



(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 I602857 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：105138359

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 23 日

(51)Int. Cl. : C08G77/455 (2006.01)

H01M4/13 (2010.01)

H01M10/052 (2010.01)

(71)申請人：國立臺灣科技大學(中華民國) NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY (TW)

臺北市大安區基隆路四段 43 號

(72)發明人：王復民 WANG, FU-MING (TW)；陳崇賢 CHERN, CHORNG-SHYAN (TW)

(74)代理人：葉璟宗；詹東穎；劉亞君

(56)參考文獻：

TW 201619207A

審查人員：黃晟峰

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：3 共 20 頁

(54)名稱

寡聚物高分子與鋰電池

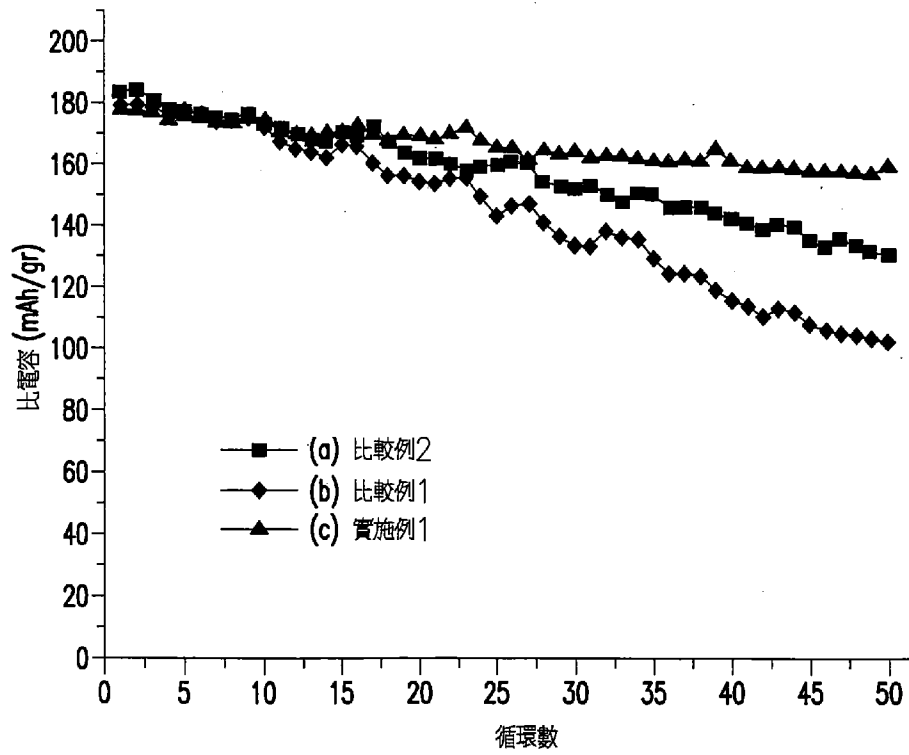
OLIGOMER AND LITHIUM BATTERY

(57)摘要

一種寡聚物高分子與鋰電池。所述寡聚物高分子由環氧丙烯酸酯樹脂與巴比妥酸進行反應而得。所述鋰電池包括陽極、陰極、隔離膜、電解液以及封裝結構，其中陰極包括所述寡聚物高分子。

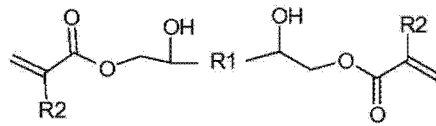
A oligomer and alithium battery are provided. The oligomer is obtained by a reaction of epoxy acrylate and barbituric acid. The lithium battery includes an anode, a cathode, a separator, an electrolyte solution and a package structure, wherein the cathode includes the oligomer.

指定代表圖：



【圖2】

特徵化學式：



**公告本****【發明摘要】**

申請日: 2015. 11. 28

IPC分類:

C08G 77/455

H01M 4/13 (2010.01)

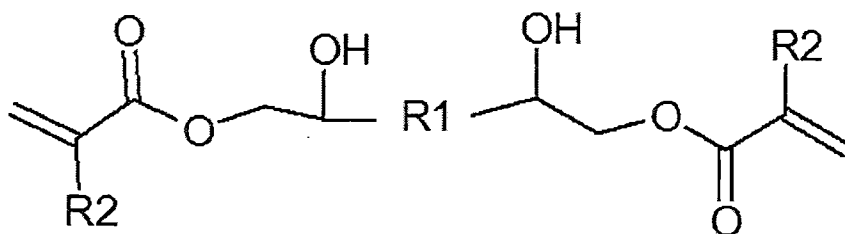
H01M 10/052 (2010.01)

【中文發明名稱】寡聚物高分子與鋰電池**【英文發明名稱】** OLIGOMER AND LITHIUM BATTERY**【中文】**

一種寡聚物高分子與鋰電池。所述寡聚物高分子由環氧丙烯酸酯樹脂與巴比妥酸進行反應而得。所述鋰電池包括陽極、陰極、隔離膜、電解液以及封裝結構，其中陰極包括所述寡聚物高分子。

【英文】

A oligomer and alithium battery are provided. The oligomer is obtained by a reaction of epoxy acrylate and barbituric acid. The lithium battery includes an anode, a cathode, a separator, an electrolyte solution and a package structure, wherein the cathode includes the oligomer.

