

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-9631

(P2020-9631A)

(43) 公開日 令和2年1月16日(2020.1.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
HO 1 M 2/08 (2006.01)	HO 1 M 2/08 K	5E078
HO 1 M 4/70 (2006.01)	HO 1 M 4/70 A	5H011
HO 1 M 10/04 (2006.01)	HO 1 M 10/04 Z	5H017
HO 1 G 11/12 (2013.01)	HO 1 G 11/12	5H028
HO 1 G 11/82 (2013.01)	HO 1 G 11/82	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-129721 (P2018-129721)  
 (22) 出願日 平成30年7月9日(2018.7.9)

(71) 出願人 000003218  
 株式会社豊田自動織機  
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地  
 (71) 出願人 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (74) 代理人 100088155  
 弁理士 長谷川 芳樹  
 (74) 代理人 100113435  
 弁理士 黒木 義樹  
 (74) 代理人 100124062  
 弁理士 三上 敬史  
 (74) 代理人 100148013  
 弁理士 中山 浩光

最終頁に続く

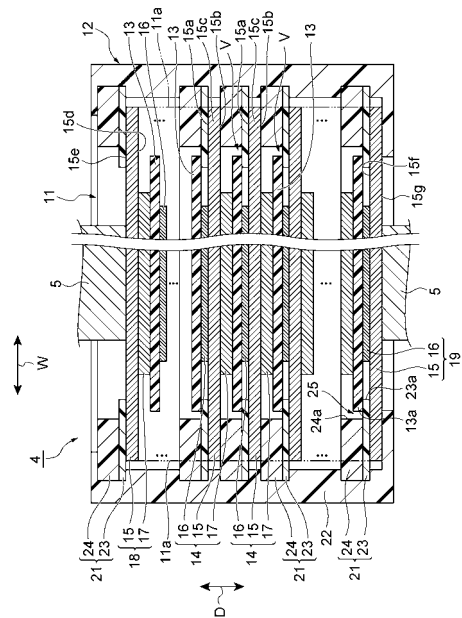
(54) 【発明の名称】 蓄電モジュール

(57) 【要約】

【課題】 隣り合う複数のバイポーラ電極間の絶縁性が高い蓄電モジュールを提供する。

【解決手段】 蓄電モジュール4は、電極板15と正極16と負極17とをそれぞれ含む複数のバイポーラ電極14が積層された電極積層体11と、隣り合う複数のバイポーラ電極14間に配置され、電極板15の縁部15cに溶着された第1封止部21とを備える。第1封止部21は、電極板15の縁部15cに溶着された第1枠体23と、第1枠体23上に配置された第2枠体24とを有する。第1枠体23は、第1樹脂材料を含む。第2枠体24は、第2樹脂材料を含む。第2樹脂材料のメルトマスフローレイトは第1樹脂材料のメルトマスフローレイトよりも小さい。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電極板と、前記電極板の第 1 面に設けられた正極と、前記電極板の前記第 1 面の反対側の第 2 面に設けられた負極とをそれぞれ含む複数のバイポーラ電極が積層された電極積層体と、

隣り合う前記複数のバイポーラ電極間に配置され、前記電極板の縁部に溶着された封止部と、

を備え、

前記封止部は、前記電極板の縁部に溶着された第 1 枠体と、前記第 1 枠体上に配置された第 2 枠体とを有し、

前記第 1 枠体は、第 1 樹脂材料を含み、

前記第 2 枠体は、第 2 樹脂材料を含み、

前記第 2 樹脂材料のメルトマスフローレイトが前記第 1 樹脂材料のメルトマスフローレイトよりも小さい、蓄電モジュール。

## 【請求項 2】

前記電極板の前記縁部の表面は粗面化されている、請求項 1 に記載の蓄電モジュール。

## 【請求項 3】

前記複数のバイポーラ電極の積層方向における前記第 1 枠体の厚みは、粗面化された前記表面に形成された突起の高さよりも大きい、請求項 2 に記載の蓄電モジュール。

## 【請求項 4】

前記複数のバイポーラ電極の積層方向に交差する方向において前記第 1 枠体の内周端と前記第 2 枠体の内周端とが互いに異なる位置にあることによって段差部が形成されている、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の蓄電モジュール。

