(19) **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

# PATENTSCHRIFT

(12) **Ausschließungspatent**

(11) **DD 298 019 A5**

5(51) **F 16 J 15/32**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27.10.1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

**DEUTSCHES PATENTAMT**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| (21) | DD F 16 J / 340 911 2 | (22) | 22.05.90 | (44) | 30.01.92 |
| (31) | P3916844.1 | (32) | 24.05.89 | (33) | DE |

(71) siehe (73)
(72) Heinrich, Richard W., DE
(73) KACO GMBH + CO., W - 7100 Heilbronn, DE

## (54) Radialwellendichtring

(55) Radialwellendichtring; Dichtlippe; Dralleinrichtung; Dichtkante; Mediumsdurchtritt; Dichtlippenkühlung; Welle
(57) Der Radialwellendichtring hat eine Dichtlippe (5), deren dem abzudichtenden Medium zugewandte Stirnseite (10) eine Dralleinrichtung (11) aufweist. Sie überragt die mediumsseitige Stirnseite (10) zumindest über einen Teil des Umfanges in radialer Richtung nach außen. Dadurch wird das Medium am Durchtritt unter der Dichtkante (6) hindurch durch die Dralleinrichtung (10) weitgehend gehindert. Fig. 1

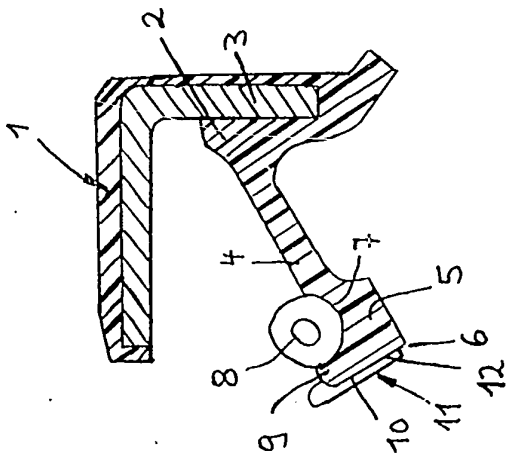



Fig. 1

ISSN 0433-6461

6 Seiten

**Patentansprüche:**

1. Radialwellendichtring mit einer Dichtlippe, die eine dem abzudichtenden Medium zugewandte Stirnseite hat, und mit einer an der Dichtlippe vorgesehenen Dralleinrichtung, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Dralleinrichtung (11, 11c, 11d) auf der mediumsseitigen Stirnseite (10) der Dichtlippe (5) vorgesehen ist und diese Stirnseite zumindest über einen Teil des Umfanges in radialer Richtung nach außen überragt.
2. Dichtring nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Dralleinrichtung (11, 11c, 11d) Nocken (12, 12a bis 12d) als Drallrippen aufweist.
3. Dichtring nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Nocken (12, 12a bis 12d) zur jeweiligen Radialen geneigt verlaufen.
4. Dichtring nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Nocken (12, 12a bis 12d) wechselnd schräg verlaufen.
5. Dichtring nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Dralleinrichtung (11, 11c, 11d) wellenförmig verlaufende Nocken als Drallrippen aufweist.
6. Dichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Nocken (12, 12a bis 12d) mit Abstand von der Dichtkante (6) der Dichtlippe (5) enden.
7. Dichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Nocken (12, 12a bis 12d) in der Dichtkante (6) der Dichtlippe (5) enden.
8. Dichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Nocken (12, 12a bis 12d) in Richtung auf die Dichtkante (6) der Dichtlippe (5) in der Höhe abnehmen, vorzugsweise stetig abnehmen.
9. Dichtring nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Nocken (12, 12a bis 12d) in der Dichtkante (6) der Dichtlippe (5) auslaufen.
10. Dichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Dralleinrichtung (11, 11c, 11d) unter Bildung einer Dichtkante (14, 14c) bis zu der vom abzudichtenden Medium abgewandten Stirnseite (15) der Dichtlippe (5) verläuft.
11. Dichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Zahl der Nocken (12, 12a bis 12d) auf ein Minimum beschränkt ist.
12. Dichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Nocken (12, 12a bis 12d) aus dem gleichen Material wie die Dichtlippe (5) bestehen.
13. Dichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,** daß zumindest die Nocken (12, 12a bis 12d), vorzugsweise die gesamte Dralleinrichtung (11, 11c, 11d), aus einem anderen Material als die Dichtlippe (5) bestehen.
14. Dichtring nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Nocken (12, 12a bis 12d) aus einem höherwertigen Material, vorzugsweise Polytetrafluoräthylen, bestehen als die Dichtlippe (5).
15. Dichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Dralleinrichtung (11, 11c, 11d) durch eine ringförmige Scheibe gebildet ist, die auf der mediumsseitigen Stirnseite (10) der Dichtlippe (5) befestigt, wie aufgeklebt oder aufvulkanisiert, ist und die Nocken (12, 12a bis 12d) aufweist.
16. Dichtring nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Scheibe im Bereich der Dichtkante (6) der Dichtlippe (5) zur Bildung der Dichtkante (14, 14c) der Dralleinrichtung (11, 11c, 11d) umgeknickt ist.
17. Dichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Nocken (12, 12a bis 12d) in einem Umfangsbereich der mediumsseitigen Stirnseite (10) der Dichtlippe (5) länger sind als in einem anderen Umfangsbereich.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

