



(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 I628275 B

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 07 月 01 日

(21) 申請案號：103124899 (22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 07 月 21 日

(51) Int. Cl. : C11C1/04 (2006.01) B01D17/02 (2006.01)
 C11C3/00 (2006.01) C07C67/08 (2006.01)

(30) 優先權：2013/07/22 南韓 10-2013-0086041

(71) 申請人：S K 化學股份有限公司 (南韓) SK CHEMICALS CO., LTD. (KR)
 南韓

(72) 發明人：金秀炫 KIM, SOO-HYUN (KR)；趙顯竣 CHO, HYUN JUN (KR)；李美蘭 LEE, MI-RAN (KR)

(74) 代理人：賴經臣；宿希成

(56) 參考文獻：
 TW 201030139A1 JP 2007-9017A

審查人員：鄭宇辰

申請專利範圍項數：1 項 圖式數：1 共 18 頁

(54) 名稱

使用脂肪製備脂肪酸烷酯之方法

METHOD FOR PREPARING FATTY ACID ALKYL ESTER USING FAT

(57) 摘要

本發明揭示一種藉由使含脂肪之原料與水反應以製備脂肪酸，及接著使所製備之脂肪酸與醇反應而製備用於生質柴油燃料之脂肪酸烷酯之方法。該製備用於生質柴油燃料之脂肪酸烷酯之方法包括以下步驟：藉由含脂肪之原料及水於 200 至 280°C 之溫度及 30 至 80 巴(bar) 之壓力下的水解反應來製備脂肪酸及甘油；進行脂肪酸與甘油之相分離；及於 200 至 350°C 之溫度及大氣壓力至 35 巴之壓力下進行經分離脂肪酸與醇之酯化反應。

Disclosed is a method for preparing fatty acid alkyl ester for bio-diesel fuels by reacting a raw material containing fat with water to prepare fatty acid, and then reacting the prepared fatty acid with alcohol. The method for preparing fatty acid alkyl ester for bio-diesel fuels includes the steps of: preparing fatty acid and glycerin by an hydrolysis reaction of a raw material containing fat and water at the temperature of 200 to 280°C and the pressure of 30 to 80 bar; carrying out a phase separation of the fatty acid and the glycerin and carrying out an esterification reaction of the separated fatty acid and alcohol at the temperature of 200 to 350°C and the pressure of atmospheric pressure to 35 bar.

指定代表圖：

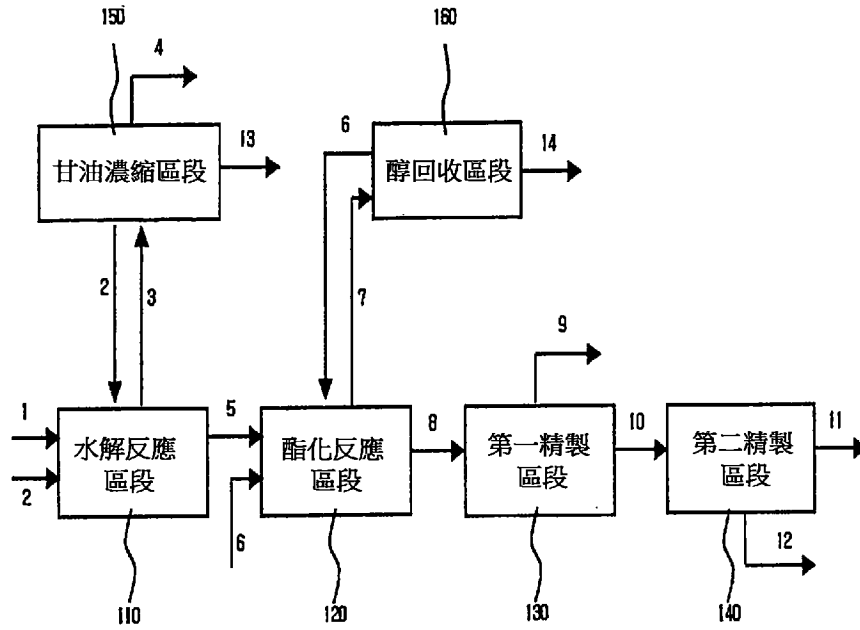


圖 1

符號簡單說明：

- 1 . . . 含脂肪之原料
- 2 . . . 水
- 3 . . . 水/甘油
- 4 . . . 粗製甘油
- 5 . . . 脂肪酸
- 6 . . . 醇
- 7 . . . 醇/水
- 8 . . . 粗製脂肪酸烷酯
- 9 . . . 低沸點雜質
- 10 . . . 第一精製脂肪酸烷酯
- 11 . . . 經蒸餾及純化的脂肪酸烷酯
- 12 . . . 殘餘雜質
- 13 . . . 蒸餾水
- 14 . . . 水
- 110 . . . 水解反應區段
- 120 . . . 酯化反應區段
- 130 . . . 第一精製區段
- 140 . . . 第二精製區段
- 150 . . . 甘油濃縮區段
- 160 . . . 醇回收區段

