



# 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：92116790

※ 申請日期：92/06/20

※IPC 分類：B-1J<sup>32</sup>/48.

## 壹、發明名稱：(中文/英文)

(中文) 脫硝觸媒再生方法

(英文) Method for Regenerating NO<sub>x</sub> Removal Catalyst

## 貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

(中文) 中國電力股份有限公司

(英文) THE CHUGOKU ELECTRIC POWER CO., INC. (中国電力株式会社)

代表人：(中文/英文)

白倉茂生 / Shigeo Shirakura

住居所或營業所地址：(中文/英文)

(中文) 日本國広島縣広島市中區小町4番33號

(英文) 4-33, Komachi, Naka-ku, Hiroshima-shi, Hiroshima 730-8701 JAPAN

國籍：(中文) 日本 (英文) Japan

## 參、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

白倉茂生 / Shigeo Shirakura

住居所地址：(中文/英文)

(中文) 日本國広島縣広島市中區小町4番33號 中国電力株式會社內

(英文) c/o THE CHUGOKU ELECTRIC POWER CO., INC., 4-33, Komachi, Naka-ku,  
Hiroshima-shi, Hiroshima 730-8701 JAPAN

國籍：(中文) 日本 (英文) Japanese

**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  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. 日本；2002/06/21；2002-181180

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】

本發明係關於使用於火力發電廠等之排煙脫硝裝置之脫硝觸媒的再生方法。

### 【先前技術】

過去，於以石油、煤炭、瓦斯等作為燃料之火力發電廠的鍋爐及各種大型鍋爐，以及其他之廢棄物焚燒裝置等，設置有排煙脫硝裝置，而於排煙脫硝裝置中，則內藏有複數層的脫硝觸媒。

作為脫硝觸媒，通常係用  $TiO_2$  等作為載體，用  $V_2O_5$  等作為活性成分，並添加鎢或鉬等的氧化物作為輔助觸媒成分，且以如  $VO_x-WO_y-TiO_2$  或  $VO_x-MoO_y-TiO_2$  的複合氧化物之形態使用。

又，觸媒形狀通常係使用蜂巢形式或板狀形式。蜂巢形式有：以基材製造成蜂巢形狀後，再將觸媒成分塗覆之塗覆型；於基材中混練觸媒成分而成形之混練型；對蜂巢形狀的基材以觸媒成分予以含浸之含浸型等。板狀者則係對中心骨架或陶瓷塗覆觸媒成分而成者。

不論是哪一種，這樣的脫硝觸媒之問題點在於，於持續使用之下，在觸媒表面及內部會附著或溶解使觸媒性能劣化之物質（以下，稱為劣化物質），因而導致觸媒性能日益降低。

因此，過去以來，關於脫硝觸媒的再生方法之種種研討一直在進行著。

例如，藉由磨耗劑對排放氣體通路內面進行研磨的方法（日本專利特開平 1-119343 號公報）、將劣化之脫硝觸媒的表面部分剷除以呈現新的觸媒活性面的方法（日本專利特開平 4-197451 號公報）、藉由使帶有微粒體的氣體通過貫通孔而將異物除去的方法（日本專利特開平 7-116523 號公報）等物理性地將劣化部位或異物除去以呈現活性面的方法，一直被研討著。

又，使用 pH5 以下的酸或 pH8 以上的鹼進行洗淨的方法（日本專利特開昭 64-80444 號公報）；以水或稀無機酸水溶液洗淨之後，以 0.1~5 重量%的草酸水溶液洗淨，再以水洗將殘留於觸媒之草酸除去的方法（日本專利特開平 7-222924 號公報）；以 50℃ 以上、80℃ 以下的水洗淨後施以乾燥的方法（日本專利特開平 8-196920 號公報）等藉由洗淨使觸媒性能回復的方法亦一直被研討著。

然而，物理性的研磨等方法具有：作業繁雜、於再生作業時脫硝觸媒本身會碎裂或破損等問題。

另一方面，於進行脫硝觸媒之洗淨的情況，通常係使用鹼性成分為鹼性水溶液者或熱水等進行洗淨除去，又，欲除去以鈇為主體的重金屬成分，使用草酸水溶液洗淨雖是有效的，惟尚嫌不足，故進一步使用各種洗淨成分的洗淨方法也被研討著。

例如，於對附著有鈇而 SO<sub>3</sub> 轉化率上昇之脫硝觸媒再生其活性的方法中，曾有下列各種方案被提出：用 0.1~30% 檸檬酸水溶液及 0.1~20% 硫酸水溶液洗淨的方

法(日本專利特開平 10-156192 號公報); 於脫硝性能降低之脫硝觸媒之再生時, 將洗淨液中的氫氟酸濃度作為 0.3~3 重量%, 並將洗淨液的溫度維持於 20~80°C 而將觸媒洗淨的方法(日本專利特開平 10-235209 號公報); 由於燃燒重油的鍋爐等之使用而附著上 Na、K 等, 使脫硝率降低, 且燃料中所含有之鈳成分附著而使 SO<sub>3</sub> 轉化率上昇之脫硝觸媒之活性再生方法中, 使用無機鹼水溶液及氧化劑溶液進行洗淨的方法(日本專利特開平 10-156193 號公報); 因硫氧化物而活性劣化之含有鈳化合物與氧化鈦之脫硝觸媒, 對其加熱或使其與含有由酸產生氮之物質的水溶液接觸, 進行加熱或酸處理後, 加以乾燥, 於空氣中進行焙燒的方法(日本專利特開 2000-107612 號公報); 於因燃煤鍋爐之排放氣體中之砷化合物的毒害導致脫硝性能降低之脫硝觸媒的再生之時, 將洗淨液中的硫酸或氮的濃度作為 0.05~20 重量%, 使洗淨液的溫度維持於 10~90°C, 使脫硝觸媒浸漬於該洗淨液中後, 施以水洗的方法(日本專利第 3059136 號公報)等。

又, 有關洗淨後的廢液處理亦被研討著, 曾有下列諸提案被提出; 例如, 在將附著有鈳成分的脫硝觸媒以含有有機酸水溶液、無機酸水溶液、鹼性水溶液的洗淨液進行洗淨, 以使活性再生之脫硝觸媒的活性再生方法中, 將洗淨後的廢液中以離子形態而溶出之鈳成分經由離子交換而除去, 以使上述廢液再生的方法(日本專利特

開平 10-33482 號公報)；使用於由鍋爐至燃燒排放氣體的脫硝中之脫硝性能降低或  $\text{SO}_2$  氧化能上昇之脫硝觸媒，使其以水或草酸水溶液進行再生處理，並將使其性能回復之時所產生的再生水或再生草酸水溶液注入上述鍋爐的爐內的方法(日本專利第 2994769 號公報)等。

如此般，雖然對藉由將脫硝觸媒洗淨而再生之方法及對再生所使用之洗淨廢液的處理有各種的研討，卻仍未有令人滿足的成果。

本發明乃有鑑於上述之情事，而以提供一種使劣化的脫硝觸媒之觸媒性能可容易地回復，且作業簡便、作業效率亦良好的脫硝觸媒再生方法為目的。

#### 【發明內容】

為了解決前述之課題而重複進行各種研討之結果，發現：脫硝觸媒，尤其是使用於燃煤鍋爐之排煙脫硝裝置中之脫硝觸媒，只須浸漬在常溫的純水中，其觸媒活性即可充分地回復，又，處理之再生水可反覆使用，且由於處理時亦不含有重金屬，故可比較容易地處理，本發明於焉得以達成。

