

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-352048

(P2004-352048A)

(43) 公開日 平成16年12月16日(2004.12.16)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

B 6 2 K 21/08

F 1 6 F 9/14

F 1 6 F 9/50

F I

B 6 2 K 21/08

F 1 6 F 9/14

F 1 6 F 9/50

テーマコード (参考)

3 J 0 6 9

A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願2003-151263 (P2003-151263)

(22) 出願日

平成15年5月28日 (2003.5.28)

(71) 出願人

000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(74) 代理人

100064908

弁理士 志賀 正武

(74) 代理人

100108578

弁理士 高橋 詔男

(74) 代理人

100101465

弁理士 青山 正和

(74) 代理人

100094400

弁理士 鈴木 三義

(74) 代理人

100107836

弁理士 西 和哉

(74) 代理人

100108453

弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

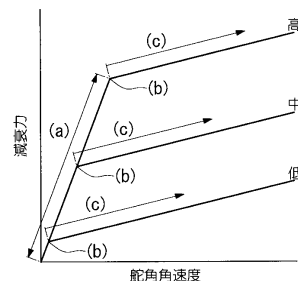
(54) 【発明の名称】 ステアリングダンパ

(57) 【要約】

【課題】 ハンドルの切り始めを軽くすることと、高速走行時での路面外乱による低舵角角速度域の振動を吸収することという2つの課題を同時に解決する。

【解決手段】 舵角角速度に対する減衰力の上昇量を、舵角角速度が低いときより舵角角速度が高いときの方が、あるいは減衰力が小さいときより減衰力が大きいときの方が、それぞれ小さくなるように設定しているので、舵角角速度が低いときに減衰力が小さくても、それから舵角角速度が高くなるにつれて減衰力を急速に高めることができる。これにより、ハンドルの切り始めを軽くすることと、高速走行時での路面外乱による低舵角角速度域の振動を吸収することという2つの課題を同時に解決できる。

【選択図】 図14



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

車両の操舵系に備えられるステアリングダンパ本体の油通路に介装した圧力制御弁により発生減衰力を変化させるステアリングダンパにおいて、操舵系の舵角角速度に対する減衰力の上昇量を、舵角角速度が低いときより舵角角速度が高いときの方が小さくなるように設定していることを特徴とするステアリングダンパ。

## 【請求項 2】

車両の操舵系に備えられるステアリングダンパ本体の油通路に介装した圧力制御弁により発生減衰力を変化させるステアリングダンパにおいて、操舵系の舵角角速度に対する減衰力の上昇量を、所定舵角角速度値を境に、該所定舵角角速度値以下のときより該所定舵角角速度値を超えるときの方が小さくなるように設定していることを特徴とするステアリングダンパ。

10

## 【請求項 3】

車両の操舵系に備えられるステアリングダンパ本体の油通路に介装した圧力制御弁により発生減衰力を変化させるステアリングダンパにおいて、操舵系の舵角角速度に対する減衰力の上昇量を、減衰力が小さいときより減衰力が大きいときの方が小さくなるように設定していることを特徴とするステアリングダンパ。

## 【請求項 4】

車両の操舵系に備えられるステアリングダンパ本体の油通路に介装した圧力制御弁により発生減衰力を変化させるステアリングダンパにおいて、操舵系の舵角角速度に対する減衰力の上昇量を、所定減衰力値を境に、該所定減衰力値以下のときより該所定減衰力値を超えるときの方が小さくなるように設定していることを特徴とするステアリングダンパ。

20

## 【請求項 5】

前記圧力制御弁が、ステアリングダンパ本体の油室への入口側の油通路と、前記油室からの出口側の油通路を連通する油通路に備えられたリリーフバルブからなることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載のステアリングダンパ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明はステアリングダンパに関するものである。

30

## 【0002】

## 【従来技術】

従来自動二輪車等車両の操舵系に備えられるステアリングダンパとして、ステアリングダンパ本体の油通路に介装した圧力制御弁を制御することにより該圧力制御弁の発生減衰力を変化させ、これによって、操舵系に作用する減衰力を変化させるものが知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

## 【0003】

## 【特許文献 1】

特公平 7 - 74023 号公報（第 3 頁左欄、第 5 図、第 6 図）

40

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

上述した従来ステアリングダンパにあつては、次に示す課題があつた。

すなわち、従来ステアリングダンパにあつては、車両の前輪に加わる荷重を検出し、この荷重の減少に基づき減衰力を高めるよう、圧力制御弁に備えられたソレノイドへの通電量を制御する構成であり、基本的に操舵系の舵角角速度と減衰力との関係がリニアであるため、ハンドルの切り始めを軽くなるように設定すると高速走行時での路面外乱による低舵角角速度域の振動を吸収することができず、逆に、高速走行時での路面外乱による低舵角角速度域の振動を吸収しようとする、ハンドルの切り始めが重くなってしまう。

つまり、従来ステアリングダンパにあつては、ハンドルの切り始めを軽くすることと、

50

高速走行時での路面外乱による低舵角角速度域の振動を吸収することという2つの課題を同時に解決することができなかった。

【0005】

上記事情に鑑みてなされたもので、本発明の目的とするところは、ハンドルの切り始めを軽くすることと、高速走行時での路面外乱による低舵角角速度域の振動を吸収することという2つの課題を同時に解決できるステアリングダンパを提供しようとするところにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1記載のステアリングダンパは、車両の操舵系（例えば、実施の形態における操舵系50）に備えられるステアリングダンパ本体（例えば、実施の形態におけるステアリングダンパ本体51A）の油通路（例えば、実施の形態における油通路86, 87）に介装した圧力制御弁（例えば、実施の形態における圧力制御弁68、リリーフバルブ92）により発生減衰力を変化させるステアリングダンパ（例えば、実施の形態におけるステアリングダンパ51）において、操舵系の舵角角速度に対する減衰力の上昇量を、舵角角速度が低いときより舵角角速度が高いときの方が小さくなるように設定している。

