

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
28. Juni 2012 (28.06.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/084437 A2

(51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/071395

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. November 2011 (30.11.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 064 130.8
23. Dezember 2010 (23.12.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GAERTNER, Oliver** [DE/DE]; Burgstr. 46/1, 74232 Abstatt (DE). **SCHEPP, Rene** [DE/DE]; Sonnenweg 8, 71336 Waiblingen (DE). **KLEIN, Andreas** [DE/DE]; Steirische Strasse 39, 01279 Dresden (DE). **SCHEIBITZ, Benjamin** [DE/DE]; Charlottenstrasse 40, 70182 Stuttgart (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

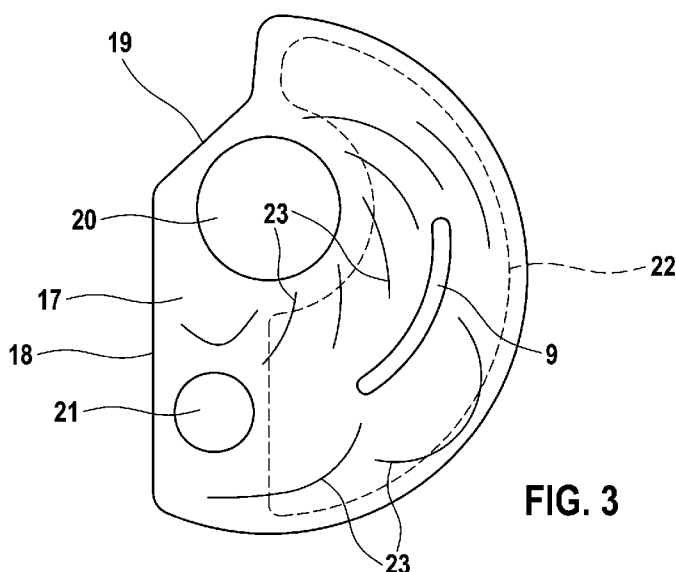
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: AXIAL DISC AND GEAR PUMP WITH AXIAL DISC

(54) Bezeichnung : AXIALSCHEIBE UND ZAHNRADPUMPE MIT AXIALSCHEIBE



(57) Abstract: The invention relates to an internal gear pump (1) for a hydraulic vehicle brake system. The invention proposes that axial discs (17) which, by the exertion of pressure on the outer sides thereof, are pressed against gearwheels (2, 4) of the internal gear pump (1) for lateral sealing, be provided on the inner sides thereof with grooves (23) through which the gearwheels (2, 4) convey brake fluid as they are driven in rotation, which brake fluid thereby passes, for lubrication, between the axial discs (17) and the gearwheels (2, 4) of the internal gear pump (1).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Innenzahnradpumpe (1) für eine hydraulische Fahrzeugbremsanlage. Die Erfindung schlägt vor, Axialscheiben (17), die zur seitlichen Abdichtung durch Druckbeaufschlagung auf ihren Außenseiten gegen Zahnräder (2, 4) der Innenzahnradpumpe (1) gedrückt werden, auf ihren Innenseiten mit Rillen (23) zu versehen, durch die die Zahnräder (2, 4) bei einem Drehantrieb Bremsflüssigkeit fördern, die dadurch zur Schmierung zwischen die Axialscheiben (17) und die Zahnräder (2, 4) der Innenzahnradpumpe (1) gelangt.

WO 2012/084437 A2

5 Beschreibung

Titel

Axialscheibe und Zahnradpumpe mit Axialscheibe

10 Die Erfindung betrifft eine Axialscheibe für eine Zahnradpumpe mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1, insbesondere für eine Innenzahnradpumpe, und eine Zahnradpumpe mit einer solchen Axialscheibe mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 9.

15 Stand der Technik

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Innenzahnradpumpe erläutert, sie ist allerdings grundsätzlich auf Zahnradpumpen allgemein, also auch auf Außenzahnradpumpen anwendbar. Innenzahnradpumpen weisen ein außenverzahntes
20 Zahnrad, das nachfolgend zur eindeutigen Bezeichnung als Ritzel bezeichnet werden wird, und ein innenverzahntes, sog. Hohlrad auf, wobei das Ritzel exzentrisch so im Hohlrad angeordnet ist, dass die beiden Zahnräder, also das Ritzel und das Hohlrad, in einem Umfangsabschnitt miteinander kämen. Auf einem anderen Umfangsabschnitt besteht ein sichelförmiger Freiraum zwischen den
25 beiden Zahnrädern, der innen vom Ritzel und außen vom Hohlrad begrenzt ist. Der Freiraum wird auch als Pumpenraum oder Verdrängungsraum bezeichnet. Durch Drehantrieb der beiden Zahnräder, üblicherweise ist das Ritzel drehfest auf einer Pumpenwelle, die drehend angetrieben wird und über das Ritzel auch das Hohlrad drehend antreibt, wird Flüssigkeit von einem Saugbereich zu einem
30 in Drehrichtung der Zahnräder dahinter befindlichen Druckbereich des Pumpenraums gefördert. In den Saugbereich mündet ein Pumpeneinlass, vom Druckbereich geht ein Pumpenauslass ab.

