



(21)申請案號：107138642 (22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 10 月 31 日

(51)Int. Cl.： C10L1/04 (2006.01) C10L1/12 (2006.01)
C10L1/19 (2006.01)

(30)優先權：2017/11/01 日本 2017-211921

(71)申請人：日商 F U S I O N 集團控股股份有限公司 (日本) FUSION GROUP HOLDINGS CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：宮田健次 MIYATA, KENJI (JP)；有田紀史雄 ARITA, KISHIO (JP)

(74)代理人：張耀暉；李元戎

(56)參考文獻：

TW	200934862A	JP	2001-19983A
US	4744797	US	2005/0108926A1
WO	2010/023717A1		

審查人員：李明達

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：6 共 33 頁

(54)名稱

可燃油調製方法

(57)摘要

本發明提供一種可燃油調製方法，包括添加石油系可燃油、氧化還原電位-300mV 以下且 pH9.0 以上並且溶存氫濃度 0.8ppm 以上之水、脂肪油及活性碳進行混合而獲得混合物。

指定代表圖：

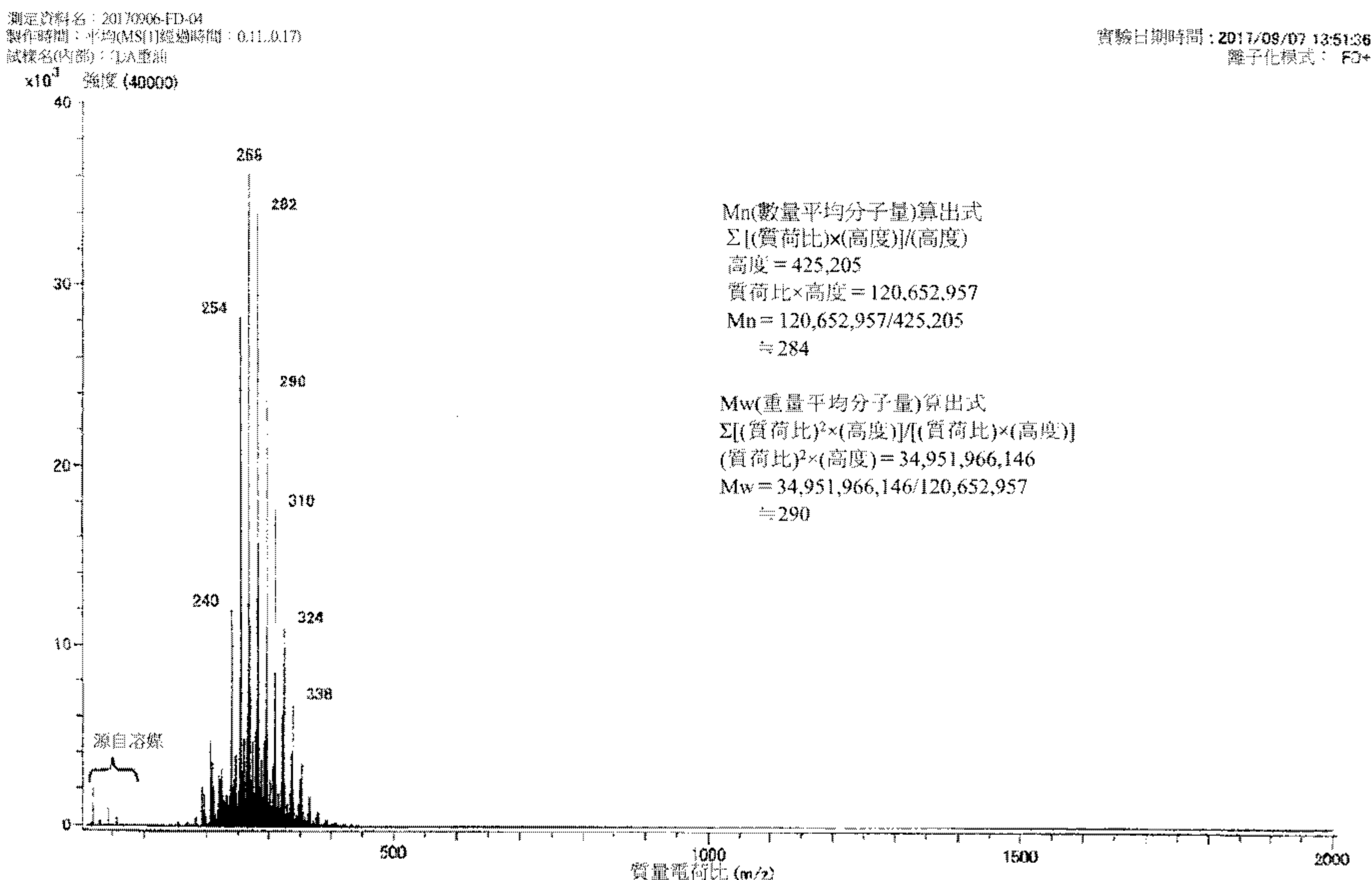


圖1

I703208

發明摘要

【發明名稱】(中文/英文)

可燃油調製方法

METHOD OF PREPARING COMBUSTIBLE OIL

【中文】

本發明提供一種可燃油調製方法，包括添加石油系可燃油、氧化還原電位-300mV 以下且 pH9.0 以上並且溶存氫濃度 0.8ppm 以上之水、脂肪油及活性碳進行混合而獲得混合物。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

無。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

發明專利說明書

【發明名稱】(中文/英文)

可燃油調製方法

METHOD OF PREPARING COMBUSTIBLE OIL

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種可燃油。更具體而言，本發明係關於一種石油系可燃油、特別是石油系燃料油。

【先前技術】

【0002】 石油系燃料油被用作動力源、熱源、光源、電力源等，具有若石油系燃料油消失則現代產業無法存在之程度的重要性。石油之埋藏量有限，因而代替能源之開發正在盛行，但未出現可消除對石油系燃料油之依賴性之程度的代替能源。例如於典型之製造業中，現狀為石油系燃料油之購入佔成本之大部分，原油價格之波動對企業之利益造成大的影響。產業界正持續面對如何有效率地利用現有的石油系燃料油這一課題。

【0003】 關於石油系燃料油，亦有含有源自原油之不理想之雜質的問題。例如已知燃料中之硫成分於燃燒時生成有害之硫化化合物，成為公害及環境破壞之主要原因。作為不理想之雜質之另一例，可列舉氮成分。

【0004】 已知將使水作為分散質含有於油中者用作燃料(例如專利文獻1)。該燃料被稱為乳液燃料、加水燃料等，燃料之體積單位之油成分含量經減少，因而可提供減少石油系燃料油使用量及降低雜質濃度之效果。然而，該等技術要使用為了使水分散之特殊裝置及／或乳化劑(界面活性劑)，故而調製設備容易變得昂貴或複雜，另外潛在地具有伴隨使燃料於乳化劑等異

質化學物質之存在下燃燒而生的問題。

【0005】 石油系可燃油有時亦用於燃料以外之用途、例如作為溶劑(包含清洗液、萃取液等)之用途。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0006】 專利文獻1：國際公開第2014／087679號。

【發明內容】

【0007】 本發明提供一種基於石油系可燃油而調製新的可燃油之新穎方法。

【0008】 本發明者等人發現，藉由將石油系可燃油、具有負的氧化還原電位及鹼性pH及溶存氫的水、脂肪油以及活性碳混合，而以體積較所添加之油分增加之狀態獲得新的可燃油，從而達成了本發明。

【0009】 於一實施形態中，提供一種可燃油調製方法，其包括將石油系可燃油、具有負的氧化還原電位及鹼性pH及溶存氫的水、脂肪油以及活性碳混合。本發明亦提供一種用於該方法之組成物、及一種藉由該方法所調製之可燃油。

【0010】 更詳細而言，本發明至少包含以下之實施形態。

[1]一種可燃油調製方法，係包括添加下述成分進行混合而獲得混合物：石油系可燃油；氧化還原電位-300mV 以下、pH9.0 以上、溶存氫濃度為 0.8ppm 以上之水；脂肪油；及活性碳。

[2]如[1]所記載之可燃油調製方法，其中將前述石油系可燃油與前述水之合計體積設為 100%，前述水之添加量為 5%至 60%。

[3]如[1]或[2]所記載之可燃油調製方法，其中進而包括添加氯化鎂。

[4]如[3]所記載之可燃油調製方法，其中前述氯化鎂之添加量以無水物換算，相對於前述水而為 0.005%至 0.5%(w/v)。

[5]如[1]至[4]中任一項所記載之可燃油調製方法，其中前述脂肪油包含植物油。

[6]如[1]至[5]中任一項所記載之可燃油調製方法，其中前述脂肪油包含不飽和脂肪酸之甘油酯。

[7]如[1]至[6]中任一項所記載之可燃油調製方法，其中相對於前述水與石油系可燃油之合計體積 100 份，前述脂肪油之添加量為 0.5 體積份至 10 體積份。

