

(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2015-204248

(P2015-204248A)

(43) 公開日 平成27年11月16日(2015.11.16)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO 1M	2/34	(2006.01)	HO 1M	2/34	B	5HO 24		
HO 1M	2/26	(2006.01)	HO 1M	2/26	A	5HO 28		
HO 1M	10/04	(2006.01)	HO 1M	10/04	Z	5HO 43		
HO 1M	6/02	(2006.01)	HO 1M	6/02	Z			

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2014-84209 (P2014-84209)  
 (22) 出願日 平成26年4月16日 (2014.4.16)

(71) 出願人 000002130  
 住友電気工業株式会社  
 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号  
 (71) 出願人 000221258  
 東芝照明プレジジョン株式会社  
 福島県福島市土船字町田1番地1  
 (74) 代理人 100117972  
 弁理士 河崎 真一  
 (74) 代理人 100156030  
 弁理士 辻本 孝臣  
 (74) 代理人 100190713  
 弁理士 津村 祐子  
 (72) 発明者 岩崎 瑞夫  
 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号  
 住友電気工業株式会社大阪製作所内  
 最終頁に続く

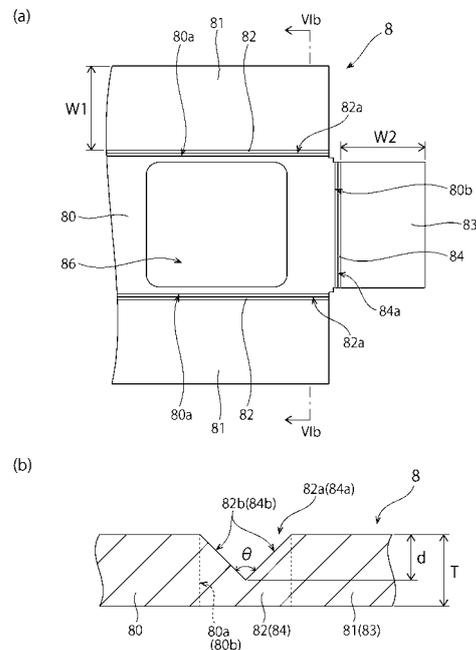
(54) 【発明の名称】 角型電池用電気絶縁シート、角型電池、及び角型電池の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 外装缶を介した正極と負極との電気的な短絡を防止することを、容易に実現することが可能な角型電池用電気絶縁シート、並びにその電気絶縁シートが用いられた角型電池を提供する。

【解決手段】 角型電池において、電気絶縁シート8は、電極群と封口板との間に配置されるものであり、主平板部80と、一对の第1平板部81と、一对の第1折曲げ部82とを有する。主平板部80は、略平行に延びた一对の第1辺80aを含む外縁と、電極タブが通される窓86とを持ち、角型電池内において、窓86に電極タブが通された状態で電極群の端面に対向し、且つ、第1辺80aが外装缶の内面に沿う様に配置される。一对の第1平板部81は、主平板部80の一对の第1辺80aにそれぞれ連設されている。一对の第1折曲げ部82は、主平板部80の一对の第1辺80aに沿ってそれぞれ設けられ、主平板部80に対して第1平板部81が立ち上がることを可能にしている。

【選択図】 図6



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の第 1 電極板と複数の第 2 電極板とがセパレータを介して積層された電極群と、前記電極群が収容される有底筒状の外装缶と、前記外装缶の開口を封止する封口板と、前記封口板に設けられる外部端子とを備え、前記外装缶の前記開口に臨む前記電極群の端面からは、前記複数の第 1 電極板にそれぞれ設けられた複数の電極タブが突出し、前記外部端子と前記電極タブとが互いに電氣的に接続される角型電池において、前記電極群と前記封口板との間に配置される電気絶縁シートであって、

略平行に延びた一对の第 1 辺を含む外縁と、前記電極タブが通される窓とを持ち、前記角型電池内において、前記窓に前記電極タブが通された状態で前記電極群の前記端面に対向し、且つ、前記第 1 辺が前記外装缶の内面に沿う様に配置される、主平板部と、

前記主平板部的一对の前記第 1 辺にそれぞれ連設された一对の第 1 平板部と、

前記主平板部的一对の前記第 1 辺に沿ってそれぞれ設けられ、前記主平板部に対して前記第 1 平板部が立ち上がることを可能にした一对の第 1 折曲げ部とを有する、角型電池用電気絶縁シート。

## 【請求項 2】

前記主平板部の表面を含むシート表面と、前記主平板部の裏面を含むシート裏面とを持った、請求項 1 に記載の角型電池用電気絶縁シートであって、

前記第 1 折曲げ部はそれぞれ、前記主平板部の前記第 1 辺に沿って前記シート表面及び前記シート裏面の少なくとも何れか一方に形成された V 字状の溝を有している、角型電池用電気絶縁シート。

## 【請求項 3】

前記溝の各々には、少なくとも 1 つの貫通孔が形成されている、請求項 2 に記載の角型電池用電気絶縁シート。

## 【請求項 4】

前記主平板部の前記外縁は、前記第 1 辺に対して略垂直に延びた一对の第 2 辺を更に含み、

前記第 1 平板部及び前記第 1 折曲げ部に加えて、

前記主平板部的一对の前記第 2 辺にそれぞれ連設された一对の第 2 平板部と、

前記主平板部的一对の前記第 2 辺に沿ってそれぞれ設けられ、前記主平板部に対して前記第 2 平板部が立ち上がることを可能にした一对の第 2 折曲げ部とを更に有する、請求項 1 ~ 3 の何れか 1 つに記載の角型電池用電気絶縁シート。

## 【請求項 5】

複数の第 1 電極板と複数の第 2 電極板とがセパレータを介して積層された電極群と、

前記電極群が収容された有底筒状の外装缶と、

前記外装缶の開口を封止した封口板と、

前記封口板に設けられた外部端子と、

前記電極群と前記封口板との間に配置された電気絶縁シートと

を備え、

前記外装缶の前記開口に臨む前記電極群の端面からは、前記複数の第 1 電極板にそれぞれ設けられた複数の電極タブが突出し、前記外部端子と前記電極タブとが互いに電氣的に接続されており、

前記電気絶縁シートは、

略平行に延びた一对の第 1 辺を含む外縁と、前記電極タブが通された窓とを持ち、前記電極群の前記端面に対向し、且つ、前記第 1 辺が前記外装缶の内面に沿う様に配置された、主平板部と、

前記主平板部的一对の前記第 1 辺にそれぞれ連設された一对の第 1 平板部と、

前記主平板部的一对の前記第 1 辺に沿って前記主平板部と前記第 1 平板部との間にそれぞれ設けられ、前記主平板部に対して前記第 1 平板部が所定の角度を成す様に折り曲げられた一对の第 1 折曲げ部と

10

20

30

40

50

を有する、角型電池。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の角型電池を製造する方法であって、

(i) 前記電気絶縁シートを、前記第 1 折曲げ部を折り曲げる前の状態で、前記電極群に対して配置する工程であって、前記主平板部に形成されている前記窓に前記電極タブを通す工程と、

(ii) 前記工程 (i) の後、前記電気絶縁シートを、折り曲げる前の前記状態で維持したまま、前記電極タブを、前記封口板に設けられた前記外部端子に溶接する工程と、

(iii) 前記工程 (ii) の後、前記電極群を前記外装缶に収容すると共に、前記外装缶の前記開口を前記封口板により封止する工程と

10

を有し、

前記工程 (iii) では、前記電極群を前記外装缶に収容する際に、前記電気絶縁シートの前記第 1 折曲げ部を折り曲げることにより、前記主平板部に対して前記第 1 平板部を立ち上げる、角型電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、角型電池及びその製造方法、並びにそれらに用いられる電気絶縁シートに関する。

【背景技術】

20

【0002】

図 13 は、従来の角型電池の一例を概念的に示した縦断面図である。図 13 に示す様に、従来の角型電池は、複数の電極群 101 と、これらの電極群 101 が収容された有底筒状の外装缶 102 と、外装缶 102 の開口 102a を封止する封口板 103 と、封口板 103 に設けられた正極外部端子 104 及び負極外部端子（図示せず）とを備えている（例えば、特許文献 1 参照）。図示されていないが、電極群 101 の各々においては、複数の正極板と複数の負極板とがセパレータを介して交互に積層されている。又、正極板の各々は、外装缶 102 の開口 102a に臨む端縁から突出した正極タブを有し、負極板の各々は、外装缶 102 の開口 102a に臨む端縁から突出した負極タブを有している。そして、電極群 101 の各々は、その電極群 101 に属する複数の正極タブが重なり合って 1 つの束になった正極端子部 105 と、その電極群 101 に属する複数の負極タブが重なり合って 1 つの束になった負極端子部（図示せず）とを有している。

30

【0003】

従来の角型電池においては、正極端子部 105 の各々に、正極リード板 106 の端部が溶接されている。そして、正極端子部 105 にそれぞれ設けられた複数の正極リード板 106 は、1 つに束ねられると共に、正極リード板 106 の束の先端部が正極外部端子 104 に溶接又はネジ留めされている。又、正極リード板 106 の束は、電極群 101 と封口板 103 との間に設けられた外装缶 102 内の空間において折り畳まれている。この様にして、正極端子部 105 の各々は、正極リード板 106 を介して正極外部端子 104 に電氣的に接続されている。同様に、負極端子部の各々は、負極リード板を介して負極外部端子に電氣的に接続されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2011 - 165475 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 152581 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の角型電池においては、振動や衝突等で生じる外力により正極タブ

