

(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

27. August 2015 (27.08.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2015/124238 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H02K 5/24 (2006.01) H02K 5/167 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/078535

(22) Internationales Anmeldedatum:  
18. Dezember 2014 (18.12.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2014 102 134.7  
19. Februar 2014 (19.02.2014) DE

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Wernerstrasse 1, 70442 Stuttgart-Feuerbach (DE). ITB PRECISIETECHNIK [NL/NL]; Ladonkseweg 1, NL-5281 RN Boxtel (NL).

(72) Erfinder: WINKLER, Wolfgang; Moerikestraße 7, 77746 Schutterwald (DE). VEREIJKEN, Hans; Vuurdoornstraat 3, NL-5712 Someren-Eind (NL).

(74) Anwalt: DAUB, Thomas; Patent- und Rechtsanwaltskanzlei Daub, Bahnhofstraße 5, 88662 Überlingen (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, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: DAMPING UNIT

(54) Bezeichnung : DÄMPFUNGSEINHEIT

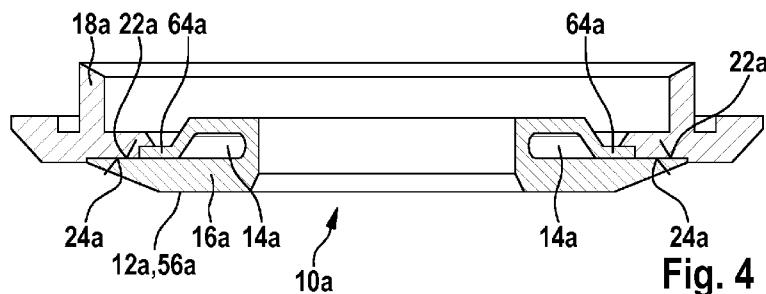


Fig. 4

(57) Abstract: The invention proceeds from a damping unit having at least one run-on element (12) which is intended to damp at least one armature longitudinal vibration of an electric motor in at least one operating state, and which has at least one hollow space (14) for damping the at least one armature longitudinal vibration of the electric motor in at least one operating state and at least one first injection-moulded element (16) and at least one second injection-moulded element (18). It is proposed that the at least one hollow space (14) is arranged at least substantially in the at least one first injection-moulded element (16) or in the at least one second injection-moulded element (18).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von 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. Es wird vorgeschlagen, 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.

WO 2015/124238 A1

5 Beschreibung

Dämpfungseinheit

10 Stand der Technik

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

15 Offenbarung der Erfindung

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.

25 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, Vibrationen 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 Anlauf-

element weist, insbesondere in einem an den zumindest einen Hohlraum angrenzenden Bereich, vorzugsweise ein Elastizitätsmodul auf, das kleiner ist als 500 N/mm<sup>2</sup>, bevorzugt kleiner als 100 N/mm<sup>2</sup> und besonders bevorzugt kleiner als 50 N/mm<sup>2</sup>. Das zumindest eine Anlaufelement ist, insbesondere in einem an den zumindest einen Hohlraum angrenzenden Bereich, insbesondere um mehr als 0,1 mm, bevorzugt um mehr als 0,5 mm und besonders bevorzugt um mehr als 1 mm elastisch komprimierbar.

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 Elektromotors. Das Ankerelement des Elektromotors ist vorzugsweise drehbar gelagert und in einem Betriebszustand des Elektromotors, insbesondere relativ zu einer Statoeinheit, 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.

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 Materialgemischs 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 Materialgemischs 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.

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.

5 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.

10  
15 Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Dämpfungseinheit können auf vorteilhaft einfache Weise eine Ankerlängsschwingung des Ankerelements des Elektromotors in einem Betriebszustand gedämpft und Laufgeräusche des Elektromotors reduziert werden.

20  
25 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 Haupterstreckung 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.

30  
35 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 Haupterstreckung 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.

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.

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 Spritzgusselement 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.

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.

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 Spritzgusselement und dem zumindest einen zweiten Spritzgusselement erreicht werden.

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  $0,1 \text{ } \mu\text{m}$ , vorzugsweise weniger als  $0,05 \text{ } \mu\text{m}$ , bevorzugt weniger als  $0,01 \text{ } \mu\text{m}$  und besonders bevorzugt weniger als  $0,001 \text{ } \mu\text{m}$  beträgt. Dadurch können ein Fluidpolster, insbesondere ein Luftpolster innerhalb des zumindest einen Hohlraums und somit bevorzugt gute Dämpfungseigenschaften des zumindest einen Anlaufelements erreicht werden.

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.

Ferner wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine Anlaufelement zumindest ein Verzahnungselement umfasst, das zumindest teilweise zu einer formschlüssigen Kopp-  
lung zwischen dem zumindest einen ersten Spritzgusselement und dem zumindest

5 einen zweiten Spritzgusselement vorgesehen ist. Unter einer „formschlüssigen Kopp-  
lung“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass aneinan-  
derliegende 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  
10 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.

15 Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine Verzahnungselement zu-  
mindest 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 verstan-  
den werden, beispielsweise durch einen Schweißprozess, einen Klebeprozess, einen  
20 Anspritzprozess und/oder einen anderen, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden  
Prozess, und/oder vorteilhaft in einem Stück geformt verstanden werden, wie bei-  
spielsweise 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 zumin-  
25 dest eine erste Spritzgusselement oder das zumindest eine zweite Spritzgusselement  
zumindest teilweise in einem Spritzgussverfahren hergestellt. Dadurch kann eine vor-  
teilhaft einfache Ausgestaltung des zumindest einen Anlaufelements erreicht werden.

30 Zudem wird ein Elektromotor mit zumindest einer Ankerwelle, mit zumindest einem  
Ankerelement, mit zumindest einem Kommutator, mit zumindest einem ersten Lager-  
element und zumindest einem zweiten Lagerelement und mit der Dämpfungseinheit,  
die auf der Ankerwelle zumindest teilweise zwischen dem zumindest einen ersten La-  
gerelement und dem zumindest einen Ankerelement und/oder zumindest teilweise zwi-  
35 schen dem zumindest einen Kommutator und dem zumindest einen zweiten Lagerele-  
ment 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.

Ferner geht die Erfindung aus von einem Verfahren zur Herstellung der Dämpfuneinheit.