[8]如[1]至[7]中任一項所記載之可燃油調製方法，其中前述活性碳為小於 16 目之粒子狀活性碳。

[9]如[1]至[8]中任一項所記載之可燃油調製方法，其中相對於前述水與石油系可燃油之合計體積，前述活性碳之添加量為 0.1%至 5%(w/v)。

[10]如[1]至[9]中任一項所記載之可燃油調製方法，其中進而包括添加碳奈米管。

[11]如[1]至[10]中任一項所記載之可燃油調製方法，其包括添加部分混合物，係包含前述石油系可燃油的一部分及前述活性碳。

[12]如[11]所記載之可燃油調製方法，其中添加前述水、前述部分混合物及前述脂肪油進行混合後，階段性地添加剩餘之石油系可燃油進行混合。

[13]如[1]至[12]中任一項所記載之可燃油調製方法，其中進而包括將所得之總體混合物過濾而去除固形份。

[14]如[1]至[13]中任一項所記載之可燃油調製方法，其中進而包括將油相與水相分離，以產物油之形式獲取油相。

[15]一種可燃油調製用組成物，其包含石油系可燃油及活性碳，且用於在如[1]至[14]中任一項所記載之方法中使用。

【0011】 根據本發明，能以現有之可燃油為基礎，簡便且清潔地調製可與該原本之可燃油同樣地使用且體積較起始材料之油分增量的新可燃油。另外，可獲得硫及其他雜質之濃度經降低的可燃油。

【圖式簡單說明】

【0012】 圖1至圖5表示為了把握、比較A重油(原料油)試樣及實施例中所得之各產物油試樣中之構成成分而進行的質譜分析之資料。圖1表示與A重油試樣有關的FD-MS(Field Desorption-Mass Spectrometry；場解析質譜)頻譜。

圖2表示與A重油試樣有關的FD-MS頻譜及其 m/z (mass-to-charge ratio；質荷比)為200至400區域之放大圖。

圖3表示與實施例中所得之產物油之試樣有關的FD-MS頻譜。

圖4表示與實施例中所得之產物油之試樣有關的FD-MS頻譜及其 m/z 為200至400區域之放大圖。

圖5表示與實施例中所得之產物油之試樣有關的FD-MS頻譜及其 m/z 為400至1000區域之放大圖。

圖6表示與實施例中所得之產物油之試樣有關的一般性狀值之試驗報告書之複本。

【實施方式】

【0013】 以下，對可燃油調製方法之實施形態進行說明，上述可燃油調製方法包括添加石油系可燃油、具有負的氧化還原電位及鹼性pH及溶存氫的水、脂肪油以及活性碳進行混合而獲得混合物。

【0014】 本實施形態中，所謂石油系可燃油，可表示重油、輕油、燈油、石腦油或汽油、或該等之任一組合。此處所述之汽油中，亦包含用於非燃料用途之工業汽油。重油、輕油、燈油及汽油之規格係參見JIS(Japanese Industrial Standards；日本工業標準)K 2201至2206。

【0015】 本實施形態中使用之石油系可燃油較佳為重油、輕油、燈油或汽油，更佳為重油或輕油。重油中，尤佳為JIS K 2205所定義之A重油或C重油。本實施形態中使用之石油系可燃油可為石油系燃料油。再者，本實施形態中所謂『使用』，係指將其對象物於上述『獲得混合物』中作為應與其他成分混合之成分而添加。

【0016】 藉由本實施形態而調製之可燃油至少可用作燃料油或溶劑。

【0017】 本實施形態中使用之水之氧化還原電位(ORP：Oxidation-Reduction Potential)為-300mV以下。所謂『氧化還原電位為-300mV以下』，係指氧化還原電位為負且該氧化還原電位之絕對值為300以上(單位：mV)。即，該氧化還原電位表示還原性之水。本實施形態中使用之水之氧化還原電位較佳為-400mV以下，更佳為-450mV以下，進而佳為-500mV以下，尤佳為-600mV以下。本實施形態中，關於水之氧化還原電位，未求出特定之下限。由一般而言可利用之方法所得的水之氧化還原電位通常為-800mV以上，例如為-790mV以上，或-780mV以上。水之氧化還原電位可利用業者已知之方法而測定。例如，可使用數位氧化還原電位計(ORP)計YK-23RP(Mothertool股份有限公司)測定氧化還原電位計。

【0018】 本實施形態中使用之水之pH為9.0以上，更佳為9.2

以上，進而佳為pH9.5以上，進而更佳為pH9.8以上，尤佳為pH10.0以上。本實施形態中，關於水之pH，未求出特定之上限。本實施形態中使用之水之pH通常為12.0以下，例如為11.0以下或10.5以下。水之pH可利用業者已知之方法而測定。例如，可將標準pH計YK-21PH(佐藤商事股份有限公司)與電極PE-11一併使用而測定pH。

【0019】 另外，本實施形態中使用之水之溶存氫濃度為0.8ppm(或mg/L)以上，較佳為0.9ppm以上，更佳為1.0ppm以上，進而佳為1.2ppm以上。本實施形態中，關於水之溶存氫濃度，並未求出特定之上限。本實施形態中使用之水之溶存氫濃度通常為1.6ppm以下，例如為1.57ppm以下或1.5ppm以下。水之溶存氫濃度可利用業者已知之方法而測定。例如，可使用溶存氫濃度判定試劑(MiZ股份有限公司)或手持式溶存氫計ENH-1000(Trustlex股份有限公司)而測定溶存氫濃度。

【0020】 作為本發明之根基的物理化學機制並未查明。然而，推測藉由本發明之方法而引起某些反應，新產生可燃性或燃燒非干擾性之油或油溶性組分或油分散性組分，故與反應前相比可見油相之體積增加，上述氧化還原電位、pH及／或溶存氫促進該反應。雖不希望侷限於特定之理論，但至少想到下述可能性：氧化還原電位為-300mV以下之水係表面張力降低，使水與油之親和容易度改善而促進反應。

【0021】 滿足上述氧化還原電位、pH及氫濃度之條件之水(可燃油調製用水)可將業者已知之機構單獨或適當組合使用而調製。作為此種機構之例，一般而言可列舉被稱為『陶瓷球』般者、包含金屬鎂之燒結體(例如日本專利第5664952號所記載者)、及電氣分解裝置。自來水及天然水通常含有充分量之電解

質，可直接進行電氣分解。亦有時為了促進水之電氣分解而添加電解質。為了獲得滿足上述各條件之水而適當之電解質之種類及量係業者已知，或業者可適當決定。作為可較佳地使用之市售之電氣分解裝置之例，可列舉TRIM股份有限公司之TRIM AG-30。作為可較佳地使用之市售之陶瓷球之例，可列舉長野陶瓷股份有限公司之氫還原陶瓷球。

【0022】 本發明的一個面向係提供一種具有上述特性之可燃油調製用水。作為一例，提供一種氧化還原電位-300mV以下、pH9.0以上、溶存氫濃度為0.8ppm以上之可燃油調製用水。該水為了滿足該等條件而含有必要之電解質及氫分子。可燃油調製用水可進而含有後述之氯化鎂。

【0023】 本實施形態中，上述石油系可燃油與上述水之比率可改變。若將上述石油系可燃油與上述水之合計體積設為100%，則上述水之添加量可為例如下：60%以下、55%以下、50%以下、45%以下或40%以下。於相對於上述合計體積而添加超過60%之體積的上述水之情形時，雖可能成為未完全反應之過剩之水殘留的結果，但仍可引起反應自身。若上述水之相對量增加，則觀察到總體混合物之單位體積之產物油產量減少，另一方面，所投入之石油系可燃油之單位體積之產物油產量增加。

【0024】 於本實施形態中，關於上述水之相對量，未求出特定之下限。然而，若過於減少上述水之相對量，則油相之體積增加的利益相對減少。將上述石油系可燃油與上述水之合計體積設為100%，上述水之添加量例如為5%以上，較佳為10%以上，更佳為20%以上，進而佳為30%以上。於較佳之實施形態中，將上述石油系可燃油與上述水之合計體積設為100%，上述水之添加量可為5%至60%、10%至50%、20%至45%或30%至40%，但

不限定於該等。

【0025】 於本實施形態中，若進而使用氯化鎂，則產率可上升故而較佳。氯化鎂可使用無水物或水合物。關於氯化鎂，先溶解於上述水中並以水溶液之狀態與其他成分混合係有效率，故而較佳。氯化鎂發揮之物理化學作用亦不明確，但推測促進水與其他成分之混合之可能性。

【0026】 相對於上述水，氯化鎂之添加量(無水物換算)例如為0.005%至0.5%(w/v)，較佳為0.01%至0.1%(w/v)，更佳為0.015%至0.05%(w/v)。

氯化鎂之添加量(無水物換算)相對於上述石油系可燃油例如為0.003%至0.3%(w/v)，較佳為0.005%至0.1%(w/v)，更佳為0.01%至0.03%(w/v)。

氯化鎂之添加量(無水物換算)相對於上述水與石油系可燃油之合計體積例如為0.001%至0.1%(w/v)，較佳為0.002%至0.05%(w/v)，更佳為0.005%至0.02%(w/v)。

