

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4771735号
(P4771735)

(45) 発行日 平成23年9月14日(2011.9.14)

(24) 登録日 平成23年7月1日(2011.7.1)

(51) Int.Cl.

F 16D 13/56 (2006.01)

F 1

F 16D 13/56

請求項の数 17 (全 36 頁)

(21) 出願番号 特願2005-128070 (P2005-128070)
 (22) 出願日 平成17年4月26日 (2005.4.26)
 (65) 公開番号 特開2006-214579 (P2006-214579A)
 (43) 公開日 平成18年8月17日 (2006.8.17)
 審査請求日 平成20年2月15日 (2008.2.15)
 (31) 優先権主張番号 特願2005-2873 (P2005-2873)
 (32) 優先日 平成17年1月7日 (2005.1.7)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000010076
 ヤマハ発動機株式会社
 静岡県磐田市新貝2500番地
 (74) 代理人 100121500
 弁理士 後藤 高志
 (72) 発明者 大石 明文
 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内
 (72) 発明者 石田 洋介
 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内
 審査官 仲村 靖

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】クラッチ操作補助装置及びそれを備えた車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

クラッチスプリングを有する摩擦クラッチと、上記摩擦クラッチに連結され、第1及び第2の線状部材を含む伝達部材と、上記伝達部材に連結され、上記クラッチスプリングの付勢力に抗して操作されることによって上記摩擦クラッチの接続状態を変化させる操作子と、を備えたクラッチ操作装置における上記第1の線状部材と第2の線状部材との間に設けられるクラッチ操作補助装置であって、

上記第1及び第2の線状部材に連結され、所定の回動軸回りに回動する回動部材と、上記摩擦クラッチを遮断する方向に上記操作子を操作するときに、上記操作子が上記クラッチスプリングの反力を受ける遮断開始位置から上記摩擦クラッチの遮断が完了する遮断位置に達するまでの期間中、上記摩擦クラッチを遮断する方向のアシスト力を上記回動部材に付与する補助弾性体と、を備え、

上記第1の線状部材は、上記操作子と上記回動部材とを連結するインナーワイヤと、このインナーワイヤが摺動可能に貫通するアウターチューブとを有する第1のクラッチワイヤからなり、

上記第2の線状部材は、上記摩擦クラッチと上記回動部材とを連結するインナーワイヤと、このインナーワイヤが摺動可能に貫通するアウターチューブとを有する第2のクラッチワイヤからなり、

上記第1及び第2のクラッチワイヤのインナーワイヤには、それぞれ係合部が設けられ、

10

20

上記回動部材は、上記第1のクラッチワイヤのインナーワイヤの係合部と着脱自在に係合する第1の係合部と、上記第2のクラッチワイヤのインナーワイヤの係合部と着脱自在に係合する第2の係合部とを有し、

上記両インナーワイヤの係合部及び上記回動部材の第1及び第2の係合部に対応する位置に開口が形成されたケース本体と、上記開口を覆う蓋とを有し、上記補助弹性体及び上記回動部材を収容するケースを備え、

上記ケースは、上記両インナーワイヤの係合部と上記回動部材の第1及び第2の係合部との着脱が、上記回動部材を上記ケース本体から取り外すことなく、上記開口を通じて行わるよう構成されている、クラッチ操作補助装置。

【請求項2】

10

上記補助弹性体は、上記回動軸の軸方向と平行な方向から見たときに、上記回動部材、上記第1の線状部材、及び上記第2の線状部材の少なくとも一つと重なるように配置されている、請求項1に記載のクラッチ操作補助装置。

【請求項3】

上記回動軸と上記第1又は第2の係合部とは、上記ケースの周縁近傍に配置されている、請求項1に記載のクラッチ操作補助装置。

【請求項4】

上記回動軸と上記ケースの周縁との距離は、上記回動軸と上記第1の係合部との距離及び上記回動軸と上記第2の係合部との距離のいずれよりも短い、請求項1に記載のクラッチ操作補助装置。

20

【請求項5】

上記回動部材及び上記補助弹性体は、上記回動部材の回動方向に沿った仮想平面と、上記補助弹性体の弹性变形方向に延びる仮想線とが平行になるように配置され、

上記回動部材と上記補助弹性体との間には、上記回動軸と平行に延び、上記補助弹性体のアシスト力を伝達する柱状部材が設けられている、請求項1に記載のクラッチ操作補助装置。

【請求項6】

上記補助弹性体のアシスト力を受ける補助回動部材と、
上記回動部材と上記補助回動部材との間に介在し、上記補助回動部材が受ける上記アシスト力を上記回動部材に伝えるアシスト力伝達部材とを備え、

30

上記アシスト力伝達部材は、上記回動部材における上記第1の係合部と上記第2の係合部との間に配置されている、請求項1に記載のクラッチ操作補助装置。

【請求項7】

上記補助弹性体のアシスト力を受ける補助回動部材と、
上記回動部材と上記補助回動部材との間に介在し、上記補助回動部材が受ける上記アシスト力を上記回動部材に伝えるカム機構とを備え、

上記カム機構は、上記回動部材における上記第1の係合部と上記第2の係合部との間に配置されている、請求項1に記載のクラッチ操作補助装置。

【請求項8】

上記回動部材は、上記回動軸の軸方向から見て中心角が120°よりも小さな略扇形に形成されている、請求項1に記載のクラッチ操作補助装置。

40

【請求項9】

上記回動部材の上記回動軸の軸方向のいずれか一方の側にのみ配置され、上記補助弹性体のアシスト力を受ける補助回動部材と、

上記回動部材と上記補助回動部材との間に介在し、上記補助回動部材が受ける上記アシスト力を上記回動部材に伝えるアシスト力伝達部材とを備えている、請求項1に記載のクラッチ操作補助装置。

【請求項10】

上記第1の線状部材が上記回動部材に向かって延びる方向は、上記第2の線状部材が上記回動部材から延びる方向と異なっている、請求項1に記載のクラッチ操作補助装置。

50

【請求項 1 1】

上記回動部材を間に挟んで上記第1のクラッチワイヤと上記第2のクラッチワイヤとがなす角は、120度以下である、請求項1に記載のクラッチ操作補助装置。

【請求項 1 2】

車両フレームと上記ケースとの間に介在することによって上記ケースを上記車両フレームに取り付ける取付部材を備え、

上記取付部材には、上記ケースの取付位置を調整する位置決め機構が設けられている、請求項1に記載のクラッチ操作補助装置。

【請求項 1 3】

上記取付部材は、上記車両フレームに固定された第1の取付部材と、上記ケースを支持する第2の取付部材とを備え、10

上記第1及び第2の取付部材のいずれか一方の取付部材には長孔が形成され、他方の取付部材は、上記長孔内にスライド自在に挿入された締結具によって上記一方の取付部材に締結される、請求項1 2に記載のクラッチ操作補助装置。

【請求項 1 4】

上記補助弾性体は、スプリングからなっている、請求項1に記載のクラッチ操作補助装置。10

【請求項 1 5】

請求項1～1 4のいずれか一つに記載のクラッチ操作補助装置を備えた車両。

【請求項 1 6】

上記第2の線状部材は、上記回動部材から上記摩擦クラッチに向かって一直線状に延びている、請求項1 5に記載の車両。20

【請求項 1 7】

ダウンチューブを有する車両用フレームを備え、

上記第1の線状部材は、上記ダウンチューブに沿うように上記回動部材から上記操作子に向かって延びている、請求項1 5に記載の車両。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、摩擦クラッチによるトルクの伝達を遮断するときに、この摩擦クラッチの操作力を軽減するクラッチ操作補助装置及びそれを備えた車両に関する。30

【背景技術】**【0 0 0 2】**

例えば自動二輪車用のエンジンは、クランク軸のトルクをトランスマッショングリップスプリングによりクラッチプレートに押し付けられて、トルクの伝達を可能とする状態に保たれている。

【0 0 0 3】

また、摩擦クラッチは、クラッチレリーズ機構を有している。クラッチレリーズ機構は、クラッチスプリングによるフリクションプレートの押圧を解除するためのものであり、クラッチワイヤを介してクラッチレバーに接続されている。そのため、運転者がクラッチレバーを握ると、フリクションプレートがクラッチスプリングの付勢力に抗してクラッチプレートから離脱し、フリクションプレートからクラッチプレートへのトルクの伝達が遮断される。40

【0 0 0 4】

ところで、高出力・高回転形のエンジンに用いられる摩擦クラッチでは、トルク容量を大きくするためにクラッチスプリングの取り付け荷重を高く設定することが望まれる。しかしながら、クラッチレバーの操作は人の手によって行われるので、クラッチスプリングの取り付け荷重を高めると、クラッチレバーを操作する際の負担が大きくなる。50

【0005】

これを改善するため、クラッチレバーの操作力を軽減するアシスト機構を付設したクラッチ操作補助装置が知られている（例えば、下記特許文献1参照）。

【0006】

特許文献1に開示されたクラッチ操作補助装置は、摩擦クラッチのクラッチ作動レバーとクラッチレバーとの間を連繋するクラッチワイヤの途中に配設されている。上記アシスト機構は、車体側に固定される細長いフレームを備えている。このフレームの長手方向の両端部には、クラッチワイヤのインナーワイヤを挿通させるワイヤ貫通孔が形成されている。また、フレームの両側面には、開口部が形成されている。このフレームには、一対の板バネが取り付けられている。各板バネの基端部は、フレームの側面の一端部に固定されている。一方、各板バネの先端部は、上記一端部から延出しており、フレームの開口部に臨んでいる。上記アシスト機構は、さらに、フレームの内部を貫通するワイヤに固定され、当該ワイヤと共に移動する止着金具と、一端が当該止着金具に接続され且つ他端が各板バネの先端に接続された一対の連結棒とを備えている。

10

【0007】

上記操作補助装置において、摩擦クラッチを遮断する方向にクラッチレバーを操作すると、止着金具がフレームの一端側に引っ張られるとともに連結棒が傾斜し、板バネが撓んでいく。そして、連結棒がフレームの長手方向と直交する位置を過ぎると、板バネの復元力の合力がワイヤの移動方向と同じ方向の力となり、この合力によって止着金具がワイヤと共に付勢される。その結果、この付勢力がアシスト力として作用し、クラッチレバーの操作力が低減される。

20

【特許文献1】米国特許第5495928号明細書

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

特許文献1に開示された操作補助装置によると、クラッチレバーの操作に伴って、止着金具がフレームの一端から他端に向かって移動することによって、アシスト力が発生する。そのため、上記操作補助装置では、相当長い直線部分を有するフレームが必要であった。したがって、装置の小型化が難しかった。

30

【0009】

また、クラッチワイヤの途中に長いフレームを設けなければならないため、クラッチワイヤの経路の中途部に、比較的長い直線状のスペースを別途新たに形成しなければならない場合があった。その結果、クラッチワイヤの他の部分に、曲率の大きな湾曲部分が形成される場合があった。

【0010】

一般に、この種のクラッチワイヤとしては、インナーワイヤと、このインナーワイヤが摺動可能に貫通するアウターチューブとを有する、いわゆるプッシュプルワイヤが用いられている。そのため、クラッチワイヤが大きく曲げられると、クラッチワイヤの曲がり部でインナーワイヤとアウターチューブとが強く擦れ合い、クラッチレバーを操作したときにインナーワイヤに大きな摺動抵抗が付与される。

40

【0011】

このインナーワイヤに生じる摺動抵抗は、アシスト機能を発揮する付勢力を打ち消す方向に作用する。この結果、操作補助装置の本来の援助機能が損なわれてしまい、摩擦クラッチを遮断する方向にクラッチレバーを操作するときの操作感が思ったほど軽くならないといった不具合がある。

【0012】

本発明の目的は、クラッチレバーの操作をアシストするクラッチ操作補助装置の小型化を図ることにある。また、本発明の他の目的は、車両への搭載が容易で利便性に優れたクラッチ操作補助装置を得ることである。

【課題を解決するための手段】

50

【0013】

本発明に係るクラッチ操作補助装置は、クラッチスプリングを有する摩擦クラッチと、上記摩擦クラッチに連結され、第1及び第2の線状部材を含む伝達部材と、上記伝達部材に連結され、上記クラッチスプリングの付勢力に抗して操作されることによって上記摩擦クラッチの接続状態を変化させる操作子と、を備えたクラッチ操作補助装置であって、上記第1の線状部材と第2の線状部材との間に設けられるクラッチ操作補助装置であって、上記第1及び第2の線状部材に連結され、所定の回動軸回りに回動する回動部材と、上記摩擦クラッチを遮断する方向に上記操作子を操作するときに、上記操作子が上記クラッチスプリングの反力を受ける遮断開始位置から上記摩擦クラッチの遮断が完了する遮断位置に達するまでの期間中、上記摩擦クラッチを遮断する方向のアシスト力を上記回動部材に付与する補助弾性体と、を備え、上記第1の線状部材は、上記操作子と上記回動部材とを連結するインナーワイヤと、このインナーワイヤが摺動可能に貫通するアウターチューブとを有する第1のクラッチワイヤからなり、上記第2の線状部材は、上記摩擦クラッチと上記回動部材とを連結するインナーワイヤと、このインナーワイヤが摺動可能に貫通するアウターチューブとを有する第2のクラッチワイヤからなり、上記第1及び第2のクラッチワイヤのインナーワイヤには、それぞれ係合部が設けられ、上記回動部材は、上記第1のクラッチワイヤのインナーワイヤの係合部と着脱自在に係合する第1の係合部と、上記第2のクラッチワイヤのインナーワイヤの係合部と着脱自在に係合する第2の係合部とを有し、上記両インナーワイヤの係合部及び上記回動部材の第1及び第2の係合部に対応する位置に開口が形成されたケース本体と、上記開口を覆う蓋とを有し、上記補助弾性体及び上記回動部材を収容するケースを備え、上記ケースは、上記両インナーワイヤの係合部と上記回動部材の第1及び第2の係合部との着脱が、上記回動部材を上記ケース本体から取り外すことなく、上記開口を通じて行われるように構成されているものである。

10

20

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、回動部材の回動により、第1及び第2の線状部材をガイドすることができる。そのため、一方向に長いフレーム等は不要であり、装置を小型化することができる。また、伝達部材の途中に比較的長い直線状のスペースを別途新たに形成する必要がない。そのため、クラッチワイヤ等の伝達部材を大きく湾曲させる必要はない。したがって、本発明によれば、クラッチ操作補助装置を小型化することができる。また、クラッチ操作補助装置の搭載性（搭載のしやすさ、利便性等）を向上させることができる。

30

【0015】

また、本発明によれば、クラッチワイヤ等が曲がる方向をガイドすることができる。そのため、クラッチワイヤ等の取り回しの関係からクラッチワイヤ等が途中で大きく曲がるような場合に、このクラッチワイヤ等が曲がる部分に回動部材を設置することで、操作子を操作したときにクラッチワイヤ等に加わる抵抗を低減することができる。したがって、クラッチワイヤ等の動きが滑らかとなり、補助弾性体のアシスト力が打ち消されずに済む。よって、摩擦クラッチを遮断するときに、操作子を少ない力で容易に操作することができ、操作子の操作性を改善できる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0016】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。以下の実施形態は、本発明に係るクラッチ操作装置及び操作補助装置を自動二輪車に適用したものである。ただし、本発明に係るクラッチ操作装置及び操作補助装置は、自動二輪車以外の鞍乗型車両にも適用可能であり、また、鞍乗型車両以外の車両にも適用可能である。

