

(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2017-103237

(P2017-103237A)

(43) 公開日 平成29年6月8日(2017.6.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 10/0585 (2010.01)	HO 1 M 10/0585	5HO 1 1
HO 1 M 10/05 (2010.01)	HO 1 M 10/05	5HO 2 1
HO 1 M 2/02 (2006.01)	HO 1 M 2/02 K	5HO 2 8
HO 1 M 2/16 (2006.01)	HO 1 M 2/16 M	5HO 2 9
HO 1 M 2/18 (2006.01)	HO 1 M 2/16 L	5HO 5 0
審査請求 有 請求項の数 16 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2017-10 (P2017-10)	(71) 出願人	500239823
(22) 出願日	平成29年1月3日 (2017.1.3)		エルジー・ケム・リミテッド
(62) 分割の表示	特願2015-524207 (P2015-524207) の分割		大韓民国 07336 ソウル, ヨンドウ ンボーグ, ヨイードロ 128
原出願日	平成26年2月17日 (2014.2.17)	(74) 代理人	100083138
(31) 優先権主張番号	10-2013-0016510		弁理士 相田 伸二
(32) 優先日	平成25年2月15日 (2013.2.15)	(74) 代理人	100189625
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 鄭 元基
(31) 優先権主張番号	10-2014-0017698	(74) 代理人	100196139
(32) 優先日	平成26年2月17日 (2014.2.17)		弁理士 相田 京子
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(72) 発明者	パク ジウオン
			大韓民国 305-738 デジョン ユ ソング ムンジロ 188 エルジー ケ ム リサーチ パーク
		最終頁に続く	

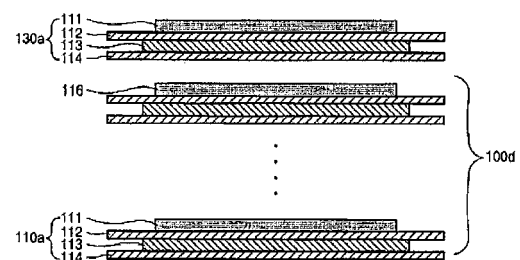
(54) 【発明の名称】 電極組立体及びこれを含むポリマー二次電池セル

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】精密な整列と単純な工程を可能にする電極組立体及びこれを含むポリマー二次電池セルの提供。

【解決手段】(a)互いに同一の個数の電極と分離膜が交互に配置され、一体に結合された第1基本単位体(100a)が繰り返して配置された構造、または(b)互いに同一の個数の電極と分離膜が交互に配置され、一体に結合された第2及び第3基本単位体が交互的に配置された構造を有する単位体スタック部100d、及び単位体スタック部の最上側または最下側のうち少なくともいずれか一方に配置される補助単位体(130a)を含む電極組立体。ここで、第1基本単位体(100a)は、第1電極(111)、第1分離膜(112)、第2電極(113)及び第2分離膜(114)が順次配置された4層構造や、4層構造が繰り返して配置された構造を有し、また第2及び第3基本単位体を交互的に積層すると4層構造が繰り返して配置された構造が形成される。

【選択図】図11



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(a) 互いに同一の個数の電極と分離膜が交互に配置され、一体に結合された第 1 基本単位体が繰り返して配置された構造、または(b)互いに同一の個数の電極と分離膜が交互に配置され、一体に結合された第 2 及び第 3 基本単位体が交互的に配置された構造を有する単位体スタック部；及び

前記単位体スタック部の最上側または最下側のうち少なくともいずれか一方に配置される補助単位体を含む電極組立体を有し、

前記補助単位体は、前記単位体スタック部の最上側または最下側に位置する電極である末端電極に積層される第1補助単位体を含み、

前記末端電極が正極であるとき、前記第1補助単位体は前記末端電極から順次分離膜、負極、分離膜及び正極が積層されて形成されるか、又は前記第1補助単位体は前記末端電極から順次分離膜及び負極が積層されて形成され、

前記末端電極が負極であるとき、前記第1補助単位体は前記末端電極から順次分離膜及び正極が積層されて形成されるか、又は前記第1補助単位体は前記末端電極から順次分離膜、正極、分離膜及び負極が積層されて形成され、

前記補助単位体は、前記単位体スタック部の最上側または最下側に位置する分離膜である末端分離膜に積層される第2補助単位体を含み、

前記基本単位体で前記末端分離膜に接した電極が正極であるとき、前記第2補助単位体は前記末端分離膜から順次負極、分離膜及び正極が積層されて形成されるか、又は前記第2補助単位体は負極に形成されるか、又は前記第2補助単位体は前記末端分離膜から順次第1負極、分離膜、正極、分離膜及び第2負極が積層されて形成され、

前記基本単位体で前記末端分離膜に接した電極が負極であるとき、前記第2補助単位体は正極に形成されるか、又は前記第2補助単位体は前記末端分離膜から順次正極、分離膜及び負極が積層されて形成されるか、又は前記第2補助単位体は前記末端分離膜から順次第1正極、分離膜、負極、分離膜及び第2正極が積層されて形成され、

前記第 1 基本単位体は、第1電極、第1分離膜、第2電極及び第2分離膜が順次配置された4層構造や、前記4層構造が繰り返して配置された構造を有し、

前記第2基本単位体は、第1電極、第1分離膜、第2電極、第2分離膜、第1電極及び第1分離膜が順次配置されて一体に結合されており、

前記第3基本単位体は、第2電極、第2分離膜、第1電極、第1分離膜、第2電極及び第2分離膜が順次配置されて一体に結合されており、

前記第2基本単位体及び前記第3基本単位体を交互的に積層すると、4層構造が繰り返して配置された構造を有し、

前記電極は、それぞれの基本単位体内で隣接した分離膜に接着され、

前記単位体スタック部内で前記基本単位体は、隣接した基本単位体と結合されないことを特徴とする二次電池のセル。

【請求項 2】

前記分離膜の末端は、隣接した分離膜の末端と接合されないことを特徴とする請求項1に記載の二次電池のセル。

【請求項 3】

前記(a)の第 1 基本単位体は複数個に設けられ、互いに異なる大きさを有する少なくとも2つのグループに分けられ、

前記単位体スタック部は、前記(a)の第 1 基本単位体等が大きさによって積層され、複数段を形成した構造を有することを特徴とする請求項1に記載の二次電池のセル。

【請求項 4】

前記(a)の第 1 基本単位体は複数個に設けられ、互いに異なる幾何学的形状を有する少なくとも2つのグループに分けられ、

前記単位体スタック部は、前記(a)の第 1 基本単位体等が幾何学的形状によって積層され、複数段を形成した構造を有することを特徴とする請求項1に記載の二次電池のセル。

