



(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 201638325 A

(43) 公開日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 01 日

(21) 申請案號：105102293 (22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 26 日

(51) Int. Cl. : *C11D7/26 (2006.01)* *C11D7/50 (2006.01)*
C10L1/185 (2006.01)

(30) 優先權：2015/01/30 美國 62/109,746

(71) 申請人：盧伯利索公司 (美國) THE LUBRIZOL CORPORATION (US)
 美國

(72) 發明人：巴特里 史都爾 L BARTLEY, STUART L. (US)；威晏伯格 湯瑪斯 R
 WEYENBERG, THOMAS R. (US)；尼裘斯 麥可 D NICHOLLS, MICHAEL D.
 (US)；派克 蓋瑞特 PARKER, GARRETT (US)

(74) 代理人：王彥評；賴碧宏

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：39 項 圖式數：3 共 50 頁

(54) 名稱

汽油引擎燃料輸送系統、進氣系統、及燃料室清潔用之組成物

COMPOSITION FOR CLEANING GASOLINE ENGINE FUEL DELIVERY SYSTEMS, AIR INTAKE SYSTEMS, AND COMBUSTION CHAMBERS

(57) 摘要

本發明揭示一種適合燃料輸送系統、進氣系統、進氣閥、及燃料室清潔用之清潔組成物，其包括至少 3 重量百分比之多醚成分、至少 5 重量百分比之極性溶劑、及至少 5 重量百分比之非極性溶劑。該多醚成分選自多醚、多醚胺、及其混合物。

A cleaning composition, which is suitable for cleaning fuel delivery systems, air-intake systems, intake valves, and combustion chambers, includes at least 3 wt. % of a polyether component, at least 5 wt. % of a polar solvent, and at least 5 wt. % a non-polar solvent. The polyether component is selected from polyethers, polyetheramines, and mixtures thereof.

指定代表圖：

符號簡單說明：

1 . . . 例示性輸送系統

10 . . . 壓力調節器

12 . . . 汽缸箱入口

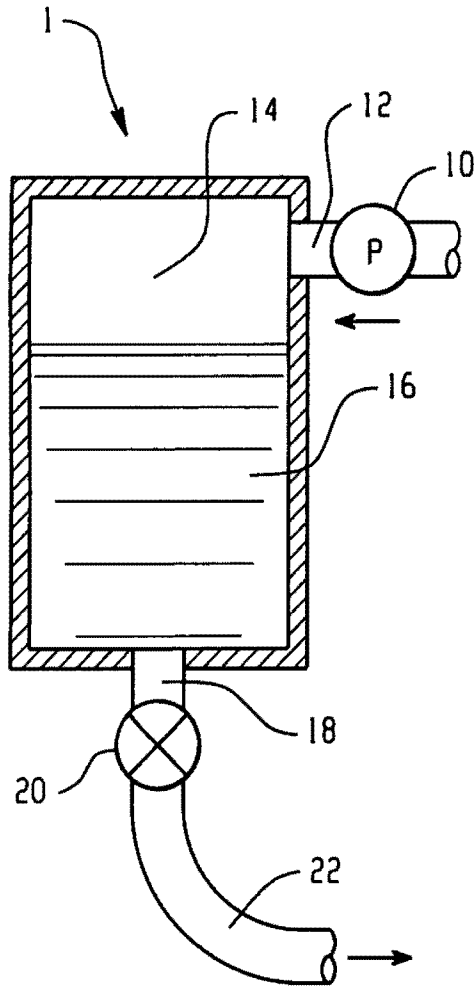
14 . . . 汽缸箱

16 . . . 清潔組成物

18 . . . 出口

20 . . . 閥或壓力調節器

22 . . . 撓性管



第 1 圖

201638325

發明摘要

※ 申請案號：105102293

※ 申請日：ECE 1.23

※IPC 分類：

C11D 7/26 (2006.01)

C11D 7/50 (2006.01)

C10L 1/185 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

汽油引擎燃料輸送系統、進氣系統、及燃料室清潔用之組成物

COMPOSITION FOR CLEANING GASOLINE ENGINE FUEL DELIVERY SYSTEMS, AIR INTAKE SYSTEMS, AND COMBUSTION CHAMBERS

【中文】

本發明揭示一種適合燃料輸送系統、進氣系統、進氣閥、及燃料室清潔用之清潔組成物，其包括至少 3 重量百分比之多醚成分、至少 5 重量百分比之極性溶劑、及至少 5 重量百分比之非極性溶劑。該多醚成分選自多醚、多醚胺、及其混合物。

【英文】

A cleaning composition, which is suitable for cleaning fuel delivery systems, air-intake systems, intake valves, and combustion chambers, includes at least 3 wt. % of a polyether component, at least 5 wt. % of a polar solvent, and at least 5 wt. % a non-polar solvent. The polyether component is selected from polyethers, polyetheramines, and mixtures thereof.

【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	例示性輸送系統
10	壓力調節器
12	汽缸箱入口
14	汽缸箱
16	清潔組成物
18	出口
20	閥或壓力調節器
22	撓性管

【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

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

汽油引擎燃料輸送系統、進氣系統、及燃料室清潔用之組成物

COMPOSITION FOR CLEANING GASOLINE ENGINE FUEL DELIVERY SYSTEMS, AIR INTAKE SYSTEMS, AND COMBUSTION CHAMBERS

【技術領域】

【0001】本發明之例示具體實施例關於一種清潔組成物及一種使用該組成物之清潔方法。該組成物及方法有效移除碳質沈積物，尤其是在內燃引擎之燃料輸送系統、進氣系統、及燃燒室中。

【先前技術】

【0002】內燃引擎之燃料輸送系統中的沈積物累積對引擎操作有負面影響，包括降低燃料經濟性、動力、及操控力。在汽油引擎中，沈積物經常在燃料噴射器、進氣閥、活塞頂、與汽缸頭上形成。一種移除沈積物之方式為將燃料添加劑組成物加入燃料槽。燃料添加劑可在將燃料輸送到槽中之前，或者如分別加入槽中之添加劑混合物，加入燃料。在任一情形，燃料添加劑均由燃料輸送到引擎。例如美國專利公告第 20090025283 與 20120318225 號揭述設計成沈積物移除及控制用之燃料添加劑。此組成物有效但經常緩慢生效。因此，如果已累積大量沈積物，則其要花費一些時間才能得到效果。

【0003】沈積物亦可以直接加入燃料輸送系統之燃料系統清潔劑溶液移除，即在燃料槽下游。此方法從金屬罐輸送預定劑量之清潔溶液。該金屬罐附接於燃料軌，取代引擎之正常燃料進料，且在車輛空轉時以空氣加壓使溶液通過燃料軌到引擎。該方法耗時 1 小時完成。美國專利公告第 20020107161、20050229952、20060128589、20080011327、與 2014026155 號、及美國專利第 5,161,336、5,257,604、6,000,413、6,655,392、6,830,630、6,978,753、與 8,926,763 號揭述藉直接輸送法清潔進氣閥及燃料室之組成物及系統。

【0004】燃燒沈積物亦可以進氣清潔劑溶液移除，其經由通過進氣系統之氣溶膠或水氣或霧氣或類似物加入。此應用方法在直接噴射引擎中移除進氣閥沈積物最有效。亦可將進氣清潔劑應用於進氣口燃料噴射引擎 (port fuel injected engines)，但是此型引擎不必解決進氣閥沈積物。

【0005】此方法之問題為現有的軌式清潔劑產品及進氣清潔劑對於移除沈積物均不太有效。由於該方法無專門設備則不易實行，故其通常在保養廠實行。因此需要在短時間內有效率的清潔。

【發明內容】

【0006】依照例示具體實施例之一態樣，本發明揭示一種適合燃料輸送系統、進氣閥、及燃料室清潔用之組成物，其包括至少 3 重量百分比之多醚成分、至少 5 重量百分比之極性溶劑、及至少 5 重量百分比之非極性溶

劑。該多醚成分選自由多醚、多醚胺、及其混合物所組成的群組。

【圖式簡單說明】

【0007】第 1 圖描述一種依照例示具體實施例之一態樣，用以將軌清潔及/或進氣組成物輸送到燃料系統之裝置；

【0008】第 2 圖描述一種使用軌及/或進氣系統清潔組成物之進氣口燃料噴射(PFI)系統；及

【0009】第 3 圖描述一種使用軌及/或進氣系統清潔組成物之直接噴射系統。

【實施方式】

【0010】例示具體實施例之一態樣提供一種燃料系統清潔用之單相組成物。該組成物有效從燃料輸送及/或進氣系統，包括燃料噴射器、進氣閥、活塞頂與汽缸頭、火星塞、及所有其他接觸該清潔組成物之表面，移除沈積物。該組成物可被直接引入內燃引擎之燃料系統、到進氣口中、直接到引擎、或同時或循序經由輸送途徑之組合。在比較性測試中，例示性調配物顯示移除在燃燒方法期間產生的沈積物優於現有產品之改良性能。該清潔組成物可用於各種不同的輸送途徑，或者可針對指定的輸送途徑調整清潔組成物。

【0011】在此使用的進氣清潔係指將清潔組成物僅經由進氣口輸送，且特別適合直接噴射引擎。「進氣清潔組成物」因此在其從進氣口傳送通過引擎時清潔閥及燃燒槽。在此使用的軌清潔係指經由燃料噴射口清潔。如

同進氣清潔組成物，軌清潔組成物在其從燃料噴射口傳送至進氣口中及通過引擎時清潔閥及燃燒槽。

【0012】該清潔組成物包括多醚成分，其由多醚及多醚胺至少之一組成。該清潔組成物亦包括極性溶劑及非極性溶劑。該組成物可進一步包括官能基溶劑、清淨劑/分散劑、腐蝕抑制劑、及氣溶膠推進劑至少之一。

【0013】該極性溶劑及非極性溶劑整體稱為可燃溶劑。「可燃」表示該溶劑在正常引擎操作條件下可在燃燒室內點燃。例如該可燃溶劑混合物具有至高 40°C 之閃點，如至高 30°C。雖然該可燃溶劑為燃料性質，其亦用以安定組成物中的其餘成分，且本身為清潔性質。

【0014】該組成物中多醚成分對全部可燃溶劑的重量比例可為至少 1:12，如至少 1:10、或至少 1:8、或至少 1:6。該比例可為至多 1:1.5、或至多 1:2、或至多 1:3、或至多 1:4。