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

使用脂肪製備脂肪酸烷酯之方法

METHOD FOR PREPARING FATTY ACID ALKYL ESTER USING FAT

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種使用脂肪製備脂肪酸烷酯之方法，及更特定言之係關於一種藉由使含脂肪之原料與水反應以製備脂肪酸，及接著使所製備之脂肪酸與醇反應而製備用於生質柴油燃料之脂肪酸烷酯的方法。

【先前技術】

【0002】 在源自石油之各種燃料中，柴油具有諸如良好燃料效率、低成本及低二氧化碳產生的一些優勢。另一方面，存在柴油燃燒產生大量空氣污染的問題。為解決此等問題，許多研究已積極主導以生質柴油作為柴油之替代燃料。生質柴油具有與傳統柴油相似的物性，顯著降低空氣污染，且係自然循環的能源。一般而言，生質柴油係藉由諸如菜籽油、大豆油、葵花油、棕櫚油等植物油、動物脂肪、廢烹調油等等與醇在酸觸媒或鹼觸媒之存在下的轉酯化反應製得。關於生質柴油來源之原料，通常使用來自諸如油菜籽、黃豆、向日葵、椰子棕櫚等植物的油。近來，生質柴油之製造迅速地且於全球普遍增加，以致製備生質柴油之原料的成本亦增加，其導致食物短缺及耕地破壞的問題。因此，需要一種使用非食用性原料來製備生質柴油的方法。

【0003】 另一方面，於排油(oil-expelling)步驟期間產生且包含相

當大量脂肪酸之粗製油或污泥油、於油品精製步驟期間作為副產物產生之酸化皂原料(酸油)、自家庭或餐廳等排出之油脂包含大量雜質以及大量游離脂肪酸。因此，其被歸類為代表性的非食用油。詳言之，非食用油的實例包括 i)於植物或動物排油過程(油萃取過程)期間自清潔、滅菌、壓榨等等過程產生之廢水分離出之污泥油及廢油，ii)原本即包括大量脂肪酸，例如包含超過 3 重量%脂肪酸的粗製油，諸如微藻(microalgae)油或自酸敗植物或動物獲得之油，iii)藉由酸化或皂分離在油品精製步驟期間於用於移除脂肪酸之中和過程產生之脂肪酸鹽(皂)而經還原成脂肪酸的酸化皂原料(皂原料、酸油)，iv)包含大量脂肪酸的用過烹調油(黃色油脂(yellow grease)、油炸油脂)，其係於家庭或餐廳在利用大量乳油及油高溫油炸後所收集，v)包含大量脂肪酸的集油井油脂(trap grease)(褐色油脂或 FOG(脂肪、油、油脂))，其係自裝設在住家或餐廳等等之排水管中之集油井的水分離出。在使用上述非食用油作為用於製備生質柴油之原料的情況中，很難製備達到品質標準的燃料。此外，為移除脂肪酸或將脂肪酸轉換為生質柴油，無可避免地需要前處理或精製反應步驟。因此，反應時間及反應步驟增加且製備生質柴油的總製造成本增加。因此，一般知曉含大量脂肪酸的脂肪不適合作為用來製備生質柴油的原料。

【0004】 如前所述，一般使用呈三酸甘油酯形式的植物或動物脂肪及油作為用來製備生質柴油的原料。然而，當此等原料包括游離脂肪酸時，反應效率會變差。因此，為提高反應效率及改良所製備脂肪烷酯之品質，發展出若干種方法。舉例來說，於歐洲專利公開案第 127104A 號、歐洲專利公開案第 184740A 及美國專利第 4,164,506 號等等中，揭示一種兩步驟方法，其中先酯化油及脂肪中之游離脂肪酸，



隨後再進行油及脂肪之轉酯化。在此等方法中，酯化反應係藉由在硫酸或磺酸觸媒之存在下在約 65°C 下加熱脂肪酸及脂肪酸三酸甘油酯與甲醇之混合物而進行。歐洲專利公開案第 708813A 號揭示一種提高自油及脂肪產生脂肪酸烷酯之產率的方法。在此方法中，自藉由轉酯化反應所製備之甘油相分離出游離脂肪酸，且隨後酯化分離出之游離脂肪酸。在此方法中，游離脂肪酸係藉由中和甘油相而獲得，且使所獲得之游離脂肪酸在強硫酸觸媒之存在下於約 85°C 下反應 2 小時，其使脂肪酸之量自 50% 減少至 12%。

