(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2013 213 193 A1** 2015.01.08

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 213 193.3**
(22) Anmeldetag: **05.07.2013**
(43) Offenlegungstag: **08.01.2015**

(51) Int Cl.: ***H02K 5/24*** (2006.01)
H02K 7/20 (2006.01)
F02N 15/00 (2006.01)

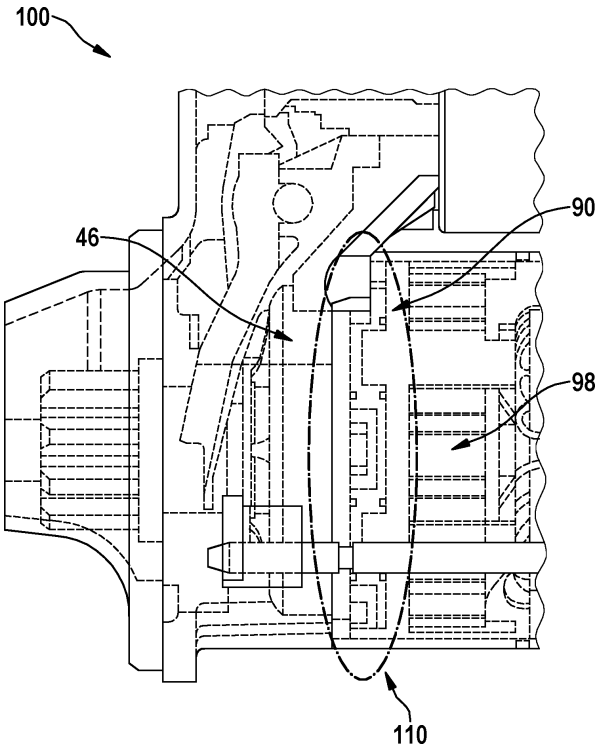
(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Ningappa Naganooru, Vinaya, Bangalore, IN;
Bores, Javier, 71665 Vaihingen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Elektrische Maschine und Verfahren zur Montage einer elektrischen Maschine**

(57) Zusammenfassung: Der Gegenstand der vorliegenden Erfindung betrifft eine elektrische Maschine (100), insbesondere eine Andrehvorrichtung wie ein Starter, zum Andrehen einer Brennkraftmaschine, umfassend mindestens ein Zwischenlager (46), welches einen Antriebsstrang mit einem inneren Getriebe (98) mit mindestens zwei miteinander gekoppelten Getriebeteilen lagert, wobei mindestens eine Abdichteinrichtung (39) an dem Zwischenlager (46) zum Abdichten des inneren Getriebes (98) vorgesehen ist, wobei mindestens eine Dämpfungseinrichtung (90) zum Dämpfen mindestens eines Getriebeteils in mindestens eine Umfangsrichtung vorgesehen ist, sodass das in dem Bereich (110) des Übergangs von dem Zwischenlager (46) und dem inneren Getriebe (98) zumindest eine Dichtung und eine umfängliche Dämpfung des Getriebes (98) gewährleistet ist. Zudem betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung und/oder Montage einer elektrischen Maschine (100).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrische Maschine zum Andrehen einer Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Zudem betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung und/oder Montage einer elektrischen Maschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 10.

Stand der Technik

[0003] Die Erfindung geht aus von einem System mit einem Starter oder Startermotor mit internem oder innerem Getriebe, insbesondere Untersetzungsgetriebe zur Reduzierung der Drehzahl bei gleichzeitiger Erhöhung des Drehmoments nach Gattung der unabhängigen Ansprüche.

[0004] Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind Starter und Anlasser für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren, die eine elektrische Maschine mit einer mit einem Freilauf verbundenen Abtriebswelle aufweisen.

[0005] Aus dem Stand der Technik sind Anlasser mit einem Anlasserrelais für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren bekannt, die in der Regel einen Gleichstromelektromotor zum Antreiben des Verbrennungsmotors umfassen.

[0006] In derartigen Startern oder Startermotoren ist für ein Einspuren bzw. einen Hub in einen Zahnkranz beispielsweise ein Relais-Hebelsystem mit einem entsprechenden Ritzel verantwortlich. Zur Bewegungsübertragung des Relaisankers zum Ritzel wird ein Hebel, auch Gabelhebel genannt, verwendet. Der Gabelhebel weist eine Lagerstelle, im allgemeinen Lagerbock genannt, an einem Antriebslager, kurz A-Lager genannt mit einem Zwischenlager, auf. Diese Lagerstelle ist im montierten Zustand gegenüber dem A-Lager nicht abgedichtet, sodass Schmutz und Feuchtigkeit in den Lagerbock, das Relais und/oder das A-Lager eindringen können. Diese Verunreinigungen beeinflussen die Lebensdauer des Starters negativ. Zum Beispiel kann das Steilgewinde für den Freilauf und das Ritzel korrodieren und/oder so stark verschmutzen, dass die Ritzelbewegung komplett verhindert wird, sodass eine Funktion des Starters nicht mehr gewährleistet ist. Des Weiteren ist der Lagerbock spielbehaftet in dem A-Lager gelagert. Damit ist im Rahmen der fertigungsbedingten Toleranzen dieser Bauteile eine Verschiebung des Drehpunkts möglich.

[0007] Um das Eintreten von Feuchtigkeit und Schmutz zu verhindern, werden bei herkömmlichen Startern zusätzliche Bauteile, vorzugsweise aus Gummi, an der Verbindung des Lagerbocks mit dem Lager eingesetzt, welche jedoch unter Vorspannung montiert werden müssen. Dies erfordert jedoch eine aufwendigere Montage des Starters und zusätzliche Bauteile.

[0008] Aus der DE 197 486 05 A1 ist eine Andrehvorrichtung für Brennkraftmaschinen bekannt. Diese weist ein Polgehäuse auf, in dessen Innenraum ein elektrischer Andrehmotor angeordnet ist, welcher eine Antriebswelle antreibt. Diese treibt über Getriebemittel eine Antriebswelle an, die in einem Antriebslager gelagert ist. Zwischen dem Andrehmotor und dem Antriebslager befindet sich ein Zwischenlager außerhalb des Polgehäuses ein Einrückrelais mit einem Gehäuse. Die Endflächen dieses Gehäuses sowie diejenige von Polgehäuse, Antriebslager und Zwischenlager liegen in einer Ebene, wobei im montierten Zustand zwischen diesen Flächen eine Dichtplatte angeordnet ist. Diese weist eine achtförmige Kontur auf. An ihren beiden Flachseiten sind Dichtungen angebracht, welche an den genannten Flächen anliegen. Auf diese Weise erreicht man eine einwandfreie Abdichtung des Innenraums der Andrehvorrichtung, sodass kein Schmutz oder keine Feuchtigkeit in diesen eindringen kann.

Offenbarung der Erfindung

[0009] Die erfindungsgemäße elektrische Maschine und das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung und/oder Montage einer elektrischen Maschine mit den Merkmalen des entsprechenden Hauptanspruches oder nebengeordneten Anspruches haben dem Stand der Technik gegenüber den Vorteil, dass bei einer elektrischen Maschine, insbesondere eine Andrehvorrichtung wie einem Starter, zum Andrehen einer Brennkraftmaschine, umfassend mindestens ein Zwischenlager, welches einen Antriebsstrang mit einem inneren Getriebe mit mindestens zwei miteinander gekoppelten Getriebeteilen lagert, wobei mindestens eine Abdichteinrichtung an dem Zwischenlager zum Abdichten des inneren Getriebes vorgesehen ist, vorgesehen ist, dass mindestens eine Dämpfungseinrichtung zum Dämpfen mindestens eines Getriebeteils in mindestens eine Umfangsrichtung vorgesehen ist, sodass das in dem Bereich des Übergangs von dem Zwischenlager und dem Getriebe zumindest eine Dichtung und eine umfängliche Dämpfung des Getriebes gewährleistet ist.

