

(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
7. November 2013 (07.11.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/164111 A2

- (51) **Internationale Patentklassifikation:** Nicht klassifiziert
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2013/054596
- (22) **Internationales Anmeldedatum:** 7. März 2013 (07.03.2013)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:** 10 2012 207 259.4 2. Mai 2012 (02.05.2012) DE
- (71) **Anmelder:** ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) **Erfinder:** FLAVIGNIE, Romuald; Sophie-Scholl-Str. 4/1, 71701 Schwieberdingen (DE). SCHEPP, Rene; Sonnenweg 8, 71336 Waiblingen (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, PA, 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, 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:** INTERNAL-GEAR PUMP

(54) **Bezeichnung :** INNENZAHNRADPUMPE

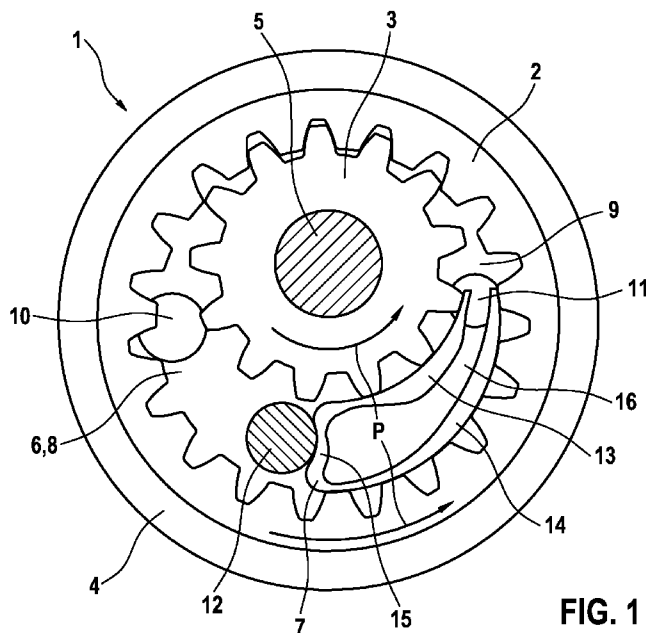


FIG. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to an internal-gear pump (1) having a leg spring as separator (7) between a suction side (8) and a pressure side (9). The invention proposes to configure middle regions (a, b) of legs (13, 14) of the separator (7) to be thicker than free ends and transitions (c, d) to a yoke (15) of the separator (7), in order that the legs (13, 14) as far as their free ends bear with high prestress against teeth tips of gearwheels (2, 3) of the internal-gear pump (1). In order to reduce mechanical stresses in the region of the yoke (15) of the separator (7), great curvatures are provided at the transitions (c, d) from the legs (13, 14) to the yoke (15).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Innenzahnradpumpe (1) mit einer Schenkelfeder als Trennstück (7) zwischen einer Saugseite (8) und einer Druckseite (9). Die Erfindung schlägt vor, mittlere Bereiche (a, b) von Schenkeln (13, 14) des Trennstücks (7) dicker als freie Enden und Übergänge (c, d) zu einem Joch (15) des Trennstücks (7) auszubilden, damit die Schenkel (13, 14) bis zu ihren freien Enden mit hoher Vorspannung an Zahnköpfen von Zahnrädern (2, 3) der Innenzahnradpumpe (1) anliegen. Um mechanische Spannungen im Bereich des Jochs (15) des Trennstücks (7) zu verringern sind große Krümmungen an den Übergängen (c, d) von den Schenkeln (13, 14) zum Joch (15) vorgesehen.