10

【0007】

請求項2記載のステアリングダンパは、車両の操舵系に備えられるステアリングダンパ本体の油通路に介装した圧力制御弁により発生減衰力を変化させるステアリングダンパにおいて、操舵系の舵角角速度に対する減衰力の上昇量を、所定舵角角速度値を境に、該所定舵角角速度値以下のときより該所定舵角角速度値を超えるときの方が小さくなるように設定している。

20

【0008】

請求項3記載のステアリングダンパは、車両の操舵系に備えられるステアリングダンパ本体の油通路に介装した圧力制御弁により発生減衰力を変化させるステアリングダンパにおいて、操舵系の舵角角速度に対する減衰力の上昇量を、減衰力が小さいときより減衰力が大きいときの方が小さくなるように設定している。

【0009】

請求項4記載のステアリングダンパは、車両の操舵系に備えられるステアリングダンパ本体の油通路に介装した圧力制御弁により発生減衰力を変化させるステアリングダンパにおいて、操舵系の舵角角速度に対する減衰力の上昇量を、所定減衰力値を境に、該所定減衰力値以下のときより該所定減衰力値を超えるときの方が小さくなるように設定している。

30

【0010】

請求項5記載のステアリングダンパは、請求項1～4のいずれかに記載のものにおいて、前記圧力制御弁が、ステアリングダンパ本体の油室への入口側の油通路（例えば、実施の形態における油通路88）と、前記油室からの出口側の油通路（例えば、実施の形態における油通路83, 84）を連通する油通路（例えば、実施の形態における油通路91）に備えられたリリーフバルブ（例えば、実施の形態におけるリリーフバルブ92）からなっている。

【0011】

この発明においては、操舵系の舵角角速度と減衰力との関係が全舵角角速度域でリニアではなく、舵角角速度に対する減衰力の上昇量を、舵角角速度が低いときより舵角角速度が高いときの方が、あるいは減衰力が小さいときより減衰力が大きいときの方が、それぞれ小さくなるように設定しているため、舵角角速度が低いときに減衰力が小さくても、それから舵角角速度が高くなるにつれて減衰力を急速に高めることができる。これにより、ハンドルの切り始めを軽くすることと、高速走行時での路面外乱による低舵角角速度域の振動を吸収することという2つの課題を同時に解決できる。また、その後、舵角角速度がさらに高くなっても減衰力の上昇量が緩やかになるため、減衰力が所定値以上あがるのを阻止できる。

40

【0012】

50

**【発明の実施の形態】**

本発明に係るステアリングダンパを備えた自動二輪車を図面を参照しつつ以下に説明する。なお説明中、前後および左右といった方向の記載は、自動二輪車の車体を基準にしたものとする。

**【0013】**

図1に示すように、自動二輪車1は略中央に車体フレーム2が設けられ、車体フレーム2の前端に設けられたヘッドパイプ3には、前輪4を支持するフロントフォーク5がステアリングシステム6を介して操舵可能に支持される。車体フレーム2のヘッドパイプ3からはメインフレーム7が左右に分かれて斜め後下方へ延び、その後屈曲部を経て下方へ延びるように設けられている。メインフレーム7の下方へ延びる箇所の略中央前端部はピボット部8が設けられ、このピボット部8によって、後輪9を支持するリアフォーク10が揺動可能に支持される。またリアフォーク10のピボット部8によって支持された箇所の若干後方部分は、リアクッション11及びリンク部12を介してメインフレーム7と連結されている。

10

**【0014】**

メインフレーム7の後方にはシートフレーム13が連結される。メインフレーム7の上方には燃料タンク14が配設され、メインフレーム7の下方には、水冷式並列四気筒型エンジンのエンジン本体15が配設される。メインフレーム7の前部からはエンジンハンガ16が下方に向かって延出され、このエンジンハンガ16は、メインフレーム7に設けられた他のエンジン本体支持用の取付部とともにエンジン本体15を支持する。

20

**【0015】**

燃料タンク14の後方には運転者用のシート17及び搭乗者用のピリオンシート18が各々シートフレーム13に支持される。また、車体フレーム2のピボット部8の後部には運転者用のステップ19が取り付けられ、シートフレーム13の下部には搭乗者用のステップ20が取り付けられる。さらに、フロントフォーク5の上端部には左右一対のハンドル21, 21がトップブリッジ49を介して取り付けられる。

自動二輪車1の車体前部はフロントカウル25により覆われ、シートフレーム13周辺はリアカウル26により覆われる。また、車体フレーム2の左側下部には格納可能なサイドスタンド27が配設され、このサイドスタンド27により自動二輪車1の車体が左側に傾斜した起立状態で支持される。

30

**【0016】**

フロントフォーク5の下端部にはブレーキキャリパ28が取り付けられ、前輪4にはブレーキキャリパ28に対応するブレーキロータ29が取り付けられてフロントブレーキ装置30が構成される。また、フロントフォーク5の下端部には前輪4の上方を覆うフロントフェンダ31が取り付けられる。

後輪9の左側にはリアスプロケット32が後輪9と一体的に回転するように取り付けられ、このリアスプロケット32とエンジン本体15の後部左側に配設されるドライブスプロケット33とにドライブチェーン34が掛け回されて、エンジン本体15の駆動力が後輪9に伝達されるようになっている。リアフォーク10の上部には後輪9の上部前側を覆う前側リアフェンダ35が取り付けられ、リアカウル26の下部には後輪9の上部後側を覆うリアフェンダ36が取り付けられる。なお、リアフレーム10には、前輪4のフロントブレーキ装置30と同様の構成を有するリアブレーキ装置が設けられる。