[0010] Die elektrische Maschine umfasst mindestens ein Lager mit einem darin oder daran einsetzbaren Lagerbock zum bewegbaren Lagern eines mit einem Relaisanker und einem Freilauf eines Starterritzels gekoppelten Hebels. Das Lager, insbesondere das Antriebslager oder kurz A-Lager genannt, und noch genauer das daran gelagerte Zwischenlager ist ein Funktionsteil zum Lagern des inneren Getriebes. Das innere Getriebe umfasst in einer Ausführungsform ein Planetengetriebe. Dieses weist ein Sonnenrad auf, welches an einer Antriebs- oder An-

kerwelle ausgebildet ist. Zudem weist dieses Planetenräder und ein Innenrad auf. Das Getriebe ist in wie Teile unterteilt, einem Antriebsteil, welcher die Ankerwelle oder Antriebswelle und die daran angeordneten Getriebeteile umfasst und den Abtriebsteil, welcher die Abtriebswelle und die daran angeordneten Getriebeteile umfasst. Wenn der Starter andreht, wird der Anker bzw. die Ankerwelle rotiert. Die Ankerwelle dreht das Sonnenrad und die Planetenräder. Das Innenrad bleibt stationär. Dabei wird die Rotationsgeschwindigkeit durch das Untersetzungsgetriebe reduziert und das Drehmoment erhöht, welches zu der Abtriebswelle zum Antrieb eines Motors oder dergleichen übertragen wird. Über die Abtriebswelle werden Stöße und andere ungewollte Belastungen auf die Sonnen- und Planetenräder in Richtung hauptsächlich auf das Innenrad übertragen. Durch die Dämpfungseinrichtung werden derartige Belastungen oder Stöße abgefangen, sodass eine Verzahnung geschont wird und der Betrieb geräuschärmer durchgeführt wird. Insbesondere wird das Innenrad als schwächstes Teil des Getriebes geschützt. Durch die Abdichteinrichtung wird eine wasserdichte elektrische Maschine realisiert. Dabei werden neben Wasser auch Regen, Schmutz und andere Witterungseinflüsse davon abgehalten, in die elektrische Maschine im Bereich des Innenlagers bzw. des Getriebes einzudringen. Dadurch, dass das Zwischenlager zumindest teilweise benachbart zu dem Antriebslager angeordnet ist, ist die Abdichteinrichtung zumindest teilweise zwischen dem Antriebslager und dem Zwischenlager angeordnet.

[0011] Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der in den unabhängigen und nebengeordneten Ansprüchen vorgegebenen Vorrichtungen möglich.

[0012] In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Abdichteinrichtung und die Dämpfungseinrichtung integriert, insbesondere einteilig, miteinander ausgebildet sind. Auf diese Weise werden weniger Einzelbauteile benötigt. Zudem sind weniger Herstell-/Montageschritte erforderlich. Insbesondere sind die Abdichteinrichtung und die Dämpfungseinrichtung aus einem gemeinsamen Material hergestellt.

[0013] Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass die Abdichteinrichtung und/oder die Dämpfungseinrichtung aus einem elastischen Dichtmaterial, insbesondere einem gummiartigen Material ausgebildet ist/sind. Auf diese Weise lassen sich Toleranzen und andere ungewollte Abweichungen durch ein flexibles Dichtmaterial ausgleichen. Das Dichtmaterial ist insbesondere wasserdicht. Weiter ist das Dichtmaterial je nach Einsatzgebiet auch gegen Chemikalien, Temperaturen in vorbestimmten Bereichen und/oder Schmutzpartikel resistent.

[0014] Zudem ist in einer Ausführungsform vorgesehen, dass die Dämpfungseinrichtung in axialer Richtung zwischen dem inneren Getriebe und dem mit dem inneren Getriebe in Eingriff stehendem Zwischenlager angeordnet ist. Das innere Getriebe, insbesondere ein antriebswellenseitiger Teil des Getriebes, steht mit dem Zwischenlager im Eingriff. Der Eingriff ist dabei bevorzugt über eine Verzahnung ausgebildet. Umfänglich liegen dann ohne Dämpfungseinrichtung entsprechende Zahnflanken des Zwischenlagers und des entsprechenden Getriebeteils aneinander an. Zwischen den korrespondierenden Zahnflanken ist die Dämpfungseinrichtung vorgesehen. Diese ist bevorzugt vollumfänglich ausgebildet. In andere Ausführungsformen ist eine teilumfängliche Dämpfungseinrichtung vorgesehen. Auf diese Weise ist eine Dämpfung in Umfangsrichtung realisiert. Vorzugsweise ist die Dämpfungseinrichtung an die korrespondierenden Zähne und/oder Zahnflanken angepasst ausgebildet.

[0015] Deshalb ist in einer Ausführungsform vorgesehen, dass die Dämpfungseinrichtung als Ringkörper mit entsprechenden Verzahnungssegmenten ausgebildet ist oder zumindest einen Ringkörper mit entsprechenden Verzahnungssegmenten umfasst. Der Ringkörper ist als dünnwandiger Ringkörper ausgebildet. Die Verzahnungssegmente sind an die Zahnflanken angepasst, sodass diese sandwichartig zwischen den korrespondierenden Zahnflanken angeordnet sind.

[0016] In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass mindestens ein Dichtelement zum Abdichten des Lagers vorgesehen ist. Insbesondere dichtet das mindestens eine Dichtelement den Lagerbock zu dem Lager bzw. Zwischenlager ab. Vorteilhafterweise ist das mindestens eine Dichtelement an dem Lagerbock des Zwischenlagers ausgebildet. Das mindestens eine Dichtelement ist dabei bevorzugt in einem Verbindungsbereich zwischen dem Lagerbock und dem Lager angeordnet, beispielsweise an zwei gegenüberliegenden Seiten des Lagerbocks bzw. des Lagers. In einer Ausführungsform ist das Dichtelement zumindest teilweise umlaufend an einem Umfang des Lagerbocks ausgebildet. Vorteilhafterweise ist mehr als ein Dichtelement, beispielsweise zwei, drei oder vier Dichtelemente, ausgebildet. Mittels der Dichtelemente wird das Lager vorzugsweise vollständig gegenüber dem Eindringen von Schmutz und/oder Feuchtigkeit geschützt, sodass es über eine Lebensdauer des Starters nicht zu Schädigungen oder Betriebsausfällen kommt. Das Abdichten bzw. die Montage der Bauteile zum Abdichten erfolgt hierbei vorteilhafterweise vorspannungsfrei. Hierfür sind insbesondere keine zusätzlichen Bauteile sowie eine aufwendige Montage notwendig. Am meisten bevorzugt ist die Dichtungseinrichtung als radial von dem Ringkörper abragender Dichtkörper ausgebildet.

Der Dichtkörper ist in einer Ausführungsform als das Dichtelement ausgebildet.

[0017] Noch eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass der Dichtkörper als Rahmen und/oder rahmenartig an einer Stelle in Richtung eines Relais abragt. Dabei ist der Dichtkörper oder das Dichtelement nicht als Vollkörper, sondern als Rahmen ausgebildet, der einen Hohlraum umgibt. Auf diese Weise ist ein flexibler Dichtkörper realisiert, der sich leicht an unterschiedliche Einbausituationen anpassen lässt.

[0018] Wiederum eine andere Ausführungsform sieht vor, dass ein Rahmenelement als konkav gebogener Abschnitt zur Anlage an ein Relaisgehäuse ausgebildet ist. Auf diese Weise ist eine optimale Anpassung der Dichtungseinrichtung gewährleistet. Durch die Anpassung an das Relaisgehäuse ist eine Fehlmontage weitestgehend ausgeschlossen.

[0019] Zudem ist in einer Ausführungsform vorgesehen, dass die Dämpfungseinrichtung und/oder die Abdichteinrichtung Positionierelemente zur positionsgenauen Montage aufweist. Über die Positionierelemente ist zudem eine Fehlmontage weitestgehend ausgeschlossen. Die Positionierelemente sind in einer Ausführungsform als Vorsprünge und/oder Ausnehmungen ausgebildet. In einer Ausführungsform sind komplementäre Positionierelemente an dem Starter, insbesondere dem Gehäuse, dem Getriebe, dem Zwischenlager und/oder anderen in Einbaulage angrenzenden Bauteilen vorgesehen.

[0020] Die Dichtelemente sind bevorzugt nach Art einer Dichtlippe ausgebildet.

