



(10) **DE 10 2025 105 038 B3** 2026.06.11

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2025 105 038.4**
(22) Anmeldetag: **11.02.2025**
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **11.06.2026**

(51) Int Cl.: **H02K 5/04** (2006.01)
H02K 9/22 (2006.01)
H02K 5/02 (2006.01)
H02K 5/10 (2006.01)
F16J 15/02 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Heidrive GmbH, 93309 Kelheim, DE

(74) Vertreter:
**Reichert & Lindner Partnerschaft Patentanwälte,
93049 Regensburg, DE**

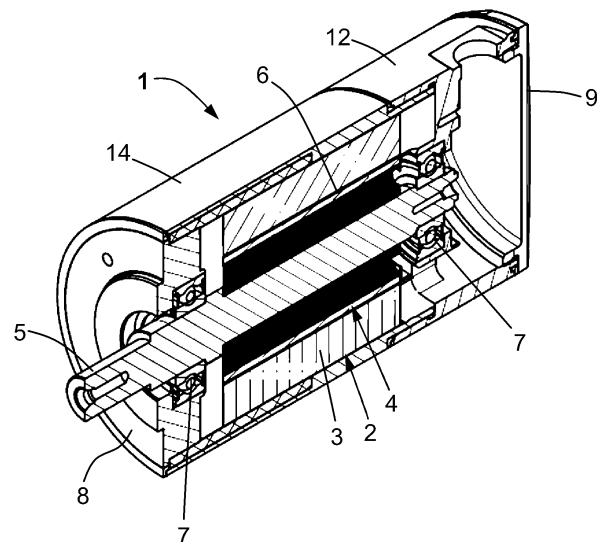
(72) Erfinder:
**Jahner, Alexander, 93049 Regensburg, DE; Mohr,
Wolfgang, 93354 Siegenburg, DE; Wagner,
Andreas, 93342 Saal, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2014 001 267	A1
DE	10 2022 000 507	A1
US	11 382 246	B2
CN	2 03 014 594	U
CN	2 15 601 134	U
CN	1 04 410 197	A

(54) Bezeichnung: **ELEKTROMOTOR IN EDELSTAHLAUSFÜHRUNG**

(57) Zusammenfassung: Es ist ein Elektromotor (1) in Edelstahlausführung mit einer verbesserten Wärmeableitung offenbart. Hierzu ist eine Hülse (10) vorgesehen, die sich in Richtung einer Achse (A) einer Welle (5) eines Rotors (4) erstreckt und mit einem Stator (2) und einem Flansch (8) am Rotor (4) in wärmeleitendem Kontakt ist. Die Hülse (10) ist über die gesamte Länge in Richtung der Achse (A) von einer Außenhülse (14) bedeckt. Die Hülse (10) selbst besteht aus einem Material, das eine größere Wärmeleitfähigkeit besitzt als die Außenhülse (14).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Elektromotor in Edelstahlausführung. Insbesondere umfasst der Elektromotor in Edelstahlausführung einen Rotor mit einer Welle aus Edelstahl, die in einem Flansch und einem in Richtung der Achse gegenüberliegenden Lagerschild gelagert ist. Ein Stator umgibt den Rotor. Eine Außenhülse schließt an einem ersten Ende an dem Flansch und an einem in Richtung der Achse gegenüberliegenden zweiten Ende an dem Lagerschild an.

Hintergrund der Erfindung, Stand der Technik

[0002] Das US Patent US 11 382 246 B2 offenbart einen tubularen Linearmotor mit einem Stator, einem Rotor sowie einem Bodenflansch. Der Stator ist in thermischem Kontakt mit dem Bodenflansch. Der Stator ist flüssigkeitsdicht von Edelstahl umschlossen. Der Bodenflansch besteht zumindest teilweise aus einem Material, das eine höhere thermische Leitfähigkeit als Edelstahl aufweist. Der Stator ist zusammen mit dem Bodenflansch von einer mit dem Bodenflansch in thermischem Kontakt stehenden, den Bodenflansch und den Stator gemeinsam umschließenden, Ummantelung aus Edelstahl umschlossen.

