(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2007-30527
(P2007-30527A)
(43)公開日　平成19年2月8日(2007.2.8)

(51)Int.Cl.			F I		テーマコード（参考）
B62D	1/19	(2006.01)	B62D	1/19	3D030
B62D	1/18	(2006.01)	B62D	1/18	

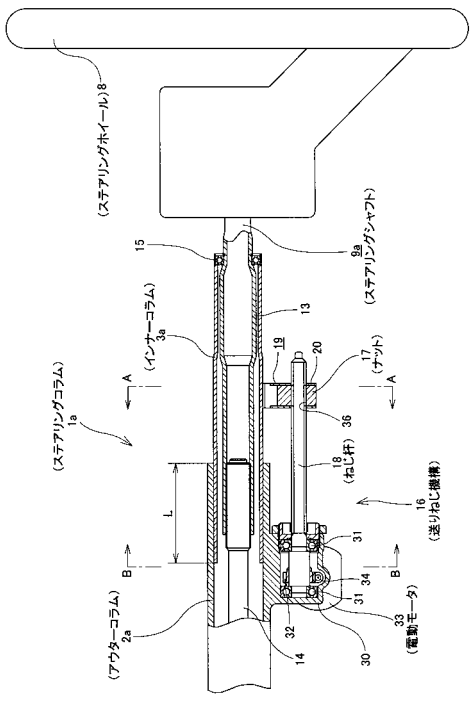
審査請求 未請求　請求項の数 13　ＯＬ　（全 32 頁）

(21)出願番号	特願2005-205553 (P2005-205553)
(22)出願日	平成17年7月14日 (2005.7.14)
(31)優先権主張番号	特願2005-39924 (P2005-39924)
(32)優先日	平成17年2月17日 (2005.2.17)
(33)優先権主張国	日本国 (JP)
(31)優先権主張番号	特願2005-126834 (P2005-126834)
(32)優先日	平成17年4月25日 (2005.4.25)
(33)優先権主張国	日本国 (JP)
(31)優先権主張番号	特願2005-179321 (P2005-179321)
(32)優先日	平成17年6月20日 (2005.6.20)
(33)優先権主張国	日本国 (JP)

(71)出願人　000004204
日本精工株式会社
東京都品川区大崎１丁目６番３号
(74)代理人　100087457
弁理士　小山　武男
(74)代理人　100120190
弁理士　中井　俊
(74)代理人　100056833
弁理士　小山　欽造
(72)発明者　澤田　直樹
群馬県前橋市総社町一丁目８番１号　ＮＳＫステアリングシステムズ株式会社内
(72)発明者　岩川　将人
群馬県前橋市総社町一丁目８番１号　ＮＳＫステアリングシステムズ株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】ステアリングホイールの電動式位置調節装置

(57)【要約】
【課題】　送りねじ機構１６によるステアリングホイール８の位置調節時の静粛性を確保し、しかも衝突事故の際の運転者保護の充実を図れる構造を実現する。
【解決手段】　被駆動部材であるナット１７を、ステアリングコラム１ａを構成するインナーコラム３ａに対し、二次衝突時に加わる衝撃荷重に基づいて離脱可能に装着する。この為、二次衝突時に、上記送りねじ機構１６を構成するねじ杆１８が、上記インナーコラム３ａが前方に変位する事に対する抵抗とならず、運転者の保護の充実を図れる。又、上記ねじ杆１８として、一体型のものを使用できるので、上記位置調節時の静粛性を確保できる。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
内側にステアリングシャフトを回転自在に支持したステアリングコラムと、このステアリングコラムの一部に支持された被駆動部材と、この被駆動部材と係合して、回転に伴ってこの被駆動部材を変位させる駆動部材と、この駆動部材を回転駆動する為の電動モータとを備え、この電動モータへの通電に基づく上記駆動部材と上記被駆動部材との相対変位に基づいて上記ステアリングコラムを変位させ、上記ステアリングシャフトの端部に支持されたステアリングホイールの位置を調節するステアリングホイールの電動式位置調節装置に於いて、上記被駆動部材と上記電動モータとのうちの少なくとも一方の部材を上記ステアリングコラムに対し、衝突時に加わる衝撃荷重に基づいて離脱可能に装着した事を特徴とするステアリングホイールの電動式位置調節装置。
【請求項２】
被駆動部材と電動モータとのうちの少なくとも一方の部材で衝突時にステアリングコラムから離脱する部材が結合ブラケットに保持されており、この結合ブラケットは、ステアリングコラムの外周面に突き当てたフランジ部に形成した取付孔を挿通してこのステアリングコラムに結合された結合部材により、このステアリングコラムに支持されており、上記取付孔は、上記フランジ部の片端縁で衝突事故に伴うこのステアリングコラムの変位に伴って上記結合部材が抜け出る方向に開口している、請求項１に記載したステアリングホイールの電動式位置調節装置。
【請求項３】
フランジ部とステアリングコラムの外周面との間に、低摩擦材を介在させている、請求項２に記載したステアリングホイールの電動式位置調節装置。
【請求項４】
被駆動部材と電動モータとのうちの少なくとも一方の部材で衝突時にステアリングコラムから離脱する部材が結合ブラケットに保持されており、この結合ブラケットはステアリングコラムの外周面に、衝突事故の衝撃に伴って裂断する程度の強度を有する、合成樹脂製の結合部材を介して支持されている、請求項１に記載したステアリングホイールの電動式位置調節装置。
【請求項５】
ステアリングコラムが、前側に配置されたアウターコラムの後部に後側に配置されたインナーコラムの前部を内嵌する事により全長を伸縮自在とされた伸縮式ステアリングコラムのうちの上記インナーコラムであり、被駆動部材が、このインナーコラムの一部で上記アウターコラムから露出した部分に支持された、上記ステアリングコラムの軸方向と平行な方向のねじ孔を有するナットであり、駆動部材が、このステアリングコラムの軸方向と平行に配置されると共に、上記アウターコラムの一部にその基端部を回転のみ自在に支持されて、その中間部乃至先端部を上記ナットと螺合させたねじ杆であり、上記アウターコラムの一部に支持した電動モータによりこのねじ杆を回転させる事で、上記ステアリングコラムの軸方向に関するステアリングホイールの位置を調節自在としている、請求項１～４のうちの何れか１項に記載したステアリングホイールの電動式位置調節装置。
【請求項６】
ナットに固設された球体を、衝突時に加わる衝撃荷重に基づいて離脱可能としてインナーコラムの外周面に装着された結合ブラケットに設けた円筒部に、この円筒部の軸方向の変位を可能に内嵌している、請求項５に記載したステアリングホイールの電動式位置調節装置。
【請求項７】
内側にステアリングシャフトを回転自在に支持したステアリングコラムと、このステアリングコラムの一部に結合された被駆動部材と、一端部をこの被駆動部材に結合された状態で上記ステアリングコラムの軸方向に配設された押し引きロッドと、この押し引きロッドの他端寄り部分の周囲に回転自在に支持されて、回転に伴ってこの押し引きロッドを上記ステアリングコラムの軸方向に変位させる駆動部材と、この駆動部材を回転駆動する為

の電動モータとを備え、この電動モータへの通電に基づく上記駆動部材と上記押し引きロッドとの相対変位に基づいて上記ステアリングコラムを変位させ、上記ステアリングシャフトの端部に支持されたステアリングホイールの位置を調節するステアリングホイールの電動式位置調節装置に於いて、上記押し引きロッドと上記被駆動部材との結合部と、この被駆動部材と上記ステアリングコラムとの結合部とのうちの少なくとも一方の結合部を、衝突時に加わる衝撃荷重に基づいて分離可能に構成した事を特徴とするステアリングホイールの電動式位置調節装置。

【請求項８】

分離可能な結合部が、結合すべき１対の部材同士を、弾性変形可能なスペーサを介して嵌合して成るものである、請求項７に記載したステアリングホイールの電動式位置調節装置。

【請求項９】

分離可能な結合部が、結合すべき１対の部材同士を、摩擦係数の大きなスペーサを介して嵌合して成るものである、請求項７に記載したステアリングホイールの電動式位置調節装置。

【請求項１０】

スペーサを、押し引きロッドの外周面と、この押し引きロッドの周囲に配置された保持筒の内周面との間に介在させ、この保持筒を被駆動部材に、衝突事故の際にこの被駆動部材と共に変位自在に結合している、請求項８～９のうちの何れか１項に記載したステアリングホイールの電動式位置調節装置。

【請求項１１】

押し引きロッドのうちで通常時にスペーサの内径側に位置する部分の外径を、同じく衝突事故の発生に伴ってこのスペーサの内径側に進入する部分の外径よりも大きくしている、請求項８～１０のうちの何れか１項に記載したステアリングホイールの電動式位置調節装置。

【請求項１２】

押し引きロッドの周囲の軸方向２個所位置に、自由状態での内径が互いに異なる２個のスペーサを設置し、通常時に押し引きロッドのうちで外径が大きい部分を自由状態での内径が大きいスペーサの内側に、同じく外径が小さい部分を同じく内径が小さいスペーサの内側に、それぞれ配置している、請求項１１に記載したステアリングホイールの電動式位置調節装置。

【請求項１３】

分離可能な結合部が、結合すべき１対の部材同士を、衝撃荷重に基づいて裂断する結合部材により結合して成るものである、請求項７に記載したステアリングホイールの電動式位置調節装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は、電動モータを動力源としてステアリングホイールの位置（前後位置と上下位置との一方又は双方）を調節する、ステアリングホイールの電動式位置調節装置の改良に関する。具体的には、位置調節時の静粛性を確保し、しかも衝突事故の際の運転者保護の充実を図れる構造を実現するものである。

【背景技術】

【０００２】

運転者の体格や運転姿勢に応じてステアリングホイールの位置を調節する為の装置として、テレスコピックステアリング装置と呼ばれる前後位置調節装置や、チルト式ステアリング装置と呼ばれる上下位置調節装置等のステアリングホイールの位置調節装置が広く使用されている。又、位置調節を、スイッチ操作に基づいて電動モータにより行なう、ステアリングホイールの電動式位置調節装置も、従来から広く使用されている。例えば、図３５は、特許文献１に記載されている、ステアリングホイールの電動式の前後位置調節装置

を示している。

【０００３】

この従来構造の場合、ステアリングコラム１が、前側（図３５の左側）に配置されたアウターコラム２に、後側（図３５の右側）に配置されたインナーコラム３の前部を内嵌する事により全長を伸縮自在とされた、所謂伸縮式ステアリングコラムである。このうちのインナーコラム３の後端寄り部分に固定した結合板４に、駆動ロッド（押し引きロッド、ねじ杆）５の後端部（図３５の右端部）を結合固定している。又、この駆動ロッド５の前端部（図３５の左半部）に設けた雄ねじ部６と、上記アウターコラム２の外周面に固定されたハウジング７内に回転のみ自在に設けられて電動モータにより所望の方向に回転するナットとを螺合させて、送りねじ機構を構成している。ステアリングホイール８の前後位置を調節する際には、この送りねじ機構により上記インナーコラム３を軸方向（図３５の左右方向）に押し引きして、上記ステアリングコラム１を伸縮させる。上記ステアリングホイール８をその後端部に支持固定したステアリングシャフト９は、上記インナーコラム３の内側に回転のみ自在に支持されており、且つ、スプライン係合部により伸縮自在とされている。従って、上記ステアリングコラム１を伸縮させる事に伴い、上記ステアリングホイール８の前後位置を調節できる。

【０００４】

電動式のステアリングホイールの前後位置調節装置の構成及び作用は上述の通りであるが、衝突事故の際に運転者の保護を図る面から、上記駆動ロッド５の存在に拘らず、上記ステアリングホイール８を前方に変位させる為の構造が必要になる。即ち、衝突事故の際には、自動車が他の自動車等に衝突する、所謂一次衝突に続いて、運転者の身体（主として胸部若しくは頭部）が上記ステアリングホイール８にぶつかる、所謂二次衝突が発生する。この二次衝突の際、運転者の身体に加わる衝撃を緩和する為には、この二次衝突に伴って上記ステアリングホイール８が前方に変位する構造とする必要がある。

【０００５】

上記図３５に示した構造の場合、ステアリングコラム１及びステアリングシャフト９は、何れも伸縮自在な構造であるから、そのままでも、上記二次衝突に伴って上記ステアリングホイール８が前方に変位する構造を容易に構成できる。これに対して、上記駆動ロッド５は、そのままでは全長が縮まる事がなく、上記ステアリングコラム１を構成する前記アウターコラム２と前記インナーコラム３との間で突っ張る為、このステアリングコラム１が縮まらなくなる。勿論、上記アウターコラム２は、例えば特許文献２、３に記載されている様な構造により、上記二次衝突に伴って前方に脱落する様に、車体に対して支持されているので、上記駆動ロッド５が存在するとしても、上記ステアリングホイール８の前方への変位が全く行なわれなくなる訳ではない。但し、上記ステアリングコラム１が縮まらなくなる分だけ、二次衝突の初期段階で、衝撃荷重のピークが発生し易くなるだけでなく、上記ステアリングホイール８の前方への変位量が少なくなる為、運転者の保護充実の面からは不利である。

【０００６】

この為、前記特許文献１には、例えば図３６に示す様な構造により、二次衝突時に加わる衝撃荷重により全長を縮める、駆動ロッド５ａに関する発明が記載されている。この駆動ロッド５ａは、円管状の外筒１０と内軸１１とを、合成樹脂若しくは軟質金属製のピン１２により結合して成る。この様な駆動ロッド５ａは、二次衝突時に加わる衝撃荷重によりこのピン１２が裂断されるのに伴って、全長を縮める。この為、上記駆動ロッド５ａが上記アウターコラム２と上記インナーコラム３との間で突っ張る事はなく、二次衝突時に上記ステアリングコラム１が縮まる事を許容する。

【０００７】

但し、上記外筒１０と上記内軸１１とから成る上記駆動ロッド５ａは、全長に亙って同軸度を確保する事が難しい。言い換えれば、この駆動ロッド５ａの一端寄り部分と他端寄り部分とが互いに偏心し易い。そして、偏心した場合には、この駆動ロッド５ａの雄ねじ部６とナットとの螺合部に不均一な力が作用し、上記ステアリングホイール８の前後位置