35 Seitlich, d. h. auf Stirnseiten der Zahnräder, begrenzen Seitenwände den Pumpenraum. Die Seitenwände können auch als Stirnwände, Deckel, oder dgl. bezeichnet werden. Ein Beispiel einer solchen Innenzahnradpumpe offenbart das

Patent DE 196 13 833 B4. Zur Abdichtung des Pumpenraums an den Stirnseiten der Zahnräder weist die bekannte Innenzahradpumpe als Axialscheiben bezeichnete Scheiben auf, die drehfest sind und mit ihren den Zahnrädern zugewandten Innenseiten an den Zahnrädern anliegen. Auf Außenseiten der Axialscheiben sind Druckfelder vorgesehen, die mit Flüssigkeit aus dem Druckbereich der Innenzahradpumpe beaufschlagt werden. Die Druckfelder sind flache Höhlungen, die sich sichelförmig über ungefähr den Pumpenraum oder einen Teil des Pumpenraums erstrecken. Die Druckfelder können in den Außenseiten der Axialscheiben und/oder in den ihnen zugewandten Innenseiten der Seitenwände der Innenzahradpumpe ausgebildet sein. Die Axialscheiben sind drehfest gehalten. Der Druck der geförderten Flüssigkeit drückt die Axialscheiben gegen die Stirnseiten der Zahnräder der Innenzahradpumpe, um den Pumpenraum abzudichten. Dabei wird keine hermetische Abdichtung erreicht, sondern ein guter Kompromiss zwischen geringer Leckage, guter Schmierung und geringer Reibung zwischen den drehenden Zahnrädern und den feststehenden Axialscheiben sowie ein niedriger Verschleiß.

Eine Schmierung zwischen den Stirnseiten der Zahnräder der Innenzahradpumpe und den an ihnen anliegenden und von außen druckbeaufschlagten Axialscheiben erfolgt nach Art einer hydrodynamischen Schmierung durch an den Stirnseiten der Zahnräder haftende Flüssigkeit, die von den Zahnrädern zwischen die Axialscheiben und die Stirnseiten der Zahnräder gefördert wird.

Offenbarung der Erfindung

Die erfindungsgemäße Axialscheibe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 weist auf ihrer Innenseite eine Oberflächenstruktur auf, die im Zusammenwirken mit den bei Betrieb der Zahradpumpe drehenden Zahnrädern dafür sorgt, dass Flüssigkeit, welche die Zahradpumpe fördert, zwischen die Stirnseiten der Zahnräder und die an ihnen anliegende Axialscheibe gelangt. Die Innenseite der Axialscheibe ist die den Zahnrädern der Zahradpumpe zugewandte Seite, die an den Stirnseiten der Zahnräder anliegt. Die Erfindung verbessert eine Schmierung zwischen der oder den feststehenden Axialscheibe/n und den Zahnrädern einer Zahradpumpe, Reibung und Verschleiß werden verringert. Die Unteran-

sprüche haben vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung zum Gegenstand.

5 Anspruch 2 sieht mindestens eine und vorzugsweise mehrere Rillen als Oberflächenstruktur auf der Innenseite der Axialscheibe vor. Vorzugsweise verläuft die mindestens eine Rille in Umfangsrichtung und weist zusätzlich eine Komponente in radialer Richtung auf, so dass eine Drehung der Zahnräder der Zahnradpumpe Flüssigkeit durch die Rille fördert, welche die Flüssigkeit nach außen oder nach innen lenkt, so dass die Flüssigkeit zwischen die Zahnräder und die
10 Axialscheibe gelangt und die Stirnseiten der Zahnräder im Wesentlichen auf deren gesamter radialer Höhe benetzt.

15 Anspruch 3 sieht vor, dass die mindestens eine Rille vom Pumpenraum der Zahnradpumpe zwischen die Axialscheibe und ein Zahnrad der Zahnradpumpe führt. Vorzugsweise führt mindestens eine zweite Rille vom Pumpenraum zwischen die Axialscheibe und das andere Zahnrad der Zahnradpumpe. Es können für jedes Zahnrad der Zahnradpumpe mehrere Rillen vorgesehen sein.

20 Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht eine raue Oberfläche auf der Innenseite der Axialscheibe vor. Die raue Oberfläche kann durch Laserbearbeitung, Erodieren, Honen, Schleifen, Strahlen, beispielsweise (Stahl-) Kugelstrahlen, Kaltschlagen oder dgl. Oberflächenbearbeitungsverfahren hergestellt sein. Die Aufzählung ist nicht abschließend. Eine andere erfindungsgemäße Möglichkeit einer rauhen Oberfläche ist eine Oberflächenbeschichtung, beispielsweise eine chemisch auf
25 die Innenseite der Axialscheibe abgeschiedene Metallbeschichtung, die durch ein spezielles Stromprofil ihre raue, beispielsweise kugelige Oberflächenstruktur erhält. Eine weitere Möglichkeit ist eine sog. DLC- (Diamond like Coating) Beschichtung, also eine Beschichtung mit einem amorphen Kohlenstoff, die gute Trockenschmiereigenschaften aufweist. Auch diese Aufzählung ist nicht
30 abschließend. Die raue Oberfläche der Innenseite der Axialscheibe kann vergleichbar der weiter oben erläuterten Rille so wirken, dass sie das Fördern von Flüssigkeit durch die drehenden Zahnräder der Zahnradpumpe zwischen die Stirnseiten der Zahnräder und die Innenseite der Axialscheibe und die Verteilung der Flüssigkeit über die Stirnseiten der Zahnräder bewirkt oder verbessert und/oder
35 die raue Oberfläche kann einem Haften der Flüssigkeit der Innenseite der Axialscheibe dienen, um einen Schmierfilm zwischen der Innenseite der Axialscheibe

