



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201225402 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：100135223

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 29 日

(51)Int. Cl. : *H01M4/62 (2006.01)*

C09J135/02 (2006.01)

(30)優先權：2010/09/30 日本

2010-221174

(71)申請人：J S R 股份有限公司 (日本) JSR CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：助口大介 SUKEGUCHI, DAISUKE (JP)；本多達朗 HONDA, TATSUAKI (JP)；茂木武志 MOGI, TAKESHI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：2 共 63 頁

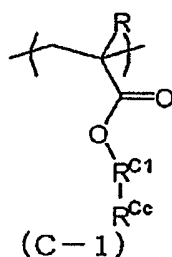
(54)名稱

電極用黏合劑組成物、電極用漿料、電極、及電氣化學裝置

(57)摘要

本發明提供一種可提高集電體與電極活性物質層之密著性且降低電池之內部電阻之電極用黏合劑組成物。本發明之電極用黏合劑組成物之特徵為包含含有以下述通式(C-1)表示之構成單位(a1)之聚合物(A)及液狀介質(B)。

【化 1 8】



(式(C-1)中，R 表示氫原子、甲基或三氟甲基， R^{C1} 表示單鍵或二價連結基， R^{Cc} 表示具有環狀碳酸酯構造之一價有機基)。



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201225402 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：100135223

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 29 日

(51)Int. Cl. : *H01M4/62 (2006.01)*

C09J135/02 (2006.01)

(30)優先權：2010/09/30 日本

2010-221174

(71)申請人：J S R 股份有限公司 (日本) JSR CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：助口大介 SUKEGUCHI, DAISUKE (JP)；本多達朗 HONDA, TATSUAKI (JP)；茂木武志 MOGI, TAKESHI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：2 共 63 頁

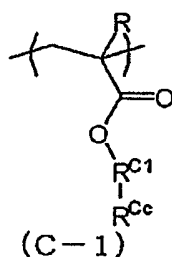
(54)名稱

電極用黏合劑組成物、電極用漿料、電極、及電氣化學裝置

(57)摘要

本發明提供一種可提高集電體與電極活性物質層之密著性且降低電池之內部電阻之電極用黏合劑組成物。本發明之電極用黏合劑組成物之特徵為包含含有以下述通式(C-1)表示之構成單位(a1)之聚合物(A)及液狀介質(B)。

【化 1 8】



(式(C-1)中，R 表示氫原子、甲基或三氟甲基， R^{C1} 表示單鍵或二價連結基， R^{Cc} 表示具有環狀碳酸酯構造之一價有機基)。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於電極用黏合劑組成物、含有前述電極用黏合劑組成物與電極活性物質之電極用漿料、使用前述電極用漿料形成之電極，及具備前述電極之電氣化學裝置。

【先前技術】

近年來，意識到電子設備之小型化、輕量化，伴隨於此，亦強烈要求對於成為電源的電池之小型化、輕量化。為滿足該等要求而開發有各種蓄電池，例如鎳氫蓄電池、鋰離子蓄電池等已實用化。

至於製造作為該等蓄電池之構成構件的電極之方法，例如特開平 11-7948 號公報或特開 2001-210318 號公報揭示將電極活性物質、增黏劑、作為黏合劑之苯乙烯丁二烯共聚物乳膠、及分散介質混練而獲得之糊料塗佈於集電體表面上之後，使之乾燥之方法等。

前述黏合劑不僅改善使電極活性物質彼此黏著之作用(以下亦稱為「黏著性」)，亦具有改善使含有該電極活性物質之電極活性物質層與集電體密著之作用(以下亦稱為「密著性」)的效果。

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

然而，為獲得電極活性物質彼此之充分黏著性、或集

電體與電極活性物質層之充分密著性而使用過去之黏合劑時，由於過去之黏合劑在電池中成為電阻成分，會有因黏合劑而提高內部電阻使電池特性下降之問題。

因此，本發明之幾種樣態係提供可解決前述課題，達成電極活性物質彼此之良好黏著性，提高集電體與電極活性物質層之密著性，且降低電極之內部阻抗之電極用黏合劑組成物。又，本發明之幾種樣態係提供速率特性及循環特性優異之電氣化學裝置。

[用以解決課題之手段]

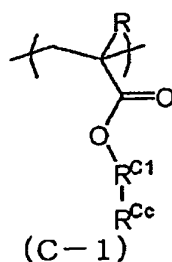
本發明係為解決前述課題之至少一部分而完成者，而可以下列之樣態或適用例實現。

[適用例 1]

本發明之電極用黏合劑組成物之一樣態之特徵為包含：

含有以下述通式 (C-1) 表示之構成單位 (a1) 之聚合物 (A)，及液狀介質 (B)，

【化 1】



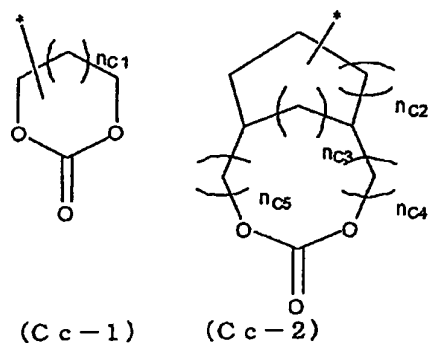
(式(C-1)中，R表示氫原子、甲基或三氟甲基， R^{C1} 表示單鍵或二價連結基， R^{C^c} 表示具有環狀碳酸酯構造之一價有機基)。

[適用例 2]

如適用例 1 之電極用黏合劑組成物，其中

前述通式(C-1)中之 R^{C^c} 為以下述通式(Cc-1)或下述通式(Cc-2)表示之基，

【化 2】



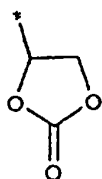
(式(Cc-1)中， nc_1 表示0~2之整數，式(Cc-2)中， $nc_2 \sim nc_5$ 各獨立表示0~2之整數，式(Cc-1)及式(Cc-2)中，「*」表示鍵結於前述式(C-1)中之 R^{C1} 之鍵結鍵，又，以式(Cc-1)及式(Cc-2)表示之基亦可具有取代基)。

[適用例 3]

如適用例 2 之電極用黏合劑組成物，其中

以前述通式(Cc-1)表示之基為以下述通式(Cc-11)表示之基，

【化 3】



(C c - 1 1)

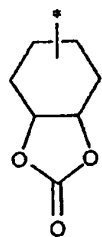
(式 (Cc-11) 中，「*」表示鍵結於前述式 (C-1) 中之 R^{C1} 之鍵結鍵)。

[適用例 4]

如適用例 2 之電極用黏合劑組成物，其中

以前述通式 (Cc-2) 表示之基為以下述通式 (Cc-21) 表示之基，

【化 4】



(C c - 2 1)

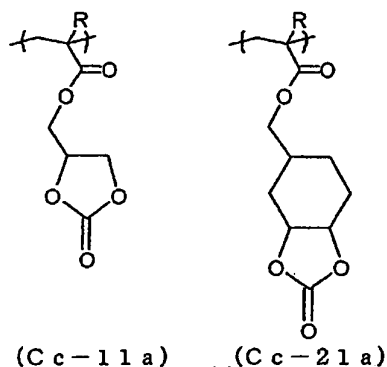
(式 (Cc-21) 中，「*」表示鍵結於前述式 (C-1) 中之 R^{C1} 之鍵結鍵)。

[適用例 5]

如適用例 1 之電極用黏合劑組成物，其中

以前述通式 (C-1) 表示之構成單位 (a1) 為以下述通式 (Cc-11a) 或下述通式 (Cc-21a) 表示之構成單位，

【化 5】



(式 (Cc-11a) 及 式 (Cc-21a) 中，R 為氫原子、甲基或三氟甲基)。

[適用例 6]

如適用例 1 至適用例 5 中任一例之電極用黏合劑組成物，其中前述聚合物 (A) 中所含之前述構成單位 (a1) 之比例可為全部構成單位之合計 100 質量 % 中之 0.5 ~ 10 質量 %。

[適用例 7]

如適用例 1 至適用例 6 中任一例之電極用黏合劑組成物，其中前述聚合物 (A) 進而含有源自共軛二烯系化合物之構成單位 (a2) 及源自芳香族乙烯化合物之構成單位 (a3)。

[適用例 8]

如適用例 1 至適用例 6 中任一例之電極用黏合劑組成物，其中前述聚合物(A)進而含有源自丙烯酸酯化合物或甲基丙烯酸酯化合物之構成單位(a4)。

[適用例 9]

本發明之電極用漿料之一樣態，其特徵為含有電極活性物質(C)、及適用例 1 至適用例 8 中任一例之電極用黏合劑組成物。

[適用例 10]

本發明之電極之一樣態之特徵為具備集電體，及在前述集電體之至少一面上使用如適用例 9 之電極用漿料形成之電極活性物質層。

[適用例 11]

本發明之電氣化學裝置之一樣態之特徵為具備如適用例 10 之電極。

[發明之效果]

依據本發明之電極用黏合劑組成物，可提高集電體與電極活性物質層之密著性，且降低電池之內部阻抗。

依據本發明之電極，可構成輸入輸出特性及循環特性優異之電氣化學裝置。

依據本發明之電氣化學裝置，可發揮輸入輸出特性及

循環特性優異之效果。

【實施方式】

以下，就本發明之實施形態加以說明，但本發明不限定於以下實施形態。在不脫離本發明主旨之範圍內，熟知本技藝者基於一般知識，對以下實施形態所進行之適當變更、改良等應理解亦包含於本發明之範圍內。

1. 電極用黏合劑組成物

本實施形態之電極用黏合劑組成物含有含構成單位(a1)之聚合物(A)與液狀介質(B)。又，本實施形態之電極用黏合劑組成物可含有任意之增黏劑、乳化劑、聚合起始劑或其殘留物、界面活性劑、中和劑等其他成分。以下就本實施形態之電極用黏合劑組成物中所含各成分加以詳細說明。

1.1. 聚合物(A)

聚合物(A)為含有構成單位(a1)之聚合物。聚合物(A)除構成單位(a1)以外，亦可含有由源自共軛二烯系化合物之構成單位(a2)(以下亦僅記載為「構成單位(a2)」)、源自芳香族二烯系化合物之構成單位(a3)(以下亦僅記載為「構成單位(a3)」)、及源自丙烯酸酯化合物或甲基丙烯酸酯化合物之構成單位(a4)(以下亦僅記載為「構成單位(a4)」)、源自氰化乙烯化合物之構成單位(a5)(以下亦僅記載為「構

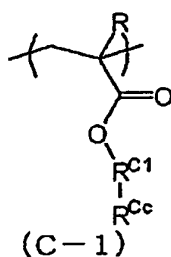
成單位(a5)」、源自不飽和羧酸之構成單位(a6)(以下亦僅記載為「構成單位(a6)」、其他構成單位(a7)所選出之一種以上之構成單位。

1.1.1. 構成單位

1.1.1.1. 構成單位(a1)

聚合物(A)藉由含有以下述通式(C-1)表示之構成單位(a1)，而成為在聚合物骨架側鏈上具有對於提高電解液親和性有利之環狀碳酸酯構造。據此藉由使黏合劑變得容易吸液電解液，而提高鋰離子之導通性能因而提高電池特性。

