

(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 1

F 1 6 D 13/56 (2006.01)

F 1 6 D 13/56

請求項の数 17 (全 36 頁)

(21) 出願番号	特願2005-128070 (P2005-128070)	(73) 特許権者	000010076
(22) 出願日	平成17年4月26日(2005.4.26)		ヤマハ発動機株式会社
(65) 公開番号	特開2006-214579 (P2006-214579A)		静岡県磐田市新貝2500番地
(43) 公開日	平成18年8月17日(2006.8.17)	(74) 代理人	100121500
審査請求日	平成20年2月15日(2008.2.15)		弁理士 後藤 高志
(31) 優先権主張番号	特願2005-2873 (P2005-2873)	(72) 発明者	大石 明文
(32) 優先日	平成17年1月7日(2005.1.7)		静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		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、クラッチ操作補助装置。

【請求項 2】

上記補助弾性体は、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。

【請求項 5】

上記回動部材及び上記補助弾性体は、上記回動部材の回動方向に沿った仮想平面と、上記補助弾性体の弾性変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弾性体との間には、上記回動軸と平行に延び、上記補助弾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】

上記補助弾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、

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】

上記補助弾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。

【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、上記補助弾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。

10

20

30

40

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、

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。

【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。

【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】****【0001】**

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。

【背景技術】**【0002】**

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ミッションに伝えたり遮断する摩擦クラッチを備えている。摩擦クラッチは、互いに重なり合うフリクションプレートとクラッチプレートとを有している。フリクションプレートは、常にクラッチ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。

【0003】

また、摩擦クラッチは、クラッチリリース機構を有している。クラッチリリース機構は、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。

【0004】

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。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

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）。

【 0 0 0 6 】

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

10

【 0 0 0 7 】

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 5 4 9 5 9 2 8 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

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。

【 0 0 0 9 】

30

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。

【 0 0 1 0 】

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ていると、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

【 0 0 1 1 】

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いといった不具合がある。

【 0 0 1 2 】

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

【 0 0 1 3 】

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、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。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

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。

【 0 0 1 5 】

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。このため、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る。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 】

【 0 0 1 6 】

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。

【 0 0 1 7 】

(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

、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 1 0 及びシート 1 1 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 5 a と、第 1 の部分 5 a の下端から後方に向けて延びる第 2 の部分 5 b 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 1 3 を支持している。エンジン 1 3 は、クランクケース 1 4 、前シリンダ 1 5 及び後シリンダ 1 6 を有している。前シリンダ 1 5 及び後シリンダ 1 6 は、クランクケース 1 4 の上面から上方の燃料タンク 1 0 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 1 3 を抱え込んでいる。ダウンチューブ 5 の第 1 の部分 5 a は、エンジン 1 3 の直前を通し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 5 b は、クランクケース 1 4 の下方を通し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 1 4 は、クランク軸 1 7 及び湿式多板形の摩擦クラッチ 1 8 を収容している。クランク軸 1 7 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 1 9 が固定されている。摩擦クラッチ 1 8 は、減速小歯車 1 9 の後方であり、かつクランクケース 1 4 の左端部に位置している。摩擦クラッチ 1 8 は、クランクケース 1 4 の左側面に取り付けたクラッチカバー 2 0 によって覆われている。

20

【 0 0 2 2 】

摩擦クラッチ 1 8 は、クランク軸 1 7 のトルクをトランスミッションの入力軸 2 1 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 1 8 は、クラッチハウジング 2 3 、クラッチボス 2 4 、複数のフリクションプレート 2 5 、複数のクラッチプレート 2 6 、クラッチスプリング 2 7 及びクラッチリリース機構 2 8 を備えている。

30

【 0 0 2 3 】

クラッチハウジング 2 3 は、入力軸 2 1 の左端部に軸受 3 0 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 2 3 の一端には、減速大歯車 3 1 が同軸状に連結されている。減速大歯車 3 1 は、減速小歯車 1 9 と噛み合っている。この噛み合いにより、クランク軸 1 7 のトルクがクラッチハウジング 2 3 に伝わるようになっている。

【 0 0 2 4 】

クラッチボス 2 4 は、入力軸 2 1 と一体に回転するように入力軸 2 1 の左端部に固定されている。クラッチボス 2 4 は、クラッチハウジング 2 3 によって取り囲まれているとともに、クラッチカバー 2 0 に向けて突出する複数のボス部 3 2 (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 2 5 は、クラッチハウジング 2 3 の外周部に支持されている。フリクションプレート 2 5 は、クラッチハウジング 2 3 と一体に回転するとともに、入力軸 2 1 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 2 6 は、クラッチボス 2 4 の外周部に支持されている。クラッチプレート 2 6 は、クラッチボス 2 4 と一体に回転するとともに、個々にフリクションプレート 2 5 の間に入り込んでいる。そのため、フリクションプレート 2 5 とクラッチプレート 2 6 とは、クラッチハウジング 2 3 の内側で交互に並んでいる。

【 0 0 2 7 】

50

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】

クラッチリリース機構 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リリース機構 28 は、ラック & ピニオン式のものである。クラッチリリース機構 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 に回転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 が回転する。プッシュレバー軸 39 の回転は、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転可能となっている。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 の回転範囲は、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転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

。

【 0 0 3 4 】

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。

10

【 0 0 3 5 】

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。

20

【 0 0 3 6 】

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 43 a 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 43 b とで構成され、これら第 1 のクラッチワイヤ 43 a と第 2 のクラッチワイヤ 43 b 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 43 a 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 43 b は、クラッチリリース機構 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。

【 0 0 3 7 】

図 4 に示すように、第 1 のクラッチワイヤ 43 a 及び第 2 のクラッチワイヤ 43 b 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。

30

【 0 0 3 8 】

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る。

40

【 0 0 3 9 】

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 5 a 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。

【 0 0 4 0 】

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、一对の第 1

50

のワイヤ導入口 9 5 a , 9 5 b を有している。また、ケースカバー 5 4 は、第 2 のガイド部として、単一の第 2 のワイヤ導入口 9 6 を有している。第 1 及び第 2 の導入口 9 5 a , 9 5 b , 9 6 は、外装ケース 5 1 の内部に開口している。一方の第 1 のワイヤ導入口 9 5 a は、ケースカバー 5 4 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 9 5 b は、ケースカバー 5 4 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 9 6 は、ケースカバー 5 4 の後端下部から後方に向けて突出している。

【 0 0 4 1 】

本実施の形態では、第 1 のクラッチワイヤ 4 3 a は、一方の第 1 のワイヤ導入口 9 5 a 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 4 3 a のインナーワイヤ 4 4 が外装ケース 5 1 の内部に導かれて、第 1 の回動部材 5 7 に連結されている。この第 1 のクラッチワイヤ 4 3 a は、外装ケース 5 1 の前端からダウンチューブ 5 の第 1 の部分 5 a に沿って上向きに導かれている（図 1 参照）。

10

【 0 0 4 2 】

他方の第 1 のワイヤ導入口 9 5 b は、外装ケース 5 1 に対する第 1 のクラッチワイヤ 4 3 a 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 9 5 b 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 5 1 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。

【 0 0 4 3 】

第 2 のクラッチワイヤ 4 3 b は、第 2 のワイヤ導入口 9 6 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 4 3 b のインナーワイヤ 4 4 が外装ケース 5 1 の内部に導かれて、第 1 の回動部材 5 7 に連結されている。第 2 のクラッチワイヤ 4 3 b は、外装ケース 5 1 の後端からエンジン 1 3 の左側を通して後方に導かれており、アシスト機構 5 2 の第 1 の回動部材 5 7 とプッシュレバー 4 0 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 4 3 a と第 2 のクラッチワイヤ 4 3 b とは、アシスト機構 5 2 を間に挟んで互いに異なる方向に延びている。