亦即，經各種研討的結果，發現：特別是於燃煤發電廠中，被覆於脫硝觸媒的表面而導致脫硝性能降低者為 Ca 成分(鹼性成分)與 S 成分(酸性成分)，此等只須浸漬於常溫的純水中即可容易地溶出除去，脫硝性能可充分地回復，本發明於焉得以達成。

本發明之第 1 態樣，為一種脫硝觸媒再生方法，其特

徵為，於排煙脫硝裝置之脫硝觸媒之再生方法中；將觸媒浸漬於實質上不含氯及洗淨成分之常溫的再生水中，然後將其取出，除去水份。

於此第 1 態樣中，只須將脫硝觸媒浸漬於實質上常溫的純水中，即可將導致脫硝性能降低的阻礙物質容易地溶出除去，而可使其脫硝性能回復。

本發明之第 2 態樣，為如第 1 態樣之脫硝觸媒再生方法，其中，前述脫硝觸媒在再生水中的浸漬係進行至發泡終了為止。

於此第 2 態樣中，於將脫硝觸媒浸漬到水中之時，只要浸漬到發泡終了為止，即可容易地將阻礙物質溶出除去，而可使脫硝性能回復。

本發明之第 3 態樣，為如第 1 或第 2 態樣之脫硝觸媒再生方法，其中，將前述脫硝觸媒自再生水中取出後，須施行水洗。

於此第 3 態樣中，藉由對自水中取出之脫硝觸媒進行水洗，可將附著於觸媒表面的塵埃等異物除去。

本發明之第 4 態樣，為如第 1 至第 3 態樣中任一態樣之脫硝觸媒再生方法，其中，用以浸漬前述觸媒之再生水係作複數次反覆使用。

於此第 4 態樣中，經由用以使脫硝觸媒再生的水之反覆使用，可節約用水並減少過多的廢水。

本發明之第 5 態樣，為第 1 至第 4 態樣中任一態樣之脫硝觸媒再生方法，其係使經再生之脫硝觸媒不加以乾

燥而直接安裝到前述排煙脫硝裝置中。

於此第 5 態樣中，可不須要將脫硝觸媒乾燥之乾燥步驟，直接將其安裝到排煙脫硝裝置中。

本發明之第 6 態樣，為如第 1 至第 5 態樣中任一態樣之脫硝觸媒再生方法，其中，對經再生之脫硝觸媒的觸媒性能加以確認後，再將其安裝到前述排煙脫硝裝置中。

於此第 6 態樣中，對經再生的脫硝觸媒之觸媒性能加以確認，藉由確認再生的效果後再使用，可確實地維持脫硝性能。

本發明之第 7 態樣，為如第 1 至第 6 態樣中任一態樣之脫硝觸媒再生方法，其係使經再生之脫硝觸媒以排放氣體的傳送方向逆轉的方式反向地安裝到前述排煙脫硝裝置中。

於此第 7 態樣中，藉由使經再生的脫硝觸媒反向地使用，可實質上將與脫硝相關的部位與前次的使用狀態變更為不同，而可使脫硝性能維持於更高。

又，是否要以本發明方法進行再生處理之判斷，可依據脫硝觸媒的使用期間而定期地進行，惟，複數層之脫硝觸媒並非均一地劣化，依據使用條件，劣化之順序、劣化的期間等會有不同。

因而，須在對各脫硝觸媒的劣化狀態精確地掌握之前提下，於劣化達設定的程度以上時施行上述再生處理為佳。

為掌握複數層的脫硝觸媒之劣化狀態，可藉由測定各

觸媒層的  $\text{NO}_x$  濃度及未反應  $\text{NH}_3$  濃度，並由  $\text{NO}_x$  濃度算出各觸媒層的脫硝率及負載率，藉以判斷出性能已劣化者（日本專利特公平 7-47108 號公報），惟，此種依據  $\text{NO}_x$  濃度算出之負載率來判斷的情況，難以正確地掌握性能劣化的觸媒層，故以依循下述的方法來管理脫硝觸媒的劣化狀態為佳。

亦即，較佳者為，於測定各脫硝觸媒的入口側及出口側的  $\text{NO}_x$  濃度及  $\text{NH}_3$  濃度之同時，亦考慮入口莫耳比 = 入口  $\text{NH}_3$  / 入口  $\text{NO}_x$  來測定脫硝率  $\eta$ ，依據該脫硝率  $\eta$  來進行各脫硝觸媒的性能評價。於此方法中，由於係對各脫硝觸媒的出入口之  $\text{NO}_x$  濃度及  $\text{NH}_3$  濃度進行測定，並考慮入口莫耳比而測定脫硝率  $\eta$ ，故可對隨著莫耳增高而提高之脫硝率絕對且確實地作評價。

又，此情況下，脫硝率  $\eta$  可依據  $\text{NO}_x$  濃度而進行測定，惟，以依據  $\text{NH}_3$  濃度而進行測定為佳。其理由在於，脫硝率  $\eta$ ，不依據  $\text{NO}_x$  的濃度而依據  $\text{NH}_3$  濃度來進行測定，可更安定地掌握觸媒性能。

再者，為了更正確地掌握觸媒的劣化狀態，實務上亦可自脫硝觸媒的一部份對觸媒取樣，並對取樣的觸媒進行性能評價。

如上述說明般，依據本發明可達到之效果為，脫硝觸媒（特別是使用於燃煤鍋爐之排煙脫硝裝置中之脫硝觸媒）只須浸漬在常溫的純水中，其觸媒活性即可充分地回復，且，處理後之再生水可反覆使用，而由於處理時不

含有重金屬，故可比較容易地處理。

## 【實施方式】

以下，以一實施形態說明本發明。

於圖 1 中顯示具備使用本發明方法之脫硝觸媒的排煙脫硝裝置之概略構成圖。又，此排煙脫硝裝置係設置於火力發電廠者，惟，本實施形態之脫硝觸媒管理裝置並非僅限定於此。

如該圖中所示般，排煙脫硝裝置 10 具備有連接於裝置本體 11 的上流側並連通到火力發電廠的鍋爐裝置之廢氣導管 12 及連接於下流側之處理氣體導管 13，在裝置本體 11 內，以設定的間隔配置有複數層，本實施形態中為 4 層的脫硝觸媒 14A~14D。各脫硝觸媒 14A~14D 係以使自廢氣導管 12 導入的排放氣體可依序通過的方式而設置，與通過之排放氣體接觸而使該排放氣體中所含有之氮氧化物( $\text{NO}_x$ )降低。又，於連通到鍋爐裝置之廢氣導管 12，係以依據來自鍋爐本體的排放氣體量來注入  $\text{NH}_3$  的方式而構成。

此處，各脫硝觸媒 14A~14D 的種類、形狀等並無特別限制，通常係用  $\text{TiO}_2$  等作為載體，用  $\text{V}_2\text{O}_5$  等作為活性成分，為蜂巢狀或板狀等之形式。

