汲み取り、管路 A 2 へ吐出することによってホイールシリンダ 4、5 におけるホイールシリンダ圧をマスタシリンダ圧よりも高くして車輪制動力を高める。なお、比例制御弁 22 はこの際のマスタシリンダ圧とホイールシリンダ圧との差圧を保持する。

【0032】

そして、この管路 D には制御弁 34 が設けられており、この制御弁 34 はノーマルブレーキ時には常時遮断状態とされている。なお、管路 D から伝えられる液圧により管路 C からリザーバ 20 へ逆流しないように、管路 C 及び管路 D の接続部とリザーバ 20 の間にはチェック弁 21 が配設されている。

【0033】

さらに、管路 A のうち、比例制御弁 22 と増圧制御弁 30、31 との間には、制御弁 40 が備えられている。この制御弁 40 は、通常は連通状態にされている 2 位置弁であり、マスタシリンダ圧が所定圧よりも低いときにホイールシリンダ 4、5 に急ブレーキをかける時、或いは TRC 時に遮断され、マスタシリンダ側とホイールシリンダ側との差圧を保つようになっている。

【0034】

なお、制御弁 40 には安全弁 40a が並列に設けられており、制御弁 40 が遮断状態の時に、マスタシリンダ 3 側からホイールシリンダ 4、5 側にブレーキ液圧を加えられるようになっている。

【0035】

次に、吐出側チェック弁 50 について詳細に説明する。なお、図 2 はチェック弁 50 の閉弁状態を示す断面図、図 3 は図 2 のスリーブ 520 の E - E 断面図、図 4 はチェック弁 50 の開弁状態を示す断面図である。

【0036】

図 2 において、上記チェック弁 50 は、ABS のケーシング 60 に、上記した ABS の各種弁や回転式ポンプ 10 等と共に組み付けられている。

【0037】

具体的には、ケーシング 60 の段付穴 61、62 にチェック弁 50 が挿入され、その際、チェック弁 50 のシート 500 をケーシング 60 の大径側段付穴 61 に圧入してチェック弁 50 をケーシング 60 に固定するようにしている。

【0038】

一方、ケーシング 60 の小径側段付穴 62 とチェック弁 50 のスリーブ 520 の外周面との間には、ブレーキ液の通路となる空間 63 が形成されている。この空間 63 はケーシング 60 に形成された通路穴 64 と連通している。なお、この通路穴 64 は、ダンパ 12 が配設された側の管路 C（図 1 参照）の一部をなすものである。

【0039】

そして、回転式ポンプ 10 から吐出されたブレーキ液は、チェック弁 50 内を通過して空間 63 に流入し、さらに通路穴 64 へと流れるようになっている。

【0040】

図 2 及び図 3 において、チェック弁 50 は、シート 500、スリーブ 520、第 1、第 2

10

20

30

40

50

のボール 5 4 0、5 5 0、コイルばね 5 6 0、及びリング 5 7 0 から構成されている。これらの構成部分のうち、リング 5 7 0 はゴム製であり、その他はいずれも金属製である。なお、コイルばね 5 6 0 は、より詳細には円筒圧縮コイルばねである。

【 0 0 4 1 】

ケース部材を構成するシート 5 0 0 の外形は段付の略円筒形状になっており、大径部の外周面にはリング 5 7 0 が挿入される溝 5 0 1 が形成され、小径部の外周面には径外向きに向かって突出する突起部 5 0 2 が形成されている。

【 0 0 4 2 】

また、シート 5 0 0 の径方向中心部には、軸方向に貫通した円形の通路穴 5 0 3 が形成されている。この通路穴 5 0 3 はブレーキ液の通路となるもので、この通路穴 5 0 3 の下流側開口部に円錐状の弁座面 5 0 4 が形成されている。

10

【 0 0 4 3 】

この弁座面 5 0 4 よりも下流側には、弁体をなす第 1 のボール 5 4 0 が弁座面 5 0 4 に対向して配置されている。そして、弁座面 5 0 4 よりも上流側のブレーキ液圧が、この第 1 のボール 5 4 0 に対してそれを開弁させるように作用している。なお、この第 1 のボール 5 4 0 に対して弁座面 5 0 4 よりも上流側のブレーキ液圧が作用する向き X を、以下、圧力作用向き X という。因みに、圧力作用向き X は、通路穴 5 0 3 及び弁座面 5 0 4 の軸線と平行である。

