



(10) **DE 10 2012 207 792 B4** 2018.01.25

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 207 792.8**
(22) Anmeldetag: **10.05.2012**
(43) Offenlegungstag: **15.11.2012**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **25.01.2018**

(51) Int Cl.: **F16F 9/20** (2006.01)
B60G 13/08 (2006.01)
B60G 3/20 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
13/105,975 **12.05.2011** **US**

(73) Patentinhaber:
**GM Global Technology Operations LLC (n. d. Ges.
d. Staates Delaware), Detroit, Mich., US**

(74) Vertreter:
**Manitz Finsterwald Patentanwälte PartmbB, 80336
München, DE**

(72) Erfinder:
Butlin jun., Albert H., Beverly Hills, Mich., US;
Bommarito, Vincent A., Grosse Pointe, Mich., US;
Collins, James F., Farmington Hills, Mich., US

(56) Ermittelter Stand der Technik:
siehe Folgeseiten

(54) Bezeichnung: **RADMASSEN-DÄMPFERBAUGRUPPE**

(57) Hauptanspruch: Dämpferbaugruppe (42) zum Dämpfen einer Bewegung eines Achsschenkels (22) und einer Dämpfermasse (40), wobei die Dämpferbaugruppe (42) umfasst:

eine Stange (44), die sich entlang einer Längsachse (46) zwischen einem ersten Ende (48) und einem zweiten Ende (50) erstreckt und sowohl an dem ersten Ende (48) als auch an dem zweiten Ende (50) an dem Achsschenkel (22) befestigt ist;

ein Gehäuse (52), das ringförmig um die Stange (44) herum und in abdichtendem Eingriff mit dieser angeordnet ist, um eine primäre Fluidkammer (54) zwischen einer Innenfläche (56) des Gehäuses (52) und der Stange (44) zu definieren; einen Kolben (72), der an der Stange (44) fest angebracht und in der primären Fluidkammer (54) angeordnet ist und diese teilt;

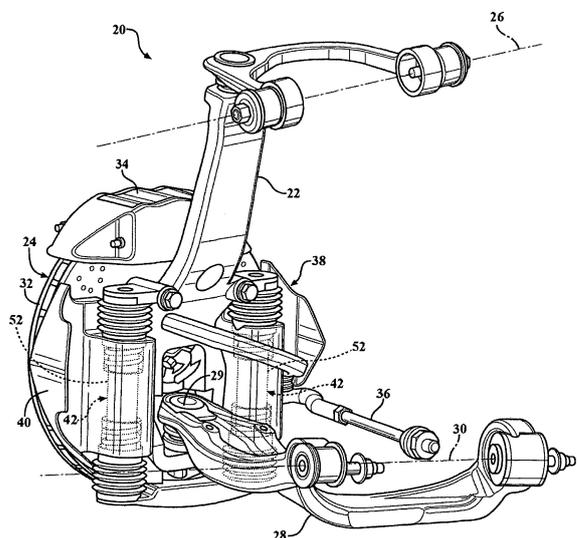
wobei die Stange (44) eine ringförmige Wand (80) aufweist, die sich entlang der Längsachse (46) erstreckt, um eine erste Expansionskammer (82) zu definieren, die sich entlang der Längsachse (46) erstreckt;

wobei die Stange (44) ferner eine erste Expansionsöffnung (86) definiert, die sich radial durch die ringförmige Wand (80) der Stange (44) hindurch erstreckt, um die erste Expansionskammer (84) und die primäre Fluidkammer (54) in einer Fluidverbindung zu verbinden,

wobei die Dämpfermasse (40) an dem Gehäuse (52) befestigt ist und das Gehäuse (52) zusammen mit der Dämpfermasse (40) relativ zu der Stange (44) entlang der Längsachse (46) bewegbar ist;

eine erste Feder (64), die mit der Stange (44) gekoppelt und für eine Bewegung des Gehäuses (52) relativ zu der Stange

(44) in einer ersten Richtung (68) entlang der Längsachse (46) ausgebildet ist; und eine zweite Feder (66), die mit der Stange (44) gekoppelt und für eine Bewegung des Gehäuses (52) in einer zweiten Richtung (70) entlang der Längsachse (46) ausgebildet ist, wobei die erste Richtung (68) entgegengesetzt zu der zweiten Richtung (70) verläuft.



(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	102 04 590	B4
DE	000002456286	A1
DE	199 34 878	A1
US	6 615 959	B2
US	3 352 386	A
JP	H09- 217 775	A
JP	2008- 101 758	A

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung betrifft allgemein eine Radbaugruppe für ein Fahrzeug und spezieller eine Dämpferbaugruppe zum Dämpfen einer vertikalen Bewegung der Radbaugruppe.

HINTERGRUND

[0002] Fahrzeugradbaugruppen werden im Allgemeinen durch einen Achsschenkel drehbar gelagert und sind an diesem befestigt. Der Achsschenkel ist verschwenkbar an einem Rahmen eines Fahrzeugs befestigt. Andere Aufhängungskomponenten, wie beispielsweise ein unterer Querlenker, können den Achsschenkel ebenso mit dem Rahmen verbinden, und sie sind relativ zu dem Rahmen und mit dem Achsschenkel verschwenkbar beweglich, um während des Betriebs eine vertikale Bewegung der Radbaugruppe aufzunehmen. Ein primärer Dämpfer, d. h. ein Stoßdämpfer, verbindet typischerweise den Achsschenkel oder den Querlenker mit dem Rahmen und dient dazu, eine vertikale Bewegung des Achsschenkels und des Querlenkers zu dämpfen. Zusätzlich zu dem Stoßdämpfer kann eine Raddämpferbaugruppe an dem Achsschenkel befestigt sein, um eine vertikale Schwingung und/oder Bewegung der Radbaugruppe weiter zu dämpfen.

