

請求の範囲

- [請求項1] リチウムイオン二次電池からリチウムを回収するリチウムの回収方法であって、
- 定格の電圧に対し80%以上の電圧を残存させたりチウムイオン二次電池を熱処理することにより、熱処理物を得る熱処理工程と、
- 前記熱処理物を破碎することにより、破碎物を得る破碎工程と、
- 前記破碎物から、リチウムを回収するリチウム回収工程と、
- を含むことを特徴とするリチウムの回収方法。
- [請求項2] 前記熱処理工程が、前記リチウムイオン二次電池を350℃以上550℃以下に加熱する処理を含む、請求項1に記載のリチウムの回収方法。
- [請求項3] 前記熱処理工程において、前記リチウムイオン二次電池の発火が生じているときの熱の供給量を、前記リチウムイオン二次電池の発火が生じる前の熱の供給量の50%以下に変更する、請求項2に記載のリチウムの回収方法。
- [請求項4] 前記熱処理工程において、前記リチウムイオン二次電池の発火が終了した後に、前記リチウムイオン二次電池を750℃以上1,085℃未満で更に熱処理する、請求項2から3のいずれかに記載のリチウムの回収方法。
- [請求項5] 前記熱処理工程において、前記リチウムイオン二次電池を収容容器に収容して熱処理を行う、請求項1から4のいずれかに記載のリチウムの回収方法。
- [請求項6] 前記収容容器が、気体を流通可能な開口部を有する、請求項5に記載のリチウムの回収方法。
- [請求項7] 前記収容容器が、前記リチウムイオン二次電池を収容するための開閉可能な蓋部を有する、請求項5から6のいずれかに記載のリチウムの回収方法。
- [請求項8] 前記収容容器の融点が、前記リチウムイオン二次電池を熱処理する

際の温度より高い、請求項 5 から 7 のいずれかに記載のリチウムの回収方法。

[請求項9] 前記熱処理工程において、前記リチウムイオン二次電池を熱処理するための火災が、前記収容容器に当たらないようにして熱処理を行う、請求項 5 から 8 のいずれかに記載のリチウムの回収方法。

[請求項10] 前記熱処理工程において、前記リチウムイオン二次電池を熱処理するための前記火災の放射方向を、前記収容容器に向けずに熱処理を行う、請求項 9 に記載のリチウムの回収方法。

[請求項11] 前記破碎工程の後に、前記破碎物を分級することにより、粗粒産物と細粒産物とを得る分級工程を含み、

前記リチウム回収工程において、前記細粒産物からリチウムを回収する、請求項 1 から 10 のいずれかに記載のリチウムの回収方法。

[請求項12] 前記リチウム回収工程において、前記破碎物を水に浸けることにより、リチウムを含む浸出液を得る、請求項 1 から 11 のいずれかに記載のリチウムの回収方法。

[請求項13] 前記リチウム回収工程において、前記浸出液をろ過することにより、前記浸出液を、リチウムを含む溶液と残渣とに固液分離する、請求項 12 に記載のリチウムの回収方法。

[請求項14] 前記リチウム回収工程において、前記浸出液に対して湿式磁力選別を行うことにより、前記浸出液を、リチウム及び非磁着物を含むスラリーと、コバルト及びニッケルの少なくともいずれかを含む磁着物とに選別する、請求項 12 に記載のリチウムの回収方法。

[請求項15] 前記リチウム回収工程において、前記スラリーをろ過することにより、前記スラリーを、リチウムを含む溶液と非磁着物を含む残渣とに固液分離する、請求項 14 に記載のリチウムの回収方法。

[請求項16] 前記リチウム回収工程において、前記溶液に水酸化カルシウムを添加して、前記溶液に含まれるフッ素をフッ化カルシウムとして固化させた後、前記溶液をろ過して固液分離することにより、前記溶液から

フッ素を除去する、請求項 15 に記載のリチウムの回収方法。

[請求項17] 前記リチウム回収工程において、フッ素を除去した前記溶液に二酸化炭素を添加して、前記溶液に含まれるカルシウムを炭酸カルシウムとして固化させた後、前記溶液をろ過して固液分離することにより、前記溶液からカルシウムを除去する、請求項 16 に記載のリチウムの回収方法。