**Anwendungsgebiet der Erfindung**

Radialwellendichtring zur Abdichtung von Wellen mit einer Dichtlippe, die eine dem abzudichtenden Medium zugewandte Stirnseite hat und mit einer an der Dichtlippe vorgesehenen Dralleinrichtung.

**Charakteristik der bekannten technischen Lösungen**

Bei bekannten Radialwellendichtringen ist die Dralleinrichtung auf der vom abzudichtenden Medium abgewandten Stirnseite der Dichtlippe vorgesehen. Die Dralleinrichtung hat die Aufgabe, unter der Dichtkante der Dichtlippe hindurchgetretenes Medium wieder auf die Mediumsseite zurückzufördern. Nachteilig ist aber, daß das Medium erst durch die Dichtkante hindurch zur Dralleinrichtung vorgedrungen sein muß, ehe der Drall seine Rückführwirkung ausüben kann.

**Ziel der Erfindung**

Durch die Erfindung wird das Ziel erreicht, einen Radialwellendichtring mit geringem technischen Aufwand, einfacher Ausbildung und wirkungsvoller Dichtwirkung zu schaffen.

**Darlegung des Wesens der Erfindung**

Die technische Aufgabe, die durch die Erfindung gelöst wird, besteht darin, daß das Medium am Durchtritt unter der Dichtkante hindurch durch die Dralleinrichtung des Radialwellendichtringes zumindest weitgehend gehindert wird.
Die Anordnung und Ausbildung der Dralleinrichtung ergibt einen Radialwellendichtring, bei dem das Medium weitgehend am Durchtritt unter der Dichtkante hindurch auf die Luftseite verhindert wird. Das Medium wird durch die Dralleinrichtung ständig in wirbelnder Bewegung gehalten, wodurch eine optimale Kühlung der Dichtlippe und insbesondere der Dichtkante erreicht wird. Der Radialwellendichtring hat darum eine lange Lebensdauer.

