



(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 I515224 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：098145423

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 12 月 29 日

(51)Int. Cl. : C08G65/40 (2006.01)

C08G59/62 (2006.01)

(30)優先權：2008/12/30 美國

61/141,465

(71)申請人：陶氏全球科技公司 (美國) DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC (US)
美國

(72)發明人：馬克斯 毛利斯 J MARKS, MAURICE J. (US)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

(56)參考文獻：

CA 919186A1

US 2924580

審查人員：韓薰蘭

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：0 共 22 頁

(54)名稱

羥基官能聚醚及其製備方法

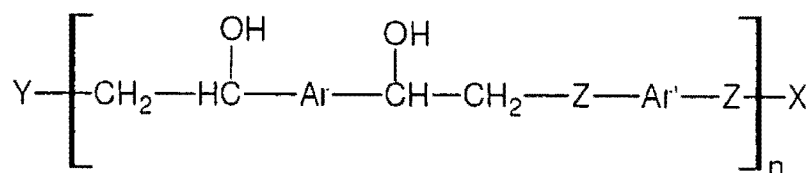
HYDROXYL-FUNCTIONAL POLYETHERS AND A PREPARATION PROCESS THEREFOR

(57)摘要

衍生自以下反應的新穎的羥基官能聚醚：(a)二氧化二乙烯芳烴，特別是衍生自二乙烯苯的二氧化二乙烯芳烴，例如二氧化二乙烯苯(DVBDO)；以及(b)二酚；其中該反應產物是熱穩定的且在高溫下加熱後顯示不存在自聚合反應(交聯或膠凝)。該新穎的羥基官能聚醚提供相較於已知羥基官能聚醚如固體環氧樹脂、酚醛環氧樹脂(硬化劑)與聚(羥基醚)經改良的特性。

A novel hydroxyl-functional polyether derived from the reaction of (a) a divinylarene dioxide, particularly a divinylarene dioxide derived from divinylbenzene such as divinylbenzene dioxide (DVBDO); and (b) a diphenol; wherein the reaction product is thermally stable and exhibits an absence of self-polymerization (crosslinking or gelling) upon heating at elevated temperatures. The novel hydroxyl-functional polyether offers improved properties compared to known hydroxyl-functional polyethers such as solid epoxy resins, phenolic epoxy resins (hardeners), and poly(hydroxyl ethers).

特徵化學式：



結構式 I

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98/45423

※申請日：98.12.29

※IPC分類：C08G 69/40 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

C08G 59/62 (2006.01)

羥基官能聚醚及其製備方法

HYDROXYL-FUNCTIONAL POLYETHERS AND A
PREPARATION PROCESS THEREFOR

二、中文發明摘要：

衍生自以下反應的新穎的羥基官能聚醚：(a) 二氧化二乙烯芳烴，特別是衍生自二乙烯苯的二氧化二乙烯芳烴，例如二氧化二乙烯苯 (DVBDO)；以及 (b) 二酚；其中該反應產物是熱穩定的且在高溫下加熱後顯示不存在自聚合反應（交聯或膠凝）。該新穎的羥基官能聚醚提供相較於已知羥基官能聚醚如固體環氧樹脂、酚醛環氧樹脂（硬化劑）與聚（羥基醚）經改良的特性。

三、英文發明摘要：

A novel hydroxyl-functional polyether derived from the reaction of (a) a divinylarene dioxide, particularly a divinylarene dioxide derived from divinylbenzene such as divinylbenzene dioxide (DVBDO); and (b) a diphenol; wherein the reaction product is thermally stable and

exhibits an absence of self-polymerization (crosslinking or gelling) upon heating at elevated temperatures. The novel hydroxyl-functional polyether offers improved properties compared to known hydroxyl-functional polyethers such as solid epoxy resins, phenolic epoxy resins (hardeners), and poly(hydroxyl ethers).

