

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 662/2005**
(22) Anmeldetag: **20.04.2005**
(43) Veröffentlicht am: **15.08.2006**

(51) Int. Cl.⁸: **F16J 15/26** (2006.01)

(73) Patentanmelder:

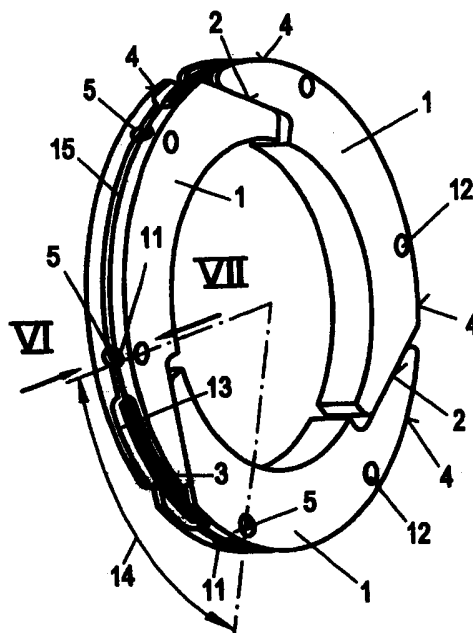
HOERBIGER KOMPRESSORTECHNIK
HOLDING GMBH
A-1040 WIEN (AT)

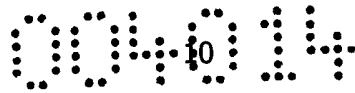
(72) Erfinder:

SHAW BILL
MELBOURNE (AU)
IVONE DAVID
MELBOURNE (AU)
WARDLE MARK
MELBOURNE (AU)
LEE JAESEOK
MELBOURNE (AU)

(54) **SEGMENTIERTER PACKUNGSRING**

(57) Ein segmentierter Packungsring für Dichtpackungen weist zumindest zwei Ringsegmente (1) auf, welche im eingebauten Zustand mittels Federn (3) in Umfangsrichtung zusammengehalten sind. Um die Montage zu vereinfachen und als Sicherheit gegen Schäden bei Federbruch nur relativ kleine Federn verwenden zu können, ist an jeder Stoßstelle (2) benachbarter Ringsegmente (1) zumindest eine separate Zugfeder (3) zwischen beidseitig im Bereich der Enden (4) der Ringsegmente (1) vorgesehenen Anker-elementen (5) angeordnet und die Befestigung der Zugfedern (3) an den Anker-elementen (5) bevorzugt als Einschnapp- bzw. Einrastmechanismus zur Ein-Mann-Bedienung ausgebildet.

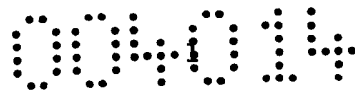




Zusammenfassung:

Ein segmentierter Packungsring für Dichtpackungen weist zumindest zwei Ringsegmente (1) auf, welche im eingebauten Zustand mittels Federn (3) in Umfangsrichtung zusammengehalten sind. Um die Montage zu vereinfachen und als Sicherheit gegen Schäden bei Federbruch nur relativ kleine Federn verwenden zu können, ist an jeder Stoßstelle (2) benachbarter Ringsegmente (1) zumindest eine separate Zugfeder (3) zwischen beidseitig im Bereich der Enden (4) der Ringsegmente (1) vorgesehenen Ankerelementen (5) angeordnet und die Befestigung der Zugfedern (3) an den Ankerelementen (5) bevorzugt als Einschnapp- bzw. Einrastmechanismus zur Ein-Mann-Bedienung ausgebildet.

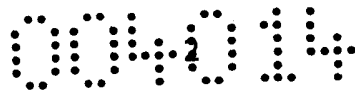
(Fig. 2)



Die Erfindung betrifft einen segmentierten Packungsring für Dichtpackungen, mit zumindest zwei Ringsegmenten, welche im eingebauten Zustand mittels Federn in Umfangsrichtung zusammengehalten bzw. gegen das dazwischen umschlossene abzudichtende Element gedrückt sind.

