

公告本

申請日期：

90.7.8.

案號：

90105397

類別：

H01M 2/34

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

483185

一、 發明名稱	中文	自聚合物及寡聚物之摻合物製成之斷電電池分隔器
	英文	SHUTDOWN BATTERY SEPARATOR MADE WITH A BLEND OF POLYMER AND OLIGOMER
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 古易 V. 努顏 2. C. 葛蘭 文斯里
	姓名 (英文)	1. KHUY V. NGUYEN 2. C. GLEN WENSLEY
	國籍	1. 美國 2. 美國
	住、居所	1. 美國北卡羅萊納州夏洛特市藍葛蘭路1106號 2. 美國南卡羅萊納州石崗市布藍德路1573號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 美商希爾格得有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. CELGARD INC.
	國籍	1. 美國
	住、居所 (事務所)	1. 美國北卡羅萊納州雪拉市南湖路13800號
	代表人 姓名 (中文)	1. 羅伯 H. 漢默三世
	代表人 姓名 (英文)	1. ROBERT H. HAMMER III



本案已向

國(地區)申請專利

美國 US

申請日期

2000/04/10 09/546,262

案號

主張優先權

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

發明領域

在此揭示電化學電池及由其所製成之電池的斷電分隔器。

發明背景

在鋰離子充電式電池中，斷電分隔器被當作整個電池安全系統的一部份。特別地，在這些電池中需要防止或實質上降低熱逸出的可能性，其中該可能性可能因，例如物理損害、內部缺陷或充電過度所引起的短路而提高。一般用於鋰離子充電式電池的斷電分隔器將在約 130°C （接近聚乙烯之溫度）下斷電（即足夠的孔洞關閉以實質上停止電池中的離子流或電流）。

電池製造者希望能擁有可在極低溫度下斷電之分隔器以增加安全性。關於此點，曾提出數種替代物，但明顯地沒有一個可取代 130°C 斷電的分隔器。這些替代物包括具有粒子拉伸隔膜或相轉化隔膜之多層分隔器。兩者具有低於 130°C 之斷電溫度。

因此，持續對低溫斷電分隔器有需求。

發明概述

本發明係關於一種電池分隔器，其包含孔隙度在30-80%範圍，平均孔徑在0.02-2微米範圍並且係由聚烯烴聚合物及聚烯烴聚合物之寡聚物之摻合物所製成的微孔性聚烯烴隔膜。

發明細節描述

本發明係關於一種電池（或電池）分隔器。該電池可為任



五、發明說明 (2)

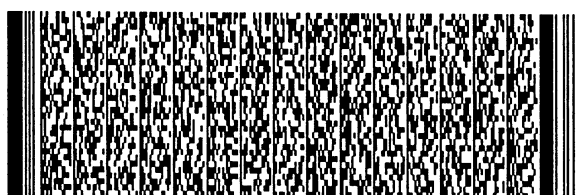
何可從分隔器之使用獲得利益的電池，其中分隔器具有停止電池陽極及負極間之離子流(或電流)以回應短路的能力。此種電池之實例為鋰電池，特別是鋰離子充電式電池。

電池一般包含陽極、陰極、夾在陽極與陰極之間的分隔器，經由分隔器與陽極和陰極作離子性接觸之電解液及涵括陽極、陰極、分隔器及電解液之包裝(如罐子或箔袋)。為了方便，本發明將藉參考具有液態有機電解液之鋰離子充電式電池而描述之，但本發明不因此而受限。

分隔器是一種微孔隔膜。其可能是單層或多層隔膜。所有分隔器應具有足夠機械強度以承受電池製造及電池用途的嚴酷。而且，該分隔器應具有足夠熱安定性及斷電能力。熱安定性相當於隔膜在熱釋放相關的不正常條件中實質上可維持其物理尺寸的能力(如在較高溫度下可容忍收縮並可防止陽極與陰極在較高溫度下之物理接觸)。斷電能力相當於隔膜實質上關閉其孔洞以作為熱釋放的結果之能力，其中電解液的離子係經由此孔洞傳導陽極與陰極間的電流。斷電應發生在低於 130°C (這將更詳細地說明於下)之溫度且斷電應急遽發生(如斷電的溫度應答寬度是短的，約 $4-5^{\circ}\text{C}$)。

