

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7686823号
(P7686823)

(45)発行日 令和7年6月2日(2025.6.2)

(24)登録日 令和7年5月23日(2025.5.23)

(51)国際特許分類		F I	
H O 1 M	10/6556(2014.01)	H O 1 M	10/6556
H O 1 M	10/613(2014.01)	H O 1 M	10/613
H O 1 M	10/653(2014.01)	H O 1 M	10/653
H O 1 M	10/6554(2014.01)	H O 1 M	10/6554
H O 1 M	50/202(2021.01)	H O 1 M	50/202 4 O 1 H
		請求項の数 25 外国語出願 (全27頁) 最終頁に続く	
(21)出願番号	特願2024-30054(P2024-30054)	(73)特許権者	598001467
(22)出願日	令和6年2月29日(2024.2.29)		カウテックス テクストロン ゲゼルシャ
(62)分割の表示	特願2022-546512(P2022-546512)の分割		フト ミット ベシュレンクテル ハフツ
原出願日	令和2年11月26日(2020.11.26)		ング ウント コンパニー コマンディー
(65)公開番号	特開2024-59914(P2024-59914A)		トゲゼルシャフト
(43)公開日	令和6年5月1日(2024.5.1)		ドイツ連邦共和国 ボン カウテックスシ
審査請求日	令和6年3月5日(2024.3.5)	(74)代理人	ユトラーセ 5 2
(31)優先権主張番号	102020102523.8		100108453
(32)優先日	令和2年1月31日(2020.1.31)	(74)代理人	弁理士 村山 靖彦
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)		100110364
		(74)代理人	弁理士 実広 信哉
			100133400
		(74)代理人	弁理士 阿部 達彦
		(72)発明者	モーリッツ・リッペルハイデ
			ドイツ・5 3 1 1 9・ボン・パーテスア
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バッテリー冷却要素、バッテリーモジュールユニット、およびバッテリー冷却要素の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

本体（30）および多層複合フォイル（20）を有するバッテリー冷却要素（10）であって、前記本体（30）および前記多層複合フォイル（20）は、冷却媒体（42）を収容するための前記バッテリー冷却要素（10）の内室（40）を少なくとも領域的に取り囲み、前記内室（40）は、冷却媒体入口（44）および冷却媒体出口（46）と接続されている、バッテリー冷却要素（10）において、

前記多層複合フォイルは、電磁両立性を改善するために、それぞれフォイル層の形態に構成されたプラスチック材料（26）と、金属材料（22）と、を有し、
前記多層複合フォイル（20）は、外側に向いた第1のプラスチック材料（26）の層と、
該第1のプラスチック材料（26）の層で覆われた第2の金属材料（22）の層と、前記バッテリー冷却要素（10）の内室に面した第3のプラスチック材料（26）の層と、を有し、

前記多層複合フォイル（20）は、応力がかからない状態で3次元全てに延在するように成形されていることを特徴とする、バッテリー冷却要素（10）。

【請求項2】

前記本体（30）は、溝および／または凹部（32、34）を有することを特徴とする、請求項1に記載のバッテリー冷却要素（10）。

【請求項3】

多層複合フォイル（20）は、溶接領域（26）を有することを特徴とする、請求項1

または２に記載のバッテリー冷却要素（１０）。

【請求項４】

前記多層複合フォイル（２０）は、前記内室（４０）に面した表面上に、少なくとも面の一部で前記金属材料（２２）を有することを特徴とする、請求項１から３のいずれか一項に記載のバッテリー冷却要素（１０）。

【請求項５】

前記内室（４０）に面しており、かつ表面上に前記金属材料（２２）を有する、前記多層複合フォイル（２０）の領域（７０）は、前記内室（４０）に面しており、かつ表面上に前記金属材料（２２）を有する、前記多層複合フォイル（２０）の隣接領域（６０、６２）よりも高い熱伝達係数を有するように設計されていることを特徴とする、請求項４に記載のバッテリー冷却要素（１０）。

10

【請求項６】

前記金属材料（２２）は、合金成分としてアルミニウムを有することを特徴とする、請求項１から５のいずれか一項に記載のバッテリー冷却要素（１０）。

【請求項７】

前記金属材料（２２）を前記内室（４０）に面した表面上に有する、前記多層複合フォイル（２０）の領域（７０）は、バッテリーモジュール（５０）および／またはバッテリーセルと接触するように設計されている、前記多層複合フォイル（２０）の領域（７０）に相当することを特徴とする、請求項１から６のいずれか一項に記載のバッテリー冷却要素（１０）。

20

【請求項８】

前記多層複合フォイル（２０）は、前記内室（４０）に面した表面上に、少なくとも面の一部で前記プラスチック材料（２６）を有することを特徴とする、請求項１から７のいずれか一項に記載のバッテリー冷却要素（１０）。

【請求項９】

前記内室（４０）に面しており、かつ前記多層複合フォイル（２０）の表面上に前記プラスチック材料（２６）を有する領域（６０、６２）は、前記本体（３０）との接触面の領域に相当し、前記プラスチック材料（２６）は、前記本体（３０）と溶接可能であることを特徴とする、請求項８に記載のバッテリー冷却要素（１０）。

【請求項１０】

前記プラスチック材料（２６）は、ＬＤＰＥまたはＰＥまたはＰＡまたはＰＰに相当することを特徴とする、請求項８または９に記載のバッテリー冷却要素（１０）。

30

【請求項１１】

前記多層複合フォイル（２０）は、前記内室（４０）に対して外向きの表面上に、少なくとも面の一部でプラスチック材料（２４）を有することを特徴とする、請求項１から１０のいずれか一項に記載のバッテリー冷却要素（１０）。

【請求項１２】

前記プラスチック材料（２４）は、構造粘性であることを特徴とする、請求項１１に記載のバッテリー冷却要素（１０）。

【請求項１３】

前記本体（３０）は、ＬＤＰＥまたはＰＥまたはＰＡまたはＰＰからなることを特徴とする、請求項１から１２のいずれか一項に記載のバッテリー冷却要素（１０）。

40

【請求項１４】

前記本体（３０）は、バッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュール（５０）を固定するための固定要素を有することを特徴とする、請求項１から１３のいずれか一項に記載のバッテリー冷却要素（１０）。

【請求項１５】

前記本体（３０）は、バッテリーモジュールユニット、特にトラクションバッテリーのバッテリーモジュールユニットの負荷支持要素として使用されるように設計されていることを特徴とする、請求項１から１４のいずれか一項に記載のバッテリー冷却要素（１０）。

50

【請求項 16】

前記本体（30）は、バッテリーモジュールユニットのケーシングの構成部材として使用されるように設計されていることを特徴とする、請求項 1 から 15 のいずれか一項に記載のバッテリー冷却要素（10）。

【請求項 17】

バッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュール（50）と、請求項 1 から 16 のいずれか一項に記載のバッテリー冷却要素（10）と、を有するバッテリーモジュールユニット。

【請求項 18】

バッテリー冷却要素（10）の製造方法であって、前記バッテリー冷却要素（10）は、本体（30）および応力がかからない状態で 3 次元全てに延在するように成形された多層複合フォイル（20）を有し、前記本体（30）および前記 3 次元に成形された多層複合フォイル（20）は、冷却媒体（42）を収容するための前記バッテリー冷却要素（10）の内室（40）を少なくとも領域的に取り囲み、

多層複合フォイル（20）であって、電磁両立性を改善するために、それぞれフォイル層の形態に構成されたプラスチック材料（26）と、金属材料（22）と、を有する多層複合フォイルであって、外側に向いた第 1 のプラスチック材料（26）の層と、該第 1 のプラスチック材料（26）の層で覆われた第 2 の金属材料（22）の層と、前記バッテリー冷却要素（10）の内室に面した第 3 のプラスチック材料（26）の層と、を有する、前記多層複合フォイル（20）、を提供する工程と、

前記多層複合フォイル（20）を成形方法によって、3 次元に成形された多層複合フォイル（20）に仕上げ成形する工程と、

前記多層複合フォイル（20）と前記本体（30）とを接続する工程と、を含む、方法。

【請求項 19】

前記多層複合フォイル（20）と前記本体（30）との接続は、

プラスチック材料からなる層（26）を前記多層複合フォイル（20）に少なくとも領域的に塗布する工程であって、塗布された前記プラスチック材料（26）は、前記本体（30）と溶接可能である、塗布する工程と、

本体（30）と前記プラスチック材料からなる層（26）をバッテリー冷却要素（10）に溶接する工程と、を含むことを特徴とする、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

前記多層複合フォイル（20）の仕上げ成形、および前記プラスチック材料からなる層（26）の塗布は、1 つの作業サイクルで行われることを特徴とする、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】

前記多層複合フォイル（20）の提供後に、まず前記プラスチック材料からなる層（26）が、前記多層複合フォイル（20）上に塗布され、前記多層複合フォイル（20）は、塗布された前記プラスチック材料からなる層（26）の領域で前記本体（30）と溶接され、続いて 3 次元に仕上げ成形されることを特徴とする、請求項 19 または 20 に記載の方法。

