I503408

(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 I503408 B**

(45)公告日： 中華民國 104 (2015) 年 10 月 11 日

(21)申請案號：100123617 (22)申請日： 中華民國 100 (2011) 年 07 月 05 日

(51)Int. Cl.： ***C09K5/10 (2006.01)***

(30)優先權：2010/07/09 美國 61/362,833

(71)申請人：杜邦股份有限公司 (美國) E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY (US)
美國

(72)發明人：巴特 瓊 亞倫 BARTELT, JOAN ELLEN (US)

(74)代理人：陳傳岳；郭雨嵐

(56)參考文獻：

CN 101171219A CN 101263103A

1965 年 12 月 11 日，D. W. Wiley and H. E. Simmons"Fluoro Ketones II. Reactions with Trialkyl Phosphites" Journal of Organic Chemistry, July 1964, Vol. 29, Is. 7, pp. 1876-1879.

審查人員：吳國宇

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：0 共 34 頁

(54)名稱

新穎之烷基全氟烯醚類及其用途

NOVEL ALKYL PERFLUOROALKENE ETHERS AND USES THEREOF

(57)摘要

本文所揭露者為傳遞熱的方法，包括提供一裝置，使用一熱傳流體將熱量傳遞至該裝置或從該裝置傳出，其中該熱傳流體組成物包括至少一具有式 $CF_3(CF_2)_xCF=CFCF(OR)(CF_2)_yCF_3$ 、$CF_3(CF_2)_xC(OR)=CFCF_2(CF_2)_yCF_3$ 、$CF_3CF=CFCF(OR)(CF_2)_x(CF_2)_yCF_3$ 、$CF_3(CF_2)_xCF=C(OR)CF_2(CF_2)_yCF_3$ 或其混合物的不飽和氟醚，其中 R 可為 CH_3 、C_2H_5 或其混合物，而其中 x 及 y 係獨立地為 0、1、2 或 3，且其中 x+y=0、1、2 或 3。

Disclosed are methods of transferring heat comprising providing a device, using a heat-transfer fluid to transfer heat to or from the device, wherein the heat-transfer fluid compositions comprise at least one unsaturated fluoroether having the formula $CF_3(CF_2)_xCF=CFCF(OR)(CF_2)_yCF_3$, $CF_3(CF_2)_xC(OR)=CFCF_2(CF_2)_yCF_3$, $CF_3CF=CFCF(OR)(CF_2)_x(CF_2)_yCF_3$, $CF_3(CF_2)_xCF=C(OR)CF_2(CF_2)_yCF_3$, or mixtures thereof, wherein R can be either CH_3, C_2H_5 or mixtures thereof, and wherein x and y are independently 0, 1, 2 or 3, and wherein x + y = 0, 1, 2 or 3.

公告本

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：100123617 ※IPC分類：C08F5/10 (2006.01)

※申請日：100.7.5

一、發明名稱：（中文/英文）

新穎之烷基全氟烯醚類及其用途

NOVEL ALKYL PERFLUOROALKENE ETHERS AND USES THEREOF

二、中文發明摘要：

本文所揭露者為傳遞熱的方法，包括提供一裝置，使用一熱傳流體將熱量傳遞至該裝置或從該裝置傳出，其中該熱傳流體組成物包括至少一具有式 $CF_3(CF_2)_xCF=CFCF(OR)(CF_2)_yCF_3$、$CF_3(CF_2)_xC(OR)=CFCF_2(CF_2)_yCF_3$、$CF_3CF=CFCF(OR)(CF_2)_x(CF_2)_yCF_3$、$CF_3(CF_2)_xCF=C(OR)CF_2(CF_2)_yCF_3$ 或其混合物的不飽和氟醚，其中 R 可為 CH_3、C_2H_5 或其混合物，而其中 x 及 y 係獨立地為 0、1、2 或 3，且其中 x + y = 0、1、2 或 3。

三、英文發明摘要：

Disclosed are methods of transferring heat comprising providing a device, using a heat-transfer fluid to transfer heat to or from the device, wherein the heat-transfer fluid compositions comprise at least one

unsaturated fluoroether having the formula

$CF_3(CF_2)_xCF=CFCF(OR)(CF_2)_yCF_3$,

$CF_3(CF_2)_xC(OR)=CFCF_2(CF_2)_yCF_3$,

$CF_3CF=CFCF(OR)(CF_2)_x(CF_2)_yCF_3$,

$CF_3(CF_2)_xCF=C(OR)CF_2(CF_2)_yCF_3$, or mixtures thereof, wherein R can be either CH_3, C_2H_5 or mixtures thereof, and wherein x and y are independently 0, 1, 2 or 3, and wherein x + y = 0, 1, 2 or 3.

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：

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：

本申請案主張2010年7月9日申請的美國臨時申請案第61/362,833號之優先權。

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於包括不飽和氟碳醚類之組成物及其作為熱傳組成物之用途。

【先前技術】

本發明提供包括不飽和氟碳醚類之新穎組成物，以及這類不飽和氟碳醚類的製造方法。這些組成物在許多先前使用 CFC 化合物的應用中具有實際效用。本發明的組成物擁有部分或全部的下列理想性質：對環境影響低或毫無影響、具溶解油、脂或潤滑劑（特別是含氟潤滑劑）的能力、不具可燃性及具溶解用於乾燥或去水程序之表面活性劑化合物的能力。

目前有各種流體被用於熱傳。合適的熱傳流體取決於所應用的製程。例如，某些電子應用需要一惰性、具高介電強度、具低毒性、良好的環保特性以及在一廣泛的溫度範圍內具良好熱傳性質的熱傳流體。其他應用需要精確的溫度調控，因而該熱傳流體在整個製程溫度範圍內需為單一相，且該熱傳流體之特性需為可預測的，亦即該組成物須保持相對穩定以便能預測其黏度、沸點等，以維持一精確的溫度以及適當地設計設備。

在半導體產業中，有許多的裝置或製程需要一具備特定特性的熱傳流體。該熱傳流體可用來移除熱、增加熱或維持一溫度。

下文所述之每一半導體製程皆包含一使熱量自其中移除或使熱量增加至其中之裝置或工件。與熱移除或增加相關的熱傳可發生在一廣泛的溫度範圍。因此，在每個情形中，所使用的熱傳流體較佳係具有其他使其「容易操作(operator friendly)」之特性。為使一熱傳流體被視為是「容易操作」，該熱傳流體較佳係具有低毒性以及低易燃性。