40

**【0017】**

エンジン本体15のシリンダ本体40はクランクケース41上にやや前傾した状態で配設される。シリンダ本体40の後部には各気筒に対応するスロットルボディ42が接続され、各スロットルボディ42はメインフレーム7と燃料タンク14との間に配置されたエアクリーナケース43に接続される。また、シリンダ本体40の前部には各気筒に対応する排気管44が接続される。排気管44は、シリンダ本体40の前壁45からその前方に延びた後に下方に向かって湾曲し、クランクケース41の前方及び下方を通過してエンジン本体15の後方に延びている。

50

## 【0018】

前記ステアリングシステム6、該ステアリングシステム6のボトムブリッジの上方にボトムブリッジと平行に配置されるトップブリッジ49、及びハンドル21等は前輪4を操舵する操舵系50を構成する。操舵系50にはステアリングダンパ51が備えられる(図2、図3参照)。

## 【0019】

ステアリングダンパ51はキックバック等によるハンドル21の振れを低減したり高速走行時での路面外乱による低舵角角速度域の振動を吸収するためのものであって、通常、ロッド式とロータリ式との2種類あるが、ここでは、コンパクト化の面で優れるロータリ式のステアリングダンパ51が用いられている。

10

## 【0020】

図2に示すように、ステアリングダンパ51は、ハウジング52及び該ハウジング52の下面部を貫通して外方に突出するシャフト53からなるステアリングダンパ本体51Aと、ステアリングダンパ本体51Aの油通路に介装された圧力制御弁68とを備える。ハウジング52は、ヘッドパイプ3と一体に後方へ延びて設けられた取付部3aに、第1、第2のブラケット54、55を介して取り付けられる。一方、シャフト53はリンク機構56を介してトップブリッジ49に取り付けられる。

## 【0021】

図4に示すように、第1のブラケット54は、内部がえぐられた略箱形形状となっていて、左右の側壁部54a、54a、底板部54b、及びそれら側板部54a及び底板部54bの後端部に連結された略Y字状の脚部54cを有している。そして、左右の側壁部54a、54aの上面部と脚部54cの上面部には、それぞれ取付孔54d、54d、54dが形成され、これら取付孔54d...を介して前記ステアリングダンパ51がボルト止めされる。また、底板部54bには被取付孔54e、54eが、また、脚部54cには被取付孔54f、54fがそれぞれ形成され、これら被取付孔54e、...を介して第1のブラケット54は、ヘッドパイプ3の取付部3aにボルト止めされる。

20

## 【0022】

図5に示すように、第2のブラケット55は、略直方体形状に形成された基部55aと、該基体の両側から上方に向けて張り出す左右の張出部55b、55bを有する。基部55aには、被取付孔55c、55cが第1のブラケット54の被取付孔54f、54fと同軸状となるように形成されている。そして、第2のブラケット55と第1のブラケット54とは共に重ねられた状態で、ともに同軸状とされる被取付孔54fと被取付孔55cに1本のボルトが挿通され、該ボルトによって、第2のブラケット55は第1のブラケット54とともに前記ヘッドパイプ3の取付部3aに取り付けられる。

30

## 【0023】

リンク機構56について説明すると、図2、図3及び図6に示すように、ステアリングダンパ本体51Aの下方へ突出するシャフト53にはアーム60の一端部60aが取り付けられ、該アーム60の二股に分かれる他端部60bにはボルト61及びこのボルト61の外周に嵌合されるボール部材62等を介して、メガネ状のリンク材63の一端部が球面支持される。また、リンク材63の他端部はトップブリッジ49に形成された取付部49aに、ボルト64及びこのボルト64の外周に嵌合されるボール部材65を介して球面支持される。つまり、アーム60、ボルト61、64、ボール部材62、65、リンク材63によって、トップブリッジの動きをシャフト53に伝えるリンク機構56が構成されている。

40

## 【0024】

ステアリングダンパ本体51Aのハウジング52は、前記第1、第2のブラケット54、55を介してトップブリッジ49に、その後方へ延出するように取り付けられる。そして、ハウジング52のトップブリッジ49から後方へ延出する延出部52aの下方には、圧力制御弁68を駆動制御するリニアソレノイド69が配置されている。

## 【0025】

50

燃料タンク 14 の前部には、ステアリングダンパ 51 及び第 1, 第 2 のブラケット 54, 55 との干渉を避けるために、凹部 14a が形成されている。なお、図 2 において、70 はヘッドパイプの前方に配置されるイグニッションスイッチを示す。

【0026】

図 7 ~ 図 9、図 11 に示すように、ステアリングダンパ本体 51A のハウジング 52 は、ボディ 71 とキャップ 72 からなっている。ボディ 71 の上面部には扇状の凹部 73 が形成され、この凹部 73 はキャップ 72 によって覆われることで油室 74 が形成されている。油室 74 はベーン 75 によって左右 2 つの油室 74a、74b に区画される。図 10 に示すように、ベーン 75 の基部 75a は円筒状に形成され、この円筒状部分にはシャフト 53 が、スプライン等の固定手段を介してベーン 75 と一体的に回転するように固定状態で連結される。そして、このシャフト 53 によってベーン 75 はハウジング 52 に対し揺動可能に支持される。

10

【0027】

ベーン 75 の油室 74 の内周面に対向する上端部、下端部及び後端部には、それらに連続するように溝 75b が形成され、これら溝 75b には同溝 75b の形状に合わせてコ字状に形成されたシール部材 76 が嵌合されている。ここで、溝 75b 並びにシール部材 76 は、シャフト 53 までは達しておらずその手前まで延びて形成されあるいは嵌合されている。

【0028】

図 10 に示すように、シャフト 53 の外周には、ベーン 75 の基部 75a の上下面部に当接するように、シール用のワッシャ 77a、77b が嵌合されており、この上下のシール用のワッシャ 77a、77b の外周の一部はシール部材 76 に当接している。つまり、ハウジング 52 内に区画された 2 つの油室 74a、74b は、シール部材 76 及びシール用のワッシャ 77a、77b によって、互いに液密に保持されるとともに、シャフト 53 に対しても液密に保持される。