【請求項 5】

前記電極は、前記隣接した分離膜に対向する面で全体的に前記隣接した分離膜に接着されることを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池のセル。

【請求項 6】

前記電極と前記分離膜との間の接着は、前記電極と前記隣接した分離膜に圧力を加えることによる接着、または前記電極と前記隣接した分離膜に圧力と熱を加えることによる接着であることを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池のセル。

【請求項 7】

前記基本単位体内で前記電極と前記隣接した分離膜との間の接着力は、前記単位体スタック部内で前記基本単位体の間の接着力よりも大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池のセル。

10

【請求項 8】

前記分離膜は、多孔性の分離膜基材、及び前記分離膜基材の一面または両面に全体的にコーティングされる多孔性のコーティング層を含み、

前記コーティング層は、無機物粒子等と前記無機物粒子等を互いに連結及び固定するバインダー高分子の混合物で形成され、

前記電極は、前記コーティング層によって前記隣接した分離膜に接着されることを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池のセル。

【請求項 9】

前記無機物粒子等は、充填構造(densely packed structure)を成して前記コーティング層で全体的に無機物粒子等の間のインタースティシャルボリューム(interstitial volumes)を形成し、前記無機物粒子等が限定するインタースティシャルボリュームによって前記コーティング層に気孔構造が形成されることを特徴とする請求項 8 に記載の二次電池のセル。

20

【請求項 10】

前記第1補助単位体の正極は、
集電体；及び

前記集電体の両面中に前記基本単位体に対向する一面にのみコーティングされる活物質を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池のセル。

【請求項 11】

30

前記第2補助単位体の正極は、
集電体；及び

前記集電体の両面中に前記基本単位体に対向する一面にのみコーティングされる活物質を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池のセル。

【請求項 12】

前記第1補助単位体は、前記負極の外側に分離膜をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池のセル。

【請求項 13】

前記第2補助単位体は、前記負極の外側に分離膜をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池のセル。

40

【請求項 14】

前記第2補助単位体の第2正極は、
集電体；及び

前記集電体の両面中に前記基本単位体に対向する一面にのみコーティングされる活物質を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池のセル。

【請求項 15】

前記電極組立体を内蔵するパウチケースを更に含むことを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池のセル。

【請求項 16】

互いに同一の個数の電極と分離膜が交互に積層された構造を有する第 1 基本単位体、また

50

は互いに同一の個数の電極と分離膜が交互に積層された構造を有する第2及び第3基本単位体を製造する第1段階；

前記第1基本単位体を繰り返して積層するか、または前記第2及び第3基本単位体を交互的に積層して単位体スタック部を製造する第2段階；及び

前記単位体スタック部の最上側または最下側のうち少なくともいずれか一方に補助単位体を積層して電極組立体を製造する第3段階；を含み、

前記第1基本単位体は、第1電極、第1分離膜、第2電極及び第2分離膜が順次積層された4層構造や、前記4層構造が繰り返して積層された構造を有し、

前記第2及び第3基本単位体をそれぞれ1つずつ定められた順序に従い積層すると、前記4層構造や前記4層構造が繰り返して積層された構造が形成され、

前記補助単位体は、前記単位体スタック部の最上側または最下側に位置する電極である末端電極に積層される第1補助単位体を含み、

前記末端電極が正極であるとき、前記第1補助単位体は前記末端電極から順次分離膜、負極、分離膜及び正極が積層されて形成されるか、又は前記第1補助単位体は前記末端電極から順次分離膜及び負極が積層されて形成され、

前記末端電極が負極であるとき、前記第1補助単位体は前記末端電極から順次分離膜及び正極が積層されて形成されるか、又は前記第1補助単位体は前記末端電極から順次分離膜、正極、分離膜及び負極が積層されて形成され、

前記補助単位体は、前記単位体スタック部の最上側または最下側に位置する分離膜である末端分離膜に積層される第2補助単位体を含み、

前記基本単位体で前記末端分離膜に接した電極が正極であるとき、前記第2補助単位体は前記末端分離膜から順次負極、分離膜及び正極が積層されて形成されるか、又は前記第2補助単位体は負極に形成されるか、又は前記第2補助単位体は前記末端分離膜から順次第1負極、分離膜、正極、分離膜及び第2負極が積層されて形成され、

前記基本単位体で前記末端分離膜に接した電極が負極であるとき、前記第2補助単位体は正極に形成されるか、又は前記第2補助単位体は前記末端分離膜から順次正極、分離膜及び負極が積層されて形成されるか、又は前記第2補助単位体は前記末端分離膜から順次第1正極、分離膜、負極、分離膜及び第2正極が積層されて形成され、

前記第2基本単位体は、第1電極、第1分離膜、第2電極、第2分離膜、第1電極及び第1分離膜が順次配置されて一体に結合されており、

前記第3基本単位体は、第2電極、第2分離膜、第1電極、第1分離膜、第2電極及び第2分離膜が順次配置されて一体に結合されており、

前記電極は、それぞれの基本単位体内で隣接した分離膜に接着され、

前記単位体スタック部内で前記基本単位体は、隣接した基本単位体と結合されないことを特徴とする二次電池のセルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電極組立体及びこれを含むポリマー二次電池セルに関し、特にスタック型構造やスタック/フォールディング型構造と区別される新しい構造の電極組立体及びこれを含むポリマー二次電池セルに関する。

【背景技術】

【0002】

二次電池は、電極組立体の構造によって多様に分類され得る。一例として、二次電池はスタック型構造、巻取型(ゼリロール型)構造及びスタック/フォールディング型構造に分類され得る。ところが、スタック型構造は、電極組立体を構成する電極単位(正極、分離膜及び負極)が互いに別個に積層されるため、電極組立体を精密に整列することが非常に困難であるだけでなく、電極組立体を生産するために非常に多くの工程が要求されるとの短所がある。また、スタック/フォールディング型構造は、一般的に2台のラミネーション装備と1台のフォールディング装備が要求されるため、電極組立体の製造工程が非常に複

