



(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 201328766 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 16 日

(21)申請案號：101141647

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 08 日

(51)Int. Cl. : **B01D53/48 (2006.01)**

**B01D53/79 (2006.01)**

**C07C209/84 (2006.01)**

(30)優先權：2011/11/23 美國

13/303,461

(71)申請人：奇異電器公司 (美國) GENERAL ELECTRIC COMPANY (US)

美國

(72)發明人：卡帕林 高葛瑞 KAPLAN, GREGORY (US) ; 呂平 LUE, PING (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：25 項 圖式數：0 共 23 頁

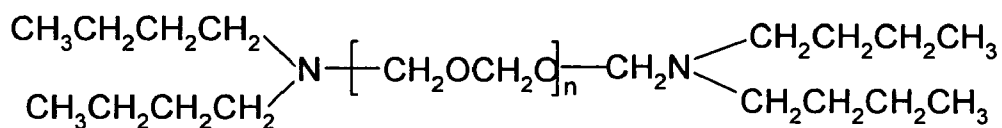
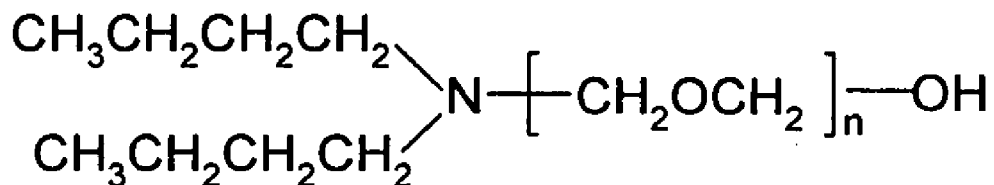
(54)名稱

用於改進硫化物清除活性之方法及化合物

METHODS AND COMPOUNDS FOR IMPROVING SULFIDE SCAVENGING ACTIVITY

(57)摘要

本發明提供一種從流體流中減少硫化物之方法。該方法包括將二級胺-甲醛加合物(SAFA)清除劑添加至流體流中。所添加之該等 SAFA 清除劑包括少於 SAFA 清除劑之總重量之約 40 wt%之 N-甲基二級胺。本發明亦提供一種用於從二級胺-甲醛加合物(SAFA)清除劑蒸餾 N-甲基二級胺之方法。本發明亦揭示一種經純化之 SAFA 清除劑。





(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 201328766 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 16 日

(21)申請案號：101141647

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 08 日

(51)Int. Cl. : **B01D53/48 (2006.01)**

**B01D53/79 (2006.01)**

**C07C209/84 (2006.01)**

(30)優先權：2011/11/23 美國

13/303,461

(71)申請人：奇異電器公司(美國) GENERAL ELECTRIC COMPANY (US)

美國

(72)發明人：卡帕林 高葛瑞 KAPLAN, GREGORY (US) ; 呂平 LUE, PING (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：25 項 圖式數：0 共 23 頁

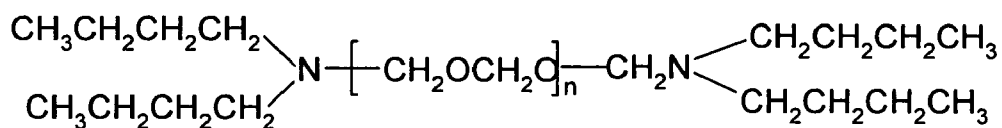
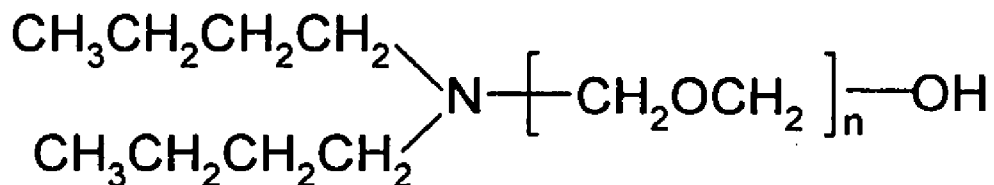
(54)名稱

用於改進硫化物清除活性之方法及化合物

METHODS AND COMPOUNDS FOR IMPROVING SULFIDE SCAVENGING ACTIVITY

(57)摘要

本發明提供一種從流體流中減少硫化物之方法。該方法包括將二級胺-甲醛加合物(SAFA)清除劑添加至流體流中。所添加之該等 SAFA 清除劑包括少於 SAFA 清除劑之總重量之約 40 wt%之 N-甲基二級胺。本發明亦提供一種用於從二級胺-甲醛加合物(SAFA)清除劑蒸餾 N-甲基二級胺之方法。本發明亦揭示一種經純化之 SAFA 清除劑。



# 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：101141647

※申請日：101.11.01

※IPC 分類：**B01D; C07C**

一、發明名稱：(中文/英文)

用於改進硫化物清除活性之方法及化合物

B01D 53/48 (2006.01)  
53/79 (2006.01)  
C07C 209/84 (2006.01)