[0003] Das chinesische Gebrauchsmuster CN 2 03 014 594 U offenbart eine Motorstruktur mit guter Wärmeableitung. Die Struktur umfasst einen Antriebsmotor. Ein hinteres Ende des Antriebsmotors ist mit einem Wärmeableitungsmotor verbunden. Ein vorderes Ende des Wärmeableitungsmotors ist mit einer Ausgangswelle versehen. Die Ausgangswelle ist mit einem Lüfter verbunden, der sich im Wärmeableitungsmotor befindet.

[0004] Die chinesische Patentanmeldung CN 1 04 410 197 A betrifft eine Motorgehäusekonstruktion aus Edelstahl. Die Motorgehäusestruktur aus Edelstahl umfasst ein Edelstahlgehäuse, wobei im Gehäuse eine Auskleidung aus einem wärmeleitenden Material angeordnet ist und ein Stator in der Auskleidung befestigt ist. Die Auskleidung wird in das Gehäuse eingebaut, der Stator eines Motors wird in der Auskleidung montiert.

[0005] Das chinesische Gebrauchsmuster CN 2 15 601 134 U betrifft das technische Gebiet der Edelstahlgussteile und offenbart ein Edelstahlgussteil mit guter Wärmeableitungsleistung. Das obere Ende der Motorabdeckung ist fest mit dem unteren Ende eines Rundrohrs verbunden. Eine Abdeckplatte ist am oberen Ende des Rundrohrs angeordnet, wobei das untere Ende der Abdeckplatte durch einen Klemmring mit dem oberen Ende des Rundrohrs verbunden ist. Die Dichtungsleistung zwischen einem Wärmeabsorptionskupferblech und

einer Installationsnut kann durch ein Dichtungsmittel gewährleistet werden.

[0006] Die deutsche Patentanmeldung DE 10 2022 000 507 A1 offenbart einen Elektromotor, dessen Stator in einem Aluminiumrohr untergebracht ist. Zwischen dem Rohr und dem Lagerflansch ist eine Dichtung, insbesondere ein O-Ring, angeordnet. Insbesondere weist das Rohrteil an seiner radialen Außenseite eine in Umfangsrichtung ununterbrochen umlaufend ausgeführte Ringnut auf, in welcher die Dichtung aufgenommen und somit axial positionierbar ist. Zwischen dem Rohr und dem Gehäuseteil ist eine weitere Dichtung, insbesondere ein O-Ring, angeordnet. Diese weitere Dichtung ist ebenfalls auf das Rohrteil aufgeschoben.

[0007] Die deutsche Patentanmeldung DE 10 2014 001 267 A1 offenbart einen Elektromotor mit einem Gehäuse, wobei eine innere und eine äußere Schicht aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Die innere Schicht besteht aus einem Leichtmetall oder einer Metalllegierung, deren Wärmeleitfähigkeit über 100 W/(m·K) liegt. Die äußere Schicht, an der Oberfläche des Gehäuses, besteht aus Edelstahl oder einem legierten rostfreien Stahl. Eine versteckte Ringdichtung schließt den Spalt zwischen der äußeren Schicht und der inneren Schicht ab.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0008] Aufgabe der Erfindung ist, einen Elektromotor in Edelstahlausführung bereitzustellen, der den hohen Ansprüchen an Sauberkeit, Hygiene und Korrosionsschutz entspricht und eine verbesserte Wärmeabfuhr bereitstellt.

[0009] Diese Aufgabe wird durch einen Elektromotor in Edelstahlausführung gelöst, der die Merkmale des Anspruchs 1 umfasst.

[0010] In einer Ausführungsform umfasst der Elektromotor in Edelstahlausführung einen Rotor mit einer Welle aus Edelstahl. Die Welle ist in einem Flansch, der quer zu einer Achse der Welle verläuft, und in einem Lagerschild, das in Richtung der Achse verläuft und gegenüber der Welle liegt, gelagert. Ein Stator umgibt den Rotor. Eine Außenhülse schließt an einem ersten Ende der Außenhülse an dem Flansch und an einem in Richtung der Achse gegenüberliegenden zweiten Ende der Außenhülse an dem Lagerschild an.

[0011] Eine Hülse erstreckt sich in Richtung der Achse des Elektromotors. Die Hülse ist mit dem Stator und dem Flansch in wärmeleitendem Kontakt und ist von der Außenhülse über deren gesamte Länge in Richtung der Achse bedeckt beziehungsweise

umhüllt. Die Hülse besteht aus einem Material, das eine größere Wärmeleitfähigkeit besitzt als das Material der Außenhülse.