10

Es wird vorgeschlagen, dass das Verfahren zumindest einen Verfahrensschritt umfasst, in dem zumindest ein Anlaufelement der Dämpfungseinheit 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 Dämpfungseinheit erreicht werden.

20

Ferner wird vorgeschlagen, dass das Verfahren zumindest einen weiteren Verfahrensschritt umfasst, in dem das zumindest eine Anlaufelement zumindest teilweise mittels eines Ultraschallschweißverfahrens behandelt wird. Unter einem „Ultraschallschweißverfahren“ 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.

30

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.

35

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 Hohlräums und somit bevorzugt gute Dämpfungseigenschaften des zumindest einen Anlaufelements erreicht werden.

5  
10

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 15 Anzahl von einzelnen Elementen, Bauteilen und Einheiten abweichende Anzahl aufweisen.

15

#### Zeichnung

20

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 25 sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

25

Es zeigen:

30

- Fig. 1 eine Rotoreinheit eines Elektromotors mit einer Dämpfungseinheit in einer schematischen Seitenansicht,
- Fig. 2 ein Ausschnitt eines Anlaufelements der Dämpfungseinheit in einer Schnittansicht,
- Fig. 3a das Anlaufelement der Dämpfungseinheit in einer perspektivischen Draufsicht,
- Fig. 3b das Anlaufelement der Dämpfungseinheit in einer perspektivischen Unteransicht,

35

- Fig. 4 das Anlaufelement der Dämpfungseinheit in einer Schnittansicht,  
Fig. 5a ein erstes Spritzgusselement des Anlaufelements der Dämpfungseinheit  
in einer Schnittansicht,  
Fig. 5b ein zweites Spritzgusselement des Anlaufelements der Dämpfungseinheit  
in einer Schnittansicht,  
Fig. 6 ein Ausschnitt des Anlaufelements der Dämpfungseinheit mit dem ersten  
Spritzgusselement und mit dem zweiten Spritzgusselement in einem ge-  
koppelten Zustand in einer perspektivischen Schnittansicht,  
Fig. 7 ein Ausschnitt des Anlaufelements der Dämpfungseinheit mit einem ultra-  
schallverschweißten Bereich zwischen dem ersten Spritzgusselement und  
mit dem zweiten Spritzgusselement in einer Schnittansicht,  
Fig. 8 ein Anlaufelement einer alternativ ausgestalteten Dämpfungseinheit mit  
mehreren Verzahnungselementen in einer perspektivischen Ansicht,  
Fig. 9 das Anlaufelement der alternativ ausgestalteten Dämpfungseinheit in ei-  
ner perspektivischen Schnittansicht,  
Fig. 10 ein Ausschnitt des Anlaufelements der alternativ ausgestalteten Dämp-  
fungseinheit in einer Schnittansicht und  
Fig. 11 ein schematisches Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Herstellung der  
Dämpfungseinheit.

5

10

15

20

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 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 Elektromotor 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

25

30

35

des Ankerelements 30a. Das Ankerelement 30a weist zwei Wicklungsköpfe auf, die in einer Haupterstreckungsrichtung 52 des Ankerelements 30a gegenüberliegend angeordnet sind. Die Haupterstreckungsrichtung 52 des Ankerelements 30a verläuft parallel zur Ankerwelle 28a der Rotoreinheit 46a.

5

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 Statorseinheit 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.

10

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 46 weist, in Haupterstreckungsrichtung 52a der Rotoreinheit 46a des Elektromotors betrachtet, relativ zu dem ersten Lagerelement 34a und dem zweiten Lagerelement

20

25

30

35

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 Betriebsgeräuschpegel des Elektromotors entstehen.

5

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 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 Hauptstreckungsrichtung 52a der Rotoreinheit 46a des Elektromotors betrachtet, zwischen dem ersten Lagerelement 34a und dem Ankerelement 30a angeordnet. Das zweite Anlaufelement 12a ist, in Hauptstreckungsrichtung 52a der Rotoreinheit 46a des Elektromotors betrachtet, zwischen dem Kommutator 32a und dem zweiten Lagerelement 36a angeordnet.

10

15

20

25

30

35

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 Hauptstreckungsrichtung 52a angeordnete Flächen der Anlaufelemente 12a auf die Anlaufelemente 12a übertragen und abgefedert. 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 einem zusätzlichen oder alternativen Werkstoff, denkbar. In dem in Figur 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.

In Figur 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.

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.

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 Spritzgusselementes 16a im Bereich des Hohlraums 14a und werden dadurch gedämpft.

5

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 Figur 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.

10

15

20

Das erste Anlaufelement 12a und das zweite Anlaufelement 12a der Dämpfungseinheit 10a weisen jeweils ein erstes Spritzgusselement 16a und ein zweites Spritzgusselement 18a auf (Figuren 3a und 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 Spritzguss-element 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 geformt und anschließend mit dem ersten Spritzgusselement 16a verbunden wird.

25

30

35

Das erste Anlaufelement 12a und das zweite Anlaufelement 12a weisen jeweils einen ultraschallbearbeiteten Kontaktbereich 22a, 24a zwischen dem ersten Spritzgusselement 16a und dem zweiten Spritzgusselement 18a auf (Figur 7). Das erste Spritzgusselement 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 Adhäsion 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 einem Betriebszustand der Dämpfungseinheit 10a verhindert werden kann.

Das erste Spritzgusselement 16a und das zweite Spritzgusselement 18a sind zumindest teilweise aus einem gleichen Material gebildet. Das erste Spritzgusselement 16a und das zweite Spritzgusselement 18a sind jeweils vollständig aus dem gleichen Material gebildet. Das erste Spritzgusselement 16a und das zweite Spritzgusselement 18a sind aus einem Kunststoff gebildet. Es sind jedoch auch andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Materialen denkbar. Der Hohlraum 14a des ersten Anlaufelements 12a und der Hohlraum 14a des zweiten Anlaufelements 12a sind jeweils zumindest im Wesentlichen in dem ersten Spritzgusselement 16a oder in dem zweiten Spritzgusselement 18a angeordnet (Figur 4). Der Hohlraum 14a des ersten Anlaufelements 12a ist in dem ersten Spritzgusselement 16a angeordnet und wird vollständig von dem ersten 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 umschlossen. 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 Zustand sind der Hohlraum 14a des ersten Anlaufelements 12a und der Hohlraum 14a des zweiten Anlaufelements 12a jeweils zumindest im Wesentlichen luftdicht ausgebildet. Der Hohlraum 14a des ersten Anlaufelements 12a und der Hohlraum 14a des zweiten Anlaufelements 12a sind in einem montierten Zustand jeweils luftdicht ausgebildet.

