

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

electric motors (61) and the gear (63) and rotatably supports the release shaft (53). The clutch cover (30) and the case (71) have a support shaft part (90) that is provided coaxially with the release shaft (53) and that supports each other, and fastening parts (96, 97) that fasten each other in a direction orthogonal to the first axial direction.

(57) 要約: クラッチアクチュエータの締結構造は、クラッチ装置 (40) と、クラッチ装置 (40) を覆うクラッチカバー (30) と、クラッチ装置 (40) を作動させるための駆動力を出力するクラッチアクチュエータ (60) と、を備える。クラッチアクチュエータ (60) は、電動機 (61) と、第1軸方向に延び、電動機 (61) からの入力を受けて回転するリリースシャフト (53) と、電動機 (61) から出力される回転動力を減速してリリースシャフト (53) に伝達するギヤ (63) と、電動機 (61) およびギヤ (63) を収容するとともに、リリースシャフト (53) を回転可能に支持するケース (71) と、を有する。クラッチカバー (30) およびケース (71) は、リリースシャフト (53) と同軸に設けられ、相互に支持する支軸部 (90) と、第1軸方向に直交する方向に相互に締結する締結部 (96, 97) と、を有する。

明 細 書

発明の名称：クラッチアクチュエータの締結構造

技術分野

[0001] 本発明は、クラッチアクチュエータの締結構造に関する。

背景技術

[0002] 従来、クラッチ装置を作動させるための駆動力を出力するクラッチアクチュエータを備え、クラッチ装置の断接操作を電気制御により自動で行うクラッチ制御装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1には、クラッチの断続の切替え動作の駆動力源であるクラッチアクチュエータモータが、第1モータケースに收容された状態で、スプロケットカバーの車幅方向外側の面に取り付けられた構成が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第6578833号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、クラッチアクチュエータにおいては、その振動を抑制するという観点でパワーユニットへの取付構造の改善が望まれている。しかも、部品点数の増加を伴わずに、クラッチアクチュエータの組付け性を向上させることも望まれる。しかしながら、上記特許文献1には、クラッチアクチュエータの取付構造について具体的な開示がない。

[0005] 本発明は、クラッチアクチュエータの強固な締結を良好な組付け性により実現できるクラッチアクチュエータの締結構造を提供する。さらに、組付け性の向上によりクラッチアクチュエータをコンパクトに配置可能とすることで、操作性の向上を目的としたものである。そして、延いては交通の安全性をより一層改善して持続可能な輸送システムの発展に寄与するものである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第1の態様に係るクラッチアクチュエータの締結構造は、機器（1）の原動機（21）と出力対象（25）との間の動力伝達を断接するクラッチ装置（40）と、前記クラッチ装置（40）を覆うクラッチカバー（30）と、前記クラッチ装置（40）を作動させるための駆動力を出力するクラッチアクチュエータ（60）と、を備え、前記クラッチアクチュエータ（60）は、駆動源として設けられた少なくとも1つの電動機（61）と、第1軸方向に延び、前記少なくとも1つの電動機（61）からの入力を受けて回転するリリースシャフト（53）と、前記少なくとも1つの電動機（61）から出力される回転動力を減速して前記リリースシャフト（53）に伝達するギヤ（63）と、前記少なくとも1つの電動機（61）および前記ギヤ（63）を収容するとともに、前記リリースシャフト（53）を回転可能に支持するケース（71）と、を有し、前記クラッチカバー（30）および前記ケース（71）は、前記リリースシャフト（53）と同軸に設けられ、相互に支持する支軸部（90）と、前記第1軸方向に直交する方向に相互に締結する締結部（96, 97）と、を有する。

[0007] 第1の態様によれば、第1軸方向に交差する方向におけるクラッチカバーおよびケースの相対変位を支軸部により規制できるので、クラッチアクチュエータをクラッチカバーに強固に締結できる。さらに、締結部でケースをクラッチカバーに締結するにあたり、予め第1軸方向に交差する方向においてクラッチカバーおよびケースを支軸部により位置決めできるので、締結部においてクラッチカバーに対してケースを容易に所望の位置に配置することが可能になる。したがって、クラッチアクチュエータの組付け性を向上させることができる。以上により、クラッチアクチュエータの強固な締結を良好な組付け性により実現できる。

[0008] 本発明の第2の態様に係るクラッチアクチュエータの締結構造は、上記第1の態様に係るクラッチアクチュエータの締結構造において、前記締結部（96, 97）は、前記少なくとも1つの電動機（61）の回転軸（61a）の第2軸方向において、前記回転軸（61a）の両端間に配置されていても

よい。

- [0009] 第2の態様によれば、重量物である電動機の近傍でクラッチアクチュエータをクラッチカバーに締結できるため、クラッチアクチュエータの振動の発生を効果的に抑制できる。
- [0010] 本発明の第3の態様に係るクラッチアクチュエータの締結構造は、上記第1の態様または第2の態様に係るクラッチアクチュエータの締結構造において、前記少なくとも1つの電動機（61）は、第1電動機および第2電動機を有し、前記締結部（96, 97）は、前記第1電動機および前記第2電動機の間配置されていてもよい。
- [0011] 第3の態様によれば、重量物であり、クラッチアクチュエータの振動の要因となりやすい電動機の近傍でクラッチアクチュエータをクラッチカバーに締結できるため、クラッチアクチュエータの振動の発生を効果的に抑制できる。
- [0012] 本発明の第4の態様に係るクラッチアクチュエータの締結構造は、上記第1の態様から第3の態様のいずれかの態様に係るクラッチアクチュエータの締結構造において、前記支軸部（90）は、前記クラッチカバー（30）および前記ケース（71）を相互に回転可能に支持するインロー構造を有していてもよい。
- [0013] 第4の態様によれば、支軸部を中心にクラッチアクチュエータを回転させることで、クラッチカバーに対してケースを容易に所望の位置に配置することが可能になる。したがって、クラッチアクチュエータの組付け性を向上させることができる。さらに、支軸部を中心にクラッチアクチュエータを回転させてクラッチアクチュエータをクラッチカバーに押し付けた上で締結部にてケースをクラッチカバーに締結できるので、クラッチアクチュエータをクラッチカバーに強固に締結できる。
- [0014] 本発明の第5の態様に係るクラッチアクチュエータの締結構造は、上記第1の態様から第4の態様のいずれかの態様に係るクラッチアクチュエータの締結構造において、前記締結部（96, 97）は、前記支軸部（90）に対

して前記第1軸方向にずれて配置されていてもよい。

[0015] 第5の態様によれば、支軸部がクラッチカバーおよびケースの第1軸方向の相対変位を許容し、かつ締結部がクラッチカバーおよびケースを第1軸方向に直交する方向に相互に締結するので、ケースおよびクラッチカバーの間の第1軸方向の隙間を解消した状態でクラッチカバーおよびクラッチアクチュエータを相互に締結できる。したがって、ケースおよびクラッチカバーの公差を吸収することができる。

発明の効果

[0016] 上記のクラッチアクチュエータの締結構造によれば、クラッチアクチュエータの強固な締結を良好な組付け性により実現できる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]実施形態の自動二輪車の右側面図である。

[図2]実施形態のパワーユニットの一部を示す断面図である。

[図3]実施形態のクラッチカバーを示す斜視図である。

[図4]実施形態のクラッチカバーの右側面図である。

[図5]実施形態のクラッチ制御装置を示す断面図である。

[図6]実施形態のリリースシャフトの横断面図である。

[図7]図6に示すリリースシャフトの横断面図であって、クラッチアクチュエータによる上部リリースシャフトおよび下部リリースシャフトの駆動を示す図である。

[図8]図6に示すリリースシャフトの横断面図であって、マニュアル操作による中間リリースシャフトおよび下部リリースシャフトの駆動を示す図である。

[図9]図6に示すリリースシャフトの横断面図であって、クラッチアクチュエータによる下部リリースシャフトの駆動に、マニュアル操作が介入した状態を示す図である。

[図10]実施形態のクラッチカバーおよびクラッチアクチュエータを示す右側面図である。

[図11]実施形態のクラッチカバーおよびクラッチアクチュエータを軸方向から見た図である。

[図12]実施形態の変速システムのブロック図である。

[図13]実施形態の自動二輪車のクラッチ制御モードの遷移を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお以下の説明では、同一または類似の機能を有する構成に同一の符号を付す。そして、それら構成の重複する説明は省略する場合がある。また、以下の説明における前後上下左右等の方向は、以下に説明する車両における方向と同一とする。すなわち、上下方向は鉛直方向と一致し、左右方向は車幅方向と一致する。また、以下の説明に用いる図中において、矢印UPは上方、矢印FRは前方、矢印LHは左方をそれぞれ示している。

[0019] <車両全体>

図1は、実施形態の自動二輪車の右側面図である。

図1に示すように、本実施形態の自動二輪車1は、鞍乗り型車両の一例である。自動二輪車1は、前輪2と、後輪3と、車体フレーム10と、パワーユニット20と、クラッチ制御装置50と、を備える。

[0020] 車体フレーム10は、ヘッドパイプ11や、メインフレーム12、ピボットフレーム13等を備え、これらが溶接等で一体に結合されている。ヘッドパイプ11は、車体フレーム10の前端に設けられている。ヘッドパイプ11は、前輪懸架装置4のステアリングシステムを支持する。前輪懸架装置4には、前輪2が支持されている。メインフレーム12は、ヘッドパイプ11から後下方に延びている。ピボットフレーム13は、メインフレーム12の後端部から下方に延びている。ピボットフレーム13の下部には、スイングアーム5の前端部が揺動可能に支持されている。スイングアーム5の後端部には、後輪3が支持されている。なお、車体フレーム10は上記構成に限定されない。

[0021] メインフレーム 12 の上方には、燃料タンク 18 が配置されている。燃料タンク 18 の後方には、シート 19 が配置されている。燃料タンク 18 の後部には、車幅方向内側に凹んだニーグリップ部 18 a が形成されている。ニーグリップ部 18 a は、燃料タンク 18 の左右両側部に形成されている。ニーグリップ部 18 a は、シート 19 に着座した運転者の左右の膝周辺の内側に位置するように形成されている。シート 19 の下方には、ステップ 18 b が配置されている。ステップ 18 b には、運転者が足部を載せる。

[0022] パワーユニット 20 は、車体フレーム 10 に相対変位不能に支持されている。パワーユニット 20 は、エンジン 21、変速機 25 およびクラッチ装置 40 を一体に備える。エンジン 21 は、パワーユニット 20 の前部に設けられている。変速機 25 は、パワーユニット 20 の後部に設けられている。

[0023] エンジン 21 は、車幅方向に延在するクランクシャフトと、クランクシャフトを収容するクランクケース 22 と、クランクケース 22 から前上方に起立するシリンダ 23 と、を備える。クランクケース 22 は、側面視でメインフレーム 12 の下方に配置されている。シリンダ 23 は、クランクケース 22 に一体に結合されている。シリンダ 23 内には、ピストンが嵌装されている。ピストンの往復動は、コンロッドを介してクランクシャフトの回転動に変換される。クランクケース 22 は、金属製である。

[0024] 図 2 は、実施形態のパワーユニットの一部を示す断面図である。

図 2 に示すように、変速機 25 は、クランクケース 22 の後部に収容されている。クランクケース 22 の後部は、変速機 25 を収容する変速機ケース 22 a を兼ねている。変速機 25 は、変速機ケース 22 a に回転自在に支持されたメインシャフト 26 およびカウンタシャフト 27 と、メインシャフト 26 およびカウンタシャフト 27 に跨る変速ギヤ群 28 と、変速ギヤ群 28 におけるメインシャフト 26 およびカウンタシャフト 27 間の動力伝達に用いるギヤ対を切り替えるチェンジ機構 29 と、を有する有段式のトランスミッションである。メインシャフト 26 およびカウンタシャフト 27 は、それぞれ車幅方向に延びている。カウンタシャフト 27 は、パワーユニット 20

