(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 201233626 A1
(43)公開日： 中華民國 101 (2012) 年 08 月 16 日

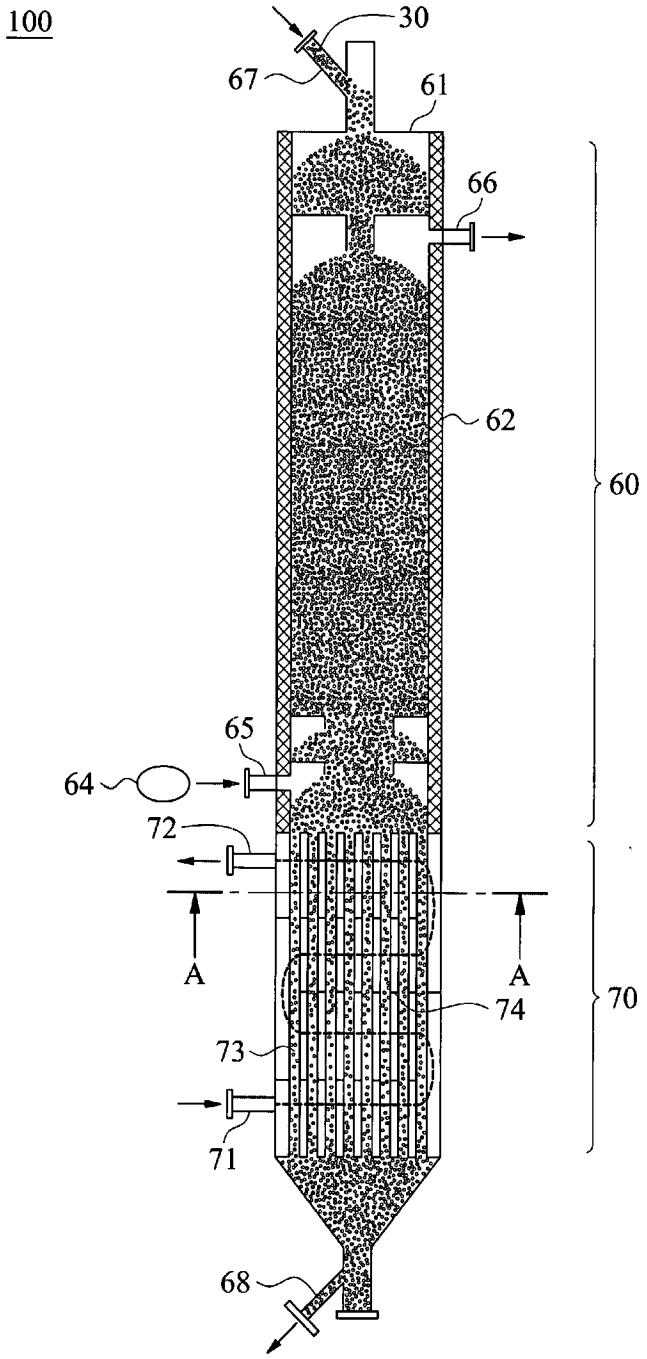
(21)申請案號：101112595 (22)申請日： 中華民國 101 (2012) 年 04 月 10 日
(51)Int. Cl.： *C01B31/08 (2006.01)*
(71)申請人：傑智環境科技股份有限公司 (中華民國) (TW)
桃園縣龍潭鄉中豐路高平段 8 號
張豐堂 (中華民國) (TW)
桃園縣龍潭鄉渴望路 616 巷 16 號
(72)發明人：張豐堂 (TW)
(74)代理人：賴安國；王立成
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：6 共 26 頁

(54)名稱

一種球狀活性碳之活化裝置

(57)摘要

本發明係提供一種球狀活性碳之活化裝置，其係為一直立式流動塔，並包含：一活化加熱部，該活化加熱部係包含一蒸汽供應器及一加熱單元，其中該蒸汽供應器設置於該加熱單元之外；而該加熱單元用於容置球狀活性碳，並該加熱單元外圍環設有一電熱器；以及一冷熱部，該冷卻部係設置於該活化加熱部之下。利用本發明之裝置，可有效針對經多次使用(經多次吸附、脫附)之球狀活性碳進行蒸汽高溫的活化再生，以提升重覆使用之球狀活性碳的使用效能。



30：球狀活性碳
60：活化加熱部
61：加熱單元
62：電熱器
64：蒸汽供應器
65：蒸汽入口
66：活化衍生氣體出口
67：活化裝置入口
68：活化裝置出口
70：冷卻部
71：冷媒入口
72：冷媒出口
73：冷卻管束
74：橫隔板
100：球狀活性碳之活化裝置

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係揭示一種球狀活性碳之活化裝置，尤其係關於一種直立式流動塔，係使用於流體化浮動床之吸附系統中球狀活性碳之活化再生。

【先前技術】

傳統上，利用高孔隙率、高比表面積之吸附材，藉由吸附作用去除揮發性有機氣體（Volatile Organic Compounds，VOCs）之吸附法淨化技術，一般多使用固定床的吸附系統；而固定床吸附系統係以兩塔或多塔批式操作方式，進行廢氣的吸附及吸附飽和後之吸附材料再生，唯在遇有高反應性的 VOCs 處理時，常因被吸附之化學品於吸附時與吸附材產生觸媒氧化放熱反應（例如酮類與活性碳吸附材），導致固定床內部散熱不佳而大量熱聚集，進而發生碳床著火或爆炸問題；於是，為了改善固定床吸附系統此一缺點，而發展出一種流體化浮動床或簡稱流體化床(Fludized Bed)的吸附系統或者是蜂巢狀沸石轉輪濃縮器(Rotary Type Concentrator) 搭配焚化爐系統。

