



(10) **DE 10 2016 201 447 A1** 2017.08.03

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 201 447.1**

(22) Anmeldetag: **01.02.2016**

(43) Offenlegungstag: **03.08.2017**

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

(71) Anmelder:

**Continental Automotive GmbH, 30165 Hannover,  
DE**

(72) Erfinder:

**Jaster, Magnus, 14774 Brandenburg, DE; Krause,  
Robert, 10409 Berlin, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

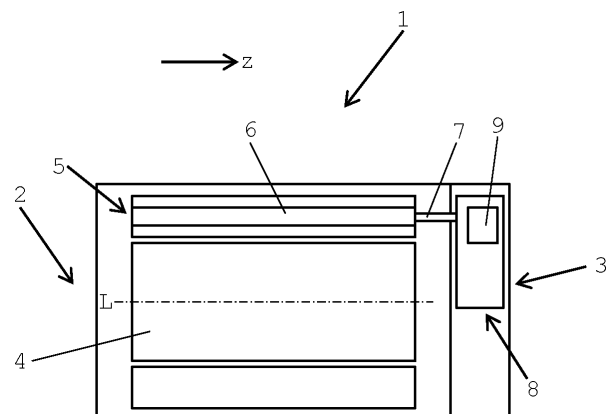
<b>DE</b>	<b>10 2007 016 255</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2012 013 466</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2012 204 241</b>	<b>A1</b>
<b>JP</b>	<b>2011- 250 545</b>	<b>A</b>

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Verbindung zwischen einer Wicklung und einer Platine**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Verbindung zwischen einer Wicklung, insbesondere einer Statorwicklung (6) oder einer Rotorwicklung, für eine elektrische Maschine (1) und einer Platine (8) für einen Inverter (3), wobei ein sich in z-Richtung (z) erstreckendes Windingendstück (7) der Statorwicklung (6) direkt mit der Platine (8) verschweißt oder formschlüssig verbunden ist, auf welcher sich eine Leistungsendstufe (9) des Inverters (3) befindet.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Verbindung zwischen einer Wicklung, insbesondere einer Stator- oder Rotorwicklung, für eine elektrische Maschine und einer Platine für einen Inverter. Weiterhin betrifft die Erfindung eine elektrische Maschine mit einer solchen Verbindung und einem Inverter.

**[0002]** Hybridsysteme mit elektrischen Maschinen umfassen typischerweise einen Elektromotor und einen von dem Elektromotor getrennten Inverter, wobei der Elektromotor und der Inverter durch Kabel miteinander verbunden sind. Weiterhin sind Hybridsysteme mit integrierten Lösungen bekannt, gemäß welchen der Elektromotor und der Inverter in einem gemeinsamen Gehäuse integriert sind.

**[0003]** Eine wichtige Aufgabe ist die Anbindung der Statorwicklung an eine Leistungsendstufe des Inverters. Diesbezüglich ist es bekannt, Stromschienen in Verbindung mit einem Kunststoffhalter zu verbauen, um eine Verbindung zwischen der Statorwicklung und der Platine bzw. deren Leistungsendstufe herzustellen. Eine solche Verbindung ist sehr komplex. Die Verbindung der Statorwicklung mit der Leistungsendstufe wird beispielsweise mittels gebogener und verlöteter Stromschienen realisiert, was zum einen die Materialkosten erhöht, zum anderen aber auch die Produktionskosten.

**[0004]** Zudem muss typischerweise eine Temperaturmessung des Stators auf Grund einer thermischen Anbindung von Statorwicklung und Inverter durch einen externen Sensor realisiert werden, der über einen Stecker an den Inverter geführt wird, was ebenfalls aufwändig ist. Ferner kann durch komplexe Geometrien und mehrfache Lagerungen der Stromschienen mit einhergehenden Wärmeübergängen kaum ein Rückschluss auf die Temperatur der Wicklung erfolgen.

**[0005]** Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Stromverbindung der eingangs genannten Art sowie deren Herstellung zu vereinfachen.