[0012] Eine erste umlaufende Dichtung mit einem L-förmigen Querschnitt ist vorgesehen. An der ersten umlaufenden Dichtung liegen das erste Ende der Außenhülse, die Hülse und der Flansch dichtend an. An einer zweiten umlaufenden Dichtung, die einen L-förmigen Querschnitt besitzt, liegen ein erstes Ende des Lagerschilds und die Außenhülse dichtend an. Eine dritte umlaufende Dichtung besitzt ebenfalls einen L-förmigen Querschnitt. An der dritten Dichtung liegen ein zweites Ende des Lagerschilds und eine Kappe dichtend an.

[0013] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Elektromotors hat den Vorteil, dass mit solch einer Hülse eine verbesserte Wärmeableitung unter Beibehaltung der hohen Ansprüche an Sauberkeit, Hygiene, Reinigung und Korrosionsschutz gewährleistet ist.

[0014] Bevorzugt besteht die Außenhülse aus Edelstahl, der die hygienischen Anforderungen erfüllt. Die Hülse besteht bevorzugt aus Aluminium. Die Hülse kann auch aus einem anderen Material gefertigt werden. Die Bedingung ist, dass das Material der Hülse eine höhere Wärmeleitfähigkeit besitzt als die Außenhülse aus Edelstahl. Das Material der Hülse kann z.B. auch eine Aluminiumlegierung, Kupfer oder eine Kupferlegierung sein. Der Vorteil ist, dass die Wärmeabfuhr an den Flansch (ausgangsseitiges Lagerschild) verbessert ist, wenn die Hülse aus Aluminium zwischen Spule und Edelstahl bestehenden äußeren Gehäusebauteilen montiert ist.

[0015] In einer Ausführungsform schließt eine Kappe, die auf dem Lagerschild sitzt, den Elektromotor nach außen hin ab. Alle nach außen weisenden Bauteile, wie beispielsweise der Flansch, die Außenhülse, das Lagerschild, die Kappe und auch die Welle, bestehen bevorzugt aus Edelstahl. Edelstahltypen, wie z.B. X2CrNiMo17-12-2 Wst. Nr. 1.4404 oder andere V2- und V4-Stähle können zum Einsatz kommen. Das hygienische Design der Außenbauteile erfüllt die DIN EN 1672-2. Die Materialauswahl der Bauteile, die mit Lebensmitteln in Kontakt treten können, entspricht der DIN 10528.

[0016] In einer Ausführungsform grenzen über jeweils eine Dichtung (Dichtring) der Flansch und die Außenhülse, die Außenhülse und das Lagerschild sowie das Lagerschild und die Kappe aneinander. Ebenso erfüllt der Werkstoff der Dichtung die sehr hohen Ansprüche an Sauberkeit und Hygiene, so dass auch ein Einsatz in der chemischen beziehungsweise pharmazeutischen Industrie sowie für Bereiche, die eine spezielle Reinigung oder Desinfektion erfordern, geeignet ist. Das Material der Dichtung

kann z.B. eine Silikondichtung bzw. andere lebensmitteltaugliche FDA & EU1935/2004 konforme Dichtung sein.

[0017] Das Einsatzgebiet von Edelstahlmotoren ist speziell in der Lebensmittel-, Getränke- und Medizinindustrie sowie für Branchen mit sehr hohen Ansprüchen an Sauberkeit, Hygiene und Korrosionsschutz.

[0018] Außerdem sind solche Edelstahlmotoren hervorragend für den Einsatz in der chemischen beziehungsweise pharmazeutischen Industrie geeignet sowie für Bereiche, die eine spezielle Reinigung oder Desinfektion erfordern. Das hygienische Design der Außenbauteile erfüllt die DIN EN 1672-2. Die Materialauswahl für Bauteile des Elektromotors, die mit Lebensmitteln in Kontakt treten können, entspricht der DIN 10528. Ebenso erfüllt der in den Lagern (Kugellagern) des Elektromotors eingesetzte Schmierstoff die DIN EN ISO 21469. Durch das Dichtungskonzept mit den verwendeten Dichtungen wird am gesamten Elektromotor die Schutzart IP69/IP69K erreicht.