を調節すべく、上記駆動ロッド５ａを回転させる際に、耳障りなうなりや、不快な振動が発生し易くなる。

【０００８】

又、駆動ロッドと共に送りねじ機構を構成するナットを合成樹脂製とし、二次衝突時にこのナットの雌ねじ部を破断させる事により、このナットに対する上記駆動ロッドの軸方向変位を可能とし、ステアリングコラムを収縮可能とする事も考えられる。但し、この様な構造を採用した場合には、通常状態での上記駆動ロッドの雄ねじ部と上記ナットとの螺合部の信頼性（破損しにくさ）を確保し、しかも、二次衝突時に上記雌ねじ部を確実に破断させる為の設計が難しい。

【０００９】

【特許文献１】特開２００３－２７６６１６号公報

【特許文献２】特開平１１－１６５６４３号公報

【特許文献３】特開２０００－２３３７５８号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

本発明は、上述の様な事情に鑑みて、位置調節時の静粛性を確保し、しかも衝突事故の際の運転者保護の充実を図れるステアリングホイールの電動式位置調節装置を実現すべく発明したものである。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

本発明のステアリングホイールの電動式位置調節装置のうち、請求項１に記載したステアリングホイールの電動式位置調節装置は、従来から知られているステアリングホイールの電動式位置調節装置と同様に、ステアリングコラムと、被駆動部材と、駆動部材と、電動モータとを備える。

このうちのステアリングコラムは、内側にステアリングシャフトを回転自在に支持するものである。

又、上記被駆動部材は、上記ステアリングコラムの一部に支持されている。

又、上記駆動部材は、上記被駆動部材と係合して、回転に伴ってこの被駆動部材を変位させるものである。

又、上記電動モータは、上記駆動部材を回転駆動する為のものである。

そして、この電動モータへの通電に基づく上記駆動部材と上記被駆動部材との相対変位に基づいて上記ステアリングコラムを変位させ、上記ステアリングシャフトの端部に支持されたステアリングホイールの位置を調節する様に構成している。

特に、請求項１に記載したステアリングホイールの電動式位置調節装置に於いては、上記被駆動部材と上記電動モータ（駆動部材でも同様）とのうちの少なくとも一方の部材を上記ステアリングコラムに対し、衝突時に加わる衝撃荷重に基づいて離脱可能に装着している。

【００１２】

又、本発明のステアリングホイールの電動式位置調節装置のうち、請求項７に記載したステアリングホイールの電動式位置調節装置は、やはり従来から知られているステアリングホイールの電動式位置調節装置と同様に、ステアリングコラムと、被駆動部材と、押し引きロッドと、駆動部材と、電動モータとを備える。

このうちのステアリングコラムは、内側にステアリングシャフトを回転自在に支持するものである。

又、上記被駆動部材は、上記ステアリングコラムの一部に結合されている。

又、上記押し引きロッドは、一端部を上記被駆動部材に結合された状態で、上記ステアリングコラムの軸方向に配設されたものである。

又、上記駆動部材は、上記押し引きロッドの他端寄り部分の周囲に回転自在に支持されて、回転に伴ってこの押し引きロッドを上記ステアリングコラムの軸方向に変位させるも

のである。
　又、上記電動モータは、上記駆動部材を回転駆動する為のものである。
　そして、この電動モータへの通電に基づく上記駆動部材と上記押し引きロッドとの相対変位に基づいて上記ステアリングコラムを変位させ、上記ステアリングシャフトの端部に支持されたステアリングホイールの位置を調節する様に構成している。
　特に、請求項７に記載したステアリングホイールの電動式位置調節装置に於いては、上記押し引きロッドと上記被駆動部材との結合部と、この被駆動部材と上記ステアリングコラムとの結合部とのうちの少なくとも一方の結合部を、衝突時に加わる衝撃荷重に基づいて分離可能としている。
【発明の効果】
【００１３】
　上述の様に構成する本発明のステアリングホイールの電動式位置調節装置の場合には、駆動部材を２分割構造としなくても（一体構造としても）、衝突時に加わる衝撃荷重によってステアリングコラムが変位する事を許容できる。この為、位置調節時の静粛性を確保し、しかも衝突事故の際の運転者保護の充実を図れる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１４】
　本発明のうちの請求項１に記載した発明を実施する場合に、例えば、請求項２に記載した様に、被駆動部材と電動モータ（駆動部材でも同様）とのうちの少なくとも一方の部材で衝突時にステアリングコラムから離脱する部材を、結合ブラケットに保持する。そして、この結合ブラケットを、ステアリングコラムの外周面に突き当てたフランジ部に形成した取付孔を挿通してこのステアリングコラムに結合された、ねじ、リベット等の結合部材により、このステアリングコラムに支持する。又、上記取付孔は、上記フランジ部の片端縁で衝突事故に伴うこのステアリングコラムの変位に伴って上記結合部材が抜け出る方向に開口させる（切り欠き状とする）。
　この様な構成を採用すれば、簡単な構成で、衝突事故の際に上記ステアリングコラムから上記被駆動部材と電動モータ（駆動部材でも同様）とのうちの少なくとも一方の部材を確実に離脱させられる構造を実現できる。
【００１５】
　上述の様な請求項２に記載した発明を実施する場合に、好ましくは、請求項３に記載した様に、上記フランジ部とステアリングコラムの外周面との間に、低摩擦材（剤）を介在させる。
　この場合に使用する低摩擦材（剤）としては、例えば、少なくとも片面にポリ四弗化エチレン樹脂（ＰＴＦＥ）或いは固体潤滑剤を被覆した滑り板、ＰＴＦＥ、ポリアミド樹脂等の摩擦係数の低い合成樹脂製の滑り板、グリース、Cu、Pb、Ag、Auの如き自己潤滑性を有する金属のメッキ等が使用可能である。
　この様にすれば、上記ステアリングコラムからの上記結合ブラケットの離脱に要する力を小さく抑え、衝突事故の際にこのステアリングコラムの変位開始に要する力を小さく抑えて、運転者の保護充実を図れる。尚、上記離脱に要する力の大きさは、上記低摩擦材（剤）の摩擦係数の他、上記フランジ部を上記ステアリングコラムに結合する為に使用するねじの締め付け力の加減によっても調節できる。
【００１６】
　本発明のうちの請求項１に記載した発明を実施する為の別の構造として、例えば請求項４に記載した様に、被駆動部材と電動モータ（駆動部材でも同様）とのうちの少なくとも一方の部材で衝突時にステアリングコラムから離脱する部材を、結合ブラケットに保持する。そして、この結合ブラケットをステアリングコラムの外周面に、衝突事故の衝撃に伴って裂断する程度の強度を有する、合成樹脂製の結合部材を介して支持する。
　この様な構成によっても、簡単な構成で、衝突事故の際に上記ステアリングコラムから上記被駆動部材と電動モータ（駆動部材でも同様）とのうちの少なくとも一方の部材を確実に離脱させられる構造を実現できる。

【００１７】
又、本発明のうちの請求項１に記載した発明を実施する場合に、好ましくは、請求項５に記載した様に、ステアリングコラムを、前側に配置されたアウターコラムの後部に後側に配置されたインナーコラムの前部を内嵌する事により、全長を伸縮自在とされた、伸縮式ステアリングコラムのうちの上記インナーコラムとする。又、被駆動部材を、このインナーコラムの一部で上記アウターコラムから露出した部分に支持された、上記ステアリングコラムの軸方向と平行な方向のねじ孔を有するナットとする。又、駆動部材を、このステアリングコラムの軸方向と平行に配置されると共に、上記アウターコラムの一部にその基端部を回転のみ自在に支持されて、その中間部乃至先端部を上記ナットと螺合させた、ねじ杆とする。そして、上記アウターコラムの一部に支持した電動モータによりこのねじ杆を回転させる事で、上記ステアリングコラムの軸方向に関するステアリングホイールの位置を調節自在とする。
この様な構造で本発明のうちの請求項１に記載した発明を実施すれば、衝突事故の際に上記インナーコラムの軸方向変位を円滑に行なわせて、上記ステアリングコラムの全長を縮め、運転者の保護を有効に図れる。
【００１８】
上述の様な請求項５に記載した発明を実施する場合に、例えば請求項６に記載した様に、ナットに固設された球体を、衝突時に加わる衝撃荷重に基づいて離脱可能としてインナーコラムの外周面に装着された結合ブラケットに設けた円筒部に、この円筒部の軸方向の変位を可能に内嵌する事もできる。　この様な構造を採用した場合には、インナーコラムとねじ杆との位置関係を厳密に規制しなくても、このねじ杆に螺合した上記ナットの動きを上記インナーコラムに対し確実に伝達できる。この為、構成部品に要求される形状精度及び寸法精度や、構成各部材の組み付け精度を厳密に規制する必要がなくなり、コスト低減の面から有利になる。
【００１９】
又、本発明のうちの請求項７に記載した発明を実施する場合に、例えば請求項８に記載した様に、分離可能な結合部を、結合すべき１対の部材同士を、弾性変形可能なスペーサを介して嵌合する事により構成する。
或いは、請求項９に記載した様に、分離可能な結合部を、結合すべき１対の部材同士を、摩擦係数の大きなスペーサを介して嵌合する事により構成する。
或いは、請求項１３に記載した様に、分離可能な結合部を、結合すべき１対の部材同士を、衝撃荷重に基づいて裂断する結合部材で結合する事により構成する。
何れの構造を採用した場合でも、衝突時に加わる衝撃荷重に基づいて結合部が離脱し、ステアリングコラムが前方に変位する事を許容できる。
【００２０】
又、上述の様な請求項８～９に記載した発明を実施する場合に、好ましくは、請求項１０に記載した様に、スペーサを、押し引きロッドの外周面と、この押し引きロッドの周囲に配置された保持筒の内周面との間に介在させる事もできる。この場合には、この保持筒を被駆動部材に、衝突事故の際にこの被駆動部材と共に変位自在に結合する。
この様に構成すれば、上記スペーサを上記押し引きロッドの周囲に組み付ける作業を、自動車の組立工場ではなく、ステアリングホイールの電動式位置調節装置の部品工場で行なえる。この為、自動車の組立工場での組立作業を簡略化して、この組立作業の能率化を図れる。
【００２１】
又、上述の様な請求項８～１０に記載した発明を実施する場合に、好ましくは、請求項１１に示す様に、押し引きロッドのうちで通常時にスペーサの内径側に位置する部分の外径を、同じく衝突事故の発生に伴ってこのスペーサの内径側に進入する部分の外径よりも大きくする。
この様に構成すれば、二次衝突時に於けるエネルギ吸収特性を調節できる。即ち、二次衝突時にステアリングホイールが前方に変位するのに伴って、上記押し引きロッドが上記

スペーサに対し、摩擦しつつ軸方向に変位する。この際、摩擦力により上記ステアリングホイールに加わった衝撃エネルギを吸収する。上記請求項１１に記載した発明の様に、上記押し引きロッドの外径を異ならせれば、上記衝撃エネルギを吸収しつつ上記ステアリングホイールが前方に変位するストロークを調節できる為、運転者保護の為のチューニングの自由度が向上する。

【００２２】

又、上述の様な請求項１１に記載した発明を実施する場合に、更に好ましくは、請求項１２に記載した様に、押し引きロッドの周囲の軸方向２個所位置に、自由状態での内径が互いに異なる２個のスペーサを設置する。そして、通常時に押し引きロッドのうちで外径が大きい部分を自由状態での内径が大きいスペーサの内側に、同じく外径が小さい部分を同じく内径が小さいスペーサの内側に、それぞれ配置する。

この様に構成すれば、二次衝突時に於けるエネルギ吸収特性を、より複雑に調節できる。即ち、上記衝撃エネルギを吸収しつつ上記ステアリングホイールが前方に変位する際の、エネルギの吸収量及びストロークを２段階に調節できる為、運転者保護の為のチューニングの自由度が、より一層向上する。

【実施例１】

【００２３】

図１～５は、請求項１、２、３、５に対応する、本発明の実施例１を示している。本実施例は、ステアリングホイール８の前後位置を調節する為の、テレスコピックステアリング装置に、本発明を適用した場合に就いて示している。上記ステアリングホイール８は、ステアリングシャフト９ａの後端部で、ステアリングコラム１ａの後端部（図１、４の右端部）から後方に突出した部分に支持固定している。このステアリングコラム１ａは、前側（図１、４の左側）に配置されたアウターコラム２ａの後部に、後側（図１、４の右側）に配置されたインナーコラム３ａの前部を、がたつきなく、且つ、軸方向に関する摺動を可能に内嵌する事により全長を伸縮自在とされた、伸縮式ステアリングコラムである。この様なステアリングコラム１ａは、上記アウターコラム２ａと上記インナーコラム３ａとの嵌合長さＬを変化させる事により、その全長を伸縮する。これらアウターコラム２ａとインナーコラム３ａとのうち、アウターコラム２ａは、図示しないブラケット（一般的には、上下１対の、ロアブラケット及びアッパブラケット）により、車体に対し支持している。従って、上記ステアリングコラム１ａの伸縮に基づき、上記インナーコラム３ａが前後方向に変位する。

【００２４】

又、上記ステアリングシャフト９ａは、後側に設けた円管状のアウターシャフト１３の前端部と、前側に設けたインナーシャフト１４の後端部とをスプライン係合させている。従って、これら両シャフト１３、１４は、回転力の伝達が自在であると同時、伸縮が自在である。この様なステアリングシャフト９ａを構成する、上記アウターシャフト１３の中間部後端寄り部分は、単列深溝型玉軸受等の転がり軸受１５により上記インナーコラム３ａの後端部内側に、回転のみ自在に（軸方向の変位を阻止した状態で）支持している。従って上記アウターシャフト１３は、その後端部に支持固定した上記ステアリングホイール８と共に、上記インナーコラム３ａの前後方向への変位に伴って前後方向に変位する。

【００２５】

このインナーコラム３ａを前後方向に変位させる為に、このインナーコラム３ａと上記アウターコラム２ａとの間に、電動式の送りねじ機構１６を設けている。この送りねじ機構１６を構成するナット１７とねじ杆１８とのうち、被駆動部材であるナット１７は上記インナーコラム３ａの側に、駆動部材であるねじ杆１８は上記アウターコラム２ａの側に、それぞれ支持している。

【００２６】

このうちのナット１７は、中心部にねじ孔３６を有する直方体状で、金属板を曲げ形成して成る結合ブラケット１９の下半部に設けられた四角筒状の抱持部２０に保持固定されている。この抱持部２０の上部両側には、幅方向に関して互いに逆方向に、斜め上方に向

