



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2004 000 830 T2 2007.05.16**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 469 215 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2004 000 830.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 005 120.3**

(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.⁸: **F16D 3/38 (2006.01)**

F16D 3/41 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

412925 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 mit Axiallager zur Halterung der Lagerbuchse**

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 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. Ein Kreuzgelenk gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus WO 03/025410 A1 bekannt.

[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] 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.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0004] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kreuzgelenk zum Verbinden eines Paares Drehwellen. Das Kreuzgelenk enthält ein Paar Gabeljoche, die durch ein kreuzförmiges Element miteinander verbunden sind. Das kreuzförmige Element enthält vier orthogonale Drehzapfen, von denen jeder einen Schmiermitteldurchgang hat. Eine Druckscheibe steht in Eingriff mit einem Abschnitt des Drehzapfens, um auf jedem Drehzapfen eine Lageranordnung festzuhalten.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0005] Die vorliegende Erfindung wird anhand der detaillierten Beschreibung und der beiliegenden Zeichnungen am besten verständlich, wobei

[0006] [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht eines Kreuzgelenks gemäß den Prinzipien der vorliegenden Erfindung ist;

[0007] [Fig. 2](#) eine auseinander gezogene perspektivische Darstellung des in [Fig. 1](#) gezeigten Kreuzgelenks ist;

[0008] [Fig. 3](#) eine teilweise auseinander gezogene perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Drehzapfens und einer Lagerschalenanordnung ist;

[0009] [Fig. 4](#) eine Längsschnitt-Teilansicht eines eine Druckscheibe enthaltenden Kreuzgelenks ist, das gemäß der Lehre der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist;

[0010] [Fig. 5](#) eine perspektivische Ansicht der in [Fig. 4](#) gezeigten Druckscheibe gemäß der Lehre der vorliegenden Erfindung ist;

[0011] [Fig. 6](#) eine Längsschnitt-Teilansicht eines Kreuzgelenks ist, das einen alternativen Drehzapfen und die Druckscheibe aus [Fig. 4](#) enthält;

[0012] [Fig. 7](#) eine Längsschnitt-Teilansicht eines Kreuzgelenks ist, das eine alternative Ausführungsform der Druckscheibe und eine alternative Ausführungsform des Drehzapfens enthält;

[0013] [Fig. 8](#) eine perspektivische Ansicht der in [Fig. 7](#) gezeigten Druckscheibe ist;

[0014] [Fig. 9](#) eine Längsschnitt-Teilansicht des Kreuzgelenks ist, das eine weitere alternative Ausführungsform einer Druckscheibe enthält, die gemäß der Lehre der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist; und

[0015] [Fig. 10](#) eine perspektivische Ansicht der in [Fig. 9](#) gezeigten Druckscheibe ist.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0016] 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 Winkligkeit zwischen denselben zugelassen werden.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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 erste 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.

[0020] 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 ersten Lagerschalenanordnungen **48** beschränkt, da die entsprechenden Bauelemente der zweiten Lagerschalenanordnungen **50** im Wesentlichen identisch sind.

[0021] [Fig. 3–Fig. 5](#) 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** 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** ge-

halten 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.

[0022] Wie am besten in [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) gezeigt ist, hat die Druckscheibe **54** ein Scheibensegment **82**, an welches das Ringflanschsegment **78** anschließt. Eine zentrale Öffnung **86** erstreckt sich durch das Scheibensegment **82** 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.

[0023] Das Scheibensegment **82** hat eine Außenseitenfläche **96**, die der Innenfläche **72** der Lagerschale **52** zugewandt ist und mit ihr in Verbindung steht. Das Scheibensegment **82** hat ebenfalls eine Innenseitenfläche **98**, die einer Endfläche **100** des Drehzapfens **44** zugewandt ist und mit ihr in Verbindung steht. Die Innenseitenfläche **98** und die Außenseitenfläche **96** sind im Wesentlichen parallel, sodass das Scheibensegment **82** 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** steht in Verbindung mit der Innenwandfläche **68** der Lagerschale **52**. Somit hat die Druckscheibe **54** die Funktion, die Lagerschale **52** und den Drehzapfen **44** auszurichten.

