



(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 201039913 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：098116223

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 05 月 15 日

(51)Int. Cl. : **B01D53/74 (2006.01)**

B01D53/75 (2006.01)

B01D53/78 (2006.01)

(71)申請人：傑智環境科技股份有限公司 (中華民國) (TW)

桃園縣龍潭鄉渴望路 616 巷 16 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；李政憲；王立成

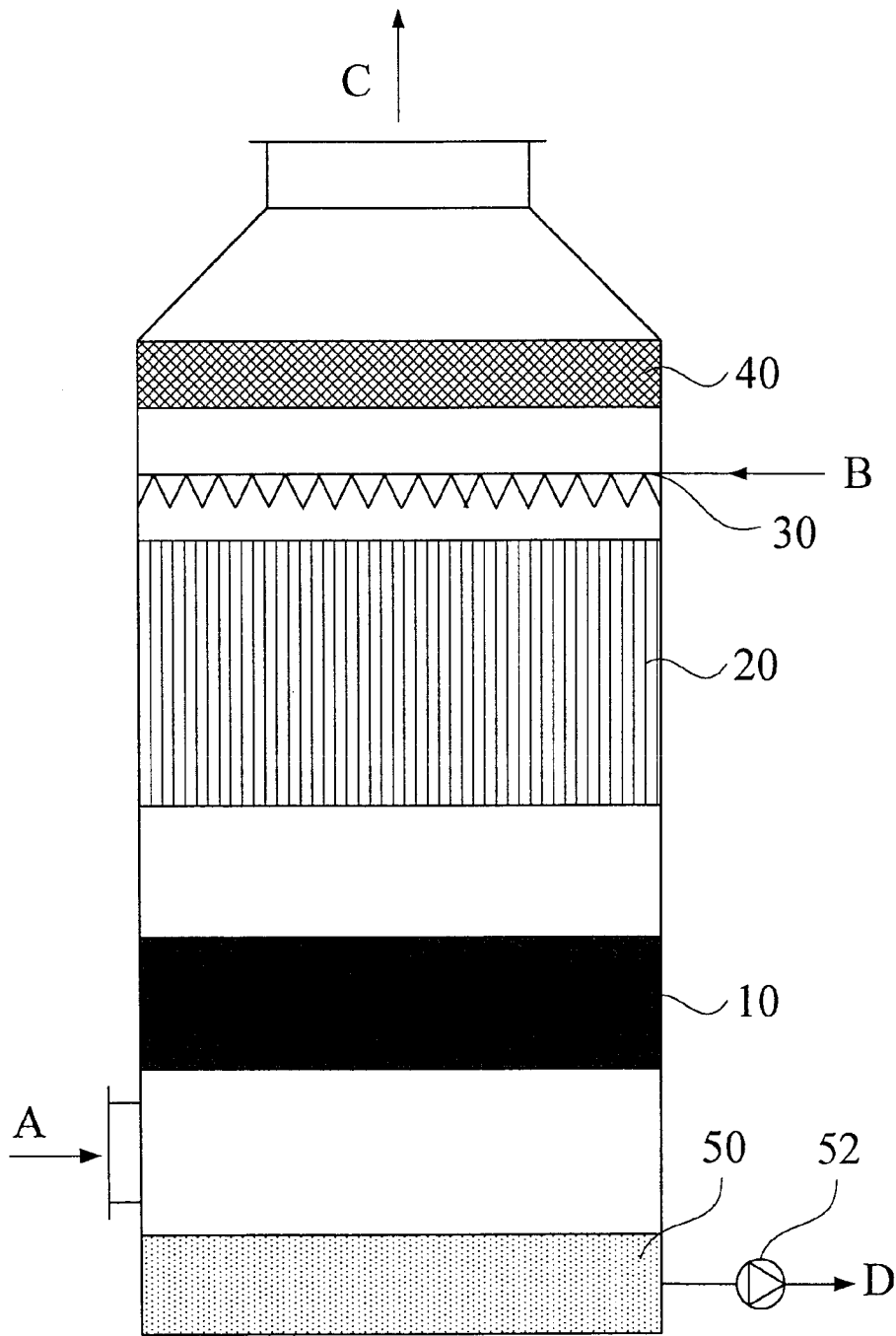
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：4 共 29 頁