und den Stirnflächen der Zahnräder zu halten. Letzteres wirkt insbesondere einer Trocken- oder Mischreibung bei einem Anfahren der Zahnradpumpe nach einem Stillstand entgegen.

5 Eine raue Oberfläche ist nicht auf der gesamten Fläche der Innenseite der Axialscheibe notwendig, es genügt eine raue Oberfläche in dem Bereich, an dem die Axialscheibe an den Stirnseiten der Zahnräder der Zahnradpumpe anliegt. Das ist Gegenstand des Anspruchs 7.

10 Anspruch 8 sieht vor, dass die Axialscheibe ein Druckfeld auf ihrer Außenseite aufweist.

Gegenstand des Anspruchs 9 ist eine Zahnradpumpe mit einer Axialscheibe der vorstehend erläuterten Art auf einer Stirnseite der Zahnräder der Zahnradpumpe, vorzugsweise weist die Zahnradpumpe auf beiden Seiten ihrer Zahnräder Axialscheiben auf. Gegenstand des Anspruchs 10 ist eine Innenzahnradpumpe mit einer oder vorzugsweise zwei solchen Axialscheiben.

20 Die erfindungsgemäße Zahnradpumpe ist insbesondere als Hydropumpe für eine hydraulische, schlupfgeregelte- und/oder Fremdkraft-Fahrzeuggbremsanlage vorgesehen. Solche Hydropumpen werden oft, wenn auch nicht unbedingt zutreffend, als Rückförderpumpen bezeichnet. Eine weitere Verwendung der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe ist in Common-Rail-Kraftstoff-Einspritzanlagen für Verbrennungsmotoren, insbesondere als Vorförderpumpe..

25 Kurze Beschreibung der Zeichnung

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

30 Figur 1 Eine Innenzahnradpumpe gemäß der Erfindung in Stirnansicht ohne Gehäuse;

35 Figur 2 einen Achsschnitt der Innenzahnradpumpe aus Figur 1 entlang der Linie II – II in Figur 1;

Figur 3 eine Ansicht einer Innenseite einer Axialscheibe der Innenzahnradpumpe aus Figuren 1 und 2 gemäß der Erfindung; und

Figur 4 eine abgewandelte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Axialscheibe der Innenzahnradpumpe aus Figuren 1 und 2 in einer Figur 3 entsprechenden Darstellung.

Ausführungsform der Erfindung

Die in Figuren 1 und 2 dargestellte, erfindungsgemäße Innenzahnradpumpe 1 weist ein nachfolgend als Ritzel 2 bezeichnetes außenverzahntes Zahnrad auf, das drehfest auf einer Pumpenwelle 3 ist. Das Ritzel 2 ist in einem innenverzahnten Hohlrad 4 angeordnet, das drehbar in einem Lagerring 5 gleitgelagert ist. Das Ritzel 2 und das Hohlrad 4, die gemeinsam auch als Zahnräder 2, 4 bezeichnet werden, sind gleich breit und weisen zueinander parallele, versetzte Drehachsen auf, so dass sie auf einem Umfangsabschnitt miteinander kämmen. Das Ritzel 2 wird durch Drehantrieb der Pumpenwelle 3 drehend angetrieben und treibt seinerseits das Hohlrad 4 drehend im Lagerring 5 an. Außerhalb des Umfangsabschnitts, in dem die beiden Zahnräder 2, 4 miteinander kämmen, begrenzen sie einen sichelförmigen Pumpenraum 6, der sich in Umfangsrichtung erstreckt.

In den Pumpenraum 6 mündet nahe eines Endes von einer Seite eine Einlassbohrung 7, die einen Saugbereich 8 des Pumpenraums 6 definiert. In Umfangsrichtung versetzt mündet ein kreisbogenförmiger Schlitz 9 in den Pumpenraum 6, der sich bis nahe des anderen Endes des sichelförmigen Pumpenraums 6 erstreckt. Der Schlitz 9 ist Teil eines Pumpenauslass und definiert einen Druckbereich 10 des Pumpenraums 6.

