



(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 I542573 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 07 月 21 日

(21) 申請案號：101120413

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 06 日

(51) Int. Cl. : C07C317/04 (2006.01)

C07C49/08 (2006.01)

C07C49/403 (2006.01)

C08F14/22 (2006.01)

C08J3/11 (2006.01)

C08F6/06 (2006.01)

(30) 優先權：2011/06/06 法國

1154907

(71) 申請人：愛克瑪公司 (法國) ARKEMA FRANCE (FR)

法國

(72) 發明人：史屈密 保羅古莫 SCHMITT, PAUL-GUILLAUME (FR)；沃希林 馬蘭妮 (FR)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：

TW 200920799A

US 2955095

審查人員：官速貞

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：0 共 25 頁

(54) 名稱

用於含氟聚合物之溶劑

SOLVENTS FOR FLUOROPOLYMERS

(57) 摘要

本發明係關於一種用於含氟聚合物之溶劑系統，其包括自 50 至 99.9 重量%之包括二甲基亞砜之組合物(A)以及自 0.1 至 50 重量%之包括至少一種酮之組合物(B)。

本發明亦係關於包括該溶劑系統及該含氟聚合物之溶液，以及關於其於製造薄膜、膜及塗層中之用途。

The invention relates to a solvent system for fluoropolymer comprising from 50 to 99.9% by weight of a composition (A) comprising dimethyl sulphoxide, and from 0.1 to 50% by weight of a composition (B) comprising at least one ketone.

The invention also relates to the solutions comprising the said solvent system and the said fluoropolymer, and to their uses in the manufacture of films, membranes and coatings.

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：(011)20413

※申請日：10/6/6

※IPC 分類：~~C08J, C08L~~ (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於含氟聚合物之溶劑

SOLVENTS FOR FLUOROPOLYMERS

C07C 31/04 (2006.01)

4P/08 (2006.01)

4P/03 (2006.01)

C08F 14/22 (2006.01)

C08J 3/11 (2006.01)

C08F 6/06 (2006.01)

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種用於含氟聚合物之溶劑系統，其包括自 50 至 99.9 重量%之包括二甲基亞砜之組合物(A)以及自 0.1 至 50 重量%之包括至少一種酮之組合物(B)。

本發明亦係關於包括該溶劑系統及該含氟聚合物之溶液，以及關於其於製造薄膜、膜及塗層中之用途。

三、英文發明摘要：

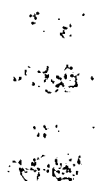
The invention relates to a solvent system for fluoropolymer comprising from 50 to 99.9% by weight of a composition (A) comprising dimethyl sulphoxide, and from 0.1 to 50% by weight of a composition (B) comprising at least one ketone.

The invention also relates to the solutions comprising the said solvent system and the said fluoropolymer, and to their uses in the manufacture of films, membranes and coatings.

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：



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)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於用於含氟聚合物之溶劑之領域以及關於該溶解之含氟聚合物於製備薄膜、膜及塗層及其他中之用途。

【先前技術】

現今，含氟聚合物因為其機械及化學強度屬性以及其長壽命而廣泛使用。事實上，聚合物正日益用於日益多種應用中。

此等應用中最普遍的係該等使含氟聚合物形成薄膜、膜及塗層之應用。作為一般規則，含氟聚合物當其係以薄膜形式時(不論其是否被支撐)具有完全有利的應用，其厚度自數十奈米變化到數毫米。

因此，作為非限定性實例，將含氟聚合物用於製造薄膜、膜及塗層或用於製造電池，諸如鋰離子類型電池。

在此等應用中，首先含氟聚合物需溶解於或多或少濃縮之溶液中，隨後藉由移除該溶劑或該等溶劑產生薄膜，例如藉由蒸發或藉由使用第三種溶劑萃取，或任何其他熟習此項技術者已知之方法。

含氟聚合物，特定言之聚(二氟亞乙烯)(更廣為人知之名為PVDF)，現今普遍溶解於N-甲基-2-吡咯啉酮(NMP)中。雖然其適合於含氟聚合物之形成，然而NMP顯示諸多弊端。此係由於NMP為具有高毒物風險之化合物，從今以後將其分類為生殖毒性(reprotoxic)。因此有用具有更佳毒物

分佈之溶劑替換NMP之優勢。

DMSO(或二甲基亞砜)係眾所周知之溶劑，其使得溶解一定程度之PVDF成為可能，諸如，例如由Arkema銷售之Kynar®及Kynar Flex®產品，亦或由Solvay銷售之Solef®、Hylar®、Halar®或Hyflon®產品。使用DMSO使得得到具與用NMP所得到溶液相當之黏度之溶液成為可能。然而，為了使此溶解得以進行，需將DMSO加熱至約50°C之溫度，實際上甚至更高。

