



(10) **DE 10 2012 210 938 A1** 2014.05.15

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 210 938.2**
(22) Anmeldetag: **27.06.2012**
(43) Offenlegungstag: **15.05.2014**

(51) Int Cl.: **F04C 15/00 (2006.01)**
F04C 2/10 (2006.01)
F04C 11/00 (2006.01)

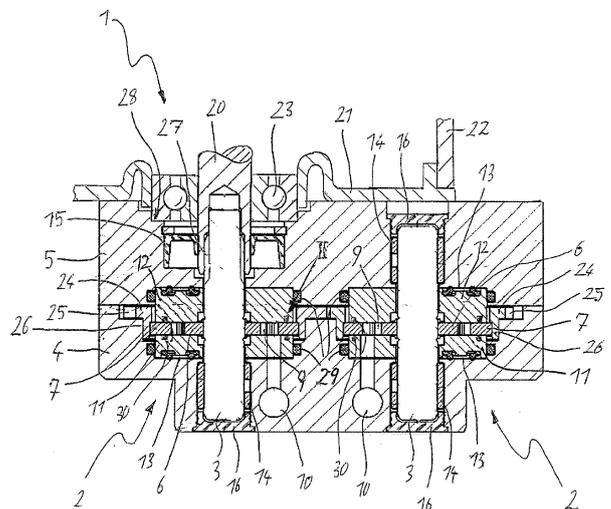
(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
**Schepp, Rene, 71336, Waiblingen, DE; Kurz,
Edgar, 74081, Heilbronn-Horkheim, DE; Alaze,
Norbert, 71706, Markgröningen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Innenzahnradpumpe**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Doppel-Innenzahnradpumpe (1) mit zwei Innenzahnradpumpen (2), von denen jede einem Bremskreis einer hydraulischen Zweikreis-Fahrzeugbremsanlage zugeordnet ist. Die Innenzahnradpumpen (2) sind mit parallelen Pumpenwellen (3) in einer Ebene nebeneinander angeordnet, ihre Hohlräder (7) weisen kämmende Außenverzahnungen (25) zum gegenseitigen Antrieb auf. Ein Antrieb erfolgt an einer Pumpenwelle (3) einer der beiden Innenzahnradpumpen (2), die mit einem Kugellager (23) eines Pumpenmotors gelagert ist. Axialscheiben (11, 12) weisen Abdichtungen (29; 30) zu einem Pumpengehäuse (4, 5) an ihren Außenumfängen und an ihren Innenseiten zu den Hohlrädern (7) der Innenzahnradpumpen (2) auf.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Innenzahnradpumpe mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1, die für eine hydraulische Fahrzeugbremsanlage vorgesehen ist.

Stand der Technik

[0002] Innenzahnradpumpen sind bekannt. Sie weisen ein Hohlrad und ein im Hohlrad exzentrisch angeordnetes Ritzel auf, das auf einem Umfangsabschnitt mit dem Hohlrad kämmt. Die Hohlräder sind innenverzahnte Zahnräder, die Ritzel außenverzahnte Zahnräder, das Hohlrad und das Ritzel können auch als Zahnräder der Innenzahnradpumpe bezeichnet werden. Die Bezeichnung als Ritzel und als Hohlrad dient ihrer Unterscheidung. Außerhalb des Umfangsabschnitts, in dem die Zahnräder miteinander kämmen, schließen das Hohlrad und das Ritzel einen sichelförmigen Pumpenraum zwischen sich ein. Im Pumpenraum kann ein Trennstück angeordnet sein, das einen Saugbereich von einem Druckbereich trennt. Andere Bezeichnungen für das Trennstück sind Segmentstück oder aufgrund der Form Sichel oder Sichelstück. Innenzahnradpumpen lassen sich auch ohne Trennstück ausführen und werden in diesem Fall auch als Zahnringpumpen bezeichnet.