[0021] Das erfindungsgemäße Verfahren mit den Merkmalen des entsprechenden Hauptanspruches oder nebengeordneten Anspruches haben dem Stand der Technik gegenüber den Vorteil, dass bei einem Verfahren zur Herstellung und/oder Montage einer elektrischen Maschine, insbesondere einer Andrehvorrichtung wie ein Starter, zum Andrehen einer Brennkraftmaschine, mit mindestens einem Zwischenlager, welches einen Antriebsstrang mit einem inneren Getriebe mit mindestens zwei miteinander gekoppelten Getriebeteilen lagert, wobei die Schritte umfasst sind: Einsetzen des inneren Getriebes in das Zwischenlager, wobei mindestens eine Abdichteinrichtung an dem Zwischenlager zum Abdichten des inneren Getriebes vorgesehen wird, vorgesehen ist, dass mindestens eine Dämpfungseinrichtung zum Dämpfen mindestens eines Getriebeteils in mindestens eine Umfangsrichtung vorgesehen, insbesondere gleichzeitig mit dem Einsetzen der Abdichteinrichtung vorgesehen wird, sodass in dem Bereich des Übergangs von dem Zwischenlager und dem Getriebe zumindest eine Dichtung und eine umfängliche Dämpfung des Getriebes gewährleistet sind. Die Dämpfungseinrichtung und die Abdichteinrichtung sind bevorzugt in einer Ebene ausgebildet. Ebenso liegt der Übergang zwischen dem inneren Getriebe zu dem Zwischenlager wie auch der abzudichtende Gehäuseübergang etwa in einer Ebene, sodass die Dämpfungseinrichtung und die Abdichteinrichtung ohne größere axiale Versätze ausbildbar sind. Insbesondere ist die kombinierte Einheit aus Dämpfungseinrichtung und Abdichteinrichtung aus einem Kautschuk, genauer aus einem Synthesekautschuk wie Nitrilkautschuk hergestellt. Das Zwischenlager ist bevorzugt aus einem Kunststoff hergestellt.

[0022] Die erfindungsgemäße Lösung weist die folgenden Vorteile auf.

[0023] Durch die integrierte Ausbildung der Dämpfungseinrichtung und der Abdichteinrichtung ist eine kompakte Bauform realisiert. Die Ausführung mit einem einfachen Ringkörper und einem rahmenartigen Teil ist leicht für eine Abdicht- und Dämpfungsfunktion realisierbar. Insgesamt ergibt sich durch die kombinierte Ausführung ein geringeres Gesamtgewicht. Durch die Positionierelemente ist eine einfache und fehlerfreie Montage/Herstellung möglich. Die kombinierte Einrichtung ist zudem leicht nachrüstbar.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0024] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

[0025] **Fig.** 1 in einer Querschnittsansicht eine als Andrehvorrichtung ausgebildete elektrische Maschine,

[0026] **Fig.** 2 in einer perspektivischen Ansicht eine Ausführungsform eine Abdichteinrichtung mit integrierter Dämpfungseinrichtung,

[0027] **Fig.** 3 in einer perspektivischen Ansicht ein Zwischenlager mit innerem Getriebe und dazwischen angeordneter Abdichteinrichtung mit integrierter Dämpfungseinrichtung nach **Fig.** 2,

[0028] **Fig.** 4 in einer Perspektivansicht die Abdichteinrichtung in Alleinstellung,

[0029] **Fig.** 5 in einer anderen Perspektivansicht die Abdichteinrichtung nach **Fig.** 4,

[0030] **Fig.** 6 in einer Vorderansicht die Abdichteinrichtung nach **Fig.** 4 und **Fig.** 5,

[0031] **Fig.** 7 in einer teilweise transparenten Seitenansicht einen Ausschnitt einer Ausführungsform einer elektrischen Maschine mit dem abzudichtenden und zu dämpfenden Bereich,

[0032] **Fig.** 8 in einer Perspektivansicht einen Ausschnitt des inneren Getriebes mit der Abdichteinrichtung mit integrierter Dämpfungseinrichtung nach **Fig.** 2,

[0033] **Fig.** 9 in einer Perspektivansicht die Ausführungsform der elektrischen Maschine nach **Fig.** 7 im Gesamten und

[0034] **Fig.** 10 in einer Perspektivansicht einen Ausschnitt der elektrischen Maschinen nach **Fig.** 9 mit der Dichtungseinrichtung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0035] Die **Fig.** 1 bis **Fig.** 10 zeigen in mehreren Ausführungsformen und in unterschiedlichen Ausschnitten, Ansichten und Detaillierungsgraden eine elektrische Maschine **100** mit einer Abdichteinrichtung **39** und einer Dämpfungseinrichtung **90**.

[0036] Die **Fig.** 1 zeigt in einer Querschnittansicht eine als Andrehvorrichtung ausgebildete elektrische Maschine **100** einer Verbrennungskraftmaschine mit Relais **20**, auch als Schalt- oder Einrückrelais ausgeführt. Die in **Fig.** 1 dargestellte Andrehvorrichtung hat einen Andrehmotor **10** mit einem Polgehäuse **11**, in dem eine Erregerwicklung **12** angeordnet ist. Der Andrehmotor **10** treibt mit seinem Anker **15** eine Antriebswelle **13** an, die einen Kommutator **16** trägt, an dem Kohlebürsten **17** anliegen, welche über eine Stromzuführung **18** versorgt werden. Oberhalb des Polgehäuses **11** sitzt ein Einrückrelais **20**, auf das jedoch im Einzelnen nicht weiter eingegangen ist, da nicht erfindungswesentlich und im Übrigen in dieser Art üblich ist. Die Antriebswelle **13** ist mit ihrem kommutatorseitigen Ende in einem Kommutatorlager **21** gelagert und weist an ihrem anderen Ende eine Erweiterung **22** auf, die eine mittige Sacklochbohrung **23** hat. In diese ragt das Ende **24** einer Abtriebswelle **25**, die an ihrem äußeren Ende ein Antriebsritzel **26** aufweist. Dieses kann durch entsprechende Verschiebung der Abtriebswelle **25** mit dem Zahnkranz **27** der zu startenden Brennkraftmaschine in Eingriff gebracht werden. Am offenen Ende **29** der Antriebswelle **13** befindet sich auf ihrer Außenseite eine Längsverzahnung **30**, welche das Sonnenrad eines Vorgeleges **28** bildet, in diesem Fall ein Planetenradgetriebe. Mit dem Sonnenrad kämmen Planetenräder **32**, die wiederum mit einem feststehenden Hohlrad **33** in Eingriff stehen. An das Polgehäuse **11** schließt sich in axialer Richtung ein lang gestrecktes Antriebslager **36** an, das mit einem dem Bund **37** an einer angeschrägten Endfläche **38** des Polgehäuses **11** anliegt, jedoch unter Zwischenschaltung einer erfindungsgemäßen Abdichteinrichtung **39**, auf welche weiter unten eingegangen ist. Das Antriebslager **36**, das Polgehäuse **11** und das Kommutatorlager **21** sind durch Zuganker **41** zusammengehalten. Im Lagerschild **42** des Antriebslagers **36** ist in einer Bohrung **43** ein Wälzlager **44** für die Abtriebswelle **25** angeordnet. Das Antriebsritzel **26** befindet sich außerhalb des Lagerschilds **42**.

