



(10) **DE 10 2017 216 074 A1** 2018.04.19

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 216 074.8**

(22) Anmeldetag: **12.09.2017**

(43) Offenlegungstag: **19.04.2018**

(51) Int Cl.: **H02K 3/50 (2006.01)**

(66) Innere Priorität:

**10 2016 220 109.3 14.10.2016**

(72) Erfinder:

**Bitzer, Harold, 77815 Bühl, DE**

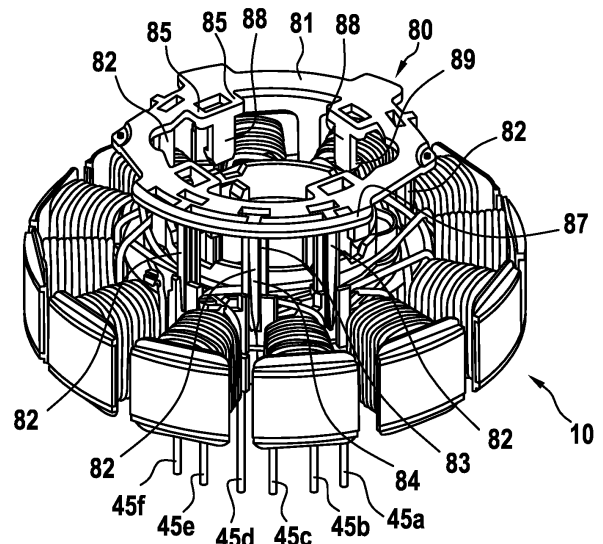
(71) Anmelder:

**Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Elektromotor mit einem Klemmelement**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Elektromotor (1) aufweisend eine Armatur (10), die eine Vielzahl von Zähnen (20) und zwischen den Zähnen (20) ausgebildete Nuten (30) aufweist, zumindest eine Wicklung (40), die durch einen Wicklungsleiter (42) gebildet ist, wobei zumindest ein Teil der Wicklung (40) innerhalb einer der Nuten (30) verläuft, ein erstes Führungsmittel (52) und ein zweites Führungsmittel (52), welches jeweils einen Abstandshalter (56) und eine Führungsmittelnut (54) aufweisen und welche innerhalb der Nut (30) ausgebildet sind, wobei zumindest in einer der Führungsmittelnuten (54) ein Wicklungsleiterabschnitt (44) des Wicklungsleiters (42) geführt ist, und wobei der Abstandshalter (56) den Wicklungsleiterabschnitt (44) von der Wicklung (40) trennt, wobei die freien Enden der Abstandshalter (56) und die Öffnungen der Führungsmittelnuten (54) einander zugerichtet sind. Es wird vorgeschlagen, dass ein Klemmelement (80) mit einem Klemmfuß (82) mit einem freien Ende (86) vorgesehen ist, wobei der Klemmfuß (82) ein erstes Teilelement (83) und ein zweites Teilelement (84) aufweist, wobei das erste Teilelement (83) wenigstens einen Wicklungsleiterabschnitt (44) in der Führungsmittelnut (54) hält, wobei das zweite Teilelement (84) zwischen den Enden der Abstandshalter (56) angeordnet ist, wobei das erste Teilelement (83) und das zweite Teilelement (84) in Richtung des freien Endes (86) des Klemmfußes (82) jeweils ihren Querschnitt verjüngen.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Elektromotor mit einer Armatur, einem Führungsmittel und einem Klemmelement nach Gattung der unabhängigen Ansprüche.

## Stand der Technik

**[0002]** Es ist bereits ein Elektromotor umfassend eine Armatur, die eine Vielzahl von Zähnen und eine Vielzahl von Nuten aufweist, bekannt. Auch ist bekannt, dass ein Wicklungsleiter, welche eine Wicklung bildet von der Armatur elektrisch durch einen Isoliermittel getrennt ist.

## Offenbarung der Erfindung

**[0003]** Der erfindungsgemäße Elektromotor mit den Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, dass das Herausführen der Wicklungsleiter aus dem Motor in einer definierten Position erfolgt. Weiterhin ist vorteilhaft, dass der Wicklungsleiter gegenüber äußeren Krafterwirkungen, insbesondere im Bereich des Verlassens der Armatur, geschützt ist. Ferner ist vorteilhaft, dass die Wicklungsdrähte bei der Montage nicht innerhalb der Nut verrutschen.

**[0004]** Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen ergeben sich vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Merkmale.

**[0005]** Besonders vorteilhaft ist, dass das erste Teilelement und das zweite Teilelement in Richtung des freien Endes des Klemmfußes jeweils ihre Querschnittsfläche verkleinern. Die Montage des Elektromotors ist vereinfacht.

**[0006]** Vorteilhaft ist, dass der Klemmfuß, insbesondere das erste Teilelement des Klemmfußes, einen elektrischen Isolator darstellt. Vorzugsweise stellen alle Klemmfüße, insbesondere die ersten Teilelemente der Klemmfüße, einen Isolator dar. Der Klemmfuß weist ein elektrisch Isolierendes Material auf. Vorzugsweise besteht zumindest ein Klemmfuß, insbesondere das erste Teilelement des Klemmfußes, aus einem elektrischen Isolator. Insbesondere ist die Oberfläche des Klemmfußes zumindest in dem Bereich, welcher den Wicklungsleiter beim Halten in der Nut zugerichtet ist, insbesondere berührt, elektrisch isolierend ausgebildet. Vorteilhaft ist, dass eine einfache Montage gegeben ist, ohne insbesondere ein Kurzschluss durch das Klemmelement zu ermöglichen.

**[0007]** Besonders vorteilhaft ist, dass der Klemmfuß beim Halten wenigstens eines Wicklungsleiterabschnitts in der Führungsmittelnut, insbesondere zusammen mit dem Führungsmittel, den Wicklungslei-

terabschnitt gegenüber der Umgebung isoliert. Der Klemmfuß stellt zumindest teilweise einen Isolator dar. Vorzugsweise ist der Klemmfuß in dem Bereich isolierend ausgebildet der dem Wicklungsleiterabschnitt zugerichtet ist, insbesondere diesen berührt. Das Führungsmittel stellt einen elektrischen Isolator dar. Vorteilhaft wird bei gleichbleibender einfacher Montage beispielsweise eine ungewollte Elektrifizierung der Umgebung verhindert.

**[0008]** Vorteilhaft ist, dass der Klemmfuß einen ersten Wicklungsleiterabschnitt in einer ersten Führungsmittelnut und einen zweiten Wicklungsleiterabschnitt in einer zweiten Führungsmittelnut hält. Vorzugsweise isoliert der Klemmfuß den ersten Wicklungsleiterabschnitt gegenüber dem zweiten Wicklungsleiterabschnitt und umgekehrt. Der erste Wicklungsleiterabschnitt und der zweite Wicklungsleiterabschnitt sind durch den Klemmfuß elektrisch isoliert. Insbesondere isoliert der Klemmfuß zusammen mit dem ersten Führungsmittel und dem zweiten Führungsmittel den ersten Wicklungsleiterabschnitt und den zweiten Wicklungsleiterabschnitt gegenüber einander und gegenüber der Umgebung. Vorteilhaft bleibt trotz Vereinfachung der Montage insbesondere die Funktionsweise des Elektromotors gewährleistet.