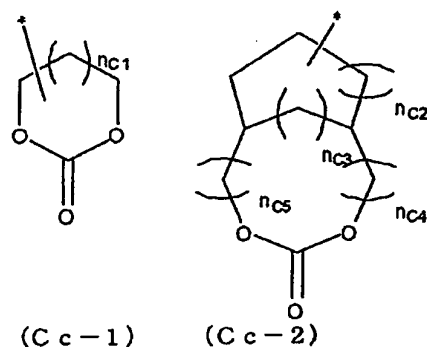
【化6】



上述通式(C-1)中，R表示氫原子、甲基或三氟甲基。
 R^{C1} 表示單鍵或二價連結基。 R^{Cc} 表示具有環狀碳酸酯構造之一價有機基。

上述通式(C-1)中， R^{Cc} 可列舉為以下述通式(Cc-1)或下通式(Cc-2)表示之基。

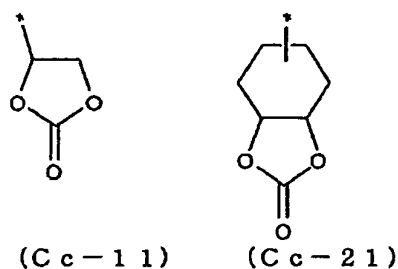
【化 7】



上述通式 (Cc-1) 中， n_{C1} 表示 0~2 之整數。上述通式 (Cc-2) 中， $n_{C2} \sim n_{C5}$ 各獨立表示 0~2 之整數。上述通式 (Cc-1) 及上述通式 (Cc-2) 中，「*」表示鍵結於上述通式 (C-1) 中之 R^{C1} 之鍵結鍵。又，以上述通式 (Cc-1) 及上述通式 (Cc-2) 表示之基亦可具有取代基。

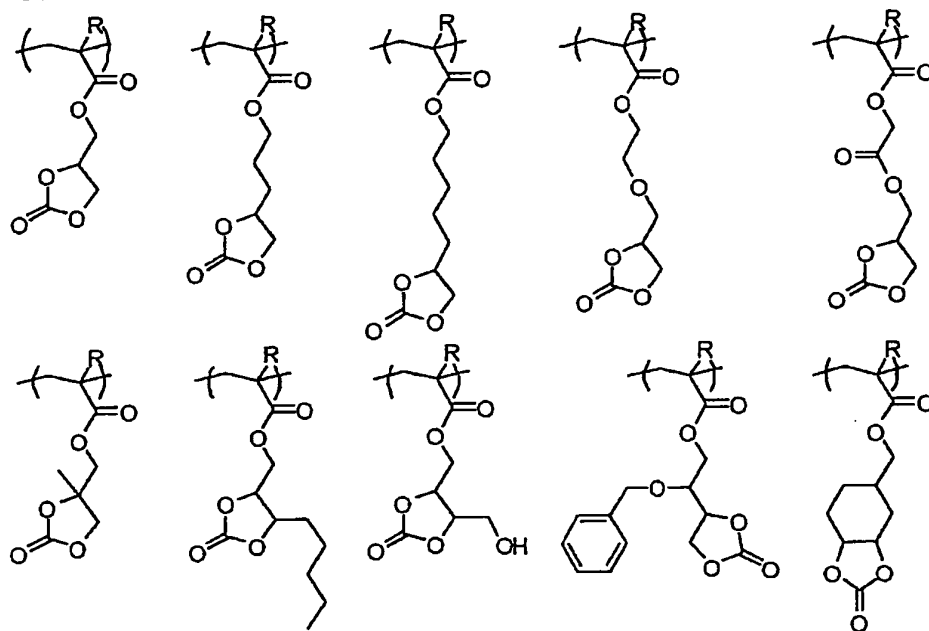
作為以上述通式 (Cc-1) 表示之基可列舉為以下述通式 (Cc-11) 表示之基。又，作為以上述通式 (Cc-2) 表示之基可列舉為以下述通式 (Cc-21) 表示之基。

【化 8】



以上述通式 (C-1) 表示之構成單位 (a1) 中，具有以上述通式 (Cc-11) 或上述通式 (Cc-2) 表示之基者之具體例可列舉為以下述式表示者。

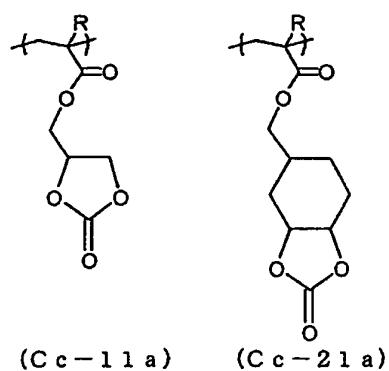
【化 9】



上述各式中，R 表示氫原子、甲基或三氟甲基。

該等中，較好為以下述通式 (Cc-11a) 或 (Cc-21a) 表示之構成單位。

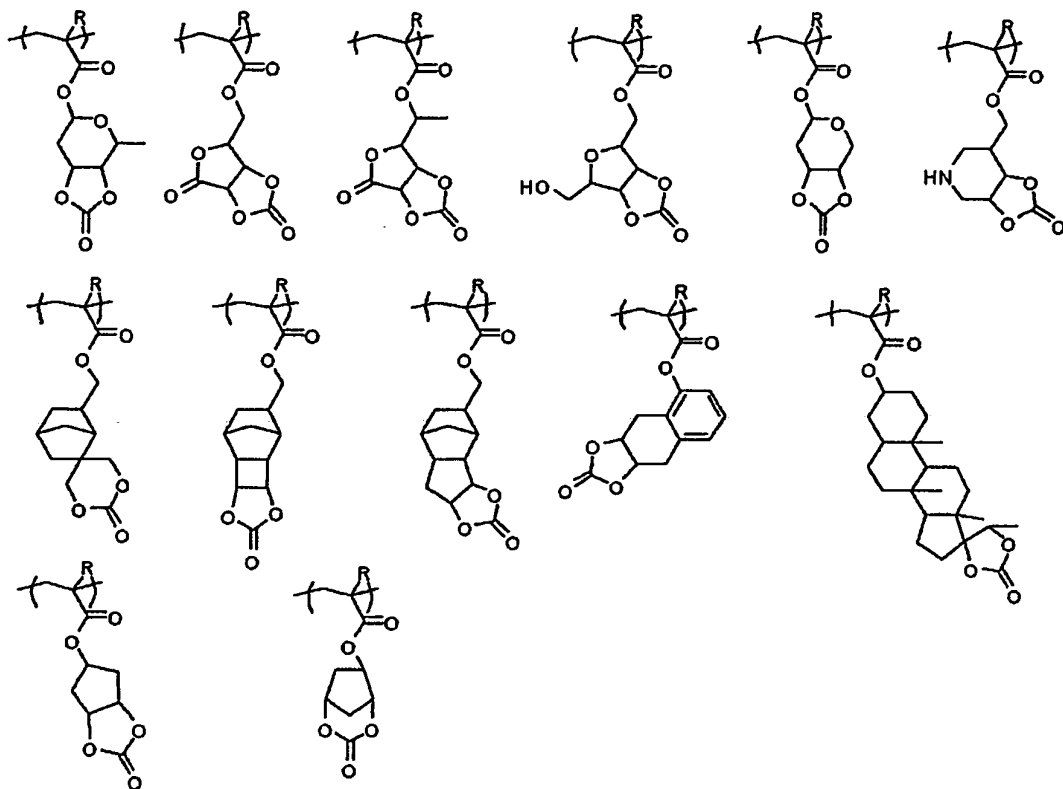
【化 10】



上述通式 (Cc-11a) 及上述通式 (Cc-21a) 中，R 為氫原子、甲基或三氟甲基。

其他構成單位 (a1) 之具體例可列舉為以下述式表示者

【化 1 1】



上述各式中，R 表示氫原子、甲基或三氟甲基。

又，用以形成構成單位(a1)之單體可藉過去習知方法合成，具體而言，可利用 Tetrahedron Letters, Vol. 27, No.32, p. 3741(1986)、Organic Letters, Vol. 4, No. 15, p. 2561(2002)等所記載之方法合成。

又，聚合物(A)中，上述構成單位(a1)可單獨使用一種或組合兩種以上使用。

聚合物(A)中之構成單位(a1)之含有比例，在全部構成單位之合計 100 質量%中，較好為 0.5~10 質量%，更好為 0.7~8 質量%。如前述，藉由使聚合物(A)含有構成單位

(a1)，成為聚合物骨架側鏈上具有對於電解液之親和性改善有利之環狀碳酸酯構造，故容易吸液電解液。據此，提高鋰離子之導通性能，故而可提高電池特性。尤其電解液之溶劑為如後述之碳酸丙烯酯、碳酸乙烯酯、碳酸丁烯酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲酯乙酯等碳酸酯類時，由於構成單位(a1)與該等碳酸酯類之構造類似，故可進一步提高兩者之親和性。據此，聚合物(A)更容易吸液電解液，使鋰離子之導通性能更為提高，故可有效地提高電池特性。藉由使構成單位(a1)之含有比例為前述範圍，可更提高對該等碳酸酯類之親和性，同時更提高所得電極活性物質層對集電體之密著性故而較佳。

1.1.1.2. 構成單位(a2)

聚合物(A)可含有源自共軛二烯系化合物之構成單位(a2)。藉由使聚合物(A)含有構成單位(a2)，可使電極活性物質層對集電體之密著性與壓著耐性兼具。

獲得構成單位(a2)之共軛二烯系化合物之較佳例可列舉為 1,3-丁二烯、異戊間二烯、2-氯-1,3-丁二烯等。該等中，最好為 1,3-丁二烯。該等共軛二烯系化合物可單獨使用一種或組合兩種以上使用。

聚合物(A)中之構成單位(a2)之含有比例，在作為構成負極用黏合劑之聚合物使用時，在全部構成單位之合計 100 質量%中，較好為 60 質量%以下，更好為 20~55 質量%，最好為 25~50 質量%。又，作為構成正極用黏合劑之

聚合物使用時，在全部構成單位之合計 100 質量%中，較好為 20 質量%以下，更好為 10 質量%以下。藉由使構成單位(a2)之含有比例在前述範圍，可以更良好之狀態兼具所得電極活性物質層對於集電體之密著性與壓著耐性。

1.1.1.3. 構成單位(a3)

聚合物(A)可含有源自芳香族乙烯化合物之構成單位(a3)。藉由含有構成單位(a3)，可提高電極活性物質層之柔軟性或對集電體之密著性。

獲得構成單位(a3)之芳香族乙烯化合物之較佳例可列舉為苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、對-甲基苯乙烯、乙基基甲苯、氯苯乙烯、二乙基基苯等。該等中，以苯乙烯較佳。該等芳香族乙烯化合物可單獨使用一種或組合兩種以上使用。

聚合物(A)中之構成單位(a3)之含有比例，在作為構成負極用黏合劑之聚合物使用時，在全部構成單位之合計 100 質量%中，較好為 60 質量%以下，更好為 10~55 質量%，最好為 20~50 質量%。又，作為構成正極用黏合劑之聚合物使用時，在全部構成單位之合計 100 質量%中，較好為 20 質量%以下，更好為 5~15 質量%以下。藉由使構成單位(a3)之含有比例在前述範圍，使聚合物(A)對於作為電極活性物質使用之石墨等電極活性物質具有適度之黏著性，成為所得電極活性物質層與集電體之密著性良好者。

1.1.1.4. 構成單位(a4)