在單層分隔器的例子中，機械強度、熱安定性及斷電能力皆存在於單層中。

在多層分隔器的例子中，兩或多個(較佳為三個)微孔隔膜包含此分隔器。一般而言，至少一個隔膜提供足夠的機

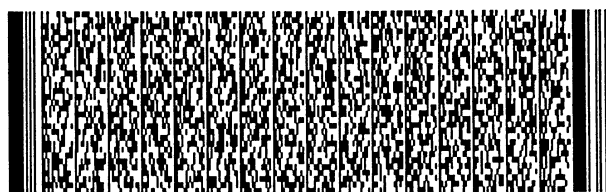
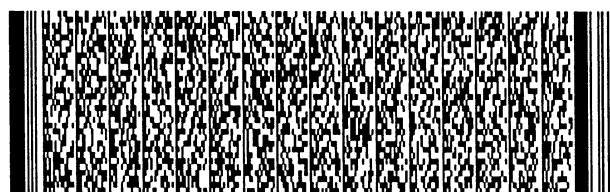


五、發明說明 (3)

械強度及熱安定性，同時另一個隔膜提供斷電能力。多層分隔器可以許多方法製得，但較佳係藉製造各個隔膜，接著，例如以壓層（即熱及/或壓力）或共擠壓的方式將其黏接在一起。在其者，各個隔膜在黏接之前是微孔或無孔的。具有適合熱安定性之微孔隔膜可，例如藉由乾拉伸或溶劑萃取方法製得。此類隔膜在商業上可由，例如北卡羅萊納州Charlotte市Celgard公司、日本東京的Asahi化學工業股份有限公司及日本東京Tonen公司取得。具有適當斷電能力之微孔隔膜是本發明。

分隔器，如供鋰離子充電式電池用之分隔器的厚度係低於3密耳(75微米)，較佳為厚度在3至75微米範圍內，最佳為在5至37微米範圍。該分隔器的孔隙度在30-80%範圍，較佳係在35至60%範圍。孔徑係在0.02至2微米範圍，較佳係0.04至0.5微米。分隔器的Gurley數為1至150秒，較佳係7至80秒。(在此所用之Gurley數相當於100立方厘米的空氣在12.2英吋水中通過1平方英吋的隔膜所需時間量。)

本發明微孔性聚烯烴隔膜係由聚烯烴聚合物及聚烯烴聚合物之寡聚物的摻合物所製成的。如在此所用之聚合物相當於長鏈分子結構，其中單體的添加或除去不會明顯影響其物理性質。如在此所用之寡聚物相當於短鏈聚合物，其性質會隨重複單位(或單體)的添加或除去而改變。寡聚物不必要係由與聚合物相同的重複單位(或單體)所製成的。欲供本發明使用之聚合物相當於一種以 C_1-C_7 重複單位(或單體)為基質的聚合物。相同地，欲供在此使用之寡聚物



五、發明說明 (4)

相當於以C₁-C₇為基質的單體。聚合物包括聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯及聚甲基戊烯。以聚乙烯為佳，且以高密度聚乙烯(HDPE)為最佳。較佳的寡聚物包括分子量低於6000之聚乙烯蠟。最佳為分子量在200-5600範圍之聚乙烯蠟。該聚合物及寡聚物被摻合(或混合)在一起，因此寡聚物係均勻地分佈在整個聚合物中。摻合物可包含低於50重量%之寡聚物，最佳係在2-40%範圍內。寡聚物係經過選擇，因此可容易地與聚合物摻合。

先前隔膜之實例係表示於下。

實例

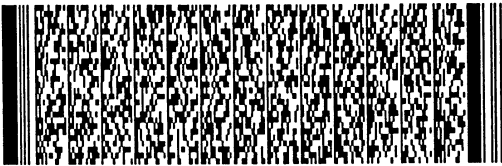
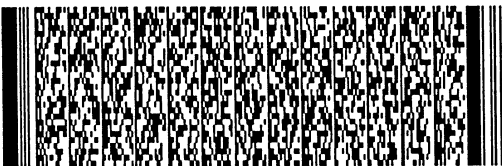
下列實例係利用表1中所列出之組成份。百分比(%)相當於"重量百分比"或"重量%"。

表1

聚合物	密度	熔化溫度 (°C)	結晶性百分比
HDPE1 ¹	0.96	135	76
HDPE2 ²	0.96	134	78
聚合物 ³			
PEWax 1500	0.96	119	100
PEWax 1000	0.96	111	93
PEWax 850	0.96	105	99
PEWax 725	0.95	101	89
PEWax 655	0.94	94	98
PEWax 600	0.94	89	95

