



(10) **DE 10 2006 059 398 B4** 2015.10.15

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 059 398.7**
(22) Anmeldetag: **08.12.2006**
(43) Offenlegungstag: **12.06.2008**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **15.10.2015**

(51) Int Cl.: **F16J 15/32 (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:
KACO GmbH + Co. KG, 74072 Heilbronn, DE

(74) Vertreter:
Jackisch-Kohl und Kohl, 70469 Stuttgart, DE

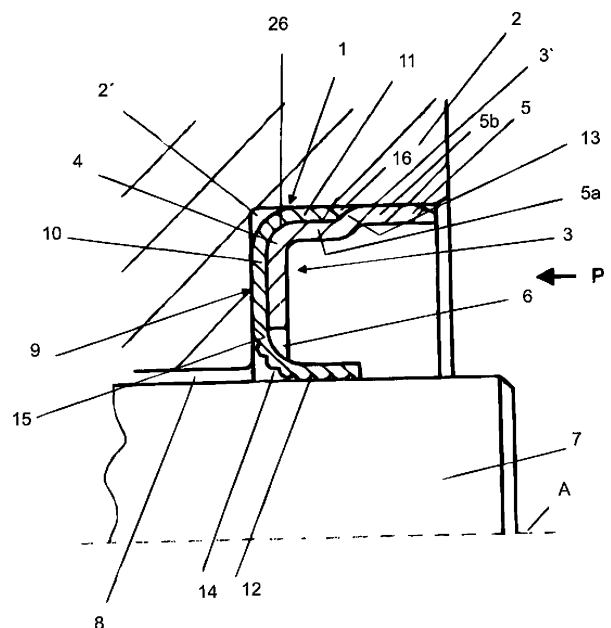
(72) Erfinder:
Gust, Herbert, 71691 Freiberg, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	35 26 731	C2
DE	103 34 896	A1
DE	102 93 217	T5

(54) Bezeichnung: **Dichtung**

(57) Hauptanspruch: Dichtung mit einem statischen Dichtteil, einem Stützkörper und einem dynamischen Dichtteil, der zusammen mit dem statischen Dichtteil Bestandteil eines Dichtelementes ist, das mit der Außenseite des Stützkörpers verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützkörper (3, 21) ein vorgeformter Bauteil und das Dichtelement (9) eine unter Zwischenlage einer thermoplastischen Klebescheibe (28) mit dem Stützkörper (3, 21) verbundene vorgefertigte Dichtscheibe ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Dichtung nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Dichtung nach dem Oberbegriff des Anspruches 24.

[0002] Es sind Radialwellendichtringe bekannt (DE 35 26 731 C2), bei denen der Boden des Stützkörpers und ein radial nach innen versetzter Wandabschnitt des Stützkörpers mit einer Ummantelung aus elastomerem Material versehen sind. Der Dichtteil besteht aus einer Polytetrafluorethylenscheibe, die an die Ummantelung anvulkanisiert ist. Die elastomere Ummantelung muss durch Spritzgießen am Stützkörper befestigt werden. Hierzu sind aufwändige und teure Werkzeuge erforderlich. Auch das Anvulkanisieren des Dichtteiles an die Ummantelung ist aufwändig und teuer.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine funktionssichere Dichtung dieser Art so auszubilden, dass bei einfacher Herstellung der statische und der dynamische Dichtteil einfach und kostengünstig am Stützkörper befestigt werden können.

[0004] Diese Aufgabe wird bei einer Dichtung der gattungsbildenden Art erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1 und beim gattungsgemäßen Verfahren erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 24 gelöst.

[0005] Infolge der erfindungsgemäßen Ausbildung sind sowohl der statische als auch der dynamische Dichtteil Bestandteil des Dichtelementes, das als gesonderte Einheit problemlos am Stützkörper befestigt werden kann. Der Stützkörper und das Dichtelement lassen sich jeweils kostengünstig herstellen. Insbesondere sind keine aufwändigen und teuren Maschinen und Werkzeuge erforderlich. Das Dichtelement wird mittels der Klebescheibe mit dem Stützkörper verbunden.

[0006] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass der Stützkörper als vorgeformtes Bauteil in einen Werkzeugteil eingesetzt wird, dass an den Stützkörperboden eine thermoplastische Klebescheibe angebracht wird, dass anschließend auf die vom Stützkörper abgewandte Außenseite der Klebescheibe das als unverformte Dichtscheibe ausgebildete Dichtelement so aufgelegt wird, dass es über die radial inneren Ränder der Klebescheibe und des Stützkörperbodens vorsteht, und dass danach ein anderer Werkzeugteil so gegen den einen Werkzeugteil bewegt wird, dass der den statischen Dichtteil bildende Teil der Dichtscheibe und der zugehörige Teil der Klebescheibe so umgebogen werden, dass sie auf dem Mantel des Stützkörpers aufliegen.

[0007] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

[0008] Die Erfindung wird nachstehend anhand mehrerer in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele näher beschrieben. Es zeigt:

[0009] Fig. 1 bis Fig. 15 im Schnitt einen Teil jeweils einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Radialwellendichtringes.

[0010] Fig. 16 einen weiteren erfindungsgemäßen Radialwellendichtring mit einem erfindungsgemäßen Werkzeug während der Herstellung des Dichtringes in einer Darstellung entsprechend den Fig. 1 bis Fig. 15.

[0011] Der Radialwellendichtring 1 gemäß Fig. 1 ist mit Pressung in eine Einbauöffnung 2' eines Maschinenteiles 2 eingesetzt. Der Dichtring 1 hat einen napfförmigen Stützkörper 3, der aus Metall oder einem harten Kunststoff besteht. Sein zylindrischer Mantel 5 ist etwa in halber axialer Länge radial nach innen abgesetzt, so daß ein radial innerer und ein radial äußerer Mantelabschnitt 5a, 5b gebildet werden. Der radial nach innen zurückversetzte Abschnitt 5a geht in einen zur Achse des Radialwellendichtringes radial verlaufenden Boden 4 über. Er weist eine zentrale Öffnung 6 auf, durch die eine abzudichtende Welle 7 ragt, die eine Öffnung 8 des Maschinenteiles 2 durchsetzt.

[0012] Der Dichtring 1 weist ein Dichtelement 9 auf, das aus Polyfluorcarbon, vorzugsweise Polytetrafluorethylen, besteht. Das Dichtelement 9 ist aus einer Ringscheibe hergestellt, deren Außendurchmesser größer ist als der Außendurchmesser des Stützkörpers 3 im Bereich des radial äußeren Mantelabschnittes 5b. Das Dichtelement 9 ist mit einem mittleren Ringabschnitt 10 am Boden 4 des Stützkörpers 3 befestigt. Ein radial äußerer Ringabschnitt 11 sowie ein radial innerer Ringabschnitt 12 stehen radial nach außen bzw. nach innen über den Boden 4 vor. Der radial äußere Ringabschnitt 11 ist bei montiertem Dichtring 1 entgegen Montagerichtung P so abgebogen, daß er in einem zwischen dem Mantelabschnitt 5a des Mantels 5 und der Innenwand der Einbauöffnung 2 gebildeten Ringraum 26 am Mantelabschnitt 5a und an der Innenwand der Einbauöffnung 2' anliegt. Der Ringabschnitt 11 reicht vorteilhaft bis zu einer Ringschulter 13, die zwischen den beiden Mantelabschnitten 5a, 5b des Stützkörpers 3 gebildet ist. Bei montiertem Dichtring 1 bildet der radial äußere, etwa rechtwinklig abgebogene Ringabschnitt 11 den statischen Dichtteil des Dichtringes.

[0013] Der radial innere Ringabschnitt 12 bildet einen dynamischen, als Dichtlippe wirkenden Dichtteil, der in gleiche Richtung wie der Ringabschnitt 11 ge-

bogen ist, durch die Öffnung **6** im Boden **4** des Stützkörpers **3** ragt und dichtend an der Welle **7** anliegt.

[0014] Die Dichtlippe **12** weist an ihrer vom Stützkörper **3** abgewandten, dem Medium zugewandten Außenseite eine Rückfördereinrichtung **14**, wie ein Rückfördergewinde oder eine Drallnut, für das abzudichtende Medium auf.

[0015] Die Dichtscheibe kann auch aus einem Elastomer, einem Gummi oder einem gummiähnlichen bzw. gummiartigen Werkstoff bestehen.

