



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2004 000 828 T2 2007.05.16**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 469 214 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2004 000 828.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 005 119.5**

(96) Europäischer Anmeldetag: **04.03.2004**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **20.10.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **10.05.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **16.05.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F16D 3/38 (2006.01)**

**F16D 3/41 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

**412924 14.04.2003 US**

(73) Patentinhaber:

**American Axle & Mfg., Inc., Detroit, Mich., US**

(74) Vertreter:

**Schaumburg, Thoenes, Thurn, Landskron, 81679  
München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, ES, FR, GB, IT**

(72) Erfinder:

**Menosky, Marc M., Burt, Michigan 48417, US;  
Grupido, Salvatore N., Rochester, Michigan 48306,  
US**

(54) Bezeichnung: **Kreuzgelenk**

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**

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft im Allgemeinen ein Kreuzgelenk zur Verwendung in einem Kraftfahrzeug-Antriebsstrang. Im Besonderen betrifft die vorliegende Erfindung ein Kreuzgelenk mit einem Mechanismus zum Befestigen einer Lagerschalenanordnung an einem kreuzförmigen Drehzapfen.

**[0002]** Wie allgemein bekannt ist, werden in Kraftfahrzeug-Antriebsstranganwendungen Kreuzgelenke verwendet, um ein Paar Drehwellen zu verbinden und dabei Änderungen in der Winkeligkeit zwischen denselben zuzulassen. Viele herkömmliche Kreuzgelenke enthalten ein Paar Gabeljoche, die an den Drehwellen befestigt sind. Die Gabeljoche sind durch ein Drehkreuz oder ein kreuzförmiges Element so miteinander verbunden, dass sie sich um unabhängige Achsen drehen können. Das kreuzförmige Element enthält vier orthogonale Drehzapfen, wobei jedes gegenüberliegende Paar axial ausgerichteter Drehzapfen in einem Paar ausgerichteter Bohrungen angebracht ist, die in den Gabeljochen ausgebildet sind. Typischerweise wird in jeder Bohrung eine Lagerschale befestigt und in der Lagerschale wird eine Lageranordnung gehalten, wodurch jedes Joch so gelagert ist, dass es sich relativ zu einem der Drehzapfenpaare drehen kann. Zudem ist bekannt, dass zwischen dem Drehzapfen und der Lagerschale eine Druckscheibe eingesetzt werden kann, um die radial ausgerichteten Schubkräfte zu absorbieren, die dazwischen auftreten können.

**[0003]** Dokument JP 09 151 958 A offenbart ein Kreuzgelenk umfassend eine Nadelrolle, die zwischen einem Wellenzapfen und einem Lagergehäuse angeordnet ist. In dem Wellenzapfen ist eine Stufensperre ausgebildet. Die Stufensperre nimmt die Nadelrolle auf.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0004]** Beim Zusammenbau des Kreuzgelenks können Schwierigkeiten auftreten, wenn versucht wird, die Lageranordnungen mit den Gabeljochen zu verbinden. Typischerweise werden die Lageranordnung, die Druckscheibe und die Lagerschale jeweils auf einem Drehzapfen angeordnet, aber nicht sicher daran befestigt. Während des Zusammenbaus können die Lagerschale und die Lageranordnung versehentlich zerbrechen und sich von dem Drehzapfen lösen. Auch die Gravitationskraft kann dazu führen, dass sich beim Zusammenbau Bauelemente lösen. Mögliche Folgen sind eine Verunreinigung des Lagers und ein Produktivitätsverlust. In manchen Fällen werden zusätzliche Riemen, Netze oder andere Verpackungselemente eingesetzt, um die Lagerschalenanordnungen beim Transport und bei der Handhabung

festzuhalten. Solche Riemen müssen dann vom Endbenutzer entfernt und entsorgt werden, was zusätzlichen Zeit- und Kostenaufwand verursacht. Dementsprechend wäre es vorteilhaft, ein Kreuzgelenk mit Lagerschalenanordnungen bereitzustellen, die ohne Einsatz externer Wegwerfvorrichtungen auf dem Drehzapfen festgehalten werden.