【0017】

(第1実施形態)

図1に示す自動二輪車1は、フレーム2を備えている。フレーム2は、ステアリングヘッドパイプ3、メインフレーム部材4及びダウンチューブ5を有している。ステアリングヘッドパイプ3は、フロントフォーク6を支持している。フロントフォーク6の上端には

50

、前輪 7 を操舵するバー ハンドル 8 が固定されている。バー ハンドル 8 の左端部には、操作子の一例であるクラッチ レバー 9 が取り付けられている。

【 0 0 1 8 】

メインフレーム部材 4 は、ステアリング ヘッドパイプ 3 から後方に向けて延びている。メインフレーム部材 4 は、燃料タンク 10 及びシート 11 を支持している。ダウンチューブ 5 は、メインフレーム部材 4 の前端から下向きに延びる第 1 の部分 5a と、第 1 の部分 5a の下端から後方に向けて延びる第 2 の部分 5b とを有している。

【 0 0 1 9 】

フレーム 2 は、V 型二気筒エンジン 13 を支持している。エンジン 13 は、クランクケース 14、前シリンダ 15 及び後シリンダ 16 を有している。前シリンダ 15 及び後シリンダ 16 は、クランクケース 14 の上面から上方の燃料タンク 10 に向けて突出している。
10

【 0 0 2 0 】

フレーム 2 のダウンチューブ 5 は、エンジン 13 を抱え込んでいる。ダウンチューブ 5 の第 1 の部分 5a は、エンジン 13 の直前を通って上下方向に延びているとともに、ダウンチューブ 5 の第 2 の部分 5b は、クランクケース 14 の下方を通って前後方向に延びている。

【 0 0 2 1 】

図 1 及び図 2 に示すように、クランクケース 14 は、クランク軸 17 及び湿式多板形の摩擦クラッチ 18 を収容している。クランク軸 17 は、車幅方向に沿って水平に配置されており、その左端部に減速小歯車 19 が固定されている。摩擦クラッチ 18 は、減速小歯車 19 の後方であり、かつクランクケース 14 の左端部に位置している。摩擦クラッチ 18 は、クランクケース 14 の左側面に取り付けたクラッチカバー 20 によって覆われている。
20

【 0 0 2 2 】

摩擦クラッチ 18 は、クランク軸 17 のトルクをトランスミッションの入力軸 21 に伝えたり遮断するためのものであり、運転者がクラッチ レバー 9 を手で握ることにより人為的に操作される。図 2 に示すように、摩擦クラッチ 18 は、クラッチハウジング 23、クラッチボス 24、複数のフリクションプレート 25、複数のクラッチプレート 26、クラッチスプリング 27 及びクラッチレリーズ機構 28 を備えている。
30

【 0 0 2 3 】

クラッチハウジング 23 は、入力軸 21 の左端部に軸受 30 を介して回転自在に支持されている。クラッチハウジング 23 の一端には、減速大歯車 31 が同軸状に連結されている。減速大歯車 31 は、減速小歯車 19 と噛み合っている。この噛み合いにより、クランク軸 17 のトルクがクラッチハウジング 23 に伝わるようになっている。

【 0 0 2 4 】

クラッチボス 24 は、入力軸 21 と一緒に回転するように入力軸 21 の左端部に固定されている。クラッチボス 24 は、クラッチハウジング 23 によって取り囲まれているとともに、クラッチカバー 20 に向けて突出する複数のボス部 32 (図 2 では一つのみを図示) を有している。
40

【 0 0 2 5 】

フリクションプレート 25 は、クラッチハウジング 23 の外周部に支持されている。フリクションプレート 25 は、クラッチハウジング 23 と一緒に回転するとともに、入力軸 21 の軸方向に間隔を存して同軸状に並んでいる。

【 0 0 2 6 】

クラッチプレート 26 は、クラッチボス 24 の外周部に支持されている。クラッチプレート 26 は、クラッチボス 24 と一緒に回転するとともに、個々にフリクションプレート 25 の間に入り込んでいる。そのため、フリクションプレート 25 とクラッチプレート 26 とは、クラッチハウジング 23 の内側で交互に並んでいる。

【 0 0 2 7 】

本実施の形態では、クラッチスプリング 27 としてダイヤフラムスプリングを用いている。クラッチスプリング 27 は、クラッチハウジング 23 やクラッチボス 24 の左側に位置するとともに、ボス部 32 の先端に支持されている。クラッチスプリング 27 は、プレッシャープレート 33 を介してフリクションプレート 25 をクラッチプレート 26 に常に押し付けている。これにより、フリクションプレート 25 とクラッチプレート 26 との間に摩擦力が発生し、摩擦クラッチ 18 がトルクの伝達を可能とするクラッチインの状態に保たれている。

【0028】

クラッチレリーズ機構 28 は、クラッチスプリング 27 によるフリクションプレート 25 の押圧を解除するためのものである。本実施形態のクラッチレリーズ機構 28 は、ラック & ピニオン式のものである。クラッチレリーズ機構 28 は、ラック 36 を有するプッシュロッド 37 と、ピニオン 38 を有するプッシュレバー軸 39 とを備えている。

10

【0029】

プッシュロッド 37 は、プレッシャープレート 33 の中心部に軸受 35 を介して回転自在に支持されており、入力軸 21 と同軸状に並んでいる。さらに、プッシュロッド 37 は、入力軸 21 に近づいたり遠ざかる方向にスライド可能にクラッチカバー 20 に支持されている。

【0030】

プッシュレバー軸 39 は、クラッチカバー 20 に回動可能に支持されている。プッシュレバー軸 39 は、プッシュロッド 37 と直交するように鉛直方向に沿って延びているとともに、そのピニオン 38 がプッシュロッド 37 のラック 36 と噛み合っている。プッシュレバー軸 39 の上端は、クラッチカバー 20 の上方に突出している。プッシュレバー軸 39 の上端には、プッシュレバー 40 の一端が固定されている。プッシュレバー 40 は、プッシュレバー軸 39 の上端から水平に延びているとともに、その他端にワイヤ連結部 41 を有している。

20

【0031】

プッシュレバー 40 のワイヤ連結部 41 は、クラッチワイヤ 43 (図1参照) を介してクラッチレバー 9 に連結されている。運転者がクラッチレバー 9 を手で握ると、クラッチワイヤ 43 を介してプッシュレバー 40 の他端が引っ張られ、プッシュレバー軸 39 が回動する。プッシュレバー軸 39 の回動は、ピニオン 38 とラック 36 との噛み合いにより直線運動に変換される。そのため、プレッシャープレート 33 がクラッチスプリング 27 の付勢力に抗してフリクションプレート 25 から遠ざかる方向にスライドし、フリクションプレート 25 とクラッチプレート 26 との圧着が解除される。この結果、摩擦クラッチ 18 がトルクの伝達を遮断するクラッチオフの状態に移行する。なお、これらプッシュレバー軸 39、プッシュレバー 40、及びクラッチワイヤ 43 等は、クラッチレバー 9 の操作力を摩擦クラッチ 18 に伝える伝達部材を構成している。

30

【0032】

したがって、クラッチレバー 9 は、摩擦クラッチ 18 がクラッチインの状態を保つ戻し位置と、摩擦クラッチ 18 がクラッチオフとなる遮断位置との間で回動可能となっている。さらに、戻し位置からクラッチレバー 9 の先端で例えば 10 ~ 15 mm の回動範囲は、クラッチレバー 9 を握ってもクラッチオフの状態が保たれるいわゆる遊びとなっている。この遊びの領域では、クラッチレバー 9 を操作してもクラッチワイヤ 43 が僅かに引っ張られるだけであり、クラッチスプリング 27 の付勢力がクラッチレバー 9 に伝わることはない。クラッチレバー 9 の遊びの終端は、遮断開始位置となっている (図15参照)。この遮断開始位置では、クラッチスプリング 27 の付勢力がクラッチワイヤ 43 を介してクラッチレバー 9 に作用する。

40

【0033】

図15は、クラッチレバー 9 を戻し位置から遮断位置に回動させた時のクラッチワイヤ 43 のストローク量とワイヤ荷重との関係を示している。この図15において、特性Xは、クラッチスプリング 27 を介してプッシュレバー 40 に加わる荷重の推移を示している

50

。

【0034】

この特性Xから明らかなように、クラッチレバー9が戻し位置から遮断開始位置に達した時点で、プッシュレバー40には、クラッチスプリング27による荷重（反力）が作用する。この荷重は、クラッチワイヤ43のストローク量の増大に追従して一気に立ち上がるとともに、クラッチレバー9が遮断開始位置と遮断位置との間の中間位置に達した以降は略一定に保たれる。なお、本実施形態では、プッシュレバー40に加わる荷重が略一定となる位置は、遮断開始位置と遮断位置との間の中間位置であった。しかしながら、プッシュレバー40の設定状態や摩擦クラッチ18の種類等によって、当該荷重が略一定となる位置は中間位置以外の中途位置になる場合もある。上記荷重が略一定となる中途位置は、中間位置に限定される訳ではない。このプッシュレバー40に加わる荷重は、クラッチワイヤ43を介してクラッチレバー9に伝わる。よって、摩擦クラッチ18のトルク容量を高めるためにクラッチスプリング27の取り付け荷重を大きく設定した場合には、クラッチレバー9の操作が重くなる。

【0035】

このクラッチレバー9を操作するときの負担を軽減するため、本実施の形態では、クラッチワイヤ43の途中に操作補助装置50を介在させている。図1に示すように、クラッチワイヤ43は、クラッチレバー9からバーハンドル8の前方を通して下向きに導かれた後、エンジン13の左側方を通して後方の摩擦クラッチ18に導かれている。このため、クラッチワイヤ43は、エンジン13の左側方においてその引き回し方向が大きく変化するように曲がっており、このクラッチワイヤ43が曲がる部分に上記操作補助装置50が位置している。

【0036】

クラッチワイヤ43は、クラッチレバー9に接続された第1のクラッチワイヤ43aと、プッシュレバー40に接続された第2のクラッチワイヤ43bとで構成され、これら第1のクラッチワイヤ43aと第2のクラッチワイヤ43bとが操作補助装置50を介して互いに連結されている。第1のクラッチワイヤ43aは、クラッチレバー9と操作補助装置50との間に跨っている。第2のクラッチワイヤ43bは、クラッチレリーズ機構28のプッシュレバー40と操作補助装置50との間に跨っている。

【0037】

図4に示すように、第1のクラッチワイヤ43a及び第2のクラッチワイヤ43bは、夫々金属製のインナーワイヤと、このインナーワイヤ44を覆う合成樹脂製のアウターチューブ45とを備えている。インナーワイヤ44は、アウターチューブ45に摺動可能に接しているとともに、アウターチューブ45の両端からアウターチューブ45の外に引き出されている。

【0038】

図3ないし図7に示すように、操作補助装置50は、外装ケース51と、この外装ケース51に収容されたアシスト機構52とを備えている。外装ケース51は、例えばアルミニウム合金のような金属材料で構成されている。外装ケース51の表面には、外観品質を高めるためのめっき処理が施されている。なお、外装ケース51の表面は塗装されていてもよい。

【0039】

外装ケース51は、ケース本体53とケースカバー54とを有している。ケース本体53は、例えばエンジン13の左側方に向けて開口する皿状であり、例えばダウンチューブ5の第1の部分5aに図示しないブラケットを介して保持されている。ケースカバー54は、ケース本体53に複数のボルト55を介して固定されており、ケース本体53の開口端を覆っている。さらに、外装ケース51は、自動二輪車1を左側方から見た時に、プッシュレバー40と略同じ高さとなる位置に設置されている。

【0040】

図3及び図7に示すように、ケースカバー54は、第1のガイド部として、一対の第1

10

20

30

40

50

のワイヤ導入口 95a, 95b を有している。また、ケースカバー 54 は、第 2 のガイド部として、単一の第 2 のワイヤ導入口 96 を有している。第 1 及び第 2 の導入口 95a, 95b, 96 は、外装ケース 51 の内部に開口している。一方の第 1 のワイヤ導入口 95a は、ケースカバー 54 の前端上部から上向きに突出している。他方の第 1 のワイヤ導入口 95b は、ケースカバー 54 の前端の中間部から前方斜め上向きに突出している。第 2 のワイヤ導入口 96 は、ケースカバー 54 の後端下部から後方に向けて突出している。

【0041】

本実施の形態では、第 1 のクラッチワイヤ 43a は、一方の第 1 のワイヤ導入口 95a に差し込まれている。この差し込みにより、第 1 のクラッチワイヤ 43a のインナーワイヤ 44 が外装ケース 51 の内部に導かれて、第 1 の回動部材 57 に連結されている。この第 1 のクラッチワイヤ 43a は、外装ケース 51 の前端からダウンチューブ 5 の第 1 の部分 5a に沿って上向きに導かれている（図 1 参照）。

【0042】

他方の第 1 のワイヤ導入口 95b は、外装ケース 51 に対する第 1 のクラッチワイヤ 43a の引き出し方向を変えたい時に用いるものである。この他方の第 1 のワイヤ導入口 95b は、未使用時に図示しない防塵キャップで覆い、外装ケース 51 の内部に塵埃や異物が侵入するのを防止することが望ましい。

【0043】

第 2 のクラッチワイヤ 43b は、第 2 のワイヤ導入口 96 に差し込まれている。この差し込みにより、第 2 のクラッチワイヤ 43b のインナーワイヤ 44 が外装ケース 51 の内部に導かれて、第 1 の回動部材 57 に連結されている。第 2 のクラッチワイヤ 43b は、外装ケース 51 の後端からエンジン 13 の左側を通して後方に導かれており、アシスト機構 52 の第 1 の回動部材 57 とプッシュレバー 40 とを一直線状に結んでいる（図 1 参照）。このため、第 1 のクラッチワイヤ 43a と第 2 のクラッチワイヤ 43b とは、アシスト機構 52 を間に挟んで互いに異なる方向に延びている。

【0044】

図 4 ないし図 9 に示すように、アシスト機構 52 は、第 1 の回動部材 57、第 2 の回動部材 58 及びスプリングユニット 59 を備えている。第 1 の回動部材 57 は、例えば板金プレス加工部品で構成されている。第 1 の回動部材 57 は、ピボット部 60、ワイヤ連結部 61 及びレバー部 62 を有している。

【0045】

ピボット部 60 は、ワイヤ連結部 61 とレバー部 62 との間に位置するとともに、第 1 のピボット軸 63 を介してケース本体 53 のボス部 64（図 6 及び図 9 参照）に回動可能に支持されている。第 1 のピボット軸 63 のボス部 64 とは反対側の端部は、ケースカバー 54 の軸受部 65 に支持されている。

