

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年4月30日(30.04.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/085243 A1

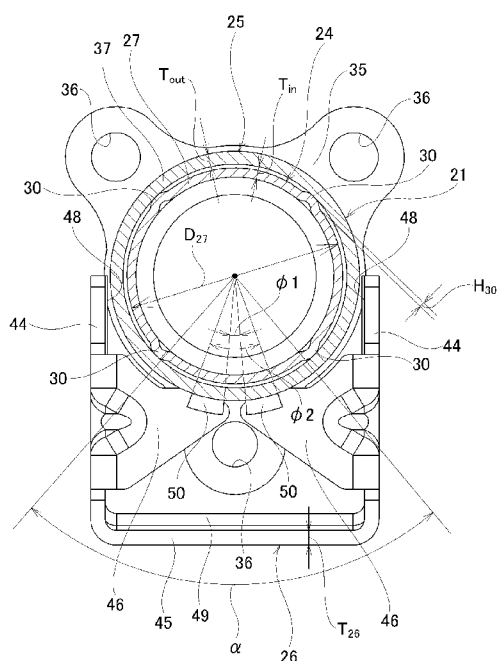
- (51) 国際特許分類:
B62D 1/19 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/041146
- (22) 国際出願日: 2019年10月18日(18.10.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-198411 2018年10月22日(22.10.2018) JP
- (71) 出願人: 日本精工株式会社 (NSK LTD.) [JP/JP]; 〒1418560 東京都品川区大崎一丁目6番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 杉下 傑 (SUGISHITA, Suguru); 〒3710845 群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式会社内 Gunma (JP). 大澤 勝(OOSAWA, Masaru); 〒3710845 群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式会社内 Gunma (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人貴和特許事務所 (KIWA INTERNATIONAL); 〒1050003 東京都港区西新橋2丁目13番10号 SK I 虎ノ門5階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

(54) Title: STEERING COLUMN AND STEERING DEVICE

(54) 発明の名称: ステアリングコラムおよびステアリング装置

[図9]



(57) Abstract: A structure is realized in which the sliding resistance in the axial direction between an inner column and an outer column can easily be contained within an appropriate range. The present invention comprises: the inner column 24; the outer column 25; and a column side bracket 26 fixed by welding to the outer circumferential surface of the outer column 25. The outer column 25 has a front-side small-diameter cylindrical part 37 that is a press-fitted part into which the inner column 24 is press-fitted on the inner-diameter side. The inner circumferential surface of the front-side small-diameter cylindrical part 37 and the outer circumferential surface of the inner column 24 contact in a state having a fastening margin, directly, or via another member, in only a plurality of contact locations separated in the circumferential direction. In the column side bracket 26, at least one location in the axial direction is welded to the outer circumferential surface of the front-side small-diameter cylindrical part 37 in only two weld locations that are close in the circumferential direction.

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, 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)）

(57) 要約：インナコラムとアウトコラムとの軸方向の摺動抵抗を適正範囲に収めることが容易な構造を実現する。インナコラム24と、アウトコラム25と、アウトコラム25の外周面に溶接により固定されたコラム側ブラケット26とを備える。アウトコラム25は、内径側にインナコラム24が圧入される被圧入部である前側小径筒部37を有する。前側小径筒部37の内周面とインナコラム24の外周面とは、周方向に離隔した複数の接触箇所でのみ直接または他の部材を介して締め代を有する状態で接触している。コラム側ブラケット26は、軸方向の少なくとも1箇所が、前側小径筒部37の外周面に対して、周方向に近接した2つの溶接箇所でのみ溶接されている。

明 細 書

発明の名称：ステアリングコラムおよびステアリング装置

技術分野

[0001] 本発明は、二次衝突時の衝撃荷重の吸収機能を有するステアリングコラム、および、該ステアリングコラムを備えたステアリング装置に関する。

背景技術

[0002] 図 2 3 は、自動車用のステアリング装置の 1 例を示している。ステアリングホイール 1 は、ステアリングシャフト 2 の後側端部に取り付けられている。ステアリングシャフト 2 は、車体に支持された筒状のステアリングコラム 3 の内径側に回転自在に支持されている。ステアリングホイール 1 の回転運動は、ステアリングシャフト 2、自在継手 4 a、中間シャフト 5、および別の自在継手 4 b を介して、ステアリングギヤユニット 6 を構成するピニオン軸 7 に伝達される。ピニオン軸 7 の回転運動は、ステアリングギヤユニット 6 を構成する図示しないラック軸の直線運動に変換される。これにより、1 対のタイロッド 8 が押し引きされ、左右 1 対の操舵輪に、ステアリングホイール 1 の操作量に応じた舵角が付与される。

[0003] ステアリング装置に関して、前後方向、幅方向、および上下方向は、ステアリング装置が組み付けられる車体の前後方向、幅方向、および上下方向である。

[0004] 図 2 4 ～図 2 6 は、特開 2 0 1 3 － 1 3 6 3 8 5 号公報に記載された、ステアリング装置のより具体的な構造を示している。このステアリング装置は、ステアリングシャフト 2 a の後側端部に取り付けられるステアリングホイール 1 の高さ位置の調節機能と、自動車の衝突事故に伴う二次衝突時の衝撃荷重の吸収機能とを有する。

[0005] ステアリングコラム 3 a は、前側に配された筒状のインナコラム 9 と、後側に配された筒状のアウタコラム 1 0 とを備える。インナコラム 9 の後側部は、アウタコラム 1 0 の前側部に圧入により内嵌されている。インナコラム

９は、後側部の外周面の周方向等間隔となる４箇所、径方向外側に突出し、かつ軸方向に伸長する突条１１を有する。インナコラム９の外周面は、突条１１のそれぞれの頂部に対応する部分のみで、アウトコラム１０の内周面と締め代を有する状態で接触（嵌合）している。

[0006] インナコラム９の前側端部は、車体に支持された電動アシスト装置１２を構成するギヤハウジング１３の後側端部に固定されている。したがって、インナコラム９は、通常時だけでなく、二次衝突時にも、車体に対して前方へ変位しないように支持される。ギヤハウジング１３は、車体に対し、幅方向に配されたチルト軸１４を中心とする揺動変位を可能に支持されている。

[0007] ステアリングコラム３ａは、アウトコラム１０に固定されたコラム側ブラケット１５を備える。コラム側ブラケット１５は、Ｕ字形状を有し、幅方向両側部に、互いに平行に配された１対の側板部１６を備える。コラム側ブラケット１５は、１対の側板部１６の上端部をアウトコラム１０の軸方向中間部外周面の幅方向両側部に溶接することにより、アウトコラム１０に固定されている。

[0008] ステアリングコラム３ａは、軸方向中間部において、車体側ブラケット１７およびクランプ機構１８を介して、車体に支持されている。

[0009] 車体側ブラケット１７は、コラム側ブラケット１５を幅方向両側から挟む位置に互いに略平行に配された１対の支持板部１９を備える。車体側ブラケット１７は、車体に対し、二次衝突時の衝撃によって前方への離脱が可能となるように支持されている。

[0010] クランプ機構１８は、１対の支持板部１９がコラム側ブラケット１５を幅方向両側から挟持する力を高めて、車体側ブラケット１７に対するコラム側ブラケット１５の変位を阻止するロック状態と、１対の支持板部１９がコラム側ブラケット１５を幅方向両側から挟持する力を低下または喪失させて、車体側ブラケット１７に対するコラム側ブラケット１５の変位を可能とするアンロック状態とを、切り換える機能を有する。アンロック状態では、ステアリングコラム３ａがチルト軸１４を中心として揺動変位することにより、

ステアリングホイール 1 の高さ位置を調節することが可能となる。これに対して、ロック状態では、ステアリングホイールを調節後の高さ位置に保持することが可能である。

[0011] 衝突事故の際には、二次衝突時の衝撃荷重によって、車体側ブラケット 17 が車体に対して前方へ離脱することにより、ステアリングホイール 1 と、ステアリングシャフト 2 a の後側シャフト 69 と、アウトコラム 10 とが、インナコラム 9 およびステアリングシャフト 2 a の前側シャフト 70 に対して前方へ変位する。この際、インナコラム 9 の外周面とアウトコラム 10 の内周面とが軸方向に摺動することに基づいて、二次衝突時の衝撃荷重が吸収される。

[0012] 上述したステアリング装置では、アウトコラム 10 の内周面に対するインナコラム 9 の外周面の接触箇所が、突条 11 のそれぞれの頂部に対応する部分に限定されている。すなわち、二次衝突時には、インナコラム 9 の外周面のうち、突条 11 のそれぞれの頂部に対応する部分のみが、アウトコラム 10 の内周面に対して軸方向に摺動する。このため、二次衝突時にインナコラム 9 とアウトコラム 10 とを軸方向に安定して摺動させて、衝撃荷重の吸収性能を安定させることができる。

先行技術文献

特許文献

[0013] 特許文献1：特開 2013-136385 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0014] 図 24～図 26 に示した従来構造では、アウトコラム 10 に固定されたコラム側ブラケット 15 が、アウトコラム 10 のうち、インナコラム 9 が圧入により内嵌される部分である被圧入部の外径側に位置している。このような従来構造の場合には、以下の点で、改良の余地がある。

[0015] 図 24～図 26 に示した従来構造では、インナコラム 9 とアウトコラム 1

0とを軸方向に摺動させることに基づいて二次衝突時の衝撃荷重を吸収する構成が採られているため、運転者の保護を十分に図る観点から、インナコラム9とアウトコラム10との軸方向の摺動抵抗、すなわち、アウトコラム10に対するインナコラム9の圧入荷重Fを適正範囲に収めることが重要となる。

[0016] 図24～図26に示した従来構造では、コラム側ブラケット15をアウトコラム10に対して溶接により固定している。このため、コラム側ブラケット15をアウトコラム10に固定すると、アウトコラム10の溶接箇所の周辺部に残留応力が発生することに基づき、アウトコラム10に変形が生じる可能性がある。特に、図24～図26に示した従来構造では、コラム側ブラケット15を構成する1対の側板部16の上端部が、アウトコラム10に対し、周方向に大きく離れた2つの溶接箇所で溶接されている。このため、アウトコラム10は、当該2つの溶接箇所の周辺部に残留応力が発生することに基づいて、当該2つの溶接箇所が幅方向両側に引っ張られるように、楕円変形する傾向となる。

[0017] 図24～図26に示した従来構造のように、アウトコラム10に固定されたコラム側ブラケット15が、アウトコラム10の被圧入部の外径側に位置する場合には、上述のような楕円変形が、被圧入部に生じる傾向となる。この結果、インナコラム9とアウトコラム10との嵌合部の締め代（インナコラム9の複数の突条11とアウトコラム10の内周面との接触部の締め代）のばらつきが大きくなる。

[0018] インナコラム9とアウトコラム10との嵌合部の締め代のばらつきが大きくなると、アウトコラム10に対するインナコラム9の圧入荷重Fを適正範囲に収めるために行う、インナコラム9とアウトコラム10とを選択的に組み合わせる作業に要する時間が長くなるなどの理由により、製造コストが嵩む可能性がある。

[0019] 本発明の目的は、インナコラムとアウトコラムとの軸方向の摺動抵抗を適正範囲に収めることが容易な構造を実現することにある。

課題を解決するための手段

[0020] 本発明のステアリングコラムは、筒状のアウタコラムと、前記アウタコラムに内嵌支持されている筒状のインナコラムと、前記アウタコラムの外周面に溶接により固定されたコラム側ブラケットとを備える。

前記アウタコラムは、前記インナコラムが内径側に圧入される被圧入部を有する。

前記被圧入部の内周面と前記インナコラムの外周面とは、周方向に離隔した複数の接触箇所でのみ直接または他の部材を介して締め代を有する状態で接触している。

前記コラム側ブラケットは、軸方向の少なくとも1箇所が、前記被圧入部の外周面に対して、周方向に近接した2つの溶接箇所でのみ溶接されている。

[0021] 本発明のステアリングコラムでは、前記2つの溶接箇所が、前記複数の接触箇所のうち周方向に隣り合う2つの接触箇所に挟まれた周方向範囲内において、該2つの接触箇所から周方向に離れた位置に存在している構成を採用することができる。

[0022] 本発明のステアリングコラムでは、前記インナコラムは、前記複数の接触箇所に対応する前記外周面の周方向に離隔した複数箇所に、径方向外側に突出しかつ軸方向に伸長する突条を有しており、前記インナコラムの外周面のうちの前記突条のそれぞれの頂部に対応する部分のみが前記被圧入部の内周面と接触する構成を採用することができる。

[0023] 本発明のステアリングコラムでは、前記コラム側ブラケットは、連結板部と、前記連結板部の幅方向両端部から上下方向に折れ曲り、前記アウタコラムを幅方向両側から挟んだ1対の側板部と、前記1対の側板部のそれぞれの前後方向両端部から幅方向内側に折れ曲がった固定板部とを備えることができる。

前記固定板部のうち、前記コラム側ブラケットの前後方向の少なくとも一方側に位置する1対の固定板部が、前記被圧入部の外周面に対して、前記2

つの溶接箇所でも溶接されている構成を採用することができる。

[0024] 本発明のステアリングコラムでは、前記 1 対の側板部のそれぞれが、上下方向に関して前記連結板部と反対側部の前後方向中間部に、周囲の部分に対して幅方向内側にオフセットしたオフセット部を有することができる。

本発明のステアリングコラムでは、前記連結板部は、幅方向に伸長する補強リブを有することができる。

[0025] 本発明のステアリングコラムでは、前記コラム側ブラケットは、金属板製であり、前記コラム側ブラケットを構成する前記金属板の厚さ寸法と、前記被圧入部の厚さ寸法との差が、前記被圧入部の厚さ寸法の 30% 以下である構成を採用することができる。

[0026] 本発明のステアリング装置は、ステアリングコラムと、車体側ブラケットと、クランプ機構とを備える。

前記ステアリングコラムは、本発明のステアリングコラムにより構成される。

前記車体側ブラケットは、前記アウトコラムおよび前記コラム側ブラケットを幅方向両側から挟む 1 対の支持板部と、該 1 対の支持板部のそれぞれに形成された上下方向に伸長するチルト調節用長孔とを有し、車体に支持されることができる。

前記クランプ機構は、前記 1 対の支持板部のそれぞれの前記チルト調節用長孔を幅方向に挿通するとともに前記コラム側ブラケットを幅方向に挿通した調節ロッドと、前記 1 対の支持板部の幅方向外側に突出した前記調節ロッドの軸方向両側部に配置され、幅方向に関する互いの間隔を拡張することにより、前記 1 対の支持板部同士の幅方向の間隔を拡張させることが可能である 1 対の押圧部とを有する。

[0027] 本発明のステアリング装置では、前記インナコラムが、前記アウトコラムの前側に配され、かつ、車体に対して前方への変位を阻止された状態で支持されている構成を採用することができる。

発明の効果

[0028] 本発明によれば、インナコラムとアウトコラムとの軸方向の摺動抵抗を適正範囲に収めることが容易となる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]図1は、本発明の実施の形態の第1例のステアリング装置の側面図である。

[図2]図2は、一部を省略して示す、図1のA-A断面図である。

[図3]図3は、第1例のステアリングコラムおよび車体側ブラケットを上側かつ後側から見た斜視図である。

[図4]図4は、第1例のステアリングコラムを上側かつ後側から見た斜視図である。

[図5]図5は、第1例のステアリングコラムを下側かつ後側から見た斜視図である。

[図6]図6は、第1例のステアリングコラムを下側かつ前側から見た斜視図である。

[図7]図7は、第1例のステアリングコラムの側面図である。

[図8]図8は、第1例のステアリングコラムについての図2のB-B断面図である。

[図9]図9は、図7のC-C断面図である。

[図10]図10は、第1例のインナコラムを上側かつ後側から見た斜視図である。

[図11]図11(a)は、第1例のインナコラムおよび取付板を後側から見た図であり、図11(b)は、図11(a)のD部拡大図である。

[図12]図12は、第1例の車体側ブラケットの側面図である。

[図13]図13は、一部を省略して示す、図2の部分拡大図である。

[図14]図14は、本発明に関連する参考例の1例に関する、ステアリングコラムを下側かつ後側から見た斜視図である。

[図15]図15は、図14に示したステアリングコラムを下側かつ前側から見た斜視図である。

[図16]図 1 6 は、図 1 4 に示したステアリングコラムの側面図である。

[図17]図 1 7 は、図 1 4 に示したステアリングコラムについての図 2 の B - B 断面に相当する図である。

[図18]図 1 8 は、図 1 4 に示したステアリングコラムを後側から見た図である。

[図19]図 1 9 は、本発明の実施の形態の第 2 例のステアリングコラムを下側かつ後側から見た斜視図である。

[図20]図 2 0 は、第 2 例のステアリングコラムを下側かつ前側から見た斜視図である。

[図21]図 2 1 は、第 2 例のステアリングコラムの側面図である。

[図22]図 2 2 は、第 2 例のステアリングコラムについての図 2 の B - B 断面に相当する図である。

[図23]図 2 3 は、ステアリング装置の従来構造の 1 例を示す斜視図である。

[図24]図 2 4 は、ステアリング装置のより具体的な構造の 1 例を示す側面図である。

[図25]図 2 5 は、一部を省略して示す、図 2 4 の E - E 断面図である。

[図26]図 2 6 は、インナコラムおよびアウトコラムのみを取り出して示す、図 2 5 と同様の断面図である。

発明を実施するための形態

[0030] [実施の形態の第 1 例]

