



(10) **DE 10 2019 121 189 A1** 2020.10.29

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2019 121 189.1**

(22) Anmeldetag: **06.08.2019**

(43) Offenlegungstag: **29.10.2020**

(51) Int Cl.: **H02K 11/25 (2016.01)**

(66) Innere Priorität:

10 2019 110 858.6 26.04.2019

(71) Anmelder:

**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074
Herzogenaurach, DE**

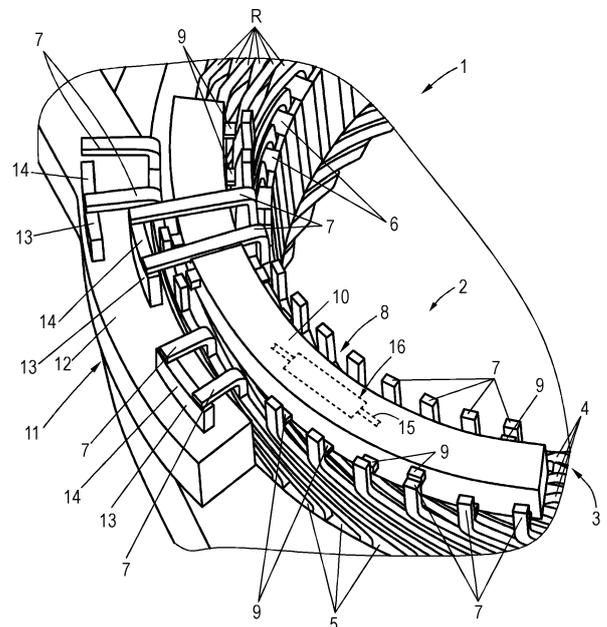
(72) Erfinder:

**Silvery, Christian, 75045 Walzbachtal, DE;
Czerlewitz, Mike, 77815 Bühl, DE; Kästle,
Matthias, 77886 Lauf, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Elektrische Maschine**

(57) Zusammenfassung: Elektrische Maschine umfassend einen Stator (2) mit einer Wicklung (3), sowie wenigstens eine Temperatursensoranordnung umfassend einen Temperatursensor (19) zur Erfassung der Temperatur im Bereich der Wicklung, wobei die Enden (7, 7a) zumindest eines Teils der Leiter (4) über die Wicklung (3) hervorstehen, wobei ein Teil dieser Enden (7, 7a) an einem axial oder radial auf die Wicklung (3) gesetzten Verschaltungsring (8) angeschlossen ist, wobei die Temperatursensoranordnung (16) an einem Leiter (15) angeordnet und der Temperatursensor (19) thermisch mit dem Leiter (15) gekoppelt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrische Maschine umfassend einen Stator mit einer Wicklung, sowie wenigstens eine Temperatursensoranordnung umfassend einen Temperatursensor zur Erfassung der Temperatur im Bereich der Wicklung.

[0002] Elektrische Maschinen umfassen einen Rotor und einen Stator und kommen in unterschiedlichen Anwendungsbereichen zum Einsatz. Lediglich exemplarisch ist die Verwendung von elektrischen Maschinen für elektrische Hybridfahrzeuge und Elektrofahrzeuge oder für Nabenantriebe zu nennen. Wird eine solche elektrische Maschine als Antriebsmaschine verwendet, ist sie zumeist als Innenläufer ausgeführt, das heißt, dass der Stator den innenliegenden Rotor umgibt. Über den Stator wird ein wanderndes Magnetfeld erzeugt, über das die Rotation des Rotors erwirkt wird. Hierzu weist der Stator eine Wicklung auf, bestehend aus einer Vielzahl an Leitern, wobei die Leiter einer oder üblicherweise mehreren Phasen zugeordnet sind. Die Wicklung ist in an sich bekannter Weise um die Statorzähne geführt.

[0003] Nicht nur die Anzahl der Phasen geht in die Auslegung der Wicklungsgeometrie ein, sondern auch die Anzahl der Drähte pro Phase sowie die Anzahl der Drähte pro Nut innerhalb der Statorverzahnung und die Anzahl der Polpaare. Durch diese Vielfalt an Leitern und Wickelparametern entsteht ein komplexes Geflecht an Leitern, das in unterschiedlichen Wicklungstechnologien aufgebaut wird. Zu nennen sind beispielsweise die sogenannte Hairpin- oder Stabwellenwicklung. Hierbei werden die Leiter mittels U-förmig gebogener Stäbe, die zur Bildung eines Wickelkorbes zusammengesteckt werden, gebildet. Die Leiter sind auf einer Mehrzahl an Radialebenen verlegt, wobei die Leiter quasi von Ebene zu Ebene wandern. Sie sind zur Bildung quasi mäanderförmiger, umlaufender Leiter an ihren Enden entsprechend zu verbinden, was üblicherweise durch Verschweißen der Leiterenden, die benachbart zueinander liegen, erfolgt. Die Leiterenden laufen an einem Punkt respektive an einer Wicklungsseite in Form des sogenannten Sterns zusammen, wo sie miteinander verbunden werden. In diesem Bereich ist auch die Anbindung der einzelnen Phasen an eine externe Stromversorgung, also einen Stromanschluss, die respektive der zur Erzeugung des Magnetfelds dient, vorzunehmen.