【0005】 在美國專利公開案第 2011/0144375A 號、Bioresource Technology 102 (2011, 2380-2386) 等等中，脂肪酸烷酯之產率藉由使游離脂肪酸、油及脂肪之混合物在陶瓷觸媒之存在下與醇反應，及藉由同時進行酯化反應及轉酯化反應而改良。在此方法中，需要大量的觸媒，且於酯化反應時所產生之水及於轉酯化反應時所產生之甘油無法有效地排出至反應系統之外部。因此，脂肪酸至脂肪酸烷酯的轉換率低，且為將所製備的脂肪酸烷酯使用作為生質柴油，亦應進行包括中和、過濾、清潔、蒸餾的複雜過程。在美國專利第 6,855,838 及 7,795,460 號等等中，揭示一種首先將游離脂肪酸、油及脂肪之混合物轉換成脂肪酸，接著再將經轉換的脂肪酸酯化的方法。在此方法中，藉由在硫酸或固體酸觸媒之存在下水解將游離脂肪酸、油及脂肪之混合物轉換為脂肪酸，及在硫酸或離子交換樹脂之存在下使經轉換的脂肪酸酯化。

【0006】 此外，揭示用來改良脂肪酸之酯化反應效率的方法，其利用機械裝置或超音波來在反應器中引起動態擾流(韓國專利公開案第 2004-0101446 號、國際公開案第 WO 2003/087278 號)。在此方法中，酯化係藉由使脂肪酸及／或油及脂肪中所含之脂肪酸與醇在高溫及高

壓下在硫酸或離子交換樹脂觸媒之存在下反應來進行。此外，韓國專利公開案第 2004-87625 號揭示一種利用固體酸觸媒自廢烹調油移除游離脂肪酸之方法。上述方法通常使用酸觸媒，諸如硫酸等。若該酸觸媒在反應後未完全移除，則生質柴油的品質會劣化。因此，應進行用來中和、過濾、洗滌及清潔酸觸媒的複雜過程。此外，反應器應具有針對酸觸媒的抗腐蝕性，其使製造設備之成本增加。此外，固體酸觸媒的生命週期通常短，且回收觸媒的成本高。再者，在前述習知方法中，由於脂肪酸之酯化係於低溫下進行，因而於反應期間產生之水未經有效率地移除至反應系統之外部。因此，脂肪酸至脂肪酸烷酯的轉換率低，且所得脂肪酸烷酯之物性不適用於生質柴油。

【發明內容】

[技術問題]

【0007】 因此，本發明之一目的為提供一種藉由使用脂肪作為起始物料來經濟且有效地製備適用於生質柴油燃料之脂肪酸烷酯的方法。

【0008】 本發明之其他目的為提供一種藉由使用含有脂肪酸及脂肪之原料諸如植物或動物脂肪及油、其廢油、在植物或動物脂肪及油、油脂等等之精製或處理過程期間產生之副產物來製備適用於生質柴油燃料之脂肪酸烷酯的方法。

【0009】 本發明之另一目的為提供一種藉由使用脂肪來製備脂肪酸烷酯之方法，其不需要中和、過濾、清潔過程等等來移除觸媒。

[技術解決方案]

【0010】 為達成此等目的，本發明提供一種製備用於生質柴油燃料之脂肪酸烷酯之方法，其包括以下步驟：藉由含脂肪之原料與水於 200 至 280°C 之溫度及 30 至 80 巴(bar)之壓力下的水解反應來製備脂肪

酸及甘油；進行脂肪酸與甘油之相分離；及於 200 至 350°C 之溫度及大氣壓力至 35 巴之壓力下進行經分離脂肪酸與醇之酯化反應。

[有利效用]

【0011】 根據本發明之製備脂肪酸烷酯之方法，可利用含有脂肪組分之原料諸如植物或動物脂肪及油、其廢油、在植物或動物脂肪及油、油脂等等之精製或處理過程期間產生之副產物經濟且有效地製備得適用於生質柴油燃料之脂肪酸烷酯。此外，本發明之方法不需要用於移除觸媒的額外過程，諸如中和、過濾、清潔過程等等。

