

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21)

Anmeldenummer:

GM 50101/2019

(22)

Anmeldetag:

19.06.2019

(24)

Beginn der Schutzdauer:

15.11.2020

(45)

Veröffentlicht am:

15.11.2020

(51)

Int. Cl.:

H02K 5/08

H02K 5/22

H02K 11/33

(2006.01)

(2006.01)

(2016.01)

(56)

Entgegenhaltungen:

US 2016233735 A1

DE 102011056364 A1

DE 10063619 A1

DE 102009049737 A1

EP 2166230 A1

DE 102014216488 A1

(73)

Gebrauchsmusterinhaber:

ELRA Antriebstechnik Vertriebs Ges.m.b.H.

7093 Jois (AT)

(74)

Vertreter:

Kliment & Henhapel Patentanwälte OG

1010 Wien (AT)

(54)

Gleichstrommotor

(57)

Gezeigt wird ein bürstenloser Gleichstrommotor, umfassend einen Motorteil (1), der den Stator und Rotor enthält und von einem Motorgehäuse (3) umgeben ist, sowie umfassend einen Elektronikteil (2), der eine Leistungselektronik enthält und von einem Elektronikgehäuse (4) umgeben ist. Um die Wärmebelastung der Leistungselektronik zu reduzieren wird vorgesehen, dass zwischen Motorteil (1) und Elektronikteil (2) ein Zwischenteil (5) aus Kunststoff vorgesehen ist, der den Motorteil (1) vom Elektronikteil (2) trennt, sodass das Motorgehäuse (3) das Elektronikgehäuse (4) nicht berührt.

Fig. 1

Beschreibung

GLEICHSTROMMOTOR

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen bürstenlosen Gleichstrommotor, umfassend einen Motorteil, der den Stator und Rotor enthält und von einem Motorgehäuse umgeben ist, sowie umfassend einen Elektronikteil, der eine Leistungselektronik enthält und von einem Elektronikgehäuse umgeben ist.

STAND DER TECHNIK

[0002] Der bürstenlose Gleichstrommotor (englisch Brushless DC Motor, abgekürzt BLDC-Motor, sowie auch Electronically Commutated Motor, kurz EC-Motor) ist aufgebaut wie eine Drehstrom-Synchronmaschine mit Erregung durch Permanentmagnete. Bei BLDC-Motoren ist der Rotor mit Permanentmagneten bestückt und der feststehende Stator umfasst die Spulen. Er kann als Innenläufer, Außenläufer oder auch als Scheibenläufer ausgebildet sein. Die Auslegung der Wicklung erfolgt üblicherweise als dreiphasiges System. Die Wicklung wird durch eine geeignete Schaltung so angesteuert, dass sie ein drehendes magnetisches Feld erzeugt, welches den permanenterregten Rotor mitzieht. Einsatzbereiche von bürstenlosen Gleichstrommotoren liegen in der Automatisierungstechnik, etwa für Stelleinrichtungen in Form von Servomotoren, oder in Antriebssystemen, z.B. für Förderanlagen. Bei sensorgesteuerter Blockkommutierung enthält der BLDC-Motor noch, in der Regel drei, Magnetsensoren (Hallsensoren) zur Erkennung der Rotorlage.

[0003] Die Schaltung zur Kommutierung ist in der Regel eine Leistungselektronik, die im Betrieb einerseits selbst Wärme entwickelt, andererseits auch der Abwärme des Motorteils ausgesetzt ist. Die Wärmebelastung wirkt sich nachteilig auf die Leistungselektronik aus, insbesondere auf etwaige Elektrolyt-Kondensatoren, die bei Wärmebelastung schneller austrocknen.

[0004] Gewünscht ist eine möglichst lange Lebensdauer des Gleichstrommotors, ohne Austausch der Leistungselektronik. Hierfür kann nun entweder die Motorleistung entsprechend herabgesetzt werden, weil dies auch die Wärmeentwicklung reduziert, wobei aber dann für eine bestimmte Anwendung möglicherweise mehr Gleichstrommotoren als zuvor eingesetzt werden müssen. Oder es können besonders hochwertige Bauteile für die Leistungselektronik verwendet werden oder aktive Kühlelemente verwendet werden, was ebenfalls mit erhöhtem Aufwand verbunden ist.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0005] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen bürstenlosen Gleichstrommotor vorzuschlagen, welcher die Wärmebelastung der Leistungselektronik reduziert.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0006] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass bei einem bürstenlosen Gleichstrommotor, umfassend einen Motorteil, der den Stator und Rotor enthält und von einem Motorgehäuse umgeben ist, sowie umfassend einen Elektronikteil, der eine Leistungselektronik enthält und von einem Elektronikgehäuse umgeben ist, zwischen Motorteil und Elektronikteil ein Zwischenteil aus Kunststoff vorgesehen ist, der den Motorteil vom Elektronikteil trennt, sodass das Motorgehäuse das Elektronikgehäuse nicht berührt.

[0007] Dadurch, dass das Motorgehäuse das Elektronikgehäuse nicht berührt, wird eine direkte Wärmeleitung zwischen diesen beiden Gehäuseteilen unterbunden. Auch durch den Abstand zwischen Motorteil und Elektronikteil wird die Intensität der am Elektronikteil auftreffenden, vom Motorteil stammenden Wärmestrahlung reduziert. Der Abstand zwischen Elektronikteil und Motorteil ermöglicht auch, dass durch den sich ergebenden Hohlraum zwischen Elektronikteil und

[0008] Motorteil die Wärme der Leistungselektronik auch aus diesem Bereich abgeleitet werden kann. Kunststoff ist in der Regel ein schlechter Wärmeleiter, insbesondere im Vergleich zum Motorgehäuse und Elektronikgehäuse, das in der Regel aus Metall gefertigt ist. Insofern verringert auch das Material des Zwischenteils die Wärmeübertragung zwischen Motorteil und Elektronikteil.

[0009] Bei sonst gleicher Bauart des Gleichstrommotors kann daher bei Verwendung des Zwischenteils bei gleicher Lebensdauer die Motorleistung erhöht werden, oder es ergibt sich bei gleicher Motorleistung eine längere Lebensdauer.

[0010] Der Elektronikteil kann in axialer Richtung zum Motorteil versetzt ausgeführt sein. Der Zwischenteil bewirkt dann eine Verlängerung des Gleichstrommotors in Richtung der Motorachse.

[0011] Der Motorteil kann so ausgebildet sein, dass das Motorgehäuse den Rotor und den Stator großteils umgibt, sodass zum Elektronikteil hin im Motorgehäuse nur Öffnungen für die Stromzufuhr und für etwaige Leitungen für Hallsensoren vorgesehen sind, während auf einer gegenüberliegenden Seite des Motorgehäuses nur eine Öffnung für den Abtrieb vorgesehen ist. Insbesondere kann das Motorgehäuse eine im Wesentlichen zylindrische Form haben, wobei aber andere Formen, wie die eines Prismas mit quadratischer oder rechteckiger Grundfläche nicht ausgeschlossen sind.

