



(10) DE 10 2014 102 134 A1 2015.08.20

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2014 102 134.7

(51) Int Cl.: H02K 5/24 (2006.01)

(22) Anmeldetag: 19.02.2014

H02K 15/14 (2006.01)

(43) Offenlegungstag: 20.08.2015

B29C 45/16 (2006.01)

B29C 65/08 (2006.01)

(71) Anmelder:

ITB Precisietechniek, Boxtel, NL; Robert Bosch
GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	31 45 601	A1
DE	10 2008 062 432	A1
DE	10 2011 076 081	A1
DE	10 2011 090 062	A1
US	3 573 510	A
US	5 683 184	A

(74) Vertreter:

Daub, Thomas, Dipl.-Ing., 88662 Überlingen, DE

(72) Erfinder:

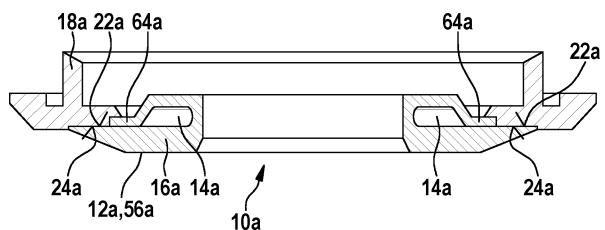
Winkler, Wolfgang, 77746 Schutterwald, DE;
Vereijken, Hans, Someren-Eind, NL

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Dämpfungseinheit

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einer Dämpfungseinheit mit zum mindesten einem Anlaufelement (12), das zu einer Dämpfung zum mindesten einer Ankerlängsschwingung eines Elektromotors in zum mindesten einem Betriebszustand vorgesehen ist, und das zum mindesten einen Hohlraum (14) zu einer Dämpfung der zum mindesten einer Ankerlängsschwingung des Elektromotors in zum mindesten einem Betriebszustand und zum mindesten ein erstes Spritzgusselement (16) und zum mindesten ein zweites Spritzgusselement (18) aufweist. Es wird vorgeschlagen, dass der zum mindesten eine Hohlraum (14) zum mindesten im Wesentlichen in dem zum mindesten einen ersten Spritzgusselement (16) oder in dem zum mindesten einen zweiten Spritzgusselement (18) angeordnet ist.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Es ist bereits eine Dämpfungseinheit nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 vorgeschlagen worden.

Offenbarung der Erfindung

[0002] Die Erfindung geht aus von einer Dämpfungseinheit mit zumindest einem Anlaufelement, das zu einer Dämpfung zumindest einer Ankerlängsschwingung eines Elektromotors in zumindest einem Betriebszustand vorgesehen ist, und das zumindest einen Hohlraum zu einer Dämpfung der zumindest einen Ankerlängsschwingung des Elektromotors in zumindest einem Betriebszustand und zumindest ein erstes Spritzgusselement und zumindest ein zweites Spritzgusselement aufweist.

[0003] Es wird vorgeschlagen, dass der zumindest eine Hohlraum zumindest im Wesentlichen in dem zumindest einen ersten Spritzgusselement oder in dem zumindest einen zweiten Spritzgusselement angeordnet ist. Das zumindest eine Anlaufelement ist vorzugsweise zumindest teilweise als Anlaufscheibe ausgebildet. Es sind jedoch auch andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltungen des zumindest einen Anlaufelements denkbar. Unter einer „Dämpfung“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass das zumindest eine Anlaufelement und/oder der zumindest eine Hohlraum dazu vorgesehen sind/ist, Vibratiorien und/oder Schwingungen in Form einer Bewegungsenergie in Wärmeenergie umzuwandeln und somit insbesondere eine Schwingungsübertragung zwischen dem Elektromotor und zumindest einem Gehäuse eines Heiz- und/oder Klimagebläses, das den Elektromotor umfasst, in einem Betriebszustand zu verringern bzw. zu dämpfen. Das zumindest eine Anlaufelement weist, insbesondere in einem an den zumindest einen Hohlraum angrenzenden Bereich, vorzugsweise ein Elastizitätsmodul auf, das kleiner ist als 500 N/mm^2 , bevorzugt kleiner als 100 N/mm^2 und besonders bevorzugt kleiner als 50 N/mm^2 . Das zumindest eine Anlaufelement ist, insbesondere in einem an den zumindest einen Hohlraum angrenzenden Bereich, insbesondere um mehr als $0,1 \text{ mm}$, bevorzugt um mehr als $0,5 \text{ mm}$ und besonders bevorzugt um mehr als 1 mm elastisch komprimierbar.

[0004] Unter einer „Ankerlängsschwingung“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine, insbesondere oszillierende, Bewegung eines Ankerelements des Elektromotors verstanden werden, die zumindest eine Komponente aufweist, die parallel zu einer Rotationsachse des Elektromotors angeordnet ist. Die Ankerlängsschwingung entsteht vorzugsweise in einem Betriebszustand des Elektromo-

tors. Das Ankerelement des Elektromotors ist vorzugsweise drehbar gelagert und in einem Betriebszustand des Elektromotors, insbesondere relativ zu einer Statoreinheit, rotierend antreibbar ausgebildet. Unter „vorgesehen“ soll insbesondere speziell ausgestaltet, ausgelegt und/oder ausgestattet verstanden werden. Darunter, dass ein Objekt zu einer bestimmten Funktion vorgesehen ist, soll insbesondere verstanden werden, dass das Objekt diese bestimmte Funktion in zumindest einem Anwendungs- und/oder Betriebszustand erfüllt und/oder ausführt.

[0005] Unter einem „Hohlraum“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein räumlicher, insbesondere immaterieller, Bereich des zumindest einen Anlaufelements verstanden werden, der von dem zumindest einen Anlaufelement zumindest nahezu vollständig umschlossen und von einer Grundporosität eines Materials oder Materialgemisches des zumindest einen Anlaufelements verschieden ausgebildet ist. Der zumindest eine Hohlraum weist eine Haupterstreckung auf, die insbesondere zumindest doppelt, vorzugsweise zumindest dreimal, bevorzugt zumindest fünfmal und besonders bevorzugt zumindest zehnmal so groß ist, wie eine durchschnittliche Porengröße der Grundporosität eines Materials oder Materialgemisches des zumindest einen Anlaufelements. Die Haupterstreckung des zumindest einen Hohlraums beträgt insbesondere zumindest 1 mm , vorzugsweise zumindest 5 mm , bevorzugt zumindest 1 cm und besonders bevorzugt zumindest 5 cm .

[0006] Unter einem „Spritzgusselement“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Element verstanden werden, das zumindest teilweise, vorzugsweise zumindest nahezu vollständig in einem Spritzgussverfahren hergestellt und/oder geformt ist. Das Spritzgusselement ist vorzugsweise zumindest teilweise, vorzugsweise zumindest nahezu vollständig aus zumindest einem Kunststoff gebildet.

[0007] Unter „zumindest im Wesentlichen in einem Element angeordnet“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass der zumindest eine Hohlraum insbesondere zu zumindest 50% , vorzugsweise zu zumindest 70% , bevorzugt zu zumindest 90% und besonders bevorzugt zu zumindest 98% von dem Material oder Materialgemisch des zumindest einen Anlaufelements, insbesondere in zumindest zwei Raumrichtungen, vorzugsweise in drei Raumrichtungen betrachtet, umschlossen ist.

[0008] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Dämpfungseinheit können auf vorteilhaft einfache Weise eine Ankerlängsschwingung des Ankelements des Elektromotors in einem Betriebszustand gedämpft und Laufgeräusche des Elektromotors reduziert werden.

[0009] Ferner wird vorgeschlagen, dass der zumindest eine Hohlraum zumindest teilweise entlang einer Umfangsrichtung des Anlaufelements angeordnet ist. Unter „entlang einer Umfangsrichtung“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass sich eine Hauptstreckung des zumindest einen Hohlraums zumindest zu einem Großteil zumindest nahezu parallel zu der Umfangsrichtung des zumindest einen Anlaufelements angeordnet ist. Dadurch kann eine vorteilhaft kompakte Ausgestaltung des zumindest einen Anlaufelements erreicht werden.

[0010] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass der zumindest eine Hohlraum zumindest teilweise ringförmig ausgebildet ist. Unter „ringförmig“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass der zumindest eine Hohlraum einen Querschnitt in einer Ebene, die parallel zur Hauptstreckung des zumindest einen Hohlraums verläuft, aufweist, der eine kreisringförmige Kontur aufweist. Dadurch kann eine konstruktiv einfache und bevorzugt kostengünstige Ausgestaltung des zumindest einen Anlaufelements erreicht werden.

[0011] Zudem wird vorgeschlagen, dass die Dämpfungseinheit zumindest zwei Anlaufelemente umfasst, die zu einer Dämpfung zumindest einer Ankerlängsschwingung eines Elektromotors in zumindest einem Betriebszustand vorgesehen sind. Dadurch kann auf vorteilhaft einfache Weise eine bevorzugt effektive Dämpfung der Ankerlängsschwingung des Elektromotors in zumindest einem Betriebszustand erreicht werden.

[0012] Zudem wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine erste Spritzgusselement und das zumindest eine zweite Spritzgusselement zumindest teilweise fest miteinander verbunden sind. Unter „fest verbunden“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass das zumindest eine erste Spritzgusselement und das zumindest eine zweite Spritzgusselement insbesondere verliersicher, vorzugsweise unlösbar bzw. nur durch eine Zerstörung trennbar, miteinander verbunden sind. Das zumindest eine erste Spritzgusselement und das zumindest eine zweite Spritzgusselement können zumindest teilweise form- und/oder kraftschlüssig miteinander verbunden sein, wobei eine Haltekraft zwischen dem zumindest einen ersten Spritzgusselement und dem zumindest einen zweiten Spritzgusselement vorzugsweise durch einen geometrischen Eingriff der Bauteile ineinander und/oder eine Reibkraft zwischen den Bauteilen übertragen wird. In einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel sind das zumindest eine erste Spritzgusselement und das zumindest eine zweite Spritzgusselement zumindest teilweise stoffschlüssig miteinander verbunden. Unter „stoffschlüssig verbunden“ soll insbesondere verstanden werden, dass das zumindest eine erste Spritzgussele-

ment und das zumindest eine zweite Spritzgusselement durch atomare oder molekulare Kräfte zusammengehalten werden, wie beispielsweise beim Löten, Schweißen, Kleben und/oder Vulkanisieren. Dadurch kann eine vorteilhaft robuste und bevorzugt zuverlässige Ausgestaltung des zumindest einen Anlaufelements erreicht werden.

