

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-521846

(P2017-521846A)

(43) 公表日 平成29年8月3日(2017.8.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01M 2/10 (2006.01)	H01M 2/10 M	5H040
H01M 2/20 (2006.01)	H01M 2/20 A	5H043
H01M 2/34 (2006.01)	H01M 2/10 F	
	H01M 2/34 A	
	H01M 2/34 B	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2017-510755 (P2017-510755)	(71) 出願人	514134387
(86) (22) 出願日	平成27年5月6日 (2015.5.6)		ハーテク アーゲー
(85) 翻訳文提出日	平成28年12月28日 (2016.12.28)		リヒテンシュタイン、 9494 シャー
(86) 国際出願番号	PCT/EP2015/059900		ン、 フェルトキルヒャーシュトラッセ
(87) 国際公開番号	W02015/169820		100
(87) 国際公開日	平成27年11月12日 (2015.11.12)	(74) 代理人	110000785
(31) 優先権主張番号	102014106414.3		誠真 I P 特許業務法人
(32) 優先日	平成26年5月8日 (2014.5.8)	(72) 発明者	チッグフライ、ペーター
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		オーストリア共和国、A-6807 ティ
(31) 優先権主張番号	102014115330.8		ーシス、ケーファーリートヴェーク 10
(32) 優先日	平成26年10月21日 (2014.10.21)	(72) 発明者	スカーラ、ゲルト
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		オーストリア共和国、A-6820 フラ
			スタンツ、ビルトガッセ 3

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池パックおよび電池パックを組み立てるための方法

(57) 【要約】

電池パックであって、簡単に作ることができ、電池パック (10) の組立て中および作動中の十分な熱放散と、接続部材 (14) と電池セル (11) の接続端子 (33、34) との間の確実な電氣的接続とを提供し、かつ個々の電池セル (11) の故障に対処する電池パックを特定するために、少なくとも2つの電池セル (11) を含む電池パック (10) であって、各電池セル (11) は正極接続端子および負極接続端子 (33、34) を有し、接続部材 (14) は電池セル (11) の少なくとも正極接続端子 (33) または負極接続端子 (34) と関連付けられ、各電池セル (11) は少なくとも1つの接続エレメント (15、51) により接続部材 (14) へ接続され、各接続エレメント (15、51) の断面が電池セル (11) の規定の最大電流に合わせられ、接続エレメント (15、51) は接続部材 (14) の、電池セル (11) に面する側に取り付けられる、電池パック (10) が特定される。各接続部材 (14) は、それぞれ接続された電池セル (11) の個々の電流の和に対応する電流の強さを有する。

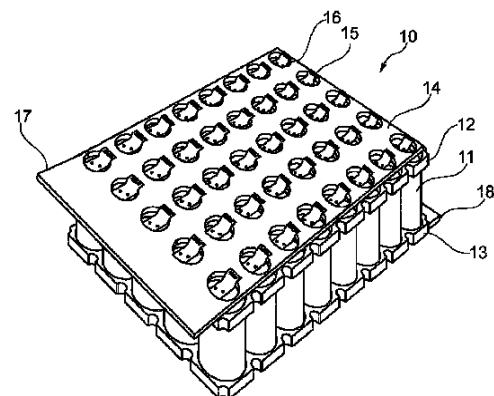


Fig. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電池パックであって、

- ー 少なくとも 2 つの電池セル (11) であって、各電池セル (11) は、前記電池セル (11) の両側に配置される正極接続端子および負極接続端子 (33、34) を有する、少なくとも 2 つの電池セル (11) を含み、
- ー 前記電池セル (11) の前記正極接続端子 (33) は第 1 接続部材 (14) へ接続されるとともに、前記電池セル (11) の前記負極接続端子 (34) は第 2 接続部材 (14) へ接続され、前記第 1 接続部材 (14) および前記第 2 接続部材 (14) は前記電池パック (10) の両側に配置され、各接続部材 (14) は、それぞれ接続された電池セル (11) の個々の電流の和に対応する電流容量を有し、
- ー 各電池セルは、少なくとも 1 つの接続エレメント (15、51) を介して前記第 1 接続部材 (14) へ接続されるとともに、少なくとも 1 つのさらなる接続エレメント (15、51) を介して前記第 2 接続部材 (14) へ接続され、前記接続エレメント (15、51) の各々の断面が電池セル (11) の規定の最大電流に合わせて調整される、電池パック。

10

【請求項 2】

前記接続エレメント (15、51) は、それぞれ、前記接続部材 (14) の、前記電池セル (11) に面する側に配置される、請求項 1 に記載の電池パック。

【請求項 3】

前記少なくとも 2 つの電池セル (11) を受け入れるための少なくとも 1 つの支持部材 (12、13) をさらに含む、請求項 1 または 2 に記載の電池パック。

20

【請求項 4】

前記支持部材 (12、13) は前記接続部材 (14) の方を向く表面 (24) を有し、前記表面 (24) は接続開口 (23) により中断される、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項 5】

前記接続部材 (14) は、組み立てられた状態において、前記支持部材 (12、13) の前記表面 (24) の上に置かれるとともに、前記接続エレメント (15、51) は、前記接続開口 (23) を貫通している、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の電池パック。

30

【請求項 6】

第 1 支持部材 (12) は前記正極接続端子 (33) の側に配置されるとともに、第 2 支持部材 (13) は前記負極接続端子 (34) の側に配置される、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項 7】

前記 2 つの支持部材 (12、13) を挿入された前記電池セル (11) とともに保持するための少なくとも 1 つの締結具 (25) が、前記第 1 支持部材および前記第 2 支持部材 (12、13) の間に配置される、請求項 6 に記載の電池パック。

【請求項 8】

前記 2 つの接続部材 (14) と、前記電池セル (11) を受け入れる前記支持部材 (12、13) とを一緒に保持するために、少なくとも 1 つの締結具 (26) が設けられる、請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の電池パック。

40

【請求項 9】

前記締結具 (25、26) は、非導電性材料から形成された、または電気絶縁性材料によって覆われた、請求項 7 または 8 に記載の電池パック。

【請求項 10】

前記少なくとも 2 つの電池セル (11) は並列に接続され、前記正極接続端子および前記負極接続端子 (33、34) は、それぞれ接続部材 (14) と関連付けられている、請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の電池パック。

50

【請求項 1 1】

前記電池セル（１１）は丸いセルとして構成されるとともに、前記電池セル（１１）の前記接続端子（３３、３４）は前記電池セル（１１）の両端面に配置される、請求項 1 乃至 1 0 のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項 1 2】

前記支持部材（１２、１３）は、前記電池パックの各電池セル（１１）の外形の少なくとも一部を受け入れるための受入開口（２１）を含み、受入開口（２１）の各々は、前記電池セルの空間的固定のための規定の深さを有する、請求項 1 乃至 1 1 のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項 1 3】

前記支持部材（１２、１３）における前記受入開口（２１）の配置構成が、前記受入開口（２１）に挿入される前記電池パックの前記電池セル（１１）間の距離を定義する、請求項 1 乃至 1 2 のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項 1 4】

前記受入開口（２１）が、関連付けられている接続開口（２３）より大きい、請求項 1 2 又は 1 3 に記載の電池パック。

【請求項 1 5】

前記支持部材（１２、１３）は、前記電池セル（１１）を受け入れるための受入サイドと、前記電池セル（１１）の電氣的接続のための接続サイドと、を含み、前記受入サイドが前記接続サイドの反対側に設けられた、請求項 1 乃至 1 4 のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項 1 6】

前記接続部材（１２、１３）の前記接続開口（２３）は前記接続サイドに設けられた、請求項 1 5 に記載の電池パック。

【請求項 1 7】

前記第 1 接続部材（１４）は前記第 1 支持部材（１３）の前記接続サイドに配置されるとともに、前記第 2 接続部材（１４）は前記第 2 支持部材（１３）の前記接続サイドに配置され、かつ、前記電池セル（１１）は前記第 1 支持部材（１２）と前記第 2 支持部材（１３）との間に配置される、請求項 1 5 又は 1 6 に記載の電池パック。

【請求項 1 8】

接続部材（１４）の各々は導電性材料でできているとともに、接続された前記電池セル（１１）の全てへの均一な電流分布を可能にするように平らに形成される、請求項 1 乃至 1 7 のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項 1 9】

前記接続部材（１４）は、第 1 金属、好ましくは銅から、または異なる導電性材料から形成される、請求項 1 乃至 1 8 のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項 2 0】

前記接続エレメント（１５、５１）は、第 2 金属、好ましくはニッケルストリップ（H i l u m i n ストリップ）から、または異なる導電性材料から形成される、請求項 1 乃至 1 9 のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項 2 1】

前記接続部材（１４）は、支持部材（１２、１３）の前記接続開口（２３）とそれぞれ関連付けられている接触開口（１６）を含む、請求項 1 乃至 2 0 のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項 2 2】