Packungsringe der genannten Art sind in verschiedensten Ausführungen bekannt und werden vorzugsweise zur Abdichtung der hin und her gehenden Kolbenstangen von Hubkolbenmaschinen, wie Brennkraftmaschinen, Kompressoren, Pumpen und dgl., verwendet. Je nach ihrer jeweiligen Funktion beispielsweise als Ölabstreifring, Druckreduzierring, und. dgl., erfolgt die Teilung zwischen den einzelnen, zumeist drei (gebräuchlich sind aber teilweise auch 2-, 4- oder sogar mehrteilige Ringe) Ringsegmenten entweder im wesentlichen radial oder im wesentlichen tangential. Der erste Fall ist z.B. bei Ringen sinnvoll, die stets einen gewissen Abstand zur Stange aufweisen und nicht verschleifen. Der zweite Fall kommt bei im Betrieb verschleißenden, da an der Stange reibenden Ringen zum Einsatz, die durch die Tangentialschnitte an den Enden der Ringsegmente unter der Wirkung der Umfangsfedern selbst nachstellend sind. Radiale Packungssegmente werden aber sehr oft auch im Verbund mit tangentialen Elementen eingesetzt. Die radialen Elemente weisen dabei an den Stoßstellen einen gewissen Abstand zueinander auf, welcher im Zuge des Verschleißes des Ringes immer kleiner wird. Die radialen Spalte werden von einem dahinterliegenden tangentialen Ring abgedeckt, der die eigentliche Dichtfunktion übernimmt. Die Stöße des tangentialen Rings werden dabei von den radialen Segmenten überdeckt, so dass keine Leckage auftreten kann.

In den heutzutage meist gebräuchlichen Ausführungen derartiger Packungsringe (siehe beispielsweise US 3,305,241; US 3,711,104; US 3,076,659 oder US 1,008,655) ist eine einzelne dünne Spiralzugfeder in einer Umfangsnut gemeinsam um alle Ringsegmente herum angeordnet, deren hakenartig ausgebildete Enden bei der Montage in einander unter Vor-

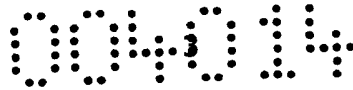


spannung verhakt werden, was den nötigen Zusammenhalt der Ringsegmente bzw. das erforderliche Andrücken an die davon umschlossene Stange sicherstellt und trotzdem eine gegebenenfalls (wie bei den auf der hin und her bewegten Stange verschleißenden, tangential geschnittenen Ringen) erforderliche elastische Beweglichkeit zwischen den Ringsegmenten ermöglicht. Diese einteilige Umfangsfeder bedingt aber eine relativ umständliche Montage der Ringsegmente um die Stange herum, die zumeist zumindest zwei Personen erfordert, da ja die einzelnen Ringsegmente vorweg in ihrer richtigen gegenseitigen Position zu bringen und zu halten sind und erst dann die Umfangsfeder aufgelegt, gespannt und verhakt werden kann. Auch besteht in den meisten Fällen die nicht unerhebliche Gefahr, dass derartige Ringfedern brechen und damit in relativ langen Stücken auch ihren Weg in den Zylinder bzw. zu den Ventilen der jeweiligen Maschine finden können und dort großen Schaden anrichten.

Weiters ist beispielsweise aus US 2,055,153 auch ein segmentierter Packungsring der eingangs genannten Art bekannt, bei dem mehrere identisch ausgebildete Ringsegmente mittels jeweils zwischen den Enden zweier Segmente und einem Mittelstück eines dazwischen gespiegelt angeordneten Segmentes wirkender kleiner Druckfedern zusammengehalten bzw. vorgespannt werden, was zwar für den Fall eines Federbruchs nur sehr kleine Stücke und damit relativ geringes Gefahrenpotential bedeutet, aber andererseits einen enormen Fertigungs- und Montageaufwand mit sich bringt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es Packungsringe der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass die erwähnten Nachteile der bekannten Anordnungen vermieden werden, und dass insbesondere die Montage vereinfacht und das von den Federn ausgehende Gefahrenpotential im Betrieb der Anordnung vermindert wird.

Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung bei einem Packungsring der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass an jeder Stoßstelle benachbarter Ringsegmente zumindest eine separate Zugfeder zwischen beidseitig im Bereich der Enden der Ringsegmente vorgesehenen Ankerelemente angeordnet ist. Damit ist also die in Umfangsrichtung wirkende Zugfeder auf einzelne kurze Elemente aufgeteilt, die im Falle eines Federbruchs