亦能以該等範圍外之量添加氯化鎂。

【0027】 本實施形態中使用之脂肪油包含飽和脂肪酸、不飽和脂肪酸、或該等之組合之甘油酯作為主成分(典型而言為95重量%以上)。較佳為包含具有不飽和脂肪酸部分之甘油酯。典型而言，脂肪油亦可包含游離脂肪酸(通常5重量%以下，較佳為1重量%以下)及色素般之微量成分。甘油酯可為三甘油酯、二甘油酯或單甘油酯。較佳為三甘油酯。不飽和脂肪酸中之不飽和鍵之個數可為1個、2個、3個或4個以上。作為較佳之不飽和脂肪酸，可列舉一元不飽和脂肪酸，但不限定於此。脂肪酸可為短鏈脂肪酸(碳數5以下)、中鏈脂肪酸(碳數6至12)、長鏈脂肪酸(碳數13以上)或該等之組合。較佳為包含中鏈脂肪酸，更佳為包

含長鏈脂肪酸。脂肪酸典型而言具有非分支型之烴鏈。烴鏈亦可經烴基等取代基所取代。甘油酯典型而言於常溫為液狀。亦即，本實施形態中使用之脂肪油典型而言於室溫(15°C至25°C)為液體。

【0028】 作為較佳之脂肪酸之一例，可列舉油酸。亦即，較佳為本實施形態中使用之脂肪油中包含油酸之甘油酯。例如，脂肪油中之脂肪酸成分中之10%至50%、更佳為15%至40%可為油酸(莫耳基準)。

【0029】 本實施形態中使用之脂肪油中之脂肪酸之碳數或不飽和之數可能影響產率(良率)，若將多種脂肪酸組合，則產率可能上升。雖不希望侷限於特定之理論，但上述情況之原因可能在於，藉由脂肪酸之結構之細微調整而改善總體混合物之混合狀態。例如，相較於使用僅包含不飽和脂肪酸之脂肪油，與包含飽和脂肪酸之脂肪油組合使用之情況下可能更有利。另外，相較於單獨使用油酸甘油酯之情況，與其他脂肪酸甘油酯組合使用之情況下可能更有利。於本實施形態之較佳一例中，脂肪油係由10%至15%之飽和脂肪酸及85%至90%之不飽和脂肪酸所構成。

【0030】 脂肪油較佳為植物性脂肪油。作為脂肪油之較佳供給源，可列舉植物油。於本實施形態中，脂肪油也能以植物油之形態混合。亦即，亦可代替經純化或單離之特定之脂肪酸甘油酯，或除此以外而使用植物油。作為較佳之植物油，可列舉蓖麻油、椰油(椰子油)、向日葵油、菜籽油(芥籽油)、及該等之任一組合，但不限定於該等。另外，亦可較佳地使用將植物油截留或純化而富含特定之脂肪酸成分者、例如棕櫚油精(palm olein)。脂肪油包含較佳為20%(v/v)以上、更佳為25%(v/v)以

上、更佳為50%(v/v)以上之棕櫚油精。於較佳之一例中，將脂肪油之25%至80%(v/v)設為棕櫚油精。於較佳之一例中，脂肪油包含棕櫚油精及一種以上之其他植物油。

【0031】 相對於上述石油系可燃油100體積份，脂肪油之添加量較佳可為1體積份至10體積份，更佳可為1.5體積份至8體積份，進而佳可為2體積份至6體積份。

或者，相對於上述水 100 體積份，脂肪油之添加量較佳可為 1 體積份至 20 體積份，更佳可為 2 體積份至 15 體積份，進而佳可為 3 體積份至 10 體積份。

或者，相對於上述水與石油系可燃油之合計體積 100 份，脂肪油之添加量較佳可為 0.5 體積份至 10 體積份，更佳可為 0.7 體積份至 7 體積份，進而佳可為 1 體積份至 5 體積份。

亦能以該等範圍外之量而添加脂肪油。

【0032】 本實施形態中使用之活性碳較佳為粒子狀，較佳為於肉眼下為粉末狀。較佳為粒徑小於16目(泰勒篩(Tyler))之活性碳，更佳為小於65目之活性碳，進而佳為小於150目之活性碳，尤佳為小於325目之活性碳。所謂『小於325目之活性碳』，係指通過325號之網目的粒子狀之活性碳。最佳係使用由雷射繞射式粒度分佈測定所決定之粒度中央值為 $8\mu\text{m}$ 至 $15\mu\text{m}$ 或 $6\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 之活性碳。

【0033】 本實施形態係藉由經由如下混合而賦予特徵，上述混合係形成有與活性碳之粒子一併而包含上述水、石油系可燃油及脂肪油之漿料的狀態下之混合。可認為於該漿料中促進成分之混合，引起適當之反應。

【0034】 相對於上述石油系可燃油，活性碳之添加量較佳可為0.2%至10%(w/v)，更佳可為0.5%至5%(w/v)，進而佳可為

1%至3%(w/v)。

或者，相對於上述水，活性碳之添加量較佳可為 0.2%至 20%(w/v)，更佳可為 0.5%至 10%(w/v)，進而佳可為 1%至 4%(w/v)。

或者，相對於上述水與石油系可燃油之合計體積，活性碳之添加量較佳可為 0.1%至 5%(w/v)，更佳可為 0.2%至 3%(w/v)，進而佳可為 0.5%至 1.2%(w/v)。

亦能以該等範圍外之量而添加活性碳。

【0035】 較佳為除了活性碳以外進而使用碳奈米管。例如可較佳地使用藉由穿透式電子顯微鏡分析所測定之平均直徑為 10nm至15nm且平均長小於 $10\mu\text{m}$ 之碳奈米管。碳奈米管之比表面積(BET)較佳為 $180\text{m}^2/\text{g}$ 至 $250\text{m}^2/\text{g}$ 。

【0036】 較佳為相對於活性碳100重量份，使用0.1重量份至 5重量份、更佳為0.2重量份至3重量份、進而佳為0.5重量份至2重量份之碳奈米管。

【0037】 於本實施形態之較佳之一例中，以上述水與石油系可燃油之合計量為基準，總體混合物含有 $1/200$ 至 $1/10$ 之體積之脂肪油、0.1%至5%(w/v)之活性碳、任意之0.001%至0.1%(w/v)之氯化鎂、及任意之碳奈米管。

【0038】 總體混合物較佳為石油系可燃油、上述水、脂肪油、活性碳、任意之氯化鎂及任意之碳奈米管佔重量之90%以上，更佳為佔95%以上，進而佳為佔99%以上，尤佳為佔99.9%以上。較佳為於本實施形態之總體混合物中，除了上述成分以外不添加界面活性劑。界面活性劑為具有親水基與親油基之兩親媒性化合物。界面活性劑通常為有機化合物。本實施形態之總體混合物可由石油系可燃油、上述水、脂肪油、活性碳、任

意之氯化鎂及任意之碳奈米管所構成。

【0039】 再者，本發明中，所謂『總體混合物』，視為表示添加了需添加之所有成分的最終之混合物，所謂『部分混合物』，視為表示成為所有成分之一部分的兩種以上之成分之混合物。

【0040】 為了將上述所說明之多種成分混合成總體混合物，可採用多種不同之混合順序，但特定之混合順序於效率之方面而言可能有利。例如，氯化鎂較佳為如上所述，先溶解於上述水中，以水溶液的狀態而提供給最終混合物。

【0041】 活性碳較佳為以懸浮於上述石油系可燃油之一部分中的狀態之部分混合物之形式提供，而混合成總體混合物。此種部分混合物可作為『可燃油調製用組成物』而獨立地製造、保存、提供。亦即，於本發明的一個面向係提供一種用於在本發明之可燃油調製方法中使用的可燃油調製用組成物。所謂『石油系可燃油之一部分』，可為添加至總體混合物中的石油系可燃油之總體積之1%至50%，較佳為2%至20%，更佳為3%至10%。典型而言，該『石油系可燃油之一部分』相當於活性碳之2倍至5倍之重量之石油系可燃油。若如此般將活性碳以懸浮於石油系可燃油之一部分中的狀態提供，則實現下述實施形態：維持碳成分之懸浮液作為待混合(ready to mix)之庫存試劑，於獲取或準備了佔總體混合物之大部分的剩餘之石油系可燃油及上述水時，適當添加至該剩餘石油系可燃油及上述水中。另外，將活性碳先懸浮至石油系可燃油之一部分中，然後與其他成分混合就促進總體混合物之混合之觀點而言亦較佳。

【0042】 石油系可燃油有時視獲取對象、例如視購入國之差異而硫等雜質之含量明顯不同。例如若可燃油調製用組成物含

有硫含量高之石油系可燃油，則有可能未充分產生降低最終產物中之硫含量的本實施形態之效果，故而需要注意。

【0043】 上述可燃油調製用組成物中，較佳為石油系可燃油及活性碳佔組成物之重量之90%以上，更佳為佔95%以上，進而佳為佔99%以上，尤佳為佔99.9%以上。可燃油調製用組成物亦可僅由石油系可燃油及活性碳所構成。該等可燃油調製用組成物典型而言包含活性碳之2倍至5倍之重量之石油系可燃油。