再者，習知流體化浮動床吸附系統之吸附流程如第 1 圖所示，廢氣以一風機 14 自一氣流入口 13 送入一吸附塔 10 之底部，而廢氣氣流藉一氣流分散板 12 分散後，與由上落下之球狀活性碳 30 接觸，即可用來淨化廢氣並從塔頂之氣流出口 15 排放該經淨化氣體；其中，該吸附塔 10 之

內部係以複數個多孔板 11 分隔成數層，而該球狀活性碳 30 係經由該吸附塔 10 之頂端落下，而在該等多孔板 11 之上方形成流體化浮動層，並沿著該等多孔板 11 一層一層的開口部落下，當該球狀活性碳 30 與含有 VOCs 的廢氣接觸時，將廢氣中的 VOCs 被吸附於球狀活性碳 30 之孔洞內，廢氣即變成淨化氣體排放；然而，吸附 VOCs 後之球狀活性碳 30 落至該吸附塔 10 底部之貯槽後，藉由一吸附材輸送裝置 20 運送至後續之脫附程序，於進行脫附再生工作後送回該吸附塔 10 之頂端。

其次，該流體化浮動床吸附系統之脫附流程如第 1 圖右半部所示，吸附 VOCs 後之球狀活性碳 30 落至該吸附塔 10 底部之貯槽後，藉由該吸附材輸送裝置 20 之一輸送氣源 22，以其所送出之空氣或氮氣形成推送力，經由一出料管 21、一第一輸送轉接器 23、一輸送管路 24 及一第二輸送轉接器 25 送至一脫附塔 40 之頂端，進行脫附再生之工作；而脫附再生後之球狀活性碳 30 則以一第三輸送轉接器 26、一第四輸送轉接器 27 及一進料管 28 送回該吸附塔 10 之頂端。

其中，待脫附再生之球狀活性碳 30 於該脫附塔 40 之一脫附反應器 41 慢慢往下堆積流動，並經由一脫附熱源 42 加熱，再由該脫附塔 40 下方之一脫附氣源 43 吹入氮氣與該球狀活性碳 30 接觸，將該球狀活性碳 30 中的 VOCs 脫附；脫附後之球狀活性碳 30 經該脫附塔 40 底部冷卻後，由上述之輸送流程送回該吸附塔 10 上端，再度吸附

VOCs；而經脫附出來的高濃度廢氣，則以氮氣流經由一脫附氣體管路 44 攜帶至一冷凝塔 50 進行冷凝，而冷凝液體由一回收槽 52 回收，另外，冷凝氣體則自一氣體出口 53 排出。

然而，習有知流體化浮動床吸附系統中，球狀活性碳係於該脫附塔中進行脫附再生反應，但於該脫附再生過程中 IPA 及 Acetone 可在脫附溫度 250℃下幾乎完全脫附(殘存量<1%)，但是含 IPA 之活性碳在加熱熱點超過 250℃時，會熱分解反應不凝結氣體 Propene，當熱點溫度超過 350℃時其轉化率分別可高達 90%以上。但由於 Propene 本身為極低沸點不易凝結的可燃性氣體且活性高，尤其在含有鐵、鈷、鎳等還原金屬觸媒存在之高溫條件下更易進行碳化反應，如果在球狀活性碳中進行碳化反應，將會生成非定型碳，如此一來將會阻塞球狀活性碳內的微孔洞，加速球狀活性碳的劣化(降低比表面積及微孔體積等)，縮短使用壽命。

因此，流體化浮動床處理的 VOCs 中若同時含有 IPA 或 Acetone 或聚合物(例如:單乙醇氨或苯乙烯或環己酮...等)或高沸點 VOCs(例如:二甲基甲醯氨或單乙醇氨或 DOP...等)的話，其使用之球狀活性碳於多次的脫附再生反應後，因為高溫熱點熱分解反應出 Propene、聚合物聚合殘留或高沸點 VOCs 殘留而產生碳化生成非定型碳而無法脫附再生的問題，造成球狀活性碳微孔洞之阻塞，進而縮短該球狀活性碳之使用壽命，同時也影響到流體化浮動床之淨化效

能，為此而必須進行活性碳活化作業。

然而，一般習知活化設備(例如:臥式旋轉爐活化單元)，係因為佔據空間且無法確保活化均勻性與無氧環境避免氧化反應，而致使每公斤價格為一般煤基柱狀活性碳高15-50倍價格的(瀝青基)球狀活性碳在市場上無法有效活化再生問題，導致流體化浮動床之應用普及性下降。

【發明內容】

為了改善上述習知技術所面臨的問題，本發明之目的在提供一種球狀活性碳之活化裝置，該活化裝置係為一直立式流動塔，其係包含：

一活化加熱部，該活化加熱部係包含一蒸汽供應器及一加熱單元，其中該蒸汽供應器設置於該加熱單元之外，用以提供蒸汽至該加熱單元之中；而該加熱單元用於容置球狀活性碳，並該加熱單元外圍環設有一電熱器，該電熱器用以將該加熱單元中之球狀活性碳與蒸汽加熱至750~900℃；以及

一冷卻部，該冷卻部設置於該活化加熱部之下，其係冷却經高溫活化之球狀活性碳。

如上所述之活化裝置，進一步包含一加熱器，該加熱器設置於該蒸汽供應器與加熱單元之間，用以將該蒸汽供應器所提供之蒸汽加熱成為過熱蒸汽，再提供至該加熱單元之中。

如上所述之活化裝置，進一步包含一氮氣供應器，該

氮氣供應器設置於該冷卻部之外，自該冷卻部之末端處提供氮氣以氮封整個活化裝置。

如上所述之活化裝置，其中該活化加熱部內部環設有幅射狀排列之複數個加熱鰭片，用以傳導該電熱器之熱能均勻加熱球狀活性碳與蒸汽。

如上所述之活化裝置，其中該冷卻部係為一均溫熱交換結構。

如上所述之活化裝置，其中該均溫熱交換結構係為一均溫熱交換管殼熱交換器或一均溫熱交換板式熱交換器。

如上所述之活化裝置，其係進一步結合一流體化吸附塔，以循環活化該流體化吸附塔中之球狀活性碳。

如上所述之活化裝置，其中該球狀活性碳之活化係為一線上活化程序。

因此，本發明所提出之一種球狀活性碳之活化裝置，其係可針對經多次吸附、脫附之球狀活性碳進行活化程序，使得球狀活性碳中孔洞被阻塞現象減少，從而延長了球狀活性碳之使用壽命，進而改善重覆使用球狀活性碳之流體化浮動床的淨化效能。