於本實施形態中，係用蜂巢形式者，藉由將複數個柱狀的蜂巢形式觸媒並排組合，而構成各脫硝觸媒 14A~14D。

此處，於脫硝觸媒管理裝置 20 中，在各脫硝觸媒

14A~14D 的入口側及出口側設置有氣體採樣機構 15A~15E，氣體採樣機構 15A~15E 分別連接到 NO<sub>x</sub> 濃度測定機構 16A~16E 與 NH<sub>3</sub> 濃度測定機構 17A~17E，並作成為可使此等之測定結果彙集到脫硝率測定機構 18(其為可計算出各脫硝觸媒 14A~14D 的脫硝率及脫硝負載率者)的構成。

氣體採樣機構 15A~15E 透過取樣管於所欲的時間採取所欲量的樣品氣體，並將所採取之樣品氣體供給到 NO<sub>x</sub> 濃度測定機構 16A~16E 及 NH<sub>3</sub> 濃度測定機構 17A~17E。

藉由氣體採樣機構 15A~15E 之採取樣品氣體的時間並無特別限制，惟，宜在發電廠的正常運轉時進行，並儘可能以氣體量為最大的額定負載時採取為佳。又，若氣體採樣的間隔最大以 6 個月左右進行，於脫硝觸媒 14A~14D 的性能之管理上雖也足夠，惟，由於提高其次數可提高管理精度，故以例如 1~2 個月 1 次左右的頻率進行為佳。又，特別係於下流側的觸媒層，由於該處 NH<sub>3</sub> 濃度降低，變動幅度加大，故為求提高管理水準，以增加 NH<sub>3</sub> 濃度的測定次數，並由平均濃度來求出脫硝率為佳。

又，脫硝率測定機構 18 由 NO<sub>x</sub> 濃度測定機構 16A~16E 及 NH<sub>3</sub> 濃度測定機構 17A~17E 取得測定結果，由此等測定結果計算出各脫硝觸媒 14A~14D 的脫硝率及脫硝負載率。

此處，考慮各脫硝觸媒 14A~14D 的入口莫耳比 = 入口 NH<sub>3</sub> / 入口 NO<sub>x</sub>，依據 NH<sub>3</sub> 濃度，依下述式(1)計算出脫硝

率  $\eta$ 。

$$\eta = \frac{(\text{入口NH}_3 - \text{出口NH}_3)}{(\text{入口NH}_3 - \text{出口NH}_3 + \text{出口NO}_x)} \times 100 \times \frac{\text{評價莫耳比}}{\text{入口莫耳比}} \quad (1)$$

又，所謂之評價莫耳比，係用以對脫硝觸媒作評價而設定之莫耳比，可設定為任意的莫耳比，惟，宜設定為發電廠所使用的莫耳比左右，例如，設定為 0.8。

例如，藉由如此般考慮入口莫耳比的方法來求出各脫硝觸媒 14A~14D 的脫硝率  $\eta$ ，依其數值之大小進行各觸媒性能之管理，於脫硝率  $\eta$  較設定值低的情況，即對性能降低的觸媒施行用以使性能回復之本發明之再生方法。

圖 2 顯示本發明之一實施形態之實施狀樣。如圖 2 所示般，施行再生處理之脫硝觸媒 14，為由蜂巢形式之柱狀的脫硝觸媒 14' 並排而成者，備妥可用來浸漬此觸媒的程度之大小的再生槽 30。於再生槽 30 中貯存有實質上不含氯之再生水 31，本實施形態中為純水。又，之所以須為實質上不含氯者，乃因氯會阻礙觸媒活性之故。

再生水 31 實質上為中性，為向來用以洗淨而所使用之不含酸、鹼、其他的添加劑者。且溫度為常溫，不須特別的加熱等。此處，所謂常溫係指環境溫度，例如，為 50°C ~ 40°C 程度的溫度範圍。又，再生水 31 可反覆使用，而於第 2 次以後的再生水 31 中當然會含有第 1 次再生處理所溶出之成分。

為了實施本發明之方法，首先，將脫硝觸媒 14 以起重

機 35 等吊下(圖 2(a))，浸漬到再生槽 30 的再生水 31 中(圖 2(b)~(c))。此處，浸漬的時間宜為數分鐘以上，概略而言，較佳者為浸漬至發生自脫硝觸媒 14 的發泡消失為止，例如，1~30 分的程度，而以 5~15 分的程度之浸漬即已充分。

又，此再生效果係來自浸漬於再生水中之效果，與噴淋洗淨等相比，在短時間內(參照後述之實施例 7)即可發生阻礙物質的溶出，可顯著地使脫硝率回復。

此處，再生水 31 的量，只要為可使脫硝觸媒 14 浸漬於其中的量即可，以使用脫硝觸媒 14 的體積之 2~3 倍量以上為佳。

於浸漬後，將脫硝觸媒 14 取出，將水去除即可，不須設置乾燥步驟。亦即，只須將經去除水份的脫硝觸媒 14 安裝到排煙脫硝裝置中並啟動裝置即可，此乃因例如藉由輕油作用之際之溫風即可充分乾燥之故。當然，乾燥當然亦可經由陽光曝曬後再安裝至裝置中。

又，亦可將脫硝觸媒 14 自再生水 31 取出之後，使用噴淋進行水洗。於此情況中，須使用實質上不含有氯的水。此點尤其在反覆使用再生水 31 的情況下是必要的，其目的在於將附著於脫硝觸媒 14 的表面之塵埃等之異物洗除。

以如此步驟經再生處理的脫硝觸媒，可以相同於原來的狀態裝設到排煙脫硝裝置中，但亦能以使排放氣體的傳送方向反轉的方式作反向配置。脫硝觸媒之中，劣化

程度較大者，經確認係傳送方向的上流側，故經由再生後作反向使用，可期脫硝觸媒之使用區域的均一化。又，此乃依據本案申請人所新發現之「只有排放氣體的傳送方向的上流側與脫硝反應有大的關聯」之現象而進行。

再者，經再生處理之脫硝觸媒，雖為觸媒活性回復為與新品同樣者，為慎重起見，可自再生後之脫硝觸媒採取一部份的觸媒作樣品，針對觸媒樣品進行性能評價之後再送回到排煙脫硝裝置中。例如，自觸媒層的入口側部位切取 50mm × 50mm × 100mm(長度)，置入性能試驗裝置中，使氣體條件與實機設計值一致而流通以試驗氣體，測定出口側之 NO<sub>x</sub> 濃度及 NH<sub>3</sub> 濃度並測定脫硝率，藉以評價脫硝性能，而可對再生是否已進行完全來作判斷。

再者，本發明之方法中所使用之再生水，經實際確認可反覆使用 30 次左右，於使用過之再生水中，與習知之草酸洗淨等者相異，係不含有重金屬成分，故不須經過重金屬處理步驟等，可用例如火力發電廠等之一般的廢水處理設備處理，為其優點所在。

