

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：92108754

※ 申請日期：92.4.16

※IPC 分類：F16N39/08, C10M105/06

壹、發明名稱：(中文/英文)

潤滑裝置的方法

METHOD OF LUBRICATING AN APPARATUS

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

蜆殼國際研究公司

Shell Internationale Research Maatschappij B.V.

代表人：(中文/英文)

艾伯特 威爾賀慕 喬安娜 耶斯特丹

ZEESTRATEN, Albertus Wilhelmus Joannes

住居所或營業所地址：(中文/英文)

荷蘭 2596HR 海牙 卡瑞 拜蘭路 30 號

Carel van Bylandtlaan 30, 2596 HR THE HAGUE, the Netherlands

國 籍：(中文/英文)

荷蘭 / the Netherlands

參、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

法蘭克 大衛 韋恩

WAYNE, Frank David

住居所地址：(中文/英文)

英國 CH2 4NU 雀斯郡 雀斯特市普爾巷 音瑟路

Pool Lane, Ince, Chester, CH2 4NU Cheshire, UK

國 籍：(中文/英文)

英國 / UK

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☒ V 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 英國 ； 2002.04.18 ； 0208880.5

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明乃有關一種用於同時地控制潤滑劑或工作流體之兩個或更多個特性的方法，該潤滑劑或工作流體適於使用在受操作條件差異支配的系統中。本發明進一步地有關用於一種實行該方法之裝置。

【先前技術】

潤滑流體的特性係隨著其所在之條件的改變而變化。例如，潤滑劑的黏度隨著潤滑劑的溫度下降而增加。如果不是最適化，這將造成設計出提供遍及操作溫度範圍有效潤滑之潤滑系統的困難。在高操作溫度下，具最理想黏度的潤滑劑在冷或低的週遭溫度下，可為太黏而不允許機械在此安全地操作，或甚至從此啟動。對應於此問題，建議利用多相潤滑劑的潤滑系統，例如在國際刊物第 WO-A-96/11244 號中。

不過，超過一種潤滑劑或工作流體的特性，會依據潤滑劑或工作流體之所在的條件改變而變化。例如，當潤滑劑或工作流體的溫度變化時，其黏度、密度、黏度的壓力響應值、壓縮性及隨剪切速率而改變的黏度傾向，全都會變化。在特定接觸下，該潤滑劑的薄膜厚度也將隨溫度變化。在許多實施例中，令人滿意的特性，可能會很不方便地且不得不另一特性之溫度依存性相連結。

在牽引傳動裝置中，在具有光滑表面的機械零件之間通過，有時候稱為「牽引流體」的流體或潤滑劑，來傳送

動力及轉力。例如，牽引流體能夠使一個光滑旋轉的輪子傳動另一個被該流體加壓之光滑的輪子，像不具齒狀物的齒輪一樣。該動作為旋轉及滑動的混合。牽引力係數為切向力對正交力之比。正交力為將兩個表面擠壓在一起的力。牽引力係數越高，該裝置可更有效地傳送動力。因此，在所有牽引力傳動操作條件下，藉由分離金屬表面以用來降低磨損之潤滑劑，具有盡可能高的牽引力係數（也稱為摩擦力）為令人滿意的。可利用結合較高牽引力係數的改良性能，例如，用來製造較小及較輕的裝置。不過，牽引流體的牽引力係數通常隨著溫度而變化，例如，在冷啟動條件下的牽引力係數可不同於在溫暖操作條件下的牽引力係數。如此使得該裝置（諸如用於車輛的傳動裝置），無法被設計成利用最高值的牽引力係數。

而且，在特定溫度下具有高牽引力（即高牽引力係數）的流體，當溫度通過該點而改變時，有顯示出黏度隨溫度大量變化之傾向。為了傳送力，當其在金屬表面之間的載荷區中受高壓支配時，該牽引流體的黏度必須提升到高的值。不過，黏度隨壓力迅速的增加通常結合黏度（即低剪切環境壓力動態黏度）隨溫度迅速的改變。相反地具有黏度隨溫度小幅改變的流體，會具有低的黏度壓力係數，且最可能地具有低牽引力係數。因此，在選擇牽引流體時，設計者被迫妥協於該牽引力係數值，如此一來使該流體在低溫時將具有足夠低的黏度以便能夠操作。在諸如 110 °C 的操作溫度下具有高牽引力係數的流體（例如 0.095 或

以上，在 2.2% 的滑動對旋轉比（SRR）與 1.125GPa 的接觸壓力下測量），在較低的溫度下時將變成令人無法接受的黏度，尤其在冷啟動溫度下，該冷啟動溫度在冬天甚至在溫暖的氣候期間一般都會遇到。典型地，為了使黏度保持在足夠低以易於冷啟動所配製而成的潤滑劑，在暖啟動操作條件下，將具有相當低於最大牽引力係數的牽引力係數，已觀察出該最大牽引力係數在任一流體中，大約 0.118。現在牽引流體最適當的妥協為在低溫下提供高黏度，並且在較溫暖的操作溫度下使牽引力和緩。

仍然需要一種在遍及整體溫度範圍中具有高牽引力係數的牽引流體，且該牽引流體必須會運作，而在相同溫度範圍內，該牽引流體具有有效的黏度。這類牽引流體將特別有益於無限多變的傳動裝置。

例如，在艱難的氣候下，介在溫暖操作條件下所需之特性和得以在冷條件下啟動的特性之間，對於工作流體而言也存在著類似的衝突，例如，用於大規模結構設備的液壓油液壓油。在這類氣候下，啟動溫度可如同 -40°C 一樣低，但是暖操作溫度可以達到 95°C 。對於液壓油而言，諸如黏度、壓縮性及黏度的壓力回應值的特性對於有效系統操作上都很重要。舉例來說，理想的液壓油，可能會具有不依存於壓力及溫度變化之黏度相結合的低壓縮性。實際上是無法實現這類流體的。低壓縮性有關於隨著壓力之黏度的迅速增加，並且具有強烈依存於溫度的黏度。為了處理液壓油內特性的衝突，在非常冷的條件下，生產工作開

