



(10) **DE 10 2016 201 312 A1** 2017.08.03

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 201 312.2**

(22) Anmeldetag: **29.01.2016**

(43) Offenlegungstag: **03.08.2017**

(51) Int Cl.: **H02K 11/30 (2016.01)**

**H02K 3/28 (2006.01)**

**F04D 29/40 (2006.01)**

**F04D 13/06 (2006.01)**

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

(72) Erfinder:  
**Mahfoudh, Samir, 77815 Bühl, DE; König, Tilo,  
77815 Bühl, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

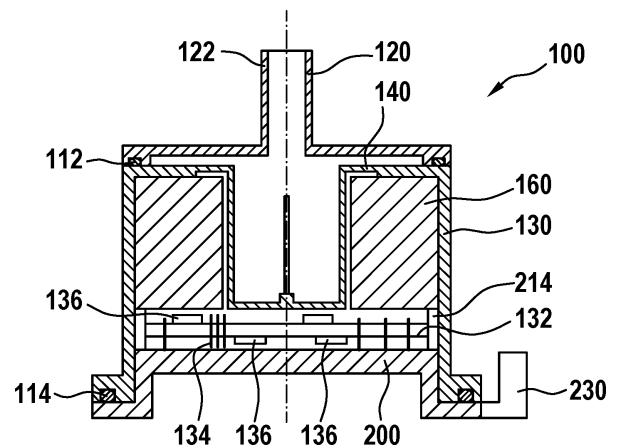
<b>DE</b>	<b>10 2011 121 943</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2012 / 0 091 839</b>	<b>A1</b>
<b>JP</b>	<b>2011- 226 342</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>2013- 115 923</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>2013- 132 143</b>	<b>A</b>

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Pumpeneinrichtung**

(57) Zusammenfassung: Eine Pumpeneinrichtung, insbesondere eine Kraftfahrzeug-Pumpeneinrichtung zum Fördern von Flüssigkeit umfasst einen elektrischen Antrieb mit einem Stator und einem Rotor, sowie ein Pumpengehäuse, in dem ein durch den Rotor antreibbares Laufrad und der Rotor aufgenommen sind, und ein Motorgehäuse, in dem der Stator angeordnet ist. Ferner weist die Pumpeneinrichtung eine Ansteuerelektronik, bestehend aus einer Leiterplatte mit darauf angeordneten mechanischen, elektromechanischen, elektrischen und/oder elektronischen Bauelementen und/oder einem Stanzgitter und einen Gehäusedeckel zum Verschließen des Motorgehäuses auf. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Ansteuerelektronik in den Gehäusedeckel integriert ist.



**Beschreibung**

## Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Pumpeneinrichtung, insbesondere eine Kraftfahrzeug-Pumpeneinrichtung zum Fördern von Flüssigkeit für einen Kühlkreislauf eines Fahrzeugs.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind Pumpeneinrichtungen, insbesondere Kühlkreislaufpumpen für Kraftfahrzeuge in unterschiedlichen Ausführungsformen bekannt. Der Kühlkreislauf kann beispielsweise einen Antriebsmotor, einen Ladeluft-Wärmetauscher, eine Batterie und/oder ein Steuergerät des Kraftfahrzeugs kühlen. Bekannte Pumpeneinrichtungen weisen in der Regel einen in einem Pumpengehäuse angeordneten hydraulischen und einen in einem Motorgehäuse angeordneten elektrischen Teil auf und werden häufig dazu verwendet, eine Kühlflüssigkeit in einem Kühlkreislauf zu fördern. Das Motorgehäuse begrenzt einen Trockenraum, der von einem Stator eines elektronisch kommutierten Gleichstrommotors und seiner Ansteuerelektronik ausgefüllt wird. Die Ansteuerelektronik und insbesondere das Stanzgitter werden im bekannten Stand der Technik in einem innerhalb des Motorgehäuses angeordneten Zwischenraum angeordnet. Darüber hinaus sind in der Regel zwischen dem Pumpengehäuse und dem Topf, zwischen dem Topf und dem Motorgehäuse sowie zwischen dem Motorgehäuse und dem Gehäusedeckel Dichtelemente vorgesehen, so dass keine Kühlflüssigkeit nach außen austreten und/oder keine Kühlflüssigkeit oder eine andere Feuchtigkeit in die Pumpe gelangen kann. Je nach Betriebsdruck, Temperatur und geforderter Lebensdauer der Pumpeneinrichtung sind die Dichtheitsanforderungen nur mit großem Aufwand zu erfüllen. Dabei erweist es sich als nachteilig, dass die Elemente der Pumpeneinrichtung häufig erheblichen Vibrations- und Temperaturbelastungen ausgesetzt sind, wodurch sich die Lebenserwartung der einzelnen Dichtelemente verringern kann. Dabei erweist sich insbesondere der Aufbau und die damit einhergehende aufwendige und kostenintensive Montage der einzelnen Elemente der Pumpeneinrichtung als nachteilig.

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es, die oben genannten Nachteile zu verbessern und eine Pumpeneinrichtung, insbesondere eine Kraftfahrzeug-Pumpeneinrichtung zum Fördern von Flüssigkeit der eingangs genannten Art mit einem vereinfachten Aufbau bereitzustellen, so dass die Montage und die Demontage der einzelnen Elemente unter geringem Aufwand, schneller und kostengünstig erfolgen kann.