WO 2013/164111 A2

5 Beschreibung

Titel

Innenzahnradpumpe

10 Die Erfindung betrifft eine Innenzahnradpumpe mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Stand der Technik

15 Die Offenlegungsschrift DE 10 2007 049 704 A1 offenbart eine Innenzahnradpumpe für hydraulische Fahrzeugbremsanlagen, die ein innenverzahntes Hohlrad und ein außenverzahntes Ritzel aufweist, das exzentrisch so in dem Hohlrad angeordnet ist, dass es in einem Umfangsabschnitt mit dem Hohlrad kämmt. Bei dem Hohlrad handelt es sich um ein innenverzahntes Zahnrad und
20 bei dem Ritzel um ein außenverzahntes Zahnrad, die Bezeichnung als Hohlrad und als Ritzel ist zur Unterscheidung gewählt worden. Zusammen können das Hohlrad und das Ritzel auch als Zahnräder der Innenzahnradpumpe bezeichnet werden. Außerhalb des Umfangsabschnitts, in dem das Ritzel mit dem Hohlrad kämmt, schließen das Ritzel und das Hohlrad einen sichelförmigen Pumpenraum
25 zwischen sich ein, in dem ein Trennstück angeordnet ist, welches eine Saugseite von einer Druckseite der Innenzahnradpumpe im Pumpenraum voneinander trennt. Das Trennstück der bekannten Innenzahnradpumpe ist eine Schenkelfeder, die gleich breit wie die Zahnräder der Innenzahnradpumpe ist. Ein innerer und ein äußerer Schenkel des Trennstücks sind entsprechend den Zahnrädern
30 der Innenzahnradpumpe gekrümmt, Zahnköpfe von Zähnen des Ritzels liegen am inneren Schenkel und Zahnköpfe von Zähnen des Hohlrads am äußeren Schenkel des als Schenkelfeder ausgebildeten Trennstücks an, so dass Flüssigkeit in Zahnzwischenräumen der Zahnräder eingeschlossen ist und durch Drehantrieb der Zahnräder in an sich bekannter Weise von der Saugseite zur Druckseite gefördert wird. Die beiden Schenkel des Trennstücks sind einstückig und
35 federnd durch ein Joch miteinander verbunden.

Zur Bezeichnung: Als Innenseiten der Schenkel des Trennstücks werden die einander zugewandten Seiten der Schenkel bezeichnet. Die Außenseiten der Schenkel liegen an den Zahnköpfen der Zahnräder an.

5

Offenbarung der Erfindung

Das Trennstück der erfindungsgemäßen Innenzahnradpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 ist ebenfalls als Schenkelfeder mit an Zahnköpfen von Zähnen des Ritzels und des Hohlrads anliegenden Schenkeln ausgebildet. In ihren mittleren Bereichen sind die Schenkel dicker als an ihren freien Enden und an Übergängen zum Joch des Trennstücks. Vom dickeren mittleren Bereich verjüngen sich die Schenkel zu den freien Enden und zu den Übergängen zum Joch hin. Die mittleren Bereiche der Schenkel des Trennstücks erstrecken sich in Längsrichtung der Schenkel, d. h. in Umfangsrichtung der Innenzahnradpumpe und ihrer Zahnräder. Die mittleren Bereiche der Schenkel enden mit Abstand von den freien Enden der Schenkel und mit Abstand von den Übergängen vom Joch zu den Schenkeln. Die mittleren Bereiche müssen sich nicht in den Längsmitten der Schenkel befinden, sie können näher an den freien Enden oder den Übergängen zum Joch sein. Durch die Dickenverteilung der Schenkel des Trennstücks ändert sich eine Federsteifigkeit der Schenkel über ihre Länge.

10

15

20

25

30

35

Die Erfindung verbessert eine Anlage der Schenkel des als Schenkelfeder ausgebildeten Trennstücks an den Zahnköpfen der Zahnräder der Innenzahnradpumpe und damit eine Abdichtung der Zahnzwischenräume. Die Schenkel des Trennstücks der erfindungsgemäßen Innenzahnradpumpe liegen über ihre Länge besser an den Zahnköpfen der Zahnräder an. Während im Stand der Technik Schenkel eines Trennstücks aufgrund einer Federkraft des Trennstücks im wesentlichen nahe des Jochs gegen die Zahnköpfe der Zähne der Zahnräder einer Innenzahnradpumpe gedrückt werden drückt bei der erfindungsgemäßen Innenzahnradpumpe die Federkraft des Trennstücks die Schenkel auch im Bereich ihrer freien Enden noch gegen die Zahnköpfe. In günstigem Fall werden die Schenkel über ihre gesamte Länge gleichmäßig gegen die Zahnköpfe gedrückt. Gemeint ist eine Andruckkraft der Schenkel des Trennstücks gegen die Zahnköpfe der Zahnräder der Innenzahnradpumpe aufgrund der Federkraft des als Schenkelfeder ausgebildeten Trennstücks für sich genommen oder auch unter

