

公 告 本

修正 本 88年 6月 9日
福元

387009

A4
C4

申請日期	85. 7. 24
案 號	85109014
類 別	C1044P/02

(以上各欄由本局填註)

387009

發 明 型 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	由碳氫化物液體中去除汞的方法
	英 文	Method of Eliminating Mercury from Liquid Hydrocarbons
二、發明人 創作	姓 名	1.幾島賢治 2.見元健次 3.中山彰規 4.大塚清人
	國 籍	日 本
	住、居所	1.日本千葉縣八千代市高津 1773-4 2.日本千葉縣船橋市海神町南 1-1434-205 3.日本岡山縣岡山市下 17-1 4.日本岡山縣備前市鶴海 4125-2B 棟 401
三、申請人	姓 名 (名稱)	太陽工程股份有限公司
	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	日本東京都千代田區內幸町 1-3-3
	代 表 人 姓 名	草 薊 博

裝 訂 線

公告本

修正
福元
88年6月9日

387009

A4
C4

申請日期	85. 7. 24
案 號	85109014
類 別	C1044P/02

(以上各欄由本局填註)

387009

發 明 型 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	由碳氫化物液體中去除汞的方法
	英 文	Method of Eliminating Mercury from Liquid Hydrocarbons
二、發明人 創作	姓 名	1.幾島賢治 2.見元健次 3.中山彰規 4.大塚清人
	國 籍	日 本
	住、居所	1.日本千葉縣八千代市高津 1773-4 2.日本千葉縣船橋市海神町南 1-1434-205 3.日本岡山縣岡山市下 17-1 4.日本岡山縣備前市鶴海 4125-2B 棟 401
三、申請人	姓 名 (名稱)	太陽工程股份有限公司
	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	日本東京都千代田區內幸町 1-3-3
	代 表 人 姓 名	草 薊 博

裝 訂 線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

日本國(地區) 申請專利，申請日期：1995.7.27 案號：211137/1995，有 無主張優先權

有關微生物已寄存於：，寄存日期：，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(14)

實施例 6

除了所載有之硫化鈉中硫為 2.0 重量百分比外，以相同方式製備活性碳。由表 2 可知其汞吸附能力佳，並且沒有發現硫的溶解。

實施例 7 和 8

以硫化鉀和硫化鎂製備載有含硫化合物的活性碳，其中於實施例 7 中製備載有硫化鉀之活性碳，於實施例 8 中製備載有硫化鎂之活性碳。如表 2 所示，這兩種活性碳的汞吸附能力佳，並且沒有發現硫的溶解。

對照實施例 5

使用實施例 1 之活性碳來製備載有硫的活性碳，其中將 100 克活性碳粒子與 1 克硫粉末均勻地混合，並加熱獲得載有 1.0 重量百分比之活性碳粒子。以實施例 1 的方式測量吸附效果，其結果如表 2 所示。

如表 2 所示，載有硫的活性碳的汞吸附能力佳，但硫溶解太多，因此無法對碳氫化物液體包括石油腦或其他油製品進行汞吸附。

對照實施例 6

使用實施例 1 之活性碳來製備載有硫脲之活性碳，其中活性碳粒子以硫脲溶液均勻地噴灑，於 130°C 加熱並乾燥 3 小時，可獲得載有 1 重量百分比有機硫化物之活性碳

五、發明說明 (|)

發明背景

發明領域

本發明係關於一種由碳氫化物液體中去除汞與其他化合物的方法，更特別地係關於一種可由通常為石油產物和石化產物之中間物的碳氫化物液體中實質上完全去除所含有之微量汞與其他化合物的方法，其係藉由碳氫化物液體與活性碳或帶有鹼金屬硫化物或類似者之活性碳接觸。

相關技術說明

一直以來，例如載有鈮的氧化鋁基催化劑常於煉製碳氫化物液體，如石油腦的氫化程序中使用，其中在碳氫化物液體中若存在有汞雜質，氫化反應與催化劑會受到破壞。接著，汞傾向形成含有多種金屬的汞齊。職是之故，若是在此種過程中使用由鋁合金製成的裝置，汞的汞齊化將造成腐蝕。因此，在這些過程中由碳氫化物中除去汞是非常需要的。

目前已報告有包括載有硫之多孔吸附劑載體的汞吸附劑。這種吸附劑宣稱經由汞與硫的反應可有效的去除汞。多孔吸附劑包括未載有任何物質的活性碳、沸石及氧化鋁，它們經由物理吸附可去除汞，但效果僅達 30%至 70%，並且當汞濃度低於 10ppb 時，其吸附能力則急遽下降。在習知技術中仍是有問題存在。

習知技術中所揭示載有硫的吸附劑，例如，載有硫的活性碳，其係由活性碳和硫微細粒子混合，並於 100℃ 至

387009

88.12.24修正
年 月 日
補充

A7

B7

五、發明說明 (20)

圖式簡單說明

圖 1 顯示活性碳吸附的汞量與製備活性碳之活化氣體的水蒸氣含量的關係。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

400°C下加熱而製備(日本先期公開專利案 59-78915/1984)；其他載有硫的吸附劑如載有有機硫化物之活性碳(日本先期公開專利案 62-114632/1987)。在選擇硫化物方面，習知技術典型乃使用硫本身或有機硫化物如噻吩，其中這些載有硫化物的多孔物質主要興趣在於從氣態物質中去除汞，而非從碳氫化物液體中去除汞。