[0003] Aus der DE 24 56 286 A1 ist eine Dämpferbaugruppe bekannt mit einer Stange, die sich entlang einer Längsachse erstreckt, einem Gehäuse, das ringförmig um die Stange herum und in abdichtendem Eingriff mit dieser angeordnet ist, um eine primäre Fluidkammer zwischen einer Innenfläche des Gehäuses und der Stange zu definieren, und einem Kolben, der an der Stange fest angebracht und in der primären Fluidkammer angeordnet ist und diese teilt. Die Stange weist eine ringförmige Wand auf, die sich entlang der Längsachse erstreckt, um eine erste Expansionskammer zu definieren, die sich entlang der Längsachse erstreckt. Ferner definiert die Stange eine erste Expansionsöffnung, die sich radial durch die ringförmige Wand der Stange hindurch erstreckt, um die erste Expansionskammer und die primäre Fluidkammer in einer Fluidverbindung zu verbinden.

[0004] Die JP 2008-101758 A, die US 6,615,959 B2, die DE 102 04 590 B4 und die US 3,352,386 A zeigen eine ähnliche Dämpferbaugruppe.

[0005] Die DE 199 34 878 A1 beschreibt ebenfalls eine ähnliche Dämpferbaugruppe, bei der zusätzlich zwei Federn vorgesehen sind, zwischen denen sich ein Gehäuse eines Dämpfungszylinders befindet.

[0006] Ferner beschreibt auch die JP H09-217775 A eine Dämpferbaugruppe mit zwei Federn, die zwi-

schen einem Gehäuse und einer Stange vorgesehen sind.

[0007] Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Dämpferbaugruppe zu schaffen, mit der die vertikale Bewegung eines Achsschenkels verringert wird, um das Fahrverhalten eines Fahrzeugs zu verbessern.

ZUSAMMENFASSUNG

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Dämpferbaugruppe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Es ist eine Dämpferbaugruppe zum Dämpfen einer Bewegung einer Dämpfermasse vorgesehen. Die Dämpferbaugruppe umfasst eine Stange, die sich entlang einer Längsachse zwischen einem ersten Ende und einem zweiten Ende erstreckt. Ein Gehäuse ist ringförmig um die Stange herum und in abdichtendem Eingriff mit dieser angeordnet. Das Gehäuse definiert eine primäre Fluidkammer zwischen einer Innenfläche des Gehäuses und der Stange. Ein Kolben ist an der Stange fest angebracht. Der Kolben ist in der primären Fluidkammer angeordnet und teilt diese. Die Stange weist eine ringförmige Wand auf, die sich entlang der Längsachse erstreckt. Die ringförmige Wand definiert eine erste Expansionskammer, die sich auch entlang der Längsachse erstreckt. Die Stange definiert ferner eine erste Expansionsöffnung, die sich radial durch die ringförmige Wand der Stange erstreckt. Die erste Expansionsöffnung verbindet die erste Expansionskammer und die primäre Fluidkammer in einer Fluidverbindung.

[0010] Es ist ebenso ein Aufhängungssystem für ein Fahrzeug vorgesehen. Das Aufhängungssystem umfasst einen Achsschenkel, eine Radbaugruppe, die drehbar durch den Achsschenkel gelagert wird, und eine Dämpferbaugruppe, die mit dem Achsschenkel gekoppelt ist. Die Dämpferbaugruppe ist zum Dämpfen einer vertikalen Bewegung der Radbaugruppe ausgebildet. Die Dämpferbaugruppe umfasst eine Stange. Die Stange erstreckt sich entlang einer Längsachse zwischen einem ersten Ende und einem zweiten Ende. Jedes von dem ersten Ende und dem zweiten Ende der Stange ist an dem Achsschenkel fest angebracht. Ein Gehäuse ist ringförmig um die Stange herum und in abdichtendem Eingriff mit dieser angeordnet. Das Gehäuse definiert eine primäre Fluidkammer zwischen einer Innenfläche des Gehäuses und der Stange. Ein Fluid ist in der primären Fluidkammer angeordnet. Das Gehäuse ist relativ zu der Stange entlang der Längsachse bewegbar. Eine Masse ist an dem Gehäuse angebracht und mit diesem bewegbar. Eine erste Feder ist mit der Stange gekoppelt. Die erste Feder ist für eine entgegengesetzte Bewegung des Gehäuses und der Masse relativ zu der Stange in einer ersten Richtung entlang der Längsachse ausgebildet. Eine zweite Fe-

der ist mit der Stange gekoppelt. Die zweite Feder ist für eine entgegengesetzte Bewegung des Gehäuses und der Masse in einer zweiten Richtung entlang der Längsachse ausgebildet. Die erste Richtung ist der zweiten Richtung entgegengesetzt. Ein Kolben ist an der Stange fest angebracht. Der Kolben ist in der primären Fluidkammer angeordnet und teilt diese, um einen ersten Abschnitt der primären Fluidkammer und einen zweiten Abschnitt der primären Fluidkammer zu definieren. Der Kolben umfasst einen ersten Fluiddurchgang, der sich entlang der Längsachse durch diesen erstreckt. Der Fluiddurchgang verbindet den ersten Abschnitt und den zweiten Abschnitt der primären Fluidkammer in einer Fluidverbindung. Die Stange weist eine ringförmige Wand auf, die sich entlang der Längsachse erstreckt. Die ringförmige Wand definiert eine erste Expansionskammer und eine zweite Expansionskammer. Die erste Expansionskammer erstreckt sich entlang der Längsachse zwischen dem ersten Ende der Stange und dem Kolben. Die zweite Expansionskammer erstreckt sich entlang der Längsachse zwischen dem zweiten Ende der Stange und dem Kolben. Die Stange definiert eine erste Expansionsöffnung und eine zweite Expansionsöffnung. Die erste Expansionsöffnung erstreckt sich radial durch die ringförmige Wand der Stange, um die erste Expansionskammer und den ersten Abschnitt der primären Fluidkammer in einer Fluidverbindung zu verbinden. Die zweite Expansionsöffnung erstreckt sich radial durch die ringförmige Wand der Stange, um die zweite Expansionskammer und den zweiten Abschnitt der primären Fluidkammer in einer Fluidverbindung zu verbinden. Eine erste Einrichtung mit unter Druck stehendem Gas ist in der ersten Expansionskammer angeordnet. Die erste Einrichtung mit unter Druck stehendem Gas ist in Ansprechen auf eine Zunahme des Drucks in der ersten Expansionskammer komprimierbar. Eine zweite Einrichtung mit unter Druck stehendem Gas ist in der zweiten Expansionskammer angeordnet. Die zweite Einrichtung mit unter Druck stehendem Gas ist in Ansprechen auf eine Zunahme des Drucks in der zweiten Expansionskammer komprimierbar.