10

20

30

40

50

雑であるとの短所がある。特に、スタック／フォールディング型構造はフォールディングを介してフルセルやバイセルを積層するため、フルセルやバイセルを精密に整列し難いとの短所もある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

したがって、本発明は前記のような問題等を解決するために案出されたものであって、本発明の課題は、スタック型構造やスタック／フォールディング型構造と区別される新しい構造を介して精密な整列と単純な工程を可能にする電極組立体及びこれを含むポリマー二次電池セルを提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明に係る電極組立体は、(a)互いに同一の個数の電極と分離膜が交互に配置され、一体に結合された1種の基本単位体が繰り返して配置された構造、または(b)互いに同一の個数の電極と分離膜が交互に配置され、一体に結合された2種以上の基本単位体が定められた順序に従い配置された構造を有する単位体スタック部、及び単位体スタック部の最上側または最下側のうち少なくともいずれか一方に配置される補助単位体を含む。ここで、(a)の1種の基本単位体は、第1電極、第1分離膜、第2電極及び第2分離膜が順次配置された4層構造や、4層構造が繰り返して配置された構造を有し、また(b)の2種以上の基本単位体をそれぞれ1つずつ定められた順序に従い配置すると、4層構造や4層構造が繰り返して配置された構造が形成される。

20

【0005】

また、本発明に係る電極組立体の製造方法は、互いに同一の個数の電極と分離膜が交互に積層された構造を有する1種の基本単位体や、または互いに同一の個数の電極と分離膜が交互に積層された構造を有する2種以上の基本単位体を製造する第1段階、1種の基本単位体を繰り返して積層するか、または2種以上の基本単位体を定められた順序に従い積層して単位体スタック部を製造する第2段階、及び単位体スタック部の最上側または最下側のうち少なくともいずれか一方に補助単位体を積層する第3段階を含む。ここで、1種の基本単位体は、第1電極、第1分離膜、第2電極及び第2分離膜が順次積層された4層構造や、4層構造が繰り返して積層された構造を有し、また2種以上の基本単位体をそれぞれ1つずつ定められた順序に従い積層すると、4層構造や4層構造が繰り返して積層された構造が形成される。

30

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、スタック型構造やスタック／フォールディング型構造と区別される新しい構造によって精密な整列と単純な工程を可能にする電極組立体及びこれを含むポリマー二次電池セルを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明に係る基本単位体の第1構造を示している側面図である。

40

【図2】本発明に係る基本単位体の第2構造を示している側面図である。

【図3】図1の基本単位体の積層により形成される単位体スタック部を示している側面図である。

【図4】本発明に係る基本単位体の第3構造を示している側面図である。

【図5】本発明に係る基本単位体の第4構造を示している側面図である。

【図6】図4の基本単位体と図5の基本単位体の積層により形成される単位体スタック部を示している側面図である。

【図7】本発明に係る基本単位体を製造する工程を示している工程図である。

【図8】異なる大きさを有する基本単位体が積層されて形成される単位体スタック部を示している斜視図である。

50

【図 9】図8の単位体スタック部を示している側面図である。

【図 10】異なる幾何学的形状を有する基本単位体が積層されて形成される単位体スタック部を示している斜視図である。

【図 11】本発明に係る基本単位体と第1補助単位体を含む単位体スタック部の第1構造を示している側面図である。

【図 12】本発明に係る基本単位体と第1補助単位体を含む単位体スタック部の第2構造を示している側面図である。

【図 13】本発明に係る基本単位体と第2補助単位体を含む単位体スタック部の第3構造を示している側面図である。

【図 14】本発明に係る基本単位体と第2補助単位体を含む単位体スタック部の第4構造を示している側面図である。

10

【図 15】本発明に係る基本単位体と第1補助単位体を含む単位体スタック部の第5構造を示している側面図である。

【図 16】本発明に係る基本単位体と第1補助単位体を含む単位体スタック部の第6構造を示している側面図である。

【図 17】本発明に係る基本単位体と第2補助単位体を含む単位体スタック部の第7構造を示している側面図である。

【図 18】本発明に係る基本単位体と第2補助単位体を含む単位体スタック部の第8構造を示している側面図である。

【図 19】本発明に係る基本単位体と第1補助単位体を含む単位体スタック部の第9構造を示している側面図である。

20

【図 20】本発明に係る基本単位体、第1補助単位体及び第2補助単位体を含む単位体スタック部の第10構造を示している側面図である。

【図 21】本発明に係る基本単位体と第2補助単位体を含む単位体スタック部の第11構造を示している側面図である。

【図 22】本発明に係る電極組立体を含むポリマー二次電池セルを示している側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下では、図を参照して本発明の好ましい実施例を詳しく説明する。しかし、本発明が以下の実施例によって制限されるか限定されるものではない。

30

【0009】

本発明に係る電極組立体は、基本的に単位体スタック部を含む。よって、以下で先ず単位体スタック部に対し検討してみる。

【0010】

単位体スタック部

本発明において、単位体スタック部は、1種の基本単位体が繰り返して配置された構造を有するか、または2種以上の基本単位体が定められた順序に従い、例えば交互的に配置された構造を有する。よって、以下で先ず基本単位体に対し検討してみる。

【0011】

40

[基本単位体の構造]

本発明に係る電極組立体において、基本単位体は、電極と分離膜が交互に配置されて形成される。このとき、電極と分離膜は同じ数だけ配置される。例えば、図1で示しているように、基本単位体110aは2つの電極111、113と2つの分離膜112、114が積層されて形成され得る。このとき、正極と負極は、当然分離膜を介して互いに対向することができる。基本単位体がこのように形成されると、基本単位体の一側末端に電極(図1と2で図面符号111の電極参照)が位置するようになり、基本単位体の他側末端に分離膜(図1と2で図面符号114の分離膜参照)が位置するようになる。