然而，習知技術中的這些方法並無法抑制吸附劑中的硫溶解於碳氫化物中造成污染的情況。碳氫化物液體多半在中間產物階段氫化，而碳氫化物中所包含的硫污染物或雜質對氫化過程的催化劑作用造成嚴重破壞。因此，必須完全防止硫溶解至碳氫化物中。不幸地，習知載有硫或硫化物的活性碳發現亦會讓載有的硫或硫化物溶解於碳氫化物液體中。溶解的硫濃度約 10ppm 至 400ppm。

發明概要

本發明目的在於提供一種從含有少量汞及其化合物的碳氫化物液體中實質上完全去除汞和其化合物的方法，其係藉由碳氫化物液體與活性碳的接觸而完成。

根據本發明，活性碳係依下列方式製備：於含有不超過 15 體積百分比水蒸氣的活化氣體中活化含碳物質，並且如果需要的話，讓經處理的活性碳載有鹼金屬硫化物或鹼土金屬硫化物。

本發明方法的明顯優點在於可由碳氫化物中去除汞達一程度，使得因為未去除汞與在隨後碳氫化物轉化為石油

五、發明說明(3)

產物和石化產物的過程中硫的溶解而對碳氫化物造成實質破壞的情況不會發生。

特別的是，頃發現活性碳的製備必須改變，亦即必須改變活化狀況，以使得所產生的活性碳可實質上完全去除汞及其化合物。更特別的是，在活化氣氛或氣體中的水蒸氣含量必須限制於 15 體積百分比以下。接著，可於所獲得之活性碳上載有鹼金屬或鹼土金屬硫化物。所獲得的活性碳最好符合以下狀況：微孔半徑 5\AA 至 500\AA ，比表面積 200 平方公尺/克至 2500 平方公尺/克。

在了解本發明以下說明之後，其他目的與優點都將變得顯而易見。

較佳具體實施例的描述

首先參看的是活化氣體，它通常包含水蒸氣和二氧化碳。本發明之活化氣體並不限於二氧化碳的含量，但是水蒸氣必須少於 15 體積百分比，相對於本發明，一般的活化氣體的水蒸氣含量高出許多，約在 40 至 60 體積百分比的範圍。其背景為：由水蒸氣所引起含碳物質的活化率明顯地較由二氧化碳的活化率為高，因此活化氣體組成中通常水蒸氣的含量較二氧化碳的含量為高。因此，有本發明的限制所提供之氣體的活化狀況，其與一般類似目的之氣體相較，活化率較為溫和且較慢。如以下的實例 1 至 4 和對照實施例 1 至 4 以及表 1 所示，於高水蒸氣含量下活化導致較低的汞吸附效果。活性氣體較佳地包含 50 至 85 體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

積百分比的氮，3至15體積百分比的水蒸氣，3至30體積百分比的二氧化碳，0至2體積百分比的氧以及0至2體積百分比的氫。

目前仍未能清楚解釋為何低水蒸氣含量的活化可獲得較佳的汞吸附，但可假設低水蒸氣含量的活化狀況建立了較適合吸附汞的微孔結構。在活化過程中，即使在冷卻步驟，最好讓活化氣體維持相似的氣體組成，直至活性碳冷卻到 300°C 以下，接著移去活性碳，其中所提到的相似的氣體組成並不是指冷卻氣體須與活化氣體具有相同組成，而是指如果以含有氮氣、二氧化碳或其混合物(氧氣和氫氣含量分別少於1或2體積百分比)的氣氛來活化，此種氣氛在活化之後可用於冷卻。

並未限制活性碳的原料，但較佳的為由煤、木炭、椰子殼、木材、合成樹脂或類似者所衍生者。

作為載體的活性碳最好微孔半徑在 5\AA 至 500\AA 之間，若在 10\AA 至 100\AA 之間則更佳，比表面積最好高於200平方公尺/克，更佳地為高於500平方公尺/克，並且最好不超過2500平方公尺/克。再者，強力加熱後的殘留物重量百分比最好不超過10%。使用具前述物理特質的活性碳將可獲得較佳的汞去除效果。

活性碳的形式並不限制，粉末、碎粒子、圓柱狀、球狀、纖維狀或蜂巢狀都可接受。顆粒或塊狀的形式可用傳統方法製備，例如包括捏和含碳物質(100份)，與作為結合劑的瀝青或煤焦油(30份至60份)混合，接著活化含碳物質

五、發明說明(5)

根據本發明，以所述方法特別製備的活性碳可依照其原樣來使用。或者是說，活性碳亦可作為載體用以承載物質，亦即，活性碳較佳地可載有鹼金屬硫化物和/或鹼土金屬硫化物。含有硫的化合物因硫會實質溶解於碳氫化物液體中而提高汞的吸附。

鹼金屬硫化物和鹼土金屬硫化物並沒有特別限制，例子如硫化鋰，硫化鈉和硫化鉀(鹼金屬硫化物)；硫化鎂，硫化鈣(鹼土金屬硫化物)。可以單獨使用或者合併使用兩種或更多的上述硫化物。以下的實施例 5 至 8 和表 2 顯示在金屬硫化物中，硫化鈉在去除汞的效果是最佳的。

所載有的鹼金屬或鹼土金屬硫化物的量並不重要，但最好在 0.1 至 30 重量百分比的範圍(以載體的重量計)。若含量少於 0.1%，汞的吸附會不夠高，並且若含量超過 30%，載體的吸附能力會受到所載化合物的阻礙，汞的吸附同樣不夠高。

