

(19)



(11)

EP 2 732 083 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.07.2015 Patentblatt 2015/30

(51) Int Cl.:
D04G 5/00 (2006.01) D02J 1/08 (2006.01)
D02G 1/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12716025.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/057383

(22) Anmeldetag: **23.04.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/010688 (24.01.2013 Gazette 2013/04)

(54) **VORRICHTUNG ZUM ERZEUGEN VON VERFLECHTUNGSKNOTEN**

DEVICE FOR PRODUCING INTERTWINING KNOTS

DISPOSITIF DE PRODUCTION DE N UDS D'ENTRELACEMENT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **15.07.2011 DE 102011107283**
27.07.2011 DE 102011108695

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.05.2014 Patentblatt 2014/21

(73) Patentinhaber: **Oerlikon Textile GmbH & Co. KG**
42897 Remscheid (DE)

(72) Erfinder:
• **MATTHIES, Claus**
24647 Ehndorf (DE)
• **WESTPHAL, Jan**
24589 Schülp (DE)

(74) Vertreter: **Neumann, Ditmar**
KNH Patentanwälte Kahlhöfer Neumann
Rößler Heine PartG mbB
Postfach 10 33 63
40024 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2008/128863 DE-A1- 2 636 953
DE-A1- 4 140 469

EP 2 732 083 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erzeugen von Verflechtungsknoten in einem multifilen Faden gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine gattungsgemäße Vorrichtung zum Erzeugen von Verflechtungsknoten in einem multifilen Faden ist aus der DE 41 40 469 A1 bekannt.

[0003] Bei der Herstellung von multifilen Fäden ist es allgemein bekannt, dass der Zusammenhalt der einzelnen Filamentstränge in dem Faden durch sogenannte Verflechtungsknoten erbracht wird. Derartige Verflechtungsknoten werden durch eine Druckluftbehandlung des Fadens erzeugt. Je nach Fadentyp und Prozess können hierbei die pro Längeneinheit gewünschte Anzahl der Verflechtungsknoten sowie die Stabilität der Verflechtungsknoten unterschiedlichen Forderungen unterliegen. Insbesondere bei der Herstellung von Teppichgarnen, die unmittelbar nach einem Schmelzspinnprozess zur Weiterverarbeitung verwendet werden, ist eine hohe Knotenstabilität sowie eine hohe Anzahl von Verflechtungsknoten pro Längeneinheit des Fadens gewünscht.

[0004] Um insbesondere eine relativ hohe Anzahl von Verflechtungsknoten bei höheren Fadengeschwindigkeiten zu erzielen, weist die gattungsgemäße Vorrichtung einen rotierenden Düsenring auf, der mit einem stationären Stator zusammenwirkt. Der Düsenring weist am Umfang eine Fadenführungsnut auf, in dessen Nutgrund über den Umfang gleichmäßig verteilt mehrere radial ausgerichtete Düsenbohrungen münden. Die Düsenbohrungen durchdringen den Düsenring von der Füh-
rungs-
nut bis hin zu einem Innenmantel, der am Umfang des Stators geführt ist. Der Stator weist eine innenliegende Druckkammer auf, die durch eine am Umfang des Stators ausgebildete Kammeröffnung verbunden ist. Die Kammeröffnung am Stator sowie die Düsenbohrungen im Düsenring liegen in einer Ebene, so dass bei Rotation des Düsenringes die Düsenbohrungen nacheinander der Kammeröffnung zugeführt werden. Die Druckkammer ist mit einer Druckluftquelle verbunden, so dass während des Zusammenwirkens der Düsenbohrung und der Kammeröffnung ein Druckluftstoss in der Fadenführungs-
nut des Düsenringes erzeugt wird.

[0005] Zur Führung des Düsenringes weist der Stator eine umlaufende Gleitfläche auf, die mit einer am Innenmantel des Düsenringes ausgebildeten Dichtfläche zusammenwirkt. Um während der Übertragung der Druckluft aus der Druckkammer zu der Düsenbohrung des Düsenringes möglichst geringe Luftverluste zu erhalten, ist zwischen der Dichtfläche des Düsenringes und der Gleitfläche des Stators ein Dichtspalt gebildet. Hierbei ist es erforderlich, möglichst lang ausgeprägte Dichtspalte zu beiden Seiten des Düsenringes auszubilden, um geringe Druckluftverluste zu erhalten. Derartige Spaltdichtungen benötigen jedoch einen sehr engen Spalt, um eine effektive Abdichtung trotz einer Spalllänge zu erhalten. Ein enger Spalt ist aber nur durch hohen fertigungstechni-

schen Aufwand möglich. Zudem können zu enge Spalte zwischen der Dichtfläche des Düsenringes und der Gleitfläche des Stators durch betriebliche Einflüsse wie beispielsweise der Fliehkraft Unwuchterscheinungen oder Wärmeentwicklungen zu Reibungen und damit zu erheblichen Verschleißproblemen führen.

[0006] Insoweit ist es Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Vorrichtung der eingangs genannten Art derart zu verbessern, dass bei der Druckluftübertragung zwischen dem Stator und dem Düsenring möglichst geringe Druckluftverluste auftreten.

[0007] Ein weiteres Ziel der Erfindung liegt darin, die gattungsgemäße Vorrichtung derart weiterzubilden, dass eine kompakte möglichst von der Umgebung abgeschirmte Abdichtung zwischen dem Stator und dem Düsenring möglich ist.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Düsenring topfförmig mit einer Stirnwand ausgebildet ist, dass die Stirnwand eine scheibenförmige Stirndichtfläche aufweist und dass der Stator an einem Stirnende eine Stirngleitfläche aufweist, die mit der Stirndichtfläche der Stirnwand zur Luftabdichtung zusammenwirkt.

[0009] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale und Merkmalskombinationen der jeweiligen Unteransprüche definiert.

[0010] Die Erfindung besitzt den Vorteil, dass ein in axialer Richtung gebildeter Dichtspalt zwischen dem Düsenring und dem Stator im Wesentlichen unabhängig von den am Düsenring wirkenden Fliehkraften in jedem Betriebszustand einen im Wesentlichen konstanten Wert aufweist. Zudem lassen sich die Spalthöhen in dem Axialspalt unabhängig von den Spalthöhen eines Radialspaltes zwischen dem Düsenring und dem Stator ausbilden.

[0011] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist dadurch gegeben, dass der zwischen der Dichtfläche des Düsenringes und der Gleitfläche des Stators gebildete radiale Dichtspalt durch die seitliche Stirnwand des Düsenringes begrenzt ist und somit keine direkte Verbindung zur Umgebung aufweist. Durch den winkligen Übergang zwischen dem Axialdichtspalt und dem Radialdichtspalt werden zudem größere Dichtwirkungen erzeugt.

[0012] Um einen sicheren Betrieb mit möglichst geringen Druckverlusten zu realisieren, ist die erfindungsgemäße Vorrichtung bevorzugt derart ausgebildet, dass ein Radialspalt zwischen der Gleitfläche des Stators und der Dichtfläche des Düsenringes eine Spalthöhe im Bereich von 0,01 mm bis 0,1 mm aufweist.

[0013] Der sich zwischen der Stirngleitfläche des Stators und der Stirndichtfläche des Düsenringes gebildete Axialspalt ist in seiner Spalthöhe vorteilhaft gleich dem Radialspalt ausgebildet. Damit lassen sich Schleifkontakte und unzulässige Reibungen zwischen dem Düsenring und dem Stator vermeiden. Sowohl die den Radialspalt begrenzenden Flächen als auch den Axialspalt begrenzende Flächen können zusätzliche Beschichtungen

aufweisen, um selbst bei kurzem Schleifkontakt keinen Verschleiß zu erhalten.