**[0009]** Vorteilhaft ist, dass zumindest ein Klemmfuß, vorzugsweise alle Klemmfüße, ein elektrisch isolierendes Material, insbesondere einen Kunststoff oder ein Harz aufweisen, vorzugsweise aus diesem ausgebildet sind. Das Material ist insbesondere Epoxidharz oder ein, insbesondere glasfaserverstärkter, Kunststoff. Es erfolgt kein elektrischer Stromfluss über das Klemmelement zwischen den Wicklungsleiterabschnitten. Vorzugsweise ist zumindest der Teil des Klemmfußes, insbesondere die Oberfläche des Klemmfußes, die einem Wicklungsleiterabschnitt zugerichtet ist, und insbesondere diesen berühren kann oder berührt, elektrisch isolierend ausgebildet.

**[0010]** Besonders vorteilhaft ist, dass das erste und/oder das zweite Teilelement jeweils ihren Querschnitt keilförmig, pyramidenförmig oder kegelspitzförmig verjüngen. Die Verjüngung ermöglicht eine vereinfachte Montage des Klemmelements an der Armatur.

**[0011]** Vorteilhaft ist, dass sich das zweite Teilelement über die gesamte Länge des Klemmfußes verjüngt. Die Verjüngung des zweiten Teilelements über die gesamte Länge bewirkt eine vereinfachte Zentrierung der Klemmfüße zwischen den Abstandshaltern.

**[0012]** Als vorteilhaft ist anzusehen, dass der Klemmfuß im Querschnitt betrachtet zumindest in einem Teilbereich T-förmig ausgebildet ist. Der Querschnitt des Klemmfußes ist korrespondierend zu mindestens einem Führungsmittel ausgebildet, insbesondere zu beiden Führungsmitteln, die innerhalb ei-

ner Nut ausgebildet sind. Die T-förmige Ausbildung erhöht die Stabilität des Klemmfußes. Die T-förmige Ausbildung verbessert das Halten von zumindest einem Wicklungsleiterabschnitt innerhalb einer Führungsmittelnut. Der T-förmige Bereich setzt sich im Querschnitt betrachtet aus dem ersten Teilelement und dem zweiten Teilelement zusammen.

**[0013]** Von Vorteil ist, dass sich das erste Teilelement über die gesamte Länge des Klemmfußes erstreckt. Ferner ist vorteilhaft, dass sich das erste Teilelement über die gesamte Länge der Armatur erstreckt. Die Fixierung des Wicklungsleiterabschnitts ist somit über die gesamte Führungsmittelnut, in welcher der Wicklungsleiter geführt ist, gewährt. Ferner ist vorteilhaft, dass das erste Teilelement und das zweite Teilelement im Wesentlichen die gleiche Länge aufweisen. Eine Verbesserung der Steifigkeit sowie der Stabilität ist gegeben.

**[0014]** Besonders vorteilhaft ist, dass das Klemmelement ein, insbesondere im Wesentlichen ringförmiges, Grundelement aufweist. Das Grundelement ermöglicht eine einfache Ausrichtung der Klemmelemente zueinander. Ferner vereinfacht das Grundelement die Montage des Klemmelements an der Armatur. Ferner ist vorteilhaft, dass durch die ringförmige Ausbildung des Klemmelements eine axiale Fixierung der Wicklung des Teils des Wicklungsleiters, der sich an den Wicklungsleiterabschnitt anschließt, erfolgt.

**[0015]** Vorteilhaft ist, dass das Grundelement ein Arretierungsmittel aufweist. Die Armatur oder das Isolierelement weist ein Haltemittel auf. Das Arretierungsmittel und das Haltemittel sind so ausgebildet, dass das Klemmelement und die Armatur lösbar miteinander verbindbar sind. Das Arretierungsmittel und das Haltemittel ermöglicht ein einfaches Verbinden des Klemmelements mit dem Isolierelement, bzw. der Armatur.

**[0016]** Von Vorteil ist, dass mindestens eines der Arretierungsmittel eine Rastnase aufweist, die in eine Ausnehmung des Haltemittels eingreift. Eine einfach herzustellende Rastverbindung ist ermöglicht.

**[0017]** Vorteilhaft ist, dass der Wicklungsleiter in axialer Richtung aus der Armatur geleitet ist, was die elektrische Kontaktierung der Wicklung beispielsweise mit einer Steuerplatine vereinfacht. Vorzugsweise erfolgt die elektrische Kontaktierung direkt zwischen dem Wicklungsleiter und der Steuerplatine.

**[0018]** Besonders vorteilhaft ist, dass das Führungsmittel Teil des Isolierelements ist. Das Isolierelement ist insbesondere im Bereich der Zähne an der Armatur ausgebildet. Das Führungsmittel trennt die Wicklungen von der Armatur. Das Isolierelement stellt einen elektrischen Isolator dar.

**[0019]** Als vorteilhaft ist anzusehen, dass jedes Führungsmittel so ausgebildet ist, dass die Führungsmittelnut nur einen Wicklungsleiterabschnitt aufnehmen kann. Es ist eine optimale Arretierung des Wicklungsleiterabschnitts innerhalb der Führungsmittelnut gewährt. Vorzugsweise ist ein Teil des ersten Teilelements innerhalb der Führungsmittelnut ausgebildet.

**[0020]** Von Vorteil ist, dass das Führungsmittel am Nutgrund einer Nut ausgebildet ist.

**[0021]** Vorteilhaft ist, dass das erste Teilelement und das zweite Teilelement einstückig ausgebildet sind. Es wird die Stabilität und die Herstellung, sowie die Montage vereinfacht.

**[0022]** Vorteilhaft ist, dass die Armatur Teil eines Stators des Elektromotors ist. Der Elektromotor ist vorzugsweise Teil eines Lüfters, insbesondere zur Kühlung eines Verbrennungsmotors oder eines elektrischen Antriebsmotors, eines HVAC Gebläses oder einer Kühlmittelpumpe. Vorzugsweise ist der Elektromotor als Außenläufer ausgebildet, wobei die Armatur den Stator des Elektromotors bildet.

**[0023]** Ausführungsbeispiele sind in den Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1** eine aus dem Stand der Technik bekannte Armatur eines Elektromotors,

**Fig. 2** eine perspektivische Ansicht einer Armatur,

**Fig. 3** eine Schnittansicht durch eine Armatur, die Wicklungen und die Führungsmittel,

**Fig. 4** eine perspektivische Ansicht einer Armatur mit einem Isolierelement sowie das Klemmelement,

**Fig. 5** eine perspektivische Ansicht eine Klemmelement nach der Montage an der Armatur und

**Fig. 6** die Schnittansicht gemäß **Fig. 3** wobei das Klemmelement an der Armatur angeordnet ist.

**[0024]** **Fig. 1** zeigt eine aus dem Stand der Technik bekannte Armatur **110** eines Elektromotors. Die Armatur **110** weist ein Blechpaket **120** auf. Das Blechpaket setzt sich aus mehreren Blechlagen zusammen. Die Armatur **110** umfasst Zähne **200**, die von Wicklungsdrähten **420** umwickelt sind. Die Wicklungsdrähte **420** bilden Wicklungen **400**, welche zum Betrieb des Elektromotors benötigt werden. Zwischen den Zähnen **200** sind Nuten **300** ausgebildet. Die Nuten **300** trennen die Zähne **200** voneinander. Ein Isolierelement **500** trennt die Wicklungsdrähte **420** der Wicklungen **400** elektrisch von dem Blechpaket.