當使用本發明之載有金屬硫化物的活性碳作為吸附劑，來去除碳氫化物液體中的汞與其化合物時，活性碳上載有之硫在活性碳與碳氫化物液體接觸時，幾乎不溶解於碳氫化物液體中。

如實施例 5 至 8 與表 2 所示，溶解於碳氫化物液體中硫的量是非常低(低於 1.0 毫克/公斤)。這是本發明的另一優點，因為含硫的碳氫化物液體會嚴重的破壞於石油產物和石化產物之中間物的後續程序中所經常使用之催化劑。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

如前述之習知技術所述，由傳統方法所製備載有硫或其化合物的活性碳，對於碳氫化物液體中的汞具有高吸附能力。然而，在活性碳與碳氫化物液體接觸時會有大量的硫及其化合物溶解於碳氫化物液體中，如以下的對照實施例 5、6 和表 2 所示。因此，這些活性碳並不適合用於吸附碳氫化物液體中的汞。

現參看載有鹼金屬硫化物或鹼土金屬硫化物之活性碳的製備過程。先將鹼金屬硫化物或鹼土金屬硫化物溶於氨水溶液，或其他無機或有機溶劑，如丙酮、醇。沈浸活性碳於溶液中以吸附化合物，接著並於 110°C 至 400°C，最好為 110°C 至 200°C 的爐中乾燥。

沈浸之外的另一種方式為，例如，以淋浴或噴霧方式將化合物溶液施加至活性碳上，其中攪拌活性碳可使化合物溶液的施加更為均勻。

乾燥活性碳的氣氛並無特別限制，可使用空氣、氮氣，或由液化石油氣而得的燃燒氣體。

本發明方法的目的物—碳氫化物液體，其範圍包括藉由固態活性碳與液態碳氫化物的接觸來進行吸附是可行者，並且這些碳氫化物較佳地為石油產物和石化產物的中間物，例如石油腦或其他包含 6 至 15 個碳原子的碳氫化物且於週遭溫度下為液態的石油中間產物或在製產物。其他例如以液化油或煤為主的碳氫化物。

包含不超過 5 個碳原子且在週遭溫度下為氣態的碳氫化物，必須經由加壓形成液態之後，才可應用於本發明之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

方法。特別地，液化天然氣(LNG)、液化石油氣(LPG)、液化乙烯、液化丙烯和石油腦均於液態狀況下處理，並且這些物質於液化前可不需事先處理即可與本發明之吸附劑接觸，因此本發明之方法提供了在上述碳氫化物方面之工業用途。這些碳氫化物可為單一組成或為兩種或更多組成的混合物。

上述碳氫化物液體的另一例子包含天然氣冷凝物，其通常包括例如 1 至 3 重量百分比的瀝青烯。瀝青烯包括瀝青為主的高分子冷凝芳香化合物，另外包括其他不同化合物如含硫、氧和氮的化合物。

在使用充填有活性碳之固定床來進行吸附的狀況下，其粒子大小可在 4.75 毫米至 0.15 毫米，較佳地在 1.70 毫米至 0.5 毫米。

根據本發明之方法，碳氫化物液體中的汞，不管是金屬汞形式或為無機或有機汞化合物，都可被充分去除至僅為微量的水準或極低的水準。

若汞濃度為 100 微克/公斤，本發明 1 公斤的活性碳可去除約 0.1 克至 10 克汞，雖然活性碳所需要的量決定於想要去除的量之大小。

假設碳氫化物液體為通往煉製程序的在製物，它一般含有 0.002 毫克/公斤至 10 毫克/公斤之汞。前述天然氣冷凝物之汞含量取決於製備地區，但通常在數百 ppb 至數千 ppb。可先進行碳氫化物液體的過濾以去除其中的淤漿，在去除淤漿同時亦可如預期地去除可分離的汞。同樣地

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

，天然氣冷凝物通常包括冷凝環化合物，如瀝青烯、碳烯和樹脂化合物。冷凝環化合物會阻礙活性碳吸附劑從天然氣冷凝物中去除汞。因此，為從天然氣冷凝物中去除汞，天然氣冷凝物最好與包含以下物質之固體吸附劑接觸：氧化鋁、氧化矽-氧化鋁、結晶矽酸鋁(沸石)、活性黏土或活性碳，其比表面積超過 200 平方公尺/克，且孔直徑在 2Å 至 1000Å 之間，較佳地超過 80Å。接著將經處理的冷凝物與前述特定之活性碳接觸，其中活性碳的製備係在水蒸氣含量少於 15 體積百分比之活化氣體中活化含碳物質。

實施例

實施例 1

採用碳化的椰子殼，網眼大小 4 網目至 14 網目(大於 1.7 毫米，小於 4.75 毫米)作為活性碳的原料。該原料於 900°C、含有液化丙烷燃燒氣體(氣體組成：氮 80%，氧 0.2%，二氧化碳 9.8%，水蒸氣 10%)的氣氛下活化，所得的比表面積可達 1400 平方公尺/克，再於相同氣體下冷卻至 300°C。將所得的活性碳壓碎至 10 至 32 網目(大於 0.5 毫米，小於 1.7 毫米)。所得活性碳之灰含量(強力加熱後的殘餘物)為 2.5 重量百分比。

使用含有不同含量汞的輕石油腦(C₆至 C₉ 碳氫化物)，並使用如所述之活性碳來測量不同程度的吸附，其中輕石油腦所含汞之 20% 為有機汞化合物。將 100 毫升輕石油腦於混合下與活性碳接觸。在吸附 2 小時後分別測量剛開始

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

含汞濃度分別為 100 微克/公斤、10 微克/公斤、1 微克/公斤三種不同汞濃度的石油腦，並評估其效果，結果如表 1 所示，其中○表佳或可接受，×表示失敗或不可接受。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