本発明の実施の形態の第 1 例について、図 1 ～図 1 3 を用いて説明する。

[0031] 本例のステアリング装置は、図 1 および図 2 に示すように、ステアリングシャフト 2 0 と、ステアリングコラム 2 1 と、車体側ブラケット 2 2 と、クランプ機構 2 3 とを備える。

[0032] ステアリングシャフト 2 0 は、筒状のステアリングコラム 2 1 の内径側に回転自在に支持されている。運転者により操作されるステアリングホイール 1 (図 2 3 参照) は、ステアリングシャフト 2 0 の後側端部に取り付けられる。車体側ブラケット 2 2 は、車体に取り付けられた状態で、ステアリング

コラム 21 の軸方向中間部を車体に対して支持する機能を有する。クランプ機構 23 は、ステアリングホイール 1 の高さ位置を調節可能とするために、ステアリングコラム 21 が車体側ブラケット 22 に対して上下方向に変位することを許容するアンロック状態と、ステアリングコラム 21 が車体側ブラケット 22 に対して上下方向に変位することを阻止するロック状態とを切り換える機能を有する。

[0033] 本例のステアリングコラム 21 は、図 4 ～図 9 に示すように、前側に配されたインナコラム 24 と、後側に配されたアウトコラム 25 と、アウトコラム 25 に固定されたコラム側ブラケット 26 とを備える。

[0034] インナコラム 24 およびアウトコラム 25 のそれぞれは、鋼、アルミニウムなどの金属製の略円筒状部材である。本例では、インナコラム 24 およびアウトコラム 25 のそれぞれは、素材である引抜き管などの素管に対して、ハイドロフォーミングや絞り加工などの塑性加工を施すことにより、この素管の軸方向の一部分の内径寸法および外径寸法を変化させる工程を含む、所定の製造方法によって造られている。本発明を実施する場合、インナコラム 24 およびアウトコラム 25 のそれぞれは、鋳造などの他の製造方法によって製造することもできる。本例では、インナコラム 24 の厚さ寸法は、全体的にほぼ一定であり、アウトコラム 25 の厚さ寸法は、後側端部（軸受保持部 42）を除いた残りの部分でほぼ一定である。インナコラム 24 の後側部は、アウトコラム 25 の前側部に、圧入により内嵌されている。換言すれば、インナコラム 24 の後側部は、アウトコラム 25 の前側部に、締め込みにより内嵌されている。

[0035] インナコラム 24 は、円筒状の大径筒部 27 と、大径筒部 27 よりも前側に位置する円筒状の小径筒部 28 とを備える。小径筒部 28 の外径寸法は、大径筒部 27 の外径寸法よりも小さい。大径筒部 27 の前側端部と小径筒部 28 の後側端部とは、前側に向かうほど外径寸法が小さくなる円すい筒状の連結部 29 により連結されている。

[0036] 大径筒部 27 は、外周面の周方向に離隔した複数箇所（3 箇所以上）に、

径方向外側に突出しかつ軸方向に伸長する突条 30 を有する。突条 30 の径方向外側面は、凸円弧形の断面形状を有する。本例では、突条 30 は、大径筒部 27 の外周面の周方向等間隔となる 4 箇所配されている。突条 30 のそれぞれは、大径筒部 27 のうち、ステアリングコラム 21 の組立状態でアウトコラム 25 と嵌合する軸方向範囲、具体的には、大径筒部 27 の軸方向の後側端部および中間部に対応する連続した軸方向範囲に存在している。ただし、突条 30 が存在する軸方向範囲は、本例の構造よりも前側に延長した、より広い軸方向範囲とすることもできる。

[0037] 本例では、突条 30 のそれぞれは、大径筒部 27 の一部を径方向外側に向けて塑性変形させることで形成されている。このため、突条 30 のそれぞれの背面側である大径筒部 27 の内周面側には、軸方向に伸長する凹溝が存在している。突条 30 を形成するための塑性加工としては、たとえばプレス加工などを採用することができる。

[0038] 本例では、突条 30 の径方向高さ寸法 H_{30} を、大径筒部 27 の外周面の突条 30 から外れた箇所の外径寸法 D_{27} の 0.5% 以上 7% 以下としている（図 9 参照）。たとえば、大径筒部 27 の外周面の突条 30 から外れた箇所の外径寸法 D_{27} が 38.5 mm である場合には、突条 30 の径方向高さ寸法 H_{30} を 0.5 mm ~ 1.0 mm とすることができる。

[0039] インナコラム 24 は、通常時だけでなく、二次衝突時にも、車体に対して前方へ変位しないように支持されている。このために、インナコラム 24 の前側端部は、車体に支持された電動アシスト装置 31 を構成するギヤハウジング 32 の後側端部に結合固定されている。電動アシスト装置 31 は、ステアリングホイール 1 から操舵輪につながる操舵力伝達経路に、電動モータ 33 を動力源として発生した補助動力を付与することにより、運転者がステアリングホイール 1 を操作するのに要する力を低減するものである。本例では、ステアリングホイール 1 の高さ位置を調節可能とするために、ギヤハウジング 32 は、車体に対し、チルト軸 34 を中心とする揺動変位を可能に支持されている。

[0040] 本例では、ステアリングコラム 2 1 は、インナコラム 2 4 の前側端部をギヤハウジング 3 2 の後側端部に結合固定するための取付板 3 5 をさらに備える。取付板 3 5 は、環状の平板部材であり、インナコラム 2 4 の小径筒部 2 8 の前側端部に外嵌固定されている。取付板 3 5 は、周方向に離隔した複数箇所（図示の例では 3 箇所）に、取付孔 3 6 を有する。一方、ギヤハウジング 3 2 は、後側端部のうち、取付板 3 5 の取付孔 3 6 のそれぞれと整合する箇所に、図示しないねじ孔を有する。インナコラム 2 4 の前側端部は、取付板 3 5 の取付孔 3 6 のそれぞれに後側から挿通した図示しないボルトを、ギヤハウジング 3 2 の前記ねじ孔に螺合することによって、ギヤハウジング 3 2 の後側端部に結合固定されている。

[0041] 本例では、インナコラム 2 4 の前側端部がギヤハウジング 3 2 の後側端部に結合固定された状態で、ギヤハウジング 3 2 に対する複数の突条 3 0 の周方向位置、すなわち、使用状態での複数の突条 3 0 の周方向位置が一義的に決まるように、取付板 3 5 が備える取付孔 3 6 の周方向に関する配置の位相が規制されている。具体的には、取付孔 3 6 が周方向に関して不等間隔に配されている。

[0042] 本例では、使用状態での複数の突条 3 0 の周方向位置を、図 2 および図 9 に示すように、上端部から周方向両側にそれぞれ 45° ずつずれた 2 箇所位置と、下端部から周方向両側にそれぞれ 45° ずつずれた 2 箇所位置との、合計 4 箇所位置としている。

[0043] アウタコラム 2 5 は、円筒状の前側小径筒部 3 7 と、前側小径筒部 3 7 よりも後側に位置する円筒状の大径筒部 3 8 と、大径筒部 3 8 よりも後側に位置する後側小径筒部 3 9 とを備える。大径筒部 3 8 の内径寸法は、前側小径筒部 3 7 および後側小径筒部 3 9 のそれぞれの内径寸法よりも大きい。大径筒部 3 8 の前側端部と前側小径筒部 3 7 の後側端部とは、前側に向かうほど内径寸法が小さくなる円すい筒状の前側連結部 4 0 により連結されている。大径筒部 3 8 の後側端部と後側小径筒部 3 9 の前側端部とは、後側に向かうほど内径寸法が小さくなる円すい筒状の後側連結部 4 1 により連結されてい

る。

[0044] 後側小径筒部 39 は、後側半部に、軸受保持部 42 を有する。軸受保持部 42 は、アウトコラム 25 の内径側にステアリングシャフト 20（後側シャフト 52）を回転自在に支持するための図示しない転がり軸受が内嵌保持される部位である。軸受保持部 42 の内径寸法は、後側小径筒部 39 の前側半部の内径寸法よりも大きい。したがって、軸受保持部 42 の厚さ寸法は、後側小径筒部 39 の前側半部の厚さ寸法よりも小さい。

[0045] 大径筒部 38 は、軸方向中間部の周方向 1 箇所、ステアリングロック機構のロックピンを挿通するためのキーロック孔 43 を有する。

[0046] 前側小径筒部 37 は、インナコラム 24 の後側部が圧入により内嵌される被圧入部である。すなわち、本例では、アウトコラム 25 の前側部である前側小径筒部 37 に、インナコラム 24 の後側部である大径筒部 27 の軸方向中間部および後側部が、圧入により内嵌されている。この状態で、大径筒部 27 の外周面は、突条 30 のそれぞれの頂部に対応する部分のみが、前側小径筒部 37 の内周面に締め代を有する状態で接触している。本例では、前側小径筒部 37 は、アウトコラム 25 の素材となる前記素管の一部となっている。

[0047] コラム側ブラケット 26 は、アウトコラム 25 のうち、インナコラム 24 の大径筒部 27 が圧入により内嵌される部分である、前側小径筒部 37 の前側部の外径側（下側）に配された状態で、アウトコラム 25 に固定されている。

[0048] コラム側ブラケット 26 は、鋼などの金属板にプレス加工を施すことにより造られたもので、1 対の側板部 44 と、連結板部 45 と、側板部 44 のそれぞれに対して 2 つずつの固定板部 46 とを備える。1 対の側板部 44 は、幅方向に離隔して互いに平行に配されている。連結板部 45 は、幅方向両端部のそれぞれが 1 対の側板部 44 の下端部に接続されることで、1 対の側板部 44 の下端部同士を連結している。換言すれば、1 対の側板部 44 は、連結板部 45 の幅方向両端部から上側に向けて直角に折れ曲がるように配され

ている。固定板部46は、側板部44の前後方向両端部の上下方向中間部から幅方向内側に向けて直角に折れ曲がるように配されている。側板部44のそれぞれの前側端部から幅方向内側に向けて直角に折れ曲がるように配された1対の固定板部46の先端縁部同士は、幅方向に近接対向している。また、側板部44のそれぞれの後側端部から幅方向内側に向けて直角に折れ曲がるように配された1対の固定板部46の先端縁部同士は、幅方向に近接対向している。本例では、固定板部46は、前後方向に離隔して配された2対の固定板部46により構成されている。

[0049] 側板部44のそれぞれは、幅方向に関して互いに整合する下側部に、円形の通孔47を有する。側板部44のそれぞれは、上側部の前後方向中間部に、オフセット部48を有する。オフセット部48は、矩形平板形状を有し、かつ、周囲の部分に対して幅方向内側にオフセットしている。オフセット部48の存在により、側板部44の剛性が高められている。

[0050] 連結板部45は、補強リブ49を有する。補強リブ49は、連結板部45の前後方向中間部に、幅方向に伸長するように幅方向の全長にわたり形成されている。補強リブ49は、上側が凸で下側が凹の円弧形の断面形状を有する。補強リブ49の存在により、連結板部45の剛性が高められている。

[0051] 固定板部46のそれぞれは、先端側である幅方向内側に向かうほど上下方向の幅寸法が小さくなる略三角形状を有している。固定板部46のそれぞれの先端部の上端縁部は、アウトコラム25の前側小径筒部37の外周面に沿う円弧形状を有する（図13参照）。

[0052] コラム側ブラケット26は、アウトコラム25を構成する前側小径筒部37の前側部の下側部に、溶接により固定されている。本例では、溶接によって生じる前側小径筒部37の変形量を少なくするために、前側小径筒部37に対するコラム側ブラケット26の溶接箇所が工夫されている。

[0053] すなわち、コラム側ブラケット26を構成する固定板部46のそれぞれの先端部の上端縁部のみが、アウトコラム25の前側小径筒部37の下面に対して、溶接ビード部50により溶接接合されている。

[0054] 本例では、コラム側ブラケット26をアウトコラム25に固定するための溶接ビード部50が、コラム側ブラケット26の前後方向両側に2つずつ存在する。コラム側ブラケット26の前後方向両側のそれぞれにおいて、2つの溶接ビード部50は、アウトコラム25の下端部を挟んだ周方向両側の対称位置に存在するとともに、周方向に関して互いに近接している。これらの2つの溶接ビード部50同士の周方向間隔は、アウトコラム25の中心軸を中心とする中心角 $\phi 1$ （図9参照）で表した場合に、 15° 以下（好ましくは、 5° 以下）となっている。本例では、これらの2つの溶接ビード部50が存在する周方向範囲は、アウトコラム25の中心軸を中心とする中心角 $\phi 2$ （図9参照）で表した場合に、 30° 以下（好ましくは、 25° 以下）となっている。

[0055] 本例では、コラム側ブラケット26の前後方向両側のそれぞれにおいて、2つの溶接ビード部50が周方向に近接して配されている。すなわち、アウトコラム25の前側小径筒部37のうち、周方向に近接した2箇所（溶接ビード部50が存在する箇所）が溶接箇所となる。このため、溶接後に、当該2箇所の周辺部に残留応力が発生することにより、前側小径筒部37が当該2箇所を幅方向両側に引っ張られるように変形する場合でも、前側小径筒部37に楕円変形が起こりにくくなる。本例では、溶接箇所となる2箇所が周方向に近接しているため、溶接後の前側小径筒部37の変形は、溶接箇所が周方向の1箇所のみの場合とほぼ同様の態様となる。したがって、溶接後の前側小径筒部37の変形量を少なくすることができる。

[0056] 本例では、コラム側ブラケット26の前後方向両側のそれぞれにおいて、2つの溶接ビード部50は、アウトコラム25の前側小径筒部37の内周面とインナコラム24の複数の突条30との接触部のうち、ステアリングコラム21の下半部で周方向に隣り合う2つの接触部に挟まれた周方向範囲 α （図9参照）において、該2つの接触部から周方向に離れた位置に存在している。このため、前側小径筒部37のうち、溶接箇所の周辺に生じる局所的な変形が、前側小径筒部37の内周面のうちで突条30が接触する部分に及ぶ

ことを防止または抑制できる。

[0057] 本例では、アウトコラム 25 とコラム側ブラケット 26 とを溶接ビード部 50 により溶接接合する際に、アウトコラム 25 とコラム側ブラケット 26 との互いの位置関係（特に、上下方向に関する位置関係、たとえば、アウトコラム 25 からコラム側ブラケット 26 の 1 対の通孔 47 の中心軸までの上下方向距離など）を所望通りに調節できるようにするために、固定板部 46 の先端部の上端縁部と、前側小径筒部 37 の外周面との間に、調整代としての微小隙間が設けられている。このため、コラム側ブラケット 26 の径方向の剛性が、前側小径筒部 37 の径方向の剛性よりも高い場合には、溶接ビード部 50 による溶接接合時に、当該微小隙間の存在に基づいて、前側小径筒部 37 がコラム側ブラケット 26 に引き寄せられる傾向となり、前側小径筒部 37 の変形量が増大してしまう。

[0058] 本例では、このような理由による前側小径筒部 37 の変形量を少なくするために、具体的には、コラム側ブラケット 26 の径方向の剛性と、前側小径筒部 37 の径方向の剛性との差を小さくするために、コラム側ブラケット 26 を構成する金属板の厚さ寸法 T_{26} と、前側小径筒部 37 の厚さ寸法 T_{out} とを、ほぼ等しくしている。具体的には、コラム側ブラケット 26 を構成する金属板の厚さ寸法と、前側小径筒部 37 の厚さ寸法との差を、前側小径筒部 37 の厚さ寸法の 30% 以下（好ましくは 15% 以下）としている。

[0059] コラム側ブラケット 26 がアウトコラム 25 に固定された状態で、1 対の側板部 44 のそれぞれの上側部は、アウトコラム 25 の前側小径筒部 37 を幅方向両側から挟む位置に配される。本例では、1 対の側板部 44 のそれぞれの上端部は、アウトコラム 25 の前側小径筒部 37 の幅方向両側部に溶接されない。本例では、アウトコラム 25 とコラム側ブラケット 26 とを溶接ビード部 50 により溶接接合する際に、アウトコラム 25 とコラム側ブラケット 26 との互いの位置関係（特に、幅方向に関する位置関係）を所望通りに調節できるようにし、かつ、1 対の側板部 44 のそれぞれの上側部同士の間隔が前側小径筒部 37 によって幅方向に押し広げられないようにする（1

対の側板部 4 4 同士が傾かないようにする) ために、ステアリングコラム 2 1 の単体の状態では、1 対の側板部 4 4 のそれぞれの上側部と、アウトコラム 2 5 の前側小径筒部 3 7 の幅方向両側部との間に、調整代としての微小隙間が設けられている。

[0060] ステアリングシャフト 2 0 は、図 1 に示すように、前側に配された前側シャフト 5 1 と、後側に配された後側シャフト 5 2 とを備える。前側シャフト 5 1 と後側シャフト 5 2 とは、トルク伝達を可能に、かつ、軸方向の相対変位を可能にスプライン嵌合している。