(54)名稱

一種有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置及方法

(57)摘要

本發明係揭示一種有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置及方法，其中該裝置係包含：一蒸發濃縮層、一吸收層、一洗滌液噴灑裝置、一除霧層及一回收槽，其係利用該吸收層，使廢氣達至飽和或過飽和狀態，進而使洗滌液蒸汽冷凝並凝結核成長再吸收有機廢氣中之有機物，並進一步利用該蒸發濃縮層，使洗滌水與有機廢氣間之熱能交換及蒸發濃縮作用，而淨化有機廢氣並同時回收其內之有機溶劑，係為一種有效濕式洗滌淨化有機廢氣之裝置；同時揭示該有機廢氣濕式洗滌淨化回收方法。



- 10：蒸發濃縮層
- 20：吸收層
- 30：洗滌液噴灑裝置
- 40：除霧層
- 50：回收槽
- 52：閥門
- A：廢氣入口
- B：洗滌液入口
- C：淨化氣體出口
- D：回收液出口

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係揭示一種有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置及方法，更具體而言，係關於一種濕式洗滌法來淨化有機廢氣並同時回收有機溶劑之裝置及方法。

【先前技術】

於日常生活及工廠生產產品中係廣泛地使用有機溶劑，而有機溶劑於一般室溫下易揮發成氣體，故又名為揮發性有機氣體 (Volatile Organic Compounds, VOCs)，而多數的 VOCs 對人體具有一定毒性，必須加以回收處理，以減少對人體之傷害；而不同產業領域所使用的有機溶劑亦不相同，諸如 PU(polyurethane, 聚氨基甲酸酯) 生產業、科技製造業及鋰電池製造業等產業，主要使用的各種有機溶劑，其相關性質係表列於下述之性質表（表一）；其中，PU 生產過程所排放的 VOCs，主要來自於用於降低黏度以利於加工所添加的有機溶劑，包括甲苯(Toluene)、甲基乙基酮(MEK)、二甲基甲醯胺(DMF)、二甲胺 (DMA) 和三甲胺 (TMA)... 等；此外，在半導體晶圓廠及 TFT-LCD 面板等科技製造業之製程中，將單乙醇胺(MEA)、二甲基亞砷(DMSO)、丙二醇甲醚乙酯(PGMEA)、環己酮(ANONE)... 等有機溶劑，應用於諸如光阻剝離液(stripper)之使用；而鋰電池製造之塗佈機，則必須將氮-甲基四氫吡咯酮

(NMP)之廢氣回收。

再者，有機溶劑之物化特性係為：低沸點、高飽和蒸汽壓之有機溶劑易於揮發，但不易於冷凝；反之，高沸點、低飽和蒸汽壓之有機溶劑則不易於揮發，但易於冷凝；然而，由該有機溶劑性質表（表一）中可看出，所列之有機溶劑多屬中高沸點、低飽和蒸汽壓之物化特性。

有機溶劑特性性質表（表一）						
溶劑	學名	分子量	沸點 (°C)	活性碳（吸附 材）脫附難度	蒸汽壓 (20°C mmHg)	水溶性 (20°C)
Toluene	甲苯 (C ₇ H ₈)	92	111	容易	22.3	不溶於水 (但溶於 DMF)
DMF	二甲基甲醯胺 (HCON(CH ₃) ₂)	73	153	困難	2.7	全溶於水
MEA	單乙醇氨 (C ₂ H ₇ NO)	61	171	很困難&聚合	0.24	全溶於水
DMSO	二甲基亞砷 (CH ₃) ₂ SO	78	189	很困難	0.37	全溶於水
PGMEA	丙二醇甲醚乙 酯(C ₆ H ₁₂ O ₃)	132	146	容易	3.2	18.5g/100 g 水
PGME	丙二醇甲醚 (C ₄ H ₁₀ O ₂)	90	120	容易	10	全溶於水
NMP	氮-甲基四氫吡 咯酮(C ₅ H ₉ NO)	99	204	很困難	0.23	全溶於水