20

【 0 0 4 4 】

図 4 ないし図 9 に示すように、アシスト機構 5 2 は、第 1 の回動部材 5 7、第 2 の回動部材 5 8 及びスプリングユニット 5 9 を備えている。第 1 の回動部材 5 7 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 5 7 は、ピボット部 6 0、ワイヤ連結部 6 1 及びレバー部 6 2 を有している。

30

【 0 0 4 5 】

ピボット部 6 0 は、ワイヤ連結部 6 1 とレバー部 6 2 との間に位置するとともに、第 1 のピボット軸 6 3 を介してケース本体 5 3 のボス部 6 4 （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 6 3 のボス部 6 4 とは反対側の端部は、ケースカバー 5 4 の軸受部 6 5 に支持されている。

【 0 0 4 6 】

図 4 に示すように、第 1 の回動部材 5 7 のワイヤ連結部 6 1 は、ケース本体 5 3 の前半部（図 4 の左半部）に位置している。ワイヤ連結部 6 1 は、下縁部 6 7 を有している。下縁部 6 7 は、第 1 のピボット軸 6 3 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 5 7 の下縁部 6 7 は、外装ケース 5 1 を左側方から見たときに、第 1 のワイヤ導入口 9 5 a と第 2 のワイヤ導入口 9 6 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 6 1 の下縁部 6 7 は、軌跡 A に沿うように回動する。

40

【 0 0 4 7 】

ワイヤ連結部 6 1 の下縁部 6 7 は、係合溝 6 8 （図 8 参照）と係合孔 6 9 とを有している。係合溝 6 8 は、上記第 1 のクラッチワイヤ 4 3 a のインナーワイヤ 4 4 及び第 2 のクラッチワイヤ 4 3 b のインナーワイヤ 4 4 が巻き掛けられるものであり、下縁部 6 7 の外周面に開口している。係合孔 6 9 は、下縁部 6 7 の周方向に沿う長孔状をなしている。係合孔 6 9 は、下縁部 6 7 の外周面及び係合溝 6 8 に開口している。この係合孔 6 9 の開口縁部には、各インナーワイヤ 4 4 の先端に固定した円柱状の係合子 7 0 が引っ掛かってい

50

る。

【 0 0 4 8 】

そのため、第 1 のクラッチワイヤ 4 3 a のインナーワイヤ 4 4 と第 2 のクラッチワイヤ 4 3 b のインナーワイヤ 4 4 とは、第 1 の回動部材 5 7 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 4 3 a のインナーワイヤ 4 4 と第 2 のクラッチワイヤ 4 3 b のインナーワイヤ 4 4 とは、外装ケース 5 1 の内部において第 1 の回動部材 5 7 の下縁部 6 7 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 4 3 a , 4 3 b のインナーワイヤ 4 4 の移動量は、互いに等しくなっている。

【 0 0 4 9 】

レバー部 6 2 は、ケース本体 5 3 の後半部に位置している。このレバー部 6 2 には、カム溝 7 1 が形成されている。図 4 に示すように、カム溝 7 1 は円弧状の長孔であり、上記ワイヤ連結部 6 1 の下縁部 6 7 とは逆向きに湾曲している。

【 0 0 5 0 】

第 2 の回動部材 5 8 は、リンクプレート 7 2 とリンクレバー 7 3 とを有している。リンクプレート 7 2 及びリンクレバー 7 3 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 5 7 のレバー部 6 2 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 7 2 は、第 2 のピボット軸 7 4 を介してケース本体 5 3 のボス部 7 5 (図 6 参照) に回動可能に支持されている。リンクレバー 7 3 は、第 3 のピボット軸 7 6 を介してケースカバー 5 4 の軸受部 7 7 に回動可能に支持されている。第 2 のピボット軸 7 4 と第 3 のピボット軸 7 6 とは、互いに同軸状に並んでいる。

【 0 0 5 1 】

リンクプレート 7 2 及びリンクレバー 7 3 は、第 1 及び第 2 のピン 7 8 a , 7 8 b を介して一体的に結合されている。第 1 のピン 7 8 a は、第 1 の回動部材 5 7 のカム溝 7 1 を貫通している。この第 1 のピン 7 8 a に、例えばローラからなるカムフォロア 7 9 が回転自在に支持されている。カムフォロア 7 9 は、カム溝 7 1 内に入り込むとともに、このカム溝 7 1 の内面に接している。

【 0 0 5 2 】

このため、カム溝 7 1 及びカムフォロア 7 9 は、第 1 の回動部材 5 7 の動きを第 2 の回動部材 5 8 に伝えたり、逆に第 2 の回動部材 5 8 の動きを第 1 の回動部材 5 7 に伝えるようになっている。カム溝 7 1 及びカムフォロア 7 9 は、カム機構を形成している。

【 0 0 5 3 】

図 5 に示すように、スプリングユニット 5 9 は、スプリングホルダ 8 1 と補助スプリング 8 2 とを備えている。スプリングホルダ 8 1 は、内筒 8 3 と外筒 8 4 とで構成されている。内筒 8 3 及び外筒 8 4 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 8 1 が伸縮可能となっている。

【 0 0 5 4 】

内筒 8 3 は、スプリング受け 8 5 と枢支端部 8 6 とを有している。スプリング受け 8 5 は、内筒 8 3 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 8 6 は、内筒 8 3 の一端に位置するとともに、ケース本体 5 3 の前端部に形成した取り付け座 8 7 に回動可能に支持されている。

【 0 0 5 5 】

外筒 8 4 は、スプリング受け 8 8 と連結端部 8 9 とを有している。スプリング受け 8 8 は、外筒 8 4 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 8 9 は、外筒 8 4 の一端に位置するとともに、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 に回動可能に連結されている。このため、スプリングホルダ 8 1 は、ケース本体 5 3 の前端部とリンクプレート 7 2 との間に掛け渡されて、ケース本体 5 3 の前後方向に延びている。

【 0 0 5 6 】

補助スプリング 8 2 は、圧縮コイルスプリングであり、内筒 8 3 のスプリング受け 8 5

10

20

30

40

50

と外筒 84 のスプリング受け 88 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 81 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 11 に示すように、スプリングホルダ 81 の枢支端部 86 と、連結端部 89 と、第 2 の回動部材 58 の回動中心となる第 2、第 3 のピボット軸 74, 76 とが、同一の直線 S1 上に並ぶようになっている。

【0057】

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 52 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 72 の第 2 のピボット軸 74 及びリンクレバー 73 の第 3 のピボット軸 76 は、スプリングホルダ 81 の枢支端部 86 と連結端部 89 との間を結ぶ直線 S1 よりも下にずれている。さらに、スプリングユニット 59 は、スプリングホルダ 81 の連結端部 89 が枢支端部 86 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 72 のカム溝 71 は、ケース本体 53 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。

【0058】

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 43a を介して第 1 の回動部材 57 が上向きに引っ張られ、図 10 及び図 11 に矢印で示すように第 1 の回動部材 57 が時計回り方向に回動する。この回動により、カム溝 71 を有するレバー部 62 が下向きに移動する。このため、カム溝 71 に接しているカムフォロア 79 がケース本体 53 の前方に押されるような力を受け、リンクプレート 72 及びリンクレバー 73 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 59 が枢支端部 86 を支点に下向きに回動する。