[0061] 後側シャフト 5 2 は、アウトコラム 2 5 に対し、軸受保持部 4 2 に内嵌保持された図示しない転がり軸受により、回転のみを可能に支持されている。後側シャフト 5 2 のうち、軸方向に関してアウトコラム 2 5 のキーロック孔 4 3 と整合する箇所には、ステアリングロック機構の図示しないキーロックカラーが外嵌固定されている。後側シャフト 5 2 の後側端部は、アウトコラム 2 5 の内径側から軸方向に突出している。ステアリングホイール 1 は、後側シャフト 5 2 の後側端部に取り付けられる。

[0062] 前側シャフト 5 1 は、図示しない転がり軸受により、インナコラム 2 4 およびギヤハウジング 3 2 に対して、回転のみを可能に支持されている。前側シャフト 5 1 の前側端部は、インナコラム 2 4 の内径側から軸方向に突出するとともに、ギヤハウジング 3 2 の内側に挿入されている。

[0063] 車体側ブラケット 2 2 は、鋼などの金属製で、取付板部 5 3 と、1 対の支持板部 5 4 とを備える。取付板部 5 3 は、車体側ブラケット 2 2 の上側部を構成するもので、幅方向に配されている。取付板部 5 3 は、車体に対し、二次衝突時の衝撃によって前方への離脱が可能となるように支持されている。1 対の支持板部 5 4 は、コラム側ブラケット 2 6 を幅方向両側から挟む位置に、互いに略平行に配されている。支持板部 5 4 のそれぞれは、上端部が取付板部 5 3 の幅方向中間部に結合固定されている。支持板部 5 4 のそれぞれは、幅方向に関して互いに整合し、かつ、コラム側ブラケット 2 6 の通孔 4 7 と整合する箇所に、上下方向に伸長するチルト調節用長孔 5 5 を有する。

チルト調節用長孔 5 5 のそれぞれは、チルト軸 3 4 を中心とする円弧形状を有する。

[0064] 本例では、支持板部 5 4 のそれぞれは、図 1 2 および図 1 3 に示すように、前後方向の中間部に、周囲の部分に対して幅方向内側にオフセットした略矩形平板状のオフセット部 5 6 を有する。チルト調節用長孔 5 5 は、オフセット部 5 6 の下側部を幅方向に貫通するように形成されている。そして、支持板部 5 4 のそれぞれは、オフセット部 5 6 の存在により、剛性が高められている。

[0065] 図 1 2 に示すように、オフセット部 5 6 は、コラム側ブラケット 2 6 の側板部 4 4 と幅方向に対向する位置に配されている。

[0066] クランプ機構 2 3 は、図 2 に示すように、調節ロッド 5 8 と、調節ナット 5 9 と、カム装置 6 0 と、調節レバー 6 1 と、スラスト軸受 6 2 とを備える。

[0067] 調節ロッド 5 8 は、1 対のチルト調節用長孔 5 5 と 1 対の通孔 4 7 とを幅方向に挿通している。調節ロッド 5 8 は、基端部（図 2 の左端部）に頭部 6 3 を有し、先端部（図 2 の右端部）に雄ねじ部 6 4 を有する。調節ナット 5 9 は、雄ねじ部 6 4 に螺合している。カム装置 6 0 は、頭部 6 3 と一方（図 2 の左方）の支持板部 5 4 との間に配されている。カム装置 6 0 は、幅方向外側に位置する駆動側カム 6 5 と、幅方向内側に位置する被駆動側カム 6 6 とを有する。調節レバー 6 1 は、その基端部が、駆動側カム 6 5 に固定されている。被駆動側カム 6 6 は、一方の支持板部 5 4 のチルト調節用長孔 5 5 に対し、相対回転不能に係合している。調節ロッド 5 8 を中心として調節レバー 6 1 を揺動させることにより、駆動側カム 6 5 と被駆動側カム 6 6 とを相対回転させると、駆動側カム 6 5 と被駆動側カム 6 6 との互いに対向する側面（カム面）同士の押し付け合いに基づいて、カム装置 6 0 の軸方向寸法が拡張する。本例では、調節レバー 6 1 を所定方向に揺動させた場合にカム装置 6 0 の軸方向寸法が増大し、調節レバー 6 1 を所定方向と反対方向に揺動させた場合にカム装置 6 0 の軸方向寸法が減少する。スラスト軸受 6 2 は

、調節ナット５９と他方（図２の右方）の支持板部５４との間に配されている。

[0068] ステアリングホイール１の高さ位置を調節する際には、調節レバー６１を所定方向に揺動させることにより、クランプ機構２３をアンロック状態とする。すなわち、調節レバー６１を所定方向（たとえば下方）に揺動させると、カム装置６０の軸方向寸法が減少し、被駆動側カム６６とスラスト軸受６２との間隔が広がる。この結果、１対の支持板部５４の幅方向内側面と１対の側板部４４の幅方向外側面との間に作用する摩擦力が低下または喪失し、車体側ブラケット２２に対するコラム側ブラケット２６の変位が可能なアンロック状態となる。このアンロック状態では、ステアリングコラム２１ａをチルト軸３４を中心として揺動変位させることにより、調節ロッド５８が１対のチルト調節用長孔５５の内側で動ける範囲で、ステアリングホイール１の高さ位置が調節可能となる。

[0069] ステアリングホイール１の高さ位置の調節後は、調節レバー６１を所定方向と逆方向（たとえば上方）に揺動させることにより、クランプ機構２３をロック状態とする。すなわち、調節レバー６１を所定方向と反対方向に揺動させると、カム装置６０の軸方向寸法が増大し、１対の押圧部である被駆動側カム６６とスラスト軸受６２との間隔が縮まることに伴い、１対の支持板部５４同士の間隔が縮まる。この結果、１対の支持板部５４の幅方向内側面と１対の側板部４４の幅方向外側面との間に作用する摩擦力が増大し、車体側ブラケット２２に対するコラム側ブラケット２６の変位が不能なロック状態となる。このロック状態において、ステアリングホイール１は、調節後の高さ位置に保持される。

[0070] 本例では、アウトコラム２５に対するコラム側ブラケット２６の溶接箇所は、コラム側ブラケット２６の前後方向両側のそれぞれにおける、周方向に近接した２箇所（溶接ビード部５０が存在する箇所）である。また、ステアリングコラム２１の単体の状態では、１対の側板部４４のそれぞれの上側部と、アウトコラム２５の前側小径筒部３７の幅方向両側部との間には、微小

隙間が存在する。しかしながら、本例の構造では、このような微小隙間の存在にかかわらず、ロック状態において、１対の支持板部５４によるコラム側ブラケット２６およびアウトコラム２５の幅方向の支持剛性を十分に確保することができる。

[0071] 本例の構造では、ロック状態を実現する際に、調節レバー６１の揺動に基づいて、被駆動側カム６６とスラスト軸受６２との間隔が縮まると、被駆動側カム６６とスラスト軸受６２とのそれぞれから、１対の支持板部５４の外側面に、幅方向に関して内向きの荷重Ｐが作用する。この結果、まず、１対の支持板部５４のそれぞれが、上端部を中心として幅方向内側に向けて揺動する。そして、１対の支持板部５４のそれぞれの下側部の内側面が、コラム側ブラケット２６の１対の側板部４４の下端部の外側面に当接する。このように当接した箇所が、第１の支点Ｓ１となる。本例の構造では、１対の側板部４４の下端部同士を連結する連結板部４５は、前後方向中間部に補強リブ４９を有し、この補強リブ４９によって剛性が高められている。このため、１対の支持板部５４のそれぞれから第１の支点Ｓ１に加わる荷重を、連結板部４５により十分に支承することができる。

[0072] 続いて、１対の支持板部５４のそれぞれは、荷重Ｐの作用に基づいて、図１３に太い破線で示すように、幅方向内側が凸となるように弾性変形する。そして、１対の支持板部５４のそれぞれの上側部の内側面が、コラム側ブラケット２６の１対の側板部４４の上側部の外側面を押圧する。これにより、１対の側板部４４のそれぞれの上側部が幅方向内側に変位する。そして、１対の側板部４４のそれぞれの上側部の内側面（オフセット部４８の内側面）が、アウトコラム２５の前側小径筒部３７の幅方向両側面に当接する。すなわち、１対の側板部４４のそれぞれの上側部と、アウトコラム２５の前側小径筒部３７の幅方向両側部との間に存在していた微小隙間が消失する。この状態で、１対の支持板部５４のそれぞれの上側部の内側面と、コラム側ブラケット２６の１対の側板部４４の上側部の外側面との当接部が、第２の支点Ｓ２となる。本例の構造では、１対の側板部４４のそれぞれは、上側部の前

後方向中間部に、周囲の部分に対して幅方向内側にオフセットしたオフセット部48を有する。このため、1対の側板部44のそれぞれの剛性を、オフセット部48の存在に基づいて大きくすることができ、結果として、1対の側板部44のそれぞれが、図13に太い破線で示す方向に弾性変形することが抑えられる。また、1対の側板部44のそれぞれの内側面のうち、アウトコラム25の前側小径筒部37の幅方向両側面に対して当接する箇所を、オフセット部48の内側面に限定することができる。したがって、1対の側板部44のそれぞれの内側面を、アウトコラム25の前側小径筒部37の幅方向両側面に対して、所定の接触面積で精度良く当接させることができる。本例の構造では、アウトコラム25の前側小径筒部37は、アウトコラム25の素材となる素管の一部である。素管の外周面は、形状精度（真円度）が高い円筒面である。したがって、このことによっても、1対の側板部44のそれぞれのオフセット部48の内側面を、アウトコラム25の前側小径筒部37の幅方向両側面に対して、所定の接触面積で精度よく当接させることができる。

[0073] 以上のように、本例の構造では、ロック状態において、1対の側板部44のそれぞれの上側部と、アウトコラム25の前側小径筒部37の幅方向両側部との間に存在していた微小隙間が消失するとともに、1対の支持板部54とコラム側ブラケット26との間に、下側の2つの第1の支点S1と、上側の2つの第2の支点S2との、合計4つの支点が存在するようになる。これにより、1対の支持板部54によるコラム側ブラケット26およびアウトコラム25の幅方向の支持剛性を十分に確保することができる。

[0074] 自動車が発生事故を起こし、運転者の身体がステアリングホイール1に衝突する二次衝突が発生すると、ステアリングホイール1から後側シャフト52を介して、アウトコラム25および車体側ブラケット22に前方に向いた衝撃荷重が加わる。この衝撃荷重により、車体側ブラケット22が車体に対して前方へ離脱するとともに、アウトコラム25、後側シャフト52、およびステアリングホイール1が、インナコラム24および前側シャフト51に

対して前方へ変位する。この際に、インナコラム 24 の大径筒部 27 の外周面と、アウトコラム 25 の前側小径筒部 37 の内周面とが軸方向に摺動することに基づいて、二次衝突時の衝撃荷重が吸収される。

[0075] 本例では、アウトコラム 25 の前側小径筒部 37 の内周面に対する、インナコラム 24 の大径筒部 27 の外周面の接触箇所が、突条 30 のそれぞれの頂部に対応する部分に限定されている。すなわち、二次衝突時には、インナコラム 24 の大径筒部 27 の外周面のうち、突条 30 のそれぞれの頂部に対応する部分のみが、アウトコラム 25 の前側小径筒部 37 の内周面と軸方向に摺動する。このため、二次衝突時にインナコラム 24 の大径筒部 27 の外周面とアウトコラム 25 の前側小径筒部 37 の内周面とを軸方向に安定して摺動させることができ、衝撃荷重の吸収性能を安定したものとすることができる。

[0076] 本例のステアリング装置は、インナコラム 24 の外周面とアウトコラム 25 の内周面とを軸方向に摺動させることに基づいて二次衝突時の衝撃荷重を吸収するものであるため、運転者の保護を十分に図る観点から、インナコラム 24 とアウトコラム 25 との軸方向の摺動抵抗、すなわち、アウトコラム 25 の内周面に対するインナコラム 24 の外周面の圧入荷重 F を適正範囲に収めることが重要となる。この点に関して、本例のステアリング装置では、アウトコラム 25 の内周面に対するインナコラム 24 の外周面の圧入荷重 F を適正範囲に収めることが容易である。

[0077] 本例では、アウトコラム 25 の前側小径筒部 37 は、アウトコラム 25 の素材となる素管の一部である。素管の内周面は、形状精度（真円度）が高く、内径寸法のばらつきが小さい円筒面である。このため、前側小径筒部 37 の内周面も、形状精度が高く、内径寸法のばらつきが小さい円筒面となっている。したがって、その分、前側小径筒部 37 の内周面と複数の突条 30 との接触部の締め代である、インナコラム 24 の大径筒部 27 とアウトコラム 25 の前側小径筒部 37 との嵌合部の締め代 λ のばらつきを小さくすることができる。

[0078] 本例の構造では、アウトコラム 25 の前側小径筒部 37 にコラム側ブラケット 26 を溶接することに伴う、前側小径筒部 37 の変形の量を少なくすることができる。このため、このような変形によって生じる、インナコラム 24 の大径筒部 27 とアウトコラム 25 の前側小径筒部 37 との嵌合部の締め代入のばらつきの増大量を少なくすることができる。

[0079] したがって、本例の構造では、圧入荷重 F を適正範囲に収めるために、インナコラム 24 およびアウトコラム 25 の精度を過度に高くする必要がない。また、圧入荷重 F を適正範囲に収めるために、インナコラム 24 とアウトコラム 25 とを選択的に組み合わせる作業が不要になるか、あるいは、この作業が必要になる場合でも、その作業時間を短くすることができる。したがって、ステアリング装置の製造コストを低く抑えることができる。

[0080] [参考例の 1 例]

本発明に関連する参考例の 1 例について、図 14～図 18 を用いて説明する。

[0081] 本参考例では、ステアリングコラム 21 a を構成するアウトコラム 25 a は、前側小径筒部 37 a よりも前側に位置する、円筒状の前側大径筒部 67 を備える。前側大径筒部 67 の内径寸法は、前側小径筒部 37 a の内径寸法よりも大きい。前側大径筒部 67 の後側端部と前側小径筒部 37 a の前側端部とは、前側に向かうほど内径寸法が大きくなる円すい筒状の連結部 68 より連結されている。前側大径筒部 67 の内周面および連結部 68 の内周面は、インナコラム 24 の複数の突条 30 とは接触していない。すなわち、本参考例では、実施の形態の第 1 例と同様、インナコラム 24 の大径筒部 27 は、アウトコラム 25 a の前側小径筒部 37 a にのみ圧入されている。そして、インナコラム 24 の複数の突条 30 は、アウトコラム 25 a の内周面のうち、前側小径筒部 37 a の内周面にのみ締め代を有する状態で接触している。

[0082] アウトコラム 25 a が備える前側大径筒部 67 の軸方向位置は、コラム側ブラケット 26 a の前側端部の軸方向位置と一致している。アウトコラム 2

5 aが備える大径筒部38 aの前側端部の軸方向位置は、コラム側ブラケット26 aの後側端部の軸方向位置と一致している。コラム側ブラケット26 aが備える固定板部46 aのそれぞれは、本発明の実施の形態の第1例の場合よりも幅方向寸法が短い。固定板部46 aのそれぞれの先端部である幅方向内端部は、アウトコラム25 aの幅方向両側部の下方に位置している。

[0083] 本参考例も、第1例と同様、コラム側ブラケット26 aをアウトコラム25 aに固定するために、コラム側ブラケット26 aを構成する固定板部46 aのそれぞれの先端部の上端縁部のみが、アウトコラム25の下面に対して、溶接ビード部50により溶接接合されている。ただし、本参考例では、溶接箇所である溶接ビード部50の位置が、実施の形態の第1例と異なる。

[0084] 本参考例では、コラム側ブラケット26 aの前側に位置する1対の固定板部46 aのそれぞれの先端部の上端縁部は、アウトコラム25 aの前側大径筒部67の幅方向両側部の下面に対して、溶接ビード部50により溶接接合されている。コラム側ブラケット26 aの後側に位置する1対の固定板部46 aのそれぞれの先端部の上端縁部は、アウトコラム25 aの大径筒部38の前側端部の幅方向両側部の下面に対して、溶接ビード部50により溶接接合されている。

[0085] 本参考例では、アウトコラム25 aに対するコラム側ブラケット26 aの溶接箇所を、アウトコラム25 aのうち、インナコラム24が圧入により内嵌される部分（前側小径筒部37 a）から軸方向に外れた部分（前側大径筒部67、大径筒部38の前側端部）としている。このため、溶接に伴うアウトコラム25 aの変形が、アウトコラム25 aのうち、インナコラム24が圧入により内嵌される部分（前側小径筒部37 a）に及ぶことを防止または抑制することができる。このため、当該変形によって生じる、インナコラム24の大径筒部27とアウトコラム25 aの前側小径筒部37 aとの嵌合部の締め代入のばらつきの増大量を抑えることができる。したがって、その分、アウトコラム25 aの前側小径筒部37 aの内周面に対するインナコラム24の大径筒部27の外周面の圧入荷重Fを適正範囲に収めることが容易と

なる。

[0086] 本参考例では、コラム側ブラケット 26 a の前後方向両側のそれぞれにおいて、2つの溶接ビード部 50 同士の周方向間隔が、第 1 例の場合に比べて大きくなっている。このため、アウトコラム 25 a に対するコラム側ブラケット 26 a の支持剛性を高くすることができる。

