



(10) **DE 10 2004 053 840 B4** 2014.03.06

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 053 840.9**

(22) Anmeldetag: **04.11.2004**

(43) Offenlegungstag: **09.06.2005**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **06.03.2014**

(51) Int Cl.: **F16K 24/04 (2006.01)**

F16D 3/20 (2006.01)

F16D 3/84 (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:

10/703,347 07.11.2003 US

(73) Patentinhaber:

**GKN Driveline North America, Inc., Auburn Hills,
Mich., US**

(74) Vertreter:

**Neumann Müller Oberwalleney & Partner
Patentanwälte, 50677, Köln, DE**

(72) Erfinder:

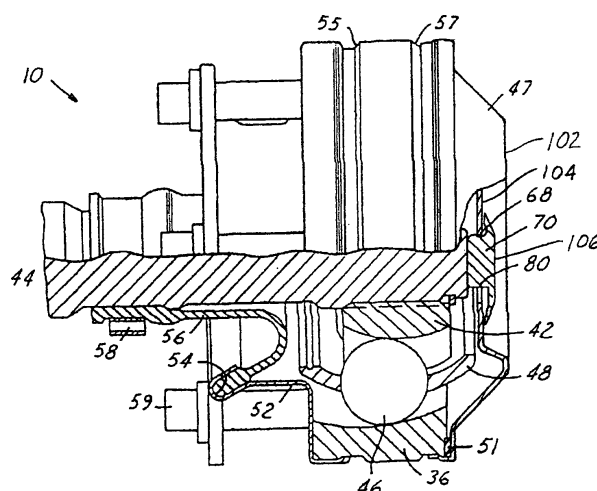
Wang, Shen-Ling Allen, Northville, Mich., US

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	102 09 963	A1
DE	699 07 944	T2
DE	19 87 459	U
GB	1 429 176	A
US	6 530 843	B2
US	3 454 182	A
US	2 571 893	A
US	5 507 318	A

(54) Bezeichnung: **Entlüftungsventil für ein Gleichlaufgelenk**

(57) Hauptanspruch: Entlüftungsventil, umfassend:
einen Grundkörper (82) mit einem ersten Ende (84) und einem zweiten Ende (86) und zumindest einem geradlinigen Durchgang (80, 81), der sich dazwischen erstreckt; sowie eine elastische Rückhaltekappe (76), die nächst dem ersten Ende (84) des Grundkörpers (82) und dem zumindest einen geradlinigen Durchgang (80, 81) angeordnet ist, wobei der Grundkörper (82) und die elastische Rückhaltekappe (76) einteilig gestaltet sind und aus einem gasdurchlässigen Material bestehen.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Gleichlaufgelenke im allgemeinen und insbesondere eine Entlüftung für ein Gleichlaufgelenk.

[0002] Aus der US 3 454 182 A ist eine Entlüftungsdurchführung mit einem flachen Kopf und einer Durchtrittspassage bekannt. Die Entlüftungsdurchführung ist aus einem elastischen Material hergestellt.

[0003] Aus der US 6 530 843 B2 ist ein Ventil für ein Gleichlaufdrehgelenk mit einer durchlässigen Membrane bekannt. Das Ventil hat einen Halsabschnitt mit einer Mehrzahl von Löchern, durch die Gas strömen kann.

Hintergrund der Erfindung

[0004] Gleichlaufgelenke sind übliche Bauteile in Kraftfahrzeugen. Typischerweise werden Gleichlaufgelenke dort verwendet, wo die Übertragung einer gleichförmigen Drehbewegung erwünscht oder erforderlich ist. Übliche Arten von Gleichlaufgelenken sind Tripodeverschiebegelenke, axial feste Tripodegelenke, Kugelverschiebegelenke sowie axial feste Kugelgelenke. Diese Gelenkarten werden derzeit in Fahrzeugen mit Vorderradantrieb oder Fahrzeugen mit Hinterradantrieb sowie in Gelenkwellen von Fahrzeugen verwendet, die einen Hinterradantrieb, Allradantrieb oder Vierradantrieb haben. Diese Gleichlaufgelenke sind im allgemeinen dauergeschmiert und durch die Verwendung einer Dichtmanschette abgedichtet, wenn sie in Antriebswellen verwendet werden. So sind Gleichlaufgelenke abgedichtet, um Schmiermittel im Inneren des Gelenks zu halten, während Verunreinigungen und Fremdstoffe, z. B. Schmutz und Wasser, außerhalb des Gelenks gehalten werden. Um diesen Schutz zu gewährleisten, wird das Gleichlaufgelenk üblicherweise an der offenen Seite des Gelenkaußenteils von einer abdichtenden Manschette aus Gummi, einem thermoplastischen Kunststoff oder Silikonmaterial abgeschlossen. Das entgegengesetzte Ende des Gelenkaußenteils wird im allgemeinen von einer Haube oder Kappe abgeschlossen, die bei Scheibengelenken als Schmierfettkappe bekannt ist. Bei einem Gelenk in Monoblockbauweise bzw. mit Gelenkaußenteil und integrierem Zapfen ist keine Schmierfettkappe erforderlich, es wird vielmehr durch die inneren geometrischen Verhältnisse des Gelenkaußenteils abgedichtet. Dieses Abdichten und der Schutz des Gleichlaufgelenks sind erforderlich, da eine Verunreinigung des Innenraums des Gelenkaußenteils innere Schäden und die Zerstörung des Gelenks verursachen kann. Außerdem ist, sobald der Innenraum des Gelenks mit Schmierfett gefüllt ist, das Gelenk dauergeschmiert.

[0005] Während des Betriebs erzeugt das Gleichlaufgelenk innere Drücke im Innenraum des Gelenks. Diese Drücke müssen nach draußen in die Umgebung abgegeben werden, um einen Druckanstieg zu verhindern, der während des Betriebs des Gelenks auftritt und die Manschette zerstören kann. Wenn man den Druckanstieg einen kritischen Wert erreichen läßt, kann die Manschette, die das Gelenk vor Verunreinigungen und Wasser schützt, reißen und beschädigt werden oder platzen, wodurch sie ihre Abdichtungsfähigkeit einbüßt. Im großen und ganzen wird ein Gleichlaufgelenk üblicherweise mittels eines kleinen Loches entlüftet, die im allgemeinen in der Mitte der Schmierfettkappe vorgesehen wird, oder durch zumindest ein Loch im Außenumfang des Gelenkaußenteils. Diese bisherigen Verfahren zum Austretenlassen von Gasen sind manchmal nicht angemessen, weil sich das Schmierfett in dem Entlüftungsloch absetzen kann, wenn sich das Gleichlaufgelenk in einem statischen Zustand ohne Drehbewegung befindet, so daß die Funktion des Entlüftungsloches, inneren Gasdruck abzulassen, blockiert oder behindert wird. Darüber hinaus kann das Entlüftungsloch durch Schmierfett blockiert werden, während sich das Gleichlaufgelenk dreht oder in einem dynamischen Zustand ist. Bei dieser Art von Entlüftungsvorrichtung ist auch ein Eindringen von Verunreinigungen in den Innenraum des Gleichlaufgelenks nicht ausgeschlossen. Außerdem kann das Schmierfett in die äußere Umgebung ausgespült oder abgeschieden werden, wenn das Fett mit dem Entlüftungsloch in Verbindung steht. Diese Art von Entlüftungsloch kann auch das Einsickern von Verunreinigungen zulassen. Wenn das Entlüftungsloch blockiert wird, kann sich ein Innendruck aufbauen, wodurch ein Versagen der Gelenkdichtung aufgrund einer gerissenen Manschette oder einer anderen Katastrophe verursacht werden kann. Ferner erzeugt ein Gleichlaufgelenk nach langen Betriebsperioden sehr hohe Temperaturen bei hohen Drücken, die durch die bisherigen Entlüftungsöffnungen abgelassen werden. Wenn jedoch das Gleichlaufgelenk unter Wasser ist oder von Wasser oder anderen Verunreinigungen umgeben ist, wird das Wasser durch einen durch die Temperaturdifferenz verursachten Unterdruck in den Innenraum des Gleichlaufgelenks gesaugt, wodurch das Schmierfett verunreinigt und die Lebensdauer des Gleichlaufgelenks verkürzt wird. Daher kann das Eindringen von Wasser und anderen Verunreinigungen und das Austreten von Gelenkschmiermittel durch das Entlüftungsloch die Lebenserwartung der Gleichlaufgelenke verkürzen.

