



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 06 839 T2** 2004.01.22

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 934 863 B1**

(51) Int Cl.⁷: **B62D 3/12**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 06 839.8**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 100 505.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **12.01.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.08.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **16.04.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.01.2004**

(30) Unionspriorität:

18863 05.02.1998 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:

Oiles America Corp., Plymouth, Mich., US; Oiles Corp. Bearing Company, Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:

Morris, Christopher J., Ypsilanti, Michigan 48197, US; Kato, Kazuo, West Bloomfield, Michigan 48322, US; Bryant, Vernon H., Barrington, Rhode Island 02806, US

(74) Vertreter:

Viering, Jentschura & Partner, 80538 München

(54) Bezeichnung: **Zahnstangenlenkung mit Zahnstangendruckstück mit geteilten Rollen**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Lenkungsmechanismus gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs.

[0002] Diese Erfindung betrifft Zahnstangenlenkungsanordnungen, die Zahnstangenstützen mit Rollen anwenden. Bei Zahnstangenlenkgetrieben verläuft eine Zahnstange quer zu deren Achse, wenn das Ritzel, welches Zähne aufweist, die mit den Zähnen der Zahnstange ineinandergreifen, durch die Lenkrad- und Lenksäulenordnung gedreht wird. Üblicherweise spannt ein Stützjoch die Zahnstange zu dem Ritzel hin vor, um das gewünschte Ineinandergreifen der Zahnstangenzähne mit den Ritzelzähnen während der Drehung des Ritzels aufrechtzuerhalten. Das Stützjoch wirkt auch gegen Stoßbelastungen, die von Unebenheiten in der Straße über die Fahrzeuigräder, die Aufhängung und die Verbindungsstangen des Lenkungssystems auf die Zahnstange übertragen werden.

[0003] Bei leichten Fahrzeugen, wie Personenwagen, ist die Zahnstange mit einer Jocheingriffsfläche in Eingriff, die in der Form komplementär zu dem Querschnitt der Zahnstange ist. Die Reibung zwischen der Eingriffsfläche der Zahnstange und des Stützjochs kann durch Aufbringen von reibungsarmen Flächenbeschichtungen auf die Jocheingriffsfläche reduziert werden. Die Minimierung von Reibung zwischen dem Stützjoch und der Lenkungszahnstange ist ein wichtiger Faktor beim Erreichen eines guten Lenkgefühls.

[0004] Schwerere Fahrzeuge, wie normale Lieferwagen und mittlere Nutzfahrzeuge, haben wegen ihrer größeren Masse Belastungen der Übergangsfläche vom Joch zur Zahnstange von bedeutenderer Größe als leichte Fahrzeuge, und haben demzufolge höhere damit verbundene Lenkreibungsbelastungen. Ein Mittel zum Reduzieren der Reibungsbelastung zwischen der Zahnstange und der Jochstütze ist es, eine Rolle innerhalb des Jochs für den Eingriff mit der Zahnstange anzuordnen. Typischerweise hat die Rolle ein gekrümmtes Profil, das in der Form komplementär zu der insgesamt zylindrischen Zahnstange ist. Die Rolle passt zwischen zwei Wänden des Jochs und kann Druckscheiben aufweisen, die zwischen diesen selbst und dem Joch angeordnet sind. Bekannte Joch- und Rollenordnungen sind jedoch einem geringen Maß an Axialspiel oder Bewegung vor/nach unterworfen, da es die Aufsetztoleranzen der montierten Komponenten extrem schwierig machen, eine Anpassung der Teile Linie an Linie zu schaffen. Selbst ein geringes Maß von Axialspiel ist unerwünscht, da es von dem Fahrzeugbediener als eine ungewollte Vibration erkannt werden kann, welche als ein Anzeichen von schlechter Qualität verstanden werden kann. Während Teile mit sehr engen Fertigungstoleranzen hergestellt und sorgfältig ausgewählt werden können, um Anordnungen mit geringem oder ohne Axialspiel zu schaffen, ist das Beseitigen des Spiels durch Kontrolle der Abmessungen

und Auswahl der Teile kostenaufwendig. Eine Federbelastung zwischen jedem Ende der Rolle und dem Stützjoch kann zum Abpolstern verwendet werden, jedoch nicht zum Beseitigen des gesamten Axialspiels.