[0087] 本参考例の変形例として、コラム側ブラケットの前後方向両側のうち、少なくとも一方の側において、2つの溶接ビード部を、第 1 例のように周方向に近接して配することもできる。この場合、当該少なくとも一方の側における、溶接に伴うアウトコラムの変形の量を、本参考例の場合よりも小さくすることができる。したがって、このような変形によって生じる、インナコラムとアウトコラムとの嵌合部の締め代入のばらつきの増大量を、より小さくすることができる。その他の構成および作用効果は、第 1 例と同様である。

[0088] [実施の形態の第 2 例]

本発明の実施の形態の第 2 例について、図 19～図 22 を用いて説明する。

[0089] 本例では、ステアリングコラム 21 b を構成するアウトコラム 25 b の前側端部の構成と、コラム側ブラケット 26 b の前側に位置する 1 対の固定板部 46 a の構成と、アウトコラム 25 b の前側端部に対する、コラム側ブラケット 26 b の前側に位置する 1 対の固定板部 46 a の溶接接合に関する構成とが、参考例の 1 例と同様である。

[0090] すなわち、アウトコラム 25 b は、前側端部に、参考例の 1 例と同様の前側大径筒部 67 および連結部 68 を備える。コラム側ブラケット 26 b の前側に位置する 1 対の固定板部 46 a のそれぞれは、第 1 例の場合よりも幅方向寸法が短い。コラム側ブラケット 26 b の前側に位置する 1 対の固定板部 46 a のそれぞれの先端部の上端縁部は、アウトコラム 25 b の前側大径筒部 67 の幅方向両側部の下面に対して、溶接ビード部 50 により溶接接合されている。

[0091] その他の構成は、第 1 例と同様である。すなわち、本例では、コラム側ブ

ラケット 2 6 b の後側に位置する 1 対の固定板部 4 6 のそれぞれは、アウトコラム 2 5 b の前側小径筒部 3 7 の下面に対して、周方向に近接した溶接ビード部 5 0 により溶接接合されている。

[0092] 本例の構造では、コラム側ブラケット 2 6 b の前側において、2 つの溶接ビード部 5 0 同士の周方向間隔が、第 1 例の場合に比べて大きくなっている。このため、アウトコラム 2 5 b に対するコラム側ブラケット 2 6 b の支持剛性を、第 1 例の場合に比べて高くすることができる。アウトコラム 2 5 b のうち、インナコラム 2 4 が圧入により内嵌される部分である前側小径筒部 3 7 の軸方向寸法が、参考例の 1 例の場合に比べて大きくなっている。このため、二次衝突時の衝撃吸収ストロークを、参考例の 1 例の場合に比べて長くすることができる。その他の作用効果は、第 1 例および参考例の 1 例と同様である。

[0093] 実施の形態の各例の構造、および、参考例の構造は、矛盾を生じない限り、適宜組み合わせて実施することができる。

[0094] 本発明を実施する場合には、コラム側ブラケットは、アウトコラムのうち、インナコラムが圧入により内嵌される部分の上側に配された構成を採用することもできる。

[0095] 本発明を実施する場合には、アウトコラムの内周面とインナコラムの外周面とが、周方向に離隔した複数箇所でのみ、他の部材を介して締め代を有する状態で接触している構成を採用することもできる。この場合に、他の部材としては、たとえば、軸方向に配された金属製の線材などを用いることができる。

符号の説明

- [0096]
- 1 ステアリングホイール
 - 2、2 a ステアリングシャフト
 - 3、3 a ステアリングコラム
 - 4 a、4 b 自在継手
 - 5 中間シャフト

- 6 ステアリングギヤユニット
- 7 ピニオン軸
- 8 タイロッド
- 9 インナコラム
- 10 アウタコラム
- 11 突条
- 12 電動アシスト装置
- 13 ギヤハウジング
- 14 チルト軸
- 15 コラム側ブラケット
- 16 側板部
- 17 車体側ブラケット
- 18 クランプ機構
- 19 支持板部
- 20 ステアリングシャフト
- 21、21 a、21 b ステアリングコラム
- 22 車体側ブラケット
- 23 クランプ機構
- 24 インナコラム
- 25、25 a、25 b アウタコラム
- 26、26 a、26 b コラム側ブラケット
- 27 大径筒部
- 28 小径筒部
- 29 連結部
- 30 突条
- 31 電動アシスト装置
- 32 ギヤハウジング
- 33 電動モータ

- 34 チルト軸
- 35 取付板
- 36 取付孔
- 37、37a 前側小径筒部
- 38、38a 大径筒部
- 39 後側小径筒部
- 40 前側連結部
- 41 後側連結部
- 42 軸受保持部
- 43 キーロック孔
- 44 側板部
- 45 連結板部
- 46、46a 固定板部
- 47 通孔
- 48 オフセット部
- 49 補強リブ
- 50 溶接ビード部
- 51 前側シャフト
- 52 後側シャフト
- 53 取付板部
- 54 支持板部
- 55 チルト調節用長孔
- 56 オフセット部
- 58 調節ロッド
- 59 調節ナット
- 60 カム装置
- 61 調節レバー
- 62 スラスト軸受

- 6 3 頭部
- 6 4 雄ねじ部
- 6 5 駆動側カム
- 6 6 被駆動側カム
- 6 7 前側大径筒部
- 6 8 連結部
- 6 9 後側シャフト
- 7 0 前側シャフト

請求の範囲

- [請求項1] 筒状のアウタコラムと、
前記アウタコラムに内嵌支持されている筒状のインナコラムと、
前記アウタコラムの外周面に溶接により固定されたコラム側ブラケットと、
を備え、
前記アウタコラムは、前記インナコラムが内径側に圧入される被圧入部を有しており、
前記被圧入部の内周面と前記インナコラムの外周面とは、周方向に離隔した複数の接触箇所でのみ直接または他の部材を介して締め代を有する状態で接触しており、
前記コラム側ブラケットは、軸方向の少なくとも1箇所が、前記被圧入部の外周面に対して、周方向に近接した2つの溶接箇所でのみ溶接されている、
ステアリングコラム。
- [請求項2] 前記2つの溶接箇所が、前記複数の接触箇所のうち周方向に隣り合う2つの接触箇所に挟まれた周方向範囲内において、該2つの接触箇所から周方向に離れた位置に存在している、請求項1に記載のステアリングコラム。
- [請求項3] 前記インナコラムは、前記複数の接触箇所に対応する前記外周面の周方向に離隔した複数箇所に、径方向外側に突出しかつ軸方向に伸長する突条を有しており、前記インナコラムの外周面のうちの前記突条のそれぞれの頂部に対応する部分のみが前記被圧入部の内周面と締め代を有する状態で接触する、請求項1または2に記載のステアリングコラム。
- [請求項4] 前記コラム側ブラケットは、連結板部と、前記連結板部の幅方向両端部から上下方向に折れ曲り、前記アウタコラムを幅方向両側から挟んだ1対の側板部と、前記1対の側板部のそれぞれの前後方向両端部

から幅方向内側に折れ曲がった固定板部とを備え、前記固定板部のうち、前記コラム側ブラケットの前後方向の少なくとも一方側に位置する1対の固定板部が、前記被圧入部の外周面に対して、前記2つの溶接箇所を溶接されている、請求項1～3のうちの何れか1項に記載のステアリングコラム。

[請求項5] 前記1対の側板部のそれぞれは、上下方向に関して前記連結板部と反対側部の前後方向中間部に、周囲の部分に対して幅方向内側にオフセットしたオフセット部を有する、請求項4に記載のステアリングコラム。

[請求項6] 前記連結板部は、幅方向に伸長する補強リブを有する、請求項4または5に記載のステアリングコラム。

[請求項7] 前記コラム側ブラケットは、金属板製であり、前記コラム側ブラケットを構成する前記金属板の厚さ寸法と、前記被圧入部の厚さ寸法との差が、前記被圧入部の厚さ寸法の30%以下である、請求項4～6のうちの何れか1項に記載のステアリングコラム。

[請求項8] ステアリングコラムと、車体側ブラケットと、クランプ機構と、を備え、

前記ステアリングコラムは、請求項1～7のうちの何れか1項に記載のステアリングコラムにより構成されており、

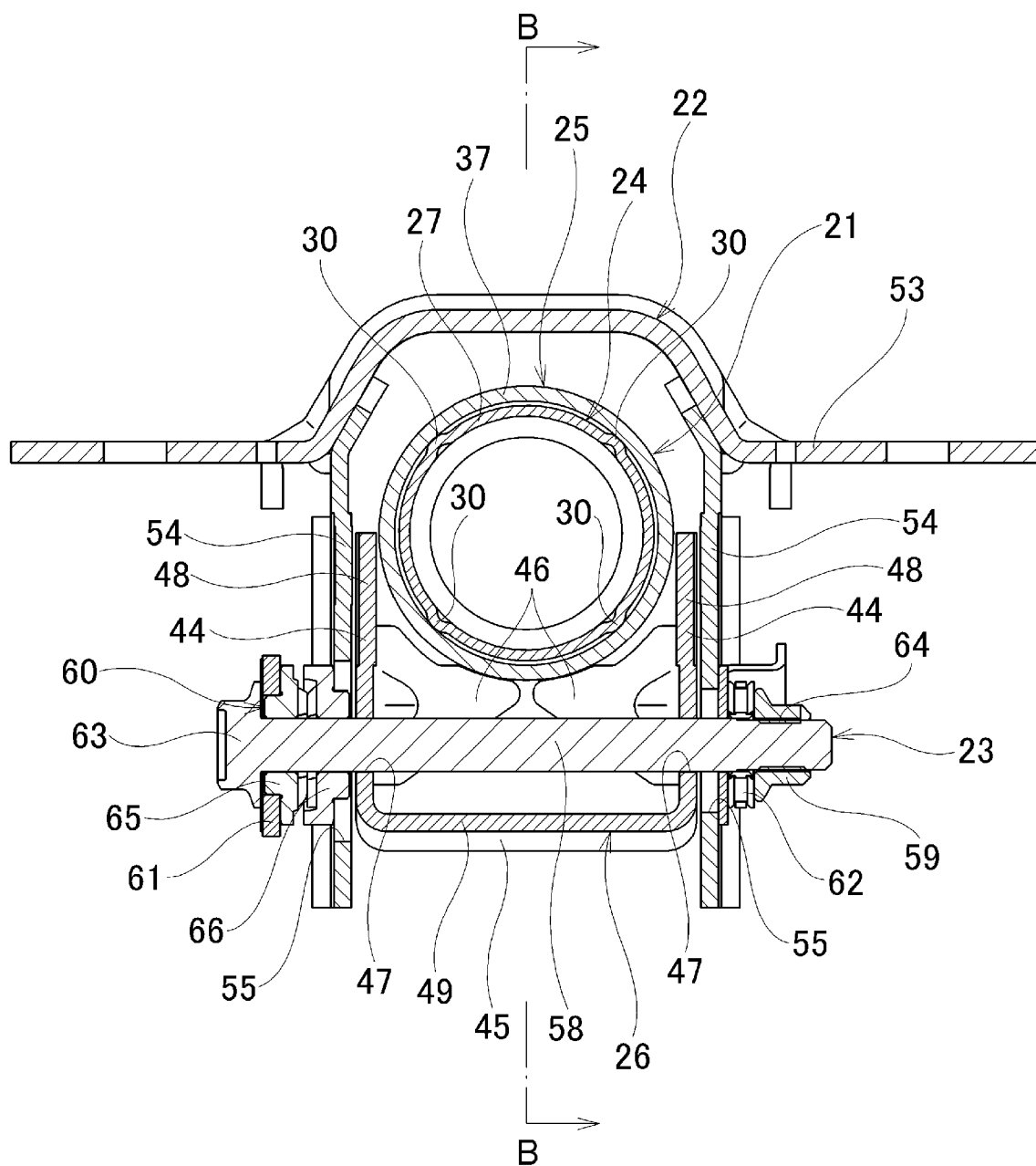
前記車体側ブラケットは、前記アウトコラムおよび前記コラム側ブラケットを幅方向両側から挟む1対の支持板部と、該1対の支持板部のそれぞれに形成された上下方向に伸長するチルト調節用長孔とを有し、車体に支持されることが可能であり、

前記クランプ機構は、前記1対の支持板部のそれぞれの前記チルト調節用長孔を幅方向に挿通するとともに前記コラム側ブラケットを幅方向に挿通した調節ロッドと、前記1対の支持板部の幅方向外側に突出した前記調節ロッドの軸方向両側部に配置され、幅方向に関する互いの間隔を拡縮することにより、前記1対の支持板部同士の幅方向の

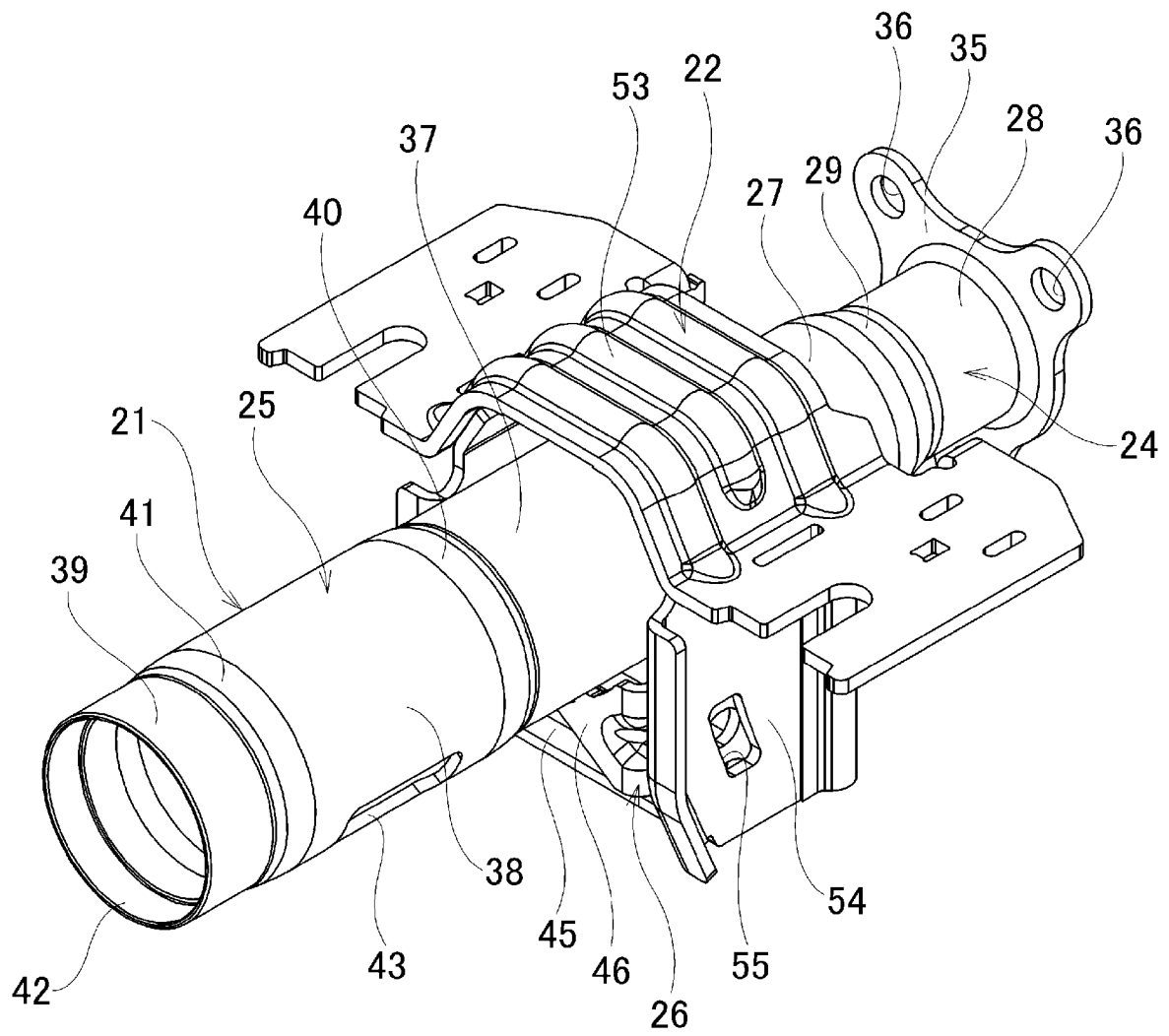
間隔を拡縮させることが可能である 1 対の押圧部とを有する、ステアリング装置。

[請求項9] 前記インナコラムが、前記アウトコラムの前側に配され、かつ、車体に対して前方への変位を阻止された状態で支持されている、請求項 8 に記載のステアリング装置。