## 【請求項 5】

前記複数のバイポーラ電極の積層方向における前記第 2 枠体の厚みは、前記複数のバイポーラ電極の積層方向における前記第 1 枠体の厚みよりも大きい、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の蓄電モジュール。

## 【請求項 6】

前記第 1 樹脂材料のメルトマスフローレイトを A、前記第 2 樹脂材料のメルトマスフローレイトを B とした場合に、 $A / B \geq 2$  である、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の蓄電モジュール。

## 【請求項 7】

前記第 1 樹脂材料のメルトマスフローレイトが  $6 \sim 60 \text{ g} / 10 \text{ min}$  であり、

前記第 2 樹脂材料のメルトマスフローレイトが  $3 \text{ g} / 10 \text{ min}$  以下である、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の蓄電モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明の一側面は、蓄電モジュールに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来の蓄電モジュールとして、電極板の一方面に正極が形成され、他方面に負極が形成されたバイポーラ電極を備えるバイポーラ電池が知られている（特許文献 1 参照）。バイポーラ電池は、セパレータを介して複数のバイポーラ電極を積層してなる電極積層体を備えている。電極板の縁部には封止部が設けられている。封止部は、互いに融点が異なる第 1 の樹脂及び第 2 の樹脂を有している。第 1 の樹脂と第 2 の樹脂とは熱加圧により接着されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2005-190713号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記蓄電モジュールでは、第1の樹脂及び第2の樹脂が加熱されると、第1の樹脂及び第2の樹脂が溶融して流動するので、得られる封止部の厚みが薄くなるおそれがある。その場合、隣り合う複数のパイボラ電極間の距離が短くなるので、隣り合う複数のパイボラ電極間の絶縁性が低下する。

【0005】

本発明の一側面は、隣り合う複数のパイボラ電極間の絶縁性が高い蓄電モジュールを提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一側面に係る蓄電モジュールは、電極板と、前記電極板の第1面に設けられた正極と、前記電極板の前記第1面の反対側の第2面に設けられた負極とをそれぞれ含む複数のパイボラ電極が積層された電極積層体と、隣り合う前記複数のパイボラ電極間に配置され、前記電極板の縁部に溶着された封止部と、を備え、前記封止部は、前記電極板の縁部に溶着された第1枠体と、前記第1枠体上に配置された第2枠体とを有し、前記第1枠体は、第1樹脂材料を含み、前記第2枠体は、第2樹脂材料を含み、前記第2樹脂材料のメルトマスフローレイトが前記第1樹脂材料のメルトマスフローレイトよりも小さい。

20

【0007】

通常、電極板の縁部に封止部を溶着する際に、封止部の樹脂材料が流動して封止部の厚みが薄くなることがある。しかし、上記蓄電モジュールでは、第2樹脂材料の流動性が比較的低いので、溶着時に第2樹脂材料が流動し難い。そのため、第2枠体の厚みが薄くなり難いので、封止部の厚み（第1枠体の厚みと第2枠体の厚みとの合計値）が薄くなることを抑制できる。よって、隣り合う複数のパイボラ電極間の距離を長くできるので、隣り合う複数のパイボラ電極間の絶縁性が高い蓄電モジュールが得られる。

【0008】

前記電極板の前記縁部の表面は粗面化されてもよい。この場合、第1枠体を電極板の縁部に溶着する際に、粗面化された表面に形成された突起間の隙間に、流動した第1樹脂材料が入り込む。第1樹脂材料の流動性は比較的高いので、流動した第1樹脂材料が突起間の隙間に入り易い。よって、電極板の縁部と第1枠体との間の接合強度を高めることができる。

30

【0009】

前記複数のパイボラ電極の積層方向における前記第1枠体の厚みは、粗面化された前記表面に形成された突起の高さよりも大きくてもよい。この場合、第1枠体を電極板の縁部に溶着する際に、突起間の隙間を第1樹脂材料によって充填することができる。よって、電極板の縁部と第1枠体との間の接合強度を高めることができる。