另外，如此製備之DMSO中之PVDF之溶液隨時間推移不穩定：僅自1至2天後通常觀察到溶液膠化或混濁。因此，使用者受制於迅速使用及塗佈溶液，以產生所需薄膜，其構成替換NMP之抑制。

專利申請案FR 2 285 227描述一種藉由黏著劑黏合組裝PVDF部件之方法，該黏著劑為PVDF含於溶劑中之稀溶液，該溶液選自二甲基甲醯胺(DMF)、N,N-二甲基乙醯胺(DMAC)、四氫呋喃(THF)、二甲基亞砜(DMSO)、環己酮(CyHone)、六甲基磷醯胺(HMPA)、丁內酯及其混合物成為可能。一實例有效展示PVDF僅在溫度60°C可溶解於DMF中。

專利EP 0 639 106 B1教授使用溶劑/共溶劑混合物製備膜，其使得在任何溫度溶解PVDF成為可能。雖然提供諸多可能混合物，但從此教示明顯顯露僅基於NMP及基於DMF或基於2-乙酸丁酯之混合物才有效，且僅為即將描述於實例中者。

專利申請案EP 0 223 709 A2亦描述一種藉由將含氟聚合物溶解於溶劑中製備多孔膜之方法。適於此方法之溶劑係選自酮、醚、醯胺及亞砷及其混合物。展示最佳溶劑為丙酮/DMF混合物，其藉由實例證實，該等實例恰僅闡明溶劑之此混合物。此外，此等實例教授溶解需在熱條件下進行，且聚合物溶液需立即使用。

專利US 5 387 378亦描述一種自含氟聚合物製備膜之方法，事先將含氟聚合物溶解於由具高沸點之溶劑以及具低沸點之溶劑組成之混合物中。作為溶劑之此等混合物之實例，提及丙酮以及另一種選自DMF、DMAC、DMSO及其混合物之溶劑之混合物。

專利US 5 387 378之實例僅呈現將含氟聚合物溶解於丙酮/DMAC混合物中，其中丙酮總是呈優勢比例(相對於DMAC)。此外，在適當地形成薄膜前，需將混合物於50°C加熱一小時。

專利EP 0 574 957 B1描述複合之丙烯腈/PVDF膜，可將其用於分離操作。可將膜之組分聚合物溶解於一種選自NMP、DMF、DMSO、HMPA、DMAC、二氧陸園及其混合物之溶劑，視情況存在選自丙酮、甲醇、乙醇、甲醯胺、水、甲基乙基酮及其他之共溶劑。所呈現之實例僅展示聚丙烯腈(PAN)膜及其對溶劑(諸如NMP、DMF、DMSO、甲苯、甲基乙基酮、丙酮及其他)之侵蝕之良好抗性。

因此，在所有現今先前技術已知之技術中，沒有係令人

滿意的，因為沒有可勉強承認作為用於含氟聚合物之溶劑系統可有利替換參考溶劑(即NMP)之技術。

此係因為先前技術中所描述之技術展示將含氟聚合物溶解於溶劑系統中需在熱條件下進行，即在至少50°C之溫度。

先前技術之技術亦教授所得溶液需在製備後迅速使用，因此，熟習此項技術者瞭解所得溶液隨時間推移不穩定，或當其冷卻至環境溫度時或至形成含氟聚合物溶液之溫度時不穩定。

此外，先前技術之技術似乎不關心所得溶液之黏度問題，然而其對於形成含氟聚合物至關重要，且其為現今NMP廣為使用的原因之一。此係因為含氟聚合物含於NMP中之溶液顯示低黏度，故使得得到具有高含量聚合物之溶液並因此使用較少溶劑製備薄膜成為可能。

【發明內容】

因此，本發明目的之一係提供一種用於含氟聚合物之溶劑系統，其不顯示先前技術中所遇之上述弊端。

更具體言之，本發明之第一目的係提供一種用於含氟聚合物之溶劑系統，其比NMP更不具毒性，特定言之，毒性弱，事實上甚至無毒。

另一目的係提供一種用於含氟聚合物之溶劑系統，其不需加熱溶液，或至少加熱至約(實際上甚至低於)50°C之溫度，且較佳地使得在環境溫度溶解該等含氟聚合物成為可能。

還有另一目的係提供一種用於含氟聚合物之溶劑系統，其得到隨時間推移穩定之溶液，即該溶液之隨時間推移之穩定性與用NMP中之溶液所得到者類似，且通常比用先前技術之已知溶劑(諸如NMP、DMSO、酮、DMAC及其他)更穩定。