[0003] Zur seitlichen Begrenzung des Pumpenraums sind Axialscheiben bekannt, die auch als Druckplatten oder Steuerplatten bezeichnet werden. Auf die Form einer Platte oder Scheibe kommt es nicht an, sondern auf die Funktion. Die Axialscheiben sind drehfest gehalten und axial beweglich, sie liegen nach Art von Axial-Gleitlagern an Stirnseiten des Hohlrads und des Ritzels an. Auf den Zahnrädern abgewandten Außenseiten werden die Axialscheiben mit Druck beaufschlagt und dadurch gegen die Stirnseiten der Zahnräder gedrückt. Die Druckbeaufschlagung ist üblicherweise auf sog. Druckfelder begrenzt, die ungefähr den Druckbereich im Pumpenraum zwischen dem Hohlrad und dem Ritzel abdecken. Die Druckfelder kommunizieren mit dem Druckbereich, so dass die Druckbeaufschlagung auf beiden Seiten der Axialscheiben gleich ist. Die Andruckkraft der drehfesten Axialscheiben gegen die Zahnräder darf nicht zu hoch sein, weil sonst ein Drehwiderstand der Zahnräder hoch und ein Wirkungsgrad der Innenzahnradpumpe niedrig ist. Es gilt, einen guten Kompromiss zwischen Drehwiderstand und Leckage aus dem Druckbereich des Pumpenraums zwischen den Zahnrädern und den Axialscheiben hindurch zu finden. Eine solche Innenzahnradpumpe mit Axialscheiben offenbart das Patent DE 196 13 833 B4.

[0004] Die Offenlegungsschrift DE 100 53 991 A1 offenbart eine Doppel-Innenzahnradpumpe für eine hydraulische Zweikreis-Fahrzeugbremsanlage. Die Doppelinnenzahnradpumpe weist zwei Innenzahn-

radpumpen auf, die gleichachsig auf einer gemeinsamen Pumpenwelle nebeneinander in einem Pumpengehäuse angeordnet sind. Jede Innenzahnradpumpe ist einem Bremskreis der Fahrzeugbremsanlage zugeordnet. Die Innenzahnradpumpen weisen Axialscheiben auf beiden Seiten ihrer Zahnräder auf. Bei Zweikreis-Fahrzeugbremsanlagen ist eine zuverlässige hydraulische Trennung der beiden Bremskreise notwendig, was eine zuverlässige hydraulische Trennung der beiden Innenzahnradpumpen der bekannten Doppelinnenzahnradpumpe erfordert. Zu diesem Zweck weist die bekannte Doppelinnenzahnradpumpe zwei Radial-Wellendichtringe auf, die mit wenig Abstand nebeneinander auf der Pumpenwelle zwischen den beiden Innenzahnradpumpen angeordnet sind. Ein dritter Radial-Wellendichtring ist auf der Seite der Doppelinnenzahnradpumpe vorgesehen, auf der ein Antrieb mit einem Elektromotor als Pumpenmotor erfolgt.

[0005] Eine weitere Doppelinnenzahnradpumpe für eine hydraulische Zweikreis-Fahrzeugbremsanlage offenbart die Offenlegungsschrift DE 10 2007 030 249 A1. Auch diese Doppelinnenzahnradpumpe weist zwei Innenzahnradpumpen auf, die allerdings nicht gleichachsig, sondern in einer gemeinsamen Ebene mit zu einander parallelen und voneinander beabstandeten Achsen nebeneinander angeordnet sind. Die Hohlräder der beiden Innenzahnradpumpen weisen Außenverzahnungen auf, die miteinander kämmen, so dass das Hohlrad der einen Innenzahnradpumpe das Hohlrad der anderen Innenzahnradpumpe und damit die andere Innenzahnradpumpe antreibt. Der Antrieb der einen Innenzahnradpumpe erfolgt mit einem Zahnrad, das mit der Außenverzahnung des Hohlrads der einen Innenzahnradpumpe kämmt. Um Hydraulikkräfte aufzunehmen, die unter Druck stehende Bremsflüssigkeit radial von innen auf die Hohlräder ausübt, sind die Außenverzahnungen der Hohlräder wellenförmig. Mit den wellenförmigen Außenverzahnungen sind die Hohlräder der bekannten Doppelinnenzahnradpumpe in einem Pumpengehäuse gleitgelagert. Dieser bekannte Doppelinnenzahnradpumpe fehlt eine zuverlässige hydraulische Trennung ihrer beiden Innenzahnradpumpen, ein Leckagestrom der einen Innenzahnradpumpe gelangt an der Stelle, an der die Außenverzahnungen der Hohlräder miteinander kämmen, zur anderen Innenzahnradpumpe. Die Außenverzahnungen der Hohlräder befinden sich in dem Fluid, das die beiden Innenzahnradpumpen fördern, bei der bekannten Doppelinnenzahnradpumpe also in Bremsflüssigkeit.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Die erfindungsgemäße Innenzahnradpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 weist eine Abdichtung ihrer Axialscheibe auf, die eine Pumpenachse umschließt. Die Pumpenachse ist die Achse ei-