**[0006]** Die Aufgabe wird gelöst durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche, der folgenden Beschreibung sowie der Figuren.

**[0007]** Die erfindungsgemäße Verbindung zwischen einer Wicklung, insbesondere einer Stator- oder Rotorwicklung, für eine elektrische Maschine und einer Platine für einen Inverter zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass ein sich in z-Richtung erstreckendes Windungsendstück der Wicklung, insbesondere der Stator- oder Rotorwicklung, direkt mit der Platine verschweißt oder formschlüssig verbunden ist,

auf welcher sich eine Leistungsendstufe des Inverters befindet.

**[0008]** Das Windungsendstück kann insbesondere einen Bestandteil eines Phasenanschlusses des Wickelkopfes ausbilden, wobei in einer elektrischen Maschine typischerweise mehrere Phasenanschlüsse mit jeweils einem Windungsendstück vorgesehen sind, welche durch die erfindungsgemäße Verbindung mit der Platine des Inverters verbunden werden können. Die Platine des Inverters kann insbesondere eine Leistungselektronik und eine Leistungsendstufe des Inverters umfassen. Die z-Richtung kann insbesondere parallel zu einer Längsachse der elektrischen Maschine bzw. eines Elektromotors der elektrischen Maschine verlaufen. Durch die direkte Verschweißung oder formschlüssige Verbindung des Windungsendstückes mit der Platine können aufwändige Stromschienen oder Lyrabögen entfallen. Zudem kann die Anzahl von Schweiß- und Lötstellen zwischen dem Windungsendstück und der Platine, insbesondere deren Leistungsendstufe, verringert werden, was eine Reduzierung von Fehlermöglichkeiten und von Leitungswiderständen ermöglicht. Zudem ergibt sich ein deutlich vereinfachter Produktionsprozess.

**[0009]** Gemäß einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Platine einen in z-Richtung elastischen Verbindungsabschnitt ausbildet, mit welchem das Windungsendstück verschweißt oder formschlüssig verbunden ist. Beispielsweise kann der Verbindungsabschnitt die Form einer in z-Richtung elastischen Lasche oder Zunge annehmen und durch Fräsen aus der Platine hergestellt werden. Diese Ausführungsform leistet einen Beitrag, mechanische Spannungen abzufangen, welche durch eine temperaturbedingte Ausdehnung des Materials des Windungsendstückes, insbesondere Kupfer, in z-Richtung entstehen, indem eine Elastizität des Verbindungsabschnitts gegenüber dem restlichen Teil der Platine hergestellt wird. Diese Ausführungsform ermöglicht somit eine mechanische Entkopplung der Phasenanschlüsse von der Platine.

**[0010]** Weiterhin ist vorteilhaft vorgesehen, dass ein Sensor zur Strommessung auf den Verbindungsabschnitt gelötet ist. Der Verbindungsabschnitt pro Phasenanschluss sollte möglichst kurz gehalten werden, um einen Leitungswiderstand zu minimieren. Der Platz auf dem Verbindungsabschnitt wird gemäß dieser Ausführungsform optimal genutzt, um den Widerstand zur Strommessung zu verwenden. Somit wird ein Beitrag geleistet, eine dezentrale Strommessung der Statorwicklung in die Platine zu integrieren.

**[0011]** Besonders bevorzugt umfasst der Sensor einen Kupferstreifen oder einen Shunt, welche für die Strommessung besonders gut geeignet sind.

**[0012]** Ein weiterer Sensor zur Temperaturmessung kann ebenfalls auf den Verbindungsabschnitt gelötet sein. Mittels einer gemessenen Temperatur im Bereich des Verbindungsabschnitts können Rückschlüsse auf die Temperatur der Statorwicklung gezogen werden. Somit wird ein Beitrag geleistet, eine dezentrale Temperaturmessung der Statorwicklung in die Platine zu integrieren. Eine gesonderte Verbindung des weiteren Sensors mit der Platine über einen Stecker kann entfallen.