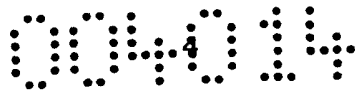


keine besonderen oder zumindest nur wesentlich geringere Probleme anrichten können als dies bei einer einzelnen, gemeinsam um alle Ringsegmente geschlungenen, langen Feder der Fall wäre. Da die Befestigung der einzelnen separaten Zugfedern weder am anderen Ende der gleichen noch an einem zugeordneten Ende einer der anderen Zugfedern erfolgt, sondern an jeweils einem eigenen Ankerelement pro Zugfederende, ist auch die Montage wesentlich vereinfacht, da ja auf alle Fälle immer eines der Enden der Zugfedern bereits an seinem jeweiligen Ankerelement befestigt sein kann und dann nur mehr das andere Ende der schon einseitig festgelegten Zugfeder befestigt werden muss.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Befestigung der Zugfedern zumindest an einem, bevorzugt aber an allen, der Ankerelemente als beim Ein- bzw. Ausbau leicht lösbar bzw. herstellbar ausgebildet ist, bevorzugt als Einschnapp- oder Einrastmechanismus zur Einmann-Bedienung. Dies ermöglicht eine sehr einfache Montage bzw. Demontage des Packungsringes was insbesondere dann vorteilhaft ist, wenn die einzelnen Elemente der Dichtpackung „on the rod“, also unmittelbar an der Kolbenmaschine, beispielsweise bei Servicearbeiten, getauscht werden müssen.

Die Zugfedern weisen in weiterer Ausgestaltung der Erfindung separate Halteelemente auf, welche bevorzugt von mittels gerader Drahtabschnitte mit dem Mittelteil der Zugfedern einstückig verbundenen Wicklungsendbereichen gebildet sind und welche an den bevorzugt als Ausnehmungen an den Ringsegmenten ausgebildeten Ankerelementen eingreifen. Diese abgesetzten Wicklungsendbereiche können auf sehr einfache und kostengünstige Weise bei der Herstellung der Zugfedern mitgewickelt werden – die Ausnehmungen an den Ringsegmenten können beispielsweise als einfache Bohrungen hergestellt werden.

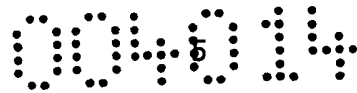
Die Wicklungsendbereiche sind bevorzugt zumindest in einer ihrer Dimensionen geringfügig größer als eine zugeordnete Dimension der Ankerelemente an den Ringsegmenten, was auf einfache Weise ein Einschnappen und kontrolliertes Festhalten der Verbindung der Zugfedern mit den Ankerelementen ermöglicht.



In vorteilhafter weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Ausnehmungen jeweils von einer im wesentlichen radial vom Umfang des Ringsegmentes ausgehenden Radialbohrung und einer im wesentlichen axial von einer Stirnfläche des Ringsegmentes ausgehenden, die Radialbohrung schneidenden Axialbohrung, vorzugsweise beides Sacklochbohrungen, gebildet sind, wobei die Radialbohrung im Durchmesser geringfügig, vorzugsweise 5 – 10 % kleiner und die Axialbohrung im Durchmesser geringfügig, vorzugsweise 5 – 10 %, größer als der Durchmesser der Wicklungsendbereiche der Zugfedern ist, und wobei die Wicklungsendbereiche im entspannten Zustand geringfügig, vorzugsweise im Bereich von 0,1 bis 0,3 mm, beabstandete Windungen und eine Länge kleiner als ihr Durchmesser aufweisen. Dies ermöglicht einerseits eine einfache Herstellung des Packungsringes und andererseits auf einfachste Weise auch eine Art Schnappverschluss, bei dem die von außen her in die Radialbohrung gedrückten Wicklungsendbereiche zuerst einen Widerstand überwinden müssen und dabei etwas zusammengedrückt werden, wonach sie sich in der größeren Axialbohrung wieder entspannen können und ein leichtes Aufgehen dieser Verbindung verhindern. Im praktischen Betrieb besonders bewährt haben sich Abstimmungen der genannten Parameter die eine Haltekraft der dadurch gebildeten Verbindung im Bereich von etwa 5 – 10 Newton ergeben, was einen sicheren Betrieb bei einfacher Montage und Demontage ermöglicht.

Die Zugfedern sind in weiterer Ausgestaltung der Erfindung in Ausnehmungen an den Enden der Ringsegmente zumindest großteils versenkt angeordnet, was die Unterbringung in den Packungen vereinfacht und die Federn im Betrieb schützt.

Gemäß einer besonders bevorzugten weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Ankerelemente zur Kombination mit unterschiedlich langen Zugfedern, bzw. zur Bereitstellung unterschiedlicher Umfangskräfte bei gleichen Zugfedern, an unterschiedlichen Umfangspositionen der Ringsegmente anordenbar sind. Dies erfordert beispielsweise bei der oben beschriebenen Ausbildung der Ankerelemente als Kombination von Radial- und Axialbohrung nur, diese Bohrungen an einer andern Stelle am Ende des jeweiligen Ringseg-

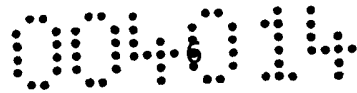


menten zu setzen, womit eine Anpassung der Konstruktion an verschiedenste Gegebenheiten einfach möglich ist.

