



(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 201245430 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：101110243

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 23 日

(51)Int. Cl. : **C09K5/02 (2006.01)**
H05K7/20 (2006.01)

C07D303/48 (2006.01)

(30)優先權：2011/03/25 美國

61/467,432

(71)申請人：3M新設資產公司(美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國

(72)發明人：菲爾敏 貝敏黛 歐拉勒岡 FAYEMI, BAMIDELE OLALEKAN (US)；章忠星
ZHANG, ZHONGXING (US)；可斯特洛 麥克 喬治 COSTELLO, MICHAEL
GEORGE (US)；布林斯其 麥克 約翰 BULINSKI, MICHAEL JOHN (US)；歐文
斯 約翰 葛林恩 OWENS, JOHN GLENN (US)；吐瑪 菲利普 艾瑞克 TUMA,
PHILLIP ERIC (US)；敏戴 瑞查德 麥克 MINDAY, RICHARD MICHAEL
(US)；佛萊恩 瑞查德 馬克 FLYNN, RICHARD MARK (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：1 共 34 頁

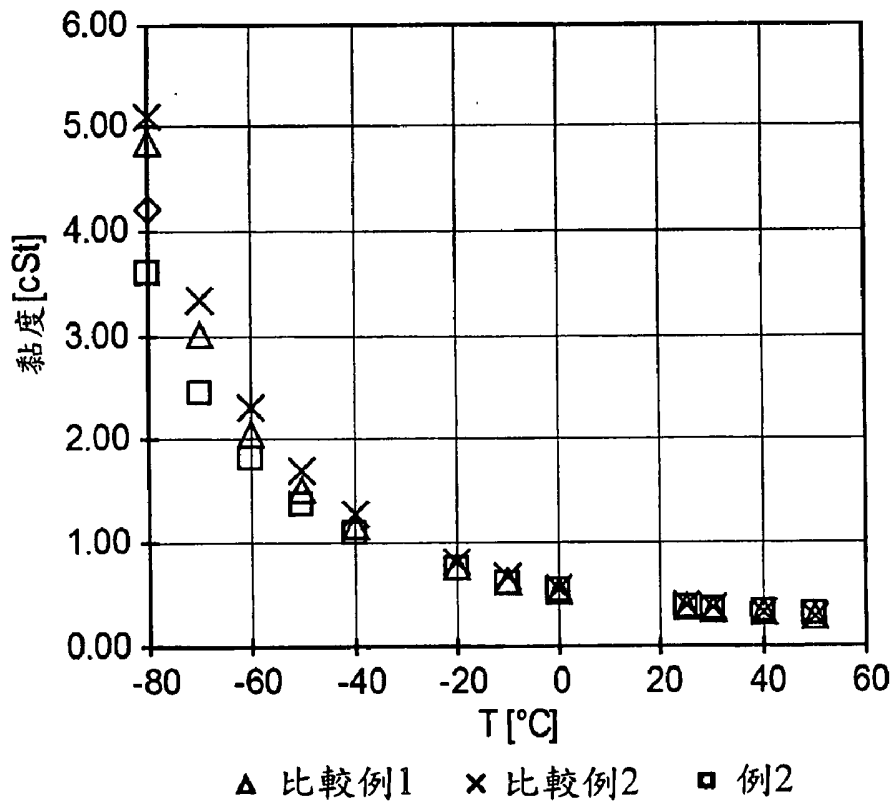
(54)名稱

做為熱傳送流體之氟化環氧乙烷

FLUORINATED OXIRANES AS HEAT TRANSFER FLUIDS

(57)摘要

本發明提供一種用於熱傳送之裝置及方法。該裝置包括器件及用於傳送熱至該器件或自該器件傳送熱之機構，該機構包括包含氟化環氧乙烷之熱傳送流體。該氟化環氧乙烷可實質上不含有與碳原子鍵結之氫原子且可具有約 4 至約 18 個碳原子。





(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 201245430 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：101110243

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 23 日

(51)Int. Cl. : **C09K5/02 (2006.01)**
H05K7/20 (2006.01)

C07D303/48 (2006.01)

(30)優先權：2011/03/25 美國

61/467,432

(71)申請人：3M新設資產公司(美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國

(72)發明人：菲爾敏 貝敏黛 歐拉勒岡 FAYEMI, BAMIDELE OLALEKAN (US)；章忠星 ZHANG, ZHONGXING (US)；可斯特洛 麥克 喬治 COSTELLO, MICHAEL GEORGE (US)；布林斯其 麥克 約翰 BULINSKI, MICHAEL JOHN (US)；歐文斯 約翰 葛林恩 OWENS, JOHN GLENN (US)；吐瑪 菲利普 艾瑞克 TUMA, PHILLIP ERIC (US)；敏戴 瑞查德 麥克 MINDAY, RICHARD MICHAEL (US)；佛萊恩 瑞查德 馬克 FLYNN, RICHARD MARK (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：1 共 34 頁

(54)名稱

做為熱傳送流體之氟化環氧乙烷

FLUORINATED OXIRANES AS HEAT TRANSFER FLUIDS

(57)摘要

本發明提供一種用於熱傳送之裝置及方法。該裝置包括器件及用於傳送熱至該器件或自該器件傳送熱之機構，該機構包括包含氟化環氧乙烷之熱傳送流體。該氟化環氧乙烷可實質上不含有與碳原子鍵結之氫原子且可具有約 4 至約 18 個碳原子。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於包括作為熱傳送流體之氟化環氧乙烷的裝置及方法。

【先前技術】

目前多種流體用於熱傳送。熱傳送流體之適合性取決於應用製程。舉例而言，一些電子應用需要為惰性、具有高介電強度、具有低毒性、良好環境性質及在廣泛溫度範圍內的良好熱傳送性質的熱傳送流體。其他應用需要精確溫度控制且因此需要熱傳送流體在整個製程溫度範圍內為單相的且需要熱傳送流體性質為可預測的，亦即組合物保持相對恆定以使得黏度、沸點等可預測，以便可維持精確溫度且以便可適當地設計設備。

全氟碳及全氟聚醚(PFPE)已用於熱傳送。全氟碳(PFC)可具有高介電強度及高電阻率。PFC可為非燃性且通常與建構之材料機械地相容，展現出有限的溶解力。另外，PFC通常展現出低毒性及良好操作者友善性。PFC可以產生具有窄分子量分佈之產物的方法製造。然而，PFC及PFPE可展現出一個重要缺點，且該缺點為可產生高全球暖化潛能之長期環境持久性。當前用作冷卻電子設備或電氣設備之熱傳送流體之材料包括PFC、PFPE、聚矽氧油及烴油。此等熱傳送流體之每一者均具有某種缺點。PFC及PFPE可為環境上持久的。聚矽氧油及烴油通常為易燃的。

氟化環氧乙烷用於滅火之用途已揭示於例如2011年1月

10日申請之標題為「Fluorinated Oxiranes as Fire Extinguishing Compositions and Methods of Extinguishing Fires Therewith」之U.S.S.N. 61/431,119中。氟化環氧乙烷作為介電液之用途已揭示於例如2011年1月25日申請之標題為「Fluorinated Oxiranes as Dielectric Fluids」之U.S.S.N. 61/435,867中。含有氟化環氧乙烷之潤滑劑已揭示於例如2011年3月10日申請之標題為「Lubricant Compositions Containing Fluorooxiranes」之U.S.S.N. 61/448,826中。氟化環氧乙烷作為郎肯循環(Rankine cycle)系統之有機工作流體之用途揭示於在與本案同一日期申請之標題為「Fluorinated Oxiranes as Organic Rankine Cycle Working Fluids and Methods of Using Same」的申請人的同在申請中之申請案美國代理人案號第67219US002號中。