の出力軸を構成している。カウンタシャフト27は、変速機ケース22aの左方に突出し、ドライブプロケットに結合している。カウンタシャフト27の回転は、変速機ケース22aの左側からチェーンドライブ式の動力伝達機構を介して後輪3に伝達される。

[0025] メインシャフト26およびカウンタシャフト27は、クランクシャフトの後方で前後に並んで配置されている。メインシャフト26の右端部には、クラッチ装置40が結合している。クランクシャフトの回転動力は、クラッチ装置40を介してメインシャフト26に伝達され、メインシャフト26から変速ギヤ群28の任意のギヤ対を介してカウンタシャフト27に伝達される。

[0026] チェンジ機構29は、変速機ケース22aに収容されている。チェンジ機構29は、メインシャフト26およびカウンタシャフト27と平行な中空円筒状のシフトドラム29bを有する。チェンジ機構29は、シフトドラム29bの回転により、複数のシフトフォーク29cを作動させる。シフトフォーク29cは、シフトドラム29bの外周に形成されたリード溝のパターンに応じて作動する。チェンジ機構29は、シフトフォーク29cの作動により、変速ギヤ群28におけるメインシャフト26およびカウンタシャフト27間の動力伝達に用いるギヤ対を切り替える。

[0027] 変速機ケース22aには、クラッチカバー30が結合されている。クラッチカバー30は、変速機ケース22aの右方に配置され、クランクケース22に結合されている。クラッチカバー30は、メインシャフト26の延長線上に配置されている。クラッチカバー30は、クランクケース22との間にクラッチ室を区画している。

[0028] 図3は、実施形態のクラッチカバーを示す斜視図である。図4は、実施形態のクラッチカバーの右側面図である。

図3および図4に示すように、クラッチカバー30は、車幅方向外側に膨出した膨出部31を有する。膨出部31は、車両側面視でメインシャフト26と同軸の円形の範囲である。膨出部31の上部には、カバー凹部32が形

成されている。カバー凹部32は、膨出部31の外側面を膨出部31の下部に対して車幅方向内側に変化させる。カバー凹部32は、膨出部31の外側面を段差状に変化させる段差部33を形成している。段差部33は、車幅方向に沿う平面を形成している。カバー凹部32は、クラッチカバー30に取り付けられるクラッチアクチュエータ60を受け入れる。

[0029] カバー凹部32は、第1凹部34と、第2凹部35と、を備えている。カバー凹部32は、第1凹部34よりも第2凹部35が車幅方向で浅くなるように形成されている。第1凹部34は、第1平面部34aを形成している。第1平面部34aには、レリーズシャフト53を挿通するシャフト挿通部36が形成されている。第2凹部35は、第2平面部35aを形成している。

[0030] 図2に示すように、クラッチ装置40は、エンジン21のクランクシャフトと変速機25のメインシャフト26との間の動力伝達を断接させる多板式摩擦クラッチである。クラッチ装置40は、クラッチカバー30とクランクケース22との間のクラッチ室に配置されている。クラッチ装置40は、車両側面視でクラッチカバー30の膨出部31と重なる位置にある。

[0031] クラッチ装置40は、複数のクラッチ板43を軸方向で積層した湿式多板クラッチである。クラッチ装置40は、クラッチアウト41と、クラッチセンタ42と、複数のクラッチ板43と、を備えている。

[0032] クラッチアウト41は、クランクシャフトから回転動力が常時伝達されて駆動する。クラッチセンタ42は、クラッチアウト41内に配置されてメインシャフト26に一体回転可能に支持される。複数のクラッチ板43は、クラッチアウト41及びクラッチセンタ42の間に積層されている。複数のクラッチ板43は、クラッチアウト41及びクラッチセンタ42を摩擦係合させる。

[0033] 積層されたクラッチ板43の右方（車幅方向外側）には、クラッチ板43と略同径のプレッシャープレート44が配置されている。プレッシャープレート44は、クラッチスプリング45の弾発荷重を受けて左方に付勢され、積層されたクラッチ板43同士を圧接（摩擦係合）させる。これにより、ク

ラッチ装置40は、動力伝達可能な接続状態となる。クラッチ装置40は、外部からの入力のない通常時には接続状態となるノーマルクローズクラッチである。

[0034] クラッチ板43同士の圧接（摩擦係合）の解除は、クラッチカバー30内側のリリース機構51の作動によりなされる。リリース機構51の作動は、乗員によるクラッチレバー（クラッチ操作子）の操作、およびクラッチアクチュエータ60によるトルクの付与、の少なくとも一方によりなされる。

[0035] クラッチ制御装置50は、リリース機構51と、クラッチ装置40を作動させるための駆動力を出力するクラッチアクチュエータ60と、を備える。リリース機構51は、リフターシャフト52と、リリースシャフト53と、を備えている。

[0036] リフターシャフト52は、車幅方向に沿う中心軸線を有する。リフターシャフト52は、メインシャフト26の右側部内に、車幅方向に往復動可能に保持される。リリースシャフト53は、車幅方向に直交する方向に沿う中心軸線Cを有する。リリースシャフト53は、クラッチカバー30に回動可能に保持される。リリースシャフト53は、メインシャフト26の軸方向視（車両側面視）で、上端部が下端部よりも後方に位置するように軸方向を後傾させている。以下の説明では、特に記載のない限りリリースシャフト53の軸方向を単に軸方向と称する。また、軸方向に沿う軸線回りを周回する周方向に関し、軸方向に沿って上方から見た場合の時計回り方向を単に時計回り方向と称し、時計回り方向とは反対方向を反時計回り方向と称する。

[0037] リリースシャフト53の上部は、クラッチカバー30の外側に突出している。リリースシャフト53の上部には、従動クラッチレバー58が一体回転可能に取り付けられている。従動クラッチレバー58は、操作ケーブルを介してクラッチレバーに連結されている。

[0038] リリースシャフト53の下部は、クラッチカバー30の内側に位置する。リリースシャフト53の下部は、偏心カム部54を備えている。偏心カム部54は、リフターシャフト52の右端部に係合している。リリースシャフト

53は、中心軸線C回りに回転することで、偏心カム部54の作用によりリフターシャフト52を右方に移動させる。リフターシャフト52は、クラッチ装置40のプレッシャープレート44と一体的に往復動可能とされている。したがって、リフターシャフト52が右方へ移動すると、プレッシャープレート44がクラッチスプリング45の付勢力に抗して右方に移動する。これにより、積層されたクラッチ板43同士の摩擦係合が解除される。これにより、ノーマルクローズのクラッチ装置40が、動力伝達不能な切断状態となる。

[0039] 図5は、実施形態のクラッチ制御装置を示す断面図である。なお図5は、クラッチアクチュエータ60が有する各回転体の回転軸線を含む切断面を示す。

図5に示すように、リリースシャフト53は、クラッチアクチュエータ60からの入力と、乗員の操作による入力と、を個別に受けて回転可能とするために、複数の要素に分割されている。リリースシャフト53は、リリースシャフト53の上部を構成する上部リリースシャフト55と、リリースシャフト53の下部を構成する下部リリースシャフト56と、中間リリースシャフト57と、を備えている。中間リリースシャフト57は、上部リリースシャフト55の下端部と下部リリースシャフト56の上端部とに跨って配置される。

[0040] 上部リリースシャフト55は、円柱状である。上部リリースシャフト55の上端部は、クラッチアクチュエータ60のユニットケース70から外側に突出している。上部リリースシャフト55の上端部には、従動クラッチレバー58が一体回転可能に支持されている。上部リリースシャフト55は、クラッチレバー等を介して運転者の操作力を受けて回転する。従動クラッチレバー58には、リターンスプリングが取り付けられている。リターンスプリングは、クラッチレバーの操作による回転（クラッチ切断方向の回転）とは逆方向の付勢力を従動クラッチレバー58に付与する。

[0041] 下部リリースシャフト56は、円柱状である。下部リリースシャフト56

の下部は、クラッチカバー30の内側に位置する。下部リリースシャフト56の下部は、クラッチカバー30に回転可能に支持されている。下部リリースシャフト56の下部には、偏心カム部54が形成されている（図2参照）。下部リリースシャフト56の下端部には、下部リターン Springs が取り付けられている。下部リターン Springs は、クラッチ切断方向の回転とは逆方向の付勢力を下部リリースシャフト56に付与する。下部リリースシャフト56の上部は、クラッチカバー30のシャフト挿通部36を通じてクラッチカバー30の第1平面部34aからクラッチカバー30の外側に突出している。下部リリースシャフト56の上部は、クラッチアクチュエータ60のギヤケース71内に臨んでいる。

[0042] 図6は、実施形態のリリースシャフトの横断面図であって、上部リリースシャフト、下部リリースシャフト、および中間リリースシャフトのカムを示す。

図5および図6に示すように、上部リリースシャフト55の下端部には、軸方向に延びる手動側被係合部55aが設けられている。下部リリースシャフト56の上端部には、軸方向に延びる係合部56aが設けられている。手動側被係合部55aおよび係合部56aは、それぞれ横断面扇形に形成されている。手動側被係合部55aおよび係合部56aは、互いに軸方向でラップして周方向で向かい合っている。これにより、手動側被係合部55aの時計回り方向を向く第1被係合面55a1で、係合部56aの反時計回り方向を向く第1係合面56a1を押圧し、下部リリースシャフト56を時計回り方向に回転させることが可能である（図7参照）。

[0043] 手動側被係合部55aの反時計回り方向を向く第2被係合面55a2と、係合部56aの時計回り方向を向く第2係合面56a2とは、周方向で互いに離間している。下部リリースシャフト56に上部リリースシャフト55を介さずに入力があった場合には、下部リリースシャフト56は、上部リリースシャフト55から独立して時計回り方向に回転することが可能である。

[0044] 中間リリースシャフト57は、例えば円筒状をなしている。中間リリース

シャフト57は、上部リリースシャフト55の下端部と、下部リリースシャフト56の上端部と、の係合部分を挿通可能である。中間リリースシャフト57には、軸方向に延びる制御側被係合部57aが設けられている。制御側被係合部57aは、横断面扇形に形成されている。

[0045] 中間リリースシャフト57の制御側被係合部57aと、下部リリースシャフト56の係合部56aとは、互いに軸方向でラップして周方向で向かい合っている。これにより、制御側被係合部57aの時計回り方向を向く第1被係合面57a1で、係合部56aの第1係合面56a1を押圧し、下部リリースシャフト56を時計回り方向に回転させることが可能である（図8参照）。

[0046] 制御側被係合部57aは、上部リリースシャフト55の手動側被係合部55aを、軸方向で避けている。これにより、中間リリースシャフト57は、上部リリースシャフト55から独立して、下部リリースシャフト56を回転駆動できる。また、上部リリースシャフト55は、中間リリースシャフト57から独立して下部リリースシャフト56を回転駆動できる（図9参照）。

[0047] 制御側被係合部57aの反時計回り方向を向く第2被係合面57a2と、係合部56aの第2係合面56a2とは、周方向で互いに離間している。これにより、下部リリースシャフト56に中間リリースシャフト57を介さずに入力があった場合には、下部リリースシャフト56は、中間リリースシャフト57から独立して時計回り方向に回転可能である。

[0048] 図5に示すように、クラッチアクチュエータ60は、リリースシャフト53に付与する作動トルクを制御して、クラッチ装置40を断接する。クラッチアクチュエータ60は、クラッチカバー30の上部に取り付けられている。クラッチアクチュエータ60は、駆動源としてのモータ61（電動機）と、モータ61の駆動力をリリースシャフト53に伝達する減速機構62と、モータ61および減速機構62を収容するユニットケース70と、を備えている。

