



(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 I493026 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 21 日

(21)申請案號：098140093

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 11 月 25 日

(51)Int. Cl. : C10L1/12 (2006.01) C10L1/14 (2006.01)

(30)優先權：2008/11/26 英國 0821603.8

(71)申請人：伊諾史匹克有限公司 (英國) INNOSPEC LIMITED (GB)
英國

(72)發明人：布拉 沃夫剛 BULLA, WOLFGANG (DE)；那杜連 維那爾 NADOLNY, WERNER (DE)；君布思 胡伯特 JUNGBLUTH, HUBERT (DE)；卡里斯維斯基 維那爾 KALISCHEWSKI, WERNER (DE)；羅哈曼 葛布里 LOHMANN, GABRIELE (DE)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

CN 1597873A

WO 2007/007191A1

審查人員：林春佳

申請專利範圍項數：28 項 圖式數：0 共 32 頁

(54)名稱

對於或關於燃料添加劑組成物之改良技術

IMPROVEMENTS IN OR RELATING TO FUEL ADDITIVE COMPOSITIONS

(57)摘要

本發明提供一種有機化合物的使用，該有機化合物係選自於由雙環單萜烯、經取代之雙環單萜烯、金剛烷、碳酸丙烯酯及其等之混合物所構成之組群中，以改良一固體之燃料-可溶之鐵化合物在一燃料組成物中或在一前驅物液體(其欲被加至燃料組成物中)中的溶解度。

The invention provides the use of an organic compound selected from a bicyclic monoterpene, substituted bicyclic monoterpene, adamantane, propylene carbonate and mixtures thereof, to improve the solubilisation of a solid, fuel-soluble iron compound in a fuel composition or in a precursor liquid to be added to fuel composition.

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：

981 400 93

※申請日：

98. 11. 25

※IPC 分類：

C10L 1/12 (2006.01)

C10L 1/14 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

對於或關於燃料添加劑組成物之改良技術

IMPROVEMENTS IN OR RELATING TO FUEL ADDITIVE
COMPOSITIONS

二、中文發明摘要：

本發明提供一種有機化合物的使用，該有機化合物係選自於由雙環單萜烯、經取代之雙環單萜烯、金剛烷、碳酸丙烯酯及其等之混合物所構成之組群中，以改良一固體之燃料-可溶之鐵化合物在一燃料組成物中或在一前驅物液體(其欲被加至燃料組成物中)中的溶解度。

三、英文發明摘要：

The invention provides the use of an organic compound selected from a bicyclic monoterpene, substituted bicyclic monoterpene, adamantane, propylene carbonate and mixtures thereof, to improve the solubilisation of a solid, fuel-soluble iron compound in a fuel composition or in a precursor liquid to be added to fuel composition.



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：

（無）

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關對於或關於燃料添加劑組成物之改良技術。特別是，本發明有關於使用燃料可溶鐵化合物作為一燃料之助燒劑，且有關於在一燃料中，此一燃料可溶鐵化合物之增溶作用(solubilisation)的促進，以及有關於在加入至一燃料前，此一燃料可溶鐵化合物在一溶劑中之增溶作用的促進。

【先前技術】

二茂鐵及其衍生物係已由文獻得知。二茂鐵及其製造第一次係描述於Nature 168 (1951), p1039中。而後，二茂鐵及其衍生物以及相對的製程係已為多篇專利的標的，例如，US 2 769 828, US 2 834 796, US 2 898 360與US 3 437 634。

除了許多其他化合物以外，DE 34 18 648提出以二茂鐵(二茂鐵)作為一可能之添加劑，以最有效地進行供暖油的燃燒。此最有效的燃燒係促進了供暖油的完全燃燒。

於US 4 389 220中，一種用於調節一柴油馬達的二階段製程係被描述。依據此專利，於柴油燃料中之初始高劑量二茂鐵(20至30 ppm)可移除燃燒室中之碳沈積，且亦沈積一層催化性氧化鐵於燃燒表面上。而後，一低劑量的二茂鐵(10至15 ppm)係維持此催化性氧化鐵塗層。同時已發現，由於此方法，燃料燃燒最多可降低5 %。如所述，難以將固體形式之有機鐵化合物(諸如，二茂鐵)加至燃料中，故一般係

使用濃縮溶液。

WO 2007/007191 描述一種用於一燃料之添加劑組成物，其包含：

(i) 一金屬化合物，其係選自於由鐵化合物、錳化合物、鈣化合物、銻化合物與其等之混合物所構成之組群中；以及

(ii) 一有機化合物，其係選自於由雙環單萜烯、經取代之雙環單萜烯、金剛烷、碳酸丙烯酯與其等之混合物所構成之組群中；

其中該添加劑組成物包含至少 100 ppm 之有機化合物 (ii)。

於 WO 2007/007191 之添加劑組成物中，與假若單獨使用相同量之鐵化合物或假若單獨使用相同量之其他組份所觀察之煤灰量相比，鐵化合物與其他組份的組合係造成相當大之煤灰量的減少。因此，使用於混合物中之鐵化合物的用量可降低至假若僅使用鐵化合物，煤灰降低的催化效果上會被減至最小的程度。在 WO 2007/007191 中，此任務可藉一碳氫化合物混合物(其在燃燒時產生少量的煤灰)與所添加之至少 0.1 ppm 二茂鐵與至少 1 ppm 樟腦而達成。

部份鐵化合物(諸如，二茂鐵)係溶於燃料中且可以固體形式供應或按劑量加至燃料中。此外，其等可以以液體組成物(於此我們稱為前驅物液體)形式供應，該液體組成物可被按劑量加至燃料中。一前驅物液體可藉將一鐵化合物按劑量加至一合適的溶劑而製備，該鐵化合物為固體且可溶

於溶劑中。於任一例子中(即，無論是將該固體鐵化合物按劑量加至一燃料中，或是將該固體鐵化合物按劑量加至一溶劑中，而後再與一燃料混合)，該固體鐵化合物可呈現例如一粉末、結晶、顆粒、片劑、丸粒(包括一稱為墊形(cushion)之丸粒形式)的形式。此種固體形式通常充分地溶於燃料中。一用於按劑量添加一固體添加劑(諸如，二茂鐵)的系統係描述於DE 4309065C中。然而，改良的增溶作用永遠是熟於燃料添加劑之技術者所關注的。