前記接続部材（１４）の前記接触開口（１６）は、それぞれ、前記支持部材（１２、１３）の前記接続開口（２３）と、前記電池セル（１１）の前記正極接続端子または前記負極接続端子（３４、３３）の対応する接触領域とを露出させる、請求項 2 1 に記載の電池パック。

【請求項 2 3】

10

20

30

40

50

前記接続エレメント（１５、５１）は、接合方法により前記接続部材（１４）にそれぞれ取り付けられており、前記それぞれの接触開口（１６）内へ突出している、請求項１乃至２２のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項２４】

前記接続エレメント（１５、５１）は、摩擦溶接または超音波溶接により前記接続部材（１４）へ取り付けられている、請求項１乃至２３のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項２５】

前記接続エレメント（１５、５１）は、材料接続部により前記電池セル（１１）の前記接続端子（３４、３３）に接続される、請求項１乃至２４のいずれか一項に記載の電池パック。

10

【請求項２６】

前記接続エレメント（１５、５１）は、スポット溶接接続部またははんだ接続部により前記電池セル（１１）の前記接続端子（３３、３４）に接続される、請求項１乃至２５のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項２７】

前記接続エレメント（１５、５１）は、最大充電電流または最大放電電流を上回る電流で融解し、かつ、前記接続部材（１４）と前記電池セル（１１）の前記接続端子（３３、３４）との間の接続を遮断する断面を有する、請求項１乃至２６のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項２８】

前記接続部材（１４）と前記支持部材（１２、１３）の前記接続サイドとの間に、好ましくはテフロン（登録商標）でできている断熱層が設けられた、請求項１乃至２７のいずれか一項に記載の電池パック。

20

【請求項２９】

前記接続エレメント（１５、５１）の前記断面は、前記電池パック（１０）において接続された前記電池セル（１１）の充電中に均一な電流分布が達成されるように構成された、請求項１乃至２８のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項３０】

前記支持部材（１２、１３）は、耐熱性かつ非導電性の材料、好ましくは熱硬化性材料から形成された、請求項１乃至２９のいずれか一項に記載の電池パック。

30

【請求項３１】

前記受入開口（２１）の寸法は、受け入れられる前記電池セル（１１）の外周に適合されるとともに、前記受入開口（２１）は前記電池セル（１１）に締付効果を及ぼす、請求項１乃至３０のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項３２】

前記接続部材（１４）の外法寸法が前記支持部材（１２、１３）の外法寸法に本質的に対応する、請求項１乃至３１のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項３３】

前記接続部材（１４）は、前記接続エレメント（１５、５１）のそれぞれの取付けのための接続パッド（５２）を含み、前記接続パッド（５２）の寸法は、前記接続エレメント（１５、５１）の幅の少なくとも四角形領域にそれぞれ対応する、請求項１乃至３２のいずれか一項に記載の電池パック。

40

【請求項３４】

前記電池セル（１１）は、前記受入開口（２１）内で接着剤により固定された、請求項１乃至３３のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項３５】

電池パックを製造する方法であって、

- 少なくとも２つの電池セル（１１）を支持部材（１２、１３）へ挿入するステップと、
- 接続部材（１４）を電池セル（１１）毎に１つの接続エレメント（１５、５１）へ接

50

続するステップと、

ー 前記接続エレメント（１５、５１）が取付けられた前記接続部材（１４）を前記支持部材（１２、１３）上に置くステップと、

ー 前記接続部材（１４）に接続された前記接続エレメント（１５、５１）を、前記電池セル（１１）の接続端子（３３、３４）に接続するステップと、

を備える、電池パックの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、以下電池パックと呼ばれる、電池セルを収容するためのデバイス、および電池パックを組み立てるまたは製造する方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

電池パックは、様々な電動デバイス、特に電気自動車、電動自転車、電池式工具、携帯式コンピュータおよび電話などにおいて使用される。典型的には、充電式セルが、そのような電池パックにおいて使用される。近年、リチウム系充電式電池セルがそのような電池パックにおいて使用されている。充電式電池は、それらが最初の放電プロセス後に充電され得るという点で異なっている。しかしながら、これには、例えば電池管理システムにより提供される、充電および放電プロセスを監視するための適切な電気回路が必要である。電池パック内で個々のセルを接続する場合、電池パックの接続部材と電池セルの接続端子との間の確実な電氣的接続が必須である。この接続は、作動中、すなわち対応する機械的、熱的および電氣的ストレス下で、かつ電気デバイスの寿命を通じての両方で確実に作動しなければならない。

【０００３】

さらに、特に数百個の電池セルを備える大きい電池パックについて、非常に大きい電流が充電中および放電中に電池パックの接続領域で生じる。大電流が流れるところでは、多くの熱が生み出され、その熱の電池セルへの伝達は回避されなければならない、その理由は電池セル、特にリチウムイオンセルは、熱が無制御に加えられると、ガスを放出するか、またはさらには爆発する可能性があるためである。したがって、電池パックの組立て中ならびに充電および放電プロセス中のセルへの入熱効果を回避するために、様々な技術が先行技術において使用されている。充電および放電プロセス中の蓄熱を避けるために、例えば追加的な冷却が使用される。しかしながら、電池パック内で許容値を超える熱が生じるのを避けるために、電池パックの個々の電池セルをそれらが十分に換気されるように配置することも公知である。しかしながら、組立てプロセス中、および特に接続プロセス中の入熱効果が検討されなければならない。

【０００４】

セルの個々の電気端子への電池パックの接続部材の取付けは、スポット溶接またははんだ付けにより実施されることが多い。これは個々のセルへ非常に高い局所的な入熱をもたらすが、確実な電氣的接続を作るために必要である。電池パックの設計の別の側面は、電池パック内の場合により数百個ある電池セルのうち、個々の電池セルが、セル内の不均質性により、電池パックの作動期間の間に故障することがあり、故障は内部抵抗の低下により引き起こされることが多く、結果として、電池パックの接続部材へ流れる電流フローの増加を招く。この電流フローの増加は、そのセル内と、また隣接するセル内とにおいて無制御な熱の蓄積をもたらすことがあり、これは、電池パック全体が無制御な態様でガスを放出するまたは爆発するような連鎖反応の原因となり得る。そのような効果を回避するために、製造するのが単純で、上で特定された問題の１つまたは複数を設計により回避する電池パックが求められている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

10

20

30

40

50

したがって、本発明の目的は、製造するのが単純で、電池の組立ておよび作動中に十分な熱放散を提供し、接続部材と電池セルの接続端子との間に確実な電氣的接続を提供し、個々の電池セルの故障に対処することができる電池パックを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本目的は独立請求項の特徴により達成される。

【0007】

本発明は、電池パックにおいて、一方では充電中に充電電流の均一分布を可能にし、放電中には、個々の電池セルに熱で過度に負荷をかけることなく、多くの個々の電池セルの大電流フローの、接続領域への確実な伝達を可能にする、接続部材と電池セルの接続端子への適切な電氣的接続部とを提供するという概念に基づく。さらに、本発明による電池セルの接続端子と接続部材との間の接続は、単一の電池セルの欠陥または故障、および故障による極めて大きい電流が生じた場合、個々の電池セルの確実な分離を保証する。

10

【0008】

上で検討された目的のための解決策によると、電池パックは少なくとも2つの電池セルを含み、各電池セルは、少なくとも2つの電池セルを含み、各電池セルは、正極接続端子および負極接続端子を有し、接続部材は電池セルの少なくとも正極接続端子または負極接続端子へ接続され、各電池セルは少なくとも1つの接続エレメントにより接続部材へ接続され、各接続エレメントの断面は電池セルの規定の最大電流に合わせて調整される。

【0009】

20

好ましくは、接続エレメントは、接続部材の、電池セルに面する側へ取り付けられている。

【0010】

各接続部材は、それぞれ接続された電池セルの個々の電流の和に対応する電流の強さを有する。

【0011】

好ましくは、第1接続部材は電池セルの正極接続端子と関連付けられてもよく、第2接続部材は電池セル負極接続端子と関連付けられてもよく、接続エレメントは、それぞれ、接続部材の、電池セルに面する側へ取り付けられている。

【0012】

30

好ましくは、電池パックは、少なくとも2つの電池セルを受け入れるための少なくとも1つの支持部材をさらに含んでもよい。

【0013】

好ましくは、支持部材は接続部材の方を向く表面を有してもよく、前記表面は接続開口により中断される。

【0014】

好ましくは、接続部材は、組み立てられた状態において、支持部材の表面の上に置かれ得るとともに、接続エレメントは、接続開口を通過することができる。

【0015】

40

好ましくは、第1支持部材は正極接続端子の側に配置されるとともに、第2支持部材は負極接続端子の側に配置されてもよい。

【0016】

好ましくは、2つの支持部材と、挿入された電池セルとをともに保持するための少なくとも1つの締結具が、第1支持部材および第2支持部材の間の規定の位置に配置されてもよい。複数の締結具があってもよい。