[0012] Der Elektronikteil kann so ausgebildet sein, dass das Elektronikgehäuse zum Motorteil hin bzw. zum Zwischenteil hin offen ist. Der Elektronikteil wird in der Regel den gleichen Querschnitt aufweisen wie der Motorteil. Das Elektronikgehäuse kann nach außen abragende Kühlrippen aufweisen, z.B. am Ende, das vom Motorteil abgewandt ist. Eine Leiterplatte, welche die Leistungselektronik trägt, wird vorteilhafter Weise möglichst nahe am vom Motorteil abgewandten Ende des Elektronikgehäuses angeordnet sein, insbesondere nahe bei etwaigen Kühlrippen. Die Leiterplatte bzw. die darauf befindlichen Bauteile können mit dem Elektronikgehäuse wärmeleitend verbunden sein, etwa mittels Wärmeleitpaste oder wärmeleitendem Silikon.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass der Zwischenteil einen Ring ausbildet, der einen Teil des sichtbaren Gehäuses des Gleichstrommotors bildet, wobei der Ring eine gedachte Verlängerung der Motorachse umschließt. Der Ring kann insbesondere in einer Ebene normal zur Motorachse angeordnet sein. Der Ring kann z.B. im Wesentlichen die Form eines Zylindermantels haben. Die Höhe des Rings legt den Abstand zwischen Motorteil und Elektronikteil fest. Dabei ist eine möglichst große Höhe des Rings vorteilhaft. Diese möglichst große Höhe wird in der Praxis durch den Raum, der dem Gleichstrommotor am Ort der Anwendung zur Verfügung steht, begrenzt.

[0014] Insbesondere können eine oder mehrere Ausnehmungen im Ring vorgesehen sein, die einen Luftaustausch zwischen Außenraum und dem Inneren des Zwischenteils ermöglichen, sodass Wärme aus dem Innenraum des Zwischenteils abgeführt werden kann.

[0015] Eine Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass der Ring des Zwischenteils fluchtend mit einem sichtbaren Teil des Motorgehäuses und einem sichtbaren Teil des Elektronikgehäuses ausgebildet ist. Die Höhe des Rings legt wie gesagt den Abstand zwischen Motorteil und Elektronikteil fest. Dadurch, dass der Ring mit den anderen Teilen fluchtet, verändert sich durch das Zwischenstück der Durchmesser des Gleichstrommotors nicht.

[0016] Eine Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass der Zwischenteil innerhalb des Rings eine Platte ausbildet, die bezüglich des Rings näher beim Elektronikteil als beim Motorteil angeordnet ist, sodass zwischen Platte und Motorteil zumindest ein Hohlraum vorhanden ist. Die Platte dient zusätzlich zur Abschirmung des Elektronikteils vom Motorteil. Der durch die Platte gebildete Hohlraum kann zum Abführen von erwärmter Luft genutzt werden. Die Platte wird in der Regel einen oder mehrere Durchbrüche aufweisen, damit Strom- und gegebenenfalls Sensorleitungen vom Elektronikteil in den Motorteil geführt werden können.

[0017] Es kann vorgesehen sein, dass die Platte des Zwischenteils Vertiefungen aufweist, die

zum Motorteil zeigen, um Bauteile der Leistungselektronik des Elektronikteils zumindest teilweise darin aufzunehmen. Damit kann z.B. Platz geschaffen werden für Bauteile mit großer Höhe relativ zu den anderen Bauteilen, die in Richtung des Motorteils von einer Leiterplatte der Leistungselektronik abragen. Auf diese Weise kann etwa ein Elektrolytkondensator bei einer beschränkten Baulänge des Gleichstrommotors untergebracht und durch die Wand der Vertiefung vom Motorteil abgeschirmt werden.

[0018] Ähnlich dazu kann vorgesehen sein, dass die Platte des Zwischenteils Öffnungen aufweist, sodass Bauteile der Leistungselektronik des Elektronikteils zumindest teilweise durch die Platte Richtung Motorteil ragen. Dies kann für weniger temperaturempfindliche Bauteile vorgesehen werden, etwa für Buchsen für Kontakte von Sensoren, oder für die Buchsen für die Kontakte zur Stromversorgung.

[0019] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Zwischenteil Fortsätze als Abstandhalter aufweist, die zum Elektronikteil hin ausgerichtet sind. Auf diese Weise kann die Lage des Zwischenteils relativ zum Elektronikteil, insbesondere zum Elektronikgehäuse, festgelegt werden.

[0020] Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass sich die Fortsätze auf einer Leiterplatte der Leistungselektronik abstützen. Dadurch kann auch (zusätzlich) die Lage der Leiterplatte relativ zum Elektronikgehäuse festgelegt werden.

[0021] Es kann vorgesehen sein, dass der Zwischenteil Bohrungen parallel zur Motorachse aufweist, sodass eine gemeinsame Befestigung von Elektronikteil und Zwischenteil am Motorteil herstellbar ist. So kann dann etwa eine Schraube durch Elektronikgehäuse und Bohrung geführt werden, wobei die Schraube in Bohrungen des Motorgehäuses eingeschraubt wird. Somit ist keine eigene Befestigung für den Zwischenteil notwendig.

[0022] Wenn der Zwischenteil Fortsätze als Abstandhalter aufweist, können die Bohrungen zumindest teilweise, z.B. nur über einen Teil ihres Umfanges, in den Fortsätzen verlaufen. Dadurch wären dann die Schrauben zumindest teilweise von den Fortsätzen umgeben und elektrisch gegenüber anderen Bauteilen des Elektronikteils isoliert. Insbesondere können die Bohrungen über ihre gesamte Länge in den Fortsätzen verlaufen, aber nicht über ihren gesamten Umfang.

[0023] Als Kunststoff für den Zwischenteil können insbesondere Thermoplaste verwendet werden, wie ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymere), PA (Polyamide), PLA (Polylactide), PMMA (Polymethylmethacrylat), PC (Polycarbonate), PET (Polyethylenterephthalat), PE (Polyethylen), PP (Polypropylen), PS (Polystyrol), PEEK (Polyetheretherketon), PVC (Polyvinylchlorid).

[0024] Der Zwischenteil wird vorteilhafter Weise, weil einfach zu fertigen, einteilig hergestellt. Insbesondere kann der Zwischenteil mittels Spritzguss hergestellt sein.

[0025] Der erfindungsgemäße Gleichstrommotor benötigt keine aktiven Kühleinrichtungen, wie Lüfter oder Einrichtungen zur Flüssigkeitskühlung.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0026] Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Zeichnungen sind beispielhaft und sollen den Erfindungsgedanken zwar darlegen, ihn aber keinesfalls einengen oder gar abschließend wiedergeben.