**Merkmale der Erfindung**

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Dralleinrichtung auf der mediumsseitigen Stirnseite der Dichtlippe vorgesehen ist und diese Stirnseite zumindest über einen Teil des Umfanges in radialer Richtung nach außen überragt.
Die Dralleinrichtung weist als Drallrippen Nocken auf, die zur jeweiligen Radialen des Radialwellendichtringes geneigt verlaufen. Die Nocken können hierbei wechselnd schräg verlaufen.
Als Drallrippen kann die Dralleinrichtung auch wellenförmig verlaufende Nocken aufweisen.
Vorteilhaft enden die Nocken mit Abstand von der Dichtkante der Dichtlippe, so daß trotz der Nocken eine einwandfreie Abdichtung durch den Radialwellendichtring gewährleistet ist. Die Nocken können aber auch in der Dichtkante der Dichtlippe enden. Hierbei nehmen die Nocken in Richtung auf die Dichtkante der Dichtlippe vorzugsweise in der Höhe ab. Vorzugsweise erfolgt diese Höhenabnahme stetig, so daß trotz der bis zur Dichtkante reichenden Nocken die Dichtkante selbst noch ausreichend flexibel ist, um die Welle optimal abzudichten. Hierbei laufen die Nocken vorzugsweise in der Dichtkante der Dichtlippe aus.
Die Dralleinrichtung kann unter Bildung einer Dichtkante bis zu der vom abzudichtenden Medium abgewandten Stirnseite der Dichtlippe verlaufen. Dadurch können die Dichtlippe und die Dralleinrichtung aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Da für die die Dichtkante bildende Dralleinrichtung wesentlich weniger Material erforderlich ist als für die Dichtlippe, kann ein solcher Radialwellendichtring äußerst kostengünstig gefertigt werden.
Vorteilhaft ist die Zahl der Nocken auf ein Minimum beschränkt, so daß eine gute Drall- und Kühlungswirkung erreicht wird, die Dralleinrichtung dabei noch kostengünstig gefertigt werden kann.
Sofern für die Nocken und die Dichtlippe kein hochwertiges Material erforderlich ist, bestehen die Nocken vorzugsweise aus dem gleichen Material wie die Dichtlippe.
Zumindest die Nocken, vorzugsweise die gesamte Dralleinrichtung, können aber auch aus einem anderen Material als die Dichtlippe bestehen. Dadurch kann die Dralleinrichtung beispielsweise sehr einfach vorgefertigt und einfach an der Dichtlippe angebracht werden. Die Nocken können aus einem höherwertigen Material, vorzugsweise Polytetrafluoräthylen, bestehen als die Dichtlippe.
Die Dralleinrichtung kann bevorzugt durch eine ringförmige Scheibe gebildet sein, die auf der mediumsseitigen Stirnseite der Dichtlippe befestigt, wie aufgeklebt oder aufvulkanisiert, ist und die Nocken aufweist. Bei einer solchen Ausbildung der Dralleinrichtung ist eine einfache Herstellung des Radialwellendichtringes möglich.
Hierbei kann die Scheibe im Bereich der Dichtkante der Dichtlippe zur Bildung der Dichtkante der Dralleinrichtung umgeknickt sein.
Die Nocken können in einem Umfangsbereich der mediumsseitigen Stirnseite der Dichtlippe länger sein als in einem anderen Umfangsbereich. Eine solche Ausbildung ist dann vorteilhaft, wenn der Radialwellendichtring nur teilweise in das abzudichtende Medium ragt, während der übrige Dichtringteil sich in Luft befindet. Die längeren Nocken befinden sich dann im abzudichtenden Medium und sorgen dort für eine ausreichende Förderwirkung, während sich die kürzeren Nocken im Bereich außerhalb des abzudichtenden Mediums in der Luft befinden.

**Ausführungsbeispiele**

Die Erfindung wird anhand einiger in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1: einen erfindungsgemäßen Wellendichtring im Axialschnitt,
Fig. 2 bis 5: verschiedene Formen von Dichtteilen des Wellendichtringes gemäß Fig. 1.

Der Wellendichtring hat ein im Querschnitt L-förmiges Gehäuse 1, das teilweise von einem Elastomer 2 ummantelt ist. Das topfförmige Gehäuse 1, dessen Boden 3 eine mittige Öffnung aufweist, umgibt einen Dichtteil 4, der vorzugsweise einstückig mit dem Elastomer 2 ausgebildet ist. Der Dichtteil 4 ist als federnder Arm ausgebildet, der am freien Ende eine Dichtlippe 5 aufweist. Sie liegt in der Einbaulage mit einer Dichtkante 6 auf der abzudichtenden Welle auf. Der Dichtteil 4 ist mit einer Vertiefung 7 zur Aufnahme einer Ringfeder 8 versehen, mit der in der Einbaulage die Dichtlippe 5 gegen die abzudichtende Welle gedrückt wird. Zur Lagesicherung der Ringfeder 8 ist der Dichtteil 4 bzw. die Dichtlippe 5 mit einem Federhaltebund 9 versehen. Die Dichtlippe 5 ist auf ihrer dem abzudichtenden Medium zugewandten Stirnseite 10 mit einer Dralleinrichtung 11 versehen. Da sie auf der dem Medium zugewandten Stirnseite 10 vorgesehen ist, wird sie nicht erst wirksam, wenn das Medium bereits unter der Dichtkante 6 hindurch vorgedrungen ist. Vielmehr wird das abzudichtende Medium durch die Dralleinrichtung 11 etwa zentrifugal abgeschleudert und damit wieder in Richtung auf das Medium zurückgeführt. Dadurch wird eine einwandfreie Abdichtung erreicht. Infolge der dem Medium zugewandten Dralleinrichtung 11 wird durch die Bewegung des Mediums auch eine Kühlung erreicht. Um eine sehr gute Drallwirkung und eine optimale Kühlung der Dichtlippe 5 zu erreichen, sind die Drallrippen 12 der Dralleinrichtung 11 so lang, daß sie über den Federhaltebund 9 ragen. Die Dralleinrichtung 11 kann so ausgebildet sein, daß über den Umfang der Stirnseite 10 sämtliche Drallrippen 12 über den Federhaltebund 9 ragen. Es ist aber durchaus möglich, daß nur einige der Drallrippen sich über den Federhaltebund 9 hinaus erstrecken. Diese Drallrippen können über den Umfang der Stirnseite 10 gleichmäßig verteilt angeordnet sein. Es ist aber auch möglich, diese überstehenden Drallrippen 12 nur in einem Bereich der Stirnseite 10 vorzusehen. Ein solcher Fall ist beispielsweise bei solchen Radialwellendichtringen möglich, bei denen der Dichtring nur teilweise in das abzudichtende Medium ragt, während der übrige Dichtringteil sich in Luft befindet. In diesem Falle sind die längeren Drallrippen 12 in dem Bereich des Dichtringes vorgesehen, der sich im abzudichtenden Medium befindet und dort für die ausreichende Förderwirkung sorgen sollen. Die kürzeren Drallrippen befinden sich dann im Bereich außerhalb des abzudichtenden Mediums in der Luft.