【0017】

代替的にまたは追加的に、2つの接続部材と、電池セルを受け入れる支持部材とを一緒に保持するために、1つまたは複数の追加的な締結具が設けられてもよい。

【0018】

好ましくは、締結具は、非導電性材料から形成されてもよく、または電気絶縁性材料に

50

よって覆われてもよい。

【0019】

上で検討された目的のための別の解決策によると、以下のステップ、すなわち、少なくとも2つの電池セルを支持部材へ挿入するステップと、接続部材を接続部材の第1側の電池セル毎に1つの接続エレメントへ接続するステップと、接続エレメントが取り付けられた接続部材を支持部材上に配置するステップであって、接続エレメントは、接続部材の、電池セルに面する第1側へ取り付けられるステップと、接続部材に接続された接続エレメントを、電池セルの接続端子に接続するステップと、を備える、電池パックの製造方法が提供される。

【0020】

接続エレメントを、接続部材の、組み立てられた状態において電池セルの方を向く側へ取り付けることにより、すなわち、接続部材は接続エレメントの組立て後逆さにされることにより、接続パッドは支持部材または電池セルに面する。これには2つの主な利点がある。一方では、接続パッドが外部からの影響、特に機械的影響から保護され、損傷が回避され得る。他方では、接続端子への距離は接続部材の材料厚さだけ減少するため、接続エレメントはより弱く曲げられるのみでよい。これはまた、接続エレメントへ作用する材料ストレスが小さくなるため、接続部材でおよび接続端子上での両方で溶接接続部に好ましい効果を有する。加えて、接続エレメントがあまり曲がっていないことにより、接合／溶接中の取り扱いが向上する。

【0021】

上で検討された目的のための解決策によると、電池パックは少なくとも2つの電池セルを含む。各電池セルは正極接続端子および負極接続端子を有する。第1接続部材は正極接続端子と関連付けられ、第2接続部材は電池セルの負極接続端子と関連付けられている。

【0022】

電池パック内の電池セルは充電中に、電池管理システムまたは充電器により制御された電流を受け、放電中に負荷要件により決められた大電流を出力するため、各接続部材は、電池パックの接続された電池セルの個々の電流の和に対応する電流容量を有する。

【0023】

第1接続部材と電池パックに含まれる電池セルのそれぞれの正極接続端子との間の、および第2接続部材と電池パックに含まれる電池セルのそれぞれの負極接続端子との間の電氣的接続は、各場合において接続エレメントにより提供される。したがって、各電池セルの接続端子の各々は少なくとも1つの接続エレメントと接続され、接続エレメントの各々は関連付けられている接続部材と接続される。すなわち、接続部材の電流容量はそれぞれの接続エレメントの電流容量よりはるかに大きい。

【0024】

本発明によると、電池セルの接続端子と接続部材との間に電氣的接続を提供する接続エレメントの断面は、単一の電池セルの規定の最大電流に合わせて調整される。これにより、最大の規定のまたは許容される電流のみが放電中に電池セルを流れることができることが確実にあり、その理由は、電池セルの内部抵抗の低さにより引き起こされる故障の場合に特に生じ得る高出力では、接続エレメントが融解し、影響を受けた電池セルの電池パックからの分離を引き起こすからである。他方、画定された断面を備える接続エレメントは、限られた電流のみが電池セル内を流れることを許されるように、充電プロセス中に電流制限エレメントとして機能する。それにより、電流の均一分布または電池セルへ流れる電流の補償が得られる。これにより、電源により近い電池セルが、この接続領域からより遠くにある電池セルより速く充電されるか、またはより高い電流を受けることが防止される。

【0025】

好ましくは、電池パック内に位置する電池セルは、並列に接続される。すなわち、電池セルのそれぞれの正極接続端子または負極接続端子は、それぞれ接続部材と関連付けられる。結果として、正極接続端子および負極接続端子は、それぞれ電池パックの上側または

底側などの一方側に位置し、充電電流または放電電流は、それぞれ正極接続端子については第1接続部材、および負極接続端子については第2接続部材により供給または中断され得る。

【0026】

さらなる実施形態において、少なくとも2つの電池セルを受け入れるための少なくとも1つの接続部材が設けられる。この支持部材により、電池セルの物理的固定が達成される。電池セルは、接続エレメントまたは接続部材に作用する機械的保持力が可能な限り小さく保たれ、それらが機械的ストレスにさらされないように、接続部材により機械的に取り付けられる。

【0027】

特定の実施形態において、電池セルは、第1端部側に正極接続端子を、反対側の端部に負極接続端子を含む丸いセルとして構成される。しかしながら、本発明はそのような丸いセルに限定されない。パウチセルおよび複数の丸いセルからなる平らなセルも使用され得、各場合において使用される電池セルの接続端子は電池パックの同じ側に配置され得る。しかしながら、その場合、接続部材の異なる配置構成が生じる。任意選択的に、互いに電氣的に分離された複数の接続部材が電池パックの一方側に必要である。

【0028】

さらなる特定の実施形態において、それぞれ電池セルの両側の端部に配置される第1支持部材および第2支持部材が、電池セルの両側の端部の各々が対応する正極接続端子および負極接続端子で2つの支持部材に受け入れられるように設けられる。この目的のために、支持部材は好ましくは、電池パックの各電池セルの外形の少なくとも一部を受け入れるように構成された受入開口を有する。この受入開口を通じて、組立てプロセス中に支持部材に電池セルを受け入れることができ、その位置をそれ以上変えることができないよう十分しっかりと取り付けられる。接続エレメントと接続部材とを取り付けている間、正極接続端子および負極接続端子の位置はしたがってもはや変えることができない。接続部材の構成により、電池パックの個々の電池セル間で十分な換気が可能であるように受入開口間の距離を選択または形成することで、個々の電池セル間の距離を定義することもできる。第1支持部材および第2支持部材の受入開口は、それぞれの電池セルがそこに十分に安全に挿入され得るように、それぞれ規定の深さを有する。受入開口は、電池セルが抜け落ち得ないように構成される。したがって、受入開口により締付接続がもたらされる。

【0029】

さらに、支持部材の各々はいくつかの接続開口を含み、電池セルの接続端子の接触は接続開口を介してまたはそれを通じて実施される。ここで、指示部材の各接続開口は、受入開口と関連付けられている。すなわち、接続エレメントは受入開口に向かって接続開口を通され、その後、電池セルの接続端子へ案内される。このため、それぞれの接続開口は対応する受入開口と連通している。したがって、接続開口と受入開口との間には貫通孔がある。電池セルが受入開口から接続開口に向かって抜け落ちるまたは滑り落ちるのを防ぐため、接続開口は受入開口より小さい。

【0030】

加えて、同時に接続サイドのまたは電池セルの電氣的接続部の機械的保護が、外側を向くより小さい接続開口により提供され、これは電池セルの端部側の一部が少なくとも1つの突出部または受入開口の円周方向の縁により覆われるためである。したがって、セルの電氣的接続部または絶縁体に対する機械的損傷が防止され得る。受入開口における縁または突出部の厚さを介して、受入開口と接続開口との間の距離が調整される。この距離が大きいほど、個々の電池セルの接続端子の機械的保護および熱保護が高くなる。

【0031】

上に示されるとおり、支持部材の各々は受入開口と接続開口とを含む。接続開口は支持部材の接続サイドに配置され、受入開口は支持部材の受入サイドに設けられている。受入開口を備える受入サイドは電池セルを受け入れる役割を果たし、接続サイドは、外側からの電池セルの接続端子への電氣的アクセスのために設けられる。すなわち、電池パックの

ためのそれぞれの接続部材の接続サイドは外側を向く。支持部材の受入サイドは電池パックに対して内側を向く。すなわち、単一の接続部材を考慮すると、受入サイドおよび接続サイドは互いに反対側にあり、したがって、支持部材の上部側および底部側を形成する。本明細書において、受入開口は電池セルのための構造上の支持を提供するために支持部材の受入サイドに設けられている。

【0032】

支持部材の接続サイドは、それぞれ接続部材で覆われる。したがって、第1接続部材および第2接続部材は、それぞれ第1支持部材および第2支持部材の接続サイドに配置され、かつ電池セルは第1支持部材と第2支持部材との間に配置される。

【0033】

充電電流を供給するまたは放電電流を中断するため、接続部材の各々は、電池パック接続領域を含む。電池パック接続領域は接続部材の外周または外側縁に配置され、好ましくはそこからまたは電池パックの外法寸法を越えて突出する。電池パック接続領域は充電器または機器のいずれかに接続される。複数の電池パックを相互接続する場合、それらは複数の電池パックの電池接続領域を接続するのに使用される。

【0034】

それぞれの接続部材における均一な電流フローを確実にするために、電池パック接続領域は電池パックに対して対角線上に反対に配置される。すなわち、正極側の電池パック接続領域は、例えば左上側に配置され、一方で、負極側の電池パック接続領域は電池パックの右下側に配置される。結果として、電池パックに含まれる電池セルの全てにおける定常電流フローが達成され、したがって、不均一な電流分布による個々の電池セルの局所的過熱が回避される。