【 0 0 4 4 】

ケース部材を構成する有底円筒状のスリーブ 5 2 0 には段付の中空部が形成されており、具体的には、3つの円柱状の中空部 5 2 1 ~ 5 2 3 が形成されている。これらの中空部 5 2 1 ~ 5 2 3 のうち開口端部側の第 1 中空部 5 2 1 はブレーキ液の通路となるもので、スリーブ 5 2 0 の径方向中心部に形成され、この第 1 中空部 5 2 1 を囲む薄肉の円筒部 5 2 4 に、この円筒部 5 2 4 の内外を連通させてブレーキ液の通路となる開口部 5 2 5 が 1 つ形成されている。そして、この開口部 5 2 5 は、後述するばね力 F (図 4 参照) の分力のうち圧力作用向き X に対して垂直方向の分力 F 1 の向きに配置されている。

20

【 0 0 4 5 】

第 1 中空部 5 2 1 よりも底部側に位置する第 2 中空部 5 2 2 は、第 1 中空部 5 2 1 よりも小径で、かつスリーブ 5 2 0 の軸と同軸に形成されている。そして、圧力作用向き X に対して垂直方向に位置する内周側壁面 5 2 6 と、圧力作用向き X の延長線側に位置する底部壁面 5 2 7 とにより、第 2 中空部 5 2 2 が囲まれており、この内周側壁面 5 2 6 と第 2 中空部 5 2 2 の底部壁面 5 2 7 とにより第 1 のボール 5 4 0 の移動範囲を規制するようになっている。

30

【 0 0 4 6 】

第 2 中空部 5 2 2 よりも底部側に位置する第 3 中空部 5 2 3 は、第 2 中空部 5 2 2 よりも小径で、かつスリーブ 5 2 0 の軸に対して偏芯して形成され、この第 3 中空部 5 2 3 内に第 2 のボール 5 5 0 とコイルばね 5 6 0 が配置されている。

【 0 0 4 7 】

また、この第 2 のボール 5 5 0 はコイルばね 5 6 0 の付勢力を第 1 のボール 5 4 0 に伝達する伝達部材をなすもので、コイルばね 5 6 0 と第 1 のボール 5 4 0 との間に配置されている。そして、第 1 のボール 5 4 0 には、それを開弁させる向きにコイルばね 5 6 0 の力が第 2 のボール 5 5 0 を介して作用するようになっている。

40

【 0 0 4 8 】

そして、第 1、第 2 のボール 5 4 0、5 5 0 及びコイルばね 5 6 0 をスリーブ 5 2 0 内に収納した後、円筒部 5 2 4 の開口端部側を 3 箇所かしめて突起部 5 0 2 と係合させることにより、シート 5 0 0 とスリーブ 5 2 0 が一体化されている。

【 0 0 4 9 】

次に、上記構成になるチェック弁 5 0 の作動を図 2 ~ 図 4 に基づいて説明する。ABS 制御時等には回転式ポンプ 1 0 (図 1 参照) が作動され、吸入したブレーキ液は回転式ポンプ 1 0 により高圧化されて吐出される。吐出されたブレーキ液は吐出側チェック弁 5 0 の

50

通路穴 503 に流入し、第 1 のボール 540 には圧力作用向き X にブレーキ液圧が作用する。

【0050】

そして、コイルばね 560 の付勢力に抗して第 1 のボール 540 が開弁方向に移動されると(図 4 参照)、通路穴 503 に流入したブレーキ液は、第 1 中空部 521、開口部 525、および空間 63 を通って通路穴 64 に流入する。

【0051】

ここで、コイルばね 560 および第 2 のボール 550 が配置された第 3 中空部 523 が、通路穴 503 の軸線に対して偏芯しているため、第 1 のボール 540 の中心点 Y1 と第 2 のボール 550 の中心点 Y2 とを結ぶ線が、圧力作用向き X に対して斜め(非平行)になる。従って、コイルばね 560 から第 1 のボール 540 に伝達されるばね力 F の向きが第 2 のボール 550 によって変換され、第 1 のボール 540 に伝達されるばね力 F の向きは圧力作用向き X に対して斜めになる。

