

(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
30. Mai 2014 (30.05.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/079968 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02K 5/167 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/074461

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. November 2013 (22.11.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2012 104 586.9
26. November 2012 (26.11.2012) DE

(71) Anmelder: **EBM-PAPST ST. GEORGEN GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Hermann-Papst-Str. 1, 78112 St. Georgen (DE).

(72) Erfinder: **ROJO, Francisco**; Johann-Sebastian-Bach-Str. 20, 78112 St. Georgen (DE). **DERKACH, Yury**; Johannisstr. 11, 47198 Duisburg (DE).

(74) Anwälte: **RAIBLE, Tobias** et al.; Bolzstrasse 3, 70173 Stuttgart (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, 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, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ARRANGEMENT FOR MOUNTING A SHAFT HAVING AXIAL SECUREMENT

(54) Bezeichnung : ANORDNUNG ZUR LAGERUNG EINER WELLE MIT AXIALER SICHERUNG

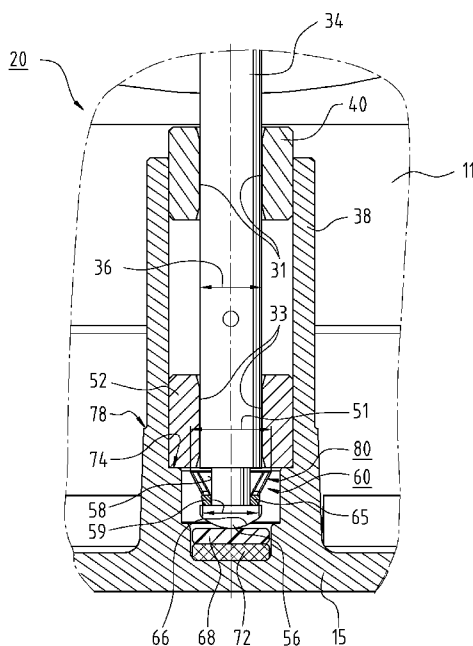


Fig. 4

(57) Abstract: An arrangement comprises: a rotor (22) having a shaft (34) which has an associated longitudinal axis (37); a bearing arrangement (40, 52) which is designed for rotatably mounting the shaft (34) and which has at least one opening (131, 133); a securing member (60; 90) which is arranged on the shaft (34) and has a spring element (80) which can be transferred by elastic deformation from a first state into a second state, wherein, in the second state, the spring element (80) is closer at least in certain regions to the shaft (34) than in the first state; wherein the securing member (60; 90) and the shaft (34) are designed such that, in the first state of the securing member (60; 90), they have a first outer cross section which prevents a common movement through the at least one opening (131, 133) so as to axially secure the shaft (34) with respect to the bearing arrangement (40, 52), and wherein the securing member (60; 90) and the shaft (34) are designed such that, in the second state of the securing member (60; 90), they assume a second outer cross section which allows a common movement through the at least one opening (131, 133).

(57) Zusammenfassung: Eine Anordnung weist auf: Einen Rotor (22) mit einer Welle (34), welche eine zugeordnete Längsachse (37) aufweist; eine zur drehbaren Lagerung der Welle (34) ausgebildete

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/079968 A2

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Lageranordnung (40, 52), welche mindestens eine Öffnung (131, 133) aufweist; ein an der Welle (34) angeordnetes Sicherungsglied (60; 90) mit einem Federelement (80), welches durch elastische Verformung von einem ersten Zustand in einen zweiten Zustand überführbar ist, wobei das Federelement (80) im zweiten Zustand zumindest bereichsweise näher an der Welle (34) ist als im ersten Zustand; wobei das Sicherungsglied (60; 90) und die Welle (34) dazu ausgebildet sind, im ersten Zustand des Sicherungsglieds (60; 90) einen ersten äußeren Querschnitt aufzuweisen, der eine gemeinsame Bewegung durch die mindestens eine Öffnung (131, 133) verhindert, um eine axiale Sicherung der Welle (34) gegenüber der Lageranordnung (40, 52) zu bewirken, und wobei das Sicherungsglied (60; 90) und die Welle (34) dazu ausgebildet sind, im zweiten Zustand des Sicherungsglieds (60; 90) einen zweiten äußeren Querschnitt einzunehmen, der eine gemeinsame Bewegung durch die mindestens eine Öffnung (131, 133) ermöglicht.

Anordnung zur Lagerung einer Welle mit axialer Sicherung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Lagerung einer Welle mit einer axialen Sicherung.

Bei Elektromotoren wird üblicherweise ein Rotor mit einer Welle über eine Lageranordnung an einem Stator gelagert. Hierzu wird die Welle in die Lageranordnung eingeführt, und man spricht von einer Verheiratung des Rotors mit dem Stator. Wird ein solcher Elektromotor bspw. in einem Fahrzeug eingesetzt, so muss sichergestellt werden, dass der Rotor nicht bei einem Stoß auf das Fahrzeug aus dem Stator heraus gleitet. Man spricht von einer axialen Sicherung der Welle.

Die US 2002/101124 A1 zeigt in der Beschreibung des bekannten Stands der Technik einen Elektromotor, bei dem die Welle von einer Seite der Lageranordnung ausgehend in diese eingeführt wird und anschließend auf der gegenüberliegenden Seite der Lageranordnung durch einen C-Ring axial gesichert wird. Bei dieser bekannten axialen Sicherung ist nach dem Einführen der Rotorwelle ein Zugang in Richtung der gegenüberliegenden Seite der Lageranordnung erforderlich, um in einem weiteren Prozessschritt den C-Ring an der Welle zu befestigen. Um anschließend eine Abdichtung der Seite mit dem C-Ring herzustellen, wie dies z. B. bei Sinterlagern oder bei Anwendungsgebieten in feuchter Umgebung erforderlich sein kann, muss in einem zusätzlichen Prozessschritt ein zur Abdichtung geeignetes Bauteil befestigt werden. Diese Prozessschritte verkomplizieren und verlängern die Herstellung und erfordern einen technischen und finanziellen Zusatzaufwand.

Die DE 20 2004 010 890 U1 zeigt eine Lageranordnung mit einem Sinterlager und einer axialen Sicherung, wobei die axiale Sicherung mindestens ein federndes Sicherungsglied hat, das am Gehäuse des Elektromotors befestigt ist. Die Rotorwelle hat eine Einschnürung und ein speziell geformtes Wellenende, um beim Einführen der Welle in die an einem zugeordneten Lagertragrohr angeordnete Lageranordnung

ein Einfedern bzw. Einschnappen der vormontierten, federnden Sicherungsglieder in die Einschnürung zu ermöglichen. Da bei Sinterlagern Öl als Schmiermittel verwendet wird, ist es vorteilhaft, den Bereich des Lagertragrohrs am Wellenende fluiddicht auszugestalten. Hierbei sind jedoch die federnden Sicherungsglieder aufwändig herzustellen, und deren Montage muss mit großer Präzision erfolgen, um eine jeweils erforderliche Fluiddichtigkeit und eine genaue Ausrichtung der federnden Sicherungsglieder relativ zur Welle zu gewährleisten, damit keine Reibung zwischen den federnden Sicherungsgliedern und der Welle auftritt.

Es ist deshalb eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine neue Anordnung zur Lagerung einer Welle bereit zu stellen. Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des unabhängigen Schutzanspruchs gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Schutzansprüche.

Insbesondere wird die Aufgabe der vorliegenden Erfindung durch eine Anordnung gelöst, welche aufweist:

Einen Rotor mit einer Welle, welche eine zugeordnete Längsachse aufweist, eine zur drehbaren Lagerung der Welle ausgebildete Lageranordnung, welche mindestens eine Öffnung aufweist; ein an der Welle angeordnetes Sicherungsglied mit einem Federelement, welches durch elastische Verformung von einem ersten Zustand in einen zweiten Zustand überführbar ist, wobei das Federelement im zweiten Zustand zumindest bereichsweise näher an der Welle ist als im ersten Zustand; wobei das Sicherungsglied und die Welle dazu ausgebildet sind, im ersten Zustand des Sicherungsglieds einen ersten äußeren Querschnitt aufzuweisen, der eine gemeinsame Bewegung durch die mindestens eine Öffnung verhindert, um eine axiale Sicherung der Welle gegenüber der Lageranordnung zu bewirken, und wobei das Sicherungsglied und die Welle dazu ausgebildet sind, im zweiten Zustand des Sicherungsglieds einen zweiten äußeren Querschnitt einzunehmen, der eine gemeinsame Bewegung durch die mindestens eine Öffnung ermöglicht.

Hierbei kann durch eine Bereitstellung eines auf einer zugeordneten Welle angeordneten Sicherungsglieds mit einem elastisch verformbaren Federelement, welches dazu ausgebildet ist, in einem kraftbeaufschlagten Zustand eine gemeinsame Bewegung von Sicherungsglied und Welle durch eine Öffnung einer