[0037] Innerhalb des Antriebslagers **36** befindet sich ein Zwischenlager **46**, das in einer mittigen Bohrung ein Nadellager **47** aufnimmt, in welchem der eine Teil eines buchsenförmigen Innenrings **48** eines Freilaufs **50** gelagert ist. An der Innenseite des Innenrings **48** ist ein Mutter-Steilgewinde **51** ausgebildet, in welches ein ebensolches Bolzen-Steilge-winde **52** am inneren Ende der Abtriebswelle **25** eingreift. Das Steilgewinde **52** ist relativ lang ausgebildet, sodass auch bei einer starken Verschiebung der Abtriebswelle **25** die Steilgewindeverzahnungen stets in Eingriff miteinander bleiben. Der Mitnehmer des Freilaufs **50** trägt die Bezeichnung **54**; zwischen ihm und dem Innenring befinden sich in üblicher Weise Zylinderrollen **55**, die auf einer Keilbahn des Innenrings laufen. Der Mitnehmer **54** weist an seiner dem Andrehmotor **10** zugewandten Stirnseite mehrere Sackbohrungen **57** auf, in welche Bolzen **58** eingepresst sind, die die Planetenräder **32** tragen. Zwischen Innen- und Außenring des Freilaufs **50** befindet sich ein Nadellager **60**. Die Planetenräder **32** sind ebenfalls auf nicht weiter bezeichneten Nadellagern gelagert. Das Einrückrelais **20** weist ein Gehäuse **62** auf, das zum Antriebslager **36** hin offen ist und dort eine ebene Stirnfläche **63** aufweist, welche genau in der Ebene von Endfläche **38** des Polgehäuses **11** und Ringbund **37** des Antriebslagers **36** liegt. Das Antriebslager **36** hat im Bereich des Einrückrelais **20** eine Gehäuseerweiterung **36A**, durch welche mehrere Schrauben **64** hindurchdringen und das Gehäuse **62** des Einrückrelais **20** mit dem Antriebslager **36** verbinden. Die Abdichteinrichtung **39** erstreckt sich bis zum Gehäuse **62** und liegt an der ebenen Stirnfläche **63** desselben an und erstreckt sich bis zur Außenseite der Erweiterung **36A** des Antriebslagers **36**. Auf das Einrückrelais **20** ist nur kurz eingegangen. Es hat eine Spule **66**, innerhalb welcher ein Anker **67** geführt ist. Dieser hat eine mittige Bohrung **68**, in der einerseits ein Schaltbolzen **69** gelagert ist, welcher an seinem aus einem Lagerschild herausragenden Ende nicht weiter bezeichnete Kontakte trägt. Achsgleich zum Schaltbolzen **69** ist in der Bohrung **68** des Magnetankers ein Druckbolzen **71** fest angeordnet, der in eine verschiebbare, mit einem Längsschlitz versehene Kunststoffhülse **73** hineinragt. Am außen liegenden Ende des Ankers **67** ist eine Metallhülse **75** befestigt, in welcher eine Einspurfeder **76** angeordnet ist. Der Druckbolzen wirkt auf einen Einrückhebel **78** ein, welcher in einem gehäusefesten Lager **79** drehbar gelagert ist und mit seinem anderen Ende mittels einer Vorrichtung **80** an der Abtriebswelle **25** angelenkt ist. Durch Verschieben des Ankers **67** wird der Einrückhebel **78** verschwenkt und damit die Abtriebswelle **25** verschoben, wodurch das Antriebsritzel **26** mit dem Zahnkranz **27** in Eingriff gebracht wird.

[0038] Erfindungswesentlich ist die Abdichteinrichtung **39** sowie die Dämpfungseinrichtung **90**, die in **Fig.** 1 nicht dargestellt ist. Am Polgehäuse **11** gibt es keine Dichtnut, da hier die Dichtungen direkt an der angeschrägten Stirnseite **38** anliegen. Dagegen befindet sich am Relais-Gehäuse **62** eine Nut **82** und am Antriebslager **36**, **36A** eine Nut **81**, in welche Dichtungen ragen, wie sie im Folgenden beschrieben sind.

[0039] Die **Fig.** 2 zeigt in einer perspektivischen Ansicht eine Ausführungsform der Abdichteinrichtung **39** mit integrierter Dämpfungseinrichtung **90**. Die Abdichteinrichtung **39** ist einteilig als Dichtkörper **39a** ausgebildet. Der Dichtkörper **39a** ist als Rahmen oder rahmenartig ausgebildet. Als Material für den Dichtkörper **39a** ist Nitrilkautschuk ausgewählt. Ein Rahmenelement **39b** ist als konkav gebogener Abschnitt des Dichtkörpers **39a** ausgebildet. Über zwei Schenkel **39c**, die in der dargestellten Ausführungsform leicht schräg verlaufen und somit einen Absatz bilden, ist das Rahmenelement **39b** mit einem gegenüberliegenden Rahmenelement **39d** verbunden, welches ebenfalls eine konkave Krümmung, also eine in das Innere des Rahmens weisende Krümmung, aufweist. Mit dem Rahmenelement **39d** grenzt die Abdichteinrichtung **39** an die Dämpfungseinrichtung **90** an bzw. ist mit dieser verbunden. In der dargestellten Ausführungsform ist die Abdichteinrichtung **39** einteilig, das heißt integriert, mit der Dämpfungseinrichtung **90** verbunden. Die Dämpfungseinrichtung **90** ist als Ringkörper **91** ausgebildet. Der Ringkörper **91** weist in Umfangsrichtung aneinander angrenzende Verzahnungssegmente **92** auf, mit denen dieser an Zahnflanken einer Verzahnung des inneren Getriebes mit dem Zwischenlager **46** anliegt, wie in **Fig.** 3 deutlicher dargestellt.

[0040] Die **Fig.** 3 zeigt in einer perspektivischen Ansicht das Zwischenlager **46** mit innerem Getriebe **98** und dazwischen angeordneter Abdichteinrichtung **39** mit integrierter Dämpfungseinrichtung **90** nach **Fig.** 2. Die Dämpfungseinrichtung **90** liegt mit den Verzahnungssegmenten **92** an den Zahnflanken **94a** der Verzahnung **94** des Zwischenlagers **46** und den Zahnflanken **95a** der Verzahnung **95**, sodass eine sandwichartige Verzahnungsanordnung von Zwischenlager **46**, Dämpfungseinrichtung **90** und innerem Getriebe **98** realisiert ist. Radial nach außen ragt von der Dämpfungseinrichtung **90** die Abdichteinrichtung **39** ab. Durch die Dämpfungseinrichtung **90** werden ungewollte Belastungen oder Stöße von der Abtriebswelle **25** auf das innere Getriebe **98** abgedämpft.

[0041] Die **Fig.** 4 zeigt in einer Perspektivansicht die Abdichteinrichtung **39** in Alleinstellung. Gut ist hier der rahmenförmige Aufbau mit den Rahmenelementen **39b**–d zu erkennen. Dabei verlaufen die beiden seitlichen und in etwa gleich ausgebildeten Rahmenelemente **39c** leicht schräg mit und bilden einen Versatz.

[0042] Die **Fig.** 5 zeigt in einer anderen Perspektivansicht die Abdichteinrichtung **39** nach **Fig.** 4. Hier ist deutlich zu erkennen, dass an der nach innen weisenden Seite des Rahmenelements **39b** drei Positionierelemente **39e** angeordnet sind. Die Positionierelemente **39** sind integriert bzw. einteilig mit dem Rahmenelement **39b** ausgebildet. Dabei sind die Positionierelemente etwa als halbierte Kreiszylinder ausgebildet.

[0043] Die **Fig.** 6 zeigt in einer Vorderansicht die Abdichteinrichtung **39** nach **Fig.** 4 und **Fig.** 5. Deutlich sind die halbkreiszylindrischen Positionierelemente **39e** dargestellt. Zudem sind in einen gemeinsamen Bereich der Abdichteinrichtung **39** und der Dämpfungseinrichtung **90** ausbildenden Bereich, der zumindest teilweise durch das Rahmenelement **39d** gebildet ist, Positionierelemente **39f** ausgebildet. Die Positionierelemente **39f** sind als Durchgangsöffnungen, hier als Durchgangsöffnungen mit kreisförmigem Querschnitt, ausgebildet. Mit den jeweiligen Positionierelementen **39e**, **39f** lässt sich die Abdichteinrichtung **39** an jeweils komplementären Positionierelementen passgenau anordnen.

[0044] Die **Fig.** 7 zeigt in einer teilweise transparenten Seitenansicht einen Ausschnitt einer Ausführungsform der elektrischen Maschine **100** mit dem abzudichtenden und zu dämpfenden Bereich **110**. Der Bereich **110** ist etwa durch ein Strichpunkt-Oval dargestellt. In diesem Bereich **110** ist ein Übergang von innerem Getriebe **98** zu dem Zwischenlager **46** ausgebildet. Deutlich ist die Anordnung de Dämpfungseinrichtung **90** axial zwischen dem inneren Getriebe **98** und dem Zwischenlager **46** dargestellt.

[0045] Die **Fig.** 8 zeigt in einer Perspektivansicht einen Ausschnitt des inneren Getriebes **98** mit der Abdichteinrichtung **39** mit integrierter Dämpfungseinrichtung **90** nach **Fig.** 2. Die Dämpfungseinrichtung **90** liegt in dem topfförmigen Hohlrad **33** des inneren Getriebes **98** (Planetengetriebe) an.