【0010】

前記複数のパイボラ電極の積層方向に交差する方向において前記第1枠体の内周端と前記第2枠体の内周端とが互いに異なる位置にあることによって段差部が形成されてもよい。この場合、段差部上にセパレータを配置することができる。

40

【0011】

前記複数のパイボラ電極の積層方向における前記第2枠体の厚みは、前記複数のパイボラ電極の積層方向における前記第1枠体の厚みよりも大きくてもよい。この場合、封止部の厚みが薄くなることを抑制する効果が大きくなる。

【0012】

前記第1樹脂材料のメルトマスフローレイトをA、前記第2樹脂材料のメルトマスフローレイトをBとした場合に、 $A/B \geq 2$ であってもよい。この場合、第2樹脂材料の流動

50

性を非常に低くできるので、溶着時に第2樹脂材料が流動し難い。

【0013】

前記第1樹脂材料のメルトマスフローレイトが6～60g/10minであり、前記第2樹脂材料のメルトマスフローレイトが3g/10min以下であってもよい。

【発明の効果】

【0014】

本発明の一側面によれば、隣り合う複数のバイポーラ電極間の絶縁性が高い蓄電モジュールが提供され得る。

【図面の簡単な説明】

【0015】

10

【図1】一実施形態の蓄電モジュールを含む蓄電装置を示す概略断面図である。

【図2】図1の蓄電モジュールの内部構成を示す概略断面図である。

【図3】図2の一部を拡大して示す概略断面図である。

【図4】変形例に係る蓄電モジュールの一部を示す概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態が詳細に説明される。図面の説明において、同一又は同等の要素には同一符号が用いられ、重複する説明は省略される。

【0017】

図1は、本実施形態の蓄電モジュールを含む蓄電装置を示す概略断面図である。同図に示す蓄電装置1は、例えばフォークリフト、ハイブリッド自動車、電気自動車等の各種車両のバッテリーとして用いられる。蓄電装置1は、複数の蓄電モジュール4を積層してなる蓄電モジュール積層体2と、蓄電モジュール積層体2に対して積層方向に拘束荷重を付加する拘束部材3とを備えて構成されている。

20

【0018】

蓄電モジュール積層体2は、複数（本実施形態では3体）の蓄電モジュール4と、蓄電モジュール4、4間に配置された複数の導電板5とによって構成されている。蓄電モジュール4は、例えば後述するバイポーラ電極14を備えたバイポーラ電池であり、積層方向から見て矩形状をなしている。蓄電モジュール4は、例えばニッケル水素二次電池、リチウムイオン二次電池等の二次電池、或いは電気二重層キャパシタである。以下の説明では、ニッケル水素二次電池を例示する。

30

【0019】

積層方向に隣り合う蓄電モジュール4、4同士は、導電板5を介して電氣的に接続されている。導電板5は、積層端に位置する蓄電モジュール4の外側にもそれぞれ配置されている。積層端に位置する蓄電モジュール4の外側に配置された一方の導電板5には、正極端子6が接続されている。積層端に位置する蓄電モジュール4の外側に配置された他方の導電板5には、負極端子7が接続されている。正極端子6及び負極端子7は、例えば導電板5の縁部から積層方向に交差する方向に引き出されている。正極端子6及び負極端子7により、蓄電装置1の充放電が実施される。

【0020】

40

各導電板5の内部には、空気等の冷媒を流通させる複数の流路5aが設けられている。各流路5aは、例えば積層方向と、正極端子6及び負極端子7の引き出し方向とにそれぞれ直交する方向に互いに平行に延在している。これらの流路5aに冷媒を流通させることで、導電板5は、蓄電モジュール4、4同士を電氣的に接続する接続部材としての機能のほか、蓄電モジュール4で発生した熱を放熱する放熱板としての機能を併せ持つ。なお、図1の例では、積層方向から見た導電板5の面積は、蓄電モジュール4の面積よりも小さいが、放熱性の向上の観点から、導電板5の面積は、蓄電モジュール4の面積と同じであってもよく、蓄電モジュール4の面積よりも大きくてもよい。