[0013] Ferner wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine erste Spritzgusselement und das zumindest eine zweite Spritzgusselement zumindest teilweise einstückig ausgebildet sind. Unter „einstückig“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere zumindest stoffschlüssig verbunden verstanden werden, beispielsweise durch einen Schweißprozess, einen Klebeprozess, einen Anspritzprozess und/oder einen anderen, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Prozess, und/oder vorteilhaft in einem Stück geformt verstanden werden, wie beispielsweise durch eine Herstellung aus einem Guss und/oder durch eine Herstellung in einem Ein- oder Mehrkomponentenspritzverfahren und vorteilhaft aus einem einzelnen Rohling. Vorzugsweise sind das zumindest eine erste Spritzgusselement und das zumindest eine zweite Spritzgusselement zumindest teilweise in einem, insbesondere mehrstufigen, Spritzgussverfahren hergestellt. Dadurch kann eine vorteilhaft einfache Ausgestaltung des zumindest einen Anlaufelements erreicht werden.

[0014] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine Anlaufelement zumindest einen ultraschallbearbeiteten Kontaktbereich zwischen dem zumindest einen ersten Spritzgusselement und dem zumindest einen zweiten Spritzgusselement umfasst. Unter einem „Kontaktbereich“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Bereich verstanden werden, in dem sich das zumindest eine erste Spritzgusselement und das zumindest eine zweite Spritzgusselement direkt kontaktieren und in dem das zumindest eine erste Spritzgusselement und das zumindest eine zweite Spritzgusselement vorzugsweise verbunden sind. Unter „ultraschallbearbeitet“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass der Kontaktbereich zumindest teilweise mittels eines Ultraschallverfahrens, insbesondere mittels eines Ultraschallschweißverfahrens, insbesondere zur Erhöhung einer Adhäsion zwischen dem zumindest einen ersten Spritzgusselement und dem zumindest einen zweiten Spritzgusselement in dem Kontaktbereich bearbeitet ist. Alternativ oder zusätzlich sind jedoch auch andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Verfahren zur Erhöhung der Adhäsion zwischen dem zumindest einen ersten Spritzgusselement und dem zumindest einen zweiten Spritzgusselement in dem Kontaktbereich denkbar. Dadurch kann auf vorteilhaft einfache Weise eine bevorzugt sichere und zuverlässige Verbindung zwischen dem zumindest einen ersten Spritzgussele-

ment und dem zumindest einen zweiten Spritzguss-element erreicht werden.

[0015] Ferner wird vorgeschlagen, dass der zumindest eine Hohlraum zumindest in einem montierten Zustand zumindest im Wesentlichen luftdicht ausgebildet ist. Unter „zumindest im Wesentlichen luftdicht“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass ein Fluidaustausch, insbesondere ein Luftaustausch, zwischen dem zumindest einen Hohlraum und einer Umgebung des zumindest einen Anlaufelements insbesondere weniger als 0,1 V_h , vorzugsweise weniger als 0,05 V_h , bevorzugt weniger als 0,01 V_h und besonders bevorzugt weniger als 0,001 V_h beträgt. Dadurch können ein Fluidpolster, insbesondere ein Luftpolster innerhalb des zumindest einen Hohlraums und somit bevorzugt gute Dämpfungseigenschaften des zumindest einen Anlaufelements erreicht werden.

[0016] Zudem wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine erste Spritzgusselement und das zumindest eine zweite Spritzgusselement zumindest teilweise aus einem gleichen Material gebildet sind. Dadurch können eine konstruktiv einfache und bevorzugt kostengünstige Ausgestaltung des zumindest einen Anlaufelements erreicht werden.

[0017] Ferner wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine Anlaufelement zumindest ein Verzahnungselement umfasst, das zumindest teilweise zu einer formschlüssigen Kopplung zwischen dem zumindest einen ersten Spritzgusselement und dem zumindest einen zweiten Spritzgusselement vorgesehen ist. Unter einer „formschlüssigen Kopplung“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass aneinanderliegende Flächen der miteinander formschlüssig verbundenen Bauteile eine in Normalenrichtung der Flächen wirkende Haltekraft aufeinander ausüben. Insbesondere befinden sich das zumindest eine erste Spritzgusselement und das zumindest eine zweite Spritzgusselement in einem geometrischen Eingriff miteinander. Dadurch kann auf vorteilhaft einfache Weise eine bevorzugt sichere und zuverlässige Verbindung zwischen dem zumindest einen ersten Spritzgusselement und dem zumindest einen zweiten Spritzgusselement erreicht werden.

[0018] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine Verzahnungselement zumindest teilweise einstückig mit dem zumindest einen ersten Spritzgusselement oder dem zumindest einen zweiten Spritzgusselement ausgebildet ist. Unter „einstückig“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere zumindest stoffschlüssig verbunden verstanden werden, beispielsweise durch einen Schweißprozess, einen Klebeprozess, einen Anspritzprozess und/oder einen anderen, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Prozess, und/oder vorteilhaft in

einem Stück geformt verstanden werden, wie beispielsweise durch eine Herstellung aus einem Guss und/oder durch eine Herstellung in einem Ein- oder Mehrkomponentenspritzverfahren und vorteilhaft aus einem einzelnen Rohling. Vorzugsweise sind das zumindest eine Verzahnungselement und das zumindest eine erste Spritzgusselement oder das zumindest eine zweite Spritzgusselement zumindest teilweise in einem Spritzgussverfahren hergestellt. Dadurch kann eine vorteilhaft einfache Ausgestaltung des zumindest einen Anlaufelements erreicht werden.

[0019] Zudem wird ein Elektromotor mit zumindest einer Ankerwelle, mit zumindest einem Ankerelement, mit zumindest einem Kommutator, mit zumindest einem ersten Lagerelement und zumindest einem zweiten Lagerelement und mit der Dämpfungsseinheit, die auf der Ankerwelle zumindest teilweise zwischen dem zumindest einen ersten Lagerelement und dem zumindest einen Ankerelement und/oder zumindest teilweise zwischen dem zumindest einen Kommutator und dem zumindest einen zweiten Lagerelement angeordnet ist, vorgeschlagen. Das zumindest eine erste Lagerelement und/oder das zumindest eine zweite Lagerelement sind/ist zu einer, insbesondere drehbaren, Lagerung der zumindest einen Ankerwelle und insbesondere des zumindest einen Ankerelements vorgesehen. Der Elektromotor ist dazu vorgesehen, in einem Betriebszustand ein Heiz- und/oder Klimagebläse anzutreiben. Es sind jedoch auch andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Anwendungen des Elektromotors, wie beispielsweise in einer Handwerkzeugmaschine, denkbar. Dadurch kann eine vorteilhaft ruhige und bevorzugt leise Ausgestaltung des Elektromotors erreicht werden.

[0020] Ferner geht die Erfindung aus von einem Verfahren zur Herstellung der Dämpfungsseinheit.

[0021] Es wird vorgeschlagen, dass das Verfahren zumindest einen Verfahrensschritt umfasst, in dem zumindest ein Anlaufelement der Dämpfungsseinheit in einem zumindest 2-stufigen Spritzgussverfahren zumindest teilweise geformt wird. Unter einem „2-stufigen Spritzgussverfahren“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Spritzgussverfahren verstanden werden, bei dem in einem ersten Schritt ein erster Teil des zumindest einen Anlaufelements und in zumindest einem weiteren Schritt zumindest ein weiterer Teil des zumindest einen Anlaufelements geformt, insbesondere gespritzt, wird. Dadurch kann ein vorteilhaft flexibel ausgestaltetes Anlaufelement der Dämpfungsseinheit erreicht werden.

[0022] Ferner wird vorgeschlagen, dass das Verfahren zumindest einen weiteren Verfahrensschritt umfasst, in dem das zumindest eine Anlaufelement zumindest teilweise mittels eines Ultraschallschweiß-

verfahrens behandelt wird. Unter einem „Ultraschall-schweißverfahren“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Verfahren zur Erhöhung einer Adhäsion zwischen dem zumindest einen ersten Spritzgusselement und dem zumindest einen zweiten Spritzgusselement, insbesondere in dem Kontaktbereich, mittels Schall mit einer Frequenz, die oberhalb eines Hörfrequenzbereichs des Menschen liegt und vorzugsweise zwischen 16 kHz und 1 GHz liegt, verstanden werden. Dadurch kann auf vorteilhaft einfache Weise eine bevorzugt sichere und zuverlässige Verbindung zwischen dem zumindest einen ersten Spritzgusselement und dem zumindest einen zweiten Spritzgusselement erreicht werden.

[0023] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das Verfahren zumindest einen weiteren Verfahrensschritt umfasst, in dem zumindest ein Hohlraum, der in zumindest einem ersten Spritzgusselement oder in zumindest einem zweiten Spritzgusselement des zumindest einen Anlaufelements angeordnet ist, zumindest im Wesentlichen verschlossen wird. Unter „zumindest im Wesentlichen verschlossen“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass der zumindest eine Hohlraum zu zumindest 50 %, vorzugsweise zu zumindest 70 %, bevorzugt zu zumindest 90 % und besonders bevorzugt zu zumindest 98 % von dem Material oder Materialgemisch des zumindest einen Anlaufelements, insbesondere in zumindest zwei Raumrichtungen, vorzugsweise in drei Raumrichtungen betrachtet, umschlossen wird. Dadurch können ein Fluidpolster, insbesondere ein Luftpolster innerhalb des zumindest einen Hohlraums und somit bevorzugt gute Dämpfungseigenschaften des zumindest einen Anlaufelements erreicht werden.

[0024] Die Dämpfungseinheit soll hierbei nicht auf die oben beschriebene Anwendung und Ausführungsform beschränkt sein. Insbesondere kann die Dämpfungseinheit zu einer Erfüllung einer hierin beschriebenen Funktionsweise eine von einer hierin genannten Anzahl von einzelnen Elementen, Bauteilen und Einheiten abweichende Anzahl aufweisen.