10

【0052】

従って、図 4 の開弁状態時には、ばね力 F の分力のうち圧力作用向き X に対して垂直方向の分力 F1 (以下、垂直方向分力 F1 という)によって、第 1 のボール 540 は内周側壁面 526 に押し付けられ、第 1 のボール 540 の振動がおさえられる。

【0053】

これにより、第 1 のボール 540 に作用するブレーキ液の流れによる力がポンプの吐出圧の脈動によって変動しても、第 1 のボール 540 の振動が防止されるため、第 1 のボール 540 の振動による圧力脈動の増幅も防止される。

20

【0054】

ここで、図 2 に示す閉弁状態での第 1 のボール 540 の中心点 Y1 と第 2 のボール 550 の中心点 Y2 とを結ぶ線の、圧力作用向き X に対する傾斜角度、換言すると、閉弁状態での第 1 のボール 540 に伝達される付勢力の向きと、圧力作用向き X とのなす角度の、適切な範囲について検討した。

【0055】

図 5 はその結果を示すもので、傾斜角度を 4 度にした場合は、第 1 のボール 540 の振動抑制効果が得られず、また、傾斜角度を 50 度にした場合は、作動が不安定になって閉弁しない状況が発生した。一方、傾斜角度を 8 度から 45 度にした場合は、確実な流体通路の開閉機能を維持しつつ、第 1 のボール 540 の振動抑制効果が得られた。

30

【0056】

また、ポンプの吐出圧が高くなると第 1 のボール 540 はリフト量が増加して底部壁面 527 にも当接する。従って、第 1 のボール 540 は内周側壁面 526 及び底部壁面 527 に押し付けられ、第 1 のボール 540 の振動がより確実におさえられる。

【0057】

さらに、垂直方向分力 F1 の向きに開口部 525 を配置しているため、通路穴 503 から第 1 中空部 521 を通って開口部 525 に向かうブレーキ液の流れの向きが垂直方向分力 F1 の向きと一致し、開口部 525 に向かうブレーキ液の流れによる力によっても第 1 のボール 540 が内周側壁面 526 に押し付けられ、従って、第 1 のボール 540 の振動がより確実におさえられる。

40

【0058】

なお、開口部 525 は垂直方向分力 F1 の向きに配置するのが最も効果的であるが、スリーブ 520 の軸線に対して垂直な断面(図 3)における垂直方向分力 F1 の向きを中心にして、 $\pm 90^\circ$ 以内(望ましくは $\pm 45^\circ$ 以内)の位置に配置してもよい。

【0059】

また、本参考例 1 では、スリーブ 520 の小型化のために第 2 のボール 550 は第 1 のボール 540 よりも小さいものを用いているが、両ボール 540、550 は同サイズであってもよい。そして、両ボール 540、550 を同サイズにした場合は、両ボール 540、550 をスリーブ 520 内に収納する際に挿入順序を考慮する必要がなく、両ボール 5

50

40、550の誤組み付けを防止できる。

【0060】

(参考例2)

図6は本発明の参考例2を示すもので、参考例1の第2のボール550の代わりにロッド580を用いており、その他の点は参考例1と同一である。

【0061】

図6はチェック弁の閉弁状態を示すもので、コイルばね560の付勢力を第1のボール540に伝達する伝達部材としてのロッド580は略段付円柱状になっている。

【0062】

より詳細には、ロッド580は、円柱部581と、円柱部581の一端側に形成されて、第1のボール540に当接する円錐状のボール当接面582と、円柱部581の他端側に形成されて、コイルばね560の端部と接するばね受け面583と、ばね受け面583から突出してコイルばね560の内部に挿入される円柱状のばね案内584とを有する。

【0063】

これによれば、コイルばね560から第1のボール540に作用するばね力Fの向きは圧力作用向きXに対して斜めになり、垂直方向分力F1によって第1のボール540は内周側壁面526に押し付けられ、第1のボール540の振動がおさえられる。

