



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I666258 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 07 月 21 日

(21)申請案號：104107753

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 11 日

(51)Int. Cl.：

*C08L55/02 (2006.01)**C08K5/136 (2006.01)**C08K3/22 (2006.01)**C08K5/20 (2006.01)**H01M2/02 (2006.01)**H01M10/06 (2006.01)*

(30)優先權：2014/03/14 日本

2014-051569

(71)申請人：日商日立化成股份有限公司 (日本) HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD. (JP)
日本(72)發明人：向谷一郎 MUKAITANI, ICHIROH (JP)；覺野博司 KAKUNO, HIROSHI (JP)；水
杉真也 MIZUSUGI, SHINYA (JP)；菊谷賢二 KARITANI, KENJI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

CN 101061177A

CN 101235184A

CN 102558741A

審查人員：吳志明

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：0 共 82 頁

(54)名稱

用於鉛-酸電池之電池殼、使用該電池殼之鉛-酸電池及用於該電池殼之樹脂組成物

BATTERY CASE FOR LEAD-ACID BATTERY, LEAD-ACID BATTERY USING THE BATTERY
CASE, AND RESIN COMPOSITION FOR THE BATTERY CASE

(57)摘要

本案提供用於鉛-酸電池之電池殼，其係由 ABS 樹脂製成且即使在加工性及阻燃性獲得充分加強時亦提供高耐衝擊性；使用該電池殼之鉛-酸電池；及用於該電池殼之樹脂組成物。用於鉛-酸電池之電池殼係由含有下列之樹脂材料所形成：作為主要組分之沙丕衝擊值為 20kJ/m² 或更高的 ABS 樹脂，及以經調整量添加且係經選擇以使該電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級且具有 10kJ/m² 或更高之沙丕衝擊值的添加劑。

Provided herein are a battery case for a lead-acid battery, which is made of an ABS resin and provides a high impact resistance even if the processability and the flame retardance are sufficiently enhanced, a lead-acid battery using the battery case, and a resin composition for the battery case. A battery case for a lead-acid battery is formed from a resin material containing an ABS resin having a Charpy impact value of 20 kJ/m² or more as a main component and an additive added in an adjusted amount and selected such that the battery case meets a flammability class of UL94V-0 and has a Charpy impact value of 10 kJ/m² or more.

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

用於鉛－酸電池之電池殼、使用該電池殼之鉛－酸電池及用於該電池殼之樹脂組成物

Battery case for lead-acid battery, lead-acid battery using the battery case, and resin composition for the battery case

【技術領域】

本發明係關於用於鉛－酸電池之電池殼、使用該電池殼之鉛－酸電池及用於該電池殼之樹脂組成物，更具體地係關於用於閥控式鉛－酸電池之電池殼、使用該電池殼之鉛－酸電池、及用於該電池殼之樹脂組成物。

【先前技術】

閥控式鉛－酸電池（valve-regulated lead-acid battery）係用作不斷電電力供應器，諸如用於可攜式裝置、無線裝置及電腦之備用電力供應器（backup power supply）；大型固定式電池；電動載具之主電力供應器；及用於發動汽車引擎之電力供應器，其優點係無需維護及排放少許酸霧或氣體。閥控式鉛－酸電池亦係用作工業電池，諸如辦公大樓、醫院等之緊急電力供應器，用於平衡電力負載（削減尖峰用電、轉移尖峰用電（peak shifting））之儲能系統，及用於天然能源發電器之輸出

安定化裝置。

鉛－酸電池比其他二次電池經濟，且具有安定性能。因此，對於鉛－酸電池之需求逐年增長。鉛－酸電池所需之性質（諸如較高電容量、較長壽命、較廣可用溫度範圍、及較輕重量）已根據用途而變得多元化，且所需之品質水準逐年變高。

鉛－酸電池係經由配置在電池殼中之電極群組與用作電解質的稀硫酸之間的化學反應而充電及放電。該稀硫酸展現強酸性，且電解質洩漏有風險。因此，必須足夠注意電池殼的破裂、龜裂、及劣化。因此，鉛－酸電池之電池殼需要高度耐酸及耐硫酸鹽。

若電池殼破裂或龜裂，電解質會洩漏而危及周圍裝置。

從防災（防火）觀點來看，用於鉛－酸電池之電池殼需要耐衝擊性（impact resistance）、機械強度、阻燃性、及高成形性（formability）。

JP2002-42748A 揭示由阻燃性聚丙烯所製成的電池殼。JP2006-348098A 揭示由具有機械強度、成形性、及阻燃性之聚碳酸酯樹脂所製成的鉛－酸電池電池殼。JP 2008-519153 A 揭示丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物樹脂組成物（ABS 樹脂組成物），其含有溴有機化合物阻燃劑、銻阻燃劑助劑及硬脂醯胺化合物，以提供高阻燃性亦提供顯著改良之耐候性（weather resistance）及熱安定性以及提高之耐衝擊強度及流動性以改善加工性。

【發明內容】**技術問題**

安裝在行動電話等之基地台中的鉛－酸電池係用作當商業電力供應因為發生災害等而損失時的緊急電力供應器。因此，此等鉛－酸電池需要容許無問題地連續電力供應直到恢復供電及可靠地工作之電池容量。尤其是在不方便的區域，難以經常維護鉛－酸電池。因此，需要長期安全性及可靠度，重要的是，即使因電力供應系統或鉛－酸電池中異常而著火時，該火不應擴及周圍裝置。因此，用於鉛－酸電池之電池殼要求使用符合 UL94V-0 之可燃性等級（flammability class）且具有自熄（self-extinguishing）性質的樹脂材料。

用於鉛－酸電池之電池殼在輸送鉛－酸電池以安裝在預定位置或維護鉛－酸電池時的一些狀態下會受損或凹陷。用於鉛－酸電池之電池殼於該電池殼隨著日夜（一天的時間）或周圍溫度的季節波動而膨脹及收縮時會因應力集中在受損或凹陷部分而破裂或龜裂。用作緊急電力供應器之鉛－酸電池在緊急情況下通常以完全充電狀態備用。然而，為了檢查鉛－酸電池之電容量及查核鉛－酸電池中是否發生問題，該等鉛－酸電池係以特定期間之間隔放電以供檢驗。在檢驗之後，將該等鉛－酸電池完全充電以恢復電容量以返回備用狀態。因鉛－酸電池充電及放電以供檢驗時該等鉛－酸電池產生熱，故電池殼會膨脹及收縮而

破裂或龜裂。

可想像經由從該電池殼破裂部分洩漏之電解質產生漏電流或火花而使該鉛－酸電池及周圍裝置受損。若鉛－酸電池與容納該鉛－酸電池之構件之間經由該電池殼的破裂部分發生短路，該鉛－酸電池會變熱，且會在該電池殼中與周圍裝置造成起火，擴及周圍區域。因此，需要具有高耐衝擊性之電池殼，以使得即使在鉛－酸電池輸送及維護期間未小心注意該等鉛－酸電池時亦不會使電池殼受損或凹陷。

