

發明名稱：

揮發性有機物之零能耗淨化裝置及方法

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種揮發性有機物之零能耗淨化裝置及方法，尤指一種利用吸脫附濃縮器與焚化設備搭配一種具有自動風壓平衡功能及溫度自動調整功能的混流裝置，以利用既有焚化裝置所排之廢熱，做為吸脫附濃縮器之脫附熱源進行循環脫附，以達到接近零能耗的淨化處理。

【先前技術】

台灣發明專利證書號 I330105 揭露一種揮發性有機物之零能耗淨化裝置及方法，主要在零能耗淨化裝置係包括有：一焚化設備，由廢氣管將含有揮發性有機物之待淨化氣體送入，焚化處理後之淨化氣體由淨氣管排出；以及一吸脫附濃縮器，至少具有一吸附單元及一脫附單元，而將引氣管又接於該焚化設備之淨氣管，引入經該焚化設備焚化但未符合排放標準之一次淨化氣體，並以吸附單元進行吸附處理，吸附處理後之淨化氣體由排放管排出，且以脫附單元進行脫附處理，脫附處理後之濃縮氣體由又接於該廢氣管之濃縮氣管送回焚化設備者。故前述習知專利技藝係將揮發性有機物之待淨化氣體，先經焚化設備焚化，然後再視需要與否，再經吸脫附濃縮器處理。

本發明發明人有鑑於上述習知技術仍有改良之處，乃亟思發明改良而改良出一種處理揮發性有機廢氣之零能耗淨化裝置及方法，將揮發性有機物之待淨化氣體，先經吸脫附濃縮器處理，然後再經焚化設備焚化，另外，搭配一種具有自動風壓平衡功能及溫度自動調整功能之混流裝置，利用既有焚化裝置所排之廢熱，做為吸脫附濃縮器之脫附熱源並進行循環脫附，如此可大量節省焚化設備所需的焚化燃料，並達到接近零能耗的淨化處理。

【發明內容】

本發明的目的係提供一種揮發性有機物之零能耗淨化裝置及方法，能夠分別利用吸脫附濃縮器與焚化設備搭配一種自動風壓平衡及溫度自動調整之混流裝置，進行揮發性有機物的接近零能耗的淨化處理。

為了達成本發明上述目的，本發明提供一種揮發性有機物之零能耗淨化裝置，包括：一吸脫附濃縮器，係至少具有：一吸附單元，係連接一廢氣管與一淨氣管，其中該廢氣管係用於導入一揮發性有機物之氣體至該吸附單元進行處理後而形成一淨化氣體，其中該淨化氣體排入於該淨氣管而再自一煙囪排出；一脫附單元，係連接一濃縮氣管以及係與一再淨化氣管相通，其中該再淨化氣管係用於導入經一焚化設備焚化處理後的一再淨化氣體，其中該再淨化氣體係用於提供做為該脫附單元的脫附氣源，以及通過該脫附單元的該脫附氣源係經該濃縮氣管流入於該焚化設備的入口；該焚化設備，其中該焚化設備的入口係連接該濃縮氣管，且該焚化設備的一出口係連接該再淨化氣管。

再者，本發明提供一種揮發性有機物之再淨化方法，包括下列步驟：.提供一吸脫附濃縮器，其中該吸脫附濃縮器係至少具有：一吸附單元，係連接一廢氣管與一淨氣管，其中該廢氣管係用於導入一揮發性有機物之氣體至該吸附單元進行處理後而形成一淨化氣體，其中該淨化氣體排入於該淨氣管而再自一煙囪排出；一脫附單元，係連接一濃縮氣管以及係與一再淨化氣管相通，其中該再淨化氣管係用於導入經一焚化設備焚化處理後的一再淨化氣體，其中該再淨化氣體係用於提供做為該脫附單元的脫附氣源，以及通過該脫附單元的該脫附氣源係經該濃縮氣管流入於該焚化設備的入口；.提供該焚化設備，其中該焚化設備的入口係連接該濃縮氣管，且該焚化設備的一出口係連接該再淨化氣管。