還有另一目的係提供一種用於含氟聚合物之溶劑系統，其得到聚合物溶液，其黏度與NMP中之含氟聚合物溶液之黏度類似，且通常其黏度明顯低於用先前技術之技術中所使用之溶劑所得到之溶液之黏度。

現已發現上述目的可憑藉本發明之溶劑系統完全實現或至少部分實現。還有其他可憑藉本發明之專利標的實現之目標將在以下描述中變得明顯。

【實施方式】

根據第一態樣，本發明係關於一種基於DMSO之溶劑系統，其使得不需在高溫加熱而溶解含氟聚合物成為可能，以得到其黏度低於單獨用DMSO所得到者之溶液，以及得到隨時間推移比用DMSO更穩定且與用NMP相當之含氟聚合物之溶液。根據本發明之溶劑系統之另一優勢係其賦予含氟聚合物溶液比純DMSO溶液更低之結晶點，即小於近似18°C。

更具體言之，本發明係關於一種用於含氟聚合物之溶劑系統，其包括：

- 自50至99.9重量%之組合物(A)，其包括二甲基亞砜(DMSO)，及

- 自 0.1 至 50 重量%之組合物(B)，其包括至少一種酮。

此係因為已發現，令人驚喜的是，根據本發明之基於 DMSO 之溶劑系統雖然包括若干小於或等於 50 重量%之酮，但可能得到含氟聚合物溶液，其隨時間推移係穩定的且黏度完全與先前技術之已知溶劑中之含氟聚合物溶液(特定言之，NMP 中之溶液)之黏度值相當。

因此，可溶解於根據本發明之溶劑系統中之含氟聚合物(或氟樹脂)可為任何熟習此項技術者已知之類型，且特定言之，氟化及/或氯氟化均聚物及共聚物，諸如，例如該等由 Arkema 以 Kynar® 及 Kynar Flex® 之名銷售者(例如 Kynar® 761)，該等由 Solvay 以 Solexis® 之名(藉由懸浮聚合得到之同-及共聚物)銷售者，以 Solef® 之名銷售者(諸如，例如均聚物 1010、1012、1013、1015、6008、6010、6012、6013、6020 及 5130，PVDF-HFP 共聚物 11008、11010、21508 及 21216，或 PVDF-CTFE 共聚物 31008、31508 及 32008)，以 Hylar® 之名銷售者(藉由乳液聚合之同-及共聚物，Hylar® 461)，以 Halar® 之名銷售之 ECTFE (乙烯/氯三氟乙烯)共聚物，以及全氟離子聚合物 Hyflon® E79、E87 及 D83 及其他，僅提及其等之一些，沒有隱含限制。

根據本發明之溶劑系統尤其適於溶解包括至少一種聚(二氟亞乙烯)均聚物及/或共聚物(在後續指 PVDF)之氟樹脂。

本發明之溶劑系統包括若干大於或等於 50 重量%之基於 DMSO 之組合物(A)。根據一實施例，組合物(A)單獨包括

DMSO。單獨之DMSO(或更簡單之DMSO)應理解為意指包括大於80重量%、較佳大於90重量%及更佳大於95重量%之DMSO之組合物(A)，剩餘物可能由在製造DMSO時、在視情況純化後所固有之雜質(如WO 1997/019047、EP 0 878 454以及EP 0 878 466中所描述)及/或由惡臭劑(如WO 2011/012820中所描述)及/或任何熟習此項技術者已知之其他添加劑(諸如，例如且沒有隱含限制，選自穩定劑，包括UV穩定劑、著色劑、防腐劑、生物滅除劑及其他)組成。

根據另一實施例，組合物(A)可包括(除DMSO外)一種或多種含氟聚合物之其他溶劑(除酮外)。有利地，添加組合物(A)之其他溶劑之目的在於降低DMSO之結晶點。此等溶劑可選自該等熟習此項技術者已知之溶劑，及特定言之來自酯、二酯，及最好來自碳酸丙烯酯、碳酸二甲酯、丁二酸二乙酯、己二酸二甲酯、戊二酸二甲酯及其混合物，此等二酯在通用術語DBE(二元酯)下更廣為人知。Rhodia銷售此等DBE之一些，特定言之，以Rhodiasolv Iris®之商標名銷售之戊二酸二甲酯。Dupont/Invista亦銷售具有丁二酸二甲酯、己二酸二甲酯及戊二酸二甲酯(以DBE-2、DBE-3、DBE-4、DBE-5、DBE-6及DBE-9之名)之可變組合物之DBE。