METHODS AND COMPOUNDS FOR IMPROVING SULFIDE  
SCAVENGING ACTIVITY

## 二、中文發明摘要：

本發明提供一種從流體流中減少硫化物之方法。該方法包括將二級胺-甲醛加合物(SAFA)清除劑添加至流體流中。所添加之該等SAFA清除劑包括少於SAFA清除劑之總重量之約40 wt%之N-甲基二級胺。本發明亦提供一種用於從二級胺-甲醛加合物(SAFA)清除劑蒸餾N-甲基二級胺之方法。本發明亦揭示一種經純化之SAFA清除劑。

## 三、英文發明摘要：

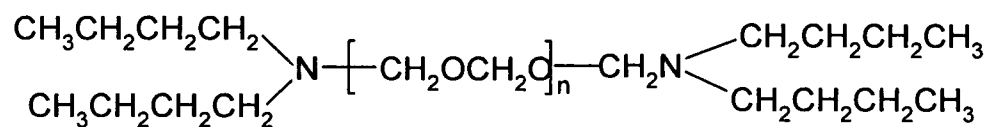
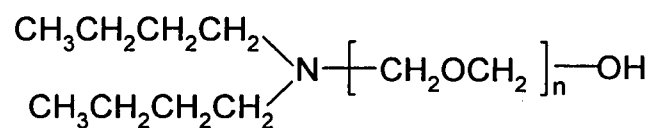
Methods for reducing sulfides from fluid streams are provided. The methods comprise adding secondary amine-formaldehyde adduct (SAFA) scavengers to fluid streams. The SAFA scavengers added comprise less than about 40 wt% N-methyl secondary amines of the total weight of SAFA scavengers. Methods for distilling N-methyl secondary amines from secondary amine-formaldehyde adduct (SAFA) scavengers are also provided. Purified SAFA scavengers are also disclosed.

## 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：(無)

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

## 五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於用於與硫化物反應，且特定言之用於從水及煙流中清除硫化物之方法及化學組合物。

### 【先前技術】

硫化氫或 $H_2S$ 係具有難聞氣味之透明、有毒之氣體。其亦高度易燃。環境保護署及世界各地之其他監管機構嚴格控制 $H_2S$ 釋放至環境中。 $H_2S$ 可存在於井水、廢水及其他水性系統中。 $H_2S$ 亦常存在於原油及天然氣儲備中，且在商業使用此等儲備之前，必須先減少 $H_2S$ 。處理之前之該等儲備中之 $H_2S$ 濃度通常隨位置而變化，且天然氣中之 $H_2S$ 濃度常常高於原油儲備中之者。在天然氣儲備中，例如 $H_2S$ 可從少於100 ppm至3000 ppm變化。允許之 $H_2S$ 含量亦隨位置而變化。美國限制天然氣管道中之 $H_2S$ 在每100標準立方英尺含4 ppm(0.3 gr/100 scf)。

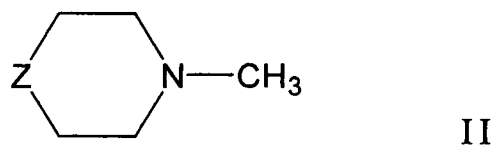
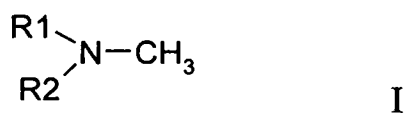
一般而言，藉由使用可與硫化物反應之化學物處理煙流以減少包括有機硫化物、硫醇(mercaptan)、硫醇(thiol)、COS及 $H_2S$ 之硫化物。此等化學物係稱為清除劑或脫硫劑。此等化學清除劑包括藉由二級胺與甲醛之反應所產生之加合物。此等二級胺甲醛加合物(SAFA)清除劑包括三嗪、噁唑啉、席夫(Schiff)鹼類、二胺、羥甲基加合物及亞甲基橋材料。

大多數煙儲備係在該井口附近進行連續處理，但分批或在別處之類似之應用中處理煙類並不少見。該井口附近連

續之處理裝置將包括SAFA清除劑之清除劑直接注射至該煙管道中。該注射系統通常包括化學注射泵及三通管或噴霧噴嘴以將該等清除劑引入該管道中。所需之清除劑之含量取決於包括所使用之清除劑之類型、井中之H<sub>2</sub>S之含量、允許之H<sub>2</sub>S之限制量及井流速之多種因素而變化。因此，為處理煙管道所添加之清除劑的量通常係在占該煙流之體積之大約10 ppm至約100,000 ppm之範圍內。所提供之該管道之長度允許該清除劑與該硫化物之間之接觸。

### 【發明內容】

意外地發現一些二級胺-甲醛加合物、N-甲基二級胺對於H<sub>2</sub>S係惰性的。該等有害之N-甲基二級胺具有甲基且缺乏醚或聚醚基，使得彼等關於H<sub>2</sub>S係惰性的。N-甲基二級胺常存在於SAFA清除劑中。N-甲基二級胺可具有如下式I或II所提出之結構：