[0006] Aus diesem Grund besteht in der Technik ein Bedarf an einem Entlüftungsventil für ein Gleichlaufgelenk, das den Aufbau von innerem Gasdruck verhindert, während es gleichzeitig die Möglichkeit des Eindringens von Verunreinigungen beseitigt und das Austreten von Gelenkschmiermittel verhindert sowie einen Durchgangsweg bereitstellt, der nicht von

dem Gelenkschmiermittel verstopft oder verschlossen wird. Es besteht außerdem ein Bedarf an einem Entlüftungsventil für ein Gleichlaufgelenk, das bei Druckdifferenzumkehr die Luft in den Innenraum des Gleichlaufgelenks zurückdiffundieren oder eindringen läßt, während es gleichzeitig die äußeren Verunreinigungen außerhalb des Gelenks hält.

Zusammenfassung der Erfindung

[0007] Die vorliegende Erfindung stellt ein Entlüftungsventil für ein Gleichlaufgelenk bereit, das den inneren Gelenkhohlraum und das Gelenkschmiermittel vor innerem Überdruck und äußeren Verunreinigungen schützt. Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, daß expandierende innere Gase in die äußere Umgebung austreten, während sie gleichzeitig vor äußeren Verunreinigungen schützt. Das erfindungsgemäße Entlüftungsventil ist selbstreinigend und sicher vor Verstopfen. Das Entlüftungsventil verhindert das Austreten von Schmierfett aus dem Innenraum, während es einen offenen Durchgangsweg freihält, um Innendruck abzulassen. Das Entlüftungsventil kann auch gasdurchlässig sein, um Gase oder Luft von draußen in den Innenraum des Gleichlaufgelenks einzulassen, um den Druck auszugleichen, während gleichzeitig äußere Verunreinigungen aus dem Gelenk ferngehalten werden.

[0008] Die vorliegende Erfindung beschreibt darüber hinaus ein entlüftendes Gleichlaufgelenkssystem, das ein Gleichlaufgelenk mit einer Entlüftungsöffnung umfaßt, die mit einem Gelenkinnenraum in Verbindung steht. Die Entlüftungsöffnung kann direkt im Gelenk (z. B. in einer Schmierfettkappe) vorgesehen sein oder an jedem anderen geeigneten Bauteil davon, wie zum Beispiel einer Entlüftungsplatte, wie sie üblicherweise bei der Monoblockbauweise verwendet wird. Das System beinhaltet ferner ein Entlüftungsventil, das in der Entlüftungsöffnung aufgenommen werden kann. Das Entlüftungsventil umfaßt einen Grundkörper und zumindest einen geradlinigen Durchgang oder eine Fläche, wobei der zumindest eine geradlinige Durchgang einen Entlüftungsweg bereitstellt. Der Grundkörper umfaßt ein erstes Ende und ein zweites Ende, wobei das zweite Ende eine elastische Rückhaltekappe ist. Im Betrieb deckt die elastische Rückhaltekappe den geradlinigen Durchgang ab und dichtet das Gelenk gegen äußere Verunreinigungen in einer normalerweise geschlossenen Position ab. Als Reaktion auf Innendruck, der im Gelenkraum erzeugt wird, öffnet die Rückhaltekappe und legt den geradlinigen Durchgang frei, um Luft aus dem Innenraum des Gleichlaufgelenks durch den Entlüftungsweg in die äußere Umgebung entweichen zu lassen. Der geradlinige Durchgang verhindert, daß Schmiermittel den Entlüftungsweg verstopft, indem er das Schmiermittel von der Entlüftungsöffnung entfernt. Der geradlinige Durchgang verbringt das Schmiermittel zu der ä-

ßersten Fläche des Ringwulstes des ersten Endes des Grundkörpers des Entlüftungsventils oder entfernt es vollständig vom Entlüftungsventil, während er der Wirkung von zentrifugalen Kräften oder Trägheitskräften durch das Drehen des Gleichlaufgelenks ausgesetzt ist.

[0009] Eine Erweiterung der selbstreinigenden Eigenschaft des Entlüftungsventils zur Vermeidung von Verstopfung ist die Durchlässigkeit des Entlüftungsventils selbst. Wenn das Entlüftungsventil aus einem gasdurchlässigen Werkstoff hergestellt ist, läßt das Entlüftungsventil den Wiedereintritt von Gasen beim Abkühlen oder bei einem Druckrückgang im Gelenk in den Innenraum des Gleichlaufgelenks zurück zu. Der durchlässige Werkstoff läßt das Gas in die Innenkammer des Gleichlaufgelenks eindringen, während es Wasser und andere Verunreinigungen draußen hält. Der durchlässige Werkstoff ermöglicht es außerdem, daß auf dem Entlüftungsventil verbliebenes Restschmiermittel teilweise in den Innenraum des Gleichlaufgelenks zurückgespült wird. Darüber hinaus verringert der durchlässige Werkstoff die Ansammlung von Schmiermittel auf dem Entlüftungsventil. Das Entlüftungsventil löst das Schmiermittel ab oder befreit es von der Innenfläche des Entlüftungsventils in dem Maße wie das Gas das Ventil durchdringt.

[0010] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden beim Lesen der folgenden detaillierten Beschreibung und den beigefügten Ansprüchen deutlich, sowie bei in den auf die beiliegenden Zeichnungen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0011] Für ein besseres Verständnis der vorliegenden Erfindung sollte man sich mit den Ausführungsformen beschäftigen, die genauer in den beiliegenden Zeichnungen dargestellt und nachstehend als Beispiele der Erfindung beschrieben werden.

[0012] Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf einen Antriebsstrang eines Fahrzeugs mit Allradantrieb, in welchem das vorliegende Entlüftungsventil in vorteilhafter Weise verwendet werden kann;

[0013] Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch ein beispielhaftes Gleichlaufgelenk mit einem Entlüftungsventil gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführung;

[0014] Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch ein weiteres beispielhaftes Gleichlaufgelenk mit einem Entlüftungsventil in einer erfindungsgemäßen Ausführung;

[0015] Fig. 4 zeigt einen Querschnitt durch das Ventil gemäß einer Ausführung nach der vorliegenden Erfindung;

[0016] Fig. 5 zeigt eine isometrische Darstellung des Entlüftungsventils nach Fig. 4;

[0017] Fig. 6 zeigt eine schematische Darstellung eines Entlüftungsventils nach der vorliegenden Erfindung in einer offenen Position als Reaktion auf einen inneren Überdruckzustand;

[0018] Fig. 7 zeigt eine schematische Darstellung eines Entlüftungsventils nach der vorliegenden Erfindung im Drehzustand, in dem die Zentripetalkraft das Schmiermittel von dem Entlüftungsloch fortwandern läßt; und

[0019] Fig. 8 zeigt einen Querschnitt durch das erfindungsgemäße Entlüftungsventil.

Detaillierte Beschreibung

[0020] In den Zeichnungen wird ein Gleichlaufgelenk **10** einschließlich eines erfindungsgemäßen Entlüftungsventils gezeigt. Es wird darauf hingewiesen, daß jede Art von Gleichlaufgelenk **10**, wie z. B. ein Tripodeverschiebegelenk, ein axial festes Tripodegelenk, ein Rzeppagelenk, etc., die von jedweder Bauweise sein können, wie z. B. Monoblock-, Scheibengelenk, etc., in Kombination mit der vorliegenden Erfindung verwendet werden können. Das Entlüftungsventil gemäß der vorliegenden Erfindung stellt ein neues und verbessertes Verfahren zum Entlüften des Gelenks bereit, um zu verhindern, daß Schmiermittel das Entlüftungsventil verstopft und es ermöglicht das Beaufschlagen der Innenkammer des Gleichlaufgelenks mit Druck, um einen Druckausgleich mit der äußeren Umgebung zu schaffen.