50

及び負極タブが変形した場合、これらのタブやリード板が外装缶102に接触し、その結果として、正極と負極とが外装缶102を介して電氣的に短絡する虞があった。

【0006】

そこで、この様な短絡を防止する電気絶縁性の枠体が提案されている（例えば、特許文献2参照）。具体的には、この枠体は、正極タブ等が通される窓を持った底板部と、底板部の外縁に垂直に固定された枠状の側壁部とを有している。この枠体によれば、振動や衝突等で生じる外力により正極タブ及び負極タブが変形した場合でも、これらのタブやリード板と外装缶102との接触が、枠体の側壁部により防止される。しかし、提案されている枠体は、金型などにより底板部と側壁部とが一体に形成されたものであり、その製造が煩雑であった。

10

【0007】

又、角型電池の体積エネルギーを向上させるべく、リード板の丈を短くする技術や、リード板に代わる別の接続部材を用いる技術が提案されている。しかし、これらの技術で作製される角型電池に対して従来の枠体を用いようとすると、製造過程において、電極群101と外部端子とを溶接等の加工により接続する際に、その加工が、枠体（主にその側壁部）によって妨げられることになる。

【0008】

そこで本発明の目的は、外装缶を介した正極と負極との電氣的な短絡を防止することを、容易に実現することが可能な角型電池用電気絶縁シート、並びにその電気絶縁シートが用いられた角型電池及びその製造方法を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一面は、角型電池用電気絶縁シートに関する。この電気絶縁シートが用いられる角型電池は、複数の第1電極板と複数の第2電極板とがセパレータを介して積層された電極群と、電極群が収容される有底筒状の外装缶と、外装缶の開口を封止する封口板と、封口板に設けられる外部端子とを備え、外装缶の前記開口に臨む電極群の端面からは、複数の第1電極板にそれぞれ設けられた複数の電極タブが突出し、外部端子と電極タブとが互いに電氣的に接続されている。そして、電気絶縁シートは、この角型電池において、電極群と封口板との間に配置されるものである。具体的には、電気絶縁シートは、主平板部と、一对の第1平板部と、一对の第1折曲げ部とを有する。ここで、主平板部は、略平行に延びた一对の第1辺を含む外縁と、電極タブが通される窓とを持ち、角型電池内において、窓に電極タブが通された状態で電極群の前記端面に対向し、且つ、第1辺が外装缶の内面に沿う様に配置される。一对の第1平板部は、主平板部的一对の第1辺にそれぞれ連設されている。一对の第1折曲げ部は、主平板部的一对の第1辺に沿ってそれぞれ設けられ、主平板部に対して第1平板部が立ち上がることを可能にしている。

30

【0010】

本発明の他の局面は、角型電池に関する。この角型電池は、複数の第1電極板と複数の第2電極板とがセパレータを介して積層された電極群と、電極群が収容された有底筒状の外装缶と、外装缶の開口を封止した封口板と、封口板に設けられた外部端子と、電極群と封口板との間に配置された電気絶縁シートとを備える。ここで、外装缶の前記開口に臨む電極群の端面からは、複数の第1電極板にそれぞれ設けられた複数の電極タブが突出し、外部端子と電極タブとが互いに電氣的に接続されている。電気絶縁シートは、主平板部と、一对の第1平板部と、一对の第1折曲げ部とを有する。主平板部は、略平行に延びた一对の第1辺を含む外縁と、電極タブが通された窓とを持ち、電極群の前記端面に対向し、且つ、第1辺が外装缶の内面に沿う様に配置されている。一对の第1平板部は、主平板部的一对の第1辺にそれぞれ連設されている。一对の第1折曲げ部は、主平板部的一对の第1辺に沿って主平板部と第1平板部との間にそれぞれ設けられ、主平板部に対して第1平板部が所定の角度を成す様に折り曲げられている。

40

【0011】

本発明の更なる他の局面は、上記角型電池の製造方法に関する。この製造方法は、工程

50

(i) ~ (iii) を有する。工程 (i) は、電気絶縁シートを、第 1 折曲げ部を折り曲げる前の状態で、電極群に対して配置する工程であって、工程 (i) では、主平板部に形成されている窓に電極タブを通す。工程 (i) の後、工程 (ii) において、電気絶縁シートを、折り曲げる前の前記状態で維持したまま、電極タブを、封口板に設けられた外部端子に溶接する。工程 (ii) の後、工程 (iii) において、電極群を外装缶に収容すると共に、外装缶の前記開口を封口板により封止する。工程 (iii) では、電極群を外装缶に収容する際に、電気絶縁シートの第 1 折曲げ部を折り曲げることにより、主平板部に対して第 1 平板部を立ち上げる。

【発明の効果】

【0012】

本発明の上記局面によれば、角型電池において、外装缶を介した正極と負極との電気的な短絡を防止することが容易に実現される。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1】本発明の実施形態に係る角型電池を概念的に示した斜視図である。

【図 2】角型電池の分解斜視図である。

【図 3】角型電池が備える外装缶の第 1 側壁の方から見て、角型電池の内部構造を示した側面図である。

【図 4】角型電池が備える外装缶の第 2 側壁の方から見て、角型電池の内部構造を示した側面図である。

【図 5】角型電池が備える複数の電極群の各々が持つ (a) 正極の構成及び (b) 負極の構成を概念的に示した縦断面図である。

【図 6】(a) 角型電池が備える電気絶縁シートを示した平面図、及び (b) 図 6 (a) に示される VIb - VIb 線に沿う断面の要部拡大図である。

【図 7】電気絶縁シートの (a) 折曲げ前の状態及び (b) 折曲げ後の状態を示した斜視図である。

【図 8】第 1 収容工程の説明に用いられる斜視図である。

【図 9】第 2 収容工程の説明に用いられる斜視図である。

【図 10】第 2 収容工程の説明に用いられる斜視図である。

【図 11】溶接工程の説明に用いられる斜視図である。

【図 12】(a) 電気絶縁シートの変形例を示した平面図、及び (b) 図 12 (a) に示される XIIb - XIIb 線に沿う断面の要部拡大図である。

【図 13】従来例の角型電池の一例を概念的に示した縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明の実施形態に係る角型電池用電気絶縁シートは、次の様な角型電池で用いられる。即ち、この角型電池は、複数の第 1 電極板と複数の第 2 電極板とがセパレータを介して積層された電極群と、電極群が収容される有底筒状の外装缶と、外装缶の開口を封止する封口板と、封口板に設けられる外部端子とを備え、外装缶の前記開口に臨む電極群の端面からは、複数の第 1 電極板にそれぞれ設けられた複数の電極タブが突出し、外部端子と電極タブとが互いに電気的に接続されている。そして、電気絶縁シートは、この角型電池において、電極群と封口板との間に配置されるものである。具体的には、電気絶縁シートは、主平板部と、一对の第 1 平板部と、一对の第 1 折曲げ部とを有する。ここで、主平板部は、略平行に延びた一对の第 1 辺を含む外縁と、電極タブが通される窓とを持ち、角型電池内において、窓に電極タブが通された状態で電極群の前記端面に対向し、且つ、第 1 辺が外装缶の内面に沿う様に配置される。一对の第 1 平板部は、主平板部的一对の第 1 辺にそれぞれ連設されている。一对の第 1 折曲げ部は、主平板部的一对の第 1 辺に沿ってそれぞれ設けられ、主平板部に対して第 1 平板部が立ち上がることを可能にしている。

【0015】

尚、角型電池には、角やエッジに丸みが設けられているものも含まれる。又、第 1 電極

10

20

30

40

50

板は正極板であり、第2電極板は負極板である。或いは、第1電極板は負極板であり、第2電極板は正極板である。

【0016】

上記電気絶縁シートは、大判の電気絶縁シートに対する打抜き加工等、簡易な方法により、作製することが可能である。又、角型電池の製造過程において、上記電気絶縁シートが外装缶に収容される際、電気絶縁シートは、その窓に電極タブが通る様に電極群に対して配置されると共に、第1折曲げ部を折り曲げて、主平板部に対して第1平板部が立ち上げられる。これにより、角型電池内において、第1平板部は、外装缶の内面に沿って配置されることになる。その結果、電極タブと外装缶との間に第1平板部が介在することになる。従って、製造された角型電池において、振動や衝突等で生じる外力により電極タブが変形した場合でも、電極タブと外装缶との接触が第1平板部により防止される。よって、角型電池において、外装缶を介した正極と負極との電氣的な短絡が防止される。そして、上記電気絶縁シートは、その様な電氣的な短絡の防止の実現を容易にしている。

10

【0017】

上記角型電池用電気絶縁シートは、主平板部の表面を含むシート表面と、主平板部の裏面を含むシート裏面とを持っており、好ましい具体的構成において、第1折曲げ部はそれぞれ、主平板部の第1辺に沿ってシート表面及びシート裏面の少なくとも何れか一方に形成されたV字状の溝を有している。より具体的には、V字状の溝の各々に、少なくとも1つの貫通孔が形成されている。これにより、電気絶縁シートの折曲げが容易になる。尚、V字状の溝には、V字の先端が丸まった形状の溝やU字状の溝も含まれる。