nes Zahnrads der Innenzahnradpumpe, also die Achse des Hohlrads oder des Ritzels. Insbesondere umschließt die Abdichtung der Axialscheibe eine Pumpenwelle, auf der das Ritzel der Innenzahnradpumpe angeordnet ist. Es ist an sich nicht vorgesehen, allerdings auch nicht ausgeschlossen, dass die Abdichtung der Axialscheibe die Pumpenwelle berührt, die Abdichtung erfolgt also an sich nicht zwischen der Axialscheibe und der Pumpenwelle, wobei eine Abdichtung zwischen der Axialscheibe und der Pumpenwelle nicht ausgeschlossen ist, sondern zwischen der Axialscheibe und dem Hohlrad (Anspruch 3) und/oder zwischen der Axialscheibe und einem Pumpengehäuse (Anspruch 5), in dem die Innenzahnradpumpe angeordnet ist. Die die Pumpenwelle umschließende Abdichtung ist vorzugsweise mit Abstand von der Pumpenwelle und nahe einem Außenumfang der Axialscheibe angeordnet (Anspruch 2), wobei die Abdichtung an einer Außenumfangsfläche oder nahe dem Außenumfang an einer Stirnfläche der Axialscheibe vorgesehen sein kann.

[0007] Durch die erfindungsgemäße Abdichtung an der Axialscheibe kann auf eine Abdichtung an einer Pumpenwelle verzichtet werden, sofern der Pumpenantrieb nicht an der Pumpenwelle, sondern beispielsweise an einer Außenverzahnung des Hohlrads erfolgt. Die Abdichtung zwischen der Axialscheibe und dem Hohlrad ermöglicht eine zuverlässige hydraulische Abdichtung der Innenzahnradpumpe und die erforderliche hydraulische Trennung, wenn die Innenzahnradpumpe als Doppelinnenzahnradpumpe mit zwei Innenzahnradpumpen ausgeführt ist. Die Abdichtung zwischen der Axialscheibe und dem Pumpengehäuse ist reibungs- und verschleißfrei, weil sich die abgedichteten Flächen nicht gegeneinander bewegen, die Axialscheibe ist drehfest und bewegt sich axial allenfalls wenig. Diese Abdichtung erhöht dadurch den Wirkungsgrad und die Lebensdauer der Innenzahnradpumpe.

[0008] Die Unteransprüche haben vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung zum Gegenstand.

[0009] Die Ausgestaltung gemäß Anspruch 4 hat den Zweck, eine Andruckkraft der Abdichtung gegen die Axialscheibe und das Hohlrad abhängig vom Druck im Druckbereich des Pumpenraums und im Pumpenauslass zu machen. Die Andruckkraft der Abdichtung ist bei hohem Druck größer als bei niedrigem Druck. Der Druck wirkt vorzugsweise parallel zu abzudichtenden Flächen auf die Abdichtung, wodurch die Andruckkraft der Abdichtung gegen die abzudichtenden Flächen der Axialscheibe und des Hohlrads erhöht wird. Anspruch 6 sieht einen Pumpenmotor zum Antrieb der Innenzahnradpumpe vor. Der Pumpenmotor ist insbesondere ein Elektromotor. Eine Motorwelle des Pumpenmotors und eine Pumpenwelle fluchten und sind dreh- und radialfest ver-

bunden. Die Pumpenwelle und die Motorwelle können axial gegeneinander beweglich sein oder sie sind starr miteinander, in diesem Fall können sie einstückig sein, d.h. die Motorwelle und die Pumpenwelle sind eine Welle. Die Pumpenwelle ist zwischen dem Pumpenmotor und der Innenzahnradpumpe nicht gelagert, es wird eine Drehlagerung der Motorwelle zur radialen Abstützung der Pumpenwelle mitgenutzt. Auf einer dem Pumpenmotor abgewandten Seite der Innenzahnradpumpe kann die Pumpenwelle drehbar gelagert sein.

[0010] Insbesondere ist eine Ausführung der Innenzahnradpumpe als Doppelinnenzahnradpumpe mit zwei Innenzahnradpumpen vorgesehen (Anspruch 7). Die Hohlräder der beiden Innenzahnradpumpen weisen Außenverzahnungen auf, die miteinander kämmen, so dass die eine Innenzahnradpumpe die andere Innenzahnradpumpe antreibt. Ein Antrieb der einen Innenzahnradpumpe kann an deren Pumpenwelle oder an der Außenverzahnung ihres Hohlrads erfolgen, andere Antriebsmöglichkeiten sind nicht ausgeschlossen.