再按，目前相關業者對於 VOCs 之回收處理，多採就地裝設冷凝器加以回收處理；此類冷凝回收系統對中高沸點且全溶於水之有機物質，在正確的設計與操作下才可達到高的回收效率，而除了所冷凝吸收下來之 VOCs 可回收純化再利用外，因為中高沸點難處理 VOCs

濃度已大幅下降，可降低下游端廢氣處理設備之負荷及延長吸脫附濃縮設備之壽命，得以有效提升其整體之處理效率。

然而，以一般傳統冷凝法回收 VOCs 之原理，係利用冷凍設備先將含 VOCs 廢氣之溫度冷卻至該有機物質之露點溫度（飽和溫度）以下，即可達到飽和冷凝之效果；其中，一般常見之 VOCs 冷凝系統，主要包含除濕器及 VOCs 冷凝器兩項基本設備，裝設除濕器之目的在於將空氣中多餘之水氣去除，避免在 VOCs 冷凝區之溫度降至 0°C (273K) 以下時，發生不利於冷凝之結冰效應；再者，決定冷凝器去除 VOCs 效能的兩項重要關鍵因素為：(1) 冷凝系統需達足夠低溫 (-40°C)、(2) 廢氣中含較高之 VOCs 濃度 ($>10,000\text{ppmv}$)；又，冷凝器之處理效能與廢氣線速度的增加呈反比之趨勢，故延長廢氣之停留時間將可提升去除效率。

因此，由於傳統之冷凝回收法，需以冷凍設備將操作溫度控制在相當低溫以及夠長的停留時間，方能以冷凝機制去除 VOCs，並確保處理後廢氣所含 VOCs 濃度值達到最低；不過，如此之傳統冷凝回收方式，若應用於排放量相當大而 VOCs 濃度僅數十到數百 PPMv ($<<1,000\text{ppmv}$) 之產業，為達到高冷凝效率而須降到極低溫（至少須低於零下 20°C ），所需付出之能源耗損及設備維護成本將會相當高；於是，許多業者基於傳統冷凝系統設計之限制，以及節省操作成本的考量，往

往面臨冷凝設備回收效率不佳的問題。

另一方面，針對次微米級的細微霧或粒，目前均無較佳且經濟的方法與裝置，例如一般常用的文式洗滌塔而言，若欲針對 $0.3\mu\text{m}$ 次微米級的細微霧或粒（去除約 50% 效率），則其所需的壓力降將近需高達 35 英吋水柱高，液氣比約 2.0 公升/立方公尺，其去除效率有限外且其操作成本也相當的高。

因此，如何有效節省操作成本，以有效淨化有機廢氣並回收其中之有機溶劑，係為處理有機廢氣之一重要課題。

【發明內容】

有鑑於上述習知技術處理有機廢氣時之缺憾，發明人有感其未臻於完善，遂竭其心智悉心研究克服，憑其從事該項產業多年之累積經驗，進而研發出一種有機廢氣濕式洗滌淨化回收之裝置及方法，其係可有效淨化有機廢氣，並同時回收該有機廢氣中之有機溶劑，除能有效淨化有機廢氣外，可將易產生二次污染之溶劑進一步回收，使該有機廢氣淨化較為完全，同時回收有機溶劑，並完成節能減碳之目的。

