

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

11. Mai 2022 || Seite 1 | 3

FoilMet®: Ressourcenschonende, flexible Solarzellen-Verschaltung durch Laser-Mikrofügen

Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE hat ein Laserverfahren entwickelt, mit dem Busbarfreie PERC- und TOPCon-Solarzellen durch eine Aluminiumfolie ressourcensparend und flexibel verschaltet werden können. Die FoilMet®-Technologie kommt ohne leitfähigen Klebstoff oder Lot aus und erlaubt eine Reduktion des Silberverbrauchs im Solarmodul um bis zu 30 Prozent. Die mechanisch flexible Verbindung ermöglicht neben einer gekrümmten Auslegung des Strings sowohl eine Anordnung als geschindelte Zellen für maximale Moduleffizienz, als auch das in der Massenproduktion übliche »Nebeneinanderlegen« der Zellen mit geringem Abstand für eine möglichst kosteneffiziente Modulbauweise.

Auf der Intersolar Europe (11.-13.5.2022, Messe München, Stand A1.540) zeigt das Institut einen Solarzellenstring aus 30 Zellen, der mit dem Laserverfahren verschaltet wurde.

Bei dem neuen laserbasierten Verschaltungskonzept verbindet ein dünner Streifen Aluminiumfolie die benachbarten Zellen miteinander. Den Forscherinnen und Forschern des Fraunhofer ISE gelang es, die Folie direkt mit den Leiterbahnen durch einen speziellen Laser-Mikroschweißprozess zu verbinden und im Zwischenfingerbereich an die Siliziumnitrid-Oberfläche zu bonden. Das ganze Verfahren dauert weniger als eine zehntel Sekunde pro Wafer. Es gewährleistet sehr niedrige Kontaktwiderstände zwischen Folie und Elektroden und ermöglicht damit höchste Modulwirkungsgrade. Der Clou dabei: Das Verfahren benötigt die sonst für die Verschaltung notwendigen Silber-Busbars und -Lötpads nicht mehr. Je nach Elektrodenlayout können so bis zu 30 Prozent Silber eingespart werden. Zusätzlich werden die mit Blei-haltigem Lot ummantelten Kupferverbinder oder der silberhaltige Klebstoff durch günstigeres Aluminium ersetzt.

Starke Verbindung, geringe Widerstände

Weiterentwicklungen in der Wafer-Herstellung führen in der Solarindustrie seit Jahren zu immer größeren Formaten. Daher hat es sich mittlerweile zum Industriestandard entwickelt die großen Zellen zu zerteilen. »Verschaltet man viele kleine Zellen anstelle von wenigen Großen, wird der darin generierte Strom und Widerstandsverlust kleiner und die Spannung größer. Trotz dieser vorteilhaften Eigenschaften ist ein Solarmodul aus vielen kleinen Zellen aufwendiger und teurer in der Verschaltung – genau das adressieren wir mit FoilMet®« erklärt Jan Paschen, Doktorand der Gruppe Laserprozesstechnologie am Fraunhofer ISE.

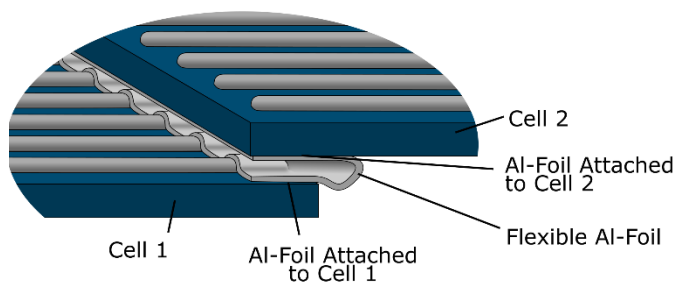
FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME ISE

Hohe Flexibilität im String und bei der Zellanordnung

Die Befestigung der Folie im Zwischenfingerbereich führt zu einer sehr starken mechanischen Haftung, die über die Festigkeit der Metallfolie hinausgeht. Die hohe mechanische Flexibilität der Folie erlaubt sowohl das Verschalten in Schindelbauweise, bei dem die Solarzellen einen leichten Überlapp bilden, als auch die Anordnung der Zellen direkt nebeneinander. In beiden Fällen sind sehr kleine Biegeradien des Strings möglich. Das Verschaltungsverfahren kann gleichermaßen für PERC- und TOPCon Solarzellen eingesetzt werden.