為讓本發明之上述目的、特徵及優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【實施方式】

第 1 圖顯示本發明處理揮發性有機廢氣之零能耗淨化裝置的實施例之架構圖，以及第 2 圖顯示本發明處理揮發性有機廢氣之零能耗淨化裝置的另一實施例之架構圖。本發明處理揮發性有機廢氣之淨化裝置 10 乃主要包括：吸脫附濃縮器 11、焚化設備 13，以及尚包括：具有自動風壓平衡功能及溫度自動調整功能之混流裝置 12，茲分別說明如后內文。吸脫附濃縮器 11 乃至少具有一個吸附單元 111 與一個脫附單元 113，而吸脫附濃縮器 11 可尚包含一個冷卻單元 115。吸附單元 111 的進氣端乃連接於廢氣管 21，且吸附單元 111 的出氣端則是連接於淨氣管 23。廢氣管 21 是用來導入揮發性有機物之氣體（VOCs），將 VOCs 輸送至吸附單元 111 進行吸附處理，經吸附處理後而形成淨化氣體，接著，淨化氣體會排入於淨氣管 23，然後再自煙囪 40 排出於外界。

脫附單元 113 乃串接連接於濃縮氣管 27 與再淨化氣管 28b 之間。經由焚化設備 13 焚化處理後的再淨化氣體，經由再淨化氣管 28b，而導入於混流裝置 12，以進行溫度調整。混流裝置 12 乃具備有自動風壓平衡功能以及溫度自動調整功能。通過混流裝置 12 後的再淨化氣體乃用於提供做為脫附單元 113 的脫附氣源，自再淨化氣管 28b 流出的再淨化氣體，在流入於脫附單元 113 之前的溫度例如是介於 180°C 與 220°C 之間，接著，流入於脫附單元 113，然後，通過脫附單元 113 的再淨化氣體會形成為濃縮氣體，這濃縮氣體流入於濃縮氣管 27，然後再流入於焚化設備 13 的入口，接著，濃縮氣體在焚化設備 13 中被焚化後，又被導入於混流裝置 12 以進行溫度調整，之後又形成所述的再淨化氣體。

混流裝置 12 乃設置於再淨化氣分支管 28a 與再淨化氣管 28b 之間，且混流裝置 12 乃串接於再淨化氣管 28b。

經由焚化設備 13 焚化處理後的再淨化氣體，此時再淨化氣體的氣體溫度係在高溫狀態，若不加以利用此溫度所帶來的能源乃是一種能源消耗浪費，在第

1、2 圖中，本發明將此股高溫的再淨化氣體循環再利用，供給在脫附單元 113 進行脫附處理所需之熱能，如此減少轉輪脫附時所需之能耗。

吸脫附濃縮器 11 的具體範例例如可採用轉輪式濃縮器、轉環式濃縮器、流體化床濃縮器或固定床式濃縮器，而吸附材例如可採用沸石、矽膠、活性碳、碳分子篩、多孔性樹脂或活性氧化鋁。

焚化設備 13 的入口乃連接濃縮氣管 27 的一端，且焚化設備 13 的出口乃連接於混流裝置 12 的一端。焚化設備 13 的具體範例可採用習用蓄熱式焚化爐、習用蓄熱式觸媒焚化爐、習用直燃式焚化爐、習用觸媒焚化爐、或是其它種類的習用焚化爐。若採用習用雙槽式蓄熱式觸媒焚化爐、多槽式蓄熱式觸媒焚化爐或習用觸媒焚化爐時，觸媒例如可採用鉑(Pt)、鈀(Pd)、或五氧化二钒(V_2O_5)等金屬氧化物組合。

混流裝置 12 的入口乃連接於焚化設備 13 的出口，而混流裝置 12 的具體範例可採用習用混氣桶、習用壓力控制混氣桶、習用旋風集氣裝置、習用套筒式混氣裝置、或是其它種類的習用混氣裝置。