[0011] Wenn sich das Fluid in der primären Fluidkammer ausdehnt, beispielsweise aufgrund einer Zunahme der Temperatur, kann das Fluid dementsprechend durch die erste Expansionsöffnung und/oder die zweite Expansionsöffnung jeweils in die erste Expansionskammer und/oder die zweite Expansionskammer strömen, wodurch die Ausdehnung des Fluids ermöglicht wird, ohne die erste und/oder die zweite Deckellagerungsdichtung zu beschädigen und ohne dass dieses aus der primären Fluidkammer austritt. Die Einrichtungen mit unter Druck stehender Luft in der ersten Expansionskammer und der zweiten Expansionskammer schaffen ein komprimierbares Polster, um eine Ausdehnung des Fluids zu ermöglichen.

[0012] Die vorstehenden Merkmale und Vorteile sowie andere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung der besten Weisen zum Ausführen der Erfindung leicht offensichtlich, wenn die Beschreibung mit den begleitenden Zeichnungen in Verbindung gebracht wird.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0013] Fig. 1 ist eine schematische Perspektivansicht eines Aufhängungssystems für ein Fahrzeug.

[0014] Fig. 2 ist eine schematische Querschnittsansicht einer Dämpferbaugruppe.

[0015] Fig. 3 ist eine schematische Querschnittsansicht einer alternativen Ausführungsform der Dämpferbaugruppe.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

[0016] Fachleute werden erkennen, dass Ausdrücke, wie beispielsweise "oberhalb" "unterhalb" "aufwärts" "abwärts" "an der Oberseite" "an der Unterseite" usw. nur zur Beschreibung der Figuren verwendet werden und keine Einschränkungen des Umfangs der Erfindung darstellen, wie er durch die beigefügten Ansprüche definiert ist.

[0017] Auf die Figuren Bezug nehmend, in denen überall in den verschiedenen Ansichten gleiche Bezugszeichen gleiche Teile angeben, ist ein Aufhängungssystem allgemein bei **20** gezeigt. Das Aufhängungssystem **20** ist für ein Fahrzeug (nicht gezeigt) gedacht. Unter Bezugnahme auf **Fig. 1** umfasst das Aufhängungssystem **20** einen Achsschenkel **22**, der eine Radbaugruppe **24** relativ zu einem Rahmen (nicht gezeigt) des Fahrzeugs drehbar lagert. Der Achsschenkel **22** ist für eine Drehung um eine erste Achse **26** drehbar an dem Rahmen befestigt. Ein Querlenker **28** weist ein Kugelgelenk **29** auf, das den Querlenker **28** verschwenkbar an dem Achsschenkel **22** befestigt. Der Querlenker **28** ist für eine Drehung um eine zweite Achse **30** drehbar an dem Rahmen befestigt. Der Querlenker **28** lagert den Achsschenkel **22** relativ zu dem Rahmen und wirkt mit dem Achsschenkel **22** zusammen, um eine vertikale Bewegung der Radbaugruppe **24** relativ zu dem Rahmen zu ermöglichen. Die Radbaugruppe **24** ist auf eine beliebige geeignete Weise drehbar an dem Achsschenkel **22** befestigt, und sie kann eine Welle (nicht gezeigt), einen Bremsrotor **32** und eine Bremszange **34** umfassen, ohne auf diese beschränkt zu sein. Eine Zugszange **36** kann an dem Achsschenkel **22** befestigt und mit einem Lenkungssystem (nicht gezeigt) des Fahrzeugs verbunden sein. Es ist einzusehen, dass das Aufhängungssystem **20**, das in **Fig. 1** gezeigt ist, beispielhaft ist und dass der Achsschenkel **22**, der Querlenker **28** und die Radbaugruppe **24** auf eine belie-

bige andere Weise, die hierin nicht gezeigt oder beschrieben ist, geformt, bemessen und/oder ausgebildet sein können.

[0018] Das Aufhängungssystem **20** umfasst ferner ein Dämpfungssystem **38**, das mit dem Achsschenkel **22** gekoppelt ist. Das Dämpfungssystem **38** umfasst eine Dämpfermasse **40** und eine Dämpferbaugruppe **42**. Die Dämpferbaugruppe **42** ist zum Dämpfen einer vertikalen Bewegung der Dämpfermasse **40** und dadurch zur Dämpfung einer vertikalen Bewegung und/oder Schwingung der Radbaugruppe **24** ausgebildet.

[0019] Auch auf **Fig. 2** Bezug nehmend, umfasst die Dämpferbaugruppe **42** eine Stange **44**. Die Stange **44** erstreckt sich entlang einer Längsachse **46** zwischen einem ersten Ende **48** und einem zweiten Ende **50**. Die Stange **44** ist an jedem von dem ersten Ende **48** und dem zweiten Ende **50** an dem Achsschenkel **22** befestigt. Die Stange **44** und deren Längsachse **46** sind in einer allgemein vertikalen Ausrichtung angeordnet.

[0020] Ein Gehäuse **52** ist ringförmig um die Stange **44** und in abdichtendem Eingriff mit dieser angeordnet. Die Gehäuse **52** ist relativ zu der Stange **44** entlang der Längsachse **46** bewegbar. Die Gehäuse **52** definiert eine primäre Fluidkammer **54** zwischen einer Innenfläche **56** des Gehäuses **52** und der Stange **44**. Das Gehäuse **52** weist eine erste Deckellagerungsdichtung **58** und eine zweite Deckellagerungsdichtung **60** auf. Die erste Deckellagerungsdichtung **58** ist benachbart, d. h. in der Nähe, zu dem ersten Ende **48** der Stange **44** angeordnet. Die erste Deckellagerungsdichtung **58** ist zum verschiebbaren Lagern und Abdichten des Gehäuses **52** relativ zu der Stange **44** ausgebildet. Die zweite Deckellagerungsdichtung **60** ist benachbart, d. h. in der Nähe, zu dem zweiten Ende **50** der Stange **44** angeordnet. Die zweite Deckellagerungsdichtung **60** ist ebenso zum verschiebbaren Lagern und Abdichten des Gehäuses **52** relativ zu der Stange **44** ausgebildet. Die erste Deckellagerungsdichtung **58** und die zweite Deckellagerungsdichtung **60** können beliebige Dichtungs- und Lagerungskomponenten umfassen, die notwendig sind, um die primäre Fluidkammer **54** relativ zu der Stange **44** abzudichten und um das Gehäuse **52** relativ zu der Stange **44** bewegbar zu lagern. Ein Fluid **62** ist in der primären Fluidkammer **54** angeordnet. Das Fluid **62** kann ohne Einschränkung auf dieses ein Öl mit einer hohen Viskosität umfassen, das zum Dämpfen einer Bewegung zwischen zwei Komponenten geeignet ist.