[0021] Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf einen Antriebsstrang eines Fahrzeugs mit Allradantrieb, in welchem das vorliegende Entlüftungsventil in vorteilhafter Weise verwendet werden kann. Der in Fig. 1 dargestellte Antriebsstrang **12** ist ein typischer Antriebsstrang eines Fahrzeugs mit Allradantrieb. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß andere Arten von Fahrzeugantriebssträngen, in denen entlüftete Gleichlaufgelenke verwendet werden, ebenfalls durch das vorliegende Entlüftungsventil verbessert werden können, dazu gehören Fahrzeuge, die einen reinen Hinterradantrieb haben und Fahrzeuge mit einem reinen Vorderradantrieb, Fahrzeuge mit Allradantrieb oder mit Vierradantrieb. In diesem Beispiel umfaßt der Antriebsstrang **12** einen Motor **14**, der mit einem Getriebe **16** und einer Abtriebseinheit **18** verbunden ist. Das Vorderachsdifferential **20** weist eine rechte Seitenwelle **22** und eine linke Seitenwelle **24** auf, die jeweils mit einem Rad verbunden sind und Kraft auf diese Räder übertragen. An beiden Enden der rechten Seitenwelle **22** und der linken Seitenwelle **24** sind jeweils Gleichlaufgelenke **10** vorgesehen. Eine Längswelle **26** verbindet das Vorderachsdifferential **20** mit dem Hinterachsdifferential **28**, wo-

bei das Hinterachsdifferential **28** eine hintere rechte Seitenwelle **30** sowie eine hintere linke Seitenwelle **32** aufweist, die beide mit jeweils einem Rad an einem ihrer Enden verbunden sind. Je ein Gleichlaufgelenk **10** befindet sich an beiden Enden der Seitenwelle, die mit dem Rad und dem hinteren Differential **28** verbunden sind. Die in Fig. 1 gezeigte Längswelle **26** ist eine dreiteilige Gelenkwelle, die eine Mehrzahl von Kardangelenken **34** sowie ein Hochgeschwindigkeitsgleichlaufgelenk **10** umfaßt. Die Gleichlaufgelenke **10** übertragen Kraft über die Gelenkwelle **26** auf die Räder, selbst wenn die Räder oder die Gelenkwelle **26** aufgrund der Lenkung und dem Heben und Senken der Aufhängung des Fahrzeugs unterschiedliche Winkel zueinander haben. Bei dem Gleichlaufgelenk **10** kann es sich um alle bekannten Standardarten von Gelenken handeln, wie z. B. ein Tripodeverschiebegelenk, Kreuzbahngelenk, Tripodefestgelenk oder Doppeloffsetgelenk, die alle übliche und bekannte Begriffe in der Technik für verschiedene Arten von Gleichlaufgelenken **10** sind. Gleichlaufgelenke ermöglichen die Übertragung von gleichförmigen Drehzahlen bei Winkeln, die im Normalbetrieb von Kraftfahrzeugen sowohl an den Seitenwellen als auch an den Längswellen dieser Fahrzeuge auftreten.

[0022] Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch ein beispielhaftes Gleichlaufgelenk mit einem Entlüftungsventil gemäß einer Ausführung der vorliegenden Erfindung. Das Gleichlaufgelenk **10** ist ein Gleichlaufgelenk in Monoblockbauweise und wird im allgemeinen in der Längswelle **26** eines Fahrzeugs mit Allradantrieb verwendet. Es sei darauf hingewiesen, daß auch jeder andere Gleichlaufgelenktyp in Verbindung mit der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann. Eine Innenwand **38** des Gelenkaußenteils **36** definiert im allgemeinen einen Gleichlaufgelenkinnenraum **40**. Ein Gelenkinnenteil **42** ist innerhalb des Gelenkaußenteils **36** vorgesehen bzw. eingebaut. Das Gelenkinnenteil **42** ist mit der Antriebswelle oder Längswelle **26** des Fahrzeugs verbunden. Kugel- oder Rollenelemente **46** sind zwischen Außenbahnen des Gelenkinnenteils **42** und Innenbahnen **38** des Gelenkaußenteils **36** angeordnet. Die Kugeln **46** werden durch einen Käfig **48** zwischen den Bahnen des Gelenkaußenteils **36** und des Gelenkinnenteils **42** gehalten. Die Drehung des Gelenkaußenteils **36** versetzt das Gelenkinnenteil **42** in eine Drehung mit gleicher bzw. gleichförmiger Drehzahl, so daß eine gleichförmige Geschwindigkeit über das Gelenk zwischen der Längswelle **26** und der Abtriebseinheit **18** übertragen werden kann, die bis zu einem bestimmten feststehenden Winkel versetzt ist. Das Gleichlaufgelenk **10** läßt zu, daß sich der Winkel ändert, weil die Kugeln **46** abrollen können und jeden Winkelunterschied zwischen den Wellen durch ihre Bewegungen innerhalb der Bahnen des Gelenkaußenteils **36** und des Gelenkinnenteils **42** ausgleichen.

[0023] Ein Sicherungsring **50** ist an einer innenseitigen Fläche des Gelenkinnenteils **42** vorgesehen, um die Längswelle **26** mit dem Gelenkinnenteil **42** zu verbinden. Eine Manschettenabdeckung **52** ist mit einem Ende des Gelenkaußenteils **36** verbunden. Ein Ende der Manschettenabdeckung **52** weist einen Bördel **54** auf, der sich entlang des gesamten Umfangs der Manschettenabdeckung **52** erstreckt. Die Manschette **56** ist innerhalb des Bördels **54** der Manschettenabdeckung **52** befestigt, während das andere Ende der Manschette **56** an der Antriebswelle **26** anliegt und von einem Manschettenspannband **58** gesichert wird. Die Manschette **56** dichtet das Gleichlaufgelenk **10** gegen jegliche äußeren Verunreinigungen wie Wasser, Schmutz und Straßenschmiere ab. Die Konstruktion der Manschette **56** ermöglicht bei allen Beugungswinkeln, die bei Längswellen oder Seitenwellen während der üblichen Betriebsbedingungen auftreten können, eine Abdichtungsgrenze.

[0024] Eine Innenfläche des Gelenkaußenteils **36** umfaßt eine erste Ringschulter **60** und eine zweite Ringschulter **62**. Die erste Ringschulter **60** umfaßt einen ersten Verschuß oder eine erste Abdeckung **64**, die das Gelenkaußenteil **36** und den Innenraum **40** gegen Getriebeöle oder Verunreinigungen vom Getriebe abdichtet. Mit der zweiten Ringschulter **62** des Gelenkaußenteils ist eine Entlüftungsplatte oder Abdeckung **66** in Kontakt, die in der bevorzugten Ausführung aus Metall besteht, die jedoch je nach Bedarf und Designanforderungen des Gleichlaufgelenks **10** auch aus jeder Art von Keramik-, Hartkunststoff- oder Metallkompositwerkstoff hergestellt sein kann. Die Entlüftungsplatte **66** umfaßt in oder nächst ihrer Mitte eine Entlüftungsöffnung oder einen Entlüftungsspalt **68**, der eine Befestigung des Entlüftungsventils **70** im Gleichlaufgelenk **10** ermöglicht. Der erste Verschuß **64** und die Entlüftungsplatte **66** bilden einen zweiten Innenraum **72** nächst dem ersten Innenraum **40**, der durch das Gelenkaußenteil **36** des Gleichlaufgelenks **10** gebildet wird. Eine zweite Öffnung **75** geht durch das Gelenkaußenteil hindurch, um den zweiten Innenraum **72** in die Umgebung oder Außenluft zu entlüften. Dadurch kann das Gas durch die Entlüftungsplatte oder den zweiten Verschuß **66** fließen, um durch die zweite Öffnung **75**, die durch das Gelenkaußenteil hindurchfährt, in die Umgebung abgegeben zu werden. Innerhalb der Öffnung der Entlüftungsplatte **66** und nächst dem ersten Verschuß **64** innerhalb des zweiten Innenraums **72** ist ein erfindungsgemäßes Entlüftungsventil **70** vorgesehen. Das Entlüftungsventil **70** hat einen geradlinigen Durchgang oder einen Flächendurchgang **80**. Der geradlinige Durchgang **80** verhindert ein Zusetzen durch Füllstoff oder Gelenkschmiermittel, indem das Gelenkschmiermittel unter der Wirkung von Zentrifugalkräften durch Herausziehen oder Abschleudern von dem inneren Abschnitt des Entlüftungsventils **70** oder vollständig vom Entlüftungsventil entfernt wird, wodurch der Abzugsweg freigeräumt wird.