下列實驗設計係為說明，不應限制本發明之範疇，合理的變化，諸如對於熟習此項技藝者顯而易見為合理者，可於不脫離本發明之範疇下進行。

【實施方式】

本發明之一具體實施例係如第 2 圖所示之一種球狀活

性碳之活化裝置 100，該活化裝置 100 係為一直立式流動塔，其係包含：一活化加熱部 60 及一冷卻部 70；其中該活化加熱部 60 係含一蒸汽供應器 64 及一加熱單元 61，其中該蒸汽供應器 64 設置於該加熱單元 61 之外，用以提供蒸汽至該加熱單元 61 之中；而該加熱單元 61 用於容置球狀活性碳 30(本實施例係採用直徑 0.65mm 左右的瀝青基球狀活性碳)，並該加熱單元 61 之外圍環設有一電熱器 62，該電熱器 62 用以將該加熱單元 61 中之球狀活性碳與蒸汽加熱至 750~900℃，以使容置於加熱單元 61 中之球狀活性碳完成活化再生；同時，該冷卻部 70 係設置於該活化加熱部 60 之下，用於冷却經高溫活化之球狀活性碳 30。

而球狀活性碳 30 於本發明所提供之一種球狀活性碳之活化裝置 100 之活化再生過程如後所述(參見第 2 圖)，球狀活性碳 30 自一活化裝置入口 67 進入該球狀活性碳之活化裝置 100 之中，當球狀活性碳 30 自上而下流動堆積於該加熱單元 61 之中時，自該蒸汽供應器 64 提供蒸汽經一蒸汽入口 65 進入該加熱單元 61 之中，使蒸汽填滿已容置球狀活性碳 30 之加熱單元 61，此時，而環設於該加熱單元 61 外圍之電熱器 62 將加熱單元 61 中之蒸汽加熱至 750~900℃，使自上而下流動的球狀活性碳 30 於該加熱單元 61 流動時間超過 60 分鐘以上，以完成球狀活性碳 30 之活化再生；其中蒸汽與球狀活性碳內殘留的非結晶碳等反應為氫氣與一氧化碳等衍生氣體經一活化衍生氣體出口 66 排出(並可進一步連結一衍生尾氣處理單元於排放前加以

淨化處理；例如冷凝器或氧化器)；而完成活化再生之球狀活性碳 30 則進入冷卻部 70 進行冷卻，因為完成活化再生之球狀活性碳 30 於剛完成活化再生之時，其溫度高達 750℃之上，於此高溫下之球狀活性碳 30 若未能即時降溫，當與空氣中之氧接觸後易發生氧化反應，而使球狀活性碳 30 被氧化，而失去做為吸附材之效能，同時球狀活性碳 30 表面亦易於產生碳粉化而較易磨損。

於本發明中之冷卻部 70 係為一均溫熱管殼交換器(亦可替代為一板式交換器)之結構，提供球狀活性碳 30 之冷卻反應之進行，而本發明中之均溫熱管殼交換器其橫切面係如第 5 圖所示，於該均溫熱管殼交換器中係設有複數個冷卻管束 73，而高溫之球狀活性碳 30 即流經該等冷卻管束 73 之中以進行降溫至常溫，而在該冷卻部 70 中冷卻管束 73 之外圍則充滿冷媒，該冷媒係為水或其他可供冷卻之介質，於本實施例中，冷媒為常溫之冷卻水自一冷媒入口 71 進入該冷卻部 70 之內，最後經由一冷媒出口 72 流出該冷卻部 70，於該冷卻部 70 之內設有橫向配置之複數個橫隔板 74，使得冷卻水於該冷卻部 70 中沿著第 2 圖中該冷卻部 70 內之虛線方向前進，以均勻的冷卻該冷卻部 70 內的各個冷卻管束 73，使高溫之球狀活性碳 30 於流經該等冷卻管束 73 後得以快速降溫，而自本發明中球狀活性碳之活化裝置 100 底端之一活化裝置出口 68 向外輸出，完成球狀活性碳 30 之活化再生。

此外，於本發明中球狀活性碳之活化裝置 100 內，於

該活化加熱部 60 之上、下兩端各設有一組分散密封段，此乃本發明中該活化裝置 100 係為一直立式流動床，所欲活化再生之球狀活性碳 30 採取由上而下之流動方式進行活化再生，因此該等球狀活性碳 30 自上而下流動落下時呈現如同因重量而自由落下散料之堆放方式，而散料於堆放時能夠保持自然穩定狀態之最大角度(單邊對地面的角度)，稱為"安息角"，當堆放散料時，散料自上而下流動落下時會自然形成此一安息角，而此一安息角形成後，再往上堆加同一散料，散料即為自然溜下，保持這個角度只會增高，而本發明中之球狀活性碳 30 其直徑約為 0.65mm，堆積密度介於 0.55~0.8g/cm^3，其安息角則介於 26~29° ，而該等球狀活性碳 30 於此一堆積安息角下可產生密封作用。

本發明之另一具體實施例係如第 3 圖所示之一種球狀活性碳之活化裝置 200，該活化裝置 200 同樣為一直立式流動塔，其係包含：一活化加熱部 60 及一冷卻部 70；其中該活化加熱部 60 係含一蒸汽供應器 64、一電熱器 62、一加熱單元 61、一加熱器 69 及複數個加熱鰭片 63；而該冷卻部 70 之外部另設有一氮氣供應器 76。