In Figur 11 ist ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Herstellung der Dämpfungs-  
einheit 10a schematisch dargestellt. Das erste Anlaufelement 12a und das zweite An-  
laufelement 12a werden in einem Verfahrensschritt 38, 40 des Verfahrens zur Herstel-  
lung der Dämpfungseinheit 10a in dem 2-stufigen Spritzgussverfahren zumindest teil-  
weise geformt. Das erste Anlaufelement 12a und das zweite Anlaufelement 12a wer-  
den in dem Verfahrensschritt 38, 40 des Verfahrens zur Herstellung der Dämpfungs-  
einheit 10a in dem 2-stufigen Spritzgussverfahren zumindest nahezu vollständig ge-  
formt. Nachdem das erste Spritzgusselement 16a in dem ersten Schritt 60 des Spritz-  
gussverfahrens, der dem Verfahrensschritt 38 des Verfahrens entspricht, geformt wur-  
de, ist der Hohlraum 14a, der in das erste Spritzgusselement 16a eingebracht ist, offen  
ausgebildet. Das erste Spritzgusselement 16a weist einen Laschenbereich 64a auf, der  
dazu vorgesehen ist, in einem montierten Zustand einen Kontaktbereich 22a des ers-  
ten Spritzgusselements 16a direkt zu kontaktieren und den Hohlraum 14a dadurch  
abzuschließen.

15

In einem unmontierten Zustand ist der Laschenbereich 64a des ersten Spritzgussele-  
ments 16a beabstandet zu dem Kontaktbereich 22a des ersten Spritzgusselements  
16a angeordnet. In einem weiteren Verfahrensschritt 44 des Verfahrens zur Herstel-  
lung der Dämpfungseinheit 10a wird der Hohlraum 14a, der in dem ersten Spritzguss-  
element 16a oder in dem zweiten Spritzgusselement 18a des ersten Anlaufelements  
12a bzw. des zweiten Anlaufelements 12a angeordnet ist, zumindest im Wesentlichen  
verschlossen. In dem weiteren Verfahrensschritt 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 weiteren Verfahrens-  
schritt 44 verschlossen, indem der Laschenbereich 64a auf den Kontaktbereich 22a  
des ersten Spritzgusselements 16a gedrückt wird. Anschließend wird in dem zweiten  
Schritt 62 des Spritzgussverfahrens, der dem Verfahrensschritt 40 des Verfahrens ent-  
spricht, das zweite Spritzgusselement 18a an das erste Spritzgusselement 16a ange-  
spritzt. Dadurch wird der Laschenbereich 64a des ersten Spritzgusselements 16a rela-  
tiv zu dem Kontaktbereich 22a des ersten Spritzgusselements 16a in einem geschlos-  
senen Zustand des Hohlraums 14a fixiert.

20

25

In einem weiteren Verfahrensschritt 42 des Verfahrens zur Herstellung der Dämp-  
fungseinheit 10a werden das erste Anlaufelement 12a und das zweite Anlaufelement  
12a jeweils zumindest teilweise mittels eines Ultraschallschweißverfahrens behandelt.  
30

35

In dem weiteren Verfahrensschritt 42a des Verfahrens zur Herstellung der Dämpfungs-

einheit 10a werden das erste Anlaufelement 12a und das zweite Anlaufelement 12a jeweils in dem Kontaktbereich 22a, 24a zwischen dem ersten Spritzgusselement 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.

10

In den Figuren 8 bis 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 Figuren 1 bis 7, verwiesen werden kann. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele ist der Buchstabe a den Bezugszeichen des Ausführungsbeispiels in den Figuren 1 bis 7 nachgestellt. In den Ausführungsbeispielen der Figuren 8 bis 10 ist der Buchstabe a durch die Buchstaben b ersetzt.

20

In den Figuren 8 bis 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 Spritzguss-element 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. Das erste Spritzgusselement 16b wird an das zweite Spritzgusselement 18b in dem Spritzguss-

verfahren angespritzt. Das erste Spritzgusselement 16b und das zweite Spritzgusselement 18b sind stoffschlüssig miteinander verbunden.

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 Spritzgusselementes 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 Spritzgusselementes 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.

17.12.14

## 5 Ansprüche

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.

5

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.

10

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.

15

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.

20

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.

25

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.

30

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.

5

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.