【0064】

また、閉弁状態で第1のボール540とロッド580のボール当接面582とが接する点を閉弁時当接点Zとしたとき、閉弁時当接点Zと第1のボール540の中心点Y1とを結ぶ線の、圧力作用向きXに対する傾斜角度を、8度から45度に設定することにより、確実な流体通路の開閉機能を維持しつつ、第1のボール540の振動抑制効果を得ることができる。

【0065】

なお、本参考例において、ロッド580のボール当接面582を半球状にしてもよい。

【0066】

(第1実施形態)

本発明の第1実施形態のチェック弁150について図7に基づいて説明する。図7はチェック弁150の閉弁状態を示す断面図である。このチェック弁150は、上記参考例1のチェック弁50と同様に回転式ポンプ10(図1参照)の吐出側のチェック弁として用いられる。なお、参考例1と同一もしくは均等部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0067】

このチェック弁150は、シート1500、スリーブ1520、ボール1540、コイルばね1560、及びロッド1580から構成されている。これらの構成部分はいずれも金属製である。

【0068】

ケース部材を構成するシート1500の外形は段付の略円筒形状になっており、小径部の外周面には径外方に向かって突出する突起部1501が形成されている。また、シート1500の径方向中心部には、軸方向に貫通した円形の通路穴1502が形成されている。この通路穴1502はブレーキ液の通路となるもので、この通路穴1502の下流側開口部に円錐状の弁座面1503が形成されている。

【0069】

この弁座面1503よりも下流側には、弁体をなすボール1540が弁座面1503に対向して配置されている。そして、弁座面1503よりも上流側のブレーキ液圧が、このボール1540に対してそれを開弁させるように作用している。なお、このボール1540に対して、弁座面1503よりも上流側のブレーキ液圧が作用する向きXを、以下、圧力作用向きXという。因みに、圧力作用向きXは、通路穴1502及び弁座面1503の軸線と平行である。

【0070】

10

20

30

40

50

ケース部材を構成する有底円筒状のスリーブ1520は、例えば冷間圧延鋼板（SPCD）をプレス成形して、3つの中空部1521～1523が形成されている。これらの中空部1521～1523のうち、スリーブ1520の開口端部側に位置する円柱状の第1中空部1521は、ブレーキ液の通路となるものである。この第1中空部1521を囲む円筒壁面1524に、この円筒壁面1524の内外を連通させてブレーキ液の通路となる開口部1525が1つ形成されている。そして、この開口部1525は、後述するばね力Fの分力のうち圧力作用向きXに対して垂直方向の分力F1の向きに配置されている。

【0071】

3つの中空部1521～1523のうちスリーブ1520の最も底部側に位置する円柱状の第3中空部1523は、第1中空部1521よりも小径で、かつ第1中空部1521の軸に対して偏芯している。

10

【0072】

第1中空部1521と第3中空部1523との間に第2中空部1522が形成されており、この第2中空部1522を囲む壁面1526のうち、垂直方向分力F1の向きに位置する壁面、すなわち開口部1525が位置する側の壁面1526aは、圧力作用向きXに対して約45°傾斜している。そして、この開口部1525側の壁面1526aにより、圧力作用向きXへのボール1540の移動範囲、及び、垂直方向分力F1の向きへのボール1540の移動範囲を規制するようになっている。

【0073】

第3中空部1523内にはコイルばね1560が配置されており、このコイルばね1560とボール1540との間にロッド1580が配置されている。なお、コイルばね1560は、より詳細には、円筒圧縮コイルばねである。

20

【0074】

ロッド1580は、例えば炭素鋼よりなり、コイルばね1560の付勢力をボール1540に伝達する伝達部材をなすものである。より詳細には、ロッド1580は、ボール1540と接する半球状のボール当接面1581と、コイルばね1560の端部と接するばね受け面1582と、ばね受け面1582から突出してコイルばね1560の内部に挿入される円柱状のばね案内内部1583を有する。ここで、ばね受け面1582は、ロッド1580に対するコイルばね1560の付勢力作用向きに沿って広がる形状であり、本例では円錐面になっている。