一些 ABS 樹脂具有高耐衝擊性。然而，具有高耐衝擊性之 ABS 樹脂具有低流動性，因而降低加工性（processability）。因此，若由 ABS 樹脂形成用於鉛－酸電池之電池殼，不可避免地使用具有低耐衝擊性之 ABS 樹脂以維持加工性。若添加阻燃劑等以賦予 ABS 樹脂阻燃性，該 ABS 樹脂之耐衝擊性係進一步降低。因此，若使用慣用 ABS 樹脂組成物，則無法充分強化用於鉛－酸電池之電池殼的阻燃性及耐衝擊性。

本發明之一目的係提供由即使充分強化加工性及阻燃性亦能提供高耐衝擊性之 ABS 樹脂所製成的用於鉛－酸電池之電池殼、使用該電池殼之鉛－酸電池、及用於該電池殼之樹脂組成物。

問題之解決方案

為了解決前述問題，本案發明人進行認真研究而發

現，沙丕衝擊值（Charpy impact value）為 10 kJ/m^2 或更高之用於鉛－酸電池的電池殼，可從含有即使添加阻燃劑以符合 UL94V-0 標準之可燃性等級時沙丕衝擊值亦為 20 kJ/m^2 或更高之 ABS 樹脂作為主要組分的樹脂材料所製得。根據此等發現，本案發明人對於使用脂肪醯胺來強化樹脂材料之加工性並結合使用溴化雙酚 A 作為阻燃劑及三氧化二銻作為阻燃劑助劑進行研究。結果發現所得的用於鉛－酸電池之電池殼在形成期間提供良好加工性，符合 UL94V-0 標準之可燃性等級，沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高，且高度耐硫酸鹽及耐酸。因而，本發明係基於上述發現而完成。

本發明目的在於改良由包含作為主要組分之 ABS 樹脂及含有阻燃劑之添加劑的樹脂材料所形成的用於鉛－酸電池之電池殼。根據本發明，沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高且具有高加工性的用於鉛－酸電池之電池殼，可由包含即使添加含有阻燃劑之添加劑以使得可獲致符合 UL94V-0 之可燃性等級的高抗燒性時沙丕衝擊值亦為 20 kJ/m^2 或更高之 ABS 樹脂作為主要組分的樹脂材料獲得。

UL94 標準為由美國 Underwriters Laboratories Inc. 所確立之用於裝置中之部件的塑膠材料之可燃性的測試之標準數值，且係具有國際影響的安全性標準。

用語「沙丕衝擊值」係指根據 JIS K 7111-1 在大氣中於 25°C 下所測量的值，具體而言，為將使樣本破裂所需之能量除以該樣本破裂前的橫斷面所獲得之值。隨著沙丕衝

擊值愈大，樣本具有愈高韌度（tenacity）或韌性（toughness），且更難以破裂。

樹脂材料之一具體實例可含有添加於其中作為添加劑之溴化雙酚 A、三氧化二銻、及脂肪醯胺（fatty acid amide）。溴化雙酚 A、三氧化二銻、及脂肪醯胺之組合為可充分強化耐衝擊性、加工性及阻燃性全部的添加劑之組合。

本文所使用之「脂肪醯胺」包括硬脂醯胺（stearic acid amide）、雙硬脂醯胺（bis-stearic acid amide）、雙-羥基硬脂醯胺（bis-hydroxystearic acid amide）、間伸二甲苯基-雙-硬脂醯胺（m-xylylene-bis-stearic acid amide）、N,N'-二硬脂基異酞醯胺（N,N'-distearyl isophthalic acid amide）、N,N'-二硬脂基癸二醯胺（N,N'-distearyl sebacic acid amide）、N,N'-二硬脂基己二醯胺（N,N'-distearyl adipic acid amide）、伸丁基-雙-羥基硬脂醯胺（butylene-bis-hydroxystearic acid amide）、六亞甲基-雙-羥基硬脂醯胺（hexamethylene-bis-hydroxystearic acid amide）、六亞甲基-雙-蘿醯胺（hexamethylene-bis-behenic acid amide）、六亞甲基-雙-硬脂醯胺（hexamethylene-bis-stearic acid amide）、伸乙基-雙-蘿醯胺（ethylene-bis-behenic acid amide）、伸乙基-雙-羥基硬脂醯胺（ethylene-bis-hydroxystearic acid amide）、伸乙基-雙-硬脂醯胺（ethylene-bis-stearic acid amide）、伸乙基-雙-月桂醯胺（ethylene-bis-lauric acid amide）、



伸乙基-雙-癸醯胺 (ethylene-bis-capric acid amide)、伸乙基-雙-辛醯胺 (ethylene-bis-caprylic acid amide)、亞甲基-雙-羥基硬脂醯胺 (methylene-bis-hydroxystearic acid amide)、亞甲基-雙-月桂醯胺 (methylene-bis-lauric acid amide)、及亞甲基-雙-硬脂醯胺 (methylene-bis-stearic acid amide)。

在樹脂材料之一具體組成物中，以每 100 質量份之沙丕衝擊值為 20 kJ/m^2 或更高之 ABS 樹脂計，添加劑可含有 15 至 25 質量份之溴化雙酚 A、5 質量份或更多之三氧化二銻、及 0.1 質量份或更多之脂肪醯胺。

脂肪醯胺可為例如雙-硬脂醯胺。

作為該樹脂材料之主要組分的 ABS 樹脂的沙丕衝擊值較佳為 25 kJ/m^2 或更高。此確保即使所添加之阻燃劑的量增加時用於鉛－酸電池之電池殼的沙丕衝擊值亦為 10 kJ/m^2 或更高。

本發明亦可實施為包括根據本發明之電池殼的鉛－酸電池，或用於根據本發明之電池殼的樹脂材料。

【實施方式】

下文將詳細說明根據本發明實施態樣之鉛－酸電池的構造。

根據本發明實施態樣之鉛－酸電池包括包含殼體及蓋構件之電池殼、以及容納在該電池殼內的正極、負極、分隔件、及電解質。

<電池殼>

電池殼包括在一端部分具有開口的殼體，及覆蓋該殼體之開口的蓋構件。包括經由分隔件堆疊之正極及負極的電極群組與浸漬該電極群組之電解質係容納在該電池殼內。該電池殼係由 ABS 樹脂材料所形成。

為了獲致良好成形性及減少轉移期間的空隙（void space），殼體較佳為立方體或矩形平行六面體形狀。然而，只要殼體在一端部分具有開口，該殼體之形狀無特定限制，且該殼體可具有不同形狀，諸如多邊柱（polygonal column）形。蓋構件係由與殼體相同材料所構成，且覆蓋該殼體一端部分的開口。

<正極及負極>

正極及負極具有固持在柵基材（grid substrate）上之活性材料。可使用將糊狀活性材料固持在鑄造之柵基材（cast grid substrate）或膨脹柵基材（expanded grid substrate）上的糊型電極（Paste-type electrode）作為正極及負極。亦可使用藉由將由鉛合金所製成的芯棒插入編織玻璃纖維管（braided glass fiber tube）且以活性材料填充該管所製備的包覆型電極（Clad-type electrode）主要作為正極。