[0016] Der radial verlaufende Ringabschnitt **10** ist am Boden **4** des Stützkörpers **3** vorzugsweise durch Kleben befestigt. In der in **Fig. 1** dargestellten montierten Lage liegt der Dichtring **1** mit dem Ringabschnitt **10** des Dichtteiles **9** an der in Montagerichtung P vorderen Öffnungswand **15** an. Der Radialwellendichtring **1** liegt mit dem Mantelabschnitt **5b** des Stützkörpers **3** mit Preßsitz an der coaxial zur Achse der Öffnung **8** verlaufenden Zylinderwand **16** der Einbauöffnung **2'** an. Dadurch hat der Radialwellendichtring in montierter Lage einen einwandfreien unverrückbaren Sitz im Maschinenteil **2**. Der in Montagerichtung P vor dem Mantelabschnitt **5b** liegende Ringabschnitt **11** des Dichtelementes **9** dichtet an der Wand **16** einwandfrei ab. Der Radialwellendichtring kann mit geringen Kosten einfach hergestellt werden, da er nur aus dem Stützkörper **3** und dem Dichtelement **9** besteht. Dadurch entfallen aufwendige und teure Werkzeuge, die bei einem Dichtelement aus thermoplastischem oder elastomeren Material erforderlich wären. Außerdem sind keine aufwendigen Vulkanisiervorgänge erforderlich. Die Rückfördereinrichtung **14** kann im Dichtelement **9** in kürzester Zeit durch Einprägen hergestellt werden. Vorteilhaft ist ferner, daß beim Umbiegen des Dichtteiles **12** und des äußeren Dichtteilabschnittes **11** keine Faltenbildung auftritt.

[0017] Der Dichtring **1** gemäß **Fig. 2** ist gleich ausgebildet wie der gemäß **Fig. 1**. Er ist lediglich so in die Einbauöffnung **2'** des Maschinenteiles **2** eingesetzt, daß er sich mit dem freien Rand **17** des Mantelabschnittes **5b** des Stützkörpers **3** an der in Montagerichtung vorderen Wand **15** der Einbauöffnung **2'** abstützt oder geringen Abstand von ihr hat. Der Boden **4** des Stützkörpers **3** und der Dichtteilabschnitt **10** liegen in Höhe des offenen Endes **18** der Einführöffnung **2'**. Der radial innere Ringabschnitt **12** des Dichtteiles **9** ist gegen das abzudichtende Medium gebogen. Die Rückfördereinrichtung **14** des Ringabschnittes **12** befindet sich auf der Luftseite.

[0018] **Fig. 3** zeigt den Wellendichtring **1**, der gleich ausgebildet und eingebaut ist wie der Wellendichtring gemäß **Fig. 2**. An der Außenseite des mittleren Ringabschnittes **10** des Dichtelementes **9** ist ein gegen Schmutzteilchen abdichtendes ringförmiges Schutz-

teil **19** vorgesehen. Es besteht vorzugsweise aus Vlies und ist am Ringabschnitt **10** durch Kleben befestigt. Das Schutzteil **19** hat eine zentrale Öffnung **20**, durch die die Welle **7** ragt. Das Schutzteil **19** hat etwa gleiche Dicke wie das Dichtelement **9**, aber kleinere radiale Erstreckung als dieses. Im Ausführungsbeispiel erstreckt sich das Schutzteil **19** bis etwa in Höhe des radial nach innen versetzten Mantelabschnittes **5a** des Stützkörpers **3**.

[0019] Die Ausführungsform nach **Fig. 4** unterscheidet sich dadurch von der Ausführungsform nach **Fig. 3**, daß der Stützkörper **21** wesentlich größere Dicke hat und aus steifem Kunststoff, wie Thermoplast oder Duroplast, besteht. Der Stützkörper **21** hat ebenfalls einen radial verlaufenden Boden **22** und einen zylindrischen Mantel **5** mit einem radial äußeren und einem radial nach innen zurückversetzten Mantelabschnitt **23** und **24**. Das Dichtelement **9** ist gleich ausgebildet wie das Dichtelement gemäß **Fig. 1**. Der radial äußere Dichtteilabschnitt **11** liegt wie bei den zuvor beschriebenen Ausführungsformen formschlüssig in dem Ringraum **26** zwischen dem radial zurückversetzten Mantelabschnitt **24** und der Innenwand der Einbauöffnung **2'**. Der radial äußere, die statische Dichtung bildende Ringabschnitt **11** des Dichtelementes **9** reicht entsprechend den vorigen Ausführungsformen bis zur Schulter **25** zwischen den beiden Mantelabschnitten **23**, **24** des Stützkörpers **21**. Auch bei dieser Ausführungsform ist ein ringscheibenförmiges, in einer Radialebene liegendes Schutzteil **19** vorgesehen, das gleich ausgebildet ist wie das Schutzteil nach **Fig. 3**.

[0020] **Fig. 5** zeigt einen Radialwellendichtring **1**, der gleich ausgebildet ist wie der Radialwellendichtring **1** gemäß **Fig. 4**, jedoch keinen Schutzteil **19** aufweist.

[0021] Bei den zuvor beschriebenen Ausführungsformen ist der radial äußere Ringabschnitt **11** des Dichtelementes **9** über seine axiale Länge fest mit dem Mantelabschnitt **5a**, **24** des Stützkörpers **3**, **21** verbunden, vorzugsweise mit ihm verklebt. **Fig. 6** zeigt die Möglichkeit, das Dichtelement **9** nur mit seinem mittleren Abschnitt **10** fest mit dem Boden **4** des Stützkörpers **3** zu verbinden. Dementsprechend ist nur auf der Außenseite des Bodens **4** des Stützkörpers **3** eine Halteschicht **28**, vorzugsweise eine Klebeschicht, vorgesehen, über die der mittlere Abschnitt **10** des ringscheibenförmigen Dichtelementes **9** mit dem Stützkörper **3** verbunden ist. Der radial äußere Randabschnitt **11** des Dichtelementes **9** ist ohne Verbindung zum Mantelabschnitt **5a** des Stützkörpers **3** und wird in der Einbaulage abgebogen und zwischen der Innenwand der Einbauöffnung **2'** und dem Mantelabschnitt **5a** eingeklemmt. Der Randabschnitt **11** wirkt als statische Dichtlippe, mit der ohne weiteres Fertigungstoleranzen ausgeglichen werden können, ohne daß dadurch die Dichtwirkung in diesem Bereich beeinträchtigt wird. Diese Ausfüh-

rungsform kann bei allen zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen vorgesehen sein.

[0022] Fig. 7 zeigt eine Ausführungsform, bei der der radial äußere Randabschnitt **11** des Dichtelementes **9** an seiner Außenseite ein Wellenprofil **27** aufweist. Es kann durch einen Rollvorgang oder durch einen Prägevorgang vor dem Einkleben des Dichtelementes **9** hergestellt werden. Das Wellenprofil **27** ist so ausgebildet, daß die Wellenberge beim Einpressen des Dichtringes in die Einbauöffnung **2'** elastisch verformt werden. Dadurch wird eine hervorragende Abdichtung auch bei größeren Fertigungstoleranzen erreicht.

[0023] Fig. 8 zeigt einen Wellendichtring **1**, bei dem der statische und der dynamische Dichtteil **11**, **12** wie bei den vorigen Ausführungsformen Teil des ringscheibenförmigen Dichtelementes **9** sind. Der Dichtteil **11** hat entsprechend der Ausführungsform gemäß Fig. 7 an seiner Außenseite das Wellenprofil **27** und erstreckt sich bis zur Schulter **13** des Mantels **5** des Stützkörpers **3**. Der statische Dichtteil **11** und der mittlere Abschnitt **10** des Dichtelementes **9** sind am radial inneren Mantelabschnitt **5a** und an der Außenseite des Bodens **4** des Stützkörpers **3** befestigt, vorzugsweise verklebt.

[0024] Wie bei den vorigen Ausführungsbeispielen sitzt der Dichtring **1** mit Preßsitz in der Einbauöffnung **2'** des Maschinenteiles **2**. Dabei gewährleistet der radial äußere Mantelabschnitt **5b** des Stützkörpers **3** den Preßsitz, während der Dichtteil **11** die statische Abdichtung gewährleistet.

[0025] Der radial innere, den dynamischen Dichtteil bildende Randabschnitt **12** des Dichtteiles **9** liegt unter elastischer Verformung auf der abzudichtenden Welle **7** auf.

[0026] Der Mantelabschnitt **5b** des Stützkörpers **3** ist am freien Ende mit einer radial nach innen gerichteten Abbiegung **29** versehen.

[0027] Der Wellendichtring **1** nach Fig. 9 unterscheidet sich von der vorigen Ausführungsform dadurch, daß der radial äußere Mantelabschnitt **5b** des Stützkörpers **3** länger ist als der radial innere Mantelabschnitt **5a**. Dadurch kann dieser Wellendichtring **1** dort eingesetzt werden, wo die Einbauräume entsprechend tief sind.

[0028] Fig. 10 zeigt einen Wellendichtring **1**, bei dem der Mantel **5** des Stützkörpers **3** durchgehend zylindrisch ist und keine Schulter aufweist. Der den statischen Dichtteil bildende äußere Randabschnitt **11** des Dichtteiles **9** erstreckt sich über die ganze Länge des zylindrischen Mantels **5**, so daß in der Einbaulage eine optimale Abdichtung sichergestellt ist. Der Randabschnitt **11** und der mittlere Abschnitt **10** des

Dichtteiles **9** sind auf dem Mantel **5** und der Außenseite des Bodens **4** des Stützkörpers **3** befestigt. Der innere Randabschnitt **12** des Dichtteiles **9** bildet den dynamischen Dichtteil, der unter elastischer Verformung dichtend auf der Welle **7** aufliegt.