30

【0075】

チェック弁150の組み付けに際しては、スリーブ1520の開口端部側を上にした状態で、まずコイルばね1560を第3中空部1523に挿入し、ロッド1580のばね案内内部1583をコイルばね1560に挿入し、さらに、ボール1540をスリーブ1520内に収納した後、スリーブ1520の開口端部にシート1500の小径部を挿入する。そして、スリーブ1520の開口端部側を3箇所かしめてシート1500とスリーブ1520とを一体化する。

【0076】

ここで、ロッド1580のばね案内内部1583をコイルばね1560に挿入することにより、コイルばね1560の軸線に対して直交する方向への、コイルばね1560とロッド1580の相対移動が防止される。これにより、チェック弁組み付け時において、ボール1540をスリーブ1520内に挿入する際に、ロッド1580がコイルばね1560から脱落するのを防止することができる。

40

【0077】

完成したチェック弁150は、ABSのケーシング60に、ABSの各種弁や回転式ポンプ10等と共に組み付けられる。具体的には、ケーシング60の段付穴61、62にチェック弁150が挿入され、その際、チェック弁150のシート1500をケーシング60の大径側段付穴61に圧入することにより、チェック弁150をケーシング60に気密的に固定するようにしている。

【0078】

50

ケーシング 60 の小径側段付穴 62 とチェック弁 150 のスリーブ 1520 の外周面との間には、ブレーキ液の通路となる空間 63 が形成されている。この空間 63 はケーシング 60 に形成された通路穴 64 と連通している。なお、この通路穴 64 は、ダンパ 12 が配設された側の管路 C (図 1 参照) の一部をなすものである。そして、回転式ポンプ 10 から吐出されたブレーキ液は、チェック弁 150 内を通して空間 63 に流入し、さらに通路穴 64 へと流れるようになっている。

【0079】

次に、上記構成になるチェック弁 150 の作動を図 7 に基づいて説明する。ABS 制御時等には回転式ポンプ 10 が作動され、吸入したブレーキ液は回転式ポンプ 10 により高圧化されて吐出される。吐出されたブレーキ液は吐出側チェック弁 150 の通路穴 1502 に流入し、ボール 1540 には圧力作用向き X にブレーキ液圧が作用する。

10

【0080】

そして、コイルばね 1560 の付勢力に抗してボール 1540 が開弁方向に移動されると、通路穴 1502 に流入したブレーキ液は、第 1 中空部 1521、開口部 1525、および空間 63 を通って通路穴 64 に流入する。

【0081】

ここで、コイルばね 1560 およびロッド 1580 が配置された第 3 中空部 1523 が、通路穴 1502 の軸線に対して偏芯しているため、ロッド 1580 のボール当接面 1581 とボール 1540 とが実際に当接する点 Z と、ボール 1540 の中心点 Y1 とを結ぶ線が、圧力作用向き X に対して斜め (非平行) になる。従って、コイルばね 1560 からボール 1540 に伝達されるばね力 F の向きがロッド 1580 によって変換され、ボール 1540 に伝達されるばね力 F の向きは圧力作用向き X に対して斜めになる。

20

【0082】

従って、開弁状態時には、ボール 1540 は垂直方向分力 F1 によって開口部 1525 側に移動されて、開口部 1525 側の壁面 1526a に押し付けられ、ボール 1540 の振動がおさえられる。これにより、ボール 1540 に作用するブレーキ液の流れによる力が、ポンプの吐出圧の脈動によって変動しても、ボール 1540 の振動が防止されるため、ボール 1540 の振動による圧力脈動の増幅も防止される。

【0083】

また、垂直方向分力 F1 の向きに開口部 1525 を配置しているため、通路穴 1502 から第 1 中空部 1521 を通って開口部 1525 に向かうブレーキ液の流れの向きが垂直方向分力 F1 の向きと一致し、開口部 1525 に向かうブレーキ液の流れによる力によってもボール 1540 が開口部 1525 側の壁面 1526a に押し付けられ、従って、ボール 1540 の振動がより確実におさえられる。