[0004] Während des Betriebs der elektrischen Maschine ist die Temperatur einzelner Komponenten zu überwachen, wozu entsprechenden Temperatursensoren, z.B. PTC- oder NTC-Sensoren, verwendet werden. Ein Bereich, in dem die Temperatur zu erfassen ist, ist der der Wicklung, da im Bereich der Wicklung einer der heißesten Punkte des Stators der elektrischen Maschine vorherrscht an welchem man

einen Temperatursensor verbauen kann. Der heißeste Punkt des Stators liegt nämlich im Bereich Hairpin - bzw. Stabwellenwicklung und zwar genau in der axialen Mitte des Blechpakets. Da dieser Punkt allerdings unerreichbar ist, um einen Temperatursensor zu integrieren, wird der äußere Bereich der Wicklung gewählt. Hierzu wird der Temperatursensor innerhalb des Stators verbaut, das heißt, dass er meist in einem frühen Stadium des Fertigungsprozesses verbaut werden muss. Um die Temperatur im Wicklungsbereich möglichst exakt zu fassen, ist es wünschenswert, den Temperatursensor möglichst nahe oder an der Wicklung respektive dem Wicklungskopf anzubringen, da Medienströme im Innenraum, beispielsweise Wasser, Luft, Öl etc., die Temperaturmessung beeinträchtigen können und daher mit wachsendem Abstand des Temperatursensors zur Wicklung respektive zum Wicklungskopf die Messung ungenau wird. Die Anordnung des Temperatursensors insbesondere an einer besonders dicht bzw. kompakt gewickelten Wicklung wie beispielsweise einer Hairpin- oder einer Stabwellenwicklung gestaltet sich dabei als besonders kompliziert.

[0005] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine demgegenüber verbesserte elektrische Maschine anzugeben.

[0006] Zur Lösung dieses Problems ist bei einer elektrischen Maschine der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Enden zumindest eines Teils der Leiter über die Wicklung hervorstehen, wobei ein Teil dieser Enden an einem axial oder radial auf die Wicklung gesetzten Verschaltungsring angeschlossen ist, wobei die Temperatursensoranordnung an einem Leiter angeordnet und der Temperatursensor thermisch mit dem Leiter gekoppelt ist.

[0007] Bei der erfindungsgemäßen elektrischen Maschine wird die Temperatursensoranordnung unabhängig von einem Verschaltungsring an einem Leiter, in üblicher Form einer Stromschiene oder einer Busbar, entweder zwischen Verschaltungsring und Leitungselektronik oder an eine sog. Special Wire angeordnet. Hierbei handelt es sich um einen Leiter, der nicht wie alle üblichen Hairpins, geometrisch und von der Position, ausgebildet ist. Der Temperatursensor kann dabei z.B. als ein PTC- oder ein NTC-Messsensor ausgebildet sein, welcher in thermischen Kontakt mit dem Leiter steht. Hierdurch wird eine unmittelbare Temperaturerfassung an einem solchen, im Betrieb stromdurchflossenen und sich daher erwärmenden Leiter respektive einer solchen Stromschiene und damit im unmittelbaren Wicklungsbereich ermöglicht, wobei durch Fixierung der Temperatursensoranordnung an dem Leiter selbst die radiale und axiale Position der Temperatursensoranordnung und damit der Temperatursensor selbst zuverlässig und mit reproduzierbarer Genauigkeit gegeben ist.

Durch die Integration der Temperaturerfassung direkt an diesem Leiter, zumeist einem Kupferleiter respektive einer Kupferschiene, wird ein optimaler Wärmeübergang erreicht, so dass unerwünschte Fehlereinflüsse und Messwertabweichungen zuverlässig vermieden werden. Darüber hinaus ist es auf die erfindungsgemäße Weise möglich, die Temperaturerfassung nicht nur in einem radial oder axial äußeren Randbereich der Statorwicklung vorzunehmen, welcher durch die erhöhte Wärmeabfuhr einer anderen Betriebstemperatur unterworfen ist als ein Stromleiter, an dem nun erfindungsgemäß unmittelbar die Messung erfolgt.

[0008] Die Temperatursensoranordnung selbst weist dabei zweckmäßigerweise ein Gehäuse auf, in dem der Temperatursensor aufgenommen ist und durch das sich der Leiter erstreckt. Das Gehäuse, das auf den Leiter gesetzt wird, dient einerseits der Kapselung des Temperatursensors, andererseits aber auch der Messstelle, so dass ein sehr guter Schutz gegen äußere, sich nachteilig auf die Messung auswirkende Einflüsse wie beispielsweise Medienströmungen von Wasser, Öl, Luft etc. vorteilhaft vermieden werden können und eine sehr exakte Messung möglich ist.

[0009] Das Gehäuse selbst weist dabei zweckmäßigerweise einen Träger auf, an dem der Temperatursensor fixiert ist, sowie einen am Träger lösbar befestigbaren Deckel, der das Gehäuse schließt. Das Gehäuse ist also zweiteilig, so dass es ohne weiteres auf den Leiter, der das Gehäuse durchgreift, aufgesetzt werden kann respektive um den Leiter gelegt werden kann. Dabei ist der Deckel am Träger zweckmäßigerweise über eine Rast- oder Klemmverbindung befestigt, was eine sehr einfache Verbindung oder ein einfaches Schließen des Gehäuses ermöglicht. Die Rast- oder Klemmverbindung ermöglicht des Weiteren neben der einfachen Montage auch eine sehr einfache Demontage im Falle von Wartungs- oder Reparaturarbeiten, das heißt, dass die Temperatursensoranordnung selbst im Bedarfsfall einfach ausgetauscht werden kann.