## Offenbarung der Erfindung

**[0004]** Diese Aufgabe wird durch eine Pumpeneinrichtung, insbesondere durch eine Kraftfahrzeug-

Pumpeneinrichtung zum Fördern von Flüssigkeit gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen, Varianten und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

**[0005]** Gemäß der Erfindung ist eine Pumpeneinrichtung, insbesondere eine Kraftfahrzeug-Pumpeneinrichtung zum Fördern von Flüssigkeit offenbart. Die Pumpeneinrichtung umfasst einen elektrischen Antrieb mit einem Stator und einem Rotor, ein Pumpengehäuse, in dem ein durch den Rotor antreibbares Laufrad und der Rotor aufgenommen sind, und ein Motorgehäuse, in dem der Stator angeordnet ist. Ferner weist die Pumpeneinrichtung eine Ansteuerelektronik bestehend aus einer Leiterplatte mit darauf angeordneten mechanischen, elektromechanischen, elektrischen und/oder elektronischen Bauelementen, einem Stanzgitter, einem Gehäusedeckel zum Verschließen des Motorgehäuses, und einer Steckereinrichtung auf. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Ansteuerelektronik in den Gehäusedeckel integriert ist. Der erfindungsgemäße Gehäusedeckel übernimmt somit die Funktion des im Stand der Technik verwendeten Zwischenraumes zur Aufnahme der Ansteuerelektronik bzw. des Stanzgitters. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Stanzgitter beispielsweise mittels Spritzgussverfahren in den Gehäusedeckel einspritzbar ist. Dies führt vorteilhafterweise zu einer starken Vereinfachung der Geometrie des derzeitigen Motorgehäuses. Bei der Montage der Pumpeneinheit kann eine zusammenhängende Einheit aus Gehäusedeckel, Leiterplatte und einem Kondensator parallel zu den übrigen Pumpenkomponenten montiert werden, wodurch der Montageaufwand und die damit verbundene Taktzeit verringert und damit die Kosten erheblich reduziert werden können.

**[0006]** Vorteilhafterweise weist das in den Gehäusedeckel integrierte Stanzgitter wenigstens einen Kontaktstift, vorzugsweise mehrere Kontaktstifte zur mechanischen und/oder elektrischen Kontaktierung des Stators auf, wobei der Kontaktstift derart ausgebildet ist, dass eine Klemmverbindung, insbesondere eine Schneidklemmverbindung zwischen einem Verbindungselement des Stators und dem Kontaktstift des Stanzgitters erfolgt. Das Verbindungselement des Stators ist ein Draht, insbesondere ein Kupferdraht. Dies führt zur Einsparung der aus dem Stand der Technik bekannten Kontaktfahnen am Stator sowie der Schweißverbindungen zwischen dem Wickeldraht und den Kontaktfahnen sowie zwischen den Kontaktfahnen und dem Stanzgitter, wodurch die Anzahl der Bauteile, die Anzahl der Prozessschritte und somit die Gesamtkosten reduziert werden können.

**[0007]** Dabei erweist es sich als besonders vorteilhaft, dass der wenigstens ein Kontaktstift einen Aufnahmeschlitz aufweist, wobei der Aufnahmeschlitz wiederum eine Breite  $b$  aufweist. Ferner ist es von

Vorteil, wenn der Aufnahmeschlitz und die Breite  $b$  derart ausgelegt werden, dass beim Einrasten des Verbindungselementes in den Aufnahmeschlitz dieser leicht geöffnet wird, so dass die vorgespannte Schneidklemmverbindung zwischen dem Verbindungselement und dem Aufnahmeschlitz ermöglicht wird. Auf diese Weise wird im Betriebszustand der Pumpeneinrichtung jegliche Bewegung des Verbindungselementes verhindert. Dabei ist es von Vorteil, wenn der Aufnahmeschlitz ein Wellen-, Zickzack- oder ein anderweitig geformtes Profil aufweist, welches dazu geeignet ist, die Isolierung des Kupferdrahtes während des Einrastens abzutragen, ohne das Verbindungselement bzw. den Kupferdrahtquerschnitt zu zerschneiden, wodurch die Stromleitung vom Kupferdraht zur Leiterplatte ermöglicht werden kann. Vorzugsweise erfolgt die Auslegung des Aufnahmeschlitzes bzw. der Breite  $b$  nach Prozessvorgaben und in Abhängigkeit von dem verwendeten Querschnitt des Verbindungselementes bzw. des Drahtdurchmessers. Die Schneidklemmtechnik ist grundsätzlich aus dem Stand der Technik hinreichend bekannt, sodass hier zwecks Knappheit der Beschreibung auf eine eingehende Beschreibung verzichtet wird.

**[0008]** Bevorzugterweise ist der wenigstens ein Kontaktstift mit der Leiterplatte, vorzugsweise unter Verwendung der Einpresstechnik und/oder durch Lötten, insbesondere partielles Lötten elektrisch verbunden.

**[0009]** In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Stator eine umlaufende, axial verlaufende erste Nut zur Aufnahme des wenigstens einen Kontaktstiftes während der Montage auf. Darüber hinaus ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Stator wenigstens eine radial verlaufende zweite Nut zur Aufnahme des wenigstens einen Verbindungselementes aufweist, wobei die radial angeordnete zweite Nut bevorzugterweise die erste axial umlaufende Nut kreuzt, so dass das Verbindungselement eine definierte Position einnehmen kann, wodurch eine fehlerfreie Verbindung zwischen dem Verbindungselement und dem Kontaktstift erfolgen kann.

**[0010]** In einer weiteren Ausführungsform weist der Gehäusedeckel wenigstens ein Halteelement, vorzugsweise eine Mehrzahl von Halteelementen zur weitestgehenden axialen, radialen und tangentialen Fixierung des Stators im Motorgehäuse auf. Vorteilhafterweise weist das wenigstens ein Halteelement wenigstens ein Kontaktelement zur elektrischen Kontaktierung des Stators auf, wodurch eine Verbesserung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) und der elektrostatischen Entladungen (ESD) erreicht werden kann.

**[0011]** In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform weist der Gehäusedeckel ferner wenigstens ein Zentrierelement, vorzugsweise eine Mehr-

zahl von Zentrierelementen auf, wobei das Zentrierelement zur Anbindung der Leiterplatte an den Gehäusedeckel in Aufnahmeöffnungen der Leiterplatte derart einführbar ist, dass die Zielposition der Leiterplatte während der Montage in die Pumpeneinrichtung sichergestellt werden kann. Bevorzugterweise ist das Zentrierelement zumindest abschnittsweise an einem ersten Ende derart konisch ausgebildet, dass eine sichere und einfache Einführung des Zentrierelementes in die Aufnahmeöffnung der Leiterplatte ermöglicht wird. Dabei ist es von Vorteil, wenn der übrige Durchmesser des Zentrierelementes etwas größer ist als der Durchmesser der Aufnahmeöffnung der Leiterplatte, so dass die Anbindung zwischen der Leiterplatte und dem Zentrierelement mittels Presspassung erfolgt, wodurch im montierten Zustand eine Relativbewegung zwischen der Leiterplatte und dem Gehäusedeckel weitestgehend verhindert wird. Alternativ kann die Ausbildung des Zentrierelementes auch leicht von einer Kreisgeometrie abweichen, so dass definierte Pressrippen entstehen, wodurch eine verbesserte Toleranz zwischen den einzelnen Elementen ermöglicht wird.