[0025] Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch ein weiteres exemplarisches Gleichlaufgelenk mit einem Entlüftungsventil gemäß einer Ausführung der vorliegenden Erfindung. Das Gleichlaufgelenk **10** ist ein Gleichlaufgestgelenk in Scheibenbauweise und wird im allgemeinen in der Seitenwelle eines Fahrzeugs mit Allrad- oder Vorderradantrieb verwendet. Das Gleichlaufgelenk **10** umfaßt ein Gelenkaußenteil **36** mit einem Gelenkinnenteil **42**, das innerhalb desselben vorgesehen ist. Eine Innenwand **38** des Gelenkaußenteils **36** definiert im allgemeinen einen Gleichlaufgelenkinnenraum **40**. Das Gelenkinnenteil **42** ist mit einer Welle **44** verbunden. Eine Kugel **46** ist sowohl mit einer Innenbahn des Gelenkaußenteils **36** als auch mit einer Außenbahn des Gelenkinnenteils **42** in Kontakt. Die Kugel **46** wird durch einen Käfig **48** gehalten. An einem Ende des Gelenkaußenteils **36** ist eine Abschlußkappe **47** vorgesehen. Die Abschlußkappe **47** umfaßt in oder nächst einem mittleren Abschnitt eine Entlüftungsöffnung oder einen Entlüftungsspalt **68**. Eine Dichtung **51** ist zwischen der Abschlußkappe **47** und dem Gelenkaußenteil **36** angeordnet. Eine Außenfläche des Gelenkaußenteils **36** umfaßt auch zwei Nuten **55**, **57**. Die erste Nut **55** nimmt ein Ende der Abschlußkappe **47** auf und ermöglicht das Aufkriechen der Abschlußkappe auf das Gelenkaußenteil **36**. An dem entgegengesetzten Ende des Gelenkaußenteils befindet sich die Manschettenabdeckung **52**, die in der zweiten Nut **57** an der Gelenkaußenteilfläche festgeklemmt ist. Die Manschettenabdeckung **52** umfaßt einen Bördel **54** an seinem Umfang. Innerhalb des Bördels **54** ist ein Ende der Manschette **56** vorgesehen, die aus einem Neoprenwerkstoff besteht; es sei jedoch darauf hingewiesen, daß jedes andere weiche gummiartige Material oder ein Verbundwerkstoff verwendet werden können. Das entgegengesetzte Ende der Manschette **56** ist an der Welle **44** durch ein Manschettenspannband oder ein anderes verfügbares Befestigungsmittel gesichert. Eine Vielzahl von Verbindungselementen **59** wird verwendet, um das Gelenkaußenteil **36** an einem Grundkörper des Gleichlaufgelenks **10** zu befestigen.

[0026] Die Abschlußkappe **47** dieser Ausführung besteht aus Metall, kann jedoch je nach Bedarf und Designanforderungen des Gleichlaufgelenks **10** auch aus jeder Art von Keramik-, Hartkunststoff- oder Metallkompositwerkstoff hergestellt sein. Die Abschlußkappe **47** umfaßt in oder nächst ihrer Mitte eine Entlüftungsöffnung oder einen Entlüftungsspalt **68**, der eine Befestigung des Entlüftungsventils **70** im Gleichlaufgelenk **10** ermöglicht. Das Entlüftungsventil **70** ermöglicht es, daß Gas durch die Entlüftungsöffnung **68** aus dem Innenraum des Gleichlaufgelenks in die Atmosphäre entweicht. Innerhalb der Entlüftungsöffnung **68** der Abschlußkappe **47** ist ein erfindungsgemäßes Entlüftungsventil **70** vorgesehen. Das Entlüftungsventil weist einen geradlinigen Durchgang **80** oder einen Flächendurchgang auf. Der geradlinige

Durchgang **80** verhindert ein Zusetzen durch einen Füllstoff oder Gelenkschmiermittel, indem das Gelenkschmiermittel unter der Wirkung von Zentrifugalkräften durch Herausziehen oder Abschleudern von dem inneren Abschnitt des Entlüftungsventils **70** oder vollständig davon entfernt wird, wodurch der Durchgangsweg freigeräumt wird.

[0027] Die Abschlußkappe **47** mit einer Entlüftungsöffnung **68** zur Aufnahme des Entlüftungsventils **70** aus **Fig. 3** hat eine ähnliche Funktion wie die Entlüftungsplatte **66** mit einer Entlüftungsöffnung **68** zur Aufnahme des Entlüftungsventils aus **Fig. 2**. Andere Ausführungsformen mit einer Entlüftungsöffnung zur Aufnahme des Entlüftungsventils sind ebenfalls im Umfang dieser Erfindung eingeschlossen.

[0028] **Fig. 4** zeigt einen Querschnitt durch den Durchgang gemäß einer Ausführung der vorliegenden Erfindung. Eine Entlüftungsplatte **66** innerhalb eines Gleichlaufgelenks, wie z. B. in **Fig. 2**, definiert eine Entlüftungsöffnung **68**, die so vorgesehen ist, daß sie das Entlüftungsventil **70** aufnehmen kann. Die Entlüftungsplatte **66** kann in Abhängigkeit von den Anwendungserfordernissen an die Entlüftung des Gleichlaufgelenks jede geeignete Größe oder Form haben. Die Entlüftungsplatte **66** kann einen Rücksprungabschnitt oder einen Versatz **67** aufweisen, der eine genügend große Tiefe hat, um das Entlüftungsventil **70** vor ungewolltem Kontakt zu schützen oder die Entlüftungsplatte **66** kann flach sein (nicht dargestellt), wodurch kein inhärenter Schutz des Entlüftungsventils gegeben wäre. In der dargestellten Ausführung umfaßt die Entlüftungsplatte **66** jedoch ein ringförmiges Element mit einem vertieften Abschnitt **67**, das so ausgelegt ist, daß es in dem zweiten Schulterabschnitt **62** des Gleichlaufgelenks **10** vorgesehen ist, wie in **Fig. 2** gezeigt.

[0029] Wie am besten in den **Fig. 3** und **Fig. 4** zu sehen ist, können die Abschlußkappe **47** oder die Entlüftungsplatte **66** eine Ausnehmung oder einen Versatz **67** in der Stirnfläche der Kappe **47** oder Platte **66** aufweisen. Die Entlüftungsplatte **66** oder die Abschlußkappe **47** können dabei so ausgebildet sein, daß die elastische Rückhaltekappe **76** in axialer Richtung gegenüber der am weitesten außen liegenden Fläche **102** der Entlüftungsplatte **66** oder der Kappe **47** zurückversetzt ist. In diesem Beispiel ist die Ausnehmung **67** so ausgebildet, daß ein erster Abstand D_1 zwischen der am weitesten außen liegenden Fläche **102** und der Stirnfläche **104** besteht, die die Entlüftungsöffnung **68** zur Aufnahme des Entlüftungsventils **70** enthält. Die Ausnehmung **67** ermöglicht es, daß die am weitesten außen liegende Fläche **106** der elastischen Rückhaltekappe **76** an oder unterhalb der am weitesten außen liegenden Fläche **102** der Kappe **47** oder der Platte **66** vorgesehen sein kann. Das heißt, der Abstand D_2 ist größer oder gleich null. Dieses Merkmal schützt das Entlüftungs-

ventil **70** vor unerwünschtem Kontakt, wodurch verhindert wird, daß das Entlüftungsventil **70** verschoben oder eingeschlossen wird. Der Radius R_1 der Ausnehmung **67** ist ebenfalls zumindest ein wenig größer als der Radius R_2 , der durch die Kante **103** der elastischen Rückhaltekappe **76** gebildet wird. Auf diese Weise kann das Entlüftungsventil **70** innerhalb einer schützenden Tasche eingesetzt werden, die von der Endfläche **102** der Abschlußkappe **47** oder der Entlüftungsplatte **66** zurückversetzt ist.

[0030] In den **Fig. 4** und **Fig. 5** umfaßt das Entlüftungsventil **70** einen Grundkörper **82** mit einem ersten Ende **84** und einem zweiten Ende **86** und zumindest einem geradlinigen Durchgang **80**, der sich axial dazwischen erstreckt und einen Abzugsweg **78** schafft. Das Entlüftungsventil **70** umfaßt ferner eine elastische Rückhaltekappe **76**, die nächst dem ersten Ende **84** des Grundkörpers **82** und dem zumindest einen geradlinigen Durchgang **80** angeordnet ist. Die Rückhaltekappe **76** ist vorzugsweise, aber nicht notwendigerweise, schirmförmig mit einer Oberflächengröße ausgebildet, die die Fläche der Entlüftungsöffnung **68** übersteigt und überdeckt, wenn das Entlüftungsventil **70** in der Entlüftungsplatte **66** eingesetzt ist.

[0031] Der zumindest eine geradlinige Durchgang **80** kann jedwede geeignete Größe oder Form aufweisen, so lange er einen Durchgangsweg **78** bereitstellt. Der geradlinige Durchgang **80** ist im allgemeinen eine Horizontale, die axial in der Außenfläche **88** des Grundkörpers **82** des Entlüftungsventils **70** angeordnet ist. Insbesondere ist der geradlinige Abzug **80** vorzugsweise, aber nicht notwendigerweise, eine tangential vorgesehene, einzelne ebene Fläche, die eine Neigung aufweist, welche an der Axiallinie zwischen dem ersten Ende **84** und dem zweiten Ende **86** ausgerichtet ist, die an der Außenfläche **88** des Grundkörpers **82** vorgesehen sind. Die Neigung des geradlinigen Durchgangs **80** in der bevorzugten Ausführung wäre parallel zu der Axiallinie, die sich zwischen dem ersten Ende **84** und dem zweiten Ende **86** befindet. Indes könnte, wie in einer weiteren Ausführung in **Fig. 7** dargestellt ist, die Neigung so ausgeführt sein, daß der geradlinige Durchgang **81** nicht parallel zu der Axiallinie ist, z. B. daß ein Schräge auf den geradlinigen Durchgang **81** gesetzt wird. Die geradlinigen Durchgänge **80**, **81** könnten mehr als eine ebene Fläche umfassen, die einander kreuzen oder einzeln auf der Außenfläche **88** des Grundkörpers **82** liegen.