20

【0018】

上記角型電池用電気絶縁シートの好ましい他の具体的構成において、主平板部の外縁は、第1辺に対して略垂直に延びた一对の第2辺を更に含み、電気絶縁シートは、第1平板部及び第1折曲げ部に加えて、一对の第2平板部と、一对の第2折曲げ部とを更に有する。ここで、一对の第2平板部は、主平板部の一对の第2辺にそれぞれ連設されている。一对の第2折曲げ部は、主平板部の一对の第2辺に沿ってそれぞれ設けられ、主平板部に対して第2平板部が立ち上がることを可能にしている。

【0019】

この電気絶縁シートによれば、外装缶を介した正極と負極との電氣的な短絡が、より確実に防止される。具体的には次の通りである。角型電池の製造過程において、上記電気絶縁シートが外装缶に収容される際、第1折曲げ部に加えて第2折曲げ部を折り曲げることにより、主平板部に対して第1平板部及び第2平板部がそれぞれ立ち上げられる。これにより、角型電池内において、第1平板部及び第2平板部が、外装缶の内面に沿って配置されることになる。その結果、電極タブと外装缶との間に第1平板部及び第2平板部が介在することになる。従って、製造された角型電池において、振動や衝突等で生じる外力により電極タブが変形した場合でも、電極タブと外装缶との接触が第1平板部及び第2平板部により防止される。よって、角型電池において、外装缶を介した正極と負極との電氣的な短絡が、より確実に防止される。

30

【0020】

本発明の実施形態に係る角型電池は、上記電気絶縁シートを用いて作製された角型電池である。具体的には、この角型電池は、複数の第1電極板と複数の第2電極板とがセパレータを介して積層された電極群と、電極群が収容された有底筒状の外装缶と、外装缶の開口を封止した封口板と、封口板に設けられた外部端子と、電極群と封口板との間に配置された電気絶縁シートとを備える。ここで、外装缶の前記開口に臨む電極群の端面からは、複数の第1電極板にそれぞれ設けられた複数の電極タブが突出し、外部端子と電極タブとが互いに電氣的に接続されている。電気絶縁シートは、主平板部と、一对の第1平板部と、一对の第1折曲げ部とを有する。主平板部は、略平行に延びた一对の第1辺を含む外縁と、電極タブが通された窓とを持ち、電極群の前記端面に対向し、且つ、第1辺が外装缶の内面に沿う様に配置されている。一对の第1平板部は、主平板部の一对の第1辺にそれぞれ連設されている。一对の第1折曲げ部は、主平板部の一对の第1辺に沿って主平板部

40

50

と第1平板部との間にそれぞれ設けられ、主平板部に対して第1平板部が所定の角度を成す様に折り曲げられている。

#### 【0021】

本発明の実施形態に係る製造方法は、上記角型電池を製造する方法であり、工程(i)~(iii)を有する。工程(i)は、電気絶縁シートを、第1折曲げ部を折り曲げる前の状態で、電極群に対して配置する工程であって、工程(i)では、主平板部に形成されている窓に電極タブを通す。工程(i)の後、工程(ii)において、電気絶縁シートを、折り曲げる前の前記状態で維持したまま、電極タブを、封口板に設けられた外部端子に溶接する。工程(ii)の後、工程(iii)において、電極群を外装缶に収容すると共に、外装缶の前記開口を封口板により封止する。工程(iii)では、電極群を外装缶に収容する際に、電気絶縁シートの第1折曲げ部を折り曲げることにより、主平板部に対して第1平板部を立ち上げる。

10

#### 【0022】

上記製造方法によれば、従来用いられていた丈の長いリード板等を用いずに、電極群を外装缶に収容する前に、電気絶縁シートの窓に電極タブを通した状態で、溶接等の加工(工程(ii))により電極タブと外部端子とを互いに接続することが可能になる。具体的には、工程(ii)において、電気絶縁シートは、第1折曲げ部を折り曲げる前の状態で維持される。このため、溶接等の上記加工は、電気絶縁シートによって妨げられることがない。そして、溶接等の加工後、工程(iii)にて電極群を外装缶に収容する際に、第1折曲げ部を折り曲げて、主平板部に対して第1平板部を立ち上げることにより、角型電池内において、第1平板部が、外装缶の内面に沿って配置されることになる。その結果、電極タブと外装缶との間に第1平板部が介在することになる。従って、製造された角型電池において、振動や衝突等で生じる外力により電極タブが変形した場合でも、電極タブと外装缶との接触が第1平板部により防止される。よって、角型電池において、外装缶を介した正極と負極との電氣的な短絡が防止される。又、従来用いられていた丈の長いリード板等を用いずに、電極タブと外部端子とを互いに接続することができるので、角型電池の体積エネルギー密度を向上させることが可能である。

20

#### 【0023】

次に、実施形態に係る角型電池及びその製造方法、並びにこれらに用いられる電気絶縁シートの詳細について、図面に沿って具体的に説明する。

30

##### [1] 角型電池の構成

図1は、本実施形態の角型電池を概念的に示した斜視図である。図2は、角型電池の分解斜視図である。本実施形態の角型電池は、4つの電極群1A~1Dと、有底筒状の外装缶2と、封口板3と、正極端子部材4と、負極端子部材5と、4つの正極リード板6と、4つの負極リード板7と、電気絶縁シート8とを備えている。尚、以下では、外装缶2の開口21を上方へ向けた姿勢(図2参照)において、外装缶2の幅方向をX方向、外装缶2の厚さ方向をY方向、外装缶2の高さ方向をZ方向とする。Z方向は、外装缶2の底面22から開口21へ向かう方向に一致している。そして、外装缶2は、開口21をZ方向へ向けた姿勢で外面がY方向とは反対の方向を向く前壁231と、開口21をZ方向へ向けた姿勢で外面がY方向を向く背壁232と、開口21をZ方向へ向けた姿勢で外面がX方向とは反対の方向を向く第1側壁233と、開口21をZ方向へ向けた姿勢で外面がX方向を向く第2側壁234とを有している。

40

#### 【0024】

##### [1-1] 電極群

図3は、外装缶2の第1側壁233(図2参照)の方から見て、角型電池の内部構造(具体的には、正極の接続構造)を示した側面図である。又、図4は、外装缶2の第2側壁234(図2参照)の方から見て、角型電池の内部構造(具体的には、負極の接続構造)を示した側面図である。尚、図3及び図4では、後述する電気絶縁シート8が有する第2平板部83の図示が省略されている。図2~図4に示す様に、電極群1A~1Dは、Y方向に積み重ねられた状態で外装缶2に収容されている。尚、外装缶2には、電極群1A~

50

1 Dと共に電解質が収容されている。電極群 1 A ~ 1 Dは、角型電池の組立て状態において外装缶 2 の開口 2 1 に臨む端面 1 3 を有している。そして、電極群 1 A ~ 1 Dにはそれぞれ、それらの端面 1 3 から開口 2 1 へ向けて ( Z 方向へ ) 延びた正極端子部 1 1 A ~ 1 1 D 及び負極端子部 1 2 A ~ 1 2 D が設けられている。本実施形態では、電極群 1 A ~ 1 Dは、同じ構成、形状、及び寸法を有している。又、電極群 1 A ~ 1 Dの端面 1 3 は、同一平面で揃えられている。更に、同一平面に揃えられた端面 1 3 からの、Z 方向についての正極端子部 1 1 A ~ 1 1 Dの高さ T 1 ( 図 3 参照 )、及び Z 方向についての負極端子部 1 2 A ~ 1 2 Dの高さ T 2 ( 図 4 参照 ) は、何れも同じである。

#### 【 0 0 2 5 】

図 5 ( a ) は、電極群 1 A ~ 1 Dの各々が持つ正極の構成を概念的に示した縦断面図である。又、図 5 ( b ) は、電極群 1 A ~ 1 Dの各々が持つ負極の構成を概念的に示した縦断面図である。図 5 ( a ) 及び ( b ) に示す様に、電極群 1 A ~ 1 Dの各々においては、複数の正極板 1 4 と複数の負極板 1 5 とがセパレータ 1 6 を介して交互に積層されている。本実施形態では、負極板 1 5 の枚数が正極板 1 4 の枚数よりも 1 枚多く、2 つの外層が何れも負極板 1 5 により構成されている。一例として、正極板 1 4 は 3 0 枚であり、負極板 1 5 は 3 1 枚である。尚、正極板 1 4 の枚数と負極板 1 5 の枚数とが同数であって、一方の外層が正極板 1 4 により構成され、他方の外層が負極板 1 5 により構成されていてもよい。又、正極板 1 4 の枚数が負極板 1 5 の枚数よりも 1 枚多く、2 つの外層が何れも正極板 1 4 により構成されていてもよい。

10

#### 【 0 0 2 6 】

図 5 ( a ) に示す様に、正極板 1 4 の各々は、角型電池の組立て状態において外装缶 2 の開口 2 1 ( 図 3 参照 ) に臨む端縁 1 4 1 を持っている。その端縁 1 4 1 からは、正極タブ 1 4 2 が突出しており、正極タブ 1 4 2 は、角型電池の組立て状態において開口 2 1 へ ( Z 方向へ ) 向けられる。又、電極群 1 A ~ 1 Dの各々に属する複数の正極板 1 4 にそれぞれ設けられている正極タブ 1 4 2 が、端縁 1 4 1 上の同じ位置から突出すると共に、重なり合って 1 つの束になっている。そして、この様に形成された束が、正極端子部 1 1 A ~ 1 1 Dの各々を構成している。