**[0013]** Besonders bevorzugt umfasst der weitere Sensor einen NTC-Temperatursensor oder einen SMD-Temperatursensor, welche für die Temperaturmessung besonders gut geeignet sind.

**[0014]** Der Kupferstreifen oder der Shunt kann über den Verbindungsabschnitt hinausstehen und mit dem Windungsendstück verschweißt sein. Dies sorgt für eine besonders haltbare Anbindung des Sensors, da bestimmtes Material der Platine bzw. des Verbindungsabschnitts unter Umständen nicht direkt schweißbar ist.

**[0015]** Eine erfindungsgemäße elektrische Maschine umfasst einen Inverter und eine vorstehend beschriebene erfindungsgemäße Verbindung.

**[0016]** Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der grob schematischen und nicht maßstabgetreuen Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigt:

**[0017]** Fig. 1 eine Längsschnitt-Darstellung durch eine elektrische Maschine mit einem Elektromotor und einem Inverter,

**[0018]** Fig. 2 eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Verbindung und

**[0019]** Fig. 3 eine Draufsicht auf die Verbindung nach Fig. 2.

**[0020]** Fig. 1 zeigt eine elektrische Maschine **1** mit einem Elektromotor **2** und einem Inverter **3**. Der Elektromotor **2** weist einen um eine Längsachse L rotierenden Rotor **4** und einen Stator **5** auf. Der Stator **5** umfasst eine Statorwicklung **6** und Phasenanschlüsse mit Windungsendstücken **7**, welche in einer zu der Längsachse L parallelen z-Richtung verlaufen. Eines der Windungsendstücke **7** ist in Fig. 1 dargestellt. Der Inverter **3** umfasst eine Platine **8**, welche eine Leistungsstufe **9** enthält. Die Windungsendstücke **7** sind mit der Platine **8** mittels einer durch Fig. 2 und 3 gezeigten Verbindung miteinander verbunden.

**[0021]** Fig. 2 und Fig. 3 zeigen das Windungsendstück **7** und die Platine **8**, welche eine Ausfräsung **10** aufweist. Durch die Ausfräsung **10** wird ein in z-Richtung elastischer Verbindungsabschnitt **11** der Platine

**8** in Form einer elastischen Lasche bzw. einer elastischen Zunge ausgebildet. Das Windungsendstück **7** ist direkt mit dem Verbindungsabschnitt **11** verschweißt. Dadurch wird die Verbindung zwischen der Statorwicklung **6** und der Platine **8** hergestellt.

**[0022]** Der in z-Richtung elastische Verbindungsabschnitt **11** kann mechanische Spannungen abfangen, welche durch eine temperaturbedingte Ausdehnung von Kupfer des Windungsendstücks **7** entstehen. Dadurch kann eine Elastizität des Verbindungsabschnitts **11** zum restlichen Teil der Platine **8** hergestellt werden.

**[0023]** Auf das Verbindungsstück **11** ist ein Sensor **12**, z.B. in Form eines Kupferstreifens oder eines Shunts, gelötet. Der Sensor **12** ist dazu eingerichtet, Stromstärken im Bereich des Verbindungsstücks **11** zu messen.

**[0024]** Weiterhin ist auf das Verbindungsstück **11** ein weiterer Sensor **13**, z.B. in Form eines NTC-Temperatursensors oder eines SMD-Temperatursensors, gelötet. Der weitere Sensor **13** ist dazu eingerichtet, Temperaturen im Bereich des Verbindungsstücks **11** zu messen. Mittels einer gemessenen Temperatur kann auf die Temperatur der Statorwicklung **6** geschlossen werden.

**[0025]** Da bestimmtes Material der Platine **8** nicht direkt verschweißt werden kann, kann der aufgelötete Sensor **12** ein Stück weit über das Verbindungsstück **11** der Platine **8** hinausstehen und direkt mit dem Windungsendstück **7** verschweißt sein.