所述含揮發性有機物的氣體例如是引擎排放氣體、有機溶劑揮發氣體或受污染空氣，而氣體中的揮發性有機物可包括烷類、烯類、芳香族類、酮類、醚類、醇類、有機酸類、胺類或其混合物，例如常見於半導體及光電產業排氣的異丙醇(IPA)、丙酮(acetone)、丙二醇甲醚(PGME)或丙二醇單甲基醚醋酸酯(PGMEA)等。

在第 1、2 圖中，本發明的零能耗淨化裝置 10 可在吸脫附濃縮器 11 中，增設至少一個冷卻單元 115。冷卻單元 115 乃連接引氣管 29a 與排氣管 29b。引氣管 29a 是用於導入預定量的空氣，例如導入約佔再淨化氣體總比例的 5%~60%的外部空氣。在第 1 圖中，排氣管 29b 的一端乃又接於濃縮氣管 27，且排氣管 29b 乃用來排入通過冷卻單元 115 的該空氣，然後，該空氣流經排氣管 29b 再排入於濃縮氣管 27，最後與濃縮氣體一起混合，而排入於焚化設備 13 中進行焚化。在第 2 圖中，排氣管 29b 的一端乃連接於混流裝置 12。

冷卻單元 115 乃設置介於該些吸附單元 111 與該些脫附單元 113 之間，冷卻單元 115 可用來將該些吸附單元 111 與該些脫附單元 113 隔離開，因此可解決吸附單元 111 與該些脫附單元 113 彼此之間的汙染問題。

在第 1、2 圖中，再淨化氣分支管 28a 乃係連接於混流裝置 12 與淨氣管 23 之間，而再淨化氣分支管 28a 是用來流入所述預定量的再淨化氣體，例如 5%~60% 比例的再淨化氣體，接著，這 5%~60% 比例量的再淨化氣體流經再淨化氣分支管 25a，再流入於淨氣管 23，最後自煙囪 40 排出。控制閥 50a 可用來控制再淨化氣體流入於再淨化氣分支管 28a 的流量，例如，控制閥 50a 控制這流量為佔再淨化氣體總體積的 5%~60%。

在第 1、2 圖中，本發明節能式零能耗淨化裝置 10 更包括風機 31、32、33。風機 31 乃串接設置於廢氣管 21；風機 32 乃串接設置於淨氣管 23；風機 33 乃串接設置濃縮氣管 27。

特別的是，風機 33 可採行可變風量的風機，而可變風量風機 33 乃串接於濃縮氣管 27。當第 1、2 圖的風機 33 是採行可變風量的風機時，假設吸脫附濃縮器 11 的濃縮轉輪在濃縮 15 倍時，所脫附出的 VOCs 可提供熱值並無法達到設定之爐溫時，此時可變風量風機 33 乃降低風量，自動將濃縮倍率提至 15 倍以上，提高濃縮倍率並達到設定之爐溫，同時可藉由 VOCs 所提供熱值取代燃料之供給，達到接近零耗能目的。若當來源端(未濃縮廢氣)VOCs 濃度提高時，且爐溫超過設定保護值上限時，此時可變風量風機 33 乃自動提高風量，如此可達到調降濃縮倍率，亦可達到爐溫安全保護機制。

在第 1、2 圖中，本發明節能式零能耗淨化裝置 10 更包括調節閥 50b，而調節閥的入口乃相通於位於可變風量風機 33 與脫附單元 113 之間的濃縮氣管 27，且調節閥 50b 的出口係相通於廢氣管 21。若當來源端(未濃縮廢氣)VOCs 濃度較低時，且濃縮倍率達有效上限值或採用固定濃縮倍率時，調節閥 50b 乃提高開度，以提高吸附入口濃度，同時也能將脫附出口濃度逐漸提高，如此使 VOCs 所

供應之熱值提高而取代燃料之供給，以達到接近零耗能目的。若當來源端(未濃縮廢氣)VOCs 濃度提高時，且爐溫超過設定保護值上限時，調節閥 50b 乃降低開度，可達到爐溫安全保護的功能。