20

#### 【 0 0 2 7 】

本実施形態では、電極群 1 A ~ 1 Dに含まれる全ての正極板 1 4 において、正極タブ 1 4 2 が、端縁 1 4 1 上の同じ位置に設けられている。従って、4 つの正極端子部 1 1 A ~ 1 1 D から選択される 2 つの正極端子部は、何れの組み合わせにおいても互いに対向している。尚、電極群 1 A ~ 1 D毎に、正極タブ 1 4 2 を設ける端縁 1 4 1 上の位置が異なっている。

30

#### 【 0 0 2 8 】

図 5 ( b ) に示す様に、負極板 1 5 の各々は、角型電池の組立て状態において外装缶 2 の開口 2 1 ( 図 3 参照 ) に臨む端縁 1 5 1 を持っている。その端縁 1 5 1 からは、負極タブ 1 5 2 が突出しており、負極タブ 1 5 2 は、角型電池の組立て状態において開口 2 1 へ ( Z 方向へ ) 向けられる。又、電極群 1 A ~ 1 Dの各々に属する複数の負極板 1 5 にそれぞれ設けられている負極タブ 1 5 2 が、端縁 1 5 1 上の同じ位置から突出すると共に、重なり合って 1 つの束になっている。そして、この様に形成された束が、負極端子部 1 2 A ~ 1 2 Dの各々を構成している。

40

#### 【 0 0 2 9 】

本実施形態では、電極群 1 A ~ 1 Dに含まれる全ての負極板 1 5 において、負極タブ 1 5 2 が、端縁 1 5 1 上の同じ位置に設けられている。従って、4 つの負極端子部 1 2 A ~ 1 2 D から選択される 2 つの負極端子部は、何れの組み合わせにおいても互いに対向している。尚、電極群 1 A ~ 1 D毎に、負極タブ 1 5 2 を設ける端縁 1 5 1 上の位置が異なっている。

#### 【 0 0 3 0 】

##### [ 1 - 2 ] 電気絶縁シート

図 6 ( a ) は、電気絶縁シート 8 を示した平面図である。図 6 ( b ) は、図 6 ( a ) に

50

示されるV1b - V1b線に沿う断面の要部拡大図である。又、図7(a)及び(b)はそれぞれ、電気絶縁シート8の折曲げ前後の状態を示した斜視図である。電気絶縁シート8は、外装缶2の内部にて正極と負極とが電氣的に短絡することを防止するシートであり、図3に示す様に電極群1A ~ 1Dと封口板3との間に配置されている。具体的には、図2及び図6(a)に示す様に、電気絶縁シート8は、主平板部80と、一对の第1平板部81と、一对の第1折曲げ部82と、一对の第2平板部83と、一对の第2折曲げ部84とを有している。この電気絶縁シート8は、大判の電気絶縁シートに対する打抜き加工等、簡易な方法により、作製することが可能である。

#### 【0031】

ここで、主平板部80は、略矩形の外縁を持っており、その外縁には、略平行に延びた一对の第1辺80aと、第1辺80aに対して略垂直に延びた一对の第2辺80bとが含まれている。尚、主平板部80は、厳密な矩形状を呈した外縁を持ったものに限らず、本実施形態の様に角部に切欠きが設けられたものや、角部が丸められたものであってもよい。更に、主平板部80には、全ての正極端子部11A ~ 11Dが通される窓85と、全ての負極端子部12A ~ 12Dが通される窓86とが形成されている。そして、角型電池内において、全ての正極端子部11A ~ 11Dが窓85に通されると共に、全ての負極端子部12A ~ 12Dが窓86に通されており、この状態で、主平板部80は電極群1A ~ 1Dの端面13に対向している。又、角型電池内において、主平板部80は、第1辺80a及び第2辺80bが外装缶2の内面に沿う様に配置されている。具体的には、主平板部80は、一对の第1辺80aがそれぞれ前壁231及び背壁232の内面に沿うと共に、一对の第2辺80bがそれぞれ第1側壁233及び第2側壁234の内面に沿う様に、配置されている。

#### 【0032】

一对の第1平板部81は、主平板部80の一对の第1辺80aにそれぞれ連設されている。一对の第1折曲げ部82は、主平板部80の一对の第1辺80aに沿って主平板部80と第1平板部81との間にそれぞれ設けられている。又、第1折曲げ部82は、主平板部80に対して第1平板部81が略垂直に立ち上がることを可能にした形状を有している。具体的には、図6(b)に示す様に、第1折曲げ部82の各々は、対応する主平板部80の第1辺80aに沿って形成されたV字状の溝82aを有している。ここで、V字状の溝82aを構成する2つの内面82bは、90°以上120°以下の角度を成していることが好ましい。又、溝82aの深さdは、電気絶縁シート8の厚さTに対して、50%以上95%以下であることが好ましい。尚、V字状の溝82aには、V字の先端が丸まった形状の溝やU字状の溝も含まれる。又、溝82aは、角溝であってもよい。

#### 【0033】

第1折曲げ部82の各々が持つ上記形状によれば、溝82aを構成する2つの内面82bが互いに近接する様に第1折曲げ部82が折り曲げられることにより、第1平板部81が、主平板部80に対して略垂直に立ち上げられる(図7(a)及び(b)参照)。即ち、第1平板部81が、主平板部80に対して所定の角度(本実施形態では約90°)を成すことになる。そして、角型電池内では、第1折曲げ部82は、主平板部80に対して第1平板部81がその様な角度を成す様に折り曲げられている。これにより、一对の第1平板部81はそれぞれ、外装缶2の前壁231及び背壁232の内面に沿って配置されている(図3参照)。

#### 【0034】

一对の第2平板部83は、主平板部80の一对の第2辺80bにそれぞれ連設されている。一对の第2折曲げ部84は、主平板部80の一对の第2辺80bに沿って主平板部80と第2平板部83との間にそれぞれ設けられている。又、第2折曲げ部84は、主平板部80に対して第2平板部83が略垂直に立ち上がることを可能にした形状を有している。具体的には、第2折曲げ部84の各々は、対応する主平板部80の第2辺80bに沿って形成されたV字状の溝84aを有している(図6(b)参照)。ここで、V字状の溝84aを構成する2つの内面84bは、90°以上120°以下の角度を成していること

が好ましい。又、溝 8 4 a の深さ d は、電気絶縁シート 8 の厚さ T に対して、50% 以上 95% 以下であることが好ましい。尚、V 字状の溝 8 4 a には、V 字の先端が丸まった形状の溝や U 字状の溝も含まれる。又、溝 8 4 a は、角溝であってもよい。

#### 【0035】

第 2 折曲げ部 8 4 の各々が持つ上記形状によれば、溝 8 4 a を構成する 2 つの内面 8 4 b が互いに近接する様に第 2 折曲げ部 8 4 が折り曲げられることにより、第 2 平板部 8 3 が、主平板部 8 0 に対して略垂直に立ち上げられる（図 7 (a) 及び (b) 参照）。即ち、第 2 平板部 8 3 が、主平板部 8 0 に対して所定の角度（本実施形態では約 90°）を成すことになる。そして、角型電池内では、第 2 折曲げ部 8 4 は、主平板部 8 0 に対して第 2 平板部 8 3 がその様な角度を成す様に折り曲げられている。これにより、一对の第 2 平板部 8 3 はそれぞれ、外装缶 2 の第 1 側壁 2 3 3 及び第 2 側壁 2 3 4 の内面に沿って配置されている。

10

#### 【0036】

外装缶 2 の内部にて正極と負極とが電氣的に短絡することを防止するためには、角型電池での電極群 1 A ~ 1 D の端面 1 3 から封口板 3 の内面 3 1 までの距離 L（図 3 参照）に対して、第 1 平板部 8 1 の幅 W 1 及び第 2 平板部 8 3 の幅 W 2（図 6 (a) 参照）は、次の様な関係を持つことが好ましい。即ち、電気絶縁シート 8 が外装缶 2 に收容されたときに第 1 平板部 8 1 の一部が外装缶 2 の開口 2 1 から突き出ることがない範囲で、幅 W 1 は、距離 L に近い値であることが好ましい。同様に、電気絶縁シート 8 が外装缶 2 に收容されたときに第 2 平板部 8 3 の一部が外装缶 2 の開口 2 1 から突き出ることがない範囲で、幅 W 2 は、距離 L に近い値であることが好ましい。

20

#### 【0037】

##### [1-3] 封口板

図 3 に示す様に、外装缶 2 の開口 2 1 は、封口板 3 により封止されている。具体的には、封口板 3 は、外装缶 2 の開口 2 1 の形状より僅かに大きな外縁形状を有しており、外装缶 2 の開口端面にレーザ溶接等の溶接手段により固着されている。この様に、外装缶 2 の開口 2 1 は、封口板 3 により密閉されていることが好ましい。これにより、角型電池からの液漏れや角型電池への異物の侵入が防止される。

#### 【0038】

##### [1-4] 正極端子部材及び負極端子部材

図 3 に示す様に、正極端子部材 4 は、正極ベース部 4 1 と、正極外部端子 4 2 とを有している。ここで、正極ベース部 4 1 は、矩形状を呈した平板である。正極外部端子 4 2 は、ネジ溝（図示せず）を有したボルトであり、正極ベース部 4 1 の主面 4 1 1 に突設されている。

