

# 全固体二次電池の異常発熱対策技術

## 本書で取り上げる技術対象

全固体二次電池は、電解質に流動性のない固体電解質を用いたリチウム二次電池です。従来の可燃性流動性電解質を用いないことで安全性向上、ならびに、電池構成が単純化できエネルギー密度向上が期待されています。しかし、本電池の実用化においては、安全面で未だに多くの課題を有しております。その第一が、内部短絡や過負荷などの異常発熱です。

そこで、本書では、全固体二次電池の異常発熱対策を取り上げ、異常発熱対策を、内部短絡緩和手段、電流制限手段、放熱手段、吸熱手段、挟持圧低減、電流短絡手段、その他の7つの分類観点から異常発熱対策として見ておくべき特許情報を抽出しました。なお、本書では通常使用による発熱および全固体二次電池以外にも使用できる汎用的な熱対策技術は対象としておりません。

2018年10月

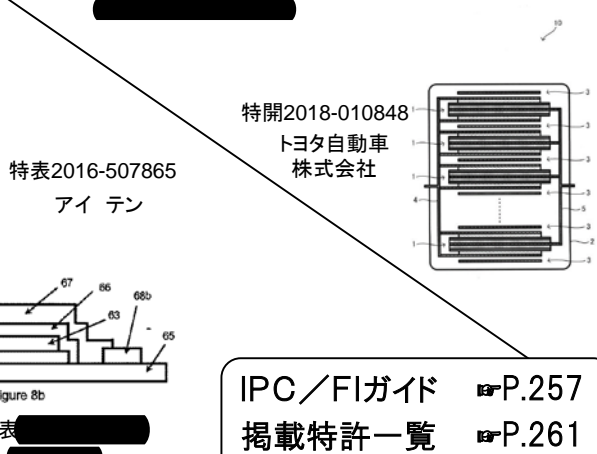