【發明內容】

仍需要適於市場之高溫需要(諸如用於氣相焊接中)的熱傳送流體。亦仍需要在使用溫度下具有熱穩定性且具有短大氣壽命以致其具有低全球暖化潛能的熱傳送流體。所提供氟化環氧乙烷作為熱傳送流體在高溫下良好地工作且產生可穩定地產生之產物。另外，其可在使用溫度下(通常 -50°C 至 130°C ，且甚至在一些實施例中在高達約 230°C 之溫度下)為熱穩定的，且具有比習知材料相對更短之大氣壽命。亦需要包括此等氟化環氧乙烷的用於高溫熱傳送之裝置及方法。

在本發明中：

「鏈內雜原子」係指在碳鏈中結合至碳原子以形成碳-雜原子碳鏈的除碳以外之原子(例如氧及氮)；

「器件」係指加熱、冷卻或維持於預定溫度下之物件或用具；

「惰性」係指在正常使用條件下通常不為化學反應性之化學組合物；

「機構」係指具有多個部分之系統或機械器具；

「氟化」係指一或多個C-H鍵替換為C-F鍵之烴化合物；

「環氧乙烷」係指含有至少一個環氧基之經取代烴；且

「全氟-」(例如，關於基團或部分，諸如在「全氟伸烷基」或「全氟烷基羰基」或「全氟化」情況下)意謂完全氟化以致除如另有指示以外，否則不存在可用氟替換的碳鍵結之氫原子。

在一個態樣中，提供用於熱傳送之裝置，其包括：器件；及用於傳送熱至器件或自器件傳送熱之機構，該機構包含包括氟化環氧乙烷之熱傳送流體。氟化環氧乙烷可實質上不含有與碳原子鍵結之氫原子且可具有總共約4至約12個碳原子。機構可傳送熱至器件或自器件傳送熱，或在一些實施例中，可維持器件於選定溫度下。

在另一態樣中，提供傳送熱之方法，其包括提供器件且使用機構傳送熱至器件或自器件傳送熱，該機構包含：熱傳送流體，其中熱傳送流體包括氟化環氧乙烷。氟化環氧乙烷可具有如在以上裝置之概述中所論述之相同侷限性。

所提供氟化環氧乙烷提供可適用於熱傳送流體之化合物。所提供氟化環氧乙烷具有令人驚訝地良好熱穩定性。其亦具有高介電強度、低導電率、化學惰性、水解穩定性及良好環境性質。所提供氟化學環氧乙烷亦可適用於氣相焊接。

以上概述不意欲描述本發明之每一實施的每一個所揭示實施例。隨後實施方式更詳細地例示說明性實施例。

【實施方式】

在以下描述中，應瞭解預期其他實施例且可在不悖離本發明之範疇或精神的情況下產生其他實施例。因此，以下詳細描述不應視為具限制性意義。

除非另有指示，否則本說明書及申請專利範圍中所用之表現特徵大小、數量及實體性質之所有數字皆應被理解為在所有情況下均由術語「約」修飾。因此，除非與此相反地指出，否則前述說明書及隨附申請專利範圍中所述之數值參數為可視由熟習此項技術者利用本文中所揭示之教示來設法獲得之所要性質而變化的近似值。由端點所列舉之數值範圍包括在彼範圍內之所有數字(例如，1至5包括1、1.5、2、2.75、3、3.80、4及5)及在彼範圍內之任何範圍。

對於低溫應用，需要具有低傾點及在低溫下可工作黏度之穩定材料。一般而言，需要具有小於約 -50°C 之傾點之惰性材料。已揭示一些氫氟醚作為熱傳送流體。例示性氫氟醚可見於美國專利申請公開案第2010/0108934號及第

2008/0139683號 (Flynn 等人)、第 2007/0267464號 (Vitcak 等人)及美國專利第 7,128,133號及第 7,390,427號(兩者皆為 Costello 等人)中。然而，需要為惰性、具有高介電強度、低導電率、化學惰性、熱穩定性及有效熱傳送、在廣泛溫度範圍內為液體、在廣泛溫度範圍內具有良好熱傳送性質且亦具有相當短大氣壽命以致其全球暖化潛能相對低的熱傳送流體。

咸信氟化環氧乙烷化合物具有所需穩定性以及所必需短大氣壽命及低於全氟化碳之全球暖化潛能，該性質使其成為用於此等高溫熱傳送應用之可行候選者。適用於所提供組合物及方法之氟化環氧乙烷可為具有完全氟化(全氟化)(亦即實質上碳主鏈之所有氫原子均經氟替換)之碳主鏈的環氧乙烷或可具有完全氟化或部分氟化(在一些實施例中具有至多最多三個氫原子)之碳主鏈的環氧乙烷。

除提供用於熱傳送應用之所需穩定性之外，氟化環氧乙烷亦表現合乎需要之環境效益。多種在使用中展示高穩定性之化合物亦被發現在環境中相當穩定。全氟碳及全氟聚醚展現出高穩定性但亦已展示出在大氣中具有長壽命，其產生高全球暖化潛能。C₆F₁₄及CF₃OCF(CF₃)CF₂OCF₂OCF₃之大氣壽命被分別報導為3200年及800年(參見 *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.

Tignor 及 H.L. Miller(編), Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom及 New York, NY, USA, 996頁, 2007)。已發現氟化環氧乙烷在環境中降解, 該降解的時間尺度導致與全氟碳及全氟聚醚相比顯著減少的大氣壽命及降低的全球暖化潛能。基於對與羥基反應之動力學研究, 2,3-二氟-2-(1,2,2,2-四氟-1-三氟甲基-乙基)-3-三氟甲基-環氧乙烷具有20年之估計大氣壽命。在類似動力學研究中, 2-氟-2-五氟乙基-3,3-雙三氟甲基-環氧乙烷表現77年之估計大氣壽命。由於與全氟碳及全氟聚醚相比, 氟化環氧乙烷之大氣壽命較短, 因此其具有較低全球暖化潛能且預期對全球暖化之影響顯著更小。

在熱傳送流體與受激電子組件直接接觸(無論預期抑或其他原因)的應用中, 需要流體具有根據ASTM D877量測的大於約8兆伏/公尺(MV/m)之介電擊穿強度。該等高介電擊穿強度有助於避免短路對電子組件之破壞。所提供氟化環氧乙烷化合物具有用於與受激電子組件直接接觸之所需介電性質。

所提供氟化環氧乙烷可自己用環氧化劑氧化之氟化烯烴衍生。在所提供的氟化環氧乙烷組合物中, 碳主鏈包括整個碳構架, 其包括最長烴鏈(主鏈)及主鏈之任何分支碳鏈。此外, 可存在夾雜在碳主鏈中之一或多個鏈接雜原子, 諸如氧及氮, 例如醚或三價胺官能基。鏈接雜原子不直接與環氧乙烷環鍵結。在此等情況下, 碳主鏈包括雜原子及與雜原子連接之碳構架。