zugeordneten Lageranordnung zur Montage der Welle in der Lageranordnung zu ermöglichen und in einem kraftfreien Zustand eine derartige gemeinsame Bewegung zu verhindern, um eine axiale Sicherung der in der Lageranordnung montierten Welle gegenüber der Lageranordnung zu bewirken, die Anzahl der erforderlichen Bauteile reduziert werden, sodass Kosten bei der Herstellung eingespart werden können. Darüber hinaus kann hierdurch eine einfache und schnelle Montage der Welle in der Lageranordnung durch ein Durchschieben der mit dem Sicherungsglied versehenen Welle durch die Lageranordnung ermöglicht werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind das Sicherungsglied und die mindestens eine Öffnung derart ausgebildet, dass das Federelement bei der gemeinsamen Bewegung der Welle und des Sicherungsglieds durch die mindestens eine Öffnung zumindest bereichsweise durch die Lageranordnung mit Kraft beaufschlagt wird und hierdurch in den zweiten Zustand übergeht. Dies ermöglicht eine Montage ohne ein zusätzliches Werkzeug.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Federelement dazu ausgebildet ist, selbsttätig in den ersten Zustand überzugehen, wenn es nicht mit einer äußeren Kraft beaufschlagt ist. Dies erleichtert die Montage, da kein Werkzeug erforderlich ist, um das Federelement in den ersten Zustand zu bringen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist die Welle eine Einschnürung auf, wobei das Sicherungsglied zumindest teilweise in der Einschnürung angeordnet ist. Hierdurch ist es möglich, das Sicherungsglied bzw. das Federelement bei der Montage zumindest teilweise innerhalb des Grunddurchmessers der Welle zu verstecken.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Sicherungsglied im zweiten Zustand vollständig in der Einschnürung angeordnet. Dies ermöglicht ein direktes Anlegen der Lager an der Welle, wobei trotzdem eine Montage des Sicherungsglieds vor dem Einführen der Welle möglich ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Einschnürung zumindest abschnittsweise nutförmig ausgebildet. Hierdurch kann die Welle in dem entsprechenden Bereich gut aufgenommen werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist das Sicherungsglied Abstützelemente auf, welche eine axiale Bewegung des Sicherungsglieds relativ zur Welle derart begrenzen, dass das Sicherungsglied in die Einschnürung einfedern kann. Hierdurch wird sicher gestellt, dass das Sicherungsglied bei der Montage nicht so weit verrutscht, dass das Einfedern in die Einschnürung erfolgt und nicht gegen den Bereich mit maximalem Wellendurchmesser.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist die Welle einen maximalen Außendurchmesser auf, und ein Außendurchmesser des Sicherungsglieds ist im zweiten Zustand des Federelements kleiner oder gleich dem maximalen Außendurchmesser der Welle. Hierdurch wird sicher gestellt, dass eine Montage mit der gewählten Lageranordnung problemlos möglich ist, da die Welle üblicherweise durch die Lageranordnung geschoben wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Federelement im ersten Zustand des Federelements zur Anlage gegen ein Abstützglied ausgebildet, um ein Herausrutschen der Welle aus der Lageranordnung zu verhindern. Dies ergibt eine bevorzugte Art der Sicherung der Welle.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Abstützglied durch die Lageranordnung gebildet. Dies ist vorteilhaft, da bei dieser Lösung kein zusätzliches Abstützglied benötigt wird, das alternativ beispielsweise am Lagerrohr oder an einer Abschlusskappe des Lagerrohrs befestigt ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist das Sicherungsglied mindestens einen Federarm auf, und das Federelement ist durch elastische Verformung des mindestens einen Federarms in Richtung der Längsachse der Welle vom ersten Zustand in den zweiten Zustand des Federelements überführbar. Die Verwendung des Federarms ermöglicht eine vorteilhafte Art der elastischen Verformung.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der mindestens eine Federarm im zweiten Zustand des Federelements zumindest annähernd parallel zur Längsachse der Welle ausgerichtet. Diese Ausgestaltung ermöglicht es, über die gesamte Länge des Federelements möglichst viel Werkstoff vorzusehen und damit ein stabiles Federelement bereitzustellen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der mindestens eine Federarm im ersten Zustand des Federelements in einem vorgegebenen Winkel schräg zur Längsachse der Welle ausgerichtet. Der vorgegebene Winkel ist also im ersten Zustand größer als 0° . Dadurch, dass der Federarm nicht parallel zur Welle verläuft, kann er als Sicherung gegen ein Herausfallen der Welle dienen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist das Sicherungsglied ein an der Welle befestigtes bzw. ein auf der Welle fixiertes Trägerglied auf, an welchem der mindestens eine Federarm ausgebildet ist. Das Trägerglied ermöglicht eine Verbindung des Sicherungsglieds mit der Welle, so dass das Sicherungsglied nicht von der Welle abgestreift werden kann. Eine Drehung des Sicherungsglieds auf der Welle ist dagegen grundsätzlich unschädlich. Eine Drehung kann bei Bedarf auch unterbunden werden, indem beispielsweise die Welle eine nicht rotationssymmetrische Nut aufweist, so dass sich das Sicherungsglied bei einer Drehung um die Welle verkrallt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Trägerglied ringsegmentförmig ausgebildet, um ein Aufklippsen des Sicherungsglieds auf die Welle zu ermöglichen. Dies ermöglicht eine einfache Montage des Sicherungsglieds auf der Welle, wobei die Federelemente trotzdem gehalten werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist die Lageranordnung ein Gleitlager oder ein Wälzlager auf. Gleitlager und Wälzlager sind gut geeignet, ein Herausrutschen des Sicherungsglieds und damit der Welle zu verhindern.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist die Lageranordnung ein Sinterlager auf. Sinterlager sind gut geeignet, ein Herausrutschen des Sicherungsglieds und damit der Welle zu verhindern.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist die Lageranordnung eine erste Kontaktfläche und eine zweite Kontaktfläche auf, wobei die erste Kontaktfläche und die zweite Kontaktfläche relativ zueinander in Richtung der Längsachse der Welle versetzt sind und für einen Kontakt mit der Welle ausgebildet sind, und wobei die erste Kontaktfläche eine erste Öffnung und die zweite Kontaktfläche eine zweite Öffnung definiert, und wobei die Welle und das an der Welle angeordnete Sicherungsglied dazu ausgebildet sind, ein Einschieben der Welle und des Sicherungsglieds sowohl durch die erste Öffnung als auch durch die zweite Öffnung zu ermöglichen. Hierdurch wird es bei axial beabstandeten Öffnungen von zwei Kontaktflächen der Lageranordnung ermöglicht, das Sicherungsglied bereits vor dem Einschieben in die erste Öffnung an der Welle zu befestigen.

Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den im Folgenden beschriebenen und in den Zeichnungen dargestellten, in keiner Weise als Einschränkung der Erfindung zu verstehenden Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Unterseite eines mit einem Lüftergehäuse versehenen Lüfters,
- Fig. 2 eine Schnittansicht eines Ausschnitts des Lüfters von Fig. 1, welcher eine erfindungsgemäße Anordnung mit einem Sicherungsglied gemäß einer Ausführungsform aufweist, gesehen in Richtung von Pfeilen II-II von Fig. 1,
- Fig. 3 einen Schnitt durch das mit der erfindungsgemäßen Anordnung von Fig. 2 versehene Lüftergehäuse von Fig. 1, gesehen in Richtung von Pfeilen III-III von Fig. 1,
- Fig. 4 eine vergrößerte Ansicht eines Ausschnitts IV von Fig. 3,
- Fig. 5 eine perspektivische Ansicht des Sicherungsglieds von Fig. 2 bis 4 gemäß einer Ausführungsform,

Fig. 6 eine Seitenansicht des Sicherungsglieds von Fig. 5,

Fig. 7 eine Draufsicht auf das Sicherungsglied von Fig. 5 und 6,

Fig. 8 eine Schnittansicht des Sicherungsglieds von Fig. 5 bis 7, gesehen in Richtung von Pfeilen VIII-VIII von Fig. 7,

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht eines Sicherungsglieds gemäß einer alternativen Ausführungsform,

Fig. 10 eine Draufsicht auf das Sicherungsglied von Fig.9, und

Fig. 11 bis Fig. 14 eine schematische Darstellung des gemeinsamen Einschiebens des Sicherungsglieds und der Welle in die Lageranordnung.

In der nachfolgenden Beschreibung beziehen sich die Begriffe links, rechts, oben und unten auf die jeweilige Zeichnungsfigur und können in Abhängigkeit von einer jeweils gewählten Ausrichtung (Hochformat oder Querformat) von einer Zeichnungsfigur zur nächsten variieren. Gleiche oder gleich wirkende Teile werden in den verschiedenen Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet und gewöhnlich nur einmal beschrieben.

Fig. 1 zeigt einen Lüfter 10, welcher beispielhaft als Axiallüfter ausgebildet ist. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der Lüfter 10 als Gerätelüfter verwendbar. Hierbei ist der Lüfter 10 jedoch nicht auf Axiallüfter beschränkt. Vielmehr können auch andere Lüftertypen, wie Diagonallüfter oder Radiallüfter Anwendung finden.

Der Lüfter 10 hat ein Lüftergehäuse 11, welches einheitlich aus Kunststoff oder Metall oder einer beliebigen Mischform hiervon ausgebildet werden kann und in seinem Inneren etwa die Form eines zylinderförmigen Rohres 21 hat, an dessen einem axialen Ende ein zur Montage eines Antriebsmotors 20 vorgesehener, auch als Nabe bezeichneter Befestigungsflansch 15 vorgesehen ist. Dieser Befestigungsflansch 15 ist über mehrere dünne Haltestege, illustrativ über vier Stege

16, 17, 18, 19, mit dem Lüftergehäuse 11 verbunden, welches bevorzugt in seinen Ecken oder zumindest in seinen Randbereichen Befestigungsöffnungen 95, 96, 97, 98 aufweist, um eine Befestigung des Lüftergehäuses 11 in einem zugeordneten Gerät und somit eine Verwendung des Lüfters 10 als Gerätelüfter zu ermöglichen.

Der Antriebsmotor 20 weist bevorzugt einen Außenrotor 22 und einen Innenstator 44 auf und dient zum Antrieb eines mit Lüfterflügeln 26 versehenen Axiallüfterrades, welches von dem Außenrotor 22 ausgebildet wird und um eine zugeordnete Drehachse 37 (vgl. Fig. 2) drehbar ist. Die Form der Lüfterflügel 26 ist an die Form der Innenseite des Rohres 21 angepasst.

Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt des Lüfters 10 von Fig.1 mit dem Antriebsmotor 20, welcher den Außenrotor 22 und den Innenstator 44 aufweist. Der Antriebsmotor 20 ist gemäß einer Ausführungsform ein Außenläufermotor.

Der Innenstator 44 hat ein Statorblechpaket 12, welches auf eine dem Fachmann bekannte Art und Weise mit einer zugeordneten Motorwicklung 13 versehen ist, welche zur Wechselwirkung mit einem Rotormagneten 28 vorgesehen ist. Das Statorblechpaket 12 ist am Außenumfang eines Lagertragrohres 38 angeordnet, bevorzugt auf dieses aufgepresst, und mechanisch mit einer Leiterplatte 46 verbunden. Das Lagertragrohr 38 ist an den mit den Haltestegen 16, 17 (sowie 18, 19 von Fig. 1) verbundenen Befestigungsflansch 15 des Lüftergehäuses 11 von Fig.1 angeformt und/oder einstückig mit diesem ausgebildet.