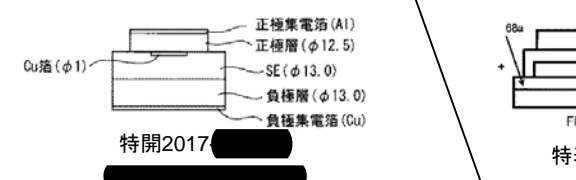
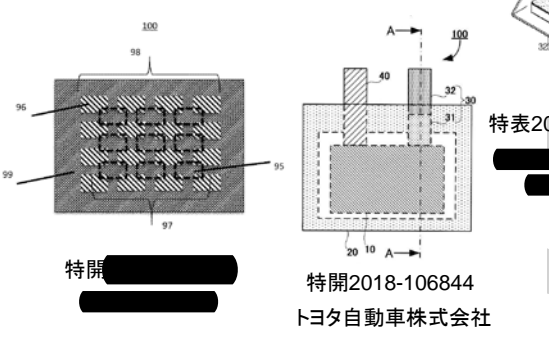
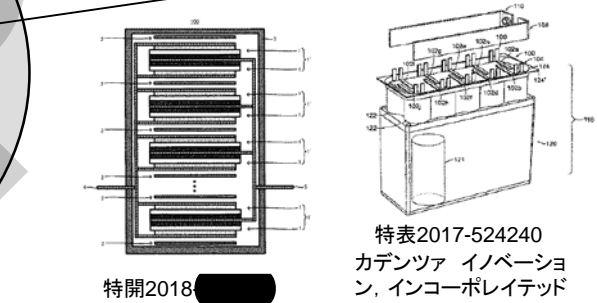
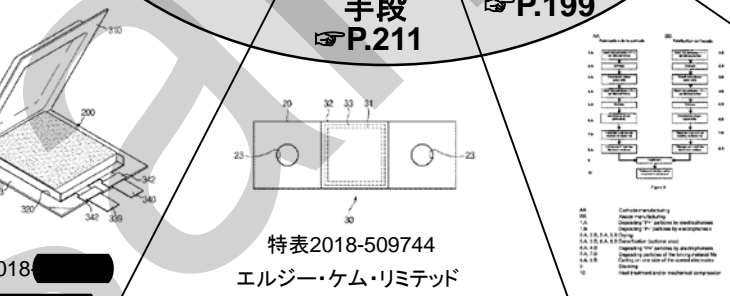
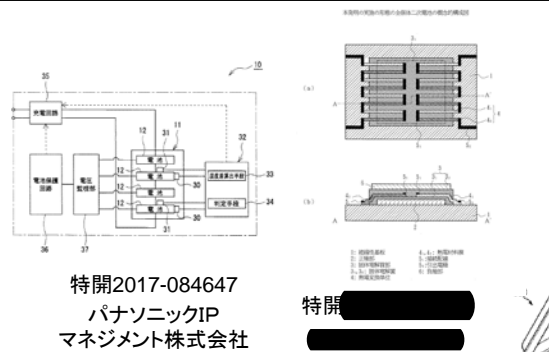
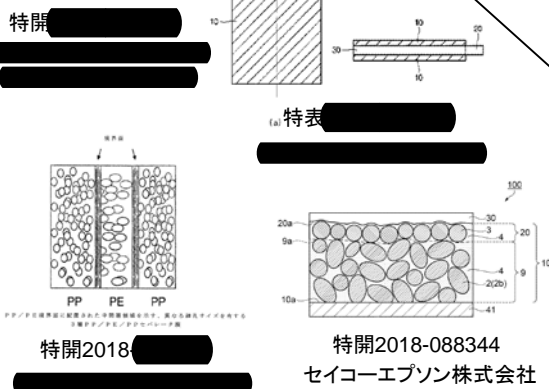
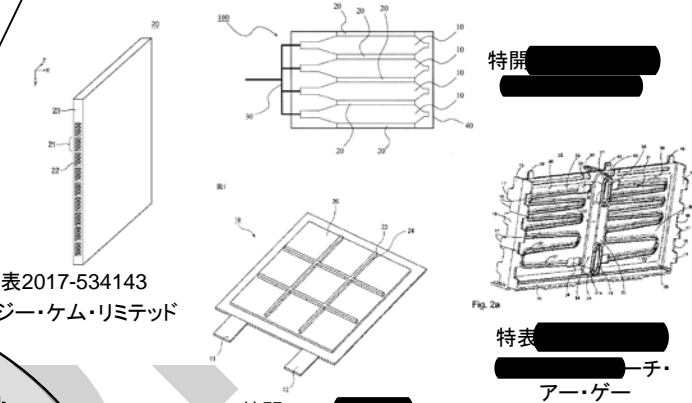
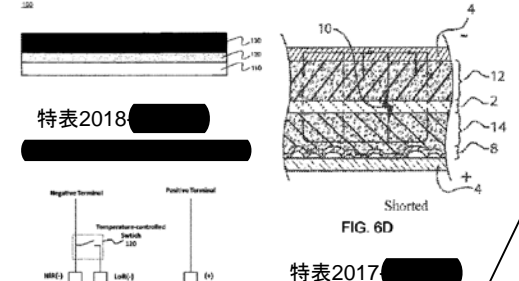
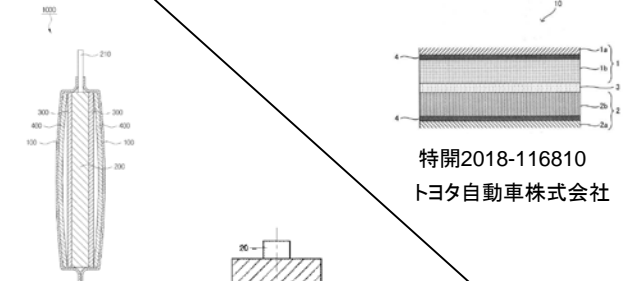
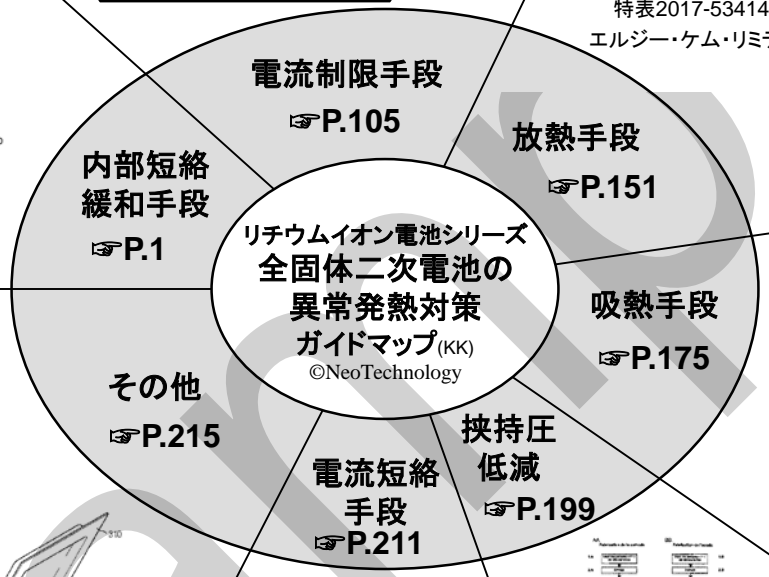
### ◆ガイドマップの説明

