

水素吸蔵合金を負電極とするアルカリ 2 次電池

村 中 健*

Alkaline Secondary Batteries Using Hydrogen Storage Alloy Cathode

Takeshi MURANAKA

Abstract

Discharge characteristics of alkaline secondary batteries have been studied. Each one of the secondary batteries is composed of a Ti-Mn hydrogen storage alloy cathode, a nickel hydroxide anode and 30% KOH aqueous solution. The alloy cathode is prepared by mixing the alloy powder with the nickel powder used as a binder, pressing the mixed powder and sintering under H₂ gas flow condition or Ar gas atmosphere. The anode electrode in the batteries is made of nickel hydroxide used in Ni-Cd secondary battery.

The discharge characteristics are influenced by the composition of Ti-Mn alloy cathode. The alloy cathode (15 mm ϕ) of TiMn_{0.5}, TiMn_{1.0}, and TiMn_{1.5} were compared. The cathode of TiMn_{0.5} showed most large amount of discharge electric charges per alloy weight but the cathode has a weak point of easy cracking. The cathode of TiMn_{1.0} showed comparatively better property.

In the alkaline cell using large sized TiMn_{1.0} cathode (60 mm \times 70 mm), discharge electric charges amounted to 65.9(mA \cdot h/g) which corresponds to the hydrogen absorption stage of TiMnH_{0.25}. The total discharge electric charge of the battery amounted to that of Ni-Cd U1 battery or more. If the total discharge electric charges are converted to H₂ gas storage, the volume is about 1.1 liter at 20 $^{\circ}$ C and 1 atm.

1. はじめに

水素原子は原子半径が小さいため、金属、合金中に格子間原子として吸蔵されることが知られている¹⁾。この現象は金属材料の場合は水素脆性と呼ばれる材料強度の低下につながり、やっかいな問題としてそれを軽減するための研究がおこなわれてきた²⁾。しかし見方を変えてこの水素吸蔵現象を積極的に利用できないかという発想で各種合金について圧力と温度の関数として水素の吸蔵、放出特性が調べられている³⁾。そして、水素吸蔵量の多い合金を水素の貯蔵ボンベ代りに使用することが提案されている⁴⁾。この方法は容器重量が軽く、新しい水素の

輸送方法として検討がなされている。また、水素吸蔵合金は水素を選択的に吸収するため、吸収-放出操作によって、水素ガスを純化することも可能である。さらに、水素の吸蔵、放出に伴う発熱、吸熱反応を利用し、2種類の水素吸蔵合金を組み合わせ水素ガスを作動流体としたヒートポンプも提案されている⁵⁾。

その他いろいろの応用が考えられている中で、近年、特にアルカリ 2 次電池の負電極として利用しようとする研究が盛んにおこなわれるようになってきている⁶⁻⁸⁾。アルカリ 2 次電池としてはニッカド電池が広く用いられているが、負電極としてカドミウムを使う場合に比べて単位重量当りの電極容量が大きく、急速充電が可能である等の特徴をもつ電池が試作されており^{9,10)}、一部電池メーカーから市販の予定が発表

平成元年 10 月 31 日受理

* エネルギー工学科助教授