

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
12. Oktober 2017 (12.10.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/174062 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16C 33/38 (2006.01) *F16C 33/60* (2006.01)
F16C 33/46 (2006.01) *F16C 33/04* (2006.01)
F16C 33/50 (2006.01) *F16C 33/14* (2006.01)
F16C 33/64 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100221

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. März 2017 (21.03.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 205 668.9 6. April 2016 (06.04.2016) DE

(71) Anmelder: SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG &
CO. KG [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074
Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: LUDWIG, Daniel; Am Setzen 74, 97469
Gochsheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: RING

(54) Bezeichnung : RING

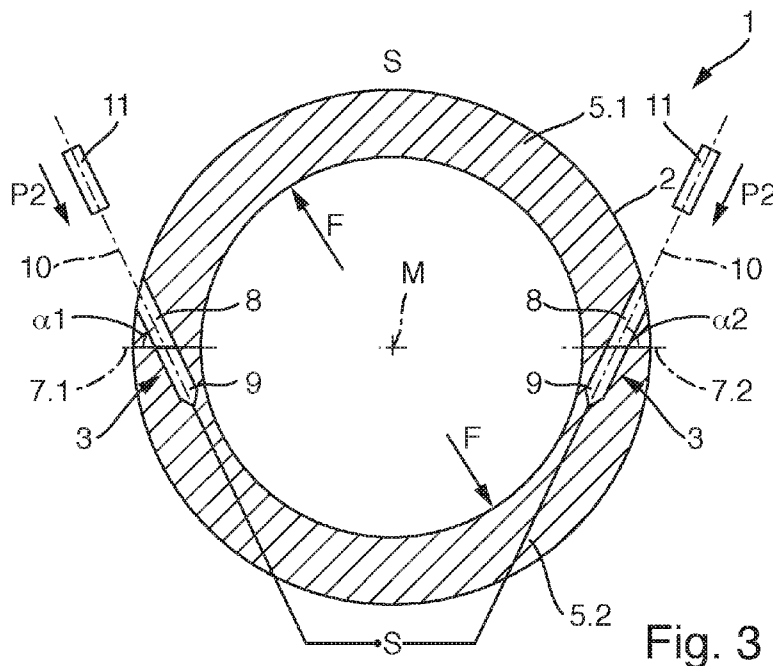


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a divided ring (1) and to a method for producing same. According to the invention, a closed ring (1) is first provided with bores (3) which are used to receive connection means (11). The ring (1) is then divided into segments (5.1, 5.2). The aim of the invention is to reproduce a non-separable ring (1) from the produced segments (5.1, 5.2). This is achieved in that at least one separation plane (7.1) which runs between two end faces (6) of different segments (5.1, 5.2) is cut by a common bore axis (10) at an angle α_1 which differs from 90°, and connection means (11) are inserted into the bore (3).

(57) Zusammenfassung: Es werden ein geteilter Ring (1) und ein Verfahren zu seiner Herstellung angegeben. Entsprechend der Erfindung wird zunächst ein geschlossener Ring (1) mit Bohrungen (3) versehen, welche zur Aufnahme von Verbindungsmitteln (11) dienen. Anschließend wird dann der Ring (1) in

Segmente (5.1, 5.2) aufgeteilt. Um einen nicht auflösbaren Ring (1) auf den gebildeten Segmenten (5.1, 5.2) wieder herzustellen, ist vorgesehen, dass zumindest eine, zwischen zwei Stirnflächen (6) von verschiedenen Segmenten (5.1, 5.2) verlaufende Trennungsebene (7.1) von einer gemeinsamen Bohrungsachse (10) unter einem von 90° verschiedenen Winkel α_1 geschnitten wird und Verbindungsmittel (11) in die Bohrung (3) eingesetzt sind.

Bezeichnung der Erfindung

Ring

5

Beschreibung

Technisches Gebiet

- 10 Die Erfindung befasst sich mit der Ausbildung von Ringen, die aus untereinander verbindbaren Segmenten gebildet werden, sowie einem Verfahren zur Herstellung solcher Ringe.

Aus Segmenten gebildete Ringe werden insbesondere dort eingesetzt, wo es
15 notwendig ist, beispielsweise Ringe auszutauschen, die Wellen umgeben, ohne dabei die Welle zu demontieren. Wird beispielsweise eine Schiffswelle, welche sich zwischen der Antriebseinheit und der jeweiligen Schiffschraube erstreckt, mittels von Gleit- oder Wälzlager gelagert, können diese Lager nur dann durch Lager mit einstückig ausgebildeten Lagerringen ersetzt werden,
20 wenn vorher entweder die Schiffswelle aus den Lagern gezogen werden kann oder die Lager von der Schiffswelle abgezogen bzw. auf diese geschoben werden können. Wie leicht einzusehen ist, erfordert diese Art des Lageraustauschs umfangreiche Demontage und Montagearbeiten an den Umbauteilen, welche die Lager und die Welle umgeben. Oftmals ist es allerdings so, dass
25 gar nicht der Platz zur Verfügung steht, um durch Axialbewegungen beispielsweise die Lager von der Welle abzuziehen.

Deshalb ist man dazu übergegangen, bei derartig problematischen Einbauverhältnissen u.a. Lagerringe, welche beispielsweise zu einem die Welle lagern-
30 den Wälzlager gehören, aus Segmenten zu bilden, die in Umgangsrichtung aneinandergereiht dann den jeweiligen Lagerring bilden. Eine solche Segmen-

tierung erlaubt es, derartige Lagerringe ohne große Montagearbeiten an den Umbauteilen zu tauschen, weil die Segmente problemlos etwa von einer Welle abgenommen und durch neue Segmente ersetzt werden können.

- 5 Besteht ein Lagerring eines geteilten Lagers beispielsweise aus zwei Segmenten, stellt in aller Regel jedes dieser Segmente einen halbkreisförmigen Ring bereit, die zusammengebaut wieder einen Lagerring ergeben. Wie in DE3112303 A1 gezeigt, können zur Verbindung der Segmente Schrauben, Gewindestifte und/oder auch nur Pressstifte verwendet werden, welche durch
10 die jeweils zu verbindenden Segmente geführt sind. Im Einzelnen ist dies so ausgeführt, dass Schrauben, etc., welche die beiden Segmente verbinden, eine Trennungsebene, welche zwischen zwei, einander unmittelbar gegenüberstehenden Stirnflächen von den verschiedenen Segmenten verläuft, unter einem Winkel von 90° schneiden. Auch kann die Verbindung zwischen geteilten äußeren
15 Lagerringen von Wälz- oder Gleitlagern so gelöst sein, dass die die Lagerringe bildenden Segmente untereinander unverbunden sind und zu ihrer Verbindung in ein geteiltes Gehäuse gesetzt werden. Werden nach dem Einsetzen der Segmente in das geteilte Gehäuse die verschiedenen Gehäuseteile miteinander verbunden, werden nach dieser Verbindung die Segmente des
20 Lagerrings im Gehäuse eingeklemmt. Letztes ist etwa in US 2007/0116393 A1 gezeigt, wobei auch hier -wie etwa in UST102401 H gezeigt- dann Schrauben die jeweiligen Trennungsebenen zwischen den beiden Gehäusenhälften unter einem Winkel von 90° schneiden. Schließlich kann die Verbindung zwischen den Segmenten auch so ausgeführt sein, dass Klammern vorgesehen sind, die
25 in Öffnungen der Segmente eingreifen, wie dies in JP5089952 U1 für die Verbindung von zwei Segmenten gezeigt ist, die zusammen einen Käfig für ein Wälzlager bilden.