**[0005]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kreuzgelenk zum Verbinden eines Paares Drehwellen. Das Kreuzgelenk kann ein Paar Gabeljoche enthalten, die durch ein kreuzförmiges Element miteinander verbunden sind. Das kreuzförmige Element kann vier orthogonale Drehzapfen enthalten. Jeder Drehzapfen hat einen aufgeweiteten Endabschnitt. Jeder aufgeweitete Endabschnitt hält eine Lageranordnung auf dem Drehzapfen fest.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0006]** Die vorliegende Erfindung wird anhand der detaillierten Beschreibung und der beiliegenden Zeichnungen am besten verständlich, wobei

**[0007]** [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht eines Kreuzgelenks gemäß den Prinzipien der vorliegenden Erfindung ist;

**[0008]** [Fig. 2](#) eine auseinander gezogene perspektivische Darstellung des in [Fig. 1](#) gezeigten Kreuzgelenks ist;

**[0009]** [Fig. 3](#) eine teilweise auseinander gezogene perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Drehzapfens und einer Lagerschalenanordnung ist;

**[0010]** [Fig. 4](#) eine Längsschnitt-Teilansicht eines einen Drehzapfen und eine Druckscheibe enthaltenden Kreuzgelenks ist, das gemäß der Lehre der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist; und

**[0011]** [Fig. 5](#) eine Längsschnitt-Teilansicht einer alternativen Ausführungsform eines Drehzapfens und einer Druckscheibe ist, die gemäß der Lehre der vorliegenden Erfindung aufgebaut sind.

## DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

**[0012]** Im Allgemeinen betrifft die vorliegende Erfindung solche Kreuzgelenke, wie sie in Kraftfahrzeug-Antriebsstranganwendungen verwendet werden, und zwar zum Verbinden von Drehwellen derart, dass dabei Änderungen in der Winkeligkeit zwischen denselben zugelassen werden.

**[0013]** In [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) wird ein Kreuzgelenk **10** gezeigt, das eine erste Welle **12** mit einer zweiten Welle **14** verbindet. Im Allgemeinen enthält das

Kreuzgelenk **10** ein erstes Joch **16**, das an einem Ende der ersten Welle **12** befestigt ist, ein zweites Joch **18**, das an einem Ende der zweiten Welle **14** befestigt ist, und ein kreuzförmiges Element **20**, welches das erste Joch **16** und das zweite Joch **18** miteinander verbindet. Das erste Joch **16** ist gegabelt und enthält ein Paar seitlich mit Abstand angeordnete Schenkel **22**, die bezogen auf die Drehachse der ersten Welle **12** vorzugsweise symmetrisch sind, wie durch Hilfslinie „A“ angegeben. Die Schenkel **22** enthalten eine getriebeseitige Fläche (engl.: inboard surface) **24** und eine radseitige Fläche (engl.: outboard surface) **26**, zwischen denen sich ein Zapfen **27** erstreckt. Die Öffnungen **28** werden gebildet, indem ein Paar Endkappen **30** mittels Verbindungselementen **31** an die Schenkel **22** gekoppelt werden. Die Endkappen **30** wirken mit den Zapfen **27** zusammen, um die Öffnungen **28** zu vervollständigen. Die Öffnungen **28** sind auf einer ersten Drehzapfenachse ausgerichtet, wie durch Hilfslinie „Y“ angegeben, die durch Drehachse „A“ der ersten Welle **12** geht und orthogonal zu dieser ist.

[0014] Das zweite Joch **18** ist gegabelt und enthält ein Paar seitlich mit Abstand angeordnete Schenkel **32**, die bezogen auf die Drehachse der zweiten Welle **14** vorzugsweise symmetrisch sind, wie durch Hilfslinie „B“ angegeben. Die Schenkel **32** enthalten eine getriebeseitige Fläche **34** und eine radseitige Fläche **36**, zwischen denen sich eine Öffnung **38** erstreckt. Die Öffnungen **38** sind auf einer zweiten Drehzapfenachse ausgerichtet, wie durch Hilfslinie „Z“ angegeben, die durch Drehachse „B“ der zweiten Welle **14** geht und orthogonal zu dieser ist. Die Öffnungen **38** sind Durchgangsbohrungen mit einer ringförmigen Nut **40**, die zwischen der getriebeseitigen Fläche **34** und der radseitigen Fläche **36** ausgebildet ist. Es gilt anzumerken, dass Form und Größe der Öffnungen **28** und **38** entweder identisch oder unterschiedlich sein können, je nach den genauen Abmessungen des mit ihnen verwendeten kreuzförmigen Elements **20**. Auch gilt anzumerken, dass die ringförmigen Nuten **40** durch spanende Bearbeitung, Gießen oder ähnliche Techniken gebildet werden können.