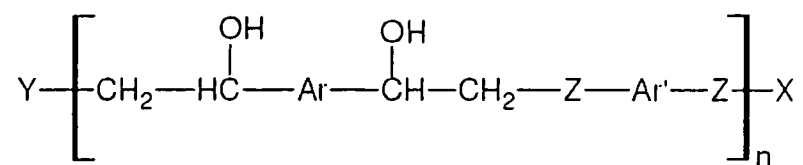
四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 無 ）圖。

(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：



結構式 I

六、發明說明：

【發明背景】

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於以二氧化二乙烯芳烴為主之新穎的羥基官能聚醚，以及用於製備該新穎的羥基官能聚醚的方法。

【先前技術】

羥基官能聚醚是被用於多種熱塑性塑膠與熱固性調配物中的成份，其中該調配物相應地用於各式各樣的應用（例如熱塑性與熱固性組成物與物件）。基本上，先前已知的羥基官能聚醚是藉由使慣用的環氧樹脂與二酚反應而被製備。舉例而言，使用當量過量之環氧樹脂與二酚而製備的聚醚已知為固體環氧樹脂（SER）如被敘述於美國專利案第 2,456,408 號中的該等 SER；藉由當量過量之二酚與環氧樹脂而製備的聚醚已知為酚醛環氧樹脂（PER），例如被敘述於 H. Q. Pham and M. J. Marks, Ullmann' s Encyclopedia of Industrial Chemistry, 2005 年，第 45 頁中「環氧樹脂」的該等 PER；以及使用近乎相等當量之環氧樹脂與二酚而製備的聚醚已知為聚（羥醚）（PHE）如被敘述於英國專利案第 980509 號中的該等 PHE。

發展羥基官能聚醚以提供經改良的特性（例如最佳的抗熱性及其可以被使用於各式各樣之應用）在所屬技術領域中一直都是一種挑戰。所以，提供具有經改良的特性之羥基官能聚醚是令人想要的，該經改良的特性如：經改良

的抗熱性而同時維持聚醚產物之相同的分子量；及／或提供當相較於已知的該等聚醚類似物時具有較低的黏度而同時維持聚醚產物之相同的抗熱性的羥基官能聚醚是令人想要的。

【發明內容】

本發明的一個具體實例是關於羥基官能聚醚組成物，其是以下的反應產物：(a)作為共聚單體的二氧化二乙烯芳烴，例如二氧化二乙烯苯(DVBDO)；以及(b)作為其他共聚單體的二酚，例如雙酚A。本發明之新穎的羥基官能聚醚組成物提供相較於已知的羥基官能聚醚物經改良的特性。

本發明的另一個具體實例是關於製造羥基官能聚醚組成物的方法，其是藉由使(a)作為共聚單體的二氧化二乙烯芳烴，例如DVBDO；以及(b)作為另一個共聚單體的二酚，例如雙酚A反應。

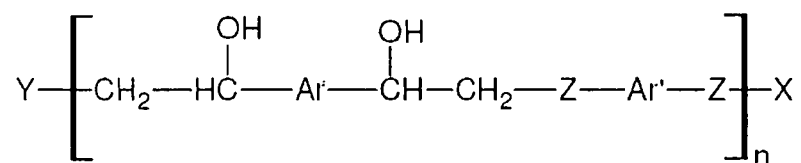
【實施方式】

本發明並不限於如下所述的特定具體實例；而是本發明包括所有落於所附的申請專利範圍之實際範疇內的選擇、修飾、以及相等物。

本發明之羥基官能聚醚組成物一般包含(a)二氧化二乙烯芳烴；以及(b)二酚的反應產物。

本發明之羥基官能聚醚組成物通常可以藉由下列化學

結構通式 I 例示說明：



結構式 I

其中 Ar 是芳烴片段，包括例如衍生自苯、萘、二氫萘、四氫萘、聯苯與二苯醚的該等芳烴片段；Ar' 是芳香族片段，包括例如衍生自苯、萘、聯苯、亞甲二苯與亞異丙二苯的該等芳香族片段；Z 是氧，X 與 Y 是端基，其視化學計量學以及如下所述之視情況的單官能共反應物的存在而定；以及「n」是聚醚之聚合作用的級數並且範圍是自約 1 至約 1000，較佳的是自約 1 至約 100，以及最佳的是自約 1 至約 50。

本發明之羥基官能聚醚組成物可包含聚合組成物，包括例如固體環氧樹脂 (SER)、酚醛環氧樹脂 (PER)、與聚(羥醚) (PHE)。在一個具體實例，舉例而言，本發明之 SER 已被例示說明於上述的結構式 I 中，包括其中 X 與 Y 是來自於經部份反應的二氧化二乙烯芳烴之環氧官能殘基的組成物。