聚合物(A)可含有源自(甲基)丙烯酸酯化合物之構成單位(a4)。又，本說明書中。所謂「(甲基)丙烯酸～」意指「丙烯酸～」與「甲基丙烯酸～」之任一者。

獲得構成單位(a4)之(甲基)丙烯酸酯化合物之具體例可列舉為(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸正丙酯、(甲基)丙烯酸異丙酯、(甲基)丙烯酸正丁酯、(甲基)丙烯酸異丁酯、(甲基)丙烯酸正戊酯、(甲基)丙烯酸異戊酯、(甲基)丙烯酸正己酯、(甲基)丙烯酸 2-己酯、(甲基)丙烯酸 2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸正辛酯、(甲基)丙烯酸異壬酯、(甲基)丙烯酸正癸酯、(甲基)丙烯酸羥基甲酯、(甲基)丙烯酸 2-羥基乙酯、二(甲基)丙烯酸乙二酯等。該等中，以(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸正丁酯、(甲基)丙烯酸異丁酯較佳，更好為(甲基)丙烯酸甲酯。該等(甲基)丙烯酸酯化合物可單獨使用一種或組合兩種以上使用。

聚合物(A)中之構成單位(a4)之含有比例，在作為構成負極用黏合劑之聚合物使用時，在全部構成單位之合計100質量%中，較好為40質量%以下，更好為5～30質量%，最好為10～20質量%。且，作為構成正極用黏合劑之聚合物使用時，在全部構成單位之合計100質量%中，較好為99.5質量%以下，更好為50～99質量%，最好為60～98質量%。藉由使構成單位(a4)之含有比例在前述範圍，可使聚合物(A)與電解液之親和性成為適度者，且可抑

制因電池中之黏合劑成爲電阻成分而使內部電阻上升。又，藉由吸收電解液而膨潤，可防止電極活性物質彼此之黏著作用降低而使黏著性降低至使電極活性物質自電極活性物質層脫落，亦可防止密著性降低而使電極活性物質層自集電體剝離。

1.1.1.5. 構成單位(a5)

聚合物(A)可含有源自氰化乙烯化合物之構成單位(a5)

獲得構成單位(a5)之氰化乙烯化合物之具體例可列舉爲丙烯腈、甲基丙烯腈、 α -氯丙烯腈、氰化亞乙烯等。該等中，以丙烯腈、甲基丙烯腈較佳，更好爲丙烯腈。該等氰化乙烯化合物可單獨使用一種或組合兩種以上使用。

聚合物(A)中之構成單位(a5)之含有比例，在作爲構成負極用黏合劑之聚合物使用時，在全部構成單位之合計100質量%中，較好爲30質量%以下，更好爲1~20質量%，最好爲2~10質量%。又，作爲構成正極用黏合劑之聚合物使用時，在全部構成單位之合計100質量%中，較好爲20質量%以下，更好爲2~15質量%。藉由使構成單位(a5)之含有比例在前述範圍，可抑制因電池中之黏合劑成分成爲電阻成分造成之內部電阻之上升。且，藉由吸收電解液而膨潤，可防止電極活性物質彼此之黏著作用降低而使黏著性降低至使電極活性物質自電極活性物質層脫落，亦可防止密著性降低而使電極活性物質層自集電體剝離。

。

1.1.1.6. 構成單位(a6)

聚合物(A)可含有源自不飽和羧酸之構成單位(a6)。

獲得構成單位(a6)之不飽和羧酸之具體例可列舉為(甲基)丙烯酸、衣康酸等。該等不飽和羧酸可單獨使用一種或組合兩種以上使用。

聚合物(A)中之構成單位(a6)之含有比例，在作為構成負極用黏合劑之聚合物使用時，在全部構成單位之合計100質量%中，較好為6質量%以下，更好為0.3~5質量%。又，作為構成正極用黏合劑之聚合物使用時，在全部構成單位之合計100質量%中，較好為6質量%以下，更好為0.3~5質量%。藉由使構成單位(a6)之含有比例在前述範圍，可使漿料之分散安定性優異，不易產生凝聚物，且可抑制經時之漿料黏度上升。

1.1.1.7. 構成單位(a7)

聚合物(A)除上述構成單位以外，可含有其他構成單位(a7)。

獲得其他構成單位(a7)之單體之具體例可列舉為(甲基)丙烯醯胺、N-羥甲基丙烯醯胺等乙烯性不飽和羧酸之烷基醯胺；乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯等羧酸乙烯酯；乙烯性不飽和二羧酸等之酸酐；單烷酯類；單醯胺類；胺基乙基丙烯醯胺、二甲胺基甲基丙烯醯胺、甲胺基丙基甲基丙烯

醯胺等之乙烯性不飽和羧酸之胺基烷基醯胺等。該等單體可單獨使用一種或組合兩種以上使用。

又，聚合物(A)藉由含有含氟之構成單位作為其他構成單位(a7)，亦可獲得電化學安定性。

1.1.2. 聚合物(A)之具體例

1.1.2.1. 共軛二烯/芳香族乙烯系特定共聚物(A-1)

聚合物(A)之具體例之一列舉為含有構成單位(a1)、構成單位(a2)及構成單位(a3)之共軛二烯/芳香族乙烯系特定共聚物(A-1)(以下亦記載為「聚合物(A-1)」)。聚合物(A-1)由於具有耐還原性優異之特定，故特別適用作為構成負極用黏合劑之聚合物。以下，針對聚合物(A-1)之組成詳細說明。

聚合物(A-1)中之構成單位(a2)之含有比例，在全部構成單位之合計 100 質量%中，較好為 20~60 質量%，更好為 25~60 質量%。藉由使構成單位(a2)之含有比例為前述範圍，可以更良好之狀態兼具有所得電極活性物質層對集電體之密著性與壓著耐性。

聚合物(A-1)中之構成單位(a3)之含有比例，在全部構成單位之合計 100 質量%中，較好為 10~60 質量%，更好為 20~55 質量%。藉由使構成單位(a3)之含有比例為前述範圍，聚合物(A)對於作為電極活性物質使用之石墨等具有適度之黏著性，使所得電極活性物質層與集電體之密著性成為良好者。

再者，聚合物(A-1)係以前述含有比例含有構成單位(a1)、(a2)及(a3)，但亦可視需要進一步含有構成單位(a4)～(a6)、其他構成單位(a7)。

聚合物(A-1)中之構成單位(a4)之含有比例，在全部構成單位之合計 100 質量%中，較好為 40 質量%以下，更好為 5～30 質量%，最好為 10～20 質量%。構成單位(a4)之含有比例為前述範圍時，使聚合物(A)與電解液之親和性成為適度者，可抑制因電池中之黏合劑成為電阻成分造成之內部電阻上升。且，藉由吸收電解液而膨潤，可防止電極活性物質彼此之黏著作用降低而使黏著性降低至使電極活性物質自電極活性物質層脫落，亦可防止密著性降低而使電極活性物質層自集電體剝離。

聚合物(A-1)中之構成單位(a5)之含有比例，在全部構成單位之合計 100 質量%中，較好為 35 質量%以下，更好為 1～25 質量%，最好為 2～20 質量%。藉由使構成單位(a5)之含有比例為前述範圍，可抑制電池中因黏合劑成為電阻成分造成之內部電阻上升。且，藉由吸收電解液而膨潤，可防止電極活性物質彼此之黏著作用降低而使黏著性降低至使電極活性物質自電極活性物質層脫落，亦可防止密著性降低而使電極活性物質層自集電體剝離。

聚合物(A-1)中之構成單位(a6)之含有比例，在全部構成單位之合計 100 質量%中，較好為 6 質量%以下，更好為 0.3～5 質量%。藉由使構成單位(a6)之含有比例為前述範圍，可使漿料之分散安定性優異，不易產生凝聚物，可

抑制經時之漿料黏度上升。

1.1.2.2. 丙烯酸系特性共聚物(A-2)

聚合物(A)之具體例之一列舉為含有構成單位(a1)及構成單位(a4)之丙烯酸系特定共聚物(A-2)(以下亦記載為「聚合物(A-2)」)。聚合物(A-2)相較於前述聚合物(A-1)，具有耐氧化性高之特性，尤其可適用作為構成正極用黏合劑之聚合物。

聚合物(A-2)中之構成單位(a4)之含有比例，在全部構成單位之合計 100 質量%中，較好為 50～99.5 質量%，更好為 60～98 質量%。構成單位(a4)之含有比例為 50～99.5 質量%時，可賦予黏合劑良好之黏著性，且使聚合物(A-2)與電解液之親和性成為適度者，可抑制電池中因黏合劑成為電阻成分造成之內部電阻上升。且，藉由吸收電解液而膨潤，可防止電極活性物質彼此之黏著作用降低而使黏著性降低至使電極活性物質自電極活性物質層脫落，亦可防止密著性降低而使電極活性物質層自集電體剝離。

又，聚合物(A-2)係以前述含有比例含有構成單位(a1)及(a4)，但亦可進而含有構成單位(a3)、(a5)～(a7)。聚合物(A-2)中不含構成單位(a2)。

聚合物(A-2)中之構成單位(a3)之含有比例，在全部構成單位之合計 100 質量%中，較好為 20 質量%以下，更好為 5～15 質量%。藉由使構成單位(a3)之含有比例為前述範圍，使聚合物(A-2)對於作為電極活性物質使用之磷酸

鐵鋰等具有適度之密著性，使所得電極活性物質層成為柔軟性或對集電體之密著性良好者。

聚合物(A-2)中之構成單位(a5)之含有比例，在全部構成單位之合計 100 質量%中，較好為 2~20 質量%，更好為 2~15 質量%。藉由使構成單位(a5)之含有比例為前述範圍，使聚合物(A-2)與電解液之親和性成為適度者，可抑制電池中因黏合劑成為電阻成分造成之內部電阻上升。且，藉由吸收電解液而膨潤，亦可防止使電極活性物質彼此黏著之作用降低而以黏著性降低至使電極活性物質自電極活性物質層脫落。

聚合物(A-2)中之構成單位(a6)之含有比例，在全部構成單位之合計 100 質量%中，較好為 0.3~6 質量%，更好為 0.3~5 質量%。構成單位(a6)之含有比例為前述範圍時，電極用漿料成為分散安定性優異，不易產生凝聚物者，且可抑制經時之漿料黏度上升。

1.1.1.3. 聚合物(A)之調製

聚合物(A)可藉由使上述說明之獲得上述構成單位之各單體之混合物聚合而製造。單體混合物之聚合方法並無特別限制，但較好在水性介質中，於乳化劑、聚合起始劑、分子量調節劑等之存在下，以乳化聚合而調製。

上述乳化劑，可列舉為例如陰離子性界面活性劑、非離子界面活性劑、兩性界面活性劑等。

陰離子性界面活性劑，可舉例為例如高級醇之硫酸酯

、烷基苯磺酸鹽、脂肪族磺酸鹽、聚乙二醇烷基醚之硫酸酯等。

至於非離子性界面活性劑，分別可舉例有例如聚乙二醇之烷酯、聚乙二醇之烷基醚、聚乙二醇之烷基苯基醚等。

作為兩性界面活性劑，可舉例有例如陰離子部分為羧酸鹽、硫酸酯鹽、磺酸鹽或磷酸酯鹽等，陽離子部分為胺鹽、四級銨鹽等者。該種兩性界面活性劑之具體例可舉例有月桂基甜菜鹼、硬脂基甜菜鹼等之甜菜鹼類；月桂基- β -苯胺、月桂基二(胺基乙基)甘胺酸、辛基二(胺基乙基)甘胺酸等之胺基酸型之界面活性劑等。

該等乳化劑可單獨使用上述之各種界面活性劑之一種，或組合兩種以上使用。

該等乳化劑之使用比例相對於使用之單體之合計 100 質量份，較好為 0.5~5 質量份。

上述聚合起始劑之具體例可列舉為例如過硫酸鈉、過硫酸鉀、過硫酸胺等水溶性聚合起始劑；過氧化苯甲醯、月桂基過氧化物、2,2'-偶氮雙異丁腈等油溶性聚合起始劑；與重亞硫酸鈉等還原劑組合而成之氧化還原系聚合起始劑等。該等聚合起始劑可單獨使用一種或組合兩種以上使用。

