



(10) **DE 10 2017 121 653 A1** 2019.03.21

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 121 653.7**  
(22) Anmeldetag: **19.09.2017**  
(43) Offenlegungstag: **21.03.2019**

(51) Int Cl.: **F16C 33/08 (2006.01)**  
**F16C 17/10 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Federal-Mogul Wiesbaden GmbH, 65201  
Wiesbaden, DE**

(74) Vertreter:  
**Mehler Achler Patentanwälte Partnerschaft mbB,  
65185 Wiesbaden, DE**

(72) Erfinder:  
**Jost, Björn Tobias, 55218 Ingelheim, DE; Deusser,  
Stephan, 65201 Wiesbaden, DE; Birnbaum, René,  
56357 Obertiefenbach, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

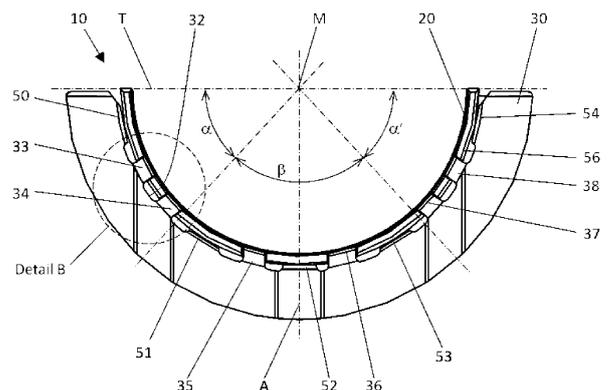
DE	43 03 855	C1
DE	10 2007 044 850	B3
DE	10 2007 055 005	A1
EP	0 962 671	B1
WO	2009/ 062 904	A1
WO	2013/ 068 106	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Bundlager mit parallel zueinander gerichteten Verklinkungen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Radial-Axial-Lagerelement (10) mit einer Gleitlagerschale (20) und wenigstens einer Anlaufscheibe (30), wobei die Gleitlagerschale (20) an wenigstens einer ihrer axialen Stirnseiten (22) eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung beabstandet angeordneten Ausklinkungen (23, 24, 25, 26, 27, 28) aufweist und die Anlaufscheibe (30) an ihrem radial inneren Rand (32) eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung beabstandet angeordneten, radial einwärts gerichteten und in die korrespondierenden Ausklinkungen eingreifenden Verbindungslaschen (33, 34, 35, 36, 37, 38) zur formschlüssigen Verbindung mit der Gleitlagerschale (20) aufweist, wobei die Ausklinkungen jeweils eine von der ersten Mittelebene (A) des Radial-Axial-Lagerelementes (10) abgewandte Kontaktfläche (40) und die Verbindungslaschen jeweils eine der ersten Mittelebene (A) zugewandte Kontaktfläche (42) aufweisen, die zur Bildung des Formschlusses aneinander anliegen. Dabei sind in einem in Umfangsrichtung äußeren Bereich wenigstens zwei Verbindungslaschen (33, 34, 37, 38) und wenigstens zwei korrespondierende Ausklinkungen (23, 24, 27, 28) angeordnet, wobei die Kontaktflächen (40, 42) dieser beiden Verbindungslaschen (33, 34, 37, 38) und Ausklinkungen (23, 24, 27, 28) parallel zueinander angeordnet sind.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Radial-Axial-Lagerelement mit einer Gleitlagerschale und wenigstens einer Anlaufscheibe, insbesondere in Form einer halbrunden ringförmigen Scheibe, wobei die Gleitlagerschale an wenigstens einer ihrer axialen Stirnseiten eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung beabstandet angeordneten Ausklinkungen aufweist und die Anlaufscheibe an ihrem radial inneren Rand eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung beabstandet angeordneten, radial einwärts gerichteten und in die korrespondierenden Ausklinkungen eingreifenden Verbindungsglaschen zur formschlüssigen Verbindung mit der Gleitlagerschale aufweist. Die Ausklinkungen weisen jeweils eine von einer ersten Mittelebene des Radial-Axial-Lagerelementes abgewandte Kontaktfläche und die Verbindungsglaschen jeweils eine der ersten Mittelebene zugewandte Kontaktfläche auf, die zur Bildung des Formschlusses aneinander anliegen. Die „erste Mittelebene“ im Sinne dieser Schrift bezeichnet die Ebene mit axialer und radialer Orientierung durch die von der Gleitlagerschale definierte Mittelachse und den Scheitel derselben.

**[0002]** Die Verbindung zwischen den Gleitlagerschalen und den Anlaufscheiben ist schon seit langer Zeit Gegenstand steter Weiterentwicklung. Beispielhaft wird auf die Schriften DE 43 03 855 C1, EP 0 962 671 B1, DE 10 2007 044 850 B3, WO 2009/062904 A1 und WO 2013/068106 A1 verwiesen. Während viele Entwicklungen sich damit befassen, die Montage der sogenannten gebauten Bundlager, bei denen die Anlaufscheibe mit der Gleitlagerschale formschlüssig verbunden ist, zu erleichtern und dabei eine unverlierbare Verbindung zwischen der Anlaufscheibe und der Lagerschale bereitzustellen, befasst sich die vorliegende Erfindung mit der Problematik einer verbesserten Lastaufnahmekapazität der Axiallagerung, also der Anlaufscheibe.

**[0003]** Mit einer ähnlichen Fragestellung beschäftigt sich die Schrift WO 2009/062904 A1. Darin wird vorgeschlagen, jeweils eine radial einwärts gerichtete äußere Verbindungsglasche zur Verbindung mit einer Gleitlagerschale beidseits der ersten Mittelebene anzuordnen, wobei die der ersten Mittelebene zugewandten Innenkanten jeweils mit einer in der Mitte der Verbindungsglasche an den von der Anlaufscheibe beschriebenen Halbkreis angelegten Tangente auf der Innenseite einen Winkel einschließen, der zwischen 45° und 85° liegt. Hierdurch wird ein verbesserter Formschluss zwischen der Anlaufscheibe und dem Radiallagerteil im Hinblick auf die spezifische Lastsituation, die bei den gattungsgemäßen Radial-Axial-Lagern auftreten, erzielt.

**[0004]** Diese Lastsituation wird anhand der **Fig. 8** näher erläutert, die ein Radial-Axial-Lagerelement **70** zeigt, wie es in der Schrift WO 2009/062904 A1 offenbart ist. Das Radial-Axial-Lagerelement **70** weist eine Gleitlagerschale **71** und eine Anlaufscheibe **72** auf und ist in axialer Blickrichtung dargestellt. Die Anlaufscheibe **72** weist eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung beabstandet angeordneten Verbindungsglaschen **73**, **73'**, **73''** auf, die in korrespondierende Ausklinkungen in der Gleitlagerschale **71** formschlüssig eingreifen. Hierdurch wird die Anlaufscheibe **72** in Umfangsrichtung gegen eine Verdrehung relativ zur Gleitlagerschale **71** gesichert.

**[0005]** Eine in dem Radial-Axial-Lagerelement gelagerte Welle (nicht dargestellt) dreht sich in der mit dem Pfeil **74** gekennzeichneten Richtung. Dabei übt eine gegen die Anlaufscheibe **30** abgestützte Wange (ebenfalls nicht dargestellt) der Welle ein Moment in tangentialer Richtung aus. Es wurde festgestellt, dass die Hauptlast im Anfangsbereich **75** der Anlaufscheibe **72**, nachfolgend auch Hauptlastbereich bezeichnet, wirkt, wo regelmäßig der größte Verschleiß festzustellen ist. Deshalb wirkt das auf die Anlaufscheibe **72** übertragene Moment im wesentlichen in die durch den Pfeil **76** gekennzeichnete Richtung. Es ist offensichtlich, dass unter diesen Umständen die größte Last von der dem Anfangsbereich **75** nächsten Verbindungsglasche **73** und der korrespondierenden Ausklinkung aufgenommen werden muss.

**[0006]** In **Fig. 9** ist die Einbausituation des Radial-Axial-Lagerelementes bestehend aus der Lagerschale **71** und der Anlaufscheibe **72** dargestellt. Dieses Radial-Axial-Lagerelement ist in einen Motorblock **80** eingebaut und lagert eine Kurbelwelle **82**, welche mit einer Wange **84** an der Anlaufscheibe **72** anliegt. Um einen Kontakt zwischen dem Lagerelement und der Kurbelwelle im Übergangsbereich zwischen dem Radialteil **82** und der Wange **84** zu vermeiden, weist die Welle in diesem Übergangsbereich einen Freistich **86**, d.h. eine radiale Vertiefung auf. Zwischen dem Radial-Axial-Lagerelement und der Welle wird so ein Freigang mit dem Maß **S** sichergestellt. Aus Kosten- und Festigkeits- bzw. Gewichtersparnisgründen ist es für den Motorenbauer interessant, den Radius **86** möglichst groß auszuführen und trotzdem auf einen solchen Freistich **86** zu verzichten. Deshalb wird zunehmend die Aufgabe an den Lagerhersteller herangetragen, die Radial-Axial-Lagerelemente so zu konstruieren, dass ein ausreichender Freigang **S** erzielt wird. Dies geht zu Lasten der Kontaktflächen, mit denen die Verbindungsglaschen **73** an den korrespondierenden Ausklinkungen in den Gleitlagerschalen **71** anliegen, was sich wiederum negativ auf die maximale Kräfteinleitung an dieser Stelle auswirkt. Deshalb reicht die in der WO 2013/068106 A1 beschriebene Maßnahme zur Verbesserung der Lastaufnahmekapazität der Axiallagerung in modernen Motoren nicht mehr in allen Fällen aus.