【0035】

接続部材は導電性材料でできているとともに、平らに形成される。好ましくは、接続部材はそれぞれの支持部材を完全にまたはほぼ完全に覆う。接続部材の平らな構成により、接続された電池セルの全てへの均一な電流分布が可能になる。最大電流伝導能力は接続部材の断面およびそれぞれの表面積により、すなわち電流の伝導に必要な体積により定められる。100個を超える電池セルがこのような電池パックにおいて配置される可能性があり、各電池セルが一時的に大電流をもたらし得ることから、それぞれの接続部材は個々の電池セルの個々の電流の和に対応する十分に大きい電流容量を備えなければならない。すなわち、最大要求の場合、100Aを超える電流が、充電プロセス中、特に放電プロセス中に接続部材を流れる。好ましくは、接続部材は金属でできている。このため、銅の使用が好都合である。しかしながら、接続部材を別の導電性材料から形成することも可能である。接続エレメントであって、それを介して接続部材から電池セルの接続端子への接続が確立される接続エレメントは、ニッケルまたはアルミニウムなどの第2の異なる金属でできている。このため、Hiluminストリップの使用が好都合である。しかしながら、接続エレメントのために別の導電性材料を使用することも可能である。

【0036】

接続部材は接触開口を有する。本明細書において、接触開口の各々は支持部材の接続開口と関連付けられている。好ましくは、それぞれの接触開口は、関連付けられている接続開口に対応し、接触開口が、対応する支持部材の接続開口より大きいまたはより小さいことも可能である。したがって、接触開口は、支持部材のそれぞれの接続開口、したがってその下に位置付けられた各電池セルの接続端子を露出させる。したがって、接続部材は、接続開口を通じて受入開口内へ入り電池セルの接続端子へ至る接続エレメントにより接触され得る。接続開口は任意の形状を有することができ、好ましくは接触開口などのように実質的に丸く形成される。

【0037】

好ましくはストリップ状に形成される接続エレメントは、接合方法により接続部材に取り付けられ、それぞれ対応する接触開口内へ突出する。特に有利な接合方法として、接続エレメントの、それぞれの接続部材への摩擦溶接または超音波溶接が成功することが分か

10

20

30

40

50

っており、その理由は、このような方法により、接続部材と接続エレメントとの間に十分な機械的および電氣的接続が達成されるためである。摩擦溶接中の熱の蓄積はスポット溶接方法またははんだ付け方法におけるものよりもはるかに少ない。加えて、より厚い材料をより薄い材料と接続する場合、エネルギーは厚い方の材料により吸収されるため、確実な機械的接続および電氣的接続をスポット溶接方法で達成することは難しい。しかしながら、摩擦溶接において、幅広い接続部が、結合される材料のそれぞれの表面で作り出される。本明細書において、結合される2つの表面は圧力下で互いに対して移動し、それにより材料の加熱および可塑化が起こる。結合される表面は次いで高い圧力下でともにプレス加工される。したがって、確実な機械的接続および電氣的接続は異なる材料厚さおよび異なる材料であっても達成され得る。

10

【0038】

さらに、個々の電池セルを備える電池パックの組立ての前にそれぞれの接続エレメントが接続された接続部材が製造され得るように、それぞれの接続エレメントが接続された接続部材を準備することが有利である。それぞれ接触開口内へ突出している接続エレメントが取り付けられている接続部材が、それぞれの支持部材上に設けられた後で、それぞれの電池セルの正極接続端子と負極接続端子との間の電氣的接続部が作られ得る。このため、スポット溶接またははんだ付けも、電池セルの接続端子の接続エレメントへの確実な電氣的接続を保証することができる。

【0039】

接続エレメントは、最大充電電流または最大放電電流より高い電流で融解し、それにより、接続部材と接続エレメントとの間の接続が遮断される断面を有し、したがって、電流のさらなる流れが妨げられる。加えて、故障の場合にセルが過熱されること、対応する連鎖反応の場合に電池パック全体が動作不能になること、および危険な状況が生じ得ることが防止され得る。

20

【0040】

断熱のために、さらに、例えばテフロン（登録商標）（Teflon）でできている断熱層が、接続部材と支持部材との間に配置され得る。好ましくは、断熱層は接続部材と同じ寸法および開口を備えて形成される。

【0041】

接続エレメントの断面により、電池パックにおいて接続される個々の電池への均一な電流分布が電池パックの充電中に達成され得る。電池パックを充電するとき、電池パックの電池セルの全てを均一に、すなわち同じ電流で充電し、先行技術におけるように、電池パックの接続領域により近い電池セルをより強く充電しないようにすることが必要であり、なぜなら、そのような場合、電池パックの接続領域により近い電池セルは、過剰に熱くなり、これは制御不能な反応の原因となり得るからである。本発明による電池パックの構成のため、および特に接続部材とそれに取り付けられた接続エレメントとのために、充電電流は電池パック接続領域から電池パックの電池セルの全てへ均一に分配される。接続エレメントの断面の適切な選択または減少により、電池セルへ流れるまたは中断される電流の量は制限され、充電中に他の電池セルへ分配される。放電中に、接続エレメントの画定された断面は、電池の特定の最大電流を超える電流での無制御の放電の場合において、接続エレメントが融解し、したがって電池パックの残りから分離されることを確実にする。

30

40

【0042】

すなわち、本発明による接続エレメントの断面は、電池セルを放電するときに安全策として機能し、それらを充電するときに制約として機能する。

【0043】

先行技術による電池セルの接続のために、個々の電池セルは、通常、接触ストリップを介して接続され、それにより、特に充電中、電池パック接続領域に近い電池セルは、電池パック接続領域から遠い電池セルより大電流を受ける。したがって、電池パック接続領域の近くに配置される電池セルは許容可能な温度範囲を超えて加熱されて上述の故障を引き起こすことがある。

50

【0044】

電池パック全体が製造中および作動中の両方でクリティカルな熱の蓄積にさらされ得るため、接続部材は好ましくは耐熱性かつ非導電性材料、好ましくは熱硬化性材料でできていてもよい。

【0045】

特有の寸法を備える受入開口は、すなわち特有の内径を備える丸いセルの場合、電池セルの受入開口への挿入後に電池セルへの対応する締付効果を達成するために、それぞれの電池セルに対するそれぞれの外法寸法すなわち外径に適合される。代替的にまたは追加的に、規定の量の接着剤が電池セルの固定を向上させるために受入開口へ導入されてもよい。

10

【0046】

接続部材の外形寸法は支持部材の外法寸法に実質的に対応する。

【0047】

支持部材と挿入された電池セルまたは支持部材上に設けられた接続部材との結合は、主に、接続エレメントと接続部材との間、または接続エレメントと電池セルの接続端子との間の接続を通じて達成される。しかしながら、この電氣的接続を可能な限り機械的に緩和するために、支持部材に挿入された電池セルを、第1接続部材および第2接続部材の間で、追加的にともに緊密に保持するために、第1支持部材と第2支持部材との間に締結具をそれぞれ配置することが有利となり得る。

20

【0048】

接続エレメントは、接続パッドで接続部材へ、好ましくは摩擦溶接または超音波溶接により取り付けられている。接続パッドの寸法は接続エレメントの幅の四角形領域に対応し得る。接続エレメントの接続部材への広範囲の接続部を通じて、安全な機械的かつ安全な電氣的接続が達成される。

【0049】

本目的はまた、電池パックを製造する方法により達成される。方法は好ましくは以下のステップ、すなわち、少なくとも2つの電池セルを支持部材へ挿入するステップと、接続部材を接続エレメントへ接続するステップと、を備え、各電池セルについて、少なくとも1つの接続エレメントが各接続部材に設けられる。接続エレメントの接続部材への接続後、接続部材は、接続エレメントが電池セルのそれぞれの接続端子に接続され得るように、対応する接続エレメントと整列される。次いで、電池セルの他の側が、それぞれの接続部材および接続エレメントへ同様に接続される。

30

【0050】

第1実施形態の個々の特徴は第2実施形態へ適用されてもよく、逆もまた同様である。

【0051】

以下において、本発明の実施形態が添付の図面を参照して説明される。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】本発明による電池パックの斜視図を示す。

【図2】支持部材の斜視図を示す。

40

【図3a】本発明による電池パック内に収容された電池セルの断面図を示す。

【図3b】支持部材の受入開口または接続開口の断面図である。

【図4】接続部材の上方からの図である。

【図5】別の実施形態による電池パックの上方からの図である。

【図6】図5の一部の拡大図である。

【図7】先行技術からの電池パックである。

【図8】本発明の別の実施形態による電池パックの斜視図を示す。

【図9】別の実施形態による支持部材の斜視図を示す。

【図10】本発明の第2実施形態による電池パックの断面図を示す。

【発明を実施するための形態】

50

【0053】

図1は、電池パック10の斜視図を示す。この実施形態において、電池パック10は40個の電池セル11を含み、それらの端部側は支持部材12、13に受け入れられている。支持部材12、13は、それぞれ、接続部材14により覆われており、下の方の接続部材はこの図においては見えない。接続部材14は接触開口16を有する。さらに、接続部材14は接続エレメント15を含み、接続エレメント15は接続部材14へ取り付けられ、それぞれ接触開口16内へ突出する。接続エレメント15は、それぞれ、ここでは特定されていない接続部を介して電池セル11の接続端子に接続される。接続部材14は、その左前領域に、支持部材12を越えて突出する電池パック接続領域17を含む。底部側に、電池パック接続領域18が見え、電池パック接続領域18は下の方の接続部材14から延在し、他の電池パックまたは電池充電器または負荷装置への接続を提供する。