[0029] Damit der Wellendichtring **1** sicher in der Einbauöffnung gehalten wird, ist er mit Verkrallabschnitten **30** versehen. Sie werden durch den schräg nach außen gerichteten Rand des Mantels **5** gebildet, in den mit Abstand voneinander Schlitze **31** eingebracht sind. Sie erstrecken sich bis zum zylindrischen Teil des Mantels **5** und trennen benachbarte Verkrallabschnitte **30** voneinander. Die Verkrallabschnitte **30** sind vorteilhaft gleich lang und über den gesamten Umfang des Stützkörpers **3** vorgesehen. Dadurch ist gewährleistet, daß der Wellendichtring **1** über seinen Umfang gleichmäßig fest in der Einbauöffnung gehalten ist.

[0030] Die Verkrallabschnitte **30** stehen radial über den Randabschnitt **11** des Dichtteiles **9** vor und haben rechteckigen Querschnitt. Da die Verkrallabschnitte **30** schräg nach außen gerichtet sind, verkralen sie sich mit ihrer äußeren Längskante **32** in der Wandung der Einbauöffnung.

[0031] Die Ausführungsform nach Fig. 11 unterscheidet sich von der vorigen Ausführungsform nur dadurch, daß der äußere Randabschnitt **11** des Dichtteiles **9** außenseitig mit dem Wellenprofil **27** versehen ist. Im übrigen ist der Wellendichtring **1** gleich ausgebildet wie das Ausführungsbeispiel nach Fig. 10.

[0032] Die Fig. 12 und Fig. 13 zeigen einen Wellendichtring **1**, bei dem der Mantel **5** des Stützkörpers **3** die Schulter **13** aufweist. Dadurch hat der Stützkörper **3** den radial inneren und äußeren, jeweils zylindrischen Mantelabschnitt **5a**, **5b**. Der freie Rand des radial äußeren Mantelabschnittes **5b** ist schräg nach außen gerichtet und weist entsprechend den Ausführungsformen gemäß den Fig. 10 und Fig. 11 die durch die Schlitze **31** voneinander getrennten Verkrallabschnitte **30** auf.

[0033] Der radial äußere Randabschnitt **11** und der mittlere Abschnitt **10** des Dichtteiles **9** sind auf der Außenseite des Mantelabschnittes **5a** und des Bodens **4** des Stützkörpers **3** befestigt. Der Randabschnitt **11** reicht bis zur Schulter **13**. Der radial innere Randabschnitt **12** des ringscheibenförmigen Dichtteiles **9** liegt unter elastischer Verformung an der Welle dichtend an. Abgesehen von der unterschiedlichen Gestaltung des Mantels **5** ist der Wellendichtring **1** gleich ausgebildet wie die Ausführungsform nach Fig. 10.

[0034] Der Wellendichtring **1** nach Fig. 14 ist im wesentlichen gleich ausgebildet wie der Wellendichtring nach Fig. 10. Der schräg nach außen gerichtete Rand des Mantels **5** des Stützkörpers **3** ist nicht

mit Schlitz versehen. Dadurch ist nur ein einziger Verkrallabschnitt **30** vorgesehen, der sich über den Umfang des Mantels **5** erstreckt und dessen einzige Längskante **32** durchgehend über den Umfang des Verkrallabschnittes **30** vorgesehen ist. Dieser Wellendichtring **1** ist besonders einfach ausgebildet und kostengünstig herzustellen. Er eignet sich besonders für Einsatzfälle, bei denen die Einbauöffnung nur geringe Toleranzen aufweist.

[0035] Die Ausführungsformen mit mehreren Verkrallabschnitten **30** können vorteilhaft dort eingesetzt werden, wo die Fertigungstoleranzen größer sind.

[0036] Bei sämtlichen beschriebenen und dargestellten Ausführungsformen kann das Dichtteil **9** nicht nur aus Polyfluorcarbon bestehen. Für das Dichtteil **9** kommen alle Werkstoffe in Betracht, mit denen eine Abdichtung erreicht werden kann, zum Beispiel Elastomere, Gummi, gummiähnliche Werkstoffe und Kunststoffe. Bestehen die Dichtteile **9** aus Gummi oder gummiähnlichen Werkstoffen, können sie vulkanisiert werden. Die fertigen Dichtteile **9** lassen sich dann durch einen Klebevorgang einfach und zuverlässig am Stützkörper **3** befestigen.

[0037] Bei allen beschriebenen Ausführungsformen sind der statische und der dynamische Dichtteil **11**, **12** am Dichtelement **9** vorgesehen, die in der beschriebenen Weise als Einheit am Stützkörper **3** befestigt werden.

[0038] Der Dichtring **1** gemäß **Fig. 15** unterscheidet sich von dem Dichtring gemäß den **Fig. 1** und **Fig. 2** im wesentlichen nur dadurch, daß das aus Polytetrafluorethylen bestehende und aus einer Dichtscheibe gebildete Dichtelement **9** mittels einer thermoplastischen Halte- bzw. Klebeschicht **28** am Stützkörper **3** befestigt ist. Dieser besteht vorzugsweise aus Stahl und ist im wesentlichen gleich ausgebildet wie der Stützkörper gemäß den **Fig. 1** und **Fig. 2**. Die Klebeschicht **28** erstreckt sich über die gesamte Fläche des Stützkörperbodens **4** sowie dem radial inneren Mantelabschnitt **5a** des Stützkörpers **3**. Entsprechend erstreckt sich die Klebeschicht **28** über den mittleren Ringabschnitt **10** sowie den radial äußeren Ringabschnitt **11** des Dichtelementes **9**. Sein radial innerer Ringabschnitt **12** ist wie bei den Ausführungsformen nach den **Fig. 1** und **Fig. 2** mit einem Rückfördergewinde **14** versehen, das jedoch im wesentlichen nur im axial verlaufenden Bereich des Ringabschnittes **12** vorhanden ist.

[0039] Der Radialwellendichtring gemäß **Fig. 15** kann äußerst kostengünstig mit einem einfachen beheizbaren Werkzeug (**Fig. 16**) hergestellt werden, so daß zu seiner Herstellung keine teuren Spritzgußmaschinen erforderlich sind. Das Werkzeug besteht, wie **Fig. 16** zeigt, aus zwei ringscheibenförmigen Werkzeugteilen **33** und **34**, von denen das eine Werkzeug-

teil **33** an seinem inneren Radialrand **35** eine schulterförmige Aufnahme **36** für den Boden **4** des Stützkörpers **3** und anschließend einen in axialer Richtung stufenartig abgesetzten äußeren Ringrand **37** zur Aufnahme der beiden Mantelabschnitte **5a**, **5b** des Stützkörpermantels **5** aufweist.

[0040] Das andere Werkzeugteil **34** weist an seiner inneren radial verlaufenden Ringfläche **38** eine schulterförmige Ausnehmung **39** zur Aufnahme des mittleren und radial inneren Ringabschnittes **10** und **12** des unverformten Dichtelementes **9** auf. Die Ausnehmung **39** hat größere radiale Erstreckung als die Ausnehmung **36** des Werkzeugsteiles **33**. In ihrem radial inneren Abschnitt weist die Ausnehmung **39** eine zahnartige Profilierung **40** zur Herstellung der Rückfördereinrichtung **14** (**Fig. 1**) auf.

[0041] Das Werkzeugteil **34** hat einen axial vorstehenden umlaufenden Rand **41**, mit dem der radial äußere Ringabschnitt **11** des Dichtelementes **9** aus der in **Fig. 16** dargestellten ebenen Lage des unverformten Dichtringes **9** etwa rechtwinklig gebogen wird.

[0042] Zu Herstellungsbeginn wird zunächst der Stützkörper **3** im Werkzeugteil **33** bzw. dessen Aufnahmen **36**, **37** eingesetzt (**Fig. 16**). Der Boden der Aufnahmen **36**, **37** ist an die Innenseite des Stützkörpers **3** angepaßt, so daß er einwandfrei auf dem Werkzeugteil **33** positioniert werden kann. Anschließend wird an den Stützkörperboden **4** die als thermoplastische Klebescheibe ausgebildete Klebeschicht **28** so angebracht, so daß deren innerer Ringrand **42** nur geringfügig hinter dem radial inneren Ringrand **43** des Stützkörperbodens **4** zurückversetzt ist. Die Klebescheibe **28** ragt über etwa ihre halbe radiale Breite über den Stützkörpermantel **5** radial vor. Anschließend wird auf die vom Stützkörper **3** abgewandte Außenseite **44** der Klebescheibe **28** die unverformte Dichtscheibe **9** so aufgelegt, daß deren äußerer Rand **45** mit dem äußeren Rand **46** der Klebescheibe **28** fluchtet. Die Dichtscheibe **9** ragt in dieser Lage im Ausführungsbeispiel über mehr als ein Drittel ihrer radialen Breite über die inneren Ränder **42**, **43** der Klebescheibe **28** bzw. des Stützkörperbodens **4** vor. Anschließend wird das andere Werkzeugteil **34** in Richtung des Pfeiles **47** in **Fig. 16** gegen das andere Werkzeugteil **33** verschoben, wobei das Werkzeugteil **34** zunächst mit der freien Ringfläche **48** seines axial vorstehenden Ringrandes **41** auf den radial nach außen vorstehenden Abschnitt **49**, **50** der Dichtscheibe **9** bzw. der Klebescheibe **28** trifft.