出人意外地，現今已發現，部份含鐵化合物(包括二茂鐵)的增溶作用係藉使用部份有機化合物(包括樟腦)而改良；此為一明顯有別於WO 2007/007191之燃燒改良的效果。

於此，“增溶作用”係指一固體鐵化合物更快溶解或分散於一溶劑(包括一燃料)中。此外，於此，“增溶作用”可視為，在相同的條件(如，溫度、攪拌、或不攪拌)下，於一固定時間內，於一固定體積之固定溶劑中，按劑量添加一更大量之鐵化合物的達成。增溶作用可藉估計溶解於或分散於該溶劑中之固體鐵化合物的量而肉眼地計量。只要鐵化合物可充分地分散於整個溶劑中，分散的機制就不這麼受關注。然而，較佳地，該鐵化合物係溶於該溶劑中。為了此等定義以及其他定義的目的，於此之鐵化合物可以化合物本身的形式提供，或是以一含有一鐵化合物之固體組成物的形式提供。

【發明內容】

依據本發明之一實施例，係特別提出一種有機化合物

的使用，該有機化合物係選自於雙環單萜烯、經取代之雙環單萜烯、金剛烷、碳酸丙烯酯與其等之混合物，以改良一固體之燃料-可溶之鐵化合物在一燃料組成物中或在一前驅物液體中的增溶作用，該前驅物液體係欲被加至該燃料組成物中。

依據本發明之另一實施例，係特別提出一種用於在一燃燒系統中之燃料組成物的燃燒方法，燃燒系統具有一排氣裝置，其中該燃料組成物包含一燃料，該燃料添加有一固體之燃料-可溶的鐵化合物與一有機化合物，該有機化合物係選自於一雙環單萜烯、經取代之雙環單萜烯、金剛烷、碳酸丙烯酯、與其等之混合物，其中該鐵化合物與該有機化合物係以足以使燃料的燃燒因該鐵化合物與該有機化合物而改良的量被添加至燃料中，且使得該鐵化合物在該燃料或在一前驅物液體中的增溶作用藉該有機化合物而改良，該前驅物液體本身係被加至該燃料中。

依據本發明之又一實施例，係特別提出一種燃料組成物，含有a) 5 - 50 ppm 鐵化合物與b) 一有機化合物，該有機化合物係選自於一雙環單萜烯、經取代之雙環單萜烯、金剛烷、碳酸丙烯酯與其等之混合物，該有機化合物係以0.5 - 10 ppm的量存在，且/或以鐵化合物重量為基礎之5 - 30 wt%的量存在。

依據本發明之再一實施例，係特別提出一種添加劑濃縮組成物，含有一鐵化合物與一有機化合物，該有機化合物係選自於一雙環單萜烯、經取代之雙環單萜烯、金剛烷、

碳酸丙烯酯與其等之混合物，各自之量係可在稀釋至燃料(不論直接或經由一前驅物液體)時提供一有效的濃度。

【實施方式】

依據本發明之第一態樣，其係提供一種有機化合物的使用，以改良一固體之燃料可溶之鐵化合物在一燃料組成物或於一前驅物液體(其欲被加至一燃料組成物中)的增溶作用，該有機化合物係選自於一雙環單萜烯、一經取代之雙環單萜烯、金剛烷、碳酸丙烯酯以及其等之混合物。

依據本發明之第二態樣，其係提供一種用於在一具有一排氣裝置之燃燒系統中燃燒一燃料組成物的方法，其中該燃料組成物包含一燃料，該燃料添加有一固體之燃料可溶的鐵化合物以及一有機化合物，該有機化合物係選自於一雙環單萜烯、一經取代之雙環單萜烯、金剛烷、碳酸丙烯酯以及其等之混合物；其中該鐵化合物與該有機化合物係以一足以藉鐵化合物與有機化合物而改良燃料燃燒的劑量而被加至燃料中，且使得燃料或一前驅物液體(其本身係被加至該燃料中)中之鐵化合物的增溶作用係藉該有機化合物而改良。

較佳地，於第一態樣與第二態樣中，鐵化合物與有機化合物係同時一起被加至燃料或一溶劑中，該溶劑將與鐵化合物以及有機化合物一起形成前驅物液體。其等較佳係以固體添加劑組成物形式被同時且一起添加至燃料或溶劑中。然而，鐵化合物與有機化合物的各別添加並未被排除。舉例言之，有機化合物可在鐵化合物之前被添加至燃料或

溶劑中。

於一態樣中，本發明之任務係在提供一種碳氫化合物混合物，其含有一鐵化合物與一其他之有機化合物，其中，該有機化合物係用以改良鐵化合物的增溶作用；且其中鐵化合物與有機化合物係用以改良碳氫化合物混合物的燃燒。

鐵化合物

重要的是，使用於本發明之鐵化合物在使用狀態下是固體的，且為燃料可溶性或燃料可分散性，且較佳是燃料穩定的。下列所列舉或界定之任何符合此一標準的化合物皆可用於本發明。

- 一鐵錯合物，其係選自於二茂鐵、經取任之二茂鐵、過鹼性鐵皂(諸如，脂肪酸鐵與辛酸鐵)及其等之混合物。

- 一鐵錯合物，其選自於二茂鐵、經取任之二茂鐵及其等之混合物。

- 一經取代之二茂鐵，其係選自於金剛烷基二茂鐵、雙二羰基二茂鐵(bis(dicyclopentadienyl-iron) dicarbonyl)及其等之混合物。雙二羰基二茂鐵亦名為二羰基二茂鐵二聚物(cyclopentadienyl iron dicarbonyl dimer)。

- 一鐵錯合物，其係選自於二茂鐵、金剛烷基二茂鐵、雙二羰基二茂鐵、脂肪酸鐵與辛酸鐵及其等之混合物。

- 經取代之二茂鐵錯合物，其中該取代基可為例如一或多個C₁₋₃₀烷基，較佳是C₁₋₂₀烷基，較佳是C₁₋₁₀烷基、C₁₋₅烷基，更佳是C₁₋₂烷基。亦可使用此等鐵錯合物的組合。

· 烷基取代之二茂鐵錯合物，諸如環戊二烯基-甲基二茂鐵、環戊二烯基-乙基-二茂鐵、二甲基二茂鐵、二乙基二茂鐵、二-1,2-二甲基二茂鐵、與二-1-甲基-3-乙基二茂鐵。此等鐵錯合物可藉 US-A-2680756、US-A-2804468、GB-A-0733129與GB A-0763550中所教示之方法而製得。另一揮發性之鐵錯合物為五羰鐵。

