



(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 201210677 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：100116885

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 05 月 13 日

(51)Int. Cl. : **B01D53/18 (2006.01)**

B01D53/48 (2006.01)

(30)優先權：2010/05/13 日本

2010-110768

(71)申請人：戶田工業股份有限公司 (日本) TODA KOGYO CORPORATION (JP)

日本

富士化水工業股份有限公司 (日本) FUJIKASUI ENGINEERING CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：張本崇良 HARIMOTO, TAKAYOSHI (JP)；森田陽一 MORITA, YOICHI (JP)；及
川克夫 OIKAWA, KATSUO (JP)；查特隆 揚錫力 CHATURONG, YONGSIRI (TH)

(74)代理人：林志剛

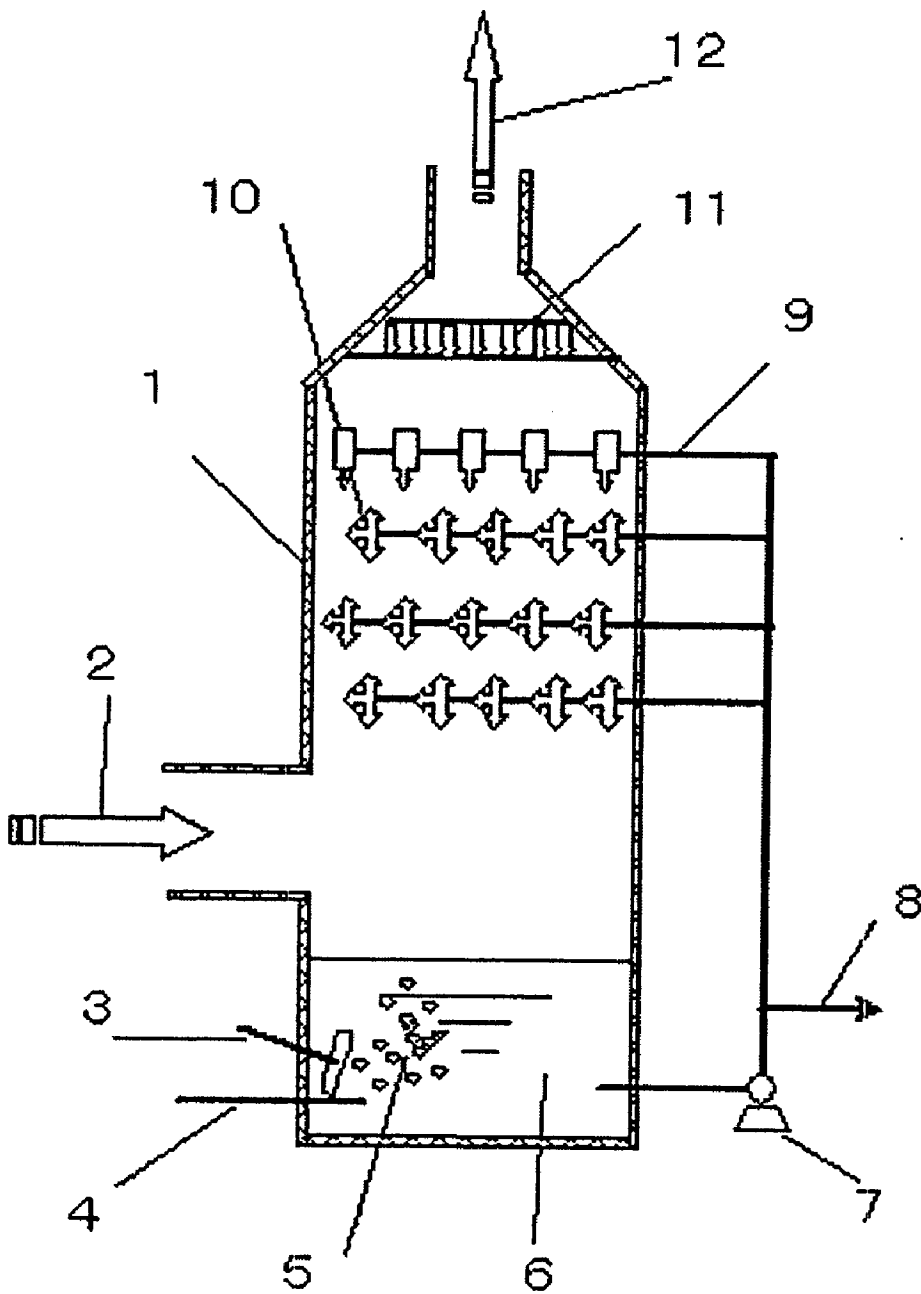
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：3 項 圖式數：9 共 26 頁

(54)名稱

使用三方向噴霧噴嘴的濕式排煙脫硫裝置

(57)摘要

一種濕式排煙脫硫裝置，是將從鍋爐等的燃燒裝置被排出的排氣體朝吸收塔導入，從配置於沿著由下朝上流動的排氣體流動方向多段設置的噴霧頭（9）的噴霧噴嘴（10）將由吸收液循環泵（7）吸起的吸收液（6）噴射，使與排氣體氣液接觸，在該濕式排煙脫硫裝置中，設在除了前述多段的噴霧頭的最上段以外的各段的噴霧噴嘴，是具有朝上方及朝下方及朝橫方向的三方向噴霧噴嘴，該三方向噴霧噴嘴的從朝上方噴霧噴嘴的吸收液噴射流量、及從朝下方噴霧噴嘴的吸收液噴射流量、及從朝橫方向噴霧噴嘴的吸收液噴射流量的比（朝上方噴射流量：朝下方噴射流量：朝橫方向噴射流量）是 0.2 ~ 1 : 1 : 0.05 ~ 0.4 的範圍內。本發明的具備吸收塔的濕式排煙脫硫裝置，因為使用了三方向噴霧噴嘴，所以噴霧塔方式中的氣液接觸狀態被改善，可獲得高脫硫率。



- 1：吸收塔本體
- 2：排氣體
- 3：攪拌機
- 4：空氣供給管
- 5：空氣氣泡
- 6：吸收液
- 7：吸收液循環泵
- 8：拔取液管
- 9：噴霧頭
- 10：三方向噴霧噴嘴
- 11：除霧器
- 12：處理氣體



(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 201210677 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：100116885

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 05 月 13 日

(51)Int. Cl. : **B01D53/18 (2006.01)**

B01D53/48 (2006.01)

(30)優先權：2010/05/13 日本

2010-110768

(71)申請人：戶田工業股份有限公司 (日本) TODA KOGYO CORPORATION (JP)