對於自動測試設備(ATE)而言，設備係用於測試半導體晶粒的效能。該等晶粒係由一半導體基材晶圓切割而得之個別「晶片」。該等晶粒來自半導體製造廠且必須經檢驗以確保其符合功能性的需求以及處理器速度的需求。該測試係用於區分「良品晶粒」與不符合效能需求的晶粒。該測試通常在約-80℃至約100℃的溫度範圍進行。

在某些情形中，晶粒係逐一測試，並用一吸盤將個別晶粒吸住。作為其設計的一部分，此吸盤提供晶粒的冷卻。在其他情形中，用吸盤將數個晶粒吸住並相繼或同時進行測試。在此情況之下，吸盤在測試過程期間為數個晶粒提供冷卻。

在高溫測試晶粒也可能有助於確認其在高溫條件下的效能特性。在此情形中，一在遠超過室溫的情況下仍具有良好熱傳性質的冷卻劑是有幫助的。

在某些情形中，在非常低的溫度測試晶粒。例如，互補式金屬氧化物半導體("CMOS")裝置特別是在較低的溫度運作更加快速。

若一台 ATE 設備使用 CMOS 裝置「內建(on board)」作為其固定邏輯硬體的一部分，則在一低溫維持該邏輯硬體可能是有利的。

因此，為提供 ATE 最大的多功能性，一熱傳流體較佳係在低溫及高溫均表現良好(即較佳係在一廣泛的溫度範圍具有良好的熱傳特性)、為惰性的(即為非易燃的、毒性低的、無化學反應性的)、具有高介電強度、具有低環境影響以及在整個操作溫度範圍具可預測的熱傳性質。

目前使用在這些半導體應用上的熱傳流體包括全氟化碳類(PFCs)、全氟聚醚類(PFPEs)、全氟胺類(PFAs)、全氟醚類(PFEs)、水/二醇混合物、去離子水、矽酮油類及烴油類。然而，這些熱傳流體中的每一種都具有一些缺點。PFCs、PFPEs、PFAs 以及 PFEs 可能具有超過 500 年且高達 5,000 年的大氣生命期。此外，這些材料可能具有高度的全球暖化潛勢("GWP")。GWP 係指在一特定積分時間範圍內，由於一(1)公斤的樣本化合物的釋放造成的潛勢暖化積分值相對於由於一(1)公斤的 CO2 造成的暖化積分值。水/甘醇混合物係受到溫度限制的，亦即，這類混合物典型的低溫極限為-40℃。在低溫，水/二醇混合物亦具有相當高的黏度。在低溫，高黏度產生高抽汲功率。去離子水有 0℃ 的低溫極限。矽酮油類及烴油類通常係易燃的。

自電子裝置將熱移除已經成為進一步改善處理器效能的最主要障礙之一。當這些裝置變得更強大，每單位時間所產生的熱量便會增加。因此，熱傳的機構在處理器效能上扮演一個重要的角色。熱傳流體較佳係具有良好的熱傳效能、良好的電子相容性（即使用在「間接接觸」的應用上，例如使用冷板的應用）和低毒性、低（或無）易燃性以及低環境影響。良好的電子相容性需熱傳流體候選物具有高介電強度、高體積電阻率以及對於極性物質有較弱的溶解力。此外，熱傳流體候選物必須具有良好的機械相容性，亦即，它必須不對構造中的典型材料產生不良的影響。在此應用中，若熱傳流體候選物的物理特性隨著時間的推進而不穩定，則視其為不合格的。

目前用來作為冷卻電器用品或電子設備之熱傳流體的材料包括 PFCs、PFPEs、矽酮油類以及烴油類。這些熱傳流體中的每一種都具有一些缺點。PFCs 及 PFPEs 可能持久存在環境中。矽酮油類及烴油類通常係易燃的。

熱衝擊試驗通常在約-65℃至約 150℃的溫度範圍進行。在一部件或裝置中可能需要溫度的快速循環來模擬例如發射一顆飛彈所引起的熱變化。除此之外，用於軍用飛彈中的電子產品也需要熱衝擊試驗。有一些軍事規格係關於許多電子組件及配件的熱衝擊試驗。該試驗係在一部件或電子裝置內使用不同的手段來造成迅速變化的溫度。一種這類裝置係利用存放於維持在溫度極值下之分別的儲存器中的熱傳流體或液態熱傳流體，其

中將部件交替性地浸沒於其中以對該測試部件誘發熱衝擊。通常，操作人員將組件或配件裝載至該熱衝擊設備並從該設備將其卸載。因此，用於此一應用中的熱傳流體具有低毒性、低易燃性以及低環境影響是很重要的。同時具有低毒性、低易燃性以及低環境影響，且在一廣泛的溫度範圍為液態的熱傳流體對於熱衝擊試驗而言是非常理想的。

目前用於液體/液體熱衝擊試驗槽作為熱傳流體的材料包括液態氮、PFCs 以及 PFPEs。這些熱傳流體中的每一種都具有一些缺點。液態氮系統在低溫端提供受限制的溫度選擇性。PFCs 及 PFPEs 可能持久存在於環境中。

恆溫槽通常在一廣泛的溫度範圍進行操作。因此，令人滿意的熱傳流體較佳係具有一廣泛的液態範圍以及良好的低溫熱傳特性。一具有此類特性的熱傳流體可使恆溫槽具有非常廣泛的操作範圍。通常，為了廣泛的溫度極值，大部分的測試流體需要流體變換。再者，為了精確預測熱傳流體的物理特性，良好的溫度調控是必要的。

目前使用在此應用中的熱傳流體包括：全氟化碳類(PFCs)、全氟聚醚類(PFPEs)、水/二醇混合物、去離子水、矽酮油類、烴油類以及烴醇類。這些熱傳流體中的每一種都具有一些缺點。PFCs 及 PFPEs 可能持久存在於環境之中。水/甘醇混合物係受溫度限制的，亦即，這類混合物典型的低溫極限為-40℃。在低溫，水/二醇

混合物亦具有相當高的黏度。去離子水有 0℃的低溫極限。矽酮油類、烴油類以及烴醇類通常係易燃的。

經氟化的材料常用於需要惰性流體的熱傳處理。經氟化的材料通常具有低毒性、實質上對皮膚係無刺激性、無化學反應性、不易燃且具有高介電強度。經氟化的材料，例如全氟化碳類、全氟聚醚類以及氫氟醚類提供不會減少平流層中臭氧層的額外優點。

