



(10) **DE 10 2019 202 130 A1** 2020.08.20

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 202 130.1**

(22) Anmeldetag: **18.02.2019**

(43) Offenlegungstag: **20.08.2020**

(51) Int Cl.: **F16J 15/3236 (2016.01)**

**F16J 15/3204 (2016.01)**

(71) Anmelder:  
**Festo SE & Co. KG, 73734 Esslingen, DE**

(74) Vertreter:  
**Patentanwälte Magenbauer & Kollegen  
Partnerschaft mbB, 73730 Esslingen, DE**

(72) Erfinder:  
**Kugler, Manuel, 70180 Stuttgart, DE; Röpke, Falk,  
73760 Ostfildern, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

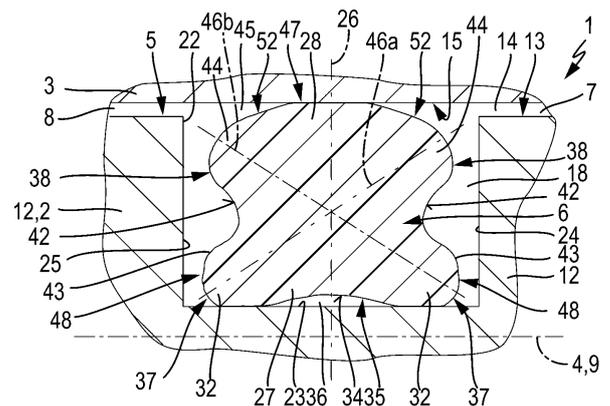
DE	197 48 794	A1
DE	10 2014 007 617	A1
US	3 228 705	A
EP	2 554 877	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Dichtungsanordnung**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Dichtungsanordnung (1) vorgeschlagen, die zwei axial ineinander eingesteckte erste und zweite Produktkomponenten (2, 3) aufweist, von denen eine mit einer Haltenut (18) ausgestattet ist, in der ein gummielastischer Dichtungsring (6) gehalten ist. Der Dichtungsring (6) hat zwei Basis-Dichtwulste (32), mit denen er unter Abdichtung am Nutgrund (23) anliegt. Er hat außerdem einen Firstvorsprung (33) zur Abdichtung bezüglich der der Nutöffnung (22) zugeordneten Produktkomponente. Zwischen den beiden Basis-Dichtwulsten (32) befindet sich eine Basis-Vertiefung (34), die ebenso zur Verbesserung der Flexibilität beiträgt wie ringförmige seitliche Vertiefungen (42) im Dichtungsring (6).



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Dichtungsanordnung, mit zwei in der Achsrichtung einer Hauptachse axial ineinander eingesteckten ersten und zweiten Produktkomponenten, von denen die zweite Produktkomponente die erste Produktkomponente umschließt und zwischen denen ein zu der Hauptachse koaxialer, über gummielastische Eigenschaften verfügender Dichtungsring angeordnet ist, der in einer radial orientierten Nutgründung, eine dem Nutgründung radial gegenüberliegende Nutöffnung und zwei sich axial gegenüberliegende und sich jeweils zwischen dem Nutgründung und der Nutöffnung erstreckende Nutflanken aufweisenden ringförmigen Haltenut einer der beiden Produktkomponenten gehalten ist und der zwei axial diesseits und jenseits der Haltenut liegende abzudichtende Bereiche unter Abdichtung axial voneinander abtrennt, indem er zum einen mit einem Basisabschnitt unter statischer Abdichtung am Nutgründung der Haltenut anliegt und zum anderen mit einem im Bereich der Nutöffnung angeordneten Kopfabschnitt unter Abdichtung an der anderen Produktkomponente anliegt.

**[0002]** Eine derartige Dichtungsanordnung ist in der EP 2 554 877 A1 im Zusammenhang mit einem fluidtechnischen Gerät beschrieben. Zwischen zwei einander umschließenden Produktkomponenten ist ein Dichtungsring angeordnet, der in einer Haltenut fixiert ist, die entweder in der inneren ersten Produktkomponente oder in der äußeren zweiten Produktkomponente ausgebildet ist. Ein in der Haltenut angeordneter gummielastischer Dichtungsring steht mit beiden Produktkomponenten in Dichtkontakt und trennt auf diese Weise unter Abdichtung zwei gegeneinander abzudichtende Bereiche voneinander ab. Der bekannte Dichtungsring ist U-förmig strukturiert und ist mit axial orientierter U-Öffnung in der Haltenut aufgenommen. Eine erste von zwei Dichtlippen fungiert als Basisabschnitt, der unter Abdichtung am Nutgründung der Haltenut anliegt. Die zweite Dichtlippe definiert einen Kopfabschnitt, der an der anderen Produktkomponente dichtend anliegt. Eine wirksame Abdichtung kann der bekannte Dichtungsring allerdings nur in einer axialen Richtung leisten, sodass er nicht universell einsetzbar ist. Zudem ist die Querschnittsgeometrie des bekannten Dichtungsringes relativ komplex, was sich nachteilig auf die Herstellungskosten auswirkt.

**[0003]** Zur Abdichtung zweier ineinander eingesteckter Produktkomponenten, beispielsweise zweier Gehäusekomponenten, ist es auch schon allgemein bekannt, auf sogenannte O-Ringe zurückzugreifen, deren Dichtungskörper einen kreisförmigen Querschnitt hat. Nachteilig bei O-Ringen ist jedoch, dass sie relativ hohe Radialkräfte erzeugen, sodass in den gegenseitig abzudichtenden Produktkomponenten hohe Beanspruchungen auftreten. Auch die

Montage wird dadurch erschwert. Problematisch sind auch Anwendungsbedingungen, bei denen der Dichtungsring bei seiner Montage über eine Kante hinweggeschoben werden muss, beispielsweise über die Kante einer Bohrung hinweg. Hier kann der Dichtungsring sehr leicht beschädigt werden.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Dichtungsanordnung zu schaffen, die einen relativ universell einsetzbaren, einfach und mit geringem Beschädigungsrisiko montierbaren und dabei kostengünstig herstellbaren Dichtungsring aufweist.

**[0005]** Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einer Dichtungsanordnung der eingangs genannten Art vorgesehen,

- dass der Basisabschnitt zwei mit axialem Abstand koaxial zueinander angeordnete ringförmige Basis-Dichtwulste aufweist, zwischen denen koaxial eine ringförmige radiale Basis-Vertiefung ausgebildet ist, wobei der Basisabschnitt nur mit den beiden Basis-Dichtwulsten am Nutgründung der Haltenut anliegt und zwischen den Basis-Dichtwulsten ein durch die Basis-Vertiefung hervorgehobener, gemeinsam von dem Dichtungsring und dem Nutgründung der Haltenut begrenzter ringförmiger Basis-Zwischenraum vorliegt,

- dass der Kopfabschnitt zwei mit axialem Abstand koaxial zueinander angeordnete ringförmige Kopfwulste aufweist, zwischen denen sich axial mittig ein die beiden Kopfwulste radial überragender Firstvorsprung befindet, wobei der Kopfabschnitt nur mit dem Firstvorsprung an der ihm radial gegenüberliegenden Produktkomponente anliegt und zwischen dieser Produktkomponente und den beiden Kopfwulsten jeweils ein zur benachbarten Nutflanke hin offener ringförmiger Kopf-Zwischenraum vorliegt,

- und dass sich jeweils einer der Basis-Dichtwulste und einer der Kopfwulste mit radialem Abstand koaxial umschließen, wobei dazwischen eine ringförmige seitliche Vertiefung des Dichtungsringes ausgebildet ist, die eine der benachbarten Nutflanke zugewandte axiale Vertiefungsöffnung aufweist.

**[0006]** Die erfindungsgemäße Dichtungsanordnung hat einen Dichtungsring, dessen Querschnittsgeometrie eine dem Buchstaben X ähnelnde Struktur hat, wobei vier zueinander koaxiale Wulste an den Endbereichen der vier X-Schenkel angeordnet sind. Für die Abdichtung zweier axial benachbarter abzudichtender Bereiche sorgen einerseits die beiden Basis-Dichtwulste und andererseits der Firstvorsprung. Der Dichtungsring kann gegen Überdrücke von beiden axialen Seiten abdichten, weil der jeweils auf der Überdruckseite liegende Basis-Dichtwulst aufgrund seiner Nachgiebigkeit durch den herrschenden Fluiddruck an den Nutgründung angedrückt werden