【請求項 22】

前記多層複合フォイル（20）は、形状付与するダイ（82）に対して 3 次元に仕上げ成形され、前記形状付与するダイ（82）は、前記仕上げ成形中に前記本体（30）と少なくとも間接的に接触していることを特徴とする、請求項 19 から 21 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 23】

前記形状付与するダイ（82）は、前記多層複合フォイル（20）の前記仕上げ成形中に、接続要素によって前記本体（30）と少なくとも間接的に接続されることを特徴とする、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 24】

前記多層複合フォイル（２０）と前記本体（３０）とは、形状接続式に接続されることを特徴とする、請求項１８に記載の方法。

【請求項２５】

前記多層複合フォイル（２０）と前記本体（３０）との接続後に、圧力差検査が実行されることを特徴とする、請求項１８から２４のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本特許願は、独国特許出願第１０２０２０１０２５２３．８号の優先権を主張し、その開示内容は、ここに明示的に参照される。

【０００２】

本発明は、バッテリー冷却要素、バッテリーモジュールユニット、およびバッテリー冷却要素の製造方法に関する。

【０００３】

特に本発明は、本体および深絞りされた多層複合フォイルを有するバッテリー冷却要素に関し、多層複合フォイルは、内室に面した表面上に、少なくとも面の一部に金属材料を有する。

【背景技術】

【０００４】

バッテリーモジュールユニット、特に自動車で使用するために設計されたバッテリーモジュールユニットは、通常、１つ以上のバッテリーモジュール、またはバッテリーモジュールにまとめることのできる２つ以上のバッテリーセルが配置されたケーシングを有する。バッテリーモジュールは充電および／または放電の際に熱を放出するから、通常、１つ以上のバッテリー冷却要素もケーシング内に配置されており、このバッテリー冷却要素は、バッテリーモジュールの熱を吸収し、ケーシングから移動するように設計されている。特に熱交換器の形態のバッテリー冷却要素が公知であり、熱交換器は、冷却媒体により通流されるように設計されている。

【０００５】

従来技術では、バッテリーモジュールおよび／またはバッテリーセルの複合体と比較して剛性が高く構成されたバッテリー冷却要素も公知である。特にこの種のバッテリー冷却要素は、バッテリーモジュールユニットのケーシングの下側に配置することができる。

【０００６】

したがって機能統合の一環として、熱伝達機能も、バッテリーモジュールユニットのための補強要素の機能もバッテリー冷却要素が引き受けることができ、これによりバッテリーモジュールユニットに対する重量削減が可能である。

【０００７】

バッテリーモジュールユニットの動作中には、特にバッテリー冷却要素とバッテリーモジュールとを、および／または一方でバッテリーセルの複合体と他方でバッテリー冷却要素とを比較すると異なる変形挙動が発生することがある。

【０００８】

一方のバッテリーモジュールおよび／またはバッテリーセルと他方のバッテリー冷却要素との間で十分な熱伝達を保証するために、従来技術では、一方のバッテリー冷却要素と他方のバッテリーモジュールおよび／またはバッテリーセルとの間の、特に伝熱ペーストおよび／または伝熱フォイルの形態の伝熱要素が公知である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００９】

【文献】独国特許出願公開第１０２０１１０７５８２０号明細書

【文献】特開２０１７－０６２９８５号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、従来技術に改善または選択肢を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の第1の態様によれば、この課題は、本体および多層複合フォイルを有するバッテリー冷却要素、特にトラクションバッテリー用のバッテリー冷却要素であって、本体および多層複合フォイルは、冷却媒体を収容するためのバッテリー冷却要素の内室を少なくとも領域的に取り囲み、内室は冷却媒体入口および冷却媒体出口と接続されており、多層複合フォイルは3次元に成形されている、バッテリー冷却要素、特にトラクションバッテリー用のバッテリー冷却要素によって解決される。

10

【0012】

これに関し、以下に用語を説明する。

【0013】

まず、本特許出願の枠内で不定冠詞および「1」、「2」等の数の記載は、一般的に「少なくとも」の記載として理解すべきであり、したがって、それぞれのコンテキストから明示的に述べられている場合、または「正確に1つ」、「正確に2つ」であることが当業者にとって明白または技術的に必須である場合を除き、「少なくとも1つ」、「少なくとも2つ」等を意味することができることを明示的に述べておく。

【0014】

本特許出願の枠内で「特に」という表現は、任意選択的な好ましい特徴がこの表現により導入されると常に理解すべきである。この表現は、「すなわち」または「つまり」と解釈すべきではない。

20

【0015】

「バッテリー冷却要素」とは、バッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールを冷却するように設計された装置であると理解される。好適には、バッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールから発生する熱は冷却媒体によってバッテリー冷却要素から放出される。

【0016】

好適にはバッテリー冷却要素は、バッテリーセルに、または少なくとも2つのバッテリーセルを有する、バッテリーセルモジュールユニットのバッテリーモジュールに、少なくとも領域的に当接するための外面と、外面により少なくとも領域的に取り囲まれた、冷却媒体を収容するための内室と、内室に接続された冷却媒体入口と、内室に接続された冷却媒体出口と、を有し、外面は、伝熱性で柔軟に構成された多層複合フォイルから少なくとも領域的に構成されている。

30

【0017】

「トラクションバッテリー」とは、エネルギー蓄積器、特に電流のためのエネルギー蓄積器であると理解される。好適にはトラクションバッテリーは、電気自動車に組み込むのに、並びに電気自動車を駆動するのに適している。

【0018】

「本体」とは、少なくともバッテリー冷却要素に関連して構造的に負荷支持構成部材として構成された、バッテリー冷却要素の構成部分であると理解され、したがって本体はいずれにせよ、バッテリー冷却要素に発生する機械的負荷を、周囲の構成部材に放出することができるように設計されている。

40

【0019】

「フォイル」とは、薄い金属またはプラスチックシートであると理解される。

【0020】

「多層複合フォイル」とは、複数の層を有するフォイルであると理解される。

【0021】

好適には多層複合フォイルでは、種々の材料を互いに組み合わせることができる。

50

【0022】

好適にはここでは、多層複合フォイルが、それぞれフォイル層の形態に構成されたプラスチック材料と、金属材料と、を有することが提案される。多層複合フォイルが好ましくは金属材料を有する場合、これによって有利には多層複合フォイルの電磁両立性（EMV；Elektromagnetische Verträglichkeit）を改善することができる。電磁両立性とは、他の要素を不所望の電氣的もしくは電磁的作用によって妨害しない、または他の要素によって妨害されない要素の能力を表す。

【0023】

多層複合フォイルでは、少なくとも2つの材料層からなる多層複合フォイルが好ましいと考えられる。多層複合フォイルでは、少なくとも部分的に平坦な2つの材料層を有する多層複合フォイルが特に好ましいと考えられる。したがって特に、完全に平坦な第1の層を有し、少なくとも面の一部に第2の材料層を有し、特にプラスチック材料を第1の材料層として、金属材料を第2の材料層として有する多層複合フォイルが考えられる。

【0024】

多層複合フォイルは、特にカレンダーによって製造することができる。

【0025】

好適には多層複合フォイルの材料層は、金属材料を有する。好適には多層複合フォイルの材料層は、プラスチック材料を有する。

【0026】

好適には、外側に向いたプラスチック層を有する多層複合フォイルが考えられる。外側に向いたプラスチック層は、好適には、プラスチック層により覆われた第2の材料層、特に金属層を、外部の影響から有利に保護するように設計することができる。

【0027】

好適には多層複合フォイルは、 $60\text{ }\mu\text{m}\sim 150\text{ }\mu\text{m}$ の厚さを有する。特に好ましくは多層複合フォイルは、 $80\text{ }\mu\text{m}\sim 125\text{ }\mu\text{m}$ の厚さを有する。

【0028】

多層複合フォイルの厚さに対する前記値は、厳密な限界として理解すべきではなく、むしろ本発明の前述の態様を逸脱することなく、工学的尺度において上回る、または下回ることができるものであることを明示的に述べておく。簡単に言えば、この値は、多層複合フォイルの、ここに提案された厚さの大きさに対する指標を提供するものである。

【0029】

多層複合フォイルでは、特に多層複合フォイルの異なる層において異なる金属材料を有するフォイルも考えられる。

【0030】

さらに、多層複合フォイルを複数の異なるプラスチック材料から構成することも可能である。

【0031】

好適には多層複合フォイルでは、特にプラスチック材料からなり、外側に向いた第1の材料層と、特に金属材料からなり、第1の材料層により覆われた第2の材料層と、特にプラスチック材料からなり、内室に面した少なくとも1つの第3の材料層と、を有する多層複合フォイルが考えられ、第2の材料層と第3の材料層とは面の一部に構成することもできる。