Berücksichtigung eines hydraulischen Innendrucks zwischen den Schenkeln bei Betrieb der Innenzahnpumpe, der über die Länge der Schenkel konstant ist und infolgedessen eine über die Länge der Schenkel konstante Kraft radial auf den inneren Schenkel nach innen und auf den äußeren Schenkel nach außen bewirkt.

Möglich ist auch eine Dickenverteilung und Formgebung der Schenkel des Trennstücks, durch die die Andruckkraft der Schenkel gegen die Zahnköpfe der Zahnräder der Innenzahnpumpe in Richtung der freien Enden der Schenkel zunimmt. Die Andruckkraft der Schenkel des Trennstücks steigt in diesem Fall in Richtung zur Druckseite der Innenzahnpumpe und ist dadurch dort größer, wo ein hydraulischer Druck in den Zahnzwischenräumen größer ist, der der Anlage der Schenkel an den Zahnköpfen entgegenwirkt. Die Abdichtwirkung lässt sich dadurch verbessern.

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

Gegenstand des Anspruchs 7 ist ein Krümmungsverlauf auf einer Außen- und einer Innenseite bzw. einer Außen- und einer Innenfläche des Trennstücks im Bereich des Jochs und Übergängen vom Joch zu den Schenkeln, die mit dem Joch einstückig sind. An den Übergängen vom Joch zu den Schenkeln sind die Außenseiten des Trennstücks konvex kreisbogenförmig, d. h. die Außenflächen sind konvexe zylindrische Flächen. Zwischen den Übergängen zu den Schenkeln ist die Außenfläche des Jochs des Trennstücks konkav zylinderförmig gekrümmt. Am Übergang vom Joch zum inneren Schenkel ist eine Innenfläche des Trennstücks konkav zylinderförmig gekrümmt, wobei ein Krümmungsradius größer als ein Radius der Krümmung außen am Übergang vom Joch zum inneren Schenkel ist. Es kommt nicht auf exakte Zylinderformen an. Diese Ausgestaltung der Erfindung verbessert den Jochbereich und die Übergänge vom Joch zu den Schenkeln des Trennstücks hinsichtlich im Trennstück wirkender mechanischer Spannungen, mechanische Spannungen werden besser verteilt und örtlich hohe Spannungen vermieden bzw. mechanische Spannungspitzen verkleinert.

Die Merkmale des Anspruchs 7 können bei Ausgestaltungen der Erfindung auch ohne die kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs verwirklicht sein.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

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

Figur 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Innenzahnradpumpe; und

Figur 2 ein Trennstück der Innenzahnradpumpe aus Figur 1 gemäß der Erfindung als Einzelteil in größerer Darstellung.

Die Zeichnung ist als schematisierte und vereinfachte Darstellung zum Verständnis und zur Erläuterung der Erfindung zu verstehen.

Ausführungsform der Erfindung

Die in Figur 1 dargestellte, erfindungsgemäße Innenzahnradpumpe 1 weist zwei Zahnräder 2, 3 auf, nämlich ein innen verzahntes Hohlrad 2 und ein außen verzahntes Zahnrad, das hier als Ritzel 3 bezeichnet wird. Das Ritzel 3 ist exzentrisch im Hohlrad 2 angeordnet, die beiden Zahnräder 2, 3 weisen zueinander parallele Achsen auf und kämmen miteinander. Das Hohlrad 2 ist in einem Lagering 4 drehbar gleitgelagert, das Ritzel 3 ist drehfest auf einer Pumpenwelle 5 angeordnet. Zwecks klarer Darstellung ist ein Gehäuse der Innenzahnradpumpe 1 nicht gezeichnet. Zum Betrieb der Innenzahnradpumpe 1 wird die Pumpenwelle 5 drehend angetrieben, mit ihr dreht das auf der Pumpenwelle 5 drehfeste Ritzel 3 mit und treibt das kämmende Hohlrad 2 drehend an. Eine Drehrichtung ist mit den Pfeilen P angegeben.