[0015] Wie am besten aus [Fig. 2](#) zu entnehmen ist, enthält das kreuzförmige Element **20** eine zentrale Nabe **42**, von der aus sich ein Paar erster Drehzapfen **44** und ein Paar zweiter Drehzapfen **46** erstrecken. Die ersten Drehzapfen **44** sind orthogonal zu den zweiten Drehzapfen **46**. Die ersten Drehzapfen **44** sind geeignet, so in die Öffnungen **28** in den Schenkeln **22** des ersten Jochs **16** eingeführt zu werden, dass sie auf der ersten Drehzapfenachse „Y“ axial ausgerichtet sind. Entsprechend sind die zweiten Drehzapfen **46** geeignet, so in die Öffnungen **38** in den Schenkeln **32** des zweiten Jochs **18** eingeführt zu werden, dass sie auf der zweiten Drehzapfenachse „Z“ axial ausgerichtet sind. Sind die ersten Drehzapfen **44** und die zweiten Drehzapfen **46** in das ers-

te bzw. zweite Joch **16** bzw. **18** eingeführt worden, so verlaufen die Drehzapfenachsen „Y“ und „Z“ durch eine gemeinsame Ebene „C“, welche die Drehachse des kreuzförmigen Elements **20** orthogonal schneidet, wie in [Fig. 1](#) gezeigt.

[0016] Das Kreuzgelenk **10** enthält auch ein erstes Paar Lagerschalenanordnungen **48**, die geeignet sind, in den Öffnungen **28** befestigt zu werden und ein zweites Paar Lagerschalenanordnungen **50**, die geeignet sind, in den Öffnungen **38** befestigt zu werden. Die ersten Lagerschalenanordnungen **48** sind zur Aufnahme und zur drehbaren Lagerung der ersten Drehzapfen **44** in den Öffnungen **28** vorgesehen. Entsprechend sind die zweiten Lagerschalenanordnungen **50** zur Aufnahme und zur drehbaren Lagerung der zweiten Drehzapfen **46** in den Öffnungen **38** vorgesehen. Um der Kürze willen ist die nachfolgende Beschreibung auf die Bauelemente der Lagerschalenanordnungen **48** beschränkt, da die entsprechenden Bauelemente der Lagerschalenanordnung **50** im Wesentlichen identisch sind.

[0017] [Fig. 2–Fig. 4](#) stellen jede Lagerschalenanordnung **48** mit einer Lagerschale **52**, einer Druckscheibe **54**, Rollenlagern **56**, einer Abdichtscheibe **58** und einer Elastomerdichtung **60** dar. Die Lagerschale **52** ist im Wesentlichen hohl und zylinderförmig. Die Lagerschale **52** enthält ein im Wesentlichen zylindrisches Rohrsegment **62**, das an einem Ende mit einem Endsegment **64** geschlossen ist. Das Rohrsegment **62** hat eine Außenwandfläche **66** und eine Innenwandfläche **68**. Das Endsegment **64** hat eine Außenfläche **70** und eine Innenfläche **72**. Die Rollenlager **56** sind zwischen der Innenwandfläche **68** und einer Außenwandfläche **74** eines im Wesentlichen zylindrischen Abschnitts **75** des Drehzapfens **44** angeordnet, um eine relative Drehbewegung zwischen der Lagerschale **52** und dem Drehzapfen **44** zuzulassen. Die Rollenlager **56** sind derart ausgerichtet, dass sie sich auf einer Achse parallel zur Achse „Y“ der Drehzapfen **44** drehen, und sie sind um diese Achse herum angeordnet. Ein Ende jedes Rollenlagers **56** ist so gelagert, dass es an der Lagerfläche **76** rollt, die auf einem Ringflanschsegment **78** der Druckscheibe **54** ausgebildet ist. Die entgegengesetzten Enden der Rollenlager **56** sind von der Abdichtscheibe **58** aufgenommen, welche wiederum von der Dichtung **60** gehalten wird. Die Dichtung **60** erstreckt sich zwischen der Außenwandfläche **66** der Lagerschale **52** und der Außenwandfläche **74** des Drehzapfens **44**, um die Rollenlager **56** vor Verunreinigung zu schützen und Schmiermittel in der Lagerschalenanordnung **48** zu halten.