kann. Auch der Firstvorsprung ist in der Lage, unabhängig davon, von welcher axialen Seite her eine Überdruckbeaufschlagung erfolgt, eine wirksame Abdichtung bezüglich der an ihm anliegenden Produktkomponente herbeizuführen. Somit lässt sich der Dichtungsring universell verwenden. Die zwischen den beiden Basis-Dichtwulsten ausgebildete Basis-Vertiefung des Dichtungsringes sorgt für eine relativ hohe Flexibilität des Dichtungsringes in der radialen Richtung, was einerseits für einen guten Toleranzausgleich sorgt und andererseits die Belastung der gegeneinander abzudichtenden Produktkomponenten reduziert. Der Dichtungsring kann sich optimal an die Relativposition zwischen den gegenseitig abzudichtenden Produktkomponenten anpassen. Die hohe radiale Nachgiebigkeit wirkt zudem Beschädigungen entgegen, wenn der Dichtungsring bei seiner Montage über eine Bohrungskante hinweggeschoben werden muss. Dies kann beispielsweise der Fall sein, wenn eine der beiden ineinander eingesteckten Produktkomponenten von einer Bohrung durchsetzt ist, beispielsweise von einer Befestigungsbohrung oder von einer Fluidkanalbohrung. Auch die beiden ringförmigen seitlichen Vertiefungen bewirken eine Erhöhung der geometrischen Flexibilität, ohne die strukturelle Stabilität des Dichtungsringes als solches zu beeinträchtigen. Jeder der beiden Basis-Dichtwulste ist einerseits von der Basis-Vertiefung und andererseits von einer der ringförmigen seitlichen Vertiefungen flankiert, sodass er leicht biegsam ist, was die Montage erleichtert, wenn der Dichtungsring auf eine die Haltenut aufweisende erste Produktkomponente aufgeschoben oder in eine die Haltenut aufweisende zweite Produktkomponente eingeschoben wird. Die mittige Anordnung des Firstvorsprungs zwischen den beiden Kopfwulsten bewirkt eine axiale Abstützung und Stabilisierung des Firstvorsprungs und sorgt für eine ausreichende Breite des Dichtungsringes, um bei der Montage ein Verdrillen zu vermeiden. Dadurch, dass der Firstvorsprung bezüglich den beiden Kopfwulsten radial vorsteht, können zudem sanfte Übergangsbereiche ausgebildet werden, die ein leichtes Hinweggleiten über Bohrungskanten begünstigen. Insgesamt hat der Dichtungsring eine regelmäßige und relativ simple Querschnittskontur, was eine einfache Herstellung erlaubt. Der Dichtungsring kann zudem ohne Funktionsbeeinträchtigung mit relativ geringen Querschnittsabmessungen realisiert werden, sodass seine Integration in die Dichtungsanordnung nur wenig Bauraum erfordert.

**[0007]** Die Dichtungsanordnung kann beliebige Bauteile als durch den Dichtungsring gegeneinander abzudichtende Produktkomponenten aufweisen. Beispielsweise kann es sich bei den beiden Produktkomponenten um Gehäusekomponenten handeln, die mittels des Dichtungsringes statisch gegeneinander abzudichtend sind. Ebenso kann es sich bei den beiden Produktkomponenten um Gerätekomponen-

ten handeln, die bei der Nutzung der Dichtungsanordnung Relativbewegungen ausführen, wobei mittels des Firstvorsprungs eine dynamische Abdichtung zwischen den relativ zueinander beweglichen Produktkomponenten stattfindet. Die Dichtungsanordnung ist bevorzugt von einer fluidtechnischen Art, wobei mittels des Dichtungsringes zwei Bereiche voneinander abgedichtet werden, von denen wenigstens einer durch ein fluidisches Druckmedium beaufschlagt ist, beispielsweise durch Druckluft oder durch eine Druckflüssigkeit.

**[0008]** Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

**[0009]** Es ist zweckmäßig, wenn die Haltenut an jeder Stelle zwischen ihren beiden Nutflanken eine größere Breite hat als der in der Haltenut gehaltene Dichtungsring. Auf diese Weise kann der Dichtungsring in der Haltenut axial schwimmend aufgenommen sein. Insbesondere kann der Dichtungsring in der Haltenut eine Arbeitsposition einnehmen, in der er zu beiden Nutflanken beabstandet ist. Dadurch kann wirksam verhindert werden, dass die Flexibilität des Dichtungsringes durch einen Kontakt mit der die Haltenut aufweisenden Produktkomponente beschränkt wird.

**[0010]** Zu Gunsten einer besonders einfachen Herstellung ist die Haltenut vorzugsweise mit einem rechteckigen Querschnitt ausgeführt.

**[0011]** Sowohl die Basis-Dichtwulste als auch die Kopfwulste sind im Querschnitt betrachtet bevorzugt konvex abgerundet. Man kann somit von einer nach außen gewölbten Formgebung sprechen.

**[0012]** Sowohl die Basis-Vertiefung als auch die beiden seitlichen Vertiefungen sind im Querschnitt betrachtet bevorzugt jeweils konkav abgerundet. Anders ausgedrückt sind diese Vertiefungen nach innen gewölbt. In Kombination mit den konvex gewölbten Basis-Dichtwulsten und Kopfwulsten ergibt dies eine flüssige, wellenförmige Umfangskontur ohne störende Ecken und Kanten.

**[0013]** Die Basis-Vertiefung hat zweckmäßigerweise eine geringere maximale Tiefe als jede der beiden ringförmigen seitlichen Vertiefungen. Gleichwohl hat die Basis-Vertiefung eine derartige radiale Tiefe, dass bei der Anwendung des Dichtungsringes in jedem Betriebszustand der ringförmige Basis-Zwischenraum zwischen dem Basisabschnitt des Dichtungsringes und dem Nutgrund vorhanden ist. Dieser Basis-Zwischenraum gewährleistet auch bei wechselnden Betriebsbedingungen eine uneingeschränkte radiale Flexibilität des Dichtungsringes. Der zentrale Bereich des Dichtungsringes kann sich unter elastischer Verformung des Basis-Dichtwulste radial bewegen.

**[0014]** Die Basis-Dichtwulste sind bevorzugt entlang ihrer gesamten Querschnitts-Außenkontur konvex abgerundet. Es ist allerdings möglich, an ihrer der jeweils benachbarten Nutflanke zugewandten Seite eine ringförmige Abflachung vorzusehen.

**[0015]** Als günstig hat es sich erwiesen, wenn der Dichtungsring im Bereich der radialen Höhe der Basis-Dichtwulste zumindest im Wesentlichen die gleiche axiale Breite hat wie im Bereich der radialen Höhe der Kopfwulste. Dies zumindest im noch nicht eingebauten unverformten Zustand des Dichtungsringes. Bevorzugt liegt dieses geometrische Verhältnis aber auch im montierten Gebrauchszustand vor.

**[0016]** Der Firstvorsprung ist im Kontaktbereich mit der an ihm anliegenden Gerätekomponente aufgrund der auf ihn einwirkenden Flächenpressung abgeflacht und hat eine kreiszylindrische Form. Dies gilt allerdings nur für den montierten Gebrauchszustand. Im nicht eingebauten unverformten Zustand hat der Firstvorsprung zweckmäßigerweise im Querschnitt betrachtet eine konvexe Wölbung.

**[0017]** Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn jeder Kopfwulst mit einer konischen Übergangsfläche in den Firstabschnitt übergeht. Die Neigung der beiden konischen Übergangsflächen, das heißt der Öffnungswinkel des jeweiligen Konus, ist dabei zweckmäßigerweise identisch. Eine konische Übergangsfläche begünstigt insbesondere das Hinweggleiten über Bohrungskanten beim axialen Zusammenstecken der beiden Produktkomponenten, wenn bei diesem Montagevorgang der Dichtungsring in der Haltenut vormontiert ist. Eine konische Übergangsfläche hat dabei den Vorteil, dass unabhängig vom radialen Kompressionsgrad des Dichtungsringes der Auftreffwinkel bezüglich der Bohrungskante konstant ist. Somit liegen unabhängig von Produkttoleranzen stets gleichbleibende Montagegegebenheiten vor, was insbesondere auch einen automatisierten Zusammenbau der Dichtungsanordnung begünstigt.

**[0018]** Der Firstvorsprung liegt an der ihm radial gegenüberliegenden Produktkomponente insbesondere unter rein statischer Abdichtung an. Allerdings eignet er sich auch für eine dynamische Abdichtung, also für Anwendungsfälle, bei denen sich die beiden Produktkomponenten während der Nutzung der Dichtungsanordnung relativ zueinander bewegen, wobei es sich um eine rotative und/oder um eine axial lineare Relativbewegung handeln kann.

**[0019]** Die Dichtungsanordnung kann so ausgebildet sein, dass die Haltenut mit nach radial außen orientierter radialer Nutöffnung in der ersten Produktkomponente ausgebildet ist, wobei der Firstvorsprung des Dichtungsringes nach radial außen orientiert ist.

**[0020]** Alternativ kann die Dichtungsanordnung aber auch so ausgeführt sein, dass die Haltenut mit nach radial innen orientierter radialer Nutöffnung in der zweiten Produktkomponente ausgebildet ist, wobei der Firstvorsprung des Dichtungsringes nach radial innen orientiert ist.

**[0021]** Beide vorgenannten Ausgestaltungen können in ein und derselben Dichtungsanordnung durchaus auch mehrfach realisiert sein. Außerdem können beide Ausgestaltungen in ein und derselben Dichtungsanordnung gleichzeitig realisiert sein.

**[0022]** Bei einer als besonders vorteilhaft erachteten Ausgestaltung der Dichtungsanordnung ist in der zweiten Produktkomponente eine sacklochartige Ausnehmung ausgebildet, die eine Ausnehmungs-Öffnung, eine der Ausnehmungs-Öffnung axial gegenüberliegende Ausnehmungs-Grundfläche und eine sich zwischen der Ausnehmungs-Öffnung und der Ausnehmungs-Grundfläche erstreckende Innenmantelfläche aufweist. Die Innenmantelfläche ist bevorzugt zylindrisch ausgestaltet. Die erste Produktkomponente hat einen zapfenartigen Längenabschnitt mit einer peripheren Außenmantelfläche, der durch die Ausnehmungs-Öffnung hindurch axial in die sacklochartige Ausnehmung eingesteckt ist. Abhängig von der Ausgestaltung der ersten Produktkomponente kann der zapfenartige Längenabschnitt nur einen Teil der ersten Produktkomponente oder die gesamte erste Produktkomponente bilden. Die Außenmantelfläche ist bevorzugt zylindrisch ausgebildet.

**[0023]** Im Zusammenhang mit einer Dichtungsanordnung, bei der die Haltenut in der ersten Produktkomponente ausgebildet ist, ist es vorteilhaft, wenn die zweite Produktkomponente von mindestens einer Bohrung durchsetzt ist, die mit mindestens einer Bohrungsmündung zu der Innenmantelfläche der sacklochartigen Ausnehmung ausmündet, wobei die Haltenut derart in dem zapfenartigen Längenabschnitt der ersten Gehäusekomponente ausgebildet ist, dass der darin gehaltene Dichtungsring in dem axial zwischen der Bohrungsmündung und der Ausnehmung-Grundfläche liegenden Bereich der Innenmantelfläche angeordnet ist.