其中，該等加熱鰭片 63 設幅射排列環設於該加熱單元 61 之內部，可參見第 5 圖，該等加熱鰭片 63 係用以傳導環設於該加熱單元 61 外部之電熱器 62 所提供之熱能來加熱球狀活性碳與蒸汽，使得於該加熱單元 61 中之蒸汽可以快速升溫；並於該球狀活性碳之活化裝置 200 穩定操作時，亦可藉由該等散熱鰭片 63 而使得該加熱單元 61 內之

熱能快速均勻的加熱內部的球狀活性碳與蒸汽(主要係因活化過程係為吸熱反應，快速均勻的加熱可充分避免內部溫度不足現象)，可有效減少該球狀活性碳之活化裝置 200 的操作時間。

此外，於該活化加熱部 60 中進一步包含一加熱器 69，該加熱器 69 係設置於該蒸汽供應器 64 與該加熱單元 61 之間，用該將該蒸汽供應器 64 所提供之蒸汽加熱成為過熱蒸汽，再提供至該加熱單元之中，以避免所提供之蒸汽熱度不足而使得經一蒸汽入口 65 進入該加熱單元 61 之中的蒸汽凝結水造成球狀活性碳 30 結塊堵塞而影響球狀活性碳 30 均勻流動性，而影響到球狀活性碳 30 的活化再生效果。

再者，於該球狀活性碳之活化裝置 200 進一步包含一氮氣供應器 76，該氮氣供應器 76 設置於該冷卻部 70 之外，自該冷卻部 70 末端之一氮氣入口 75 提供氮氣至整個球狀活性碳之活化裝置 200 之中，以 99.0~99.99%之氮氣來氮封整個球狀活性碳之活化裝置 200，再結合前述於該活化加熱部 60 上、下兩端所設置的分散密封段，使整個球狀活性碳之活化裝置 200 為氮氣所完全氮封，阻絕其他成份之氣體，如：空氣、氧氣等，使球狀活性碳 30 於該活化加熱部 60 之蒸汽高溫活化過程及該冷卻部 70 之降溫冷卻過程中減少與其他氣體接觸氧化之機會，可有效提升球狀活性碳 30 之活化再生效能。

本發明之再一具體實施例係如第 6 圖所示，係將本發明中球狀活性碳之活化裝置 100 直接取代習知技術(第 1 圖)

中之脫附塔 40，直接將球狀活性碳 30 流經本發明之球狀活性碳之活化裝置 100 進行活化再生，以取代原來脫附塔 40 所進行的脫附再生，使得該等球狀活性碳得以活化再生，以提供更好的吸附效能，並該活化再生亦可為一線上活化再生程序。

此外，本發明之球狀活性碳之活化裝置 100 亦可以習知之脫附塔 40 並聯使用，即於吸附塔 10 中經吸附後的球狀活性碳 30，可依據需要流經一脫附塔 40 進行脫附再生，亦可選擇流經該球狀活性碳之活化裝置 100 進行活化再生(線上活化再生程序)。

實施例

將球狀活化碳進行孔洞測試，分別以未使用過新的球狀活性碳(對照組)，在分別含有 50-300ppmv 的 IPA、單乙醇氨(MEA)的廢氣環境下經過多次吸附、線上加熱脫附後的失活球狀活性碳(比較實施例 1) 、經由一般習知臥式活化設備活化再生之球狀活性碳(比較實施例 2)、經由本發明第 2 圖具體實施例活化再生之球狀活性碳(實施例 1)、經由本發明第 3 圖具體實施例活化再生之球狀活性碳(實施例 2)等，其中實施例 1 以及實施例 2 的球狀活性碳 30 於該加熱單元 61 流動時間分別為 75 分鐘及 60 分鐘，進行該等球狀活性碳之孔洞分析，其結果如下表所示。

表 1、球狀活性碳之孔洞分析

	對照組	比較實施例 1	比較實施例 2	實施例 1	實施例 2
BET 比表面積 (m^2/g)	1189	106	780	906	978
總孔洞容積 (cm^3/g)	0.575	0.058	0.391	0.488	0.497
小於 17 Å 微孔體積 (cm^3/g)	0.486	0.025	0.250	0.356	0.388
活性碳表面特徵	光亮/手搓無灰份	光亮/手搓無灰份	暗黑/手搓有灰份	光亮/手搓無灰份	光亮/手搓無灰份
活化時間 (分鐘)	--	--	90 分鐘	75 分鐘	60 分鐘
活化溫度(℃)	--	--	800～900 ℃	750～900 ℃	750～850 ℃

於上述表 1 之結果顯示，未使用過新的球狀活性碳(對照組)其比表面積約為 1100~1200m^2/g，總孔洞容積約為 0.58cm^3/g，然而經過多次吸附、線上加熱脫附後的失活球狀活性碳(比較實施例 1)其比表面積為 106 m^2/g，總孔洞容積為 0.058 cm^3/g，即其吸附效果僅為全新的球狀活性碳的十分之一左右，而經一般習知臥式活化設備活化再生之球狀活性碳(比較實施例 2) 其比表面積為 780 m^2/g，總孔洞容積為 0.391 cm^3/g，小於 17 Å 微孔體積為 0.250(cm^3/g)，僅佔 63.9%(0.250/0.391=0.639)（全新活性碳為 84.5% = 0.486/0.575)，明顯有微孔因活化而產生微孔直徑擴大之擴孔化現象 ，同時活性碳表面有明顯氧化/碳化而呈現暗黑，手搓有灰份；而經本發明所提供之球狀活性碳之活化裝置所活化再生之球狀活性碳(實施例 1 及實施例 2)其比表面積分別為 888 m^2/g 及 970 m^2/g，總孔洞容積分別為 0.447 cm^3/g 及 0.491 cm^3/g，其比表面積約為全新的球狀活性碳