Ein sichelförmiger und nachfolgend als Sichel 11 bezeichneter Körper ist zwischen dem Ritzel 2 und dem Hohlrad 4 im Pumpenraum 6 angeordnet und trennt den Saugbereich 8 vom Druckbereich 10. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Sichel 11 zweiteilig, sie weist ein sichelförmiges Außenteil 12, an dessen Außenseite Zahnköpfe von Zähnen des Hohlrads 4 anliegen und bei Betrieb der Innenzahnradpumpe 1 entlag gleiten, und ein sichelförmiges Innenteil 13, an dessen Innenseite Zahnköpfe von Zähnen des Ritzels 2 anliegen und bei Betrieb

der Innenzahnrادpumpe 1 entlanggleiten, auf. An ihren saugbereichseitigen Enden sind das Außenteil 12 und das Innenteil 13 der Sichel 11 gelenkig verbunden, eine Schenkelfeder 14, die zwischen dem Außenteil 12 und dem Innenteil 13 angeordnet ist, drückt das Außenteil 12 nach außen und das Innenteil 13 nach innen gegen die Zahnköpfe der Zähne der Zahnräder 2, 4. Zusätzlich ist ein Zwischenraum 15 zwischen dem Außenteil 12 und dem Innenteil 13 der Sichel 11 zum Druckbereich 10 hin offen, so dass das Außenteil 12 und das Innenteil 13 druckbeaufschlagt auseinander- und gegen die Zahnköpfe der Zähne der Zahnräder 2, 3 gedrückt werden, um eine gute Dichtwirkung an den Zahnköpfen der Zähne der Zahnräder 2, 4 zu erreichen. Am saugbereichseitigen Ende stützen sich das Außenteil 12 und das Innenteil 13 an einem Bolzen 16 ab, der den Pumpenraum 6 quer, d. h. achsparallel zu den Zahnrädern 2, 4, durchsetzt. In Zahnzwischenräumen des Ritzels 2 und des Hohlrads 4 sind Flüssigkeitsvolumina eingeschlossen, die bei einem Drehantrieb der Zahnräder 2, 4 in Richtung des Pfeils P Flüssigkeit vom Saugbereich 8 zum Druckbereich 10 gefördert werden.

An Stirnseiten der Zahnräder 2, 4 liegen plattenförmige, hier als Axialscheiben 17 bezeichnete Körper an, die den Pumpenraum 6 seitlich begrenzen. Figur 3 zeigt eine Innenseite einer der beiden Axialscheiben 17, wobei mit Innenseite die den Zahnrädern 2, 4 zugewandte und an den Stirnseiten der Zahnräder 2, 4 anliegende Fläche gemeint ist. Die Axialscheiben 17 weisen die Form von Kreissegmenten auf, die über die Pumpenwelle 3 hinweggehen und mehr als eine Halbkreisfläche einnehmen. Ein Radius der Axialscheiben 17 ist etwas kleiner als ein Radius des Hohlrads 4, allerdings sind die Axialscheiben 17 so groß, dass sie die Zahnzwischenräume zwischen den Zähnen des Hohlrads 4 nach außen bis über einen Zahngrund hinweg überdecken. An einem Ende eines in Sehnenrichtung verlaufenden Randes 18 weisen die Axialscheiben 17 eine Ausnehmung in Form einer Schrägstufe 19 auf.

Die Axialscheiben 17 weisen ein Loch 20 für den Durchtritt der Pumpenwelle 3 und ein Loch 21 für den Durchtritt des Bolzens 16 nahe ihres in Sehnenrichtung verlaufenden Randes 18 auf. Die Axialscheiben 17 decken den Druckbereich 10 des Pumpenraums 6 vollständig ab, ihr in Sehnenrichtung 18 verlaufender Rand befindet sich im Saugbereich 8 des Pumpenraums 6. Soweit ein Umfangsrand der Axialscheiben 17 in Figur 1 von den Zahnrädern 2, 4 verdeckt ist, ist er mit einer Strichlinie gezeichnet.

Auf ihren den Zahnrädern 2, 4 abgewandten Außenseiten weisen die Axialscheiben 17 jeweils ein Druckfeld 22 auf, das in Figur 3 mit Strichlinien gezeichnet ist. Das Druckfeld 22 ist eine sichelförmige, flache Vertiefung in der Außenseite der Axialscheiben 17, die sich über den Druckbereich 10 des Pumpenraums 6 und einen Teil der Sichel 11 erstreckt. Das Druckfeld 22 kommuniziert durch den kreisbogenförmigen Schlitz 9, der die Axialscheiben 17 durchsetzt und sich innerhalb des Druckfeldes 22 befindet, mit dem Druckbereich 10, so dass die Axialscheiben 17 auf ihren Außenseiten druckbeaufschlagt sind und gegen die Stirnseiten der Zahnräder 2, 4 gedrückt werden, um dort eine gute Abdichtung zu erzielen.

Die Innenseiten der Axialscheiben 17 sind mit einer Anzahl Rillen 23 versehen, die bogenförmig (nicht unbedingt kreisbogenförmig) in Umfangsrichtung verlaufen und eine Radialkomponente aufweisen. Es befinden sich Rillen 23 im Bereich des Hohlrads 4 und im Bereich des Ritzels 2. Die Rillen 23 sind so geformt, dass sie vom Pumpenraum 6 bzw. von Zwischenräumen zwischen den Zähnen der Zahnräder 2, 4 zwischen die Zahnräder 2, 4 und die Axialscheiben 17 führen. Bei einem Drehantrieb bewirken die Zahnräder 2, 4 eine Flüssigkeitsströmung durch die Rillen 23 zwischen die Stirnseiten der Zahnräder 2, 4 und die Axialscheiben 17, wodurch eine gute Schmierung zwischen den drehfesten Axialscheiben 17, die durch die Druckbeaufschlagung von Außen gegen die Zahnräder 2, 4 gedrückt werden, und den Zahnrädern 2, 4 erreicht wird.