**[0024]** Im Zusammenhang mit einer Dichtungsanordnung, bei der die Haltenut in der zweiten Produktkomponente ausgebildet ist, ist es vorteilhaft, wenn die erste Produktkomponente von mindestens einer Bohrung durchsetzt ist, die mit mindestens einer Bohrungsmündung zu der Außenmantelfläche des zapfenartigen Längenabschnittes ausmündet. Die Haltenut ist in diesem Fall derart in der zweiten Produktkomponente ausgebildet, dass die Bohrungsmündung in dem axial zwischen dem Dichtungsring und der Ausnehmungs-Grundfläche liegenden Bereich der Außenmantelfläche angeordnet ist.

**[0025]** Der gummielastische Dichtungsring ist zweckmäßigerweise einstückig ausgebildet. Er besteht vorzugsweise aus einem Elastomermaterial. Zweckmäßigerweise ist er aus einem thermoplastischen Elastomer (TPE) gefertigt.

**[0026]** Nachfolgend werden mehrere Ausführungsformen der Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

**Fig. 1** einen Längsschnitt einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung, wobei eine einen Dichtungsring aufnehmende Haltenut in einer in eine zweite Produktkomponente eingesteckten ersten Produktkomponente ausgebildet ist,

**Fig. 2** den gleichen Längsschnitt wie in **Fig. 1** in einer isometrischen Darstellung,

**Fig. 3** den in **Fig. 1** strichpunktiert umrahmten Ausschnitt III in einer vergrößerten Darstellung, wobei ein Querschnitt des eingebauten Dichtungsringes an einer Stelle seines Umfanges gezeigt ist,

**Fig. 4** den gleichen Querschnitt des Dichtungsringes wie in **Fig. 3**, allerdings im nicht eingebauten, unverformten spannungsneutralen Zustand des Dichtungsringes, wobei die Bestandteile der Produktkomponenten nur strichpunktiert angedeutet sind,

**Fig. 5** eine isometrische Einzeldarstellung des in der Dichtungsanordnung gemäß **Fig. 1** bis **Fig. 4** enthaltenen Dichtungsringes,

**Fig. 6** den Dichtungsring aus **Fig. 5** in einem diametralen Querschnitt,

**Fig. 7** einen der Abbildung der **Fig. 1** entsprechenden Längsschnitt einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Dichtungsanordnung, bei der die Haltenut und der Dichtungsring in der zweiten Produktkomponente ausgebildet sind,

**Fig. 8** den Längsschnitt aus **Fig. 7** in einer isometrischen Darstellung,

**Fig. 9** den in **Fig. 7** strichpunktiert umrahmten Ausschnitt IX in einer vergrößerten Darstellung, wobei ein Querschnitt des Dichtungsringes an einer Stelle seines Umfanges ersichtlich ist,

**Fig. 10** den gleichen Querschnitt des Dichtungsringes wie in **Fig. 9**, allerdings im nicht eingebauten, unverformten spannungsneutralen Zustand, wobei die zugeordneten Produktkomponenten nur strichpunktiert angedeutet sind,

**Fig. 11** den Dichtungsring der Dichtungsanordnung aus **Fig. 7** bis **Fig. 10** in einer isometrischen Einzeldarstellung, und

**Fig. 12** einen diametralen Querschnitt des Dichtungsringes aus **Fig. 1** in isometrischer Darstellung.

**[0027]** In der Zeichnung ist in den **Fig. 1** bis **Fig. 6** eine erste Ausführungsform und in den **Fig. 7** bis **Fig. 12** eine zweite Ausführungsform einer Dichtungsanordnung **1** illustriert. Jede dieser Dichtungsanordnungen **1** repräsentiert ganz oder teilweise ein technisches Produkt, beispielsweise ein fluidtechnisches Gerät wie zum Beispiel ein Ventil oder ein zur Druckluftaufbereitung dienendes Wartungsgerät.

**[0028]** Bevorzugt wird die Erfindung eingesetzt, um Bereiche voneinander abzudichten, die unterschiedlich hohen Drücken ausgesetzt sind. Allerdings ist ein Einsatz auch im Zusammenhang mit drucklosen Anwendungen möglich, beispielsweise rein zur Abdichtung gegen einen Übertritt von Feuchtigkeit und/oder von Verunreinigungen.

**[0029]** Soweit im Einzelfall keine abweichenden Angaben gemacht werden, bezieht sich die nachfolgende Beschreibung der Dichtungsanordnung **1** auf alle illustrierten Ausführungsbeispiele.

**[0030]** Die Dichtungsanordnung **1** hat eine erste Produktkomponente **2** und eine zweite Produktkomponente **3**. Im Gebrauchszustand der Dichtungsanordnung **1**, die aus den **Fig. 1** bis **Fig. 3** und **Fig. 7** bis **Fig. 9** hervorgeht, ist die erste Produktkomponente **2** in der Achsrichtung einer Hauptachse **4** der Dichtungsanordnung **1** in die zweite Produktkomponente **3** eingesteckt. Dadurch ist die erste Produktkomponente **2** von der zweiten Produktkomponente **3** peripher umschlossen. Die Achsrichtung der Hauptachse **4** wird im Folgenden auch als axiale Richtung bezeichnet.

**[0031]** Koaxial zwischen den beiden Produktkomponenten **2**, **3** befindet sich ein ringförmiger Fügespalt **5**, dessen axiale Länge von der axialen Überdeckung der beiden Produktkomponente **2**, **3** abhängt. Im Bereich dieses Fügespalt **5** befindet sich ein koaxial zu der Hauptachse **4** angeordneter gummielastischer Dichtungsring **6**, der mit beiden Produktkomponenten **2**, **3** in mindestens einem ringförmigen Dichtkontakt steht. Dadurch wird der ringförmige Fügespalt **5** unter Abdichtung in zwei axial aufeinanderfolgende Bereiche unterteilt, die im Folgenden als erste und zweite abzudichtende Bereiche **7**, **8** bezeichnet werden. Der Dichtungsring **6** hat eine Längsachse **9**.

**[0032]** Die erste Produktkomponente **2** hat zweckmäßigerweise einen zapfenartigen Längenabschnitt **12**. Abhängig vom Anwendungszweck kann der zapfenartige Längenabschnitt **12** die erste Produktkom-

ponente **2** nur teilweise oder zur Gänze bilden. Illustriert ist ein Ausführungsbeispiel, bei der die erste Produktkomponente **2** in ihrer Gesamtheit von dem zapfenartigen Längenabschnitt **12** gebildet ist, der beispielsweise einen Verschlussstopfen repräsentiert.

**[0033]** Der in die zweite Produktkomponente **3** eintauchende Abschnitt der ersten Produktkomponente **2**, exemplarisch also der zapfenartige Längenabschnitt **12**, hat radial außen eine bevorzugt zylindrische Außenmantelfläche **13**.

**[0034]** In der zweiten Produktkomponente **3** ist eine sacklochartige Ausnehmung **14** ausgebildet, die peripher über eine bevorzugt ebenfalls zylindrische Innenmantelfläche **15** verfügt. Die Innenmantelfläche **15** erstreckt sich axial zwischen einer von außen her zugänglichen Ausnehmungs-Öffnung **16** und einer der Ausnehmungs-Öffnung axial gegenüberliegenden Ausnehmungs-Grundfläche **17**. Zur Montage der Dichtungsanordnung **1** ist der zapfenartige Längenabschnitt **12** durch die Ausnehmungs-Öffnung **16** hindurch in die sacklochartige Ausnehmung **14** koaxial eingesteckt. Der ringförmige Fügespalt **5** befindet sich radial zwischen der Innenmantelfläche **15** der sacklochartigen Ausnehmung **14** und der Außenmantelfläche **13** des zapfenartigen Längenabschnittes **12**.

**[0035]** Bei nicht illustrierten Ausführungsbeispielen ist die erste Produktkomponente **2** in eine nicht sacklochartig ausgebildete, durchgehende Ausnehmung der zweiten Produktkomponente **3** eingesteckt.

**[0036]** Der Dichtungsring **6** ist in einer zu der Hauptachse **4** koaxialen Haltenut **18** einer der beiden Produktkomponenten **2**, **3** gehalten. Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** bis **Fig. 6** befindet sich die Haltenut **18** in der ersten Produktkomponente **2**, wobei sie exemplarisch in die Außenmantelfläche **13** des zapfenartigen Längenabschnittes **12** eingebracht ist. Die Haltenut **18** hat hierbei eine ringförmige, radial orientierte Nutöffnung **22**, die in der Außenmantelfläche **13** liegt und bezüglich der ein ebenfalls radial orientierter Nutgrund **23** der Haltenut **18** radial in Richtung zur Hauptachse **4** zurückversetzt ist. Zwischen den beiden Rändern der Nutöffnung **22** und dem Nutgrund **23** erstreckt sich jeweils eine von zwei sich axial gegenüberliegenden Nutflanken **24**, **25**.

**[0037]** Die Nutflanken **24**, **25** verlaufen zweckmäßigerweise unabgestuft in jeweils einer zu der Hauptachse **4** senkrechten Radialebene.