[0049] モータ61は、例えばDCモータである。モータ61は、ロータの回転軸

線がリリースシャフト53の軸方向に沿うように配置されている。モータ61は、その回転軸61aを上方および下方に突出させるように配置されている。実施形態では、単一のクラッチアクチュエータ60が一对のモータ61を備えている。一对のモータ61は、前後方向に並んでいる。一对のモータ61の制御については後述する。

[0050] 減速機構62は、モータ61から出力される回転動力を減速してリリースシャフト53に伝達する。減速機構62は、ギヤ列63を備えている。ギヤ列63の各ギヤは、軸方向に沿う回転軸線を有する。ギヤ列63は、駆動ギヤ61bと、第1リダクションギヤ64bと、第1小径ギヤ64cと、第2リダクションギヤ65bと、第2小径ギヤ65cと、第3リダクションギヤ66bと、第3小径ギヤ66cと、被動ギヤ67と、を備えている。

[0051] 駆動ギヤ61bは、各モータ61の回転軸61aに一体に設けられる。2つの駆動ギヤ61bの間には、第1リダクションギヤ64bが配置されている。第1リダクションギヤ64bは、各駆動ギヤ61bと噛み合う。第1リダクションギヤ64bは、各駆動ギヤ61bの回転を減速する。第1小径ギヤ64cは、第1リダクションギヤ64bと同軸に設けられる。第2リダクションギヤ65bは、第1小径ギヤ64cと噛み合う。第2リダクションギヤ65bは、第1小径ギヤ64cの回転を減速する。第2小径ギヤ65cは、第2リダクションギヤ65bと同軸に設けられる。第3リダクションギヤ66bは、第2小径ギヤ65cと噛み合う。第3リダクションギヤ66bは、第2小径ギヤ65cの回転を減速する。第3小径ギヤ66cは、第3リダクションギヤ66bと同軸に設けられる。被動ギヤ67は、第2小径ギヤ65cと噛み合う。被動ギヤ67は、第2小径ギヤ65cの回転を減速する。

[0052] 第1リダクションギヤ64bおよび第1小径ギヤ64cは、それぞれ第1支持軸64aと一体回転可能に設けられている。第1リダクションギヤ64b、第1小径ギヤ64cおよび第1支持軸64aは、第1リダクション軸64を構成している。第1リダクション軸64は、軸方向に沿う中心軸線を有する。

- [0053] 第2リダクションギヤ65bおよび第2小径ギヤ65cは、それぞれ第2支持軸65aと一体回転可能に設けられている。第2リダクションギヤ65b、第2小径ギヤ65cおよび第2支持軸65aは、第2リダクション軸65を構成している。第2リダクション軸65は、軸方向に沿う中心軸線を有する。
- [0054] 第3リダクションギヤ66bおよび第3小径ギヤ66cは、相互に軸方向でラップしている。第3リダクションギヤ66bおよび第3小径ギヤ66cは、相互に一体に形成されている。第3リダクションギヤ66bおよび第3小径ギヤ66cは、それぞれ第3支持軸66aと一体回転可能に設けられている。第3リダクションギヤ66b、第3小径ギヤ66cおよび第3支持軸66aは、第3リダクション軸66を構成している。第3リダクション軸66は、軸方向に沿う中心軸線を有する。第3リダクション軸66には、第3リダクション軸66の回転角度を検出する回転角度センサ68が設けられている。
- [0055] 第3リダクション軸66は、第2リダクション軸65の前方にある。第2リダクション軸65は、第1リダクション軸64の前方にある。第3リダクション軸66の前方には、レリーズシャフト53がある。レリーズシャフト53の中心軸線C、および各リダクション軸64、65、66の中心軸線は、軸方向視で前後方向に延びる同一直線上に並んでいる。
- [0056] 第1支持軸64a、第2支持軸65aおよび第3支持軸66aは、それぞれユニットケース70に回転可能に支持されている。第3リダクションギヤ66bは、第3支持軸66aを中心とする扇形ギヤである。第3リダクションギヤ66bは、第3支持軸66aの前方に広がるように設けられている。
- [0057] 被動ギヤ67は、レリーズシャフト53の中間レリーズシャフト57と一体回転可能に設けられている。被動ギヤ67は、レリーズシャフト53を中心とする扇形ギヤである。被動ギヤ67は、レリーズシャフト53の前方に広がるように設けられている。第3リダクションギヤ66bおよび被動ギヤ67が扇形ギヤとされたことで、減速機構62およびクラッチアクチュエー

タ60の小型化が可能となる。すなわち、減速比を稼ぐために大径の減速ギヤを設ける場合にも、この減速ギヤの噛み合い範囲以外を切り欠いて扇形とすることで、特に減速機構62の車幅方向外側への張り出しを抑えることが可能であり、かつ減速機構62の軽量化を図ることが可能である。

[0058] 減速機構62は、モータ61とレリーズシャフト53とを常時連動可能に接続している。これにより、クラッチアクチュエータ60により直接的にクラッチ装置40を断接させるシステムが構成されている。

[0059] 図10は、実施形態のクラッチカバーおよびクラッチアクチュエータを示す右側面図である。

図5および図10に示すように、ユニットケース70は、ギヤケース71と、モータケース75と、を備えている。

[0060] ギヤケース71は、第1支持軸64a、第2支持軸65aおよび第3支持軸66aを回転可能に支持している。ギヤケース71は、ギヤ列63を収容している。ギヤケース71は、軸方向で上下二段をなすように形成されている。以下、ギヤケース71の上部を上段部71U、ギヤケース71の下部を下段部71Lという。上段部71Uは、下段部71Lに対して軸方向に直交する平面に沿って後方にずれている。下段部71Lの下方には、軸方向に沿って延びるモータケース75が連なっている。

[0061] 上段部71Uは、軸方向視で前後方向に長い長形状をなしている。上段部71Uは、上段ギヤ収容室72Uを形成している。上段ギヤ収容室72Uは、ギヤ列63のうち第1小径ギヤ64cと、第2リダクションギヤ65bと、第2小径ギヤ65cと、第3リダクションギヤ66bと、第3小径ギヤ66cと、被動ギヤ67と、を収容している。ギヤケース71の上段部71Uは、軸方向と直交する分割面を境に上下に分割されている。以下、上段部71Uの下部を上段部本体71Uaと称し、上段部71Uの上部をケース上カバー71Ubと称する。上段部本体71Uaは、上方に開放されている。ケース上カバー71Ubは、上段部本体71Uaの上部開口を上方から閉塞する。

- [0062] 下段部 7 1 L は、軸方向視で前後方向に長い長円体状をなしている。下段部 7 1 L は、下段ギヤ収容室 7 2 L を形成している。上段ギヤ収容室 7 2 U および下段ギヤ収容室 7 2 L は、隔壁で仕切られている。下段ギヤ収容室 7 2 L は、ギヤ列 6 3 のうち各モータ 6 1 の回転軸 6 1 a の駆動ギヤ 6 1 b および第 1 リダクションギヤ 6 4 b を収容している。ギヤケース 7 1 の下段部 7 1 L は、軸方向と直交する分割面を境に上下に分割されている。以下、下段部 7 1 L の上部を下段部本体 7 1 L a と称し、下段部 7 1 L の下部をケース下カバー 7 1 L b と称する。下段部本体 7 1 L a は、下方に開放されている。ケース下カバー 7 1 L b は、下段部本体 7 1 L a の下部を下方から閉塞する。
- [0063] モータケース 7 5 は、2つのモータ 6 1 を収容するモータ収容室 7 6 を形成している。モータ収容室 7 6 は、円柱状をなす2つのモータ 6 1 を並列に並べて収容する。モータケース 7 5 は、断面長円形状の有底筒状をなしている。モータケース 7 5 の上部には、断面形状を拡大するように、ケース下カバー 7 1 L b が一体形成されている。モータケース 7 5 およびケース下カバー 7 1 L b は、互いに一体形成されて、下部ケース体 7 7 L を構成している。
- [0064] 上段部本体 7 1 U a および下段部本体 7 1 L a は、互いに一体形成されて、上部ケース体 7 7 U を構成している。上部ケース体 7 7 U に上方からケース上カバー 7 1 U b が取り付けられて、上部ケース体 7 7 U とケース上カバー 7 1 U b との間に上段ギヤ収容室 7 2 U が形成されている。上部ケース体 7 7 U に下方から下部ケース体 7 7 L のケース下カバー 7 1 L b が取り付けられて、上部ケース体 7 7 U とケース下カバー 7 1 L b との間に下段ギヤ収容室 7 2 L が形成されている。下部ケース体 7 7 L と上部ケース体 7 7 U とは、前後一对のノックピン 7 9 を介して、相互に位置決めされている。各ノックピン 7 9 の下部は、下部ケース体 7 7 L の保持穴に嵌入されている。各ノックピン 7 9 の上部は、上部ケース体 7 7 U の嵌合穴に挿入されている。
- [0065] 図 1 1 は、実施形態のクラッチカバーおよびクラッチアクチュエータを軸

方向から見た図である。

図3、図10および図11に示すように、ギヤケース71は、クラッチカバー30のカバー凹部32の第1凹部34に入り込んでいる。ギヤケース71の上段部71Uの下面は、クラッチカバー30の第1凹部34の第1平面部34aに沿う。モータケース75は、クラッチカバー30のカバー凹部32の第2凹部35に入り込んでいる。

[0066] 図5に示すように、ギヤケース71には、リリースシャフト53を挿通する第1開口部73aおよび第2開口部73bが形成されている。第1開口部73aは、クラッチカバー30のシャフト挿通部36に対向する。第1開口部73aは、上段部本体71Uaを軸方向に貫通している。ギヤケース71は、クラッチカバー30から突出した下部リリースシャフト56を、第1開口部73aを通じて受け入れている。第2開口部73bは、第1開口部73aと同軸上でケース上カバー71Ubを軸方向に貫通している。第2開口部73bの内周面は、第2開口部73bを通じてリリースシャフト53をギヤケース71の外側に突出させた状態で、リリースシャフト53の上部リリースシャフト55を回動可能に支持している。ギヤケース71は、第1開口部73aおよび第2開口部73bの間で、中間リリースシャフト57を回動可能に保持している。

[0067] クラッチカバー30とクラッチアクチュエータ60との締結構造について説明する。

クラッチカバー30およびギヤケース71は、リリースシャフト53と同軸に設けられ、クラッチカバー30およびギヤケース71を相互に支持する支軸部90を有する。支軸部90は、クラッチカバー30およびギヤケース71を相互に回転可能に有するインロー構造を有する。支軸部90は、軸方向におけるクラッチカバー30およびギヤケース71の相対変位を許容する。支軸部90は、軸方向に交差する方向におけるクラッチカバー30およびギヤケース71の相対変位を規制する。支軸部90は、ギヤケース71に設けられた円筒状の突部91と、クラッチカバー30に設けられ、突部91を

受け入れる凹部 9 2 と、を有する。

[0068] 突部 9 1 は、軸方向に沿ってクラッチカバー 3 0 側に突出している。突部 9 1 は、第 1 開口部 7 3 a を囲うように形成されている。突部 9 1 は、第 1 開口部 7 3 a の開口縁に対してその径方向に間隔をあけて設けられている。換言すると、ギヤケース 7 1 は、突部 9 1 の基端から径方向の内側に突出するとともに全周にわたって延び、第 1 開口部 7 3 a の開口縁を形成する内フランジ 7 4 を有している。

[0069] 凹部 9 2 は、クラッチカバー 3 0 の第 1 平面部 3 4 a に開口している。凹部 9 2 は、シャフト挿通部 3 6 を囲うように、軸方向から見てリリースシャフト 5 3 と同軸の円環状に延びている。凹部 9 2 は、突部 9 1 の外周面と向かい合う外側面 9 2 a と、突部 9 1 の内周面に向かい合う内側面 9 2 b と、を有する。支軸部 9 0 は、凹部 9 2 がその外側面 9 2 a と内側面 9 2 b との間に突部 9 1 を摺動可能に保持することで、クラッチカバー 3 0 およびギヤケース 7 1 を相互に回転可能に支持している。支軸部 9 0 は、突部 9 1 の外周面と凹部 9 2 の外側面 9 2 a との間に介在する円環状のシール部材 9 3 を有する。