20

【0029】

シャフト 53 のシール用のワッシャ 77a が嵌合される箇所の上側部分にはブッシュ 78 が、またシール用のワッシャ 77a が嵌合される箇所の下側部分にはサークリップ 79 がそれぞれ嵌合されている。また、シャフト 53 の下側のシール用ワッシャ 77b が嵌合される箇所の下側部分には、ブッシュ 80 及びオイルシール 81 がそれぞれ嵌合される。

30

【0030】

図 10 ~ 図 12 に示すように、前記ハウジング 52 のボディ 71 には、左右の油室 74a、74b から作動油が排出される出口側の油通路 83、84 が、これら油室 74a、74b の内周面後端からさらに後方へ延びるようにつ互いに略平行になるように形成されている。油通路 83、84 には逆止弁 85、85 がそれぞれ介装されている。さらに、油通路 83、84 の後端部は、それら油通路 83、84 どうしを連通する油通路 86 が油通路 83、84 に略直交するように形成されている。油通路 86 は上下方向に配置された圧力制御弁 68 を介して、油通路 86 と略直交するように延びる下段側の油通路 87 に接続される(図 12 参照)。油通路 87 は油室 74 の下方へ至るよう、圧力制御弁 68 が設けられた個所から前方へ延びていて、その前端が該油通路 87 と略直交する油通路 88 と連通されている。油通路 88 の左右の両端部近傍にはそれぞれ逆止弁 89、89 が介装され、油通路 87 の左右の両先端はさらにボディの側縁側へ延びた後、上方へ立ち上がって前記左右の油室 74a、74b とそれぞれ連通される。つまり、油通路 88 は、一旦排出された作動油を再び油室 74a、74b へ戻す入口側の油通路となる。また、前記電気式圧力制御弁 68 が介装された油通路 87 は、油室から見た入口側の油通路と出口側の油通路を連通する接続用油通路となる。ここで、このハウジング 52 のボディ 71 には、油通路 83、84、86、87、88 は上下 2 段に形成されている。

40

【0031】

逆止弁 85、89 はともに同様な構成である。逆止弁 85 を例にとって説明すると、バルブボディ 85a には、バルブシート 85b が設けられるとともにボール 85c が収納され、

50

このボール 85 c はバルブシート 85 b に当接するよう、スプリング 85 d によって適宜押圧力をもって付勢されている。逆止弁 85 によれば、スプリング 85 d の付勢力に抗してボール 85 c をバルブシート 85 b から離間する方向への流体の流れは許容するものの、逆方向の流体の流れは阻止する。ここでは、逆止弁 85 は、油室 74 a、74 b から作動油が油通路 83、84 を通って油通路 86 側へ流れるのを許容するが、逆方向の作動油の流れは阻止する。また、逆止弁 89 は、作動油が油通路 88 を通って油室 74 a、74 b 側へ戻るのを許容するが、逆方向の作動油の流れは阻止する

#### 【0032】

図 10 に示すように、圧力制御弁 68 は、ステアリングダンパ 51 の減衰力を可変するものである。圧力制御弁 68 は、バルブボディ 68 a に、バルブシート 68 b が設けられるとともに、バルブシート 68 b に対向するようポペット 68 c が収納されている。ポペット 68 c は、バルブシート 68 b から離間するよう、該ポペット 68 c の底部バネ座とバルブシート 68 b との間に介装されたスプリング 68 d により適宜押圧力をもって付勢されている。ポペット 68 c の下端にはプッシュロッド 68 e の上端が挿入され、プッシュロッド 68 e の下端はリニアソレノイド 69 に接続されている。そして、リニアソレノイド 69 の励磁操作によって、ポペット 68 c は、スプリング 68 d の付勢力に抗して、その頭部がバルブシート 68 c に当接するよう押圧調整される。

10

#### 【0033】

すなわち、圧力制御弁 68 によれば、ポペット 68 c が、その頭部と底部の空間に連通するハウジング 52 内の左右の油室 74 a、74 b の差圧、スプリング 68 d の付勢力、及びプッシュロッド 68 e を介したリニアソレノイド 69 の励磁力によってその位置が定まり、左右の油室 74 a、74 b の差圧に基づくポペット押圧力とスプリング 68 d の付勢力との合力が、リニアソレノイド 69 の励磁力より弱い場合には、ポペット 68 c がバルブシート 68 b に当接して当該圧力制御弁 68 は閉状態となり、左右の油室 74 a、74 b の差圧に基づくポペット押圧力とスプリング 68 d の付勢力との合力が、リニアソレノイド 69 の励磁力を超える場合に、ポペット 68 c がバルブシート 68 b から離間して、圧力制御弁 68 は開状態となる。そして、作動油が圧力制御弁 68 のバルブシート 68 b とポペット 68 c との間の隙間を通過するとき、所定の減衰力が得られるようになって

20

いる。  
なお、リニアソレノイド 69 は、車速や車体加速度に応じて図示せぬ制御部により制御される。

30

#### 【0034】

図 12 に示すように、油通路 86 と油通路 87 との間にはバイパス油通路 91 が形成され、このバイパス油通路 91 にはリリーフバルブ 92 が介装されている。リリーフバルブ 92 は、バルブボディ 92 a にバルブシート 92 b が設けられるとともにボール 92 c が収納され、ボール 92 c が、スプリング 92 d により適宜押圧力をもってバルブシート 92 b 側へ付勢される構造になっている。そして、通常、ボール 92 c がバルブシート 92 b に当接しているが、油通路 86 と油通路 87 との差圧が所定値以上になると、該差圧に基づく押圧力により、スプリング 92 d の付勢力に抗してボール 92 c がバルブシートから離間するように移動して開弁し、油通路 86 と油通路 87 間の圧力差を緩和する。

