(19)日本国特許庁(JP)　(12)特 許 公 報(B2)　(11)特許番号
特許第7114577号
(P7114577)

(45)発行日　令和4年8月8日(2022.8.8)　(24)登録日　令和4年7月29日(2022.7.29)

(51)Int.Cl.			F I		
B60G	17/015	(2006.01)	B60G	17/015	Z
F16H	25/22	(2006.01)	F16H	25/22	J
F16H	25/20	(2006.01)	F16H	25/20	H
B60G	3/28	(2006.01)	B60G	3/28	

請求項の数 12　(全 20 頁)

(21)出願番号　特願2019-518469(P2019-518469)
(86)(22)出願日　平成30年2月1日(2018.2.1)
(65)公表番号　特表2020-508250(P2020-508250A)
(43)公表日　令和2年3月19日(2020.3.19)
(86)国際出願番号　PCT/DE2018/100081
(87)国際公開番号　WO2018/149441
(87)国際公開日　平成30年8月23日(2018.8.23)
審査請求日　令和3年1月29日(2021.1.29)
(31)優先権主張番号　102017109147.5
(32)優先日　平成29年4月28日(2017.4.28)
(33)優先権主張国・地域又は機関
ドイツ(DE)
(31)優先権主張番号　102017001568.6
(32)優先日　平成29年2月20日(2017.2.20)
(33)優先権主張国・地域又は機関
ドイツ(DE)

(73)特許権者　515009952
シェフラー　テクノロジーズ　アー・ゲー　ウント　コー.　カー・ゲー
Ｓｃｈａｅｆｆｌｅｒ　Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ　ＡＧ　＆　Ｃｏ.　ＫＧ
ドイツ連邦共和国　９１０７４　ヘアツォーゲナウラッハ　インドゥストリーシュトラーセ　１－３
Ｉｎｄｕｓｔｒｉｅｓｔｒ.　１－３，９１０７４　Ｈｅｒｚｏｇｅｎａｕｒａｃｈ，　Ｇｅｒｍａｎｙ
(74)代理人　100114890
弁理士　アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

最終頁に続く

(54)【発明の名称】自動車のレベル位置調節のための装置のアクチュエータ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
自動車のレベル位置調節のための装置のアクチュエータであって、
電動モータ（１０）により、伝動装置（１１）を介して作動されるスピンドル駆動装置（２）であって、該スピンドル駆動装置（２）は、回動可能なスピンドルナット（３）を有し、該スピンドルナット（３）は、スラスト軸受（５）を介してハウジング（６）と連結されており、該ハウジング（６）は、スピンドル（４）に対して回り止めされていて摺動可能である、スピンドル駆動装置（２）と、
前記スピンドルナット（３）の回転時に回動する、前記伝動装置（１１）のブロッキング円盤（１７）の端面に取り付けられたブロッキング輪郭（１８）と、可動のブロッキング要素（１６，３１）とを含み、該ブロッキング要素（１６，３１）は、前記スピンドル駆動装置（２）の軸方向に前記ブロッキング輪郭（１８）に係合する、ブロッキングユニット（１２）と、
を備え、
前記ブロッキングユニット（１２）は、前記電動モータ（１０）の作動により前記ブロッキング輪郭（１８）と前記ブロッキング要素（１６，３１）とが協働することでブロッキングを選択的にアクティブ化かつ非アクティブ化するように設けられる、自動車のレベル位置調節のための装置のアクチュエータ。
【請求項２】
前記ブロッキング要素（１６，３１）は、前記ブロッキングユニット（１２）内で保持さ

れており、前記ブロッキング輪郭（１８）の回動により前記保持が解除可能であることを特徴とする、請求項１記載のアクチュエータ。
【請求項３】
前記ブロッキング要素は、前記スピンドル駆動装置（２）の軸線（Ｍ）に対して平行の揺動軸線（ＳＨ）を中心に変位可能であるブロッキングレバー（１６）として構成されていることを特徴とする、請求項１または２記載のアクチュエータ。
【請求項４】
前記ブロッキングレバー（１６）には、前記揺動軸線（ＳＨ）の軸方向に皿ばねまたはウェーブスプリングによりばね力がかけられていることを特徴とする、請求項３記載のアクチュエータ。
【請求項５】
ばね力をかけることにより、摩擦モーメント（ＭＲ）が前記ブロッキングレバー（１６）に作用し、前記摩擦モーメント（ＭＲ）は、前記ブロッキング円盤（１７）と前記ブロッキングレバー（１６）との協働により前記ブロッキングレバー（１６）に導入可能な作動モーメント（ＭＳｔ）よりも小さいが、慣性質量により発生するモーメントを含む、前記ブロッキングレバー（１６）に作用する全てのモーメントの合計よりも大きいことを特徴とする、請求項４記載のアクチュエータ。
【請求項６】
前記ブロッキング要素は、前記ブロッキング輪郭（１８）に対して平行の一平面内で摺動可能であるスライダ（３１）として構成されていることを特徴とする、請求項１または２記載のアクチュエータ。
【請求項７】
前記スラスト軸受（５）は、スラスト揺動軸受として構成されていることを特徴とする、請求項１から６までのいずれか１項記載のアクチュエータ。
【請求項８】
前記ブロッキング要素（１６，３１）は、前記ブロッキング輪郭（１８）から持ち上がって外れることがないようになっていることを特徴とする、請求項１から７までのいずれか１項記載のアクチュエータ。
【請求項９】
前記ブロッキング輪郭（１８）は、環状に閉じた第１の走行輪郭（２２）と、環状に閉じた第２の走行輪郭（２３）と、ロック輪郭（２４）とを有し、両方の前記走行輪郭（２２，２３）は、共通の部分を有し、前記ロック輪郭（２４）は、前記走行輪郭（２２，２３）のうちの少なくとも１つと、少なくとも１つの共通の点（Ｕ３）を有することを特徴とする、請求項１から８までのいずれか１項記載のアクチュエータ。
【請求項１０】
前記伝動装置（１１）は、円筒歯車伝動装置として構成されていることを特徴とする、請求項１から９までのいずれか１項記載のアクチュエータ。
【請求項１１】
前記ブロッキング円盤（１７）が、前記伝動装置（１１）の中間車（１４）と相対回動不能に結合されていることを特徴とする、請求項１０記載のアクチュエータ。
【請求項１２】
前記伝動装置（１１）の回転可能な要素の回転軸線（Ｚ，Ｍ）に対して垂直の一平面内に、前記スピンドルナット（３）と、前記中間車（１４）と、前記スピンドルナット（３）および前記中間車（１４）に接して引かれた接線（Ｔ）とにより画定された面（ＦＬ）が存在し、該面（ＦＬ）と、前記ブロッキングレバー（１６）の前記揺動軸線（ＳＨ）が交差することを特徴とする、請求項３を引用する請求項１１記載のアクチュエータ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、自動車のレベル位置調節のために設けられたアクチュエータであって、アクチ

ュエータは、電気的に作動される、特にボールねじ駆動装置の構成のスピンドル駆動装置を含み、スピンドル駆動装置のスピンドルナットは、回転可能に支承されていて、ブロッキングユニットによりブロッキング可能である、アクチュエータに関する。