一般而言，大部分與碳主鏈連接之鹵素原子為氟；最一般而言，實質上所有鹵素原子為氟以致環氧乙烷為全氟化環氧乙烷。所提供氟化環氧乙烷可具有總共4至12個碳原子。適用於所提供方法及組合物之氟化環氧乙烷化合物之代表性實例包括2,3-二氟-2,3-雙三氟甲基-環氧乙烷、2,2,3-三氟-3-五氟乙基-環氧乙烷、2,3-二氟-2-(1,2,2,2-四氟-1-三氟甲基-乙基)-3-三氟甲基-環氧乙烷、2-氟-2-五氟乙基-3,3-雙三氟甲基-環氧乙烷、1,2,2,3,3,4,4,5,5,6-十氟-7-氧雜-雙環[4.1.0]庚烷、2,3-二氟-2-三氟甲基-3-五氟乙基-環氧乙烷、2,3-二氟-2-九氟丁基-3-三氟甲基-環氧乙烷、2,3-二氟-2-七氟丙基-3-五氟乙基-環氧乙烷、2-氟-3-五氟乙基-2,3-雙三氟甲基-環氧乙烷、2,3-雙五氟乙基-2,3-雙三氟甲基-環氧乙烷、2,3-雙三氟甲基-環氧乙烷、2-五氟乙基-3-三氟甲基-環氧乙烷、2-(1,2,2,2-四氟-1-三氟甲基-乙基)-3-三氟甲基-環氧乙烷、2-九氟丁基-3-五氟乙基-環氧乙烷、2-氟-2-三氟甲基-環氧乙烷、2,2-雙三氟甲基-環氧乙烷、2-氟-3-三氟甲基-環氧乙烷、2-七氟異丙基環氧乙烷、2-七氟丙基環氧乙烷、2-九氟丁基環氧乙烷、2-十三氟己基環氧乙烷及HFP三聚體之環氧乙烷(包括2-五氟乙基-2-(1,2,2,2-四氟-1-三氟甲基-乙基)-3,3-雙三氟甲基-環氧乙烷、2-氟-3,3-雙(1,2,2,2-四氟-1-三氟甲基-乙基)-2-三氟甲基-環氧乙烷、2-氟-3-七氟丙基-2-(1,2,2,2-四氟-1-三氟甲基-乙基)-3-三氟甲基-環氧乙烷、2-(1,2,2,3,3,3-六氟-1-三氟甲基-丙基)-2,3,3-參-三氟甲基-環氧乙烷及2-

[1,1,2,3,3,3-六氟-2-(三氟甲基)丙基]-2-(三氟甲基)環氧乙烷)。

所提供氟化環氧乙烷化合物可藉由使用氧化劑(諸如次氯酸鈉、過氧化氫)或其他熟知環氧化劑(諸如過氧羧酸, 諸如間氯過氧苯甲酸或過氧乙酸)使相應氟化烯烴環氧化來製備。氟化烯烴前驅體可為直接可用的, 如例如在1,1,1,2,3,4,4,4-八氟-丁-2-烯(用於製備2,3-二氟-2,3-雙三氟甲基環氧乙烷)、1,1,1,2,3,4,4,5,5,5-十氟-戊-2-烯(用於製備2,3-二氟-2-三氟甲基-3-五氟乙基環氧乙烷)或1,2,3,3,4,4,5,5,6,6-十氟-環己烯(用於製備1,2,2,3,3,4,4,5,5,6-十氟-7-氧雜-雙環[4.1.0]庚烷)之情況下。其他適用氟化烯烴前驅體可包括六氟丙烯(HFP)及四氟乙烯(TFE)之寡聚物, 諸如二聚體及三聚體。HFP寡聚物可藉由使1,1,2,3,3,3-六氟-1-丙烯(六氟丙烯)與選自由氟化物、氟酸鹽及鹼金屬、四級銨及四級磷之硫酸鹽組成之群的催化劑或催化劑之混合物在極性非質子性溶劑(諸如乙腈)存在下接觸來製備。此等HFP寡聚物之製備揭示於例如美國專利第5,254,774號(Prokop)中。適用寡聚物包括HFP三聚體或HFP二聚體。HFP二聚體包括如下文實例部分之表1中所指示的全氟-4-甲基-2-戊烯之順式及反式異構體之混合物。HFP三聚體包括C₉F₁₈之異構體之混合物。此混合物具有亦在實例部分之表1中列出的六個主要組分。

所提供氟化環氧乙烷化合物可具有約-50°C至約230°C範圍內之沸點。在一些實施例中, 氟化環氧乙烷化合物可具

有約-50°C至約130°C範圍內之沸點。在其他實施例中，氟化環氧乙烷化合物可具有約0°C至約55°C之沸點範圍。一些例示性材料及其沸點範圍揭示於下文實例部分中。

在一些實施例中，提供需要熱傳送之裝置。裝置包括器件及用於使用熱傳送流體傳送熱至器件或自器件傳送熱之機構。熱傳送流體可為如上所述之氟化環氧乙烷。例示性裝置包括冷凍系統、冷卻系統、測試設備及加工設備。其他實例包括用於自動測試設備中的用於測試半導體晶粒之效能之測頭；用於固持矽晶圓於灰化器(asher)中之晶圓夾盤；步進器；蝕刻器；恆溫浴；及熱衝擊測試浴。在其他實施例中，所提供裝置可包括冷凍運輸車輛、熱泵、超級市場食物冷卻器、商用展示箱、儲存倉庫冷凍系統、地熱加熱系統、太陽加熱系統、有機郎肯循環器件及其組合。

所提供裝置包括一器件。該器件在本文中定義為欲冷卻、加熱或維持於選定溫度下之組件、工件、總成等。該等器件包括電組件、機械組件及光學組件。本發明之器件之實例包括(但不限於)微處理器、用於製造半導體器件之晶圓、電力控制半導體、電力分配開關設備、電力變壓器、電路板、多晶片模組、封裝及非封裝半導體器件、雷射、化學反應器、燃料電池及電化電池。在一些實施例中，器件可包括冷卻器、加熱器或其組合。在其他實施例中，器件可包括待焊接之電子組件及焊料。一般而言，焊接所需之熱可由具有大於170°C、大於200°C、大於230°C或甚至更大之溫度之氣相供應。

在一個實施例中，器件可包括用於測試半導體晶粒之效能的設備。晶粒為自半導體基板之晶圓切割之個別「晶片」。晶粒來自半導體工廠且必須經檢查以確保其滿足功能需求及處理器速度需求。測試係用來自不滿足效能需求之晶粒揀選「已知良好晶粒」(KGD)。此測試通常係在介於約-80°C至約100°C範圍內之溫度下進行。

在一些情況下，一個接一個地測試晶粒，且固持個別晶粒於夾盤中。此夾盤提供冷卻晶粒之措施作為其設計之一部分。在其他情況下，固持數個晶粒於夾盤中且依序或平行對其測試。在此情況下，夾盤在測試程序期間提供對數個晶粒之冷卻。可能宜在高溫下測試晶粒，以測定其在高溫條件下的效能特性。在此情況下，在大大高於室溫的溫度下具有良好冷卻性質之熱傳送流體為有利的。在一些情況下，在極低溫度下測試晶粒。舉例而言，互補金屬氧化物半導體(「CMOS」)器件尤其在較低溫度下操作更快速。若一台自動測試設備(ATE)「在板上」採用CMOS器件作為其永久邏輯硬體之一部分，則可能宜維持邏輯硬體於低溫下。

因此，為了向ATE提供最大通用性，熱傳送流體通常在低溫及高溫下均良好地工作(亦即通常在廣泛溫度範圍內具有良好熱傳送性質)、為惰性(亦即為非燃性、低毒性、非化學反應性)、具有高介電強度、具有低環境影響且在整個操作溫度範圍內具有可預測熱傳送性質。