在另一個具體實例中，舉例而言，已被例示說明於上述結構式 I 中之本發明的 PER，包括其中 X 與 Y 是來自於經部份反應的二酚之酚醛官能殘基的組成物。

在另一個具體實例中，舉例而言，已被例示說明於上述結構式 I 中之本發明的 PHE，包括其中 X 與 Y 可以以上

述先前所提及的 SER 及 / 或 PER 殘基之任一者來表示的組成物。

當單官能成份是被加入至上述之 SER、PER 及 / 或 PHE 任何一種組成物的製備時，X 與 Y 是經反應的單官能成份之殘基。假使其中該單官能成份僅部份地加帽該產生的聚合物，則結構式 I 中的 X 或 Y 是表示環氧官能殘基及 / 或酚醛官能殘基中之任一者。

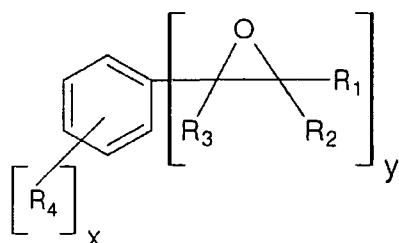
特別是衍生自二乙烯苯的二氧化二乙烯芳烴，舉例而言，諸如二氧化二乙烯苯 (DVBDO)，是二環氧化合物系列，其比慣用的環氧樹脂具有相對較低的液體黏度卻沒有相對較高的剛性。

有用於本發明的二氧化二乙烯芳烴可包含，舉例而言，任何一種經取代的或未經取代的芳烴核，其在任何一個環的位置上帶有兩個乙烯基團。二氧化二乙烯芳烴之芳烴部份是由苯、經取代的苯、(經取代的)環集合而成的環苯或同系鍵結的(經取代的)苯、或其混合物所組成。二氧化二乙烯芳烴之二乙烯苯部份可以是鄰位異構物、間位異構物、或對位異構物或其任何一種的混合物。額外的取代基是由抗 H_2O_2 基團所組成，該抗 H_2O_2 基團包括飽合的烷基、芳基、鹵素、硝基、異氰酸酯、或 $\text{RO}-$ (其中 R 是飽合的烷基或芳基)。環集合而成的苯可由萘、四氫萘、與該類似物所組成。同系鍵結的(經取代的)苯是由聯苯、二苯醚與其類似物所組成。

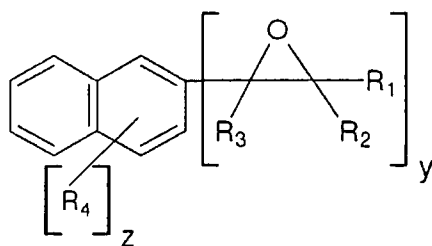
在一個具體實例中，被用於本發明中的二氧化二乙烯

芳烴是可以被製造的，舉例而言，其是藉由被敘述於美國專利申請案序號第 61/141,457 號，隨其日期提申，Marks 等人（代理人代號 67459）著作中的方法而被製造，其以引用方式被納入本文中。

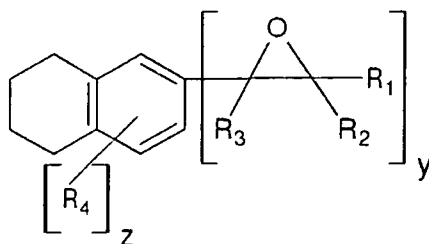
被用於製備本發明之組成物的二氧化二乙烯芳烴是藉由如下列之化學結構通式 II 至 V 而一般性地被例示說明：