柵基材（grid substrate）含有鉛作為主要組分，及可含有錫、鈣、銻等。特別是，柵基材較佳含有鈣及錫。添

加鈣可降低自放電之速率。然而當添加鈣時，電流收集器可能會腐蝕。因此，可添加錫來抑制電流收集器的腐蝕傾向。

糊型電極可比包覆型電極更容易製造。糊狀活性材料可藉由捏合含有一氧化鉛之鉛粉末、水、硫酸等（根據正極及負極之性質，有時有添加劑，諸如切短纖維（cut fiber）、碳粉末、木質素、硫酸鋇、及鉛丹）來製造。然而，糊狀活性材料之製備無特定限制。

<分隔件>

將分隔件插置於正極與負極之間以防止該正極與負極之間短路。分隔件之具體實例包括由諸如聚乙烯、玻璃不織布（glass non-woven fabric）、及聚丙烯等材料以及由此等材料所製成之纖維的摻合織物所製成的多孔片材。然而，分隔件無特定限制。

<電解質>

電解質可例如藉由以純水稀釋稀硫酸至質量百分比濃度為約 30%，然後考慮電池之電容量、壽命等而調整濃度至適當值來製備。可根據鉛－酸電池所需之性質而添加諸如硫酸鎂及矽膠之添加劑。

<鉛－酸電池>

糊狀活性材料係固持在由鉛或鉛合金所製成之柵基材

上的糊型正極及負極係經由分隔件交替堆疊。條帶（strap）係熔接至相同極性的凸緣（lug）部分。如此，製造電極群組。然後將該電極群組配置於殼體中，且將蓋構件接置於該殼體上。之後，將電解質倒入該電池殼而獲得未成形鉛－酸電池，然後完成該鉛－酸電池。本發明亦可應用於使用藉由以鉛粉末填充包覆管（clad tube）所製造之包覆型電極的鉛－酸電池。

[實施例]

接著，將說明本發明之實施例及比較例。本發明不局限於下述實施例。

使用由 Techno Polymer Co., Ltd.所製造之 Techno ABS 150 作為 ABS 樹脂。使用由 Teijin Ltd.所製造之 FG-8500 作為溴化雙酚 A。使用由 Nihon Seiko Co., Ltd.所製造之 Antimony Trioxide M 作為三氧化二銻。使用由 Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.所製造之 Bisamide LA 作為（亞甲基-）雙-硬脂醯胺。

<實施例 1>

將以每 100 質量份之沙丕衝擊值為 20 kJ/m^2 的 ABS 樹脂計為 20 質量份之溴化雙酚 A（下文亦稱為「溴化 BPA」）、5 質量份之三氧化二銻（ Sb_2O_3 ）及 0.3 質量份之雙-硬脂醯胺（下文亦稱為「BSA」）添加至樹脂材料。該樹脂材料係使用由 Ikegai Corp.以 PCM 30 銷售之

擠製機來混練（混合）以形成丸粒。使用由 Toshiba Machine Co., Ltd.所製造之大型射出成形機 IS850GTW 加工該等丸粒以製造外部尺寸為 170 mm（垂直）、106 mm（水平）、及 312 mm（高度）且厚度為 5.0 mm 之殼體。「沙丕衝擊值為 20 kJ/m² 之 ABS 樹脂」一辭意指在成形後於室溫下之沙丕衝擊值為 20 kJ/m² 之 ABS 樹脂。

電極群組係藉由經由分隔件交替堆疊正極及負極且將條帶（strap）熔接至相同極性之凸緣（lug）部分來製備，且係配置在所製造之電池殼中。鉛－酸電池係藉由將蓋構件安裝在殼體上，將電解質倒入該電池殼，且成形鉛－酸電池所製備。根據 UL94 標準對所製造之鉛－酸電池進行可燃性測試及測量沙丕衝擊值。

符合 JIS K 7111-1 之測試塊係藉由裁切且形成規定的凹口所製備，以及在大氣中於 25℃ 下使用由 Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd.所製造之數位衝擊測試機 DG-UB 來測量沙丕衝擊值。

所製造之電池殼的加工性係基於脫模性（mold releasability）及尺寸穩定性（dimensional stability）之觀點而評估。脫模性表示所製造之電池殼能否無負載地從模具移出/脫離。尺寸穩定性表示在成形之後從模具脫離之電池殼於冷卻至室溫時是否變形。

<實施例 2 及 3 以及比較例 1 至 3>

鉛－酸電池係以與實施例 1 相同方式製造，惟獨三氧

化二銻之添加量改成 1、3、4、7、及 10 質量份，且對所得之鉛－酸電池進行與實施例 1 相同的測試及測量。

實施例 1 至 3 以及比較例 1 至 3 之測試結果及測量結果係表示於表 1。在該表之「UL94V-0」欄中，「NG」表示未符合 UL94V-0 之可燃性等級，而「OK」表示符合 UL94V-0 之可燃性等級。

「SP 衝擊」欄中之值表示沙丕衝擊值的測量結果。在「綜合評估」欄中，「NG」表示不符合 UL94V-0 之可燃性等級及/或沙丕衝擊值低於 10 kJ/m^2 ，而「OK」表示符合 UL94V-0 之可燃性等級且沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高。

在「加工性」欄中，「o」表示所製造之電池殼可無負載地從模具移出/脫離且從該模具脫離之電池殼在成形之後於冷卻至室溫時未變形，而「x」表示所製造之電池殼無法在無負載下從模具移出/脫離及/或從模具脫離之電池殼在成形之後於冷卻至室溫時變形。

[表 1]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 1	100	1	20	0.3	NG	15.3	○	×
比較例 2	100	3	20	0.3	NG	14.4	○	×
比較例 3	100	4	20	0.3	NG	13.6	○	×
實施例 1	100	5	20	0.3	OK	13.0	○	○
實施例 2	100	7	20	0.3	OK	11.7	○	○
實施例 3	100	10	20	0.3	OK	10.8	○	○

在三氧化二銻之添加量為 5 質量份或更多之實施例 1 至 3 中，如表 1 所示，所製造之電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級，沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高，且提供良好加工性。在三氧化二銻之添加量少於 5 質量份之比較例 1 至 3 中，所製造之電池殼的沙丕衝擊值高於實施例 1 至 3 且提供良好加工性，但不符合 UL94V-0 之可燃性等級。

<比較例 4 至 8>

鉛－酸電池係以與實施例 1 至 3 以及比較例 1 及 2 相同方式製造，惟獨溴化雙酚 A 之添加量如表 2 所示改成 13 質量份，且對所得之鉛－酸電池進行與實施例 1 至 3 以及比較例 1 及 2 相同的測試及測量。