[0005] Die DE-A-2 913 641 offenbart einen Lenkungsmechanismus mit einer Zahnstange, welche mit einer Anordnung mit geteilter Rolle in Eingriff ist, um die Zahnstange mit einem Ritzel in Eingriff zu halten.

[0006] Der nächstliegende Stand der Technik gemäß EP-A-O 367 119 beschreibt ein Lenkgetriebe für ein Motorfahrzeug, welches ein federvorgespanntes Stützjoch hat, das einen Rollenabschnitt aufweist, der mit einer Zahnstange eines Zahnstangenlenkgetriebes in Eingriff ist.

[0007] Es ist erwünscht, ein Lenkgetriebe mit einer reibungsarmen Zahnstangenrollenstütze zu schaffen, welche das Axialspiel der Rolle beseitigt, unempfindlich gegen leichte Veränderungen in den Abmessungen der Rollen- und Jochkomponenten ist, und leicht zu montieren ist.

[0008] Gemäß der Erfindung wird dies durch ein Lenkgetriebe gemäß den Merkmalen im kennzeichnenden Teil des Anspruchs erreicht.

[0009] Ein Lenkgetriebe für ein Motorfahrzeug weist ein Gehäuse, eine Zahnstange, ein Ritzel, ein Stützjoch, eine Feder, eine geteilte Rolle und eine Mehrzahl von Lagern auf. Die Zahnstange ist innerhalb des Gehäuses zur Querverschiebung darin entlang einer Achse gleitend abgestützt. Die Zahnstange hat Zähne an einer ersten Seite. Das Ritzel hat Zähne, die mit den Zähnen der Zahnstange in antreibenden Eingriff sind. Das Ritzel ist innerhalb des Gehäuses drehbar abgestützt. Die Drehung des Ritzels verschiebt die Zahnstange quer entlang der Achse. Das Stützjoch ist in dem Gehäuse für die Bewegung zu einer Seite der Zahnstange hin im wesentlichen gegenüberliegend den Zähnen der Zahnstange gleitend angeordnet. Das Stützjoch hat eine Öffnung, welche zu der Zahnstange hin offen ist, wobei die Öffnung zwei einander gegenüberliegende Lagerdruckflächen oder einfache Lagerflächen definiert. Die Feder ist zwischen dem Gehäuse und dem Stützjoch angeordnet und spannt das Stützjoch zu der Zahnstange hin vor. Die geteilte Rolle weist einen ersten geteilten Rollenabschnitt und einen zweiten geteilten Rollenabschnitt auf. Der erste geteilte Rollenabschnitt ist in der Form im wesentlichen konisch und hat eine proximal zu einer der Lagerflächen gelegene Seite mit großem Durchmesser. Der erste geteilte Rollenabschnitt ist an der einen der Lagerflächen drehbar angeordnet und axial zu dieser verschiebbar und greift tangential in die Zahnstange ein. Der zweite geteilte Rollenabschnitt hat auch eine im wesentlichen konische Form mit einer proximal zu einer anderen der Lagerflächen gelegenen Seite mit großem Durchmesser. Der zweite geteilte Rollenabschnitt ist an der anderen der Lagerflächen drehbar angeordnet und axial zu dieser verschiebbar und greift tangential in

die Zahnstange ein. Reibungsarme Radiallager sind zwischen den Passstiften und den Rollenabschnitten angeordnet. Reibungsarme Drucklager sind axial zwischen den Rollenabschnitten und den Lagerflächen des Stützjochs angeordnet. Die Feder wirkt gegen das Stützjoch, um die Rollenabschnitte gegen die Zahnstange zu pressen, was bewirkt, dass die Rollen voneinander getrennt sind und dadurch ein Spalt dazwischen definiert wird und die Scheiben gegen die Lagerflächen des Stützjochs gepresst sind.

[0010] Ein Lenkgetriebe mit einer reibungsarmen Zahnstangenstütze ist offenbart, die eine an einem Joch montierte geteilte Rolle aufweist, was die Zahnstange mit reibungsarmer Stütze schafft und das Axialspiel der Rolle beseitigt. Die geteilte Rolle wird leicht in die Zahnstangenstütze montiert. Durch Beseitigen des Axialspiels werden die mit der Vor/Nach-Bewegung der Zahnstange verbundenen Vibrationen beseitigt. Die Empfindlichkeit der Zahnstangenstütze gegen kleine Variationen in den Abmessungen des Jochs und der Rolle wird ausgeschlossen.