的8至9成間，其總孔洞容積則為全新的球狀活性碳的8成左右，小於17 Å微孔體積分別為0.356 cm^3/g及0.388 cm^3/g，分別佔79.6%(0.356/0.447=0.796)及79.0%(0.388/0.491=0.790)，活化後微孔擴孔現象不明顯，同時活性碳表面與全新的球狀活性碳相同呈現光亮，手搓完全無灰份，明顯較經脫附再生後或習知活化設備所得之球狀活性碳的比表面積及總孔洞容積高，可有效提升球狀活性碳多次使用後之活性再生效能。

經由上述之實施例可證明，本發明之一種球狀活性碳之活化裝置，可有效針對經多次使用之球狀活性碳進行蒸汽環境下高溫的活化再生，以提升球狀活性碳之使用效能，且可與習知的流體化浮動床之吸附系統中之吸附塔及脫附塔進行並聯使用，亦可進行球狀活性碳之線上活化再生，且其功效相較於原有脫附塔之脫附再生有其顯著功效，實為一經濟、有效之球狀活性碳之活化再生裝置。

【圖式簡單說明】

第1圖為本發明領域中習知流體化浮動床吸附系統吸附流程的示意圖。

第2圖為本發明具一體實施例中球狀活性碳之活化裝置的示意圖。

第3圖為本發明另一具體實施例中球狀活性碳之活化裝置的示意圖。

第4圖為本發明中球狀活性碳之活化裝置一冷卻部的

剖面圖。

第 5 圖為本發明中球狀活性碳之活化裝置一加熱單元的剖面圖。

第 6 圖為本發明中球狀活性碳之活化裝置結合習知流體化浮動床的示意圖。

【主要元件符號說明】

10	吸附塔
11	多孔板
12	氣流分散板
13	氣流入口
14	風機
15	氣流出口
20	吸附材輸送裝置
21	出料管
22	輸送氣源
23	第一輸送轉接器
24	輸送管路
25	第二輸送轉接器
26	第三輸送轉接器
27	第四輸送轉接器
28	進料管
30	球狀活性碳
40	脫附塔

41	脫附反應器
42	脫附熱源
43	脫附氣源
44	脫附氣體管路
50	冷凝塔
52	回收槽
53	氣體出口
60	活化加熱部
61	加熱單元
62	電熱器
63	加熱鰭片
64	蒸汽供應器
65	蒸汽入口
66	活化衍生氣體出口
67	活化裝置入口
68	活化裝置出口
69	加熱器
70	冷卻部
71	冷媒入口
72	冷媒出口
73	冷卻管束
74	橫隔板
75	氮氣入口
76	氮氣供應器

100　　球狀活性碳之活化裝置

200　　球狀活性碳之活化裝置

201233626

發明專利說明書

（本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※申請案號：101112595

※申請日：101.4.10　　※IPC 分類：C01B31/08 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

一種球狀活性碳之活化裝置

二、中文發明摘要：

本發明係提供一種球狀活性碳之活化裝置，其係為一直立式流動塔，並包含：一活化加熱部，該活化加熱部係包含一蒸汽供應器及一加熱單元，其中該蒸汽供應器設置於該加熱單元之外；而該加熱單元用於容置球狀活性碳，並該加熱單元外圍環設有一電熱器；以及一冷熱部，該冷卻部係設置於該活化加熱部之下。利用本發明之裝置，可有效針對經多次使用(經多次吸附、脫附)之球狀活性碳進行蒸汽高溫的活化再生，以提升重覆使用之球狀活性碳的使用效能。

三、英文發明摘要：

無。

七、申請專利範圍：

1. 一種球狀活性碳之活化裝置，該活化裝置係為一直立式流動塔，其係包含：

一活化加熱部，該活化加熱部係包含一蒸汽供應器及一加熱單元，其中該蒸汽供應器設置於該加熱單元之外，用以提供蒸汽至該加熱單元之中；而該加熱單元用於容置球狀活性碳，並該加熱單元外圍環設有一電熱器，該電熱器用以將該加熱單元中之球狀活性碳與蒸汽加熱至750~900℃；以及

一冷卻部，該冷卻部係設置於該活化加熱部之下，其係用以冷却經高溫活化之球狀活性碳。

2. 如申請專利範圍中第1項之活化裝置，進一步包含一加熱器，該加熱器設置於該蒸汽供應器與加熱單元之間，用以將該蒸汽供應器所提供之蒸汽加熱成為過熱蒸汽，再提供至該加熱單元之中。