【圖式簡單說明】

【0012】 圖 1 係顯示用於進行本發明之製備脂肪酸烷酯之方法之裝置之整個組態的圖式。

【實施方式】

【0013】 本發明之更完整理解、及其之許多附隨優點參照以下詳細說明及附圖當可獲得更佳理解。

【0014】 為根據本發明製備用於生質柴油燃料之脂肪酸烷酯，首先使含脂肪之原料與水於高溫及高壓下反應以產生脂肪酸及甘油(水解)。

【0015】 在本發明，「含脂肪之原料」意指包含可藉由與水反應而轉換為脂肪酸之脂肪組分(脂肪及／或脂肪油)的起始物料(原材料)。「含脂肪之原料」可為純脂肪諸如在室溫下為固態的脂肪、在室溫下為液態的油或脂肪油、或純脂肪組分與諸如脂肪酸之雜質的混合物。在本說明書中，若需要，可將諸如脂肪及油的脂肪組分簡單地表述為「脂肪」。在原料中，脂肪的含量可為 5 至 100 重量%，較佳 10 至 99 重量%，更佳 20 至 95 重量%，最佳 30 至 85 重量%，及諸如脂

肪酸之其餘雜質的含量可為 0 至 95 重量%，較佳 1 至 90 重量%，更佳 5 至 80 重量%，最佳 15 至 70 重量%。脂肪組分可為單醯基甘油、二醯基甘油、三醯基甘油、及其混合物。舉例來說，在原料之中，脂肪酸之含量可為 5 至 85 重量%，較佳 10 至 75 重量%，更佳 15 至 70 重量%，及脂肪組分(單醯基甘油、二醯基甘油、三醯基甘油)之含量可為 5 至 95 重量%，較佳 10 至 90 重量%，更佳 15 至 85 重量%。當脂肪組分及／或脂肪酸之含量過小時，脂肪酸及／或脂肪酸烷酯的產生減少且因此總產率減少。

【0016】 此外，在原料中所含的脂肪組分及脂肪酸組分中，具有 6 至 24 個碳原子之脂族烴鏈相對於構成脂肪及脂肪酸組分之總脂族烴鏈的含量為 3 至 100 重量%，較佳 5 至 95 重量%，更佳 15 至 90 重量%，最佳 50 至 85 重量%，及其餘脂族烴鏈具有少於 6 個或多於 24 個碳原子。「含脂肪之原料」的實例包括(i)精製植物或動物脂肪及油，(ii) 獲自諸如油菜籽、黃豆、向日葵、棕櫚等植物的植物粗製脂肪及油，(iii)動物粗製脂肪及油，(iv)在利用高溫蒸汽加熱植物或動物粗製脂肪及油之油品精製過程中作為副產物產生之脂肪、油及油脂(FOG)的混合物，(v)脂肪酸及脂肪或脂肪油之混合物，(vi)於排油或精製過程中產生之包含大量脂肪酸的粗製油、污泥油或酸化皂原料(酸油)，(vii)自由住家或餐廳等等排出之「污水」或「植物或動物廢油」分離出之集油井油脂(褐色油脂)。當使用 iv)工業或都市廢棄物之脂肪、油及油脂(FOG)之混合物作為原料時，本發明由環境及經濟觀點來看為較佳。

【0017】 當使含脂肪之原料與水反應時，經由水解反應產生粗製脂肪酸及甘油。反應溫度為 200 至 280°C，較佳 220 至 260°C，更佳 240 至 260°C，及反應壓力為 30 至 80 巴，較佳 40 至 60 巴，更佳 50 至 60

巴。當反應溫度過低時，水於脂肪中之溶解度降低而使反應速率減低，未反應脂肪之濃度因反應平衡而增加，及因此自脂肪至脂肪酸之轉換率減低。當反應溫度過高時，有機材料可能會熱分解。此外，當反應壓力過低時，反應物中的水很難以液態存在，以致轉換率減低。當反應壓力過高時，應使反應設備準備承受高壓，因此設備成本提高。於以上述方式藉由水解反應製得粗製脂肪酸及甘油後，進行相分離以使脂肪酸與水及甘油分離。

【0018】 接下來，藉由使經分離的脂肪酸與醇反應進行酯化反應，而製備得用於生質柴油燃料之脂肪酸烷酯。關於用於酯化反應之醇，可使用具有 1 至 10 個碳原子之單價醇，較佳具有 1 至 4 個碳原子之單價醇，諸如甲醇、乙醇、丙醇等等，及甲醇為更佳。酯化反應之溫度為 200 至 350°C，較佳 230 至 320°C，更佳 250 至 300°C，及酯化反應之壓力為大氣壓力至 35 巴，較佳 1 至 20 巴，更佳 3 至 10 巴。當酯化溫度過低以致無法有效率地移除反應物中之水時，未反應的脂肪酸組分維持於反應平衡狀態，其使脂肪酸烷酯之酸值(mg KOH/g)增加且因此無法滿足生質柴油的品質標準。當酯化溫度過高時，有機材料可能會熱分解或碳化。當酯化壓力過低時，醇於氣相中相對於反應物的溶解度低，以致反應速率減低。當酯化壓力過高時，應使反應設備準備承受高壓，因此設備成本提高。此外，無法有效地移除反應物中之水，因此未反應的脂肪酸組分維持於反應平衡狀態，其使脂肪酸烷酯之酸值(mg KOH/g)增加，且因此無法滿足生質柴油的品質標準。一旦以如前所述之方式完成酯化，則可藉由蒸餾分離低沸點雜質、高沸點雜質及由酯化反應所產生之脂肪酸烷酯。