【0021】

拘束部材3は、蓄電モジュール積層体2を積層方向に挟む一対のエンドプレート8、8

50

と、エンドプレート 8 , 8 同士を締結する締結ボルト 9 及びナット 10 によって構成されている。エンドプレート 8 は、積層方向から見た蓄電モジュール 4 及び導電板 5 の面積よりも一回り大きい面積を有する矩形の金属板である。エンドプレート 8 の内側面（蓄電モジュール積層体 2 側の面）には、電気絶縁性を有するフィルム F が設けられている。フィルム F により、エンドプレート 8 と導電板 5 との間が絶縁されている。

#### 【0022】

エンドプレート 8 の縁部には、蓄電モジュール積層体 2 よりも外側となる位置に挿通孔 8 a が設けられている。締結ボルト 9 は、一方のエンドプレート 8 の挿通孔 8 a から他方のエンドプレート 8 の挿通孔 8 a に向かって通され、他方のエンドプレート 8 の挿通孔 8 a から突出した締結ボルト 9 の先端部分には、ナット 10 が螺合されている。これにより、蓄電モジュール 4 及び導電板 5 がエンドプレート 8 , 8 によって挟持されて蓄電モジュール積層体 2 としてユニット化されると共に、蓄電モジュール積層体 2 に対して積層方向に拘束荷重が付加される。

10

#### 【0023】

次に、蓄電モジュール 4 の構成について更に詳細に説明する。図 2 は、蓄電モジュール 4 の内部構成を示す概略断面図である。同図に示すように、蓄電モジュール 4 は、電極積層体 11 と、電極積層体 11 を封止する封止体 12 とを備えて構成されている。

#### 【0024】

電極積層体 11 は、セパレータ 13 を介して複数の電極（複数のバイポーラ電極 14、負極終端電極 18、及び正極終端電極 19）を積層することによって構成されている。この例では、電極積層体 11 の積層方向 D は蓄電モジュール積層体 2 の積層方向と一致している。バイポーラ電極 14 は、第 1 面 15 a に正極 16 が形成され、かつ第 1 面 15 a の反対側の第 2 面 15 b に負極 17 が形成された電極板 15 からなる電極である。電極積層体 11 において、一のバイポーラ電極 14 の正極 16 は、セパレータ 13 を挟んで積層方向 D に隣り合う一方のバイポーラ電極 14 の負極 17 と対向している。電極積層体 11 において、一のバイポーラ電極 14 の負極 17 は、セパレータ 13 を挟んで積層方向 D に隣り合う他方のバイポーラ電極 14 の正極 16 と対向している。

20

#### 【0025】

電極積層体 11 において、積層方向 D の一端には負極終端電極 18 が配置され、積層方向 D の他端には正極終端電極 19 が配置されている。負極終端電極 18 は、内面（積層方向 D の中心側の面）15 d に負極 17 が形成された電極板 15 を含んでいる。正極終端電極 19 は、内面（積層方向 D の中心側の面）15 f に正極 16 が形成された電極板 15 を含んでいる。負極終端電極 18 の負極 17 は、セパレータ 13 を介して積層方向 D の一端のバイポーラ電極 14 の正極 16 と対向している。正極終端電極 19 の正極 16 は、セパレータ 13 を介して積層方向 D の他端のバイポーラ電極 14 の負極 17 と対向している。負極終端電極 18 の電極板 15 の外面 15 e には、蓄電モジュール 4 に隣接する一方の導電板 5 が接触している。正極終端電極 19 の電極板 15 の外面 15 g には、蓄電モジュール 4 に隣接する他方の導電板 5 が接触している。