如上所述，全氟化碳類、全氟聚醚類以及某些氫氟醚類已使用於熱傳。

全氟化碳類(PFCs)具有一些特點係有利於上文所討論的應用。PFCs 具有高介電強度及高體積電阻率。PFCs 係不易燃的且通常與構造中的材料係機械相容的，具有有限的溶解力。此外，PFCs 通常具有低毒性且易操作性高。以一種產生具有窄分子量分布之產物的方法來製造 PFCs。然而，它們確實具有一重大的缺點，也就是長時間的環境持久性。

全氟聚醚類(PFPEs)具有許多和 PFCs 相同之有利特性。它們也具有相同的主要缺點，即長時間的環境持久性。此外，為製造這些材料所發展出來的方法會產生分子量不一致的產物，因而使效能容易發生變化。

屬於氫氟醚類(HFEs)的氫氟聚醚類(HFPEs)顯示某些與 PFCs 相同的有利特性，但在兩方面卻大大地不同。值得讚揚的是，它們明顯展現出較低的環境持久性，所產生的大氣生命期大約為數十年而非數千年。然而，某些經教示作為熱傳流體的 HFPEs 係一包含分子

量廣為不同之成分的混合物。因此，它們的物理特性可能隨著時間而改變，使其效能難以預測。

某些氫氟醚類已被揭露作為熱傳流體。然而，對於具有以下條件的熱傳流體仍有需求：為惰性的、具有高介電強度、低導電性、化學惰性、熱穩定性以及有效的熱傳、在一廣泛溫度範圍為液態、在一廣泛的溫度範圍具有良好的熱傳特性以及亦具有一較短的大氣生命期，因而其全球暖化潛勢比現存的熱傳流體更低。

【發明內容】

在一實施例中，此處所揭露者係為傳遞熱而使用一組成物的新穎方法，其中該組成物包括至少一具有式 $CF_3(CF_2)_xCF=CFCF(OR)(CF_2)_yCF_3$、$CF_3(CF_2)_xC(OR)=CFCF_2(CF_2)_yCF_3$、$CF_3CF=CFCF(OR)(CF_2)_x(CF_2)_yCF_3$、$CF_3(CF_2)_xCF=C(OR)CF_2(CF_2)_yCF_3$ 或其混合物的不飽和氟醚，其中 R 可為 CH_3、C_2H_5 或其混合物，而其中 x 及 y 係獨立地為 0、1、2 或 3，且其中 x + y = 0、1、2 或 3。在一實施例中，所述者為提供一裝置、提供一包括一熱傳流體用以傳遞熱的機構以及使用熱傳流體將熱傳遞至該裝置或從該裝置傳遞出的方法。

前述一般性描述及以下詳細描述僅為例示性及說明性的，且不限制如隨附申請專利範圍所定義之本發明。

【實施方式】

在一實施例中，此處所揭露者係使用一作為熱傳組成物之組成物的新穎方法，其中該組成物包括至少一具有式 $CF_3(CF_2)_xCF=CFCF(OR)(CF_2)_yCF_3$、$CF_3(CF_2)_xC(OR)=CFCF_2(CF_2)_yCF_3$、$CF_3CF=CFCF(OR)(CF_2)_x(CF_2)_yCF_3$、$CF_3(CF_2)_xCF=C(OR)CF_2(CF_2)_yCF_3$ 或其混合物的不飽和氟醚，其中 R 可為 CH_3、C_2H_5 或其混合物，而其中 x 及 y 係獨立地為 0、1、2 或 3，且其中 x + y = 0、1、2 或 3，以及包括上述熱傳組成物而用於傳遞熱的機構及裝置。該等不飽和氟醚化合物為惰性、不易燃以及環境可接受的。該等不飽和氟醚化合物在整個液態範圍具有低黏度，且在一廣泛溫度範圍具有良好的熱傳特性。

上述所描述的各種態樣與實施例僅為例示性且非限制性。在閱讀本說明書後，熟習此項技術者瞭解在不偏離本發明之範疇下，亦可能有其他態樣與實施例。

根據下述之詳細說明與申請專利範圍，易使該等實施例中之一個或多個實施例的其他特徵及益處更加彰顯。

在提出下述實施例之細節前，先定義或闡明一些術語。

此處所述之不飽和氟醚組成物通常為惰性的。此外，此處所描述的組成物具有高介電強度及低導電性。此外該等組成物為熱穩定的。

在一實施例中，本發明的不飽和氟醚代表的化合物具有至少一具有式 $CF_3(CF_2)_xCF=CFCF(OR)(CF_2)_yCF_3$、$CF_3(CF_2)_xC(OR)=CFCF_2(CF_2)_yCF_3$、

$CF_3CF=CFCF(OR)(CF_2)_x(CF_2)_yCF_3$、$CF_3(CF_2)_xCF=C(OR)CF_2(CF_2)_yCF_3$ 或其混合物的不飽和氟醚，其中 R 可為 CH_3、C_2H_5 或其混合物，而其中 x 及 y 係獨立地為 0、1、2 或 3，且其中 x + y = 0、1、2 或 3。

儀器

在某些實施例中，本發明包括一需熱傳的儀器。該儀器包括一裝置及一使用熱傳流體將熱量傳至該裝置或從該裝置傳遞出的機構。此儀器包括冷凍系統、冷卻系統、測試設備以及機械設備。

本發明之儀器的實例包括但不限於用在為測試半導體晶粒效能之自動測試設備中的測試頭；用於去光阻機、步進機、蝕刻機及 PECVD 器具中吸住矽晶圓的晶圓吸盤；恆溫槽以及熱衝擊試驗槽。

裝置

在某些實施例中，本發明包括一裝置。將此處所定義之裝置為一被冷卻、加熱或維持在一選定溫度的組件、工件、配件等等。這類裝置包括電子組件、機械組件以及光學組件。本發明的裝置之實例包括但不限於微處理器、用來製造半導體裝置的晶圓、功率調控半導體、配電開關設備、功率變壓器、電路板、多晶片模組、經封裝及未經封裝的半導體裝置、化學反應器、核子反應器、燃料電池、雷射以及飛彈組件。

熱傳機構

在某些實施例中，本發明包括一用於傳遞熱的機構。藉由將該熱傳機構置於與該裝置熱接觸以傳遞熱。當被置於與該裝置熱接觸時，該熱傳機構自該裝置移除熱或提供熱至該裝置，或維持該裝置在一選定溫度。熱流方向(來自裝置或到達裝置)係由該裝置與該熱傳機構之間的相對溫差來決定。