始之前一個小時，操作員可經常去「練習」未裝載的液壓裝置。對該問題而言，這顯然是昂貴及不符合要求的解決。

甚至在溫暖氣候下，液壓油的溫度在連續或大量使用的液壓迴路中，可從 60 變成 80°C，從其起始溫度到達暖操作溫度。黏度的變化係為溫度改變的結果，改變了液壓系統的機械及體積效率。在本說明書中，該機械效率是一種將流體抽至該迴路周圍所需之功的測量。該體積效率是一種將高壓流體通過促動器的滑動密封其內部滲漏之測量。當黏度隨溫度增加而下降時，內部滲漏的增加可降低水力促動器可應用的力。機械及體積效率無法橫跨該溫度範圍而維持有效的平衡。

仍然需要一種液壓油，其黏度在某些限制之下橫跨牽引流體必須會運作的整體溫度範圍裡保持固定，並且該流體同時地具有低壓縮性及有效黏度的壓力回應值。

【發明內容】

本發明藉由提供以兩個或更多個潤滑劑或工作流體特性，在遍及系統操作條件範圍下，可以維持在最理想或有效值的方法來解決上述的問題。

因此，本發明提供一種用於控制兩個或更多個潤滑劑或工作流體特性的方法，該潤滑劑或工作流體適於使用在操作條件改變的系統中，該方法包含：

(i) 提供一基礎流體，其中兩個或更多個之特性對於「溫暖的」操作條件為最理想的；

(ii) 提供一種在所有系統操作條件下與基礎流體為可溶混的稀釋液；及

(iii) 用稀釋液以可逆的方式將該基礎流體加以稀釋，以因應系統操作條件中的改變。

已驚訝地發現，根據特定的標準來選擇該基礎流體及稀釋液時，藉由該基礎流體對應於在潤滑劑或工作流體使用下，操作條件變化的可逆稀釋，可同時地控制兩個或更多個潤滑劑或工作流體特性。

本發明方法中應用的系統包括了包含需要潤滑劑之移動零件的系統。這類系統可為具有需要牽引流體之移動零件的引擎或汽車的傳動裝置。這類移動或操作零件的實例有齒輪、軸承、離合器及牽引傳動變速器。本發明的方法同時應用於液壓系統，其係藉由工作流體啟動，例如在壓力下的液壓油。在液壓系統中移動零件的實例為促動器。本發明中的潤滑劑可具有一般潤滑功能或可具有這類如同在牽引流體中轉矩傳動裝置的其他功能。本發明中的工作流體可為潤滑劑，其係可以當作液壓油使用。

本發明一方面提供一種將操作條件改變的系統進行潤滑之方法，該方法包含：

控制兩個或更多個潤滑劑的特性；及

將最終潤滑劑塗佈至系統中。

本發明另一方面提供一種方法，用於提供工作流體於操作條件改變的系統中，該方法包含：

(i) 控制兩個或更多個工作流體的特性；及

(ii) 將最終工作流體塗佈至系統中。

藉由將最終潤滑劑及/或工作流體塗佈至系統中，包括將其與系統中的移動或操作零件相接觸。

預被控制的特性係取決於工作的本質，也就是在特定類型機械中需要潤滑劑或工作流體來加以執行的工作。較佳地，其中一種特性為黏度，因為這是一個用於大部分潤滑劑或工作流體的關鍵特性。就黏度來說，意指低剪切環境壓力動態黏度。例如液壓油，其壓縮性及/或黏度的壓力回應值及/或潤滑薄膜厚度可受到控制。例如牽引流體，其牽引力係數可受到控制。在較佳地具體實例中，除了一個或更多個其他潤滑劑或工作流體的特性以外，本發明之方法還控制了黏度，以用於操作條件會受到改變的系統中。在更佳地具體實例中，本發明的方法控制兩個潤滑劑或工作流體的特性。

在本發明的方法中，兩個或更多個潤滑劑或工作流體的特性受控制。就「受控制」而言，意指將討論中的特性維持在有效於系統操作、且對於系統操作較為理想的值。從最理想的「暖」操作條件值，每一個特性值可接受的變化程度將依討論中的特性而定。例如，黏度值可以從其最適化值以 300% 增加，該潤滑劑/工作流體仍將有效地運作。

在牽引流體中，牽引力係數值較佳地控制在其最適化值的 $\pm 30\%$ 之內，更佳地在其最適化值的 $\pm 15\%$ 之內。

在本發明方法中，特別地選擇基礎流體，如此可使兩

個或更多個特性為最理想於「暖」操作條件。就「最理想的」而言，意指為兩個或更多個基礎流體特定組成的特性，為如此使有關這些特性中至少一個，及較佳地為兩個，在「暖」操作溫度下比在冷啟動或室溫操作下，該系統運轉地更好。

例如，基礎流體可為一種在「暖」操作溫度下具有高牽引力係數及低黏度、但是在冷啟動條件下具有低牽引力係數及高黏度的牽引流體。

「暖」操作條件為該系統所在之高於冷啟動或週遭條件溫度的條件。冷啟動條件可引起範圍在 -40°C 到 25°C 之間的溫度，依氣候而定。「暖」操作條件包括了該系統耗盡其大部分工作時間的操作條件，例如機械的工作溫度。

「暖」操作條件可以包括到達該系統最高操作溫度的溫度範圍，同時可包括在該系統中不同零件的不同操作條件。典型地用於自動推進牽引力傳動裝置，此範圍為從 90°C 到 150°C 。液壓設備中多數的項目在暖操作條件下，工作流體的溫度可為 50 到 95°C 的範圍。