[0043] Bei weiterem Verschieben des Werkzeugteiles **34** in Richtung **47** wird der Dichtscheibenteil **49** mit dem Klebescheibenteil **50** durch den Rand **41** des Werkzeugteiles **34** umgebogen, bis sie auf dem inneren Mantelabschnitt **5a** des Stützkörpers **3** aufliegen, wie **Fig. 15** zeigt.

[0044] Beim Verstellen des Werkzeugteiles **34** kommt auch die Verzahnung **40** an der vom Stützkörper **3** abgewandten Außenseite **51** der Dichtscheibe **9** zur Anlage und wird in diese gedrückt, wodurch das wellenartige Profil der Rückfördereinrichtung **14** gebildet wird.

[0045] Das Werkzeug mit den Werkzeugteilen **33, 34** ist bei der beschriebenen Verfahrensweise beheizt, vorteilhaft auf eine Temperatur von ca. 240°C. Bei einer solchen Temperatur läßt sich die Dichtscheibe **9** über die thermoplastische Klebescheibe **28** in kürzester Zeit (ca. 10 Sekunden) mit dem Stützkörper **3** sicher verbinden.

[0046] Die Aufheiztemperatur wird so eingestellt, daß die Klebescheibe **28** für den Klebevorgang optimal aktiviert wird. Je nach Art des Materials der Klebescheibe **28** sind unterschiedliche Aufheiztemperaturen notwendig. Um die Klebewirkung am Stützkörper **3** zu optimieren, wird er vor dem Einlegen in die Werkzeugform vorteilhaft vorgewärmt.

[0047] Das Werkzeug ist konstruktiv sehr einfach ausgebildet. Für die Herstellung des Radialwellendichtringes ist keine teure Spritzgußmaschine erforderlich.

Patentansprüche

1. Dichtung mit einem statischen Dichtteil, einem Stützkörper und einem dynamischen Dichtteil, der zusammen mit dem statischen Dichtteil Bestandteil eines Dichtelementes ist, das mit der Außenseite des Stützkörpers verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stützkörper (**3, 21**) ein vorgeformter Bauteil und das Dichtelement (**9**) eine unter Zwischenlage einer thermoplastischen Klebescheibe (**28**) mit dem Stützkörper (**3, 21**) verbundene vorgefertigte Dichtscheibe ist.

2. Dichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Dichtelement (**9**) als verformbare Ringscheibe ausgebildet ist, die aus Polyfluorcarbon, insbesondere Polytetrafluorethylen, besteht.

3. Dichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der statische Dichtteil (**11**) durch den radial äußeren Randabschnitt des Dichtelementes (**9**) gebildet ist.

4. Dichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Dichtelement (**9**) mit einem mittleren Abschnitt (**10**) am Stützkörper (**3, 21**) befestigt ist und der statische Dichtteil (**11**) lose am radial äußeren Mantelabschnitt des Stützkörpers (**3, 21**) anliegt und beim Einbau der Dichtung (**1**) der äußere Randabschnitt des Dichtelementes (**9**) zur Bildung des statischen Dichtteiles (**11**) elastisch verformt wird.

5. Dichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Außendurchmesser des Dichtelementes (**9**) größer ist als der Außendurchmesser eines Mantels (**5**) des Stützkörpers (**3, 21**).

6. Dichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dynamische Dichtteil (**12**) der radial innere Randabschnitt des Dichtelementes (**9**) ist.

7. Dichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dynamische Dichtteil (**12**) mindestens eine Rückfördereinrichtung (**14**), vorzugsweise eine Drallnut oder ein Rückfördergewinde, aufweist.

8. Dichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dynamische Dichtteil (**12**) zur Mediumseite hin gerichtet ist.

9. Dichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dynamische Dichtteil (**12**) zur Luftseite hin gerichtet ist.

10. Dichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie mindestens ein das Eindringen von Schmutz verhinderndes Schutzteil (**19**) aufweist.

11. Dichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schutzteil (**19**) als Ringscheibe ausgebildet ist.

12. Dichtung nach Anspruch 10 oder 11 **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schutzteil (**19**) am mittleren Abschnitt (**10**) des Dichtelementes (**9**) gehalten ist.

13. Dichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schutzteil (**19**) aus Vlies besteht.

14. Dichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der statische Dichtteil (**11**) an seiner Außenseite mit einem Profil (**27**), vorzugsweise einem Wellenprofil, versehen ist.

15. Dichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dichtung (**1**) mit mindestens einem über den statischen Dichtteil (**11**) vorstehenden Verkrallabschnitt (**30**) versehen ist.

16. Dichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Verkrallabschnitt (**30**) in Umfangsrichtung der Dichtung (**1**) erstreckt.

17. Dichtung nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Verkrallabschnitt

schnitt (30) über den gesamten Umfang der Dichtung (1) erstreckt.

18. Dichtung nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass über den Umfang der Dichtung (1) mehrere Verkrallabschnitte (30) vorgesehen sind.

19. Dichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass benachbarte Verkrallabschnitte (30) durch Schlitze (31) voneinander getrennt sind.

20. Dichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verkrallabschnitt (30) am Stützkörper (3, 21) vorgesehen ist.

21. Dichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verkrallabschnitt (30) durch den über den statischen Dichtteil (11) vorstehenden Teil des Mantels (5) des Stützkörpers (3, 21) gebildet ist.

22. Dichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass der vorstehende Teil des Mantels (5) des Stützkörpers (3, 21) radial schräg nach außen verläuft.

23. Dichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Klebescheibe (28) durch Erhitzen und Verformen, vorzugsweise bei der plastischen Verformung des Dichtelementes (9) mit dem Stützkörper (3) und/oder dem Dichtelement (9), eine unlösbare Verbindung eingeht.

24. Verfahren zur Herstellung einer Dichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, bei dem ein Stützkörper mit einem Dichtelement verbunden wird, das einen statischen und einen dynamischen Dichtteil aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stützkörper (3, 21) als vorgeformtes Bauteil in einen Werkzeugteil (33) eingesetzt wird, dass an den Stützkörperboden (4) eine thermoplastische Klebescheibe (28) angebracht wird, dass anschließend auf die vom Stützkörper (3, 21) abgewandte Außenseite (44) der Klebescheibe (28) das als unverformte Dichtscheibe (9) ausgebildete Dichtelement so aufgelegt wird, dass es über die radial inneren Ränder (42, 43) der Klebescheibe (28) und des Stützkörperbodens (4) vorsteht, und dass danach ein anderer Werkzeugteil (34) so gegen den einen Werkzeugteil (33) bewegt wird, dass der den statischen Dichtteil (49) bildende Teil der Dichtscheibe (9) und der zugehörige Teil (50) der Klebescheibe (28) so umgebogen werden, dass sie auf dem Mantel des Stützkörpers (3, 21) aufliegen.