[0032] Die Verwendung eines biegsamen Werkstoffs für das Entlüftungsventil **70** ermöglicht das vollständige Schließen der elastischen Rückhaltekappe **76**, so daß der Eintritt von Verunreinigungen in den Innenraum **40** des Gleichlaufgelenks blockiert wird, während gleichzeitig ein leichtes Öffnen der elastischen Rückhaltekappe **76** möglich ist, um Gase unter

hohem Druck in die Atmosphäre entweichen zu lassen.

[0033] Der Grundkörper **82** umfaßt ferner einen Ringkanal **90**, der eine ringförmige Anlagefläche **92** und einen Ringwulst **94** definiert, der eine Oberflächengröße (oder einen Durchmesser) aufweist, der die Fläche oder den Durchmesser der Entlüftungsöffnung **68** ausreichend übersteigt, so daß das Entlüftungsventil **70** im Preßsitz in der Entlüftungsöffnung **68** eingesetzt und gehalten wird. Insbesondere berührt die Anlagefläche **92** die Innenwand **96** der Entlüftungsöffnung **68** und wird durch die obere Fläche **98** an dem Ringwulst **94** gehalten. Das Entlüftungsventil **70** wird aus einem im wesentlichen steifen, aber gleichzeitig biegsamem Werkstoff hergestellt, wie z. B. thermoplastischem Elastomer, Fluorsilikon oder Kautschuk. Das Entlüftungsventil **70** kann aus einem einzigen Material bestehen oder aus einer Kombination von Werkstoffen mit undurchlässigen oder gasdurchlässigen Eigenschaften. Ein Beispiel für einen gasdurchlässigen Werkstoff ist Nylon oder geschäumtes Polytetrafluorethylenpolymer, das mit einem ölabweisenden Polymer gesättigt ist, um eine Barriere zu schaffen, die das unter Druck stehende Gas durch das Entlüftungsventil **70** passieren läßt.

[0034] Im Betrieb, wie genauer in **Fig. 4** gezeigt ist, befindet sich die Rückhaltekappe **76** in einer normalerweise geschlossenen Position und hat die Aufgabe, den Durchgangsweg **78** abzudecken und den Innenraum **40** des Gleichlaufgelenks und insbesondere die Entlüftungsöffnung **68** gegen äußere Verunreinigungen abzudichten, die den Gelenkbetrieb behindern. Als Reaktion auf einen Innendruck, der im Innenraum **40** des Gleichlaufgelenks durch die Verdampfungsneigung des Schmiermittels, höhere Betriebstemperaturen, etc. entsteht, öffnet sich die Rückhaltekappe **76** (z. B. indem sie sich nach außen wölbt), wie in **Fig. 6** gezeigt, um den Durchgangsweg **78** zum Außendruck (und im allgemeinen zu Bedingungen mit einem geringeren Luftdruck) freizulegen. Dadurch kann Luft aus dem Innenraum **40** des Gleichlaufgelenks über den Durchgangsweg **78** in die äußere Atmosphäre entweichen und auf diese Weise den Überdruck im Gelenk beseitigen. Sobald der Überdruck aus dem Innenraum **40** des Gleichlaufgelenks abgelassen ist, legt sich die elastische Rückhaltekappe an die Innenwand **96** der Entlüftungsplatte **66** an und dichtet den Innenraum des Gleichlaufgelenks gegen Wasser und andere unerwünschte Verunreinigungen ab.

[0035] Der Werkstoff des Entlüftungsventils **70** kann undurchlässig oder gasdurchlässig oder eine Kombination davon sein. Ein undurchlässiges Entlüftungsventil **70** läßt kein Gas zurück in den Innenraum **40** des Gleichlaufgelenks fließen, wenn im Innenraum **40** ein niedrigerer Druck herrscht, als in der äußeren

Umgebung, zu der das Entlüftungsventil **70** entlüftet. Ein gasdurchlässiger Werkstoff oder eine Kombination davon mit undurchlässigem Material ermöglicht einen Druckausgleich im Innenraum **40** des Gleichlaufgelenks, wenn ein Druckungleichgewicht zwischen dem Außen- und dem Innendruck besteht. Der gasdurchlässige Werkstoff hat die zusätzlich Wirkung, daß er Wasser und andere Verunreinigungen draußen hält, während Gas in den Innenraum zurückfließen kann, um einen Druckausgleich zu schaffen. Wenn das Gas durch den gasdurchlässigen Werkstoff diffundiert, reinigt und befreit es darüber hinaus den innenseitigen Abschnitt des ersten Endes **84** des Grundkörpers **82** des Entlüftungsventils **70** von Schmiermittel. Der gasdurchlässige Werkstoff ist ideal für Gleichlaufverschiebegelenke, bei denen die Druckdifferentialumkehr häufiger erfolgt.

[0036] **Fig. 7** zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Entlüftungsventils in einem Drehzustand, bei dem die Zentrifugalkraft das Schmiermittel von dem Entlüftungsspalt fortwandern läßt. Der geradlinige Durchgang verhindert oder minimiert das Austreten von Schmiermitteln aufgrund seiner einzigartigen Eigenschaften. Das Entlüftungsventil **70** weist einen geradlinigen Durchgang **80** oder einen Flächendurchgang. Der geradlinige Durchgang **80** verhindert ein Zusetzen durch einen Füllstoff oder Gelenkschmiermittel, indem das Gelenkschmiermittel unter der Wirkung von Zentrifugalkräften durch Herausziehen oder Abschleudern von dem inneren Abschnitt des Entlüftungsventils **70** oder vollständig davon entfernt wird, wodurch der Durchgangsweg freigeräumt wird. Unter statischen Bedingungen wird das Gelenkschmiermittel durch die Rückhaltekappe **76** des Grundkörpers des Entlüftungsventils **70** im Innenraum **40** des Gleichlaufgelenks gehalten. Unter dynamischen Bedingungen dreht sich das Entlüftungsventil **70** durch das Gleichlaufgelenk **10** in Richtung des Pfeils **99**. Das Drehen oder Rotieren des Entlüftungsventils **70** erzeugt Zentrifugalkräfte, die auf das Schmiermittel wirken und es nach außen zu der Ringwulst **94** des ersten Endes des Entlüftungsventils wandern lassen. Das Schmiermittel, das sich auf dem geradlinigen Durchgang **80** befindet und den Durchgangsweg **78** verengt oder blockiert, wird durch die Trägheitskräfte, die entgegen der Drehrichtung wirken, in Richtung des Pfeils **97** zu und auf den Ringwulst **94** geschoben. In anderen Ausführungen kann die Verschiebewegung des Schmiermittels in die gleiche Drehrichtung **99** erfolgen, was auch eine Räumung und Reinigung des Durchgangswegs **78** von Schmiermitteln bewirkt. Das vom geradlinigen Durchgang **80** und dem Ringwulst **94** abgezogene Schmiermittel wird zurück in den Innenraum **40** des Gleichlaufgelenks abgeschieden, wodurch ermöglicht wird, daß das unter Überdruck stehende Gas unbehindert durch den Durchgangsweg **78** in die äußere Umgebung entlüftet wird, ohne dabei Gelenkschmiermittel freizusetzen.

Es kann mehr als ein geradliniger Durchgang **80**, **81** vorgesehen sein.

[0037] Fig. 8 zeigt einen Querschnitt durch das erfindungsgemäße Entlüftungsventil. Das Entlüftungsventil **70** dient zur Verwendung in einem Gleichlaufgelenk und umfaßt einen Grundkörper **82** und eine elastische Rückhaltekappe **76**. Der Grundkörper weist eine zylindrische Außenfläche **88**, ein erstes Ende **84** und ein zweites Ende **86** auf, wobei zumindest ein geradliniger Durchgang **80** in der Außenfläche **88** vorgesehen ist und sich von dem ersten Ende **84** zu dem Bereich zwischen dem ersten Ende **84** und dem zweiten Ende **86** erstreckt. Die Außenfläche **88** weist einen Ringwulst **94** auf, der nächst dem ersten Ende **84** vorgesehen ist, einen Ringkanal **90**, der zwischen dem Ringwulst **94** und dem zweiten Ende **86** angeordnet ist, sowie eine ringförmige Anlagefläche **92**, die sich auf dem Ringwulst **94** in Richtung zu dem Ringkanal **90** befindet. Ein Durchgangsweg **78** wird durch den zumindest einen geradlinigen Durchgang **80** und den ringförmigen Kanal **90** gebildet.