又，於實施本發明之再生處理方法之前，亦可施行習知之研磨處理，此情況下，於研磨處理中可確實地將未完全除去之阻礙物質除去。

如上述說明般，藉由將脫硝觸媒浸漬於再生水中，可在短時間內得到本發明之再生效果，且，再生水可反覆使用約 30 次。就此點與噴淋洗淨相比較，則噴淋洗淨較

浸漬更費時，又，若欲於噴淋洗淨中反覆使用洗淨水，須有大型的泵，並會有噴嘴阻塞的問題發生。因而，於噴淋洗淨中必須使用大量的新鮮的水。

## (實施例 1)

將於實際的燃煤火力發電廠的排煙脫硝裝置(與圖 1 同樣具備有 4 層的脫硝觸媒)中使用約 63000 小時之劣化的脫硝觸媒取出，浸漬到常溫(約 25°C)的純水中，進行再生。浸漬時間約 10 分鐘，取出後，以噴淋進行簡單的水洗。

## (實施例 2)

將實施例 1 中所再生之脫硝觸媒安裝至排煙脫硝裝置中，再使用約 28300 小時後(合計約使用 91300 小時)，再度與實施例 1 同樣地進行再生。

## (實施例 3)

將於實際的燃煤火力發電廠中使用約 91300 小時之脫硝觸媒分割為 30 份，反覆使用常溫的純水，反覆進行與實施例 1 同樣的再生處理 30 次。

## (實施例 4、5)

對於在實際的重油火力發電廠中分別使用約 21100 小時之脫硝觸媒，與實施例 1 同樣地進行再生處理。

## (比較例 1)

除了使用 80°C 的溫水(純水)代替常溫水之外，以與實施例 1 同樣的作法進行再生處理。

## (比較例 2)

在脫硝觸媒的貫通孔內填充研磨劑，藉由使脫硝觸媒沿貫通孔的長度方向微振動而進行表面研磨。研磨量係以微振動時間控制，僅研磨掉平均約為  $40\ \mu\text{m}$  的厚度。

(實施例 6)

對於以比較例 2 之研磨處理之脫硝觸媒，施行與實施例 1 同樣的再生處理。

(實施例 7)

與實施例 1 同樣地進行再生處理，惟，使在純水中之浸漬時間作 1 分、10 分、30 分、60 分的變化。

(試驗例 1)

對實施例 1 及 2 的再生脫硝觸媒進行觸媒取樣，對各觸媒以下述之性能評價方法進行性能評價。

觸媒係自各觸媒層的入口側部位截取  $50\text{mm} \times 50\text{mm} \times 100\text{mm}$  (長度)，置入性能試驗裝置中，使氣體條件為莫耳比 (入口莫耳比 = 入口  $\text{NH}_3$  / 入口  $\text{NO}_x$ ) 0.6、0.82、1.0、1.2，如上述算式所示，依據  $\text{NH}_3$  濃度進行脫硝率  $\eta$  之測定。其結果示於圖 3。

又，作為比較對照品，亦對新品、再生前 (實施例 1 之再生前：使用 63000 小時)、再再生前 (實施例 2 的再生前：再生後使用 28300 小時) 者同樣地進行脫硝率之測定。

其結果可確認得知：如實施例 1 及 2 般，只浸漬於純水中，其觸媒活性即可回復至接近於新品的狀態。又，可確認得知：於實施例 2 中，於再再生前中脫硝率雖未

大幅降低，亦可回復到與實施例 1 之同樣水準。

(試驗例 2)

對實施例 3 的第 1 次~第 30 次的再生品，每隔 5 次即抽出，與實施例 1 同樣地進行脫硝率之測定。其結果示於圖 4。

又，作為比較對照品，亦對新品與水洗前(再生前)者進行脫硝率之測定。

其結果經確認得知：即使同一再生水反覆使用 30 次，亦可得到相同的再生效果。

(試驗例 3)

對實施例 4 及 5，就再生前及再生後脫硝率與試驗例 1 同樣地進行測定。又，作為比較對照品，亦對新品同樣地進行脫硝率之測定。其結果示於圖 5。

其結果得以確認：對重油火力發電廠的脫硝觸媒同樣地亦可期待得到再生效果。

(試驗例 4)

對實施例 1 的再生前與再生後之觸媒表面的阻礙物質及觸媒成分的濃度，用 X 射線微分析儀進行測定。其結果示於表 1 及圖 6。

其結果經確認得知：觸媒活性阻礙物質之  $\text{CaO}$ 、 $\text{SO}_3$ 、 $\text{NaO}$  已藉由再生處理而溶出。又，藉此，與觸媒活性有直接關係之  $\text{TiO}_2$  或  $\text{WO}_3$  的表面濃度會上昇，印證了觸媒活性得到回復。又，亦確認到：過去認為會阻礙觸媒活性的  $\text{SiO}_2$  或  $\text{Al}_2\text{O}_3$  等的灰燼對觸媒活性並無大的影響，即

使於再生處理無法除去，觸媒活性亦可充分地回復。

【表 1】

成分		再生前 (%)	再生後 (%)
反應阻礙	CaO	5.36	0.35
	SO <sub>3</sub>	10.84	3.67
	NaO	0.28	0.19
觸媒	TiO <sub>2</sub>	24.2	37.3
	WO <sub>3</sub>	1.25	2.53
灰燼	SiO <sub>2</sub>	43.5	44.8
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.09	3.69

(試驗例 5)

對實施例 1 與比較例 1、2，以與試驗例 1 同樣地就脫硝率以莫耳比 0.82 及 1.0 進行測定，依據下述式(2)及式(3)算出再生率及回復率，並就其進行比較。其結果示於表 2 及表 3。又，作為比較對照品，亦顯示新品的脫硝率。

其結果確認得知：實施例 1 中以常溫的純水處理者，與在 80℃ 的溫水處理之比較例 1 及經研磨處理之比較例 2 顯示同等的回復率。

$$\text{再生率} = \frac{(\text{再生後的脫硝率}) - (\text{再生前的脫硝率})}{(\text{新品的脫硝率}) - (\text{再生前的脫硝率})} \times 100 \quad (2)$$

$$\text{回復率} = \frac{(\text{再生後的脫硝率})}{(\text{新品的脫硝率})} \times 100 \quad (3)$$

【表 2】

莫耳比=0.82	再生前脫硝率	再生後脫硝率	再生率	回復率
新品	81.0			
實施例 1	77.2	80.2	79%	99%
比較例 1	79.2	80.8	61%	100%
比較例 2	76.3	79.4	65%	98%

【表 3】

莫耳比=1.0	再生前脫硝率	再生後脫硝率	再生率	回復率
新品	94.4			
實施例 1	87.1	91.8	64%	97%
比較例 1	84.5	91.8	74%	97%
比較例 2	83.4	92.2	80%	98%

## (試驗例 6)

對實施例 1、6 及比較例 2 中之再生前及再生後的觸媒之表面阻礙物質的濃度 (CaO 及 SO<sub>3</sub>) 的元素濃度，用 X 射線微分析儀測定之結果，示於圖 7。又，該結果係以複數次測定之結果的平均值及誤差來顯示。

其結果可知：實施例 1 之使用常溫純水之再生處理中，相較於使用研磨處理之比較例 2，其阻礙物質減低。又可知：研磨處理後以常溫純水處理的實施例 6，相較於比較例 2，其阻礙物質更為減低，得到效果。