[0021] Die Dämpfermasse **40** ist an dem Gehäuse **52** befestigt und mit diesem bewegbar. Die Dämpfermasse **40** kann an dem Gehäuse **52** auf eine beliebige geeignete Weise befestigt sein. Die Dämpfermasse **40** kann einbeliebiges geeignetes Gewicht aufweisen, das ausreicht, um eine vertikale Bewegung

der Radbaugruppe **24** auszugleichen. Beispielsweise kann die Dämpfermasse **40** ein Gewicht von ungefähr 35 kg aufweisen, ohne darauf beschränkt zu sein. Das Gewicht der Dämpfermasse **40** kann jedoch für jede verschiedene Anwendung schwanken. Die vertikale Bewegung und/oder Schwingung des Achsschenkels **22** übermittelt eine vertikale Bewegung an die Dämpfermasse **40**, welche die vertikale Bewegung an das Gehäuse **52** weitergibt. Da das Gehäuse **52** und die Dämpfermasse **40** jedoch relativ zu der Stange **44** bewegbar sind, welche die Dämpfermasse **40** und das Gehäuse **52** relativ zu dem Achsschenkel **22** lagert, können sich die Dämpfermasse **40** und das Gehäuse **52** relativ dem Achsschenkel **22** vertikal bewegen. Die Dämpferbaugruppe **42** dämpft die vertikale Bewegung der Dämpfermasse **40** und des Gehäuses **52**, um die Schwingung und/oder die vertikale Bewegung des Achsschenkels **22** zu verringern, wodurch das Fahrverhalten und/oder die Bedienung des Fahrzeugs verbessert werden.

[0022] Unter Bezugnahme auf **Fig. 2** umfasst die Dämpferbaugruppe **42** eine erste Feder **64** und eine zweite Feder **66**. Die erste Feder **64** ist mit der Stange **44** in der Nähe des ersten Endes **48** der Stange **44** gekoppelt. Die erste Feder **64** ist für eine entgegengesetzte Bewegung des Gehäuses **52** relativ zu der Stange **44** in einer ersten Richtung entlang der Längsachse **46** ausgebildet. Die erste Richtung ist allgemein durch einen Richtungspfeil **68** angegeben. Die zweite Feder **66** ist mit der Stange **44** in der Nähe des zweiten Endes **50** der Stange **44** gekoppelt. Die zweite Feder **66** ist für eine entgegengesetzte Bewegung des Gehäuses **52** in einer zweiten Richtung entlang der Längsachse **46** ausgebildet. Die zweite Richtung ist allgemein durch einen Richtungspfeil **70** angegeben. Die erste Richtung **68** verläuft entgegengesetzt zu der zweiten Richtung **70**. Wenn sich die Dämpfermasse **40** in Richtung des ersten Endes **48** der Stange **44** bewegt, leistet die erste Feder **64** dementsprechend Widerstand gegen die Bewegung der Dämpfermasse **40** und des Gehäuses **52**. Wenn sich die Dämpfermasse **40** auf ähnliche Weise in Richtung des zweiten Endes **50** der Stange **44** bewegt, leistet die zweite Feder **66** Widerstand gegen die Bewegung der Dämpfermasse **40** und des Gehäuses **52**. Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, können die erste Feder **64** und die zweite Feder **66** außen an dem Gehäuse **52** und konzentrisch zu diesem angeordnet sein, d. h. außerhalb des Gehäuses **52**. Wie in **Fig. 3** gezeigt ist, können die erste Feder **64** und die zweite Feder **66** jedoch alternativ im Innern des Gehäuses **52** und konzentrisch zu diesem angeordnet sein, d. h. innerhalb des Gehäuses **52** in der primären Fluidkammer **54** des Gehäuses **52**.

[0023] Ein Kolben **72** ist fest an der Stange **44** angebracht. Der Kolben **72** ist in der primären Fluidkammer **54** angeordnet und teilt diese. Der Kolben

72 teilt die primäre Fluidkammer **54**, um einen ersten Abschnitt **74** der primären Fluidkammer **54** und einen zweiten Abschnitt **76** der primären Fluidkammer **54** zu definieren. Der Kolben **72** umfasst zumindest einen Fluiddurchgang **78**, der sich durch diesen erstreckt. Der Fluiddurchgang **78** erstreckt sich entlang der Längsachse **46**, um den ersten Abschnitt **74** und den zweiten Abschnitt **76** der primären Fluidkammer **54** in einer Fluidverbindung zu verbinden. Der Fluiddurchgang **78** kann auf eine beliebige geeignete Weise ausgebildet sein, und er kann ein Ventil (nicht gezeigt) und/oder andere Komponenten aufweisen, die in der Lage sind, die Strömung des Fluids **62** zwischen dem ersten Abschnitt **74** und dem zweiten Abschnitt **76** der primären Fluidkammer **54** zu regeln. Es ist einzusehen, dass dann, wenn sich das Gehäuse **52** in Richtung des ersten Endes **48** der Stange **44** bewegt, der erste Abschnitt **74** der primären Fluidkammer **54** bezüglich des Volumens zunimmt und der zweite Abschnitt **76** der primären Fluidkammer **54** bezüglich des Volumens abnimmt. Wenn diese Änderung bezüglich des Volumens auftritt, wird das Fluid **62** aus dem zweiten Abschnitt **76** durch den Fluiddurchgang **78** in den ersten Abschnitt **74** gedrängt. Wenn sich das Gehäuse **52** auf ähnliche Weise in Richtung des zweiten Endes **50** der Stange **44** bewegt, nimmt der zweite Abschnitt **76** der primären Fluidkammer **54** bezüglich des Volumens zu, und der erste Abschnitt **74** der primären Fluidkammer **54** nimmt bezüglich des Volumens ab. Wenn diese Änderung bezüglich des Volumens auftritt, wird das Fluid **62** aus dem ersten Abschnitt **74** durch den Fluiddurchgang **78** in den zweiten Abschnitt **76** gedrängt. Die Strömungsrate des Fluids **62** durch den Fluiddurchgang **78** regelt die Dämpfungskapazität der Dämpferbaugruppe **42**.