[0014] Die Dichtwirkung zur Luftabdichtung zwischen dem Stator und dem Düsenring lassen sich noch dadurch verbessern, dass gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung die Gleitfläche und/oder die Stirngleitfläche des Stators durch mehrere nebeneinander ausgebildete Nuten unterbrochen sind. Damit lassen sich Entlastungszonen innerhalb der Spalte realisieren, die zu einer Erhöhung der Dichtwirkung führen.

[0015] Die Nuten in einer der Gleitflächen weisen bevorzugt eine konstante Nuttiefe und eine konstante Nutbreite auf, die vorzugsweise in einem Verhältnis zwischen Nutbreite und Nuttiefe im Bereich von 2 bis 6 liegt. Diese Verhältnisse haben sich besonders bei Primärdrücken im Bereich von 2 bis 10 bar innerhalb der Druckkammer des Stators als besonders vorteilhaft herausgestellt.

[0016] Alternativ oder zusätzlich lassen sich die Dichtflächen und/oder die Stirndichtfläche des Düsenringes ebenfalls durch mehrere nebeneinander ausgebildete Nuten unterbrechen.

[0017] Für den Fall, dass sowohl in der Stirndichtfläche des Düsenringes als auch in der Stirngleitfläche des Stators Nuten vorgesehen sind, ist die Weiterbildung der Erfindung bevorzugt ausgeführt, bei welcher die Nuten der Stirndichtfläche des Düsenringes und die Nuten der Stirngleitfläche des Stators derart versetzt zueinander ausgebildet sind, um eine Überlappung zwischen der Stirndichtfläche des Düsenringes mit der Stirngleitfläche des Stators zu erzeugen. Derartige Labyrinthdichtungen sind besonders geeignet, um eine intensive Luftabdichtung zu erhalten.

[0018] Derartige Umlenkungen innerhalb der Dichtspalte lassen sich auch durch eine Weiterbildung realisieren, bei welcher die Dichtfläche des Düsenringes und die Gleitfläche des Stators stufenförmig ausgebildet sind.

[0019] Um das Austreten von Restmengen an Luft aus dem Radialspalt zwischen dem Stator und dem Düsenring zu vermeiden, ist desweiteren vorgesehen, am Umfang des Stators ein Schleifdichtung anzuordnen, welche mit einem freien Stirnende des Düsenringes zusammenwirkt. Damit lässt sich eine hermetische Abschirmung des Radialspaltes zwischen dem Stator und dem Düsenring realisieren.

[0020] Für den Fall, dass an dem Düsenring mehrere nebeneinander ausgebildete Düsenbohrungen angeordnet sind, lässt sich ein Übertritt der Druckluft zwischen den Düsenbohrungen vorteilhaft durch eine besonders bevorzugte Ausführung der Erfindung vermeiden, bei welcher das am Umfang des Stators in einem durch die Kammeröffnung unterbrochenen Abschnitt der Gleitfläche mehrere nebeneinander ausgebildete axiale Quernuten aufweist. So lassen sich die Abschnitte der Gleitfläche zwischen den Düsenbohrungen vorteilhaft mit Entlastungszonen ausführen, so dass eine labyrinthartige Abdichtung zwischen benachbarten Düsenbohrun-

gen eintritt.

[0021] Da der impulsartige Druckluftstrom durch das Zusammenwirken zwischen der Düsenbohrung im Düsenring und der Kammeröffnung im Stator erzeugt wird, lässt sich die Verwirbelung des Fadens durch die Weiterbildung der Erfindung intensivieren, bei welcher eine die Führungsnut teilweise überdeckende Abdeckung gegenüberliegend zur Kammeröffnung des Stators dem Düsenring zugeordnet ist. Durch das Zusammenwirken der Abdeckung mit dem Düsenring entsteht ein Behandlungskanal, in welcher der Druckluftimpuls den Faden verwirbelt.

[0022] Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird nachfolgend anhand einiger Ausführungsbeispiele unter Bezug auf die beigelegten Figuren näher erläutert.

[0023] Es stellen dar:

Fig. 1 schematisch eine Längsschnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung

Fig. 2 schematisch eine Querschnittansicht des Ausführungsbeispiels aus Fig. 1

Fig. 3 schematisch eine Teilansicht einer Längsschnittansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung

Fig. 4 schematisch eine Teilansicht einer Längsschnittansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung

Fig. 5 schematisch eine Teilansicht einer Längsschnittansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung

Fig. 6 schematisch eine Ansicht eines Stators eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung

[0024] In den Fig. 1 und 2 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung in mehreren Ansichten dargestellt. Fig. 1 zeigt das Ausführungsbeispiel in einer Längsschnittansicht und in Fig. 2 ist das Ausführungsbeispiel in einer Querschnittansicht gezeigt. Insoweit kein ausdrücklicher Bezug zu einer der Figuren gemacht ist, gilt die nachfolgende Beschreibung für beide Figuren.

[0025] Das Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Erzeugen von Verflechtungsknoten in einem multifilen Faden weist einen rotierenden Düsenring 1 auf, der ringförmig ausgebildet ist und an einem Außenmantel eine umlaufende Führungsnut 7 trägt. In dem Nutgrund der Führungsnut 7 münden mehrere Düsenöffnungen 8, die über den Umfang des Düsenringes gleichmäßig verteilt ausgebildet sind. In diesem Ausführungsbeispiel sind zwei Düsenöffnungen 8 in dem Düsenring 1 enthalten. Die Düsenöffnungen 8 durchdringen den Düsenring 1 bis zu einem Innenmantel 30. Die Anzahl der Düsenöffnungen 8 in dem Düsenring 1 sind beispielhaft. Die Anzahl wird im Wesentlichen von der gewünschten Knotenzahl pro Fadenlänge bestimmt.

[0026] Der Düsenring 1 ist über eine stirnseitig ausge-

bildete Stirnwand 4 und eine zentrisch an der Stirnwand 4 angeordnete Nabe 5 mit einer Antriebswelle 6 verbunden. Die Nabe 5 ist hierzu am freien Ende der Antriebswelle 6 befestigt.

[0027] Der Innenmantel 30 des Düsenringes 1 ist an einem Führungsabschnitt eines Stators 2 geführt, der eine zylindrische Gleitfläche 12.2 gegenüberliegend zu einer am Innenmantel 30 des Düsenringes 1 ausgebildeten Dichtfläche 12.1 bildet. Zwischen der Gleitfläche 12.2 des Stators und der Dichtfläche 12.1 des Düsenringes 1 ist ein als Dichtspalt wirkender Radialspalt 12 gebildet. Der Radialspalt 12 weist eine Spalthöhe im Bereich von 0,01 mm bis 0,1 mm auf, so dass der Düsenring 1 ohne Berührung am Umfang des Stators 2 geführt ist.

[0028] Der Stator 2 weist am Umfang der zylindrischen Gleitfläche 12.2 an einer Position eine Kammeröffnung 10 auf, die mit einer im Innern des Stators 2 ausgebildeten Druckkammer 9 verbunden ist. Die Druckkammer 9 ist über einen Druckluftanschluss 11 mit einer hier nicht dargestellten Druckluftquelle verbunden. Die Kammeröffnung 10 in der zylindrischen Gleitfläche 12.2 und die Düsenöffnung 8 in der Dichtfläche 12.1 des Düsenringes 1 sind in einer Ebene ausgebildet, so dass durch Drehung des Düsenringes 1 die Düsenöffnungen 8 abwechselnd in den Bereich der Kammeröffnung 10 geführt werden. Die Kammeröffnung 10 ist hierzu als ein Langloch ausgebildet und erstreckt sich in radialer Richtung über einen längeren Führungsbereich der Düsenbohrungen 8. Die Größe der Kammeröffnung 10 bestimmt somit eine Öffnungszeit der Düsenöffnung 8, während diese einen Luftstromimpuls erzeugt.