【0019】 接下來，將參照圖 1 說明根據本發明之製備脂肪酸烷酯

的方法。圖 1 顯示可用於根據本發明之一具體例製備脂肪酸烷酯之方法之裝置的整個組態。如圖 1 所示，將含脂肪之原料 1(以下，若需要，簡稱為「原料」)及水 2 引入至水解反應區段 110 中，及隨後在高溫及高壓下進行水解反應。將由水解反應所產生之脂肪酸 5 及醇 6 引入至酯化反應區段 120 及接著進行酯化反應。將由酯化反應所產生之粗製脂肪酸烷酯 8 轉移至第一精製區段 130，及可藉由蒸餾將低沸點雜質 9 經由第一精製區段 130 之蒸餾塔的頂端排出及移除。將第一精製脂肪酸烷酯 10 轉移至第二精製區段 140，且進行蒸餾而於第二精製區段 140 中留下殘餘雜質 12，且經蒸餾及純化的脂肪酸烷酯 11 經由第二精製區段 140 之蒸餾塔的頂端排出。第一精製區段 130 係在第一精製區段 130 之蒸餾塔的下部處於 0.1 至 150 托耳(torr)之真空條件及 150 至 250°C 之溫度下時操作，以致可餾除低沸點雜質。第二精製區段 140 係在第二精製區段 140 之蒸餾塔的下部處於 0.1 至 150 托耳之真空條件及 200 至 300°C 之溫度下時操作，以致可蒸餾脂族部分中具有 4 至 24 個碳原子之脂肪酸烷酯。

【0020】 此外，水解反應區段 110 設有甘油濃縮區段 150，以致將於水解反應區段 110 所產生之甘油及過剩的未反應水(水/甘油 3，以下簡稱為「甜水(sweet water)」)轉移至甘油濃縮區段 150。甜水於甘油濃縮區段 150 中濃縮且隨後收集粗製甘油 4。在此情況中，一些蒸餾水 2 再循環至水解反應區段 110，且其他部分的蒸餾水 13 轉移至廢水處理廠。此外，酯化反應區段 120 設有醇回收區段 160，以致將於酯化反應區段 120 所產生之水及過剩的未反應醇(醇/水 7)轉移至醇回收區段 160。在醇回收區段 160 中，醇 6 經蒸餾且再循環至酯化反應區段 120，及水 14 經轉移至廢水處理廠。



【0021】 以下提供較佳實施例來更佳地理解本發明。然而，本發明不受限於以下實施例。

[實施例 1] 脂肪酸烷酯之製備

A. 脂肪酸之製備

【0022】 將水解反應器維持於 250°C 之溫度及 60 巴之壓力。向水解反應器之上部以 10 克/分鐘之流速引入含 30 重量%游離脂肪酸之棕櫚酸油，且同時向水解反應器之下部以 7 克/分鐘之流速引入水，及進行水解(水解反應之滯留時間：約 2 小時)以製備得粗製脂肪酸。自水解反應器之頂部獲得反應產物且使所得產物相分離，以致分離水/甘油及脂肪酸。所得脂肪酸的分離程度為 98.2。此處，分離程度係(酸值)/(皂化值)且係水解過程的轉換指數。酸值代表中和 1 克游離脂肪酸所需之氫氧化鉀的毫克數，及皂化值代表皂化 1 克脂肪或脂肪酸所需之氫氧化鉀的毫克數。因此，分離程度代表脂肪至脂肪酸的轉換程度。

B. 脂肪酸甲酯之製備

【0023】 向批式類型反應器中注入 1 公斤於步驟 A 所獲得的脂肪酸。將批式類型反應器的溫度及壓力控制於 300°C 及 7.5 巴。隨後進行酯化反應 3 小時，同時將 430 克甲醇連續注入至反應器以製備脂肪酸甲酯。所得脂肪酸甲酯之轉換率為 99.8%，且最終酸值為 0.25 mg/KOH/g。