【0059】

クラッチレバー 9 が遮断開始位置に達すると、図 11 に示すように、スプリングホルダ 81 の枢支端部 86 と連結端部 89 とを結ぶ直線 S1 上に第 2 及び第 3 のピボット軸 74, 76 が位置する。よって、リンクプレート 72 及びリンクレバー 73 に補助スプリング 82 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 72 及びリンクレバー 73 が回動することはない。

【0060】

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 57 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 71 を有するレバー部 62 が下向きに移動するとともに、カム溝 71 の姿勢が縦向きとなるように変化する。よって、カム溝 71 に接しているカムフォロア 79 がケース本体 53 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 72 及びリンクレバー 73 が反時計回り方向に回動する。

【0061】

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 59 が枢支端部 86 を支点に下向きに回動し、スプリングユニット 59 の枢支端部 86 と連結端部 89 とを結ぶ直線 S1 がリンクプレート 72 及びリンクレバー 73 の回動中心の下にずれる。

【0062】

このため、補助スプリング 82 の付勢力を受けるスプリングホルダ 81 が伸長し、この補助スプリング 82 の付勢力が、リンクプレート 72 及びリンクレバー 73 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 72 及びリンクレバー 73 が補助スプリング 82 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 82 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。

【0063】

本実施の形態によると、カム溝 71 は、リンクプレート 72 及びリンクレバー 73 がスプリングユニット 59 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。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。

【 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 から明らかなように、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きに、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。

【 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 を遮断するときとは逆向きの方向に付勢される。

【 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 】

このことから、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。

【 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ダ 1 0 2 を有している。シリンダ 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。

【 0 0 7 1 】

図 1 4 に示すように、相殺スプリングユニット 1 0 0 は、押圧ピン 1 0 4 と相殺スプリング 1 0 5 とを有している。押圧ピン 1 0 4 は、上端が閉塞された中空状をなしており、この押圧ピン 1 0 4 の下端にフランジ状のストッパ 1 0 6 が形成されている。押圧ピン 1 0 4 は、ハウジング部 1 0 1 の下方からシリンダ 1 0 2 内に摺動可能に挿入されている。

【 0 0 7 2 】

ハウジング部 1 0 1 の下端部には、サークリップ 1 0 7 を介してスプリング受け 1 0 8 が固定されている。スプリング受け 1 0 8 は、シリンダ 1 0 2 の下方に位置している。

【 0 0 7 3 】

相殺スプリング 1 0 5 は、圧縮コイルスプリングであり、押圧ピン 1 0 4 の上端内面とスプリング受け 1 0 8 との間に圧縮状態で介在している。相殺スプリング 1 0 5 は、押圧ピン 1 0 4 を常に上向きに付勢している。この相殺スプリング 1 0 5 の付勢力は、補助スプリング 8 2 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。

【 0 0 7 4 】

押圧ピン 1 0 4 は、その上端がシリンダ 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 の上端がシリンダ 1 0 2 の開口 1 0 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 1 0 4 のストッパ 1 0 6 がシリンダ 1 0 2 の下端に突き当たり、押圧ピン 1 0 4 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 1 0 4 のストッパ 1 0 6 がスプリング受け 1 0 8 に突き当たり、押圧ピン 1 0 4 の位置規制がなされている。

【 0 0 7 5 】

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 1 1 に示すように、押圧ピン 1 0 4 の上端がリンクプレート 7 2 のロックピン 1 0 3 に下方から突き当たっている。そのため、リンクプレート 7 2 は、ロックピン 1 0 3 を介して相殺スプリング 1 0 5 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 7 2 に加わる補助スプリング 8 2 及び相殺スプリング 1 0 5 の付勢力の合計がほとんど零となり、リンクプレート 7 2 の時計回り方向への回動が制限される。

【 0 0 7 6 】

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 1 3 に示すように、リンクプレート 7 2 のロックピン 1 0 3 が押圧ピン 1 0 4 の上端から離脱する。この結果、押圧ピン 1 0 4 が相殺スプリング 1 0 5 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 7 2 及びリンクレバー 7 3 が補助スプリング 8 2 の付勢力により反時計回り方向に強制的に回動される。

【 0 0 7 7 】

図 3、図 6 及び図 7 に示すように、外装ケース 5 1 のケースカバー 5 4 は、円形の開口部 1 1 0 を有している。開口部 1 1 0 は、第 1 の回動部材 5 7 のワイヤ連結部 6 1 と向かい合っており、この開口部 1 1 0 を通じてワイヤ連結部 6 1 の係合溝 6 8 や係合孔 6 9 が外装ケース 5 1 の外方に露出している。言い換えると、開口部 1 1 0 は、ワイヤ連結部 6 1 の係合溝 6 8 にインナーワイヤ 4 4 を引っ掛けたり、インナーワイヤ 4 4 の先端の係合子 7 0 を係合孔 6 9 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 5 7 に対するインナーワイヤ 4 4 の接続作業は、ケース本体 5 3 にケースカバー 5 4 を固定した状態で行うことが可能である。

【 0 0 7 8 】

ケースカバー 5 4 は、開口部 1 1 0 の開口縁部から開口部 1 1 0 の中心に向けて延びる支持壁 1 1 1 を有している。支持壁 1 1 1 は、第 1 の回動部材 5 7 のワイヤ連結部 6 1 を避けた位置にあり、その先端部にねじ孔 1 1 2 を有するボス部 1 1 3 が形成されている。ねじ孔 1 1 2 の位置は、開口部 1 1 0 の中心と一致している。

【 0 0 7 9 】

開口部 1 1 0 は、円盤状の蓋 1 1 4 (図 1 参照) で覆われている。蓋 1 1 4 は、開口部

10

20

30

40

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、クラッチリリース機構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、クラッチリリース機構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が回動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５９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７１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５７の角速度に対する第２の回動部材５８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７１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７２を介して第１の回動部材５７に伝わる補助スプリング８２の付勢力（厳密には、第１の回動部材５７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。

【０１１４】

図３４に、補助スプリング８２の付勢力Ｚの変化特性と、従来の付勢力Ｚ０の変化特性とを対比して示す。本アシスト機構５２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

【０１１５】

ここで、従来のものとは、クラッチリリース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）。

【０１１６】

本アシスト機構５２では、第１の回動部材５７に対する第２の回動部材５８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てもよい。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５７に伝わる補助スプリング８２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

【０１１７】

このように、カム溝７１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３４に示すように、摩擦クラッチ１８のプッシュレバー４０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５２では、遮断開始位置と中間位置との間において、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１８のプッシュレバー４０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４０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

【０１１８】

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おいて、第１の回動部材５７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７１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７２から第１の回動部材５７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つような形状を有している。

40

【０１１９】

図１９に示すように、本実施形態では、相殺スプリングユニット１００を収めるハウジング部１０１は、外装ケース５１のケース本体５３の前端上部に設けられている。ハウジング部１０１は、第１のワイヤ導入口９５ａと左右方向（図１９の紙面表裏方向）に並んでいる。相殺スプリングユニット１００の内部構成は第１実施形態と同様である。

【０１２０】

図２３に示すように、相殺スプリングユニット１００のシリンダ１０２の開口１０２ａは、下向きに開口している。押圧ピン１０４は、その下端がシリンダ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の下端がシリンダ１０２の開口１０