**[0025]** Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Armatur **10** für einen erfindungsgemäßen Elektromotor **1**. Die Armatur **10** weist eine Vielzahl von Zähnen **20** auf. Die Zähne **20** sind in Umfangsrichtung mittels Nuten **30** voneinander getrennt. Ferner weist die Armatur **10** einen Armaturgrundkörper **18** auf. Der Armaturgrundkörper **18** ist ringförmig ausgebildet. Der Armaturgrundkörper **18** weist eine Außenumfangsfläche auf, an der die Zähne **20** ausgebildet sind. Der Armaturgrundkörper **18** und die Zähne **20** werden insbesondere durch ein Blechpaket **12** gebildet. Das Blechpaket **12** besteht aus einer Vielzahl von einzelnen Blechlagen **14**, die aneinander angeordnet, insbesondere in Achsrichtung des Elektromotors **1** geschichtet angeordnet sind. Die einzelnen Blechlagen **14** können insbesondere durch einzelne Isolationsschichten voneinander getrennt sein.

**[0026]** Der Elektromotor **1** weist gemäß Fig. 2 beispielhaft drei Wicklungsleiter **42** auf. Um einen Zahn **20** gewickelt bildet ein Wicklungsleiter **42** eine Wicklung **40**. Vorzugsweise weist jeder Zahn **20** mindestens eine Wicklung **40** auf, die durch einen Wicklungsleiter **42** gebildet ist. Abhängig von der Art und der Ansteuerung des Elektromotors **1** sind eine oder mehrere Wicklungen **40** je Zahn **20** ausgebildet. Die Armatur gemäß Fig. 2 ist für einen elektrisch kommutierten Motor mit drei Phasen ausgebildet. Jede der drei Phasen wird durch einen Wicklungsleiter **42** gebildet. Auch kann ein Wicklungsleiter **42** um mehr als ein Zahn **20** gewickelt sein und somit mehr als eine Wicklung **40** bilden. Beispielhaft weist die in Fig. 2 gezeigte Armatur **10** zwölf Zähne **20** auf. Jeder der drei Wicklungsleiter **42** ist um vier Zähne gewickelt und bildet somit an vier Zähnen **20** jeweils eine Wicklung **40**. Die Armatur **10** kann hierbei Teil des Rotors oder des Stators sein.

**[0027]** Beispielsweise bildet die in Fig. 2 gezeigte Armatur **10** einen Stator, bzw. ist Teil eines Stators. Weiterhin umfasst die elektrische Maschine **1** einen Rotor bzw. einen Läufer. Der Rotor ist der Übersichtlichkeit halber nicht gezeigt. Die elektrische Maschine **1** ist gemäß Fig. 2 insbesondere als Außenläufer ausgebildet, was bedeutet dass der Rotor sich um die Armatur **10** dreht. Der Rotor ist an der Achse drehbar gelagert. Die Achse **3** ist fest mit dem Gehäuseelement **5** verbunden. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist der Rotor fest mit der Achse verbunden und die Achse ist gegenüber dem Gehäuseelement, bzw. gegenüber der Armatur **10** drehbar gelagert.

**[0028]** Ein Stromfluss durch die Wicklungsleiter **42** führt zu einer Erzeugung eines Magnetfelds, welches zu einer Drehbewegung des Rotors, bzw. des Läufers des Elektromotors **1** führt. Entsprechend weist der Rotor, bzw. der Läufer Magnete, Ferritelemente oder Elemente auf, die mit dem mittels der Bestromung der Wicklungen **40** erzeugte Magnetfelder zusammen wirken.

**[0029]** Jeder Wicklungsleiter **42** weist mindestens einen ersten Wicklungsleiterabschnitt **44** und einen zweiten Wicklungsleiterabschnitt **45** auf. Vorzugsweise weist jeder Wicklungsleiter **42** den ersten Wicklungsleiterabschnitt **44** und den zweiten Wicklungsleiterabschnitt **45** zweimal auf. Vorzugsweise schließt sich der erste Wicklungsleiterabschnitt **44** an den zweiten Wicklungsleiterabschnitt **45** an. Die zwei Wicklungsleiterabschnitte **44**, **45** befinden sich jeweils im Bereich einer der beiden Enden des Wicklungsleiters **42**. Insbesondere bilden die zweiten Wicklungsleiterabschnitte **45a**, **45b**, **45c**, **45d**, **45e**, **45f** die Leiterenden. Der zweite Wicklungsleiterabschnitt **45** ist so ausgebildet, dass er die Herstellung einer elektrischen Verbindung beispielsweise mit einer elektrischen Leiterplatte, die beispielsweise eine elektrische Ansteuerung bildet, ermöglicht. Vorzugsweise steht der zweite Wicklungsleiterabschnitt **45** von der Armatur **10** in Richtung der Leiterplatte weg. Gemäß Fig. 2 stehen beispielhaft sechs zweite Wicklungsleiterabschnitte **45a**, **45b**, **45c**, **45d**, **45e**, **45f** ab. Jeweils zwei der gezeigten zweiten Wicklungsleiterabschnitte **45a**, **45b**, **45c**, **45d**, **45e**, **45f** sind Teil eines Wicklungsleiters **42**.

**[0030]** An den ersten Wicklungsleiterabschnitt **44** schließen der Teile des Wicklungsleiters **42** an, die um mindestens einen Zahn **20** gewickelt mindestens eine Wicklung **40** bilden.

**[0031]** Ferner weist der erfindungsgemäße Elektromotor **1** ein Isolierelement **50** auf. Das Isolierelement **50** weist mindestens in einer Nut **30** ein Führungsmittel **52** auf. Das Führungsmittel **52** dient zur Führung des ersten Wicklungsleiterabschnitts **44** des Wicklungsleiters **42**. Die Führung des ersten Wicklungsleiterabschnitts **44** erfolgt durch die Anordnung des ersten Wicklungsleiterabschnitts **44** des Wicklungsleiters **42** innerhalb des Führungsmittels **52**.

**[0032]** Gemäß einer Weiterbildung erstreckt sich das Isolierelement **50** auf mindestens einen Zahn **20**. Das Isolierelement **50** hat im Bereich der Zähne **20** die Aufgabe eine elektrische Verbindung zwischen dem Wicklungsleiter **42** und der Armatur **10** zu verhindern. Ferner verhindert das Isolierelement **50** die Erzeugung von Beschädigungen bei der Wicklung der Wicklungen **40**. Insbesondere verhindert das erste Isolierelement **50** die Beschädigung an der Beschichtung des Wicklungsleiters **42** im Bereich der Kanten der obersten Blechlage **14** des Blechpakets **12**.

**[0033]** Das Isolierelement **50** wird insbesondere mittels Anspritzen eines elektrischen isolierenden Materials, an die Armatur **10** hergestellt. Das Isolierelement **50** stellt einen elektrischen Isolator dar. Ferner kann das Isolierelement **50** durch ein Element gebildet werden, welches insbesondere in Axialrichtung des Elektromotors **1** an die Armatur angeordnet, insbesondere angesteckt, ist. Ferner kann sich das Iso-

lierelement **50** aus mehreren Teilen zusammensetzen. Das Isolierelement **50** weist, insbesondere besteht, vorzugsweise Kunststoff oder Harz auf.