[0046] Die **Fig.** 9 zeigt in einer Perspektivansicht die Ausführungsform der elektrischen Maschine **100** nach **Fig.** 7 im Gesamten. Hier ist deutlich dargestellt, wie die Abdichteinrichtung **39** radial aus einem Übergangsbereich von dem Polgehäuse **11** zu dem Lagerschild **42** mit dem Antriebslager **36** herausragt und den in **Fig.** 7 dargestellten Bereich **110** abdichtet. Auf diese Weise ist eine abgedichtete und gedämpfte elektrische Maschine **100** realisiert.

[0047] Die **Fig.** 10 zeigt in einer Perspektivansicht einen Ausschnitt der elektrischen Maschine **100** nach **Fig.** 9 mit der Dichtungseinrichtung **39**. Die Dichtungseinrichtung liegt mit ihrem konkav geformten

Rahmenelement **39b** an dem Gehäuse **62** des Relais **20** an. Das Rahmenelement **39d** ist entsprechend konkav zur Anlage an dem Polgehäuse **11** ausgebildet. Auf diese Weise ist die Abdichteinrichtung **39** mit der integrierten Dämpfungseinrichtung **90** leicht und fehlerfrei in einem Arbeitsschritt zu montieren.

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 19748605 A1 [0008]

Patentansprüche

1. Elektrische Maschine (**100**), insbesondere eine Andrehvorrichtung wie ein Starter, zum Andrehen einer Brennkraftmaschine, umfassend mindestens ein Zwischenlager (**46**), welches einen Antriebsstrang mit einem inneren Getriebe (**98**) mit mindestens zwei miteinander gekoppelten Getriebeteilen lagert, wobei mindestens eine Abdichteinrichtung (**39**) an dem Zwischenlager (**46**) zum Abdichten des inneren Getriebes (**98**) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet,** dass mindestens eine Dämpfungseinrichtung (**90**) zum Dämpfen mindestens eines Getriebeteils in mindestens eine Umfangsrichtung vorgesehen ist, sodass das in dem Bereich (**110**) des Übergangs von dem Zwischenlager (**46**) und dem inneren Getriebe (**98**) zumindest eine Dichtung und eine umfängliche Dämpfung des Getriebes (**98**) gewährleistet ist.

2. Elektrische Maschine (**100**) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Abdichteinrichtung (**39**) und die Dämpfungseinrichtung (**90**) integriert, insbesondere einteilig, miteinander ausgebildet sind.

3. Elektrische Maschine (**100**) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Abdichteinrichtung (**39**) und/oder die Dämpfungseinrichtung (**90**) aus einem elastischen Dichtmaterial, insbesondere einem gummiartigen Material ausgebildet ist/sind.

4. Elektrische Maschine (**100**) nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Dämpfungseinrichtung (**90**) in axialer Richtung zwischen dem inneren Getriebe (**98**) und dem mit dem inneren Getriebe (**98**) in Eingriff stehendem Zwischenlager (**46**) angeordnet ist.

5. Elektrische Maschine (**100**) nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Dämpfungseinrichtung (**90**) als Ringkörper (**91**) mit entsprechenden Verzahnungssegmenten (**92**) ausgebildet ist.

6. Elektrische Maschine (**100**) nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Abdichteinrichtung (**39**) als radial von dem Ringkörper (**91**) abragender Dichtkörper (**39a**) ausgebildet ist.

7. Elektrische Maschine (**100**) nach Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Dichtkörper (**39a**) als Rahmen an einer Stelle in Richtung eines Relais (**20**) abragt.

8. Elektrische Maschine (**100**) nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** dass ein Rahmenelement (**39b**) als konkav gebogener Abschnitt zur Anlage an ein Relaisgehäuse (**62**) ausgebildet ist.

9. Elektrische Maschine (**100**) nach Anspruch 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Dämpfungseinrichtung (**90**) und/oder die Abdichteinrichtung (**39**) Positionierelemente (**39e**, **39f**) zur positionsgenauen Montage aufweist.

10. Verfahren zur Herstellung und/oder Montage einer elektrischen Maschine (**100**), insbesondere einer Andrehvorrichtung wie ein Starter, zum Andrehen einer Brennkraftmaschine, mit mindestens einem Zwischenlager (**46**), welches einen Antriebsstrang mit einem inneren Getriebe (**98**) mit mindestens zwei miteinander gekoppelten Getriebeteilen lagert, wobei die Schritte umfasst sind:
Einsetzen des inneren Getriebes (**98**) in das Zwischenlager (**46**),
wobei mindestens eine Abdichteinrichtung (**39**) an dem Zwischenlager (**46**) zum Abdichten des inneren Getriebes (**98**) vorgesehen wird,
dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens eine Dämpfungseinrichtung (**90**) zum Dämpfen mindestens eines Getriebeteils in mindestens eine Umfangsrichtung vorgesehen wird, insbesondere gleichzeitig mit dem Einsetzen der Abdichteinrichtung (**39**) vorgesehen wird, sodass in dem Bereich des Übergangs von dem Zwischenlager (**46**) und dem Getriebe (**98**) zumindest eine Dichtung und eine umfängliche Dämpfung des Getriebes (**98**) gewährleistet ist.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