[0011] **Fig. 1** ist eine Schnittansicht eines Zahnstangenlenkgetriebes mit einer Stütze mit geteilter Rolle.

[0012] **Fig. 2** ist eine perspektivische Ansicht der Rolle, einer Hülse und einer Scheibe.

[0013] **Fig. 3** ist ein Detail der Stützordnung und der Zahnstange aus **Fig. 1** mit einer Hülse und Scheibe als einstückiges Teil.

[0014] **Fig. 4** ist eine Endansicht der Stützordnung aus **Fig. 3** in der Richtung des Pfeils **4**.

[0015] **Fig. 5** ist ein vergrößerter, weggebrochener Abschnitt der Stützordnung und der Zahnstange aus **Fig. 3**.

[0016] Ein beispielhaftes Zahnstangenlenkgetriebe **10** ist im Schnitt in **Fig. 1** gezeigt. Ein Gehäuse **12** umschließt eine Zahnstange **14** und ein Ritzel **16** und hilft diese abzustützen.

[0017] Das Ritzel **16** hat Zähne **17**, welche in Zahnstangenzähne **18** antreibend eingreifen, die an der einen Seite der Zahnstange **14** angeordnet sind. Das Ritzel **16** ist gezeigt, wie es an zwei Stellen durch Kugellager **20** abgestützt ist, die innerhalb des Gehäuses **12** montiert sind. Es wird angemerkt, dass das Ritzel **16** nicht notwendigerweise durch Kugellager abgestützt werden muss, sondern stattdessen durch reibungsarme Buchsen abgestützt werden könnte. Eine Dichtungsanordnung **22** ist proximal zu einem Keilwellenende **23** des Ritzels **16** angeordnet. Das Keilwellenende **22** ist mit einem Lenkkrafthilfsmechanismus (nicht gezeigt) und/oder einer Lenkrad- und Lenksäulenordnung (nicht gezeigt) antreibend verbunden.

[0018] Eine Stützordnung **24**, die am besten in **Fig. 3** gezeigt ist, greift in eine Seite der Zahnstange **14** ein, das dem Ritzel **16** und den Zahnstangenzähnen **18** gegenüberliegt. Eine vorgespannte Schraubendruckfeder **26** spannt die Stützordnung **24** in den Eingriff mit der Zahnstange **14** vor. Die Feder **26**

wird durch eine Kappe **28** zurückgehalten, welche auf das Gehäuse **12** geschraubt ist. Die Feder **26** wirkt über die Kappe **28** gegen das Gehäuse **12**. Es gibt einen Spalt zwischen der Stützordnung **24** und dem Ende der Kappe **28**.

[0019] Die Stützordnung **24** weist ein Stützjoch **30**, welches in der Form im wesentlichen zylindrisch ist, einen quer angeordneten Passstift **32**, der innerhalb des Stützjochs **30** fixiert ist, und eine geteilte Rolle **33** auf, die ein Paar im wesentlichen konisch geformter geteilter Rollenabschnitte **34** aufweist, die an dem Passstift **32** drehbar montiert sind. Der Passstift **32** ist im Presssitz mit zumindest einer von axial ausgerichteten Bohrungen **35**, in welchen dieser angeordnet ist. Die Enden der Rollenabschnitte **34** mit großem Durchmesser sind beide nach außen hin oder distal zueinander angeordnet. Beide geteilte Rollenabschnitte **34** greifen tangential in die Zahnstange **14** ein. Eine Hülse **36**, die aus drei Schichten aus reibungsarmen Material geformt ist, ist innerhalb einer Bohrung **38** der Rolle **34** angeordnet. Die Bohrung **38** ist zum Aufnehmen der Hülsen **36** bemessen, wie am besten in **Fig. 2** gezeigt ist, in einer Presssitzrelation zur gleichmäßigen Drehung damit. Die Rollen **34** weisen jeweils ein vorstehende Druckschulter **40**, die zu dem Stützjoch **30** hin angeordnet ist. Die Schulter **40** ist optional und wird hier hauptsächlich eingesetzt, um eine Form zu schaffen, die komplementär zu der des Jochs **30** ist. Eine Scheibe **42**, die auch aus dem dreischichtigen reibungsarmen Material geformt ist, ist zwischen der Schulter **40** und dem Joch **30** angeordnet. Die Hülse **36** und die Scheiben dienen als Radiallastlager bzw. Drucklastlager. Das dreischichtige Material weist einen Stahlstreifen als eine erste Schicht, eine gesinterte Bronzebeschichtung als eine zweite Schicht, und eine Beschichtung aus Polytetrafluorethylen (PTFE) als eine dritte Schicht auf. Ein solches Material ist wohlbekannt und ist aus einer Anzahl von Quellen handelsüblich verfügbar. Die Hülsen und Scheiben, die aus dem beschriebenen Material hergestellt sind, sind von Oiles America Corporation, dem Bevollmächtigten der vorliegenden Erfindung, lieferbar. Eine beispielhafte Hülse ist Oiles No. LFB-0910. Ein beispielhaftes Scheibenmaterial ist Oiles No. 800LF. Es wird angemerkt, dass andere Hülsen und Scheiben verschiedener Größen und Typen innerhalb des Bereichs der vorliegenden Erfindung verwendet werden können. Gleichwohl könnten alternative reibungsarme Materialien eingesetzt werden, wie reibungsarmes Plastik oder selbstschmierendes Plastik. In einer bevorzugten Ausführungsform, wie in **Fig. 3** und **4** gezeigt, sind Hülse **36** und Scheibe **42** in einer angeflanschten Hülse **44** aus einem einzigen Stück integriert, die vorzugsweise aus demselben dreischichtigen reibungsarmen Material geformt ist. Eine beispielhafte angeflanschte Hülse ist Oiles No. LFF-0910.