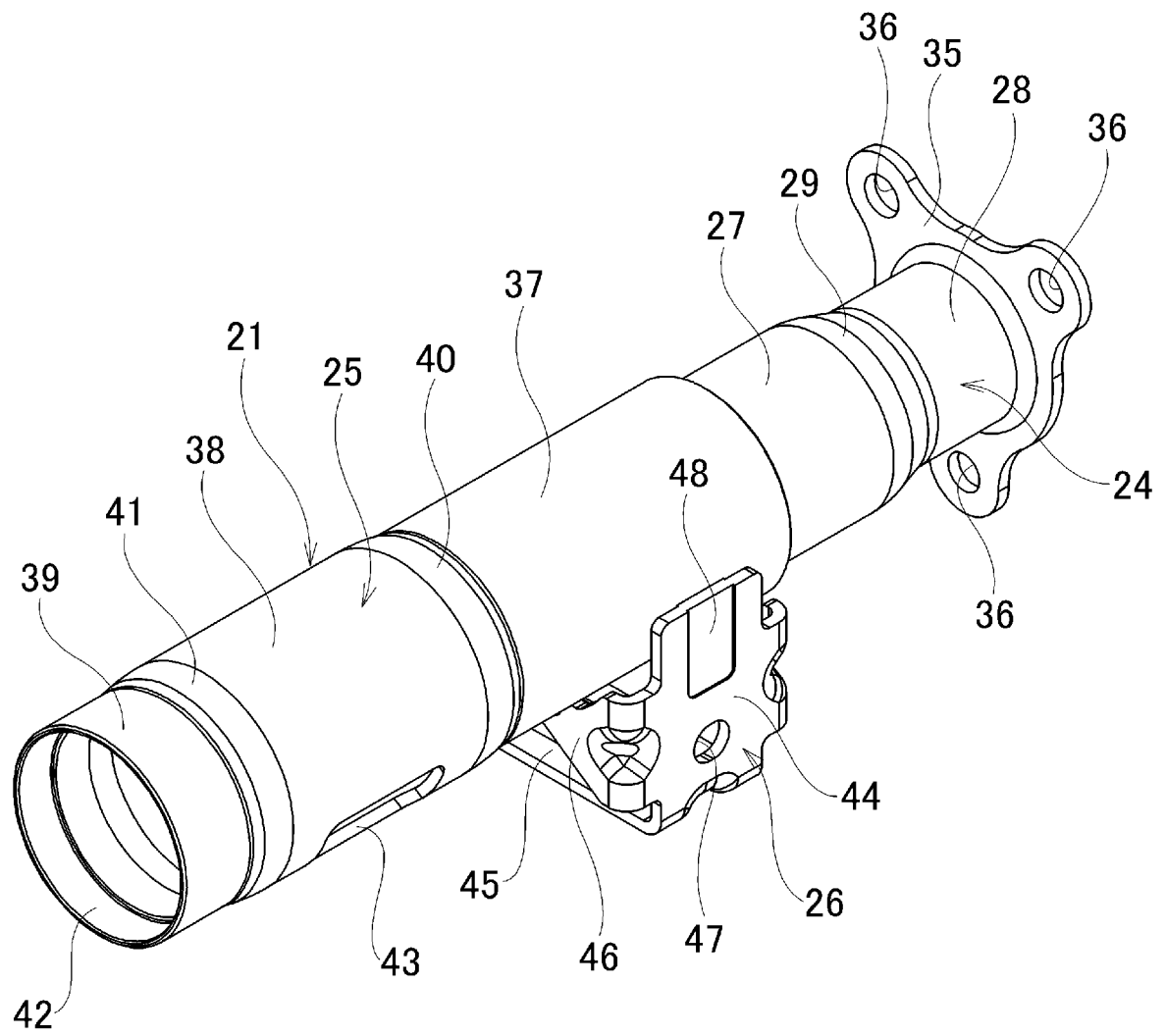
[図2]



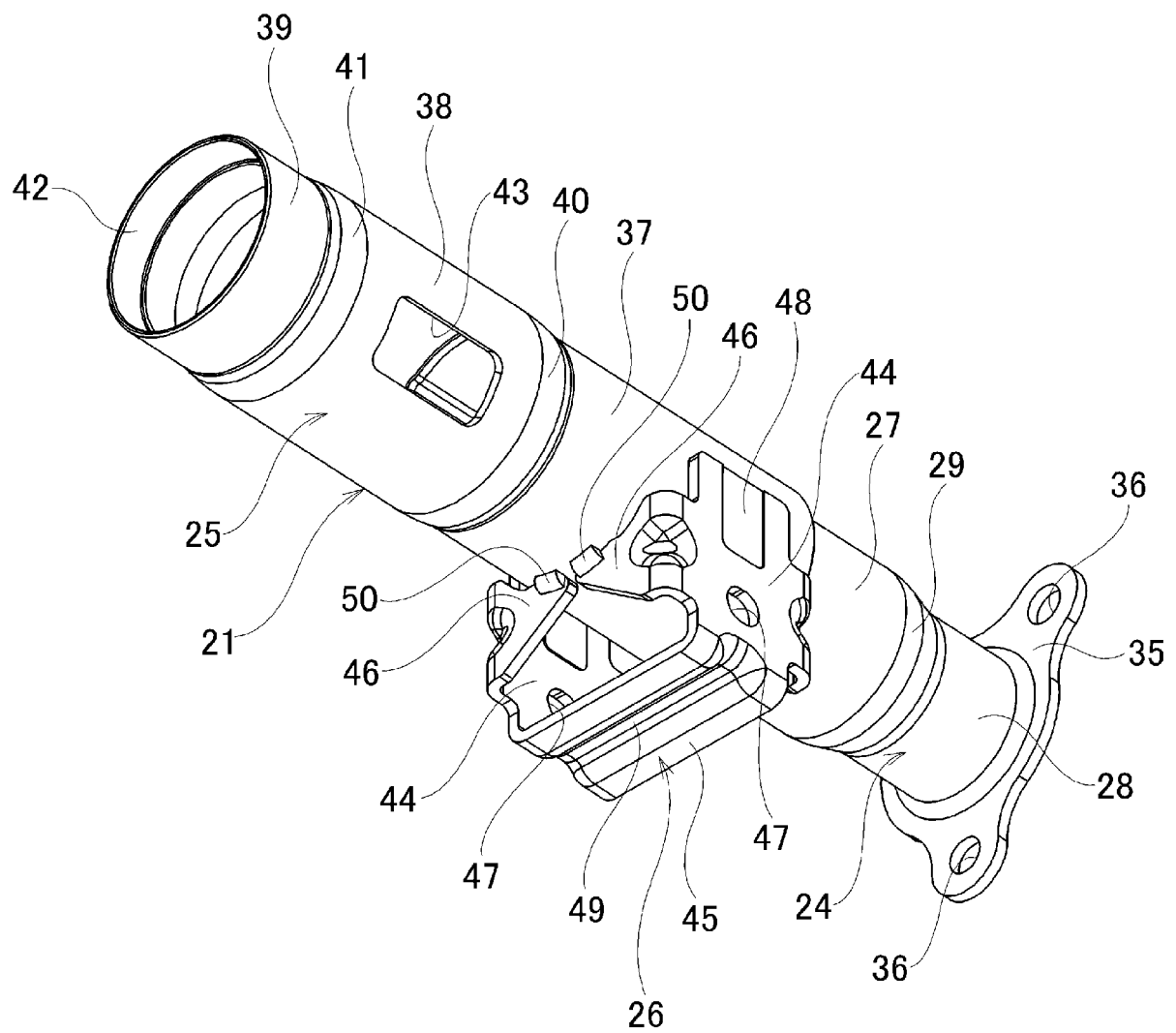
[図3]



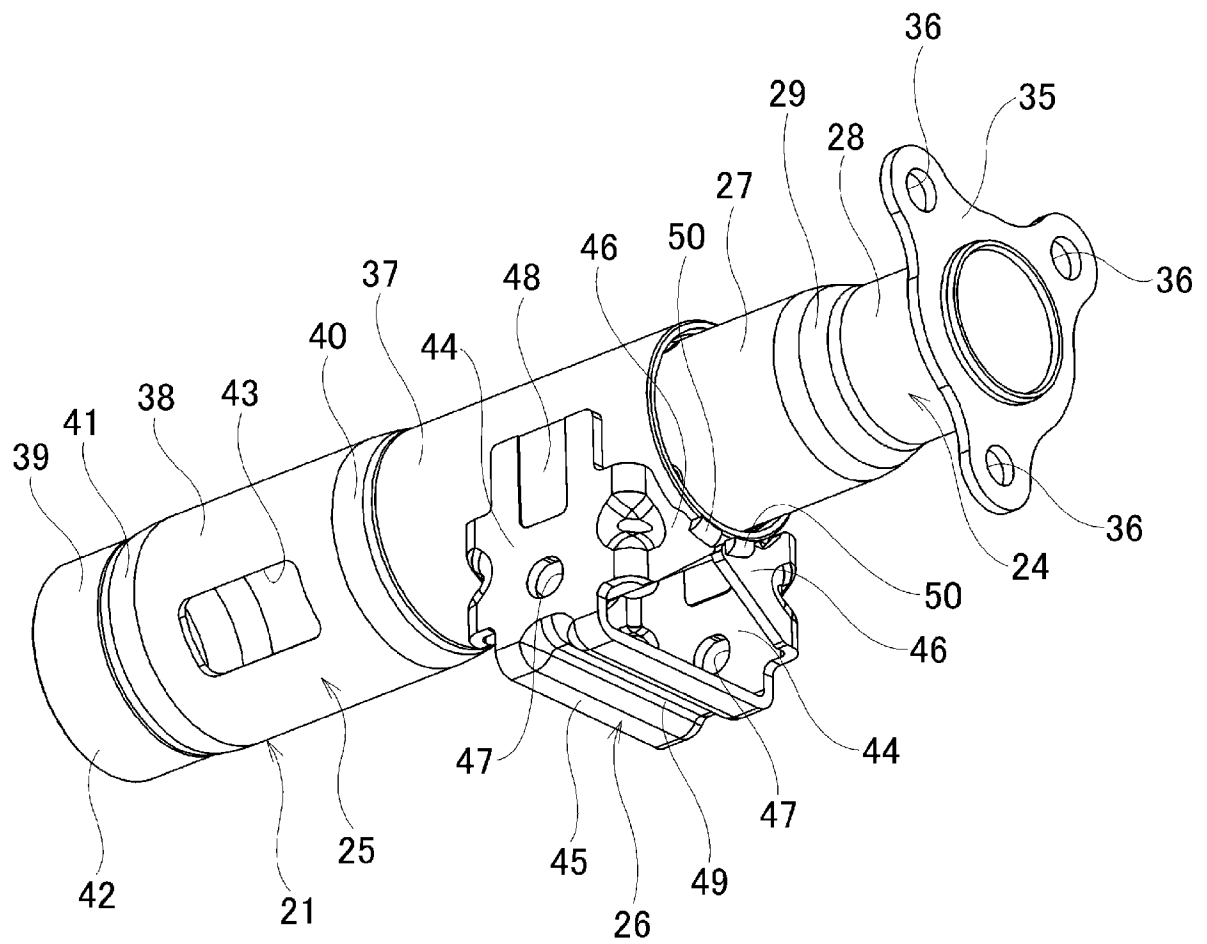
[図4]



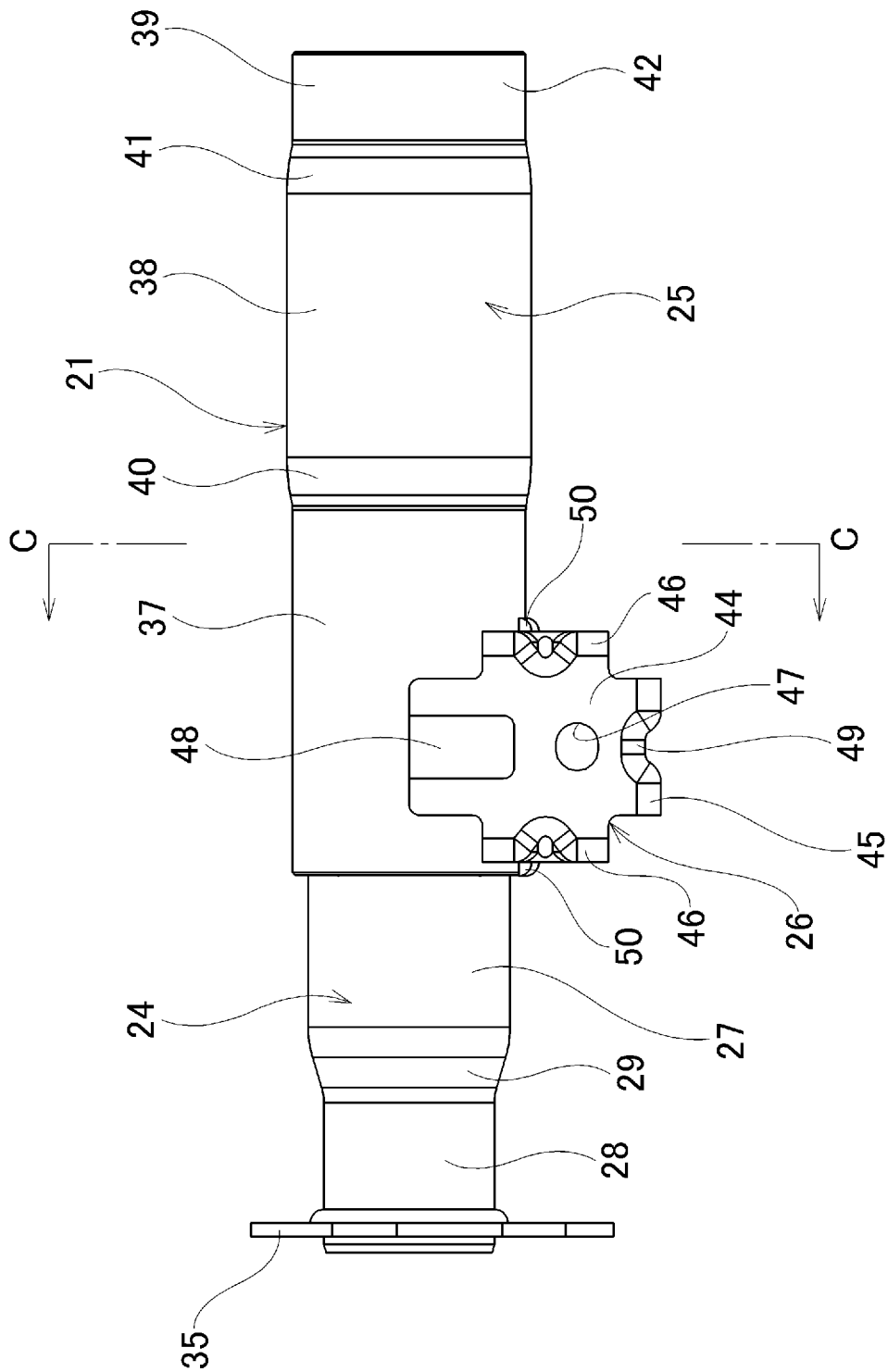
[図5]



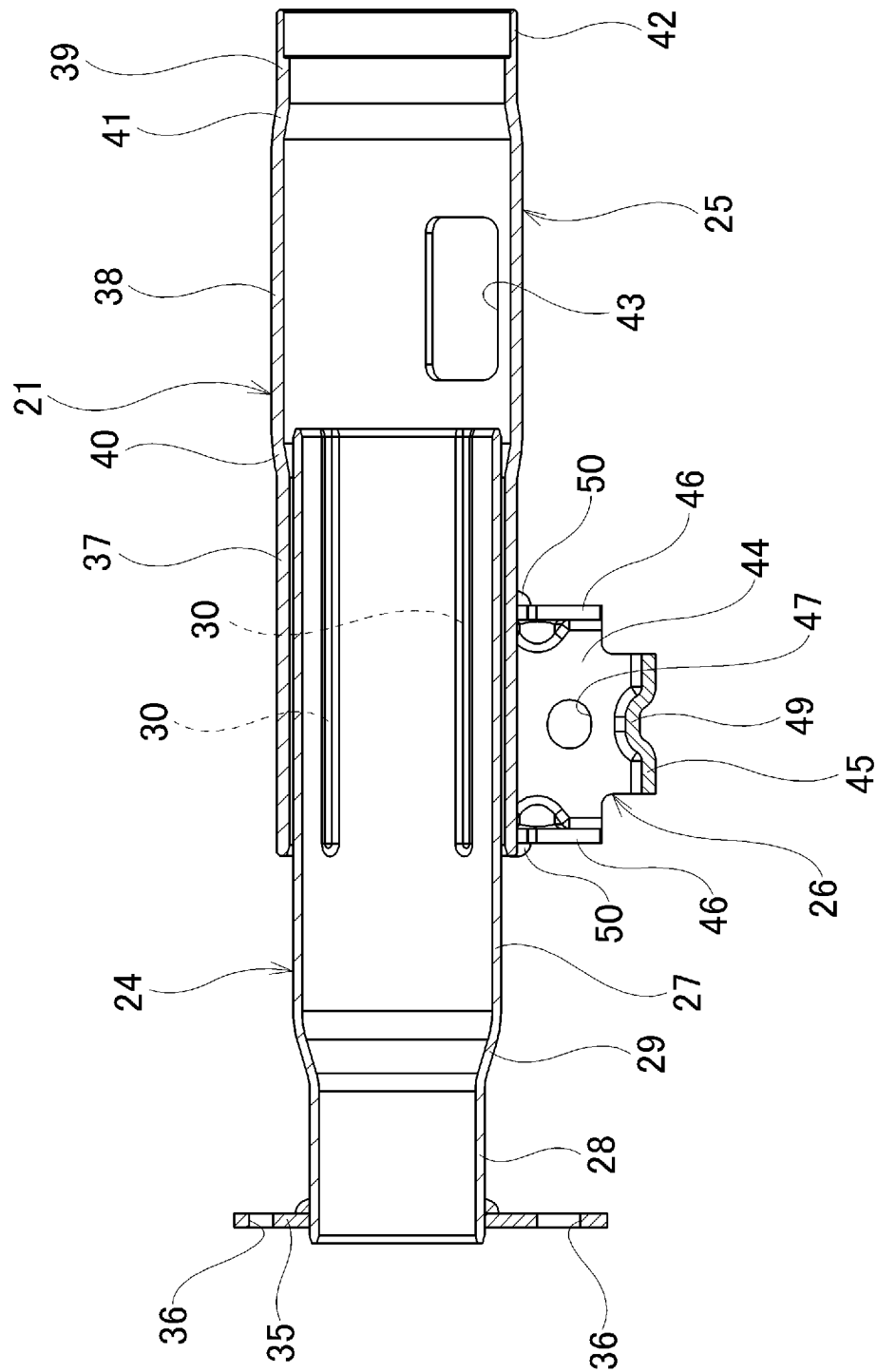
[図6]