其中R<sub>1</sub>及R<sub>2</sub>可為具有1至20個碳原子之相同或不同之烷基、經羥基取代之烷基及經烷氧基取代之烷基；該等烷基可為直鏈或分支鏈之烷基，彼等包括(但不限於)甲基、乙基、丙基、丁基、羥乙基及甲氧基丙基；且該環烷基環具有選自由碳、氧、氮組成之群之原子Z，其包括NH(哌

嗪)、哌啶、嗎啉及硫。

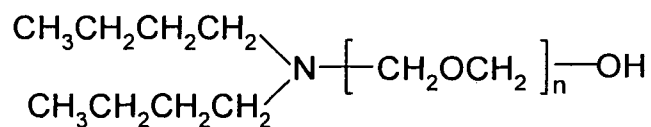
N-甲基二級胺包括環烷基甲胺、二烷基甲胺及三級胺。N-甲基二級胺之實例包括(但不限於)二乙基甲胺、二丙基甲胺、二丁基甲胺、N-甲基哌嗪、N-甲基哌啶、N-甲基嗎啉及N,N-二甲基甲胺。

因此，在一實施例中，揭示一種用於從流體流中減少硫化物之方法，其中所使用之該二級胺-甲醛加合物(SAFA)清除劑具有減少之含量之N-甲基二級胺。該方法包括提供流體流及使該流體流中之硫化物與SAFA清除劑接觸。該等N-甲基二級胺佔該等SAFA清除劑之總重量的少於約40 wt%。經減少之該等硫化物包括有機硫化物、硫醇(mercaptan)、硫醇(thiol)、COS及H<sub>2</sub>S。

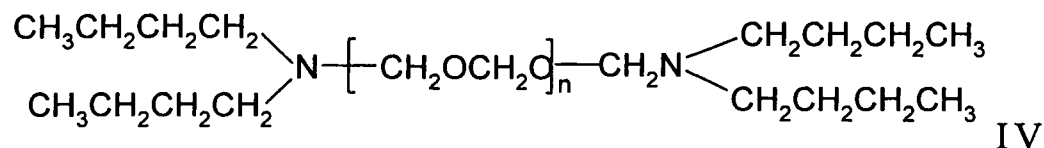
在另一實施例中，該流體流係烴流。在另一實施例中，該流體流係水性流。

在另一實施例中，用以清除硫化物之該等SAFA清除劑包括少於約20 wt%之N-甲基二級胺。在又一實施例中，該等SAFA清除劑包括少於約5 wt%之N-甲基二級胺。在另一實施例中，該等N-甲基二級胺係二丁基甲胺。

在其他實施例中，揭示一種用於從流體流中減少硫化物之方法，其中該等所使用之SAFA清除劑包括二丁基胺-甲醛加合物清除劑。此等清除劑具有如下式III或IV所提出之結構：



III



其中n可為1至100。

在另一方法中，將具有少於40 wt%之N-甲基二級胺之SAFA清除劑以流體流之體積之約10至約100,000 ppm之範圍內之含量添加至該流體流中。在另一方法中，將SAFA清除劑以流體流之體積之約100至約50,000 ppm之範圍內之含量添加至該流體流中。在又一方法中，將SAFA清除劑以流體流之體積之約600至約3,000 ppm之範圍內之含量添加至該流體流中。

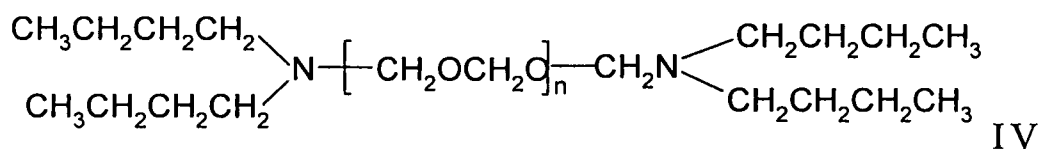
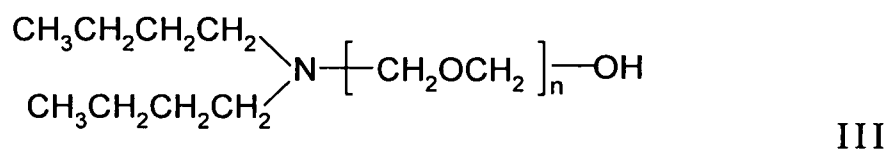
亦意外地發現，N-甲基二級胺具有比適宜於硫化物清除之二級胺-甲醛加合物更低之沸點。諸多包括二丁基甲胺之N-甲基二級胺在760 mmHg下之沸點係在約160至約170°C之範圍內。因此，另一實施例揭示一種藉由蒸餾從SAFA清除劑中減少N-甲基二級胺之方法。將SAFA清除劑裝入蒸餾裝置。蒸餾SAFA清除劑產生包括N-甲基二級胺之蒸氣流(作為餾出物)及液體流(作為塔底餾份)。移除該蒸氣流。保留該等塔底餾份作為經純化之SAFA清除劑，其包括少於該總塔底餾份重量之40 wt%之N-甲基二級胺。在另一實施例中，將該壓力維持在自約0.1至約760 mm Hg。在又一實施例中，將該溫度維持在自約45至約170°C。

