



(10) **DE 10 2016 204 098 B4** 2019.09.12

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 204 098.7**  
(22) Anmeldetag: **11.03.2016**  
(43) Offenlegungstag: **14.09.2017**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **12.09.2019**

(51) Int Cl.: **F04C 15/00 (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).

(73) Patentinhaber:

**Magna Powertrain Bad Homburg GmbH, 61352  
Bad Homburg, DE**

(74) Vertreter:

**HOFFMANN - EITLE Patent- und Rechtsanwälte  
PartmbB, 81925 München, DE**

(72) Erfinder:

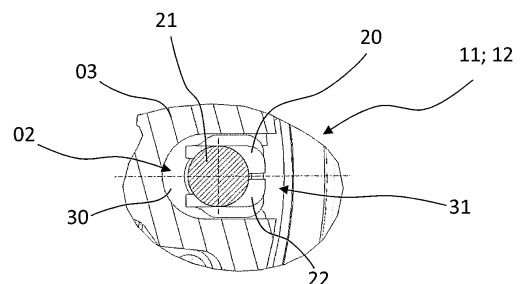
**Müller, Andreas, 61250 Usingen, DE; Popelka,  
Rolf, 64546 Mörfelden-Walldorf, DE; Rosenkranz,  
Kerstin, 61440 Oberursel, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

<b>DE</b>	<b>10 2013 214 926</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2014 212 022</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2015 105 928</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2015 105 933</b>	<b>A1</b>
<b>WO</b>	<b>2013/ 185 751</b>	<b>A1</b>

(54) Bezeichnung: **Flügelzellenpumpe**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Flügelzellenpumpe (01) in Cartridge-Bauweise beschrieben, welche mehrflutig ausgeführt ist. Die Flügelzellenpumpe (01) ist mit einer Verliersicherung (02) für deren Druckplatte (03) ausgestattet. Die Verliersicherung (02) umfasst mindestens ein an wenigstens zwei gleichmäßig oder ungleichmäßig über deren Umfang verteilt angeordneten Stellen (11, 12) sowohl auf die Druckplatte (03), als auch auf einen verbleibenden Teil (04) der Flügelzellenpumpe (01) einwirkendes Sicherungselement (20).



01

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Flügelzellenpumpe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Auch als Drehschieberpumpen bezeichnete Flügelzellenpumpen sind beispielsweise durch DE 10 2013 214 926 A1 und durch DE 10 2014 212 022 A1 bekannt.

**[0003]** Bekannt ist, Flügelzellenpumpen als Hydraulikpumpen in Fahrzeuganwendungen vorzusehen. Beispielsweise erfolgt dies bevorzugt in Verbindung mit Getrieben, wie etwa Fahrgetrieben, welche eine Getriebepumpe zur Versorgung ihrer hydraulischen Funktionen wie Kupplungsaktuierung, Wandlerversorgung oder Kühlung und Schmierung der Getriebebauteile benötigen. Dabei kann es sich beispielsweise sowohl um konventionelle, auch als Stufenautomaten bezeichnete Automatikgetriebe oder um moderne Doppelkupplungsgetriebe handeln.

**[0004]** Flügelzellenpumpen können beispielsweise konstruktiv einfach zweiflutig temperaturabhängig schaltbar ausgeführt sein. Das hat den Vorteil, dass bei hohem Schmierölbedarf, beispielsweise bei hohen Temperaturen, beide Fluten einer Flügelzellenpumpe das Schmieröl unter Druck fördern. Eine andere Anwendung ist z.B. das Schalten einer Flut auf ein niedrigeres Druckniveau bei hoher Drehzahl, sobald der Volumenstrom einer Flut ausreichend ist.

**[0005]** Ein generelles Ziel bei der Entwicklung von Fahrzeugkomponenten sind geringe Herstellungs-, Betriebs- und Wartungskosten.

**[0006]** Um dem Ziel niedriger Herstellungs- und Wartungskosten zu begegnen ist bekannt, eine beispielsweise als Getriebepumpe vorgesehene Flügelzellenpumpe, wie beispielsweise eine zuvor erwähnte zweiflutige, beispielsweise temperaturabhängig geregelte Flügelzellenpumpe, in so genannter Cartridge-Bauweise als eine komplett vormontierte und überprüfte Einheit auszuführen. Eine solche Flügelzellenpumpe in Cartridge-Bauweise kann beispielsweise als ein Getriebepumpen-Steckmodul ausgeführt sein, welches unabhängig vom Getriebe kostengünstig, da aufgrund der freien Zugänglichkeit beispielsweise vollständig oder zum Teil automatisiert herstellbar und/oder mit geringem Zeitaufwand manuell zusammensetzbar, ebenso unter minimalem Aufwand mit dem Getriebe zusammenfügbar und im Schadensfall genauso einfach und schnell ersetzbar ist.

**[0007]** Eine mehrflutige Flügelzellenpumpe in Cartridge-Bauweise umfasst einen um eine Drehachse drehbar gelagerten, mit einer Abtriebswelle beispielsweise eines Getriebes oder eines Motors, wie etwa eines Elektromotors, verbundener oder verbindbarer

Rotor, einen zwischen einer Boden- und einer Druckplatte angeordneten hohlzylinderförmigen Konturring mit einer inneren Umfangsfläche, dessen Zylinderachse parallel zur Drehachse verläuft, beispielsweise mit der Drehachse übereinstimmt. Ist ein Antrieb des Rotors von der der Druckplatte gegenüberliegende Bodenplatte her vorgesehen, so wird letztere auch als Antriebsplatte bezeichnet. Der Rotor weist mehrere radial zur Drehachse verlagerbare Förder-elemente auf, welche bei einer Drehung des Rotors gegen die innere Umfangsfläche gedrängt werden. Diese ist so ausgeformt, dass eine der Zahl der Fluten entsprechende Anzahl von bevorzugt sichelförmigen Förderräumen ausgebildet ist. Diese werden bei einer Umdrehung des Rotors von den Förder-elementen durchlaufen, wobei eine der Zahl der Fluten entsprechende Anzahl von Pumpenabschnitten mit jeweils einem Saug- und jeweils einem Druckbereich gebildet sind. In der Druckplatte sind in Übereinstimmung mit den Druckbereichen als Druckflächen bezeichnete Aussparungen, so genannte Drucknieren ausgebildet. Fluidverbindungen, über welche die Flügelzellenpumpe ein Fluid, wie etwa Schmieröl beispielsweise aus einem Sumpf fördert, insbesondere saugt, und zu Verbrauchern und/oder Verbrauchsstellen innerhalb des Getriebes pumpt, können von der Druckplatte freigehalten oder in dieser vorgesehen sein.

**[0008]** Eine wesentliche Eigenschaft der Cartridge-Bauweise ist die Ausgestaltung als Einheit.

**[0009]** Daher muss während des gesamten Umgangs mit einer mehrflutigen Flügelzellenpumpe in Cartridge-Bauweise sichergestellt sein, dass diese als Einheit vorliegt, beginnend mit dem Abschluss deren Herstellung, deren Transport und Lagerung, deren Einbringung und Montage in eine Einsatzumgebung, beispielsweise als Getriebepumpe durch An- oder Einbau in ein Getriebe, sowie deren Betrieb bis hin zu deren Ausbau.

**[0010]** Um die Einheit sicherzustellen, ist eine Verliersicherung der Druckplatte vorgesehen. Diese ist entlang einer beispielsweise mit der Drehachse übereinstimmenden zentralen Achse vorgesehen, beispielsweise ausgeführt in Form eines in Verlängerung einer mit dem Rotor verbundenen oder verbindbaren Welle angeordneten zentralen Sicherungsringes. Ein solcher Sicherungsring wird in der DE 102015105928A1 beschrieben. Dazu muss die Antriebswelle durch das Gehäuseteil, das die Druckplatte darstellt, geführt werden, was einen Wellendichtung erforderlich macht und die Oberfläche der Druckplatte für die Dichtungen, Druckflächen und Federelemente einschränkt.

**[0011]** Aus der DE 102015 105933A1 ist eine Flügelzellenpumpe mit einer Sicherung für die Druckplatte bekannt, wobei die Sicherung durch einen ringförmigen

ge Struktur erfolgt, die nicht einfach von der Seite zugänglich und montierbar ist.

**[0012]** In Bezug auf im Wesentlich energie Kostenge triebene Betriebskosten hat sich gezeigt, dass es vorteilhaft ist, bei mehreren Fluten je nach Betriebspunkt beispielsweise bis auf eine Flut eine oder mehrere Fluten auf ein niedrigeres Druckniveau zu schalten, wobei die mehreren Fluten getrennt aus der Flügelzellenpumpe herausgeführt werden.

**[0013]** Unter den bei einer solchen Ausgestaltung auf die Druckplatte einer mehrflutig, beispielsweise temperaturabhängig schaltbar ausgeführten Flügelzellenpumpe in Cartridge-Bauweise einwirkenden Druckkräften kann deren Einheit nicht mehr sichergestellt werden.

**[0014]** Eine Aufgabe ist, eine mehrflutig, beispielsweise temperaturabhängig schaltbar, ausgeführten Flügelzellenpumpe in Cartridge-Bauweise zu entwickeln, welche energetisch günstig betreibbar ist.

**[0015]** Die Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Ansprüchen, den Zeichnungen sowie in der nachfolgenden Beschreibung, einschließlich der zu den Zeichnungen zugehörigen, wiedergegeben.

**[0016]** Der Gegenstand der Erfindung betrifft demnach eine mehrflutig, beispielsweise temperaturabhängig schaltbar ausgeführte Flügelzellenpumpe in Cartridge-Bauweise mit einer Verliersicherung für deren Druckplatte. Die Verliersicherung umfasst mindestens ein an wenigstens zwei über den Umfang der Druckplatte verteilt angeordneten Stellen einwirkendes Sicherungselement für die Druckplatte.