【指定代表圖】 圖2。**【代表圖之符號簡單說明】** 無。**【特徵化學式】**

【發明說明書】

【中文發明名稱】寡聚物高分子與鋰電池

【英文發明名稱】OLIGOMER AND LITHIUM BATTERY

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種寡聚物高分子與電池，且特別是有關於一種用於鋰電池的寡聚物高分子與鋰電池。

【先前技術】

【0002】 由於一次電池不符環保需求，因此近年來可重複充電放電兼具重量輕、高電壓值與高能量密度等特點的二次鋰電池的市場需求量與日遽增。因此，現今對二次鋰電池的諸如輕質耐用、高電壓、高能量密度與高安全性等性能的要求也越來越高。二次鋰電池尤其在輕型電動車、電動車、大型儲電產業上的應用及拓展潛力是相當高的。

【0003】 然而，在一般市面已商業化的二次鋰電池中，由於使用鋰過渡金屬氧化物作為陰極，在高溫應用時，陰極容易與電解質反應而受到破壞，使得鋰金屬氧化物中的氧氣釋出並參與燃燒反應。此為導致二次鋰電池爆炸、膨脹與性能衰退的主要原因之一。因此，如何能夠讓陰極材料在高溫應用下持續維持結構穩定性是目前此領域技術人員所欲達成的目標之一。

【發明內容】

【0004】 本發明提供一種寡聚物高分子，其可應用於鋰電池的陰極材料，使得鋰電池具有良好性能與安全性。

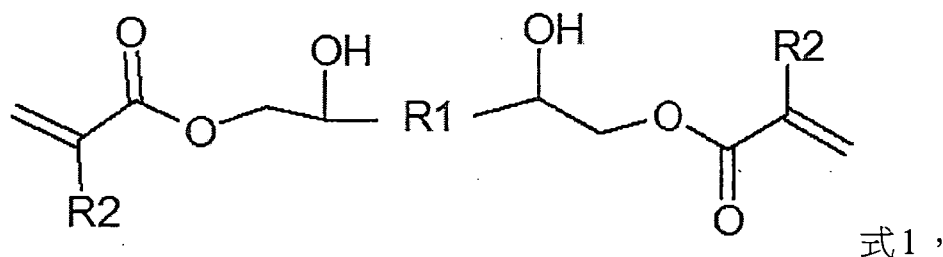
【0005】 本發明提供一種鋰電池，其具有上述的寡聚物高分子。

【0006】 本發明的寡聚物高分子由環氧丙烯酸酯（epoxy acrylate，EA）樹脂與巴比妥酸（barbituric acid，BTA）進行反應而得。

【0007】 在本發明的寡聚物高分子的一實施例中，所述環氧丙烯酸酯樹脂與所述巴比妥酸的莫耳比例如介於 1:1 至 4:1 之間。

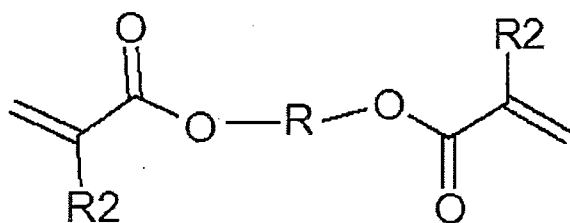
【0008】 在本發明的寡聚物高分子的一實施例中，所述環氧丙烯酸酯樹脂具有至少一個丙烯酸基團。

【0009】 在本發明的寡聚物高分子的一實施例中，所述環氧丙烯酸酯樹脂具有由式 1 表示的結構：



其中 R1 為經取代或未經取代的 C1-C10 烷基、經取代或未經取代的 C6-C10 芳基或鹵素原子；R2 為 -H、-CH₃ 或 -CF₃。

【0010】 在本發明的寡聚物高分子的一實施例中，所述環氧丙烯酸酯樹脂具有由式 2 表示的結構：

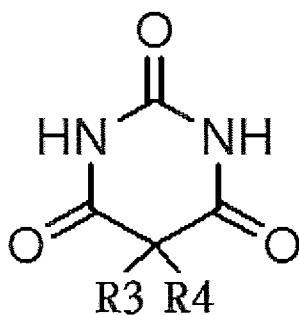


式2，

其中 R 為經取代或未經取代的 C1-C10 烷基或醚基；R2 為 -H、-CH₃ 或 -CF₃。

【0011】 在本發明的寡聚物高分子的一實施例中，R 例如為經丙烯酸基團取代的 C1-C10 烷基。

【0012】 在本發明的寡聚物高分子的一實施例中，所述巴比妥酸具有式 3 所表示的結構：



式 3，

其中 R3 與 R4 各自獨立地為 -H、-CH₃、-C₂H₅、-C₆H₅、-CH(CH₃)₂、

-CH₂CH(CH₃)₂、-CH₂CH₂CH(CH₃)₂ 或 $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{---C---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 。

【0013】 本發明的鋰電池包括陽極、陰極、隔離膜、電解液以及封裝結構。陰極與陽極分離配置，且陰極包括上述的寡聚物高分子。隔離膜設置於陽極與陰極之間，且隔離膜、陽極與陰極定義出容置區域。電解液設置於容置區域中。封裝結構包覆陽極、陰極及電解液。

【0014】 在本發明的鋰電池的一實施例中，所述電解液包括有機溶劑、鋰鹽以及添加劑。

【0015】 在本發明的鋰電池的一實施例中，所述添加劑例如為單馬來醯亞胺、聚馬來醯亞胺、雙馬來醯亞胺、聚雙馬來醯亞胺、雙馬來醯亞胺與單馬來醯亞胺之共聚物、碳酸亞乙烯酯或其混合物。