【0032】

好適には多層複合フォイルでは、外側に向いた、全面の第1の材料層と、特にプラスチック材料からなり、少なくとも面の一部で明白に区別される第2の材料層と、を有する多層複合フォイルが考えられ、この場合、第2の材料層は、本体に接続されるように、特に材料接続式または形状接続式に接続されるように、特に溶接されるように設計されている。

【0033】

「内室」とは、本体および多層複合フォイルの材料層により実質的に取り囲まれたバッテリー冷却要素の領域であると理解される。さらに内室は、冷却媒体入口と冷却媒体出口

10

20

30

40

50

とにより画定される。

【0034】

「冷却媒体」とは、熱を搬出するために使用することのできる、特にガス状および／または液状の物質、またはガス状および／または液状の物質混合物であると理解される。

【0035】

「冷却媒体入口」とは、そのような冷却媒体をバッテリー冷却要素に供給するように構成された、内室の開口部であると理解される。

【0036】

「冷却媒体出口」とは、そのような冷却媒体をバッテリー冷却要素から排出するように構成された、内室の開口部であると理解される。

【0037】

「3次元に成形された」フォイルまたは多層複合フォイルとは、フォイルまたは多層複合フォイルを一次成形した後、これらがもはや純粋に平坦に成形されるのではなく、むしろ3次元全てに延在するように、特に外部の力の作用なしに3次元全てに延在するように、特にそれらに応力がかからない状態で3次元全てに延在するように成形されたフォイルまたは多層複合フォイルであると理解される。

【0038】

言い替えると、3次元に成形されたフォイルまたは多層複合フォイルは、一次成形の後、成形方法によって平坦なフォイルまたは多層複合フォイルに3次元成形された、特にしわなしで3次元成形されたフォイルまたは多層複合フォイルを意味する。これにより、すでに成形されたフォイルまたは多層複合フォイルは、もはや平坦ではない。成形されたフォイルまたは多層複合フォイルが重力の作用下で、平坦な面に置かれると、一次成形された平坦なフォイルまたは多層複合フォイルと比較して、隆起および／またはしわを有するようになる。

【0039】

好適には、3次元に成形されたフォイルまたは3次元に成形された多層複合フォイルは、それぞれ平坦に成形された少なくとも1つの中央領域と、縁部領域と、を有し、少なくとも1つの中央領域および少なくとも1つの縁部領域は、好適には平行な異なる平面上に配置されており、少なくとも1つの平坦に成形された中央領域および少なくとも1つの平坦に成形された縁部領域は、接続領域によって接続されており、接続領域は、少なくとも1つの中央領域と少なくとも1つの縁部領域の異なる平面とを互いに接続し、好適にはしわなしで互いに接続する。

【0040】

好適には、フォイルまたは多層複合フォイルの成形は、バッテリー冷却要素と本体との接続前に行われる。

【0041】

好適には、フォイルまたは多層複合フォイルの成形は、バッテリー冷却要素と本体との接続後に行われる。

【0042】

好適には、3次元に成形されたフォイルまたは3次元に成形された多層複合フォイルは、少なくとも外部の力が成形されたフォイルまたは成形された多層複合フォイルに及ばない限り、しわを有さない。

【0043】

好適には、3次元に成形されたフォイルまたは成形された多層複合フォイルは、引張圧縮成形、深絞り、プレス、内部高圧成形、ハイドロフォーミング、またはその他の成形方法によって3次元に成形される。

【0044】

「深絞りされた」多層複合フォイルとは、深絞り法によって成形された多層複合フォイルであると理解される。

【0045】

ここに提案されたバッテリー冷却要素では、好適には、それらの指定どおりの使用形状および／またはそれらの３次元に成形された形状および／またはバッテリー冷却要素の取り付け状態において本体との接続、特に材料接続式または形状接続式な接続のために設計された第１の平面と、少なくとも１つのバッテリーセルとの可能な限り大面積での接触のために設計された少なくとも１つの第２の平面と、を有するフォイルまたは多層複合フォイルが使用される。

【００４６】

好適には、少なくとも１つのバッテリーセルと接触するように設計された第２の平面は、少なくとも１つのバッテリーセルでのその指定どおりの当接領域において、本体との接続、特に材料接続式または形状接続式な接続のために設計された第１の平面から持ち上げられている。

10

【００４７】

従来技術では、特にトラクションバッテリーで使用するためのバッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールを、冷却体によって冷却することが公知であり、この冷却体は、金属製のプレートとして構成されている。

【００４８】

このような冷却体は、不利なことには比較的大きな重量を有し、一方のバッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールと他方の冷却体との間、および／または一方の冷却体と他方の熱が放出されるべきケーシングとの間の熱伝達を改善するために、伝熱材料、特に伝熱ペーストおよび／または伝熱フォイル等を必要とする。この場合、少なくとも比較的に柔軟な伝熱材料が２つの金属表面の間に取り付けられ、そのようにして金属表面間の許容誤差も補償することができる。しかしながら伝熱材料は高価であり、塗布するのに手間がかかり、それ自体も熱抵抗を有し、この熱抵抗は、確かに全体的な熱伝達の改善につながるが、それでも効率的な熱伝達のための最適解ではない。

20

【００４９】

これに対する代替として、本体と、フォイルまたは多層複合フォイルと、を有する、異なるバッテリー冷却要素がここで提案される。さらに、ここに提案されるバッテリー冷却要素は、指定どおりに冷却媒体により通流され得る内室を有する。

【００５０】

ここに提案されるバッテリー冷却要素の企図される使用によれば、バッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュール内に発生する熱を、一方のバッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールと他方の冷却媒体との間の間接的接触によって冷却媒体に伝達することができる。指定された冷却媒体循環路によって、冷却媒体に伝達された熱を放出することができ、特に指定されたさらなる熱交換器によって周囲に放出することができる。

30

【００５１】

ここで、フォイルまたは多層複合フォイルは、バッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールに接続されるように設計されている。

【００５２】

したがって、ここに提案されるバッテリー冷却要素の外面は、従来技術で公知の解決策に対して比較的に柔軟に構成されており、これに結び付いた可塑性を有し、この可塑性によってバッテリー冷却要素と、バッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールと、の間の許容誤差を補正することができ、それにより、従来技術においてこの課題を引き受ける伝熱材料を有利に省略することができる。

40

【００５３】

ここで具体的には、ここに提案されるフォイルまたは多層複合フォイルを、冷却媒体に作用する圧力によってバッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールに少なくとも領域的に指定どおりに当接させ、その際に好適には多層複合フォイルの弾性領域において変形され得るようにすることも考えられ、その結果、バッテリー冷却要素とバッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールとの間の、場合により発生する幾何的許容誤差を、特に簡単な形式およびやり方で、特にその際に伝熱材料に依存することなく補正するこ

50

とができる。

【0054】

この関連で、少なくとも領域的な当接とは、フォイルまたは多層複合フォイルにより柔軟に構成された、バッテリー冷却要素の外表面が、バッテリー冷却要素の全周にわたって延在する必要はなく、この専用に構成された外表面が、バッテリー冷却要素の外周面の部分領域だけを形成しても良いことを意味する。この場合、フォイルまたは多層複合フォイルも、好適にはバッテリー冷却要素の外周面の部分領域にわたってだけ延在している。しかし、外表面およびひいては外表面を形成するフォイルが、バッテリー冷却要素の全外周面にわたって延在することも可能である。

【0055】

好適にはこれによって、フォイルまたは多層複合フォイルの形態のバッテリー冷却要素の外表面が、指定どおりに冷却されるバッテリーセルおよび／または指定どおりに冷却されるバッテリーモジュールに当接し、したがって平坦な接触が発生し、それを介して熱伝達を行うことができる。

【0056】

さらにここで具体的はとりわけ、フォイルまたは多層複合フォイルが伝熱性の材料から形成されていることが提案され、その結果、伝熱材料、特に伝熱ペーストを使用しなくとも、バッテリーセルないしバッテリーモジュールとバッテリー冷却要素との間の良好な熱伝達を達成することができる。

【0057】

さらにここで具体的には、フォイルまたは多層複合フォイルが、小さな壁厚を特徴とすることが提案され、それにより熱源と冷却媒体との間の熱抵抗をさらに有利に低減することができる。

【0058】

加えてこのように構成されたバッテリー冷却要素は、外表面の構成がもはや高剛性ではないことにより、従来のバッテリー冷却要素と比較して有利には格段に低減された重量を有する。

【0059】

さらに、バッテリー冷却要素の平坦な構造が可能であり、したがってこれを有利には特に省スペースに構成することができる。

【0060】

ここに提案される外表面は、フォイルまたは多層複合フォイルを有し、それにより、多層複合フォイルにおいて組み合わせられた種々の材料の材料特性を互いに有利に組み合わせることができる。

【0061】

好適にはそのようにして、多層複合フォイルにより形成されたバッテリー冷却要素の外表面が高い弾性係数を有することができる、したがって材料厚が小さくても比較的の高い安定性を有することができることを有利に達成できる。