**[0007]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Radial-Axial-Lagerelement mit verbesserter Lastaufnahmekapazität bereitzustellen. Weiterhin ist es Aufgabe, das Radial-Axial-Lagerelement dabei so auszugestalten, dass es kostengünstig herstellbar und einfach montierbar ist.

**[0008]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Radial-Axial-Lagerelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0009]** Die Erfindung sieht vor, dass das Radial-Axial-Lagerelement der eingangs genannten Art in einem ersten in Umfangsrichtung äußeren Bereich wenigstens zwei Verbindungslaschen und wenigstens zwei korrespondierende Ausklinkungen aufweist, wobei die Kontaktflächen der wenigstens zwei Verbindungslaschen und der wenigstens zwei Ausklinkungen in dem äußeren Bereich parallel zueinander angeordnet sind.

**[0010]** Zwei oder mehr Verbindungslaschen und Ausklinkungen in dem ersten äußeren Bereich, d.h. nahe dem Hauptlastbereich der Anlaufscheibe, verdoppeln bzw. vervielfachen die wirksame Kontaktfläche dort, wo die größte Last aufgenommen wird, was die Lastaufnahmekapazität insgesamt ebenfalls nahezu verdoppelt bzw. vervielfacht. Die parallele Anordnung der Kontaktflächen der Verbindungslaschen und der Kontaktflächen der Ausklinkungen ermöglicht eine Herstellung der wenigstens zwei stirnseitigen Ausklinkungen in einem einzigen Arbeitsgang mittels Stanzen. Dabei ist zu beachten, dass die Ausklinkungen an der zu einem Halbkreis umgeformten Gleitlagerschale ausgestanzt werden und nicht etwa schon vor der Umformung an der ebenen Platine. Der Grund dafür ist die geforderte Maßhaltigkeit, welche unter anderem benötigt wird, um eine gleichmäßige Lastverteilung auf die Kontaktflächen beider Verbindungslaschen und Ausklinkungen sicherzustellen.

**[0011]** Selbstverständlich ist Parallelität nur im Rahmen herstellungsbedingter Toleranzen zu erzielen. Hierin wird demgemäß unter „parallel“ eine Ausrichtung der Kontaktflächen innerhalb einer Toleranz von  $\pm 2^\circ$ , vorzugsweise von  $\pm 1^\circ$  verstanden. Diese Parallelität stellt in Verbindung mit dem Herstellungsschritt des Ausstanzens aus der umgeformten Gleitlagerschale sicher, dass in der Praxis die Last gleichermaßen auf alle der wenigstens zwei Ausklinkungen und Verbindungslaschen verteilt wird. Ein weiterer Vorteil der parallelen Ausrichtung der Kontaktflächen der Ausklinkung ist, dass der Stanzvorgang mit einem Werkzeug in einem Arbeitsschritt erfolgen kann, wodurch sich die Herstellungszeit und damit auch die Herstellungskosten gegenüber einer einfachen Ausklinkung nicht signifikant erhöhen.

**[0012]** Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass der erste äußere Bereich sich in Umfangsrichtung über einen Winkel  $\alpha$  von  $0^\circ$  bis  $55^\circ$ , bevorzugt von  $5^\circ$  bis  $50^\circ$ , aufgetragen um die Mittelachse von einer Teilebene des Radial-Axial-Lagerelements, erstreckt.

**[0013]** Die Teilebene ist die Ebene, welche die beiden umfänglichen Endflächen der Gleitlagerschale verbindet. Von dieser Teilebene in Umfangsrichtung zur ersten Mittelebene aufgetragen ist der erste äußere Bereich also durch einen Winkel  $\alpha$  in dem angegebenen Fenster definiert, wodurch der erste äußere Bereich ausreichend genau mit dem Hauptlastbereich der auf die Anlaufscheibe wirkenden Tangentialkräfte zusammenfällt und so die verbesserte Lastaufnahmekapazität sicherstellt.

**[0014]** Weiterhin bevorzugt schließen die Kontaktflächen der wenigstens zwei Verbindungslaschen und der wenigstens zwei Ausklinkungen in dem ersten äußeren Bereich mit der Teilebene des Radial-Axial-Lagerelements einen Winkel  $\gamma$  zwischen  $0^\circ$  und  $45^\circ$ , bevorzugt zwischen  $15^\circ$  und  $40^\circ$  ein.

**[0015]** Hinsichtlich der Lastaufnahmekapazität sind kleine Winkel  $\gamma$  besonders bevorzugt, insbesondere Winkel zwischen  $0^\circ$  und  $20^\circ$  stellen sicher, dass die in dem Hauptlastbereich eingeleitete Kraft im wesentlichen senkrecht auf den Kontaktflächen steht. Größere Winkel, insbesondere solche zwischen  $20^\circ$  und  $55^\circ$  sind fertigungstechnisch zu bevorzugen, da diese sich mit einem geraden Stanzwerkzeug herstellen lassen, während insbesondere Winkel zwischen  $0^\circ$  und  $20^\circ$  ein abgekröpftes Stanzwerkzeug erfordern, welches beim Stanzen parallel oder nahezu parallel zur Teilebene geführt werden muss.

**[0016]** Weiterhin bevorzugt weisen die Ausklinkungen jeweils eine der ersten Mittelebene zugewandte Verbindungsfläche und die Verbindungslaschen jeweils eine von der ersten Mittelebene abgewandte Verbindungsfläche auf, wobei die Verbindungsflächen und die Kontaktflächen der wenigstens zwei Verbindungslaschen und der wenigstens zwei Ausklinkungen in dem äußeren Bereich parallel zueinander angeordnet sind.

**[0017]** Die Verbindungsflächen sind die jeweils den Kontaktflächen gegenüberliegenden seitlichen Begrenzungsflächen der Ausklinkungen und der Verbindungslaschen. Bedingt durch die vorstehend geschilderte kostengünstige Fertigung durch Stanzen ergibt sich, dass zumindest auch die Verbindungsflächen der Ausklin-

kungen jeweils parallel zueinander angeordnet sind, welche Geometrie dann vorzugsweise auch für die Verbindungsflächen der Verbindungslaschen gewählt wird.

**[0018]** Zur Erläuterung sei an dieser Stelle angemerkt, dass die Verbindungslaschen unabhängig von der Orientierung deren Kontakt- oder Verbindungsflächen als „radial einwärts gerichtet“ bezeichnet werden. Jedenfalls die Kontaktflächen können nicht für alle Verbindungslaschen radial einwärts gerichtet sein, was sich aus dem Umstand ergibt, dass die Kontaktflächen mehrerer Verbindungslaschen parallel zueinander sind. Gleichwohl haben die Verbindungslaschen schwerpunktmäßig eine radial einwärts gerichtete Orientierung.

**[0019]** Weiterhin bevorzugt weisen die Anlaufscheibe und die Gleitlagerschale in einem zweiten in Umfangsrichtung äußeren Bereich gegenüber dem ersten äußeren Bereich wenigstens zwei Verbindungslaschen und wenigstens zwei korrespondierende Ausklinkungen auf, wobei die Kontaktflächen der wenigstens zwei Verbindungslaschen und der wenigstens zwei Ausklinkungen in dem zweiten äußeren Bereich parallel zueinander angeordnet sind.

**[0020]** Hierdurch wird sichergestellt, dass das identische Radial-Axial-Lagerelement für linksdrehende und für rechtsdrehende Einbausituationen geeignet ist, wobei die parallele Anordnung der Kontaktflächen in dem zweiten äußeren Bereich auch hier eine entsprechend vergrößerte Lastaufnahmekapazität auf einfache Weise bereitstellen. Es müssen somit keine unterschiedlichen Lagerelemente vorgehalten werden und eine Verwechslung beim Einbau ist ausgeschlossen.

**[0021]** Entsprechend dem ersten äußeren Bereich erstreckt sich auch der zweite äußere Bereich bevorzugt über einen Winkel  $\alpha'$  von  $0^\circ$  bis  $55^\circ$ , besonders bevorzugt von  $5^\circ$  bis  $50^\circ$ , aufgetragen um die Mittelachse von der Teilebene des Radial-Axial-Lagerelements. Die Kontaktflächen der wenigstens zwei Verbindungslaschen und der wenigstens zwei Ausklinkungen in dem zweiten äußeren Bereich schließen mit der Teilebene des Radial-Axial-Lagerelements entsprechend bevorzugt einen Winkel  $\gamma'$  zwischen  $0^\circ$  und  $45^\circ$ , besonders bevorzugt zwischen  $15^\circ$  und  $40^\circ$ , ein. Und genauso weisen auch die Ausklinkungen in dem zweiten äußeren Bereich jeweils eine der ersten Mittelebene zugewandte Verbindungsfläche und die Verbindungslaschen in dem zweiten äußeren Bereich jeweils eine von der ersten Mittelebene abgewandte Verbindungsfläche auf, wobei die Verbindungsflächen und die Kontaktflächen der wenigstens zwei Verbindungslaschen und der wenigstens zwei Ausklinkungen in dem zweiten äußeren Bereich parallel zueinander angeordnet sind.