存在於具DMSO之組合物(A)中之溶劑之量通常為相對於組合物(A)之總重量介於0與50重量%之間，較佳介於0與40重量%之間，及更佳介於0與30重量%之間，100%中之剩餘物係由DMSO單獨組成或與上述雜質、惡臭劑及/或其他

添加劑組合。

組合物(B)(就其本身而言)包括至少一種酮，其將為任何熟習此項技術者已知之類型，較佳至少一種脂族酮、環脂族酮或芳族酮，及兩種或多種此等酮之混合物。較佳地，組合物(B)中所包括之酮係選自直鏈或支鏈脂族酮及/或環脂族酮及(例如沒有隱含限制)酮係選自二甲基酮(或丙酮)、二乙基酮、甲基乙基酮、甲基異丁基酮、視情況經取代之環己酮(例如三甲基環己酮(TMCHONE)、環戊酮及其他)，及兩種或多種以所有比例之此等酮之混合物。

極其令人驚喜的是，向DMSO添加至少一種酮使得觀察非直鏈結果成為可能，即優於該等在將含氟聚合物僅溶解於DMSO或僅溶解於酮中期間所觀察之結果，該等結果應理解為隨時間推移之黏度或穩定性方面。

在本發明之一實施例中，偏好具有接近DMSO沸點之沸點之酮或酮之混合物，更具體言之，接近組合物(A)沸點，亦或偏好與DMSO或與組合物(A)形成共沸液之酮或酮之混合物。在此較佳之實施例中，將促進移除用於含氟聚合物之溶劑系統(其溶解其中)，組合物(A)及組合物(B)因此可能同時藉由加熱、蒸發及其他而移除。

關於組合物(A)及組合物(B)之相似或相同沸點或者另外關於組合物(A)及組合物(B)之間形成共沸液另一優勢係利於其純化及回收。

丙酮、環己酮及三甲基環己酮係尤其適合且有效作為含於本發明之溶劑系統中之組合物(B)，並賦予含氟聚合物

溶液範圍可達2週、3週或事實上甚至若干週之極佳存儲穩定性。此外，三甲基環己酮具有極其接近DMSO沸點之沸點。

在本發明之溶劑系統中，組合物(B)代表溶劑系統之總重量之自0.1至50重量%，100%中之剩餘物由以上定義之組合物(A)代表。較佳地，組合物(B)代表根據本發明之溶劑系統之總重量之自0.1至25重量%，更佳地自0.1至20重量%，及極佳地自0.1至15重量%。

根據本發明之一較佳實施例，用於含氟聚合物之溶劑系統包括：

- a. 自70至95重量%之DMSO，例如近似75重量%，及
- b. 自5至30重量%之至少一種選自環己酮、三甲基環己酮及其以所有比例之混合物之酮，例如近似25重量%。

根據另一較佳實施例，根據本發明之用於含氟聚合物之溶劑系統包括：

- a. 自85至99重量%之DMSO，例如近似95重量%，及
- b. 自1至15重量%之丙酮，例如近似5重量%。

根據還有另一較佳實施例，本發明之用於含氟聚合物之溶劑系統包括：

- a. 自85至99重量%、較佳近似95重量%之50重量%之DMSO以及50重量%之DBE(較佳戊二酸二甲酯)之混合物，及
- b. 自1至15重量%之丙酮，較佳近似5重量%。

根據本發明之還有另一較佳實施例，用於含氟聚合物之

溶劑系統包括：

- a. 自 70 至 95 重量%(例如近似 75 重量%)之 50 重量%之 DMSO 以及 50 重量%之 DBE(較佳戊二酸二甲酯)之混合物，及
- b. 自 5 至 30 重量%之至少一種選自環己酮、三甲基環己酮及其以所有比例之混合物之酮，較佳近似 25 重量%。

如剛定義之本發明之溶劑系統，除顯示可在低於單獨在 DMSO 中進行溶解時所需之溫度溶解含氟聚合物(特定言之聚(二氟亞乙烯))之優勢外，根據含氟聚合物之性質以及溶劑系統之性質，此溶解甚至可能在一些情況中在環境溫度進行。

還有另一優勢在於以下事實：根據本發明之溶劑系統賦予含氟聚合物溶液相對低黏度，即低於當溶劑僅為 DMSO 時所觀察到之黏度。憑藉此優勢，可能溶解比僅用 NMP 或僅用 DMSO 更高含量之含氟聚合物，亦或溶解具有較高莫耳質量之含氟聚合物。