在另一實施例中，揭示一種方法，其中該等經純化之

SAFA清除劑包括少於約20 wt%之N-甲基二級胺。在又一方法中，所產生之經純化之SAFA清除劑包括少於約5 %之N-甲基二級胺。在另外之實施例中，經蒸餾之SAFA清除劑包括二丁基胺-甲醛加合物清除劑且經減少之N-甲基二級胺包括二丁基甲胺。

在另一實施例中，揭示一種經純化之二級胺-甲醛加合物(SAFA)清除劑，其包括少於約40 wt%之N-甲基二級胺或二丁基甲胺。在另一實施例中，經純化之SAFA清除劑包括少於約20 wt%之N-甲基二級胺或二丁基甲胺。在又一實施例中，經純化之SAFA清除劑包括少於約5 wt%之N-甲基二級胺或二丁基甲胺。

在另一實施例中，經純化之SAFA清除劑包括二丁基胺-甲醛加合物清除劑，其具有如下式III或IV所提出之結構：

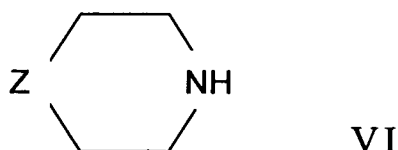


其中n可為1至100。

### 【實施方式】

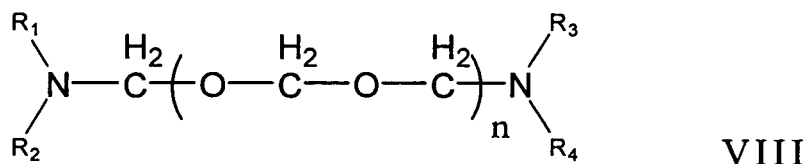
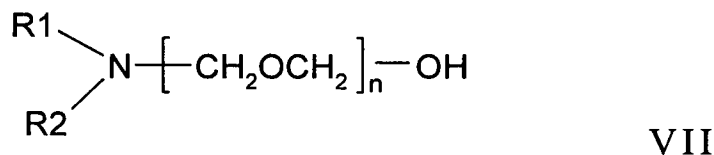
適宜於硫化物清除之二級胺-甲醛加合物包括三嗪、噁唑啉、席夫鹼類、二胺、羥甲基加合物及亞甲基橋材料。通常，此等清除劑係藉由使二級胺與甲醛或聚甲醛反應而製得。用於製造H<sub>2</sub>S清除劑之適宜之二級胺包括(但不限

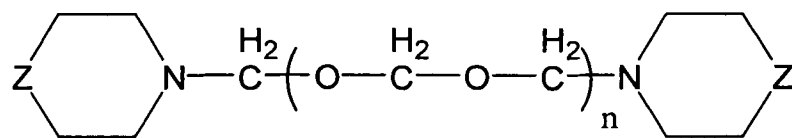
於)二烷基胺、二甲胺、二乙胺、二丙胺、二戊胺、二乙醇胺、嗎啉、哌嗪及哌啶。此等二級胺具有如下式V或VI所提出之結構：



其中  $\text{R}_1$  及  $\text{R}_2$  可為具有 1 至 20 個碳原子之相同或不同之烷基、經羥基取代之烷基及經烷氧基取代之烷基；該等烷基可為直鏈或分支鏈之烷基，彼等包括(但不限於)甲基、乙基、丙基、丁基、羥乙基及甲氧基丙基；且該環烷基環具有選自由碳、氧、氮組成之群之原子 Z，其包括 NH(哌嗪)、哌啶、嗎啉及硫。

當與甲醛反應時，以上該等二級胺形成二級胺-甲醛加合物(SAFA)清除劑，其具有如下式VII、VIII或IX所提出之結構：

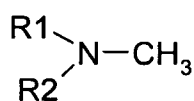




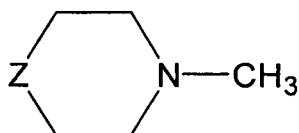
IX

其中  $n$  可為 1 至 100；其中  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  及  $R_4$  可為具有 1 至 20 個碳原子之相同或不同之烷基、經羥基取代之烷基及經烷氧基取代之烷基；該等烷基可為直鏈或分支鏈之烷基，彼等包括(但不限於)甲基、乙基、丙基、丁基、羥乙基及甲氧基丙基；且該環烷基環具有選自由碳、氧、氮組成之群之原子  $Z$ ，其包括 NH(哌嗪)、哌啶、嗎啉及硫。 $n$  之替代之範圍包括 1 至 20；1 至 10；或 1 至 4。

意外地發現，一些二級胺-甲醛加合物、N-甲基二級胺對於  $H_2S$  係惰性的。此等有害之 N-甲基二級胺具有甲基且缺乏醚或聚醚基，使得彼等關於  $H_2S$  係惰性的。N-甲基二級胺常存在於 SAFA 清除劑中。N-甲基二級胺可具有如下式 I 或 II 所提出之結構：