Der Außenrotor 22 weist bevorzugt eine Rotorglocke 24 aus Kunststoff auf, an deren Außenumfang die Lüfterflügel 26 angeordnet sind, die im Betrieb, je nach Drehrichtung und bezogen auf Fig. 1, entweder den Rotor 22 nach links ziehen oder nach rechts pressen. In der Rotorglocke 24 ist ein magnetischer Rückschluss 27 aus Weicheisen befestigt, und auf dessen Innenseite der bevorzugt radial magnetisierte Rotormagnet 28, der z. B. vierpolig magnetisiert sein kann.

Die Rotorglocke 24 hat einen Boden 30, in dem ein geriffeltes oberes Wellenende 32 einer Rotorwelle 34 durch Kunststoffspritzen befestigt ist, deren unteres, freies

Wellenende mit 35 bezeichnet ist. Die Rotorwelle 34 ist bevorzugt aus Stahl ausgebildet, sie kann aber z.B. auch aus Kunststoff ausgebildet sein.

Zur radialen Lagerung der Welle 34 dient eine Lageranordnung 40, 52, die bevorzugt mindestens ein Gleitlager und/oder mindestens ein Wälzlager aufweist. Als Gleitlager findet bevorzugt ein Sinterlager Anwendung.

Die Lageranordnung 40, 52 weist mindestens eine Öffnung 131, 133 auf und bildet bevorzugt mindestens eine erste und eine zweite Kontaktfläche 31 bzw. 33 zur drehbeweglichen Lagerung der Welle 34 aus, wobei die Anzahl der Kontaktflächen anwendungsspezifisch gewählt werden kann. Die erste Kontaktfläche 31 und die zweite Kontaktfläche 33 sind hierbei relativ zueinander in Richtung der Längsachse 37 der Welle 34 versetzt bzw. voneinander beabstandet und für einen Kontakt mit der Welle 34 ausgebildet, wobei die erste Kontaktfläche 31 eine erste Öffnung 131 und die zweite Kontaktfläche 33 eine zweite Öffnung 133 definiert, wobei die erste und/oder zweite Öffnung 131, 133 die mindestens eine Öffnung 131, 133 der Lageranordnung 40, 52 repräsentieren.

Gemäß einer Ausführungsform ist die Lageranordnung 40, 52 im Inneren des Lagertragrohres 38 befestigt, bevorzugt durch Einpressen, und liegt mit ihrem – in Fig. 1 unteren - Ende gegen eine im Lagertragrohr 38 ausgebildete, innere Ringschulter 74 an. Auf der Außenseite des Lagertragrohres 38 ist der Innenstator 44 des Antriebsmotors 20 befestigt, außerdem die Leiterplatte 46, welche an einem äußeren Kragen 78 des Lagertragrohrs 38 abgestützt ist und an welcher, wie dargestellt, ein Hall-IC 48 befestigt ist, der vom Streufeld des Rotormagneten 28 gesteuert wird.

Sicherungsglied

Zur axialen Lagesicherung der Welle 34 in der Lageranordnung 40, 52 ist gemäß einer Ausführungsform ein Sicherungsglied 60 an der Welle 34 angeordnet. Dieses weist ein Federelement (80 in Fig. 4 bis 8) auf, welches durch elastische Verformung von einem ersten Zustand in einen zweiten Zustand überführbar ist, wobei das Federelement (80 in Fig. 4 bis 8) im zweiten Zustand zumindest bereichsweise näher an der Welle 34 ist als im ersten Zustand. Hierbei sind das Sicherungsglied 60 und

die Welle 34 dazu ausgebildet, im ersten Zustand des Sicherungsglieds 60 einen ersten äußeren Querschnitt aufzuweisen, der eine gemeinsame Bewegung von Welle 34 und Sicherungsglied 60 durch die mindestens eine Öffnung 131, 133 der Lageranordnung 40, 52 in Richtung eines Pfeils 39 verhindert, um eine axiale Sicherung der Welle 34 gegenüber der Lageranordnung 40, 52 zu bewirken und somit ein Herausrutschen der Welle 34 aus der Lageranordnung 40, 52 insbesondere im Betrieb des Lüfters 10 zu verhindern. Darüber hinaus sind das Sicherungsglied 60 und die Welle 34 bevorzugt dazu ausgebildet, im zweiten Zustand des Sicherungsglieds 60 einen zweiten äußeren Querschnitt einzunehmen, der eine gemeinsame Bewegung von Welle 34 und Sicherungsglied 60 durch die mindestens eine Öffnung der Lageranordnung 40, 52 in Richtung eines Pfeils 99 ermöglicht, um somit eine Montage der Welle 34 in der Lageranordnung 40, 52 zu ermöglichen.

Gemäß einer Ausführungsform sind das Sicherungsglied 60 und die mindestens eine Öffnung der Lageranordnung 40, 52 derart ausgebildet, dass das Federelement (80 in Fig. 4 bis 8) zumindest bei einer derartigen gemeinsamen Bewegung der Welle 34 und des Sicherungsglieds 60 durch die mindestens eine Öffnung der Lageranordnung 40, 52 zumindest bereichsweise durch die Lageranordnung 40, 52 mit Kraft beaufschlagt wird und hierdurch in den zweiten Zustand übergeht. Deshalb wird der zweite Zustand zur Vereinfachung der Beschreibung nachfolgend auch als der „kraftbeaufschlagte Zustand“ bezeichnet. Darüber hinaus ist das Federelement (80 in Fig. 4 bis 8) bevorzugt dazu ausgebildet, selbsttätig von dem kraftbeaufschlagten in den ersten Zustand überzugehen, wenn es nicht mit einer äußeren Kraft beaufschlagt ist. Deshalb wird der erste Zustand zur Vereinfachung der Beschreibung nachfolgend auch als der „kraftfreie Zustand“ bezeichnet, wobei trotzdem nicht radial wirkende Kräfte auf das Sicherungsglied 60 wirken können, wenn dieses z.B. gegen die Lageranordnung 40, 52 gezogen wird.

Das Sicherungsglied 60 ist beispielhaft im Bereich des unteren, freien Wellenendes 35 der Welle 34 angeordnet. Hierzu ist am unteren, freien Wellenende 35 bevorzugt eine Einschnürung 58 vorgesehen, in welcher das Sicherungsglied 60 zumindest teilweise angeordnet ist und in welcher das Sicherungsglied 60 im kraftbeaufschlagten Zustand des Federelements (80 in Fig. 4 bis 8) teilweise oder

vollständig aufgenommen sein kann. Vorzugsweise ist die Einschnürung 58 zumindest abschnittsweise nutförmig ausgebildet.

Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass das Sicherungsglied 60 lediglich beispielhaft im Bereich des unteren, freien Wellenendes 35 angeordnet ist und nicht zur Einschränkung der Erfindung. Vielmehr kann das Sicherungsglied 60 z. B. auch im Bereich zwischen der ersten und zweiten Kontaktfläche 31, 33 auf der Welle 34 angeordnet sein. Auch können die Öffnungen 131, 133 unterschiedlich groß sein, und das Sicherungsglied 80 muss so klein eingefedert werden können, dass es durch die kleinste Öffnung 131, 133 hindurch passt, durch die es hindurchgeschoben wird. Darüber hinaus kann zur axialen Lagesicherung zusätzlich das untere, freie Wellenende 35 wie in Fig. 2 gezeigt ein konvexes Anlageelement 56 ausbilden, welches beispielhaft eine Spurkuppe 66, d. h. ein glattes, abgerundetes Ende bildet, welches z.B. gegen ein in dem Befestigungsflansch 15 angeordnetes Anlageglied 72 aus einem ferromagnetischen Werkstoff anliegt, z. B. eine Scheibe aus Sintereisen oder eine Stahlscheibe, wobei bevorzugt zwischen Spurkuppe 66 und Anlageglied 72 eine vergleichsweise dünne Schicht 68 aus einem geeigneten Kunststoff mit niedrigem Reibungskoeffizienten eingefügt sein kann. Die Spurkuppe 66 bildet mit dem Anlageglied 72 ein Axial-Gleitlager, welches auch als Spurlager bezeichnet wird und dessen Funktionsweise dem Fachmann hinreichend bekannt ist, sodass hier auf eine eingehende Beschreibung zwecks Knappheit der Beschreibung verzichtet werden kann.

Bei einer beispielhaften Montage des Antriebsmotors 20 im Lüftergehäuse 11 werden zunächst das Anlageglied 72 und die Schicht 68 im Inneren des Lagertragrohrs 38 angeordnet. Dann wird die Lageranordnung 40, 52 in das Innere des Lagertragrohrs 38 eingepresst und der mit der Leiterplatte 46 versehene Innenstator 44 wird auf den Außenumfang des Lagertragrohrs 38 aufgedrückt. Abschließend wird dann die mit dem Sicherungsglied 60 versehene Welle 34 des Außenrotors 22 in die Lageranordnung 40, 52 eingeschoben, wobei das Federelement (80 in Fig. 4 bis 8) des Sicherungsglieds 60 beim Einschieben automatisch in den kraftbeaufschlagten Zustand überführt wird und nach Erreichen der in Fig. 2 gezeigten, axialen Endposition der Welle 34 selbsttätig in seinen kraftfreien Zustand übergeht, sodass die Welle 34 in dieser axialen Endposition axial lagegesichert ist.

Fig. 3 zeigt die mit dem Sicherungsglied 60 versehene Welle 34, die drehbar in der Lageranordnung 40, 52 gelagert ist. Darüber hinaus verdeutlicht Fig. 3 den mit dem Lagertragrohr 38 versehenen Befestigungsflansch 15, welcher über die dünnen Haltestege 16, 17 (sowie 18, 19 in Fig. 1) mit dem das Rohr 21 ausbildenden Lüftergehäuse 11 verbunden ist.