Die Innenzahnradpumpe 1 ist in einer zylindrischen Ansenkung eines Pumpengehäuses 24 untergebracht, die mit einem kreisscheibenförmigen Gehäusedeckel 25 verschlossen ist. Der Lagerring 5 des Hohlrads 4 ist in die Ansenkung des Pumpengehäuses 4 eingepresst, die eine Axialscheibe 17 liegt an einem Grund 26 der Ansenkung des Pumpengehäuses 24 an. Die andere Axialscheibe 17 liegt am Gehäusedeckel 25 an, die in Figur 2 nicht sichtbaren Druckfelder 22 der Axialscheiben 17 befinden sich zwischen den Axialscheiben 17 und dem Grund 26 der Ansenkung des Pumpengehäuses 24 bzw. dem Gehäusedeckel 25. Die Innenzahnradpumpe 1 ist zum Fördern von Bremsflüssigkeit in einer nicht dargestellten, hydraulischen Fahrzeugbremsanlage vorgesehen, das Pumpengehäuse 24 kann Teil eines sog. Hydraulikblocks sein, in dem nicht dargestellte hydraulische Bauelemente wie Magnetventile einer Schlupfregelung der

Fahrzeugausrüstung untergebracht und hydraulisch miteinander verschaltet sind. Die Pumpenwelle 3 ist mit Lagerbuchsen 27 im Pumpengehäuse 24 und im Gehäusedeckel 25 gleitgelagert.

5 Figur 4 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform einer Axialscheibe 17 der Innenzahnradpumpe 1. Anstelle der Rillen 23 weist die den Zahnrädern 2, 4 der Innenzahnradpumpe 1 zugewandte und an den Stirnseiten der Zahnräder 2, 4 anliegende Innenseite der Axialscheibe 17 aus Figur 4 raue Oberflächen 28 auf. Im bezeichneten Ausführungsbeispiel beschränken sich die rauen Oberflächen
10 28 auf einen kreisringförmigen Bereich, der das Loch 20 für den Durchtritt des Pumpenwelle 3 umschließt und auf einen kreisbogenförmigen Bereich am Außenumfang der kreissegmentförmigen Axialscheibe 17. Mit anderen Worten befinden sich die rauen Oberflächen 28 im Bereich der Zahnräder 2, 4 der Innenzahnradpumpe 1. Die rauen Oberflächen 28 verbessern eine Schmierung zwischen den Axialscheiben 17 und den Zahnrädern 2, 4 der Innenzahnradpumpe 1, an deren Stirnseiten die Axialscheiben 17 anliegen. Der Schmiereffekt ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass die mit der Innenzahnradpumpe 1 geförderte Flüssigkeit an den rauen Oberflächen 28 haftet. Der Schmiereffekt kann auch darauf beruhen, dass die rauen Oberflächen 28 Kanäle an den Innenseiten der
15 Axialscheiben 17 bilden, durch die die Zahnräder 2, 4 der Innenzahnradpumpe 1 bei einem Drehantrieb die von der Innenzahnradpumpe 1 geforderte Flüssigkeit fördern, so dass die Flüssigkeit zwischen die Axialscheiben 17 und die Stirnflächen der Zahnräder 2, 4 gelangt.

25 Die rauen Oberflächen 28 sind durch Laserbearbeitung, Erodieren, Kaltschlagen, Honen, Schleifen, Kugelstrahlen oder dgl. Oberflächenbearbeitungsverfahren herstellbar. Auch sind die rauen Oberflächen 28 durch Beschichtungen erreichbar, beispielsweise durch elektrochemische Abscheidung von Metallen, wobei zur Abscheidung ein spezielles Stromprofil gewählt ist, das die raue Oberfläche
30 28 bewirkt. Beispielsweise bewirkt das Stromprofil beim Abscheiden des Metalls auf die Innenseite der Axialscheiben 17 eine kugelförmige Beschichtung, d. h. eine Abscheidung in Form mikroskopischer, gleich- oder verschieden großer und gleichmäßig oder ungleichmäßig über die Oberfläche verteilt angeordneter Kugeln. Eine weitere Möglichkeit ist eine sog. DLC-Beschichtung (Diamond like Coating), also eine Beschichtung der Innenseiten der Axialscheiben 17 mit amorphem Kohlenstoff. Der Kohlenstoff weist eine gute Trockenschmiereigenschaft
35

auf. Außerdem ist er porös und speichert mit der Innenzahnrادpumpe 1 geförderte Flüssigkeit als Schmiermittel.

5 Im Übrigen ist die Axialscheibe 17 aus Figur 4 gleich ausgebildet wie die Axial-
scheibe 17 aus Figur 3. Zur Vermeidung von Wiederholungen werden zur Erläu-
terung der Figur 4 ergänzend die Ausführungen zu Figur 3 in Bezug genommen,
gleiche Elemente sind in Figur 4 mit gleichen Bezugszahlen wie in Figur 3 verse-
hen.

