(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
2019年10月31日(31.10.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/207709 A1

(51) 国際特許分類:
B62D 5/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/016982

(22) 国際出願日： 2018年4月26日(26.04.2018)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人: 株式会社ショーワ (**SHOWA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒3618506 埼玉県行田市藤原町１丁目１４番地１ Saitama (JP).

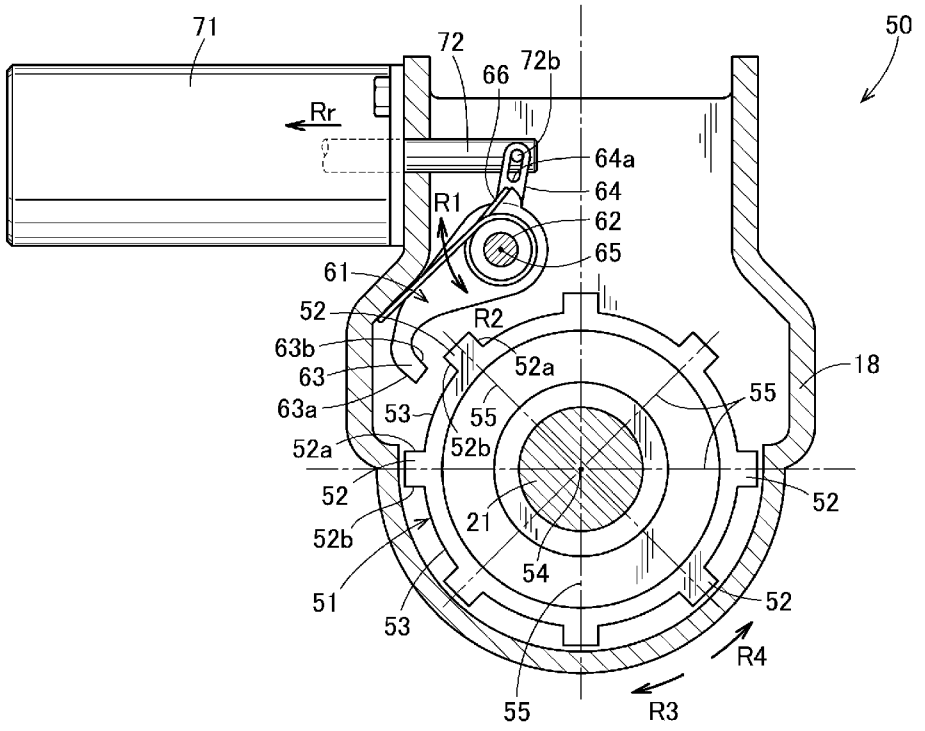
(72) 発明者: 齋藤 達也(**SAITO, Tatsuya**); 〒3213325 栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台１１２番地１ 株式会社ショーワ 栃木開発センター内 Tochigi (JP). 安間 友輔(**ANMA, Yusuke**); 〒3213325 栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台１１２番地１ 株式会社ショーワ 栃木開発センター内 Tochigi (JP). 小塩 崇史(**OJIO, Takafumi**); 〒3213325 栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台１１２番地１ 株式会社ショーワ 栃木開発センター内 Tochigi (JP).

(74) 代理人: 下田 容一郎, 外(**SHIMODA, Yo-ichiro** et al.); 〒1020082 東京都千代田区一番町２７－２ 理工図書ビル 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,

(54) **Title:** STOPPER DEVICE FOR VEHICLE AND STEERING DEVICE FOR VEHICLE USING SAME

(54) 発明の名称： 車両用ストッパ装置、及びこれを用いた車両用ステアリング装置



(57) **Abstract:** A stopper device (50) for a vehicle includes: a movable part (51); a swing lever (61) that can swing in a direction for locking the movable part (51); a solenoid (71) connected to the swing lever (61); and an impelling member (66) that impels the swing lever (61) in an unlock direction (R1) with respect to the movable part (51). The solenoid (71) includes: a plunger (72) connected to the swing lever (61); and an excitation coil (73) that drives the plunger (72).

WO 2019/207709 A1

［続葉有］

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, 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))

一 補正された請求の範囲(条約第19条(1))

(57) 要約: 車両用ストッパ装置(50)は、可動部(51)と、前記可動部(51)をロックする方向にスイング可能なスイングレバー(61)と、前記スイングレバー(61)に連結されたソレノイド(71)と、前記可動部(51)に対して前記スイングレバー(61)をアンロック方向(R1)へ付勢する付勢部材(66)と、を含む。前記ソレノイド(71)は、前記スイングレバー(61)に連結されたプランジャ(72)と、前記プランジャ(72)を駆動する励磁用コイル(73)と、を有している。

明　細　書

発明の名称 ：

車両用ストッパ装置、及びこれを用いた車両用ステアリング装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両用ストッパ装置、及びこれを用いた車両用ステアリング装置の改良技術に関する。

背景技術

[0002] 車両には各種のストッパ装置が設けられている。例えば、車両用ステアリング装置のなかには、ステアリングホイールの操舵入力が生じる操舵部に、操舵範囲を規制可能な機構（車両用ストッパ装置）が組み込まれたものがある。この種の車両用ステアリング装置は、例えば許文献１によって知られている。

[0003] 特許文献１で知られている車両用ステアリング装置は、ステアリングホイールの操舵入力が生じる操舵部と、転舵車輪を転舵する転舵部との間が機械的に分離されている、いわゆるステアバイワイヤ式（steer-by-wire）のステアリング装置である。この車両用ステアリング装置は、例えば車両の走行状態や操舵装置の状況に応じて、ステアリングホイールの操舵範囲を任意に変更することが可能な操作位置規制装置（車両用ストッパ装置）を備えている。

[0004] この操作位置規制装置は、歯車状のロック用ホイールと、このロック用ホイールに対して係合することが可能なスイングレバーと、このスイングレバーを駆動するプランジャ装置とからなる。プランジャ装置のプランジャは、スイングレバーの一端部に連結されている。ロック用ホイールは、ステアリングホイールの操舵に対応して回転可能であり、外周面に複数の歯を有している。スイングレバーは、ロック用ホイールの歯に対して係合及び離脱をすることが可能な先端部を有しており、プランジャ装置によってスイング駆動される。

[0005] ここで、運転者がステアリングホイールを操舵角の増大方向へ操舵することを「切り増し操作」という。運転者が、切り増し操作をした後に、ステアリングホイールを操舵角の減少方向（中立方向）へ操舵することを「切り戻し操作」という。

[0006] ステアリングホイールを切り増し操作したときに、ロック用ホイールは同方向へ回転する。ステアリングホイールを操舵範囲の限界点まで切り増し操作したときに、プランジャ装置はスイングレバーをロックする。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特許第４１９３５７６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 車両用ステアリング装置に用いられる車両用ストッパ装置は、一時失陥をした場合であっても、機能を維持できることが好ましい。

[0009] 本発明は、どのような状況下に至った場合でも、適切な動作を極力維持できることが可能な車両用ストッパ装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明によれば、車両用ステアリング装置は、

可動部と、

前記可動部をロックする方向にスイング可能なスイングレバーと、

前記スイングレバーに連結されたプランジャと、前記プランジャを駆動する励磁用コイルと、を有しているソレノイドと、

前記可動部に対して前記スイングレバーをアンロック方向へ付勢する付勢部材と、

を含むことを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明では、可動部をロックする方向にスイング可能なスイングレバーが

、ソレノイドのプランジャに連結されている。しかも、スイングレバーは、付勢部材によってアンロック方向へ付勢されている。励磁用コイルが非励磁状態のときに、可動部に対してスイングレバーがロック状態のままであったとしても、付勢部材によって、スイングレバーをアンロック方向に確実にスイングさせることができる。励磁用コイルが非励磁状態のときには、可動部を本来の可動状態とすることができる。つまり、車両用ストッパ装置は、一時失陥をした後であっても、機能を維持できる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の実施例１による車両用ストッパ装置を用いた車両用ステアリング装置の模式図である。

[図2]図１に示された車両用ストッパ装置の断面図である。

[図3]図２に示されたソレノイドの断面図である。

[図4]図３に示された位置検出部の斜視図である。

[図5]図１に示された制御部によるソレノイドの制御回路図である。

[図6]本発明の実施例２による車両用ステアリング装置の車両用ストッパ装置の断面図である。

[図7]本発明の実施例３による車両用ステアリング装置の車両用ストッパ装置の断面図である。

[図8]図７の矢視線８ａ－８ａ断面及び矢視線８ｂ－８ｂ断面を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 本発明を実施するための形態を添付図に基づいて以下に説明する。

[0014] ＜実施例１＞

図１乃至図５を参照しつつ実施例１の車両用ストッパ装置５０を用いた車両用ステアリング装置１０を説明する。

[0015] 図１に示されるように、車両用ステアリング装置１０は、車両のステアリングホイール１１の操舵入力が生じる操舵部１２と、左右の転舵車輪１３，１３を転舵する転舵部１４と、操舵部１２と転舵部１４との間に介在してい

るクラッチ１５と、制御部１６とを含む。クラッチ１５が開放状態となる通常時には、操舵部１２と転舵部１４との間が機械的に分離されている。このように、車両用ステアリング装置１０は、通常時において、ステアリングホイール１１の操舵量に応じて転舵用アクチュエータ３９を作動させることにより、左右の転舵車輪１３，１３を転舵する方式、いわゆるステアバイワイヤ式（steer-by-wire、略称「ＳＢＷ」）を採用している。

[0016] 操舵部１２は、運転手が操作するステアリングホイール１１と、このステアリングホイール１１に連結されているステアリング軸２１と、ステアリングホイール１１に対して操舵反力（反力トルク）を付加する反力付加アクチュエータ２２と、を含む。この反力付加アクチュエータ２２は、運転者がステアリングホイール１１の操舵力に抵抗する操舵反力を発生することによって、運転者に操舵感を与える。この反力付加アクチュエータ２２のことを、適宜「第１アクチュエータ２２」と言い換える。

[0017] 反力付加アクチュエータ２２は、操舵反力を発生する反力モータ２３（第１モータ２３）と、操舵反力をステアリング軸２１に伝達する反力伝達機構２４と、を含む。反力モータ２３は、例えば電動モータによって構成される。反力伝達機構２４は、例えばウォームギア機構によって構成される。このウォームギア機構２４（反力伝達機構２４）は、反力モータ２３のモータ軸２３ａに設けられたウォーム２４ａと、ステアリング軸２１に設けられたウォームホイール２４ｂとからなる。反力モータ２３が発生した操舵反力は、反力伝達機構２４を介して、ステアリング軸２１に付加される。

[0018] 転舵部１４は、ステアリング軸２１に自在軸継手３１，３１及び連結軸３２とによって連結されている入力軸３３と、この入力軸３３にクラッチ１５を介して連結されている出力軸３４と、この出力軸３４に操作力伝達機構３５によって連結されている転舵軸３６と、この転舵軸３６の両端にタイロッド３７，３７及びナックル３８，３８を介して連結されている左右の転舵車輪１３，１３と、転舵軸３６に転舵用動力を付加する転舵用アクチュエータ３９と、を含む。この転舵用アクチュエータ３９のことを、適宜「第２アク

チュエータ３９」と言い換える。

[0019] 操作力伝達機構３５は、例えばラックアンドピニオン機構によって構成される。このラックアンドピニオン機構３５（操作力伝達機構３５）は、出力軸３４に設けられたピニオン３５ａと、転舵軸３６に設けられたラック３５ｂとからなる。転舵軸３６は、軸方向（車幅方向）へ移動可能である。

[0020] 転舵用アクチュエータ３９は、転舵用動力を発生する転舵動力モータ４１（第２モータ４１）と、転舵用動力を転舵軸３６に伝達する転舵動力伝達機構４２とからなる。転舵動力モータ４１が発生した転舵用動力は、転舵動力伝達機構４２によって転舵軸３６に伝達される。この結果、転舵軸３６は車幅方向にスライドする。転舵動力モータ４１は、例えば電動モータによって構成される。

[0021] 転舵動力伝達機構４２は、例えばベルト伝動機構４３とボールねじ４４とからなる。ベルト伝動機構４３は、転舵動力モータ４１のモータ軸４１ａに設けられた駆動プーリ４５と、ボールねじ４４のナットに設けられた従動プーリ４６と、駆動プーリ４５と従動プーリ４６とに掛けられたベルト４７とからなる。ボールねじ４４は、回転運動を直線運動に変換する変換機構の一種であって、転舵動力モータ４１が発生した駆動力を前記転舵軸３６に伝達する。なお、転舵動力伝達機構４２は、ベルト伝動機構４３とボールねじ４４の構成に限定されるものではなく、例えばウォームギヤ機構やラックアンドピニオン機構であってもよい。