3. 如申請專利範圍中第1項之活化裝置，進一步包含一氮氣供應器，該氮氣供應器設置於該冷卻部之外，自該冷卻部之末端處提供氮氣以氮封整個活化裝置。

4. 如申請專利範圍中第1項之活化裝置，其中該活化加熱部內部環設有幅射狀排列之複數個加熱鰭片，用以傳導該電熱器之熱能均勻加熱球狀活性碳與蒸汽。

5. 如申請專利範圍中第1項之活化裝置，其中該冷卻部係為一均溫熱交換結構。

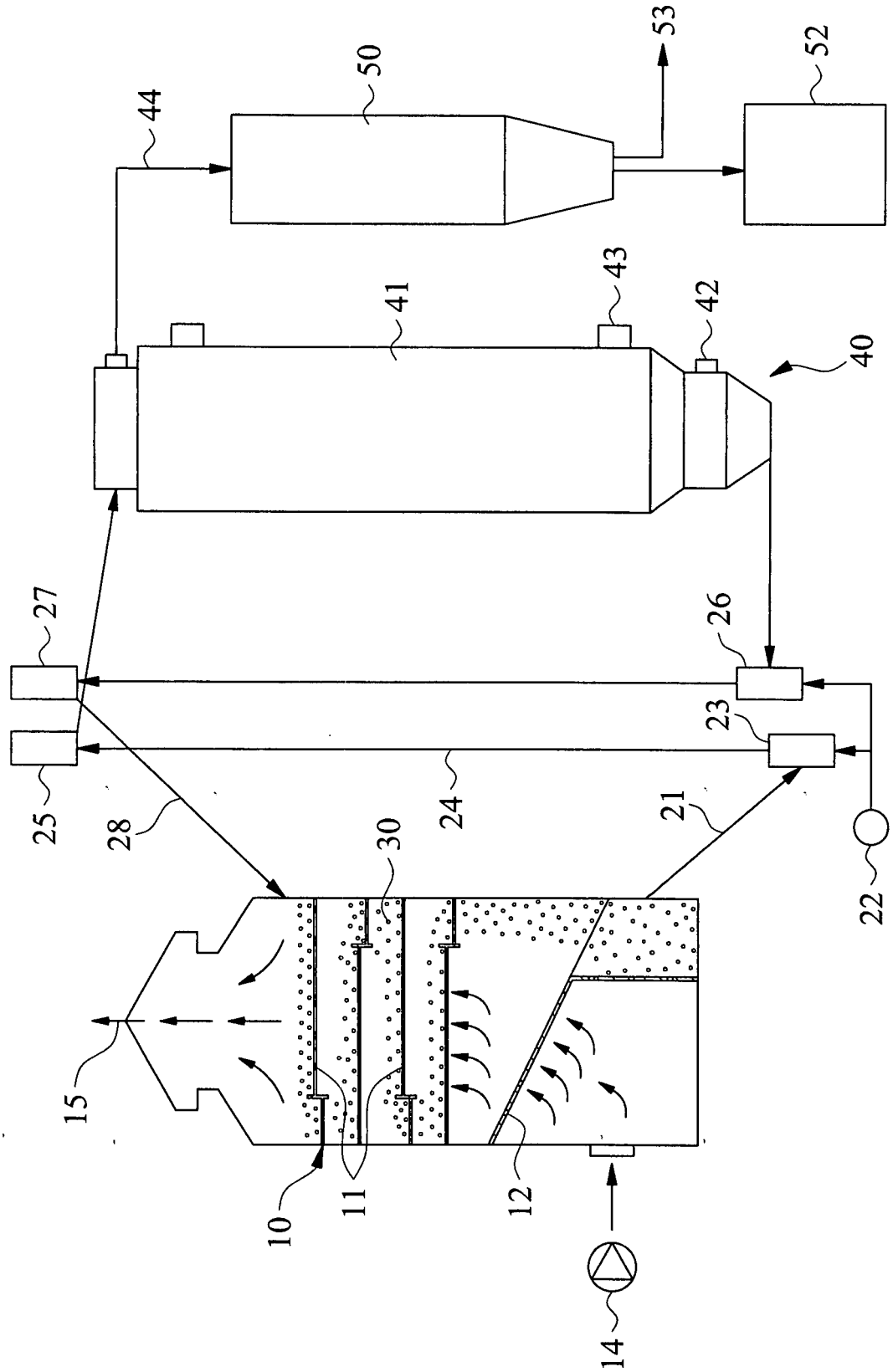
6. 如申請專利範圍中第5項之活化裝置，其中該均溫熱交換

結構係為一均溫熱交換管殼熱交換器或一均溫熱交換板式熱交換器。

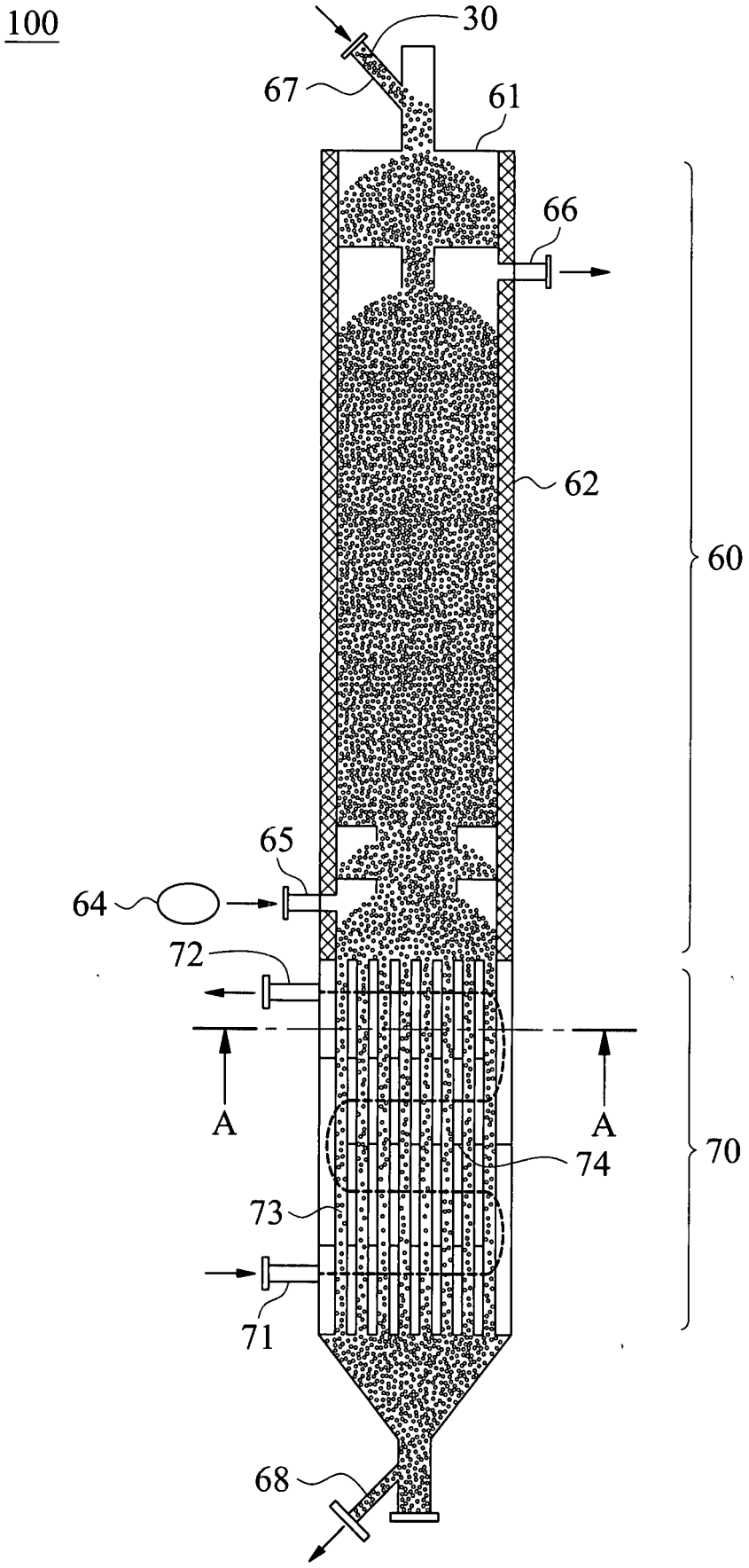
7. 如申請專利範圍中第1至6項中任一項之活化裝置，其係進一步結合一流體化吸附塔，以循環活化該流體化吸附塔中之球狀活性碳。