[0027] Dabei zeigt:

[0028] Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Gleichstrommotor in Explosionsdarstellung,

[0029] Fig. 2 eine vergrößerte Ansicht des Zwischenteils aus Fig. 1,

[0030] Fig. 3 eine Ansicht des Elektronikgehäuses aus Fig. 1,

[0031] Fig. 4 einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Gleichstrommotor nach Fig. 1 im montierten Zustand,

- [0032]** Fig. 5 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Gleichstrommotors nach Fig. 1 im montierten Zustand
- [0033]** Fig. 6 den erfindungsgemäßen Gleichstrommotor aus Fig. 1 in perspektivischer Darstellung, mit Blick auf das Motorgehäuse 3
- [0034]** Fig. 7 den erfindungsgemäßen Gleichstrommotor aus Fig. 1 in perspektivischer Darstellung, mit Blick auf das Elektronikgehäuse 4

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0035] Fig. 1 zeigt einen bürstenlosen Gleichstrommotor, umfassend einen Motorteil 1, der den Stator und Rotor enthält und von einem Motorgehäuse 3 umgeben ist, sowie umfassend einen Elektronikteil 2, der eine Leistungselektronik enthält, hier dargestellt in Form einer Leiterplatte 9 mit Bauteilen 10-12, und von einem Elektronikgehäuse 4 umgeben ist. Zwischen Motorteil 1 und Elektronikteil 2 ist ein Zwischenteil 5 aus Kunststoff vorgesehen, der den Motorteil 1 vom Elektronikteil 2 trennt, sodass das Motorgehäuse 3 das Elektronikgehäuse 4 nicht berührt. Aus dem Motorgehäuse 3 ragt der Abtrieb 13 und an der gegenüberliegenden Seite, die dem Zwischenstück 5 zugewandt ist, ragen die Kontakte für die Stromübertragung und für Hallsonden heraus. Sonst ist das Motorgehäuse 3 auf der dem Zwischenstück 5 zugewandten Seite verschlossen. Das Elektronikgehäuse 4 enthält zumindest eine Leiterplatte 9, auf welcher, insbesondere beidseits, die notwendigen Bauteile montiert sind. Hier sind auf der, dem Motorteil 1 zugewandten Seite der Leiterplatte 9 lediglich ein Elektrolytkondensator 10 sowie Buchsen 11 für die Signalleitungen von Hallsensoren und Buchsen 12 für die Kontakte zur Stromversorgung eingezeichnet. Am Elektronikteil 2 kann eine Kabelzuführung 14 befestigt werden. Mittels Schrauben 15, die durch das Elektronikgehäuse 4 und das Zwischenstück 5 gesteckt und in das Motorgehäuse 3 eingeschraubt werden, werden die einzelnen Teile des Gleichstrommotors zusammengefügt. Motorteil 1 und Elektronikteil 2 sind im Wesentlichen zylindrisch ausgeführt und haben in etwa den gleichen Durchmesser. Ebenso hat der Zwischenteil 5 den gleichen Durchmesser wie Motorteil 1 und Elektronikteil 2. Der Elektronikteil 2 ist in axialer Richtung zum Motorteil versetzt angeordnet, sodass sich insgesamt eine im Wesentlichen zylindrische Form des Gleichstrommotors ergibt. Der Zwischenteil 5 bewirkt eine Verlängerung des Gleichstrommotors in Richtung der Motorachse. Selbstverständlich kann der Gleichstrommotor, können also Motorgehäuse 3, Elektronikgehäuse 4 und Zwischenstück 5, normal zur Motorachse auch z.B. einen eckigen Querschnitt haben.

[0036] Der Zwischenteil 5 bildet einen Ring 6 aus, der einen Teil des sichtbaren Gehäuses des Gleichstrommotors bildet, wobei der Ring eine gedachte Verlängerung der Motorachse umschließt. Der Ring 6 ist nicht durchgehend ausgebildet, was in Fig. 2 besser zu erkennen ist. Es sind hier drei Ausnehmungen 21 im Ring 6 vorgesehen, sodass erwärmte Luft aus dem Inneren des Zwischenteils 5 nach außen entweichen kann, wodurch das Innere des Zwischenteils 5 gekühlt wird. Der Ring 6 fluchtet mit dem zylindrischen sichtbaren Teil des Motorgehäuses 3 und dem zylindrischen sichtbaren Teil des Elektronikgehäuses 4. Es ist vorteilhaft, wenn - in Umfangsrichtung gemessen - die Summe der Längen aller Ausnehmungen 21 gleich groß oder größer ist als die Summe der Längen der einzelnen Abschnitte des Rings 6. Denn dadurch kann ausreichend Luft von außen durch die Ausnehmungen 21 strömen und den Innenraum des Rings 6 kühlen. Im gegenständlichen Fall liegen zwei kleinere Ausnehmungen 21 (in Fig. 4 oben) entsprechend einem Öffnungswinkel von je etwa 60° und eine größere Ausnehmung 21 (in Fig. 4 unten) entsprechend einem Öffnungswinkel von etwa 90° vor. Die drei Abschnitte des Rings 6 nehmen dagegen gemeinsam nur etwa 150° des Umfangs ein. Selbstverständlich könnten auch mehr als drei Ausnehmungen 21 vorhanden sein. Die Abschnitte des Rings 6 werden in der Regel jedenfalls dort vorhanden sein, wo Bohrungen 19 vorgesehen sind.

[0037] Der Zwischenteil 5 ist innerhalb des Rings 6 als Platte ausgebildet, die im montierten Zustand des Gleichstrommotors bezüglich des Rings 6 näher beim Elektronikteil 2 als beim Motorteil 1 angeordnet ist, sodass zwischen Platte 7 und Motorteil 1 zumindest ein Hohlraum 22 vorhanden ist, siehe Fig. 4. Der Ring 6 ist hier vollständig auf einer Seite der Platte 7 angeordnet. Die Platte

7 des Zwischenteils 5 weist eine Vertiefung 16 auf, die zum Motorteil 1 zeigt, um den Elektrolytkondensator 10 der Leistungselektronik des Elektronikteils 2 zumindest teilweise darin aufzunehmen (in Richtung der Motorachse gesehen). Die Platte 7 weist zwei Öffnungen 17 auf, sodass die Buchsen 11, 12 der Leistungselektronik des Elektronikteils 2 zumindest teilweise durch die Platte 7 Richtung Motorteil 1 ragen können bzw. um die entsprechenden Kontakte des Motorteils 1 durchtreten zu lassen. Weiters ist zentral in der Platte 7 eine Ausnehmung 20 vorgesehen, durch welche die stirnseitig am Wellenende 23 montierten Sensormagnete (nicht dargestellt), welche als Winkelgeber die Rotorlage erkennen lassen, näher an die Leiterplatte 9 herangeführt werden können, welche auch Bauteile zur Sensorik für die Erfassung der Rotorlage umfasst. Die Ausnehmung 20 sowie die Öffnungen 17 sind jeweils von einem Rand umgeben, der als Anschlag des Zwischenteils 5 zum Motorgehäuse 3 hin wirkt. Der Rand ist jeweils niedriger als die Höhe des Rings 6.