日本

富士化水工業股份有限公司 (日本) FUJIKASUI ENGINEERING CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：張本崇良 HARIMOTO, TAKAYOSHI (JP)；森田陽一 MORITA, YOICHI (JP)；及
川克夫 OIKAWA, KATSUO (JP)；查特隆 揚錫力 CHATURONG, YONGSIRI (TH)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：3 項 圖式數：9 共 26 頁

(54)名稱

使用三方向噴霧噴嘴的濕式排煙脫硫裝置

(57)摘要

一種濕式排煙脫硫裝置，是將從鍋爐等的燃燒裝置被排出的排氣體朝吸收塔導入，從配置於沿著由下朝上流動的排氣體流動方向多段設置的噴霧頭（9）的噴霧噴嘴（10）將由吸收液循環泵（7）吸起的吸收液（6）噴射，使與排氣體氣液接觸，在該濕式排煙脫硫裝置中，設在除了前述多段的噴霧頭的最上段以外的各段的噴霧噴嘴，是具有朝上方及朝下方及朝橫方向的三方向噴霧噴嘴，該三方向噴霧噴嘴的從朝上方噴霧噴嘴的吸收液噴射流量、及從朝下方噴霧噴嘴的吸收液噴射流量、及從朝橫方向噴霧噴嘴的吸收液噴射流量的比（朝上方噴射流量：朝下方噴射流量：朝橫方向噴射流量）是 0.2 ~ 1 : 1 : 0.05 ~ 0.4 的範圍內。本發明的具備吸收塔的濕式排煙脫硫裝置，因為使用了三方向噴霧噴嘴，所以噴霧塔方式中的氣液接觸狀態被改善，可獲得高脫硫率。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明，是有關將從利用含石碳和重油等硫黃化合物的燃料的鍋爐等的燃燒裝置被排出的排氣體中的二氧化硫黃（ SO_2 ）除去的濕式排煙脫硫裝置，特別是，有關於具備使用了三方向噴霧噴嘴的吸收塔之濕式排煙脫硫裝置。

【先前技術】

採用習知技術的噴霧方式的濕式排煙脫硫裝置的公知例（日本特開 2004-237258 號公報等），該構成脫硫裝置的吸收塔的側面圖是如第 8 圖所示。此濕式排煙脫硫裝置，主要是由：吸收塔本體 1、攪拌機 3、空氣供給管 4、空氣氣泡 5、吸收液循環泵 7、拔取液管 8、噴霧頭 9、雙方向噴霧噴嘴 13、除霧器 11 等所構成。符號 2 是排氣體，符號 12 是處理後氣體，符號 6 是吸收液。

從鍋爐被排出的排氣體 2 是朝吸收塔本體 1 的下部被導入，並與由配置於已設置的複數段噴霧頭的複數雙方向噴霧噴嘴 13 所產生的噴射的液流接觸，經過此氣液吸收區域，從被處理的後塔頂部被排出。從吸收液循環泵 7 被送出的含碳酸鈣的吸收液 6 是從上述雙方向噴霧噴嘴 13 被噴射。

從雙方向噴霧噴嘴 13 被噴射的液流，是藉由氣液接觸將排氣體中的 SO_2 吸收，成為生成 $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ 的吸收液 6。藉由從空氣供給管 4 被供給的空氣氣泡 5 中的氧使吸

收液 6 中的 $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ 被氧化，使硫酸鈣（ CaSO_4 ）被生成。此硫酸鈣及時常被供給的含碳酸鈣的淤漿狀的吸收液是再度藉由吸收液循環泵 7 被吸入並從雙方向噴霧噴嘴 13 被噴射。且，需要的情況時排液是經由拔取液管 8 從吸收塔被排出。

[先行技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻 1]日本特開 2004-237258 號公報

【發明內容】

（本發明所欲解決的課題）

在噴霧方式的習知技術中，被指摘：無論單方向或雙方向的其中任一的情況時，由噴嘴所產生的噴射區域以外的空間皆存在氣液接觸的死空間的問題。

例如，第 2 圖的左圖是顯示使用習知的雙方向噴霧噴嘴噴射的模樣的側面圖，數字的 1 及 2 是顯示上下方向的噴射區域。即使立體地同時加上從上段的噴嘴及近隣の噴嘴的噴射流量，氣液接觸密度的不均一仍很大，因此，具有氣體的亂流會產生，且吸收效率會降低的問題。

本發明的課題，是提供一種具備吸收塔的濕式排煙脫硫裝置，可以使噴嘴的噴射區域立體地均一化、抑制排氣體流動的亂流、氣液接觸密度的均一化、獲得高脫硫率、裝置的更輕小化。

（用以解決課題的手段）

本發明的上述課題是藉由以下的解決手段達成。

如申請專利範圍第 1 項的發明，是一種濕式排煙脫硫裝置，是設有吸收塔，該吸收塔，是藉由吸收液循環泵將吸收液，經過被設在該吸收塔上部的多段的噴霧頭的噴霧噴嘴而噴射，使與從吸收塔下部導入的排氣體氣液接觸，其特徵為：設在除了前述多段的噴霧頭的最上段以外的各段的噴霧噴嘴，是具有朝上方及朝下方及朝橫方向的三方向噴霧噴嘴，該三方向噴霧噴嘴的從朝上方噴霧噴嘴的吸收液噴射流量、及從朝下方噴霧噴嘴的吸收液噴射流量、及從朝橫方向噴霧噴嘴的吸收液噴射流量的比（朝上方噴射流量：朝下方噴射流量：朝橫方向噴射流量）是 $0.2 \sim 1 : 1 : 0.05 \sim 0.4$ 的範圍內。

如申請專利範圍第 2 項的發明，是如申請專利範圍第 1 項的濕式排煙脫硫裝置，三方向噴霧噴嘴的朝上方、朝下方、朝橫方向三方向的噴霧噴嘴的吸收液噴射角度，各別是 $75 \sim 135$ 度、 $75 \sim 150$ 度、朝橫方向的圓錐噴射區域的縱角度 90 度以下、朝橫方向的圓錐噴射區域的水平角度 160 度以下的範圍內。

如申請專利範圍第 3 項的發明，是如申請專利範圍第 1 或 2 項的濕式排煙脫硫裝置，設在前述多段的噴霧頭的最上段的噴霧噴嘴，是只有朝下方的噴霧噴嘴。

[發明的效果]