在另一實施例中，器件可包括蝕刻器。蝕刻器可在介於

約 70°C 至約 150°C 範圍內之溫度下操作。一般而言，在蝕刻期間，將反應性電漿用來各向異性地蝕刻特徵為半導體。半導體可包括矽晶圓或包括 II-VI 或 III-V 半導體。在一些實施例中，半導體材料可包括例如 III-V 半導體材料，諸如 GaAs、InP、AlGaAs、GaInAsP 或 GaInNAs。在其他實施例中，所提供方法適用於蝕刻 II-VI 半導體材料，諸如可包括鎘、鎂、鋅、硒、碲及其組合之材料。例示性 II-VI 半導體材料可包括 CdMgZnSe 合金。亦可使用所提供方法來蝕刻其他 II-VI 半導體材料，諸如 CdZnSe、ZnSSe、ZnMgSSe、ZnSe、ZnTe、ZnSeTe、HgCdSe 及 HgCdTe。待加工之半導體通常保持於恆溫下。因此，通常使用可在整個溫度範圍內具有單相之熱傳送流體。另外，熱傳送流體通常在整個範圍內具有可預測之效能以使得可準確地維持溫度。

在其他實施例中，器件可包括在介於約 40°C 至約 150°C 範圍內之溫度下操作之灰化器。灰化器為可移除由正或負型光阻製成之感光性有機光罩的器件。在蝕刻期間使用此等光罩以提供經蝕刻半導體上之圖案。

在一些實施例中，器件可包括可在介於約 40°C 至約 80°C 範圍內之溫度下操作之步進器。步進器為用於半導體製造之光微影之基本部分，其中產生製造所需之主光罩。主光罩為含有圖案影像之工具，該圖案影像需要使用步進器來步進且重複以曝露整個晶圓或光罩。主光罩用來產生曝光感光性光罩所需之光影圖案。用於步進器中之薄膜通常維

持在 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 之溫度窗內以維持所完成主光罩之良好效能。

在其他實施例中，器件可包括可在介於約 50°C 至約 150°C 範圍內之溫度下操作之電漿增強化學氣相沈積 (PECVD) 腔室。在 PECVD 之製程中，可藉由在含有矽及 1) 氧、2) 氮或 3) 碳中任一者之試劑氣體混合物中啟始的化學反應使氧化矽、氮化矽及碳化矽之膜生長於晶圓上。晶圓停置於其上之夾盤在各選定溫度下均保持在均一恆定溫度下。

在其他實施例中，器件可包括電子器件，諸如處理器，包括微處理器。隨著此等電子器件變為更大功率，每單位時間產生之熱量增加。因此，熱傳送之機構在處理器效能中起重要作用。熱傳送流體通常具有良好傳熱效能、良好電相容性(即使用於諸如採用冷板之應用之「間接接觸」應用中)以及低毒性、低(或非)可燃性及低環境影響。良好電相容性需要候選熱傳送流體展現出高介電強度、高體積電阻率及對於極性材料之不良溶解力。另外，熱傳送流體必須展現出良好機械相容性，亦即其不能以不利方式影響建構之典型材料。

本發明包括用於傳送熱之機構。機構包括所提供的熱傳送流體。熱傳送流體包括一或多種氟化環氧乙烷。藉由將熱傳送機構置放成與器件熱接觸來傳送熱。當置放成與器件熱接觸時，熱傳送機構自器件移除熱或向器件提供熱或維持器件於選定溫度下。藉由器件與熱傳送機構之間之相

對溫度差異來測定熱流方向(自器件或至器件)。

熱傳送機構可包括用於管理熱傳送流體之設施，包括(但不限於)泵、閘門、流體封鎖系統、壓力控制系統、冷凝器、熱交換器、熱源、散熱片、冷凍系統、主動溫度控制系統及被動溫度控制系統。適合熱傳送機構之實例包括(但不限於)電漿增強化學氣相沈積(PECVD)工具中之溫度受控晶圓夾盤、用於晶粒效能測試之溫度受控測頭、半導體加工設備內之溫度受控工作區、熱衝擊測試浴貯液器及恆溫浴。在一些系統(諸如蝕刻器、灰化器、PECVD腔室、氣相焊接器件及熱衝擊測試器)中，所要的較高操作溫度可高達170°C、高達200°C或甚至高達230°C。

可藉由將熱傳送機構置放成與器件熱接觸來傳送熱。當置放成與器件熱接觸時，熱傳送機構自器件移除熱或向器件提供熱或維持器件於選定溫度下。藉由器件與熱傳送機構之間之相對溫度差異來測定熱流方向(自器件或至器件)。所提供裝置亦可包括冷凍系統、冷卻系統、測試設備及加工設備。在一些實施例中，所提供裝置可為恆溫浴或熱衝擊測試浴。

在其他態樣中，提供傳送熱之方法，其包括提供器件且使用機構傳送熱至器件或自器件傳送熱。機構可包括熱傳送流體，諸如本文中所揭示之氟化環氧乙烷。所提供方法可包括氣相焊接，其中器件為待焊接之電子組件。

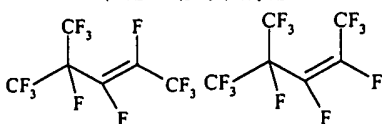
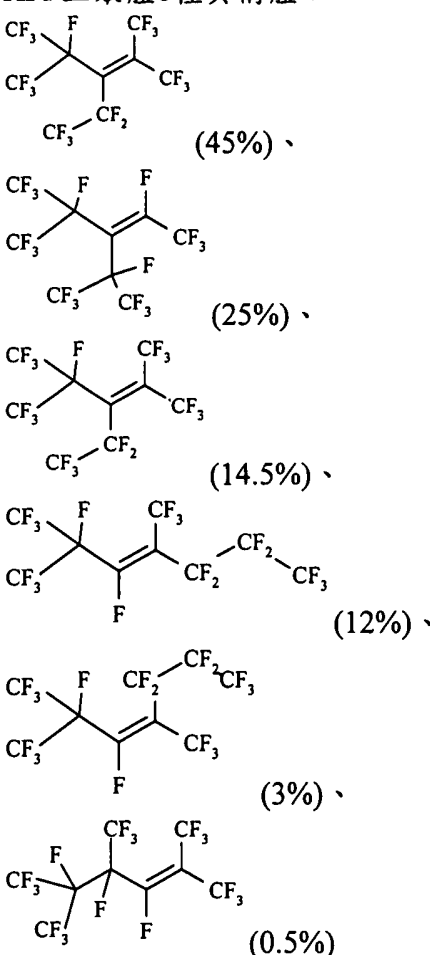
藉由以下實例來進一步說明本發明之目標及優勢，但此等實例中所述之特定材料及其量以及其他條件及細節不應

被理解為不適當地限制本發明。

實例

表 1

材料

化學式	描述	來源
1,1,1,2,3,4,5,5,5-九氟-4-三氟甲基-戊-2-烯	HFP二聚體2種異構體； 	3M發泡添加劑(Foam Additive)FA-188, 3M, St. Paul, MN.
1,2,3,3,4,4,5,5,6,6-十氟-環己烯		可自Sigma-Aldrich, St. Louis, MO.獲得
HFP三聚體	HFP三聚體6種異構體； 	美國專利第5,254,774號
全氟己烷	C_6F_{14}	3M FLUORINERT FC-72; 3M Company, St Paul, MN
十二氟-2-甲基戊-3-酮	$C_2F_5C(O)CF(CF_3)_2$	3M NOVEC 649; 3M Company, St Paul, MN