**[0012]** Vorzugsweise weist der Gehäusedeckel wenigstens eine Auflagefläche, vorzugsweise mehrere Auflageflächen zur vertikalen Auflage der Leiterplatte auf, so dass der Freiheitsgrad der Leiterplatte in vertikaler Richtung weitestgehend blockiert werden kann.

**[0013]** In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Gehäusedeckel eine Aufnahmeöffnung, vorzugsweise eine becherförmige Aufnahmeöffnung zur Aufnahme eines Kondensators auf, wodurch eine senkrechte Anordnung des Kondensators relativ zur Leiterplatte ermöglicht werden kann. Im Gegensatz zum derzeitigen Stand der Technik kann auf diese Weise die Verbindung zwischen der Leiterplatte und den Anschlussdrähten des Kondensators wesentlich einfacher erfolgen. Darüber hinaus ist eine nachträgliche Biegung der Anschlussdrähte des Kondensators sowie eine zusätzliche Kontaktierung an dem Stanzgitter nicht mehr notwendig. Auf diese Weise kann der Kondensator mittels gerader und kurzer Anschlussdrähte einfach mit der Leiterplatte verbunden werden, wodurch die Lebensdauer der Anschlussdrähte erhöht wird. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Aufnahmeöffnung wenigstens ein Rastelement, vorzugsweise eine Mehrzahl von Rastelementen aufweist, so dass eine spielfreie Anbindung zwischen dem Gehäusedeckel und dem Kondensator ermöglicht werden kann.

**[0014]** Vorteilhafterweise ist das Laufrad in einem Laufradgehäuse, insbesondere in einem Topf angeordnet, wobei es sich als besonders vorteilhaft herausgestellt hat, wenn das Motorgehäuse und das Laufradgehäuse ein gemeinsames Verbundbauteil ausbilden.

**[0015]** Aufgrund der Tatsache, dass bei einer erfindungsgemäßen Ausführungsform der Pumpeneinrichtung ein großer Teil der möglich Variablen einer Pumpeneinrichtung, wie beispielsweise die Steckerausführung, die Steckerbelegung, die Dimensionierung des Kondensators, insbesondere des Elektrolytkondensators aufgrund verschiedener Spannungen und Ströme sowie die Ausführung mit und ohne Druck-Ausgleichs-Element und die Kennzeichnung der Pumpeneinrichtung im Gehäusedeckel integriert ist, ermöglicht die vorliegende Erfindung vorteilhafterweise eine große Aufwands- und Kostenreduzierung.

**[0016]** Weitere Merkmale, Anwendungsmöglichkeiten, Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele der Erfindung, welche in den Figuren dargestellt sind. Die Beschreibung, die zugehörigen Figuren sowie die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Ein Fachmann wird diese Merkmale, insbesondere auch die Merkmale verschiedener Ausführungsbeispiele, auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen. Dabei ist zu beachten, dass die dargestellten Merkmale nur einen beschreibenden Charakter haben und auch in Kombination mit Merkmalen anderer oben beschriebener Weiterentwicklungen verwendet werden können und nicht dazu gedacht sind, die Erfindung in irgendeiner Form einzuschränken.

#### Zeichnungen

**[0017]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Zeichnungen sind schematisch und zeigen:

**[0018]** Fig. 1 eine Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Pumpeneinrichtung;

**[0019]** Fig. 2 eine perspektivische Detailansicht eines Ausschnitts der erfindungsgemäßen Pumpeneinrichtung aus Fig. 1;

**[0020]** Fig. 3 eine perspektivische Detailansicht einer Verbindung zwischen einem Kontaktstift und einem Stator;

**[0021]** Fig. 4 eine perspektivische Explosionsansicht der Verbindung zwischen dem Kontaktstift und dem Stator aus Fig. 3;

**[0022]** Fig. 5 eine perspektivische Unteransicht des Gehäusedeckels;

**[0023]** Fig. 6 eine perspektivische Draufsicht des Gehäusedeckels aus Fig. 5;

**[0024]** Fig. 7 eine perspektivische Detailansicht eines Ausschnitts des Gehäusedeckel; und

**[0025]** Fig. 8 eine perspektivische Detailansicht eines Motorgehäuses mit einem Gehäusedeckel.

**[0026]** Fig. 1 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Pumpeneinrichtung **100** mit einer Ansteuerlektronik im Verbund mit einem Gehäusedeckel **200**. Eine solche Pumpeneinrichtung **100** kann beispielsweise als Wasserpumpeneinrichtung oder Zusatzwasserpumpeneinrichtung in einem Kühlkreislauf eines Kraftfahrzeugs eingesetzt werden.

**[0027]** Die Pumpeneinrichtung **100** weist in der Regel einen nicht im Detail dargestellten Rotor auf, welcher als Flügelrad oder Laufrad ausgebildet ist und in einem Laufradgehäuse **140** bzw. einem Topf der Pumpeneinrichtung **100** angeordnet ist. Über einen Ansaugstutzen **122** der Pumpeneinrichtung **100** bzw. deren Pumpengehäuse **120** wird dabei Wasser oder ein anderes Fluid angesaugt und über einen Druckstutzen, welcher nicht im Detail dargestellt ist, weitergeleitet. Der Rotor bildet zum einen den magnetischen Teil eines Elektromotors und zum anderen, auf der hydraulischen Seite, gleichzeitig das Flügelrad oder Laufrad aus. Das Laufrad ist in der dargestellten Ausführungsform in dem Laufradgehäuse **140** angeordnet, wobei das Motorgehäuse **130** und das Laufradgehäuse **140** ein gemeinsames Verbundbauteil ausbilden, wodurch ein Dichtelement eingespart werden kann.