[0070] クラッチカバー 3 0 およびギヤケース 7 1 は、第 1 平面部 3 4 a における凹部 9 2 とシャフト挿通部 3 6 との間に位置する円環部分にギヤケース 7 1 の内フランジ 7 4 に当接させることで、軸方向の位置決めをなされている。ただし、クラッチカバー 3 0 およびギヤケース 7 1 は、他の箇所でも軸方向の位置決めをなされていてもよい。

[0071] 図 3 および図 1 1 に示すように、第 1 平面部 3 4 a には、ギヤケース 7 1 の上段部 7 1 U を締結するための複数の第 1 締結部 9 4 が形成されている。第 1 締結部 9 4 には、リリースシャフト 5 3 の軸方向に沿うボルト B 1 が螺合する。ギヤケース 7 1 には、複数の第 1 締結部 9 4 に対応して、ボルト B 1 を挿通して締結されるケース側締結部 9 5 が第 1 締結部 9 4 と同数形成されている。ケース側締結部 9 5 には、ボルト B 1 を挿通するボルト孔が軸方向に貫通している。第 1 締結部 9 4 およびケース側締結部 9 5 は、クラッチ

カバー 30 およびギヤケース 71 を軸方向に相互に締結している。

[0072] 図 3 および図 10 に示すように、第 2 凹部 35 の下部には、モータケース 75 を締結するための第 2 締結部 96 が複数（本実施形態では 2 つ）形成されている。第 2 締結部 96 には、軸方向に直交する方向に沿うボルト B2 が螺合する。モータケース 75 には、複数の第 2 締結部 96 に対応して、ボルト B2 を挿通して締結されるカバー側締結部 97 が第 2 締結部 96 と同数形成されている。各カバー側締結部 97 には、ボルト B2 を挿通するボルト孔 97a が軸方向に直交する方向に貫通している。第 2 締結部 96 およびカバー側締結部 97 は、クラッチカバー 30 およびモータケース 75 を軸方向に直交する方向に相互に締結している。ボルト孔 97a は、モータケース 75 にクラッチカバー 30 を締結する際、軸方向の公差を吸収できる形状に形成されている。カバー側締結部 97 は、一对のモータ 61 の間に配置されている。カバー側締結部 97 は、軸方向において一对のモータ 61 それぞれの回転軸 61a の両端間に配置されている。

[0073] クラッチアクチュエータ 60 は、以下の流れでクラッチカバー 30 に取り付けられる。最初にクラッチアクチュエータ 60 の突部 91 をクラッチカバー 30 の凹部 92 に挿入する。次いで、突部 91 および凹部 92 を有する支軸部 90 を中心にしてクラッチアクチュエータ 60 を回転させて、クラッチカバー 30 の第 2 締結部 96 にクラッチアクチュエータ 60 のカバー側締結部 97 を押し付ける。この状態で第 2 締結部 96 およびカバー側締結部 97 をボルト B2 により締結した後、第 1 締結部 94 およびケース側締結部 95 をボルト B1 により締結する。クラッチアクチュエータ 60 をクラッチカバー 30 に取り付けると、上部リリースシャフト 55、中間リリースシャフト 57 および下部リリースシャフト 56 が相互に連結された直線状のリリースシャフト 53 が形成される。

[0074] <変速システム>

ここで、自動二輪車 1 は、変速機 25 の変速操作（シフトペダルの足操作）のみを運転者が行い、クラッチ装置 40 の断接操作は前記シフトペダルの

操作に応じて電気制御により自動で行う。すなわち、自動二輪車 1 は、いわゆるセミオートマチックの変速システム 100（自動クラッチ式変速システム）を採用している。

[0075] 図 12 は、実施形態の変速システムのブロック図である。

図 12 に示すように、自動二輪車 1 の変速システム 100 は、クラッチアクチュエータ 60 に加えて、制御部 101 と、加速度センサ 102 と、ギヤポジションセンサ 103 と、シフト荷重センサ 104 と、スロットル開度センサ 105 と、車速センサ 106 と、エンジン回転数センサ 107 と、点火装置 108 と、燃料噴射装置 109 と、を主に備えている。

[0076] 制御部 101 は、点火装置 108 および燃料噴射装置 109 を作動制御するとともに、クラッチアクチュエータ 60 を作動制御する。制御部 101 の制御は、加速度センサ 102、ギヤポジションセンサ 103、およびシフト荷重センサ 104（例えばトルクセンサ）からの検知情報、ならびにスロットル開度センサ 105 や車速センサ 106、エンジン回転数センサ 107 等からの各種の車両状態検知情報等に基づいてなされる。

[0077] 加速度センサ 102 は、車体の挙動を検知する。ギヤポジションセンサ 103 は、シフトドラム 29b の回転角から変速段を検知する。シフト荷重センサ 104 は、チェンジ機構 29 のシフトスピンドル 29a（図 2 参照）に入力された操作トルクを検知する。スロットル開度センサ 105 は、スロットル開度を検知する。車速センサ 106 は、車速を検知する。エンジン回転数センサ 107 は、エンジン回転数を検知する。

[0078] 制御部 101 は、互いに独立したクラッチコントロール部 101C およびエンジンコントロール部 101E を備えている。クラッチコントロール部 101C は、主にクラッチアクチュエータ 60 の駆動を制御する。エンジンコントロール部 101E は、主にエンジン 21 の駆動を制御する。クラッチコントロール部 101C およびエンジンコントロール部 101E は、例えば、互いに別体の ECU（Electronic Control Unit）として構成されている。クラッチコントロール部 101C およびエンジンコントロール部 101E は、

互いに独立した制御を行うものであれば、一体のECU内に構成されてもよい。クラッチコントロール部101Cおよびエンジンコントロール部101Eは、互いに別体で構成される場合、および一体で構成される場合のいずれでも、互いに強調して制御を行う。

[0079] クラッチコントロール部101Cは、予め設定された演算プログラムに基づいて、クラッチ装置40を断接するためにモータ61に供給する電流値を演算する。モータ61への供給電流は、モータ61に出力させるトルクとの相関から求められる。モータ61の目標トルクは、リリースシャフト53に付与する作動トルク（後述する従動クラッチレバートルク）に比例する。モータ61に供給する電流値は、クラッチコントロール部101Cに含まれる電流センサで検出される。電流センサの検出値の変化に応じて、クラッチアクチュエータ60が作動制御される。

[0080] <クラッチ制御モード>

図13は、実施形態の自動二輪車のクラッチ制御モードの遷移を示す説明図である。

図13に示すように、本実施形態の変速システム100は、3種のクラッチ制御モードを有している。クラッチ制御モードは、自動制御を行うオートモードM1、手動操作を行うマニュアルモードM2、および一時的な手動操作を行うマニュアル介入モードM3、を有している。クラッチ制御モードは、前記3種のモード間で、クラッチ制御モード切替スイッチ49（図12参照）およびクラッチ操作子の操作に応じて適宜遷移する。なお、マニュアルモードM2およびマニュアル介入モードM3を含む対象をマニュアル系M2Aという。

[0081] オートモードM1は、自動発進・変速制御に応じて、走行状態に適したクラッチ容量を演算して、クラッチ装置40を制御するモードである。マニュアルモードM2は、乗員によるクラッチ操作指示に応じてクラッチ容量を演算して、クラッチ装置40を制御するモードである。マニュアル介入モードM3は、オートモードM1中に乗員からのクラッチ操作指示を受け付け、ク

ラッチ操作指示からクラッチ容量を演算して、クラッチ装置40を制御するモードであり、一時的なマニュアル操作モードである。なお、マニュアル介入モードM3中に、例えば乗員がクラッチ操作子の操作をやめた状態（完全にリリースした状態）が規定時間続くと、オートモードM1に戻るよう設定されてもよい。

[0082] 例えば、変速システム100は、システム起動時には、オートモードM1でクラッチオンの状態（接続状態）から制御を始める。また、変速システム100は、エンジン21の停止時（システムオフ時）には、オートモードM1でクラッチオンに戻るよう設定されている。ノーマルクローズのクラッチ装置40において、クラッチオン時には、クラッチアクチュエータ60のモータ61への電力供給を必要としない。一方、クラッチ装置40のクラッチオフ状態（切断状態）には、モータ61への電力供給を維持する。

[0083] オートモードM1は、クラッチ制御を自動で行うことを基本とする。オートモードM1は、レバー操作レスで自動二輪車1を走行可能とする。オートモードM1では、スロットル開度やエンジン回転数、車速、シフトセンサ出力等に基づき、クラッチ容量をコントロールする。これにより、自動二輪車1をスロットル操作のみでエンジンストールすることなく発進可能である。また、自動二輪車1をシフト操作のみで変速可能である。また、オートモードM1では、乗員がクラッチレバーを握ることで、マニュアル介入モードM3に切り替わる。

[0084] マニュアルモードM2では、乗員によるレバー操作により、クラッチ容量をコントロール可能とする。すなわち、マニュアルモードM2では、乗員によるレバー操作によりクラッチ装置40を断接可能とする。オートモードM1とマニュアルモードM2とは、相互に切り替え可能である。この切り替えは、例えば、自動二輪車1の停車中かつ変速機25のニュートラル中に、クラッチ制御モード切替スイッチ49（図12参照）を操作することでなされる。なお、変速システム100は、マニュアル系M2A（マニュアルモードM2又はマニュアル介入モードM3）への遷移時に、マニュアル状態である

ことを示すインジケータを備えてもよい。

[0085] マニュアルモードM2は、クラッチ制御を手動で行うことを基本とする。マニュアルモードM2は、クラッチレバーの作動角（すなわち従動クラッチレバー58の作動角）に応じて、クラッチ容量を制御可能である。これにより、乗員の意思のままにクラッチ装置40の断接をコントロール可能である。以下、従動クラッチレバー58の作動角を従動クラッチレバー作動角という。

[0086] オートモードM1では、クラッチアクチュエータ60により自動でクラッチ装置40の断接が行われる。オートモードM1において、クラッチレバーに対するマニュアルクラッチ操作が行われることで、クラッチ装置40の自動制御に一時的に手動操作を介入させることが可能である（マニュアル介入モードM3）。

[0087] <マニュアルクラッチ操作>

図2に示すように、クラッチレバーは、クラッチ装置40のリリースシャフト53に取り付けられた従動クラッチレバー58に対し、操作ケーブルを介して連結されている。従動クラッチレバー58は、リリースシャフト53の上端部に、一体回転可能に取り付けられている。

[0088] また、例えば操向ハンドルに取り付けられたハンドルスイッチには、クラッチ制御モード切替スイッチ49が設けられている。これにより、通常の運転時に、乗員が容易にクラッチ制御モードを切り替えることが可能である。

[0089] <2モータ制御>

実施形態では、クラッチアクチュエータ60における一対のモータ61が協働して、リリースシャフト53を駆動する（クラッチ装置40を断接させる）構成としてもよい。この場合、2つのモータ61それぞれが分担する荷重（負荷）が半分となり、各モータ61を小型化できる。これにより、クラッチアクチュエータ60が単一のモータ61を備える構成に比べて、モータ61のレイアウトの自由度が増す。このため、クラッチアクチュエータ60をパワーユニット20の外側部に配置する場合にも、クラッチアクチュエー

タ60の車幅方向外側への張り出しを抑えやすい。したがって、クラッチアクチュエータ60の実質的な小型化を図ることが可能となる。

[0090] 実施形態では、クラッチアクチュエータ60において、通常時（非フェール時）は、複数（2つ）のモータ61の内の1つをリリースシャフト53の駆動源とし、残りの1つは別用途としてもよい。例えば、残りの1つのモータ61は、フェールセーフ用として作動を控えたり、あるいは電流センサとして利用したりしてもよい。