**[0034]** Die Axialrichtung des Elektromotors **1** entspricht der Längsrichtung des Elektromotors **1**. Die Axialrichtung verläuft insbesondere senkrecht aus der **Fig. 3** heraus. Die Axialrichtung des Elektromotors **1** ist parallel zu der Achse, bzw. der Welle des Elektromotors **1**. Ferner wird im Folgenden angenommen, dass die Längsrichtung und die Axialrichtung des Elektromotors **1** identisch ist. Auch wird im Folgenden angenommen, dass die Längsrichtung der Armatur **10** der Axialrichtung des Elektromotors **1** entspricht. Ferner ist die Längsrichtung der Zähne **20** senkrecht zu der Axialrichtung des Elektromotors **1**.

**[0035]** **Fig. 3** zeigt eine Schnittansicht durch die Armatur **10** des erfindungsgemäßen Elektromotors **1**. Zwischen den Zähnen **20** sind die Nuten **30** ausgebildet. Jede Nut **30** weist einen Nutgrund **32** auf. Die Nut **30** erstreckt sich, insbesondere in Radialrichtung, vom äußeren Umfang der Armatur **10** bis hin zum Nutgrund **32**. Der Nutgrund **32** ist teilweise durch den Außenumfang des Armaturgrundkörpers **18** gebildet. Bei einer Ausbildung gemäß **Fig. 2** und **Fig. 3** erstreckt sich die Nut **30** ausgehend von dem äußeren Umfang der Armatur **10**, zwischen den Zähnen **20**, in Richtung der Achse bzw. dem Mittelpunkt des Elektromotors **1**. Die Nut **30** erstreckt sich somit nach innen. Innerhalb der Nut **30**, insbesondere im Bereich des Nutgrundes **32**, sind zwei Führungsmittel **52** ausgebildet.

**[0036]** Die Führungsmittel **52** weisen jeweils eine Führungsmittelnut **54** und einen Abstandshalter **56** auf. Ein Führungsmittel **52** trennt einen ersten Wicklungsleiterabschnitt **44** mithilfe des Abstandshalters **56** von dem Teil des, bzw. eines Wicklungsleiters **42**, der um den Zahn **20** gewickelt eine Wicklung **40** bildet. Das Führungsmittel **52**, insbesondere der Abstandshalter **56**, trennt den Wicklungsleiterabschnitt **44** von dem weiteren Teil des Wicklungsleiters **42**. Auch trennt der Abstandshalter **56** den ersten Wicklungsleiterabschnitt **44** innerhalb des Führungsmittels **52** von weiteren ersten Wicklungsleiterabschnitten **44**.

**[0037]** Die Länge, insbesondere die Länge in Umfangsrichtung der Armatur **10**, des Abstandshalters **56** entspricht mindestens der Dicke der Wicklungen **40** innerhalb einer Nut **30**. Eine entsprechende Ausbildung verhindert ein Abrutschen von Teilen der Wicklung **40** in die Führungsmittelnut **54**.

**[0038]** Die Führungsmittelnuten **54** weisen eine Öffnung auf. Die Öffnungen der Führungsmittelnuten **54**, bzw. die Öffnungen der Führungsmittel **52**, die sich innerhalb einer Nut **30** befinden, sind, insbesondere im Wesentlichen, einander zugewandt. Die Öffnung

der Führungsmittel erstreckt sich über die gesamte Länge des Führungsmittels **52**. Die Führungsmittel **52** bzw. die Führungsmittelnuten **54** verlaufen insbesondere in Längsrichtung der Armatur **10**. Die Führungsmittel **52** führen den ersten Wicklungsleiterabschnitt **44** in Axialrichtung der Armatur **10**.

**[0039]** Gemäß **Fig. 2** schließt sich der zweite Wicklungsleiterabschnitt **45** an den ersten Wicklungsleiterabschnitt **45** an. Der zweite Wicklungsleiterabschnitt **45** verläuft im Wesentlichen axial von der Armatur **10** weg. Der zweite Wicklungsleiterabschnitt **45** dient zur elektrischen Kontaktierung der Wicklungen **40** mit beispielsweise einer Elektronik. Durch das axiale Wegführen des zweiten Wicklungsleiterabschnitts **45** von der Armatur **10** ist erreicht, dass die Elektronik beispielsweise einfach in axialer Richtung an der Armatur **10** angeordnet werden kann. Nach der Anordnung der Steuerelektronik an dem Ende des zweiten Wicklungsleiterabschnitts **45** kann dieses mittels beispielsweise einem Lötverfahren elektrisch mit der Elektronik, insbesondere einer Leiterplatte verbunden werden.

**[0040]** Der Armaturgrundkörper **18** der Armatur **10** weist eine äußere und eine innere Umfangsfläche auf. Senkrecht zu der äußeren Umfangsfläche, bzw. Radial zu der Achse, Welle des Elektromotors **1** sind die Zähne **20** an dem Armaturgrundkörper **18** ausgebildet. Die Innere Umfangsfläche begrenzt einen gedachten Zylinder in Radialrichtung. Der Zylinder erstreckt sich beliebig in oder gegen die axiale Richtung des Elektromotors **1**. Insbesondere bildet der gedachte Zylinder Innen.

**[0041]** Ferner sind im Nutgrund **32** einiger der Nuten **30** Füllungselement **58** ausgebildet. Die Füllungselement **58** sind insbesondere Teil des Isolierelements **50**. Sie sind anstelle der zwei Führungsmittel **52**, die innerhalb einer Nut **30** ausgebildet sind, ausgebildet. Die Füllungsmittel **58** weisen den gleich Platzbedarf wie die zwei Führungsmittel **52** ein. Sie ermöglichen, dass die Armatur **10** gleichmäßig bewickelt werden kann, ohne dass in jedem Nutgrund **32** ein Führungsmittel **52** ausgebildet ist. Die Füllungsmittel **58** sind insbesondere massiv oder mit einer Ausnehmung ausgebildet. Der Abstand zwischen der Radial außen liegenden Fläche des Abstandshalters **56** und dem Zahnkopf ist gleich groß wie der Abstand zwischen der Radial außen liegenden Fläche des Füllungselements **58** und dem Zahnkopf.

**[0042]** In **Fig. 4** ist eine perspektivische Ansicht der Armatur **10** und des Klemmelements **80** gezeigt. Das Klemmelement **80** weist ein Grundelement **81** auf. Das Grundelement **81** ist im Wesentlichen ringförmig ausgebildet. Der ringförmige Bereich sorgt dafür, dass der Teil der Wicklungsdrähte **42**, der an den ersten Wicklungsleiterabschnitt **44** anschließt, und der parallel zu Oberfläche des Grundelements **81** an dem

Zahn verläuft, axial fixiert ist. Das Grundelement **81** ist flach ausgebildet. Das Grundelement **81** weist einen äußeren Radius und einen inneren Radius, ausgehend von der Achse des Elektromotors **1** auf. Der äußere Radius entspricht im Wesentlichen dem äußeren Radius des Armaturgrundkörpers **18**. Der innere Radius entspricht im Wesentlichen dem inneren Radius des Armaturgrundkörpers **18**.