[0024] Die Stange **44** weist eine ringförmige Wand **80** auf. Die ringförmige Wand **80** erstreckt sich entlang der Längsachse **46** und definiert eine erste Expansionskammer **82** und eine zweite Expansionskammer **84**. Sowohl die erste Expansionskammer **82** und als auch die zweite Expansionskammer **84** erstrecken sich entlang der Längsachse **46**. Die erste Expansionskammer **82** erstreckt sich zwischen dem ersten Ende **48** der Stange **44** und dem Kolben **72**. Die zweite Expansionskammer **84** erstreckt sich zwischen dem zweiten Ende **50** der Stange **44** und dem Kolben **72**. Die erste Expansionskammer **82** ist im Allgemeinen in dem ersten Abschnitt **74** der primären Fluidkammer **54** angeordnet, und die zweite Expansionskammer **84** ist im Allgemeinen in dem zweiten Abschnitt **76** der primären Fluidkammer **54** angeordnet. Es ist jedoch einzusehen, dass sich ein Abschnitt der ersten Expansionskammer **82** und der zweiten Expansionskammer **84** nach außen über den ersten Abschnitt **74** bzw. den zweiten Abschnitt **76** der primären Fluidkammer **54** hinaus erstrecken kann.

[0025] Die ringförmige Wand **80** der Stange **44** definiert ferner eine erste Expansionsöffnung **86** und eine zweite Expansionsöffnung **88**. Die erste Expansionsöffnung **86** erstreckt sich radial durch die ringförmige Wand **80** der Stange **44** hindurch, um die erste Expansionskammer **82** und die primäre Fluidkammer **54** in einer Fluidverbindung zu verbinden. Die zweite Expansionsöffnung **88** erstreckt sich radial durch die ringförmige Wand **80** der Stange **44** hindurch, um die zweite Expansionskammer **84** und die primäre Fluidkammer **54** in einer Fluidverbindung zu verbinden. Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, verbindet die erste Expansionsöffnung **86** den ersten Abschnitt **74** der primären Fluidkammer **54** und die erste Expansionskammer **82** in einer Fluidverbindung, und die zweite Expansionsöffnung **88** verbindet den zweiten Abschnitt **76** der primären Fluidkammer **54** und die zweite Expansionskammer **84** in einer Fluidverbindung. Wie in **Fig. 3** gezeigt ist, kann die erste Expansionsöffnung **86** jedoch alternativ den ersten Abschnitt **74** der primären Fluidkammer **54** und die zweite Expansionskammer **84** in einer Fluidverbindung verbinden, und die zweite Expansionsöffnung **88** kann alternativ den zweiten Abschnitt **76** der primären Fluidkammer **54** und die erste Expansionskammer **82** in einer Fluidverbindung verbinden.

[0026] Eine erste Einrichtung **90** mit unter Druck stehendem Gas ist in der ersten Expansionskammer **82** angeordnet, und eine zweite Einrichtung **92** mit unter Druck stehendem Gas ist in der zweiten Expansionskammer **84** angeordnet. Die erste Einrichtung **90** mit unter Druck stehendem Gas ist in Anspechen auf eine Zunahme des Drucks in der ersten Expansionskammer **82** komprimierbar. Die zweite Einrichtung **92** mit unter Druck stehendem Gas ist in Anspechen auf eine Zunahme des Drucks in der zweiten Expansionskammer **84** komprimierbar. Die erste Einrichtung **90** mit unter Druck stehendem Gas und die zweite Einrichtung **92** mit unter Druck stehendem Gas können jeweils eine beliebige geeignete Einrichtung mit unter Druck stehendem Gas umfassen, die in der Lage ist, in Anspechen auf eine Zunahme des Fluiddrucks des Fluids **62** komprimiert zu werden und sich in Anspechen auf eine Abnahme des Fluiddrucks des Fluids **62** auszudehnen, während die Trennung zwischen dem komprimierten Gas und dem Fluid **62** aufrecht erhalten bleibt.

[0027] Wenn das Fluid **62** während der Verwendung erwärmt, nimmt der Fluiddruck des Fluids **62** in der primären Fluidkammer **54** zu. Wenn der Fluiddruck zunimmt, kann das Fluid **62** durch die erste Expansionsöffnung **82** und die zweite Expansionsöffnung **88** in die erste Expansionskammer **82** und/oder die zweite Expansionskammer **84** laufen, wodurch die erste Einrichtung **90** mit unter Druck stehendem Gas und/oder die zweite Einrichtung **92** mit unter Druck stehendem Gas komprimiert werden. Dementsprechend wirken die erste Expansionskammer **82** und die zwei-

te Expansionskammer **84** als eine Überlaufkammer, um die Ausdehnung des Fluids **62** während der Verwendung aufzunehmen, wodurch eine Beschädigung an der ersten Deckellagerungsdichtung **58** und/oder an der zweiten Deckellagerungsdichtung **60** sowie ein Austreten des Fluids **62** aus der primären Fluidkammer **54** vermieden werden. Wenn sich das Fluid **62** abkühlt und dadurch der Fluidruck abnimmt, können sich die erste Einrichtung **90** mit unter Druck stehendem Gas und/oder die zweite Einrichtung **92** mit unter Druck stehendem Gas anschließend ausdehnen und das Fluid **62** in der ersten Expansionskammer **82** und in der zweiten Expansionskammer **84** zurück in den ersten Abschnitt **74** und den zweiten Abschnitt **76** der primären Fluidkammer **54** drücken.