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 1 0 4 のストッパ 1 0 6 がシリンダ 1 0 2 の上端に突き当たり、押圧ピン 1 0 4 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 1 0 4 のストッパ 1 0 6 がスプリング受け（図示せず）に突き当たり、押圧ピン 1 0 4 の位置規制がなされている。

【 0 1 2 1 】

クラッチレバー 9 が戻し位置（図 2 1 参照）から遮断開始位置（図 1 9 参照）に達するまでの期間中は、押圧ピン 1 0 4 がリンクプレート 7 2 のロックピン 1 0 3 に上方から突き当たっている。そのため、リンクプレート 7 2 は、ロックピン 1 0 3 を介して相殺スプリング 1 0 5（図 2 1 等では図示せず。図 1 4 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 7 2 に加わる補助スプリング 8 2 の付勢力が相殺スプリング 1 0 5 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 7 2 に加えられる力は実質的に零となり、補助スプリング 8 2 によるリンクプレート 7 2 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。

【 0 1 2 2 】

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 2 3 に示すように、リンクプレート 7 2 のロックピン 1 0 3 が押圧ピン 1 0 4 の下端から離れる。この結果、押圧ピン 1 0 4 が相殺スプリング 1 0 5 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 7 2 が補助スプリング 8 2 から反時計回り方向に回動するような付勢力を受ける。

【 0 1 2 3 】

図 1 7 に示すように、外装ケース 5 1 のケースカバー 5 4 は、円形の開口部 1 1 0 を有している。開口部 1 1 0 は、第 1 の回動部材 5 7 のワイヤ連結部 6 1 と向かい合っており、この開口部 1 1 0 を通じてワイヤ連結部 6 1 の係合溝 6 8 a , 6 8 b 及び係合孔 6 9 a , 6 9 b が外装ケース 5 1 の外方に露出している。言い換えると、開口部 1 1 0 は、ワイヤ連結部 6 1 の係合溝 6 8 a , 6 8 b にインナーワイヤ 4 4 を引っ掛けたり、インナーワイヤ 4 4 の先端の係合子 7 0 a , 7 0 b を係合孔 6 9 a , 6 9 b 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 5 7 に対するインナーワイヤ 4 4 の接続作業は、ケース本体 5 3 にケースカバー 5 4 を固定した状態で行うことが可能である。

【 0 1 2 4 】

ケースカバー 5 4 は、開口部 1 1 0 の開口縁部から開口部 1 1 0 の中心に向かって延びる第 1 及び第 2 の支持壁 1 1 1 a , 1 1 1 b を有している。第 1 の支持壁 1 1 1 a と第 2 の支持壁 1 1 1 b とは、開口部 1 1 0 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 1 1 1 a , 1 1 1 b の先端部には、ねじ孔 1 1 2 が形成されたボス部 1 1 3 がそれぞれ設けられている。

【 0 1 2 5 】

図 1 6 に示すように、開口部 1 1 0 は、円盤状の蓋 1 1 4 で覆われている。蓋 1 1 4 は、開口部 1 1 0 に着脱自在に取り付けられ、ボルト 1 1 5 を介して支持壁 1 1 1 a , 1 1 1 b に固定されている。ボルト 1 1 5 は、支持壁 1 1 1 a , 1 1 1 b のボス部 1 1 3 のねじ孔 1 1 2 にねじ込まれている。

【 0 1 2 6 】

図 1 7 に示すように、第 1 の回動部材 5 7 のワイヤ連結部 6 1 には、六角形の挿入孔 1 1 8 が形成されている。挿入孔 1 1 8 は、開口部 1 1 0 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 1 1 0 から挿入孔 1 1 8 内に挿入し、第 1 の回動部材 5 7 の位置を調整することができる。第 1 の回動部材 5 7 のワイヤ連結部 6 1 には、位置決め用の凹部 1 1 9 a が形成されている。一方、ケースカバー 5 4 の第 2 の支持壁 1 1 1 b には、位置決め用の凸部 1 1 9 b が形成されている。これら凸部 1 1 9 b と凹部 1 1 9 a 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に

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 のダウンチューブ 5 に取り付けられている。

10

【0129】

図 27 に示すように、第 1 のブラケット 161 は、ダウンチューブ 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。

20

【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 を介してダウンチューブ 5 に支持されている。

30

【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 162b と、中間部分 162b 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。

40

【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

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のブラケット163のボルト孔176と取付プレート164の長孔178とは、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のブラケット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可能である。

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 OUTER 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、OUTER 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、OUTER 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、INNER 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INNER チューブ44は、これら係合子200及びねじ201の貫通孔を通して第1の回動部材57に連結されている。ねじ201の大径部201bの外周部には、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のブラケット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。

10

【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に向かって延びる方向は、第2のクラッチワイヤ43bがアシスト機構52から延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の曲がり量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】

20

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。

30

【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。

40

【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

50

、ピボット軸 6 3 と係合孔 6 9 a との距離よりも短く、また、ピボット軸 6 3 と係合孔 6 9 b との距離よりも短い。このように、ピボット軸 6 3 及び係合孔 6 9 a , 6 9 b を外装ケース 5 1 の周縁に隣接配置することにより、操作補助装置 5 0 をより一層小型化することができる。

【 0 1 4 8 】

また、本実施形態においても、第 2 の回動部材 5 8 及び補助スプリング 8 2 は、第 2 の回動部材 5 8 の回動方向に沿った仮想平面（図 1 8 等における紙面と平行な仮想平面）と、補助スプリング 8 2 の弾性変形方向に延びる仮想線（スプリングホルダ 8 1 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 5 8 と補助スプリング 8 2 との間には、ピボット軸 6 3 と平行に延び、補助スプリング 8 2 のアシスト力を伝達するピン 9 0 が設けられている。このような構成により、操作補助装置 5 0 を小型化することができる。

10

【 0 1 4 9 】

本実施の形態においても、アシスト機構 5 2 を間に挟んで第 1 のクラッチワイヤ 4 3 a と第 2 のクラッチワイヤ 4 3 b 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 4 3 の曲がり量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 度よりも大きくてもよいことは勿論である。

【 0 1 5 0 】

前述したように、操作補助装置 5 0 は、取付プレート 1 6 4 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 1 6 4 には、操作補助装置 5 0 の取付位置を調整するための長孔 1 7 8 が形成されている。したがって、操作補助装置 5 0 の取付位置を容易に調整することができ、操作補助装置 5 0 の搭載性を向上させることができる。

20

【 0 1 5 1 】

操作補助装置 5 0 のケースカバー 5 4 には開口部 1 1 0 が形成され、この開口部 1 1 0 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 5 2 に対するクラッチワイヤ 4 3 a , 4 3 b 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 5 0 は車両に対する搭載性に優れている。

【 0 1 5 2 】

なお、本実施形態においても、第 1 の回動部材 5 7 と第 2 の回動部材 5 8 との間に、カム溝 7 1 及びカムフォロア 7 9 からなるカム機構が介在している。そのため、カム溝 7 1 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 5 9 の揺動と第 1 の回動部材 5 7 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

【 0 1 5 3 】

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 5 7 に作用する補助スプリング 8 2 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。

【 0 1 5 4 】

また、遮断開始位置から中間位置に至る間において、クラッチリリース機構 2 8 のブッシュレバー 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、ブッシュレバー 4 0 に加わる荷重よりも低減されつつ、クラッチスプリング 2 7 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

【 0 1 5 5 】

また、補助スプリング 8 2 を有するスプリングユニット 5 9 は、枢支端部 8 6 を中心として揺動可能である。そのため、補助スプリング 8 2 の付勢力の作用する方向を自由に变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