聚合起始劑之使用比例相對於所用單體之合計 100 質量份，較好為 0.3~3 質量份。

上述分子量調節劑之具體例可列舉為例如氯仿、四氯

化碳等鹵化烴類，正己基硫醇、正辛基硫醇、正十二烷基硫醇、第三-十二烷基硫醇、硫乙醇酸等硫醇類；二甲基黃原素二硫醚、二異丙基黃原素二硫醚等黃原素類；異松油烯(terpinolene)、 α -甲基苯乙烯二聚物等一般乳化聚合所使用者。該等分子量調節劑可單獨使用一種或組合兩種以上使用。

分子量調節劑之使用比例相對於所用單體之合計 100 質量份，通常為 5 質量份以下。

乳化聚合較好在適當之水性介質中進行，最好在水中進行。該水性介質中之單體之合計含有比例可為 10~50 質量%，較好為 20~40 質量%。乳化聚合之條件較好為例如在聚合溫度 45~85℃ 聚合時間 2~24 小時，更好在聚合溫度 50~80℃ 聚合時間 3~20 小時。

最佳之乳化聚合方法如下。亦即，在含有聚合起始劑之水性介質中，藉由添加單體混合物之乳化液(以下稱為「單體乳化液」)而開始乳化聚合，且視需要在單體乳化液添加結束後繼續聚合之方法。

上述含有聚合起始劑之水性介質之溫度較好設為 40~85℃，更好為 60~80℃。此時，為了避免聚合起始劑在升溫過程中分解，較好在水性介質升溫至某種程度後(例如成為 40~70℃ 後)，將聚合起始劑添加於其中，以聚合起始劑添加後不經過太長時間之方式，開始添加單體乳化液。

含有聚合起始劑之水性介質亦可進而含有上述分子量



調節劑等之任意成分。單體乳化液可藉由將單體及乳化劑以及上述任意成分投入於水性介質中，使其充分攪拌而調製。該乳化液中之單體之含有比例較好為 40～80 質量%，更好為 50～70 質量%。

朝含有聚合起始劑之水性介質中添加單體乳化液較好以於反應液中使聚合起始劑偏在化，不產生不均勻聚合反應之方式緩慢地進行。添加時間較好為 0.5～6 小時，更好為 1～4 小時。

單體乳化液添加結束後，較好進而繼續聚合。該情況下之繼續聚合溫度較好為 40～85℃，更好為 60～80℃。繼續聚合之時間較好為 0.5～6 小時，更好為 1～4 小時。自單體乳化液之添加開始之合計聚合時間較好為 1～12 小時，更好為 3～8 小時。

又，乳化聚合之方法亦可使用由氟系聚合物組成之晶種粒子，以晶種聚合調製。藉由導入含氟成分，可賦予聚合物(A)電化學安定性。

構成晶種粒子之聚合物之具體例可列舉為聚偏氟化乙烯、聚四氟乙烯、聚六氟丙烯、及該等之共聚物等。該等中，以偏氟化乙烯-四氟乙烯-六氟丙烯共聚物較佳。

晶種粒子之數平均粒徑較好為 30～300nm，更好為 50～200 nm。藉由使數平均粒徑為 30～300nm，可不損及漿料性狀而對電極活性物質層賦予高的密著性。

1.1.4. 聚合物(A)之物性

本實施形態之電極用黏合劑組成物中所含有之聚合物(A)之玻璃轉移溫度(T_g)較好為 $-45\sim 25^{\circ}\text{C}$ 。聚合物(A)之玻璃轉移溫度(T_g)可如下測定。使分散有聚合物(A)之乳膠約4g流入 $5\text{cm}\times 4\text{cm}$ 之鐵氟龍盤中，在 70°C 之恆溫槽中乾燥約24小時，成為膜厚約 $100\mu\text{m}$ 之薄膜。自所得薄膜切下約10mg之試料，將其採集於鋁製容器中並經密封。接著，使用示差掃描熱量測定裝置(NETZSCH-Gerätebau GmbH製造，型號「DSC204F1」)，在空氣氛圍下，以升溫速度 $20^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ，於 $-80^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ 之溫度區域進行示差掃描熱量測定，基於所得DSC圖求得玻璃轉移溫度 T_g 。由DSC圖求得玻璃轉移溫度(T_g)時，係依據JIS K7121中記載之求得中間點玻璃轉移溫度而進行。

聚合物(A)在本實施形態之電極用黏合劑組成物中，可以溶解於液狀介質(B)，亦可以聚合物粒子之狀態分散於液狀介質(B)中，但較好為以聚合物粒子之狀態分散於液狀介質(B)中之狀態。聚合物(A)以粒子狀態分散於液狀介質(B)中時，在製作電極活性物質層之際，可抑制絕緣體的聚合物(A)被覆電極活性物質表面之廣大面積。結果，可大幅降低電解液與電極活性物質間之鋰離子移動障礙，可降低電極電阻並提高蓄電效率。

聚合物粒子之數平均粒徑較好為 $50\sim 600\text{nm}$ ，更好為 $80\sim 500\text{nm}$ 。藉由使數平均粒徑落在上述範圍，可不損及漿料性狀而賦予高的密著性。

聚合物粒子之甲苯凝膠含有率較好為 $70\sim 100$ 質量%

，更好為 75～100 質量%。甲苯凝膠含有率在上述範圍時，聚合物不易溶解於電解液中，可抑制因過電壓上升而對電池特性造成之不良影響。

1.2. 液狀介質(B)

本實施形態之電極用黏合劑組成物含有如上述之聚合物(A)以及液狀介質(B)。該液狀介質列舉為水性介質或非水性介質。

本實施形態之電極用黏合劑組成物較好為如上述之聚合物(A)分散於水性介質中而成之漿料狀或乳膠狀，或為聚合物(A)溶解於非水性介質中之溶液狀。

液狀介質(B)只要是可使聚合物(A)分散或溶解者即無特別限制。液狀介質(B)之較佳例可列舉為例如水性介質的水；非水性介質的醯胺化合物、烴、醇、酮、酯、胺化合物、內酯、亞砒、砒化合物等。

非水性之液狀介質(B)之具體例可列舉為例如正辛烷、異辛烷、壬烷、癸烷、十氫萘、蒎烯、氯十二烷等脂肪族烴；環戊烷、環己烷、環庚烷、甲基環戊烷等環狀脂肪族烴；氯苯、氯甲苯、乙基苯、二異丙基苯、枯烯等芳香族烴；甲醇、乙醇、丙醇、異丙醇、丁醇、苄基醇、甘油等醇類；丙酮、甲基乙基酮、環戊酮、異佛爾酮等酮類；甲基乙基醚、二乙基醚、四氫呋喃、二噁烷等醚類； γ -丁內酯、 δ -丁內酯等內酯； β -內醯胺等內醯胺；二甲基甲醯胺、N-甲基吡咯烷酮、二甲基乙醯胺等鏈狀或環狀醯胺化

合物；氰甲醇、氰乙醇、3,3'-硫二丙腈、乙腈等具有腈基之化合物；吡啶、吡咯等含氮雜環化合物；乙二醇、丙二醇等二醇化合物；二乙二醇、二乙二醇單乙基醚、二乙二醇乙基丁基醚等二乙二醇或其衍生物；甲酸乙酯、乳酸乙酯、乳酸丙酯、苯甲酸甲酯、乙酸甲酯、丙烯酸甲酯等酯。該等液狀介質(B)可單獨使用一種或混合兩種以上使用。

又，如前述之聚合物(A)在液狀介質(B)中較好為粒子狀。液狀介質(B)中之聚合物(A)之數平均粒徑較好為 50~190nm，更好為 70~185nm。藉由使聚合物(A)之數平均粒徑在上述範圍內，在形成電極活性物質層時之乾燥步驟中，不會產生聚合物粒子之移行，據此使所得電極活性物質層之組成成為均勻者。其結果，在電極活性物質與聚合物粒子及集電體之間獲得充分數量之有效接著點，故獲得高的黏著性而較佳。

聚合物(A)之數平均粒徑可使用大塚電子股份有限公司製造之雷射粒徑解析系統「LPA-3000s/3100」，以水作為分散介質，利用動態光散射法測定之流體力學直徑以數平均值算出。

液狀介質(B)較好以使本實施形態之電極用黏合劑組成物中之聚合物(A)之含有比例僅成為 15~60 質量%之量使用，更好成為 20~50 質量%之量。

1.3. 增黏劑

本實施形態之電極用黏合劑組成物就進一步提高其塗佈性或電氣化學裝置之充放電特性等之觀點而言，亦可添加增黏劑。

該等增黏劑可列舉為例如羧基甲基纖維素、甲基纖維素、羥基丙基纖維素等纖維素衍生物；聚丙烯酸鈉等聚丙烯酸鹽，以及聚乙烯醇、聚環氧乙烷、聚乙烯基吡咯烷酮、(甲基)丙烯酸-乙醇共聚物、馬來酸-乙醇共聚物、改質聚乙烯醇、聚乙二醇、乙烯-乙醇共聚物、聚乙酸乙烯部分皂化物等。

本實施形態之電極用黏合劑組成物中之增黏劑之含有比例相對於電極用黏合劑組成物之總固體分量(組成物中之液狀介質(B)外之成分之合計質量)較好為 20 質量%以下，更好為 0.1~10 質量%。

1.4. 電極用黏合劑組成物之較佳樣態

本實施形態之電極用黏合劑組成物較好為使聚合物(A)以粒子狀分散於水性介質中而成之乳膠狀。本實施形態之電極用黏合劑組成物最好使在水性介質中合成(聚合)如上述之聚合物(A)後之聚合反應混合物，視需要調整液性後直接使用。據此，本實施形態之電極用黏合劑組成物除聚合物粒子及水性介質外，亦可含有乳化劑、聚合起始劑或其殘渣、界面活性劑、中和劑等其他成分。該等其他成分之含有比例，以其他成分之合計質量相對於組成物之固體分量之比例計，較好為 3 質量%以下，更好為 2 質

量 % 以下。

電極用黏合劑組成物之固體成分濃度(組成物中之液狀介質(B)以外之成分的合計質量相對於組成物之總質量所佔之比例)較好為 15~60 質量%，更好為 25~50 質量%。

電極用黏合劑組成物之液性較好為中性附近，更好為 pH6.0~8.5，最好為 pH7.0~8.0。組成物液性之調整可使用習知之水溶性酸或鹼。至於酸可列舉為鹽酸、硝酸、硫酸、磷酸等；鹼列舉為例如氫氧化鈉、氫氧化鉀、氫氧化鋰、氨水等。

本實施形態之電極用黏合劑組成物含有含構成單位(a1)之聚合物(A)。據此，由後述之實施例可清楚了解，可獲得高密著性，且可獲得即使在低溫環境下之放電速率特性及高溫環境下之電化學安定性二者均優異之電氣化學裝置。

2. 電極用漿料

本實施形態之電極用漿料含有電極活性物質(C)及前述之電極用黏合劑組成物。本實施形態之電極用漿料藉由含有前述之電極用黏合劑組成物，可達成電極活性物質彼此間之良好黏著性，可形成電極活性物質層與集電體間之密著性高之電極活性物質層。又，可獲得在低溫環境下之放電速率特性與高溫環境下之電化學安定性二者均優異之電氣化學裝置。

2.1. 電極活性物質(C)