【0015】出乎意料地，該清潔組成物在其未稀釋形式(即未添加燃料，如汽油)包括高濃度的多醚成分、視情況及其他添加劑，其一起為組成物之至多 65 重量百分比、或至多 60 重量百分比、或至多 50 重量百分比、或至多 40 重量百分比，及在一些具體實施例為組成物之至少 20 重量百分比、或至少 25 重量百分比、或至少 30 重量百分比、或至少 35 重量百分比，卻仍可燃燒。

< 可燃溶劑 >

【0016】該可燃溶劑可一起佔有組成物之至多 90 重量百分比、或至多 80 重量百分比、或至多 75 重量百分

比、或至多 70 重量百分比、或至多 60 重量百分比、或至多 55 重量百分比、或至多 50 重量百分比，及在一些具體實施例為組成物之至少 30 重量百分比、或至少 35 重量百分比、或至少 40 重量百分比、或至少 45 重量百分比。該組成物中極性溶劑對非極性溶劑的重量比例可為至少 1:5，如至少 1:4、或至少 1:3、或至少 1:2。該比例可為至多 5:1、或至多 4:1、或至多 3:1、或至多 2:1。在一些具體實施例中，該比例為約 1:1。

【0017】該極性溶劑選自脂肪族極性溶劑、芳香族極性溶劑、及其混合物。

【0018】在一具體實施例中，該極性溶劑包含或由脂肪族極性溶劑組成。適合作為該極性溶劑之脂肪族極性溶劑包括或本質上由脂肪族極性質子溶劑(如醇及胺)及脂肪族極性非質子溶劑(如醚)組成。

【0019】適合作為該脂肪族極性溶劑之例示性醇及胺包括 C₁-C₁₂ 脂肪族鏈，如 C₁-C₈ 或 C₂-C₄ 脂肪族醇或胺。實例包括乙醇、2-丙醇、1-丙醇、1-丁醇、及其混合物。該醇或胺之碳鏈可為分支或未分支，且雜原子(氧或氮)可在正、異、二級、或三級位置。該胺可為一級、二級、或三級環狀或非環狀胺，且可包括脂肪族及/或芳香族基。合適的胺之實例包括三甲胺、二丁胺、己胺、油胺、嗎啉、甲基嗎啉、吡咯啉、哌啉、甲基哌啉、及其鹽及其混合物。

【0020】例示性脂肪族醚包括(C₁-C₁₂ 烷基)₂O 醚，且可具有環狀或非環狀或直鏈或分支取代基，或者醚官能

基可被含於環結構內。合適的醚之實例包括四氫呋喃、二甲基醚、甲基乙基醚、二乙基醚、及二異丙基醚。

【0021】在一具體實施例中，該極性溶劑包含或由芳香族極性溶劑組成。適合作為該極性溶劑之芳香族極性溶劑包括或本質上由芳香族極性質子溶劑(如醇及胺)及芳香族極性非質子溶劑(如醚)組成。該芳香族極性溶劑之實例包括苧醇、二苯基胺、仲苯二胺、苧胺、及其混合物。

【0022】在一些具體實施例中，該脂肪族極性溶劑可為組成物中全部極性溶劑之至少 10 重量百分比、或至少 15 重量百分比、或至少 20 重量百分比、或至少 50 重量百分比、或至少 70 重量百分比、或至少 80 重量百分比、或至少 90 重量百分比，或至多 100 重量百分比。

【0023】該極性溶劑總共可為組成物之至多 60 重量百分比，如至少 5 重量百分比、或至少 10 重量百分比、或至少 15 重量百分比、或至少 20 重量百分比，及在一些具體實施例為組成物之至多 50 重量百分比、或至多 40 重量百分比、或至多 35 重量百分比、或至多 30 重量百分比、或至多 27 重量百分比。

【0024】醇極性溶劑對胺極性溶劑的比例可為 2:1 至 6:1。

【0025】應注意，以下討論具有醇官能基之胺作為腐蝕抑制劑，因此不視為極性溶劑。

【0026】例示性非極性溶劑選自芳香族非極性溶劑、脂肪族非極性溶劑、及其混合物。

【0027】在一具體實施例中，該非極性溶劑包括或本質上(至少 80 重量百分比)由芳香族非極性溶劑組成，尤其是芳香族烴，即僅由碳與氫組成。在此可作為非極性溶劑之例示性非極性芳香族烴包括單環芳香族烴，如經 C₁-C₄ 烷基取代苯，例如甲苯、二甲苯(二甲基苯之 1,2-、1,3-、與 1,4-異構物之一或以上)、三甲苯(三甲基苯之 1,2,3-、1,2,4-、與 1,3,5-異構物之一或以上)、乙苯、及其混合物。C₈-C₁₁ 芳香族溶劑的合適混合物包括芳香族石油餾出物，如得自康乃狄克州 New Milford 之 Exxon Mobil Chemical Co.的 Aromatic 100™(C₈-C₁₀，主要為 C₉，大多為三甲基苯之異構物(二甲苯少於 5%))及 Aromatic 150™(C₉-C₁₁，主要為 C₁₀)。

【0028】其他包括芳香族石油腦及含芳香族之石油餾出物。

【0029】在一具體實施例中，該非極性溶劑包括一種或以上的脂肪族(包括環脂肪族)非極性溶劑。實例包括 C₅-C₁₈ 直鏈、分支、及環狀烴，如戊烷、環戊烷、己烷、環己烷、庚烷、辛烷、與異辛烷，及含高碳經氫處理餾出物。其他包括石油腦之脂肪族成分。

【0030】在一些具體實施例中，該芳香族非極性溶劑可為組成物中全部非極性溶劑之至少 10 重量百分比、或至少 15 重量百分比、或至少 20 重量百分比、或至少 50 重量百分比、或至少 70 重量百分比、或至少 80 重量百分比、或至少 90 重量百分比，或至多 100 重量百分比。

【0031】該非極性溶劑總共可為組成物之至多 65 重量百分比，如至少 5 重量百分比、或至少 10 重量百分比、或至少 15 重量百分比、或至少 20 重量百分比，及在一些具體實施例為組成物之至多 50 重量百分比、或至多 45 重量百分比、或至多 40 重量百分比、或至多 35 重量百分比、或至多 30 重量百分比、或至多 27 重量百分比。該多醚成分、極性溶劑、及非極性溶劑總共可為組成物之至少 60 重量百分比、或至少 70 重量百分比、或至少 75 重量百分比，或至多 95 重量百分比、或至多 90 重量百分比、或至多 85 重量百分比。

【0032】該組成物之極性溶劑成分及非極性溶劑成分亦可就其溶解度或極性而定義。韓生(Hansen)溶解度量法之概要報告於 Hansen 之“The Three Dimensional Solubility Parameter-Key to Paint Component Affinities,” J. Paint Technol., 第 39 卷，第 505 期(1967 年 2 月)，以下稱為“Hansen”，且可使用 Hoy 之“Tables of Solubility Parameters,” Union Carbide Corporation, Chemical and Plastics R&D Dept, Tarrytown, N.Y(1975 年 5 月 16 日)所報告的方法計算。亦參見 Barton 之 Handbook of Solubility Parameters, CRC Press (1983)。

【0033】對於極性溶劑，韓生溶解度參數 δ_p (其為得自分子間偶極性分子間力之能量的測度)可為至少 2.8 MPa^{1/2}、或至少 3、或至少 4、或至少 5、或至少 6 MPa^{1/2}，且可為至多 13 MPa^{1/2}、或至多 12 MPa^{1/2}。

【0034】對於非極性溶劑，韓生溶解度參數 δ_p 可為 0 至 3、或至多 2、或至多 1.5、或至多 1.4、或至多 1.2、或至多 1.0 MPa^{1/2}。

< 多醚成分 >

【0035】例示性多醚成分為具有二個或以上的醚基、視情況及至少一個胺基(其可為一級、二級、或三級胺基)之化合物。

【0036】在一具體實施例中，該多醚及/或多醚胺由式 $R[OCH_2CH(R^1)]_nA$ 表示，其中 R 為烴基， R^1 為氫或烴基，在多醚胺的情形 A 為含氮基，及在多醚的情形 A 為烴基(OH)，及 n 為至少 2 之數目。

【0037】R 可為具有至少 1、或至少 3、或至少 6、或至少 8 個碳原子之烴基，且可有至多 30 個碳原子、或至多 24 個碳原子、或至多 20 個碳原子。R 可衍生自醇、烷基酚、或其混合物，其中該混合物可為二種或以上的醇、二種或以上的烷基酚、或一種或以上的醇與一種或以上的烷基酚的混合物。該醇可為線形、分支、或其混合物。

【0038】 R^1 可為氫，或 1 至 16、或至多 14、或至多 8 個碳原子之烴基，如烷基，例如選自甲基、乙基、及其混合物。在一具體實施例中，該環氧烷具有 2 至 18 個碳原子，如 2(伸乙基)、3(伸丙基)、或 4(伸丁基)個碳原子、或其混合物。在一些具體實施例中，小部分環氧烷基，例如小於 30%(數量比)、或小於 20%、或小於 10%，為環氧乙烷(即 $R^1=H$)。在其它具體實施例中，不超過 2% 或不超過 1%的環氧烷為環氧乙烷。

【0039】該多醚胺/多醚之式中環氧烷基之數量 n 可為至少 10、或至少 16、或至少 18，且可為至多 50、或至多 38、或至多 28、或至多 26、或至多 24。

【0040】多醚胺式中的 A 可選自胺、醚胺、及其混合物。合適的胺及醚胺包括式 $-OCH_2CH_2CH_2NR^2R^2$ 及 $-NR^3R^3$ ，其中各 R^2 獨立為氫、或 1 個或以上的碳原子之烴基，及各 R^3 獨立為氫、1 個或以上的碳原子之烴基、或 $-[R^4(R^5)]_pR^6$ ，其中 R^4 為 C_2-C_{10} 伸烷基， R^5 與 R^6 獨立為氫、或 1 個或以上的碳原子之烴基，及 p 為 1 至 7 之數目。

【0041】該多醚胺可衍生自通式 $RO[CH_2CH(R^1)O]_nH$ 之多醚中間物，其中 R 、 R^1 及 n 如上所述。該多醚中間物可藉由在鹼催化反應中將醇及/或烷基酚以一種或以上的環氧烷縮合而形成，例如美國專利第 5,094,667 號所述。醇及/或烷基酚對環氧烷的比例可為 1:2 至 1:50，及在一些具體實施例可為至少 1:10、或至少 1:16、或至少 1:18，或至多 1:38、或至多 1:28、或至多 1:26。