Die Drallrippen 12 können jede beliebige Form aufweisen und an den jeweiligen Einsatzfall bzw. an das abzudichtende Medium optimal angepaßt werden. Vorteilhaft sind die Drallrippen 12 der Dralleinrichtung 11 untereinander gleich, so daß die Dralleinrichtung einfach und kostengünstig gefertigt werden kann. Außerdem wird durch eine solche Ausbildung sichergestellt, daß über den Umfang der Stirnseite 10 gleiche Förderwirkungsverhältnisse herrschen.

Die Dralleinrichtung 11 wird beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 von einzelnen Nocken gebildet, welche die Drallrippen 12 bilden. Sie sind jeweils schräg in bezug auf die jeweiligen Radialen auf der Stirnseite 10 vorgesehen. Hierbei können sämtliche Drallrippen 12 den gleichen Neigungswinkel in bezug auf die Radialen aufweisen. Es ist aber auch möglich, über den Umfang der Stirnseite 10 die Drallrippen 12 mit unterschiedlichen Neigungswinkeln in bezug auf die jeweiligen Radialen vorzusehen.

Falls die abzudichtende Welle in beiden Richtungen gedreht wird, ist es vorteilhaft, die Drallrippen 12 in wechselnder Schrägstellung anzuordnen, so daß je nach Drehrichtung der Welle die in der einen Richtung oder in der anderen Richtung geneigten Drallrippen zur Wirkung kommen.

Die Drallrippen 12 können einstückig mit der Dichtlippe ausgebildet sein, so daß sie aus dem gleichen Material wie die Dichtlippe bzw. der Dichtteil 4 bestehen. Vorzugsweise liegen die Drallrippen 12 mit gleichem Abstand voneinander, so daß die Drallwirkung und Kühlwirkung über den Umfang der Dichtlippe 5 gleich ist. Selbstverständlich können die Drallrippen 12 über den Umfang der Dichtlippe 5 auch wechselnden Abstand voneinander haben. Bei der Ausführungsform nach Fig. 1 haben die Drallrippen 12 über ihre gesamte Länge gleiche Höhe, so daß sie gleich weit über die Stirnseite 10 der Dichtlippe 5 ragen. Dementsprechend haben die zwischen benachbarten Drallrippen 12 gebildeten Drallnuten gleiche Tiefe. Die Drallrippen 12 enden mit Abstand von der Dichtkante 6, so daß in der Einbaulage des Radialwellendichtringes der Dichtteil 4 lediglich mit dieser Drehkante 6 auf der abzudichtenden Welle aufliegt.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 reichen die Drallrippen 12a bis zur Dichtkante 6 der Dichtlippe 5. Damit jedoch durch die Drallrippen 12a die Dichtkante 6 nicht verbreitert wird, nimmt die Höhe der Drallrippen 12a in Richtung auf die Dichtkante 6 vorzugsweise stetig ab, so daß die Drallrippen 12a mit ihrem radial inneren Ende in der Dichtkante 6 auslaufen. Dadurch liegt der Radialwellendichtring in der Einbaulage wiederum mit der Dichtkante 6 der Dichtlippe 5 auf der abzudichtenden Welle auf. Die Höhenabnahme der Drallrippen 12a wird dadurch erreicht, daß die Stirnseite 10 der Dichtlippe 5 im Vergleich zur Ausführungsform nach Fig. 1 schräg verläuft. Da die Drallrippen 12a im radial äußeren Bereich ihre größte Höhe haben, wird die Förderwirkung nach außen hin verstärkt. Die Stirnseite 10 kann aber auch entsprechend dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 verlaufen, so daß dementsprechend die Stirnseite 13 der Drallrippen 12a geneigt verläuft. Im übrigen ist dieses Ausführungsbeispiel gleich ausgebildet wie die Ausführungsform nach Fig. 1.