電極活性物質(C)並無特別限制，可依據目的之電氣化學裝置之種類等適宜選擇。

前述電極用黏合劑組成物使用於用以製作鋰離子蓄電池之負極之電極用漿料(負極用漿料)時，電極活性物質(負極活性物質)可使用例如碳材料、碳等。上述碳材料可例示為使有機高分子化合物、焦炭、瀝青等燒成所得之碳材料，該碳材料前驅物的有機高分子化合物為例如酚樹脂、聚丙烯腈、纖維素等有機高分子化合物經燒成獲得之碳材料，或燒成焦炭或瀝青獲得之碳材料等。上述碳可列舉為例如人造石墨、天然石墨等。

前述電極用黏合劑組成物可使用於用以製作電雙層電容器用之電極的電極用漿料，至於電極活性物質可使用例如使石墨、難石墨化碳、硬碳、焦炭、瀝青等燒成所得之碳材料；聚芳烯系有機半導體(PAS)等。

前述電極用黏合劑組成物使用於用以製作鋰離子蓄電池之正極的電極用漿料(正極用漿料)時，電極活性物質(正極活性物質)可使用例如磷酸鐵鋰、鈷酸鋰、錳酸鋰、鎳酸鋰、三元系鎳鈷錳酸鋰等。

本實施形態之電極用漿料中，電極活性物質(C)之含量，以使電極用漿料之固體成分濃度成為20~65質量%之量較佳，更好為成為20~60質量%之量。

2.2. 其他成分

本實施形態之電極用漿料可依據需要進而含有增黏劑、分散劑、界面活性劑、消泡劑等。

上述增黏劑可列舉為與前述之電極用黏合劑組成物可任意含有之作為增黏劑之上述例示者相同者。

上述分散劑可列舉為例如六偏磷酸鈉、三聚磷酸鈉、聚丙烯酸鈉等。

上述界面活性劑可列舉為例如作為乳膠之安定化劑之非離子性或陰離子性界面活性劑等。

該等其他成分之含有比例，相對於本實施形態之電極用漿料之總固體分量(組成物中之液狀介質以外之成分之合計質量)，較好為 10 重量%以下，更好為 0.5~5 重量%。

2.2. 調製方法

本實施形態之電極用漿料係藉由混合前述之電極用黏合劑組成物、如上述之電極活性物質(C)、及視需要使用之其他成分而調製。混合該等之手段可利用例如攪拌機、脫泡機、珠粒研磨機、高壓均質機等習知之混合裝置。另外，電極用漿料之調製較好在減壓下進行。藉此，可防止在所得電極活性物質層內產生氣泡。

本實施形態之電極用漿料相對於電極活性物質(C)100 質量份，前述之電極用黏合劑組成物以固成分換算計，較好含有 0.1~10 質量份，更好含有 0.3~4 質量份。電極用

黏合劑組成物之含有比例在前述範圍時，可使聚合物(A)難溶解於電氣化學裝置中使用之電解液中，可抑制因過電壓之上升對電氣化學裝置特性造成之不良影響。

3. 電極

本實施形態之電極具備有集電體、經過於前述集電體之至少一面上塗佈電極用漿料並經乾燥之步驟形成之電極活性物質層。塗膜經乾燥後，較好進而進行壓製加工。

3.1. 集電體

上述集電體可使用例如金屬箔、蝕刻金屬箔、擴張金屬板(expanded metal)等。構成集電體之材料之具體例可列舉為例如鋁、銅、鎳、鉍、不銹鋼、鈦等金屬材料，可依據目的之電氣化學裝置之種類適當選擇。

形成鋰離子蓄電池之正極時，作為集電體較好使用上述中之鋁。該情況下，集電體之厚度較好為 $5 \sim 30 \mu\text{m}$ ，更好為 $8 \sim 25 \mu\text{m}$ 。

另一方面，形成鋰離子蓄電池之負極時，作為集電體較好使用上述中之銅。該情況下，集電體之厚度較好為 $5 \sim 30 \mu\text{m}$ ，更好為 $8 \sim 25 \mu\text{m}$ 。

再者，形成電雙層電容器用之電極時，作為集電體較好使用上述中之鋁、銅。該情況下，集電體之厚度較好為 $5 \sim 100 \mu\text{m}$ ，更好為 $10 \sim 70 \mu\text{m}$ ，最好為 $15 \sim 30 \mu\text{m}$ 。

3.2. 電極活性物質層

電極活性物質層係經歷在如上述之集電體之任一表面上塗佈前述之電極用漿料，隨後經乾燥之步驟而製作。

對集電體之表面塗佈電極用漿料之方法可適當地使用例如刮刀塗佈法、逆輥法、科馬塗佈、凹版印刷法、空氣刀法等。

電極用漿料塗膜之乾燥處理較好在 $20 \sim 250^{\circ}\text{C}$ ，更好在 $50 \sim 150^{\circ}\text{C}$ 下，以較好 $1 \sim 120$ 分鐘，更好 $5 \sim 60$ 分鐘之處理時間進行。

塗膜經乾燥後亦可視需要進行壓製加工。進行壓製加工之手段可列舉為例如輥壓製機、高壓超壓製機、軟軋光機、1 噸壓製機等。壓製加工之條件係依據使用之加工機種類及電極活性物質層所需厚度及密度而適宜設定。

如此形成之電極活性物質層通常在鋰離子蓄電池負極之情況下，較好厚度為 $40 \sim 100\mu\text{m}$ ，密度為 $1.3 \sim 2.0\text{g}/\text{cm}^3$ 。在鋰離子蓄電池正極之情況下，較好厚度為 $40 \sim 100\mu\text{m}$ ，密度為 $2.0 \sim 5.0\text{g}/\text{cm}^3$ 。在電雙層電容器用電極之情況下，較好厚度為 $50 \sim 200\mu\text{m}$ ，密度為 $0.9 \sim 1.8\text{g}/\text{cm}^3$ 。

3.3. 電極之特徵

如上述製作之電極，由於具備有使用含有前述之電極用黏合劑組成物之電極用漿料製作而成之電極活性物質層，故可達成電極活性物質層中電極活性物質相互間良好之黏著性，為電極活性物質層與集電體間之密著性高者。且

，使用該電極時，可獲得在低溫環境下之放電速率特性與高溫環境下之電化學安定性二者均優異之電氣化學裝置。

本實施形態之電極可適用作為例如鋰離子蓄電池、電雙層電容器、鋰離子電容器等電氣化學裝置之電極。

構成鋰離子蓄電池等之蓄電池時，使用前述電極用漿料製作之電極可作為正極亦可作為負極，且顯示凌駕過去技術之性能，如由後述之實施例所了解，聚合物(A-1)使用作為負極用黏合劑組成物，聚合物(A-2)使用作為正極用黏合劑組成物時，就獲得更高效果之觀點而言係較佳。

4.電氣化學裝置

本實施形態之電氣化學裝置具備有前述之電極，且為具備電解液及隔離材者。電氣化學裝置之具體例可列舉為鋰離子蓄電池、電雙層電容器、鋰離子電容器等。

本實施形態之電氣化學裝置為具有前述之電極透過電解液與對向電極相對，且較好藉由隔離材之存在而隔離之構造。至於其製造方法列舉為例如透過隔離材重疊兩個電極(正極及負極兩個，或電容用電極兩個)，將其捲繞、折疊成對應於電池形狀等，放入電池容器中，於電池容器中注入電解液並經封口之方法。電池之形狀可為硬幣型、鈕扣型、薄片型、圓筒型、方型、扁平型等適宜之形狀。

上述電解液可依據目的之電氣化學裝置種類適宜選擇使用。至於電解液係使用將依據電氣化學裝置之種類適宜選擇之電解質溶解於溶劑中而成之溶液。

製造鋰離子蓄電池時，係使用鋰化合物作為電解質。鋰化合物之具體例可列舉為例如 LiClO_4 、 LiBF_4 、 LiI 、 LiPF_6 、 LiCF_3SO_3 、 LiAsF_6 、 LiSbF_6 、 LiAlCl_4 、 LiCl 、 LiBr 、 $\text{LiB}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$ 、 LiCH_3SO_3 、 $\text{LiC}_4\text{F}_9\text{SO}_3$ 、 $\text{Li}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}$ 等。該情況下之電解質濃度較好為 $0.5 \sim 3.0$ 莫耳/L，更好為 $0.7 \sim 2.0$ 莫耳/L。

製造電雙層電容器時，作為電解質係使用例如四乙基銨四氟硼酸鹽、三乙基甲基銨四氟硼酸鹽、四乙基銨六氟硫酸鹽等。該情況下之電解質濃度較好為 $0.5 \sim 3.0$ 莫耳/L，更好為 $0.7 \sim 2.0$ 莫耳/L。

製造鋰離子電容器時之電解質種類及濃度與鋰離子蓄電池之情況相同。

電解液中使用之溶劑均即使在上述任一電氣化學裝置中仍可使用以下所示之溶劑。可列舉為例如碳酸丙烯酯、碳酸乙烯酯、碳酸丁烯酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲酯乙酯等碳酸酯； γ -丁內酯等之內酯類；三甲氧基矽烷、1,2-二甲氧基乙烷、二乙基醚、2-乙氧基乙烷、四氫呋喃、2-甲基四氫呋喃等醚類；二甲基亞砷等亞砷類；1,3-二氧雜環戊烷、4-甲基-1,3-二氧雜環戊烷等氧雜環戊烷類；乙腈、硝基甲烷等含氮化合物；甲酸甲酯、乙酸甲酯、乙酸丁酯、丙酸甲酯、丙酸乙酯、磷酸三酯等酯類；二乙二醇二甲醚、三乙二醇二甲醚(triglyme)、四乙二醇二甲醚等之乙二醇二甲醚類；丙酮、二乙基酮、甲基乙基酮、甲基異丁基酮等酮類；環丁砜等砜化合物；2-甲基-2-



噁唑啉酮等噁唑啉酮類；1,3-丙烷磺內酯、1,4-丁烷磺內酯、2,4-丁烷磺內酯、1,8-萘磺內酯等磺內酯類等。

該等電氣化學裝置可達成電極活性物質層中之電極活性物質相互間之良好黏著性。電極活性物質層與集電體間之密著性高，而且在低溫環境下之放電速率特性、及高溫環境下之電化學安定性兩者均優異。據此，該電氣化學裝置除適用作為搭載於電動車、油電混合車、卡車等汽車上之蓄電池或電容器以外，亦可使用作為 AV 設備、OA 設備、通信設備等中使用之蓄電池、電容器。

4. 實施例

以下以實施例及比較例為基準具體說明本發明，但本發明並不限於該等實施例。又，實施例、比較例中之「份」及「%」若未特別說明則為質量基準。又，各物性值之測定方法及諸特性之評價方法示於下。

4.1. 各種物性值之測定方法及諸特性之評價方法

4.1.1. 聚合物粒子之數平均粒徑

聚合物粒子之數平均粒徑係以 22mW 之 He-Ne 雷射(波長 $\lambda=632.8\text{nm}$)作為光源，使用光散射測定裝置(商品名「ALV5000」，ALV 公司製造)測定。