**[0022]** Besonders bevorzugt sind die Ausklinkungen in dem ersten äußeren Bereich, bezogen auf die erste Mittelebene, symmetrisch zu den Ausklinkungen in dem zweiten äußeren Bereich angeordnet. Ebenso sind die Verbindungslaschen in dem ersten äußeren Bereich bevorzugt symmetrisch, bezogen auf die erste Mittelebene, zu denen im zweiten äußeren Bereich angeordnet.

**[0023]** Weiterhin bevorzugt weist die Gleitlagerschale an wenigstens einer ihrer axialen Stirnseiten in einem in Umfangsrichtung zentralen Bereich wenigstens eine mittlere Ausklinkung auf und die Anlaufscheibe an ihrem radial inneren Bereich wenigstens eine radial einwärts gerichtete und in die korrespondierende mittlere Ausklinkung eingreifende mittlere Verbindungsfläche zur formschlüssigen Verbindung mit der Gleitlagerschale.

**[0024]** Der in Umfangsrichtung zentrale Bereich erstreckt sich dabei bevorzugt in einem Winkelbereich  $\beta$  von  $50^\circ$  bis  $130^\circ$ , besonders bevorzugt von  $60^\circ$  zu  $120^\circ$ , aufgetragen um die Mittelachse von der Teilebene des Radial-Axial-Lagerelements.

**[0025]** Diese formschlüssig verbundenen mittleren Verbindungsflächen und Ausklinkungen bewirken eine zusätzliche Erhöhung der Lastaufnahmekapazität.

**[0026]** Weiterhin bevorzugt sind die Anlaufscheibe und die Gleitlagerschale mittels einer Schweißverbindung fixiert.

**[0027]** Diese Schweißverbindung soll in erster Linie den Zweck erfüllen, dass die Anlaufscheibe und die Gleitlagerschale vor dem Einbau unverlierbar miteinander verbunden sind. An dieser Stelle sei angemerkt, dass die Gleitlagerschale in der Regel eine Spreizung aufweist, d. h. ihre Grundform ist im Gegensatz zur Anlaufscheibe nicht exakt halbkreisförmig, sondern leicht (in der Regel wenige zehntel mm) aufgebogen. Diese Spreizung muss üblicherweise bei der Montage der Gleitlagerschale und der Anlaufscheibe aufgehoben werden, bis die Verbindungsflächen in die Ausklinkungen fluchten. Wird die Gleitlagerschale anschließend freigegeben, sorgt die elastische Rückstellkraft nach der Montage für einen kraftschlüssigen Zusammenhalt von Lagerschale und Anlaufscheibe. Wird das Radial-Axial-Lagerelement in seinen Lagersitz eingebaut, wird die Spreizung ebenfalls

aufgehoben, indem die Lagerschale beim Einfügen zusammengedrückt wird. Dabei wird der Kraftschluss zwischen der Gleitlagerschale und der Anlaufscheibe zumindest teilweise aufgehoben, so dass die Anlaufscheibe unter Umständen nicht mehr sicher in der gewünschten Position gehalten wird. Um einen hierdurch verursachten Einbaufehler zu vermeiden, wird die Anlaufscheibe vorzugsweise zusätzlich mittels Schweißpunkt an der Gleitlagerschale fixiert.

**[0028]** Besonders bevorzugt ist die Schweißverbindung als Sollbruchstelle ausgelegt, die bei Anlauf des zu lagernden Gegenläufers bricht.

**[0029]** Dies kann durch einen hinreichend kleinen Schweißpunkt sichergestellt werden.

**[0030]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Radial-Axial-Lagerelementes sieht vor, dass die Gleitlagerschale an ihren beiden axialen Stirnseiten angeordnete Ausklinkungen aufweist und dass zwei axial gegenüberliegende Anlaufscheiben angeordnet sind, die in die korrespondierenden Ausklinkungen eingreifende Verbindungsfaschen zur formschlüssigen Verbindung mit der Gleitlagerschale aufweisen. Jede der Anlaufscheiben und beide axialen Stirnseiten weisen die gleichen Verbindungsfaschen bzw. Ausklinkungen mit den vorstehend beschriebenen Merkmalen auf.

**[0031]** Die verbesserte Lastaufnahmekapazität des Axiallagers ist dann auf beiden Seiten des Radial-Axial-Lagerelementes gewährleistet.

**[0032]** Weiterhin bevorzugt weist die Anlaufscheibe an ihrem radial inneren Rand wenigstens eine radial einwärts gerichtete Abstützung auf, welche ausgebildet ist, sich an einer Außenumfangsfläche der Gleitlagerschale (Lagerrücken) anzulegen.

**[0033]** Grundsätzlich ist es so, dass die Anlaufscheibe und die Lagerschale ein gewisses Spiel benötigen, um sicherzustellen, dass die Anlaufscheibe nach Einbau vollflächig am Gehäuse anliegt. Deshalb gibt es ein, wenn auch möglichst geringes, Spiel im montierten Zustand, welches aber im Betrieb aufgehoben wird. In diesem Sinne ist die Abstützung „ausgebildet, sich an dem Lagerrücken anzulegen“.

**[0034]** Diese wenigstens eine Abstützung ist besonders bevorzugt, bezogen auf die erste Mittelebene in einem zweiten, bezogen auf die Umfangsrichtung, äußeren Bereich gegenüber dem ersten äußeren Bereich angeordnet.

**[0035]** Dies ist die Stelle, an der sich die Anlaufscheibe an der Lagerschale bei Einleitung des eingangs beschriebenen Lastmomentes in dem Hauptlastbereich am wirksamsten abstützt.

**[0036]** Die erwähnte Schweißverbindung, insbesondere der Schweißpunkt, verbindet bevorzugt eine oder mehrere der Abstützungen der Anlaufscheibe mit dem Lagerrücken. Dabei ist der Schweißpunkt bevorzugt stirnseitig angebracht, um auf der Rückseite der Anlaufscheibe keine Unebenheit zu verursachen.

**[0037]** Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1** eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Radial-Axial-Lagerelementes in axialer Blickrichtung;

**Fig. 2** ein Detail aus **Fig. 1** in vergrößerter Darstellung;

**Fig. 3** eine perspektivische Darstellung der ersten Ausführungsform des Radial-Axial-Lagerelementes;

**Fig. 4** eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Radial-Axial-Lagerelementes in axialer Blickrichtung;

**Fig. 5** eine perspektivische Darstellung der zweiten Ausführungsform des Radial-Axial-Lagerelementes;

**Fig. 6** eine Draufsicht auf die Teilebene des Radial-Axial-Lagerelementes der zweiten Ausführungsform;

**Fig. 7** die erste Ausführungsform im Vergleich mit einem Radial-Axial-Lagerelement gemäß Stand der Technik;

**Fig. 8** ein Radial-Axial-Lagerelement gemäß Stand der Technik; und

**Fig. 9** eine Schnittdarstellung zur Illustration des Einbaus eines Radial-Axial-Lagerelementes gemäß Stand der Technik.

[0038] Die **Fig. 1** bis **Fig. 3** zeigen eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Radial-Axial-Lagerelementes **10**. **Fig. 1** ist eine Darstellung mit axialer Blickrichtung, aus der das Detail **B** in **Fig. 2** in vergrößertem Maßstab abgebildet ist. In der perspektivischen Darstellung der **Fig. 3** ist zu erkennen, dass das Radial-Axial-Lagerelement **10** eine Gleitlagerschale **20** und zwei in axialer Richtung an der Gleitlagerschale **20** gegenüberliegend angeordnete Anlaufscheiben **30, 30'** aufweist. Da das Radial-Axial-Lagerelement auf beiden axialen Seiten identische Merkmale aufweist, beschränkt sich die nachfolgende Beschreibung hauptsächlich auf die Merkmale einer Seite.

[0039] Zur Verbindung zwischen der Gleitlagerschale **20** und der Anlaufscheibe **30** weist die Gleitlagerschale **20** an ihren beiden axialen Stirnseiten **22, 22'** eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung beabstandet angeordneten Ausklinkungen **23, 24, 25, 26, 27** und **28** auf. Die beiden Anlaufscheiben **30, 30'** weisen an ihrem radial inneren Rand **32** eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung beabstandet angeordneten, radial einwärts gerichteten und in die korrespondierenden Ausklinkungen **23, 24, 25, 26, 27, 28** eingreifenden Verbindungsglaschen **33, 34, 35, 36, 37, 38** zur formschlüssigen Verbindung mit der Gleitlagerschale **20** auf.

[0040] „**M**“ kennzeichnet die Mittelachse des Radial-Axial-Lagerelementes. Durch die Mittelachse **M** und durch den Scheitelpunkt der Gleitlagerschale **20** verläuft eine erste Mittelebene **A**. Senkrecht dazu verläuft eine Teillebene **T** durch die umfänglichen Endflächen der Gleitlagerschale **20**.

[0041] Wie in **Fig. 1** zu sehen ist, sind die Anlaufscheiben **30** in umfänglicher Richtung etwas kürzer als die Gleitlagerschale **20**, weshalb sie vor der Teillinie **T** enden. Dies ist der Notwendigkeit eines gewissen Spiels für die Anlaufscheiben nach beim Einbau des Lagers bestehend aus einem Paar von Axial-Radial-Lagerelementen geschuldet, welches sicherstellt, dass die Gleitlagerschale **20** mit einer zweiten Gleitlagerschale unter Verpressung der umfänglichen Endflächen in den Lagersitz eingespannt werden können.