【0044】 亦期許代替石油系可燃油或除了石油系可燃油以外包含脂肪油之可燃油調製用組成物。於該情形時，較佳為石油系可燃油、活性碳及脂肪油佔組成物之重量之90%以上，更佳為佔95%以上，進而佳為佔99%以上，尤佳為佔99.9%以上。該可燃油調製用組成物典型而言包含活性碳之2倍至5倍之重量之石油系可燃油，包含石油系可燃油之1/3倍至1倍之體積之脂肪油。

【0045】 於本實施形態之尤佳之一例中，先添加任意包含氯化鎂之上述水、包含相當於最終添加至總體混合物中之總石油系可燃油(例如輕油)之體積之3%至10%的石油系可燃油及活性碳之部分混合物、及脂肪油進行混合。剩餘之石油系可燃油可一次性添加，但更佳為分為兩部分以上而階段性地添加並混合。例如，於藉由上述混合而形成之新的部分混合物中，添加相當於總石油系可燃油之體積之20%至40%的石油系可燃油進行混合。繼而，於該進一步之部分混合物中添加剩餘之石油系可燃油進行混合，形成總體混合物。任意之碳奈米管可於任一階段或任一部分混合物中添加。可認為藉由如此般階段性地添加石油系可燃油，而經由活性碳濃度高之濃漿料狀態，從而促進反應。

【0046】 用於本實施形態之混合可藉由業者已知之方法而進行，典型而言可藉由攪拌而進行。攪拌亦可手動進行，但較佳為使用攪拌機、例如螺桿攪拌機。可較佳地使用除了旋轉軸方向以外進行上下方向之攪拌的均質機。亦可使用其他機構、例如振盪機、奈米混合機或超音波均質機進行混合。可將該等混合機構的任一個單獨使用，亦可組合使用。

【0047】 藉由混合而生成包含均勻漿料或由均勻漿料構成之混合物。於該漿料中，可認為各成分彼此相對地分散、懸浮及／或溶解。該漿料於以肉眼觀察之情形時，因活性碳而呈黑色，可具有糊狀、膠狀或乳狀(並非顏色而與黏度有關)之外觀。尤其於僅添加了石油系可燃油之一部分之階段中，形成黏性高的(亦即濃的)漿料。雖亦取決於所添加之水之相對量，但有時亦目測到未與均勻混合物之本體完全混合而分離之水滴或水塊。較佳為以此種水滴或水塊變得更微細而分散或消散之程度的充分剪切力進行混合。較佳為以盡可能不產生可看見之泡之方式進行攪拌。並不排除肉眼不可見之小水滴及／或泡包含於漿料中之可能性。

【0048】 混合可於常溫(室溫)下較佳地進行，但亦可於其他溫度之環境下進行混合。適當之溫度可由業者考慮石油系可燃油之著火點等而適當決定。例如，於使用輕油作為石油系可燃油之情形時，為了混合而可較佳地使用40℃至50℃之溫度。若溫度過高，則有促進成分劣化之虞。

【0049】 混合之時間長亦取決於混合方法之種類，典型而言為5分鐘以上，較佳為10分鐘以上。亦可更長地例如以30分鐘以上、1小時以上、10小時以上、或1天以上進行混合。於如上述般於多個階段中進行混合之情形時，各階段或該等總體可持續

該程度之時間。於較佳之一實施形態中，進行5分鐘至20分鐘的總體混合物之狀態下之混合。

【0050】 若進行充分之時間混合而使成分反應後，將混合物過濾而去除固形份，則獲得作為產物之油相，典型而言一併獲得水相。此處所謂油相，係指與水相區分之相，不排除於油相中溶解及／或分散有油以外之物質的可能性。作為過濾方法，亦可僅藉由重力而通過濾紙，但可較佳地使用壓濾器。可藉由業者已知之適當機構將油相自水相分離。此種機構中可包含油水分離器及離心分離機。亦可於去除固形份之前，保持包含固形份之狀態進行油水分離。油相典型而言係作為最上層而獲得。

【0051】 該作為產物之油相(亦稱為產物油)之體積與作為起始材料之油分(亦稱為原料油)之體積、亦即上述石油系可燃油與脂肪油之合計體積相比，典型而言增加0.5%以上，較佳為增加1%以上，更佳為增加2%以上，更佳為增加5%以上，更佳為增加10%以上，進而佳為增加20%以上，尤佳為增加30%以上。

【0052】 該產物油可於與原本之石油系可燃油相同或同樣之用途中，用作例如燃料及溶劑。進而，該產物油亦可用作上述方法中之原料油。亦即，本發明中之石油系可燃油可包含由本方法所得之產物油。另外，產物油與原本之石油系可燃油相比較，典型而言硫之含量(濃度)經減少。該硫含量之減少可藉由原本之石油系可燃油中之硫經稀釋而至少局部地說明。上述硫含量之減少之原因在於，上述水及脂肪油之硫含量較石油系可燃油更低或實質上不含硫。此處所述之硫之含量可為基於ASTM(American Society for Testing and Materials；美國材料與試驗協會)D4294、ASTM D5453、或ASTM D2622-16而測定之含量。硫以外之雜質之含量亦同樣地，與原本之石油系可燃油相

比可減少。

【0053】 以原本之石油系可燃油為基準，硫含量可減少例如3%以上，較佳為可減少3.5%以上，更佳為可減少4%以上，更佳為可減少5%以上，更佳為可減少7.5%以上，更佳為可減少10%以上，進而佳為可減少15%以上，尤佳為可減少25%以上減少。

【0054】 本發明中，『包含(comprise／contain／include)～』之表述係不排除含有此處未記述之要素。另外，該表述亦包含僅由此處記述之要素所構成之態樣。因此，例如『X包含A、B及C』之表述既包含X除了A、B及C以外包含D之態樣，亦包含X僅由A、B及C所構成之態樣。

[實施例]

【0055】 以下，示出實施例對本發明之不同實施形態進行詳細說明，但本發明不限定於該等實施形態。以下實施例之所有實驗只要未特別提及，則係於室溫、大氣壓下進行。

【0056】 [實施例1]

實施例 1 之實驗係以小規模藉由手動作業而進行。將氯化鎂無水物 68mg 溶解於水 350mL 中而獲得水溶液。該水具有-505mV 之氧化還原電位、pH9.6 及 1.2ppm 之溶存氫濃度。另一方面，使活性碳(粒徑<325 目)8g 懸浮於市售之輕油 32mL 中而獲得部分混合物 A。另外，獲得由蓖麻油 10mL、椰油 5mL 及棕櫚油精 5mL 所構成之部分混合物 B(脂肪油混合物)。於上述水溶液中添加部分混合物 A 及部分混合物 B 進行攪拌而獲得漿料。

【0057】 繼而添加輕油618mL，一邊維持漿料狀態一邊充分地攪拌而混合。持續攪拌10分鐘後，將總體混合物過濾而去除固形物。使液相分離，藉由目測容器之刻度而測量體積，結果

獲得了812.5mL之油相及216mL之水相。該油相亦即產物油若與原料之輕油及脂肪油之合計體積比較，則顯示142.5mL(21.3%)之增加。

【0058】 [實施例2至實施例10]

除了如下述表 1 所示般變更條件以外，以與實施例 1 相同之順序進行實驗。實施例 4 至實施例 10 中，除了活性碳以外使碳奈米管懸浮於部分混合物 A 中而使用。碳奈米管為 Cnano Technology 公司之 FT9100 CNT，係平均直徑 10nm 至 15nm、長度 $< 10 \mu\text{m}$ 、比表面積(BET) $180\text{m}^2/\text{g}$ 至 $250\text{m}^2/\text{g}$ 、搖實密度 $0.13\text{g}/\text{cm}^3 \pm 0.02\text{g}/\text{cm}^3$ 者。均以高產率獲得了產物油。

【0059】 [表 1]

實施 例	水			氯化鎂 (mg/水 350mL)	部分混合物 A		部分混合物 B			產物油 (mL)	水相 (mL)
	氧化還原 電位 (mV)	pH	溶存氫 (ppm)		活性炭	碳奈米管 (mg/活性碳 8g)	蓖麻油 10mL	椰油 5mL	棕櫚油 精 5mL		
1	-505	9.6	1.2	68	小於 325 目		蓖麻油 10mL	椰油 5mL	棕櫚油 精 5mL	812.5	216
2	-580	9.5	1.2	68	小於 325 目		蓖麻油 10mL	棕櫚油 精 10mL		835	192
3	-530	9.5	1.1	80	小於 325 目		棕櫚油精 10mL	蓖麻油 10mL		862	155
4	-590	9.8	1.2	80	小於 325 目	50	棕櫚油精 10mL	椰油 5mL	蓖麻油 5mL	896	124
5	-633	10.2	1.3	80	小於 325 目	60	棕櫚油精 10mL	椰油 5mL	菜籽油 5mL	903	127
6	-680	10.5	1.3	100	8 至 15 規格	50	棕櫚油精 10mL	椰油 5mL	菜籽油 5mL	920	125
7	-700	10.5	1.3	100	8 至 15 規格	60	棕櫚油精 12mL	椰油 8mL		933	113
8	-750	10.5	1.5	100	8 至 15 規格	60	棕櫚油精 13mL	椰油 7mL		955	96
9	-780	9.8	1.5	100	6 至 10 規格	70	棕櫚油精 14mL	椰油 6mL		962	58
10	-780	9.8	1.5	100	6 至 10 規格	80	棕櫚油精 15mL	椰油 5mL		985	48