Fig. 4 zeigt eine Detailansicht der Welle 34 des Außenrotors 22 von Fig. 3, das auf der Welle 34 angeordnete und mit einem Federelement 80 versehenen Sicherungsglied 60, sowie die in dem Lagertragrohr 38 angeordnete Lageranordnung 40, 52. Hierbei weist die Welle 34 illustrativ einen maximalen Außendurchmesser 36 auf und ist wie oben beschrieben drehbar in der Lageranordnung 40, 52 gelagert und wird durch das Sicherungsglied 60 an einem Herausrutschen aus der Lageranordnung 40, 52 gehindert.

Das Sicherungsglied 60 weist bevorzugt ein auf der Welle 34 fixiertes bzw. ein an der Welle 34 befestigtes Trägerglied 65 auf, an welchem das Federelement 80 ausgebildet ist. Dabei ist eine Drehung des Trägerglieds 65 unkritisch, eine axiale Verschiebung relativ zueinander, bei der das Trägerglied 65 von der Welle 34 geschoben wird, sollte jedoch verhindert werden. Vorzugsweise ist das Federelement 80 an das Trägerglied 65 angeformt und bevorzugt einstückig mit diesem ausgebildet. Der Außendurchmesser 59 des Trägerglieds 65 ist kleiner, gleich groß oder geringfügig größer als der Durchmesser 36 der Welle 34, er sollte jedenfalls durch die Öffnungen 131, 133 der Lageranordnung 40, 52 hindurch passen.

Das Trägerglied 65 kann form- und/oder kraftschlüssig mit der Welle 34 verbunden sein, um ein Abfallen und/oder eine axiale Verschiebung des Sicherungsglieds 60 relativ zur Welle 34 zu verhindern. Alternativ hierzu können am Sicherungsglied 60 axiale Abstützelemente (91, 92, 93 in Fig. 9 und 10) vorgesehen sein, um eine derartige axiale Verschiebung zumindest einzuschränken, wie unten bei Fig. 9 und 10 beschrieben.

Gemäß einer Ausführungsform ist ein Außendurchmesser 51 des Sicherungsglieds 60 im kraftbeaufschlagten Zustand des Federelements 80 kleiner oder gleich dem maximalen Außendurchmesser 36 der Welle 34, vgl. auch Fig. 11 bis Fig. 14 und zugehörige Beschreibung. Bevorzugt ist der Außendurchmesser 59 des Sicherungsglieds 60 im kraftbeaufschlagten Zustand des Federelements 80 jedoch zumindest kleiner oder gleich einem Querschnitt der mindestens einen Öffnung 131, 134 der Lageranordnung 40, 52, durch welche die mit dem Sicherungsglied 60 versehene Welle 34 zumindest abschnittsweise in die Lageranordnung 40, 52 zur Montage eingeschoben wird. Der maximale Außendurchmesser 59 entspricht hierbei einem von dem ersten Querschnitt von Fig. 2 gebildeten Durchmesser.

Im kraftfreien Zustand des Federelements 80 weist dieses dahingegen einen Außendurchmesser 51 auf, welcher in Fig. 2 einen Durchmesser des zweiten Querschnitts bildet und ein Herausrutschen der mit dem Sicherungsglied 60 versehenen Welle 34 aus der Lageranordnung 40, 52 verhindert. Hierbei ist das Federelement 80, das im kraftfreien Zustand den großen Außendurchmesser 51 aufweist, zur Anlage gegen ein zugeordnetes Abstützglied ausgebildet, um das Herausrutschen der Welle 34 aus der Lageranordnung 40, 52 zu verhindern. Bevorzugt wird das Abstützglied durch die Lageranordnung 40, 52 gebildet. Das Abstützglied kann aber auch von einem separaten Bauteil gebildet werden, z. B. von einem zwischen der Lageranordnung 40, 52 und der inneren Ringschulter 74 angeordneten Abstützscheibe.

Fig. 5 zeigt das Sicherungsglied 60 mit dem Trägerglied 65 und dem daran ausgebildeten Federelement 80. Das Trägerglied 65 ist gemäß einer Ausführungsform ringsegmentförmig ausgebildet und weist eine innere Öffnung 69 und eine Unterbrechung 67 auf, über die ein Aufklippsen des Sicherungsglieds 60 auf die Welle 34 von Fig. 1 bis 4, bzw. in deren Einschnürung 58, ermöglicht wird.

Das Federelement 80 weist mindestens einen dem Sicherungsglied 60 zugeordneten und mit dem Trägerglied 65 verbundenen Federarm 82, 84, 86, 88 auf. Illustrativ sind vier Federarme 82, 84, 86, 88 vorgesehen und an das Trägerglied 65 angeformt bzw. einstückig mit diesem ausgebildet. Durch eine radial einwärts gerichtete elastische Verformung dieser Federarme 82, 84, 86, 88, d. h. in Richtung der Längsachse 37

der Welle 34 von Fig. 2, sind die Federarme 82, 84, 86, 88 und somit das Federelement 80 vom kraftfreien Zustand in den kraftbeaufschlagten Zustand überführbar. Diese Überführung erfolgt bevorzugt derart, dass die Federarme 82, 84, 86, 88 im kraftbeaufschlagten Zustand des Federelements 80 zumindest annähernd parallel zur Drehachse des ringsegmentförmigen Trägerglieds 65, bzw. zur Längsachse 37 der Welle 34 von Fig.2 ausgerichtet sind.

Im kraftfreien Zustand des Federelements 80 sind die Federarme 82, 84, 86, 88 bevorzugt in einem vorgegebenen Winkel (89 in Fig. 8) schräg zur Drehachse des ringsegmentförmigen Trägerglieds 65, bzw. zur Längsachse 37 der Welle 34 von Fig. 2 ausgerichtet, also in einem Winkel 89, der größer als 0° ist, so dass die Federarme nicht parallel zur Welle 34 sind. Hierdurch ergibt sich illustrativ eine etwa kronenförmige Ausgestaltung des Sicherungsglieds 60 im kraftfreien Zustand des Federelements 80.

Fig. 6 zeigt das Sicherungsglied 60 von Fig. 5, gesehen in Richtung eines Pfeils 57 von Fig. 5, zur Verdeutlichung der Unterbrechung 67 von dessen ringsegmentförmigen Trägerglied 65.

Fig. 7 zeigt das Sicherungsglied 60 von Fig. 5 und 6, gesehen in Richtung eines Pfeils 55 von Fig. 5, zur Verdeutlichung von dessen kronenförmiger Ausgestaltung, sowie zur Verdeutlichung der inneren Öffnung 69 des ringsegmentförmigen Trägerglieds 65.

Fig. 8 zeigt das Sicherungsglied 60 von Fig. 5 bis 7 zur Verdeutlichung von dessen kronenförmiger Ausgestaltung, welche durch eine Anordnung der Federarme 84, 86, 88 (und 82 in Fig. 5 bis 7) in einem vorgegebenen Winkel 89 zur Drehachse des ringsegmentförmigen Trägerglieds 65, bzw. zur Längsachse 37 der Welle 34 von Fig.2, erreicht wird.

Fig. 9 zeigt ein Sicherungsglied 90 gemäß einer alternativen Ausführungsform, welches anstelle des Sicherungsglieds 60 von Fig. 1 bis 8 zur Realisierung des Lüfters 10 bzw. des Antriebsmotors 20 von Fig. 1 und 2 Anwendung finden kann.

Dieses weist wie das Sicherungsglied 60 von Fig. 1 bis 8 das Federelement 80 sowie das ringsegmentförmige Trärglied 65 von Fig. 5 bis 8 auf.

Im Vergleich zum Sicherungsglied 60 weist das Sicherungsglied 90 zusätzlich axiale Abstützelemente 91, 92, 93 auf, die dazu ausgebildet sind, ein Anliegen gegen eine Schulter der Einschnürung 78 zu ermöglichen und damit eine axiale Verschiebung des an der Welle 34 von Fig. 1 bis 4 montierten Sicherungsglieds 90 zumindest bei der bei Fig. 2 beschriebenen Montage des Lüfters 10 zu verhindern bzw. diese so zu begrenzen, dass das Federlement 80 beim Einfedern in die Einschnürung 58 hinein federt. Hierzu sind die axialen Abstützelemente 91, 92, 93 am ringsegmentförmigen Trärglied 65 ausgebildet, vorzugsweise an dieses angeformt und bevorzugt einstückig mit diesem ausgebildet.

Bevorzugt ist die axiale Erstreckung der Abstützelemente 91, 92, 93 mindestens so groß, dass auch dann, wenn die Abstützelemente 91, 92, 93 direkt gegen die Schulter der Einschnürung 58 anliegen, das Federelement 80 des Sicherungsglieds 90 in die Einschnürung 58 einfedern kann. Hierzu stehen die Abstützelemente 91, 92, 93 gegenüber dem Federelement 80 über, solange dieses im kraftfreien Zustand ist.

Gemäß einer Ausführungsform sind die axialen Abstützelemente 91, 92, 93 derart am Trärglied 65 vorgesehen, dass diese sich zumindest annähernd parallel zur Drehachse des ringsegmentförmigen Trärglieds 65, bzw. zur Längsachse 37 der Welle 34 von Fig. 2, erstrecken und sowohl im kraftbeaufschlagten, als auch im kraftfreien Zustand des Federelements 80 bevorzugt in der Einschnürung 58 von Fig. 2 angeordnet sind. Bevorzugt sind die axialen Abstützelemente 91, 92, 93 zwischen den Federarmen 82, 84, 86, 88 des Federelements 80 am Trärglied 65 vorgesehen und nach Art von Abstützbolzen bzw. -pins ausgebildet. Somit kann eine axiale Verschiebung des an der Welle 34 von Fig. 2 angeordneten Sicherungsglieds 90 an der Welle 34 zumindest soweit verhindert werden, dass ein Einfedern des Federelements 80 bei entsprechender Kraftbeaufschlagung jederzeit gewährleistet werden kann.