較佳地具體實例中，基礎流體在「暖」操作溫度下，具有高牽引力係數及低黏度。較佳地該基礎流體在 2.2% SRR 在 1.125GPa 負荷下， 90 到 150°C 溫度之間，具有大於 0.08 的牽引力係數之測量值，以及遍及相同溫度範圍之低於 100mPas 的黏度。適合的高牽引流體可包含高比例的飽和環，其係藉由短鏈而結合、或者是以成對或更大簇而熔合。該流體可方便地以合成方法、或藉由精煉廠原油的加

工獲得。基礎流體可為碳氫化合物、或酯、或含酯、或碳酸鹽基團。某些市售的產物，諸如例如日本東京 Tekchem 公司，商標為「Techtrac M73」，其包含來自於 α -甲基苯乙烯之二聚體及三聚體的氫化作用所產生的分子混合物。該分子典型地由短甲基-分支烷基鏈所連結之兩個或三個環己基環所構成。也可進一步地提出較高沸點成分。這些成分可包括包含縮合環的結構。適合的基礎流體可從這些產物裡藉由改變混合物中二聚體對較高沸點成分的比例來進行製備。改變二聚體對較高沸點成分的比例會使最終流體具有最大牽引力係數時溫度的變化。因此，在本發明的一個具體實例中，選定了二聚體的比例，以便在特定溫度下提供具有最大牽引力係數的基礎流體，換言之，該基礎流體為訂做設計用於「暖」操作條件的特定溫度範圍。較佳地，該基礎流體包含二聚體及三聚體的混合物（包括縮合環結構）。該基礎流體一般包含來自 5 到 80 重量%，較佳地來自 5 到 50 重量% 及更佳地來自 10 到 30 重量% 的二聚體，以該基礎流體的總重量計。該比例是用具有火焰離子化檢測器的氣相色譜法所測量。

本發明提供一種潤滑劑，其中該潤滑劑的牽引力及黏度可維持在狹窄的範圍內，遍及整體溫度範圍，即該牽引傳動裝置從最冷的起始操作到最高點的操作溫度。這類特性的恆定無法在未改變組成的單一流體中實現。迄今已相信：某些流體所具有之高牽引力的特性，在某些條件下為其組成之狹窄及特殊的結果，且該高牽引力特性將消失在

混合入牽引流體中的另一流體上。不過，已發現根據特定的標準來選擇基礎流體及稀釋液，該基礎流體在某一溫度下所擁有的高牽引力特性，可以在其他溫度下藉由特定比例（取決於溫度）之第二種流體以可逆的方式稀釋該基礎流體，來加以維持或幾乎維持。以此方式，牽引流體中兩個重要的特性，即黏度與牽引力係數，使用此可逆稀釋技術，兩者可遍佈非常廣泛的溫度範圍（例如， 150°C ）而維持在接近最理想的值。

選定稀釋液及基礎流體，使其在所有操作條件下為可溶混的。可溶混的意思是指當將兩者加在一起時，該稀釋液及基礎流體會溶解並形成一個相。「所有操作條件」包括冷啟動、或週遭條件及「暖」操作條件。本發明因此提供單一相的潤滑系統，適於使用在操作條件改變的系統中。此提供了重要的優點超過先前技術中的多相潤滑系統。

在適當的情形下，該基礎流體具有相較於稀釋液還要高的黏度及較低的揮發性。在牽引傳動裝置的實例中，該基礎流體將典型地具有在 100°C 下高於 5mPas 的黏度，且該稀釋液將典型地具有在 100°C 下低於 1mPas 的黏度，及在 0°C 下低於 10mPas 的黏度。

適合的稀釋液將具有低黏度，尤其在低於 0°C 的溫度下。稀釋液的黏度越低，越不需要降低該基礎流體混合物的黏度。適當地，該稀釋液具有低於 -40°C 的熔解範圍，且低於 -50°C 的熔點。稀釋液的沸騰範圍應足夠低到能使其藉由蒸發從混合物於環境壓力下或者是降低的壓力中移

除。適當稀釋液的實例為萘烷其係為萘烷的順式及反式同分異構體之混合物，以及市售溶劑如 Shell Chemicals「CYPAR-9」，其顯著地包含具有 9 個碳原子的取代甲基之環己烷。該稀釋液可同時為諸如汽油或柴油的燃料。

汽油沸騰範圍的液體碳氫化合物燃料油，典型地是在約 25°C 到約 232°C 溫度之間沸騰的碳氫化合物的混合物，包括飽和碳氫化合物、烯烴碳氫化合物及芳香族碳氫化合物的混合物。

基礎燃料油起源於直餾汽油、聚合物汽油、天然汽油、二聚體及三聚烯烴、以合成方法製造的芳香族碳氫化合物混合物、由熱或催化地重整的碳氫化合物、或由催化裂解或熱裂解石油原料、及其混合物。

該碳氫化合物組成及基礎流體的辛烷度並非關鍵性的。辛烷度， $(R+M)/2$ ，一般地將為約 85 以上（其中 R 為研究辛烷數（Research Octane Number）及 M 為馬達辛烷數（Motor Octane Number））。

屬於中間餾出物燃料油的液體碳氫化合物燃料油，典型地具有 100°C 到 500°C 之間的沸騰範圍，例如 150°C 到 400°C。取自石油的燃料油可包含常壓餾出物或真空餾出物、或裂解的瓦斯油或任何比例直餾的摻合、及熱及/或催化裂解的餾出物。這類燃料油包括煤油、發動機燃料、柴油機燃料、加熱的油及重燃料油。