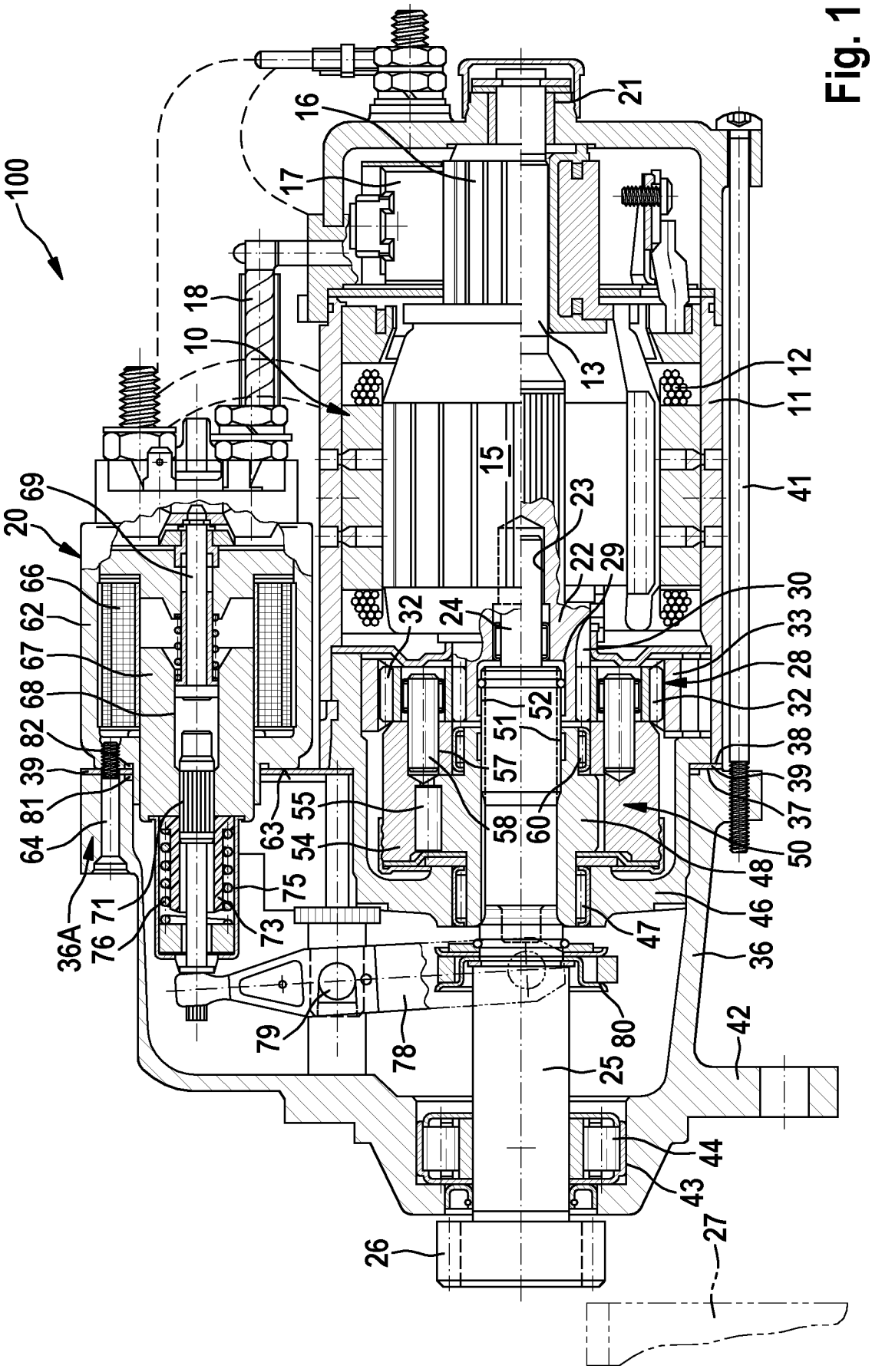


Fig. 1

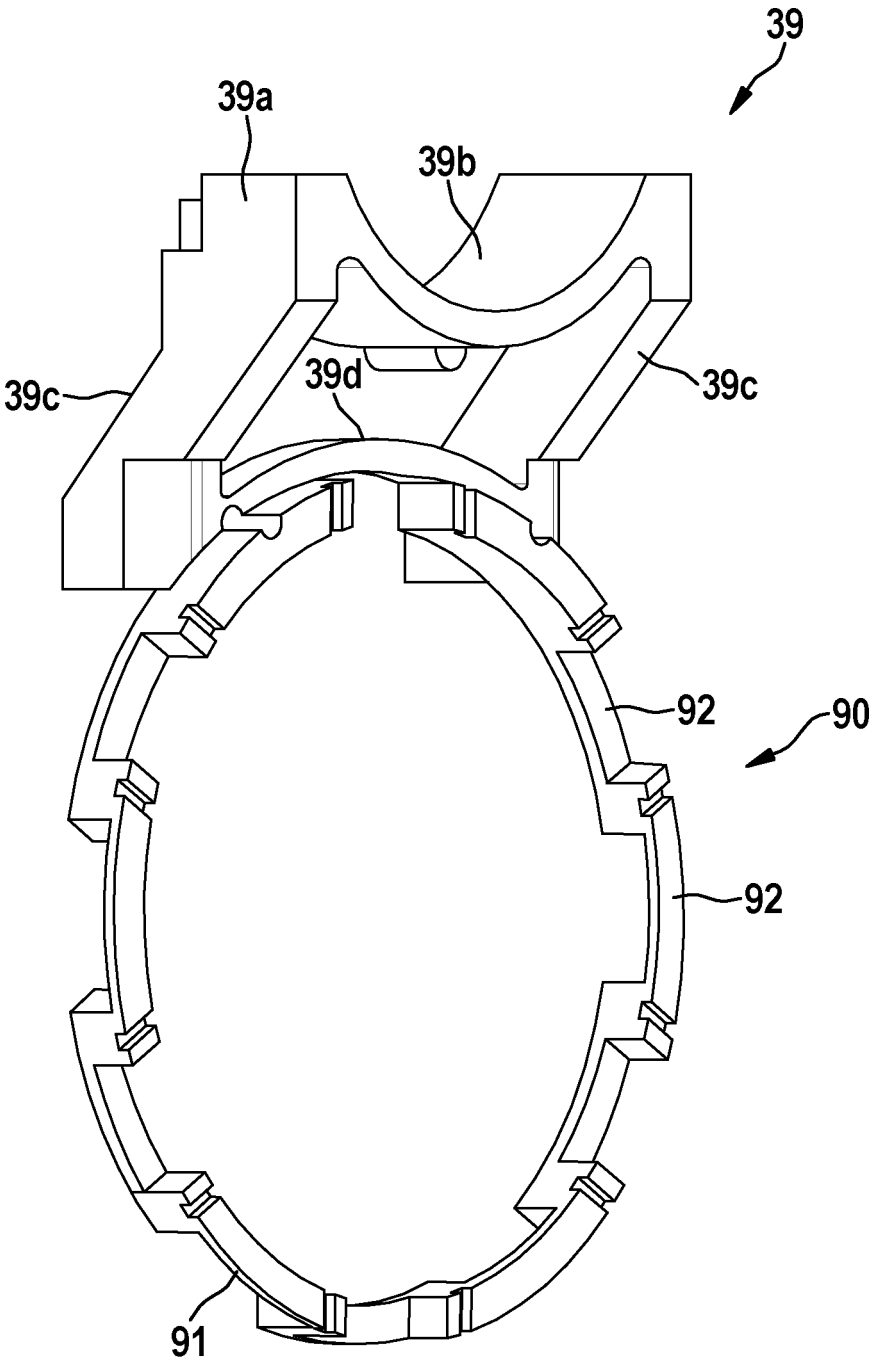


Fig. 2

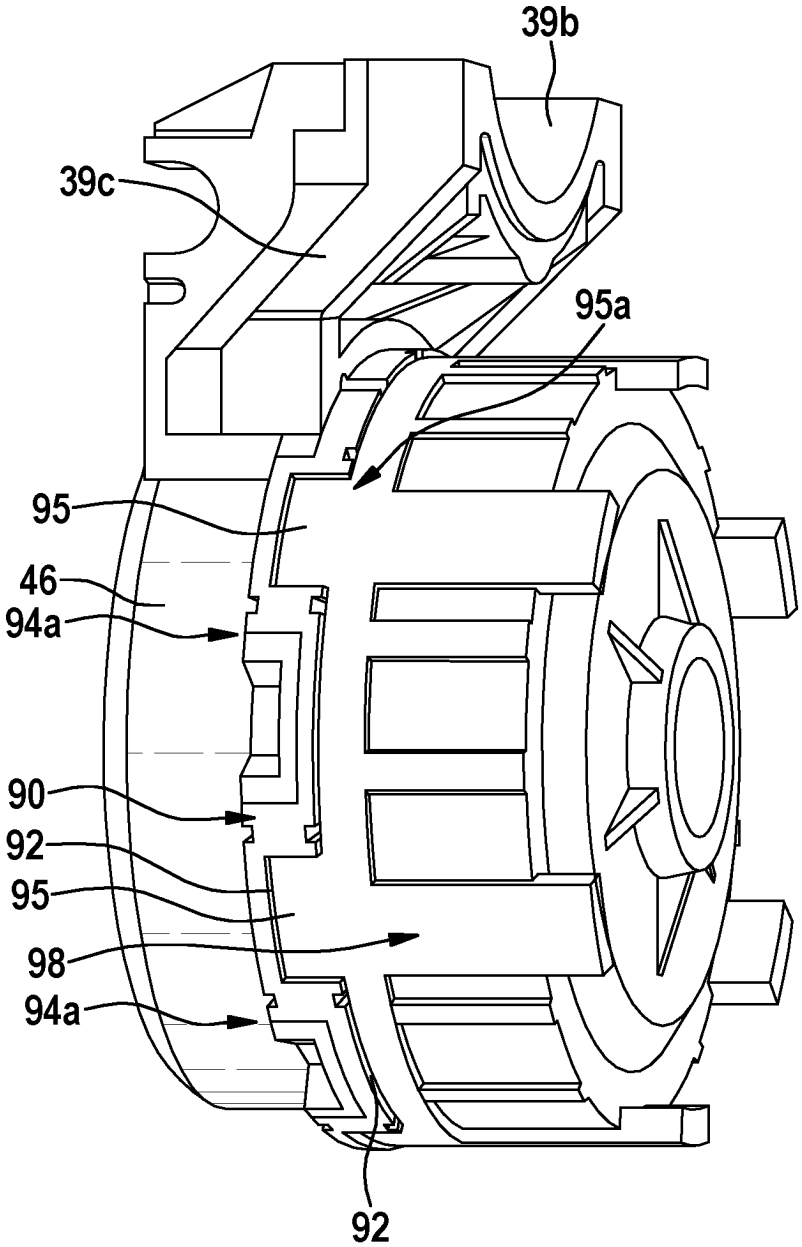


Fig. 3