[0029] Zwischen der Stirnwand 4 des Düsenringes 1 und dem Stirnende 32 des Stators 2 ist ein ebenfalls als Dichtspalt wirkender Axialspalt 17 ausgebildet. Hierzu weist die Stirnwand 4 eine radiale Dichtfläche 17.1 auf, die mit einer gegenüberliegenden Stirngleitfläche 17.2 an dem Stirnende 32 des Stators 2 zusammenwirkt. Der Axialspalt 17 kann gleich, kleiner oder sogar größer als der Radialspalt 12 am Umfang des Stators 2 ausgebildet sein. Die Spalthöhe liegt im Bereich von 0,05 mm bis 0,25 mm.

[0030] Der Stator 2 ist an einem Träger 3 gehalten und weist eine mittlere Lagerbohrung 18 auf, die konzentrisch zu der Gleitfläche 12.2 ausgebildet ist. Innerhalb der Lagerbohrung 18 ist die Antriebswelle 6 durch die Lager 23 drehbar gelagert.

[0031] Die Antriebswelle 6 ist mit einem Ende mit einem Antrieb 19 gekoppelt, durch welchen der Düsenring 1 mit vorbestimmter Rotationsgeschwindigkeit antreibbar ist. Der Antrieb 19 könnte beispielsweise durch einen Elektromotor gebildet sein, der seitlich an dem Stator 2 angeordnet ist.

[0032] Wie aus der Darstellung in Fig. 1 hervorgeht, ist dem Düsenring 1 am Umfang eine Abdeckung 13 zugeordnet, die über eine Schwenkachse 14 beweglich an dem Träger 3 gehalten ist.

[0033] Wie aus der Darstellung aus Fig. 2 hervorgeht, erstreckt sich die Abdeckung 13 in radialer Richtung am

Umfang des Düsenringes 1 über einen Bereich, der die Kammeröffnung 10 des Stators 2 einschließt. Die Abdeckung 13 weist auf der zum Düsenring 1 gewandten Seite eine angepasste Abdeckfläche auf, die die Führungsnut 7 am Außenmantel 31 des Düsenringes 1 komplett abdeckt und somit einen Behandlungskanal bildet. In diesem Bereich wird ein Faden 20 in der Führungsnut 7 am Umfang des Düsenringes 1 geführt. Hierzu ist am Düsenring 1 auf einer Zulaufseite 21 ein Einlauffadenführer 15 und auf einer Ablaufseite 22 ein Auslauffadenführer 16 zugeordnet. Der Faden 20 lässt sich somit zwischen dem Einlauffadenführer 15 und dem Auslauffadenführer 16 mit einer Teilumschwingung an den Düsenring 1 innerhalb der Führungsnut 7 führen.

[0034] Bei dem in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel wird zur Erzeugung von Verflechtungsknoten in dem multifilen Faden 20 eine Druckluft in die Druckkammer 9 des Stators 2 eingeleitet. Der Düsenring 1, welcher den Faden 20 in der Führungsnut 7 führt, erzeugt periodisch Luftstromimpulse, sobald die Düsenöffnungen 8 im Bereich der Kammeröffnung 10 gelangen. Hierbei führen die Luftstromimpulse zu örtlichen Verwirbelungen an den multifilen Faden 20, so dass sich an dem Faden eine Folge von Verflechtungsknoten ausbildet. Die beim Übergang der Druckluft von der Kammeröffnung 10 in die Düsenbohrung 8 austretende Verlustmenge an Druckluft innerhalb des Radialspaltes 12 wird über die Dichtwirkung des Radialspaltes 12 und des Axialspaltes 17 abgedichtet. Somit lassen sich unzulässige Druckluftströmungen außerhalb der Düsenbohrung 8 vermeiden.

[0035] Um insbesondere die Dichtwirkung des Radialspaltes 12 zwischen dem Stator 2 und dem Düsenring 1 zu verbessern, lässt sich die Gleitfläche 12.2 und/ oder die Stirngleitfläche 17.2 des Stators 2 durch mehrere umlaufende Nuten unterbrechen. In Fig. 3 ist hierzu ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Teilansicht einer Längsschnittdarstellung gezeigt. Das Ausführungsbeispiel ist identisch zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2, so dass an dieser Stelle nur die Unterschiede erläutert werden.

[0036] Wie aus der Darstellung in Fig. 3 hervorgeht, sind in der Gleitfläche 12.2 des Stators 2 mehrere parallel nebeneinander angeordnete umlaufende Nuten 24 ausgebildet. Die Nuten 24 sind zu beiden Seiten der Düsenbohrungen 8 gleichmäßig verteilt in der Gleitfläche 12.2 des Stators 2 eingebracht. Somit lassen sich im Radialspalt 12 eine Mehrzahl von Entlastungszonen realisieren, die einen höheren Druckabbau und damit höhere Abdichtwirkung erzielen.

[0037] An dem Stirnende 32 des Stators 1 ist die Stirngleitfläche 17.2 durch mehrere konzentrisch zueinander angeordnete Nuten 24 unterbrochen, so dass der Axialspalt 17 ebenfalls durch Entlastungsnuten ergänzt ist.

[0038] Die Nuten 24 sind vorzugsweise mit einer konstanten Nuttiefe und einer konstanten Nutbreite an den Gleitflächen 12.2 und 17.2 oder den Dichtflächen 17.1 oder 12.1 ausgeführt. Zur Ausbildung mehrerer Entlas-

tungszonen werden die Nuten 24 bevorzugt mit einem Verhältnis zwischen Nutbreite und Nuttiefe von 2 bis 6 ausgeführt. D.h. die Nutbreite wird um den Faktor 2 bis 6 größer ausgeführt als die Nuttiefe.

[0039] Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass die Nuten 24 in der gegenüberliegenden Dichtfläche 12.1 und Stirndichtfläche 17.1 des Düsenringes 1 ausgebildet sind. Wesentlich hierbei ist, dass sich innerhalb des Radialspaltes 12 und des Axialspaltes 17 mehrere Druckstufen ausbilden können.

[0040] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 bis 3 sind die Dichtflächen und Gleitflächen des Radialspaltes 12 und des Axialspaltes 17 in ihrer Formgebung identisch ausgebildet. Grundsätzlich besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass die Dichtflächen und Gleitflächen des Radialspaltes 12 und des Axialspaltes 17 unterschiedliche Formen aufweisen. Hierzu ist in Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt. Das Ausführungsbeispiel in Fig. 4 stellt eine Teilansicht einer Längsschnittdarstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung dar. Hierbei ist der Radialspalt 12 zwischen dem Düsenring 1 und dem Stator 2 in zwei Abschnitte aufgeteilt, die sich zu beiden Seiten der Düsenbohrung 8 erstrecken. In einem zwischen der Düsenbohrung 8 und einem freien Stirnende 33 des Düsenringes ausgebildeten längeren Abschnitt des Radialspaltes 12 sind die gegenüberliegende Gleitfläche 12.2 und die Dichtfläche 12.1 stufenförmig ausgeführt. Hierzu weist die Gleitfläche 12.2 treppenförmige Stufen 34 auf, die mit gegenüberliegenden Stufenförmigen 35 in der Dichtfläche 12.1 des Düsenringes zusammenwirken.

[0041] Ein relativ kurzer sich zwischen der Stirnwand 4 der Düsenbohrung 8 ausgebildeter Radialspalt 12 ist durch glatte Abschnitte der Gleitfläche 12.2 und der Dichtfläche 12.1 gebildet. Somit ist hier ein konstanter umlaufender Radialspalt 12 vorhanden.