**[0017]** Die Einwirkung der Verliersicherung auf den Zusammenhalt zwischen der Druckplatte und den verbleibenden Teil der Flügelzellenpumpe und damit auf die Einheit der Flügelzellenpumpe in Cartridge-Bauweise an zwei oder mehr vorzugsweise gleichmäßig über den Umfang der Druckplatte verteilt angeordneten Stellen erlauben beispielsweise bis auf eine Flut eine oder mehrere Fluten auf ein niedrigeres Druckniveau zu schalten und die Fluten getrennt aus der Flügelzellenpumpe herauszuführen, ohne dass Gefahr besteht, dass die Druckplatte einseitig belastet abgehoben wird. Der Vorteil der seitlichen Verliersicherung ist, den Wellendurchtritt durch die Druckplatte zu sparen und somit nicht die Fläche für Dichtung, Druckflächen und Federelement einzuschränken.

**[0018]** Hierdurch können eine oder mehrere Fluten auf ein niedrigeres Druckniveau geschaltet und die Flügelzellenpumpe energiesparend betrieben werden.

**[0019]** Die Einwirkung der Verliersicherung an zwei oder mehr vorzugsweise gleichmäßig über den Umfang der Druckplatte verteilt angeordneten Stellen erlaubt außerdem bei unverändert geringem Raumbedarf die entsprechenden Druckflächen in der Druckplatte maximal groß auszuführen.

**[0020]** Die Einwirkung der Verliersicherung an zwei oder mehr vorzugsweise gleichmäßig über den Umfang der Druckplatte verteilt angeordneten Stellen erlaubt ferner ein gegebenenfalls vorteilhaft zusätzlich vorgesehenes Federelement im Bereich einer dem Rotor abgewandten Druckplattenrückseite zu platzieren.

**[0021]** Weitere Vorteile gegenüber dem Stand der Technik ergeben sich durch eine optimale Ausnutzung des geringen Cartridgepumpen-Bauraums.

**[0022]** Ein zusätzlicher Vorteil ergibt sich dadurch, dass die mehrflutige Flügelzellenpumpe in Cartridge-Bauweise durch die Möglichkeit, die einzelnen Fluten unabhängig voneinander getrennt aus der Flügelzellenpumpe herauszuführen unterschiedliche Druckniveaus besorgen kann.

**[0023]** Die Flügelzellenpumpe kann alternativ oder zusätzlich einzelne oder eine Kombination mehrerer einleitend in Verbindung mit dem Stand der Technik und/oder in einem oder mehreren der zum Stand der Technik erwähnten Dokumente und/oder in der nachfolgenden Beschreibung zu den in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen beschriebene Merkmale aufweisen.

**[0024]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Die Größenverhältnisse der einzelnen Elemente zueinander in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind. Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich Beispiele dar, wie die Erfindung ausgestaltet sein kann und stellen keine abschließende Begrenzung dar. Es zeigen in schematischer Darstellung:

**Fig. 1** eine Flügelzellenpumpe in Cartridge-Bauweise in einem Längsschnitt parallel zur Drehachse.

**Fig. 2** die Flügelzellenpumpe aus **Fig. 1** in einer Draufsicht.

**Fig. 3** ein Detail eines ersten Ausführungsbeispiels einer Verliersicherung der Flügelzellen-

pumpe aus **Fig. 1** in einem dort mit **D-D** gekennzeichneten Querschnitt normal zur Drehachse.

**Fig. 4** ein Detail des ersten Ausführungsbeispiels der Verliersicherung der Flügelzellenpumpe aus **Fig. 1** in perspektivischer Ansicht.

**Fig. 5** Verschiedene Ausführungsbeispiele von als Federn ausgeführten Sicherungselementen einer Verliersicherung einer Flügelzellenpumpe in Cartridge-Bauweise jeweils in perspektivischer Ansicht.

**Fig. 6** ein Detail eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Verliersicherung einer Flügelzellenpumpe in Cartridge-Bauweise in einem Querschnitt.

**Fig. 7** ein Detail des zweiten Ausführungsbeispiels der Verliersicherung aus **Fig. 6** in perspektivischer Ansicht.

**Fig. 8** ein Detail des zweiten Ausführungsbeispiels der Verliersicherung aus **Fig. 6** in einem normal zum dort gezeigten Querschnitt verlaufenden Längsschnitt.

**Fig. 9** ein als Feder ausgeführtes Sicherungselement der Verliersicherung aus **Fig. 6** in perspektivischer Ansicht.

**Fig. 10** ein Detail eines dritten Ausführungsbeispiels einer Verliersicherung einer Flügelzellenpumpe in Cartridge-Bauweise in einem Querschnitt.

**Fig. 11** ein als Feder ausgeführtes Sicherungselement einer ersten Variante des dritten Ausführungsbeispiels der Verliersicherung aus **Fig. 10** in perspektivischer Ansicht in **Fig. 11 a)** und ein Detail der ersten Variante des dritten Ausführungsbeispiels der Verliersicherung aus **Fig. 10** in perspektivischer Ansicht vom Rand her gesehen.

**Fig. 12** ein als Feder ausgeführtes Sicherungselement einer zweiten Variante des dritten Ausführungsbeispiels der Verliersicherung aus **Fig. 10** in perspektivischer Ansicht in **Fig. 12 a)** und ein Detail der zweiten Variante des dritten Ausführungsbeispiels der Verliersicherung aus **Fig. 10** in perspektivischer Ansicht vom Rand her gesehen.

**Fig. 13** einen Querschnitt normal zur Drehachse durch die Druckplatte einer Flügelzellenpumpe in Cartridge-Bauweise mit einer Verliersicherung gemäß eines vierten Ausführungsbeispiels.

**Fig. 14** ein Detail des vierten Ausführungsbeispiels der Verliersicherung der Flügelzellenpumpe aus **Fig. 13** in perspektivischer Ansicht.

**Fig. 15** das als Federbügel ausgeführte Sicherungselement der Verliersicherung der Flügelzellenpumpe aus **Fig. 13** in einer Draufsicht in **Fig. 15 a)** und in einer Seitenansicht in **Fig. 15 b)**.

**[0025]** Eine in **Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4, Fig. 6, Fig. 7, Fig. 8, Fig. 10, Fig. 11 b), Fig. 12 b), Fig. 13** und **Fig. 14** ganz oder in Teilen dargestellte, mehrflutig, beispielsweise temperaturabhängig schaltbar ausgeführte Flügelzellenpumpe **01** in Cartridge-Bauweise ist mit einer in den **Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4, Fig. 5 a), Fig. 5 b), Fig. 5 c), Fig. 5 d), Fig. 6, Fig. 7, Fig. 8, Fig. 9, Fig. 10, Fig. 11 a), Fig. 11 b), Fig. 12 a), Fig. 12 b), Fig. 13, Fig. 14, Fig. 15 a)** und **Fig. 15 b)** ganz oder in Teilen dargestellten Verliersicherung **02** für deren Druckplatte **03** ausgestattet.

**[0026]** Die Verliersicherung **02** der Flügelzellenpumpe **01** umfasst mindestens ein an wenigstens zwei im Ausführungsbeispiel gleichmäßig über deren Umfang verteilt angeordneten Stellen **11, 12** sowohl auf die Druckplatte **03**, als auch auf einen verbleibenden Teil **04** der Flügelzellenpumpe einwirkendes Sicherungselement **20** für die Druckplatte **03**. Die gleichmäßige Verteilung ist eine bevorzugte Ausführungsform, aber es sind auch bauliche Ausgestaltungen möglich, in denen die Verteilung nicht gleichmäßig erfolgt. In der nachfolgenden Beschreibung wird aber als Beispiel eine gleichmäßige Verteilung beschrieben.

**[0027]** Beispielsweise umfasst die Flügelzellenpumpe **01** einen um eine Drehachse **40** drehbar gelagerten Rotor **41** und einen zwischen einer Bodenplatte **42** und der Druckplatte **03** angeordneten hohlzylinderförmigen Konturring **43** mit einer inneren Umfangsfläche **44**, dessen Zylinderachse parallel zur Drehachse **40** verläuft. Der Rotor **41** weist mehrere, in den Zeichnungen nicht näher dargestellte, radial zur Drehachse **40** verlagerbare Fördererlemente auf, welche bei einer Drehung des Rotors **41** gegen die innere Umfangsfläche **44** gedrängt werden. Die innere Umfangsfläche **44** ist so ausgeformt, dass eine der Zahl der Fluten entsprechende Anzahl von durch bevorzugt sichelförmige Förderräume ausgebildeten Pumpenabschnitten mit jeweils einem Saug- und jeweils einem Druckbereich gebildet sind. In der Druckplatte **03** sind in Übereinstimmung mit den Druckbereichen Druckflächen, so genannte Drucknieren, beispielsweise in Form von Aussparungen ausgebildet.

**[0028]** Erfindungsgemäß wirkt die Verliersicherung **02** an wenigstens zwei gleichmäßig über deren Umfang verteilt angeordneten Stellen **11, 12** sowohl auf die Druckplatte **03**, als auch auf einen verbleibenden Teil **04** der Flügelzellenpumpe **01** ein.

**[0029]** Die Verliersicherung **02** wirkt dahingehend an wenigstens zwei gleichmäßig über deren Umfang verteilt angeordneten Stellen **11, 12** auf den Zusam-

menhalt zwischen der Druckplatte **03** und den verbleibenden Teil **04** der Flügelzellenpumpe **01** und damit auf den Erhalt beziehungsweise die Aufrechterhaltung der Einheit der Flügelzellenpumpe **01** in Cartridge-Bauweise ein, indem die Verliersicherung **02** an den sich in einem Umfangsbereich, beispielsweise in einem Randbereich befindlichen Stellen **11**, **12** sowohl mit der Druckplatte **03**, als auch dem verbleibenden Teil **04** der Flügelzellenpumpe **01** zusammenwirkt. Dies erfolgt durch eine Herstellung einer bevorzugt formschlüssigen Verbindung sowohl zwischen dem mindestens einen Sicherungselement **20** und der Druckplatte **03**, als auch zwischen dem mindestens einen Sicherungselement **20** und dem verbleibenden Teil **04** der Flügelzellenpumpe **01** zumindest an den wenigstens zwei gleichmäßig über deren Umfang verteilt angeordneten, beispielsweise in einem Randbereich befindlichen und vorzugsweise vom Rand her zugänglichen Stellen **11**, **12**.

**[0030]** Die Abstützung vom Umfang der Druckplatte **03** her verhindert ein seitliches Abheben bei unter unterschiedlichen Drücken stehenden Druckbereichen der Druckplatte **03**, wie dies beim Stand der Technik auftritt.