· 鐵錯合物，即二茂鐵及/或二甲基二茂鐵。

· 經取代之鐵的二環戊二烯錯合物(經取代之二茂鐵)，包括該等取代位置在其一或兩個環戊二烯基團上的錯合物。合適的取代基包括例如一或多個C₁₋₅烷基，更佳是C₁₋₂烷基。

· 烷基取代之二茂鐵錯合物(經取代之二茂鐵)，包括環戊二烯基-甲基二茂鐵、二甲基二茂鐵、二乙基-二茂鐵、二-(1,2-二甲基)二茂鐵以及2,2-二乙基二茂鐵-丙烷。

其他可能存在於環戊二烯環上的合適取代基包括環烷基(諸如，環戊基)、芳基(諸如，甲苯基甲基)，與乙醯基(諸如以二乙醯基二茂鐵存在)。

· 由一"架橋"所連接之二茂鐵可被使用於本發明中。合適的化合物係被教示於WO 02/018398與WO 03/020733中。因此，一連接二茂鐵的合適"架橋"可為未經取代或經取代之烴基。此處所使用之名詞"未經取代或經取代之烴基"係指一含有至少C與H的基團，且其可任擇地包含一或多個合適的取代基。於一較佳具體實施例中，"架橋"烴基的一個碳原子係附接至二個二茂鐵基團，因此，架接該等

二茂鐵。其他二茂鐵基團可藉其他“架橋”烴基而連接。一典型之未經取代或經取代的烴基係為一未經取代或經取代的碳氫基團。於此之名詞“碳氫”係指任一烯基、亞烯基、亞炔基或芳基，該等烯基、亞烯基、亞炔基基團可為直鏈、支鏈、或環狀。舉例言之，該未經取代或經取代的碳氫基團可為一烯基、支鏈烯基或環烯基。碳氫一詞亦包括經任擇取代之碳氫基團。假若碳氫基團係為一其上具有取代基之支鏈結構，則取代基可位於碳氫基團之主鏈上或在其支鏈上；此外，取代基可位在碳氫基團的主鏈上及其支鏈上。一較佳之未經取代或經取代的碳氫基團係為一未經取代或經取代的烯基，該烯基在烯基鍵結中具有至少一個碳原子。更佳地，該未經取代或經取代的碳氫基團係為一在烯基鍵結中具有1至10個碳原子(例如，在烯基鍵結中具有至少二個碳原子或在烯基鍵結中具有一個碳原子)的未經取代或經取代的烯基。假若烴基包含超過一個C，則此等碳不必彼此相連接。舉例言之，至少二個碳可藉一合適的元素或基團來連接。因此，該等烴基可含有雜原子。合適的雜原子可為熟於此技者所知之雜原子，且包括例如硫、氮與氧，例如氧。

·其他鐵的有機金屬錯合物，在一定程度上(當與其他鐵化合物錯合)，其等為固體且燃料可溶或可分散，且較佳是穩定的。此等錯合物包含例如五羰鐵，二壬羰基鐵，(1,3-丁二烯)三羰基鐵、以及二羰基二茂鐵二聚物。亦可使用諸如二-四氫萘基四苯硼酸鐵(di-tetralin iron tetraphenylborate,

($\text{Fe}(\text{C}_{10}\text{H}_{12})_2(\text{B}(\text{C}_6\text{H}_5)_4)_2$)的鹽類。

一較佳的鐵錯合物為二茂鐵 (即，二茂鐵)。

關於鐵的含量，除了二茂鐵外，可使用等量之其他可溶於碳氫化合物混合物中之有機鐵化合物。此適用至下列之所有說明與敘述。已證實二茂鐵特別適合。除了二茂鐵外，可使用部份之二茂鐵衍生物。二茂鐵衍生物係為一如下之化合物，即，源始於一基本之二茂鐵分子，於一或二個環戊二烯基環上更發現有取代基。例子可為乙基二茂鐵、丁基二茂鐵、乙醯基二茂鐵以及2,2-雙-乙基二茂鐵丙烷。舉例言之，DE 201 10 995與DE 102 08 326中所述之偕雙二茂鐵基烷烴(geminal bisferrocenylalkanes)亦為合適。

由於溶解性、穩定性、高鐵含量及揮發性的組合，經取代之二茂鐵為較佳之適用於本發明之鐵化合物。於此基礎上，二茂鐵本身為一更佳之鐵化合物。適當純度之二茂鐵在其使用形式(包括固體形式)的範圍中販售，例如由Innospec Deutschland GmbH製造之 PLUTOcen^{RTM} 與 OCTAMAR^{RTM}。

使用於本發明之鐵化合物不需為了呈固態、溶解或分散(且較佳是燃料相容且穩定)的目的而一定要有鐵-碳結的特徵。可使用鹽類；其等鹽類可為中性或過鹼性。舉例言之，可使用過鹼性皂，包括硬脂酸鐵、油酸鐵、脂肪酸鐵、與萘烯酸鐵。用於製備此等金屬皂的方法係描述於The Kirk-Othmer Encyclopaedia of Chemical Technology, 4th Ed, Vol. 8:432-445, John Wiley & Sons, 1993。適用於本發明之

合適的化學計量的或中性的羧酸鐵包括所謂之'乾燥劑-鐵(drier-iron)'組群，諸如三(2-乙基己基鐵) [19583-54-1]。

特徵非在鐵-碳鍵結且不是用前述參考資料所製備之鐵錯合物亦可用於本發明，只要其等是適度地固態、燃料可溶或可分散、且較佳是穩定的。例子包括與 β -二酮化合物(諸如，四甲基-3,5-庚二酮酸)錯合之錯合物。

下列螯合配位體之鐵錯合物(其為固體且燃料可溶或可分散)亦適用於本發明：

- 芳香曼尼希鹼(Mannich bases)，諸如藉下列反應製得者，即一胺與一醛或酮反應，而後在一含活性氫之化合物上進行親核試劑攻擊，例如，二當量的(四聚丙烯基)苯酚、二當量之甲醛與一當量之乙二胺的反應產物；

- 羥基芳香肟，諸如(聚異丁烯)-水楊醛肟。其等可藉反應(聚異丁烯)苯酚、甲醛與羥胺而製備；

- 席夫鹼(Schiff bases)，諸如由醛或酮(例如，第三丁基水楊醛)與胺(如，十二烷胺)間的縮合反應而製備者。一四牙配位基可使用乙二胺(半個當量)取代十二烷胺而製得；

