

【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31年1月24日(2019.1.24)

【公表番号】特表2018-503962(P2018-503962A)

【公表日】平成30年2月8日(2018.2.8)

【年通号数】公開・登録公報2018-005

【出願番号】特願2017-540260(P2017-540260)

【国際特許分類】

H 0 1 M 10/0568 (2010.01)

H 0 1 M 4/36 (2006.01)

H 0 1 M 4/38 (2006.01)

H 0 1 M 4/505 (2010.01)

H 0 1 M 4/525 (2010.01)

H 0 1 M 10/0567 (2010.01)

H 0 1 M 10/058 (2010.01)

H 0 1 M 10/052 (2010.01)

【F I】

H 0 1 M 10/0568

H 0 1 M 4/36 C

H 0 1 M 4/38 Z

H 0 1 M 4/36 E

H 0 1 M 4/505

H 0 1 M 4/525

H 0 1 M 10/0567

H 0 1 M 10/058

H 0 1 M 10/052

【手続補正書】

【提出日】平成30年12月7日(2018.12.7)

【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】

複数の活物質粒子であり前記複数の活物質粒子の各々が約 1 マイクロメートルと約 50 マイクロメートルとの間の粒径を有する複数の活物質粒子を含むアノードであって、前記複数の活物質粒子のうちの 1 つ以上は、リチウムイオンを透過する膜コーティングによって囲まれ、且つ接触しており、前記膜コーティングは、環化された非プラスチックのラダー化合物になるように処理された熱可塑性ポリマーを含む、アノードと、

カソードと

前記アノードを前記カソードに結合する室温イオン性液体を含む電解質と、
を備えたエネルギー蓄積装置。

【請求項 2】

前記複数の活物質粒子は、複数のシリコン粒子を含む、請求項 1 に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項 3】

前記アノードは、前記複数の活物質粒子と混合された硬質炭素、グラファイト、錫、及

びゲルマニウム粒子のうちの1つ以上を含む、請求項1又は2に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項4】

環化された非プラスチックラダー化合物になるように処理された前記熱可塑性ポリマーは、ポリアクリロニトリルを含む、請求項1から3のいずれか一項に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項5】

前記カソードは、遷移金属酸化物材料を含む、請求項1から4のいずれか一項に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項6】

前記遷移金属酸化物材料は、化学式 $(x)Li_2MnO_2(1-x)LiR_1O_2$ を有し、このうち、Mnは、Mn、Ni、Co、及びカチオン又はアニオンドーバントのうちの少なくとも1つであり、xは、ゼロより大きく1未満である、請求項5に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項7】

前記遷移金属酸化物材料は、ニッケルリッチ酸化物材料を含む、請求項5に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項8】

前記遷移金属酸化物材料は、式 $LiR_xM_yO_2$ を有し、このうち、RはNiであり、MはMn、Ni、Co、Al、及びカチオン又はアニオンドーバントの少なくとも1つであり、 $x+y=1$ であり、xは0.33より大きく0.91より小さい、請求項5に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項9】

前記電解質は、ビスフルオロスルホニルイミド溶媒アニオン及びリチウムビスフルオロスルホニルイミド塩の少なくとも1つを含む、請求項1から8のいずれか一項に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項10】

前記電解質は、フッ素化共溶媒添加剤、フッ素化リチウム化コサルト添加剤、及びリチウム金属粉末添加剤のうちの少なくとも1つを含む、請求項1から8のいずれか一項に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項11】

前記電解質は、フルオロエチレンカーボネート、ジ(2,2,2トリフルオロエチル)カーボネート、リチウムヘキサフルオロホスフェート、フッ化リチウム、リチウムテトラフルオロボレート、リチウムジフルオロ(オキサト)ボレート、リチウムジフルオロ(硫酸塩)ボレート、及び安定化されたリチウム金属粉末の少なくとも1つを含む、請求項1から8のいずれか一項に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項12】

フッ素、硫黄、並びに、酸素、炭素、リン、及びリチウムの少なくとも1つを含む表面膜をさらに含み、前記カソードは、遷移金属酸化物材料を含み、前記表面膜は、実質的にすべての前記遷移金属酸化物材料を被覆し、前記電解質による前記遷移金属酸化物材料の表面劣化をブロックする、請求項1から11のいずれか一項に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項13】

前記複数の活物質粒子が複数のシリコン粒子を含む、請求項23に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項14】

前記アノードは、前記複数のシリコン粒子と混合された硬質炭素、グラファイト、錫、及びゲルマニウム粒子のうちの1つ以上を含む、請求項13に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項15】

環化された非プラスチックラダー化合物になるように処理された前記熱可塑性ポリマーは、ポリアクリロニトリルを含む、請求項 2 3 に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項 1 6】

前記カソードは、遷移金属酸化物材料を含む、請求項 2 3 に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項 1 7】

前記遷移金属酸化物材料は、化学式 $(x) Li_2 Mn O_2 (1-x) Li R_1 O_2$ を有し、このうち、 R_1 は、 Mn 、 Ni 、 Co 、及びカチオン又はアニオンドーパントのうちの少なくとも 1 つであり、 x は、ゼロより大きく 1 未満である、請求項 1 6 に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項 1 8】

前記遷移金属酸化物材料は、ニッケルリッチ酸化物材料を含む、請求項 1 6 に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項 1 9】