[0019] Anhand der beigefügten Zeichnungen werden nun die Erfindung und ihre Vorteile durch Ausführungsbeispiele näher erläutert, ohne dadurch die Erfindung auf das gezeigte Ausführungsbeispiel zu beschränken. Die Größenverhältnisse in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Schnittansicht einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Elektromotors im Teilschnitt, der den Aufbau des Elektromotors verdeutlicht.

Fig. 2 zeigt eine Schnittansicht der Ausführungsform des erfindungsgemäßen Elektromotors nach **Fig. 1**.

Fig. 3 zeigt eine vergrößerte Ansicht des in **Fig. 2** mit einem gestrichelten Rechteck gekennzeichneten Bereichs der Verbindung von Flansch und Außenhülse.

Fig. 4 zeigt eine vergrößerte Ansicht des in **Fig. 2** mit einem gestrichelten Rechteck gekennzeichneten Bereichs der Verbindung von Außenhülse und Lagerschild.

Fig. 5 zeigt eine vergrößerte Ansicht des in **Fig. 2** mit einem gestrichelten Rechteck gekennzeichneten Bereichs der Verbindung von Lagerschild und Kappe.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung anhand der Zeichnungen

[0020] Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die Figuren stellen lediglich Ausführungsbeispiele der Erfindung dar, ohne jedoch die Erfindung auf die dargestellten Ausführungsbeispiele zu beschränken.

[0021] Fig. 1 zeigt eine perspektivische Schnittansicht entlang einer Welle 5 einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Elektromotors 1, dessen alle zur Außenseite weisenden Bauteile in Edelstahl ausgeführt sind. Die Welle 5 des Elektromotors 1 ist mittels zweier Lager 7 drehbar gelagert. Die Welle 5 ist Bestandteil eines Rotors 4 und trägt Permanentmagnete 6. Der Rotor 4 ist von einem Stator 2 umgeben, der mehrere Spulen 3 trägt. Nach außen hin ist der Stator 2 radial von einer Außenhülse 14 umgeben. An einem Ende der Außenhülse 14 sitzt ein Flansch 8, und am gegenüberliegenden Ende der Außenhülse 14 ist mit dieser ein Lagerschild 12 verbunden. Das Lagerschild 12 ist mit einer Kappe 9 verschlossen. Die äußeren, aus Edelstahl bestehenden Bauteile, wie beispielsweise Flansch 8, Außenhülse 14, Lagerschild 12 und Kappe 9, sind derart miteinander verbunden, dass kein Schmutz und/oder keine Feuchtigkeit von außen in den Elektromotor 1 eindringen beziehungsweise Schmutz aus dem Inneren des Elektromotors 1 austreten kann. Die Außenhülse 14 und das Lagerschild 12 sind in ihren Außendurchmessern derart dimensioniert, dass sich im zusammengebauten Zustand des Elektromotors 1 ein Rohr mit einem einheitlichen Außendurchmesser ergibt.

[0022] Die hier beschriebene äußerliche Ausgestaltung des Elektromotors 1 dient lediglich der Beschreibung einer möglichen Ausführungsform und soll nicht als Beschränkung der Erfindung aufgefasst werden.

[0023] Fig. 2 zeigt eine Schnittansicht der Ausführungsform des erfindungsgemäßen Elektromotors 1 nach Fig. 1. Diejenigen Elemente des Elektromotors 1, die nach außen weisen, sind aus Edelstahl. Diese Elemente beziehungsweise Bauteile sind: die Welle 5, der Flansch 8, der ein Lager 7 trägt, die Außenhülse 14, das Lagerschild 12, das ein weiteres Lager 7 trägt und die Kappe 9. An einer Durchföhrung 11 der Welle 5 ist zwischen der Welle 5 und dem Flansch 8 eine Lagerdichtung 18 vorgesehen. Die Außenhülse 14 ist mit dem Flansch 8 über eine umlaufende Dichtung 16 verbunden. Am anderen Ende der Außenhülse 14 ist zwischen der Außenhülse 14 und dem Lagerschild 12 ebenfalls eine

umlaufende Dichtung 16 vorgesehen. Weiterhin ist zwischen dem Lagerschild 12 und der Kappe 9 eine umlaufende Dichtung 16 vorgesehen. Ferner hat das Lagerschild 12 eine Zuföhröffnung 13 ausgebildet, über die mindestens ein Kabel beziehungsweise Stecker (nicht dargestellt) für den Stromanschluss des Elektromotors 1 zugeföührt werden kann.