いて延出された、左右１対のフランジ部２１、２１を設けている。そして、これら両フランジ部２１、２１に、それぞれがこれら両フランジ部２１、２１の前端縁に開口した切り欠き状の、取付孔２２、２２を形成している。

【００２７】

上述の様な結合ブラケット１９は、上記インナーコラム３ａの下面後端寄り部分に、滑り板２３と左右１対のねじ２４、２４とを介して支持されている。このうちの滑り板２３は、鋼板、ステンレス鋼板、アルミニウム合金板等の金属板の少なくとも片面に、ＰＴＦＥ等の低摩擦材製の皮膜を形成したもので、上記インナーコラム３ａの下面に沿った形状に湾曲した基部２５と、この基部２５の前端縁左右両側部分から下方に向け１８０度折り返された、左右１対の折り返し部２６、２６とを備える。上記低摩擦材製の皮膜は、少なくとも、これら両折り返し部２６、２６の上面と、上記基部２５の下面左右両側部分とに存在する。又、これら両折り返し部２６、２６と上記基部２５の左右両側部分との互いに整合する部分には、上記両ねじ２４、２４を挿通する為の円孔２７、２７を、それぞれ形成している。

【００２８】

上記結合ブラケット１９は、上記両フランジ部２１、２１を、上記滑り板２３を構成する上記両折り返し部２６、２６と上記基部２５の左右両側部分との間に挿入した状態で、上記各円孔２７、２７及び上記両取付孔２２、２２に挿通した、上記両ねじ２４、２４により、上記インナーコラム３ａの下面後端寄り部分に支持する。この為に、このインナーコラム３ａの後端寄り部分の内側に、円弧状のナットプレート２８を支持固定している。図示の例では、このナットプレート２８のうちで、ねじ孔を形成したバーリング加工部を、上記インナーコラム３ａの一部で上記各孔２７、２２に整合する部分に形成した透孔２９、２９に嵌合させている。上記各円孔２７、２７及び上記両取付孔２２、２２に挿通した、上記両ねじ２４、２４は、上記ナットプレート２８のねじ孔に螺合し更に緊締する事で、上記結合ブラケット１９を上記インナーコラム３ａの下面中間部に支持している。

【００２９】

一方、前記ねじ杆１８の基端部（前端部、図１、４の左端部）は、前記アウターコラム２ａの下面後端寄り部分に設けたハウジング部３０内に、それぞれが深溝型或いはアンギュラ型の玉軸受等の、１対の転がり軸受３１、３１により、回転のみ自在に（上記アウターコラム２ａに対する軸方向の変位を阻止して）支持している。上記ねじ杆１８の基端部で、上記両転がり軸受３１、３１同士の間に位置する部分には、ウォームホイール３２を固定している。又、上記ハウジング部３０の外面には、電動モータ３３を支持固定しており、この電動モータ３３の出力軸に固定したウォーム３４と、上記ウォームホイール３２とを噛合させている。この構成により、上記電動モータ３３への通電に基づき、上記ねじ杆１８を所望方向に回転駆動自在としている。

【００３０】

上述の様に構成される本実施例の場合、通常時に、前記ステアリングホイール８を所望位置に移動させる際には、図示しないスイッチを操作する事により、上記電動モータ３３に通電し、上記ねじ杆１８を所望方向に所望量だけ回転駆動する。そして、前記ナット１７をこのねじ杆１８に沿って移動させ、上記結合ブラケット１９を介して上記インナーコラム３ａを押し引きし、このインナーコラム３ａを軸方向に所望量だけ変位させる。この結果、このインナーコラム３ａの内側に回転のみ自在に支持された、前記アウターシャフト１３が、このインナーコラム３ａと共に軸方向に所望量だけ変位し、このアウターシャフト１３の後端部に支持固定された上記ステアリングホイール８の前後位置が、所望通りに調節される。

【００３１】

衝突事故に伴う二次衝突によって、上記ステアリングホイール８から、上記アウターシャフト１３及び前記転がり軸受１５を介して、上記インナーコラム３ａに前方（図１、４の左方）に向いた衝撃荷重が加わると、このインナーコラム３ａが前方に変位する。この際、前記アウターコラム２ａは、そのままの位置に留る。即ち、二次衝突の進行に伴って

、このアウターコラム２ａも車体への支持部から離脱し、前方への変位を開始する場合もある。但し、少なくとも二次衝突の初期段階では、上記アウターコラム２ａがそのままの位置に留り、上記インナーコラム３ａのみが、上記アウターコラム２ａとの嵌合長さＬを、図１に示した状態から図４に示す状態にまで増大させつつ、前方に変位する。

【００３２】

この様にインナーコラム３ａのみが前方に変位する際、図４～５に示す様に、前記結合ブラケット１９のフランジ部２１、２１に形成した取付孔２２、２２から前記両ねじ２４、２４が抜け出て、上記結合ブラケット１９が上記インナーコラム３ａから離脱する。上記両フランジ部２１、２１は、前述した様に、低摩擦材により覆われた、前記滑り板２３の基部２５の両端部下面と折り返し部２６、２６の上面との間に挟まれている。従って、上記結合ブラケット１９に設けた上記両フランジ部２１、２１と上記インナーコラム３ａとの離脱は、上記ステアリングホイール８に衝突した運転者の身体に加わる衝撃を著しく上昇させる様な大きな抵抗を生じる事なく、円滑に行なわれる。そして、上記結合ブラケット１９が上記インナーコラム３ａから離脱した状態では、前記ねじ杆１８が、このインナーコラム３ａが前方に変位する事に対して抵抗にはならなくなる。この為、上記ステアリングホイール８を、図４の鎖線位置から実線位置を経て更に前方にまで、円滑に変位させられる。この結果、このステアリングホイール８に衝突した運転者の身体に加わる衝撃を緩和し、この運転者の保護の充実を図れる。又、本実施例の場合、前述の図３６に示した従来構造の様に、ねじ杆１８を２分割構造とする必要がない為、上記ステアリングホイール８の位置調節時の静粛性を確保できる。

【実施例２】

【００３３】

図６は、請求項１、５に対応する、本発明の実施例２を示している。本実施例の場合には、インナーコラム３ａの下面に１対の結合板３５、３５の上端部を、これら両結合板３５、３５がこのインナーコラム３ａの下面から垂下される状態でねじ止め固定している。そして、上記両結合板３５、３５の下半部同士の間に、送りねじ機構１６（全体構成に就いては図１、４、５参照）を構成する直方体状のナット１７ａを、１対のねじ２４ａ、２４ａで、衝撃荷重により離脱可能に支持している。この為に本実施例に使用する上記ナット１７ａは、上記送りねじ機構１６を構成する為のねじ孔３６の他に第二のねじ孔３７を、このねじ孔３６と捩れの位置の方向（このねじ孔３６の上方で左右方向）に形成している。

【００３４】

そして、上記両結合板３５、３５の中間部に形成した取付孔２２ａ、２２ａを挿通した上記両ねじ２４ａ、２４ａを、上記第二のねじ孔３７に螺合し、更に緊締している。上記両取付孔２２ａ、２２ａは、上記両結合板３５、３５の中間部の後端縁に開口した切り欠き状である。尚、本例の場合も、上記両結合板３５、３５の下半部両側面と、上記ナット１７ａの上部両側面及び上記両ねじ２４ａ、２４ａの頭部３８、３８との間に、滑り板２３ａ、２３ａを挟持している。

【００３５】

本実施例の場合、二次衝突に伴って上記インナーコラム３ａが前方に変位する際には、上記両ねじ２４ａ、２４ａが、上記両取付孔２２ａ、２２ａの後端縁側開口から、上記両結合板３５、３５の後方に抜け出る。言い換えれば、上記ナット１７ａの前後位置をそのままとして、これら両結合板３５、３５が、上記インナーコラム３ａと共に前方に変位する。そして、前記送りねじ機構１６を構成するねじ杆１８（図１、４、５参照）が、上記インナーコラム３ａの前方への変位を妨げる事を防止する。その他の部分の構成及び作用は、前述した実施例１と同様であるから、同等部分に関する図示並びに説明は省略する。

【実施例３】

【００３６】

図７は、請求項１、４、５に対応する、本発明の実施例３を示している。本実施例の場合には、前述の実施例１の場合と同様に、被駆動部材である直方体状のナット１７を、結

合ブラケット１９に保持固定している。そして、この結合ブラケット１９の上半部に設けた１対のフランジ部２１ａ、２１ａを、伸縮式のステアリングコラムを構成するインナーコラム３ａの外周面に、結合部材３９、３９を介して支持している。これら両結合部材３９、３９は、ポリアミド樹脂、ポリアセタール樹脂等の合成樹脂製である。この様な両結合部材３９、３９の内周側面には、それぞれが円杆状である複数本の突起４０、４０を設けている。これら両結合部材３９、３９は、それぞれの内周側面を上記インナーコラム３ａの下面の両側部分に突き当てた状態で、上記各突起４０、４０をこのインナーコラム３ａに形成した円孔４１、４１に挿通し、更にこれら各突起４０、４０の先端部を溶融してその径を広げる事により、上記インナーコラム３ａの下面両側部分に支持している。

【００３７】

又、上記両フランジ２１ａ、２１ａの上半部は上記両結合部材３９、３９に対し、ねじ２４、２４により支持固定している。これら両ねじ２４、２４を挿通する為に、上記両フランジ２１ａ、２１ａに形成した取付孔は、単なる円孔である（何れかの端縁に開口した切り欠き状ではない）。又、上記各突起４０、４０は、上記両結合部材３９、３９を構成する材質及びこれら各突起４０、４０の外径を適切に規制する事により、衝突事故の衝撃に伴って裂断する程度の強度を持たせている。

【００３８】

本実施例の場合、二次衝突に伴って上記インナーコラム３ａが前方に変位する際には、上記各突起４０、４０が、上記各円孔４１、４１の開口縁部との間に作用する剪断力により裂断する。そして、前記ナット１７、上記両フランジ２１ａ、２１ａを含む前記結合ブラケット１９、上記両結合部材３９、３９の前後位置をそのままとして、上記インナーコラム３ａが前方に変位する。そして、送りねじ機構１６を構成するねじ杆１８（図１、４、５参照）が、上記インナーコラム３ａの前方への変位を妨げる事を防止する。その他の部分の構成及び作用は、前述した実施例１、２と同様であるから、同等部分に関する図示並びに説明は省略する。

【実施例４】

【００３９】

図８は、請求項１、４、５に対応する、本発明の実施例４を示している。本実施例の場合には、合成樹脂製の結合部材３９ａ、３９ａと結合ブラケット１９の上半部に設けた１対のフランジ部２１ａ、２１ａとの結合部に就いても、上記両結合部材３９ａ、３９ａに形成した円杆状の突起４０ａ、４０ａとこれら両フランジ部２１ａ、２１ａに形成した円孔４１ａ、４１ａとの係合により図っている。従って本実施例の場合には、二次衝突の発生時に、これら各突起４０ａ、４０ａと各円孔４１ａ、４１ａとの係合部と、各突起４０、４０と各円孔４１、４１との係合部とのうちの、一方又は双方の係合部で突起４０、４０ａが裂断して、インナーコラム３ａの前方への変位を許容する。その他の部分の構成及び作用は、上述した実施例３と同様であるから、同等部分に関する図示並びに説明は省略する。

【実施例５】

【００４０】

図９は、請求項１、５に対応する、本発明の実施例５を示している。本実施例は、ねじ杆１８と共に送りねじ機構１６（図１、４、５参照）を構成するナット１７ｂを合成樹脂製としている。そして、このナット１７ｂの左右両側面に設けた突起４０ｂ、４０ｂと、インナーコラム３ａの下面にそれぞれの上端部を結合固定した１対の結合板３５、３５の下部に形成した円孔４１ｂ、４１ｂとを係合させて、上記ナット１７ｂを、インナーコラム３ａの下側に支持している。従って本実施例の場合には、二次衝突の発生時に、上記各突起４０ｂ、４０ｂと各円孔４１ｂ、４１ｂとの係合部でこれら各突起４０ｂ、４０ｂが裂断して、インナーコラム３ａの前方への変位を許容する。その他の部分の構成及び作用は、前述の図６に示した実施例２と同様であるから、同等部分に関する図示並びに説明は省略する。

【実施例６】

【００４１】
図１０は、請求項１、５、６に対応する、本発明の実施例６を示している。本実施例の場合には、ねじ杆１８と共に送りねじ機構１６を構成するナット１７ｃの上方に球体４２を、この球体４２よりも小径の連結部４３を介して設けている。一方、伸縮式のステアリングコラム１ｂを構成するアウターコラム２ｂとインナーコラム３ｂとのうち、アウターコラム２ｂの後部下面部分に、前後方向（図１０の左右方向）に長い透孔４４を形成している。そして、特許請求の範囲に記載したステアリングコラムに相当する、上記インナーコラム３ｂの中間部下面で、上記透孔４４に露出した部分に、結合ブラケット４５を支持している。この結合ブラケット４５は、衝突時に加わる衝撃荷重に基づいて上記インナーコラム３ｂからの離脱を可能に、このインナーコラム３ｂの外周面に装着されている。
【００４２】
この様に、上記結合ブラケット４５をこのインナーコラム３ｂの外周面に離脱可能に装着する部分の構造に就いては、特に限定しない。例えば、上記結合ブラケット４５全体を合成樹脂製とし、この結合ブラケット４５の上面に設けた、それぞれがピン状である複数本の突起を上記インナーコラム３ｂの下面部分に形成した円孔に下方から挿通し、これら各突起の上端部を加熱してリベット状に拡径する構造を採用できる。或いは、上記結合ブラケット４５を、上記インナーコラム３ｂと同材質の金属製とし、これら結合ブラケット４５とインナーコラム３ｂとを、二次衝突に伴う衝撃荷重により裂断する程度の強度を有する（溶接長さが僅かである）スポット溶接により結合する事もできる。何れにしても、上記結合ブラケット４５は、下方に開口した円筒部４６を有しており、上記球体４２は、この円筒部４６に内嵌している。
【００４３】
この様な構造を有する本実施例の場合、電動モータ３３への通電に伴って上記ナット１７ｃを上記ねじ杆１８に沿って移動させると、上記インナーコラム３ｂが軸方向に変位し、ステアリングホイール８の前後位置が調節される。二次衝突時には、上記結合ブラケット４５が上記インナーコラム３ｂから脱落して、上記ねじ杆１８がこのインナーコラム３ｂが前方に変位する事に対し抵抗になる事を防止する。
【００４４】
特に、本実施例の場合には、上記球体４２が上記円筒部４６の内側で、この円筒部４６の軸方向（上下方向）に変位可能である。この為、上記インナーコラム３ｂと上記ねじ杆１８との位置関係を厳密に規制しなくても、言い換えれば、これらインナーコラム３ｂとねじ杆１８とが多少非平行であっても、このねじ杆１８に螺合した前記ナット１７ｃの動きを上記インナーコラム３ｂに対し確実に伝達できる。この為、構成部品に要求される形状精度及び寸法精度や、構成各部材の組み付け精度を厳密に規制する必要がなくなり、コスト低減の面から有利になる。
【００４５】
尚、本発明を、前述の図３５に示した構造に適用し、ねじ杆（駆動ロッド５）の端部をステアリングコラムに対し、二次衝突時に脱落する様に支持する事もできる。
又、本発明を実施する場合に、送りねじ機構の配置を図示の実施例とは逆にする事もできる。即ち、アウターコラム側にナットを支持し、インナーコラム側に、モータと減速機とねじ杆とを設けても良い。
或いは、ねじ杆の基端部を何れか一方のコラムに、回転しない状態で支持し、このねじ杆と螺合したナットを他方のコラムに回転のみ自在に支持し、このナットを、この他方のコラムに設けたモータにより、減速機構を介して回転させる様にする事もできる。
更には、アウターコラムとインナーコラムとの配置に関しても、図示の例とは逆に、後方にアウターコラムを、前方にインナーコラムを、それぞれ配置する事もできる。この場合に於いても、ねじ杆とナットとを何れの側に設置するか、ねじ杆とナットとのうちの何れを回転させるかは、適宜選択できる。
【実施例７】
【００４６】