40

#### 【0035】

また、油通路 88 にはフリーピストン 93 が連通されている。フリーピストン 93 は、ボディ 71 に一体に形成されたシリンダ 93 a と、該シリンダ 93 a の前部に作動油を貯留するための貯留部 93 b を画成するピストン 93 c と、ピストン 93 c を貯留部側へ付勢するスプリング 93 d とを備える構造になっている。そして、このフリーピストン 93 では、前記油室 74 a、74 b 並びにそれら油室同士を連通する油通路 83、84 ... 等からなる閉空間内に充填される作動油が温度変化によって膨張あるいは収縮する際に、ピストン 93 c の移動によって貯留部 93 b が容量変化し、作動油の熱膨張等を吸収する。

#### 【0036】

次に、上記構成のステアリングダンパの作用について説明する。

50

車両のメインスイッチをオンにすると、ステアリングダンパ51を制御する制御部がスタートする。そして、ステアリングダンパ51の油圧制御弁68を制御するリニアソレノイド69は、図示せぬセンサによりそれぞれ測定される車速と車体加速度に応じて制御される。

**【0037】**

そして、走行時においてハンドル21を例えば左側へ切ると、ハンドル21と一体的にトップブリッジ49が同方向へ回転し、このトップブリッジ49の動きがリンク機構56を介してステアリングダンパ本体51Aのシャフト53に伝わる。そして、シャフト53も図11において時計針の反回転方向へ回転し、それとともにベーン75が同方向(図11における(イ))へ回転する。これに伴い、油室74bが狭小となってそこに充填されている作動油の圧力が高まるとともに、油室74b内の作動油は、ベーン75と油室74を画成する内周面との間の隙間等を介して直接他側の油室74aへ移動する(図14中符号(a)で示す)。このように、若干の作動油が直接油室74bから油室74aへ移動するものの、それでもなお狭小となる油室74b内の作動油の圧力が高くなるときには、この作動油は油通路84、逆止弁85を通過して油通路86に至り、そこから圧力制御弁6へ至ろうとする。

10

**【0038】**

圧力制御弁68では、通常、ポペット68cがリニアソレノイド69の励磁力によってバルブシート68bに当接して閉状態になっており、例えば、油室74b側から若干の作動油圧力が加わっても閉状態を維持されるが、左右の油室74a、74bの差圧に基づく押圧力がハンドル21の舵角角速度の上昇に伴って徐々に高まり、該押圧力とスプリング68dの付勢力との合力が、リニアソレノイド69の励磁力を超える場合には、ポペット68cがバルブシート68bから離間し、圧力制御弁68は開状態となる(この時点をも、図14中符号(b)で示す)。そして、この開状態となった圧力制御弁68を通じて、油通路86内の作動油が、圧力制御弁68のバルブシート68bとポペット68cとの間の隙間を通過して、油通路87に至り、そこからさらに油通路88及び逆止弁89を通過して左側の油室74aへ至る(図14中符号(c)で示す)。つまり、開状態になった圧力制御弁68を通じて油室74bから油室74aへ連続的に作動油が流れる。このように油室74bから油室74aへ流れる作動油の流動抵抗が、減衰力を発生させることとなってハンドル21に作用する。つまり、作動油の流動抵抗が、ハンドル21を切るときの抵抗力となり、ハンドルに働く瞬時の回転力に対する抵抗力となって作用する。

20

30

**【0039】**

ここで、図14に示す例では、リニアソレノイド69へ供給する電流値が高、中、低の代表的な3点の場合を例に挙げているが、いずれの電流値にあっても、それぞれ圧力制御弁68が開状態になったときの減衰力が異なるものの、一旦、圧力制御弁68が開状態になった以降の舵角角速度に対する減衰力の上昇量は、圧力制御弁68が開場合に比べて小さくなる。

つまり、舵角角速度に対する減衰力の上昇量が、図14中符号(b)に示す個所を境に、舵角角速度が低いときより舵角角速度が高いときの方が、あるいは減衰力が小さいときより減衰力が大きいときの方が、それぞれ小さくなる(図14における(c)の傾きが(a)の傾きよりも緩やかになる)。

40

これは、一方の油室74bから他方の油室74aへ作動油が流れるにあたり、圧力制御弁68が開くまでは、ベーン75と油室74を画成する内周面との間のごくわずかの隙間等を介して流れるためその流動抵抗が比較的大きいものの、圧力制御弁68が開いた後は、作動油が主にこの開いた圧力制御弁68の通路を介して流れるため、流動抵抗が小さくなり、これが、舵角角速度に対する減衰力の上昇量となって表れるためである。

**【0040】**

この結果、舵角角速度が低いときに減衰力が小さく設定されていても、それから舵角角速度が高くなるにつれて減衰力を急速に高めることができ、これにより、ハンドル21の切り始めを軽くすることと、中速走行時あるいは高速走行時での路面外乱による低舵角角速

50

度域の振動を吸収することという2つ課題を同時に解決することができる。加えて、その後、舵角角速度がさらに高くなっても、図14中符号(b)を境に、舵角角速度に対する減衰力の上昇量が緩やかになるので、減衰力が所定値以上あがるのを阻止できる。つまり、ハンドリングが所定値以上重くなるのを阻止できる。

#### 【0041】

また、リニアソレノイド69は、前述したように車速等によって制御され、車速が高くなるに従い、リニアソレノイド69へ供給する電流の上限値が高くなるように制御されるので、例えば、高速域になったときには、圧力制御弁68の開状態になる(図14中符号(b)になる)タイミングが遅らされ、しかも開状態になった後も励磁力が増した分だけ、より大きな減衰力が発揮されることとなる。つまり、車速が高速域に達する場合には、低速域あるいは中速域の場合に比べてより高い減衰力が発揮されることとなり、これにより、低速で走行するときは、ハンドリング性を重視し、比較的軽い力でハンドル21を切ることができるが、高速で走行するときは、ハンドル21を切の際に高い減衰力が作用することとなり、高速走行時での路面外乱による低舵角角速度域の振動をより一層吸収できる。