[0024] Die Innenumfangswandfläche **102** hat eine Lippe **106**, die sich von dieser radial nach innen erstreckt. Die Lippe **106** ist eine Ringstruktur, die eine örtlich begrenzte Öffnung **108** bildet, welche an der Stelle der Lippe im Vergleich zu der übrigen Innenumfangswandfläche **102** einen kleineren wirksamen Innendurchmesser aufweist. Die Lippe **106** kann entweder als lückenlose Struktur ausgebildet sein, wie in [Fig. 5](#) gezeigt, oder sie kann Zwischenräume zwischen mehreren Lippenabschnitten enthalten. Jeder Lippenabschnitt hat die in [Fig. 4](#) gezeigten Querschnittsmerkmale. Der Drehzapfen **44** enthält einen in der Nähe seines distalen Endes angeordneten, sich radial nach außen erstreckenden Ring **110**. Die Lippe **106** ist entlang dem Flanschsegment **78** angeordnet, um mit einem Abschnitt des Rings **110** in Eingriff zu kommen, sobald sich die Druckscheibe **54**

und die Lagerschale **52** in der in [Fig. 4](#) dargestellten Einbauposition befinden.

[0025] Die Druckscheibe **54** enthält eine Reihe von Schmiermittelnuten **112**, die sich radial von der zentralen Öffnung **86** zu der Innenumfangswandfläche **102** des Flanschsegments **78** erstrecken. Die Nuten **112** haben ein bogenförmiges Profil und bilden eine zylindrische Wandfläche. Die Bereitstellung einer ungeraden Zahl von Nuten **112** ist zu bevorzugen, wobei die Nuten gleichmäßig beabstandet sein sollten, sodass eine gleiche Anzahl von tortenstückförmigen Abschnitten des Scheibensegments **82** entsteht. Zudem sind auf den tortenstückförmigen Abschnitten des Scheibensegments **82** mehrere Dellen oder Vertiefungen **114** ausgebildet. Die Vertiefungen **114** können willkürlich angeordnet sein oder vorzugsweise so ausgerichtet sein, dass sie zwei umlaufende Reihen bilden. Die Vertiefungen **114** sind geeignet, Schmiermittel aufzufangen und so in einem großen Bereich der Drehzapfen-Endfläche **100** für durchgehende Schmierung zu sorgen. Darüber hinaus ermöglichen die Vertiefungen **114**, dass Verschmutzungen von den Arbeitsflächen entfernt und in ihnen gesammelt werden können. In der Schale **52** ist ein Hohlraum **116** ausgebildet, in der Schmiermittel in einem Speicher aufgefangen wird zur Verwendung während des Betriebs des Kreuzgelenks. Die Druckscheibe **54** besteht aus einem federnden Material wie spritzgegossenem Kunststoff.

[0026] Beim Zusammenbau des Kreuzgelenks **10** werden die ersten Lagerschalenanordnungen **48** und die zweiten Lagerschalenanordnungen **50** auf dem jeweiligen Drehzapfen angebracht. Beim Einbau wird die Druckscheibe **54** axial über dem Drehzapfen **44** angeordnet. Die Lippe **106** kommt in einer Schnappanordnung in Eingriff mit dem Ring **110**. Da die Lippe **106** der Druckscheibe **54** eine solche Größe hat, dass sie nominal mit dem Ring **110** in Kontakt kommt, wird zumindest ein Abschnitt des Flanschsegments **78** beim Einbau verformt. Das Flanschsegment **78** bewegt sich zurück, sobald die Lippe **106** den Ring **110** passiert hat. Auf diese Weise werden die Druckscheibe **54** und die Rollenlager **56** auf dem Drehzapfen **44** festgehalten. Einer auf die Lagerschale **52** ausgeübten Verdrängungs- oder Beseitigungskraft wird durch die Dichtung **60** widerstanden, welche die Axiallast durch die Abdichtscheibe **58**, die Rollenlager **56** und die Druckscheibe **54** überträgt.

[0027] [Fig. 6](#) stellt einen Drehzapfen in einer alternativen Ausführungsform dar, der mit Bezugszeichen **44'** gekennzeichnet ist. Der Drehzapfen **44'** gleicht im Wesentlichen dem oben beschriebenen Drehzapfen **44**. Dennoch hat der Drehzapfen **44'** mehrere Vorsprünge **120**, die anstelle des Rings **110** radial von der Außenwandfläche **74** abstehen. Die Vorsprünge **120** sind im Allgemeinen halbkugelförmig. Die Vorsprünge **120** stellen sicher, dass zumindest ein Ab-

schnitt der Lippe **106** der Druckscheibe **54** mit dem Drehzapfen **44'** in Eingriff steht. Entsprechend wird die erste Lagerschalenanordnung **48** axial auf dem Drehzapfen **44'** festgehalten.