Da es für die Funktionsweise eines geteilten Rings wesentlich ist, dauerhaft
30 eine Raumform bereitzustellen, welche der eines ungeteilten Rings entspricht, ist es notwendig, dass die Verbindungsmittel, welche die jeweiligen Segmente verbinden, ihre Lage während der Nutzung der geteilten Ringe nicht verändern.

- Denn kommt es zu solchen Veränderungen, indem sich etwa die die Segmente verbindenden Schrauben lockern, verändert sich die gewünschte (Kreis-) Ringform und führt etwa bei Lagern zu deren vorzeitigem Ausfall. Daher werden besondere Maßnahmen ergriffen, um ein Lockern der Verbindungen zu verhindern. Dies kann so gelöst sein, dass die Verbindungsmittel mittels von Klebstoffen gesichert werden. Auch ist es bekannt, zu diesem Zweck besondere Sicherungsbleche zu verwenden, welche eine Lageänderung der die Segmente verbindenden Verbindungsmittel auszuschließen.
- 10 All diese Maßnahmen zur Sicherung von geteilten Ringen sind aufwändig und erhöhen die Komplexität von geteilten Ringen. Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, geteilte Ringe anzugeben, welche keine zusätzlichen Maßnahmen zur dauerhaften Bereitstellung einer Ringform erfordern, sondern allein mit Einbringen von Verbindungsmitteln in die Bohrungen für einen verriegelten Zusammenhalt der Segmente sorgen.
- 15

Darstellung der Erfindung

- Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Ein Verfahren zur Ausbildung eines geteilten Rings ist in Anspruch 8 angegeben. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung sind den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.
- 20

- Der Erfindung liegt die allgemeine Erkenntnis zugrunde, dass eine Selbstsicherung dann gegeben ist, wenn zumindest eine, eine zugehörige Trennungsebene schneidende gemeinsame Bohrungsachse zu dieser Trennungsebene einen von 90° verschiedenen Winkel einhält. Ist nämlich nur eine gemeinsame Bohrungsachse geneigt, verhindert diese Schrägstellung ein einfaches Abheben oder Entfernen eines Segments, selbst wenn die andere gemeinsame Bohrungsachse eines Verbindungsmittels die zugehörige Trennungsebene unter einem rechten Winkel schneidet.
- 25
- 30

Wird nun ein derart ausgebildeter Ring von innen radial belastet, bleibt die angestrebte, stets geschlossene Ringform selbst dann noch erhalten, wenn sich ein in eine Bohrung zur Verbindung der Segmente eingebrachtes Verbindungsmittel im Laufe der Zeit etwas lockern sollte, denn für die Erfindung ist
5 nicht wesentlich, dass die Verbindungsmittel in die Bohrungen fest eingeschraubt oder eingepresst sind, sondern dass der Schaft des jeweiligen Verbindungsmittels in Bohrungsteile einer Bohrung mit gemeinsamer Bohrungsachse eingreift, die sich in verschiedenen Segmenten erstrecken. Daher können auch bloße Passstifte genügender axialer Länge diese Aufgabe in sehr
10 einfacher Weise erfüllen, selbst wenn diese kraftlos in die entsprechenden Bohrungen eingeschoben worden sind.

Schon in diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass eine Trennungsebene immer eine solche ist, an welcher die Ebenen von zwei, zu unterschiedlichen Segmenten gehörenden Stirnflächen einander unmittelbar gegen-
15 überstehen. Berühren sich die beiden von den Stirnflächen bereitgestellten Ebenen, bilden diese zusammen mit der jeweiligen Trennungsebene eine gemeinsame Ebene.

20 Der Bearbeitungsaufwand ist reduziert, wenn eine durch ein Segment verlaufende Bohrung, welche mit einer in einem anderen Segment verlaufenden Bohrung eine gemeinsame Bohrungsachse hat, eine Sacklochbohrung ist.

Die gegenseitige Verriegelung von Segmenten ist verbessert, wenn zumindest
25 zwei gemeinsame Bohrungsachsen, welche verschiedene Trennungsebenen schneiden, einen gemeinsamen Schnittpunkt haben.

Die Stabilität des Rings gegenüber von innen gegen den Ring wirkenden radialen Kräften ist erhöht, wenn zumindest eine Trennungsebene von mindestens
30 zwei gemeinsamen Bohrungsachsen geschnitten wird, die zu Bohrungen gehören, deren Mündungen dieser Trennungsebene unmittelbar gegenüberstehen.

Eine weitere Verbesserung des Zusammenhalts eines aus Segmenten gebildeten Rings stellt sich dann ein, wenn zumindest zwei gemeinsame Bohrungsachsen, die zu Bohrungen gehören, deren Mündungen an nur einer Trennungsachsen einander unmittelbar gegenüberstehen, einen gemeinsamen
5 Schnittpunkt haben und/oder wenn die radialen Abstände A_1 , A_2 zwischen den Schnittpunkten SP1, SP2 von gemeinsamen Bohrungsachsen, die zu Bohrungen gehören, deren Mündungen an nur einer Trennungsebene einander unmittelbar gegenüberstehen, und dem Mittelpunkt M des Rings zumindest an einer Stirnfläche, die einer Trennungsebene unmittelbar gegenübersteht, unterschiedlich groß sind.
10

Vorteilhaft ist es, wenn der erfindungsgemäß ausgebildete Ring ein geteilter Lagerring oder ein geteilter Käfig eines Wälzlagers ist, weil die erfindungsgemäße Ausbildung trotz einer Segmentierung dieser Ringe sicherstellt, dass
15 hoch belastete Lagerringe oder Käfige eine für ein verschleißfreies und reibungsfreies Abrollen von Wälzkörpern einmal hergestellte Ringform über einen sehr langen Zeitraum zuverlässig beizubehalten.

Besonders einfach ist die Ausbildung von erfindungsgemäßen Ringen dann,
20 wenn in einem ersten Schritt die Bohrungen in einen noch einstückig verbundenen Ring eingebracht werden und dann erst in einem nachfolgenden Schritt die Unterteilung dieses Rings in Segmente vorgenommen wird. Dies deshalb, weil durch die Einbringung von Bohrungen in einen geschlossenen Ring sichergestellt ist, dass nach dem Unterteilen des Rings, die Bohrungen von verschiedenen Segmenten ohne großen Aufwand quasi automatisch fluchten,
25 wenn diese Segmente beispielsweise um eine Welle herum wieder zu einem Ring zusammengefügt werden.