【背景技術】

【０００２】

独国特許第１０２０１５２０６１４９号明細書は、車両上部構造の高さ位置調節のための装置を開示している。この装置は、ねじ伝動装置を用いて作動するとともにロック装置を有しており、ロック装置は、ねじ伝動装置を、少なくとも２つの軸方向位置で形状結合式にバイパスしている。ロック装置は、いわゆるボールペン原理に従って作動し、様々な軸方向位置に配置されていて制御カムと協働するロックストッパを有している。ロック装置のロックスリーブは、スピンドル軸線に沿って軸方向で相前後して配置されたスリーブリングのスタックにより形成されている。個々のスリーブリングの間に、スペーサホルダが配置されている。

【０００３】

ボールねじ駆動装置をバイパスするロック装置を含む、車両上部構造の高さ位置調節のための別の装置は、たとえば独国特許出願公開第１０２０１４２０６１４２号明細書および国際公開第２０１５／０２１９５２号の文献に開示されている。

【０００４】

独国特許出願公開第１０２０１５２１４１６１号明細書において公知の、自動車用のレベル位置調節のための装置は、ピストン・シリンダ・ユニットとねじ伝動装置とを有するダンパ装置を備え、ねじ伝動装置は、スピンドルと、スピンドル上に転動体を介して支承されたナットとを有し、ナットとダンパ装置のばね皿とが連結されており、ナットは、スピンドルに沿って軸方向に可動である。スピンドル、つまりねじ山付きスピンドルに、アダプタスリーブが装入されており、アダプタスリーブは、スピンドルを軸方向に支持するとともに半径方向内向きに向けられたフランジを有し、フランジは、ピストン・シリンダ・ユニットに支持されている。アダプタスリーブは、弾性的な要素により、ピストン・シリンダ・ユニットのシリンダに対して音響学的に分離されている。

【０００５】

ボールねじ駆動装置により作動する、別のアクティブな車輪懸架要素は、たとえば独国特許出願公開第１０２０１３２２２６４８号明細書において公知である。この場合、ボールねじ駆動装置の、軸方向に変位可能なナットと、ばね収容部とが連結されており、ばね収容部に、サスペンションばねや補正ばねが支持されている。

【０００６】

独国特許出願公開第１０２０１４２１３１２１号明細書において、ジェネバ機構を有するサスペンションアクチュエータが公知である。ジェネバ機構は、ピンとブロッキング円盤とを有する原動車を含む。原動輪と従動車とが協働し、従動車は、ピン用のスリットと、ブロッキング円盤に対して鏡面対称に形成された輪郭とを有する。

【０００７】

欧州特許出願公開第２６５７１２９号明細書は、航空機の降着装置に用いられるアクチュエータを開示している。このアクチュエータは、ねじ伝動装置と、複数のロック要素を有する電気的なロック機構とを含む。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

本発明の根底を成す課題は、先行技術に対してさらに改良された、自動車のレベル位置調節、特にレベル調整のためのアクチュエータを提供することであり、このアクチュエータは、ボールねじ駆動装置により作動するとともにこれをブロッキングするために設けられたブロッキングユニットを含み、ブロッキングユニットは、コンパクトな構造のみならず微細な段階付けの可能性において優れている。

【課題を解決するための手段】

【０００９】
この課題は、請求項１の特徴を有するアクチュエータにより解決される。アクチュエータは、電動モータにより伝動装置を介して作動可能なスピンドル駆動装置を有し、スピンドル駆動装置のスピンドルナットは、スラスト軸受を介して、必然的ではないが閉じたハウジングと連結されており、ハウジングは、スピンドル駆動装置のスピンドルに対して回り止めされていて摺動可能である。スピンドルは、たとえば自動車のサスペンションのダンパに、またはホイールキャリアに、または車体もしくは自動車の補助フレームに取り付けられている。いずれの場合でも、スピンドルは、スピンドル駆動装置、特にボールねじ駆動装置の回動不能な部分である。スピンドル駆動装置のブロッキングユニットにより、スピンドルナットの回転を選択的にブロッキングまたは解放することが可能である。ブロッキングユニットの選択的なアクティブ化および非アクティブ化のこの動作は、専ら電動モータの作動により実行可能である。ブロッキングユニットは、ブロッキング輪郭を含み、ブロッキング輪郭は、端面側で、スピンドル駆動装置を作動させるために設けられた伝動装置の回転可能な要素に取り付けられている。さらに、ブロッキングユニットは、前述のハウジングに対して可動のブロッキング要素を含み、ブロッキング要素は、スピンドル駆動装置の軸方向で、回動可能なブロッキング輪郭に係合する。
【００１０】
スピンドル駆動装置の軸方向でブロッキング輪郭にブロッキング要素が係合することは、たとえばブロッキング要素の、ブロッキング輪郭へ向けられたピン状の端部片の構成の、ブロッキング要素の少なくとも一部が、スピンドル駆動装置の長手方向軸線に対して平行に向けられていることを意味しており、この場合、端部片は、円盤状のまたは円錐の、または別の形に成形された短い端部片であってよい。なお、ブロッキング要素は、通常の構成では、スピンドル駆動装置の長手方向に延在しない。むしろ、ブロッキング要素は、レバーまたはスライダのように長細い要素である場合には、好適には、直接にブロッキング輪郭と協働する部分が向いている方向と直角を形成する方向に延在する。ブロッキング要素が大部分で面状の構成を有する場合、スピンドル駆動装置の長手方向軸線は、好適にはブロッキング要素の大部分が位置する面の面法線を成す。ブロッキング要素は、この場合、主にブロッキング輪郭に対して平行の一平面内に位置するとともにこの平面内で変位可能であり、つまり摺動可能かつ／または揺動可能であり、この場合でも、ブロッキング要素の一部は、軸方向でブロッキング輪郭に係合する。
【００１１】
ブロッキング要素の幾何学形状および可動性の種類にかかわらず、好適には、ブロッキングユニット内で、専らブロッキング輪郭の揺動により克服可能である保持力がブロッキング要素にかけられている。保持力は、特に摩擦力を含んでよく、この場合、任意選択的に、特別な要素、たとえば少なくとも１つのばね要素が、摩擦力を所定の形で設定する。同様に、たとえばブロッキング要素に作用する摩擦力を、摩擦ブッシュを用いてブロッキング要素の揺動軸線に発生させることが可能である。
【００１２】
摩擦力は、あらゆる場合に、ブロッキング要素が、ほぼ一平面内に位置するブロッキング輪郭の回動によりこの位置から押し退けられない限り、その目下の位置を維持するように働く。ブロッキング輪郭は、回動可能な伝動装置要素の端面側に位置し、ブロッキング輪郭は、好適には複数のカーブ軌道を有しており、この場合、ブロッキング要素の、ブロッキング輪郭に係合する、たとえば棒またはピンとして構成された部分は、選択的に複数のカーブ軌道のうちの１つにガイドすることが可能であり、これによりスピンドル駆動装置の位置調節が解放またはブロッキングされる。異なるカーブ軌道の間の切替えは、伝動装置要素に取り付けられたブロッキング輪郭の回動方向転換（これは電動モータの回動方向転換を意味する）により、所定の切替え点で可能である。
【００１３】
ブロッキング要素は、考えられる構造によれば、揺動軸線を中心に変位可能であるとともにブロッキング輪郭と協働するブロッキングレバーとして構成されている。この場合、ブ