I



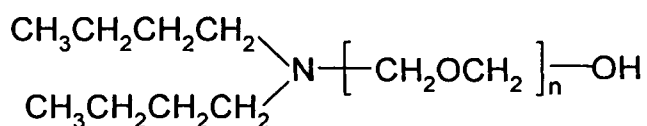
II

其中  $R_1$  及  $R_2$  可為具有 1 至 20 個碳原子之相同或不同之烷基、經羥基取代之烷基及經烷氧基取代之烷基；該等烷基可為直鏈或分支鏈之烷基，彼等包括(但不限於)甲基、乙基、丙基、丁基、羥乙基及甲氧基丙基；且該環烷基環具有選自由碳、氧、氮組成之群之原子  $Z$ ，其包括 NH(哌

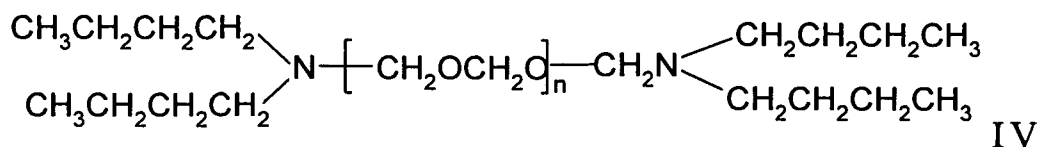
嗪)、哌啶、嗎啉及硫。

N-甲基二級胺包括環烷基甲胺、二烷基甲胺及三級胺。N-甲基二級胺之實例包括(但不限於)二乙基甲胺、二丙基甲胺、二丁基甲胺、N-甲基哌嗪、N-甲基哌啶、N-甲基嗎啉及N,N-二甲基甲胺。

其他有效之SAFA清除劑係二正丁胺及甲醛之產物。二正丁胺及甲醛之最有效之清除加合物具有如III或IV所提出之結構：



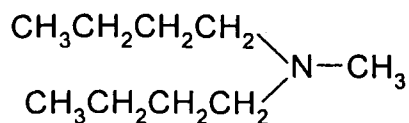
III



IV

其中n可為1至100。n之替代之範圍包括1至20；1至10；或1至4。

該二正丁基胺及甲醛反應之不需要之副產物係二丁基甲胺(DBMA)。此副產物亦為已知之甲基二丁胺、N-甲基-二正丁胺或N-丁基-N-甲基丁烷-1-胺。至於有害之N-甲基二級胺之其他類型，DBMA具有甲基且缺乏醚或聚醚基，使得其關於H<sub>2</sub>S係惰性的。DBMA具有以下之結構及下式X：



X。

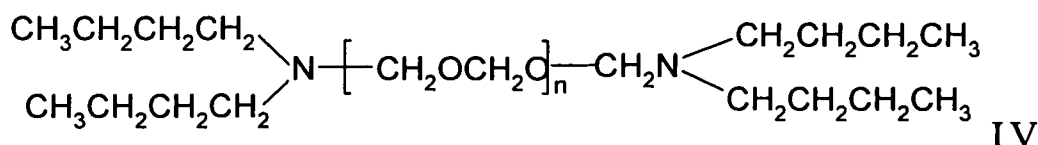
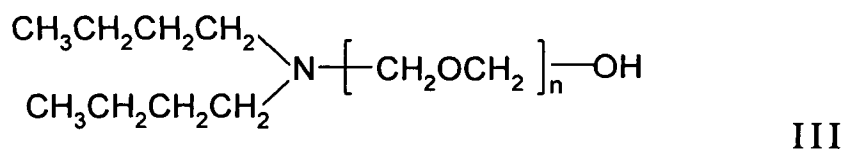
DBMA不僅對於H<sub>2</sub>S係惰性的，且其係易燃的。此外，DBMA可溶於烴，從而負面影響下游烴之應用。負面影響包括氮含量增加以及加工設備之腐蝕及積汗之可能性增加。但是，諸多H<sub>2</sub>S清除劑中之DBMA濃度可與該等H<sub>2</sub>S清除劑之總重量之55 wt%一樣高。該等清除劑中之高DBMA濃度不僅具有上述之負面影響，且增加所需之清除劑之體積，其增加處理成本。其亦降低該等清除劑閃點，導致儲存及運輸成本增加。因此，在H<sub>2</sub>S清除應用中，具有低DBMA濃度之二正丁基胺-甲醛加合物係較佳的。

因此，該第一實施例揭示一種用於從流體流中減少硫化物之方法。所使用之二級胺-甲醛加合物(SAFA)清除劑具有減少之含量之N-甲基二級胺。該方法包括提供流體流及使該流體流中之硫化物與SAFA清除劑接觸。該等N-甲基二級胺佔該等SAFA清除劑之總重量的少於約40 wt%。適宜之SAFA清除劑包括(但不限於)三嗪、噁唑啉、席夫鹼類、二胺、羥甲基加合物及亞甲基橋材料。經減少之該等硫化物包括有機硫化物、硫醇(mercaptan)、硫醇(thiol)、COS及H<sub>2</sub>S。