- 經取代的苯酚，諸如2-取代-8-羥喹啉，例如2-十二烯醇-8-羥喹啉或2-N-十二烯醇胺-甲基酚；

- 經取代的苯酚，諸如取代基為 NR_2 或 SR 的經取代的苯酚，其中R為長鏈(如20-30個碳原子)烴基。若為 α -與 β -皆取代的苯酚，則芳香環可有利地進一步以烴基(例如，低級烷基)取代；

- 羧酸酯，特別是丁二酸酯，諸如由一酐(例如，十二

烯醇基丁二酸酐)與一單一當量之的醇(例如三甘醇)反應而製備者；

· 醯化胺化合物。此等可藉各種熟於此技者所知之方法製備而得。然而，特定之可使用的螯合劑係為由烯基取代之丁二酸酯(諸如，十二烯醇基丁二酸酐)與一胺(諸如，N,N'-二甲基乙基二胺或甲基-2-甲基胺-苯甲酸)反應而得者；

· 胺基酸，例如由一胺(諸如，十二烷胺)與一為 α,β -未取代之酯(諸如，甲基丙烯酸甲酯)反應而製得者。若使用一級胺，則其而後可藉諸如油酸或油基氯而被醯化；

· 氫氧胺酸(hydroxamic acids)，諸如由羥胺與油酸反應而製備者；

· 鏈結的苯酚，諸如由烷基化苯酚與甲醛縮合而製得者。當使用2:1的苯酚：甲醛的比例時，連接基團為 CH_2 。當使用1:1的比例時，連接基團為 CH_2OCH_2 ；

· 烷基化且經取代之吡啶，諸如2-羧基-4-十二烷基吡啶；

· 含硼酸的醯化胺化合物。其等可藉一丁二酸醯化劑(諸如，聚(異丁烯)丁二酸)與一胺(諸如，四乙基戊胺)反應而得者。此製程而後以一氧化硼、鹵化硼或硼酸、硼胺或硼酯進行硼酸化作用。與磷酸進行相似反應而製得之含磷酸之醯化胺化合物亦適用於提供一油可溶之螯合劑，以使用於本發明；

· 吡咯衍生物，其中一烷基化之吡咯在第2位置係以

OH、NH₂、NHR、CO₂H、SH或C(O)H取代。特別合適之吡咯衍生物包括2-羧酸-t-丁基吡咯；

·磺酸，諸如化學式R¹SO₃H的磺酸，其中R¹為C₁₀至約C₆₀烴基，例如，十二烷基苯磺酸；

·鐵的有機金屬錯合物，諸如，二茂鐵、經取代的二茂鐵、萘烯酸鐵、丁二酸鐵、化學計量或過鹼鐵皂(羧酸鹽或磺酸鹽)、苦味酸鐵、羧酸鐵與鐵-二酮錯合物。

使用於本發明之合適的苦味酸鐵可包括描述於US-A-4,370,147與US-A-4,265,639中者。

其他使用於本發明之含鐵化合物可包括化學式M(R)_x.nL的化合物，其中M為鐵陽離子；R為有機化合物RH的殘基，其中R為含有活性氫原子H之有機基團，該活性氫原子可被鐵M所置換，且連接至基團R的O、S、P、N或C原子；x為2或3；n為0或一正整數，其係指與鐵陽離子形成配位鍵的施予配位基分子的數目；且L為一可作為路易斯鹼的基團。

與碳氫化合物溶劑(如，柴油燃料)中之過渡金屬(包括鐵)之溶解性有關的配位化學係為熟於此技者所知(見例如WO-A-87/01720與WO-A-92/20762)。

有機化合物

如前述，有機化合物係選自雙環單萜烯、經取代之雙環單萜烯、金剛烷、碳酸丙烯酯及其等之混合物。

較佳地，該有機化合物係選自於雙環單萜烯、經取代之雙環單萜烯及其等之混合物。

合適的經取代之雙環單萜烯，其中取代基可為例如一或多個醛、酮、醇、醋酸與醚官能基。

較佳地，該有機化合物係為雙環單萜烯或經取代之雙環單萜烯，其係選自於樟腦、莰烯、醋酸異冰片酯、二丙基二醇-異冰片醚、吩嗪；類醛或單萜酮，例如吩嗪酮；1,7,7-三甲基二環[2.2.1]庚烷-2-酮及其等之混合物。

於一態樣中，有機化合物係選自於樟腦、莰烯、醋酸異冰片酯、二丙基二醇-異冰片醚、金剛烷、碳酸丙烯酯及其等之混合物。

較佳地，該有機化合物為樟腦。樟腦具有1,7,7-三甲基二環[2.2.1]庚烷-2-酮的系統命名。樟腦具有下列的結構：



樟腦具有光學異構物，光學異構物據信為個別活性的。本發明涵蓋任何有機化合物(包括樟腦)之異構物的使用、異構物單獨或任何混合物(包括一外消旋混合物)的使用。

因此，於一較佳態樣中，鐵化合物為二茂鐵，且有機化合物為化合物樟腦。

鐵化合物與有機化合物一起

有關於說明書中所示之化合物的用量及比例的界定，除非特別說明，否則所有界定係為重量/重量界定。當存在超過一鐵化合物或超過一有機化合物時，所示之用量係指鐵化合物的總量或有機化合物的總量。

鐵化合物對有機化合物的比例可適當地自 99:1 至 1:99，較佳係 80:1 至 1:80，較佳係 60:1 至 1:60，較佳係 40:1 至 1:40，較佳係 20:1 至 1:20，較佳係 12:1 至 1:12。

鐵化合物對有機化合物的比例可適當地自 99:1 至 1:10，較佳係 19:1 至 1:7，較佳係 9:1 至 1:6。

於部份較佳具體實施例中，鐵化合物對有機化合物的比例係自 19:1 至 1:1，較佳係 9:1 至 1:1。

不論鐵化合物與有機化合物係添加至燃料或溶劑中，且實際例子可能為其等為分開的化合物或一起加入的，此等比例皆適用於添加劑組成物中。

於一特定實施例，一鐵化合物(例如二茂鐵)可被按劑量添加至柴油燃料中，溶解或分散性可藉一有機化合物(例如樟腦)而輔助，以製備一前驅物液體。前驅物液體可混合至一燃料中，例如混合至海運燃油或 HFO(重燃油)。鐵化合物對有機化合物比例如前所述係適當地自 9:1 至 1:6，最佳係 9:1 至 1:1。