[0010] Der Temperatursensor selbst ist bevorzugt an einem Sensorträger angeordnet, der eine Formschlusskontur aufweist oder auf den ein eine Formschlusskontur aufweisender Schrumpfschlauch gezogen ist, wobei am Träger eine die Formschlusskontur aufnehmende Gegenkontur vorgesehen ist. Über diese entsprechende Konturierung von Sensorträger respektive Schrumpfschlauch und Träger ist eine reproduzierbare, positionsgenaue Anordnung des Sensorträgers respektive des Temperatursensors am Träger möglich, was auch die Montage vereinfacht.

[0011] Gemäß einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist ein Federelement zum Anfe-

dern des Temperatursensors gegen den Leiter vorgesehen. Über dieses Federelement wird sichergestellt, dass der Temperatursensor stets in eine definierte thermische Kopplung zum Leiter gebracht wird, wie auch etwaige geometrische Toleranzen ohne weiteres hierüber ausgeglichen werden können. Das heißt, dass der Temperatursensor respektive der Sensorträger am Träger geringfügig beweglich ist, so dass er über das Federelement angedrückt werden kann.

[0012] Dabei ist bevorzugt das Federelement am Deckel angeordnet und bei montiertem Deckel seitlich benachbart zu dem Sensorträger, an dessen gegenüberliegenden Seite der Leiter verläuft, positioniert. Das heißt, dass bei geschlossenem respektive angesetztem Deckel das Federelement gegen den Sensorträger respektive den ihn umhüllenden Schrumpfschlauch drückt, so dass diese Anordnung mit dem Temperatursensor gegen den Leiter gedrückt wird. Der Sensorträger ist wie beschrieben geringfügig beweglich am Träger angeordnet, so dass das Federelement, auch unter Ausgleich etwaiger geringer Toleranzen, gegen den Leiter anfedert.

[0013] Als Federelement wird bevorzugt eine gebogene Blattfeder verwendet, die auf geeignete Weise über entsprechende Befestigungsmittel wie Rast- oder Klemmabschnitte am Deckel befestigt wird.

[0014] Das Gehäuse der Temperatursensoranordnung selbst ist bevorzugt aus Kunststoff, kann also auf sehr einfache Weise kostengünstig hergestellt werden.

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert. Die Zeichnungen sind schematische Darstellungen und zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung in Form einer Teilansicht einer erfindungsgemäßen elektrischen Maschine,

Fig. 2 eine Perspektivansicht einer Temperatursensoreinrichtung umfassend Sensorträger und Temperatursensor,

Fig. 3 eine Perspektivansicht eines Trägers als Teil der Temperatursensoranordnung,

Fig. 4 die montierte Temperatursensoreinrichtung am Träger,

Fig. 5 die Temperatursensoranordnung, ange-setzt an dem in einer Temperatur zu erfassenden Leiter,

Fig. 6 eine Perspektivansicht eines Deckels zur Befestigung am Träger,

Fig. 7 die erfindungsgemäße Temperatursensoranordnung in geöffnetem Zustand mit am Leiter angeordnetem Träger und gelöstem Deckel,

Fig. 8 die Anordnung aus **Fig. 7** von der anderen Seite,

Fig. 9 die geschlossene Temperatursensoranordnung, und

Fig. 10 eine Schnittansicht durch die Temperatursensoranordnung mit durchlaufendem Leiter gemäß **Fig. 9**.

[0016] **Fig. 1** zeigt in Form einer Teilansicht eine Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen elektrischen Maschine **1**, umfassend einen Stator **2** mit einer Wicklung **3** umfassend eine Mehrzahl an Leitern **4**, die im gezeigten Beispiel drei separaten Phasen zugeordnet sind. Jeder Leiter **4** ist quasi als U-förmige Klammer ausgeführt, wobei eine Vielzahl solcher U-förmiger Leiter **4**, oft auch Hairpins genannt, zu der Wicklung **3**, die auch als Wicklungskorb bezeichnet werden kann, zusammengesteckt sind. Die Vielzahl der Leiter **4** definieren verschiedene Radialebenen **R**, wie in **Fig. 1** dargestellt. Hierzu erstrecken sich die Leiter **4** je nach Wicklungsschema von einer Radialebene zu einer anderen Radialebene, beispielsweise einer benachbarten Radialebene, im Bereich welcher sie mit den Leiterenden von entsprechenden benachbarten, dem Phasenleiter weiterführenden Leitern **4** verbunden sind.

[0017] Die Leiter **4** sind so geführt respektive gebogen und verlegt, dass sich entsprechende Ausnehmungen **5** ergeben, die sich radial erstrecken, so dass entsprechende Statorzähne **6** in diese Ausnehmungen **5** greifen respektive die entsprechenden Leiter **4** zwischen die entsprechenden Nuten der Statorzähne **6** gewickelt sind. Der grundsätzliche Aufbau eines solchen Stators **2** respektive einer aus den beschriebenen separaten Klammern gewickelten Wicklung **3** ist dem Grunde nach bekannt.