観点 (アングル)	件数	定義
内部短絡緩和手段	39 件	内部短絡緩和手段に特徴がある特許情報を取り上げました。釘差し試験に代表される導電体を電池内に入れた場合の内部電流を低減緩和させる技術が含まれています。
電流制限手段	20 件	電流制限に特徴がある特許情報を取り上げました。温度ヒューズや PTC(Positive Temperature Coefficient)素子のように昇温に伴い電流を制限遮断する手段を有するものです。
放熱手段	10 件	放熱手段に特徴がある特許情報を取り上げました。異常発熱において、発生した熱を如何に迅速に放熱するかが対策として重要であり、その放熱手段に関するものです。
吸熱手段	4 件	吸熱手段に特徴がある特許情報を取り上げました。異常発熱への対策の一つとしては、発生した熱を如何に迅速に吸熱するかが重要であり、その吸熱手段に関するものです。
挟持圧低減	3 件	挟持圧低減に特徴がある特許情報を取り上げました。固体電池は、電極材、電解質等が積層形成されており、全体を上下に加圧することで、各層が圧着され、導通性が維持されます。この加圧を弱めることで電流を制限遮断するものです。
電流短絡手段	2 件	電流短絡手段に特徴がある特許情報を取り上げました。発熱に伴い発熱部への電流供給を低減させるため、その手前で短絡させ発熱部への電流を低減するものです。
その他	25 件	上記以外の参考になる特許情報を取り上げました。全固体二次電池の実装方法や廃熱利用技術、電池の過充電による異常発生防止のための温度センサなどを含みます。

(計 103 件)

# ガイドマップ (目次)

分類の特徴を示す代表的な特許図面を掲載しています



IPC/FIガイド P.257  
 掲載特許一覧 P.261

# 内部短絡緩和手段

## アングルの定義

内部短絡緩和手段に特徴がある特許情報を取り上げました。釘差し試験に代表される導電体を電池内に入れた場合の内部電流を低減緩和させる技術が含まれています。

審査請求 有 請求項の数14 O L

(全29頁)

(43)公開日 平成30年(2018)7月19日

(51)Int.Cl.	テ-マコード' (参)	F I	(21)特願2018-24880
H01M 2/16 (2006.01) 5H021	H01M 2/16	H01M 2/16	(62)特願2015-533145の分割
	H01M 2/16	H01M 2/16	原願 平成25年(2013)9月18日
	H01M 2/16	H01M 2/16	(22)平成30年(2018)2月15日
			優(31)61/703,320
			先(32)平成24年(2012)9月20日
			権(33)米国(US)

【 F タ-ム 】 5H021 BB01 BB02 BB04 BB05  
BB12 CC04 EE02 EE03  
EE04 EE10 EE21 HH03

[ 続きあり ]

(71)出願人 セルガード エルエルシー  
(72)発明者 ハルモ, ポール, エム. (外6名)

アメリカ合衆国 ノ-ス カロライナ州 2 8 2 7 3 シ\*

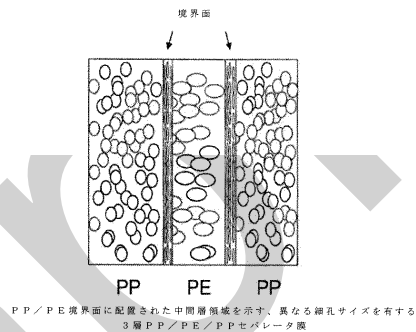
(54)【発明の名称】薄型電池セパレータおよび方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】デンドライトの成長、及び/又はデンドライト成長に起因する内部短絡を防止できる電池セパレータの提供。