【0046】

図 4 に示すように、第 1 の回動部材 57 のワイヤ連結部 61 は、ケース本体 53 の前半部（図 4 の左半部）に位置している。ワイヤ連結部 61 は、下縁部 67 を有している。下縁部 67 は、第 1 のピボット軸 63 を中心とする円弧を描くように湾曲している。言い換えると、第 1 の回動部材 57 の下縁部 67 は、外装ケース 51 を左側方から見たときに、第 1 のワイヤ導入口 95a と第 2 のワイヤ導入口 96 との間を結ぶ円弧状の軌跡 A に沿うように湾曲している。このため、ワイヤ連結部 61 の下縁部 67 は、軌跡 A に沿うように回動する。

【0047】

ワイヤ連結部 61 の下縁部 67 は、係合溝 68（図 8 参照）と係合孔 69 を有している。係合溝 68 は、上記第 1 のクラッチワイヤ 43a のインナーワイヤ 44 及び第 2 のクラッチワイヤ 43b のインナーワイヤ 44 が巻き掛けられるものであり、下縁部 67 の外周面に開口している。係合孔 69 は、下縁部 67 の周方向に沿う長孔状をなしている。係合孔 69 は、下縁部 67 の外周面及び係合溝 68 に開口している。この係合孔 69 の開口縁部には、各インナーワイヤ 44 の先端に固定した円柱状の係合子 70 が引っ掛かってい

10

20

30

40

50

る。

【0048】

そのため、第1のクラッチワイヤ43aのインナーワイヤ44と第2のクラッチワイヤ43bのインナーワイヤ44とは、第1の回動部材57を介して一体的に連結されている。この連結により、第1のクラッチワイヤ43aのインナーワイヤ44と第2のクラッチワイヤ43bのインナーワイヤ44とは、外装ケース51の内部において第1の回動部材57の下縁部67が描く軌跡Aに沿って移動するようになっている。そして、第1及び第2のクラッチワイヤ43a, 43bのインナーワイヤ44の移動量は、互いに等しくなっている。

【0049】

レバー部62は、ケース本体53の後半部に位置している。このレバー部62には、カム溝71が形成されている。図4に示すように、カム溝71は円弧状の長孔であり、上記ワイヤ連結部61の下縁部67とは逆向きに湾曲している。

【0050】

第2の回動部材58は、リンクプレート72とリンクレバー73とを有している。リンクプレート72及びリンクレバー73は、例えば板金プレス加工部品で構成され、第1の回動部材57のレバー部62を間に挟んで互いに平行に配置されている。リンクプレート72は、第2のピボット軸74を介してケース本体53のボス部75(図6参照)に回動可能に支持されている。リンクレバー73は、第3のピボット軸76を介してケースカバー54の軸受部77に回動可能に支持されている。第2のピボット軸74と第3のピボット軸76とは、互いに同軸状に並んでいる。

【0051】

リンクプレート72及びリンクレバー73は、第1及び第2のピン78a, 78bを介して一体的に結合されている。第1のピン78aは、第1の回動部材57のカム溝71を貫通している。この第1のピン78aに、例えばローラからなるカムフォロア79が回転自在に支持されている。カムフォロア79は、カム溝71内に入り込むとともに、このカム溝71の内面に接している。

【0052】

このため、カム溝71及びカムフォロア79は、第1の回動部材57の動きを第2の回動部材58に伝えたり、逆に第2の回動部材58の動きを第1の回動部材57に伝えるようになっている。カム溝71及びカムフォロア79は、カム機構を形成している。

【0053】

図5に示すように、スプリングユニット59は、スプリングホルダ81と補助スプリング82とを備えている。スプリングホルダ81は、内筒83と外筒84とで構成されている。内筒83及び外筒84は、軸方向にスライド可能に嵌合されており、この嵌合により、スプリングホルダ81が伸縮可能となっている。

【0054】

内筒83は、スプリング受け85と枢支端部86とを有している。スプリング受け85は、内筒83の一端部の外周面からフランジ状に張り出している。枢支端部86は、内筒83の一端に位置するとともに、ケース本体53の前端部に形成した取り付け座87に回動可能に支持されている。

【0055】

外筒84は、スプリング受け88と連結端部89とを有している。スプリング受け88は、外筒84の一端部の外周面からフランジ状に張り出している。連結端部89は、外筒84の一端に位置するとともに、ピン90を介して第2の回動部材58のリンクプレート72に回動可能に連結されている。このため、スプリングホルダ81は、ケース本体53の前端部とリンクプレート72との間に掛け渡されて、ケース本体53の前後方向に延びている。

【0056】

補助スプリング82は、圧縮コイルスプリングであり、内筒83のスプリング受け85

10

20

30

40

50

と外筒 8 4 のスプリング受け 8 8との間に圧縮状態で介在している。このため、スプリングホルダ 8 1 は、常に伸長する方向に付勢されている。そして、クラッチレバー 9 が遮断開始位置にある状態では、図 1 1 に示すように、スプリングホルダ 8 1 の枢支端部 8 6 と、連結端部 8 9 と、第 2 の回動部材 5 8 の回動中心となる第 2 、第 3 のピボット軸 7 4 , 7 6 とが、同一の直線 S 1 上に並ぶようになっている。

【 0 0 5 7 】

図 4 及び図 5 は、クラッチレバー 9 が戻し位置にあるときのアシスト機構 5 2 の状態を示している。クラッチレバー 9 が戻し位置にあるときには、リンクプレート 7 2 の第 2 のピボット軸 7 4 及びリンクレバー 7 3 の第 3 のピボット軸 7 6 は、スプリングホルダ 8 1 の枢支端部 8 6 と連結端部 8 9 との間を結ぶ直線 S 1 よりも下にずれている。さらに、スプリングユニット 5 9 は、スプリングホルダ 8 1 の連結端部 8 9 が枢支端部 8 6 よりも上方に位置するように傾斜している。加えて、リンクプレート 7 2 のカム溝 7 1 は、ケース本体 5 3 の前後方向に延びるとともに、上向きに凸となるような姿勢に保たれている。

10

【 0 0 5 8 】

運転者がクラッチレバー 9 を戻し位置から遮断開始位置に操作すると、第 1 のクラッチワイヤ 4 3 a を介して第 1 の回動部材 5 7 が上向きに引っ張られ、図 1 0 及び図 1 1 に矢印で示すように第 1 の回動部材 5 7 が時計回り方向に回動する。この回動により、カム溝 7 1 を有するレバー部 6 2 が下向きに移動する。このため、カム溝 7 1 に接しているカムフォロア 7 9 がケース本体 5 3 の前方に押されるような力を受け、リンクプレート 7 2 及びリンクレバー 7 3 が反時計回り方向に回動する。この結果、スプリングユニット 5 9 が枢支端部 8 6 を支点に下向きに回動する。

20

【 0 0 5 9 】

クラッチレバー 9 が遮断開始位置に達すると、図 1 1 に示すように、スプリングホルダ 8 1 の枢支端部 8 6 と連結端部 8 9 とを結ぶ直線 S 1 上に第 2 及び第 3 のピボット軸 7 4 , 7 6 が位置する。よって、リンクプレート 7 2 及びリンクレバー 7 3 に補助スプリング 8 2 の付勢力が加わっていても、この付勢力によってリンクプレート 7 2 及びリンクレバー 7 3 が回動することはない。

【 0 0 6 0 】

クラッチレバー 9 を遮断開始位置から遮断位置に向けて操作すると、第 1 の回動部材 5 7 が時計回り方向にさらに回動する。この回動により、カム溝 7 1 を有するレバー部 6 2 が下向きに移動するとともに、カム溝 7 1 の姿勢が縦向きとなるように変化する。よって、カム溝 7 1 に接しているカムフォロア 7 9 がケース本体 5 3 の前方斜め下向きに押されるような力を受け、リンクプレート 7 2 及びリンクレバー 7 3 が反時計回り方向に回動する。

30

【 0 0 6 1 】

本実施の形態では、クラッチレバー 9 を遮断開始位置から遮断位置に操作すると、スプリングユニット 5 9 が枢支端部 8 6 を支点に下向きに回動し、スプリングユニット 5 9 の枢支端部 8 6 と連結端部 8 9 とを結ぶ直線 S 1 がリンクプレート 7 2 及びリンクレバー 7 3 の回動中心の下にずれる。

【 0 0 6 2 】

40

このため、補助スプリング 8 2 の付勢力を受けるスプリングホルダ 8 1 が伸長し、この補助スプリング 8 2 の付勢力が、リンクプレート 7 2 及びリンクレバー 7 3 を回動させる力として作用する。したがって、クラッチレバー 9 が遮断開始位置を越えて遮断位置に近づく方向に操作されたときは、リンクプレート 7 2 及びリンクレバー 7 3 が補助スプリング 8 2 によって強制的に反時計回り方向に回動される。よって、運転者がクラッチレバー 9 を握る際の操作力に、補助スプリング 8 2 の付勢力が付加されることになる。したがって、クラッチレバー 9 を操作する際の運転者の負担が軽減される。

【 0 0 6 3 】

本実施の形態によると、カム溝 7 1 は、リンクプレート 7 2 及びリンクレバー 7 3 がスプリングユニット 5 9 からの付勢力を受けて反時計回り方向に動くタイミングを規定して

50

いる。詳しく述べると、カム溝 7 1 は、クラッチレバー 9 が遮断開始位置と遮断位置との間の中間位置から遮断位置に近づく方向に操作されるときに、リンクプレート 7 2 及びリンクレバー 7 3 から第 1 の回動部材 5 7 に加わる補助スプリング 8 2 の付勢力を一定の範囲内に保つような形状を有している。

【 0 0 6 4 】

言い換えると、カム溝 7 1 は、クラッチレバー 9 が遮断開始位置から中間位置に達するまでの期間中は、リンクプレート 7 2 及びリンクレバー 7 3 の動きを許容し、クラッチレバー 9 が中間位置を越えて遮断位置に達するまでの期間中は、リンクプレート 7 2 及びリンクレバー 7 3 の動きを抑えて補助スプリング 8 2 の自由な伸長を制限するような形状を有している。したがって、本実施の形態では、カム溝 7 1 及びカムフォロア 7 9 からなるカム機構は、第 1 の回動部材 5 7 に加わる補助スプリング 8 2 の付勢力を制御している。10

【 0 0 6 5 】

図 1 5 において、符号 Y で示す特性は、摩擦クラッチ 1 8 を遮断する方向にクラッチレバー 9 を操作したときのクラッチレバー 9 に加わる荷重の移り変わりを示している。この特性 Y から明らかのように、クラッチレバー 9 が遮断開始位置を越えて遮断位置に達するまでの全ての領域において、クラッチレバー 9 に加わる荷重は、プッシュレバー 4 0 に加わるクラッチスプリング 2 7 の荷重よりも低くなっている。この理由は、第 1 のクラッチワイヤ 4 3 a からの入力によってリンクプレート 7 2 が反時計回り方向に回動されると同時に、このリンクプレート 7 2 を反時計回り方向に強制的に回動させようとする補助スプリング 8 2 の付勢力が付加されるからである。20

【 0 0 6 6 】

さらに、本実施の形態では、カム溝 7 1 の形状を上記のように規定したことにより、クラッチレバー 9 が遮断開始位置と遮断位置との間の中間位置から遮断位置に達するまでの期間中、クラッチレバー 9 に加わる荷重が略一定に保たれている。この結果、図 1 5 に示すように、プッシュレバー 4 0 に加わる荷重と、クラッチレバー 9 に加わる荷重とは、ワイヤストローク量に対して同じような特性を有して変化することになる。

【 0 0 6 7 】

前述したように、クラッチレバー 9 が戻し位置にある状態では、図 4 及び図 5 に示すように、リンクプレート 7 2 の第 2 のピボット軸 7 4 及びリンクレバー 7 3 の第 3 のピボット軸 7 6 は、スプリングホールダ 8 1 の枢支端部 8 6 と連結端部 8 9 との間を結ぶ直線 S 1 よりも下にずれている。このため、リンクプレート 7 2 及びリンクレバー 7 3 は、補助スプリング 8 2 の付勢力により時計回り方向、すなわち摩擦クラッチ 1 8 を遮断するときは逆向きの方向に付勢される。30

【 0 0 6 8 】

このリンクプレート 7 2 を時計回り方向に付勢する力は、クラッチレバー 9 を戻し位置から遮断開始位置まで回動させる力に対抗する逆アシスト力となる。この結果、このままではクラッチレバー 9 を最初に握る時の初期入力荷重が増えてしまい、クラッチレバー 9 の操作性に悪影響を及ぼす。

【 0 0 6 9 】

のことから、本実施の形態の操作補助装置 5 0 では、外装ケース 5 1 のケース本体 5 3 に相殺スプリングユニット 1 0 0 が組み込まれている。図 4 及び図 1 4 に示すように、ケース本体 5 3 は、相殺スプリングユニット 1 0 0 を収めるハウジング部 1 0 1 を有している。ハウジング部 1 0 1 は、ケース本体 5 3 の後端下部に位置し、上記第 2 のワイヤ導入口 9 6 と並んでいる。40

【 0 0 7 0 】

図 1 4 に示すように、ハウジング部 1 0 1 は、上下方向に延びるシリンドラ 1 0 2 を有している。シリンドラ 1 0 2 の上端には、外装ケース 5 1 の内部に開口する開口 1 0 2 a が形成されている。開口 1 0 2 a は、リンクプレート 7 2 に固定されたロックピン 1 0 3 と向かい合っている。ロックピン 1 0 3 は、リンクプレート 7 2 とスプリングユニット 5 9 との連結端部 8 9 に対し、第 2 のピボット軸 7 4 を間に挟んだ反対側に位置している。50

【0071】

図14に示すように、相殺スプリングユニット100は、押圧ピン104と相殺スプリング105とを有している。押圧ピン104は、上端が閉塞された中空状をしており、この押圧ピン104の下端にフランジ状のストッパ106が形成されている。押圧ピン104は、ハウジング部101の下方からシリンダ102内に摺動可能に挿入されている。

【0072】

ハウジング部101の下端部には、サークリップ107を介してスプリング受け108が固定されている。スプリング受け108は、シリンダ102の下方に位置している。

【0073】

相殺スプリング105は、圧縮コイルスプリングであり、押圧ピン104の上端内面とスプリング受け108との間に圧縮状態で介在している。相殺スプリング105は、押圧ピン104を常に上向きに付勢している。この相殺スプリング105の付勢力は、補助スプリング82による逆アシスト力よりも僅かに小さく設定されている。

10

【0074】

押圧ピン104は、その上端がシリンダ102の開口102aから大きく突出する第1の位置と、押圧ピン104の上端がシリンダ102の開口102aから僅かに突出する第2の位置との間で弹性的に移動可能となっている。第1の位置では、押圧ピン104のストッパ106がシリンダ102の下端に突き当り、押圧ピン104の位置規制がなされている。同様に第2の位置では、押圧ピン104のストッパ106がスプリング受け108に突き当り、押圧ピン104の位置規制がなされている。

20

【0075】

クラッチレバー9が戻し位置から遮断開始位置に達するまでの期間中は、図5及び図11に示すように、押圧ピン104の上端がリンクプレート72のロックピン103に下方から突き当たっている。そのため、リンクプレート72は、ロックピン103を介して相殺スプリング105の付勢力を受けている。この結果、クラッチレバー9が遊びの範囲内にあるときに、リンクプレート72に加わる補助スプリング82及び相殺スプリング105の付勢力の合計がほとんど零となり、リンクプレート72の時計回り方向への回動が制限される。