Die Erfindung wird im folgenden noch anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels eines tangential geschnittenen Packungsringes näher erläutert. Fig. 1 zeigt dabei die Seitenansicht (in Richtung der Achse der nicht dargestellten Kolbenstange) des Packungsringes im montierten Zustand, Fig. 2 den Ring in perspektivischer Ansicht, Fig. 3 ein einzelnes Ringsegment in vergrößerter perspektivischer Darstellung, Fig. 4 eine einzelne Zugfeder in vergrößerter Darstellung, Fig. 5 das Detail V aus Fig. 4 in perspektivischer Ansicht, und die Fig. 6 und 7 jeweils vergrößerte schematische Detailansichten entlang der Pfeile VI und VII in Fig. 2.

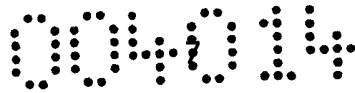
Der dargestellte Packungsring besteht aus drei Ringsegmenten 1, welche an den Stoßstellen 2 im wesentlichen tangential aneinander liegen und mittels Zugfedern 3 in Umfangsrichtung zusammengehalten bzw. damit gegen das dazwischen umschlossene, abzudichtende, hier nicht dargestellte Element (die Kolbenstange) gedrückt sind. An jeder der Stoßstellen 2 ist hier eine separate Zugfeder 3 zwischen beidseitig im Bereich der Enden 4 der Ringsegmente 1 vorgesehenen Ankerelementen 5 angeordnet. Davon abgesehen könnten aber natürlich auch zwei oder mehrere parallel angeordnete Zugfedern 3 an jeder Stoßstelle 2 angeordnet sein, wenn eine größere Ringbreite dies ermöglicht oder erfordert.

Die Zugfedern 3 (siehe insbesondere Fig. 4 bis 7) weisen im Bereich ihrer beidseitigen Enden separate Halteelemente 6 auf, welche von mittels gerader Drahtabschnitte 7 mit dem Mittelteil 8 einstückig verbundenen Wicklungsendbereichen 9 gebildet sind. Die zugehörigen Ankerelemente 5 an den Enden 4 der Ringsegmente 1 sind als Ausnehmungen 10 ausgebildet, in welche die Wicklungsendbereiche 9 der Zugfedern 3 eingreifen, wie dies insbesondere in Fig. 6 und 7 ersichtlich ist. Die Ausnehmungen 10 sind dabei jeweils von einer im wesentlichen radial vom Umfang des Ringsegmentes 1 ausgehenden Radialbohrung 11 und einer im wesentlichen axial von einer Stirnfläche des Ringsegmentes 1 ausgehenden, die Radialbohrung 11 schneidenden Axialbohrung 12, die beide hier als Sacklochbohrungen ausgeführt



sind, gebildet. Wie in Fig. 6 ersichtlich, sind die Radialbohrungen 11 im Durchmesser geringfügig kleiner als der Durchmesser der Wicklungsendbereiche 9 der Zugfedern 3 ausgeführt. Wie aus Fig. 7 ersichtlich ist, sind die Axialbohrungen 12 im Durchmesser geringfügig größer als der Durchmesser der Wicklungsendbereiche 9 ausgeführt. Weiters haben die Wicklungsendbereiche 9 im entspannten Zustand (wie speziell aus Fig. 6 und 7 ersichtlich) jeweils von einander beabstandete Windungen und eine Länge die kleiner als ihr Durchmesser ist, so dass sie sich beim Einbau etwas zusammendrücken lassen. Es ergibt sich damit eine Art Schnappmechanismus für die Befestigung der Zugfedern 3 an den Ringsegmenten 1. Beim Eindrücken der Wicklungsendbereiche 9 muss zuerst ein gewisser Widerstand zufolge der etwas kleineren Radialbohrung 11 überwunden werden, was durch entsprechendes Zusammendrücken der Wicklungsendbereiche 9 möglich ist. Danach kann sich der Wicklungsendbereich 9 im Bereich der Axialbohrung 12 wieder entspannen, womit der Wicklungsendbereich 9 in der Ausnehmung 10 bzw. im Ankerelement 5 fixiert ist und erst wieder unter Überwindung einer bestimmten Kraft entfernt werden kann. Durch entsprechende Abstimmung der Dimensionen der zusammenwirkenden Elemente kann diese Haltekraft variiert werden, so dass ein sicheres Halten bei gleichzeitig einfachster Montage möglich ist.