【解決手段】1 μm以下の肉厚を有する少なくとも1つのシャットダウンポリエチレン層を有するシャットダウン電池セパレータ。シャットダウン電池セパレータは、単一層、多層、2層、および3層の構造のうちの少なくとも1つを有していても良い。また、シャットダウンセパレータは、少なくとも1つのポリプロピレン層と、前記少なくとも1つのシャットダウンポリエチレン層と、追加層と、を含む3層構造を有していても良い。

【選択図】図1



【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本願は2012年9月20日に提出された米国仮特許出願整理番号第61/703,320号の利益および優先権を主張するものであり、同特許は参照することにより本願に援用される。

【特許請求の範囲】

【請求項1】

電池セパレータを提供する工程を含む電池の製造方法であって、前記電池セパレータを提供する工程は、1つまたは複数のポリマー層を有するバリソンを押し成形するステップと、

前記バリソンを押しつぶして2つのプライを含むマルチプライ平坦シートを形成するステップと、前記マルチプライ平坦シートの縁部を切り落とすまたは切り開くステップと、前記マルチプライ平坦シートをアニーリングするステップと、前記マルチプライ平坦シートを伸長するステップと、前記マルチプライ平坦シートから、2 μm ~ 12 μmの範囲の厚み、6 μm未満のシャットダウン層、および少なくとも112 gの穿孔強度を有する前記電池セパレータを形成する形成するステップとを含む方法。

【請求項2】

前記マルチプライ平坦シートを伸長するステップは、1

つの低温伸長ステップと、他方の高温伸長ステップを含む少なくとも2つのステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記マルチプライ平坦シートは、第1のシャットダウン層と前記第1のシャットダウン層の酸化を防ぐための第2のシャットダウン層を含む少なくとも2つの層を有する微多孔質膜を含み、前記第2のシャットダウン層は前記第1のシャットダウン層より薄く、 $0.25 \sim 2.0 \mu\text{m}$ の範囲の厚みを有し、前記少なくとも2つの層は $2 \mu\text{m} \sim 12 \mu\text{m}$ の範囲の厚みを有し、前記電池セパレータは少なくとも $112 \text{g}$ の穿孔強度を有する、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記第2のシャットダウン層は $0.5 \sim 1.5 \mu\text{m}$ の範囲の厚みを有する、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記微多孔質膜は $3.0 \sim 9.0 \mu\text{m}$ の範囲の厚みを有する、請求項3に記載の方法。

【請求項6】

前記微多孔質膜は3層を有し、前記第1のシャットダウン層は $1.5 \sim 6 \mu\text{m}$ の範囲を有する、請求項3に記載の方法。

【請求項7】

前記微多孔質膜は3層を有し、前記第1のシャットダウ

ン層は2つの前記第2のシャットダウン層の間に挟まれている、請求項3に記載の方法。

【請求項8】

前記第1のシャットダウン層はポリエチレンポリマーを含む、請求項3に記載の方法。

【請求項9】

前記第2のシャットダウン層はポリプロピレンポリマーを含む、請求項3に記載の方法。

【請求項10】

前記微多孔質膜は、処理層、PVD F被覆層、セラミック被覆層およびポリマー被覆層の少なくとも1つの被覆層を少なくとも一面に有する、請求項3に記載の方法。

【請求項11】

前記微多孔質膜は両面にセラミック被覆層を有する、請求項10に記載の方法。

【請求項12】

前記微多孔質膜は少なくとも一面にPVD F被覆層を有する、請求項10に記載の方法。

【請求項13】

前記第1のシャットダウン層は $1.5 \sim 6 \mu\text{m}$ の範囲の厚みを有する、請求項3に記載の方法。

【請求項14】

前記電池はリチウムイオン電池である、請求項1～13のいずれか一項に記載の方法。

(補正済み)

# 電流制限手段

## アングルの定義

電流制限に特徴がある特許情報を取り上げました。温度ヒューズやPTC(Positive Temperature Coefficient)素子のように昇温に伴い電流を制限遮断する手段を有するものです。

審査請求 未請求 請求項の数1 O L

(全11頁)