30

【0084】

また、ロッド 1580 のばね受け面 1582 を、ロッド 1580 に対するコイルばね 1560 の付勢力作用向きに沿って拡がる円錐面をしているため、ばね受け面 1582 の調芯作用により、コイルばね 1560 の中心軸とロッド 1580 の中心軸とが自動的に一致する。従って、コイルばね 1560 の付勢力を正しく伝達できると共に、コイルばね 1560 に対する偏荷重を少なくしてばね寿命の低下を防止することができる。

40

【0085】

(第 2 実施形態)

本実施形態は、ロッド 1580 のばね受け面の形状を変更したもので、その他の点は第 1 実施形態と同一である。

【0086】

本実施形態におけるロッド 1580 のばね受け面 1582a は、図 8 に示すように、ロッド 1580 に対するコイルばね 1560 の付勢力作用向きに沿って拡がると共に、その拡がり度合が次第に大きくなるラップ状の凹曲面になっている。このような形状のばね受け面 1582a によっても、調芯作用により、コイルばね 1560 の中心軸とロッド 1580 の中心軸とを自動的に一致させることができる。

50

【 0 0 8 7 】

(第 3 実施形態)

本実施形態は、ロッド 1 5 8 0 のばね受け面の形状を変更したもので、その他の点は第 1 実施形態と同一である。

【 0 0 8 8 】

本実施形態におけるロッド 1 5 8 0 のばね受け面 1 5 8 2 b は、図 9 に示すように、ロッド 1 5 8 0 に対するコイルばね 1 5 6 0 の付勢力作用向きに沿って拡がると共に、その拡がり度合が次第に小さくなる凸曲面になっている。このような形状のばね受け面 1 5 8 2 b によっても、調芯作用により、コイルばね 1 5 6 0 の中心軸とロッド 1 5 8 0 の中心軸とを自動的に一致させることができる。

10

【 0 0 8 9 】

(他の実施形態)

上記実施形態では、ブレーキアクチュエータのポンプに本発明のチェック弁を適用する例を示したが、本発明のチェック弁はブレーキアクチュエータ以外のポンプにも適用可能である。

【 0 0 9 0 】

また、本発明のチェック弁はポンプの吐出系のみには使用されるものではなく、流体が流れる配管系に使用可能であり、特に流体の圧力脈動が大きい配管系に用いるチェック弁として好適である。