添加劑組成物

如前述，實際上可能如下列的情況，即，一含有一鐵化合物與一有機化合物二者之添加劑組成物係為一較佳用於將該化合物按劑量添加至燃料或溶劑(以形成前驅物液體)的方式。

當用於本發明時，一添加劑組成物可以固體方式直接加至欲被燃燒的燃料中。此外，其亦可溶於一溶劑中，以形成一前驅物液體，而後再加至該燃料中。就此等溶液而

言，其較佳係於溶劑中具有高濃度的活性成份。理想的溶劑係為所有活性組份可均勻且充分地溶解的溶劑，且在使用時其形成穩定的溶液。在部份情況下，一溶液係被提供，其為長時間儲存且/或在冷的狀態下是穩定的。

溶劑可為任何鐵化合物與有機化合物可溶的溶劑，且於後適於被按劑量添加至一燃料的溶劑。一較佳的溶劑係選自於一芳香族化合物、一鏈烷烴化合物、及其等之混合物。此處所使用之名詞”鏈烷烴化合物”包括直鏈與支鏈化合物。支鏈化合物亦稱為異構烷烴。再者，任何於後界定可作為一燃料的材料係可能適用以作為一溶劑。基於實用理由，一較輕且自由流動的燃料係有利於此目的。

使用於本發明之燃料添加劑組成物可在燃燒前以一包裝的一部份的形式被添加至燃料中。此添加可在燃料供應鏈的任一階段完成(例如，在精煉室或分配端點)，而或燃料添加劑組成物可藉一連接至一例如裝載在運輸工具上的燃燒系統的按劑量添加裝置而添加。假若使用一按劑量添加裝置，其可將添加劑按劑量添加至燃料中或甚至分別導入至燃燒室或入口系統中。燃料添加劑組成物可由使用者而添加至燃燒系統的燃料槽的燃料中，即一般所謂之”售後”處理。

使用於本發明之添加劑組成物較佳係呈丸粒形式(包括習知技術所稱之”藥片”與”墊形”的丸粒)。丸粒較佳係為粒形，較佳為晶體原料，一壓實但不是非常緊實且具有一鬆散的開放微結構，以允許燃料或溶劑的容易進入。其等

之平均重量較佳係在0.1至20g的範圍，較佳係0.2至10g，較佳係0.4至5g。

當需要時，丸粒較佳係使用一合適之添加劑按劑量添加系統而分批分散於燃料中。一合適之添加劑之按劑量添加系統類型係描述於DE 4309065C中。

丸粒重量之至少20%較佳係由鐵化合物與有機化合物之組合所提供，較佳係至少50%，較佳至少70%，較佳至少90%，且較佳至少98%。最佳是所有丸粒重量皆由鐵化合物與有機化合物的組合所提供。

一使用於本發明之添加劑組成物或前驅物液體可在燃料燃燒前，在燃料供應鏈中之任一階段被按劑量添加。本發明之燃料添加劑組成物可在燃料供應鏈中之任一階段被按劑量添加至燃料。添加劑組成物較佳係在下列位置被添加至燃料中，即，靠近引擎或靠近燃燒系統處、在精煉室處之用於引擎或燃燒系統的燃料儲存系統中、燃料供應鏈的分配端點或任何其他階段，包括售後使用。然而，添加劑組成物可在精煉室或在分配端點處被添加至燃料中。

燃料

燃料可適當地為一礦物或生物衍生之燃料，或其等之混合物。

使用於本發明之合適燃料包括重燃油、汽油、柴油、海運燃油、船用燃料與供暖油，例如輕供暖油與煤油，且包括一般中間蒸餾油與重燃油(源自於精煉石油)或生質燃料的產品(諸如，植物油、氫化植物油、使用的食用油及其

等之衍生物)；以及各種源自於現代製程的燃料(諸如 Fischer-Tropsch processes GTL (氣體-到-液體)、CTL (煤-到-液體)、BTL (生質-到-液體)以及OTL (瀝青砂-到-液體)、或此等燃料的混合。

石油分餾燃料油可包含大氣或真空分餾油。分餾燃料可包含裂煉製氣油或任何比例之直餾或熱裂解或催化裂解分餾油的混合物。在很多例子中，分餾燃料可進行進一步加工，諸如氫處理或其他加工，以改良燃料特性。

中間分餾油可用以作為機車、船艦與小船移動時之燃料、作為家用供暖與電力產生之燃燒燃料、以及作為多功能固定式柴油引擎的燃料。

重油為一般源自煉油廠加工操作(諸如，石油或原油的分餾(大氣壓力或減壓)、裂解(熱或催化))的殘渣或”殘渣燃料”。此等殘渣熔爐燃料或殘渣引擎燃料(高黏度船用油，bunker C oils)一般包含石臘烴、環烷烴與芳香族碳氫化合物，部份含有高分子量組份。

重油(特別是呈重燃油(海運燃油)與重燃油與重分餾油(中間燃油)之混合物的形式者)係大量被使用，主要作為工廠與發電廠的熔爐燃料以及作為相對低燃燒之中間燃燒引擎(特別是船舶引擎)的引擎燃料。

引擎燃料油與燃燒燃料油一般具有大於38°C的閃點。中間分餾燃料係為脂肪族、烯族與芳香族碳氫化合物及其他極性與非極性化合物(具有高達約350°C的沸點)的較高沸點混合物。中間分餾燃料一般包括但不限於各種柴油燃

料。柴油燃料包括1級柴油、2級柴油、4級柴油(輕與重)、5級柴油(輕與重)與6級殘渣燃料。中間分餾油規格係描述於ASTM D-975(汽車使用，其之完整揭示係併於此以供參考)與ASTM D-396(燃燒器使用，其之完整揭示係併於此以供參考)。柴油可為普通柴油、生質柴油、低硫柴油與超低硫柴油。