Schon in diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass unter dem
30 Begriff Bohrung nicht nur das Einbringen von bloßen Löchern verstanden wird, sondern auch das Einbringen von Gewindebohrungen mit einschließt. Werden in den noch geschlossenen Ring Gewindebohrungen eingebracht und dann

erst der Ring erfindungsgemäß segmentiert, wobei Trennungsebenen eine vorher eingebrachte Gewindebohrung in zwei Teilstücke unterteilen, hat das vorherige Einbringen von Gewindebohrungen in den Ring den Vorteil, dass später Schrauben zur Verbindung der Segmenten problemlos eingeschraubt werden können, weil sich jeder Gewindegang, welcher in einem Teilstück endet, im anderen Teilstück lagerichtig fortsetzt.

Voraussetzung dafür ist allerdings, dass die Segmentierung der Ringe ohne Materialabtrag, etwa durch Brechen der Ringe, erfolgt.

10

Ist allerdings ein bevorzugt auszuführendes Brechen der Ringe ausgeschlossen und kommen Trennverfahren mit Materialabtrag, wie etwas Sägen, Fräsen oder Erodieren zum Einsatz, kann es vorteilhaft sein, diesen Materialabtrag später wieder auszugleichen, indem zur Nachbildung einer vollkommenen geschlossenen Kreisform zumindest ein Zwischenstück zwischen zwei Stirnflächen von zwei verschiedenen Segmenten angeordnet wird. Da bei Käfigen nicht unbedingt eine geschlossene Kreisform vorhanden sein muss, kann es dort ausreichend sein, den Materialabtrag über die Verbindungselemente zu kompensieren.

20

Kurze Beschreibung der Figuren

Es zeigen:

25 Fig. 1 einen Lagerring,

Fig. 2 zwei halbkreisförmige Segmente,

Fig. 3 einen Lagerring gebildet aus zwei Segmenten gemäß Fig. 2,

30

Fig. 4 einen Wälzlagerkäfig,

Fig. 5 eine Teilsicht auf einen Wälzlagerkäfig gemäß Fig. 4 (teilweise geschnitten),

Fig. 6 eine weitere Ausführung eines Wälzlagerkäfigs, und

5

Fig. 7 eine Teilsicht eines Wälzlagerkäfigs gemäß Fig. 6 im Seitenschnitt.

Wege zum Ausführen der Erfindung

10

Die Erfindung soll nun anhand der Figuren näher erläutert werden.

In Fig. 1 ist ein einstückiger Ring 1 gezeigt, welcher ein Lagerring eines Wälzlagers ist. Bei 3 und 9 Uhr dieses Rings 1 sind vom äußeren Umfangsmantel 2
15 her Bohrungen 3 in den Ring 1 eingebracht, ohne dass diese Bohrungen 3 am inneren Umfangsmantel 4 des Rings 1 heraustreten. Nur der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, dass in anderen Ausführungen die Bohrungen 3 auch vom inneren Umfangsmantel 4 des Rings 3 in diesen hineinragen oder diesen zwischen innerer und äußerer Umfangsfläche 4, 2 vollständig durchzie-
20 hen können. Auch wenn die Bohrungen 3 glattwandig gezeigt sind, können diese, wenn sie später keine Stifte, sondern Schrauben aufnehmen sollen, als Gewindebohrungen ausgeführt sein. Wie der Darstellung von Fig. 1 deutlich entnehmbar ist, verlaufen die eingebachten Bohrungen 3 in Richtung 6 Uhr aufeinander zu und bilden außerhalb des gebildeten Rings 1 einen gemeinsa-
25 men Schnittpunkt S.

Fig. 2 zeigt einen Ring 1 gemäß Fig. 1, welcher durch Brechen in zwei halbkreisförmige Segmente 5.1, 5.2 aufgeteilt ist. Deutlich ist dieser Darstellung entnehmbar, dass jeweils zwischen zwei Stirnflächen 6 von verschiedenen
30 Segmenten 5.1, 5.2 eine Trennungsebene 7.1, 7.2 verläuft. Da die Trennungsebenen 7.1, 7.2 auch durch die Bohrungen 3 verlaufen, teilt sich nach der Segmentierung des Rings 1 jede der beiden Bohrungen 3 gemäß Fig.1 in eine,

durch das Segment 5.1 verlaufende Durchgangsbohrung 8 und in eine, in das Segment 5.2 ragende Sacklochbohrung 9 auf. Die Enden von Durchgangsbohrungen 8 und von Sacklochbohrungen 9, welche jeweils in den Stirnflächen 6 der Segmente 5.1, 5.2 münden, werden im Zusammenhang mit dieser Anmeldung als Mündungen 15 bezeichnet.

Wird das Segment 5.1 in Pfeilrichtung P auf das Segment 5.2 abgesenkt, so dass die beiden Stirnflächen 6 des Segments 5.1 mit den beiden Stirnflächen 6 des Segments 5.2 in körperlichen Kontakt kommen, stellen sich Verhältnisse ein, die in Fig. 3 gezeigt sind.

Dieser Fig.3 ist entnehmbar, dass nach dem Absenken des Segments 5.1 auf das Segment 5.2 die Bohrungen 3, die sich aus den Durchgangsbohrungen 8 und den Sacklochbohrungen 9 zusammengesetzen, jeweils eine gemeinsame Bohrungsachse 10 haben und dass jede dieser beiden Bohrungsachsen 10 die zugehörige Trennungsebene 7.1 bzw. 7.2 unter einem von 90° verschiedenen Winkel α_1 , α_2 schneidet.

Werden nun oberhalb der Bohrung 3 angedeutete Stifte 11 in Pfeilrichtung P2 in die Bohrungen 3 bloß eingeschoben, sind die beiden Segmente 5.1, 5.2 miteinander verbunden, ohne dass sich von radial innen wirkenden Kräften F die gebildete Kreisform auflösen kann. Vielmehr bewirken allein die sich außerhalb des Rings 1 im Schnittpunkt S schneidenden gemeinsamen Bohrungsachsen 10 und das Einsetzen der Stifte 11 in die Bohrungen 3 eine Verriegelung der beiden Segmente 5.1, 5.2 in der gezeigten Kreisform, die nur auflösbar ist, wenn die Stifte 11 entweder aus den Bohrungen 3 herausgezogen oder zerstört werden. Zusätzlich können die in die Bohrungen 3, 8, 9 eingesetzten Stifte gegen Herausfallen gesichert sein, was allerdings in Fig. 3 nicht gezeigt ist.

Nur der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, dass die vorteilhaften Wirkungen der Erfindung auch erzielbar sind, wenn in einem nicht besonders dargestellten Ausführungsbeispiel die gemeinsame Bohrungsachse 10 die

Trennungsebene 7.1 unter dem von 90° verschiedenen Winkel α_1 und die gemeinsame Bohrungsachse 10 die Trennungsebene 7.2 unter einem Winkel α_2 von 90° schneidet.