【0042】該多醚中間物可藉多醚中間物與胺、氨、或多胺的直接胺化反應，而轉化成上述其中 A 為 $-NR^3R^3$ 之多醚胺，例如 EP 0310875 號專利所述。該多醚中間物可藉由以丙烯腈反應繼而氫化，而轉化成其中 A 為 $-OCH_2CH_2CH_2NR^2R^2$ 之多醚胺，例如美國專利第 5,094,667 號所述。在一具體實施例中，該多醚中間物可藉由將多醚中間物以丙烯腈反應形成氰乙基化中間物，然後可將其氫化形成多醚胺，而轉化成其中 A 為 $-OCH_2CH_2CH_2NH_2$ 之多醚胺。

【0043】合適的多醚胺包括其中 A 為 $-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ 者。

【0044】該多醚胺及/或多醚可具有至少 300、或至少 350、或至少 400、或至少 450、或至少 1,000 之數量平均分子量，及在一些具體實施例中，數量平均分子量可為至多 5,000、或至多 3,500、或至多 2,500、或至多 2,000。該多醚胺以得自 Chevron 之 Techron™ 系列，及得自 Huntsman 之 Jeffamine™ 系列市售。其可使用多醚胺的混合物。

【0045】該多醚胺/多醚之實例包括環氧丁烷系多醚胺/多醚及環氧丙烷系多醚胺/多醚，其中 n 為 20-24，及 R 為 $\text{C}_8\text{-C}_{20}$ 鏈。

【0046】在一些具體實施例中，該多醚胺可作為沈積物控制添加劑。

【0047】該多醚成分可以至少 3 重量百分比的濃度，如至少 4 重量百分比、或至少 5 重量百分比、至少 6 重量百分比、至少 8 重量百分比、至少 10 重量百分比、至少 11 重量百分比、至少 15 重量百分比，存在於組成物中，及在一些具體實施例中可存在至多 40 重量百分比、或至多 27 重量百分比、至多 25 重量百分比、至多 23 重量百分比、至多 21 重量百分比。

【0048】在一些具體實施例中，至少 20 重量百分比、或至少 50 重量百分比、或至少 70 重量百分比、或至少 90 重量百分比、或至少 99 重量百分比、或 100 重量百分比之多醚成分為多醚胺。

< 官能基溶劑 >

【0049】一種或以上的官能基溶劑視情況存在於組成物中。爲了本揭示的目的，官能基溶劑未歸類成上述的非極性或極性溶劑，反之亦同。合適的官能基溶劑包括二醇、酮、醯胺、環狀醯胺、酯、或乙酸酯、及具有官能基組合者。

【0050】例示性二醇包括二乙二醇二烷基醚、二丙二醇、丁二醇(亦已知爲丁基賽路蘇)、2-甲基-2,4-戊二醇、乙二醇、丙二醇、及其混合物。

【0051】例示性酮包括甲基乙基酮、丙酮、環己酮、及其混合物。在一些具體實施例中，該組成物包括至少 1 重量百分比、或至少 2 重量百分比之酮，及在一些具體實施例爲至多 10 重量百分比、或至多 5 重量百分比之酮。

【0052】例示性醯胺包括一級、二級、及三級醯胺及環狀醯胺，其包括內醯胺，如吡咯啉酮。例示性醯胺包括 N,N-二甲基甲醯胺與 N,N-二甲基乙醯胺、及其混合物。例示性吡咯啉酮包括 2-吡咯啉酮、1-甲基-2-吡咯啉酮與 1-乙基-2-吡咯啉酮、1-乙烯基-2-吡咯啉酮、1-丙基-2-吡咯啉酮、與 1-環己基-2-吡咯啉酮、及其混合物。在一些具體實施例中，該組成物包括至少 1 重量百分比、或至少 2 重量百分比之環狀醯胺，及在一些具體實施例爲至多 10 重量百分比、或至多 5 重量百分比之醯胺。

【0053】例示性酯與乙酸酯包括乙酸烷酯，例如乙酸 C₃-C₈ 烷酯，如乙酸乙酯與乙酸正丙酯。在一些具體實施

例中，該組成物包括至少 1 重量百分比、或至少 2 重量百分比、或至少 5 重量百分比之酯或乙酸酯，及在一些具體實施例為至多 20 重量百分比、或至多 15 重量百分比之酯或乙酸酯。

【0054】其他的例示性官能基溶劑包括在同一分子具有醚與醇官能基，且分子量可為至多 200 者。實例包括烷氧基醇，如丁基賽路蘇(2-丁氧基乙醇)與乙氧基丙醇。在一些具體實施例中，該組成物包括至少 1 重量百分比、或至少 2 重量百分比、或至少 5 重量百分比、或至少 10 重量百分比之烷氧基醇，及在一些具體實施例為至多 20 重量百分比、或至多 17 重量百分比、或至多 15 重量百分比之烷氧基醇。

【0055】其可使用此官能基溶劑的混合物。

【0056】若使用則官能基溶劑可以 1 至 40 重量百分比之間的總濃度，如至少 2 重量百分比、或至少 3 重量百分比、或至少 5 重量百分比、或至少 8 重量百分比、或至少 10 重量百分比，且可為至多 30 重量百分比、或至多 25 重量百分比、或至多 20 重量百分比、或至多 15 重量百分比，存在於組成物中。官能基溶劑在兩者可燃溶劑中具有至少 10 重量份官能基溶劑的溶解度。

< 水 >

【0057】在一些具體實施例中，組成物中有水。若使用則水可以低到足以使水不形成分離層，使得清潔組成物在室溫(15-20°C)為單相，及在一些具體實施例中，在低到 0°C 之溫度仍為單相的濃度存在。與醇或其他組分為共沸組合之水應視為組成物水分含量之一部分。至於

實例，水可存在至多 10 重量百分比、或至多 5 重量百分比、或至多 4 重量百分比、或至多 3.5 重量百分比，及在一些具體實施例可為組成物之至少 0.5 重量百分比、或至少 1 重量百分比、或至少 1.5 重量百分比、或至少 2 重量百分比。

【0058】水會在引擎中蒸發而提供蒸汽清潔效果，亦可作為極性溶劑。

< 清淨劑/分散劑 >

【0059】一種或以上的清淨劑/分散劑視情況存在於組成物中。例示性清淨劑/分散劑包括帶有至少一個數量平均分子量為 100 至 10,000 之疏水性烴部分、及至少一個極性部分的兩性物質。該極性部分可選自 (i) 具有至多 6 個氮原子之單胺基與多胺基，其中至少一個氮原子有鹼性性質；(ii) 結合單或多胺基之羥基，其中至少一個氮原子有鹼性性質；(iii) 羧酸基或其鹼金屬或鹼土金屬鹽；(iv) 磺酸基或其鹼金屬或鹼土金屬鹽；(v) 以羥基、單或多胺基 (其中至少一個氮原子有鹼性性質)、或以胺甲酸酯基封端之聚氧基 -C₂ 至 C₄ 伸烷基部分；(vi) 羧酸酯基；(vii) 衍生自環狀酞 (例如琥珀酞) 且具有羥基及/或胺基及/或醯胺基及/或醯亞胺基的部分；及/或 (viii) 藉經取代酚與醛及單或多胺的曼尼希 (Mannich) 反應得到的部分。

【0060】例示性清淨劑/分散劑添加劑中的疏水性烴部分有助於確保清淨劑/分散劑在組成物中的適當溶解度。例示性烴部分具有 85 至 20,000 之數量平均分子量

(Mn)，如至少 100、或至少 300、或至少 500、或至少 700、或至少 800，及在一些具體實施例為至多 10,000、或至多 5,000、或至多 3,000、或至多 2,500、或至多 1,500。例示性疏水性烴部分包括數量平均分子量為至少 300、或至少 500、或至少 700、或至少 800，及在一些具體實施例為至多 5,000、或至多 3,000、或至多 2,500、或至多 1,500 之聚丙烯基、聚丁烯基、與聚異丁烯基部分。

【0061】在此可使用的例示性含高總鹼數(TBN)氮之清淨劑/分散劑包括琥珀醯亞胺(經烴取代琥珀酞與聚(伸烷基胺)的縮合產物)。琥珀醯亞胺清淨劑/分散劑更詳細揭述於美國專利第 4,234,435 與 3,172,892 號。

【0062】另一類在此可使用之無灰分散劑為高分子量酯，其藉烴基醯化劑與多烴基脂肪族醇(如甘油、季戊四醇、或山梨醇)的反應製備。此材料揭述於美國專利第 3,381,022 號。

【0063】含氮清淨劑之實例為羧酸衍生醯化劑與胺的反應產物。該醯化劑可選自甲酸及其醯化衍生物，及具有至多 5,000、10,000、或 20,000 個碳原子之高分子量脂肪族取代基的醯化劑。該胺基化合物可選自氨，及具有至多約 30 個碳原子、與至多 11 個氮原子之脂肪族取代基的胺。一類適合在此使用的醯化胺基化合物包括藉具有至少 8 個碳原子之烴基取代基的醯化劑、與包含至少一個一級或二級胺基之化合物的反應形成者。該醯化劑可為單或多羧酸(或其反應性等效物)，例如經取代琥珀酸、酞酸、或丙酸，及該胺基化合物可為多胺或多胺

的混合物，例如伸乙基多胺的混合物。或者，該胺可為經羥基烷基取代多胺。此醃化劑之烴基取代基可包含至少 10、或至少 12、或至少 30 個碳原子，及在一些具體實施例為至多 200、或至多 50 個碳原子。該醃化劑之烴基取代基可具有至少 170、或至少 250、或至少 500、或至少 700，及在一些具體實施例為至多 2,800、或至多 1,500、或至多 1,300、或至多 1,100 之數量平均分子量。在一具體實施例中，該烴基取代基具有 700-1,000 之數量平均分子量，例如 700-850，如 750。此型含氮清淨劑之一實例衍生自油酸與乙醇胺衍生物(如二乙醇胺或乙醇胺)的反應。