A7
B7

五、發明說明 (10)

(表 1)

實施例 實施例 1 實施例 2 實施例 3 實施例 4	活化碳原料 椰子殼 椰子殼 椰子殼 椰子殼 椰子殼 椰子殼 椰子殼	活化氣體 (體積百分比) H ₂ :O:CO ₂ :N ₂ :O ₂	比表面積 (平方公尺 /克)	孔大小 (半徑) (Å)	乘的吸附 (毫克 / 克)			有機物的吸附	疏的溶解	整體吸附能力 評估
					乘機度 (微克/公斤, 有機乘比例 20%)	10	1			
比較實施例 1	椰子殼	17:22:60:8:0.2	1400	12	0.080	0.0110	0.0010	×	<0.1	差
比較實施例 2	椰子殼	20:19:60:9:0.1	1400	12	0.040	0.0050	0.0005	×	<0.1	差
比較實施例 3	椰子殼	30:9:60:8:0.2	1400	12	0.030	0.0040	0.0003	×	<0.1	差
比較實施例 4	椰子殼	20:19:60:9:0.1	1400	10	0.050	0.0065	0.0006	×	<0.1	差
實施例 1	椰子殼	10:9:8:80:0.2	1400	12	0.147	0.0259	0.0035	○	<0.1	優
實施例 2	椰子殼	14:25:60:9:0.1	1400	12	0.125	0.0210	0.0020	○	<0.1	優
實施例 3	椰子殼	8:8:83:8:0.2	1400	12	0.135	0.0250	0.0025	○	<0.1	優
實施例 4	椰子殼	10:9:8:80:0.2	1400	10	0.208	0.0302	0.0045	○	<0.1	優

註：1. 粉纖維指酚樹脂纖維。

表 1

五、發明說明 (| |)

如表 1 所示，活性碳吸附汞的情況良好，並且在吸附後，於石油腦中並未發現有機汞化合物。結論為本發明之活性碳經證實具有優異表現。

實施例 2 和 3

除使用不同氣體組成外，以同於實施例 1 的方式來製備活性碳粒子，並且汞吸附的測量方式與實施例 1 相同。結果如表 1 所示。在每種情況下效果均很良好。因此，可證實由於活化氣體之水蒸氣含量少於 15%，使得汞吸附效果較為優異。

實施例 4

使用酚樹脂纖維(NIPPON KYNOL 有限公司，KYNOL FIBER 品牌)來製備活性碳。除使用此纖維外，以同於實施例 1 的方式製備活性碳纖維。由表 1 可得知該纖維的汞吸附效果是良好的。

對照實施例 1 至 4

除了改變活化氣體組成外，以同於實施例 1 和 4 之方式，製備活性碳粒子和由酚樹脂纖維製備活性碳纖維，接著測量汞的吸附，其結果如表 1 所示。

結果證實水蒸氣含量超過 15 體積百分比的活化氣體，大大地降低了汞和有機汞的吸附，因此，這類的活性碳並無法用於汞的吸附。

五、發明說明 (12)

實施例 5

使用實施例 1 的活性碳。將 7.5 克硫化鈉溶解於 100 毫升水中的溶液($\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ ，第一級試劑，KATAYAMA KAGAKU KOGYO 有限公司)於混合下噴灑於活性碳上。接著於 130°C 下乾燥三小時，可產生 1.0 重量百分比的硫之載有 Na_2S 的活性碳。以同於實施例 1 之方式測量汞的吸附，其結果如表 2 所示。載有硫化鈉的活性碳具有良好效果，並且沒有發現硫的溶解，因此在工作條件下使用活性碳來去除汞是可行的。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

(表 2)

	比較實施例 5 比較實施例 6	實施例 5 實施例 6 實施例 7 實施例 8	承載的物質	承載物質的量 (硫的重量百分比)	乘的吸附 (毫克/克)			有機汞的吸附	硫的溶解	整體剛性力評估
					乘濃度 (微克/公斤, 有機汞比例 20%)	10	1			
	1400	1400	硫化鉀	1.0	0.230	0.0354	0.0083	○	<0.1	優異
	1400	1400	硫化鉀	2.0	0.280	0.0453	0.0125	○	<0.1	優異
	1400	1400	硫化鉀	1.0	0.210	0.0400	0.0065	○	<0.1	優異
	1400	1400	硫化鉀	1.0	0.158	0.0305	0.0051	○	<0.1	優異
	1400	1400	有機硫	1.0	0.315	0.0650	0.0185	○	380	差
	1400	1400	有機硫	1.0	0.305	0.0550	0.0175	○	350	差

表 2

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明(14)

實施例 6

除了所載有之硫化鈉中硫為 2.0 重量百分比外，以相同方式製備活性碳。由表 2 可知其汞吸附能力佳，並且沒有發現硫的溶解。

實施例 7 和 8

以硫化鉀和硫化鎂製備載有含硫化合物的活性碳，其中於實施例 7 中製備載有硫化鉀之活性碳，於實施例 8 中製備載有硫化鎂之活性碳。如表 2 所示，這兩種活性碳的汞吸附能力佳，並且沒有發現硫的溶解。

對照實施例 5

使用實施例 1 之活性碳來製備載有硫的活性碳，其中將 100 克活性碳粒子與 1 克硫粉末均勻地混合，並加熱獲得載有 1.0 重量百分比之活性碳粒子。以實施例 1 的方式測量吸附效果，其結果如表 2 所示。