- 5 Auch wenn – wie insbesondere Fig.3 hervorhebt - in dem in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Ausführungsbeispiel die gemeinsamen Bohrungsachsen 10 in der Papierebene verlaufen, können diese in einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel auch noch zusätzlich eine Neigung in einer senkrecht zur Papierebene stehenden Ebene haben.

10

- In Fig. 4 ist ein Käfig 12 eines Wälzlagers gezeigt, welche von zwei Segmenten 5.1, 5.2 gebildet wird. Im Unterscheid zu den Ausbildungen gemäß den Fig. 1 bis 3 sind in Fig. 4 je Trennungsebene 7.1, 7.2 zwei Stifte 11 vorgesehen, welche in die beiden Segmente 5.1, 5.2 eindringen. Wie in diesem Zusammen-
- 15 hang die Fig. 5 zeigt, sind die Bohrung 3 in den Ringrand 13.1 des Segments 5.2 eingebracht, durchdringen das Segment 5.2 als Durchgangsbohrungen 8 und enden im Segment 5.1 als Sacklochbohrungen 9. Bei Sicht gegen die Ringränder 13.1, 13.2 des Käfigs 12 verlaufen die beiden Stifte 11 der Trennungsebene 7.1 zueinander und zu den beiden Stiften 11 der Trennungsebene 7.2
- 20 parallel. Die Selbstverriegelung der beiden Segmente 5.1, 5.2 wird dadurch bewirkt, dass je Trennungsebene 7.1, 7.2 die beiden Stifte 11 bzw. die gemeinsamen, von den Ringrändern 13.1 ausgehenden Bohrungsachsen 10 lediglich aufeinander zulaufen, was durch einen Schnittpunkt S' in Fig. 5 im Segment 5.1 angedeutet ist. Auch wenn dies so in Fig. 4 gezeigt ist, müssen beide
- 25 Schnittpunkte S' nicht notwendig im Segment 5.1. liegen Vielmehr kann dieser durch Umkehrung der Verhältnisse nur an der Trennungsebene 7.2 auch genauso gut im Segment 5.2 liegen. Die in Fig. 5 gezeigten, von 90° verschiedenen Winkel α_1 , α_2 sind gleich groß, können aber in einem anderen, nicht weiter dargestellten Ausführungsbeispiel auch unterschiedlich groß sein und/oder
- 30 auch noch in einer senkrecht zur Papierebene stehenden Ebene geneigt sein.

Die Ausführungsform gemäß Fig.6 und 7 unterscheidet sich von der Ausführungsform gemäß den Fig. 4 und 5 dadurch, dass –wie insbesondere Fig. 7 nur für die Trennungsstelle 7.1 hervorhebt- sich je Trennungsebene 7.1, 7.2 die beiden, jeweils einer Trennungsebene 7.1 oder 7.2 gehörenden gemeinsamen Bohrungsachsen 10.1, 10.2 bzw. die in diese Bohrungen 3, 8, 9 eingesetzten Stifte 11 kreuzen, um eine gegenseitige Verriegelung der Segmente 5.1, 5.2 zu bewirken. Wie in diesem Zusammenhang Fig. 7 deutlich hervorhebt, wird dieses Kreuzen der gemeinsamen Bohrungsachsen 10.1, 10.2 dadurch bewirkt, dass der Schnittpunkt SP1 der im Vordergrund verlaufenden gemeinsamen Bohrungsachse 10.1 mit der Ebene der Stirnfläche 6 des Segments 5.1 zum Mittelpunkt M des Käfigs 12 einen Abstand A1 einhält, dass der Schnittpunkt SP2 der im Hintergrund verlaufenden gemeinsamen Bohrungsachse 10.2 mit der Ebene der Stirnfläche 6 des Segments 5.1 zum Mittelpunkt M des Käfigs 12 einen Abstand A2 einhält und dass der Abstand A1 größer als der Abstand A2 ist. Wie auch schon im Zusammenhang mit den Fig. 4 und 5 ausgeführt, können die im Vordergrund und/oder die im Hintergrund verlaufenden gemeinsamen Bohrungsachsen 10.1, 10.2 auch noch zusätzlich in einer senkrecht zur Papierebene stehenden Ebene geneigt sein.

Schließlich sei noch bemerkt, dass die Käfige gemäß den Fig. 4 bis 6 nicht durch Brechen, sondern durch Sägen in Segmente 5.1, 5.2 unterteilt worden sind. Dies zeigt sich daran, dass zwischen den verbundenen Segmenten 5.1, 5.2 ein kleiner Abstand A3 verbleibt, welcher dem Materialabtrag durch das Sägen geschuldet ist. Um dennoch nach dem Verbinden der beiden Segmente 5.1, 5.2 zu einem vollständig geschlossen Ringform zu kommen, kann – wie in Fig. 5 an der Trennungsebene 7.1 angedeutet – zwischen den beiden Segmenten 5.1, 5.2 ein Zwischenstück 14 angeordnet sein, welches den Materialabtrag ausgleicht.

Bezugszeichenliste

	1	Ring
	2	äußerer Umfangsmantel
5	3	Bohrung
	4	innerer Umfangsmantel
	5.n	Segmente
	6	Stirnfläche
	7.n	Trennungsebene
10	8	Durchgangsbohrung
	9	Sacklochbohrung
	10	gemeinsame Bohrungsachse
	11	Stift
	12	Käfig
15	13	Ringrand
	14	Zwischenstück
	15	Mündung