2-三氟甲基-3-乙氧基十二氟己烷	$(CF_3)_2CFCF(OC_2H_5)CF_2CF_2CF_3$	3M NOVEC 7500: 3M Company, St Paul, MN
全氟三丙基胺	$(C_3F_7)_3N$	3M FLUORINERT FC3283: 3M Company, St Paul, MN
全氟-N-甲基嗎啉	$C_5F_{11}NO$	3M FLUORINERT FC3284, 3M Company, St Paul, MN
氫氧化鈉	NaOH	GFS Chemicals, Inc., Powell, OH
次氯酸鈉	$Na^+[ClO]^-$	Alfa Aesar, Ward Hill, MA
氫氧化鉀	KOH	Sigma Aldrich, Milwaukee, WI
過氧化氫	H_2O_2	GFS Chemicals, Inc., Powell, OH
乙腈	CH_3CN	Honeywell Burdick & Jackson, Morristown, NJ

材料

實例 1 - 合成 2,3-二氟-2-(1,2,2,2-四氟-1-三氟甲基-乙基)-3-三氟甲基-環氧乙烷。 $(C_6F_{12}O)$

在裝備有混合器及冷卻套之 1.5 公升玻璃反應器中，添加 400 公克乙腈、200 公克 1,1,1,2,3,4,5,5,5-九氟-4-三氟甲基-戊-2-烯及 150 公克 50% 氫氧化鉀。使用反應器冷卻套將反應器溫度控制於 $0^\circ C$ 。隨後在強烈混合下緩慢添加 100 公克 50% 過氧化氫至反應器中，同時將反應器溫度控制於 $0^\circ C$ 。在過氧化氫在約 2 小時內全部被添加之後，關閉混合器以使粗產物自溶劑相及水相中相分離。自底部產物相收集 155 公克粗產物。隨後用 200 公克水洗滌粗產物以移除溶劑乙腈且隨後在 40 塔盤 Oldshaw 分餾柱 (冷卻冷凝器至 $15^\circ C$) 中純化。操作分餾柱以使回流比 (返回分餾柱之餾出物流動速率比流向產物收集筒之餾出物流動速率) 為 10:1。當分餾柱之柱頭溫度在 $52^\circ C$ 與 $53^\circ C$ 之間時，收集冷凝物形式之最終產物。

藉由 376.3 MHz ^{19}F -NMR 光譜來分析自以上方法收集之

90公克最終產物，且其被鑑別為2,3-二氟-2-(1,2,2,2-四氟-1-三氟-甲基-乙基)-3-三氟甲基-環氧乙烷(95.8%)及2.2%之2-氟-2-五氟乙基-3,3-雙三氟甲基-環氧乙烷之混合物。

實例2-環氧乙烷合成及1,2,2,3,3,4,4,5,5,6-十氟-7-氧雜-雙環[4.1.0]庚烷的純化。(C₆F₁₂O)

在裝備有混合器及冷卻套之1.5公升玻璃反應器中，添加400公克乙腈、200公克1,2,3,3,4,4,5,5,6,6-十氟-環己烯(89.3%純度)及150公克50%氫氧化鉀。使用反應器冷卻套將反應器溫度控制於0°C。隨後在強烈混合下緩慢添加100公克50%過氧化氫至反應器中，同時將反應器溫度控制於0°C。在過氧化氫在約2小時內全部被添加之後，關閉混合器以使粗產物自溶劑相及水相中相分離。自底部產物相收集100公克粗產物。隨後用100公克水洗滌粗產物以移除溶劑乙腈且隨後在40塔盤Oldshaw分餾柱(冷卻冷凝器至15°C)中純化。操作分餾柱以使回流比(返回分餾柱之餾出物流動速率比流向產物收集筒之餾出物流動速率)為10:1。當分餾柱之柱頭溫度在47°C與55°C之間時，收集冷凝物形式之最終產物。

藉由376.3 MHz ¹⁹F-NMR光譜來分析自以上方法收集之70公克最終產物，且其被鑑別為1,2,2,3,3,4,4,5,5,6-十氟-7-氧雜-雙環[4.1.0]庚烷，具有94.1%之純度，另有2.6%的異構體。

實例3 - C₉環氧乙烷合成及HFP三聚體-環氧乙烷(C₉F₁₈O)的純化。

在裝備有混合器及冷卻套之1.5公升玻璃反應器中，添加400公克乙腈、200公克HFP三聚體(C₉F₁₈)及150公克50%氫氧化鉀。使用反應器冷卻套將反應器溫度控制於0°C。隨後在強烈混合下緩慢添加100公克50%過氧化氫至反應器中，同時將反應器溫度控制在0°C與20°C之間。在過氧化氫在約2小時內全部被添加之後，關閉混合器以使粗產物自溶劑相及水相中相分離。自底部產物相收集180公克粗產物。隨後用200公克水洗滌粗產物以移除溶劑乙腈且隨後在40塔盤Oldshaw分餾柱(冷卻冷凝器至15°C)中純化。操作分餾柱以使回流比(返回分餾柱之餾出物流動速率比流向產物收集筒之餾出物流動速率)為10:1。當分餾柱之柱頭溫度在120°C與122°C之間時，收集冷凝物形式之最終產物。

藉由376.3 MHz ¹⁹F-NMR光譜來分析自以上方法收集之150公克最終產物，且其被鑑別為具有5種異構體形式之HFP三聚體(C₉F₁₈O)之環氧乙烷。所有5種異構體總計具有99.4%之純度。

實例4 - 合成2-九氟丁基環氧乙烷(C₄F₉CH(O)CH₂)。

根據WO2009/096265(Daikin Industries Ltd.)之程序之修改來製備環氧乙烷。使500 mL磁力攪拌之三頸圓底燒瓶配備有水冷凝器、熱電偶及加料漏斗。在水浴中冷卻燒瓶。向燒瓶中置入C₄F₉CH=CH₂(50 g, 0.2 mol, Alfa Aesar)、N-溴代丁二醯亞胺(40 g, 0.22 mol, Aldrich Chemical Company)及作為溶劑的二氯甲烷(250 mL)。將氯磺酸(50

g, 0.43 mol, Alfa Aesar)置於加料漏斗中且緩慢添加至經攪拌的反應混合物中，同時保持反應溫度低於30°C。在完成添加之後，保持反應混合物在環境溫度下持續16小時。隨後將全部反應混合物小心地傾注於冰上，分離下部二氯甲烷相，且再次用等體積之水洗滌，且藉由旋轉蒸發移除溶劑，藉由氣液層析法(glc)獲得82 g約65%純度之氯亞硫酸鹽 $C_4F_9CHBrCH_2OSO_2Cl$ 且其含有一些 $C_4F_9CHBrCH_2Br$ 。氯亞硫酸鹽混合物未經進一步純化即用於下一步驟。

將氯亞硫酸鹽、氯化苄基三甲銨(0.6 g, 0.003 mol, Alfa Aesar)及水(350 mL)置於配備有水冷凝器、熱電偶及加料漏斗的1 L磁力攪拌之三頸圓底燒瓶中。將碘化鉀(66.3 g, 0.4 mol, EMD Chemicals Inc.)溶解於水(66 mL)中之溶液置於分液漏斗中且經約1.5小時逐滴添加至氯亞硫酸鹽溶液，且在環境溫度下攪拌混合物16小時。隨後添加二氯甲烷(300 mL)，過濾混合物且用另外100 mL二氯甲烷洗滌濾餅。分離二氯甲烷層且用另外200 mL二氯甲烷萃取剩餘水層。隨後藉由旋轉蒸發來移除二氯甲烷溶劑。在沸點=66°C至70°C/20托下蒸餾與來自另一製備之材料合併之殘餘物，且將餾出物再次溶解於二氯甲烷中且用5%亞硫酸氫鈉水溶液洗滌一次以移除碘，且藉由旋轉蒸發來移除溶劑。在此階段，所要產物環氧溴丙烷(82 g) $C_4F_9CHBrCH_2OH$ 具有87%之純度且含有約5% $C_4F_9CHBrCH_2Br$ 及8% $C_4F_9CHClCH_2Br$ 。