如表 2 所示，載有硫的活性碳的汞吸附能力佳，但硫溶解太多，因此無法對碳氫化物液體包括石油腦或其他油製品進行汞吸附。

對照實施例 6

使用實施例 1 之活性碳來製備載有硫脒之活性碳，其中活性碳粒子以硫脒溶液均勻地噴灑，於 130°C 加熱並乾燥 3 小時，可獲得載有 1 重量百分比有機硫化物之活性碳

五、發明說明 (15)

。以實施例 1 的方式測量吸附效果，其結果如表 2 所示。

如表 2 所示，載有硫脲之活性碳的汞吸附能力佳，但溶解太多，因此無法作為碳氫化物液體包括石油腦或其他油製品的汞吸附劑。

實施例 9

實施例 1 的活性碳堆疊成柱(直徑 30 公分，高 1 公尺)，將含有汞濃度 6 微克/公斤之輕石油腦，以 0.30 公尺/分鐘的直線速度(LV)通過。經此處理的石油腦的汞含量少於 0.1 微克/公斤，可證實實質上完全的去除了。有機汞化合物亦完全的去除了，並且硫溶解於石油腦中的濃度少於 0.1 毫克/公斤，同樣證實硫幾乎未溶解。

本發明從碳氫化物液體中去除汞的效果經證實是優異的，其係經由結合特別製備的活性碳或再載有鹼金屬硫化物，因此實質上完全去除了石油腦液體中所含的少量汞，並且不會有所載有之硫成份溶解於碳氫化物液體的副作用出現。含有汞或硫的碳氫化物液體將破壞於石油產物和石化產物中間產物製備過程中所應用的催化劑。因此，本發明之方法有利於石油中間產物的處理。

補充實驗 1

以活性碳吸附石油腦中的汞。

由包含 125 微克/公斤之汞(無機汞 99 微克/公斤，有機汞化合物 26 微克/公斤)的石油腦，以不含汞的石油

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 · 線

五、發明說明(16)

腦加以稀釋，而製備包含 10 微克／公斤之汞(無機汞 7.9 微克／公斤，有機汞化合物 2.1 微克／公斤)的輕石油腦。

實施例 1 所製備的 2 克活性碳，加入 500 毫升包含 10 微克／公斤之汞的輕石油腦，於 20℃ 攪拌 20 分鐘。之後測量石油腦中的汞濃度。然後再以新的石油腦取代用過的石油腦，並持續攪拌，直到汞濃度不再降低為止。石油腦溶液取代 20 次以後，石油腦中的汞濃度才認為沒有下降。從石油腦中的汞濃度下降加起來，而為吸附於活性碳中汞的總量。結果示於表 3。

以同於實施例 1 的方式，測量其他實施例和比較實施例所製備之活性碳中吸附的汞量。結果亦示於表 3。活性碳吸附的汞量與製備活性碳之活化氣體的水蒸氣含量的關係，則示於圖 1。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(17)

(表 3)

表 3

	活性炭原料	活化氣體 H ₂ O:CO ₂ :N ₂ :O ₂ (體積百分比)	比表面積 (平方公尺/克)	平衡下活性炭的汞吸附 (毫克/克)		
				無機汞	有機汞	所有的汞
實施例 9	椰子殼	7:25.0:67.9:0.1	1400	0.027	0.006	0.033
實施例 10		10:25.0:64.9:0.1	1400	0.022	0.005	0.027
實施例 11		12:25.0:62.9:0.1	1400	0.020	0.005	0.025
實施例 12		14:25.0:60.9:0.1	1400	0.019	0.005	0.024
實施例 13		15:25.0:59.9:0.1	1400	0.016	0.004	0.020
比較實施例 7	椰子殼	17:25.0:57.9:0.1	1400	0.008	0.002	0.010
比較實施例 8		30:25.0:44.9:0.1	1400	0.003	0.001	0.004
比較實施例 9		45:19.8:35.0:0.2	1400	0.002	0.001	0.003
比較實施例 10		65:19.8:15.0:0.2	1400	0.002	0.001	0.003
實施例 14	椰子殼	10:25.0:64.9:0.1	1100	0.021	0.005	0.026
比較實施例 11	椰子殼	45:19.8:35.0:0.2	1100	0.002	0.001	0.003

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (18)

補充實驗 2

(1)以載有金屬硫化物的活性碳來吸附汞。

使用實施例 2 所製備的活性碳。將 7.5 克硫化鈉溶解於 100 毫升水中的溶液($\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ 試劑, KATAYAMA KAGAKU KOGYO 有限公司製造)於混合下噴灑於活性碳上。接著活性碳乾燥三小時,可產生 1 重量百分比的硫之載有 Na_2S 的活性碳。

然後製備如表 4 所示載有其他鹼金屬硫化物或鹼土金屬硫化物的活性碳,其中使用與上述相同的活性碳做為金屬硫化物的載體。

以同於實施例 1 的方式,測量這些活性碳吸附石油腦中的汞量,結果示於表 4。

(2)使用實施例 2 所製備的活性碳來製備載有硫的活性碳,其中將 100 克活性碳粒子與 1 克硫粉末均勻地混合,並加熱獲得載有 1.0 重量百分比之活性碳粒子。以同於實施例 1 的方式測量汞的吸附,其結果如表 4 所示。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

五、發明說明(19)

(表 4)