Patentansprüche

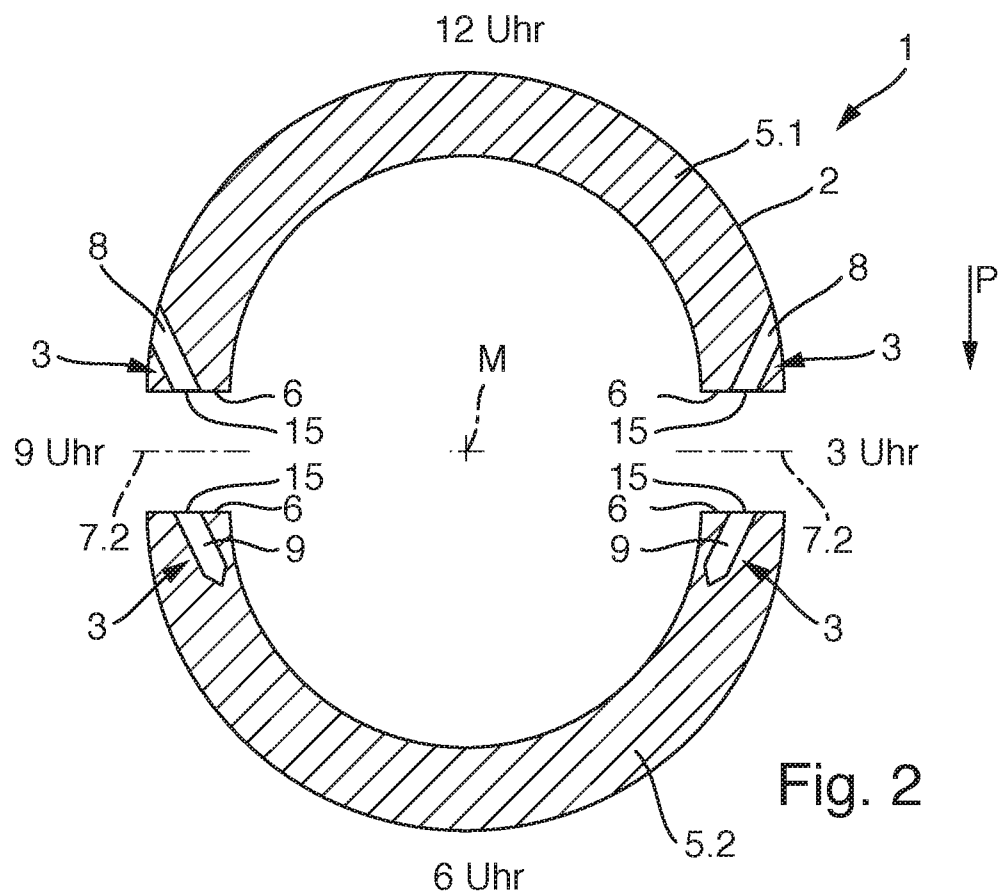
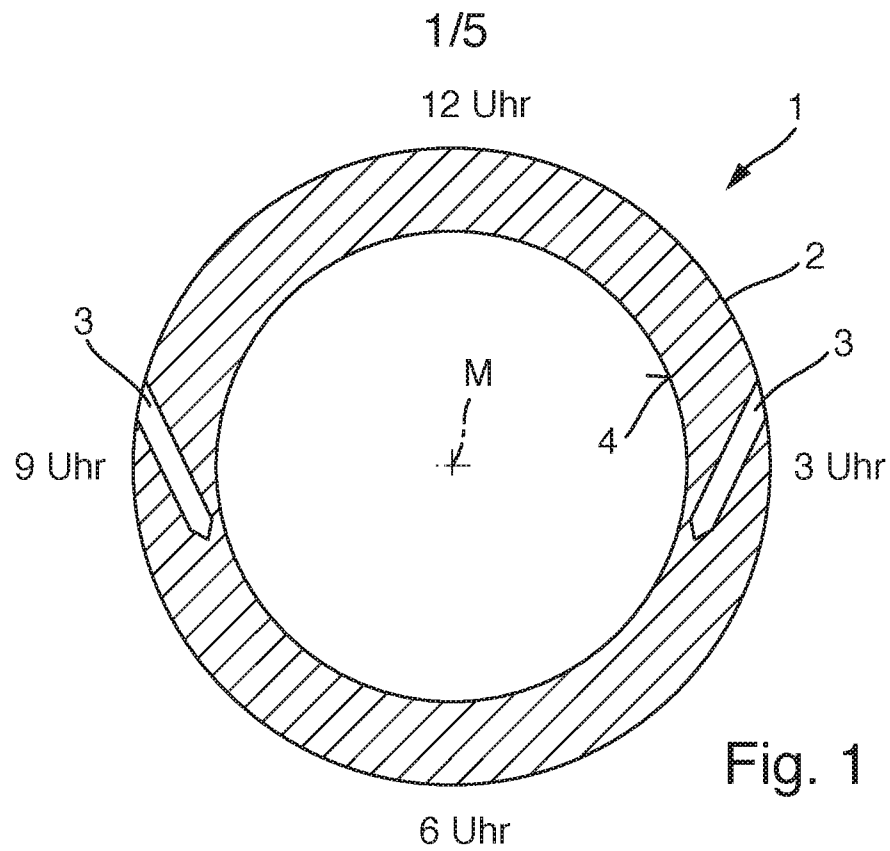
1. Ring
mit jeweils zwei Stirnflächen 6 habenden Segmenten 5.1, 5.2, die in Um-
fangsrichtung des Rings 1 einander nebengeordnet sind, wobei zwi-
schen den von zwei Stirnflächen 6 gebildeten Ebenen verschiedener
Segmente 5.1, 5.2 eine Trennungsebene 7.1, 7.2 verläuft,
mit in den Segmenten 5.1, 5.2 vorgesehenen Bohrungen 3; 8, 9, von
denen immer zwei, zu unterschiedlichen Segmenten 5.1, 5.2 gehörende
Bohrungen 3; 8, 9 eine gemeinsame, die zwischen den einander zuge-
wandten Stirnflächen 6 dieser Segmente 5.1, 5.2 verlaufende Tren-
nungsebene 7.1, 7.2 schneidende Bohrungssachse 10 haben, und
mit Verbindungsgliedern 11, welche in die gemeinsame Bohrungssach-
sen 10 habenden Bohrungen 3, 8, 9 eingreifen und die in Umfangsrich-
tung des Rings einander nebengeordneten Segmente 5.1, 5.2 miteinan-
der verbinden,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest eine, eine zugehörige Trennungsebene 7.1 schneiden-
de gemeinsame Bohrungssachse 10 zu dieser Trennungsebene 7.1 ei-
nen von 90° verschiedenen Winkel α 1 einhält.
2. Ring nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest zwei gemeinsame Bohrungssachsen 10, welche ver-
schiedene Trennungsebenen 7.1, 7.2 schneiden, einen gemeinsamen
Schnittpunkt S haben.
3. Ring nach Anspruch 1 oder 2
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest eine Trennungsebene 7.1 von mindestens zwei gemein-
samen Bohrungssachsen 10 geschnitten wird, die zu Bohrungen 3; 8, 9