【0062】

さらに有利には、多層複合フォイルが、組み合わせられた材料に依存せずに高められた引張強度および／または引裂強度を有し得ることを達成でき、したがって多層複合フォイルにおける損傷を、多層複合フォイルに作用する負荷が大きい場合でも回避することができる。

【0063】

とりわけここでも具体的に、材料を多層複合フォイルに組み合わせることによって、多層複合フォイルのさらなる特性も、ここで企図される適用に、特にここで想定される本体との多層複合フォイルの溶接可能性に理想的に適合できることが提案され、それにより、バッテリー冷却要素を安価に製造し、高剛性に構成することができる。

【0064】

バッテリー冷却要素の安定性をさらに向上させるために、バッテリー冷却要素の内室に

10

20

30

40

50

支持要素を配置することが提案される。

【0065】

支持要素は、バッテリー冷却要素の外面对して、ひいては多層複合フォイルに対して機械的支持を提供することのできる支持構造を形成することができる。支持要素は、圧力負荷を吸収し、かつさらに伝達するために用いることができる。

【0066】

支持要素は、好適には、これが1つ以上の通流チャネルを形成し、この通流チャネルを通過して指定された冷却媒体がバッテリー冷却要素の内室内で貫通流できるように形成されている。1つの通流チャネルまたは複数の通流チャネルは、冷却媒体入口から冷却媒体出口までの通流経路が、特に指定された通流経路の蛇行形状の形態によって可及的に長くなるよう形成することができる。バッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールの冷却を、これによって特に効率的に行うことができる。

【0067】

支持要素は、バッテリー冷却要素の外面を保護するために、例えば、フレーム状に構成することができる。好ましくは支持要素は、剛性の材料、特に剛性のプラスチック材料から形成することができる。しかし支持要素は、金属材料から形成することもできる。

【0068】

ここで具体的にはとりわけ、3次元に成形されたフォイルまたは多層複合フォイルを備えるバッテリー冷却要素が提案される。言い替えるとここでは、成形方法、特に深絞りまたは内部高圧成形によって3次元に成形されたフォイルまたは多層複合フォイルを有するバッテリー冷却要素が提案される。

【0069】

有利には、3次元に成形されたフォイルまたは3次元に成形された多層複合フォイルを使用することによって、フォイルまたは多層複合フォイルの指定どおりの所望の湾曲した形状を使用するために湾曲したしわが生じないことを達成することができ、このような湾曲したしわは、フォイルまたは多層複合フォイルとバッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールとの接触面積を場合により不利に低減することがあり得る。言い替えると、フォイルまたは多層複合フォイルの成形、特に深絞りまたは内部高圧成形によって、フォイルまたは多層複合フォイルが、指定どおりの使用形状においてしわを有さないようにコンディショニングされ得ることを達成できる。このようにして、特にバッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールとの接触領域におけるバッテリー冷却要素の指定どおりに達成可能な形状または位置許容誤差を有利に改善することができ、それにより熱伝達も改善することができる。

【0070】

さらに、3次元に成形された、特に深絞りまたは内部高圧成形されたフォイルまたは多層複合フォイルを使用することにより、有利には材料選択を適合することができる。フォイルまたは多層複合フォイルを成形によって、特に深絞りまたは内部高圧成形によって仕上げ成形することによって、特に有利には、フォイルまたは多層複合フォイルがもはや適応能力を有さなくても良いことが達成できる。言い替えると、フォイルまたは多層複合フォイルは、これによってより高い弾性係数およびより小さい伸縮性を有することができ、それにより有利にはフォイルまたは多層複合フォイルのさらに高い抵抗力が達成され、特にフォイルまたは多層複合フォイルのより高い破裂圧力を有利に達成することができる。

【0071】

好ましくは本体は、溝および／または凹部を有する。

【0072】

これに関し、以下に用語を説明する。

【0073】

「溝」とは、その長さ広がりとその横広がりよりも大きい窪みであると理解される。

【0074】

「凹部」とは、その横広がりとその長さ広がりよりも大きい、本体における窪みである

と理解される。

【0075】

これにより有利には、指定された冷却媒体のために成形された内室が、多層複合フィルムを変形することだけより達成されるのではなく、少なくとも部分的に本体においても成形することにより達成されることを達成でき、それにより、多層複合フィルムの変形を有利には制限することができ、バッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールを支持するための、場合による支持骨格も、同様により小さい広がりを持つことができる。

【0076】

言い替えると、一連の多層複合フィルムの高さを制限することができ、それどころか特に特別に有利な形態においては、一方のバッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールと他方のバッテリー冷却要素との間の位置許容誤差の補正に制限することができる。

【0077】

好ましくは多層複合フィルムは、溶接領域を有する。

【0078】

これに関し、以下に用語を説明する。

【0079】

「溶接領域」とは、多層複合フィルムを本体に溶接することができるように設計された、多層複合フィルムの領域であると理解される。好適には溶接領域は、多層複合フィルムの表面上にプラスチック層を有し、このプラスチック層を本体に溶接することができる。

【0080】

したがってここでは具体的に、本体と多層複合フィルムとが互いに溶接されているバッテリー冷却要素が提案される。

【0081】

好適には、多層複合フィルムの溶接領域は、多層複合フィルムの表面に射出される、特に好ましくは多層複合フィルムが本体に溶接される領域にだけ射出される。

【0082】

ここではとりわけ、内室に面した表面に金属材料からなる層を有する多層複合フィルムが考えられ、この層には溶接に関連する個所にプラスチック層が塗布されている、とりわけ射出されており、それにより溶接領域が形成される。

【0083】

多層複合フィルムの、「内室に面した表面」とは、多層複合フィルムの企図される配置に従ってバッテリー冷却要素の内室に対応する、多層複合フィルムの側であると理解される。

【0084】

好適には、多層複合フィルムの、内室に面した表面は、バッテリー冷却要素のベースプレートと溶接されている。この場合、溶接の個所において多層複合フィルムはもはや内室に面していない。なぜなら多層複合フィルムは、本体と材料接続式に接続されているからである。しかしこれによって、バッテリー冷却要素の内室に面した多層複合フィルムの側は何も変化しない。

【0085】

さらに具体的には、内室に面した表面にプラスチック材料からなる層を有する多層複合フィルムであって、この層には溶接に関連する個所において付加的なプラスチック層が塗布されている、とりわけ射出されていて、それにより溶接領域が形成される、多層複合フィルムが考えられる。これが、多層複合フィルムの、内室に面した表面上にプラスチック材料からなる層をすでに有する場合でも、好適には、これが本体と溶接可能でなく、したがってプラスチックからなる付加的な溶接領域を必要とすることも考えられる。プラスチック材料からなる材料層は、プラスチック材料からなる層が溶接するのに薄すぎる場合、またはこれが本体のプラスチック材料と溶接不能であるプラスチック材料を有する場合、とりわけ本体と溶接不能であり、それにより本体との接続を確立することができない。

【0086】

溶接領域によって有利には、多層複合フォイルと本体とが、溶接により材料接続式に互いの接続されることを達成できる。

【0087】

好ましくは、多層複合フォイルは、内室に面した表面上に、少なくとも面の一部で金属材料を有する。

【0088】

「面の一部」とは、多層複合フォイルの片側の表面を、表面材料の異なる領域に分割することであると理解される。所属の部分面または領域は、表面材料の交替によって画定される。

【0089】

「金属材料」とは、好適には、ほとんどが、すなわち、少なくとも70重量%がアルミニウムまたは銅からなる材料であると理解される。

【0090】

多層複合フォイルの考えられる実施形態によれば、これは金属材料からなる層と、プラスチック材料からなる層と、を有し、金属材料は、内室の方向に配置され、そしてプラスチック材料は、内室に対して反対側の多層複合フォイルの側の上に配置されている。

【0091】

有利には、内室に向いた金属材料からなる層と、内室に対して反対側のプラスチック材料からなる層と、を有する多層複合フォイルによって、プラスチック層を使用するにもかかわらず、比較的に良好な熱伝達係数を多層複合フォイルによって相変わらず達成できることを達成でき、特に熱伝達係数を、その広がり少なくともさらなる部分にわたって、特にその全広がりによって中間層としての金属材料層、および外層にあるプラスチック材料からなる層を有する多層複合フォイルよりも改善することができる。

【0092】

ここに提案される、内室に面した金属材料からなる層、および内室に対して反対側のプラスチック材料からなる層を有する多層複合フォイルの具体的な実施形態によれば、多層複合フォイルが、その広がり全体にわたってそれぞれ両方の材料層を有することが考えられる。

【0093】

多層複合フォイルと本体との溶接可能性を達成するために、少なくとも指定どおりの溶接の領域において金属材料に、プラスチックにより本体に溶接可能であるさらなるプラスチック層、特に溶接領域を塗布することがさらに提案される。