Zeichnung

[0025] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0026] Es zeigen:

[0027] **Fig. 1** eine Rotoreinheit eines Elektromotors mit einer Dämpfungseinheit in einer schematischen Seitenansicht,

[0028] **Fig. 2** ein Ausschnitt eines Anlaufelements der Dämpfungseinheit in einer Schnittansicht,

[0029] **Fig. 3a** das Anlaufelement der Dämpfungseinheit in einer perspektivischen Draufsicht,

[0030] **Fig. 3b** das Anlaufelement der Dämpfungseinheit in einer perspektivischen Unteransicht,

[0031] **Fig. 4** das Anlaufelement der Dämpfungseinheit in einer Schnittansicht,

[0032] **Fig. 5a** ein erstes Spritzgusselement des Anlaufelements der Dämpfungseinheit in einer Schnittansicht,

[0033] **Fig. 5b** ein zweites Spritzgusselement des Anlaufelements der Dämpfungseinheit in einer Schnittansicht,

[0034] **Fig. 6** ein Ausschnitt des Anlaufelements der Dämpfungseinheit mit dem ersten Spritzgusselement und mit dem zweiten Spritzgusselement in einem gekoppelten Zustand in einer perspektivischen Schnittansicht,

[0035] **Fig. 7** ein Ausschnitt des Anlaufelements der Dämpfungseinheit mit einem ultraschallverschweißten Bereich zwischen dem ersten Spritzgusselement und mit dem zweiten Spritzgusselement in einer Schnittansicht,

[0036] **Fig. 8** ein Anlaufelement einer alternativ ausgestalteten Dämpfungseinheit mit mehreren Verzahnungselementen in einer perspektivischen Ansicht,

[0037] **Fig. 9** das Anlaufelement der alternativ ausgestalteten Dämpfungseinheit in einer perspektivischen Schnittansicht,

[0038] **Fig. 10** ein Ausschnitt des Anlaufelements der alternativ ausgestalteten Dämpfungseinheit in einer Schnittansicht und

[0039] **Fig. 11** ein schematisches Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Herstellung der Dämpfungseinheit.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0040] In **Fig. 1** ist eine Rotoreinheit **46a** einer von einem Elektromotor gebildete elektrische Antriebsvorrichtung dargestellt. Der Elektromotor ist dazu vorgesehen, ein elektrisches Heiz- und/oder Klimagebläse anzutreiben. Der Elektromotor ist als DC-Motor ausgebildet. Es ist jedoch auch denkbar, dass der Elek-

tromotor als BLDC-Motor oder auf eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Weise ausgebildet ist. Der Elektromotor weist ein Ankerelement **30a**, einen Kommutator **32a**, ein erstes Lagerelement **34a**, ein zweites Lagerelement **36a** und eine Dämpfungseinheit **10a** auf. Die Rotoreinheit **46a** des Elektromotors umfasst das Ankerelement **30a**. Das Ankerelement **30a** ist aus Eisen gebildet. Das Ankerelement **30a** ist aus aufeinander gestapelten Eisenblechen gebildet. Das Ankerelement **30a** weist nicht näher dargestellte Nuten auf, in denen sich zumindest eine Wicklung **48a** erstreckt. Das Ankerelement **30a** weist mehrere Wicklungen **48a** auf. Die Wicklungen **48a** sind mit dem schematisch dargestellten Kommutator **32a** verbunden. Die Wicklungen **48a** verlaufen über einen Wicklungskopf des Ankerelements **30a**. Das Ankerelement **30a** weist zwei Wicklungsköpfe auf, die in einer Haupterstreckungsrichtung **52a** des Ankerelements **30a** gegenüberliegend angeordnet sind. Die Haupterstreckungsrichtung **52a** des Ankerelements **30a** verläuft parallel zur Ankerwelle **28a** der Rotoreinheit **46a**.

[0041] Im Bereich des Wicklungskopfs **20a** sind die Wicklungen **48a** sich überkreuzend angeordnet. Die Wicklungen **48a** sind dazu vorgesehen, in einem Betriebszustand mit einem elektrischen Strom durchflossen zu werden, wodurch ein Magnetfeld induziert wird. Das induzierte Magnetfeld wirkt in einem Betriebszustand mit einem Magnetfeld einer nicht dargestellten Statoeinheit des Elektromotors zusammen. Ferner weist die Rotoreinheit **46a** eine nicht dargestellte Abtriebsverzahnung zur Übertragung einer Abtriebsbewegung der Rotoreinheit **46a** des Elektromotors auf eine Antriebsspindel des Heiz- und/oder Klimagebläses auf.

[0042] Zudem umfasst der Elektromotor das erste Lagerelement **34a** und das zweite Lagerelement **36a**, die die Rotoreinheit **46a** drehbar um eine Rotationsachse der Ankerwelle **28a** lagern. Das erste Lagerelement **34a** und das zweite Lagerelement **36a** sind, in Haupterstreckungsrichtung **52a** der Rotoreinheit **46a** des Elektromotors betrachtet, auf sich gegenüberliegenden Seiten des Ankerelements **30a** angeordnet. Das erste Lagerelement **34a** und das zweite Lagerelement **36a** schließen das Ankerelement **30a**, in Haupterstreckungsrichtung **52a** der Rotoreinheit **46a** des Elektromotors betrachtet, ein. Das erste Lagerelement **34a** und das zweite Lagerelement **36a** kontaktieren die Ankerwelle **28a** direkt. Das erste Lagerelement **34a** ist, in Haupterstreckungsrichtung **52a** der Rotoreinheit **46a** des Elektromotors betrachtet, auf einer dem Kommutator **32a** abgewandten Seite der Rotoreinheit **46a** des Elektromotors angeordnet. Das zweite Lagerelement **36a** ist, in Haupterstreckungsrichtung **52a** der Rotoreinheit **46a** des Elektromotors betrachtet, auf einer dem Kommutator **32a** zugewandten Seite der Rotoreinheit **46a** des Elektromotors angeordnet. Das erste Lagerelement **34a** und

das zweite Lagerelement **36a** sind als Gleitlager ausgebildet. Das erste Lagerelement **34a** und das zweite Lagerelement **36a** sind von Kalottenlagern gebildet. Es sind jedoch auch andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltungen des ersten Lagerelements **34a** und/oder des zweiten Lagerelements **36a** denkbar. Das Ankerelement **30a** der Rotoreinheit **46a** ist relativ zu dem ersten Lagerelement **34a** und dem zweiten Lagerelement **36a** drehbar gelagert. Das Ankerelement **30a** der Rotoreinheit **46a** weist, in Haupterstreckungsrichtung **52a** der Rotoreinheit **46a** des Elektromotors betrachtet, relativ zu dem ersten Lagerelement **34a** und dem zweiten Lagerelement **36a** ein Längsspiel auf. Das Längsspiel beträgt zwischen 0,1 mm und 0,4 mm. In einem Betriebszustand des Elektromotors können durch das Längsspiel des Ankerelements **30a** eine Ankerlängsschwingung und somit ein hoher Betriebsgeräuschepegel des Elektromotors entstehen.

[0043] Zur Dämpfung der Ankerlängsschwingung des Ankerelements **30a** in einem Betriebszustand des Elektromotors ist die Dämpfungseinheit **10a** vorgesehen. Die Dämpfungseinheit **10a** ist auf der Ankerwelle **28a** zumindest teilweise zwischen dem zumindest einen ersten Lagerelement **34a** und dem zumindest einen Ankerelement **30a** und/oder zumindest teilweise zwischen dem zumindest einen Kommutator **32a** und dem zumindest einen zweiten Lagerelement **36a** angeordnet. Die Dämpfungseinheit **10a** weist zumindest ein Anlaufelement **12a** auf. Die Dämpfungseinheit **10a** weist zumindest zwei Anlaufelemente **12a** auf. Die Dämpfungseinheit **10a** umfasst ein erstes Anlaufelement **12a** und ein zweites Anlaufelement **12a**. Das erste Anlaufelement **12a** und das zweite Anlaufelement **12a** sind jeweils als Anlaufscheibe **56a** ausgebildet. Die Anlaufelemente **12a** sind scheibenförmig ausgebildet. Es ist jedoch auch denkbar, dass die Anlaufelemente **12a** zumindest teilweise scheibensegmentförmig ausgebildet sind. Das erste Anlaufelement **12a** ist, in Haupterstreckungsrichtung **52a** der Rotoreinheit **46a** des Elektromotors betrachtet, zwischen dem ersten Lagerelement **34a** und dem Ankerelement **30a** angeordnet. Das zweite Anlaufelement **12a** ist, in Haupterstreckungsrichtung **52a** der Rotoreinheit **46a** des Elektromotors betrachtet, zwischen dem Kommutator **32a** und dem zweiten Lagerelement **36a** angeordnet.

[0044] In einem Betriebszustand des Elektromotors werden Axialkräfte, die durch die Ankerlängsschwingung von dem Ankerelement **30a** auf die Lagerelemente **34a**, **36a** übertragen werden, über senkrecht zur Haupterstreckungsrichtung **52a** angeordnete Flächen der Anlaufelemente **12a** auf die Anlaufelemente **12a** übertragen und abgedämpft. Die Anlaufelemente **12a** sind aus einem Kunststoff gebildet. Es sind jedoch auch andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltungen der Anlaufelemente **12a**, wie insbesondere aus zumindest ei-

nem zusätzlichen oder alternativen Werkstoff, denkbar. In dem in **Fig.** 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Dämpfungseinheit **10a** innerhalb eines Gehäuses des Elektromotors angeordnet. Es ist jedoch auch denkbar, dass die Dämpfungseinheit zumindest teilweise außerhalb des Gehäuses des Elektromotors angeordnet ist.

[0045] In **Fig.** 2 ist ein Ausschnitt eines der Anlaufelemente **12a** in einer Schnittansicht dargestellt. Das erste Anlaufelement **12a** und das zweite Anlaufelement **12a** sind zumindest im Wesentlichen identisch ausgebildet. Das erste Anlaufelement **12a** und das zweite Anlaufelement **12a** sind identisch ausgebildet. Das erste Anlaufelement **12a** weist zumindest einen Hohlraum **14a** zu einer Dämpfung der zumindest einen Ankerlängsschwingung des Elektromotors in zumindest einem Betriebszustand auf. Das zweite Anlaufelement **12a** weist zumindest einen Hohlraum **14a** zu einer Dämpfung der zumindest einen Ankerlängsschwingung des Elektromotors in zumindest einem Betriebszustand auf. Die Anlaufelemente **12a** weisen jeweils einen Hohlraum **14a** zu einer Dämpfung der zumindest einen Ankerlängsschwingung des Elektromotors in zumindest einem Betriebszustand auf. Der Hohlraum **14a** bildet in einem montierten Zustand jeweils ein Fluidpolster, das zu einer Dämpfung der Ankerlängsschwingung des Elektromotors in einem Betriebszustand vorgesehen ist. Der Hohlraum **14a** bildet in einem montierten Zustand jeweils ein Luftpolster. Der Hohlraum **14a** bildet einen Dämpfungsbereich des jeweiligen Anlaufelements **12a**.