**[0038]** Der nach radial außen weisende Nutgrund **22** ist bevorzugt zylindrisch gestaltet.

**[0039]** Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 7** bis **Fig. 12** befindet sich die Haltenut **18** nicht in der ers-

ten Produktkomponente **1**, sondern in einem die erste Produktkomponente **2** umschließenden Bereich der zweiten Produktkomponente **3**. Exemplarisch ist sie in der Innenmantelfläche **15** ausgebildet. Ihr grundsätzlicher Aufbau ist der Gleiche wie bei der vorstehend beschriebenen Haltenut **18** des Ausführungsbeispiels der **Fig. 1** bis **Fig. 6**, jedoch mit dem Unterschied, dass sich die Nutöffnung **22** in der Innenmantelfläche **15** befindet und der ebenfalls ringförmige Nutgrund **23** mit diesbezüglich größerem radialen Abstand zur Hauptachse **4** nach radial außen versetzt ist. Eine erste Nutflanke **24** der beiden Nutflanken **24**, **25** liegt wie beim Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** bis **Fig. 6** näher bei der Ausnehmungs-Grundfläche **17** als die axial gegenüberliegende zweite Nutflanke **25** der beiden Nutflanken **24**, **25**.

**[0040]** In der Haltenut **18** ist der schon erwähnte Dichtungsring **6** koaxial aufgenommen und auch gehalten. Dementsprechend ist der Dichtungsring **6** beim Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** bis **Fig. 6** an der ersten Produktkomponente **2** und beim Ausführungsbeispiel der **Fig. 7** bis **Fig. 12** an der zweiten Produktkomponente **3** fixiert. Seine Längsachse **9** fällt mit der Hauptachse **4** zusammen.

**[0041]** Die Haltenut **18** hat vorzugsweise einen rechteckigen Querschnitt. Als Querschnitt versteht sich ein Schnitt in einer von der Hauptachse **4** und einer hierzu senkrechten Radialachse **26** aufgespannten Ebene. Bei dem Dichtungsring **6** versteht sich als Querschnitt ein Schnitt in einer die Längsachse **9** enthaltenden Ebene.

**[0042]** Der Dichtungsring **6** hat einen ringförmigen, koaxial zu der Hauptachse **4** und der Längsachse **9** ausgerichteten Basisabschnitt **27**. Der Basisabschnitt **27** liegt unter statischer Abdichtung am Nutgrund **23** der Haltenut **18** an. Er befindet sich beim Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** bis **Fig. 6** radial innen und beim Ausführungsbeispiel der **Fig. 7** bis **Fig. 12** radial außen an dem Dichtungsring **6**.

**[0043]** Der Dichtungsring **6** hat außerdem einen bezüglich des Basisabschnittes **27** koaxial angeordneten Kopfabschnitt **28**, der ebenfalls ringförmig ausgebildet ist. Er befindet sich bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** bis **Fig. 6** radial außen und bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 7** bis **Fig. 12** radial innen an dem Dichtungsring **6**.

**[0044]** Der Basisabschnitt **27** enthält zwei mit axialem, also in der Achsrichtung der Hauptachse **4** gemessenem Abstand koaxial zueinander angeordnete ringförmige Basis-Dichtwulste **32**. Beide Basis-Dichtwulste **32** liegen mit Dichtkontakt am Nutgrund **23** der Haltenut **18** an.

**[0045]** Der Kopfabschnitt **28** hat axial mittig einen zur Hauptachse **4** koaxialen ringförmigen Vorsprung,

der als Firstvorsprung **33** bezeichnet sei. Er liegt an der die Nutöffnung **22** überdeckenden Produktkomponente **2** oder **3** unter Abdichtung an.

**[0046]** Die **Fig. 4** und **Fig. 10** zeigen den Dichtungsring **6** im unverformten Neutralzustand vor der Montage in der Haltenut **18**. Dabei ist zu erkennen, dass die in der Achsrichtung der Radialachse **26** gemessene Höhe des Querschnittes des Dichtungsringes **6** größer ist als die radial gemessene Tiefe der ringförmigen Haltenut **18**. Dies führt dazu, dass der Dichtungsring **6** in seiner aus den **Fig. 3** und **Fig. 9** ersichtlichen montierten Gebrauchsstellung zwischen dem Nutgrund **23** und der die Nutöffnung **22** überdeckenden Produktkomponente **2** oder **3** elastisch zusammengedrückt ist. Daraus resultiert eine Vorspannung des Dichtungsringes **6**, aufgrund der er im Bereich des Basisabschnittes **27** mit dem Nutgrund **23** und im Bereich des Firstvorsprungs **33** mit der am Firstvorsprung **33** anliegenden Produktkomponente **2**, **3** verspannt ist. Hieraus resultiert eine zuverlässige fluiddichte Abdichtung zwischen den beiden axial diesseits und jenseits des Dichtungsringes **6** liegenden abzudichtenden Bereichen **7**, **8**.

**[0047]** Damit der Ringkörper des Dichtungsringes **6** über eine hohe radiale Flexibilität verfügt, ist der Basisabschnitt **27** in dem axial zwischen den beiden Basis-Dichtwulsten **32** liegenden Bereich mit einer zu der Längsachse **9** und der Hauptachse **4** koaxialen ringförmigen Vertiefung versehen, die als Basis-Vertiefung **34** bezeichnet sei. Die ringförmige Öffnung der Basis-Vertiefung **34** ist dem Nutgrund **23** zugewandt.

**[0048]** Die Vertiefungs-Grundfläche **35** ist unabhängig vom Betriebszustand der Dichtungsanordnung **1** mit radialem Abstand zum Nutgrund **23** ausgebildet, sodass sie gemeinsam mit dem Nutgrund **23** einen zu der Hauptachse **4** koaxialen ringförmigen Basis-Zwischenraum **36** begrenzt. Der Basis-Zwischenraum **36** ist axial beidseits durch den Dichtkontakt zwischen dem Basis-Dichtwulsten **32** und dem Nutgrund **23** abgedichtet. Vorzugsweise ist die Basis-Vertiefung **34** im Querschnitt betrachtet konkav abgerundet. Konkret bezieht sich die konkave Abrundung auf die Vertiefungs-Grundfläche **35**. Bevorzugt geht die Vertiefungs-Grundfläche **35** abstufungslos in die Außenflächen **37** der Basis-Dichtwulste **32** über.

**[0049]** Die Basis-Dichtwulste **32** sind im Querschnitt betrachtet im Bereich ihrer Außenflächen **37** zweckmäßigerweise konvex abgerundet.

**[0050]** Der Dichtungsring **6** hat zwei jeweils einer der beiden Nutflanken **24**, **25** zugewandte ringförmige Seitenflächen **38**. Diese ringförmigen Seitenflächen **38** sind so geformt, dass sich jeweils eine zur benachbarten Nutflanke **24**, **25** hin offene ringförmige seitliche Vertiefung **42** im Dichtungsring **6** ergibt.

Jede der ringförmigen seitlichen Vertiefungen **42** hat eine der benachbarten Nutflanke **24**, **25** zugewandte ringförmige axiale Vertiefungsöffnung **43**. Die ringförmigen seitlichen Vertiefungen **42** sind koaxial zu der Längsachse **9** angeordnet.

**[0051]** Die ringförmigen seitlichen Vertiefungen **42** tragen ebenfalls zur Erhöhung der radialen Elastizität des Querschnittes des Dichtungsringes **6** bei.

**[0052]** Durch jede der beiden seitlichen Vertiefungen **42** ist einer der beiden ringförmigen Basis-Dichtwulste **32** von einem diesbezüglich radial beabstandeten und koaxial angeordneten ringförmigen Kopfwulst **44** radial abgeteilt. Die beiden Kopfwulste **44** sind mit axialem Abstand zueinander angeordnet und flankieren den zwischen ihnen befindlichen Firstvorsprung **33**. Der Firstvorsprung **33** überragt die Kopfwulste **44** in radialer Richtung.

**[0053]** Dadurch dass die Kopfwulste **44** bezüglich des Firstvorsprungs **33** radial zurückversetzt sind, ergibt sich zwischen jedem Kopfwulst **44** und der an dem Firstvorsprung **33** anliegenden Produktkomponente **2** oder **3** ein ringförmiger Zwischenraum, der zur besseren Unterscheidung als Kopf-Zwischenraum **45** bezeichnet sei und axial zur benachbarten Nutflanke **24**, **25** hin offen ist. Im Querschnitt betrachtet hat jeder Kopf-Zwischenraum **45** eine Keilform.

**[0054]** Die Kopfwulste **44** sind zweckmäßigerweise im Querschnitt betrachtet konvex abgerundet und somit nach außen gewölbt. Die beiden ringförmigen seitlichen Vertiefungen **42** haben eine konkav abgerundete Kontur und sind nach innen gewölbt.

**[0055]** Vorzugsweise ist die Wölbung der Basis-Vertiefung **34** geringer als diejenige einer jeden der beiden seitlichen Vertiefungen **42**.

**[0056]** Es ist des Weiteren vorteilhaft, wenn die Basis-Vertiefung **34** eine geringere maximale Tiefe hat als jede der beiden ringförmigen seitlichen Vertiefungen **42**. Hingegen ist bevorzugt die maximale Breite der Basis-Vertiefung **34**, die in der Achsrichtung der Hauptachse **4** gemessen ist, größer als die maximale Breite der beiden ringförmigen seitlichen Vertiefungen **42**, die in der Achsrichtung der Radialachse **26** gemessen wird.

**[0057]** Vorzugsweise sind der Basisabschnitt **27** und der Kopfabchnitt **28** so ausgebildet, dass der Dichtungsring **6** im Bereich der radialen Höhe der Basis-Dichtwulste **32** zumindest im Wesentlichen die gleiche axiale Breite hat wie im Bereich der radialen Höhe der beiden Kopfwulste **44**. Dies gilt insbesondere für den aus **Fig. 4** und **Fig. 10** ersichtlichen unverformten Neutralzustand, bevorzugt aber auch für den aus **Fig. 3** und **Fig. 9** ersichtlichen eingebauten Gebrauchsstatus.