實施例	活性炭原料	活化氣體 ¹ H ₂ O:CO ₂ :N ₂ :O ₂ (體積百分比)	比表面積 (平方公尺/克)	承載的物質 (硫的重量百分比)	硫化物, 硫	平衡下活性碳的未吸附 (毫克/克)			石油腦中溶解的硫 (毫克/公斤)
						無機汞	有機汞	所有的汞	
實施例 15	椰子	10:25.0:64.9:0.1	1400	硫化鈉	1.0	0.037	0.004	0.041	0.1 >
實施例 16	椰子	" : " : "	1400	硫化鉀	1.0	0.042	0.004	0.046	0.1 >
實施例 17	殼	" : " : "	1400	硫化鎂	1.0	0.026	0.003	0.029	0.1 >
實施例 18	椰子殼	15:25.0:59.9:0.1	1400	硫化鈉	1.0	0.021	0.003	0.024	0.1 >
比較實施例 12	椰子	50:25.0:24.9:0.1	1400	硫化鈉	1.0	0.012	0.001	0.013	0.1 >
比較實施例 13	椰子	" : " : "	1400	硫化鉀	1.0	0.019	0.001	0.020	0.1 >
比較實施例 14	殼	" : " : "	1400	硫化鎂	1.0	0.007	0.001	0.008	0.1 >
比較實施例 15	椰子殼	10:25.0:64.9:0.1	1400	硫	1.0	0.061	0.004	0.065	18.0

表 4

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

387009

88.12.24修正
年 月 日
補充

A7
B7

五、發明說明 (20)

圖式簡單說明

圖 1 顯示活性碳吸附的汞量與製備活性碳之活化氣體的水蒸氣含量的關係。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

88.12.24 修正
年 月 日 補充

387009

A5
B5

四、中文發明摘要 (發明之名稱:)

由碳氫化物液體中去除汞的方法

所描述者為活性碳，其係特別地於水蒸氣含量少於 15 體積百分比之環境中活化含碳物質而製備，並且由此所獲得之活性碳最好載有鹼金屬或鹼土金屬硫化物。由此製備的活性碳或載有上述化合物之活性碳，提供了由含有少量汞及其化合物之碳氫化物液體中實質上完全去除汞及其化合物的方法。含有汞或硫的碳氫化物液體會破壞通常於石油產物和石化產物中間物之煉製過程中所使用的催化劑。因此本發明對石油中間產物的煉製過程是有幫助的。

英文發明摘要 (發明之名稱: Method of Eliminating Mercury from Liquid Hydrocarbons)

Described are an activated carbon, which is prepared specially by means of activating carbonaceous material in an atmosphere comprising a water vapor content of less than 15% by volume and thus prepared activated carbon which is preferably carried with an alkali or an alkaline earth metal sulfide in it. Thus prepared activated carbon or that carrying these compound provides for the method of eliminating substantially completely mercury and its compounds from liquid hydrocarbons which contain mercury and its compounds at a small amount in it. Liquid hydrocarbons containing mercury or sulfur will harm catalyts which are often used on refining processes for such intermediates of petroleum products and petrochemical products. Thus the present method is advantageous to processing of such oil intermediates.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

88.12.24 修正
年 月 日 補充

387009

A5
B5

四、中文發明摘要 (發明之名稱：)

由碳氫化物液體中去除汞的方法

所描述者為活性碳，其係特別地於水蒸氣含量少於 15 體積百分比之環境中活化含碳物質而製備，並且由此所獲得之活性碳最好載有鹼金屬或鹼土金屬硫化物。由此製備的活性碳或載有上述化合物之活性碳，提供了由含有少量汞及其化合物之碳氫化物液體中實質上完全去除汞及其化合物的方法。含有汞或硫的碳氫化物液體會破壞通常於石油產物和石化產物中間物之煉製過程中所使用的催化劑。因此本發明對石油中間產物的煉製過程是有幫助的。

英文發明摘要 (發明之名稱： Method of Eliminating Mercury from Liquid Hydrocarbons)

Described are an activated carbon, which is prepared specially by means of activating carbonaceous material in an atmosphere comprising a water vapor content of less than 15% by volume and thus prepared activated carbon which is preferably carried with an alkali or an alkaline earth metal sulfide in it. Thus prepared activated carbon or that carrying these compound provides for the method of eliminating substantially completely mercury and its compounds from liquid hydrocarbons which contain mercury and its compounds at a small amount in it. Liquid hydrocarbons containing mercury or sulfur will harm catalysts which are often used on refining processes for such intermediates of petroleum products and petrochemical products. Thus the present method is advantageous to processing of such oil intermediates.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

1.一種去除於碳氫化物液體中所含有之汞或汞化合物的方法，其包括將含有汞或汞化合物的碳氫化物與活性碳接觸，其中活性碳的製備係於水蒸氣含量少於 15 體積百分比之活化氣體中活化含碳物質。

2.一種去除於碳氫化物液體中所含有之汞或汞化合物的方法，其包括將含有汞或汞化合物的碳氫化物液體與載有鹼金屬硫化物或鹼土金屬硫化物之活性碳接觸，其中活性碳的製備係於水蒸氣含量少於 15 體積百分比之活化氣體中活化含碳物質，然後使活性碳載有鹼金屬硫化物或鹼土金屬硫化物。