柴油機燃料典型地具有約 160°C 的最初蒸餾溫度，及 290-360°C 的最終蒸餾溫度，依燃料等級及用途用而定。

在較佳的具體實例中，該稀釋液可包含具有沸騰範圍從 50 到 200°C 間之碳氫化合物及 / 或有機酯的混合物。

本發明中另一個較佳的具體實例中，液壓油具有有效黏度的壓力響應值遍佈整體溫度範圍，該液壓油必須典型地操作，及該液壓油具有有效黏度遍佈該相同的溫度範圍。

因此，本發明提供一種工作流體組成物，其係適用於包含一種稀釋液及一種基礎流體的液壓系統中，該基礎流體包含甘油及一個或更多個選自烷撐二醇及 / 或聚亞氧烷基乙二醇的額外成分。

本發明也提供該工作流體組成物在液壓系統中的用途。

稀釋液可方便地選自水、碳氫化合物、及碳氫化合物混合物、醇、酯及酮。特別較佳是以水作為稀釋液。

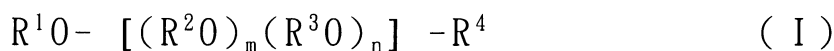
可方便使用的烷撐二醇包括乙二醇及丙二醇。特別較佳為丙二醇地。

聚亞氧烷基乙二醇可為封端、非封端或半乙醚聚（亞氧烷基）醇，其係藉由在聚合作用條件下，將諸如環氧乙烷、環氧丙烷、環氧丁烷、或環氧戊烷之較低的稀化氫添加至活性氫化合物中所製成。

製造方法及這些聚合物的特性已揭示於 US-A-2841479、及 US-A-2782240、及 Kirk-Othmer 所著之 Encyclopedia of Chemical Technology，第二版，第 19 冊，第 553 頁。

嵌段共聚物及無規共聚物可藉由活性氫化合物與環氧烯的混合物相接觸而製備，環氧烯的混合物諸如乙烯及丙烯的混合物、或環氧丙烷及環氧丁烷的混合物。

一個較佳的具體實例中，可方便地使用在本發明之流體成分中的聚亞氧烷基乙二醇，其通式為 (I)



其中 R^1 及 R^4 分別為每一個烷基、芳香基、烷基芳基、芳氧基、烷氧基、烷基芳基氧基、或氫； R^2 為 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 而 R^3 為 $-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-$ 及 / 或 $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-$ ， m 及 n 表示在每一個聚亞氧烷基乙二醇中 R^2O 及 R^3O 部分的平均數，如此當聚亞氧烷基乙二醇的分子量低於或等於 700 時，使 $m/(m+n)$ 在 0.125 到 1 之間及 $n/(m+n)$ 在 0 到 0.875 之間。

在該工作流體組成物中，甘油的量較佳地為從 1 到 95 重量% 之間；烷撐二醇的量為從 0 到 50 重量% 之間；而聚亞氧烷基乙二醇為從 0 到 90 重量% 之間，全部以基礎流量的總重為基礎。

較佳地，該工作流體組成物包含從 50 到 100 重量% 之間量的基礎流體，以基礎流體及稀釋液的總量為基礎。

在本發明方法中該基礎流體係利用稀釋液以可逆的方式稀釋，以因應系統操作條件中的改變。該方法進一步地包括直接或間接地檢測在操作條件中改變的步驟，例如藉由監測潤滑劑之一個或更多個特性。受監測的潤滑劑特性尤其可為溫度、黏度、成分、牽引力、密度及折射率。

從基礎流體中移除或分離稀釋液可藉由諸如蒸發或蒸餾之方法來達成。在本發明的一個具體實例中，利用潤滑過的系統所產生之能量來提供至少部分（較佳為全部）之從基礎流體中分離出稀釋液所需要的能量。這在本發明方法之效率上具有明顯的優勢。

由系統所產生的能量可為，例如熱能、機械能、或電能。該能量可藉由潤滑過的操作零件直接地產生，或應用到工作流體中，例如熱能。該能量可藉由系統間接地產生，例如藉由用包含牽引力傳動裝置之發電風車所產生的傳送或電力來驅動汽車之引擎，藉此來產生熱能。

本發明進一步提供適於執行本發明方法的裝置，該裝置中包括用於以稀釋液以可逆的方式稀釋該基礎流體的設備、及依靠系統所產生能量之設備，利用該設備提供至少部分從基礎流體中分離稀釋液所需要的能量。用於以稀釋液以可逆的方式稀釋該基礎流體的設備，包括用來添加稀釋液到基礎流體的儀器，及用來從基礎流體中移除稀釋液的儀器。

因此，本發明的裝置可包括：

- (i) 包括稀釋液的貯存器設備；
- (ii) 包括基礎流體的混合區；
- (iii) 將稀釋液從貯存器設備供應到混合區的分配設備；
- (iv) 從混合區移除稀釋液的分離設備；及
- (v) 系統操作期間產生能量的設備，該分離設備利

用此設備將混合區中之稀釋液加以分離。

本發明的裝置可進一步地包含：

- (i) 包括稀釋液的貯存器設備；
- (ii) 包括基礎流體的混合區；
- (iii) 將稀釋液從貯存器設備供應到混合區的分配設備；
- (iv) 從混合區移除稀釋液的分離設備；及
- (v) 能使混合區內物質接觸系統中的操作元件之設備。

該混合區可為（例如）用於傳動裝置的污水坑或主要的流體貯存器，或在液壓系統中主要的流體貯存器。能使混合區內物質接觸系統中的操作成分之設備，可包含一連串的泵浦及油迴路。

該裝置也可包含用於監測系統中操作條件改變的設備，例如程序控制器，其係可構成部分的主引擎管理系統。程序控制器可用來估計混合物目前的組成及特性，同時視需要，依機械的狀態或操作條件，來控制稀釋液的撤回或添加。

本發明裝置包含用於從稀釋液中分離基礎流體的設備。分離作用可從稀釋液及基礎流體的混合物，藉由較易揮發稀釋液的蒸發或蒸餾達到目的，視情況而定，在降低的壓力下進行。該分離設備典型地由裝置構成以進行基礎流體及稀釋液之混合物的急驟蒸餾、真空蒸餾或蒸餾。分離作用可在所需的速率下控制從混合物中移除稀釋液。在一