在另一實施例中，該流體流係烴流。在另一實施例中，該流體流係水性流。

在另一實施例中，用來清除硫化物之該等SAFA清除劑包括少於約20 wt%之N-甲基二級胺。在又一實施例中，該等SAFA清除劑包括少於約5 wt%之N-甲基二級胺。在另一實施例中，該等N-甲基二級胺係二丁基甲胺。

在其他實施例中，揭示一種用於從流體流中減少硫化物之方法，其中所使用之該等SAFA清除劑包括二丁基胺-甲醛加合物清除劑。此等清除劑具有如下式III或IV所提出之結構：



其中n可為1至100。n之替代之範圍包括1至20；1至10；或1至4。

所添加之二級胺-甲醛加合物之量將取決於所需之硫化物清除之應用及量。在另一方法中，將具有少於40 wt%之N-甲基二級胺之SAFA清除劑以流體流之體積之約10至約100,000 ppm之範圍內之含量添加至該流體流中。在另一方法中，將SAFA清除劑以流體流之體積之約100至約50,000 ppm之範圍內之含量添加至該流體流中。在又一方法中，將SAFA清除劑以流體流之體積之約600至約3,000 ppm之範圍內之含量添加至該流體流中。

亦意外地發現，N-甲基二級胺具有比適宜於硫化物清除之二級胺-甲醛加合物更低之沸點。包括二丁基甲胺之諸多N-甲基二級胺在760 mmHg下之沸點係在約160至約170°C之範圍內。因此，另一實施例揭示一種藉由蒸餾從

SAFA清除劑中減少N-甲基二級胺之方法。此實施例中所使用之SAFA清除劑包括(但不限於)三嗪、噁唑啉、席夫鹼類、二胺、羥甲基加合物及亞甲基橋材料。存在於SAFA清除劑中之任何水可使用水分離器或膜，或一般技術者所知之任何其他方法來分離。隨後使用一般技術者已知之包括(但不限於)連續、單級、部分、分批蒸餾或真空蒸餾之適宜蒸餾製程來蒸餾該等SAFA清除劑。將SAFA清除劑裝入蒸餾裝置中。蒸餾該等SAFA清除劑產生包括N-甲基二級胺之蒸氣流(作為餾出物)及液體流(作為塔底餾份)。移除該蒸氣流。保留該等塔底餾份作為經純化之SAFA清除劑，其包括少於總塔底餾份重量之約40 wt%之N-甲基二級胺。

在另一個實施例中，真空蒸餾該等SAFA清除劑。將該壓力維持在約0.1至約760 mm Hg。在另一實施例中，將溫度維持在約45至約170°C。在又一實施例中，將該壓力維持在約10至約15 mm Hg，且將該溫度維持在約50至約80°C。在蒸餾除去大部分N-甲基二級胺之後停止蒸餾。保留該塔底餾份部分，且其含有經純化之SAFA清除劑。

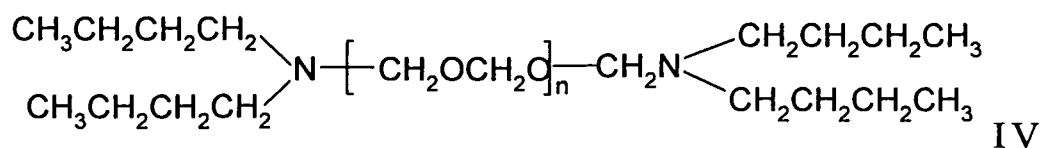
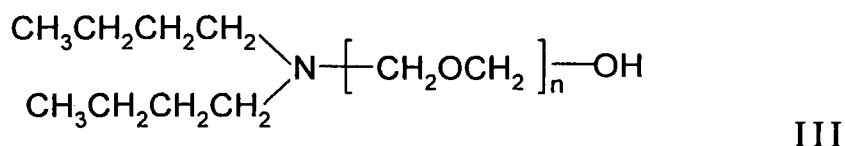
在另一實施例中，冷凝部分該餾出物，且將其進料回該蒸餾裝置中。同樣，可將部分塔底餾份進料回該蒸餾裝置中。

在另一實施例中，揭示一種方法，其中該等經純化之SAFA清除劑包括少於約20 wt%之N-甲基二級胺。在又一方法中，所產生之經純化之SAFA清除劑包括少於約5 %之

N-甲基二級胺。在另外之其他實施例中，所蒸餾之SAFA清除劑包括二丁基胺-甲醛加合物清除劑且經減少之N-甲基二級胺包括二丁基甲胺。

在另一實施例中，揭示一種經純化之二級胺-甲醛加合物，其包括少於約40 wt%之N-甲基二級胺或二丁基甲胺。在另一實施例中，該經純化之二級胺-甲醛加合物包括少於約20 wt%之N-甲基二級胺或二丁基甲胺。在又一實施例中，該經純化之二級胺-甲醛加合物包括少於約5 wt%之N-甲基二級胺或二丁基甲胺。