30

#### 【0039】

図 2 に示す様に、正極端子部材 4 は封口板 3 に設けられている。具体的には、図 3 に示す様に、正極外部端子 4 2 が封口板 3 をその内面 3 1 側から貫通し、この状態で、正極外部端子 4 2 にナット 3 2 が嵌められている。そして、ナット 3 2 は、正極外部端子 4 2 の根元へ向けて締め付けられている。これにより、正極ベース部 4 1 が、封口板 3 の内面 3 1 へ向けて付勢されて封口板 3 に固定され、その結果として、正極端子部材 4 が、封口板 3 に固定されている。尚、正極ベース部 4 1 と封口板 3 との間、並びにナット 3 2 と封口板 3 との間には、ガスケット等のシール部材 4 3 が介在している。又、シール部材 4 3 は、正極外部端子 4 2 と封口板 3 との間にも介在し、これらの電氣的な接触を阻止している。

40

#### 【0040】

図 4 に示す様に、負極端子部材 5 は、負極ベース部 5 1 と、負極外部端子 5 2 とを有している。本実施形態では、負極端子部材 5 は、正極端子部材 4 と同じ形状及び寸法を有している。尚、負極端子部材 5 は、正極端子部材 4 とは異なる形状及び寸法を有していてもよい。

#### 【0041】

50

図 2 に示す様に、負極端子部材 5 は封口板 3 に設けられている。具体的には、図 4 に示す様に、負極外部端子 5 2 が封口板 3 をその内面 3 1 側から貫通し、この状態で、負極外部端子 5 2 にナット 3 3 が嵌められている。尚、負極ベース部 5 1 と封口板 3 との間、並びにナット 3 3 と封口板 3 との間には、ガスケット等のシール部材 5 3 が介在している。又、シール部材 5 3 は、負極外部端子 5 2 と封口板 3 との間にも介在し、これらの電氣的な接触を阻止している。

#### 【 0 0 4 2 】

##### [ 1 - 5 ] 正極リード板及び負極リード板

図 3 に示す様に、正極端子部 1 1 A ~ 1 1 D にはそれぞれ、溶接等の手段により正極リード板 6 の端部が電氣的に接続されている。そして、これらの正極リード板 6 は、1 つに束ねられると共に、形成された束の先端部が、溶接等の手段により、主面 4 1 1 とは反対側の正極ベース部 4 1 の面 4 1 2 に電氣的に接続されている。又、正極リード板 6 の束は、電極群 1 A ~ 1 D と封口板 3 との間に設けられた外装缶 2 内の空間において折り畳まれている。この様にして、正極端子部 1 1 A ~ 1 1 D は、正極リード板 6 を介して正極外部端子 4 2 に電氣的に接続されている。

10

#### 【 0 0 4 3 】

図 4 に示す様に、負極端子部 1 2 A ~ 1 2 D にはそれぞれ、溶接等の手段により負極リード板 7 の端部が電氣的に接続されている。そして、これらの負極リード板 7 は、1 つに束ねられると共に、形成された束の先端部が、溶接等の手段により負極ベース部 5 1 に電氣的に接続されている。又、負極リード板 7 の束は、電極群 1 A ~ 1 D と封口板 3 との間に設けられた外装缶 2 内の空間において折り畳まれている。この様にして、負極端子部 1 2 A ~ 1 2 D は、負極リード板 7 を介して負極外部端子 5 2 に電氣的に接続されている。

20

#### 【 0 0 4 4 】

本実施形態の角型電池によれば、後述する様にその製造過程において電気絶縁シート 8 が外装缶 2 に收容される際、電気絶縁シート 8 は、その窓 8 5 及び 8 6 に正極端子部 1 1 A ~ 1 1 D 及び負極端子部 1 2 A ~ 1 2 D がそれぞれ通る様に電極群 1 A ~ 1 D に対して配置される。又、第 1 折曲げ部 8 2 及び第 2 折曲げ部 8 4 を折り曲げて、主平板部 8 0 に対して第 1 平板部 8 1 及び第 2 平板部 8 3 がそれぞれ立ち上げられる。これにより、角型電池内において、第 1 平板部 8 1 及び第 2 平板部 8 3 が、外装缶 2 の内面に沿って配置されることになる。具体的には、一对の第 1 平板部 8 1 はそれぞれ、外装缶 2 の前壁 2 3 1 及び背壁 2 3 2 の内面に沿って配置される（図 3 参照）。又、一对の第 2 平板部 8 3 はそれぞれ、外装缶 2 の第 1 側壁 2 3 3 及び第 2 側壁 2 3 4 の内面に沿って配置される。その結果、正極端子部 1 1 A ~ 1 1 D と外装缶 2 との間、並びに負極端子部 1 2 A ~ 1 2 D と外装缶 2 との間に、第 1 平板部 8 1 及び第 2 平板部 8 3 が介在することになる。従って、角型電池において、振動や衝突等で生じる外力により正極端子部 1 1 A ~ 1 1 D 及び負極端子部 1 2 A ~ 1 2 D が変形した場合でも、これらの端子部と外装缶 2 との接触が第 1 平板部 8 1 及び第 2 平板部 8 3 により防止される。加えて、正極リード板 6 や負極リード板 7 と外装缶 2 との接触も防止される。よって、角型電池において、外装缶 2 を介した正極と負極との電氣的な短絡が防止される。そして、電気絶縁シート 8 は、その様な電氣的な短絡の防止の実現を容易にしている。

30

40

#### 【 0 0 4 5 】

##### [ 2 ] 角型電池の製造方法

本実施形態の角型電池を製造する方法では、準備工程と、第 1 收容工程と、第 2 收容工程と、溶接工程と、封止工程とが、順に実行される。以下、各工程の詳細について説明する。

#### 【 0 0 4 6 】

##### [ 2 - 1 ] 準備工程

先ず、準備工程では、電気絶縁シート 8 を準備する（図 2、図 6 ( a ) 及び ( b ) 参照）。具体的には、大判の電気絶縁シートに対して打抜き加工等を施すことにより、その大判の電気絶縁シートを所定形状に打ち抜くと共に、所定箇所に溝 8 2 a 及び 8 4 a を形成

50

する。

【 0 0 4 7 】

準備工程では、電気絶縁シート 8 の他に、正極端子部 1 1 A ~ 1 1 D 及び負極端子部 1 2 A ~ 1 2 D がそれぞれ設けられている電極群 1 A ~ 1 D と、これらの電極群 1 A ~ 1 D が収容される外装缶 2 と、外装缶 2 の開口 2 1 を封止する封口板 3 とを準備する。又、溶接等の手段を用いて、正極端子部 1 1 A ~ 1 1 D の各々に正極リード板 6 を電氣的に接続すると共に、負極端子部 1 2 A ~ 1 2 D の各々に負極リード板 7 を電氣的に接続する。更に、封口板 3 には、ナット 3 2 及び 3 3 を用いて、正極端子部材 4 及び負極端子部材 5 を固定する。

【 0 0 4 8 】

[ 2 - 2 ] 第 1 収容工程

図 8 は、第 1 収容工程の説明に用いられる斜視図である。図 8 に示す様に、第 1 収容工程では、電極群 1 A ~ 1 D を、それらの端面 1 3 が外装缶 2 の開口 2 1 に臨む様に外装缶 2 に収容する。このとき、正極端子部 1 1 A ~ 1 1 D を、正極端子部どうしで互いに対向させると共に、負極端子部 1 2 A ~ 1 2 D を、負極端子部どうしで互いに対向させる。

【 0 0 4 9 】

外装缶 2 への電極群 1 A ~ 1 D の収容後、図 8 に示す様に、正極リード板 6 を 1 つに束ねる。又、後述する封止工程での正極リード板 6 の折畳みが容易となる様に、正極リード板 6 の束に折り目を付ける。尚、折り目は、封止工程にて正極リード板 6 が折り畳まれる直前に付けられてもよい。

【 0 0 5 0 】

同様にして、負極リード板 7 も 1 つに束ねる。又、後述する封止工程での負極リード板 7 の折畳みが容易となる様に、負極リード板 7 の束に折り目を付ける。尚、折り目は、封止工程にて負極リード板 7 が折り畳まれる直前に付けられてもよい。

【 0 0 5 1 】

[ 2 - 3 ] 第 2 収容工程

図 9、図 1 0 ( a ) 及び ( b ) は、第 2 収容工程の説明に用いられる斜視図である。第 2 収容工程では先ず、図 9 に示す様に、電気絶縁シート 8 を、第 1 折曲げ部 8 2 及び第 2 折曲げ部 8 4 が折り曲げられる前の状態で用意し、電気絶縁シート 8 の窓 8 5 及び 8 6 に、正極リード板 6 の束及び負極リード板 7 の束をそれぞれ通す。