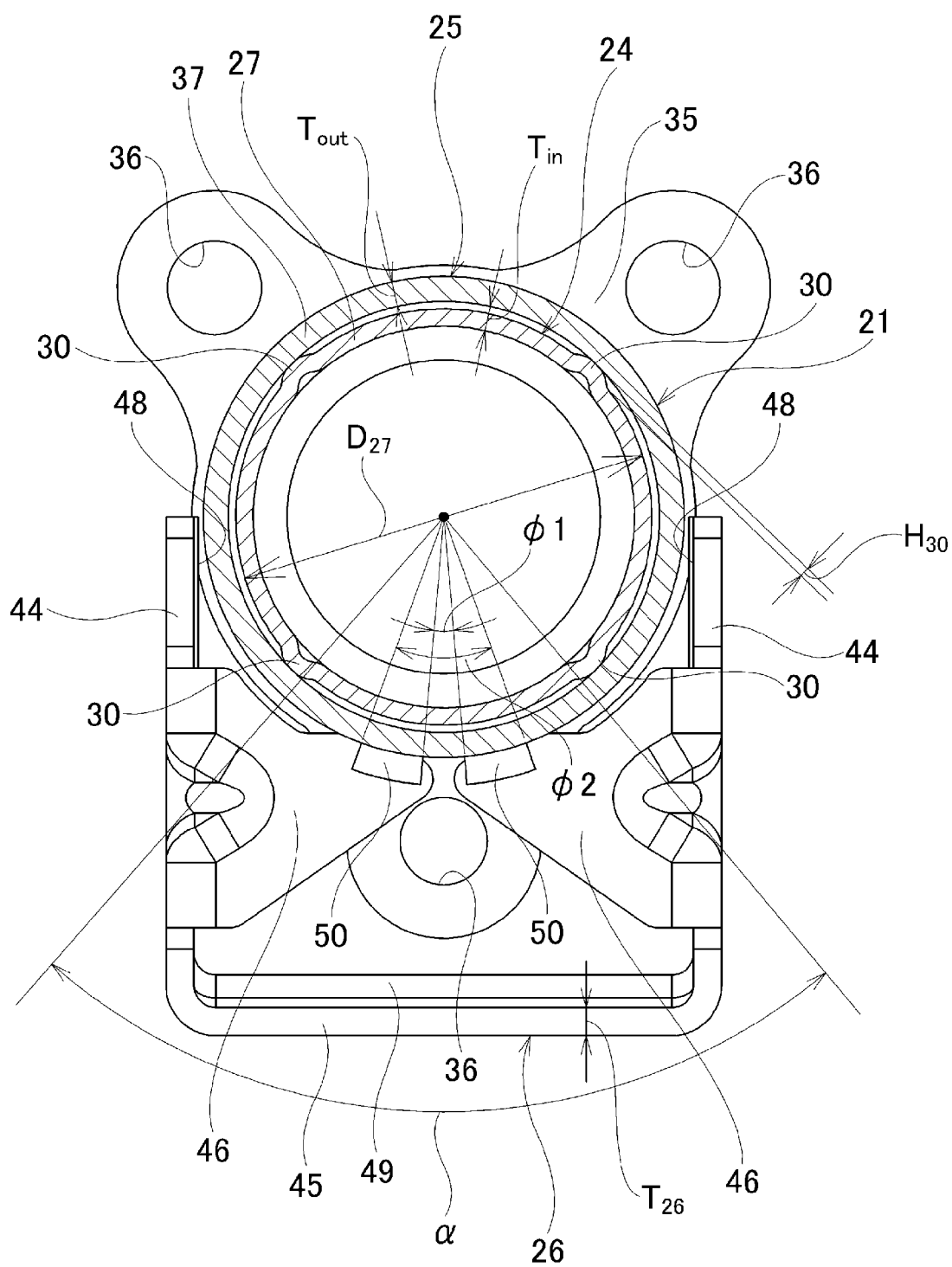
[図7]



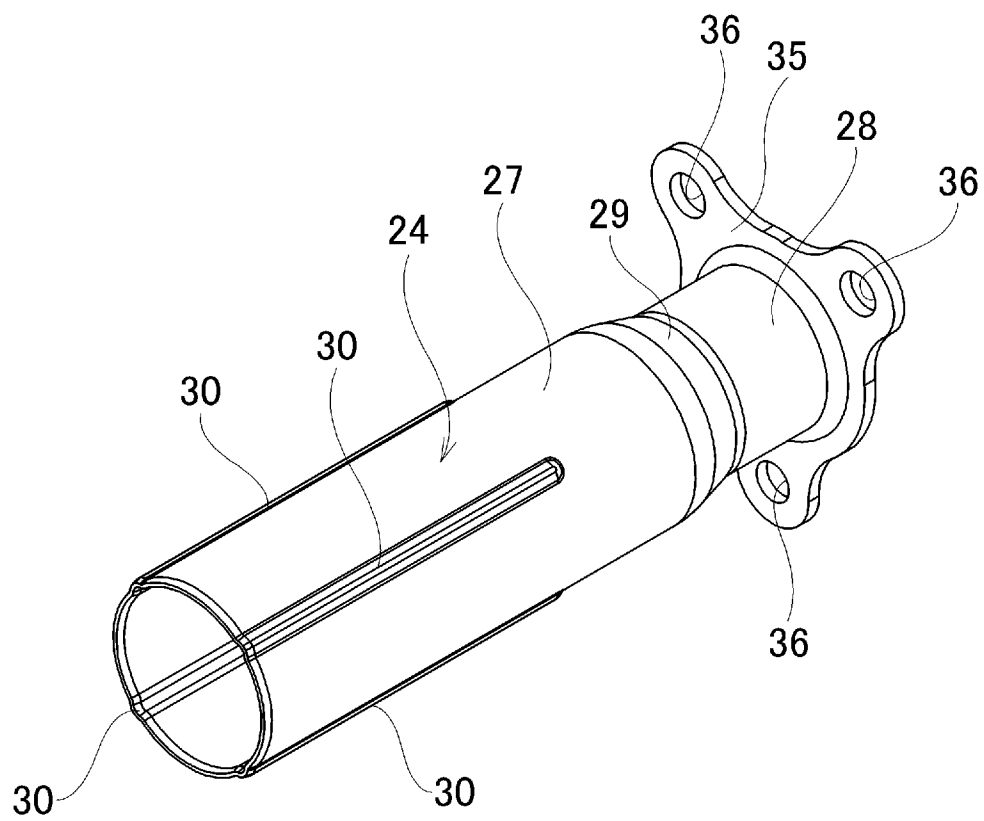
[図8]



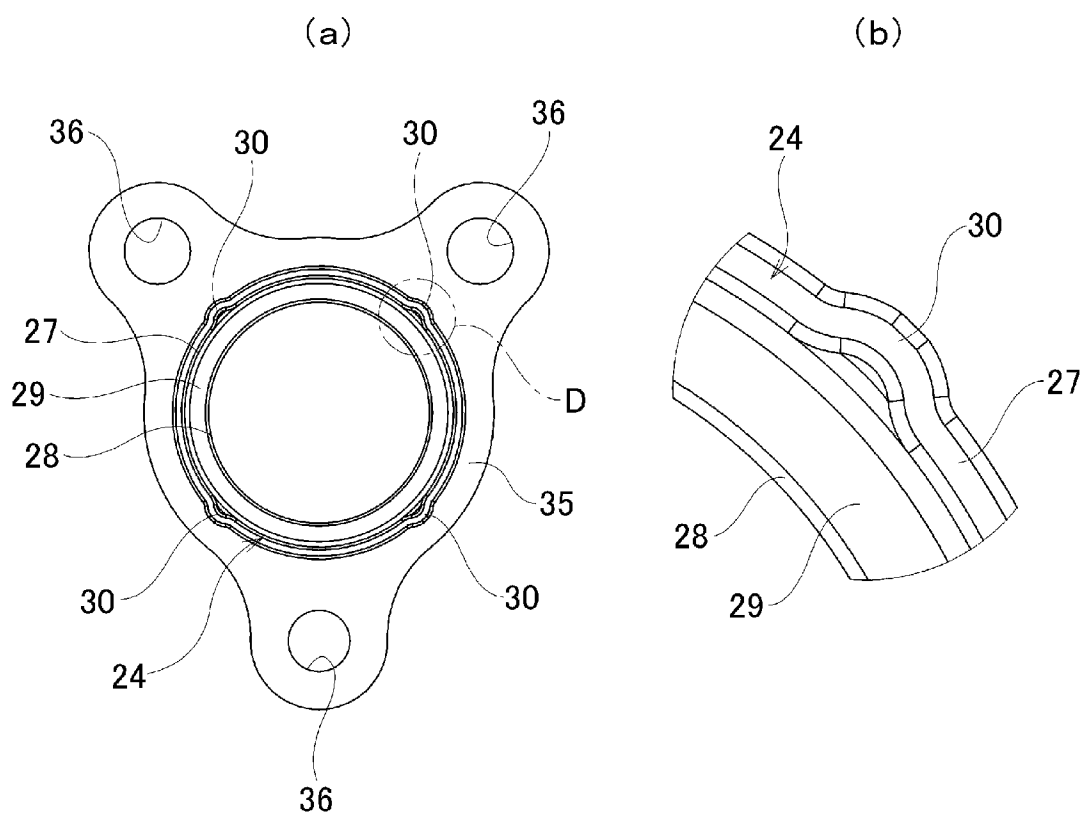
[図9]



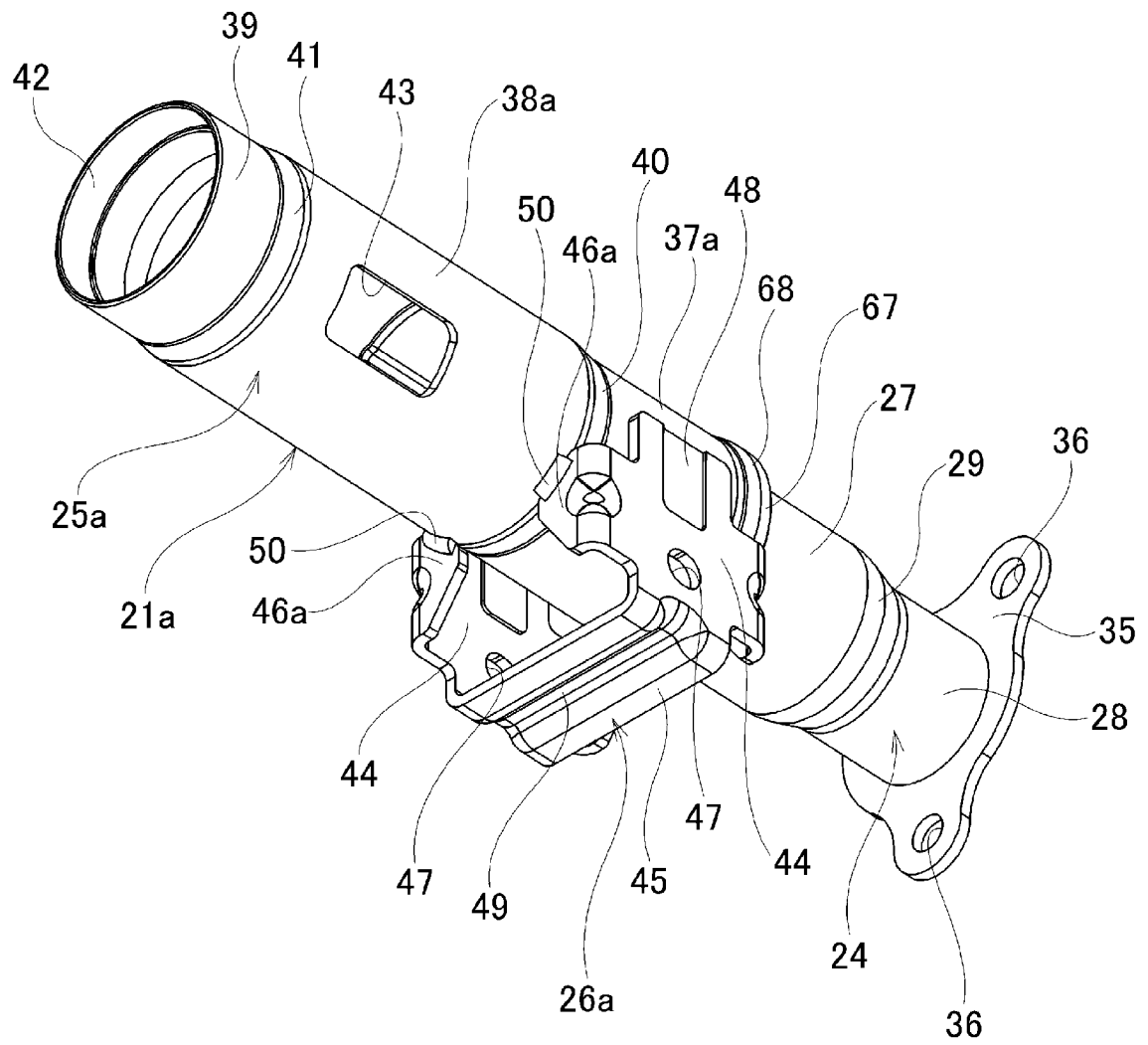
[図10]



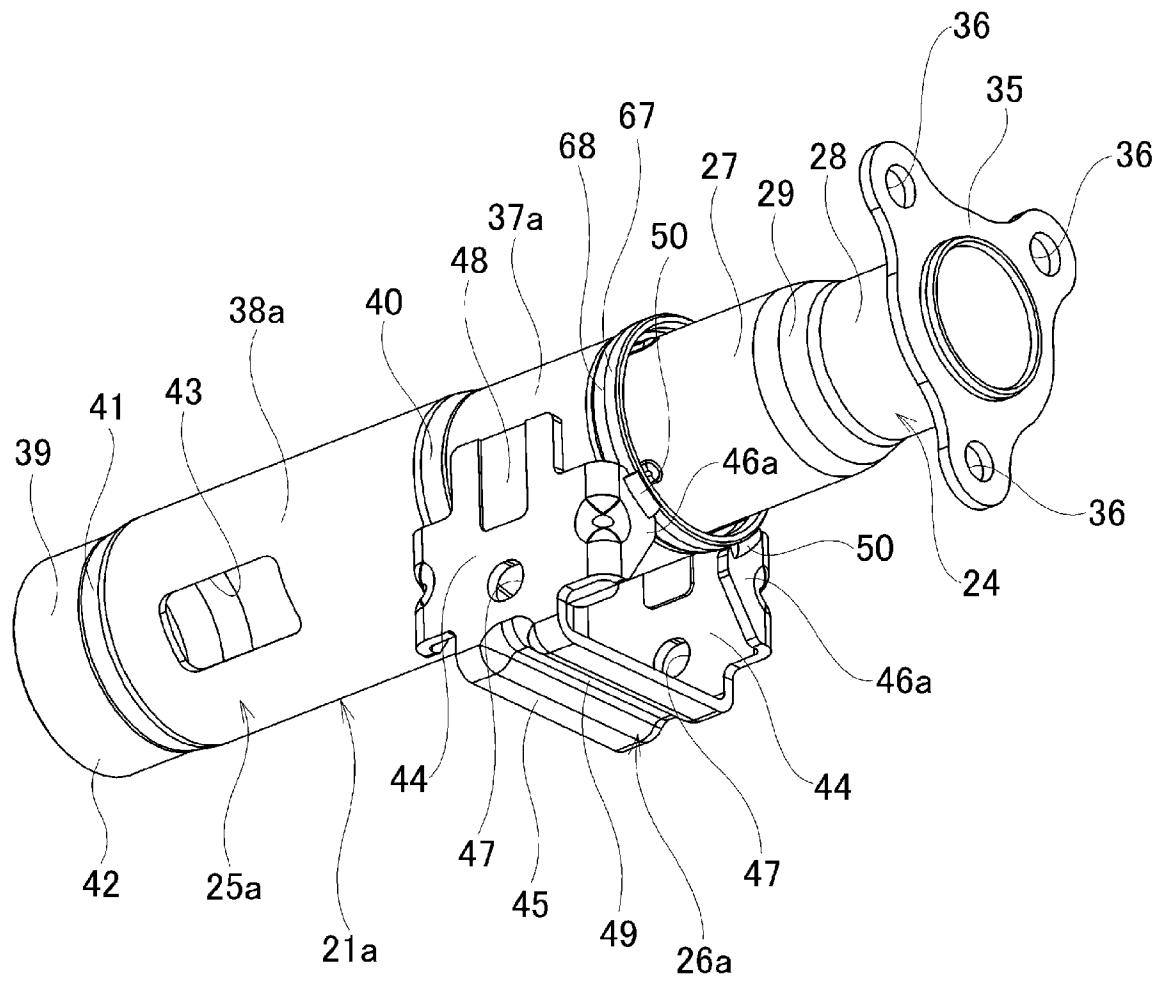
[図11]