【0064】另一類無灰分散劑為曼尼希鹼。其為由較高分子量之經烷基取代酚、伸烷基多胺、與醛(如甲醛)的縮合形成的材料，且揭述於美國專利第 3,634,515 號。

【0065】一種可用的含氮分散劑為(a)醛、(b)胺或多胺、與(c)視情況經取代酚之間的曼尼希反應產物。該酚經取代使得曼尼希產物之分子量小於 7,500、或小於 2,000、或小於 1,500、或小於 1,300、或小於 1,200、或小於 1,100、或小於 1,000、或小於 900、或小於 850、或小於 800。該經取代酚之芳香族環可經至多 4 個基取代。例如其可為三或二取代酚。在一具體實施例中，其為單取代酚。其可在鄰及/或間及/或對之位置經取代。為了形成曼尼希產物，醛對胺的莫耳比例可為至少 1:1，且可為至多 4:1、或至多 2:1；醛對酚的莫耳比例可為至少 0.75:1、或至少 1:1，且可為至多 4:1、或至多 2:1；及酚

對胺的莫耳比例可為至少 1.5:1、或至少 1.6:1、或至少 1.7:1、或至少 1.8:1、或至少 1.9:1，且可為至多 5:1、或至多 4:1、或至多 3.5:1、或至多 3.25:1、或至多 3:1、或至多 2.5:1、或至多 2.3:1、或至多 2.1:1。

【0066】至於實例，聚異丁烯系曼尼希清淨劑可藉將 MW 為 1000 之聚異丁烯-酚以甲醛及二甲胺反應的反應而形成。

【0067】其他合適的分散劑包括聚合分散劑添加劑，通常為烴系聚合物，其含有極性官能基而對該聚合物賦予分散力特徵。胺一般用於製備含高 TBN 氮之分散劑。其可使用一種或以上的聚(伸烷基胺)，如一種或以上的具有 3 至 5 個伸乙基單元、及 4 至 6 個氮單元之聚(乙二胺)。此材料包括三伸乙四胺 (TETA)、四伸乙五胺 (TEPA)、與五伸乙六胺 (PEHA)。此材料一般以各種含有一定數量範圍之伸乙基單元與氮原子、及各種異構結構(包括各種環狀結構)之異構物的混合物市售。該聚(伸烷基胺)同樣可包含業界已知的相當高分子量胺，如乙二胺鍋底殘存物。

【0068】其他在此可使用的清淨劑包括含有醯胺基或酯基之四級銨鹽清淨劑，其中該四級清淨劑為以下的反應產物：(a)含有醯胺基或酯基之非四級化清淨劑，其中該清淨劑具有三級胺官能基，與(b)四級化劑，如環氧乙烷、環氧丙烷、環氧丁烷、苯環氧乙烷、或其組合，如美國專利公告第 20120138004 號所揭述；及四級化聚酯鹽，其為以下的反應產物：(a)含有三級胺基之聚酯，與

(b)適合將三級胺基轉化成四級氮之四級化劑，如美國專利公告第 20130239468 號所揭述。

【0069】另一種可用的清淨劑係藉由以分別為約 1：約 (0.4-1.25) 的莫耳比例，及在一具體實施例分別為約 1：約 (0.8-1.2) 的莫耳比例，將經線形或分支烯基取代琥珀酐或二酸以二烷基烷醇胺反應而製造。一實例為以分別約 1：約 (0.4-0.6) 的當量比例 (亦相當於約 1：約 (0.8-1.2) 的莫耳比例)，及在一具體實施例分別為約 1:0.5 的當量比例 (約 1:1 的莫耳比例)，將十六烯基琥珀酐以 N,N-二甲基乙醇胺反應而製造清淨劑。

【0070】在此可使用的兩性分散劑包括羧酸，其包括 10 至 50 個碳原子，如 10 至 25 個碳原子。該羧酸可為線形或分支。其可選自芳基、脂肪族、或芳基脂肪族酸，視情況帶有其他官能基，其條件為這些官能基在該組成物中安定。例示性羧酸包括妥爾油、黃豆、牛油、亞麻仁油之脂肪酸、油酸、亞麻油酸、硬脂酸及其異構物、壬酸、癸酸、月桂酸、肉豆蔻酸、十二基苯磺酸、乙基-2-己酸、環烷酸、與己酸。

【0071】若存在於組成物中，則清淨劑及/或分散劑可以組成物之至少 0.5 重量百分比、或至少 1 重量百分比、或至少 1.5 重量百分比、或至少 1.8 重量百分比、或至少 2 重量百分比的總濃度存在，且可以至多 55 重量百分比、或至多 10 重量百分比、或至多 5 重量百分比、或至多 4 重量百分比、或至多 3 重量百分比存在。

【0072】在一些具體實施例中，可將該清淨劑與多醚成分預混。一種此混合物包括 8 重量百分比之聚異丁烯系曼尼希清淨劑(將 MW 為 1000 之聚異丁烯-酚以甲醛及二甲胺反應)、45 重量百分比之多醚胺(環氧丙烷系)、與溶劑(其餘)。

< 腐蝕抑制劑 >

【0073】一種或以上的腐蝕抑制劑視情況存在於組成物中。

【0074】在此可使用的腐蝕抑制劑包括胺基醇，如異丙醇胺、二甲基乙醇胺、與三乙醇胺；抗壞血酸；琥珀酸及烷基與烯基琥珀酸及酐(例如 C₁₀ 及高碳烯基或烷基琥珀酸及酐，如十二烯基琥珀酸與聚異丁烯琥珀酸)或其他環狀酐及其聚合物；環戊基與環己基羧酸，如環烷酸(C₉-C₂₀ 環戊基與環己基羧酸的混合物)及其鹽；及其混合物。例示性環烷酸鹽包括環烷酸及油酸與聚乙二胺及環氧乙烷的反應產物。

【0075】例示性烷基與烯基琥珀酸/酐包括十二烯基琥珀酸、及美國專利第 5,080,686 號所揭述者。

【0076】若存在則腐蝕抑制劑可以組成物之 0.01 至 5 重量百分比、或至多 3 重量百分比之量使用。

< 其他添加劑 >

【0077】其他的添加劑可包括於組成物中，如發泡劑、流變調節劑、pH 調節劑(如酸與鹼)、殺微生物劑(例如殺真菌劑與殺細菌劑)、抗氧化劑、著色劑、芳香劑、稀釋劑、推進劑、其組合等。

< 燃料含量 >

【0078】在一具體實施例中，例示性組成物具有極少或無異辛烷。例如例示性組成物可包括不超過 10 重量百分比或不超過 5 重量百分比之 C₈ 脂肪族烴，尤其是異辛烷。

【0079】在其他具體實施例中，此成分可以組成物之至多 50 重量百分比、或至多 30 重量百分比的濃度存在。

【0080】應了解，該組成物之一些成分可在清潔組成物中產生二種或以上的功能。

【0081】表 1 顯示例證性清潔組成物。

表 1：實施例組成物

	組成物 1， 重量百分比	組成物 2， 重量百分比	組成物 3， 重量百分比	組成物 4， 重量百分比
非極性(例如芳香族)溶劑	10-65	15-50	20-40	20-40
極性(例如脂肪族)溶劑	10-60	15-45	20-35	20-45
多醚成分(例如多醚胺)	5-27	10-25	15-23	15-27
官能基溶劑	1-40	5-30	10-30 (包括烷氧基醇)	8-25
清淨劑/分散劑	0-10	1-10	1-5	0-10
腐蝕抑制劑	0-14	0.1-6	1-5	0-5
水	0-5	0-3	0-3 or 0.5-3	0-3.5
其他成分	至多 50	至多 30	至多 20	至多 40

【0082】組成物 3 特別適合作為燃料軌清潔組成物，而組成物 4 特別適合作為進氣清潔組成物。

【0083】一種適合軌清潔之指定組成物包括 20-25 重量百分比之非極性芳香族溶劑、20-30 重量百分比之極性脂肪族溶劑(包括醇：胺比例為 3:1 至 2:1 之醇與胺)、16-23 重量百分比之多醚、15-22 重量百分比之官能基溶劑、視情況及腐蝕抑制劑及/或清淨劑。

【0084】一種適合進氣清潔之指定組成物包括 15-25 重量百分比之非極性芳香族溶劑、20-40 重量百分比之極性脂肪族溶劑(包括醇：胺比例為 6:1 至 2:1 之醇與胺)、12-20 重量百分比之多醚、12-40 重量百分比之官能基溶劑、視情況及腐蝕抑制劑及/或清淨劑。在另一具體實施例中，該進氣清潔組成物可為無或實質上無多醚(多醚小於 5 重量百分比、或小於 1 重量百分比、或 0 重量百分比)。

【0085】在此使用的術語「烴基取代基」或「烴基」係以所屬技術領域者已知的其一般意義使用。尤其是其係指具有直接附接分子其餘部分之碳原子，且主要為烴特徵之基。主要為烴特徵表示取代基中至少 70%、或至少 80%之原子為氫或碳。

【0086】烴基之實例包括：

(i)烴取代基，即脂肪族(例如烷基、烯基、或炔基)、脂環族(例如環烷基、環烯基)取代基，及經芳香族-、脂肪族-、與脂環族取代的芳香族取代基，以及環狀取代基，其中該環通過分子之另一部分而完成(例如 2 個取代基一起形成環)；

(ii)經取代的烴取代基，即含非烴基之取代基，在本發明之內文中，其不改變取代基之主要烴本質(例如鹵基(尤其是氯與氟)、羥基、烷氧基、巰基、烷基巰基、硝基、亞硝基、與亞砷基)；

(iii)雜取代基，即在由碳原子組成的環或鏈中可含有碳以外而仍主要為烴特徵之取代基。

【0087】代表性烷基包括正丁基、異丁基、二級丁基、正戊基、戊基、新戊基、正己基、正庚基、二級庚基、正辛基、二級辛基、2-乙基己基、正壬基、二級壬基、十一基、二級十一基、十二基、二級十二基、十三基、二級十三基、十四基、二級十四基、十六基、二級十六基、十八基、二十基、二十二基、二十四基、2-丁基辛基、2-丁基癸基、2-己基辛基、2-己基癸基、2-辛基癸基、2-己基十二基、2-辛基十二基、2-癸基十四基、2-十二基十六基、2-十六基十八基、2-十四基十八基、單甲基分支異十八基等。