3.如申請專利範圍第 2 項之方法，其中活性碳包括 0.1 至 30 重量百分比之鹼金屬或鹼土金屬硫化物(以不含金屬硫化物之活性碳計)。

4.如申請專利範圍第 3 項之方法，其中活性碳含有鹼金屬硫化物。

5.如申請專利範圍第 1 至 4 項中任何一項之方法，其中含碳物質之活化係於包含 50 至 85 體積百分比之 N_2 、3 至 15 體積百分比之 H_2O 、3 至 30 體積百分比之 CO_2 、0 至 2 體積百分比之 O_2 和 0 至 2 體積百分比之 H_2 的活化氣體中，於 $700^\circ C$ 至 $1200^\circ C$ 的溫度範圍下加熱含碳物質，並冷卻含碳物質，如此以製備孔半徑在 5\AA 至 500\AA 間、比表面積在 200 平方公尺/克至 2500 平方公尺/克間之活性碳。

6.如申請專利範圍第 1 至 4 項中任何一項之方法，其中該碳氫化物液體基本上由 6 至 15 個碳原子的碳氫化物組

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

1.一種去除於碳氫化物液體中所含有之汞或汞化合物的方法，其包括將含有汞或汞化合物的碳氫化物與活性碳接觸，其中活性碳的製備係於水蒸氣含量少於 15 體積百分比之活化氣體中活化含碳物質。

2.一種去除於碳氫化物液體中所含有之汞或汞化合物的方法，其包括將含有汞或汞化合物的碳氫化物液體與載有鹼金屬硫化物或鹼土金屬硫化物之活性碳接觸，其中活性碳的製備係於水蒸氣含量少於 15 體積百分比之活化氣體中活化含碳物質，然後使活性碳載有鹼金屬硫化物或鹼土金屬硫化物。

3.如申請專利範圍第 2 項之方法，其中活性碳包括 0.1 至 30 重量百分比之鹼金屬或鹼土金屬硫化物(以不含金屬硫化物之活性碳計)。

4.如申請專利範圍第 3 項之方法，其中活性碳含有鹼金屬硫化物。

5.如申請專利範圍第 1 至 4 項中任何一項之方法，其中含碳物質之活化係於包含 50 至 85 體積百分比之 N_2 、3 至 15 體積百分比之 H_2O 、3 至 30 體積百分比之 CO_2 、0 至 2 體積百分比之 O_2 和 0 至 2 體積百分比之 H_2 的活化氣體中，於 $700^\circ C$ 至 $1200^\circ C$ 的溫度範圍下加熱含碳物質，並冷卻含碳物質，如此以製備孔半徑在 5\AA 至 500\AA 間、比表面積在 200 平方公尺/克至 2500 平方公尺/克間之活性碳。

6.如申請專利範圍第 1 至 4 項中任何一項之方法，其中該碳氫化物液體基本上由 6 至 15 個碳原子的碳氫化物組

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

成且在週遭溫度下為液態的石油中間產物。

7.如申請專利範圍第 1 至 4 項中任何一項之方法，其中碳氫化物液體的接觸係藉由使用充填有粒子大小在 4.75 毫米至 0.15 毫米間之活性碳的固定床來進行。

8.如申請專利範圍第 1 至 4 項中任何一項之方法，其中該碳氫化物液體為天然氣冷凝物。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

387009

85109014

修正
本 8 年 6 月 9 日
冊末

煩請各單位
公認此項行為
有效

平衡下活性炭的汞吸附 (10^{-3} 毫克/克)