10

#### 【0042】

上述の説明はハンドル21を左側へ切るときの説明であるが、逆に右側へ切るときも同様である。

#### 【0043】

なお、上記ステアリングダンパ51の制御の中で、何らかの原因で左右の油室74a、74bのうちの一方の油室の作動油圧が高まり、作動油の圧力制御弁68の上流側と下流側の差圧が予め設定した値よりも大きくなる場合には、リリーフバルブ92が開き、バイパス油通路91を通じて油通路86内の作動油を油通路87へ流し、それらの開きすぎた差圧を緩和する。つまり、一方の油室の作動油圧が高くなりすぎるのを未然に防止する。また、油室74及び油通路83、84...等に充填された作動油の温度が変化して、該作動油が膨張あるいは収縮するときには、それに応じてフリーピストン93のピストン93cがシリンダ93a内を移動することにより、作動油の容量変化を吸収する。

20

#### 【0044】

なお、上記実施の形態はあくまで本発明の例示であり、必要に応じて発明の主旨を逸脱しない範囲で適宜設計変更可能である。

30

例えば、前述した実施の形態では、リニアソレノイド69へ供給する電流値を、車速と車体加速度に応じて無段階的に制御しているが(なお、図14では、表現上から、高、中、低の代表的な3点のみを示している)、これに限られることなく、リニアソレノイド69への供給電流値を段階的に制御する場合でも本発明は適用可能である。

#### 【0045】

また、前述した実施の形態では、リニアソレノイド69により制御される圧力制御弁68を介してステアリングダンパ51の減衰力を変化させるようにしているが、これに限られることなく、ステアリングダンパ本体51Aの油室74への入口側の油通路88と出口側の油通路83、84とを連通する油通路91に備えられるリリーフバルブ92によって、操舵系の舵角角速度と減衰力との関係が全舵角角速度域でリニアではなく、舵角角速度に対する減衰力の上昇量を、舵角角速度が低いときより舵角角速度が高いときの方が、あるいは減衰力が小さいときより減衰力が大きいときの方が、それぞれ小さくなるように設定したものであってもよい。

40

#### 【0046】

##### 【発明の効果】

以上詳述したように、本願発明のステアリングダンパによれば、操舵系の舵角角速度と減衰力との関係が全舵角角速度域でリニアではなく、舵角角速度に対する減衰力の上昇量を、舵角角速度が低いときより舵角角速度が高いときの方が、あるいは減衰力が小さいときより減衰力が大きいときの方が、それぞれ小さくなるように設定しているため、舵角角速度が低いときに減衰力が小さくても、それから舵角角速度が高くなるにつれて減衰力を急

50

速に高めることができ、これにより、ハンドルの切り始めを軽くすることと、高速走行時の路面外乱による低舵角角速度域の振動を吸収することという2つの課題を同時に解決でき、また、その後、舵角角速度が高くなっても減衰力の上昇量が緩やかになるので、減衰力が所定値以上あがるのを阻止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示す自動二輪車の側面図である。