【0012】

本発明に係る電極組立体は、基本単位体の積層だけで単位体スタック部(すなわち、電極

50

組立体)を形成することができる点に基本的な特徴がある。すなわち、本発明は1種の基本単位体を繰り返して積層し、または2種以上の基本単位体を定められた順序に従い積層して単位体スタック部を形成することができる点に基本的な特徴がある。このような特徴を具現するために基本単位体は以下のような構造を有し得る。

【0013】

第一、基本単位体は、第1電極、第1分離膜、第2電極及び第2分離膜が順次積層されて形成され得る。より具体的に、基本単位体110a、110bは、図1で示しているように第1電極111、第1分離膜112、第2電極113及び第2分離膜114が上側から下側に順次積層されて形成されるか、または図2で示しているように、第1電極111、第1分離膜112、第2電極113及び第2分離膜114が下側から上側に順次積層されて形成され得る。このような構造を有する基本単位体を以下で第1基本単位体という。このとき、第1電極111と第2電極113は、互いに逆の電極である。例えば、第1電極111が正極であれば、第2電極113は負極である。

10

【0014】

このように第1電極、第1分離膜、第2電極及び第2分離膜が順次積層されて基本単位体が形成されると、図3で示しているように1種の基本単位体110aを繰り返して積層することだけでも、単位体スタック部100aを形成することができる。ここで、基本単位体は、このような4層構造以外にも8層構造または12層構造を有し得る。すなわち、基本単位体は4層構造が繰り返して配置された構造を有し得る。例えば、基本単位体は第1電極、第1分離膜、第2電極、第2分離膜、第1電極、第1分離膜、第2電極及び第2分離膜が順次積層されて形成されることもある。

20

【0015】

第二、基本単位体は、第1電極、第1分離膜、第2電極、第2分離膜、第1電極及び第1分離膜が順次積層されて形成されるか、第2電極、第2分離膜、第1電極、第1分離膜、第2電極及び第2分離膜が順次積層されて形成され得る。前者の構造を有する基本単位体を以下で第2基本単位体といい、後者の構造を有する基本単位体を以下で第3基本単位体という。

【0016】

より具体的に第2基本単位体110cは、図4に示されているように第1電極111、第1分離膜112、第2電極113、第2分離膜114、第1電極111及び第1分離膜112が上側から下側に順次積層されて形成され得る。また、第3基本単位体110dは、図5に示されているように第2電極113、第2分離膜114、第1電極111、第1分離膜112、第2電極113及び第2分離膜114が上側から下側に順次積層されて形成され得る。これとは逆に、下側から上側に順次積層されて形成されることもある。

30

【0017】

第2基本単位体110cと第3基本単位体110dを1つずつ積層すると、4層構造が繰り返して積層された構造が形成される。したがって、第2基本単位体110cと第3基本単位体110dを1つずつ交互に引き続いて積層すると、図6で示しているように第2及び第3基本単位体の積層だけでも、単位体スタック部100bを形成することができる。参考までに、3種の基本単位体が準備されると、例えば1番基本単位体、2番基本単位体、3番基本単位体、再び1番基本単位体、2番基本単位体、3番基本単位体の順に、すなわち定められた順序に従い基本単位体を積層して単位体スタック部を形成することができる。

40

【0018】

このように本発明で1種の基本単位体は、第1電極、第1分離膜、第2電極及び第2分離膜が順次配置された4層構造や4層構造が繰り返して配置された構造を有する。また、本発明で2種以上の基本単位体をそれぞれ1つずつ定められた順序に従い配置すると、4層構造や4層構造が繰り返して配置された構造が形成される。例えば、前述した第1基本単位体は4層構造を有し、前述した第2基本単位体と第3基本単位体をそれぞれ1つずつ総2つ積層すると、4層構造が繰り返して積層された12層構造が形成される。

【0019】

したがって、本発明で1種の基本単位体を繰り返して積層するか、または2種以上の基本単位体を定められた順序に従い積層すると、単に積層だけでも単位体スタック部(すなわち

50

、電極組立体)を形成することができる。

【0020】

本発明で単位体スタック部は、基本単位体が基本単位体単位で積層されて形成される。すなわち、先に基本単位体を製作した後、これを繰り返してまたは定められた順序に従い積層して単位体スタック部を製作する。このように本発明は、基本単位体の積層だけで単位体スタック部を形成することができる。したがって、本発明は基本単位体を非常に精密に整列させ得る。基本単位体が精密に整列されると、電極と分離膜も単位体スタック部で精密に整列され得る。また、本発明は単位体スタック部(電極組立体)の生産性を非常に向上させることができる。工程が非常に単純になるためである。

【0021】

10

[基本単位体の製造]

図7を参照して代表的に第1基本単位体を製造する工程に対し検討してみる。まず、第1電極材料121、第1分離膜材料122、第2電極材料123及び第2分離膜材料124を準備する。ここで、第1分離膜材料122と第2分離膜材料124は互いに同一の材料であり得る。その後、第1電極材料121をカッター C_1 を介して所定の大きさに切断し、第2電極材料123もカッター C_2 を介して所定の大きさに切断する。その後、第1電極材料121を第1分離膜材料122に積層し、第2電極材料123を第2分離膜材料124に積層する。

【0022】

その後、ラミネータ L_1 、 L_2 で電極材料と分離膜材料を互いに接着させるのが好ましい。このような接着により電極と分離膜が一体に結合された基本単位体が製造され得る。結合の方法は多様であり得る。ラミネータ L_1 、 L_2 は接着のために材料に圧力を加えるか、圧力と熱を加える。このような接着は、単位体スタック部を製造する際に、基本単位体の積層をより容易にする。また、このような接着は、基本単位体の整列にも有利である。このような接着後に第1分離膜材料122と第2分離膜材料124をカッター C_3 を介して所定の大きさに切断すると、基本単位体110aが製造され得る。このような過程中に分離膜の末端は、隣接した分離膜の末端と接合されない。

20

【0023】

このように基本単位体における電極は隣接した分離膜に接着され得る。または分離膜が電極に接着されるとみることでもできる。このとき、電極は分離膜に対向する面で全体的に分離膜に接着されるのが好ましい。この場合、電極が安定的に分離膜に固定され得るためである。通常、電極は分離膜よりも小さい。