**[0058]** Die beiden Basis-Dichtwulste **32** und die beiden Kopfwulste **44** sind insbesondere so angeordnet, dass sich eine X-ähnliche Querschnittsstruktur des Dichtungsringes **6** ergibt. Dabei liegen jeder Basis-Dichtwulst **32** und der der jeweils anderen Nutflanke **24**, **25** benachbarte Kopfwulst **44** auf einer geraden Linie **46a**, **46b**, wobei diese beiden geraden Linien **46a**, **46b** nach Art eines X angeordnet sind, dessen Zentrum vorzugsweise im Querschnittsmittelpunkt des Dichtungsringes **6** bzw. dessen Ringkörpers liegt.

**[0059]** Bevorzugt ist die Haltenut **18** über ihre gesamte radiale Tiefe hinweg mit einer größeren axialen Breite versehen als der in der Haltenut **18** aufgenommene Dichtungsring **6**. Dies bietet dem Dichtungsring **6** die Möglichkeit eines axialen Schwimmens. Insbesondere kann der Dichtungsring eine aus **Fig. 3** und **Fig. 9** ersichtliche Arbeitsposition einnehmen, in der er zu beiden Nutflanken **24**, **25** beabstandet ist und an keiner dieser beiden Nutflanken **24**, **25** anliegt.

**[0060]** In der illustrierten montierten Gebrauchsstellung des Dichtungsringes **6** ist der Firstvorsprung **33** im Kontaktbereich mit der an ihm anliegenden Produktkomponente **2**, **3** abgeflacht. Es ergibt sich dadurch eine ringförmige, zylindrisch konturierte Dichtkontaktfläche **47**. Damit ist eine hohe Abdichtqualität verbunden. Im nicht eingebauten Neutralzustand ist der Firstvorsprung **33**, wie aus den **Fig. 4** und **Fig. 10** hervorgeht, nicht abgeflacht, sondern bevorzugt konvex gewölbt. Die Abflachung resultiert aus der radialen Einspannung des Dichtungsringes **6** in der Haltenut **18**.

**[0061]** Optional kann jeder Basis-Dichtwulst **32** an seiner der benachbarten Nutflanke **24**, **25** zugewandten Seite eine ringförmige Abflachung **48** aufweisen.

**[0062]** Bei den illustrierten Ausführungsbeispielen übernimmt der Dichtungsring **6** ausschließlich eine statische Abdichtfunktion. Er liegt mit seinen beiden Basis-Dichtwulsten **32** statisch abdichtend am Nutgrund **23** an und liegt außerdem statisch abdichtend mit seinem Firstvorsprung **33** an der diesbezüglich radial benachbarten Produktkomponente **2**, **3** an. Allerdings kann die Dichtungsanordnung **1** auch für Abdichtungsaufgaben verwendet werden, in denen der Firstvorsprung **33** bezüglich der ihm zugeordneten Produktkomponente **2**, **3** eine dynamische Abdichtung vornimmt, wobei diese Produktkomponente **2**, **3** an dem Firstvorsprung **33** abgleitet. Dies in Fällen, in denen die beiden Produktkomponenten **2**, **3** beim bestimmungsgemäßen Gebrauch der Dichtungsanordnung **1** eine Relativbewegung ausführen, sei es eine lineare Relativbewegung in der Achsrichtung der Hauptachse **4** und/oder eine rotative Relativbewegung mit der Hauptachse **4** als Drehachse.

**[0063]** Jeder der beiden Kopfwulste **44** geht mit einer zu der Hauptachse **4** koaxialen Übergangsfläche **52** absatzlos in den Firstvorsprung **33** über. Die Übergangsfläche **42** ist bezüglich der Hauptachse **4** geneigt. Prinzipiell kann jede Übergangsfläche **52** gewölbt sein, beispielsweise mit einer konvexen Wölbung. Als besonders vorteilhaft hat sich die illustrierte Ausführungsform erwiesen, bei der jede Übergangsfläche **52** konisch gestaltet ist. Jede Übergangsfläche **52** ist somit eben und liegt auf der Mantelfläche eines Konus oder Kegels, dessen Spitze und Längsachse auf der Hauptachse **4** liegen. Die Neigungen der beiden Übergangsflächen **52** beziehungsweise die Öffnungswinkel der beiden zugeordneten Konen sind vorzugsweise untereinander identisch.

**[0064]** Die konische Gestaltung der Übergangsflächen **52** erweist sich als besonders vorteilhaft im Zusammenhang mit Ausführungsformen der Dichtungsanordnung **1**, bei denen der Firstvorsprung **33** beim axialen Zusammenstecken der beiden Produktkomponenten **2**, **3** über eine oder mehrere Bohrungskanten hinweg geschoben werden muss. Die schräge Übergangsfläche **52** begünstigt das Hinweggleiten über die Bohrungskante zur Vermeidung von Beschädigungen des gummielastischen Materials des Dichtungsringes **6**. Der Dichtungsring **6** besteht beispielsweise aus einem Elastomermaterial und dabei insbesondere aus einem thermoplastischen Elastomermaterial.

**[0065]** Eine vom Firstvorsprung **33** zu überfahrende Bohrungskante **53** liegt beispielsweise dann vor, wenn gemäß **Fig. 1** und **Fig. 2** in der zweiten Produktkomponente **3** oder gemäß **Fig. 7** und **Fig. 8** in der ersten Produktkomponente **2** mindestens eine Bohrung **54** ausgebildet ist.

**[0066]** Gemäß **Fig. 1** und **Fig. 2** ist die zweite Produktkomponente **3** von mindestens einer Bohrung **54** durchsetzt - exemplarisch sind zwei solcher Bohrungen **54** vorhanden -, die mit einer Bohrungsmündung **55** zu der Innenmantelfläche **15** der sacklochartigen Ausnehmung **14** ausmündet. Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 7** und **Fig. 8** ist die erste Produktkomponente **2** derart von einer Bohrung **54** durchsetzt, dass mindestens eine Bohrungsmündung **55** auf der Außenmantelfläche **13** des zapfenartigen Längenabschnittes **12** liegt. Beispielsweise ist der zapfenartige Längenabschnitt **12** diametral von einer Bohrung **54** durchsetzt, die an einander diametral entgegengesetzten Umfangsstellen der Außenmantelfläche **13** mit jeweils einer Bohrungsmündung **55** ausmündet.

**[0067]** Wenn bei der Montage der Dichtungsanordnung **6** der zapfenartige Längenabschnitt **12** gemäß Pfeil **56** in die sacklochartige Ausnehmung **14** axial eingesteckt wird, gleitet bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** bis **Fig. 6** der in dem zapfenartigen Län-

genabschnitt **12** fixierte Dichtungsring **6** über die Bohrungsmündung **55** und dementsprechend auch über die die Bohrungsmündung **55** umrahmende Bohrungskante **53** hinweg. Umgekehrt gleitet bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 7** bis **Fig. 12** jede Bohrungsmündung **55** und somit auch die dieser zugeordnete Bohrungskante **53** der Bohrung **54** über den in der zweiten Produktkomponente **3** fixierten Dichtungsring **6** hinweg.

**[0068]** Aufgrund der konischen Übergangflächen **52** und der maßgeblich auf die Basis-Vertiefung und die ringförmigen seitlichen Vertiefungen **42** zurückzuführenden radialen Flexibilität ist die Beschädigungsgefahr für den Dichtungsring **6** beim ineinander Einstecken der beiden Produktkomponenten **2, 3** äußerst gering.

**[0069]** Im fertig montierten Gebrauchszustand nimmt bei der Ausführungsform der **Fig. 1** bis **Fig. 6** der Dichtungsring **6** eine Position axial zwischen der Bohrungsmündung **55** und der Ausnehmungs-Grundfläche **17** ein. Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 7** bis **Fig. 12** liegt jede Bohrungsmündung **55** im fertig montierten Gebrauchszustand in einem Bereich zwischen dem Dichtungsring **6** und der Ausnehmungs-Grundfläche **17**.

**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**

- EP 2554877 A1 [0002]

### Patentansprüche

1. Dichtungsanordnung, mit zwei in der Achsrichtung einer Hauptachse (4) axial ineinander eingesteckten ersten und zweiten Produktkomponenten (2, 3), von denen die zweite Produktkomponente (3) die erste Produktkomponente (2) umschließt und zwischen denen ein zu der Hauptachse (4) koaxialer, über gummielastische Eigenschaften verfügender Dichtungsring (6) angeordnet ist, der in einer radial orientierten Nutgründung (23), eine dem Nutgründung (23) radial gegenüberliegende Nutöffnung (22) und zwei sich axial gegenüberliegende und sich jeweils zwischen dem Nutgründung (23) und der Nutöffnung (22) erstreckende Nutflanken (24, 25) aufweisenden ringförmigen Haltenut (18) einer der beiden Produktkomponenten (2, 3) gehalten ist und der zwei axial diesseits und jenseits der Haltenut (18) liegende abzudichtende Bereiche (7, 8) unter Abdichtung axial voneinander abtrennt, indem er zum einen mit einem Basisabschnitt (27) unter statischer Abdichtung am Nutgründung (23) der Haltenut (18) anliegt und zum anderen mit einem im Bereich der Nutöffnung (22) angeordneten Kopfabschnitt (28) unter Abdichtung an der anderen Produktkomponente (2, 3) anliegt, **dadurch gekennzeichnet**,