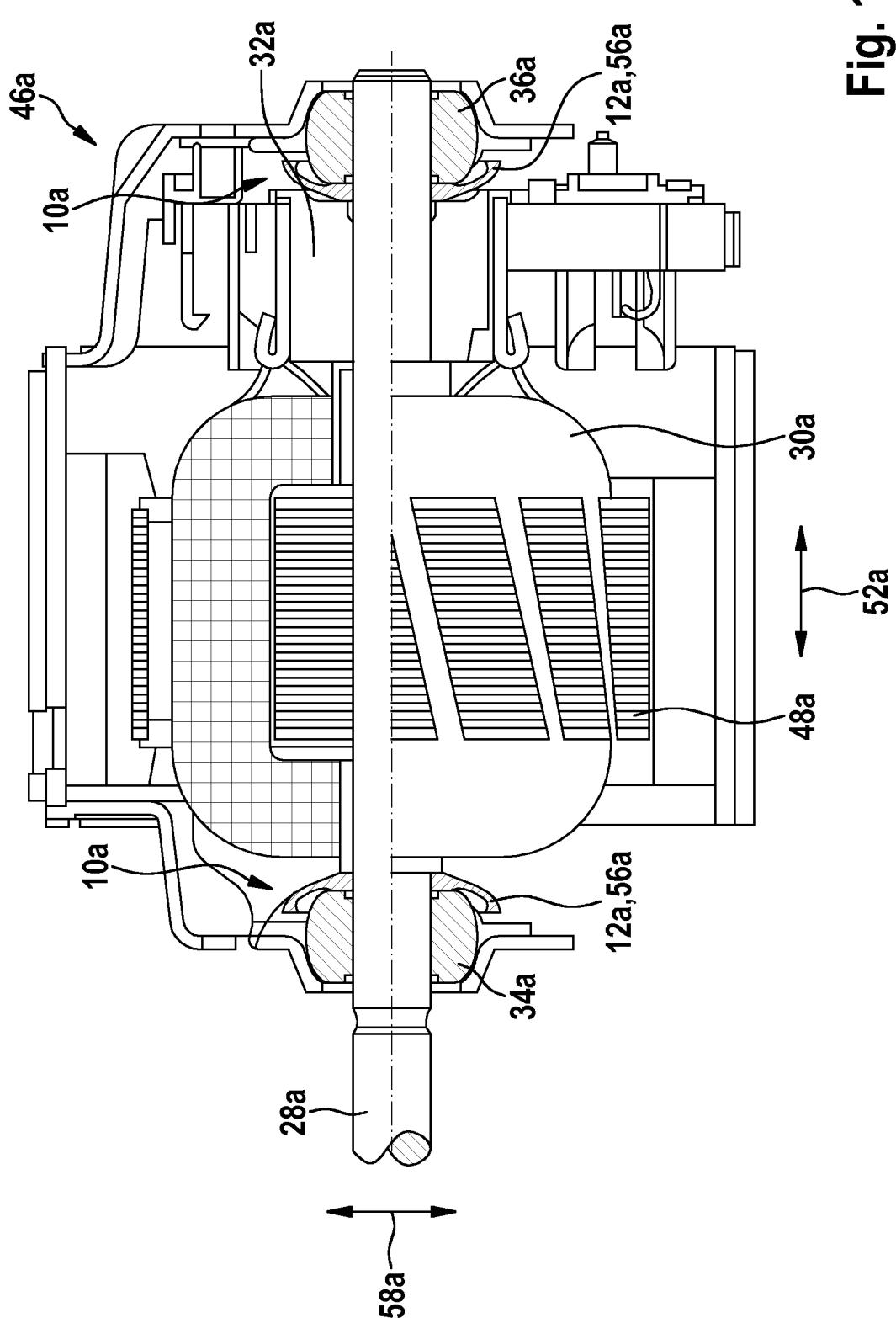
15

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.

20

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.