図１１～１４は、請求項１～３に対応する、本発明の実施例７を示している。上述した実施例１～６は何れも、アウターコラムと駆動部材とを結合し、インナーコラムと被駆動部材とを離脱可能に組み合わせている。これに対して本実施例の場合には、アウターコラムに対し駆動部材を離脱可能に組み合わせる代わりに、被駆動部材をインナーコラムに対し支持固定している。この為に本実施例の場合には、電動モータ３３をアウターコラム２ａの外周面に、衝突時に加わる衝撃荷重に基づいて離脱可能に装着している。本実施例の場合、ねじ杆１８ａはその基端部（図１１～１４の右端部）をインナーコラム３ａに対し、結合ブラケット１９ｂを介して結合固定している。従って、本実施例の場合、上記ねじ杆１８ａは回転しない。即ち、このねじ杆１８ａ及び上記結合ブラケット１９ｂが、特許請求の範囲に記載した被駆動部材に相当する。特許請求の範囲に記載した駆動部材であるナット６３は、減速機ケース４７内に回転のみ自在に支持された状態で、上記ねじ杆１８ａと螺合している。

【００４７】

本実施例の場合、上記ナット６３は、減速機を構成するウォームホイール６４の中心部にねじ孔を形成する事により、このウォームホイール６４と一体に設けている。そして、このウォームホイール６４を、上記電動モータ３３の出力軸に固定したウォーム６５により回転駆動自在としている。この様に構成する為、この電動モータ３３に通電し、上記ウォームホイール６４を回転駆動させる事により、上記ねじ杆１８ａ及び上記結合ブラケット１９ｂが軸方向に変位する。この結果、この結合ブラケット１９ｂを結合固定したインナーコラム３ａと共にステアリングシャフト９ａが軸方向に変位し、このステアリングシャフト９ａの後端部に支持固定された、ステアリングホイール８（図１２、１４参照）の前後位置を調節できる。

【００４８】

又、二次衝突時に上記電動モータ３３を、上記駆動部材であるナット６３と一体とされたウォームホイール６４と共に、上記アウターコラム２ａから脱落させる様にしている。この為に本実施例の場合には、上記電動モータ３３及び上記減速機ケース４７を支持した結合ブラケット４８を上記アウターコラム２ａの外周面に、前述の図１～５に示した実施例１の場合と同様の構造により、衝突時に加わる衝撃荷重に基づいて離脱可能に装着している。この為に、上記結合ブラケット４８のフランジ部４９に、後端縁（図１１、１３の右端縁）に開口した切り欠き状の、取付孔５０を形成している。そして、この取付孔５０にねじ２４ｂを挿通して、上記アウターコラム２ａの外周面に膨出部やナットプレートを設ける事により設けたねじ孔に、このねじ２４ｂを螺合緊締している。尚、上記フランジ部４９の両面と、上記アウターコラム２ａの外周面及び上記ねじ２４ｂの頭部との間には、低摩擦材を被覆したコーティングプレート５２を介在させて、これら各当接面同士の間の摩擦低減を図っている。又、上述の様にねじ孔をアウターコラム２ａの外周面に設ける理由は、上記ねじ２４ｂが、このアウターコラム２ａの内径側に突出して、このアウターコラム２ａに内嵌され、二次衝突時にこのアウターコラム２ａに対して相対変位する上記インナーコラム３ａと干渉する事を防止する為である。

【００４９】

二次衝突時には、インナーコラム３ａが例えば図１４の鎖線位置から実線位置にまで変位する。そして、このインナーコラム３ａと共に上記ねじ杆１８ａが前方（図１１～１４の左方）に変位するのに伴い、上記アウターコラム２ａの側に螺着された上記ねじ２４ｂが、図１３に実線で示す様に、上記各取付孔５０から抜け出ると共に、上記フランジ部４９が上記コーティングプレート５２から抜け出て、上記結合ブラケット４８を上記アウターコラム２ａから分離させる。この結果、上記ウォームホイール６４と共に上記電動モータ３３が前方に変位し、上記ねじ杆１８ａ及びウォームホイール６４が、ステアリングホイール８が前方に変位する事に対して抵抗になる事を防止する。尚、上記電動モータ３３を上記アウターコラム２ａに対し脱落可能に支持する為の構造を、前述の図６～８に示した構造とする事もできる。又、図１１の左端部に設けた電動モータ５１は、電動式パワーステアリングの補助動力用のもので、本願発明とは関係ない。更に、図１１に示した、電

動モータ３３等の各部材の形状と、図１２～１４に示した各部材の形状とは、若干相違するが、基本的には同じものである。

【実施例８】

【００５０】

図１５～１７は、請求項７～９、１３に対応する、本発明の実施例８を示している。本実施例の場合には、上述した実施例７の構造を改良して、二次衝突に伴ってステアリングホイール８が前方に変位する際に、電動モータ３３及び減速機等の、比較的嵩張る部材が前方に変位しない様にしている。即ち、図１１～１４に示した上記実施例７の場合、二次衝突時に結合ブラケット４８がアウターコラム２ａから脱落すると、上記電動モータ３３及び減速機等の、ねじ杆１８ａを軸方向に変位させる為の駆動ユニット全体が、前方に変位する。この駆動ユニットは比較的嵩張る為、この駆動ユニットを前方に向け円滑に変位させる為には、この駆動ユニットの前方に比較的広い空間を確保する必要があり、ステアリング装置の周囲部分の設計の自由度が低くなる可能性がある。本実施例は、この様な事情に鑑みて、二次衝突時に前方に変位する部分の容積を小さく抑えられる構造を実現すべく考えたものである。

【００５１】

上述の様な構造を実現する為に本実施例の場合には、インナーコラム３ａに固定した結合ブラケット１９ｃとねじ杆１８ｂとの結合部を、衝突時に加わる衝撃荷重に基づいて分離可能に構成している。本実施例の場合、上記結合ブラケット１９ｃが請求項７に記載した被駆動部材に相当し、上記ねじ杆１８ｂが、同じく押し引きロッドに相当する。又、駆動部材である送りナットは、アウターコラム２ａの外周面に固定されたハウジング３０ａ内に、上記ねじ杆１８ｂの基端部（図１５、１７の左端部）に形成した雄ねじ部と螺合した状態で、回転のみ自在に支持されている。そして、上記送りナットを上記電動モータ３３により所定方向に回転させる事で、上記ねじ杆１８ｂを軸方向（図１５、１７の左右方向）に変位させ、上記結合ブラケット１９ｃを介して、上記インナーコラム３ａを軸方向に変位させ、ステアリングホイール８の前後位置を調節する様にしている。

【００５２】

本実施例の場合には、上記結合ブラケット１９ｃの基端部（上端部）を上記インナーコラム３ａに、上記ハウジング３０ａを上記アウターコラム２ａに、それぞれ固定する代わりに、二次衝突時には、上記結合ブラケット１９ｃが上記ねじ杆１８ｂに対し、このねじ杆１８ｂの軸方向に変位する様に構成している。この為に本実施例の場合には、上記結合ブラケット１９ｃとねじ杆１８ｂとの結合部を、図１６に示した何れかの構造により、衝突時に加わる衝撃荷重に基づいて分離可能に構成している。

【００５３】

先ず、図１６の（Ａ）に示した構造は、請求項８に対応するもので、上記結合ブラケット１９ｃの先端部に形成した円形の通孔５３内に上記ねじ杆１８ｂの先端部（後端部、図１５の右端部）を、緩く挿入している。そして、これら通孔５３の内周面とねじ杆１８ｂの先端部外周面との間に、弾性変形可能なスペーサ５４を、径方向に関する寸法を弾性的に圧縮した状態で挟持している。このスペーサ５４としては、図示の様な、トレーランスリングと呼ばれる金属ばねや、ゴム、ビニール等の摩擦係数及び内部損失が大きな材料により円筒状に造られたものが採用可能である。何れにしても、上記スペーサ５４の内外両周面と、上記通孔５３の内周面及び上記ねじ杆１８ｂの先端部外周面との間には、上記ステアリングホイール８の前後位置を調節する際に作用する、ステアリングコラム１ａやステアリングシャフト９ａを伸縮させる際に作用する抵抗よりも十分に大きな抵抗を付与している。但し、この抵抗は、二次衝突時に上記結合部に加わる衝撃荷重を支えられない程度の大きさに抑えている。

【００５４】

次に、図１６の（Ｂ）に示した第２例の構造は、請求項９に対応するもので、断面小判形としたねじ杆１８ｂの先端部を、内周面の一部に平坦部を有する通孔５３ａに挿入している。そして、このねじ杆１８ｂの先端部を、この平坦部と、摩擦係数の大きな材料によ

り造られた摩擦プレート５５との間で挟持し、且つ、この摩擦プレート５５を上記平坦部に向け、ねじ５６により押圧している。上記ねじ杆１８ｂの外周面（互いに平行な平坦面）と上記平坦部及び上記摩擦プレート５５との間に作用する摩擦力に関しても、上記図１６の（Ａ）に示した構造と同様に、ステアリングホイール８の前後位置を調節する際に作用する抵抗よりも十分に大きく、二次衝突時に上記結合部に加わる衝撃荷重を支えられない程度の大きさに規制している。

【００５５】

更に、図１６の（Ｃ）に示した第３例の構造は、請求項１３に対応するもので、結合ブラケット１９ｃの先端部に形成した円形の通孔５３ｂ内に上記ねじ杆１８ｂの先端部を、隙間なく挿入している。そして、このねじ杆１８ｂの先端部に径方向に形成した貫通孔５７に挿通した合成樹脂製のピン５８を、このねじ杆１８ｂの先端部と上記結合ブラケット１９ｃとの間に掛け渡している。このピン５８の強度に関しても、上記図１６の（Ａ）に示した構造と同様に、ステアリングホイール８の前後位置を調節する際に作用する抵抗を十分に支えられるが、二次衝突時に上記結合部に加わる衝撃荷重を支えられない程度の大きさに規制している。

【００５６】

何れの構造を採用した場合でも、衝突時に加わる衝撃荷重に基づいて離脱し、前記インナーコラム３ａが前方に変位する事を許容できる。即ち、二次衝突時には、上記結合ブラケット１９ｃとねじ杆１８ｂとの結合部が分離して、この結合ブラケット１９ｃがこのねじ杆１８ｂに対し前方に変位する。そして、図１７に示す様に、上記インナーコラム３ａが上記ステアリングホイール８と共に前方に変位し、このステアリングホイール８にぶつかった運転者の身体に加わる衝撃を緩和する。又、図１６の（Ａ）に示した構造で、スペーサ５４として、ゴム、ビニール等の内部損失の大きな材料製のものを使用すれば、前記送りナットの回転駆動時に、前記電動モータ３３の振動が上記ねじ杆１８ｂを介して前記ステアリングホイール８に伝わる事を防止できる。更に、上記図１６の（Ａ）に示した構造によれば、前記通孔５３の中心と上記ねじ杆１８ｂの先端部の中心とが多少ずれていた場合にも、これを吸収できる。従って、各部品の加工誤差、組み付け誤差に対する許容度が高くなり、加工コストの低減を図る面から有利である。

【００５７】

尚、本実施例の場合には、上記ねじ杆１８ｂの途中に略クランク型の折れ曲がり部を形成する事により、このねじ杆１８ｂの前半部と後半部とをオフセットさせている。但し、本実施例の構造を、この様に前半部と後半部とがオフセットしていない、直線状のねじ杆を使用して構成する事もできる。但し、上記オフセットしたねじ杆１８ｂを使用すれば、このねじ杆１８ｂの後端部と上記結合ブラケット１９ｃとの結合部が分離した後、この結合ブラケット１９ｃが上記ねじ杆１８ｂに対し変位する量（ストローク）を、このねじ杆１８ｂの全長とは別個に規制できると言った作用・効果を得られる。

【実施例９】

【００５８】

図１８～１９は、やはり請求項７、９、１３に対応する、本発明の実施例９を示している。本実施例の場合には、上述した実施例８の構造を改良して、二次衝突に伴ってステアリングホイール８が前方に変位する際に、ねじ杆１８ｂの先端部（図１８～１９の右端部）と、ステアリングホイール８若しくはこのステアリングホイール８に付属した部品とが干渉しにくくしている。

【００５９】

この為に本実施例の場合には、インナーコラム３ａに固定する結合ブラケット１９ｄの形状をクランク型としている。即ち、この結合ブラケット１９ｄは、後端部（図１８～１９の右端部）に設けた、上記インナーコラム３ａに固定する為の基板部５９と、上記ねじ杆１８ｂの先端部を結合する為、この基板部５９よりも前方（図１８～１９の左方）に設けられた接続部６０とを、上記インナーコラム３ａに沿って配設された連結部６１により連結している。そして、上記接続部６０に上記ねじ杆１８ｂの先端部を、上述した実施例