Es folgen 12 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

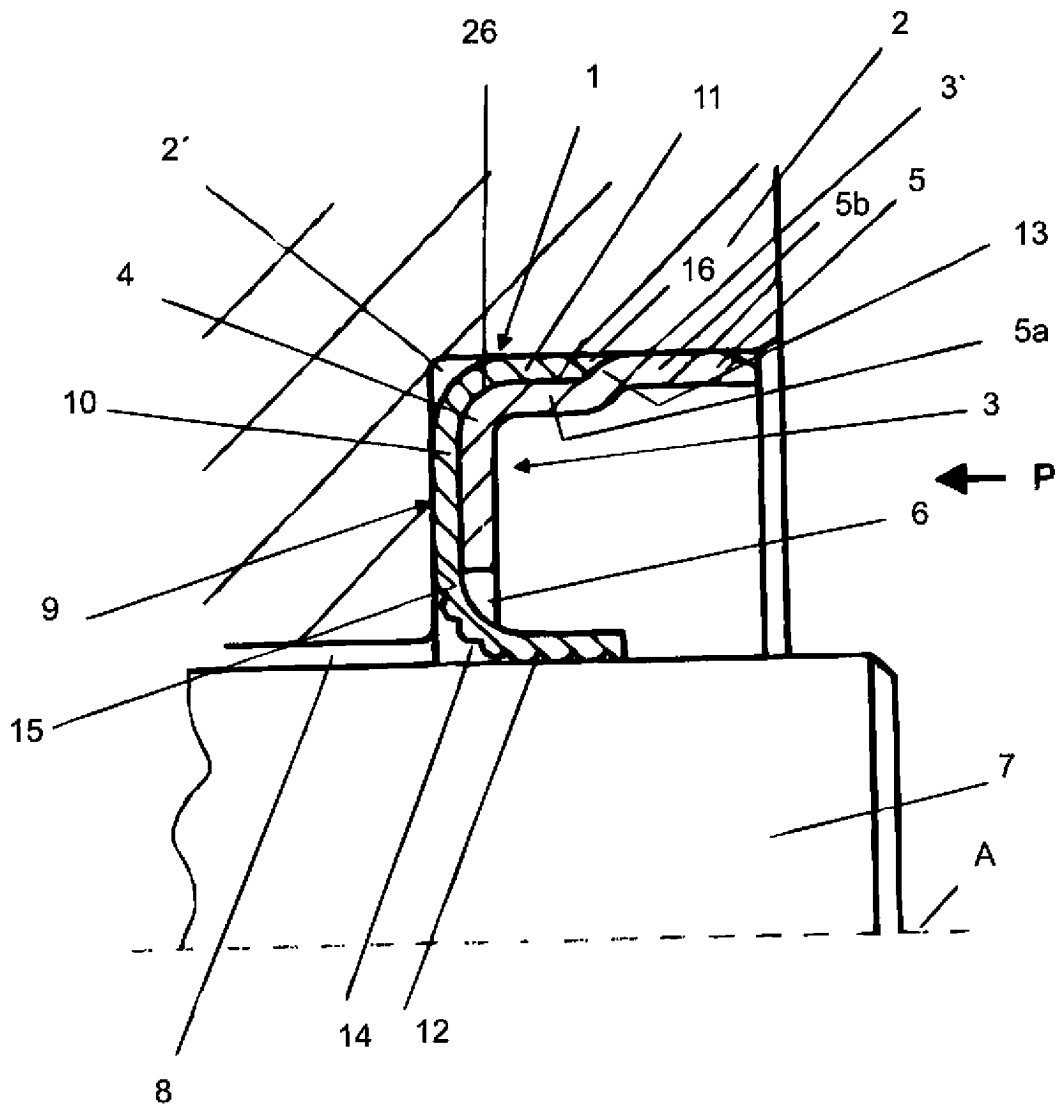


Fig. 1

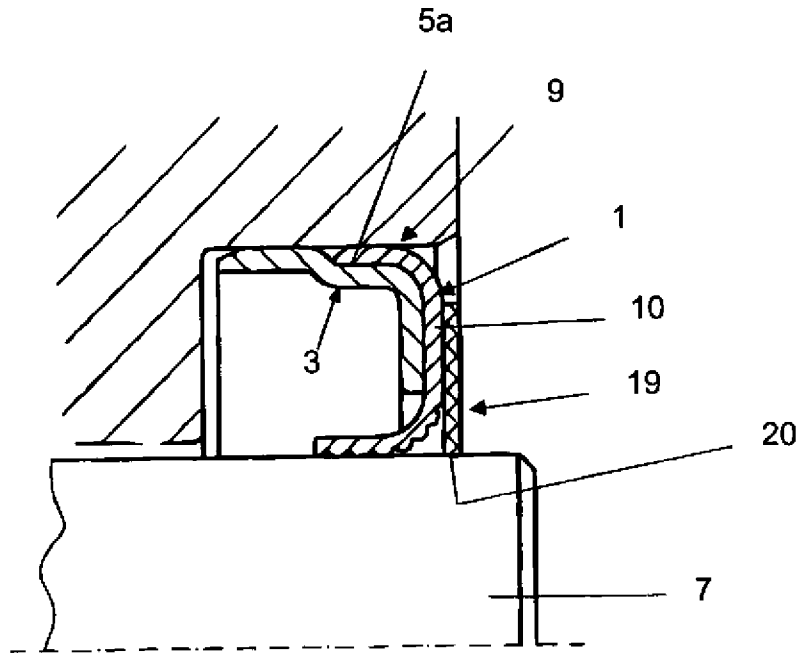


Fig. 3

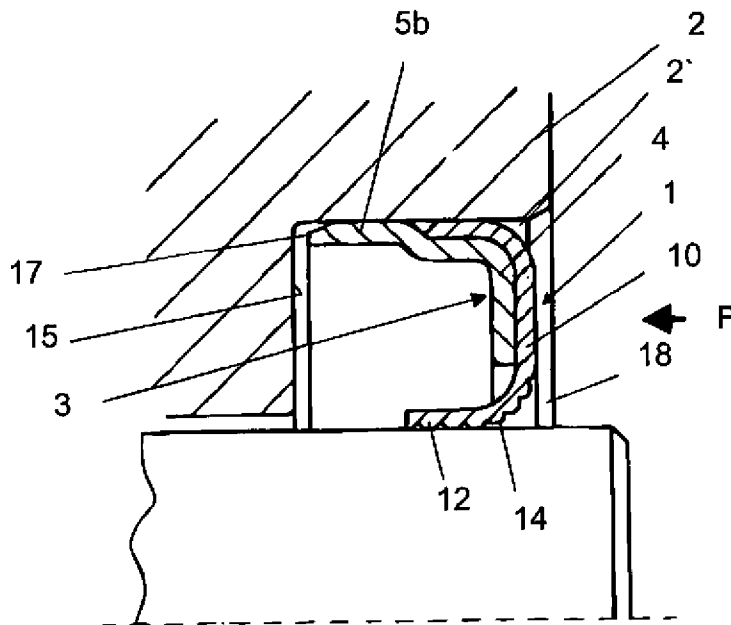


Fig. 2