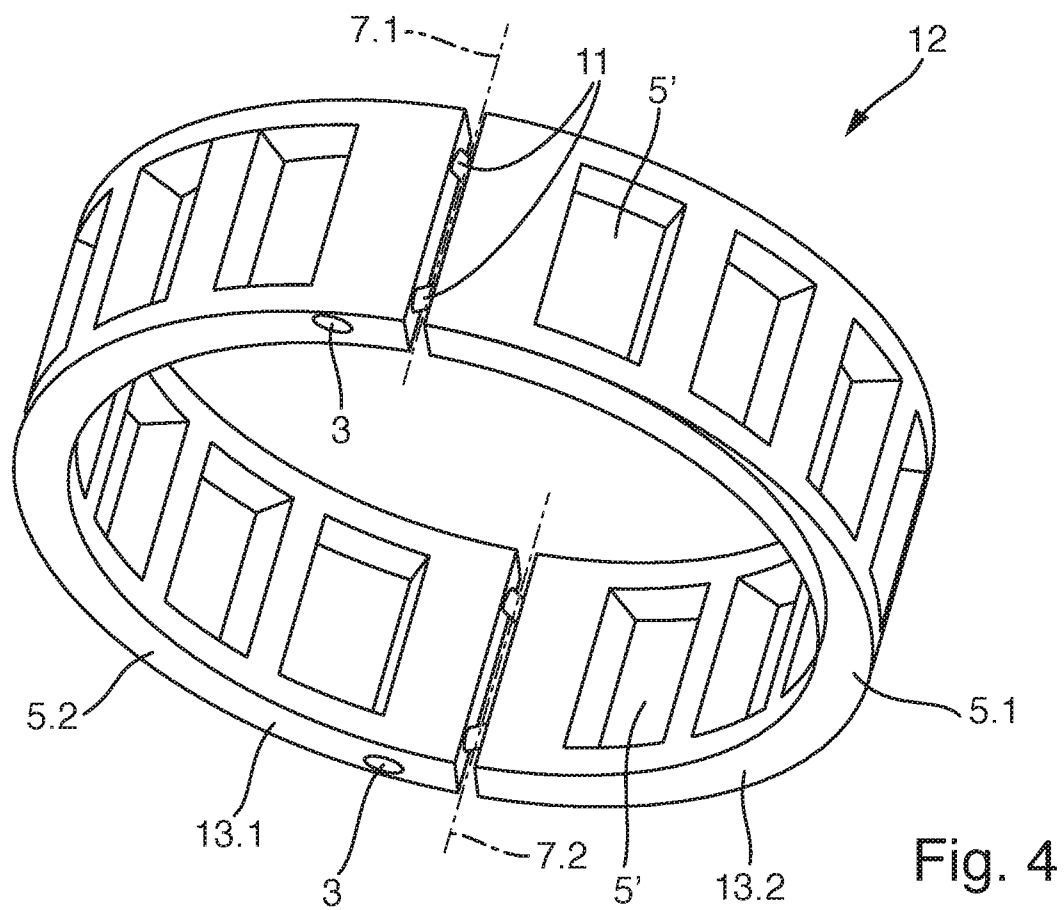
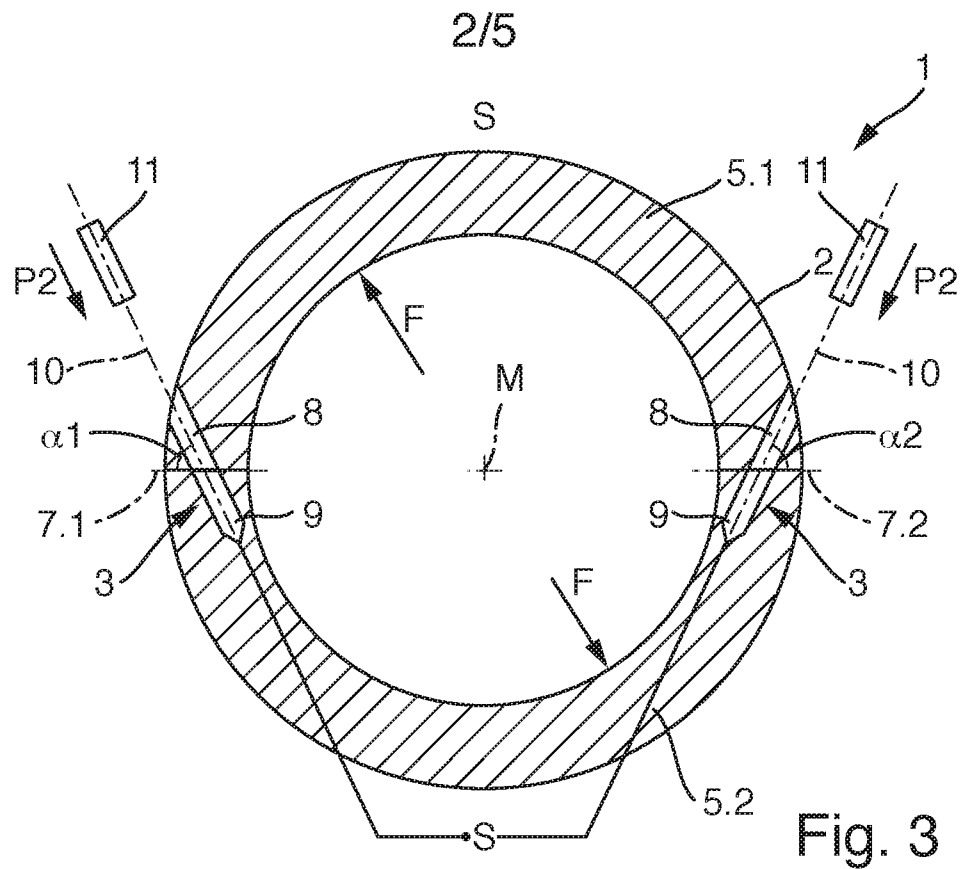
- gehören, deren Mündungen 15 dieser Trennungsebene 7.1 unmittelbar gegenüberstehen, und
- dass alle Schnittpunkte SP1, SP2 von den gemeinsamen Bohrungsachsen 10, die zu Bohrungen 3; 8, 9 gehören, deren Mündungen 15 an nur
- 5 einer Trennungsebene 7.1 einander unmittelbar gegenüberstehen, mit den Ebenen der jeweiligen Stirnflächen 6 zum Mittelpunkt M des Rings 1 einen radialen Abstand A1, A2 einhalten.
4. Ring nach Anspruch 3
- 10 dadurch gekennzeichnet,
- dass zumindest zwei gemeinsame Bohrungsachsen 10, die zu Bohrungen 3; 8, 9 gehören, deren Mündungen 15 an nur einer Trennungsebene 7.1 einander unmittelbar gegenüberstehen, einen gemeinsamen Schnittpunkt S' haben.
- 15 5. Ring nach Anspruch 3 oder 4
- dadurch gekennzeichnet,
- dass die radialen Abstände A1, A2 zwischen den Schnittpunkten SP1, SP2 und dem Mittelpunkt M zumindest an einer Stirnfläche 6, die einer
- 20 Trennungsebene 7.1 unmittelbar gegenübersteht, unterschiedlich groß sind.
6. Ring nach einem der Ansprüche 1 bis 5
- dadurch gekennzeichnet,
- 25 dass der Ring 1 ein geteilter Käfig 12 eines Wälzlagers ist.
7. Ring nach einem der Ansprüche 1 bis 5
- dadurch gekennzeichnet,
- dass der Ring 1 ein geteilter Lagerring eines Wälzlagers ist.
- 30 8. Verfahren zum Ausbilden eines Rings gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7