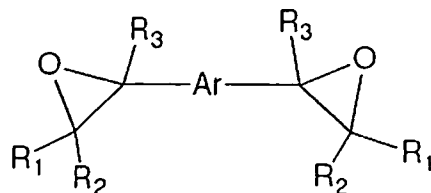
結構式 II



結構式 III



結構式 IV

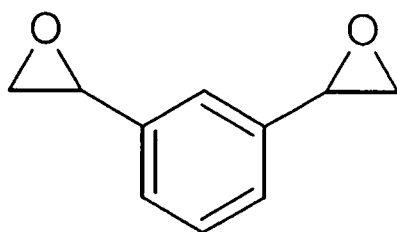


結構式 V

本發明之二氧化二乙烯芳烴共聚單體之如上述的結構式 II、III、IV、與 V，其中 R_1 、 R_2 、 R_3 與 R_4 各自獨立為氫、烷基、環烷基、芳基或芳烷基；或抗 H_2O_2 基團，包括例如鹵素、硝基、異氰酸酯、或 RO 基團，其中 R 可為烷基、芳基或芳烷基；x 可為 0 至 4 的整數；y 可為大於 2 或是等於 2 的整數；x+y 可為小於 6 或是等於 6 的整數；z 可為 0 至 6 的整數；以及 z+y 可為小於 8 或是等於 8 的整數；以及 Ar 可為芳烴片段，包括例如 1,3-伸苯基。

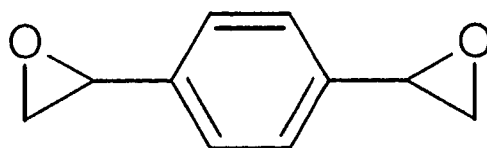
有用於本發明的二氧化二乙烯芳烴成份可包括例如：二氧化二乙烯苯、二氧化二乙烯萘、二氧化二乙烯聯苯、二氧化二乙烯二苯醚，以及其混合物。

下列之結構式 VI 例示說明了有用於本發明中的 DVBD0 之較佳化學結構的具體實例：



結構式 VI

下列之結構式 VII 例示說明了有用於本發明中的 DVBD0 之較佳化學結構的另一個具體實例：



結構式 VII

當 DVBDO 是藉由所屬技術領域中已知的方法而被製備時，可能會獲得三種可能的異構物（鄰位異構物、間位異構物與對位異構物）的其中一種。據此，本發明包括藉由上述任何一個個別的結構式而被例示說明的 DVBDO 或其混合物。上述的結構式 V 與結構式 VII 分別地顯示 DVBDO 的間位（1,3-DVBDO）異構物與 DVBDO 的對位異構物。該鄰位異構物是稀少的；而且通常 DVBDO 一般主要是以間位異構物（結構式 VI）比對位（結構式 VII）異構物的比例為自約 9：1 至約 1：9 的範圍而被製造。本發明較佳的是包括結構式 VI 比結構式 VII 之比例是自約 6：1 至約 1：6 之範圍的一個具體實例，而且在其他的具體實例中，結構式 VI 比結構式 VII 之比例可以自約 4：1 至約 1：4 或自約 2：1 至約 1：2。

在本發明的另一個具體實例中，該二氧化二乙烯芳烴含有經取代的芳烴之量（舉例而言，諸如少於約 20 重量百分比）。經取代的芳烴的結構與量是視被用於將二乙烯芳烴前驅物製備成二氧化二乙烯芳烴的方法而定。舉例而言，藉由二乙基苯（DEB）的去氫化反應而被製備的二乙烯苯可含有乙基乙烯苯（EVB）與 DEB 的量。與過氧化氫一起反應後，EVB 製造一氧化乙基乙烯苯，同時 DEB 仍然未帶電。

該等化合物的存在可以增加二氧化二乙烯芳烴之環氧化物當量至達到比純化合物更高的值。

在一個具體實例中，有用於本發明中的二氧化二乙烯芳烴包含，舉例而言，二氧化二乙烯苯（DVBDO），低黏度的液體環氧樹脂。被用於本發明之方法中的二氧化二乙烯芳烴的黏度範圍在 25°C 時一般是自約 10 厘泊（毫帕·秒）至約 100 毫帕·秒，較佳的是自約 10 毫帕·秒至約 50 毫帕·秒，以及更佳的是自約 10 毫帕·秒至約 25 毫帕·秒。

被用於本發明中的氧化二乙烯芳烴之濃度的範圍一般是自約 1 重量百分比（wt %）至約 99 wt %，較佳的是自約 2 wt %至約 98 wt %，以及更佳的是自約 5 wt %至約 95 wt %。