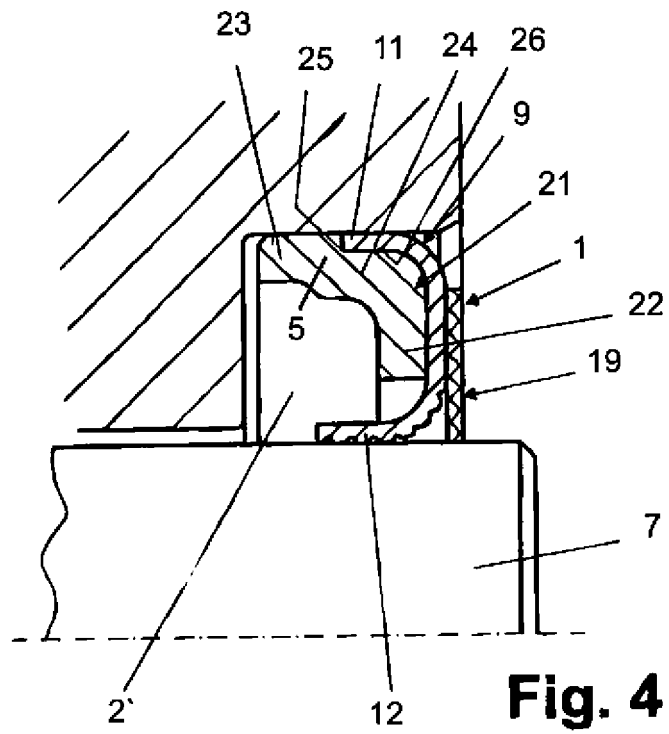


Fig. 4

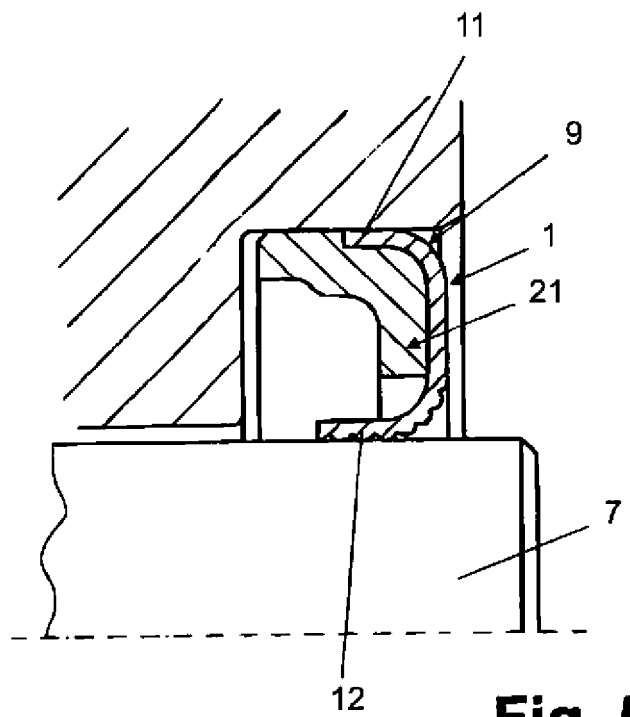


Fig. 5

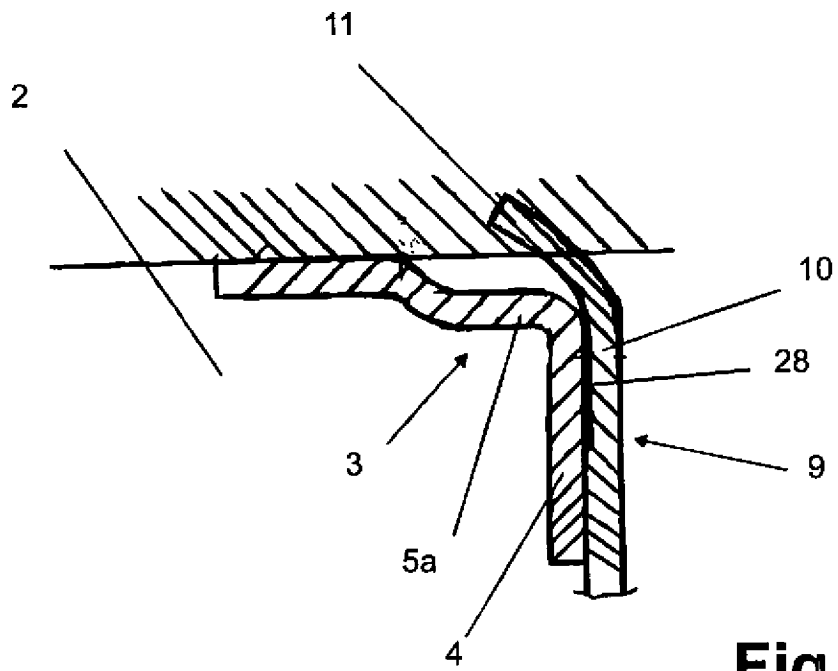


Fig. 6

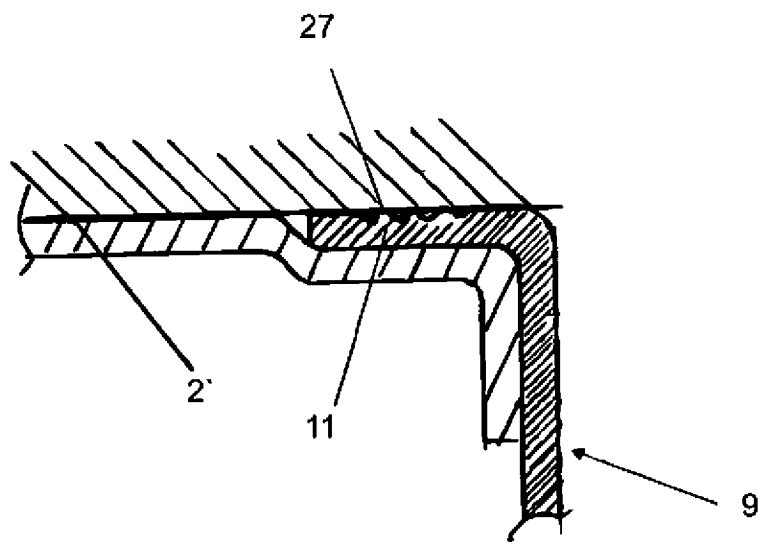


Fig. 7

