Reaction of scrap-free alloy in water

スクラップフリー合金の水との反応性

Hiroyuki IZUMI, Tetsuo AIDA, Junichi KAWANO, Mineki OGATA
and Yoshitake NISHI.

Department of Materials Science, Tokai University,
1117 Kitakaname, Hiratsuka, Kanagawa, 259-12 JAPAN.

TEL :81-463-58-1211 ext.4206 Fax :81-463-58-1812

(Accepted for publication 16 November 1995)

When the Mg-Li alloy reacts water, it generates the electromotive force, reaction heat and H_2 gas. The lithium addition decreases electromotive force and increases the generated volume of hydrogen. These properties are useful to generate the electric power.

KEY WORDS Mg-Li alloy , Electromotive force , Ecological alloys

I. INTRODUCTION

Mg は大量に使用されている材料の中では最も軽量である事が特徴である。Mg にさらに軽量の元素である Li を添加しかつ液体急冷法により作製することにより、一層軽量（比重1以下）で比強度の優れた材料が得られる可能性がある。^{1,2} またこの材料は水と反応して溶解・消失しスクラップが出ない合金である。しかも同時に水素を発生し、さらに電極として利用すれば電池として利用できる可能性がある。このエコロジカルマテリアル Mg-Li 合金の水との反応性及び、電力源としての利用の可能性について研究を行った。

II. EXPERIMENTAL

試料の作製には高純度の Mg (3N) および Li (2N) を原料として用いた。Mg 及び Li を任意の比率となるよう秤量し、双ピストンアンビル型急冷凝固装置を用いて液体急冷を行った。Fig.1 に装置図を示す。試料は石英管中、 $Ar-5\%H_2$ 雰囲気中で溶解した。³

(1) Specimen (4) Cu substrate
(2) Quartz tube (5) Air piston
(3) Infrared furnace

FIG.1.Twin type piston anvil apparatus.

この装置は融点直下から急冷凝固できる為、一般の他の急冷装置に比べ組成が変化しないことが特徴である。

Mg-Li 合金が水中に溶解するときに生ずる起電圧は対極に炭素棒を使用し測定した。試料と蒸留水との反応ガスは Fig.2 に示す様に試料を水中に挿入して収集した。蒸留水の温度は 293K 一定とした。

FIG.2. Schematic diagram for collecting reaction gas between H₂O and Mg-Li alloy.

III. RESULT

Figure3に Li 含有量による起電圧の変化を示す。最大の起電圧は Mg-50 at %Li 合金において見られ、Li 含有量の増大と共に起電圧は減少した。

FIG.3. Changes in electromotive force E versus lithium concentration.

Figure3に Li 含有量による水素発生量の変化を示す。水素ガスの発生は次式により示される。

FIG.4. Changes in volume of hydrogen V versus lithium concentration.

Li と水の反応は熱を生ずる。もしこの熱により Mg と水の反応が引き起こされるとすると、同様に水素ガスが次式により生ずる。

Figure4において Li のみが水と反応したときの理論値に対して実測値は Li 30 at % において最も大きく、Li 含有量が 30 at % 以下では急速に減少する。この差は常温では水とほとんど反応しない Mg が Li の反応熱により水と反応し、H₂ を発生した為である。Li 30 at%以下では Li と水の間の反応熱が小さく Mg の反応が起きにくかった為水素発生量が少ないといえる。

Mg-Li 合金は水素を発生しながら水に溶解・消失しスクラップが出ないエコロジカルマテリアルである。また電極として利用することによって電力源としての利用の可能性があると見える。

REFERENCES

- ¹ Y.Kojima and S. Kamado, *Kinzoku*, 6,4 (1994).
- ² Y.Nishi, M. Tachi and E. Yajima, *Scr. Metall.*, 19,289 (1985).
- ³ Y.Nishi, K. Suzuki and T. Masumoto, *J. Jpn. Inst. Metals*, 45,181 (1982).

'95 SAS Intelligent Symposium