10

【0054】

図2は、支持部材12、13の斜視図を示す。図2において、支持部材12、13は受入サイドから示されている。受入サイドはそれぞれの受入開口21が配置される側である。電池セル11は受入開口21に挿入される。支持部材12、13は、好ましくは少なくとも1つのベースエレメント、すなわち突出部22が受入開口21内に突出し、挿入された電池セル11のための支持体として機能することを特徴とする。図2による支持部材12、13において、受入開口21内へ突出する4つの突出部22が設けられる。見えるが特定されていない別のエレメントは、受入開口21の反対の接続開口23である。これは図3bにおいてより詳細に示される。支持部材12、13の接続開口23は接続サイドとも呼ばれる側に位置する。

20

【0055】

図3aおよび3bにおいて、電池セル11または接続部材14を備える支持部材12、13の断面図が示される。図3aを参照すると、電池セル11は上の方および下の方の支持部材12、13に受け入れられる。図3bから分かるとおり、支持部材12、13の各々は受入開口21と接続開口23とを有する。したがって、電池セル11はその端部側を受入開口21内に入れて挿入され、次いで、電池セル11の接続端子が接続開口23を通してアクセスされ得る。電池セル11の接続端子33および34は、支持部材12、13の上部側または底部側の下方にある。すなわち、接続端子33および34は支持部材12、13の表面より下に位置し、支持部材12、13の表面の各々の上に接続部材14が置かれる。図3bによると、電池セル11が受け入れられる領域は、単一の突出部として形成され得るか、または円形のフランジもしくはリムとして開口内へ突出してもよい突出部22を含む。受入開口21の寸法は電池セル11の外法寸法へ適合される。支持部材12および13の上方または上には、それぞれ導電性材料でできている接続部材14が配置される。接続部材14は、それぞれ、接触開口16を有する。これらの接触開口16を接続エレメント15は通され、接続エレメント15は好ましくは接続部材14へ、摩擦溶接または超音波溶接などの接合プロセスにより取り付けられる。したがって、接続エレメント15は接触開口16内へ延在し、スポット溶接、はんだ付けなど一般的な接触方法により電池セル11の接続端子33および34に接続される。

30

【0056】

図4において、対応する接触開口16を有する接続部材14が上方からの図に示される。接触穴16の数は電池パック10に含まれる電池セル11の数に対応する。接触開口16の大きさは、接続エレメント15が接触開口16を通過することができるとともに、電池セル11の接続端子33、34と接触することができるよう選択される。図4による接続部材14は電池パック接続領域17、18も含み、電池パック接続領域17、18へは充電器または負荷装置の配線が接続され得る。複数の電池パック10を組み合わせる場合、複数の電池パックは電池パック接続領域17、18で互いに接続される。このような場合、個々の接続部材14は、それぞれ、相互連結電池パックの総電流に向けて構成される。

40

【0057】

50

図 5 は、本発明による電池パックの別の実施形態を示す。この実施形態において、接続エレメント 5 1 は、接続エレメント 5 1 がストリップ状にされるとともに、2 つの隣接する接触開口 1 6 内へそれぞれ突出するように構成される。このストリップ状の接続エレメント 5 1 は、それぞれの接続パッド 5 2 で対応する接触穴 1 6 の周辺領域で接続部材 1 4 に接続される。ストリップ状の接続エレメント 5 1 は対応する接触穴 1 6 内へ延在し、そこから、対応する電池セル 1 1 の接続端子 3 3、3 4 に接続される。この実施形態において明らかであるとおり、同様のタイプの接続端子 3 3、3 4 は、電池パック 1 0 の一方側、すなわち電池セル 1 1 の正極端子または負極端子のいずれかに位置する。

【0058】

図 6 は、図 5 の一部の拡大図を示し、ここで接続部材 1 4 は、2 つの接触開口 1 6 内に突出するストリップ状の接続エレメント 5 1 を介してそれぞれの電池セル 1 1 に接続される。電池セル 1 1 のうち、例えば、接続端子 3 3 を見ることができ、前記接続端子 3 3 は、はんだ接合部または溶接部 5 3 を介してストリップ状の接続エレメント 5 1 に接続される。この実施形態において、ストリップ状の接続エレメント 5 1 は 2 つの接続パッド 5 2 により接続部材 1 4 に接続される。さらなる実施形態において、接続部材 1 4 とストリップ状の接続エレメント 5 1 との間のより効率的かつあまり複雑でない接合方法を達成するために、このストリップ状の接続エレメント 5 1 が 1 つの接続ポイント 5 2 のみでそれぞれ接続部材 1 4 に接続されることが可能である。

【0059】

図 7 は、複数の電池セル 1 1 が並列に接続される従来の電池パックを示す。図から明らかであるとおり、個々の電池セル 1 1 は、ストリップ状の接続エレメント 7 1 および 7 2 により互いに直接接続され、接続パッド 7 3 は、横断接続部 7 2 と長手方向接続部 7 1 との間の接続、および長手方向接続部 7 1 と電池セル 1 1 の下部の接続端子 3 3 との間の接続の両方を提供する。したがって、電池セル 1 1 が組立てプロセスの間に入熱へ露出されるよう、横断および長手方向接続部 7 1 および 7 2 を接続するときに生じる熱はまた、下部の接続端子 3 3 へ直接通される。熱が多過ぎると、電池セル 1 1 の絶縁体 3 5 を損傷し得る。

【0060】

図 7 に示されるとおり電池セル 1 1 を接続するとき、大きい入熱が生じ、これは電池セル 1 1 へ伝達されることがあり、危険な状況を招き得る。さらに、電池セル 1 1 の故障は電池パック全体の故障を招き得るが、その理由は、それが横断接続部 7 2 または長手方向接続部 7 1 の融解となり得るからである。したがって、大電流を生じる電池セル 1 1 は他の電池セル 1 1 から確実に分離されず、その結果、危険な連鎖反応が起こり得、最終的に、より多くの電池セル 1 1 がガスを放出および爆発し得る。

【0061】

図 7 により電池パックを充電するとき、電源側に位置する電池セル 1 1 は、本発明による接続部材 1 4 を用いる場合よりも多くの電流を供給される。ストリップ状の横断および長手方向リンク 7 1 および 7 2 を通じて、供給電流の確実な分布は可能ではない。結果として、電源側に位置する電池セル 1 1 は電源からさらに遠くにある電池セル 1 1 よりも加熱される。

【0062】

本発明による構成のさらなる利点は、接続部材 1 4 と電池セル 1 1 の接続端子 3 3、3 4 との熱的分離によるものである。接続部材 1 4 と接続端子 3 3、3 4 との間の距離により、大電流によるまたは接続エレメント 5 1 と接続部材 1 4 との間の接続パッド 5 2 での接続の形成による入熱は、図 3 a において明らかであるとおり、接続部材 1 4 における電池セル 1 1 内へ伝達され得ない。距離は、支持部材 1 2、1 3 の突出部 2 2 および縁により適合され得る。したがって、多くの電池セル 1 1 を備える大きい電池パックのために、および結果として接続部材 1 4 での大電流のために、支持部材 1 2、1 3 が使用され得、少なくとも 1 つの突出部 2 2 は、より少ない数の電池セル 1 1 のために構成された支持部材 1 2、1 3 におけるよりも厚く形成される。結果として、電池セル 1 1 はその入熱の結果と

してのストレスから免れ、接続エレメント 15、51 と接続端子 33 との間の接続の生成中の入熱およびそれ自体の電流フローによる入熱へのみ露出される。

【0063】

本発明による電池パックの大きさは電池セルの数を選択することにより必要に応じて変わり得る。加えて、電池パックの形状は、電池セルの数および配置構成によりそれぞれの用途に合わせて調整され得る。例えば、いくつかの相互連結電池パックが車両において用いられる場合、1つまたは複数の電池セルが故障した場合、故障した電池セルを備えた電池パックのみを交換することが可能であり、結果として実質的な経済的利益をもたらす。

【0064】

図 8 は、本発明の第 2 実施形態による電池パックを示す。

10

【0065】

電池パック 10 は 2 つの接続部材 14 からなる。さらに、2 つの支持部材 12 および 13 が設けられる。電池セル 11 は支持部材 12、13 の、詳細に図示されない受入開口 21 に挿入されるか、またはこれらに受け入れられる。支持部材 12 および 13 の両方の外部表面に載っている接続部材 14 は、第 1 実施形態の接続部材と同様に形成される。

【0066】

第 1 実施形態における場合とは異なり、ここでは接続エレメント 15 は、上の方の接続部材 14 の下向きの表面 24a と第 1 支持部材 12 の上向きの表面 24 との間に配置され、または図 8 において下方に配置された接続部材 14 については、接続エレメント 15 は上向き側に配置される。これには、好ましくはニッケルまたは H i l u m i n ストリップ