PRESSEINFORMATION

11. Mai 2022 || Seite 2 | 3

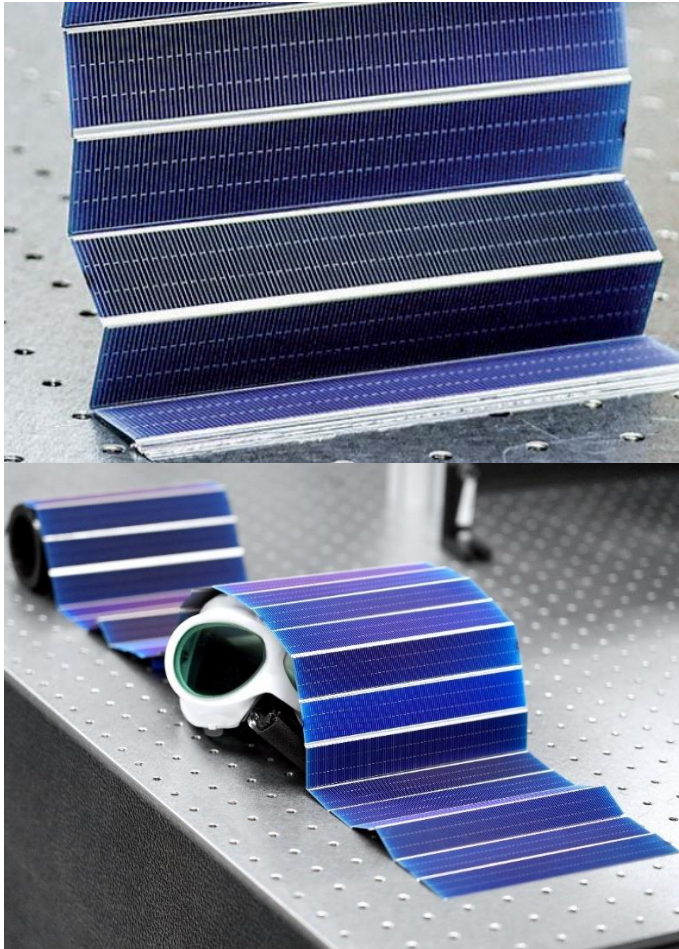


Schemazeichnung des Verbindungsbereichs zweier benachbarter Zellen mittels des Randverbinders aus Aluminiumfolie (Das Beispiel zeigt die Ausführung in Schindelbauweise). © Fraunhofer ISE

»Das faszinierende an unserer Technologie ist, dass es einerseits aufgrund der geringen elektrischen Widerstände und der Möglichkeit zum Schindeln hohe Modulwirkungsgrade und Ästhetik verspricht und zusammen mit der sehr hohen mechanischen Flexibilität des Strings für Nischenanwendungen in der integrierten Photovoltaik prädestiniert erscheint. Andererseits macht das hohe Potenzial zur Kosten- und Materialeinsparung das Verfahren zusätzlich interessant für den PV-Massenmarkt« so Dr. Jan Nekarda, Abteilungsleiter Strukturierung und Metallisierung am Fraunhofer ISE.

Als nächstes plant das Forschungsteam den Aufbau einer Pilotanlage, um größere Stückzahlen reproduzierbar herstellen zu können. Gleichzeitig wird die Technologie im Modul erste Gebrauchsdaueranalysen durchlaufen. Dies ist umso wichtiger, da mit Aluminium kein Standardmaterial für die Verschaltung eingesetzt wird.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME ISE



PRESSEINFORMATION

11. Mai 2022 || Seite 3 | 3

String aus Schindenzellen, die mit dem FoilMet®-Verfahren verschaltet wurden. © Fraunhofer ISE

Weiterführende Informationen:

Fue zu Lasertechnologien am Fraunhofer ISE:

<https://www.ise.fraunhofer.de/de/laser.html>

Veröffentlichung »FoilMet®-Interconnect: Busbarless, electrically conductive adhesive-free, and solder-free aluminum interconnection for modules with shingled solar cells«:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/pip.3470>

Die Fraunhofer-Gesellschaft mit Sitz in Deutschland ist die weltweit führende Organisation für anwendungsorientierte Forschung. Mit ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien sowie auf die Verwertung der Ergebnisse in Wirtschaft und Industrie spielt sie eine zentrale Rolle im Innovationsprozess. Als Wegweiser und Impulsgeber für innovative Entwicklungen und wissenschaftliche Exzellenz wirkt sie mit an der Gestaltung unserer Gesellschaft und unserer Zukunft. Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 76 Institute und Forschungseinrichtungen. Mehr als 30 000 Mitarbeitende, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,9 Milliarden Euro. Davon fallen 2,5 Milliarden Euro auf den Bereich Vertragsforschung.