[0046] Der Hohlraum **14a** ist jeweils zumindest teilweise entlang einer Umfangsrichtung **20a** der Anlaufelemente **12a** angeordnet. Der Hohlraum **14a** ist jeweils entlang der Umfangsrichtung **20a** der Anlaufelemente **12a** umlaufend angeordnet. Der Hohlraum **14a** ist jeweils ringförmig ausgebildet. Der Hohlraum **14a** weist jeweils, in einer Ebene, die senkrecht zu einer Tangentialrichtung des Anlaufelements **12a** angeordnet ist, zwei Querschnittsflächen auf, die jeweils einen dreieckigen Bereich, einen rechteckigen Bereich und einen halbkreisförmigen Bereich aufweisen. Der halbkreisförmige Bereich, der rechteckige Bereich und der dreieckige Bereich sind, in Radialrichtung **58a** des Anlaufelements **12a** von innen nach außen betrachtet, nacheinander angeordnet. Es sind jedoch auch andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltungen der Querschnittsflächen des Hohlraums **14a**, in einer Ebene, die senkrecht zu einer Tangentialrichtung des Anlaufelements **12a** angeordnet ist, wie beispielsweise polygonal, tropfenförmig, kreisförmige, rechteckig, oval oder quadratisch, denkbar. Durch den Hohlraum **14a** kann eine Dämpfungscharakteristik des jeweiligen Anlaufelements **12a** beeinflusst und ein elastischer Bereich des jeweiligen Anlaufelements **12a** erreicht werden.

[0047] Das erste Spritzgusselement **16a** weist, in Radialrichtung **58a** betrachtet, in einem Bereich des Hohlraums **14a** einen Bereich auf, der in einem Betriebszustand als Biegebalken dient und elastisch zu dem Hohlraum hin verformt werden kann. Axiale Kräfte, die in einem Betriebszustand durch die Ankerlängsschwingung von dem ersten Lagerelement oder dem zweiten Lagerelement auf das Anlaufelement wirken, erzeugen die elastische Verformung des ersten Spritzgusselements **16a** im Bereich des Hohlraums **14a** und werden dadurch gedämpft.

[0048] Zusätzlich ist es denkbar, dass innerhalb des Hohlraums **14a** ein Anschlagelement **50a** vorgesehen ist, das dazu vorgesehen ist, eine Verformung des Anlaufelements **12a** im Bereich des Hohlraums **14a** in einem Betriebszustand zu begrenzen. Das Anschlagelement **50a** ist in **Fig.** 7 gestrichelt dargestellt. Das Anschlagelement **50a** ist aus einem Kunststoff gebildet. Das Anschlagelement **50a** kann entlang des Hohlraums **14a** umlaufend ausgebildet sein. Es ist jedoch auch denkbar, dass mehrere, beispielsweise drei, Anschlagelemente **50a** vorgesehen sind, die, in Umfangsrichtung **20a** betrachtet, gleichmäßig entlang des Hohlraums **14a** verteilt angeordnet sind. Das Anschlagelement **50a** ist fest mit dem ersten Spritzgusselement **16a** des Anlaufelements **12a** verbunden. Das Anschlagelement **50a** ist einstückig mit dem ersten Spritzgusselement **16a** des Anlaufelements **12a** ausgebildet. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Anschlagelement **50a** an das erste Spritzgusselement **16a** des Anlaufelements **12a** angeklebt oder auf eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Weise mit dem ersten Spritzgusselement **16a** des Anlaufelements **12a** verbunden ist.

[0049] Das erste Anlaufelement **12a** und das zweite Anlaufelement **12a** der Dämpfungseinheit **10a** weisen jeweils ein erstes Spritzgusselement **16a** und ein zweites Spritzgusselement **18a** auf (**Fig.** 3a und **Fig.** 3b). Das erste Spritzgusselement **16a** und das zweite Spritzgusselement **18a** werden in einem 2-stufigen Spritzgussverfahren nacheinander geformt. Das erste Spritzgusselement **16a** und das zweite Spritzgusselement **18a** sind zumindest teilweise fest miteinander verbunden. Das erste Spritzgusselement **16a** und das zweite Spritzgusselement **18a** sind jeweils fest miteinander verbunden. Das erste Spritzgusselement **16a** und das zweite Spritzgusselement **18a** sind zumindest teilweise einstückig ausgebildet. Das erste Spritzgusselement **16a** und das zweite Spritzgusselement **18a** sind jeweils einstückig ausgebildet. Das erste Spritzgusselement **16a** wird in einem ersten Schritt **60** des Spritzgussverfahrens geformt. Anschließend wird das zweite Spritzgusselement **18a** in einem zweiten Schritt **62** des Spritzgussverfahrens geformt und an das erste Spritzgusselement **16a** angespritzt. Es ist jedoch auch denkbar, dass das zweite Spritzgusselement **18a** separat in dem zweiten Schritt **62** des Spritzgussverfahrens ge-

formt und anschließend mit dem ersten Spritzguss-element **16a** verbunden wird.

[0050] Das erste Anlaufelement **12a** und das zweite Anlaufelement **12a** weisen jeweils einen ultraschall-bearbeiteten Kontaktbereich **22a, 24a** zwischen dem ersten Spritzgusselement **16a** und dem zweiten Spritzgusselement **18a** auf (**Fig. 7**). Das erste Spritz-gusselement **16a** weist den Kontaktbereich **22a** auf. Das zweite Spritzgusselement **18a** weist den Kontaktbereich **24a** auf. In dem ultraschallbearbeiteten Kontaktbereich **22a, 24a** zwischen dem ersten Spritzgusselement **16a** und dem zweiten Spritzgusselement **18a** weisen das erste Anlaufelement **12a** und das zweite Anlaufelement **12a** jeweils eine hohe Ad-häsion zwischen dem ersten Spritzgusselement **16a** und dem zweiten Spritzgusselement **18a** auf, sodass ein Lösen der stoffschlüssigen Verbindung zwischen dem ersten Spritzgusselement **16a** und dem zweiten Spritzgusselement **18a** des Anlaufelements **12a** in ei-nem Betriebszustand der Dämpfungseinheit **10a** ver-hindert werden kann.

[0051] Das erste Spritzgusselement **16a** und das zweite Spritzgusselement **18a** sind zumindest teilwei-se aus einem gleichen Material gebildet. Das erste Spritzgusselement **16a** und das zweite Spritzgusselement **18a** sind jeweils vollständig aus dem glei-chen Material gebildet. Das erste Spritzgusselement **16a** und das zweite Spritzgusselement **18a** sind aus einem Kunststoff gebildet. Es sind jedoch auch and-ere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ma-terialen denkbar. Der Hohlraum **14a** des ersten An-laufelements **12a** und der Hohlraum **14a** des zwei-ten Anlaufelements **12a** sind jeweils zumindest im Wesentlichen in dem ersten Spritzgusselement **16a** oder in dem zweiten Spritzgusselement **18a** angeordnet (**Fig. 4**). Der Hohlraum **14a** des ersten Anlauf-elements **12a** ist in dem ersten Spritzgusselement **16a** angeordnet und wird vollständig von dem erset-ten Spritzgusselement **16a** umschlossen. Der Hohlraum **14a** des zweiten Anlaufelements **12a** ist in dem ersten Spritzgusselement **16a** angeordnet und wird vollständig von dem ersten Spritzgusselement **16a** um-schlossen. Es ist jedoch auch denkbar, dass der Hohlraum **14a** in dem zweiten Spritzgusselement **18a** angeordnet ist und von dem zweiten Spritzgusselement **18a** umschlossen wird. In einem montierten Zu-stand sind der Hohlraum **14a** des ersten Anlaufele-ments **12a** und der Hohlraum **14a** des zweiten An-laufelements **12a** jeweils zumindest im Wesentlichen luftdicht ausgebildet. Der Hohlraum **14a** des ersten Anlaufelements **12a** und der Hohlraum **14a** des zwei-ten Anlaufelements **12a** sind in einem montierten Zu-stand jeweils luftdicht ausgebildet.

[0052] In **Fig. 11** ist ein Ablaufdiagramm eines Ver-fahrens zur Herstellung der Dämpfungseinheit **10a** schematisch dargestellt. Das erste Anlaufelement **12a** und das zweite Anlaufelement **12a** werden in

einem Verfahrensschritt **38, 40** des Verfahrens zur Herstellung der Dämpfungseinheit **10a** in dem 2-stufigen Spritzgussverfahren zumindest teilweise ge-formt. Das erste Anlaufelement **12a** und das zweite Anlaufelement **12a** werden in dem Verfahrensschritt **38, 40** des Verfahrens zur Herstellung der Dämp-fungseinheit **10a** in dem 2-stufigen Spritzgussver-fahren zumindest nahezu vollständig geformt. Nachdem das erste Spritzgusselement **16a** in dem ersten Schritt **60** des Spritzgussverfahrens, der dem Ver-fahrensschritt **38** des Verfahrens entspricht, geformt wurde, ist der Hohlraum **14a**, der in das erste Spritz-gusselement **16a** eingebracht ist, offen ausgebildet. Das erste Spritzgusselement **16a** weist einen La-schenbereich **64a** auf, der dazu vorgesehen ist, in einem montierten Zustand einen Kontaktbereich **22a** des ersten Spritzgusselements **16a** direkt zu kontak-tieren und den Hohlraum **14a** dadurch abzuschlie-ßen.