【 0 0 5 2 】

次に、図 1 0 ( a ) に示す様に、電気絶縁シート 8 の第 1 折曲げ部 8 2 及び第 2 折曲げ部 8 4 を折り曲げることにより、主平板部 8 0 に対して第 1 平板部 8 1 及び第 2 平板部 8 3 を Z 方向へそれぞれ立ち上げ、この状態で電気絶縁シート 8 を外装缶 2 内へスライドさせる。この様にして、電気絶縁シート 8 を、図 1 0 ( b ) に示す様に外装缶 2 に収容する。これにより、全ての正極端子部 1 1 A ~ 1 1 D が窓 8 5 に通されると共に、全ての負極端子部 1 2 A ~ 1 2 D が窓 8 6 に通され、この状態で、主平板部 8 0 が電極群 1 A ~ 1 D の端面 1 3 に対向する。又、一对の第 1 平板部 8 1 がそれぞれ、外装缶 2 の前壁 2 3 1 及び背壁 2 3 2 の内面に沿って配置され、一对の第 2 平板部 8 3 がそれぞれ、外装缶 2 の第 1 側壁 2 3 3 及び第 2 側壁 2 3 4 の内面に沿って配置される。

【 0 0 5 3 】

[ 2 - 4 ] 溶接工程

図 1 1 は、溶接工程の説明に用いられる斜視図である。図 1 1 に示す様に、溶接工程では、正極端子部材 4 及び負極端子部材 5 が固定された封口板 3 を用意する。そして、溶接等の手段を用いて、正極リード板 6 の束の先端部を正極ベース部 4 1 に電氣的に接続すると共に、負極リード板 7 の束の先端部を負極ベース部 5 1 に電氣的に接続する ( 図 3 及び図 4 参照 ) 。

【 0 0 5 4 】

[ 2 - 5 ] 封止工程

封止工程では、正極リード板 6 の束及び負極リード板 7 の束をそれぞれ折り畳んで外装

10

20

30

40

50

缶 2 に收容する共に、外装缶 2 の開口端面に封口板 3 を接触させる（図 3 及び図 4 参照）。そして、外装缶 2 の開口端面に封口板 3 を接触させた状態で、外装缶 2 と封口板 3 との接触面にレーザ溶接等の溶接を施すことにより、外装缶 2 の開口 2 1 を封口板 3 により封止する。

#### 【 0 0 5 5 】

本実施形態の製造方法によれば、製造された角型電池において、振動や衝突等で生じる外力により正極端子部 1 1 A ~ 1 1 D 及び負極端子部 1 2 A ~ 1 2 D が変形した場合でも、これらの端子部と外装缶 2 との接触が第 1 平板部 8 1 及び第 2 平板部 8 3 により防止される。加えて、正極リード板 6 や負極リード板 7 と外装缶 2 との接触も防止される。よって、角型電池において、外装缶 2 を介した正極と負極との電氣的な短絡が防止される。

10

#### 【 0 0 5 6 】

##### [ 3 ] 変形例

##### [ 3 - 1 ] 第 1 変形例

上記実施形態の角型電池においては、電極群 1 A ~ 1 D を外装缶 2 に收容した後に、正極リード板 6 を 1 つに束ねて正極端子部材 4 に接続し、又、負極リード板 7 を 1 つに束ねて負極端子部材 5 に接続する必要がある。なぜなら、これらの接続を外装缶 2 への電極群 1 A ~ 1 D の收容前に行うと、積み重ねられた電極群 1 A ~ 1 D に位置ずれが生じてしまうからである。外装缶 2 への收容前に電極群 1 A ~ 1 D に位置ずれが生じていると、電極群 1 A ~ 1 D を外装缶 2 に收容することが困難になる。

#### 【 0 0 5 7 】

20

この様な事情から、先に電極群 1 A ~ 1 D を外装缶 2 に收容する必要があり、従って、正極リード板 6 及び負極リード板 7 として、電極群 1 A ~ 1 D が外装缶 2 に收容されたときに外装缶 2 の外部まで引き出すことが可能な丈の長いものを用いる必要がある。このため、外装缶 2 内には、正極リード板 6 及び負極リード板 7 を折り畳んで收容するための空間を設ける必要がある。しかし、その様な空間は、角型電池の体積エネルギー密度の向上を妨げる。

#### 【 0 0 5 8 】

そこで、角型電池の体積エネルギー密度を向上させるべく、丈の長いリード板に代えて別の接続部材を用いることが提案されている。この接続部材は、電極群 1 A ~ 1 D を外装缶 2 に收容する前であっても、電極群 1 A ~ 1 D に位置ずれを生じさせずに、正極端子部材 4 及び負極端子部材 5 に対して電極群 1 A ~ 1 D を電氣的に接続することを可能にしたものである。しかし、この技術で作製される角型電池に、従来から提案されている電気絶縁性の枠体（例えば、特許文献 2 参照）を用いようとする、次の様な不具合が生じる。即ち、製造過程において、枠体の底板部に設けられている窓に正極端子部 1 1 A ~ 1 1 D 等を通した状態で、溶接等の加工により電極群 1 A ~ 1 D に対して正極端子部材 4 及び負極端子部材 5 を接続しようとした際に、その加工が、枠体（主に側壁部）によって妨げられることになる。

30

#### 【 0 0 5 9 】

この様な角型電池に対して、上述した電気絶縁シート 8 は特に好ましい。なぜなら、電気絶縁シート 8 の窓 8 5 及び 8 6 に正極端子部 1 1 A ~ 1 1 D 及び負極端子部 1 2 A ~ 1 2 D をそれぞれ通した状態であっても、溶接等の加工により、電極群 1 A ~ 1 D に対して正極端子部材 4 及び負極端子部材 5 を接続することが可能になるからである。ここで、この接続には、正極リード板 6 に代えて用いられる正極接続部材と正極端子部 1 1 A ~ 1 1 D との電氣的な接続、その正極接続部材と正極端子部材 4 との電氣的な接続、負極リード板 7 に代えて用いられる負極接続部材と負極端子部 1 2 A ~ 1 2 D との電氣的な接続、その負極接続部材と負極端子部材 5 との接続が含まれる。

40

#### 【 0 0 6 0 】

具体的には、溶接等の加工を行う際に、電気絶縁シート 8 を、第 1 折曲げ部 8 2 及び第 2 折曲げ部 8 4 が折り曲げられる前の状態で維持しておく。これにより、溶接等の加工が、電気絶縁シート 8 によって妨げられることがない。

50

## 【0061】

そして、溶接等の加工後、電極群1A～1Dを外装缶2に收容する際に、第1折曲げ部82及び第2折曲げ部84を折り曲げて、主平板部80に対して第1平板部81及び第2平板部83をそれぞれ立ち上げることにより、外装缶2内において、第1平板部81及び第2平板部83が、外装缶2の内面に沿って配置されることになる。従って、上記実施形態の角型電池と同様、振動や衝突等で生じる外力により正極端子部11A～11D及び負極端子部12A～12Dが変形した場合でも、これらの端子部と外装缶2との接触が第1平板部81及び第2平板部83により防止される。よって、角型電池において、外装缶2を介した正極と負極との電氣的な短絡が防止される。

## 【0062】

## [3-2]第2変形例

図12(a)は、電気絶縁シート8の変形例を示した平面図である。図12(b)は、図12(a)に示されるXIIb-XIIb線に沿う断面の要部拡大図である。図12(b)に示す様に、電気絶縁シート8は、主平板部80の表面を含むシート表面8aと、主平板部80の裏面を含むシート裏面8bとを持っている。本変形例の電気絶縁シート8において、第1折曲げ部82の各々は、シート表面8a及びシート裏面8bにそれぞれ形成された2つの溝82c及び82dを有している。ここで、溝82c及び82dは、対応する主平板部80の第1辺80a(図12(a)参照)に沿って延びると共に、互いに対向している。本変形例において、溝82c及び82dは、V字の先端が丸まった同じ形状を呈しており、各々の内面は、丸まった部分を構成する曲面82eと、その両端に繋がる2つの平面82fとから構成されている。曲面82eの曲率半径は、0.3mm以上5mm以下であることが好ましい。又、2つの平面82fが成す角度は、90°以上120°以下であることが好ましい。尚、溝82c及び82dは、互いに異なった形状を呈していてもよい。

## 【0063】

更に、第1折曲げ部82の各々において、溝82cには、溝82dへ通じた複数の貫通孔82hと、溝82cの端を第1平板部81の端から後退させる切欠き82iとが形成されている。本変形例において、貫通孔82hは、等ピッチで形成されている。貫通孔82hの各々は、溝82cの長手方向についての幅W3が溝82cの短手方向についての幅W4よりも大きくなる様に開いていることが好ましい。又、貫通孔82hの各々は、溝82cの短手方向について溝82cと同じ幅を有していることが好ましい。尚、これらの態様は、好ましい例であって、貫通孔82hが異なるピッチで配された態様や、貫通孔82hの各々において幅W3が幅W4と同じか又は幅W2よりも小さくなる態様、更には、貫通孔82hの各々において幅W4が溝82cの幅と異なる態様を除外するものではない。

## 【0064】

第2折曲げ部84の各々は、シート表面8a及びシート裏面8bにそれぞれ形成された2つの溝84c及び84dを有している。ここで、溝84c及び84dは、対応する主平板部80の第2辺80b(図12(a)参照)に沿って延びると共に、互いに対向している。溝82c及び82dと同様、溝84c及び84dは、V字の先端が丸まった同じ形状を呈しており、各々の内面は、丸まった部分を構成する曲面82eと、その両端に繋がる2つの平面82fとから構成されている。尚、溝84c及び84dは、互いに異なった形状を呈していてもよい。