[0038] Der Zwischenteil 5 weist Fortsätze 18 als Abstandhalter auf, die zum Elektronikteil 2 hin ausgerichtet sind. Hier sind drei Fortsätze 18 am Rand der Platte 7 vorgesehen, und zwar auf jener Seite der Platte 7, die dem Elektronikteil 2 zugewandt ist. Die Fortsätze 18 stützen sich im montierten Zustand auf der Leiterplatte 9 der Leistungselektronik ab. Der Zwischenteil 5 weist Bohrungen 19 parallel zur Motorachse auf, sodass eine gemeinsame Befestigung von Elektronikteil 2 und Zwischenteil 5 am Motorteil möglich ist. Dazu verläuft hier in je einem der drei Fortsätze 18 eine Bohrung 19.

[0039] Dabei umgeben die Fortsätze 18 die in den Bohrungen 19 geführten Schrauben 15 nach innen und isolieren diese gegenüber anderen Bauteilen im Inneren des Elektronikteils 2.

[0040] Der Zwischenteil 5 ist einteilig ausgebildet und mittels Spritzguss hergestellt.

[0041] In Fig. 4 ist das Elektronikgehäuse 4 dargestellt, das in diesem Beispiel sieben Kühlrippen 8 aufweist und wo die Schrauben 15 zur Befestigung von Elektronikteil 2 und Zwischenteil 5 am Motorteil 1 erkennbar sind. Ein Längsschnitt durch den Gleichstrommotor entlang der Linie A-A ist in Fig. 5 dargestellt.

[0042] In Fig. 5 ist erkennbar, dass der zylindrische Teil des Motorgehäuses 3 an den Ring 6 und dieser an den zylindrischen Teil des Elektronikgehäuses 4 anschließt.

[0043] Fig. 6 zeigt den Gleichstrommotor aus Fig. 1 im zusammengesetzten Zustand mit Blick auf das Motorgehäuse 3.

[0044] Fig. 7 zeigt den Gleichstrommotor aus Fig. 1 im zusammengesetzten Zustand mit Blick auf das Elektronikgehäuse 4.

[0045] Der erfindungsgemäße Gleichstrommotor wird typischer Weise mit einer Gleichspannung von 24 V versorgt und hat typischer Weise eine Leistungsaufnahme von bis zu 500 W.

BEZUGSZEICHENLISTE

- | | |
|----|-----------------------------|
| 1 | Motorteil |
| 2 | Elektronikteil |
| 3 | Motorgehäuse |
| 4 | Elektronikgehäuse |
| 5 | Zwischenteil |
| 6 | Ring |
| 7 | Platte |
| 8 | Kühlrippen |
| 9 | Leiterplatte |
| 10 | Elektrolytkondensator |
| 11 | Buchsen für Hallsensor |
| 12 | Buchsen für Stromversorgung |
| 13 | Abtrieb |
| 14 | Kabelzuführung |
| 15 | Schraube |
| 16 | Vertiefung |
| 17 | Öffnung |
| 18 | Fortsatz |
| 19 | Bohrung |
| 20 | Ausnehmung |
| 21 | Ausnehmung des Rings 6 |
| 22 | Hohlraum |
| 23 | Wellenende |

Ansprüche

1. Bürstenloser Gleichstrommotor, umfassend einen Motorteil (1), der den Stator und Rotor enthält und von einem Motorgehäuse (3) umgeben ist, sowie umfassend einen Elektronikteil (2), der eine Leistungselektronik enthält und von einem Elektronikgehäuse (4) umgeben ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen Motorteil (1) und Elektronikteil (2) ein Zwischenteil (5) aus Kunststoff vorgesehen ist, der den Motorteil (1) vom Elektronikteil (2) trennt, so dass das Motorgehäuse (3) das Elektronikgehäuse (4) nicht berührt.
2. Gleichstrommotor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zwischenteil (5) einen Ring (6) ausbildet, der einen Teil des sichtbaren Gehäuses des Gleichstrommotors bildet, wobei der Ring eine gedachte Verlängerung der Motorachse umschließt.
3. Gleichstrommotor nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine oder mehrere Ausnehmungen (21) im Ring (6) vorgesehen sind.
4. Gleichstrommotor nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ring (6) des Zwischenteils (5) fluchtend mit einem sichtbaren Teil des Motorgehäuses (3) und einem sichtbaren Teil des Elektronikgehäuses (4) ausgebildet ist.
5. Gleichstrommotor nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zwischenteil (5) innerhalb des Rings (6) eine Platte (7) ausbildet, die bezüglich des Rings (6) näher beim Elektronikteil (2) als beim Motorteil (1) angeordnet ist, sodass zwischen Platte (7) und Motorteil (1) zumindest ein Hohlraum (22) vorhanden ist.
6. Gleichstrommotor nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Platte (7) des Zwischenteils (5) Vertiefungen (16) aufweist, die zum Motorteil (1) zeigen, um Bauteile der Leistungselektronik des Elektronikteils (2) zumindest teilweise darin aufzunehmen.
7. Gleichstrommotor nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Platte (7) des Zwischenteils (5) Öffnungen (17) aufweist, sodass Bauteile der Leistungselektronik des Elektronikteils (2) zumindest teilweise durch die Platte (7) Richtung Motorteil (1) ragen.
8. Gleichstrommotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zwischenteil (5) Fortsätze (18) als Abstandhalter aufweist, die zum Elektronikteil (2) hin ausgerichtet sind.
9. Gleichstrommotor nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Fortsätze (18) auf einer Leiterplatte (9) der Leistungselektronik abstützen.
10. Gleichstrommotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zwischenteil (5) Bohrungen (19) parallel zur Motorachse aufweist, sodass eine gemeinsame Befestigung von Elektronikteil (2) und Zwischenteil (5) am Motorteil (1) herstellbar ist.
11. Gleichstrommotor nach Anspruch 8 und 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bohrungen (19) zumindest teilweise in den Fortsätzen (18) verlaufen.
12. Gleichstrommotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Kunststoff für den Zwischenteil (5) Thermoplaste verwendet werden.
13. Gleichstrommotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zwischenteil (5) einteilig ausgebildet ist.
14. Gleichstrommotor nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zwischenteil (5) mittels Spritzguss hergestellt ist.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