[0022] 本発明の車両用ステアリング装置１０は、車両用ストッパ装置５０を備えている。この車両用ストッパ装置５０は、ステアリングホイール１１の操舵範囲を規制可能な「操作位置規制装置」として用いられる。つまり、車両用ストッパ装置５０は、ステアリングホイール１１の操舵範囲を規制するための、ストッパの役割を果たす。以下、車両用ストッパ装置５０のことを、適宜「操作位置規制装置５０」と言い換えることにする。この操作位置規制装置５０は、操舵部１２のなかの反力付加アクチュエータ２２とクラッチ１５との間に介在している。

[0023] この操作位置規制装置５０について、詳しく説明する。操作位置規制装置５０は、車両の走行状態や操舵装置の状況に応じて、ステアリングホイール１１の操舵範囲を任意に変更することが可能である。例えば、転舵部１４の負荷が予め設定された所定以上（過負荷）となった場合や、転舵部１４が過負荷状態であり且つ転舵軸３６の位置が規定値以上である場合に、操作位置規制装置５０はステアリングホイール１１の操舵範囲を規制する。

[0024] この過負荷は、例えば次の状況のときに発生し得る。第１に、転舵車輪１３が縁石等の障害物に当たっている場合には、転舵部１４の負荷が大きくなる。第２に、転舵軸３６が軸方向へ移動可能な限界点（ラックエンド）まで移動したときには、転舵部１４の負荷が大きくなる。この状況下において、ステアリングホイール１１の切り増し操作を続けたのでは、クラッチ１５や反力付加アクチュエータ２２に大きい負担がかかる。このときに、制御部１６から制御信号を受けた操作位置規制装置５０は、ステアリングホイール１１の切り増し操作を阻止するように、操舵範囲を規制する。これらの状況に限定されず、負荷が大きくなった場合に規制する。この結果、クラッチ１５や反力付加アクチュエータ２２には、大きい負担がかからない。クラッチ１５や反力付加アクチュエータ２２の小型化を図ることができる。

[0025] 図２に示されるように、操作位置規制装置５０は、１つの可動部５１（被係合部５１）と、この１つの可動部５１に対応する１つのスイングレバー６１（係合部６１）と、１つの付勢部材６６と、１つのソレノイド７１とを含む。可動部５１とスイングレバー６１と付勢部材６６とソレノイド７１は、ハウジング１８に収納されている。

[0026] 前記可動部５１は、図１に示されるステアリングホイール１１と共に回転可能であり、例えばステアリング軸２１に取り付けられている。つまり、この可動部５１は、ステアリング軸２１と共に回転可能な円盤状の部材である。この可動部５１は、複数の歯５２を有した円盤状のロック用ホイール（ロックギヤ）によって、構成されている。複数の歯５２は、可動部５１の外周面または盤面に対し、回転方向に一定のピッチで配列されている。以下、可

動部５１のことを、適宜「ロック用ホイール５１」と言い換える。

[0027] 複数の歯５２は、例えば円盤状のロック用ホイール５１の外周面から放射状に延びている。ロック用ホイール５１の回転中心線５４（ステアリング軸２１の中心軸５４）に沿って見たときに、複数の歯５２の形状は、例えば回転中心線５４に交差して放射状に延びる各直線５５に対して左右対称形の方形である。

[0028] 前記スイングレバー６１は、ロック用ホイール５１（可動部５１）に係合することによって、このロック用ホイール５１の回転範囲を規制することが可能、つまり、ロック用ホイール５１をロックする方向にスイング可能である。

[0029] スイングレバー６１は、中央部をハウジング１８に支持軸６２によってスイング可能に支持された概ねバー状の部材である。このスイングレバー６１は、一端（第１端）にストッパ部６３を有し、他端（第２端）に被駆動レバー６４を有している。スイングレバー６１のスイング中心６５は、支持軸６４の軸心である。以下、スイング中心６５のことを、適宜「支持軸６４の軸心６５」という。

[0030] ストッパ部６３は、ロック用ホイール５１の各歯５２に係合するフック状の部分であって、複数の歯溝５３（各歯５２，５２の間）に対して出没することが可能である。ストッパ部６３は、第１係合面６３ａと第２係合面６３ｂとを有する。第１係合面６３ａに対し、第２係合面６３ｂは第１スイングレバー１６１Ａのスイング中心６５寄りに位置している。

[0031] 付勢部材６６は、ロック用ホイール５１に対してスイングレバー６１をアンロック方向Ｒ１へ付勢しており、例えば「ねじりコイルばね」によって構成される。より詳しく述べると、スイングレバー６１は、ストッパ部６３がロック用ホイール５１の複数の歯５２から外れるアンロック方向Ｒ１（外れ方向Ｒ１）へ、付勢部材６６によって付勢されている。なお、付勢部材６６は、ねじりコイルばねに限定されるものではなく、例えば圧縮コイルばねによって構成することができる。以下、この付勢部材６６のことを、適宜「第

１付勢部材６６」という。

[0032] 上述のように、第１付勢部材６６は、ロック用ホイール５１に対してスイングレバー６１をアンロック方向Ｒ１へ付勢している。このため、仮に支持軸６４が破損した場合や、支持軸６４がピン７２ｂから外れた場合に、ロック用ホイール５１に対してスイングレバー６１がロックすることはない。

[0033] 被駆動レバー６４は、ソレノイド７１によってスイング駆動される。このソレノイド７１は、ハウジング１８に取り付けられた電磁ソレノイドによって構成されている。

[0034] 図３（ａ）は、ソレノイド７１の断面構造を表してある。図３（ａ）に示されるように、このソレノイド７１は、プランジャ７２を励磁用コイル７３の励磁によって後退させるプル型ソレノイドによって構成されている。プランジャ７２と励磁用コイル７３とは、ハウジング７４に収納されている。このハウジング７４は、例えば、磁性材料によって構成された有底円筒状の本体７４ａと、この本体７４ａの後端の開口を塞ぐ磁性材料によって構成された平板状のリッド７４ｂとからなる。本体７４ａの底板７４ｃは、プランジャ７２を進退可能に貫通した貫通孔７４ｄを有している。

[0035] プランジャ７２は、磁性材料によって構成された軸であって、ハウジング７４に対して進退可能（つまりスライド可能）に支持されている。プランジャ７２の先端部７２ａは、貫通孔７４ｄからハウジング７４の外部へ延びており、スイングレバー６１の被駆動レバー６４に連結されている。例えば、プランジャ７２の先端部７２ａに設けられている連結ピン７２ｂと、被駆動レバー６４の先端部に設けられている長孔６４ａ（溝を含む）との嵌合構造によって、スイングレバー６１にプランジャ７２が連結される。

[0036] このプランジャ７２は、ハウジング７４に内蔵している付勢部材７５によって、前進方向Ｆｒ（ハウジング７４から外方へ伸びる方向Ｆｒ）へ常に付勢されている。例えば、この付勢部材７５は、リッド７４ｂとプランジャ７２の後端部との間に位置した圧縮コイルばねによって、構成されている。より具体的には、プランジャ７２は後端部に、筒状のばね受け部７２ｃを有し

ている。このばね受け部７２ｃが、圧縮コイルばね７５（付勢部材７５）の一端部を受けている。以下、この付勢部材７５のことを、適宜「第２付勢部材７５」という。

[0037] プランジャ７２を駆動する励磁用コイル７３は、２系統となる第１コイル７３ａと第２コイル７３ｂとによって構成されている。詳しく述べると、励磁用コイル７３は、プランジャ７２を挿通可能なフランジ付き円筒状のボビン７６と、このボビン７６に巻かれている第１コイル７３ａと、この第１コイル７３ａの外周に更に巻かれている第２コイル７３ｂとを含む。このように、励磁用コイル７３は、第１コイル７３ａと第２コイル７３ｂとの二重巻き構造である。第１コイル７３ａの巻き線方向に対して、第２コイル７３ｂの巻き線方向は同じである。

[0038] なお、第１コイル７３ａと第２コイル７３ｂの巻き構造は、上記図３（ａ）に示される二重巻き構造に限定されるものではなく、例えば次の図３（ｂ），図３（ｃ）に示される変形例の巻き構造とすることができる。

[0039] 図３（ｂ）に示される第１変形例は、第１コイル７３ａと第２コイル７３ｂとが、円筒状のボビン７６の軸方向に１巻きずつ交互に巻かれている、いわゆる螺旋巻き構造である。図３（ｃ）に示される第２変形例は、第１コイル７３ａがボビン７６の軸方向の半分に巻かれ、第２コイル７３ｂがボビン７６の軸方向の残り半分に巻かれている、いわゆる区分け巻き構造である。

[0040] 第１コイル７３ａと第２コイル７３ｂとには、例えばいずれか一方のみが選択されて通電される。なお、第１コイル７３ａと第２コイル７３ｂの両方に通電してもよい。励磁用コイル７３を囲む磁性材料部品（プランジャ７２とハウジング７４）によって構成された磁気回路に磁束が流れることにより、磁気吸引力によってプランジャ７２を後退方向Ｒｒへ移動（つまり後退）させることができる。

[0041] さらに、操作位置規制装置５０は位置検出部７７を有している。この位置検出部７７は、ハウジング７４に対するプランジャ７２のスライド位置（長手方向の位置）を検出する。ハウジング７４に対して、プランジャ７２の先

端が最も前進した前進位置Ｐmaxと、プランジャ７２の先端が最も後退した後退位置Ｐminの、少なくとも一方を位置検出部７７によって検出することができる。この位置検出部７７は、例えばハウジング７４に内蔵、または図３の想像線によって示されるようにハウジング７４の外部に設けられる。

[0042] この位置検出部７７の構成の一例を説明すると、次の通りである。図３及び図４に示されるように、位置検出部７７は、プランジャ７２のばね受け部７２ｃに設けられた１つのスライド接点７７ａと、基盤７７ｂに設けられた３つの固定接点７７ｃ，７７ｄ，７７ｅとから成る、位置検出スイッチの構成である。スライド接点７７ａは、弾性を有したフォーク状の導電板によって構成されており、プランジャ７２と共に移動可能である。基盤７７ｂは、ハウジング７４に移動を規制されて収納されている。３つの固定接点７７ｃ，７７ｄ，７７ｅは、第１固定接点７７ｃと第２固定接点７７ｄと第３固定接点７７ｅとから成る。第１固定接点７７ｃは、スライド接点７７ａが常に接触可能な共通接点であり、アースしている。

[0043] 第２固定接点７７ｄは、プランジャ７２が前進位置Ｐmaxに位置している場合にのみ、接触可能である。プランジャ７２が前進位置Ｐmaxに位置しているときには、位置検出部７７は最大前進位置信号（検出信号）を制御部１６に発する。

[0044] 第３固定接点７７ｅは、プランジャ７２が後退位置Ｐminに位置している場合にのみ、接触可能である。プランジャ７２が後退位置Ｐminに位置しているときには、位置検出部７７は最大後退位置信号（検出信号）を制御部１６に発する。

[0045] 次に、制御部１６（図１参照）によるソレノイド７１の制御構成について、図５を参照しつつ説明する。制御部１６は、励磁用コイル７３を２つの制御系統８１Ａ，８１Ｂによって制御している。具体的には、制御部１６は、第１コイル７３ａと第２コイル７３ｂとのいずれか一方を選択し、選択結果に従って第１コイル７３ａまたは第２コイル７３ｂを制御する。

[0046] 第１制御系統８１Ａは、制御部１６と第１ソレノイド駆動回路８２Ａと第

１コイル７３ａと第１電流検出器８３Ａとから成る電気系統である。第１ソレノイド駆動回路８２Ａは、制御部１６の制御信号に従って、第１コイル７３ａへ流す駆動電流を制御する。第１電流検出器８３Ａは、第１コイル７３ａに流れている電流を検出し、検出信号を制御部１６に発する。

[0047] 第２制御系統８１Ｂは、制御部１６と第２ソレノイド駆動回路８２Ｂと第２コイル７３ｂと第２電流検出器８３Ｂとから成る電気系統である。第２ソレノイド駆動回路８２Ｂは、制御部１６の制御信号に従って、第２コイル７３ｂへ流す駆動電流を制御する。第２電流検出器８３Ｂは、第２コイル７３ｂに流れている電流を検出し、検出信号を制御部１６に発する。

