

(12)

Österreichische Patentanmeldung

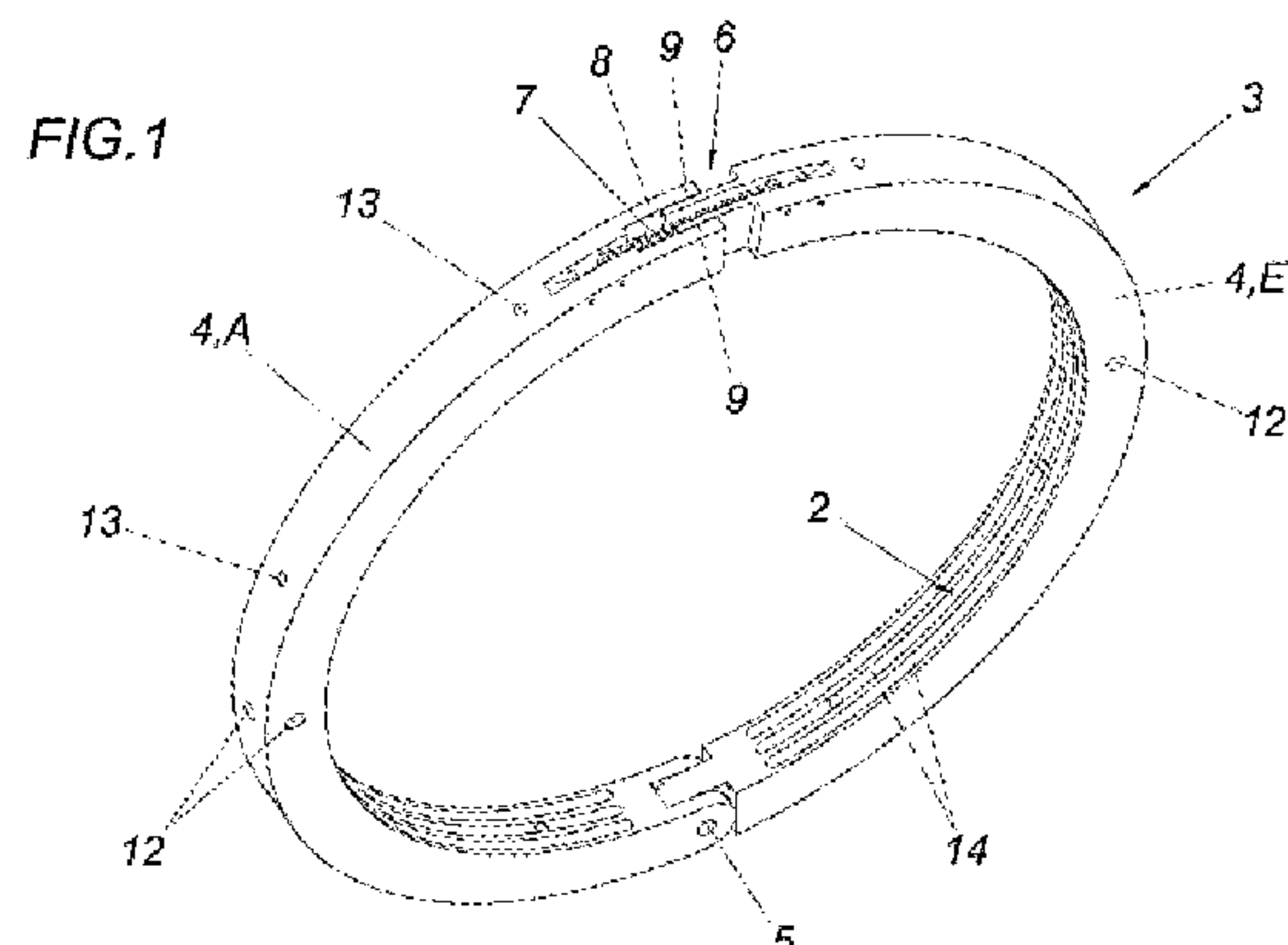
(21)	Anmeldenummer:	A 51040/2019	(51)	Int. Cl.:	F16J 15/3272	(2016.01)
(22)	Anmeldetag:	29.11.2019			F16J 15/44	(2006.01)
(43)	Veröffentlicht am:	15.01.2021			F01D 11/02	(2006.01)
					F27B 7/24	(2006.01)
					F16L 5/02	(2006.01)

(56)	Entgegenhaltungen: DE 844259 C JP 2013181527 A JP 2013151930 A AT 501276 B1 FR 857154 A US 3464708 A	(71)	Patentanmelder: ZMA Engineering GmbH 4121 Altenfelden (AT)
		(72)	Erfinder: Zöchbauer Thomas 4121 Altenfelden (AT)
		(74)	Vertreter: Hübscher & Partner Patentanwälte GmbH 4020 Linz (AT)

(54)