[表 2]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 4	100	1	13	0.3	NG	18.0	○	×
比較例 5	100	3	13	0.3	NG	17.5	○	×
比較例 6	100	5	13	0.3	NG	17.0	○	×
比較例 7	100	7	13	0.3	NG	16.0	○	×
比較例 8	100	10	13	0.3	NG	15.0	○	×

在溴化雙酚 A 之添加量係如表 2 所示少於 15 質量份的所有比較例 4 至 8 中，所製造之電池殼的沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高且提供良好加工性，但不符合 UL94V-0 之可燃性等級。

<實施例 4 至 15 以及比較例 9 至 16>

鉛－酸電池係以與實施例 1 至 3 以及比較例 1 及 2 相同方式製造，惟獨溴化雙酚 A 之添加量如表 3 至 6 所示分別改成 15 質量份、17 質量份、23 質量份、及 25 質量份，且對所得之鉛－酸電池進行與實施例 1 至 3 以及比較例 1 及 2 相同的測試及測量。

[表 3]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 9	100	1	15	0.3	NG	17.0	○	×
比較例 10	100	3	15	0.3	NG	16.0	○	×
實施例 4	100	5	15	0.3	OK	14.8	○	○
實施例 5	100	7	15	0.3	OK	14.5	○	○
實施例 6	100	10	15	0.3	OK	14.0	○	○

[表 4]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 11	100	1	17	0.3	NG	17.0	○	×
比較例 12	100	3	17	0.3	NG	16.0	○	×
實施例 7	100	5	17	0.3	OK	14.8	○	○
實施例 8	100	7	17	0.3	OK	14.5	○	○
實施例 9	100	10	17	0.3	OK	14.0	○	○



[表 5]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 13	100	1	23	0.3	NG	17.0	○	×
比較例 14	100	3	23	0.3	NG	16.0	○	×
實施例 10	100	5	23	0.3	OK	14.8	○	○
實施例 11	100	7	23	0.3	OK	14.5	○	○
實施例 12	100	10	23	0.3	OK	14.0	○	○

[表 6]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 15	100	1	25	0.3	NG	14.0	○	×
比較例 16	100	3	25	0.3	NG	13.0	○	×
實施例 13	100	5	25	0.3	OK	11.8	○	○
實施例 14	100	7	25	0.3	OK	11.5	○	○
實施例 15	100	10	25	0.3	OK	11.0	○	○



在三氧化二銻之添加量為 5 質量份或更多之實施例 4 至 15 中，如表 3 至 6 所示，所製造之電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級，沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高，且提供良好加工性。

在三氧化二銻之添加量少於 5 質量份之比較例 9 至 16 中，所製造之電池殼的沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高且提供良好加工性，但不符合 UL94V-0 之可燃性等級。

<比較例 17 至 21>

鉛－酸電池係以與實施例 1 至 3 以及比較例 1 及 2 相同方式製造，惟獨溴化雙酚 A 之添加量如表 7 所示改成 27 質量份，且對所得之鉛－酸電池進行與實施例 1 至 3 以及比較例 1 及 2 相同的測試及測量。

[表 7]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 17	100	1	27	0.3	NG	13.0	○	×
比較例 18	100	3	27	0.3	NG	11.0	○	×
比較例 19	100	5	27	0.3	OK	9.9	○	×
比較例 20	100	7	27	0.3	OK	9.7	○	×
比較例 21	100	10	27	0.3	OK	9.5	○	×



在三氧化二銻之添加量如表 7 所示少於 5 質量份的比較例 17 及 18 中，所製造之電池殼的沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高且提供良好加工性，但不符合 UL94V-0 之可燃性等級。

在三氧化二銻之添加量為 5 質量份或更多之比較例 19 至 21 中，所製造之電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級且提供良好加工性，但沙丕衝擊值低於 10 kJ/m^2 。

其次，作為樹脂材料之主要組分的 ABS 樹脂係改成沙丕衝擊值為 15 kJ/m^2 之 ABS 樹脂，且根據 UL94 標準對所製造的鉛－酸電池進行可燃性測試及測量沙丕衝擊值。

「沙丕衝擊值為 15 kJ/m^2 之 ABS 樹脂」一辭意指在成形後於室溫下之沙丕衝擊值為 15 kJ/m^2 之 ABS 樹脂。

<比較例 22 至 27>

鉛－酸電池係以與比較例 1 至 3 以及實施例 1 至 3 相同方式製造，惟獨將 ABS 樹脂改成如表 8 所示沙丕衝擊值為 15 kJ/m^2 之 ABS 樹脂，對所得之鉛－酸電池進行與比較例 1 至 3 以及實施例 1 至 3 相同的測試及測量。

[表 8]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 22	100	1	20	0.3	NG	11.1	○	×
比較例 23	100	3	20	0.3	NG	10.4	○	×
比較例 24	100	4	20	0.3	NG	10.0	○	×
比較例 25	100	5	20	0.3	OK	9.4	○	×
比較例 26	100	7	20	0.3	OK	8.5	○	×
比較例 27	100	10	20	0.3	OK	7.8	○	×



在三氧化二銻之添加量如表 8 所示少於 5 質量份的比較例 22 至 24 中，所製造之電池殼的沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高且提供良好加工性，但不符合 UL94V-0 之可燃性等級。

在三氧化二銻之添加量為 5 質量份或更多之比較例 25 至 27 中，所製造之電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級且提供良好加工性，但沙丕衝擊值低於 10 kJ/m^2 。

<比較例 28 至 32>

鉛－酸電池係以與實施例 1 至 3 以及比較例 1 及 2 相同方式製造，惟獨將 ABS 樹脂改成如表 9 所示沙丕衝擊值為 15 kJ/m^2 之 ABS 樹脂，對所得之鉛－酸電池進行與實施例 1 至 3 以及比較例 1 及 2 相同的測試及測量。

[表 9]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 28	100	1	13	0.3	NG	13.0	○	×
比較例 29	100	3	13	0.3	NG	12.5	○	×
比較例 30	100	5	13	0.3	NG	12.0	○	×
比較例 31	100	7	13	0.3	NG	11.0	○	×
比較例 32	100	10	13	0.3	NG	10.0	○	×



在所有比較例 28 至 32 中，如表 9 所示，所製造之電池殼的沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高且提供良好加工性，但不符合 UL94V-0 之可燃性等級。

<比較例 33 至 57>

鉛－酸電池係以與實施例 1 至 3 以及比較例 1 及 2 相同方式製造，惟獨如表 10 至 14 所示，將 ABS 樹脂改成沙丕衝擊值為 15 kJ/m^2 之 ABS 樹脂且溴化雙酚 A 之添加分別改為 15 質量份、17 質量份、23 質量份、25 質量份、及 27 質量份，且對所得之鉛－酸電池進行與實施例 1 至 3 以及比較例 1 及 2 相同的測試及測量。

[表 10]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 33	100	1	15	0.3	NG	12.0	○	×
比較例 34	100	3	15	0.3	NG	11.0	○	×
比較例 35	100	5	15	0.3	OK	9.8	○	×
比較例 36	100	7	15	0.3	OK	9.5	○	×
比較例 37	100	10	15	0.3	OK	9.0	○	×