[0028] Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, können die erste Einrichtung **90** mit unter Druck stehendem Gas und die zweite Einrichtung **92** mit unter Druck stehendem Gas eine beliebige geeignete Einrichtung umfassen. Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, umfasst beispielsweise die erste Einrichtung **90** mit unter Druck stehendem Gas eine erste Dichtung **94**, die bewegbar in der ersten Expansionskammer **82** angeordnet ist. Die erste Dichtung **94** teilt die erste Expansionskammer **82**, um einen ersten Gasabschnitt **96** und einen ersten Fluidabschnitt **98** zu definieren. Die erste Dichtung **94** ist zur Abdichtung zwischen dem ersten Gasabschnitt **96** und dem ersten Fluidabschnitt **98** ausgebildet. Die erste Einrichtung **90** mit unter Druck stehendem Gas umfasst ferner ein Ventil **100**, das an dem ersten Ende **48** der Stange **44** angeordnet und ausgebildet ist, um ein unter Druck stehendes Gas in dem ersten Gasabschnitt **96** der ersten Expansionskammer **82** zu steuern. Das Ventil **100** kann ein Schraderventil oder eine andere ähnliche Einrichtung umfassen, ohne darauf beschränkt zu sein. Dementsprechend kann das unter Druck stehende Gas durch das Ventil **100** in den ersten Gasabschnitt **96** injiziert werden, um den ersten Gasabschnitt **96** zwischen dem Ventil **100** und der ersten Dichtung **94** unter Druck zu setzen, wodurch die erste Einrichtung **90** mit unter Druck stehendem Gas gebildet wird.

[0029] Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, umfasst die zweite Einrichtung **92** mit unter Druck stehendem Gas eine zweite Dichtung **102**, die in der zweiten Expansionskammer **84** bewegbar angeordnet ist. Die zweite Dichtung **102** teilt die zweite Expansionskammer **84**, um einen zweiten Gasabschnitt **104** und einen zweiten Fluidabschnitt **106** zu definieren. Die zweite Dichtung **102** ist zum Abdichten zwischen dem zweiten Gasabschnitt **104** und dem zweiten Fluidabschnitt **106** ausgebildet. Die zweite Einrichtung **92** mit unter Druck stehendem Gas umfasst ferner ein Ventil **100**, das an dem zweiten Ende **50** der Stange **44** angeordnet und ausgebildet ist, um ein unter Druck stehendes Gas in dem zweiten Gasabschnitt **104** der ersten Expansionskammer **82** zu steuern. Das Ventil **100** kann ein Schraderventil oder eine andere ähn-

liche Einrichtung umfassen, ohne darauf beschränkt zu sein. Dementsprechend kann unter Druck stehendes Gas durch das Ventil **100** in den zweiten Gasabschnitt **104** injiziert werden, um den zweiten Gasabschnitt **104** zwischen dem Ventil **100** und der zweiten Dichtung **102** unter Druck zu setzen, wodurch die zweite Einrichtung **92** mit unter Druck stehendem Gas gebildet wird.

[0030] Unter Bezugnahme auf **Fig. 3** sind die erste Einrichtung **90** mit unter Druck stehendem Gas und die zweite Einrichtung **92** mit unter Druck stehendem Gas derart gezeigt, dass sie jeweils mehrere mit unter Druck stehendem Gas gefüllte Kugeln **108** umfassen. Ein erster Endstopfen **110** ist in der ersten Expansionskammer **82** an dem ersten Ende **84** der Stange **44** angeordnet, um die erste Expansionskammer **82** abzudichten und die mit Gas gefüllten Kugeln **108** in der ersten Expansionskammer **82** zu fixieren. Ein zweiter Endstopfen **112** ist in der zweiten Expansionskammer **84** an dem zweiten Ende **50** der Stange **44** angeordnet, um die zweite Expansionskammer **84** abzudichten und die mit Gas gefüllten Kugeln **108** in der zweiten Expansionskammer **84** zu fixieren. Es ist einzusehen, dass die erste Einrichtung **90** mit unter Druck stehendem Gas und die zweite Einrichtung **92** mit unter Druck stehendem Gas andere Ausführungsformen umfassen können, einschließlich von mit Gas gefüllten flexiblen zylindrischen Rohren oder einer beliebigen anderen ähnlichen Struktur, ohne auf diese beschränkt zu sein.

Patentansprüche

1. Dämpferbaugruppe (**42**) zum Dämpfen einer Bewegung eines Achsschenkels (**22**) und einer Dämpfermasse (**40**), wobei die Dämpferbaugruppe (**42**) umfasst:
 - eine Stange (**44**), die sich entlang einer Längsachse (**46**) zwischen einem ersten Ende (**48**) und einem zweiten Ende (**50**) erstreckt und sowohl an dem ersten Ende (**48**) als auch an dem zweiten Ende (**50**) an dem Achsschenkel (**22**) befestigt ist;
 - ein Gehäuse (**52**), das ringförmig um die Stange (**44**) herum und in abdichtendem Eingriff mit dieser angeordnet ist, um eine primäre Fluidkammer (**54**) zwischen einer Innenfläche (**56**) des Gehäuses (**52**) und der Stange (**44**) zu definieren;
 - einen Kolben (**72**), der an der Stange (**44**) fest angebracht und in der primären Fluidkammer (**54**) angeordnet ist und diese teilt;
 - wobei die Stange (**44**) eine ringförmige Wand (**80**) aufweist, die sich entlang der Längsachse (**46**) erstreckt, um eine erste Expansionskammer (**82**) zu definieren, die sich entlang der Längsachse (**46**) erstreckt;
 - wobei die Stange (**44**) ferner eine erste Expansionsöffnung (**86**) definiert, die sich radial durch die ringförmige Wand (**80**) der Stange (**44**) hindurch erstreckt, um die erste Expansionskammer (**84**) und die primä-

re Fluidkammer (54) in einer Fluidverbindung zu verbinden,
wobei die Dämpfermasse (40) an dem Gehäuse (52) befestigt ist und das Gehäuse (52) zusammen mit der Dämpfermasse (40) relativ zu der Stange (44) entlang der Längsachse (46) bewegbar ist;
eine erste Feder (64), die mit der Stange (44) gekoppelt und für eine Bewegung des Gehäuses (52) relativ zu der Stange (44) in einer ersten Richtung (68) entlang der Längsachse (46) ausgebildet ist; und
eine zweite Feder (66), die mit der Stange (44) gekoppelt und für eine Bewegung des Gehäuses (52) in einer zweiten Richtung (70) entlang der Längsachse (46) ausgebildet ist, wobei die erste Richtung (68) entgegengesetzt zu der zweiten Richtung (70) verläuft.