[0020] Eine im wesentlichen rechteckige Öffnung oder ein Durchgang **46** passiert das Stützjoch **30** in

einer Richtung im wesentlichen senkrecht zu der Zahnstange **14** und dem Passstift **32**. Es wird angemerkt, dass die Form der Öffnung **46** variiert werden kann. Zum Beispiel könnte sie an nur 2 Seiten flach sein. Diese Öffnung **46**, die ein Durchgang ist, ist kein Merkmal, das für die Wirkungsweise der Erfindung kritisch ist, jedoch erleichtert sie die Herstellung des Stützjochs **30**. Einander gegenüberliegende Lagerkanäle **48** erstrecken sich entlang einander gegenüberliegenden Seiten des Durchgangs **46**. In der offenbarten Ausführungsform definieren die Lagerkanäle **48** ein Paar einander gegenüberliegend angeordneter Lagerflächen **50**. Das Vorsehen der Kanäle **48** ist eine Gestaltungswahl bezogen auf die strukturelle Integrität des Stützjochs **30**. Die Erfindung würde gleichgut ohne Schulter arbeiten.

[0021] Die Verwendung von angeflanschten Hülsen ist besonders vorteilhaft dadurch, dass die Montage der Stützenanordnung **24** erheblich erleichtert wird. Wenn die Scheiben **42** verwendet werden, erfordert die Montage der Stützenanordnung **24** die Ausrichtung von zwei Scheiben und zwei Rollenabschnitten, das Positionieren der Scheibe **42** und der Rollenabschnitte **34** zwischen den Lagerflächen in Ausrichtung mit den Bohrungen **35**, und die Aufrechterhaltung der Ausrichtung während des Einpressens des Stiftes **32** in die Bohrungen **35**, um die Scheiben **42** und die Rollenabschnitte **34** zu erfassen. Spezielle Handhabungsprobleme werden auch durch die Scheiben präsentiert, da sie relativ dünn sind, was es schwieriger macht, diese in einer Ausrichtposition zurückzuhalten und zu manipulieren. Ferner sollten die Scheiben vorzugsweise genau ausgerichtet sein, wobei die PTFE Beschichtung zu der Eingriffsfläche **50** hin ausgerichtet ist. Diese Montagebetrachtungen werden mit der Verwendung einer angeflanschten Hülse reduziert oder ausgeschlossen. Die Anzahl von Teilen, welche ausgerichtet werden müssen, wird auf die Hälfte beschränkt, und Betrachtungen zur Handhabung und Orientierung der Scheiben werden ausgeschlossen.