10

15

20

5 Ansprüche

- 10 1. Axialscheibe für eine Zahnradpumpe (1), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Axialscheibe (17) auf einer Zahnradern (2, 4) der Zahnradpumpe (1) zugewandten Innenseite eine Oberflächenstruktur aufweist, die von der Zahnradpumpe (1) geförderte Flüssigkeit zwischen die Zahnräder (2, 4) und die Axialscheibe (17) leitet.
2. Axialscheibe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Axialscheibe (17) mindestens eine Rille (23) aufweist.
- 15 3. Axialscheibe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Rille (23) von einem Pumpenraum (6) der Zahnradpumpe (1) zwischen die Axialscheibe (17) und ein Zahnrad (2, 4) der Zahnradpumpe (1) führt.
4. Axialscheibe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenseite der Axialscheibe (17) eine raue Oberfläche (28) aufweist.
- 20 5. Axialscheibe nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenseite der Axialscheibe (17) eine gestrahlte Oberfläche aufweist.
6. Axialscheibe nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenseite der Axialscheibe (17) eine raue Oberflächenbeschichtung aufweist.
- 25 7. Axialscheibe nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenseite der Axialscheibe (17) die raue Oberfläche (28) in einem Bereich aufweist, in dem sie an mindestens einem Zahnrad (2, 4) der Zahnradpumpe (1) anliegt.
8. Axialscheibe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Axialscheibe (17) ein Druckfeld (22) auf einer Außenseite aufweist.

- 5 9. Zahnradpumpe, mit zwei kämmenden Zahnrädern (2, 4) und mit einer Axialscheibe (17) auf einer Seite der Zahnräder (2, 4), die auf einer den Zahnrädern (2, 4) abgewandten Außenseite druckbeaufschlagt ist und dadurch gegen die Zahnräder (2, 4) gedrückt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Axialscheibe (17) auf einer den Zahnrädern (2, 4) zugewandten Innenseite eine Oberflächenstruktur aufweist, die von der Zahnradpumpe (1) geförderte Flüssigkeit zwischen die Zahnräder (2, 4) und die Axialscheibe (17) leitet.
- 10 10. Zahnradpumpe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zahnradpumpe (1) eine Innenzahnradpumpe ist.