[0011] Die erfindungsgemäße Innenzahnradpumpe ist insbesondere als Hydropumpe für eine hydraulische, schlupfgergelte und/oder Fremdkraft-Fahrzeugbremsanlage vorgesehen. In schlupfgergelten Fahrzeugbremsanlagen werden Hydropumpen auch als Rückförderpumpen bezeichnet und sind heute überwiegend als Kolbenpumpen ausgeführt. Die Doppelinnenzahnradpumpe ist für eine Zweikreis-Fahrzeugbremsanlage vorgesehen, wobei jede Innenzahnradpumpe einem Bremskreis zugeordnet ist. In dieser Verwendung der erfindungsgemäßen Innenzahnradpumpe ist die hydraulische Trennung der beiden Innenzahnradpumpen wichtig.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform näher erläutert. Es zeigen:

[0013] Fig. 1 eine Doppelinnenzahnradpumpe mit zwei Innenzahnradpumpen gemäß der Erfindung im Achsschnitt; und

[0014] Fig. 2 eine vergrößerte Einzelheitdarstellung gemäß Pfeil II in Fig. 1.

Ausführungsform der Erfindung

[0015] Die in der Zeichnung dargestellte, erfindungsgemäße Doppelinnenzahnradpumpe **1** weist zwei Innenzahnradpumpen **2** auf, die in einer Ebene und mit parallelen Pumpenwellen **3** nebeneinander in einem zweiteiligen Pumpengehäuse **4, 5** angeordnet sind. Das Pumpengehäuse **4, 5** ist radial zu den Pumpenwellen **3** geteilt. Die Innenzahnradpumpen **3** weisen

hier als Ritzel **6** bezeichnete, außenverzahnte Zahnräder und hier als Hohlräder **7** bezeichnete innenverzahnte Zahnräder auf. Die Ritzel **6** und die Hohlräder **7** können auch als Zahnräder **6, 7** der Innenzahnpumpen **2** bezeichnet werden. Sie sind in einer Ebene angeordnet, wobei die Ritzel **6** exzentrisch so in den Hohlradern **7** angeordnet sind, dass sie mit den Hohlradern **7** kämmen. Die Ritzel **6** sind drehfest auf den Pumpenwellen **3** angeordnet, so dass sie mit den Pumpenwellen **3** drehend antreibbar sind. Bei einem Drehantrieb treiben die Ritzel **6** die mit ihnen kämmenden Hohlräder **7** drehend an. In einem Umfangsbereich, in dem sie nicht miteinander kämmen, begrenzen die Ritzel **6** und die Hohlräder **7** sichelförmige Pumpenräume **9** zwischen sich. Im Pumpenraum **9** ist ein sichelförmiges Trennstück angeordnet, das aufgrund seiner Form auch als Sichel bezeichnet wird und das den Pumpenraum **9** in einen Saugbereich und einen Druckbereich teilt. Das Trennstück befindet sich außerhalb der Schnittebene der Zeichnung und ist deswegen nicht sichtbar. Aufbau und Funktion von Innenzahnpumpen sind bekannt und sollen hier nicht näher erläutert werden. Die Innenzahnpumpen **2** der erfindungsgemäßen Doppelinnenzahnpumpe **1** können auch als trennstücklose Zahnringpumpen ausgeführt sein. Sauganschlüsse, d. h. Pumpeneinlässe **10** der Innenzahnpumpen **2** sind in der Zeichnung sichtbar, Druckanschlüsse, d. h. Pumpenauslässe, befinden sich außerhalb der Schnittebene der Zeichnung und sind deswegen nicht sichtbar.