[0048] 図３及び図５に示されるように、制御部１６は、第１ソレノイド駆動回路８２Ａによって第１コイル７３ａに駆動電流を流すことにより、第１コイル７３ａを励磁する（ソレノイド７１をオンする）。この結果、プランジャ７２は第２付勢部材７５の付勢力に抗して後退し、スイングレバー６１をロック方向Ｒ２にスイングさせる。また、制御部１６は、第１ソレノイド駆動回路８２Ａから第１コイル７３ａへ流れる駆動電流を停止させることにより、第１コイル７３ａを非励磁にする（ソレノイド７１を開放状態とする）。この結果、プランジャ７２は第２付勢部材７５の付勢力によって前進し、スイングレバー６１をアンロック方向Ｒ１にスイングさせる。この一連の作用は、第２コイル７３ｂを励磁、非励磁にする場合も同様である。

[0049] さらに制御部１６は、位置検出部７７の検出信号と、第１電流検出器８３Ａ及び第２電流検出器８３Ｂの検出信号に基づいて、ソレノイド７１や第１及び第２制御系統８１Ａ，８１Ｂの状態や、スイングレバー６１の状態を判断する。

[0050] 例えば、次の（１）又は（２）の場合には、制御部１６は第１制御系統８１Ａに故障が発生したと判断する。

（１）第１コイル７３ａを励磁するように、制御部１６が制御信号を発したときに、プランジャ７２が前進位置Ｐmaxから後退位置Ｐminへ到達するまでの時間が過大である。

（２）第１電流検出器８３Ａによって検出された電流値が過大または過小である。

[0051] この場合に、制御部１６は、第１制御系統８１Ａから第２制御系統８１Ｂへ切り替えて、第２コイル７３ｂを駆動制御する。このことは、第２コイル７３ｂから第１コイル７３ａへ切り替える場合も同様である。

[0052] 第１及び第２制御系統８１Ａ，８１Ｂの両方に故障が発生したと判断した場合には、第１コイル７３ａと第２コイル７３ｂの両方共に非励磁にする。この結果、ソレノイド７１はオフ状態を維持する。

[0053] 図１に示されるように、上記制御部１６は操舵角センサ９１、操舵トルクセンサ９２、モータ回転角センサ９３、出力軸回転角センサ９４、転舵軸位置センサ９５、車速センサ９６、ヨーレートセンサ９７、加速度センサ９８、その他の各種センサ９９からそれぞれ検出信号を受けて、クラッチ１５、反力モータ２３、転舵動力モータ４１及びソレノイド７１に制御信号を発する。

[0054] 操舵角センサ９１は、ステアリングホイール１１の操舵角を検出する。操舵トルクセンサ９２は、ステアリング軸２１に発生する操舵トルクを検出する。この操舵トルクセンサ９２は、ステアリング軸２１のなかの、反力伝達機構２４よりもステアリングホイール１１側に配置してもよい。この配置にすることにより、操舵トルクセンサ９２によって操舵トルク（操舵負荷）を検出することができる。モータ回転角センサ９３は、反力モータ２３の回転角を検出する。出力軸回転角センサ９４は、ピニオン３５ａを有した出力軸３４の回転角を検出する。転舵軸位置センサ９５は、ラック３５ｂを有した転舵軸３６の移動位置を検出する。車速センサ９６は、車両の車輪速度を検出する。ヨーレートセンサ９７は、車両のヨー角速度（ヨー運動の角速度）を検出する。加速度センサ９８は、車両の加速度を検出する。その他の各種センサ９９には、転舵動力モータ４１の回転角を検出する回転角センサを含む。この回転角センサは、例えば、転舵動力モータ４１に備えたレゾルバによって構成される。

[0055] 次に、上記構成の操作位置規制装置５０の作用について、図１及び図２を参照しつつ説明する。ここで、運転者がステアリングホイール１１を操舵角の増大方向へ操舵することを、「切り増し操作」という。運転者が、切り増し操作の後に、ステアリングホイール１１を操舵角の減少方向（中立方向）へ操舵することを、「切り戻し操作」という。

[0056] 今、図２に示されるように、ソレノイド７１のプランジャ７２は前進した状態（伸びた状態）に保持されている。このため、スイングレバー６１のストッパ部６３はロック用ホイール５１の歯溝５３から外れている。

[0057] その後、ステアリングホイール１１を右へ操舵、つまり切り増し操作したときに、ロック用ホイール５１は時計回り方向Ｒ３（右方向Ｒ３）に回転する。ステアリングホイール１１を操舵範囲の限界点まで切り増し操作したときに、制御部１６は操舵角センサ９１の検出値に基づいて限界点に達したと判断し、ソレノイド７１の励磁用コイル７３（図３参照）を励磁させる。励磁用コイル７３は励磁することにより、プランジャ７２を後退させて、その後退状態を保持する。つまりソレノイド７１はオン（on）状態となる。この結果、スイングレバー６１は、ストッパ部６３をロック用ホイール５１の歯溝５３に入るようにスイングする。

[0058] ロック用ホイール５１が更に時計回り方向Ｒ３へ回転すると、歯５２の第１歯面５２ａはストッパ部６３の係合面６３ａに当たる。この結果、ロック用ホイール５１は時計回り方向Ｒ３への回転を、スイングレバー６１によって規制される。

[0059] 従って、ステアリングホイール１１を操舵範囲の限界点まで切り増し操作したときに、転舵軸３６を軸方向へ移動可能な限界点（ラックエンド）まで移動させる前に、規制することができる。このため、転舵軸３６が移動規制用のストッパに当たらなくてすむ。転舵軸３６の軸端の部分を保護することができるとともに、衝突音の発生を防止することができる。

[0060] その後に、ステアリングホイール１１を左へ操舵、つまり切り戻し操作を開始すると、制御部１６は操舵角センサ９１の検出値に基づいて切り戻し操

作を開始したと判断し、ソレノイド７１の励磁用コイル７３（図３参照）を非励磁にする。この結果、ソレノイド７１は開放状態となる。励磁用コイル７３が非励磁になるので、プランジャ７２は付勢部材７５（図３参照）の付勢力によって前進し、その前進状態を維持する。このため、スイングレバー６１は、ストッパ部６３をロック用ホイール５１の歯溝５３から離脱するようにスイングする。ロック用ホイール５１の回転が許容されるので、ステアリングホイール１１の切り戻し操作も許容される。

[0061] 上記の作用は、ステアリングホイール１１を左へ操舵、つまり切り増し操作をすることによって、ロック用ホイール５１が反時計回り方向Ｒ４（左方向Ｒ４）へ回転したときにも、同様である。

[0062] 実施例１の説明をまとめると、次の通りである。

図２及び図３に示されるように、実施例１の車両用ストッパ装置５０は、

可動部５１と、

前記可動部５１をロックする方向にスイング可能なスイングレバー６１と、

前記スイングレバー６１に連結されたプランジャ７２と、前記プランジャ７２を駆動する励磁用コイル７３と、を有しているソレノイド７１と、

前記可動部５１に対して前記スイングレバー６１をアンロック方向Ｒ１へ付勢する付勢部材６６（第１付勢部材６６）と、を含む。

[0063] このように、可動部５１をロックする方向Ｒ２にスイング可能なスイングレバー６１が、ソレノイド７１のプランジャ７２に連結されている。しかも、スイングレバー６１は、付勢部材６６によってアンロック方向Ｒ１へ付勢されている。このため、励磁用コイル７３が非励磁状態のときには、例え何らかの要因によって、可動部５１に対してスイングレバー６１がロック状態のままであったとしても、第１付勢部材６６によって、スイングレバー６１をアンロック方向Ｒ１へ確実にスイングさせることができる。

[0064] 例えば、第１コイル７３ａと第２コイル７３ｂの両方に故障が発生、または、第１制御系統８１Ａと第２制御系統８１Ｂの両方にオープン故障やショ

ート故障が発生することにより、励磁用コイル７３が非励磁状態に至った場合を考えてみる。この場合には、第１付勢部材６６によって、スイングレバー６１をアンロック方向Ｒ１へ確実にスイングさせることができる。

[0065] この結果、可動部５１を確実に且つ迅速にアンロック状態に復帰させることができる。つまり、励磁用コイル７３が非励磁状態のときには、可動部５１を本来の可動状態とすることができる。このようにどのような状況下に至った場合でも、励磁用コイル７３が非励磁状態のときには、適切な動作を極力維持できることが可能な車両用ストッパ装置５０を提供することができる。

[0066] 図５に示されるように、励磁用コイル７３は、２系統となる第１コイル７３ａと第２コイル７３ｂとによって構成されている。このため、第１コイル７３ａと第２コイル７３ｂのいずれか一方に故障が発生、または、第１制御系統８１Ａと第２制御系統８１Ｂのいずれか一方にオープン故障やショート故障が発生した場合であっても、他方のコイルや制御系統に切り替えることによって、互いに補うことができる（つまり冗長化することができる）。この結果、ソレノイド７１の駆動制御を継続することが可能である。

[0067] 図３及び図４に示されるように、前記車両用ストッパ装置５０は、前記プランジャ７２のスライド位置（長手方向の位置）を検出する位置検出部７７を有している。このため、プランジャ７２の前進位置Ｐmaxと後退位置Ｐminの少なくとも一方を、位置検出部７７によって検出することができる。しかも、プランジャ７２が前進位置Ｐmaxと後退位置Ｐminとの間でスライドする時間を、監視することによって、ソレノイド７１の状態やスイングレバー６１の位置を、確実に監視することができる。

[0068] 図３及び図５に示されるように、前記ソレノイド７１は、前記励磁用コイル７３の励磁によって前記プランジャ７２を後退させるプル型ソレノイドによって構成されている。このため、励磁用コイル７３が非励磁状態のときには、第２付勢部材７５の付勢力によってプランジャ７２を強制的に伸長させることができる。従って、励磁用コイル７３が故障、ソレノイド駆動回路８

２Ａ，８２Ｂや制御回路にオープン故障やショート故障が生じた場合には、プランジャ７２を確実に伸長させることができる。この結果、可動部５１を本来の可動状態とすることができる。

[0069] 上述のように、車両用ストッパ装置５０は、第１付勢部材６６と第２付勢部材７５という、２つの付勢部材を有している。このため、２つの付勢部材６６，７５のいずれか一方に故障が発生した場合であっても、他方によって互いに補うことができる（つまり冗長化することができる）。例え、励磁用コイル７３や電気系統に不具合が発生した場合であっても、２つの付勢部材６６，７５のなかの少なくとも一方によって、可動部５１を本来の可動状態とすることができる。

[0070] 図１及び図２に示されるように、前記車両用ストッパ装置５０は、ステアリングホイール１１の操舵入力が生じる操舵部１２と、転舵車輪１３，１３を転舵する転舵部１４との間が機械的に分離されている、いわゆるステアバイワイヤ式（steer-by-wire）の車両用ステアリング装置１０に組み込まれている。前記可動部５１は、前記ステアリングホイール１１と共に回転可能な部材である。前記スイングレバー６１は、前記可動部５１に係合することによって可動部５１の回転範囲を規制することが可能な部材である。

[0071] このため、運転者がステアリングホイール１１の切り増し操作をしている途中に、スイングレバー６１（係合部６１）が可動部５１（被係合部５１）に係合し、その直後に、運転者がステアリングホイール１１の切り戻し操作をした場合には、車両用ストッパ装置５０は、可動部５１に対するスイングレバー６１の係合状態を、強制的に解除する。このため、切り増し操作から切り戻し操作へ、速やかに且つ円滑に移行することができる。車両用ステアリング装置１０の操縦性を高めることができる。

[0072] ＜実施例２＞

図６を参照しつつ、実施例２の車両用ステアリング装置１００を説明する。実施例２の車両用ステアリング装置１００は、図１乃至図５に示される上記実施例１の車両用ステアリング装置１０の車両用ストッパ装置５０を、車

両用ストッパ装置１５０に変更したことを特徴とし、他の構成は実施例１と同じなので、同一符号を付して説明を省略する。

[0073] 実施例２の車両用ストッパ装置１５０（操作位置規制装置１５０）は、１つの可動部５１（被係合部５１、ロック用ホイール５１）と、この１つの可動部５１に対応する２つのスイングレバー１６１，１６１（係合部１６１，１６１）と、２つの付勢部材６６，６６と、２つのソレノイド７１，７１とを含むことを特徴とする。可動部５１とスイングレバー１６１，１６１と付勢部材６６，６６とソレノイド７１，７１は、ハウジング１８に収納されている。