８と同様の構造により、二次衝突時に分離可能に結合している。本実施例の場合には、上記ねじ杆１８ｂの長さ寸法を、上記接続部６０が前方に位置する分、上記実施例８の場合よりも短くしている。

【００６０】

上述の様に構成する本実施例の場合、この様に、上記ねじ杆１８ｂの長さ寸法を短くしているので、二次衝突に伴って図１９に示す様に、上記ステアリングホイール８が前方に変位した場合にも、上記ねじ杆１８ｂの先端部と、このステアリングホイール８若しくはこのステアリングホイール８に付属した、各種スイッチ類やエアバッグ等の部品とが干渉しにくい。この為、このステアリングホイール８を、より前方に向け円滑に変位させられる等、運転者保護の充実と、ステアリングホイール８部分の設計の自由度の向上とを図れる。その他の部分の構造及び作用は、上記実施例８と同様である。

【実施例１０】

【００６１】

図２０～２２は、請求項１、７～９に対応する、本発明の実施例１０を示している。本実施例の場合も、二次衝突時に前方に変位する部分の容積を小さく抑えられる様にしている。この為に本実施例の場合には、インナーコラム３ａと、このインナーコラム３ａに外嵌支持した結合ブラケット１９ｅとの結合部を、衝突時に加わる衝撃荷重に基づいて分離可能に構成している。この結合ブラケット１９ｅとねじ杆１８ｂとは、互いに非分離に結合固定している。本実施例の場合、請求項１との関係では、上記結合ブラケット１９ｅ及びねじ杆１８ｂが被駆動部材に相当する。これに対して、請求項７との関係では、この結合ブラケット１９ｅが被駆動部材に、上記ねじ杆１８ｂが押し引きロッドに、それぞれ相当する。又、請求項１、７との関係で、駆動部材である送りナットは、前述の図１５～１７に示した実施例８の場合と同様に、アウターコラム２ａの外周面に固定されたハウジング３０ａ内に、上記ねじ杆１８ｂの基端部（図１５、１７の左端部）に形成した雄ねじ部と螺合した状態で、回転のみ自在に支持されている。そして、上記送りナットを電動モータ３３により所定方向に回転させる事により、上記ねじ杆１８ｂを軸方向（図１５、１７の左右方向）に変位させ、上記結合ブラケット１９ｅを介して、上記インナーコラム３ａを軸方向に変位させ、ステアリングホイール８の前後位置を調節する様にしている。

【００６２】

本実施例の場合には、上記結合ブラケット１９ｅと上記ねじ杆１８ｂとを非分離に結合固定する代わりに、二次衝突時には、この結合ブラケット１９ｅが上記インナーコラム３ａに対し、このインナーコラム３ａの軸方向に変位する様に構成している。この為に本実施例の場合には、これら結合ブラケット１９ｅとインナーコラム３ａとの結合部を、図２１に示した何れかの構造により、衝突時に加わる衝撃荷重に基づいて分離可能に構成している。

【００６３】

先ず、図２１の（Ａ）に示した構造は、請求項８に対応するもので、上記結合ブラケット１９ｅの基端部に形成した円形の通孔６２内に上記インナーコラム３ａの中間部を、緩く挿入している。そして、これら通孔６２の内周面とインナーコラム３ａの中間部外周面との間に、弾性変形可能なスペーサ５４ａを、径方向に関する寸法を弾性的に圧縮した状態で挟持している。このスペーサ５４ａも、前述の実施例８のスペーサ５４｛図１６の（Ａ）｝と同様に、図示の様な、トレーランスリングと呼ばれる金属ばねや、ゴム、ビニール等の摩擦係数及び内部損失が大きな材料により円筒状に造られたものが採用可能である。何れにしても、上記スペーサ５４ａの内外両周面と、上記通孔６２の内周面及び上記インナーコラム３ａの中間部外周面との間には、上記ステアリングホイール８の前後位置を調節する際に作用する抵抗よりも十分に大きな抵抗を付与している。但し、この抵抗は、二次衝突時に上記結合部に加わる衝撃荷重を支えられない程度の大きさに抑えている。

【００６４】

次に、図２１の（Ｂ）に示した第２例の構造は、請求項９に対応するもので、通孔６２ａに挿入したインナーコラム３ａの外周面に、摩擦係数の大きな材料により造られた摩擦

プレート５５ａを、ねじ５６ａにより押し付けている。上記インナーコラム３ａの外周面とこの摩擦プレート５５ａ及び上記通孔６２ａの内周面との間に作用する摩擦力に関しても、上記図２１の（Ａ）に示した構造と同様に、ステアリングホイール８の前後位置を調節する際に作用する抵抗よりも十分に大きく、二次衝突時に上記結合部に加わる衝撃荷重を支えられない程度の大きさに規制している。

【００６５】

何れの構造を採用した場合でも、衝突時に加わる衝撃荷重に基づいて離脱し、上記インナーコラム３ａが前方に変位する事を許容できる。即ち、二次衝突時には、このインナーコラム３ａと前記結合ブラケット１９ｅとの結合部が分離して、図２２に示す様に、このインナーコラム３ａが上記ステアリングホイール８と共に前方に変位し、このステアリングホイール８にぶつかった運転者の身体に加わる衝撃を緩和する。又、図２１の（Ａ）に示した構造で、スペーサ５４ａとして、ゴム、ビニール等の内部損失の大きな材料製のものを使用すれば、前記ねじ杆１８ｂを軸方向に変位させる為の送りナットの回転駆動時に、前記電動モータ３３の振動がこのねじ杆１８ｂ及び上記結合ブラケット１９ｅを介して上記ステアリングホイール８に伝わる事を防止できる。更に、上記図２１の（Ａ）に示した構造によれば、前記通孔６２の中心と上記インナーコラム３ａの中心とが多少ずれていた場合にも、これを吸収できる。従って、各部品の加工誤差、組み付け誤差に対する許容度が高くなり、加工コストの低減を図る面から有利である。

【実施例１１】

【００６６】

図２３～２４は、請求項１、７～９に対応する、本発明の実施例１１を示している。本実施例は、前述の図１８～１９に示した実施例９と、上述の図２０～２２に示した実施例１０とを組み合わせた構造を有する。即ち、本実施例の場合には、クランク型の結合ブラケット１９ｄの前端部（図２３～２４の左端部）に設けた接続部６０とねじ杆１８ｂの先端部とを、二次衝突時に分離可能に結合している。又、上記結合ブラケット１９ｄの後端部に設けた基板部５９をインナーコラム３ａの中間部に、二次衝突時に分離可能に結合している。この様な本実施例の場合、上記実施例９、１０により得られる作用・効果を何れも得られる他、二次衝突時に於けるステアリングホイール８の前方への変位量を十分に多くして、運転者保護のより一層の充実を図れる。

【実施例１２】

【００６７】

図２５～２７は、請求項１、７、８、１０に対応する、本発明の実施例１２を示している。本実施例の場合には前述の図１６の（Ａ）に示す様な弾性材製のスペーサ５４を、押し引きロッドに相当するねじ杆１８ａの外周面と、このねじ杆１８ａの周囲に配置された、保持筒６６の内周面との間に介在させている。本実施例の場合、この保持筒６６は、鋼等の金属製の素材に削り加工を施す事により円筒状に形成し、中間部内周面に保持凹部６７を、端部外周面に雄ねじ部６８を、それぞれ全周に亙って形成している。又、上記スペーサ５４は、径方向に関する弾性変形を可能とする為に、上記図１６の（Ａ）に示す様に、円周方向に亙って、径方向に関する凹凸を設けた波形としている。そして、上記スペーサ５４を、上記保持凹部６７の底面（内周面）と上記ねじ杆１８ａの中間部後端寄り部分の外周面との間に、径方向に関する厚さ寸法を弾性的に圧縮した状態で挟持している。更に、上記保持筒６６は、インナーコラム３ａに外嵌固定した結合ブラケット１９ｃに形成したねじ孔６９に上記雄ねじ部６８を螺合し更に緊締する事により、この結合ブラケット１９ｃに対し固定している。従って上記保持筒６６は、被駆動部材である上記結合ブラケット１９ｃに、衝突事故の際にこの結合ブラケット１９ｃと共に前方に変位自在に結合されている。又、上記ねじ杆１８ａの後端部は、上記ねじ孔６９に緩く挿入している。

【００６８】

尚、前述した実施例８のうち、例えば図１６の（Ａ）に示す構造の場合には、ねじ杆１８ｂの後端部（図１５の右端部）を、スペーサ５４を介して結合ブラケット１９ｃに結合した後、上記ねじ杆１８ｂの前端部（図１５の左端部）をハウジング３０ａ内に組み付け

る必要がある。これに対して、本実施例の場合には、予め上記スペーサ５４及び上記保持筒６６を上記ねじ杆１８ａに組み付けて、サブアッセンブリとする事ができる。この為、上記ハウジング３０ａへの組み付け作業を、上記結合ブラケット１９ｃへの結合（締結）作業に先立って行なう事ができる。この結合ブラケット１９ｃへの結合作業は、上記ねじ杆１８ａの前端部（図２５の左端部）を上記ハウジング３０ａ内に組み付けた状態で、上記保持筒６６により容易に行なう事ができる。この様に、組立作業の能率化を図る事ができる為、上記図２５～２７に示した構造は、コスト低減の面から有利な構造と言える。

【００６９】

二次衝突時には、上記ねじ杆１８ａを上記スペーサ５４の内側で摺動させつつ、図２７に示す様に、ステアリングホイール８が前方に変位する事を許容する。この際、上記ねじ杆１８ａの外周面と上記スペーサ５４の内周面との摩擦により、上記ステアリングホイール８から前記インナーコラム３ａに加えられる衝撃エネルギを吸収し、このステアリングホイール８に衝突した運転者の保護を図る。上記スペーサ５４は、前記保持凹部６７内にがたつきなく保持されている（軸方向寸法を自由状態に比べて縮めた状態で、この保持凹部６７内に組み付けている）ので、姿勢が安定している。従って、上記ステアリングホイール８の前方への移動時に上記スペーサ５４が、上記ねじ杆１８ａとの摩擦に基づいて姿勢が乱れ、上記摩擦が過大になって、上記ステアリングホイール８が前方に変位する為に要する荷重が大きくなる事はない。

【００７０】

尚、本実施例の変形例として、図２８に示す様に、スペーサ５４を保持する為の保持筒６６ａの後端部を、結合ブラケット１９ｃの下端部前面に形成した支持筒部７０に締り嵌めで外嵌する事により、この結合ブラケット１９ｃに対し上記保持筒６６ａを固定する事もできる。上記スペーサ５４は、上記支持筒部７０の先端面とこの保持筒６６ａの内面との間で、軸方向に圧縮する。又、ねじ杆１８ａの後端部は、上記結合ブラケット１９ｃの下端部で上記支持筒部７０により囲まれた部分に形成した通孔７１を緩く挿通しておく。尚、上記ねじ杆１８ａの後端部には鍔付のナット７２を螺着して、このねじ杆１８ａが上記通孔７１から前方に抜け出る事を防止している。

【実施例１３】

【００７１】

図２９～３１は、請求項１、７、８、１０、１１に対応する、本発明の実施例１３を示している。本実施例の場合には、押し引きロッドであるねじ杆１８ｃのうちで、通常時（二次衝突未発生時）にスペーサ５４の内径側に位置する部分の外径D_{18}を、同じく衝突事故の発生に伴ってこのスペーサ５４の内径側に進入する部分の外径d_{18}よりも大きくしている。言い換えれば、上記ねじ杆１８ｃの外径を、後端寄り部分で大きく、中間部乃至前端部で小さくしている。

【００７２】

本実施例の場合には、上記ねじ杆１８ｃの外径を、上述の様に後端寄り部分で大きくしているので、二次衝突時に於けるエネルギ吸収特性を調節できる。即ち、上記スペーサ５４の内径側には、通常時には図２９に示す様に、上記ねじ杆１８ｃの後端寄り部分で外径D_{18}が大きくなった部分が存在している。この状態では、このねじ杆１８ｃの外周面と上記スペーサ５４の内周面との間に、比較的大きな摩擦力が作用する。これに対して、二次衝突時には、図３０に示す様に、ステアリングホイール８が前方に変位するのに伴って、上記ねじ杆１８ｃが上記スペーサ５４に対し、摩擦しつつ軸方向に変位する。この際、摩擦力により上記ステアリングホイール８に加わった衝撃エネルギを吸収する。

【００７３】

このステアリングホイール８が或る程度前方に変位すると、上記図３０に示す様に、上記スペーサ５４の内径側に、上記ねじ杆１８ｃのうちで外径d_{18}が小さくなった部分が位置する様になって、このねじ杆１８ｃの外周面と上記スペーサ５４の内周面との当接圧が、低下若しくは喪失する。この状態では、これら両周面同士の係合部で、上記衝撃エネルギを吸収する能力が、低減若しくは喪失する。言い換えれば、上記ステアリングホイール

８が前方に変位する事に対する抵抗が低下若しくは喪失する。この結果本実施例の構造によれば、二次衝突時に上記スペーサ５４と上記ねじ杆１８ｃとの係合部で吸収するエネルギが、上記ステアリングホイール８の前方への変位に伴って、図３１に示す様に変化する。この図３１から明らかな通り、本実施例の構造によれば、上記衝撃エネルギを吸収しつつ上記ステアリングホイール８が前方に変位するストロークを調節できる為、運転者保護の為のチューニングの自由度が向上する。その他の部分の構成及び作用は、前述した実施例１２と同様である。

【実施例１４】

【００７４】

図３２～３４は、請求項１、７、８、１０～１２に対応する、本発明の実施例１４を示している。本実施例の場合には、押し引きロッドであるねじ杆１８ｃの周囲の軸方向２個所位置に、自由状態での内径が互いに異なる２個のスペーサ５４、５４Ａを設置している。そして、通常時に上記ねじ杆１８ｃのうちで外径D_{18}が大きい部分を自由状態での内径が大きいスペーサ５４の内側に、同じく外径d_{18}が小さい部分を同じく内径が小さいスペーサ５４Ａの内側に、それぞれ配置している。この外径d_{18}が小さい部分は、この内径が小さいスペーサ５４Ａの内周面とは弾性的に当接（摩擦係合）するが、上記内径が大きなスペーサ５４の内周面に弾性的に当接する事はない。