[0042] Das Radial-Axial-Lagerelement ist in Umfangsrichtung in drei Bereiche eingeteilt, einen ersten in Umfangsrichtung äußeren Bereich, gekennzeichnet durch den Winkel  $\alpha$ , einen mittleren Bereich, gekennzeichnet durch den Winkel  $\beta$ , und einen zweiten in Umfangsrichtung äußeren Bereich, gekennzeichnet durch den Winkel  $\alpha'$ . Der zweite in Umfangsrichtung äußere Bereich  $\alpha'$  liegt bezüglich der Mittelebene **A** gegenüber dem ersten äußeren Bereich **a**. Die ersten und zweiten äußeren Bereiche  $\alpha, \alpha'$  erstrecken sich innerhalb eines Winkels  $\alpha$  von  $0^\circ$  bis  $55^\circ$ , besonders bevorzugt von  $5^\circ$  bis  $50^\circ$ , während der mittlere Bereich sich in einem Winkelbereich  $\beta$  von  $50^\circ$  bis  $130^\circ$ , besonders bevorzugt von  $60^\circ$  bis  $120^\circ$  erstreckt. Dabei ist zu beachten, dass die Summe der drei Bereiche  $180^\circ$  nicht übersteigen kann, da es definitionsgemäß keine Überlappung der Bereiche geben darf.

[0043] In den äußeren Bereichen  $\alpha, \alpha'$  sind jeweils zwei Verbindungsglaschen **33** und **34** bzw. **37** und **38** und die jeweils zwei korrespondierenden Ausklinkungen **23** und **24** bzw. **27** und **28** angeordnet. Die Gleitlagerschale **20** und die Anlaufscheibe **30** sind bezüglich der Anordnung der zwei Verbindungsglaschen und der zwei Ausklinkungen in den äußeren Bereichen  $\alpha, \alpha'$  symmetrisch zur ersten Mittelebene **A**. Die folgende Detailbeschreibung der Ausklinkungen **23, 24** und der korrespondierenden Verbindungsglaschen **33, 34** trifft daher analog auf die gegenüberliegenden Ausklinkungen **27, 28** bzw. Verbindungsglaschen **37, 38** zu.

[0044] Die Ausklinkungen **23, 24** weisen jeweils eine von der ersten Mittelebene **A** des Radial-Axial-Lagerelementes **10** abgewandte Kontaktfläche **40** und jeweils eine der ersten Mittelebene **A** zugewandte Verbindungsfläche **44** auf, vgl. **Fig. 2**. In umgekehrter Orientierung weisen die Verbindungsglaschen jeweils eine der ersten Mittelebene **A** zugewandte Kontaktfläche **42** und jeweils eine der ersten Mittelebene **A** abgewandte Verbindungsfläche **46** auf. „Abgewandt“ in diesem Zusammenhang bedeutet, dass die jeweilige Fläche von der ersten Mittelebene aus nicht sichtbar ist, weil sie sich aus dieser Perspektive jeweils auf der Rückseite der Ausklinkungen bzw. der Verbindungsglaschen befindet. Entsprechend bedeutet „zugewandt“, dass die jeweilige Fläche von der ersten Mittelebene **A** aus sichtbar ist.

[0045] Wird die Anlaufscheibe **30** in der im Zusammenhang mit **Fig. 7** beschriebenen Weise belastet und dadurch soweit wie möglich in Richtung des Pfeils **76** bewegt, kommen die einander zugewandten Kontaktflächen **40** und **42** der Ausklinkungen **23, 24** und der Verbindungsglaschen **33, 34** aneinander zur Anlage, so dass sich die Anlaufscheibe **30** anschließend nicht weiter in dieser Richtung relativ zur Gleitlagerschale **20** bewegen lässt.

[0046] Alle Kontaktflächen **40, 42** und alle Verbindungsflächen **44, 46** sind parallel zueinander ausgerichtet, sodass einerseits ein vollflächiger Kontakt entsteht und andererseits die Ausklinkungen **23, 24** in einem Stanzschritt herstellbar sind. Die Kontaktflächen **40, 42, 44, 46** schließen einen Winkel  $\gamma$  mit der in dieser Darstel-

lung horizontal verlaufenden Teilfläche **T** ein. Der Winkel  $\gamma$  beträgt vorzugsweise zwischen  $0^\circ$  und  $45^\circ$  und besonders bevorzugt zwischen  $15^\circ$  und  $40^\circ$ . Die obere Ausklinkung **23** weist in diesem Ausführungsbeispiel in Umfangsrichtung eine Breite **b**, die untere Ausklinkung **24** eine Breite **d** und die beiden korrespondierenden Verbindungsglaschen **33**, **34** einen umfänglichen Abstand **c** auf, wobei in diesem Beispiel die Maße  $b=c=d$  gleich sind. Dies ist kein zwingendes Erfordernis. Im Gegenteil kann es sich als vorteilhaft erweisen, wenn die Breite **d** der unteren Verbindungsglasche **34** größer ist als die Breite **b** der oberen Verbindungsglasche **33** und auch breiter als der umfängliche Abstand **c**. Dies hängt damit zusammen, dass der Winkel zwischen den beiden parallelen Kontaktflächen **42** der Verbindungsglaschen **33** und **34** und der jeweils zugehörigen Tangente an den Innenumfang der Anlaufscheibe in Richtung der Mittelebene **A** spitzer wird. Dadurch ist ein Abgleiten der Verbindungsglasche **34** im Vergleich zur Verbindungsglasche **33** erschwert. Deshalb wiederum kann die Verbindungsglasche **34** in Abhängigkeit der geometrischen Ausführung (Durchmesser der Anlaufscheibe und Maß des Winkels  $\gamma$ ) mehr Last aufnehmen bzw. übertragen, weshalb sie vorzugsweise insgesamt stabiler, also breiter ausgeführt ist.

**[0047]** Außer den Verbindungsglaschen **33**, **34** und **37**, **38** in den ersten und zweiten äußeren Bereichen weist die Anlaufscheibe **30** ferner zwei mittlere Verbindungsglaschen **35**, **36** auf, die in korrespondierende Ausklinkungen **25**, **26** an der axialen Stirnseite **22** der Gleitlagerschale eingreifen. Auch dieser Formschluss dient der Fixierung der Anlaufscheibe **30** an der Gleitlagerschale **20**.

**[0048]** In den Figuren deutlich zu erkennen ist, dass die mittlere Verbindungsglasche **35** und die mittlere Verbindungsglasche **36** unterschiedliche Breiten aufweisen. Dies dient der Montagesicherheit, indem so vermieden wird, dass die Anlaufscheibe **30** versehentlich in verkehrter Orientierung mit der Gleitlagerschale **20** zusammengesetzt wird.

**[0049]** Desweiteren ist in **Fig. 1** zu erkennen, dass die Anlaufscheibe **30** eine Mehrzahl von radial einwärts gerichteten Abstützungen **50**, **51**, **52**, **53** und **54** aufweist, welche von deren radial innerem Rand **32** radial einwärts vorspringen. Mit ihrer radial inneren Fläche liegen die Abstützungen an einer Außenumfangsfläche **56** der Gleitlagerschale **20** an und definieren so die Sollposition der Anlaufscheibe **30** relativ zur Gleitlagerschale **20** in radialer Richtung.

**[0050]** Die Anlaufscheibe **30** und die Gleitlagerschale **20** sind bevorzugt im Bereich wenigstens einer der Abstützungen **50**, **51**, **52**, **53** und **54** miteinander verschweißt (in den Figuren nicht dargestellt).

**[0051]** Die vorstehende Beschreibung gilt in identischer Weise für die Verbindung zwischen der zweiten Anlaufscheibe **30'** und der Gleitlagerschale **20**. Das Radial-Axial-Lagerelement sieht in beiden entgegengesetzten axialen Blickrichtungen gleich aus. Die beiden Anlaufscheiben **30**, **30'** sind also identisch ausgeführt, was abermals die Produktion vereinfacht, da nur ein Werkzeug für die Herstellung beider Anlaufscheiben benötigt wird.

**[0052]** In den **Fig. 4** bis **Fig. 6** ist eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Radial-Axial-Lagerelementes gezeigt. Ein Unterschied zu der ersten Ausführungsform besteht darin, dass die jeweils zwei Verbindungsglaschen **33**, **34** und **37**, **38** in den äußeren Bereichen  $\alpha$ ,  $\alpha'$  und die korrespondierenden zwei Ausklinkungen **23**, **24** und **27**, **28** in Umfangsrichtung ein Stück weiter außen, näher an der Teilebene **T** liegen. Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass im mittleren Bereich  $\beta$  nur eine einzelne mittlere Verbindungsglasche **36** und eine korrespondierende mittlere Ausklinkung **26** vorgesehen ist, in die diese Verbindungsglasche **36** formschlüssig eingreift. Weil die Verbindungsglasche **36** und die korrespondierende Ausklinkung **26** gegenüber der Mittelebene **A** seitlich versetzt ist, besteht auch in diesem Fall keine Symmetrie, so dass ein versehentliches Verdrehen der Anlaufscheibe **30** bei der Montage mit der Gleitlagerschale **20** ausgeschlossen ist. Noch ein weiterer Unterschied ist, dass die Breiten der oberen Ausklinkung **23** (**b**) und der unteren Ausklinkung **24** (**d**) gleich sind, jedoch der umfängliche Abstand zwischen den beiden korrespondierenden Verbindungsglaschen **33**, **34** (**c**) aus den oben genannten Gründen kleiner gewählt wurde ( $b=d>c$ ). Ein letzter Unterschied der beiden Ausführungsformen besteht darin, dass die Abstützung **51** im Fall der in den **Fig. 4** bis **Fig. 6** dargestellten Ausführungsform in Umfangsrichtung länger ist, weil die zweite mittlere Verbindungsglasche **35** fehlt und der dadurch frei werdende Platz hierfür genutzt werden konnte.