【0060】 [實施例11]

實施例 11 係於經自動化之專用之製造工場中進行。將市售之輕油 498L(55°C)投入至均質機攪拌機中，投入 20L 之部分混合物 A(55°C)、10L 之部分混合物 B(55°C)，進行 5 分鐘攪拌。本實施例中之攪拌溫度係設為 45°C。部分混合物 A 係由輕油 32L 及活性碳(粒度中央值 $8\mu\text{m}$ 至 $15\mu\text{m}$)8kg 之懸浮液所構成。部分混合物 B 係由 RBD(Refined, Bleached & Deodorised)棕欖油精 70%及椰油 30%所構成。繼而，將氧化還原電位 -720mV、pH9.0 以上、溶存氫濃度 0.8ppm 以上之水(35°C)60L 投入 3 次(合計 180L)，分別攪拌 3 分鐘。進而投入 20L 之部分混合物 A、10L 之部分混合物 B，攪拌 5 分鐘。進而投入 60L 之上述水並攪拌 3 分鐘，進而更投入 60L 之上述水，最後攪拌 7 分鐘後，利用壓濾器將混合物過濾。利用油水分離器將濾液分離所得之油相之體積為 742L。油相並未乳濁而為透明。該油相亦即產物油若與原料之輕油及脂肪油之合計體積比較，則顯示 192L(35%)之增加。

【0061】 [實施例12至實施例15]

除了如下述表 2 所示般於細節部分條件不同以外，以與實施例 11 相同之順序進行製程。均以高產率獲得了產物油。

【0062】 [表2]

實施例	水之氧化還原電位 (mV)	水溫度 (°C)	輕油溫度 (°C)	攪拌溫度 (°C)	向攪拌機之投入(攪拌時間(分鐘))								產物油 (L)
					步驟 1	步驟 2	步驟 3	步驟 4	步驟 5	步驟 6	步驟 7	步驟 8	
11	-720	35	55	45	輕油：498L	A：20L、 B：10L (5)	水：60L (3)	水：60L (3)	水：60L (3)	A：20L、 B：10L (5)	水：60L (3)	水：60L (3)	742
12	-686	35	55	45	輕油：498L	A：20L、 B：10L (3)	水：60L (3)	水：60L (3)	水：60L (3)	A：20L、 B：10L (5)	水：60L (3)	水：60L (3)	763
13	-736	37	58	48	輕油：498L	A：20L、 B：10L (3)	水：60L (3)	水：60L (3)	A：10L、 B：10L (5)	水：60L (3)	水：60L (3)	A：10L、 B：10L、 水：60L (7)	780
14	-731	38	60	50	輕油：498L	A：20L、 B：10L (3)	水：60L (3)	水：60L (3)	A：10L、 B：10L (5)	水：60L (3)	水：60L (3)	A：10L、 B：10L、 水：60L (10)	789
15	-773	40	60	52	輕油：498L	A：20L、 B：10L (3)	水：60L (3)	水：60L (3)	A：10L、 B：10L (5)	水：60L (3)	水：60L (3)	A：10L、 B：10L、 水：60L (10)	806

【0063】 [實施例 16]

實施例 16 為使用 A 重油之實施例。將氧化還原電位 -629mV 且 pH9.8 並且溶存氫濃度 0.8ppm 以上之水 35mL、6mL 之部分混合物 A、3mL 之部分混合物 B 及 10mL 之市售之 A 重油充分攪拌 10 分鐘。此處，將該攪拌稱為初期攪拌。部分混合物 A 為 4.8mL 之 A 重油與 1.2g 之活性碳(8 至 15 規格之粉末)之懸浮液。部分混合物 B 係由 2.4mL 之 RBD 棕櫚油精及 0.6mL 之椰油所構成。然後，添加剩餘之 A 重油 55mL，攪拌 5 分鐘。將該攪拌稱為最終攪拌。初期攪拌係以混合物成為糊狀或乳狀(並非顏色而與黏度相關)般之充分之速度及剪切力進行。最終攪拌係與該初期攪拌比較而輕輕地進行。利用濾紙將所得之混合物過濾而去除固形份，結果獲得了 95mL 之油相。該油相亦即產物油與所添加之 A 重油及脂肪油之合計體積比較，顯示 22.2mL(30.5%)之增加。

【0064】 [實施例 17至實施例 25]

除了如下述表 3 所示般於細節部分條件不同以外，以與實施例 16 相同之順序進行實驗。均以高產率獲得了產物油。

【0065】 [表 3]

實施例	水		初期攪拌 (分鐘)	產物油 (mL)
	氧化還原電位 (mV)	pH		
16	-629	9.8	10	95
17	-633	10.0	10	102
18	-638	10.1	10	98

19	-641	9.9	10	96
20	-640	9.8	15	102
21	-645	10.2	15	102
22	-646	10.1	15	101
23	-645	10.0	15	105
24	-647	10.2	15	103
25	-648	10.2	20	103

【0066】 藉由場解析質譜分析法(FD-MS：Field Desorption Mass Spectroscopy)對如實施例16至實施例25般所得之產物油之試樣進行分析，測定構成成分之分子量。

【0067】 更具體而言，將用作起始材料之A重油之試樣、及上述實施例中所得之產物油之試樣分別放入至樣本瓶中，以THF(TetraHydroFuran；四氫呋喃)溶媒稀釋至2倍。對該等溶液進行FD-MS測定。作為測定裝置，使用日本電子股份有限公司製造之JMS-T100GCV型。測定條件如下所述。

陰極電壓：-10kV。

發射極電流：0mA→51.2mA/min→35mA。

測定質量範圍： m/z 為 10 至 2000。

【0068】 將所得之FD-MS測定圖譜(頻譜波峰)示於圖1至圖5。圖1、圖2為與A重油試樣有關之頻譜及其 m/z 為200至400區域之放大圖。圖3、圖4為與產物油試樣有關之頻譜及其 m/z 為200至400區域之放大圖，圖5為與產物油試樣有關之頻譜及其 m/z 為400至1000區域之放大圖。

【0069】 另外，將根據 m/z 為100至500中檢測出之波峰高度算出數量平均分子量(M_n)及重量平均分子量(M_w)所得之結果

示於下述表4。

【0070】 [表4]

試樣	數量平均分子量(Mn)	重量平均分子量(Mw)
A 重油	284	290
實施例產物油	280	284

【0071】 若將起始材料之石油系可燃油、與藉由本發明之方法所得之產物油比較，則於 m/z 為400以下之區域中所見之主要波峰相互類似，平均分子量亦無大的差異，教示了兩油大致具有類似之烴組成(圖1至圖4、表4)。產物油試樣中，於 m/z 為400至900之區域中，亦可見A重油試樣之情況下未見的若干小波峰(圖5)。

【0072】 進而，為了分析一般性狀值而將如實施例16至實施例25般所得之產物油之試樣提出給日本海事檢定協會。將結果所得之試驗報告書之複本示於圖6。於試驗報告書中，用作起始材料之A重油之試樣係表述作『A重油』，產物油之試樣係表述作『燃料油(清淨油A重油)』。再者，日本海事檢定協會之聯繫方式等之記載經塗黑。日本海事檢定協會僅係受委託而進行了試樣之分析，而無關且亦不知道本案之內容或試樣之調製方法。

【0073】 圖6之結果表示，產物油具有與A重油基本同等之性狀，係與原本之起始材料之油同樣地作為燃料油而有用。

(產業可利用性)