## 【0065】

更に、第2折曲げ部84の各々において、溝84cには、溝84dへ通じた貫通孔84hと、溝84cの端を第2平板部83の端から後退させる切欠き84iとが形成されている。本変形例において、貫通孔84hは、溝84cの長手方向についての中央に1つ形成されている。貫通孔84hは、溝84cの長手方向についての幅W5が溝84cの短手方向についての幅W6よりも大きくなる様に開いていることが好ましい。又、貫通孔84hは、溝84cの短手方向について溝84cと同じ幅を有していることが好ましい。尚、これらの態様は、好ましい例であって、貫通孔84hが溝84cに複数形成された態様や、

10

20

30

40

50

貫通孔 8 4 h において幅 W 5 が幅 W 6 と同じか又は幅 W 6 よりも小さくなる態様、更には、貫通孔 8 4 h において幅 W 6 が溝 8 4 c の幅と異なる態様を除外するものではない。

【 0 0 6 6 】

上述した実施形態では、V 字状の溝 8 2 a 及び 8 4 a が片面にのみ形成されている。このため、溝 8 2 a 及び 8 4 a の深さ d が大きい程、第 1 折曲げ部 8 2 及び第 2 折曲げ部 8 4 の折曲げが容易になる。一方、深さ d を大きくするためには、大判の電気絶縁シートに対して打抜き加工を施した後、打ち抜いたシートに対して切削加工を施す必要があった。この様な製造方法は、製造を煩雑化させると共に、製造コストを増大させる。これに対し、金型を用いた樹脂成型により電気絶縁シート 8 を形成することが出来れば、電気絶縁シート 8 の製造が簡略化されると共に製造コストが低減される。しかし、金型を用いた樹脂成型では、溝 8 2 a 及び 8 4 a の深さ d を大きくすることが困難である。

10

【 0 0 6 7 】

そこで、本変形例の電気絶縁シート 8 によれば、上述した実施形態の様に片面に V 字状の溝 8 2 a を形成する場合に比べて、溝 8 2 c 及び 8 2 d の各々の深さ d ( 図 1 2 ( b ) 参照 ) を小さくすることが出来る。又、上述した実施形態の様に片面に V 字状の溝 8 4 a を形成する場合に比べて、溝 8 4 c 及び 8 4 d の各々の深さ d を小さくすることが出来る。従って、金型を用いた樹脂成型といった簡易な手法により、電気絶縁シート 8 を製造することが出来る。金型を用いた電気絶縁シート 8 の製造を可能にするという観点から、溝 8 2 c 及び 8 2 d 並びに溝 8 4 c 及び 8 4 d の各々の深さ d は、電気絶縁シート 8 の厚さ T ( 図 1 2 ( b ) 参照 ) に対して、15% 以上 40% 以下であることが好ましい。又、互いに対向する 2 つの溝 8 2 c 及び 8 2 d の総深さ、並びに互いに対向する 2 つの溝 8 4 c 及び 8 4 d の総深さはそれぞれ、電気絶縁シート 8 の厚さ T に対して、30% 以上 80% 以下であることが好ましい。

20

【 0 0 6 8 】

更に、本変形例の電気絶縁シート 8 においては、貫通孔 8 2 h の存在により、第 1 折曲げ部 8 2 の折曲げが容易になっている。又、切欠き 8 2 i が更に設けられることにより、第 1 折曲げ部 8 2 の折曲げがより容易になっている。同様に、貫通孔 8 4 h 及び切欠き 8 4 i の存在により、第 2 折曲げ部 8 4 の折曲げが容易になっている。よって、本変形例の電気絶縁シート 8 によれば、金型を用いた樹脂成型での製造と、容易な折曲げとの両立が実現される。

30

【 0 0 6 9 】

尚、本発明の各部構成は上記実施形態及び上記変形例に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能である。例えば、上記角型電池において、電気絶縁シート 8 は、第 2 平板部 8 3 及び第 2 折曲げ部 8 4 がない構成を有していてもよい。

【 0 0 7 0 】

上記角型電池において、正極端子部材 4 及び正極リード板 6 ( 又は正極接続部材 ) がなく、電極群 1 A ~ 1 D の各々に含まれている正極板 1 4 が、導電性を有する外装缶 2 の内面に電氣的に接続されていてもよい。この場合、外装缶 2 の外周面の少なくとも一部が、正極外部端子として用いられる。又、電気絶縁シート 8 は、窓 8 5 を持たないものであってもよい。

40

【 0 0 7 1 】

上記角型電池において、負極端子部材 5 及び負極リード板 7 ( 又は負極接続部材 ) がなく、電極群 1 A ~ 1 D の各々に含まれている負極板 1 5 が、導電性を有する外装缶 2 の内面に電氣的に接続されていてもよい。この場合、外装缶 2 の外周面の少なくとも一部が、負極外部端子として用いられる。又、電気絶縁シート 8 は、窓 8 6 を持たないものであってもよい。

【 0 0 7 2 】

更に、上記角型電池の各部構成は、電極群が外装缶に収容される角型電池であれば、鉛蓄電池、リチウムイオン電池、熔融塩電池等、様々な二次電池に適用することが出来る。又、上記角型電池の各部構成は、一次電池に適用されてもよい。

50

## 【産業上の利用可能性】

## 【0073】

本発明に係る角型電池及びその製造方法は、例えば、家庭用又は工業用の大型電力貯蔵装置、並びに電気自動車やハイブリッド自動車に搭載される電源に有用である。

## 【符号の説明】

## 【0074】

1 A、1 B、1 C、1 D	電極群	
1 1 A、1 1 B、1 1 C、1 1 D	正極端子部	
1 2 A、1 2 B、1 2 C、1 2 D	負極端子部	
1 3	端面	10
1 4	正極板	
1 4 1	端縁	
1 4 2	正極タブ	
1 5	負極板	
1 5 1	端縁	
1 5 2	負極タブ	
1 6	セパレータ	
2	外装缶	
2 1	開口	
2 2	底面	20
2 3 1	前壁	
2 3 2	背壁	
2 3 3	第1側壁	
2 3 4	第2側壁	
3	封口板	
3 1	内面	
3 2、3 3	ナット	
4	正極端子部材	
4 1	正極ベース部	
4 1 1	主面	30
4 1 2	面	
4 2	正極外部端子	
4 3	シール部材	
5	負極端子部材	
5 1	負極ベース部	
5 2	負極外部端子	
5 3	シール部材	
6	正極リード板	
7	負極リード板	
8	電気絶縁シート	40
8 a	シート表面	
8 b	シート裏面	
8 0	主平板部	
8 0 a	第1辺	
8 0 b	第2辺	
8 1	第1平板部	
8 2	第1折曲げ部	
8 2 a	溝	
8 2 b	内面	
8 2 c、8 2 d	溝	50

- 8 2 e 曲面
- 8 2 f 平面
- 8 2 h 貫通孔
- 8 2 i 切欠き
- 8 3 第 2 平板部
- 8 4 第 2 折曲げ部
- 8 4 a 溝
- 8 4 b 内面
- 8 4 c、8 4 d 溝
- 8 4 h 貫通孔
- 8 4 i 切欠き
- 8 5、8 6 窓
- L 距離
- T 1, T 2 高さ

10

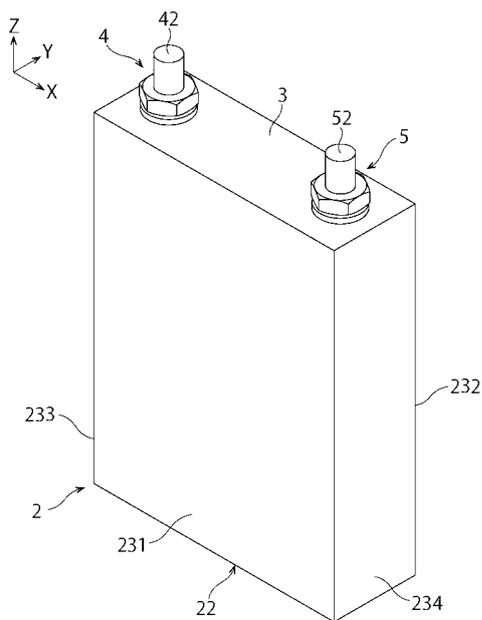
- 角度
- d 深さ
- T 厚さ

W 1、W 2、W 3、W 4、W 5、W 6 幅

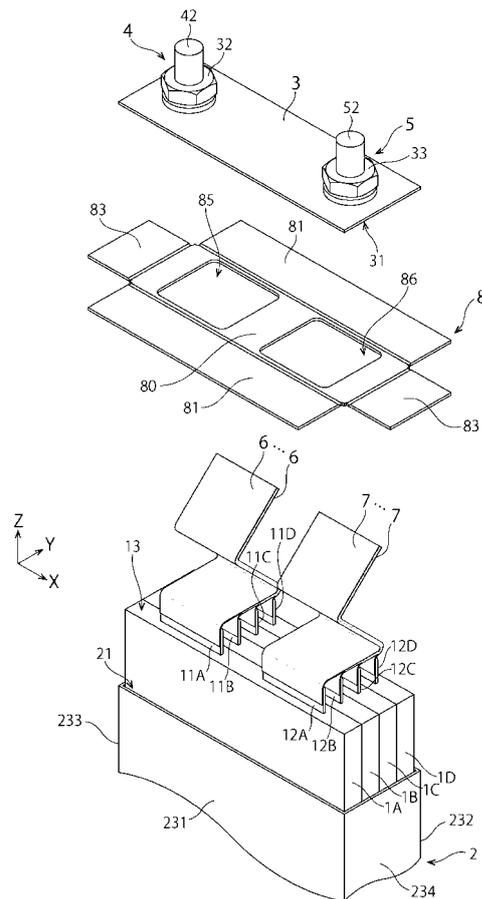
- 1 0 1 電極群
- 1 0 2 外装缶
- 1 0 2 a 開口
- 1 0 3 封口板
- 1 0 4 正極外部端子
- 1 0 5 正極端子部
- 1 0 6 正極リード板