25



2 / 6

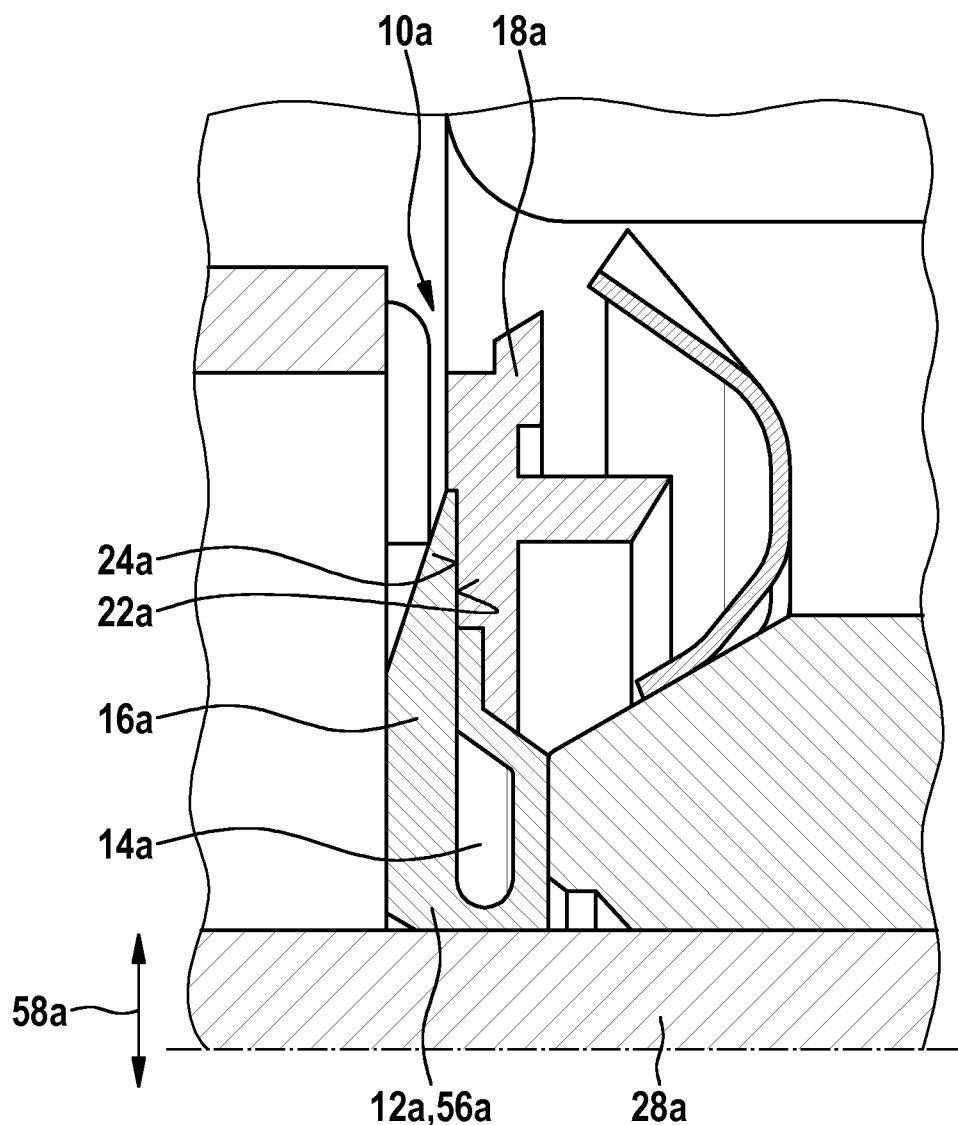


Fig. 2

3 / 6

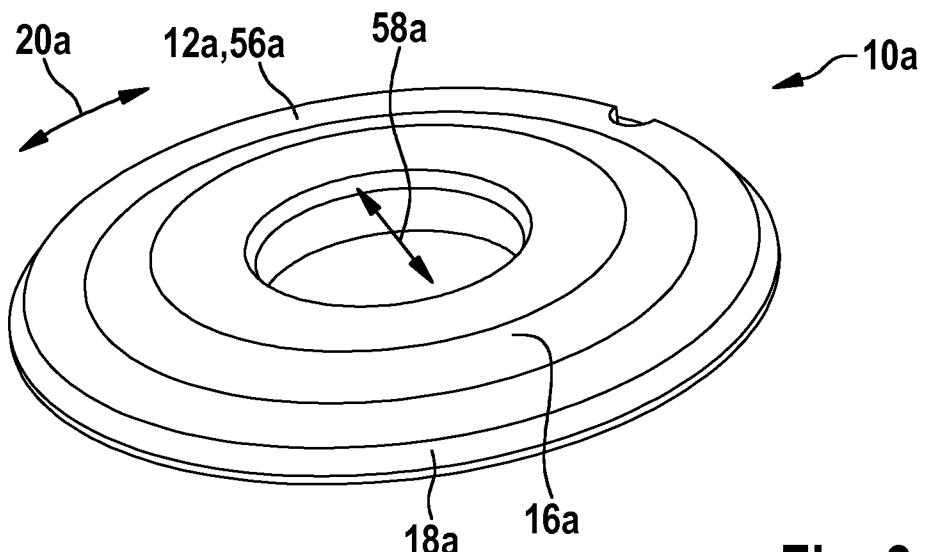


Fig. 3a

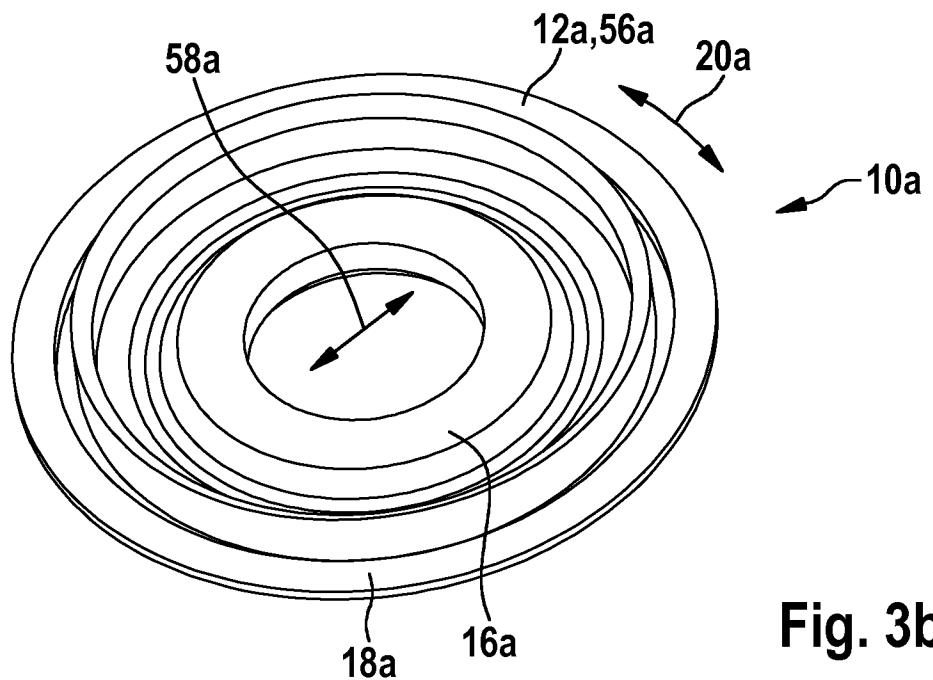


Fig. 3b

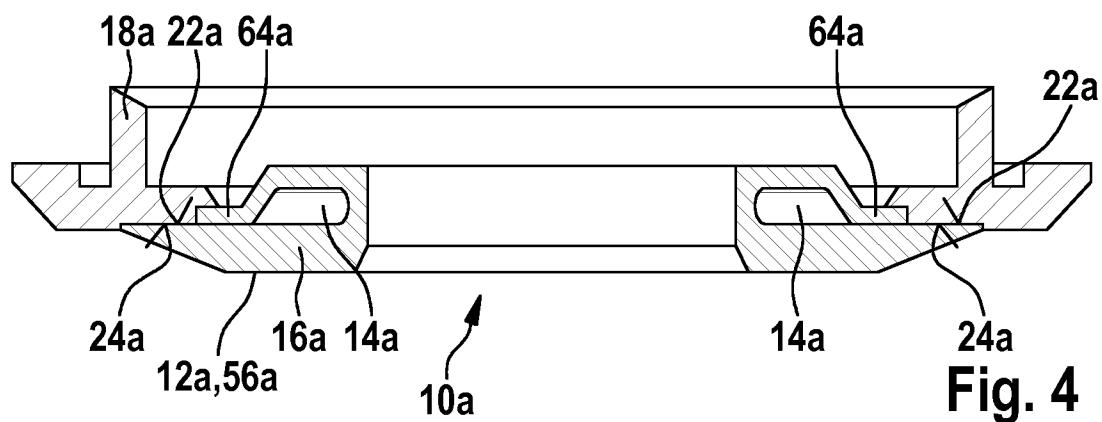


Fig. 4

4 / 6

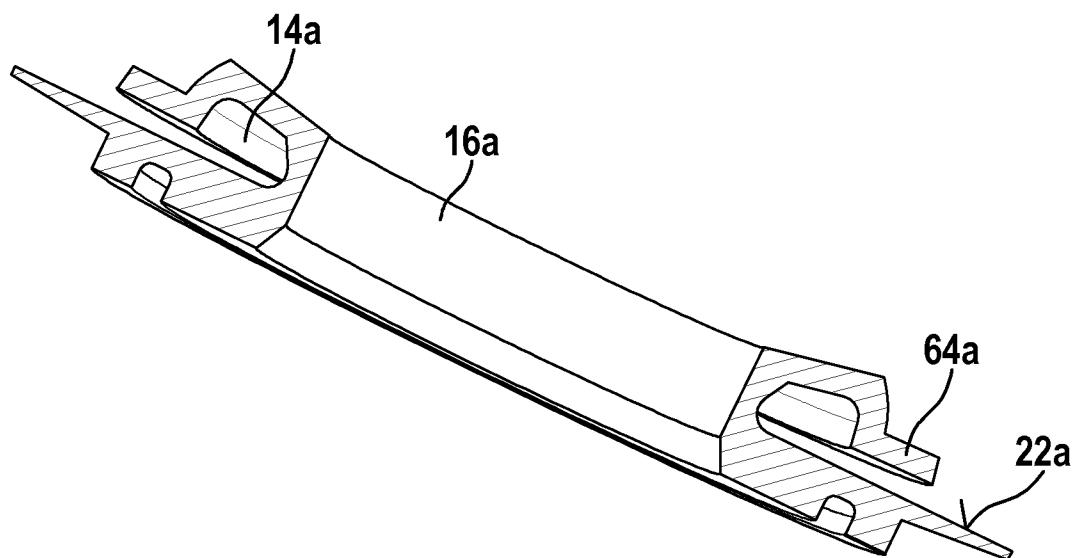


Fig. 5a

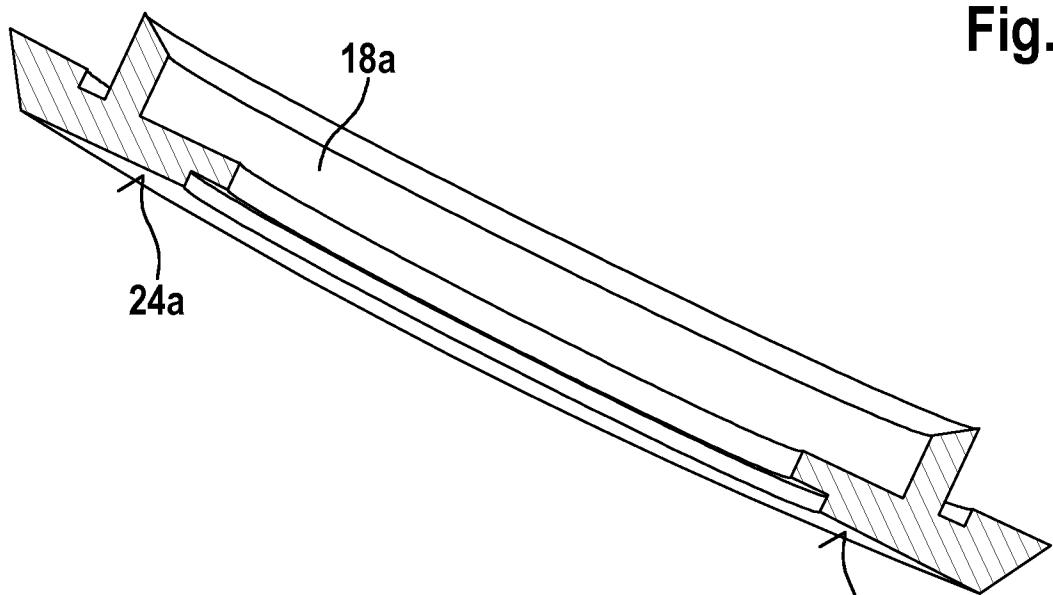


Fig. 5b

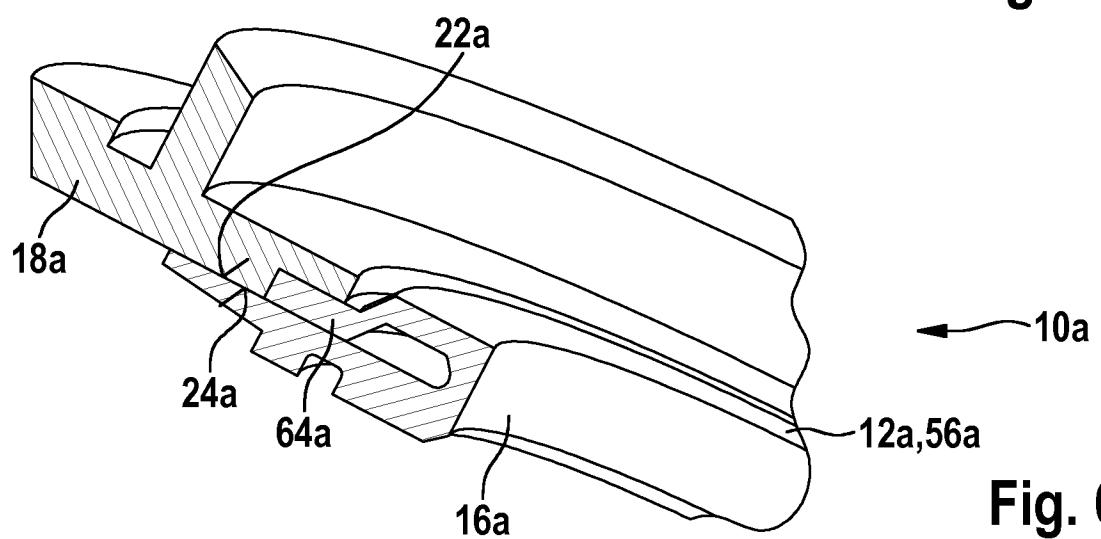


Fig. 6

5 / 6

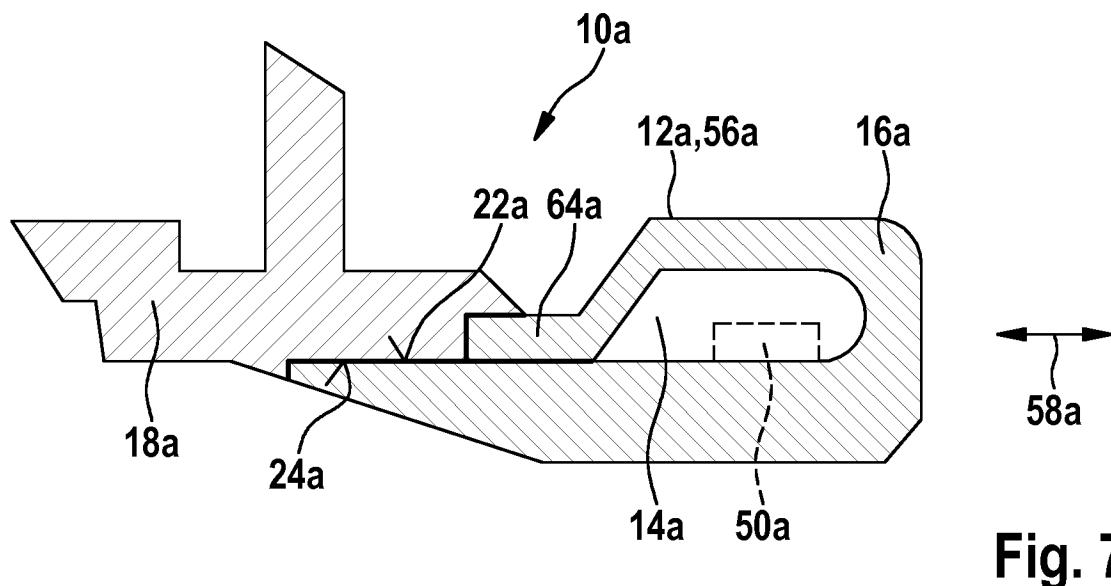


Fig. 7

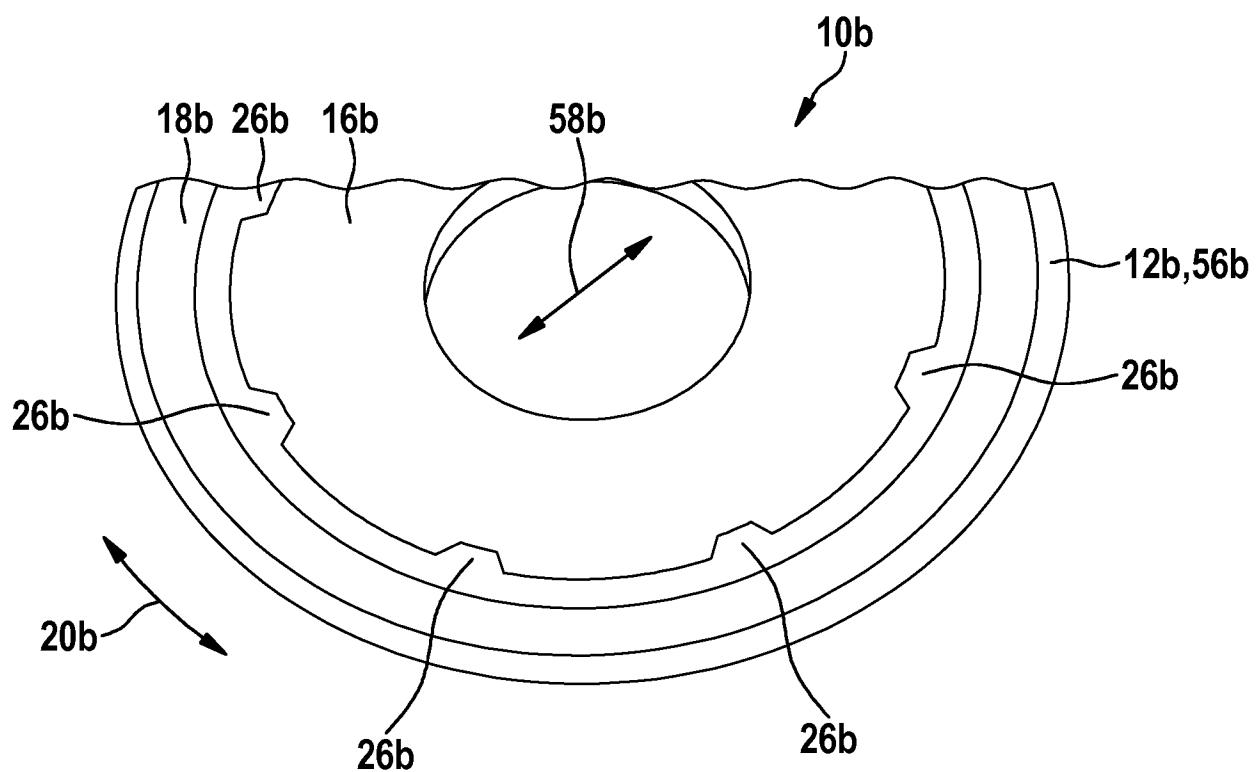


Fig. 8

6 / 6

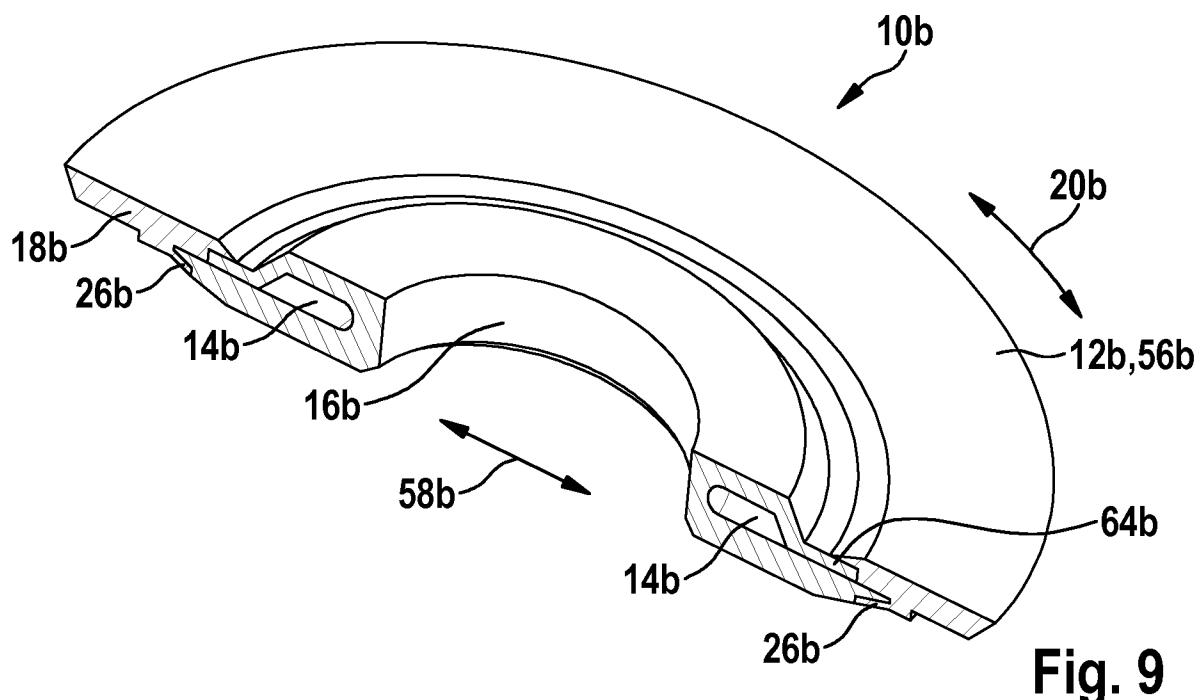


Fig. 9

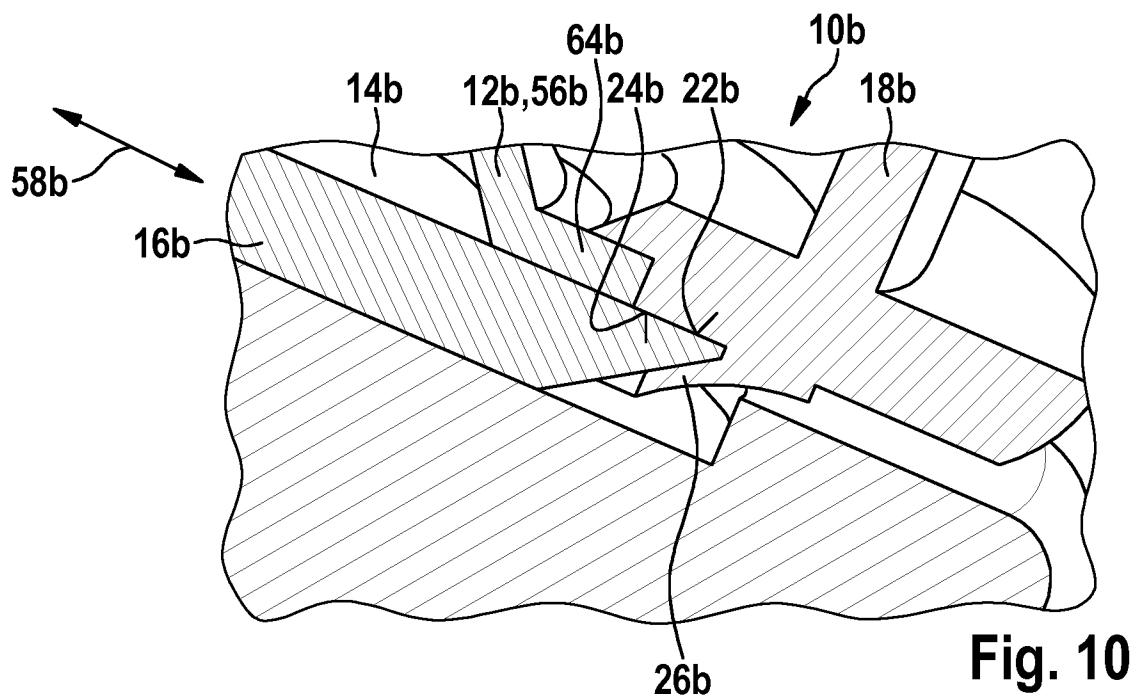


Fig. 10

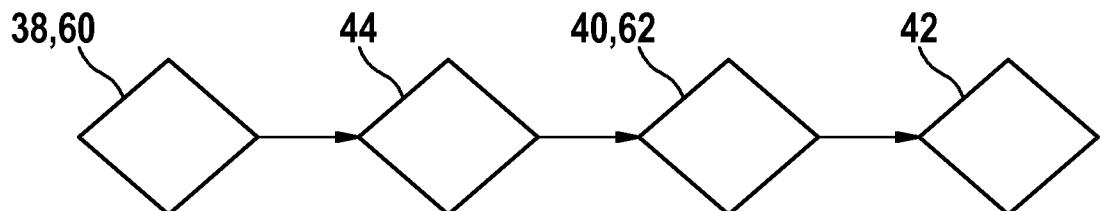


Fig. 11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/078535

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. H02K/24 H02K/167  
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
**H02K**

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2012/156132 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; WINKLER WOLFGANG [DE]) 22 November 2012 (2012-11-22) abstract page 2, line 14 - line 31 page 3, line 5 - line 9 page 6, line 21 - line 27 claims 1,3, 4, 8, 9 figures 1, 3a, 3b	1-6,8,9, 12