**[0043]** An dem Grundelement **81** ist ein Anpressmittel **87** ausgebildet. Das Anpressmittel **87** erstreckt sich in radialer Richtung zumindest über einen Teil der Umfangsfläche des Grundelements **81**. Das Anpressmittel **87** berührt einen Teil der Wicklungen **40** im Bereich des Nutgrunds **32**. Es verhindert ein axiales Verschieben der ersten Wicklungsleiter **44** in dem es einen Anschlag bildet. Vorzugsweise ist es, insbesondere über radial ausgebildete, Stege mit dem Grundelement **81** verbunden. Das Anpressmittel **87** ist in dem Bereich des Grundelements **81** ausgebildet, der den axial herausgeführten zweiten Wicklungsleitern **45a** bis **45f** gegenüber liegt.

**[0044]** An dem Klemmelement **80** ist mindestens ein Klemmfuß **82** ausgebildet. Der Klemmfuß **82** weist ein freies Ende auf. Das freie Ende ist gemäß **Fig. 4** der Armatur **10** zugerichtet. Vorzugsweise sind gemäß **Fig. 4** fünf Klemmfüße **82** ausgebildet. Die Klemmfüße **82** sind in Umfangsrichtung beanstandet zueinander ausgebildet. Vorzugsweise sind 5 Klemmfüße ausgebildet. Drei Klemmfüße **82** weisen im Wesentlichen eine Zahnbreite, insbesondere 25 bis 30 Grad, als Abstand auf. Drei Klemmfüße **82** weisen einen gleichen Abstand in Umfangsrichtung auf, insbesondere 115 bis 120 Grad. Jeweils in und entgegen der Umfangsrichtung ist an einem der drei Klemmfüße **82** jeweils ein weiterer Klemmfuß **82** mit einem geringeren Abstand in Umfangsrichtung ausgebildet. Der Abstand zwischen den drei beieinander angeordneten Klemmfüßen **82** und den allein stehenden Klemmfüßen **82** beträgt im Wesentlichen drei Zähne **20**. Der Abstand zwischen den allein stehenden Klemmfüßen beträgt zirka 4 Zähne oder 120 Grad. Die Ausbildung der Klemmfüße **82** an dem Grundelement **81** ist korrespondierend zu den Ausbildungen der Führungsmittel **52** durch das Isolierelement **50**. Insbesondere ist der Abstand zwischen drei Klemmfüßen **82** zueinander in Umfangsrichtung geringer als der Abstand zu den beiden weiteren Klemmfüßen **82**. Die Klemmfüße **82** sind über das Grundelement **81** verteilt. Durch die Verteilung der Klemmfüße **82** über das gesamte Grundelement **81** kann eine bestmögliche Verteilung von entstehenden Kräften erreicht werden. Die Klemmfüße **82** sind senkrecht zur Oberfläche des Grundelements **81** an dem Grundelement **81** angeordnet. Die Längsachse der Klemmfüße **82** verläuft somit senkrecht zur Oberfläche des Grundelements **81** des Klemmelements **80**. Die Klemmfüße **82** sind in axialer Richtung des Elektromotors **1** ausgerichtet. Die Längsachse der

Klemmfüße **82** verläuft parallel zu der Längsachse des Elektromotors **1**.

**[0045]** Ferner ist an dem Klemmelement **80** mindestens ein Arretierungsmittel **88** ausgebildet. Beispielsweise sind gemäß **Fig. 4** vier Arretierungsmittel **88** ausgebildet.

**[0046]** Die Arretierungsmittel **88** sind am Innenumfang des Klemmelements **80** ausgebildet. Vorzugsweise entspringen die Arretierungsmittel **88** am Innenumfang des Grundelements **81**. Die Arretierungsmittel **88** erstrecken sich in axialer Richtung des Elektromotors **1**. Die Arretierungsmittel **88** sind so ausgebildet, dass sie nach der Montage eine lösbare Verbindung, insbesondere eine lösbare Rastverbindung, mit der Armatur **10**, insbesondere dem Isolierelement **52** herstellen. Das Isolierelement **50**, weist Halteelement **60** auf, die korrespondierend zu den Arretierungsmittel **88** ausgebildet sind. Die Arretierungsmittel **88** weisen ein Rastelement **89** auf. Das Rastelement **89** ist insbesondere als Rastnase ausgebildet.

**[0047]** Die Rastelemente **89** stellen nach Montage des Klemmelements **30** an der Armatur **10** eine Rastverbindung mit der Armatur **10** her. Die Rastverbindung besteht insbesondere zwischen dem Rastelement **89** und korrespondierend ausgebildeten Haltemittel **60** an dem Isolierelement **50**. Die Haltemittel **60** können insbesondere als Ausnehmungen, Schlaufe oder als Kante ausgebildet sein. Die Rastnase zeigt radial nach außen in Richtung der Zähne **20**. Die Rastnase **89** greift in das Haltemittel **60** ein. Die Arretierungsmittel **88** sind mittels zweier Stege **85** mit dem Grundelement **31** verbunden. Die Stege **85** verlaufen hierbei in radialer Richtung. Das Arretierungsmittel **88** ist in Umfangsrichtung zwischen zwei Stegen **85** angeordnet. Zwischen dem Arretierungsmittel **88** und dem Grundelement **81** ist eine Durchgangsöffnung ausgebildet. Die Stege **85** bewirken, dass das Arretierungsmittel **88** bei der Montage elastisch verformbar ist.

**[0048]** Das Grundelement **81**, die Klemmfüße **82**, das Anpressmittel **87** und die Arretierungsmittel **88** sind einstückig ausgebildet. Das Grundelement **81**, die Klemmfüße **82** und die Arretierungsmittel **88** sind insbesondere als Kunststoffteil hergestellt.

**[0049]** Insbesondere stellt das Klemmelement **80** einen elektrischen Isolator dar. Das Grundelement **81**, die Klemmfüße **82**, das Anpressmittel **87** sind vorzugsweise aus elektrisch isolierendem Material ausgebildet. Das Grundelement **81**, die Klemmfüße **82**, das Anpressmittel **87** sind insbesondere aus Kunststoff ausgebildet. Das Grundelement **81**, die Klemmfüße **82**, das Anpressmittel **87** weisen zumindest eine elektrisch isolierende Oberfläche auf. Die Klemmfüße **82**, insbesondere das erste Teilelement **83**, stellen einen elektrischen Isolator dar. Die Klemm-

füße **83** leiten keinen elektrischen Strom zwischen den Wicklungsleiterabschnitten **44**. Die Klemmfüße **82** sind elektrisch isolierend ausgebildet. Das Klemmelement **80** stellt keine elektrische Verbindung zwischen zwei Wicklungsleiterabschnitten **44** her. Vorzugsweise beschränkt sich die elektrische Isolation zumindest eines Klemmfußes **82** auf die Oberfläche des Klemmfußes **82**, insbesondere die Oberfläche des ersten Teilelements **83** des Klemmfußes **82**. Zumindest einer, insbesondere alle, Klemmfüße **82** weisen eine bedeutungslos geringe elektrische Leitfähigkeit auf. Zumindest einer, insbesondere alle, Klemmfüße **82** sind aus einem Isoliermaterial gefertigt. Insbesondere stellt das Klemmelement **80** einen Isolator dar und weist vorzugsweise ein elektrisch isolierendes Material auf. Die Klemmfüße **82**, welche einen Wicklungsleiterabschnitt **44** in der Führungsmittelnut **54** halten, stellen einen elektrischen Isolator dar. Sie isolieren die Wicklungsleiterabschnitte **44**, welche insbesondere innerhalb einer Nut angeordnet sind, gegenüber einander. Vorzugsweise weist ein elektrischer Isolator keine, bzw. eine vernachlässigbare elektrische Leitfähigkeit auf.