【 図面の簡単な説明 】

20

【 図 1 】 本発明の参考例 1 におけるチェック弁を備えたブレーキ装置の管路構成図である。

【 図 2 】 図 1 のチェック弁の閉弁状態を示す断面図である。

【 図 3 】 図 2 のスリーブの E - E 断面図である。

【 図 4 】 図 1 のチェック弁の開弁状態を示す断面図である。

【 図 5 】 傾斜角度 に対する振動抑制効果の評価結果を示す図表である。

【 図 6 】 本発明の参考例 2 におけるチェック弁を示す断面図である。

【 図 7 】 本発明の第 1 実施形態になるチェック弁を示す断面図である。

【 図 8 】 本発明の第 2 実施形態になるチェック弁の要部を示す図である。

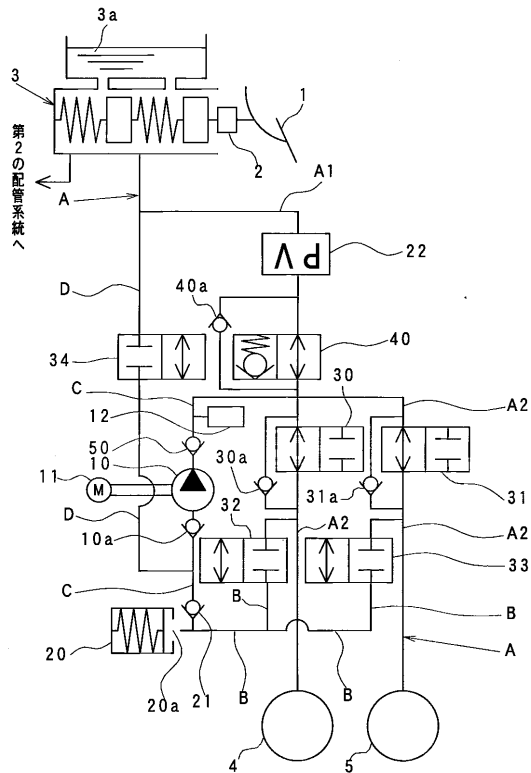
【 図 9 】 本発明の第 3 実施形態になるチェック弁の要部を示す図である。

30

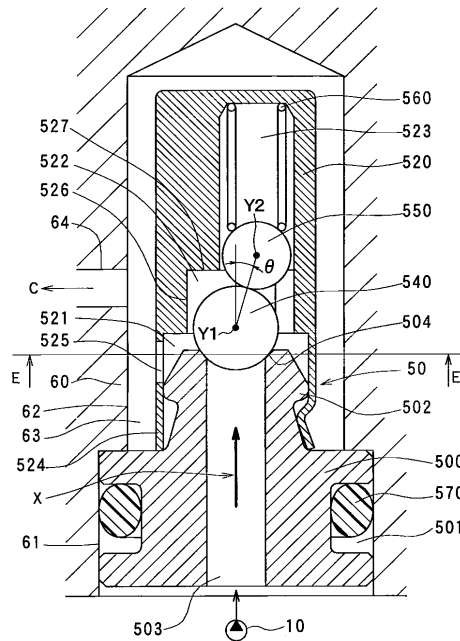
【 符号の説明 】

5 0 0、5 2 0 ... ケース部材を構成するシート及びスリーブ、
5 0 3、5 2 1 ... 流体通路を構成する通路穴及び第 1 中空部、
5 0 4 ... 弁座面、5 2 6 ... 側壁面、5 4 0 ... 弁体をなす第 1 のボール、
5 5 0 ... 伝達部材をなす第 2 のボール、5 6 0 ... コイルばね、
5 8 0 ... 伝達部材をなすロッド、F 1 ... 分力、X ... 圧力作用向き。

【図 1】

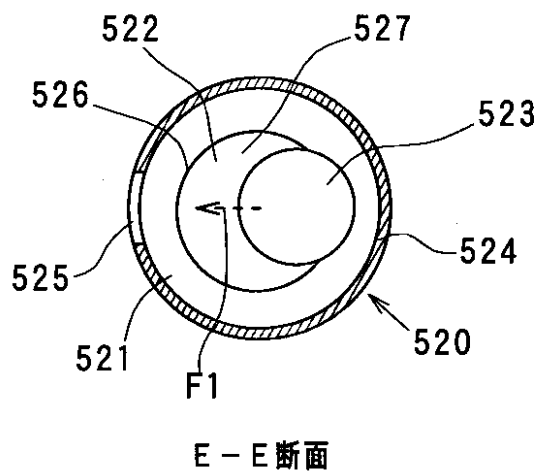


【図 2】

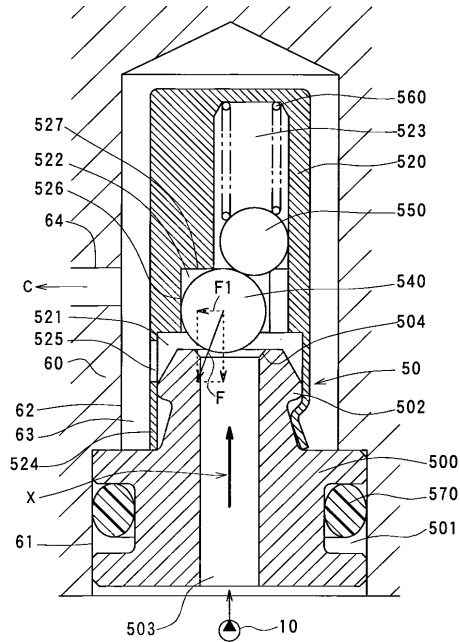


500, 520: ケース部材を構成するシート及びスリーブ、
503, 521: 流体通路を構成する通路穴及び第1中空部、
504: 弁座面、526: 側壁面、540: 弁体をなす第1のボール、
550: 伝達部材をなす第2のボール、560: スプリング、
F1: 分力、X: 圧力作用向き