50

リングユニット５９と第１の回動部材５７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５７に与えられる補助スプリング８２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５２の摩耗が減少し、操作補助装置５０の耐久性及び信頼性が向上する。

【０１５６】

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。

【０１５７】

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。

【０１５８】

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４３ａ、４３ｂ（より詳しくは、それぞれのインナーワイヤ４４）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５７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、一体となってもよい。すなわち、回動部材５７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。

【０１５９】

第１の回動部材５７に付勢力を付与する補助弾性体は、補助スプリング８２を有するスプリングユニット５９に限られない。補助スプリング８２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８２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１０５を有する相殺スプリングユニット１００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。

【０１６０】

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６３）の回りを回動する回動部材５７であった。そのため、操作補助装置５０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、一方向（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、移動部材が一方向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。

【０１６１】

アシスト機構５２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８２等の弾性体に限らず、モータ等であってもよい。

【０１６２】

操作補助装置５０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１６４に形成された長孔１７８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１７８は取付プレート１６４に設けられ、取付プレート１６４の位置を調整することによって操作補助装置５０を位置決めすることとしていた。しかし、長孔１７８を操作補助装置５０のケース本体５３に設け、ケース本体５３を取付プレート１６４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１８０に限らず、ねじ等であってもよい。

【 0 1 6 3 】

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、クラッチリリース機構もラック&ピニオン式に制約されるものではなく、例えばボールスクリュウ式あるいはカム式でも同様に実施可能である。

【 0 1 6 4 】

前記各実施形態では、操作補助装置 5 0 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 5 0 の設置位置は何ら限定されるものではない。例えば、図 3 5 に示すように、操作補助装置 5 0 を燃料タンク 1 0 又はシート 1 1 の下方等に配置し、第 1 のクラッチワイヤ 4 3 a 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

【 0 1 6 5 】

また、図示は省略するが、操作補助装置 5 0 を摩擦クラッチ 1 8 の近傍に設けてもよい。なお、操作補助装置 5 0 の外装ケース 5 1 をクラッチカバー 2 0 に取り付けることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 6 6 】

【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 1 0】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 1 1】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 1 2】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 1 3】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 1 4】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 1 5】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 1 6】第 2 実施形態に係る操作補助装置の側面図。

【図 1 7】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 1 8】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 1 9】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 2 0】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 2 1】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 2 2】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 2 3】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 2 4】第 2 実施形態に係る操作補助装置の断面図。

【図 2 5】第 2 実施形態に係る操作補助装置の斜視図。

【図 2 6】第 2 実施形態に係るケース本体の裏面図。

【図 2 7】第 1 のブラケットの設置状態を示す側面図。

【図 2 8】第 2 のブラケットの設置状態を示す側面図。

【図 2 9】第 3 のブラケットの設置状態を示す側面図。

10

【図 3 0】取付プレートの設置状態を示す側面図。

【図 3 1】操作補助装置の設置状態を示す側面図。

【図 3 2】操作補助装置の設置状態を示す平面図。

【図 3 3】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 3 4】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 3 5】変形例に係る自動二輪車の側面図。

【符号の説明】

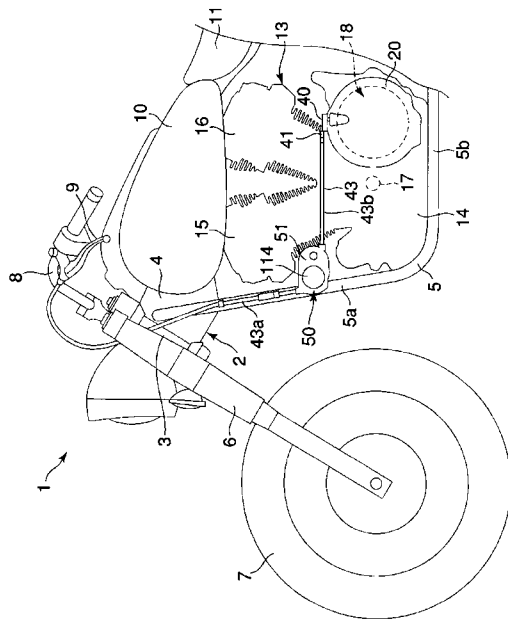
【 0 1 6 7 】

20

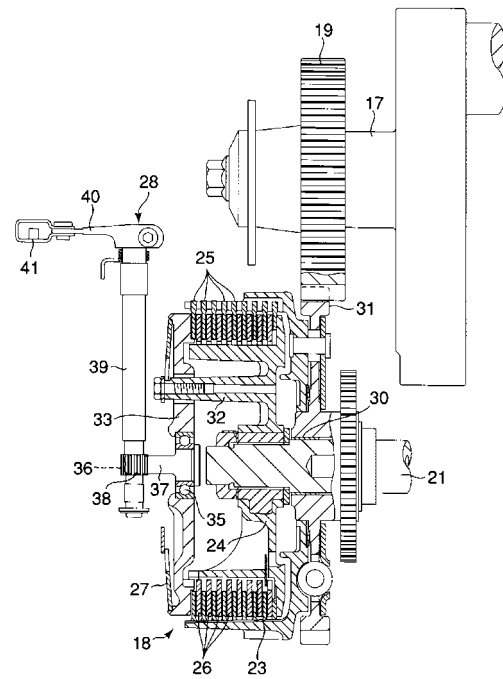
- | | |
|-----|------------------------|
| 9 | クラッチレバー（操作子） |
| 1 8 | 摩擦クラッチ |
| 2 7 | クラッチスプリング |
| 4 3 | クラッチワイヤ |
| 5 0 | 操作補助装置（クラッチ操作補助装置） |
| 5 7 | 第 1 の回動部材（回動部材） |
| 5 8 | 第 2 の回動部材（補助回動部材） |
| 7 1 | カム溝（カム機構） |
| 7 9 | カムフォロア（カム機構，アシスト力伝達部材） |
| 8 2 | 補助スプリング（補助弾性体） |