Die Funktionsweise des Sicherungsglieds 90 aus Fig. 9 entspricht ansonsten der Funktionsweise des Sicherungsglieds 60 aus den vorhergehenden Figuren.

Fig. 10 zeigt das Sicherungsglied 90 von Fig. 9 zur Verdeutlichung der am Trärglied 65 angeordneten, axialen Abstützelemente 91, 92, 93 sowie von deren Ausrichtung.

Fig. 11 bis Fig. 14 zeigen schematisch das Einschieben der Welle 34 mit dem Sicherungsglied 90 in die Lageranordnung 52 mit der Öffnung 133. Die Lageranordnung 52 ist beispielhaft als Gleitlager bzw. als Wälzlager ausgebildet.

In **Fig. 11** ist das freie Ende der Welle 34 in die Lageranordnung 52 eingeschoben, das Federelement 80 des Sicherungsglieds 90 befindet sich jedoch noch im kraftfreien, ausgelenkten Zustand, die Federarme 84, 86 haben also einen Außendurchmesser 51, der größer ist als die Öffnung 133. In diesem Zustand würde das Sicherungsglied 90 nicht durch die Öffnung 133 hindurch passen.

In **Fig. 12** befindet sich das Sicherungsglied 90 bereits teilweise in der Öffnung 133 der Lageranordnung 52, und durch die Kanten 152 der Lageranordnung 52, die der Einführseite der Welle 34 zugewandt sind, wird das Sicherungsglied 90 mit einer Kraft beaufschlagt. Hierdurch wird das Federelement 80 teilweise eingefedert, und der Außendurchmesser 51 wird entsprechend verringert. Der maximale Außendurchmesser 51 ist weiterhin größer als die Öffnung 133 der Lageranordnung 52.

In **Fig. 13** ist das Sicherungsglied 90 innerhalb der Öffnung 133 der Lageranordnung 52. Hierzu sind die Federarme 84, 86 durch die Kanten 152 (Fig. 12) automatisch so weit eingefedert worden, dass der Außendurchmesser 51 des Federelements 80 kleiner als die Öffnung 133 der Lageranordnung 52 ist. Hierdurch wird ein Durchrutschen des Federelements 90 durch die Öffnung 133 der Lageranordnung 52 ermöglicht.

In diesem Ausführungsbeispiel ist der Außendurchmesser 51 des Sicherungsglieds 90 etwas größer als der Durchmesser der Welle 34. Dies kommt daher, dass bei

einer Ausbildung der Lageranordnung 52 als Sinterlager ein Spiel zwischen der Welle 34 und der Lageranordnung 52 vorhanden sein muss. Das Federelement 80 des Sicherungsglieds 90 liegt jedoch auf Grund der Federwirkung gegen die Lageranordnung 52 an, und dies führt zu einem geringfügig größeren Außendurchmesser 51 des Sicherungsglieds 90 relativ zum Außendurchmesser der Welle 34, und zwar auch dann, wenn es grundsätzlich möglich ist, das Sicherungsglied 90 im kraftbeaufschlagten Zustand auf einen Außendurchmesser 51 zusammenzudrücken, der kleiner ist als der Durchmesser der Welle 34. Bei einer Ausgestaltung der Lageranordnung 52 als Wälzlager kann dagegen eine Verpressung der Welle 34 mit dem Innenring des Wälzlagers 52 erfolgen, so dass der (maximale) Außendurchmesser 51 des Sicherungsglieds 90 in diesem Fall beim Einführen weitgehend mit dem Durchmesser der Welle 34 übereinstimmt.

Fig. 14 zeigt den Zustand der Welle 34 und des Sicherungsglieds 90, nachdem letzteres vollständig durch die Lageranordnung 52 hindurchgeschoben wurde. Da das Sicherungsglied 90 nicht mehr kraftbeaufschlagt ist, nimmt es den kraftfreien Zustand mit dem großen Außendurchmesser 51 (vgl. Fig. 11) ein und verhindert eine gemeinsame Bewegung zusammen mit der Welle 34 durch die Öffnung 133 der Lageranordnung 52. Hierdurch wird die Welle 34 axial gesichert.

Naturgemäß sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung vielfache Abwandlungen und Modifikationen möglich.

So kann an Stelle eines Außenläufer-Motors z.B. auch ein Innenläufer-Motor verwendet werden.

Patentansprüche

1. Anordnung, welche aufweist:
Einen Rotor (22) mit einer Welle (34), welche eine zugeordnete Längsachse (37) aufweist;
eine zur drehbaren Lagerung der Welle (34) ausgebildete Lageranordnung (40, 52), welche mindestens eine Öffnung (131, 133) aufweist;
ein an der Welle (34) angeordnetes Sicherungsglied (60; 90) mit einem Federelement (80), welches durch elastische Verformung von einem ersten Zustand in einen zweiten Zustand überführbar ist, wobei das Federelement (80) im zweiten Zustand zumindest bereichsweise näher an der Welle (34) ist als im ersten Zustand;
wobei das Sicherungsglied (60; 90) und die Welle (34) dazu ausgebildet sind, im ersten Zustand des Sicherungsglieds (60; 90) einen ersten äußeren Querschnitt aufzuweisen, der eine gemeinsame Bewegung durch die mindestens eine Öffnung (131, 133) verhindert, um eine axiale Sicherung der Welle (34) gegenüber der Lageranordnung (40,52) zu bewirken, und wobei das Sicherungsglied (60; 90) und die Welle (34) dazu ausgebildet sind, im zweiten Zustand des Sicherungsglieds (60; 90) einen zweiten äußeren Querschnitt einzunehmen, der eine gemeinsame Bewegung durch die mindestens eine Öffnung (131, 133) ermöglicht.
2. Anordnung nach Anspruch 1, bei welcher das Sicherungsglied (60; 90) und die mindestens eine Öffnung (131, 133) derart ausgebildet sind, dass das Federelement (80) bei der gemeinsamen Bewegung der Welle (34) und des Sicherungsglieds (60; 90) durch die mindestens eine Öffnung (131, 133) zumindest bereichsweise durch die Lageranordnung (40,52) mit Kraft beaufschlagt wird und hierdurch in den zweiten Zustand übergeht.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher das Federelement (80) dazu ausgebildet ist, selbsttätig in den ersten Zustand überzugehen, wenn es nicht mit einer äußeren Kraft beaufschlagt ist.
4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die Welle (34) eine Einschnürung (58) aufweist, wobei das Sicherungsglied (60; 90) zumindest teilweise in der Einschnürung (58) angeordnet ist.
5. Anordnung nach Anspruch 4, bei welcher das Sicherungsglied (60; 90) im zweiten Zustand vollständig in der Einschnürung (58) angeordnet ist.
6. Anordnung nach Anspruch 4 oder 5, bei welcher die Einschnürung (58) zumindest abschnittsweise nutförmig ausgebildet ist.
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, bei welcher das Sicherungsglied (90) Abstützelemente (91, 92, 93) aufweist, welche eine axiale Bewegung des Sicherungsglieds (90) relativ zur Welle (34) derart begrenzen, dass das Sicherungsglied (90) in die Einschnürung (58) einfedern kann.
8. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die Welle (34) einen maximalen Außendurchmesser (36) aufweist und ein Außendurchmesser (59) des Sicherungsglieds (60; 90) im zweiten Zustand des Federelements (80) kleiner oder gleich dem maximalen Außendurchmesser (36) der Welle (34) ist.
9. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher das Federelement (80) im ersten Zustand des Federelements (80) zur Anlage gegen ein Abstützglied (52) ausgebildet ist, um ein Herausrutschen der Welle (34) aus der Lageranordnung (40, 52) zu verhindern.
10. Anordnung nach Anspruch 9, bei welcher das Abstützglied (52) durch die Lageranordnung (40, 52) gebildet ist.

11. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher das Sicherungsglied (60; 90) mindestens einen Federarm (82, 84, 86, 88) aufweist, und bei welcher das Federelement (80) durch elastische Verformung des mindestens einen Federarms (82, 84, 86, 88) in Richtung der Längsachse (37) der Welle (34) vom ersten Zustand in den zweiten Zustand des Federelements (80) überführbar ist.
12. Anordnung nach Anspruch 11, bei welcher der mindestens eine Federarm (82, 84, 86, 88) im zweiten Zustand des Federelements (80) zumindest annähernd parallel zur Längsachse (37) der Welle (34) ausgerichtet ist.
13. Anordnung nach Anspruch 11 oder 12, bei welcher der mindestens eine Federarm (82, 84, 86, 88) im ersten Zustand des Federelements (80) in einem vorgegebenen Winkel (89) schräg zur Längsachse (37) der Welle (34) ausgerichtet ist.
14. Anordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, bei welcher das Sicherungsglied (60; 90) ein an der Welle (34) befestigtes Trägerglied (65) aufweist, an welchem der mindestens eine Federarm (82, 84, 86, 88) ausgebildet ist.
15. Anordnung nach Anspruch 14, bei welcher das Trägerglied (65) ringsegmentförmig ausgebildet ist, um ein Aufklippsen des Sicherungsglieds (60; 90) auf die Welle (34) zu ermöglichen.
16. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die Lageranordnung (40, 52) ein Gleitlager, ein Wälzlager oder ein Sinterlager aufweist.

17. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die Lageranordnung (40, 52) eine erste Kontaktfläche (31) und eine zweite Kontaktfläche (33) aufweist, wobei die erste Kontaktfläche (31) und die zweite Kontaktfläche (33) relativ zueinander in Richtung der Längsachse (37) der Welle (34) versetzt sind und für einen Kontakt mit der Welle (34) ausgebildet sind, und wobei die erste Kontaktfläche (31) eine erste Öffnung (131) und die zweite Kontaktfläche (33) eine zweite Öffnung (133) definiert, und wobei die Welle (34) und das an der Welle (34) angeordnete Sicherungsglied (60; 90) dazu ausgebildet sind, ein Einschieben der Welle (34) und des Sicherungsglieds (60; 90) sowohl durch die erste Öffnung (131) als auch durch die zweite Öffnung (133) zu ermöglichen.