20

できている接続エレメント 15 は第 1 実施形態におけるほど強く曲げられる必要はないという利点がある。

【0067】

電池パック 10 の製造において、電池セル 11 はしたがって、2 つの個別のまたは並行な作業において支持部材 12、13 に挿入されてもよく、例えば締結具 25 によってともに保持される。同時に、接触開口 16 を備える接続部材 14 と接続エレメント 15 とが製造されてもよく、接続エレメント 15 は、それらが関連付けられている接触開口 16 内へ突出するようにそれぞれ配置される。それぞれの接続エレメント 15 と接続部材 14 との間の接続は、第 1 実施形態と類似しており、摩擦溶接または超音波溶接により作り出される。結局は、接続エレメント 15 は接続部材 14 へ取り付けられており、接続部材 14 は逆さにされ、支持部材 12 または 13 の上向きまたは外向きの表面 24 上に置かれる。加えて、絶縁層が支持部材 12 および 13 とそれぞれの接続部材 14 との間に挿入され得る。

30

【0068】

締結具 25 により支持部材 12 および 13 をともに保持することは必要ではないが、特に、電池パック 10 の製造プロセスがより容易かつより安全にされる。任意選択的に、電池パック 10 の製造プロセス中および挿入中の両方において、支持部材 12 および 13 がともに十分に保持されるように、電池セル 11 と受入開口 21 との間の締付効果を使用するので十分であり得る。

【0069】

40

接続エレメント 15 を備える接続部材 14 が電池セル 11 と 2 つの支持部材 12 および 13 とからなる製造前の電池パック 10 上に加えられるか置かれた後、接続部材 14 は支持部材 12、13 の 1 つへ追加的な締結具 26 により取り付けられ得る。締結具が電池パック 10 を通過し、接続部材 14 の反対側でそれとともにねじ止めすることも可能である。したがって、接続エレメント 15 を備える接続部材 14 は、支持部材 12 および 13 とそこに受け入れられた電池セル 11 とに対して固定されている。ここで、さらなるプロセスにおいて、それぞれの接続エレメント 15 と電池セル 11 の正極端子および負極端子 33、34 との間の電氣的接続が確立され得る。締結具 26 を設けることは必須ではない。用途に依存して、すなわち、例えば、電池パック 10 に作用する振動などの機械的ストレスがほとんどない場合、接続エレメント 15 と電池セル 11 の接続端子 33、34 との間

50

の接続が接続部材を固定するのに十分である。

【0070】

接続部材14と支持部材12、13または接続端子33もしくは34との間のこのような接続エレメント15の配置構成は、接続エレメント15が機械的に曲げられなければならないのが最小限の量のみであるという利点を有する。結果として、摩擦溶接または超音波摩擦溶接による接続の製造中、接続エレメント15は対応する接触開口16の隣の接触パッド52の領域のみに置かれ得るとともに、接続部材14に接続され得る。接続エレメント15の全てが接続部材14に接続された後、接続部材14は、接続エレメント15が支持部材12、13と接続部材14との間に位置するように、逆さにされ、したがって電池セル11の端子33、34へほぼ直接的に置かれる。次いで、電池セル11の接続端子33、34への他方の電氣的接続部が作られ得る。接続エレメント15はもはや第1実施形態におけるものほど曲げられないため、電氣的接続部はより確実に製造され得、生じる接触不良は少なくなる。さらに、強く曲げられた接続エレメント15の跳ね返る力により引き起こされる、接続に悪影響を及ぼす張力は生じない。

10

【0071】

この実施形態の結果としての別の利点は、電池パックの作動中の例えば振動が生じることによる機械的ストレスの間、接続エレメント15が受ける機械的緊張はより少なく、したがって接続エレメント15と電池セル11の接続端子33および34との間の接触の中断が大部分回避されることである。加えて、この実施形態における重要な利点は、接続エレメント15と接続部材14との間の接続ポイントが、例えば機械的性質であり得る外部影響から保護される点である。さらに、電池セル11から離れる方に面する完全に平らな表面が作り出され、これは特に、カバーフィルムまたはコーティングの塗布を円滑にする。

20

【0072】

図9は、支持部材12および13の代替的实施形態を示す。支持部材12、13の代替的实施形態は、図2における接続部材とは対照的に、挿入された電池セル11のための受入開口21の境界を形成する円周方向のフランジ27を含む。フランジ27の内側に延在するより小さい直径を有する開口は、接続開口23であり、図9の図において上向きかつ接続開口23より大きい直径を有する開口は、開口21である。

【0073】

図9の支持部材12、13の製造は図2に示された支持部材と比較するとより単純である。したがって、受入開口21と接続開口23とを備える支持部材12、13は非常に経済的に、単純な射出成形方法でまたはチッピングにより製造され得る。

30

【0074】

図10は、図8による電池パック10の断面図を示す。電池セル11は第1支持部材および第2支持部材12および13の間に挿入され、それぞれの受入開口21により保持される。内部へ突出したフランジ27はここでは図示されないが、電池セル11の上の方または下の方の端部縁を越えて支持部材12、13のそれぞれの開口内へ突出する。正極接続端子および負極接続端子33および34は支持部材12、13内に位置し、したがって接続部材14を置く間の早過ぎる接触から保護される。接続部材14は接触開口16を含み、接続エレメント15はこれらの接触開口16内へ突出する。ここで、接続エレメント15は図3aの実施形態におけるよりもはるかに弱く曲げられるか機械的に変形される。さらに、図10は、第1支持部材および第2支持部材12および13を挿入された電池セル11とともに保持する第1締結具25を示す。この目的のために、2つのねじが支持部材12、13のボアに挿入され、それぞれスリーブ25のねじ山と係合する。さらに、別の締結具26が示され、これは接続部材14および支持部材12、13をともにねじ止める。

40

【0075】

締結具25、26は用途に依存して使用される手段である。したがって、これらの締結具25、26が省略され得る用途があり、一方もしくは他方の締結具25もしくは26ま

50

たは両方の締結具 25、26 が使用され得る用途がある。特に、締結具 25、26 の使用の選択は、電池パック 10 が外部影響を受けるかどうか、およびそうである場合にどのような種類の外部影響であるかという問題により決められる。

【0076】

一実施形態において、電池パックは少なくとも 2 つの電池セル (11) を含み、各電池セル (11) は、正極接続端子および負極接続端子 (33、34) を有し、第 1 接続部材 (14) は、電池セル (11) の正極接続端子 (33) と関連付けられ、第 2 接続部材 (14) は、電池セル (11) の負極接続端子 (34) と関連付けられ、各接続部材 (14) は、それぞれ接続された電池セル (11) の個々の電流の和に対応する電流容量を有し、各電池セルは、少なくとも 1 つの接続エレメント (15、51) を介して第 1 接続部材 (14) へ接続されるとともに、少なくとも 1 つのさらなる接続エレメント (15、51) を介して第 2 接続部材 (14) へ接続され、接続エレメント (15、51) の各々の断面が電池セル (11) の規定の最大電流に合わせて調整される。

10

【0077】

特に、少なくとも 2 つの電池セル (11) は並列に接続され、正極接続端子および負極接続端子 (33、34) の各々は、一方の接続部材 (14) と関連付けられている。

【0078】

特に、電池パック (10) は少なくとも 2 つの電池セル (11) を受け入れるための少なくとも 1 つの支持部材 (12、13) をさらに含む。

【0079】

20

特に、少なくとも 2 つの電池セル (11) は丸いセルとして構成される。

【0080】

特に、電池セル (11) の接続端子 (33、34) は電池セル (11) の両端面に配置される。

【0081】

特に、第 1 支持部材 (12) は正極接続端子 (33) の側に配置されるとともに、第 2 支持部材 (13) は負極接続端子 (34) の側に配置される。

【0082】

特に、支持部材 (12、13) は電池パックの各電池セル (11) の外形の少なくとも一部を受け入れるための受入開口 (21) を含む。

30

【0083】

特に、受入開口 (21) の各々は、電池セルの空間的固定のための規定の深さを有する。

【0084】

特に、支持部材 (12、13) における受入開口 (21) の配置構成は、受入開口 (21) に挿入される電池パックの電池セル (11) 間の距離を定義する。

【0085】

特に、接続部材 (12、13) は電池パック (10) の各電池セル (11) のための接続開口 (23) を含み、接続開口 (23) は、それぞれ、受入開口 (21) に挿入される電池セル (11) の電氣的接触を可能にする。

40

【0086】

特に、受入開口 (21) は、関連付けられている接続開口 (23) より大きい。

【0087】

特に、支持部材 (12、13) は、電池セル (11) を受け入れるための受入サイドと、電池セル (11) の電氣的接続のための接続サイドと、を含み、受入サイドは接続サイドの反対側に設けられている。