【0094】

内室に面した金属材料からなる層、および内室に対して反対側のプラスチック材料からなる層を有する多層複合フォイルのさらなる具体的な実施形態によれば、多層複合フォイルが、その全広がりによって外側のプラスチック層を有し、これに対して指定どおりに内室に面した金属層が、指定どおりに本体と溶接されるべき領域において中断されていることが考えられる。このようにして有利には、多層複合フォイルと本体との溶接可能性のために、さらなるプラスチック層を多層複合フォイル上に塗布する必要がないことを達成できる。

【0095】

好ましくは、内室に面しており、かつ表面上に金属材料を有する、多層複合フォイルの領域は、内室に面しており、かつ表面上に金属材料を有する、多層複合フォイルの隣接領域よりも高い熱伝達係数を有するように設計されている。

【0096】

これに関し、以下に用語を説明する。

【0097】

「熱伝達係数」とは、多層複合フォイルを通る熱伝達の強度を決定する比例係数であると理解される。これは、材料の構成の特定の指標である。

【0098】

10

20

30

40

50

そしてここでは、多層複合フォイルを有するバッテリー冷却要素が提案され、このバッテリー冷却要素は、その材料選択に対応して、かつその材料配置に従って、バッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールとの接触のために設計された第1の領域が、第2の領域よりも、特に、接続のために、特に材料接続式または形状接続式接続のために、特に溶接による多層複合フォイルと本体との材料接続式接続のために設計された隣接する第2の領域よりも高い熱伝達係数を有する。

【0099】

好適には、内室に面した側の上に金属層を有する多層複合フォイルが考えられ、溶接のために設けられた第2の領域ではプラスチック層が金属層の上に塗布されており、この金属層も同様にバッテリー冷却要素の内室の方向に向いている。

10

【0100】

これによって有利には、多層複合フォイルが、効率的な熱伝達に関連する領域においては、隣接する領域、特に本体との溶接のために設計された隣接する領域であって、好適にはバッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールと直接接触しない領域におけるよりも高い熱伝達係数を有することを達成できる。

【0101】

好ましい実施形態によれば、金属材料は、合金成分としてアルミニウムを有し、好ましくは金属材料は、85重量%超のアルミニウム割合を有し、特に好ましくは金属材料は、95重量%超のアルミニウム割合を有する。

【0102】

これに関し、以下に用語を説明する。

20

【0103】

「合金成分」とは、複数の金属を有する合金内の金属の成分であると理解される。

【0104】

「重量%でのアルミニウム割合」とは、複数の元素を有する合金内の化学元素、アルミニウムの割合であると理解され、この割合は、合金の総質量を基準にしてパーセントで表される。

【0105】

アルミニウムを金属材料として使用することにより、有利には、金属層の高い伝熱性を達成することができ、その結果、全体として熱伝達に関して効率的なバッテリー冷却要素を達成することができる。

30

【0106】

好適には金属材料は、70重量%超のアルミニウム割合を有する。好適には金属材料は、75重量%超のアルミニウム割合を有する。好適には金属材料は、80重量%超のアルミニウム割合を有する。好適には金属材料は、90重量%超のアルミニウム割合を有する。好適には金属材料は、97重量%超のアルミニウム割合を有する。好適には金属材料は、98.5重量%超のアルミニウム割合を有する。

【0107】

アルミニウム割合に対する前記の値は、厳密な限界として理解すべきではなく、むしろ本発明の記載された態様から逸脱することなく、工学的尺度において上回る、または下回ることができるものであることを明示的に述べておく。簡単に言えば、この値は、ここに提案されたアルミニウム割合の大きさに対する指標を提供するものである。

40

【0108】

任意選択の実施形態によれば、合金成分としての金属材料は、銅を有する。

【0109】

好適には、金属材料は、70重量%超の、好ましくは75重量%超の、好ましくは80重量%超の、好ましくは85重量%超の、好ましくは90重量%超の、好ましくは95重量%超の、好ましくは98.5重量%超の銅割合を有する。

【0110】

有利には、銅を金属層の合金成分として使用することにより、高い伝熱性を達成するこ

50

とができ、したがって全体として、熱伝達に関して効率的なバッテリー冷却要素を達成することができる。

【0111】

任意選択的に、金属材料を内室に面した表面上に有する、多層複合フォイルの領域は、実質的に、バッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールと接触するように設計された、多層複合フォイルの領域に相当する。

【0112】

これに関し、以下に用語を説明する。

【0113】

「バッテリーセル」とは、電気化学的ベースでの電気エネルギーの蓄積器であると理解される。

【0114】

「バッテリーモジュール」とは、バッテリーモジュールユニットの一部であると理解され、バッテリーモジュールは、複数のバッテリーセルを有する。

【0115】

「バッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールと接触するように設計」された、多層複合フォイルの領域とは、指定どおりにバッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールと接触する、多層複合フォイルの領域であると理解される。

【0116】

ここでは、多層複合フォイルが、指定どおりにバッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールに接触される領域と実質的に少なくとも同じ大きさである金属層を有することが提案される。

【0117】

このようにして有利には、バッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールとの指定された接触領域において高い熱伝達係数を有するバッテリー冷却要素を達成することができ、その結果、効率的な熱伝達を達成することができる。一方、隣接領域においては多層複合フォイルの材料特性を、そこに存在する局所的な要求、特に本体との溶接可能性に適合することができる。

【0118】

実質的には、少なくとも80%が一致する領域、好適には少なくとも90%が一致する領域、好ましくは少なくとも95%が一致する領域、好ましくは少なくとも98%が一致する領域であると理解される。

【0119】

好ましくは多層複合フォイルは、内室に面した表面上に、少なくとも面の一部でプラスチック材料を有する。

【0120】

これに関し、以下に用語を説明する。

【0121】

「プラスチック材料」とは、もっぱら高分子からなる素材であると理解される。

【0122】

好適にはプラスチック材料とは、ポリエチレン、特に耐引裂性改質ポリエチレン、および／またはポリイソブチレンおよび／またはポリビニルブチラルおよび／またはエチレン酢酸ビニルおよび／またはポリアクリレートおよび／またはポリメチレンアクリレートおよび／またはポリウレタンおよび／または予延伸されたポリプロピレンおよび／またはポリ酢酸ビニル5および／またはエチレン酢酸ビニルおよび／またはウレタンベースの熱可塑性エラストマーであると理解される。

【0123】

有利にはこれによりプラスチック材料を、内室に面した、多層複合フォイルの表面上で、これを本体に溶接できるように適合することができる。

【0124】

10

20

30

40

50

任意選択的な実施形態によれば、内室に面しており、かつ多層複合フォイルの表面上にプラスチック材料を有する領域は、実質的に、本体との接触面の領域に相当し、プラスチック材料は本体と溶接可能である。

【0125】

これに関し、以下に用語を説明する。

【0126】

「本体との接触面」とは、指定どおりに本体と接触する、または本体と溶接される面であると理解される。

【0127】

「溶接可能」とは、ここでは熱可塑性物質の溶接可能性、すなわち熱可塑性物質の材料接続式接続可能性、特に熱可塑性物質の持続的な材料接続式接続可能性であると理解される。

10

【0128】

実質的にとは、少なくとも80%が一致する領域、好ましくは少なくとも90%が一致する領域、好ましくは少なくとも95%が一致する領域、好ましくは少なくとも98%が一致する領域であると理解される。

【0129】

有利にはこれにより、多層複合フォイルが、領域的に最適化された材料の構成を有することを達成できる。

【0130】

好ましい変形例によれば、プラスチック材料は、LDPEまたはPEまたはPAまたはPPに相当する。

20

【0131】

「LDPE」とは、低密度ポリエチレン、すなわち密度が低いポリエチレンであると理解される。

【0132】

「PE」とは、ポリエチレンであると理解される。

【0133】

「PA」とは、ポリアミドであると理解される。

【0134】

「PP」とは、ポリプロピレンであると理解される。

30

【0135】

有利にはこれにより、プラスチック材料が互換性のある本体と溶接されることを達成できる。

【0136】

好ましくは多層複合フォイルは、内室に対して反対側の表面上に、少なくとも面の一部でプラスチック材料を有する。

【0137】

これに関し、以下に用語を説明する。

【0138】

「内室に対して反対側の表面」とは、バッテリー冷却要素の外表面を少なくとも部分的に形成する、多層複合フォイルの表面であると理解される。

40

【0139】

特に好ましくは、多層複合フォイルは、内室に対して反対側の表面上に全面でプラスチック材料を有する。

【0140】

したがって有利には、多層複合フォイルの金属層が外部の影響から理想的に保護され得ることを達成できる。

【0141】

合目的的な実施形態によれば、プラスチック材料は、構造粘性である。

50

【0142】

特に好ましくは、プラスチック材料は、チキソトロピー性である。

【0143】

これに関し、以下に用語を説明する。

【0144】

「構造粘性」のプラスチック材料とは、せん断応力が大きいと粘性が低下するプラスチック材料であると理解される。言い替えると、プラスチック材料に作用するせん断負荷が増大するにつれ、構造粘性のプラスチック材料の粘性が低下する。