## Patentansprüche

1. Verbindung zwischen einer Wicklung (**6**) für eine elektrische Maschine (**1**) und einer Platine (**8**) für einen Inverter (**3**), wobei ein sich in z-Richtung (z) erstreckendes Windungsendstück (**7**) der Statorwicklung (**6**) direkt mit der Platine (**8**) verschweißt oder formschlüssig verbunden ist, auf welcher sich eine Leistungsstufe (**9**) des Inverters (**3**) befindet.

2. Verbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Platine (**8**) einen in z-Richtung (z) elastischen Verbindungsabschnitt (**11**) ausgebildet, mit welchem das Windungsendstück (**7**) verschweißt oder formschlüssig verbunden ist.

3. Verbindung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Sensor (**12**) zur Strommessung auf den Verbindungsabschnitt (**11**) gelötet ist.

4. Verbindung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sensor (**12**) einen Kupferstreifen oder einen Shunt umfasst.

5. Verbindung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein weiterer Sensor (13) zur Temperaturmessung auf den Verbindungsabschnitt (11) gelötet ist.

6. Verbindung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der weitere Sensor (13) einen NTC-Temperatursensor oder einen SMD-Temperatursensor umfasst.

7. Verbindung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kupferstreifen oder Shunt über den Verbindungsabschnitt (11) hinaussteht und mit dem Windungsendstück (7) verschweißt ist.

8. Elektrische Maschine (1) umfassend einen Inverter (3) und eine Verbindung nach einem der vorstehenden Ansprüche.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

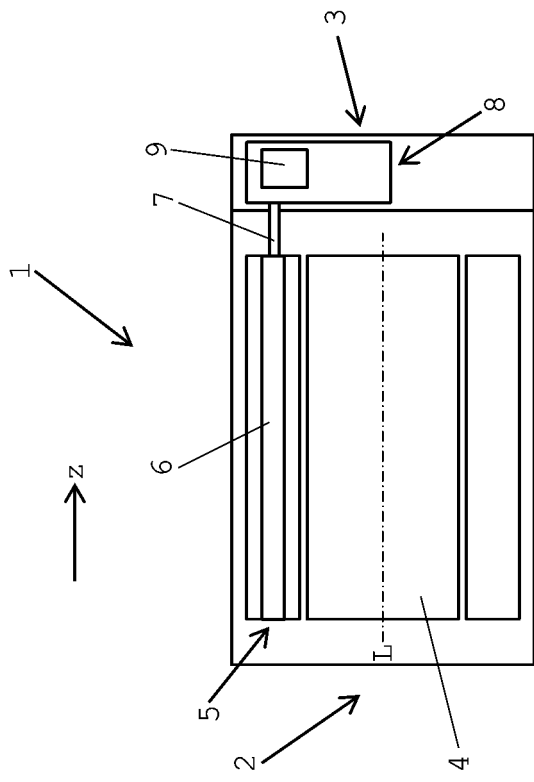


Fig. 3

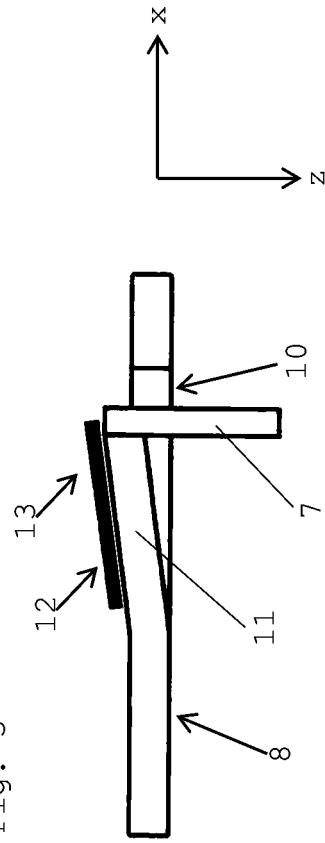


Fig. 2