[0038] Die elastische Rückhaltekappe **76** ist zwischen dem Ringkanal **90** und dem zweiten Ende **86** des Grundkörpers **82** vorgesehen. Die elastische Rückhaltekappe **76** ist schirmförmig ausgebildet und überdeckt den Ringkanal **90**. Sie ist größer als der Ringwulst **94**, der größer ist als der Ringkanal **90**. Der zumindest eine geradlinige Durchgang **80** ist so ausgelegt, daß er unter der Wirkung von Rotationskräften selbsttätig das Entlüftungsventil **70** reinigt und das Entlüftungsventil **70** umfaßt einen Durchgangsweg **78**, der normalerweise geschlossen ist und dichtet eine Entlüftungsplatte **66** zwischen der elastischen Rückhaltekappe **76** und der ringförmigen Anlagefläche **92** ab.

[0039] Obwohl die Erfindung in Verbindung mit mehreren Ausführungen beschrieben wird, versteht es sich, daß die Erfindung nicht auf jene Ausführungen beschränkt ist. Deshalb deckt die Erfindung alle Alternativen, Modifikationen und Entsprechungen ab, die im Geist und Umfang der anhängenden Ansprüche enthalten sind.

[0040] Die Erfindung betrifft ein Entlüftungsventil zur Verwendung in einem Gleichlaufgelenk mit einer Entlüftungsöffnung, die mit einem Innenraum des Gelenks in Verbindung steht und das Entlüftungsventil umfaßt einen Grundkörper mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende und zumindest einer Fläche, die sich dazwischen erstreckt; sowie eine schirmförmige elastische Rückhaltekappe, die nächst dem ersten Ende des Grundkörpers und der zumindest einen Fläche angeordnet ist. Die Rückhaltekappe wirkt in einer normalerweise geschlossenen Position, um die zumindest eine Fläche abzudecken und das Gelenk gegen äußere Verunreinigungen abzudichten und hat in Reaktion auf einen im Gelenkinnenraum

erzeugten Innendruck die Funktion, sich nach außen zu wölben und die zumindest eine Fläche freizulegen, damit Luft aus dem Innenraum entweichen kann. Die zumindest eine Fläche umfaßt einen geradlinigen Durchgang, um das Entlüftungsventil von Schmiermitteln zu reinigen. Das Entlüftungsventil kann aus einem einzigen Werkstoff bestehen oder aus mehreren, die durchlässig sind oder nicht.

Patentansprüche

1. Entlüftungsventil, umfassend:
einen Grundkörper (**82**) mit einem ersten Ende (**84**) und einem zweiten Ende (**86**) und zumindest einem geradlinigen Durchgang (**80**, **81**), der sich dazwischen erstreckt; sowie
eine elastische Rückhaltekappe (**76**), die nächst dem ersten Ende (**84**) des Grundkörpers (**82**) und dem zumindest einen geradlinigen Durchgang (**80**, **81**) angeordnet ist,
wobei der Grundkörper (**82**) und die elastische Rückhaltekappe (**76**) einteilig gestaltet sind und aus einem gasdurchlässigen Material bestehen.
2. Entlüftungsventil nach Anspruch 1, wobei der Grundkörper (**82**) und die elastische Rückhaltekappe (**76**) aus einem biegsamen Werkstoff bestehen.
3. Entlüftungsventil nach Anspruch 1, wobei der Grundkörper (**82**) und die elastische Rückhaltekappe (**76**) aus einem Fluorsilikonwerkstoff bestehen.
4. Entlüftungsventil nach Anspruch 1, wobei der Grundkörper (**82**) und die elastische Rückhaltekappe (**76**) aus einem Polytetrafluorethylenwerkstoff bestehen.
5. Entlüftungsventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Grundkörper (**82**) und die elastische Rückhaltekappe (**76**) aus einer Kombination aus gasdurchlässigen und -undurchlässigen Werkstoffen bestehen.
6. Entlüftungsventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der zumindest eine geradlinige Durchgang (**80**, **81**) eine Fläche ist.
7. Entlüftungsventil nach Anspruch 6, umfassend zwei Flächen, die einander schneiden.
8. Entlüftungsventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der zumindest eine geradlinige Durchgang eine Neigung aufweist, die sich entlang des Grundkörpers (**82**) erstreckt.
9. Entlüftungsventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die elastische Rückhaltekappe (**76**) schirm- oder pilzförmig ausgebildet ist.

10. Entlüftungssystem für ein Gleichlaufgelenk, umfassend:

ein Gleichlaufgelenk (10) mit einer Innenkammer (40) und einer Entlüftungsplatte (66), die eine Entlüftungsöffnung (68) definiert, die mit dem Gelenkinnenraum (40) in Verbindung steht; sowie ein in der Entlüftungsöffnung (68) aufnehmbares Entlüftungsventil (70), wobei das Entlüftungsventil (70) folgendes umfaßt: einen Grundkörper (82) mit einem ersten Ende (84) und einem zweiten Ende (86) und zumindest einem geradlinigen Durchgang (80, 81), der sich dazwischen erstreckt; sowie eine elastische Rückhaltekappe (76), die nächst dem ersten Ende (84) des Grundkörpers (82) und dem zumindest einen geradlinigen Durchgang (80, 81) angeordnet ist, wobei der Grundkörper (82) und die elastische Rückhaltekappe (76) einteilig gestaltet sind und aus einem gasdurchlässigen Material bestehen.

11. Entlüftungssystem für ein Gleichlaufgelenk nach Anspruch 10, wobei die elastische Rückhaltekappe (76) eine größere Oberfläche aufweist, als die Entlüftungsöffnung (68).

12. Entlüftungssystem für ein Gleichlaufgelenk nach einem der Ansprüche 10 oder 11, wobei die Entlüftungsplatte (66) einen Versatz (67) oder Ausnehmungsabschnitt (67) aufweist.

13. Entlüftungssystem für ein Gleichlaufgelenk nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei der Grundkörper (82) und die elastische Rückhaltekappe (76) aus einem Fluorsilikonwerkstoff bestehen.

14. Entlüftungssystem für ein Gleichlaufgelenk nach einem der Ansprüche 10 bis 13, wobei der Grundkörper (82) und die elastische Rückhaltekappe (76) aus einer Kombination aus gasdurchlässigen und -undurchlässigen Werkstoffen bestehen.

15. Entlüftungssystem für ein Gleichlaufgelenk nach einem der Ansprüche 10 bis 14, wobei der zumindest eine geradlinige Durchgang (80, 81) eine Fläche ist.

16. Entlüftungssystem für ein Gleichlaufgelenk nach einem der Ansprüche 10 bis 15, wobei der zumindest eine geradlinige Durchgang entlang des Grundkörpers (82) axial geneigt ist.

17. Entlüftungssystem für ein Gleichlaufgelenk nach einem der Ansprüche 10 bis 16, wobei die elastische Rückhaltekappe (76) schirm- oder pilzförmig ausgebildet ist.

18. Entlüftungssystem für ein Gleichlaufgelenk nach einem der Ansprüche 12 bis 17, wobei die Ausnehmung (67) oder der Versatz (67) einen ersten Abstand (D_1) zwischen der am weitesten außenliegenden

den Fläche (102) der Entlüftungsplatte (66) und einer Stirnfläche (104) der Entlüftungsplatte (66) definiert, die die Entlüftungsöffnung (68) umfaßt, so daß eine am weitesten außenliegende Fläche (106) der genannten elastischen Rückhaltekappe (76) an der oder unterhalb der genannten am weitesten außenliegenden Fläche (102) der genannten Entlüftungsplatte (66) sitzt.