該熱傳機構包括本發明的熱傳流體。

此外，該熱傳機構可包括處理該熱傳流體之設備，包括但不限於：幫浦、閥、流體容納系統、壓力控制系統、冷凝器、熱交換器、熱源、散熱器、冷凍系統、主動式溫控系統以及被動式溫控系統。在某些實施例中，該散熱器包括一蒸氣壓縮冷卻系統。

適合的熱傳機構之實例包括但不限於在 PECVD 器具中的控溫晶圓吸盤、用於晶粒性能測試的溫控測試頭、在半導體製程設備內的溫控工作區、熱衝擊測試槽的液體儲存器以及恆溫槽。

在某些系統中，例如蝕刻機、去光阻機、PECVD 腔室、熱衝擊試驗機，較高的理想操作溫度可能高達 150℃。

方法

本文同時包括一傳遞熱的方法，包括下列步驟：提供一裝置；提供一包括一熱傳流體的熱傳機構，；以及使用該熱傳流體將熱傳遞至該裝置或從該裝置傳遞出，其中該熱傳流體包括至少一具有式

$CF_3(CF_2)_xCF=CFCF(OR)(CF_2)_yCF_3$ 、

$CF_3(CF_2)_xC(OR)=CFCF_2(CF_2)_yCF_3$ 、

$CF_3CF=CFCF(OR)(CF_2)_x(CF_2)_yCF_3$ 、

$CF_3(CF_2)_xCF=C(OR)CF_2(CF_2)_yCF_3$ 或其混合物的不飽和氟醚，其中 R 可為 CH_3、C_2H_5 或其混合物，而其中 x 及 y 係獨立地為 0、1、2 或 3，且其中 x + y = 0、1、2 或 3。

在一實施例中，此處所揭露的組成物可在一強鹼存在下使一全氟烯例如全氟-3-庚烯、全氟-2-庚烯、全氟-2-己烯、全氟-3-己烯或全氟-2-戊烯與一醇接觸而製得。舉例而言，全氟-3-庚烯可與一醇，例如甲醇或乙醇或其混合物，在一強鹼水溶液存在下反應以產生不飽和氟醚。在下文中，醇或「一醇」應視為係指例如甲醇或乙醇及其混合物之醇類。

在一實施例中，由全氟-3-庚烯與甲醇反應所得之產物包括 5-甲氧基全氟-3-庚烯、3-甲氧基全氟-3-庚烯、4-甲氧基全氟-2-庚烯以及 3-甲氧基全氟-2-庚烯。

在一實施例中，由全氟-2-戊烯與甲醇反應所得之產物包括 4-甲氧基全氟-2-戊烯、2-甲氧基全氟-2-戊烯、3-甲氧基全氟-2-戊烯以及 2-甲氧基全氟-3-戊烯。

在一實施例中，由全氟-2-辛烯與甲醇反應所得之產物包括順-及反-2-甲氧基全氟-2-辛烯以及 2-甲氧基全氟-3-辛烯。

在一實施例中，該強鹼係一種鹼，其可與一醇反應，而於該鹼與該醇結合時產生一烷氧化物。可用以形

成此類烷氧化物的鹼包括鹼金屬氫氧化物，例如氫氧化鈉或氫氧化鉀，但不限於此。

在一實施例中，該強鹼係以一水溶液的形式存在，其具有一 10 重量%至 45 重量%的鹼金屬氫氧化物濃度。在一實施例中，每一莫耳的醇係使用一莫耳的鹼金屬氫氧化物以產生該烷氧化物。在另一實施例中，每一莫耳的醇係使用 1.1 莫耳的鹼金屬氫氧化物。在又一實施例中，每一莫耳的醇係使用約 0.9 莫耳的鹼金屬氫氧化物。

在一實施例中，每一莫耳的全氟烯係使用一莫耳的鹼金屬氫氧化物。在另一實施例中，每一莫耳的全氟烯係使用約 1.1 莫耳的鹼金屬氫氧化物。在又一實施例中，每一莫耳的全氟烯係使用約 1.05 莫耳的鹼金屬氫氧化物。

在一實施例中，該鹼金屬氫氧化物係與全氟烯結合，然後將一醇及水加至該全氟烯與鹼之混合物中，立即導致一放熱反應。在另一實施例中，將該鹼金屬氫氧化物溶於水中並與該全氟烯混合。該醇的添加立即導致一放熱反應而產生該不飽和氟醚。

在一實施例中，將該醇一次加入該全氟烯、鹼金屬氫氧化物及水中。在另一實施例中，在一段時間將該醇緩慢地加入。在一實施例中，在一小時將該醇加入。在另一實施例中，在兩小時將該醇加入。在又一實施例中，將全氟烯、鹼金屬氫氧化物及醇一起加入，並隨著時間的推進將水緩慢地加入。

在一實施例中，將該全氟烯、鹼金屬氫氧化物、醇以及水在約室溫全部加入。在另一實施例中，將該全氟烯及鹼金屬氫氧化物水溶液加熱至約 50℃，並在一段時間將該醇緩慢地加入。

在一實施例中，將一相轉移催化劑加至該全氟烯、鹼金屬氫氧化物、醇及水的混合物中。在一實施例中，一相轉移催化劑為一四級銨鹽。在一實施例中，一相轉移催化劑為 Aliquat 336。在一實施例中，相轉移催化劑的量為該鹼金屬氫氧化物的約 1 重量%至約 10 重量%。

該相轉移催化劑可為離子性或中性的，且係選自於由冠醚、鎓鹽、穴狀化合物及聚伸烷二醇與其衍生物及其混合物所組成之群組。應使用有效量之相轉移催化劑，以產生預期反應；一旦選擇了反應物、方法條件及相轉移催化劑，該量可藉由有限實驗測定。

冠醚係環狀分子，其中醚基藉由其中醚基藉由二亞甲基鍵聯相接；該化合物形成之分子結構咸信能「接受」或保持氫氧化物的鹼金屬離子，並因此促進反應。特別實用之冠醚包括 18-冠-6，特別是與氫氧化鉀組合時；15-冠-5，特別是與氫氧化鈉組合時；12-冠-4，特別是與氫氧化鋰組合時。亦可使用上述冠醚之衍生物，例如：二苯并-18-冠-6、二環己烷并-18-冠-6 和二苯并-24-冠-8 以及 12-冠-4。其他對鹼金屬化合物特別實用之聚醚、特別對鋰，係於美國專利第 4,560,759 號中說明，在允許範圍下作為本案的參考資料。類似冠醚且具相同實用目的之其他化合物，不同處在於 1 個或多個氧原子