【0088】

特に、接続部材 (12、13) の接続開口 (23) は接続サイドに設けられている。

【0089】

特に、正極接続端子 (33) へ電氣的に接続される第 1 接続部材 (14) は、負極接続

50

端子（３４）へ電氣的に接続される第２接続部材（１４）の反対側に設けられている。

【００９０】

特に、第１接続部材（１４）は第１支持部材（１２）の接続サイドに配置されるとともに、第２接続部材（１４）は第２支持部材（１３）の接続サイドに配置され、かつ、電池セル（１１）は第１支持部材（１２）と第２支持部材（１３）との間に設けられる。

【００９１】

特に、各接続部材（１４）は電池バック接続領域（１７、１８）含む。

【００９２】

特に、電池バック接続領域（１７、１８）はそれぞれの支持部材（１２、１３）の外側縁を越えて突出する。

【００９３】

特に、電池バック（１０）で対角線上に反対に配置される２つの電池バック接続領域（１７、１８）がある。

【００９４】

特に、接続部材（１４）の各々は導電性材料でできているとともに、接続された電池セル（１１）の全てへの均一な電流分布を可能にするように平らに形成される。

【００９５】

特に、接続部材（１４）は、第１金属、好ましくは銅から、または異なる導電性材料から形成される。

【００９６】

特に、接続エレメント（１５、５１）は、第２金属、好ましくはニッケルストリップ（H i l u m i n ストリップ）から、または異なる導電性材料から形成される。

【００９７】

特に、接続部材（１４）は、支持部材（１２、１３）の接続開口（２３）とそれぞれ関連付けられている接触開口（１６）を含む。

【００９８】

特に、接続部材（１４）の接触開口（１６）は、それぞれ、支持部材（１２、１３）の接続開口（２３）と、電池セル（１１）の正極接続端子または前記負極接続端子（３４、３３）の対応する接触領域とを露出させる。

【００９９】

特に、接続エレメント（１５、５１）は接合方法により接続部材（１４）にそれぞれ取り付けられており、それぞれの接触開口（１６）内へ突している。

【０１００】

特に、接続エレメント（１５、５１）は、摩擦溶接または超音波溶接により接続部材（１４）へ取り付けられている。

【０１０１】

特に、接続エレメント（１５、５１）は、材料接続部により電池セル（１１）の接続端子（３４、３３）へ接続される。

【０１０２】

特に、接続エレメント（１５、５１）は、スポット溶接接続部またははんだ接続部により電池セル（１１）の接続端子（３３、３４）に接続される。

【０１０３】

特に、接続エレメント（１５、５１）は、最大充電電流または最大放電電流を上回る電流で融解し、かつ、接続部材（１４）と電池セル（１１）の接続端子（３３、３４）との間の接続を遮断する断面を有する。

【０１０４】

特に、接続部材（１４）と支持部材（１２、１３）の接続サイドとの間に、好ましくはテフロン（登録商標）でできている断熱層が設けられる。

【０１０５】

特に、接続エレメント（１５、５１）の断面は、電池バック（１０）において接続され

10

20

30

40

50

た電池セル（１１）の充電中に均一な電流分布が達成されるように構成される。

【０１０６】

特に、支持部材（１２、１３）は、耐熱性かつ非導電性の材料、好ましくは熱硬化性材料から形成される。

【０１０７】

特に、受入開口（２１）の寸法は、受け入れられる電池セル（１１）の外周に適合されるとともに、受入開口（２１）は電池セル（１１）に締付効果を及ぼす。

【０１０８】

特に、接続部材（１４）の外法寸法は支持部材（１２、１３）の外法寸法に本質的に対応する。

10

【０１０９】

特に、接続部材（１４）は、接続エレメント（１５、５１）のそれぞれの取付けのための接続パッド（５２）を含み、接続パッド（５２）の寸法は、接続エレメント（１５、５１）の幅の少なくとも四角形領域にそれぞれ対応する。

【０１１０】

特に、２つの支持部材（１２、１３）を挿入された電池セル（１１）とともに保持するための少なくとも１つの締結具が、第１支持部材および第２支持部材（１２、１３）の間に配置される。

【０１１１】

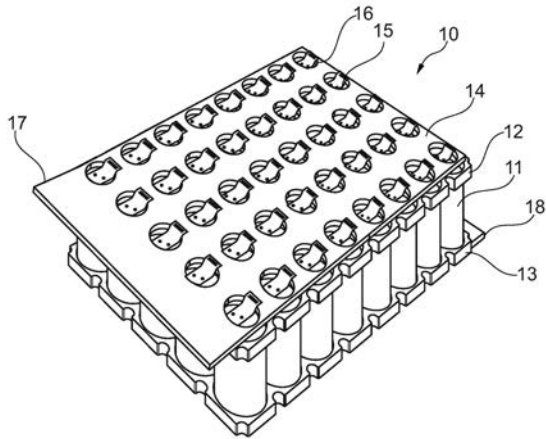
特に、電池セル（１１）は受入開口（２１）内で接着剤により固定される。

20

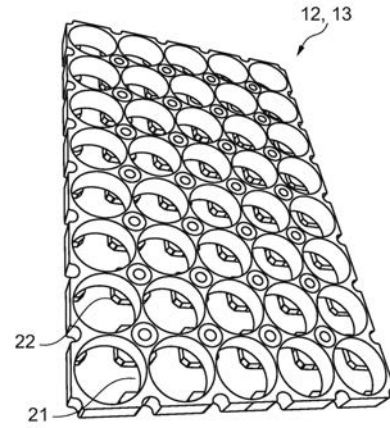
【０１１２】

さらに、電池パックを製造する方法であって、少なくとも２つの電池セル（１１）を支持部材（１２、１３）へ挿入するステップと、接続部材（１４）を電池セル（１１）毎に１つの接続エレメント（１５、５１）へ接続するステップと、接続部材（１４）に接続された接続エレメント（１５、５１）を、電池セル（１１）の接続端子（３３、３４）に接続するステップと、を備える、電池パックの製造方法が提供される。

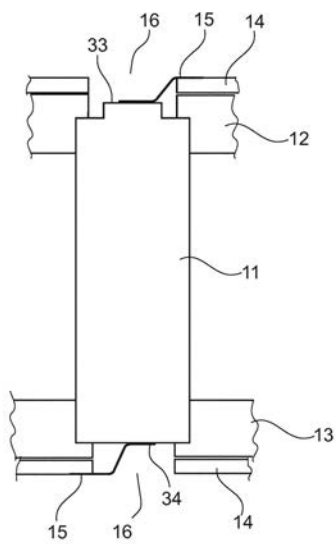
【図 1】



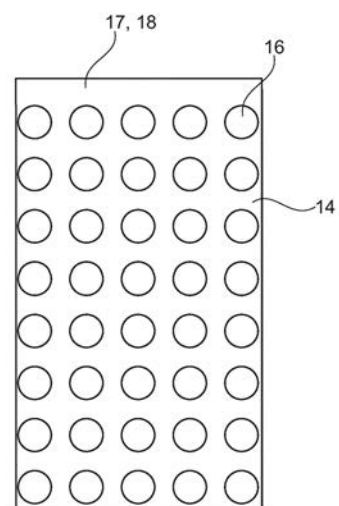
【図 2】



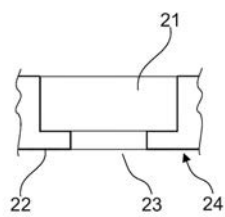
【図 3 a】



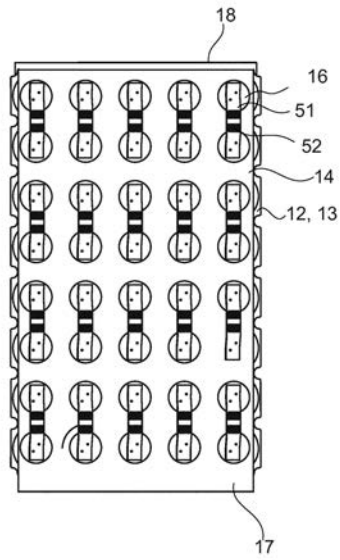
【図 4】



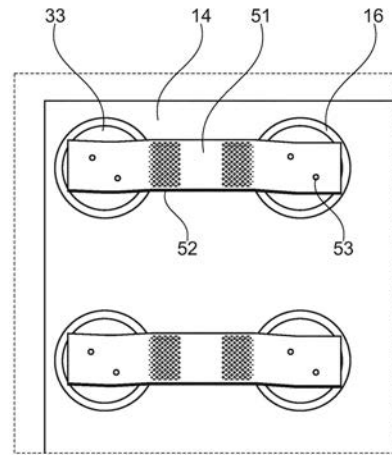
【図 3 b】



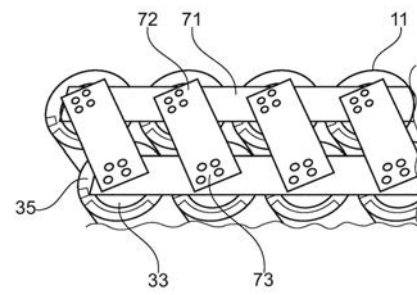
【図 5】



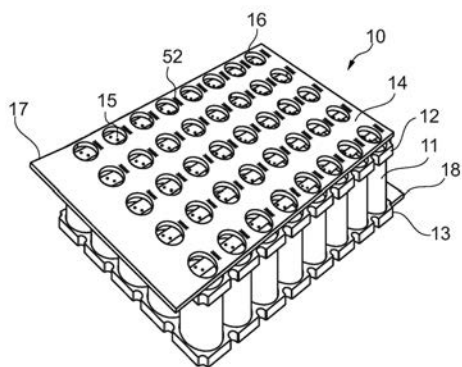
【図 6】



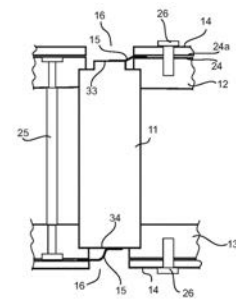
【図 7】



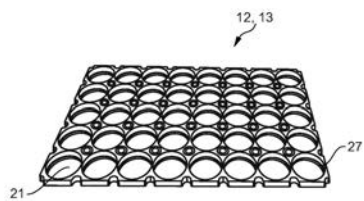
【図 8】



【図 10】



【図 9】



【手続補正書】

【提出日】平成28年12月28日(2016.12.28)