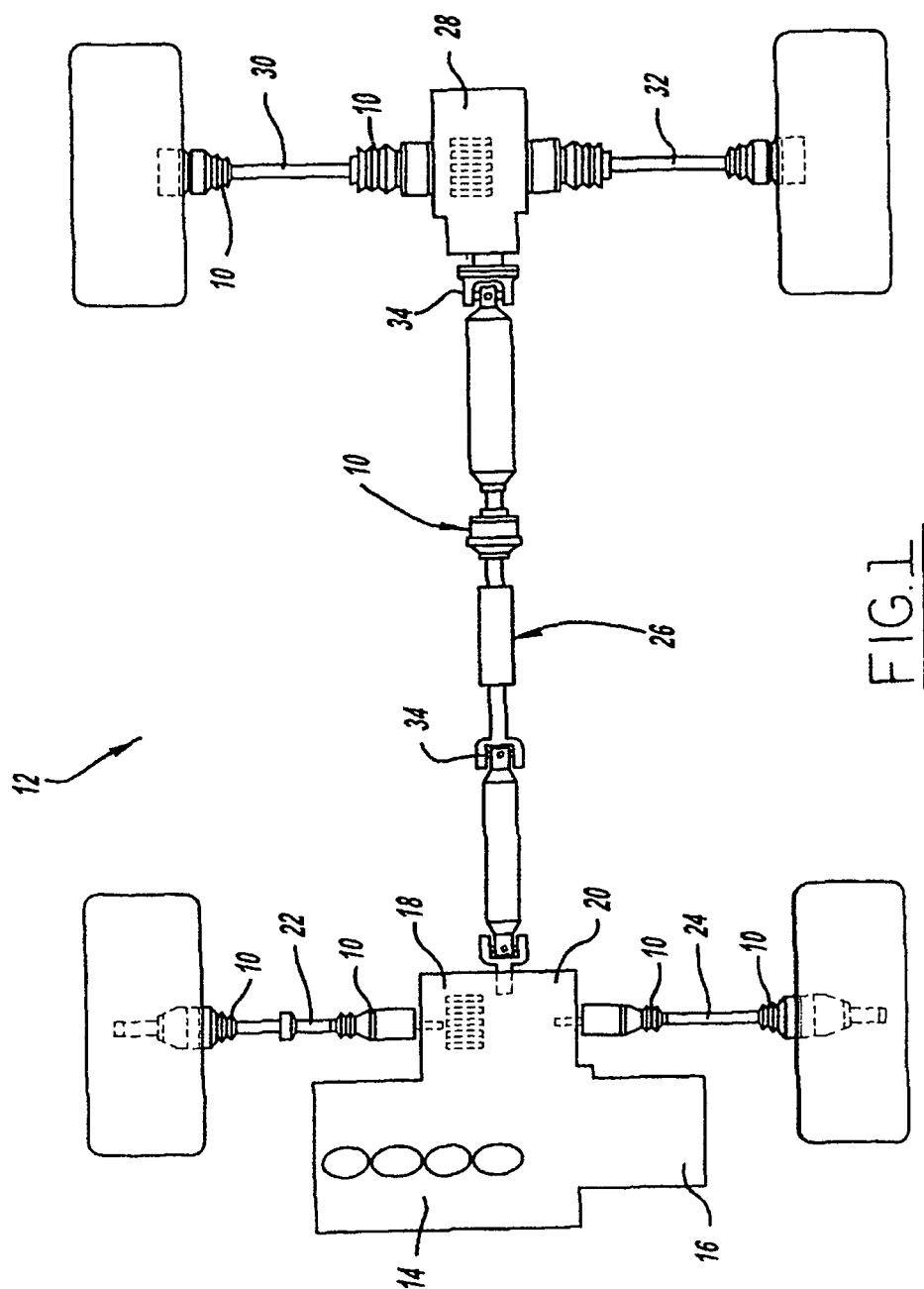
19. Entlüftungssystem für ein Gleichlaufgelenk nach einem der Ansprüche 12 bis 17, wobei sich die Ausnehmung (67) oder der Versatz (67) radial weiter von der genannten Entlüftungsöffnung (68) erstreckt als eine äußerste radiale Kante (103) der genannten elastischen Rückhaltekappe (76).

20. Entlüftungssystem für ein Gleichlaufgelenk nach einem der Ansprüche 18 oder 19, wobei sich die Ausnehmung (67) oder der Versatz (67) radial weiter von der genannten Entlüftungsöffnung (68) erstreckt als eine äußerste radiale Kante (103) der genannten elastischen Rückhaltekappe (76).

21. Entlüftungssystem für ein Gleichlaufgelenk nach einem der Ansprüche 10 bis 20, wobei die Entlüftungsplatte (66) so ausgebildet ist, daß die elastische Rückhaltekappe (76) in axialer Richtung in Bezug auf eine am weitesten außen liegende Fläche (102) der genannten Entlüftungsplatte (66) zurückgesetzt ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