**[0053]** In der **Fig. 6** ist zu erkennen, dass die beiden Anlaufscheiben **30**, **30'** auf den gegenüberliegenden Seiten **22**, **22'** der Gleitlagerschale **20** identisch sind und um  $180^\circ$  in der Darstellungsebene gedreht montiert werden, so dass bezüglich der Mittelebene **U** in Längsrichtung der Gleitlagerschale **20** keine Spiegelsymmetrie besteht. Wie bereits oben ausgeführt, verbilligt dies die Herstellungskosten, da die gleiche Anlaufscheibe auf beiden Seiten verwendet werden kann. Dabei ist zu beachten, dass der Hauptlastbereich an den beiden

Anlaufscheiben **30, 30'** auf beiden Seiten der Mittelebene **U** doch zumindest in etwa gegenüberliegt. Deshalb ist eine Symmetrie der jeweils zwei Verbindungslaschen **33, 34** und **37, 38** und der korrespondierenden zwei Ausklinkungen **23, 24** und **27, 28** in den äußeren Bereichen  **$\alpha, \alpha'$**  bezüglich der Mittelebene **A** vorteilhaft.

**[0054]** Grundsätzlich kann auf die mittleren Verbindungslaschen **35, 36** und die korrespondierenden Ausklinkungen **25, 26** auch vollständig verzichtet werden. Auch dann ist es möglich, die Spiegelsymmetrie zur Mittelebene **A** aufzuheben, um ein versehentliches Verdrehen der Anlaufscheibe bei der Montage mit der Gleitlagerschale auszuschließen, indem beispielsweise eine oder mehrere der äußeren Verbindungslaschen **33, 34** in dem ersten äußeren Bereich  **$\alpha$**  relativ zu den äußeren Verbindungslaschen **36, 37** in dem zweiten äußeren Bereich  **$\alpha'$**  unterschiedliche Breiten in Umfangsrichtung aufweisen oder unterschiedlich zueinander beabstandet sind, was entsprechend auch für die korrespondierenden Ausklinkungen **23, 24** und **27, 28** in der Gleitlagerschale gilt.

**[0055]** Fig. 7 zeigt eine Gegenüberstellung des erfindungsgemäßen Radial-Axial-Lagerelements **10** aus Fig. 1 und eines bekannten Radial-Axial-Lagerelements **60** zur Illustration verschiedener Lastfälle. Das bekannte Radial-Axial-Lagerelement **60** weist eine Gleitlagerschale **61** mit nur drei umfänglich beabstandeten Ausklinkungen und eine Anlaufscheibe **62** mit drei korrespondierenden Verbindungslaschen **63, 63'** und **63''** auf. Im Gegensatz zu dem bekannten Radial-Axial-Lagerelement aus Fig. 8 sind die Kontaktflächen der Verbindungslaschen **63, 63'** und **63''** und der korrespondierenden Ausklinkungen eher radial und nicht parallel zur Teilfläche ausgerichtet.

**[0056]** Außerdem eingezeichnet sind vier an jeder der Anlaufscheiben **30, 62** angreifende Lastkomponenten, gekennzeichnet durch die Pfeile **64, 65, 66, 67** bzw. **64', 65', 66', 67'**. Die Lastkomponenten greifen jeweils an vier verschiedenen Stellen auf der Oberfläche der Anlaufscheibe, gekennzeichnet durch den Anfangspunkt der Pfeile, an und wirken in tangentialer Richtung, gekennzeichnet durch die Richtung der Pfeile.

**[0057]** Zum Nachweis der verbesserten Lastaufnahmekapazität des erfindungsgemäßen Radial-Axial-Lagerelements **10** wurden vier verschiedene Lastsituationen simuliert. Die erste Lastsituation **L<sub>1</sub>** ist der eingangs geschilderte häufigste Lastfall, in dem die Hauptlast im Anfangsbereich der Anlaufscheibe auftritt. Dies entspricht dem isolierten Auftreten der Lastkomponente **64** bzw. **64'** im linken oberen Segment der Anlaufscheiben **30, 62** in Fig. 7. Die zweite Lastsituation **L<sub>2</sub>** entspricht einem isolierten Auftreten der Lastkomponente **65** bzw. **65'** im linken unteren Segment der Anlaufscheiben **30, 62**. Die dritte Lastsituation **L<sub>3</sub>** entspricht einem gleichzeitigen Auftreten der Lastkomponenten **65** und **66** bzw. **65'** und **66'** im linken und rechten unteren Segment der Anlaufscheiben **30, 62**. Die vierte Lastsituation **L<sub>4</sub>** entspricht schließlich dem gleichzeitigen Auftreten aller vier Lastkomponenten **64, 65, 66** und **67** bzw. **64', 65', 66'** und **67'** in allen Segmenten der Anlaufscheiben **30, 62**.

**[0058]** Für diese vier Lastsituation wurde jeweils die maximale Lastübertragung auf die Gleitlagerschale **20** bzw. **61** ermittelt, bevor die Verbindung unter der Last versagte. Die folgende Tabelle 1 zeigt das Ergebnis. Die maximale Belastung konnte durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Verbindungslaschen und Ausklinkungen abhängig von der Lastsituation um wenigstens 65% in der Lastsituation **L<sub>1</sub>** und um maximal 160% in der Lastsituation **L<sub>2</sub>** gesteigert werden.

Tabelle 1

Lastsituation	maximales Moment [Nm] bekanntes Lagerelement 60	maximales Moment [Nm] erfindungsgemäßes Lagerelement 10
L <sub>1</sub>	19,4	32 (165%)
L <sub>2</sub>	35,6	92,6 (260%)
L <sub>3</sub>	53,3	89,8 (168%)
L <sub>4</sub>	77,9	146,9 (189%)

**[0059]** Desweiteren kann die Lastaufnahmekapazität noch weiter erhöht werden, indem nicht lediglich zwei sondern drei, vier oder weitere Verbindungslaschen in einem oder beiden äußeren Bereichen  **$\alpha, \alpha'$**  angeordnet sind, wobei zu berücksichtigen ist, dass der Materialquerschnitt der Verbindungslaschen wie auch des Materialstegs zwischen den korrespondierenden Ausnehmungen groß genug ist, um den an dieser Stelle entstehenden Scherkräften bei Belastung der Anlaufscheibe standzuhalten. Um den Fertigungsaufwand auch dabei gering zu halten, sind die Kontaktflächen und die Verbindungsflächen der Verbindungslaschen bzw. der kor-

respondierenden Ausnehmungen vorzugsweise alle parallel, zumindest aber wenigstens paarweise parallel angeordnet.

#### Bezugszeichenliste

<b>10</b>	Radial-Axial-Lagerelement
<b>20</b>	Gleitlagerschale
<b>22, 22'</b>	axiale Stirnseiten der Gleitlagerschale
<b>23, 24, 25, 26, 27, 28</b>	Ausklinkungen
<b>30, 30'</b>	Anlaufscheibe
<b>32</b>	radial innerer Rand der Anlaufscheibe
<b>33, 34, 35, 36, 37, 38</b>	Verbindungsflaschen
<b>40</b>	Kontaktfläche der Ausklinkung
<b>42</b>	Kontaktfläche der Verbindungsflasche
<b>44</b>	Verbindungsfläche der Ausklinkung
<b>46</b>	Verbindungsfläche der Verbindungsflasche
<b>50, 51, 52, 53, 54</b>	Abstützung
<b>56</b>	Außenumfangsfläche der Gleitlagerschale
<b>60</b>	Radial-Axial-Lagerelement
<b>61</b>	Gleitlagerschale
<b>62</b>	Anlaufscheibe
<b>63, 63', 63''</b>	Verbindungsflaschen
<b>64, 65, 66, 67</b>	Lastkomponenten
<b>64', 65', 66', 67'</b>	Lastkomponenten
<b>70</b>	Radial-Axial-Lagerelement
<b>71</b>	Gleitlagerschale
<b>72</b>	Anlaufscheibe
<b>73, 73', 73''</b>	Verbindungsflaschen
<b>74</b>	Drehrichtung
<b>75</b>	Hauptlastbereich
<b>76</b>	Moment
<b>80</b>	Motorblock
<b>82</b>	Kurbelwelle
<b>84</b>	Wange
<b>86</b>	Freistich
<b>b</b>	Breite der oberen Ausklinkung
<b>c</b>	Abstand zwischen der oberen und der unteren Verbindungsflasche
<b>d</b>	Breite der unteren Ausklinkung
<b>A</b>	erste Mittelebene
<b>M</b>	Mittelachse
<b>S</b>	Maß des Freigangs
<b>T</b>	Teilfläche