**[0050]** In Fig. 5 ist eine perspektivische Ansicht der Armatur **10** gezeigt. Das Klemmelement **80** ist an der Armatur **10** bzw. an dem Isolierelement **50** der Armatur **10** angeordnet. Die Klemmfüße **82** wurden in axialer Richtung in das Isolierelement **50** eingeschoben. Die Klemmfüße **82** wurden mit ihren freien Enden voraus in die Armatur **10** eingeschoben. Insbesondere wurden die Klemmfüße **82** im Bereich der Führungsmittel **52** eingeschoben. Die Arretierungsmittel **88** stellen eine Rastverbindung mit den Haltemitteln **60** des Isolierelements **50** her. Das Anpressmittel **87** bildet einen Anschlag für die Wicklungsleiter **42**. Die Klemmfüße **82** halten die Wicklungsleiterabschnitte **44** in der Führungsmittelnut **54**.

**[0051]** Die Haltemittel **60** weisen eine Haltemittelbegrenzung **62** auf. Jedes Haltemittel **60** weist zwei Haltemittelbegrenzungen **62** auf. Die Haltemittelbegrenzungen **62** sind an der inneren Umfangsfläche des Isolierelements **50** ausgebildet. Sie bilden einen Anschlag in Umfangsrichtung für die Arretierungsmittel **88**. Insbesondere sind nach der Montage die Arretierungsmittel **88** zwischen zwei Haltemittelbegrenzungen **62** ausgebildet. Vorzugsweise berühren die Arretierungsmittel **88** beide Haltemittelbegrenzungen **62** in Umfangsrichtung. Das Arretierungsmittel **88** weist an seinem freien Ende Verjüngung auf, die ein besseres Verbinden des Isolierelements **50** mit dem Klemmelement **80** bewirkt. Die Verjagungen sind insbesondere als Abrundungen ausgebildet.

**[0052]** Fig. 6 zeigt eine Schnittansicht entsprechend Fig. 3 jedoch mit Klemmfüßen **82**, die nach Montage des Klemmelements **80** an der Armatur **10** innerhalb der Nutgrund **32** angeordnet sind. Die Klemmfüße **82** weisen ein erste Teilelement **83** und ein zweite

Teilelement **84** auf. Das erste Teilelement **83** klemmt wenigstens einen Wicklungsleiterabschnitt **44**, insbesondere einen erste Wicklungsleiterabschnitt **44** in die Führungsmittelnut **54** ein. Das erste Teilelement **83** hält den Wicklungsleiterabschnitt **44** innerhalb der Führungsmittelnut **54**. Das erste Teilelement **83** verhindert ein Verschieben oder ein Verrutschen, insbesondere durch Vibrationen, des Wicklungsleiterabschnitts **44** bzw. der beiden ersten Wicklungsleiterabschnitte **44** in den Führungsmittelnuten **54**. Die Wicklungsleiterabschnitte **44** liegen an den äußeren Flächen, die in Umfangsrichtung an dem ersten Teilelement **83** ausgebildet sind an. Die Ausdehnung in Umfangsrichtung des ersten Teilelements **83** ist so gewählt, dass eine Bewegung des Wicklungsleiterabschnitts **44** innerhalb der Führungsmittelnut **54** in Umfangsrichtung der Armatur **10** nicht möglich ist. Das erste Teilelement **83** berührt die Wicklungsleiterabschnitte **44** nach der Montage des Klemmfußes **82** an der Armatur **10**. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung weisen das erste Teilelement **83** und die Wicklungsleiterabschnitte **44** einen Abstand auf. Der Abstand ist jedoch sehr gering, also kleiner als der Durchmesser des Wicklungsleiterabschnitts **44**. Das erste Teilelement **83** ist als Isolator ausgebildet. Das erste Teilelement **83** und die Führungsmittelnut **54** bilden einen Isolator, der den Wicklungsleiterabschnitt **44** gegenüber anderen Wicklungsleiterabschnitten **44** oder der Umgebung isoliert.

**[0053]** Das zweite Teilelement **84** ist zwischen den Enden der Abstandshalter **56** ausgebildet. Das zweite Teilelement **84** ist nach der Montage zwischen den Abstandshalter **56** in einer Nut ausgebildet. Insbesondere liegt das zweite Teilelement **84** mit seinen äußeren Flächen, die in Umfangsrichtung ausgebildet sind, an den Enden der Abstandshalter **56** an, bzw. berührt diese.

**[0054]** Das erste Teilelement **83** und das zweite Teilelement **84** sind im Querschnitt T-Förmig ausgebildet. Das erste Teilelement **83** und das zweite Teilelement **84** sind insbesondere einstückig ausgebildet. Die T-förmige Ausbildung ist für die Stabilität/Rechtwinkligkeit der langen Klemmfüße **82** notwendig. Die Ausdehnung des ersten Teilelements **83** ist in Umfangsrichtung größer als die des zweiten Teilelements **84**. Das erste Teilelement **83** und das zweite Teilelement **84** stellen einen Isolator dar.

**[0055]** Das erste Teilelement **83** und das zweite Teilelement **84** verjüngen ausgehend vom Grundelement **81** in Richtung des freien Endes des Klemmfußes **82** jeweils ihren Querschnitt. Der Querschnitt verjüngt sich insbesondere keilförmig, Pyramidenförmig oder kegelspitzförmig. Das freie Ende des Klemmfußes **82** weist im Wesentlichen eine Keilform, Pyramidenform oder Kegelspitzenform auf. Beispielhaft ist das zweite Teilelement **84** in den Fig. 4 und Fig. 5 keilförmig ausgebildet.

**[0056]** Das zweite Teilelement **84** verjüngt sich über die gesamte Länge des Klemmfußes **82**. Insbesondere ist das zweite Teilelement **84** über die gesamte Länge keilförmig ausgebildet. Die keilförmige Ausbildung hat den Vorteil, dass der Klemmfuß **82** einfach zwischen den Enden der Abstandshalter **56** eingeführt werden kann. Ferner erfolgt durch die Keilform eine Zentrierung des Klemmelements **80** gegenüber der Armatur **10** bei der Montage. Vorzugsweise führt die Keilform mit zunehmender Einführtiefe zu einem Verkleben des Klemmelements **80** mit den Abstandshaltern **56** und den Wicklungsabschnitten **44**.

**[0057]** Das zweite Teilelement **84** erstreckt sich über die gesamte Länge des Klemmfußes **82**. Das erste Teilelement **83** erstreckt sich über die gesamte Länge des Klemmfußes **84**. Das erste Teilelement **83** und das zweite Teilelement **84** sind gleich lang ausgebildet.