(43)公開日 平成30年(2018)7月26日

(51) Int.Cl.		テ-マコード' (参)	F I		(21)特願2017-6034
H01M	4/13	(2010.01) 5H017	H01M	4/13	
H01M	10/0562	(2010.01) 5H029	H01M	10/0562	(22)平成29年(2017)1月17日
H01M	4/66	(2006.01) 5H050	H01M	4/66	A

【 F タ-ム 】 5H017 AA04 AS02 CC01 DD05  
HH04 HH05 HH08  
5H029 AJ12 AK01 AK03 AL02

[ 続きあり ]

(71)出願人 トヨタ自動車株式会社  
(72)発明者 若杉 悟志

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

(54) 【発明の名称】 全固体電池

(57) 【要約】

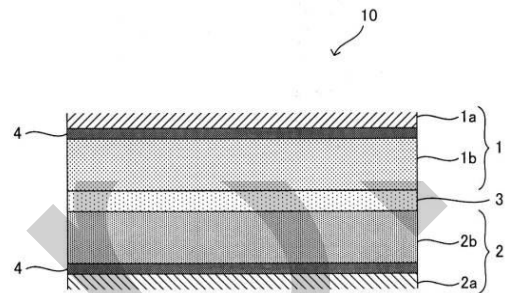
【課題】

過熱による電気抵抗の低下を抑制することが可能な全固体電池を提供する。

【解決手段】

正極層、負極層、及び、固体電解質層を有する全固体電池であって、正極層の正極活物質層と正極集電体との間、及び/又は、負極層の負極活物質層と負極集電体との間に P T C 層を有し、P T C 層は導電材、樹脂、及び、200~250 で吸熱反応する無機フィラーを有し、導電材に対する無機フィラーの体積比が4.0~6.0である、全固体電池とする。

【選択図】 図1



【技術分野】

~ 6 . 0 である、全固体電池。

【 0 0 0 1 】

本願は、全固体電池を開示する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】

正極層、負極層、及び、固体電解質層を有する全固体電池であって、  
前記正極層の正極活物質層と正極集電体との間、及び/  
又は、前記負極層の負極活物質層と負極集電体との間に P T C 層を有し、  
前記 P T C 層は導電材、樹脂、及び、200~250  
で吸熱反応する無機フィラーを有し、  
前記導電材に対する前記無機フィラーの体積比が4.0



# IPC/FIガイド

sample

# IPC/FIガイド

深掘した調査を行う上でのガイドとしてもご利用いただけます。深掘調査には特許分類 IPC（国際特許分類）や日本特許庁独自の FI（ファイルインデックス）を使うと便利です。この IPC/FI ガイドでは、本書で実際にとりあげた全アングルの特許情報に用いられている IPC と FI を抽出し、掲載しています。実際の公報に付与されている IPC と FI を知り、それに基づいて類似の公報を探る場合の手がかりとしてご利用いただくことを目的としています。IPC、FI の説明は「特許情報プラットフォーム」をご参照ください。

「特許情報プラットフォーム」<https://www.j-platpat.inpit.go.jp/>

## 全固体二次電池の異常発熱対策技術 上位 5 位の IPC/FI

- ・ 頻出度上位 5 位までを掲載しています。
- ・ IPC は発明情報、付加情報の区別なく集計しています。
- ・ FI は公報フロントページではなく、審査経過情報に付与されている FI を記載しています。編集時点で審査経過情報の無いものは除いています。

### 内部短絡緩和手段: 39 件

IPC	件数	FI	件数
H01M10/0562 (20100101)	17	H01M 10/0562	17
H01M10/052 (20100101)	15	H01M 10/052	15
■■■■■ (20060101)	10	■■■■■	9
■■■■■ (20100101)	9	■■■■■	9
■■■■■ (20100101)	9	■■■■■ ■■■■	8
		■■■■■ ■■■■	8

### 電流制限手段: 20 件

IPC	件数	FI	件数
H01M2/34 (20060101)	11	H01M 2/34 A	9
H01M10/0562 (20100101)	8	H01M 10/0562	8
■■■■■ (20060101)	7	■■■■■	6
■■■■■ (20100101)	6	■■■■■ ■■■■	5
■■■■■ (20060101)	5	■■■■■ ■■■■	4
■■■■■ (20060101)	5	以下続く	
■■■■■ (20060101)	5		

# 掲載特許一覧表