[表 11]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 38	100	1	17	0.3	NG	12.0	○	×
比較例 39	100	3	17	0.3	NG	11.0	○	×
比較例 40	100	5	17	0.3	OK	9.8	○	×
比較例 41	100	7	17	0.3	OK	9.5	○	×
比較例 42	100	10	17	0.3	OK	9.0	○	×

[表 12]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 43	100	1	23	0.3	NG	12.0	○	×
比較例 44	100	3	23	0.3	NG	11.0	○	×
比較例 45	100	5	23	0.3	OK	9.8	○	×
比較例 46	100	7	23	0.3	OK	9.5	○	×
比較例 47	100	10	23	0.3	OK	9.0	○	×



[表 13]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 48	100	1	25	0.3	NG	9.0	○	×
比較例 49	100	3	25	0.3	NG	8.0	○	×
比較例 50	100	5	25	0.3	OK	6.8	○	×
比較例 51	100	7	25	0.3	OK	6.5	○	×
比較例 52	100	10	25	0.3	OK	6.0	○	×

[表 14]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 53	100	1	27	0.3	NG	8.0	○	×
比較例 54	100	3	27	0.3	NG	6.0	○	×
比較例 55	100	5	27	0.3	OK	5.0	○	×
比較例 56	100	7	27	0.3	OK	4.9	○	×
比較例 57	100	10	27	0.3	OK	4.5	○	×



在三氧化二銻之添加量如表 10 至 14 所示少於 5 質量份的比較例 33、34、38、39、43、及 44 中，所製造之電池殼的沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高且提供良好加工性，但不符合 UL94V-0 之可燃性等級。

在三氧化二銻之添加量為 5 質量份或更多之比較例 35 至 37、40 至 42、45 至 47、50 至 52、及 55 至 57 中，所製造之電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級且提供良好加工性，但沙丕衝擊值低於 10 kJ/m^2 。

在三氧化二銻之添加量少於 5 質量份之比較例 48、49、53 及 54 中，所製造之電池殼提供良好加工性，但沙丕衝擊值低於 10 kJ/m^2 ，且不符合 UL94V-0 之可燃性等級。

接著，作為樹脂材料之主要組分的 ABS 樹脂係改成沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 之 ABS 樹脂，且根據 UL94 標準對所製造的鉛－酸電池進行可燃性測試及測量沙丕衝擊值。

「沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 之 ABS 樹脂」一辭意指在成形後於室溫下之沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 之 ABS 樹脂。

<比較例 58 至 63>

鉛－酸電池係以與實施例 1 至 3 以及比較例 1 至 3 相同方式製造，惟獨將 ABS 樹脂改成如表 15 所示沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 之 ABS 樹脂，對所得之鉛－酸電池進行與比較例 1 至 3 以及實施例 1 至 3 相同的測試及測量。

[表 15]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 58	100	1	20	0.3	NG	8.5	○	×
比較例 59	100	3	20	0.3	NG	8.0	○	×
比較例 60	100	4	20	0.3	NG	7.5	○	×
比較例 61	100	5	20	0.3	OK	7.2	○	×
比較例 62	100	7	20	0.3	OK	6.5	○	×
比較例 63	100	10	20	0.3	OK	6.0	○	×



在三氧化二銻之添加量如表 15 所示少於 5 質量份之比較例 58 至 60 中，所製造之電池殼提供良好加工性，但沙丕衝擊值低於 10 kJ/m^2 ，且不符合 UL94V-0 之可燃性等級。

在三氧化二銻之添加量為 5 質量份或更多之比較例 61 至 63 中，所製造之電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級且提供良好加工性，但沙丕衝擊值低於 10 kJ/m^2 。

<比較例 64 至 68>

鉛－酸電池係以與實施例 1 至 3 以及比較例 1 及 2 相同方式製造，惟獨將 ABS 樹脂改成如表 16 所示沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 之 ABS 樹脂，對所得之鉛－酸電池進行與實施例 1 至 3 以及比較例 1 及 2 相同的測試及測量。

[表 16]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 64	100	1	13	0.3	NG	9.5	○	×
比較例 65	100	3	13	0.3	NG	9.0	○	×
比較例 66	100	5	13	0.3	NG	8.5	○	×
比較例 67	100	7	13	0.3	NG	7.5	○	×
比較例 68	100	10	13	0.3	NG	6.5	○	×



在所有比較例 64 至 68 中，如表 16 所示，所製造之電池殼提供良好加工性，但沙丕衝擊值低於 10 kJ/m^2 ，且不符合 UL94V-0 之可燃性等級。

<比較例 69 至 93>

鉛－酸電池係以與實施例 1 至 3 以及比較例 1 及 2 相同方式製造，惟獨如表 17 至 21 所示，將 ABS 樹脂改成沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 之 ABS 樹脂且溴化雙酚 A 之添加量分別改為 15 質量份、17 質量份、23 質量份、25 質量份、及 27 質量份，且對所得之鉛－酸電池進行與實施例 1 至 3 以及比較例 1 及 2 相同的測試及測量。

[表 17]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 69	100	1	15	0.3	NG	8.5	○	×
比較例 70	100	3	15	0.3	NG	7.5	○	×
比較例 71	100	5	15	0.3	OK	6.3	○	×
比較例 72	100	7	15	0.3	OK	6.0	○	×
比較例 73	100	10	15	0.3	OK	5.5	○	×



[表 18]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 74	100	1	17	0.3	NG	8.5	○	×
比較例 75	100	3	17	0.3	NG	7.5	○	×
比較例 76	100	5	17	0.3	OK	6.3	○	×
比較例 77	100	7	17	0.3	OK	6.0	○	×
比較例 78	100	10	17	0.3	OK	5.5	○	×

[表 19]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 79	100	1	23	0.3	NG	8.5	○	×
比較例 80	100	3	23	0.3	NG	7.5	○	×
比較例 81	100	5	23	0.3	OK	6.3	○	×
比較例 82	100	7	23	0.3	OK	6.0	○	×
比較例 83	100	10	23	0.3	OK	5.5	○	×



[表 20]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 84	100	1	25	0.3	NG	5.5	○	×
比較例 85	100	3	25	0.3	NG	4.5	○	×
比較例 86	100	5	25	0.3	OK	3.3	○	×
比較例 87	100	7	25	0.3	OK	3.0	○	×
比較例 88	100	10	25	0.3	OK	2.5	○	×

[表 21]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 89	100	1	27	0.3	NG	4.5	○	×
比較例 90	100	3	27	0.3	NG	2.5	○	×
比較例 91	100	5	27	0.3	OK	1.5	○	×
比較例 92	100	7	27	0.3	OK	1.4	○	×
比較例 93	100	10	27	0.3	OK	1.0	○	×