有用於本發明中的二氧化二乙烯芳烴之有利的特性之一是其熱穩定性，這允許了其在中溫下（舉例而言，自約 100°C 至約 200°C）調配或加工高達幾個小時（舉例而言，至少 2 小時）而無寡聚合作用或同元聚合作用的用途。藉由於黏度或膠凝（交聯）的實質增加，在調配或加工期間的寡聚合作用或同元聚合作用是顯而易見的。有用於本發明中的二氧化二乙烯芳烴具有足夠的熱穩定性，因此在中溫下，在調配或加工期間，該二氧化二乙烯芳烴在黏度或膠凝上並無經歷實質的增加。

有用於本發明之二氧化二乙烯芳烴之另一個有利的特性之一是它的剛性。該二氧化二乙烯芳烴的剛性特性是藉由二氧化物排除支鏈之旋轉自由度的經計算後的數量而被

測量，其是使用被敘述於以下的方法，Bicerano, *Prediction of Polymer Properties*, Dekker, New York, 1993。被用於本發明中的二氧化二乙烯芳烴之剛性的範圍一般是自約 6 至約 10，較佳的是自約 6 至約 9，以及更佳的是自約 6 至約 8 的旋轉自由度。

有用於本發明中的二酚可包括所屬技術領域中所熟知之二酚的任何一種，例如：雙酚 A、雙酚 F、經鹵化的雙酚（例如：四溴雙酚 A、聯苯酚、硫代二酚、二萘酚）；以及其混合物。較佳的是，被用於本發明的二酚可包括雙酚 A、雙酚 F、經鹵化的雙酚（例如：四溴雙酚）、以及其混合物。

被用於本發明中二酚之濃度的範圍一般是自約 99 wt% 至約 1 wt%，較佳的是自約 98 wt% 至約 2 wt%，以及更佳的是自約 95 wt% 至約 5 wt%。在一個具體實例中，二酚的濃度是以化學計量之比例存在於組成物中，就環氧比酚醛而論是少於 1.0，較佳的是少於 0.99 以及更佳的是少於 0.9；並且在其他的具體實例中，大於 0.01，較佳的是大於 0.02 與又更佳的是大於 0.1。一般而言，就本發明之組成物中的環氧當量比酚醛當量的比例而論是自大於約 0.01 至少於約 1.0；較佳的是自大於約 0.02 至少於約 0.99；以及更佳的是自大於約 0.1 至少於約 0.9。在一個具體實例中，環氧比酚醛之當量的比例是自約 0.3 至約 0.7。

在製備本發明之組成物時，催化劑可以視情況地被使用。被使用於製備本發明之組成物的催化劑可以選擇自，舉例而言，一種或多種的鹼金屬鹽、一種或多種的鹼土金

屬鹽、一種或多種的三級胺、一種或多種的四級銨鹽、一種或多種的四級鎂鹽、與其類似物及其混合物。較佳的是，被用於本發明中的催化劑是乙酸乙基三苯鎂－乙酸錯合物或 2-苯咪唑；或其混合物。

被用於本發明之視情況的催化劑之濃度範圍一般是自 0 wt% 至約 20 wt%，較佳的是自約 0.01 wt% 至約 20 wt%，更佳的是自約 0.02 wt% 至約 10 wt%，以及最佳的是自約 0.05 wt% 至約 5 wt%。

在製備本發明之組成物時，在一個具體實例中，單官能成份可視情況地被包括於組成物中。舉例而言，本發明之組成物中視情況的單官能成份包括不同於如上所述之二氧化二乙烯芳烴的環氧樹酯。被用於該調配物之視情況的環氧樹酯可包括，舉例而言，單環氧化物，例如：苯基環氧丙基醚、甲苯酚基環氧丙基醚、2-乙基己基環氧丙基醚、與十二基環氧丙基醚；與其混合物。視情況地被用於本發明之單官能成份也可包括，舉例而言，單酚類，例如：酚、甲酚、對第三丁基酚、壬基酚、與十五基酚；與其混合物。

被用於本發明之視情況的單官能成份的濃度範圍一般是自 0 wt% 至約 50 wt%，較佳的是自約 0 wt% 至約 25 wt%，更佳的是自約 0 wt% 至約 10 wt%，以及最佳的是自約 0 wt% 至約 5 wt%。在另一個具體實例中，該單官能成份是自約 0.01 wt% 至約 50 wt%。