因此，且根據另一態樣，本發明係關於至少一種如上定義之用於溶解含氟聚合物(特定言之聚(二氟亞乙烯))之溶劑系統之用途。

根據還有另一態樣，本發明係關於用於溶解含氟聚合物(特定言之 PVDF)之方法，其包括至少使該含氟聚合物與至少一種如上定義之溶劑系統接觸之階段。

此接觸操作較佳係在環境溫度或在介於環境溫度與 80°C 之間之溫度、較佳在介於環境溫度與 60°C 之間之溫度、更佳在介於環境溫度與 50°C 之間之溫度進行，同時攪拌。可

使含氟聚合物與至少一種根據本發明之溶劑系統(以任何形式)接觸，但由於速度或溶解之原因，該含氟聚合物最好係以粉末形式。

根據本發明之溶劑系統完全適合於溶解含氟聚合物(特定言之PVDF)。換言之，本發明之溶劑系統使得得到隨時間推移係無色且穩定之含氟聚合物溶液成為可能。

可溶解於本發明之溶劑系統中之含氟聚合物之量在大比例範圍內變化，其根據聚合物之性質以及溶劑系統之性質，且通常相對於含氟聚合物+溶劑系統最終溶液之總重量為1與50重量%之間、較佳1與40重量%之間及更佳1與25重量%之間(例如近似10重量%)之含氟聚合物。

根據另一態樣，本發明係關於一種溶液，該溶液包括：

- a. 自1至50重量%、較佳自1至40重量%及更佳自1至25重量%(例如近似10重量%)之至少一種含氟聚合物，較佳至少一種PVDF，及
- b. 自50至99重量%、較佳自60至99重量%及更佳自75至99重量%(例如約90重量%)之至少一種如上定義之溶劑系統。

如上所指示，氟樹脂，特定言之PVDF，現今因其極佳化學抗性、其引人注意的機械屬性及其隨時間推移之極佳穩定而廣為人知。所有此等品質使得其成為作為用於過濾及超濾以及用於製造電池之膜之用途之選擇材料，僅提及其一些應用。

氟樹脂，特定言之PVDF，由於其於本發明之溶劑系統

之溶解度，故由此可藉由於溶劑介質中根據相轉換(溶劑澆鑄)方法模製而輕易形成，或亦可以薄片、纖維、中空纖維、導管及其他之形式製備。

本發明亦係關於如上定義之含氟聚合物之溶劑系統或如上定義之該溶劑系統中之含氟聚合物之溶液於製造薄膜、膜及塗層之用途。

應用領域包括處置飲用水及廢水，過濾血液及蛋白質，製備極高純度之水，醫療診斷及涉及化學方法之過濾(特定言之，當需要特殊化學抗性時)。

此外，一些PVDF樹脂(諸如，例如Kynar®樹脂)獲準與食物接觸，此使其成為食品處理工業以及飲料工業之過濾領域之選擇材料。高密度PVDF膜，特定言之Kynar®膜，可藉由透蒸發用於分離溶劑。微孔PVDF膜，特定言之Kynar®膜，可用作受質材料以製備由複合聚合物製成之膜。

PVDF膜，特定言之Kynar®膜及Kynar Flex®膜，亦已知用於製造具有高電荷密度之電池。因此，本發明之溶劑系統在製造電池或鋰離子/聚合物以及具液體電解質類型之鋰時可能(特定言之)溶解含氟樹脂(特定言之PVDF樹脂，尤其Kynar®及Kynar Flex®樹脂)，溶劑系統可能藉由任何熟習此項技術者已知之系統(例如藉由加熱)蒸發。

為製備電池，本發明之溶劑系統除氟樹脂外，還可包括任何類型之在合成該等電池時通常採用的添加劑及填料，特定言之，碳，不論係以木炭、活性炭之形式，或者替代

地以奈米碳管(CNT)之形式。

本發明現在憑藉以下實例闡明，該等實例不以任何方式限制如隨附申請專利範圍中所要求之保護範疇。

實例 1

使用 NMP、DMSO、DMSO/TMCHONE (70 重量%/30 重量%) 混合物、DMSO/TMCHONE(50 重量%/50 重量%) 混合物、DMSO/TMCHONE(30 重量%/70 重量%) 混合物及單獨的 TMCHONE 進行來自 Arkema 之 Kynar® 761 PVDF 之溶解測試。

將 10 重量%之 Kynar® 761 引入測試溶劑中。將混合物在 50°C 下加熱並輕輕攪拌。

數分鐘後，除在 30 重量%/70 重量%之 DMSO/TMCHONE 混合物之情況中外，Kynar® 761 已完全溶解，且所有此等溶劑皆得到透明溶液。使溶液回復至環境溫度。