4.2.1. 膨潤度

以水將黏合劑組成物稀釋成固體成分為 30%後，將調

製後之黏合劑組成物 25g 流入 8cm×14cm 之鐵氟龍盤中，以常溫乾燥 5 天獲得乾燥薄膜。隨後，自鐵氟龍盤取出乾燥薄膜，再進行 80℃×3 小時之乾燥，獲得試驗用薄膜。接著，將所得試驗用薄膜切成複數片之 2cm×2cm 大小，且測定初期質量(W_0)。隨後，將具有下列組成之電解液注入螺旋瓶中，在 80℃下浸漬 24 小時。隨後，自電解液取出試驗用薄膜，擦掉電解液，測定試驗後之浸漬後質量(W_1)。隨後以下述式(1)計算出對電解液之膨潤率(%)。表 1～表 3 中，將本評價示為「膨潤度」。

$$\text{膨潤率}(\%) = (\text{浸漬後質量}(W_1) / \text{初期質量}(W_0)) \times 100 \quad \cdot \cdot (1)$$

又，上述電解液為將六氟化磷酸鋰以使六氟化磷酸鋰之濃度成為 1mol/L 之方式溶解於由體積分率為 1:1:1 之碳酸乙烯酯與碳酸二乙酯及碳酸乙酯甲酯所組成之溶劑中而獲得之溶液。

4.1.3. 剝離強度

自評價對象之電極(層合體)切割出寬度 2cm×長度 12cm 之試驗片。將該試驗片之電極活性物質層側之表面以雙面膠帶貼合於鋁板上。接著，於鋁板上之上述試驗片之集電體側表面上貼合寬度 18mm 之膠帶(JIS Z1522 標準品，商品名「Cellotape(註冊商標)」，Nichiban 股份有限公司製造)。一面使與鋁板之角度維持在 90°，一面使該膠

帶朝上方以 50mm/分鐘之速度上拉，測定以剝離角度 90°剝離時之拉伸力(剝離力)(mN/2cm)6次(6片不同之試驗片)，算出其平均值作為電極活性物質層之剝離強度(mN/2cm)。又「mN/2cm」為表示每 2cm 寬度之剝離強度之單位。剝離強度之值愈大，則集電體與電極活性物質層之密著強度愈高，可評價為愈難自集電體剝離電極活性物質層。該值在 200mN/2cm 以上時評價為良好。表 1～表 3 中，本評價示為「剝離強度[mN/2cm]」。

4.1.4. 鋰離子蓄電池負極用黏合劑之評價

4.1.4.1. 鋰離子蓄電池負極之製作

於雙軸型班伯里混練機(商品名「TK HIVIS MIX 2P-03」，PRIMIX(股)製造)中投入增黏劑(商品名「CMC2200」，DAICEL 化學工業股份有限公司製造)1份(換算固體成分)、作為負極活性物質之石墨 100份(換算固體成分)及水 68份，以 60rpm 進行攪拌 1 小時。隨後，添加各實施例中調製之各電極用黏合劑組成物 1 份(換算固體成分)，再攪拌 1 小時獲得糊料。於所得糊料中注入水，將固體成分濃度調整成 50 質量%後，使用攪拌脫泡機(商品名「AWATORY 練太郎」，THINKY 股份有限公司製造)，以 200rpm 攪拌 2 分鐘，接著以 1,800rpm 攪拌 5 分鐘，再於真空條件下以 1,800rpm 攪拌，混合 1.5 分鐘，藉此調製電極用漿料。於由銅箔構成之集電體表面上，以使乾燥後之膜厚成為 80 μ m 之方式，以刮板塗佈法均勻塗佈調製之電

極用漿料，在 120°C 乾燥 20 分鐘。隨後，以使電極活性物質層之密度成為 $1.8\text{g}/\text{cm}^3$ 之方式，使用輥壓製機進行壓製加工，獲得鋰離子蓄電池負極。

4.1.4.2. 相對極(PVDF系正極)之製作

於雙軸型班伯里混練機(商品名「TK HIVIS MIX 2P-03」，PRIMIX 股份有限公司製造)中投入 PVDF(聚偏氟化乙烯)4 份(換算固體成分)、作為正極活性物質之磷酸鐵鋰 100 份(換算固體成分)、作為導電劑之乙炔黑 5 份(換算固體成分)及 NMP(N-甲基吡咯烷酮)25 份，以 60rpm 進行攪拌 1 小時。隨後，再投入 NMP 10 份後，使用攪拌脫泡機(商品名「AWATORY 練太郎」，THINKY(股)製造)，以 200rpm 攪拌 2 分鐘，接著以 1,800rpm 攪拌 5 分鐘，再於真空條件下以 1,800rpm 攪拌，混合 1.5 分鐘，調製電極用漿料。於由鋁箔構成之集電體表面上，以使乾燥後之膜厚成為 $90\mu\text{m}$ 之方式，以刮板塗佈法均勻塗佈調製之電極用漿料，且在 120°C 乾燥 20 分鐘。隨後，以使電極活性物質層之密度成為 $3.8\text{g}/\text{cm}^3$ 之方式，使用輥壓製機進行壓製加工，形成鋰離子蓄電池正極。

4.1.4.3. 鋰離子蓄電池之製作

以經露點成為 -80°C 以下之 Ar 置換之手套箱中，於二極式硬幣電池(商品名「HS 平板電池(flat cell)」，寶泉股份有限公司製造)上載置將前述「4.1.4.1. 鋰離子蓄電池負

極之製作」項製作之負極沖壓成直徑 16.16mm 之圓盤狀之負極。接著，載置沖壓成直徑 18mm 之圓盤狀之由聚丙烯製多孔膜構成之隔離材(商品名「CELGARD #2400」，CELGARD 股份有限公司製造)，接著以不使空氣進入之方式注入電解液。隨後，載置將前述「4.1.4.2.對極(PVDF系正極)之製作」項製作之正極衝壓成直徑 15.95mm 之圓盤狀之正極，以螺絲鎖上前述 2 極式硬幣電池之外殼並密封，製作鋰離子蓄電池。又，使用之電解液係將 LiPF_6 以成為濃度 1mol/L 溶解於碳酸乙烯酯/碳酸乙酯甲酯=1/1 之溶劑中而成之溶液。

4.1.4.4. 鋰離子蓄電池速率特性(1.0C/0.2C)

將前述「4.1.4.3.鋰離子蓄電池之製作」項中製作之鋰離子蓄電池以定電流(0.2C)-定電壓(4.2V)之方式充電、以定電流(0.2C)之方式放電為一循環，測定重複 3 次後之放電電容($C_{0.2}$)。接著，測定以定電流(0.2C)-定電壓(4.2V)之方式充電，以定電流(1.0C)之方式放電時之電容($C_{1.0}$)。使用該測定值，以下述式(2)算出鋰離子蓄電池速率特性(1.0C/0.2C)(%)。

$$\text{速率特性}(\%) = (C_{1.0}/C_{0.2}) \times 100 \quad \cdot \cdot \cdot (2)$$

該速率特性之值愈大，可判斷電極之特性變化小。該值為 80%以上時可判斷為良好。又，測定條件中之「1C」

係表示具有某一定電容之電池經定電流放電於 1 小時成為放電結束之電流值。例如「0.1C」意指經 10 小時成為放電結束之電流值，10C 意指經 0.1 小時成為放電結束之電流值。

4.1.4.5. 鋰離子蓄電池之循環特性

將前述「4.1.4.3.鋰離子蓄電池之製作」項中製作之鋰離子蓄電池以定電流(0.2C)-定電壓(4.2V)之方式充電、以定電流(0.2C)之方式放電為一循環，重複 50 次。此時，測定第 3 次循環之放電電容($C_{3 \text{ 循環}}$)及第 50 次循環之放電電容($C_{50 \text{ 循環}}$)，由下式(3)算出鋰離子蓄電池循環特性(%)。

$$\text{循環特性}(\%) = (C_{50 \text{ 循環}} / C_{3 \text{ 循環}}) \times 100 \quad \cdot \cdot \cdot (2)$$

該循環特性值愈接近 100%，可判斷愈可抑制因充放電引起之黏合劑氧化分解等所導致之電池特性劣化。該值為 70%以上時可判斷為良好。

4.1.4.6. 鋰離子蓄電池直流內部電阻(DC-IR)特性

將前述「4.1.4.3.鋰離子蓄電池之製作」項中製作之鋰離子蓄電池調整成放電深度(DOD)50%，如圖 1 所示將 10 秒脈衝電流在 1 分鐘之期間內，以 1C、3C、5C、10C 之電流值交互流到放電側、充電側，測定電壓。如圖 2 所

示，將放電側之各第 10 秒之電壓對電流值作圖，以最小二次方法，對各作圖予以近似且以其斜率作為 DC-IR(Ω)。

$$\text{直流內部電阻 (DC-IR)} = |\Delta V / \Delta I| \quad \cdot \cdot \cdot (4)$$

直流內部電阻值 (DC-IR) 愈低，則可判斷電阻劣化愈小。又，直流內部電阻值 (DC-IR) 未達 15 時，可判斷為良好。

又，測定條件中，所謂「DOD」係表示放電電容相對於充電電容之比例。例如所謂「調整成放電深度 (DOD) 50%」係表示在全部電容成為 100% 時，僅充電 50% 之電容。

4.1.5. 鋰離子蓄電池正極用黏合劑之評價

4.1.5.1. 鋰離子蓄電池正極之製作

於雙軸型班伯里混練機 (商品名「TK HIVIS MIX 2P-03」，PRIMIX(股)製造) 中注入增黏劑 (商品名「CMC2200」，DAICEL 化學工業(股)製造) 1 份 (換算固體成分)、作為正極活性物質之磷酸鐵鋰 100 份 (換算固體成分)、作為導電劑之乙炔黑 5 份 (換算固體成分) 及水 25 份，以 60rpm 進行攪拌 1 小時。隨後，添加各實施例中調製之電極用黏合劑組成物 2 份 (換算固體成分)，進而攪拌 1 小時，獲得糊料。於所得糊料中注入水 10 份後，使用攪拌脫泡機 (商

品名「AWATORY 練太郎」，THINKY 股份有限公司製造)，以 200rpm 攪拌 2 分鐘，接著以 1,800rpm 攪拌 5 分鐘，再於真空下以 1,800rpm 攪拌，混合 1.5 分鐘，調製電極用漿料。於由鋁箔構成之集電體表面上，以使乾燥後之膜厚成為 $90\mu\text{m}$ 之方式，以刮板塗佈法均勻塗佈調製之電極用漿料，在 120°C 下乾燥 20 分鐘。隨後，以使電極活性物質層之密度成為 $2.0\text{g}/\text{cm}^3$ 之方式，使用輥壓製機進行壓製加工，獲得鋰離子蓄電池正極。

4.1.5.2. 相對極(PVDF 系負極)之製作

於雙軸型班伯里混練機(商品名「TK HIVIS MIX 2P-03」，PRIMIX 股份有限公司製造)中投入 PVDF(聚偏氟化乙烯)4 份(換算固體成分)、作為負極活性物質之石墨 100 份(換算固體成分)、NMP(N-甲基吡咯烷酮)80 份，以 60rpm 進行攪拌 1 小時。隨後，再投入 NMP 20 份後，使用攪拌脫泡機(商品名「AWATORY 練太郎」，THINKY(股)製造)，以 200rpm 攪拌 2 分鐘，接著以 1,800rpm 攪拌 5 分鐘，再於真空條件下以 1,800rpm 攪拌，混合 1.5 分鐘，調製電極用漿料。於由銅箔構成之集電體表面上，以使乾燥後之膜厚成為 $150\mu\text{m}$ 之方式，以刮板塗佈法均勻塗佈調製之電極用漿料，且在 120°C 乾燥 20 分鐘。隨後，以使電極活性物質層之密度成為 $1.8\text{g}/\text{cm}^3$ 之方式，使用輥壓製機進行壓製加工，形成鋰離子蓄電池負極。