2. Dämpferbaugruppe (42) nach Anspruch 1, die ferner eine erste Einrichtung (90) mit unter Druck stehendem Gas umfasst, die in der ersten Expansionskammer (82) angeordnet und in Ansprechen auf eine Zunahme des Drucks in der ersten Expansionskammer (82) komprimierbar ist.

3. Dämpferbaugruppe (42) nach Anspruch 1, wobei der Kolben (72) die primäre Fluidkammer (54) teilt, um einen ersten Abschnitt (74) der primären Fluidkammer (54) und einen zweiten Abschnitt (76) der primären Fluidkammer (54) zu definieren.

4. Dämpferbaugruppe (42) nach Anspruch 3, wobei die ringförmige Wand (80) der Stange (44) eine zweite Expansionskammer (84) definiert, die sich zwischen dem zweiten Ende (50) der Stange (44) und dem Kolben (72) erstreckt.

5. Dämpferbaugruppe (42) nach Anspruch 4, wobei die erste Expansionskammer (82) im Wesentlichen in dem ersten Abschnitt (74) der primären Fluidkammer (54) angeordnet ist und die zweite Expansionskammer (82) im Wesentlichen in dem zweiten Abschnitt (76) der primären Fluidkammer (54) angeordnet ist.

6. Dämpferbaugruppe (42) nach Anspruch 5, wobei die Stange (44) eine zweite Expansionsöffnung (88) definiert, die sich radial durch die ringförmige Wand (80) der Stange (44) hindurch erstreckt, um die zweite Expansionskammer (84) und die primäre Fluidkammer (54) in einer Fluidverbindung zu verbinden.

7. Dämpferbaugruppe (42) nach Anspruch 6, wobei die erste Expansionsöffnung (86) den ersten Abschnitt (74) der primären Fluidkammer (54) und die erste Expansionskammer (82) in einer Fluidverbindung verbindet und wobei die zweite Expansionsöffnung (88) den zweiten Abschnitt (76) der primären Fluidkammer (54) und die zweite Expansionskammer (84) in einer Fluidverbindung verbindet.

8. Dämpferbaugruppe (42) nach Anspruch 6, die ferner eine zweite Einrichtung (92) mit unter Druck stehendem Gas umfasst, die in der zweiten Expansionskammer (84) angeordnet und in Ansprechen auf eine Zunahme des Drucks in der zweiten Expansionskammer (84) komprimierbar ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