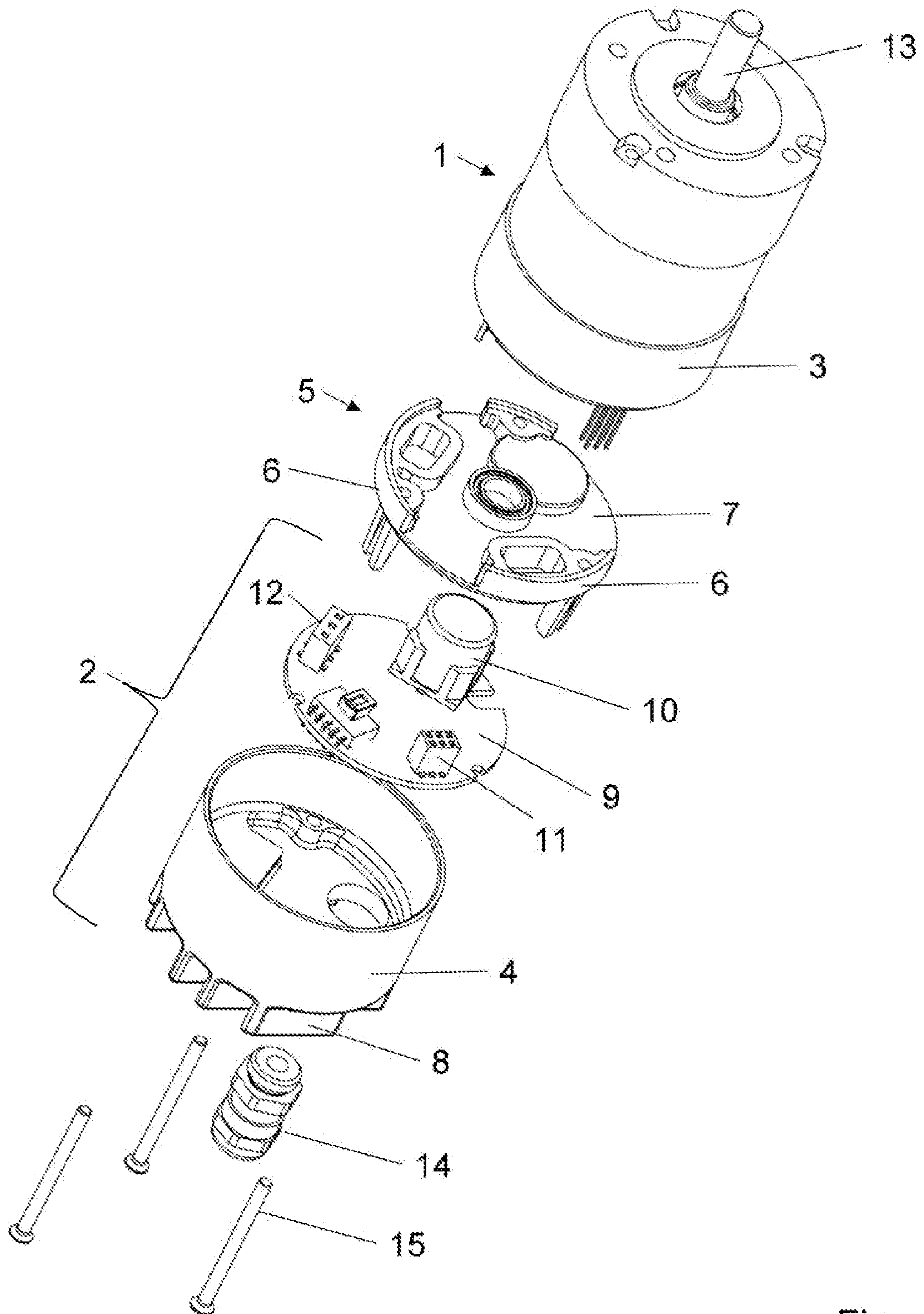
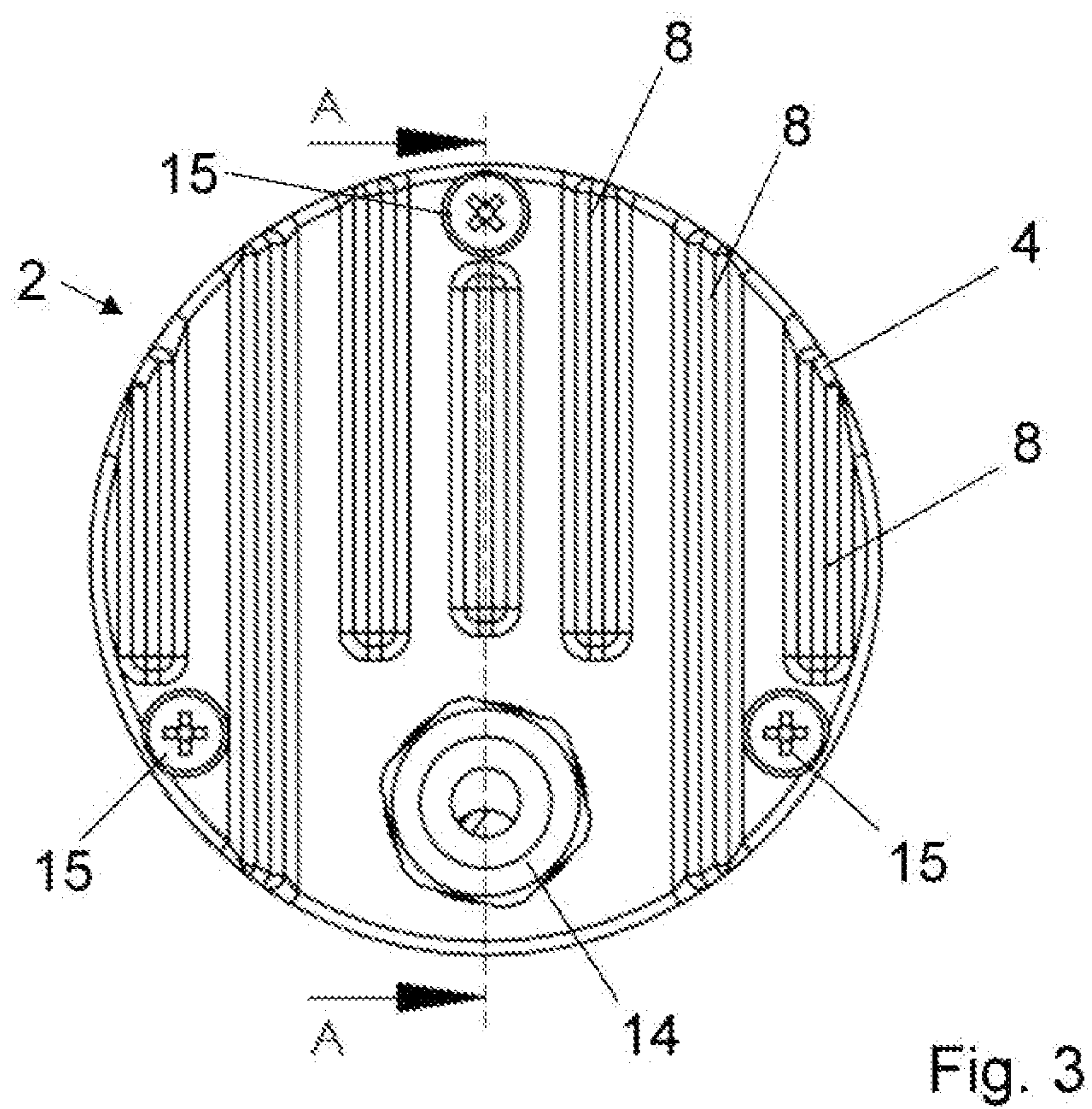
