

【技術分類】 1 - 1 - 1 エネルギー関係 / 電源セル / 一次電池

【 F I 】 G04C10/00, G04G1/00, 310

【技術名称】 1 - 1 - 1 - 1 酸化銀電池

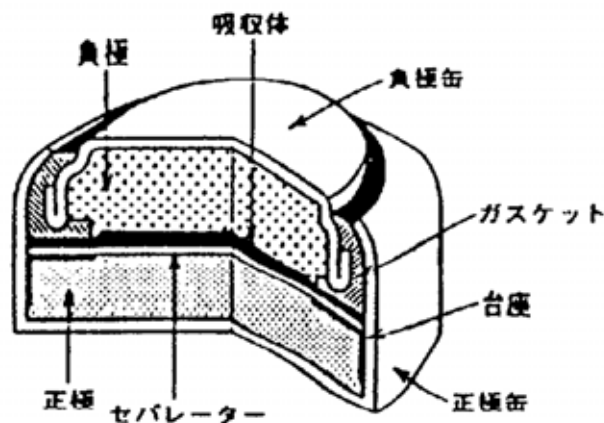
【技術内容】

ウオッチの電源としてもっとも代表的なものの一つで、ボタン型をした出力電圧が 1.6V 弱の一次電池であって、放電末期まで出力電圧が安定し、内部抵抗が小さいなど、ウオッチにとって多くの長所を有する電池である。

正極活物質に Ag_2O または AgO 、負極活物質に Zn を使用し、電解液に KOH または NaOH を使用する。

図 1 にボタン型酸化銀電池の構造例を示す。正極缶は $\text{Fe} - \text{Ni}$ 、負極缶は $\text{Cu} - \text{SUS} - \text{Ni}$ の三層クラッド板である。負極には 30～100 メッシュの粒状亜鉛、正極には Ag_2O に黒鉛を重量比 5～6% 混合したものが使用されている。

【図】図 1 ボタン型酸化銀電池の構造例



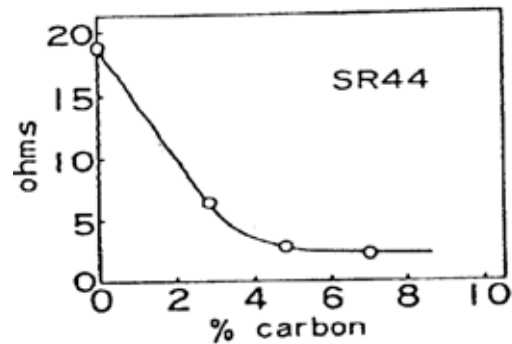
出典 1、「63 頁 図 9 ボタン型酸化銀電池構造図」

黒鉛は、図 2 に示すように、電池の内部抵抗を下げるために混合される。電解液には KOH が、セパレーターにはセロファンが使用されている。

吸収体にはグラフトフィルム（ポリエチレンフィルムにメタクリル酸を重合させたもの）が使用されている。このフィルムは、セロファンと Ag イオンとの接触機会を低減し、セパレーターの還元作用の機能を維持して電池寿命を延ばすため必要であるが、寿命延長効果と内部抵抗特性が相反する関係にあるので、用途に応じた設計がなされている。

負極活物質（粒状亜鉛）には、 H_2 ガス発生を抑制するために、微量の Hg が添加されている。ガスケット部分は耐漏液性向上のために、両側の金属にクリープ防止や平坦度向上処理がなされる。クリープはアルカリ電解液が負に帯電した金属表面を走っていく現象であり、漏液の主原因となるものである。

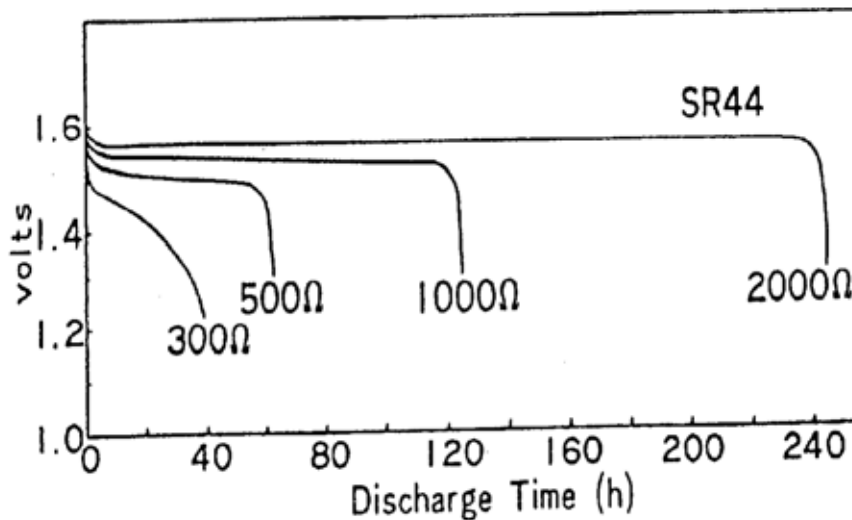
【図】図2 黒鉛の効果



出典 1、「64 頁 図 10 黒鉛添加量と電池の内部抵抗」

この電池の理論起電力は 1.594V であるが、使用時には内部抵抗や分極の影響で電圧が低下する。図 3 に代表的なボタン型酸化銀電池（SR44）の放電特性例を示す。負荷抵抗 500 オーム以上ではほぼ平坦な電圧特性であるが、300 オームでは内部抵抗や分極の影響で電圧の平坦性が悪くなっている。