[0018] Bei dem erfindungsgemäßen Stator **2** sind die Enden **7** der Leiter **4**, soweit die Enden **7** an dem Innenumfang und dem Außenumfang der ringförmigen Wicklung **3** enden respektive positioniert sind, axial vorspringend, das heißt, sie stehen axial von der Wicklung **3** ab. Diese Enden **7** sind einzelnen Leitern **4** zugehörig, die wiederum unterschiedlichen Phasen zugeordnet sind, weshalb die Leiterenden dem Verlegeschema der Leiter **4** entsprechend zu verschalten sind. Hierzu dient ein Verschaltungsring **8**, der im gezeigten Beispiel axial auf die Stirnseite der Wicklung **3** gesetzt ist und zwischen den Leiterenden **7** angeordnet ist, respektive zwischen diese eingreift. Der Verschaltungsring **8** umfasst, worauf nachfolgend noch eingegangen wird, eine Mehrzahl an entsprechenden Leitern, die auch als Leitungsbrücken bezeichnet werden können und aus Stromschienen oder Busbars, üblicherweise aus Kupfer, gebildet sind, sowie an Anschlussabschnitten **9**, die zur Seite hin aus dem Gehäuse **10** des Verschaltungsringes **8** hervorstehen und nach Einsetzen des

Verschaltungsringes **8** die Anschlussabschnitte **9** positionsgenau neben dem entsprechenden Leiterende **7** positioniert sind, mit dem sie zu verbinden sind. Die Verbindung erfolgt durch einfaches Verschweißen, so dass mit dem Verbinden auch sämtliche Leiter **4** korrekt und phasenspezifisch miteinander verschaltet sind. Des Weiteren vorgesehen ist eine Stromversorgung **11**, die radial neben der Wicklung **3** im Bereich deren axialen Endes angeordnet ist. Die Stromversorgung **11**, auch HV-Terminal genannt, umfasst ein Gehäuse **12**, in dem entsprechende Stromschienen **13** angeordnet sind, die mit ihren Anschluss terminals **14** aus dem Gehäuse **12** ragen.

[0019] Vorliegend ist wie beschrieben ein drei-Phasen-Stator gezeigt, weshalb im gezeigten Beispiel auch drei solcher Anschluss terminals **14** vorgesehen sind.

[0020] Jedes Anschluss terminal **14** ist mit einer Phase der Wicklung **3** zu verbinden. Dies ist auf einfache Weise im gezeigten Ausführungsbeispiel dadurch realisiert, dass pro Phase zwei Leiterenden **7a** radial nach außen geführt respektive gebogen sind, wie **Fig. 1** anschaulich zeigt.

[0021] Wie beschrieben sind im Inneren des Gehäuses **10** des Verschaltungsringes **8** mehrere entsprechende Leiter, die Leitungsbrücken bilden, vorgesehen, wobei im gezeigten Ausführungsbeispiel nur ein solcher Leiter **15** gestrichelt dargestellt ist. An diesem Leiter ist eine Temperatursensoranordnung **16** angeordnet, also direkt mit dem Leiter **15** verbunden, um unmittelbar die Leitertemperatur als Maß für die Wicklungstemperatur zu messen.

[0022] Die Temperatursensoranordnung **16** umfasst eine Temperatursensoreinrichtung **17**, wie in **Fig. 2** gezeigt. Die Temperatursensoreinrichtung **17** weist einen Sensorträger **18** auf, an dem ein Temperatursensor **19** sowie entsprechende Verbindungsleitungen **20** zu einem weiterführenden Kabel **21** angeordnet sind. Auf den Sensorträger **18** ist ein Schrumpfschlauch **22** aufgezogen, der im vorderen Ende eine definierte Formschlusskontur **23** mit zwei geeigneten Hinterschneidungen aufweist, die der Montage und Positionierung der Sensoreinrichtung **18** an einem Träger **24** dienen.

[0023] Ein solcher Träger **24** ist in **Fig. 3** als Perspektivansicht gezeigt. Der Träger **24** ist aus Kunststoff und weist einen Kabelhalteabschnitt **25** sowie einen Eingriffskonturabschnitt **26** für die Formschlusskontur **23** auf. Darüber hinaus sind zwei axial miteinander fluchtende Öffnungen **27** vorgesehen, durch die, worauf nachfolgend noch eingegangen wird, der Leiter **15** in und aus dem mittels des Trägers **24** und eines nachfolgend noch beschriebenen Deckels zu bildenden Gehäuse läuft. Weitere seitliche Öffnungen **28**,

29 werden ebenfalls mittels des Deckels geschlossen, worauf nachfolgend noch eingegangen wird.

[0024] Fig. 4 zeigt eine Anordnung, bei der die Temperatursensoreinrichtung **17** am Träger **24** befestigt ist. Ersichtlich läuft das Kabel **21** durch den Kabelhalteabschnitt **25**, während die Formschlusskontur **23** in den Eingriffskonturabschnitt **26** eingreift. Die Anordnung ist derart, dass der Sensorträger **18** quasi vertikal steht, so dass der Temperatursensor **19** zum Inneren des Trägers **24** gerichtet ist.

[0025] Diese Anordnung wird nun mit dem Leiter **15**, also der Stromschiene **15** gekoppelt. Diese wird, siehe Pfeil **P1** in Fig. 5, von oben in den offenen Träger eingeführt, so dass sie zwischen der äußeren Trägerwand **30** und der Temperatursensoreinrichtung **17** respektive dem Sensorträger **18** angeordnet ist. Der Temperatursensor **19** ist demzufolge unmittelbar benachbart zum flächigen, schienenförmigen Leiter **15** positioniert.