個具體實例中，藉由油泵浦泵（較佳地為系統的主要油泵浦）將潤滑劑或工作流體到送分離器中，以潤滑劑/工作流體流動的比例通過分離器。此比例為可變的從 0 到 100 %。

在分離設備中，進入的混合物被加熱到足夠高之溫度，以形成較易揮發稀釋液可達到的蒸氣壓。該蒸氣及耗盡的殘餘基礎潤滑劑被分離出來，這可使用泵浦來完成。然後該蒸氣可被冷凝及貯存以便再使用，並且該殘餘基礎潤滑劑在某些點上，可再注射進入潤滑劑迴路，例如在污水坑。

需要能量來加熱該混合物到分離的溫度並蒸發該稀釋液。本發明的裝置進一步地包括：該能量經由經潤滑過之系統所產生或應用到工作流體中的設備，其被用來將稀釋液從基礎流體中分離。在本發明裝置的一個具體實例中，分離器從藉由驅動機械的引擎所去除過剩的熱中，汲取部分的熱用於分離步驟所需。引擎將過剩的熱排至冷卻劑（水/防凍劑）中、廢氣中、及引擎潤滑劑中。這些中的每一個可作為分離器的熱源。一般來說，蒸餾步驟將藉由移除少部分通過其流動的液體來進行。緊接在把大量熱放進潤滑劑混合物中，以提昇其到蒸餾溫度之後，熱可以回復，並且用來加熱進來流動的新混合物進入到分離器中。

分離器可由一個或幾個熱交換器構成，進入的混合物在到達蒸餾室之前會依先後次序通過該熱交換器。這些熱交換器用來漸進式地提高進入之混合物的溫度，在其已通

過蒸餾或蒸發室之後，也可用來降低耗盡的混合物之溫度。典型的順序為將進入的基礎流體/稀釋液混合物通過一個或更多個以下的階段，在列表中藉由使用提昇進入的混合物溫度之熱源來確定每一個階段：

(a) 引擎熱水階段，其中係藉由與來自引擎冷卻系統的熱水相接觸而進入的混合物進行加熱，例如從現行的污水坑溫度到約 85°C 。一般而言，大約一分鐘的引擎操作之後可取得這類熱水。此熱交換器可以被動地操作直到可關掉該流動的水時，例如，該進入的混合物到達 85°C 時。

(b) 熱潤滑劑階段，其中係藉由將進入的混合物與通過蒸發室的潤滑劑的水蒸氣與工作流體之相互熱接觸，來進行加熱。

(c) 稀釋液蒸氣冷凝階段，其中將來自蒸餾室的熱蒸氣加以冷凝，並將該蒸發熱釋放到進入的混合物中。

(d) 引擎-排氣管加熱階段，其中最可能地以一種間接的方法從熱廢氣中獲得熱。此階段可與階段(c)結合，使用藉由在環繞排氣管線的管中沸騰稀釋液所產生之蒸氣。

(e) 電加熱階段，最可能地形成部份的蒸發室，其中係將輸入的水蒸氣在所需速率下最終加熱到可進行經蒸發分離的溫度。

在本發明的一個具體實例中，更多加熱階段中的某一個以被動的方式進行，具有附帶條件為：在某些溫度下藉由閥的關閉可阻止某種程度之流動。而且，當來自混合物

的稀釋液蒸發完成時，在（d）中視情況而定的階段（其中熱係藉由冷凝蒸氣而從排氣管轉移），可被設計以便自動地停止。

降低之壓力的使用，即為用泵浦移除來自混合物所蒸發的蒸氣，可形成部分的分離器結構。該蒸氣泵浦可為機械的，例如軸向或渦輪壓縮機、或葉片泵、或離心泵；或另一選擇為其可取得蒸氣噴射噴射器泵的類型，其應用在以下做更詳盡地描述。該泵浦的目的在於能夠使蒸氣及混合物的分離在較低溫度下發生。不需要降低壓力到混合物會沸騰的程度。該泵浦的目的將用來移除與混合物平衡的蒸氣，以便容許更多蒸氣的蒸發。

如果使用蒸氣噴射噴射器當作泵浦，用於噴射器的推動氣體（motive gas）可為經壓縮之稀釋液本身的蒸氣。該壓縮液體會需要被加熱到足夠高的溫度，確保該飽和蒸氣壓能夠提供通過噴射器必須的推動流動。用於此的熱可從引擎的過剩熱中獲得。通過噴射器之推動氣體或蒸氣的流動將與混合物產生之（相同成分的）蒸氣的「吸力流動」（“suction flow”）將結合。此蒸氣噴射在熱交換器中將被冷凝成液體，轉移冷凝蒸氣熱到兩個其他液體流中的一個或兩者：朝向蒸氣噴射噴射器之高壓高溫端之稀釋液的流動，以及朝向分離器之油/稀釋液混合物的流動。

用於噴射器的推動氣體另外可為水蒸氣，其可藉由使用從引擎或從其他來源能量之過剩熱所產生。在噴射器的擴散區中，該水蒸氣（steam）與蒸氣（vapor）的吸力流

動結合，並且冷凝兩者蒸氣以便有效地將熱分給分給其他如上所述之流。冷凝水及稀釋液（如果稀釋液與水不能相混合）可以分離而該稀釋液貯存在貯存器中以便再使用。在此實例中，水不會充當潤滑劑並且不會接觸潤滑過的表面。如果稀釋液為水，則將不可能或不需要進行分離。