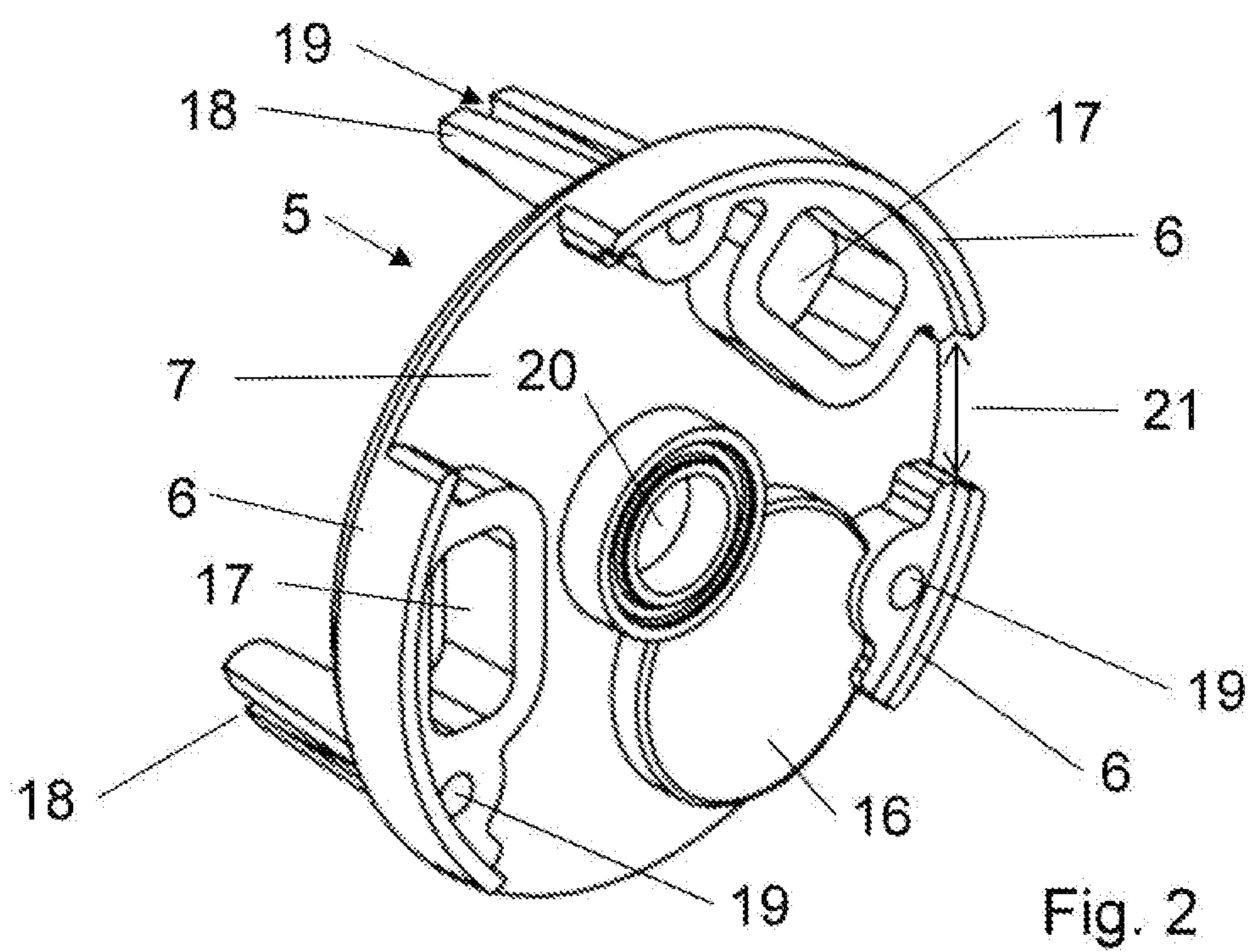