[0074] 可動部５１の構成は、実施例１と同じである。

[0075] 各スイングレバー１６１，１６１の構成は、実施例１のスイングレバー６１に対して基本的に同じ構成である。各スイングレバー１６１，１６１の特徴は、それぞれの第１係合面６３ａ，６３ａに対して第２係合面６３ｂ，６３ｂが傾斜していることである。このため、ステアリング軸２１の軸方向から見たストッパ部６３，６３の輪郭は、先細りとなるテーパ状である。

[0076] ２つのスイングレバー１６１，１６１のなかの、一方のスイングレバー１６１を「第１スイングレバー１６１Ａ」とし、他方のスイングレバー１６１を「第２スイングレバー１６１Ｂ」とする。第１スイングレバー１６１Ａは、図１に示されるステアリングホイール１１が一方（右への操舵方向）へ回転する場合に、ロック用ホイール５１に係合可能である。第２スイングレバーＢは、ステアリングホイール１１が他方（左への操舵方向）へ回転する場合に、ロック用ホイール５１に係合可能である。

[0077] ステアリング軸２１を軸方向から見て、第１スイングレバー１６１Ａに対し、第２スイングレバー１６１Ｂは逆向きに配置されている。例えば、第１スイングレバー１６１Ａと第２スイングレバー１６１Ｂとは、ステアリング軸２１の中心軸５４に交差する直線５６に対して、互いに対称形である他には同じ構成である。

[0078] 次に、ロック用ホイール５１と第１スイングレバー１６１Ａとの関係につ

いて説明する。ここで、説明の理解を容易にするために、ストッパ部６３が歯溝５３に入り込んだ状態において、複数の歯５２のなかの、第１係合面６３ａに向かい合う歯５２Ａのことを「第１歯５２Ａ」といい、第２係合面６３ｂに向かい合う歯５２Ｂのことを「第２歯５２Ｂ」ということにする。

[0079] 第１スイングレバー１６１Ａのストッパ部６３がロック用ホイール５１の歯溝５３に入り込んだ状態において、第１係合面６３ａは、第１歯５２Ａの一方の歯面５２ａ（第１歯面５２ａ）に対して向かい合う。ロック用ホイール５１が時計回り方向Ｒ３へ回転すると、第１歯５２Ａの第１歯面５２ａはストッパ部６３の第１係合面６３ａに当たる。

[0080] ストッパ部６３の第２係合面６３ｂは、ロック用ホイール５１の第２歯５２Ｂの他方の歯面５２ｂ（第２歯面５２ｂ）に対して傾斜しつつ向いている斜面（スロープ）である。以下、第２係合面６３ｂのことを、適宜「斜面６３ｂ」と言い換える。

[0081] 第１スイングレバー１６１Ａのストッパ部６３がロック用ホイール５１の歯溝５３に入り込んだ状態において、ロック用ホイール５１が反時計回り方向Ｒ４へ回転すると、第２歯５２Ｂの第２歯面５２ｂの先端と歯先面５２ｃとの角Ｐ１は、ストッパ部６３の斜面６３ｂに当たる。

[0082] この角Ｐ１が斜面６３ｂに当たる力によって、ストッパ部６３は第２歯５２Ｂから外れる方向Ｒ１にスイングすることが可能である。つまり斜面６３ｂは、ロック用ホイール５１の回転力を、第１スイングレバー１６１Ａの係合状態を解除する力に転換する。このように、斜面６３ｂは、ロック用ホイール５１に対する第１スイングレバー１６１Ａの係合状態を強制的に解除することが可能な、強制解除機構１６７を構成している。

[0083] 上記２つの付勢部材６６，６６の構成は、実施例１と同じであり、可動部５１に対して各スイングレバー１６１Ａ，１６１Ｂをアンロック方向Ｒ１へ付勢している。

[0084] 上記２つのソレノイド７１，７１の構成は、実施例１と同じであり、ハウジング１８に取り付けられている。２つのソレノイド７１，７１のなかの、

一方のソレノイド７１を「第１ソレノイド７１Ａ」とし、他方のソレノイド７１を「第２ソレノイド７１Ｂ」とする。第１ソレノイド７１Ａのプランジャ７２は、第１スイングレバー１６１Ａの被駆動レバー６４に連結されている。第２ソレノイド７１Ｂのプランジャ７２は、第２スイングレバー１６１Ｂの被駆動レバー６４に連結されている。

[0085] 次に、実施例２の車両用ストッパ装置１５０の作用について説明する。今、図６に示されるように、各ソレノイド７１Ａ，７１Ｂのプランジャ７２，７２は前進した状態（伸びた状態）に保持されている。このため、各スイングレバー１６１Ａ，１６１Ｂのストッパ部６３，６３はロック用ホイール５１の歯溝５３から外れている。

[0086] その後、ステアリングホイール１１を右へ操舵、つまり切り増し操作したときに、ロック用ホイール５１は時計回り方向Ｒ３に回転する。ステアリングホイール１１を操舵範囲の限界点まで切り増し操作したときに、制御部１６は第１ソレノイド７１Ａのみをオン（on）にする。第１ソレノイド７１Ａは、プランジャ７２を後退させて、その後退状態を保持する。この結果、第１スイングレバー１６１Ａは、ストッパ部６３をロック用ホイール５１の歯溝５３に入るようにスイングする。

[0087] ロック用ホイール５１が更に時計回り方向Ｒ３へ回転すると、第１歯５２Ａの第１歯面５２ａはストッパ部６３の第１係合面６３ａに当たる。この結果、ロック用ホイール５１は時計回り方向Ｒ３への回転を、第１スイングレバー１６１Ａによって規制される。

[0088] その後に、ステアリングホイール１１を左へ操舵、つまり切り戻し操作を開始すると、制御部１６は第１ソレノイド７１Ａを開放状態にする。第１ソレノイド７１Ａは、プランジャ７２を前進させて、その前進状態を保持する。このため、第１スイングレバー１６１Ａは、ストッパ部６３をロック用ホイール５１の歯溝５３から離脱するようにスイングする。ロック用ホイール５１の回転が許容されるので、ステアリングホイール１１の切り戻し操作も許容される。

[0089] 一方、第１スイングレバー１６１Ａのストッパ部６３がロック用ホイール５１の歯溝５３に入っている状態において、運転者がステアリングホイール１１を切り増し操作をして、操舵範囲の限界点に至る直前に、切り戻し操作を開始することが有り得る。

[0090] その場合には、第１スイングレバー１６１Ａのストッパ部６３は、ロック用ホイール５１の歯溝５３から完全に離脱していない。運転者の切り戻し操作に従って、ロック用ホイール５１は反時計回り方向Ｒ４へ回転する。第２歯５２Ｂの角Ｐ１が、第１スイングレバー１６１Ａの第２係合面６３ｂに当たることによって、ストッパ部６３は第２歯５２Ｂから外れる方向Ｒ１にスイングする。

[0091] 第１スイングレバー１６１Ａのスイング動作によって、第１ソレノイド７１Ａのプランジャ７２は前進する。この場合、第１ソレノイド７１Ａの励磁用コイル７３（図３参照）は、励磁状態にある。しかし、第１スイングレバー１６１Ａのスイング動作の力によって、プランジャ７２を強制的に前進させることができる。この結果、ロック用ホイール５１の回転が許容されるので、ステアリングホイール１１の切り戻し操作も許容される。このように、切り増し操作から切り戻し操作へ、速やかに移行することができる。

[0092] ロック用ホイール５１と第２スイングレバー１６１Ｂとの関係については、説明を省略する。以上の説明から明らかなように、第１スイングレバー１６１Ａの斜面６３ｂに対し、第２スイングレバー１６１Ｂの斜面６３ｂは逆向きである。第１スイングレバー１６１Ａと第２スイングレバー１６１Ｂとは、それぞれ強制解除機構１６７，１６７（斜面６３ｂ，６３ｂ）を有している。つまり、強制解除機構１６７は、第１スイングレバー１６１Ａに有している第１強制解除機構１６７Ａと、第２スイングレバー１６１Ｂに有している第２強制解除機構１６７Ｂの、２つである。

[0093] 実施例２の説明をまとめると、次の通りである。例えば、運転者がステアリングホイール１１を切り増し操作から切り戻し操作へ、急激に切り替えた場合を想定する。つまり、運転者がステアリングホイール１１の切り増し操

作をしている途中に、スイングレバー１６１Ａ，１６１Ｂが可動部５１に係合し、その直後に、運転者がステアリングホイール１１の切り戻し操作を素早く行った場合である。この場合に、強制解除機構１６７Ａ，１６７Ｂは、可動部５１に対するスイングレバー１６１Ａ，１６１Ｂの係合状態を、強制的に解除する。このため、切り増し操作から切り戻し操作へ、速やかに且つ円滑に移行することができる。車両用ステアリング装置１００の操縦性を高めることができる。しかも、２つのスイングレバー１６１Ａ，１６１Ｂに対して、可動部５１が１つのみなので、部品数が少なくてすむ。

[0094] さらには、前記強制解除機構１６７Ａ，１６７Ｂは、斜面６３ｂ，６３ｂによって構成されている。このため、強制解除機構１６７Ａ，１６７Ｂを簡単な構成とすることができる。

[0095] 実施例２のその他の作用、効果は、上記実施例１と同様である。

[0096] ＜実施例３＞

図７及び図８参照しつつ実施例３の車両用ステアリング装置２００を説明する。実施例３の車両用ステアリング装置２００は、図６に示される上記実施例２の車両用ステアリング装置１００の車両用ストッパ装置１５０（操作位置規制装置１５０）を、図７及び図８に示される車両用ストッパ装置２５０（操作位置規制装置２５０）に変更したことを特徴とし、他の構成は実施例２と同じなので、同一符号を付して説明を省略する。

[0097] 車両用ストッパ装置２５０は、次の３点を変更したことを特徴とする。第１の変更点は、実施例２の１つの可動部５１を、２つの可動部２５１，２５１（被係合部２５１，２５１）に変更したことである。第２の変更点は、実施例２の２つのスイングレバー１６１，１６１を、実施例１と同じ構成とした２つのスイングレバー６１，６１（係合部６１，６１）に変更したことである。第３の変更点は、実施例２の２つの強制解除機構１６７，１６７を、２つ（２組）の強制解除機構２６７，２６７に変更したことである。

[0098] 以下、車両用ストッパ装置２５０について詳しく説明する。図７は、実施例３の車両用ストッパ装置２５０を示している。図８（ａ）は、図７の矢視

線８ａ－８ａ断面を示している。図８（ｂ）は、図７の矢視線８ｂ－８ｂ断面を示している。

[0099] 車両用ストッパ装置２５０は、２つの可動部２５１，２５１と、２つのスイングレバー６１，６１と、２組の強制解除機構２６７，２６７と、を含む。可動部２５１，２５１とスイングレバー６１，６１と強制解除機構２６７，２６７とは、ハウジング１８に収納されている。

[0100] ２つの可動部２５１，２５１は、ステアリングホイール１１と共に回転可能な円盤状の部材であり、例えばステアリング軸２１に取り付けられている。この２つの可動部２５１，２５１は、ステアリング軸２１の軸方向に配列されており、一方を第１可動部２５１Ａ（第１被係合部２５１Ａ）とし、他方を第２可動部２５１Ｂ（第２被係合部２５１Ｂ）とする。

[0101] この可動部２５１Ａ，２５１Ｂは、回転方向に一定のピッチで配列された複数の歯２５２を有した、ロック用ホイール（ロックギヤ）によって構成されている。複数の歯２５２は、可動部２５１Ａ，２５１Ｂの外周面または盤面に配列されている。以下、第１可動部２５１Ａのことを適宜「第１ロック用ホイール２５１Ａ」と言い換え、第２可動部２５１Ｂのことを適宜「第２ロック用ホイール２５１Ｂ」と言い換える。

[0102] このロック用ホイール２５１Ａ，２５１Ｂは、図６に示される上記実施例２のロック用ホイール５１に対して、複数の歯１５２の形状を変更した点を特徴とし、他の構成は実施例２と同様である。つまり、実施例２のロック用ホイール５１の複数の歯５２の形状は方形であった。これに対し、実施例３では、各ロック用ホイール２５１Ａ，２５１Ｂを回転中心線５４に沿って見たときに、複数の歯２５２の形状は、歯先が尖っている先細り状の三角形であり、回転中心線５４に交差して放射状に延びる各直線５５に対して左右に非対称形である。