<b>U</b>	Mittelebene
<b><math>\alpha</math></b>	Erstreckungswinkel des äußeren Bereichs
<b><math>\beta</math></b>	Erstreckungswinkel des mittleren Bereichs
<b><math>\gamma</math></b>	Winkel zwischen Kontaktfläche und Teilebene

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 4303855 C1 [0002]
- EP 0962671 B1 [0002]
- DE 102007044850 B3 [0002]
- WO 2009/062904 A1 [0002, 0003, 0004]
- WO 2013/068106 A1 [0002, 0006]

## Patentansprüche

1. Radial-Axial-Lagerelement (10) mit einer Gleitlagerschale (20) und wenigstens einer Anlaufscheibe (30, 30'), wobei die Gleitlagerschale (20) an wenigstens einer ihrer axialen Stirnseiten (22, 22') eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung beabstandet angeordneten Ausklinkungen (23, 24, 25, 26, 27, 28) aufweist und die Anlaufscheibe (30, 30') an ihrem radial inneren Rand (32) eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung beabstandet angeordneten, radial einwärts gerichteten und in die korrespondierenden Ausklinkungen (23, 24, 25, 26, 27, 28) eingreifenden Verbindungsglaschen (33, 34, 35, 36, 37, 38) zur formschlüssigen Verbindung mit der Gleitlagerschale (20) aufweist, wobei die Ausklinkungen (23, 24, 25, 26, 27, 28) jeweils eine von der ersten Mittelebene (A) des Radial-Axial-Lagerelementes (10) abgewandte Kontaktfläche (40) und die Verbindungsglaschen (33, 34, 35, 36, 37, 38) jeweils eine der ersten Mittelebene (A) zugewandte Kontaktfläche (42) aufweisen, die zur Bildung des Formschlusses aneinander anliegen, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem ersten in Umfangsrichtung äußeren Bereich wenigstens zwei Verbindungsglaschen (33, 34, 37, 38) und wenigstens zwei korrespondierende Ausklinkungen (23, 24, 27, 28) angeordnet sind, wobei die Kontaktflächen (40, 42) der wenigstens zwei Verbindungsglaschen (33, 34, 37, 38) und der wenigstens zwei Ausklinkungen (23, 24, 27, 28) in dem ersten äußeren Bereich parallel zueinander angeordnet sind.
2. Radial-Axial-Lagerelement (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste äußere Bereich sich in Umfangsrichtung über einen Winkel ( $\alpha$ ) von  $0^\circ$  bis  $55^\circ$ , bevorzugt von  $5^\circ$  bis  $50^\circ$ , aufgetragen um eine Mittelachse (M) von einer Teilebene (T) des Radial-Axial-Lagerelementes (10), erstreckt.
3. Radial-Axial-Lagerelement (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontaktflächen (40, 42) der wenigstens zwei Verbindungsglaschen (33, 34, 37, 38) und der wenigstens zwei Ausklinkungen (23, 24, 27, 28) in dem ersten äußeren Bereich mit einer Teilebene (T) des Radial-Axial-Lagerelementes (10) einen Winkel  $\gamma$  zwischen  $0^\circ$  und  $45^\circ$ , bevorzugt zwischen  $15^\circ$  und  $40^\circ$ , einschließen.
4. Radial-Axial-Lagerelement (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausklinkungen (23, 24, 27, 28) jeweils eine der ersten Mittelebene (A) zugewandte Verbindungsfläche (44) und die Verbindungsglaschen (33, 34, 37, 38) jeweils eine von der ersten Mittelebene (A) abgewandte Verbindungsfläche (46) aufweisen, wobei die Verbindungsflächen (44, 46) und die Kontaktflächen (40, 42) der wenigstens zwei Verbindungsglaschen (33, 34, 37, 38) und der wenigstens zwei Ausklinkungen (23, 24, 27, 28) in dem ersten äußeren Bereich parallel zueinander angeordnet sind.
5. Radial-Axial-Lagerelement (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlaufscheibe (30, 30') und die Gleitlagerschale (20) in einem zweiten in Umfangsrichtung äußeren Bereich gegenüber dem ersten äußeren Bereich wenigstens zwei Verbindungsglaschen (33, 34, 37, 38) und wenigstens zwei korrespondierende Ausklinkungen (23, 24, 27, 28) aufweisen, wobei die Kontaktflächen (40, 42) der wenigstens zwei Verbindungsglaschen (33, 34, 37, 38) und der wenigstens zwei Ausklinkungen (23, 24, 27, 28) in dem zweiten äußeren Bereich parallel zueinander angeordnet sind.
6. Radial-Axial-Lagerelement (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem in Umfangsrichtung zentralen Bereich die Gleitlagerschale (20) an wenigstens einer ihrer axialen Stirnseiten (22, 22') wenigstens eine mittlere Ausklinkung (25, 26) aufweist und die Anlaufscheibe (30, 30) an ihrem radial inneren Rand (32) wenigstens eine radial einwärts gerichtete und in die korrespondierende mittlere Ausklinkungen (25, 26) eingreifende mittlere Verbindungsglasche (35, 36) zur formschlüssigen Verbindung mit der Gleitlagerschale (20) aufweist.
7. Radial-Axial-Lagerelement (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zentrale Bereich sich von  $50^\circ$  bis  $130^\circ$ , bevorzugt von  $60^\circ$  bis  $120^\circ$ , in Umfangsrichtung, aufgetragen um eine Mittelachse (M) von einer Teilebene (T) des Radial-Axial-Lagerelementes (10), erstreckt.
8. Radial-Axial-Lagerelement (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlaufscheibe (30, 30') mit der Gleitlagerschale (20) mittels einer Schweißverbindung fixiert sind.
9. Radial-Axial-Lagerelement (10) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schweißverbindung als Sollbruchstelle ausgelegt ist, die bei Anlauf des zu lagernden Gegenläufers bricht.
10. Radial-Axial-Lagerelement (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gleitlagerschale (20) an ihren beiden axialen Stirnseiten (22, 22') angeordnete Ausklinkungen (23, 24, 25, 26, 27, 28) mit den darauf bezogenen Merkmalen eines der vorstehenden Ansprüche aufweist und

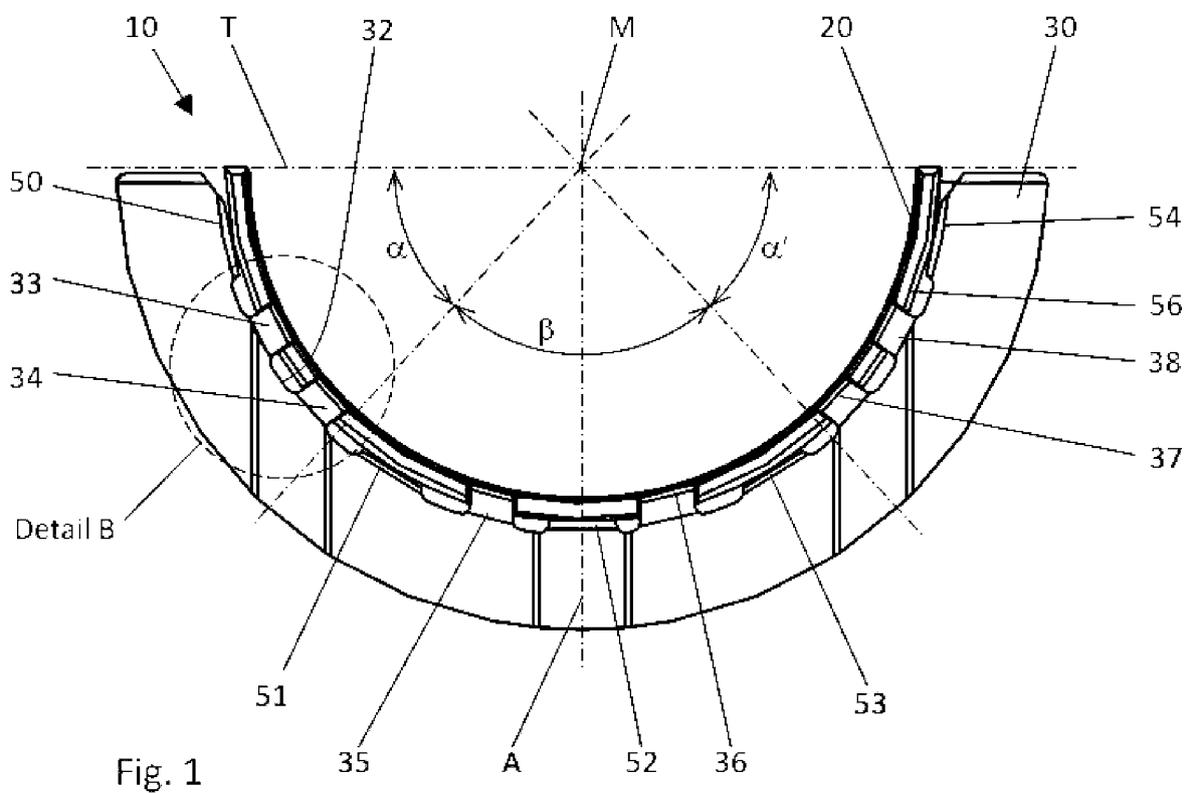
dass zwei axial gegenüberliegende Anlaufscheiben (30, 30') mit in die korrespondierenden Ausklinkungen (23, 24, 25, 26, 27, 28) eingreifenden Verbindungsglaschen (33, 34, 35, 36, 37, 38) mit den darauf bezogenen Merkmalen eines der vorstehenden Ansprüche zur formschlüssigen Verbindung mit der Gleitlagerschale (20) vorgesehen sind.