Wellendichtung zum Abdichten von Rotoren

(57) Es wird eine Wellendichtung zum Abdichten von Rotoren gegenüber von Gehäuseteilen vorgeschlagen. Die Wellendichtung umfasst einen in Dichtungsumfangsrichtung (1) segmentierten, eine Dichtfläche (2) ausbildenden Dichtring (3) aus wenigstens $n=2$ Segmenten (4, A, E), die über $n-1$, also wenigstens einen Drehpunkt (5) schwenkbar untereinander verbunden sind. Wenigstens ein Anfangs- (A) und ein Endsegment (E) der Segmente (4, A, E) sind über eine einen umfänglichen Spielausgleich bewirkende Spielausgleichsvorrichtung (6) miteinander lösbar verbunden sind. Die Spielausgleichsvorrichtung (6) umfasst eine in Dichtungsumfangsrichtung (1) ausgerichtete Nut-Federverbindung zwischen Anfangs- (A) und Endsegment (E) und eine einerseits dem Anfangs- (A) und andererseits dem Endsegment (E) zugeordnete Spannvorrichtung (7). Um vorteilhafte Montage- und Dichtverhältnisse zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die Feder der Nut- Federverbindung zwei in die Nut (8) eingreifende Laschen (9) umfasst, zwischen denen die Spannvorrichtung (7) angeordnet ist. Die Spannvorrichtung (7) ist ein einerseits am Anfangs- (A) und andererseits am Endsegment (E) angreifendes Federelement.



Zusammenfassung

Es wird eine Wellendichtung zum Abdichten von Rotoren gegenüber von Gehäuseteilen vorgeschlagen. Mit einem in Dichtungsumfangsrichtung (1) segmentierten, eine Dichtfläche (2) ausbildenden Dichtring (3) aus wenigstens $n=2$ Segmenten (4, A, E), die über $n-1$, also wenigstens einen Drehpunkt (5) schwenkbar untereinander verbunden sind. Um vorteilhafte Montage und Dichtverhältnisse zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass wenigstens ein Anfangs- (A) und ein Endsegment (E) der Segmente (4, A, E) über eine einen umfänglichen spielausgleich bewirkende Spielausgleichsvorrichtung (6) miteinander lösbar verbunden sind, die eine in Dichtungsumfangsrichtung (1) ausgerichtete Nut-Federverbindung zwischen Anfangs- (A) und Endsegment (E) und eine einerseits Anfangs- (A) und andererseits Endsegment (E) zugeordnete Spannvorrichtung (7) umfasst.

(Fig. 1)

Die Erfindung bezieht sich auf eine Wellendichtung zum Abdichten von Rotoren gegenüber von Gehäuseteilen, mit einem in Dichtungsumfangsrichtung segmentierten, eine Dichtfläche ausbildenden Dichtring aus wenigstens $n=2$ Segmenten, die über $n-1$, also wenigstens einen Drehpunkt schwenkbar untereinander verbunden sind.

Eine solche Wellendichtung mit einem segmentierten Dichtring für einen Rotor einer Strömungsmaschine ist beispielsweise aus der US 8413993 B2 bekannt. Zwischen Segmenten sind Federn oder Drehpunkte für eine formschlüssige Verbindung zwischen den Segmenten vorgesehen. Die formschlüssige Verbindung ist durch einen Dichtungsringachsp parallelen zylindrischen Zapfen gewährleistet, der eine Art Drehlager für das benachbarte Segment bildet. Dadurch bewegen sich die Segmente bei Auslenkung des Rotors gemeinsam in radialer Richtung. Allerdings erscheinen insbesondere an den Stoßstellen in Folge der sich ergebenden Abstände in den Übergängen konstruktionsbedingt keine vorteilhaften Dichtverhältnisse möglich. Eine ähnliche Konstruktion offenbart die US 2486928 A, welche einen radial geschlitzten Dichtring aus Gummi aufweist, der mittels Halbscheiben aus Metall verstärkt ist. An der Stoßstelle im Bereich des Schlitzes ergeben sich die gleichen Dichtheitsprobleme. Zudem ergeben sich bei den bekannten Dichtringen stets Probleme bei einem erforderlichen Dichtungswechsel, da eine beispielsweise zwischen zwei Lagerstelle vorgesehene Dichtung nicht aufwandsarm gewechselt werden kann. Dazu muss in der Regel der Rotor oder ein am Rotor angesetztes Bauteil ausgebaut werden.

Eine weiter segmentierte Wellendichtung für Turbomaschinen ist aus der DE 102017206514 A1 bekannt. Die einzelnen Dichtsegmente sind formschlüssig durch Nasen und entsprechend hinterschnitten geformte Aussparungen am jeweiligen Nachbarsegment verbunden. Zur weiteren Abdichtung sind Dichtelemente zwischen den Dichtsegmenten vorgesehen. Ein Nachteil dieser Dichtungen liegt insbesondere in einer nicht gleichbleibenden Dichtleistung der Dichtung über ihren Lebenszyklus in Folge der durch Verschleiß abgetragenen Dichtfläche.