**[0031]** Nach dem Stand der Technik ist eine beispielsweise zweiflutige, auch doppelhubig genannte Flügelzellenpumpe in Cartridge-Bauweise mit einem entlang einer zentralen Achse angeordneten Sicherungselement in Form einer mit einem auch als Nutenring bezeichneten, besser unter der Bezeichnung Seegerring bekannten Sicherungsring kombinierten Tellerfeder ausgeführt. Die Verliersicherung der Druckplatte ist hierbei verwirklicht über eine zentrale Durchführung der entlang der zentralen Achse verlaufenden Welle des Rotors der Flügelzellenpumpe durch die Druckplatte und die Tellerfeder und den die sich gegen die Druckplatte abstützende Tellerfeder an der entlang der zentralen Achse verlaufenden Welle gegenhaltenden Sicherungsring.

**[0032]** Die Tellerfeder wirkt damit zwar beim Stand der Technik auch an wenigstens zwei beispielsweise gleichmäßig verteilt angeordneten Stellen auf die Druckplatte ein, sie ist jedoch nur an einer zentralen Stelle entlang der zentralen Achse verlaufenden Welle gegengehalten. Dadurch kann das die Tellerfeder und den Sicherungsring umfassende Sicherungselement beim Stand der Technik zwar an wenigstens zwei gleichmäßig verteilt angeordneten Stellen auf die Druckplatte, nicht jedoch auch auf einen verbleibenden Teil der Flügelzellenpumpe einwirken. Dies geht einher mit dem Nachteil eines einseitigen Abhebens der Druckplatte bei getrennten Fluten auf unterschiedlichen Druckniveaus. Dies kann bis zur Zerstörung der Einheit der Cartridge-Bauweise führen.

**[0033]** Unter anderem weil eine getrennte Herausführung deren Einheit gefährden würde, sind bei ei-

ner solchen Flügelzellenpumpe nach dem Stand der Technik weder die Fluten getrennt aus der Flügelzellenpumpe heraus geführt, noch weist diese eine vergleichbar groß dimensionierte Druckfläche auf, da die zentrale Durchführung der Welle durch die Druckplatte eine Verringerung der Druckfläche in der Druckplatte zur Folge hat.

**[0034]** Einzig schaltbare Flügelzellenpumpen in - im Gegensatz zur Cartridge-Bauweise stehender - so genannter stand-alone-Bauweise mit Gehäuse sind nach dem Stand der Technik mit zwei einzelnen axial zwischen Druckplatte und Gehäuse abgedichteten Fluten ausgeführt.

**[0035]** Bei der erfindungsgemäßen, mehrflutig, beispielsweise temperaturabhängig schaltbar ausgeführten Flügelzellenpumpe **01** in Cartridge-Bauweise ist die Gefahr der Zerstörung deren Einheit durch die Verliersicherung **02** gebannt, welche mindestens ein an wenigstens zwei gleichmäßig über deren Umfang verteilt angeordneten Stellen **11**, **12** sowohl auf die Druckplatte **03**, als auch auf einen verbleibenden Teil **04** der Flügelzellenpumpe einwirkendes Sicherungselement **20** für die Druckplatte **03** umfasst.

**[0036]** Das oder die Sicherungselemente **20** sind bevorzugt von seitlich, normal zu einer zentralen Achse der Flügelzellenpumpe **01**, beispielsweise der Drehachse **40** deren Rotors **41** oder einer Zylinder- oder Symmetrieachse deren hohlzylinderförmigen Konturrings **43** zugänglich angeordnet, wie aus **Fig. 1**, **Fig. 3**, **Fig. 4**, **Fig. 6**, **Fig. 7** sowie **Fig. 10** bis **Fig. 14** ersichtlich.

**[0037]** Besonders bevorzugt umfasst die Verliersicherung **02** der Flügelzellenpumpe **01** an wenigstens zwei gleichmäßig über deren Umfang verteilt angeordneten Stellen **11**, **12** jeweils einen an einem verbleibenden Teil **04** der Flügelzellenpumpe **01** parallel zu einer zentralen Achse der Flügelzellenpumpe, beispielsweise einer Zylinderachse des hohlzylinderförmigen Konturrings **43** und/oder der Drehachse **40** des Rotors **41** der Flügelzellenpumpe **01** verlaufend angeordneten Stift **21**, sowie wenigstens ein zwischen den mindestens zwei Stiften **21** und der Druckplatte **03** wirkendes Sicherungselement **20**.

**[0038]** Mit anderen Worten kann die Verliersicherung **02** mindestens zwei gleichmäßig über den Umfang der Druckplatte **03** verteilt an einem verbleibenden Teil **04** der Flügelzellenpumpe **04** parallel zu einer zentralen Achse der Flügelzellenpumpe **01**, beispielsweise einer Zylinderachse des hohlzylinderförmigen Konturrings **43** und/oder der Drehachse **40** des Rotors **41** der Flügelzellenpumpe **01** verlaufend angeordnete Stifte **21**, sowie wenigstens ein zwischen den Stiften **21** und der Druckplatte **03** wirkendes Sicherungselement **20** umfassen.

[0039] Jeder der Stifte **21** kann einen der Druckplatte **03** zugewandten Kopf **211** aufweisen, unterhalb dem auf dessen der Druckplatte **03** abgewandter Seite ein Halsbereich **212** mit einer Verjüngung vorgesehen ist, an welcher das mindestens eine Sicherungselement **20** am Stift **21** vorzugsweise formschlüssig festgelegt oder festlegbar und durch den Kopf **211** am Abrutschen in Richtung einer beispielsweise parallel zur Drehachse **40** verlaufenden Längsachse des Stifts **21** gesichert ist.

[0040] Die Druckplatte **03** weist bevorzugt an mit den Stiften **21** korrespondierenden, gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordneten Stellen **11**, **12** je Stift **21** eine radiale Ausnehmung **31** mit einer Hinterschneidung **30** auf, welche ein an einem oder mehreren Stiften **21** festgelegtes, radial von außen zwischen Stift **21** und Hinterschneidung **30** eingebrachtes Sicherungselement **20** vorzugsweise formschlüssig hintergreift beziehungsweise in welche ein an einem oder mehreren Stiften **21** festgelegtes, radial von außen zwischen Stift **21** und Hinterschneidung **30** eingebrachtes Sicherungselement **20** vorzugsweise formschlüssig eingreift.

[0041] Vorzugsweise sind die Stifte an der beispielsweise als Antriebsplatte, der so genannten thrust-plate ausgebildeten Bodenplatte **42** festgelegt und parallel zur Drehachse **40** des Rotors **41** durch eine außermittige Durchgangsöffnung im Konturring **43** hindurch oder außen an diesem vorbei zur Druckplatte **03** geführt.

[0042] Für die Sicherungselemente **20** sind eine Vielzahl von Ausgestaltungen möglich.

[0043] Besonders bevorzugt sind die Sicherungselemente **20** aus einem beispielsweise stab- oder bandförmigen, federelastischen Werkstoff, beispielsweise Federstahl hergestellt und dementsprechend als Federn **22** ausgebildet.

[0044] Vorzugsweise ist demnach wenigstens ein Sicherungselement **20** eine vorzugsweise formschlüssig an der Druckplatte **03** und am verbleibenden Teil **04** der Flügelzellenpumpe **01** an mindestens einer der wenigstens zwei gleichmäßig über deren Umfang verteilt angeordneten Stellen **11**, **12** festlegbare, bevorzugt radial von außen formschlüssig zwischen Druckplatte **03** und den verbleibenden Teil **04** der Flügelzellenpumpe **01** einführbare Feder **22**.

[0045] Besonders erwähnt sein sollen die in **Fig. 5** gezeigten Ausgestaltungen als Federn **22**, von denen die:

- in **Fig. 5 a)** gezeigte, geschlitzte Ausgestaltung aus einem abgelängten Rundstabmaterial, beispielsweise durch Biegen,

- in **Fig. 5 b)** gezeigte, ebenfalls geschlitzte Ausgestaltung aus einem band- oder streifenförmigen Plattenmaterial, beispielsweise durch Stanzen und anschließendes Biegen,

- in **Fig. 5 c)** und **Fig. 5d)** gezeigte, ungeschlitzte Ausgestaltung zunächst beispielsweise durch Stanzen aus einem band- oder streifenförmigen Plattenmaterial ein Ring, und durch anschließendes Biegen aus der Ebene des Rings, hergestellt ist.

[0046] Konturen **220** der Federn **22** dienen dabei einem Formschluss oben, unten und/oder mittig am Stift **21**.

[0047] Eine Anpassung der von den Federn **22** aufbringbaren Spannung und/oder des zu Überwindenden Widerstands beim Einschieben von außen in die Ausnehmung **31** an der Druckplatte **03** über den Halsbereich **212** des Stifts **21** ist durch eine Ausgestaltung mit oder ohne Schlitz **221** möglich.

[0048] Darüber hinaus kann eine von den Federn **22** aufgebrachte Spannung durch eine Anpassung einer Innenkontur **222** erfolgen (**Fig. 5 d)**).

[0049] Bei dem in **Fig. 9** dargestellten, beispielsweise durch Stanzen eines X- oder H-förmigen Ausgangselements aus einem band- oder streifenförmigen Plattenmaterial und anschließendes Falten und/oder Biegen des Ausgangselements hergestellten, als Feder **22** ausgebildeten Sicherungselement **20** können zusätzlich Anschläge **223** für eine Begrenzung der Einfederung und/oder einer in **Fig. 8** dargestellten Fixierung am Stift **21** förderliche Abkröpfungen **224** vorgesehen sein.

[0050] Zusätzliche, in **Fig. 10**, **Fig. 11** und **Fig. 12** dargestellte Ausgestaltungen von Sicherungselementen **20** als Federn **22** sehen eine flächige Ausgestaltung vor, mit bereits vom Ausgangsmaterial beispielsweise durch Ausstanzen hergestellten Fortsätzen **225** zur Sicherstellung eines verbesserten Formschlusses am Stift **21** sowie Federzungen **226**, welche beispielsweise durch Ausstanzen und anschließendes Herausbiegen aus der Ebene des Ausgangsmaterials hergestellt sein können.