如本發明之另一個具體實例的例示說明，一個或多個環氧樹酯，其包含衍生自二酚（例如：雙酚 A 或雙酚 F）；

經鹵化的雙酚（例如：四溴雙酚 A）；二酚（例如：聯苯酚、硫代二酚、與二萘酚）；及／或來自於醇（例如：丁二醇或聚丙二醇）；或其混合物的該等成份，其可視情況地被包括於本發明之組成物中作為共單體、後反應添加物、或兩者皆可。

被用於本發明中之視情況的環氧樹脂成份的濃度範圍一般是自 0 wt% 至約 99 wt%，較佳的是自約 0 wt% 至約 90 wt%，更佳的是自約 0 wt% 至約 75 wt%，以及最佳的是自約 0 wt% 至約 50 wt%。在另一個具體實例中，該環氧樹脂成份是自約 0.1 wt % 至約 99 wt %。

在另一個具體實例中，本發明之組成物包括多官能成份；其中該多官能成份引入支鏈而無交聯。舉例而言，該視情況的多官能成份可包含多環氧化物、多酚、或其混合物。更特定言之，該多酚可為例如酚醛清漆（例如：REZICURE 3000（SI Group, Inc. 之商標））與其類似物；以及多環氧化物例如環氧酚醛清漆（例如 D.E.N. 438（陶氏化學公司之商標））與其類似物。藉由支鏈組成物之有限的熔體黏度與完全的有機溶劑溶解度的測量，支鏈而非交聯是顯而易見的。

在本發明中的另一個具體實例，一個或多個視情況的有機溶劑，其包含芳香族（例如：二甲苯）、酮（例如：甲基乙醚酮）、以及醇（例如 1-甲氧基-2-丙醇）；與其混合物，可被用於本發明中。

被用於本發明中之視情況的溶劑之濃度範圍一般是自

0 wt%至約 95 wt%，較佳的是自約 0 wt%至約 80 wt%，更佳的是自約 0 wt%至約 60 wt%，以及最佳的是自約 0 wt%至約 50 wt%。在另一個具體實例中，該溶劑可以是自約 0.01 wt %至約 99 wt %。

添加物的搭配可被加入至本發明之組成物中，該搭配包括，舉例而言，其他的樹脂、穩定劑、填料、塑化劑、催化劑去活化劑、與其類似物；及其混合物。

被用於本發明之添加物的濃度範圍一般是自 0 wt%至約 99.9 wt%，較佳的是自約 0.1 wt%至約 99.9 wt%，更佳的是自約 1 wt%至約 99 wt%，以及最佳的是自約 2 wt%至約 98 wt%。

本發明之羥基官能聚醚組成物之製備的達成是藉由加入以下成份至反應裝置內：二氧化二乙烯芳烴、二酚、視情況的催化劑、與視情況的惰性有機溶劑；並且然後允許該成份在反應條件之下反應以製造該羥基官能聚醚。本發明之反應混合物是藉由與該成份一起混合而被製備。混合物的級數並沒有臨界程度。在該反應期間或在產物的回收之前，上述所提及的視情況地經搭配的調配添加物，例如：穩定劑、塑化劑、與填料等也可以被加入至產物中。

在反應裝置中，該成份是被加熱直到達到想要的反應級數。視情況的催化劑去活化劑可以被加入以在任何想要的轉化級數延緩進一步的反應。使所產生的產物在分離前或在分離期間冷卻且可立即地用於熱固性或熱塑性塑膠調配物中。

該反應條件包括在一溫度下發生反應，該溫度一般範圍是自約 50°C 至約 300°C，較佳的是自約 75°C 至約 250°C，並且更佳的是自約 100°C 至約 200°C。

反應的壓力是自約 0.01 巴至約 100 巴，較佳的是自約 0.1 巴至約 50 巴，以及更佳的是自約 0.5 巴至約 10 巴。

本發明之反應方法是批次的或連續的。被用於本方法中的反應裝置是所屬技術領域中具有通常知識者所熟知的該等任何一種反應裝置以及輔助裝備。

本發明之新穎的羥基官能聚醚，其是被製備自如上所述之二氧化二乙烯芳烴，相較於已知的類似物，本發明之新穎的羥基官能聚醚在相同的分子量之下具有經改良的抗熱性或是在相同的抗熱性之下具有較低的黏度。舉例而言，D.E.H. 87 與 D.E.H. 85（陶氏化學公司之商標）之環氧硬化劑具有中度抗熱性以及相對高的熔體黏度，如下列進一步例示說明。