ロッキングレバーの揺動軸線は、スピンドル駆動装置の中心軸線に対して平行に方向付けられており、ブロッキングレバーは、その他の構成におけるものと同様に、スピンドル駆動装置の軸方向でブロッキング輪郭に係合する。ブロッキング輪郭の、ほぼ面状の配置により、特にスピンドル駆動装置の軸方向に、ブロッキング要素の極めてコンパクトな構造が実現可能である。

【００１４】

ブロッキング輪郭を有する要素は、スピンドル駆動装置の長手方向軸線に対して平行に配置された軸線を中心に回動可能である。特に、ブロッキング輪郭を支持する要素の回転軸線は、別の回転可能な要素、たとえばスピンドルナットまたは電動モータのロータの回転軸線と一致してもよい。スピンドルナットによりブロッキング輪郭を直接に形成することも可能である。極端な場合、スピンドル駆動装置は、単一の回転軸線を有し、この回転軸線は、電動モータの回転軸線でもスピンドルナットの回転軸線およびブロッキング輪郭を有する要素の回転軸線でもある。ブロッキングレバーの揺動軸線は、スピンドルナットの回転軸線から、好適には、揺動軸線がスピンドルナットと交差しないような距離を置いている。

【００１５】

電気的に駆動されるスピンドルナットは、ハウジングとともに、スピンドル、つまりねじ山付きスピンドルに対して軸方向に変位する。簡単化された構成では、スピンドル駆動装置は、転動体を用いずに作動することが可能であり、つまりシンプルな運動ねじとして構成されていてよい。ハウジング内でスピンドルナットを支承するためにあらゆる場合に必要なスラスト軸受は、好適には、スラスト揺動軸受、特にスラスト揺動ニードル軸受として構成されている。これに関連して、技術的な背景については、独国特許第１０２００６０１８２６４号明細書、欧州特許出願公開第１６３０１１９号明細書およびＤＥ　０００Ｒ　００１３　９０４　ＭＡＺの文献が参照される。

【００１６】

好適な形態では、スピンドルナットは、円筒歯車伝動装置を介して、特に、高い総伝達比を有する多段の円筒歯車伝動装置を介して駆動される。転がり軸受として構成されたスラスト軸受の代わりに、原理的にハウジング内でスピンドルナットを支承する滑り軸受の使用も可能であり、この場合でも、支承部は、好適には揺動支承部として構成されており、これにより自動車のあらゆる動作状態においてスピンドル駆動装置内の歪みに効果的に対抗する作用が働く。

【００１７】

ほぼ面状で円盤状のブロッキング輪郭は、周に沿って、単一のロック位置しか存在しないように構成することが可能である。そのような構成は、特に、ブロッキング輪郭を有する要素がスピンドルナットよりも高速に回転するときに考慮される。つまり、特別なブロッキング円盤の構成で、スピンドルナットの手前に設けられた伝動装置要素と相対回動不能に連結されているとき、または直接にそのような伝動装置要素により形成されているときに考慮される。ブロッキング円盤またはブロッキング円盤の機能を直接に担う伝動装置要素の回転がより低速の場合、特にブロッキング円盤がスピンドルナットと相対回動不能に連結される場合、これに対してブロッキングユニットの微細な段階付けの意味合いで、複数のロック位置をブロッキング円盤の周に設けることが特に有利である。

【００１８】

ブロッキングユニットの好適な形態では、揺動可能なブロッキングレバーに、軸方向の、つまり揺動軸線の長手方向のばね力によって力がかけられている。ばね力は、より大きな力が作用しない限り、ブロッキングレバーをその目下の角度位置で保持する予荷重力を成している。予荷重力を発生させるばねとして、たとえば皿ばねまたはウェーブスプリングが適している。特別なばね要素を用いないねじ結合部による所定の締付け力の発生も、原理的に、揺動軸線の軸方向でブロッキングレバーに力をかける所定の予荷重力を発生させるのに適している。

【００１９】

あらゆる種類のばね力の付勢により、ブロッキングレバーに作用する摩擦モーメントが発生可能であり、摩擦モーメントは、一方ではブロッキング円盤とブロッキングレバーとの協働によりブロッキングレバーに導入可能な作動モーメントよりも小さいが、他方ではブロッキングレバーに作用するその他の全てのモーメント（その中には特に慣性質量により調整運動時に発生するモーメントが含まれる）の合計よりも大きい。

【００２０】

摺動可能な要素としてブロッキング要素が構成されている場合でも、この要素の可動性は、特別な装置、たとえば、簡単な構成では直線運動可能なブロッキング要素に接触可能なばねの構成のブレーキにより、適確に困難化することが可能である。

【００２１】

ブロッキング円盤からのブロッキングレバーまたはその他のブロッキング要素の離脱を様々な方式で阻止することが可能である。したがってたとえば、ブロッキングレバーが、アンダカットとしての、ブロッキング円盤と協働するとともに軸方向でブロッキング円盤に係合するその端部でもって、ブロッキング円盤の輪郭と連結されていることが可能である。同様に、スピンドル駆動装置の軸方向でブロッキングレバーの手前にカバーを設けることが可能であり、カバーは、ハウジング固定してスピンドル駆動装置に組み込まれているか、または直接にハウジングにより形成されていて、ブロッキング円盤からのブロッキングレバーの離脱を阻止する。この任意選択的な構成は、ブロッキング輪郭が、特別な、伝動装置要素と連結されたブロッキング円盤により用意されているか、または伝動装置の歯付き要素（歯付き要素を介して電動モータがスピンドルナットを駆動する）に組み込まれているかにかかわらず実現可能である。

【００２２】

ブロッキング円盤の端面にまたは直接に歯車の端面に形成されたブロッキング輪郭は、好適な形態では、環状に閉じた２つの走行輪郭と１つのロック輪郭とを形成している。この場合、両方の走行輪郭は、少なくとも１つの共通の部分を有する一方、ロック輪郭は、走行輪郭のうちの少なくとも１つと、少なくとも１つの点を共有する。総じてこれにより、走行輪郭とロック輪郭との間の切替えを可能にする少なくとも３つの切替え点が設けられている。第１の走行輪郭は、第１の回転方向でスピンドルナットの回転に対応し、第２の走行輪郭は、逆向きのスピンドルナットの回転に対応する。ロック位置への接近は、ブロッキング円盤が特定の方向に回動されると生じる。この回動方向は、車両レベルの降下時に得られる。

【００２３】

特に好適な形態では、ブロッキング円盤は、電動モータとスピンドルナットとの間の多段の伝動装置の一部として設けられた中間車と相対回動不能に結合されている。中間車ひいてはブロッキング円盤（ブロッキング円盤は任意選択的に直接に中間車により形成されている）は、電動モータの回動数よりも低いがスピンドルナットの回動数よりも高い回動数で回転する。この構想は、一方ではブロッキング円盤により吸収されるべき適度な保持モーメントを意味し、他方では直接にスピンドルナットに作用するブロッキング機構と比べて、ブロッキングユニットの微細な段階付けを意味する。