- dass der Basisabschnitt (27) zwei mit axialem Abstand koaxial zueinander angeordnete ringförmige Basis-Dichtwulste (32) aufweist, zwischen denen koaxial eine ringförmige radiale Basis-Vertiefung (34) ausgebildet ist, wobei der Basisabschnitt (27) nur mit den beiden Basis-Dichtwulsten (32) am Nutgründung (23) der Haltenut (18) anliegt und zwischen den Basis-Dichtwulsten (32) ein durch die Basis-Vertiefung (34) hervorgerufener, gemeinsam von dem Dichtungsring (6) und dem Nutgründung (23) der Haltenut (18) begrenzter ringförmiger Basis-Zwischenraum (36) vorliegt,

- dass der Kopfabschnitt (28) zwei mit axialem Abstand koaxial zueinander angeordnete ringförmige Kopfwulste (44) aufweist, zwischen denen sich axial mittig ein die beiden Kopfwulste (44) radial überragender Firstvorsprung (33) befindet, wobei der Kopfabschnitt (28) nur mit dem Firstvorsprung (33) an der ihm radial gegenüberliegenden Produktkomponente (2, 3) anliegt und zwischen dieser Produktkomponente (2, 3) und den beiden Kopfwulsten (44) jeweils ein zur benachbarten Nutflanke (24, 25) hin offener ringförmiger Kopf-Zwischenraum (45) vorliegt,

- und dass sich jeweils einer der Basis-Dichtwulste (32) und einer der Kopfwulste (44) mit radialem Abstand koaxial umschließen, wobei dazwischen eine ringförmige seitliche Vertiefung (42) des Dichtungsring (6) ausgebildet ist, die eine der benachbarten Nutflanke (24, 25) zugewandte axiale Vertiefungsöffnung (43) aufweist.

2. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Haltenut (18) an jeder Stelle zwischen ihren beiden Nutflanken (24, 25) eine

größere Breite hat als der in der Haltenut (18) gehaltene Dichtungsring (6), derart, dass der Dichtungsring (6) in der Haltenut (18) eine Arbeitsposition einnehmen kann, in der er zu beiden Nutflanken (24, 25) beabstandet ist.

3. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Haltenut (18) einen rechteckigen Querschnitt hat.

4. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass sowohl die Basis-Dichtwulste (32) als auch die Kopfwulste (44) im Querschnitt betrachtet konvex abgerundet sind.

5. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass sowohl die Basis-Vertiefung (34) als auch die beiden seitlichen Vertiefungen (42) im Querschnitt betrachtet konkav abgerundet sind.

6. Dichtungsanordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Basis-Vertiefung (34) eine geringere Wölbung aufweist als jede der beiden seitlichen Vertiefungen (42) .

7. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Basis-Vertiefung (34) eine geringere maximale Tiefe hat als jede der beiden ringförmigen seitlichen Vertiefungen (42).

8. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Basis-Dichtwulst (32) an seiner der benachbarten Nutflanke (24, 25) zugewandten Seite eine ringförmige Abflachung (48) aufweist.

9. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Dichtungsring (6), zumindest im nicht eingebauten Zustand, auf im Bereich der radialen Höhe der Basis-Dichtwulste (32) zumindest im Wesentlichen die gleiche axiale Breite hat wie im Bereich der radialen Höhe der Kopfwulste (44).

10. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Firstvorsprung (33) im Kontaktbereich mit der an ihm anliegenden Produktkomponente (2, 3) abgeflacht ist, wobei er im nicht eingebauten Zustand im Querschnitt betrachtet konvex gewölbt ist.

11. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Kopfwulst (44) mit einer konischen Übergangsfläche in den Firstvorsprung (33) übergeht, wobei die Neigung der beiden konischen Übergangsflächen (52) zweckmäßigerweise identisch ist.

12. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Firstvorsprung (33) an der ihm radial gegenüberliegenden Produktkomponente (2, 3) unter rein statischer Abdichtung anliegt.

mungs-Grundfläche (17) liegenden Bereich angeordnet ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

13. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Haltenut (18) mit nach radial außen orientierter radialer Nutöffnung (22) in der ersten Produktkomponente (2) ausgebildet ist, wobei der Firstvorsprung (33) des Dichtungsringes (6) nach radial außen orientiert ist.

14. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Haltenut (18) mit nach radial innen orientierter radialer Nutöffnung (22) in der zweiten Produktkomponente (3) ausgebildet ist, wobei der Firstvorsprung (33) des Dichtungsringes (6) nach radial innen orientiert ist.

15. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der zweiten Produktkomponente (3) eine sacklochartige Ausnehmung (14) ausgebildet ist, die eine Ausnehmungs-Öffnung (16), eine der Ausnehmungs-Öffnung (16) axial gegenüberliegende Ausnehmungs-Grundfläche (17) und eine sich zwischen der Ausnehmungs-Öffnung (16) und der Ausnehmungs-Grundfläche (17) erstreckende Innenmantelfläche (15) aufweist, wobei die erste Produktkomponente (2) mit einer Außenmantelfläche (13) aufweisenden zapfenartigen Längenabschnitt (12) durch die Ausnehmungs-Öffnung (16) hindurch axial in die sacklochartige Ausnehmung (14) eingesteckt ist.

16. Dichtungsanordnung nach Anspruch 15 in Verbindung mit Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Produktkomponente (3) von mindestens einer Bohrung (54) durchsetzt ist, die mit mindestens einer Bohrungsmündung (55) zu der Innenmantelfläche (15) der sacklochartigen Ausnehmung (14) ausmündet, wobei die Haltenut (18) derart in dem zapfenartigen Längenabschnitt (12) ausgebildet ist, dass der darin gehaltene Dichtungsring (6) in dem axial zwischen der Bohrungsmündung (55) und der Ausnehmungs-Grundfläche (17) liegenden Bereich angeordnet ist.

17. Dichtungsanordnung nach Anspruch 15 in Verbindung mit Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Produktkomponente (2) von mindestens einer Bohrung (54) durchsetzt ist, die mit mindestens einer Bohrungsmündung (55) zu der Außenmantelfläche (13) des zapfenartigen Längenabschnittes (12) ausmündet, wobei die Haltenut (18) derart in der zweiten Produktkomponente (3) ausgebildet ist, dass die Bohrungsmündung (55) in dem axial zwischen dem Dichtungsring (6) und der Ausneh-