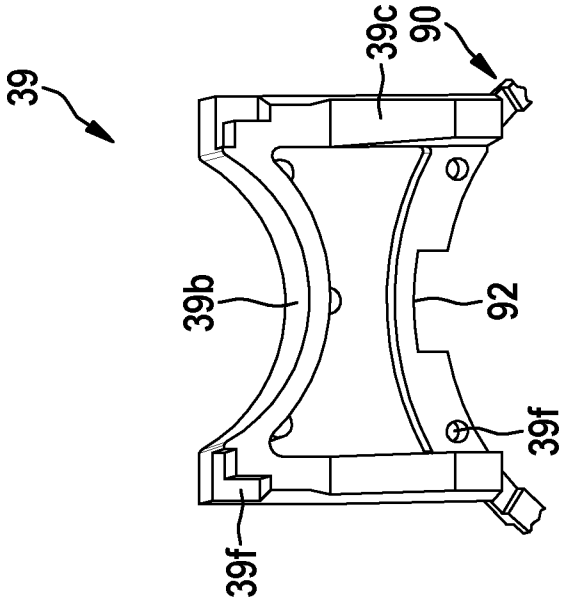


Fig. 6

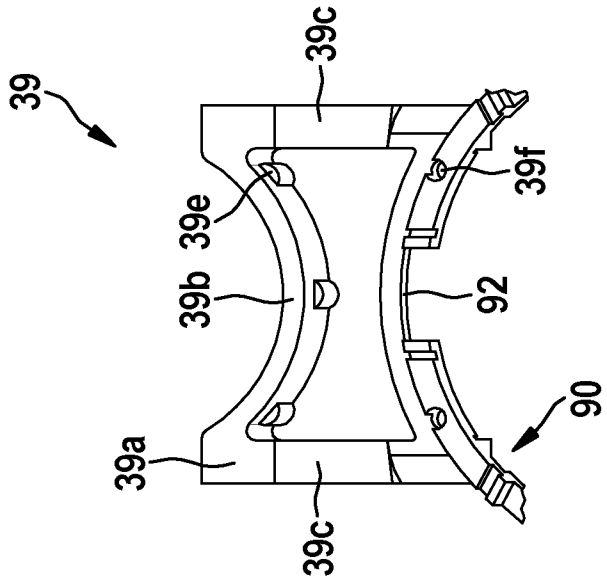


Fig. 5

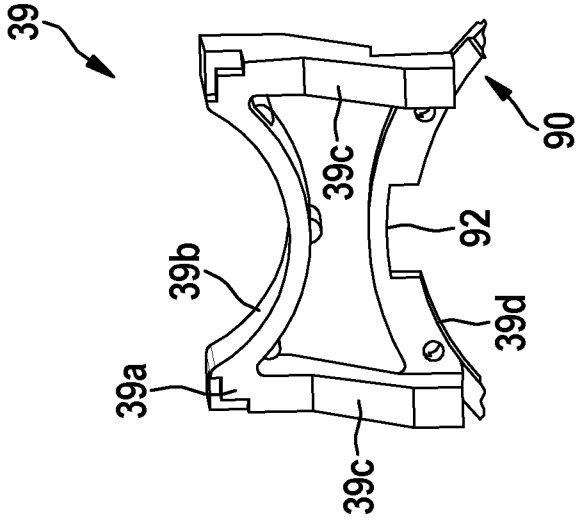


Fig. 4

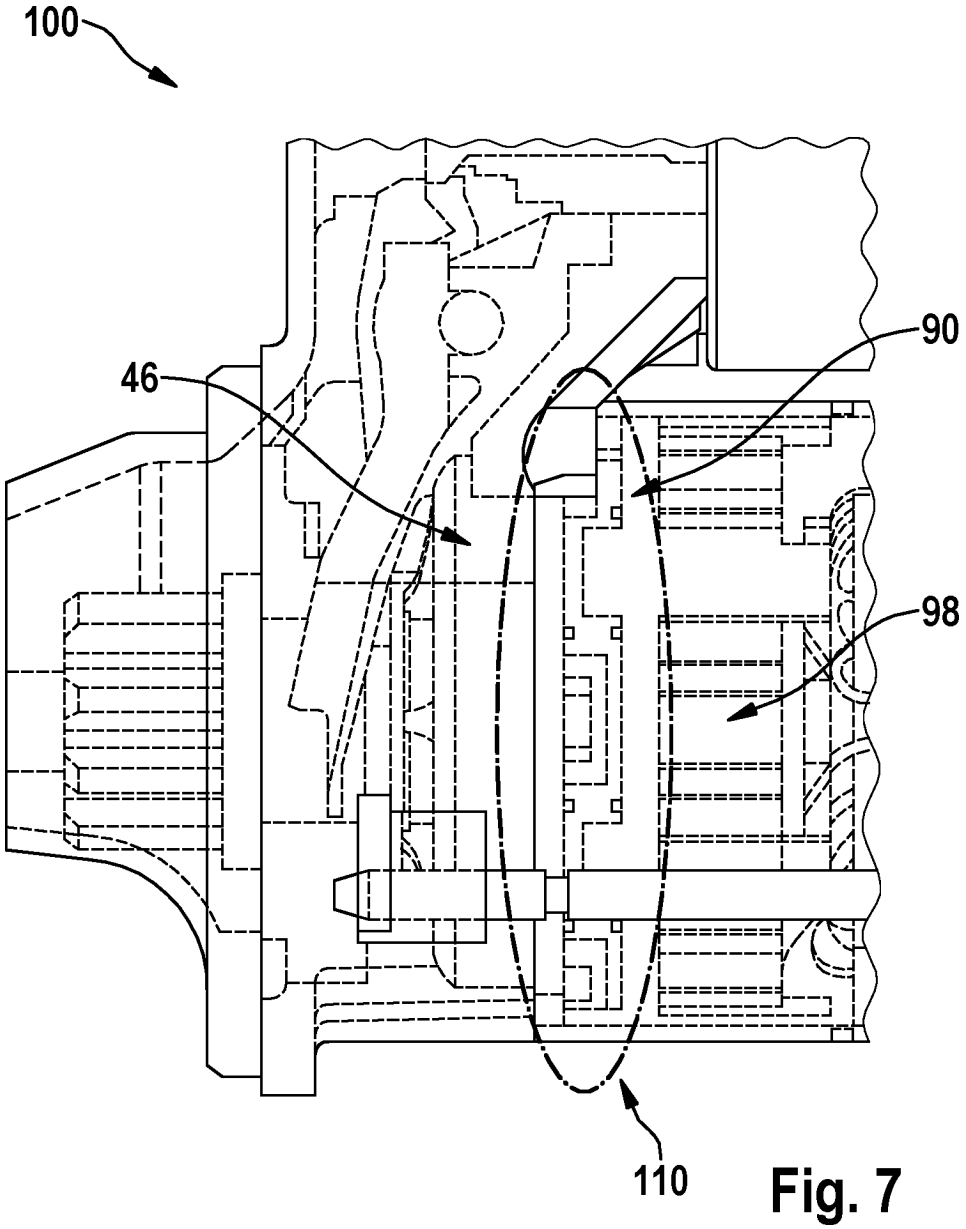