[0103] 詳しく述べると、第１ロック用ホイール２５１Ａの複数の歯２５２は、一方の歯面２５２ａ（第１歯面２５２ａ）と他方の歯面２５２ｂ（第２歯面２５２ｂ）とを有する。第１歯面２５２ａは、第１ロック用ホイール２５１Ａ

が時計回り方向Ｒ３に回転した場合に、前側となる歯面である。

[0104] 第１ロック用ホイール２５１Ａを回転中心線５４に沿って見たときに、各々の第１歯面２５２ａは、例えば前記各直線５６に沿った平坦なストレート面である。歯２５２の歯厚は、歯先から歯底にかけて厚くなっている。第２歯面２５２ｂは、第１歯面２５２ａに対して反対側の歯面であって、歯２５２の歯先から歯底へ向かって傾斜した斜面（スロープ）である。以下、第２歯面２５２ｂのことを、適宜「斜面２５２ｂ」という。

[0105] 図８（ａ）及び図８（ｂ）に示されるように、第１ロック用ホイール２５１Ａの複数の歯２５２の向きに対して、第２ロック用ホイール２５１Ｂの複数の歯２５２の向きは、逆向きである。

[0106] 各スイングレバー６１，６１の構成は、実施例１のスイングレバー６１と同じ構成である。２つのスイングレバー６１，６１のなかの、第１ロック用ホイール２５１Ａに係合する方を「第１スイングレバー６１Ａ」とし、第２ロック用ホイール２５１Ｂに係合する方を「第２スイングレバー６１Ｂ」とする。各スイングレバー６１Ａ，６１Ｂは、各ロック用ホイール２５１Ａ，２５１Ｂに個別に係合することによって、各ロック用ホイール２５１Ａ，２５１Ｂの回転範囲を規制することが可能である。

[0107] 図８（ａ）及び図８（ｂ）に示されるように、ステアリング軸２１を軸方向から見て、第１スイングレバー６１Ａに対し、第２スイングレバー６１Ｂは逆向きに配置されている。例えば、第１スイングレバー６１Ａと第２スイングレバー６１Ｂとは、ステアリング軸２１の中心軸５４に交差する直線５６に対して、互いに対称形である他には同じ構成である。

[0108] 次に、第１ロック用ホイール２５１Ａと第１スイングレバー６１Ａとの関係について、詳しく説明する。なお、第２ロック用ホイール２５１Ｂと第２スイングレバー６１Ｂとの関係は、第１ロック用ホイール２５１Ａと第１スイングレバー６１Ａとの関係に対して逆向きである他には、同じなので、説明を省略する。

[0109] 図１に示されるステアリングホイール１１を右へ操舵した場合に、第１ロ

ック用ホイール２５１Ａは時計回り方向Ｒ３へ回転する。

[0110] ここで、説明の理解を容易にするために、ストッパ部６３が第１ロック用ホイール２５１Ａの歯溝２５３に入り込んだ状態において、複数の歯２５２のなかの、第１係合面６３ａに向かい合う歯２５２Ａのことを「第１歯２５２Ａ」といい、第２係合面１６３ｂに向かい合う歯２５２Ｂのことを「第２歯２５２Ｂ」ということにする。

[0111] 第１スイングレバー６１Ａのストッパ部６３が第１ロック用ホイール２５１Ａの歯溝２５３に入り込んだ状態において、第１係合面６３ａは、第１歯２５２Ａの一方の歯面２５２ａ（第１歯面２５２ａ）に対して向かい合う。第１ロック用ホイール２５１Ａが時計回り方向Ｒ３へ回転すると、第１歯２５２Ａの第１歯面２５２ａはストッパ部６３の第１係合面６３ａに当たる。この結果、第１ロック用ホイール２５１Ａは時計回り方向Ｒ３への回転を、第１スイングレバー６１Ａによって規制される。

[0112] ステアリングホイール１１を左へ操舵した場合に、第１ロック用ホイール２５１Ａは反時計回り方向Ｒ４へ回転する。

[0113] 第１スイングレバー６１Ａのストッパ部６３が第１ロック用ホイール２５１Ａの歯溝２５３に入り込んだ状態において、第１ロック用ホイール２５１Ａが反時計回り方向Ｒ４へ回転すると、第２歯２５２Ｂの第２歯面２５２ｂ（斜面２５２ｂ）は、ストッパ部６３の第２係合面６３ｂの先端Ｐ２に当たる。以下、斜面２５２ｂが当たる先端Ｐ２のことを「当接点Ｐ２」という。

[0114] 斜面２５２ｂ（第２歯面２５２ｂ）が当接点Ｐ２に当たる力によって、ストッパ部６３は第２歯２５２Ｂから外れる方向Ｒ１にスイングすることが可能である。つまり斜面２５２ｂは、第１ロック用ホイール２５１Ａの回転力を、第１スイングレバー６１Ａの係合状態を解除する力に転換する。このように、斜面２５２ｂは、第１ロック用ホイール２５１Ａに対する第１スイングレバー６１Ａの係合状態を強制的に解除することが可能な、強制解除機構２６７を構成している。

[0115] 次に、実施例３の車両用ストッパ装置２５０の作用について説明する。今

、各ソレノイド７１Ａ，７１Ｂのプランジャ７２，７２は前進した状態（伸びた状態）に保持されている。このため、各スイングレバー６１Ａ，６１Ｂのストッパ部６３，６３はロック用ホイール２５１Ａ，２５１Ｂの歯溝２５３，２５３から外れている。

[0116] その後、ステアリングホイール１１を右へ操舵、つまり切り増し操作したときに、ロック用ホイール２５１Ａ，２５１Ｂは時計回り方向Ｒ３（に回転する。ステアリングホイール１１を操舵範囲の限界点まで切り増し操作したときに、制御部１６（図１参照）は第１ソレノイド７１Ａのみに、プランジャ７２を後退させる電流を流す。第１ソレノイド７１Ａは、プランジャ７２を後退させて、その後退状態を保持する。この結果、第１スイングレバー６１Ａは、ストッパ部６３を第１ロック用ホイール２５１Ａの歯溝２５３に入るようにスイングする。

[0117] 第１ロック用ホイール２５１Ａが更に時計回り方向Ｒ３へ回転すると、第１歯２５２Ａの第１歯面２５２ａはストッパ部６３の第１係合面６３ａに当たる。この結果、第１ロック用ホイール２５１Ａは時計回り方向Ｒ３への回転を、第１スイングレバー６１Ａによって規制される。

[0118] その後に、ステアリングホイール１１を左へ操舵、つまり切り戻し操作を開始すると、制御部１６は第１ソレノイド７１Ａを開放状態にする。第１ソレノイド７１Ａは、プランジャ７２を前進させて、その前進状態を保持する。このため、第１スイングレバー６１Ａは、ストッパ部６３を第１ロック用ホイール２５１Ａの歯溝２５３から離脱するようにスイングする。第１ロック用ホイール２５１Ａの回転が許容されるので、ステアリングホイール１１の切り戻し操作も許容される。

[0119] 一方、第１スイングレバー６１Ａのストッパ部６３が第１ロック用ホイール２５１Ａの歯溝２５３に入っている状態において、運転者がステアリングホイール１１を切り増し操作をして、操舵範囲の限界点に至る直前に、切り戻し操作を開始することが有り得る。

[0120] その場合には、第１スイングレバー６１Ａのストッパ部６３は、第１ロッ

ク用ホイール２５１Ａの歯溝２５３から完全に離脱していない。運転者の切り戻し操作に従って、第１ロック用ホイール２５１Ａは反時計回り方向Ｒ４へ回転する。この結果、当接点Ｐ２が、第１スイングレバー６１Ａの第２係合面６３ｂに当たることによって、ストッパ部６３は第２歯２５２Ｂから外れる方向Ｒ１にスイングする。

[0121] 以上の説明から明らかなように、第１ロック用ホイール２５１Ａと第２ロック用ホイール２５１Ｂとは、それぞれ強制解除機構２６７，２６７（斜面２５２ｂ，１５２ｂ）を有している。つまり、強制解除機構２６７は、第１ロック用ホイール２５１Ａに有している複数の第１強制解除機構２６７Ａと、第２ロック用ホイール２５１Ｂに有している複数の第２強制解除機構２６７Ｂの、２組（２つ）である。

[0122] 実施例３の説明をまとめると、次の通りである。例えば、運転者がステアリングホイール１１を切り増し操作から切り戻し操作へ、急激に切り替えた場合を想定する。この場合に、強制解除機構２６７Ａ，２６７Ｂは、可動部２５１Ａ，２５１Ｂに対するスイングレバー６１Ａ，６１Ｂの係合状態を、強制的に解除する。このため、切り増し操作から切り戻し操作へ、速やかに且つ円滑に移行することができる。車両用ステアリング装置２００の操縦性を高めることができる。

[0123] しかも、ロック用ホイール２５１とスイングレバー６１と強制解除機構２６７とが２組あるので、各組の位置をずらすことができる。例えば、第１スイングレバー６１Ａと第１強制解除機構２６７Ａの位置に対して、第２スイングレバー６１Ｂと第２強制解除機構２６７Ｂの位置をずらすことができる。従って、各部材の配置の自由度を高めることができる。

[0124] さらに、前記強制解除機構２６７Ａ，２６７Ｂは、斜面２５２ｂによって構成されている。このため、斜面２５２ｂによって、強制解除機構２６７Ａ，２６７Ｂを簡単な構成とすることができる。

[0125] 実施例３のその他の作用、効果は、上記実施例２と同様である。

[0126] なお、本発明による車両用ステアリング装置１０、１００，２００は、本

発明の作用及び効果を奏する限りにおいて、実施例に限定されるものではない。例えば、図１に示されるクラッチ１５、自在軸継手３１，３１、連結軸３２、入力軸３３、出力軸３４、操作力伝達機構３５を廃止することによって、操舵部１２と転舵部１４との間を機械的に完全に分離した、ステアバイワイヤ式車両用ステアリング装置の構成でもよい。

[0127] また、斜面６３ｂ，２５２ｂは、傾斜した平坦面に限定されるものではなく、例えば傾斜した円弧状の面であってもよい。

[0128] また、位置検出部７７は、位置検出スイッチの構成に限定されるものではなく、例えば可変抵抗器の構成とすることができる。

産業上の利用可能性

[0129] 本発明の車両用ステアリング装置１０，１００，２００は、自動車に搭載するのに好適である。

符号の説明

[0130]

１０	車両用ステアリング装置（実施例１）
１１	ステアリングホイール
１２	操舵部
１３	転舵車輪
１４	転舵部
５０	車両用ストッパ装置
５１	可動部
６１	スイングレバー
６１Ａ	第１スイングレバー
６１Ｂ	第２スイングレバー
６６	付勢部材
７１	ソレノイド
７２	プランジャ
７３	励磁用コイル
７３ａ	第１コイル

７３ｂ　第２コイル

７７　位置検出部

１００　車両用ステアリング装置（実施例２）

１５０　車両用ストッパ装置

１６１　スイングレバー

１６１Ａ　第１スイングレバー

１６１Ｂ　第２スイングレバー

１６７　強制解除機構

１６７Ａ　第１強制解除機構

１６７Ｂ　第２強制解除機構

２００　車両用ステアリング装置（実施例３）

２５０　車両用ストッパ装置

２５１　可動部

２５１Ａ　第１可動部

２５１Ｂ　第２可動部

２６７　強制解除機構

２６７Ａ　第１強制解除機構

２６７Ｂ　第２強制解除機構

Ｒ１　アンロック方向

請求の範囲

[請求項1] 可動部と、

前記可動部をロックする方向にスイング可能なスイングレバーと、

前記スイングレバーに連結されたプランジャと、前記プランジャを駆動する励磁用コイルと、を有しているソレノイドと、

前記可動部に対して前記スイングレバーをアンロック方向へ付勢する付勢部材と、

を含むことを特徴とする車両用ストッパ装置。

[請求項2] 前記励磁用コイルは、２系統となる第１コイルと第２コイルとによって構成されている、請求項１記載の車両用ストッパ装置。

[請求項3] 前記プランジャのスライド位置を検出する位置検出部を、更に有している、請求項１又は請求項２記載の車両用ストッパ装置。

[請求項4] 前記ソレノイドは、前記励磁用コイルの励磁によって前記プランジャーを後退させるプル型ソレノイドによって構成されている、請求項１乃至３のいずれか１項記載の車両用ストッパ装置。