【００７５】

本実施例の場合には、上述の様に、内径が異なる２種類のスペーサ５４、５４Ａを、上記ねじ杆１８ｃの変位方向に関して直列に配置し、異なる外径D_{18}、d_{18}を有するこのねじ杆１８ｃと組み合わせているので、二次衝突時に於けるエネルギ吸収特性を、より複雑に調節できる。即ち、二次衝突時にステアリングホイール８が図３３に示した様に前方に変位した状態では、上記内径が大きなスペーサ５４の内周面部分でのエネルギ吸収は行なわれなくなるが、上記内径が小さなスペーサ５４Ａの内周面部分でのエネルギ吸収は継続して行なわれる。この為、二次衝突時に上記スペーサ５４、５４Ａと上記ねじ杆１８ｃとの係合部で吸収するエネルギが、上記ステアリングホイール８の前方への変位に伴って、図３４に示す様に変化する。この図３４から明らかな通り、本実施例の構造によれば、エネルギの吸収量及びストロークを２段階に調節できて、運転者保護の為のチューニングの自由度が、より一層向上する。尚、本実施例の場合は、２個のスペーサ５４、５４Ａを、押し引きロッドであるねじ杆１８ｃの周囲の軸方向２個所位置に設置した構造のみ示したが、スペーサの数は２個に限定されるものではない。即ち、二次衝突時に於けるエネルギ吸収量及びストロークを複数段階に調節可能な構造であれば良く、複数個（例えば３個）のスペーサを、押し引きロッドであるねじ杆の周囲の軸方向複数個所に設置する事も可能である。又、この場合には、押し引きロッドであるねじ杆の外径を、複数個所で異ならせる事もできる。

【図面の簡単な説明】

【００７６】

【図１】本発明の実施例１を、通常時の状態で示す、要部縦断側面図。

【図２】図１のＡ－Ａ断面図。

【図３】同Ｂ－Ｂ断面図。

【図４】本発明の実施例１を、二次衝突が発生した状態で示す、要部縦断側面図。

【図５】同じく要部斜視図。

【図６】本発明の実施例２を示す、図２と同様の図。

【図７】同実施例３を示す、図２と同様の図。

【図８】同実施例４を示す、図２と同様の図。

【図９】同実施例５を示す、図２と同様の図。

【図１０】同実施例６を示す、要部縦断略側面図。

【図１１】同実施例７を、通常時の状態で示す、要部側面図。

【図１２】同じく断面図。

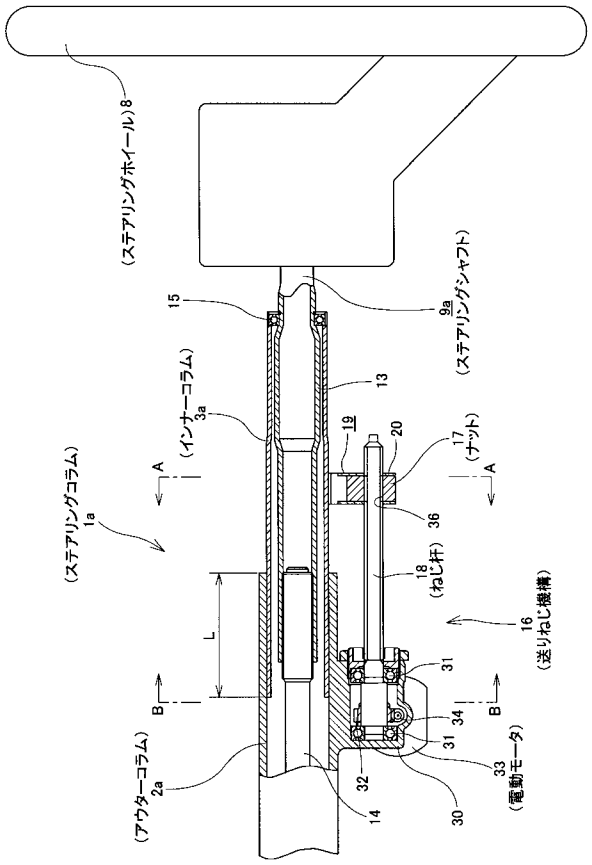
【図１３】同じく二次衝突が発生した状態で示す、要部側面図。

【図１４】同じく断面図。
【図１５】本発明の実施例８を、通常時の状態で示す、要部縦断側面図。
【図１６】ねじ杆と結合ブラケットとの結合部の構造の３例を示す、図１５の拡大Ｃ－Ｃ断面図。
【図１７】本発明の実施例８を、二次衝突が発生した状態で示す、要部縦断側面図。
【図１８】本発明の実施例９を、通常時の状態で示す、要部縦断側面図。
【図１９】同じく、二次衝突が発生した状態で示す、要部縦断側面図。
【図２０】本発明の実施例１０を、通常時の状態で示す、要部縦断側面図。
【図２１】インナーコラムと結合ブラケットとの結合部の構造の２例を示す、図２０の拡大Ｄ－Ｄ断面図。
【図２２】本発明の実施例１０を、二次衝突が発生した状態で示す、要部縦断側面図。
【図２３】本発明の実施例１１を、通常時の状態で示す、要部縦断側面図。
【図２４】同じく、二次衝突が発生した状態で示す、要部縦断側面図。
【図２５】本発明の実施例１２を、通常時の状態で示す、要部縦断側面図。
【図２６】図２５のＥ部拡大図。
【図２７】本発明の実施例１２を、二次衝突が発生した状態で示す、要部縦断側面図。
【図２８】ねじ杆と結合ブラケットとの結合部の構造の別例を示す、図２６と同様の図。
【図２９】本発明の実施例１３を、通常時の状態で示す、要部縦断側面図。
【図３０】同じく二次衝突が発生した状態で示す、要部縦断側面図。
【図３１】ステアリングホイールの変位量と、ねじ杆と結合ブラケットとの結合部で吸収される衝撃エネルギ（荷重）の大きさとの関係を示す線図。
【図３２】本発明の実施例１４を、通常時の状態で示す、要部縦断側面図。
【図３３】同じく二次衝突が発生した状態で示す、要部縦断側面図。
【図３４】ステアリングホイールの変位量と、ねじ杆と結合ブラケットとの結合部で吸収される衝撃エネルギ（荷重）の大きさとの関係を示す線図。
【図３５】従来構造の第１例を示す略側面図。
【図３６】同第２例を示す、ねじ杆の部分切断側面図。
【符号の説明】
【００７７】
１、１ａ、１ｂ　ステアリングコラム
２、２ａ、２ｂ　アウターコラム
３、３ａ、３ｂ　インナーコラム
４　結合板
５、５ａ　駆動ロッド
６　雄ねじ部
７　ハウジング
８　ステアリングホイール
９、９ａ　ステアリングシャフト
１０　外筒
１１　内軸
１２　ピン
１３　アウターシャフト
１４　インナーシャフト
１５　転がり軸受
１６　送りねじ機構
１７、１７ａ、１７ｂ、１７ｃ　ナット
１８、１８ａ、１８ｂ、１８ｃ　ねじ杆
１９、１９ａ、１９ｂ、１９ｃ、１９ｄ、１９ｅ　結合ブラケット
２０　抱持部
２１、２１ａ　フランジ部

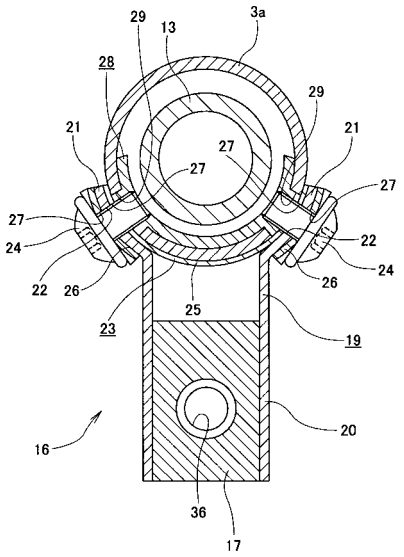
２２、２２ａ　取付孔
２３、２３ａ　滑り板
２４、２４ａ、２４ｂ　ねじ
２５　基部
２６　折り返し部
２７　円孔
２８　ナットプレート
２９　透孔
３０、３０ａ　ハウジング部
３１　転がり軸受
３２　ウォームホイール
３３　電動モータ
３４　ウォーム
３５　結合板
３６　ねじ孔
３７　第二のねじ孔
３８　頭部
３９、３９ａ　結合部材
４０、４０ａ、４０ｂ　突起
４１、４１ａ、４１ｂ　円孔
４２　球体
４３　連結部
４４　透孔
４５　結合ブラケット
４６　円筒部
４７　減速機ケース
４８　結合ブラケット
４９　フランジ部
５０　取付孔
５１　電動モータ
５２　コーティングプレート
５３、５３ａ、５３ｂ　通孔
５４、５４ａ、５４Ａ　スペーサ
５５、５５ａ　摩擦プレート
５６、５６ａ　ねじ
５７　貫通孔
５８　ピン
５９　基板部
６０　接続部
６１　連結部
６２、６２ａ　通孔
６３　ナット
６４　ウォームホイール
６５　ウォーム
６６、６６ａ　保持筒
６７　保持凹部
６８　雄ねじ部
６９　ねじ孔
７０　支持筒部
７１　通孔

７２　　ナット

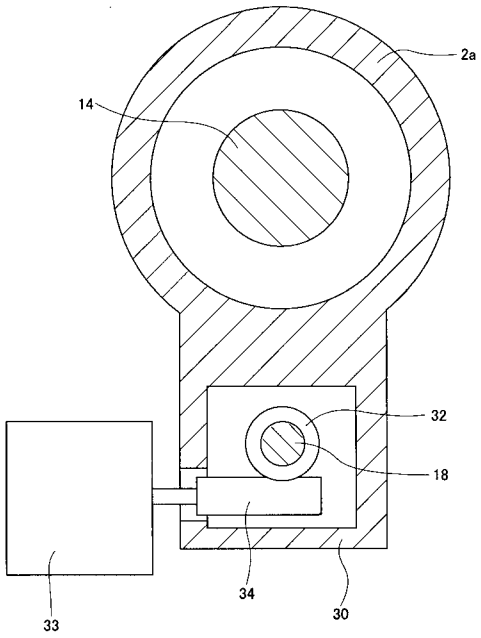
【図１】


(ステアリングホイール)8
15
9a
(ステアリングシャフト)
(インナーコラム)
3a
13
19
20
17
(ナット)
A
A
(ステアリングコラム)
1a
36
18
(ねじ杆)
16
(送りねじ機構)
L
B
B
31
34
31
33
(電動モータ)
(アウターコラム)
2a
32
14
30

