

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

17. Juni 2014 || Seite 1 | 3

Steigerung des Wirkungsgrads von elektrischen Maschinen durch gegossene Spulen

An Wicklungen elektrischer Maschinen werden vielfältige Anforderungen gestellt. Sie sollen einen höheren Wirkungsgrad bei gleichem oder geringerem Materialeinsatz zeigen. Eine hohe Produktqualität wird gefordert und individuelle Lösungen in der Produktion sind gefragt. Das Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM hat ein gießtechnisches Verfahren entwickelt, mit dem leistungsstarke Wicklungen mit höherem Wirkungsgrad und verbesserter Entwärmung gefertigt werden können. Eingesetzt werden die Spulen in Traktionsmaschinen insbesondere in den Bereichen Elektromobilität, Industrieantrieben oder der Energieerzeugung.

Das gießtechnisch hergestellte neue Spulendesign ermöglicht durch einen hohen Nutzfüllfaktor von bis zu 90 Prozent eine verbesserte Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Bauraums. Gegenüber einer gewickelten Spule im gleichen Bauraum sinken der elektrische Widerstand und damit die Stromwärmeverluste um bis zu 50 Prozent.

Neben dem hohen Füllfaktor bietet die flache Leiteranordnung aus elektromagnetischer und thermischer Sicht weitere Vorteile. Gegenüber einem gewickelten Draht mit gleicher Querschnittsfläche wird sowohl das thermische Verhalten signifikant verbessert, als auch der negative Einfluss der Stromverdrängung minimiert. Abhängig von der Spulengröße können in wassergekühlten Anwendungen so Dauerstromdichten zwischen 18 und 24 A/mm² realisiert werden. Unter Einbezug des gesteigerten Füllfaktors kann die für die Leistungsfähigkeit elektrischer Maschinen maßgebliche Stromdichte in der Nut gegenüber konventionell hergestellten Spulen verdreifacht werden.

Vielfältige Anwendungspotenziale

Die Kombination aus hohem Füllfaktor, exzellentem thermischen Verhalten und geringen Stromverdrängungsverlusten kann in der Maschinenauslegung auf vielfältige Weise genutzt werden. Bei gleichem Bauraum kann durch den Einsatz gegossener Spulen eine erhebliche Steigerung von Drehmoment und Leistungsdichte erzielt werden. Alternativ kann unter Beibehaltung des Drehmoments eine Einsparung von Bauraum und Gewicht realisiert werden. Die Erhöhung des Nutzfüllfaktors ermöglicht auch die Verwendung von Aluminium als Leiterwerkstoff. Der elektrische

Presse

Dipl.-Biol. Martina Ohle | Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM | Telefon +49 421 5665-404
Wiener Straße 12 | 28359 Bremen | www.ifam.fraunhofer.de | martina.ohle@ifam.fraunhofer.de

Leitfähigkeitsnachteil von Aluminium wird durch den höheren Füllfaktor ausgeglichen, wobei das Wicklungsgewicht um 50 Prozent und die Rohstoffkosten um 85 Prozent sinken.

PRESSEINFORMATION

17. Juni 2014 || Seite 2 | 3

Weitere Anwendungspotenziale können erschlossen werden, wenn die geometrischen Gestaltungsfreiheiten für die Entwicklung innovativer Kühlkonzepte genutzt werden. So kann durch eine gezielte Erhöhung des Leiterquerschnitts in thermisch hoch belasteten Bereichen (z .B. am Wickelkopf) die Bildung thermischer Hotspots vermieden werden.

Flexible Fertigung und maßgeschneiderte Isolationsbeschichtungen

Durch unterschiedliche Gießverfahren können die Spulen in verschiedenen Größen und beliebigen Stückzahlen gefertigt werden. Im Feinguss lassen sich Leiterhöhen im Bereich weniger Zehntel Millimeter bei Spulenlängen zwischen 10 und 200 mm realisieren, während im Lost Foam-Verfahren gefertigte Spulen für Großmaschinen Kantenlängen bis zu einem Meter aufweisen können. Für sehr große Stückzahlen führt die Fertigung der Spulen in Dauerformen im Druckguss oder ND-Guss zu geringsten Stückkosten. Die Auswahl des richtigen Gießverfahrens erfolgt anwendungsspezifisch unter Berücksichtigung der angestrebten Stückzahlenszenarien und Qualitätsanforderungen. Anschließend erfolgt eine maßgeschneiderte Isolationsbeschichtung. Die Optimierungsziele bestehen hierbei neben der Gewährleistung der Isolationsfestigkeit in der Minimierung der Schichtdicke, der Erhöhung der Temperaturfestigkeit sowie in der Vermeidung von Alterungserscheinungen durch Teilentladungen.

Für die schnelle Realisierung von Prototypen steht am Fraunhofer IFAM eine vollständige Prozesskette zur Verfügung, die innerhalb weniger Tage die Herstellung einer beschichteten Spulengeometrie in Hardware ermöglicht.

CWIEME Berlin

Das Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM, Bremen, präsentiert vom 24. bis 26. Juni 2014 auf der CWIEME in Berlin (Halle 4.1, Stand F30) Entwicklungen zu gegossenen Spulen, Magneten und Beschichtungen.

Weitere Informationen zum Fraunhofer IFAM

www.ifam.fraunhofer.de

PRESSEINFORMATION

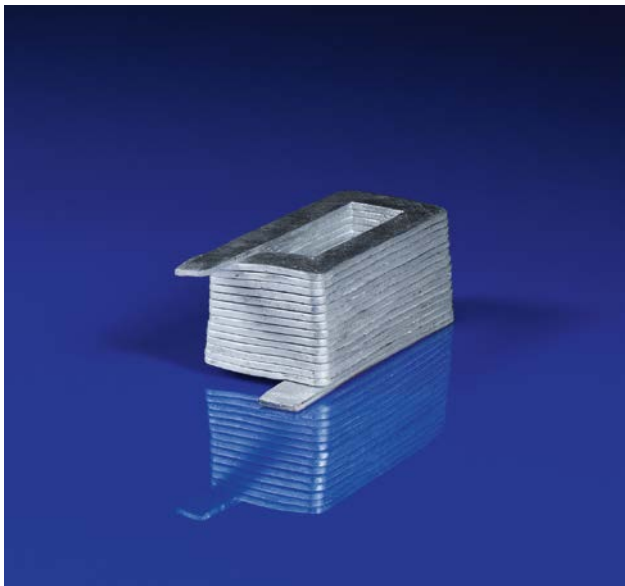
17. Juni 2014 || Seite 3 | 3

Foto

© Fraunhofer IFAM, Veröffentlichung frei in Verbindung mit Berichterstattung über diese Presseinformation.

Download unter:

<http://www.ifam.fraunhofer.de/de/Presse/Downloads.html>



Gegossene Spule hergestellt im Feinguss-Verfahren (Leiterwerkstoff Aluminium, 15 Windungen, Leiterhöhe ca. 1,5 mm). (© Fraunhofer IFAM)

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 67 Institute an Standorten in ganz Deutschland. Mehr als 23 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,0 Milliarden Euro. Davon fallen 1,7 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft aus Aufträgen der Industrie und öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Niederlassungen sorgen für Kontakt zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und

Kontakt:

Dipl.-Ing. Felix Horch | Telefon +49 421 2246 -171 | felix.horch@ifam.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM | Wiener Straße 12 | 28359 Bremen | www.ifam.fraunhofer.de