Anhängende Zeichnungen

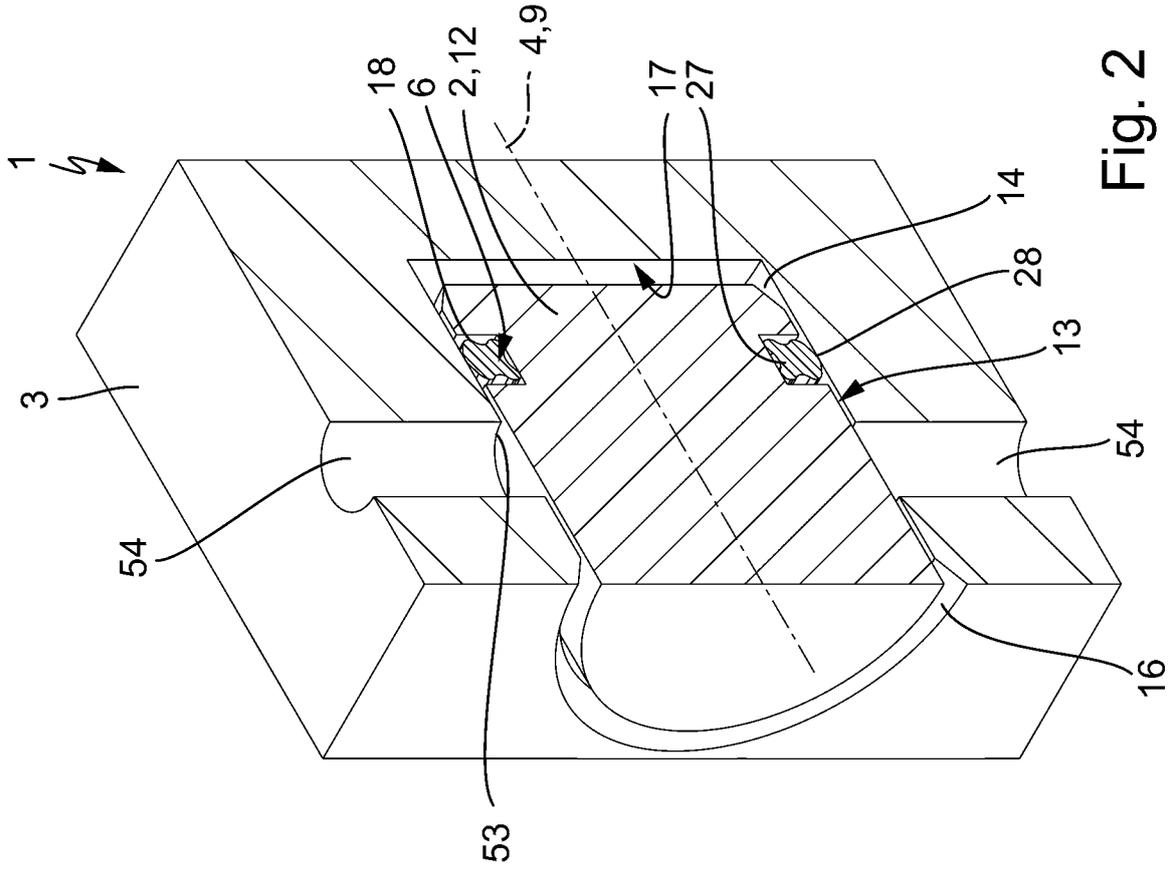


Fig. 2

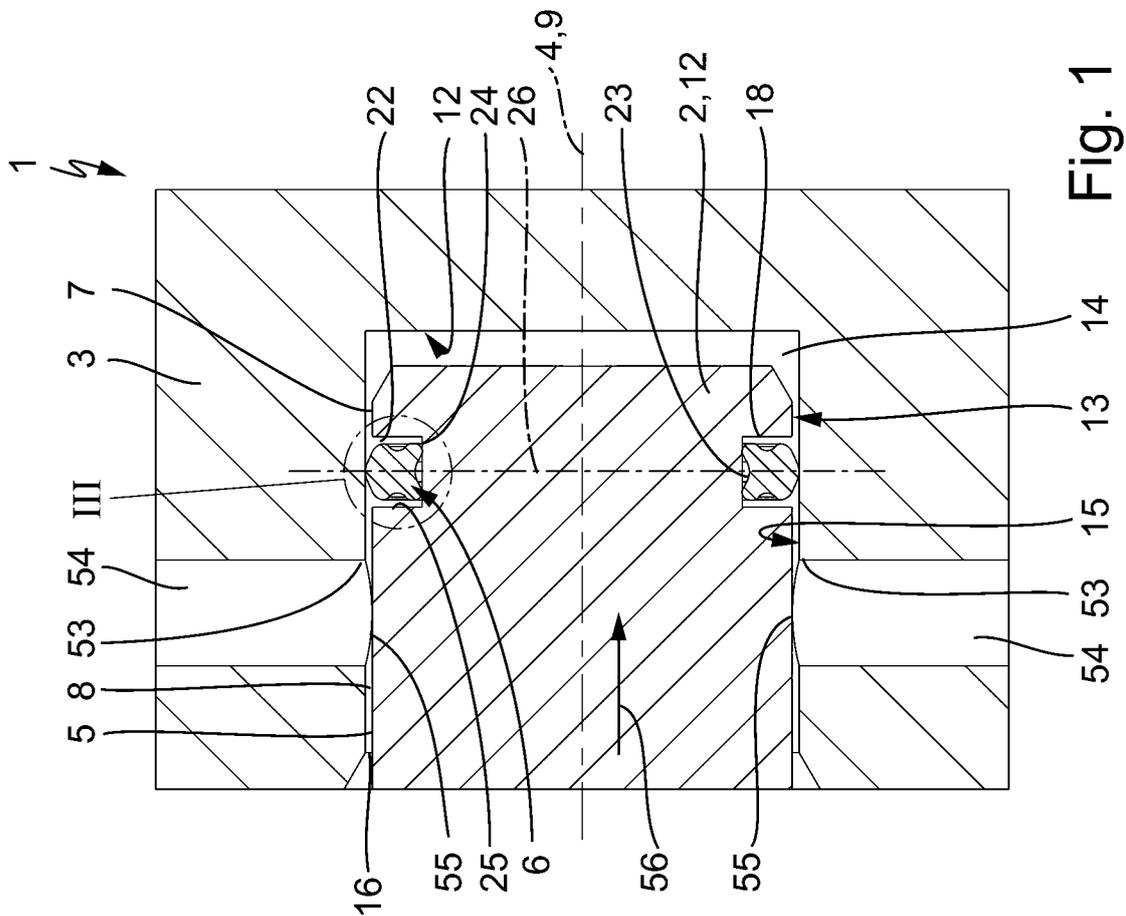


Fig. 1

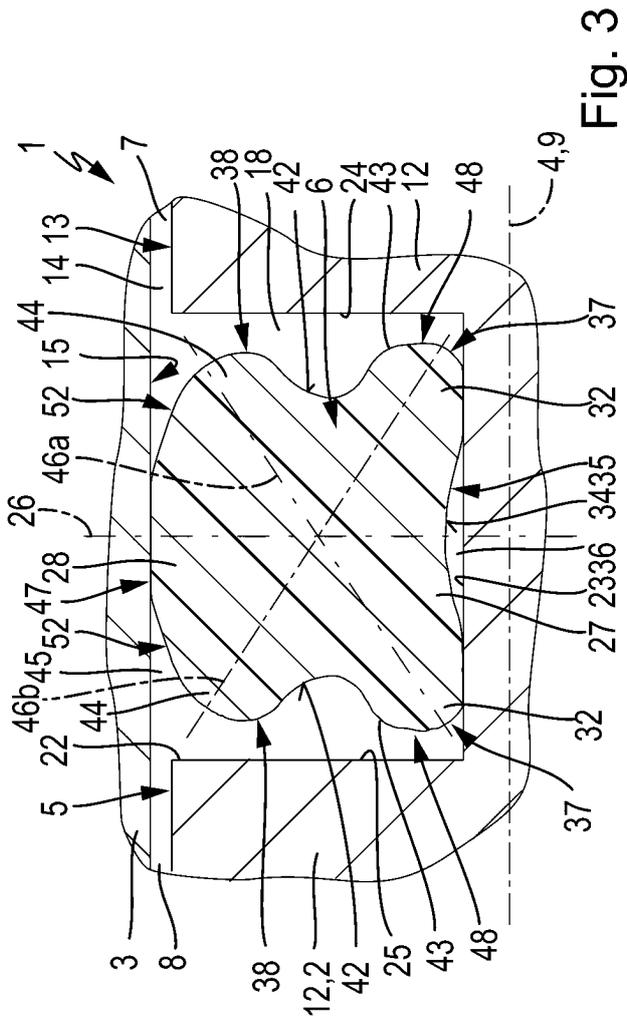


Fig. 3

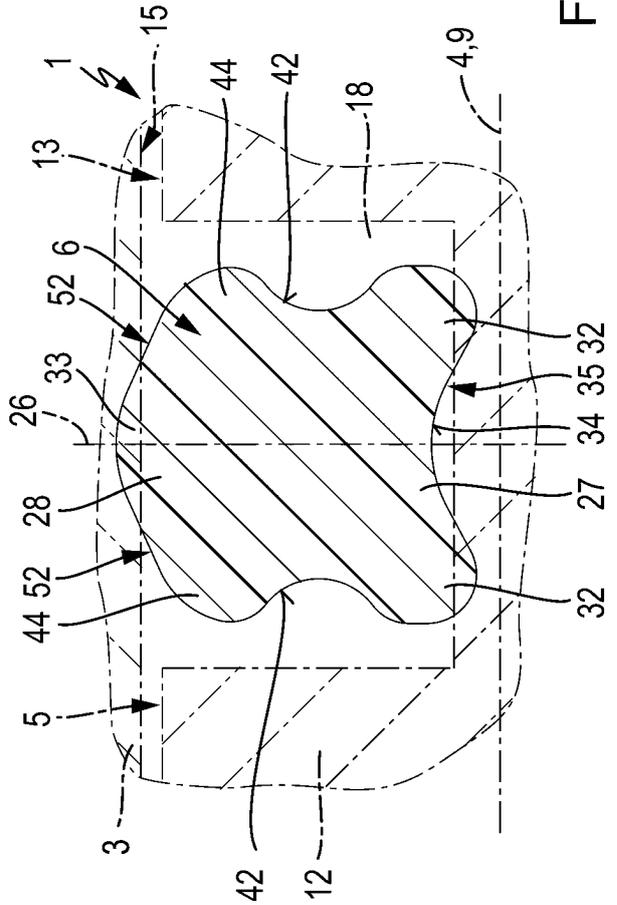


Fig. 4

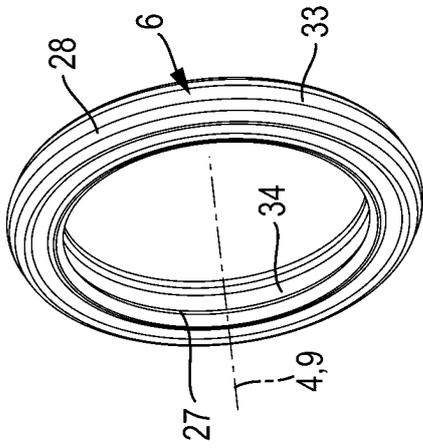


Fig. 5

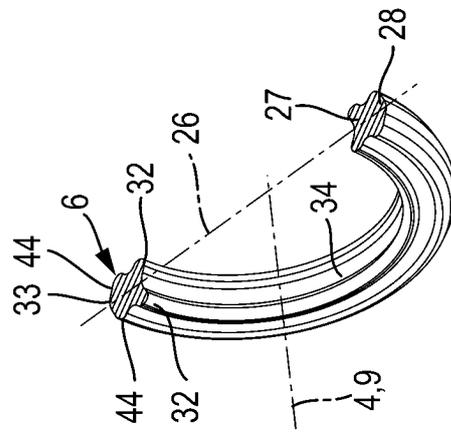