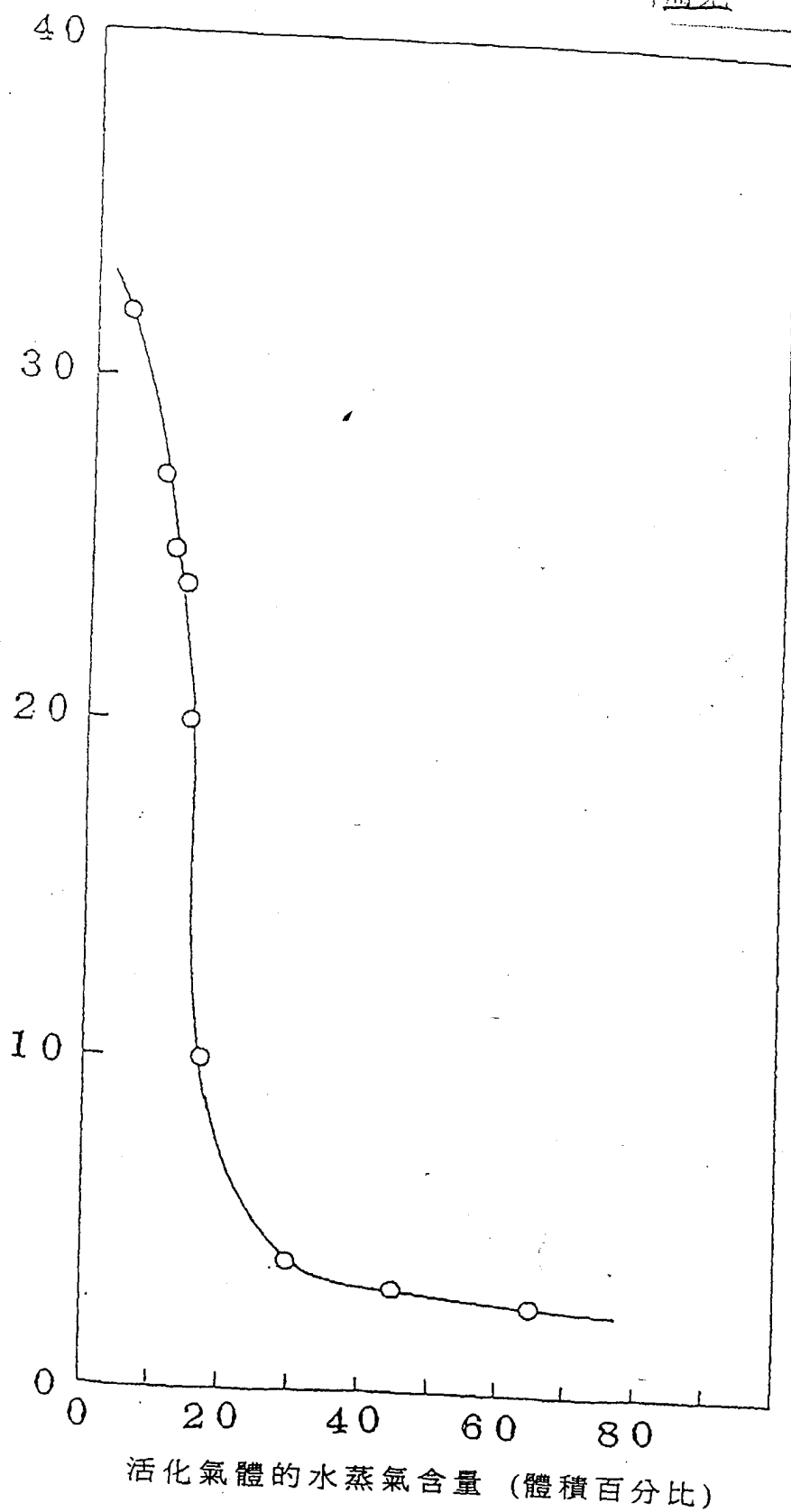


圖 1

387009

85109014

修正
冊次
本 8 年 6 月 9 日

煩請各單位
公認此項行為有效

平衡下活性炭的汞吸附 (10^{-3} 毫克/克)

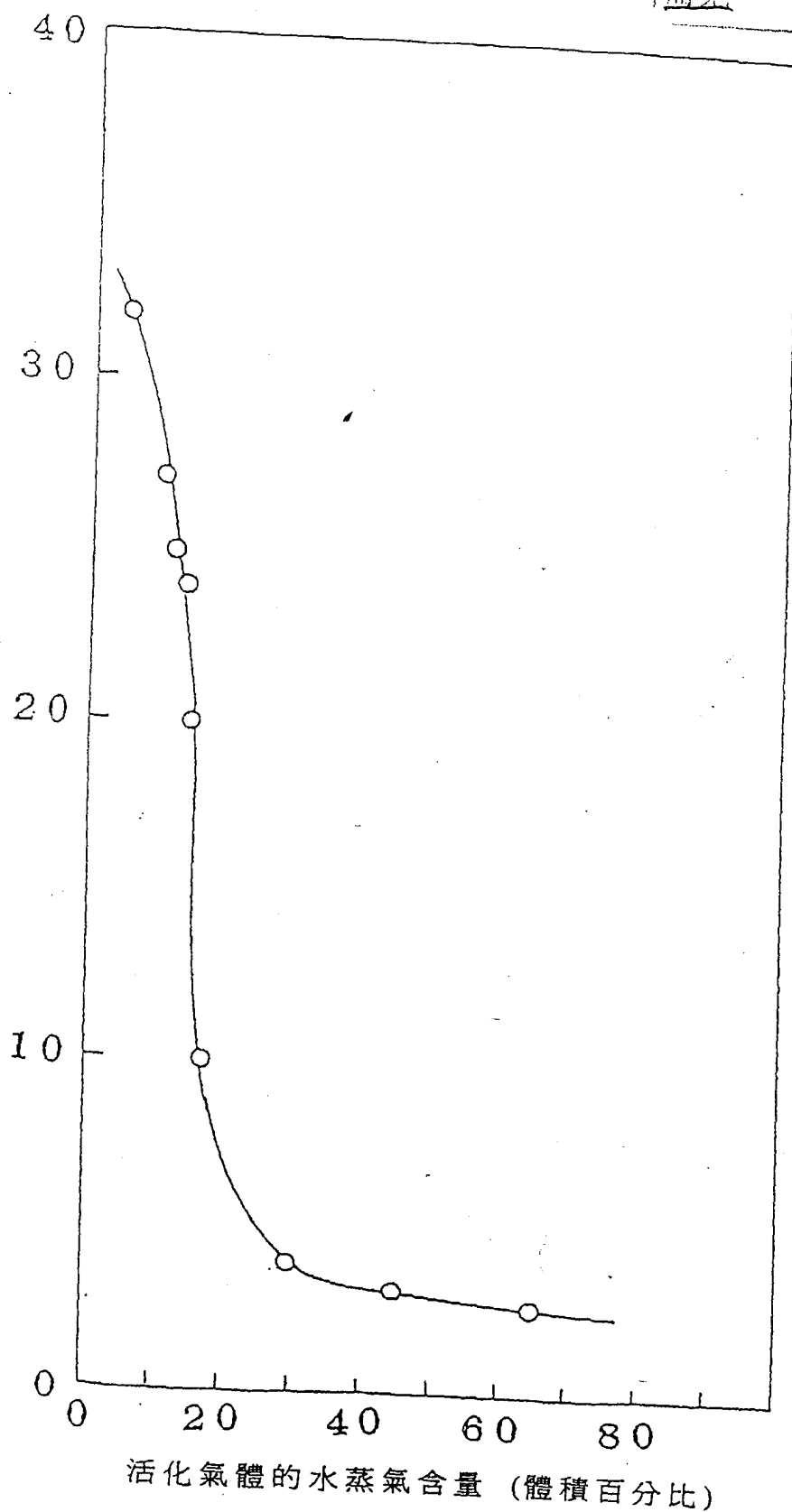


圖 1