

【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29年7月13日(2017.7.13)

【公開番号】特開2017-10926(P2017-10926A)

【公開日】平成29年1月12日(2017.1.12)

【年通号数】公開・登録公報2017-002

【出願番号】特願2016-94560(P2016-94560)

【国際特許分類】

H 01M 8/18 (2006.01)

H 01M 4/90 (2006.01)

H 01M 4/86 (2006.01)

H 01M 4/96 (2006.01)

【F I】

H 01M 8/18

H 01M 4/90 X

H 01M 4/86 B

H 01M 4/96 M

【手続補正書】

【提出日】平成29年5月29日(2017.5.29)

【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】

電池の作動中にイオンの吸収または放出を行なうことが可能であるイオン貯蔵化合物粒子の非水系液体電解質中の懸濁液を含む半固体状電極、を含む電気化学電池であって、

前記イオン貯蔵化合物粒子が多分散粒径分布を有し、前記多分散粒径分布において、総体積の少なくとも5体積%存在する最小粒子の大きさは、総体積の少なくとも5体積%存在する最大粒子の大きさの少なくとも1/5より小さい、電気化学電池。

【請求項2】

半固体状電極中のイオン貯蔵化合物粒子が、少なくとも10質量%である請求項1記載の電気化学電池。

【請求項3】

半固体状電極中のイオン貯蔵化合物粒子が、少なくとも25質量%である請求項2記載の電気化学電池。

【請求項4】

前記イオン貯蔵化合物粒子の体積%が、5~70%である請求項3記載の電気化学電池。

【請求項5】

総体積の少なくとも5体積%存在する最小粒子の大きさは、総体積の少なくとも5体積%存在する最大粒子の大きさの少なくとも1/7より小さい、請求項1記載の電気化学電池。

【請求項6】

総体積の少なくとも5体積%存在する最小粒子の大きさは、総体積の少なくとも5体積%存在する最大粒子の大きさの少なくとも1/10より小さい、請求項1記載の電気化学電池。

【請求項 7】

前記イオン貯蔵化合物粒子が 2 つの極大値の粒径の差が、少なくとも 5 倍である二分散粒径分布を有する、請求項 1 記載の電気化学電池。

【請求項 8】

前記半固体状電極が、電子伝導性物質を含有する請求項 1 記載の電気化学電池。

【請求項 9】

前記電子伝導性物質が、パーコレーション経路を形成する請求項 8 記載の電気化学電池。

。

【請求項 10】

前記電子伝導性物質が、電子導電性ポリマーを含有する請求項 8 記載の電気化学電池。

【請求項 11】

前記電子伝導性物質が、金属と、金属炭化物と、金属窒化物と、金属酸化物と、ならびにカーボンブラック、黒鉛状炭素、炭素繊維、カーボンマイクロファイバ、気相成長炭素繊維 (V G C F)、「バッキーボール」を含むフラー-レン炭素、カーボンナノチューブ (C N T)、マルチウォールカーボンナノチューブ (M W N T)、シングルウォールカーボンナノチューブ (S W N T)、グラフェンシートまたはグラフェンシート集合体、フラー-レン断片を含む物質、およびこれらの混合物を含む炭素同素体と、からなる群から選択される伝導性無機化合物を含む、請求項 1 に記載の電気化学電池。

【請求項 12】

前記イオン貯蔵化合物の体積割合が、5 % から 7 0 % の範囲内であり、電子伝導性物質を含む総固体割合が 1 0 % から 7 5 % である、請求項 1 に記載の電気化学電池。