[0026] Sodann wird zur Bildung eines geschlossenen Gehäuses ein Deckel **31** aufgesetzt, der im Detail in Fig. 6 gezeigt ist. Der Deckel **31** weist mehrere Rastelemente **32** auf, über die er am Träger **24** verrastet wird. Vorgesehen ist des Weiteren ein Wandabschnitt **33**, an dem ein Federelement **34** hier in Form einer Blattfeder **35** angeordnet ist, die zur Deckelmitte gerichtet ist. Diese Blattfeder **35** dient dazu, die Temperatursensoreinrichtung **17** respektive dem Sensorträger **18** und damit dem Temperatursensor **19** gegen den Leiter **15** anzufedern, worauf nachfolgend noch eingegangen wird. Vorgesehen ist des Weiteren ein Wandabschnitt **36**, der benachbart zum Wandabschnitt **33** angeordnet ist.

[0027] Wie Fig. 7 zeigt, wird nun, wie durch den Pfeil **P2** dargestellt ist, der Deckel **31** auf den Träger **24** aufgesetzt. Hierbei greift der Wandabschnitt **36** in die Öffnung **28** ein, während der Wandabschnitt **33** in die Öffnung **29** eingreift. Wie Fig. 7 und Fig. 8 zeigen, kommt dabei die Blattfeder **35** unmittelbar benachbart zur Temperatursensoreinrichtung **17** zu liegen, so dass sie diese und damit den Temperatursensor **19** gegen den Leiter **15** anfedert. Die Fixierung erfolgt über die verschnappenden Rastelemente **32**.

[0028] Wie Fig. 9 zeigt, ergibt sich folglich ein geschlossenes Gehäuse **37**, wobei Fig. 9 die fertig montierte Temperatursensoranordnung **16** zeigt. Das Gehäuse **37** ist nahezu vollständig geschlossen, so dass etwaige störende Einflüsse nicht in den eigentlichen Messbereich gelangen können.

[0029] Wie die Schnittansicht gemäß Fig. 10 deutlich zeigt, ist die Temperatursensoreinrichtung **17** respektive der Sensorträger **18** und damit auch der Temperatursensor **19** fest über die Blattfeder **35**, die, wie Fig. 10 zeigt, am Deckel **31** eingegossen sein

kann, gegen den Leiter **15** gedrückt, so dass eine optimale thermische Kopplung für eine exakte Messung möglich ist. Darüber hinaus ist auch ein idealer Schutz aufgrund des geschlossenen Gehäuses **37** gegeben.

[0030] So einfach wie die Montage ist, im Rahmen welcher lediglich die Temperatursensoreinrichtung **17** am Träger **24** zu befestigen ist, wonach diese Anordnung am Leiter **15** zu fixieren ist und nunmehr lediglich noch der Deckel **31** aufzuklipsen ist, so einfach ist auch die Demontage im etwaigen Wartungsfall.

Bezugszeichenliste

1	elektrische Maschine
2	Stator
3	Wicklung
4	Leiter
5	Ausnehmung
6	Statorzahn
7	Ende
8	Verschaltungsring
9	Anschlussabschnitt
10	Gehäuse
11	Stromversorgung
12	Gehäuse
13	Stromschiene
14	Anschlussterminal
15	Leiter
16	Temperatursensoranordnung
17	Temperatursensoreinrichtung
18	Sensorträger
19	Temperatursensor
20	Verbindungsleitung
21	Kabel
22	Schrumpfschlauch
23	Formschlusskontur
24	Träger
25	Kabelhalteabschnitt
26	Eingriffskonturabschnitt
27	Öffnung
28	Öffnung
29	Öffnung
30	Trägerwand

31	Deckel
32	Rastelement
33	Wandabschnitt
34	Federelement
35	Blattfeder
36	Wandabschnitt
37	Gehäuse
R	Radialebene
P1	Pfeil
P2	Pfeil

ein Federelement (34) zum Anfedern des Temperatursensors (19) gegen den Leiter (15) vorgesehen ist.

7. Elektrische Maschine nach Anspruch 6 und einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Federelement (34) am Deckel (31) angeordnet ist und bei montiertem Deckel (31) seitlich benachbart zu dem Sensorträger (18), an dessen gegenüberliegenden Seite der Leiter (15) verläuft, positioniert ist.

8. Elektrische Maschine nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Federelement (34) eine gebogene Blattfeder (35) ist.

9. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (37) aus Kunststoff ist.

Patentansprüche

1. Elektrische Maschine umfassend einen Stator (2) mit einer Wicklung (3), sowie wenigstens eine Temperatursensoranordnung umfassend einen Temperatursensor (19) zur Erfassung der Temperatur im Bereich der Wicklung, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Enden (7, 7a) zumindest eines Teils der Leiter (4) über die Wicklung (3) hervorstehen, wobei ein Teil dieser Enden (7, 7a) an einem axial oder radial auf die Wicklung (3) gesetzten Verschaltungsring (8) angeschlossen ist, wobei die Temperatursensoranordnung (16) an einem Leiter (15) angeordnet und der Temperatursensor (19) thermisch mit dem Leiter (15) gekoppelt ist.

2. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Temperatursensoranordnung (16) ein Gehäuse (37) aufweist, in dem der Temperatursensor (19) aufgenommen ist und durch das sich der Leiter (15) erstreckt.

3. Elektrische Maschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (37) einen Träger (24) aufweist, an dem der Temperatursensor (19) fixiert ist, sowie einen am Träger (24) lösbar befestigbaren Deckel (31), der das Gehäuse (37) schließt.

4. Elektrische Maschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Deckel (31) am Träger (25) über eine Rast- oder Klemmverbindung (32) befestigt ist.