【0145】

「チキソトロピー性」のプラスチック材料とは、一定のせん断の下で粘性が時間と共に低下するプラスチック材料であると理解される。好適には粘性は、せん断負荷の終了後に時間に依存して再び上昇する。

10

【0146】

好適にはプラスチック材料は、多層複合フォイルの外側において構造粘性、特に好ましくはチキソトロピー性である。言い替えると、好適にはバッテリーセルに指定どおりに面したプラスチック材料は、構造粘性、特に好ましくはチキソトロピー性である。

【0147】

これによって有利には、金属層を保護するプラスチック層が、せん断負荷が大きい場合に比較的小さい粘性を有することを達成でき、それによって、保護するプラスチック層のせん断負荷による損傷に、有利に対抗作用することができる。

20

【0148】

任意選択的に、本体は、LDPEまたはPEまたはPAまたはPPからなる。

【0149】

有利にはこれによって、本体を特に軽量に構成することができ、互換性のある多層複合フォイルと溶接されることを達成できる。

【0150】

好ましい実施形態によれば、本体は、バッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールを固定するための固定要素を有する。

【0151】

これに関し、以下に用語を説明する。

30

【0152】

「固定要素」とは、本体をバッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールと固定するように設計されたそれぞれの装置であると理解される。

【0153】

合目的的には本体は、バッテリーモジュールユニット、特にトラクションバッテリーのバッテリーモジュールユニットの負荷支持要素として使用されるように設計されている。

【0154】

これに関し、以下に用語を説明する。

【0155】

「負荷支持要素」とは、構成部材または構成群の内部に発生する負荷を破壊なしに吸収するようにだけ設計されているのではなく、むしろ構成部材または構成群に作用する外部の負荷を、構成部材または構成群を通して破壊なしで通過させるように設計することのできる構成部材または構成群であると理解される。

40

【0156】

「バッテリーモジュールユニット」とは、複数のバッテリーモジュールを有するバッテリーモジュールシステムであると理解される。

【0157】

有利にはこれによって、バッテリーモジュールユニットがさらなる負荷支持ケーシングを必要としないことを達成でき、それにより材料および重量を節減することができる。

【0158】

50

任意選択的に本体は、バッテリーモジュールユニット、特にトラクションバッテリーのバッテリーモジュールユニットのケーシングの構成部材として使用されるように設計されている。

【0159】

有利にはこれによって、バッテリーモジュールユニットのケーシングの構成部材が本体により形成されることを達成でき、それによって有利にはバッテリーモジュールユニットに対する材料および重要を節減することができる。

【0160】

本発明の第2の態様によれば、この課題は、バッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールと、本発明の第1の態様によるバッテリー冷却要素と、を有するバッテリーモジュールユニット、特にトラクションバッテリーのバッテリーモジュールユニットにより解決される。

【0161】

本発明の第1の態様によるバッテリー冷却要素の利点は、前に説明したように、バッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールと、本発明の第1の態様によるバッテリー冷却要素と、を有するバッテリーモジュールユニットに直接的に適用されることが理解される。

【0162】

第2の態様の対象は、本発明の第1の態様の対象と有利に、すなわち個別にも累積的に任意の組み合わせでも組み合わせ可能であることを明示的に述べておく。

【0163】

本発明の第3の態様によれば、この課題は、バッテリー冷却要素、特にトラクションバッテリー用のバッテリー冷却要素、特に本発明の第1の態様によるバッテリー冷却要素の製造方法によって解決され、このバッテリー冷却要素は、本体および3次元に整形された多層複合フォイルを有し、本体および3次元に成形された多層複合フォイルは、冷却媒体を収容するためのバッテリー冷却要素を少なくとも領域的に取り囲み、この製造方法は、

フォイルまたは多層複合フォイル、特に金属材料からなる表面を有する、または両側にプラスチック表面を有するフォイルまたは多層複合フォイルを提供する工程と、

フォイルまたは多層複合フォイルを成形方法によって、特に深絞り法または内部高圧成形法によって、3次元に成形されたフォイルまたは多層複合フォイル（20）に仕上げ成形する工程と、

フォイルまたは多層複合フォイルと本体とを接続する工程と、を含む。

【0164】

これに関し、以下に用語を説明する。

【0165】

「仕上げ成形」とは、それによって3次元成形物、特に自由次元に仕上げ成形された多層複合フォイルを達成することのできる、物体の任意の成形であると理解される。

【0166】

好適には仕上げ成形とは、深絞り法による仕上げ成形であると理解される。

【0167】

「深絞り法」とは、フォイルから引張圧縮成形によって片側が開放した中空体を形成するように設計された成形方法であると理解される。

【0168】

好適には仕上げ成形とは、内部高圧成形法による仕上げ成形であると理解される。

【0169】

「内部高圧成形法」とは、物体、特に多層複合フォイルが、内圧によって閉じた成形工具に成形される成形方法であると理解される。好適には内部高圧成形法とは、ハイドロフォーミング法であると理解される。

【0170】

「接続」とは、フォイルまたは多層複合フォイルと本体とを接続するように設計された

10

20

30

40

50

、特に材料接続式または形状接続式に接続するように設計された任意の方法であると理解される。

【0171】

材料接続式接続では、好適には溶接法が考えられる。

【0172】

力接続では、特にフランジ法および／またはレンデル法（Rendelverfahren）が考えられる。

【0173】

本発明の工程は、記載の順序で実行することができるが、この場合、これは必須ではないことを明示的に述べておく。したがってこれらの工程は、別の順序で実行することもできる。

10

【0174】

さらにこれらの工程は、1つの作業ステーションまたは複数の作業ステーション、特に互いに星状に配置された作業ステーションで実行できることを明示的に述べておく。

【0175】

ここで具体的に、バッテリー冷却要素を製造するための第1の択一的な実施形態によれば、フォイルまたは多層複合フォイルを成形方法によって、特に深絞りプロセスまたは内部高圧成形法によって、仕上げ成形することが提案され、それにより、3次元に成形されたフォイルまたは3次元に成形された多層複合フォイルの、使用のために指定どおり所望のように湾曲された形状において、湾曲したしわが発生しない。このような湾曲したしわは、フォイルまたは多層複合フォイルとバッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールとの接触面積を場合により不利に低減することになる。

20

【0176】

言い替えると、フォイルまたは多層複合フォイルの成形、特に深絞りまたは内部高圧成形によって、3次元に成形されたフォイルまたは3次元に成形された多層複合フォイルが、指定どおりの使用形状においてしわを有さないようにコンディショニングされ得ることを達成できる。

【0177】

このようにして、特にバッテリーセルおよび／またはバッテリーモジュールとの接触領域におけるバッテリー冷却要素の、指定どおりに達成可能な形状または位置許容誤差を有利に改善することができ、それにより熱伝達も改善することができる。

30

【0178】

さらに、成形、特に深絞りまたは内部高圧成形により、有利には金属選択を適合することができる。フォイルまたは多層複合フォイルを深絞りによって仕上げ成形することにより、特に有利には、フォイルまたは多層複合フォイルがもはや適応能力を有さなくても良いことが達成できる。言い替えると、フォイルまたは多層複合フォイルは、これによってより高い弾性係数、およびより小さい伸縮性を有することができ、それにより有利にはフォイルまたは多層複合フォイルのさらに高い抵抗力が達成され、特にフォイルまたは多層複合フォイルのより高い破裂圧力を有利に達成することができる。

【0179】

仕上げ成形後に、好適には、3次元に成形されたフォイルまたは3次元に成形された多層複合フォイルを本体と接続することが提案され、それによりバッテリー冷却要素が形成される。

40

【0180】

具体的に択一的な第2の実施形態によれば、提供された一次成形されたフォイルまたは提供された一次成形された多層複合フォイルを、まず本体と接続し、引き続き仕上げ成形することが考えられる。したがって、これまで平坦に一次成形されたフォイルまたは平坦に一次成形された多層複合フォイルが、本体との接続後に初めて仕上げ成形される。

【0181】

これによって、提供されたフォイルまたは提供された多層複合フォイルの接続を簡素化

50

することができる。

【0182】

foilまたは多層複合foilを本体と溶接する代わりに、接続の工程において、3次元に成形されたfoilまたは3次元に成形された多層複合foilを本体と、接着および／またはフランジ留めおよび／またはレンデル法によって互いに形状接続式に接続することが考えられる。

【0183】

合目的な実施形態によれば、3次元に成形された多層複合foilと本体との接続は、プラスチック材料からなる層をfoilまたは多層複合foilに少なくとも領域的に塗布する工程、特にプラスチック材料からなる層を金属材料またはプラスチック材料からなる表面に塗布する工程であって、塗布されたプラスチック材料が本体と溶接可能である、塗布する工程と、