Die Zahnräder 2, 3 begrenzen einen sichelförmigen Pumpenraum 6 in einem Umfangsabschnitt, in dem sie nicht miteinander kämmen, zwischen sich. Im Pumpenraum 6 ist ein sichelförmiges Trennstück 7 angeordnet, das auch als teil- oder halbsichelförmig aufgefasst werden kann und aufgrund seiner Form oft auch als Sichel oder Sichelkörper bezeichnet wird. Das Trennstück 7 trennt eine Saugseite 8 von einer Druckseite 9 im Pumpenraum 6 der Innenzahnradpumpe 1. In die Saugseite 8 mündet eine Einlassbohrung 10, aus der Druckseite 9 führt eine Auslassbohrung 11. Zahnköpfe der Zahnräder 2, 3 der Innenzahnradpumpe

1 liegen an einer Außen- bzw. Innenseite des Trennstücks 7 an und gleiten bei
einem Drehantrieb der Zahnräder 2, 3 an der Außen- bzw. Innenseite des Trenn-
stücks 7 entlang. Das Trennstück 7 ist gleich breit wie die Zahnräder 2, 3, die
beide die gleiche Breite aufweisen. Das Trennstück 7 schließt Flüssig-
5 keitsvolumina in Zahnzwischenräumen der Zahnräder 2, 3 ein, so dass ein Dreh-
antrieb der Zahnräder 2, 3 eine Förderung von Flüssigkeit von der Saugseite 8
zur Druckseite 9 bewirkt. An einem saugseitigen Ende stützt sich das Trennstück
7 an einem Bolzen ab, der den Pumpenraum 6 quer durchsetzt und hier als Wi-
derlager 12 bezeichnet wird.

10 Im Ausführungsbeispiel ist das sichelförmige Trennstück 7 eine Schenkelfeder.
Die Schenkelfeder ist eine U-förmige Blattfeder mit zwei kreisbogenförmig in die-
selbe Richtung gewölbten Schenkeln 13, 14, an denen wie bereits gesagt die
Zahnköpfe der Zähne der Zahnräder 2, 3 anliegen. Die Zahnköpfe liegen an Au-
15 ßenseiten der Schenkel 13, 14 an, die Außenseite eines inneren Schenkels 13
des Trennstücks 7 ist bezogen auf die Innenzahnradpumpe 1 nach innen gerich-
tet und bildet eine Innenseite des Trennstücks 7. Innenseiten der Schenkel 13,
14 des Trennstücks 7 sind einander zugewandt. Ein Joch 15 verbindet die beiden
Schenkel 13, 14 und liegt am Widerlager 12 an. Die das Trennstück 7 bildende
20 Schenkelfeder ist an ihrem druckseitigen Ende offen, so dass ein Innenraum 16
zwischen den Schenkeln 13, 14 der Schenkelfeder mit dem auf der Druckseite 9
herrschenden Druck beaufschlagt ist, der die Schenkel 13, 14 auseinander, d. h.
den äußeren Schenkel 14 nach außen gegen die Zahnköpfe der Zähne des
Hohlrads 2 und den inneren Schenkel 13 nach innen gegen die Zahnköpfe der
25 Zähne des Ritzels 3 beaufschlagt. Dadurch liegen die Schenkel 13, 14 der
Schenkelfeder, die das Trennstück 7 der Innenzahnradpumpe 1 bildet, auch bei
sich in ändernden Druckverhältnissen stets dichtend an den Zahnköpfen der
Zähne der Zahnräder 2, 3 der Innenzahnradpumpe 1 an. Zusätzlich liegen die
Schenkel 13, 14 aufgrund einer Federkraft des als Schenkelfeder ausgebildeten
30 Trennstücks 7 mit einer Vorspannung an den Zahnköpfen der Zähne der Zahn-
räder 2, 3 an, also beispielsweise auch bei druckloser Innenzahnradpumpe 1.