【請求項 13】

更に、アノードを含む、請求項 1 記載の電気化学電池。

【請求項 14】

半固体状電極が、半固体状カソードを含む請求項 1 記載の電気化学電池。

【請求項 15】

イオン貯蔵化合物粒子が、少なくとも等軸形態を有する、請求項 1 記載の電気化学電池。

。

【請求項 16】

粒子充填率が、少なくとも 5 0 体積 % である、請求項 1 記載の電気化学電池。

【請求項 17】

アノードと、

カソードと、

前記アノードと前記カソードとの間に配置されたイオン透過膜と、
を含み、

前記アノードおよび前記カソードの少なくとも 1 つは、電池の作動中に前記イオンの吸収または放出を行うことが可能であるイオン貯蔵化合物粒子の懸濁液を含む半固体状電極を含み、

前記イオン貯蔵化合物粒子が多分散粒径分布を有し、粒子充填率が少なくとも 5 0 体積 % である、電気化学電池。

【請求項 18】

半固体状電極中のイオン貯蔵化合物粒子が少なくとも 1 0 質量 % である請求項 1 7 記載の電気化学電池。

【請求項 19】

前記イオン貯蔵化合物粒子の体積 % が 5 ~ 7 0 % である請求項 1 7 記載の電気化学電池。

。

【請求項 20】

前記イオン貯蔵化合物粒子が多分散粒径分布を有し、前記多分散粒径分布において、総体積の少なくとも 5 体積 % 存在する最小粒子の大きさは、総体積の少なくとも 5 体積 % 存在する最大粒子の大きさの少なくとも 1 / 5 より小さい、請求項 1 7 記載の電気化学電池

。【請求項 2 1】

前記半固体状電極組成物が、電子伝導性物質を含有する請求項 1 7 記載の電気化学電池

。【請求項 2 2】

前記電子伝導性物質が、パーコレーション経路を形成する請求項 2 1 記載の電気化学電池。

【請求項 2 3】

前記電子伝導性物質が、電子導電性ポリマーを含有する請求項 2 1 記載の電気化学電池

。【請求項 2 4】

前記電子伝導性物質が、金属と、金属炭化物と、金属窒化物と、金属酸化物と、ならびにカーボンブラック、黒鉛状炭素、炭素繊維、カーボンマイクロファイバ、気相成長炭素繊維（V G C F）、「バッキーボール」を含むフラー-レン炭素、カーボンナノチューブ（C N T）、マルチウォールカーボンナノチューブ（M W N T）、シングルウォールカーボンナノチューブ（S W N T）、グラフェンシートまたはグラフェンシート集合体、フラー-レン断片を含む物質、およびこれらの混合物を含む炭素同素体と、からなる群から選択される伝導性無機化合物を含む、請求項 2 1 に記載の電気化学電池。

【請求項 2 5】

半固体状電極組成物が、半固体状カソード組成物を含む請求項 1 7 記載の電気化学電池

。【請求項 2 6】

前記イオン貯蔵化合物粒子が 2 つの極大値の粒径の差が少なくとも 5 倍である二分散粒径分布を有する、請求項 1 7 記載の電気化学電池。

【請求項 2 7】

イオン貯蔵化合物粒子が、少なくとも等軸形態を有する、請求項 1 7 記載の電気化学電池。

【請求項 2 8】

正極電流コレクタと、負極電流コレクタと、前記正極電流コレクタおよび前記負極電流コレクタを分離するイオン透過膜と、
を含む電池エネルギー貯蔵システムであって、

前記正電気活性ゾーンおよび前記負電気活性ゾーンのうちの少なくとも 1 つは、前記電池の動作中に前記イオンの吸収または放出を行うことが可能であるイオン貯蔵化合物を含む半固体状性電極組成物を含み、

前記イオン貯蔵化合物粒子は、多分散粒径分布を有し、前記多分散粒径分布において、総体積の少なくとも 5 体積 % 存在する最小粒子の大きさは、総体積の少なくとも 5 体積 % 存在する最大粒子の大きさの少なくとも 1 / 5 より小さい、システム。

【請求項 2 9】

総体積の少なくとも 5 体積 % 存在する最小粒子の大きさは、総体積の少なくとも 5 体積 % 存在する最大粒子の大きさの少なくとも 1 / 7 より小さい請求項 2 8 記載のエネルギー貯蔵システム。