Bei den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 1 und 2 können die Drallrippen 12, 12a auch aus einem anderen Material als der Dichtteil 4 bestehen. Die Drallrippen 12, 12a können beispielsweise auch Teil einer Ringscheibe sein, die auf der Stirnseite 10 der Dichtlippe 5 vorgesehen, beispielsweise aufgeklebt oder aufvulkanisiert, wird. Dann läßt sich die Dralleinrichtung 11 sehr einfach vorfertigen und entsprechend einfach an der Dichtlippe 5 anbringen.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 sind die Drallrippen 12b bis über die Dichtkante 6 der Dichtlippe 5 geführt. Hierbei wird die Dichtkante 14 gebildet, mit welcher der Radialwellendichtring in der Einbaulage auf der abzudichtenden Welle aufliegt. Die Dichtkante 6 der Dichtlippe 5 ist in diesem Fall nicht wirksam.

Die Drallrippen 12a bestehen bei diesem Ausführungsbeispiel aus einem anderen Werkstoff als der Dichtteil 4. Vorzugsweise bestehen der Dichtteil 4 und die Drallrippen 12b aus unterschiedlichen Elastomeren. Da bei dieser Ausführungsform die Drallrippen 12b die Dichtkante 14 des Radialwellendichtringes bilden, bestehen die Drallrippen 12b vorteilhaft aus einem hochwertigerem Elastomer als die Dichtlippe 5 selbst. Da für die Drallrippen 12b nur wenig Material erforderlich ist, kann ein solcher Radialwellendichtring äußerst kostengünstig gefertigt werden, weil für den Dichtteil 4 weniger hochwertiges und damit preisgünstigeres Material verwendet werden kann. Im übrigen können die Drallrippen 12b gleich ausgebildet sein wie bei den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 wird die Dralleinrichtung 11c durch eine Scheibe gebildet, die auf die Stirnseite 10 der Dichtlippe 5 aufgeklebt oder aufvulkanisiert wird. Im Ausführungsbeispiel ist die Scheibe 11c zur Bildung der Dichtkante 14c geknickt, so daß sie sich auch über einen Teil der vom abzudichtenden Medium abgewandten Stirnseite 15 der Dichtlippe 5 erstreckt. Vorteilhaft wird die Scheibe 11c aus einer Polytetrafluoräthylen-Scheibe gebildet, in der die Drallrippen 12c

vorgesehen werden. Da somit im Dichtkantenbereich das hochwertige Material zur Verfügung steht, kann der Dichtteil 4 selbst mit der Dichtlippe 5 aus einem preisgünstigeren Material gefertigt werden. Die vorzugsweise aus Polytetrafluoräthylen bestehende Scheibe 11c kann sich auch nur bis zur Dichtkante 6 der Dichtlippe 5 erstrecken oder gar mit Abstand von ihr enden, so daß die Dichtlippe 5 entsprechend den Ausführungsformen nach den Fig. 1 und 2 mit der Dichtkante 6 auf der abzudichtenden Welle aufliegt. Im übrigen kann das Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 gleich ausgebildet sein wie die zuvor beschriebenen Ausführungsformen.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 reicht die die Dralleinrichtung bildende Scheibe 11d bis zur Dichtkante 6 der Dichtlippe 5. Die Höhe der Drallrippen 12d nimmt in Richtung auf die Dichtkante 6 so ab, daß die Drallrippen in der Dichtkante auslaufen. Dadurch ergibt sich eine Ausbildung entsprechend Fig. 2. Die ringscheibenförmige Dralleinrichtung 12d wird wiederum vorteilhaft aus Polytetrafluoräthylen gebildet. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel kann die Dralleinrichtung 11d im übrigen gleich ausgebildet sein, wie dies anhand der vorigen Ausführungsbeispiele erläutert worden ist.