然而其他的變式中，蒸氣可從潤滑過的機械零件環境中汲取。例如在牽引傳動裝置中，使用流體來潤滑機械零件，其係迅速地移動並將熱分給到潤滑劑上。預期機械零件的動作將產生薄膜及小滴潤滑劑，如此可使潤滑劑的總面積將足夠大到幫助稀釋液蒸氣的迅速蒸發。視需要分離基礎流體的液滴，可連續地泵完此蒸氣。此方法為有益的，以避免蒸氣中易燃濃度在環繞潤滑過的機械零件空間發展。

【實施方式】

本發明的方法藉由以下實施例說明。

實施例 1

在此實施例中，根據本發明研究隨牽引力係數之溫度及潤滑劑之黏度的變化。

用 Rheolyst 錐形平板（cone-on-plate）流變儀進行黏度測量。使用由 PCS 倫敦儀器股份有限公司（PCS Instrument Ltd of London）所製造的「袖珍牽引力機器」（"Mini-Traction Machine"）測量牽引力係數。在此裝置中，使拋光鋼球（直徑 3/4 英吋）逆著同時旋轉的拋光鋼環旋轉。分別地控制球及環的速度，以便可藉由機械調

整滑動動作對滾動動作的比例。在接觸的壓力下，藉由應用到承受旋轉球之桿的負荷來調整。該球及環浸入在受溫度控制的潤滑劑中。在不同的滑動對旋轉比（SRR），及在不同的應用負荷下進行測量。在潤滑過的接觸中，所產生接近於 1.125GPa 壓力的負荷下，大部分引用的結果已在 2.2% SRR 獲得。剩下的結果在其他滑動對旋轉比值下獲得。校正這些值以提供在 2.2% SRR 下牽引力係數的估計值。

使用的基礎流體為蒸餾餾分產物，例如市售商標的「Techtrac M73」Tekchem 公司（日本，東京 145，1-13-31 Denechoufu，Ohtaku），如此可使二聚體比約為 10% 以混合物之重量計。在本文中平均值約為 $\pm 3\%$ 。藉由使用具有火焰離子化檢測器的氣相色譜法，決定在混合物中二聚體對其他化合物之比。

使用的稀釋液為工業用可取得的溶劑，例如美國 Shell Chemicals 之商標「CYPAR-9」，其顯著地包含用 9 個碳原子取代的甲基及取代的乙基環己烷。

測量出基礎流體的黏度及牽引力係數為溫度的函數。該結果顯示在表 1 中。

表 1

溫度/°C	牽引力係數	黏度/mPas
150	0.097 ¹	5.0*
140	0.102 ^m	6.5
130	0.106 ²	8.9*

120	0.109 ²	12.5
110	0.110 ²	18.6*
100	0.111 ^m	29.3
90	0.109 ²	49.6*
80	0.104 ²	92.5
70	0.094 ^m	195*
60		484
50		1500*
40		6272

*藉由內插法在這些溫度下獲得黏度，使用浮格式（Vogel expression）以符合在其他溫度下進行測量。該浮格式在接近 40°C 以上符合這些數據。

^m 直接測量

¹ 經估計的

² 在 5% SRR 下測量並且校正到 2.2%。為了進行校正，該值從這些測量中稍微地下降。最大校正為 0.006。

如同表 1 中所示，在暖操作條件下（70 至 150°C）遍及大部分重要的溫度範圍內，此潤滑劑具有高且幾乎固定的牽引力係數。而且當溫度下降到低於 60°C 時該牽引力係數險峻地下降。在溫度 100 到 150°C 之間，該黏度很緩慢地改變，但是在較低的溫度下開始迅速地增加，並且在 40°C 下超過 6Pas 及在 30°C 下 43Pas。在室溫下進行檢查，可發現此流體為不令人滿意的黏。

該基礎流體然後與各種量的稀釋液混合。然後在最終混合物的各種溫度下，測量該牽引力係數及黏度。藉由查

考，該牽引力係數為組成及溫度的函數，其係建立於在每個溫度下，基礎流體與稀釋液混合將達到最理想時。該結果表示於表 2。

表 2

溫度/°C	牽引力係數	黏度/mPas	稀釋液在混合物中的重量%
100	0.111	18.6	1
90	0.109		1.9
80	0.108 ^M	55 ^E	4.3
65	0.106 ^M	60 ^E	9.6
55	0.102	54	14.2
45	0.097	36	19.4
30	0.095 ^M	40 ^E	27.5
0	0.094	51	36.6

^E 經估計的，由於在這些條件下無法以精確地取得測量。

^M 這些為在這些條件下所預計的最小牽引力係數。在校正的條件下無法精確地取得測量。這些數字在這些溫度但是在非相當理想的濃度下進行測量。

表 2 中的結果表示：基礎流體的黏度及牽引力係數，可藉由用含顯著取代的甲基環己烷之液體，漸進地稀釋基礎流體來加以控制。如果沒有進行更進一步地稀釋，並且在 0°C 所顯示的組成保留到 -40°C 的溫度，該黏度將增加到大約 2.5Pas。相較於藉由其他牽引流體所獲得的黏度，這類黏度為極低的。尤其該結果表示：當處於控制之下，同時地保有黏度時，可維持該最大牽引力係數在較低的溫度。從這些結果也可推斷出：前述的牽引流體混合物適合使用在牽引力傳動裝置中，在此預計操作溫度位於 70 到 150

°C 之間，其中較低之溫度為該基礎流體貯存器的溫度，且稀釋液混合物及較高的溫度為牽引力傳動裝置中的一個要素越過另一個滾動，以便傳送轉矩之歷程中所經歷。

實施例 2

在此實施例中，表示如何可以使用可逆稀釋，以維持可當作液壓油使用的該組成之黏度在常數值。不是在環境壓力下的黏度，就是在升高壓力下的黏度，可在範圍下維持常數，並且兩者相較於在固定組成流體中，將為可允許的黏度，可維持在更狹窄的範圍內。