【００２４】

ブロッキング輪郭を支持する中間車により、ブロッキング機構、つまりブロッキングユニットのパラレルキネマティックが与えられている。つまり、ブロッキングおよびブロッキング解除運動が、アクチュエータの駆動運動に対して並行して行われ、荷重経路に位置しない。これにより、極めてソフトな出発、つまりブロッキングユニットの非アクティブ化、および帰着、つまりブロッキングユニットのアクティブ化が可能である。ブロッキングユニットのブロッキング状態では、ブロッキングユニットと電動モータとの間の伝動装置の領域に負荷がかけられていない。

【００２５】

スピンドルナット、中間車および電動モータの回転軸線は、円筒歯車伝動装置として多段の伝動装置が構成されている場合、ブロッキングレバーが揺動可能であるかまたはブロッ

キング要素が摺動可能である平面に対して、垂直に方向付けられている。この平面に対して平行に位置する、スピンドルナットおよび中間車と交差する平面から、スピンドルナットと、中間車と、スピンドルナットおよび中間車に接するように引かれた接線とにより画定された仮想の面を切り抜くことが可能である。

【００２６】

用語スピンドルナットは、この場合、スピンドルナットの、転動体を介してねじ山付きスピンドルと協働する部分と結合されたまたはこの区分に一体に成形された歯車を含む。記述の仮想の面は、２本のほぼ円弧状の線と１本の直線とにより画定されており、この場合、ほぼ円弧状の線は、それぞれ歯列輪郭を成している。ブロッキングレバーの揺動軸線は、アクチュエータの特に省スペースな構成で、この面と交差し、この場合、ハウジングに支承されたブロッキングレバーの部分は、前述の面を越えて突出することが可能である。スピンドルナットと同様に、中間車もアクチュエータのハウジングに支承されている。

【００２７】

以下に、図面に基づき本発明の複数の実施の形態を詳説する。

【図面の簡単な説明】

【００２８】

【図１】自動車用のレベル位置調節装置のアクチュエータを断面図で示す。

【図２】アクチュエータを側面図で示す。

【図３】アクチュエータを斜視図で示す。

【図４】図１によるアクチュエータの詳細を示す。

【図５】図１によるアクチュエータの詳細を示す。

【図６】図１によるアクチュエータ用のブロッキングレバーの一形態を示す。

【図７】図１によるアクチュエータ用のブロッキングレバーの一形態を示す。

【図８】図１によるアクチュエータ用のブロッキングレバーの一形態を示す。

【図９】図１によるアクチュエータのブロッキングユニットの詳細を示す。

【図１０】図１によるアクチュエータのブロッキングユニットの詳細を示す。

【図１１】アクチュエータのブロッキングユニットの一動作状態を簡単に示す。

【図１２】アクチュエータのブロッキングユニットの一動作状態を簡単に示す。

【図１３】アクチュエータのブロッキングユニットの一動作状態を簡単に示す。

【図１４】アクチュエータのブロッキングユニットの一動作状態を簡単に示す。

【図１５】アクチュエータのブロッキングユニットの様々な要素の配置を概略図で示す。

【図１６】スラスト揺動軸受を用いたアクチュエータのスピンドルナットの支承部を概略図で示す。

【図１７】レベル位置調節装置のアクチュエータのブロッキングユニットの代替的な形態を図１１と同様の図で示す。

【発明を実施するための形態】

【００２９】

全体に符号１が付されたアクチュエータは、自動車における、電気機械式のレベル位置調節およびレベル調整に用いられる。この場合、図１～図３に示された構造のアクチュエータ１は、車軸の各ホイールにまたは車軸ごとに１つだけ設けられてよい。両方のケースにおいて、アクチュエータ１により、１５０ｍｍのシステムストロークが実現可能である。アクチュエータ１は、スピンドル駆動装置２を含み、スピンドル駆動装置２は、ボールねじ駆動装置として構成されている。スピンドル駆動装置２の、符号３が付されたスピンドルナットは、スピンドル駆動装置２の回転可能なコンポーネントを成していて、略してスピンドルとも称されるねじ山付きスピンドル４に対して直線方向に変位可能である。スピンドルナット３は、スラスト軸受５、すなわちスラスト揺動軸受を用いて、アクチュエータ１のハウジング６内で回転可能に支承されている。ハウジング６により、とりわけばね皿７が形成されており、ばね皿７に、図示されていない、コイルばねとして構成されたサスペンションばねが支持されている。サスペンションばねは、力を、ばね皿７とスラスト軸受５とスピンドルナット３とを介して、スピンドル４に導入する。

【００３０】
回り止め８により、ハウジング６は、スピンドル４に対して回り止めされている。符号９で、車両にスピンドル４を取り付けるための車両アダプタが表されている。スピンドル４は、サスペンションの回動不能なコンポーネントである。
【００３１】
スピンドル駆動装置２を作動させるために、電動モータ１０が設けられており、電動モータ１０は、多段の伝動装置１１、すなわち円筒歯車伝動装置を介して、スピンドルナット３を駆動する。以下にさらに詳しく言及されるブロッキングユニット１２が、伝動装置１１に含まれる。
【００３２】
伝動装置１１は、エボロイド（Evoloid）として構成された駆動歯車１３を含み、駆動歯車１３は、電動モータ１０のモータ軸と固く結合されている。エボロイド１３は、トルクを、斜歯歯列が形成された中間車１４に導入する。この中間車１４から、電動モータ１０の駆動出力が主車１５へ伝達され、主車１５は、スピンドル駆動装置２の転動体、つまり、ボールのためのねじ状の走行軌道を提供するスピンドルナット３の部分に対して同心に配置されている。伝動装置１１の主車１５、つまり伝動装置１１の被動歯車は、スピンドルナット３に属している。
【００３３】
ブロッキングユニット１２は、一般的にはブロッキング要素と称されるブロッキングレバー１６と、このブロッキングレバー１６と協働するブロッキング円盤１７とを含み、ブロッキング円盤１７は、中間車１４と固く結合されている。図３には、ブロッキングレバー１６を包囲するコンポーネントは、図面を分かりやすくするために図示されていない。
【００３４】
制御円盤とも称されるブロッキング円盤１７は、その端面に、一般的に制御輪郭とも称されるブロッキング輪郭１８を有しており、ブロッキングレバー１６に一体に成形されたまたはブロッキングレバー１６の変位可能な端部と結合された端部片１９を用いて、ブロッキングレバー１６がブロッキング輪郭１８に係合する。
【００３５】
符号ＳＨが、ブロッキングレバー１６の揺動軸線に付されている。揺動軸線ＳＨは、ハウジング６により形成されたピン２０の領域に位置する。ピン２０に、ブロッキングレバー１６を貫通するねじ２１が螺入されていて、ブロッキングレバー１６に、揺動軸線ＳＨの軸方向に緊締力がかけられている。この緊締力により、摩擦モーメントＲＭが発生する。摩擦モーメントＲＭは、ブロッキング円盤１７と相互作用して、ブロッキングレバー１６のブロッキング機能に関して重要である。
【００３６】
図１に基づく装置にそれぞれ適している、端部片１９の考えられる様々な形態が、図６～図８に描画されている。図６および図７による形態では、アンダカットの構成の端部片１９がブロッキング円盤１７に係合する一方、そのようなアンダカットは、図８による形態では存在しない。アンダカットは、Ｔ字形状（図６）またはＶ字形状（図７）を成していてよい。これにより、ブロッキング輪郭１８からブロッキングレバー１６が持ち上がって外れることが阻止されている。図８の場合、ブロッキング円盤１７からのブロッキングレバー１６の離脱は、ここでは図示されていない、ハウジング６の、ブロッキングレバー１６からわずかな間隔を置いて配置された部分により阻止されている。
【００３７】
ブロッキング輪郭１８とブロッキングレバー１６との協働は、特に図９～図１４において明らかである。ブロッキング輪郭１８は、様々な部分２２，２３，２４、すなわちそれぞれ環状に閉じた２つの走行輪郭２２，２３と、１つのロック輪郭２４とを含む。外側の走行輪郭２２は、ブロッキング円盤１７が、図１１～図１３による配置に関して、反時計回り方向に回動するときにアクティブである。これに対して、内側の走行輪郭２３は、ブロッキング円盤１７が時計回り方向に回転するときにアクティブである。