[0028] [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) stellen eine Druckscheibe **200** in einer alternativen Ausführungsform dar. Die Druckscheibe **200** gleicht im Wesentlichen der Druckscheibe **54**. Daher werden im Folgenden nur die wesentlichen Unterschiede beschrieben. Die Druckscheibe **200** enthält einen sich radial nach innen erstreckenden Ring **202**, der von dem Flanschsegment **78** absteht. Das distale Ende eines alternativen Drehzapfens **44''** hat eine ringförmige Nut **204**. Die Nut **204** hat eine derartige Anordnung und Größe, dass sie den Ring **202** der Druckscheibe **200** aufnimmt. Der Ring **202** ist in der Nut **204** als Schnappverbindung angebracht, wo die Druckscheibe **200** während des anfänglichen Anordnens über dem Drehzapfen **44''** verformt wird. Das Flanschsegment **78** bewegt sich in einen unverformten Zustand zurück, sobald der Ring **202** in die Nut **204** eintritt.

[0029] [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) zeigen eine Druckscheibe in einer weiteren alternativen Ausführungsform, die mit Bezugszeichen **300** gekennzeichnet ist. Die Druckscheibe **300** enthält mehrere sich radial nach innen erstreckende Rippen **302**. Die Rippen **302** sind entlang dem Umfang voneinander beabstandet und auf der Wandumfangsfläche **102** angeordnet.

[0030] Die Druckscheibe **300** kann mit einem weiteren alternativen Drehzapfen **44'''** betrieben werden, der eine standardmäßige durchgehende Zylinderform mit der Außenwandfläche **74** und der Endfläche **100** hat. Während der Anbringung der Druckscheibe **300** auf dem Drehzapfen **44'''** kommen die Rippen **302** in Eingriff mit der Außenwandfläche **74** des Drehzapfens **44'''** und bewirken, dass sich der Flansch **78** öffnet oder auf tut. Da die Druckscheibe **300** aus einem federnden Material wie spritzgegossenem Kunststoff besteht, kommt der Flansch **78** vorgespannt in Eingriff mit der Außenwand **74** des Drehzapfens **44'''**, um die Lagerschalenanordnung **48** auf dem Drehzapfen **44'''** festzuhalten.

[0031] 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 über 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 Außenendfläche **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 mit der Außenendfläche **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.

[0032] Überdies offenbart und beschreibt die vorstehende Diskussion nur beispielhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung. Für einen Fachmann ist aus dieser Diskussion, aus den beiliegenden Zeichnungen und den Ansprüchen leicht ersichtlich, dass verschiedene Änderungen, Modifizierungen und Abweichungen vorgenommen werden können, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen, wie sie in den nachfolgenden Ansprüchen definiert ist.

Patentansprüche

1. Kreuzgelenk (**10**) umfassend:
ein Joch (**16, 18**) mit einem Schenkel (**22, 32**), der eine sich durch diesen erstreckende Öffnung (**28, 38**) hat;
ein kreuzförmiges Element (**20**) mit einem Drehzapfen (**44**), wobei der Drehzapfen einen Endabschnitt mit einer Außenwandfläche hat;
ein Lager (**56**), das drehbar auf dem Drehzapfen (**44**) angeordnet ist; und
eine Druckscheibe (**54**) mit einem im Wesentlichen ebenen Scheibensegment (**82**) und einem Ringflansch (**78**), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Scheibensegment (**82**) in Eingriff mit der Endfläche des Drehzapfens ist, und dass der Ringflansch in Eingriff mit der Außenwandfläche des Drehzapfens ist, um das Lager (**56**) auf dem Drehzapfen (**44**) zu halten.

2. Kreuzgelenk nach Anspruch 1, wobei der Ringflansch (**78**) eine Innenfläche mit mehreren sich radial nach innen erstreckenden Vorsprüngen (**302**) hat, die mit der Außenwandfläche des Drehzapfens in Eingriff sind.