35 Die Schenkel des Trennstücks 7 weisen eine sich über ihre Länge ändernde Di-
cke und damit eine sich über die Länge ändernde Federsteifigkeit auf. Form und
Dickenverlauf des Trennstücks 7 ist in Figur 2 gut erkennbar, die das Trennstück
7 als Einzelteil zeigt. In einem mittleren Bereich a ist der innere Schenkel 13 di-

cker als an einem freien, dem Joch 15 fernen Ende und dicker als an einem Übergang c zum Joch 15. Der mittlere Bereich a endet mit Abstand vom freien Ende und mit Abstand vom Übergang c vom Joch 15 zum inneren Schenkel 13. Im Ausführungsbeispiel ist der dickere mittlere Bereich a des inneren Schenkels nicht symmetrisch zu einer Längsmittlinie des inneren Schenkels 13 sondern näher am freien Ende. Das ist allerdings nicht zwingend für die Erfindung. Vom mittleren Bereich a verjüngt sich der innere Schenkel 13 sowohl zum freien Ende als auch zum Übergang c zum Joch 15. Durch die größere Dicke weist der innere Schenkel 13 des Trennstücks 7 in seinem mittleren Bereich a eine größere Federsteifigkeit auf. Im Ausführungsbeispiel ist die Dicke und damit die Federsteifigkeit im mittleren Bereich a des inneren Schenkels a nahezu konstant, was allerdings nicht zwingend für die Erfindung ist. Der mittlere Bereich a des inneren Schenkels 13 kann als plateauförmig aufgefasst werden. Die dem äußeren Schenkel 14 zugewandte Innenseite des inneren Schenkels 13 krümmt sich an beiden Enden des mittleren Bereichs a zunächst konvex und danach konkav sowohl zum freien Ende des inneren Schenkels 13 als auch in Richtung des Übergangs c zum Joch 15 des Trennstücks 7.

Der äußere Schenkel 14 weist ebenfalls einen mittleren Bereich b auf, in dem der äußere Schenkel 14 dicker und damit seine Federsteifigkeit höher als zu seinem freien Ende und zu einem Übergang d zum Joch 15 hin ist. Allerdings weist der äußere Schenkel 14 in seinem mittleren Bereich b keine konstante Dicke auf, sondern seine Dicke nimmt stetig vom Übergang d zum Joch 15 bis in den mittleren Bereich b zu und dann wieder bis zum freien Ende ab. Die dickste Stelle des äußeren Schenkels 14 kann sich ungefähr in einer Längsmittlinie des Schenkels 14 befinden, im Ausführungsbeispiel ist die dickste Stelle näher am freien Ende als am Joch 15. Erreicht wird die Dickenverteilung des äußeren Schenkels 14 durch eine stärkere konvexe Krümmung seiner Außenseite als der konkaven Krümmung seiner Innenseite. Die Außenseite ist wegen der Anlage an den Zahnköpfen des Hohlrads 2 kreisförmig, die Außenfläche also zylindrisch. Die Innenseite des äußeren Schenkels 14 weist im mittleren Bereich b eine schwächere Krümmung als zum freien Ende und zum Joch 15 hin auf. Die konkave Krümmung der Innenseite des äußeren Schenkels 14 ist schwächer als die konvexe Krümmung seiner Außenseite. Die größere Dicke im mittleren Bereich des Schenkels 14 wird durch Form und Lage der Innenseite in Bezug zur kreisförmigen Außenseite erreicht, sie ist auch mit einer kreisförmigen Innenseite möglich, vorzugsweise ist

ein Radius der Krümmung der Innenseite nicht kleiner als ein Radius der Krümmung der Außenseite.

Die dicksten Stellen des inneren und des äußeren Schenkels 13, 14 sind im Ausführungsbeispiel die dicksten Stellen des Trennstücks 7.