在某些具體實施例中，燃料為汽油。

燃料可為一用於火花點火引擎的燃料。

燃料較佳為一用於高壓縮自動點火引擎的燃料。

其可為輕供暖油。輕供暖油較佳是HEL：Heizöl extra leichtflüssig，依據DIN 51603，第1章。

一生質燃料可適當地為一生質柴油。ASTM規格D-6751(其之整體揭示係併於此以作為參考)與EN 14214所界定之生質柴油係為植物或動物油的脂肪酸單烷基酯。合適的生質燃料可由任何脂肪或油源(包括牛油)所製得，但較佳係源自於一植物油，例如，油菜籽油、棕櫚油、棕櫚仁油、椰子油、玉米油、太陽花油、紅花油、菜籽油、花生油、棉籽油、麻風籽油(麻瘋樹)、使用的食用油或大豆油。其較佳是一脂肪酸烷基酯(FAAE)。更者，該生質燃料可包含油麻菜籽甲基酯(RME)及/或大豆甲基酯(SME)及/或棕櫚油甲基酯(PME)及/或麻風籽油甲基酯。

燃料組成物

於此之燃料組成物係為添加有鐵化合物與有機化合物的燃料，其等可以固體形式直接添加或以一前驅物液體方

式添加。

該燃料組成物較佳係包含至少0.1 ppm的鐵化合物，較佳至少1 ppm，較佳至少5 ppm，較佳至少10 ppm，且最佳至少20 ppm的鐵化合物。

燃料組成物較佳包含高達1000 ppm的鐵化合物，較佳高達200 ppm，較佳高達100 ppm，較佳高達60 ppm，較佳高達40 ppm，且最佳高達30 ppm的鐵化合物。

有機化合物較佳含量可藉供應較佳比例之鐵化合物與有機化合物至前述之燃料中之鐵化合物的濃度而計算。然而，就實務指導，下列較佳濃度係被陳述。

燃料組成物較佳包含至少0.02 ppm的有機化合物，較佳至少0.1 ppm，較佳至少0.5 ppm，較佳至少1 ppm，且最佳至少2 ppm的有機化合物。

燃料組成物較佳包含高達1000 ppm的有機化合物，較佳高達100 ppm，較佳高達70 ppm，較佳高達50 ppm，較佳高達40 ppm，較佳高達30 ppm，較佳高達10 ppm，較佳高達5 ppm，且最佳高達3 ppm的有機化合物。

於一較佳具體實施例中，燃料組成物含有5至50 ppm的鐵化合物以及一以鐵化合物之重量為基礎之重量在5至30% wt/wt的有機化合物。

在一特別的較佳具體實施例中，燃料組成物含有20至30 ppm的鐵化合物以及一鐵化合物之6至15%含量的有機化合物。

界定亦可以所存在之鐵(元素)的含量來說明。

舉例言之，假若鐵化合物為二茂鐵，則0.1 ppm的二茂鐵係為一足以提供0.03 ppm的鐵(元素)的含量。因此，假若燃料組成物包含一鐵化合物，其量足以提供0.03 ppm的鐵(元素)，則其係以等量於0.1 ppm之二茂鐵的形式存在。

燃料組成物較佳包含至少0.03 ppm的鐵(元素)，較佳至少0.3 ppm，較佳至少1.5 ppm，較佳至少3 ppm，且最佳至少6 ppm。

燃料組成物較佳包含高達300 ppm的鐵(元素)，較佳高達60 ppm，較佳高達30 ppm，較佳高達18 ppm，較佳高達12 ppm，且最佳高達9 ppm。

燃料組成物可藉稀釋一前驅物液體於燃料中而製得。前驅物液體對燃料的比例較佳係自1:100至1:10,000，較佳自1:500至1:8,000，較佳自1:600至1:5,000，較佳自1:700至1:3000，較佳自1:800至1:2000。

如前述，於一較佳具體實施例中，鐵化合物為二茂鐵且有機化合物為樟腦。

煤灰-降低效果在供暖油中可特別清楚地發現，特別是所謂的HEL: Heizöl extra leichtflüssig (依據DIN 51603, 第1章供暖油)。如同名稱所示，供暖油係用於提供熱。因為此一目的，其等係使用特定的燃燒器燃燒，且添加有空氣。本發明適當地產生較少可見的煙霧以及較少之可測得的煤灰。

由於添加劑組成物的幫助，無添加添加劑之燃料係可藉添加一相對量之添加劑組成物至該燃料中且允許其溶解

而被改變成本發明之優勢的燃料組成物；該有機化合物可適度地幫助鐵化合物的增溶作用。其係簡便且便於客戶去提供一種添加劑組成物，其係已經含有相對於鐵化合物之一有效比例的有機化合物，且我們已發現一重要且以前未被認知到的優點：對於鐵化合物增溶作用的改良。

組成物

依據本發明之第三態樣，其提供一種燃料組成物，該組成物含有 5 - 50 ppm (較佳是 10 - 40ppm，較佳是 20 - 30ppm) 的鐵化合物以及 0.5 - 10 ppm (較佳是 1 - 5ppm) 的有機化合物，該有機化合物係選自於雙環單萜烯、經取代之雙環單萜烯、金剛烷、碳酸丙烯酯與其等之混合物。

依據本發明之第四態樣，其提供一種燃料組成物，該組成物含有 5 - 50 ppm (較佳 10 - 40ppm，較佳 20 - 30ppm) 的鐵化合物與一有機化合物，該有機化合物係選自於一雙環單萜烯、經取代之雙環單萜烯、金剛烷、碳酸丙烯酯及其等之混合物，且其量為鐵化合物重量的 5 - 30 重量%。

依據本發明之第五態樣，其提供一種燃料組成物，該組成物含有 5 - 50 ppm (較佳 10 - 40ppm，較佳 20 - 30ppm) 的鐵化合物與一有機化合物，該有機化合物係選自於一雙環單萜烯、經取代之雙環單萜烯、金剛烷、碳酸丙烯酯及其等之混合物，其量為鐵化合物重量的 5 - 30 重量%，且其絕對量為 0.5 - 10 ppm (較佳 1 - 5ppm)。