**[0028]** Die Pumpeneinrichtung **100** weist ferner ein Pumpenteil und ein Motorteil auf. Das Pumpenteil wird hierbei aus dem Pumpengehäuse **120**, dem nicht dargestellten Laufrad, dem Laufradgehäuse **140** und z. B. einem O-Ring, welcher als erstes Dichtungselement **112** nach außen fungiert, gebildet. Das Motorteil der Pumpeneinrichtung **100** wird, wie in Fig. 1 gezeigt ist, wiederum aus einem Motorgehäuse **130**, mit einem nicht im Detail dargestellten Stator **160**, einer Leiterplatte **132**, einem Deckel **200** und z. B. einem O-Ring, welcher als zweites Dichtungselement **114** zur Dichtung von außen nach innen fungiert, gebildet. Der Stator **160** kann beispielsweise eine Spulenkörpereinrichtung **168** mit Wicklungen aufweisen.

**[0029]** Der elektrische Teil und der hydraulische Teil werden in der Regel mittels einer Schraubenverbindung miteinander verbunden. Hierbei werden das Pumpengehäuse **120** und das Motorgehäuse **130** mit einem definierten Anzugsmoment axial vorgespannt, sodass Leckagen ausgeschlossen sind. Dabei wird beispielsweise im Motorbereich eine Leckage von außen nach innen und im Pumpenbereich eine Leckage von innen nach außen verhindert. In dem in Fig. 1 gezeigten Beispiel für eine Pumpeneinrichtung **100** ist außen um das Laufradgehäuse **140** der Stator **160** vorgesehen, zum Antreiben des Rotors bzw. Laufrads. Der Stator **160** ist dabei in dem Motorge-

häuse **130** angeordnet, der von dem Laufradgehäuse **140** abgetrennt ist, so dass kein Wasser in diesen Bereich eindringen kann. Das Motorgehäuse **130** kann mit dem Pumpengehäuse **120** beispielsweise mittels Schrauben verschraubt werden, wobei zwischen dem Laufradgehäuse **140** und dem Pumpengehäuse **120** der zuvor genannte O-Ring als erstes Dichtungselement **112** angeordnet ist. In dem Motorgehäuse **130** ist darüber hinaus unterhalb des Stators **160** eine Ansteuerelektronik, bestehend aus einer Leiterplatte **132** mit darauf angeordneten mechanischen, elektromechanischen, elektrischen und/oder elektronischen Bauelementen **136** und einem Stanzgitter **134** angeordnet. Die Leiterplatte **132** wird mit der Stator **160** elektrisch verbunden. Zum Verschließen des Motorgehäuses **130** und der darin angeordneten Ansteuerelektronik ist der Gehäusedeckel **200** bzw. Motorgehäusedeckel vorgesehen. Außerdem weist die Pumpeneinrichtung **100** eine ebenfalls nicht im Detail dargestellte Steckereinrichtung **230** zum Anschließen der Pumpeneinrichtung **100** an eine Stromquelle, beispielsweise eine Fahrzeugbatterie auf. Die Steckereinrichtung ist vorteilhafterweise wie dargestellt in den Gehäusedeckel **200** integriert und kann dabei z. B. der Aufnahme eines zugeordneten Anschlusssteckers dienen.

**[0030]** Im Betrieb, wenn der Rotor bzw. das Laufrad über den Stator **160** des Elektromotors angetrieben wird, wird eine Kühlflüssigkeit, beispielsweise Wasser, aus einem angeschlossenen Kühlkreislauf eines Verbrennungsmotors oder einer anderen Einrichtung, welche die Kühlflüssigkeit bereitstellt, über den Ansaugstutzen **122** in das Pumpengehäuse **120** angesaugt. Die angesaugte Kühlflüssigkeit wird anschließend an eine mit Kühlflüssigkeit zu versorgende Einrichtung über den Druckstutzen des Pumpengehäuses **120** weitergeleitet. Eine solche mit der Kühlflüssigkeit zu versorgende Einrichtung ist beispielsweise eine Heizeinrichtung und/oder eine Kühlungseinrichtung, beispielsweise eine Klimaanlage eines Fahrzeugs usw..

**[0031]** In **Fig. 2** ist in einer perspektivischen Detailschnittansicht ein Ausschnitt der erfindungsgemäßen Pumpeneinrichtung **100** aus **Fig. 1** gezeigt. Der Ausschnitt zeigt insbesondere die Anbindungsstelle des Gehäusedeckels **200** an das Motorgehäuse **130** und den darin angeordneten Stator **160**. Der Gehäusedeckel **200** weist wenigstens einen Kontaktstift **212** auf, wobei in dem dargestellten Ausschnitt zwei Kontaktstifte **212** zu erkennen sind. Ein Kontaktstift **212** ist mit einem Verbindungselement **162** des Stators **160**, insbesondere einem Kupferdraht verbunden. Das Verbindungselement **162** verbindet den Stator **160** mit dazugehörigen, im inneren des Motorgehäuses angeordneten Spulenkörpereinrichtungen **168**. Die Kontaktstifte **212** sind derart ausgebildet, dass nach der Montage eine Klemmverbindung, insbesondere eine Schneidklemmverbindung zwischen

den Verbindungselementen **162** und den Kontaktstiften **212** entsteht, so dass eine mechanische und/oder elektrische Kontaktierung des Stators **160** erfolgt.

**[0032]** Der Stator **160** weist eine umlaufende erste Nut **164** zur Aufnahme der Kontaktstifte **212** auf. Ferner ist eine radial verlaufende zweite Nut **166** zur Aufnahme des vom Stator **160** wegführenden Verbindungselementes **162** erkennbar, wobei die radial angeordnete zweite Nut **166** die erste axial verlaufende Nut **164** derart kreuzt, dass das Verbindungselement **162** in einer definierten Position angeordnet ist. Auf diese Weise kann eine fehlerfreie Verbindung zwischen dem Verbindungselement **162** und dem Kontaktstift **212** ermöglicht werden.