【００３８】
各走行輪郭２２，２３内には、ブロッキングレバー１６の端部片１９が各輪郭の内縁または外縁においてガイドされる様々な部分が存在する。切替え点がＵ１，Ｕ２でマークされており、切替え点Ｕ１，Ｕ２は、異なる走行輪郭２２，２３の間の切替えを可能にする。切替え点Ｕ１，Ｕ２で、一方の走行輪郭２２，２３の内側面から他方の走行輪郭２３，２２の外側面へまたはその逆へ端部片１９のガイドが変更される。
【００３９】
ブロッキング輪郭１８によるブロッキングレバー１６の揺動にとって、各々の走行輪郭２２，２３に沿って何度か変化する半径比が重要である。半径比は、端部片１９が回転するブロッキング円盤１７に関して動かされる軌道の目下の半径に関し、ブロッキング円盤１７の後続回動に際して次に考えられる位置に対する端部片１９の目下の実際位置の比として規定されている。
【００４０】
半径比が１より小さいとき、これは、端部片１９が各々の走行輪郭２２，２３の内側軌道に当接し、ブロッキングレバー１６が外方へ向けられることを意味する。これとは逆に、１より大きな半径比のとき、ブロッキングレバー１６は、各々の走行輪郭２２，２３の外側軌道から内方へ向けられる。これらの揺動動作では、あらゆる場合に摩擦モーメントＲＭよりも大きい作動モーメントＭＳｔがブロッキングレバー１６に加えられる。半径比がちょうど１のとき、ブロッキングレバー１６の角度位置は不変のままであり、この場合、摩擦モーメントＲＭは、所望されない調整運動を阻止する。
【００４１】
図１４に示されているように、符号ＶＰが付されたロック位置への出発は、ブロッキングユニット１２の、図１３に示された位置から可能であり、その際、ロック位置への出発を可能にする、対応する切替え点Ｕ３にまで、ブロッキング円盤１７は、まず時計周り方向に回動される。次いで、ロック位置ＶＰに至るまで、反時計回り方向に揺動が行われる。ブロッキングユニット１２の、ロックされた位置では、図１４から看取されるように、揺動軸線ＳＨおよび端部片１９の中心点に引かれた線と、符号ＨＬが付された、ブロッキングレバー１６のレバー長手方向軸線とが直角を形成している。アクチュエータ１に導入される、自動車の重力は、ブロッキングユニット１２のロックとして作用する。記述されたロック機能は、前述の角度が直角ではない、変更された構造でも与えられている。
【００４２】
駆動歯車１３と中間車１４と主車１５とにより形成された、アクチュエータ１の伝動装置１１の幾何学的な特徴を、以下に図１５に基づき説明する。ブロッキングレバー１６の揺動軸線ＳＨに加えて、スピンドルナット３の回転軸線と同一である、スピンドル駆動装置２の中心軸線Ｍと、中間車１４の、符号Ｚが付された回転軸線とがマークされている。回転軸線Ｍ，Ｚを結ぶ直線は、主車１５および中間車１４に接して引かれた接線Ｔと、鋭角を形成している。この接線Ｔと両方の歯車１３，１４との間に面ＦＬが形成されている。面ＦＬは、図１５に示された図平面内に位置し、回転軸線Ｍ，Ｚに対して垂直に配置されている。回転軸線Ｍ，Ｚに対して平行に向く揺動軸線ＳＨは、面ＦＬと交差する。ブロッキング輪郭１８は、図１５では、示唆されているだけである。
【００４３】
スラスト軸受５の特徴は、図１６において看取される。図１６には、スピンドル駆動装置２の転動体２５、つまりボールが認められる。スピンドル駆動装置２に対して同軸に配置されたスラスト軸受５は、回転する円盤２６と回転しない支持円盤３０とを有し、支持円盤３０は、制限された範囲でハウジング６内のスピンドルナット３の揺動運動を可能にする。支持円盤３０は、ハウジング６により形成された軸受収容部２７に嵌入されている。
【００４４】
スピンドル駆動装置２の動作時、円盤２６は、スピンドルナット３とともに回転する。円盤２６上で転動する転動体２８、すなわちころは、保持器２９内でガイドされていて、スラスト軸受５のハウジング円盤の機能を有する支持円盤３０に接触している。揺動軸受、

すなわちスラスト揺動ころ軸受としてのスラスト軸受５の構成は、スピンドル駆動装置２内の歪みを回避するのに非常に役立つ。

【００４５】

図１７は、図１１と同様の観察方向で、ブロッキングユニット１２の代替的な形態を示している。この場合、ブロッキング要素は、スライダ３１として構成されている。ピンとして成形された端部片１９は、直線的に変位可能な他のブロッキング要素３１から直角に突出していて、ブロッキング輪郭１８と直接的に協働して、既述された全ての実施の形態の端部片１９と同様の機能を有している。任意選択的に、ブロッキング輪郭１８にスライダ３１の端部片１９が係合することにより、既に図６および図７に基づいて説明したアンダカットが実現されている。

【００４６】

スライダ３１は、ハウジング６と固く結合されたガイドスライドリンク３２に直線的に摺動可能に支持されており、この場合、摺動動作が困難化されていて、原理的に揺動可能なブロッキングレバー１６と比較して、スライダ３１の位置の変化が専らブロッキング円盤１７の回動によって可能となっている。スライダ１７およびガイドスライドリンク３２の横断面は、原則的にリニアガイドにおいて知られているように、ガイドスライドリンク３２から、つまり図１７による図平面からスライダ３１が持ち上がって外れることがないように構成されている。したがって、端部片１９にアンダカットを設けなくても、ブロッキング輪郭１８からスライダ３１が離脱することが確実に排除されている。