【0088】代表性芳基包括苯基、甲苯甲醯基、二甲苯基、異丙苯基、2,4,6-三甲苯基、苄基、苯乙基、苯乙烯基、苯烯丙基、二苯甲基、三苯甲基、乙基苯基、丙基苯基、丁基苯基、戊基苯基、己基苯基、庚基苯基、辛基苯基、壬基苯基、癸基苯基、十一基苯基、十二基苯基、苄基苯基、苯乙烯化苯基、對異丙苯基苯基、 α -萘基、 β -萘基、及其混合物。

【0089】雜原子包括硫、氧、氮，且包含取代基，如吡啶基、呋喃基、噻吩基、與咪唑基。通常烴基中每 10 個碳原子有不超過 2 個，及在一具體實施例為不超過 1 個非碳氫取代基。在一些具體實施例中，烴基中無非碳氫取代基。

< 輸送系統 >

【0090】該組成物可藉合適的輸送系統以氣溶膠、水氣、霧氣、泡沫、噴霧、加壓液體或半液體、或計量滴

液輸送。例示性輸送系統帶有測量計量之組成物，如 100-1,000 毫升，例如至少 200、或至少 300、或至少 500 毫升，或至多 700 毫升，如約 590 毫升(約 20 美國流體盎司)或約 325 毫升(約 11 美國流體盎司)。

【0091】在進氣口燃料噴射引擎中，該組成物可藉由對組成物施加足以造成其流向引擎之壓力，而燃料噴射器本身控制對運轉中引擎的輸送速率而輸送。在直接燃料噴射引擎中，該組成物可通過燃料噴射器直接輸送到引擎。在另一具體實施例中，該組成物可例如以氣溶膠之形式輸送到進氣口。在進氣口噴射或直接噴射系統中，其可在從直接噴射器輸送燃料時同時完成。爲了進一步清除，其可實行雙重施加，其中將產品在施加通過燃料噴射器時同時或交替輸送通過進氣口。在 PFI 或 GDI 引擎系統中，清潔組成物亦可以車載配料裝置輸送通過燃料軌及/或進氣流。

【0092】例如第 1 圖所示，例示性輸送系統 1 包括壓力調節器 10，其可使加壓氣體進入帶有預定量的清潔組成物 16 之汽缸箱 14 的入口 12。清潔組成物經由可藉閥或壓力調節器 20 調節之出口 18 離開箱體。撓性管 22 連接出口 18 與引擎之燃料輸送及/或進氣系統。

【0093】在一具體實施例(第 2 圖)中，其適合 PFI 引擎，該清潔組成物係經由燃料線路輸送到燃料噴射器 24，其調節清潔劑引入進氣系統之各進氣口 26 中。清潔組成物流動通過進氣閥 28 到燃燒室 30 中，在此接觸活塞頭 32，及被火星塞 34 點燃。在直接噴射系統中，清

潔組成物可被直接噴射至燃燒室。廢氣經由出口 36 離開燃燒室，及在一些具體實施例中可藉合適的連接管(未示)再循環至入口 12。

【0094】在另一具體實施例(第 3 圖)中，其適合直接燃料噴射系統，該清潔組成物係經由燃料線路輸送到燃料噴射器 24，因此清潔組成物被直接輸送到引擎中。

【0095】在另一具體實施例(未示)中，其適合直接燃料噴射系統，但亦可用於進氣口燃料噴射系統，該清潔組成物例如以氣溶膠或水氣直接輸送到進氣口 26，其可適當地從罐而非從第 1 圖的設備輸送。進氣清潔組成物流動通過進氣閥 28 到燃燒室中，在此接觸活塞頭 32，及連同燃料被火星塞 34 點燃。廢氣經由出口 36 離開燃燒室，及在一些具體實施例中可藉合適的連接管(未示)再循環至入口 12。在直接噴射系統中，清潔組成物或可從第 1 圖的設備通過噴射器 24 直接噴射至燃燒室。

【0096】在一些具體實施例中可實行多重施加，其中將清潔劑在施加通過燃料噴射器時同時輸送通過進氣口。此方法亦可循序實行，例如藉由將清潔劑施加通過進氣口繼而施加通過燃料口，或反之。在此具體實施例可使用不同的清潔組成物及/或輸送裝置。

【0097】在一些具體實施例中，該組成物係藉對引擎真空抽取而引入，而非在壓力下引入。例如可對真空口，如引擎室之排氣口，施加真空。組成物通過附接進氣管線或燃料噴射器之管被吸入，而將組成物抽取通過引擎室。真空口之真空可為至少 16 吋汞、或至少 18 至 22 吋汞之真空度。

【0098】在其他具體實施例中，引擎清潔組成物係提供於推進劑壓力下的抗壓性容器中。用於此具體實施例之推進劑應與該組成物之成分相容。該推進劑可為無氧或實質上無氧(氧少於 100 ppm)。該推進劑可為化學上/氧化上惰性。合適的氣溶膠推進劑在排出引擎清潔組成物時提供相當固定的罐壓。在此適合用於氣溶膠調配物之推進劑包括例如壓縮氣體，如氮、二氧化碳、空氣、與一氧化二氮；液態烴推進劑，如 C₃-C₈ 烴，例如丙烷、1-丁烷、2-丁烷、與二甲基醚；氯氟碳(CFCs)、氫氟碳(HFCs)、與氫氯氟碳(HCFCs)，如 CFC-11、HCFC-22、HCFC-142b、HCFC-152a、HFC-125、HFC-227，及氫氟烷屬烴(HFA)，如 1,1-二氟乙烷、HFA 134a(1,1,1,2-四氟乙烷)、與 HFA 227(1,1,1,2,3,3,3-七氟丙烷)；醚，如二甲基醚(DME)與甲基乙基醚，氟化二甲基醚，如 貳(二氟甲基)醚；SF₆，氯乙烯單體，及其混合物。在一具體實施例中，該推進劑無鹵素，因為其在燃燒期間會形成酸。其可使用推進劑組合。氣溶膠罐壓可為約 130 kPa 至約 240 kPa 之範圍。

【0099】在一具體實施例中，發泡氣溶膠產品在引擎運轉時被引入進氣歧管中，且直接接觸閥而使泡沫破裂，將金屬零件及沈積物潤濕，而從該口及閥清除沈積物累積。清潔劑連同溶解的沈積物被進入的氣流帶到燃燒室內部，且在燃燒室內燃燒。方便的氣溶膠輸送系統包括長軟管及噴嘴端，以便於插入進氣歧管中。

【0100】在此可使用的例示性輸送系統揭述於例如美國專利公告第 20020107161、20050229952、20060128589、20080011327、與 2014026155 號，及美國專利第 5,161,336、5,257,604、6,000,413、6,655,392、6,830,630、6,978,753、與 8,926,763 號。

【0101】在一些具體實施例中，組成物輸送可在對燃料槽添加燃料清潔劑添加劑組成物之前及/或之後或一同，其進入引擎而混合槽中的燃料。燃料與燃料添加劑組成物的混合物因此含有低濃度的添加劑，一般為以實質上純形式引入引擎中的用於本發明組成物之添加劑(不含可燃溶劑)之至多 10% 的總添加劑濃度。

【0102】適合此目的之燃料清潔劑組成物的實例揭述於例如美國專利公告第 20020023383、20060272597、與 20100107484 號。

【0103】欲藉例示性清潔組成物清潔的火星塞點燃式內燃引擎之組件包括進氣口、燃料噴射器、進氣閥、火星塞、活塞頭、及燃燒室表面。

【0104】內燃引擎可為柴油燃料引擎(如重機柴油引擎)、汽油燃料引擎、天然氣燃料引擎、汽油/醇混合燃料引擎、煤油燃料引擎、燃油燃料引擎、或生物柴油燃料引擎。內燃引擎可為 2 行程或 4 行程引擎。合適的內燃引擎包括船用柴油引擎、航空活塞引擎、低負載柴油引擎、固定引擎、及汽車與卡車引擎。在一具體實施例中，該內燃引擎為汽油直接噴射(GDI)引擎。該組成物亦用於清潔固定引擎。

【0105】以下實施例描述清潔組成物及其性能，但不意圖限制至例示性具體實施例之範圍。

[實施例]

【0106】設計候選組成物以符合或超過現有燃料系統清潔產品之性能。該清潔組成物均包括足以持續燃燒的可燃溶劑(二甲苯、甲苯、異丙醇)，因為將引擎以清潔劑溶液操作。其他成分選自清淨劑、官能基溶劑、腐蝕抑制劑、燃料、其他添加劑、及水。

【0107】除非另有指示，否則以下成分均得自俄亥俄州 Wickliffe 之 Lubrizol Corporation。

《可燃溶劑》

【0108】非極性(芳香族)溶劑：甲苯、二甲苯；得自 American Refining Group 之石油腦。

【0109】極性(脂肪族)溶劑：異丙醇、2-乙基己醇、嗎啉(得自伊利諾州 Downers Grove 之 Univar Inc.)、油胺。

《多醚及多醚胺》

【0110】環氧丁烷系多醚胺(BPEA)，係經由具有平均約 18-22 個得自環氧丁烷之重複單元之主要含 C₁₃ 醇的醇混合物的多醚之氰乙基化及氫化而製備。

【0111】環氧丙烷系多醚胺(PPEA)，係經由具有平均 24 個得自環氧丙烷之重複單元之 C₁₂₋₁₅ 醇的多醚之氰乙基化及氫化而製備。

【0112】環氧丙烷系多醚(PPE)，其系由具有平均 24 個得自環氧丙烷之重複單元之 C₁₂₋₁₅ 醇而製備之多醚。

《官能基溶劑》

【0113】丁基賽路蘇(2-丁氧基乙醇)，得自俄亥俄州 Cleveland 之 Technical Products, Inc.。

【0114】1-甲基-2-吡咯啉酮，得自 BASF。

【0115】油胺((Z)-十八碳-9-烯基胺)，得自 Akzo Nobel。

《水》

【0116】蒸餾水。

《清淨劑》

【0117】聚異丁烯(PIB)系曼尼希清淨劑(MW 為 1000 之 PIB-酚以甲醛及二甲胺反應)(90 重量百分比，10 重量百分比之石油腦)。

【0118】聚異丁烯系四級胺(74 重量百分比之胺，26 重量百分比之 2-乙基己醇(作為官能基溶劑))。

【0119】具有 N,N-二甲基乙醇胺(N,N-DMEA)之十六烯基琥珀酞產物。

《腐蝕抑制劑》

【0120】環烷酸鹽(將環烷酸及油酸以聚乙二胺及環氧乙烷反應而形成的混合物)(65 重量百分比，9 重量百分比之礦物油)。

【0121】十二烯基琥珀酸((4-[(E)-十二碳-1-烯氧基]-4-氧代丁酸)(61 重量百分比，39 重量百分比之礦物油)。

【0122】聚異丁烯琥珀酸(85 重量百分比，15 重量百分比之礦物油)。

【0123】三乙醇胺，得自 Univar Inc。

《其他添加劑》

【0124】氫氧化鋁(26 重量百分比，74 重量百分比之水)，鹼，得自伊利諾州 Downers Grove 之 Univar Inc。

【0125】氧化貳-(2-羥基乙基)牛脂烷基胺，得自 Akzo Nobel 之商標名 Aromox® T/12 DPM(64 重量百分比，36 重量百分比之二丙二醇、甲基醚、與水溶液)。Aromox® T/12 DPM 亦作為酸性除脂劑、泡沫促進劑、與流變調節劑。

