(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3603286号
(P3603286)
(45)発行日　平成16年12月22日(2004.12.22)　(24)登録日　平成16年10月8日(2004.10.8)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H01M 10/44　H01M 10/44　A

請求項の数 2　(全 5 頁)

(21)出願番号　特願平6-180694
(22)出願日　平成6年7月8日(1994.7.8)
(65)公開番号　特開平8-22842
(43)公開日　平成8年1月23日(1996.1.23)
審査請求日　平成13年5月30日(2001.5.30)

(73)特許権者　000004282
日本電池株式会社
京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町１番地
(72)発明者　高橋　克仁
京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町１番地　日本電池株式会社内
(72)発明者　岡田　祐一
京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町１番地　日本電池株式会社内
(72)発明者　沢井　研
京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町１番地　日本電池株式会社内

審査官　前田　寛之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】密閉鉛電池の充電方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
不規則な放電が繰り返されるサイクルサービス用途の密閉鉛電池において、放電の深さに関係なく、放電後の過充電量を一定値とする（ただし、定格容量が６５Ａｈの密閉鉛蓄電池において、放電深さ６０％における過充電量を定格容量の１２％とする場合、及び、定格容量が３６Ａｈの密閉鉛蓄電池において、放電深さ７５％における過充電量を定格容量の７．５％とする場合を除く）ことを特徴とする密閉鉛電池の充電方法。
【請求項２】
過充電量を、定格容量の５～１０％の間の一定値とすることを特徴とする請求項１に記載の密閉鉛電池の充電方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、不規則な充放電が繰り返されるサイクルサービス用途の密閉鉛電池の充電方法に関するもので、寿命性能の優れた密閉鉛電池を提供するものである。
【０００２】
【従来の技術とその課題】
密閉鉛電池では、正極にＰｂ－Ｃａ系格子を一般に用いているため、過充電を頻繁に受けたり、大きな電流で過充電されたりすると早期に容量が低下する。このため、密閉鉛電池を充電する場合には、定電圧充電器を用いて充電を行い、放電量に一定の比率を乗じて得

られる電気量を充電するという方法が従来から使用されている。また、この方法は放電量に応じて充電量が決まるため、放電が浅い場合には過充電量を少なくでき、放電が深い場合は過充電量を多くできるという特徴がある。

【０００３】

しかし、実際にこのような充電方法を適用した例を調べてみると、放電量が一定の場合は特に問題はないが、不規則な放電が繰り返される場合には短寿命であることが多い。即ち、負荷の形態によって、寿命性能が著しく異なっており、この方法では、電池の有する実力を十分に引き出せない場合がある。

【０００４】

【課題を解決するための手段】

本発明の要旨は、不規則な放電が繰り返されるサイクルサービス用途の密閉鉛電池の充電方法として、放電後の充電量を、放電量に定格容量の５～１０％を加えた量とすることを特徴とするものである。

【０００５】

【実施例】

本発明を実施例を用いて以下に説明する。

【０００６】

正極にＰｂ－Ｃａ系合金格子を用いた容量６０Ａｈ（３ＨＲ放電時）の密閉鉛電池を製作した。この電池を放電深さの異なる充放電サイクルにかけ、本発明による充電方法で充電した。また、比較のため、従来の充電方法を用いた場合の性能も試験した。これらの放電条件と充電方法とを以下に示す。なお、試験は２５℃の気相中で行った。

【０００７】

放電条件

１．２０Ａで０．６時間の放電（放電深さ、２０％）

２．２０Ａで１．５時間の放電（放電深さ、５０％）

３．２０Ａで２．４時間の放電（放電深さ、８０％）

充電条件

１．２段定電流充電。１段目の充電電流を１０Ａとし、充電電圧が２．５Ｖ／セルに達した時点で充電電流を０．６Ａとし、充電量が放電量に定格容量の７．５％を加えた量に達した時点で充電を打切る。すなわち、上記の１～４の放電に対して、放電量や放電電流の大きさに関係なく、過充電量を４．５Ａｈとする。

２．定電流－定電圧充電。充電電流を１０Ａ、充電電圧を２．５Ｖに設定し、放電量の１１５％を充電する。

【０００８】

本発明による充電方法で充電した場合と、従来の充電方法で充電した場合の試験結果を表１に示す。表中の値は、放電容量が定格容量の８０％を切った時点のサイクル数である。

【０００９】

【表１】

充電条件 放電条件	充電条件１ （本発明の充電方法）	充電条件２ （従来の充電方法）
放電条件１ （放電深さ２０％）	１６６０サイクル	１３７９サイクル
放電条件２ （放電深さ５０％）	７３８サイクル	７２２サイクル
放電条件３ （放電深さ８０％）	５２７サイクル	３６６サイクル