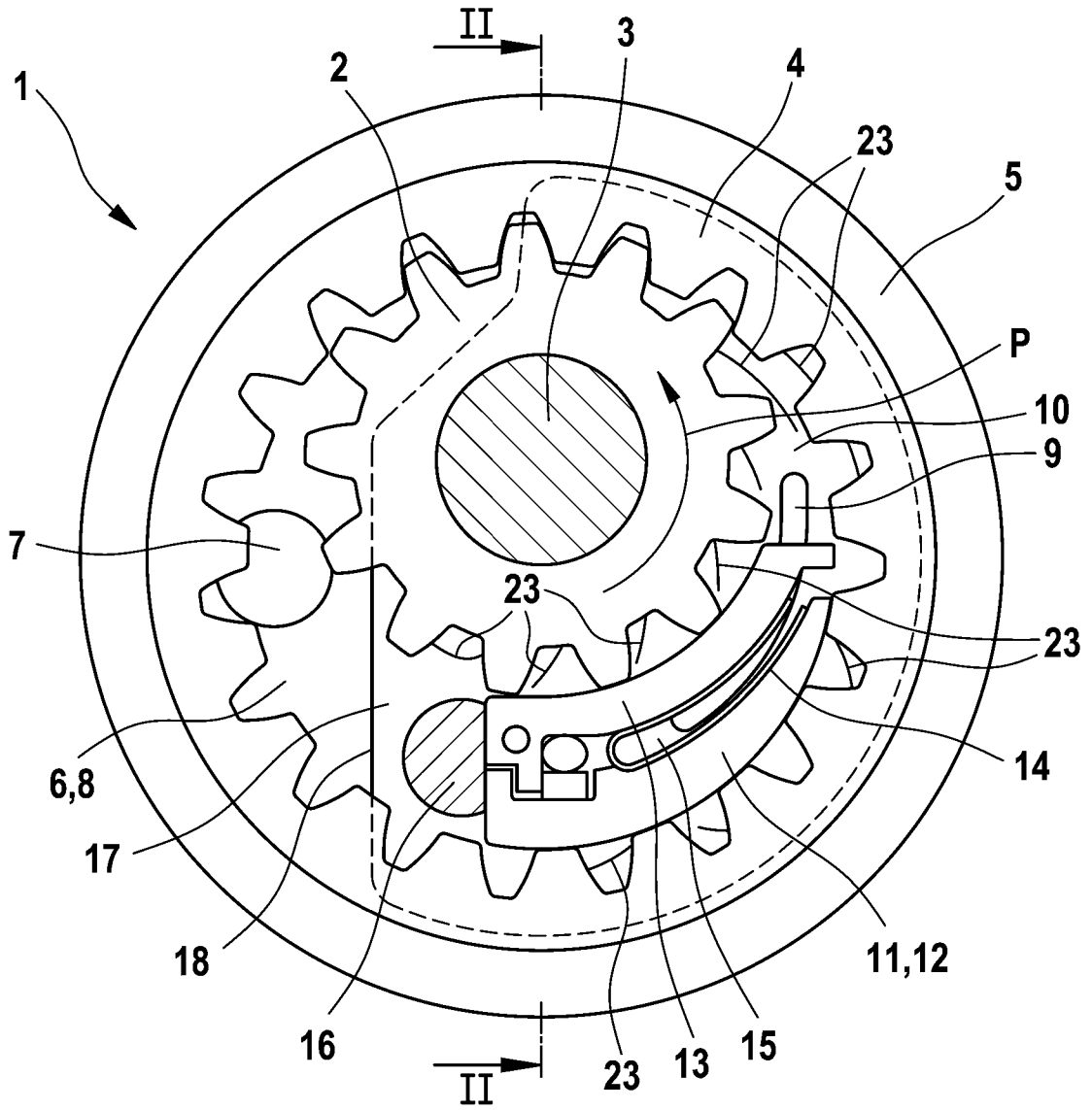


FIG. 1

2 / 3

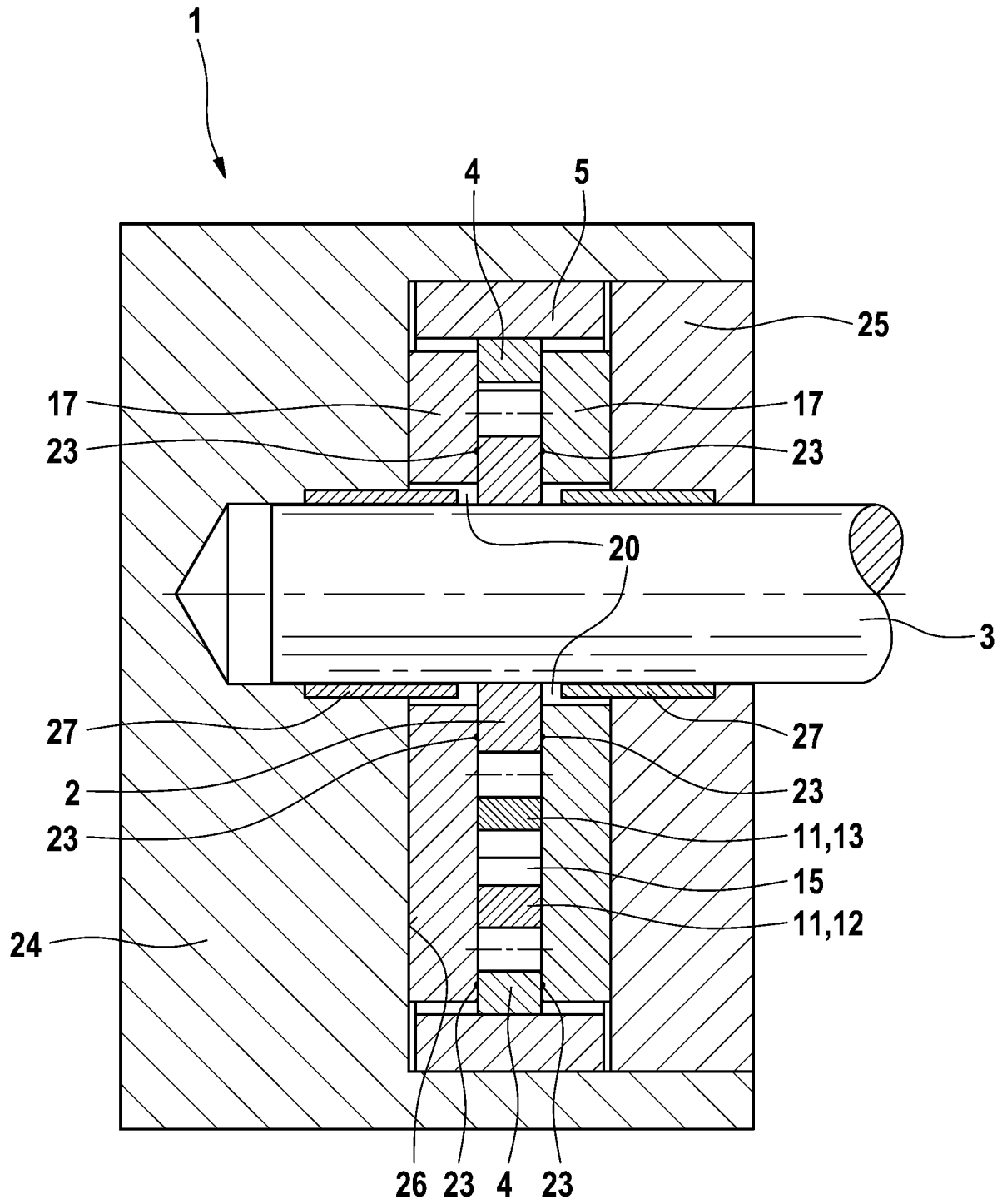


FIG. 2