3. Kreuzgelenk nach Anspruch 2, wobei mindestens ein Teil der Außenwandfläche einen im Wesentlichen zylinderförmigen Abschnitt hat, wobei die Vorsprünge (**302**) vorgespannt in Eingriff mit dem im We-

sentlichen zylinderförmigen Abschnitt sind.

4. Kreuzgelenk nach Anspruch 3, wobei das Lager (**56**) in Eingriff mit dem im Wesentlichen zylinderförmigen Abschnitt ist.

5. Kreuzgelenk nach Anspruch 2, wobei die Vielzahl von Vorsprüngen (**302**) entlang dem Umfang angeordnet und voneinander beabstandet sind.

6. Kreuzgelenk nach Anspruch 1, wobei der Endabschnitt des Drehzapfens (**44**) einen sich radial erstreckenden Vorsprung (**110**, **120**) enthält und wobei der Ringflansch eine sich radial nach innen erstreckende Lippe (**106**) enthält, wobei die Lippe in unmittelbarer Nähe des Vorsprungs angeordnet ist und sich so dem Entfernen der Druckscheibe von dem Drehzapfen widersetzt.

7. Kreuzgelenk nach Anspruch 6, wobei der Vorsprung einen Ring (**110**) umfasst.

8. Kreuzgelenk nach Anspruch 6, wobei der Vorsprung mehrere voneinander beabstandete Widerhaken (**120**) umfasst.

9. Kreuzgelenk nach Anspruch 6, wobei sich die Lippe (**106**) in Schnappeingriff mit dem Vorsprung befindet.

10. Kreuzgelenk nach Anspruch 1, wobei der Ringflansch eine Innenfläche mit einem Ring (**202**) hat, der sich von dieser nach innen erstreckt, wobei der Ring innerhalb einer ringförmigen Nut (**204**) angeordnet ist, die auf dem Endabschnitt des Drehzapfens ausgebildet ist.

11. Kreuzgelenk nach Anspruch 1, wobei der Ringflansch (**78**) während der Positionierung der Druckscheibe auf dem Endabschnitt des Drehzapfens zumindest teilweise verformt wird.

12. Verfahren zum Zusammenbau eines Kreuzgelenks (**10**), umfassend die Schritte:
Anordnen eines Lagers (**56**) auf einem Drehzapfen (**44**) eines kreuzförmigen Elements (**20**), wobei der Drehzapfen einen im Wesentlichen zylindrischen Abschnitt enthält;
Koppeln einer Druckscheibe (**54**) mit dem Drehzapfen (**44**), wobei die Druckscheibe ein im Wesentlichen ebenes Scheibensegment (**82**) und einen sich von diesem erstreckenden Ringflansch (**78**) enthält; vorspannendes Ineingriffbringen einer Innenfläche des Ringflansches mit dem im Wesentlichen zylindrischen Abschnitt des Drehzapfens; und
Anordnen einer Lagerschale (**48**) über der Druckscheibe und dem Lager.

13. Verfahren nach Anspruch 12, das ferner vorsieht, die Innenfläche des Ringflansches der Druck-

scheibe (**54**) mit einem Vorsprung, der sich von dem im Wesentlichen zylindrischen Abschnitt des Drehzapfens radial nach außen erstreckt, in Eingriff zu bringen.

14. Verfahren nach Anspruch 13, bei dem die Innenfläche des Ringflanschs eine sich radial nach innen erstreckende Lippe (**106**) enthält, die in den Vorsprung eingreift.

15. Verfahren nach Anspruch 14, bei dem der Vorsprung mehrere entlang dem Umfang voneinander beabstandete Vorsprünge (**302**) umfasst.

16. Verfahren nach Anspruch 14, bei dem der Vorsprung einen Ring (**110**) enthält.

17. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem die Druckscheibe mehrere entlang dem Umfang voneinander beabstandete Rippen (**302**) enthält, die in den im Wesentlichen zylindrischen Abschnitt des Drehzapfens eingreifen.

18. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem der Drehzapfen eine ringförmige Nut (**204**) enthält und die Druckscheibe einen sich radial nach innen erstreckenden Vorsprung (**202**) enthält, wobei der Vorsprung in die Nut eingreift, um das Lager auf dem Drehzapfen zu halten.

19. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem der sich radial nach innen erstreckende Vorsprung einen Ring (**202**) umfasst.