11. Radial-Axial-Lagerelement (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlaufscheibe (30, 30') an ihrem radial inneren Rand (32) wenigstens eine radial einwärts gerichtete Abstützung (50, 51, 52, 53, 54) aufweist, welche eingerichtet ist, sich an einer Außenumfangsfläche (56) der Gleitlagerschale (20) anzulegen.

12. Radial-Axial-Lagerelement (10) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Abstützung (50, 51, 52, 53, 54) bezogen auf die erste Mittelebene (A) in einem zweiten in Umfangsrichtung äußeren Bereich gegenüber dem ersten äußeren Bereich angeordnet ist.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



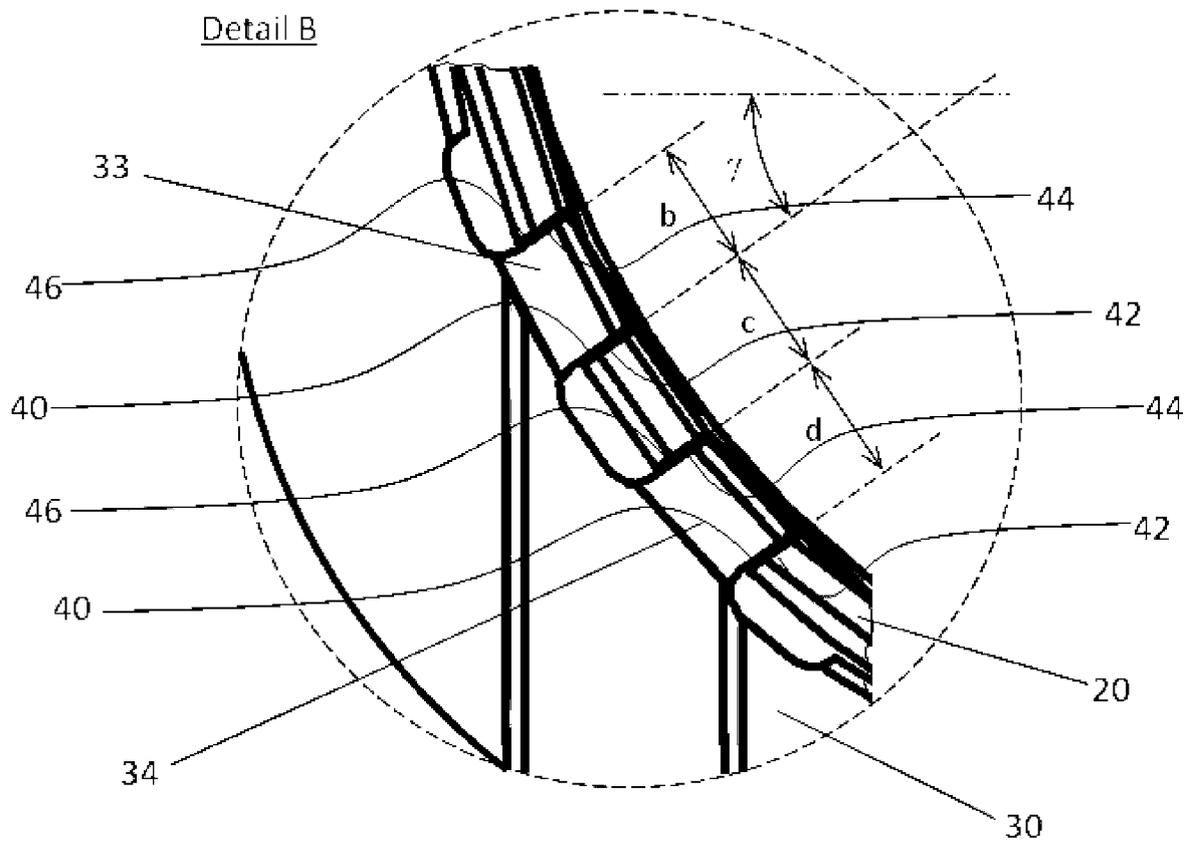
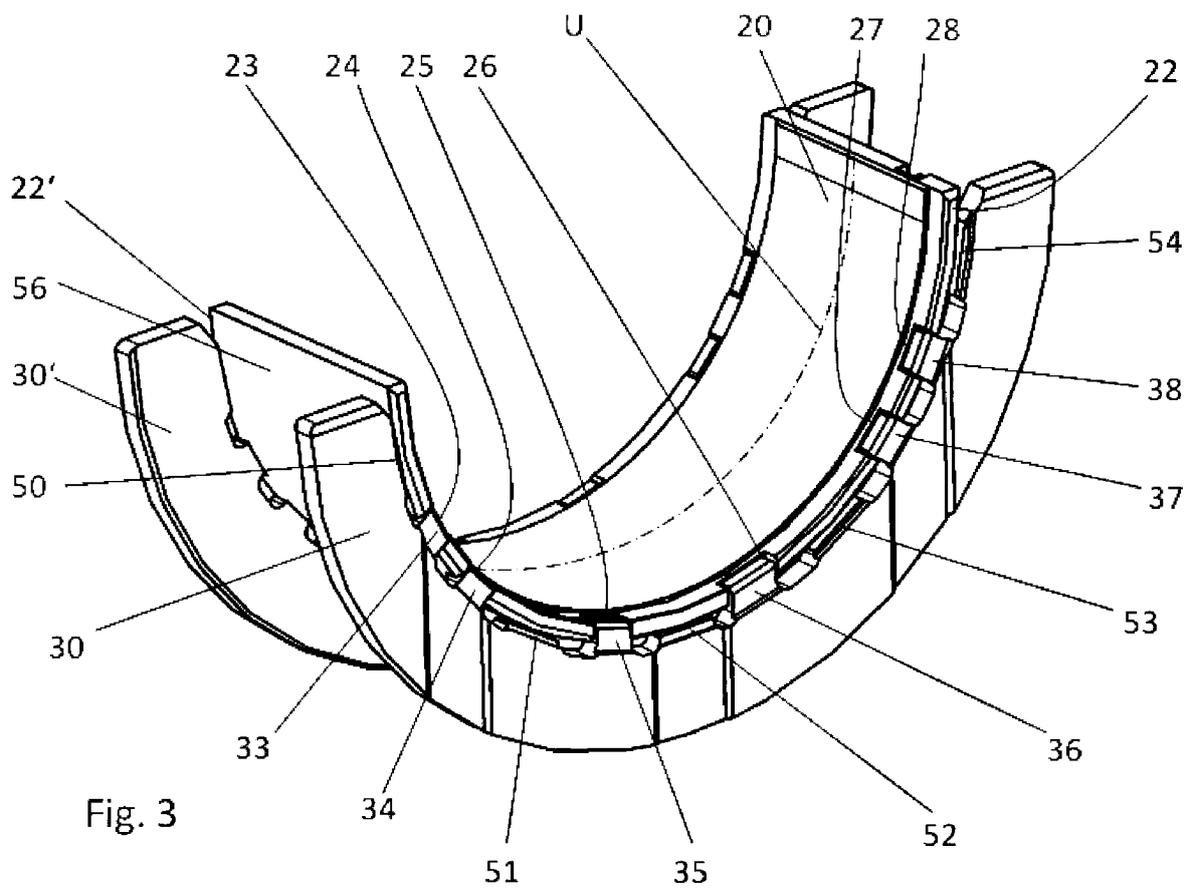