[0016] Beiderseits der Zahnräder **6, 7** weisen die Innenzahnpumpen zwei Axialscheiben **11, 12** auf, die auch als Druckplatten oder Steuerplatten bezeichnet werden. Die Axialscheiben **11, 12** liegen dichtend an Stirnseiten der Zahnräder **6, 7** der Innenzahnpumpen **2** an und begrenzen den Pumpenraum **9** seitlich. Die Axialscheiben **11, 12** sind drehfest im Pumpengehäuse **4, 5** gehalten und axial beweglich. Auf den Zahnrädern **6, 7** abgewandten Außenseiten weisen die Axialscheiben **11, 12** Druckfelder **13** auf. Bei den Druckfeldern **13** handelt es sich um Vertiefungen in den Außenseiten der Axialscheiben **11, 12**, die sich ungefähr über den Druckbereich der Pumpenräume **9** erstrecken und die mit Dichtungen, die die Druckfelder **13** umschließen, im Pumpengehäuse **4, 5** abgedichtet sind. Die Druckfelder **13** kommunizieren mit den Pumpenauslässen, d. h. sie werden mit einem im Pumpenauslass herrschenden Druck beaufschlagt und dadurch gegen die Stirnseiten der Zahnräder **6, 7** gedrückt, um dort abzudichten. Sie wirken nach Art von Axialgleitlagern, so dass die Zahnräder **6, 7** drehbar sind.

[0017] Beiderseits der Axialscheiben **11, 12** sind die Pumpenwellen **3** in Lagerbuchsen **14** gleitgelagert.

[0018] Die Hohlräder **7** der beiden Innenzahnpumpen **2** sind in Zahnringe **24** eingepresst, die

Außenverzahnungen **25** aufweisen, die miteinander kämmen. Dadurch treibt das Hohlrad **7** der einen Innenzahnpumpe **2** das Hohlrad **7** der anderen Innenzahnpumpe **2** und damit die andere Innenzahnpumpe **2** insgesamt an. Die Zahnringe **24** sind axial um etwas mehr als eine Breite ihrer Außenverzahnungen **25** versetzt zu den Hohlradern **7**, so dass sich die Außenverzahnungen **25** in einer Ebene neben den Hohlradern **7** (und den Ritzeln **6**) befinden. Die Zahnringe **24** weisen einen zylinderrohrförmigen, seitlich abstehenden Kragen auf, der ein Gleitlager **26** bildet. Die Hohlräder **7** befinden sich in einer Ebene mit den Gleitlagern **26**, mit denen sie drehbar im Pumpengehäuse **4** gelagert sind.

[0019] Der Antrieb der Doppelinnenzahnpumpe erfolgt mit einem nicht gezeichneten Elektromotor als Pumpenmotor an der Pumpenwelle **3** der in **Fig. 1** linken Innenzahnpumpe **2**. Der Elektromotor, von dem in der Zeichnung ein scheibenförmiger Gehäusedeckel **21** und rechts ein kurzes Stück eines topfförmigen Motorgehäuses **22** zu sehen sind, ist achsparallel zu den Innenzahnpumpen **2** am Pumpengehäuse **4, 5** befestigt, wobei der Gehäusedeckel **21** des Elektromotors am Pumpengehäuse **5** anliegt. In den Gehäusedeckel **21** ist ein Kugellager als Motorlager **23** eingepresst, das die Motorwelle **20** an einem Ende drehbar lagert. Mit dem Elektromotor bildet die Doppelinnenzahnpumpe **1** ein Pumpenaggregat. Das Pumpengehäuse **4, 5** ist als Kartusche ausgeführt, das sich in eine kongruente, einen Aufnahmeraum für die Doppelinnenzahnpumpe **1** bildende Ansenkung eines nicht dargestellten Hydraulikblocks einer hydraulischen Fahrzeugbremsanlage einsetzen lässt. Solche Hydraulikblöcke sind bei schlupfregulierten Fahrzeugbremsanlagen bekannt, in sie sind außer den auch als Rückförderpumpen bezeichneten Hydropumpen, hier den beiden Innenzahnpumpen **2**, Magnetventile, Hydrospeicher, Dämpferkammern eingesetzt und hydraulisch miteinander verschaltet, mit denen die Schlupfregelung erfolgt.