¹ Fina 7208 在商業上係從德州達拉司市Fina石油及化學公司取得。

² Escorene 7845 在商業上係從德州休市頓市Exxon化學公



五、發明說明 (5)

司取得。

PEWax's 在商業上係從德州糖田市Baker Petrolite 聚合物部門公司取得。

以手混合30重量% PEWax 1000與70% HDPE1。在190℃下擠壓此摻合物使呈薄膜狀。此薄膜在100℃下退火10分鐘，然後在Instron中95℃下拉伸之。結果係列於表2中。

表2

	厚度 (密耳)	Gurley (秒)	孔隙度 (%)	斷電溫度 (℃)
100% HDPE1	0.64	54	30	130
摻合物	0.50	45	35	121

藉擠壓/退火/拉伸(即乾拉伸)程序製得30重量%寡聚物/70%聚合物之摻合物的薄膜。結果係列於表3中。

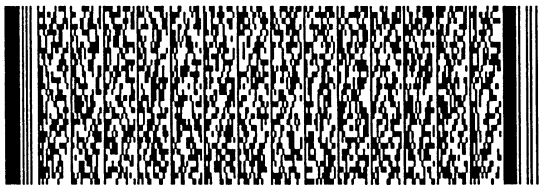
表3

	厚度 (密耳)	Gurley (秒)	斷電溫度 (℃)
100% HDPE1	0.65	21	130
30% PEWax 1000/70% HDPE1	0.47	13	115
30% PEWax 1000/70% HDPE1	0.60	14	117
100% HDPE2	0.82	42	130
30% PEWax 1000/70% HDPE2	0.88	25	116
30% PEWax 1000/70% HDPE2	0.96	34	118

不同的寡聚物濃度對摻合物的影響係列於表4中。

表4

	厚度 (密耳)	Gurley (秒)	斷電溫度 (℃)
10% PEWax 1000/90% HDPE1	0.78	22	125
20% PEWax 1000/80% HDPE1	0.70	31	123
30% PEWax 1000/70% HDPE1	0.52	24	122
40% PEWax 1000/60% HDPE1	0.58	33	121



五、發明說明 (6)

寡聚物變化體對斷電溫度的影響係列於表5中。

表5

	厚度 (密耳)	Gurley (秒)	斷電溫度 (°C)
30% PEWax 1500/70% HDPE1	0.57	13	124
30% PEWax 1000/70% HDPE1	0.70	31	122
30% PEWax 725/70% HDPE1	0.92	42	122
30% PEWax 600/70% HDPE1	0.64	19	120

多成份寡聚物對斷電溫度的影響係列於表6中。

表6

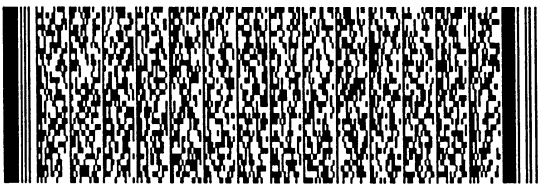
	厚度 (密耳)	Gurley (秒)	斷電溫度 (°C)
15/15 PEWax 725/850/70% HDPE1	0.85	44	123
10/10/10 PEWax 655/725/1000/70% HDPE1	0.46	18	123
10/10/10/10 PEWax 655/725/850/1000/60% HDPE1	0.52	24	119

擠壓、退火及拉伸30% PEWax 1000與70% HDPE2之摻合物以形成：

	厚度 (密耳)	Gurley (秒)	斷電溫度 (°C)
30% PEWax 1000/70% HDPE2	1.06	20	119

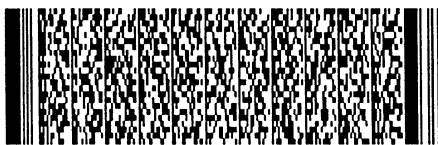
除了以30% PEWax 1000/70% HDPE1取代中間層之外，製造聚丙烯/聚乙烯/聚丙烯(即8微米厚的聚丙烯)三層(Celgard 2300)以獲得：

