

ハイブリッド電極構造によるリチウムイオン電池の高出力化

Improvement of Rate Performance Lithium Ion Battery with Hybrid Electrode Structure

1. 背景 Background

近年、蓄電デバイスは、高エネルギー密度と高出力密度の両方の特性の向上が要求されている。しかしながら、既存のリチウムイオン二次電池(LIB)やキャパシタにおいては、エネルギー密度と出力密度の両方を向上させるために新たな材料の開発が試みられているが、これまでのところ両方の要求を満たす材料は開発されていない。

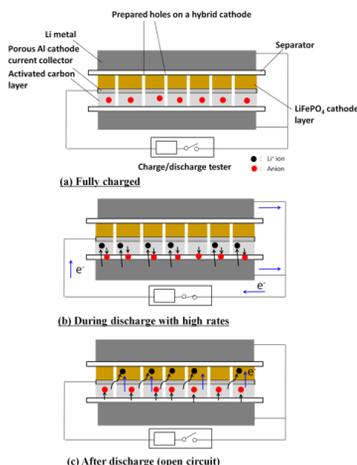


図1 エネルギー移動メカニズム

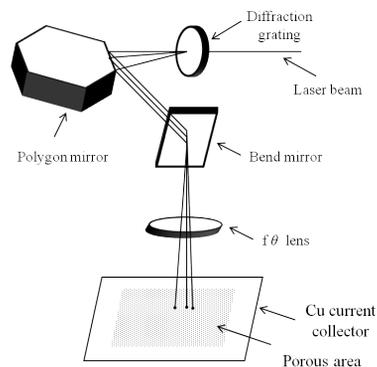


図2 ピコ秒レーザーによる電極への穴あけ

2. 利点 Advantage

- 電池用電極に穴をあけるだけで、
- ・充放電特性が向上
- ・性能の耐久性が向上
- ・安全性が向上

3. 技術 Solution

穴あきLiFePO₄と活性炭を併用した電極構造とすることで、従来電極に比べて、高電流特性を向上できる。ピコ秒レーザーにより高速で穴あけ加工。バリなし。

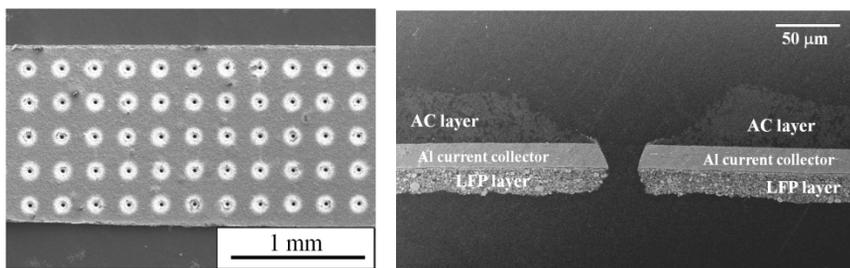


図3 穴あけ電極のSEM像

表1 穴あけ加工の比較

	高速レーザー多孔加工	従来のレーザー加工	パンチプレス	エッチング
開口スピード(Hol/sec)	~200,000	~3,000	~6,000	10,000~
開口径(μm)	3~20	20≦	300≦	200≦
材質(Plastic)	○	○	△	×
材質(Ceramic)	○(thin)	△	×	×
材質(Metal)	○(thin)	△	○	○

4. 性能 Performance

- ・高電流密度での性能3倍
- ・リチウムイオン電池とリチウムイオンキャパシタの間の性能を持つ。

図4 (右図) LFP/AC 電極((A) 0.5, (B) 0% 開口率, 22 mm 開口径)、および(C)片面塗工LFP電極での20C 放電における放電曲線(A, B, C)。20 Cの電流値を用いて20 mAhg⁻¹の放電を7回繰り返す、その後、0.1Cで放電を行った。20 mAhg⁻¹の放電後、5 min間の休止を取った。(D) ●: LFP/AC 電極(0.5% 開口率), ▲: LFP/AC 電極(0% 開口率), ■: 片面塗工LFP電極