然後，溶解之 Kynar® 761 溶液之黏度在 30°C 於 Brookfield 錐板黏度計上特性化。所觀察之結果整理在以下表 1 中：

表 1

Kynar® 761 含量	所使用溶劑	黏度(cP)
10 重量%	NMP	250
10 重量%	DMSO	323
10 重量%	DMSO/TMCHONE (70 重量%/30 重量%)	260
10 重量%	DMSO/TMCHONE (50 重量%/50 重量%)	230
10 重量%	DMSO/TMCHONE (30 重量%/70 重量%)	不溶解
10 重量%	TMCHONE	不溶解

應注意的是，向DMSO添加酮(以小於或等於50重量%事實上甚至等於DMSO量之量)不損及含氟聚合物之溶解度，且相反有利於降低黏度，其相對於單獨溶解於DMSO中。另一方面，較高量之酮阻止含氟聚合物溶解。

實例2

將實例1之4種可能溶解Kynar® 761之溶液保持在環境溫度，以研究其隨時間推移之穩定性。

7天後，進行溶液之目視分析，並將結果呈現在以下表2中：

表 2

Kynar® 761含量	所使用溶劑	7天後之外觀
10重量%	NMP	透明黏滯液體溶液
10重量%	DMSO	黏滯液體溶液但極其混濁
10重量%	DMSO/TMCHONE (70重量%/30重量%)	透明黏滯液體溶液
10重量%	DMSO/TMCHONE (50重量%/50重量%)	完全混濁固體膠化溶液

隨著時間，不穩定溶液改變並從透明液體狀態轉變為混濁液體狀態，且然後固體及混濁凝膠狀態。僅根據本發明之溶劑組合物顯示與NMP關於含氟聚合物之溶解相似之特性。

特定言之，包括以70重量%/30重量%之比例之DMSO及TMCHONE之組合物因此使得得到10% Kynar® 761溶液成為可能，其隨時間推移係穩定的，對比於純DMSO溶液或具大於50重量%之TMCHONE含量之DMSO/TMCHONE溶液。

實例 3

同樣，用 DMSO/TMCHONE (80 重量%/20 重量%) 混合物進行溶解 Kynar® 761 之測試。

將 10 重量%之 Kynar® 761 引入測試溶劑中。在 50°C 將混合物加熱並輕輕攪拌。

數分鐘後，Kynar® 761 已完全溶解。使溶液恢復至環境溫度，且然後保持在環境溫度以研究其隨時間推移之穩定性。

21 天後，進行溶液之目視分析，且溶液仍然為液體且透明。

實例 4

同樣，溶解 Kynar® 761 之測試係用 NMP、DMSO、DMSO/環己酮(80 重量%/20 重量%) 混合物、DMSO/環己酮(50 重量%/50 重量%) 混合物、DMSO/環己酮(30 重量%/70 重量%) 混合物及單獨環己酮進行。

將 10 重量%之 Kynar® 761 引入測試溶劑中。在 50°C 將混合物加熱並輕輕攪拌。數分鐘後，Kynar® 761 已完全溶解，在單獨環己酮之混合物之情況中例外，且所有此等溶劑皆得到透明溶液。使溶液恢復至環境溫度。

然後，溶解之 Kynar® 761 溶液之黏度在 30°C 於 Brookfield 錐板黏度計上特性化。所觀察之結果整理在以下表 3 中：

表 3

Kynar® 761含量	所使用溶劑	黏度(cP)
10重量%	NMP	250
10重量%	DMSO	323
10重量%	DMSO/環己酮 (80重量%/20重量%)	275
10重量%	DMSO/環己酮 (50重量%/50重量%)	240
10重量%	DMSO/環己酮 (30重量%/70重量%)	216
10重量%	環己酮	不溶解

根據本發明之溶劑組合物使得得到低於該等單獨用DMSO所得到之黏度且與NMP黏度相當成為可能。

實例 5

使實例 4 之可能溶解 Kynar® 761 溶液保持在環境溫度以研究其隨時間推移之穩定性。

3 天後，進行溶液之目視分析，並將結果整理在以下表 4 中：

表 4

Kynar® 761含量	所使用溶劑	3天後之外觀
10重量%	NMP	透明黏滯液體溶液
10重量%	DMSO	黏滯液體溶液但混濁
10重量%	DMSO/環己酮 (80重量%/20重量%)	透明黏滯液體溶液
10重量%	DMSO/環己酮 (50重量%/50重量%)	透明黏滯液體溶液
10重量%	DMSO/環己酮 (30重量%/70重量%)	完全混濁固體膠化溶液