30

【0024】

このため、接着剤を分離膜に塗布することができる。しかし、このように接着剤を用いるためには、接着剤を接着面に亘ってメッシュ(mesh)形態やドット(dot)形態に塗布する必要がある。接着剤を接着面の全体に隙間なく塗布すると、リチウムイオンのような反応イオンが分離膜を通過することができないためである。したがって、接着剤を用いると、電極を全体的に(すなわち、接着面の全体に亘って)分離膜に接着させ得るとはしても、全体的に隙間なく接着させることは困難である。

【0025】

または、接着力を有するコーティング層を備える分離膜を介して全体的に電極を分離膜に接着させ得る。さらに詳述する。分離膜は、ポリオレフィン系列の分離膜基材のような多孔性の分離膜基材、及び分離膜基材の一面または両面に全体的にコーティングされる多孔性のコーティング層を含むことができる。このとき、コーティング層は無機物粒子等と無機物粒子等を互いに連結及び固定するバインダー高分子の混合物で形成され得る。

40

【0026】

ここで、無機物粒子は、分離膜の熱的安全性を向上させることができる。すなわち、無機物粒子は、高温で分離膜が収縮されることを防止し得る。なお、バインダー高分子は、無機物粒子を固定させて分離膜の機械的安全性も向上させることができる。また、バインダー高分子は、電極を分離膜に接着させ得る。バインダー高分子は、コーティング層に全体的に分布するので、前述した接着剤とは異なり、接着面の全体で隙間なく接着が起こり得

50

る。したがって、このような分離膜を用いると、電極をより安定的に分離膜に固定させ得る。このような接着を強化するために前述したラミネータを用いることができる。

【0027】

ところが、無機物粒子等は、充填構造(densely packed structure)を成してコーティング層で全体的に無機物粒子等間のインターstitialボリューム(interstitial volumes)を形成することができる。このとき、無機物粒子等が限定するインターstitialボリュームによって、コーティング層には気孔構造が形成され得る。このような気孔構造によって分離膜にコーティング層が形成されていても、リチウムイオンが分離膜を良好に通過することができる。参考までに、無機物粒子等が限定するインターstitialボリュームは、位置によってバインダー高分子により塞がっていることもある。

10

【0028】

ここで、充填構造は、ガラス瓶に砂利が盛られているような構造で説明され得る。したがって、無機物粒子等が充填構造を成すと、コーティング層で局部的に無機物粒子等間のインターstitialボリュームが形成されるものではなく、コーティング層で全体的に無機物粒子等間のインターstitialボリュームが形成される。これによって、無機物粒子の大きさが増加すると、インターstitialボリュームによる気孔の大きさも共に増加する。このような充填構造によって分離膜の全体面において、リチウムイオンが円滑に分離膜を通過し得る。

【0029】

一方、単位体スタック部で基本単位体も基本単位体同士に互いに接着され得る。例えば、図1で第2分離膜114の下面に接着剤が塗布されたり、前述したコーティング層がコーティングされたりすると、第2分離膜114の下面に他の基本単位体が接着され得る。

20

【0030】

このとき、基本単位体で電極と分離膜との間の接着力は、単位体スタック部で基本単位体間の接着力よりも大きくなり得る。もちろん、基本単位体間の接着力はないこともある。この場合、電極組立体(単位体スタック部)を分離する際に、接着力の差によって基本単位体単位で分離される可能性が高い。参考までに、接着力は剥離力で表現することもできる。例えば、電極と分離膜との間の接着力は、電極と分離膜を互いに取り外すとき必要な力として表現することもできる。このように単位体スタック部内での基本単位体は、隣接した基本単位体と結合されないか、または基本単位体内で電極と分離膜が互いに結合された結合力とは異なる結合力で隣接した基本単位体と結合され得る。

30

【0031】

参考までに、分離膜が前述したコーティング層を含む場合、分離膜に対する超音波融着は好ましくない。分離膜は、通常、電極よりも大きい。これによって、第1分離膜112の末端と第2分離膜114の末端を超音波融着で互いに結合させようとする試みがあり得る。ところが、超音波融着はホーンで対象を直接加圧する必要がある。しかし、ホーンで分離膜の末端を直接加圧すると、接着力を有するコーティング層によって分離膜にホーンがくっ付き得る。これにより装置の故障を招かれ得る。

【0032】

〔基本単位体の変形〕

今まで互いに同一の大きさを有する基本単位体のみを説明した。しかし、基本単位体は互いに異なる大きさを有することもある。互いに異なる大きさを有する基本単位体を積層すると、単位体スタック部を多様な形状に製造することができる。ここで、基本単位体の大きさは、分離膜の大きさに基づいて説明する。通常、分離膜が電極よりも大きいためである。

40

【0033】

図8と図9を参照してより詳述すると、基本単位体は複数個に設けられ、互いに異なる大きさを有する少なくとも2つのグループに分けられ得る(図9の図面符号1101a、1102a、1103a参照)。このような基本単位体等を大きさによって積層すると、複数段の構造を有する単位体スタック部100cが形成され得る。図8と図9は3つのグループに分けられる基本単位体1

50

101a、1102a、1103aが互いに同一の大きさの基本単位体同士に積層され、3つの段を形成した例を示している。これによって、図8及び図9で単位体スタック部100cは3つの段を形成した構造を有する。参考までに、1つのグループに属する基本単位体等が2つ以上の段を形成しても構わない。

【0034】

ところが、このように複数段を形成する場合、基本単位体は前述した4層構造や4層構造が繰り返して積層された構造、すなわち第1基本単位体の構造を有するのが最も好ましい。(本明細書で基本単位体等が互いに積層構造が同一であれば、互いに大きさが異なっても1種の基本単位体に属するものとみる。)

【0035】

これに対して詳述すると、1つの段で正極と負極は互いに同一の数だけ積層されるのが好ましい。また、段と段との間で互いに逆の電極が分離膜を介して互いに対向するのが好ましい。ところが、例えば、第2及び第3基本単位体の場合、前記のように1つの段を形成するために2種の基本単位体が必要となる。

【0036】

しかし、図9に示されているように第1基本単位体の場合、前記のように1つの段を形成するために1種の基本単位体のみ必要となる。したがって、基本単位体が前述した4層構造や4層構造が繰り返して積層された構造を有すると、複数段を形成しても基本単位体の種類を減らすことができる。