【請求項 3 0】

総体積の少なくとも 5 体積 % 存在する最小粒子の大きさは、総体積の少なくとも 5 体積 % 存在する最大粒子の大きさの少なくとも 1 / 10 より小さい請求項 2 8 記載のエネルギー貯蔵システム。

【請求項 3 1】

前記イオン貯蔵化合物粒子が 2 つの極大値の粒径の差が少なくとも 5 倍である二分散粒径分布を有する、請求項 2 8 記載のエネルギー貯蔵システム。

【請求項 3 2】

より大きい粒子に対する極大値の粒径は少なくとも 1 マイクロメートルである、請求項

3 1 記載のエネルギー貯蔵システム。【請求項 3 3】

前記イオン貯蔵化合物粒子が、少なくとも等軸形態を有する、請求項 2 8 記載のエネルギー貯蔵システム。

【請求項 3 4】

粒子充填率が、少なくとも 50 体積%である、請求項 2 8 記載のエネルギー貯蔵システム。

【請求項 3 5】

粒子充填率が、少なくとも 55 体積%である、請求項 2 8 記載のエネルギー貯蔵システム。

【請求項 3 6】

粒子充填率が、少なくとも 60 体積%である、請求項 2 8 記載のエネルギー貯蔵システム。

【請求項 3 7】

粒子充填率が、少なくとも 70 体積%である、請求項 2 8 記載のエネルギー貯蔵システム。

【請求項 3 8】

更に、レドックスメディエータを更に含む、請求項 2 8 記載のエネルギー貯蔵システム。

【請求項 3 9】

前記レドックスメディエータが、前記半固体状組成物中で可溶性であり、複数の酸化状態を有する、請求項 2 8 記載のエネルギー貯蔵システム。

【請求項 4 0】

前記レドックスメディエータが、鉄、バナジウム、クロム、亜鉛、およびこれらの混合物から選択されるレドックス金属イオンを含む、請求項 3 8 記載のエネルギー貯蔵システム。

【請求項 4 1】

前記半固体状電極が、電子伝導性物質を含有する請求項 2 8 記載のエネルギー貯蔵システム。

【請求項 4 2】

前記電子伝導性物質が、導電性無機化合物を含む、請求項 4 1 記載のエネルギー貯蔵システム。

【請求項 4 3】

前記電子伝導性物質が、パーコレーション経路を形成する請求項 4 1 記載のエネルギー貯蔵システム。

【請求項 4 4】

前記電子伝導性物質が、電子導電性ポリマーを含有する、請求項 4 1 記載のエネルギー貯蔵システム。

【請求項 4 5】

前記電子伝導性物質が、イオン貯蔵化合物粒子を被覆する、請求項 4 1 記載のエネルギー貯蔵システム。

【請求項 4 6】

前記正極電極コレクタおよび負極電極コレクタの一方または両方が、電子伝導性物質で被覆される、請求項 2 8 記載のエネルギー貯蔵システム。

【請求項 4 7】

更に、半固体状組成物を電気活性ゾーンに分配するためのエネルギー貯蔵システムの外に少なくとも一つのタンクを有する、請求項 2 8 記載のエネルギー貯蔵システム。

【請求項 4 8】

前記正電気活性ゾーンおよび前記負電気活性ゾーンのうちの少なくとも 1 つは、前記電池の動作中に前記イオンの吸収または放出を行うことが可能であるイオン貯蔵化合物粒子

を含む半固体状の組成物を含み、

前記正電気活性ゾーンおよび上記負電気活性ゾーンのうちの少なくとも1つは、電池の動作中に上記イオンの吸収または放出を行うことが可能である水性レドックス溶液と、電子伝導性添加物と、を含む、請求項28記載のエネルギー貯蔵システム。

【請求項49】

前記電子伝導性物質が、パーコレーション経路を形成する請求項41記載のエネルギー貯蔵システム。