[0042] Die sich zwischen der Stirnwand 4 und der Stator 2 ausgebildete Axialspalt 17 ist in diesem Ausführungsbeispiel durch versetzte Nuten 24 in der Stirndichtfläche 17.1 und der Stirngleitfläche 17.2 gebildet. Der Versatz zwischen den Nuten 24 in der Stirndichtfläche 17.1 und der Stirngleitfläche 17.2 sind derart gewählt, dass die Stirnwand 4 des Düsenringes 1 und das Stirnende 32 des Stators überlappend ineinander greifen. Somit findet eine Überlappung der Stirndichtfläche 17.1 und der Stirngleitfläche 17.2 statt. Neben den Entlastungszonen bilden sich zusätzliche Dichtflächen aus.

[0043] In Fig. 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel zur Verbesserung der Dichtheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt. Bei dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel ist ebenfalls eine Teilansicht einer Längsschnittdarstellung abgebildet. Das Ausführungsbeispiel ist im Wesentlichen identisch zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3, so dass auf die vorher genannte Beschreibung Bezug genommen wird und an dieser Stelle nur die Unterschiede erläutert werden.

[0044] Bei dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbe-

spiel erfolgt die Luftabdichtung bei der Übertragung der Druckluft von der Kammererhöhung 10 zur Düsenbohrung 8 zunächst über den Radialspalt 12 und den Axialspalt 17. Die zugeordneten Dichtflächen 12.1 und 17.1 sowie die zugehörigen Gleitflächen 12.2 und 17.2 sind identisch zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ausgeführt.

[0045] Um ein im freien Stirnende 33 des Düsenringes 1 austretenden Restluftstrom zum Radialspalt 12 zu verhindern, ist am Umfang des Stators 2 ein Druckkolben 26 und eine Kolbenhalterung 27 vorgesehen. Die Kolbenhalterung 27 und der Druckkolben 26 sind über mehrere Dichtungen 28.1, 28.2 und 28.3 am Umfang des Stators 2 abgedichtet.

[0046] Der Druckkolben 27 wirkt in axialer Richtung auf eine Schleifdichtung 25 ein, die an dem Stirnende 33 des Düsenringes 1 anliegt. An dem gegenüberliegenden Ende des Druckkolbens 26 ist ein Druckraum 36 vorgesehen, welcher mit einer Druckluftquelle verbunden ist. Somit lässt sich der Druckkolben 26 mit einer Druckluft beaufschlagen, so dass die Schleifdichtung 25 in ständigem Kontakt mit dem freien Stirnende 33 des Düsenringes 1 steht. Damit lässt sich die aus dem Radialspalt 12 austretende Restluft reduzieren.

[0047] Das in Fig. 5 dargestellte Ausführungsbeispiel ist somit besonders geeignet, um hohe Dichtheiten an der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu erzielen. Die Schleifdichtung 25 ist bevorzugt aus einem Graphit gebildet und lässt sich alternativ auch durch eine Federvorspannung an dem Stirnende 33 des Düsenringes 1 halten.

[0048] Alternativ besteht jedoch auch die Möglichkeit, die Schleifdichtung 25 nicht im ständigen Kontakt mit dem Stirnende 33 des Düsenringes zu halten. So könnte beispielsweise die Schleifdichtung 25 zu Prozessbeginn in eine Kontaktstellung geführt werden, in welcher die Schleifdichtung 25 das freie Stirnende 33 des Düsenringes 1 kontaktiert. Diese Stellung der Schleifdichtung 25 wird dann fixiert und für eine Zeitspanne während des Betriebs konstant gehalten. In Abhängigkeit von dem Verschleißverhalten der Schleifdichtung lässt sich die fixierte Lage der Schleifdichtung in vorgegeben Zeitintervallen ändern, so dass nach der Kontakt zwischen der Schleifdichtung 25 und dem Stirnende 33 des Düsenringes 1 erneut hergestellt wird. Damit lässt sich insbesondere die Reibung zwischen der Schleifdichtung und dem Stirnende des Düsenringes während des Betriebes vermindern.

[0049] Zur weiteren Verbesserung der Luftabdichtung bei der Übertragung der Druckluft von der Kammeröffnung 10 in die Düsenöffnung 8 ist gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen, dass am Umfang des Stators 1 in einem durch die Kammeröffnung 10 unterbrochenen Abschnitt der Gleitfläche 12.2 mehrere nebeneinander ausgebildete Quernuten 29 vorgesehen sind.

[0050] In Fig. 6 ist hierzu eine Ansicht des Führungsabschnittes des Stators 2 gezeigt, an welchem der Dü-

senring 1 geführt ist. Die Gleitfläche 12.2 weist mehrere zu beiden Seiten der Kammeröffnung 10 ausgebildete umlaufende Nuten 24 auf. In dem durch die Kammeröffnung 10 unterbrochenen Abschnitt der Gleitfläche 12.2 sind zwischen den umlaufenden Nuten 24 mehrere Quernuten 29 vorgesehen, die zu beiden Seiten der Kammeröffnung 10 gleichmäßig verteilt angeordnet sind. Damit lassen sich auch in Umfangsrichtung in der Ebene der Kammeröffnung 10 mehrere Druckstufen im Radialspalt 12 erzeugen, die insbesondere das Austreten der in den Radialspalt 12 eintretenden Luft durch benachbarte Düsenbohrungen 8 des Düsenringes 1 verhindert.

[0051] Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 lässt sich alternativ auch derart ausbilden, dass in der Gleitfläche 12.2 am Umfang des Stators 2 die Kammeröffnung 10 durch mehrere Quernuten und mehrere Längsnuten eingeschlossen ist, so dass sowohl in radialer Richtung als auch in axialer Richtung innerhalb des Radialspaltes 12 mehrere Entlastungszonen um die Kammeröffnung 10 herum gebildet sind.

[0052] Die in Fig. 3 bis 6 dargestellten Ausbildungsvarianten der Dichtspalte der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind nur beispielhaft. Grundsätzlich können der Radialspalt 12 und der Axialspalt 17 auch durch andere berührungsfreie Dichtungsvarianten gestaltet sein. Wesentlich hierbei ist, dass der Düsenring ohne Schmierstoffe mit hohen Umfangsgeschwindigkeiten bis zu max. 70 m/sec. am Stator rotiert, und dabei keine wesentlichen Druckverluste eintreten. Die Dichtheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist wesentlich für die Wirtschaftlichkeit der Verwirbelung. So führen permanente Luftströme zu nicht gewünschten Druckluftverlusten.

Bezugszeichenliste

[0053]

1	Düsenring
2	Stator
3	Träger
4	Stirnwand
5	Nabe
6	Antriebswelle
7	Führungsnut
8	Düsenöffnung
9	Druckkammer
10	Kammeröffnung
11	Druckluftanschluss
12	Radialspalt
12.1	Dichtfläche
12.2	Gleitfläche
13	Abdeckung
14	Schwenkachse
15	Einlauffadenführer
16	Auslauffadenführer
17	Axialspalt
17.1	Stirndichtfläche
17.2	Stirngleitfläche

18	Lagerbohrung
19	Antrieb
20	Faden
21	Zulaufseite
22	Ablaufseite
23	Lager
24	Nut
25	Schleifdichtung
26	Druckkolben
27	Kolbenhalterung
28.1, 28.2, 28.3	Dichtung
29	Quernut
30	Innenmantel
31	Außenmantel
32	Stirnende
33	Stirnende
34	Stufen
35	Stufennut
36	Druckraum