將環氧溴丙烷(82 g)、乙醚溶劑(200 mL)及溴化四丁銨

(3.0 g, 0.009 mol, Aldrich)置於配備有冷凝器及熱電偶的500 mL磁力攪拌之圓底燒瓶中。向此混合物一次性添加氫氧化鈉(24 g, 0.6 mol)於水(33 g)中之溶液。劇烈攪拌混合物四小時。隨後用飽和氯化鈉溶液洗滌乙醚溶液一次且用5% HCl溶液洗滌一次，且隨後經硫酸鎂乾燥，且經由同心管柱分級蒸餾殘餘物，收集在101°C下沸騰之餾份，得到具有88.5%所要環氧乙烷 $C_4F_9CH(O)CH_2$ 及7.3%溴烯烴 $C_4F_9CBr=CH_2$ 之產物(40.9 g)。藉由在65°C下環氧乙烷/溴烯烴混合物與2,2'-偶氮二(2-甲基丙腈)[0.5 g, 0.003 mol, Aldrich]及溴(4.0 g, 0.025 mol, Aldrich)之持續八小時的反應來進行藉由移除大部分溴烯烴的對環氧化物之最終純化，該環氧乙烷/溴烯烴混合物係使用與乾燥氮氣源及礦物油起泡器連接之Firestone閥門在氮氣下脫氣三次。以5重量%亞硫酸氫鈉之水溶液處理反應混合物以移除過量溴，使各相分離且經由同心管柱分級蒸餾下部相，提供97.9%純度(沸點=102°C)之最終環氧乙烷(25 g)。藉由GCMS、H-1及F-19 NMR光譜法來證實產物本體。

實例5 - 合成2-十三氟己基環氧乙烷($C_6F_{13}CH(O)CH_2$)。

1 L磁力攪拌之三頸圓底燒瓶配備有水冷凝器、熱電偶及加料漏斗。在水浴中冷卻燒瓶。向燒瓶中置入發煙硫酸(20% SO_3 含量)(345 g, 0.86 mol SO_3 , Aldrich)及溴(34.6 g, 0.216 mol, Aldrich)。向加料漏斗中置放 $C_6F_{13}CH=CH_2$ (150 g, 0.433 mol, Alfa Aesar)，其經兩小時時間添加至酸溶液。不存在顯著放熱。在環境溫度下攪拌反應混合物

16小時。將水(125 g)置於分液漏斗中且經約兩小時時間極謹慎地添加。初始5 g至10 g添加為極其放熱的。一旦完成添加，則一次性添加更多水(50 g)且加熱反應混合物至90°C持續16小時。添加乙醚(300 mL)至反應混合物且使兩相分離，下部相含有產物。再次用乙醚(150 mL)萃取剩餘水相，分離上部乙醚相且將其與先前下部相合併。用5重量%氫氧化鉀水溶液洗滌乙醚層且藉由旋轉蒸發來移除溶劑，得到112 g白色結晶固體，其為約72% $C_6F_{13}CHBrCH_2OH$ 、8% $C_6F_{13}CHBrCH_2Br$ 及19% $(C_6F_{13}CHBrCH_2O)SO_2$ 。蒸餾此固體且收集沸點範圍=68°C至74°C/6托之餾份(36 g)，發現其為90.7%所要環氧溴丙烷及9.3%二溴化物。

隨後將環氧溴丙烷混合物與溶解於5 g水中之溴化四丁銨(1.5 g, 0.005 mol, Aldrich)及溶解於15 g水中之8.2 g氫氧化鈉(0.2 mol)之溶液一起置於配備有水冷凝器及熱電偶的250 mL磁力攪拌之圓底燒瓶中。在一小時劇烈攪拌之後，藉由氣液層析法分析反應混合物，其展示環氧溴丙烷之約40%向環氧乙烷轉化。再攪拌反應物5小時。分離下部水相且用稀釋鹽酸水溶液(藉由添加數滴2 N HCl水溶液至50 mL水製備)洗滌剩餘乙醚相一次，經硫酸鎂乾燥且蒸餾，提供98.3%純度(沸點=144°C)之產物環氧乙烷(12 g) $C_6F_{13}CH(O)CH_2$ 及1.5%溴烯烴 $C_6F_{13}CBr=CH_2$ 。藉由GCMS、H-1及F-19 NMR來證實產物結構。

實例6

製備2-[1,1,2,3,3,3-六氟-2-(三氟甲基)丙基]-2-(三氟甲基)

環氧乙烷 $(CF_3)_2CFCF_2C(CF_3)OCH_2$

在 600 mL Parr 反應器中，饋入六氟丙烯二聚體 (300 g, 1.0 mol, 3M Company)、甲醇 (100 g, 3.12 mol, Aldrich) 及 TAPEH (第三戊基過氧基-2-乙基己酸酯) (4 g, 0.017 mol)。密封反應器且設定溫度為 75°C。在該溫度下攪拌 16 小時之後，排空反應器內含物且用水洗滌以移除過量甲醇。經無水硫酸鎂乾燥回收之氟化學相且隨後過濾。再重複此反應兩次，產生總共 500 g 產物 (2,3,4,5,5,5-六氟-2,4-雙(三氟甲基)戊-1-醇)。隨後使用 15 塔盤 Oldershaw 管柱藉由分餾來純化粗反應產物。

將氟化醇產物 2,3,4,5,5,5-六氟-2,4-雙(三氟甲基)戊-1-醇 (257 g, 0.77 mol) 饋入配備有磁力攪拌、冷水冷凝器、熱電偶 (J-Kem 控制器) 及加料漏斗之 1 L 圓底燒瓶。在室溫下經由加料漏斗將亞硫酸氯 (202.25 g, 1.7 mol, Aldrich) 饋入氟化醇。一旦完成添加，則將溫度增至 85°C 直至不再觀察到排氣。移除水冷凝器且設置 1 板蒸餾裝置。隨後自反應混合物蒸餾過量亞硫酸氯。收集 300 g 產物。將此產物饋入含有於 500 mL N-甲基-吡咯啉酮溶劑中之 150 g 氟化鉀之燒瓶。隨後在 35°C 下攪拌反應混合物隔夜。第二天設定反應燒瓶以進行蒸餾且自反應燒瓶蒸餾產物 3,3,4,5,5,5-六氟-2,4-雙(三氟甲基)戊-1-烯。收集總共 140 g。

在配備有頂部攪拌、冷水冷凝器、N₂ 起泡器及熱電偶之 500 mL 夾套反應燒瓶中，饋入氫氧化鈉 (2.5 g, 0.0636 mol, Aldrich)、次氯酸鈉 (12% 濃度, 80 g, 0.127 mol)、

Aliquat 336(1 g, Alfa-Aesar)。冷卻燒瓶至4°C。將烯烴3,3,4,5,5,5-六氟-2,4-雙(三氟甲基)戊-1-烯(20 g, 0.0636 mol)饋入混合物，隨後攪拌2小時。在2小時之後，停止攪拌且自混合物分離下部FC相。收集總共20 g之FC。藉由¹⁹F、¹H及¹³C NMR分析此樣品，證實2-[1,1,2,3,3,3-六氟-2-(三氟甲基)丙基]-2-(三氟甲基)環氧乙烷之產物結構。

