

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 1 区分

【発行日】平成 18 年 2 月 23 日 (2006.2.23)

【公表番号】特表 2001-527276(P2001-527276A)

【公表日】平成 13 年 12 月 25 日 (2001.12.25)

【出願番号】特願 2000-525942(P2000-525942)

【国際特許分類】

H 0 1 M 4/36 (2006.01)

H 0 1 M 4/04 (2006.01)

H 0 1 M 4/60 (2006.01)

H 0 1 M 4/62 (2006.01)

【F I】

H 0 1 M 4/36

H 0 1 M 4/04 A

H 0 1 M 4/60

H 0 1 M 4/62

【手続補正書】

【提出日】平成 18 年 1 月 6 日 (2006.1.6)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 4】

例えば、イオウ含有カソードを用いた実験で広く報告されている導電性カーボン粒子材料は、SAB-50(Shawinigan Acetylene Blackの商品名であり、Baytown, TX所在のChevron Corporation から入手可能な導電性カーボン・ピグメントである)である。0.5 g のSAB-50を、10 mlの0.03 M I_2 S_8 (八硫化リチウム)のテトラグライム溶液と混合する物理吸着実験では、八硫化リチウムの吸着は14%のみであった。テトラグライム溶液中には86%の八硫化リチウムが残留した。同様に、イオウ含有カソードに用いられる別の導電性カーボン粒子材料は、VULCAN XC72R(Billerica, MA所在のCabot Corporationから入手可能なカーボンの商品名)である。同じ物理吸着試験により、XC72Rカーボンは、八硫化リチウムの31%のみ吸着した。比較のため、本発明の3つの導電性カーボン粒子材料(Billerica, MAに所在のCabot Corporationから入手可能なカーボンで商品名PRINTEX XE-2及びBLACK PEARL 2000、並びにArkion, OHに所在のDegussa Corporationから入手可能なカーボンで商品名FW200)は、物理吸着における同じ試験手順を用いてそれぞれ50%、65%、及び95%の八硫化リチウムの吸着を示した。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 8】

本発明の固体複合カソードにおける可溶性多硫化物の強吸着性において不適当なカーボン粒子は、カーボンと八硫化リチウムが6.2対1の重量比で存在する0.03 Mの八硫化リチウムのテトラグライム溶液において、40%未満の八硫化リチウムを吸着するのみであり、このカーボン粒子は、SAB-50、PRINTEX L(Arkion, OH所在のDegussa Corporationから入手可能なカーボンの商品名)、PRINTEX L6(Arkion, OH所在のDegussa Corporationか

ら入手可能なカーボンの商品名)、Monarch 700(Billerica, MA所在のCabotから入手可能なカーボンの商品名)、及びXC72Rを含むがこれらに限定されない。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0079

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0079】

有用な導電性添加物は、固体複合カソードの電気活性材料の大部分に対して電氣的接触を付与する導電性材料である。有用な導電性添加物の例は、導電性カーボン(例えば、カーボン・ブラック)、グラファイト、金属片、金属粉、及び導電性ポリマーであるがこれらに限定されない。これらの有用な導電性添加物が粒子材料である場合、本発明の有用な導電性添加物粒子としては、導電性添加物と八硫化リチウムが重量比で6.2対1で存在する0.03Mの八硫化リチウムのテトラグライム溶液において八硫化リチウムを40%未満吸着するものである。そして、SAB-50、PRINTEX L6、M700、及びXC72Rが含まれるが、これらに限定されない。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0112

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0112】

(例2)

イオウ元素及びカーボン粒子材料を有する固体複合カソードが、次の方法により、AAセルにおいて作製されかつ評価された。85wt%のイオウ元素、10wt%のPRINTEX XE-2、及び5wt%のポリエチレン・オキサイド(PEO)バインダ(Warrubgtib, PAに所在のPolysciences Inc.から入手可能な分子量5,000,000のもの)からなるカソードスラリー組成が、汎用的技術により溶媒としてアセトニトリルを用いて調製された。このスラリーは、手動コーティングによりギャップ・コーター・バーを用いて、電流コレクタとなる両面18ミクロン厚の導電性カーボン被覆をもつアルミニウム箔基板(South Hadley, MAに所在のRexam Graphicsから入手可能な製品No.60303)上へキャストされた後、その塗膜に対して風をあてるために周囲空気を吸引しつつ実験フード内で乾燥させられた。コーティング及び乾燥のプロセスは、基板の第2の面に対しても繰り返された。複合カソード全体の厚さは、 1.05 mg/cm^2 の電気活性イオウを設けた状態で12ミクロンであった。カソードにおけるイオウ元素の体積密度は、約 1050 mg/cm^3 である。その後、固体複合カソードは、50ミクロンのリチウム箔アノード及び25ミクロンのE25 SETELA(東京に所在のTonen Chemical corporation及びPittsford, NYに所在のMobil Chemical Company, Films Divisionから入手可能なポリオレフィンのセパレータの商品名)セパレータと共にAAセル中へ巻かれ、液体電解質(体積割合で50%の1,3-ジオキソラン、35%のジグライム、10%のジメトキシエタン、及び5%のo-キシレンからなり1.0Mのリチウム・トリフレート塩を含む)(St. Paul, MNに所在の3M Corporationから入手可能)を充填された。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0113

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0113】

最初の放電-充電サイクルは、100mAの電流で行われた。続くサイクルは、275mAの放電電流と、200mAの充電電流で行われた。図4は、このAAセルにおけるカソードコーティングの体積容量 mA/cm^3 を示す。最初のサイクルの後、この体積容量は尚非常に高

く（約 500 mAh/cm³）であり、60 サイクル以上でも安定であった。10 % SAB-50カーボンまたは10 % VULCAN XC72Rカーボンのいずれかが10 % PRINTEX XE-2の替わりに用いられたことを除いて類似のAAセルは、双方とも、第2の放電 - 充電サイクルにおける体積容量が、10 % PRINTEX XE-2カーボンをもつAAセルよりも10 % 低く、60 サイクル後にはこの体積容量が15 % 以上低くなった。