[0018] Wie am besten in [Fig. 4](#) gezeigt ist, hat der Drehzapfen **44** ein aufgeweitetes Ende **81**, das angrenzend an den im Wesentlichen zylindrischen Abschnitt **75** angeordnet ist, und zwar als Unterstützung beim Halten der jeweiligen Lagerschalenanordnung

auf dem Drehzapfen während des Zusammenbaus des Kreuzgelenks. Das aufgeweitete Ende **81** hat einen Vorsprung **82**, der sich um den Drehzapfen **44** herum erstreckt. Der Vorsprung **82** erstreckt sich radial nach außen über die Außenwandfläche **74** des im Wesentlichen zylindrischen Abschnitts **75** hinaus. Der Vorsprung **82** enthält eine Sperre **84**, eine Haltefläche **85** und eine Abschrägung **86**. Die Sperre **84** ist am Übergang zwischen der Außenwandfläche **74** und der Haltefläche **85** ausgebildet. Die Abschrägung **86** sorgt für eine Führung zum Installieren der Rollenlager **56** und der Druckscheibe **54**. Die Abschrägung **86** verbindet den Vorsprung **82** mit einer Endfläche **87** des Drehzapfens **44**.

**[0019]** Beim Zusammenbau des Kreuzgelenks **10** werden die ersten Lagerschalenanordnungen **48** und die zweiten Lagerschalenanordnungen **50** auf den jeweiligen Drehzapfen installiert. Der Vorsprung **82** ist so bemessen, dass er ein geringfügiges Übermaß gegenüber dem Rollenlager **56** aufweist. Da die Rollenlager härter sind als der Drehzapfen, wird der Vorsprung **82** leicht verformt oder abgenutzt, wenn die Rollenlager **56** axial über den Drehzapfen **44** verschoben werden. Sobald sie richtig angeordnet sind, kommen die Rollenlager **56** in Eingriff mit der Außenwandfläche **74** des im Wesentlichen zylindrischen Abschnitts **75**.

**[0020]** Die Druckscheibe **54** hat ein Scheibensegment **88**, an welches das Ringflanschsegment **78** anschließt. Eine zentrale Öffnung **90** erstreckt sich durch das Scheibensegment **88** und steht in Verbindung mit einem in jedem Drehzapfen vorhandenen Schmiermitteldurchgang **92**. Ein auf der zentralen Nabe **42** des kreuzförmigen Elements **20** befestigtes Anschlussstück (nicht gezeigt) steht in Verbindung mit dem Schmiermitteldurchgang **92**. Das Anschlussstück wird verwendet, um dem Durchgang **92** Schmiermittel zuzuführen und um damit die Rollenlager **56** zu schmieren, und auch um einen Schmierfilm zwischen den relativ zueinander bewegbaren Flächen bereitzustellen. Das Scheibensegment **88** hat eine Außenseitenfläche **96**, die der Innenfläche **72** der Lagerschale **52** zugewandt ist und mit ihr in Verbindung steht. Das Scheibensegment **88** hat ebenfalls eine Innenseitenfläche **98**, die der Endfläche **87** des Drehzapfens **44** zugewandt ist und mit ihr in Verbindung steht. Die Innenseitenfläche **98** und die Außenseitenfläche **96** sind im Wesentlichen parallel, so dass das Scheibensegment **88** eine konstante Dicke hat. Darüber hinaus hat die Druckscheibe **54** eine Innenumfangswandfläche **102** und eine Außenumfangswandfläche **104**, die durch Flanschsegment **78** gebildet sind. Die Innenumfangswandfläche **102** ist so ausgebildet, dass sie der Außenwandfläche **74** des Drehzapfens **44** zugewandt ist. Die Außenumfangswandfläche **104** ist der Innenwandfläche **68** der Lagerschale **52** zugewandt. Somit hat die Druckscheibe **54** die Funktion, die Lagerschale **52** und den

Drehzapfen **44** auszurichten.

**[0021]** In **Fig. 5** ist eine Druckscheibe **54'** in einer alternativen Ausführungsform gezeigt. Die Druckscheibe **54'** hat ein Ringflanschsegment **78'** mit einer zylindrischen Öffnung, deren Innendurchmesser etwas kleiner ist als der von einem Vorsprung **82'** definierte Außendurchmesser. Bei der Montage führt eine Abschrägung **86'** eine Innenumfangswandfläche **102'** eines Flanschsegments **78'** über den Vorsprung **82'**. Da die Druckscheibe aus einem federnden Material wie spritzgegossenem Nylon besteht, bewegt sich zumindest ein Abschnitt des Ringflanschsegments **78'** zurück in den Eingriff mit einer Haltefläche **85'**. Auf diese Weise werden die Druckscheibe **54'** und ein Rollenlager **56'** auf dem Drehzapfen **44'** gehalten. Für den Fachmann ist ersichtlich, dass das aufgeweitete Ende **81'** radseitig der Außenwandfläche **74'** angeordnet ist und die ordnungsgemäße Rollenlagerfunktion nicht behindert, sobald die Lagerschalenanordnung an einen entsprechenden Drehzapfen gekoppelt worden ist.