【0037】

また、例えば、第2及び第3基本単位体の場合、前記のように1つの段を形成するために2種の基本単位体を少なくとも1つずつ積層する必要があるので、1つの段は最小12層の構造を有するようになる。しかし、第1基本単位体の場合、前記のように1つの段を形成するために1種の基本単位体のみ積層すればよいので、1つの段は最小4層の構造を有するようになる。したがって、基本単位体が前述した4層構造や4層構造が繰り返して積層された構造を有すると、複数段を形成する際に各段の厚さを非常に容易に調節することができる。

【0038】

一方、基本単位体は互いに異なる大きさを有し得るだけでなく、互いに異なる幾何学的形状を有することもできる。例えば、図10で示しているように、基本単位体等は大きさだけでなく、角形状において差があり得、穿孔有無において差があり得る。より具体的に図10で示しているように、3つのグループに分けられる基本単位体等が互いに同一の幾何学的形状の基本単位体同士に積層されて3つの段を形成することもできる。

【0039】

このため、基本単位体は少なくとも2つのグループ(各グループは互いに異なる幾何学的形状を有する)に分けられ得る。このときも同様に、基本単位体は前述した4層構造や4層構造が繰り返して積層された構造、すなわち第1基本単位体の構造を有するのが最も好ましい。(本明細書で基本単位体等が互いに積層構造が同一であれば、互いに幾何学的形状が異なっても1種の基本単位体に属するものとみる。)

【0040】

[補助単位体]

本発明に係る電極組立体は、単位体スタック部の最上側または最下側のうち少なくともいずれか一方に積層される補助単位体を含むことができる。

【0041】

補助単位体は、第1補助単位体と第2補助単位体を含むことができる。まず、第1補助単位体に対し検討してみる。本発明で基本単位体は、一側末端に電極が位置して他側末端に分離膜が位置する。したがって、基本単位体を順次積層すると、単位体スタック部の最上側や最下側に電極(図11で図面符号116の電極参照、以下「末端電極」という)が位置するようになる。第1補助単位体は、このような末端電極にさらに積層される。

【0042】

より具体的に末端電極116が正極であれば、第1補助単位体130aは図11で示しているように

10

20

30

40

50

、末端電極116から順次、すなわち末端電極116から外側に分離膜114、負極113、分離膜112及び正極111が順次積層されて形成され得る。また、末端電極116が負極であれば、第1補助単位体130bは図12で示しているように、末端電極116から順次、すなわち末端電極116から外側に分離膜114及び正極113が順次積層されて形成され得る。(このとき、必要に応じて第1補助単位体の正極の外側に分離膜がさらに積層され得る。)

【0043】

本発明に係る電極組立体は、図11と図12に示されているように、単位体スタック部100d、100eに積層される第1補助単位体130a、130bを介して末端電極側の最外側に正極を位置させることができる。このとき、最外側に位置する正極、すなわち第1補助単位体の正極は、集電体の両面中に基本単位体に対向する一面(図11を基準に下側に向かう一面)にのみ活物質層がコーティングされるのが好ましい。このように活物質層がコーティングされると、末端電極側の最外側に活物質層が位置しなくなるので、活物質層が浪費されることを防止し得る。参考までに、正極は(例えば)リチウムイオンを放出する構成なので、最外側に正極を位置させると電池容量において有利である。

【0044】

次に、第2補助単位体に対して検討してみる。第2補助単位体は、基本的に第1補助単位体と同一の役割を行う。さらに詳述する。本発明で基本単位体は一側末端に電極が位置して他側末端に分離膜が位置する。したがって、基本単位体を順次積層すると、単位体スタック部の最上側や最下側に分離膜(図13で図面符号117の分離膜参照、以下「末端分離膜」という)が位置するようになる。第2補助単位体は、このような末端分離膜にさらに積層される。

【0045】

より具体的に基本単位体で、末端分離膜117に接した電極113が正極であれば、第2補助単位体140aは図13で示しているように、末端分離膜117から順に負極111、分離膜112及び正極113が積層されて形成され得る。また、基本単位体で末端分離膜117に接した電極113が負極であれば、第2補助単位体140bは図14で示しているように正極111に形成され得る。(このとき、必要に応じて第2補助単位体の正極の外側に分離膜がさらに積層され得る。)

【0046】

本発明に係る電極組立体は、図13と図14に示されているように、単位体スタック部100f、100gに積層される第2補助単位体140a、140bを介して末端分離膜側の最外側に正極を位置させることができる。このとき、最外側に位置する正極、すなわち第2補助単位体の正極も第1補助単位体の正極と同一に、集電体の両面中に基本単位体に対向する一面(図13を基準に上側に向かう一面)にのみ活物質層がコーティングされるのが好ましい。

【0047】

ところが、第1補助単位体と第2補助単位体は、前述した構造と異なる構造を有することもできる。まず、第1補助単位体に対し検討してみる。図15で示しているように末端電極116が正極であれば、第1補助単位体130cは分離膜114及び負極113が末端電極116から順次積層されて形成され得る。また、図16に示されているように末端電極116が負極であれば、第1補助単位体130dは分離膜114、正極113、分離膜112及び負極111が末端電極116から順次積層されて形成され得る。

【0048】

本発明に係る電極組立体は、図15と図16に示されているように、単位体スタック部100h、100iに積層される第1補助単位体130c、130dを介して末端電極側の最外側に負極を位置させ得る。

【0049】

次に、第2補助単位体に対し検討してみる。図17で示しているように、基本単位体で末端分離膜117に接した電極113が正極であれば、第2補助単位体140cは負極111に形成され得る。また、図18で示しているように、基本単位体で末端分離膜117に接した電極113が負極であれば、第2補助単位体140dは正極111、分離膜112及び負極13が末端分離膜117から順次積層されて形成され得る。

【 0 0 5 0 】

本発明に係る電極組立体は、図17と図18に示されているように、単位体スタック部100j、100kに積層される第2補助単位体140c、140dを介して末端分離膜側の最外側に負極を位置させ得る。