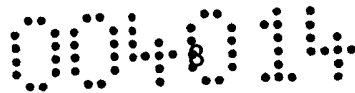
Die Zugfedern 3 sind in Ausnehmungen 13 an den Enden 4 der Ringsegmente 1 versenkt angeordnet (wie dies insbesondere aus Fig. 1 bis 3 hervorgeht) und damit vor mechanischer Beschädigung geschützt. Insbesondere aus den Fig. 1 bis 3 ist weiters auch ersichtlich, dass die Anordnung sehr einfach für unterschiedlich lange Zugfedern 3 bzw. zur Bereitstellung unterschiedlicher Umfangskräfte bei gleichen Zugfedern 3 geändert werden kann, indem die Umfangsposition der Ankerelemente 5 bzw. Ausnehmungen 10 variiert wird, womit sich die in Fig. 2 eingezeichnete Strecke 14 zwischen zwei zusammengehörigen Ankerelementen 5 entsprechend ändert. Speziell aus Fig. 2 und 3 ist auch ersichtlich, dass die schmale Umfangsnut 15 an sich nicht wie dargestellt über den ganzen Umfang des Packungsrings durchlaufen müsste – zur Aufnahme der Drahtabschnitte 7 zwischen dem Mittel-



teil 8 und dem Wicklungsendbereich 9 würde es ausreichen, nur jeweils kleine Nutstücke zwischen den Ausnehmungen 10 und 13 vorzusehen.

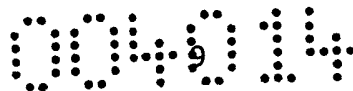
Speziell anhand der Figuren 1 und 2 ist weiters ersichtlich bzw. leicht vorstellbar, dass die Montage derartiger Packungsringe (egal ob als radial oder tangential geschnittener oder auch auf sonstige gebräuchliche Weise in zwei, drei oder mehr Teile geteilter Ring ausgebildet) sehr einfach auch von einer Person bewerkstelligt werden kann, wobei im einfachsten Falle jeweils sukzessive die Ringsegmente 1 an der abzudichtenden Kolbenstange aufgelegt und dann der Reihe nach die Zugfedern 3 an den Ankerelementen 5 durch Eindrücken der Wicklungsendbereiche 9 in die Ausnehmungen 10 befestigt werden – nach dem Herstellen der letzten derartigen Befestigung ist die Montage beendet. Davon abgesehen wäre es im Rahmen der Erfindung aber natürlich auch möglich, einzelne - oder alle bis auf eine - der Befestigungen der Halteelemente an den Ankerelementen auf andere Weise oder auch relativ dauerhafter vorweg auszuführen und bei der Montage dann nur noch die offen gebliebenen Befestigungen zu vollenden.

Patentansprüche:



Patentansprüche:

1. Segmentierter Packungsring für Dichtpackungen, mit zumindest zwei Ringsegmenten (1), welche im eingebauten Zustand mittels Federn (3) in Umfangsrichtung zusammengehalten bzw. gegen das dazwischen umschlossene abzudichtende Element gedrückt sind, dadurch gekennzeichnet, dass an jeder Stoßstelle (2) benachbarter Ringsegmente (1) zumindest eine separate Zugfeder (3) zwischen beidseitig im Bereich der Enden (4) der Ringsegmente (1) vorgesehenen Ankerelementen (5) angeordnet ist.
2. Packungsring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigung der Zugfedern (3) zumindest an einem, bevorzugt aber an allen, der Ankerelemente (5) als beim Ein- bzw. Ausbau leicht lösbar bzw. herstellbar ausgebildet ist, bevorzugt als Einschnapp- oder Einrastmechanismus zur Einmann-Bedienung.
3. Packungsring nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugfedern (3) im Bereich ihrer beidseitigen Enden separate Halteelemente (6) aufweisen, welche an den Ankerelementen (5) eingreifen.
4. Packungsring nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerelemente (5) als Ausnehmungen (10) an den Ringsegmenten (1) ausgebildet sind, in welche die Halteelemente (6) der Zugfedern (3) eingreifen.
5. Packungsring nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteelemente (6) an den Enden der Zugfedern (3) von mittels gerader Drahtabschnitte (7) mit dem Mittelteil (8) der Zugfedern (3) einstückig verbundenen Wicklungsendbereichen (9) gebildet sind.
6. Packungsring nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Wicklungsendbereiche (9) zumindest in einer ihrer Dimensionen geringfügig größer als eine zugeordnete Dimension der Ankerelemente (5) an den Ringsegmenten sind.