Die Formgebungen, insbesondere die Dickenverteilungen der Schenkel 13, 14 des Trennstücks 7 mit den dickeren mittleren Bereichen a, b bewirken, dass die Schenkel 13, 14 über ihre gesamte Länge mit nahezu konstanter Vorspannung an den Zahnköpfen der Zähne der Zahnräder 2, 3 anliegen. Durch die dicken mittleren Bereiche a, b wird erreicht, dass die Schenkel 13, 14 auch nahe ihrer freien, dem Joch 15 fernen Enden noch mit einer vergleichsweise hohen Vorspannung an den Zahnköpfen der Zähne der Zahnräder 2, 3 anliegen, d. h. auch auf der Druckseite 9, wo ein Druck in den Zahnzwischenräumen der Zahnräder 2, 3 hoch ist, liegen die Schenkel 13, 14 des Trennstücks 7 mit Vorspannung an den Zahnköpfen an und schließen eine Hydraulikflüssigkeit in den Zahnzwischenräumen ein.

An den Übergängen c, d vom Joch 15 zu den Schenkeln 13, 14 ist das Trennstück 7 an der Außenseite kreisbogenförmig konvex und zwischen den Übergängen c, d kreisbogenförmig konkav gekrümmt. Außenflächen des Trennstücks 7 sind an den Übergängen c, d vom Joch zu den Schenkeln 13, 14 also konvexe zylindrische Flächen, zwischen den Übergängen c, d ist die Außenfläche des Jochs 15 eine konkave zylindrische Fläche. An der Innenseite des Trennstücks 7 ist der Übergang c vom Joch 15 zum inneren Schenkel 13 konkav kreisbogenförmig, die Innfläche ist am Übergang c vom Joch 15 zum inneren Schenkel 13 also eine konkave zylindrische Fläche. Ihr Radius ist größer als Radien an den Außenseiten der Übergänge c, d vom Joch 15 zu den Schenkeln 13, 14. Der Radius an der Innenseite des Übergangs c vom Joch 15 zum inneren Schenkel 13 ist auch größer als eine Hälfte eines größten Abstands zwischen den beiden Schenkeln 13, 14. Durch diese Formgebung des Trennstücks 7 im Bereich des Jochs 15 und der Übergänge c, d vom Joch 15 zu den Schenkeln 13, 14 werden mechanische Spannungen im Bereich des Jochs 15 und den Übergängen c, d vom Joch 15 zu den Schenkeln 13, 14 reduziert und gleichmäßig oder jedenfalls gleichmäßiger verteilt. Die mechanischen Spannungen werden durch die Vorspannung, mit der die Schenkel 13, 14 an den Zahnköpfen der Zähne der Zahn-

räder 2, 3 der Innenzahnradpumpe 1 anliegen, und durch die Druckbeaufschlagung durch die Hydraulikflüssigkeit von außen und von innen, verursacht. Im Joch 15 und den Übergängen c, d zu den Schenkeln 13, 14 sind die mechanischen Spannungen im Trennstück 7 am höchsten, weswegen dort eine Geometrie des Trennstücks 7, die die mechanischen Spannungen möglichst gleichmäßig verteilt und örtlich hohe Spannungen vermeidet wichtig oder jedenfalls vorteilhaft ist.

Die Innenzahnradpumpe 1 ist als Hydropumpe für eine hydraulische Fahrzeugbremsanlage vorgesehen, insbesondere als sog. Rückförderpumpe für eine Schlupfregelung einer hydraulischen Fahrzeugbremsanlage und/oder zum Druckaufbau in einer hydraulischen Fremdkraft-Fahrzeugbremsanlage.