隨著時間，不穩定溶液改變並從透明液體狀態轉變為混濁液體狀態，且然後固體及混濁凝膠狀態。根據本發明之

DMSO/酮混合物使得得到10%含氟聚合物溶液成為可能，其隨時間推移係穩定的，對比於純DMSO溶液或具有大於70重量%之酮含量之DMSO/酮溶液。

DMSO/環己酮(80重量%/20重量%)溶液在21天後仍然為液體且透明。

實例6

用NMP、DMSO、DMSO/丙酮(95重量%/5重量%)混合物、DMSO/丙酮(80重量%/20重量%)混合物及單獨丙酮進行溶解Kynar® 761之測試。

將10重量%之Kynar® 761引入測試溶劑中。在50°C將混合物加熱並輕輕攪拌。數分鐘後，Kynar® 761已完全溶解於所用此等溶劑中，且所有此等溶劑皆得到透明溶液。使溶液恢復至環境溫度。

然後，溶解之Kynar® 761溶液之黏度在30°C於Brookfield錐板黏度計上特性化。所觀察之結果整理在以下表5中：

表5

Kynar® 761含量	所使用溶劑	黏度(cP)
10重量%	NMP	250
10重量%	DMSO	323
10重量%	DMSO/丙酮 (95重量%/5重量%)	263
10重量%	DMSO/丙酮 (80重量%/20重量%)	120
10重量%	丙酮	10

因此，DMSO/丙酮混合物使得得到遠低於該等單獨用DMSO或NMP所得到之黏度成為可能。

實例 7

使實例 6 之 5 種溶液保持在環境溫度以研究其隨時間推移之穩定性。3 天後，進行溶液之目視分析。將所觀察之結果整理在以下表 6 中：

表 6

Kynar® 761 含量	所使用溶劑	3 天後之外觀
10 重量%	NMP	透明黏滯液體溶液
10 重量%	DMSO	黏滯液體溶液但混濁
10 重量%	DMSO/丙酮 (95 重量%/5 重量%)	透明黏滯液體溶液
10 重量%	DMSO/丙酮 (80 重量%/20 重量%)	透明黏滯液體溶液
10 重量%	丙酮	完全混濁固體膠化溶液

隨著時間，不穩定溶液從透明液體狀態改變為混濁液體狀態，且然後固體及混濁凝膠狀態。

10 天後，DMSO/丙酮(95%/5%)溶液仍然係穩定的且具有液體及透明外觀。45 天後，DMSO/丙酮(80%/20%)溶液仍然係穩定的且具有透明液體外觀。

因此，DMSO/丙酮(80 重量%/20 重量%)混合物使得得到 10% Kynar® 761 溶液成為可能，該溶液隨時間推移係穩定的，對比於純 DMSO 溶液或純丙酮溶液。

實例 8

用 DMSO、DMSO/戊二酸二甲酯/丙酮(66.5 重量%/28.5 重量%/5 重量%)混合物、DMSO/戊二酸二甲酯(70 重量%/30 重量%)混合物及單獨戊二酸二甲酯進行溶解 Kynar® 761 之測試。

將10重量%之Kynar® 761引入測試溶劑中。在50°C將混合物加熱並輕輕攪拌。數分鐘後，Kynar® 761已完全溶解於所有此等溶劑中，在單獨用戊二酸二甲酯之情況中例外，且所有此等溶劑皆得到透明溶液。使溶液恢復至環境溫度。

然後，溶解之Kynar® 761溶液之黏度在30°C於Brookfield錐板黏度計上特性化。所觀察之結果整理在以下表7中：

表 7

Kynar® 761含量	所使用溶劑	黏度(cP)
10重量%	DMSO	323
10重量%	DMSO/戊二酸二甲酯/丙酮 (66.5重量%/28.5重量%/5重量%)	278
10重量%	DMSO/戊二酸二甲酯 (70重量%/30重量%)	335
10重量%	戊二酸二甲酯	在50°C不溶解

因此，DMSO/戊二酸二甲酯/丙酮混合物使得得到低於該等單獨用DMSO所得到之黏度成為可能。單獨之戊二酸二甲酯不能在50°C溶解Kynar® 761。為達到此目的，有必要加熱至近似100°C，其係不利的。

實例 9

使實例8之可能溶解Kynar® 761之3種溶液保持在環境溫度以研究其隨時間推移之穩定性。

7天後，進行溶液之目視分析。將所觀察之結果整理在以下表8中。

表 8

Kynar® 761含量	所使用溶劑	7天後之外觀
10重量%	DMSO	黏滯液體溶液但混濁
10重量%	DMSO/戊二酸二甲酯/丙酮 (66.5重量%/28.5重量%/5 重量%)	透明黏滯液體溶液
10重量%	DMSO/戊二酸二甲酯 (70重量%/30重量%)	完全混濁膠化固體溶液