Bei sämtlichen Ausführungsbeispielen ist die Zahl der Drallrippen vorteilhaft auf ein Minimum beschränkt, so daß einerseits die gewünschte gute Drall- und Kühlungswirkung erreicht wird, daß andererseits aber die Dralleinrichtung kostengünstig gefertigt werden kann. Anstelle der schräg verlaufenden Nocken kann die Dralleinrichtung bei den beschriebenen Ausführungsbeispielen auch wellenförmige Drallrippen aufweisen. Schließlich können die Dichtlippen 5 sämtlicher Ausführungsformen auch auf ihrer vom abzudichtenden Medium abgewandten Stirnseite mit einer weiteren Dralleinrichtung versehen sein. Sollte Medium doch unter der Dichtkante 6, 14, 14c hindurchtreten, kann es durch die weitere Dralleinrichtung zurückgefördert werden.

Die auf der mediumsseitigen Stirnseite der Dichtlippen vorgesehenen Dralleinrichtungen schleudern das abzudichtende Medium zentrifugal nach außen, wenn die abzudichtende Welle gedreht wird. Dadurch wird das Medium von der Dichtkante weg zurückgeschleudert, so daß die Gefahr weitgehend vermieden ist, daß das Medium unter der Dichtkante hindurch auf die Luftseite der Dichtung gelangt. Da die Dralleinrichtung die mediumsseitige Stirnseite der Dichtlippe zumindest über einen Teil des Umfanges in radialer Richtung nach außen überragt, wird eine besonders wirkungsvolle zentrifugale Abschleuderwirkung erzielt, so daß ein Durchtritt des abzudichtenden Mediums unter der Dichtkante hindurch weitgehend ausgeschlossen ist. Da das Medium durch die Dralleinrichtung ständig in wirbelnder Bewegung gehalten wird wird zusätzlich eine optimale Kühlung der Dichtlippe und insbesondere der Dichtkante erreicht, so daß eine lange Lebensdauer des Radialwellendichtringes gewährleistet ist.

Fig. 1

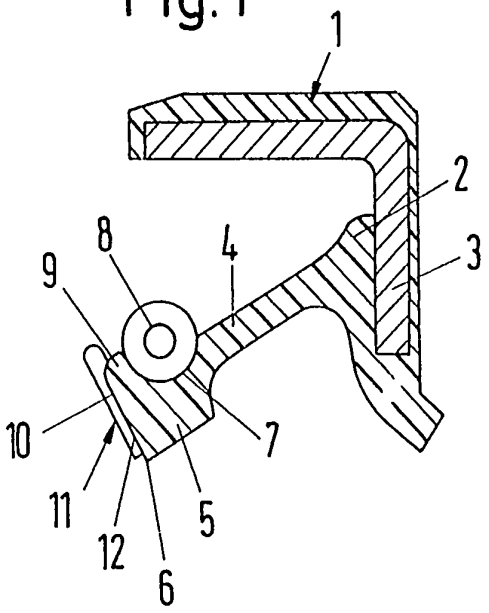



Fig. 2

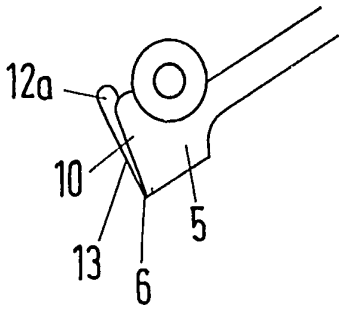



Fig. 3

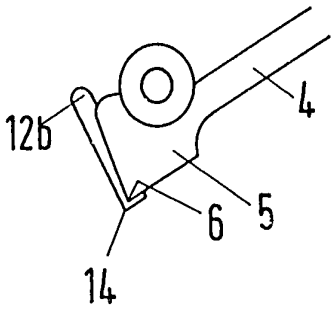



Fig. 4

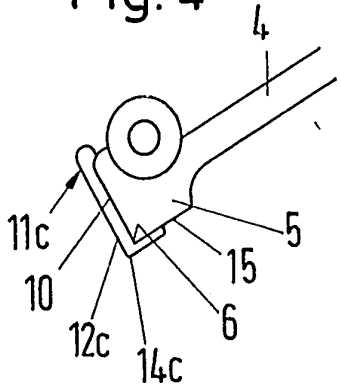



Fig. 5