在另一實施例中，該經純化之SAFA清除劑包括二丁基胺-甲醛加合物清除劑，其具有如下式III或IV所提出之結構：



其中n可為1至100。n之替代之範圍包括1至20；1至10；或1至4。

在其他態樣中，經處理之流體流可包括流體煙流或水性流體流。此等流體流可例如包括來自油田製程、管道、貯槽、油輪、煉油廠及化工廠之氣體/液體混合物。此外，該流體流可包括農場排放、城市供水等。其他另外之流體

流包括水、廢水及含H<sub>2</sub>S之作業用水。

### 實例

對照實例1。將1莫耳(31.25 gm)之96%純度之聚甲醛及0.5莫耳(65.0 gm)之二正丁胺裝入配備有攪拌器、冷凝器及溫度控制裝置之燒瓶中。在80°C下攪拌該燒瓶之內容物持續2小時，且在90°C下持續2小時。分離該頂部有機層，且用水洗滌，產生75 gm之清澈、無色液體作為二級胺-甲醛加合物(產物I)。藉由GC分析產物I，顯示其中存在41 wt%之二丁基甲胺(DBMA)。使用一般技術者已知之閉杯法及可適用之標準測量產物I之閃點。測得閃點為51.5 °C (124 °F)。

對照實例2。在此實例中，將200 ml之在頂空中具有2,000 ppm之H<sub>2</sub>S含量之輕質烴混合物放置在1公升之瓶中。接著，將對照實例1中所產生之產物I以該烴混合物之體積之2,800 ppm添加至該1公升之瓶中。在室溫下攪拌30分鐘之後，該頂空中之H<sub>2</sub>S含量被減少至<0.5 ppm。

對照實例3。在此實例中，將200 ml之在頂空中具有2,000 ppm之H<sub>2</sub>S含量之輕質烴混合物放置在1公升之瓶中。接著，將可購自Aldrich之二丁基甲胺(DBMA)以該烴混合物之體積之10,000 ppm添加至該1公升之瓶中。在室溫下攪拌30分鐘之後，該頂空中之H<sub>2</sub>S含量保持在2,000 ppm。

實例1。在此實例中，使對照實例1中所產生之50 gm之產物I於減壓下經受謹慎的塔頂蒸餾。將該蒸餾裝置中之

真空度維持在約10至約15 mm Hg。將該溫度維持在約50°C到約80°C。保留20 gm之頂部餾份(產物II)及30 gm之剩餘之塔底餾份(產物III)。藉由GC分析產物II且其經鑒定為純DBMA。使用一般技術者已知之該閉杯法及可適用之標準測量該塔底餾份(產物III)之閃點。測得該閃點為88.5°C (191°F)。

實例2。在此實例中，將200 ml之在頂空中具有2,000 ppm之H<sub>2</sub>S含量之輕質烴混合物放置在1公升之瓶中。接著，將實例1中所產生之塔頂餾出物(產物II)以該烴混合物之體積之10,000 ppm添加至1公升之瓶中。室溫下攪拌30分鐘之後，該頂空中之H<sub>2</sub>S含量保持在2,000 ppm。

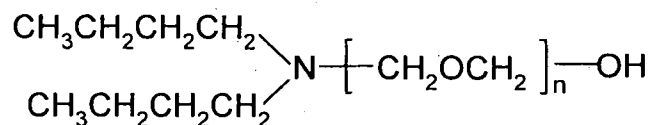
實例3。在此實例中，將200 ml之在頂空中具有2,000 ppm之H<sub>2</sub>S含量之輕質烴混合物放置在1公升之瓶中。接著，將實例1中所產生之塔底餾份(產物III)以該烴混合物之體積之1,800 ppm添加至1公升之瓶中。室溫下攪拌30分鐘之後，該頂空中之H<sub>2</sub>S含量被減少至<0.5 ppm。其表明與對照實例1中所產生之產物I相比H<sub>2</sub>S清除效能提高36%。此改善係源自惰性及易燃性雜質二丁基甲胺(DBMA)之含量之減少。

本書面描述使用實例以揭示本發明(包括最佳模式)，且亦使任何熟習此項技術者能夠實施本發明(包括製造及使用任何裝置或系統及進行任何結合之方法)。該等實例僅僅係說明性的，且不以任何方式限制本發明。例如，雖然在該等說明性實例中之蒸餾條件列出特定之溫度及壓力，

但蒸餾可在多種條件下發生。本發明之可授予專利之範疇係由該等請求項限定，且其可包括熟習此項技術者想到之其他實例。如果彼等具有不異於該等請求項之字面語言之結構元素，或如果彼等包括該等請求項之字面語言無實質差異之等效結構元素，希望此等其他實例係在該等請求項之範疇內。