【0074】 本發明可用於使用石油系可燃油之所有產業領域，具有可對依賴於作為能源之石油系可燃油之全社會做出貢獻的可能性。

【符號說明】

無。

申請專利範圍

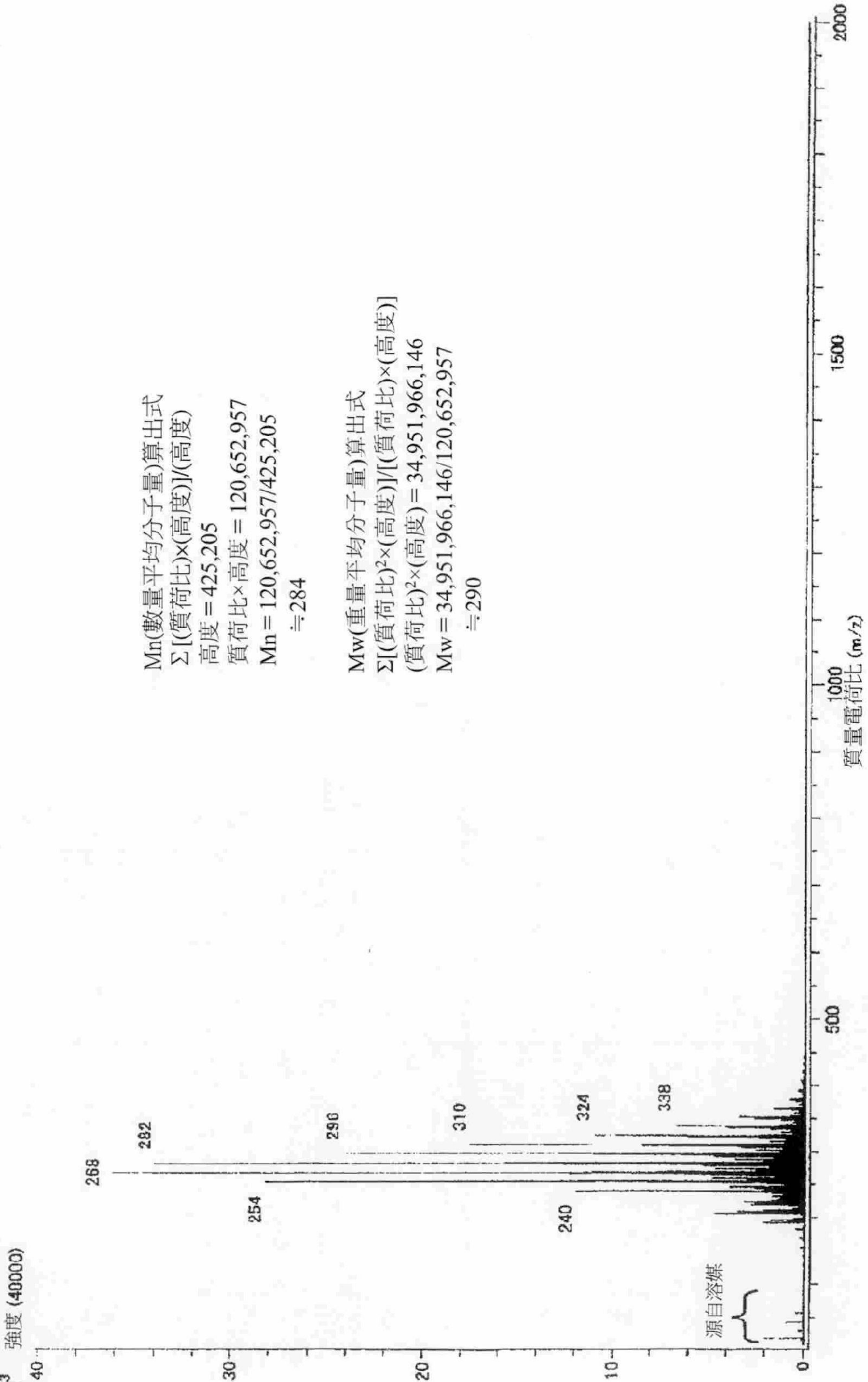
1. 一種可燃油調製方法，係包括添加下述成分進行混合而獲得混合物；以及，由前述混合物去除固形份，獲得作為產物油之油相：
石油系可燃油；
氧化還原電位 -300mV 以下、 $\text{pH}9.0$ 以上、溶存氫濃度 0.8ppm 以上之水；
脂肪油；及
活性碳。
2. 如請求項 1 所記載之可燃油調製方法，其中將前述石油系可燃油與前述水之合計體積設為 100% ，前述水之添加量為 5% 至 60% 。
3. 如請求項 1 或 2 所記載之可燃油調製方法，其中在前述添加進行混合而獲得混合物中，進而包括添加氯化鎂。
4. 如請求項 3 所記載之可燃油調製方法，其中前述氯化鎂之添加量以無水物換算，相對於前述水而為 0.005% 至 $0.5\%(\text{w} / \text{v})$ 。
5. 如請求項 1 或 2 所記載之可燃油調製方法，其中前述脂肪油包含植物油。
6. 如請求項 1 或 2 所記載之可燃油調製方法，其中前述脂肪油包含不飽和脂肪酸之甘油酯。
7. 如請求項 1 或 2 所記載之可燃油調製方法，其中相對於前述水與前述石油系可燃油之合計體積 100 份，前述脂肪油之添加量為 0.5 體積份至 10 體積份。
8. 如請求項 1 或 2 所記載之可燃油調製方法，其中前述活性碳為小於 16 目之粒子狀活性碳。

9. 如請求項 1 或 2 所記載之可燃油調製方法，其中相對於前述水與前述石油系可燃油之合計體積，前述活性碳之添加量為 0.1% 至 5%(w / v)。
10. 如請求項 1 或 2 所記載之可燃油調製方法，其中在前述添加進行混合而獲得混合物中，進而包括添加碳奈米管。
11. 如請求項 1 或 2 所記載之可燃油調製方法，其中在前述添加進行混合而獲得混合物中，包括添加部分混合物，前述部分混合物係包含前述石油系可燃油之一部分及前述活性碳。
12. 如請求項 11 所記載之可燃油調製方法，其中添加前述水、前述部分混合物及前述脂肪油進行混合後，階段性地添加剩餘之石油系可燃油進行混合。
13. 如請求項 1 或 2 所記載之可燃油調製方法，其中獲得作為產物油之油相係進而包括將油相與水相分離，以產物油之形式獲取油相。
14. 一種可燃油調製方法，係包括添加下述成分進行混合而獲得混合物：
 - 石油系可燃油；
 - 氧化還原電位 -300mV 以下、pH9.0 以上、溶存氫濃度 0.8ppm 以上之水；
 - 脂肪油；及
 - 活性碳；且包含下述步驟：
 - (a) 添加相當於最終所添加之總石油系可燃油之體積之 3% 至 10% 的前述石油系可燃油、與前述水、前述脂肪油和前述活性碳進行混合而形成漿料；

(b) 將剩餘之石油系可燃油一次性添加，或分為兩部分以上而階段性地添加並混合。

測定資料名：20170906-FD-04
製作時間：平均(MS1)經過時間：0.11..0.17)
試樣名(內部)：①A重油
x10³ 強度 (40000)

實驗日期時間：2017/09/07 13:51:36
離子化模式：FD+



Mn(數量平均分子量)算出式
 $\Sigma[(\text{質荷比}) \times (\text{高度})] / (\text{高度})$
高度 = 425,205
質荷比 × 高度 = 120,652,957
Mn = 120,652,957 / 425,205
≈ 284

Mw(重量平均分子量)算出式
 $\Sigma[(\text{質荷比})^2 \times (\text{高度})] / [(\text{質荷比}) \times (\text{高度})]$
(質荷比)² × (高度) = 34,951,966,146
Mw = 34,951,966,146 / 120,652,957
≈ 290

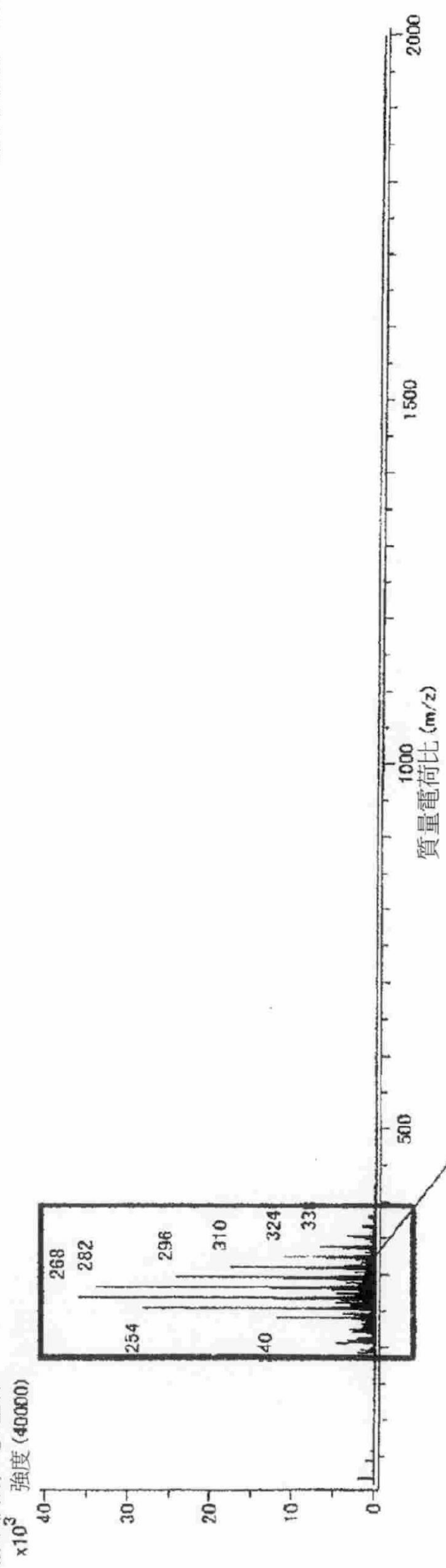
圖式

質量電荷比 (m/z)

