

Case Study
February 2022

Advanced Energy Materials: 3Dプリンター + 精密亜鉛イオンの金属めっきについて

ADVANCED ENERGY MATERIALS

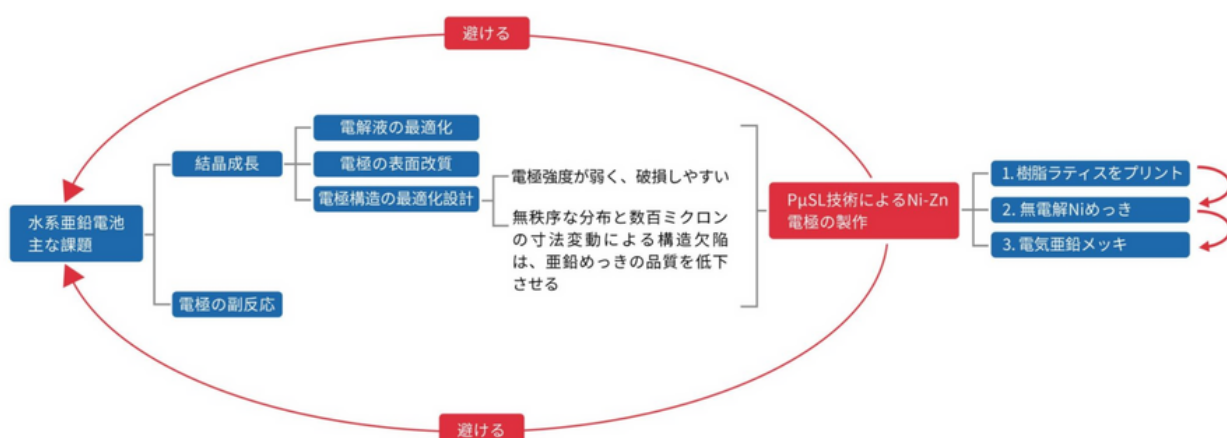
Research Article

3D-Printed Multi-Channel Metal Lattices Enabling Localized Electric-Field Redistribution for Dendrite-Free Aqueous Zn Ion Batteries

Guanhua Zhang, Xianan Zhang, Huaizhi Liu, Jinhao Li, Yiqin Chen, Huigao Duan ✉

First published: 31 March 2021 | <https://doi.org/10.1002/aenm.202003927> | Citations: 19

最近では、中国湖南大学の Duan Huigao 教授とそのチームが、BMF の P μ SL 技術を用いた画期的な亜鉛電極の製造方法を提案し、亜鉛電極の主な課題を解決する全く新しいアイデアを提供しています。本研究は、「3D-Printed Multi-Channel Metal Lattices Enabling Localized Electric-Field Redistribution for Dendrite-Free Aqueous Zn Ion Batteries」というタイトルで学術誌「Advanced Energy Materials」に発表されたものです。（インパクトファクター IF 29.37）

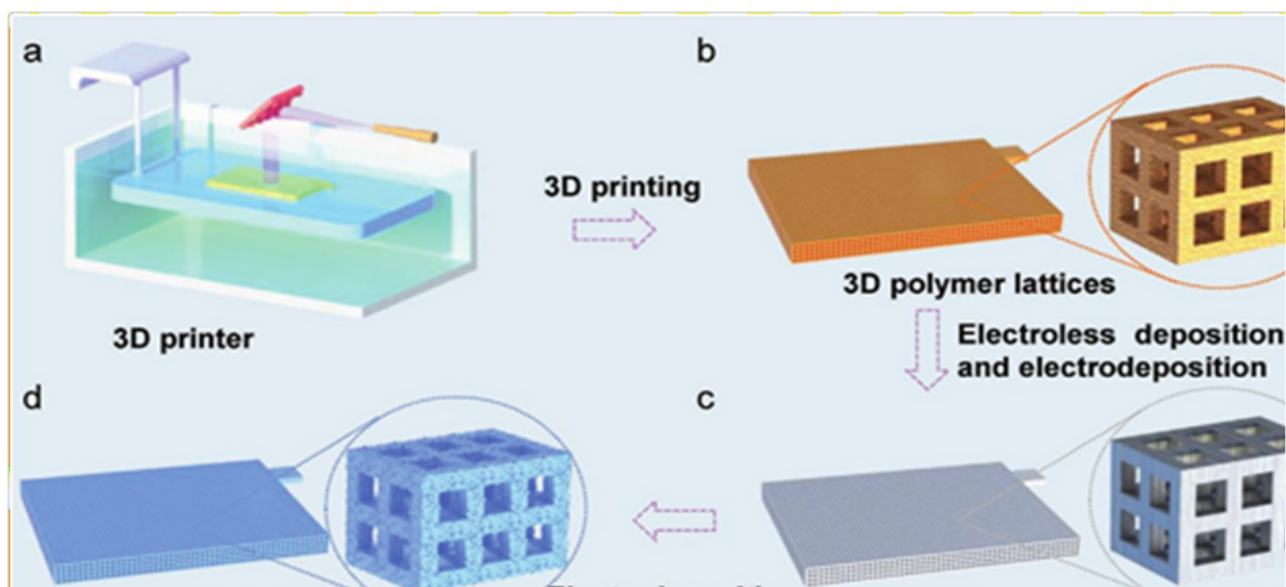


亜鉛結晶成長を抑制する一般的な方法は、電解液の最適化、電極の表面改質、電極構造の最適化設計などが挙げられます。特に、大きな表面積を持つ3次元亜鉛電極を製作することが、亜鉛結晶成長を抑制するのに非常に有効であることが分かっています。