依據本發明，藉由吸收塔內中的氣液接觸區域的均一化，使排氣體的偏流防止、液滴不均一散布被改善，而可以達成提高脫硫率的效果。進一步，因為從三方向噴霧噴嘴朝上下及橫三方向將吸收液噴射，所以可消除習知的氣液接觸無法充分發揮的區間，可以實質上增加氣液接觸面積，可減少噴霧噴嘴個數。因此，可獲得比習知技術低成本，且小型、高性能的濕式排煙脫硫裝置。

【實施方式】

以下使用實施例說明本發明的實施例。

第 1 圖是顯示本發明的實施例的濕式排煙脫硫裝置的吸收塔的側面圖。符號 1 是吸收塔本體，2 是排氣體，3 是攪拌機，4 是空氣供給管，5 是空氣氣泡，6 是吸收液，7 是吸收液循環泵，8 是拔取液管，9 是噴霧頭，10 是三方向噴霧噴嘴，11 是除霧器，12 是處理氣體。

且從鍋爐被排出的排氣體 2，是朝吸收塔本體 1 的下部被導入，與由多段且被配置於每一段的複數三方向噴霧噴嘴所產生的噴射的液流接觸，經過此氣液吸收區域，被脫硫處理之後，從塔頂部被排出。從吸收液循環泵 7 被送出的含碳酸鈣的吸收液 6 是從上述的三方向噴霧噴嘴 10 被噴射。

從三方向噴霧噴嘴 10 被噴射的液流，是藉由氣液接觸將排氣體中的 SO_2 吸收，成為生成 $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ 的吸收液 6。藉由從空氣供給管 4 被供給的空氣氣泡 5 中的氧使吸

收液 6 中的 $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ 被氧化，使硫酸鈣（ CaSO_4 ）被生成。將此硫酸鈣及時常被供給的含碳酸鈣的淤漿狀的吸收液再度藉由吸收液循環泵 7 被吸入並從三方向噴霧噴嘴 10 被噴射。且，需要的情況時排液是經由拔取液管 8 從吸收塔被排出。

上述本實施例的吸收塔，其三方向噴霧噴嘴 10，具有可以朝上方向及下方向及橫方向的三方向將吸收液噴射的特徵，且，在配置於除了最上段以外的各段的吸收塔壁中，最近鄰的三方向噴霧噴嘴，其從朝上方噴霧噴嘴的吸收液噴射流量、及從朝下方噴霧噴嘴的吸收液噴射流量、及從朝橫方向噴霧噴嘴的吸收液噴射流量的比（朝上方噴射流量：朝下方噴射流量：朝橫方向噴射流量） $0.2 \sim 1 : 1 : 0.05 \sim 0.4$ 的範圍內。且，三方向噴霧噴嘴的上，下、橫三方向的噴霧噴嘴的吸收液噴射角度各別為 $75 \sim 135$ 度、 $75 \sim 150$ 度、朝橫方向的圓錐噴射區域的縱角度 90 度以下、朝橫方向的圓錐噴射區域的水平角度 160 度以下。進一步，在最上段中使用只有朝下方的噴霧噴嘴。

在實驗例中，使用三方向噴霧噴嘴 10，進行與習知的雙方向噴霧噴嘴的比較，將排氣體量固定在一定量，由同量的噴射流量實施。由噴射流量所產生的對於脫硫率的影響如第 6 圖所示。三方向噴霧噴嘴及雙方向噴霧噴嘴其中任一，雖皆隨著噴射流量的增加而使脫硫率提高，但是相同流量中的脫硫率是使用三方向噴霧噴嘴情況時，具有可獲得比雙方向更高值的傾向。這是因為，由三方向噴霧

噴嘴所產生的朝橫方向的吸收液的噴射與雙方向噴霧噴嘴相比，氣液接觸區域更均一化，而有助於脫硫率的增加。第 6 圖的實驗例的三方向噴霧噴嘴的情況，將朝上方噴射流量：朝下方噴射流量：朝橫方向噴射流量的比率由 1：1：0.2 實施，在雙方向噴霧噴嘴中將朝上方噴射流量：朝下方噴射流量的比率由 1：1 實施。

且在實驗例中，使用三方向噴霧噴嘴 10，其由朝橫方向吸收液的噴射流量對上下橫三方向噴射總流量的比所產生的對於脫硫率的影響如第 7 圖所示。將總噴射流量一定地固定，於橫噴射流量對總流量的比是以 0 時的脫硫率為基準實施。從第 7 圖可知，脫硫率雖是隨著橫噴射流量對總流量的比的增加而提高，但是在將朝上方噴射量對朝下方噴射量的比固定於 1：1 的情況時，橫噴射流量對總噴射流量的比是超越 0.07～0.1 的範圍的話，脫硫率是具有再度下降的傾向。進一步，橫噴射流量對總噴射流量的比是超越 0.17 的話，比橫噴射流量 0 時的脫硫率更下降。這是因為，藉由朝橫方向的吸收液的噴射流量增加，在一定的範圍內氣液接觸區域被均一化，進一步增加朝橫方向的噴射流量的話，會朝均一化惡化的方向轉化。在第 7 圖的實驗例，朝上方噴射流量：朝下方噴射流量：朝橫方向噴射流量的比是 1：1：0 的情況時脫硫率為 90%，1：1：0.118 的情況時脫硫率為 92.5%，1：1：0.195 的情況時脫硫率為 93.3%，1：1：0.338 的情況時脫硫率為 91.8%，1：1：0.466 的情況時脫硫率為 88.2%。

脫硫率是從脫硫處理前後的排氣體中的二氧化硫黃的測量結果計算。排氣體中的二氧化硫黃的測量是依據 JIS B7981 (2002)。以下同樣。

從第 6 圖及第 7 圖所示的實驗結果，三方向噴霧噴嘴的從朝上方噴霧噴嘴的吸收液噴射流量、及從朝下方噴霧噴嘴的吸收液噴射流量、及從朝橫方向噴霧噴嘴的吸收液噴射流量的比（朝上方噴射流量：朝下方噴射流量：朝橫方向噴射流量）為 $0.2 \sim 1 : 1 : 0.05 \sim 0.4$ 的範圍內較佳。藉由朝上方噴射及朝下方噴射的衝突使液滴的微小化被促進，而具有脫硫率提高的傾向。相反地朝上方噴射量及朝下方噴射量的比是變太大的話，從噴霧噴嘴的噴射因為多成為與氣體的流動方向相同方向，而具有脫硫率下降的傾向。因此，上述的朝上方噴射量及朝下方噴射量的比為 $0.2 \sim 1 : 1$ 的範圍內較佳。