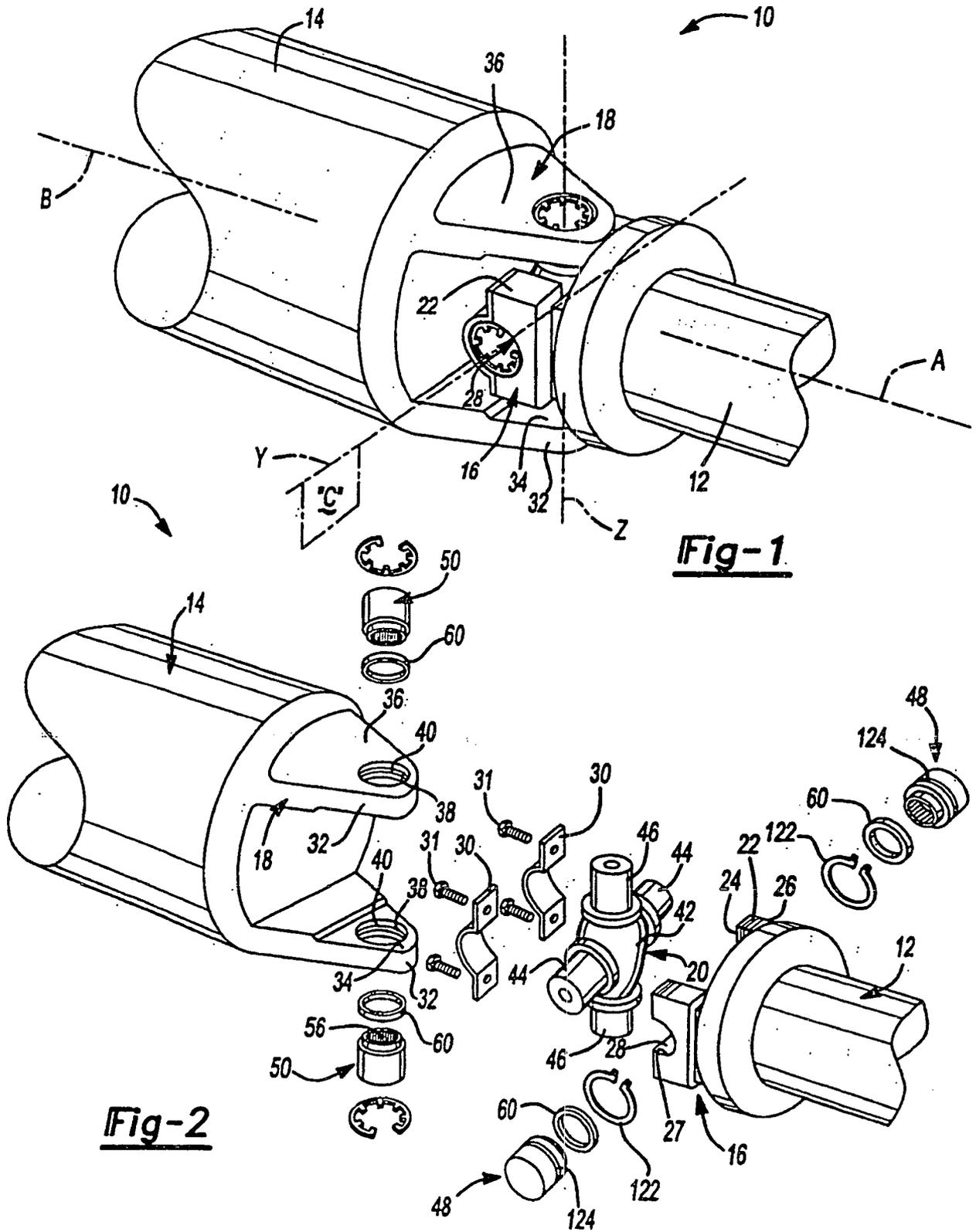
20. Verfahren nach Anspruch 12, das ferner vorsieht, eine Dichtung (**60**) mit der Lagerschale (**52**) zu koppeln und mindestens einen Abschnitt der Dichtung nahe dem Lager anzuordnen.