4.1.5.3. 鋰離子蓄電池之製作

與前述鋰離子蓄電池負極用黏合劑之評價中之鋰離子蓄電池之製作同樣，製作鋰離子蓄電池。

4.1.5.4. 評價方法

與前述鋰離子蓄電池負極用黏合劑之評價同樣，就鋰離子蓄電池速率特性(1.0C/0.2C)、鋰離子蓄電池循環特性、及鋰離子蓄電池直流內部電阻(DC-IR)特性進行評價。

4.1.6. 電雙層電容器電極用黏合劑之評價

4.1.6.1. 電雙層電容器電極之製作

於雙軸型班伯里混練機(商品名「TK HIVIS MIX 2P-03」，PRIMIX(股)製造)中投入活性碳(商品名「KURARAY COAL YP」，KURARAY CHEMICAL 股份有限公司製造)100份、導電性碳(商品名「DENKA BLACK」，DENKA 電化學工業股份有限公司製造)6份、增黏劑(商品名「CMC2200」，DAICEL 化學工業股份有限公司製造)2份及水278份，以60rpm進行攪拌1小時。隨後，添加各實施例中製造之電極用黏合劑組成物4份，再攪拌1小時獲得糊料。於所得糊料中注入水，將固體成分濃度調整成25%後，使用攪拌脫泡機(商品名「AWATORY 練太郎」，THINKY(股)製造)，以200rpm攪拌2分鐘，接著以1,800rpm攪拌5分鐘，再於真空條件下以1,800 rpm攪拌混合1.5分鐘，調製電極用漿料。於由鋁箔構成之集電

體表面上，以使乾燥後之膜厚成為 $150\mu\text{m}$ 之方式，以刮板塗佈法均勻塗佈調製之電極用漿料，在 120°C 乾燥處理 20 分鐘，獲得電雙層電容器電極。

4.1.6.2. 電雙層電容器之製作

經露點成為 -80°C 以下之 Ar 置換之手套箱中，於二極式硬幣電池(商品名「HS 平板電池(flat cell)」，寶泉公司製造)上載置將前述「4.1.6.1.電雙層電容器電極之製作」項製作之電極沖壓成直徑 16.16mm 之圓盤狀之電極。接著，載置沖壓成直徑 18mm 之圓盤狀之隔離材(商品名「TF4535」，NIPPON 高度紙股份有限公司製造)，接著以不使空氣進入之方式注入電解液。隨後，載置沖壓成直徑 15.95mm 之圓盤狀之電雙層電容器電極，以螺絲鎖上前述 2 極式硬幣電池之外殼並密封，製作電雙層電容器。又，使用之電解液係以碳酸丙烯酯作為溶劑，以成為濃度 1mol/L 之方式溶解三乙基甲基銨四氟硼酸鹽而成之溶液。

4.1.6.3. 電雙層電容器循環特性

將電雙層電容器以定電流(1C)-定電壓(3.5V)之方式充電、以定電流(1C)之方式放電為一循環，重複 100 次。此時，測定第 3 次循環之放電電容($C_{3\text{ 循環}}$)及第 100 次循環之放電電容($C_{100\text{ 循環}}$)，由下式(5)算出電雙層電容器循環特性(%)。

$$\text{循環特性}(\%) = (C_{100 \text{ 循環}} / C_{3 \text{ 循環}}) \times 100 \quad \cdot \cdot \cdot (5)$$

該循環特性值愈接近 100%，可判斷愈可抑制因充放電引起之黏合劑氧化分解等所導致之電池特性劣化。該值為 80%以上時可判斷為良好。

4.1.6.4. 電雙層直流內部電阻(DC-IR)特性

將前述「4.1.6.2.電雙層電容器之製作」項中製作之電雙層電容器調整成放電深度(DOD)50%，如圖 1 所示將 10 秒脈衝電流在 1 分鐘之期間內，以 1C、3C、5C、10C 之電流值交互流到放電側、充電側，測定電壓。如圖 2 所示，將放電側之各第 10 秒之電壓對電流值作圖，且以最小二次方法，對各作圖予以近似並以其斜率作為 DC-IR(Ω)。

$$\text{直流內部電阻(DC-IR)} = |\Delta V / \Delta I| \quad \cdot \cdot \cdot (4)$$

直流內部電阻值(DC-IR)愈低，則可判斷電阻劣化愈小。又，直流內部電阻值(DC-IR)未達 15 時，可判斷為良好。

又，測定條件中，所謂「DOD」係表示放電電容相對於充電電容之比例。例如所謂「調整成放電深度(DOD)50%」係表示在全部電容成為 100%時，僅充電 50%之電容。

4.2. 實施例 1

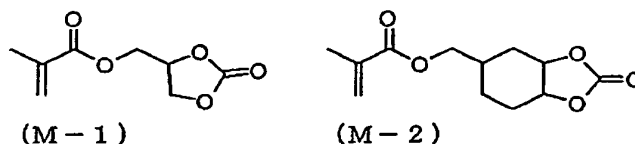
於具備攪拌機之溫度可調節之高壓釜中，一次饋入水 200 份、十二烷基苯磺酸鈉 0.6 份、過硫酸鉀 1.0 份、亞硫酸氫鈉 0.5 份，以及下表 1 所示之各單體，在 80℃進行聚合反應 6 小時。聚合反應結束後，將乳膠之 pH 調節成 7.2，添加作為分散劑之聚丙烯酸鈉 1 份後，以水蒸氣蒸餾處理殘留單體，於減壓下將固體成分濃度濃縮至 48 質量%，獲得電極用黏合劑組成物(數平均粒徑 120nm)。評價所得電極用黏合劑組成物之膨潤度。且，使用所得電極用黏合劑組成物製作鋰離子蓄電池負極，且就其剝離強度進行評價。又，使用前述鋰離子蓄電池負極製作鋰離子蓄電池。針對其速率特性(1.0C/0.2C)、循環特性及直流內部電阻測定進行評價。該等評價結果示於下表 1。

[表1]

	(單位)	實施例							比較例	
		1	2	3	5	6	7		1	2
單體	丁二烯	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5		37.5	37.5
	苯乙烯	39.5	41.2	35	39.5	39.5	39.5		39.5	27
	甲基丙烯酸甲酯	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5		14	11.5
	丙烯腈	5	5	5	5	5	5		5	5
	丙烯酸丁酯	—	—	—	—	—	—		—	—
	丙烯酸2-乙基己酯	—	—	—	—	—	—		—	—
	丙烯酸	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5		2.5	2.5
	衣康酸	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5		1.5	1.5
	M-1	2.5	0.8	7	2.5	2.5	—		—	15
	M-2	—	—	—	—	—	2.5		—	—
晶種粒子	氟聚合物乳膠	—	—	—	—	—	—		—	—
評價結果	聚合物粒子之數平均粒徑	120	120	120	180	90	90		120	120
	膨潤度	270	230	380	275	280	290		220	450
	剝離強度 (mN/2cm)	475	480	410	480	480	490		480	350
	鋰離子蓄電池速率特性(1.0C/0.2C)	85	82	80	88	87	87		80	73
	鋰離子蓄電池循環特性	86	75	71	84	89	89		73	65
	鋰離子蓄電池直流內部電阻	13	14	14	13	12	13		15	18

又，表 1 中，以 M-1 及 M-2 表示之單體分別表示以下述式表示者。

【化 1 2】



4.3. 實施例 2～7、比較例 1～2

除以表 1 所示之比例使用上述表 1 所示之各單體以外，餘與實施例 1 同樣獲得電極用黏合劑組成物。

4.4. 實施例 8

將水 150 份饋入容量 7 升之可分離燒瓶中，以氮氣充分置換內部。另一方面，於另一容器中一次性饋入水 60 份、作為乳化劑之醚硫酸酯型乳化劑（商品名「ADEKA REASOAP SR1025」，ADEKA 股份有限公司製造）2 份（換算固體成分）、及下表 2 所示之各單體，並經充分攪拌，製作單體乳化液。使經氮氣置換之前述可分離燒瓶之內部升溫至 60℃，且添加作為聚合起始劑之過硫酸鈉 0.5 份，再升溫至 75℃，且在內部溫度到達 75℃之時點，開始添加單體乳化液。使反應溫度維持在 75℃下以 2 小時添加全部之單體乳化液，再於 85℃反應 1 小時。隨後，經冷卻終止反應後，以氫氧化鈉水溶液將 pH 調整成 7.5，獲得電極用黏合劑組成物（數平均粒徑 180nm）。評價所得電極用黏合劑組成物之膨潤度。又，使用所得電極用黏合劑組成物製作鋰離子蓄電池正極，且就其剝離強度進行評價。又，使

用前述鋰離子蓄電池正極製作鋰離子蓄電池。針對其速率特性(1.0C/0.2C)、循環特性及直流內部電阻測定進行評價。該等評價結果示於下表 2。

[表2]

	(單位)	實施例		比較例
		8	9	
單體	丁二烯	—	—	—
	苯乙烯	12.5	—	13
	甲基丙烯酸甲酯	33	40	35
	丙烯酸腈	8	8	8
	丙烯酸丁酯	10	10.5	10
	丙烯酸2-乙基己酯	30	25	30
	丙烯酸	3	3	1
	衣康酸	1	0.5	3
	M-1	2.5	3	—
	M-2	—	—	—
晶種粒子	氟聚合物乳膠	—	10	—
評價結果	聚合物粒子之數平均粒徑	180	350	180
	膨潤度	750	650	580
	剝離強度 (mN/2cm)	490	450	490
	鋰離子蓄電池速率特性(1.0C/0.2C)	88	85	65
	鋰離子蓄電池循環特性	91	92	68
	鋰離子蓄電池直流內部電阻	14	13	16

4.5. 實施例 9、比較例 3

除上述表 2 所示之各單體及調配比例以外，於與實施例 8 同樣獲得各電極用黏合劑組成物。但，針對實施例 9，於添加單體乳化液前之可分離燒瓶中，與水 150 份一起

預先饋入以下所示之氟聚合物(晶種粒子)乳膠 10 份(換算固體成分)，以及上表 2 所示之各單體及調配比例以外，於與實施例 8 同樣獲得電極用黏合劑組成物。針對上述之實施例 9 及比較例 3 中獲得之電極用黏合劑組成物進行各種評價。該等之評價結果示於上表 2。

上述氟聚合物(晶種粒子)乳膠係如下調製。具備電磁式攪拌機之容積約 6L 之高壓釜之內部經氮氣充分置換後，饋入脫氧純水 2.5L、及作為乳化劑之全氟癸酸銨 25g，邊以 350 rpm 攪拌邊升溫至 60℃。接著，壓入由偏氟化乙烯(VDF)44.2%、及六氟化丙烯(HFP)55.8%所組成之混合氣體直至達到內壓為 196N/cm^2 為止。隨後使用氮氣將含有作為聚合起始劑之二異丙基過氧二碳酸酯 20%之氟碳 113 溶液(以下記載為「聚合起始劑溶液」)25g 壓入，開始聚合反應。聚合反應中，逐次壓入由 VDF 60.2%及 HFP 39.8%所組成之混合氣體，且使內壓維持在 196N/cm^2 。另外，聚合進行之同時由於聚合速度下降，故聚合反應開始經過 3 小時後，使用氮氣壓入前述聚合起始溶液，再繼續反應 3 小時。冷卻反應液同時停止攪拌，釋出未反應單體並終止反應，獲得氟聚合物(晶種粒子)乳膠。

4.6. 實施例 10、比較例 4～5

除下表 3 所示之各單體及調配比例以外，餘與實施例 1 同樣獲得各電極用黏合劑組成物。使用所得各電極用黏合劑組成物製作電雙層電容器電極，且進行各種評價。評

價結果示於下表 3。

[表3]