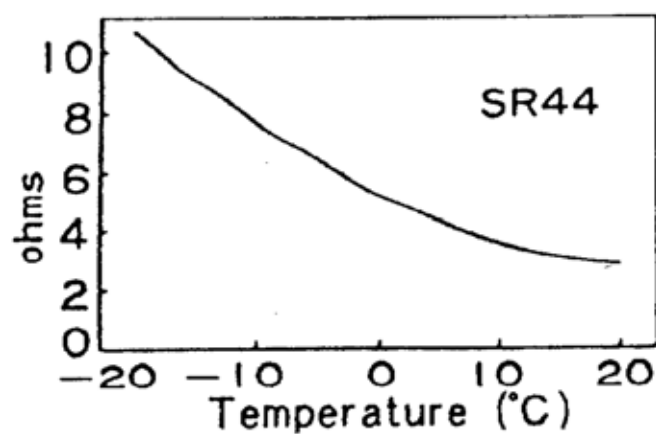
【図】図3 酸化銀電池の放電特性例



出典 1、「68 頁 図 14 - 1 酸化銀電池の放電特性例」

図 4 は、酸化銀電池（SR44）の温度特性例である。低温になるにつれ内部抵抗が上昇するので、放電電流が大きい場合は電圧降下を考慮する必要がある。

【図】図 4 酸化銀電池の温度特性例



出典 1、「68 頁 図 14 - 3 内部抵抗の温度依存性の例」

【出典 / 参考資料】

出典 1:「時計用電池について」,「日本時計学会誌 No.114」,「1985 年 9 月」,「植谷慶雄(日立マクセル)著」,「日本時計学会発行」, 50 - 91 頁

【技術分類】 1 - 1 - 1 エネルギー関係 / 電源セル / 一次電池

【 F I 】 G04C10/00, G04G1/00, 310

【技術名称】 1 - 1 - 1 - 2 リチウム電池

【技術内容】

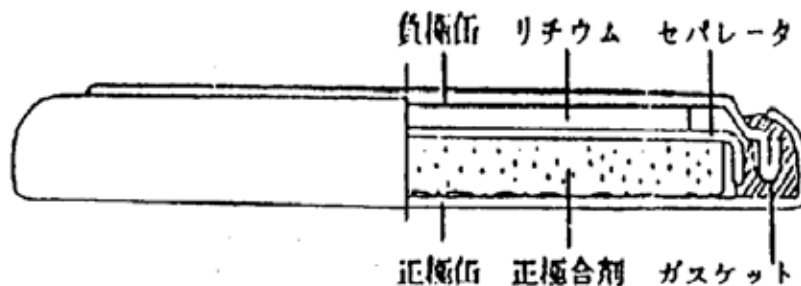
ウオッチやクロックの電源として最も代表的なものの一つで、コイン型が多く用いられ、負極にリチウムを用い、出力電圧が約 3V の一次電池であって、耐漏液性が優れている、自己放電率が低いなどの長所を持つ電池である。

リチウム電池は、空気電池に次いでエネルギー密度が高く、使用温度範囲が広い(- 30 ~ + 60 度)、アルカリ電池よりも耐漏液性に優れ、1% / 年以下の自己放電率であり保存性が良好である。

ここでは、ウオッチなどに使用されるコイン型リチウム一次電池の構造、特性などについて説明する。コイン型としては、主としてフッ化黒鉛系、二酸化マンガン系が生産されている。その構造例を図 1 に示す。コイン型酸化銀電池の構造とほとんど同じであり、ガスケット部の材料も同じである。フッ化黒鉛系リチウム電池の正極合材は次のようなもので構成されている。

正極活物質としてフッ化黒鉛 (CF) 、電解液としてホウフッ化リチウム、溶媒にガンマ - ブチロラクトンなどである。二酸化マンガン系リチウム電池の正極合材では、正極活物質として二酸化マンガ、過塩素酸リチウム系の溶質などを使用する。このようにアルカリ電解液を使用しないことが、クリープがなく耐漏液性にすぐれている理由であるが、内部抵抗がアルカリ系の電池より高くなる原因となっている。

