

PRESSEINFORMATION

29. Juni 2021 || Seite 1 | 4

Mobilität der Zukunft: Leistungselektronik mit Hybridleiterplatten statt Keramik

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern am Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT ist es in Zusammenarbeit mit Projektpartnern gelungen, ein neuartiges industrielles Fertigungsverfahren zu entwickeln. Es ermöglicht kostengünstige FR4-Leiterplattensubstrate jetzt auch in der Leistungselektronik, zum Beispiel in Elektromotoren, anzuwenden. Gegenüber dem Einsatz von konventioneller Leistungselektronik aus Keramik sind die sogenannten Hybridleiterplatten nicht nur wesentlich vielseitiger einsetzbar, sondern auch bis zu 20-mal günstiger. Das könnte mittelfristig eine Marktlücke schließen und so einen wichtigen Beitrag zur Mobilität der Zukunft leisten.

»Stellen Sie sich einen Kupferblock mit gleicher Fläche, aber unterschiedlicher Dicke im Querschnitt vor«, bricht Projektleiter Woo-Sik Chung aus der Gruppe Mikrofügen am Fraunhofer ILT das Prinzip des neu entwickelten Fertigungsverfahrens auf seine Essenz herunter. »Je dicker der Block, desto größer die Stromübertragung. Dort, wo am meisten Strom benötigt wird, verstärken wir die Leiterplatte. Dort, wo nur wenig Strom hindurchfließen muss, sparen wir Material ein.« Mit standardisierten Herstellungsverfahren war es bislang sehr aufwändig, einzelne Bereiche gezielt so zu verdicken, dass eine geschweißte Verbindung angebracht werden kann. Im BMWi-geförderten Projekt CLAPE nahmen sich Expertinnen und Experten des Fraunhofer ILT, der ILFA GmbH und der französischen KMU Ouest Coating in den vergangenen drei Jahren dieser Herausforderung erfolgreich an.

Ein Bauteil, mehrere Funktionen

»Bisher galt: man verwendet eine Leiterplatte mit dünner Metallisierung oder eine mit dicker. Entweder-oder. Je nach Einsatzzweck«, erklärt Chung. »Ein Stromwandler, um Akkus in E-Autos zu laden beispielsweise benötigt zur Leistungsübertragung viel Strom innerhalb eines kurzen Zeitraums. Um ein Stromsignal an eine LED-Leuchte zu übertragen, bedarf es dagegen nur weniger Milliampere. »Unser neues Fertigungsverfahren ermöglicht es, beides auf nur einer Leiterplatte gleichzeitig zu realisieren: Signal- und Stromübertragung.«

Möglich machte dies die erfolgreiche Kombination zweier bewährter Prozesse. Dazu verwendeten die Forscherinnen und Forscher speziell angepasste Leiterplatten. Sie wurden per Kaltgassprühverfahren lokal nach konkretem Bedarf genau so verdickt,

Pressekontakt

Petra Nolis M.A. | Gruppenleiterin Kommunikation | Telefon +49 241 8906-662 | petra.nolis@ilt.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT | Steinbachstraße 15 | 52074 Aachen | www.ilt.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT

dass unterschiedlich starke Leiterbahnen ohne thermische Beschädigung per Laserstrahlmikroschweißen stoffschlüssig mit der Leiterplatte verschweißt werden konnten. Vorteil des Verfahrens: Die dabei entstandenen Hybridleiterplatten benötigen dank ihres spezifischen Aufbaus zur Signal- und Stromübertragung nicht nur weniger Platz, sondern verteilen die Energie auch wesentlich effizienter.

29. Juni 2021 || Seite 2 | 4

»Perspektivisch könnten unsere Hybridleiterplatten so mehrere Funktionen innerhalb eines Bauteils zusammenfassen«, sagt Woo-Sik Chung. »Setzt sich das Verfahren in der Praxis durch, könnte sowohl der Bauraum für die Leistungselektronik als auch das Gesamtgewicht von E-Autos signifikant reduziert werden, was sowohl in einer höheren Reichweite als auch einem langfristig geringeren CO₂-Ausstoß münden würde.« Auch in Anbetracht der Tatsache, dass die benötigten Ressourcen zur Herstellung von Chips für die Leistungselektronik knapp bemessen sind, ist das eine überaus wichtige Erkenntnis.