特別以 N 或 S 的其他種類供體原子取代之化合物，例如六甲基-[14]-4,11-二烯 N_4。

鎓鹽包括四級鏻鹽及四級銨鹽，於本發明之方法中可能作為相轉移催化劑；該等化合物可以下式 I 和 II 表示：

$$R^1 R^2 R^3 R^4 P^{(+)} X'^{(-)} \qquad (I)$$

$$R^1 R^2 R^3 R^4 N^{(+)} X'^{(-)} \qquad (II)$$

其中各 R_1、R_2、R_3 及 R_4 可相同或相異為烷基、芳基或芳烷基，且 X'為鹵原子。這些化合物之特定實例包括氯化四甲銨、溴化四甲基銨、氯化苄基三乙基銨、氯化甲基三辛基銨（市售品牌為 Aliquat 336 及 Adogen 464）、氯化四正丁基銨、溴化四正丁基銨、硫酸氫四正丁基銨、氯化四正丁基鏻、溴化四苯基鏻、氯化四苯基鏻、溴化三苯基甲基鏻及氯化三苯基甲基鏻。這些之中，在強鹼條件下，較佳使用氯化苄基三乙基銨。其他在此類化合物中之實用化合物包括呈現高溫穩定性者（例如：高達約 200 度 C.)且包括 4-二烷胺基吡啶鎓鹽，例如氯化四苯砷、氯化雙[三(二甲胺基)膦]亞胺鎓鹽以及氯化四[三(二甲胺基)膦亞胺基]鏻；據報導，後兩項化合物在熱、濃氫氧化鈉存在下為穩定的，且因此特別實用。

作為相轉移催化劑之聚伸烷二醇化合物可以下式表示：

$$R^6O(R^5O)_t R^7 \qquad (III)$$

其中 R_5 係伸烷基，R_6 及 R_7 之各者可相同或相異，為氫原子、烷基、芳基或芳烷基，且 t 係至少 2 之整數。此化合物包括例如二醇類，如二乙二醇、三乙二醇、四乙二醇、五乙二醇、六乙二醇、二異丙二醇、二丙二醇、三丙二醇、四丙二醇和四亞甲二醇，以及該等二醇類之單烷基醚如單甲基醚、單乙基醚、單丙基醚和單丁基醚、二烷基醚如四乙二醇二甲基醚和五乙二醇二甲基醚、苯基醚、苄基醚以及聚伸烷二醇，如聚乙二醇（平均分子量約 300）二甲基醚、聚乙二醇（平均分子量約 300）二丁基醚和聚乙二醇（平均分子量約 400）二甲基醚。這些之中，較佳為其中 R_6 和 R_7 均為烷基、芳基或芳烷基之化合物。

穴狀化合物係於本發明中有用於作為相轉移催化劑之另一類化合物。這些為三維聚巨環螯合劑，藉由以含有適當間隔供體原子的鏈結合橋頭結構所形成。舉例來說，來自以(--OCH_2CH_2--)基的鏈結合氮橋頭所得之雙環分子，如 2.2.2-穴狀化合物（4,7,13,16,21,24-六氧雜-1,10-二氮雜雙環-(8.8.8)二十六烷之情況；可取得品牌名 cryptand 222 和 Kryptofix 222）。橋頭供體原子可能均為 O、N 或 S，或該化合物可為混合供體巨環物，其中橋股含這類供體原子之組合。

來自上述群組之一者中之相轉移催化劑之組合，與來自超過一種群組（舉例來說，冠醚和鎓鹽）或來自超

過兩種群組（例如：四級鏻鹽和四級銨鹽，以及冠醚和聚伸烷二醇）之組合或混合物亦可有用。

在一實施例中，在數小時之後使該反應混合物冷卻至環境溫度並將其倒入一分液漏斗中。使較低的有機層與含有無機鹽類的水層分離。然後乾燥該有機層，並以蒸餾法進一步將其純化之。在一實施例中，用無水硫酸鎂乾燥該有機層。在另一實施例中，用無水硫酸鈉乾燥該有機層。在一製備全氟庚烯醚類的實施例中，主要在108℃及 122℃之間收集一該蒸餾法之分餾物，包括一烯丙系及乙烯系之全氟烯烷基醚混合物，取決於所製備者是甲醚或乙醚。

如本文中所用者，術語「包含」、「包括」、「具有」或其任何其它變型均旨在涵蓋非排他性的包括。舉例而言，包括一系列要素的製程、方法、製品或裝置不一定僅限於該些要素，而是可包括未明確列出或該製程、方法、製品或裝置所固有的其他要素。此外，除非有相反的明確說明，「或」是指包含性的「或」，而不是指排他性的「或」。例如，以下任何一種情況均滿足條件 A 或 B：A 為真（或存在）且 B 為偽（或不存在）、A 為偽（或不存在）且 B 為真（或存在）以及 A 與 B 皆為真（或存在）。

又，使用「一」或「一個」來描述本文所述的元件和組分。此舉僅僅是為了方便，以及對本發明的範圍提供一般性的意義。除非很明顯地另指他意，這種描述應被理解為包括一個或至少一個，並且該單數也同時包括複數。

對應於元素週期表中之行的族編號使用如 *CRC Handbook of Chemistry and Physics*，第 81 版(2000-2001)中記載之「新符號」慣用語。

除非另行定義，否則本文所使用的所有技術和科學術語之含義，具有與本發明所屬領域中具有通常知識者通常理解的含義相同。儘管類似或同等於本文所述內容之方法或材料可用於本發明之實施例的實施或測試，但合適的方法與材料仍如下所述。除非引用特定段落，否則本文所述之所有公開文獻、專利申請案、專利以及其他參考文獻均以引用方式全文併入本文中。在發生衝突的情況下，以包括定義在內之本說明書為準。此外，該等材料、方法及實例僅係說明性質，而沒有意欲做限制拘束。

實例

此處所描述的概念將以下列實例進一步說明之，該等實例不限制申請專利範圍中所描述本發明之範疇。

實例 1

實例 1 說明甲醇與全氟庚-3-烯的反應

將一 250-mL 的 3 頸 RB 燒瓶裝配上頂置式機械攪拌器、回流冷凝器、加熱包、具有熱電偶套管的 Claisen 以及 50-mL 的加料漏斗。將 200 g（125 mL，~0.57 莫耳）的全氟庚-3-烯及 37.7 g（0.67 莫耳）的粉末狀 KOH 加入該燒瓶。用該加料漏斗緩慢地加入 18.3 g（0.57 莫耳）的甲醇。有些微的放熱反應。在攪拌 30 分鐘之後，