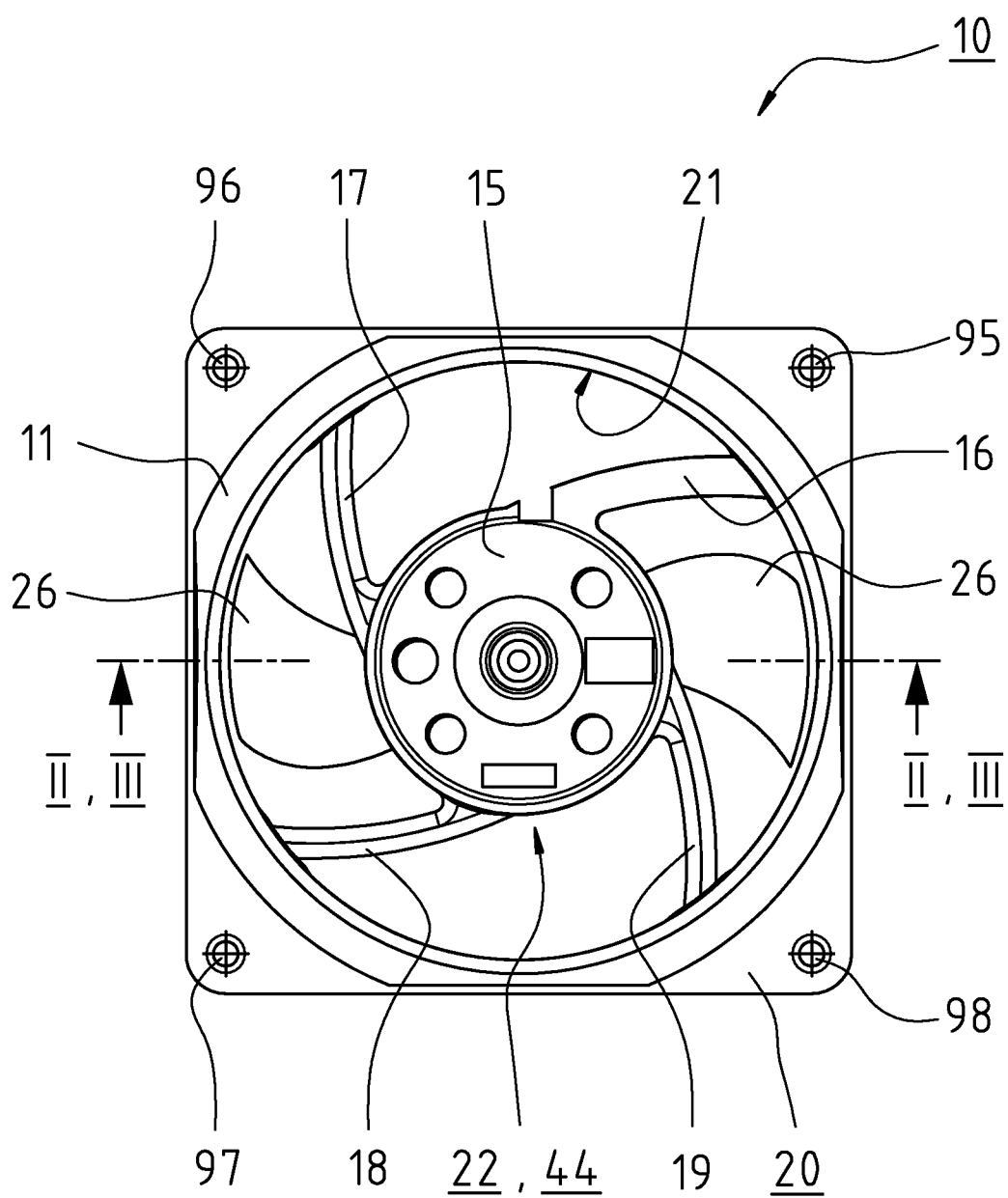


Fig. 1

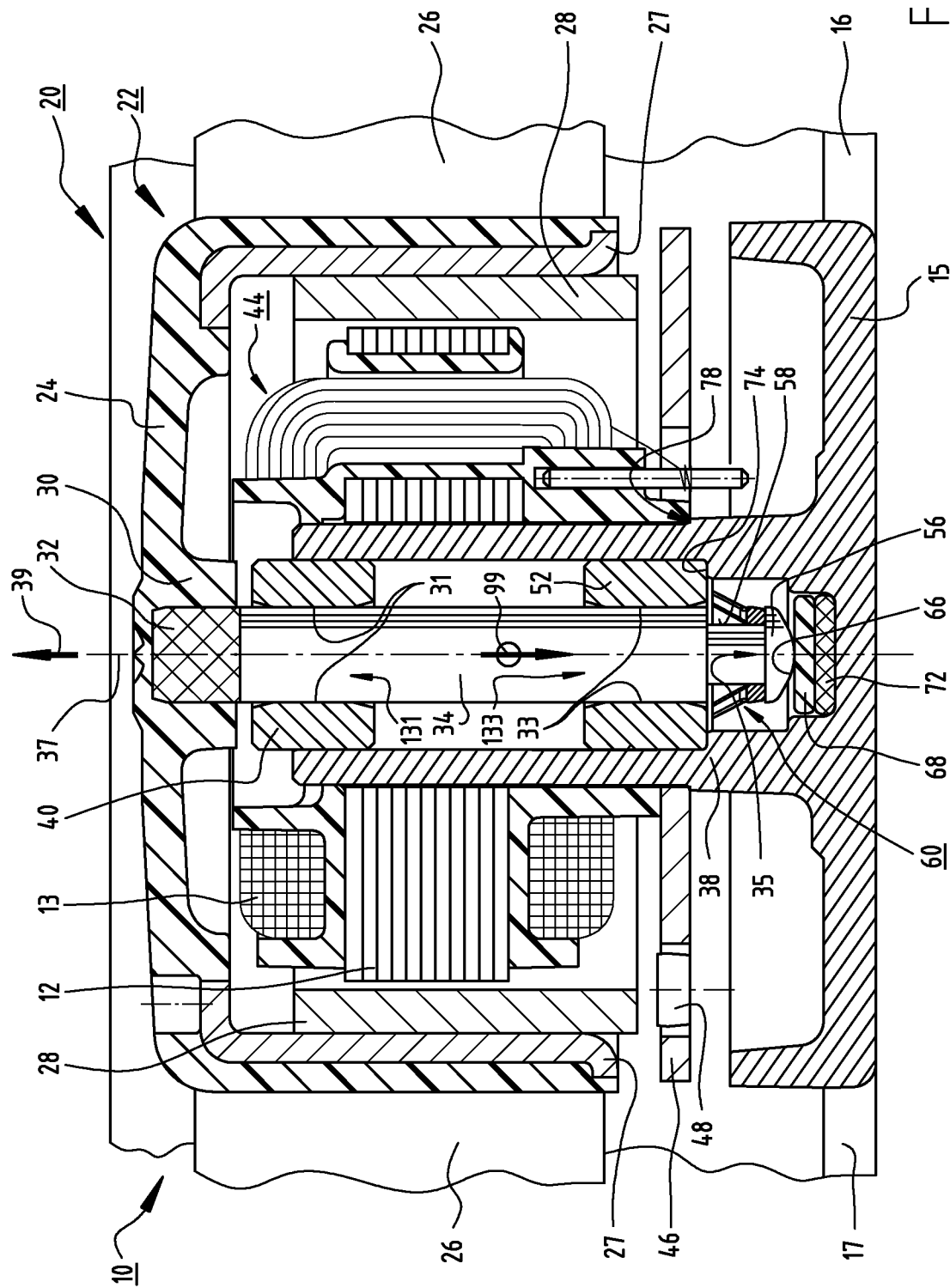


Fig. 2

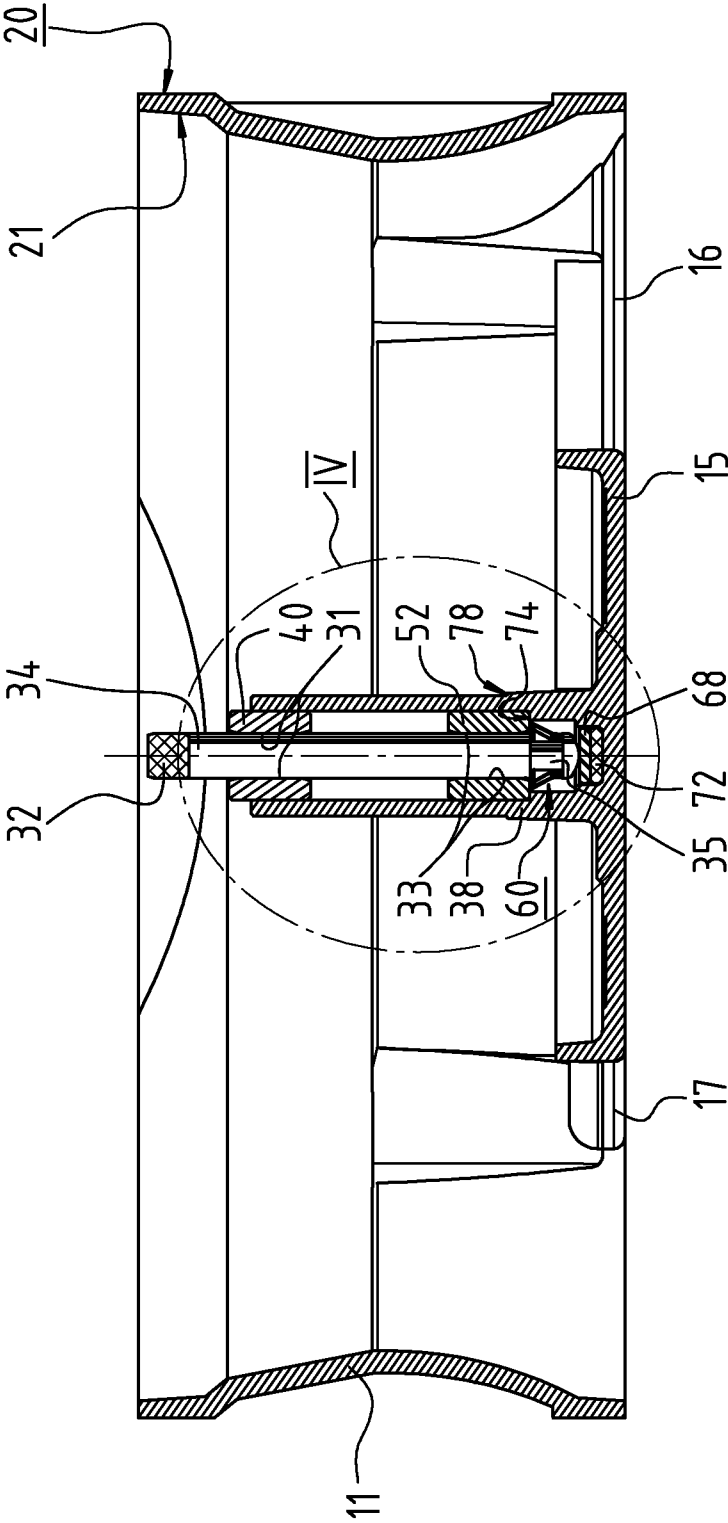


Fig. 3

4 / 8

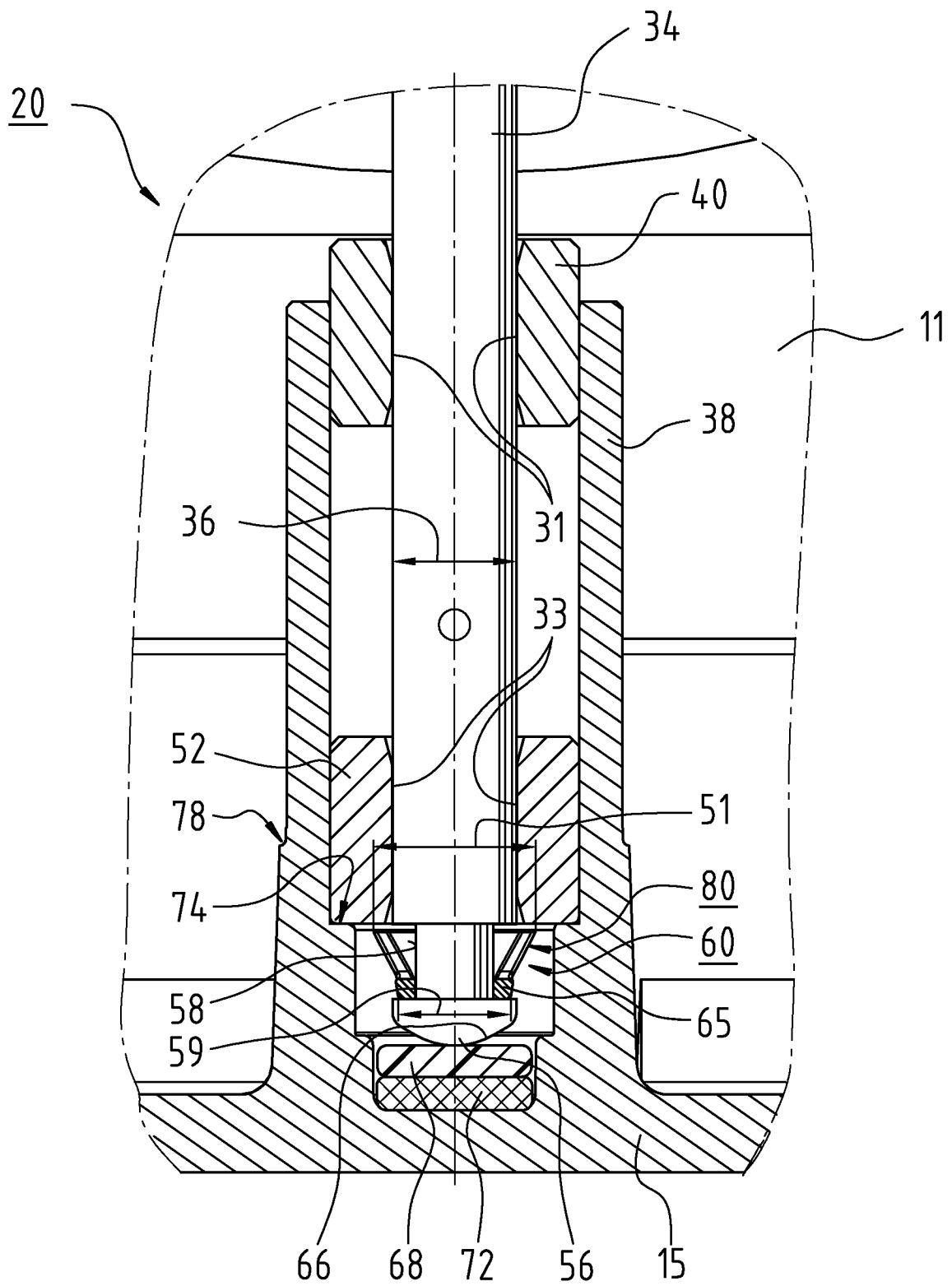


Fig. 4

5 / 8

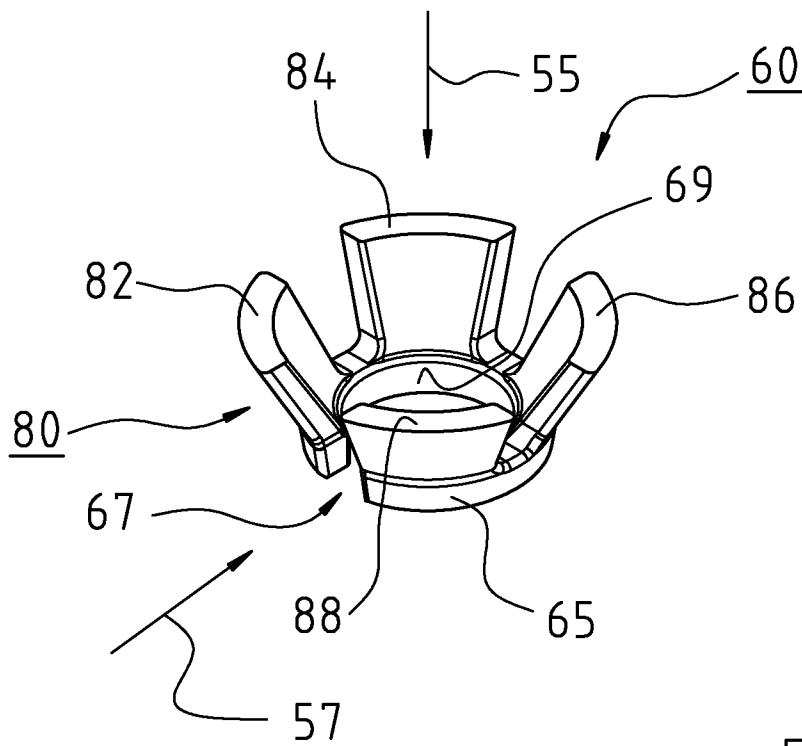