5. Elektrische Maschine nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Temperatursensor (19) an einem Sensorträger (18) angeordnet ist, der eine Formschlusskontur aufweist oder auf den ein eine Formschlusskontur (23) aufweisender Schrumpfschlauch (22) gezogen ist, wobei am Träger (24) eine die Formschlusskontur (23) aufnehmende Gegenkontur (26) vorgesehen ist.

6. Elektrische Maschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

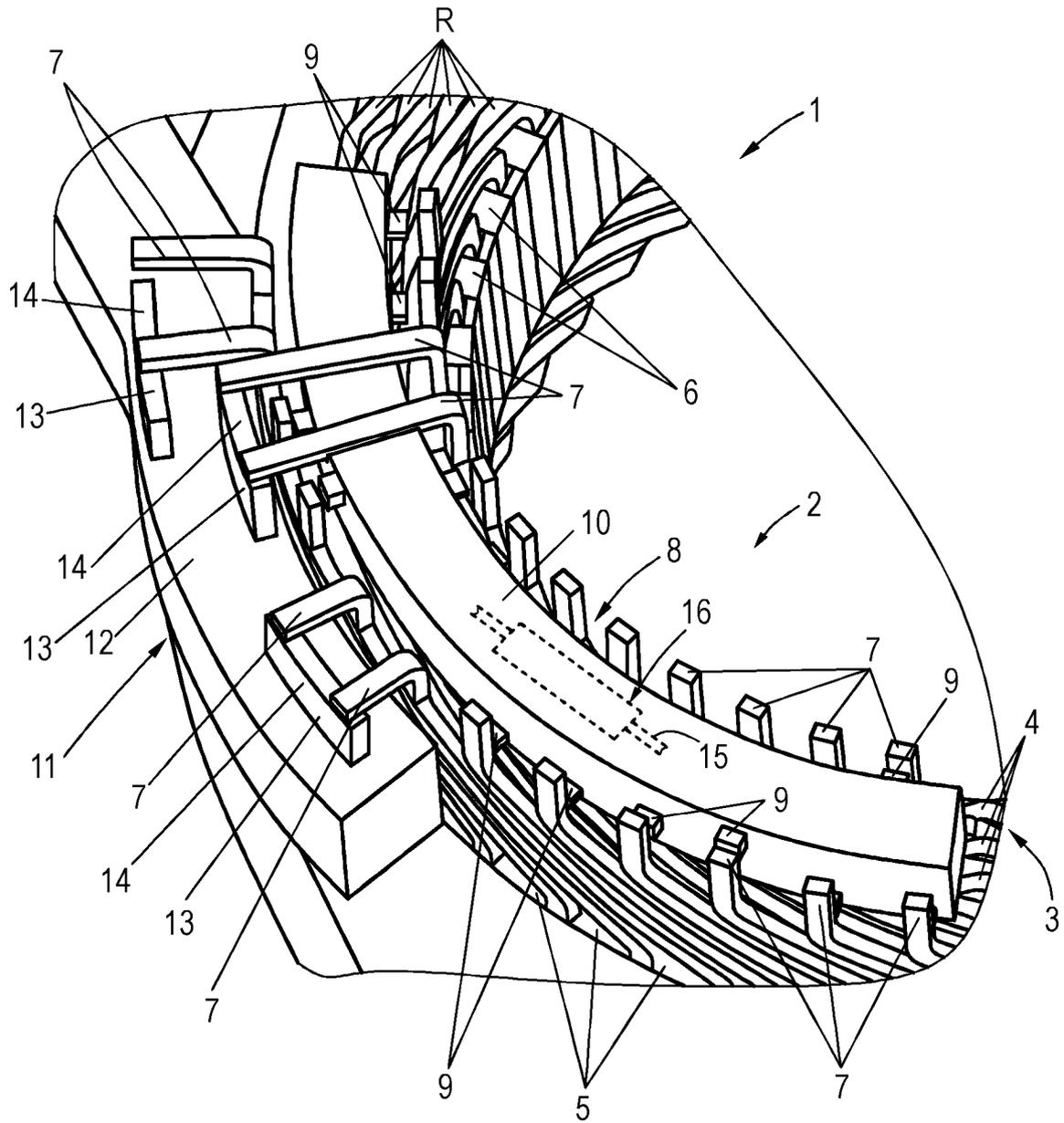


FIG. 2

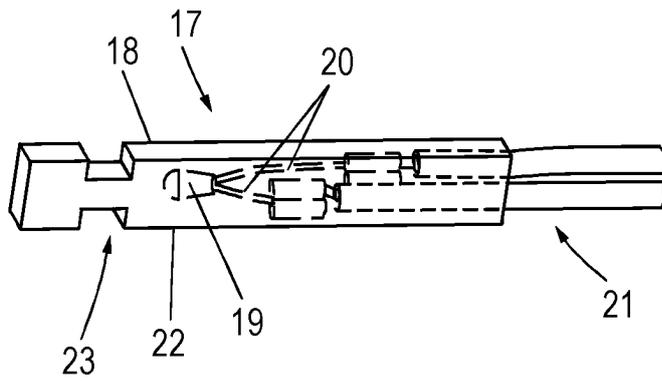


FIG. 3

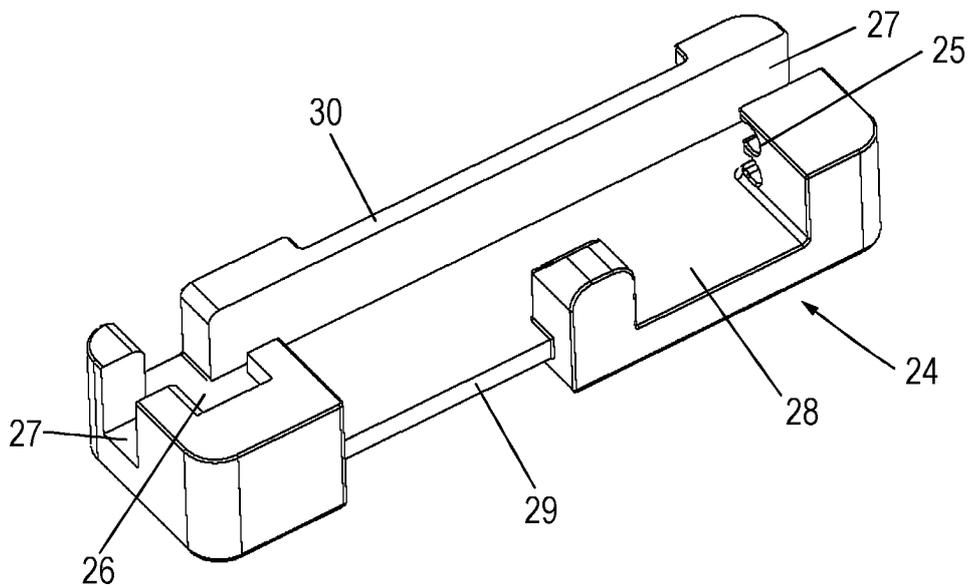


FIG. 4