【0076】

クラッチレバー9が遮断開始位置を通り越して遮断位置に近づくと、図13に示すように、リンクプレート72のロックピン103が押圧ピン104の上端から離脱する。この結果、押圧ピン104が相殺スプリング105の付勢力により第1の位置に保持されるとともに、リンクプレート72及びリンクレバー73が補助スプリング82の付勢力により反時計回り方向に強制的に回動される。

30

【0077】

図3、図6及び図7に示すように、外装ケース51のケースカバー54は、円形の開口部110を有している。開口部110は、第1の回動部材57のワイヤ連結部61と向かい合っており、この開口部110を通じてワイヤ連結部61の係合溝68や係合孔69が外装ケース51の外方に露出している。言い換えると、開口部110は、ワイヤ連結部61の係合溝68にインナーワイヤ44を引っ掛けたり、インナーワイヤ44の先端の係合子70を係合孔69に引っ掛ける際に、手の指先や工具を差し込むためのものである。そのため、第1の回動部材57に対するインナーワイヤ44の接続作業は、ケース本体53にケースカバー54を固定した状態で行うことが可能である。

40

【0078】

ケースカバー54は、開口部110の開口縁部から開口部110の中心に向けて延びる支持壁111を有している。支持壁111は、第1の回動部材57のワイヤ連結部61を避けた位置にあり、その先端部にねじ孔112を有するボス部113が形成されている。ねじ孔112の位置は、開口部110の中心と一致している。

【0079】

開口部110は、円盤状の蓋114(図1参照)で覆われている。蓋114は、開口部

50

110に取り外し可能に嵌合されているとともに、ボルト115(図6参照)を介して支持壁111に固定されている。ボルト115は、蓋114の中心を貫通してボス部113のねじ孔112にねじ込まれている。

【0080】

図3及び図9に示すように、第1の回動部材57のワイヤ連結部61には、六角形の挿入孔118が形成されている。挿入孔118は、開口部110の領域内に位置するとともに、クラッチレバー9が正規の遮断開始位置にあるときに、ケース本体53に形成された位置決め用の凹部119と合致するようになっている。このため、例えば六角レンチのような工具を開口部110から挿入孔118内に挿入し、この工具の先端を凹部119に引っ掛けることで、第1の回動部材57を図10の位置に保持することができる。

10

【0081】

したがって、クラッチレバー9が正規の遮断開始位置にあるときの第1の回動部材57の位置を規定することができ、この状態でクラッチワイヤ43の遊びの調整作業やインナーワイヤ44の連結作業を行うことができる。

【0082】

本実施の形態によれば、クラッチワイヤ43の途中に設けられたアシスト機構52は、クラッチレバー9が遮断開始位置と遮断位置との間の中間位置から遮断位置に達するまでの期間中、第1の回動部材57を介してクラッチワイヤ43に加わる補助スプリング82の付勢力を一定の範囲内に保っている。言い換えると、アシスト機構52は、クラッチレバー9が遮断位置に近づくに従い、クラッチワイヤ43に加わる補助スプリング82の付勢力が増大するのを打ち消している。

20

【0083】

このため、クラッチレリーズ機構28のプッシュレバー40に加わるクラッチスプリング27の荷重と、アシスト機構52を経てクラッチレバー9に加わる実際の荷重とは、ワイヤストローク量に対し同じような特性で変化する。

【0084】

この結果、摩擦クラッチ18を遮断する際に、クラッチワイヤ43に補助スプリング82の付勢力を付加する構成としたにも拘らず、クラッチレバー9が遮断位置に近づいたときにクラッチレバー9の操作が急激に軽くなるのを防止できる。したがって、クラッチレバー9の操作力を軽減しつつ、従来と同等の操作感覚でクラッチレバー9を操作することができる。よって、クラッチレバー9の操作に違和感が生じることを回避でき、クラッチレバー9の操作性が向上する。

30

【0085】

さらに、本実施の形態によると、第1のクラッチワイヤ43aと第2のクラッチワイヤ43bとは、一対一の関係を保って移動する。このため、摩擦クラッチ18の構成を何等変更することなしに、クラッチレバー9の動きをプッシュレバー40に伝える経路にアシスト機構52を介在させることができる。

【0086】

さらに、第1のクラッチワイヤ43aのインナーワイヤ44と第2のクラッチワイヤ43bのインナーワイヤ44とは、第1の回動部材57の円弧状に湾曲する下縁部67に巻き掛けた状態で第1の回動部材57に連結されている。この下縁部67は、第1のワイヤ導入口95aと第2のワイヤ導入口96との間を結ぶ円弧状の軌跡Aに沿うように湾曲するとともに、この軌跡Aに沿って回動する。そのため、第1の回動部材57の回動によって、インナーワイヤ44が曲がる方向をガイドすることができる。

40

【0087】

加えて、第1および第2のクラッチワイヤ43a, 43bは、それぞれのインナーワイヤ44のみが外装ケース51の内部に導入され、これらインナーワイヤ44が第1の回動部材57の下縁部67に巻き掛けられている。このため、インナーワイヤ44が円弧状に湾曲する部分にアウターチューブ45は存在せず、インナーワイヤ44がアウターチューブ45に強く押し付けられずに済む。

50

【0088】

それとともに、第2のクラッチワイヤ43bは、クラッチレリーズ機構28のプッシュレバー40に向けて真っ直ぐに延びているので、そのインナーワイヤ44とアウターチューブ45との間に生じる摺動抵抗を小さく抑えることができる。

【0089】

このことから、クラッチワイヤ43が曲がる部分にアシスト機構52を設けることで、クラッチレバー9を操作したときにクラッチワイヤ43に加わる抵抗を低減することができる。したがって、クラッチワイヤ43の引き回し方向がエンジン13の左側方で大きく変化するにも拘らず、クラッチワイヤ43の動きが滑らかとなり、摩擦クラッチ18を遮断するときにクラッチワイヤ43に付加されるアシスト機構52の付勢力が打ち消されずに済む。

10

【0090】

よって、アシスト機構52が持つ本来の援助機能を十分に発揮させることができ、摩擦クラッチ18を遮断するときのクラッチレバー9の操作性を改善することができる。

【0091】

(第2実施形態)

図16～図25に示すように、第2実施形態は第1実施形態に係る操作補助装置50に変更を加えたものであり、第1実施形態の操作補助装置50をより小型化したものである。以下の説明では、第1実施形態と対応する要素には同一の符号を付すこととする。

【0092】

20

図16～図18に示すように、第2実施形態においても、操作補助装置50は、外装ケース51とアシスト機構52とを備えている。外装ケース51は、ケース本体53とケースカバー54とから構成されている。ただし、第2実施形態では、第1実施形態に比べて、ケース本体53及びケースカバー54の側面視の面積が小さくなっている。

【0093】

図16及び図18に示すように、ケース本体53及びケースカバー54には、ボルト孔が形成された第1、第2及び第3の締結部151, 152, 153が設けられている。ケース本体53とケースカバー54とは、これら締結部151, 152, 153においてボルト115によって固定されている。

【0094】

30

図18に示すように、アシスト機構52は、第1の回動部材57と、第2の回動部材58と、スプリングユニット59と、相殺スプリングユニット100とを備えている。

【0095】

第1の回動部材57は、ピボット部60とワイヤ連結部61とを有している。図4に示すように、第1実施形態に係る第1の回動部材57は、ワイヤ連結部61とは別に、カム溝71が形成されたレバー部62を有していた。これに対し、図18に示すように、第2実施形態に係る第1の回動部材57では、レバー部62は省略されており、カム溝71はワイヤ連結部61に形成されている。本実施形態では、レバー部62が省略されているので、第1の回動部材57の面積が小さくなっている。第1の回動部材57は、第1のピボット軸63の軸方向から見て、中心角が120度よりも小さな略扇形に形成されている。ただし、第1の回動部材57の形状は特に限定されず、例えば、三角形状等の他の形状に形成されていてもよい。また、第1の回動部材57は、更に小型化されていてもよく、例えば中心角が90度よりも小さな略扇形に形成されていてもよい。

40

【0096】

図24に示すように、ピボット部60は、第1のピボット軸63を介してケース本体53のボス部64に回動自在に支持されている。第1のピボット軸63のボス部64とは反対側の端部は、ケースカバー54の軸受部65に支持されている。

【0097】

図18及び図25に示すように、ワイヤ連結部61の下縁部の一端側には、第1の係合溝68a及び第1の係合孔69aが形成されている。ワイヤ連結部61の下端部の他端側

50

には、第2の係合溝68b及び第2の係合孔69bが形成されている。

【0098】

第1の係合溝68aには、第1のクラッチワイヤ43aのインナーワイヤ44が巻き掛けられている。第1の係合溝68aは、下縁部の外周面に開口している。第1の係合孔69aは、円形に形成されている。第1の係合孔69aは、下縁部の外周面及び第1の係合溝68aに開口している。第1のクラッチワイヤ43aのインナーワイヤ44の先端には、円柱状の係合子70aが設けられている。この係合子70aは、第1の係合孔69aの開口縁部に引っ掛けられている。これにより、第1のクラッチワイヤ43aのインナーワイヤ44とワイヤ連結部61とが係合している。

【0099】

第2の係合溝68bには、第2のクラッチワイヤ43bのインナーワイヤ44が巻き掛けられている。第2の係合溝68bは、下縁部の外周面に開口している。第2の係合孔69bも、円形に形成されている。第2の係合孔69bは、下縁部の外周面及び第2の係合溝68bに開口している。第2の係合孔69bの開口縁部には、第2のクラッチワイヤ43bのインナーワイヤ44の先端に固定された円柱状の係合子70bが引っ掛けられている。これにより、第2のクラッチワイヤ43bのインナーワイヤ44とワイヤ連結部61とが係合している。

【0100】

第1の係合溝68a及び第2の係合溝68bは、それぞれ第1のピボット軸63を中心とする円弧を描くように湾曲している。第1のクラッチワイヤ43aのインナーワイヤ44と第2のクラッチワイヤ43bのインナーワイヤ44とは、第1の回動部材57を介して一体的に連結されている。これにより、第1のクラッチワイヤ43aのインナーワイヤ44と第2のクラッチワイヤ43bのインナーワイヤ44とは一体的に移動し、それらインナーワイヤ44の互いの移動量の割合が一定となっている。また、第1のピボット軸63から係合子70aまでの距離と第1のピボット軸63から係合子70bまでの距離とが等しいため、それらインナーワイヤ44の移動量は互いに等しくなっている。

【0101】

カム溝71は、第1の係合孔69aと第2の係合孔69bとの間に設けられている。カム溝71は、第1の係合孔69aの側が凹んだ湾曲形状の長孔によって形成されている。

【0102】

第1の実施形態に係る第2の回動部材58は、リンクプレート72とリンクレバー73とから構成されていた(図4参照)。それに対し、図19に示すように、本実施形態に係る第2の回動部材58は、リンクプレート72のみによって構成されている。リンクプレート72は、第1の回動部材57の裏側に配置されている。リンクプレート72は、第2のピボット軸74を介してケース本体53のボス部75(図24参照)に回動自在に支持されている。

【0103】

リンクプレート72には、表側に突出する第1のピン78aが結合されている。第1のピン78aには、例えばローラからなるカムフォロア79が回転自在に支持されている。カムフォロア79は、カム溝71内に配置され、カム溝71の内面に接している。

【0104】

このため、カム溝71及びカムフォロア79は、第1の回動部材57又は第2の回動部材58の回動に伴って、第1の回動部材57から第2の回動部材58に力を伝達し、あるいは、第2の回動部材58から第1の回動部材57に力を伝達する。カム溝71及びカムフォロア79は、カム機構を構成している。

【0105】

スプリングユニット59の構成は第1実施形態と同様である。ただし、本実施形態では、スプリングユニット59の位置及び取付姿勢が異なっている。図21に示すように、本実施形態では、スプリングユニット59の枢支端部86を支持する取り付け座87は、ケース本体53の後端部(図21の右端部)に設けられている。スプリングユニット59は

10

20

30

40

50

、ケース本体 5 3 の後端部から前方ないし斜め前方（図 2 3 参照）に向かって延びている。

【 0 1 0 6 】

図 1 9 に示すように、スプリングユニット 5 9 の連結端部 8 9 は、ピン 9 0 を介して第 2 の回動部材 5 8 のリンクプレート 7 2 に回動自在に連結されている。クラッチレバー 9 が遮断開始位置にある状態（図 1 9 に示す状態）では、スプリングホルダ 8 1 の枢支端部 8 6 と、連結端部 8 9 と、第 2 の回動部材 5 8 の回動中心となる第 2 のピボット軸 7 4 とは、同一の直線 S 1 上に位置することになる。

【 0 1 0 7 】

図 2 0 及び図 2 1 は、クラッチレバー 9 が戻し位置にあるときのアシスト機構 5 2 の状態を示している。クラッチレバー 9 が戻し位置にあるときは、図 2 1 に示すように、リンクプレート 7 2 の第 2 のピボット軸 7 4 は、スプリングホルダ 8 1 の枢支端部 8 6 と連結端部 8 9 とを結ぶ直線 S 1 よりも上方にずれている。カムフォロア 7 9 は、カム溝 7 1 の左側に位置している。

【 0 1 0 8 】

運転者がクラッチレバー 9 を戻し位置から遮断開始位置に向けて操作すると、第 1 のクラッチワイヤ 4 3 a を介して第 1 の回動部材 5 7 が上向きに引っ張られ、第 1 の回動部材 5 7 は第 1 のピボット軸 6 3 を中心として時計回り方向に回動する。この回動により、カム溝 7 1 もピボット軸 6 3 を中心として時計回り方向に回動し、上向きに移動する。このため、カム溝 7 1 に接しているカムフォロア 7 9 は上向きに押されるような力を受け、リンクプレート 7 2 は、第 2 のピボット軸 7 4 を中心として反時計回り方向に回動する。この結果、スプリングユニット 5 9 は、枢支端部 8 6 を支点として時計回り方向に回動する。

【 0 1 0 9 】

クラッチレバー 9 が遮断開始位置に達すると、図 1 9 に示すように、スプリングホルダ 8 1 の枢支端部 8 6 と連結端部 8 9 とを結ぶ直線 S 1 上に、第 2 のピボット軸 7 4 が位置する。そのため、補助スプリング 8 2 の付勢力がリンクプレート 7 2 を回動させるように作用することはない。

【 0 1 1 0 】

クラッチレバー 9 を遮断開始位置から遮断位置に向けて操作すると、第 1 の回動部材 5 7 は時計回り方向にさらに回動する。この回動により、カム溝 7 1 もピボット軸 6 3 を中心としてさらに回動し、上向きに移動する。この際、カム溝 7 1 の姿勢は、全体的に横向きとなるように変化する。この結果、カム溝 7 1 に接しているカムフォロア 7 9 はケース本体 5 3 の上方ないし前方に押されるような力を受け、リンクプレート 7 2 は反時計回り方向にさらに回動する。