【0016】 基於上述，透過使用環氧丙烯酸酯樹脂與巴比妥酸來製備，本發明的寡聚物高分子可應用於鋰電池的陰極材料中，可使得鋰電池具有良好電池效率以及充放電循環壽命，且具有較高的安全性。

【0017】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0018】

圖 1 為依照本發明實施例的鋰電池的剖面示意圖。

圖 2 為具有實驗例 1 與比較例 1 的寡聚物高分子的鋰電池以及不具有寡聚物高分子的鋰電池在室溫下的充電放電循環次數及放電電容量的關係圖。

圖 3A 為對實驗例 1 的寡聚物高分子進行熱化學放熱量分析的結果。

圖 3B 為對比較例 1 的寡聚物高分子進行熱化學放熱量分析的

結果。

【實施方式】

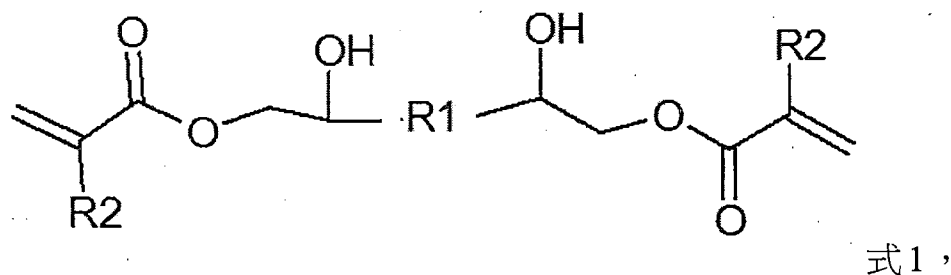
【0019】 為了製備出可應用於鋰電池的陰極材料以使鋰電池具有良好性能與安全性的寡聚物高分子，本發明採用環氧丙烯酸酯樹脂與巴比妥酸進行反應來製備寡聚物高分子。以下，特舉實施例作為本發明確實能夠據以實施的說明。

【0020】 在本發明的實施例中，使環氧丙烯酸酯樹脂與巴比妥酸進行反應來製備寡聚物高分子。

【0021】 <環氧丙烯酸酯樹脂>

【0022】 在本發明中，環氧丙烯酸酯樹脂具有至少一個丙烯酸基團。也就是說，在本發明的實施例中，環氧丙烯酸酯樹脂可在單側具有丙烯酸基團或可在雙側具有丙烯酸基團，或者在主鏈結構中具有作為取代基團的丙烯酸基團。

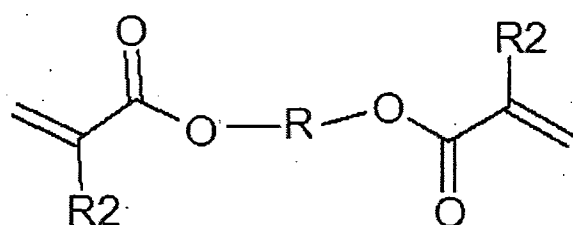
【0023】 在環氧丙烯酸酯樹脂的一個實施例中，環氧丙烯酸酯樹脂可以具有由式 1 表示的結構：



其中R1為經取代或未經取代的C1-C10烷基、經取代或未經取代的C6-C10芳基或鹵素原子。R2為-H、-CH₃或-CF₃。在R1中的取代基

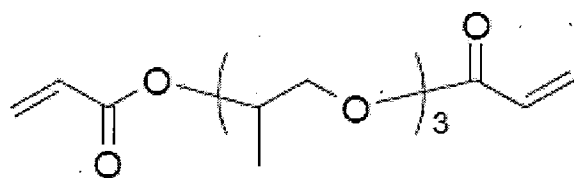
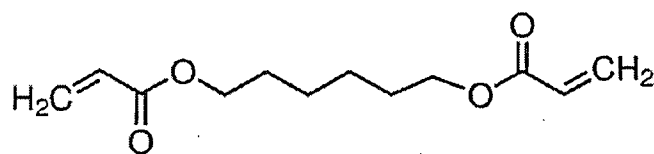
不為丙烯酸基團的情況下，上述的環氧丙烯酸酯樹脂具有二個丙烯酸基團（分別位於環氧丙烯酸酯樹脂的兩個末端）。當然，在其他實施例中，環氧丙烯酸酯樹脂也可以是僅在其中一個末端具有一個丙烯酸基團。或者，在R1中的取代基也可以是丙烯酸基團。

【0024】 在環氧丙烯酸酯樹脂的另一個實施例中，環氧丙烯酸酯樹脂可以具有由式 2 表示的結構：



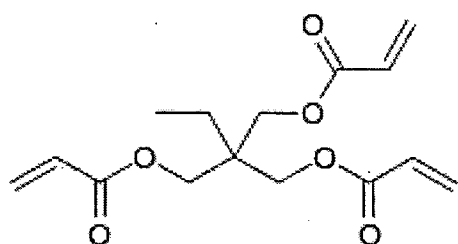
式2，

其中 R 為經取代或未經取代的 C1-C10 烷基或醚基。R2 為 -H、-CH₃ 或 -CF₃。舉例來說，環氧丙烯酸酯樹脂可以具有以下結構：



【0025】 在 R 中的取代基不為丙烯酸基團的情況下，上述的環氧丙烯酸酯樹脂具有二個丙烯酸基團（分別位於環氧丙烯酸酯樹脂的兩個末端）。當然，在其他實施例中，環氧丙烯酸酯樹脂也可以是僅在其中一個末端具有一個丙烯酸基團。或者，在其他實施例中，R 可以是經丙烯酸基團取代的 C1-C10 烷基。舉例來說，環氧