通過該冷凝器加入少量的水(~20-mL)且有一顯著的放熱反應使溫度增至 60 及 70℃之間。

在攪拌 2 小時之後，將該反應混合物於真空下(100-mmHg)快速蒸餾至一經乾冰冷卻的燒瓶中。在一 250-mL 的分液漏斗中使該粗製的蒸餾液與水進一步分離並以硫酸鎂乾燥之。經旋帶蒸餾所得之一~60-mL 的初餾物主要在 54 與 74℃之間沸騰。第二次的分餾產物(~40-mL)在 95℃開始收集，但其主要在 108 及 114℃之間沸騰。經 GC-MS 分析，該第二次的分餾物主要包括一烯丙系及乙烯系之甲基全氟庚烯醚的混合物。大約 14%的飽和甲基單氫氟庚烷醚產物也是該混合物的一部分。剩餘的全氟庚-3-烯包含約 1%的蒸餾混合物。

實例 2

實例 2 說明甲醇與全氟庚-3-烯的反應

一甲醇與全氟庚-3 烯的第二反應實質上與實例 1 作法相同。將 200 g（125 mL，~0.57 莫耳）的全氟庚-3-烯、35.3-g（0.63 莫耳）的粉末狀 KOH、20-mL 的水以及大約~1-g 的 Aliquat® 336 加入該燒瓶。隨著甲醇的添加，有一立即且實質的放熱反應使溫度增至 60 及 70℃之間。添加後，攪拌且加熱至 60 及 70℃之間持續 2 小時。冷卻至接近環境溫度後，將該反應混合物倒入一分液漏斗。有一大量的沉澱鹽類存在上方的水層中。將底層(~120-mL)分離並用硫酸鎂乾燥之。

實例 3

甲醇與全氟庚-3-烯的反應

一甲醇與全氟庚-3 烯的第三反應實質上與實例 1 作法相同。將 200 g（125 mL，~0.57 莫耳）的全氟庚-3-烯、78.3-g（0.63 莫耳）的 45%水溶液 KOH 以及 1-g 的 Aliquat® 336 加入一 500-mL 的燒瓶。隨著甲醇的添加，有一立即且實質的放熱反應使溫度增至 60 及 70℃之間。添加後，攪拌且加熱至 60 及 70℃之間持續 2 小時。冷卻至接近環境溫度後，將該反應混合物倒入一分液漏斗。在水層中沒有沉澱的鹽類存在。將底層(~120-mL)分離並用硫酸鎂乾燥之。

實例 4

甲基全氟庚烯醚類的蒸餾

將取自實例 2 及 3 的甲基全氟庚烯醚粗製產物合併、過濾並經旋帶蒸餾。在 54 及 74℃之間收集一 18-mL 的初餾物。在 74 及 106℃之間收集一 4-mL 的中間分餾物。從 106℃開始收集 180-mL 主要分餾物，其主要在 108 及 114℃之間蒸餾。剩餘的 35-mL 蒸餾釜分餾物後來經 GC-MS 確認大部分係由較高的甲醇加成產物所組成。少於 0.1%的全氟庚烯存在主要分餾物中。

將一 25-mL 的樣本以簡單蒸餾法再蒸餾。所觀察到的蒸氣溫度範圍為 107 至 112℃。所觀察到的蒸餾釜溫度範圍為 110 至 112℃。在-31℃，使用一 Cannon-Fenske 黏度計所測得之黏度為 2.72 厘史(centistoke)。

實例 5

甲醇與全氟戊-2-烯的反應

將一 1-L 的 3 頸 RB 燒瓶裝配上頂置式機械攪拌器、水-冰回流冷凝器、加熱包、具有熱電偶套管的 Claisen 以及 125-mL 的加料漏斗。將 382- g(~240 mL，~1.53 莫耳)的全氟戊-2-烯及 219- g(1.76 莫耳)的 45% 水溶液 KOH 以及~1-g 的 Aliquat® 336 加入該燒瓶。用該加料漏斗緩慢地加入 53.8-g (1.68 莫耳) 的甲醇。有一引起該反應混合物回流的放熱反應。在甲醇添加過程的期間該反應溫度由約 24℃逐漸增至 60℃。添加後，持續攪拌 2 小時。在冷卻至接近環境溫度後，將該反應混合物倒入一分液漏斗並使兩層緩慢分離超過 0.5 小時以上。將底層(~240-mL)分離並用硫酸鎂乾燥之。

實例 6

甲基全氟戊烯醚類的蒸餾

將取自實例 5 的甲基全氟戊烯醚粗製產物過濾並經旋帶蒸餾。在 50 及 69℃之間收集一 6-mL 的初餾物。從 69℃開始收集 190-mL 主要分餾物，其主要在 71 及 78℃之間蒸餾。剩餘的 38-mL 蒸餾釜分餾物後來經 GC-MS 確認係由一小量的飽和甲基單氫氟戊烷醚類及較高的甲醇加成產物所組成。以 GC-MS 分析該主要分餾物，其大部分包括一烯丙系及乙烯系之甲基全氟戊烯醚的混合物。大約 8.4%的飽和甲基單氫氟戊烷醚產物也是該混合物的一部分。剩餘的全氟戊-2-烯包括約 0.03%的蒸餾混合物。

將一 25-mL 的樣本以簡單蒸餾法再蒸餾。所觀察到的蒸氣溫度範圍為 72 至 77℃。所觀察到的蒸餾釜溫度範圍在 73 及 77℃之間。在-31℃，使用一 Cannon-Fenske 黏度計所測得之黏度為 0.97 厘史。表 1 中所列者為某些甲基全氟戊烯及全氟庚烯醚的特定物理特性。

表 1

醚	黏度(cSt) (25℃)	比熱(J/kg-C)	密度(kg/m^3)	導熱性(W/m-C)
MPPE	0.37		1480	
MPHE	0.74	1021	1593	0.075