**[0058]** Die Verjüngung des Querschnitts erstreckt sich bei dem ersten Teilelement **83** nicht über die gesamte Länge des Teilelements. Insbesondere erstreckt sich die Verjüngung nur über 10% bis 40%, insbesondere ein Viertel, der Gesamtlänge des ersten Teilelements **83**. Die Verjüngung erfolgt ausgehend von dem freien Ende in Richtung des Grundelements **81**. Vorzugsweise ist das freie Ende des ersten Teilelements **83** entsprechend eines Keilstumpf oder Pyramidenstumpf ausgebildet. Es sind insbesondere lediglich die Bereiche, welche den Wicklungsträger zu gerichtet sind, abgeschrägt. Der Hauptteil, insbesondere ca. 60 bis 80 % des ersten Teilelements **83** weisen keine Verjüngung auf.

**[0059]** Die Keilform des ersten Teilelement **83** erstreckt sich nur in einem Teilbereich betrachtet auf die Gesamtlänge des Klemmfußes **82**. Hierdurch wird der erste Wicklungsleiterabschnitt **44** über die gesamte Länge des Klemmfußes **82** gleichmäßig in der Führungsmittelnut **52** fixiert, bzw. in dieser gehalten.

### Patentansprüche

1. Elektromotor (1) aufweisend:

- eine Armatur (10), die eine Vielzahl von Zähnen (20) und zwischen den Zähnen (20) ausgebildete Nuten (30) aufweist,
- zumindest eine Wicklung (40), die durch einen Wicklungsleiter (42) gebildet ist,
- ein erstes Führungsmittel (52) und ein zweites Führungsmittel (52), welches jeweils einen Abstandshalter (56) und eine Führungsmittelnut (54) aufweisen und welche innerhalb der Nut (30) ausgebildet sind, wobei zumindest in einer der Führungsmittelnuten (54) ein Wicklungsleiterabschnitt (44) des Wicklungsleiters (42) geführt ist, und wobei der Abstandshalter (56) den Wicklungsleiterabschnitt (44) von der Wicklung (40) trennt,

- wobei die freien Enden der Abstandshalter (56) und die Öffnungen der Führungsmittelnuten (54) einander zugerichtet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Klemmelement (80) mit einem Klemmfuß (82) mit einem freien Ende (86) vorgesehen ist, wobei der Klemmfuß (82) ein erstes Teilelement (83) und ein zweites Teilelement (84) aufweist, wobei das erste Teilelement (83) wenigstens einen Wicklungsleiterabschnitt (44) in der Führungsmittelnut (54) hält, wobei das zweite Teilelement (84) zwischen den Enden der Abstandshalter (56) angeordnet ist.

2. Elektromotor (1) gemäß dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Teilelement (83) und das zweite Teilelement (84) in Richtung des freien Endes (86) des Klemmfußes (82) jeweils ihren Querschnitt verjüngen.

3. Elektromotor (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, der Klemmfuß (82), insbesondere das erste Teilelement (83) des Klemmfußes (82), einen elektrischen Isolator darstellt.

4. Elektromotor (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klemmfuß (82) beim Halten wenigstens eines Wicklungsleiterabschnitts (44) in der Führungsmittelnut (54), insbesondere zusammen mit dem Führungsmittel (52), den Wicklungsleiterabschnitt (44) gegenüber der Umgebung isoliert.

5. Elektromotor (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klemmfuß (82) einen ersten Wicklungsleiterabschnitt (44) in einer ersten Führungsmittelnut (54) und einen zweiten Wicklungsleiterabschnitt (44) in einer zweiten Führungsmittelnut (54) hält und insbesondere den ersten Wicklungsleiterabschnitt (44) gegenüber dem zweiten Wicklungsleiterabschnitt (44) isoliert.

6. Elektromotor (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste und/oder das zweite Teilelement (83, 84) jeweils ihren Querschnitt keilförmig, pyramidenförmig oder kegelspitzförmig verjüngen.

7. Elektromotor (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich das zweite Teilelement (84) über die gesamte Länge des Klemmfußes (82) verjüngt.

8. Elektromotor (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klemmfuß (82) im Querschnitt betrachtet zumindest in einem Teilbereich T-förmig ausgebildet ist.

9. Elektromotor (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass



sich das erste Teilelement (83) über die gesamte Länge des Klemmfußes (82) erstreckt, insbesondere dass das erste Teilelement (83) und das zweite Teilelement (84) im Wesentlichen die gleiche Länge aufweisen.

10. Elektromotor (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Klemmelement (80) ein, insbesondere im Wesentlichen ringförmiges, Grundelement (81) aufweist.

11. Elektromotor (1) gemäß dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Grundelement (81) ein Arretierungsmittel (88) aufweist, und dass die Armatur (10) ein Haltemittel (60) aufweist, wobei das Arretierungsmittel (88) und das Haltemittel (60) so ausgebildet sind, dass das Klemmelement (70) und die Armatur (10) lösbar miteinander verbindbar sind.

12. Elektromotor (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Arretierungsmittel (88) mindestens eine Rastnase (89) aufweist, die in eine Ausnehmung des Haltemittels (60) eingreift.

13. Elektromotor (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wicklungsleiter (42) in axialer Richtung aus der Armatur (10) geleitet ist.

14. Elektromotor (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungsmittel (52) Teil des Isolierelements (50) ist, welches insbesondere im Bereich der Zähne (20) an der Armatur (10) ausgebildet ist, und welches die Wicklungen (40) von der Armatur (10) trennt.

15. Elektromotor (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes Führungsmittel (52) so ausgebildet ist, dass die Führungsmittelnut (54) nur einen Wicklungsleiterabschnitt (44) aufnehmen kann.

16. Elektromotor (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungsmittel (52) am Nutgrund (32) einer Nut (30) ausgebildet ist.

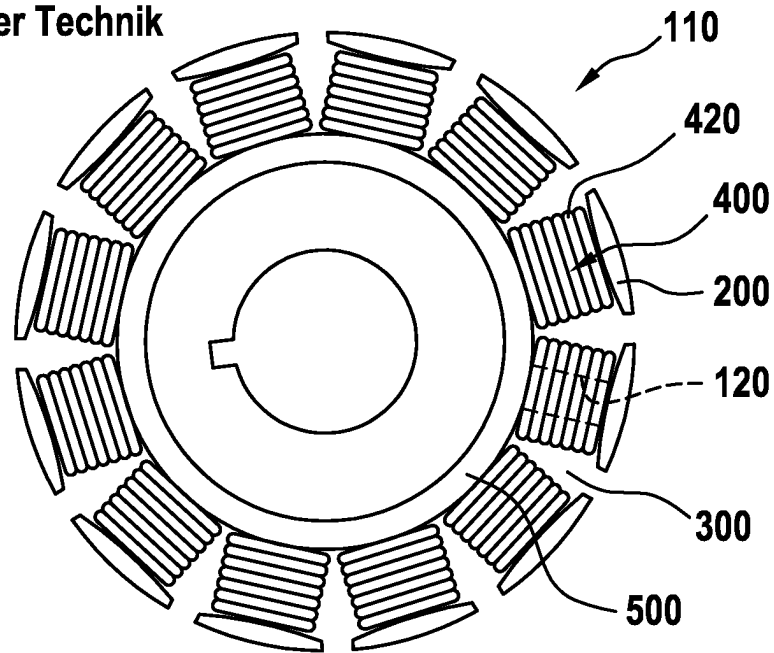
17. Elektromotor (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Teilelement (83) und das zweite Teilelement (84) einstückig ausgebildet sind.