藉由液體在已潤滑的彈性流體動力（EHD）接觸中所形成之薄膜厚度，可同時地控制在狹窄的範圍內。藉由在金屬表面間形成液體的載荷薄膜，液壓油時常需要充當潤滑劑，其係彼此緊密地靠近，但是必須相間隔地保持以避免磨損。用於 EHD 潤滑作用的這類需要，可發生在升高壓力下供應流體到液壓促動器的泵浦中。在 EHD 潤滑作用中，兩移動表面間液體薄膜的厚度依據在引入口到潤滑區流體的黏度，及依據壓力-黏度係數兩者而定。該壓力-黏度係數描述在液體中黏度隨壓力的增加，同時可定義為黏度對壓力自然對數標繪圖的斜率。

大部分液體的壓力-黏度係數隨溫度減小。在固定成分的潤滑劑中，該載荷的薄膜具有強烈傾向於隨溫度增加而減小，因為黏度及壓力-黏度係數兩者隨增加的溫度而減小。

用 Rheolyst 錐形平板流變儀進行黏度測量。薄膜厚

度在光學球形平板流變儀中進行測量。在此裝置中，使鋼球對著可穿透物質的旋轉盤旋轉及滑動。油薄膜厚度可用在圓盤及球之間充填流體縫隙中所形成的干涉條紋之使用來測量。壓力-黏度係數可從薄膜厚度估計。

使用的基礎流體為甘油及單丙二醇（丙烷-1,2-二醇）的混合物。藉由變化這兩個流體的相對比例，可選擇不同溫度下的黏度。在此實施例中，該基礎流體為 90% 以甘油重量計的混合物及 10% 以單丙二醇重量計。此含水基礎流體的混合物，其中最終混合物的水含量達到 40 重量%，具有或低於 -40°C 的最終熔點。

為此實施例的目的，限制混合物的水含量到 5 至 35% 之間以三元混合物的重量計。那就是說，描述為「35% 水」的組成由 35% 以水重量計與 65% 以基礎流體重量計混合所構成，在此該基礎流體依次為上述 90/10 的混合物。

在從 -40°C 到達維持常數目標值之間的溫度期間，該組成保持固定。為此實施例的目的，選擇固定黏度為 30mPas。可為此或類似的混合物選擇高於或低於 30mPas 的黏度。

在表 3 中，具有 35% 水的混合物之黏度，顯示為從 -40°C 到 7.8°C 溫度的函數，在此溫度下該黏度已下降到 30mPas。

表 3

溫度 (°C)	黏度 (mPas)
-40	2300
-30	688
-20	246
-10	104
0	48.3
7.8	30.0

當溫度上升時，藉由降低水含量可維持黏度（在環境壓力下）在 30mPas 常數下。在此實施例中，已假設水含量將不會減少到低於 5 重量%。在表 4 中，指示在每一溫度下，產生 30mPas 黏度的流體組成。

表 4

溫度 (°C)	重量% 水，在具有 90/10 基礎流體的混合物中
7.8	35.0
20	27.6
30	21.7
40	16.0
50	10.9
60	5.85
61.7	5.00

因此，在從 7.8°C 到 61.7°C 的溫度範圍期間，根據上述的結構，藉由改變組成可維持環境壓力黏度在 30mPas 常數下。此可稱為控制區。

在表 5 中描述，在控制區內決定於不同組成的流體中

壓力-黏度係數值。

表 5

流體組成（在混合物中重量% 水）	壓力-黏度係數，GPa ⁻¹
35	3
25	3.5
15	4
5	6

這些壓力-黏度係數從薄膜厚度的測量使用道森-哈米洛克公式（Dowson-Hamrock equation）計算，

$$hC = \kappa \alpha^{0.53} (U \eta_0)^{0.67}$$

其中 hC 為薄膜厚度，

κ 為裝置常數，

α 為壓力-黏度係數，

U 為輸送速度，及

η_0 為環境壓力下的黏度。

表 5 中四種流體黏度的測量，如果保持環境壓力黏度為常數或幾乎常數，在 30mPas，在將使用這些組成中的每一個之溫度下進行。該例外為含 35% 水的流體。對 7.8°C 的溫度而言，此組成為正確的，但是該薄膜厚度在室溫下測量，因為不可能在較低溫度下操作該裝置。當為此而允許時，其可被理解壓力-黏度常數通過控制區緩慢地改變，直到水含量為低的。當水含量接近 5% 下降時，該壓力-黏度係數（及薄膜厚度）增加。

使用道森-哈米洛克公式為合適的，以對於參數 κ 及 α

的測量值，及對於黏度的測量值，在其他溫度及與這些測量稍微不同的條件下，估計薄膜厚度。為了這些計算，輸送速度值（ 1.13ms^{-1} ，在此薄膜厚度之對數隨速度線性地增加）選自使用在測量薄膜厚度之範圍。以下表 6 中描述這類對於在環境壓力下的黏度；在假設 20MPa 工作壓力下的黏度，及對於在球形平板流變儀測量條件下，對於薄膜厚度的計算結果。該結果屬於三類：

在低於 8.8°C 的溫度下，假設該組成固定為 35% 水。使用對此組成所測出的壓力-黏度係數，由道森-哈米洛克公式估計薄膜厚度。

在控制區中 8.8°C 及 64.5°C 之間的溫度下，假設將改變該組成，以便允許環境黏度稍微地下降到在工作壓力中的黏度將保持在 $30\text{mPa}\cdot\text{s}$ 常數之程度。少量調整測量的薄膜厚度，以容許假設進氣黏度小量的改變。

在高於 64.5°C 的溫度下，假設該組成固定為 5% 水，然後使用對此組成所測出的壓力-黏度係數，由道森-哈米洛克公式估計薄膜厚度。

表 6

溫度/°C	在 0.1MPa 的黏度/mPas	在 20MPa 的黏度/mPas	薄膜厚度/nm
-30	785	833	686
-20	247	262	316
-10	100	106	172
0	48	51	106
8.8	28.3	30	74
25.4	28	30	80
43.4	27.7	30	85
64.5	26.6	30	102
75	17.2	19.4	76
80	14.3	16	68
85	12	13.5	60
90	10.2	11.5	54