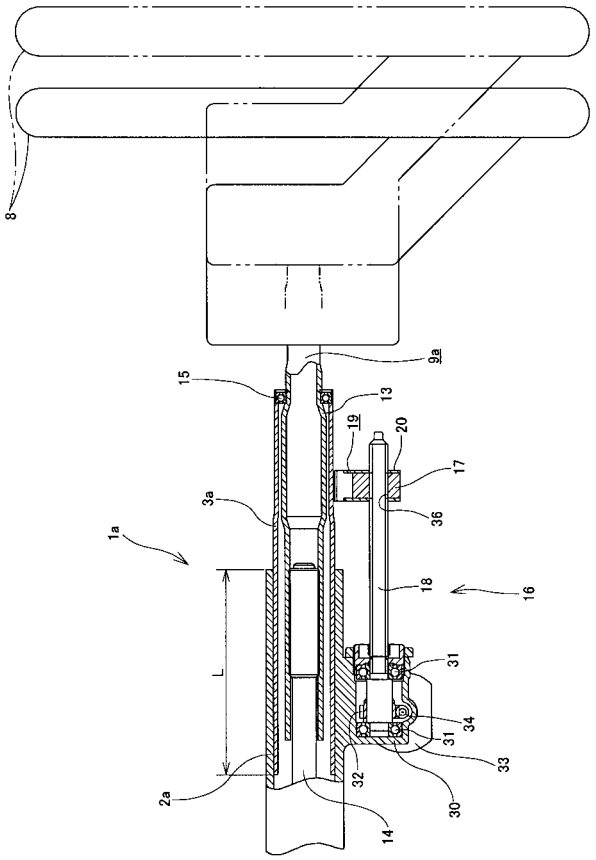
【図２】


29
13
3a
28
29
21
21
27
27
27
27
24
22
22
24
22
26
26
25
23
19
16
20
36
17

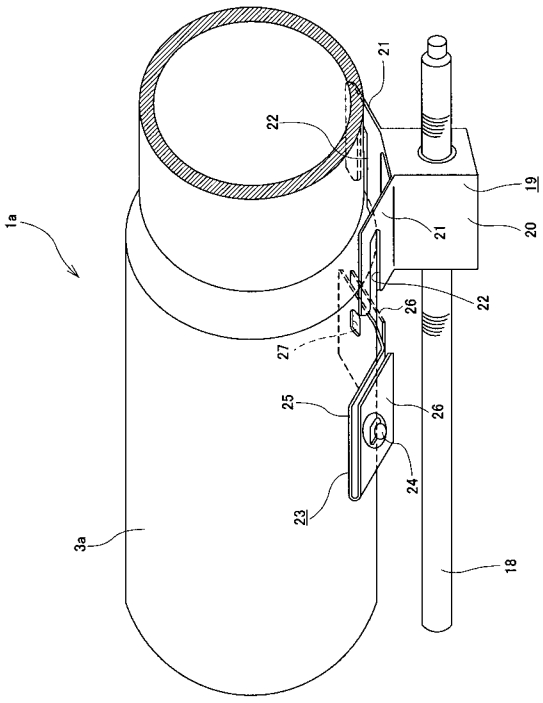
【図３】


2a
14
32
18
33
34
30

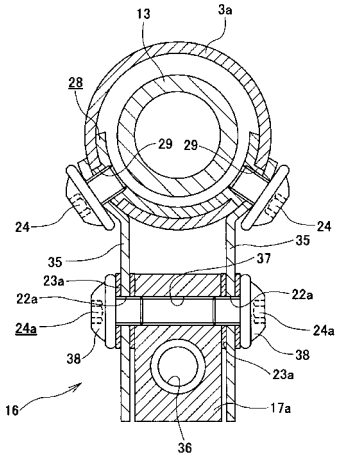
【図４】


8
9a
15
13
19
20
17
3a
36
1a
18
16
L
31
34
31
33
32
2a
30
14

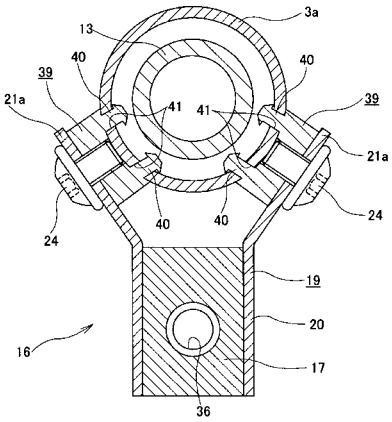
【図５】


1a
21
22
19
21
20
22
26
27
25
26
24
23
3a
18

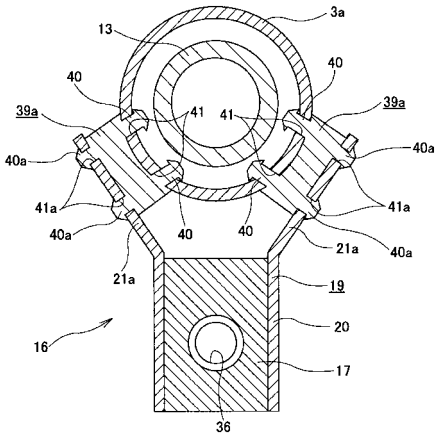
【図６】


13
3a
28
29
29
24
24
35
35
37
23a
22a
22a
24a
24a
38
38
23a
16
17a
36

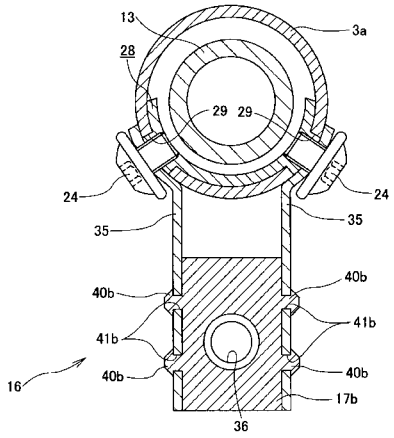
【図７】


3a
13
40
40
39
39
41
41
21a
21a
24
24
40
40
19
20
16
17
36

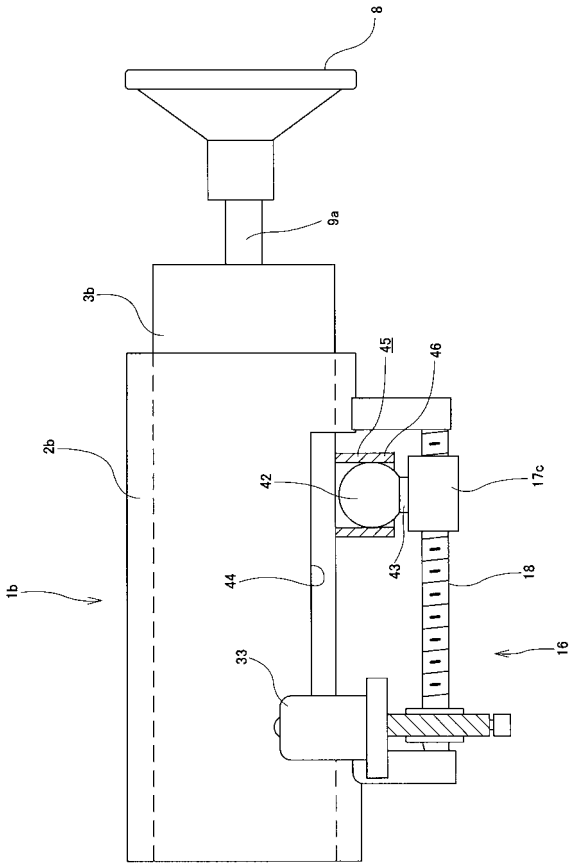
【図８】


3a
13
40
40
39a
39a
41
41
40a
40a
41a
41a
40a
40
40
21a
40a
21a
19
16
20
17
36

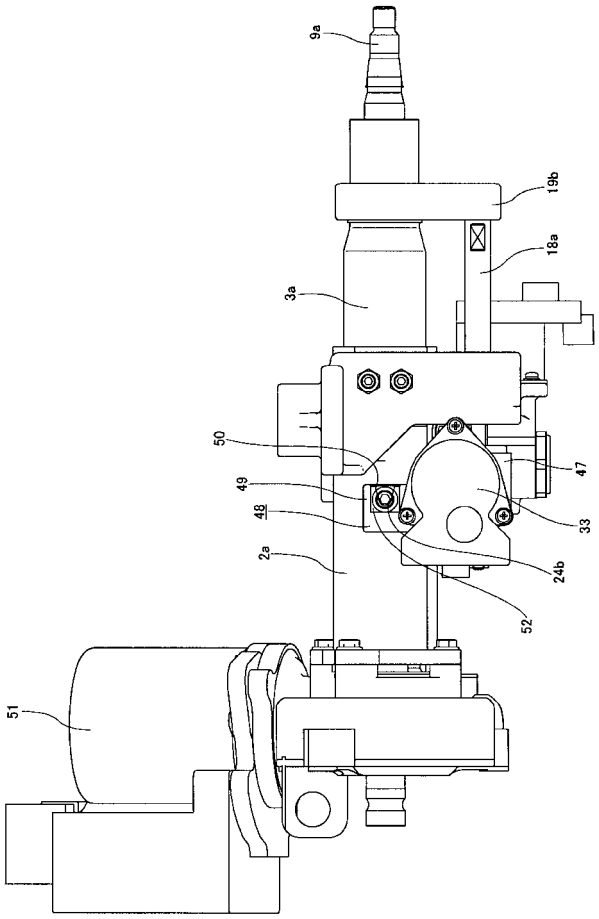
【図９】


13
3a
28
29
29
24
24
35
35
40b
40b
41b
41b
16
40b
40b
17b
36

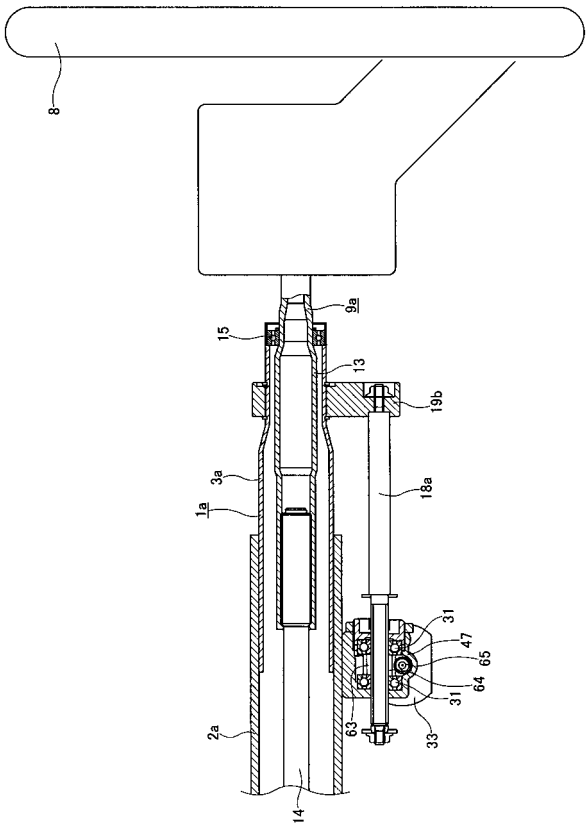
【図１０】


8
9a
3b
45
46
2b
42
17c
43
18
44
1b
16
33

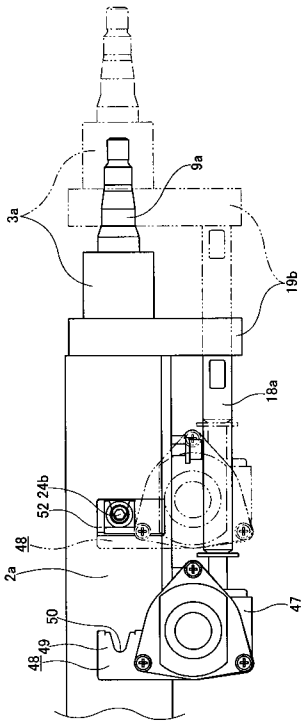
【図１１】



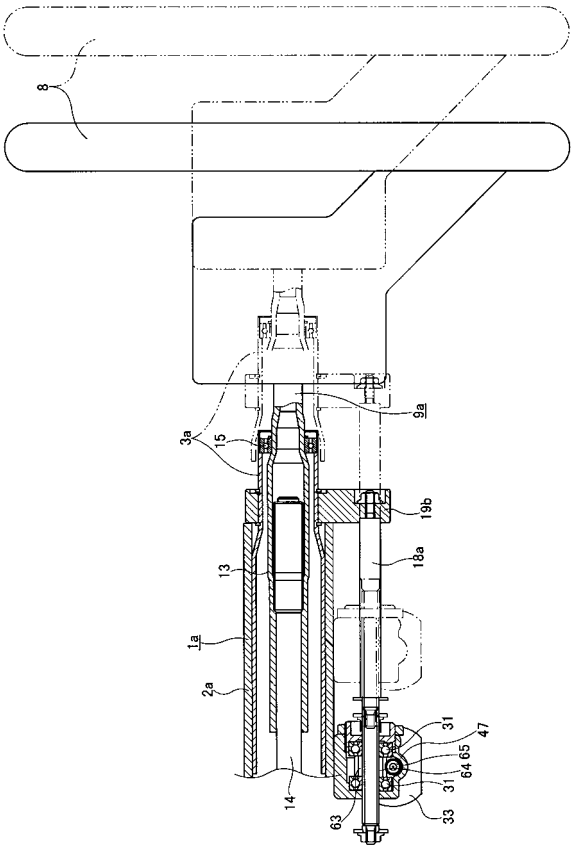
【図１２】



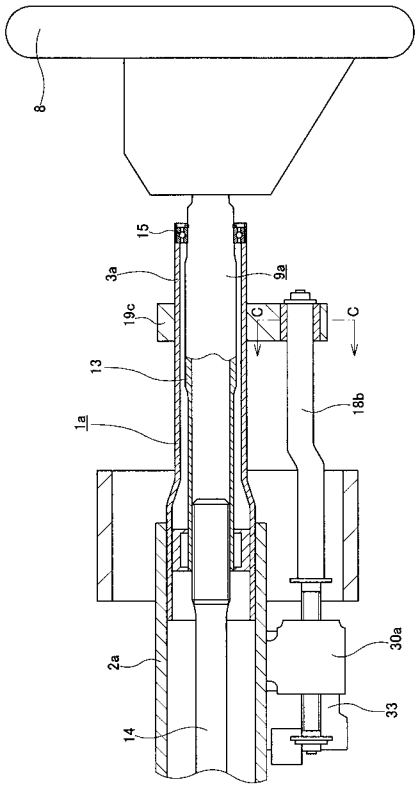
【図１３】



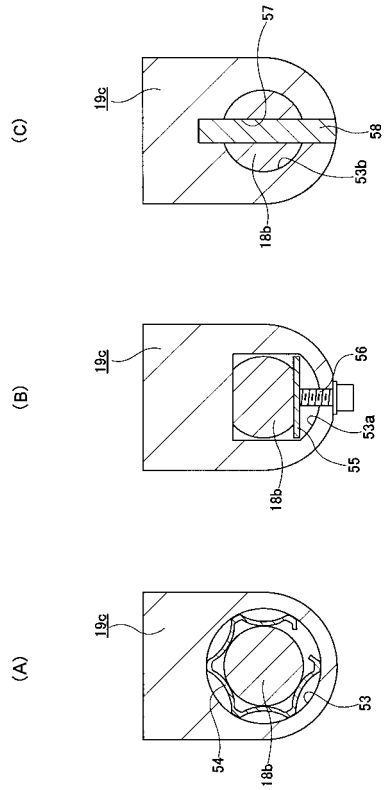
【図１４】