[實施例 2] 脂肪酸烷酯之製備

A. 脂肪酸之製備

【0024】 以與實施例 1 步驟 A 相同之方式製備脂肪酸，僅除了使用含 14 重量%游離脂肪酸之粗製棕櫚油替代含 30 重量%游離脂肪酸之棕櫚酸油。所得脂肪酸之分離程度(酸值/皂化值)為 98.5。

B. 脂肪酸甲酯之製備

【0025】 以與實施例 1 步驟 B 相同之方式製備脂肪酸甲酯，僅除了將反應器之壓力控制為 5 巴。所得脂肪酸甲酯之轉換率及最終酸值為 99.8%及 0.28 mg/KOH/g。

[實施例 3]脂肪酸烷酯之製備

A. 脂肪酸之製備

【0026】 以與實施例 1 步驟 A 相同之方式製備脂肪酸，僅除了使用含 65 重量%游離脂肪酸之褐色油脂替代含 30 重量%游離脂肪酸之棕櫚酸油。所得脂肪酸之分離程度(酸值/皂化值)為 97.5。

B. 脂肪酸甲酯之製備

【0027】 以與實施例 1 步驟 B 相同之方式製備脂肪酸甲酯，僅除了將反應器之壓力控制為 5 巴。所得脂肪酸甲酯之轉換率及最終酸值為 99.9%及 0.21 mg/KOH/g。

[實施例 4]脂肪酸烷酯之製備

A. 脂肪酸之製備

【0028】 以與實施例 1 步驟 A 相同之方式製備脂肪酸，僅除了使用含 64 重量%游離脂肪酸之酸化皂原料(基於黃豆的酸油，Borra)替代含 30 重量%游離脂肪酸之棕櫚酸油。所得脂肪酸之分離程度(酸值/皂化值)為 97。

B. 脂肪酸甲酯之製備

【0029】 以與實施例 1 步驟 B 相同之方式製備脂肪酸甲酯，僅除了將反應器之壓力控制為 5 巴。所得脂肪酸甲酯之轉換率及最終酸值為 99.8%及 0.34 mg/KOH/g。

[實施例 5]脂肪酸烷酯之製備



A. 脂肪酸之製備

【0030】 以與實施例 1 步驟 A 相同之方式製備脂肪酸，僅除了使用含 5 重量%游離脂肪酸之用過烹調油替代含 30 重量%游離脂肪酸之棕櫚酸油。所得脂肪酸之分離程度(酸值/皂化值)為 97.3。

B. 脂肪酸甲酯之製備

【0031】 以與實施例 1 步驟 B 相同之方式製備脂肪酸甲酯，僅除了將反應器之溫度控制為 250°C。所得脂肪酸甲酯之轉換率及最終酸值為 99.8%及 0.3 mg/KOH/g。

[實施例 6]脂肪酸烷酯之製備

A. 脂肪酸之製備

【0032】 以與實施例 5 步驟 A 相同之方式製備脂肪酸。所得脂肪酸之分離程度(酸值/皂化值)為 97.3。

B. 脂肪酸甲酯之製備

【0033】 以與實施例 1 步驟 B 相同之方式製備脂肪酸甲酯，僅除了將反應器之溫度控制為 270°C。所得脂肪酸甲酯之轉換率及最終酸值為 99.9%及 0.22 mg/KOH/g。

[實施例 7]脂肪酸烷酯之製備

A. 脂肪酸之製備

【0034】 將批式類型反應器控制於 260°C 之溫度及 47 巴之壓力。將 500 克含 82 重量%游離脂肪酸之棕櫚酸油及 800 克水引入至反應器，及隨後進行水解反應 2 小時以製備粗製脂肪酸。反應產物於反應器之下部層分離，以分離水及甘油及脂肪酸。所得脂肪酸之分離程度為 94.5。

B. 脂肪酸甲酯之製備

【0035】 以與實施例 1 步驟 B 相同之方式製備脂肪酸甲酯，僅除了將反應器之溫度控制為 290°C 且反應器之壓力為 20 巴。所得脂肪酸甲酯之轉換率及最終酸值為 99.7% 及 0.43 mg/KOH/g。

[實施例 8] 脂肪酸烷酯之製備

A. 脂肪酸之製備

【0036】 以與實施例 7 步驟 A 相同之方式製備粗製脂肪酸，僅除了將反應器之溫度控制為 270°C 及反應器之壓力為 55 巴。所得脂肪酸之分離程度(酸值/皂化值)為 95.7。