**[0022]** Wenn die Lagerschalenanordnungen **48** und **50** auf den Drehzapfen **44** und **46** angebracht worden sind, werden die Lagerschalenanordnungen in die Schenkelöffnungen **28** und **38** eingeführt. Anschließend wird das kreuzförmige Element **20** zentriert, dynamisch ausgewuchtet und an die Schenkel **22** und **32** gekoppelt. Es gibt verschiedene Verfahren zum Befestigen der Joche **16** und **18** an dem kreuzförmigen Element **20**. Bei einem Verfahren wird ein Schnapping **122** innerhalb einer ringförmigen Nut **124** angebracht, die an der Außenwandfläche **66** der Lagerschale **52** ausgebildet ist. Der Schnapping **122** steht mit der getriebeseitigen Fläche **24** in Eingriff, um die Lageranordnung zu halten. Alternativ können Abschnitte der die Öffnungen **28** umgebenden radseitigen Fläche **26** verformt werden, und zwar mittels Verfahren wie Verkerben oder Abhämmern, um begrenzte Bereiche zu schaffen, die mit der Außenfläche **70** der Lagerschale **52** in Eingriff stehen. Bei einem anderen Verfahren wird geschmolzenes Harz in einen Durchgang eingespritzt, der sich zwischen dem Schenkel und der Lagerschale erstreckt. Das geschmolzene Harz erstarrt und hält somit in der Schenkelöffnung die Lagerschale. Ein wiederum anderes Halteverfahren beinhaltet die Verwendung von Vorsprüngen (nicht gezeigt), die von den Schenkeln **22** abstehen und derart verformt werden können, dass der Schnapping **122** mit der Außenfläche **70** der Lagerschale **52** in Eingriff gebracht wird. Eines oder mehrere dieser Verfahren sind in den gemeinsam gehaltenen US-Patenten Nr. 6,280,335, 6,162,126 und 6,336,868 offenbart.

### Patentansprüche

1. Kreuzgelenk (**10**) umfassend:  
ein Joch (**16**, **18**) mit einem Schenkel (**22**, **32**), der

eine sich durch diesen erstreckende Öffnung (28, 38) hat; und ein kreuzförmiges Element (20) mit einem Drehzapfen (44, 46), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drehzapfen (44, 46) einen im Wesentlichen zylindrischen Abschnitt (75) und an dessen distalem Ende einen aufgeweiteten Abschnitt (81) hat, wobei der aufgeweitete Abschnitt (81) einen Vorsprung (82) hat, der sich radial nach außen über die Außenfläche (74) des im Wesentlichen zylindrischen Abschnitts hinaus erstreckt; und dass ein Lager (56) auf dem im Wesentlichen zylindrischen Abschnitt (75) drehbar angeordnet ist, wobei das Lager (56) einen Innendurchmesser bildet, der kleiner ist als der maximale Durchmesser des aufgeweiteten Abschnitts (81).

2. Kreuzgelenk (10) nach Anspruch 1, das ferner eine Druckscheibe (54) hat, die an dem distalen Ende des an das Lager (56) angrenzenden Drehzapfens (44, 46) angeordnet ist, wobei die Druckscheibe (54) einen Ringflansch (78) hat, der mit dem aufgeweiteten Abschnitt (81) des Drehzapfens (44, 46) in Eingriff steht.

3. Kreuzgelenk (10) nach Anspruch 2, bei dem die Druckscheibe (54) mit dem Drehzapfen (44, 46) in einer Klemmanordnung gekoppelt ist.

4. Kreuzgelenk (10) nach Anspruch 1, bei dem der Vorsprung (82) während der Positionierung des Lagers (56) auf dem im Wesentlichen zylindrischen Abschnitt (75) mindestens teilweise verformt wird.

5. Kreuzgelenk (10) nach Anspruch 1, bei dem der aufgeweitete Abschnitt (81) eine Sperre (84) umfasst, die zwischen dem Vorsprung (82) und der Außenfläche (74) des im Wesentlichen zylindrischen Abschnitts (75) angeordnet ist, und bei dem das Lager (56) angrenzend an die Sperre (84) angeordnet ist, so dass sich das Lager (56) dem Entfernen vom Drehzapfen (44, 46) widersetzt.