藉由本發明之方法而被製備的羥基官能聚醚的黏度，在 200°C 時，一般的範圍是自約 10 毫帕-秒至約 1000 毫帕-秒，較佳的是自約 15 毫帕-秒至約 750 毫帕-秒，以及更佳的是自約 20 毫帕-秒至約 500 毫帕-秒。

藉由本發明之方法而被製備的羥基官能聚醚之分子量平均值的範圍一般是自約 200 至約 100,000，較佳的是自約 200 至約 50,000，以及更佳的是自約 200 至約 25,000。

本發明的羥基官能聚醚之抗熱性的範圍，一般是自約 -50°C 至約 300°C，較佳的是自約 0°C 至約 250°C，以及更佳

的是自約 50°C 至約 200°C，其是藉由使用微差掃描熱析儀（DSC）測量玻璃轉化溫度（T_g）。

相較於先前技術領域的羥基官能聚醚，本發明之組成物的每個非芳香環原子具有較高濃度的側羥基，並且因此具有較佳的特性之平衡（例如：阻礙特性、附著性、與抗熱性）。

本發明之羥基官能聚醚是有用的，以其本身，或作為在反應調配物中的成份。舉例而言，本發明之羥基官能聚醚是有用的，可用作熱固性調配物中的反應成份；或作為薄膜與塗料。本發明之羥基官能聚醚的主要用途是作為在環氧熱固性調配物中的成份。

舉例而言，在一個具體實例中，本發明之 PHE 有用於作為塗料、薄膜與泡體以及作為在熱塑性塑膠與熱固性調配物中的添加物。

在另一個具體實例中，本發明之 SER 可以與催化劑或共聚單體一起被反應，該催化劑與共聚單體帶有可以與末端的環氧化物基團、側羥基基團、或兩者反應的官能基團。該等催化劑包括路易士鹼（例如：三級胺）、路易士酸（例如：三氟化硼）與四級銨或鎘鹽。該共聚單體包括胺、酚、硫化物、碳酸與酸酐、與可溶酚醛樹脂。

本發明之新穎的 SER 也可以被使用於，舉例而言，作為用於經鹵化的聚合物的洗酸劑。舉例而言，SER 可以在熔體加工之前被加至聚氯乙烯中與初始的 HCl 一起反應而形成氯醇並且因此減少侵蝕。

又在另一個具體實例中，本發明之 PER 可以與共聚單體一起被反應，其中該共聚單體帶有可與末端酚醛基團、側羥基基團、或兩者產生反應的官能基團。該等共聚單體包括環氧化物、酯、酸酐、與可溶酚醛樹脂。

實施例

下列實施例與比較實施例進一步詳細例示說明了本發明但不被認為是限制其範疇。

被用於下列實施例的各種術語與命名在本文中是被解釋如下：

A-1 催化劑是來自於 Morton 國際之商業上可得的乙酸乙基三苯磷 - 乙酸錯合物，其以 70 wt % 於甲醇中。

DVBDO 代表二氧化二乙烯苯

PER 代表酚醛環氧樹脂

DSC 代表微差掃描熱析儀

Tg 代表玻璃轉化溫度

GPC 代表膠體透析層析儀

Mn 代表平均數量平均分子量

Mw 代表平均重量平均分子量

η^* (150°C) 代表在 150°C 時被測量之錯合物黏度

下列標準的分析裝備與方法係用於實施例中：

Tg 是藉由 DSC 使用 10°C / 分鐘的溫度掃描速率而被測量。

GPC 是使用裝有折射率、直角雷射光散射、與壓差偵測儀的 Viscotek 液相層析系統而被測量。

錯合物的黏度是使用裝有平行板夾定器並且以 10 秒⁻¹之頻率運作的 ARES 流變計而被測量。

實施例 1 至 3 與比較實施例 A 與 B—來自於 DVBD0 與雙酚 A 的 PER

被加入至反應裝置中之試劑的量係列於表 I。使混合物在攪拌下經 3 小時自約 90°C 加熱至約 200°C 以完成反應，然後冷卻至室溫（約 25°C）。表 I 也包括藉由上述方法測量之特性的結果。