Eine Simmerring, also eine Radial-Wellendichtring mit einem in Dichtungsumfangsrichtung segmentierten, eine Dichtfläche ausbildenden Dichtring aus zwei Segmenten, die über einen Drehpunkt schwenkbar untereinander verbunden sind zeigt die DE 1988023 U. Die Dichtlippe der Dichtfläche läuft auf der Oberfläche eines sich drehenden Rotors und wird von einer Schlauchfeder über den Rotorumfang geschlossenen Schlauchfeder, auch Wurmfeder genannt, radial auf die Wellenoberfläche gedrückt, womit ein etwaiger Verschleiß ausgeglichen werden kann.

Daneben gibt es noch Ringraumdichtungen zum Abdichten von Zwischenräumen zwischen Wandöffnungen und durch diese hindurchgeführten Rohre (US 1914343 A, DE 202011102671 U1, DE 19951193 A1, DE 3828693 C1). Diese Ringraumdichtungen sind allerdings nicht für eine Verwendung als Wellendichtung vorgesehen bzw. geeignet.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Wellendichtung zum Abdichten von Rotoren, insbesondere von Strömungsmaschinen, wie Wasserpumpen und Wasserturbinen, gegenüber von Gehäuseteilen der eingangs geschilderten Art so auszubilden, dass eine vorteilhafte Montage und zumindest annähernd gleichbleibende Dichtverhältnisse über einen Lebenszyklus der Dichtung möglich ist.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass wenigstens ein Anfangs- und ein Endsegment der Segmente über eine einen umfänglichen spielausgleich bewirkende Spielausgleichsvorrichtung miteinander lösbar verbunden sind, die eine

in Dichtungsumfangsrichtung ausgerichtete Nut- Federverbindung zwischen Anfangs- und Endsegment und eine einerseits Anfangs- und andererseits Endsegment zugeordnete Spannvorrichtung umfasst.

Mit der Spielausgleichsvorrichtung können zumindest annähernd gleichbleibende Dichtverhältnisse über einen Lebenszyklus der Dichtung erzielt werden. Durch das Zusammenspiel der in Dichtungsumfangsrichtung ausgerichteten und im Montagezustand ineinandergreifenden und somit in Dichtungsumfangsrichtung entsprechend überlappenden Nut- Federverbindung können in Verbindung mit der Spannvorrichtung im Übergangsbereich einander benachbarter Segmente auch ordnungsgemäße Dichtverhältnisse gewährleistet werden. Dies insbesondere, wenn der rotorseitige Abschnitt der Nut- Federverbindung Teil der Dichtfläche ist. Die Anzahl der Segmente n liegt zwischen mindestens 2 bis maximal vorzugsweise 36 Segmenten, wobei die einzelnen Segmente durch $n-1$ Drehpunkte schwenkbar untereinander verbunden sind. Damit können auch schwer zugängliche Dichtringe aufwandsarm gewechselt werden. Das Anfangs- und das Endsegment des Dichtringes sind über die als Schließvorrichtung wirkende und den Ringschluss bildende Spielausgleichsvorrichtung lösbar miteinander verbunden. Um den sich durch den Einsatz ergebenden Verschleiß am Umfang der Dichtfläche zu kompensieren ist ein entsprechender Stellweg zwischen Nut und Feder in Dichtungsumfangsrichtung sicherzustellen.

Die Feder der Nut- Federverbindung umfasst vorzugsweise zwei in die Nut eingreifende Laschen, zwischen denen die Spannvorrichtung angeordnet ist. Damit ist eine symmetrische Spannung in Schließrichtung möglich.

Die Spannvorrichtung ist vorzugsweise ein einerseits am Anfangs- und andererseits am Endsegment angreifendes Federelement. Sollte die Dichtfläche an der Innenseite des Dichtringes liegen, so ist die Spannvorrichtung beispielsweise eine Zugfeder, um die über die dichtringinnenumfängliche Dichtfläche einen radial nach innen gerichteten Anpressdruck gegen einen Rotor aufzubauen. Ist die Dichtfläche an der Außenseite des Dichtringes vorgesehen, so ist die Spannvorrichtung

beispielsweise eine Druckfeder, um über die dichtringaußenumfängliche Dichtfläche einen radial nach außen gerichteten Abdichtdruck gegen einen Rotor aufzubauen.

Zwecks Einstellung einer Dichtungsvorspannung empfiehlt es sich am Anfangs- und am Endsegment in Dichtungsumfangsrichtung versetzte Anschlagpunkte für das Federelement vorzusehen. Die Höhe der Spannkraft der Spannvorrichtung kann somit variiert werden. Am Anfangs- und Endsegment des Dichtringes befinden sich mehrere Anschlagpunkte für die Feder. Die Distanz zwischen Anschlagpunkt Anfangssegment und Anschlagpunkt Endsegment bestimmt die Federkraft bei. Durch Variieren der jeweiligen Anschlagpunkte kann die Federlänge und somit die Federkraft verändert werden.