[0020] Die Pumpenwelle **3** weist ein Vielzahnprofil **27** auf, auf das ein komplementäres Innenvielzahnprofil der Motorwelle **20** gesteckt ist, die an dem der Innenzahnpumpe **2** zugewandten Ende hohl ist. Auf diese Weise sind die Pumpenwelle **3** und die Motorwelle **20** axial beweglich sowie dreh-, winkel- und radialfest verbunden. Der Antrieb der beiden Innenzahnpumpen **2** erfolgt wie gesagt mit dem Elektromotor als Pumpenmotor an der Pumpenwelle **3** der in **Fig. 1** links gezeichneten Innenzahnpumpe **2**. Das auf der Pumpenwelle **3** drehfeste Ritzel **6** treibt das Hohlrad **7** und dieses über die Außenverzahnung **25** das Hohlrad **7** der anderen, in **Fig. 1** rechts gezeichneten Innenzahnpumpe **2** an, die wiederum das mit ihr kämmende Ritzel **6** antreibt. Die angetriebene Pumpenwelle **3** weist zwischen der Innenzahnpumpe **2** und dem Pumpenmotor keine eigene Drehlagerung im Pumpengehäuse **5** auf, sondern

nutzt das Motorlager **23** des Pumpenmotors mit. Das Motorlager **23** des Pumpenmotors, das in den Gehäusedeckel **21** des Motorgehäuses **22** eingepresst ist, steht ein kurzes Stück über den Gehäusedeckel **21** vor und ragt in eine Ringstufe **28** im Pumpengehäuse **5**, die die Pumpenwelle **3** konzentrisch umgibt. Auf diese Weise ist das Motorlager **23** des Pumpenmotors im Pumpengehäuse **5** zur Achse der angetriebenen Innenzahnradpumpe **2** zentriert. Auf der dem Pumpenmotor abgewandten Seite der Innenzahnradpumpe **2** ist die Pumpenwelle **3** in der bereits genannten Lagerbuchse **14** drehbar gelagert.

[0021] Die Axialscheiben **11**, **12** weisen Abdichtungen an ihrem Umfang auf: In den Pumpengehäusen **4**, **5** sind umlaufende Nuten angebracht, in denen O-Ringe **29** oder andere Dichtringe angeordnet sind. (Fig. 2). Die O-Ringe **29** liegen an Umfangsflächen der Axialscheiben **11**, **12** an und dichten zwischen den Axialscheiben **11**, **12** und dem Pumpengehäuse **4**, **5** ab. Die O-Ringe **29** sind nahezu verschleißfrei, weil die Axialscheiben **11**, **12** drehfest sind und allenfalls eine kleine Axialbewegung ausführen. Es findet also allenfalls eine kleine Axialbewegung zwischen den Axialscheiben **11**, **12** und den O-Ringen **29** statt. Diese Abdichtung der Innenzahnradpumpen **2** hat zudem den Vorteil, dass sie keine Reibung erzeugt, die die Innenzahnradpumpen **2** bremst, die erforderliche Antriebsleistung erhöht und damit den Wirkungsgrad senkt.

[0022] Eine weitere Abdichtung weisen die Axialscheiben **11**, **12** an ihren an den Zahnrädern **6**, **7** anliegenden Stirnseiten auf, die hier als Innenseiten der Axialscheiben **11**, **12** bezeichnet werden: Im Bereich der Hohlräder **7**, also nahe ihrer Außenumfänge, weisen die Axialscheiben **11**, **12** außerhalb der Innenverzahnungen der Hohlräder **7** umlaufende Nuten auf, in denen Dichtungsanordnungen **30** angeordnet sind, die zwischen den Axialscheiben **11**, **12** und den Hohlrädern **7** abdichten (siehe Fig. 2). Die Dichtungsanordnungen **30** weisen einen O-Ring **31** oder einen sonstigen Ring aus einem Elastomer und einen Gleitring **32** beispielsweise aus PTFE (Polytetrafluorethylen) auf, der an der Stirnseite des Hohlrads **7** dichtend anliegt. Die O-Ringe **31** bilden Nachstellelemente, sie werden auf ihrer Innenseite mit dem Druck des von den Innenzahnradpumpen **2** geförderten Fluids, im Ausführungsbeispiel also mit dem Druck der geförderten Bremsflüssigkeit, beaufschlagt. Der O-Ring **31** wird dadurch radial gepresst und drückt den Gleitring **32** abhängig vom Fluidruck der Innenzahnradpumpen **2** gegen die Stirnseiten der Hohlräder **7**. Auf diese Weise weist die Dichtungsanordnung **30** bei niedrigem Druck eine niedrige Reibung und trotzdem bei hohem Druck eine gute Dichtwirkung auf. Die Dichtungsanordnungen **30** dichten die Innenzahnradpumpen **2** zuverlässig, so dass eine hydraulische Trennung der beiden Innenzahnradpumpen **2** voneinander zuverlässig gewährleistet ist.