表 I：來自於 DVBD0 與雙酚 A 的 PER

實施例	DVBD0 (g)	BA (g)	A-1 (g)	Tg (°C)	$\eta^*(150^\circ\text{C})$ (毫帕·秒)	GPC-LS		聚合度分佈性 (Mw/Mn)
						Mn (道耳吞)	Mw (道耳吞)	
1	9.0	20.0	0.03	81	9,230	987	3,930	3.9
2	8.1	20.0	0.04	70	2,950	773	2,450	3.2
3	5.9	20.0	0.03	52	462	587	1,260	2.1
比較 A: D.E.H. 87				50	1,331	865	1,870	2.1
比較 B: D.E.H. 85				40	607	623	1,252	2.1

表 I 的結果例示說明了本發明之組成物勝過先前技藝的組成物之優點。舉例而言，實施例 3 具有相似於 D.E.H. 87 環氧硬化劑的 Tg 值，但是其熔體黏度是 > 3 倍的低。

在不悖離本發明之範疇下，在上述方法中做出某些改變對所屬技術領域中具有通常知識者而言是明顯的。因

此，本文所揭示的所有事項僅被意圖解釋作為例證而非作為限制保護請求的範疇。此外，本發明之方法不受上述闡明之特定實施例，包括其所提及之表限制。更確切地說，這些實施例與其所提及之表是關於本發明之方法的例證。

【圖式簡單說明】

無

【主要元件符號說明】

無

七、申請專利範圍：

1.一種可溶羥基官能聚醚組成物，其包含（a）二氧化二乙烯芳烴與（b）二酚的反應產物，其形成具有酚醛官能性之反應中間物，其中該羥基官能聚醚組成物在 200°C 下的熔體黏度範圍為自約 10 毫帕-秒至約 1000 毫帕-秒。

2.如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中該二氧化二乙烯芳烴是二氧化二乙烯苯。

3.如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中該二酚是選自由包含雙酚 A、雙酚 F、四溴雙酚 A、聯苯酚、硫代二酚、二萘酚；與其混合物之群。

4.如申請專利範圍第 1 項之組成物，其是被摻入熱塑性塑膠或熱固性調配物中。

5.如申請專利範圍第 1 項之組成物，其包括單官能成份；其中該單官能成份是單環氧化物或單酚。

6.如申請專利範圍第 1 項之組成物，其包括多官能成份；其中該多官能成份引入支鏈而無交聯。

7.如申請專利範圍第 6 項之組成物，其中該多官能成份包含多環氧化物、多酚或其混合物。

8.如申請專利範圍第 7 項之組成物，其中該多環氧化物包含環氧酚醛清漆；或其中該多酚包含酚醛清漆。

9.如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中該二酚是以化學計量過量被使用。

10.如申請專利範圍第 1 項之組成物，其中就環氧當量比酚醛當量的比例而論是大於 0.01 至小於 1.0。

11.一種用於製備如申請專利範圍第 1 項之可溶羥基官能聚醚組成物的方法，其包含使 (a) 二氧化二乙烯芳烴；與 (b) 二酚反應。

12.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該二氧化二乙烯芳烴是二氧化二乙烯苯。

13.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該二酚是選擇自由包含雙酚 A、雙酚 F、四溴雙酚 A、聯苯酚、硫代二酚、二萘酚；與其混合物之群；以及其中該二酚之濃度就環氧比酚醛而論是以小於 1.0 的化學計量比例存在。

14.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該方法是在自約 50°C 至約 300°C 範圍下的溫度發生。

15.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該組成物係包括單官能成份；以及其中該單官能成份是單環氧化物或單酚。

16.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該組成物係包括多官能成份；其中該多官能成份引入支鏈而無交聯。

17.如申請專利範圍第 16 項之方法，其中該多官能成份包含多環氧化物、多酚或其混合物。

18.如申請專利範圍第 17 項之方法，其中該多環氧化物包含環氧酚醛清漆；或其中該多酚包含酚醛清漆。

八、圖式：

無