**[0033]** Die **Fig. 3** und **Fig. 4** zeigen jeweils in einer perspektivischen Detailansicht eine Verbindung zwischen einem Kontaktstift **212** und einem Stator **160**. **Fig. 4** ist dabei lediglich eine perspektivische Explosionsdarstellung der **Fig. 3**. Der Kontaktstift **212** ist derart ausgebildet, dass mittels der Schneidklemmverbindung, die alternativ zur Einpresstechnik angewendet werden kann, ebenfalls eine lötfreie elektrische Verbindung zwischen dem Verbindungselement **162** des Stators **160** und dem Kontaktstift **212** des Stanzgitters **134** hergestellt wird. Die Schneidklemmverbindung wird dadurch gewährleistet, dass der Kontaktstift **212** einen massiven oder elastischen Aufnahmeschlitz **213** aufweist, dessen Geometrie im Allgemeinen herstellerspezifisch gestaltet ist. Der Aufnahmeschlitz **213** weist eine Breite  $b$  auf, die derart ausgelegt ist, dass nach erfolgter Montage eine vorgespannte Verbindung zwischen dem Kontaktstift **212** und dem Verbindungselement **162** entsteht. In der dargestellten Ausführungsvariante weist der Aufnahmeschlitz **213** ein Wellen- bzw. Zickzackprofil auf, wobei alternativ auch andere Profilformen eingesetzt werden können, die dazu geeignet sind, die Isolierung des Verbindungselementes **162** während des Einrastens abzutragen, ohne dabei das Verbindungselement **162** bzw. den Kupferdrahtquerschnitt zu zerschneiden. Der Kontaktstift **212** und das Verbindungselement **162** verformen sich beim Einpressen des Kontaktstifts **212** in den Aufnahmeschlitz **213** elastisch und plastisch und passen sich hinsichtlich ihrer Kontur einander an. Auf diese Weise kontaktiert das Verbindungselement **162** direkt den Kontaktstift **212**, wodurch die elektrische Verbindung vom Verbindungselement **162** zur Leiterplatte **132** ermöglicht werden kann.

**[0034]** Ferner erfolgt die Auslegung des Aufnahmeschlitzes **213** bzw. der Breite  $b$  nach Prozessvorgaben und in Abhängigkeit von dem verwendeten Querschnitt des Verbindungselementes **162** bzw. des Drahtdurchmessers. Beim Einrasten des Verbindungselementes **162** in den Aufnahmeschlitz **213** wird dieser leicht geöffnet, so dass eine vorgespannte Verbindung zwischen dem Verbindungselement

**162** und dem Aufnahmeschlitz **213** ermöglicht wird, wodurch somit im Betriebszustand der Pumpeneinrichtung **100** jegliche Bewegung des Verbindungselementes **162** verhindert wird. Die Schneidklemmtechnik ist aus dem Stand der Technik hinreichend bekannt, sodass hier zwecks Knappheit der Beschreibung auf eine weiterführende Beschreibung verzichtet wird.

**[0035]** In **Fig. 5** ist eine perspektivische Draufsicht eines Gehäusedeckels **200** und in **Fig. 6** eine perspektivische Unteransicht des Gehäusedeckels **200** aus **Fig. 5** gezeigt. Der Gehäusedeckel **200** weist im dargestellten Ausführungsbeispiel mehrere Haltelemente **214** auf, wodurch eine axiale, radiale und tangentielle Fixierung des Stators **160** im Motorgehäuse **130** ermöglicht wird. In einer vorteilhaften, aber nicht dargestellten Ausführungsform weist wenigstens ein Haltelement **214** wenigstens ein Kontaktelement zur elektrischen Kontaktierung des Stators **160** auf, wodurch eine Verbesserung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) und der elektrostatischen Entladungen (ESD) erreicht werden kann.

**[0036]** Zur Anbindung der Leiterplatte **132** an den Gehäusedeckel **200** weist dieser ferner eine Mehrzahl von Zentrierelementen **216** auf, welche in nicht dargestellte Aufnahmeöffnungen der Leiterplatte **132** derart einführbar sind, dass die Zielposition der Leiterplatte **132** während der Montage in die Pumpeneinrichtung **100** sichergestellt werden kann. Die Zentrierelemente **216** sind zumindest abschnittsweise an einem ersten Ende derart konisch ausgebildet, dass eine sichere und einfache Einführung der Zentrierelemente **216** in die Aufnahmeöffnungen der Leiterplatte **132** ermöglicht wird. Der restliche Durchmesser der Zentrierelemente **216** ist etwas größer als der Durchmesser der Aufnahmeöffnungen der Leiterplatte **132**, so dass die Anbindung zwischen der Leiterplatte **132** und den Zentrierelementen **216** mittels Presspassung erfolgt, wodurch im montierten Zustand keine Relativbewegung zwischen der Leiterplatte **132** und dem Gehäusedeckel **200** möglich ist. Alternativ kann die Form der Zentrierelemente **216** von einer Kreisgeometrie abweichen, wodurch definierte Pressrippen erzeugt werden, die toleranztechnisch einen Vorteil darstellen. Zusätzlich weist der Gehäusedeckel **200** mehrere Auflageflächen **218** zur vertikalen Auflage der Leiterplatte **132** auf, so dass eine ungewollte Bewegung der Leiterplatte **132** in vertikaler Richtung verhindert wird.

**[0037]** Ferner weist der Gehäusedeckel **200** eine Aufnahmeöffnung **220** zur Aufnahme eines nicht dargestellten Kondensators auf. Die Aufnahmeöffnung **220** ist, wie insbesondere in den **Fig. 6** und **Fig. 7** erkennbar ist, vorzugsweise becherförmig ausgebildet, wodurch eine senkrechte Anordnung des Kondensators relativ zur Leiterplatte **132** ermöglicht wird. Im Gegensatz zum derzeitigen Stand der Technik kann

auf diese Weise die Verbindung zwischen der Leiterplatte **132** und den Anschlussdrähten des Kondensators wesentlich einfacher mittels gerader und kurzer Anschlussdrähte erfolgen, wodurch die Lebensdauer der Anschlussdrähte erhöht wird. Die **Fig. 7** zeigt eine Detailansicht der becherförmigen Aufnahmeöffnung **220** im Gehäusedeckel **200**, wobei insbesondere vier Rastelemente **222** erkennbar sind, die nach Montage des Kondensators eine weitestgehend spielfreie Verbindung zwischen dem Gehäusedeckel **200** und dem Kondensator ermöglichen.