因而，本發明之再生處理方法，即使於使用習知的研磨處理進行再生之後施行亦有效果，此亦為本發明之範圍。

## (試驗例 7)

對實施例 7 的再生前及再生後的觸媒表面之成分濃度使用 X 射線微分析儀測定之結果，示於圖 8。

由此結果，阻礙物質之 CaO、SO<sub>3</sub> 及 NaO 的濃度，於浸漬 1 分鐘與浸漬 60 分鐘者，無法看出顯示有優劣程度之差異。

## (試驗例 8)

對溶出於實施例 1 中所使用之再生液的成分進行分析。又，為了比較對照，以 0.1N 草酸、1N 鹽酸、0.1N 硝酸、1N 硝酸、0.3%EDTA、3%EDTA、5%過氧化氫水溶液代替純水進行處理，結果示於表 4。又，全部皆為常溫下之處理結果。

其結果可知：於純水處理的情況中，觸媒成分之 Ti、W、V 等重金屬完全未溶出。又，確認了：於實施例 1 中，阻礙成分 CaO、SO<sub>3</sub> 及 NaO 則溶出。

【表 4】

再生液		觸媒成分			被覆成分		鹼金屬	
		Ti	W	V	Si	Ca	Na	K
純水 (實施例 1)		-	x	-	△	○	○	△
草酸	0.1 N	◎	◎	△	△	○	○	△
鹽酸	1 N	◎	x	△	△	○	○	△
硝酸	0.1 N	△	x	△	△	○	○	△
硝酸	1 N	◎	x	△	△	○	○	△
EDTA	0.3%	○	◎	△	◎	○	△	△
EDTA	3%	◎	◎	△	◎	○	◎	△
過氧化氫	5%	○	◎	○	△	○	○	△

- : 完全不溶解 (10mg/kg · 觸媒 以下)

x : 幾乎不溶解 (10~100mg/kg · 觸媒)

△ : 少許溶解 (100~500mg/kg · 觸媒)

○ : 溶解 (500~1000mg/kg · 觸媒)

◎ : 易溶解 (1000~10000mg/kg · 觸媒)

\* : 大量溶解 (10000mg/kg · 觸媒 以上)

## 【圖式簡單說明】

圖 1 為顯示使用利用本發明方法之脫硝觸媒的排煙脫硝裝置之概略構成圖。

圖 2(a)~(c)為用以說明本發明之一實施形態的再生方法之圖。

圖 3 為顯示本發明之試驗例 1 的結果之圖。

圖 4 為顯示本發明之試驗例 2 的結果之圖。

圖 5 為顯示本發明之試驗例 3 的結果之圖。

圖 6 為顯示本發明之試驗例 4 的結果之圖。

圖 7(a)、(b)為顯示本發明之試驗例 6 的結果之圖。

圖 8 為顯示本發明之試驗例 7 的結果之圖。

## (元件符號說明)

- 10 排煙脫硝裝置
- 11 裝置本體
- 12 廢氣導管
- 13 處理氣體導管
- 14 脫硝觸媒
- 14' 柱狀脫硝觸媒
- 14A~14D 脫硝觸媒
- 15A~15E 氣體採樣機構
- 16A~16E NO<sub>x</sub>濃度測定機構
- 17A~17E NH<sub>3</sub>濃度測定機構
- 18 脫硝率測定機構
- 20 脫硝觸媒管理裝置

# I282292

30 再生槽

31 再生水

35 起重機

### 伍、中文發明摘要：

本發明提供一種使劣化的脫硝觸媒之觸媒性能可容易地回復，且作業簡便、作業效率亦良好的脫硝觸媒再生方法。

本發明提供之方法係於排煙脫硝裝置的脫硝觸媒 14 之再生方法中，將觸媒浸漬於實質上不含氯及洗淨成分之常溫的再生水 31 中，然後將其取出，除去水份。

### 陸、英文發明摘要：

To provide a method for regenerating an NO<sub>x</sub> removal catalyst, the method being capable of readily restoring the catalytic activity of a deteriorated NO<sub>x</sub> removal catalyst; being performed by simple operations; and attaining high operation efficiency.

The method for regenerating an NO<sub>x</sub> removal catalyst 14 employed in a flue gas NO<sub>x</sub> removal apparatus includes immersing the NO<sub>x</sub> removal catalyst at ambient temperature in regeneration water 31 substantially containing no chlorine or a wash component; removing the catalyst from the regeneration water; and removing water from the catalyst.