本体およびプラスチック材料からなる層をバッテリー冷却要素に溶接する工程と、を含む。

【0184】

これに関し、以下に用語を説明する。

【0185】

「塗布」とは、プラスチック材料からなる層をfoilおよび／または多層複合foil上に塗布するように設計された任意の方法であると理解される。

【0186】

本発明の工程は、記載の順序で実行することができるが、これは必須ではないことを明示的に述べておく。したがってこれらの工程は、別の順序で実行することもできる。

【0187】

ここでは接続のために、プラスチック材料からなる材料層を、foilまたは多層複合foil上に塗布することが提案される。これは、片側または両側で行うことができる。

【0188】

好適には第1の変形例によれば、成形、特に深絞りまたは内部高圧成形後に塗布されたプラスチック材料からなる層を、本体との接触領域の領域にだけ塗布することが提案され、これを本体との溶接のために利用することができる。プラスチック材料からなる層を塗布した後、本体と、3次元に成形されたfoilまたは3次元に成形された多層複合foilと、を互いに1つのバッテリー冷却要素に、特に本体とプラスチック材料からなる層との溶接によって溶接することが提案される。

【0189】

さらに好適には第2の変形例によれば、提供された一次成形されたfoilまたは提供された一次成形された多層複合foil上にプラスチック材料からなる層を、好適には本体との接触領域にだけ塗布することが提案される。引き続き、塗布された層を、まだ平坦なfoilまたは平坦な多層複合foilを本体と溶接するために利用することができる。後続の工程では、本体と接続されたfoilまたは多層複合foilを、特に深絞りまたは内部高圧成形によって成形することができる。

【0190】

好適には、プラスチック材料を射出することが提案される。

【0191】

好適には、foilまたは多層複合foilと本体との溶接は、溶接工具、特に、ホットスタンプおよび／または超音波溶接および／または高周波溶接によって行われる。

【0192】

好ましくは、foilまたは多層複合foilの仕上げ成形とプラスチック材料からなる層の塗布とは、1つの作業サイクルで行われる。

【0193】

これに関し、以下に用語を説明する。

【0194】

「作業サイクル」とは、反復して経過する方法の実行時の周期的フェーズであると理解される。好適には、作業サイクルの方法工程は、機械のステーションで実行される。

【0195】

有利にはこれにより、バッテリー冷却要素を製造するためのステーションを、有利には少なくとも2つの作業工程のために利用することができ、それにより、バッテリー冷却要素を製造するための機械に対する投資コストを節減できる。

【0196】

好ましくは、foilまたは多層複合foilの提供後に、まずプラスチック材料からなる層が、foilまたは多層複合foil上に塗布され、foilまたは多層複合foilは、塗布されたプラスチック材料からなる層の領域で本体と溶接され、続いて3次元に仕上げ成形される。

10

【0197】

ここで具体的には、foilまたは多層複合foilを、本体との溶接後に初めて成形方法によって仕上げ成形すること、特に内部高圧成形によって仕上げ成形することが提案される。

【0198】

好適には、提供されたfoilまたは提供された多層複合foilは、平坦に一次成形されている。

【0199】

さらに好ましくは、foilまたは多層複合foilは、形状付与するダイに対して3次元に仕上げ成形され、形状付与するダイは、仕上げ成形中に本体と少なくとも間接的に接触している。

20

【0200】

ここではとりわけ、形状付与するダイを、保持力によって本体に対して少なくとも間接的に押圧することが考えられる。これによってfoilまたは多層複合foilを、内部高圧成形法によりダイに対して仕上げ成形することができ、したがってダイは、foilまたは多層複合foilに、それらの仕上げ成形された最終形状を規定する。そのために、保持力は、foilまたは多層複合foilをダイに押圧する流体の圧力に対応し、したがって、形状付与するダイは、内部高圧成形の全プロセス中、本体と少なくとも間接的に接触したままである。

30

【0201】

ここで内部高圧成形法の一環として、foilまたは多層複合foilと本体との間の内室を流体により充填し、これをプリントすることが提案される。ここでは1.5 bar ~ 10 barの圧力が、好適には2 bar ~ 8 barの圧力が、好ましくは3 bar ~ 7 barの圧力が、さらに好ましくは4 bar ~ 6 barの圧力が考えられる。

【0202】

流体が、内部高圧成形中に内室から漏出することができないようにするため、本体を密閉工具によって冷却媒体入口および／または冷却媒体出口の方向に密閉することが提案され、密閉工具は、内室への流体入口を提供し、流体入口により流体は内室に流入することができる。

40

【0203】

好適には、foilまたは多層複合foilの仕上げ成形を、foilまたは多層複合foilと本体との間の溶接と同じ作業サイクルで行うことが提案される。

【0204】

有利には、foilまたは多層複合foilは、それらの指定どおりの使用箇所で仕上げ成形することができ、形状付与するダイと本体との少なくとも間接的な接触は、指定どおりのバッテリーモジュールとfoilまたは多層複合foilとの間の、場合による許容誤差を改善する。特に、foilおよび／または多層複合foilの別個の仕上げ成形および溶接の際に引き起こされる製造方法の許容誤差が、ここに提案される方法によって制限される。特に、本体に指定どおりに接続されたバッテリーモジュールとfoilまた

50

は多層複合フォイルとの間の最大許容誤差を低減することができる。

【0205】

特に好ましくは、形状付与するダイは、フォイルまたは多層複合フォイルの仕上げ成形中に、接続要素によって本体と少なくとも間接的に接続される。特に、形状付与するダイは、仕上げ成形前に、少なくとも1つのねじによって、特に複数のねじによって本体と接続され、ねじは、好適には、本体の接続要素、特に、バッテリーモジュールを固定するためにも指定どおりに使用されるモジュールねじ留め点と作用関係にある。

【0206】

有利にはこれによって、フォイルまたは多層複合フォイルの仕上げ成形を介する本体の変形から生じる、場合による許容誤差を、本体と形状付与するダイとの間の相対位置を固定することによって補償することを達成でき、したがって、仕上げ成形されたフォイルまたは仕上げ成形された多層複合フォイルは、指定どおりに本体に固定されたバッテリーモジュールと理想的に相互作用することができる。

【0207】

好ましくは、3次元に成形されたフォイルまたは3次元に成形された多層複合フォイルと本体とは、互いに形状接続式に接続される。

【0208】

有利にはそのようにして、フォイルまたは多層複合フォイル、またはプラスチックからなる層を備える多層複合フォイルが、本体との溶接に適していなくても良いことを達成できる。

【0209】

特に合目的な実施形態によれば、フォイルまたは多層複合フォイルと本体との接続後に、圧力差検査が実行される。

【0210】

これに関し、以下に用語を説明する。

【0211】

「圧力差検査」とは、本体とフォイルまたは多層複合フォイル、および／または当該フォイルまたは当該多層複合フォイルとの間の接続の検査であると理解され、フォイルまたは多層複合フォイルと本体との間の内室には、圧力が周囲圧よりも大きい流体が充填される。好適には、周囲圧に対する圧力差は、0.2 bar、さらに好適には0.4 bar、好ましくは0.6 bar、さらに好ましくは0.8 bar、特に好ましくは1.0 bar、さらに特に好ましくは1.2 barである。

【0212】

好適には、バッテリーモジュールとの接触のために設計された、フォイルまたは多層複合フォイルの接触領域は、支持工具によって圧力差検査中に支持される。これによって、フォイルまたは多層複合フォイルを接触領域で支持することができ、したがって差圧は、実質的にフォイルないし多層複合フォイルの縁部領域および／または本体との接続部に作用し、それによって、特に接続領域、好ましくは本体とフォイルまたは多層複合フォイルとの溶接部を、必要な検査圧の下で、指定どおりの接触領域の過負荷を恐れることなく、検査することができる。さらに支持工具は、バッテリー冷却要素を指定どおりのバッテリーモジュールユニットに指定どおりに使用する際の、挙動のシミュレーションを可能にする。

【0213】

好適には、圧力差検査を、フォイルまたは多層複合フォイルの仕上げ成形と同じ作業サイクルで行うことが提案される。

【0214】

さらに好適には、圧力差検査を、フォイルまたは多層複合フォイルの仕上げ成形およびフォイルまたは多層複合フォイルの溶接と同じ作業サイクルで行うことが提案される。

【0215】

有利には圧力差検査は、品質管理を可能にする。

【0216】

ここでも、本発明の第3の態様による方法によって製造されたバッテリー冷却要素が提案されることが理解される。

【0217】

第3の態様の対象は、本発明の前記態様の対象と、個別にも累積的に任意の組み合わせでも有利に組み合わせ可能であることを明示的に述べておく。

本発明のさらなる利点、詳細および特徴は、以下に説明される実施例から明らかとなる。

【図面の簡単な説明】

【0218】

【図1】バッテリー冷却要素およびバッテリーモジュールの概略図である。

10

【図2】択一的なバッテリー冷却要素およびバッテリーモジュールの概略図である。

【図3】バッテリー冷却要素の概略的平面図である。

【図4】さらなる択一的なバッテリー冷却要素およびバッテリーモジュールの概略図である。

【図5】バッテリー冷却要素を溶接するための溶接工具の概略図である。

【図6】形状付与するダイ、およびフォイルまたは多層複合フォイルを仕上げ成形するための密閉工具の概略図である。

【図7】図6の工具によりバッテリー冷却要素に仕上げ成形されたフォイルまたは多層複合フォイルの概略図である。

【図8】差圧検査のための支持工具によりバッテリー冷却要素に仕上げ成形されたフォイルまたは多層複合フォイルの概略図である。

20

【図9】本体と接続された、形状付与するダイを備えるバッテリー冷却要素の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0219】