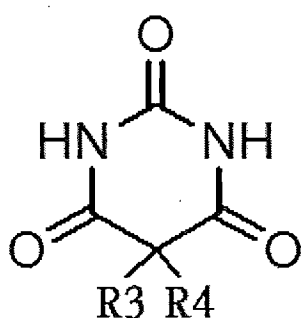
丙烯酸酯樹脂可以具有以下結構：



此時，上述的環氧丙烯酸酯樹脂中具有三個丙烯酸基團，即 R 為經一個丙烯酸基團取代的烷基，而二個丙烯酸基團分別位於環氧丙烯酸酯樹脂的二個末端。當然，在另一實施例中，具有相似結構的環氧丙烯酸酯樹脂中亦可具有四個丙烯酸基團，即 R 為經二個丙烯酸基團取代的烷基。

【0026】 <巴比妥酸>

【0027】 巴比妥酸可具有式 3 所表示的結構：



式 3，

其中 R3 與 R4 各自獨立地為 -H、-CH₃、-C₂H₅、-C₆H₅、-CH(CH₃)₂、

-CH₂CH(CH₃)₂、-CH₂CH₂CH(CH₃)₂ 或 $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{---C---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 。

【0028】 在本發明的實施例中，藉由使環氧丙烯酸酯樹脂與巴比妥酸進行反應來得到寡聚物高分子。進一步說，可利用麥可加成反應（Michael addition reaction）使環氧丙烯酸酯樹脂與巴比妥酸

溶於溶劑中來進行加成聚合，以製備本發明的寡聚物高分子。取決於所使用的環氧丙烯酸酯樹脂的種類，亦即取決於所使用的環氧丙烯酸酯樹脂中的丙烯酸基團的數量，所使用的環氧丙烯酸酯樹脂與巴比妥酸的莫耳比例如介於 1:1 至 4:1 之間。若環氧丙烯酸酯樹脂與巴比妥酸的莫耳比例低於 1:1，則反應性不佳。若環氧丙烯酸酯樹脂與巴比妥酸的莫耳比例高於 4:1，則容易造成電化學副反應發生。上述加成聚合反應的溫度例如是介於 50°C 至 200°C 之間，反應時間例如是介於 0.25 小時至 5 小時之間。上述的溶劑可為有機溶劑，例如（但不限於）N-甲基吡咯烷酮（N-methylpyrrolidone, NMP）、 γ -丁基內酯（ γ -butyrolactone, GBL）或丙烯酸碳酸酯（propylene carbonate, PC）。上述的溶劑可單獨使用或混合使用。

【0029】 本發明的寡聚物高分子可應用於鋰電池的陰極材料中。進一步而言，本發明的寡聚物高分子因具良好熱反應性故會於陰極材料表面上形成一保護層，以有效阻絕高溫環境對陰極結構的破壞，其原因如下：由於所形成的寡聚物高分子具有高度分枝結構，故能與一般陰極材料中的金屬氧化物形成穩定的有機高分子，以及由於寡聚物高分子具有高熱反應性、高熱穩定性及剛硬的化學結構，因此可促使所形成的保護層具有高熱穩定性。如此一來，在高溫環境下，具有包括本發明的寡聚物高分子的陰極材料的鋰電池可具有良好的電容量、電池效率與安全性，並具有優異的電池循環壽命。

【0030】 以下將對包括本發明的寡聚物高分子的鋰電池進行說明。

【0031】 圖 1 為依照本發明實施例的鋰電池的剖面示意圖。請參照圖 1，鋰電池 100 包括陽極 102、陰極 104、隔離膜 106、電解液 108 以及封裝結構 112。

【0032】 陽極 102 包括陽極金屬箔 102a 及陽極材料 102b，其中陽極材料 102b 透過塗佈或是濺鍍而配置於陽極金屬箔 102a 上。陽極金屬箔 102a 例如是銅箔、鋁箔、鎳箔或高導電性不鏽鋼箔。陽極材料 102b 例如是碳化物或金屬鋰。上述碳化物例如是碳粉體、石墨、碳纖維、奈米碳管、石墨烯或其混合物。然而，在其他實施例中，陽極 102 也可僅包括陽極材料 102b。

【0033】 陰極 104 與陽極 102 分離配置。陰極 104 包括陰極金屬箔 104a 及陰極材料 104b，其中陰極材料 104b 透過塗佈而配置於陰極金屬箔 104a 上。陰極金屬箔 104a 例如是銅箔、鋁箔或、鎳箔或高導電性不鏽鋼箔。陰極材料 104b 包括本發明的寡聚物高分子以及鋰與過渡金屬的混合氧化物 (lithium mixed transition metal oxide)。鋰與過渡金屬混合的氧化物例如是 LiMnO_2 、 LiMn_2O_4 、 LiCoO_2 、 $\text{Li}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 、 Li_2CrO_4 、 LiNiO_2 、 LiFeO_2 、 $\text{LiNi}_x\text{Co}_{1-x}\text{O}_2$ 、 LiFePO_4 、 $\text{LiMn}_{0.5}\text{Ni}_{0.5}\text{O}_2$ 、 $\text{LiMn}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{Ni}_{1/3}\text{O}_2$ 、 $\text{LiMc}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$ 或其組合，其中 $0 < x < 1$ ，Mc 為二價金屬。