【 0 1 1 1 】

クラッチレバー 9 を遮断開始位置から遮断位置に操作すると、スプリングユニット 5 9 は、枢支端部 8 6 を支点として、時計回り方向にさらに回動する。そして、スプリングユニット 5 9 の枢支端部 8 6 と連結端部 8 9 とを結ぶ直線 S 1 は、リンクプレート 7 2 の回動中心（ピボット軸 7 4 ）から上方にずれていく。

【 0 1 1 2 】

このため、補助スプリング 8 2 の付勢力を受けるスプリングホルダ 8 1 が伸長し、この補助スプリング 8 2 の付勢力がリンクプレート 7 2 に伝わり、リンクプレート 7 2 を反時計回り方向に回動させる力として作用する。したがって、クラッチレバー 9 が遮断開始位置を越えて遮断位置に近づく方向に操作されたときは、リンクプレート 7 2 が補助スプリング 8 2 によって強制的に反時計回り方向に回動される。よって、運転者がクラッチレバー 9 を握ろうとする操作力に補助スプリング 8 2 の付勢力が付加されることになり、クラッチレバー 9 を操作するときの運転者の負担が軽減される。

【 0 1 1 3 】

なお、本実施の形態においても、カム溝 7 1 は、リンクプレート 7 2 がスプリングユニ

10

20

30

40

50

ット 5 9 からの付勢力を受けて反時計回り方向に動くタイミングを規定している。カム溝 7 1 は、遮断開始位置から遮断位置に達する間に、第 1 の回動部材 5 7 の角速度に対する第 2 の回動部材 5 8 の角速度の比である角速度比を変化させるような形状を有している。カム溝 7 1 は、クラッチレバー 9 が遮断開始位置から中間位置に至る間の初期段階において、リンクプレート 7 2 を介して第 1 の回動部材 5 7 に伝わる補助スプリング 8 2 の付勢力（厳密には、第 1 の回動部材 5 7 を時計回り方向に回動させるモーメント）が、従来のものよりも早く大きくなるような形状を有している。

【 0 1 1 4 】

図 3 4 に、補助スプリング 8 2 の付勢力 Z の変化特性と、従来の付勢力 Z_0 の変化特性とを対比して示す。本アシスト機構 5 2 では、付勢力 Z の特性曲線の立ち上がり部分の傾斜が従来よりも大きくなっている。

10

【 0 1 1 5 】

ここで、従来のものとは、クラッチレリーズ機構に連結された回動部材と補助スプリングとが直接連結され、上記回動部材と補助スプリングとが同じ速度で回動し、上記回動部材の回動にしたがって補助スプリングが自由に伸長するものである（例えば、前述の特許文献 1 に開示されたもの）。

【 0 1 1 6 】

本アシスト機構 5 2 では、第 1 の回動部材 5 7 に対する第 2 の回動部材 5 8 の角速度の比率は、遮断開始位置の方が遮断位置よりも大きくなっている。また、遮断開始位置と中間位置との間の角速度比の平均値は、中間位置と遮断位置との間の角速度比の平均値よりも大きくなっている。なお、上記角速度比は、遮断開始位置から遮断位置に至る間で徐々に小さくなっている。上記角速度比を適宜に調整することにより、第 1 の回動部材 5 7 に伝わる補助スプリング 8 2 の付勢力 Z 、つまりクラッチレバー 9 が受けるアシスト力の変化特性を任意に設定することができる。

20

【 0 1 1 7 】

このように、カム溝 7 1 の形状を適宜設定することにより、アシスト力の変化特性を自由に調整することが可能となる。図 3 4 に示すように、摩擦クラッチ 1 8 のプッシュレバー 4 0 に加わる荷重 X は、遮断開始位置の直後では大きく変化し、その後は変化の度合いが小さくなる。本アシスト機構 5 2 では、遮断開始位置と中間位置との間ににおいて、付勢力 Z の特性曲線の立ち上がり部分の傾斜を大きくすることによって、クラッチレバー 9 に加わる荷重 Y を、摩擦クラッチ 1 8 のプッシュレバー 4 0 に加わる荷重 X とほぼ同様の特性を有するように変化させることとした。すなわち、クラッチレバー 9 に加わる荷重 Y とプッシュレバー 4 0 に加わる荷重 X との比率が一定の範囲内に収まるようにした。これにより、いわゆる半クラッチ操作の際に、クラッチレバー 9 の操作荷重を低減しつつ、従来と同様の操作感を与えることができる。

30

【 0 1 1 8 】

なお、第 1 実施形態で説明したように、中間位置と遮断位置との間ににおいて、第 1 の回動部材 5 7 に加わるアシスト力は一定の範囲内に保たれる。すなわち、カム溝 7 1 は、クラッチレバー 9 が中間位置から遮断位置に近づく方向に操作されるときに、リンクプレート 7 2 から第 1 の回動部材 5 7 に加わる補助スプリング 8 2 の付勢力を一定の範囲内に保つような形状を有している。

40

【 0 1 1 9 】

図 1 9 に示すように、本実施形態では、相殺スプリングユニット 1 0 0 を収めるハウジング部 1 0 1 は、外装ケース 5 1 のケース本体 5 3 の前端上部に設けられている。ハウジング部 1 0 1 は、第 1 のワイヤ導入口 9 5 a と左右方向（図 1 9 の紙面表裏方向）に並んでいる。相殺スプリングユニット 1 0 0 の内部構成は第 1 実施形態と同様である。

【 0 1 2 0 】

図 2 3 に示すように、相殺スプリングユニット 1 0 0 のシリンドラ 1 0 2 の開口 1 0 2 a は、下向きに開口している。押圧ピン 1 0 4 は、その下端がシリンドラ 1 0 2 の開口 1 0 2 a から大きく突出する第 1 の位置と、押圧ピン 1 0 4 の下端がシリンドラ 1 0 2 の開口 1 0

50

2 a から僅かに突出する第 2 の位置との間で弾性的に移動可能となっている。第 1 の位置では、押圧ピン 104 のストッパ 106 がシリンド 102 の上端に突き当り、押圧ピン 104 の位置規制がなされている。同様に第 2 の位置では、押圧ピン 104 のストッパ 106 がスプリング受け（図示せず）に突き当り、押圧ピン 104 の位置規制がなされている。

【0121】

クラッチレバー 9 が戻し位置（図 21 参照）から遮断開始位置（図 19 参照）に達するまでの期間中は、押圧ピン 104 がリンクプレート 72 のロックピン 103 に上方から突き当たっている。そのため、リンクプレート 72 は、ロックピン 103 を介して相殺スプリング 105（図 21 等では図示せず。図 14 参照）の付勢力を受けている。この結果、クラッチレバー 9 が遊びの範囲内にあるときは、リンクプレート 72 に加わる補助スプリング 82 の付勢力が相殺スプリング 105 の付勢力によって相殺される。したがって、リンクプレート 72 に加えられる力は実質的に零となり、補助スプリング 82 によるリンクプレート 72 の時計回り方向への回動（ひいては、クラッチレバー 9 の戻り）が制限される。

【0122】

クラッチレバー 9 が遮断開始位置を通り越して遮断位置に近づくと、図 23 に示すように、リンクプレート 72 のロックピン 103 が押圧ピン 104 の下端から離れる。この結果、押圧ピン 104 が相殺スプリング 105 の付勢力により第 1 の位置に保持されるとともに、リンクプレート 72 が補助スプリング 82 から反時計回り方向に回動するような付勢力を受ける。

【0123】

図 17 に示すように、外装ケース 51 のケースカバー 54 は、円形の開口部 110 を有している。開口部 110 は、第 1 の回動部材 57 のワイヤ連結部 61 と向かい合っており、この開口部 110 を通じてワイヤ連結部 61 の係合溝 68a, 68b 及び係合孔 69a, 69b が外装ケース 51 の外方に露出している。言い換えると、開口部 110 は、ワイヤ連結部 61 の係合溝 68a, 68b にインナーワイヤ 44 を引っ掛けたり、インナーワイヤ 44 の先端の係合子 70a, 70b を係合孔 69a, 69b に引っ掛ける際に、指先を挿入したり工具を差し込むためのものである。そのため、第 1 の回動部材 57 に対するインナーワイヤ 44 の接続作業は、ケース本体 53 にケースカバー 54 を固定した状態で行うことが可能である。

【0124】

ケースカバー 54 は、開口部 110 の開口縁部から開口部 110 の中心に向かって延びる第 1 及び第 2 の支持壁 111a, 111b を有している。第 1 の支持壁 111a と第 2 の支持壁 111b とは、開口部 110 の中心を挟んで互いに反対側に設けられている。第 1 及び第 2 の支持壁 111a, 111b の先端部には、ねじ孔 112 が形成されたボス部 113 がそれぞれ設けられている。

【0125】

図 16 に示すように、開口部 110 は、円盤状の蓋 114 で覆われている。蓋 114 は、開口部 110 に着脱自在に取り付けられ、ボルト 115 を介して支持壁 111a, 111b に固定されている。ボルト 115 は、支持壁 111a, 111b のボス部 113 のねじ孔 112 にねじ込まれている。

【0126】

図 17 に示すように、第 1 の回動部材 57 のワイヤ連結部 61 には、六角形の挿入孔 118 が形成されている。挿入孔 118 は、開口部 110 の領域内に位置している。したがって、例えば六角レンチのような工具を開口部 110 から挿入孔 118 内に挿入し、第 1 の回動部材 57 の位置を調整することができる。第 1 の回動部材 57 のワイヤ連結部 61 には、位置決め用の凹部 119a が形成されている。一方、ケースカバー 54 の第 2 の支持壁 111b には、位置決め用の凸部 119b が形成されている。これら凸部 119b と凹部 119a とは、クラッチレバー 9 が正規の遮断開始位置にあるときに合致するよう

10

20

30

40

50

なっている。このため、凸部 119a と凹部 119b との互いの位置が合うようにクラッチレバー 9 の遊び量を調整することにより、遮断開始位置を容易に設定することができる。

【0127】

次に、自動二輪車 1 のフレーム 2 に対する操作補助装置 50 の取り付け方法及び取り付け構造の一例について説明する。なお、以下に説明する操作補助装置 50 は、上述の操作補助装置 50 において、ケース本体 53 の第 3 締結部 153 の位置を上側から下側に変更したものである（図 26 参照）。その他の構成は上述の通りである。

【0128】

図 32 に示すように、操作補助装置 50 は、第 1 のブラケット 161、第 2 のブラケット 162、第 3 のブラケット 163、及び取付プレート 164 を介してフレーム 2 のダウントチューブ 5 に取り付けられている。

【0129】

図 27 に示すように、第 1 のブラケット 161 は、ダウントチューブ 5 に固定されている。第 1 のブラケット 161 の固定方法は何ら限定されないが、ここでは第 1 のブラケット 161 はダウントチューブ 5 に溶接されている。この第 1 のブラケット 161 は、第 2 のブラケット 162 と同様、エンジン 13 の一部を取り付けるためにダウントチューブ 5 に元から設けられていたものである。すなわち、操作補助装置 50 は、既存のブラケット 161、162 を流用して取り付けられる。第 1 のブラケット 161 はダウントチューブ 5 の長手方向に沿って延びている。第 1 のブラケット 161 の長手方向の両端には、それぞれボルト孔 171 が形成されている。

【0130】

図 28 に示すように、第 1 のブラケット 161 の表側には第 2 のブラケット 162 が重ねられている。第 2 のブラケット 162 は、側面視略三角形状に形成された屈曲した板状部材によって形成されている。第 2 のブラケット 162 は、第 1 のブラケット 161 に沿って車両の前後方向から傾斜した方向に延びる前半部 162a と、前半部 162a の後側で内側に向かって屈曲した後半部 162b とを備えている（図 32 参照）。第 2 のブラケット 162 の前半部 162a には、第 1 のブラケット 161 のボルト孔 171 に対応する位置にボルト孔 172 が形成されている。また、第 2 のブラケット 162 の後半部にもボルト孔 173 が形成されている。図 32 に示すように、このボルト孔 173 には、エンジン 13 の一部を取り付けるボルト 174 が嵌め込まれている。エンジン 13 の一部は、第 1 のブラケット 161 及び第 2 のブラケット 162 を介してダウントチューブ 5 に支持されている。

【0131】

図 29 に示すように、第 2 のブラケット 162 の表側には第 3 のブラケット 163 が重ねられている。第 3 のブラケット 163 は、前側から後側にかけて 3 段階に屈曲した屈曲板からなり、第 2 のブラケット 162 の前半部 162a に沿って延びる前側部分 163a と、前側部分 163a から外側に向かって屈曲した中間部分 163b と、中間部分 163b から内側に屈曲した後側部分 163c とを備えている（図 32 参照）。前側部分 163a には、第 2 のブラケット 162 の前半部 162a のボルト孔 172 に対応する位置にボルト孔 175 が形成されている。後側部分 163c の上下両端にもボルト孔 176 がそれぞれ形成されている。

【0132】

図 32 に示すように、第 1 のブラケット 161 のボルト孔 171 と、第 2 のブラケット 162 のボルト孔 172 と、第 3 のブラケット 163 のボルト孔 175 とには、ボルト 177 が挿入されている。第 2 のブラケット 162 及び第 3 のブラケット 163 は、第 1 のブラケット 161 に対して共締めされている。

【0133】

図 30 に示すように、第 3 のブラケット 163 の後側部分 163c の表側には、取付プレート 164 が重ねられている。取付プレート 164 は平板状に形成されている（図 32

10

20

30

40

50

参照)。取付プレート164の上端部及び下端部の後側には、前後方向に延びる長孔178がそれぞれ形成されている。また、取付プレート164の中央部には、トラック形状の孔179が形成されている。さらに、取付プレート164には、操作補助装置50のケース本体53を取り付けるボルト(図示せず)を挿通させる3つのボルト孔181が形成されている。

【0134】

第3のプラケット163のボルト孔176と取付プレート164の長孔178とには、ボルト180(図32参照)が挿入されている。ボルト180は、長孔178内の任意の位置に固定することができる。したがって、長孔178内にボルト180を挿入した状態で取付プレート164を前後にスライドさせることにより、第3のプラケット163に対する取付プレート164の前後位置を容易に微調整することができる。

10

【0135】

図26に示すように、操作補助装置50のケース本体53の裏側には、取付プレート164のボルト孔181に対応する3つのボルト孔182が形成されている。ケース本体53は、ボルト孔182が取付プレート164のボルト孔181と重なるように位置決めされ、取付プレート164の表側に重ねられる(図32参照)。そして、取付プレート164のボルト孔181とケース本体53のボルト孔182とに図示しないボルトがねじ込まれ、ケース本体53は取付プレート164に固定される。なお、前述したように取付プレート164の前後位置は容易に微調整することができるので、取付プレート164に固定されたケース本体53の前後位置も容易に調整することができる。したがって、ケース本体53を取付プレート164に取り付けた後に、ケース本体53が所望の箇所に配置されるよう、ケース本体53の位置を適宜調整することができる。

20

【0136】

取付プレート164をケース本体53に取り付けた後は、ケース本体53にケースカバー54を被せ、第1、第2及び第3締結部151, 152, 153のボルト孔にボルトをねじ込むことにより、ケース本体53にケースカバー54を固定する。そして、ケースカバー54の開口部110を通じて、第1のクラッチワイヤ43a及び第2のクラッチワイヤ43bを第1の回動部材57に取り付ける。