[請求項18] 前記リチウム回収工程において、カルシウムを除去した前記溶液を加熱することにより炭酸リチウムを回収する、請求項 17 に記載のリチウムの回収方法。

[請求項19] 定格の電圧に対し 80%以上の電圧を残存させたりチウムイオン二次電池を熱処理することにより、熱処理物を得る熱処理工程を含むことを特徴とするリチウムイオン二次電池の処理方法。

[請求項20] 前記熱処理工程が、前記リチウムイオン二次電池を 350℃以上 550℃以下に加熱する処理を含む、請求項 19 に記載のリチウムイオン二次電池の処理方法。

[請求項21] 前記熱処理工程において、前記リチウムイオン二次電池の発火が生じているときの熱の供給量を、前記リチウムイオン二次電池の発火が生じる前の熱の供給量の 50%以下に変更する、請求項 20 に記載のリチウムイオン二次電池の処理方法。

[請求項22] 前記熱処理工程において、前記リチウムイオン二次電池の発火が終了した後に、前記リチウムイオン二次電池を 750℃以上 1,085℃未満で更に熱処理する、請求項 20 から 21 のいずれか記載のリチウムイオン二次電池の処理方法。

[請求項23] 前記リチウムイオン二次電池がアルミニウムを含む外装ケースを有し、

前記熱処理工程において、前記外装ケースを溶融させることによりアルミニウムを回収する、請求項 22 に記載のリチウムイオン二次電池の処理方法。

- [請求項24] 前記熱処理工程において、前記リチウムイオン二次電池を収容容器に収容して熱処理を行う、請求項19から23のいずれかに記載のリチウムイオン二次電池の処理方法。
- [請求項25] 前記収容容器が、気体を流通可能な開口部を有する、請求項24に記載のリチウムイオン二次電池の処理方法。
- [請求項26] 前記収容容器が、前記リチウムイオン二次電池を収容するための開閉可能な蓋部を有する、請求項24から25のいずれかに記載のリチウムイオン二次電池の処理方法。
- [請求項27] 前記収容容器の融点が、前記リチウムイオン二次電池を熱処理する際の温度より高い、請求項24から26のいずれかに記載のリチウムイオン二次電池の処理方法。
- [請求項28] 前記熱処理工程において、前記リチウムイオン二次電池を熱処理するための火災が、前記収容容器に当たらないようにして熱処理を行う、請求項24から27のいずれかに記載のリチウムイオン二次電池の処理方法。
- [請求項29] 前記熱処理工程において、前記リチウムイオン二次電池を熱処理するための前記火災の放射方向を、前記収容容器に向けずに熱処理を行う、請求項28に記載のリチウムイオン二次電池の処理方法。
- [請求項30] 前記熱処理物を破碎することにより、破碎物を得る破碎工程と、
前記破碎物を分級することにより、粗粒産物と細粒産物とを得る分級工程と、
を更に含む、請求項19から29のいずれかに記載のリチウムイオン二次電池の処理方法。
- [請求項31] 前記分級工程において、前記粗粒産物に銅を回収する、請求項30に記載のリチウムイオン二次電池の処理方法。
- [請求項32] 前記細粒産物を水に浸けることにより、リチウムを含む浸出液を得る浸出工程を更に含む、請求項30から31のいずれかに記載のリチウムイオン二次電池の処理方法。

- [請求項33] 前記浸出液に対して湿式磁力選別を行うことにより、前記浸出液を、リチウム及び非磁着物を含むスラリーと、コバルト及びニッケルの少なくともいずれかを含む磁着物とに選別する湿式磁力選別を更に含む、請求項32に記載のリチウムイオン二次電池の処理方法。
- [請求項34] 前記リチウムイオン二次電池における、正極活物質中のニッケルの割合が75%以上である、請求項19から33のいずれかに記載のリチウムイオン二次電池の処理方法。