熱物理性質

表II展示一些例示性氟化環氧乙烷及具有可比沸點之比較材料的熱物理性質。氟化環氧乙烷(實例1至實例3)之適用液相範圍(在傾點與正常沸點之間)類似於全氟碳(比較1)、全氟酮(比較2)及全氟醚(比較3)。比較材料之比熱容量亦極類似於例示性氟化環氧乙烷。

表 II

氟化環氧乙烷及比較材料之熱物理性質

實例	材料	正常沸點 (°C)	傾點 (°C)	25°C下之 黏度 ($\times 10^{-7} \text{m}^2/\text{s}$)	25°C下之 蒸氣壓 kPa	比熱容量 (J/kg-K)
比較1	C ₆ F ₁₄	56	-90	3.8	30.0	1100
比較2	C ₂ F ₅ C(O)CF(CF ₃) ₂	49	-108	4.0	40.4	1103
實例1	C ₆ F ₁₂ O	51.7	-145	3.7	36.0	1145
實例2	cC ₆ F ₁₂ O	56.1	-88	6.6	30.3	1083
比較3	C ₇ F ₁₅ OC ₂ H ₅	128	-100	7.7	2.1	1128
比較4	(C ₃ F ₇) ₃ N	130	-50	7.5	1.4	1100
實例3	C ₉ F ₁₈ O	121.9	-103	12.5	1.6	869

黏度影響熱傳送效能及液體泵汲能力。圖1展示具有六個碳原子之例示性氟化環氧乙烷(實例1, Ex. 1)與具有相近沸點之流體(比較1及比較2, C.E. 1及C.E. 2)之運動黏度的比較。實例1及2展示更佳的低溫黏度，其可有利於低溫

應用。圖 2 展示具有九個碳之例示性氟化環氧乙烷(實例 3, Ex. 3)與氫氟醚化合物(比較 3, C.E. 3)及全氟胺化合物(比較 4, C.E. 4)相比之運動黏度的比較。實例 3 對於低至 -40°C 之熱傳送應用具有可接受之黏度。

水解穩定性

在室溫(約 25°C)及 50°C 下測試實例 1 及比較 1 及比較 2 之水解穩定性。藉由將 5 公克測試材料與 5 公克去離子水一起置於新聚丙稀離心管中，隨後密封且使用設定在低速之震盪器攪動 30 分鐘，來進行室溫測試。藉由將 5 公克測試材料與 5 公克去離子水一起置於清潔蒙乃爾合金(monel)壓力容器中，將其密封且置於設定在 50°C 之對流烘箱中 4 小時，來進行高溫測試。在老化之後，藉由混合 0.5 ml 來自各樣品之水相與 0.5 ml TISAB II 緩衝溶液且使用與 pH/毫伏計連接之經校準氟離子選擇電極(電極及緩衝溶液均可自 Thermo Scientific Orion, Beverly, MA 獲得)量測氟離子濃度，來測定氟離子濃度。測定實例 1、比較實例 1 及比較實例 2 之水解穩定性且在以下表 III 中報導為氟之重量百萬分率(ppmw)。結果顯示實例 1 之水解穩定性可與比較 1 之水解穩定性相當且比比較 2 更佳。

表 III

氟化環氧乙烷之水解穩定性

樣品	在 25°C 下 30 分鐘之後之 F 濃度(ppmw)	在 50°C 下 4 小時之後之 F 濃度(ppmw)
比較 1	0.09	0.23
比較 2	1.13	5.89
實例 1	0.14	0.13

熱穩定性

藉由將10公克待測試材料置於清潔的40 ml蒙乃爾合金壓力容器中且緊緊地密封，來測定實例1及全氟-N-甲基嗎啉 (FLUORINERT FC-3284，可自3M Company, St. Paul MN獲得)之熱穩定性。隨後將壓力容器置於設定在200°C下之對流烘箱中16小時。隨後如先前所述量測氟離子濃度。測定之實例1及FC-3284之氟離子濃度皆為小於0.2 ppmw。

介電擊穿強度

根據ASTM D877、使用可自Phenix Technologies, Accident, MD獲得之LD60型液體介電質測試器測定實例1及實例3之介電擊穿強度。實例1及實例3之擊穿強度分別為15.5 MV/m及17.3 MV/m。

以下為根據本發明之態樣的作為熱傳送流體的氟化環氧乙烷之例示性實施例。

實施例1為用於熱傳送之裝置，其包含：器件；及用於傳送熱至器件或自器件傳送熱之機構，該機構包含熱傳送流體，該熱傳送流體包含氟化環氧乙烷。

實施例2為根據實施例1之用於熱傳送之裝置，其中氟化環氧乙烷包括至多最多三個氫原子。

實施例3為根據實施例2之用於熱傳送之裝置，其中氟化環氧乙烷實質上不含有與碳原子鍵結之氫原子。

實施例4為根據實施例1之用於熱傳送之裝置，其中氟化環氧乙烷具有總共約4至約12個碳原子。

實施例5為根據實施例1之用於熱傳送之裝置，其中該器件係選自微處理器、用於製造半導體器件之半導體晶圓、電力控制半導體、電化電池(包括鋰離子電池)、電力分配開關設備、電力變壓器、電路板、多晶片模組、封裝或非封裝半導體器件、燃料電池及雷射。

實施例6為根據實施例1之裝置，其中該機構傳送熱至器件。

實施例7為根據實施例1之裝置，其中該機構自器件傳送熱。

實施例8為根據實施例1之裝置，其中該機構維持器件於選定溫度下。

實施例9為根據實施例1之裝置，其中用於傳送熱之機構為用於冷卻器件之系統中之組件，其中該系統係選自冷卻PECVD工具中之晶圓夾盤之系統、控制用於晶粒效能測試之測頭之溫度之系統、控制半導體加工設備內之溫度之系統、電子器件之熱衝擊測試及維持電子器件恆溫之系統。

實施例10為根據實施例1之裝置，其中該器件包含待焊接電子組件及焊料。

實施例11為根據實施例10之裝置，其中該機構包含氣相焊接。

實施例12為傳送熱之方法，其包含：提供器件；及使用機構傳送熱至器件或自器件傳送熱，該機構包含：熱傳送流體，其中熱傳送流體，該機構包含熱傳送流體，該熱傳送流體包含氟化環氧乙烷。

實施例 13 為根據實施例 12 之傳送熱之方法，其中氟化環氧乙烷化合物實質上不含有與碳原子鍵結之氫原子。

實施例 14 為根據實施例 13 之傳送熱之方法，其中氟化環氧乙烷化合物包括最多三個氫原子。

實施例 15 為根據實施例 12 之氣相焊接之方法，其中該器件為待焊接電子組件。

在不悖離本發明之範疇及精神的情況下，對本發明之各種修改及更改為熟習此項技術者所顯而易知。應瞭解，本發明並不欲由本文中所陳述之說明性實施例及實例不當地限制，且該等實例及實施例僅係作為實例而呈現，且本發明之範疇僅意欲由如下本文中所陳述之申請專利範圍限制。本發明中引用之所有參考文獻係以全文引用的方式併入本文中。

【圖式簡單說明】

圖 1a 為所提供的具有六個碳之氟化環氧乙烷之運動黏度之曲線圖。

圖 1b 為所提供的具有九個碳之氟化環氧乙烷之運動黏度之曲線圖。

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：101110243

※申請日：101. 3. 23

※IPC 分類：C07D 303/48 (2006.01)

COPK 5/62 (2006.01)

H25K 7/20 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

做為熱傳送流體之氟化環氧乙烷

FLUORINATED OXIRANES AS HEAT TRANSFER FLUIDS

二、中文發明摘要：

本發明提供一種用於熱傳送之裝置及方法。該裝置包括器件及用於傳送熱至該器件或自該器件傳送熱之機構，該機構包括包含氟化環氧乙烷之熱傳送流體。該氟化環氧乙烷可實質上不含有與碳原子鍵結之氫原子且可具有約4至約18個碳原子。

三、英文發明摘要：

A apparatus and a method for heat transfer is provided. The apparatus include a device and a mechanism for transferring heat to or from the device that includes a heat transfer fluid comprising a fluorinated oxirane. The fluorinated oxirane can contain substantially no hydrogen atoms bonded to carbon atoms and can have from about 4 to about 18 carbon atoms.