I282292

拾壹、圖式：

圖1

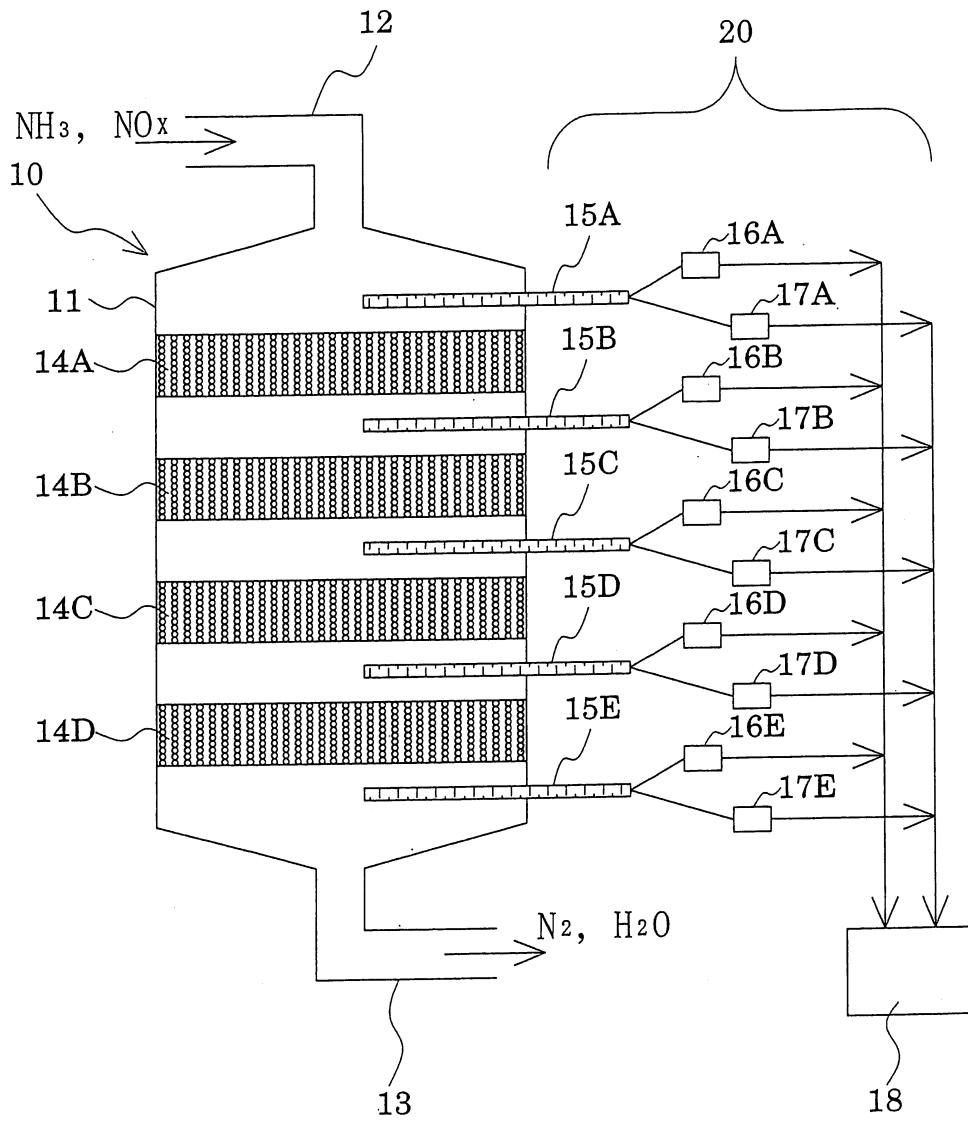


圖 2

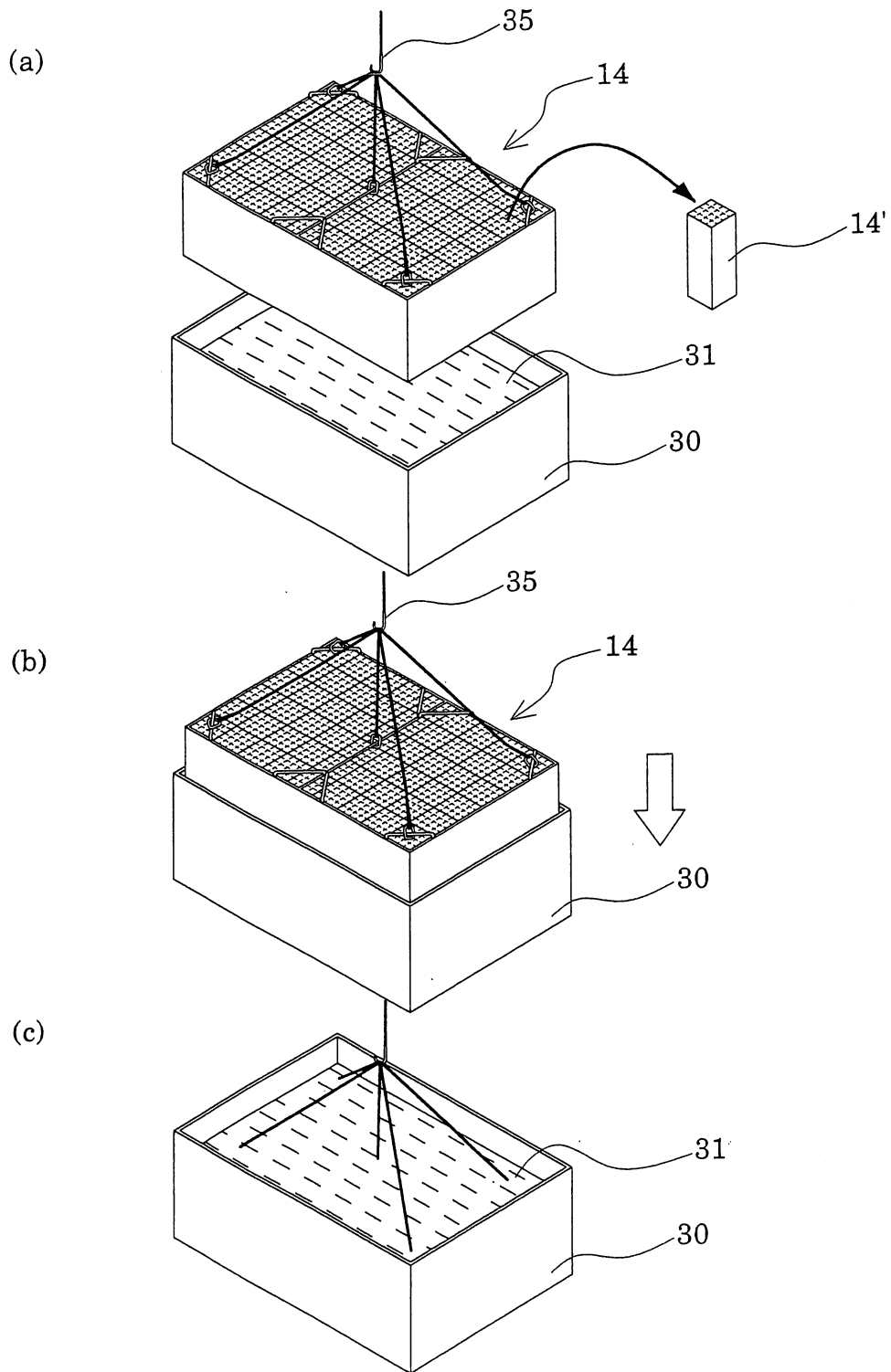
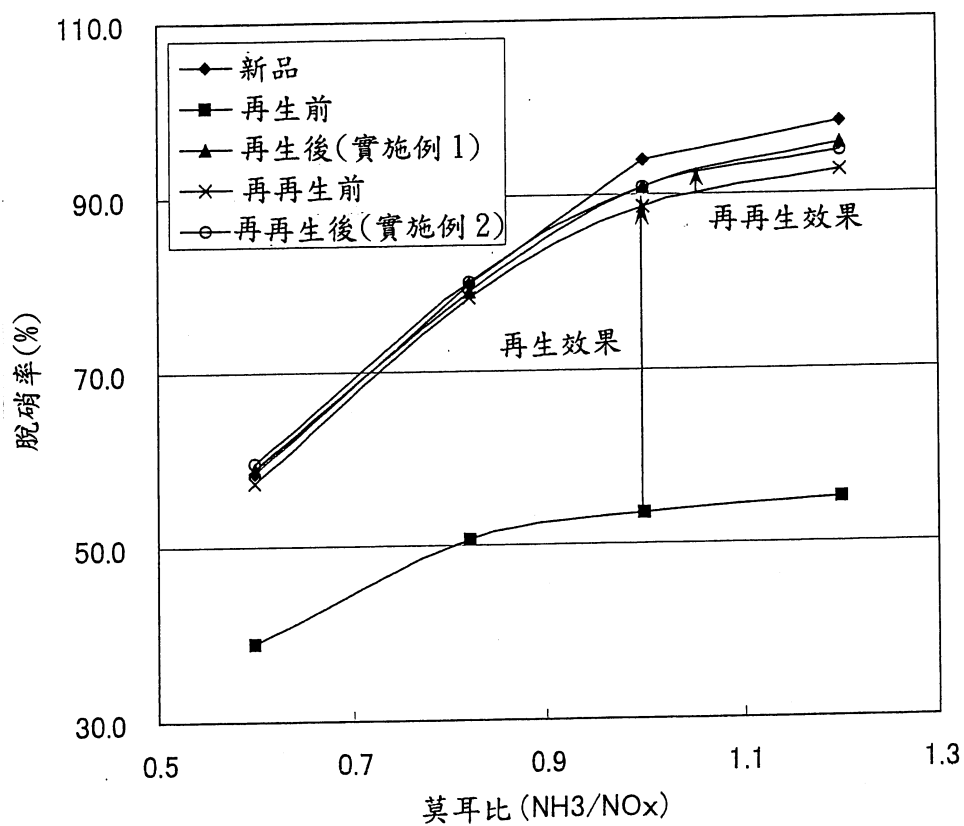