Potenzial weiter ausschöpfen

Dass mit der höheren Effizienz auch eine größere Wirtschaftlichkeit einhergeht, macht die Neuentwicklung des Fraunhofer ILT für die Industrie besonders interessant. Vor allem, wenn man an die erst kürzlich weiter nach oben korrigierten deutschen Klimaziele denkt, nach denen bis 2030 65 Prozent CO₂ eingespart und das Land bis 2045 klimaneutral werden soll. Statt weniger zentraler Stromversorger soll es dann ein dezentrales Netz vieler Energielieferanten geben. Solarzellen zum Beispiel, private Biogas- und Windkraftanlagen. Ein weiterer zentraler Strategiebaustein: die E-Mobilität. So könnten Batterien von E-Autos Energie künftig speichern oder bereitstellen. Ganz nach Bedarf.

Zu den wichtigsten Innovationstreibern auf diesem Gebiet gehören insbesondere die Elektronik- und Chemiebranche mit ihrem jahrzehntelangen Erfahrungsschatz. Das verdeutlicht eine Studie des Wiener Zukunftsinstituts. Demnach haben die traditionellen Automobilhersteller beim Verbrennungsmotor einen Know-how-Anteil von mehr als 60 Prozent, beim Elektromotor dagegen sind es nur noch 15 Prozent. Das Wissen um herkömmliche Motoren und Getriebe also scheint für die E-Mobilität nur noch eine untergeordnete Rolle zu spielen. In der Mobilitätsbranche und darüber hinaus sind also neue Technologien gefragt, wie das in CLAPE entwickelte Fertigungsverfahren für Hybridleiterplatten in der Leistungselektronik.

»Wir haben das Projekt vor Kurzem erst abgeschlossen«, sagt Chung. »Die Technologie ist zwar noch nicht marktreif und bis zum praktischen Einsatz sind noch einige Anpassungen nötig. Wir konnten aber jetzt schon aufzeigen, dass es vielversprechende technologische Alternativen zum Status quo gibt.« Das nächste Forschungsziel ist es nun, die Selektivität beim Kaltgassprühverfahren zu optimieren und die Kosten weiter zu

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT

reduzieren. »Hier haben wir noch Luft nach oben. Das zeigt uns aber auch, welch großes Potenzial in der Technologie liegt, sobald sie wirtschaftlich rentabel genutzt werden kann.«

29. Juni 2021 || Seite 3 | 4

CLAPE – Innovative Cold spray deposition and Laser joining for PCB based Power Electronics

Projektpartner:

- Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT (Koordination und elektrische Kontaktierung)
- ILFA GmbH, Hannover (Leiterplatten, Demonstratoraufbau)
- KMU Ouest Coating, Saint Nazaire / Frankreich (Kaltgassprühverfahren)
- gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)
- Projektträger: Aif Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V.

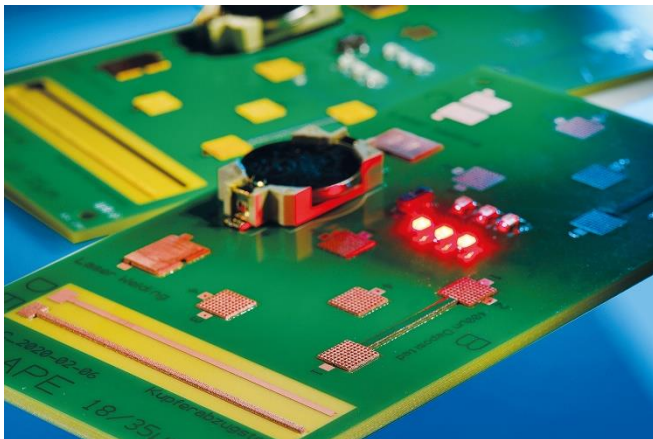


Bild 1:
Eine im Rahmen des BMWi-geförderten Projekts CLAPE gefertigte sogenannte Hybridleiterplatte. Sie fasst mehrere Funktionen in einem Bauteil zusammen.
© Fraunhofer ILT, Aachen.

Fachlicher Kontakt

Woo-Sik Chung M.Sc.

Gruppe Mikrofügen

Telefon +49 241 8906-322

woo-sik.chung@ilt.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT

Dr.-Ing. Alexander Olowinsky

Gruppenleitung Mikrofügen
Telefon +49 241 8906-491
alexander.olowinsky@ilt.fraunhofer.de

29. Juni 2021 || Seite 4 | 4

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT
Steinbachstraße 15
52074 Aachen
www.ilt.fraunhofer.de