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erzeugen von Verflechtungsknoten in einem multifilen Faden (20) mit einem rotierenden Düsenring (1), welcher an einem Außenmantel (31) eine umlaufende Führungsnut (7) und an einem Innenmantel (30) eine umlaufende Dichtfläche (12.1) aufweist, wobei zumindest eine radial in die Führungsnut (7) mündende Düsenbohrung (8) den Düsenring (1) durchdringt, und mit einem Stator (2), der an seinem Umfang zur Führung des Düsenringes (1) eine umlaufende Gleitfläche (12.2) aufweist und der eine Druckkammer (9) mit einer in die Gleitfläche (12.1) mündenden Kammeröffnung (10) aufweist, wobei die Dichtfläche (12.1) des Düsenringes (1) mit der Gleitfläche (12.2) des Stators (2) zur Luftabdichtung zusammenwirkt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenring (1) topfförmig mit einer Stirnwand (4) ausgebildet ist, dass die Stirnwand (4) eine scheibenförmige Stirndichtfläche (17.1) aufweist und dass der Stator (2) an einem Stirnende (32) eine Stirngleitfläche (17.2) aufweist, die mit der Stirndichtfläche (17.1) des Düsenringes (1) zur Luftabdichtung zusammenwirkt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Radialspalt (12) zwischen der Gleitfläche (12.2) des Stators (2) und der Dichtfläche (12.1) des Düsenringes (1) eine Spalthöhe im Bereich von 0,01 bis 0,1 mm aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zwischen der Stirngleitfläche (17.2) des Stators (2) und der Stirndichtfläche (17.1) des Düsenringes

(1) gebildeter Axialspalt (17) in seiner Spalthöhe gleich dem Radialspalt (12) zwischen der Gleitfläche (12.2) des Stators (2) und der Dichtfläche (12.1) des Düsenringes (1) ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Gleitfläche (12.2) und/oder die Stirngleitfläche (17.2) des Stators durch mehrere nebeneinander ausgebildete Nuten (24) unterbrochen sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Nuten (24) in einer der Gleitflächen (12.2, 17.2) eine konstante Nuttiefe und eine konstante Nutbreite aufweisen, wobei ein Verhältnis zwischen Nutbreite und Nuttiefe im Bereich von 2 bis 6 liegt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Dichtfläche (12.1) und/oder die Stirndichtfläche (17.1) des Düsenringes (1) durch mehrere nebeneinander ausgebildete Nuten (24) unterbrochen sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Nuten (24) der Stirndichtfläche (17.1) des Düsenringes (1) und die Nuten (24) der Stirngleitfläche (17.2) des Stators (2) derart versetzt zueinander ausgebildet sind, um eine Überlappung zwischen der Stirndichtfläche (17.1) des Düsenringes (1) mit der Stirngleitfläche (17.2) des Stators (2) zu erzeugen.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Dichtfläche (12.1) des Düsenringes (1) und die Gleitfläche (12.2) des Stators (2) stufenförmig ausgebildet sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
am Umfang des Stators (2) eine Schleifdichtung (25) angeordnet ist, welche mit einem freien Stirnende (33) des Düsenringes (1) zusammenwirkt.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
das am Umfang des Stators (2) in einem durch die Kammeröffnung (10) unterbrochenen Abschnitt der Gleitfläche (12.2) mehrere nebeneinander ausgebildete axiale Quernuten (29) vorgesehen sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine die Führungsnut (7) teilweise überdeckende Abdeckung (13) gegenüberliegend zur Kammeröffnung (10) des Stators (2) dem Düsenring (1) zuge-

ordnet ist.

Claims

5

1. A device for producing intertwining knots in a multi-filament thread (20) with a rotating nozzle ring (1), which has an encircling guide groove (7) on an outer casing (31) and an encircling sealing surface (12.1) on an inner casing (30), wherein at least one nozzle bore (8) that opens radially into the guide groove (7) passes through the nozzle ring (1), and with a stator (2) which has an encircling sliding surface (12.2) on its periphery for guiding the nozzle ring (1) and with a pressure chamber (9) having at least one chamber opening (10) that opens into the sliding surface (12.1), wherein the sealing surface (12.1) of the nozzle ring (1) interacts with the sliding surface (12.2) of the stator (2) for air sealing,
characterized in that the nozzle ring (1) is formed in a pot-like manner with an end wall (4), that the end wall (4) has a disc-like end sealing surface (17.1) and that the stator has an end sliding surface (17.2) on one end side (32) that interacts with the end sealing surface (17.1) of the nozzle ring (1) in order to provide air sealing.
2. The device according to Claim 1,
characterized in that a radial gap (12) between the sliding surface (12.2) of the stator (2) and the sealing surface (12.1) of the nozzle ring (1) has a gap height ranging from 0.01 to 0.1 mm.
3. The device according to Claim 2,
characterized in that an axial gap (17) formed between the end sliding surface (17.2) of the stator (2) and the end sealing surface (17.1) of the nozzle ring (1) is designed with its gap height equal to the radial gap (12) between the sliding surface (12.2) of the stator (2) and the sealing surface (12.1) of the nozzle ring (1).
4. The device according to any one of Claims 1 through 3,
characterized in that the sliding surface (12.2) and/or the end sliding surface (17.2) of the stator are interrupted by several grooves (24) designed next to one another.
5. The device according to Claim 4,
characterized in that the grooves (24) in one of the sliding surfaces (12.2, 17.2) have a constant groove depth and a constant groove width, wherein a ratio between the groove width and groove depth lies in the range of 2 to 6.
6. The device according to any one of Claims 1 through 5,

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

characterized in that the sealing surface (12.1) and/or the end sealing surface (17.1) of the nozzle ring (1) are interrupted by several grooves (24) designed next to one another.

7. The device according to Claim 6,
characterized in that the grooves (24) of the end sealing surface (17.1) of the nozzle ring (1) and the grooves (24) of the end sliding surface (17.2) of the stator (2) are offset to one another in order to produce an overlapping between the end sealing surface (17.1) of the nozzle ring (1) with the end sliding surface (17.2) of the stator (2).
8. The device according to any one of Claims 1 through 7,
characterized in that the sealing surface (12.1) of the nozzle ring (1) and the sliding surface (12.2) of the stator (2) are designed in steps.
9. The device according to any one of Claims 1 through 8,
characterized in that a sliding seal (25) is arranged on the periphery of the stator (2) that interacts with a free end side (33) of the nozzle ring (1).
10. The device according to any one of Claims 1 through 9,
characterized in that several axial transverse grooves (29) designed next to one another are provided on the periphery of the stator in a section of the sliding surface (12.2) interrupted by the chamber opening (10).
11. The device according to any one of Claims 1 through 10,
characterized in that a cover (13) partially covering the guide groove (7) opposite the chamber opening (10) of the stator (2) is associated with the nozzle ring (1).

Revendications

1. Dispositif de production de noeuds d'entrelacement dans un fil multibrins (20) avec un anneau de buse tournant (1), qui présente à une surface latérale extérieure (31) une rainure de guidage périphérique (7) et à une surface latérale intérieure (30) une surface d'étanchéité périphérique (12.1), dans lequel au moins un alésage de buse (8) débouchant radialement dans la rainure de guidage (7) traverse l'anneau de buse (1), et avec un stator (2), qui présente à sa périphérie une surface de glissement (12.2) pour le guidage de l'anneau de buse (1) et qui présente une chambre de pression (9) avec une ouverture de chambre (10) débouchant dans la surface de glissement (12.1), dans lequel la surface d'étan-