第 3 圖顯示本發明處理揮發性有機廢氣之再淨化方法 60 的流程圖。本發明處理揮發性有機廢氣之再淨化方法 60 乃包括：提供吸脫附濃縮器 11 的步驟 601 以及提供焚化設備 13 的步驟 603，茲分別說明如后內文。在再淨化方法 60 中的步驟 601 之脫附濃縮器 11，以及步驟 603 的焚化設備 13，其各所具的功能皆已於上述零能耗淨化裝置 10 詳述，因此不另再重贅。再者，本發明再淨化方法 60 的較佳實施例，乃可藉由所述的第 1、2 圖的零能耗淨化裝置 10 而獲得支持。

本發明零能耗淨化裝置 10 係先利用吸脫附濃縮器來對 VOCs 氣體進行吸附處理，並自煙囪排出吸附處理後的淨化氣體。同時，利用焚化設備焚化經吸脫附濃縮器脫附的濃縮氣體，而濃縮氣體經焚化後形成再淨化氣體。再淨化氣體能夠用來做為脫附濃縮器的脫附氣源。本發明零能耗淨化裝置 10 與再淨化方法 60 可節省焚化設備所需的焚化燃料，本發明即在此項功效上做出貢獻。

然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖顯示本發明處理揮發性有機廢氣之零能耗淨化裝置的實施例之架構圖。

第 2 圖顯示本發明處理揮發性有機廢氣之零能耗淨化裝置的另一實施例之架構圖。

第 3 圖顯示本發明處理揮發性有機廢氣之再淨化方法的流程圖。

【主要元件符號說明】

10 零能耗淨化裝置

11	吸脫附濃縮器
12	混流裝置
13	焚化設備
21	廢氣管
23	淨氣管
28b	再淨化氣管
28a	再淨化氣分支管
27	濃縮氣管
29a	引氣管
29b	排氣管
31、32、33	風機
40	煙囪
50a	控制閥
50b	調節閥
60	再淨化方法
111	吸附單元
113	脫附單元
115	冷卻單元
601、603	步驟

申請專利範圍：

1.一種揮發性有機物之零能耗淨化裝置，包括：

一吸脫附濃縮器，係至少具有：

一吸附單元，係連接一廢氣管與一淨氣管，其中該廢氣管係用於導入一揮發性有機物之氣體至該吸附單元進行處理後而形成一淨化氣體，其中該淨化氣體排入於該淨氣管而再自一煙囪排出；

一脫附單元，係連接一濃縮氣管以及係與一再淨化氣管相通，其中該再淨化氣管係用於導入經一焚化設備焚化處理後的一再淨化氣體，其中該再淨化氣體係用於提供做為該脫附單元的脫附氣源，以及通過該脫附單元的該脫附氣源係經該濃縮氣管流入於該焚化設備的入口；

該焚化設備，其中該焚化設備的入口係連接該濃縮氣管，且該焚化設備的一出口係連接該再淨化氣管。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之揮發性有機物之零能耗淨化裝置，其中該吸脫附濃縮器，進一步包括：一冷卻單元，係介於該些吸附單元與該些脫附單元之間，以及係連接一引氣管與一排氣管，其中該引氣管係用於導入一預定量的空氣，以及該排氣管的一端係又接於該濃縮氣管，且該排氣管係用於排入通過該冷卻單元的該空氣，然後再將該空氣排入於該濃縮氣管。

3.如申請專利範圍第 2 項所述之揮發性有機物之零能耗淨化裝置，進一步包括一控制閥與一再淨化氣分支管，其中該再淨化氣分支管係連接於該淨氣管與該再淨化氣管之間，以及係用於導入一預定量的該再淨化氣體將其自該煙囪排出；其中該控制閥係連接於該再淨化氣管與該再淨化氣分支管之間，以及係用於控制該再淨化氣體導入至該再淨化氣分支管的氣體量。