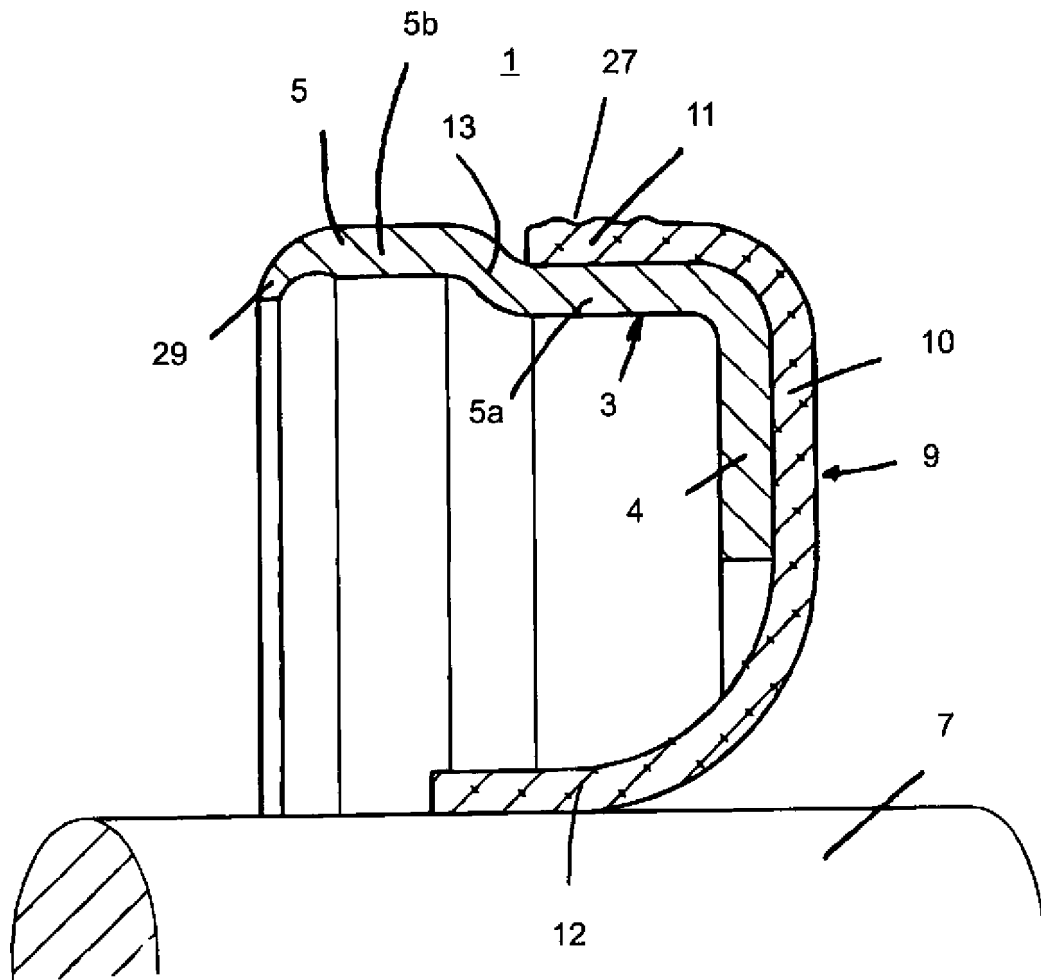


Fig. 8

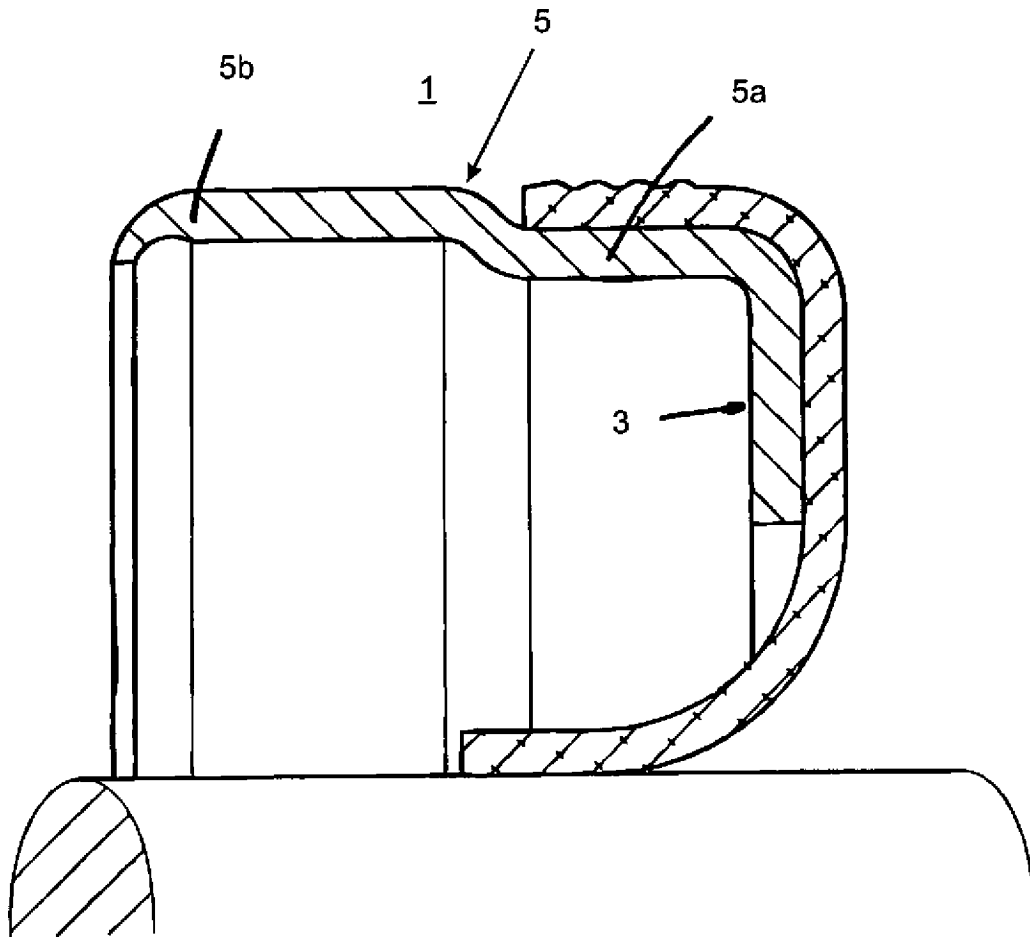


Fig. 9

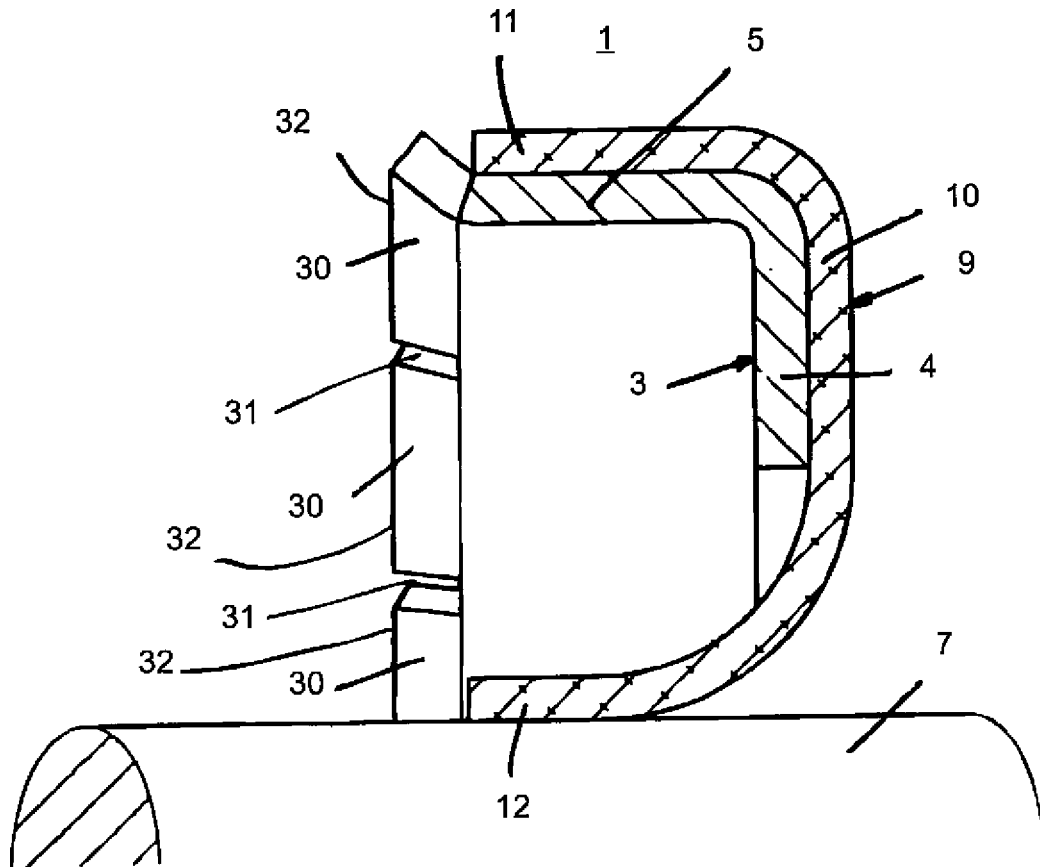


Fig. 10

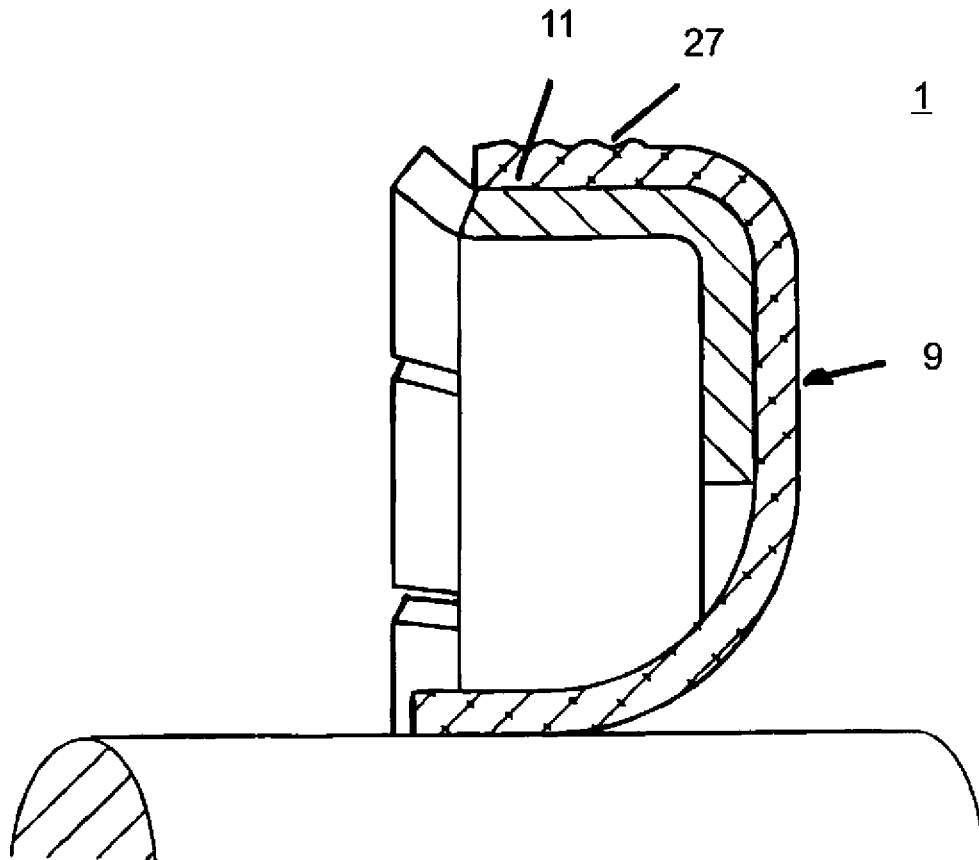


Fig. 11

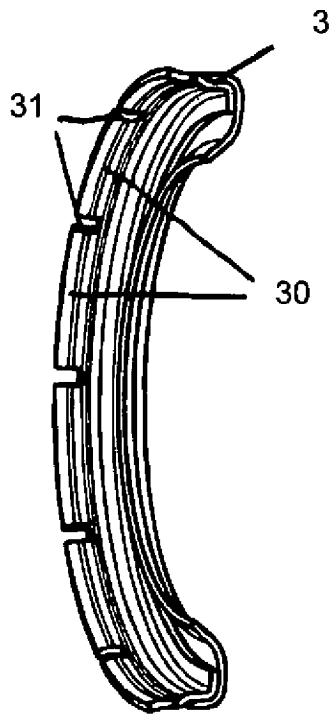