【００１０】
放電が浅い場合ほど寿命は長くなってはいるが、本発明による充電と従来の充電とを比較すると、放電条件２の場合を除いて、いずれも本発明による充電条件で充電した場合の方が容量推移は良い。従来の方法で充電した場合の過充電量を求めると、放電条件２の場合は、本発明による充電方法の過充電量とほぼ同じであるが、放電条件１や３の場合は、それぞれ１．８Ａｈと７．２Ａｈであり、放電条件１の場合には充電不足に、また放電条件３の場合には充電過多になっていることが推察される。
【００１１】
試験終了後、これらの電池の極板の状態を調査したが、推察通り放電条件３の場合には、過充電に起因すると考えられる正極板の劣化が寿命の原因であり、放電条件１の場合には、充電不足に起因する負極板への硫酸鉛の蓄積が、容量低下の原因であった。放電条件２の場合のみ、従来の充電方法でも問題がなかったのは、たまたま本試験で設定した充電条件が、放電条件２に適した条件であったためと考えられる。これに対し、本発明による充電方法では、放電条件にかかわらず、過充電量を一定にすることにより、電池の有する実力を引き出すことができたといえる。
【００１２】
次に、放電量に加える電気量についての試験結果を以下に述べる。試験には、上記と同様の電池を使用し、以下に示す充放電条件で寿命性能を調べた。試験温度は上述の試験と同様である。
【００１３】
放電条件
１．２０Ａで０．６ｈ時間の放電（放電深さ、２０％）
２．２０Ａで２．４ｈ時間の放電（放電深さ、８０％）
充電条件
１．２段定電流充電。１段目の充電電流を１０Ａとし、充電電圧が２．５Ｖ／セルに達した時点で充電電流を０．６Ａとし、充電量が放電量に定格容量の２％を加えた量に達した時点で充電を打切る。すなわち、過充電量を１．２Ａｈとする。
２．上記と同様の充電で、充電量が放電量に定格容量の５％を加えた量に達した時点で充電を打切る。すなわち、過充電量を３．０Ａｈとする。
３．上記と同様の充電で、充電量が放電量に定格容量の７．５％を加えた量に達した時点で充電を打切る。すなわち、過充電量を４．５Ａｈとする。

４．上記と同様の充電で、充電量が放電量に定格容量の１０％を加えた量に達した時点で充電を打切る。すなわち、過充電量を６．０Ａｈとする。
５．上記と同様の充電で、充電量が放電量に定格容量の１５％を加えた量に達した時点で充電を打切る。すなわち、過充電量を９．０Ａｈとする。
【００１４】
試験結果を表２に示す。表中の値は、放電容量が定格容量の８０％を切った時点のサイクル数である。
【００１５】
【表２】

	放電条件１（放電深さ２０％）	放電条件２（放電深さ８０％）
充電条件１	１０２０サイクル	２８６サイクル
充電条件２	１５８５サイクル	５１８サイクル
充電条件３	１６６０サイクル	５２７サイクル
充電条件４	１５３０サイクル	５０１サイクル
充電条件５	９５６サイクル	２３７サイクル

【００１６】
放電条件１と２のどちらの場合も、充電条件２～４の場合の寿命性能が、１や５の場合のそれに比べて良い。即ち、放電が浅い場合も、深い場合も、過充電量としては３～６Ａｈ（定格容量の５～１０％）の電気量が、適量であることを示している。
【００１７】
寿命試験後の極板状態を調べると、充電条件１の場合には、充電不足に起因する負極板への硫酸鉛の蓄積が容量低下の原因であり、充電条件５の場合には、過充電に起因すると考えられる正極板の劣化が容量低下の原因であった。これに対し、放電が浅い場合に、放電が深い場合と同様に６Ａｈ（定格容量の１０％）もの過充電をすると充電過多になることが懸念されたが、過充電に起因する劣化の兆候はほとんど見られなかった。また、放電が深い場合に、放電が浅い場合と同様に３Ａｈ（定格容量の５％）の過充電量では充電不足になることが懸念されたが、負極板への硫酸鉛の蓄積は見られなかった。これらの結果は、過充電量を定格容量の５～１０％とすれば、放電量がどのようであっても、電池の有する実力を十分に引き出せることを示している。
【００１８】
【発明の効果】
本発明による充電方法を用いれば、放電量の如何にかかわらず適切な充電ができるので、不規則な充放電が繰り返されるサイクルサービス用途の密閉鉛電池の寿命性能が著しく改善され、その工業的価値は大きい。

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０５－０３０６６７（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－１６３７６５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H01M 10/44