B. 脂肪酸甲酯之製備

【0037】 以與實施例 1 步驟 B 相同之方式製備脂肪酸甲酯，僅除了將反應器之溫度控制為 290°C 及反應器之壓力為 10 巴。所得脂肪酸甲酯之轉換率及最終酸值為 99.8% 及 0.38 mg/KOH/g。

[實施例 9] 脂肪酸烷酯之製備

A. 脂肪酸之製備

【0038】 以與實施例 7 步驟 A 相同之方式製備粗製脂肪酸，僅除了使用含 58 重量% 游離脂肪酸之棕櫚酸油替代含 82 重量% 游離脂肪酸之棕櫚酸油，且將反應器之溫度控制為 280°C 及反應器之壓力為 64 巴。所得脂肪酸之分離程度(酸值/皂化值)為 94.4。

B. 脂肪酸甲酯之製備

【0039】 以與實施例 1 步驟 B 相同之方式製備脂肪酸甲酯，僅除了將反應器之溫度控制為 290°C 及反應器之壓力為 7.5 巴。所得脂肪酸甲酯之轉換率及最終酸值為 99.9% 及 0.2 mg/KOH/g。

[工業應用性]

【0040】 如前所述，在根據本發明之製備脂肪酸烷酯之方法中，

不同於習知技術，使用「含脂肪之原料」作為起始物料，且藉由在高溫及高壓下進行脂肪與水之水解反應而提高脂肪酸之含量，其後再進行脂肪酸與醇之酯化反應，而製得具高品質之用於生質柴油燃料的脂肪酸烷酯。此外，由於在本發明，水解反應及酯化反應係不利用觸媒進行，因而可僅藉由簡單的蒸餾過程，不利用中和、過濾、清潔過程等等來移除觸媒，而獲得具高純度及高轉換率之脂肪酸烷酯。此外，根據本發明，即使係在使用包含不同濃度之脂肪酸的粗製油及脂肪、脂肪、油、油脂之混合物等等作為原料之情況中，亦可以高轉換率製備得脂肪酸烷酯。

【符號說明】

【0041】

- | | |
|----|--------------|
| 1 | 含脂肪之原料 |
| 2 | 水 |
| 3 | 水／甘油 |
| 4 | 粗製甘油 |
| 5 | 脂肪酸 |
| 6 | 醇 |
| 7 | 醇／水 |
| 8 | 粗製脂肪酸烷酯 |
| 9 | 低沸點雜質 |
| 10 | 第一精製脂肪酸烷酯 |
| 11 | 經蒸餾及純化的脂肪酸烷酯 |
| 12 | 殘餘雜質 |
| 13 | 蒸餾水 |

14	水
110	水解反應區段
120	酯化反應區段
130	第一精製區段
140	第二精製區段
150	甘油濃縮區段
160	醇回收區段

發明摘要

※ 申請案號：103124899

※ 申請日：103/07/21

※IPC 分類：
C11C 1/04 (2006 01)
B01D 17/02 (2006 01)
C11C 3/00 (2006 01)
C07C 67/08 (2006 01)

【發明名稱】(中文/英文)

使用脂肪製備脂肪酸烷酯之方法

METHOD FOR PREPARING FATTY ACID ALKYL ESTER USING FAT

【中文】

本發明揭示一種藉由使含脂肪之原料與水反應以製備脂肪酸，及接著使所製備之脂肪酸與醇反應而製備用於生質柴油燃料之脂肪酸烷酯之方法。該製備用於生質柴油燃料之脂肪酸烷酯之方法包括以下步驟：藉由含脂肪之原料及水於 200 至 280°C 之溫度及 30 至 80 巴(bar) 之壓力下的水解反應來製備脂肪酸及甘油；進行脂肪酸與甘油之相分離；及於 200 至 350°C 之溫度及大氣壓力至 35 巴之壓力下進行經分離脂肪酸與醇之酯化反應。

【英文】

Disclosed is a method for preparing fatty acid alkyl ester for bio-diesel fuels by reacting a raw material containing fat with water to prepare fatty acid, and then reacting the prepared fatty acid with alcohol. The method for preparing fatty acid alkyl ester for bio-diesel fuels includes the steps of : preparing fatty acid and glycerin by an hydrolysis reaction of a raw material containing fat and water at the temperature of 200 to 280°C and the pressure of 30 to 80 bar ; carrying out a phase separation of the fatty acid and the glycerin and carrying out an esterification reaction of the separated fatty acid and alcohol at the temperature of 200 to 350°C and the pressure of atmospheric pressure to 35 bar.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|-----|--------------|
| 1 | 含脂肪之原料 |
| 2 | 水 |
| 3 | 水／甘油 |
| 4 | 粗製甘油 |
| 5 | 脂肪酸 |
| 6 | 醇 |
| 7 | 醇／水 |
| 8 | 粗製脂肪酸烷酯 |
| 9 | 低沸點雜質 |
| 10 | 第一精製脂肪酸烷酯 |
| 11 | 經蒸餾及純化的脂肪酸烷酯 |
| 12 | 殘餘雜質 |
| 13 | 蒸餾水 |
| 14 | 水 |
| 110 | 水解反應區段 |
| 120 | 酯化反應區段 |
| 130 | 第一精製區段 |
| 140 | 第二精製區段 |
| 150 | 甘油濃縮區段 |
| 160 | 醇回收區段 |