第 2 圖的右圖，是顯示三方向噴霧噴嘴的噴射模樣。數字 1 及 2 是顯示上下方向的噴射區域，數字 3 是顯示朝橫方向噴射的區域的側面圖。

第 3 圖，是將噴霧噴嘴所在平面從上所見的噴霧噴嘴噴射模樣的平面圖。左圖是顯示使用習知的雙方向噴霧噴嘴噴射的模樣的平面圖，右圖的數字的 3 是顯示朝橫方向噴射的區域的平面圖。從第 3 圖的左圖可知，在習知的雙方向噴霧噴嘴中在噴霧噴嘴所在平面上不存在噴霧噴嘴噴射區域，從右圖可知，三方向噴霧噴嘴的橫噴射，沒有習知空白的噴霧區域。

第 4 圖，是複數最近隣噴嘴的噴射模樣的側面圖。第 4 圖的上圖是顯示使用習知的雙方向噴霧噴嘴噴射的模樣的側面圖，數字的 1 及 2 是各別顯示上下方向的噴射區域。第 4 圖的下圖，是顯示三方向噴霧噴嘴的噴射模樣。數字 1 及 2 是各別顯示上下方向的噴射區域，數字 3 是顯示朝橫方向噴射的區域的側面圖。

第 5 圖，是使用最近隣上下 2 段中的複數三方向噴霧噴嘴的最近隣噴嘴的噴射模樣的側面圖。數字 1 及 2 及 3 是各別顯示上下朝橫方向的噴射區域。

從第 2 圖、第 3 圖、第 4 圖及第 5 圖可知，與習知的雙方向噴霧噴嘴相比，三方向噴霧噴嘴的噴射區域可以更均一化。

另一方面，在本發明中，利用藉由使用將從噴霧噴嘴的噴射全流量可以由一定比率朝上方、朝下方及朝橫方向三方向噴射的噴霧噴嘴朝上下橫三方向將吸收液噴射的構成，進一步，在每一段由鋸齒式儘可能使噴嘴達成最大重疊地配置，使吸收塔內氣液吸收區域儘可能均一化，就可獲得較高的脫硫率。第 9 圖，是顯示本發明技術的吸收塔內複數段噴嘴配置的平面圖。在此顯示的各段，雖具有相同配置，但是藉由將各段之間錯開 20~60 度地組合（第 9 圖中顯示 30 度錯開的情況的 1 例的實施態樣），就可以實現噴嘴噴射區域的最大的重疊，也可以簡化施工、製造。

另一方面，有關設在最上段的噴霧噴嘴，藉由使用只

有朝下方的噴霧噴嘴，沿著氣體流動方向的朝上方的噴射量因為是零，所以可以大大地抑制在使用習知的雙方向噴霧噴嘴的排煙脫硫裝置中朝上方噴射液流乘著氣體通過除霧器的現象。

【圖式簡單說明】

[第 1 圖]顯示使用本發明的實施例的三方向噴霧噴嘴之吸收塔的構成的剖面圖。

[第 2 圖]單獨的噴霧噴嘴的噴射區域中的本發明所使用的三方向噴霧噴嘴及習知的雙方向噴霧噴嘴之間的側面圖的比較。（左：雙方向噴霧噴嘴；右：三方向噴霧噴嘴）。

[第 3 圖]單獨的噴霧噴嘴的橫方向噴射區域中的本發明所使用的三方向噴霧噴嘴及習知的雙方向噴霧噴嘴之間的平面圖的比較。（左：雙方向噴霧噴嘴；右：三方向噴霧噴嘴）。

[第 4 圖]在同一段中，噴霧噴嘴三方向噴射區域中的本發明所使用的三方向噴霧噴嘴及習知的雙方向噴霧噴嘴之間的側面圖的比較。（上：雙方向噴霧噴嘴；下：三方向噴霧噴嘴）。

[第 5 圖]在相鄰的上下段中，本發明所使用的三方向噴霧噴嘴的噴射區域的側面圖。

[第 6 圖]顯示本發明的實施例的三方向噴霧噴嘴及習知的雙方向噴嘴中的噴射流量及脫硫率的關係。

[第 7 圖]顯示本發明的實施例的三方向噴霧噴嘴的橫噴射流量對總噴射流量的比及脫硫率的關係。

[第 8 圖]顯示習知技術的吸收塔的構成的側面圖。

[第 9 圖]顯示本發明技術的吸收塔內複數段噴嘴配置的平面圖。

【主要元件符號說明】

- 1：吸收塔本體
- 2：排氣體
- 3：攪拌機
- 4：空氣供給管
- 5：空氣氣泡
- 6：吸收液
- 7：吸收液循環泵
- 8：拔取液管
- 9：噴霧頭
- 10：三方向噴霧噴嘴
- 11：除霧器
- 12：處理氣體
- 13：雙方向噴霧噴嘴

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100116885

※申請日：100 年 05 月 13 日

※IPC 分類：B01D 53/18 (2006.01)
B01D 53/48 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

使用三方向噴霧噴嘴的濕式排煙脫硫裝置

二、中文發明摘要：

一種濕式排煙脫硫裝置，是將從鍋爐等的燃燒裝置被排出的排氣體朝吸收塔導入，從配置於沿著由下朝上流動的排氣體流動方向多段設置的噴霧頭(9)的噴霧噴嘴(10)將由吸收液循環泵(7)吸起的吸收液(6)噴射，使與排氣體氣液接觸，在該濕式排煙脫硫裝置中，設在除了前述多段的噴霧頭的最上段以外的各段的噴霧噴嘴，是具有朝上方及朝下方及朝橫方向的三方向噴霧噴嘴，該三方向噴霧噴嘴的從朝上方噴霧噴嘴的吸收液噴射流量、及從朝下方噴霧噴嘴的吸收液噴射流量、及從朝橫方向噴霧噴嘴的吸收液噴射流量的比(朝上方噴射流量：朝下方噴射流量：朝橫方向噴射流量)是0.2~1：1：0.05~0.4的範圍內。本發明的具備吸收塔的濕式排煙脫硫裝置，因為使用了三方向噴霧噴嘴，所以噴霧塔方式中的氣液接觸狀態被改善，可獲得高脫硫率。