為提成上述之目的，本發明係提供一種有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置，其係包含：

一蒸發濃縮層，其係用以冷卻有機廢氣同時加熱洗滌液而蒸發，並濃縮流經該蒸發濃縮層中洗滌液

之有機溶劑濃度；

一吸收層，其係用以使洗滌液與有機廢氣充分質傳，並使該洗滌液或/及有機溶劑於此達至飽和或過飽和，而冷凝凝結核成長並吸收有機廢氣中之有機物，以吸收該有機溶劑；

一洗滌液噴灑裝置，其係用以提供洗滌液，以冷卻該有機廢氣並可進一步使該廢氣達到飽和或過飽和狀態；

一除霧層，其係用以除霧並回收霧狀之有機溶劑；
以及

一回收槽，其係用以回收有機溶劑。

如上所述之回收裝置中，該蒸發濃縮層係可由吸濕性多孔型填充材或吸濕性陶瓷填充材所構成。

如上所述之回收裝置，其中該吸收層係可由塑膠材質(PVC/PE/PP)填充材、陶瓷填充材、陶瓷纖維單體或碳化矽基陶瓷發泡填充材所構成。

如上所述之回收裝置，其中該有機廢氣中之有機溶劑係為：氮-甲基四氫吡咯酮(NMP)、二甲基甲醯胺(DMF)、二甲胺(DMA)和三甲胺(TMA)、單乙醇胺(MEA)、二甲基亞砷(DMSO)、丙二醇甲醚乙酯(PGMEA)之任一種或其他類似水溶性揮發性有機物(VOCs)或其任意組合。

如上所述之回收裝置，其係可包含一個以上之洗滌液噴灑裝置及一個以上之吸收層。

如上所述之回收裝置，其係可進一步包含一預熱器，以預熱所欲淨化之有機廢氣。

如上所述之回收裝置，其係可進一步包含一冰水機，用以冷卻洗滌液。

如上所述之回收裝置，其係可進一步結合蜂巢式轉輪濃縮器、轉環式濃縮器、流體化床式濃縮器、焚化爐或冷卻器等，以完全淨化有機廢氣。

本發明之再一目的係提供一種有機廢氣濕式洗滌淨化回收方法，其係包含下列步驟：

- (1) 提供如上所述之有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置，用以淨化有機廢氣並回收有機溶劑；
- (2) 利用一蒸發濃縮層，使洗滌液交換有機廢氣之熱能而蒸發，再次進入吸收層並達至飽和或過飽和而凝結為液態洗滌液，此時濃縮層亦濃縮有機廢氣中被回收之有機溶劑濃度而降低其含水率；
- (3) 再利用一吸收層，使洗滌液與有機廢氣充分質傳，並使該洗滌液或/及有機溶劑於此達至飽和或過飽和，而冷凝核成長並吸收有機廢氣中之有機物，以回收該有機溶劑。

如上所述之回收方法，其係可進一步包含一除霧步驟，以淨化並回收霧化之有機溶劑。

本發明之另一目的係提供一種有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置，其係包含：

一吸收層，其係用以使洗滌液與有機廢氣充分質傳，並使該洗滌液或/及有機溶劑於此達至飽和或過飽和，而冷凝凝結核成長並吸收有機廢氣中之有機物，以吸收該有機溶劑；

一洗滌液噴灑裝置，其係用以提供洗滌液，以冷卻該有機廢氣並可進一步使該廢氣達到飽和或過飽和狀態；

一除霧層，其係用以除霧並回收霧狀之有機溶劑；
以及

一回收槽，其係用以回收有機溶劑。

如上所述之回收裝置，其中該吸收層係可由塑膠材質(PVC/PE/PP)填充材、陶瓷填充材、陶瓷纖維單體或碳化矽基陶瓷發泡填充材所構成。

如上所述之回收裝置，其中該有機廢氣中之有機溶劑係為：氮-甲基四氫吡咯酮(NMP)、二甲基甲醯胺(DMF)、二甲胺(DMA)和三甲胺(TMA)、單乙醇胺(MEA)、二甲基亞砷(DMSO)、丙二醇甲醚乙酯(PGMEA)之任一種或其他類似水溶性揮發性有機物(VOCs)或其任意組合。

如上所述之回收裝置，其係可包含一個以上之洗滌液噴灑裝置及一個以上之吸收層。

如上所述之回收裝置，其係可進一步包含一預熱器，以預熱所欲淨化之有機廢氣。

如上所述之回收裝置，其係可進一步包含一冰水

機，用以冷卻洗滌液。

如上所述之回收裝置，其係可進一步結合蜂巢式轉輪濃縮器、轉環式濃縮器、流體化床式濃縮器、焚化爐或冷卻器等，以完全淨化有機廢氣。

本發明之再一目的係提供一種有機廢氣濕式洗滌淨化回收方法，其係包含下列步驟：

- (1) 提供如上所述之有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置，用以淨化有機廢氣並回收有機溶劑；
- (2) 利用一吸收層，使洗滌液與有機廢氣充分質傳，並使該洗滌液或/及有機溶劑於此達至飽和或過飽和，而冷凝核成長並吸收有機廢氣中之有機物，以回收該有機溶劑。