8. 如申請專利範圍中第7項之活化裝置，其中該球狀活性碳之活化係為一線上活化程序。

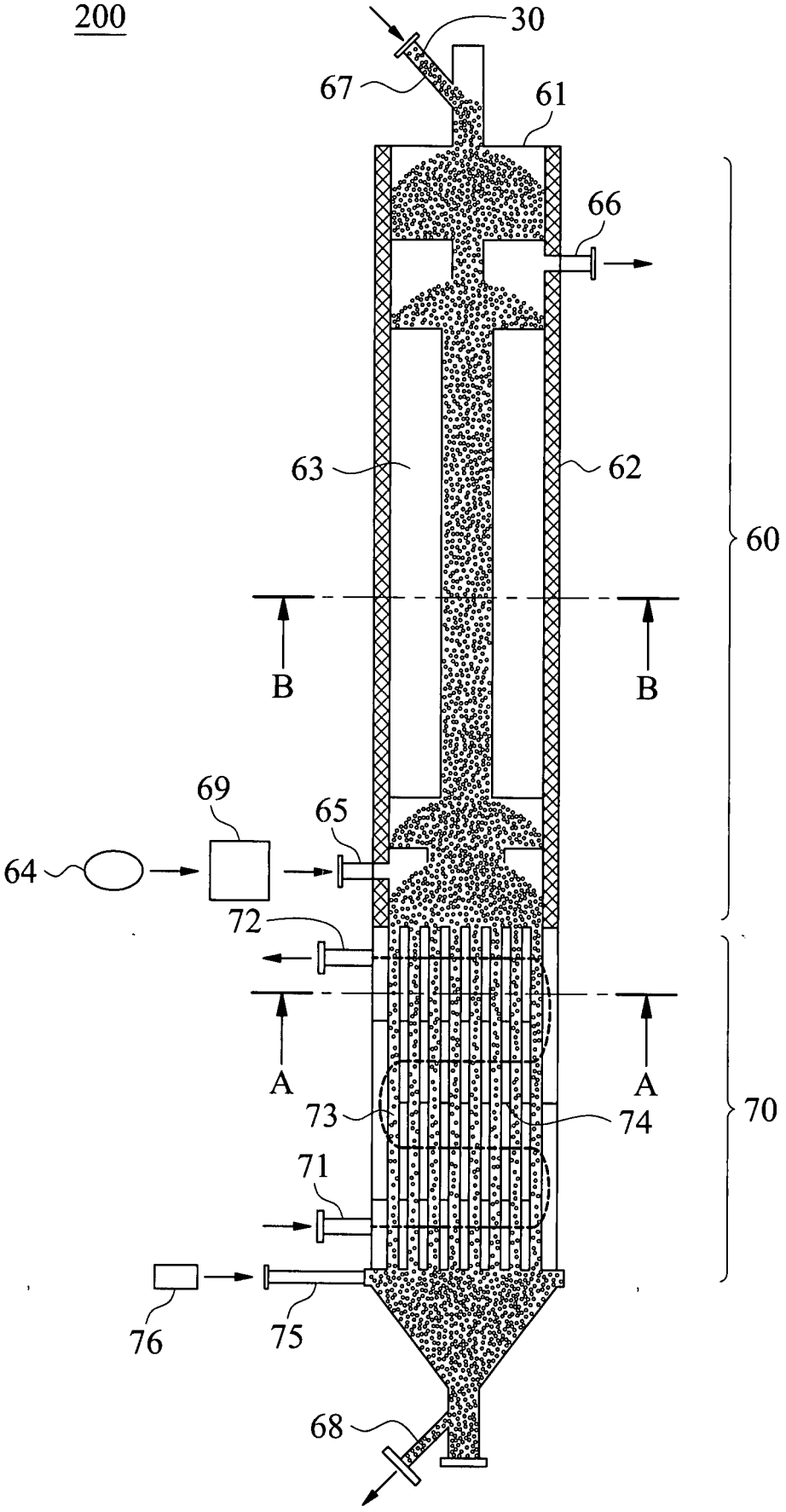
八、圖式：



第 1 圖

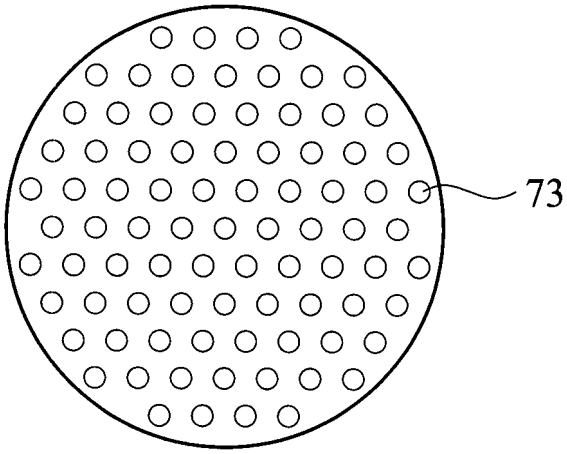


第 2 圖



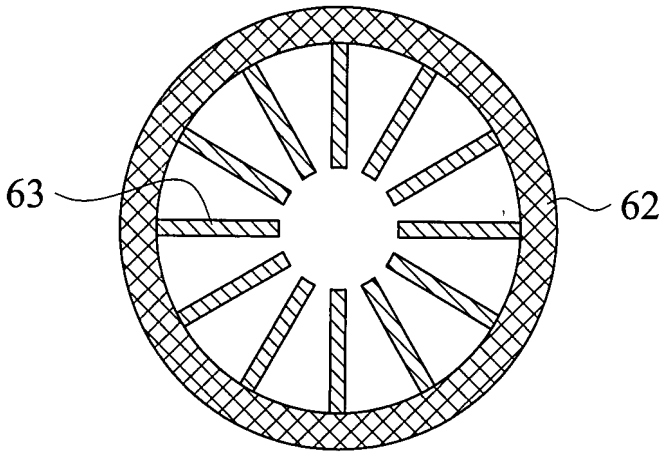
第 3 圖

A-A

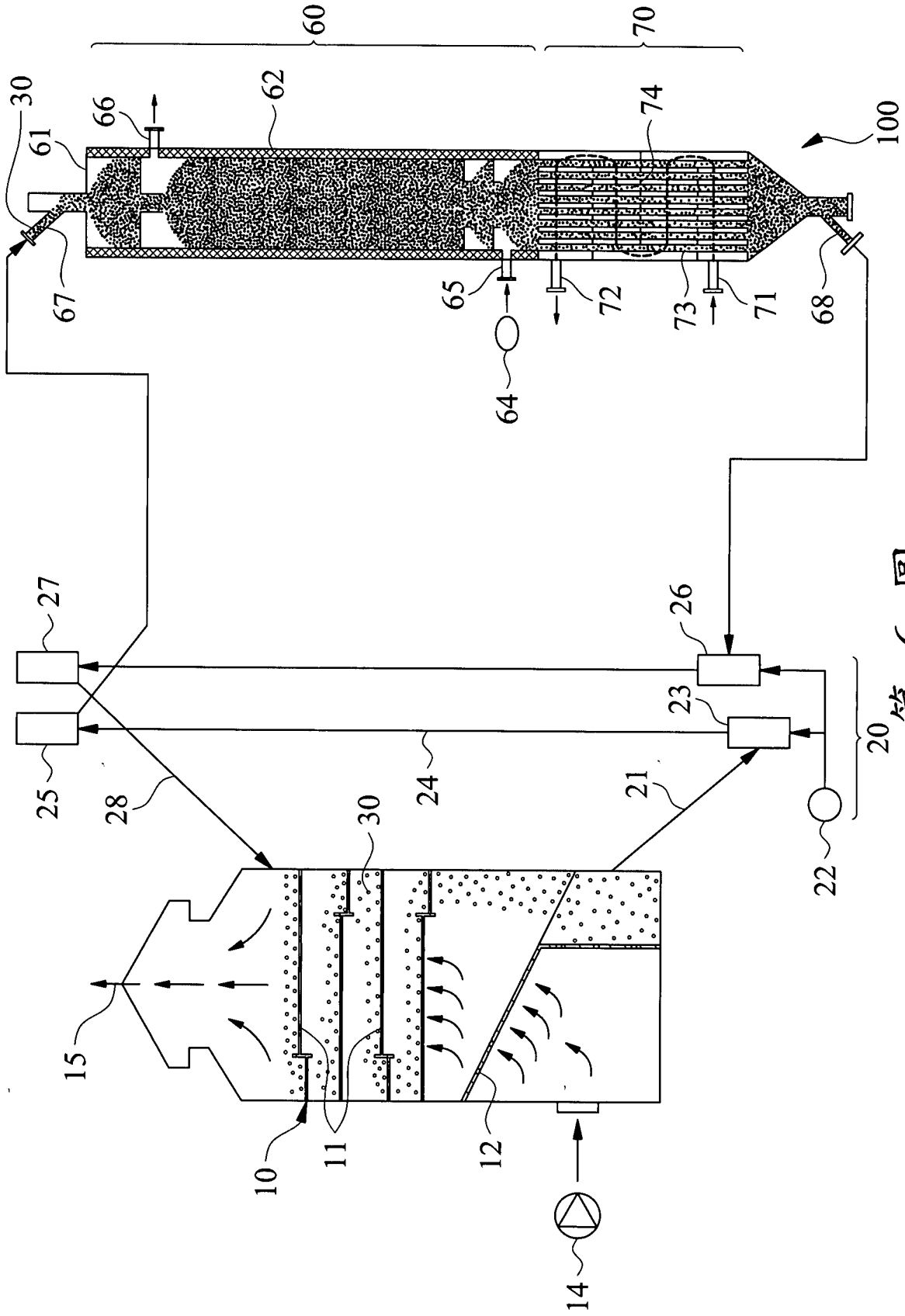


第 4 圖

B-B



第 5 圖


60
70
30
61
66
62
74
100
67
65
72
73
71
68
64
27
26
25
23
28
24
21
20
30
22
15
10
11
12
14

第 6 圖

四、指定代表圖：

（一）本案指定代表圖為：第（ 2 ）圖。

（二）本代表圖之元件符號簡單說明：

30	球狀活性碳
60	活化加熱部
61	加熱單元
62	電熱器
64	蒸汽供應器
65	蒸汽入口
66	活化衍生氣體出口
67	活化裝置入口
68	活化裝置出口
70	冷卻部
71	冷媒入口
72	冷媒出口
73	冷卻管束
74	橫隔板
100	球狀活性碳之活化裝置

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。