Die Spielausgleichsvorrichtung kann zur Verbesserung der Dichtleistung wenigstens zwei in Richtung der Dichtringachse nebeneinander angeordnete Nut-Federverbindungen zwischen Anfangs- und Endsegment mit wenigstens einer zugeordneten Spannvorrichtung umfassen. Abhängig von Dimension des Dichtringes und dem abzudichtenden Druck können mehrere Laschen und Nuten parallel nebeneinander ausgeführt sein. Dazu können auch die entsprechenden Federelemente parallel in deren Anzahl variiert werden. Durch eine entsprechend genaue Fertigungstoleranz von Laschen und Nuten wird eine Dichtheit gewährleistet.

Zweck drehfester Festlegung des Dichtringes in einem Gehäuseteil kann den Segmenten wenigstens ein radial und/oder axial gerichtetes Haltemittel zum drehfesten festlegen des Dichtringes in einem Gehäuseteil zugehören. Das Haltemittel kann direkt am Dichtring angeformt sein oder ein zusätzliches Bauteil, wie einen Zylinderstift, eine Schraube od. dgl. umfassen. Diese Haltemittel können stirnseitig am Dichtring und/oder radial am Dichtring vorgesehen sein.

Da im Betrieb im Bereich der Dichtfläche erhebliche Reibkräfte und damit hohe Temperaturen auftreten können, ist es von Vorteil, wenn die Segmente wenigstens eine zur Dichtfläche führende vorzugsweise radiale Bohrung für eine Fluidzufuhr zur Dichtfläche aufweisen. Bei Bedarf ist eine entsprechende Anzahl an Bohrungen in

den Segmenten vorzusehen. Durch diese Bohrungen kann ein Fluid, wie beispielsweise Wasser, Öl, Fett, Luft, bzw. ein Gemisch davon, zum Kühlen, Schmieren, Abdichten und zur Verminderung des Geräuschpegels, über das statisch stehende Bauteil injiziert werden. Zum Einstellen der Durchflussmenge des Mediums kann gegebenenfalls eine entsprechende Anzahl radialer Versorgungsbohrungen, beispielsweise über Gewindestifte, verschlossen werden.

Weist die Dichtfläche in Dichtungsumfangsrichtung verlaufende Riefen auf, so kann ein etwaiges Fluid vorteilhaft über den Dichtflächenumfang verteilt werden, bzw. kann eine Art Labyrinthdichtung realisiert werden.

Die Drehpunkte an den jeweiligen Segmentübergängen sind entsprechend gefertigt, um eine möglichst hohe Dichtheit zu erreichen. Das Verbindungsstück zwischen den Segmenten kann sich an den Segmenten selbst befinden, oder durch zusätzliche Bauteile z.B. Zylinderstifte erreicht werden. Durch entsprechende Kombination von Spiel und Presspassungen wird eine möglichst hohe Dichtheit gewährleistet. Dazu können analog wie bei der Spielausgleichsvorrichtung in Dichtungsumfangsrichtung ausgerichtete Nut- Federverbindungen zwischen benachbarten Segmenten vorgesehen sein, die über eine Achse miteinander verbunden sind. In einem besonders einfachen Fall sind die Segmente des Dichtringes aus einem Dichtmaterial hergestellt und der wenigstens eine Drehpunkt ist von einer Art Filmscharnier gebildet. Die Drehpunkte können aber grundsätzlich auch von Spielausgleichsvorrichtungen gebildet werden.

Die Segmente des Dichtringes können alternativ aus Trägerteilen und damit verbundenen, die Dichtfläche bildenden Dichtteilen bestehen. Die dauerhafte Verbindung zwischen Trägerteilen und Dichtteilen kann über Verkleben bzw. Pressschweißen erfolgen oder auch über eine formschlüssige Verbindung, wie beispielsweise einen Schwalbenschwanz mit Presssitz. Da die Dichtfläche als Verschleißschicht ausgelegt ist, kann bei der letzteren Variante der Dichtteil beliebig oft ausgetauscht werden, ohne dass die Trägerteile beschädigt oder einem betrieblichen Verschleiß unterliegen.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine Wellendichtung in Schrägansicht,

Fig. 2 die Wellendichtung aus Fig. 1 in einer Draufsicht auf eine Spielausgleichsvorrichtung und

Fig. 3 die Wellendichtung aus Fig. 1 im Querschnitt.

Die Wellendichtung zum Abdichten von Rotoren gegenüber von Gehäuseteilen besteht aus einem in Dichtungsumfangsrichtung 1 segmentierten, eine Dichtfläche 2 ausbildenden Dichtring 3 aus wenigstens $n=2$ Segmenten 4, A, E, die über $n-1$, also wenigstens einen Drehpunkt 5, um eine dichtringsachsparallele Achse, schwenkbar untereinander verbunden sind.