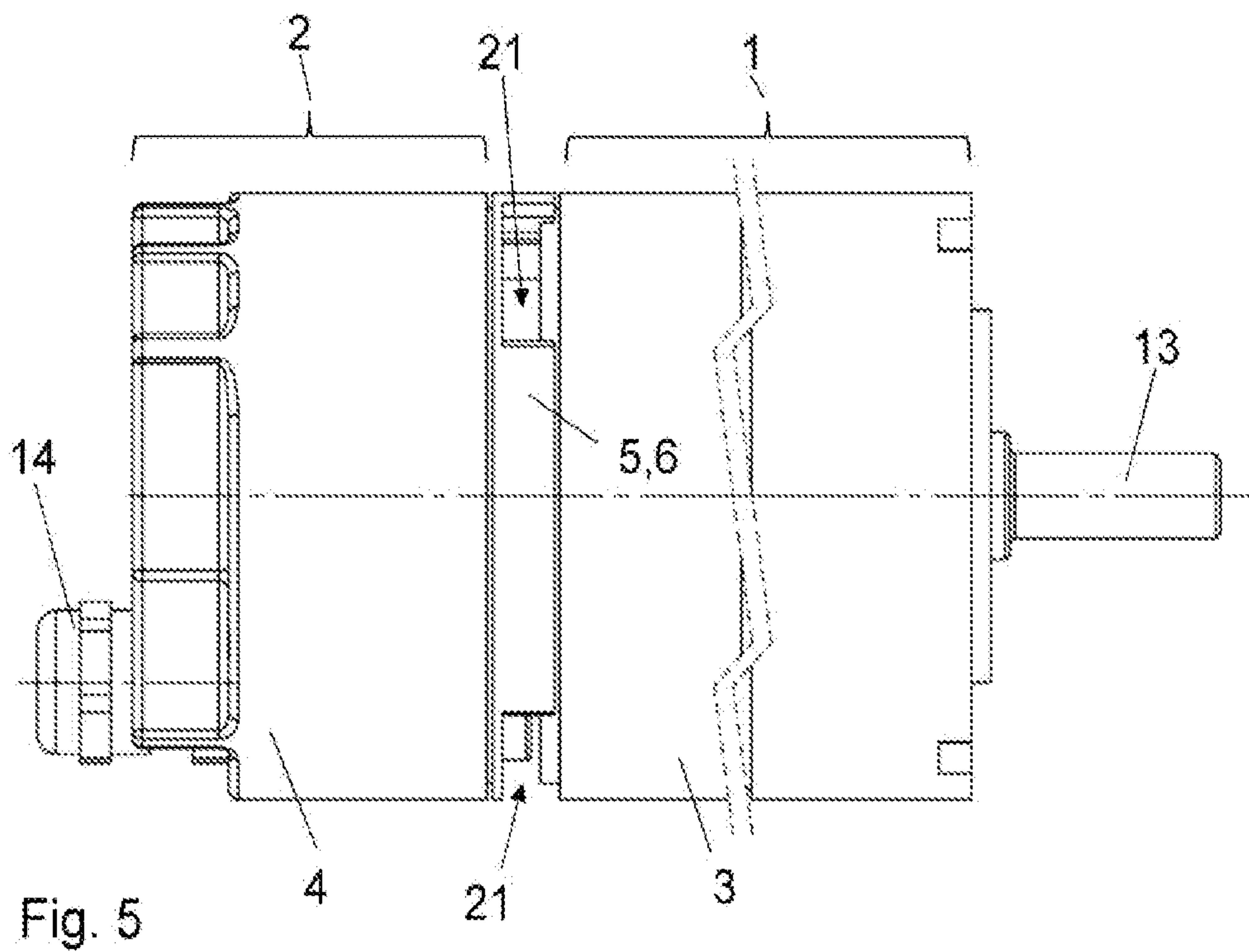
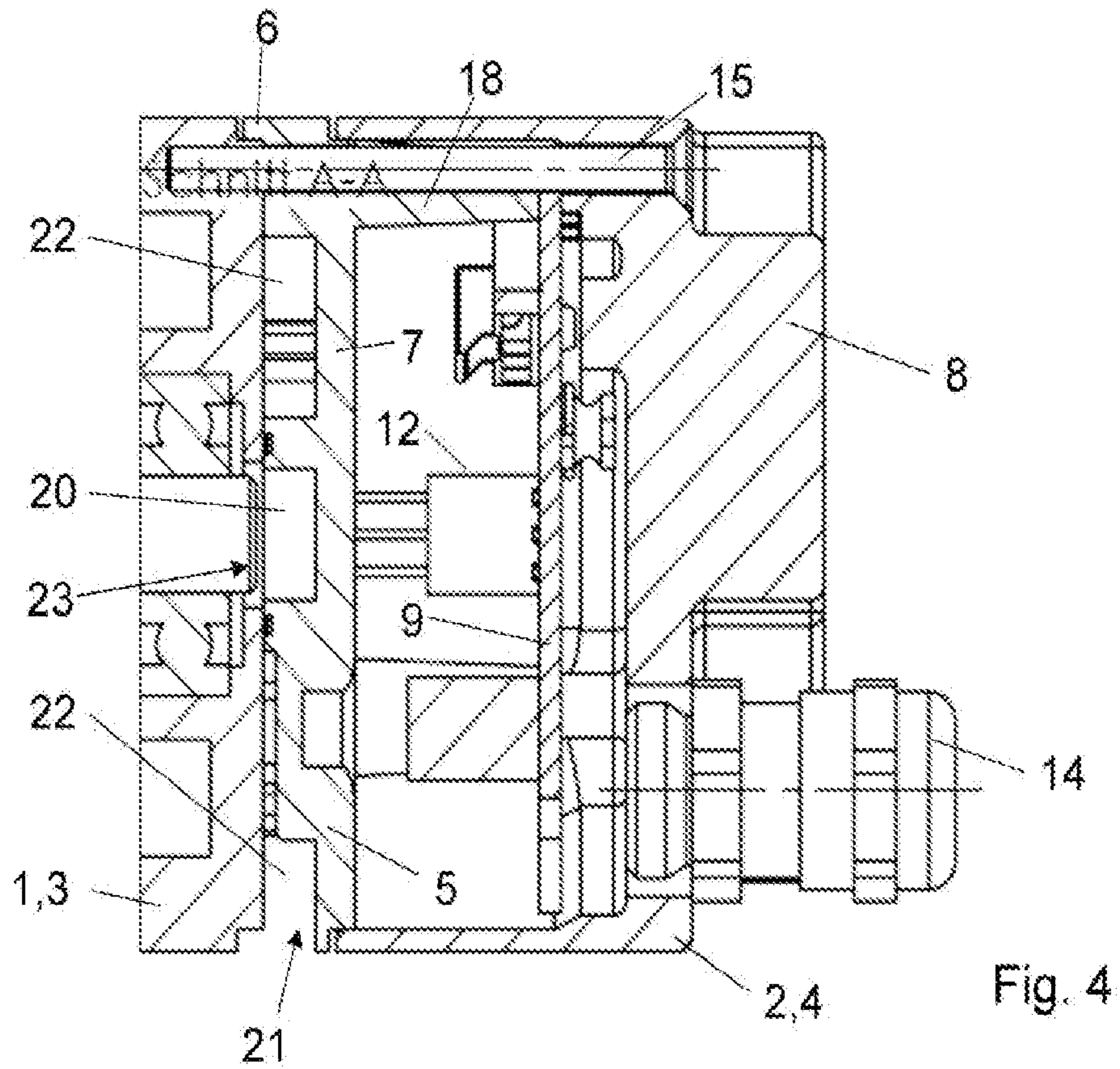