[請求項5] 請求項１乃至４のいずれか１項記載の車両用ストッパ装置は、

ステアリングホイールの操舵入力が生じる操舵部と、転舵車輪を転舵する転舵部との間が機械的に分離されている車両用ステアリング装置に組み込まれており、

前記可動部は、前記ステアリングホイールと共に回転可能な部材であり、

前記スイングレバーは、前記可動部に係合することによって前記可動部の回転範囲を規制することが可能な部材である、ことを特徴とする車両用ステアリング装置

補正された請求の範囲
[2018年11月19日(19.11.2018)国際事務局受理]

[請求項1]（補正後） ステアリングホイールと共に回転可能な可動部と、

前記可動部をロックする方向にスイング可能なスイングレバーと、

前記スイングレバーに連結されたプランジャと、前記プランジャを駆動する励磁用コイルと、を有しており、前記励磁用コイルの励磁によって前記プランジャを後退させ、前記スイングレバーをロック方向にスイングするソレノイドと、

前記可動部に対して前記スイングレバーをアンロック方向へ付勢する第１付勢部材と、

前記プランジャを前進方向へ付勢する第２付勢部材と、を有し、

前記励磁用コイルが非励磁状態のとき、前記第１付勢部材と前記第２付勢部材とのいずれか一方に故障が発生した場合でも、前記スイングレバーをアンロック方向へスイングさせることができる車両用ストッパ装置。

[請求項2] 前記励磁用コイルは、２系統となる第１コイルと第２コイルとによって構成されている、請求項１記載の車両用ストッパ装置。

[請求項3] 前記プランジャのスライド位置を検出する位置検出部を、更に有している、請求項１又は請求項２記載の車両用ストッパ装置。

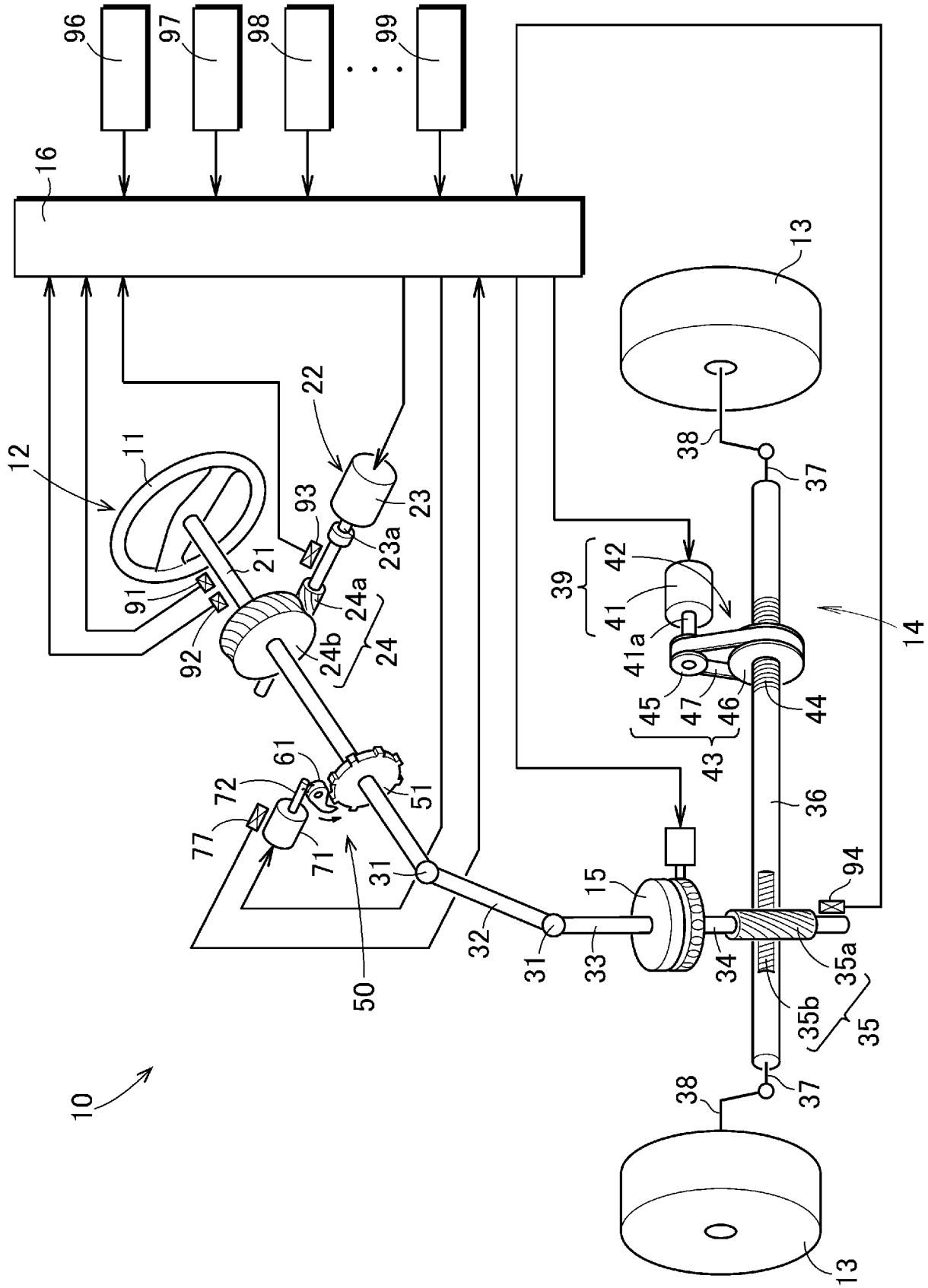
[請求項4] 前記ソレノイドは、前記励磁用コイルの励磁によって前記プランジャーを後退させるプル型ソレノイドによって構成されている、請求項１乃至３のいずれか１項記載の車両用ストッパ装置。

[請求項5]（補正後） 請求項１乃至４のいずれか１項記載の車両用ストッパ装置は、

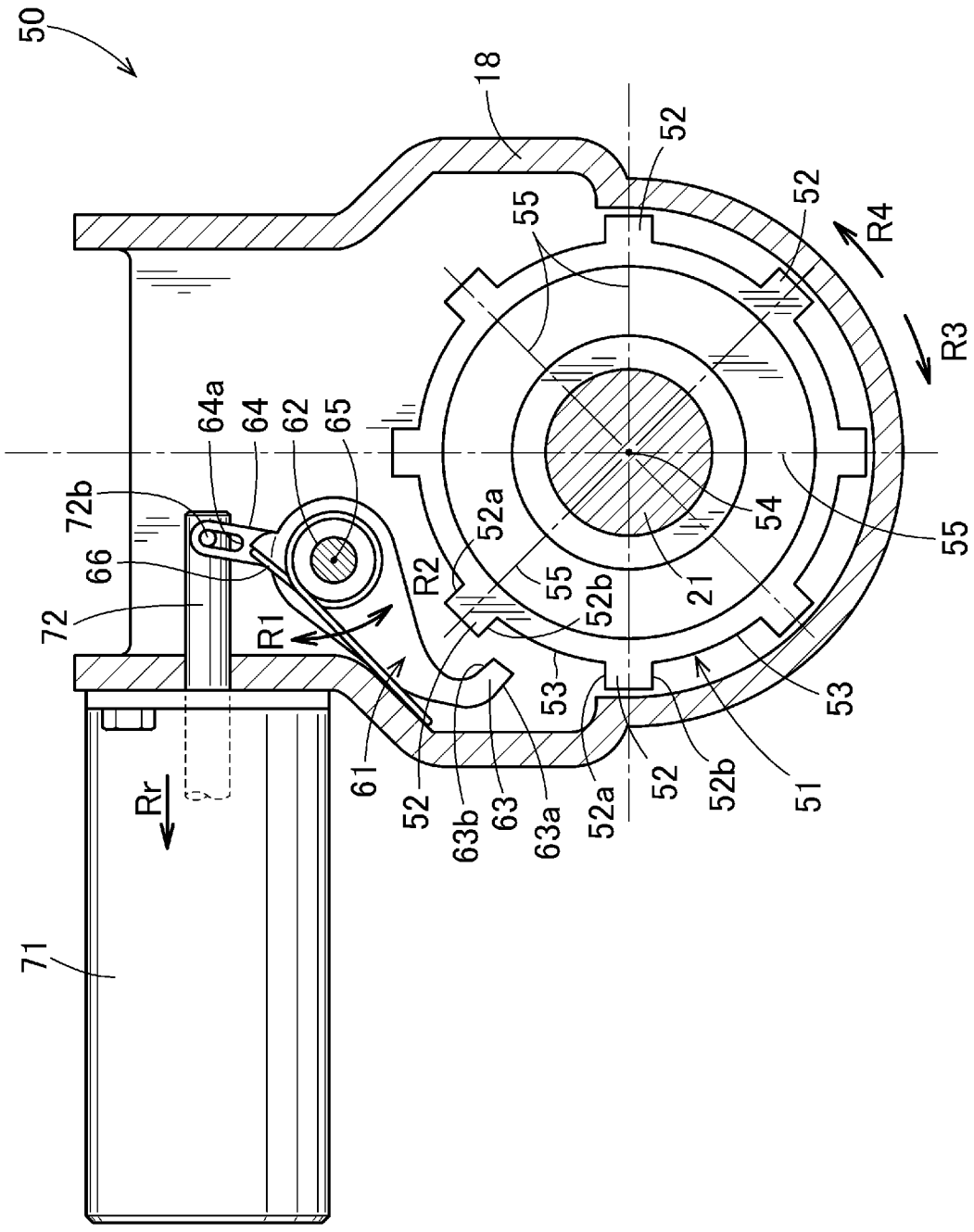
ステアリングホイールの操舵入力が生じる操舵部と、転舵車輪を転舵する転舵部との間が機械的に分離されている車両用ステアリング装置に組み込まれており、

前記スイングレバーは、前記可動部に係合することによって前記可動部の回転範囲を規制することが可能な部材である、ことを特徴とする車両用ステアリング装置。

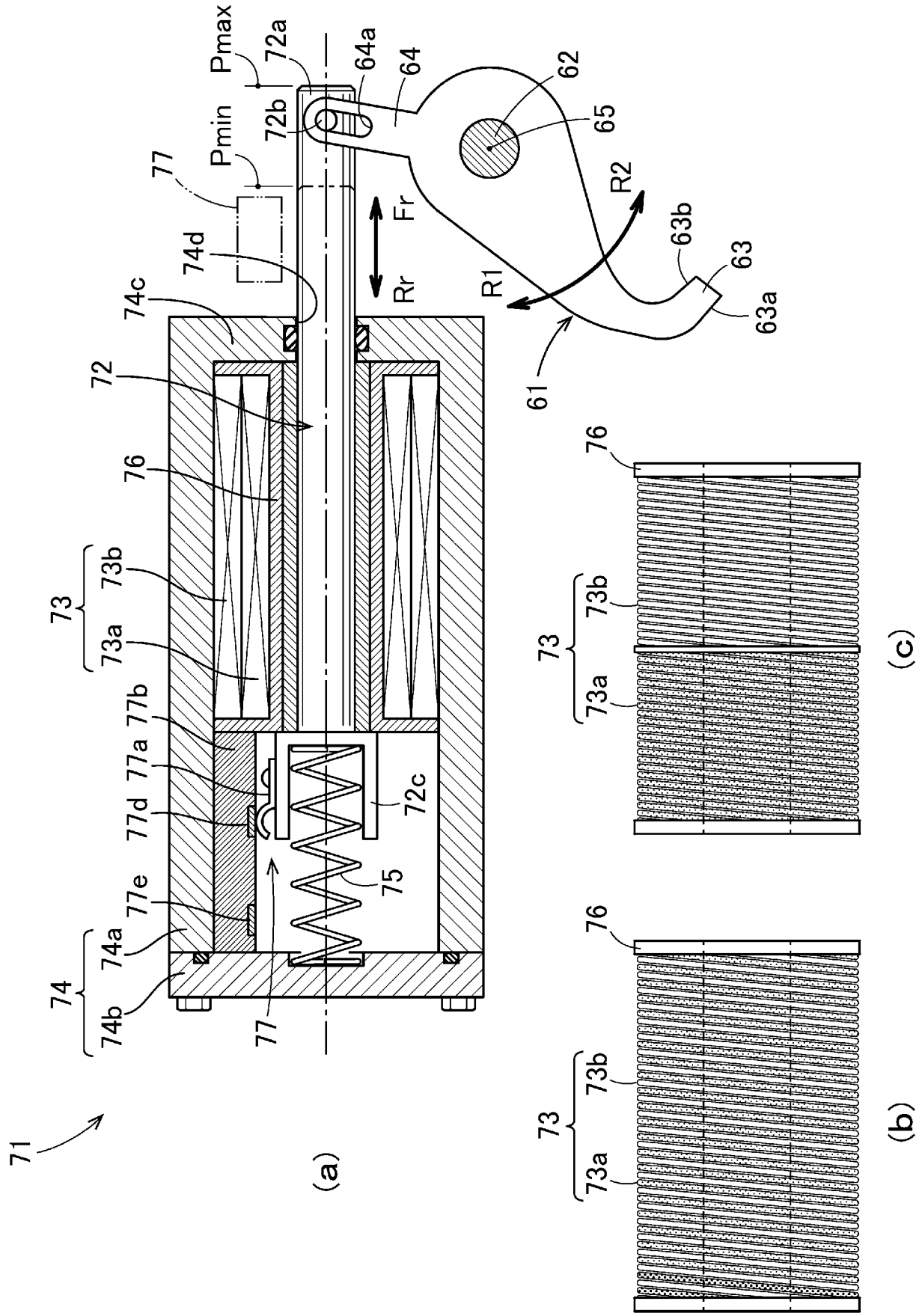
[図1]