實例 7

乙醇與全氟庚-3-烯的反應

將一 250-mL 的 3 頸 RB 燒瓶裝配上頂置式機械攪拌器、回流冷凝器、加熱包、具有熱電偶套管的 Claisen 以及 50-mL 的加料漏斗。將 40-g（0.32 莫耳）的水溶液 KOH 及 100-g（0.29 莫耳）的全氟庚-3-烯加入該燒瓶。將該混合物攪拌並加熱至 50℃。在該溫度，將 16.4-g(0.36 莫耳)的乙醇自該加料漏斗緩慢地加至該燒瓶中。發生一使該反應混合物升溫至~70℃的放熱反應。在添加乙醇後，將該反應混合物進一步加熱一個小時以維持溫度在 70℃或接近 70℃。在 1 小時後停止加熱，然後在攪拌下使該反應冷卻至接近環境溫度。

將該反應混合物倒入一分液漏斗中。將底層(~120-mL)分離並用硫酸鎂乾燥之。

實例 8：

乙基全氟庚烯醚類的蒸餾

將取自實例 7 的乙基全氟庚烯醚粗製產物過濾並經旋帶蒸餾。在~70 及 72℃之間收集一 7.5-g 的初餾物。從 110℃開始收集 73.5-g 主要分餾物，其主要在 120 及 122℃之間蒸餾。剩餘一 5.2-g 的蒸餾釜分餾物。主要分餾物之 GC-MS 分析顯示其係由~62.8%的烯丙系之乙基全氟庚烯醚、~29.7%的乙烯系之乙基全氟庚烯醚、7.2%的乙基單氫全氟庚烷醚以及 0.3%的全氟庚-3-烯所組成。

實例 9

乙醇與全氟庚-3-烯的反應

乙醇與全氟庚-3 烯的第二反應實質上與實例 7 作法相同，除了使用 26.3-g（0.57 莫耳）的乙醇且在乙醇添加前並未加熱該反應。隨著甲醇的添加，有一立即且實質的放熱反應使溫度上升至 60 及 70℃之間。添加後，攪拌並加熱至 60 及 70℃之間持續 2 小時。冷卻至接近環境溫度後，將該反應混合物倒入一分液漏斗。將底層分離並用硫酸鎂乾燥之。

實例 10

乙基全氟庚烯醚類的蒸餾

將取自實例 9 的乙基全氟庚烯醚粗製產物及取自實例 8 的蒸餾產物合併、過濾並經旋帶蒸餾。在 118℃至 123℃的區間收集一主要分餾物。GC-MS 的分析顯示其係由 60.0%的烯丙系之乙基全氟庚烯醚、33.1%的乙

烯系之乙基全氟庚烯醚、6.4%的乙基單氫全氟庚烷醚、0.4%的未知物以及 0.05%的全氟庚-3-烯所組成。

實例 11

甲醇與全氟辛-2-烯的反應

將一 250-mL 的 3 頸 RB 燒瓶裝配上頂置式機械攪拌器、回流冷凝器、加熱包、具有熱電偶套管的 Claisen 接頭以及一連接至一 25 cc 玻璃注射器及注射幫浦的 PFA 氟聚合物撓性針。將 64.6 g（162 mmol）的聚氟辛-2-烯、5.18 g（162 mmol）的甲醇以及 0.5 g 的 Aliquat® 336 加入燒瓶中。以 400 rpm 的攪拌速率，在 0.5 mL/min 下用注射幫浦將一 45% KOH 水溶液（20.15 g，162 mmol）緩慢加入。該反應為放熱的且該反應溫度爬升至約 50℃。在該 KOH 添加完畢後，運用外部加熱法加熱 2 小時，並加熱並維持其內容物在約 85℃。然後將該反應冷卻至接近環境溫度並將該粗製產物（底層，64.7 g）分離至一 50 mL 的漏斗中。該粗製產品於具質譜偵測的氣相層析法(GC/MS)中顯示該組成物為 6.3%的全氟辛-2-烯、92.3%的不飽和及飽和醚以及 1.4%的較高甲醇加成物。

實例 12

甲基全氟辛烯醚類的蒸餾

用硫酸鎂將取自實例 11 之粗製產物乾燥並使用聚丙烯濾布過濾進一 250-mL 的蒸餾釜中。使用一具有一手動控制閥之小型旋帶蒸餾柱蒸餾該粗製產物。在 85

℃及 115℃之間收集一~5 mL 的初餾物，接著自 115℃開始但快速升至 130℃收集一主要分餾物(48.7 g)，其主要在 133℃及 135℃之間沸騰。其 GC/MS 顯示該主要分餾物為一 98.2%的主要不飽和醚與某些飽和醚的混合物。1.8%為全氟辛-2-烯。^{1}H NMR 顯示該飽和醚含量為 4.0%。^{19}F NMR 顯示該不飽和醚大部分為反-2-甲氧基-全氟辛-2-烯(44.8%)、2-甲氧基全氟辛-3-烯(34.5%)以及順-2-甲氧基-全氟辛-2-烯(5.9%)。

實例 13

使用 MPHE 作為熱傳流體

利用一 Risshi CS1500-UL-2K 冷卻機來說明 MPHE 的熱傳特性。將該流體放置在冷卻機中並測試-50℃、-30℃及 20℃之溫度。在每一個設定點平衡三十分鐘後，紀錄該冷煤及熱傳流體的溫度，如表 2 所示。此外，取得 Galden® HT-110(一市面上可購得之熱傳流體)的資料。兩熱傳流體具有相同的沸點。

表 2

	冷媒		熱傳流體		ΔT_1	幫浦功率
	入口℃	出口℃	出口℃	入口℃	℃	W/hr
設定點= -50℃						
MPHE	-64	-53	-50	-44	3	210
HT-110	-63	-56	-48	-44	8	220
設定點= -30℃						
MPHE	-62	-30	-30	-26	0	193
HT-110	-62	-30	-30	-26	0	209
設定點= 20℃						
MPHE	-60	16	18	20	2	194
HT-110	-60	16	18	20	2	200

ΔT_1 係該冷煤出口與該熱傳流體出口之間的溫差，此為一由該冷煤有效傳遞熱至該熱傳流體之能力的重要指標。一較小的溫度間隙為佳。這說明 MPHE 表現與市面上可購得的流體一樣好或甚至更好。

