

Verstärkung für Elektrolyt

Neue Materialklasse aus füllstoff-verstärkten polymerisierten Ionogelen einsetzbar als Feststoffelektrolyt-Membran für Lithium-Ionen-Batterien.

Noch immer gehören Lithium-Ionen-Akkus zu den leistungsfähigsten elektrochemischen Energiespeichern. Sie zeichnen sich durch einen hohen spezifischen Energiegehalt (Energie pro Gewichtseinheit) aus und ermöglichen so die Versorgung von portablen Geräten mit hohem Energiebedarf, wie bspw. Tablets, Elektrowerkzeuge oder auch Elektrofahrzeuge. Trotz der bisherigen Erfolge wird angestrebt, vor allem die Energiedichte, die Batteriesicherheit und die Zellperformance signifikant zu verbessern.

Stand der Technik

Obwohl sich die gegenwärtig verwendeten Flüssigelektrolyte durch ihre hohe Ionenleitfähigkeit auszeichnen, birgt ihr Einsatz Nachteile im Betrieb. Potenzielle Leckagen und die Gefahr des thermischen Durchgehens stellen ein Sicherheitsrisiko dar. Dieses Risiko lässt sich effektiv mit Feststoffelektrolyten begrenzen.

Technologie

Am Institut für Angewandte Materialien (IAM) haben Wissenschaftler füllstoff-verstärkte Polymere entwickelt, die als Feststoffelektrolyt genutzt werden könnten. Die Basis der neuen Materialklasse bildet eine acrylathaltige ionische Flüssigkeit, die die Bewegung der Ladungsträger gewährleistet. Diese wird mit nano- bis mikroskaligen, funktionalisierten Füllstoffen und einem Lithiumleitsalz versetzt. Die so entstehende viskose Paste – auch Ionogel genannt – wird in einem Folgeschritt homogenisiert und polymerisiert, so dass eine direkte chemische Verbindung zwischen der ionischen Flüssigkeit und dem Füllstoff erreicht wird. Auf diese Weise wird eine optimale mechanische Stabilität erzielt.

Vorteile

Als fest verbundene Schicht kann das Polymer als Feststoffelektrolyt-Membran eingesetzt werden. Ein hoher Anteil an Füllstoff und die damit einhergehende Festigkeit sichern die Elektroden zudem gegen Dendritenwachstum ab. Die Materialeigenschaften, wie z.B. Leitfähigkeit, Festigkeit, Dielektrizität oder Elastizität, sind durch die gewählte Beimischung von Füllstoffen modifizierbar und folglich vielseitig einsetzbar, etwa auch abseits der Lithium-Ionen-Technologie als Kondensatormembran. Die neue Feststoffpolymere Membran vereint die Funktionalität von Elektrolyt und Separator. Dadurch lassen sich Batteriezellen mit geringerem Volumen realisieren.

Optionen für Unternehmen

Das KIT sucht Industriepartner zur Weiterentwicklung und Validierung der Ionogele.

KONTAKT

Dr. Aude PéliSSon-Schecker
Innovationsmanagerin Energie
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Innovations- und Relationsmanagement (IRM)
Telefon: +49 721 608-25335
E-Mail: pelisson-schecker@kit.edu

PATENT

EP3375797B1

VERANTWORTLICHES INSTITUT

Institut für Angewandte Materialien –
Werkstoffprozessertechnik (IAM-WPT)

Weitere Informationen unter www.kit-technologie.de

↓ 28.03.2024