30

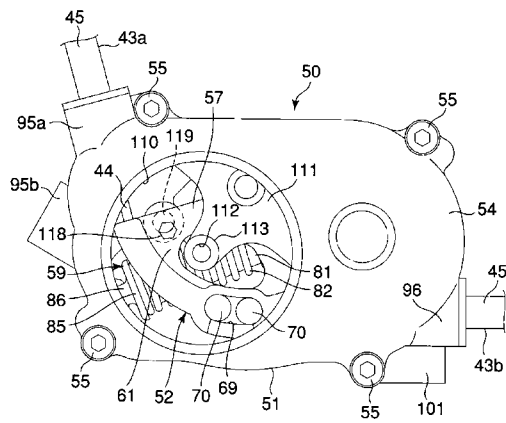
【図 1】



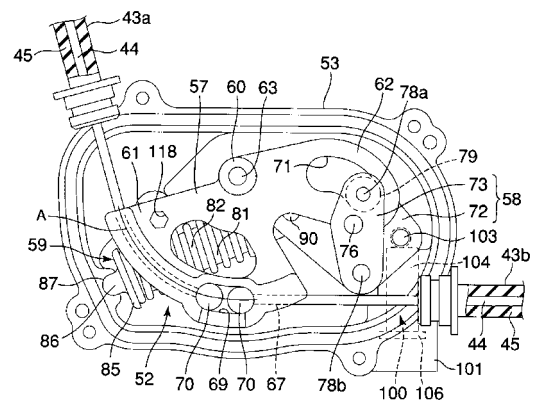
【図 2】



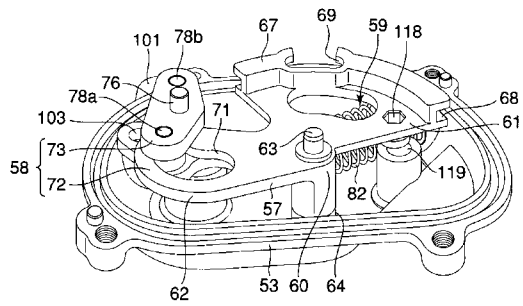
【図 3】



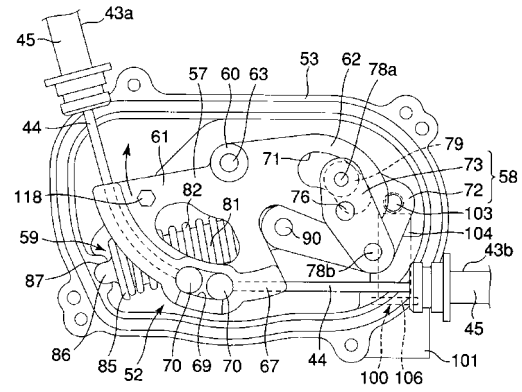
【図 4】



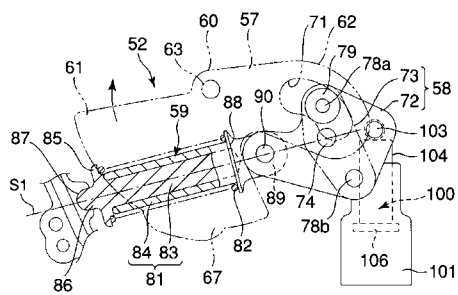
【図 9】



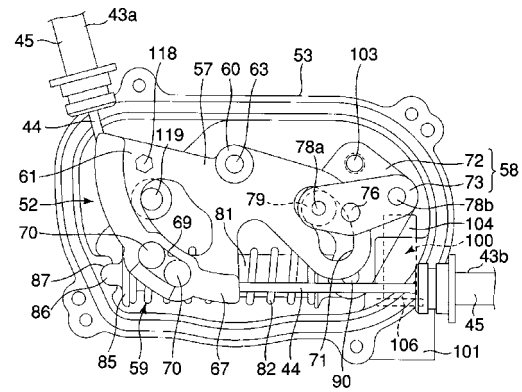
【図 10】



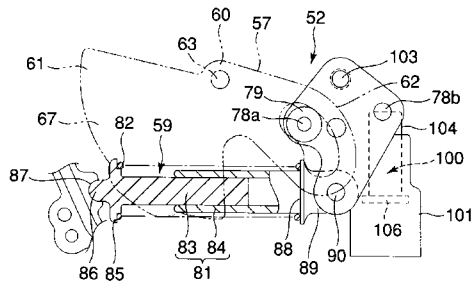
【図 11】



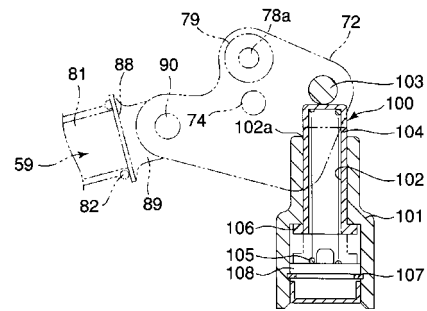
【図 12】



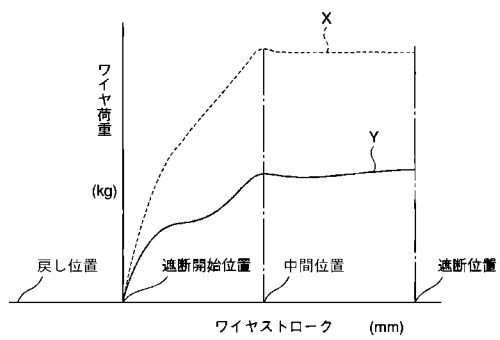
【図 13】



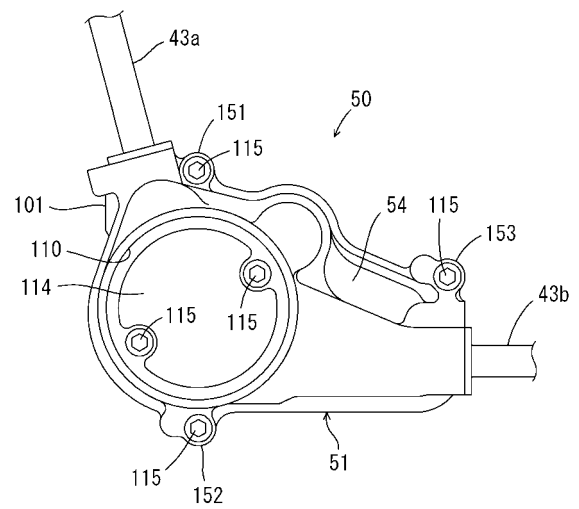
【図 14】