**[0038]** Wie bereits beschrieben wurde, besteht ein entscheidender erfinderischer Gedanke darin, dass die Ansteuerelektronik im Gehäusedeckel **200** integriert angeordnet ist. In **Fig. 8** ist in einer perspektivischen Detailansicht ein Motorgehäuse **130** und ein daran angeschlossener Gehäusedeckel **200** mit einer derartigen integrierten Ansteuerelektronik dargestellt. Die Ansteuerelektronik besteht aus der Leiterplatte **132** mit darauf angeordneten mechanischen, elektromechanischen, elektrischen und/oder elektronischen Bauelementen **136** und/oder dem Stanzgitter **134**. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Stanzgitter **134** beispielsweise mittels Spritzgussverfahren in den Gehäusedeckel **200** integriert werden kann. Dieses Stanzgitter **134** weist die bereits beschriebenen, sich senkrecht vom Stanzgitter **134** hinfort erstreckende Kontaktstifte **212** auf, wobei wenigstens ein Kontaktstift **212** mit der Leiterplatte **132**, vorzugsweise mittels einer Einpresstechnik und/oder partiellem Löten elektrisch verbunden ist.

**[0039]** Neben den beschriebenen und abgebildeten Ausführungsformen sind weitere Ausführungsformen vorstellbar, welche weitere Abwandlungen sowie Kombinationen von Merkmalen umfassen können.

## Patentansprüche

1. Pumpeneinrichtung (**100**), insbesondere eine Kraftfahrzeug-Pumpeneinrichtung zum Fördern von Flüssigkeit, wobei die Pumpeneinrichtung (**100**) folgendes umfasst:
  - einen elektrischen Antrieb mit einem Stator (**160**) und einem Rotor;
  - ein Pumpengehäuse (**120**), in dem ein durch den Rotor antreibbares Laufrad und der Rotor aufgenommen sind,
  - ein Motorgehäuse (**130**), in dem der Stator (**160**) angeordnet ist;
  - eine Ansteuerelektronik, bestehend aus einer Leiterplatte (**132**) mit darauf angeordneten mechanischen, elektromechanischen, elektrischen und/oder elektronischen Bauelementen und/oder einem Stanzgitter (**134**); und
  - einen Gehäusedeckel (**200**) zum Verschließen des Motorgehäuses (**130**);

**dadurch gekennzeichnet**, dass die Ansteuerelektronik in den Gehäusedeckel (200) integriert ist.

2. Pumpeneinrichtung (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das in den Gehäusedeckel (200) integrierte Stanzgitter (134) wenigstens einen Kontaktstift (212), vorzugsweise eine Mehrzahl Kontaktstifte (212) zur mechanischen und/oder elektrischen Kontaktierung des Stators (160) aufweist, wobei der Kontaktstift (212) derart ausgebildet ist, dass eine Klemmverbindung, insbesondere eine Schneidklemmverbindung zwischen einem Verbindungselement (162) des Stators (160), insbesondere einem Draht und dem Kontaktstift (212) des Stanzgitters erfolgt.

3. Pumpeneinrichtung (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kontaktstift (212) einen Aufnahmeschlitz (214) aufweist, wobei der Aufnahmeschlitz (214) eine Breite  $b$  aufweist, wobei die Breite  $b$  derart ausgelegt ist, dass eine vorgespannte Verbindung zwischen dem Kontaktstift (212) und dem Verbindungselement (162) ermöglicht wird.

4. Pumpeneinrichtung (100) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stator (160) eine axial verlaufende erste Nut (164) zur Aufnahme des wenigstens einen Kontaktstiftes (212) aufweist.

5. Pumpeneinrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stator (160) wenigstens eine radial verlaufende zweite Nut (166) zur Aufnahme des wenigstens einen Verbindungselementes (162) aufweist.

6. Pumpeneinrichtung (100) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der wenigstens eine Kontaktstift (212) mit der Leiterplatte (132), vorzugsweise mittels einer Einpresstechnik und/oder Lötens elektrisch verbunden ist.

7. Pumpeneinrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gehäusedeckel (200) wenigstens ein Halteelement (214), vorzugsweise eine Mehrzahl Halteelemente (214) zur weitestgehend axialen, radialen und tangentialen Fixierung des Stators (160) im Motorgehäuse (130) aufweist.

8. Pumpeneinrichtung (100) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das wenigstens eine Halteelement (214) wenigstens ein Kontaktelement zur elektrischen Kontaktierung des Stators (160) aufweist.

9. Pumpeneinrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gehäusedeckel (200) wenigstens ein Zentrierelement (216), vorzugsweise eine Mehrzahl Zen-

trierelemente (216) aufweist, wobei das Zentrierelement (216) zur Anbindung der Leiterplatte (132) an den Gehäusedeckel (200) in Aufnahmeöffnungen der Leiterplatte (132) einführbar sind.

10. Pumpeneinrichtung (100) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anbindung zwischen der Leiterplatte (132) und wenigstens einem Zentrierelement (216) mittels Presspassung erfolgt.

11. Pumpeneinrichtung (100) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Zentrierelement (216) zumindest abschnittsweise an einem ersten Ende derart konisch ausgebildet ist, dass eine einfache Einführung des Zentrierelementes (216) in eine Aufnahmeöffnung der Leiterplatte (132) ermöglicht wird.

12. Pumpeneinrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gehäusedeckel (200) wenigstens eine Auflagefläche (218), vorzugsweise mehrere Auflageflächen (218) zur vertikalen Auflage der Leiterplatte (132) aufweist.

13. Pumpeneinrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gehäusedeckel (200) eine Aufnahmeöffnung (220), vorzugsweise eine becherförmige Aufnahmeöffnung (220) zur Aufnahme eines Kondensators aufweist.

14. Pumpeneinrichtung (100) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahmeöffnung (220) wenigstens ein Rastelement (222), vorzugsweise eine Mehrzahl von Rastelementen (222) aufweist, um eine weitestgehend spielfreie Anbindung zwischen dem Gehäusedeckel (200) und dem Kondensator zu ermöglichen.

15. Pumpeneinrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Laufrad in einem Laufradgehäuse (140), insbesondere in einem Topf angeordnet ist.

16. Pumpeneinrichtung (100) nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Motorgehäuse (130) und das Laufradgehäuse (140) ein gemeinsames Verbundbauteil ausbilden.

17. Pumpeneinrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Stanzgitter mittels Spritzgussverfahren in den Gehäusedeckel (200) einspritzbar ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

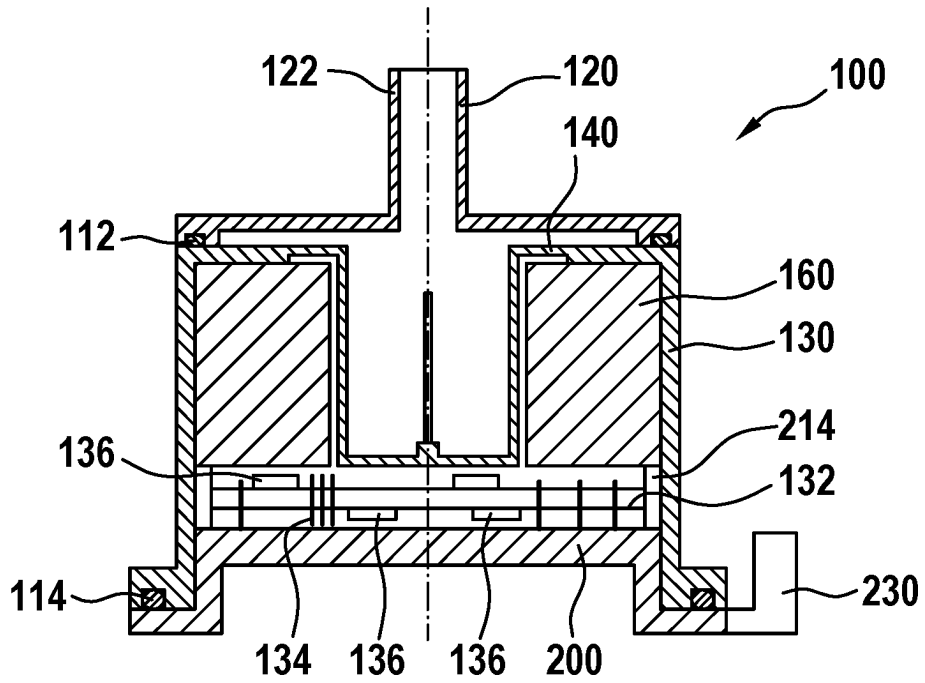
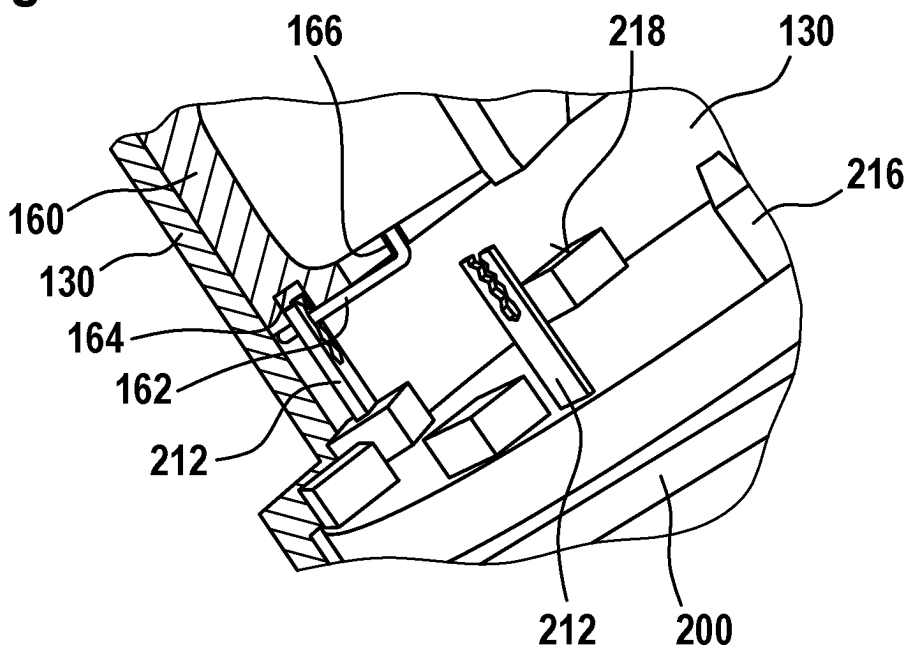
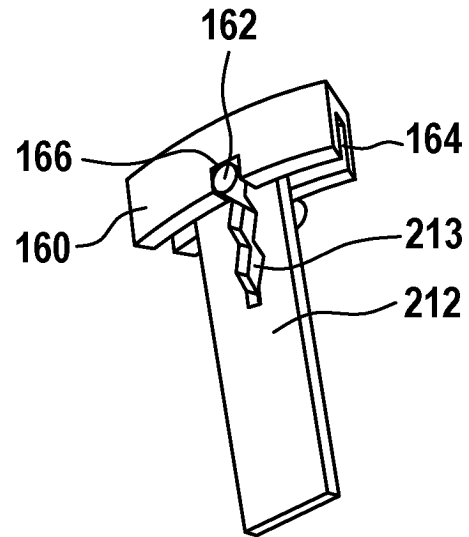