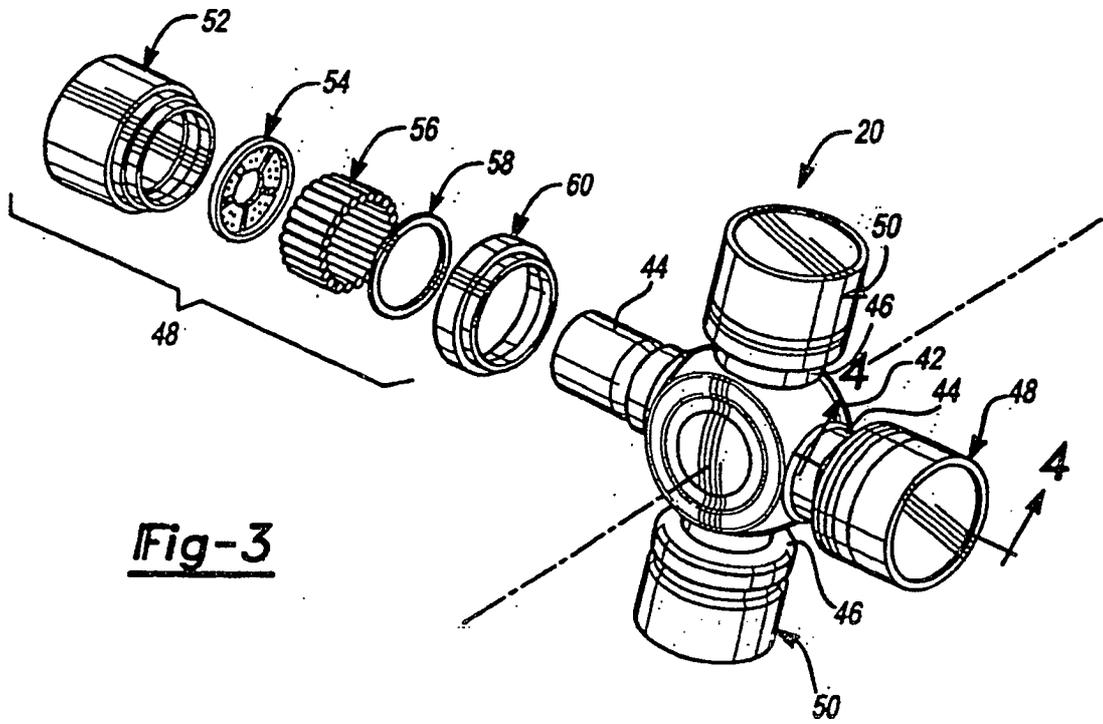
21. Verfahren nach Anspruch 12, wobei der Schritt des Anordnens der Lagerschale (**52**) über der Druckscheibe und dem Lager vor dem Schritt des Koppelns der Druckscheibe mit dem Drehzapfen erfolgt.

22. Verfahren nach Anspruch 12, das ferner vorsieht, eine Endseite des im Wesentlichen zylindrischen Abschnitts des Drehzapfens (**44**) mit einer Fläche des Scheibensegments in Eingriff zu bringen.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen