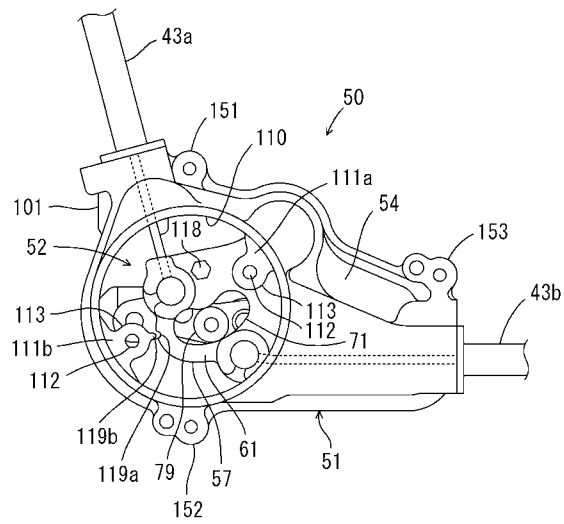
【図 15】



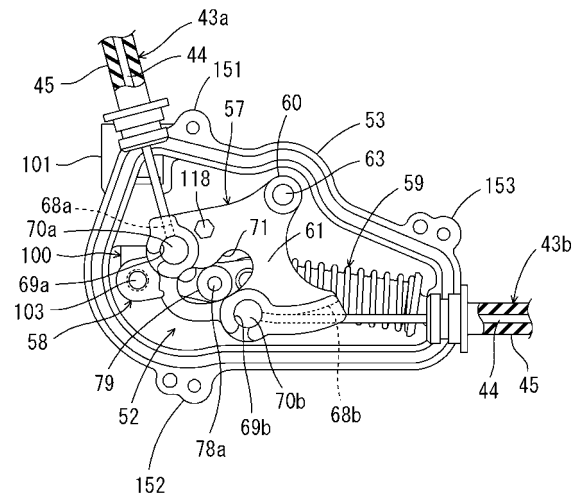
【図 16】



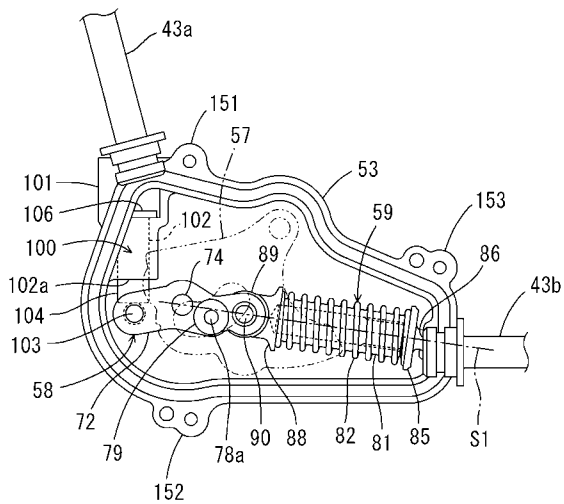
【図 17】



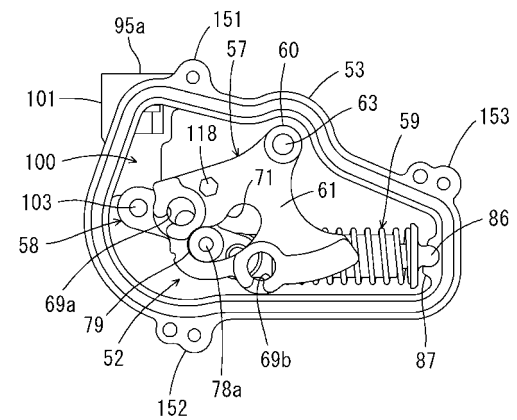
【図 18】



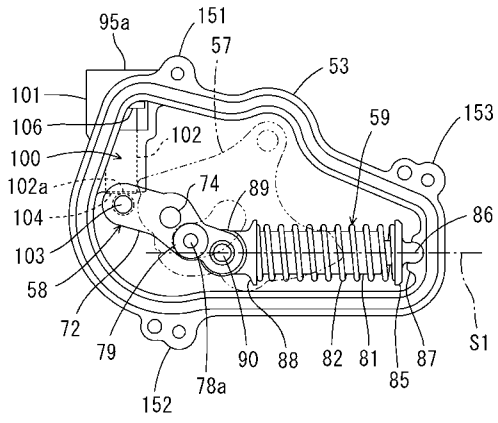
【図 19】



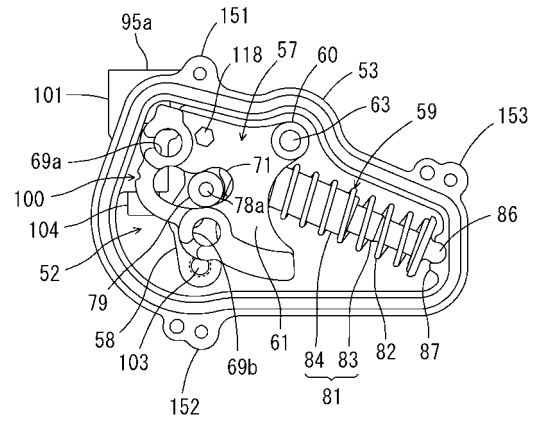
【図 20】



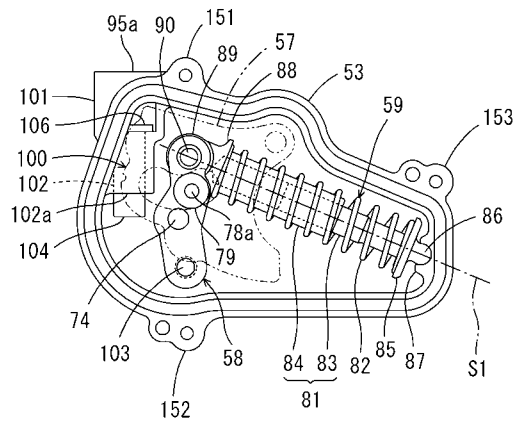
【図 2 1】



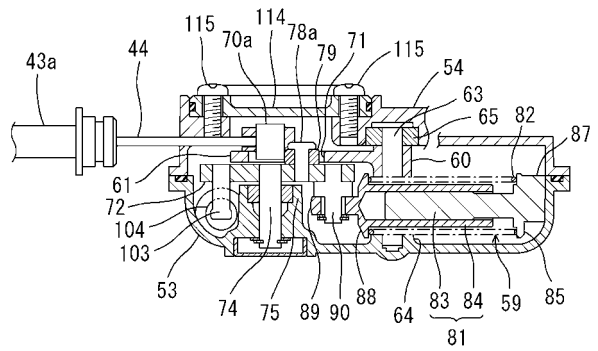
【図 2 2】



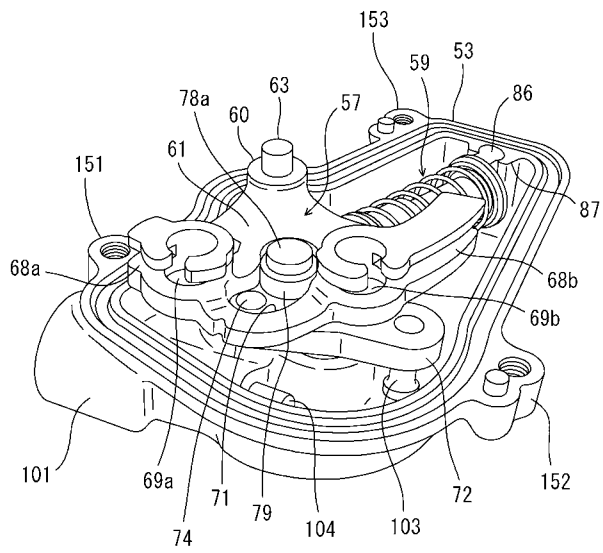
【図 2 3】



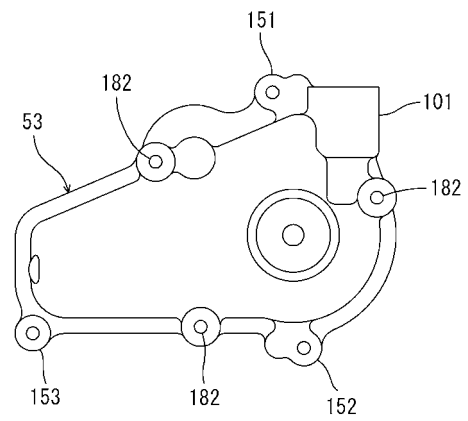
【図 2 4】



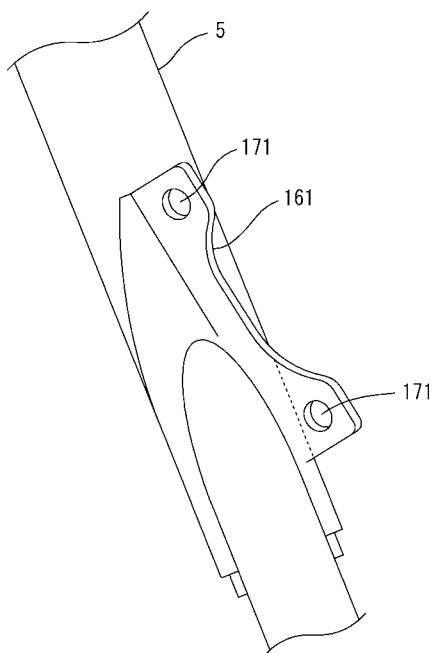