【図2】同自動二輪車におけるステアリングダンパの取付構造を示す一部を断面した側面図である。

【図3】同自動二輪車におけるステアリングダンパの取付構造を示す平面図である。

【図4】ステアリングダンパ取付用の第1のブラケットを示し、(a)は平面図、(b)は側面図、(c)は(a)のA-A線に沿う断面図である。 10

【図5】ステアリングダンパ取付用の第2のブラケットを示し、(a)は平面図、(b)は(a)のB-B線に沿う断面図である。

【図6】図3のC-C線に沿う断面図である。

【図7】ステアリングダンパの平面図である。

【図8】図7のD矢視図である。

【図9】ステアリングダンパの底面図である。

【図10】ステアリングダンパの断面図である。

【図11】ステアリングダンパのハウジングボディの一部を断面した平面図である。

【図12】図10のE-E線に沿う断面図である。 20

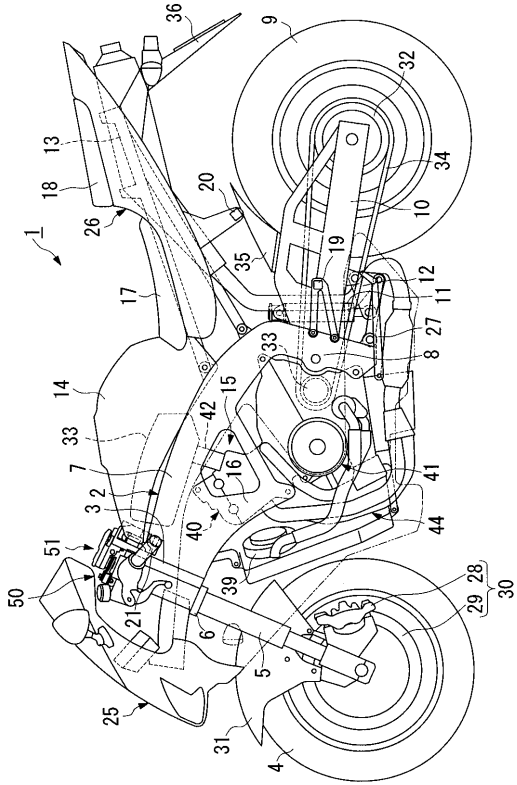
【図13】ステアリングダンパの構成を示す概略図である。

【図14】ステアリングダンパの特性を示す図である。

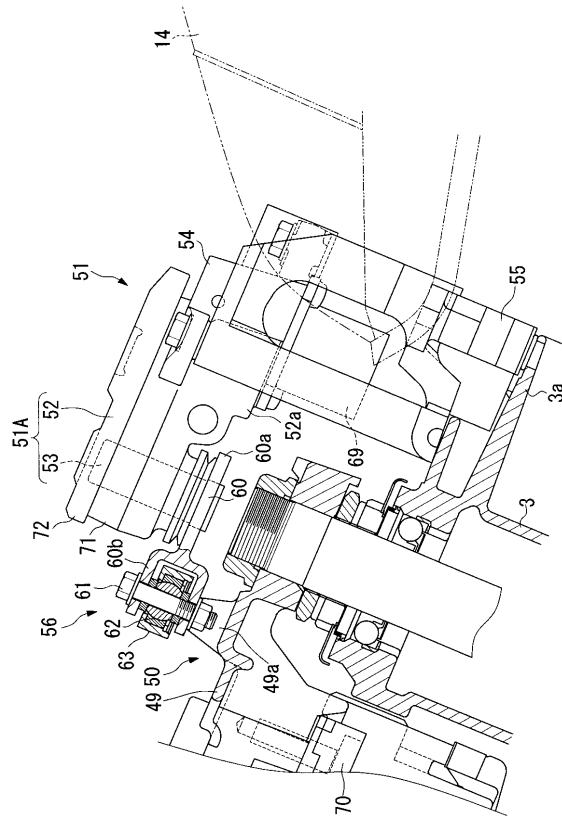
【符号の説明】

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1 ... 自動二輪車、      | 2 ... 車体フレーム、     |
| 3 ... ヘッドパイプ、     | 6 ... ステアリングステム、  |
| 14 ... 燃料タンク、     | 21 ... ハンドル、      |
| 49 ... トップブリッジ、   | 50 ... 操舵系        |
| 51 ... ステアリングダンパ、 | 51A ... ステアリング本体  |
| 68 ... 圧力制御弁、     | 69 ... リニアソレノイド   |
| 74 ... 油室、        | 83、84 ... 出口側の油通路 |
| 88 ... 入口側の油通路、   | 91 ... バイパス油通路、   |
| 92 ... リリーフバルブ、   |                   |