[0024] Eine Hölse 10 ist in thermischen Kontakt mit dem Stator 2 und dem Flansch 8, wobei die Hölse 10 nach außen hin von der Außenhölse 14 bedeckt ist. Die Hölse 10 besitzt einen höheren Wärmeleitungs-koeffizienten als Edelstahl. Bevorzugt besteht die Hölse 10 aus Aluminium, was nicht als eine Beschränkung der Erfindung aufgefasst werden kann

[0025] Fig. 3 zeigt eine vergrößerte Ansicht des in Fig. 2 mit einem gestrichelten Rechteck gekennzeichneten Bereichs 20. Die Hölse 10 aus Aluminium ist in direktem thermischen Kontakt mit dem Flansch 8. Die Außenhölse 14 aus Edelstahl umgibt die Hölse 10 aus Aluminium, wodurch eine komplette Abschirmung des Aluminiums der Hölse 10 nach außen hin gegeben ist. Die umlaufende (erste) Dichtung 16 (Dichtring) sorgt für eine dichte Verbindung, so dass sie an der Außenhölse 14, dem Flansch 8 und der Hölse 10 anliegt. Bevorzugt ist die umlaufende Dichtung 16 mit einem L-förmigen Querschnitt ausgebildet. Somit liegt die umlaufende Dichtung 16 an einem ersten Ende 14₁ der Außenhölse 14, an der Hölse 10 und dem Flansch 8 an.

[0026] Fig. 4 zeigt eine vergrößerte Ansicht des in Fig. 2 mit einem gestrichelten Rechteck 30 gekennzeichneten Bereichs, der die Verbindung von der Außenhölse 14 und dem Lagerschild 12 verdeutlicht. Gemäß der hier dargestellten möglichen Ausführungsform übergreift das Lagerschild 12 die Außenhölse 14 an deren zweiten Ende 14₂. Das zweite Ende 14₂ der Außenhölse 14 liegt am Lagerschild 12 an. Ein erstes Ende 12₁ des Lagerschilds 12 liegt an der L-förmigen (zweiten) Dichtung 16 (Dichtring) an, die ebenfalls an der Außenhölse 14 anliegt.

[0027] Fig. 5 zeigt eine vergrößerte Ansicht des in Fig. 2 mit einem gestrichelten Rechteck 40 gekennzeichneten Bereichs, der die Verbindung des Lagerschilds 12 und der Kappe 9 verdeutlicht. Gemäß einer möglichen Ausführungsform nimmt ein zweites Ende 12₂ des Lagerschilds 12 die (dritte) Dichtung 16 (Dichtring) auf. Die Kappe 9 liegt dichtend an der Dichtung 16 an.

[0028] Es wird angenommen, dass die vorliegende Offenbarung und viele der darin erwähnten Vorteile durch die vorhergehende Beschreibung verständlich werden. Es ist offensichtlich, dass verschiedene Änderungen in Form, Konstruktion und Anordnung der Bauteile durchgeführt werden können, ohne von

dem offenbaren Gegenstand abzuweichen. Die beschriebene Form ist lediglich erklärend, und es ist die Absicht der beigefügten Ansprüche, solche Änderungen zu umfassen und einzuschließen. Dementsprechend sollte der Umfang der Erfindung nur durch die beigefügten Ansprüche beschränkt sein.

Bezugszeichenliste

1	Elektromotor
2	Stator
3	Spule
4	Rotor
5	Welle
6	Permanentmagnet
7	Lager
8	Flansch
9	Kappe
10	Hülse
11	Durchführung,
12	Lagerschild
12 ₁	erstes Ende Lagerschild
12 ₂	zweites Ende Lagerschild
13	Zufuhröffnung
14	Außenhülse
14 ₁	erstes Ende Außenhülse
14 ₂	zweites Ende Außenhülse
16	Dichtung
18	Lagerdichtung
20	Bereich, Rechteck
30	Bereich, Rechteck
40	Bereich, Rechteck
A	Achse