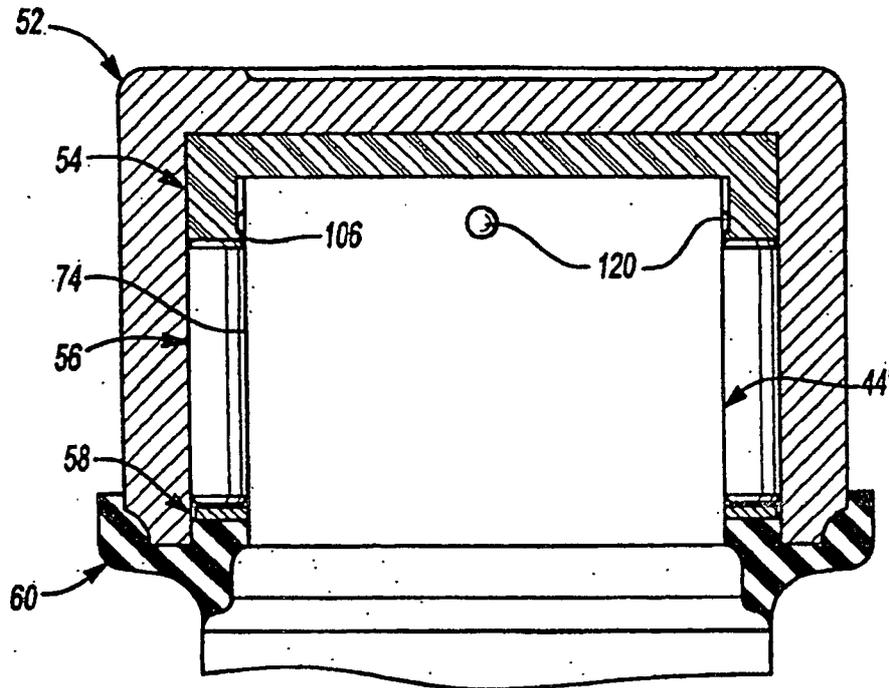


Fig-6

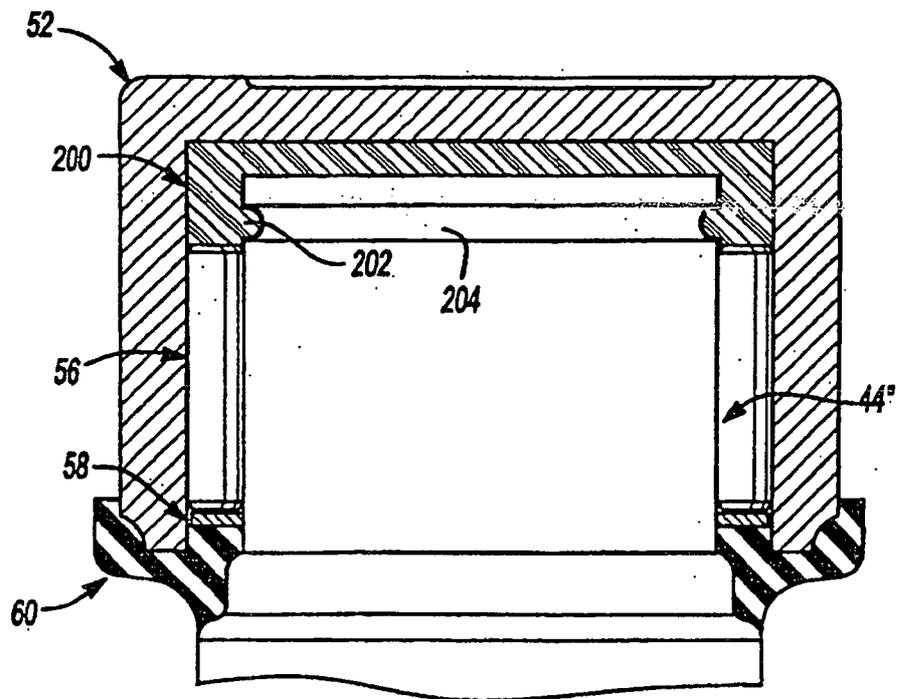


Fig-7

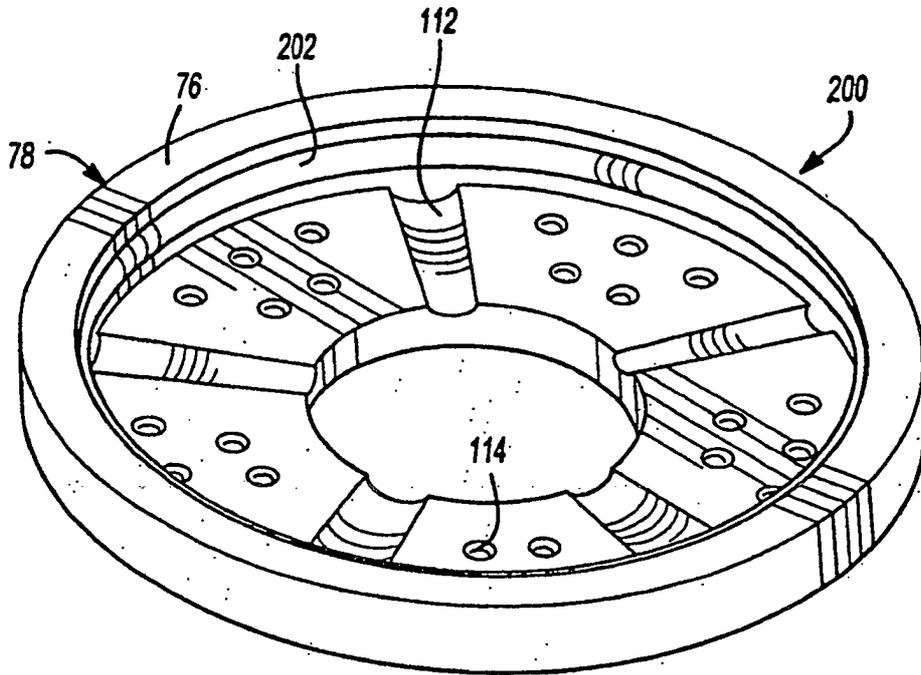