【0034】 以陰極材料 104b 的總重為 100 重量份計，寡聚物高分子的含量為 0.5 重量份至 5 重量份（較佳為 1 重量份至 3 重量份），

鋰與過渡金屬的混合氧化物的含量例如為 80 重量份至 95 重量份。若寡聚物高分子的含量低於 0.5 重量份，則電池安全特性不明顯；若寡聚物高分子的含量高於 5 重量份，則電池循環壽命不佳。

【0035】此外，鋰電池 100 可更包括高分子黏著劑 (polymer binder)。高分子黏著劑與陽極 102 及/或陰極 104 反應，以增加電極的機械性質。詳細而言，陽極材料 102b 可藉由高分子黏著劑黏著於陽極金屬箔 102a 上，且陰極材料 104b 可藉由高分子黏著劑黏著於陰極金屬箔 104a 上。高分子黏著劑例如是聚二氟乙烯 (PVDF)、苯乙烯丁二烯橡膠 (SBR)、聚醯胺、三聚氰胺樹脂或其組合。

【0036】隔離膜 106 設置於陽極 102 與陰極 104 之間，且隔離膜 106、陽極 102 及陰極 104 定義出容置區域 110。隔離膜 106 的材料為絕緣材料，例如聚乙烯 (PE)、聚丙烯 (PP) 或由上述材料所構成的複合結構 (例如 PE/PP/PE)。

【0037】電解液 108 設置於容置區域 110 中。電解液 108 包括有機溶劑、鋰鹽以及添加劑。有機溶劑的添加量占電解液 108 的 55 wt% 至 90 wt%，鋰鹽的添加量占電解液 108 的 10 wt% 至 35 wt%，添加劑的添加量占電解液 108 的 0.05 wt% 至 10 wt%。然而，在其他實施例中，電解液 108 也可不含有添加劑。

【0038】有機溶劑例如是 γ -丁基內酯、碳酸乙烯酯 (ethylene carbonate, EC)、碳酸丙烯酯、碳酸二乙酯 (diethyl carbonate, DEC)、乙酸丙酯 (propyl acetate, PA)、碳酸二甲酯 (dimethyl

carbonate, DMC)、碳酸甲乙酯 (ethylmethyl carbonate, EMC) 或其組合。

【0039】 鋰鹽例如是 LiPF_6 、 LiBF_4 、 LiAsF_6 、 LiSbF_6 、 LiClO_4 、 LiAlCl_4 、 LiGaCl_4 、 LiNO_3 、 $\text{LiC}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_3$ 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$ 、 LiSCN 、 $\text{LiO}_3\text{SCF}_2\text{CF}_3$ 、 $\text{LiC}_6\text{F}_5\text{SO}_3$ 、 LiO_2CCF_3 、 LiSO_3F 、 $\text{LiB}(\text{C}_6\text{H}_5)_4$ 、 LiCF_3SO_3 或其組合。

【0040】 添加劑例如是單馬來醯亞胺、聚馬來醯亞胺、雙馬來醯亞胺、聚雙馬來醯亞胺、雙馬來醯亞胺與單馬來醯亞胺的共聚物、碳酸亞乙烯酯 (vinylene carbonate, VC) 或其混合物。單馬來醯亞胺例如是選自由 N-苯基馬來醯亞胺、N-(鄰甲基苯基)-馬來醯亞胺、N-(間甲基苯基)-馬來醯亞胺、N-(對甲基苯基)-馬來醯亞胺、N-環己烷基馬來醯亞胺、馬來醯亞胺基酚、馬來醯亞胺基苯并環丁烯、含磷馬來醯亞胺、磷酸基馬來醯亞胺、氧矽烷基馬來醯亞胺、N-(四氫吡喃基-氧基苯基)馬來醯亞胺與 2,6-二甲苯基馬來醯亞胺所組成的族群。

【0041】 封裝結構 112 包覆陽極 102、陰極 104 及電解液 108。封裝結構 112 的材料例如是鋁箔。

【0042】 特別一提的是，陰極 104 可以透過在現有的電池製程中於陰極材料中添加本發明的寡聚物高分子來形成，因此在不需要改變任何電池設計、電極材料與電解液的情形下，便能夠有效維持鋰電池 100 在高溫下的電容量、電池效率及充放電循環壽命，且使得鋰電池 100 具有較高的安全性。

【0043】 以下將以實驗例與比較例來對本發明的寡聚物高分子的效果進行說明。

【0044】 實驗例 1

將莫耳比為 1:1 的環氧丙烯酸酯樹脂（具有由式 1 表示的結構，且 R1 為伸丙基）與巴比妥酸（具有由式 3 表示的結構，且 R3 與 R4 為-H）置於裝載有 N-甲基吡咯酮（NMP）溶劑的反應器中，並於 130℃ 的溫度下進行反應，以形成寡聚物高分子。

【0045】 比較例 1

將莫耳比為 1:1 的 N-苯基馬來醯亞胺與巴比妥酸（具有由式 3 表示的結構，且 R3 與 R4 為-H）置於裝載有 N-甲基吡咯酮溶劑的反應器中，並於 130℃ 的溫度下進行反應，以形成寡聚物高分子。