【0137】

図33(なお、図31等では図示を省略している)に示すように、第2クラッチワイヤ43bのアウターチューブ45の先端には、円柱状の係合子200が固定されている。なお、係合子200は、アウターチューブ45に固着されていてもよく、圧着されていてもよい。ケースカバー54のワイヤ導入口には、ねじ孔が形成されたブロック204が固定されている。ブロック204のねじ孔には、前後方向(図33の左右方向)に延びるねじ201がねじ込まれている。

30

【0138】

ねじ201は、ねじ部201aと、ねじ部201aの後側に形成された大径部201bとからなっている。大径部201bの内部には、係合子200が回転自在に挿入されている。大径部201bの先端側には、係合子200の後端部を引っ掛けることによって係合子200の抜けを防止する段差が形成されている。これにより、ねじ201を回すことによってねじ201を前後に移動させると、アウターチューブ45はねじ201と一体となって前後に移動する。

40

【0139】

ねじ201及び係合子200には、インナーチューブ44を挿通させる貫通孔が形成されている。第2クラッチワイヤ43bのインナーチューブ44は、これら係合子200及びねじ201の貫通孔を通って第1の回動部材57に連結されている。ねじ201の大径部201bの外周囲には、キャップ203が設けられている。なお、符号202は、ねじ201の位置を固定するためのナットである。

【0140】

ねじ201は、第2クラッチワイヤ43b及び操作補助装置50の取付位置を調整する

50

ものである。すなわち、第2クラッチワイヤ43bのアウターチューブ45を摩擦クラッチ18側の所定場所に取り付けた後、前述したように、第3のプラケット163のボルト孔176と取付プレート164の長孔178とにボルト180を挿入し、操作補助装置50が前後にスライド自在なようにボルト180を仮止めする。次に、第1の回動部材57の位置決め用の凹部119aとケースカバー54の凸部119bとが合うように、ねじ201を回すことによって第2クラッチワイヤ43bのアウターチューブ45の長さを調整する。そして、上記凹部119aと凸部119bとの位置が合ったところで、ナット202をねじ込み、ねじ201の位置を固定する。これにより、第2クラッチワイヤ43bのアウターチューブ45が適当な長さに設定される。その後は、ボルト180を締結し、取付プレート164をしっかりと固定する。そして、ケースカバー54の開口部110に蓋114を被せ、ボルト115を用いてケースカバー54の支持壁111a, 111bに蓋114を固定する。

【0141】

以上のように、本実施の形態においても、第1のクラッチワイヤ43aがアシスト機構52に向かって伸びる方向は、第2のクラッチワイヤ43bがアシスト機構52から伸びる方向と異なっている。すなわち、アシスト機構52は、クラッチワイヤ43の方向が変わる部分に設けられている。したがって、クラッチワイヤ43の曲がりを少なくすることができ、クラッチレバー9を操作するときのクラッチワイヤ43に加わる抵抗を低減することができる等、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0142】

また、本実施形態においても、アシスト機構52がクラッチワイヤ43の途中に介在するので、アシスト機構52を適宜に配置することにより、クラッチワイヤ43の配置の自由度を高めることができる。また、クラッチワイヤ43を無理に曲げることなく、アシスト機構52を比較的自由に配置することができる。したがって、本操作補助装置50は、車両に対する搭載性（搭載のしやすさ）に優れている。

【0143】

また、アシスト機構52が介在しているにも拘わらず、第1のクラッチワイヤ43aと第2のクラッチワイヤ43bとの移動量の割合が一定であるので、温度変化等によってクラッチワイヤ43a, 43bが熱膨張した場合であっても、クラッチレバー9の遊び量が大きく変動するおそれはない。したがって、クラッチレバー9の操作性を良好に保つことができる。

【0144】

本実施形態によれば、第1の回動部材57と第2の回動部材58との間に介在するカム機構（すなわち、カム溝71及びカムフォロア79）は、第1の回動部材57の第1の係合孔69aと第2の係合孔69bとの間に配置されている。そのため、第1の回動部材57を小型化することができ、ひいては操作補助装置50の全体を小型化することができる。したがって、操作補助装置50の搭載性を更に向上させることができる。

【0145】

また、本実施形態によれば、第2の回動部材58は、第1の回動部材57の裏側に設けられており、ピボット軸63の軸方向に関して第1の回動部材57の一方の側にのみ設けられている。そのため、第2の回動部材58の軸方向の厚みを薄くすることができる。したがって、操作補助装置50を薄型化することができる。

【0146】

本実施形態においても、補助スプリング82は、ピボット軸63の軸方向と平行な方向から見たときに、第1の回動部材57、第1クラッチワイヤ43aのインナーワイヤ44、及び第2クラッチワイヤ43bのインナーワイヤ44の少なくとも一つと重なるように配置されている。したがって、操作補助装置50をさらに小型化することができる。

【0147】

また、本実施形態においても、ピボット軸63と係合孔69a, 69bとは、外装ケース51の周縁近傍に配置されている。ピボット軸63と外装ケース51の周縁との距離は

10

20

30

40

50

、ピボット軸 63 と係合孔 69aとの距離よりも短く、また、ピボット軸 63 と係合孔 69bとの距離よりも短い。このように、ピボット軸 63 及び係合孔 69a, 69b を外装ケース 51 の周縁に隣接配置することにより、操作補助装置 50 をより一層小型化することができる。

【0148】

また、本実施形態においても、第2の回動部材 58 及び補助スプリング 82 は、第2の回動部材 58 の回動方向に沿った仮想平面（図 18 等における紙面と平行な仮想平面）と、補助スプリング 82 の弾性変形方向に延びる仮想線（スプリングホルダ 81 の長手方向に延びる仮想線）とが平行になるように配置されている。そして、第2の回動部材 58 と補助スプリング 82 との間には、ピボット軸 63 と平行に延び、補助スプリング 82 のアシスト力を伝達するピン 90 が設けられている。このような構成により、操作補助装置 50 を小型化することができる。10

【0149】

本実施の形態においても、アシスト機構 52 を間に挟んで第1のクラッチワイヤ 43a と第2のクラッチワイヤ 43b とがなす角は、90 ~ 120 度である。上記角が 120 度以下の場合には、クラッチワイヤ 43 の曲がりを少なくするという効果が特に顕著に発揮される。ただし、上記角が 120 度よりも大きくてよいことは勿論である。

【0150】

前述したように、操作補助装置 50 は、取付プレート 164 を介してダウンチューブ 5 に取り付けられている。取付プレート 164 には、操作補助装置 50 の取付位置を調整するための長孔 178 が形成されている。したがって、操作補助装置 50 の取付位置を容易に調整することができ、操作補助装置 50 の搭載性を向上させることができる。20

【0151】

操作補助装置 50 のケースカバー 54 には開口部 110 が形成され、この開口部 110 を通じて、クラッチレバー 9 の遊び量の調整や、アシスト機構 52 に対するクラッチワイヤ 43a, 43b の取り付け等を容易に行うことができる。したがって、この点においても、操作補助装置 50 は車両に対する搭載性に優れている。

【0152】

なお、本実施形態においても、第1の回動部材 57 と第2の回動部材 58との間に、カム溝 71 及びカムフォロア 79 からなるカム機構が介在している。そのため、カム溝 71 の湾曲形状を適宜に設定することにより、スプリングユニット 59 の揺動と第1の回動部材 57 の回動との関係を自由に設定することができ、所望の操作性を得ることが可能となる。30

【0153】

遮断開始位置から中間位置に至る間において、第1の回動部材 57 に作用する補助スプリング 82 の付勢力の増加率を、遮断開始位置の直後の初期段階で大きくし、その後に小さくなるようにした。そのため、半クラッチ操作の初期段階のアシスト力を特に大きくすることができ、操作性を向上させることができる。

【0154】

また、遮断開始位置から中間位置に至る間において、クラッチレリーズ機構 28 のプッシュレバー 40 に加わるクラッチスプリング 27 の荷重と、クラッチレバー 9 に加わる実際の荷重との比率を一定の範囲内に保つこととした。これにより、クラッチレバー 9 の操作に伴い、クラッチレバー 9 に加わる荷重は、プッシュレバー 40 に加わる荷重よりも低減されつつ、クラッチスプリング 27 の荷重と同じような傾向で変化することになる。したがって、クラッチレバー 9 の操作負担を軽減するとともに、違和感のない良好な操作感を提供することができる。40

【0155】

また、補助スプリング 82 を有するスプリングユニット 59 は、枢支端部 86 を中心として揺動可能である。そのため、補助スプリング 82 の付勢力の作用する方向を自由に変化させることができ、常に適切な方向に付勢力を与えることができる。したがって、スプ50

リングユニット 5 9 と第 1 の回動部材 5 7 との間にカム機構が介在しているにも拘わらず、第 1 の回動部材 5 7 に与えられる補助スプリング 8 2 の付勢力の損失を抑えることができる。また、アシスト機構 5 2 の摩耗が減少し、操作補助装置 5 0 の耐久性及び信頼性が向上する。

【 0 1 5 6 】

本発明は上記実施の形態に特定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施可能である。

【 0 1 5 7 】

例えば摩擦クラッチを操作する操作子は、手で操作するクラッチレバーに限らず、足で操作するクラッチペダルであってもよい。

10

【 0 1 5 8 】

前記各実施形態では、第 1 及び第 2 の線状部材である第 1 及び第 2 のクラッチワイヤ 4 3 a , 4 3 b (より詳しくは、それぞれのインナーワイヤ 4 4) は、物理的に分離されていた。しかしながら、第 1 の線状部材と第 2 の線状部材とは、回動部材 5 7 に連結されるものであればよく、必ずしも分離されている必要はない。第 1 の線状部材と第 2 の線状部材とは、一体となっていてもよい。すなわち、回動部材 5 7 に単一の線状部材を連結し、この線状部材の一方の側を第 1 の線状部材と見なし、他方の側を第 2 の線状部材と見なしてもよい。この場合、第 1 の連結部と第 2 の連結部とは別々の部分であってもよいが、線状部材を一箇所で連結し、第 1 の連結部と第 2 の連結部とを共通化することも可能である。

20

【 0 1 5 9 】

第 1 の回動部材 5 7 に付勢力を付与する補助弾性体は、補助スプリング 8 2 を有するスプリングユニット 5 9 に限られない。補助スプリング 8 2 は、伸長する方向に付勢力を付与する圧縮スプリングに限らず、収縮する方向に付勢力を付与する引っ張りスプリングであってもよい。また、戻し位置と遮断開始位置との間において、補助スプリング 8 2 の付勢力を相殺する相殺力を付与する相殺弾性体は、相殺スプリング 1 0 5 を有する相殺スプリングユニット 1 0 0 に限定される訳ではない。補助弾性体又は相殺弾性体には、他の弾性体、例えば空気ばね等を用いることも可能である。

【 0 1 6 0 】

前記各実施形態では、クラッチレバー 9 に追従して移動する移動部材は、所定の回動軸 (ピボット軸 6 3) の回りを回動する回動部材 5 7 であった。そのため、操作補助装置 5 0 の構造が簡単化され、また、堅牢化される。ただし、クラッチレバー 9 に追従して移動する移動部材は、必ずしも回動部材に限定される訳ではない。例えば、移動部材は、一方 (直線上の方向であってもよく、曲線状の方向等であってもよい) に沿って往復移動するスライド部材等であってもよい。なお、移動部材が一方 (に) に沿って移動する部材である場合には、移動部材の移動速度は、例えば当該方向に関する速度として特定することができる。そのため、移動部材の移動速度に対する回動部材の移動速度の比である速度比は、例えば、移動部材の上記方向に関する速度と、回動部材の角速度との比率として特定することができる。

30

【 0 1 6 1 】

アシスト機構 5 2 におけるアシスト力を発生させる部材は、補助スプリング 8 2 等の弾性体に限らず、モータ等であってもよい。

40

【 0 1 6 2 】

操作補助装置 5 0 の取付位置を調整するための位置決め機構は、取付プレート 1 6 4 に形成された長孔 1 7 8 に限定されず、他の機構であってもよい。なお、上記実施形態では、長孔 1 7 8 は取付プレート 1 6 4 に設けられ、取付プレート 1 6 4 の位置を調整することによって操作補助装置 5 0 を位置決めすることとしていた。しかし、長孔 1 7 8 を操作補助装置 5 0 のケース本体 5 3 に設け、ケース本体 5 3 を取付プレート 1 6 4 等に対してスライド自在に形成することも可能である。締結具はボルト 1 8 0 に限らず、ねじ等であってもよい。

50

【0163】

さらに、摩擦クラッチは湿式多板形に限らず、例えば乾式単板形でもよい。それとともに、クラッチレリーズ機構もラック＆ピニオン式に制約されるものではなく、例えばボルスクリュー式あるいはカム式でも同様に実施可能である。

【0164】

前記各実施形態では、操作補助装置50はフレーム2のダウンチューブ5に支持されていた。しかしながら、操作補助装置50の設置位置は何ら限定されるものではない。例えば、図35に示すように、操作補助装置50を燃料タンク10又はシート11の下方等に配置し、第1のクラッチワイヤ43aを前後方向に延びるように配置することも可能である。

10

【0165】

また、図示は省略するが、操作補助装置50を摩擦クラッチ18の近傍に設けてもよい。なお、操作補助装置50の外装ケース51をクラッチカバー20に取り付けることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0166】

【図1】本発明の実施の形態に係る自動二輪車の側面図。

【図2】本発明の実施の形態に用いる摩擦クラッチの断面図。

【図3】第1実施形態に係る操作補助装置の側面図。

【図4】第1実施形態において、クラッチレバーが戻し位置にあるときのアシスト機構の状態を示す操作補助装置の側面図。

20

【図5】第1実施形態において、クラッチレバーが戻し位置にあるときのリンクプレート、スプリングユニット及び押圧ピンの位置関係を一部断面で示す側面図。

【図6】第1実施形態に係る操作補助装置の断面図。

【図7】第1実施形態に係る操作補助装置の斜視図。

【図8】第1実施形態において、アシスト機構を組み込んだケース本体の斜視図。

【図9】第1実施形態において、アシスト機構を組み込んだケース本体の斜視図。

【図10】第1実施形態において、クラッチレバーが遮断開始位置にあるときのアシスト機構の状態を示す操作補助装置の側面図。

【図11】第1実施形態において、クラッチレバーが遮断開始位置にあるときのリンクプレート、スプリングユニット及び押圧ピンの位置関係を一部断面で示す側面図。

30

【図12】第1実施形態において、クラッチレバーが遮断位置にあるときのアシスト機構の状態を示す操作補助装置の側面図。

【図13】第1実施形態において、クラッチレバーが遮断位置にあるときのリンクプレート、スプリングユニット及び押圧ピンの位置関係を一部断面で示す側面図。

【図14】第1実施形態において、相殺スプリングユニットとリンクプレートのロックピンとの位置関係を示す断面図。

【図15】本発明の実施の形態において、摩擦クラッチを遮断する方向にクラッチレバーを操作したときに、プッシュレバー及びクラッチレバーに加わる荷重の変化を示す特性図。