Patentansprüche

1. Ein Elektromotor (1) in Edelstahlausführung umfassend:
einen Rotor (4) mit einer Welle (5) aus Edelstahl, die in einem Flansch (8) und einem in Richtung einer Achse (A) gegenüberliegenden Lagerschild (12) gelagert ist,
einen Stator (2), der den Rotor (4) umgibt,
eine Außenhülse (14), die an einem ersten Ende (14₁) an dem Flansch (8) und an einem in Richtung der Achse (A) gegenüberliegenden zweiten Ende (14₂) an dem Lagerschild (12) anschließt,
eine Hülse (10), die sich in Richtung der Achse (A) erstreckt und mit dem Stator (2) und dem Flansch

(8) in wärmeleitendem Kontakt und von der Außenhülse (14) über deren gesamte Länge in Richtung der Achse (A) bedeckt ist, wobei die Hülse (10) aus einem Material besteht, das eine größere Wärmeleitfähigkeit besitzt als die Außenhülse (14),

gekennzeichnet durch

eine erste umlaufende Dichtung (16) mit einem L-förmigen Querschnitt, an der das erste Ende (14₁) der Außenhülse (14), die Hülse (10) und der Flansch (8) dichtend anliegen;
eine zweite umlaufende Dichtung (16) mit einem L-förmigen Querschnitt; an der ein erstes Ende (12₁) des Lagerschilds (12) und die Außenhülse (14) dichtend anliegen; und
eine dritte umlaufende Dichtung (16) mit einem L-förmigen Querschnitt, an der ein zweites Ende (12₂) des Lagerschilds (12) und eine Kappe (9) dichtend anliegen.

2. Der Elektromotor (1) nach Anspruch 1, wobei die Hülse (10) aus Aluminium, einer Aluminiumlegierung, Kupfer oder einer Kupferlegierung besteht.

3. Der Elektromotor (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Kappe (9) das Lagerschild (12) nach außen hin abschließt.

4. Der Elektromotor (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Flansch (8), die Außenhülse (14), das Lagerschild (12) und die Kappe (9) aus Edelstahl bestehen.

5. Der Elektromotor (1) nach Anspruch 1, wobei alle nach außen weisenden Bauteile, wie beispielsweise der Flansch (9), die Außenhülse (14), das Lagerschild (12), die Kappe (9) und auch die Welle (5) die DIN EN 1672-2 erfüllen und Bauteile, die mit Lebensmitteln in Kontakt treten, der DIN 10528 entsprechen.

6. Der Elektromotor (1) nach Anspruch 1, wobei die Dichtung (16) eine Silikondichtung ist oder für lebensmitteltaugliche Anwendungen eine FDA & EU1935/2004 konforme Dichtung (16) ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