三、英文發明摘要：

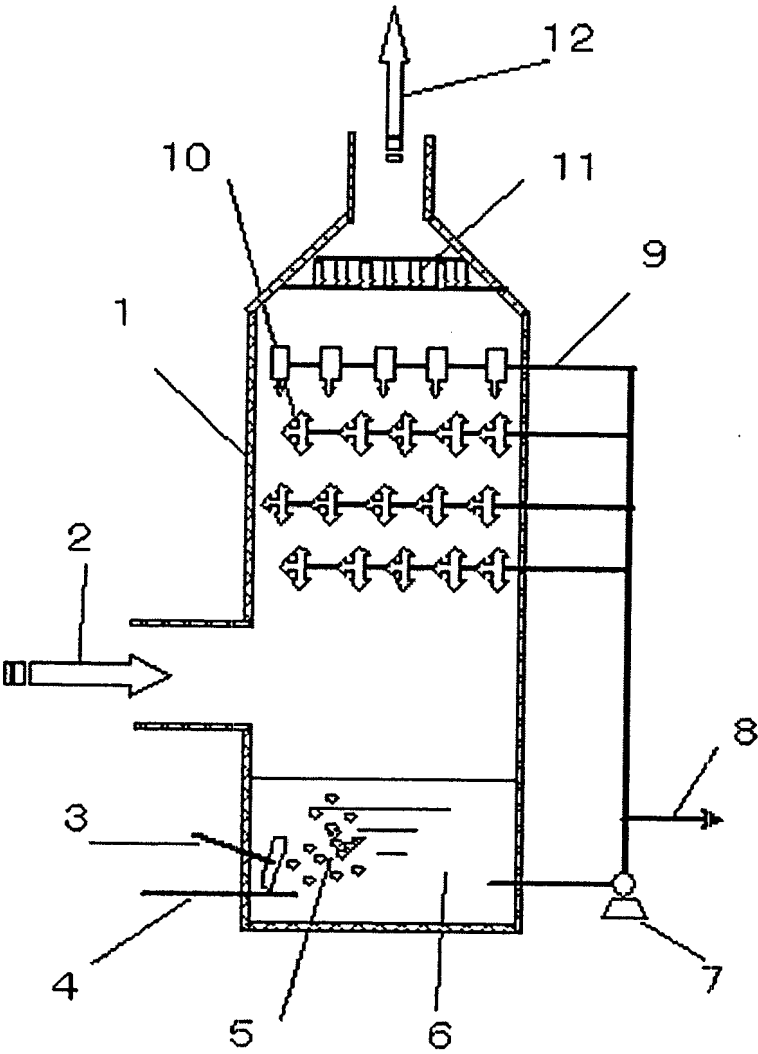
七、申請專利範圍：

1.一種濕式排煙脫硫裝置，是設有吸收塔，該吸收塔，是藉由吸收液循環泵將吸收液經過被設在該吸收塔上部的多段的噴霧頭的噴霧噴嘴而噴射，使與從該吸收塔下部導入的排氣體氣液接觸，其特徵為：設在除了前述多段的噴霧頭的最上段以外的各段的噴霧噴嘴，是具有朝上方及朝下方及朝橫方向的三方向噴霧噴嘴，該三方向噴霧噴嘴的從朝上方噴霧噴嘴的吸收液噴射流量、及從朝下方噴霧噴嘴的吸收液噴射流量、及從朝橫方向噴霧噴嘴的吸收液噴射流量的比（朝上方噴射流量：朝下方噴射流量：朝橫方向噴射流量）是 $0.2 \sim 1 : 1 : 0.05 \sim 0.4$ 的範圍內。

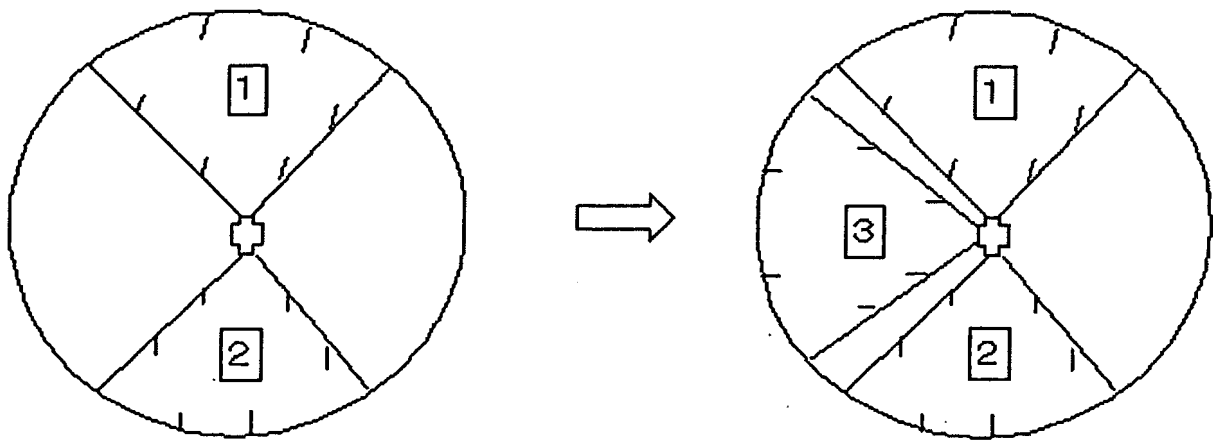
2.如申請專利範圍第 1 項的濕式排煙脫硫裝置，其中，三方向噴霧噴嘴的朝上方、朝下方、朝橫方向三方向的噴霧噴嘴的吸收液噴射角度，各別是 $75 \sim 135$ 度、 $75 \sim 150$ 度、朝橫方向的圓錐噴射區域的縱角度 90 度以下、朝橫方向的圓錐噴射區域的水平角度 160 度以下的範圍內。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項的濕式排煙脫硫裝置，其中，設在前述多段的噴霧頭的最上段的噴霧噴嘴，是只有朝下方的噴霧噴嘴。