Fig-8

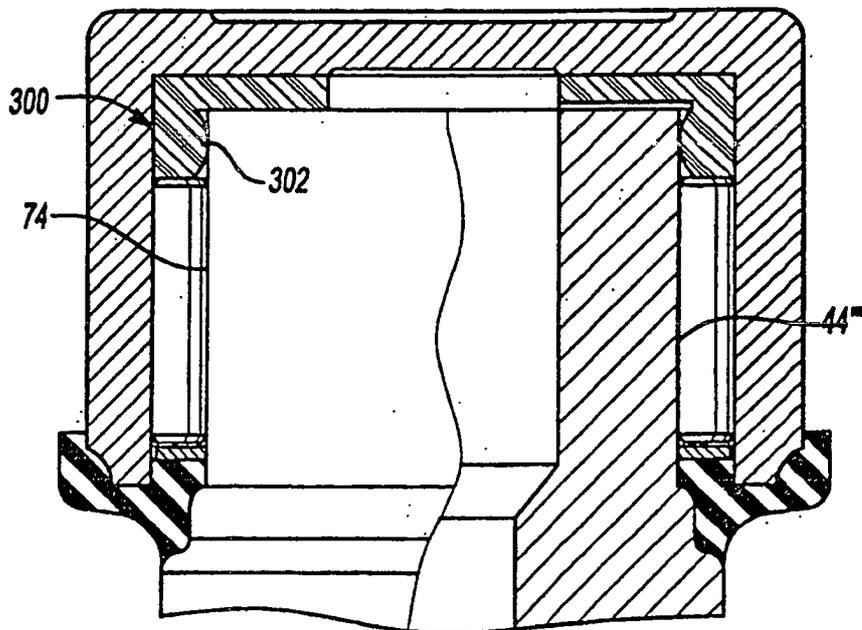


Fig-9

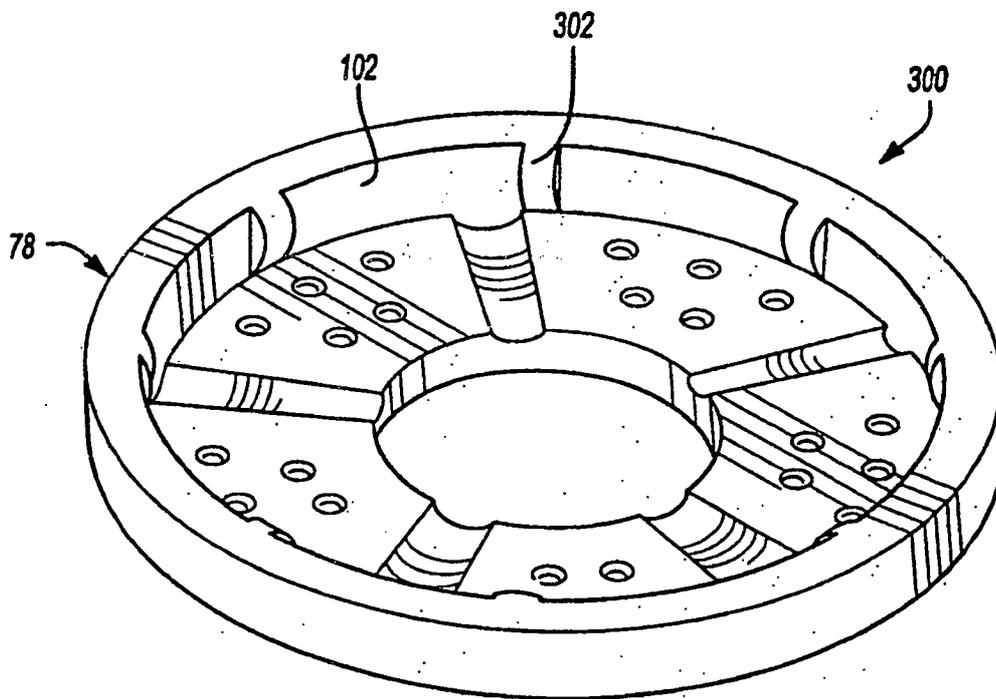


Fig-10