20

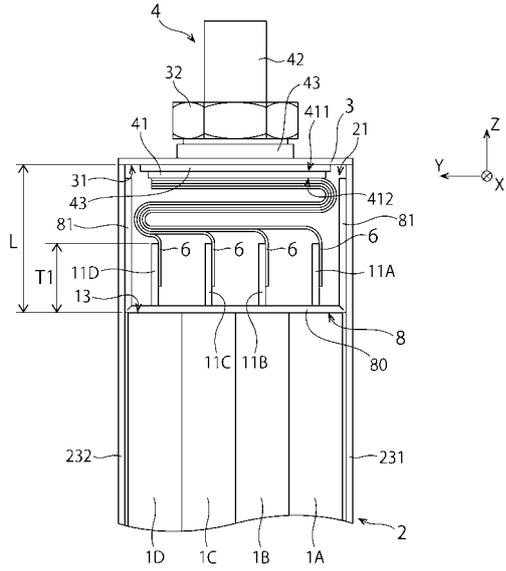
【 図 1 】



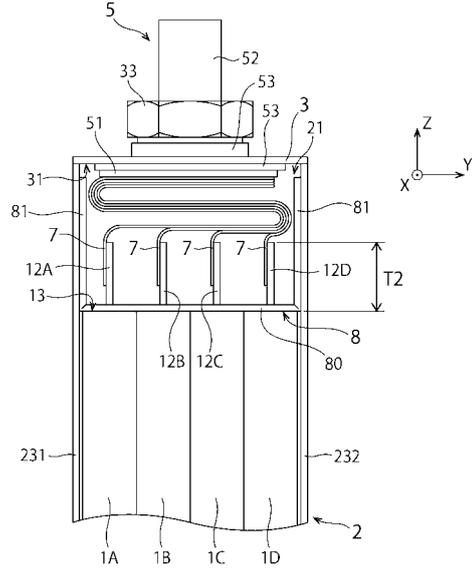
【 図 2 】



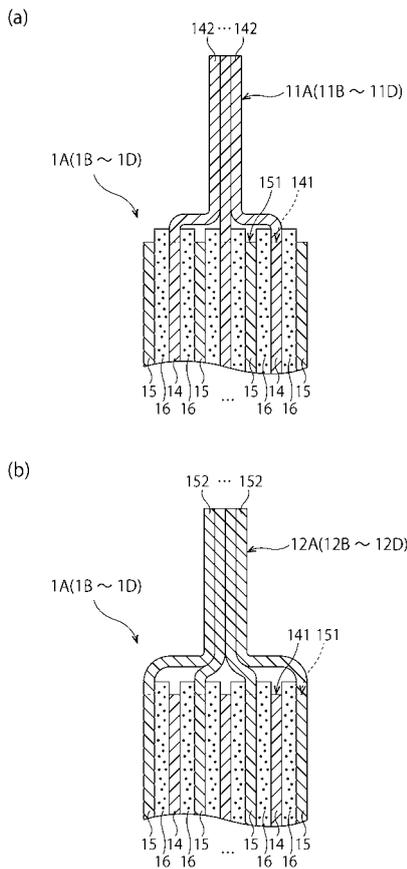
【 図 3 】



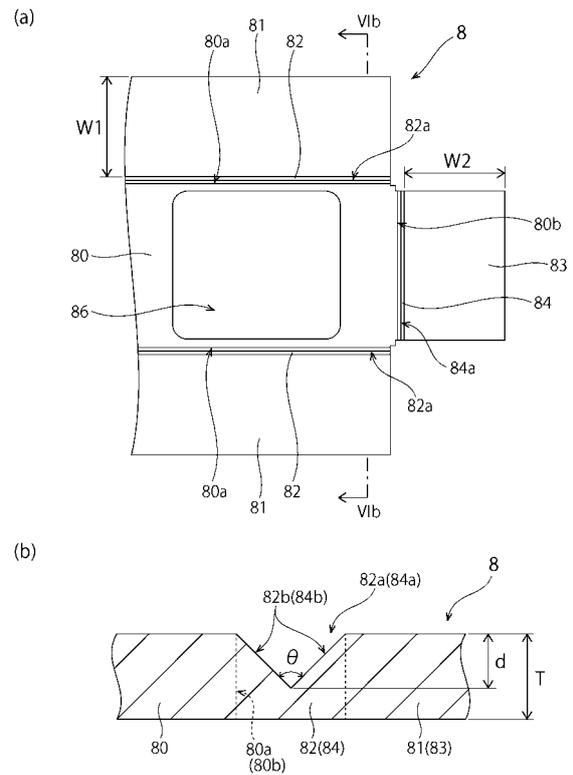
【 図 4 】



【 図 5 】

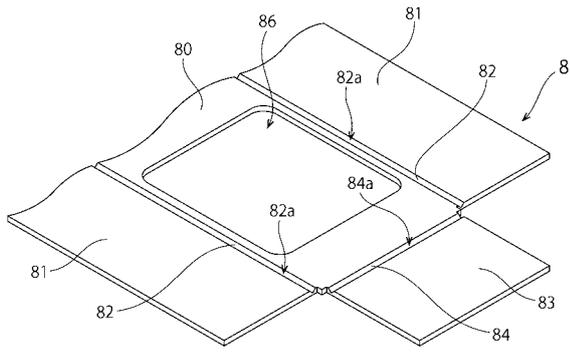


【 図 6 】

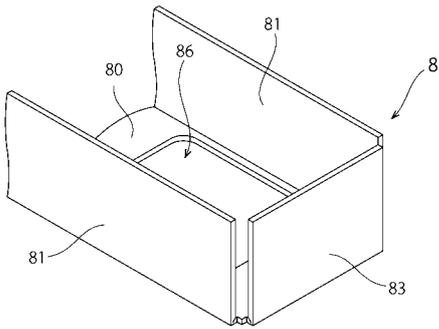


【 図 7 】

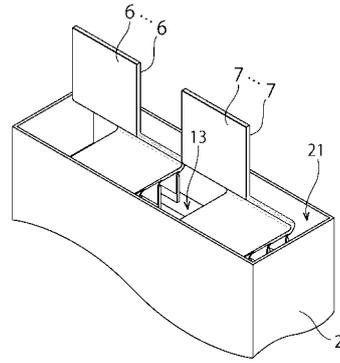
(a)



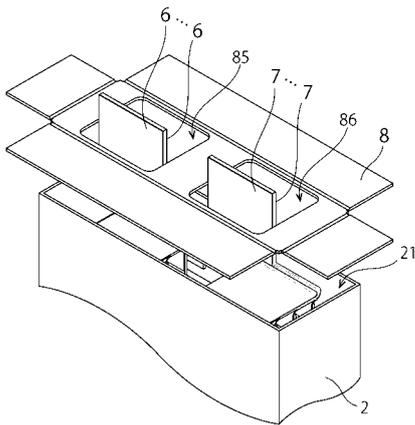
(b)



【 図 8 】

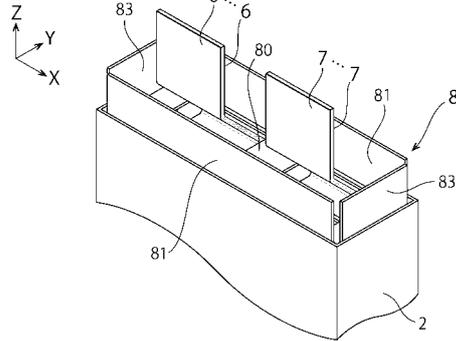


【 図 9 】

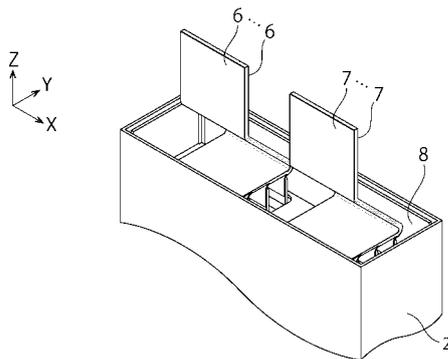


【 図 10 】

(a)



(b)





## フロントページの続き

- (72)発明者 餅田 恭志  
大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内
- (72)発明者 荒谷 毅  
兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内
- (72)発明者 荒目 憲一  
福島県福島市土船字町田1番地1 東芝照明プレシジョン株式会社福島事業所内
- (72)発明者 斎藤 信広  
福島県福島市土船字町田1番地1 東芝照明プレシジョン株式会社福島事業所内
- (72)発明者 中島 崇  
神奈川県川崎市幸区南幸町2丁目9番地1 東芝照明プレシジョン株式会社川崎事務所内

Fターム(参考) 5H024 BB14 CC02 DD01 DD11 HH15  
5H028 BB04 BB05 CC05 CC07 CC08  
5H043 AA04 AA19 BA12 BA19 BA28 CA04 CA13 DA08 EA06 EA32  
GA22 GA24 HA02E HA11E JA02E JA03E JA13E LA21E