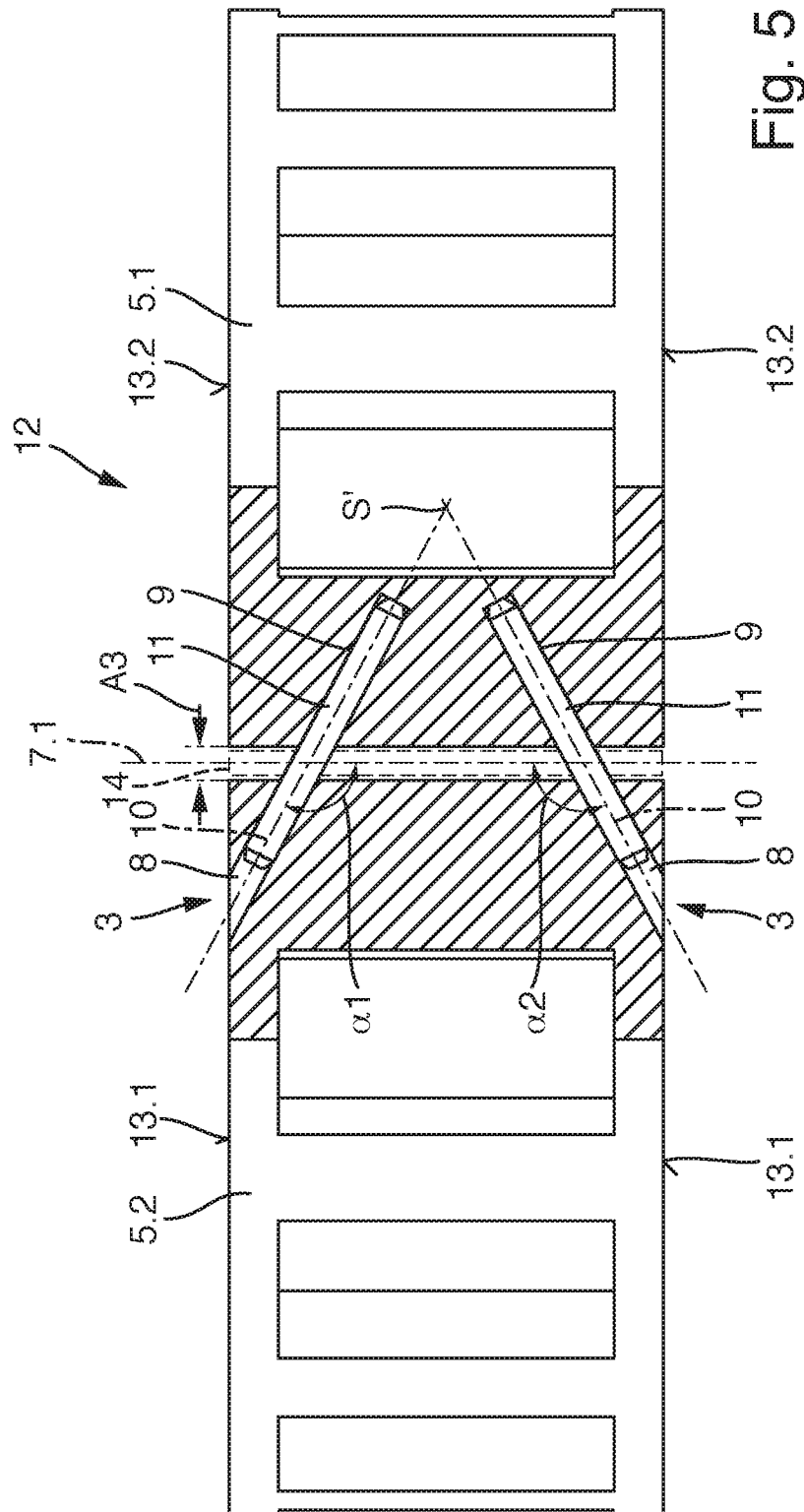
dadurch gekennzeichnet,
dass in einem ersten Schritt die Bohrungen 3 in einen noch einstückigen
Ring 1 eingebracht werden und
dass erst in einem nachfolgenden Schritt die Unterteilung des Rings 1 in
5 Segmente vorgenommen wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8
dadurch gekennzeichnet,
dass die Unterteilung durch Brechen, Sägen, Fräsen oder Erodieren
10 erfolgt.

10. Verfahren nach Anspruch 9
dadurch gekennzeichnet,
dass bei materialabtragender Unterteilung von Ringen 1 vor dem Ver-
binden der Segmente mindestens ein Zwischenstück 14 zwischen den
15 Stirnflächen 6 von verschiedenen Segmenten 5.1, 5.2 angeordnet wird.