40

【図16】第2実施形態に係る操作補助装置の側面図。

【図17】第2実施形態に係る操作補助装置の蓋を開いた状態の側面図。

【図18】第2実施形態において、クラッチレバーが遮断開始位置にあるときのアシスト機構の状態を示す操作補助装置の側面図。

【図19】第2実施形態において、クラッチレバーが遮断開始位置にあるときのアシスト機構の一部の状態を示す操作補助装置の側面図。

【図20】第2実施形態において、クラッチレバーが戻し位置にあるときのアシスト機構の状態を示す操作補助装置の側面図。

【図21】第2実施形態において、クラッチレバーが戻し位置にあるときのアシスト機構の一部の状態を示す操作補助装置の側面図。

50

【図22】第2実施形態において、クラッチレバーが遮断位置にあるときのアシスト機構の状態を示す操作補助装置の側面図。

【図23】第2実施形態において、クラッチレバーが遮断位置にあるときのアシスト機構の一部の状態を示す操作補助装置の側面図。

【図24】第2実施形態に係る操作補助装置の断面図。

【図25】第2実施形態に係る操作補助装置の斜視図。

【図26】第2実施形態に係るケース本体の裏面図。

【図27】第1のブラケットの設置状態を示す側面図。

【図28】第2のブラケットの設置状態を示す側面図。

【図29】第3のブラケットの設置状態を示す側面図。

【図30】取付プレートの設置状態を示す側面図。

【図31】操作補助装置の設置状態を示す側面図。

【図32】操作補助装置の設置状態を示す平面図。

【図33】操作補助装置と第2のクラッチワイヤとの接続構造を示す断面図。

【図34】本発明の実施の形態において、摩擦クラッチを遮断する方向にクラッチレバーを操作したときに、プッシュレバー及びクラッチレバーに加わる荷重の変化を示す特性図。

【図35】変形例に係る自動二輪車の側面図。

【符号の説明】

【0167】

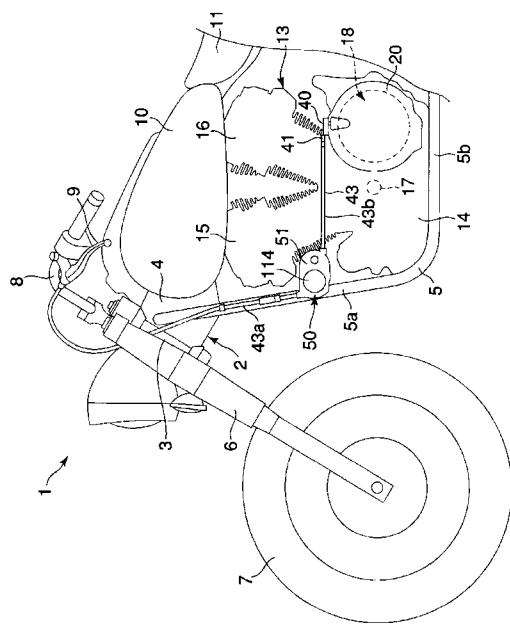
9	クラッチレバー（操作子）
18	摩擦クラッチ
27	クラッチスプリング
43	クラッチワイヤ
50	操作補助装置（クラッチ操作補助装置）
57	第1の回動部材（回動部材）
58	第2の回動部材（補助回動部材）
71	カム溝（カム機構）
79	カムフォロア（カム機構、アシスト力伝達部材）
82	補助スプリング（補助弾性体）