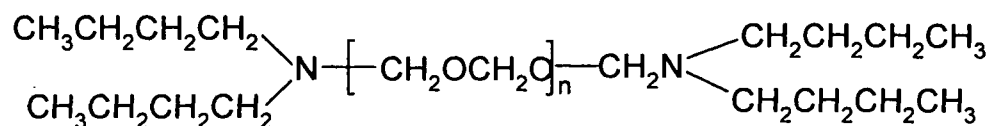
## 七、申請專利範圍：

1. 一種用於從流體流中減少硫化物之方法，其包括：
  - (a) 提供該流體流；及
  - (b) 使該流體流中之該等硫化物與至少一種二級胺-甲醛加合物(SAFA)清除劑接觸，其中該SAFA清除劑中包括少於約40 wt%之N-甲基二級胺。
2. 如請求項1之方法，其中該等硫化物包括選自由有機硫化物、硫醇(mercaptan)、硫醇(thiol)、COS及H<sub>2</sub>S組成之群中之一或多者。
3. 如請求項2之方法，其中該等硫化物係H<sub>2</sub>S。
4. 如請求項1之方法，其中該流體流係煙流。
5. 如請求項1之方法，其中該流體流係水性流。
6. 如請求項1之方法，其中該二級胺-甲醛加合物(SAFA)清除劑中包括少於約20 wt%之N-甲基二級胺。
7. 如請求項1之方法，其中該二級胺-甲醛加合物(SAFA)清除劑中包括少於約5 wt%之N-甲基二級胺。
8. 如請求項1之方法，其中該二級胺-甲醛加合物(SAFA)清除劑包括具有下式之二丁基胺-甲醛加合物清除劑：



其中n可為1至100。

9. 如請求項1之方法，其中該二級胺-甲醛加合物(SAFA)清除劑包括具有下式之二丁基胺-甲醛加合物清除劑：

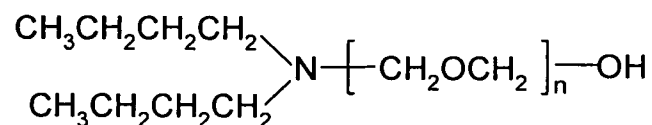


其中 n 可為 1 至 100。

10. 如請求項 1 之方法，其中該 N-甲基二級胺包括二丁基甲胺。
11. 如請求項 1 之方法，其中將該二級胺-甲醛加合物(SAFA)清除劑以該流體流之體積之約 10 至約 100,000 ppm 之範圍內之含量添加至該流體流中。
12. 如請求項 1 之方法，其中將該二級胺-甲醛加合物(SAFA)清除劑以該流體流之體積之約 100 至約 50,000 ppm 之範圍內之含量添加至該流體流中。
13. 如請求項 1 之方法，其中將該二級胺-甲醛加合物(SAFA)清除劑以該流體流之體積之約 600 至約 3,000 ppm 之範圍內之含量添加至該流體流中。
14. 一種藉由蒸餾從二級胺-甲醛加合物(SAFA)清除劑中減少 N-甲基二級胺之方法，該方法包括：
  - (c) 將該等 SAFA 清除劑進料至蒸餾裝置中；
  - (d) 產生包括該等 N-甲基二級胺之蒸氣流作為餾出物；
  - (e) 產生液體流作為塔底餾份；
  - (f) 移除該蒸氣流；及
  - (g) 保留該等塔底餾份作為其中包括少於約 40 wt% 之 N-甲基二級胺之經純化之 SAFA 清除劑。
15. 如請求項 14 之方法，其中將該裝置中之壓力維持在約 0.1

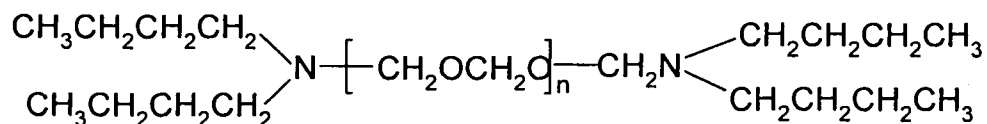
至約 760 mm Hg。

16. 如請求項 14 之方法，其中將該裝置中之溫度維持在約 45 至約 170°C。
17. 如請求項 14 之方法，其中該等經純化之 SAFA 清除劑中包括少於約 20 wt% N-甲基二級胺。
18. 如請求項 14 之方法，其中該等經純化之 SAFA 清除劑中包括少於約 5 wt% N-甲基二級胺。
19. 如請求項 14 之方法，其中該等 SAFA 清除劑包括二丁基胺-甲醛加合物清除劑。
20. 如請求項 14 之方法，其中該 N-甲基二級胺包括二丁基胺。
21. 一種經純化之二級胺-甲醛加合物 (SAFA) 清除劑，其中包括少於約 40 wt% 之 N-甲基二級胺。
22. 如請求項 21 之經純化之 SAFA 清除劑，其中該等經純化之 SAFA 清除劑包括具有下式之二丁基胺-甲醛加合物清除劑：



其中 n 可為 1 至 100。

23. 如請求項 21 之經純化之 SAFA 清除劑，其中該等經純化之 SAFA 清除劑包括具有下式之二丁基胺-甲醛加合物清除劑：



其中n可為1至100。

24. 如請求項21之經純化之SAFA清除劑，其中該等經純化之SAFA清除劑中包括少於約20 wt%之N-甲基二級胺。
25. 如請求項21之經純化之SAFA清除劑，其中該等經純化之SAFA清除劑中包括少於約5 wt%之N-甲基二級胺。