[0022] Die Rollenabschnitte **34** sind im wesentlichen innerhalb der Öffnung **46** angeordnet. Der Passstift **32** erstreckt sich zwischen den Lagerflächen **50**. Der Durchmesser der Druckschulter **40** schafft einen Spielraum bezüglich der Kanäle **48**. Die Tiefe beider Kanäle **49** ist geringer als die kombinierte Dicke der Scheibe **42** und der Schulter **40**, oder der kombinierten Dicke des Flansches der Hülse **44** und der Schulter **40**. Die beschriebene Kanaltiefe verhindert, dass der Außendurchmesserabschnitt des Rollenabschnitts **34** in das Joch **30** eingreift. Die Rollenabschnitte **34** haben eine Rollenfläche **52** mit einem konkaven Profil, welches komplementär zu der Querschnittsform der Zahnstange **14** ist. Der Radius des Profils der Rollenabschnitte **34** ist etwas größer als der Radius der Zahnstange **14**. Der resultierende Einzelpunktkontakt ermöglicht die Kontrolle darüber, wo Kontakt zwischen den Teilen auftritt. Die Rollenabschnitte **34** und die Zahnstange **14** müssen

eine spezielle Härte haben. Die Rollenabschnitte **34** müssen härter als die Zahnstange **14** sein, um zu verhindern, dass die Rollenabschnitte heruntergebrochen werden. Über die Zeit kann mit der Verformung der Zahnstange und/oder der Rollen der Kontaktbereich expandieren oder verwischen.

[0023] Das Stützjoch **30** weist ein Paar einander gegenüberliegend angeordnete Nuten **54** auf, welche radial nach inner vorstehende Ausrichtungsseiten **56** des Gehäuses **12** aufnehmen. Die Nuten **54** und die Ausrichtungsseiten **56** stellen die richtige Orientierung der Stützenanordnung **24** während deren Einbau sicher und halten die Stützenanordnung **24** während der Montage des Lenkgetriebes **10** in der gewünschten Orientierung. Das Vorsehen von Nuten **54** und Ausrichtungsseiten **56** ist eine Gestaltungsauswahl, die für die Wirkungsweise der Erfindung nicht kritisch ist. Wenn die Ausrichtungsseiten **56** nicht vorgesehen sind und es einen ausreichenden Spielraum zwischen dem Gehäuse **12** und dem Joch **30** gibt, dreht sich das Stützjoch **30** spontan in die gewünschte Ausrichtungsposition infolge der Wirkung der Rollenabschnitte **34** gegen die Zahnstange **14**. Das Stützjoch **30** hat auch eine Spielwölbung **58** von ausreichender Größe, um sicherzustellen, dass der einzige Kontakt, den die Zahnstange **14** mit der Stützenanordnung **24** hat, mit den Rollenabschnitten **34** ist.

[0024] Die Vorteile der geteilten Rolle sind besser im Lichte des Betriebs des Lenkgetriebes **10** zu verstehen, in welchem die geteilte Rolle integriert ist. Der Betrieb des Zahnstangenlenkgetriebes **10** wird nun beschrieben, um die Vorteile der geteilten Rolle besser zu erklären.

[0025] Das Kitzel **16** wird wahlweise durch einen Fahrzeugbediener gedreht, der ein Lenkrad dreht, welches mit dem Kitzel **16** über eine Lenkkräftthilfseinrichtung (nicht gezeigt) und/oder eine Lenksäule (nicht gezeigt) verbunden ist. Der antreibende Eingriff zwischen den Ritzelzähnen **17** und den Zahnstangenzähnen **18** verschiebt die Zahnstange **14** quer entlang ihrer Achse. Die Rollenabschnitte **34** drehen sich um den Stift **32**, wenn die Zahnstange **14** verschoben wird. Jedoch entwickelt der antreibende Eingriff zwischen den Ritzelzähnen **17** und den Zahnstangenzähnen **18** auch eine Trennkraft, die zu bewirken tendiert, dass sich die Zahnstange **14** und das Kitzel **16** voneinander weg bewegen. Die Aufhängungslasten, die durch die Verbindungsstangen übertragen werden, sind eine zusätzliche Quelle von Kräften, die dahin tendieren, die Zahnstange **14** von dem Kitzel **16** weg zu bewegen.

[0026] Die Kugellager **20** widerstehen der Trennkraft an dem Kitzel und halten die Position des Ritzels **16** aufrecht.