7. Packungsring nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (10) jeweils von einer im wesentlichen radial vom Umfang des Ringsegmentes (1) ausgehenden Radialbohrung (11) und einer im wesentlichen axial von einer Stirnfläche des Ringsegmentes (1) ausgehenden, die Radialbohrung (11) schneidenden Axialbohrung (12), vorzugsweise beides Sacklochbohrungen, gebildet sind, wobei die Radialbohrung (11) im Durchmesser geringfügig, vorzugsweise 5 – 10 %, kleiner und die Axialbohrung (12) im Durchmesser geringfügig, vorzugsweise 5 – 10 %, größer als der Durchmesser der Wicklungsendbereiche (9) der Zugfedern (3) ist, und wobei die Wicklungsendbereiche (9) im entspannten Zustand geringfügig, vorzugsweise im Bereich von 0,1 – 0,3 mm, beabstandete Windungen und eine Länge kleiner als ihr Durchmesser aufweisen.
8. Packungsring nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugfedern (3) in Ausnehmungen (13) an den Enden (4) der Ringsegmente (1) zumindest größtenteils versenkt angeordnet sind.
9. Packungsring nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerelemente (5) zur Kombination mit unterschiedlich langen Zugfedern (3), bzw. zur Bereitstellung unterschiedlicher Umfangskräfte bei gleichen Zugfedern (3), an unterschiedlichen Umfangspositionen der Ringsegmente (1) anordenbar sind.

Wien, am 20. April 2005

HOERBIGER Kompressortechnik Holding GmbH
in Wien (AT)

vertreten durch:

Patentanwälte
**KLEIN, PINTER
& LAMINGER OEG**
Prinz Eugen-Straße 70
A-1040 Wien

Dipl. Ing. Rudolf PINTER
Patentanwalt

1/2

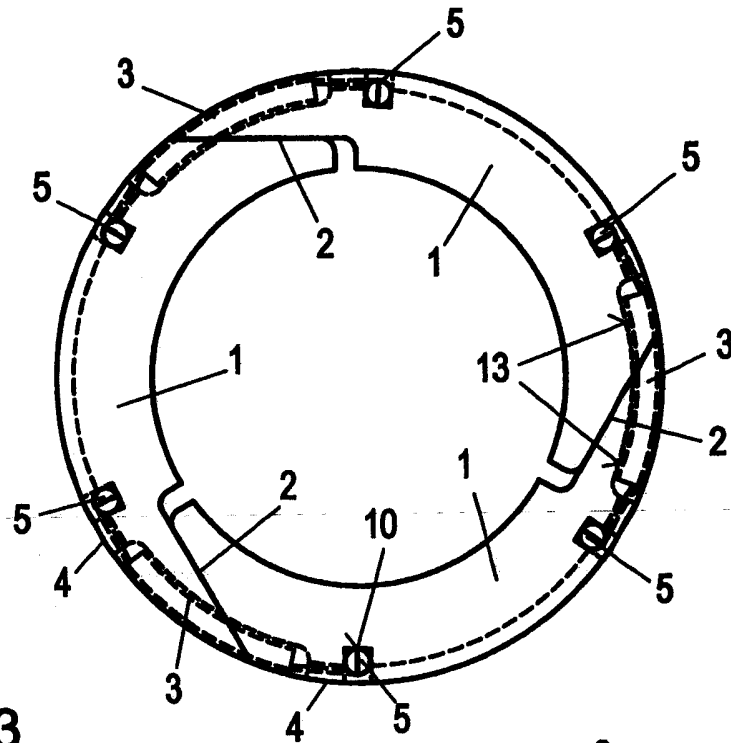


FIG. 1

FIG. 3

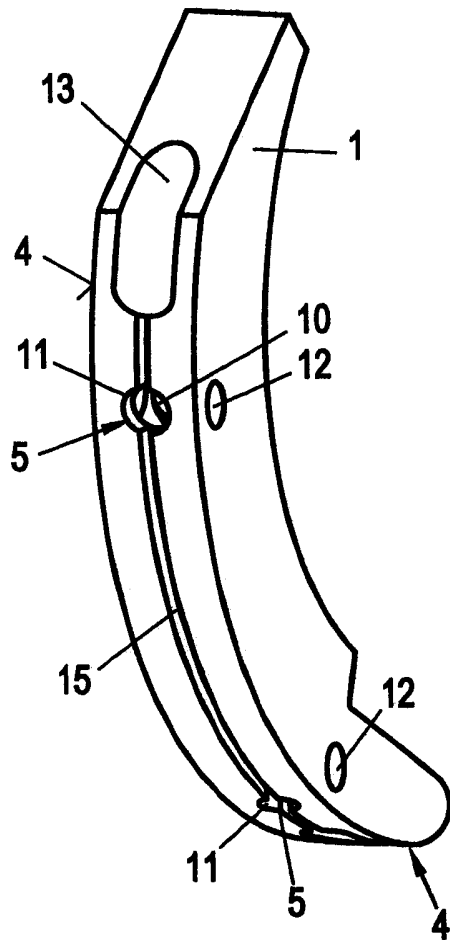
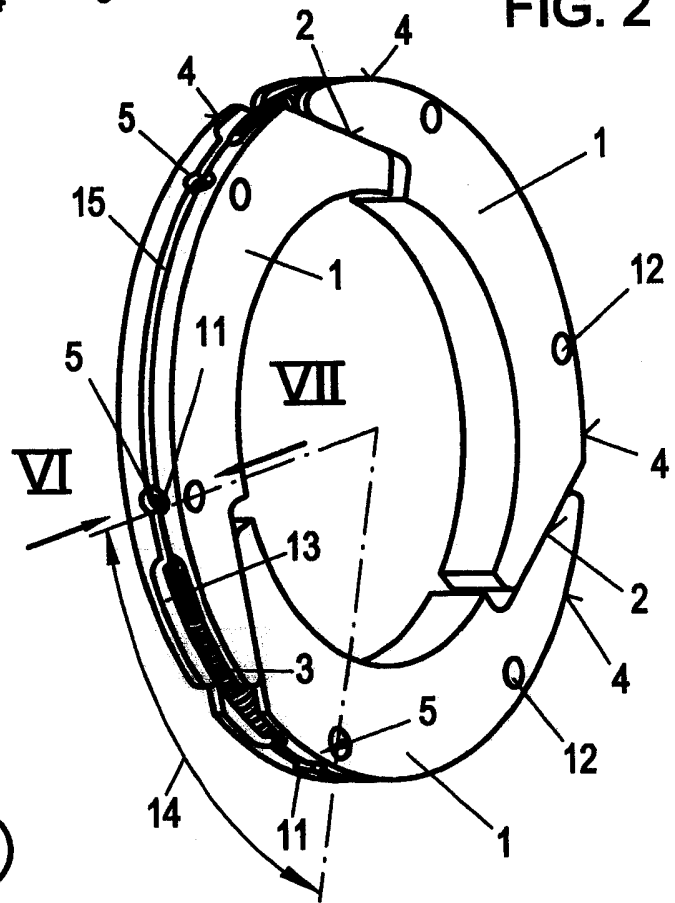