6. Kreuzgelenk (10) nach Anspruch 1, bei dem der aufgeweitete Abschnitt (81) eine konische Fläche umfasst, die sich von dem distalen Ende in Richtung des Vorsprungs (82) axial nach innen und radial nach außen erstreckt, sowie eine Haltefläche (85), die sich vom Vorsprung (82) bis zum im Wesentlichen zylindrischen Abschnitt (75) radial nach innen erstreckt.

7. Kreuzgelenk (10) nach Anspruch 6, bei dem die Druckscheibe (54) mindestens teilweise mit der Haltefläche (85) in Eingriff steht.

8. Verfahren zum Zusammensetzen eines Kreuzgelenks (10), umfassend die Schritte:  
Positionieren eines Lagers (56) auf einem Drehzapfen (44, 46) eines kreuzförmigen Elements (20), wobei der Drehzapfen (44, 46) einen im Wesentlichen

zylindrischen Abschnitt (75) und an dessen distalem Ende einen aufgeweiteten Abschnitt (81) hat, wobei der aufgeweitete Abschnitt (81) einen Vorsprung (82) hat, der sich von einer Fläche (74) des im Wesentlichen zylindrischen Abschnitts (75) radial nach außen erstreckt.

Koppeln einer Druckscheibe (54) mit dem distalen Ende des Drehzapfens (44, 46), wobei die Druckscheibe (54) einen Ringflansch (78) umfasst, der mit dem erweiterten Abschnitt (81) in Eingriff steht, und Positionieren einer Lagerschale (52) über die Druckscheibe (54), das Lager (56) und den im Wesentlichen zylindrischen Abschnitt (75) des Drehzapfens (44, 46).

9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem der Schritt des Positionierens eines Lagers (56) das Überwinden eines Übermaßzustands zwischen dem Lager (56) und dem erweiterten Abschnitt (81) einschließt.

10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem der Schritt des Positionierens eines Lagers (56) auf einem Drehzapfen (44, 46) das Verformen von mindestens einem Abschnitt des Vorsprungs (82) einschließt.

11. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem der Schritt des Positionierens eines Lagers (56) auf einem Drehzapfen (44, 46) ein Drehen des Lagers (56) um eine von dem Drehzapfen (44, 46) definierte Längsachse einschließt.

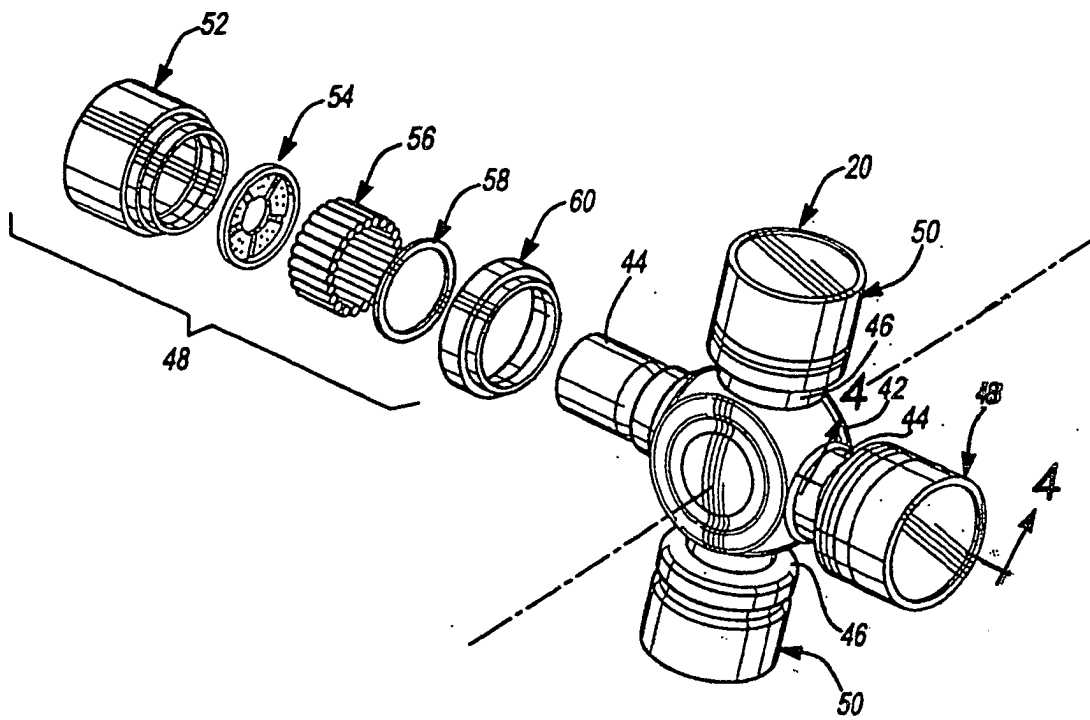
12. Verfahren nach Anspruch 11, das während der Drehung des Lagers (56) ferner das Ausüben einer axialen Montagekraft auf das Lager (56) einschließt.

13. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem die Lagerschale (52) vor ihrer Positionierung auf dem Drehzapfen (44, 46) über das Lager (56) und die Druckscheibe (54) positioniert wird.

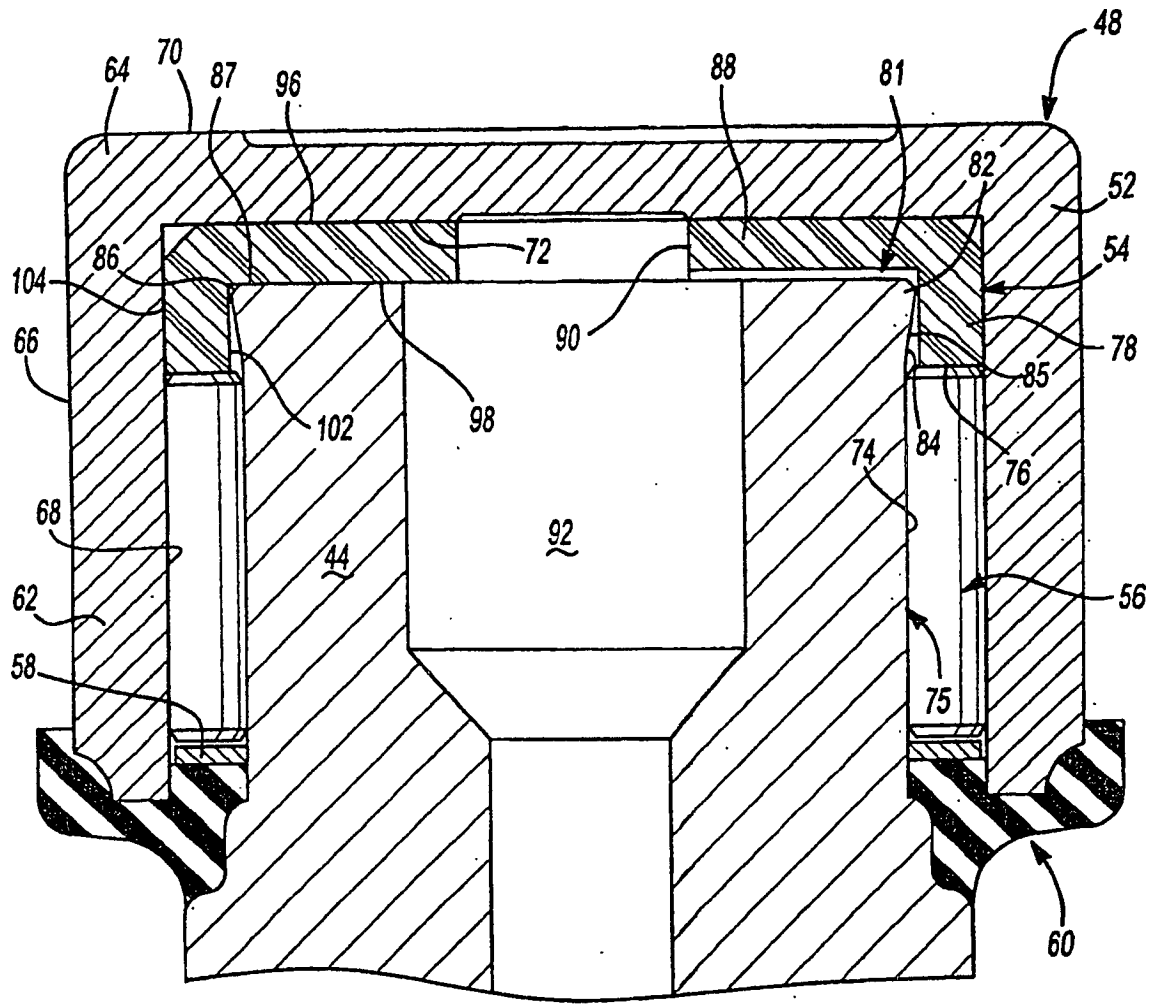
14. Verfahren nach Anspruch 9, das ferner ein ineinandergreifen eines Scheibensegments (88) der Druckscheibe (54) mit einer Endseite des Drehzapfens (44, 46) vorsieht.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen