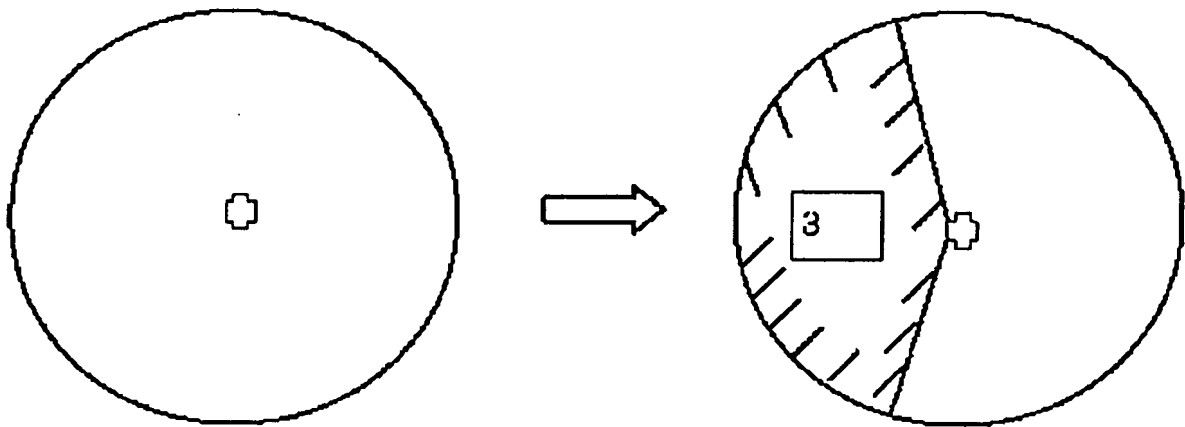
第1圖



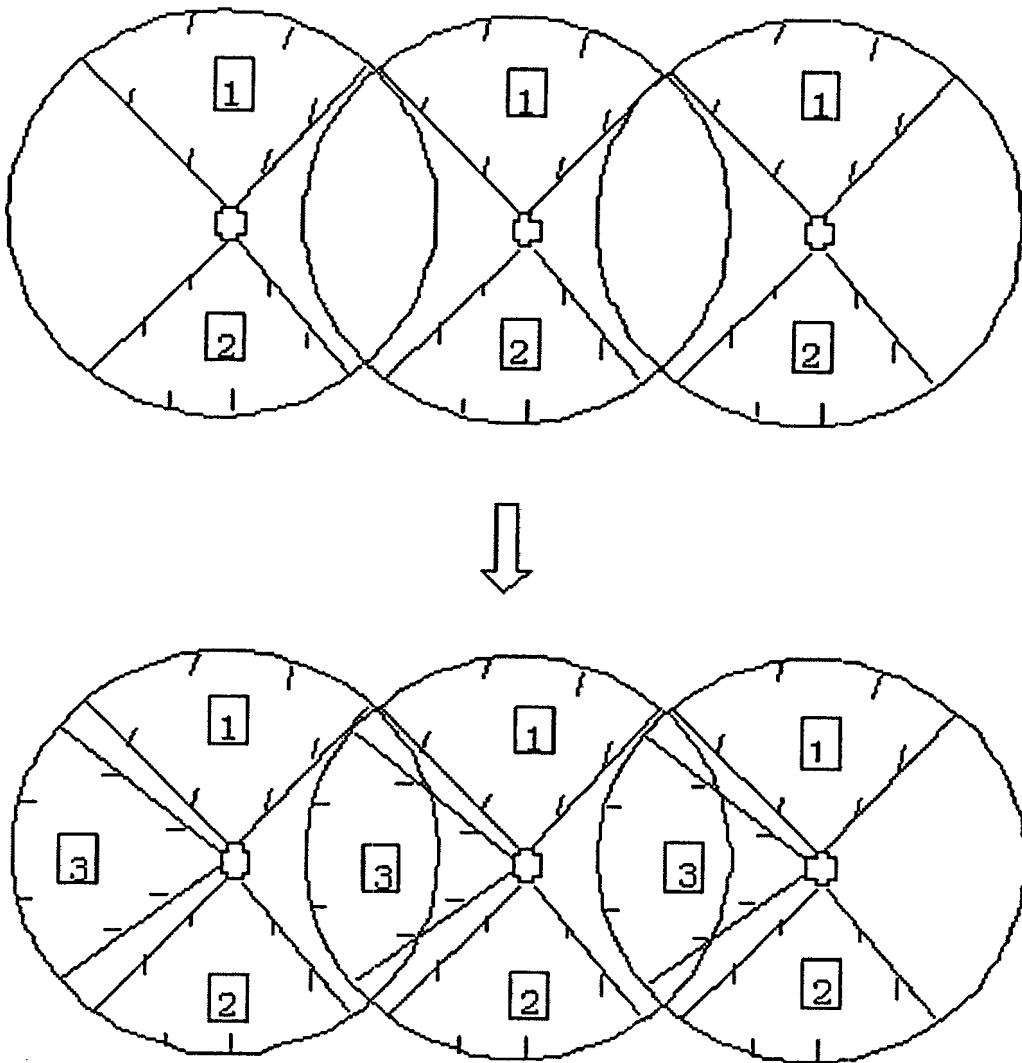
第2圖



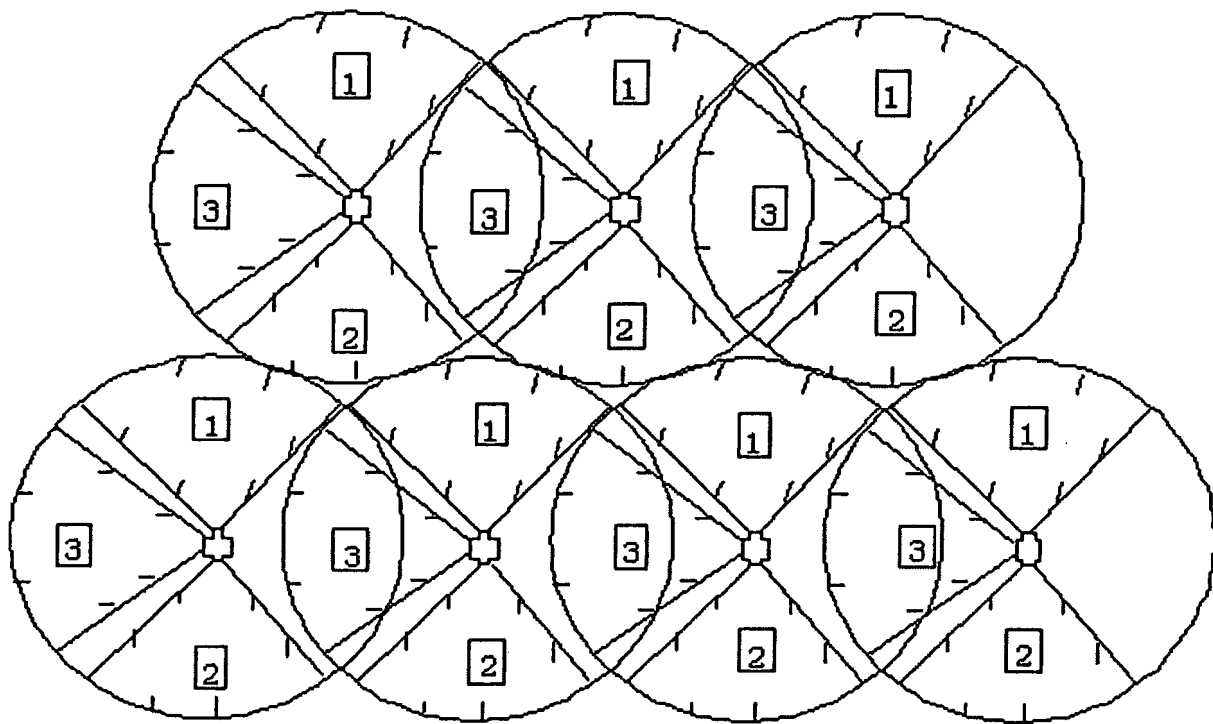
第3圖



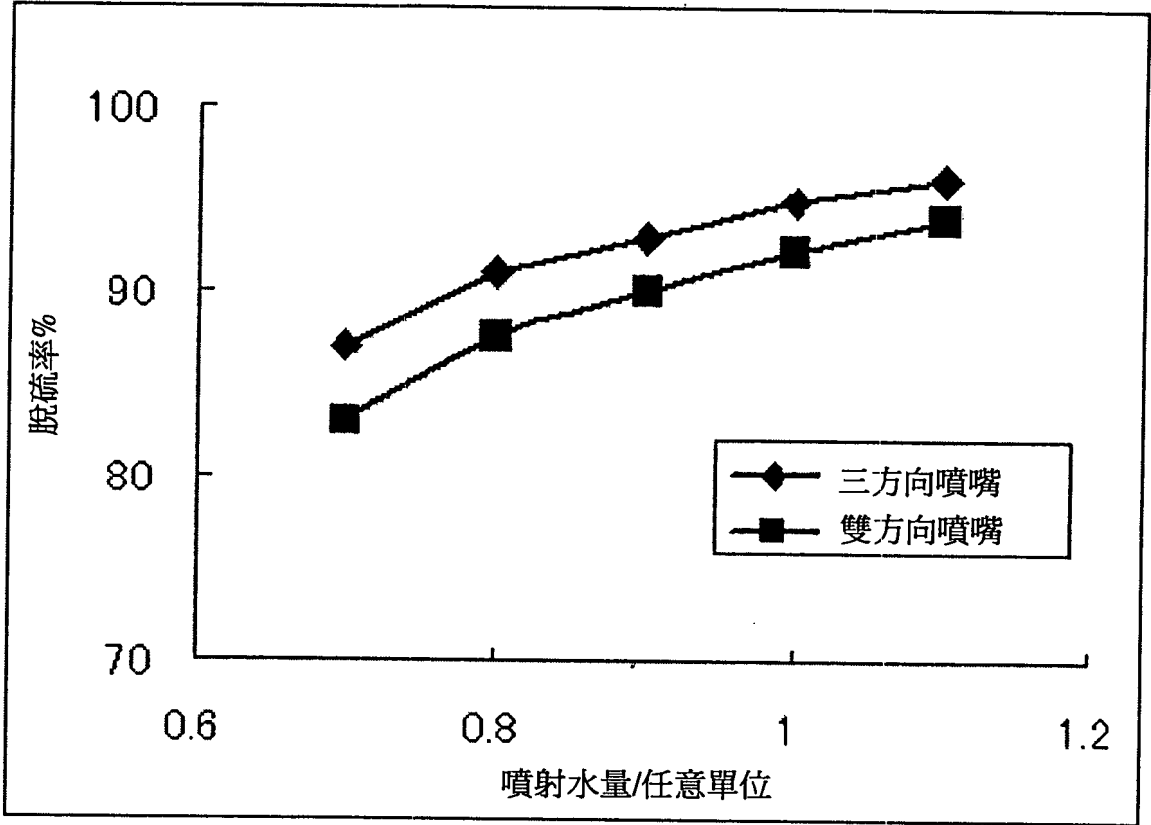
第4圖



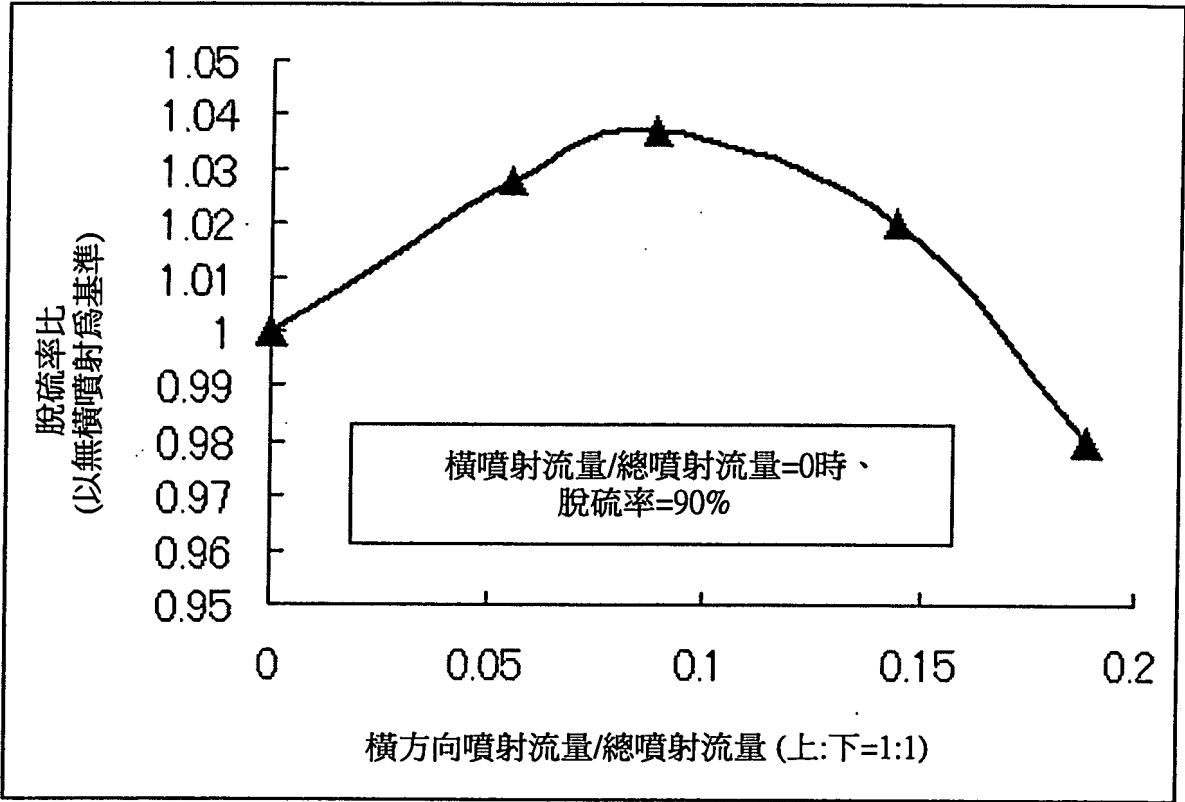