96
97
98
99
16
13
22
12
11
23
93
23a
21
91
24a
24
92
24b
39
42
41
41a
38
37
14
45
47
46
44
43
36
61
72
77
71
51
31
50
15
94
32
31
33
34
35a
35b
35
10
0

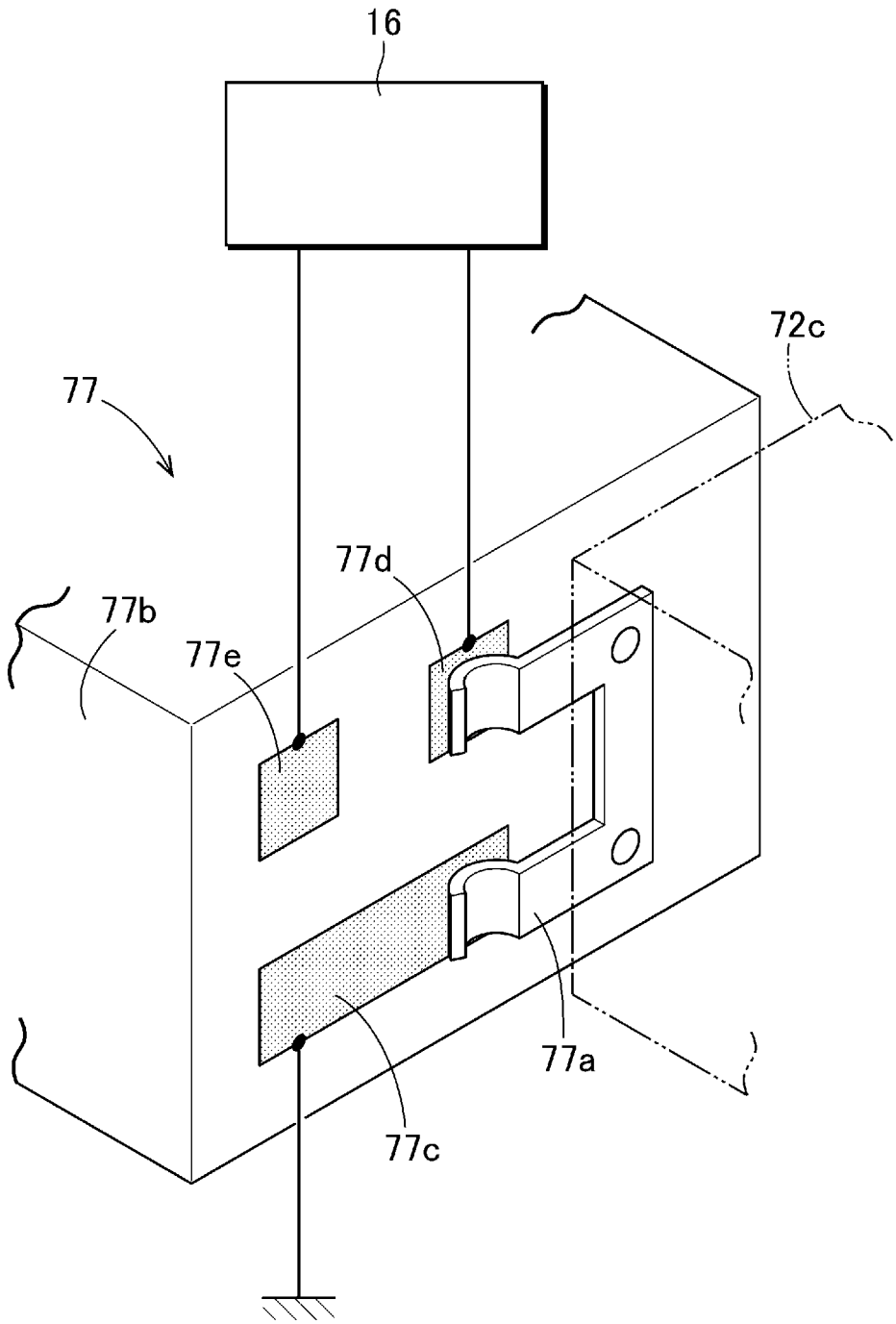
[図2]


50
18
52
52
55
R4
R3
64a
64
62
65
72b
66
72
R1
R2
52a
55
52b
54
21
55
53
53
61
52
63b
63
63a
52a
52
52b
51
Rr
71

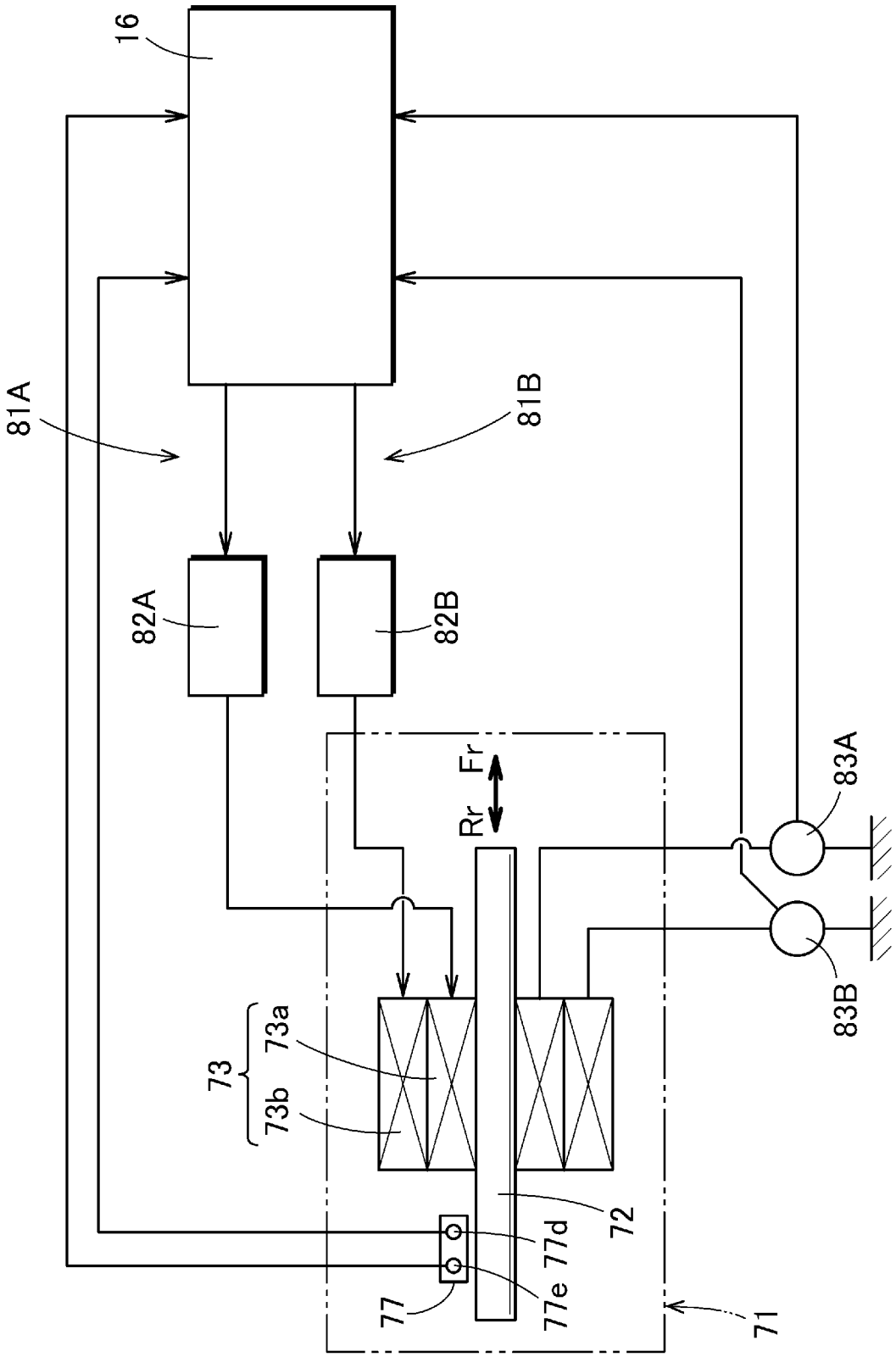
[図3]


Pmax
72a
64a
64
62
Pmin
72b
65
77
R2
Fr
63b
74d
Rr
63
R1
63a
74c
61
72
76
73
73b
73a
77b
77a
72c
77d
75
77e
74a
74
74b
77
71
(a)
76
73b
73
73a
(c)
76
73b
73
73a
(b)

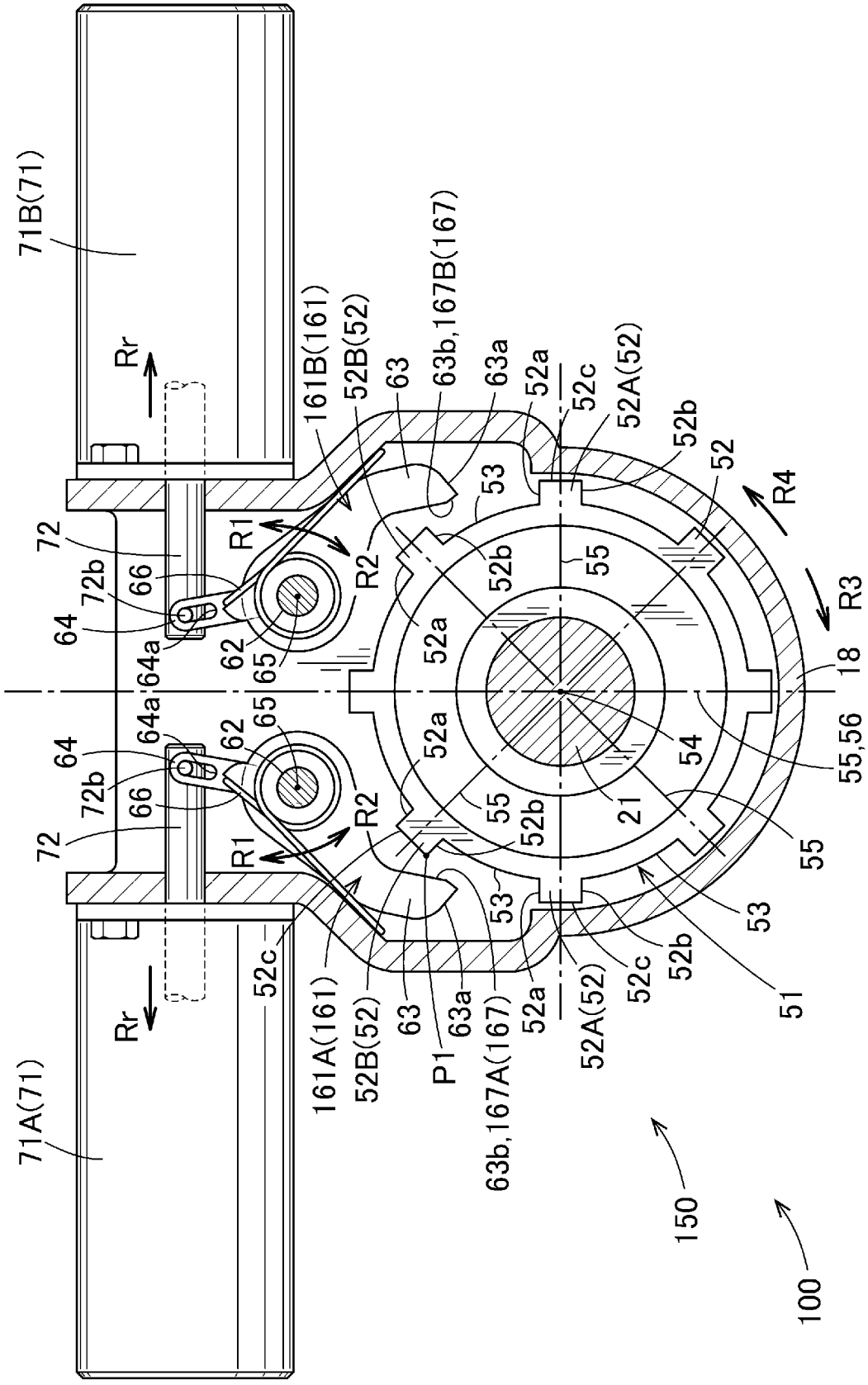
[図4]