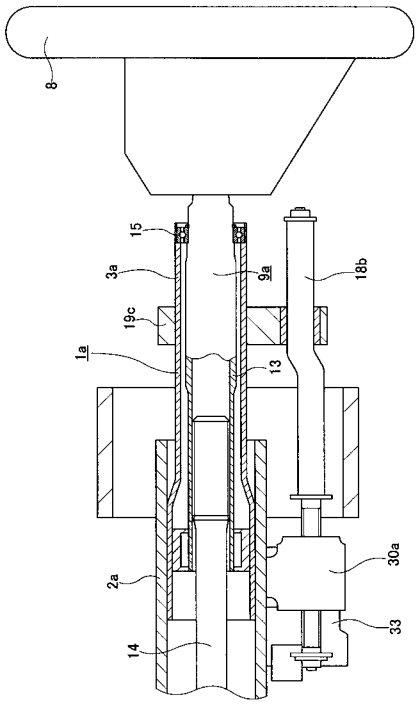
【図１５】



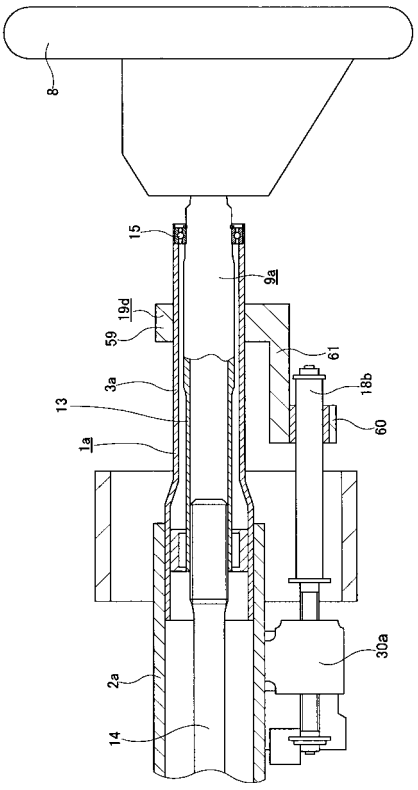
【図１６】



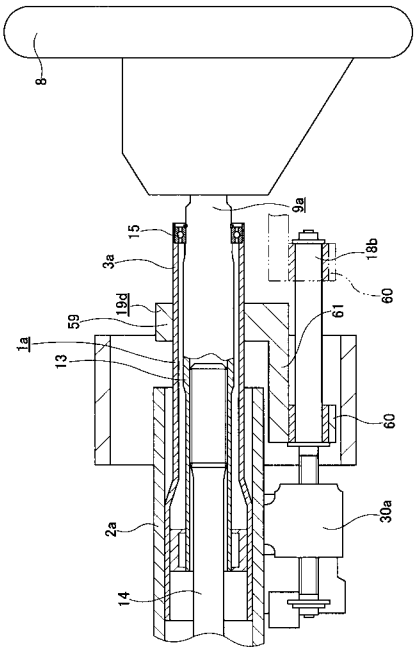
【図１７】



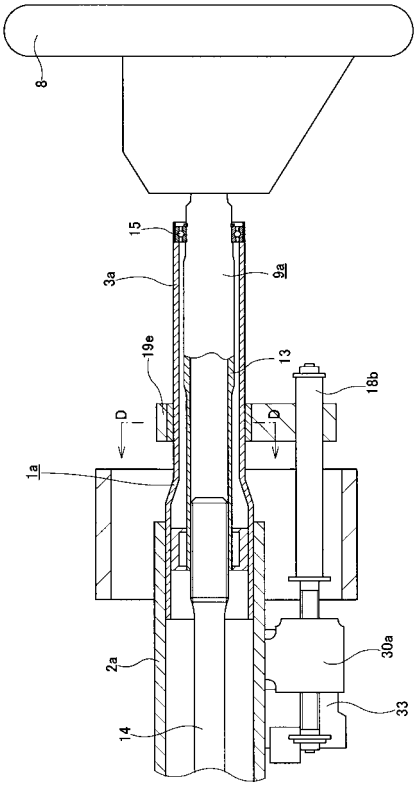
【図１８】



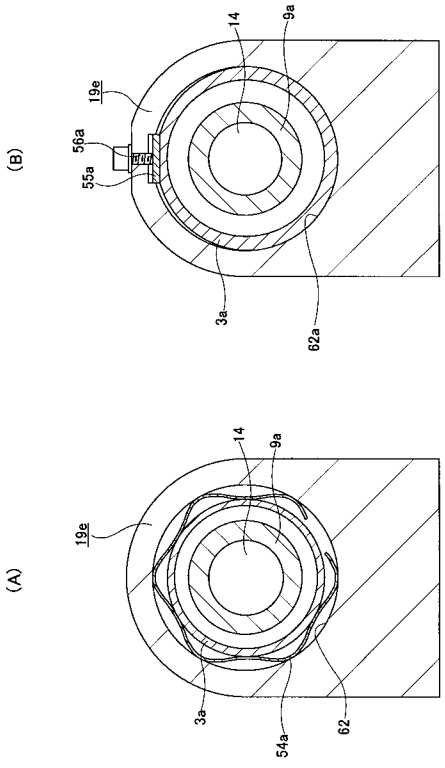
【図１９】



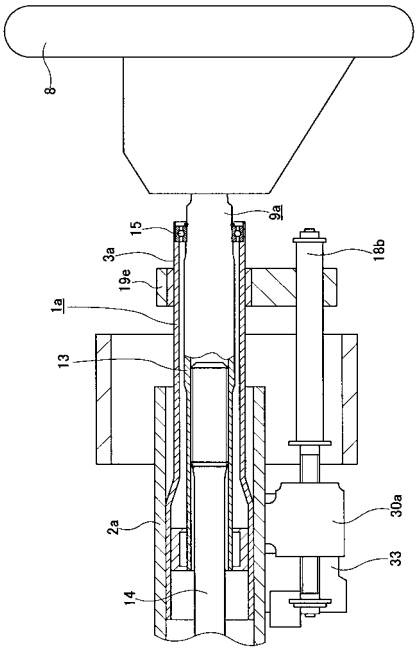
【図２０】



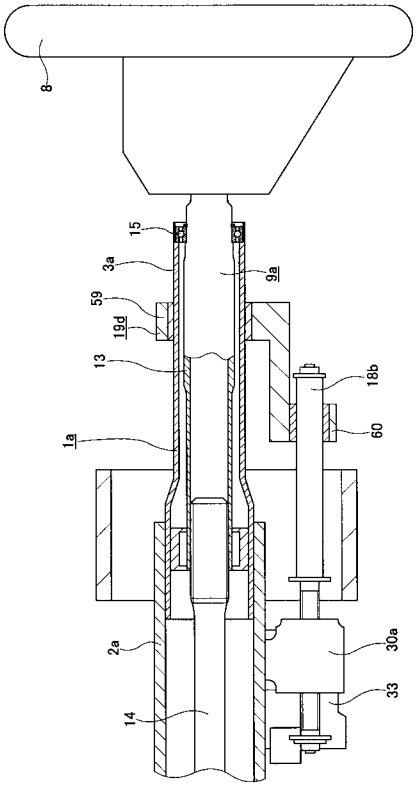
【図２１】



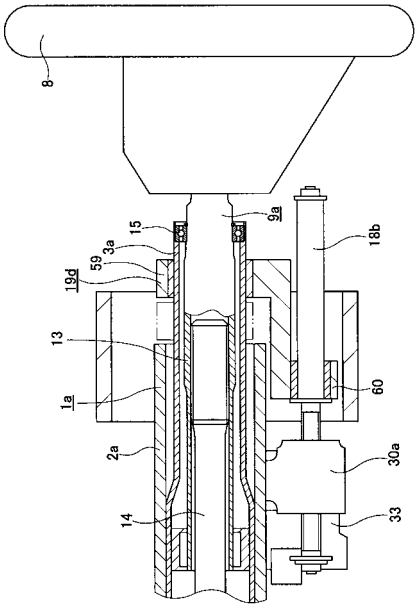
【図２２】



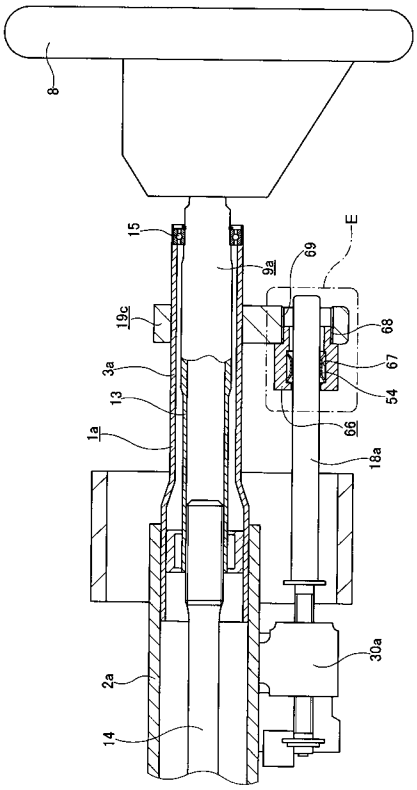
【図２３】



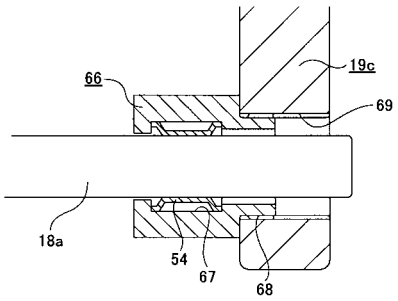
【図２４】



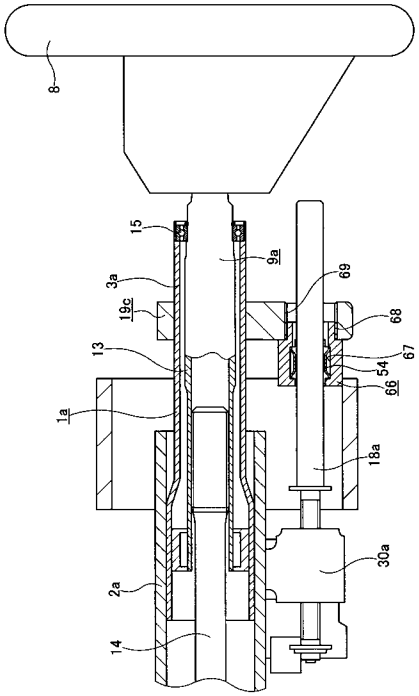
【図２５】



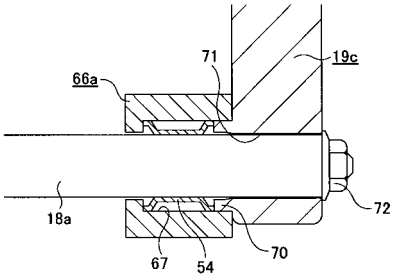
【図２６】



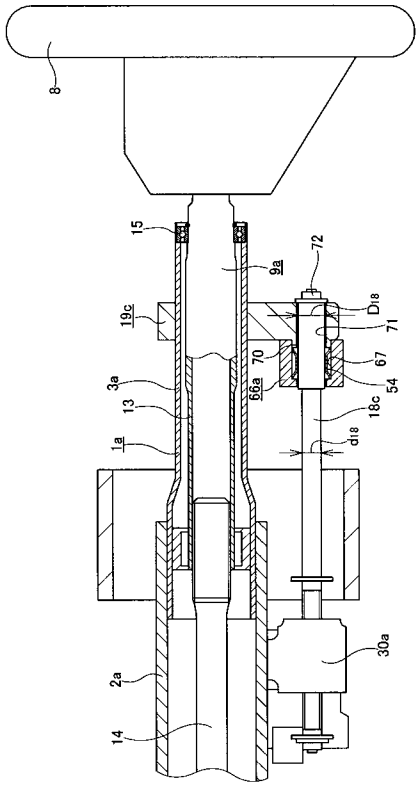
【図２７】



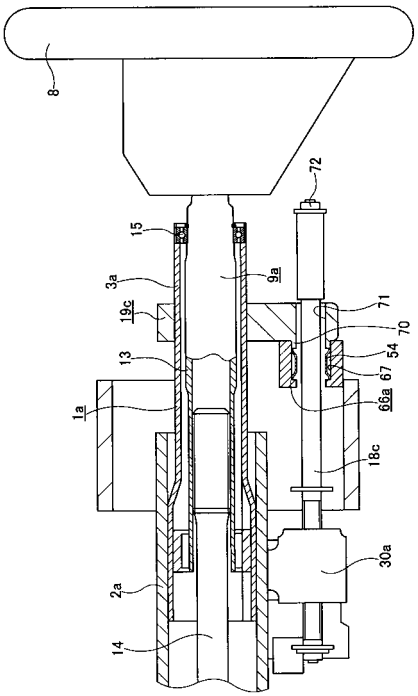
【図２８】



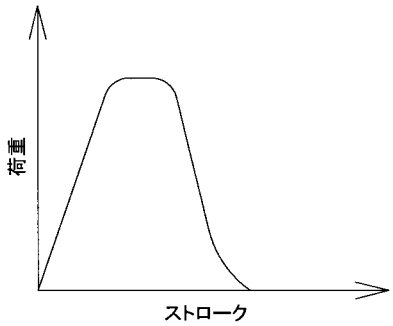
【図２９】



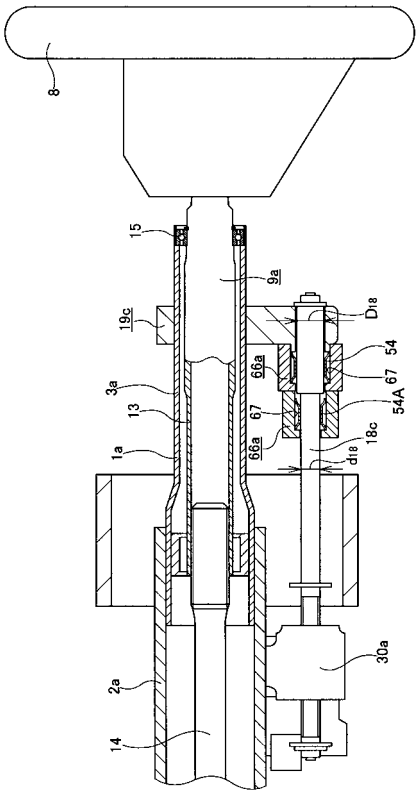
【図３０】



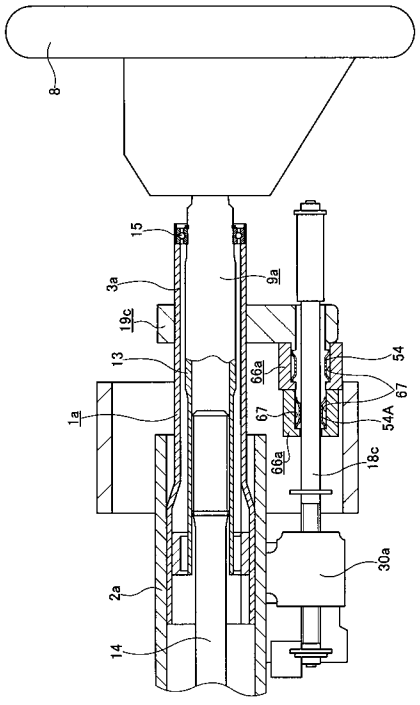
【図３１】



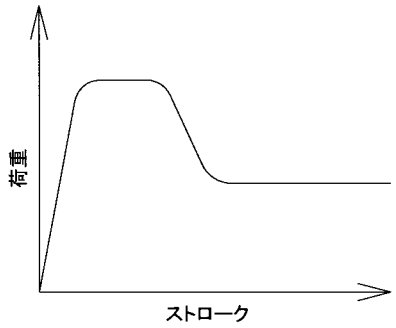
【図３２】



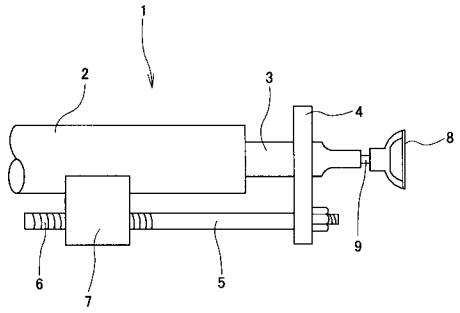
【図３３】



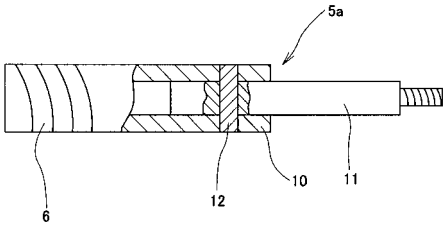
【図３４】



【図３５】



【図３６】



フロントページの続き

(72)発明者　正田　昭裕
群馬県前橋市総社町一丁目８番１号　ＮＳＫステアリングシステムズ株式会社内
(72)発明者　藤原　健
群馬県前橋市総社町一丁目８番１号　ＮＳＫステアリングシステムズ株式会社内

Ｆターム(参考) 3D030 DD12　DD63　DE05　DE06　DE22　DE32　DE45