chéité (12.1) de l'anneau de buse (1) coopère avec la surface de glissement (12.2) du stator (2) pour assurer l'étanchéité à l'air, **caractérisé en ce que** l'anneau de buse (1) est réalisé en forme de godet avec une paroi frontale (4), **en ce que** la paroi frontale (4) présente une surface d'étanchéité frontale en forme de disque (17.1) et **en ce que** le stator (2) présente à une extrémité frontale (32) une surface de glissement frontale (17.2), qui coopère avec la surface d'étanchéité frontale (17.1) de l'anneau de buse (1) pour assurer l'étanchéité à l'air.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une fente radiale (12) entre la surface de glissement (12.2) du stator (2) et la surface d'étanchéité (12.1) de l'anneau de buse (1) présente une hauteur de fente comprise dans la plage de 0,01 à 0,1 mm.
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**une fente axiale (17) formée entre la surface de glissement frontale (17.2) du stator (2) et la surface d'étanchéité frontale (17.1) de l'anneau de buse (1) est identique, en termes de hauteur de fente, à la fente radiale (12) entre la surface de glissement (12.2) du stator (2) et la surface d'étanchéité (12.1) de l'anneau de buse (1).
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la surface de glissement (12.2) et/ou la surface de glissement frontale (17.2) du stator est/sont interrompue(s) par plusieurs rainures (24) formées les unes à côté des autres.
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les rainures (24) dans une des surfaces de glissement (12.2, 17.2) présentent une profondeur de rainure constante et une largeur de rainure constante, un rapport entre la largeur de rainure et la profondeur de rainure se situant dans la plage de 2 à 6.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la surface d'étanchéité (12.1) et/ou la surface d'étanchéité frontale (17.1) de l'anneau de buse (1) est/sont interrompue(s) par plusieurs rainures (24) formées les unes à côté des autres.
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les rainures (24) de la surface d'étanchéité frontale (17.1) de l'anneau de buse (1) et les rainures (24) de la surface de glissement frontale (17.2) du stator (2) sont réalisées avec un décalage les unes par rapport aux autres, de façon à produire un recouvrement entre la surface d'étanchéité frontale (17.1) de l'anneau de buse (1) et la surface de glissement frontale (17.2) du stator (2).
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications

1 à 7, **caractérisé en ce que** la surface d'étanchéité (12.1) de l'anneau de buse (1) et la surface de glissement (12.2) du stator (2) sont réalisées sous forme étagée.

5

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**un joint d'étanchéité par frottement (25), qui coopère avec une extrémité frontale libre (33) de l'anneau de buse (1), est disposé à la périphérie du stator (2).

10

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'**il est prévu à la périphérie du stator (2), dans une partie de la surface de glissement (12.2) interrompue par l'ouverture de chambre (10), plusieurs rainures transversales axiales (29) formées les unes à côté des autres.

15

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'**un couvercle (13) recouvrant en partie la rainure de guidage (7) est associé à l'anneau de buse (1) en face de l'ouverture de chambre (10) du stator (2).