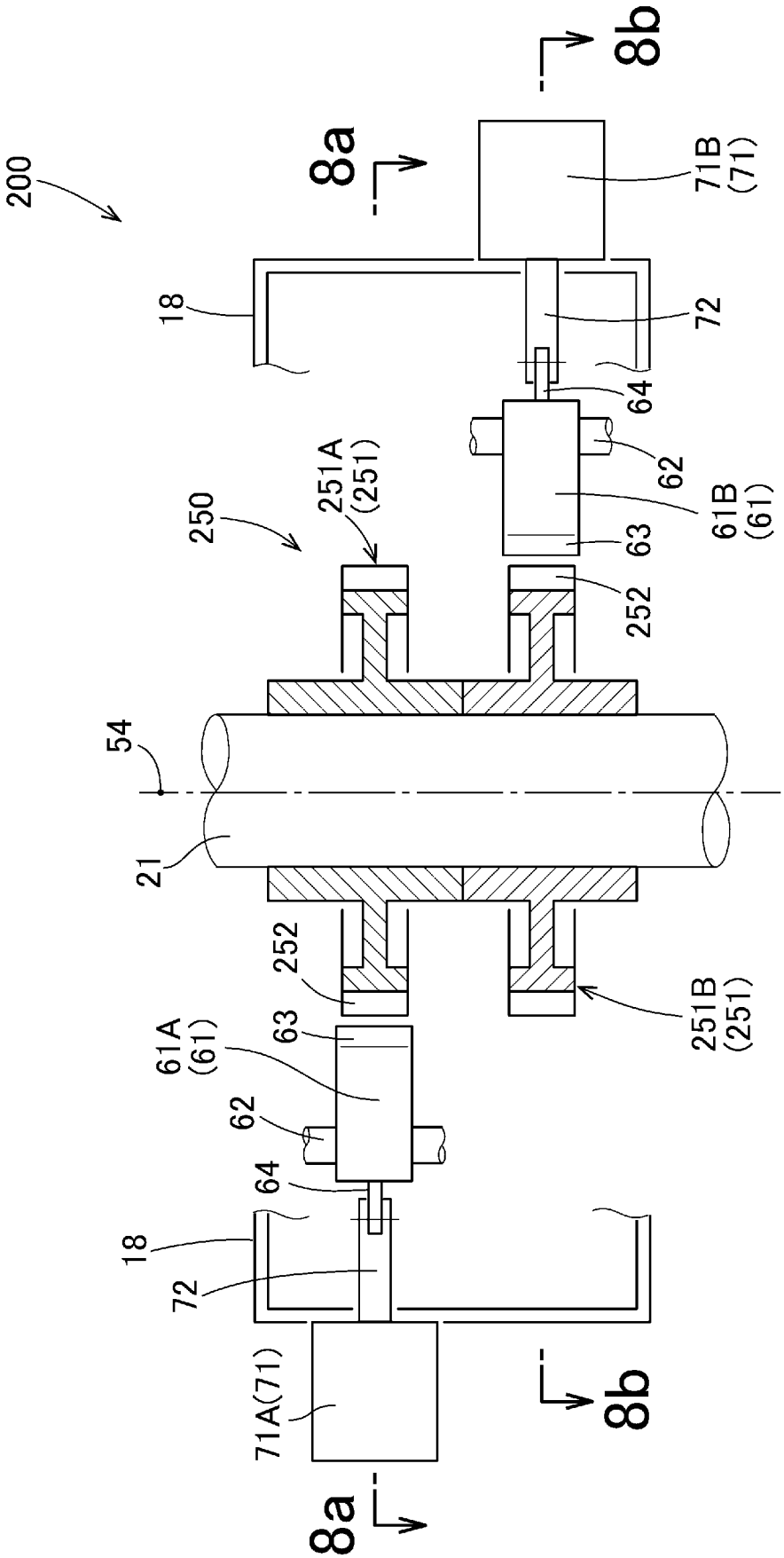
[図5]



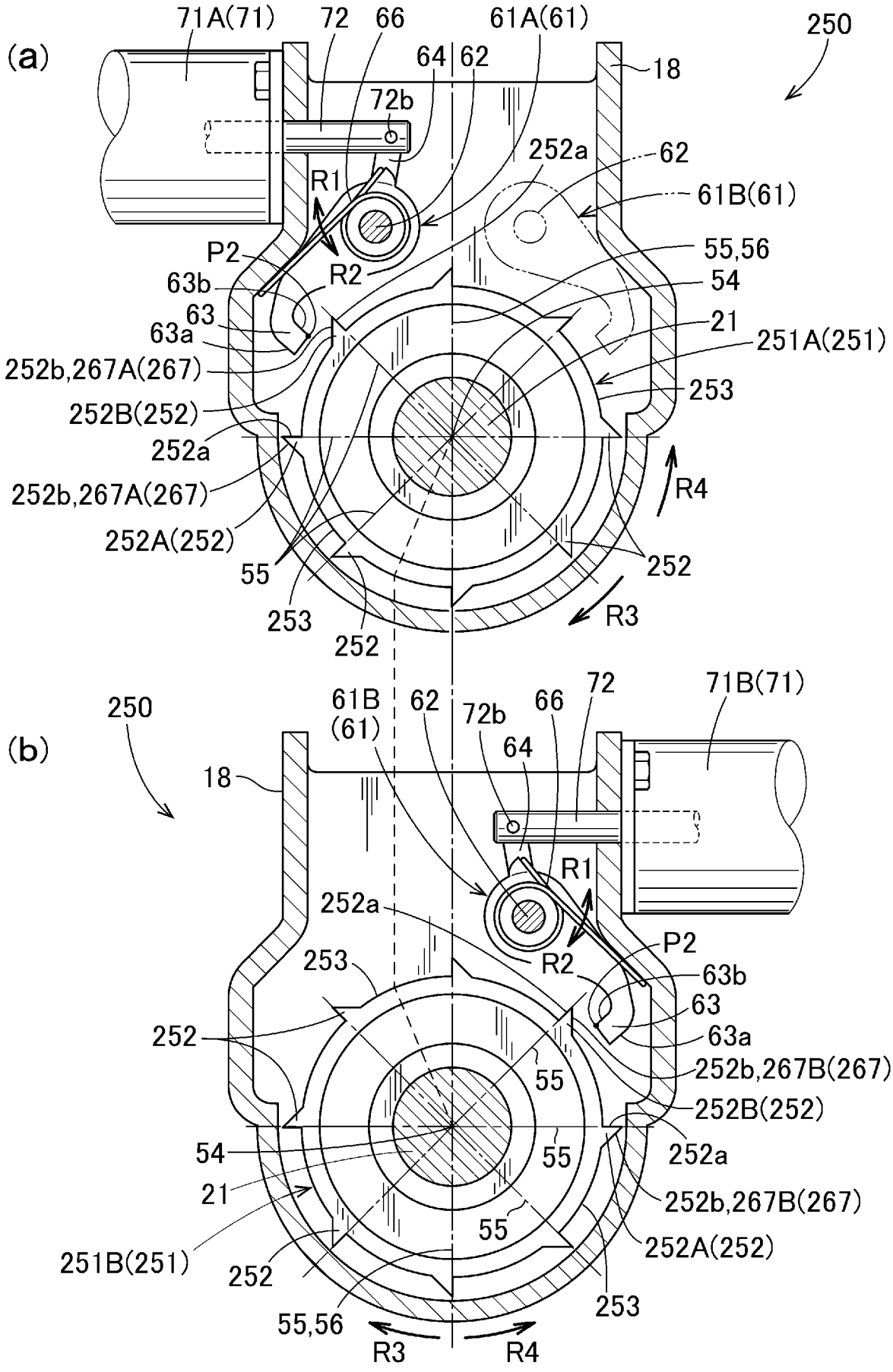
[図6]


71B(71)
Rr
161B(161)
52B(52)
63
63b,167B(167)
63a
52a
52c
52A(52)
52b
52
R4
R3
18
55,56
54
21
55
53
51
150
100
71A(71)
161A(161)
P1
63b,167A(167)
R1
R2
72
72b
66
64
64a
62
65

[図7]


200
8a
8b
71B (71)
18
72
64
62
61B (61)
63
251A (251)
250
252
54
21
252
251B (251)
61A (61)
63
62
64
18
72
71A(71)
8b
8a

[図8]


(a)
71A(71)
72
66
61A(61)
250
64
62
18
72b
252a
62
R1
61B(61)
P2
55,56
R2
54
63b
63
21
63a
251A(251)
252b,267A(267)
253
252B(252)
252a
R4
252b,267A(267)
252A(252)
55
252
253
R3
252
(b)
250
61B
(61)
62
72b
66
72
71B(71)
64
18
R1
252a
P2
253
R2
63b
63
252
63a
55
252b,267B(267)
252B(252)
54
55
252a
21
252b,267B(267)
55
252A(252)
251B(251)
252
253
55,56
R3
R4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/016982

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. B62D5/04(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. B62D5/00-5/32, B62D6/00-6/10, B60B7/00, B62D1/00, F16D63/00

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 4193576 B1 (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 03 October 2008, paragraphs [0053], [0078], [0081], fig. 1, 7 (Family: none)	1-5
Y	WO 2016/132467 A1 (MIKUNI KOGYO KK) 25 August 2016, paragraph [0002] & EP 3261103 A1, paragraph [0002]	1-5

☒ 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
"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
"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 12.07.2018	Date of mailing of the international search report 24.07.2018
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/JP2018/016982

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 9-152055 A (CKD CORPORATION) 10 June 1997, paragraph [0053] (Family: none)	2-5
Y	JP 2008-221994 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 25 September 2008, paragraph [0050], fig. 5 (Family: none)	3-5
Y	JP 2011-203074 A (YAMAHA CORPORATION) 13 October 2011, paragraph [0026] & US 2011/0234210 A1, paragraph [0046] & CN 102200425 A	3-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０１６９８２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B62D5/04(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B62D5/00-5/32,B62D6/00-6/10,B60B7/00,B62D1/00,F16D63/00

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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 4193576 B1 (トヨタ自動車株式会社) 2008.10.03, 段落[0053],[0078],[0081],[図 1],[図 7] (ファミリーなし)	1-5
Y	WO 2016/132467 A1 (株式会社ミクニ) 2016.08.25, 段落[0002] & EP 3261103 A1, 段落[0002]	1-5

☑　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	国際調査報告の発送日
１２．０７．２０１８	２４．０７．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｑ　５５６３
野口　絢子
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 9-152055 A (シーケーディ株式会社) 1997.06.10, 段落[0053] (ファミリーなし)	2-5
Y	JP 2008-221994 A (本田技研工業株式会社) 2008.09.25, 段落[0050],[図 5] (ファミリーなし)	3-5
Y	JP 2011-203074 A (ヤマハ株式会社) 2011.10.13, 段落[0026] & US 2011/0234210 A1, 段落[0046] & CN 102200425 A	3-5