在三氧化二銻之添加量如表 17 至 21 所示少於 5 質量份的比較例 69、70、74、75、79、80、84、85、89、及 90 中，所製造之電池殼提供良好加工性，但不符合 UL94V-0 之可燃性等級且沙丕衝擊值低於 10 kJ/m^2 。

在三氧化二銻之添加量為 5 質量份或更多之比較例 71 至 73、76 至 78、81 至 83、86 至 88、及 91 至 93 中，所製造之電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級且提供良好加工性，但沙丕衝擊值低於 10 kJ/m^2 。

接著，作為樹脂材料之主要組分的 ABS 樹脂係改成沙丕衝擊值為 25 kJ/m^2 之 ABS 樹脂，且根據 UL94 標準對所製造的鉛－酸電池進行可燃性測試及測量沙丕衝擊值。

「沙丕衝擊值為 25 kJ/m^2 之 ABS 樹脂」一辭意指在成形後於室溫下之沙丕衝擊值為 25 kJ/m^2 之 ABS 樹脂。

<實施例 16 至 18 以及比較例 94 至 96>

鉛－酸電池係以與實施例 1 至 3 以及比較例 1 至 3 相同方式製造，惟獨將 ABS 樹脂改成如表 22 所示沙丕衝擊值為 25 kJ/m^2 之 ABS 樹脂，對所得之鉛－酸電池進行與實施例 1 至 3 以及比較例 1 至 3 相同的測試及測量。

[表 22]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 94	100	1	20	0.3	NG	18.7	○	×
比較例 95	100	3	20	0.3	NG	17.6	○	×
比較例 96	100	4	20	0.3	NG	16.7	○	×
實施例 16	100	5	20	0.3	OK	15.8	○	○
實施例 17	100	7	20	0.3	OK	14.3	○	○
實施例 18	100	10	20	0.3	OK	13.2	○	○



在三氧化二銻之添加量為 5 質量份或更多之實施例 16 至 18 中，如表 22 所示，所製造之電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級，沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高，且提供良好加工性。在三氧化二銻之添加量少於 5 質量份之比較例 94 至 96 中，所製造之電池殼的沙丕衝擊值高於實施例 16 至 18 且提供良好加工性，但不符合 UL94V-0 之可燃性等級。

<比較例 97 至 101>

鉛－酸電池係以與實施例 1 至 3 以及比較例 1 及 2 相同方式製造，惟獨將 ABS 樹脂改成如表 23 所示沙丕衝擊值為 25 kJ/m^2 之 ABS 樹脂且溴化雙酚 A 之添加量改成 13 質量份，對所得之鉛－酸電池進行與實施例 1 至 3 以及比較例 1 及 2 相同的測試及測量。

[表 23]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 97	100	1	13	0.3	NG	19.0	○	×
比較例 98	100	3	13	0.3	NG	18.0	○	×
比較例 99	100	5	13	0.3	NG	17.5	○	×
比較例 100	100	7	13	0.3	NG	17.0	○	×
比較例 101	100	10	13	0.3	NG	16.5	○	×



在所有比較例 97 至 101 中，如表 23 所示，所製造之電池殼的沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高且提供良好加工性，但不符合 UL94V-0 之可燃性等級。

<實施例 19 至 30 以及比較例 102 至 109>

鉛－酸電池係以與實施例 1 至 3 以及比較例 1 及 2 相同方式製造，惟獨如表 24 至 27 所示，將 ABS 樹脂改成沙丕衝擊值為 25 kJ/m^2 之 ABS 樹脂且溴化雙酚 A 之添加量分別改為 15 質量份、17 質量份、23 質量份、及 25 質量份，且對所得之鉛－酸電池進行與實施例 1 至 3 以及比較例 1 及 2 相同的測試及測量。

[表 24]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 102	100	1	15	0.3	NG	19.0	○	×
比較例 103	100	3	15	0.3	NG	18.0	○	×
實施例 19	100	5	15	0.3	OK	17.5	○	○
實施例 20	100	7	15	0.3	OK	17.0	○	○
實施例 21	100	10	15	0.3	OK	16.5	○	○

[表 25]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 104	100	1	17	0.3	NG	19.0	○	×
比較例 105	100	3	17	0.3	NG	18.0	○	×
實施例 22	100	5	17	0.3	OK	17.0	○	○
實施例 23	100	7	17	0.3	OK	16.0	○	○
實施例 24	100	10	17	0.3	OK	15.0	○	○

[表 26]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 106	100	1	23	0.3	NG	18.6	○	×
比較例 107	100	3	23	0.3	NG	17.3	○	×
實施例 25	100	5	23	0.3	OK	15.7	○	○
實施例 26	100	7	23	0.3	OK	14.2	○	○
實施例 27	100	10	23	0.3	OK	13.1	○	○



[表 27]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 108	100	1	25	0.3	NG	18.4	○	×
比較例 109	100	3	25	0.3	NG	17.1	○	×
實施例 28	100	5	25	0.3	OK	15.5	○	○
實施例 29	100	7	25	0.3	OK	14.0	○	○
實施例 30	100	10	25	0.3	OK	12.9	○	○

在三氧化二銻之添加量為 5 質量份或更多之實施例 19 至 30 中，如表 24 至 27 所示，所製造之電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級，沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高，且提供良好加工性。

在三氧化二銻之添加量少於 5 質量份之比較例 102 至 109 中，所製造之電池殼的沙丕衝擊值 10 kJ/m^2 或更高且提供良好加工性，但不符合 UL94V-0 之可燃性等級。

<比較例 110 至 114>

鉛－酸電池係以與實施例 1 至 3 以及比較例 1 及 2 相同方式製造，惟獨將 ABS 樹脂改成如表 28 所示沙丕衝擊值為 25 kJ/m^2 之 ABS 樹脂且溴化雙酚 A 之添加量改成 27 質量份，對所得之鉛－酸電池進行與實施例 1 至 3 以及比較例 1 及 2 相同的測試及測量。

[表 28]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 110	100	1	27	0.3	NG	14.0	○	×
比較例 111	100	3	27	0.3	NG	12.1	○	×
比較例 112	100	5	27	0.3	OK	9.9	○	×
比較例 113	100	7	27	0.3	OK	9.0	○	×
比較例 114	100	10	27	0.3	OK	7.5	○	×

在三氧化二銻之添加量如表 28 所示少於 5 質量份的比較例 110 及 111 中，所製造之電池殼的沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高且提供良好加工性，但不符合 UL94V-0 之可燃性等級。

在三氧化二銻之添加量為 5 質量份或更多之比較例 112 至 114 中，所製造之電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級且提供良好加工性，但沙丕衝擊值低於 10 kJ/m^2 。

接著，將雙硬脂醯胺之添加量改成 0 質量份（不添加雙硬脂醯胺）、0.1 質量份、0.2 質量份、0.4 質量份、及 0.5 質量份，且對所得之鉛－酸電池進行測試。