因此，DMSO/戊二酸二甲酯/丙酮(66.5重量%/28.5重量%/5重量%)混合物使得得到10% Kynar® 761溶液成為可能，其隨時間推移係穩定的，對比於純DMSO溶液或純戊二酸二甲酯溶液。

七、申請專利範圍：

1. 一種用於含氟聚合物之溶劑系統，其包括：
包括二甲基亞砜(DMSO)之組合物(A)，及
包括至少一種酮之組合物(B)，
其中該包含於該組合物(B)中之至少一種酮係選自二甲基酮、二乙基酮、甲基乙基酮、甲基異丁基酮、視情況經取代之環己酮、三甲基環己酮(TMCHONE)、環戊酮及兩種或更多種此等酮以所有比例之混合物，
其中該組合物(B)係以基於該溶劑系統之總重量之自 0.1 至 25 重量%之量存在，100%中之剩餘物由該組合物(A)代表。
2. 如請求項 1 之溶劑系統，其中該含氟聚合物係選自藉由懸浮或乳液聚合所得到之氟化及/或氯氟化均聚物及共聚物。
3. 如請求項 1 之溶劑系統，其中該含氟聚合物係選自 ECTFE(乙烯/氯三氟乙烯)共聚物及全氟離子聚合物。
4. 如請求項 1 之溶劑系統，其中該含氟聚合物選自包括至少一種聚(二氟亞乙烯)均聚物及/或共聚物之氟樹脂。
5. 如請求項 1 或請求項 2 之溶劑系統，其中該組合物(A)除該 DMSO 外，還包括除酮外之一或多種用於該含氟聚合物之其他溶劑。
6. 如請求項 5 之溶劑系統，其中除酮外之該含氟聚合物之該或該等其他溶劑係選自酯及二酯。
7. 如請求項 6 之溶劑系統，其中除酮外之該含氟聚合物之

該或該等其他溶劑係選自碳酸丙烯酯、碳酸二乙酯、丁二酸二甲酯、己二酸二甲酯、戊二酸二甲酯及其混合物。

8. 如請求項5之溶劑系統，其中含該DMSO之該組合物(A)中存在之溶劑之量相對於該組合物(A)之總重量係介於0與50重量%之間，100%中之剩餘物係由DMSO單獨組成或與雜質、惡臭劑及/或其他添加劑組合。
9. 如請求項1或2之溶劑系統，其包括：
 - a. 自75至95重量%之DMSO，及
 - b. 自5至25重量%之至少一種選自環己酮、三甲基環己酮及其以所有比例之混合物之酮。
10. 如請求項1或2之溶劑系統，其包括：
 - c. 自85至99重量%之DMSO，及
 - d. 自1至15重量%之丙酮。
11. 如請求項1或2之溶劑系統，其包括：
 - e. 自85至99重量%之50重量%之DMSO與50重量%之DBE之混合物，及
 - f. 自1至15重量%之丙酮。
12. 如請求項11之溶劑系統，其中DBE為戊二酸二甲酯。
13. 如請求項1或2之溶劑系統，其包括：
 - g. 自75至95重量%之50重量%之DMSO與50重量%之DBE之混合物，及
 - h. 自5至25重量%之至少一種選自環己酮、三甲基環己酮及其以所有比例之混合物之酮。

14. 如請求項13之溶劑系統，其中DBE為戊二酸二甲酯。
15. 一種如請求項1至14中任一項之至少一種溶劑系統之用途，其係用於溶解含氟聚合物。
16. 如請求項15之用途，其係用於溶解聚(二氟亞乙烯)。
17. 一種用於溶解含氟聚合物之方法，該方法至少包括使該含氟聚合物與至少一種如請求項1至14中任一項之溶劑系統接觸之階段。
18. 如請求項17之方法，該含氟聚合物包含聚(二氟亞乙烯)。
19. 一種溶液，其包括：
 - i. 自1至50重量%之至少一種含氟聚合物，及
 - j. 自50至99重量%之至少一種如請求項1至14中任一項之溶劑系統。
20. 如請求項19之溶液，該含氟聚合物包含聚(二氟亞乙烯)。
21. 一種如請求項1至14中任一項之用於含氟聚合物之溶劑系統於製造薄膜、膜及塗層中以及於製造電池中之用途。
22. 一種如請求項19之含氟聚合物於溶劑系統中之溶液於製造薄膜、膜及塗層中以及於製造電池中之用途。