30

#### 【0026】

電極板 15 は、例えばニッケルからなる矩形の金属箔である。或いは、電極板 15 は、ニッケルめっき鋼板であってもよい。電極板 15 の縁部（バイポーラ電極 14 の縁部）15 c は、正極活物質及び負極活物質が塗工されない未塗工領域となっている。正極 16 を構成する正極活物質としては、例えば水酸化ニッケルが挙げられる。負極 17 を構成する負極活物質としては、例えば水素吸蔵合金が挙げられる。本実施形態では、電極板 15 の第 2 面 15 b における負極 17 の形成領域は、電極板 15 の第 1 面 15 a における正極 16 の形成領域に対して一回り大きくなっている。

40

#### 【0027】

セパレータ 13 は、例えばシート状に形成されている。セパレータ 13 としては、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）等のポリオレフィン系樹脂からなる多孔質フィルム、ポリプロピレン、メチルセルロース等からなる織布又は不織布などが例示される

50

。セパレータ13は、フッ化ビニリデン樹脂化合物で補強されたものであってもよい。なお、セパレータ13は、シート状に限られず、袋状のものを用いてもよい。

【0028】

封止体12は、例えば絶縁性の樹脂によって矩形の筒状に形成されている。封止体12を構成する樹脂材料としては、例えばポリプロピレン（PP）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、又は変性ポリフェニレンエーテル（変性PPE）などが挙げられる。封止体12は、バイポーラ電極14の積層によって形成された電極積層体11の側面11aを取り囲むように構成されている。

【0029】

封止体12は、隣り合う複数のバイポーラ電極14間に配置された第1封止部21と、複数の第1封止部21の全体を外側から包囲するように設けられた第2封止部22とを備える。第1封止部21は、電極板15の縁部15cに溶着される樹脂枠である。第1封止部21は、電極板15の第1面15a側の縁部15c（未塗工領域）において、電極板15の全ての辺にわたって連続的に設けられている。第1封止部21の内側の一部は、積層方向Dに隣り合うバイポーラ電極14、14の電極板15の縁部15c同士の間位置しており、外側の一部は、電極板15から外側に張り出している。第1封止部21は、当該外側の一部において第2封止部22に埋没している。

10

【0030】

第2封止部22は、例えば樹脂の射出成形によって形成され、電極積層体11における積層方向Dの全長にわたって延在している。第2封止部22は、例えば射出成型時の熱によって第1封止部21の外表面に溶着されており、積層方向Dに隣り合うバイポーラ電極14、14間を封止している。これにより、積層方向Dに隣り合うバイポーラ電極14、14間には、内部空間Vが形成されている。この内部空間Vには、例えば水酸化カリウム水溶液等のアルカリ溶液からなる電解液（不図示）が収容されている。電解液は、セパレータ13、正極16及び負極17内に含浸されている。

20

【0031】

同様に、負極終端電極18及び正極終端電極19の電極板15の縁部15cにも第1封止部21が設けられている。負極終端電極18及び正極終端電極19とバイポーラ電極14との間は第2封止部22によって封止されている。第1封止部21は、正極終端電極19の内面15f及び負極終端電極18の電極板15の外面15e上に溶着されている。以上により、負極終端電極18及び正極終端電極19とバイポーラ電極14との間に内部空間Vが形成されており、この内部空間Vに電解液が収容されている。

30

【0032】

第1封止部21は、電極板15の縁部15cに溶着された第1枠体23と、第1枠体23上に配置された第2枠体24とを有する。第1枠体23と電極板15との間は封止されている。第2枠体24は、第1枠体23に溶着又はラミネート接合されてもよいし、第1枠体23とは接合されずに第1枠体23上に載置されてもよい。第1枠体23及び第2枠体24のそれぞれは、積層方向Dに厚みを有するフィルムである。積層方向Dに交差する方向Wにおいて、第1枠体23の内周端23aと第2枠体24の内周端24aとが互いに異なる位置にあることによって段差部25が形成されている。方向Wは積層方向Dに例えば直交している。段差部25上にはセパレータ13の端部13aが配置される。方向Wにおいて、第1枠体23の内周端23aと第2枠体24の内周端24aとが同じ位置にあってもよい。この場合、セパレータ13の端部13aは、第1枠体23の内周端23a及び第2枠体24の内周端24aの内側に位置する。