Fig. 6

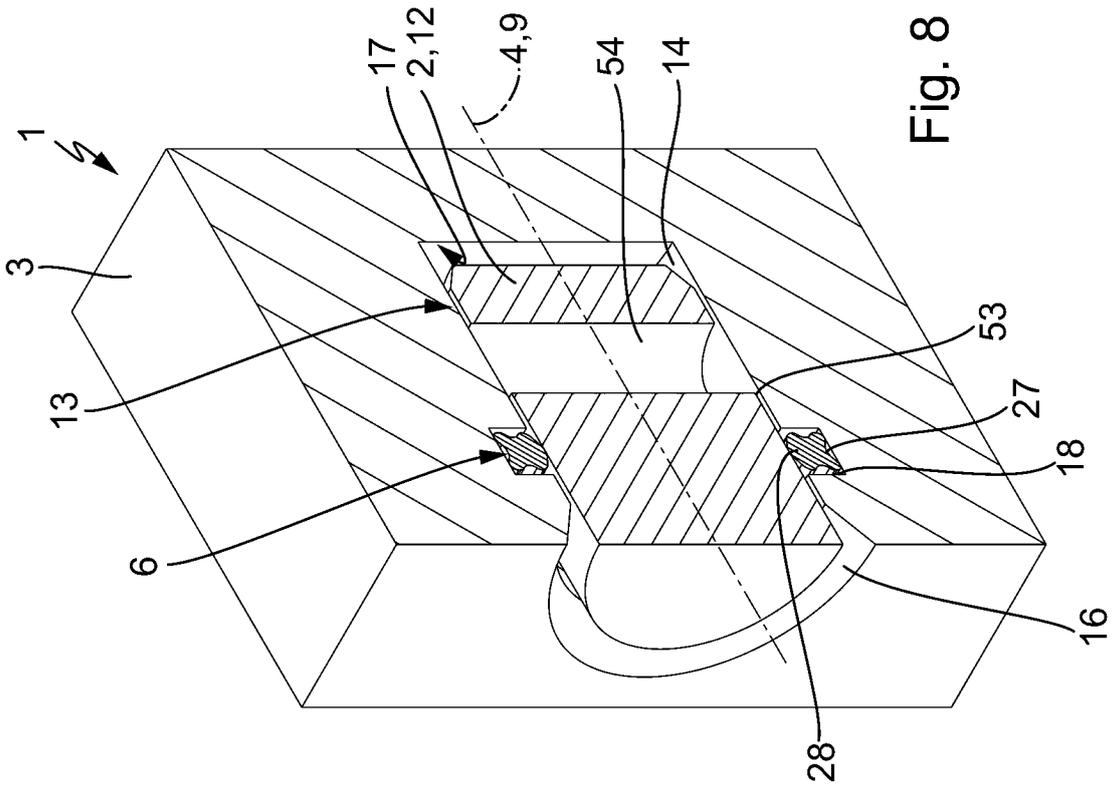


Fig. 8

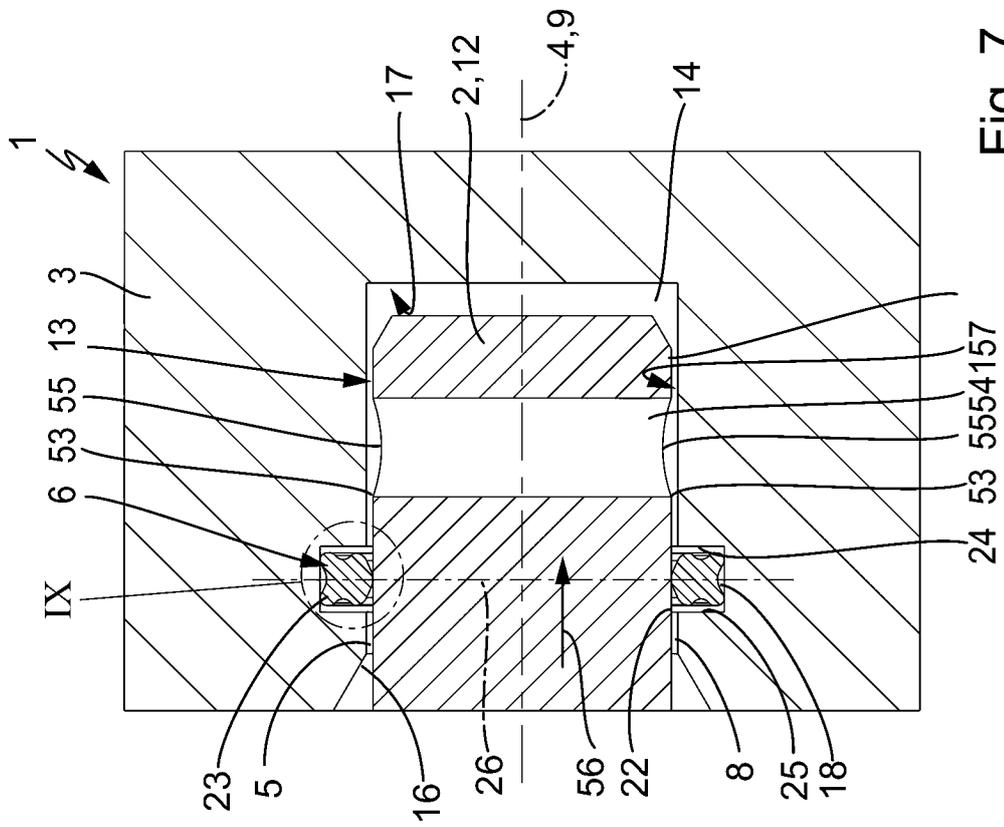


Fig. 7

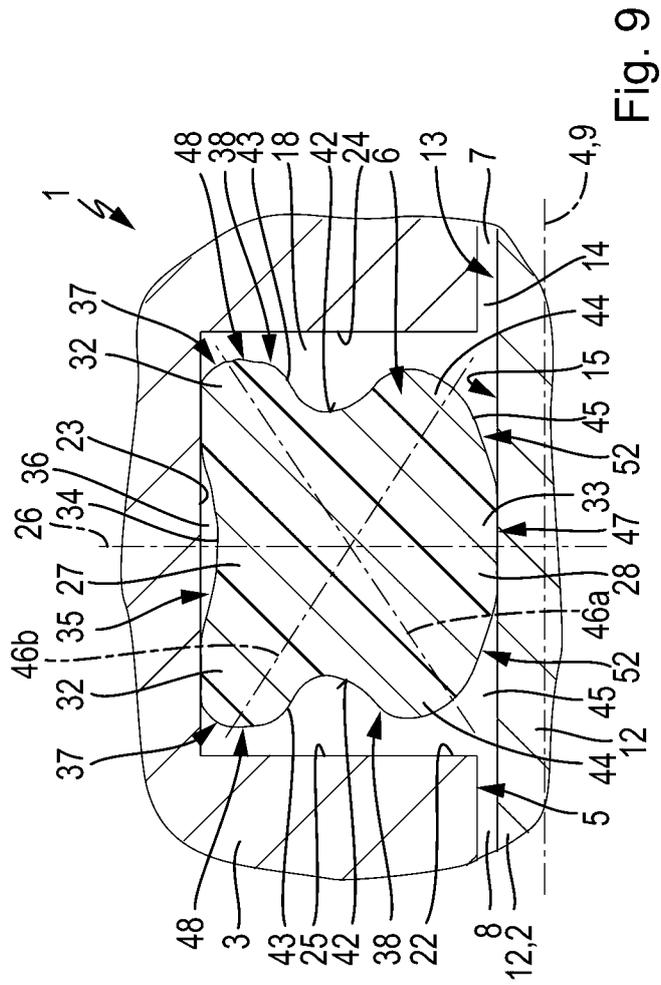


Fig. 9

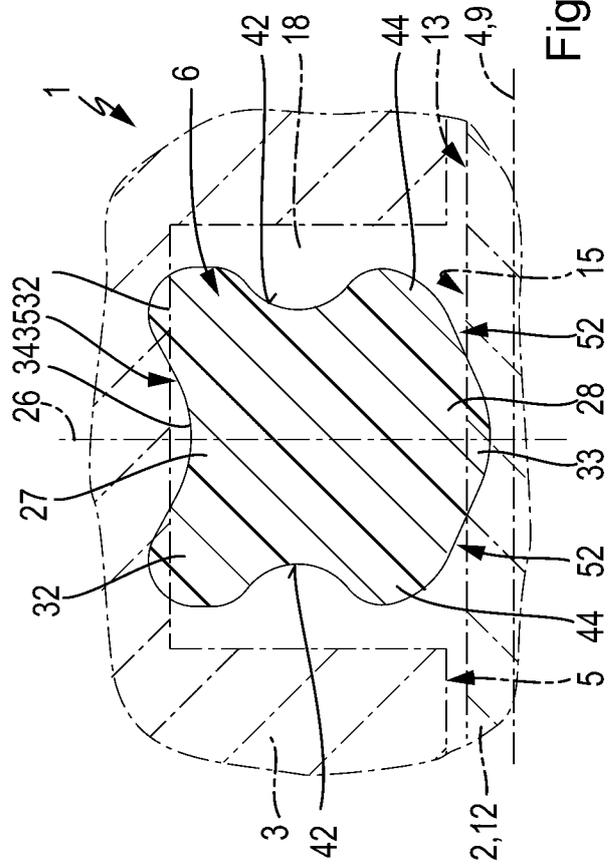


Fig. 10

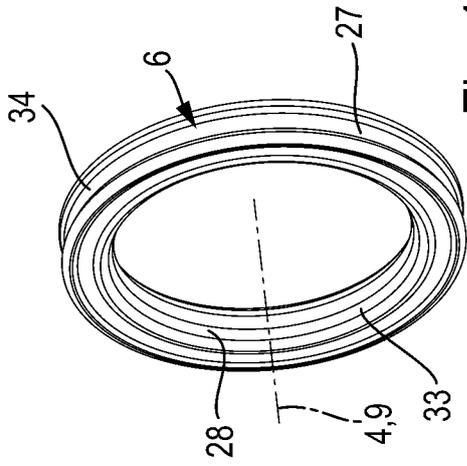


Fig. 11

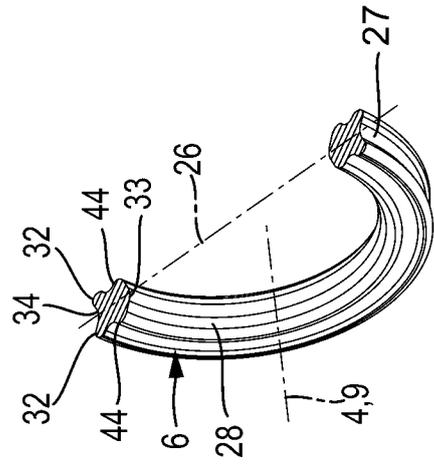


Fig. 12