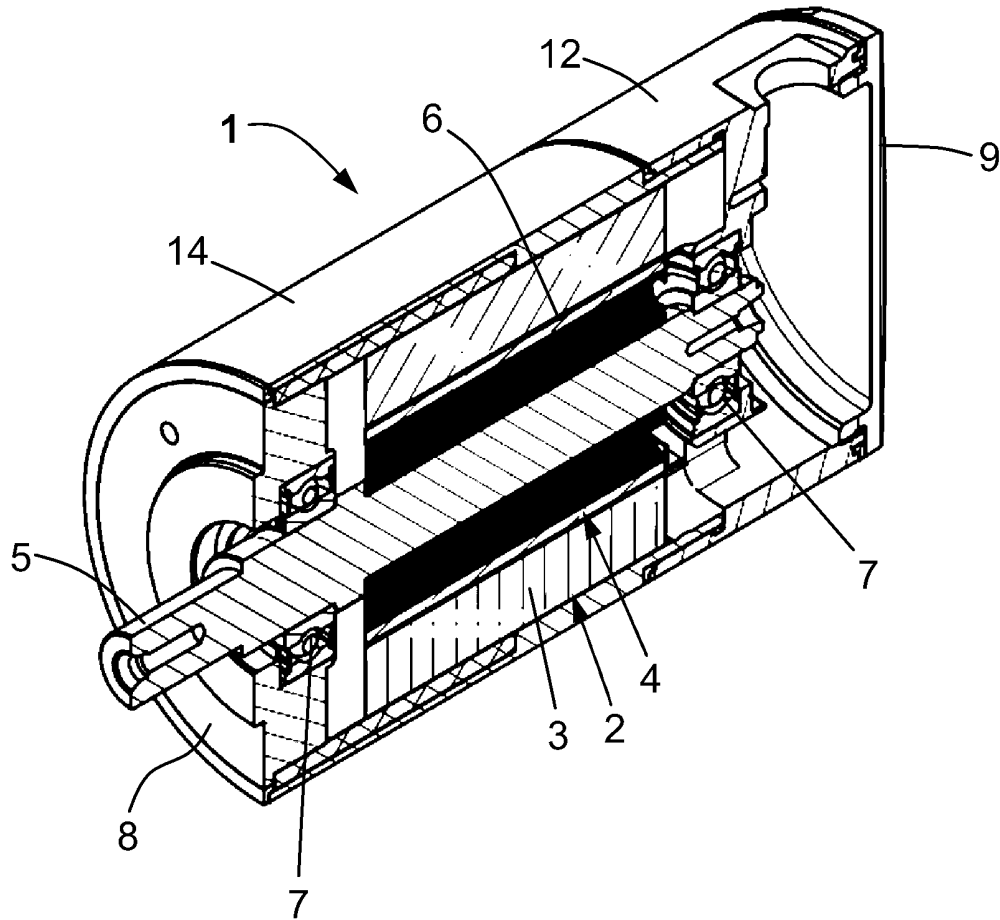


Fig. 1

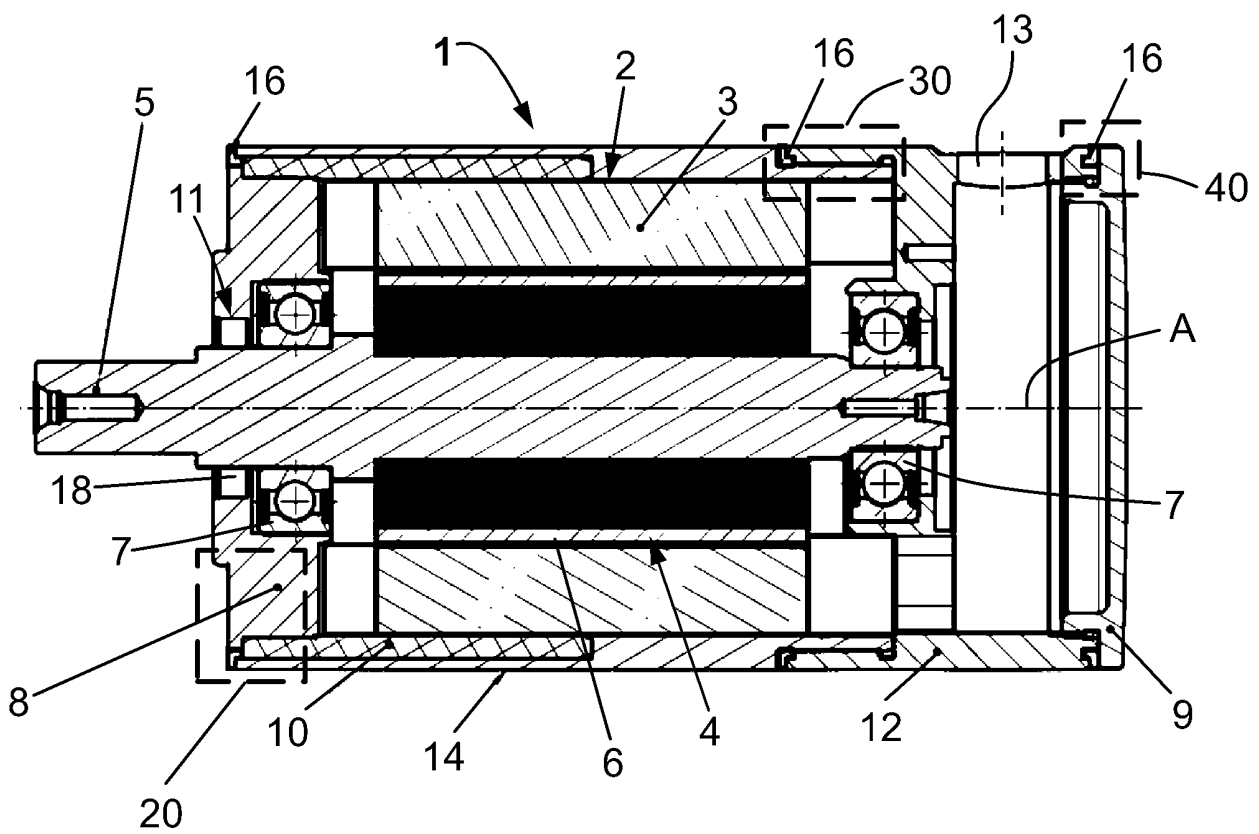


Fig. 2

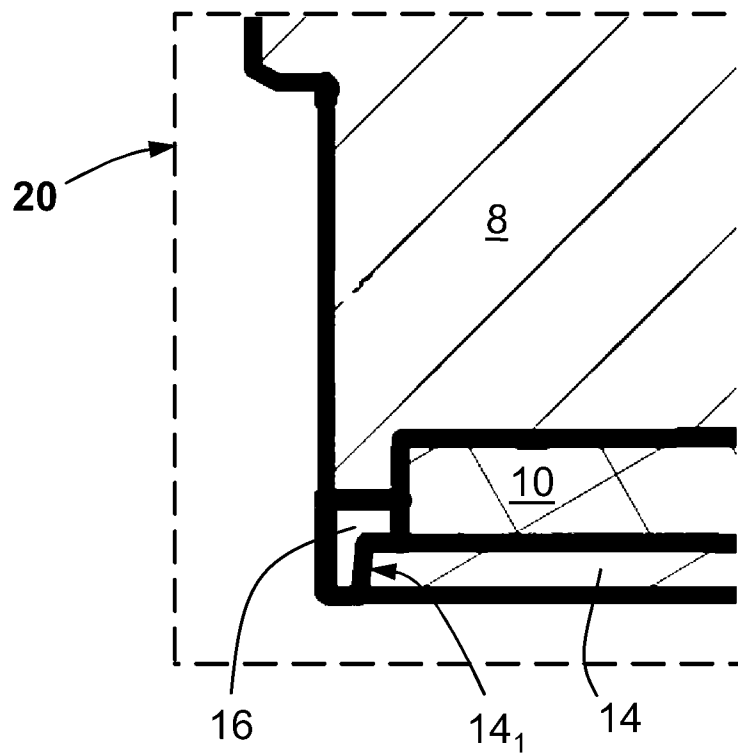