40

【0033】

第1枠体23は第1樹脂材料を含む。第1枠体23は第1樹脂材料のみからなってもよい。第2枠体24は、第2樹脂材料を含む。第2枠体24は第2樹脂材料のみからなってもよい。第2樹脂材料のメルトマスフローレイト（以下、MFRともいう）は、第1樹脂材料のMFRよりも小さい。本明細書において、MFRは、JIS K 7210（ISO 1133）に準拠して、温度230、荷重2.16kgで測定される。第1樹脂材料

50

のMFRをA、第2樹脂材料のMFRをBとした場合に、 $A/B \geq 2$ であってもよいし、 $A/B \geq 20$ であってもよいし、 $A/B \geq 100$ であってもよい。一例において、第1樹脂材料のMFRは、 $6 \sim 60 \text{ g} / 10 \text{ min}$ であり、第2樹脂材料のMFRは、 $3 \text{ g} / 10 \text{ min}$ 以下である。

#### 【0034】

第1樹脂材料又は第2樹脂材料に含まれる熱可塑性樹脂の例としては、ポリプロピレン（PP）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、又は変性ポリフェニレンエーテル（変性PPE）が挙げられる。第1樹脂材料及び第2樹脂材料は、主成分として、同じ種類の熱可塑性樹脂を含有してもよいし、互いに異なる種類の熱可塑性樹脂を含有してもよい。第1樹脂材料の主成分となる熱可塑性樹脂の質量百分率は、第1樹脂材料全体の質量を基準として、例えば90質量%以上である。同様に、第2樹脂材料の主成分となる熱可塑性樹脂の質量百分率は、第2樹脂材料全体の質量を基準として、例えば90質量%以上である。第1樹脂材料又は第2樹脂材料のMFRは、熱可塑性樹脂の種類を選択することによって調整されてもよいし、例えばゴム等の添加剤を熱可塑性樹脂に添加することによって調整されてもよい。一例において、第1樹脂材料及び第2樹脂材料のそれぞれは、主成分としてポリプロピレン（PP）を含有し、第2樹脂材料は添加剤としてゴムを含有している。なお、第1樹脂材料の融点は第2樹脂材料の融点と同じでもよいし、それより低くてもよい。融点はMFRと独立に制御可能なパラメータである。

10

#### 【0035】

図3は、図2の一部を拡大して示す概略断面図である。図3に示されるように、電極板15の縁部15cの表面は粗面化されてもよい。ここでは、各バイポーラ電極14において、図2に示される第1面15a、第2面15b及び端面を含む電極板15の表面全体が粗面化されている。電極板15の表面は、例えば、電解メッキ処理で複数の微細な突起15pが形成されることにより粗面化されている。同様に、負極終端電極18についても、内面15d、外面15e及び端面を含む電極板15の表面全体が粗面化されており、正極終端電極19についても、内面15f、外面15g及び端面を含む電極板15の表面全体が粗面化されている。このように電極板15が粗面化されている場合、電極板15と第1枠体23との接合界面では、溶融状態の第1樹脂材料が突起15p間の隙間に入り込み、アンカー効果が発揮される。これにより、電極板15と第1枠体23との間の接合強度を高めることができる。第1面15a（負極終端電極18については外面15e）における縁部15cが少なくとも粗面化されていると、接合強度を高める効果が得られる。突起15pは、例えば、基端側から先端側に向かって先太りとなる形状を有している。この場合、互いに隣接する突起15pの間の断面形状はアンダーカット形状となり、アンカー効果が生じ易い。なお、図3は模式図であって、突起15pの形状及び密度等は特に限定されない。

20

30

#### 【0036】

図3に示されるように、積層方向Dにおいて、第2枠体24の厚みD2は、第1枠体23の厚みD1より大きくてもよい。積層方向Dにおける第1枠体23の厚みD1は、突起15pの高さH1より大きくてもよい。