第5圖



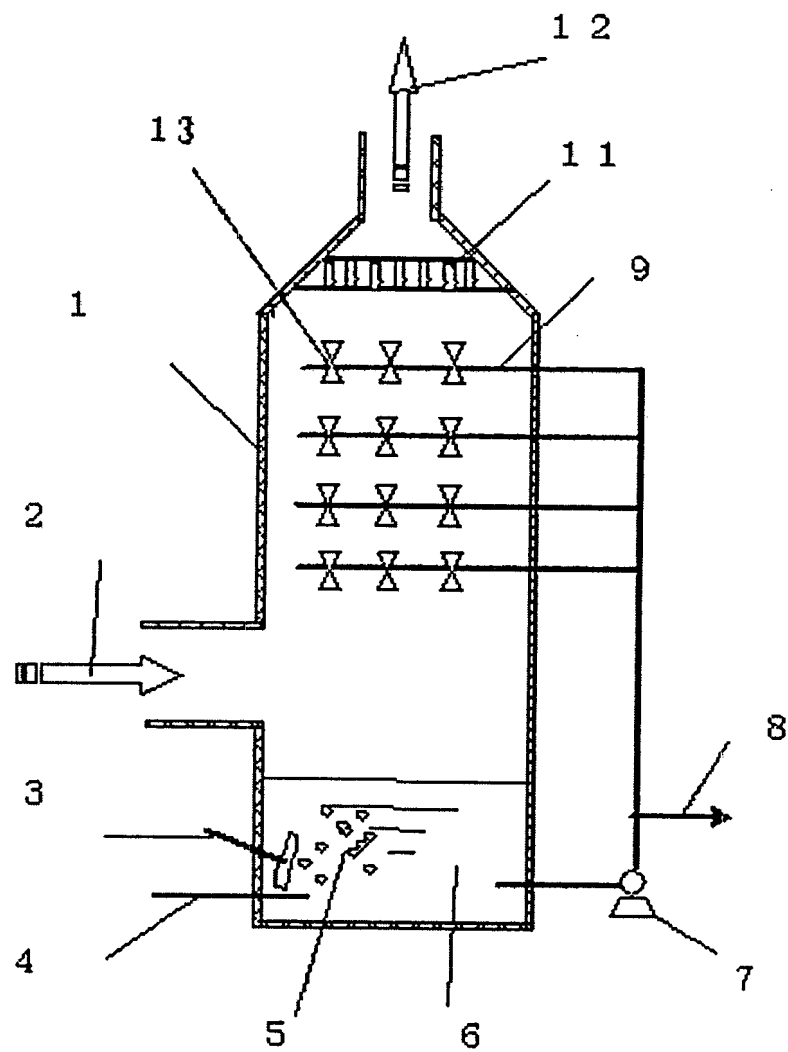
第6圖



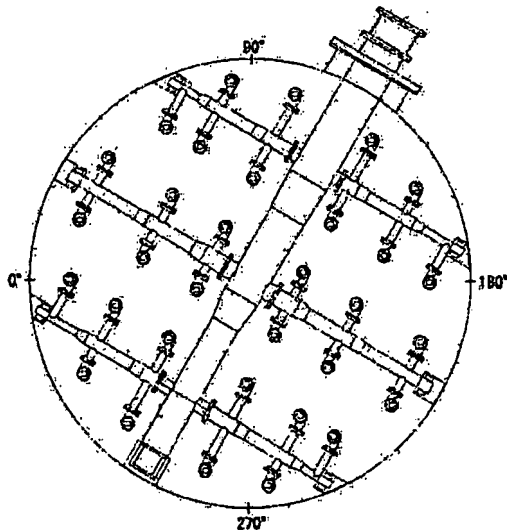
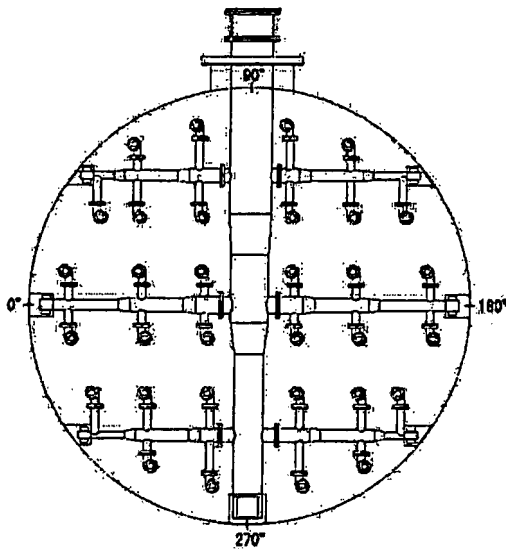
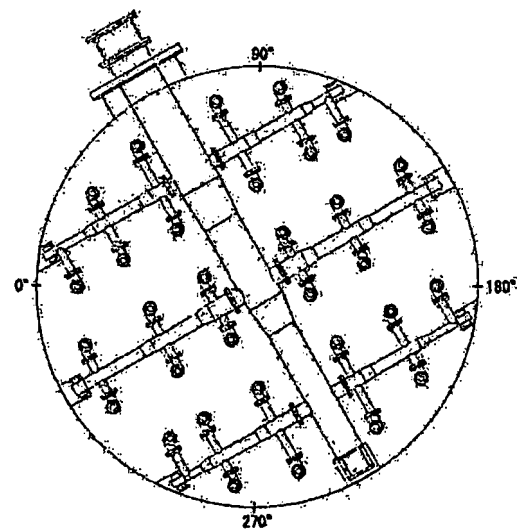
第7圖



第8圖



第9圖



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

1：吸收塔本體

2：排氣體

3：攪拌機

4：空氣供給管

5：空氣氣泡

6：吸收液

7：吸收液循環泵

8：拔取液管

9：噴霧頭

10：三方向噴霧噴嘴

11：除霧器

12：處理氣體

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