10

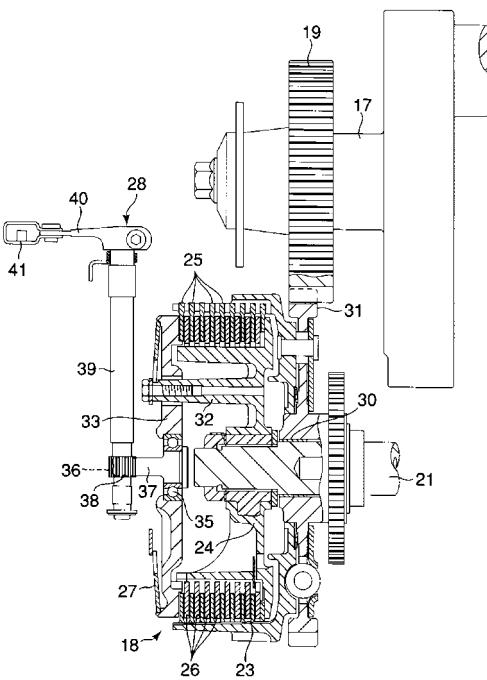
20

30

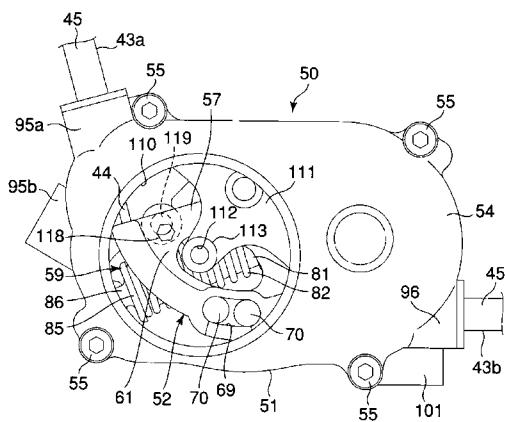
【図1】



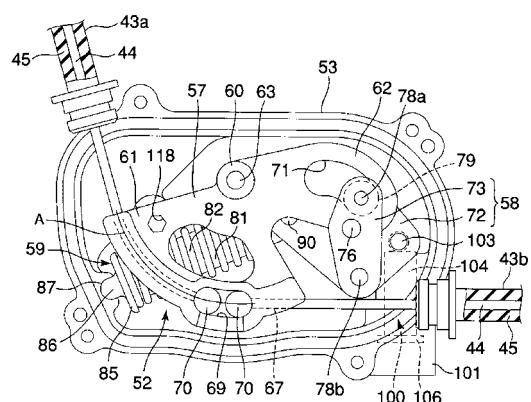
【図2】



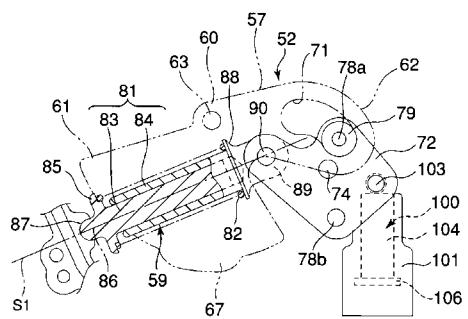
【図3】



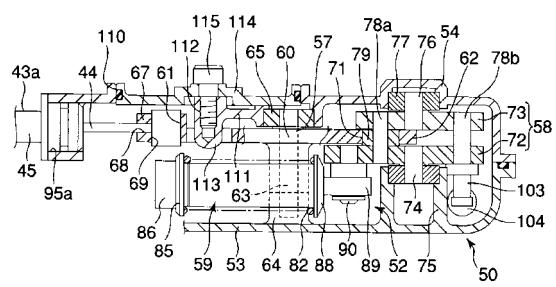
【図4】



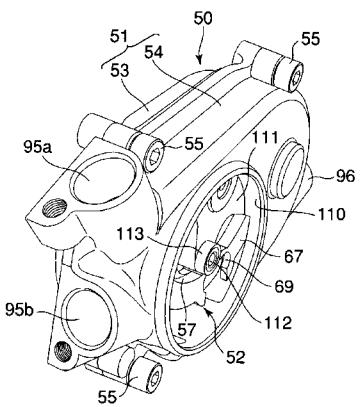
【 图 5 】



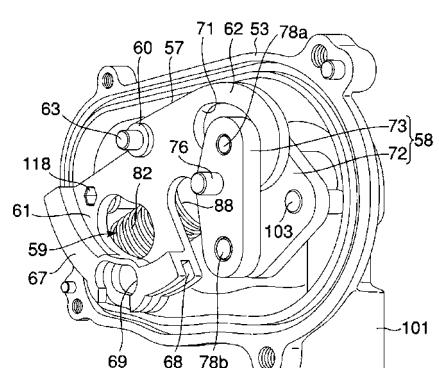
【 义 6 】



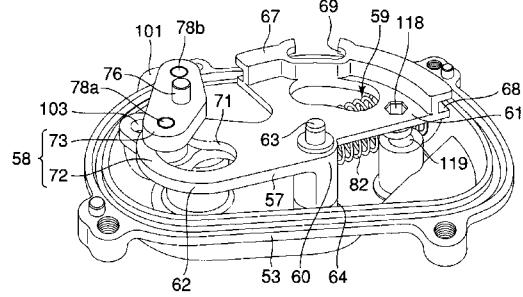
【 図 7 】



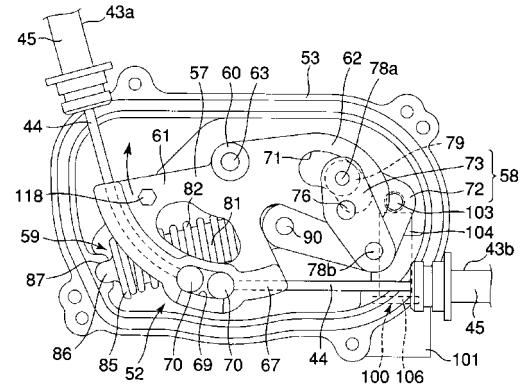
【 四 8 】



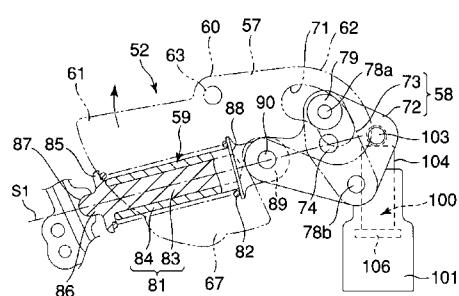
【図9】



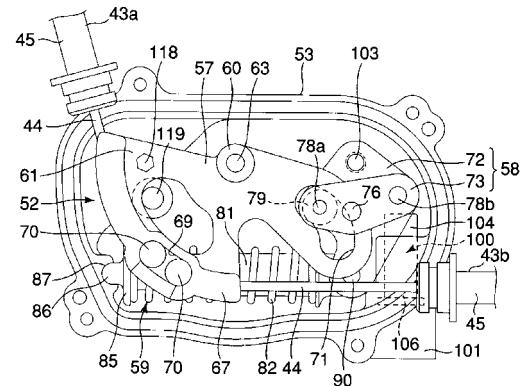
【図10】



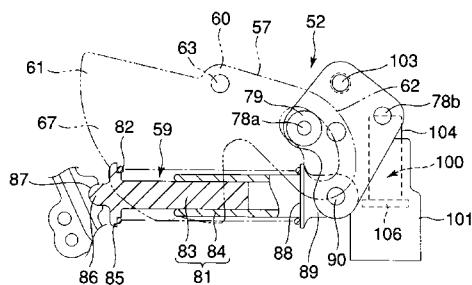
【図11】



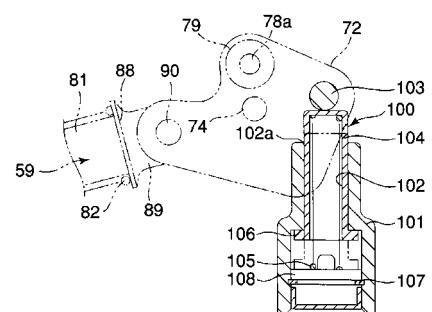
【図12】



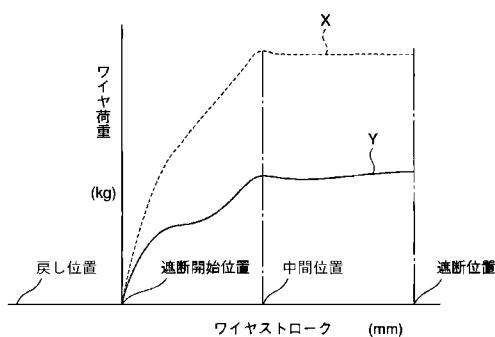
【図13】



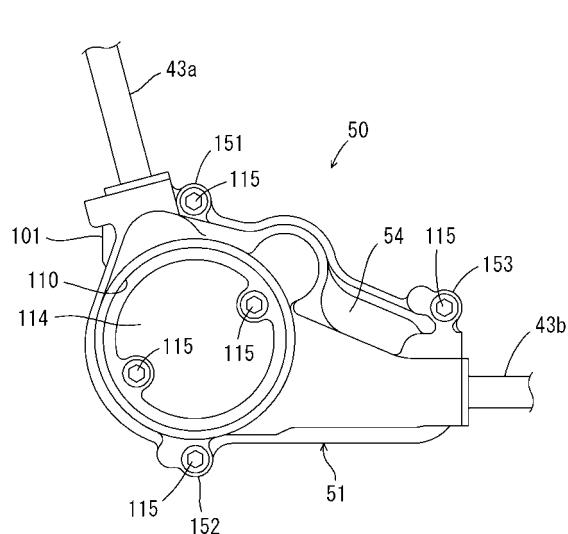
【図14】



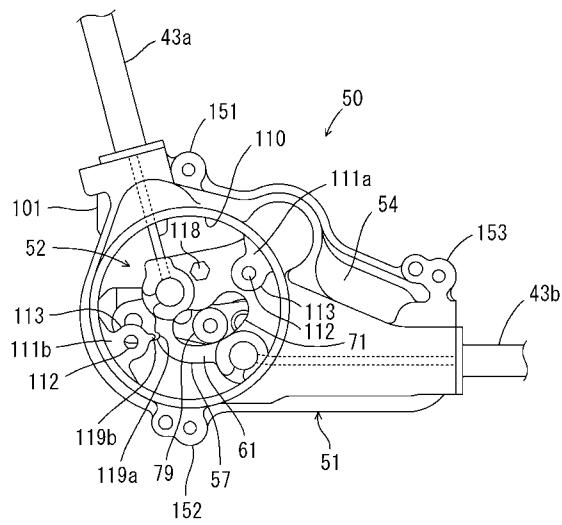
【図15】



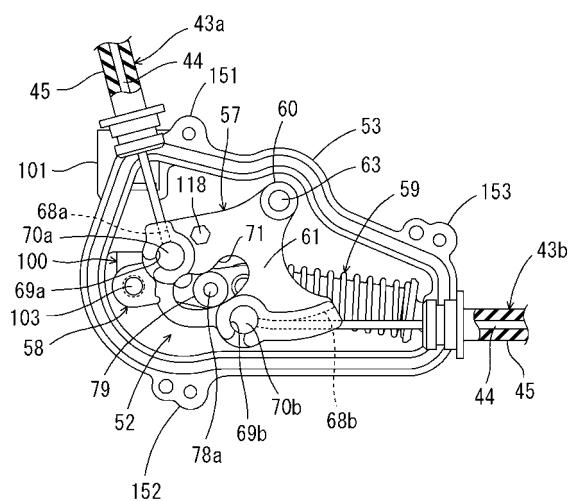
【図16】



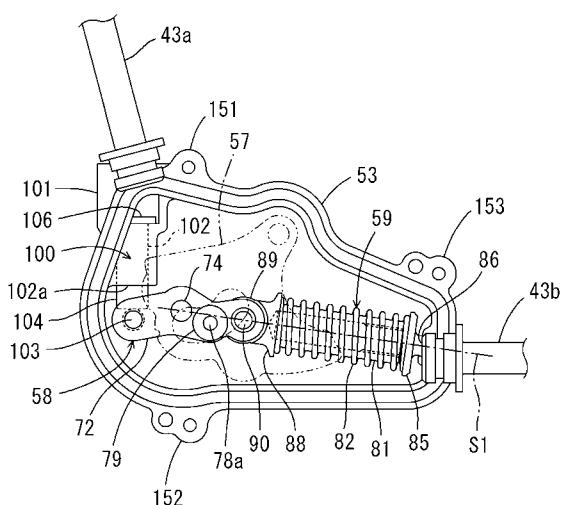
【図17】



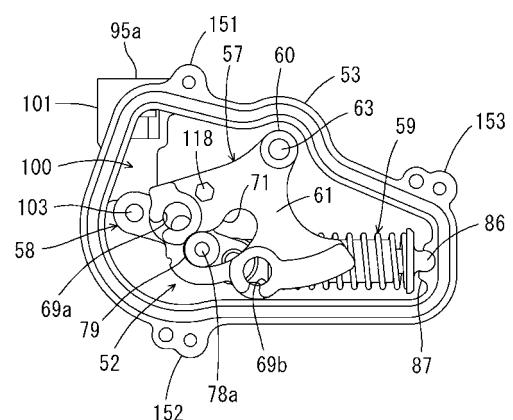
【図18】



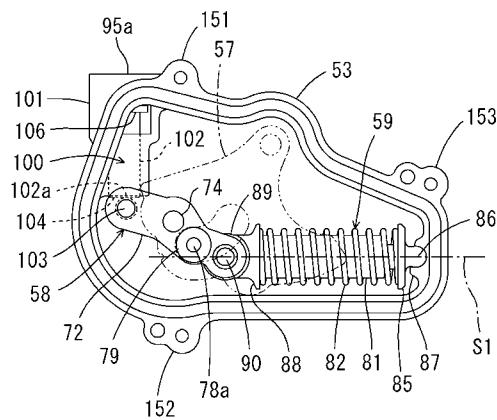
【図19】



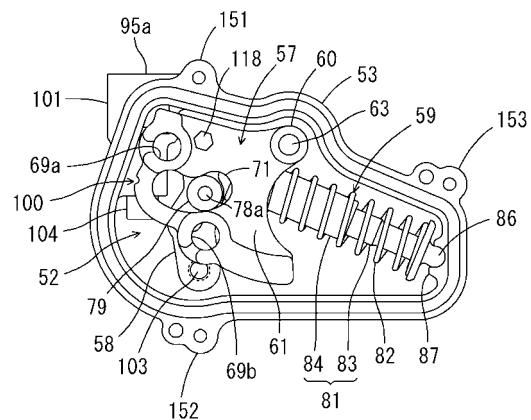
【図20】



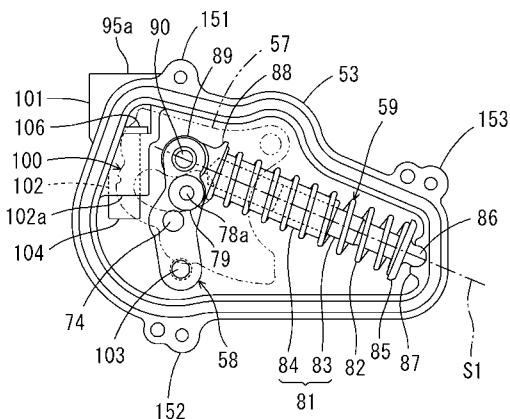
【図21】



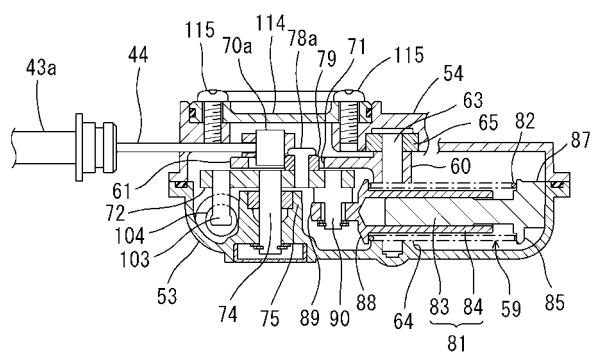
【図22】



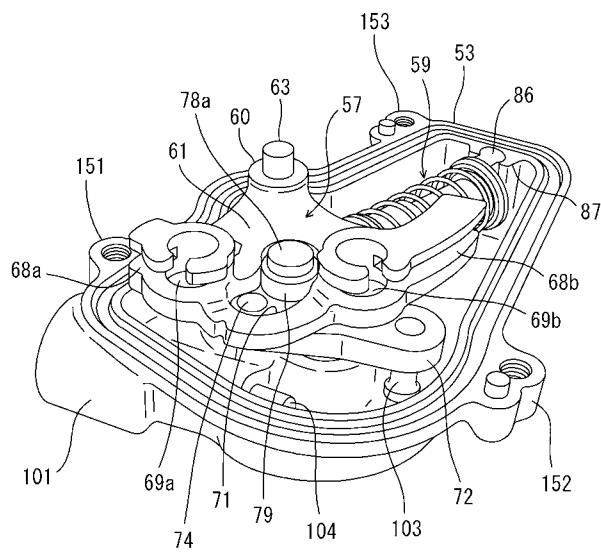
【図23】



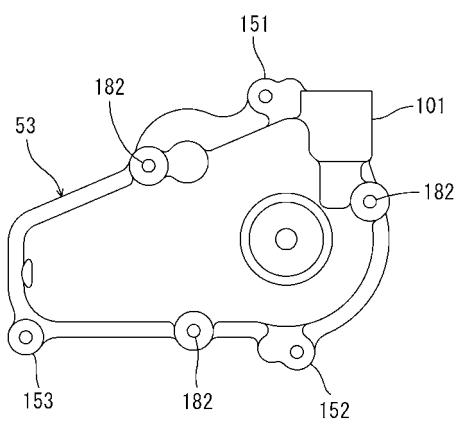
【図24】



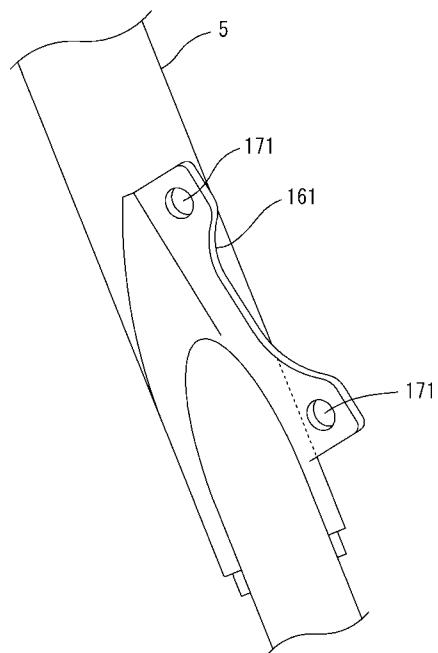
【図25】



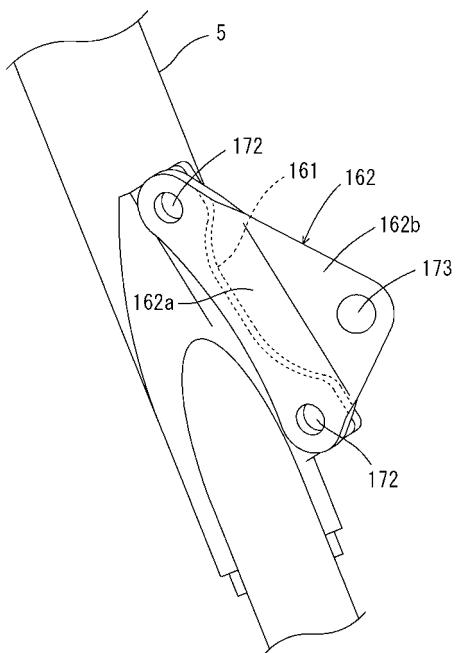
【図26】



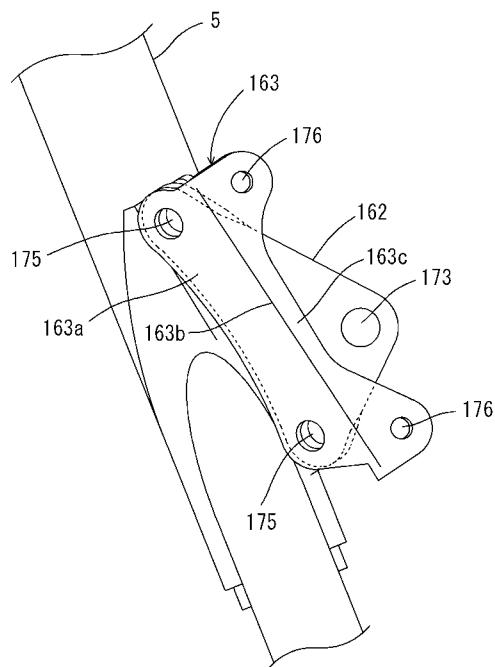
【図27】



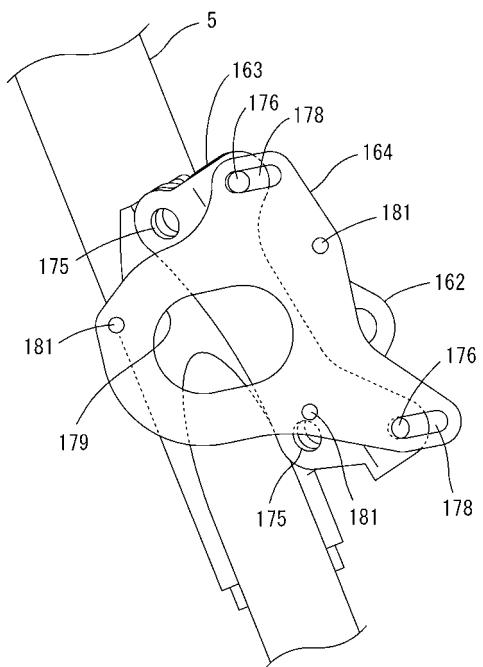
【図28】



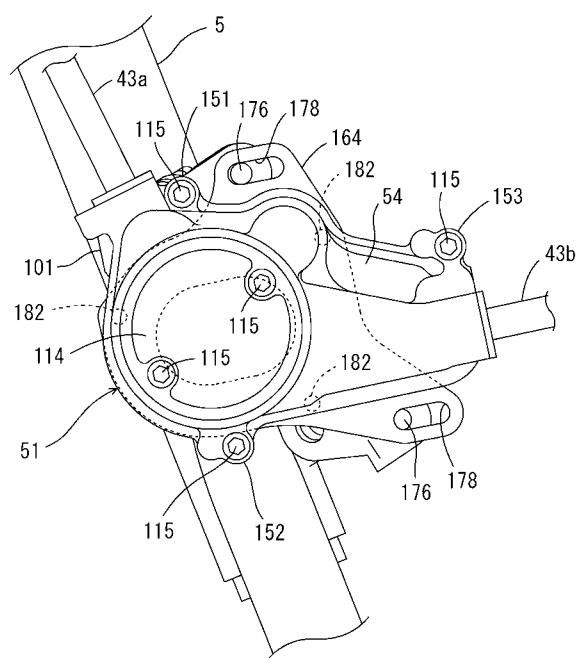
【図29】



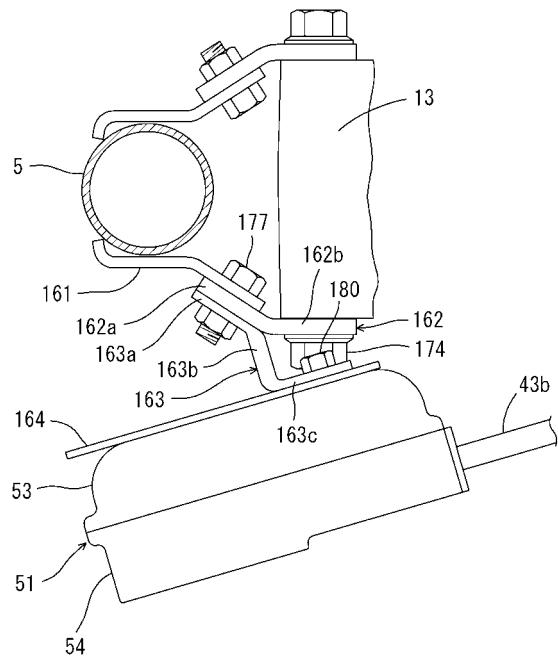
【図30】



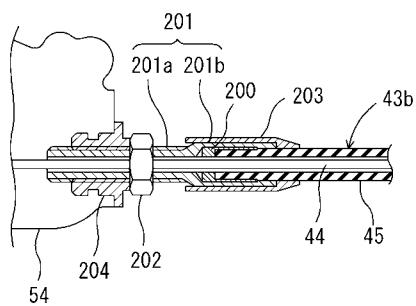
【図31】



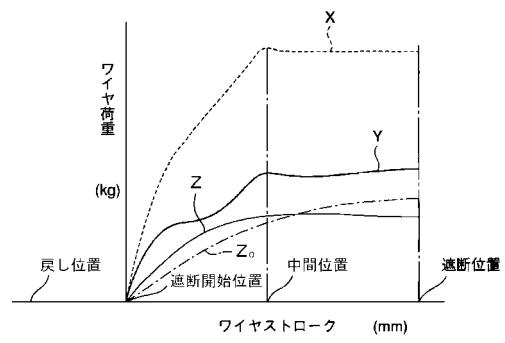
【図32】



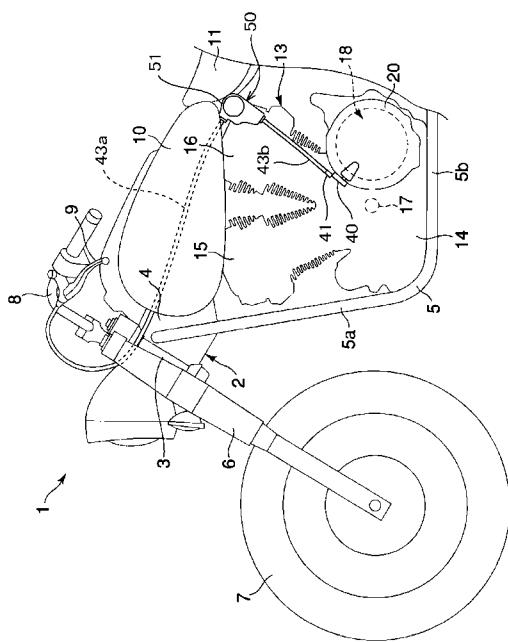
【図33】



【図34】



【図35】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平06-195144 (JP, A)
特開平06-249259 (JP, A)
特開平07-151164 (JP, A)
特開2005-035369 (JP, A)
特開2005-273898 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 D 13 / 56