【符号の説明】

【００４７】

１　アクチュエータ
２　スピンドル駆動装置、ボールねじ駆動装置
３　スピンドルナット
４　スピンドル
５　スラスト軸受
６　ハウジング
７　ばね皿
８　回り止め
９　車両アダプタ
１０　電動モータ
１１　伝動装置
１２　ブロッキングユニット
１３　歯車、エボロイド
１４　中間車
１５　主車
１６　ブロッキングレバー、ブロッキング要素
１７　ブロッキング円盤
１８　ブロッキング輪郭、制御輪郭
１９　端部片
２０　ピン
２１　ねじ
２２　走行輪郭
２３　走行輪郭
２４　ロック輪郭
２５　転動体、ボール
２６　円盤
２７　軸受収容部
２８　転動体、ころ
２９　保持器

３０　支持円盤
３１　スライダ、ブロッキング要素
３２　ガイドスライドリンク
ＦＬ　面
ＨＬ　レバー長手方向軸線
Ｍ　回転軸線
ＳＨ　揺動軸線
Ｔ　接線
Ｕ１～Ｕ３　切替え点
ＶＰ　ロック位置
Ｚ　回転軸線
【図１】

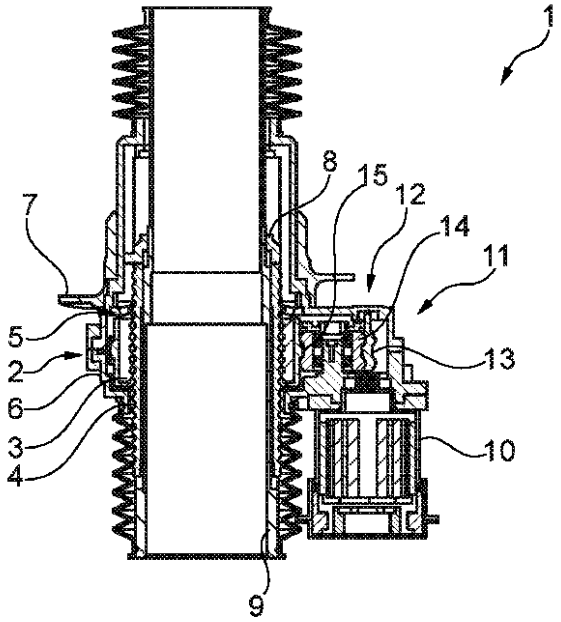


Fig. 1

【図２】

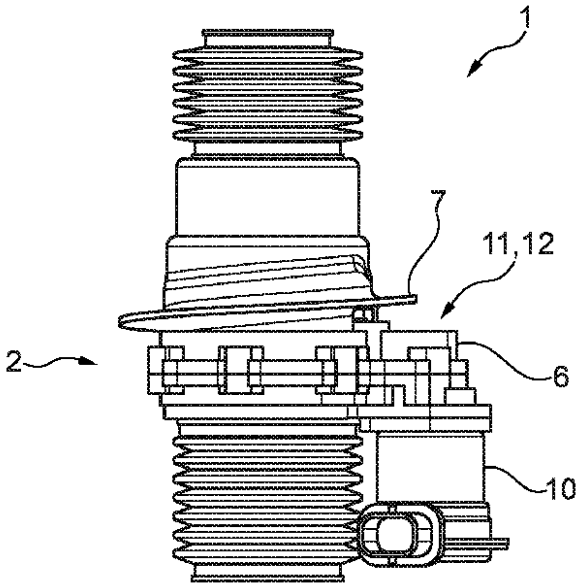


Fig. 2

【図３】

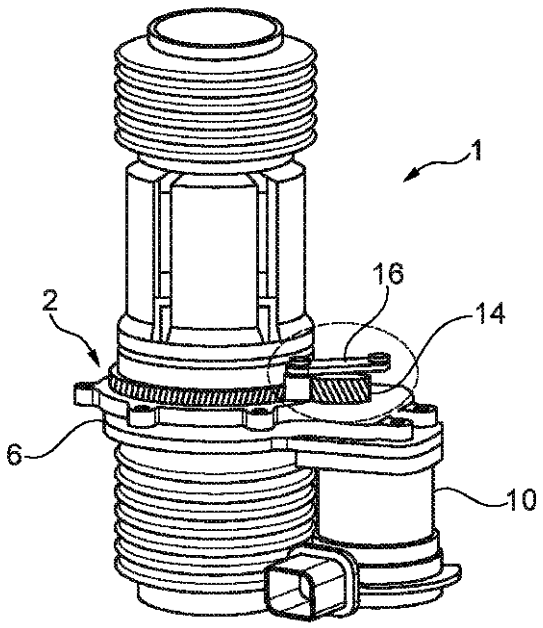


Fig. 3

【図４】

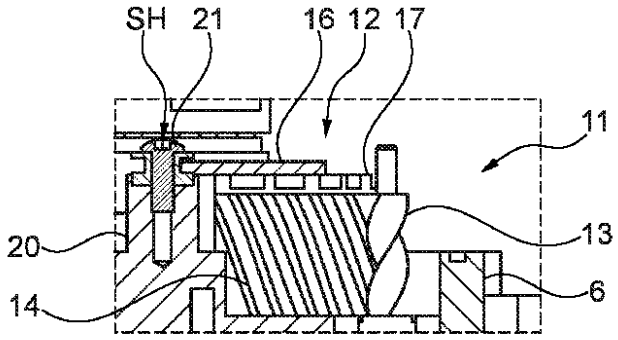


Fig. 4

【図５】

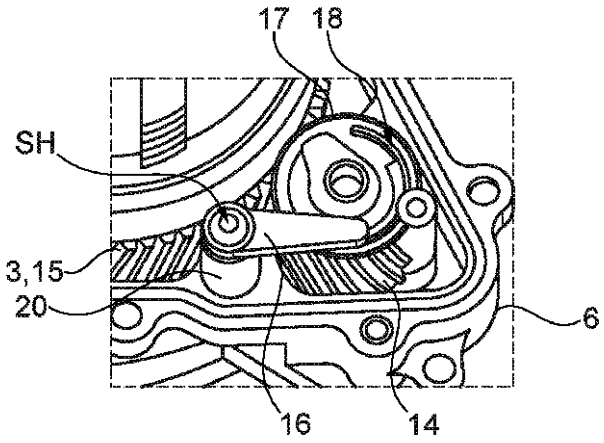