Das Anfangs- A und das Endsegment E der Segmente 4, A, E sind über eine, einen umfänglichen spielausgleich bewirkende Spielausgleichsvorrichtung 6 verbunden.

Die Spielausgleichsvorrichtung 6 umfasst eine in Dichtungsumfangsrichtung 1 ausgerichtete Nut- Federverbindung zwischen Anfangs- A und Endsegment E und eine einerseits Anfangs- A und andererseits Endsegment E zugeordnete Spannvorrichtung 7, über welche Anfangs- A und Endsegment E miteinander lösbar verbunden sind.

Die Feder der Nut- Federverbindung umfasst zwei in die Nut 8 eingreifende Laschen 9, zwischen denen die in Dichtungsumfangsrichtung 1 ausgerichtete und wirkende Spannvorrichtung 7 angeordnet ist. Dabei ist die Spannvorrichtung 7 ein einerseits am Anfangs- A und andererseits am Endsegment E angreifendes Federelement, nämlich beispielsweise eine Schraubenfeder.

Zwecks Einstellung einer Dichtungsvorspannung sind am Anfangs- A und am Endsegment E in Dichtungsumfangsrichtung 1 versetzte Anschlagpunkte 10 für das Federelement vorgesehen sind.

Die Spielausgleichsvorrichtung 6 kann in einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel wenigstens zwei in Richtung der Dichtringachse 11

nebeneinander angeordnete Nut- Federverbindungen zwischen Anfangs- A und Endsegment E mit wenigstens einer zugeordneten Spannvorrichtung 7 umfassen.

Zum drehfesten Festlegen des Dichtringes 3 in einem nicht näher dargestellten Gehäuseteil gehört den Segmenten 4, A, E wenigstens ein radial und/oder axial gerichtetes Haltemittel 12 gehört zu. Im Ausführungsbeispiel umfasst das Haltemittel 12 eine Bohrung im jeweiligen Segment 4, A, E und einen entsprechenden Sicherungsstift.

Zur Kühlung, Schmierung bzw. Verbesserung der Dichtleistung weisen die Segmente 4, A, E wenigstens eine zur Dichtfläche 2 führende vorzugsweise radiale Bohrung 13 für eine Fluidzufuhr zur Dichtfläche 2 auf. Die Dichtfläche 2 weist zudem in Dichtungsumfangsrichtung 1 verlaufende Riefen 14 auf.

Patentansprüche

1. Wellendichtung zum Abdichten von Rotoren gegenüber von Gehäuseteilen, mit einem in Dichtungsumfangsrichtung (1) segmentierten, eine Dichtfläche (2) ausbildenden Dichtring (3) aus wenigstens $n=2$ Segmenten (4, A, E), die über $n-1$, also wenigstens einen Drehpunkt (5) schwenkbar untereinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Anfangs- (A) und ein Endsegment (E) der Segmente (4, A, E) über eine einen umfänglichen spielausgleich bewirkende Spielausgleichsvorrichtung (6) miteinander lösbar verbunden sind, die eine in Dichtungsumfangsrichtung (1) ausgerichtete Nut- Federverbindung zwischen Anfangs- (A) und Endsegment (E) und eine einerseits Anfangs- (A) und andererseits Endsegment (E) zugeordnete Spannvorrichtung (7) umfasst.
2. Wellendichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder der Nut- Federverbindung zwei in die Nut (8) eingreifende Laschen (9) umfasst, zwischen denen die Spannvorrichtung (7) angeordnet ist.
3. Wellendichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannvorrichtung (7) ein einerseits am Anfangs- (A) und andererseits am Endsegment (E) angreifendes Federelement ist.
4. Wellendichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwecks Einstellung einer Dichtungsvorspannung am Anfangs- (A) und am Endsegment (E) in Dichtungsumfangsrichtung (1) versetzte Anschlagpunkte (10) für das Federelement vorgesehen sind.
5. Wellendichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Spielausgleichsvorrichtung (6) wenigstens zwei in Richtung der

Dichtringachse (11) nebeneinander angeordnete Nut- Federverbindungen zwischen Anfangs- (A) und Endsegment (E) mit wenigstens einer zugeordneten Spannvorrichtung (7) umfasst.

6. Wellendichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass den Segmenten (4, A, E) wenigstens ein radial und/oder axial gerichtetes Haltemittel (12) zum drehfesten festlegen des Dichtringes (3) in einem Gehäuseteil zugehört.

7. Wellendichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Segmente (4, A, E) wenigstens eine zur Dichtfläche (2) führende vorzugsweise radiale Bohrung (13) für eine Fluidzufuhr zur Dichtfläche (2) aufweisen.

8. Wellendichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass Dichtfläche (2) in Dichtungsumfangsrichtung (1) verlaufende Riefen (14) aufweisen.

9. Wellendichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Segmente (4, A, E) des Dichtringes (3) aus einem Dichtmaterial hergestellt und der wenigstens eine Drehpunkt (5) von einer Art Filmscharnier gebildet ist.

10. Wellendichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Segmente (4, A, E) des Dichtringes (3) aus Trägerteilen und damit verbundenen, die Dichtfläche (2) bildenden Dichtteilen bestehen.

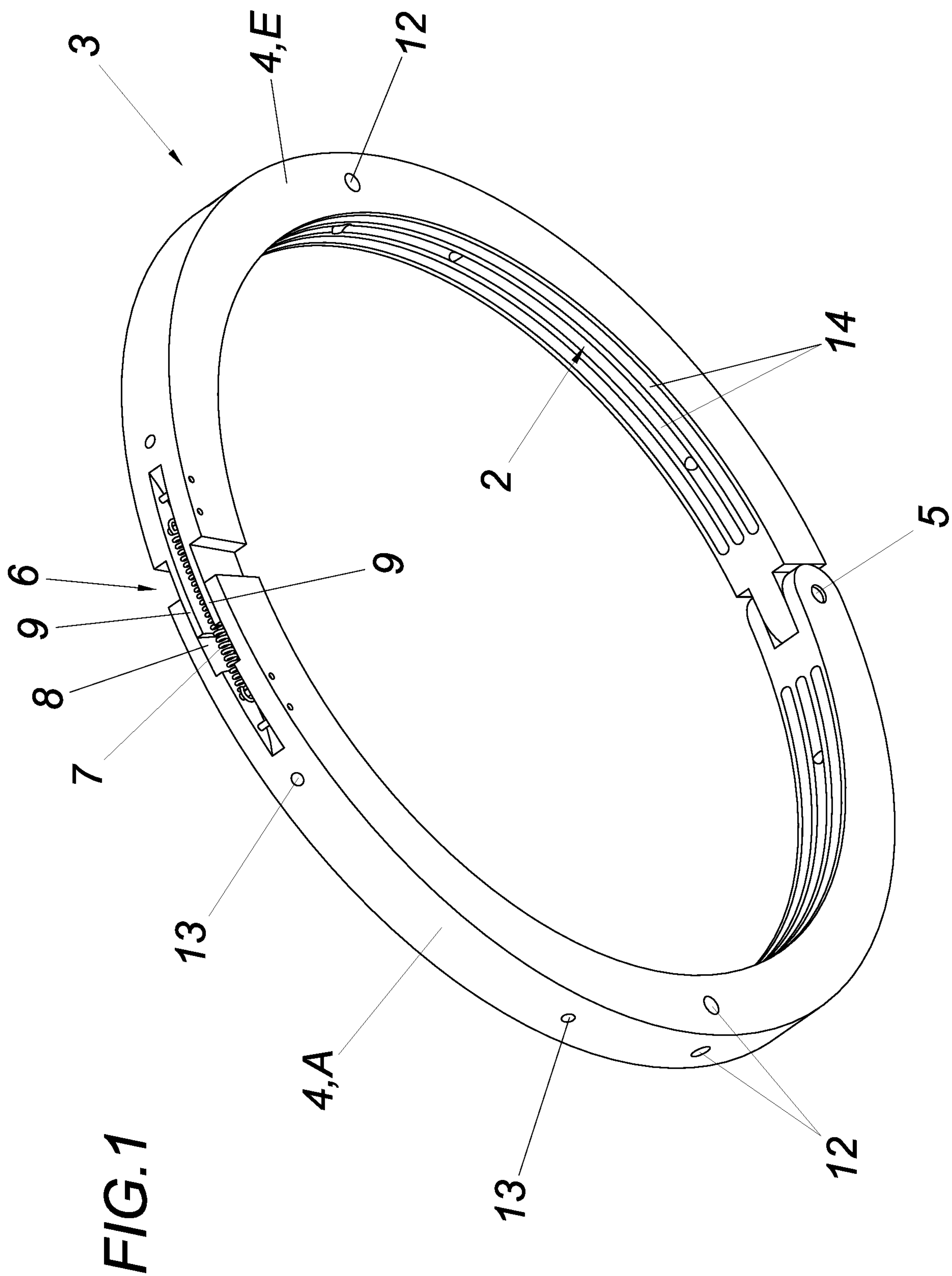


FIG.2

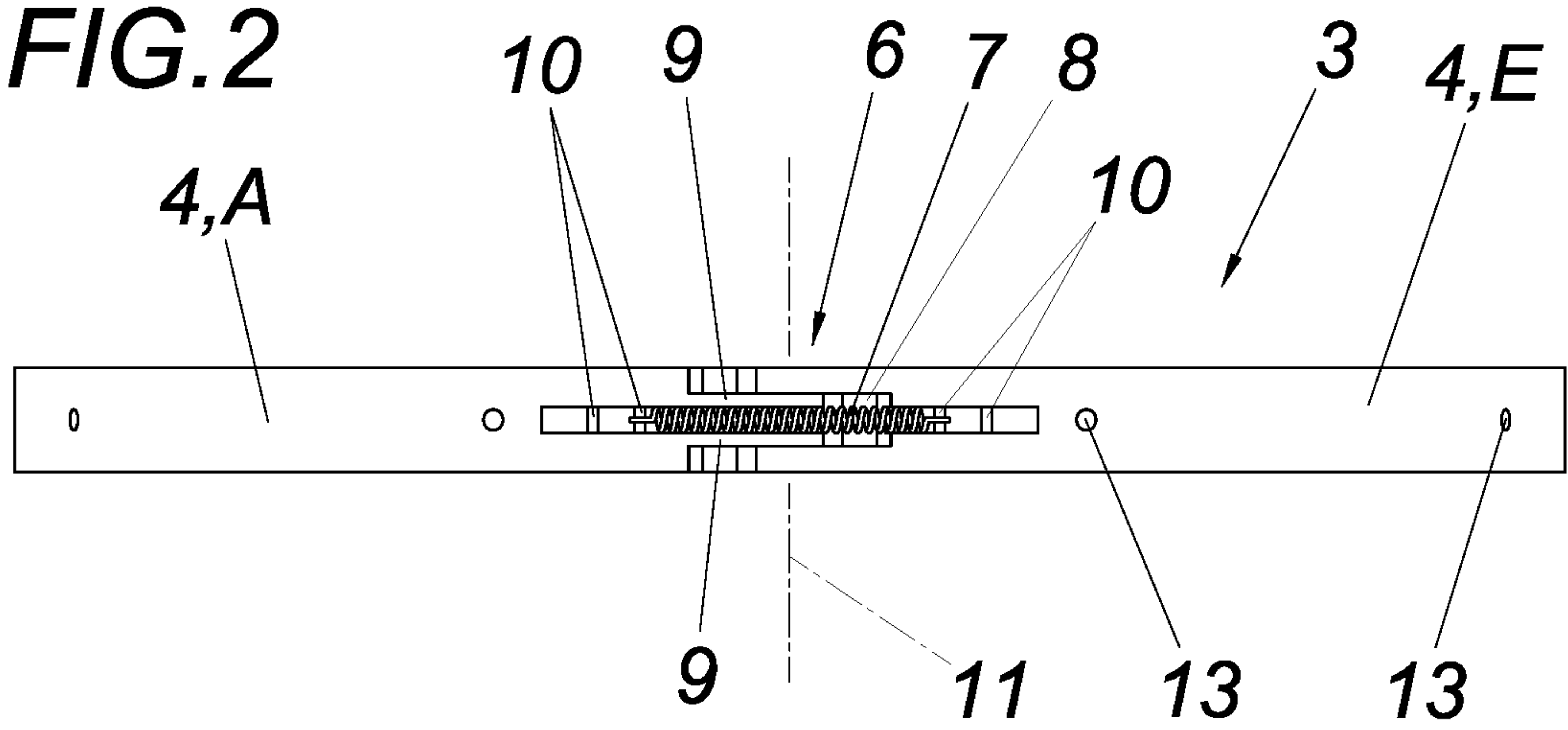
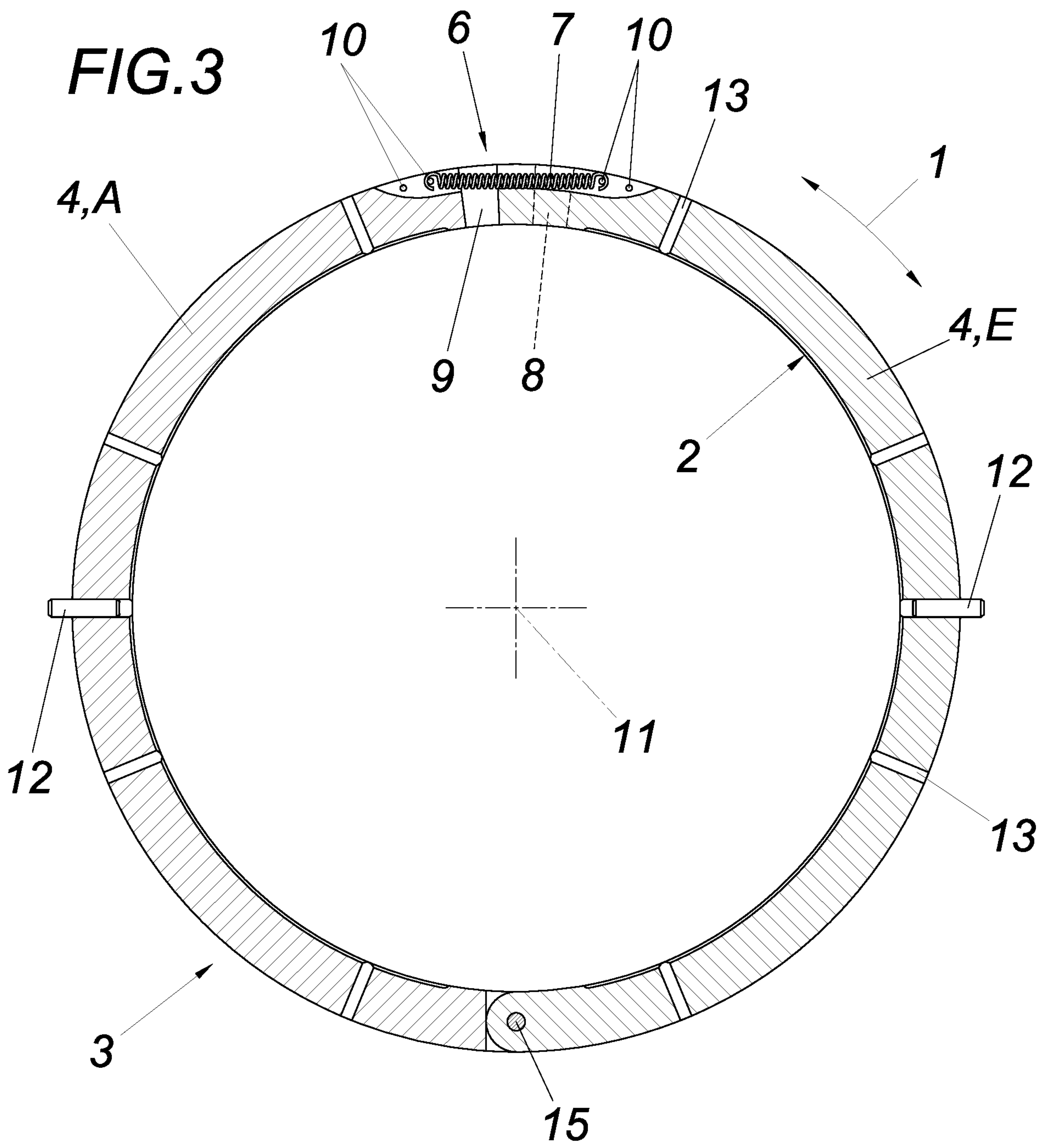