依據本發明之第六態樣，其提供一種添加劑濃縮組成物，該組成物含有一鐵化合物與一有機化合物，其等之含

量係以於稀釋至燃料（不論直接稀釋至燃料或經由一前驅物液體而稀釋至燃料）時，提供前段所述之濃度。

應用領域及效果

本發明（涉及鐵化合物的改良增溶作用）係可與任何前述之燃料一起使用。

本發明可使用於具有微粒過濾器的燃燒系統，以幫助微粒過濾器的再生。微粒過濾器係例如為使用於柴油燃燒系統中之柴油微粒過濾器（或DPFs）。

一可由本發明所達成之優點係為位於燃燒系統之排氣系統中之微粒過濾器之再生溫度及/或所需再生頻率的改良。

一可由本發明所達成之優點係為一燃燒系統之排氣裝置的煤灰含量及灰分含量的降低。

一可由本發明所達成之優點係為一燃燒系統之燃燒效率的改良。

一可由本發明所達成之優點係為一燃燒系統之燃燒經濟效益的改良。

一可達成之優點係為經添加之燃料之增加的流動性，其在儲存、運送及燃燒時會產生優點。

本發明之一特別顯著的優點及特徵係為鐵化合物在燃料或欲被加至燃料中之一前驅物液體中的改良溶解性。

其他添加劑

添加劑組成物及/或燃料組成物可進一步包含其他添加劑，諸如性能促進添加劑。此等其他添加劑之非限制性

列示者包括抗腐蝕劑、防銹劑、膠質抑制劑、抗氧化劑、溶劑油、抗靜電劑、染料、防冰劑、無灰分散劑與清潔劑。

燃燒系統

燃燒系統較佳係選自於一燃燒器、引擎與熔爐。

燃燒系統較佳係選自於一燃燒器與一熔爐。

燃燒系統較佳係為一引擎，包含一壓燃式引擎(例如柴油引擎)或一火花點火引擎。

煤灰含量

巴哈拉赫(Bacharach)煤灰數係為一定量量測法，以該已沈積於一過濾器上之顆粒的可見光光學吸收為基礎，用於評估燃燒的完全。巴哈拉赫煤灰數係為一些國家(如瑞士)用於判斷燃油器之燃燒品質之必需測試步驟的一部份。

一已界定含量之未稀釋的煙氣係經一白色過濾層而抽取，而在變色點後離開。點的颜色係與經校正之灰階(從0(白)到9(黑))相比較。此數字係藉量測照射在承載反濾層上之可見光的反射係數而以電子裝置評估。樣品過濾層的變色係歸因於黑色煤灰的存在。

與單獨使用燃料所觀察之巴哈拉赫煤灰數相較，本發明之燃料組成物較佳係提供0.5之巴哈拉赫煤灰數的降低。與單獨使用燃料所觀察之巴哈拉赫煤灰數相較，燃料組成物較佳係提供0.8之巴哈拉赫煤灰數的降低，較佳係1.0之巴哈拉赫煤灰數的降低，較佳是1.2之巴哈拉赫煤灰數的降低，較佳是1.5之巴哈拉赫煤灰數的降低，較佳是1.8之巴哈拉赫煤灰數的降低，較佳是2.0之巴哈拉赫煤灰數的降

低。

燃料組成物較佳係提供低於1.0的巴哈拉赫煤灰數，較佳是低於0.9的巴哈拉赫煤灰數，較佳低於0.8，較佳低於0.7，較佳低於0.6，較佳低於0.5。

煤灰含量可藉ASTM測試方法D-2156而量測。

灰分含量

於本發明中，燃料組成物較佳提供0.010 wt %或更低的灰分含量。燃料組成物較佳提供0.009 wt %或更低之灰分含量，0.008 wt %或更低，0.007 wt %或更低，0.006 wt %或更低，0.005 wt %或更低，0.004 wt %或更低，0.003 wt %或更低，0.002 wt %或更低，0.001 wt %或更低的灰分含量。

灰分含量可依據標準方法DIN EN 6245而量測。

本發明將於下列之實施例中更清楚地描述。

溶解度實施例

1. 於柴油燃料中的溶解度

於本實施例中，含有二茂鐵與樟腦的添加劑組成物係被粒化，而後加至一符合EN 590需求的柴油燃料(規格如下)中。在室溫下，於一400ml燒杯中，將6g的添加劑組成物添加至194g燃料中(3% w/w)。混合物係使用一尺寸為120 x 19 x 1mm的槳式攪拌器攪拌，該攪拌器置於燒杯底部上的10mm處，轉速 500 min^{-1} 。

一個小時後，未溶的二茂鐵重量係被決定且表列於下的結果係被記錄。

添加劑組成物 重量 %		一小時後未溶解之二茂鐵 %
二茂鐵	樟腦	
100	0	17
90	10	低於 0.1

EN 590:2004 柴油燃料規格

特性	單位	最小值	最大值
十六烷值		51,0	—
十六烷指數		46,0	—
15 °C 的密度	kg/m ³	820	845
多環芳香族碳氫化合物	% (m/m)	—	11
硫	mg/kg	—	350 (until 2004-12-31) or 50,0
			10,0
閃點	°C	高於 55	—
殘碳量(於 10 %分餾殘渣)	% (m/m)	—	0,30
灰分含量	%(m/m)	—	0,01
水含量	mg/kg	—	200
總污染量	mg/kg	—	24
氧化穩定性	g/m ³	—	25
60 °C 時的潤滑性，校正磨痕直徑(wsd 1,4)	µm	—	460
40 °C 時的黏度	mm ² /s	2,00	4,50
分餾 在 250°C 的回收 % (V/V) 在 350°C 的回收 % (V/V) 回收 95 % (V/V) 的溫度	% (V/V) % (V/V) °C	85	<65 360
脂肪酸甲酯 (FAME) 含量	% (VV)	-	5

2. 於卡羅麥思 20(Caromax 20)中的溶解度

於此實施例中，包含二茂鐵與樟腦的添加劑組成物被壓成丸粒，即習知之墊形。墊形有三種不同尺寸：小、中、大。

在室溫下，於400ml的燒杯中，將10g的添加劑組成物加至190g的卡羅麥思 20中。(5% w/w) 混合物使用120 x 19 x 1mm尺寸的槳式攪拌器攪拌，攪拌器置放在燒杯底部上方的10mm，轉速500 min⁻¹。

卡羅麥思 20是一種碳氫化合物產物，得自於Petrochem Carless of Leatherhead, U.K，且具有下列特性：

在 15°C 的密度	0.891
分餾範圍 IBP °C	188
50%	190
乾點°C	209
閃點°C	66
芳香族重量%	>99
萘含量重量 %	8

於各例子中完全溶解所需的時間(目視判定)係被記錄，且列表於下。

墊形尺寸	每一墊形的添加劑組成物重量 (g)	添加劑組成物重量 %		溶解所需的時間(分鐘)
		二茂鐵	樟腦	
小	0.710	100	0	63
小小	0.606	85	15	26
小小	0.571	75	25	20
小小	0.461	57.5	42.5	11
中	1.134	85	15	37
中	1.083	75	25	19
中	0.944	57.5	42.5	8
大	4.437	85	15	52
大	4.079	75	25	36
大	3.855	57.5	42.5	18