#### 【0037】

続いて、蓄電モジュール4の作用効果を説明する。

40

#### 【0038】

上述したように、蓄電モジュール4は、第1樹脂材料を含む第1枠体23と第2樹脂材料を含む第2枠体24とを備え、第2樹脂材料のMFRは第1樹脂材料のMFRよりも小さい。通常、電極板15の縁部15cに封止部を溶着する際に、封止部の樹脂材料が流動して封止部の厚みが薄くなることがある。しかし、蓄電モジュール4では、第2樹脂材料の流動性が比較的低いので、溶着時に第2樹脂材料が流動し難い。そのため、第2枠体24の厚みD2が薄くなり難いので、第1封止部21の厚み（第1枠体23の厚みD1と第2枠体24の厚みD2との合計値）が薄くなることを抑制できる。よって、隣り合う複数のバイポーラ電極14間の距離を長くできるので、隣り合う複数のバイポーラ電極14間

50

の絶縁性が高い蓄電モジュール4が得られる。同様に、パイポラ電極14と負極終端電極18との間の絶縁性及びパイポラ電極14と正極終端電極19との間の絶縁性も向上できる。

【0039】

また、電極板15の縁部15cの表面が粗面化されていると、第1枠体23を電極板15の縁部15cに溶着する際に、粗面化された表面に形成された突起15p間の隙間に、流動した第1樹脂材料が入り込む。第1樹脂材料の流動性は比較的高いので、流動した第1樹脂材料が突起15p間の隙間に入り易い。よって、電極板15の縁部15cと第1枠体23との間の接合強度を高めることができる。

【0040】

図3に示されるように第1枠体23の厚みD1が突起15pの高さよりも大きいと、第1枠体23を電極板15の縁部15cに溶着する際に、突起15p間の隙間を第1樹脂材料によって充填することができる。よって、電極板15の縁部15cと第1枠体23との間の接合強度を高めることができる。

【0041】

第1枠体23の内周端23aと第2枠体24の内周端24aとが互いに異なる位置にあることによって段差部25が形成されていると、段差部25上にセパレータ13を配置することができる。

【0042】

第2枠体24の厚みD2が第1枠体23の厚みD1よりも大きいと、第1封止部21の厚み(D1 + D2)が薄くなることを抑制する効果が大きくなる。

【0043】

第1樹脂材料のMFRをA、第2樹脂材料のMFRをBとした場合に、 $A/B < 2$ であると、第2樹脂材料の流動性を非常に低くできるので、溶着時に第2樹脂材料が流動し難い。

【0044】

続いて、上述した蓄電装置1の製造方法について説明する。蓄電装置1の製造方法は、一次成形工程と、積層工程と、二次成形工程とを含んで構成されている。まず、一次成形工程では、所定数のパイポラ電極14、並びに一对の負極終端電極18及び正極終端電極19を用意し、各電極板15の縁部15cに沿って第1封止部21を溶着する。溶着を行う際には、例えば、第1枠体23及び第2枠体24を電極板15の縁部15c上に順に載置した後、第1枠体23、第2枠体24及び電極板15を熱加圧することによって、第1枠体23を電極板15の縁部15cに溶着する。あるいは、例えばラミネート接合等により第1枠体23と第2枠体24とを一体化した後、一体化した第1枠体23及び第2枠体24を電極板15の縁部15c上に載置し、第1枠体23、第2枠体24及び電極板15を熱加圧してもよい。

【0045】

積層工程では、第1封止部21が電極板15の縁部15c同士の間配置されるように、セパレータ13を介してパイポラ電極14、負極終端電極18及び正極終端電極19を積層することにより、電極積層体11を形成する。二次成形工程では、射出成形の金型(不図示)内に電極積層体11を配置した後、金型内に溶融樹脂を射出することにより、第1封止部21を包囲するように第2封止部22を形成する。これにより、電極積層体11の側面11aに封止体12が形成される。