以下の説明において、同じ参照符号は同じ構成部材ないし同じ特徴を表し、したがって1つの図面に関連して挙げられる1つの構成部材に関する説明は他の図面にも適用されるので、反復する説明を避ける。さらに一実施形態に関連して説明された個々の特徴は、他の実施形態において別個にも使用することができる。

【0220】

30

図1のバッテリー冷却要素10は、実質的に、3次元に成形された多層複合フォイル20および本体30からなり、3次元に成形された多層複合フォイル20と本体30とは、面の一部で互いに接続されている、特に溶接されている。

【0221】

本体30および3次元に成形された多層複合フォイル20は、冷却媒体42を収容するための内室40を一緒に形成し、冷却媒体は、指定どおりに冷却媒体入口44を通り内室40に流入し、指定どおりに冷却媒体出口46を通して内室40から流出することができる。

【0222】

バッテリー冷却要素10が指定どおりに使用される際に、バッテリー冷却要素10、特にバッテリー冷却要素10の3次元に成形された多層複合フォイル20は、バッテリーモジュール50またはバッテリーセル（図示せず）に接触する。

40

【0223】

3次元に成形された多層複合フォイル20は、好適には内室40に面した金属材料層22と、内室に対して反対側のプラスチック材料層24と、を有し、プラスチック材料層は、指定どおりにバッテリーモジュール50と接触する。

【0224】

さらに3次元に成形された多層複合フォイル20は、面の一部にプラスチック材料層26を有し、このプラスチック材料層によって、3次元に成形された多層複合フォイル20は本体30と接続、特に溶接されている。

50

【0225】

図2のバッテリー冷却要素10は、本体30が凹部32、34を有し、これら凹部は、3次元に成形された多層複合フォイル20が内室40を形成するために比較的に小さい変形（図示せず）を有し得ることを有利に可能にすることを特徴とする。

【0226】

図3の、バッテリー冷却要素10への平面図には領域60、62が示されており、これら領域では、3次元に成形された多層複合フォイル（図示せず）が本体（図示せず）と接続、特に溶接されている。

【0227】

さらに図3の、バッテリー冷却要素10への平面図には領域70が示されており、この領域では、バッテリー冷却要素10、特に3次元に成形された多層複合フォイル（図示せず）が、バッテリーモジュールと指定どおりに接触するように設計されている。

10

【0228】

図4のバッテリー冷却要素10では、3次元に成形された多層複合フォイル20が、好適には内室40に面したプラスチック材料層28、好適には全面のプラスチック材料層28、好適にはプラスチック材料層26よりも薄いプラスチック材料層28、および内室に対して反対側のプラスチック材料層24を有し、このプラスチック材料層24は、指定どおりにバッテリーモジュール50と接触する。

【0229】

図5の溶接工具80は、フォイルまたは多層複合フォイル20をバッテリー冷却要素10の本体30と溶接するように設計されている。そのために、溶接のために設けられたフォイルまたは多層複合フォイル20の個所には、好適には本体30の材料に対して互換性のあるプラスチック材料層26が射出され、したがって、フォイルまたは多層複合フォイル20を本体30と溶接することができる。

20

【0230】

溶接工具80は、ホットスタンプとして、および／または超音波溶接工具として、および／または高周波溶接工具として構成することができる。

【0231】

図6および図7の形状付与するダイ82は、フォイルまたは多層複合フォイル20を、特に内部高圧成形法によって仕上げ成形するように設計されている。図6は、フォイルまたは多層複合フォイル20を仕上げ成形する前の配置を、図7は、仕上げ成形した後の配置を示す。

30

【0232】

そのために形状付与するダイ82は、保持力によって少なくとも間接的にベースプレート30に対して押圧される。ここで好適には形状付与するダイ82は、溶接領域を直接押圧する。保持力は、好適には仕上げ成形の際に内室40内で作用する圧力に依存して決定され、したがって、形状付与するダイ82は、本体30との少なくとも間接的な接触および／または溶接領域との直接的な接触を失わない。

【0233】

好適には、フォイルまたは多層複合フォイル20の仕上げ成形中に本体30を、冷却媒体入口44および／または冷却媒体出口46の方向に密閉するために、密閉工具86が設けられている。これは、特に好ましくは流体接続部88を有し、流体接続部によって流体は、フォイルまたは多層複合フォイルの仕上げ成形のために内室40に流入することができる。ここで好適には、冷却媒体出口46または代替（図示せず）または冷却媒体入口44は、密閉工具86により密閉される。

40

【0234】

図8の支持工具84は、フォイルまたは多層複合フォイル20の接触領域を、好適にはバッテリー冷却要素の圧力差検査中に支持するように設計されている。フォイルまたは多層複合フォイル20のこの接触領域自体は、指定どおりにバッテリーモジュール（図示せず）と接触するように設計されている。

50

【0235】

支持工具84によってフォイルまたは多層複合フォイル20を、接触領域の領域で支持することができ、したがって差圧は、実質的にフォイルないし多層複合フォイル20の縁部領域および／または本体30との接続部に作用し、それによって、特に接続領域、好ましくは本体30とフォイルまたは多層複合フォイル20との溶接部を、必要な検査圧の下で指定どおりの接触領域の過負荷を恐れることなく、検査することができる。

【0236】

図9のバッテリー冷却要素は、形状付与するダイ82を有し、このダイは、フォイルまたは多層複合フォイル20を仕上げ成形するために、少なくとも1つの接続手段52によって本体30と少なくとも間接的に接続されている。それによって有利には、フォイルまたは多層複合フォイル20の仕上げ成形を介する本体30の変形から生じる、場合による許容誤差を、本体30と形状付与するダイ82との間の相対位置を固定することによって補償することを達成でき、したがって、仕上げ成形されたフォイルまたは仕上げ成形された多層複合フォイル20は、指定どおりに本体30に固定されたバッテリーモジュール（図示せず）と理想的に相互作用することができる。

【符号の説明】

【0237】

10 バッテリー冷却要素

20 多層複合フォイル

22 金属材料層

24 プラスチック材料層、外側

26 プラスチック材料層／溶接領域

28 プラスチック材料層、内側

30 本体

32 凹部

34 凹部

40 内室

42 冷却媒体

44 冷却媒体入口

46 冷却媒体出口

50 バッテリーモジュール

52 接続手段

60 領域

62 領域

70 領域

80 溶接工具

82 形状付与するダイ

84 支持工具

86 密閉工具

88 流体接続部

10

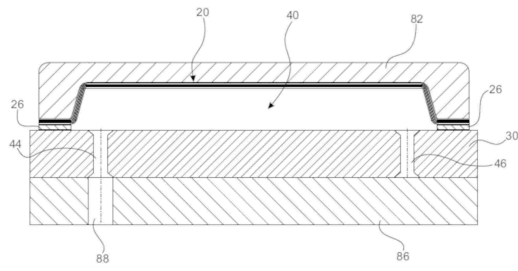
20

30

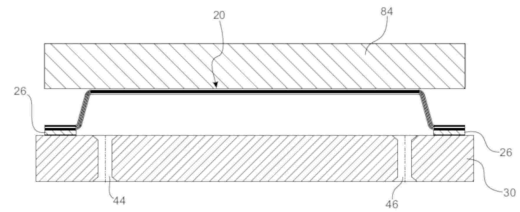
40

50

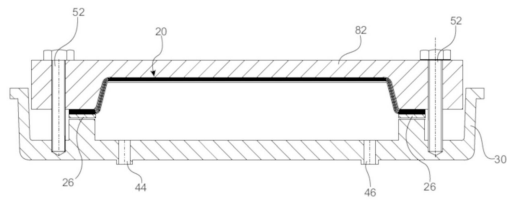
【圖 7】



【図 8】



【図 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I			
H O 1 M	50/204 (2021.01)	H O 1 M	50/204	4 0 1 H
H O 1 M	50/244 (2021.01)	H O 1 M	50/244	A
H O 1 M	10/625 (2014.01)	H O 1 M	10/625	

ンラーゲ・ 1 1

(72)発明者 ハルトムート・ヴォルフ
 ドイツ・ 5 3 6 3 9 ・ケーニッヒスヴィンター・マリーエンシュトラッセ・ 1 9

審査官 宮本 秀一

(56)参考文献 独国特許出願公開第 1 0 2 0 1 1 0 7 5 8 2 0 (D E , A 1)
 特開 2 0 1 7 - 0 6 2 9 8 5 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 1 9 / 0 3 8 6 2 6 0 (U S , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
 H O 1 M 1 0 / 5 2 - 1 0 / 6 6 7
 H O 1 M 5 0 / 2 0 - 5 0 / 2 9 8