[0053] In einem unmontierten Zustand ist der La-schenbereich **64a** des ersten Spritzgusselements **16a** beabstandet zu dem Kontaktbereich **22a** des ersten Spritzgusselements **16a** angeordnet. In ei-nem weiteren Verfahrensschritt **44** des Verfahrens zur Herstellung der Dämpfungseinheit **10a** wird der Hohlraum **14a**, der in dem ersten Spritzgusselement **16a** oder in dem zweiten Spritzgusselement **18a** des ersten Anlaufelements **12a** bzw. des zweiten An-laufelements **12a** angeordnet ist, zumindest im We-sentlichen verschlossen. In dem weiteren Verfah-renceschritt **44** des Verfahrens zur Herstellung der Dämpfungseinheit **10a** wird der Hohlraum **14a**, der in das erste Spritzgusselement **16a** eingebracht ist, verschlossen. Der Hohlraum **14a** wird in dem weite-rem Verfahrensschritt **44** verschlossen, indem der La-schenbereich **64a** auf den Kontaktbereich **22a** des ersten Spritzgusselements **16a** gedrückt wird. An-schließend wird in dem zweiten Schritt **62** des Spritz-gussverfahrens, der dem Verfahrensschritt **40** des Verfahrens entspricht, das zweite Spritzgusselement **18a** an das erste Spritzgusselement **16a** angespritzt. Dadurch wird der Laschenbereich **64a** des ersten Spritzgusselements **16a** relativ zu dem Kontaktbe-reich **22a** des ersten Spritzgusselements **16a** in ei-nem geschlossenen Zustand des Hohlraums **14a** fi-xiert.

[0054] In einem weiteren Verfahrensschritt **42** des Verfahrens zur Herstellung der Dämpfungseinheit **10a** werden das erste Anlaufelement **12a** und das zweite Anlaufelement **12a** jeweils zumindest teilwei-se mittels eines Ultraschallschweißverfahrens be-handelt.

[0055] In dem weiteren Verfahrensschritt **42a** des Verfahrens zur Herstellung der Dämpfungseinheit **10a** werden das erste Anlaufelement **12a** und das zweite Anlaufelement **12a** jeweils in dem Kontaktbe-reich **22a, 24a** zwischen dem ersten Spritzgussele-

ment **16a** und dem zweiten Spritzgusselement **18a** mittels eines Ultraschallschweißverfahrens behandelt. Es sind jedoch auch andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Verfahren zur Verbesserung einer Adhäsion zwischen dem ersten Spritzgusselement **16a** und dem zweiten Spritzgusselement **18a** denkbar. Eine stoffschlüssige Verbindung des Kontaktbereichs **22a** des ersten Spritzgusselements **16a** und des Kontaktbereichs **24** des zweiten Spritzgusselements **18a** kann dadurch verbessert werden.

[0056] In den **Fig. 8** bis **Fig. 10** ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt. Die nachfolgenden Beschreibungen und die Zeichnungen beschränken sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zwischen den Ausführungsbeispielen, wobei bezüglich gleich bezeichneter Bauteile, insbesondere in Bezug auf Bauteile mit gleichen Bezugszeichen, grundsätzlich auch auf die Zeichnungen und/oder die Beschreibung der anderen Ausführungsbeispiele, insbesondere der **Fig. 1** bis **Fig. 7**, verwiesen werden kann. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele ist der Buchstabe **a** den Bezugszeichen des Ausführungsbeispiels in den **Fig. 1** bis **Fig. 7** nachgestellt. In den Ausführungsbeispielen der **Fig. 8** bis **Fig. 10** ist der Buchstabe **a** durch die Buchstaben **b** ersetzt.

[0057] In den **Fig. 8** bis **Fig. 10** ist ein Anlaufelement **12b** einer alternativ ausgestalteten Dämpfungseinheit **10b** dargestellt. Das Anlaufelement **12b** entspricht zu einem Großteil dem bereits beschriebenen Anlaufelement **12a**. Die alternativ ausgestaltete Dämpfungseinheit **10b** weist zwei Anlaufelemente **12b** auf. Die Anlaufelemente **12b** sind zumindest im Wesentlichen identisch ausgebildet. Die Anlaufelemente **12b** sind identisch ausgebildet. Die alternativ ausgestaltete Dämpfungseinheit **10b** wird in dem bereits beschriebenen Verfahren hergestellt. Das Anlaufelement **12b** umfasst ein erstes Spritzgusselement **16b** und ein zweites Spritzgusselement **18b**. Das erste Spritzgusselement **16b** und das zweite Spritzgusselement **18b** werden in einem 2-stufigen Spritzgussverfahren nacheinander geformt. Das erste Spritzgusselement **16b** und das zweite Spritzgusselement **18b** sind zumindest teilweise fest miteinander verbunden. Das erste Spritzgusselement **16b** und das zweite Spritzgusselement **18b** sind jeweils fest miteinander verbunden. Das erste Spritzgusselement **16b** und das zweite Spritzgusselement **18b** sind zumindest teilweise einstückig ausgebildet. Das erste Spritzgusselement **16b** und das zweite Spritzgusselement **18b** sind jeweils einstückig ausgebildet.

[0058] Das erste Spritzgusselement **16b** wird an das zweite Spritzgusselement **18b** in dem Spritzgussverfahren angespritzt. Das erste Spritzgusselement **16b** und das zweite Spritzgusselement **18b** sind stoffschlüssig miteinander verbunden.

[0059] Das Anlaufelement **12b** umfasst zumindest ein Verzahnungselement **26b**, das zumindest teilweise zu einer formschlüssigen Kopplung zwischen dem zumindest einen ersten Spritzgusselement **16b** und dem zumindest einen zweiten Spritzgusselement **18b** vorgesehen ist. Das Anlaufelement **12b** umfasst zumindest zwei Verzahnungselemente **26b**. Das Anlaufelement **12b** umfasst mehrere Verzahnungselemente **26b**, die zu einer zusätzlich formschlüssigen Kopplung zwischen dem ersten Spritzgusselement **16b** und dem zweiten Spritzgusselement **18b** vorgesehen sind. Die Verzahnungselemente **26b** sind gleichmäßig in Umfangsrichtung **20b** des Anlaufelements **12b** verteilt angeordnet. Das Anlaufelement **12b** weist acht gleichmäßig in Umfangsrichtung **20b** verteilt angeordnete Verzahnungselemente **26b** auf. Zumindest eines der Verzahnungselemente **26b** ist zumindest teilweise einstückig mit dem ersten Spritzgusselement **16b** oder mit dem zweiten Spritzgusselement **18b** ausgebildet. Die Verzahnungselemente **26b** sind einstückig mit dem zweiten Spritzgusselement **18b** ausgebildet. Die Verzahnungselemente **26b** weisen jeweils eine trapezförmige Kontur auf, die sich von einem, in Radialrichtung **58b** des Anlaufelements **12b** betrachtet, inneren Rand des zweiten Spritzgusselements **12b** in Radialrichtung **58b** nach innen erstreckt. Es sind jedoch auch andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltungen der Verzahnungselemente, wie insbesondere mit einer halbkreisförmigen, dreieckigen, ellipsenförmigen und/oder rechteckigen Kontur, denkbar. In einem montierten Zustand sind die Verzahnungselemente **26b** des zweiten Spritzgusselements in einer Ebene, die parallel zu einer Umfangsrichtung **20b** des Anlaufelements **12b** angeordnet ist, an das erste Spritzgusselement **16b** angespritzt und fixieren das erste Spritzgusselement **16b** stoffschlüssig. In dem montierten Zustand übergreifen die Verzahnungselemente **26b** des zweiten Spritzgusselements in einer Ebene, die parallel zu einer Umfangsrichtung **20b** des Anlaufelements **12b** angeordnet ist, das erste Spritzgusselement **16b** und fixieren das erste Spritzgusselement **16b** formschlüssig.

Patentansprüche

1. Dämpfungseinheit mit zumindest einem Anlaufelement (**12**), das zu einer Dämpfung zumindest einer Ankerlängsschwingung eines Elektromotors in zumindest einem Betriebszustand vorgesehen ist, und das zumindest einen Hohlraum (**14**) zu einer Dämpfung der zumindest einen Ankerlängsschwingung des Elektromotors in zumindest einem Betriebszustand und zumindest ein erstes Spritzgusselement (**16**) und zumindest ein zweites Spritzgusselement (**18**) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Hohlraum (**14**) zumindest im Wesentlichen in dem zumindest einen ersten Spritzgusselement (**16**) oder in dem zumindest einen zweiten Spritzgusselement (**18**) angeordnet ist.

2. Dämpfungseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine Hohlraum (14) zumindest teilweise entlang einer Umfangsrichtung (20) des Anlaufelements (12) angeordnet ist.

3. Dämpfungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine Hohlraum (14) zumindest teilweise ringförmig ausgebildet ist.

4. Dämpfungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch zumindest zwei Anlaufelemente (12), die zur Dämpfung zumindest der Ankerlängsschwingung des Elektromotors in zumindest einem Betriebszustand vorgesehen sind.

5. Dämpfungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine erste Spritzgusselement (16) und das zumindest eine zweite Spritzgusselement (18) zumindest teilweise fest miteinander verbunden sind.

6. Dämpfungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine erste Spritzgusselement (16) und das zumindest eine zweite Spritzgusselement (18) zumindest teilweise einstückig ausgebildet sind.

7. Dämpfungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Anlaufelement (12) zumindest einen ultraschallbearbeiteten Kontaktbereich (22, 24) zwischen dem zumindest einen ersten Spritzgusselement (16) und dem zumindest einen zweiten Spritzgusselement (18) umfasst.

8. Dämpfungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine Hohlraum (14) zumindest in einem montierten Zustand zumindest im Wesentlichen luftdicht ausgebildet ist.

9. Dämpfungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine erste Spritzgusselement (16) und das zumindest eine zweite Spritzgusselement (18) zumindest teilweise aus einem gleichen Material gebildet sind.

10. Dämpfungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Anlaufelement (12) zumindest ein Verzahnungselement (26) umfasst, das zumindest teilweise zu einer formschlüssigen Kopplung zwischen dem zumindest einen ersten Spritzgusselement (16) und dem zumindest einen zweiten Spritzgusselement (18) vorgesehen ist.

11. Dämpfungseinheit nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine

Verzahnungselement (26) zumindest teilweise einstückig mit dem zumindest einen ersten Spritzgusselement (16) oder dem zumindest einen zweiten Spritzgusselement (18) ausgebildet ist.

12. Elektromotor mit zumindest einer Ankerwelle (28), mit zumindest einem Ankerelement (30), mit zumindest einem Kommutator (32), mit zumindest einem ersten Lagerelement (34) und zumindest einem zweiten Lagerelement (36) und mit einer Dämpfungseinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die auf der Ankerwelle (30) zumindest teilweise zwischen dem zumindest einen ersten Lagerelement (34) und dem zumindest einen Ankerelement (30) und/oder zumindest teilweise zwischen dem zumindest einen Kommutator (23) und dem zumindest einen zweiten Lagerelement (36) angeordnet ist.