此結果顯示單獨二茂鐵(PLUTOcen)係溶於燃料中，但溶解時間可藉添加有機化合物(樟腦)而減少。

【圖式簡單說明】

(無)

【主要元件符號說明】

(無)

七、申請專利範圍：

1. 一種有機化合物的用途，該有機化合物係選自於雙環單萜烯、經取代之雙環單萜烯、金剛烷、碳酸丙烯酯與其等之混合物，以改良一固體之燃料-可溶之鐵化合物在一燃料組成物中或在一前驅物液體中的增溶作用，該前驅物液體係欲被加至該燃料組成物中；其中該鐵化合物對該有機化合物的比例係自 19:1 至 1:1。
2. 如申請專利範圍第 1 項的用途，其中該鐵化合物與該有機化合物係作為一固體添加劑組成物而一起被加至該燃料或一溶劑中，該溶劑係將與該鐵化合物與該有機化合物一起形成該前驅物液體。
3. 如申請專利範圍第 1 項的用途，其中該燃料組成物包含至少 0.1 ppm 的鐵化合物。
4. 如申請專利範圍第 1 項的用途，其中該燃料組成物包含至高達 1000 ppm 的鐵化合物。
5. 如申請專利範圍第 1 項的用途，其中該燃料組成物包含至少 0.02 ppm 的有機化合物。
6. 如申請專利範圍第 1 項的用途，其中該燃料組成物包含至高達 1000 ppm 的有機化合物。
7. 如申請專利範圍第 1 項的用途，其中該燃料組成物包含 5 至 50 ppm 的一鐵化合物以及一以該鐵化合物之重量為基礎之 5 至 30% wt/wt 的一有機化合物。
8. 如申請專利範圍第 1 項的用途，其中該鐵化合物係由顆粒或丸粒所構成。

9. 如申請專利範圍第1項的用途，其中該鐵化合物係為一鐵錯合物，其係選自於二茂鐵、經取代之二茂鐵、脂肪酸鐵與其等之混合物。

10. 如申請專利範圍第9項的用途，其中該鐵化合物係為一經取代的二茂鐵，該經取代的二茂鐵係選自於金剛烷基二茂鐵、雙二羰基二茂鐵及其等之混合物。

11. 如申請專利範圍第9項的用途，其中該鐵化合物為二茂鐵。

12. 如申請專利範圍第1項的用途，其中該有機化合物係為一雙環單萜烯或經取代之雙環單萜烯，該經取代之雙環單萜烯係選自於樟腦、蒎烯、醋酸異冰片酯、二丙基二醇-異冰片醚及其等之混合物。

13. 如申請專利範圍第1項的用途，其中該有機化合物係為樟腦。

14. 一種用於在一燃燒系統中之燃料組成物的燃燒方法，燃燒系統具有一排氣裝置，其中該燃料組成物包含一燃料，該燃料添加有一固體之燃料-可溶的鐵化合物與一有機化合物，該有機化合物係選自於一雙環單萜烯、經取代之雙環單萜烯、金剛烷、碳酸丙烯酯、與其等之混合物，其中該鐵化合物與該有機化合物係以足以使燃料的燃燒因該鐵化合物與該有機化合物而改良的量被添加至燃料中，且使得該鐵化合物在該燃料或在一前驅物液體中的增溶作用藉該有機化合物而改良，該前驅物液體本身係被加至該燃料中；其中該鐵化合物對該有機化合物的比例係自19:1至1:1。

15. 如申請專利範圍第14項的方法，其中該鐵化合物與該有機化合物係作為一固體添加劑組成物而一起被加至該燃料或一溶劑中，該溶劑係將與該鐵化合物與該有機化合物一起形成該前驅物液體。

16. 如申請專利範圍第14項的方法，其中該燃料組成物包含至少0.1 ppm的鐵化合物。

17. 如申請專利範圍第14項的方法，其中該燃料組成物包含至高達1000 ppm的鐵化合物。

18. 如申請專利範圍第14項的方法，其中該燃料組成物包含至少0.02 ppm的有機化合物。

19. 如申請專利範圍第14項的方法，其中該燃料組成物包含至高達1000 ppm的有機化合物。

20. 如申請專利範圍第14項的方法，其中該燃料組成物包含5至50 ppm的一鐵化合物以及一以該鐵化合物之重量為基礎之5至30% wt/wt的一有機化合物。

21. 如申請專利範圍第14項的方法，其中該鐵化合物係由顆粒或丸粒所構成。

22. 如申請專利範圍第14項的方法，其中該鐵化合物係為一鐵錯合物，其係選自於二茂鐵、經取代之二茂鐵、脂肪酸鐵與其等之混合物。

23. 如申請專利範圍第22項的方法，其中該鐵化合物係為一經取代的二茂鐵，該經取代的二茂鐵係選自於金剛烷基二茂鐵、雙二羰基二茂鐵及其等之混合物。

24. 如申請專利範圍第22項的方法，其中該鐵化合物為二茂

鐵。

25. 如申請專利範圍第14項的方法，其中該有機化合物係為一雙環單萜烯或經取代之雙環單萜烯，該經取代之雙環單萜烯係選自於樟腦、蒎烯、醋酸異冰片酯、二丙基二醇-異冰片醚及其等之混合物。

26. 如申請專利範圍第14項的方法，其中該有機化合物係為樟腦。

27. 一種燃料組成物，含有a) 5 - 50 ppm 鐵化合物與b) 一有機化合物，該有機化合物係選自於一雙環單萜烯、經取代之雙環單萜烯、金剛烷、碳酸丙烯酯與其等之混合物，該有機化合物係以0.5 - 10 ppm的量存在；且其中該鐵化合物對該有機化合物的比例係自19:1至1:1。

28. 一種固體添加劑濃縮組成物，含有一鐵化合物與一有機化合物，該有機化合物係選自於一雙環單萜烯、經取代之雙環單萜烯、金剛烷、碳酸丙烯酯與其等之混合物，各自之量係可在稀釋至燃料(不論直接或經由一前驅物液體)時提供一其之有效濃度；其中該鐵化合物對該有機化合物的比例係自19:1至1:1。