5 Ansprüche

1. Innenzahnradpumpe, mit einem innenverzahnten Hohlrad (2) und mit einem außenverzahnten Ritzel (3), das exzentrisch im Hohlrad (2) angeordnet ist und in einem Umfangsabschnitt mit dem Hohlrad (2) kämmt, wobei das Hohlrad (2) und das Ritzel (3) außerhalb des Umfangsabschnitts, in dem das Ritzel (3) mit dem Hohlrad (2) kämmt, einen sichelförmigen Pumpenraum (6) zwischen sich einschließen, in dem ein Trennstück (7) angeordnet ist, das eine Saugseite (8) von einer Druckseite (9) im Pumpenraum (6) trennt, wobei das Trennstück (7) als Schenkelfeder ausgebildet ist, die einen gekrümmten inneren Schenkel (13), der an Zahnköpfen von Zähnen des Ritzels (3) anliegt, einen gekrümmten äußeren Schenkel (14), der an Zahnköpfen von Zähnen des Hohlrads (2) anliegt, und ein die beiden Schenkel (13, 14) verbindendes Joch (15) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schenkel (13, 14) in mittleren Bereichen (a, b) dicker sind und sich zu ihren freien Enden und zu Übergängen (c, d) von den Schenkeln (13, 14) zum Joch (15) hin verjüngen.
2. Innenzahnradpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trennstück (7) eine größte Dicke in den mittleren Bereichen (a, b) der Schenkel (13, 14) aufweist.
3. Innenzahnradpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der innere Schenkel (13) des Trennstücks (7) eine ungefähr konstante Dicke in seinem mittleren Bereich (a) aufweist.
4. Innenzahnradpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Innenseite des inneren Schenkels (13) des Trennstücks (7) zwischen dem Übergang (c) vom Joch (15) zum inneren Schenkel (13) zum mittleren Bereich des inneren Schenkels (13) und vom freien Ende zum mittleren Bereich (a) des inneren Schenkels (13) konkav gekrümmt ist.

5. Innenzahnradpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine konkave Krümmung einer Innenseite des äußere Schenkels (14) des Trennstücks (7) mindestens so groß und vorzugsweise größer als eine konvexe zylinderförmige Krümmung seiner Außenseite ist.
- 5 6. Innenzahnradpumpe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die konkave Krümmung der Innenseite des äußere Schenkels (14) des Trennstücks (7) im mittleren Bereich (b) des Schenkels (14) kleiner ist und zum freien Ende und zum Übergang (d) zum Joch (15) hin zunimmt.
- 10 7. Innenzahnradpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trennstück (7) an Übergängen (c, d) von den Schenkeln (13, 14) zum Joch (15) zylinderförmig konvex gekrümmte Außenflächen und dazwischen eine zylinderförmig konkav gekrümmte Außenfläche und am Übergang (c) vom inneren Schenkel (13) zum Joch (15) eine zylinderförmig konkav gekrümmte Innenfläche aufweist, deren Radius größer als ein Radius der Krümmung der Außenfläche am Übergang (c) vom inneren Schenkel (13) zum Joch (15) ist.
- 15 8. Innenzahnradpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Innenraum (16) des Trennstücks (7) zwischen dem inneren Schenkel (13) und dem äußeren Schenkel (14) mit der Druckseite (9) des Pumpenraums (6) kommuniziert.