【0126】實施例組成物(除了任何推進劑)示於表 2，其中所有的重量百分比均按活性物計而表示(若成分不純則示於括號內)。

表 2：燃料系統軌及進氣清潔劑調配物

功能	成分	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5
非極性(芳香族)溶劑	甲苯	50	51	38	47.7	42
	二甲苯					
	石油腦				0.2	
非極性(脂肪族)溶劑	礦物油	0.45	0.79		0.78	3.78
極性(脂肪族)溶劑	異丙醇	37	31	32	25	30
	2-乙基己醇	0.78				
	嗎啉			5		
	油胺					
水	蒸餾水	3	2.1			
多醚成分	BPEA	4		15		
	PPEA		12		11.3	
	PPE					7
官能基溶劑	丁基賽路蘇			10		
	n-甲基-2-吡咯啉酮					
	乙酸正丙酯				10	
清淨劑	PIB 系曼尼希 (Mannich)清淨劑		2.1 (1.89)		2.04 (1.84)	
	PIB 系四級胺	3 (2.22)				
腐蝕抑制劑	環烷酸鹽					
	三乙醇胺					
	十二烯基琥珀酸		2.06 (1.27)		2 (1.22)	7 (4.27)
	PIB 琥珀酸	3 (2.55)				7 (5.95)
其他	氫氧化銨					
	油酸		7			

表 2 續

功能	成分	實施例 6	實施例 7	實施例 8	實施例 9	實施例 10
非極性(芳香族)溶劑	甲苯	30	40	46.2	44	
	二甲苯					34
	石油腦		0.2	0.21	0.199	
非極性(脂肪族)溶劑	礦物油	0.78	1.05			
極性(脂肪族)溶劑	異丙醇	30	30	40.1	38	26.5
	2-乙基己醇		0.78			
	嗎啉					4.5
	油胺		3			
水	蒸餾水		2		3.7	
多醚成分	BPEA					20
	PPEA		11	11.7	11	
	PPE	10				
官能基溶劑	丁基賽路蘇	20				15
	n-甲基-2-吡咯啉酮		3			
	乙酸正丙酯	5				
清淨劑	PIB 系曼尼希 (Mannich)清淨劑		2 (1.8)	2.1 (1.89)	1.995 (1.796)	
	PIB 系四級胺		3 (2.22)			
腐蝕抑制劑	環烷酸鹽		3 (1.95)			
	三乙醇胺		3			
	十二烯基琥珀酸					
	PIB 琥珀酸					
其他	氫氧化鉍				5 (1.3)	
	油酸					

表 2 續

功能	成分	實施例 11	實施例 12	實施例 13	實施例 14	實施例 15
非極性(芳香族)溶劑	甲苯					
	二甲苯	24	31	27	24	24
	石油腦					
非極性(脂肪族)溶劑	礦物油					
極性(脂肪族)溶劑	異丙醇	24.5	24.5	24.5	28	24.5
	嗎啉	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
	油胺	3	3	3	3	3
水	蒸餾水	3	3		3	3
多醚成分	BPEA	20	15	20	20	
	PPEA					20
	PPE					
官能基溶劑	丁基賽路蘇	15	13	15	15	15
	n-甲基-2-吡咯啉酮	3	3	3		3
	乙酸正丙酯					
清淨劑	PIB 系曼尼希 (Mannich)清淨劑					
	PIB 系四級胺					
腐蝕抑制劑	環烷酸鹽					
	三乙醇胺	3	3	3	3	3
	十二烯基琥珀酸					
	PIB 琥珀酸					
其他	氫氧化銨					
	油酸					

表 2 續

功能	成分	實施例 16	實施例 17	實施例 18	實施例 19
非極性(芳香族)溶劑	甲苯	13.3			10
	二甲苯	19.5	18.0	10.0	19.2
	石油腦				
非極性(脂肪族)溶劑	礦物油				
極性(脂肪族)溶劑	異丙醇	17.6	18.4	10.0	29.6
	嗎啉	4.3	3.4	5.0	3.6
	油胺	2.9	2.3	5.0	2.4
	烷芳基胺			5.0	
水	蒸餾水	3.0	2.3	5.0	2.4
多醚成分	BPEA				
	PPEA	19.2	15	10.0	16
	PPE				
官能基溶劑	丁基賽路蘇	14.4	11.3	10.0	12
	n-甲基-2-吡咯啉酮	2.9	2.3	10.0	2.4
	乙酸正丙酯				
	丙酮		25.0	10.0	
清淨劑	PIB 系曼尼希 (Mannich)清淨劑			2.0	
	PIB 系四級胺				
腐蝕抑制劑	環烷酸鹽				
	三乙醇胺	2.9	2.3	5.0	2.4
	十二烯基琥珀酸				
	PIB 琥珀酸				
	異丙醇胺			5.0	
	烷基琥珀醯基胺基酯-羧酸鹽			3.0	
其他	氫氧化鉍			5.0	
	油酸				

【0127】調配物 17-19 特別適合作為進氣清潔劑。

【0128】使用二測試車輛實行性能測試。此二標準測試車輛為 2011 Chevrolet HHR (PFI)及 2008 Volkswagen Jetta (GDI)。Chevrolet 利於測量進氣閥沈積物(IVD)及燃燒室沈積物(CCD)清除(有限噴射器污垢)，而 Jetta 提供

噴射器流動及 CCD(GDI 設計造成的有限 IVD 清除)之清除資料。在測試二車之前，將引擎解體且將其燃燒室完全清潔。然後將其以新的火星塞及新的閥重組。

【0129】將車輛以得自 Haltermann 之特定調配參考燃料(不含清淨劑添加劑之無鉛汽油)行駛 2500 英里而累積沈積物。行駛循環另如 ASTM D5500-98(2014), Standard Test Method for Vehicle Evaluation of Unleaded Automotive Spark-Ignition Engine Fuel for Intake Valve Deposit Formation, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2014, DOI: 10.1520/D5500-98R14 所述。

【0130】在行駛循環之後，再度將引擎解體，及測量累積的沈積物且稱重。將引擎重組及進行燃料系統清潔步驟以移除沈積物。因此使用第 1 圖所示的設備附接燃料軌，將例示性組成物輸送至燃料系統。報告進氣閥沈積物、活塞頂沈積物厚度、及汽缸頭沈積物厚度的前後測量結果。如下由這些值計算清除百分比(% CU)結果：

$$\frac{\text{清除前之值} - \text{清除後之值}}{\text{清除前之值}} \times 100$$

【0131】在以上方程式中，該值可為重量或厚度。一些實施例組成物之結果歸納於表 3。當比較% CU 結果時，顯然例示性組成物表現優於比較性產品(示為比較例 A、比較例 B、及比較例 C)。對於 IVD 移除，例示性組成物之% CU 結果為 22-40%之範圍，相對於比較性產品之 14-24%。對於活塞頂沈積物移除，例示性組成物之%

CU 結果為 34-87% 之範圍，相對於比較性產品之 14-43%。對於汽缸頭沈積物移除，例示性組成物之 % CU 結果為 46-65% 之範圍，相對於比較性產品之 10-30%。平均 CU 為活塞頂與汽缸頭之 % CU 的平均值。

表 3：弄髒/清除燃料軌測試資料(Chevrolet HHR)

	進氣閥			活塞頂			汽缸頭			平均 CU
	之前 (毫克)	之後 (毫克)	% CU	之前 (毫米)	之後 (毫米)	% CU	之前 (毫米)	之後 (毫米)	% CU	
比較性產品										
實施例 A	282.1	241.6	14	0.123	0.106	14	0.180	0.153	15	14.5
實施例 B	260.5	203.7	22	0.157	0.122	23	0.211	0.191	10	16.5
實施例 C	302.0	231.0	24	0.147	0.084	43	0.196	0.137	30	36.5
實施例組成物										
實施例 3	204.4	153.8	25	0.147	0.043	71	0.257	0.119	54	62.0
實施例 4	261.5	203.2	22	0.135	0.089	34	0.211	0.089	58	46.0
實施例 7	262.4	167.9	36	0.155	0.058	62	0.226	0.112	51	56.5
實施例 10	257.0	187.0	27	0.175	0.033	82	0.236	0.084	65	73.5
實施例 11	295.8	176.9	40	0.142	0.021	85	0.229	0.084	64	74.5
實施例 15	248.6	162.6	35	0.130	0.018	87	0.188	0.102	46	66.5
實施例 16	165.3	104.1	37	0.129	0.044	66	0.233	0.096	59	62.5
實施例 19	173.6	128.5	26	0.108	0.035	68	0.209	0.097	54	61.0

【0132】以 Jetta 進行測試而測定噴射器清除，因為 HHR 無噴射器污垢。測試步驟係依照 Chevrolet 所述者。一些實施例組成物在 Jetta 之結果歸納於表 4。

表 4：弄髒/清除燃料軌測試資料(Volkswagen Jetta)

	燃料噴射器限制			活塞頂			汽缸頭			平均 CU
	之前 (%)	之後 (%)	% CU	之前 (毫米)	之後 (毫米)	% CU	之前 (毫米)	之後 (毫米)	% CU	
比較性產品(燃料軌測試)										
實施例 D	-3.39	-0.64	81	0.146	0.017	88	0.161	0.050	69	78.5
實施例組成物(燃料軌測試)										
實施例 15	-2.80	-0.30	89	0.116	0.008	93	0.138	0.081	41	67
實施例 16	-3.11	-0.25	92	0.118	0.019	84	0.125	0.042	66	75