【0046】

二次成形工程の後、パイポラ電極14、14間の内部空間Vに電解液を注入する工程、蓄電モジュール4と導電板5とを積層して蓄電モジュール積層体2を形成する工程、及び拘束部材3によって蓄電モジュール積層体2を拘束する工程等を経て、図1に示した蓄電装置1が得られる。

【0047】

図4は、変形例に係る蓄電モジュールの一部を示す概略断面図である。本変形例に係る

10

20

30

40

50

蓄電モジュールは、第1封止部21に代えて第1封止部121を備えること以外は蓄電モジュール4と同じ構成を備える。図4に示されるように、第1封止部121は、電極板15の縁部15cに溶着された第1枠体123と、第1枠体123上に配置された第2枠体124と、第2枠体124上に配置された第3枠体126とを備える。第3枠体126は、積層方向Dに厚みを有するフィルムである。

【0048】

第3枠体126は、第1枠体123及び第2枠体124と共に熱加圧されてもよいし、第1枠体123及び第2枠体124を熱加圧した後に第3枠体126を第2枠体124上に載置してもよい。積層方向Dに交差する方向Wにおいて、第2枠体124の内周端124aと第3枠体126の内周端126aとが互いに異なる位置にあることによって段差部125が形成されている。段差部125上にはセパレータ13の端部13aが配置される。方向Wにおいて、第1枠体123の内周端123a、第2枠体124の内周端124a及び第3枠体126の内周端126aは互いに同じ位置にあっても異なる位置にあってもよい。図4に示される例では、第1枠体123の内周端123aは第2枠体124の内周端124aと同じ位置になっている。

10

【0049】

第1枠体123は第1枠体23の第1樹脂材料と同じ材料を含む。第2枠体124は第2枠体24の第2樹脂材料と同じ材料を含む。したがって、第2樹脂材料のMFRは第1樹脂材料のMFRよりも小さい。第3枠体126は第3樹脂材料を含む。第3樹脂材料は第1樹脂材料又は第2樹脂材料と同じでもよいし、異なってもよい。

20

【0050】

本変形例に係る蓄電モジュールにおいても蓄電モジュール4と同様に、積層方向Dにおける第2枠体124の厚みが薄くなり難い。また、第3枠体126が熱加圧されない場合、積層方向Dにおける第3枠体126の厚みも薄くなり難い。よって、積層方向Dにおける第1封止部121の厚み（第1枠体123の厚みと第2枠体124の厚みと第3枠体126の厚みの合計値）が薄くなることを抑制できる。よって、隣り合う複数のバイポーラ電極14間の距離を長くできるので、隣り合う複数のバイポーラ電極14間の絶縁性が高くなる。さらに、第3枠体126の厚みが段差部125の高さとなるので、第3枠体126の厚みを調整することにより段差部125の高さを調整できる。

【0051】

以上、本発明の好適な実施形態について詳細に説明されたが、本発明は上記実施形態に限定されない。

30

【符号の説明】

【0052】

4...蓄電モジュール、11...電極積層体、14...バイポーラ電極、15...電極板、15a...第1面、15b...第2面、15c...縁部、15p...突起、16...正極、17...負極、21, 121...第1封止部（封止部）、23, 123...第1枠体、23a, 24a...内周端、24, 124...第2枠体、25...段差部。



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
**H 0 1 M 2/02 (2006.01)** H 0 1 M 2/02 Z

(74)代理人 100140453

弁理士 戸津 洋介

(72)発明者 山田 正博

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

(72)発明者 中村 知広

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

(72)発明者 中條 祐貴

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

(72)発明者 弘瀬 貴之

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

(72)発明者 田丸 耕二郎

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

(72)発明者 芳賀 伸烈

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 奥村 素宜

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 菊池 卓郎

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 高 橋 秀典

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 5E078 AA06 AB01 AB12 HA05 HA06 HA13 HA26 JA03 JA06 JA09  
 5H011 AA03 FF01 GG01 HH03 KK01 KK02 KK06  
 5H017 AA02 AA03 AS03 DD01 HH05  
 5H028 AA07 AA08 BB01 CC08 CC11 CC19 CC20 EE06 HH00 HH01  
 HH05