Fig. 3

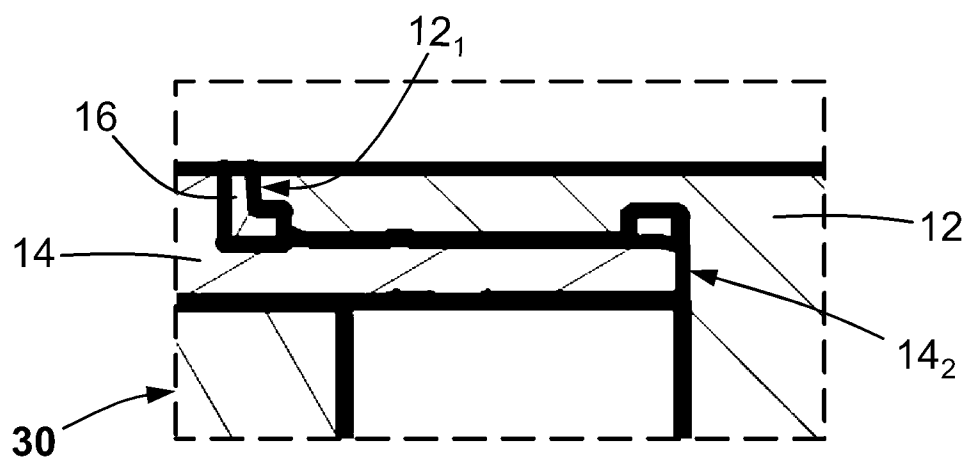


Fig. 4

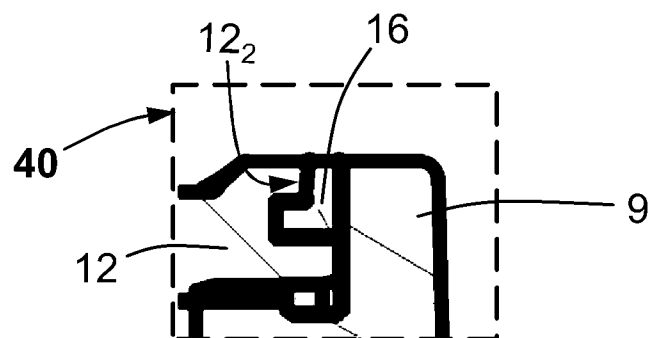


Fig. 5