[0091] 以上説明したように、本実施形態のクラッチカバー30およびギヤケース71は、リリースシャフト53と同軸に設けられ、相互に支持する支軸部90と、軸方向に直交する方向に相互に締結する第2締結部96およびカバー側締結部97と、を有する。この構成によれば、軸方向に交差する方向におけるクラッチカバー30およびギヤケース71の相対変位を支軸部90により規制できるので、部品点数の増加を抑制しつつクラッチアクチュエータ60をクラッチカバー30に強固に締結できる。さらに、第2締結部96およびカバー側締結部97でギヤケース71をクラッチカバー30に締結するにあたり、予め軸方向に交差する方向においてクラッチカバー30およびギヤケース71を支軸部90により位置決めできるので、第2締結部96およびカバー側締結部97においてクラッチカバー30に対してギヤケース71を容易に所望の位置に配置することが可能になる。したがって、クラッチアクチュエータ60の組付け性を向上させることができる。以上により、クラッチアクチュエータ60の強固な締結を良好な組付け性により実現できる。

[0092] 第2締結部96およびカバー側締結部97は、モータ61の回転軸61aの両端間に配置されている。この構成によれば、重量物であるモータ61の近傍でクラッチアクチュエータ60をクラッチカバー30に締結できるため、クラッチアクチュエータ60の振動の発生を効果的に抑制できる。

[0093] 第2締結部96およびカバー側締結部97は、一对のモータ61の間に配置されている。この構成によれば、重量物であり、クラッチアクチュエータ60の振動の要因となりやすいモータ61の近傍でクラッチアクチュエータ

60をクラッチカバー30に締結できるため、クラッチアクチュエータ60の振動の発生を効果的に抑制できる。

[0094] 支軸部90は、クラッチカバー30およびギヤケース71を相互に回転可能に支持するインロー構造を有する。この構成によれば、支軸部90を中心にクラッチアクチュエータ60を回転させることで、クラッチカバー30に対してギヤケース71を容易に所望の位置に配置することが可能になる。したがって、クラッチアクチュエータ60の組付け性を向上させることができる。さらに、支軸部90を中心にクラッチアクチュエータ60を回転させてクラッチアクチュエータ60をクラッチカバー30に押し付けた上で、第2締結部96およびカバー側締結部97にてギヤケース71をクラッチカバー30に締結できるので、クラッチアクチュエータ60をクラッチカバー30に強固に締結できる。

[0095] 第2締結部96およびカバー側締結部97は、支軸部90に対して軸方向にずれて配置されている。この構成によれば、支軸部90がクラッチカバー30およびギヤケース71の軸方向の相対変位を許容し、かつ第2締結部96およびカバー側締結部97がクラッチカバー30およびギヤケース71を軸方向に直交する方向に相互に締結するので、ギヤケース71およびクラッチカバー30の間の軸方向の隙間を解消した状態でクラッチカバー30およびクラッチアクチュエータ60を相互に締結できる。したがって、ギヤケース71およびクラッチカバー30の公差を吸収することができる。

[0096] なお、実施形態のパワーユニット20は、クラッチ装置40の断接操作を電気制御で行わずに運転者の操作で行うマニュアルクラッチ式のパワーユニットに対し、クラッチカバー30およびリリースシャフト53を交換し、クラッチアクチュエータ60を後付けすることで構成可能である。このため、機種違いのパワーユニットに対しても、クラッチアクチュエータ60を取り付け可能である。このため、多機種間でクラッチアクチュエータ60を共有して、容易にセミオートマチックの変速システム100（自動クラッチ式変速システム）を構成可能である。

- [0097] 実施形態のレリーズ機構51は、偏心カム機構であるが、レリーズ機構51はラックアンドピニオンや送りネジ等を備えた機構でもよい。クラッチレバーと従動クラッチレバー58とを連結する機構は、操作ケーブルに限らず、ロッドやリンク等を備えた機構でもよい。
- [0098] 実施形態のクラッチアクチュエータ60は一对のモータ61を有しているが、クラッチアクチュエータ60はモータを1個のみ有していてもよい。
- [0099] 実施形態では、支軸部90がギヤケース71に設けられた円筒状の突部91と、クラッチカバー30に設けられた凹部92と、を有しているが、この構成に限定されない。支軸部は、クラッチカバーに設けられた円筒状の突部と、ギヤケースに設けられ、クラッチカバーの突部を受け入れる凹部と、を有していてもよい。
- [0100] その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上記した実施の形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能である。

産業上の利用可能性

- [0101] 上記のクラッチアクチュエータの締結構造によれば、クラッチアクチュエータの強固な締結を良好な組付け性により実現できる。

符号の説明

- [0102] 1 自動二輪車（機器）
- 21 エンジン（原動機）
 - 25 変速機（出力対象）
 - 30 クラッチカバー
 - 40 クラッチ装置
 - 53 レリーズシャフト
 - 60 クラッチアクチュエータ
 - 61 モータ（電動機）
 - 61a 回転軸
 - 63 ギヤ列（ギヤ）
 - 71 ギヤケース（ケース）

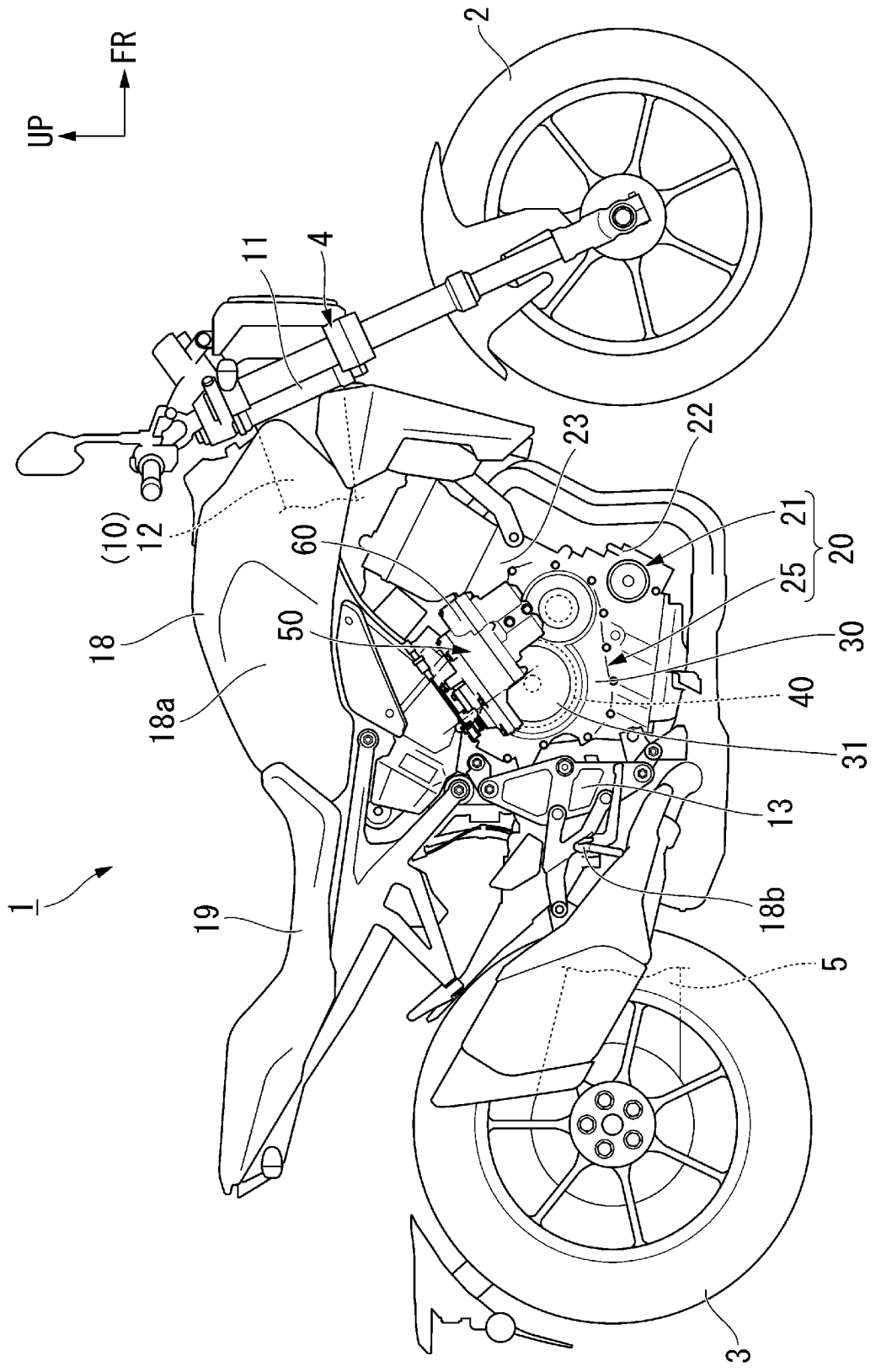
- 90 支軸部
- 96 第2締結部（締結部）
- 97 カバー側締結部（締結部）

請求の範囲

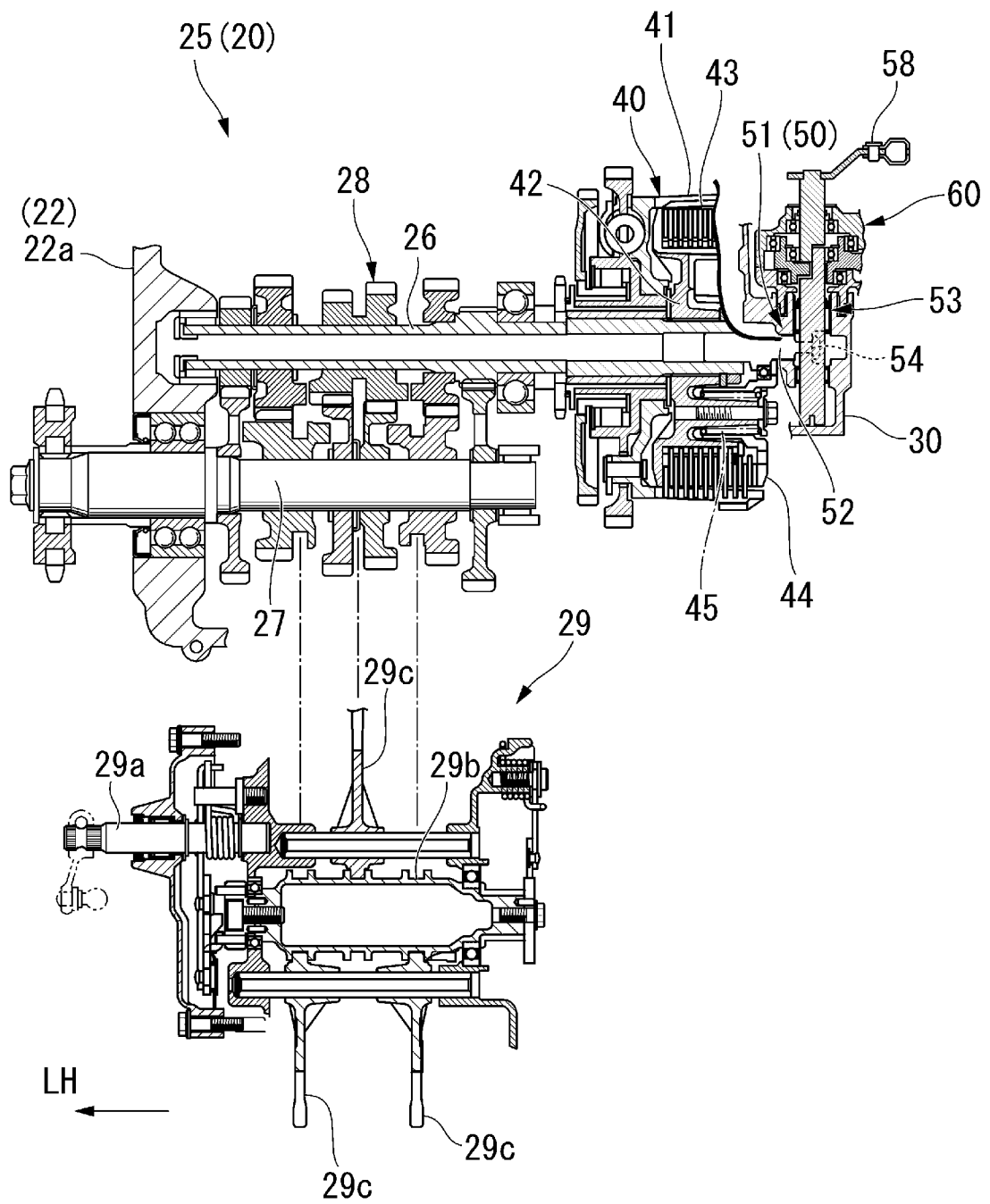
- [請求項1] 機器（１）の原動機（２１）と出力対象（２５）との間の動力伝達を断接するクラッチ装置（４０）と、
前記クラッチ装置（４０）を覆うクラッチカバー（３０）と、
前記クラッチ装置（４０）を作動させるための駆動力を出力するクラッチアクチュエータ（６０）と、
を備え、
前記クラッチアクチュエータ（６０）は、
駆動源として設けられた少なくとも一つの電動機（６１）と、
第１軸方向に延び、前記少なくとも一つの電動機（６１）からの入力を受けて回転するリリースシャフト（５３）と、
前記少なくとも一つの電動機（６１）から出力される回転動力を減速して前記リリースシャフト（５３）に伝達するギヤ（６３）と、
前記少なくとも一つの電動機（６１）および前記ギヤ（６３）を収容するとともに、前記リリースシャフト（５３）を回転可能に支持するケース（７１）と、
を有し、
前記クラッチカバー（３０）および前記ケース（７１）は、
前記リリースシャフト（５３）と同軸に設けられ、相互に支持する支軸部（９０）と、
前記第１軸方向に直交する方向に相互に締結する締結部（９６，９７）と、
を有する、
クラッチアクチュエータの締結構造。
- [請求項2] 前記締結部（９６，９７）は、前記少なくとも一つの電動機（６１）の回転軸（６１a）の第２軸方向において、前記回転軸（６１a）の両端間に配置されている、
請求項１に記載のクラッチアクチュエータの締結構造。