	厚度(密耳)	Gurley(秒)	斷電溫度(°C)
三層	0.93	44	125

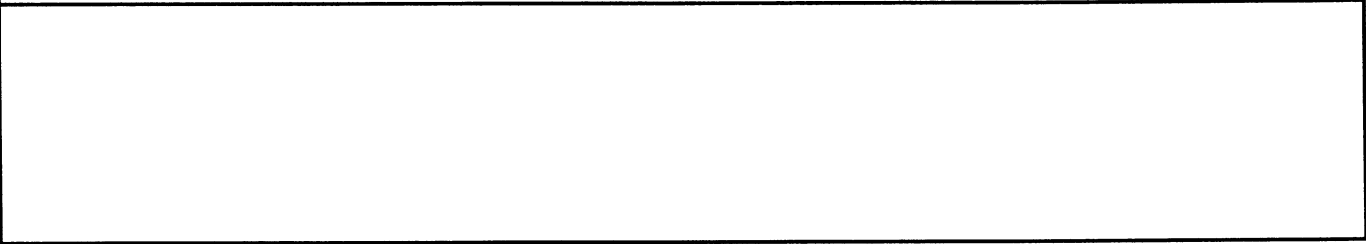


五、發明說明 (7)

本發明可以其他特定形式具體化之，而不背離其精神或基本特徵，因此，必須參考所附的申請專利範圍，而非參考先前的專利說明書作為本發明範圍之指標。



圖式簡單說明

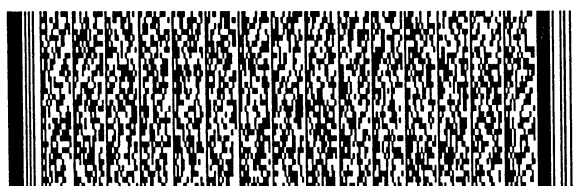


四、中文發明摘要 (發明之名稱：自聚合物及寡聚物之摻合物製成之斷電電池分隔器)

本發明係關於一種電池分隔器，其包含孔隙度在30-80%範圍、平均孔徑在0.02-2微米範圍並且係由聚烯烴聚合物及聚烯烴聚合物寡聚物摻合物所製成的微孔性聚烯烴隔膜。

英文發明摘要 (發明之名稱：SHUTDOWN BATTERY SEPARATOR MADE WITH A BLEND OF POLYMER AND OLIGOMER)

The instant invention is directed to a battery separator including a microporous polyolefinic membrane having a porosity in a range of 30-80%, an average pore size in a range of 0.02-2.0 microns, and being made from a blend of a polyolefin polymer and an oligomer of a polyolefinic polymer.



六、申請專利範圍

1. 一種電池分隔器，包含：

一微孔性聚烯烴隔膜，其孔隙度係在30-80%範圍，平均孔徑係在0.02-2.0微米範圍且係由聚烯烴聚合物及聚烯烴聚合物之寡聚物摻合物所製成。

2. 一種電池分隔器，包含：

一微孔性聚烯烴隔膜，其孔隙度係在30-80%範圍，平均孔徑係在0.02-2.0微米範圍且係由以 C_1-C_7 為基質之聚合物及以 C_1-C_7 為基質之寡聚物摻合物所製成。

3. 根據申請專利範圍第1或2項之分隔器，其中該分隔器具有低於該聚合物之熔化溫度的斷電溫度。

4. 根據申請專利範圍第1或2項之分隔器，其中該分隔器的厚度小於3密耳。

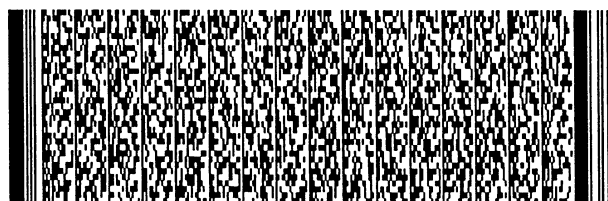
5. 根據申請專利範圍第1或2項之分隔器，其中該隔膜是多層分隔器中的一層。

6. 根據申請專利範圍第1或2項之分隔器，其中該摻合物具有50重量%或更少之寡聚物。

7. 根據申請專利範圍第1或2項之分隔器，其中該聚合物是聚乙烯。

8. 根據申請專利範圍第1或2項之分隔器，其中該寡聚物是分子量低於6000之聚乙烯蠟。

9. 一種用於鋰充電式電池之電池分隔器，其包含斷電溫度低於約130℃，孔隙度在30-80%範圍，平均孔徑在0.02-2.0微米範圍並由高密度聚乙烯聚合物及分子量低於6000之聚乙烯蠟的摻合物所製成之微孔性聚烯烴隔膜。



六、申請專利範圍

10. 一種電池，包括：

陽極；

陰極；

根據申請專利範圍第1或2項之分隔器，該分隔器係位於該陽極與該陰極之間；及

電解液，其係經由該分隔器與該陽極和該陰極作離子傳遞。

11. 根據申請專利範圍第10項之電池，其係一種鋰電池。

