19p-PA3-4

還元マグネシウムペースト焼成板を用いたリサイクル可能な空気電池の特性評価

Evaluation of electrical property for recyclable air cell using sintered Mg pastes

○ 狩田 達也[1]，佐伯 拓[1]，内田 成明[2]，中村 和広[1]，西川 侑介[1]，谷口 誠治[3]，飯田 幸雄[1]，
([1]関西大学 システム理工，[2]光産業創成大学院大学，[3]レーザー技術総合研究所)
[1]Taku Saiki, [2] Shigeaki Uchida, [1]Tatsuya Karita, [1]Kazuhiro Nakamura,
[1]Yusuke Nishikawa, [3]Seiji Taniguchi, [1]Yukio Iida
([1]Faculty of Engineering Science, Kansai Univ.,
[2] The Graduate School for The Creation of New Photonics Industries , [2] Institute for Laser Technology.)

1.はじめに

現在、化石燃料の枯渇や原子力問題を背景に、自然エネルギーに対する期待が高まっている。我々は、太陽エネルギーを利用したエネルギーサイクルに関する研究を行っている[1-4]。Fig.1 に太陽光励起レーザーを用いた酸化金属還元装置を示す。このサイクルでは、太陽光を集束し太陽光励起レーザーでパルスレーザー光に変換し、酸化金属をパルスレーザー光で酸化金属を金属へ還元と同時にナノ粒子化する。還元金属は、水蒸気と金属を反応させて水素を発生させる水素製造、酸素と金属を反応させて電気エネルギーを取り出す金属空気電池等に利用ができる。使用後には酸化金属になるが、パルスレーザーにより再び金属に還元ができるので何度も再利用ができる。我々は、以前に Fe や Al を使用した異種金属接合空気電池の開発に成功した[2]。空気電池は、リチウムイオン電池と比べると重量あたりの電気容量が一桁大きい。この空気電池はリサイクル可能な 1 次電池として各種の電気電子機器の利用に期待できる。

2.実験結果

今回、我々は還元 Mg 金属ナノ粒子を焼成した金属板を使用した金属空気電池を作成し、負荷に接続することでその電気的特性を調べた。負極には、Mg 金属板の上に市販の MgO をパルスレーザーで還元した Mg ナノ粒子と Mg 空気電池で使用後の MgO 粉末を同様にして還元したナノ粒子を、ペーストし、ホットプレートで加熱をしてナノ粒子を金属板に焼成し、金属 Mg ナノ粒子焼成 Mg 金属板を作成した。Fig.2 に焼成金属板の構造、Fig3.に焼成金属板の写真を示す。Mg ナノ粒子焼成金属板の大きさは 1.4×1.6cm^2、厚さ 1mm である。電解液には食塩水を使用し、正極には多穴質カーボン電極を使用して Mg ナノ粒子焼成金属板 Mg 空気電池を作製した。負荷には白色 LED 光源を使用した。これらを使用して、焼成金属板 Mg 空気電池の出力電圧－時間特性を測定した。今回は、比較のため通常の Mg 金属板を使用した空気電池の出力電圧－時間特性も同様にして測定した。その結果を Fig.4 に示す。試作した空気電池の出力電圧は 1.4V、電流は 6mA であり、通常の Mg 金属板を用いた Mg 空気電池と同程度の発電特性を示した。これらの結果より本提案の手法を用いれば高効率で Mg のリサイクルが可能であると考えられる。

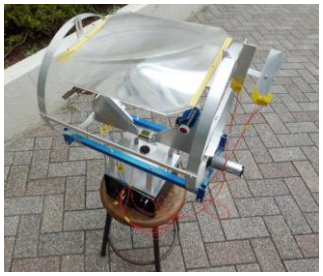

Fig.1 Reduction system.

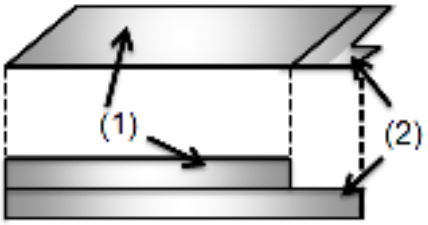

Fig.2 Structure of Mg metal plate sintered Mg paste

Fig.3 Sintered Mg paste

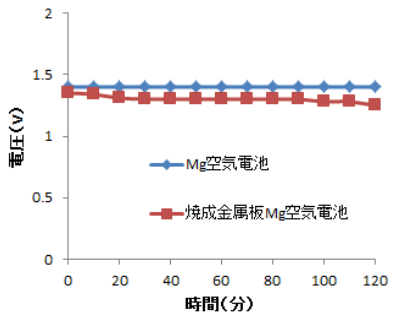

Fig.4 Output voltage of air cell

参考文献

1) 矢部孝、日本プラズマ核融合研究 **83** （2007）578.
2) T. Saiki, *et al*., Int. J. of Energy Science 2 (2012) 228.
3) T. Okada, *et al*., ISRN Renewable Energy 2013 (2013) 827681.
4) T. Saiki, M. Nakatsuka, K. Imasaki: Jpn. J. App. Phys. 49 (2010) 082702.

© 2014 年　応用物理学会