【 0 0 5 1 】

参考までに、負極は電位差によって電池ケース(例えば、パウチ型ケース)のアルミニウム層と反応を起こし得る。したがって、負極は分離膜を介して電池ケースから絶縁されるのが好ましい。このため、図15ないし図18で第1及び第2補助単位体は、負極の外側に分離膜をさらに含むこともできる。例えば、図15の第1補助単位体130cと対比して図19の第1補助単位体130eは、最外側に分離膜112をさらに含むこともできる。参考までに、補助単位体が分離膜を含むと、補助単位体を基本単位体に整列するときより容易である。

10

【 0 0 5 2 】

一方、図20で示しているように、単位体スタック部100mと、単位体スタック部100mにそれぞれ第1及び第2補助単位体130f、140eが積層される電極組立体を形成することもできる。ここで、基本単位体110bは、下側から上側に第1電極111、第1分離膜112、第2電極113及び第2分離膜114が順次積層されて形成され得る。このとき、第1電極111は正極であり得、第2電極113は負極であり得る。

【 0 0 5 3 】

また、第1補助単位体130fは、分離膜114、負極113、分離膜112及び正極111が末端電極116から順次積層されて形成され得る。このとき、第1補助単位体130fの正極111は、集電体の両面中に基本単位体110bに対向する一面にのみ活物質層が形成され得る。

20

【 0 0 5 4 】

また、第2補助単位体140eは、末端分離膜117から順次正極111(第1正極)、分離膜112、負極113、分離膜114及び正極118(第2正極)が積層されて形成され得る。このとき、第2補助単位体140eの正極のうち、最外側に位置した正極118(第2正極)は、集電体の両面中に基本単位体110bに対向する一面にのみ活物質層が形成され得る。

【 0 0 5 5 】

最後に、図21で示しているように、単位体スタック部100nと、単位体スタック部100nの最下側に第2補助単位体140fが積層される電極組立体を形成することもできる。

【 0 0 5 6 】

ここで、基本単位体110eは、上側から下側に第1電極111、第1分離膜112、第2電極113及び第2分離膜114が積層されて形成され得る。このとき、第1電極111は負極であり得、第2電極113は正極であり得る。また、第2補助単位体140fは、負極111、分離膜112、正極113、分離膜114及び負極119が末端分離膜117から順次積層されて形成され得る。

30

【 0 0 5 7 】

電極組立体を含むポリマー二次電池セル

本発明は、前述した電極組立体を含んでポリマー二次電池セルを具現することができる。

【 0 0 5 8 】

例えば、本発明に係るポリマー二次電池セルは、図22に示されているように、単位体スタック部100と補助単位体を含む電極組立体、単位体スタック部100と補助単位体を固定する固定部200、及び固定部200と電極組立体を内蔵するパウチケース300が含まれ得る。

40

【 0 0 5 9 】

ここで、補助単位体は、第1及び第2補助単位体130、140が含まれ得る。また、固定部200は、水に濡らした際に粘着性を発現する高分子テープが用いられ得る。

【 0 0 6 0 】

すなわち、単位体スタック部100を含む電極組立体は、単位体スタック部100の最上側または最下側にそれぞれ積層される第1及び第2補助単位体130、140が含まれ得、固定部200は単位体スタック部100bと第1及び第2補助単位体130、140を含んで固定され得る。