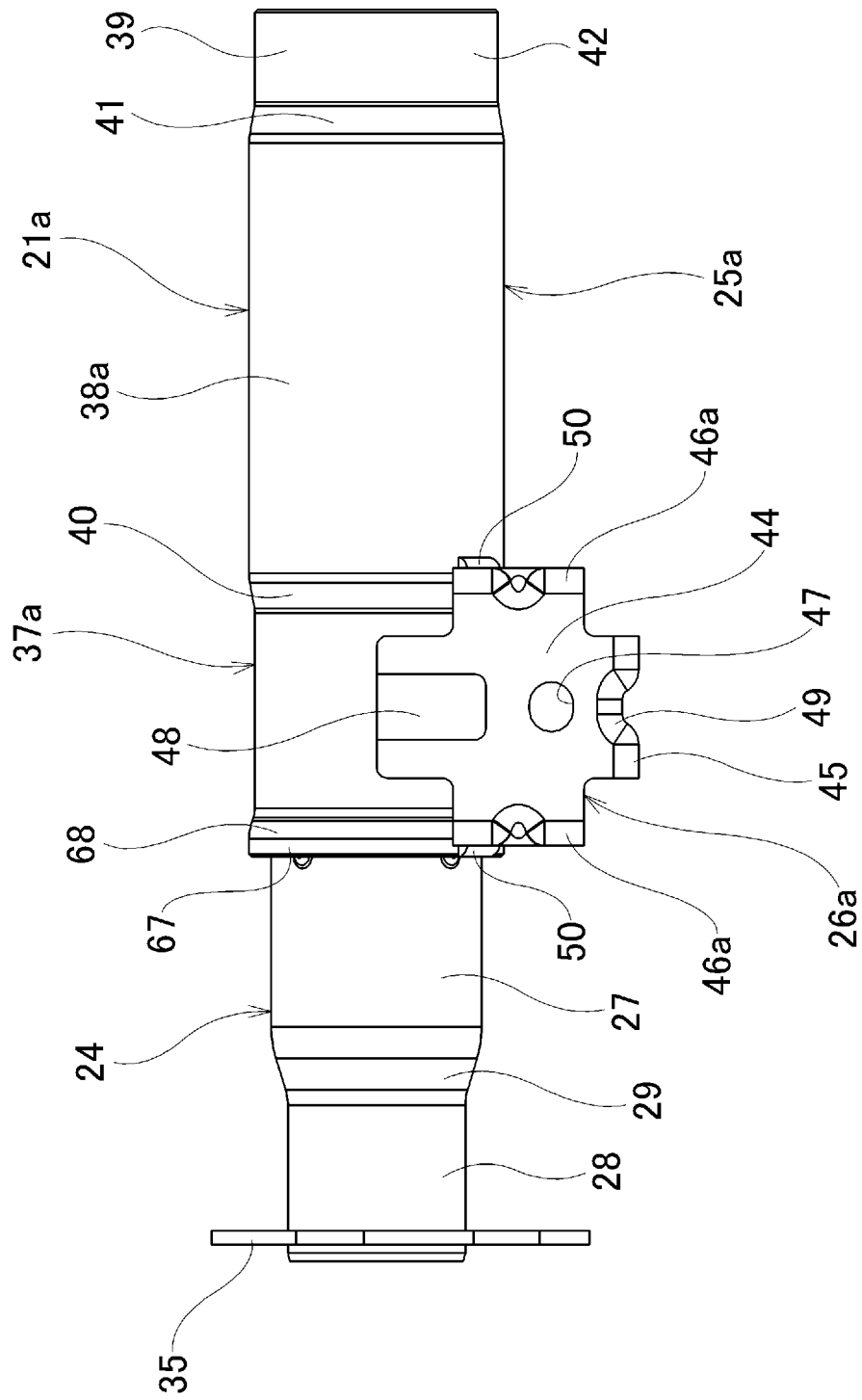
[図14]



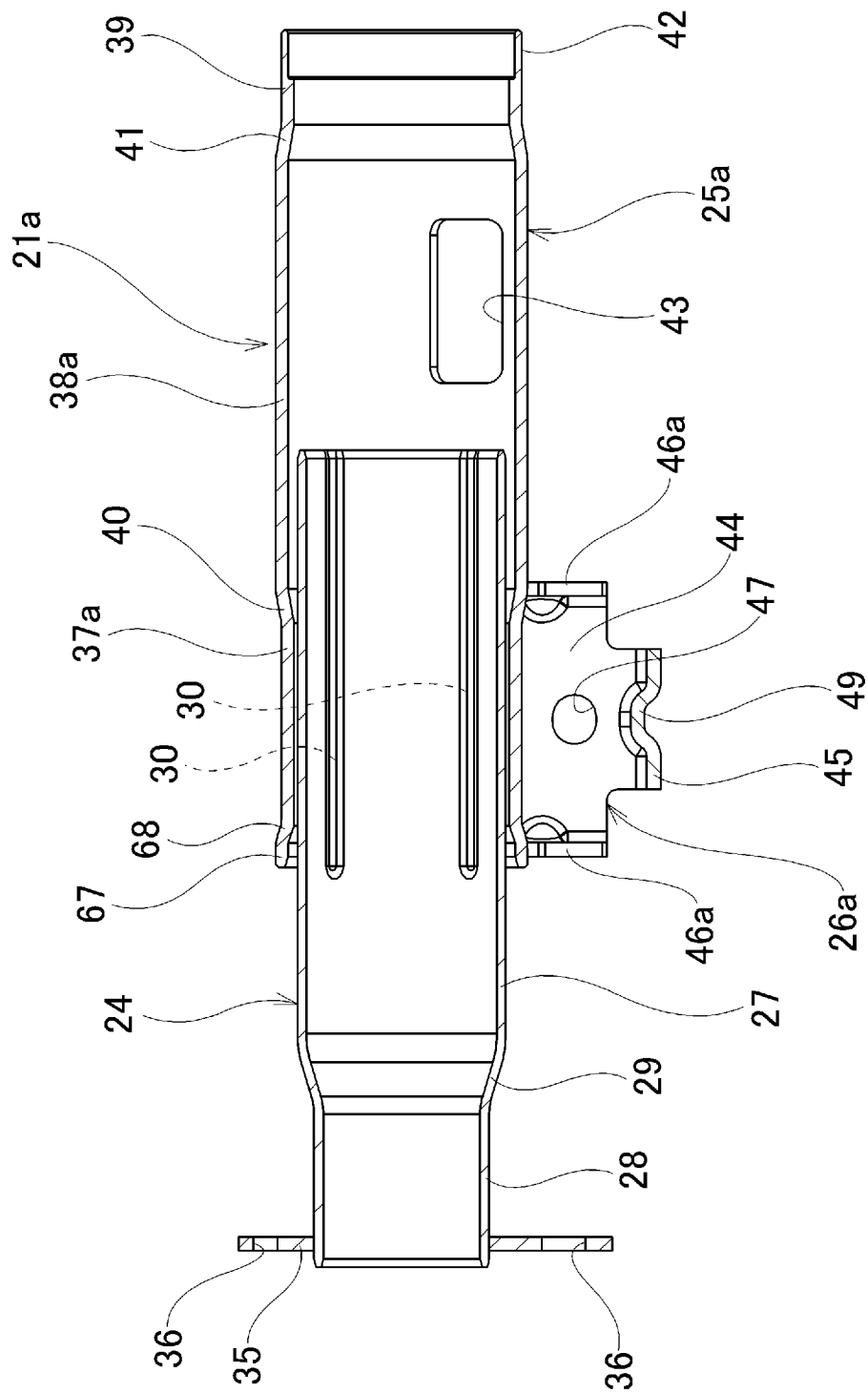
[図15]



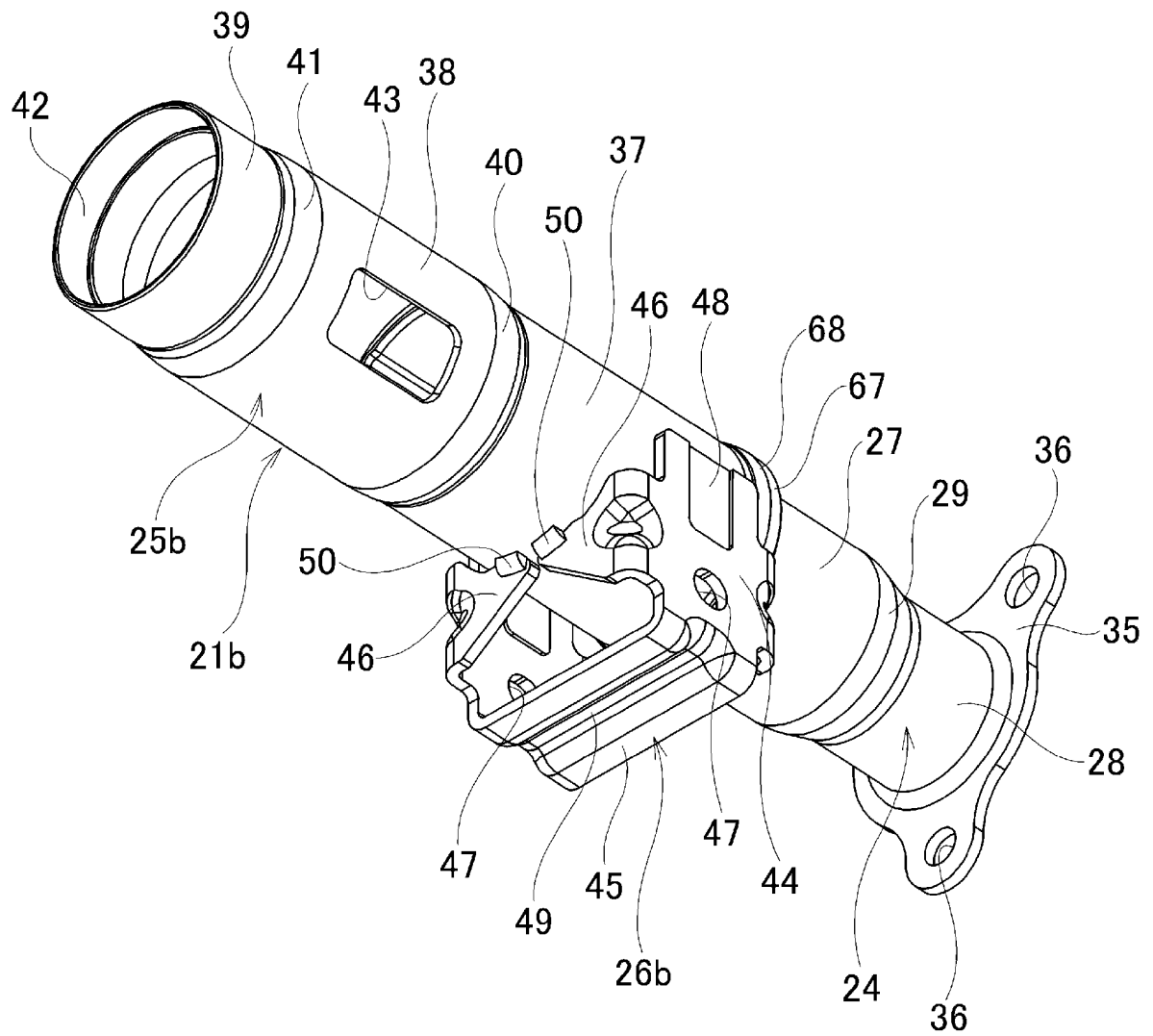
[図16]



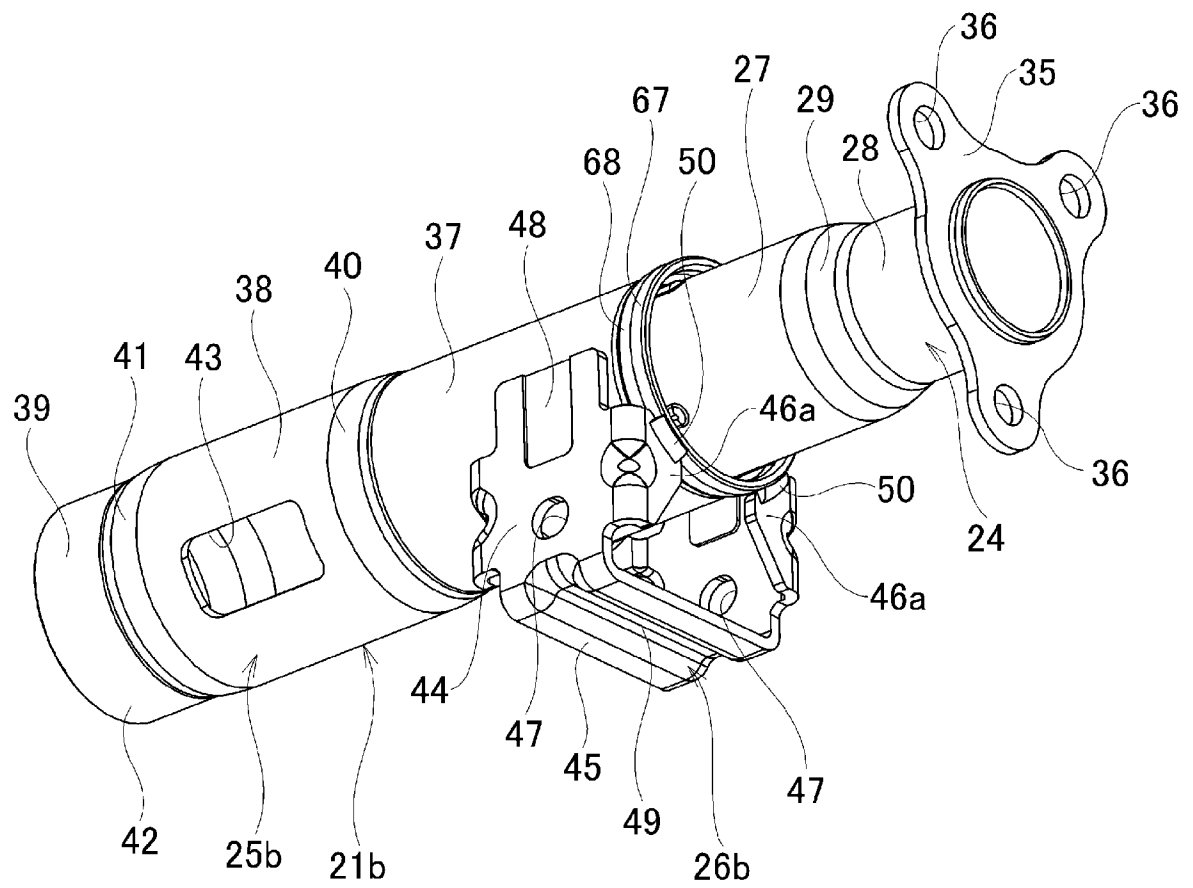
[図17]



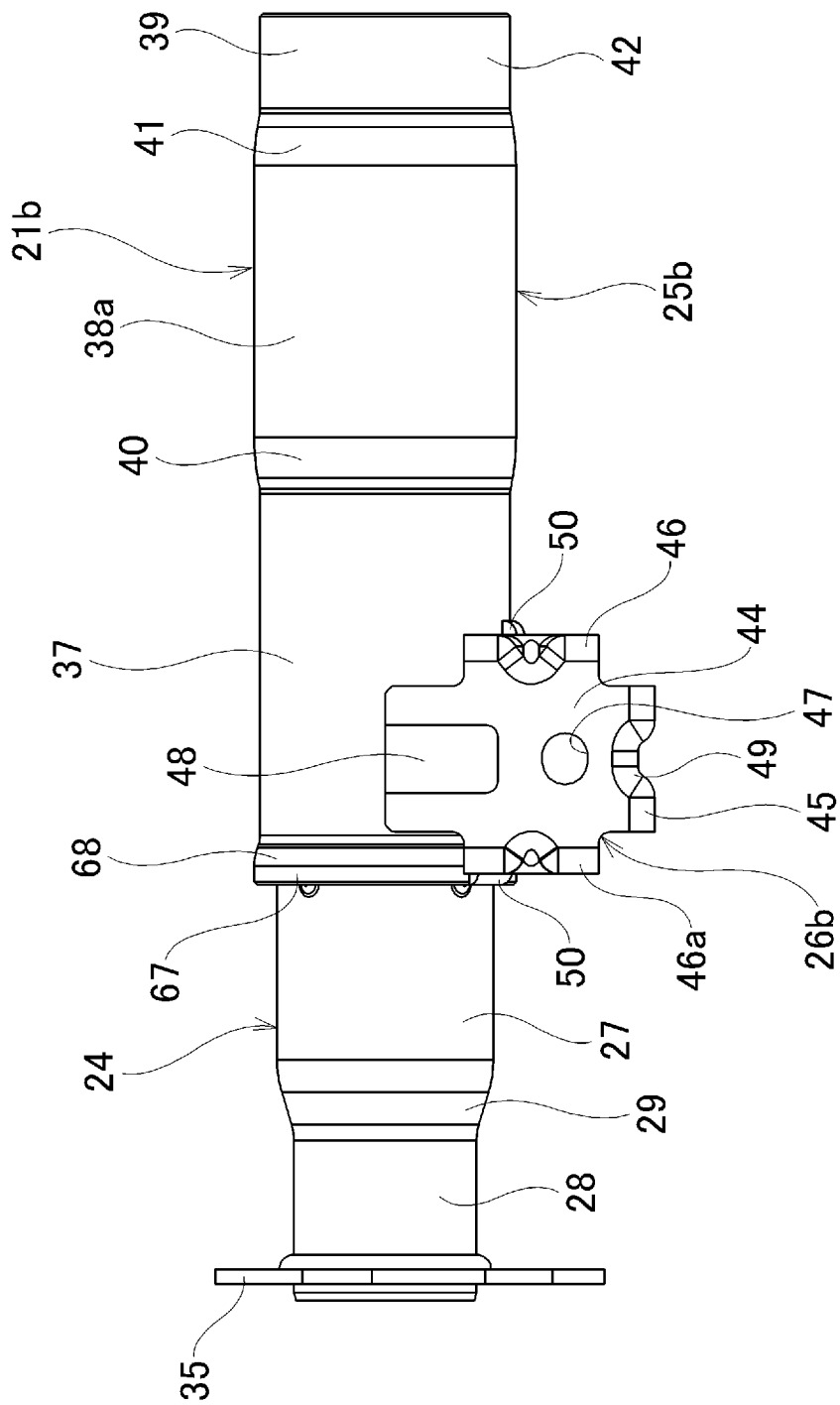
[図19]