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種製備用於生質柴油燃料之脂肪酸烷酯之方法，其包括以下步驟：
 - 藉由含脂肪之原料與水於 240 至 260°C 之溫度及 50 至 60 巴(bar)之壓力下的水解反應來製備脂肪酸及甘油；
 - 進行相分離以將脂肪酸自水及甘油中分離；及
 - 於 250 至 300°C 之溫度及 3 至 10 巴之壓力下進行經分離脂肪酸與醇之酯化反應，以於酯化反應期間去除水，其中，該含脂肪之原料包含 5 至 85 重量%之脂肪酸，及其中所得脂肪酸酯之酸值為等於或小於 0.43 mg/KOH/g。

圖式

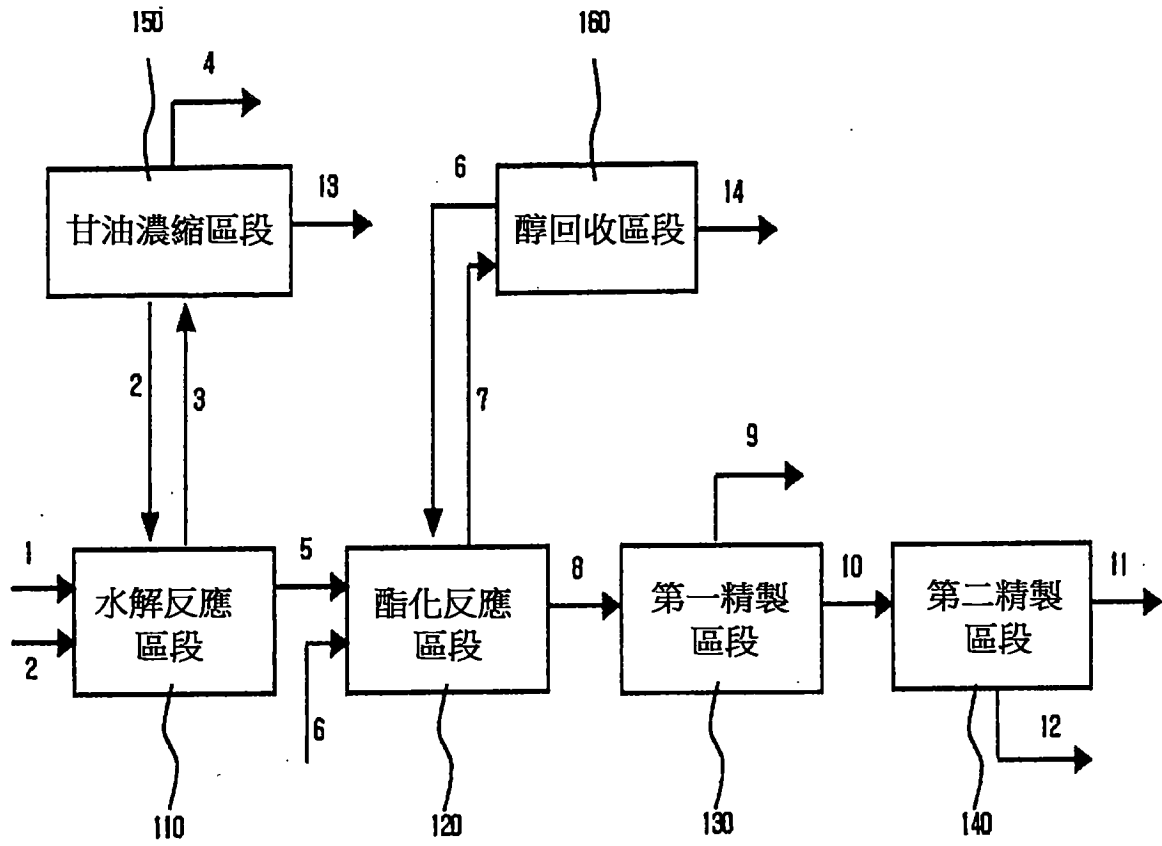


圖 1