【0046】 將實驗例 1 與比較例 1 的寡聚物高分子分別應用於相同的鋰電池的陰極材料中，並對鋰電池進行循環壽命測試。圖 2 為具有實驗例 1 與比較例 1 的寡聚物高分子的鋰電池以及不具有寡聚物高分子的鋰電池（比較例 2）在室溫下的充電放電循環次數及放電電容量的關係圖。由圖 2 可以清楚看出，當鋰電池具有本發明的寡聚物高分子（實驗例 1）時，電池的循環壽命明顯提升（約 35%至 40%），其表示本發明的寡聚物高分子可以有效地提升電池性能。

【0047】 此外，對具有實驗例 1 與比較例 1 的寡聚物高分子的電極進行熱化學放熱量分析，其結果如圖 3A 與圖 3B 所示。由圖 3A 與圖 3B 可以看出，相較於具有比較例 1 的寡聚物高分子的電極（放

熱量約為 307 mJ/mg)，具有本發明的寡聚物高分子（實驗例 1）的電極的放熱量約為 184 mJ/mg，其表示本發明的寡聚物高分子可有效降低鋰電池的放熱量以達到安全的目的，且因此可有效地提高鋰電池的壽命。

【0048】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0049】

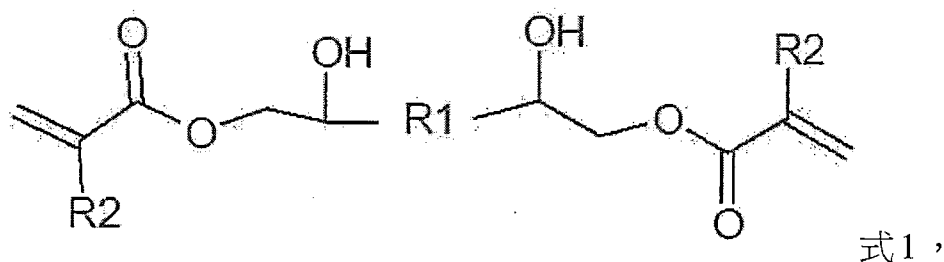
- 100：鋰電池
- 102：陽極
- 102a：陽極金屬箔
- 102b：陽極材料
- 104：陰極
- 104a：陰極金屬箔
- 104b：陰極材料
- 106：隔離膜
- 108：電解液
- 110：容置區域
- 112：封裝結構

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種寡聚物高分子，由環氧丙烯酸酯樹脂與巴比妥酸進行反應而得，其中所述環氧丙烯酸酯樹脂與所述巴比妥酸的莫耳比介於1:1至4:1之間。

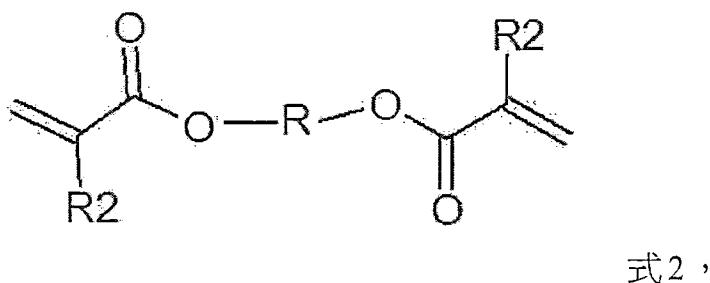
【第2項】如申請專利範圍第1項所述的寡聚物高分子，其中所述環氧丙烯酸酯樹脂具有至少一個丙烯酸基團。

【第3項】如申請專利範圍第2項所述的寡聚物高分子，其中所述環氧丙烯酸酯樹脂具有由式1表示的結構：



其中R1為經取代或未經取代的C1-C10烷基、經取代或未經取代的C6-C10芳基或鹵素原子；R2為-H、-CH₃或-CF₃。

【第4項】如申請專利範圍第2項所述的寡聚物高分子，其中所述環氧丙烯酸酯樹脂具有由式2表示的結構：

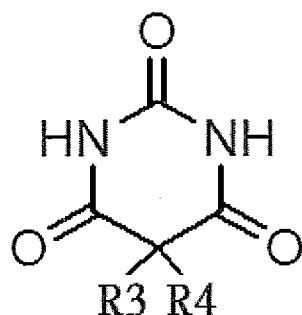


其中R為經取代或未經取代的C1-C10烷基或醚基；R2為-H、-CH₃或-CF₃。

【第5項】如申請專利範圍第4項所述的寡聚物高分子，其中R為經

丙烯酸基團取代的C1-C10烷基。

【第6項】如申請專利範圍第1項所述的寡聚物高分子，其中所述巴比妥酸具有式3所表示的結構：



式 3，

其中R3與R4各自獨立地為-H、-CH₃、-C₂H₅、-C₆H₅、-CH(CH₃)₂、

-CH₂CH(CH₃)₂、-CH₂CH₂CH(CH₃)₂或 $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ -\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 。