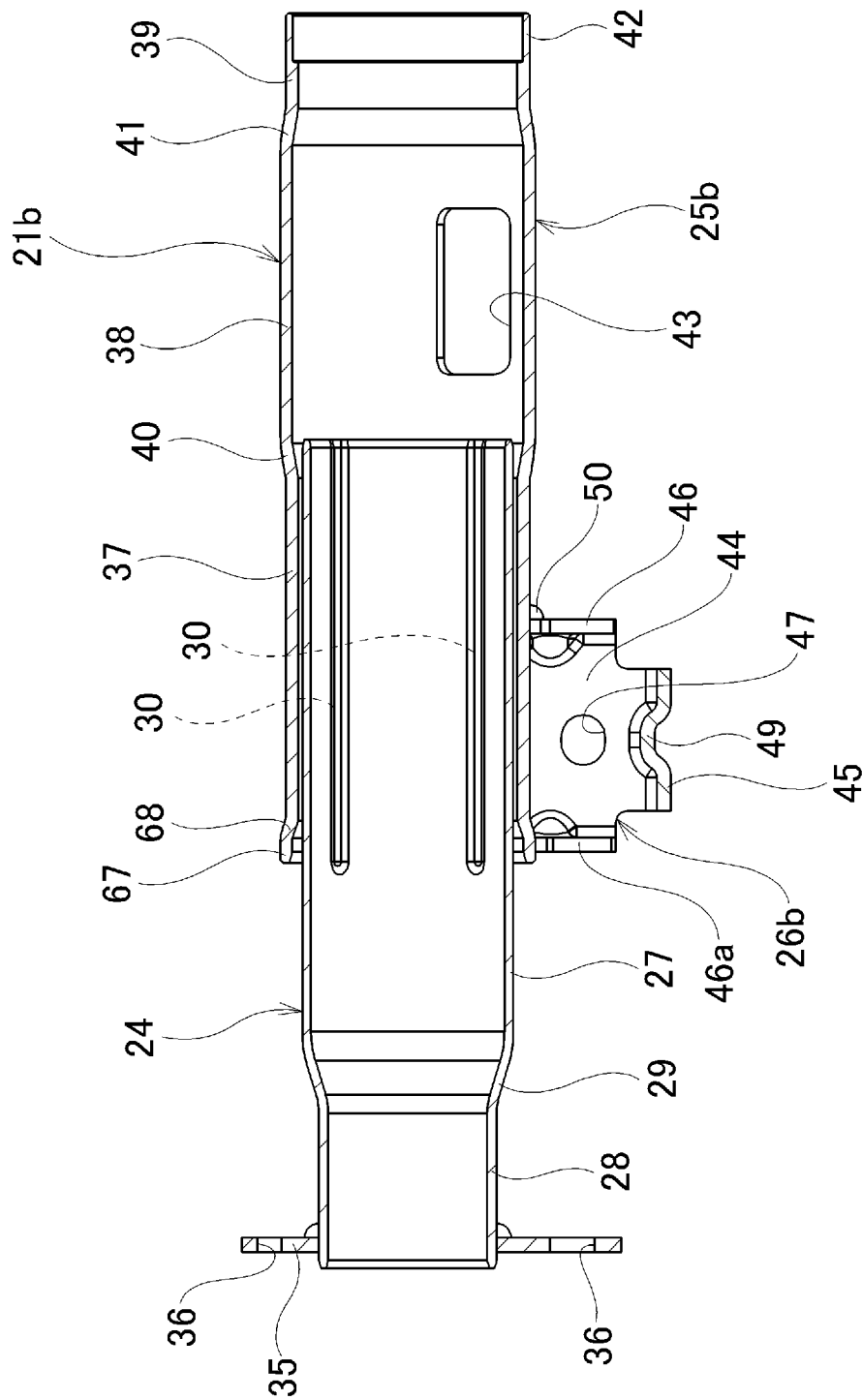
[図20]



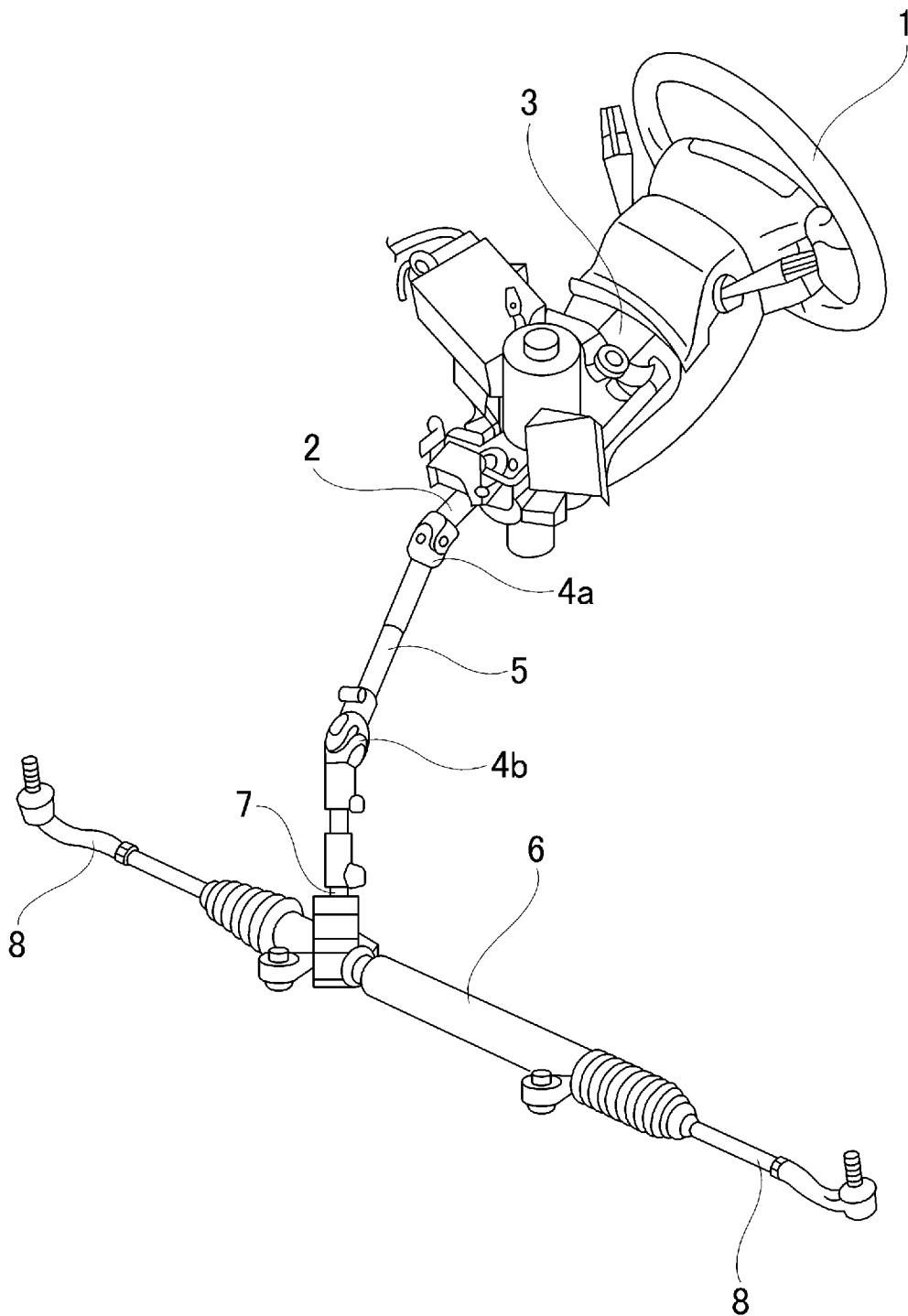
[図21]



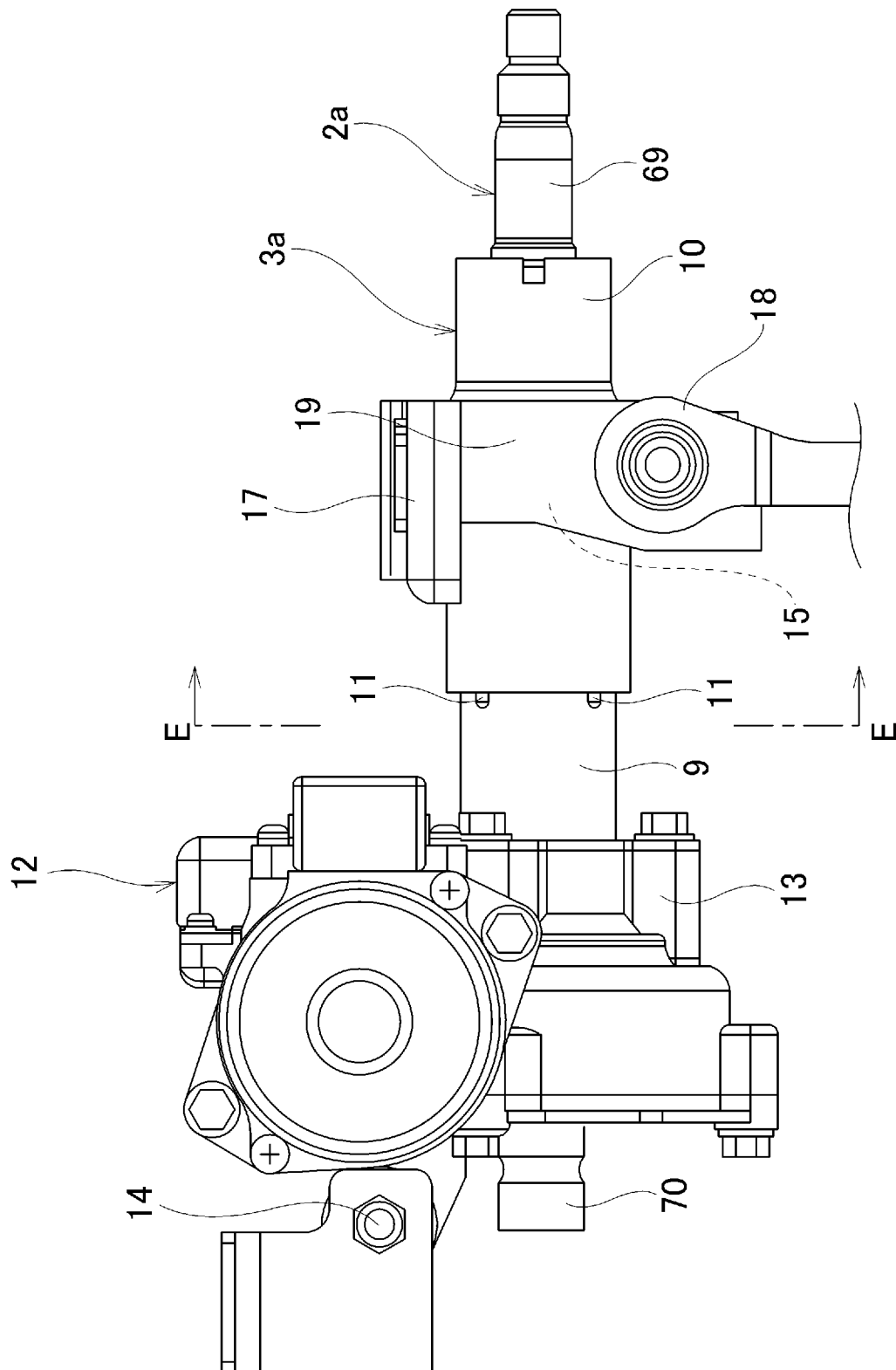
[図22]



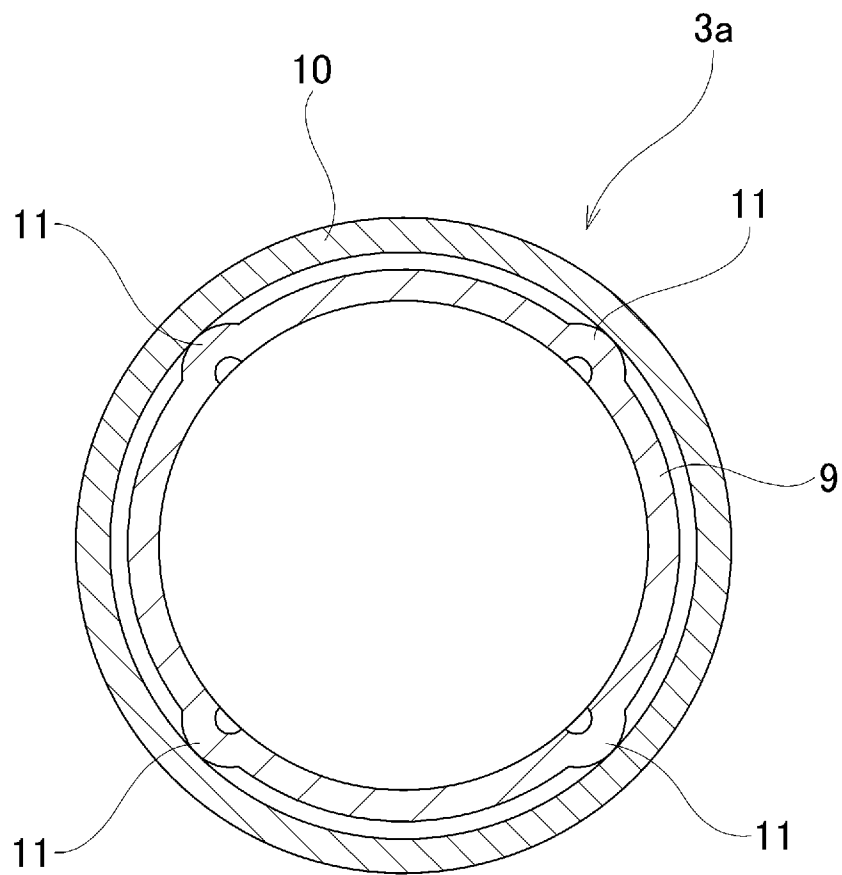
[図23]



[図24]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/041146

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B62D1/19 (2006.01) i

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)

Int.Cl. B62D1/19

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
Y	JP 2008-230555 A (NSK LTD.) 02 October 2008, paragraphs [0015]-[0023], [0025]-[0030], fig. 1-8 (Family: none)	1-9
Y	JP 2012-171480 A (NSK LTD.) 10 September 2012, paragraphs [0018]-[0020], fig. 3-5 (Family: none)	1-9
Y	JP 2017-81518 A (NSK LTD.) 18 May 2017, fig. 3, 7 (Family: none)	5-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" 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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 December 2019 (12.12.2019)

Date of mailing of the international search report
24 December 2019 (24.12.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/041146

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2017-140976 A (JTEKT CORP.) 17 August 2017, paragraphs [0018], [0027], fig. 2 (Family: none)	9
Y	JP 2012-40906 A (NSK LTD.) 01 March 2012, paragraphs [0025]-[0026], fig. 3, 8 & US 2013/0133462 A1, paragraphs [0037]-[0038], fig. 3, 8 & CN 102448796 A	9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B62D1/19(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. B62D1/19

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
Y	JP 2008-230555 A（日本精工株式会社）2008.10.02, 段落 0015-0023, 0025-0030, 図 1-8（ファミリーなし）	1-9
Y	JP 2012-171480 A（日本精工株式会社）2012.09.10, 段落 0018-0020, 図 3-5（ファミリーなし）	1-9
Y	JP 2017-81518 A（日本精工株式会社）2017.05.18, 図 3, 7（ファミリーなし）	5-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ 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矛盾するものではなく、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

12.12.2019

国際調査報告の発送日

24.12.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

瀬戸 康平

3Q

1577

電話番号 03-3581-1101 内線 3381

C (続き) . 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
Y	JP 2017-140976 A (株式会社ジェイテクト) 2017. 08. 17, 段落 0018, 0027, 図 2 (ファミリーなし)	9
Y	JP 2012-40906 A (日本精工株式会社) 2012. 03. 01, 段落 0025-0026, 図 3, 8 & US 2013/0133462 A1, 段落 0037-0038, 図 3, 8 & CN 102448796 A	9