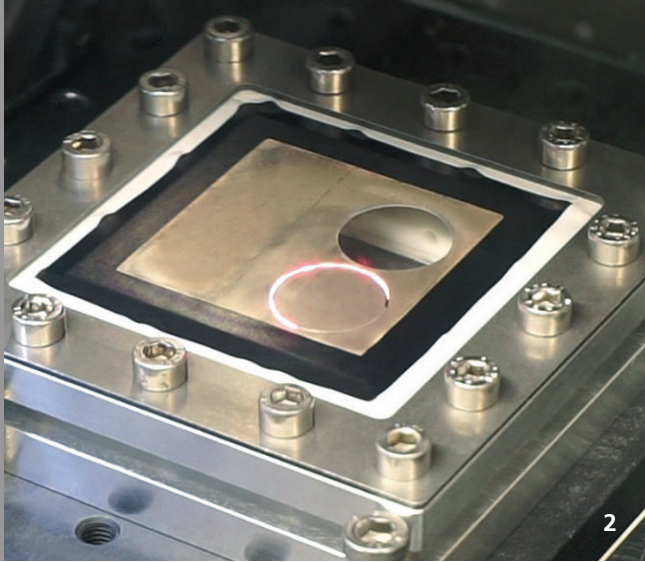




LASERSTRUKTURIEREN UND LASERSCHNEIDEN VON SOLID-STATE-BATTERIEN

Aufgabenstellung

Festkörper-Lithium-Ionen-Batterien bestehen aus unterschiedlichen, nur wenige Mikrometer dicken Feststoffschichten, wodurch die Gesamtdicke der Batterie weniger als 1 Millimeter beträgt. Beim Heraustrennen von Einzelzellen aus großflächig beschichteten Batteriesubstraten darf zwischen den Schichten keine elektrische Verbindung entstehen. Beim konventionellen Laserschneiden wird Material aufgeschmolzen und aus der Schnittfuge ausgetrieben. Dies ist bei sensiblen Schichten, wie innerhalb einer Dünnschichtbatterie, nicht zulässig, da beim Aufschmelzen und Wiedererstarren eine Verbindung zwischen den einzelnen Batterieschichten entstehen kann. Der Einsatz von laserbasierten Ultrakurzpuls-Prozessen unter Inertgasatmosphäre ermöglicht diese Bearbeitungsaufgabe.

Vorgehensweise

Durch die Verwendung von Laserstrahlquellen mit ultrakurzen Pulsen kann die Erzeugung von Schmelze und damit die Kurzschlussbildung vermieden werden. Zusätzlich können die Batterieschichten durch einen vorgeschalteten, selektiven Strukturierungsprozess im Bereich der Schnittfuge entfernt werden, was die Kurzschlussgefahr minimiert. Ebenso können Funktionselemente wie Kontaktflächen durch den selektiven Laserabtrag erzeugt werden.

Ergebnis

Für die selektive Strukturierung und Konfektionierung von Dünnschichtbatterien wurde ein Bearbeitungssystem aufgebaut, in welchem die Lasermaterialbearbeitung mit Ultrakurzpulslasern unter Inertgasatmosphäre durchgeführt wird. Dadurch ist es möglich, auch hochreaktive Schichtsysteme zu bearbeiten. In Verbindung mit dem Einsatz von Galvanometerscannern und Achssystemen erfolgt der Prozess zudem geometrisch flexibel.

Anwendungsfelder

Die gewonnenen Erkenntnisse aus der Dünnschichtbatterie-fertigung lassen sich auf die Fertigung von flexiblen OLED-Displays, Elektronikschaltungen sowie auf organische und Perovskit-Solarzellen übertragen.

Die Forschungsergebnisse sind Teil des FuE-Vorhabens »PROSOLITBAT«, das im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 13N13241 durchgeführt wurde.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Christian Hördemann
Telefon +49 241 8906-8013
christian.hoerdemann@ilt.fraunhofer.de

Dr. Arnold Gillner
Telefon +49 241 8906-148
arnold.gillner@ilt.fraunhofer.de

2 Laserstrukturieren und Schneiden
einer SSLB.

3 Mit dem Laser konfektionierte SSLB.