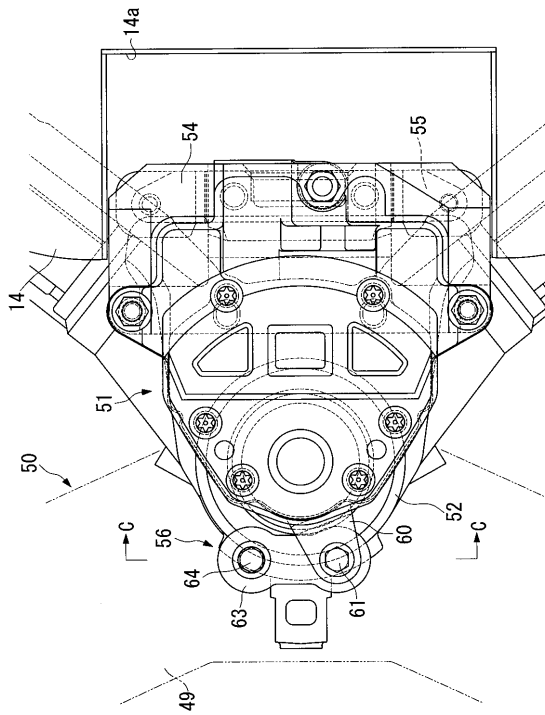
【 図 1 】



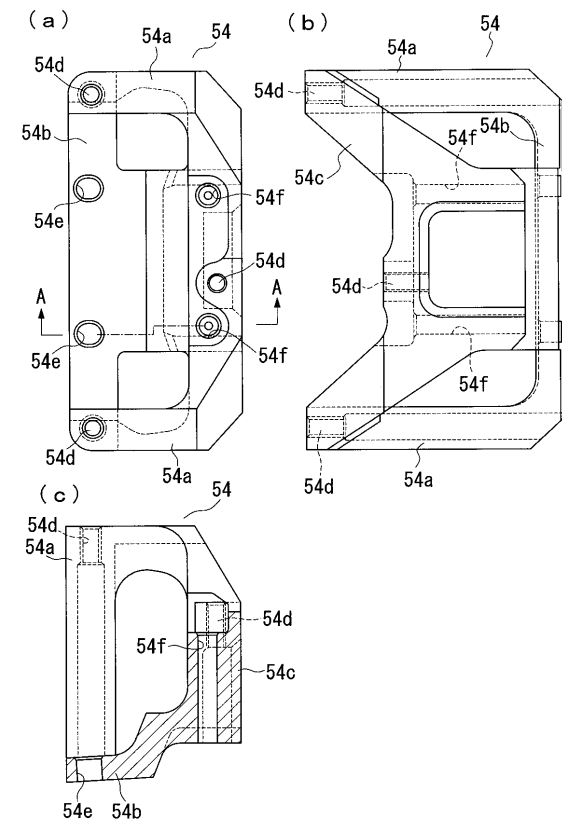
【 図 2 】



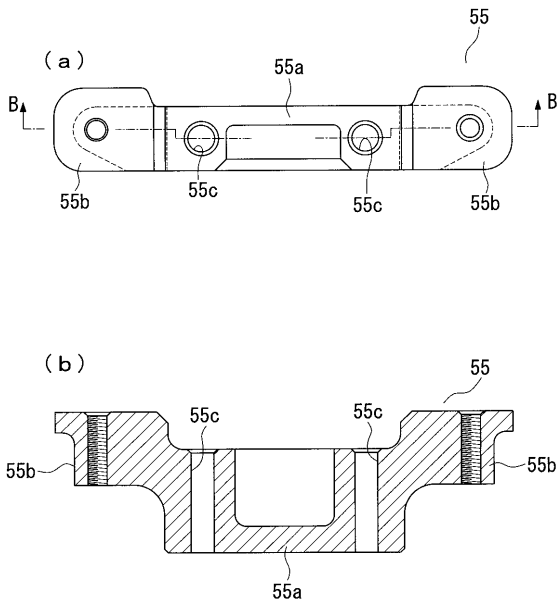
【 図 3 】



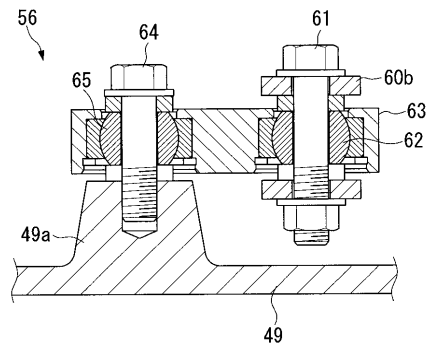
【 図 4 】



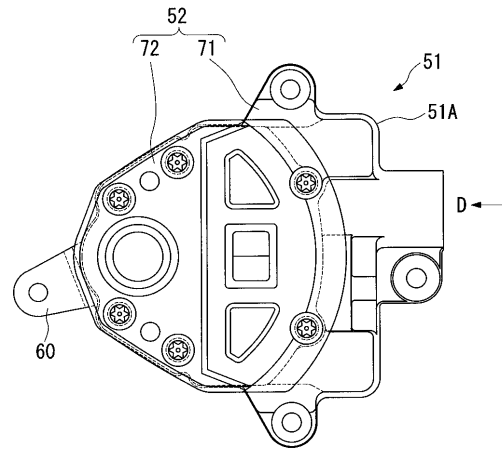
【 図 5 】



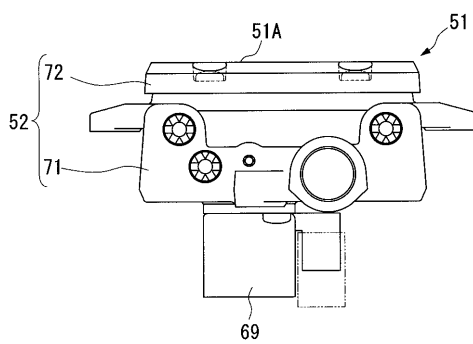
【 図 6 】



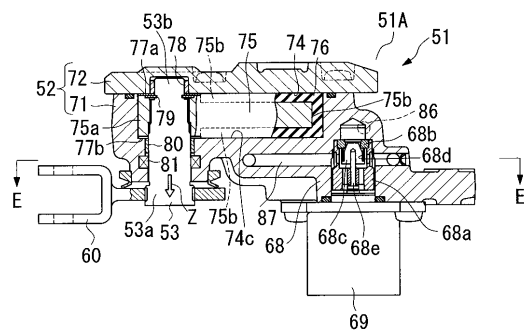
【 図 7 】



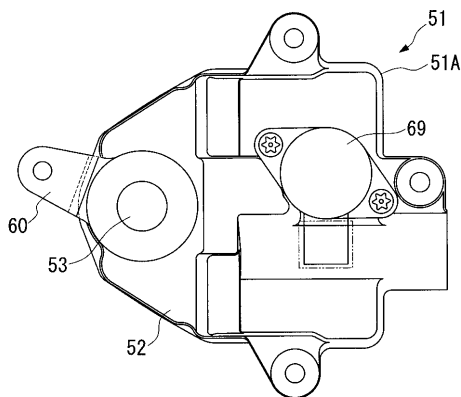
【 図 8 】



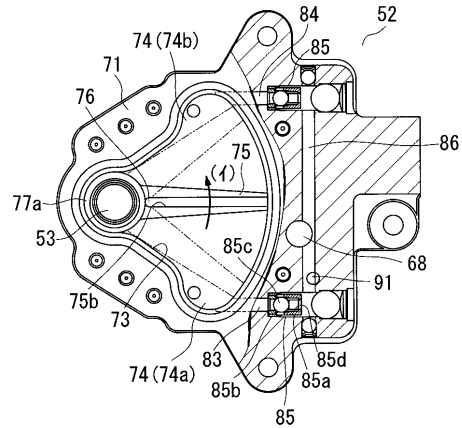
【 図 10 】



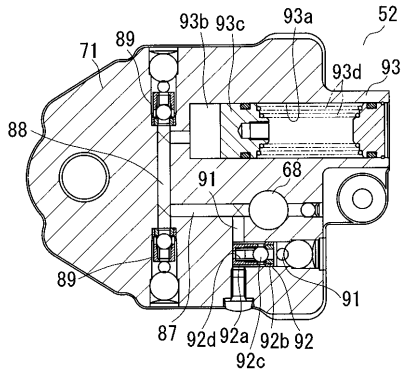
【 図 9 】



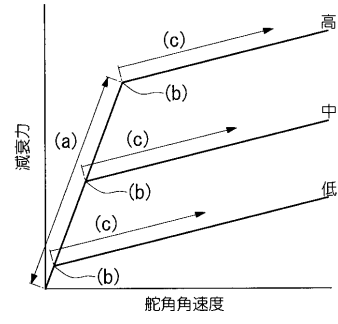
【 図 11 】



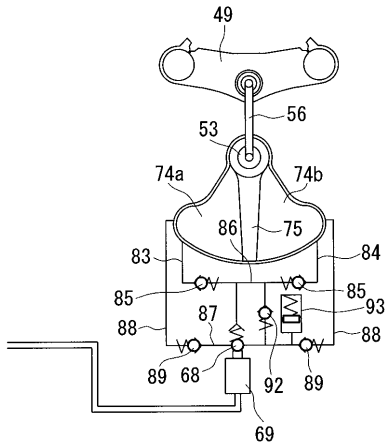
【 図 1 2 】



【 図 1 4 】



【 図 1 3 】



---

フロントページの続き

- (71)出願人 000000929  
カヤバ工業株式会社  
東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル
- (74)代理人 100064908  
弁理士 志賀 正武
- (72)発明者 山田 慎一  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 若林 威  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 南里 武彦  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 坂井 清孝  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- Fターム(参考) 3J069 AA41 AA64 EE01 EE63 EE64