七、申請專利範圍：

1. 一種用於熱傳送之裝置，其包含：
 器件；及
 用於傳送熱至該器件或自該器件傳送熱之機構，該機構包含熱傳送流體，該熱傳送流體包含氟化環氧乙烷。
2. 如請求項1之用於熱傳送之裝置，其中該氟化環氧乙烷包括至多最多三個氫原子。
3. 如請求項2之用於熱傳送之裝置，其中該氟化環氧乙烷實質上不含有與碳原子鍵結之氫原子。
4. 如請求項1之用於熱傳送之裝置，其中該氟化環氧乙烷具有總共約4至約12個碳原子。
5. 如請求項1之用於熱傳送之裝置，其中該器件係選自微處理器、用於製造半導體器件之半導體晶圓、電力控制半導體、電化電池(包括鋰離子電池)、電力分配開關設備、電力變壓器、電路板、多晶片模組、封裝或非封裝半導體器件、燃料電池及雷射。
6. 如請求項1之裝置，其中該機構傳送熱至該器件。
7. 如請求項1之裝置，其中該機構自該器件傳送熱。
8. 如請求項1之裝置，其中該機構維持該器件於選定溫度下。
9. 如請求項1之裝置，其中該用於傳送熱之機構為用於冷卻該器件之系統中之組件，其中該系統係選自用於冷卻PECVD工具中之晶圓夾盤之系統、用於控制用於晶粒效能測試之測頭之溫度之系統、用於控制半導體加工設備

內之溫度之系統、電子器件之熱衝擊測試及用於維持電子器件恆溫之系統。

10. 如請求項1之裝置，其中該器件包含待焊接之電子組件及焊料。

11. 如請求項10之裝置，其中該機構包含氣相焊接。

12. 一種傳送熱之方法，其包含：

提供器件；及

使用機構傳送熱至該器件或自該器件傳送熱，該機構包含：

熱傳送流體，

其中該熱傳送流體，該機構包含熱傳送流體，該熱傳送流體包含氟化環氧乙烷。

13. 如請求項12之傳送熱之方法，其中該氟化環氧乙烷化合物實質上不含有與碳原子鍵結之氫原子。

14. 如請求項13之傳送熱之方法，其中該氟化環氧乙烷化合物包括最多三個氫原子。

15. 如請求項12之氣相焊接之方法，其中該器件為待焊接的電子組件。

八、圖式：

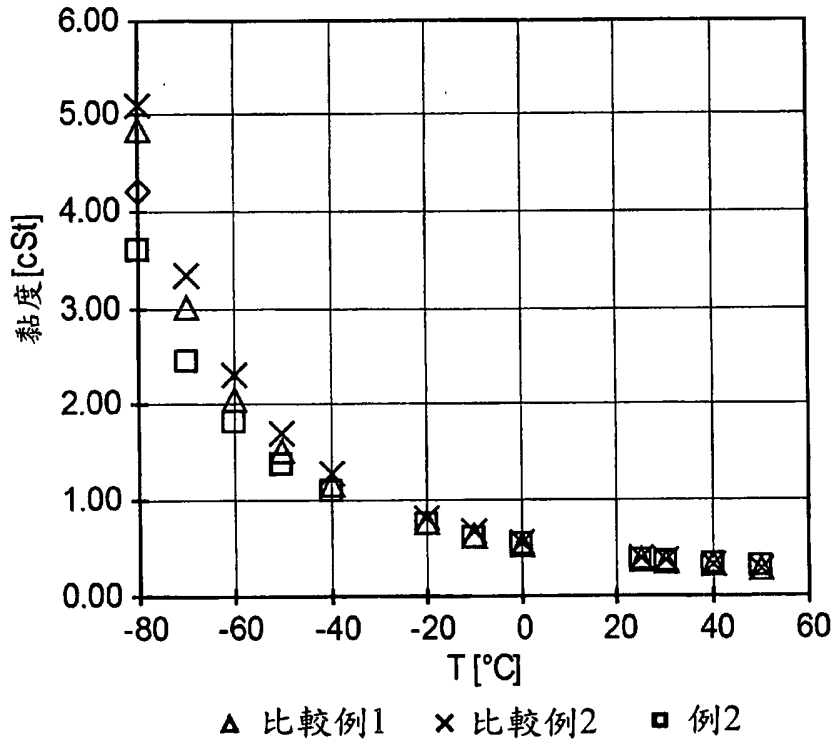


圖 1a

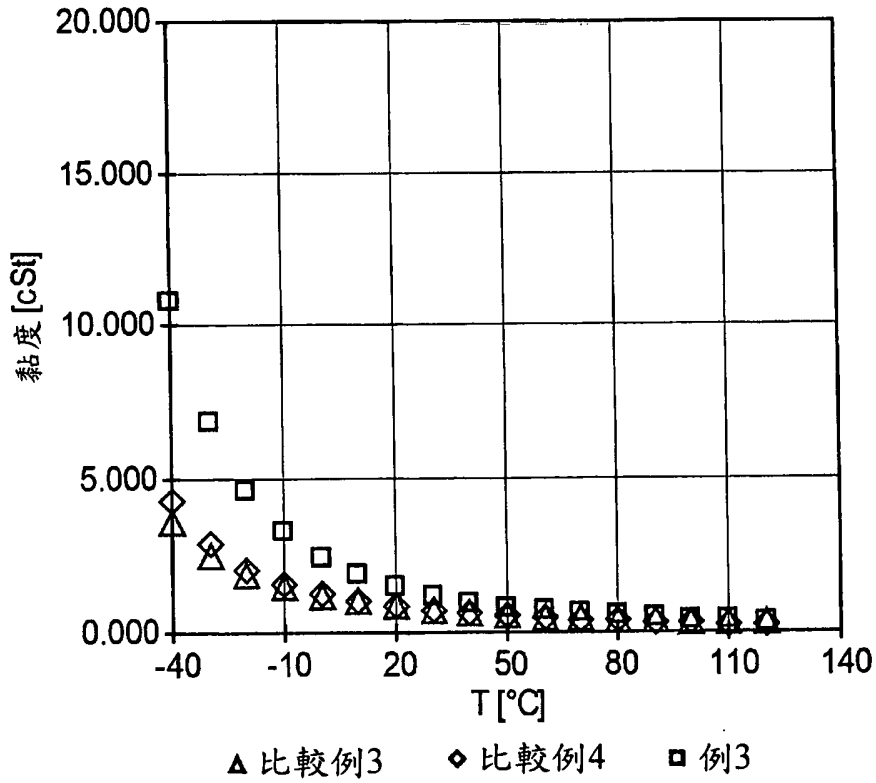


圖 1b

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1a) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無元件符號說明)

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)