3 / 3

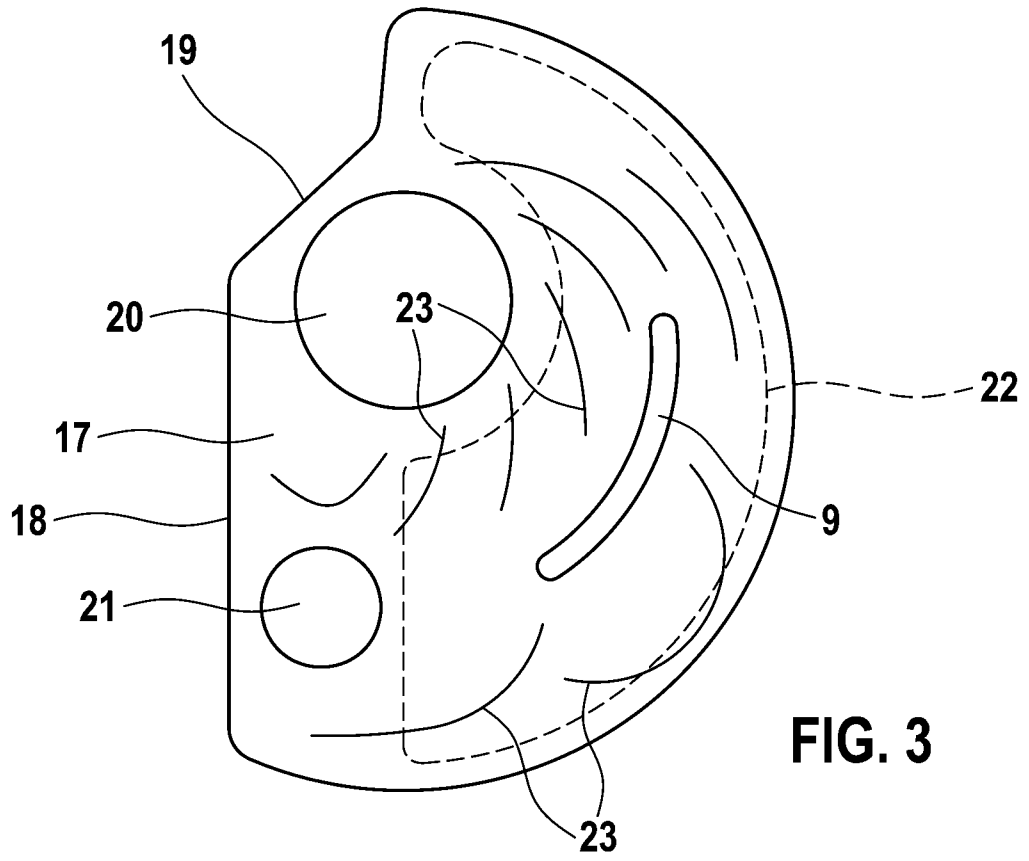


FIG. 3

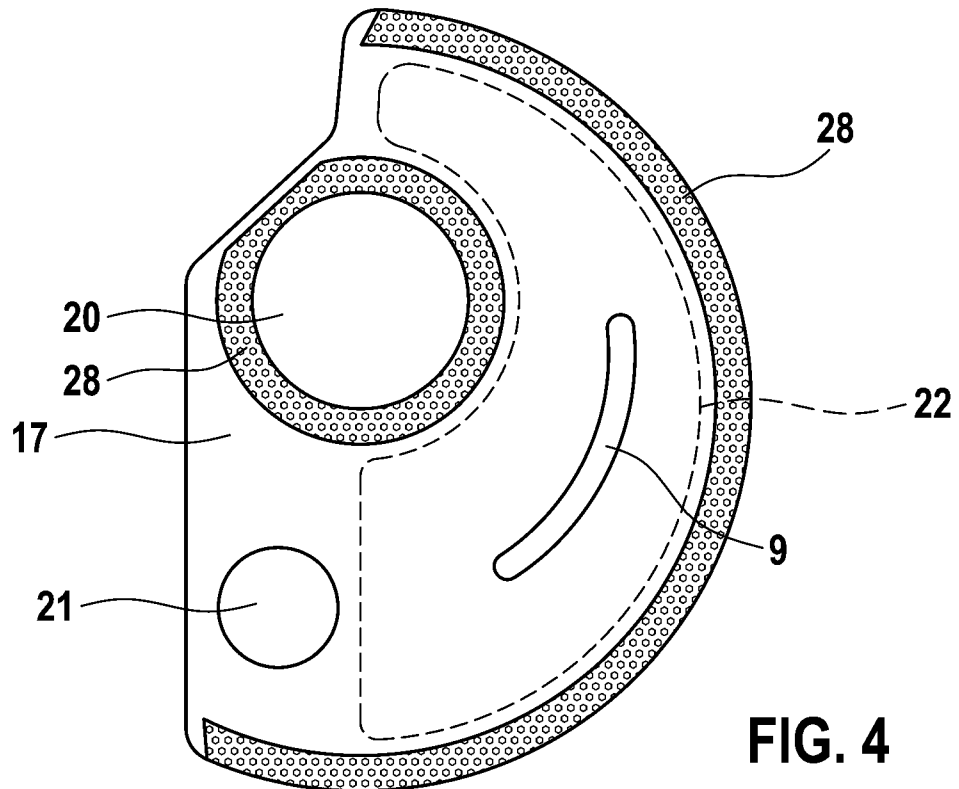


FIG. 4