[0051] Eine alternative oder zusätzliche Ausgestaltung der Sicherungselemente **20** der Verliersicherung **02** oder nur eines Teils der Sicherungselemente **20** der Verliersicherung **02** ist in **Fig. 13**, **Fig. 14** und **Fig. 15** gezeigt.

[0052] Hierbei ist wenigstens ein Sicherungselement **20** der Verliersicherung **02** der Druckplatte **03**

der Flügelzellenpumpe **01** in Cartridge-Bauweise ein an zwei von wenigstens zwei gleichmäßig über deren Umfang verteilt angeordneten Stellen **11**, **12** sowohl auf die Druckplatte **03**, als auch auf einen verbleibenden Teil **04** der Flügelzellenpumpe **01** einwirkender Federbügel **23**.

**[0053]** Der Federbügel **23** besteht aus einem Ringabschnitt **230** mit Abkröpfungen **231**, **232** an seinen gegenüberliegenden Enden. Mit den Abkröpfungen **231**, **232** hintergreift der Federbügel **23** zwei benachbarte und/oder gegenüberliegende Stifte **21**. Der Ringabschnitt kann in einer Nut **33** an der Druckplatte **03** geführt sein. Diese kann zugleich als Anschlag dienen, gegen welchen sich der Federbügel **23** federelastisch abstützt, wie durch Pfeile P in **Fig. 15 b**) angedeutet.

**[0054]** Die Nut **33** zur Führung des Federbügels **23** kann zumindest abschnittsweise am Außenumfang der Druckplatte **03** vorgesehen sein.

**[0055]** Wichtig ist hervorzuheben, dass die Verliersicherung **02** mit als Federn **22** ausgeführten Sicherungselementen **20** umfasst bevorzugt mindestens zwei Sicherungselemente **20**, von denen jedes an einer von wenigstens zwei gleichmäßig über deren Umfang verteilt angeordneten Stellen **11**, **12** vorgesehen ist.

**[0056]** Die bevorzugt seitlich und gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordneten Sicherungselemente der Verliersicherung **02** für die Druckplatte **03** erlauben beispielsweise bis auf einen, auch als Primärflut bezeichneten Primärdruckausgang **13** eine oder mehrere auch als Sekundärfluten bezeichnete Sekundärdruckausgänge **14** auf ein niedrigeres Druckniveau zu schalten und die Fluten getrennt aus der Flügelzellenpumpe **01** herauszuführen, ohne dass Gefahr besteht, dass die Druckplatte **03** einseitig belastet abgehoben wird.

**[0057]** Hierdurch können eine oder mehrere Fluten auf ein niedrigeres Druckniveau geschaltet und die Flügelzellenpumpe **01** energiesparend betrieben werden.

**[0058]** Hauptsächliche Vorteile ergeben sich dadurch, dass die vorteilhaft seitlich angeordneten Sicherungselemente **20** für die Druckplatte **03** es erlauben, bei unverändert geringem Bauraumbedarf die entsprechenden Druckflächen in der Druckplatte **03** maximal groß auszuführen.

**[0059]** Ferner erlaubt es die seitliche Anordnung, ein gegebenenfalls vorteilhaft zusätzlich vorgesehene Federelement **15** im Bereich der dem Rotor **41** abgewandten Druckplattenrückseite zu platzieren.

**[0060]** Weitere Vorteile gegenüber dem Stand der Technik ergeben sich durch eine optimale Ausnutzung des geringen Cartridgepumpen-Bauraums.

**[0061]** Ein besonders erwähnenswerter Vorteil ist, dass die mehrflutige Flügelzellenpumpe **01** in Cartridge-Bauweise unterschiedliche Druckniveaus besorgen kann.

**[0062]** Es ist ersichtlich, dass die Erfindung durch eine Verliersicherung **02** für eine Druckplatte **03** einer Flügelzellenpumpe **01** verwirklicht sein kann.

**[0063]** Die Verliersicherung **02** der Druckplatte **03** umfasst seitlich montierbare Sicherungselemente **20**. Die Sicherungselemente **20** können zwischen der Druckplatte **03** und Stiften **21** vorgesehen sein. Dabei ist je eines der vorzugsweise gleichmäßig außen über den Umfang der Druckplatte **03** verteilt angeordneten Sicherungselemente **20** zwischen einem Stift **21** und der Druckplatte **03** angeordnet. Die Stifte **21** werden zur Sicherung der Druckplatte **03** nicht axial durch die Druckplatte **03** geführt. Axial bezieht sich hierbei auf eine zentrale Achse, beispielsweise eine Symmetrie- oder Zylinderachse des hohlzylinderförmigen Konturrings **43** und/oder die Drehachse **40** des Rotors **41** der Flügelzellenpumpe **01**. Demnach werden die Stifte **21** zur Sicherung der Druckplatte **03** nicht im Durchstoßpunkt einer zentralen Achse, beispielsweise der Zylinderachse des Konturrings **43** und/oder der Drehachse **40** des Rotors **41** der Flügelzellenpumpe **01**, oder einer entlang einer solchen geometrischen Achse verlaufenden Welle, durch die Druckplatte **03** geführt, sondern an deren Rand. Damit kann die Druckfläche der permanent unter Systemdruck stehenden Flut maximal groß ausgeführt werden. Aufgrund dessen kann in diesem entstehenden Bauraum eine ausreichend stark dimensioniertes Federelement **15**, beispielsweise eine Tellerfeder platziert werden.

**[0064]** Ebenfalls wichtig ist hervorzuheben, dass die Erfindung vorsieht, speziell seitlich angeordnete Sicherungselemente **20** für die Druckplatte **03** einer schaltbaren, mehrflutigen Flügelzellenpumpe **01** in Cartridge-Bauweise mit zwei axialen Fluten beziehungsweise Druckausgängen im Druckplattenbereich vorzusehen. Die Sicherungselemente **20** erlauben es, die entsprechenden Druckflächen maximal groß auszuführen. Ferner ermöglicht dies, ein zusätzliches, gegebenenfalls erforderliches Federelement **15** im Bereich der Druckplattenrückseite zu platzieren.

**[0065]** Beispielsweise zwecks Energieeinsparung können die mindestens zwei Fluten der beispielsweise als Getriebeölpumpe einsetzbaren Flügelzellenpumpe **01** getrennt aus der Pumpe führen. Eine Flut kann je nach Betriebspunkt auf ein niedrigeres Druckniveau geschaltet werden.

**[0066]** Die Flügelzellenpumpe 01 kann alternativ oder zusätzlich einzelne oder eine Kombination mehrerer einleitend in Verbindung mit dem Stand der Technik und/oder in einem oder mehreren der zum Stand der Technik erwähnten Dokumente und/oder in der voranstehenden Beschreibung, einschließlich der zu den in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen zugehörigen, beschriebene Merkmale aufweisen.

**[0067]** Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Ansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Ansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

**[0068]** Die Erfindung ist insbesondere im Bereich der Herstellung von Pumpen, beispielsweise Schmierölpumpen, insbesondere von Flügelzellenpumpen in Cartridge-Bauweise gewerblich anwendbar.

**[0069]** Die Erfindung wurde unter Bezugnahme auf eine bevorzugte Ausführungsform beschrieben. Es ist jedoch für einen Fachmann vorstellbar, dass Abwandlungen oder Änderungen der Erfindung gemacht werden können, ohne dabei den Schutzbereich der nachstehenden Ansprüche zu verlassen.

### Patentansprüche

1. Flügelzellenpumpe (01) in Cartridge-Bauweise, welche mehrflutig ausgeführt ist, mit einer Verliersicherung (02) für deren Druckplatte (03), wobei die Druckplatte keinen Wellendurchtritt aufweist, umfassend mindestens an zwei gleichmäßig oder ungleichmäßig über deren Umfang verteilt angeordneten Stellen (11, 12) sowohl auf die Druckplatte (03), als auch auf einen verbleibenden Teil (04) der Flügelzellenpumpe (01) einwirkende einzelne Sicherungselemente (20), die Sicherungselemente (20) von seitlich zugänglich angeordnet sind.

2. Flügelzellenpumpe nach einem der voranstehenden Ansprüche, umfassend einen um eine Drehachse (40) drehbar gelagerten Rotor (41), einen zwischen einer Bodenplatte (42) und der Druckplatte (03) angeordneten hohlzylinderförmigen Konturring (43) mit einer inneren Umfangsfläche (44), dessen Zylinderachse parallel zur Drehachse (40) verläuft, wobei der Rotor (41) mehrere radial zur Drehachse (40) verlagerbare Fördererlemente aufweist, welche bei einer Drehung des Rotors (41) gegen die innere Umfangsfläche (44) gedrängt werden, wobei die innere Umfangsfläche (44) so ausgeformt ist, dass eine der Zahl der Fluten entsprechende Anzahl von Pumpenabschnitten mit jeweils einem Saug- und jeweils einem Druckbereich gebildet sind, und wobei in der

Druckplatte (03) in Übereinstimmung mit den Druckbereichen Druckflächen ausgebildet sind.

3. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1, oder 2, wobei die Verliersicherung (02) an wenigstens zwei gleichmäßig oder ungleichmäßig über deren Umfang verteilt angeordneten Stellen (11, 12) jeweils einen an einem verbleibenden Teil (04) der Flügelzellenpumpe (01) parallel zu einer zentralen Achse (40) verlaufend angeordneten Stift (21), sowie wenigstens ein zwischen den Stiften (21) und der Druckplatte (03) wirkendes Sicherungselement (20) umfasst.

4. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 3, wobei jeder der Stifte (21) einen der Druckplatte (03) zugewandten Kopf (211) aufweist, unterhalb dem ein Halsbereich (212) mit einer Verjüngung vorgesehen ist, an welcher das mindestens eine Sicherungselement (20) am Stift (21) festgelegt und durch den Kopf (211) am Abrutschen gesichert ist.

5. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 3 oder 4, wobei die Druckplatte (03) je Stift (21) eine radiale Ausnehmung (31) mit einer Hinterschneidung (30) aufweist, welche ein an einem oder mehreren Stiften (21) festgelegtes, radial von außen zwischen Stift (21) und Hinterschneidung (30) eingebrachtes Sicherungselement (20) hintergreift.

6. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 3, 4 oder 5, wobei die Stifte (21) an der Bodenplatte (42) festgelegt und durch den Konturring (43) oder außen an diesem vorbei zur Druckplatte (03) geführt sind.