Fig. 7

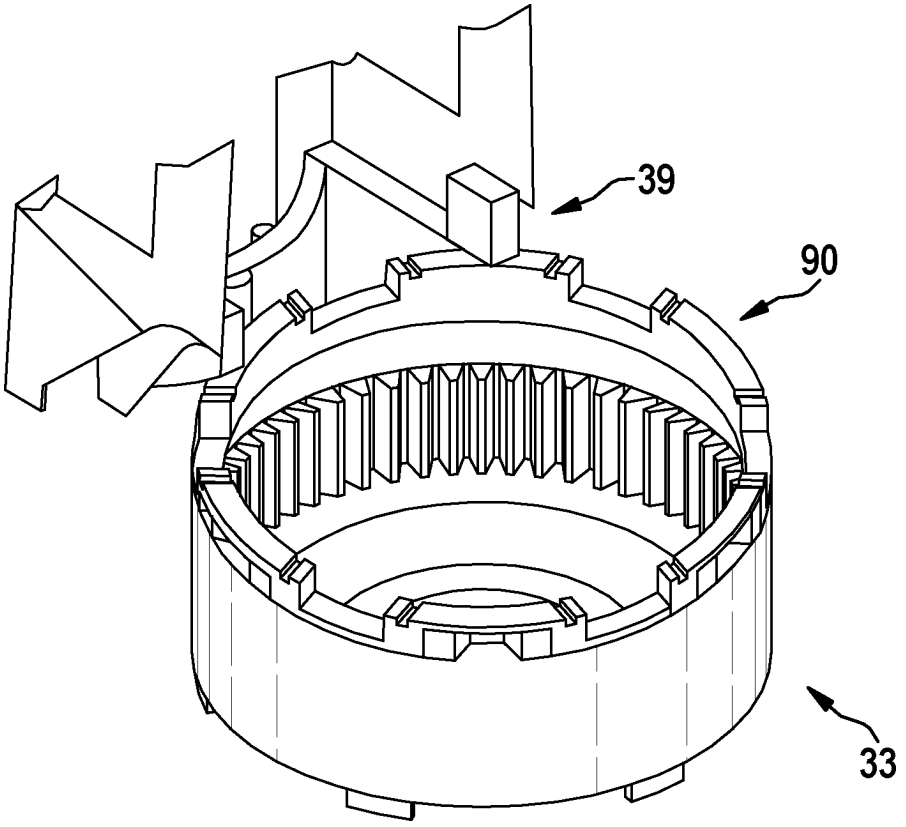


Fig. 8

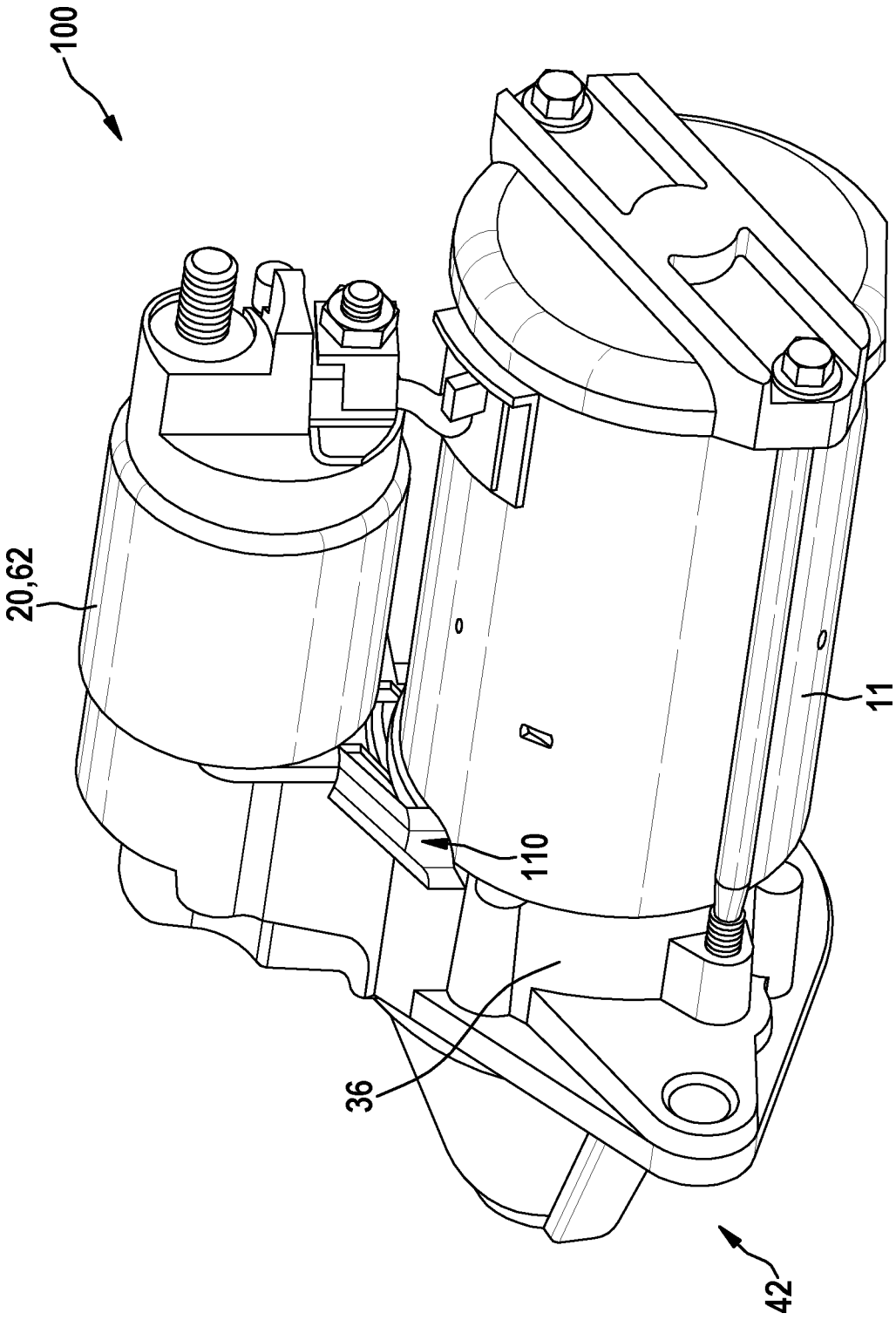


Fig. 9

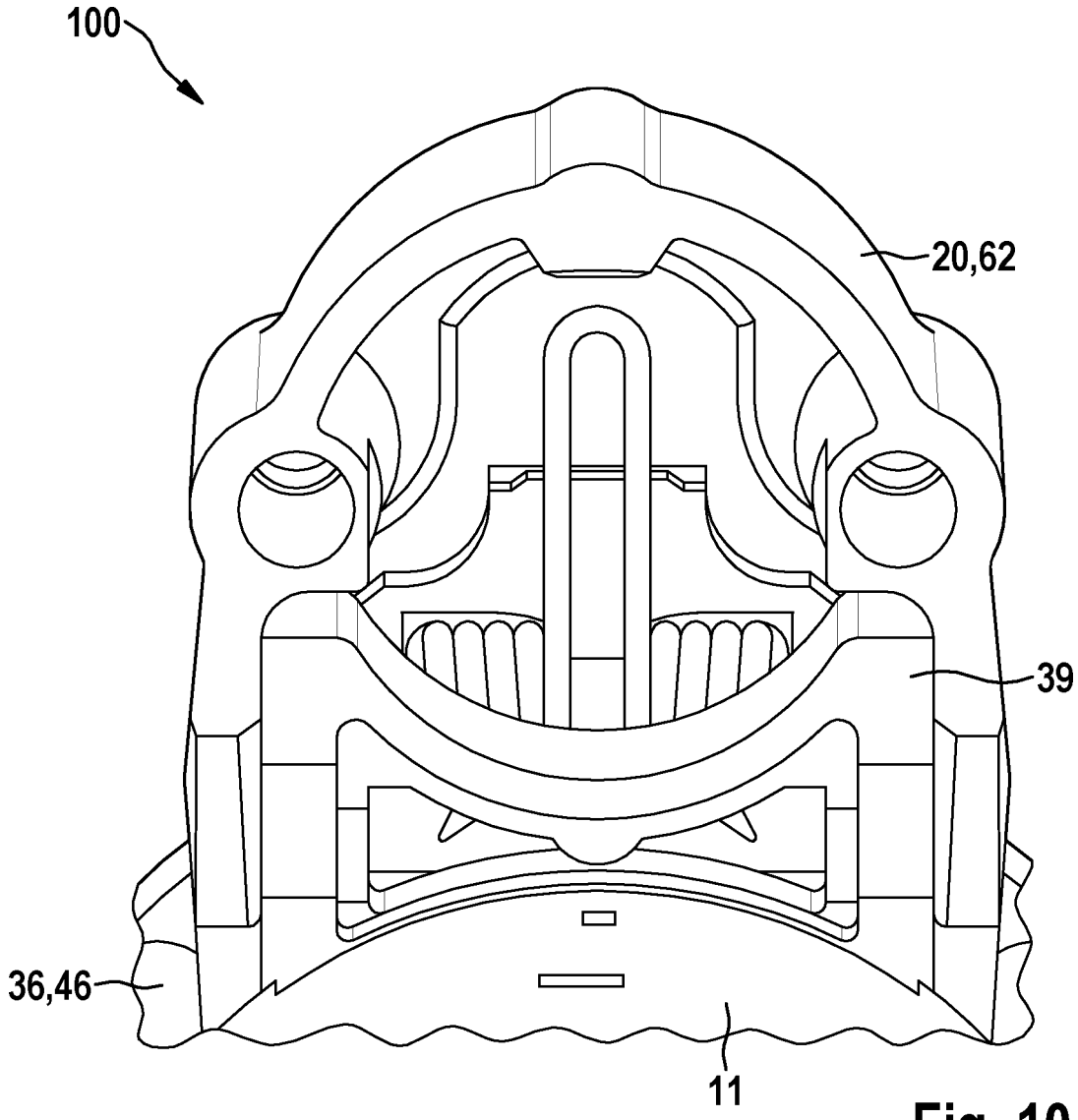


Fig. 10