[0027] Die Feder **26**, die gegen die Stützenanordnung **24** wirkt, unterstützt die Zahnstange **14** beim Widerstehen gegen die Kräfte, die dahin tendieren, die Zahnstange **14** von dem Ritzel **16** weg zu bewegen. Die Rollenabschnitte **34** werden gegen die Zahnstange **14** gezwungen. Die Reaktionskräfte der Zahn-

stange **14** gegen die Rollenabschnitte **34** können als Kraftvektoren **60** angenähert werden, die in **Fig. 5** gezeigt sind. Entgegengesetzt zueinander ausgerichtete, nach außen hin gerichtete Kraftvektorabschnitte **62** spannen die Rollenabschnitte **34** gegen die Lagerflächen **50** vor und halten die Rollenabschnitte **34** zu den Lagerflächen **50** hin gedrückt. Die nach außen hin gerichteten Vektorkräfte **62** verhindern eine Trennung zwischen den Rollenabschnitten **34** und den Lagerflächen **50** und verhindern daher die Erzeugung von mechanischer Vibration durch den Wiedereingriff der Rollenabschnitte mit den Lagerflächen **50**.

[0028] Eine vor/nach gerichtete Kraft, die auf die Zahnstange **14** ausgeübt wird, welche erwartet werden dürfte, wenn eines der Räder auf eine Unebenheit oder ein Schlagloch stößt, tendiert dahin, die Zahnstange **14** innerhalb des Gehäuses **12** in eine Richtung parallel zu dem Passstift **32** zu bewegen. Mit einer einstückigen Rolle würde dies die unerwünschten Vibrationen innerhalb des Lenkgetriebes **10** erzeugen. Jedoch gibt es bei dem Lenkgetriebe **10** mit geteilter Rolle **33** keine derartige Erzeugung von Vibrationen, da die Rollenabschnitte **34** durch die Kräfte **62** immer gegen die Lagerflächen **50** gepresst werden. Die feste Beschaffenheit des Stützjochs **30** begrenzt ferner die Bewegung der Zahnstange **14** von dem Ritzel **16** weg durch Begrenzen der Bewegung der Rollenabschnitte **34** nach außen. Daher resultieren die Aufhängungslasten vor/nach an der Zahnstange **14** nicht in einer Vor/Nach-Bewegung der Zahnstange **14**, sondern in einer beträchtlichen Verbesserung gegenüber bekannten Mitteln der Begrenzung der Vor/Nach-Bewegung der Zahnstange **14**.

[0029] Die Flanschabschnitte der Hülsen **44** oder die Scheiben **42** mit ihren reibungsarmen Eigenschaften schützen sowohl die Lagerflächen **50** als auch die Druckflächen der Schultern **40** vor Beschädigung durch Kombination der Belastung zwischen den Teilen und der Relativdrehung dazwischen. Die Abschnitte der Hülsen **44**, die innerhalb der Bohrungen **38** angeordnet sind, oder die Hülsen **36** tragen jeweils radiale Belastungen entsprechend einem Abschnitt **64** des Kraftvektors **60** normal zum Stift **32** annähernd gleich der einen Hälfte der von der Feder **26** ausgeübten Kraft.

quer entlang der Achse verschiebt, ein Stützjoch (**30**); das in dem Gehäuse (**12**) für die Bewegung zu einer Seite der Zahnstange (**14**) hin im wesentlichen gegenüberliegend den Zähnen (**18**) der Zahnstange (**14**) gleitend angeordnet ist und wobei das Stützjoch (**30**) eine Öffnung aufweist, die zu der Zahnstange (**14**) hin offen ist, wobei die Öffnung zwei einander gegenüberliegende Lagerflächen definiert, eine Feder (**26**), die zwischen dem Gehäuse (**12**) und dem Stützjoch (**30**) angeordnet und das Stützjoch (**30**) zu der Zahnstange (**14**) hin vorspannt, einen Passstift (**32**) aufweist, der an dem Stützjoch (**30**) fixiert und fest abgestützt ist und wobei sich der Passstift (**32**) quer zu der Mittelöffnung zwischen den Lagerflächen im wesentlichen senkrecht zu der Zahnstange (**14**) erstreckt, **dadurch gekennzeichnet**, dass: eine geteilte Rolle (**33**) einen ersten geteilten Rollenabschnitt (**34**), der in der Form im wesentlichen konisch mit einer proximal zu einer der Lagerflächen gelegenen Seite mit großem Durchmesser ist und wobei der erste geteilte Rollenabschnitt (**34**) an dem Passstift (**32**) drehbar und axial verschiebbar angeordnet ist und tangential in die Zahnstange (**14**) eingreift, und einen zweiten geteilten Rollenabschnitt (**34**) aufweist, der in der Form im wesentlichen konisch mit einer proximal zu einer anderen der Lagerflächen gelegenen Seite mit großem Durchmesser ist und wobei der zweite geteilte Rollenabschnitt (**34**) an dem Passstift (**32**) drehbar und axial verschiebbar angeordnet ist und tangential in die Zahnstange (**14**) eingreift, eine reibungsarme angeflanschte Hülse (**44**) teilweise in einer Axialbohrung (**38**) jedes geteilten Rollenabschnitts (**34**) angeordnet ist und der angeflanschte Abschnitt an der Seite mit großem Durchmesser jedes geteilten Rollenabschnitts (**34**) angeordnet ist, und wobei die Feder (**26**) gegen das Stützjoch (**30**) wirkt, um die geteilte Rolle (**33**) gegen die Zahnstange (**14**) zu pressen, und bewirkt, dass die Rollenabschnitte (**34**) unter Bilden eines Spaltes (**58**) dazwischen voneinander getrennt sind und die geflanschten Abschnitte gegen die Lagerflächen des Stützjochs gepresst sind.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Patentansprüche