Die hydraulische Trennung der Innenzahnradpumpen **2** ist wichtig beim Einsatz der Doppelinnenzahnradpumpe **1** in einer hydraulischen Zweikreis-Fahrzeugbremsanlage, wo jede Innenzahnradpumpe **2** einem Bremskreis zugeordnet ist, um deren Bremskreise zuverlässig hydraulisch voneinander zu trennen.

[0023] In der Ausführungsform der Erfindung in Fig. 1 und Fig. 2 sind die Abdichtungen der Axialscheiben **11**, **12** mit den O-Ringen **29** am Außenumfang zwischen den Axialscheiben **11**, **12** und dem Pumpengehäuse **4**, **5** und die Abdichtungen mit den Dichtungsanordnungen **30** an den Stirn- und Innenseiten der Axialscheiben **11**, **12** zwischen den Axialscheiben **11**, **12** und den Hohlrädern **7** dargestellt. Für die Praxis genügt jeweils eine der beiden Abdichtungen und wird sinnvollerweise auch nur eine der beiden Abdichtungen vorgesehen.

[0024] Zwischen der mit dem Pumpenmotor angetriebenen, in Fig. 1 links gezeichneten Innenzahnradpumpe **2** und dem Motorlager **23** ist die Pumpenwelle **3** mit einem Radial-Wellendichtring **15** abgedichtet. An allen anderen drei Enden der Pumpenwelle **3** der beiden Innenzahnradpumpen **2** ist das Pumpengehäuse **4**, **5** mit Verschlussdeckeln **16** dicht verschlossen. Zur Abdichtung an den beiden Pumpenwellen **3** benötigen die Innenzahnradpumpen **2** also nur den einen Wellendichtring **15**.

[0025] Die Doppelinnenzahnradpumpe **1** ist als Hydropumpe einer nicht dargestellten, hydraulischen Zweikreis-Kraftfahrzeugbremsanlage vorgesehen, wo sie als sog. Rückförderpumpe zu Schlupfregelungen wie Bremsblockierschutz-, Antriebsschlupf- und/oder Fahrdynamikregelungen und/oder zu einer Bremsdruckerzeugung in hydraulischen Fremdkraft-Fahrzeugbremsanlagen dient. Jede Innenzahnradpumpe **2** ist einem Bremskreis der Fahrzeugbremsanlage zugeordnet. Für die genannten Schlupfregelungen sind die Abkürzungen ABS, ASR, FDR und ESP gebräuchlich, Fahrdynamikregelungen werden umgangssprachlich auch als Schleuderschutzregelungen bezeichnet.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 19613833 B4 [0003]
- DE 10053991 A1 [0004]
- DE 102007030249 A1 [0005]

Patentansprüche

1. Innenzahnradpumpe für eine hydraulische Fahrzeugbremsanlage, mit einem Hohlrad (7) und einem im Hohlrad (7) angeordneten und mit dem Hohlrad (7) kämmenden Ritzel (6), und mit einer drehfesten Axialscheibe (11, 12), die an einer Stirnseite des Hohlrads (7) und des Ritzels (6) anliegt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenzahnradpumpe (2) eine Abdichtung (29; 30) der Axialscheibe (11, 12) aufweist, die eine Pumpenachse umschließt.

2. Innenzahnradpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abdichtung (29; 30) an einem Umfang der Axialscheibe (11, 12) angeordnet ist.

3. Innenzahnradpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenzahnradpumpe (2) eine Abdichtung (30) zwischen der Axialscheibe (11, 12) und dem Hohlrad (7) aufweist.

4. Innenzahnradpumpe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abdichtung (30) mit einem Druck eines Pumpenauslass der Innenzahnradpumpe (2) beaufschlagt gegen die Axialscheibe (11, 12) und das Hohlrad (7) gedrückt wird

5. Innenzahnradpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenzahnradpumpe (2) eine Abdichtung (29) zwischen der Axialscheibe (11, 12) und einem Pumpengehäuse (4, 5) aufweist.

6. Innenzahnradpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenzahnradpumpe (2) eine Pumpenwelle (3) aufweist, die dreh- und radialfest mit einer Motorwelle (20) eines Pumpenmotors verbunden ist, und dass die Pumpenwelle (3) zwischen der Innenzahnradpumpe (2) und dem Pumpenmotor nicht gelagert ist.

7. Doppelinnenzahnradpumpe mit zwei Innenzahnradpumpen (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hohlräder (7) Außenverzahnungen (25) aufweisen, die mit einander kämmen.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