圖1

實驗日期時間：2017/09/07 13:51:36
離子化模式：FD+

測定資料名：20170906-FD-04
製作時間：平均(MS1)經過時間：0.11..0.17)
試樣名(內部)：①A重油



實驗日期時間：2017/09/07 13:51:36
離子化模式：FD+

測定資料名：20170906-FD-04
製作時間：平均(MS1)經過時間：0.11..0.17)
試樣名(內部)：①A重油

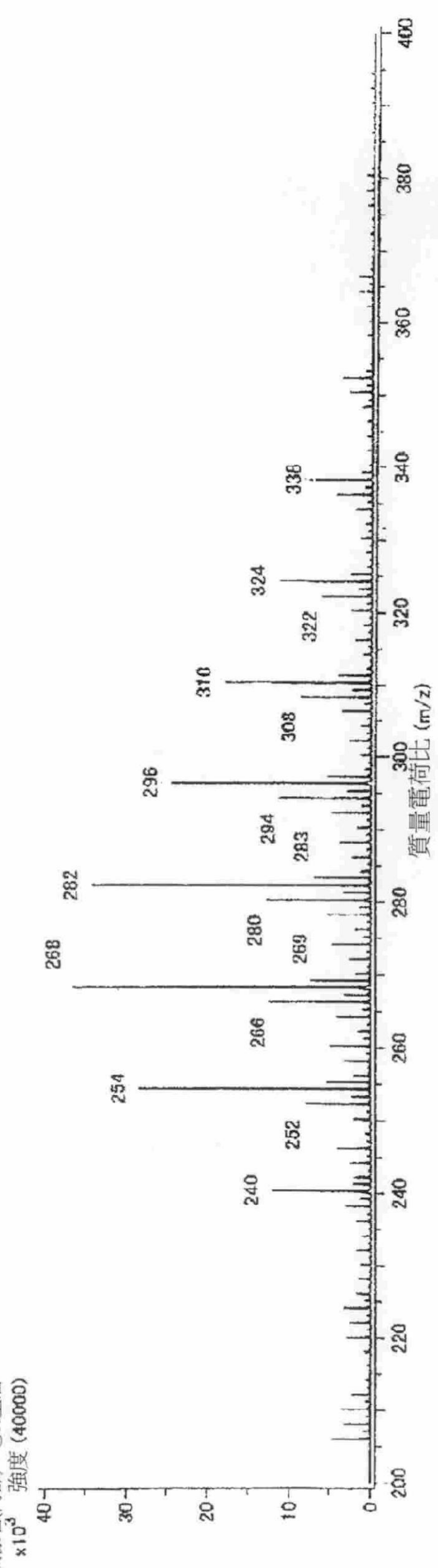
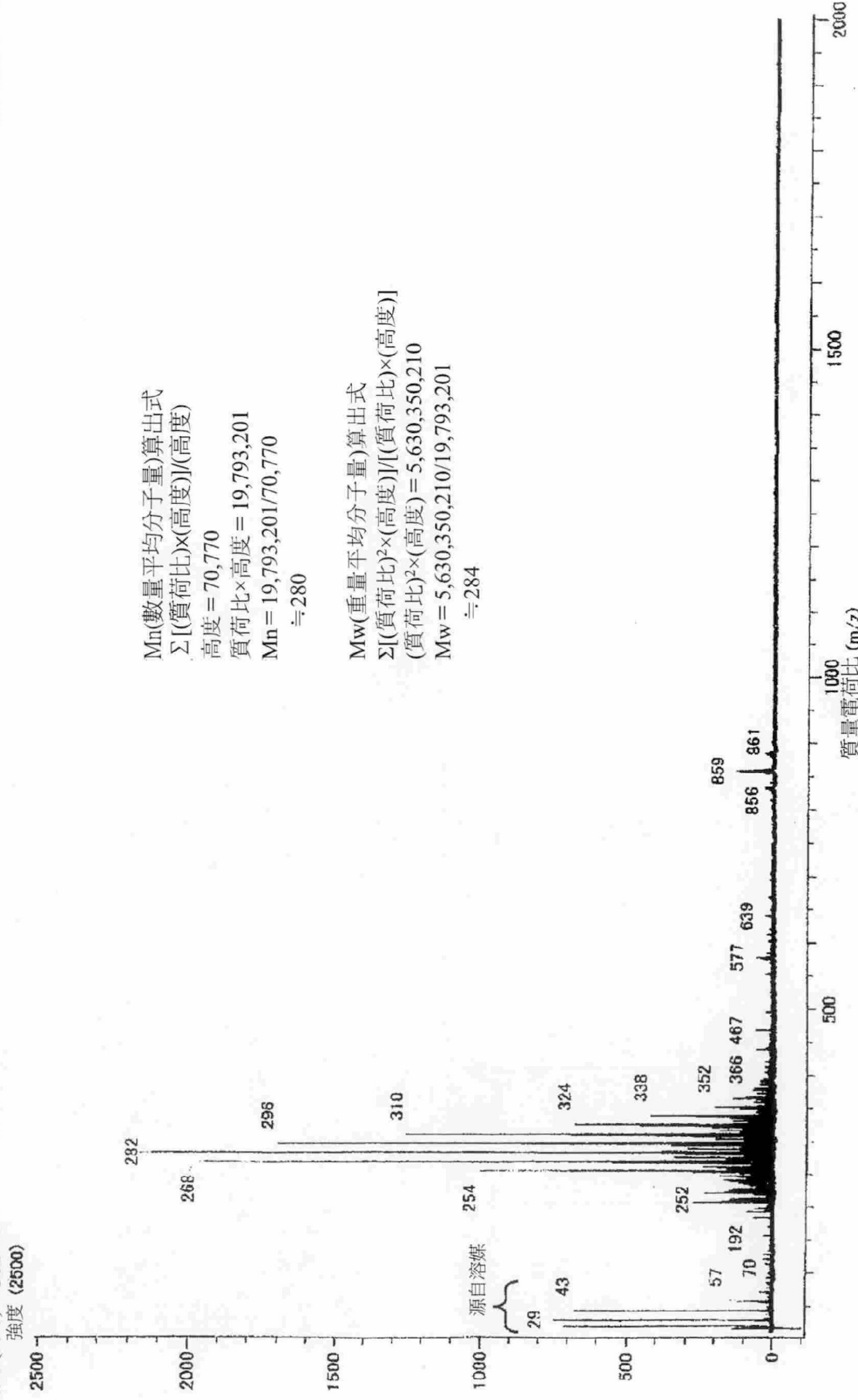


圖2

測定資料名：20170906-FD-02
製作時間：平均(MS[1]經過時間：0.13..0.46)
試樣名(內部)：②處理油

實驗日期時間：2017/09/07 13:21:07
離子化模式：FD+

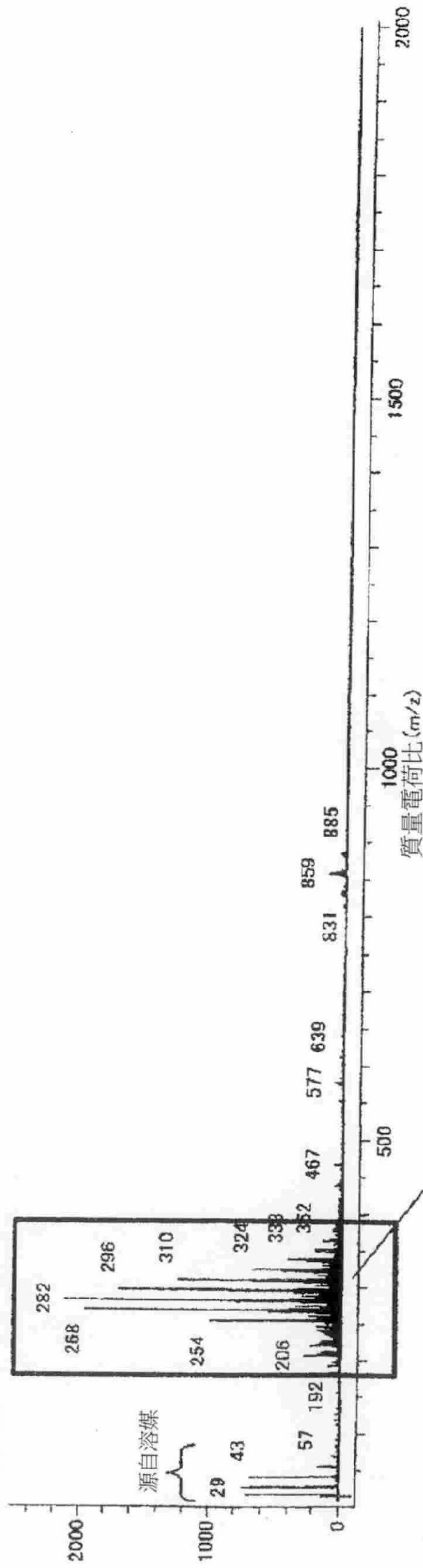


Mn(數量平均分子量)算出式
 $\Sigma[(\text{質荷比}) \times (\text{高度})] / (\text{高度})$
高度 = 70,770
質荷比 $\times$ 高度 = 19,793,201
Mn = 19,793,201 / 70,770
 ≈ 280

Mw(重量平均分子量)算出式
 $\Sigma[(\text{質荷比})^2 \times (\text{高度})] / (\text{質荷比}) \times (\text{高度})$
 $(\text{質荷比})^2 \times (\text{高度}) = 5,630,350,210$
Mw = 5,630,350,210 / 19,793,201
 ≈ 284