【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】

電池パックであって、

- ー 少なくとも2つの電池セル(11)であって、各電池セル(11)は、前記電池セル(11)の両側に配置される正極接続端子および負極接続端子(33、34)を有する、少なくとも2つの電池セル(11)を含み、
- ー 前記電池セル(11)の前記正極接続端子(33)は第1接続部材(14)へ接続されるとともに、前記電池セル(11)の前記負極接続端子(34)は第2接続部材(14)へ接続され、前記第1接続部材(14)および前記第2接続部材(14)は前記電池パックの両側に配置され、各接続部材(14)は、それぞれ接続された電池セル(11)の個々の電流の和に対応する電流容量を有し、
- ー 各電池セルは、少なくとも1つの接続エレメント(15、51)を介して前記第1接続部材(14)へ接続されるとともに、少なくとも1つのさらなる接続エレメント(15、51)を介して前記第2接続部材(14)へ接続され、前記接続エレメント(15、51)の各々の断面が電池セル(11)の規定の最大電流に合わせて調整され、
- ー 前記少なくとも2つの電池セル(11)を受け入れるための第1支持部材(12)は前記正極接続端子(33)の側に配置されるとともに、前記少なくとも2つの電池セル(11)を受け入れるための第2支持部材(13)は前記負極接続端子(34)の側に配置される、電池パック。

【請求項2】

前記接続エレメント(15、51)は、それぞれ、前記接続部材(14)の、前記電池セル(11)に面する側に配置される、請求項1に記載の電池パック。

【請求項3】

前記支持部材(12、13)は前記接続部材(14)の方を向く表面(24)を有し、前記表面(24)は接続開口(23)により中断され、前記接続部材(14)は、組み立てられた状態において、前記支持部材(12、13)の前記表面(24)の上に置かれるとともに、前記接続エレメント(15、51)は、前記接続開口(23)を貫通している、請求項1に記載の電池パック。

【請求項4】

前記支持部材(12、13)は、前記電池パックの各電池セル(11)の外形の少なくとも一部を受け入れるための受入開口(21)を含み、受入開口(21)の各々は、前記電池セルの空間的固定のための規定の深さを有し、前記受入開口(21)が、関連付けられている接続開口(23)より大きい、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項5】

接続部材(14)の各々は導電性材料でできているとともに、接続された前記電池セル(11)の全てへの均一な電流分布を可能にするように平らに形成され、前記接続部材(14)の外法寸法が前記支持部材(12、13)の外法寸法に本質的に対応する、請求項1乃至4のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項6】

前記接続部材(14)は、支持部材(12、13)の前記接続開口(23)とそれぞれ関連付けられている接触開口(16)を含み、前記接続部材(14)の前記接触開口(16)は、それぞれ、前記支持部材(12、13)の前記接続開口(23)と、前記電池セ

ル（１１）の前記正極接続端子または前記負極接続端子（３４、３３）の対応する接触領域とを露出させる、請求項３乃至５のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項７】

前記接続エレメント（１５、５１）は、接合方法により、特に摩擦溶接または超音波溶接により前記接続部材（１４）にそれぞれ取り付けられている、請求項１乃至６のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項８】

前記接続エレメント（１５、５１）は、最大充電電流または最大放電電流を上回る電流で融解し、かつ、前記接続部材（１４）と前記電池セル（１１）の前記接続端子（３３、３４）との間の接続を遮断する断面を有し、および／または前記接続エレメント（１５、５１）の前記断面は、前記電池パック（１０）において接続された前記電池セル（１１）の充電中に均一な電流分布が達成されるように構成された、請求項１乃至７のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項９】

前記電池セル（１１）は、前記受入開口（２１）内で接着剤により固定された、および／または前記受入開口（２１）の寸法は、受け入れられる前記電池セル（１１）の外周に適合されるとともに、前記受入開口（２１）は前記電池セル（１１）に締付効果を及ぼす、請求項１乃至８のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項１０】

電池パックを製造する方法であって、

- － 少なくとも２つの電池セル（１１）を負極接続端子（３４）の側で第１支持部材（１２、１３）へ挿入するステップと、
 - － 第１接続部材（１４）を電池セル（１１）毎に１つの接続エレメント（１５、５１）へ接続するステップと、
 - － 前記接続エレメント（１５、５１）が取り付けられた前記第１接続部材（１４）を前記第１支持部材（１２、１３）上に置くステップと、
 - － 前記第１接続部材（１４）に接続された前記接続エレメント（１５、５１）を、前記電池セル（１１）の対応する負極接続端子（３３、３４）に接続するステップと、
 - － 少なくとも２つの電池セル（１１）を正極接続端子（３３）の側で第２支持部材（１２、１３）へ挿入するステップと、
 - － 第２接続部材（１４）を電池セル（１１）毎に１つの接続エレメント（１５、５１）へ接続するステップと、
 - － 前記接続エレメント（１５、５１）が取り付けられた前記第２接続部材（１４）を前記第２支持部材（１２、１３）上に置くステップと、
 - － 前記第２接続部材（１４）に接続された前記接続エレメント（１５、５１）を、前記電池セル（１１）の対応する正極接続端子（３３）に接続するステップと、
- を備える、電池パックの製造方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/059900

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01M2/10 H01M2/20 H01M2/34
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 482 362 A1 (PANASONIC CORP [JP]) 1 August 2012 (2012-08-01) paragraphs [0011], [0019] - [0030], [0037]; figures 3-5 -----	1-5, 8-16, 18-35
X	WO 2014/038184 A1 (PANASONIC CORP [JP]) 13 March 2014 (2014-03-13) paragraphs [0019] - [0021], [0051], [0052], [0058]; figures 2,3 -----	1-35

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 June 2015

Date of mailing of the international search report

21/07/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Möller, Claudia

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/059900

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2482362	A1	01-08-2012	CN 102549803 A	04-07-2012
			CN 104157896 A	19-11-2014
			EP 2482362 A1	01-08-2012
			JP 4923314 B1	25-04-2012
			KR 20120068830 A	27-06-2012
			US 2012231309 A1	13-09-2012
			WO 2012035683 A1	22-03-2012

WO 2014038184	A1	13-03-2014	CN 104603976 A	06-05-2015
			WO 2014038184 A1	13-03-2014

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/059900

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01M2/10 H01M2/20 H01M2/34
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 482 362 A1 (PANASONIC CORP [JP]) 1. August 2012 (2012-08-01) Absätze [0011], [0019] - [0030], [0037]; Abbildungen 3-5 -----	1-5, 8-16, 18-35
X	WO 2014/038184 A1 (PANASONIC CORP [JP]) 13. März 2014 (2014-03-13) Absätze [0019] - [0021], [0051], [0052], [0058]; Abbildungen 2,3 -----	1-35

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen
 ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. Juni 2015

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/07/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Möller, Claudia

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/059900

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 2482362	A1	01-08-2012	CN	102549803 A	04-07-2012
			CN	104157896 A	19-11-2014
			EP	2482362 A1	01-08-2012
			JP	4923314 B1	25-04-2012
			KR	20120068830 A	27-06-2012
			US	2012231309 A1	13-09-2012
			WO	2012035683 A1	22-03-2012

WO 2014038184	A1	13-03-2014	CN	104603976 A	06-05-2015
			WO	2014038184 A1	13-03-2014

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

Fターム(参考) 5H040 AA03 AA20 AT01 AY08 CC13 CC14 CC33 CC38 DD03 DD14
DD24 DD28 JJ03 NN01 NN03
5H043 AA03 AA19 CA03 CA22 CA28 FA04 FA05 FA24 FA26 FA33
FA37 GA04 GA23 GA24 GA30 HA06F HA17F JA01F JA02F JA13F
KA35F KA44F LA02F LA21F LA22F

【要約の続き】

【選択図】 図1