FIG. 2



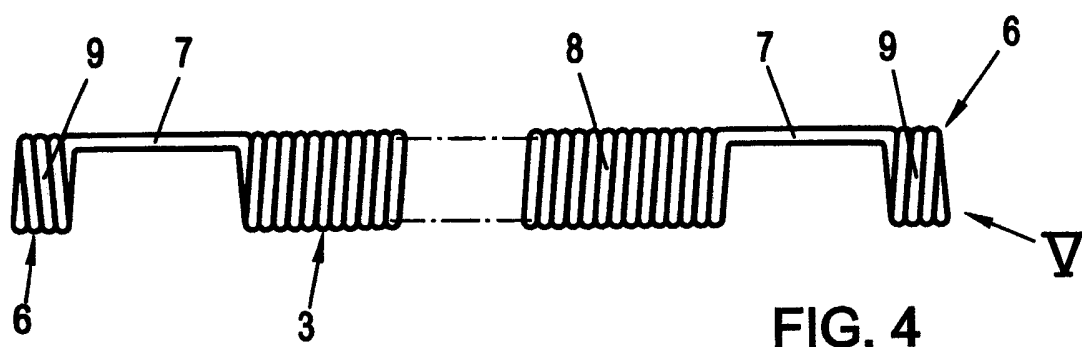


FIG. 4

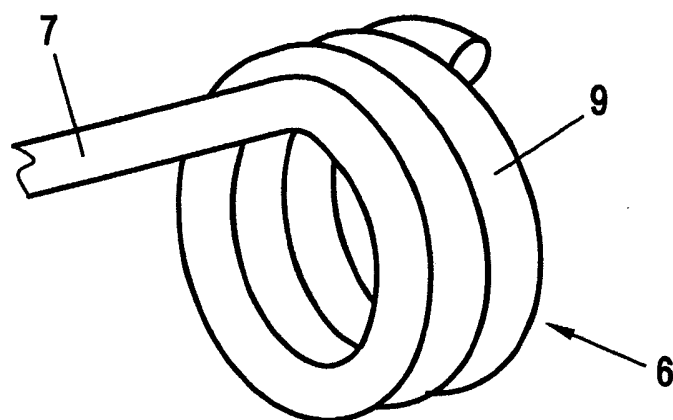


FIG. 5

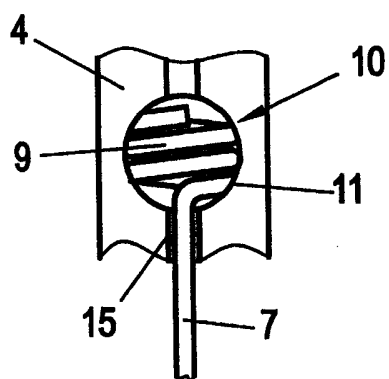


FIG. 6

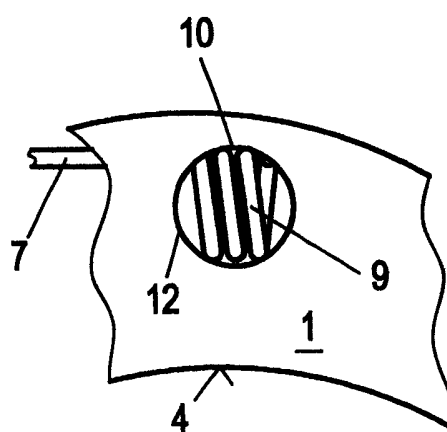
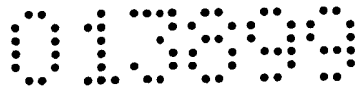


FIG. 7



695

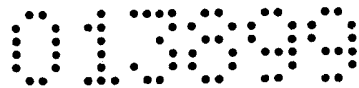
Aktenzeichen: A 662/2005

Klasse: F 16 J

(neue) Patentansprüche:

1. Segmentierter Packungsring für Dichtpackungen, mit zumindest zwei Ringsegmenten (1), welche im eingebauten Zustand mittels Federn (3) in Umfangsrichtung zusammengehalten bzw. gegen das dazwischen umschlossene abzudichtende Element gedrückt sind, wobei an jeder Stoßstelle (2) benachbarter Ringsegmente (1) zumindest eine separate Zugfeder (3) zwischen beidseitig an den Ringsegmenten (1) vorgesehenen Ankerelementen (5) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerelemente (5) im Bereich der Enden (4) der Ringsegmente (1) vorgesehen sind und die Befestigung der Zugfedern (3) an jeweils einem eigenen Ankerelement (5) pro Zugfederende erfolgt.
2. Packungsring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigung der Zugfedern (3) zumindest an einem, bevorzugt aber an allen, der Ankerelemente (5) als beim Ein- bzw. Ausbau leicht lösbarer bzw. herstellbarer Einschnapp- oder Einrastmechanismus zur Einmann-Bedienung ausgebildet ist.
3. Packungsring nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Zugfedern (3) im Bereich ihrer beidseitigen Enden separate Halteelemente (6) aufweisen, welche an den Ankerelementen (5) eingreifen, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteelemente (6) an den Enden der Zugfedern (3) von mittels gerader Drahtabschnitte (7) mit dem Mittelteil (8) der Zugfedern (3) einstückig verbundenen Wicklungsendbereichen (9) gebildet sind.
4. Packungsring nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerelemente (5) als Ausnehmungen (10) an den Ringsegmenten (1) ausgebildet sind, in welche die Halteelemente (6) der Zugfedern (3) unmittelbar eingreifen.

NACHGEREICHT



5. Packungsring nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Wicklungsendbereiche (9) zumindest in einer ihrer Dimensionen geringfügig größer als eine zugeordnete Dimension der Ankerelemente (5) an den Ringsegmenten sind.
6. Packungsring nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (10) jeweils von einer im wesentlichen radial vom Umfang des Ringsegmentes (1) ausgehenden Radialbohrung (11) und einer im wesentlichen axial von einer Stirnfläche des Ringsegmentes (1) ausgehenden, die Radialbohrung (11) schneidenden Axialbohrung (12), vorzugsweise beides Sacklochbohrungen, gebildet sind, wobei die Radialbohrung (11) im Durchmesser geringfügig, vorzugsweise 5 – 10 %, kleiner und die Axialbohrung (12) im Durchmesser geringfügig, vorzugsweise 5 – 10 %, größer als der Durchmesser der Wicklungsendbereiche (9) der Zugfedern (3) ist, und wobei die Wicklungsendbereiche (9) im entspannten Zustand geringfügig, vorzugsweise im Bereich von 0,1 – 0,3 mm, beabstandete Windungen und eine Länge kleiner als ihr Durchmesser aufweisen.
7. Packungsring nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugfedern (3) in Ausnehmungen (13) an den Enden (4) der Ringsegmente (1) zumindest großteils versenkt angeordnet sind.
8. Packungsring nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerelemente (5) zur Kombination mit unterschiedlich langen Zugfedern (3), bzw. zur Bereitstellung unterschiedlicher Umfangskräfte bei gleichen Zugfedern (3), an unterschiedlichen Umfangspositionen der Ringsegmente (1) anordenbar sind.

NACHGEREICHT