- [請求項3] 前記少なくとも1つの電動機（61）は、第1電動機および第2電動機を有し、
前記締結部（96, 97）は、前記第1電動機および前記第2電動機の間配置されている、
請求項1または請求項2に記載のクラッチアクチュエータの締結構造。
- [請求項4] 前記支軸部（90）は、前記クラッチカバー（30）および前記ケース（71）を相互に回転可能に支持するインロー構造を有する、
請求項1から請求項3のいずれか1項に記載のクラッチアクチュエータの締結構造。
- [請求項5] 前記締結部（96, 97）は、前記支軸部（90）に対して前記第1軸方向にずれて配置されている、
請求項1から請求項4のいずれか1項に記載のクラッチアクチュエータの締結構造。

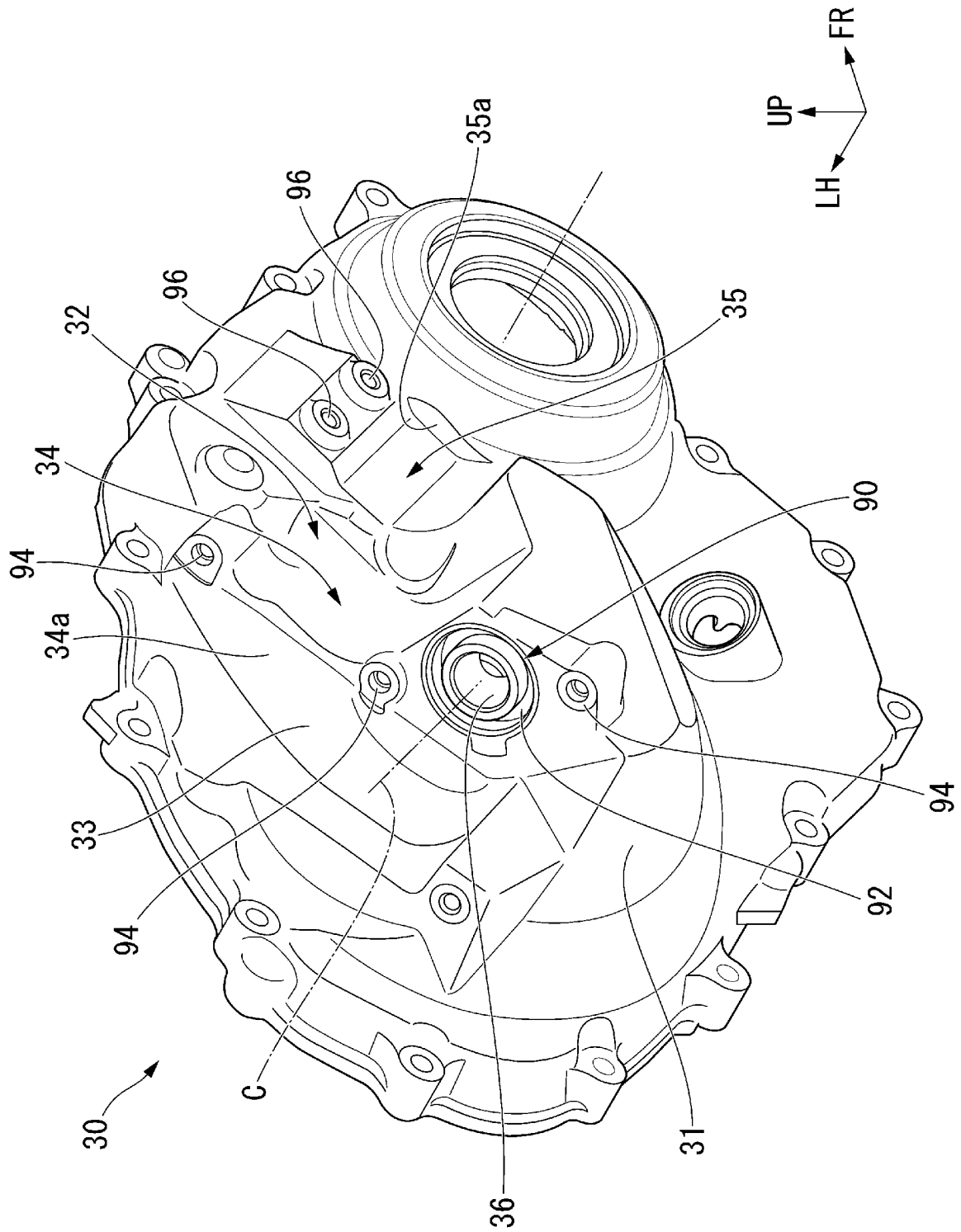
[図1]



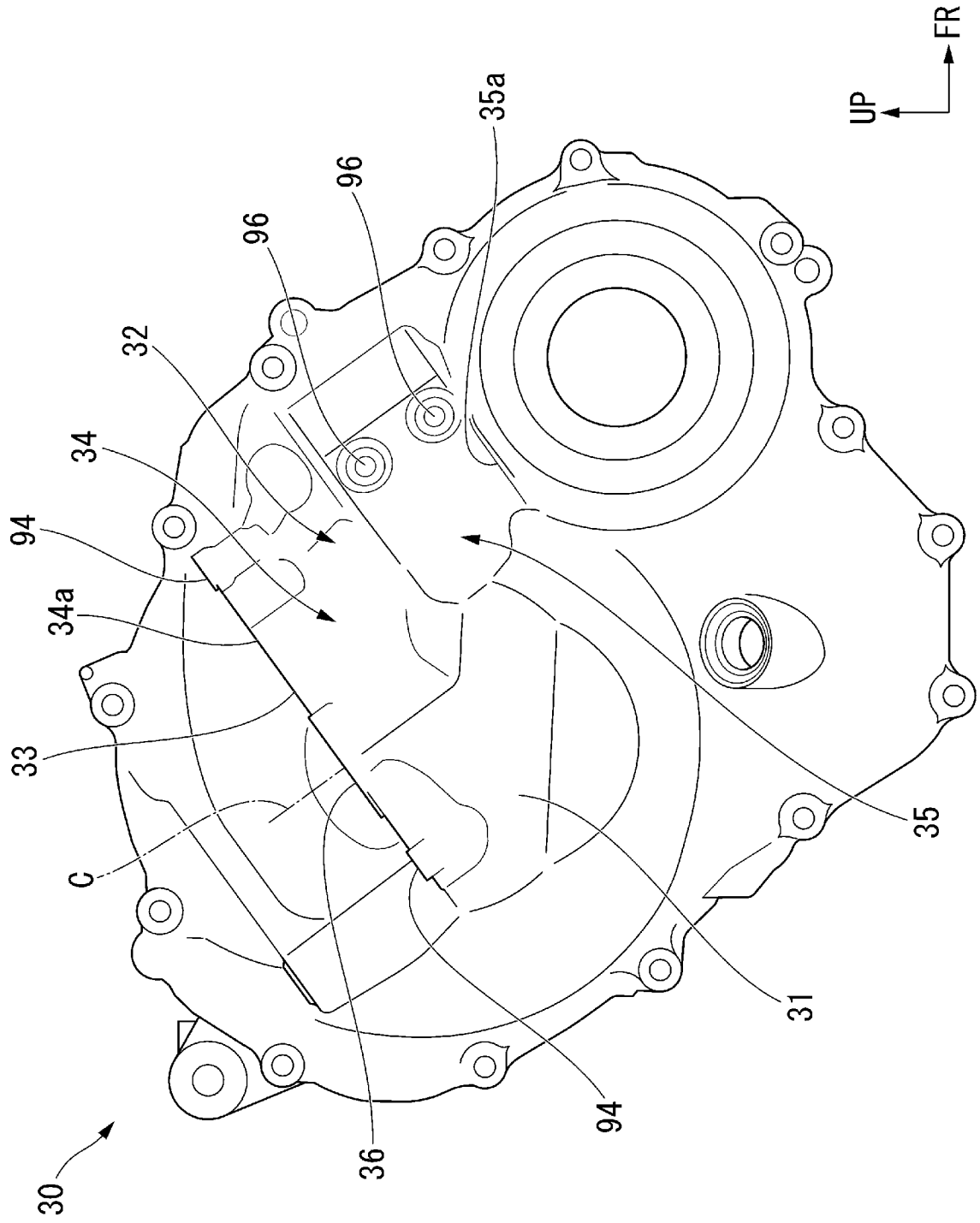
[図2]