1 / 1

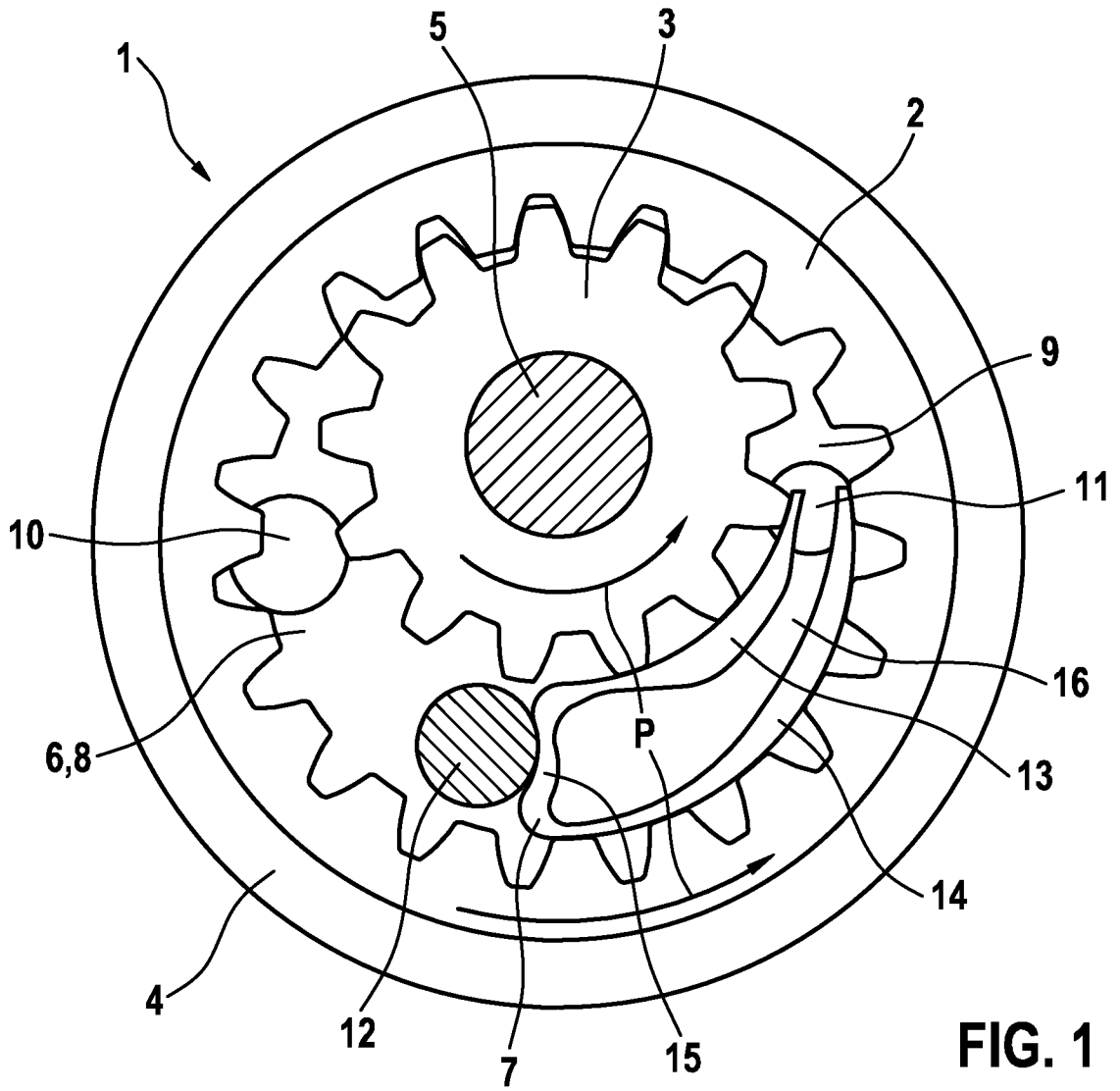


FIG. 1

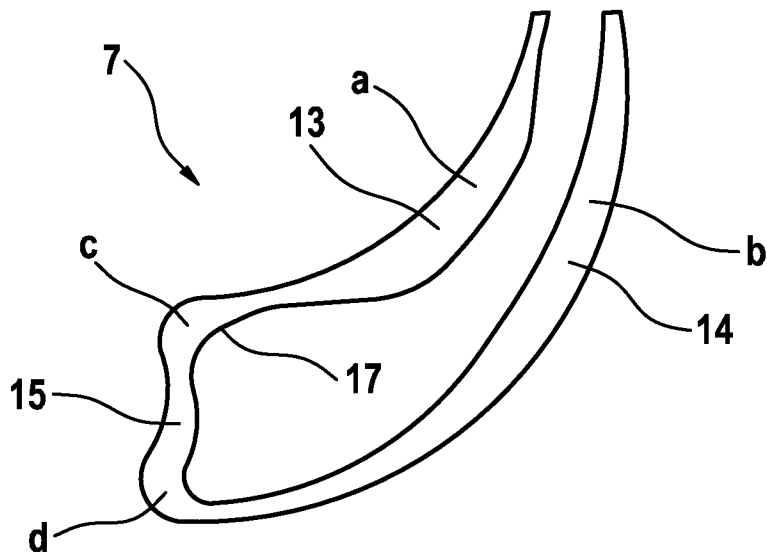


FIG. 2