圖3



再生及再再生的效果確認

圖4

使用同一水反覆進行再生效果的確認

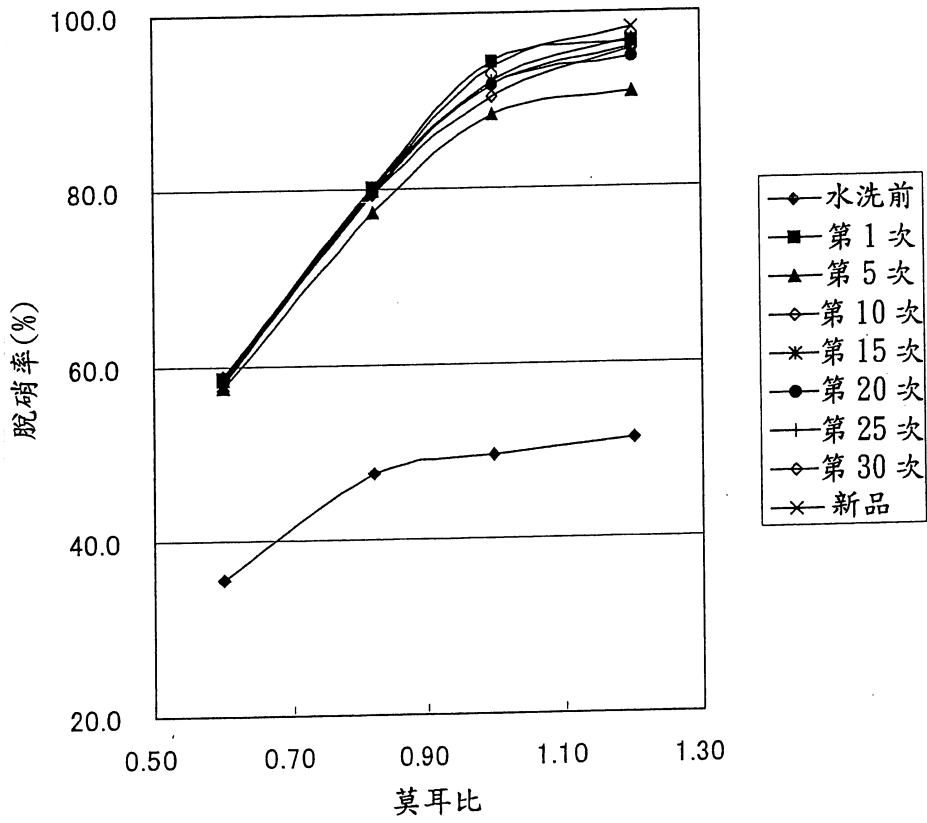
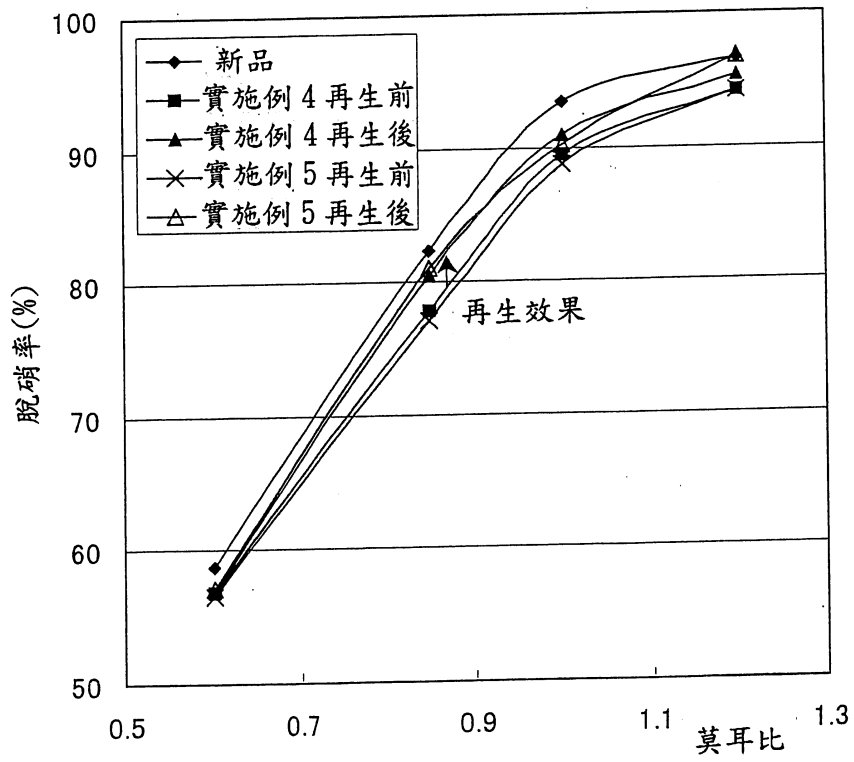


圖5



重油火力發電廠脫硝觸媒的再生效果

圖6

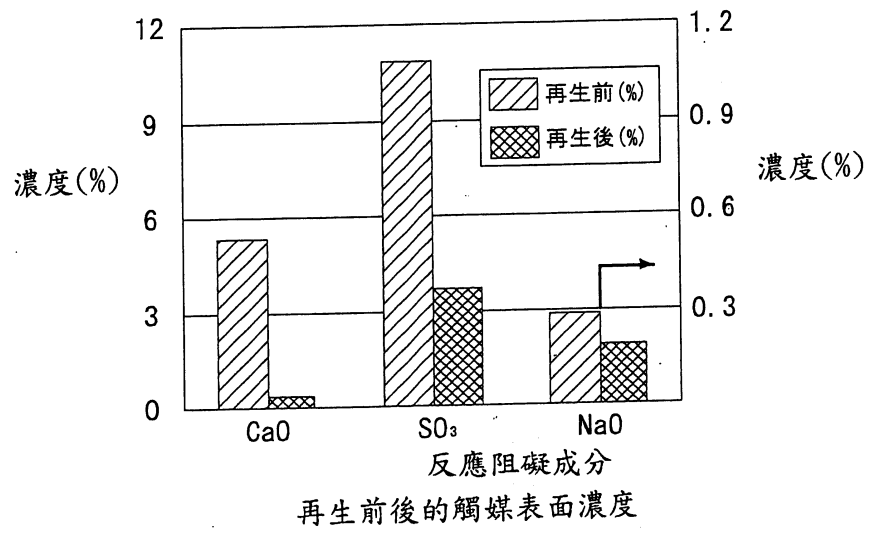
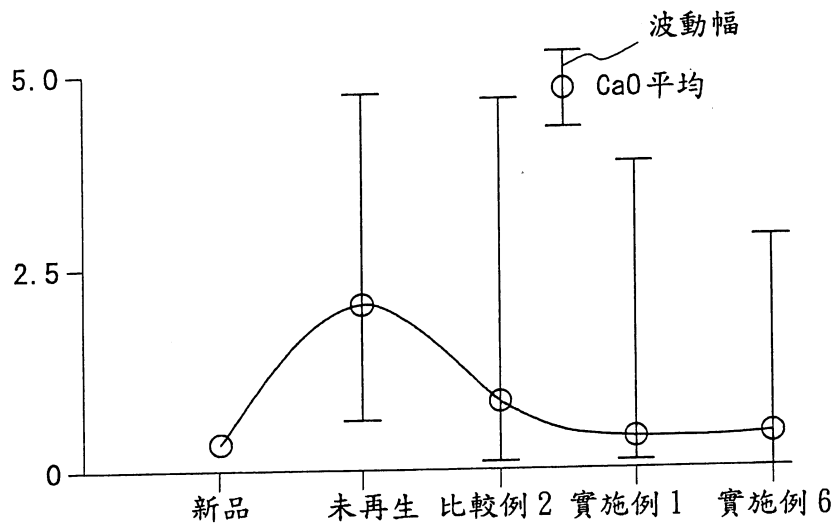