13. Verfahren zur Herstellung einer Dämpfungseinheit (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch zumindest einen Verfahrensschritt (38, 40), in dem zumindest ein Anlaufelement (12) der Dämpfungseinheit (10) in einem zumindest 2-stufigen Spritzgussverfahren zumindest teilweise geformt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch zumindest einen weiteren Verfahrensschritt (42), in dem das zumindest eine Anlaufelement (12) zumindest teilweise mittels eines Ultraschallschweißverfahrens behandelt wird.

15. Verfahren zumindest nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch zumindest einen weiteren Verfahrensschritt (44), in dem zumindest ein Hohlraum (14), der in zumindest einem ersten Spritzgusselement (16) oder in zumindest einem zweiten Spritzgusselement (18) des zumindest einen Anlaufelements (12) angeordnet ist, zumindest im Wesentlichen verschlossen wird.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

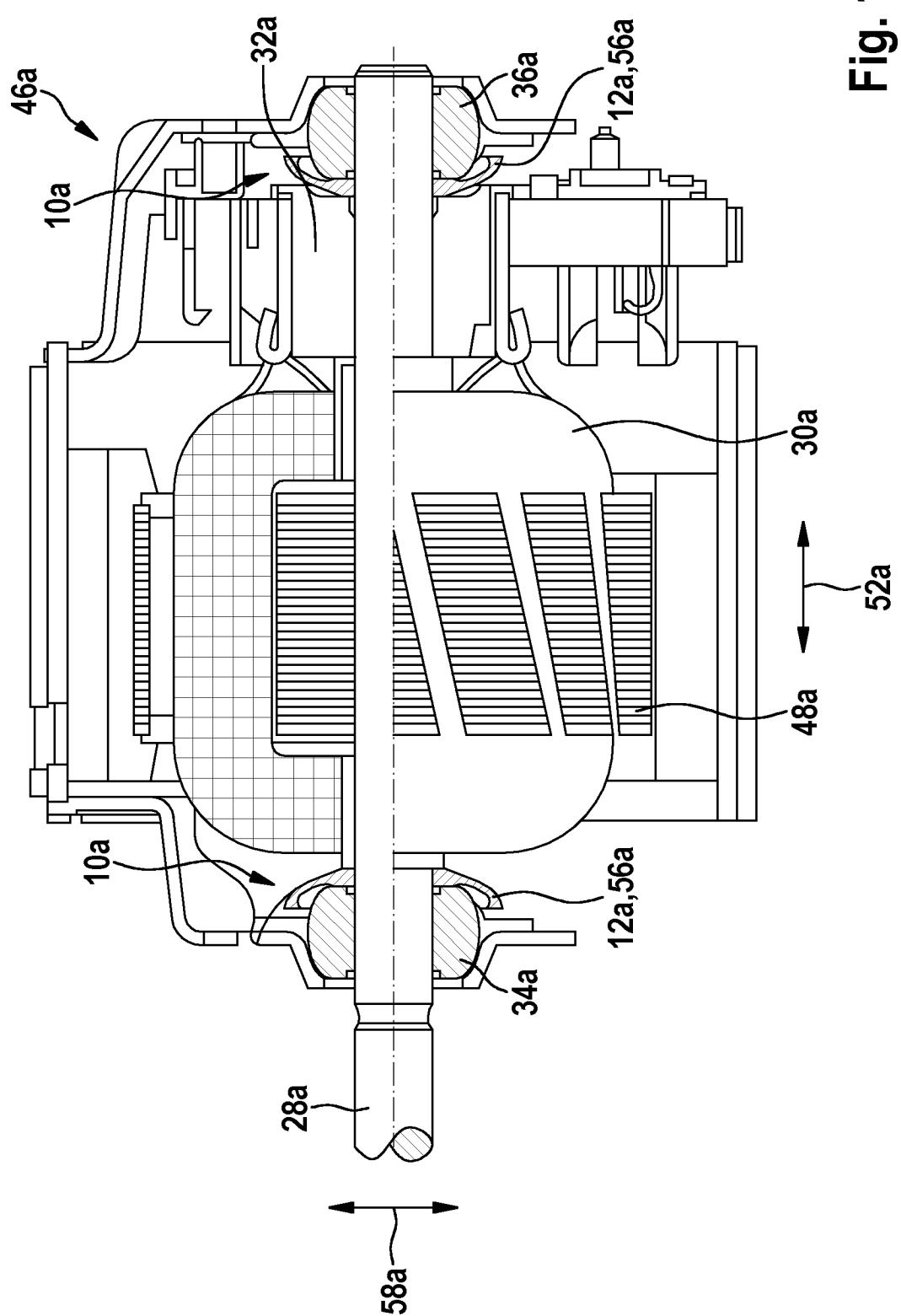


Fig. 1

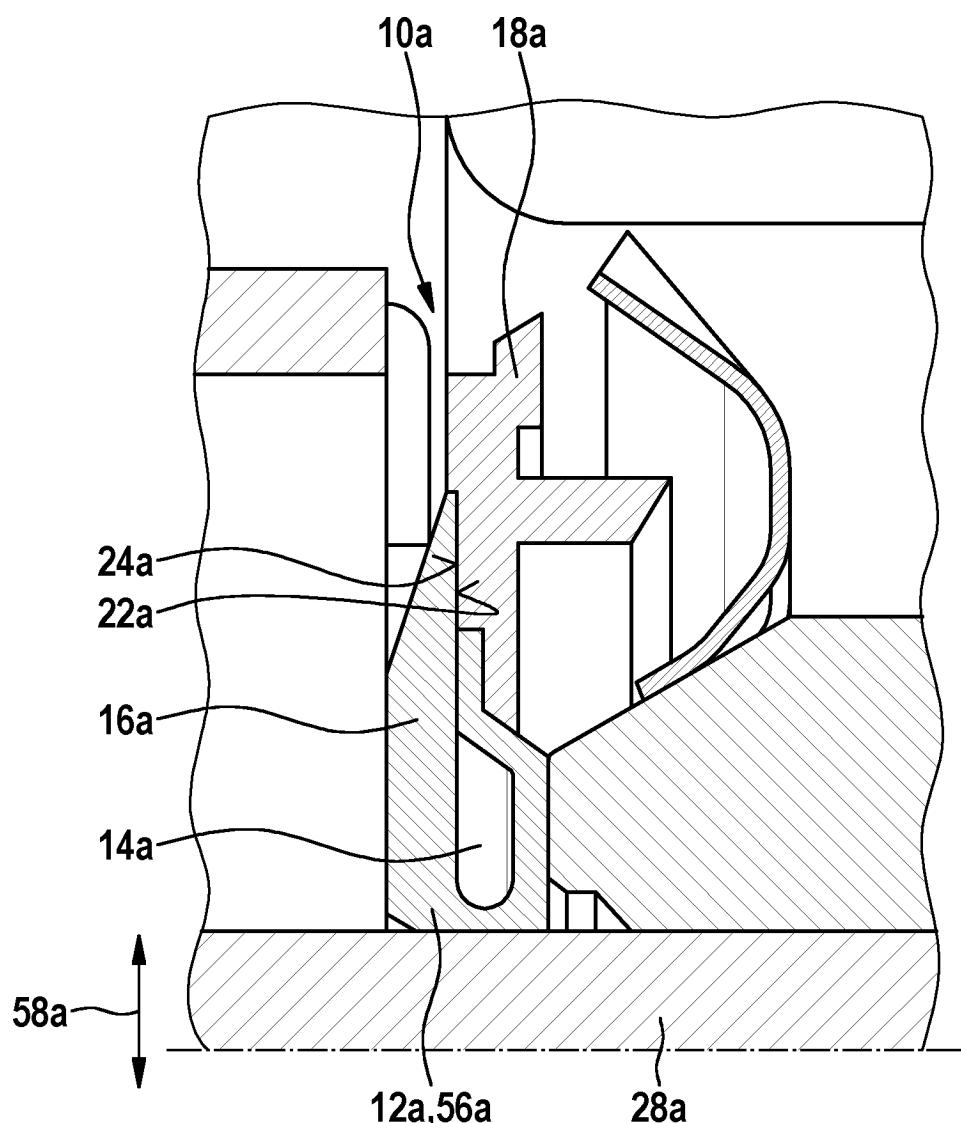


Fig. 2

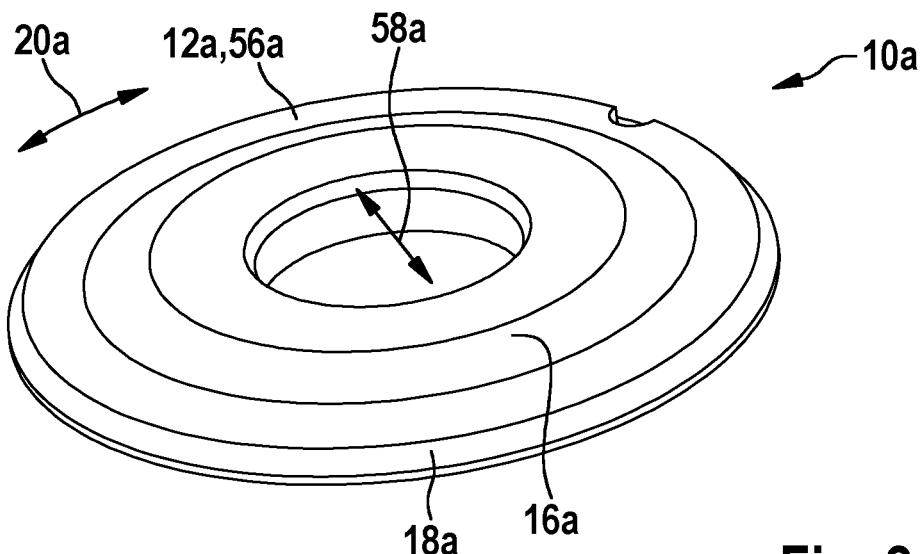


Fig. 3a

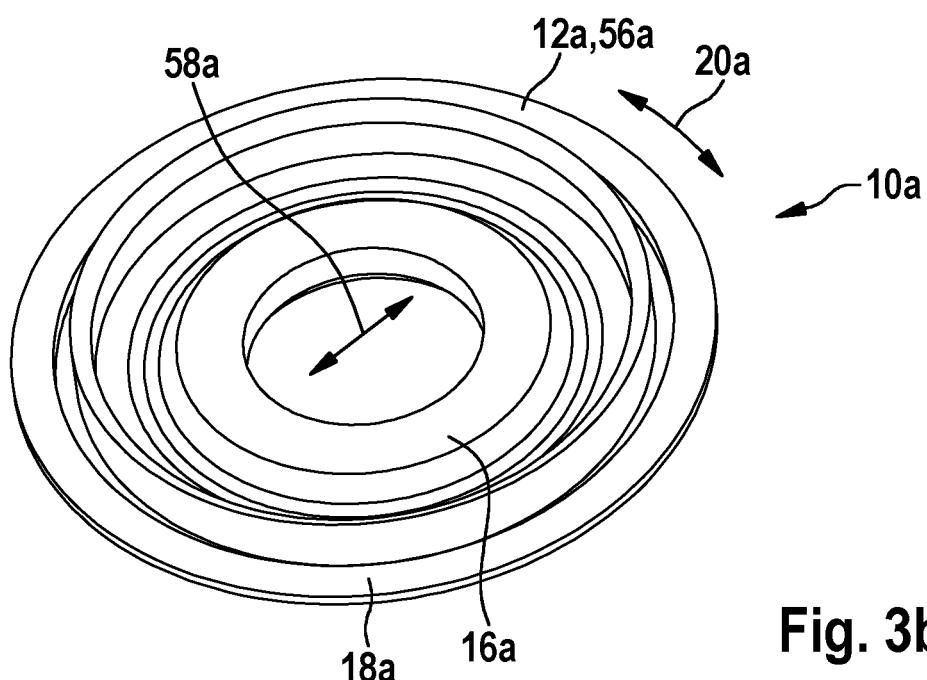


Fig. 3b

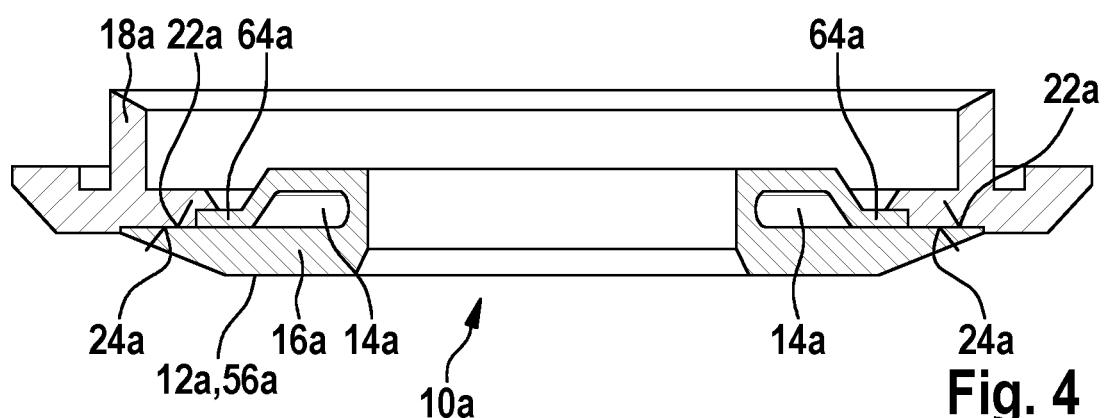
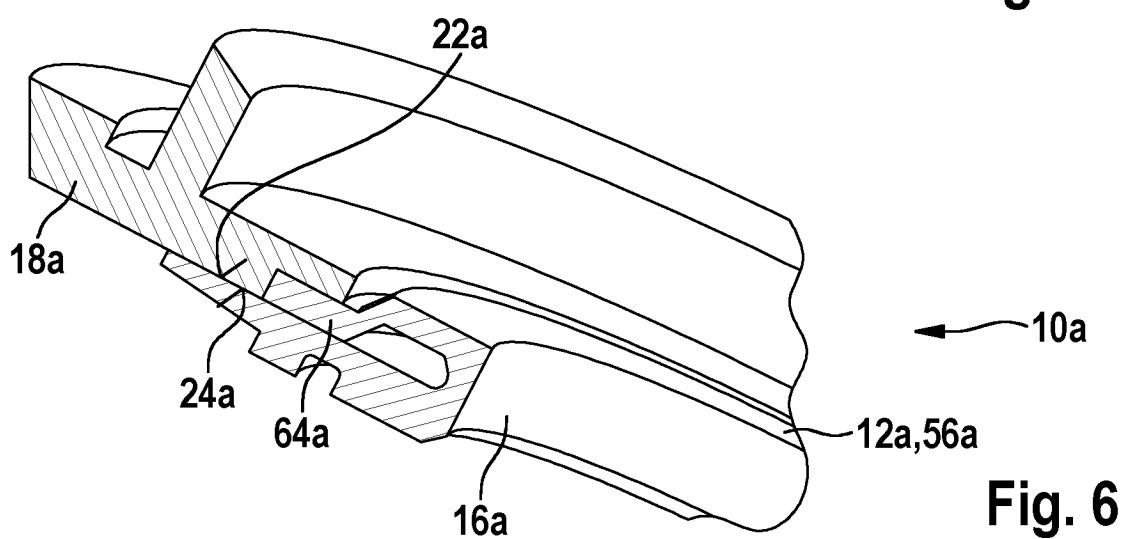
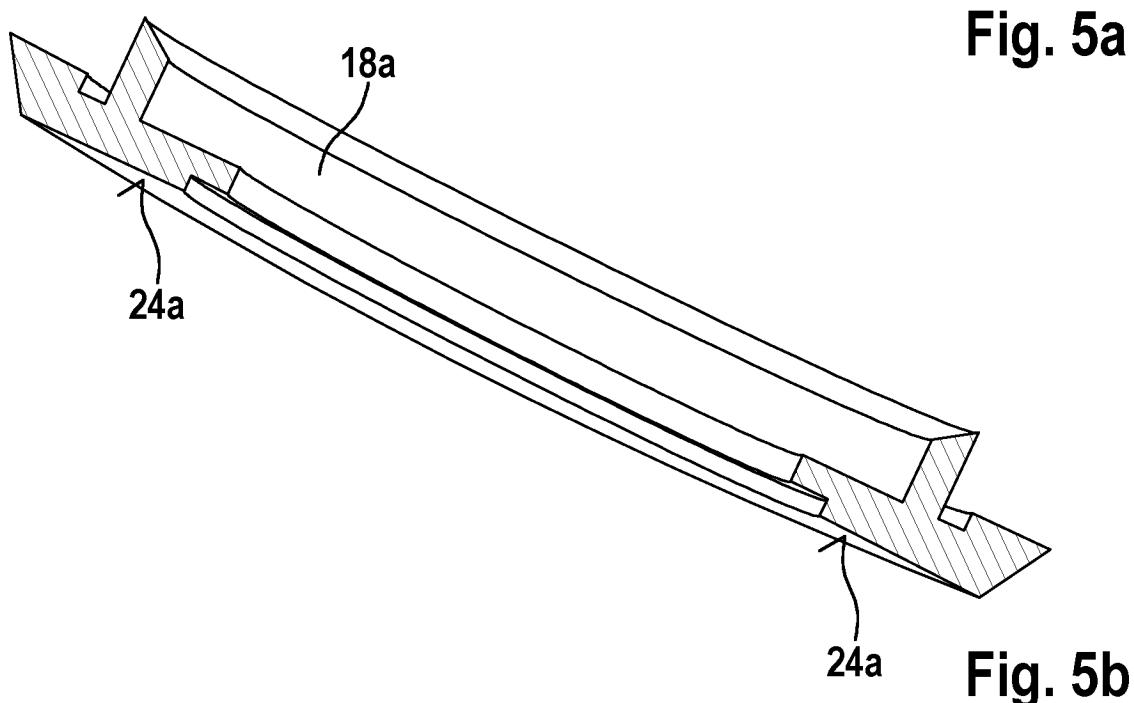
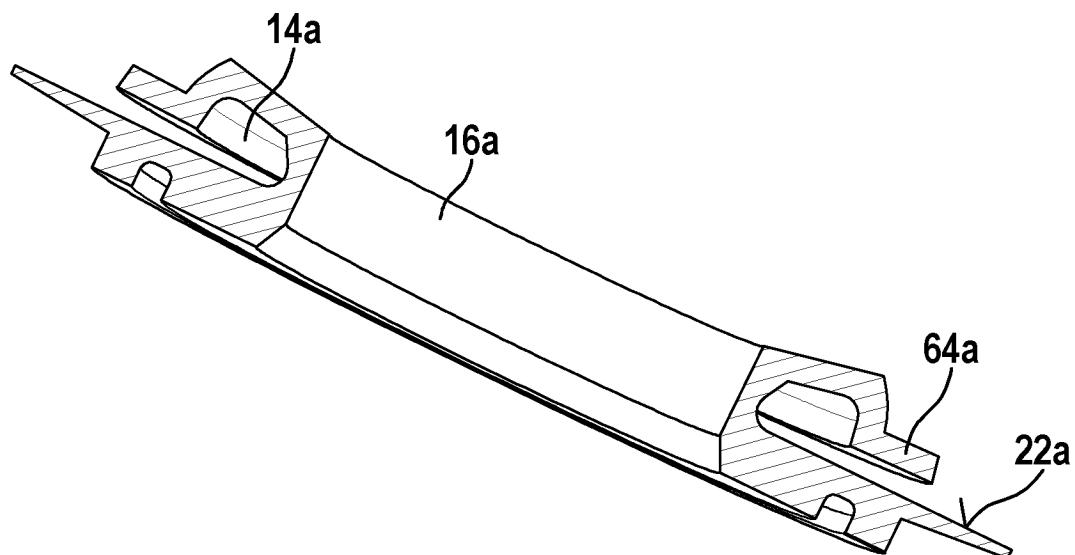