【0133】當比較清除 Jetta 之 % CU 結果時，例示性組成物表現如同比較性產品(示為比較例 D)。噴射器流動在所有的情形均回復。對於活塞頂沈積物移除，例示性組成物之 % CU 結果為 84-93%之範圍，相對於比較性產品之 88%。對於汽缸頭沈積物移除，例示性組成物之 % CU 結果為 46-65%之範圍，相對於比較性產品之 69%。平均 CU 為活塞頂與汽缸頭之 % CU 的平均值。

【0134】在對具有直接噴射引擎之車輛進行的測試中，調配物 19 顯然特別適合作為進氣口清潔劑(該調配物亦可用於進氣口燃料噴射而提供進一步的進氣口清除)。以下表 5 描述在進氣口清潔期間，在 Jetta 觀察到的清除。此評估描述對進氣閥之方向性清除性能，且係依照以上 Chevrolet 所述步驟。

表 5：弄髒/清除進氣口測試資料(Volkswagen Jetta)

	進氣閥			活塞頂			汽缸頭			平均 CU
	之前 (毫克)	之後 (毫克)	% CU	之前 (毫米)	之後 (毫米)	% CU	之前 (毫米)	之後 (毫米)	% CU	
比較性產品										
實施例 D	400.3	361.8	10	0.092	0.040	57	0.077	0.048	38	47.5
實施例 E	570.1	524.2	8	0.125	0.077	38	0.124	0.050	60	49
實施例 F	313.1	285.3	9	0.031	0.028	10	0.049	0.032	35	22.5
實施例組成物										
實施例 17	559.0	431.5	23	0.128	0.085	34	0.151	0.102	32	33
實施例 18	427.6	304.9	29	0.122	0.109	11	0.120	0.122	-2	4.5
實施例 19	706.6	603.2	15	0.094	0.027	71	0.073	0.037	49	60

【0135】當比較進氣閥 % CU 結果時，顯然例示性組成物表現優於比較性產品(示為比較例 D、比較例 E、及比較例 F)。對於 IVD 移除，例示性組成物之 % CU 結果為 9-29%之範圍，相對於比較性產品之 8-10%。

【0136】亦對場地車輛進行性能測試。這些車輛為裝有進氣口燃料噴射或直接噴射燃料輸送系統之目前市場代表性車輛。表 6 所列的車輛未改變「本來的」沈積物，且選自德州及俄亥俄州之車輛賣場。如先前 2011 Chevrolet HHR 之性能測試所述進行清除測試測量。測試以下車輛(引擎大小、引擎型式、噴射器型式、及里程數示於括號中)：

車輛 A：2008 Jeep Compass(2.4L I-4，PFI，96.3K 英里)

車輛 B：2004 Chevrolet Suburban(8.2L V8，PFI，87.7K 英里)

車輛 C：2012 Ford Edge(2.0L turbo I-4，GDI，31.8K 英里)

車輛 D：2013 Kia Sportage(2.0L turbo I-4，GDI，54.6K 英里)

車輛 E：2013 Chevrolet Impala(3.6L V6，GDI，43.7K 英里)

車輛 F：2014 Chevrolet Camaro(3.6L V6，GDI，22.8K 英里)

車輛 G：2011 Hyundai Sonata(2.4L I-4，GDI，67.1K 英里)

車輛 H：2011 Chevrolet Equinox(2.4L I-4，GDI，98.7K 英里)

車輛 I：2013 Honda Accord(2.4L I-4，GDI，29.6K 英里)

車輛 J：2013 Kia Soul(1.6L I-4，GDI，65.6K 英里)

車輛 K：2012 Ford Focus(2.0L I-4，GDI，89.5K 英里)

車輛 L：2011 Audi A4(2.0L turbo I-4，GDI，67.5K 英里)

車輛 M：2013 Ford F-150(3.5L twin turbo V6，GDI，82.0K 英里)

車輛 N：2013 Mini Cooper S(1.6L turbo I-4，GDI，27.6K 英里)

車輛 O：2012 Mini Cooper Countryman(1.6L turbo I-4，GDI，68.7K 英里)

表 6：場地車輛清除測試資料

	進氣閥			活塞頂			汽缸頭			平均 CU
	之前 (毫克)	之後 (毫克)	% CU	之前 (毫米)	之後 (毫米)	% CU	之前 (毫米)	之後 (毫米)	% CU	
燃料軌測試(實施例 16)										
車輛 A	144.2	128.1	11	0.019	0.006	68	0.033	0.004	88	78.0
車輛 B	355.1	293.4	17	0.092	0.060	35	0.090	0.056	38	36.5
車輛 C	510.3	443.0	13	0.063	0.050	21	0.032	0.015	53	37.0
車輛 D	730.7	853.1	-17	0.044	0.021	52	0.082	0.014	83	67.5
進氣測試(實施例 19)										
車輛 E	598	274	54	0.063	0.033	48	0.062	0.033	46	47.0
車輛 F	126	56	55	0.033	0.019	42	0.042	0.028	34	38.0
車輛 G	606	424	30	0.035	0.005	87	0.080	0.040	50	68.5
車輛 H	675	365	46	0.060	0.015	75	0.126	0.045	64	69.5
車輛 I	156	66	58	0.024	0.011	54	0.047	0.032	32	43.0
車輛 J	197	104	47	0.060	0.050	18	0.088	0.031	65	41.5
車輛 K	371	158	57	0.022	0.019	13	0.072	0.054	26	19.5
車輛 L	375	271	28	0.038	0.008	80	0.016	0.011	33	56.5
車輛 M	351	149	58	0.036	0.017	52	0.026	0.022	15	33.5
組合測試(實施例 16 & 19)										
車輛 N	100	25	75	0.026	0.009	65	0.045	0.027	40	52.5
車輛 O	123	35	72	0.051	0.006	88	0.044	0.011	75	81.5

【0137】平均%CU 為前 13 輛車的活塞頂與汽缸頭之 % CU 的平均值。當比較平均% CU 結果時，顯然例示性組成物在許多不同的場地車輛提供傑出的性能資料。對於 IVD 移除，例示性組成物之平均% CU 結果為 40.9%。對於活塞頂沈積物移除，例示性組成物之平均% CU 結果為 54.6%。對於汽缸頭沈積物移除，例示性組成物之平均% CU 結果為 51.3%。

【0138】以上參考的文件均納入此處作為參考。應了解，除了在實施例中、或在明確指示之處，本說明書中所有指定材料、反應條件、分子量、碳原子數量等的數值量均以文字「約」修飾。除非另有指示，否則在此引用的化學物或組成物均應被解讀為商業級材料，其可含有異構物、副產物、衍生物、及其他通常認可在商業級存在的材料。然而除非另有指示，否則各化學成分之量係排除任何可習慣上存在於市售材料之溶劑或稀釋劑油而提出。應了解，在此所述的上下量、範圍、及比例限制均可獨立組合。類似地，本發明各要素之範圍及量可連同任何其他要素之範圍或量一起使用。

【0139】應了解，以上所揭示及其他的特徵及功能、或其備案的變式，均可組合成許多其他不同的系統或應用。所屬技術領域者可隨之完成各種目前未出現或未預期的備案、修改、變式、或改良，其亦意圖包含於以下的申請專利範圍。

【符號說明】

【0140】

1	例示性輸送系統
10	壓力調節器
12	汽缸箱入口
14	汽缸箱
16	清潔組成物
18	出口
20	閥或壓力調節器
22	撓性管
24	燃料噴射器
26	進氣口
28	進氣閥
30	燃燒室
32	活塞頭
34	火星塞
36	出口

申請專利範圍

1. 一種清潔組成物，其包含：
 - 至少 3 重量百分比之多醚成分，該多醚成分選自由多醚、多醚胺、及其混合物所組成的群組；
 - 至少 5 重量百分比之極性溶劑；及
 - 至少 5 重量百分比之非極性溶劑。
2. 如請求項 1 之組成物，其中該多醚成分包含聚(環氧烷)胺。
3. 如請求項 2 之組成物，其中該環氧烷包含環氧丁烷與環氧丙烷至少之一。
4. 如請求項 1 至 3 中任一之組成物，其中該多醚或多醚胺由式 $R[OCH_2CH(R^1)]_nA$ 表示，其中 R 為烴基， R^1 選自氫與烴基，A 為含氮基或羥基，及 n 為至少 2 之數目。
5. 如請求項 4 之組成物，其中 R 為 1-30 個碳原子之烴基。
6. 如請求項 4 或 5 之組成物，其中 R^1 為 1-16 個碳原子之烴基。
7. 如請求項 4 至 6 中任一之組成物，其中 R^1 為烷基。
8. 如請求項 4 至 7 中任一之組成物，其中 n 為至少 10、或至少 16、或至少 18，或至多 50、或至多 38、或至多 28、或至多 26、或至多 24。
9. 如請求項 4 至 8 中任一之組成物，其中 A 選自胺、醚胺、或其混合物。
10. 如請求項 9 之組成物，其中 A 選自 $-OCH_2CH_2CH_2NR^2R^2$ 及 $-NR^3R^3$ ，其中各 R^2 獨立為氫、或 1 個以上碳原子之烴基，及各 R^3 獨立為氫、1 個以上碳原子之烴基、或

$-[R^4(R^5)]_pR^6$ ，其中 R^4 為 C_2-C_{10} 伸烷基， R^5 與 R^6 獨立為氫、或 1 個以上碳原子之烴基，及 p 為 1 至 7 之數目。

11. 如請求項 4 至 8 中任一之組成物，其中 A 為 OH。
12. 如請求項 1 至 11 中任一之組成物，其中該多醚成分為該組成物之至少 4 重量百分比、或至少 5 重量百分比、或至少 6 重量百分比、或至少 8 重量百分比、或至少 10 重量百分比、或至少 11 重量百分比、或至少 15 重量百分比，或至多 40 重量百分比、或至多 27 重量百分比、或至多 25 重量百分比、或至多 23 重量百分比、或至多 21 重量百分比。
13. 如請求項 1 至 12 中任一之組成物，其中至少 20 重量百分比、或至少 50 重量百分比、或至少 90 重量百分比之多醚成分為多醚胺。
14. 如請求項 1 至 13 中任一之組成物，其中該極性溶劑及非極性溶劑共為該組成物之至少 30 重量百分比、或至少 35 重量百分比、或至少 40 重量百分比、或至少 45 重量百分比，或至多 90 重量百分比、或至多 80 重量百分比、或至多 75 重量百分比、或至多 70 重量百分比、或至多 60 重量百分比、或至多 55 重量百分比、或至多 50 重量百分比。
15. 如請求項 1 至 14 中任一之組成物，其中該組成物中該極性溶劑對該非極性溶劑的重量比例為至少 1:5、或至少 1:4、或至少 1:3、或至少 1:2，或至多 5:1、或至多 4:1、或至多 3:1、或至多 2:1。