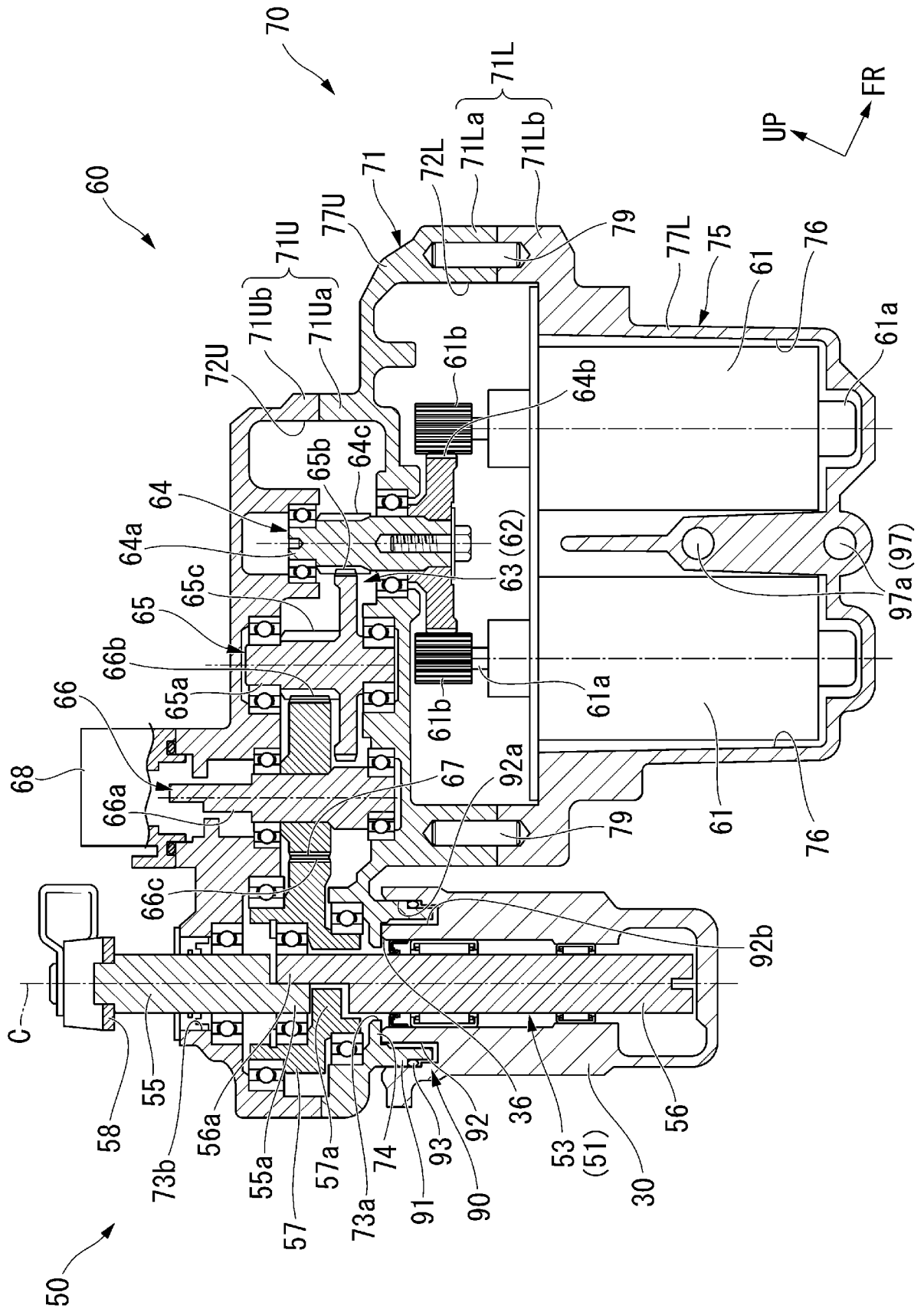
[図3]



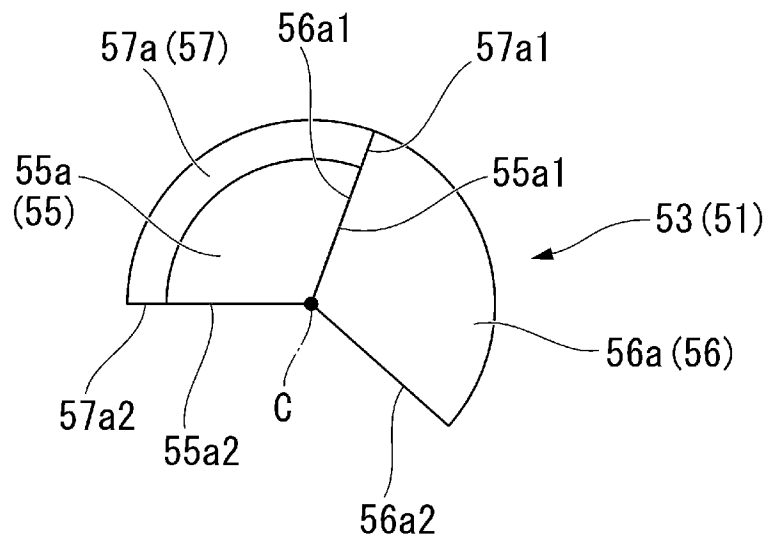
[図4]



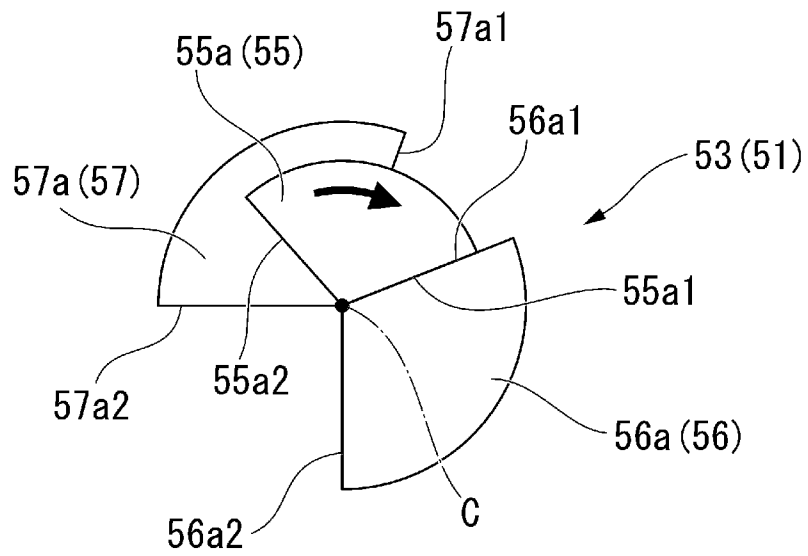
[図5]



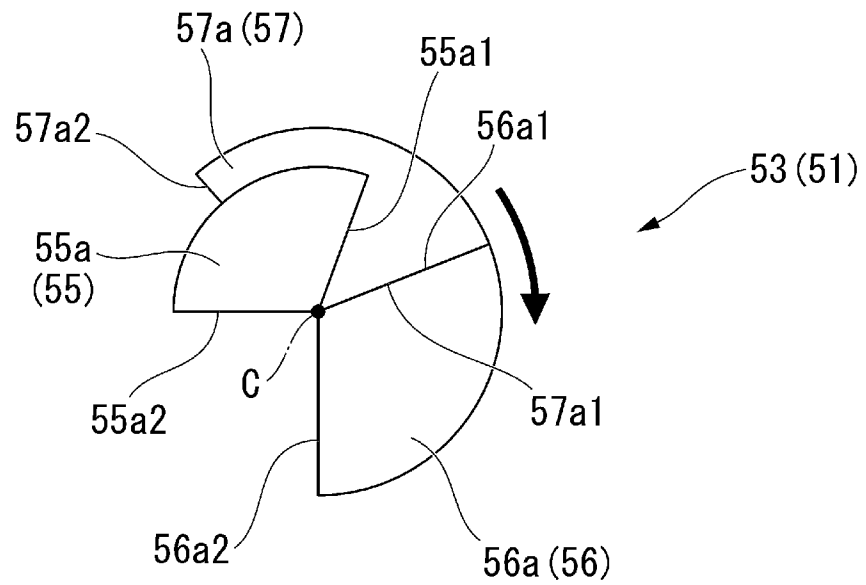
[図6]



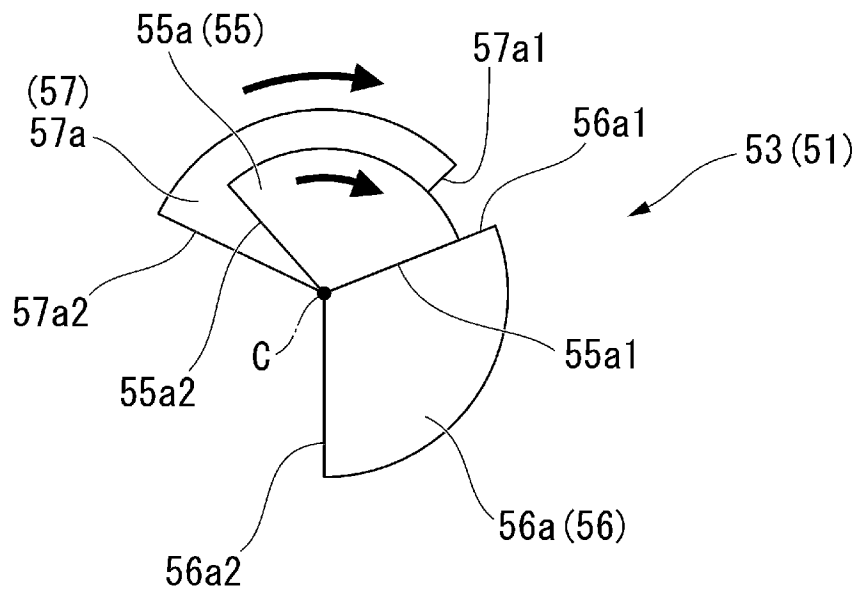
[図7]



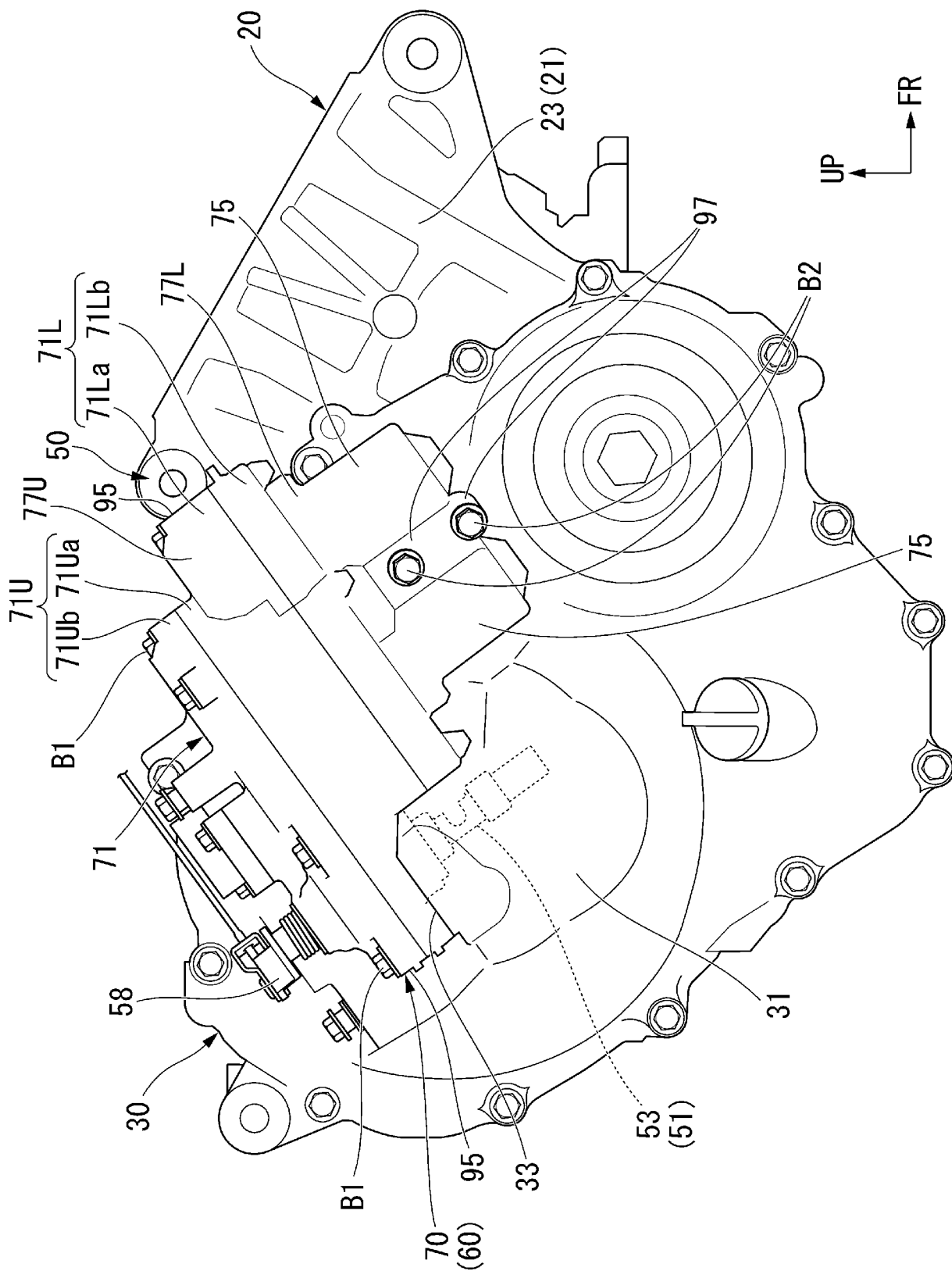
[図8]