18. Elektromotor (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Armatur (10) Teil eines Stators des Elektromotors (1) ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

**Fig. 1**

Stand der Technik



**Fig. 2**

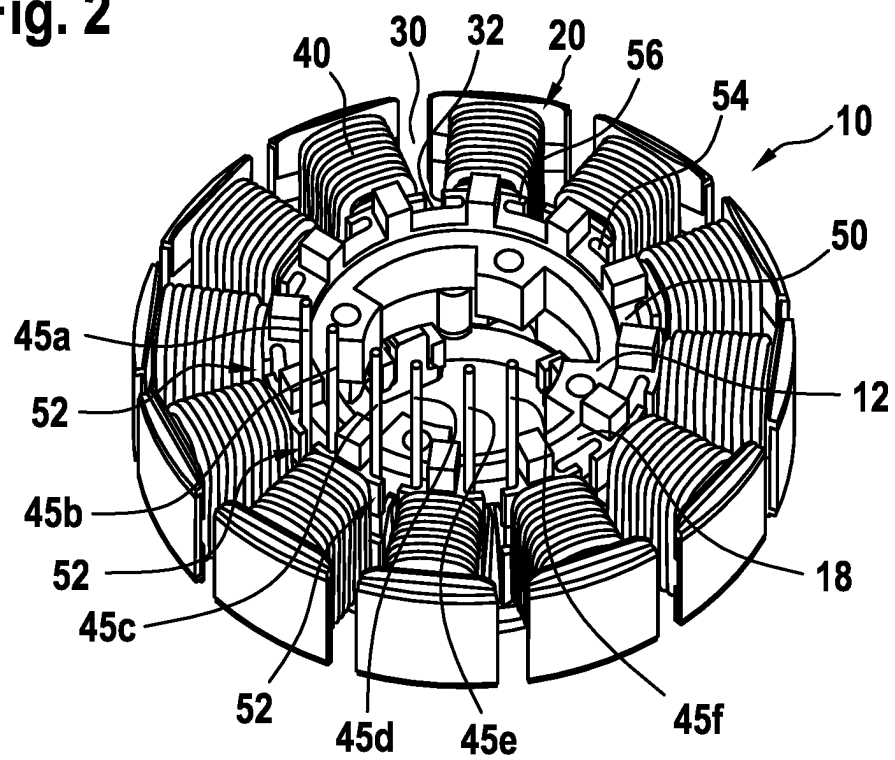




Fig. 4

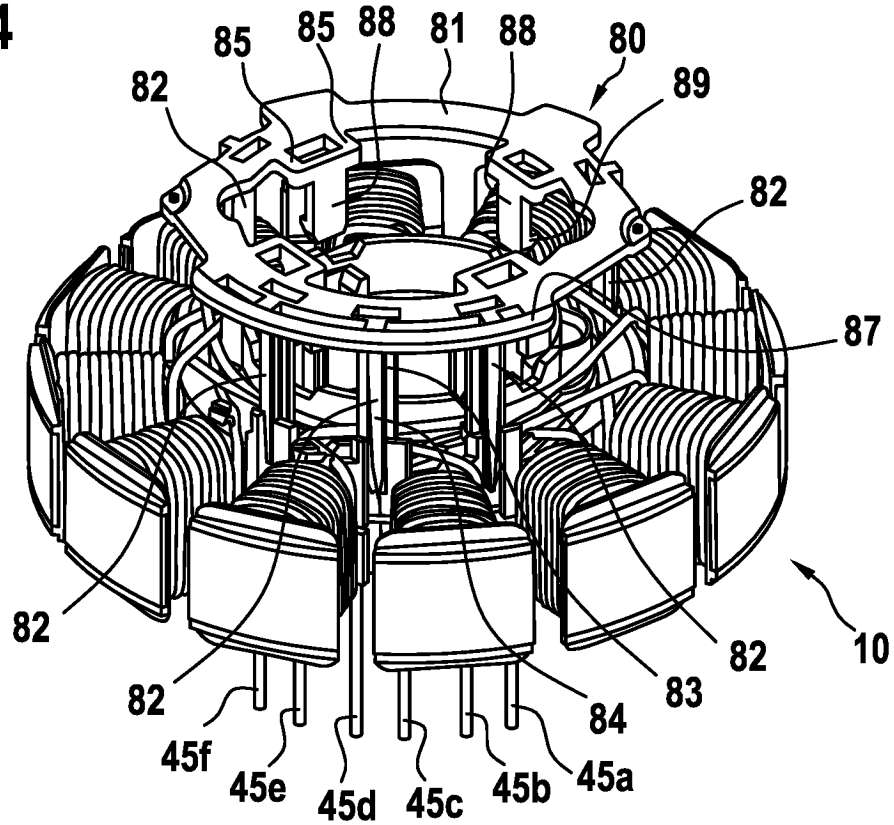


Fig. 5

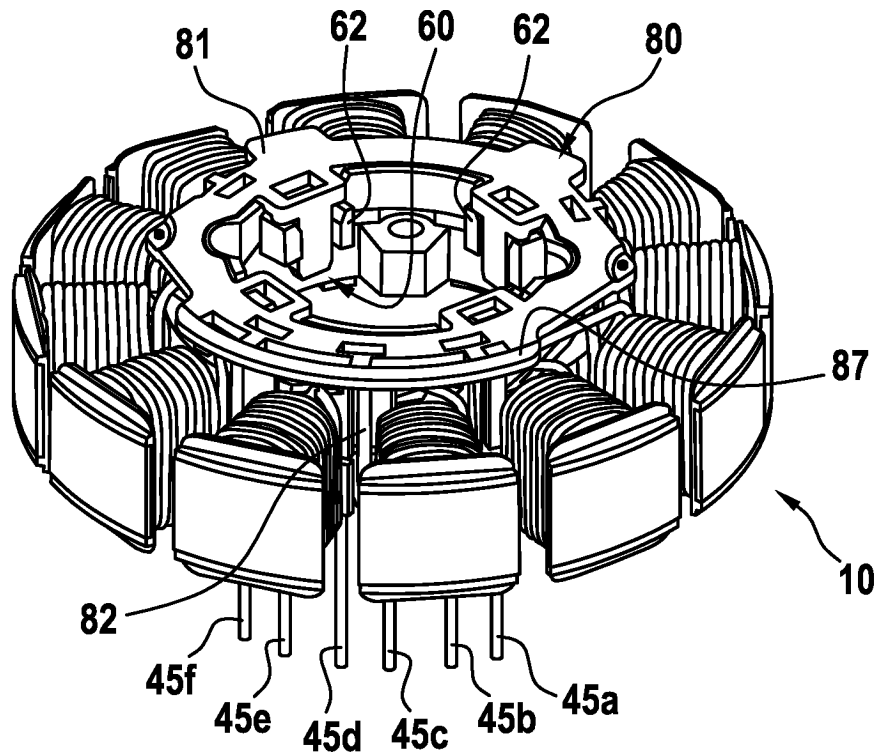


Fig. 6