前記遷移金属酸化物材料は、式 $Li R_x M_y O_2$ を有し、このうち、 R は Ni であり、 M は Mn 、 Ni 、 Co 、 Al 、及びカチオン又はアニオンドーパントの少なくとも 1 つであり、 $x + y = 1$ であり、 x は 0.33 より大きく 0.91 より小さい、請求項 1 6 に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項 2 0】

前記電解質は、ビスフルオロスルホニルイミド溶媒アニオン及びリチウムビスフルオロスルホニルイミド塩の少なくとも 1 つを含む、請求項 2 3 に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項 2 1】

前記電解質は、フッ素化共溶媒添加剤、フッ素化リチウム化コサルタント添加剤、及びリチウム金属粉末添加剤のうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 2 3 に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項 2 2】

前記電解質は、フルオロエチレンカーボネート、ジ(2, 2, 2トリフルオロエチル)カーボネート、リチウムヘキサフルオロホスフェート、フッ化リチウム、リチウムテトラフルオロボレート、リチウムジフルオロ(オキサト)ボレート、リチウムジフルオロ(硫酸塩)ボレート、及び安定化されたリチウム金属粉末の少なくとも 1 つを含む、請求項 2 3 に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項 2 3】

複数の活物質粒子であり前記複数の活物質粒子の各々が約 10 ナノメートルと約 500 ナノメートルとの間の粒径を有する複数の活物質粒子を含むアノードであって、前記複数の活物質粒子のうちの 1 つ以上は、リチウムイオンを透過する膜コーティングによって囲まれ、且つ接触しており、前記膜コーティングは、環化された非プラスチックのラダー化合物になるように処理された熱可塑性ポリマーを含む、アノードと、

カソードと

前記アノードを前記カソードに結合する室温イオン性液体を含む電解質と、
を備えたエネルギー蓄積装置。

【請求項 2 4】

フッ素、硫黄、並びに、酸素、炭素、リン、及びリチウムの少なくとも 1 つを含む表面膜をさらに含み、前記カソードは、遷移金属酸化物材料を含み、前記表面膜は、実質的にすべての前記遷移金属酸化物材料を被覆し、前記電解質による前記遷移金属酸化物材料の表面劣化をブロックする、請求項 2 3 に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項 2 5】

室温イオン性液体とフッ素化アニオンを含む電解質と、

遷移金属酸化物活物質を含むカソードと、

実質的にすべての前記遷移金属酸化物活物質上の表面膜と、を備え、

前記表面膜は、フッ素、硫黄、並びに酸素、炭素、リン、及びリチウムの少なくとも 1

つを含み、

前記表面膜中の前記フッ素原子の濃度が前記活物質表面の近傍で増加し、

前記表面膜は、前記電解質による前記遷移金属酸化物材料の表面劣化をブロックする、エネルギー蓄積装置。

【請求項 26】

前記遷移金属酸化物材料は、過剰リチウム化酸化物材料を含む、請求項 25 に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項 27】

前記遷移金属酸化物材料は、化学式 $(x) Li_2 Mn O_2 (1 - x) Li R_1 O_2$ を有し、このうち、 R_1 は、 Mn 、 Ni 、 Co 、及びカチオン又はアニオンドープアントのうちの少なくとも 1 つであり、 x は、ゼロより大きく 1 未満である、請求項 25 に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項 28】

前記遷移金属酸化物材料が、ニッケルリッチ酸化物材料を含む、請求項 25 に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項 29】

前記遷移金属酸化物材料は、式 $Li R_x M_y O_2$ を有し、このうち、 R は Ni であり、 M は Mn 、 Ni 、 Co 、 Al 、及びカチオン又はアニオンドープアントの少なくとも 1 つであり、 $x + y = 1$ であり、 x は 0.3 より大きく 0.9 より小さい、請求項 25 に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項 30】

前記電解質は、ビスフルオロスルホニルイミド溶媒アニオン及びリチウムビスフルオロスルホニルイミド塩の少なくとも 1 つを含む、請求項 25 から 29 のいずれか一項に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項 31】

前記電解質は、フッ素化共溶媒添加剤、フッ素化リチウム化コサルタント添加剤、及びリチウム金属粉末添加剤のうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 25 から 29 のいずれか一項に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項 32】

前記電解質は、フルオロエチレンカーボネート、ジ(2, 2, 2トリフルオロエチル)カーボネート、リチウムヘキサフルオロホスフェート、フッ化リチウム、リチウムテトラフルオロボレート、リチウムジフルオロ(オキサラト)ボレート、リチウムジフルオロ(硫酸塩)ボレート、及び安定化されたりチウム金属粉末の少なくとも 1 つを含む、請求項 25 から 29 のいずれか一項に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項 33】

カソードと、

アノードと、

室温イオン性液体とリチウム金属粉末添加剤とを含む電解質と、を備え、前記リチウム金属粉末添加剤は、前記エネルギー蓄積装置の放電及び再充電中に前記アノードとイオン化及び反応するように構成されている、

エネルギー蓄積装置。

【請求項 34】

前記電解質は、ピロリジニウム溶媒カチオンをさらに含む、請求項 33 に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項 35】

前記電解質は、ビスフルオロスルホニルイミド溶媒アニオン及びリチウムビスフルオロスルホニルイミド塩の少なくとも 1 つを含む、請求項 33 に記載のエネルギー蓄積装置。

【請求項 36】

前記リチウム金属粉末添加剤は、空気中で化学的に安定しており、炭酸塩コーティング中で安定化されたりチウム金属を備える、請求項 33 から 35 のいずれか一項に記載のエ

エネルギー蓄積装置。