Fig. 4



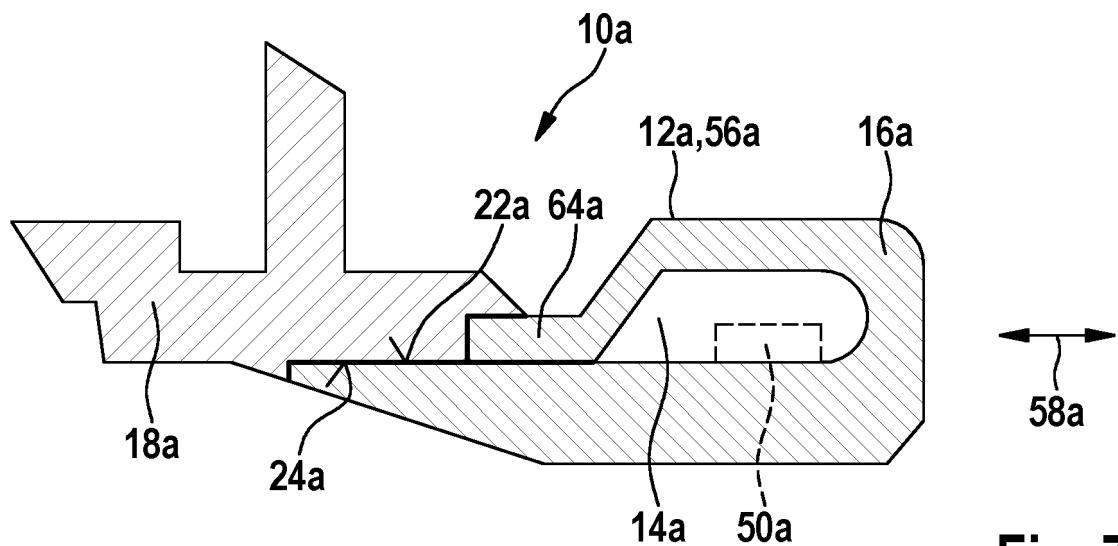


Fig. 7

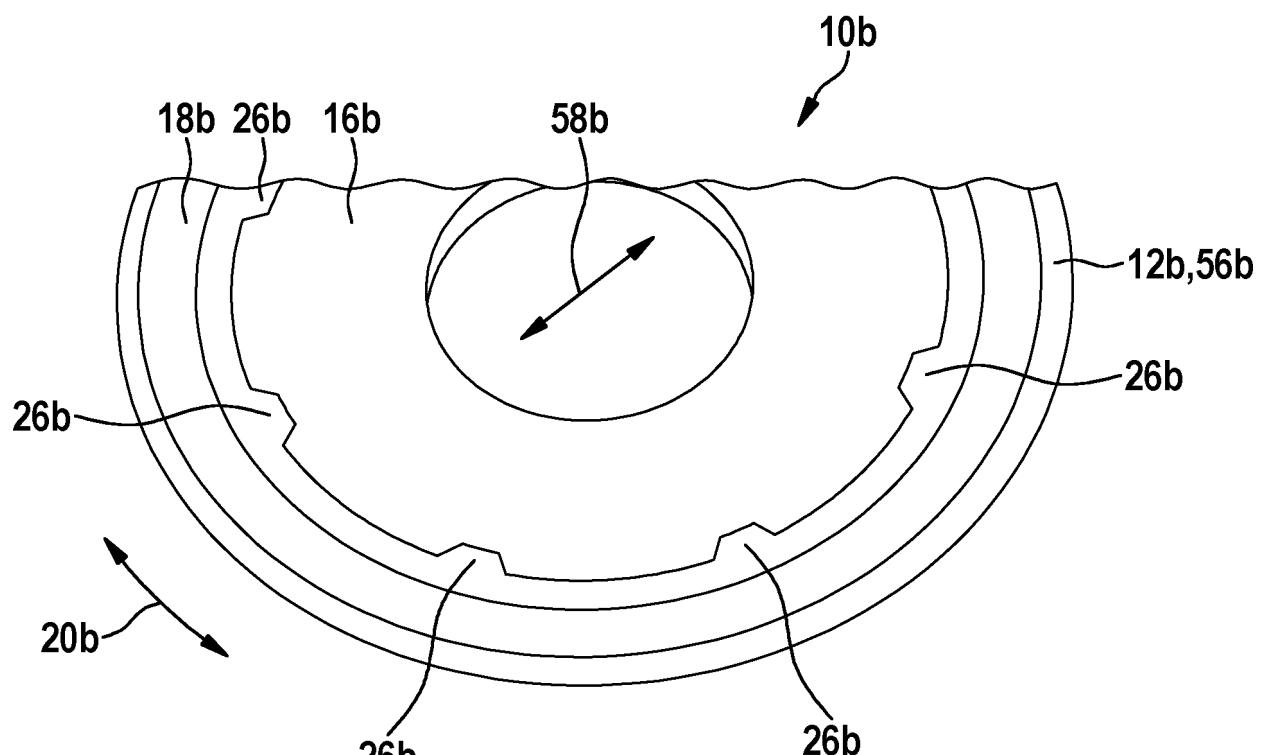


Fig. 8

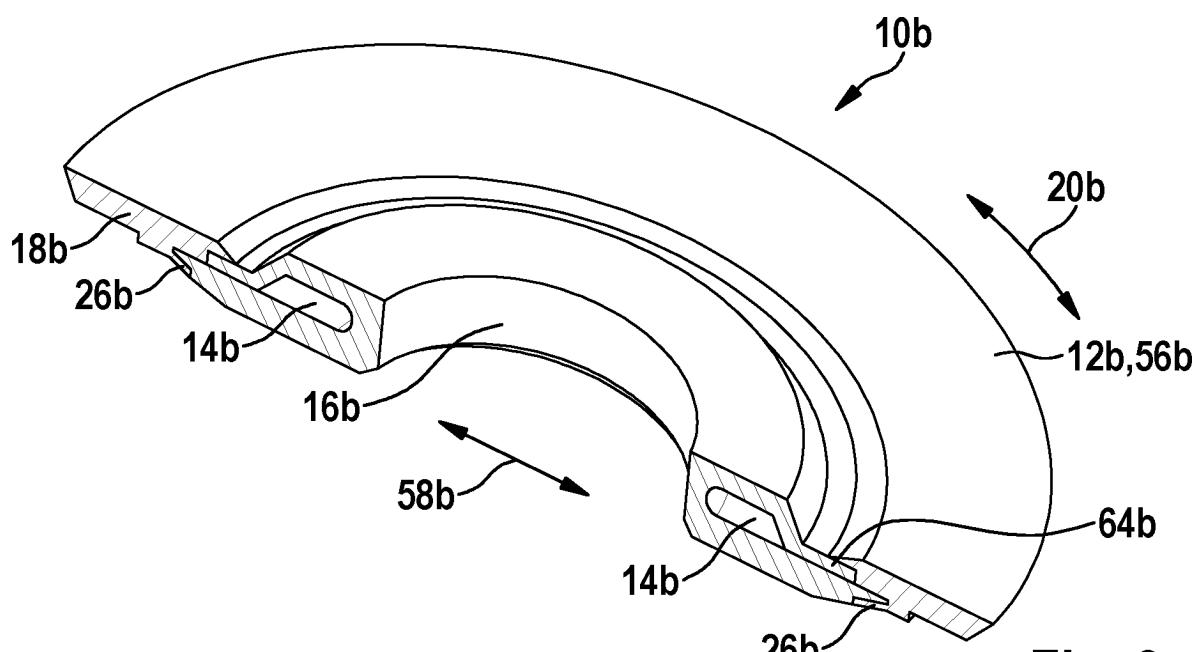


Fig. 9

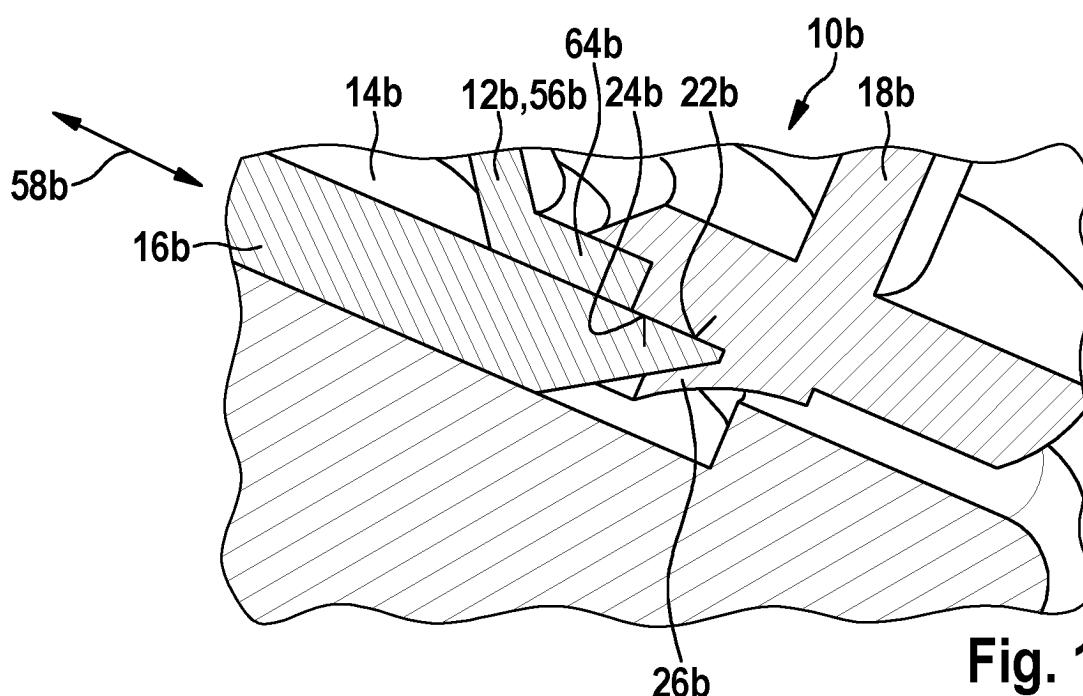


Fig. 10

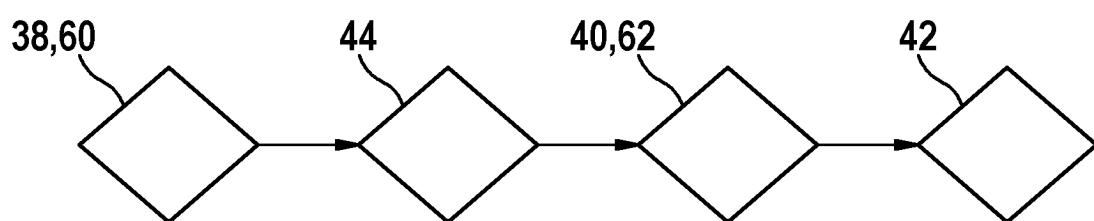


Fig. 11