【図 25】



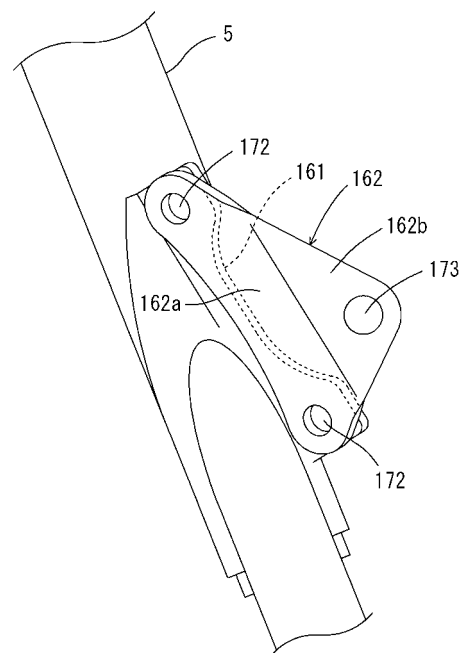
【図 26】



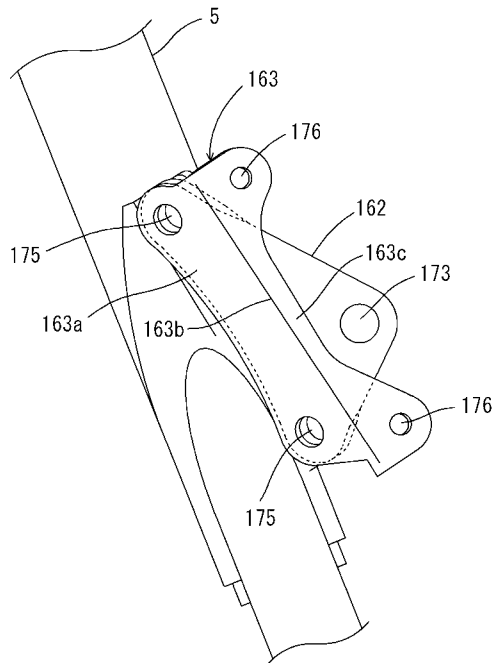
【図 27】



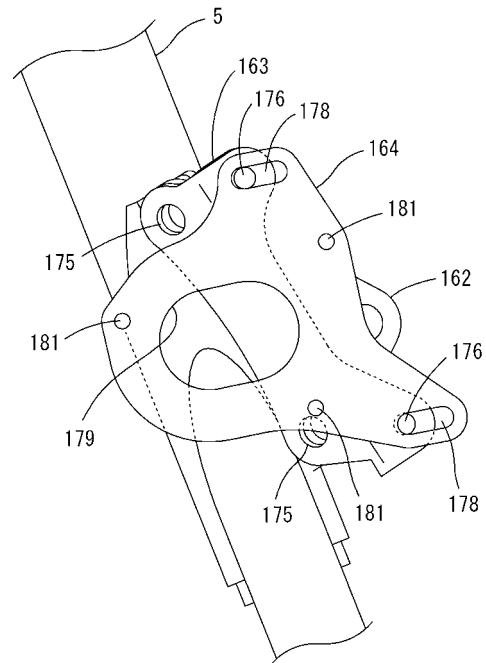
【図 28】



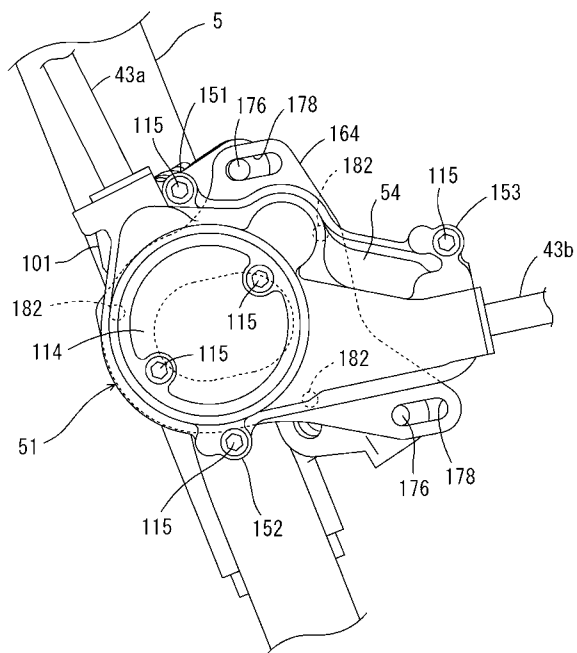
【図 29】



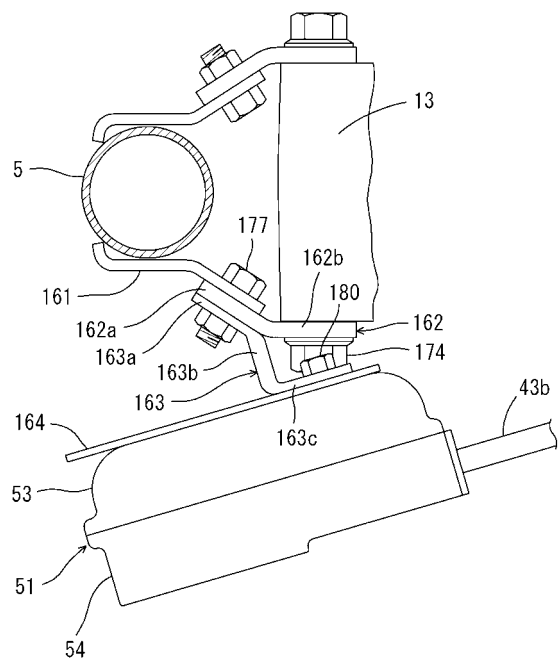
【図 30】



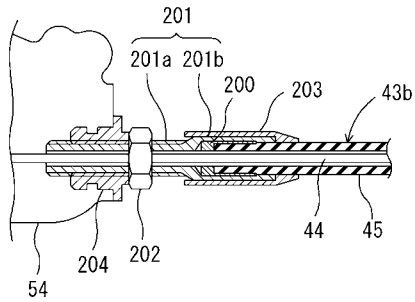
【図 31】



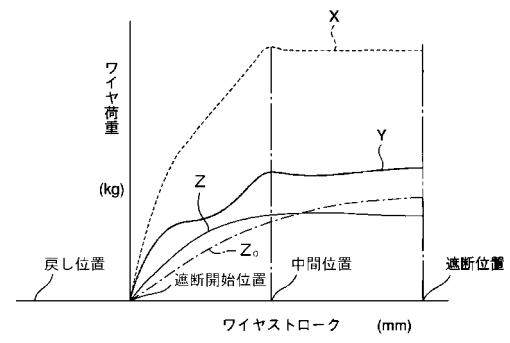
【図 32】



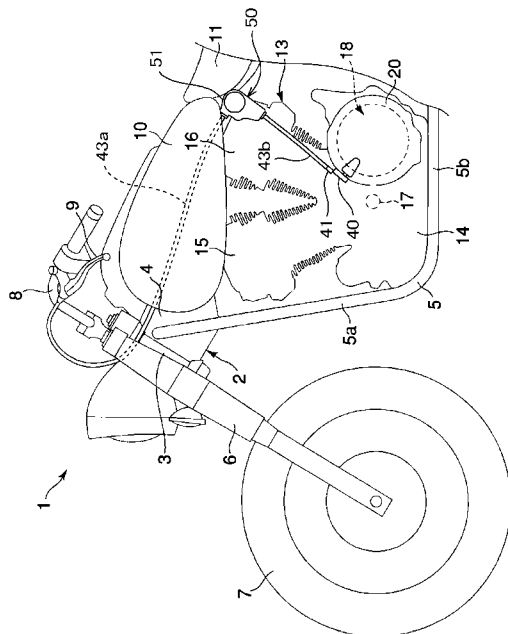
【図 3 3】



【図 3 4】



【図 3 5】



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)
F16D 13/56