【図 3】



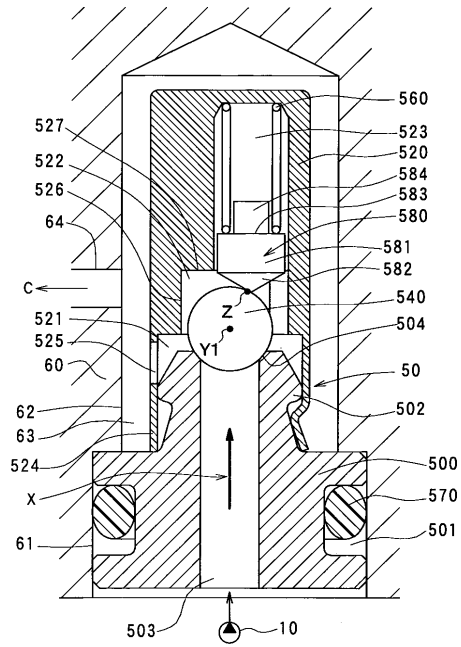
【図 4】



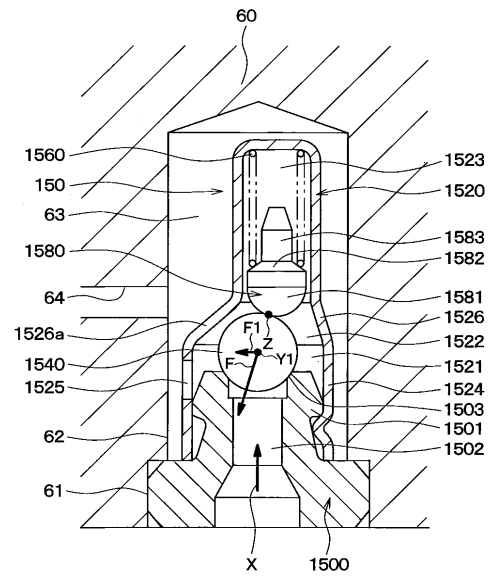
【図 5】

| 角度 θ (度) | 4 | 8 | 16 | 20 | 30 | 40 | 45 | 50 |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|-----------|
| 振動抑制効果 | 無し | 有り | 有り | 有り | 有り | 有り | 有り | 有り (閉弁せず) |

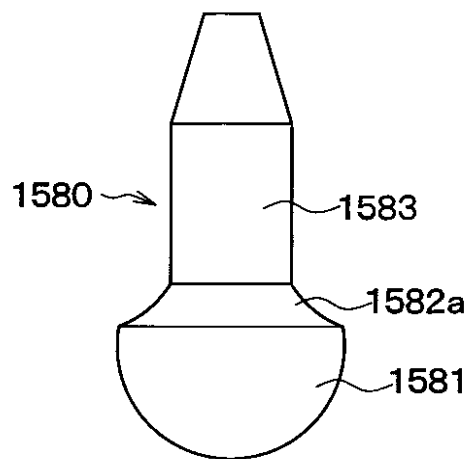
【図 6】



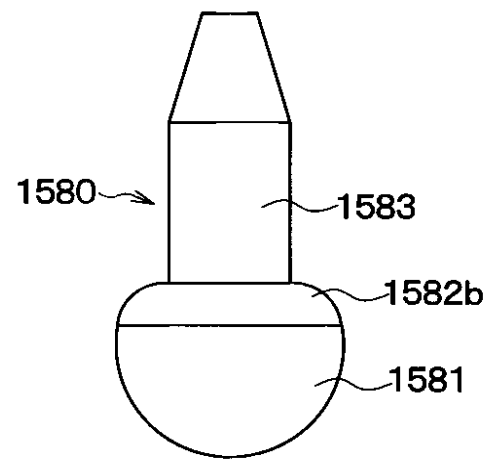
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (72)発明者 矢内 浩二
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 株式会社アドヴィックス内
- (72)発明者 吉岡 信彦
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 株式会社アドヴィックス内

審査官 刈間 宏信

- (56)参考文献 特開2002-195429(JP,A)
特開平03-186672(JP,A)
特開平09-020218(JP,A)
実開平05-094587(JP,U)
特開2001-050174(JP,A)
実開昭62-027767(JP,U)
実開昭59-125661(JP,U)
西独国特許出願公開第3732077(DE,A)
米国特許第3742975(US,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16K 15/04
F04B 53/10