4.如申請專利範圍第 3 項所述之揮發性有機物之零能耗淨化裝置，進一步包括一混流裝置，係設置於該再淨化氣分支管與該再淨化氣管之間，以及該混流裝置係串接於該再淨化氣管。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之揮發性有機物之零能耗淨化裝置，進一步包括一可變風量的風機，係串接於該濃縮氣管。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之揮發性有機物之零能耗淨化裝置，進一步包括一調節閥，其中該調節閥的入口係相通於位於可變風量的該風機與該脫附單元之間的該濃縮氣管，且該調節閥的出口係相通於該廢氣管。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之揮發性有機物之零能耗淨化裝置，其中，該吸脫附濃縮器為轉輪式濃縮器、轉環式濃縮器、流體化床濃縮器或固定床式濃縮器。

8. 如申請專利範圍第 1 項之揮發性有機物之零能耗淨化裝置，其中該焚化單元，係為一雙槽式蓄熱式焚化爐、一雙槽式蓄熱式觸媒焚化爐、一直燃式焚化爐、一直燃式觸媒焚化爐、一多槽式蓄熱式焚化爐、一多槽式蓄熱式觸媒焚化爐、一旋轉式蓄熱式焚化爐、一旋轉式蓄熱式觸媒焚化爐的其中一種。

9. 一種揮發性有機物之再淨化方法，包括下列步驟：

.提供一吸脫附濃縮器，其中該吸脫附濃縮器係至少具有：

一吸附單元，係連接一廢氣管與一淨氣管，其中該廢氣管係用於導入一揮發性有機物之氣體至該吸附單元進行處理後而形成一淨化氣體，其中該淨化氣體排入於該淨氣管而再自一煙囪排出；

一脫附單元，係連接一濃縮氣管以及係與一再淨化氣管相通，其中該再淨化氣管係用於導入經一焚化設備焚化處理後的一再淨化氣體，其中該再淨化氣體係用於提供做為該脫附單元的脫附氣源，以及通過該脫附單元的該脫附氣源係經該濃縮氣管流入於該焚化設備的入口；

.提供該焚化設備，其中該焚化設備的入口係連接該濃縮氣管，且該焚化設備的一出口係連接該再淨化氣管。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之揮發性有機物之再淨化方法，其中該吸脫附濃縮器，進一步包括：一冷卻單元，係介於該些吸附單元與該些脫附單元之間，係連接一引氣管與一排氣管，其中該引氣管係用於導入一預定量的空氣，以及該排

氣管的一端係又接於該濃縮氣管，且該排氣管係用於排入通過該冷卻單元的該空氣，且該空氣再排入於該濃縮氣管。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之揮發性有機物之再淨化方法，進一步包括一控制閥與一再淨化氣分支管，其中該再淨化氣分支管係連接於該淨氣管與該再淨化氣管之間，以及係用於導入該預定量的該再淨化氣體將其自該煙囪排出；其中該控制閥係連接於該再淨化氣管與該再淨化氣分支管之間，以及係用於控制該再淨化氣體導入至該再淨化氣分支管的氣體量。

12. 如申請專利範圍第 9 項所述之揮發性有機物之再淨化方法，進一步包括一混流裝置，係設置於該再淨化氣分支管與該再淨化氣管之間，以及該混流裝置係串接於該再淨化氣管。

13. 如申請專利範圍第 9 項所述之揮發性有機物之再淨化方法，進一步包括一可變風量的風機，係串接於該濃縮氣管。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之揮發性有機物之再淨化方法，進一步包括一調節閥，其中該調節閥的入口係相通於位於可變風量的該風機與該脫附單元之間的該濃縮氣管，且該調節閥的出口係相通於該廢氣管。

15. 如申請專利範圍第 9 項所述之揮發性有機物之再淨化方法，其中，該吸脫附濃縮器為轉輪式濃縮器、轉環式濃縮器、流體化床濃縮器或固定床式濃縮器。

16. 如申請專利範圍第 9 項之揮發性有機物之再淨化方法，其中該焚化單元，係為一雙槽式蓄熱式焚化爐、一雙槽式蓄熱式觸媒焚化爐、一直燃式焚化爐、一直燃式觸媒焚化爐、一多槽式蓄熱式焚化爐、一多槽式蓄熱式觸媒焚化爐、一旋轉式蓄熱式焚化爐、一旋轉式蓄熱式觸媒焚化爐的其中一種。