Fig. 5

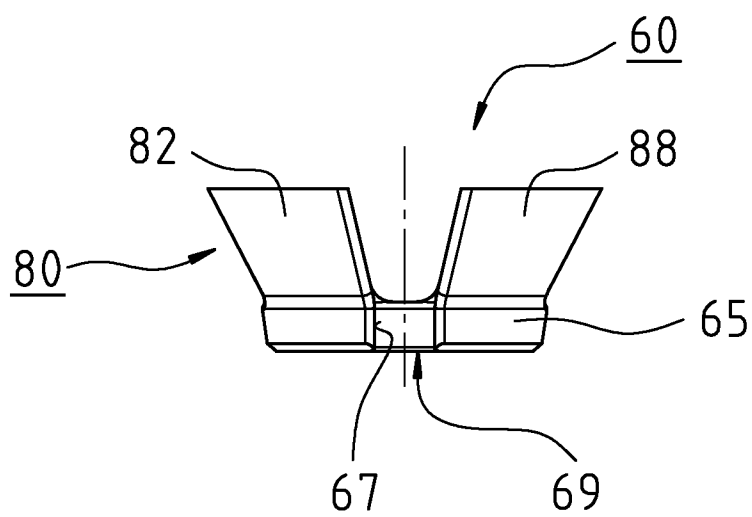


Fig. 6

6 / 8

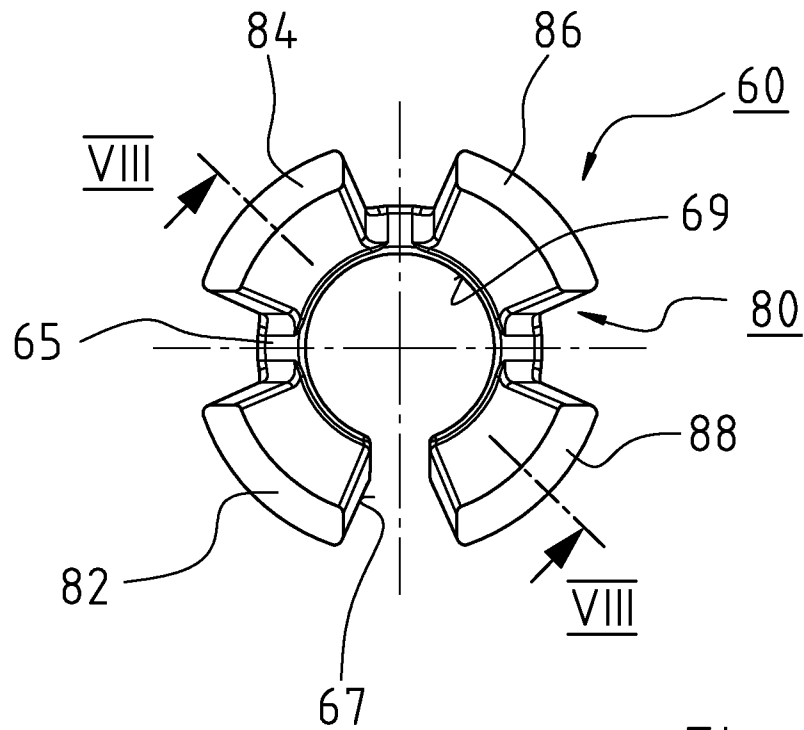


Fig. 7

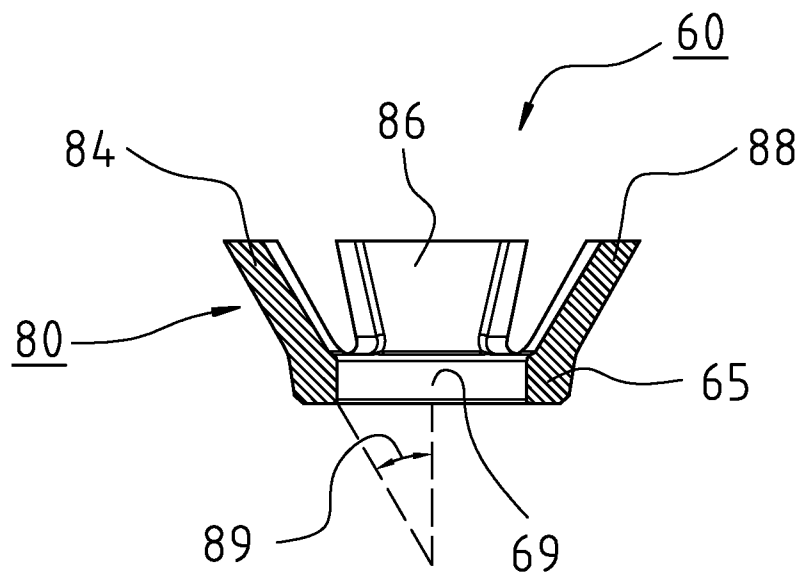


Fig. 8

7 / 8

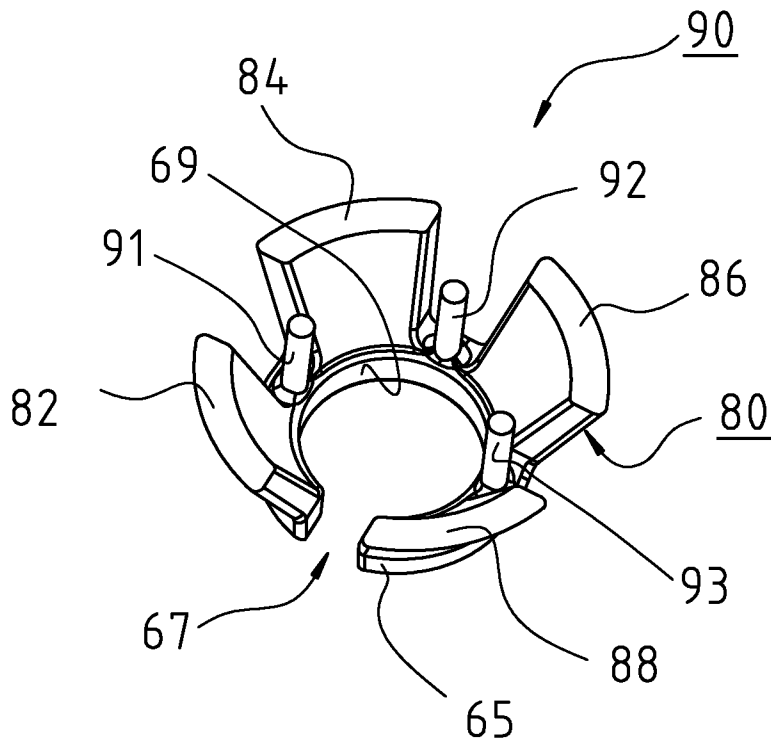


Fig. 9