Fig. 5

【図６】

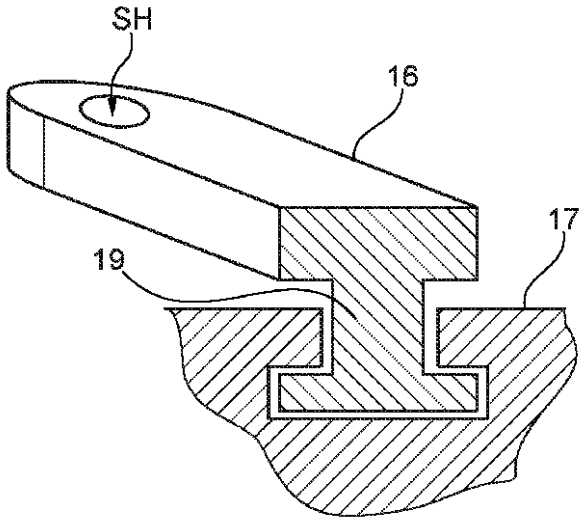


Fig. 6

【図７】

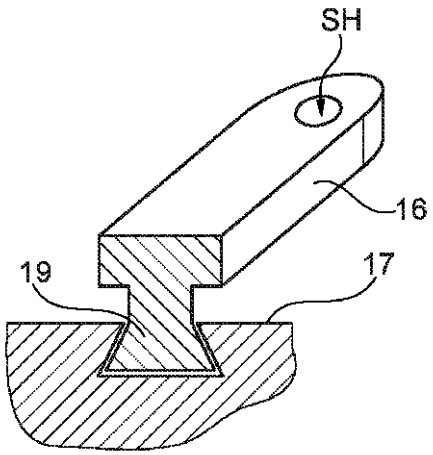


Fig. 7

【図８】

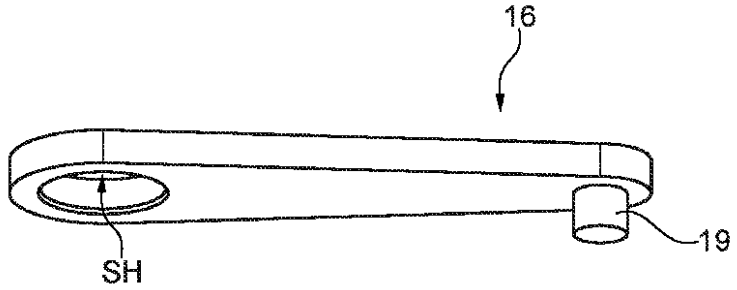


Fig. 8

【図９】

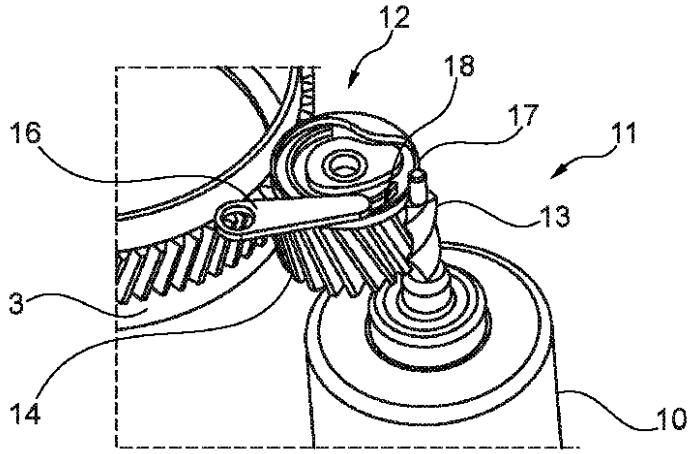


Fig. 9

【図１０】

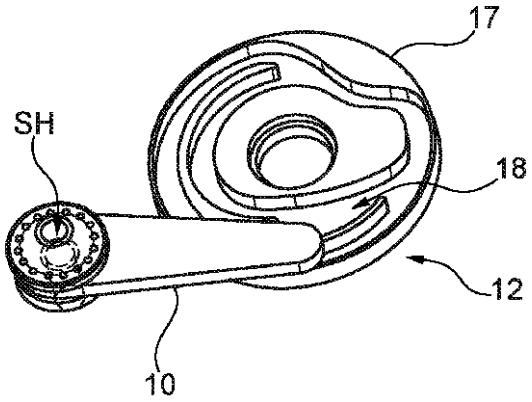


Fig. 10

【図１１】

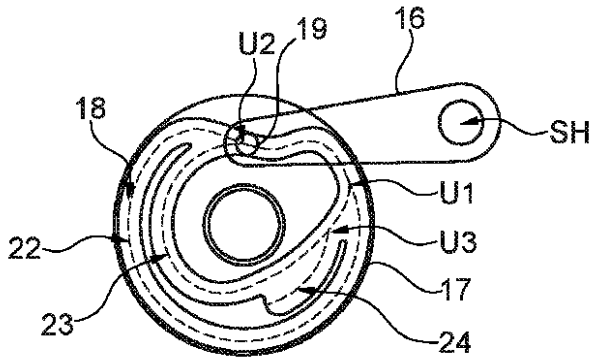


Fig. 11

【図１２】

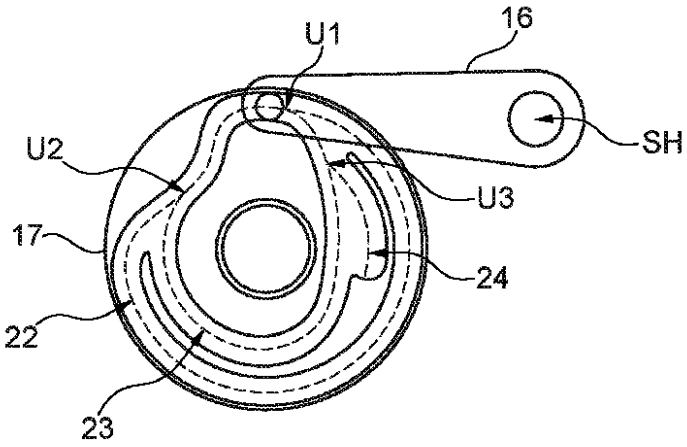


Fig. 12

【図１３】

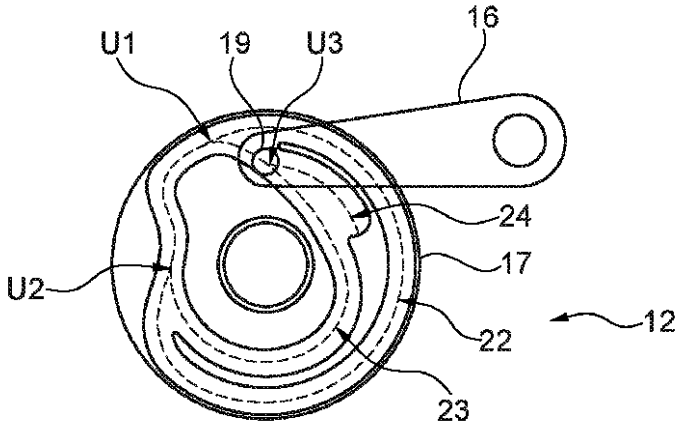


Fig. 13

【図１４】

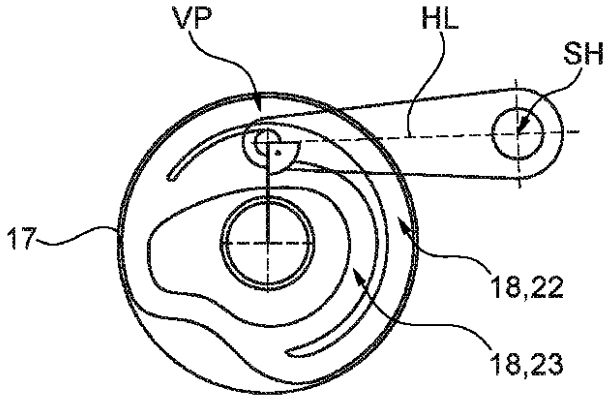


Fig. 14

【図１５】

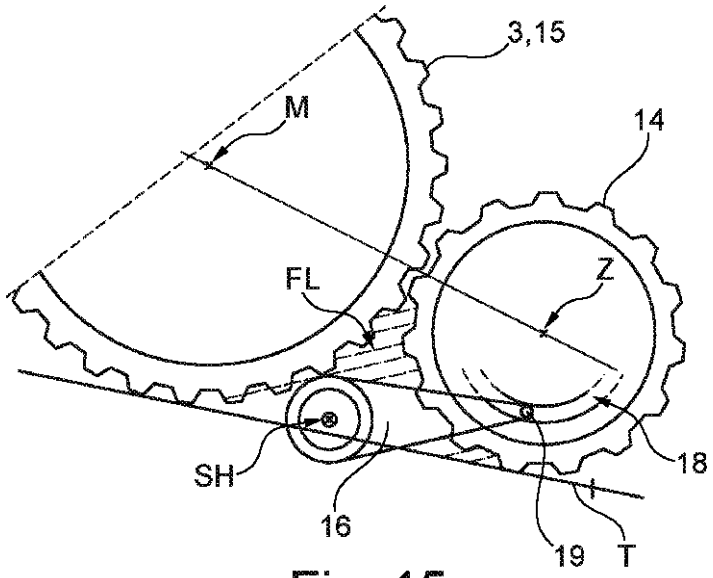


Fig. 15

【図１６】

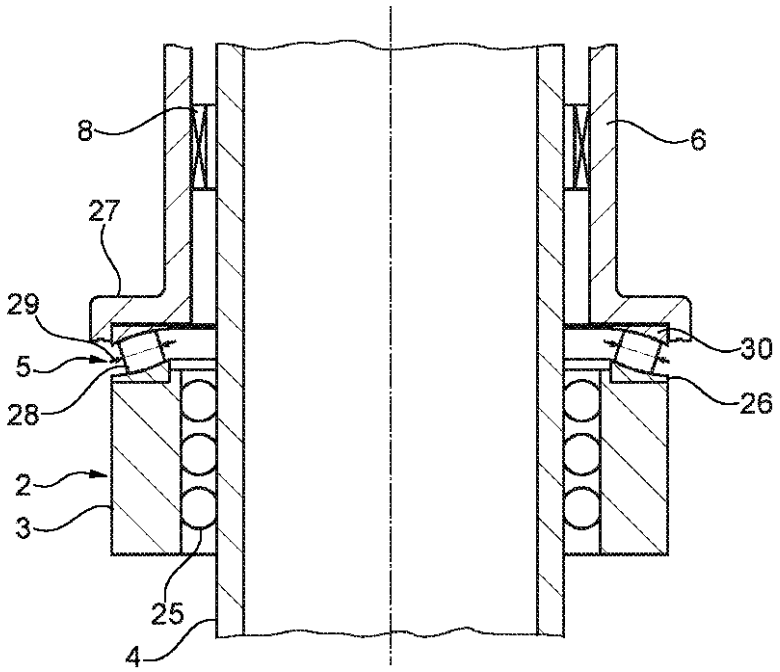


Fig. 16