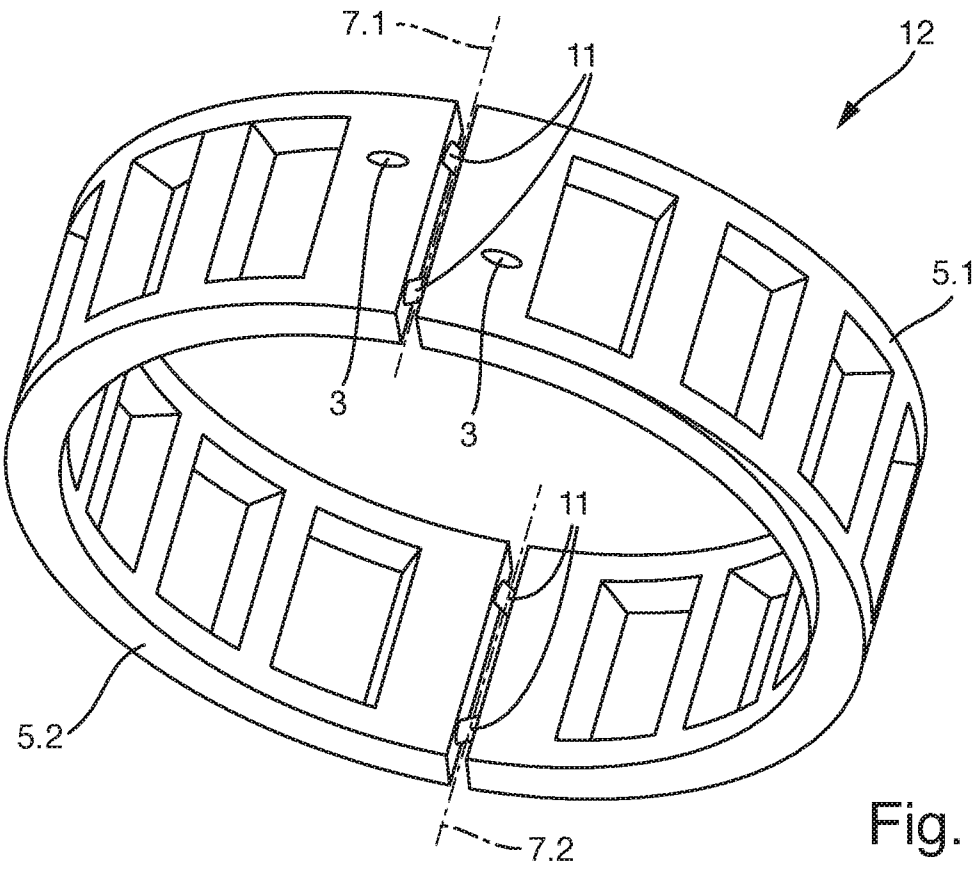


Fig. 6

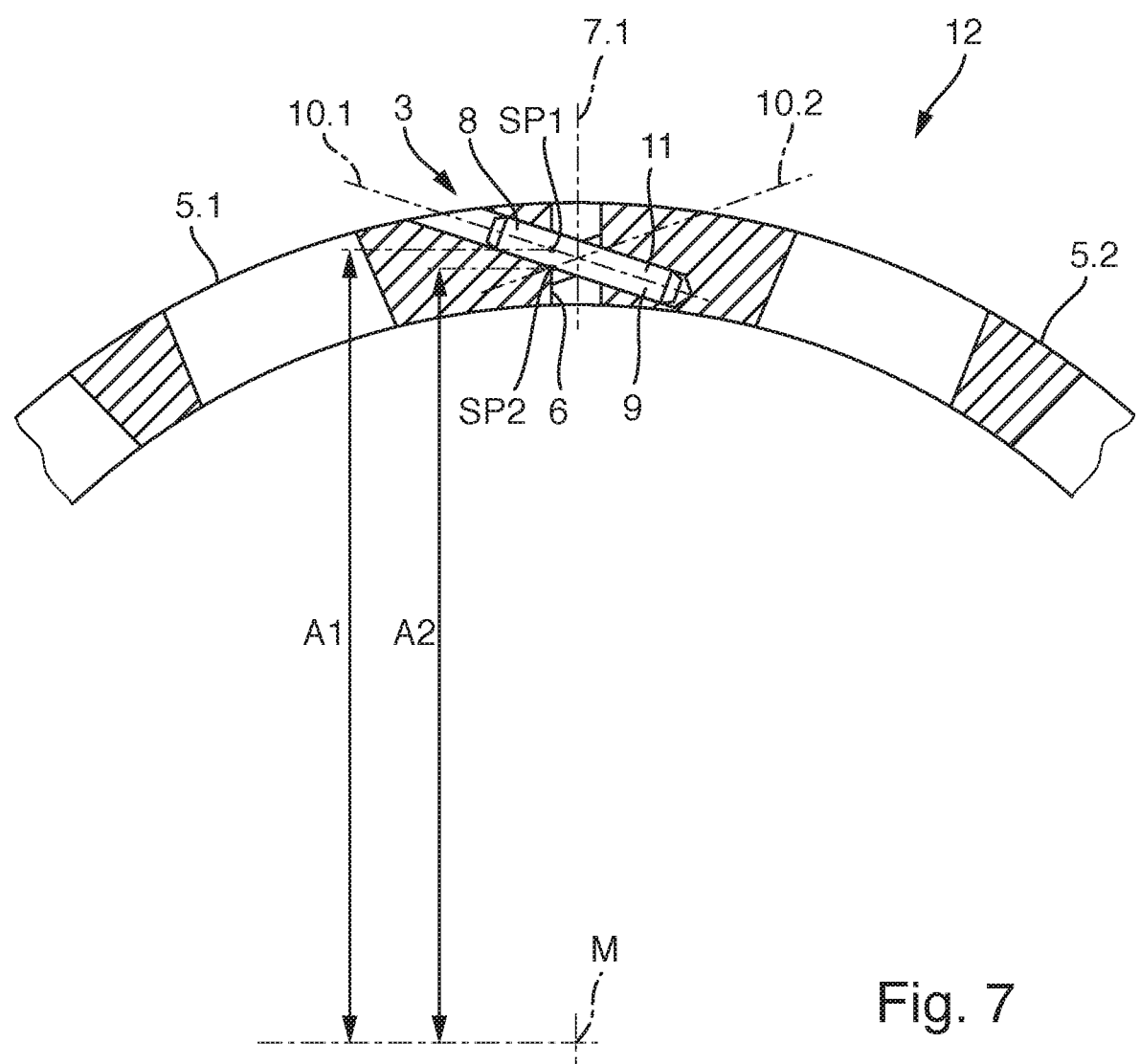


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100221

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F16C33/38 F16C33/46 F16C33/50 F16C33/64 F16C33/60 F16C33/04 F16C33/14 ADD. According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC														
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16C Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2009 185942 A (NTN TOYO BEARING CO LTD) 20 August 2009 (2009-08-20) paragraph [0025]; figures 1c, 2 paragraph [0029] -----</td> <td>1,2,6, 8-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2011 038587 A (MITSUBISHI MOTORS CORP) 24 February 2011 (2011-02-24) paragraph [0005]; figure 7 -----</td> <td>1,6-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>DE 10 2013 226748 A1 (SKF AB [SE]) 25 June 2015 (2015-06-25) paragraph [0039]; figure 1 -----</td> <td>1,3-6, 8-10</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	JP 2009 185942 A (NTN TOYO BEARING CO LTD) 20 August 2009 (2009-08-20) paragraph [0025]; figures 1c, 2 paragraph [0029] -----	1,2,6, 8-10	X	JP 2011 038587 A (MITSUBISHI MOTORS CORP) 24 February 2011 (2011-02-24) paragraph [0005]; figure 7 -----	1,6-10	X	DE 10 2013 226748 A1 (SKF AB [SE]) 25 June 2015 (2015-06-25) paragraph [0039]; figure 1 -----	1,3-6, 8-10
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	JP 2009 185942 A (NTN TOYO BEARING CO LTD) 20 August 2009 (2009-08-20) paragraph [0025]; figures 1c, 2 paragraph [0029] -----	1,2,6, 8-10												
X	JP 2011 038587 A (MITSUBISHI MOTORS CORP) 24 February 2011 (2011-02-24) paragraph [0005]; figure 7 -----	1,6-10												
X	DE 10 2013 226748 A1 (SKF AB [SE]) 25 June 2015 (2015-06-25) paragraph [0039]; figure 1 -----	1,3-6, 8-10												
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.														
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family														
Date of the actual completion of the international search 12 May 2017		Date of mailing of the international search report 19/05/2017												
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Vesselinov, Vladimir												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100221

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2009185942 A	20-08-2009	NONE	
JP 2011038587 A	24-02-2011	JP 5223814 B2 JP 2011038587 A	26-06-2013 24-02-2011
DE 102013226748 A1	25-06-2015	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	F16C33/38 F16C33/04	F16C33/46 F16C33/14
	F16C33/50	F16C33/64 F16C33/60
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16C		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2009 185942 A (NTN TOYO BEARING CO LTD) 20. August 2009 (2009-08-20) Absatz [0025]; Abbildungen 1c, 2 Absatz [0029] -----	1,2,6, 8-10
X	JP 2011 038587 A (MITSUBISHI MOTORS CORP) 24. Februar 2011 (2011-02-24) Absatz [0005]; Abbildung 7 -----	1,6-10
X	DE 10 2013 226748 A1 (SKF AB [SE]) 25. Juni 2015 (2015-06-25) Absatz [0039]; Abbildung 1 -----	1,3-6, 8-10
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 12. Mai 2017		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 19/05/2017
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Vesselinov, Vladimir

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100221

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2009185942 A	20-08-2009	KEINE	
JP 2011038587 A	24-02-2011	JP 5223814 B2	26-06-2013
		JP 2011038587 A	24-02-2011
DE 102013226748 A1	25-06-2015	KEINE	