FIG.3



Patentansprüche

1. Wellendichtung zum Abdichten von Rotoren gegenüber von Gehäuseteilen, mit einem in Dichtungsumfangsrichtung (1) segmentierten, eine Dichtfläche (2) ausbildenden Dichtring (3) aus wenigstens $n=2$ Segmenten (4, A, E), die über $n-1$, also wenigstens einen Drehpunkt (5) schwenkbar untereinander verbunden sind, wobei wenigstens ein Anfangs- (A) und ein Endsegment (E) der Segmente (4, A, E) über eine einen umfänglichen Spielausgleich bewirkende Spielausgleichsvorrichtung (6) miteinander lösbar verbunden sind, die eine in Dichtungsumfangsrichtung (1) ausgerichtete Nut- Federverbindung zwischen Anfangs- (A) und Endsegment (E) und eine einerseits dem Anfangs- (A) und andererseits dem Endsegment (E) zugeordnete Spannvorrichtung (7) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder der Nut- Federverbindung zwei in die Nut (8) eingreifende Laschen (9) umfasst, zwischen denen die Spannvorrichtung (7) angeordnet ist.
2. Wellendichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannvorrichtung (7) ein einerseits am Anfangs- (A) und andererseits am Endsegment (E) angreifendes Federelement ist.
3. Wellendichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwecks Einstellung einer Dichtungsvorspannung am Anfangs- (A) und am Endsegment (E) in Dichtungsumfangsrichtung (1) versetzte Anschlagpunkte (10) für das Federelement vorgesehen sind.
4. Wellendichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Spielausgleichsvorrichtung (6) wenigstens zwei in Richtung der

Dichtringachse (11) nebeneinander angeordnete Nut- Federverbindungen zwischen Anfangs- (A) und Endsegment (E) mit jeweils einer zugeordneten Spannvorrichtung (7) umfasst.

5. Wellendichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass den Segmenten (4, A, E) wenigstens ein radial und/oder axial gerichtetes Haltemittel (12) zum drehfesten Festlegen des Dichtringes (3) in einem Gehäuseteil zugehört.

6. Wellendichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Segmente (4, A, E) wenigstens eine zur Dichtfläche (2) führende vorzugsweise radiale Bohrung (13) für eine Fluidzufuhr zur Dichtfläche (2) aufweisen.

7. Wellendichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtfläche (2) in Dichtungsumfangsrichtung (1) verlaufende Riefen (14) aufweist.

8. Wellendichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Segmente (4, A, E) des Dichtringes (3) aus einem Dichtmaterial hergestellt und der wenigstens eine Drehpunkt (5) von einem Filmscharnier gebildet ist.

9. Wellendichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Segmente (4, A, E) des Dichtringes (3) aus Trägerteilen und damit verbundenen, die Dichtfläche (2) bildenden Dichtteilen bestehen.