【図１７】

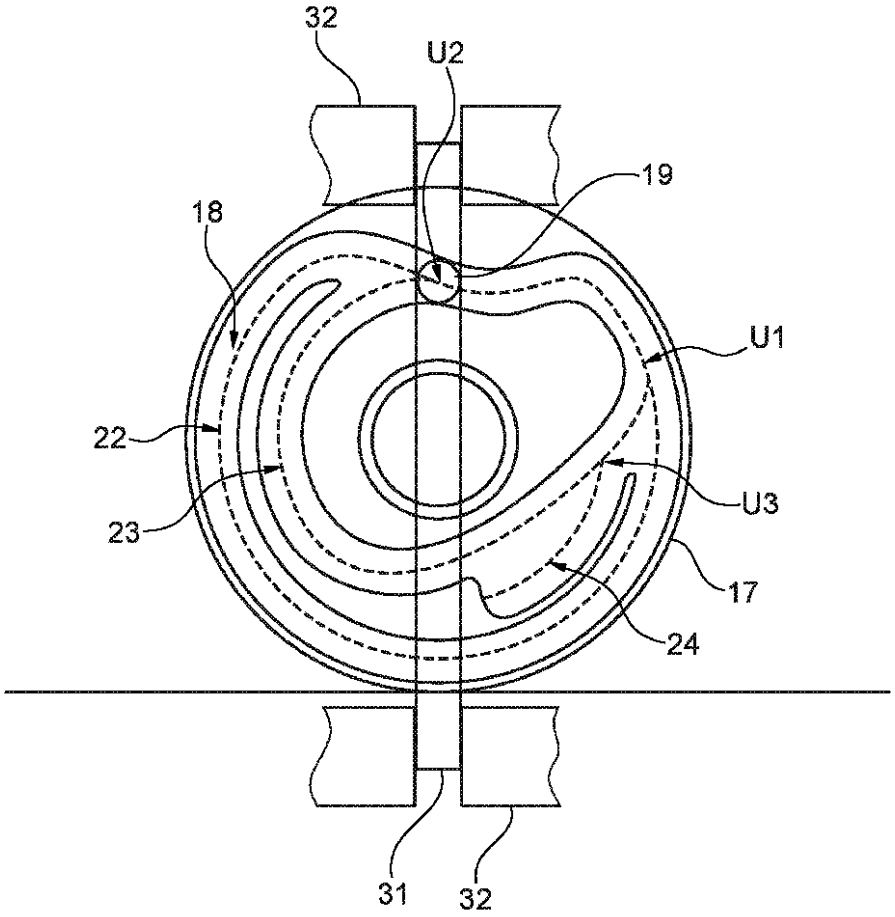


Fig. 17

フロントページの続き

(74)代理人 100098501
弁理士 森田 拓
(74)代理人 100116403
弁理士 前川 純一
(74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
(74)代理人 100162880
弁理士 上島 類
(72)発明者 マークス ホルツベアガー
ドイツ連邦共和国 エムスキルヒェン ボアバート 9
(72)発明者 ティム バートリング
ドイツ連邦共和国 アーヘン アハターシュトラーセ 6
(72)発明者 ゼバスティアン ゾマーコーン
ドイツ連邦共和国 ヴァイゼンドルフ ドロッセルヴェーク 7
(72)発明者 ヴィルフリート ブレトン
ドイツ連邦共和国 アルトドルフ ズルツバッハーシュトラーセ １５
(72)発明者 ハートムート クレーマー
ドイツ連邦共和国 エアランゲン グライヴィツァー シュトラーセ ３５

審査官 佐々木 智洋

(56)参考文献 実開昭６３－００１９５３（ＪＰ，Ｕ）
実開平０５－０５９０３０（ＪＰ，Ｕ）
特表２０１６－５３０１５４（ＪＰ，Ａ）
仏国特許出願公開第０２５９１７０１（ＦＲ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.,ＤＢ名)
Ｂ６０Ｇ １７／０１５
Ｆ１６Ｈ ２５／２２
Ｆ１６Ｈ ２５／２０
Ｂ６０Ｇ ３／２８