<實施例 31 至 42 以及比較例 115 至 117>

以與實施例 1 至 3 相同方式製造鉛－酸電池，惟獨將雙硬脂醯胺之添加量如表 29 至 31 所示改成 0 質量份（不添加雙硬脂醯胺）、0.1 質量份、0.2 質量份、0.4 質量份、及 0.5 質量份，且對所得之鉛－酸電池進行與實施例 1 至 3 相同的測試及測量。

[表 29]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 115	100	5	20	0	OK	13.0	×	×
實施例 31	100	5	20	0.1	OK	13.0	○	○
實施例 32	100	5	20	0.2	OK	13.0	○	○
實施例 33	100	5	20	0.4	OK	13.0	○	○
實施例 34	100	5	20	0.5	OK	13.0	○	○

[表 30]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 116	100	7	20	0	OK	11.7	×	×
實施例 35	100	7	20	0.1	OK	11.7	○	○
實施例 36	100	7	20	0.2	OK	11.7	○	○
實施例 37	100	7	20	0.4	OK	11.7	○	○
實施例 38	100	7	20	0.5	OK	11.7	○	○



[表 31]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 117	100	10	20	0	OK	10.8	×	×
實施例 39	100	10	20	0.1	OK	10.8	○	○
實施例 40	100	10	20	0.2	OK	10.8	○	○
實施例 41	100	10	20	0.4	OK	10.8	○	○
實施例 42	100	10	20	0.5	OK	10.8	○	○

在如表 29 至 31 所示不添加雙硬脂醯胺之比較例 115 至 117 中，所製造之電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級且沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高，但未提供良好加工性。

在添加雙硬脂醯胺之實施例 31 至 42 中，所製造之電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級，沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高，且提供良好加工性。

<實施例 43 至 54 以及比較例 118 至 120>

以與實施例 4 至 6 相同方式製造鉛－酸電池，惟獨將雙硬脂醯胺之添加量如表 32 至 34 所示改成 0 質量份（不添加雙硬脂醯胺）、0.1 質量份、0.2 質量份、0.4 質量份、及 0.5 質量份，且對所得之鉛－酸電池進行與實施例 4 至 6 相同的測試及測量。



[表 32]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 118	100	5	15	0	OK	14.8	x	x
實施例 43	100	5	15	0.1	OK	14.8	o	o
實施例 44	100	5	15	0.2	OK	14.8	o	o
實施例 45	100	5	15	0.4	OK	14.8	o	o
實施例 46	100	5	15	0.5	OK	14.8	o	o

[表 33]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 119	100	7	15	0	OK	14.5	×	○
實施例 47	100	7	15	0.1	OK	14.5	○	○
實施例 48	100	7	15	0.2	OK	14.5	○	○
實施例 49	100	7	15	0.4	OK	14.5	○	○
實施例 50	100	7	15	0.5	OK	14.5	○	○



[表 34]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 120	100	10	15	0	OK	14.0	×	○
實施例 51	100	10	15	0.1	OK	14.0	○	○
實施例 52	100	10	15	0.2	OK	14.0	○	○
實施例 53	100	10	15	0.4	OK	14.0	○	○
實施例 54	100	10	15	0.5	OK	14.0	○	○

在如表 32 至 34 所示不添加雙硬脂醯胺之比較例 118 至 120 中，所製造之電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級且沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高，但未提供良好加工性。

在添加雙硬脂醯胺之實施例 43 至 54 中，所製造之電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級，沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高，且提供良好加工性。

<實施例 55 至 66 以及比較例 121 至 123>

以與實施例 13 至 15 相同方式製造鉛－酸電池，惟獨將雙硬脂醯胺之添加量如表 35 至 37 所示改成 0 質量份（不添加雙硬脂醯胺）、0.1 質量份、0.2 質量份、0.4 質量份、及 0.5 質量份，且對所得之鉛－酸電池進行與實施例 13 至 15 相同的測試及測量。

[表 35]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 121	100	5	25	0	OK	11.8	×	○
實施例 55	100	5	25	0.1	OK	11.8	○	○
實施例 56	100	5	25	0.2	OK	11.8	○	○
實施例 57	100	5	25	0.4	OK	11.8	○	○
實施例 58	100	5	25	0.5	OK	11.8	○	○

[表 36]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 122	100	7	25	0	OK	11.5	×	○
實施例 59	100	7	25	0.1	OK	11.5	○	○
實施例 60	100	7	25	0.2	OK	11.5	○	○
實施例 61	100	7	25	0.4	OK	11.5	○	○
實施例 62	100	7	25	0.5	OK	11.5	○	○



[表 37]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 123	100	10	25	0	OK	11.0	×	○
實施例 63	100	10	25	0.1	OK	11.0	○	○
實施例 64	100	10	25	0.2	OK	11.0	○	○
實施例 65	100	10	25	0.4	OK	11.0	○	○
實施例 66	100	10	25	0.5	OK	11.0	○	○

在如表 35 至 37 所示不添加雙硬脂醯胺之比較例 121 至 123 中，所製造之電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級且沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高，但未提供良好加工性。

在添加雙硬脂醯胺之實施例 55 至 66 中，所製造之電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級，沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高，且提供良好加工性。

<實施例 67 至 78 以及比較例 124 至 126>

以與實施例 16 至 18 相同方式製造鉛－酸電池，惟獨將雙硬脂醯胺之添加量如表 38 至 40 所示改成 0 質量份（不添加雙硬脂醯胺）、0.1 質量份、0.2 質量份、0.4 質量份、及 0.5 質量份，且對所得之鉛－酸電池進行與實施例 16 至 18 相同的測試及測量。

[表 38]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 124	100	5	20	0	OK	15.8	x	x
實施例 67	100	5	20	0.1	OK	15.8	o	o
實施例 68	100	5	20	0.2	OK	15.8	o	o
實施例 69	100	5	20	0.4	OK	15.8	o	o
實施例 70	100	5	20	0.5	OK	15.8	o	o

[表 39]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 125	100	7	20	0	OK	14.3	x	x
實施例 71	100	7	20	0.1	OK	14.3	o	o
實施例 72	100	7	20	0.2	OK	14.3	o	o
實施例 73	100	7	20	0.4	OK	14.3	o	o
實施例 74	100	7	20	0.5	OK	14.3	o	o



[表 40]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 126	100	10	20	0	OK	13.2	x	x
實施例 75	100	10	20	0.1	OK	13.2	o	o
實施例 76	100	10	20	0.2	OK	13.2	o	o
實施例 77	100	10	20	0.4	OK	13.2	o	o
實施例 78	100	10	20	0.5	OK	13.2	o	o

在如表 38 至 40 所示不添加雙硬脂醯胺之比較例 124 至 126 中，所製造之電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級且沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高，但未提供良好加工性。

在添加雙硬脂醯胺之實施例 67 至 78 中，所製造之電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級，沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高，且提供良好加工性。

<實施例 79 至 90 以及比較例 127 至 129>

以與實施例 19 至 21 相同方式製造鉛－酸電池，惟獨將雙硬脂醯胺之添加量如表 41 至 43 所示改成 0 質量份（不添加雙硬脂醯胺）、0.1 質量份、0.2 質量份、0.4 質量份、及 0.5 質量份，且對所得之鉛－酸電池進行與實施例 19 至 21 相同的測試及測量。