	(單位)	實施例			比較例		
		10	11	4	5	6	
單體	丁二烯	(質量份)	37.5	—	37.5	—	—
	苯乙烯	(質量份)	39.5	—	39.5	13	—
	甲基丙烯酸甲酯	(質量份)	11.5	40	14	35	40
	丙烯腈	(質量份)	5	8	5	8	8
	丙烯酸丁酯	(質量份)	—	10.5	—	10	10.5
	丙烯酸2-乙基酯	(質量份)	—	25	—	30	28
	丙烯酸	(質量份)	1	3	2.5	1	3
	衣康酸	(質量份)	3	0.5	1.5	3	0.5
	M-1	(質量份)	2.5	2	—	—	—
	M-2	(質量份)	—	—	—	—	—
晶種粒子	氟聚合物乳膠	(質量份)	—	10	—	—	10
評價結果	聚合物粒子之數平均粒徑	(nm)	120	350	120	180	350
	膨潤度	(%)	250	520	220	450	430
	剝離強度	(mN/2cm)	230	250	220	185	185
	電雙層電容器循環特性	(%)	90	95	60	55	58
	電雙層直流內部電阻	(Ω)	13	12	15	16	15

4.7. 實施例 11、比較例 6

除上表 3 所示之各單體及調配比例以外，餘與實施例

9 同樣獲得各電極用黏合劑組成物。使用所得各電極用黏合劑組成物製作電雙層電容器電極，且進行各種評價。評價結果示於下表 3。

由前述表 1～表 3 可清楚了解，本發明之電極用黏合劑組成物可構成內部電阻小、速率特性及循環特性優異之電氣化學裝置。

[產業上之可能利用性]

本發明之電極用黏合劑組成物、電極用漿料、及以電極構成之電氣化學裝置除適用於搭載於電動車、油電混合車、卡車等汽車上之蓄電池或電容器以外，亦適用作為 AV 設備、OA 設備、通信設備等所用之蓄電池、電容器。

【圖式簡單說明】

圖 1 為模式性顯示測定實施例中之鋰離子蓄電池直流內部電阻而施加之脈衝電流之圖。

圖 2 為模式性顯示用以測定實施例中之鋰離子蓄電池直流內部電阻而求得內部電阻所作成之圖表之圖。

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100135223

※申請日：100 年 09 月 29 日

※IPC 分類：H01M 4/62 (2006.01)
C01J 135/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

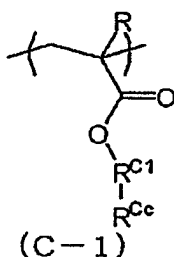
電極用黏合劑組成物、電極用漿料、電極、及電氣化學裝置

二、中文發明摘要：

本發明提供一種可提高集電體與電極活性物質層之密著性且降低電池之內部電阻之電極用黏合劑組成物。

本發明之電極用黏合劑組成物之特徵為包含含有以下述通式(C-1)表示之構成單位(a1)之聚合物(A)及液狀介質(B)。

【化 1 8】



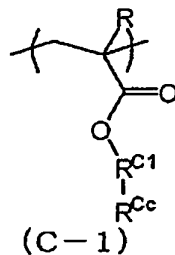
(式(C-1)中，R表示氫原子、甲基或三氟甲基， R^{C1} 表示單鍵或二價連結基， R^{Cc} 表示具有環狀碳酸酯構造之一價有機基)。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種電極用黏合劑組成物，其包含含有以下述通式 (C-1) 表示之構成單位 (a1) 之聚合物 (A) 及液狀介質 (B)，

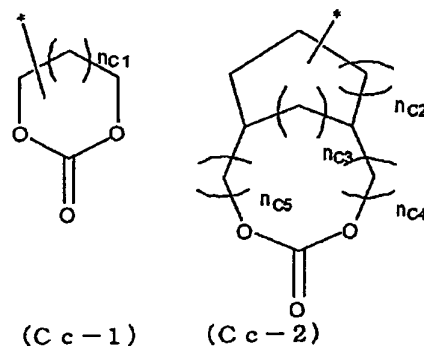
【化 1 3】



(式 (C-1) 中，R 表示氫原子、甲基或三氟甲基， R^{C1} 表示單鍵或二價連結基， R^{Cc} 表示具有環狀碳酸酯構造之一價有機基)。

2. 如申請專利範圍第 1 項之電極用黏合劑組成物，其中前述通式 (C-1) 中之 R^{Cc} 為以下述通式 (Cc-1) 或下述通式 (Cc-2) 表示之基，

【化 1 4】

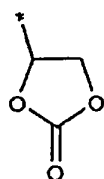


(式 (Cc-1) 中， n_{C1} 表示 0~2 之整數，式 (Cc-2) 中， $n_{C2} \sim n_{C5}$ 各獨立表示 0~2 之整數，式 (Cc-1) 及式 (Cc-2) 中，「*」

」表示鍵結於前述式 (C-1) 中之 R^{C1} 之鍵結鍵，又，以式 (Cc-1) 及式 (Cc-2) 表示之基亦可具有取代基)。

3. 如申請專利範圍第 2 項之電極用黏合劑組成物，其中以前述通式 (Cc-1) 表示之基為以下述通式 (Cc-11) 表示之基，

【化 1 5】

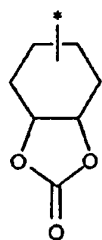


(Cc-11)

(式 (Cc-11) 中，「*」表示鍵結於前述式 (C-1) 中之 R^{C1} 之鍵結鍵)。

4. 如申請專利範圍第 2 項之電極用黏合劑組成物，其中以前述通式 (Cc-2) 表示之基為以下述通式 (Cc-21) 表示之基，

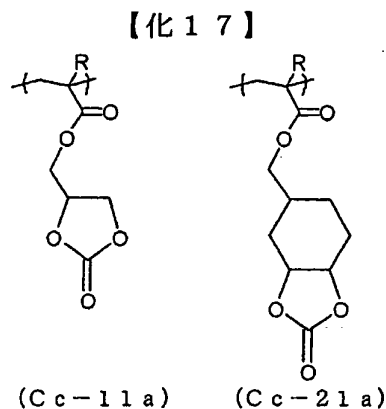
【化 1 6】



(Cc-21)

(式 (Cc-21) 中，「*」表示鍵結於前述式 (C-1) 中之 R^{C1} 之鍵結鍵)。

5.如申請專利範圍第 1 項之電極用黏合劑組成物，其中以前述通式 (C-1) 表示之構成單位 (a1) 為以下述通式 (Cc-11a) 或下述通式 (Cc-21a) 表示之構成單位，



(式 (Cc-11a) 及式 (Cc-21a) 中，R 為氫原子、甲基或氟甲基)

6.如申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項之電極用黏合劑組成物，其中前述聚合物 (A) 中所含之前述構成單位 (a1) 之比例為全部構成單位之合計 100 質量 % 中之 0.5 ~ 10 質量 %。

7.如申請專利範圍第 1 至 6 項中任一項之電極用黏合劑組成物，其中前述聚合物 (A) 進而含有源自共軛二烯系化合物之構成單位 (a2) 及源自芳香族乙烯化合物之構成單位 (a3)。

8.如申請專利範圍第 1 至 6 項中任一項之電極用黏合劑組成物，其中前述聚合物 (A) 進而含有源自丙烯酸酯化合物或甲基丙烯酸酯化合物之構成單位 (a4)。

9.一種電極用漿料，其含有電極活性物質 (C) 與如申請

專利範圍第 1 至 8 項中任一項之電極用黏合劑組成物。

10.一種電極，其具備集電體，與在前述集電體之至少一面上使用如申請專利範圍第 9 項之電極用漿料形成之電極活性物質層。

11.一種電氣化學裝置，其具備如申請專利範圍第 10 項之電極。

圖 1

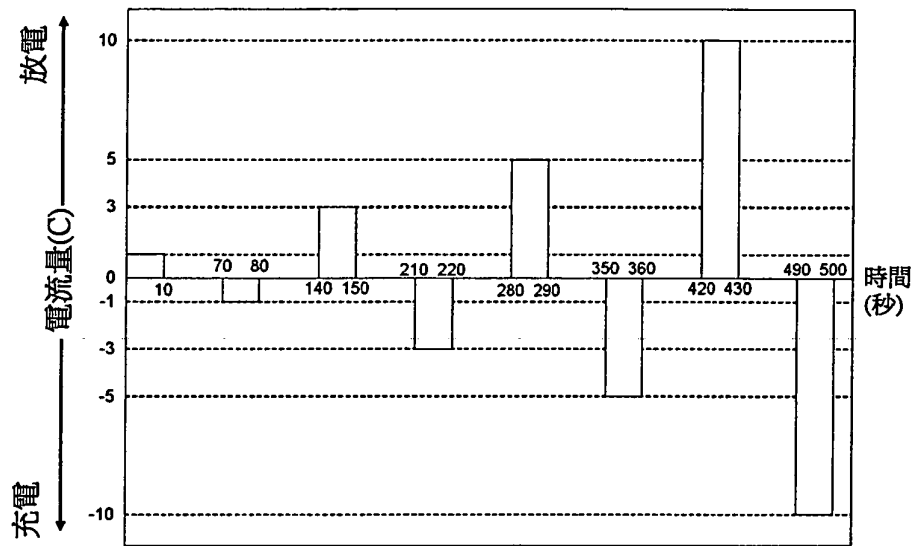
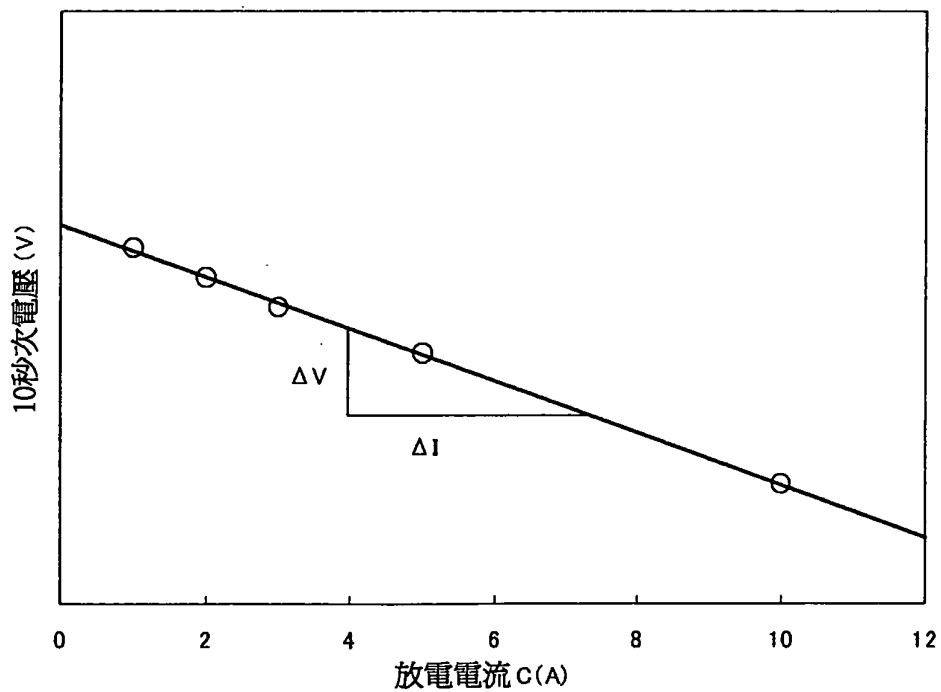


圖 2



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：無

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：無

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無