Fig. 13

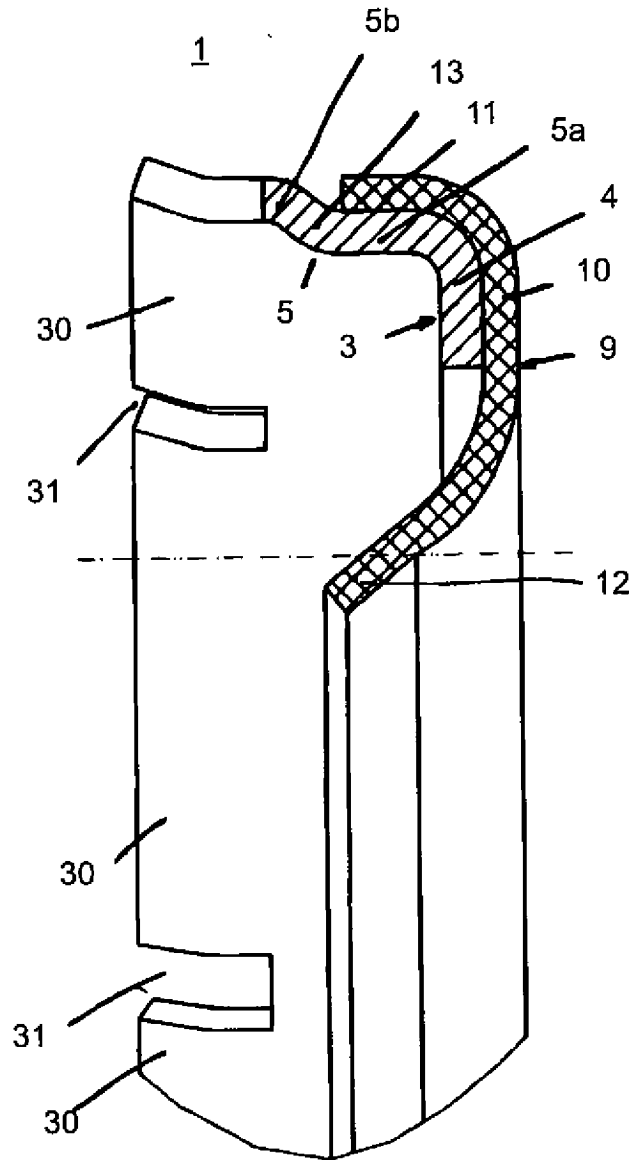


Fig. 12

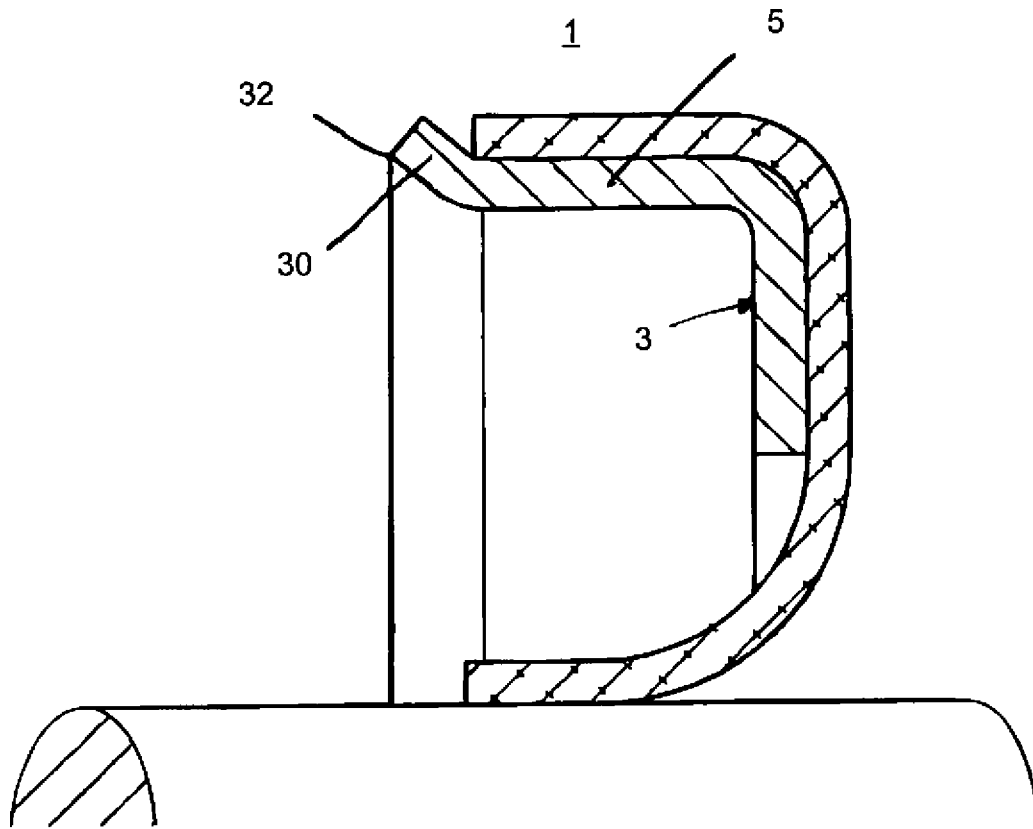


Fig. 14

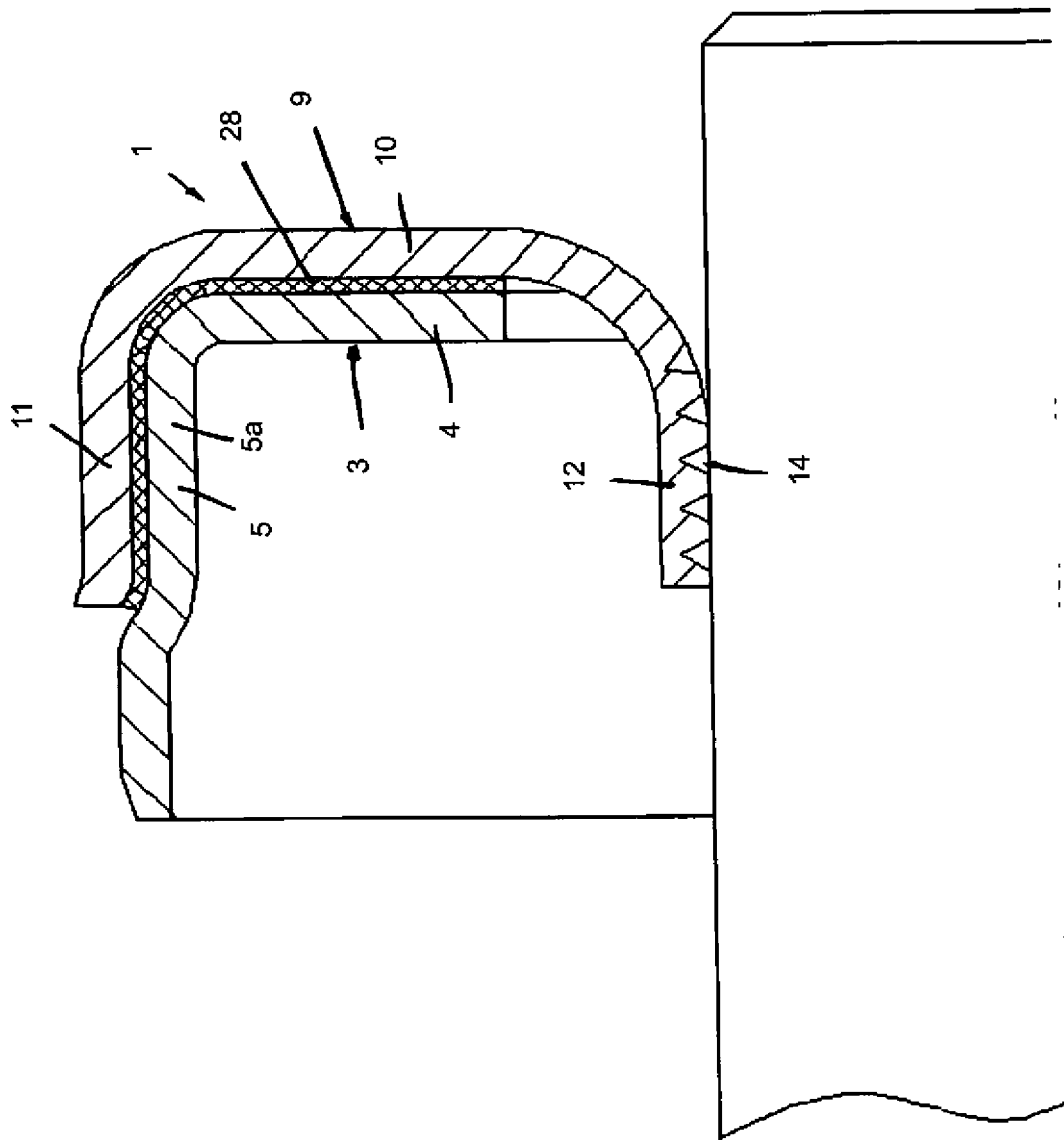


Fig. 15

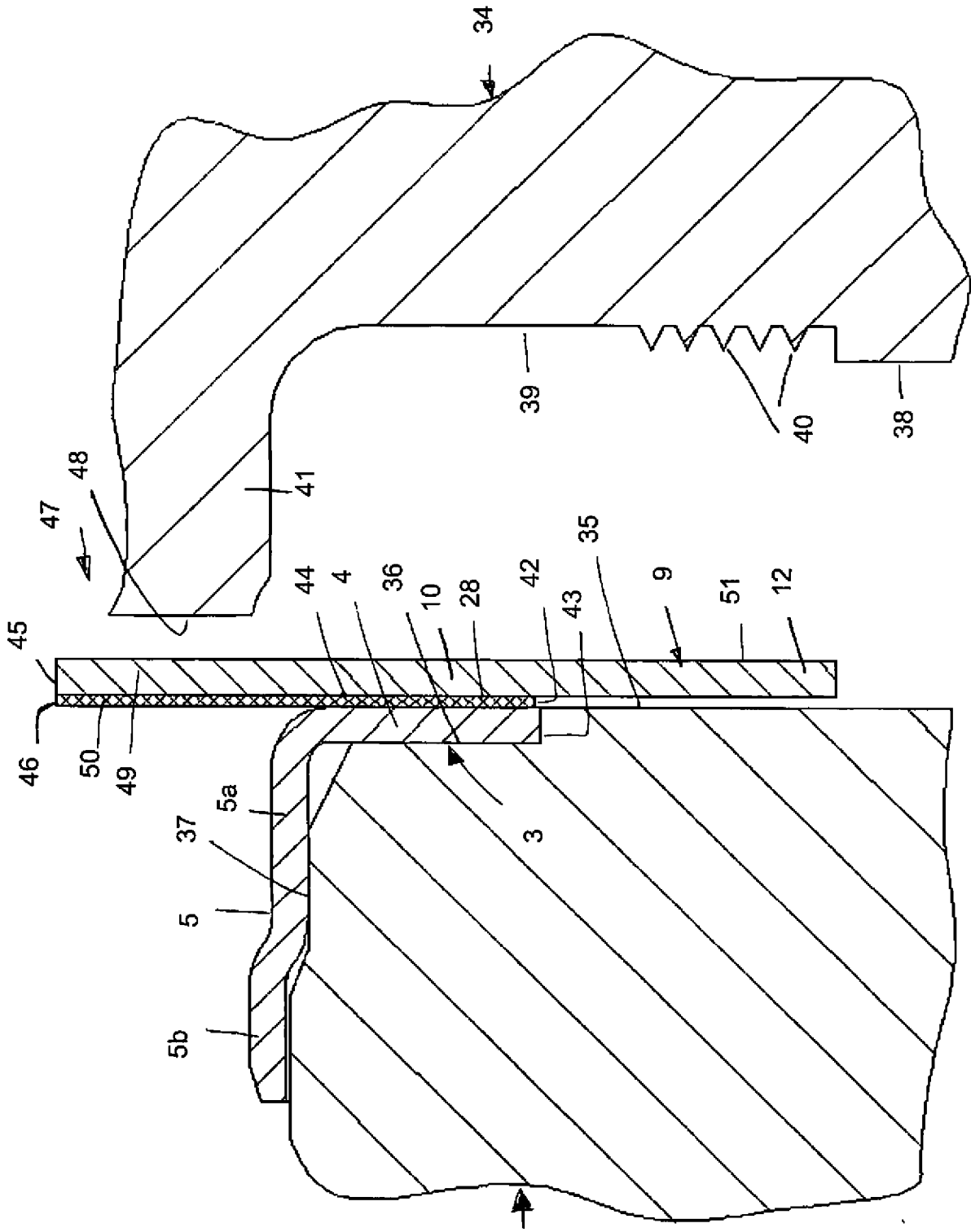


Fig. 16