圖3

測定資料名：20170906-FD-02
製作時間：平均(MS[1])經過時間：0.13..0.46)
試樣名(內部)：②處理油
實驗日期時間：2017/09/07 13:21:07
離子化模式：FD+



測定資料名：20170906-FD-02
製作時間：平均(MS[1])經過時間：0.13..0.46)
試樣名(內部)：②處理油
實驗日期時間：2017/09/07 13:21:07
離子化模式：FD+

放大圖 (m/z 200~400)

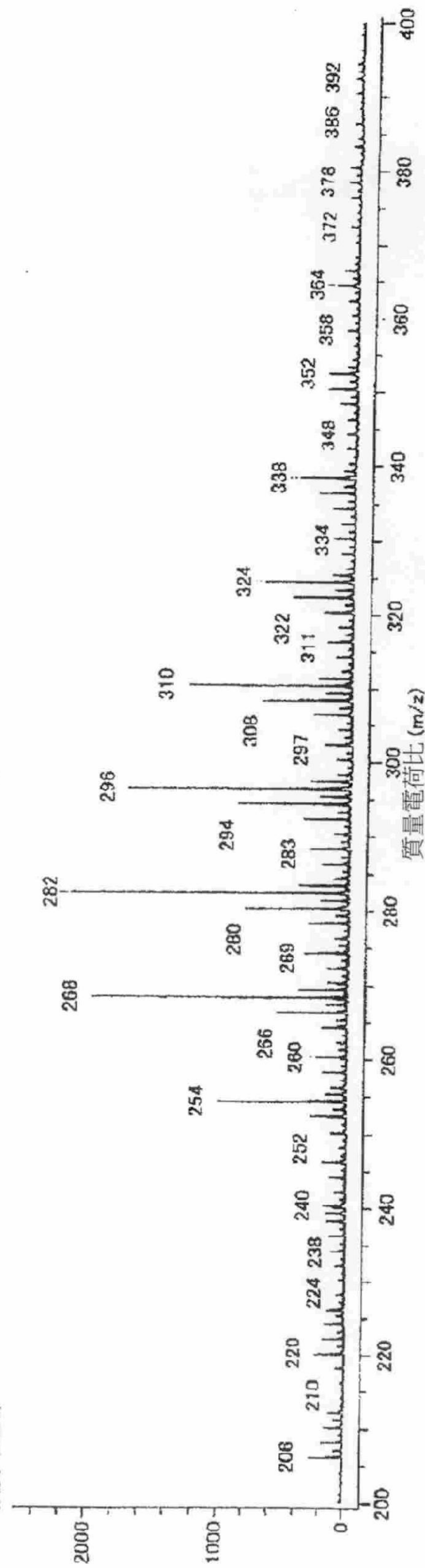
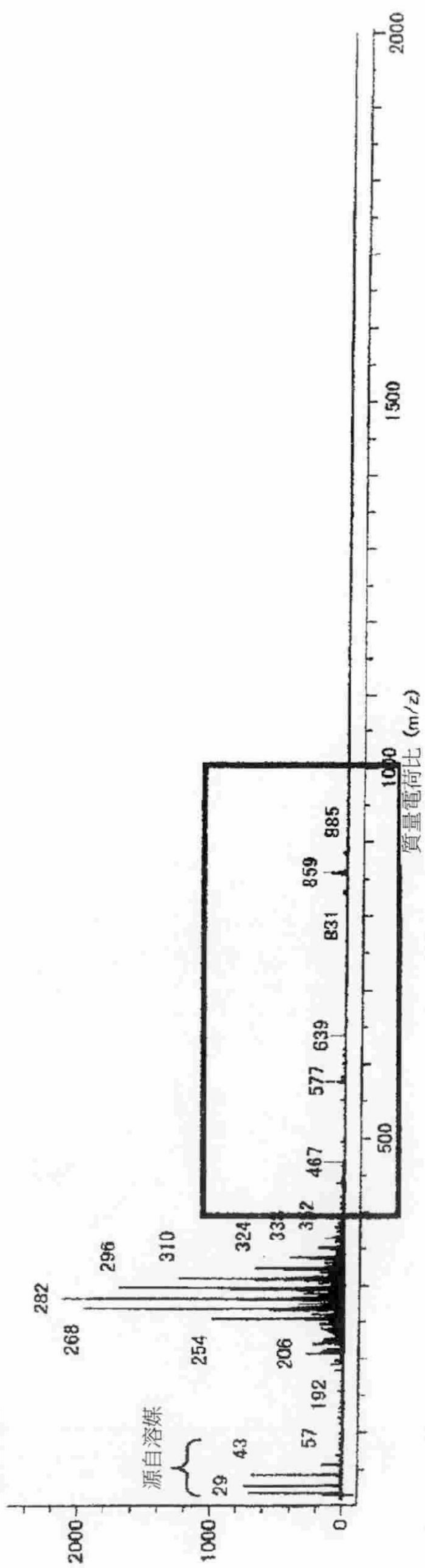


圖4

測定資料名：20170906-FD-02
製作時間：平均(MS[1])經過時間：0.13..0.46)
試樣名(內部)：②處理油
強度 (2500)
實驗日期時間：2017/09/07 13:21:07
離子化模式：FD+



測定資料名：20170906-FD-02
製作時間：平均(MS[1])經過時間：0.13..0.46)
試樣名(內部)：②處理油
強度 (1000)
實驗日期時間：2017/09/07 13:21:07
離子化模式：FD+
放大圖 (m/z 400~1000)

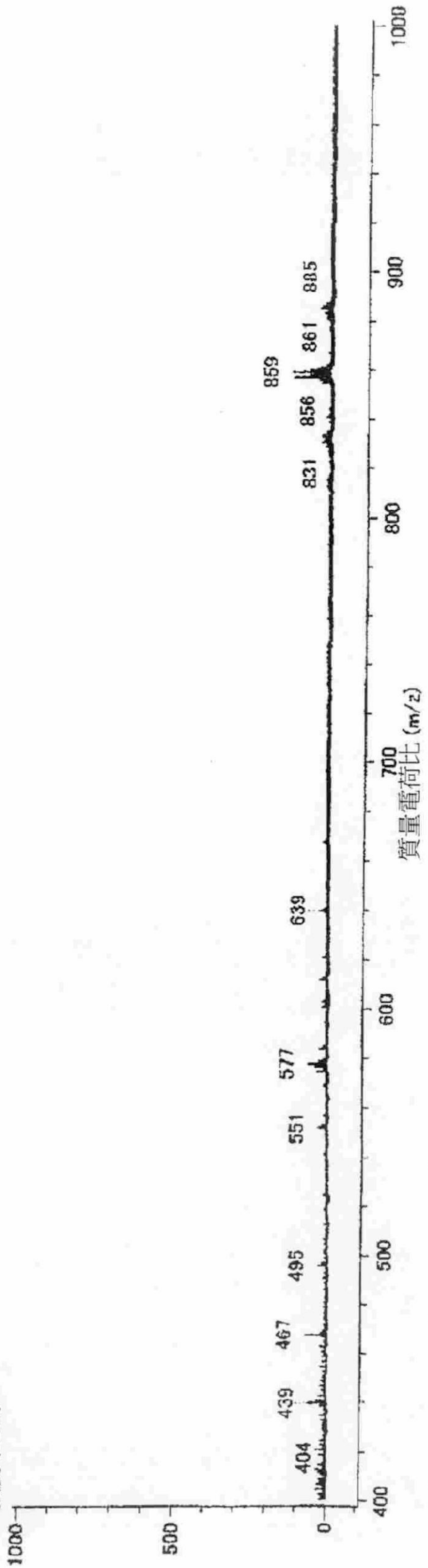


圖5

本部

一般社團法人
日本海事檢定協會
日本政府公認

事業所
全國各主要港

ORIGINAL
(Ref. AG)

試驗報告書

橫濱
2017年10月3日
Report No.ZPE3384.2/17

委託方：Innova Industries 股份有限公司
試樣名：A重油及燃料油(清淨油A重油)
試樣提供者：委託方

試驗結果：

試驗項目	A重油	燃料油	試驗方法
1. 密度 @15℃, g/cm ³	0.8584	0.8643	ASTM D4052
2. 著火點(PM), °C	88.0	96.0	ASTM D93
4. 流動點, °C	-21	-18	ASTM D97
5. 動黏度 @50℃, mm ² /s	2.688	3.534	ASTM D445
6. 硫成分, mass%	0.388	0.330	ASTM D4294
7. 水分 (KF) , mg/kg	113	167	ASTM D6304
8. 灰分, mass%	小於0.001	0.001	ASTM D482
9. 殘留碳成分, mass%	0.05	0.08	ASTM D189
10. 總發熱量, J/g	45,280	44,675	ASTM D240

一般社團法人
中心長官

日本海事檢定協會
理化學分析中心
山本 均

與本報告有關之聯繫方式：

本證明書係經實施防偽造處理。對記載內容有疑問時，請以Original Report進行確認。
本檢查係由公益財團法人日本適應性認定協會(JAB)所認定之一般社團法人日本海事協會(ClassNK)，於已登記適合於ISO9001/JISQ9001之品質管理系統下實施。

KOP (C-1)