20

25

30

35

40

45

50

55

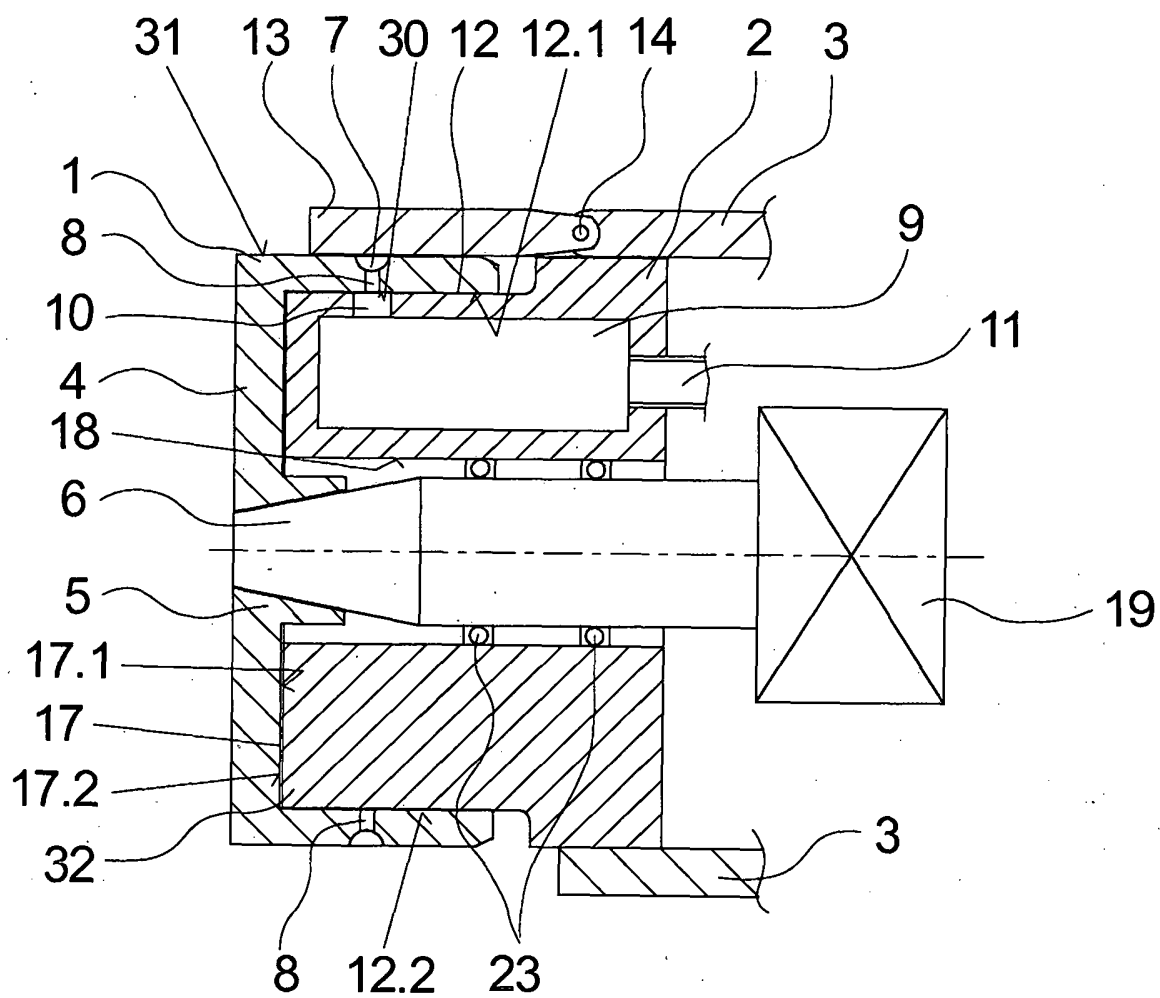


Fig.1

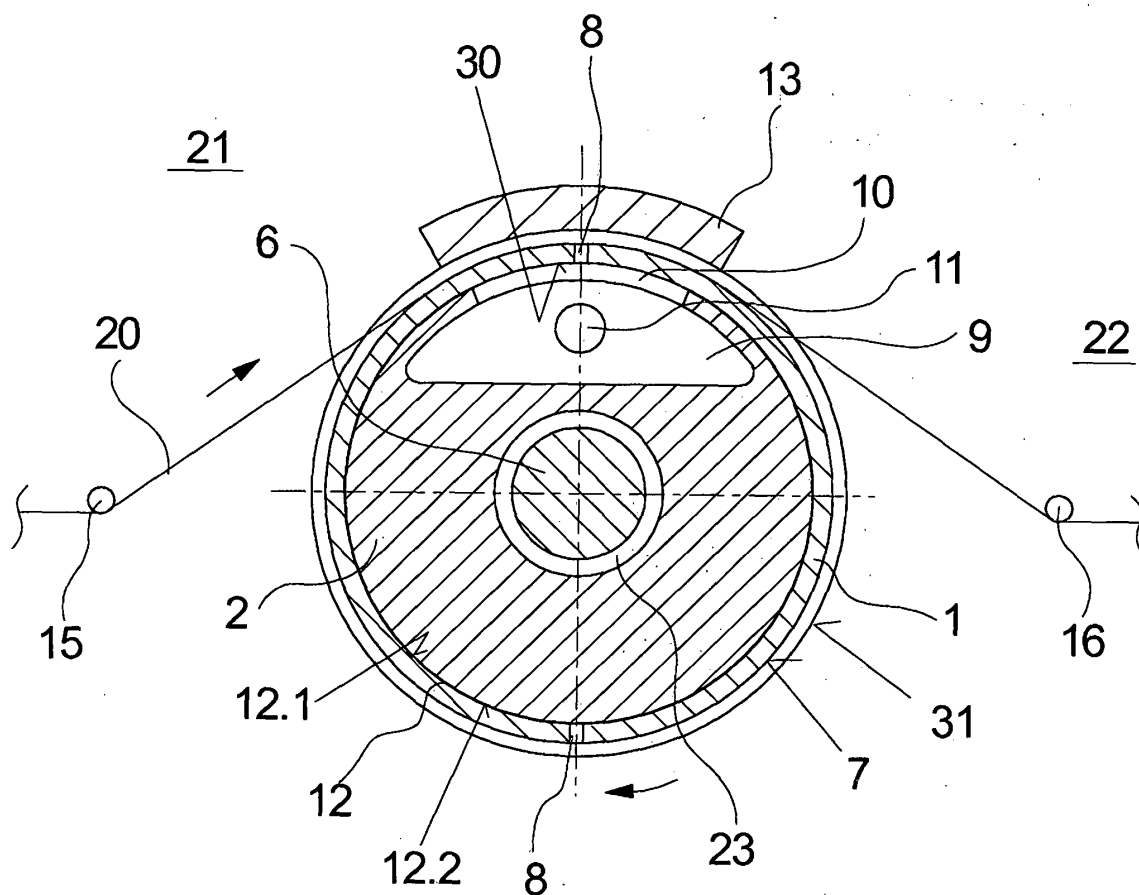


Fig.2

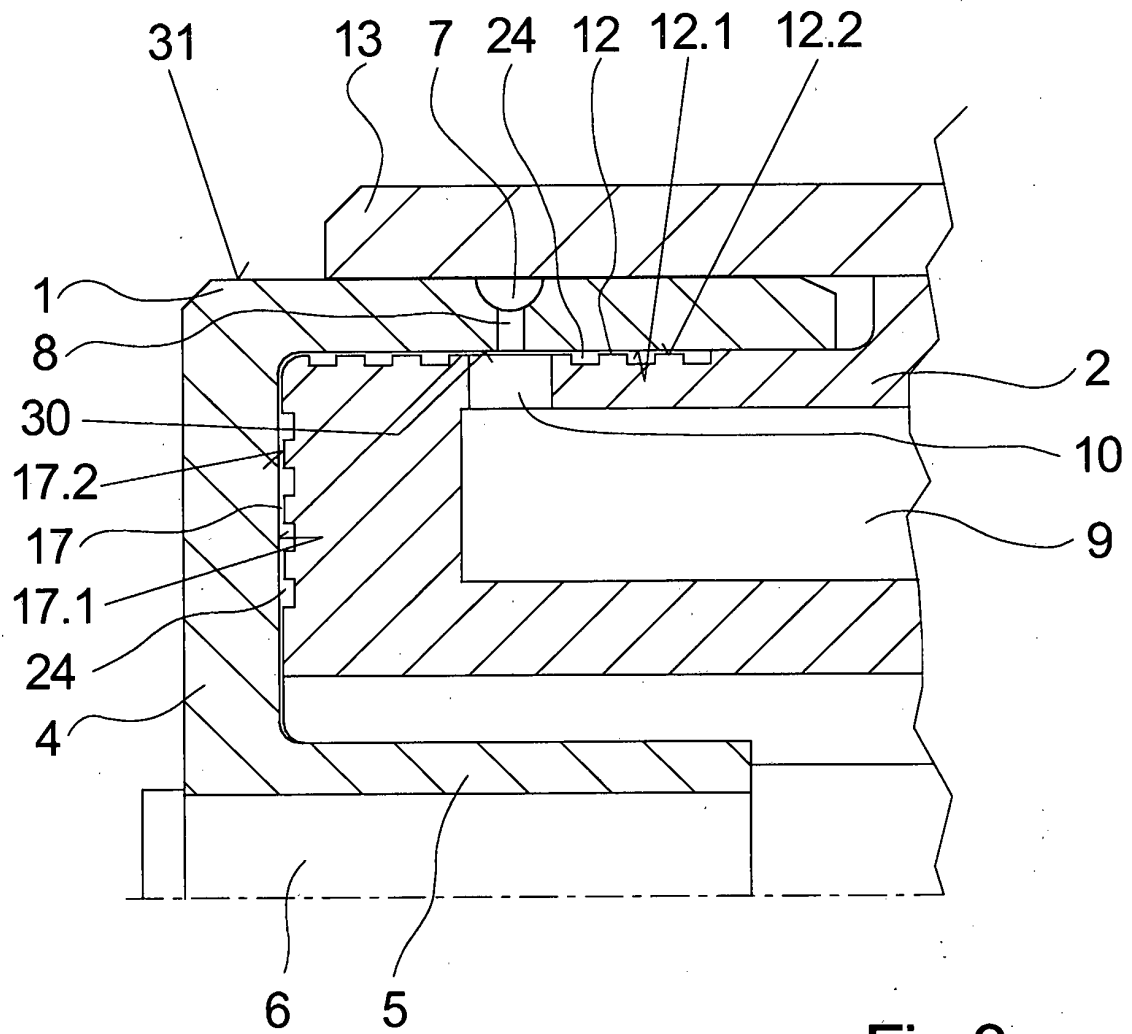


Fig.3