【第7項】一種鋰電池，包括：

陽極；

陰極，與所述陽極分離配置，且所述陰極包括由如申請專利範圍第1項至第6項中任一項所述的寡聚物高分子；

隔離膜，設置於所述陽極與所述陰極之間，且所述隔離膜、所述陽極與所述陰極定義出容置區域；

電解液，設置於該容置區域中；以及

封裝結構，包覆所述陽極、所述陰極及所述電解液。

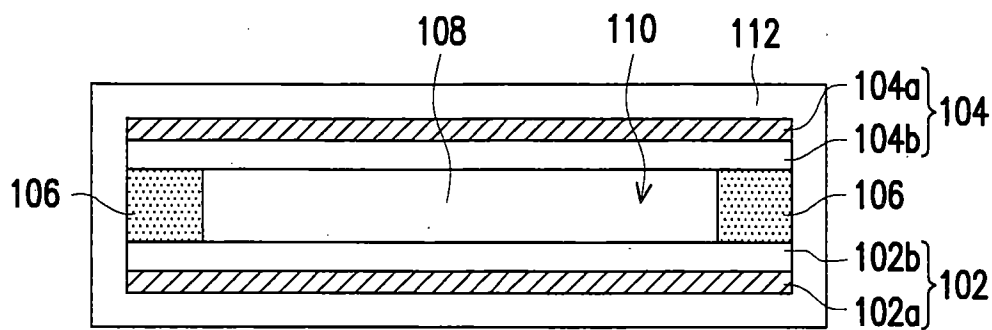
【第8項】如申請專利範圍第7項所述的鋰電池，其中所述電解液包括有機溶劑、鋰鹽以及添加劑。