7. Flügelzellenpumpe nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei wenigstens ein Sicherungselement (20) ein an zwei Stellen (11, 12) sowohl auf die Druckplatte (03), als auch auf einen verbleibenden Teil (04) der Flügelzellenpumpe (01) einwirkender Federbügel (23) ist.

8. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 7, wobei am Außenumfang der Druckplatte (03) zumindest abschnittsweise eine Nut (33) zur Führung des Federbügels (23) vorgesehen ist.

9. Flügelzellenpumpe nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei wenigstens ein Sicherungselement (20) eine an der Druckplatte (03) und am verbleibenden Teil (04) der Flügelzellenpumpe (01) festlegbare Feder (22) ist.

10. Flügelzellenpumpe nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die Verliersicherung (02) mindestens zwei Sicherungselemente (20, 22, 23) umfasst.

Es folgen 15 Seiten Zeichnungen



Anhängende Zeichnungen

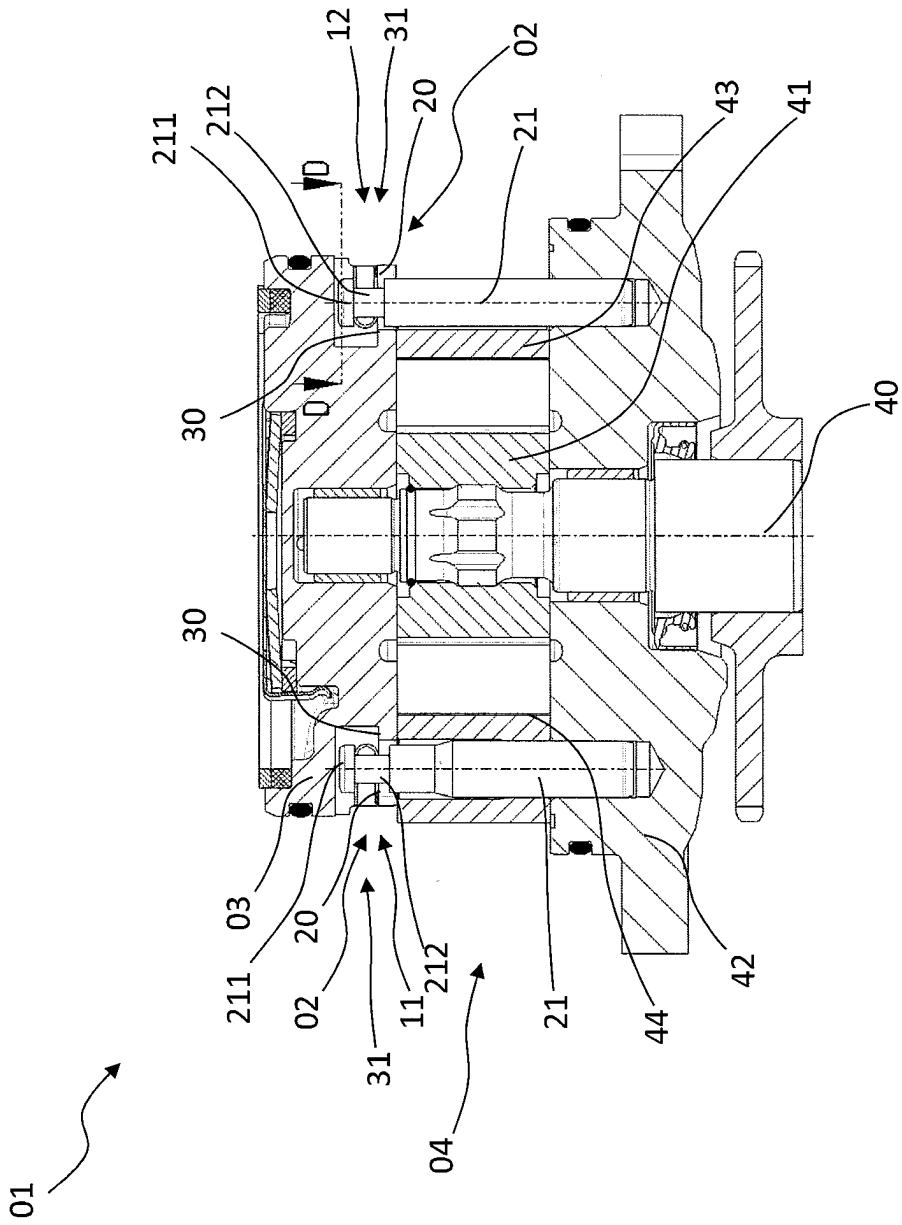


Fig. 1

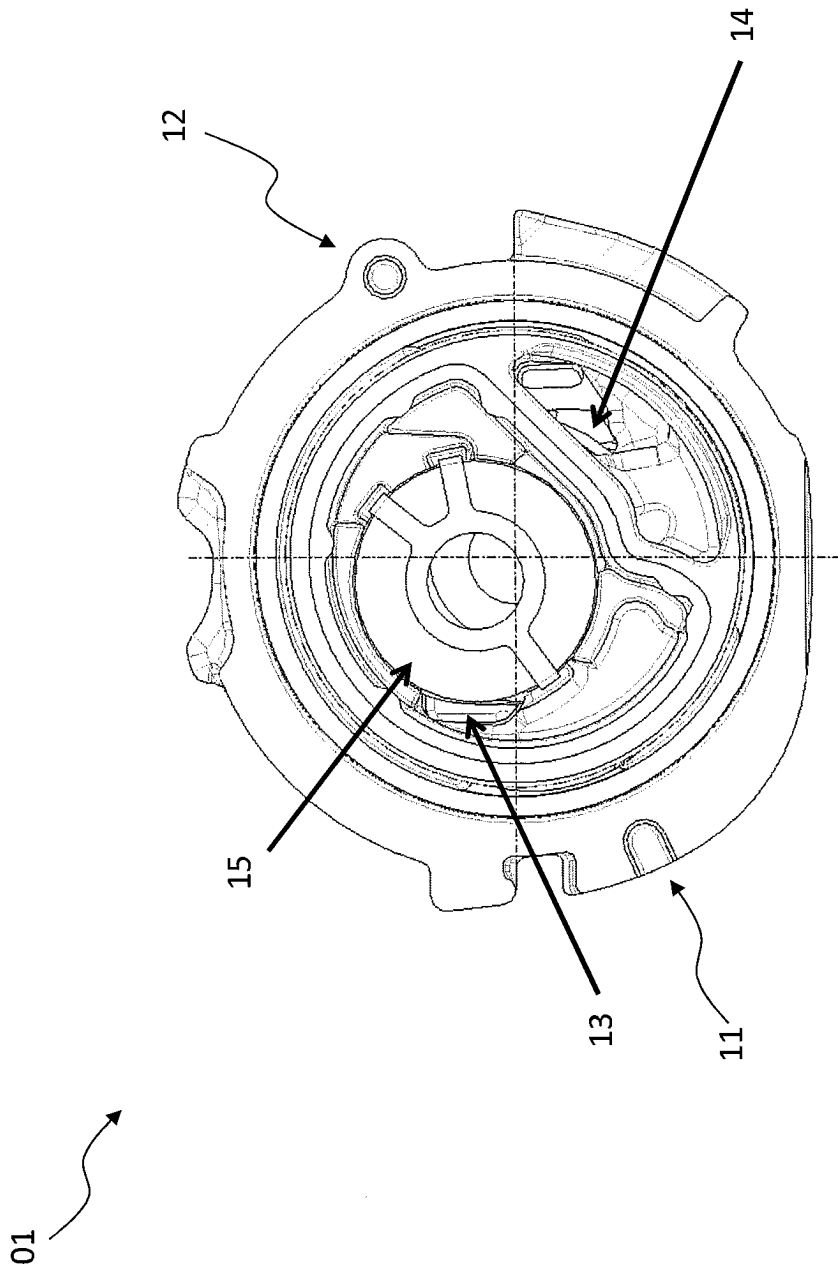


Fig. 2

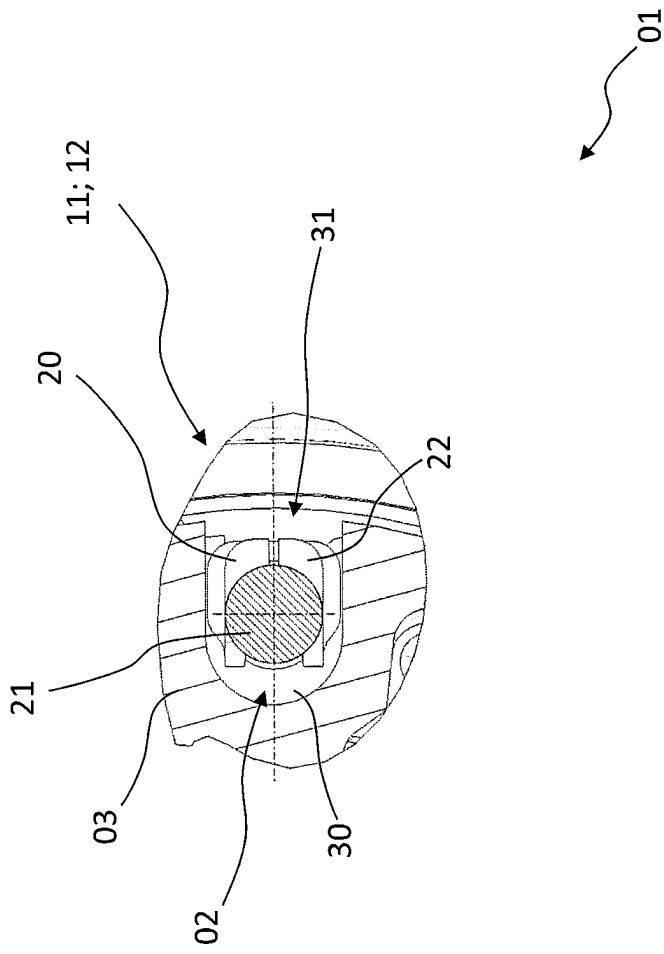


Fig. 3

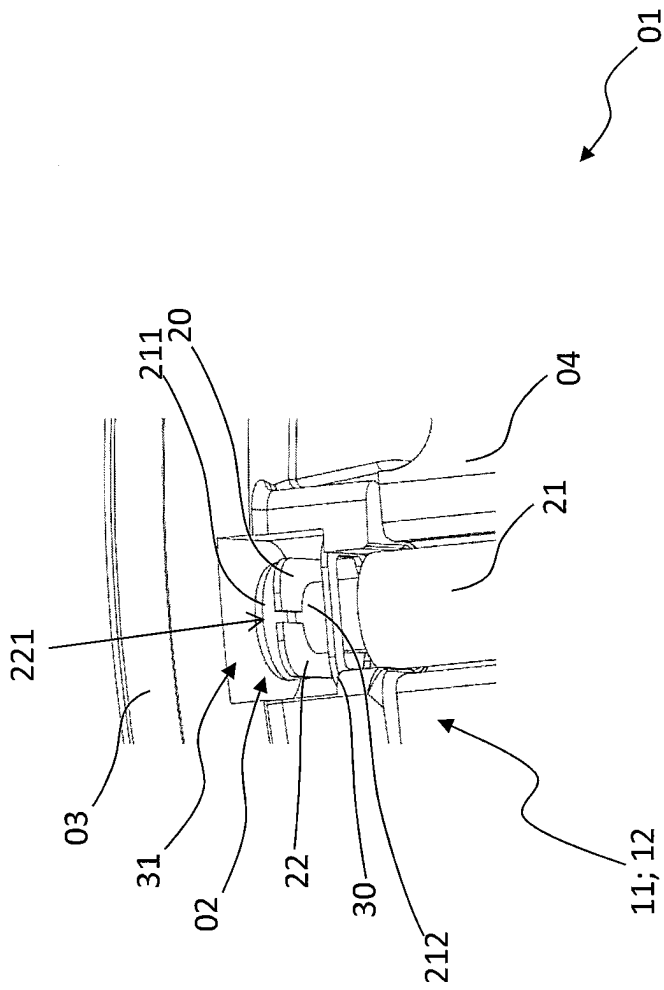


Fig. 4

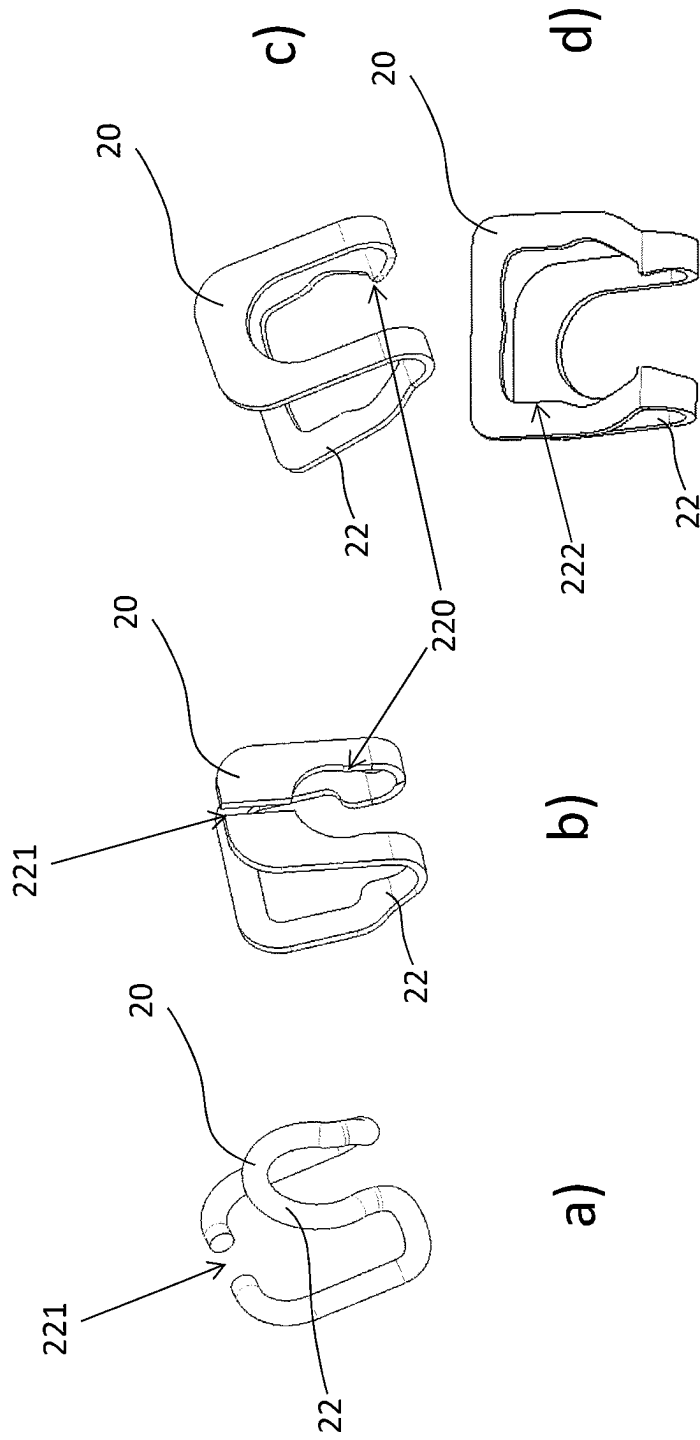


Fig. 5

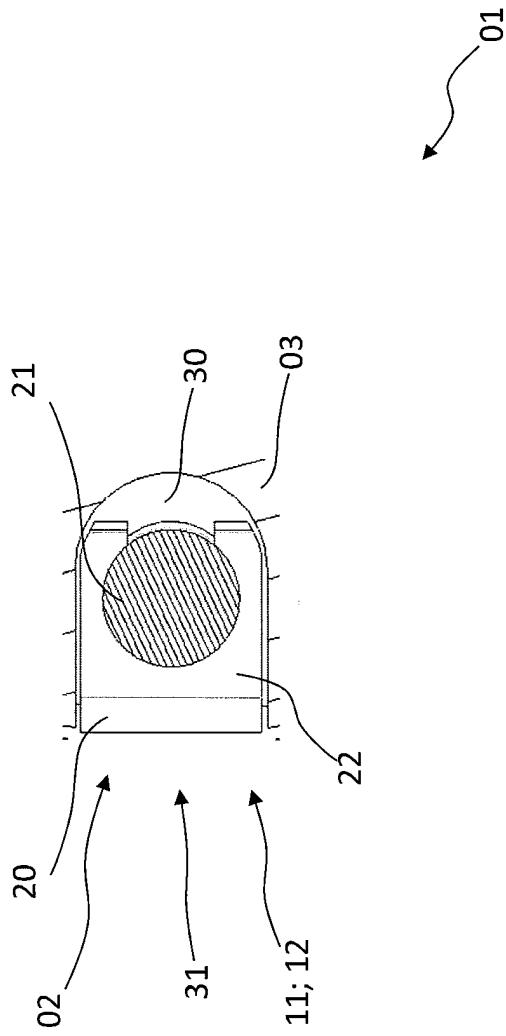


Fig. 6

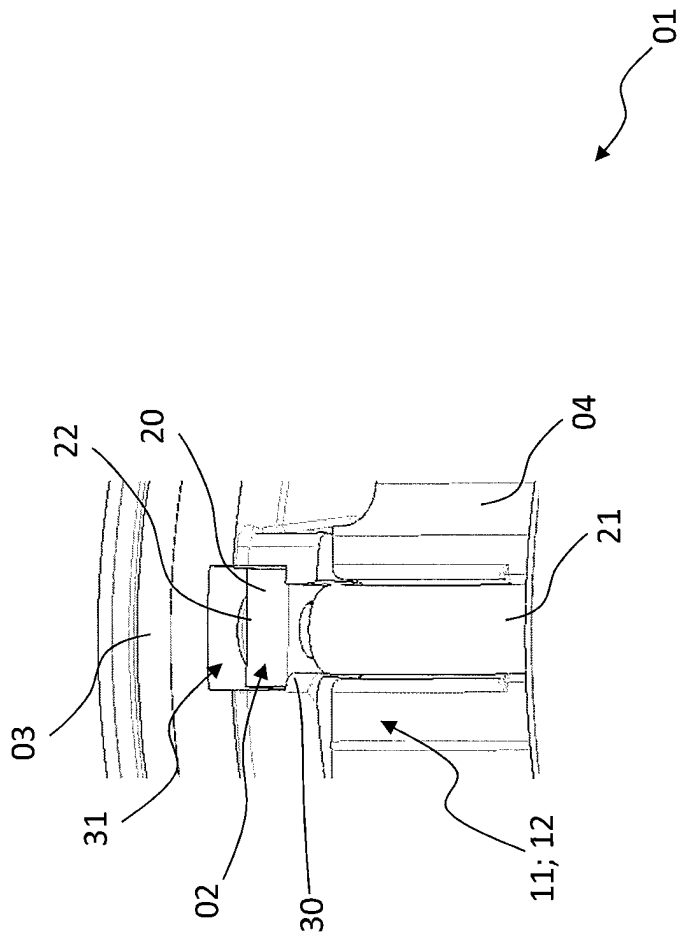