圖7

(a)



(b)

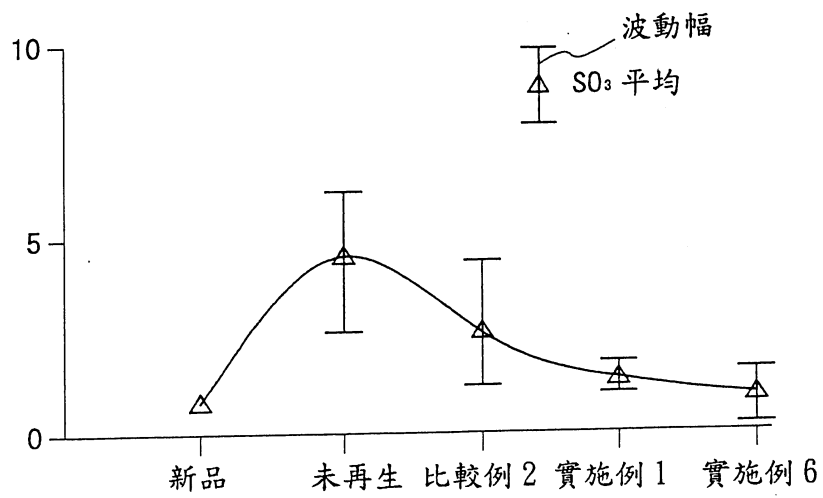
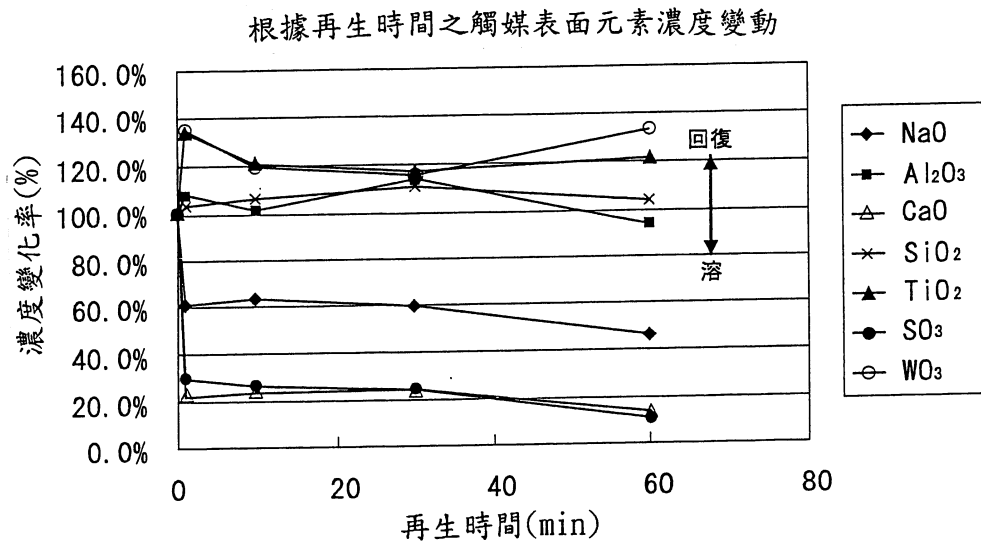


圖 8



**柒、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第( 2 )圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

14	脫硝觸媒
14'	柱狀脫硝觸媒
30	再生槽
31	再生水
35	起重機

**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

## 拾、申請專利範圍：

1. 一種脫硝觸媒再生方法，其特徵為，於排煙脫硝裝置之脫硝觸媒之再生方法中，將觸媒於實質上不含氯及洗淨成分之常溫的再生水中僅浸漬 1~30 分之時間，然後將其取出除去水份。
2. 如申請專利範圍第 1 項之脫硝觸媒再生方法，其中，前述脫硝觸媒在再生水中的浸漬係施行至發泡終了為止。
3. 如申請專利範圍第 1 項之脫硝觸媒再生方法，其中，將前述脫硝觸媒自再生水中取出後，施行水洗。
4. 如申請專利範圍第 2 項之脫硝觸媒再生方法，其中，將前述脫硝觸媒自再生水中取出後，施行水洗。
5. 如申請專利範圍第 1 項之脫硝觸媒再生方法，其中，浸漬前述脫硝觸媒之再生水係作複數次反覆使用。
6. 如申請專利範圍第 2 項之脫硝觸媒再生方法，其中，浸漬前述脫硝觸媒之再生水係作複數次反覆使用。
7. 如申請專利範圍第 3 項之脫硝觸媒再生方法，其中，浸漬前述脫硝觸媒之再生水係作複數次反覆使用。
8. 如申請專利範圍第 4 項之脫硝觸媒再生方法，其中，浸漬前述脫硝觸媒之再生水係作複數次反覆使用。
9. 如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之脫硝觸媒再生方法，其中，使經再生之脫硝觸媒不加以乾燥地安裝到前述排煙脫硝裝置中。
10. 如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之脫硝觸媒再生方法，其中，對經再生之脫硝觸媒的觸媒性能加以確認

後，將其安裝到前述排煙脫硝裝置中。

11. 如申請專利範圍第 9 項之脫硝觸媒再生方法，其中，對經再生之脫硝觸媒的觸媒性能加以確認後，將其安裝到前述排煙脫硝裝置中。

12. 如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之脫硝觸媒再生方法，其中，經再生之脫硝觸媒係以使排放氣體的傳送方向逆轉的方式，反向地安裝到前述排煙脫硝裝置中。

13. 如申請專利範圍第 9 項之脫硝觸媒再生方法，其中，經再生之脫硝觸媒係以使排放氣體的傳送方向逆轉的方式，反向地安裝到前述排煙脫硝裝置中。

14. 如申請專利範圍第 10 項之脫硝觸媒再生方法，其中，經再生之脫硝觸媒係以使排放氣體的傳送方向逆轉的方式，反向地安裝到前述排煙脫硝裝置中。

15. 如申請專利範圍第 11 項之脫硝觸媒再生方法，其中，經再生之脫硝觸媒係以使排放氣體的傳送方向逆轉的方式，反向地安裝到前述排煙脫硝裝置中。