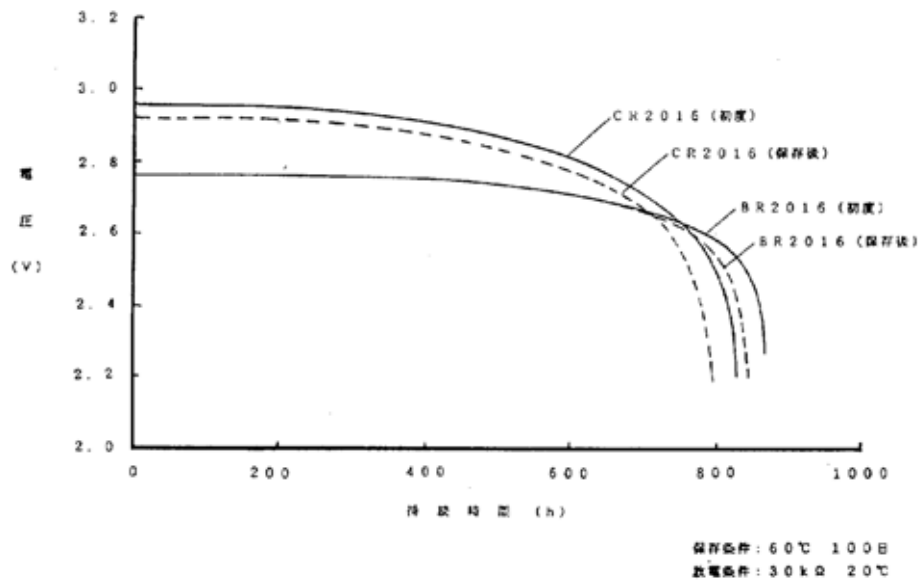
【図】 図 1 コイン型リチウム電池の構造例



出典 1、「77 頁 図 27 コイン型リチウム電池構造図」

図 2 に二酸化マンガン系 (CR2016) とフッ化黒鉛系 (BR2016) コイン型リチウム電池の放電特性例を示す。実線は製造直後の製品、点線は高温 (60 度) で 100 日保存 (保存加速試験) 後の製品のデータであって、高温保存後でも劣化が小さく、両方の電池ともに保存性にすぐれていることを示している。両方の電池は、容量はほぼ同じであるが、二酸化マンガン系電池 (CR 系) は電圧が高く、フッ化黒鉛系 (BR 系) は放電特性がフラットである。したがって、電池の終止電圧が 2.5V であれば CR 系電池が、2V であれば、BR 系電池が適している。またハイレート放電では、内部抵抗による電圧降下が同じように起こるので、電圧が高い CR 系電池が適している。

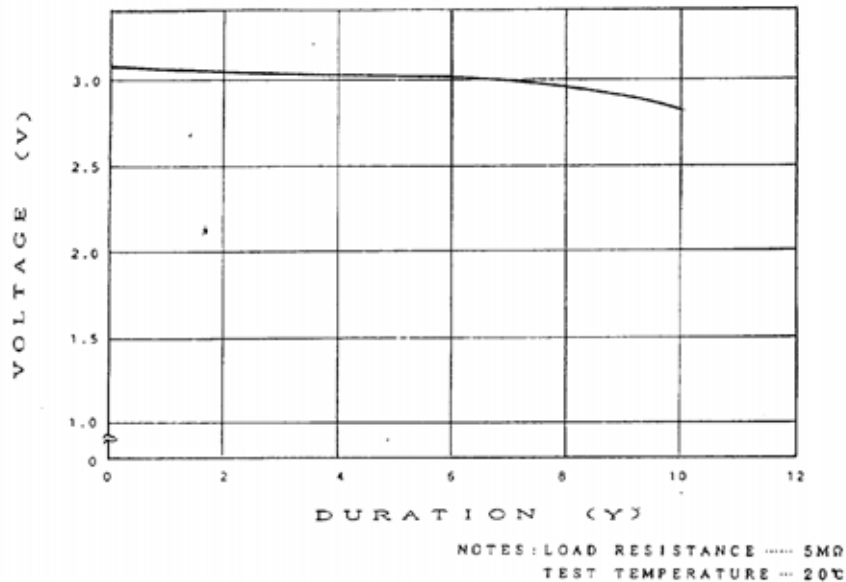
【図】図2 コイン型リチウム電池の放電特性例



出典2、「48 頁 図2 Discharge Characteristics (CR2016 / BR2016)」

図3は、微小電流での長期放電特性例である。10年間放電後でも、理論容量とほぼ見合った特性となっており、安定した長期使用が可能なことを示している。

【図】図3 微小電流での長期放電特性例



出典2、「48 頁 図3 Discharge Characteristics (CR2016)」

【出典 / 参考資料】

出典1:「時計用電池について」,「日本時計学会誌 No.114」,「1985年9月」,「植谷慶雄(日立マクセル)著」,「日本時計学会発行」, 50 - 91 頁

出典 2 : 「リチウム電池の最近の動向」, 「日本時計学会誌 No.136」, 「1991 年 3 月」, 「近藤正嗣 (松下マイクロ電池) 著」, 「日本時計学会発行」, 44 - 70 頁