

【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2区分

【発行日】令和1年9月5日(2019.9.5)

【公開番号】特開2018-56411(P2018-56411A)

【公開日】平成30年4月5日(2018.4.5)

【年通号数】公開・登録公報2018-013

【出願番号】特願2016-192475(P2016-192475)

【国際特許分類】

H 01 G 11/06 (2013.01)

H 01 G 11/24 (2013.01)

H 01 G 11/42 (2013.01)

H 01 G 11/30 (2013.01)

H 01 G 11/26 (2013.01)

【F I】

H 01 G 11/06

H 01 G 11/24

H 01 G 11/42

H 01 G 11/30

H 01 G 11/26

【手続補正書】

【提出日】令和1年7月29日(2019.7.29)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

正極と負極がセパレータを介して積層された積層体、並びにリチウムイオンを含む非水系電解液を含む非水系リチウム型蓄電素子であって、

前記正極は、リチウム化合物を含み、

前記正極は、正極集電体と、該正極集電体の片面又は両面に正極活性物質層とを有し、前該正極活性物質層は、活性炭からなる正極活性物質を含有し、

前記負極は、負極集電体と、該負極集電体の片面又は両面に負極活性物質層とを有し、該負極活性物質層は、リチウムイオンを吸収・放出できる負極活性物質を含有し、

前記積層体の厚み方向最外層における負極の負極活性物質層を上面視した際の中心のリチウムイオン濃度を C_{1o} 、前記積層体の厚み方向最内層における負極の負極活性物質層を上面視した際の中心のリチウムイオン濃度を C_{1i} とするとき C_{1o}/C_{1i} が0.85以上1.15以下であり、

前記負極活性物質層の周縁部20%の面積領域よりも前記負極活性物質層の中心部80%の面積領域において、リチウムイオンの濃度が高く、

前記リチウム化合物の平均粒子径を X_1 とするとき、 $0.1\mu m \leq X_1 \leq 10\mu m$ であり、前記正極活性物質の平均粒子径を Y_1 とするとき、 $2\mu m \leq Y_1 \leq 20\mu m$ であり、 $X_1 < Y_1$ であり、かつ、前記正極中に含まれるリチウム化合物の量が1質量%以上50質量%以下である、前記非水系リチウム型蓄電素子。

【請求項2】

前記積層体の厚み方向最外層における負極の負極活性物質層を上面視した際の中心の負極活性物質層の厚みを T_{1o} 、前記積層体の厚み方向最内層における負極の負極活性物質層を上

面視した際の中心の負極活物質層の厚みを T_{1_i} とするとき、 T_{1_o} / T_{1_i} が 0 . 85 以上 1 . 15 以下である、請求項 1 に記載の非水系リチウム蓄電素子。

【請求項 3】

正極と負極がセパレータを介して捲回された捲回体、並びにリチウムイオンを含む非水系電解液からなる非水系リチウム型蓄電素子であって、

前記正極は、リチウム化合物を含み、

前記正極は、正極集電体と、該正極集電体の片面又は両面に正極活物質層とを有し、該正極活物質層は、活性炭からなる正極活物質を含有し、

前記負極は、負極集電体と、該負極集電体の片面又は両面に負極活物質層とを有し、該負極活物質層は、リチウムイオンを吸蔵・放出できる負極活物質を含有し、

前記捲回体の正極と対向し、かつ、周縁部を除く半径方向最外周の負極の負極活物質層を上面視した際の中心のリチウムイオン濃度を C_{2_o} 、前記捲回体の正極と対向しかつ周縁部を除く半径方向最内層における負極の負極活物質層を上面視した際の中心のリチウムイオン濃度を C_{2_i} とするとき、 C_{2_o} / C_{2_i} が 0 . 85 以上 1 . 15 以下であり、

前記負極活物質層の周縁部 20 % の面積領域よりも前記負極活物質層の中心部 80 % の面積領域において、リチウムイオンの濃度が高く、

前記リチウム化合物の平均粒子径を X_1 とするとき、 0 . 1 μm $\leq X_1 \leq 10 \mu\text{m}$ であり、正極活物質の平均粒子径を Y_1 とするとき、 2 $\mu\text{m} \leq Y_1 \leq 20 \mu\text{m}$ であり、 $X_1 < Y_1$ であり、かつ、前記正極中に含まれるリチウム化合物の量が 1 質量 % 以上 50 質量 % 以下である、前記非水系リチウム型蓄電素子。

【請求項 4】

前記捲回体の正極と対向し、かつ、周縁部を除く半径方向最外周の負極の負極活物質層を上面視した際の中心の厚みを T_{2_o} 、前記捲回体の正極と対向しかつ周縁部を除く半径方向最内層における負極の負極活物質層を上面視した際の中心の厚みを T_{2_i} とするとき、 T_{2_o} / T_{2_i} が 0 . 85 以上 1 . 15 以下である、請求項 3 に記載の非水系リチウム蓄電素子。

【請求項 5】

前記リチウム化合物は、炭酸リチウム、酸化リチウム、及び水酸化リチウムからなる群から選択される少なくとも一種のリチウム化合物である、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の非水系リチウム型蓄電素子。

【請求項 6】

前記セパレータは、多孔構造を持つポリオレフィンからなる樹脂膜を基材とし、少なくとも一方の面に無機微粒子からなる無機層が積層されてなり、

前記非水系リチウム型蓄電素子において、初期の常温放電内部抵抗を R_a () 、静電容量を F (F) 、環境温度 25 °C にて、セル電圧を 2 . 2 V から 3 . 8 V まで、 300 C のレートでの充放電サイクルを 60,000 回行った後の常温放電内部抵抗を R_e () 、サイクル試験後の蓄電素子を 4 . 5 V の定電圧充電を 1 時間行った後の静電容量を F_e (F) とするとき、以下の：

(a) R_e / R_a が 0 . 9 以上 2 . 0 以下である；及び

(b) F_e / F が 1 . 01 以上である；

を満たすことを特徴とする、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の非水系リチウム型蓄電素子。