Fig. 2



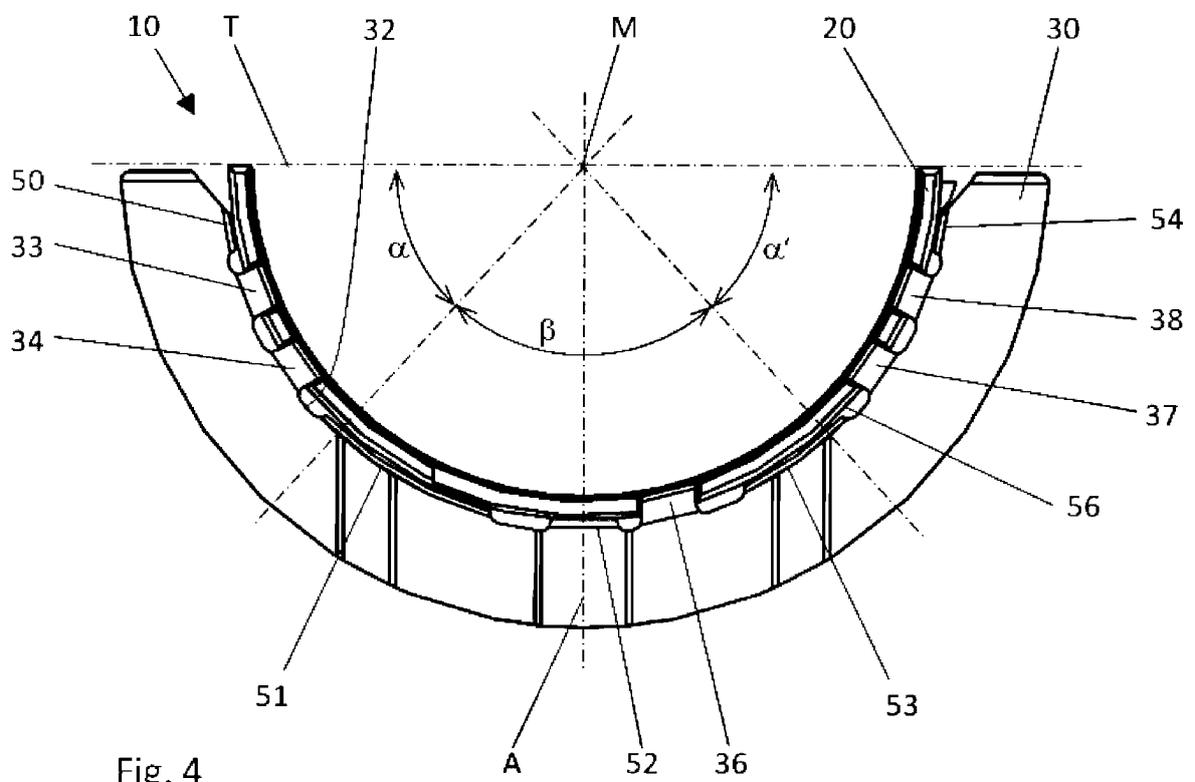
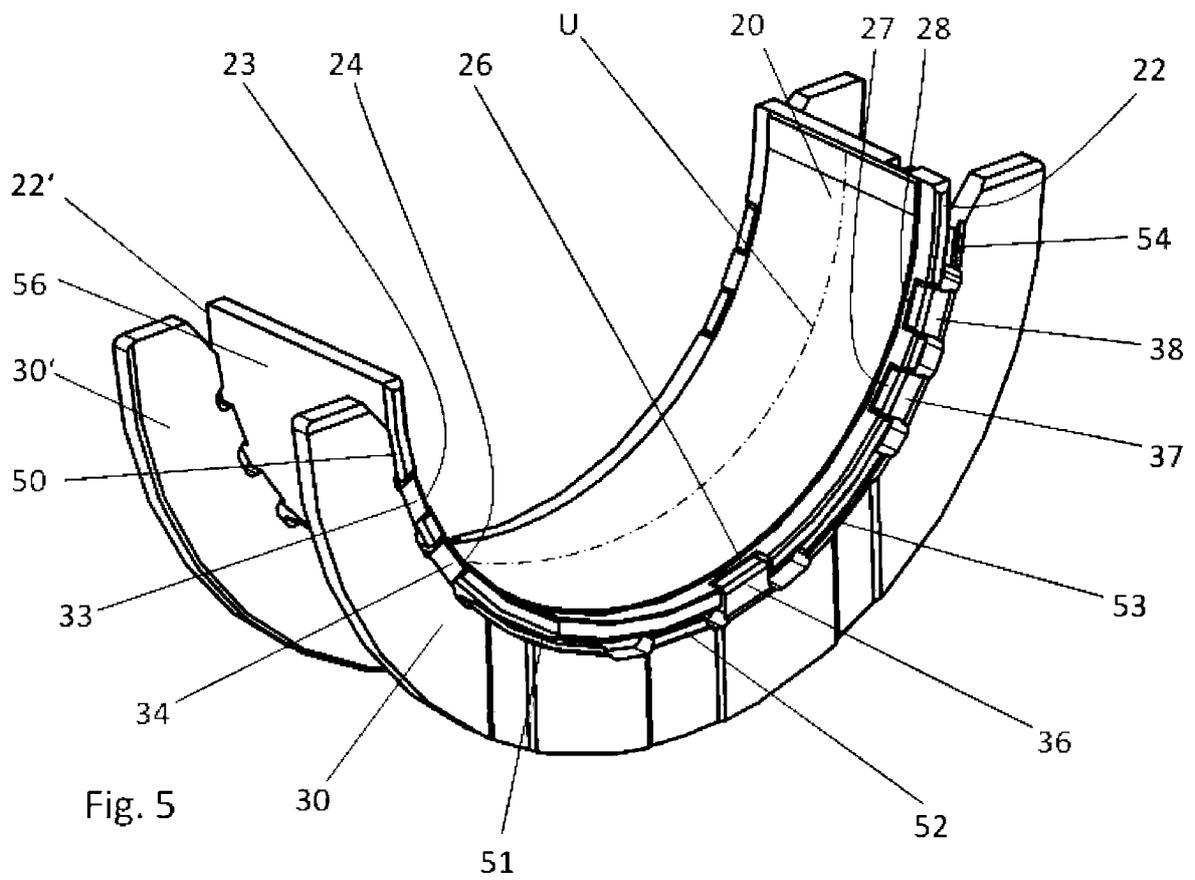


Fig. 4



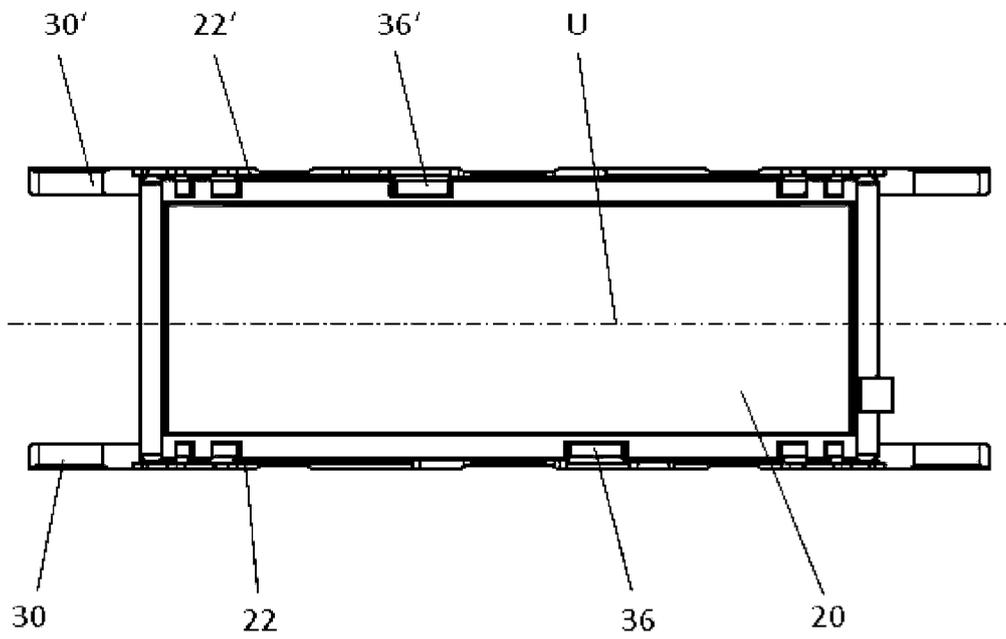


Fig. 6

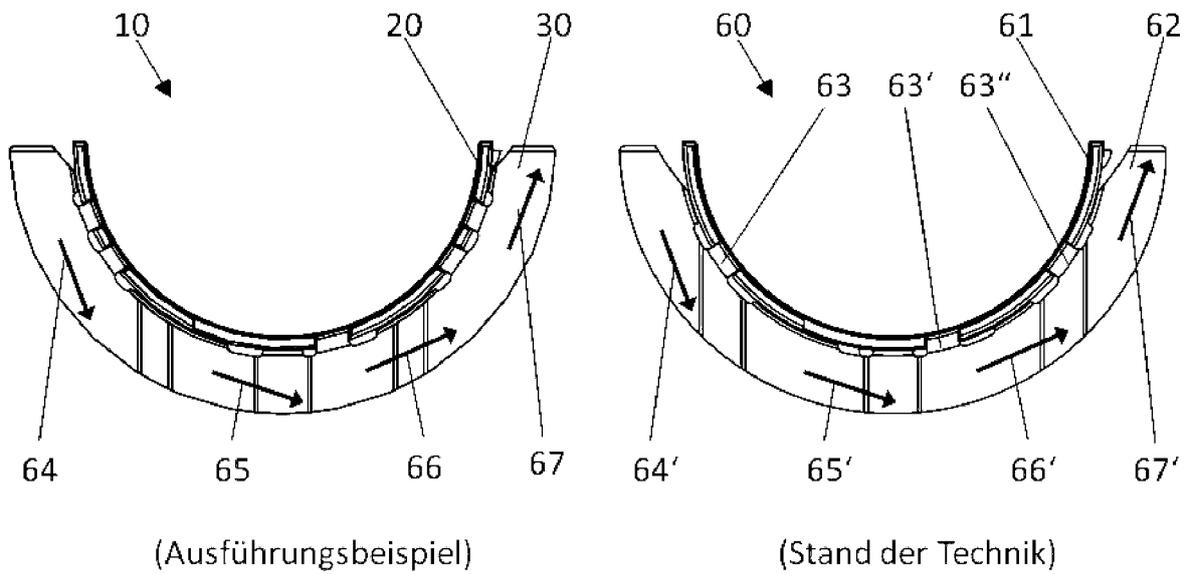


Fig. 7