Fig. 2





**Fig. 3**



**Fig. 4**

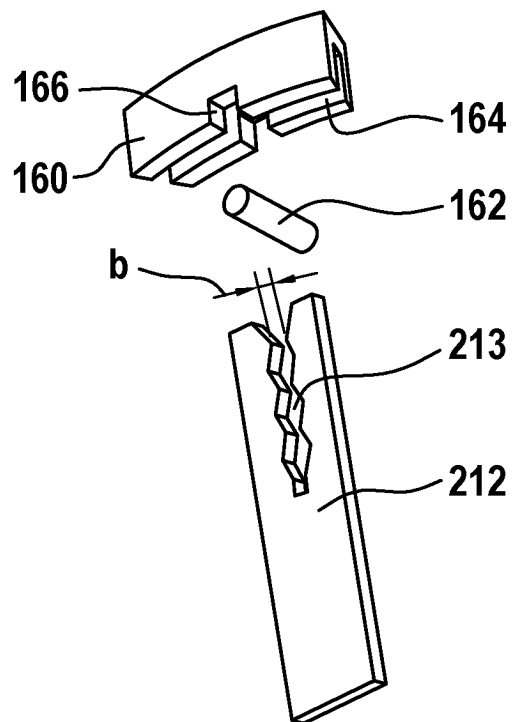


Fig. 5

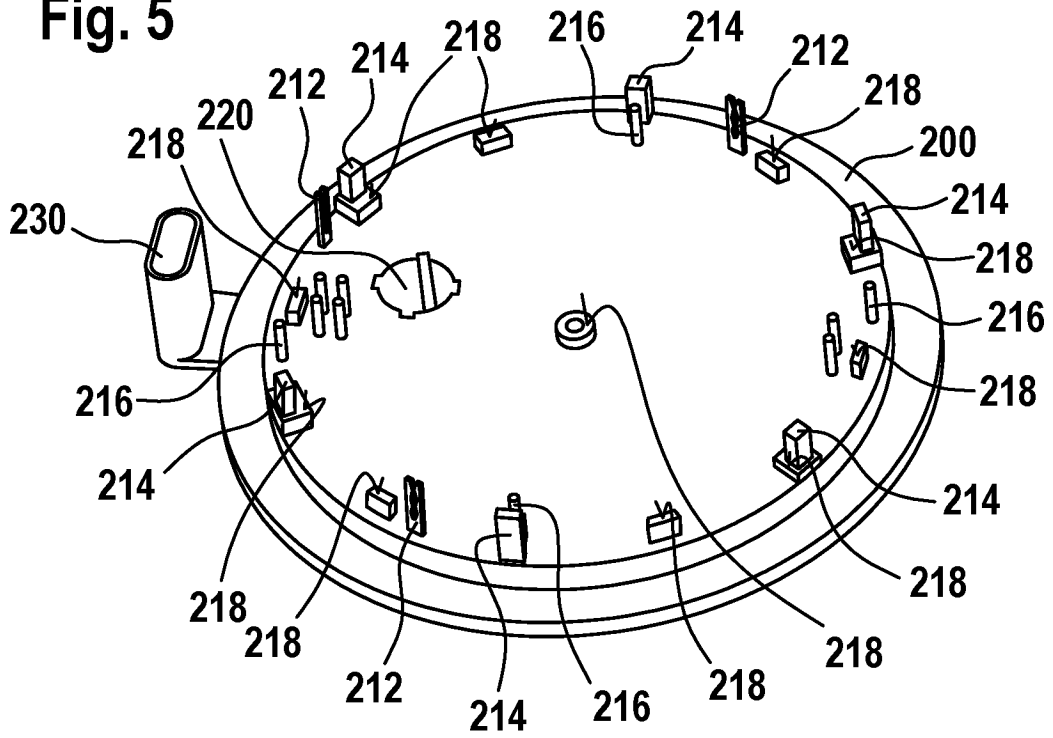


Fig. 6

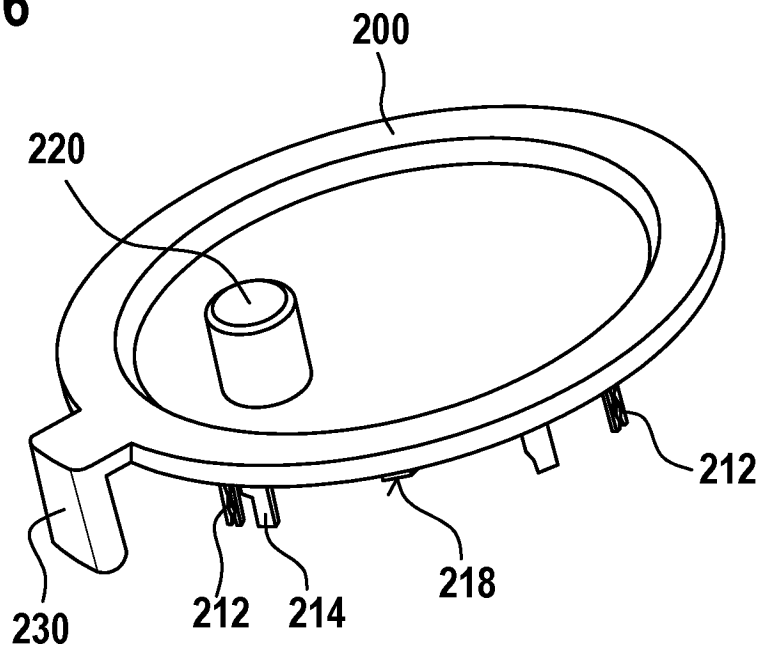


Fig. 7

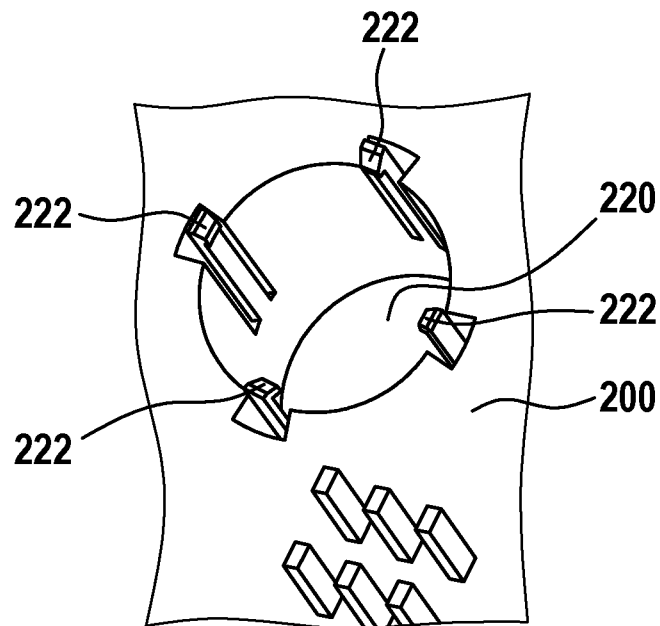


Fig. 8