A	----- WO 2010/075844 A2 (BROSE FAHRZEUGTEILE [DE]; STOEHLING MARCO [DE]; BAUER KARL-HEINZ [DE];) 8 July 2010 (2010-07-08) claims 1, 10, 12, 13, 15 figures 2, 3	7,10,11, 13-15
A	-----	1,10,11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 June 2015	18/06/2015

Name and mailing address of the ISA/  
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Maas, Erik

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/078535

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 2012156132	A2	22-11-2012	CN 103534904 A DE 102011090062 A1 EP 2710711 A2 US 2014070648 A1 WO 2012156132 A2	22-01-2014 22-11-2012 26-03-2014 13-03-2014 22-11-2012
WO 2010075844	A2	08-07-2010	CN 102257704 A DE 102008062432 A1 EP 2380259 A2 EP 2451054 A2 EP 2451055 A2 US 2011309696 A1 US 2013113309 A1 WO 2010075844 A2	23-11-2011 15-07-2010 26-10-2011 09-05-2012 09-05-2012 22-12-2011 09-05-2013 08-07-2010

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/078535

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 INV. H02K5/24 H02K5/167  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
**H02K**

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**EPO-Internal, WPI Data**

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2012/156132 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; WINKLER WOLFGANG [DE]) 22. November 2012 (2012-11-22) Zusammenfassung Seite 2, Zeile 14 - Zeile 31 Seite 3, Zeile 5 - Zeile 9 Seite 6, Zeile 21 - Zeile 27 Ansprüche 1,3, 4, 8, 9 Abbildungen 1, 3a, 3b -----	1-6,8,9, 12
A	WO 2010/075844 A2 (BROSE FAHRZEUGTEILE [DE]; STOEHLING MARCO [DE]; BAUER KARL-HEINZ [DE];) 8. Juli 2010 (2010-07-08) Ansprüche 1, 10, 12, 13, 15 Abbildungen 2, 3 -----	7,10,11, 13-15
A		1,10,11

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :  
 "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist  
 "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  
 "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)  
 "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht  
 "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist  
 "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden  
 "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist  
 "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
10. Juni 2015	18/06/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Maas, Erik

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/078535

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012156132 A2	22-11-2012	CN 103534904 A DE 102011090062 A1 EP 2710711 A2 US 2014070648 A1 WO 2012156132 A2	22-01-2014 22-11-2012 26-03-2014 13-03-2014 22-11-2012
-----	-----	-----	-----
WO 2010075844 A2	08-07-2010	CN 102257704 A DE 102008062432 A1 EP 2380259 A2 EP 2451054 A2 EP 2451055 A2 US 2011309696 A1 US 2013113309 A1 WO 2010075844 A2	23-11-2011 15-07-2010 26-10-2011 09-05-2012 09-05-2012 22-12-2011 09-05-2013 08-07-2010
-----	-----	-----	-----