【 0 0 6 1 】

したがって、本発明に係るポリマー二次電池セルは、スタック型構造やスタック/フォー

50

ルディング型構造と区別される新しい構造を有する電極組立体を含み、よって積層工法を簡素化し、商品性を高めることができる。

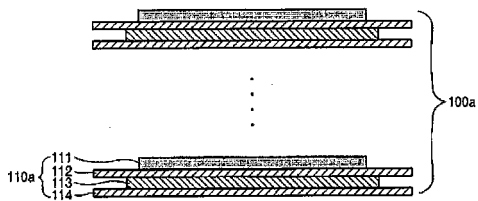
【図 1】



【図 2】



【図 3】



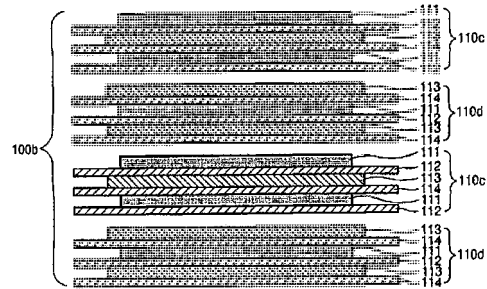
【図 4】



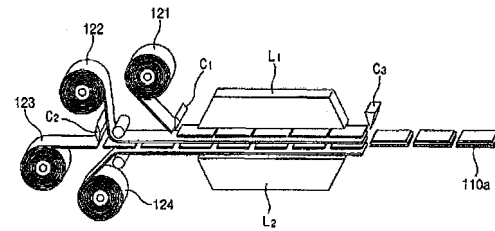
【図 5】



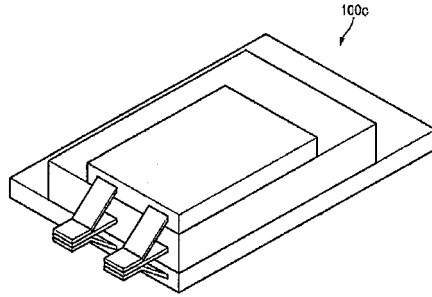
【図 6】



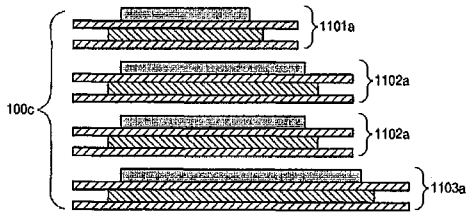
【図 7】



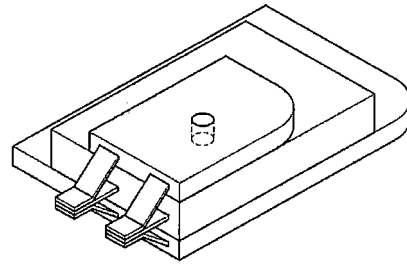
【図 8】



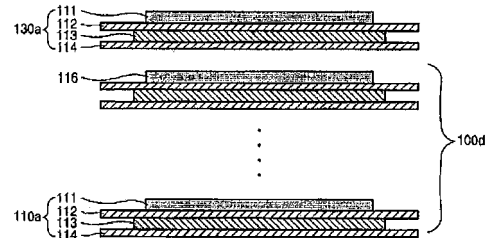
【図 9】



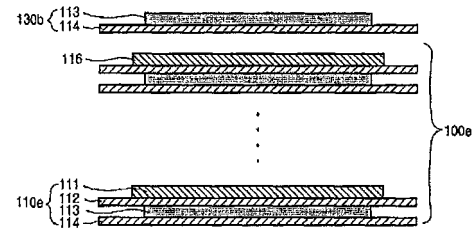
【図 10】



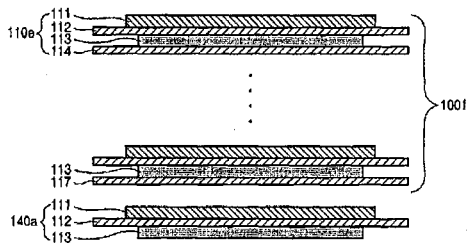
【図 11】



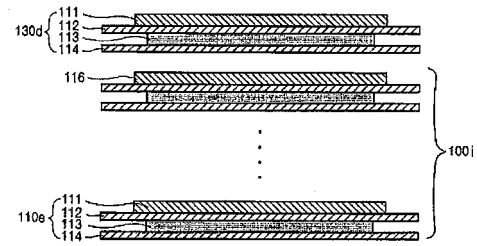
【図 12】



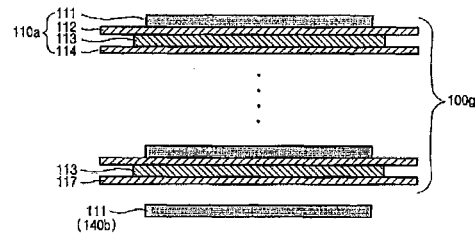
【図 13】



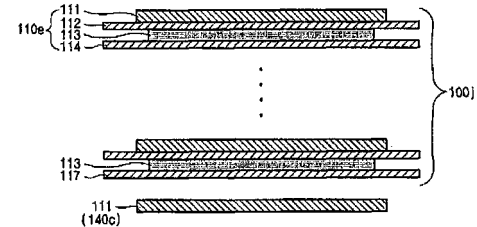
【図 16】



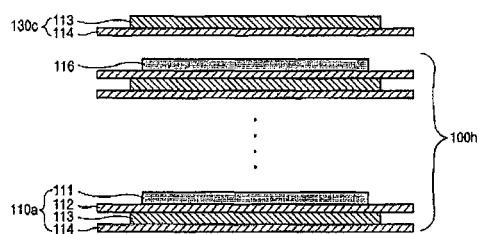
【図 14】



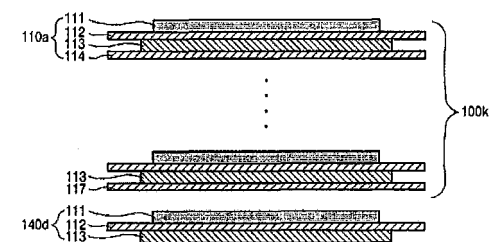
【図 17】



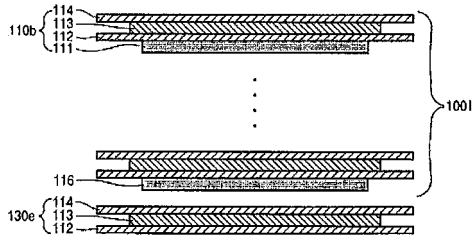
【図 15】



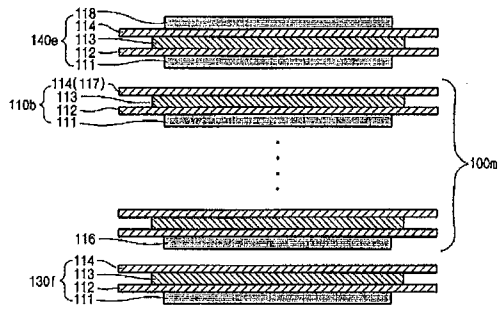
【図 18】



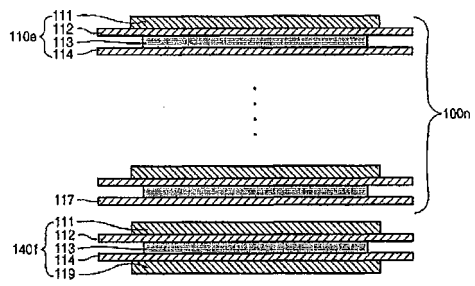
【図 19】



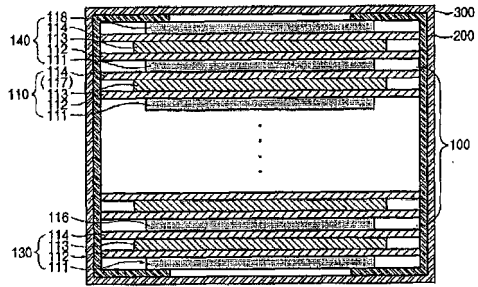
【図 20】



【図 21】



【図 22】



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 4/13 (2010.01)		H 0 1 M 2/18	Z	
H 0 1 M 10/04 (2006.01)		H 0 1 M 4/13		
		H 0 1 M 10/04	Z	

(72)発明者 コ ミョンフン
大韓民国 3 0 5 - 7 3 8 デジョン ユソング ムンジロ 1 8 8 エルジー ケム リサーチ
パーク

(72)発明者 ナ スンホ
大韓民国 3 0 5 - 7 3 8 デジョン ユソング ムンジロ 1 8 8 エルジー ケム リサーチ
パーク

(72)発明者 アン チャンボム
大韓民国 3 0 5 - 7 3 8 デジョン ユソング ムンジロ 1 8 8 エルジー ケム リサーチ
パーク

F ターム(参考) 5H011 AA09 CC02 CC06 CC10
5H021 AA06 BB11 BB12 CC04 EE04 EE21 EE32
5H028 AA07 BB05 CC11
5H029 AJ14 AM16 BJ04 BJ12 CJ05 CJ22 DJ04 DJ07
5H050 AA19 DA04 DA19 FA02 GA07 GA22