【第9項】如申請專利範圍第8項所述的鋰電池，其中所述添加劑包括單馬來醯亞胺、聚馬來醯亞胺、雙馬來醯亞胺、聚雙馬來醯

106-3-30

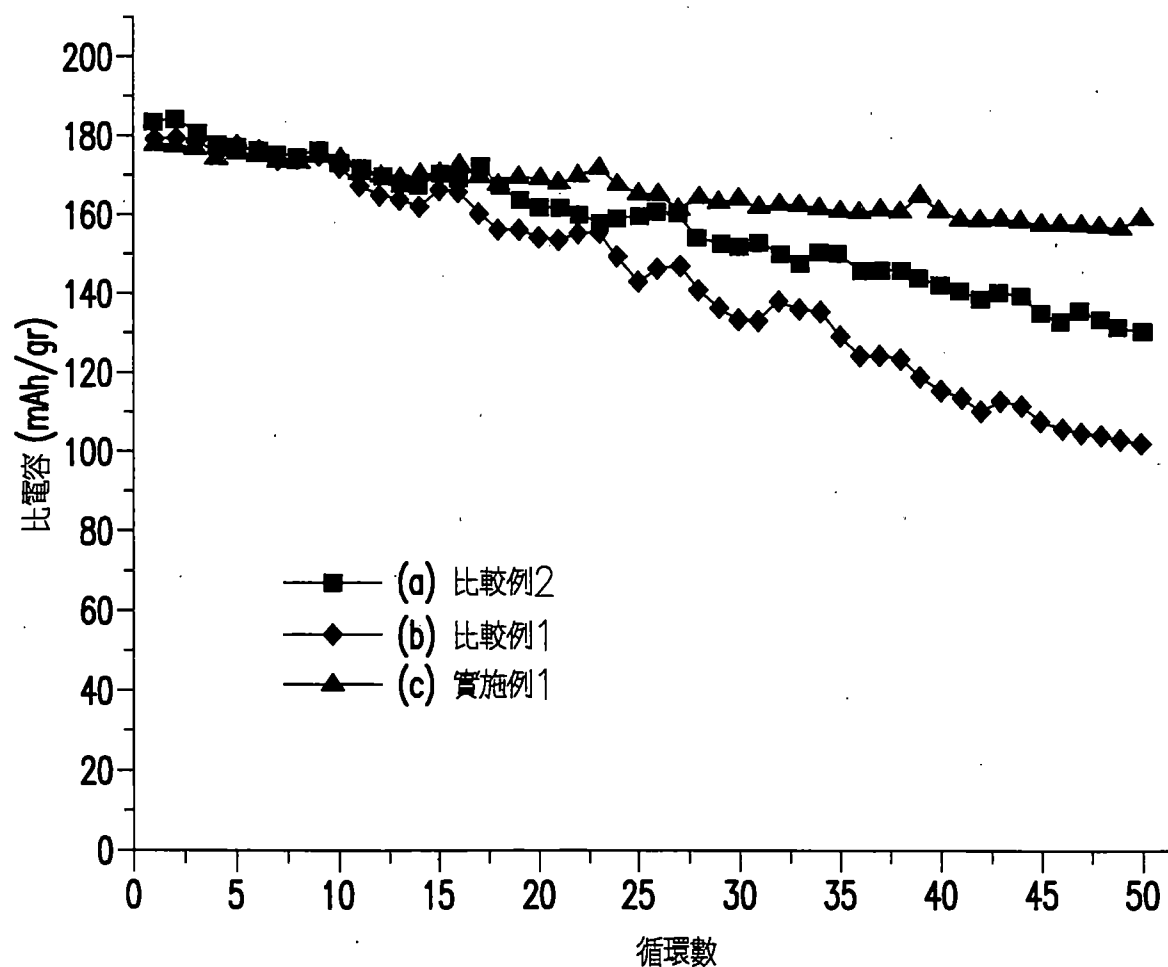
亞胺、雙馬來醯亞胺與單馬來醯亞胺的共聚物、碳酸亞乙烯酯或其混合物。

【發明圖式】

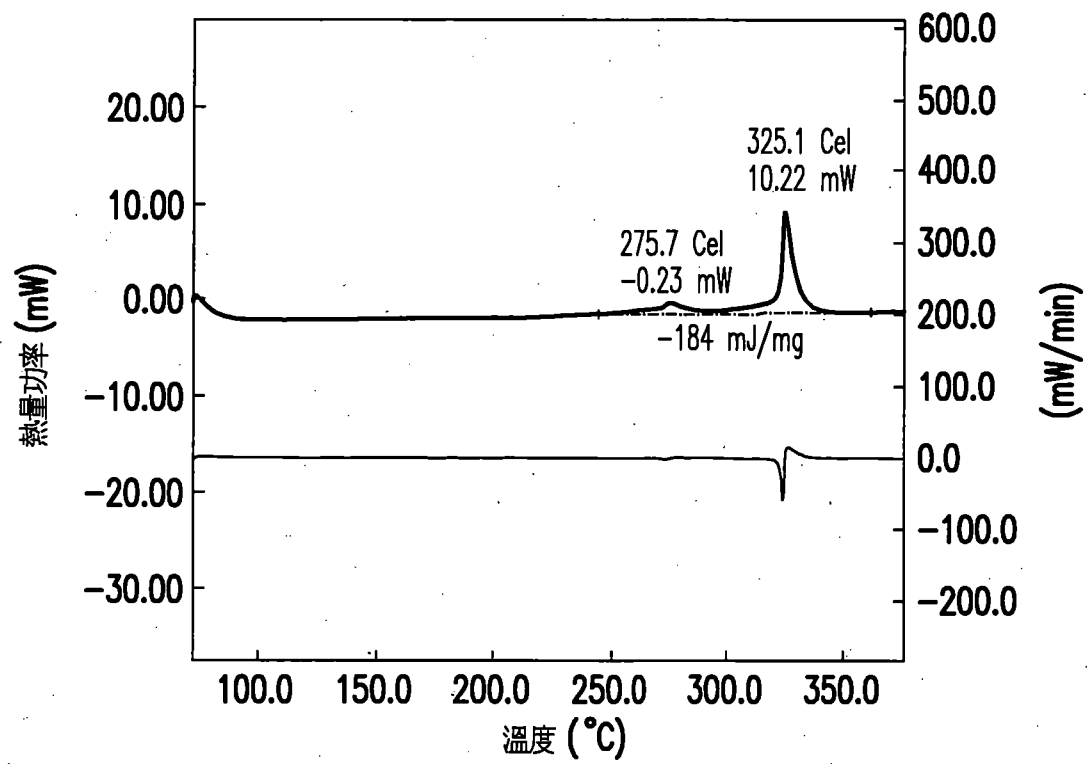


【圖1】

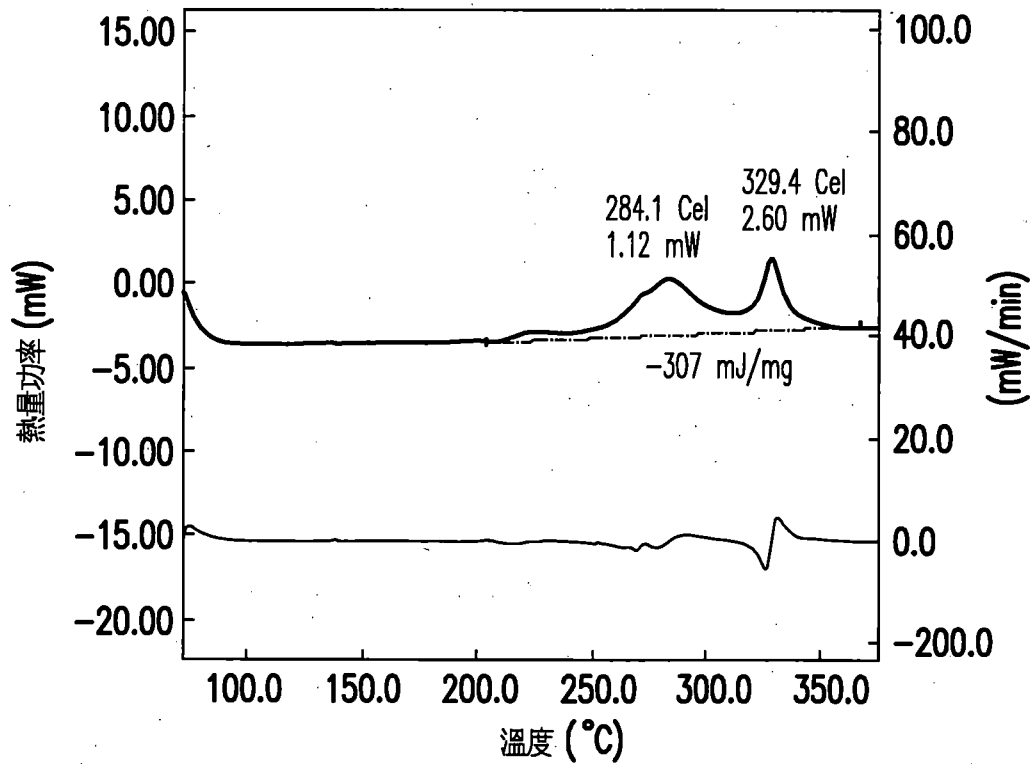
100



【圖2】



【圖3A】



【圖3B】