Fig. 7

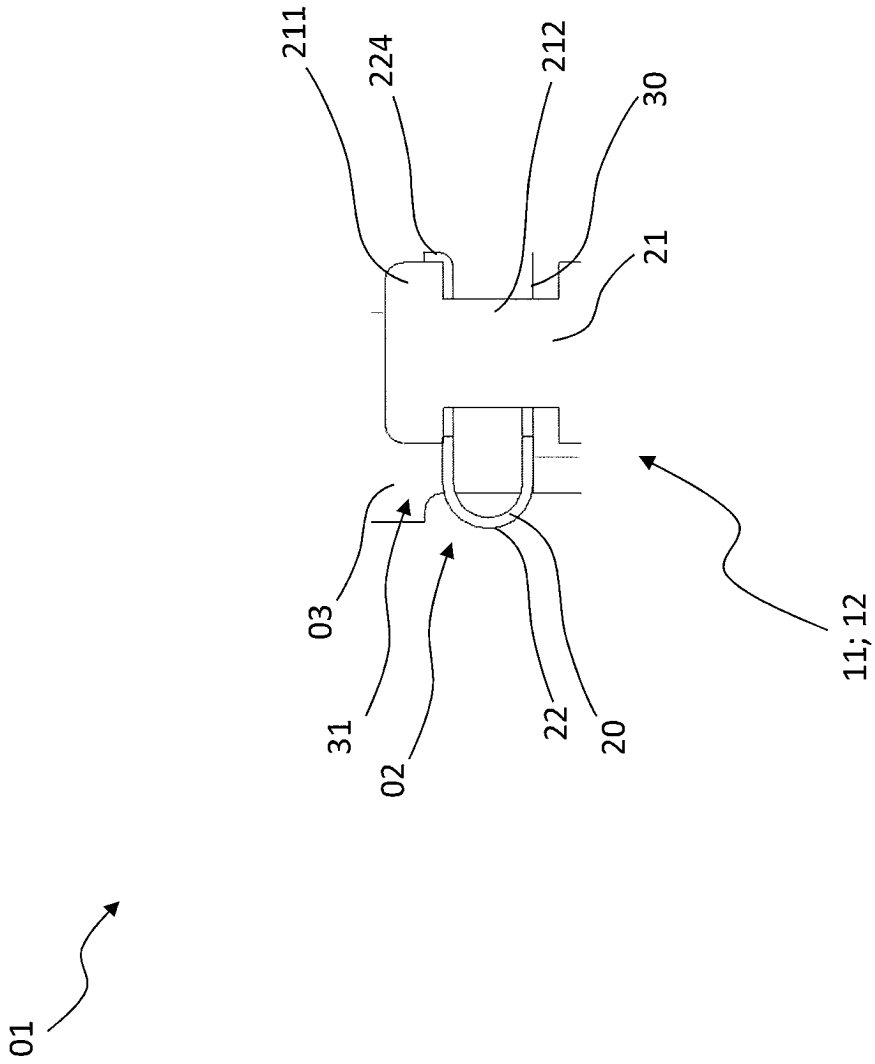


Fig. 8



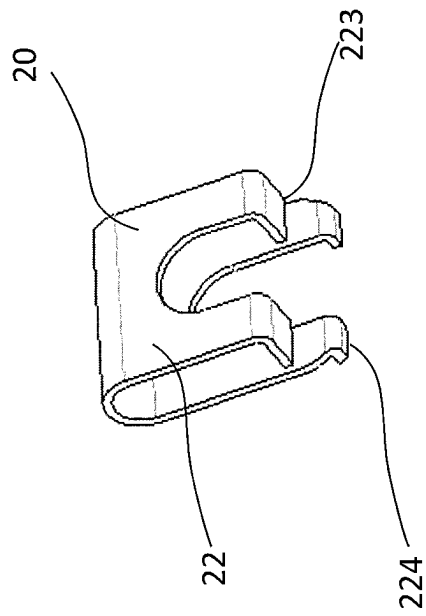


Fig. 9

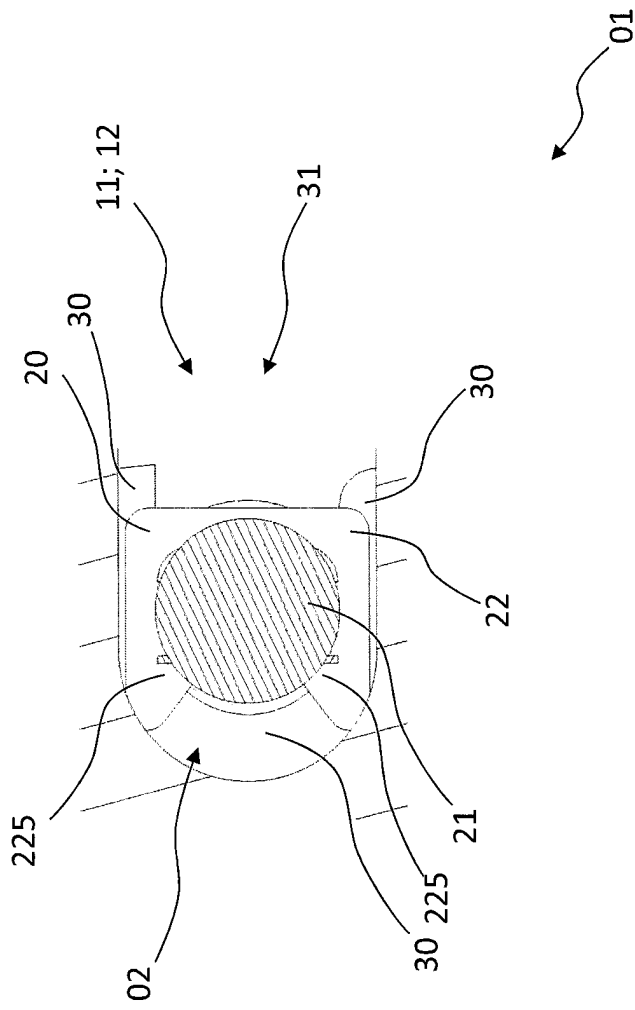


Fig. 10

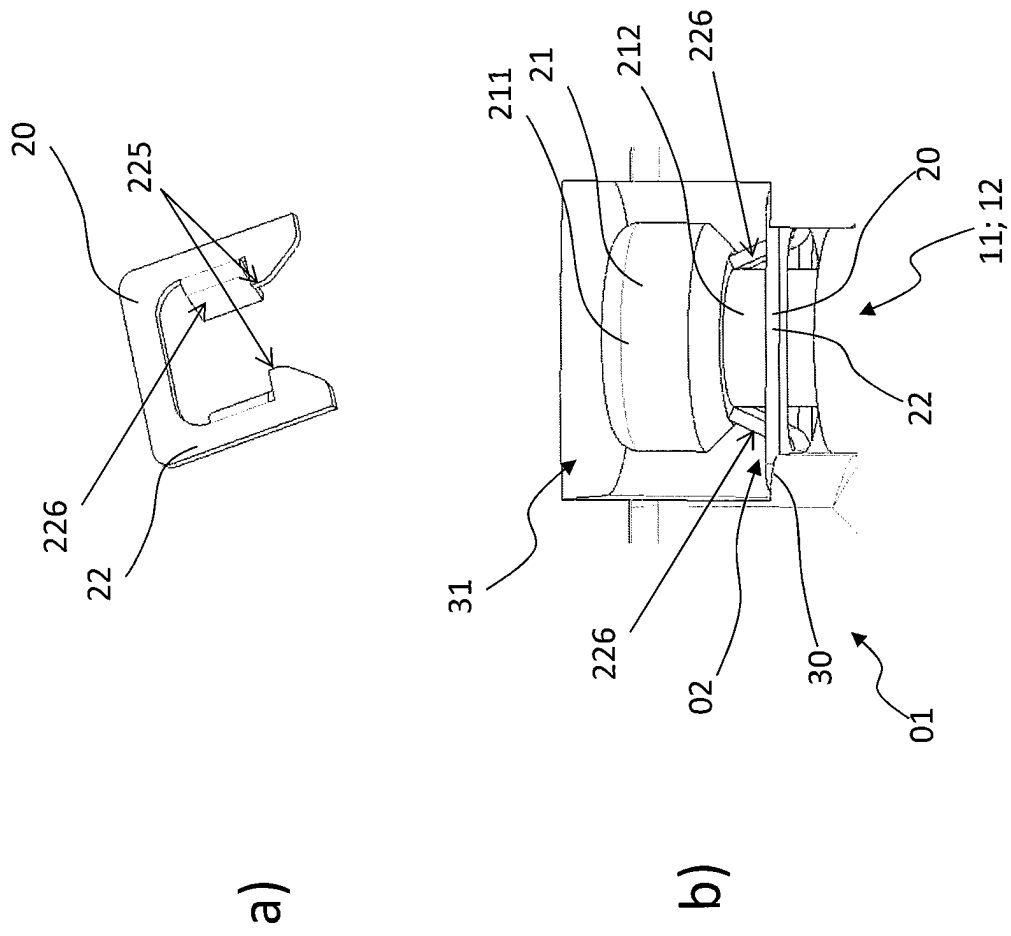


Fig. 11

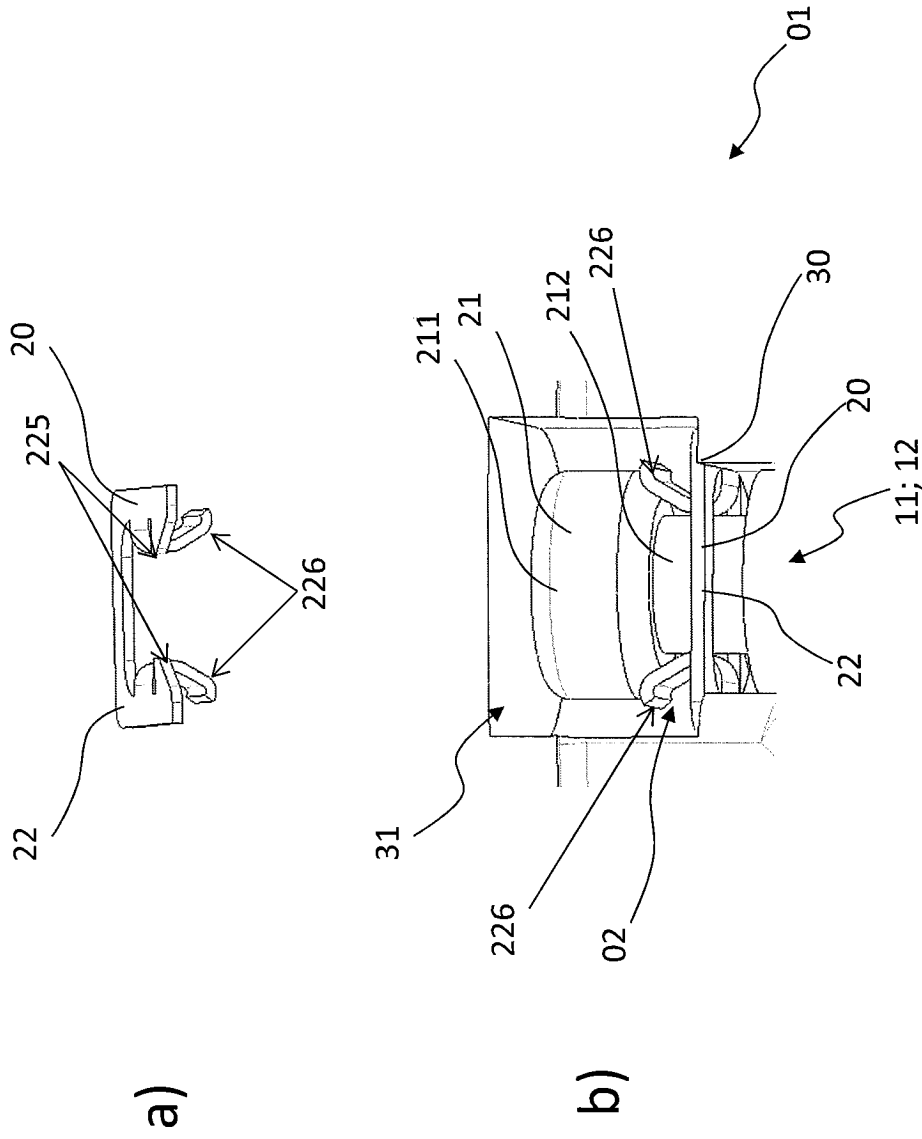


Fig. 12

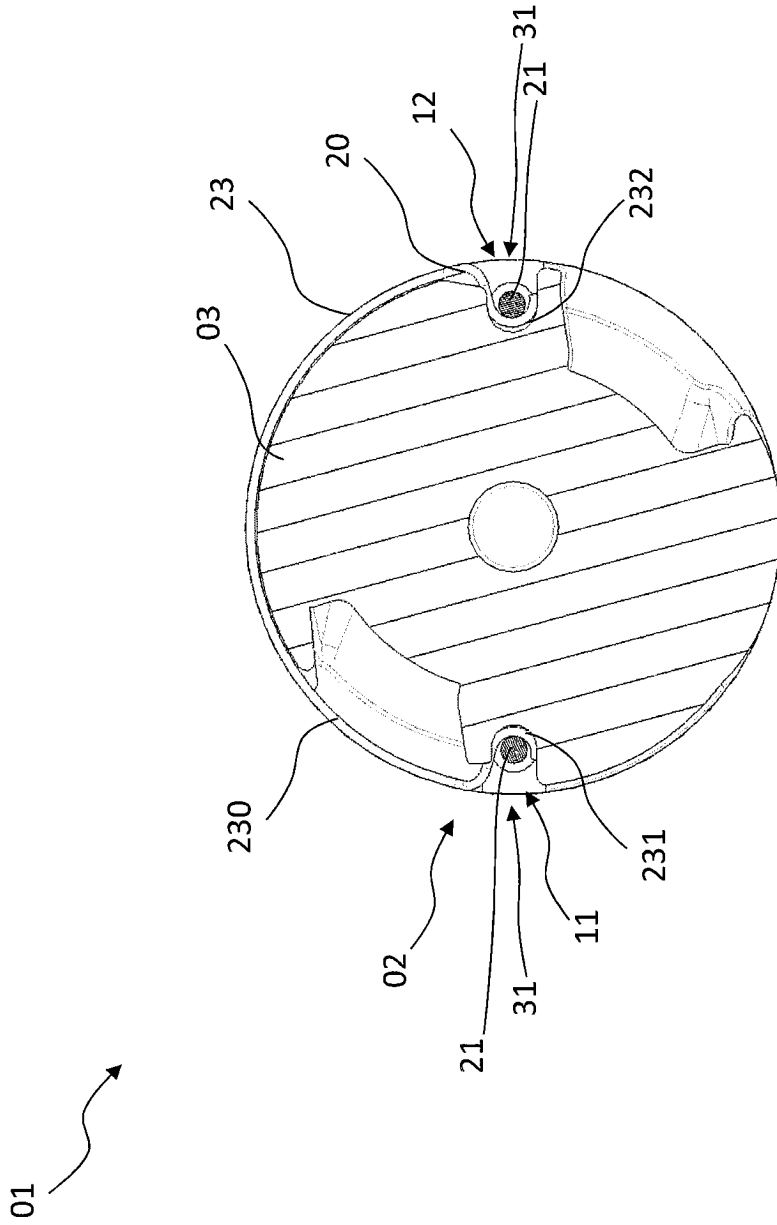


Fig. 13

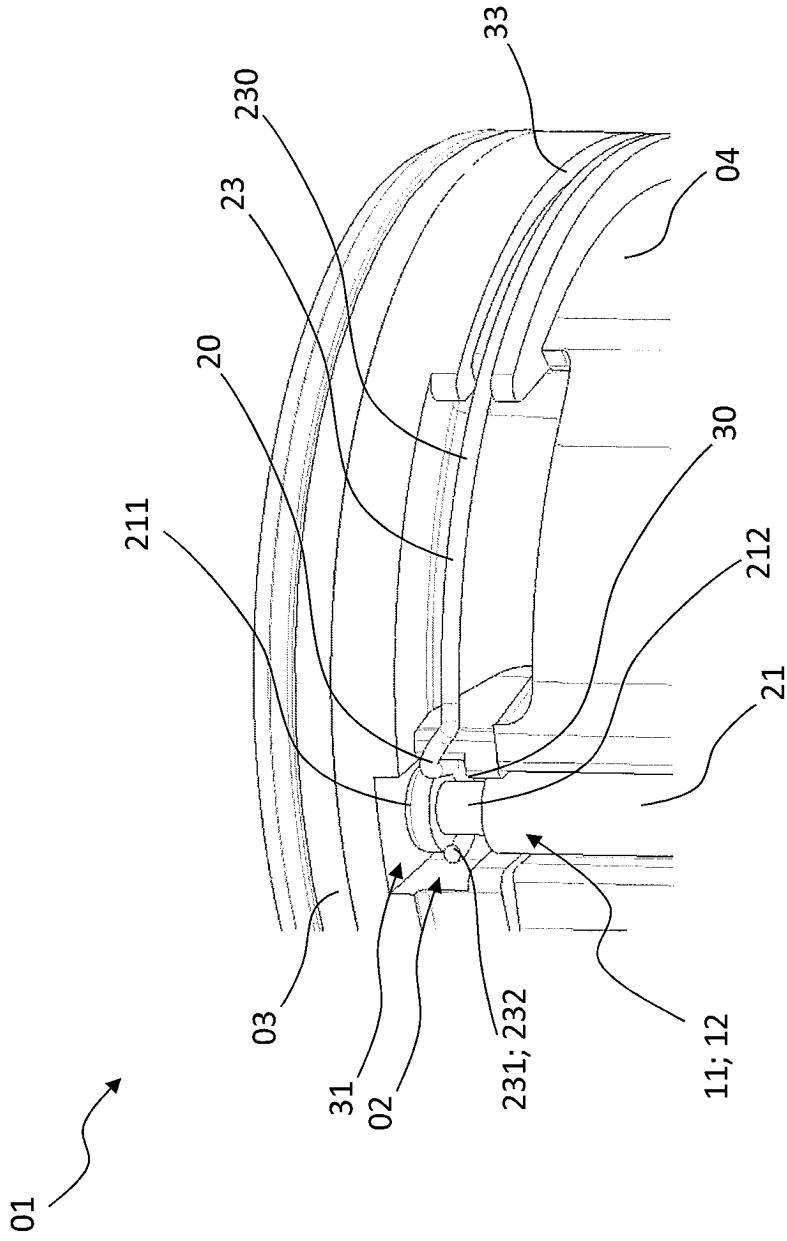


Fig. 14

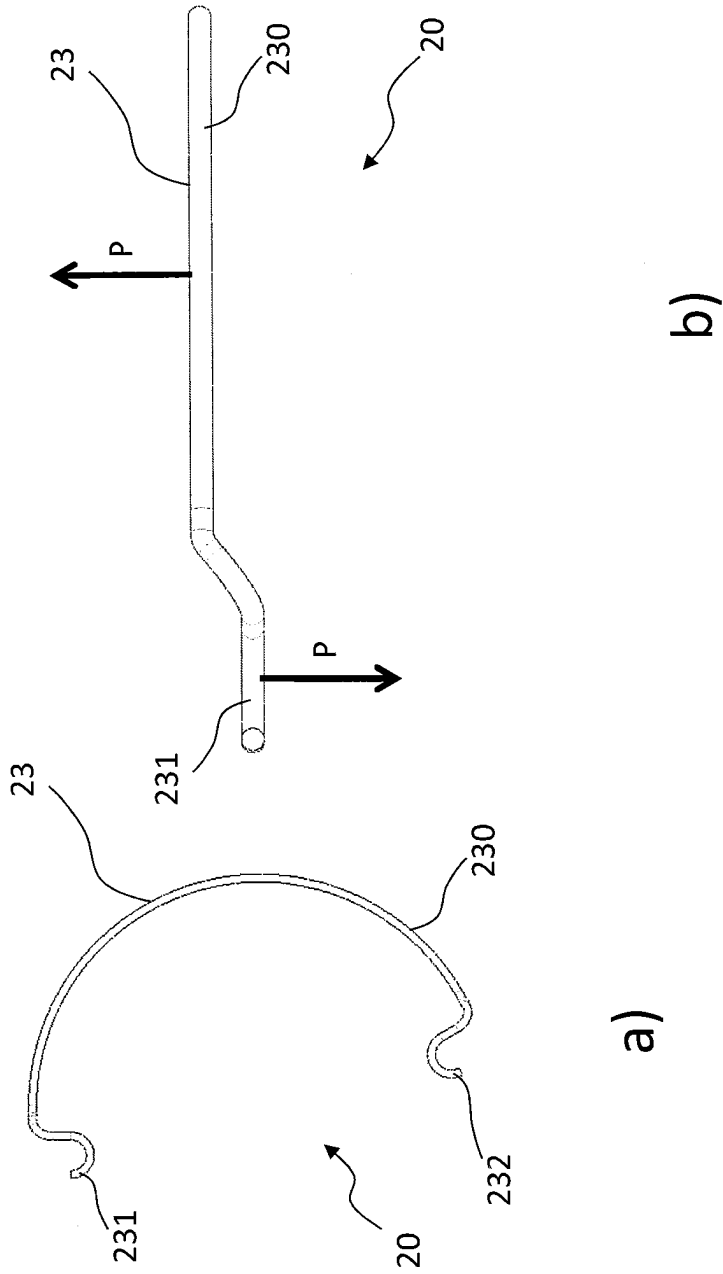


Fig. 15