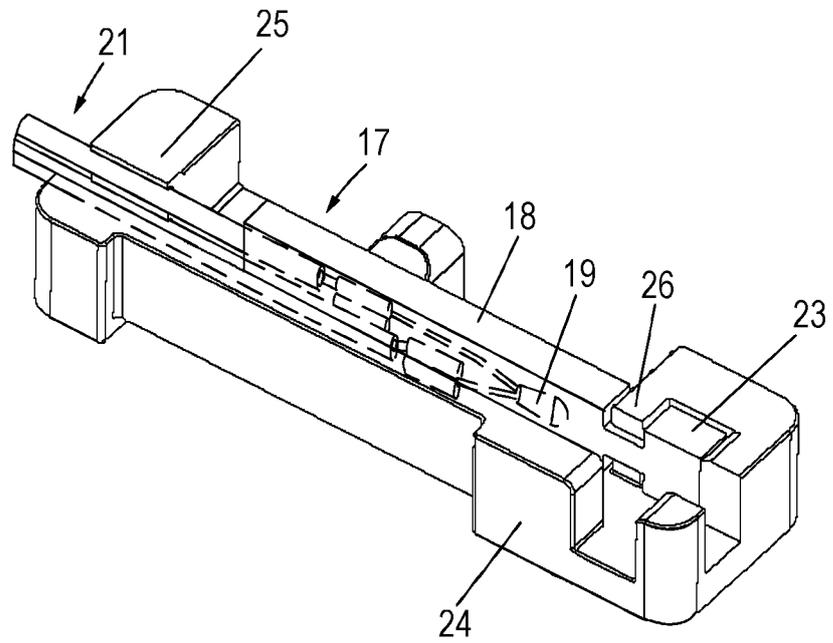


FIG. 5

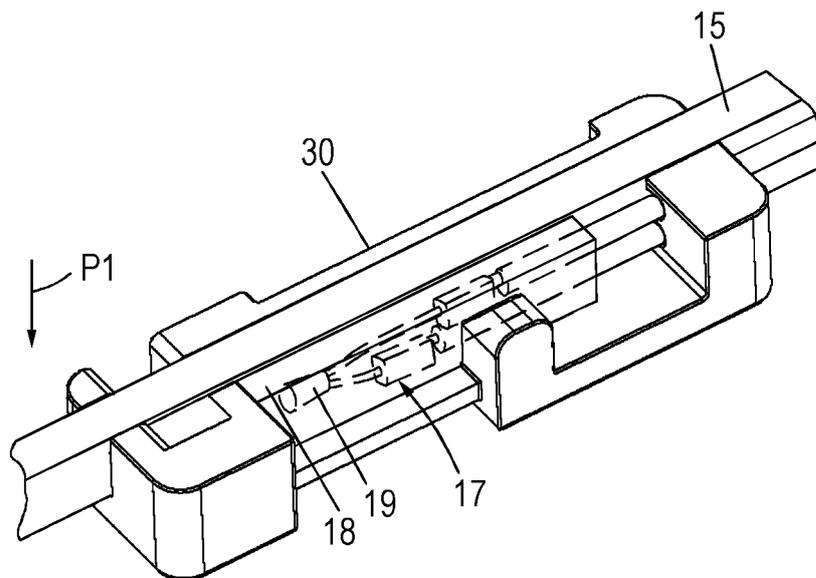


FIG. 6

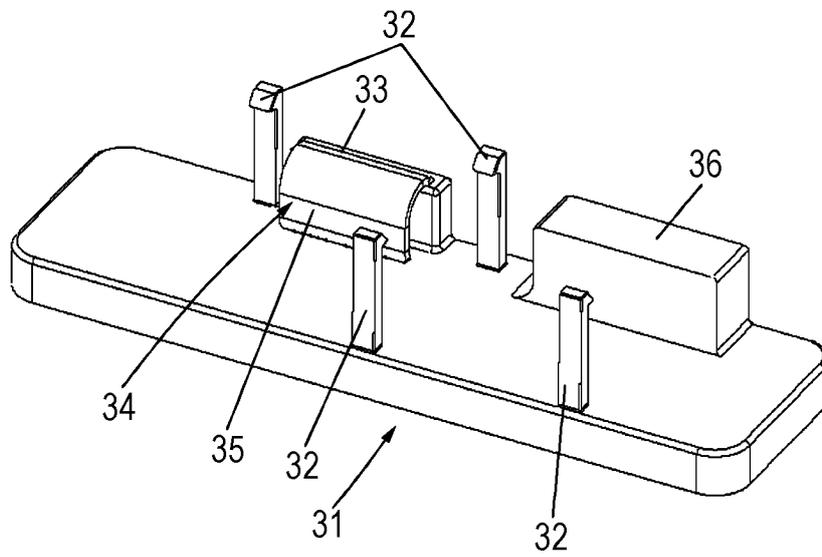


FIG. 7

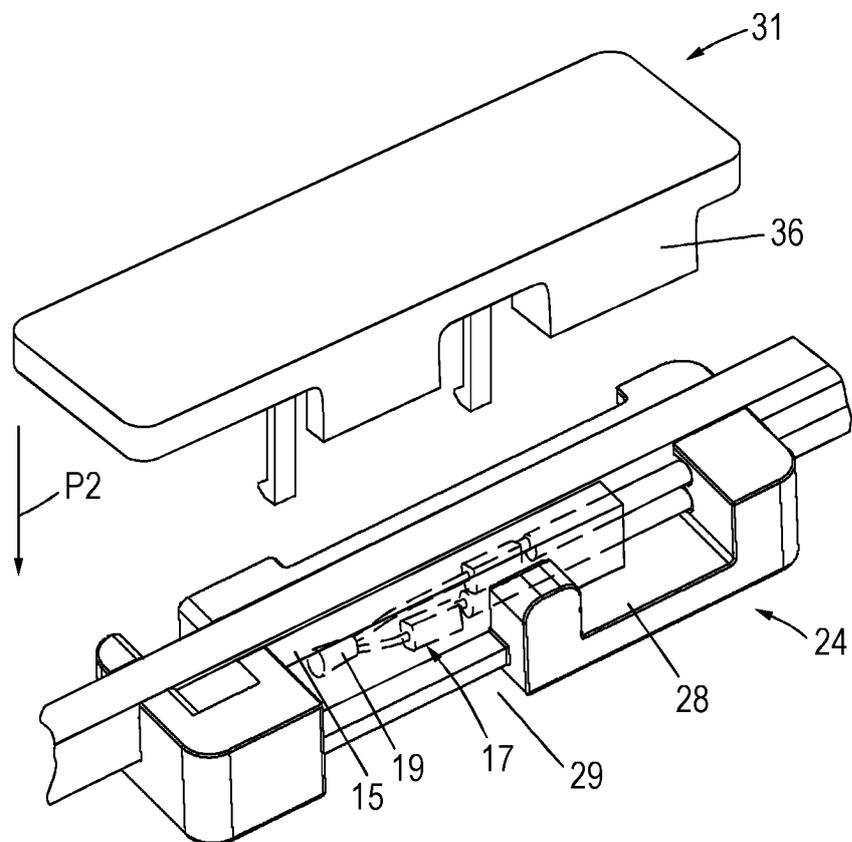


FIG. 8

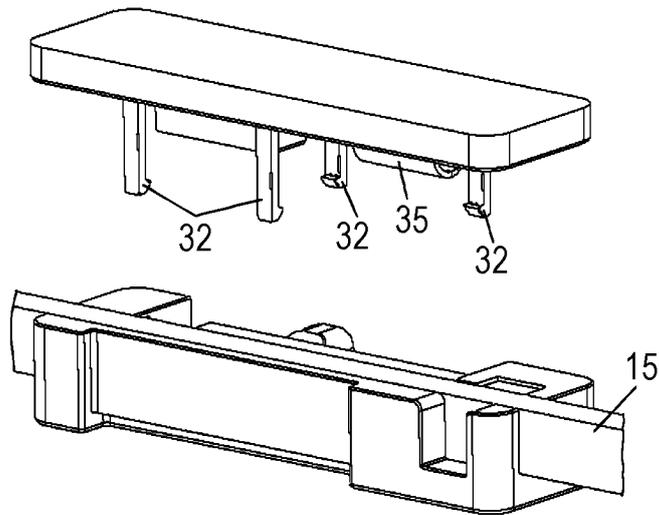


FIG. 9

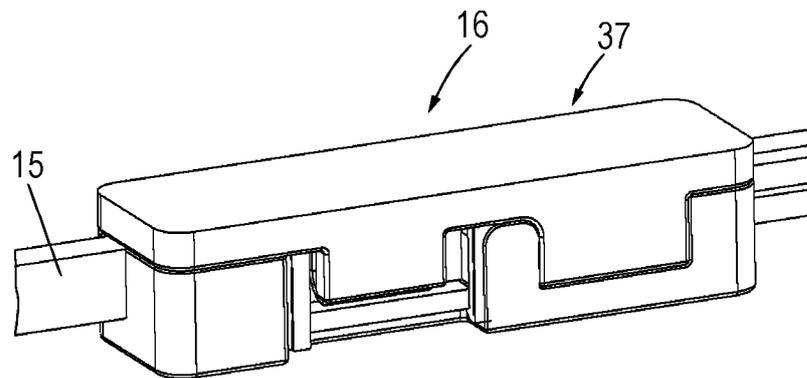


FIG. 10