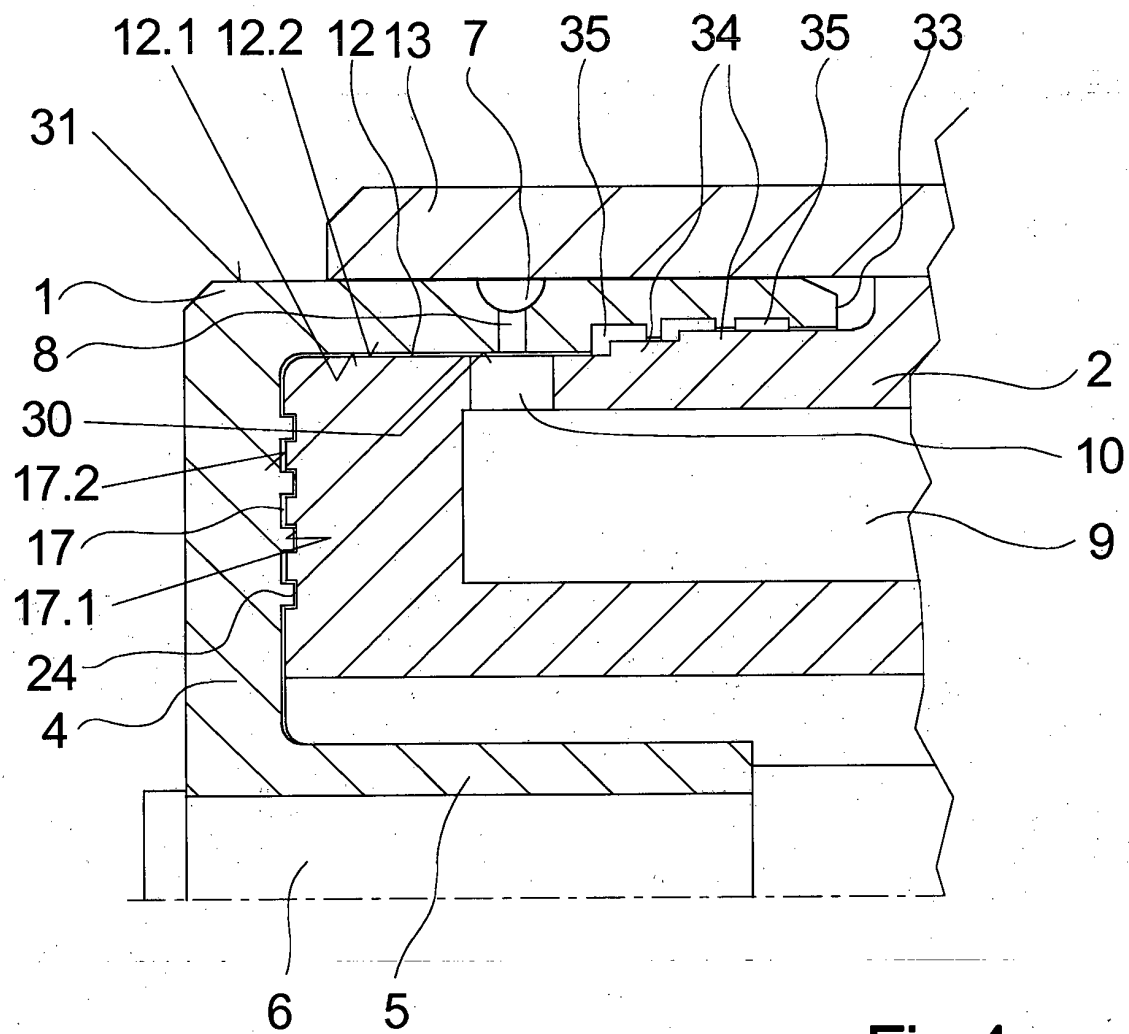


Fig.4

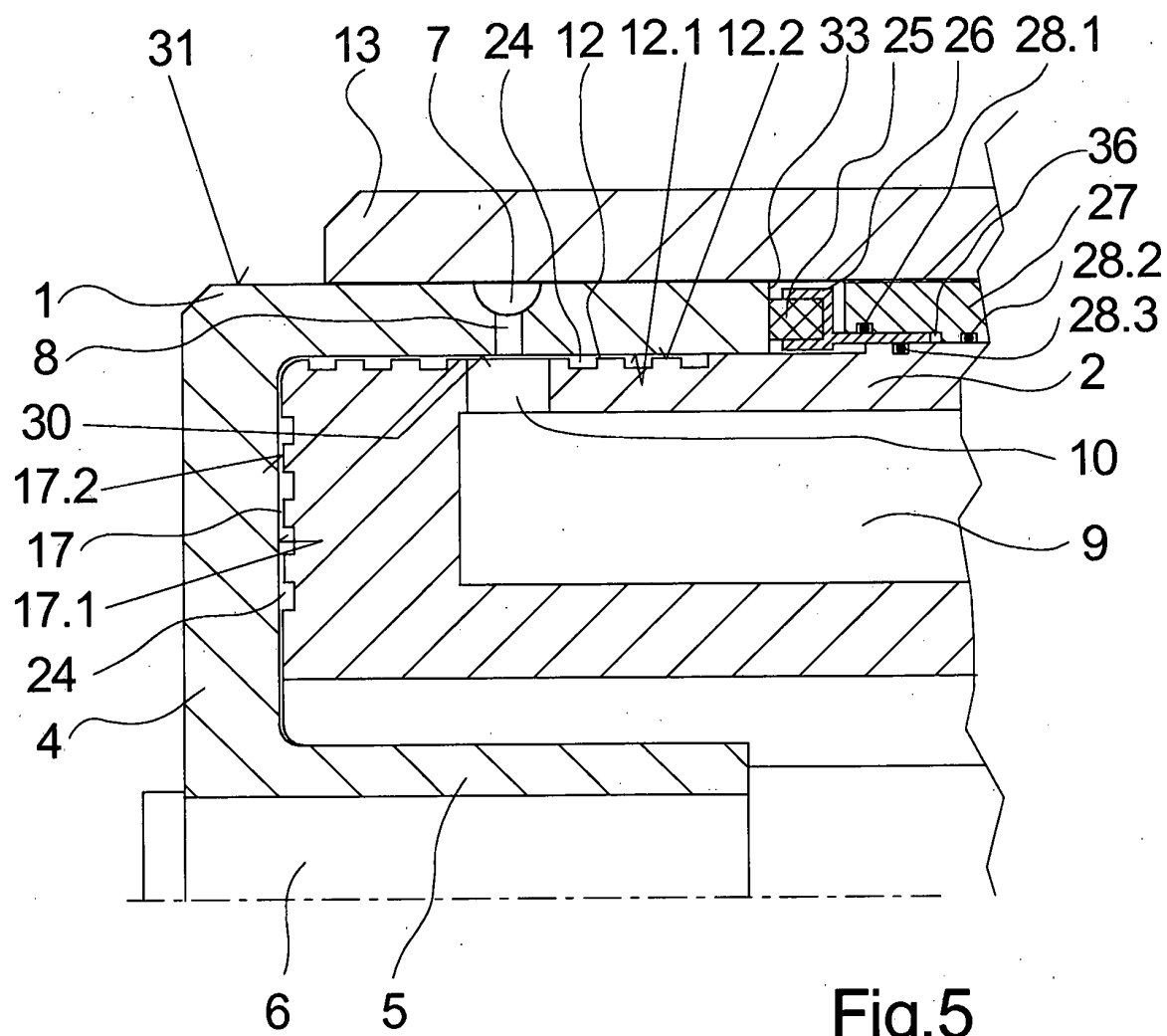


Fig.5

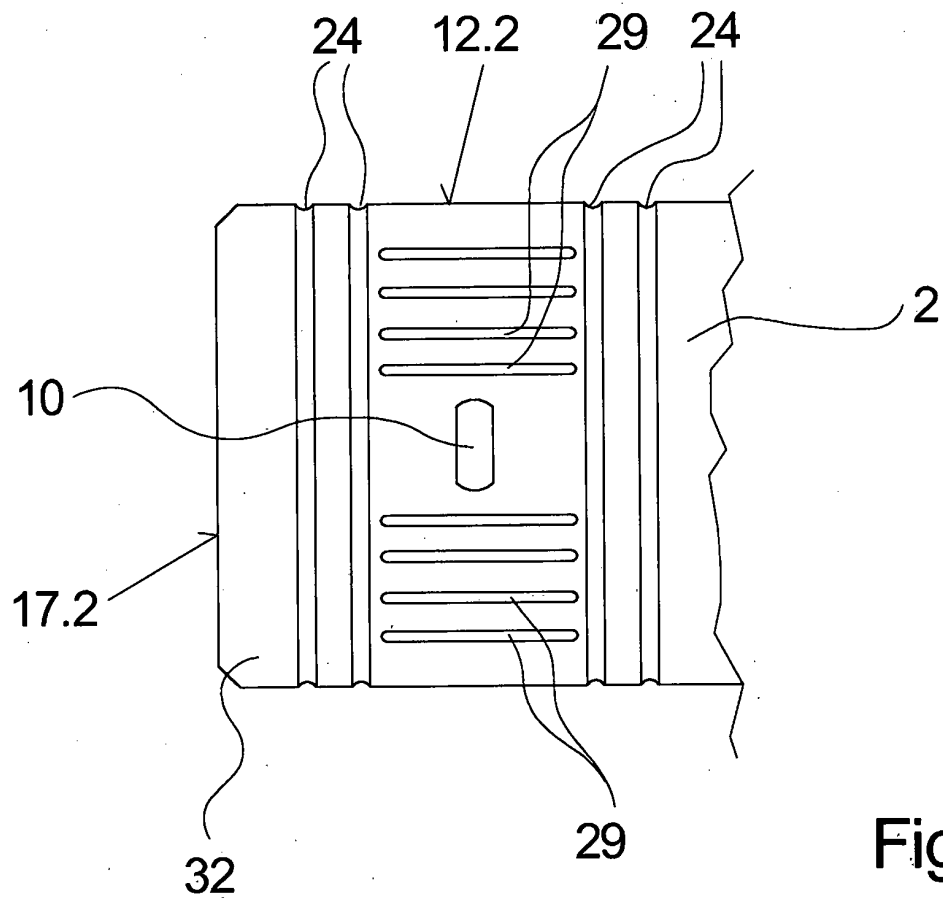


Fig.6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4140469 A1 [0002]