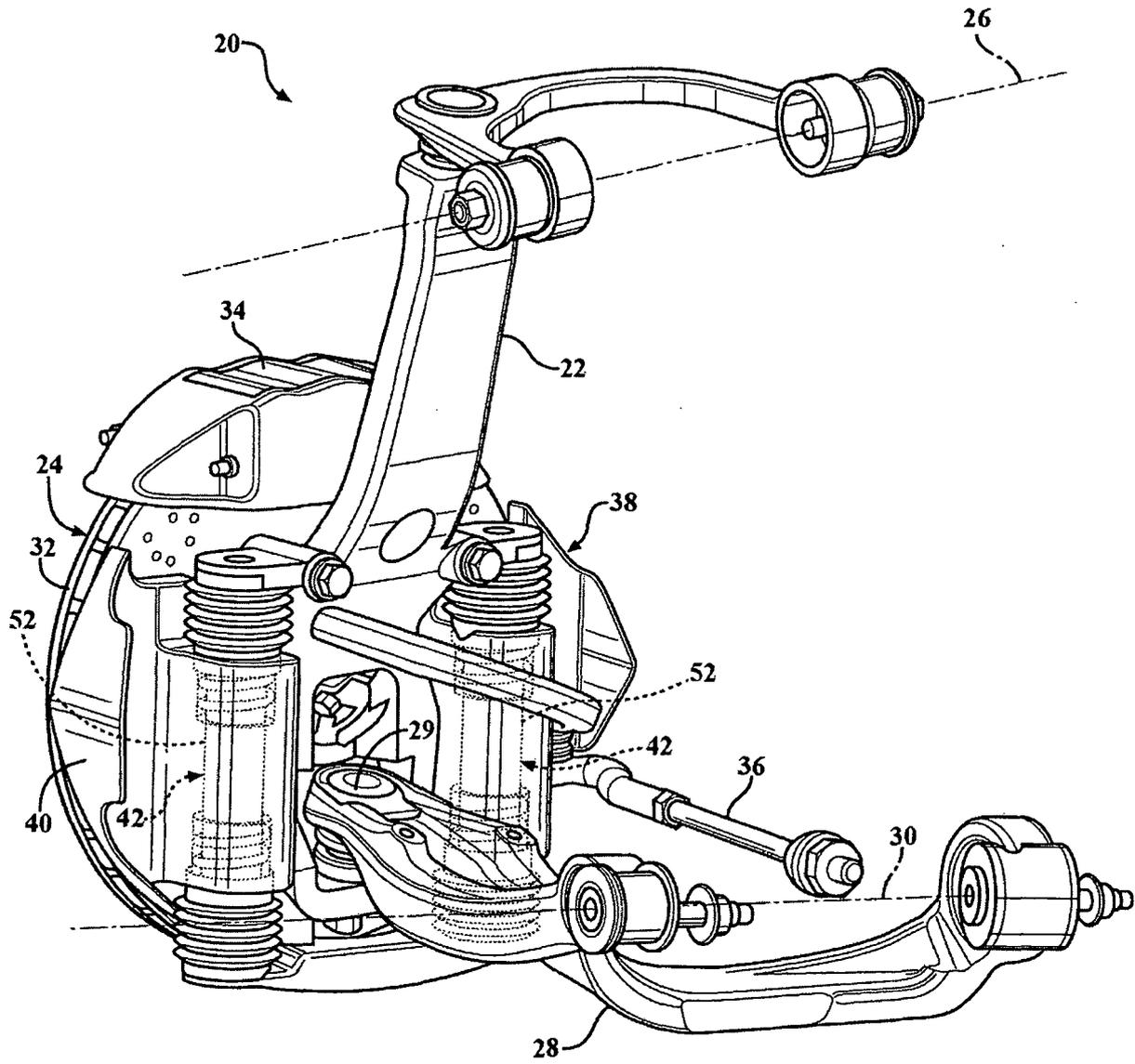


FIG. 1

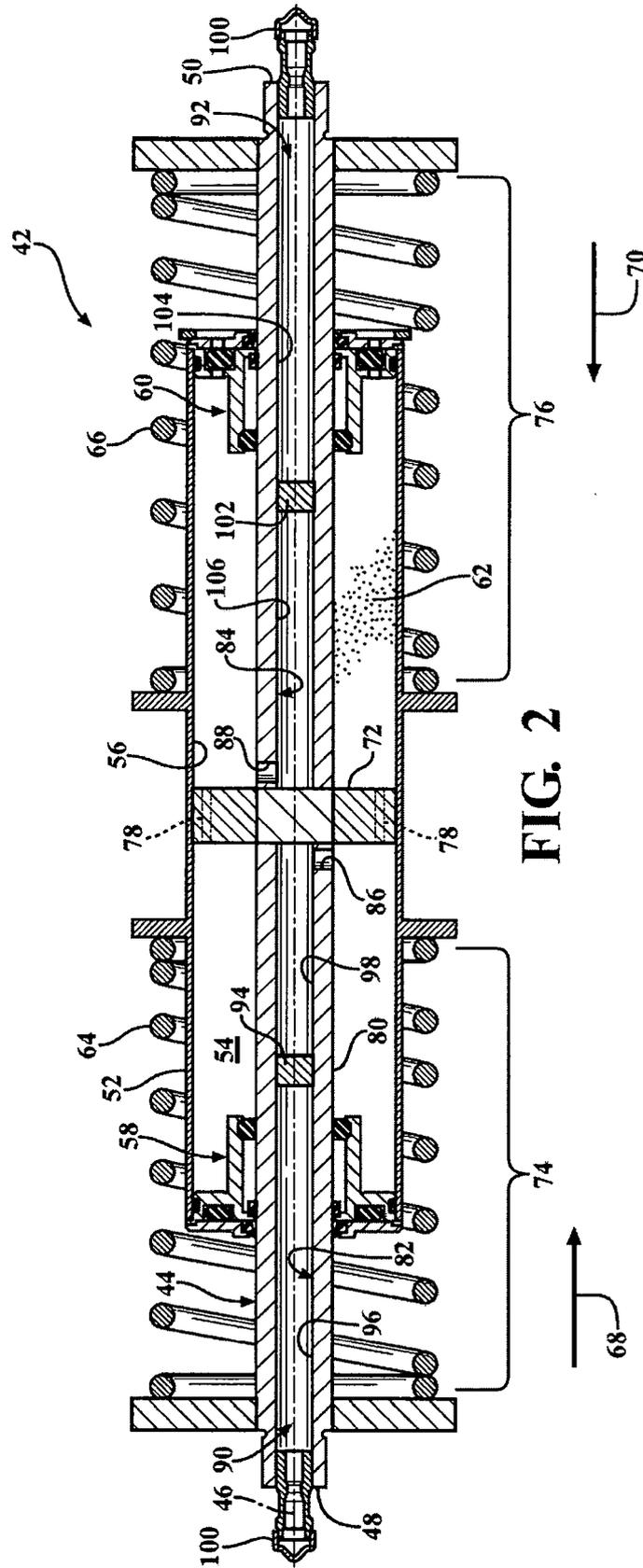


FIG. 2

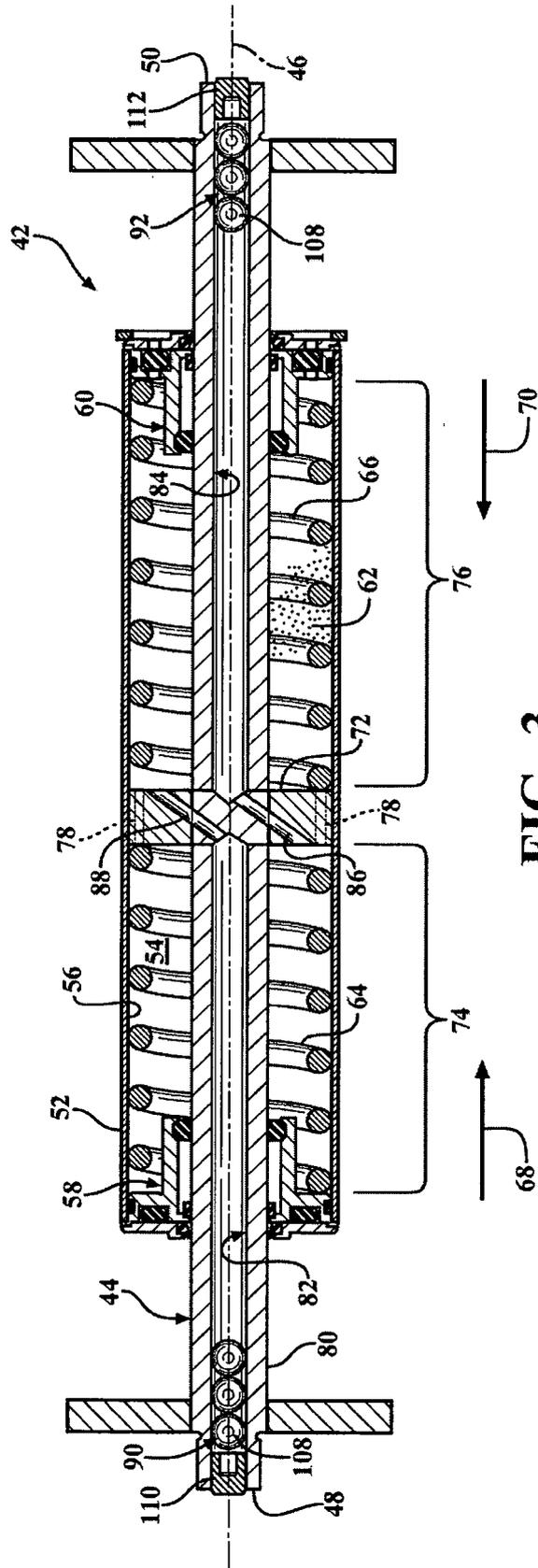


FIG. 3