Fig. 1





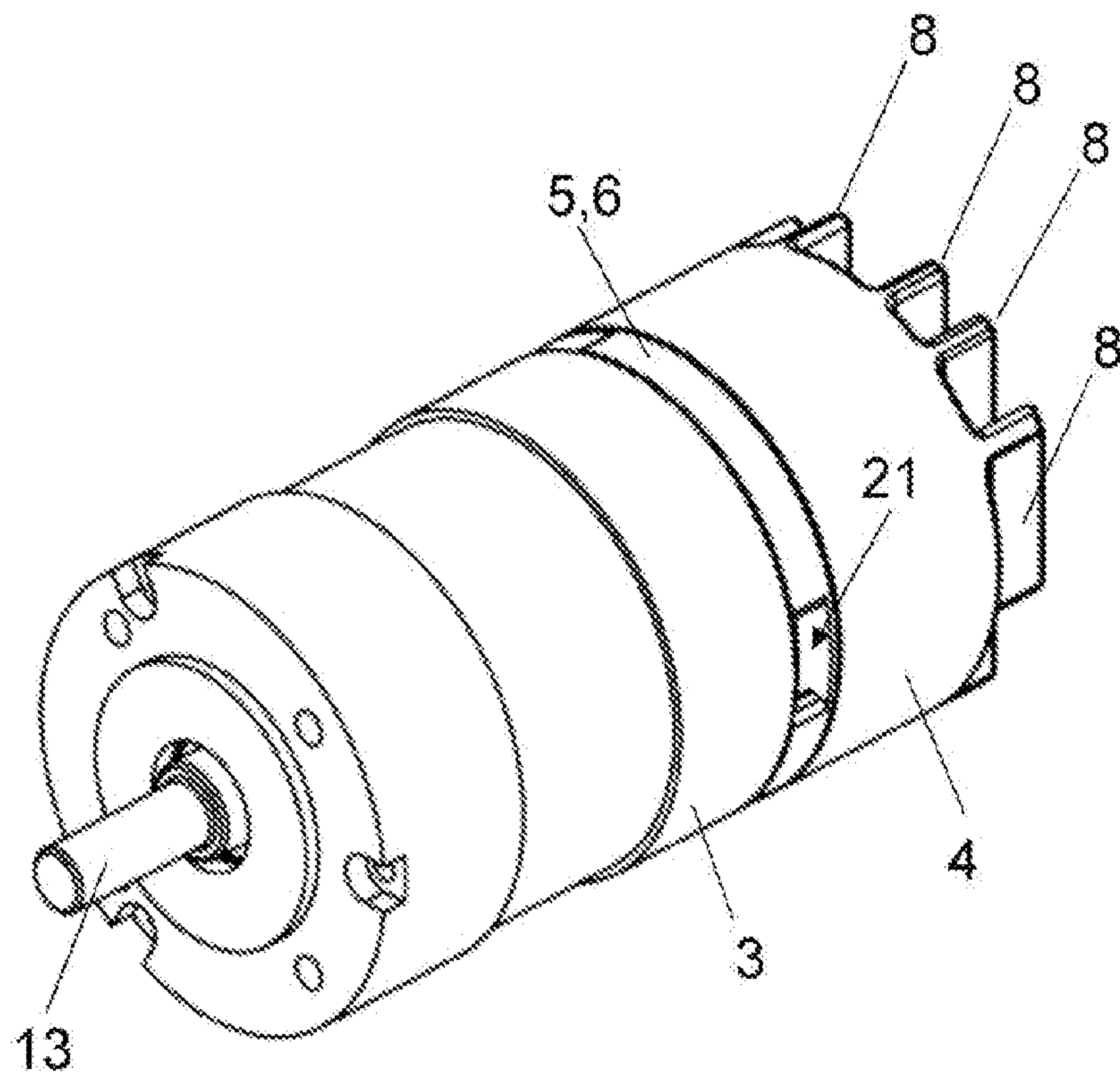


Fig. 6

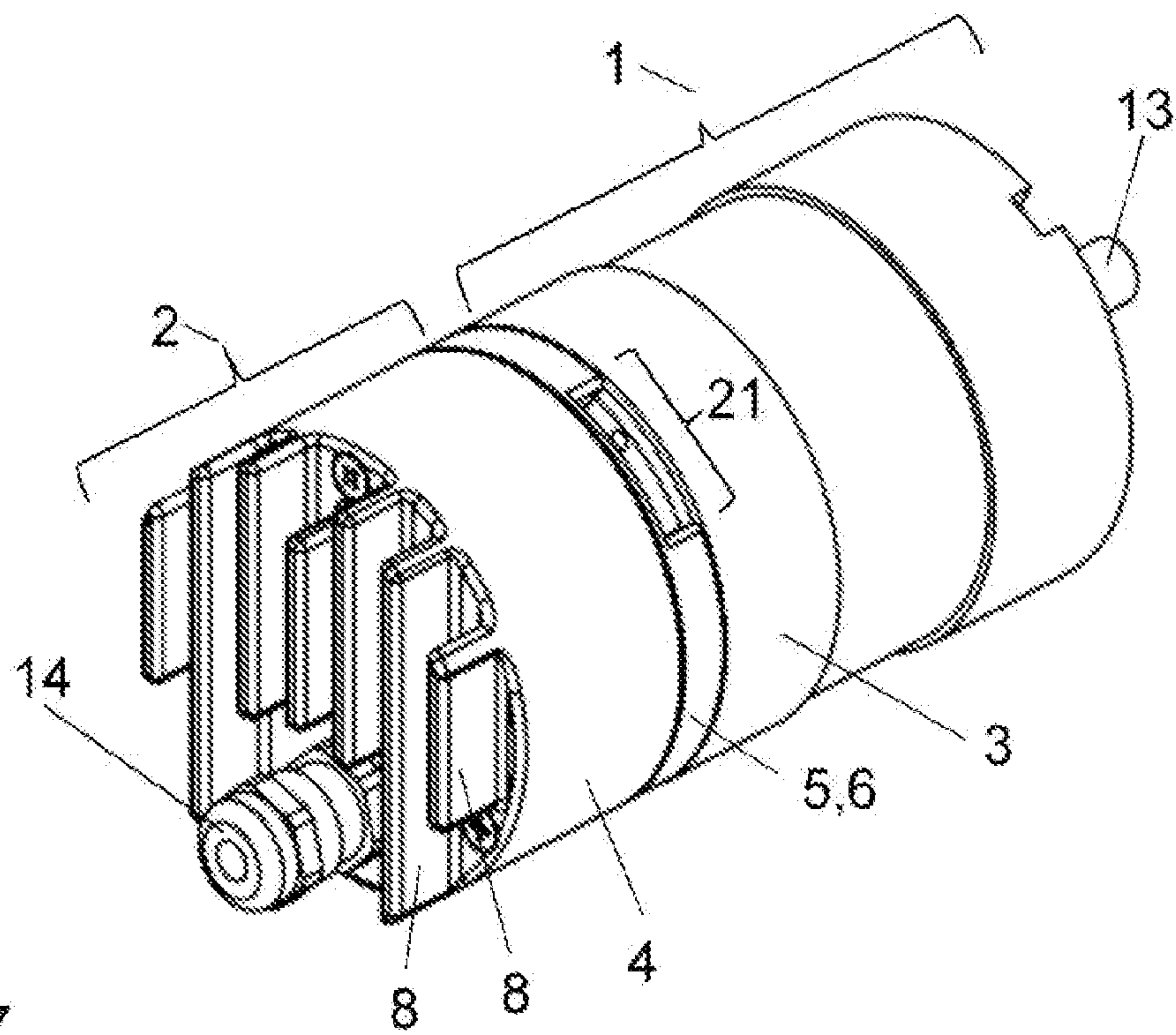


Fig. 7

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: H02K 5/08 (2006.01); H02K 5/22 (2006.01); H02K 11/33 (2016.01)					
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC: H02K 5/08 (2013.01); H02K 5/22 (2016.11); H02K 11/33 (2016.01)					
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): H02K					
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPIAP, PATDEW, PATENW, Internet: Google Patents, Espacenet					
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 19.06.2019 eingereichten Ansprüchen 1-14 erstellt.					
Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch			
X	US 2016233735 A1 (HORNG ALEX ET AL.) 11. August 2016 (11.08.2016) Zusammenfassung, Fig. 2-16, Beschreibung der Figuren	1-14			
X	DE 102011056364 A1 (ASMO CO LTD ET AL.) 28. Juni 2012 (28.06.2012) Zusammenfassung, Fig. 2-17, Beschreibung der Figuren, Absätze 85, 105	1-14			
X	DE 10063619 A1 (TRW AUTOMOTIVE ELECTRON & COMP) 27. Juni 2002 (27.06.2002) Zusammenfassung, Fig. 1-4, Beschreibung der Figuren	1-14			
X	DE 102009049737 A1 (MINEBEA CO LTD) 21. April 2011 (21.04.2011) Zusammenfassung, Fig. 1-6, Beschreibung der Figuren, Absatz 46	1-14			
X	EP 2166230 A1 (GRUNDFOS MANAGEMENT AS) 24. März 2010 (24.03.2010) Zusammenfassung, Fig. 1-3, Beschreibung der Figuren, Absatz 8	1-14			
X	DE 102014216488 A1 (TOYOTA JIDOSHOKKI KK) 26. Februar 2015 (26.02.2015) Zusammenfassung, Fig. 1-4B, Beschreibung der Figuren, Absatz 26	1-14			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Datum der Beendigung der Recherche: 10.03.2020</td> <td style="width: 33%;">Seite 1 von 1</td> <td style="width: 33%;">Prüfer(in): KARLICEK Gerhard</td> </tr> </table>			Datum der Beendigung der Recherche: 10.03.2020	Seite 1 von 1	Prüfer(in): KARLICEK Gerhard
Datum der Beendigung der Recherche: 10.03.2020	Seite 1 von 1	Prüfer(in): KARLICEK Gerhard			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> *) Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „älteres Recht“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist. </td> </tr> </table>			*) Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „älteres Recht“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.	
*) Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „älteres Recht“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.				