注意定義控制區部分的溫度，當在上升的壓力而不是在環境壓力下，黏度保持常數時稍微地改變。

如果使用描述在此實施例中的流體混合物與裝置結合，來調整關於控制區的組成，該有效黏度將根據表 6 變化。依照此文中的方法，藉由改變該組成可維持黏度在 8.8 及 64°C 間的常數值。在此控制區以上及以下，該黏度將按慣例改變。在組成中的改變，同時影響壓力-黏度響應值，以便在 EHD 條件下降低或消除油薄膜厚度減少的傾向。因此維持流體的載荷容量。如果組成沒有改變，為了使用在暴露於變化溫度下的水力迴路，基礎流體黏度迅速的變化將為不能接受地。必須注意的是：顯示在此的油薄膜厚度為在實驗室測量裝置中所得到的這些，並且應用到物質，幾何學及負荷的特定結合。在其他軸承的油薄膜厚度將為不同的。

它將為明顯的：不同基礎流體的使用，將能夠遍及不同溫度範圍及在不同黏度下建立控制區。以此方式，液壓系統的機械及體積效率將維持在或接近於其最理想的程度，遍及從冷啟動到暖操作溫度之溫度範圍。

伍、中文發明摘要：

本發明乃有關一種用於控制潤滑劑或工作流體之兩個或更多個特性的方法，以便使用在操作條件改變之系統中，該方法包含：(i) 提供基礎流體，其中兩個或更多個特性對於「溫暖的」操作條件是為最理想的；(ii) 提供稀釋液，其係在所有系統操作條件下與該基礎流體為可溶混的；及(iii) 用稀釋液以可逆的方式將該基礎流體加以稀釋，以因應系統操作條件中的改變。同時並揭示一種用於實行該方法之裝置。

陸、英文發明摘要：

The present invention relates to a process for controlling two or more properties of a lubricant or working fluid for use in a system in which operating conditions change which process comprises: (i) providing a base fluid in which the two or more properties are optimal for "warm" operating conditions; (ii) providing a diluent which is miscible with said base fluid under all system operating conditions; and (iii) reversibly diluting said base fluid with the diluent in response to change in system operating conditions. An apparatus for carrying out said process is also disclosed.

拾、申請專利範圍：

1. 一種用於控制潤滑劑或工作流體之兩個或更多個特性的方法，以便使用在操作條件改變之系統中，該方法包含：

(i) 提供一基礎流體，其中該兩個或更多個特性對於「溫暖的」操作條件係為最理想的；

(ii) 提供一稀釋液，其在所有系統操作條件下與該基礎流體為可溶混的；及

(iii) 以可逆的方式用該稀釋液將該基礎流體加以稀釋，以因應系統操作條件中的改變。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中該兩個或更多個特性為黏度、以及一個或更多個選自於牽引力係數、壓縮性、潤滑薄膜厚度、或黏度的壓力回應值之額外特性。

3. 根據申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其中該基礎流體在 90 到 150°C 溫度之間，具有大於 0.08 (在 2.2% SRR 及 1.125GPa) 的牽引力係數，及低於 100mPas 的黏度。

4. 根據申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其中該基礎流體包括 α -甲基苯乙烯之二聚體及三聚體的經氫化混合物。

5. 根據申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其中該基礎流體包含甘油及一個或更多個選自烷撐二醇及/或聚亞氧烷基乙二醇的額外成分。

6. 根據申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其中該稀釋液係選自一種包含萘烷之順式與反式同分異構體的混合物的流體，以及包含用平均 9 個碳原子取代之甲基及取代之乙基環己烷的流體。

7. 根據申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其中該稀釋液包括具有沸騰範圍從 50 到 200°C 間之碳氫化合物及/或有機酯的混合物。

8. 根據申請專利範圍第 5 項之方法，其中該稀釋液為水。

9. 一種將操作條件改變之系統加以潤滑的方法，該方法包含：

(i) 依照申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，控制潤滑劑之兩個或更多個特性；及

(ii) 將最終潤滑劑塗佈至系統中。

10. 一種提供工作流體到操作條件改變之系統中的方法，該方法包括

(i) 依照申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，控制工作流體之兩個或更多個特性；及

(ii) 將最終工作流體供應至系統中。

11. 根據申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其中可逆稀釋的步驟包含了一個藉由蒸發或蒸餾作用，將稀釋液從基礎流體與稀釋液中移除的步驟，而由該系統所產生之能量則被用來提供此步驟所需能量之至少部分的能量。

12. 根據申請專利範圍第 11 項之方法，其中該由系統

所產生之能量是從下列一個或更多個所供應：

- (i) 來自系統冷卻系統的熱水；
- (ii) 已經通過蒸發或蒸餾階段的潤滑劑或工作流體；
- (iii) 來自在蒸餾或蒸發室中熱蒸氣的蒸發熱；
- (iv) 廢氣；及
- (v) 電加熱階段。

13. 一種用於執行如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法的裝置，其包括：

- (i) 包括稀釋液的貯存器設備；
- (ii) 包括基礎流體的混合區；
- (iii) 將稀釋液從貯存器設備供應到混合區的分配設備；
- (iv) 藉由汽化、冷凝及貯存可再使用之稀釋液的從混合區移除稀釋液的分離設備；及
- (v) 能使混合區內物質接觸系統中的操作成分之設備。

14. 一種包括基礎流體和以水作為稀釋液的工作流體組成物在液壓系統中的用途，該基礎流體包括甘油和一個或更多個選自於的烷撐二醇及/或聚亞氧烷基乙二醇的額外成分。

拾壹、圖式：

無

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 無 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

無

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無