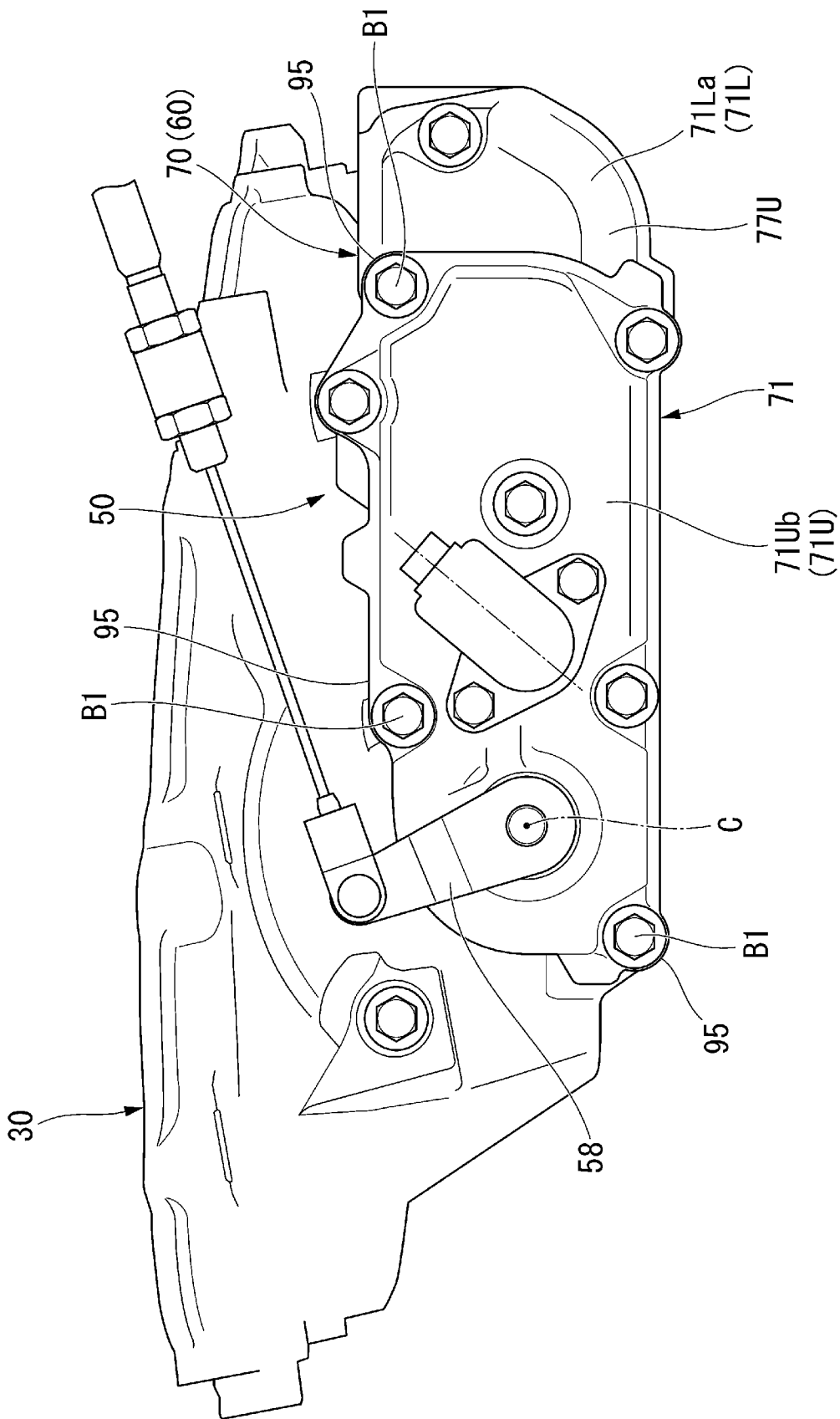
[図9]



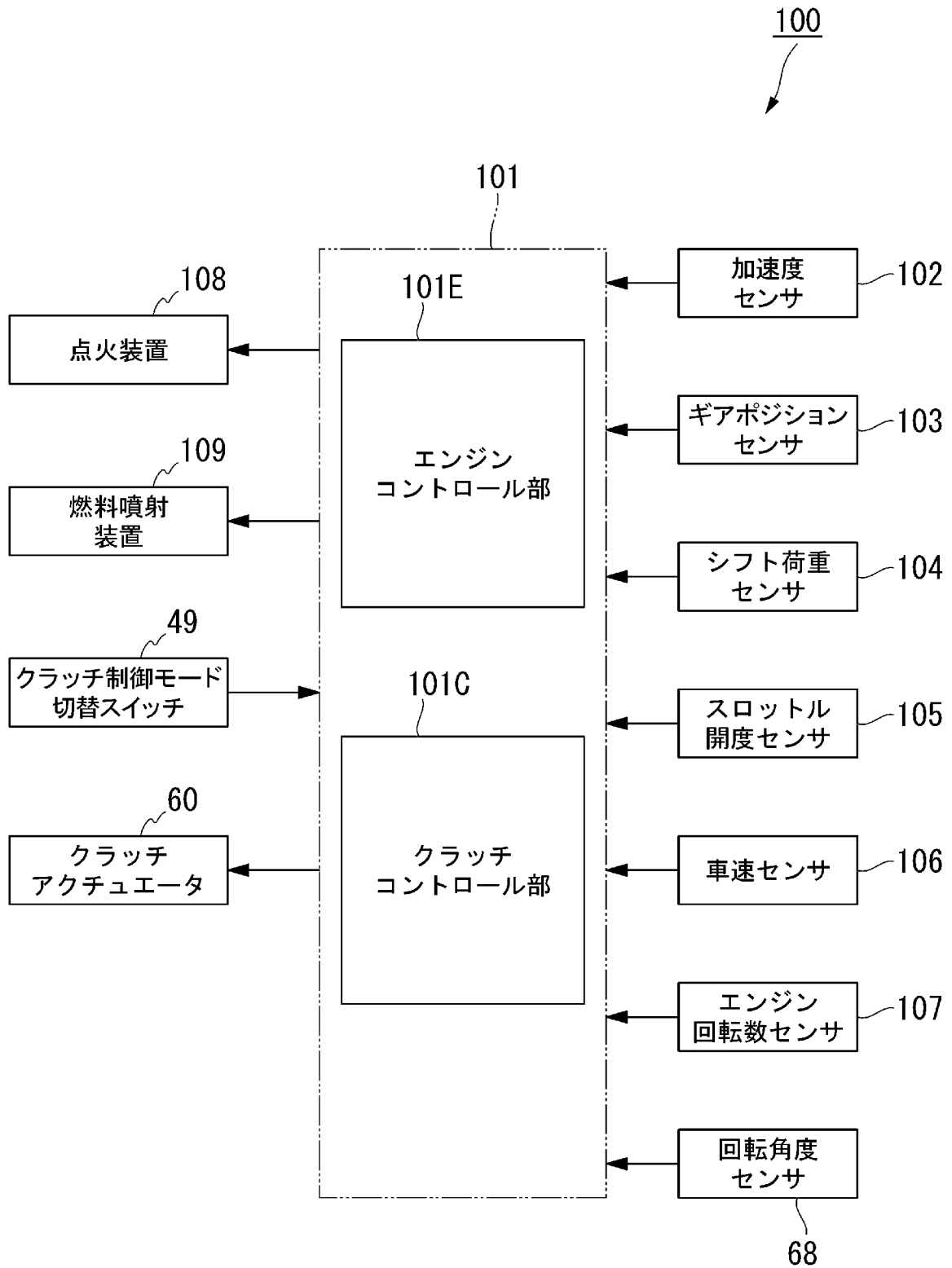
[図10]



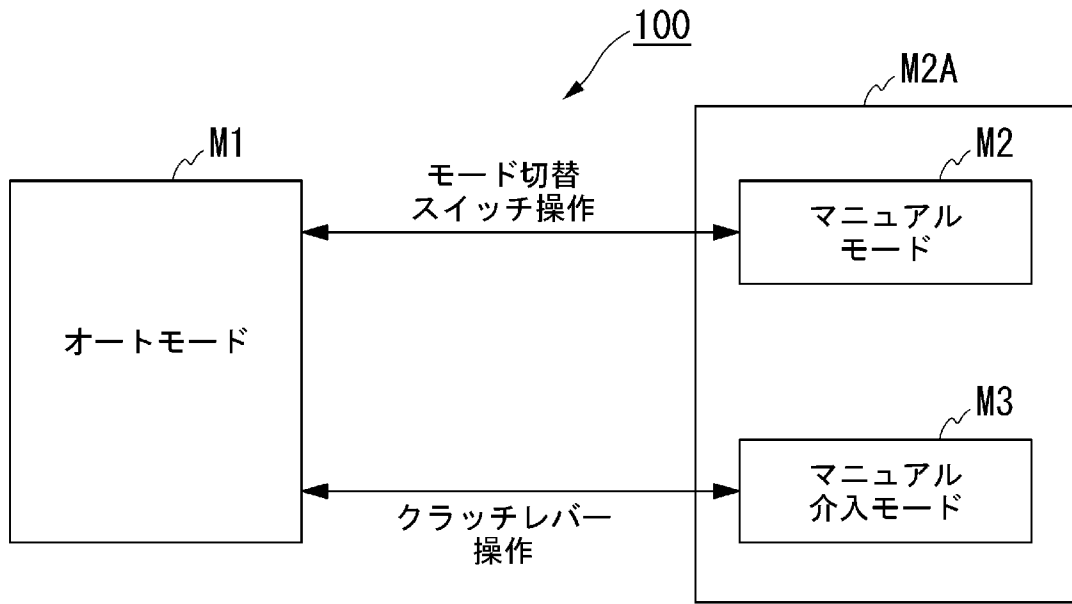
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/010641

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F16D 13/58</i> (2006.01)i FI: F16D13/58		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16D13/58		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 03-249335 A (SUZUKI KABUSHIKI KAISHA) 07 November 1991 (1991-11-07) entire text, all drawings	1-5
A	JP 2015-183785 A (EXEDY CORP.) 22 October 2015 (2015-10-22) entire text, all drawings	1-5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 22 May 2023		Date of mailing of the international search report 13 June 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/010641

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 03-249335 A	07 November 1991	(Family: none)	
JP 2015-183785 A	22 October 2015	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16D 13/58(2006.01)i FI: F16D13/58		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） F16D13/58 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2023年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2023年 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 03-249335 A（スズキ株式会社）07.11.1991（1991 - 11 - 07） 全文、全図	1-5
A	JP 2015-183785 A（株式会社エクセディ）22.10.2015（2015 - 10 - 22） 全文、全図	1-5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	22.05.2023	国際調査報告の発送日 13.06.2023
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 松江川 宗 3J 6213 電話番号 03-3581-1101 内線 3328	

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/010641

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 03-249335 A	07.11.1991	(ファミリーなし)	
JP 2015-183785 A	22.10.2015	(ファミリーなし)	