**Fig-3**



**Fig-4**



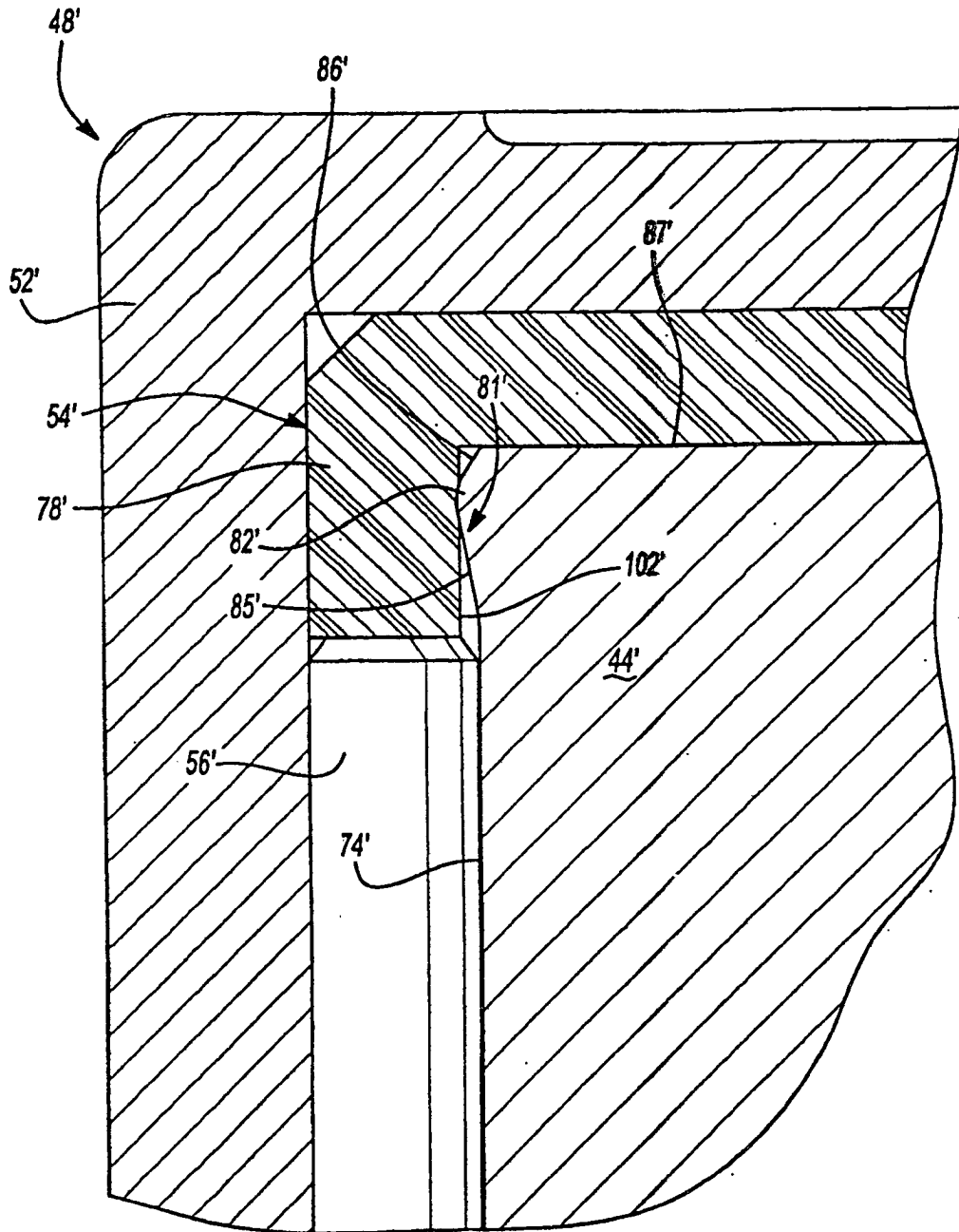


Fig-5