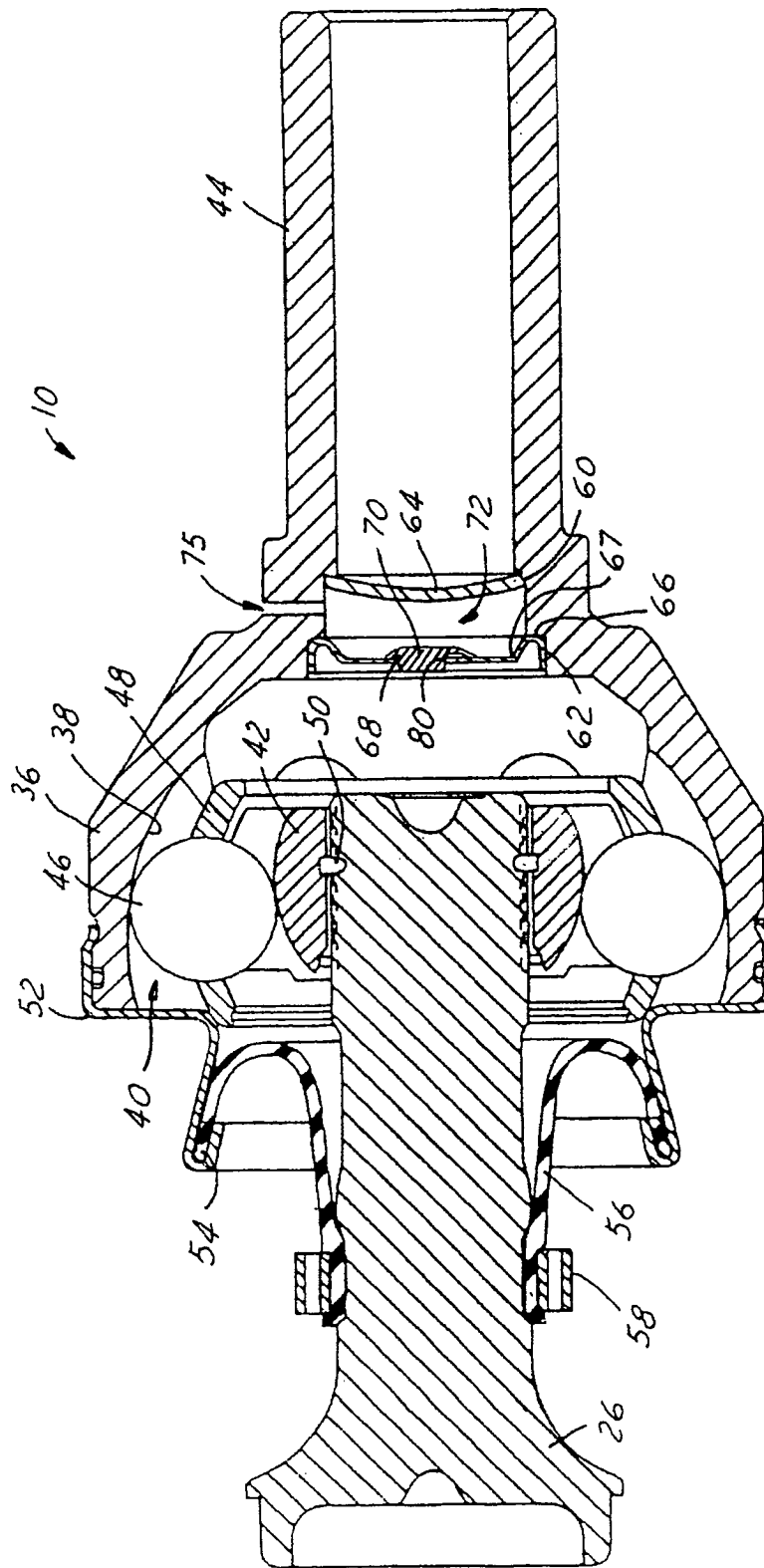


FIG. 2

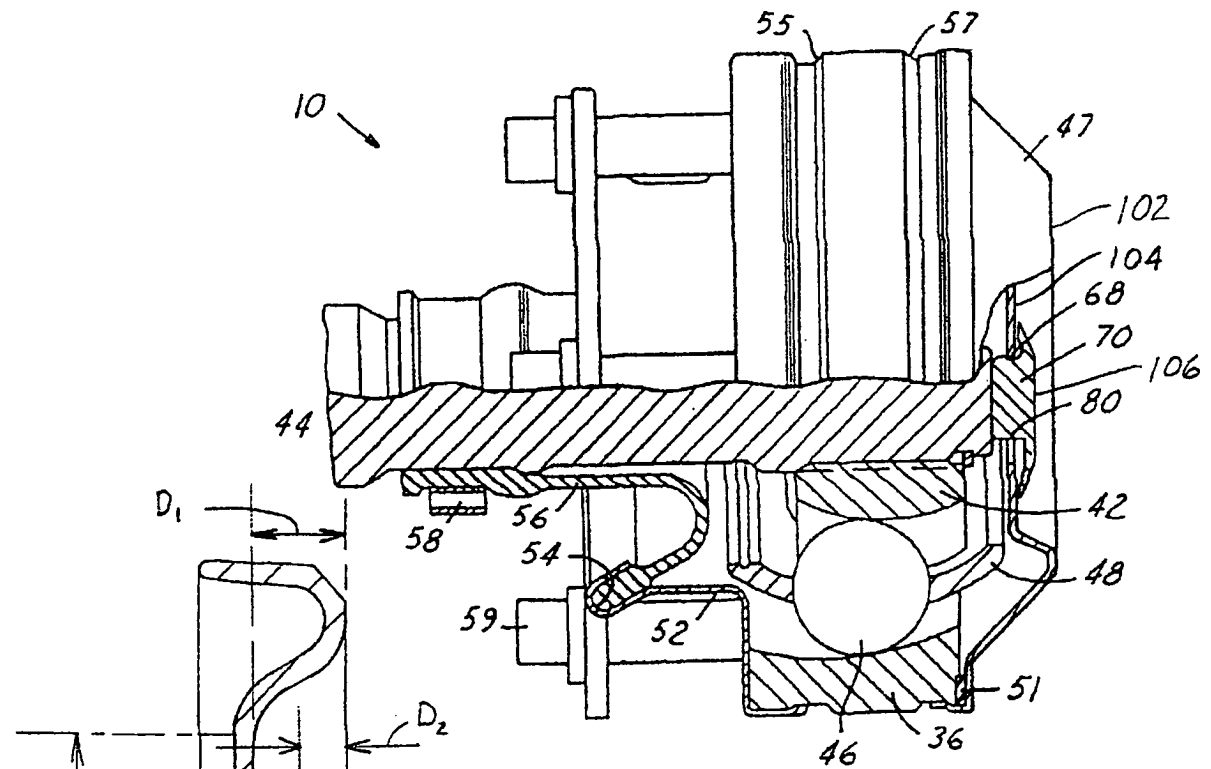


FIG. 3

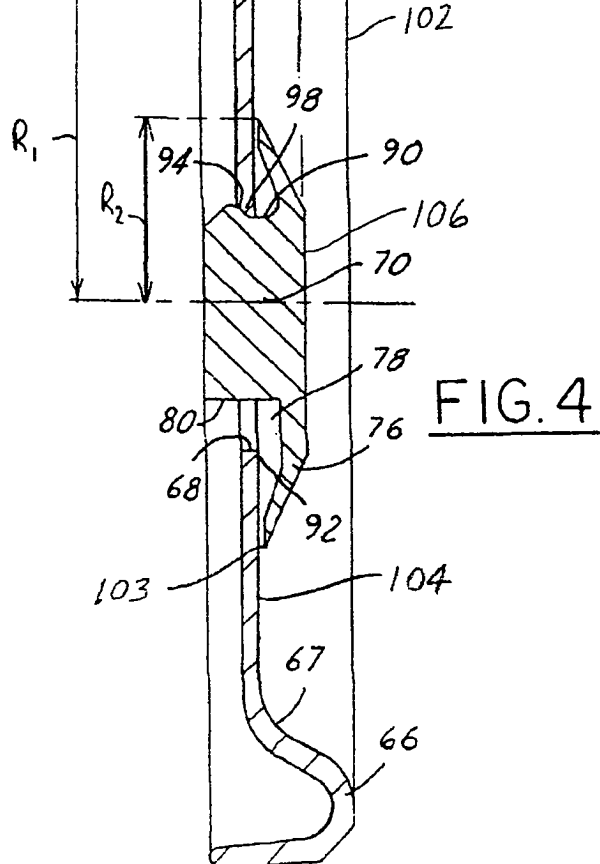


FIG. 4

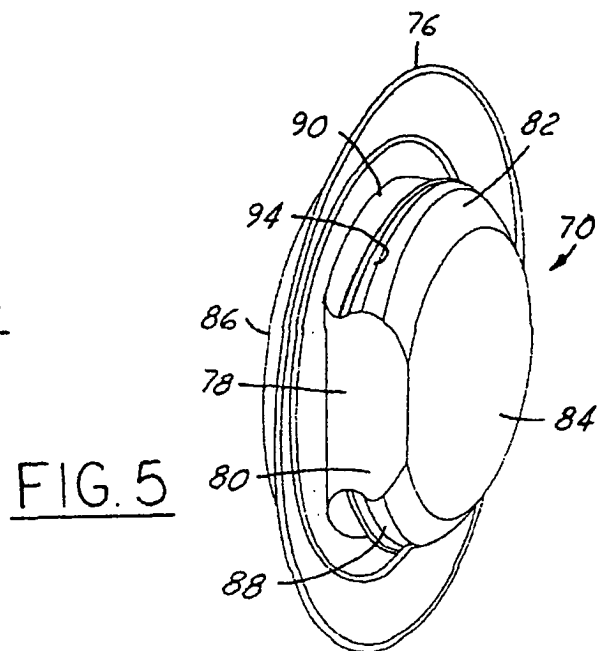


FIG. 5

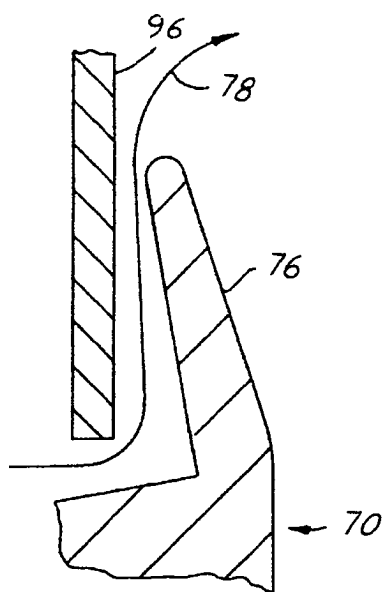


FIG. 6

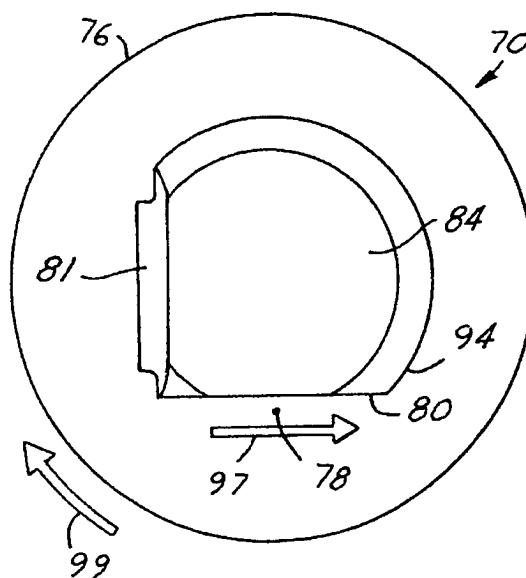


FIG. 7

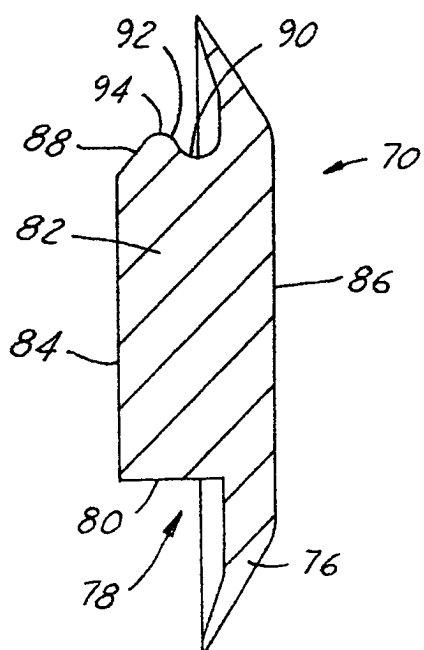


FIG. 8