所記錄的幫浦功率說明該 MPHE 流體比 HT-110 消耗更少的功率，使該 MPHE 能更有效率地循環該流體。

實例 14

黏度

熱傳流體的黏度是重要的，特別是在較冷的溫度要循環一黏滯的流體變得代價更高。所測得 MPHE 的黏度在 -30℃ 及 +30℃ 之間。在 20℃ 以上的溫度係使用 Cannon-Fiske 黏度計#25 測量該 MPHE 黏度，而在 20℃ 及以下的溫度則使用 Cannon-Fiske 黏度計#50 來測量。發展一模型以獲得在該測量範圍之外的黏度資訊。顯示於表 3 的數據也顯示與市面上可購得之熱傳流體 HT-110 的比較。HT-110 的黏度係由該製造商的技術公告中獲得。

表 3

溫度℃	MPHE 黏度 cp	HT-110 黏度 cp
-50	8.7	10.3
-40	6.1	7.0
-30	4.5	4.8
-20	3.3	3.6
-10	2.5	2.8
0	2.0	2.2

10	1.6	1.7
20	1.3	1.4
30	1.0	1.2

黏度數據說明在相同的溫度，MPHE 具有比 HT-110 更低的黏度，此為一改良處。

應留意的是，並非上文一般性描述或實例中所述之動作都是必要的，特定動作之一部分可能並非必要的，並且除了所描述之動作外，可進一步執行一或多個其他動作。此外，所列動作之次序不必然是執行該等步驟之次序。

在上述說明中，已描述關於特定實施例之概念。然而，本領域普通技術人員應理解在不脫離下列申請專利範圍所提出之本發明範圍的情況下，可進行各種修改和變更。因此，應將本說明書與圖式視為說明性而非限制性之觀念，且意欲將所有這類修改涵括於本發明之範疇中。

前文已描述關於特定實施例之效益、其他優點及問題解決方案。然而，不可將效益、優點、問題解決方案以及任何可使這些效益、優點或問題解決方案更為突顯的特徵解讀為是任何或所有專利申請範圍之關鍵、必需或必要特徵。

應當理解為了清楚說明起見，本文所述之各實施例內容中的某些特徵，亦可以組合之方式於單獨實施例中別加以提供。相反地，簡潔起見，本文所述許多特徵於同一實施例中，其亦可分別提供或提供於任何次組合

中。此外，範圍內描述的相關數值包括所述範圍內的各個及每個值。

【圖式簡單說明】

【主要元件符號說明】

七、申請專利範圍：

1. 一種用於傳遞熱的方法，包括：

a. 提供一裝置；以及

b. 使用一熱傳流體將熱傳遞至該裝置或從該裝置傳出，其中該熱傳流體包括至少一具有式 $CF_3(CF_2)_xCF=CFCF(OR)(CF_2)_yCF_3$、$CF_3(CF_2)_xC(OR)=CFCF_2(CF_2)_yCF_3$、$CF_3CF=CFCF(OR)(CF_2)_x(CF_2)_yCF_3$、$CF_3(CF_2)_xCF=C(OR)CF_2(CF_2)_yCF_3$ 或其混合物的不飽和氟醚，其中 R 可為 CH_3、C_2H_5 或其混合物，而其中 x 及 y 係獨立地為 0、1、2 或 3，且其中 x + y = 0、1、2 或 3。

2. 如請求項 1 所述之方法，其中該不飽和氟醚包括一具有式 $CF_3(CF_2)_xCF=CFCF(OR)(CF_2)_yCF_3$ 的化合物，其中 R 係 CH_3 或 C_2H_5 或其混合物，而其中 x 及 y 係獨立地為 0、1、2 或 3，且其中 x + y = 0、1、2 或 3。

3. 如請求項 2 所述之方法，進一步包括一具有式 $CF_3(CF_2)_xC(OR)=CFCF_2(CF_2)_yCF_3$ 之化合物，其中 R 係 CH_3 或 C_2H_5 或其混合物，而其中 x 及 y 係獨立地為 0、1、2 或 3，且其中 x + y = 0、1、2 或 3。

4. 如請求項 1 所述之方法，其中該不飽和氟醚包括一具有式 $CF_3(CF_2)_xC(OR)=CFCF_2(CF_2)_yCF_3$ 之化合物，其中 R 係 CH_3

或 C_2H_5 或其混合物，而其中 x 及 y 係獨立地為 0、1、2 或 3，且其中 x + y = 0、1、2 或 3。

5. 如請求項 1 所述之方法，其中該不飽和氟醚包括一具有式 $CF_3CF=CFCF(OR)(CF_2)_x(CF_2)_yCF_3$ 之化合物，其中 R 係 CH_3 或 C_2H_5 或其混合物，而其中 x 及 y 係獨立地為 0、1、2 或 3，且其中 x + y = 0、1、2 或 3。

6. 如請求項 1 所述之方法，其中該不飽和氟醚包括一具有式 $CF_3(CF_2)_xCF=C(OR)CF_2(CF_2)_yCF_3$ 之化合物，其中 R 係 CH_3 或 C_2H_5 或其混合物，而其中 x 及 y 係獨立地為 0、1、2 或 3，且其中 x + y = 0、1、2 或 3。

7. 如請求項 1 所述之方法，其中該不飽和氟醚在-31℃具有一小於 100 厘史的黏度。

8. 如請求項 1 所述之方法，其中該不飽和氟醚在-31℃具有一小於 20 厘史的黏度。

9. 一種需要熱傳的儀器，包括：

a. 一裝置；以及

b. 一用於將熱傳遞至該裝置或從該裝置傳出的機構；包括使用一熱傳流體，其中該熱傳流體包括至少一具有式 $CF_3(CF_2)_xCF=CFCF(OR)(CF_2)_yCF_3$、$CF_3(CF_2)_xC(OR)=CFCF_2(CF_2)_yCF_3$、$CF_3CF=CFCF(OR)(CF_2)_x(CF_2)_yCF_3$、

$CF_3(CF_2)_xCF=C(OR)CF_2(CF_2)_yCF_3$ 或其混合物的不飽和氟醚，其中 R 可為 CH_3, C_2H_5 或其混合物，而其中 x 及 y 係獨立地為 0、1、2 或 3，且其中 x + y = 0、1、2 或 3。

10. 如請求項 9 所述之儀器，其中該裝置係經加熱。

11. 如請求項 9 所述之儀器，其中該裝置係經冷卻。

12. 如請求項 9 所述之儀器，其中該裝置係經維持在一選定的溫度。

13. 如請求項 9 所述之儀器，其中該裝置係一微處理器、用來製造半導體裝置的晶圓、功率調控半導體、配電開關設備、功率變壓器、電路板、多晶片模組、經封裝及未經封裝的半導體裝置、化學反應器、核子反應器、燃料電池、雷射或飛彈組件。