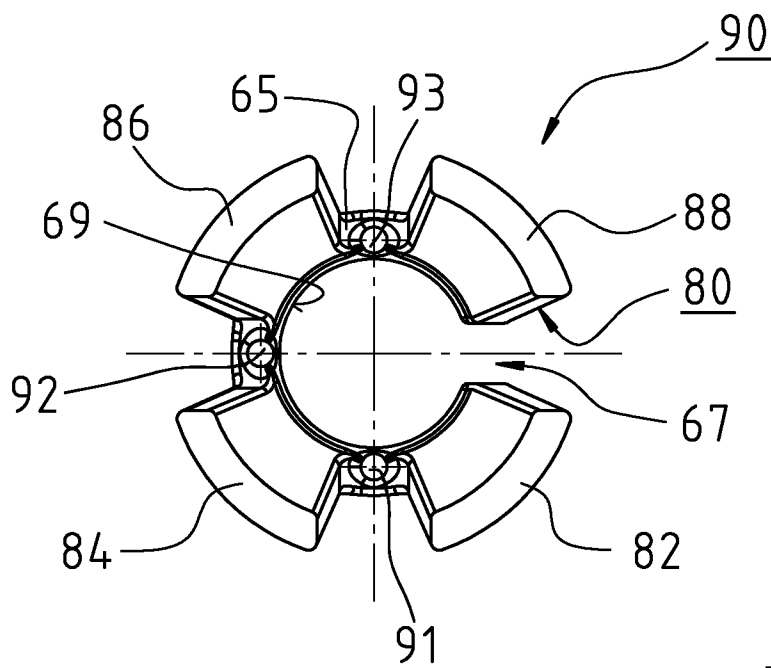


Fig. 10

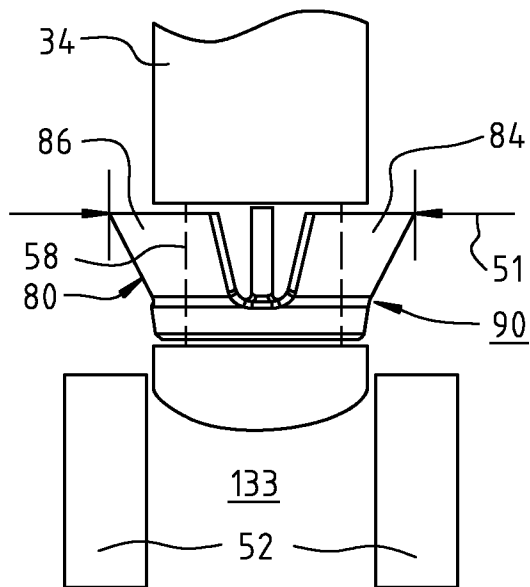


Fig. 11

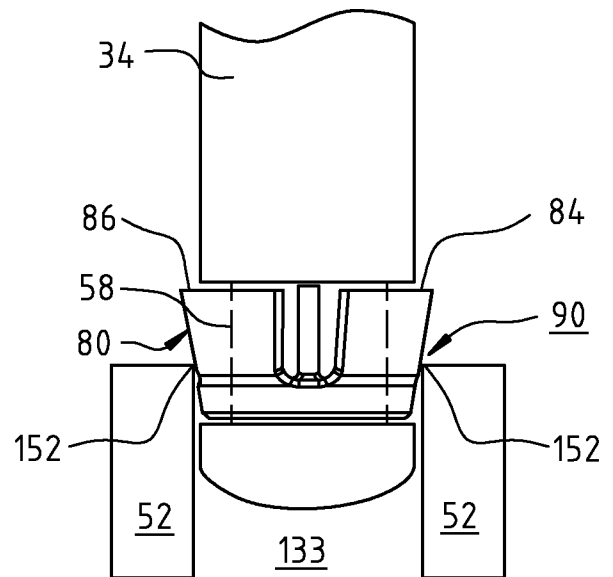


Fig. 12

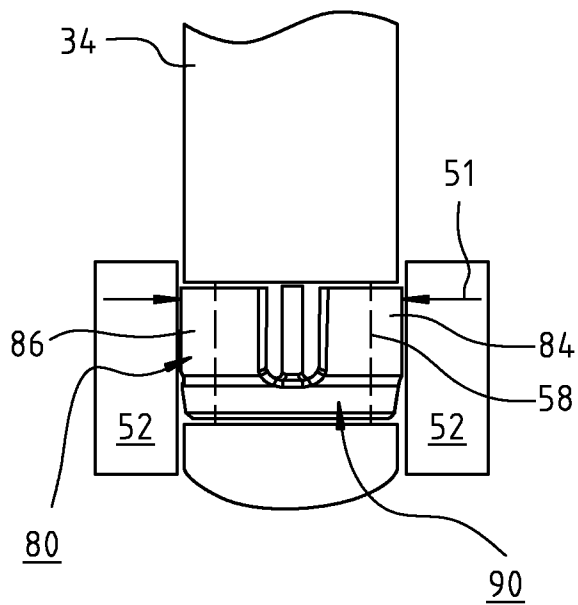


Fig. 13

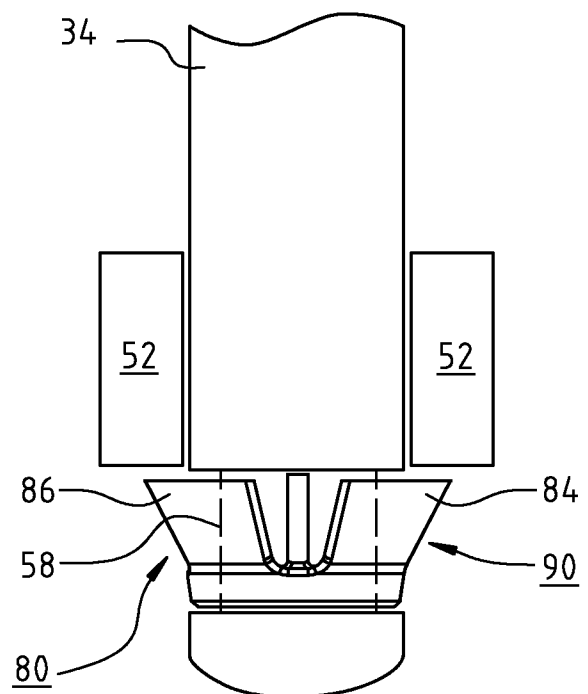


Fig. 14