[表 41]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 127	100	5	15	0	OK	17.5	x	x
實施例 79	100	5	15	0.1	OK	17.5	o	o
實施例 80	100	5	15	0.2	OK	17.5	o	o
實施例 81	100	5	15	0.4	OK	17.5	o	o
實施例 82	100	5	15	0.5	OK	17.5	o	o

[表 42]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 128	100	7	15	0	OK	17.0	×	×
實施例 83	100	7	15	0.1	OK	17.0	○	○
實施例 84	100	7	15	0.2	OK	17.0	○	○
實施例 85	100	7	15	0.4	OK	17.0	○	○
實施例 86	100	7	15	0.5	OK	17.0	○	○



[表 43]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 129	100	10	15	0	OK	16.5	x	x
實施例 87	100	10	15	0.1	OK	16.5	o	o
實施例 88	100	10	15	0.2	OK	16.5	o	o
實施例 89	100	10	15	0.4	OK	16.5	o	o
實施例 90	100	10	15	0.5	OK	16.5	o	o

在如表 41 至 43 所示不添加雙硬脂醯胺之比較例 127 至 129 中，所製造之電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級且沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高，但未提供良好加工性。

在添加雙硬脂醯胺之實施例 79 至 90 中，所製造之電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級，沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高，且提供良好加工性。

<實施例 91 至 102 以及比較例 130 至 132>

以與實施例 28 至 30 相同方式製造鉛－酸電池，惟獨將雙硬脂醯胺之添加量如表 44 至 46 所示改成 0 質量份（不添加雙硬脂醯胺）、0.1 質量份、0.2 質量份、0.4 質量份、及 0.5 質量份，且對所得之鉛－酸電池進行與實施例 28 至 30 相同的測試及測量。

[表 44]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 130	100	5	25	0	OK	15.5	×	×
實施例 91	100	5	25	0.1	OK	15.5	○	○
實施例 92	100	5	25	0.2	OK	15.5	○	○
實施例 93	100	5	25	0.4	OK	15.5	○	○
實施例 94	100	5	25	0.5	OK	15.5	○	○

[表 45]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 131	100	7	25	0	OK	14.0	x	x
實施例 95	100	7	25	0.1	OK	14.0	o	o
實施例 96	100	7	25	0.2	OK	14.0	o	o
實施例 97	100	7	25	0.4	OK	14.0	o	o
實施例 98	100	7	25	0.5	OK	14.0	o	o



[表 46]

	ABS 樹脂 (SP=20)	Sb2O3	溴化 BPA	BSA	UL94V-0 測試結果	SP 衝擊 測試結果	加工性	綜合評估
比較例 132	100	10	25	0	OK	12.9	x	x
實施例 99	100	10	25	0.1	OK	12.9	o	o
實施例 100	100	10	25	0.2	OK	12.9	o	o
實施例 101	100	10	25	0.4	OK	12.9	o	o
實施例 102	100	10	25	0.5	OK	12.9	o	o

在如表 44 至 46 所示不添加雙硬脂醯胺之比較例 130 至 132 中，所製造之電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級且沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高，但未提供良好加工性。

在添加雙硬脂醯胺之實施例 91 至 102 中，所製造之電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級，沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高，且提供良好加工性。

根據本發明，用於鉛－酸電池之電池殼係由含有沙丕衝擊值為 20 kJ/m^2 或更高之 ABS 樹脂（作為主要組分）以及添加至其中之阻燃劑的樹脂材料所形成。如此，可獲得獲致符合 UL94V-0 之可燃性等級之高抗燒性且沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高的用於鉛－酸電池之電池殼。

雖然已參照實例實施態樣說明本發明之某些特徵，但該等說明無意構成限制概念。對本發明所屬技術領域中具通常知識者而言顯見之對該等實例實施態樣之各種修改、以及本發明之其他實施態樣，係視為落於本發明之精神及範疇內。

公告本

發明摘要

※申請案號：104107753

※申請日：104 年 03 月 11 日

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

用於鉛－酸電池之電池殼、使用該電池殼之鉛－酸電池及用於該電池殼之樹脂組成物

Battery case for lead-acid battery, lead-acid battery using the battery case, and resin composition for the battery case

【中文】

本案提供用於鉛－酸電池之電池殼，其係由 ABS 樹脂製成且即使在加工性及阻燃性獲得充分加強時亦提供高耐衝擊性；使用該電池殼之鉛－酸電池；及用於該電池殼之樹脂組成物。用於鉛－酸電池之電池殼係由含有下列之樹脂材料所形成：作為主要組分之沙丕衝擊值為 20 kJ/m² 或更高的 ABS 樹脂，及以經調整量添加且係經選擇以使該電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級且具有 10 kJ/m² 或更高之沙丕衝擊值的添加劑。

【 英文 】

Provided herein are a battery case for a lead-acid battery, which is made of an ABS resin and provides a high impact resistance even if the processability and the flame retardance are sufficiently enhanced, a lead-acid battery using the battery case, and a resin composition for the battery case. A battery case for a lead-acid battery is formed from a resin material containing an ABS resin having a Charpy impact value of 20 kJ/m^2 or more as a main component and an additive added in an adjusted amount and selected such that the battery case meets a flammability class of UL94V-0 and has a Charpy impact value of 10 kJ/m^2 or more.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：無

【本代表圖之符號簡單說明】：無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

申請專利範圍

1.一種用於鉛－酸電池之電池殼，其係由包括作為主要組分之沙丕衝擊值（Charpy impact value）為 20 kJ/m^2 或更高之 ABS 樹脂以及含有阻燃劑之添加劑的樹脂材料所模製，其中

以每 100 質量份之該 ABS 樹脂計，該添加劑係含有 15 至 25 質量份之溴化雙酚 A、5 質量份或更多之三氧化二銻、及 0.1 質量份或更多之雙硬脂醯胺（bis-stearic acid amide），以使該電池殼符合 UL94V-0 之可燃性等級（flammability class）且該電池殼之沙丕衝擊值為 10 kJ/m^2 或更高。

2.如申請專利範圍第 1 項之用於鉛－酸電池之電池殼，其中

作為該樹脂材料之主要組分的 ABS 樹脂的沙丕衝擊值為 25 kJ/m^2 或更高。

3.一種鉛－酸電池，其包含如申請專利範圍第 1 或 2 項之用於鉛－酸電池的電池殼。

4.一種用於鉛－酸電池之電池殼的樹脂材料，其中

以每 100 質量份之沙丕衝擊值為 20 kJ/m^2 或更高的 ABS 樹脂計，添加至該樹脂材料之添加劑係含有 15 至 25 質量份之溴化雙酚 A、5 質量份或更多之三氧化二銻、及 0.1 質量份或更多之脂肪醯胺，

該脂肪醯胺為雙硬脂醯胺。