1. Lenkgetriebe (**10**) für ein Motorfahrzeug, welches ein Gehäuse (**12**), eine Zahnstange (**14**), die innerhalb des Gehäuses (**12**) zur Querverschiebung darin entlang einer Achse gleitend abgestützt ist und wobei die Zahnstange (**14**) Zähne an einer ersten Seite hat, ein Ritzel (**16**), das Zähne (**17**) aufweist, die mit den Zähnen (**18**) der Zahnstange (**14**) in antreibendem Eingriff sind und wobei das Ritzel (**16**) innerhalb des Gehäuses (**12**) drehbar abgestützt, wobei die Drehung des Ritzels (**16**) die Zahnstange (**14**)

Anhängende Zeichnungen

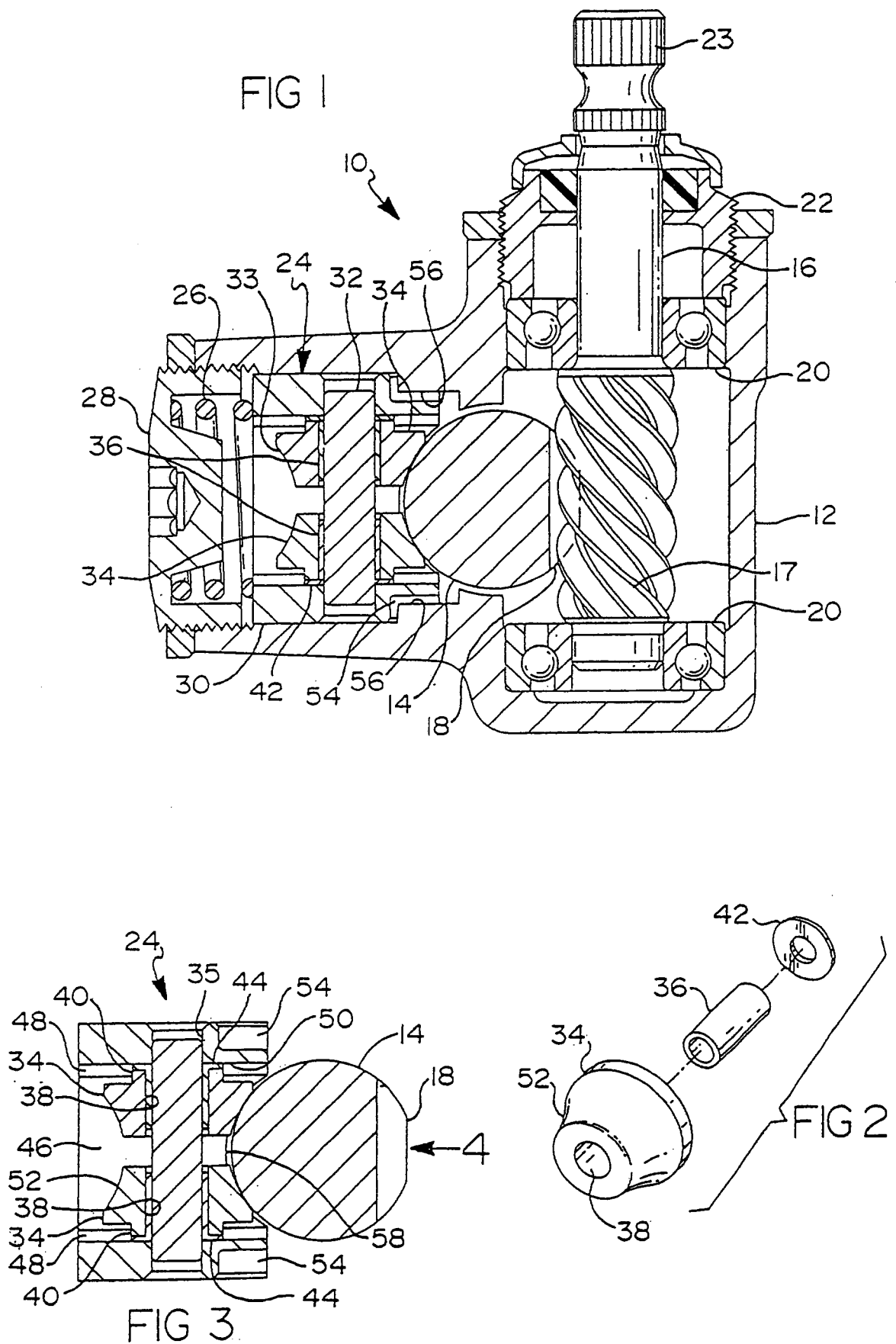


FIG 4

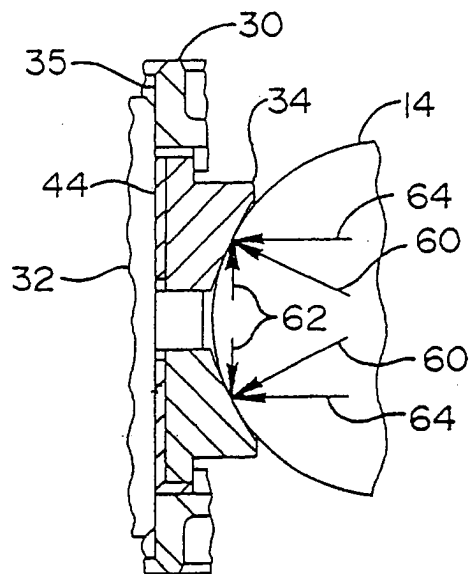
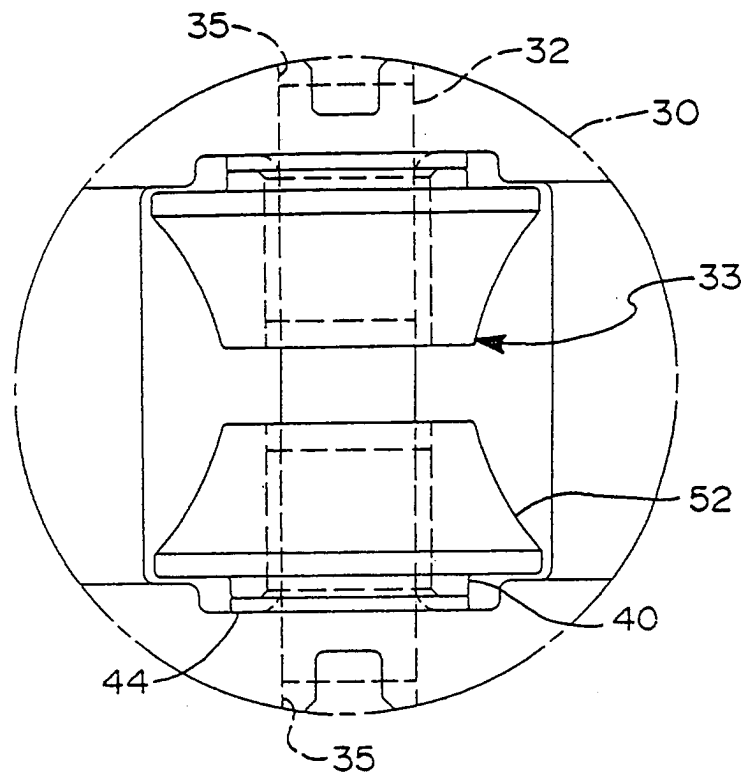


FIG 5