しかし、現在このような3D電極にはまだ以下の問題があります。

- 3次元スポンジZn電極は、それを支える十分な強度の骨格がないため、使用中に破損しやすく、結果的に寿命が短くなってしまいます。
- 他の方法では、欠陥が無秩序に分布し、数百ミクロンの構造的なばらつきがある電極が作られ、電荷の移動が著しく妨げられ、金属コーティングの品質に影響を与えます。

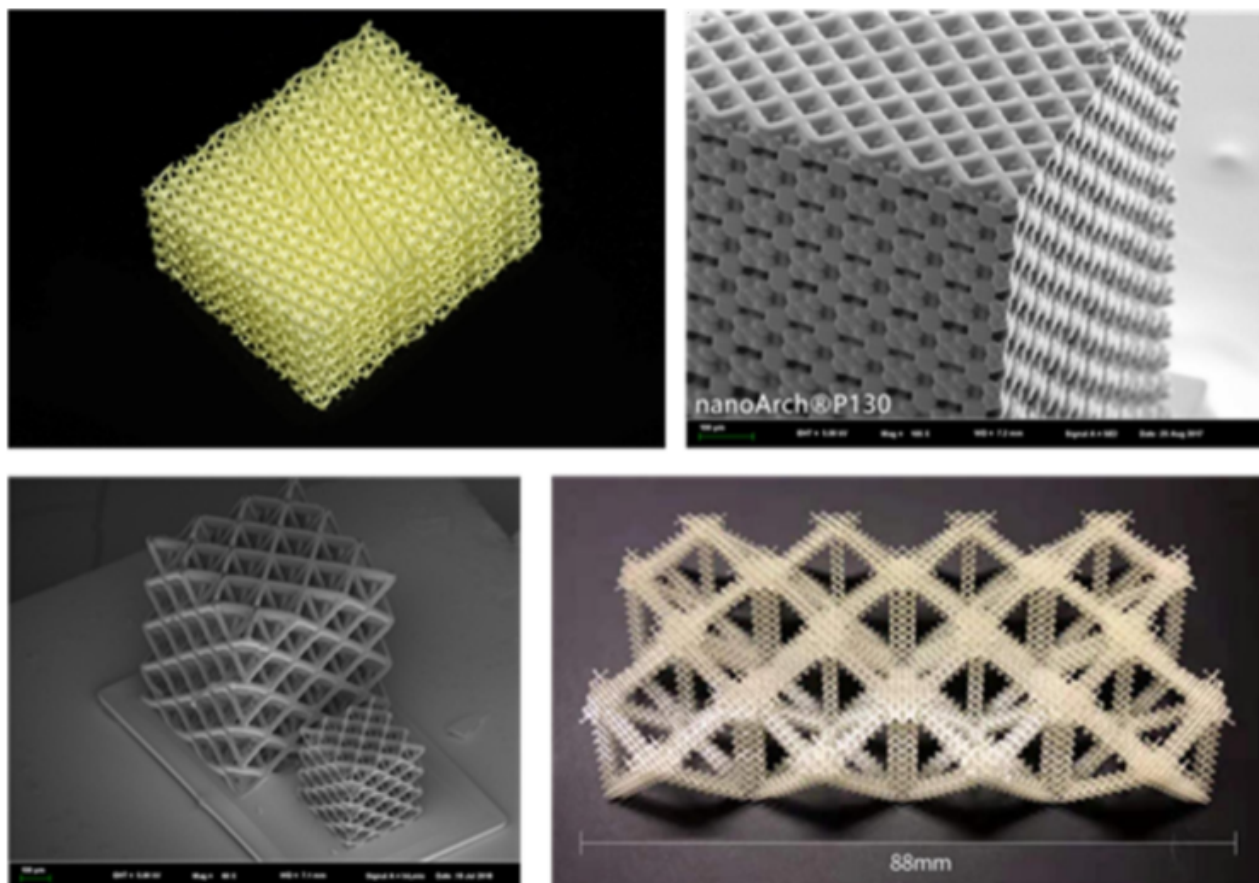
Duan教授は、PμSL技術を用いた新しい亜鉛電極の製造方法を提案しました。まず、BMF製3Dプリンターで規則的な形状と安定したサイズ分布を持つ樹脂製の3D格子構造を印刷し、次に上記格子構造の表面にニッケル金属を無電解メッキし、最後に亜鉛金属を電解メッキして3D Ni-Zn電極を作ります。



この方法で製作した亜鉛電極は、非常に優れた利点があることが、以下のように示されています。

1. 全体のサイズが $0 \times 8.0 \times 1.0 \text{ mm}^3$ の電極に、辺の長さが $200 \mu\text{m}$ 、間隔が $100 \mu\text{m}$ の小孔が規則的に分布しているため、比表面積 (specific surface area) が大幅に増加し、構造的な乱れが生じない。
 2. コーティングが均一に分布しているため、亜鉛の結晶成長などの副反応を効果的に抑制することができる。
 3. 優れたサイクル安定性を示す (0 A g^{-1} で1000サイクル後に80%の容量保持率)。
- また、この方法は他の金属電極の製造にも適していると示されています。多くのお客様が従来の方法では加工が困難な格子構造の製作にBMFのPμSL技術を選択しています。

PμSL 技術を用いて作製された格子構造は、最小サイズ 10μm 程度の微細化が可能で、全体寸法は数十ミリメートルのものであり、エネルギー貯蔵技術、触媒、CO₂ 吸着、マイクロメカニクス、海水の浄化などの分野の研究や製品設計に常識を打ち破るなソリューションを提供します。



サンプル、ベンチマークモデルのご依頼、製品のお問い合わせは

有限会社オルテコーポレーション

〒604-8241

京都府京都市中京区釜座町22番地 ストックビル三条烏丸

TEL : 075-746-6791

Email : 3dunit@orute-corp.co.jp

URL : <https://www.orute-corp.co.jp/bmf/>