- 16.如請求項 1 至 15 中任一之組成物，其中該極性溶劑包括脂肪族質子極性溶劑、脂肪族非質子極性溶劑、與芳香族極性溶劑至少之一。
- 17.如請求項 16 之組成物，其中該極性溶劑包括選自分支及未分支 C_1 - C_{12} 脂肪族醇、 C_1 - C_{12} 脂肪族胺、及其混合物之脂肪族質子極性溶劑。
- 18.如請求項 16 至 17 之組成物，其中該極性溶劑包括選自醚之脂肪族非質子極性溶劑。
- 19.如請求項 16 至 18 中任一之組成物，其中該極性溶劑包括選自醚及胺之芳香族極性溶劑。
- 20.如請求項 1 至 19 中任一之組成物，其中該極性溶劑為該組成物之至少 5 重量百分比、或至少 10 重量百分比、或至少 15 重量百分比、或至少 20 重量百分比，或至多 60 重量百分比、或至多 50 重量百分比、或至多 45 重量百分比、或至多 40 重量百分比、或至多 35 重量百分比、或至多 30 重量百分比、或至多 27 重量百分比。
- 21.如請求項 1 至 18 中任一之組成物，其中該非極性溶劑包含芳香族非極性溶劑。
- 22.如請求項 1 至 21 中任一之組成物，其中該芳香族非極性溶劑包含選自經 C_1 - C_4 烷基取代苯、及其混合物之烴。
- 23.如請求項 1 至 20 中任一之組成物，其中該非極性溶劑為該組成物之至少 10 重量百分比、或至少 15 重量百分比、或至少 20 重量百分比，或至多 65 重量百分

比、或至多 50 重量百分比、或至多 45 重量百分比、或至多 40 重量百分比、或至多 35 重量百分比、或至多 30 重量百分比、或至多 27 重量百分比。

24.如請求項 1 至 23 中任一之組成物，其中該非極性溶劑之韓生(Hansen)溶解度參數為至多 $2 \text{ MPa}^{1/2}$ 、或至多 $1.5 \text{ MPa}^{1/2}$ 、或至多 $1.4 \text{ MPa}^{1/2}$ 、或至多 $1.2 \text{ MPa}^{1/2}$ 、或至多 $1.0 \text{ MPa}^{1/2}$ 。

25.如請求項 1 至 24 中任一之組成物，其中該極性溶劑之韓生(Hansen)溶解度參數為至少 $2.8 \text{ MPa}^{1/2}$ 、或至少 $3 \text{ MPa}^{1/2}$ 、或至少 $4 \text{ MPa}^{1/2}$ 、或至少 $5 \text{ MPa}^{1/2}$ 、或至少 $6 \text{ MPa}^{1/2}$ 。

26.如請求項 1 至 25 中任一之組成物，其中該多醚成分、極性溶劑、及非極性溶劑共為該組成物之至少 60 重量百分比、或至少 70 重量百分比、或至少 75 重量百分比，或至多 95 重量百分比、或至多 90 重量百分比、或至多 85 重量百分比。

27.如請求項 1 至 26 中任一之組成物，其進一步包含官能基溶劑，其選自二醇、酮、環狀醯胺、酯、乙酸酯、具有選自二醇、醚、酮、環狀醯胺、酯、乙酸酯的官能性組合之溶劑、及其混合物。

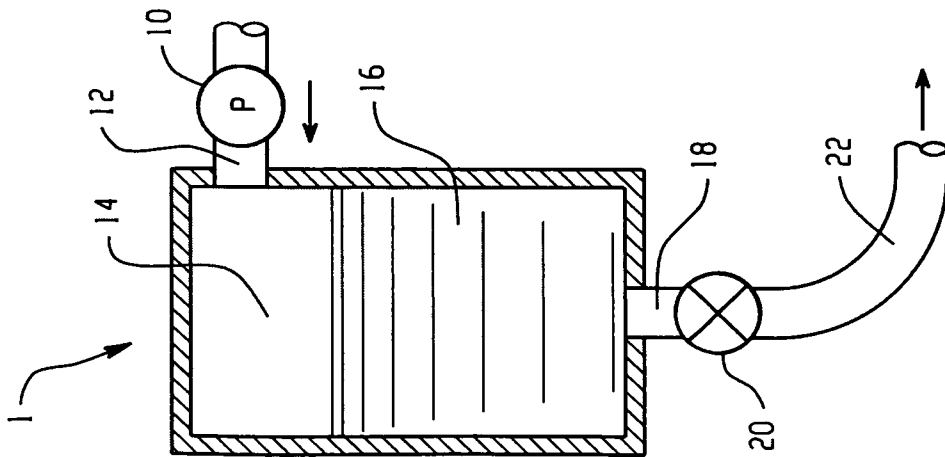
28.如請求項 27 之組成物，其中該官能基溶劑包含烷氧基醇。

29.如請求項 26 之組成物，其中該烷氧基醇以至少 10 重量百分比的濃度存在於該組成物中。

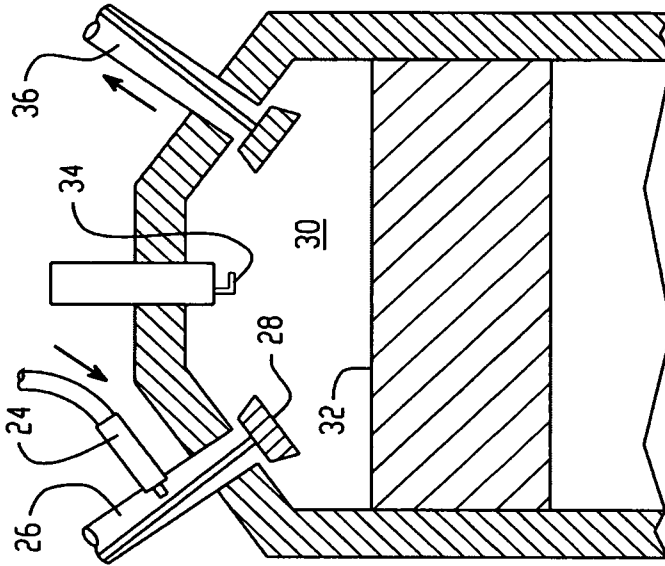
- 30.如請求項 26 或 27 之組成物，其中該烷氧基醇包含 2-丁氧基乙醇。
- 31.如請求項 27 至 30 中任一之組成物，其中該官能基溶劑為該組成物之至少 1 重量百分比、或至少 2 重量百分比、或至少 3 重量百分比、或至少 5 重量百分比、或至少 8 重量百分比、或至少 10 重量百分比，或至多 40 重量百分比、或至多 30 重量百分比、或至多 25 重量百分比、或至多 20 重量百分比、或至多 15 重量百分比。
- 32.如請求項 27 至 31 中任一之組成物，其中該官能基溶劑之溶解度在該極性脂肪族溶劑及該非極性溶劑中為至少 10 重量份之官能基溶劑。
- 33.如請求項 1 至 32 中任一之組成物，其進一步包含清淨劑及/或分散劑。
- 34.如請求項 33 之組成物，其中該清淨劑及/或分散劑共為該組成物之至少 0.5 重量百分比、或至少 1 重量百分比、或至少 1.5 重量百分比、或至少 1.8 重量百分比、或至少 2 重量百分比，或至多 55 重量百分比、或至多 10 重量百分比、或至多 5 重量百分比、或至多 4 重量百分比、或至多 3 重量百分比。
- 35.如請求項 1 至 34 中任一之組成物，其進一步包含至少 0.5 重量百分比之水。
- 36.如請求項 35 之組成物，其中該水為該組成物之至少 1 重量百分比、或至少 1.5 重量百分比、或至少 2 重量百分比，或至多 10 重量百分比、或至多 5 重量百分比、或至多 4 重量百分比、或至多 3.5 重量百分比。

- 37.如請求項 1 至 36 中任一之組成物，其中該組成物進一步包含腐蝕抑制劑及推進劑至少之一。
- 38.一種移除內燃引擎中的進氣閥沈積物、燃料噴射器沈積物、及燃燒室沈積物至少之一之方法，其包含：將引擎以如請求項 1 至 37 中任一之組成物進行操作。
- 39.一種如請求項 1 至 37 中任一之組成物之用途，其係用於清潔燃料輸送系統及進氣系統至少之一。

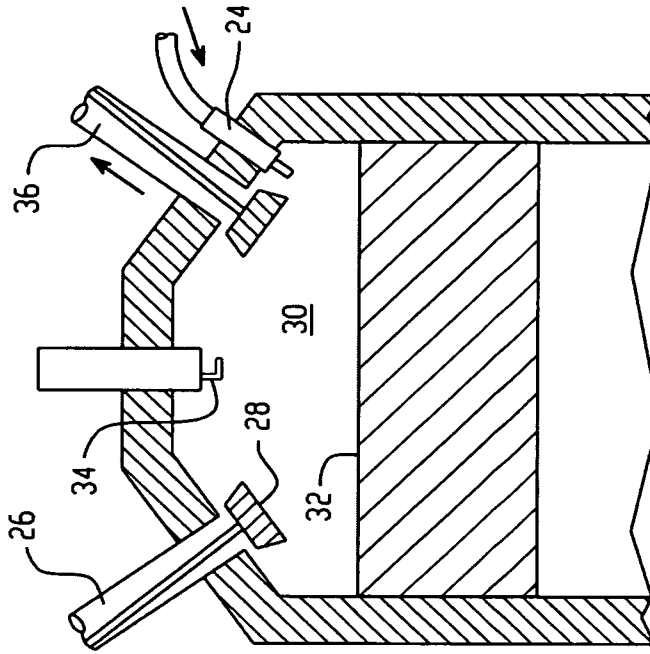
圖式



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