如上所述之回收方法，其係可進一步包含一除霧步驟，以淨化並回收霧化之有機溶劑。

藉此，本發明之一種有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置及方法，利用一吸收層，使該洗滌液或/及有機溶劑於此達至飽和或過飽和，而冷凝核成長並吸收有機廢氣中之有機物，以回收該有機溶劑；再者，進一步利用一蒸發濃縮層及吸收層間熱能交換關係，使洗滌液於濃縮層及吸收層間循環進行蒸發→飽和或過飽和凝結及凝結核成長→吸收→再蒸發...之循環過程，可節省洗滌液補充用量並可降低回收溶劑之含水率，進而提供簡單且充分有效的淨化有機廢氣並回收其中之有機溶劑，達至節能省碳之淨化功效。

【實施方式】

為使充分瞭解本發明之目的、特徵及功效，茲藉由下述具體之實施例，並配合所附之圖式，對本發明做一詳細說明，說明如後：

實施例 1

本發明第一具體實施例之一種有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置 1 係如第一圖所示，其中該裝置係包含：一蒸發濃縮層 10、一吸收層 20、一洗滌液噴灑裝置 30、一除霧層 40 及一回收槽 50。

而該有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置 1 之淨化回收有機廢氣之運作如下：首先有機廢氣自一廢氣入口 A 將所欲處理之有機廢氣送入，而該有機廢氣順著氣流朝上，而洗滌液（可為蒸汽或水或水+溶劑；此實施例係採用水）自一洗滌液入口 B 進入該洗滌器 30 噴灑而下（亦可自廢氣入口 A 噴灑洗滌液），當洗滌液自噴灑器 30 向下落下，經該吸收層 20 至該蒸發濃縮層 10 與該有機廢氣相遇，於該蒸發濃縮層 10 之中（其係由吸濕性蜂巢狀多孔性填充材所構成），該較低溫（室溫）之洗滌水有效交換該有機廢氣(80℃)之熱能而被蒸發，而濃縮洗滌液中有機溶劑之濃度，而被冷卻之有機溶劑隨著該有機廢氣向上，於該吸收層 20 中（該吸收層係為”Φ1/2”馬鞍型陶瓷填充材所構成），含有機溶劑及洗滌液蒸汽之有機廢氣處於飽和及過飽和之狀態下，致使該有機溶劑於此吸收層 20 中被洗滌液蒸汽產生冷凝而

凝結核成長包覆並被吸收，而被吸收之有機溶劑可進一步經蒸發濃縮層 10 濃縮而回收至該回收槽 50；再者，剩餘未被吸收且霧化之有機溶劑微霧，再流經該除霧層 40（為蜂窩型除霧器）時，即被進一步除霧攔截，經淨化後之有機廢氣再流經淨化氣體出口 C 而排出，而回收之有機溶劑自該回收槽 50 流經一閥門 52 自回收溶劑出口 D 排出；經此有效將有機廢氣中之有機溶劑利用本發明之有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置 1 進行淨化回收。

以鋰電池業之有機廢氣進行測試，其中該有機廢氣 100NCMM、85°C、4%RH（空氣露點溫度為 15°C）含 NMP 3000 ppmv，於流經該有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置 1 之後，其淨化後之有機廢氣 100NCMM、15~18°C 中含 NMP 60 ppmv，該 NMP 之淨化效率達 98%；而回收液共 79~100kgs/hr，其中係為 78Kgs/hr 之 NMP，含水率 1~12%wt；若不經由蒸發濃縮層 10 進行蒸發濃縮時，其含水率則為 15~40%wt。

實施例 2

本發明第二具體實施例之一種有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置 2 係如第二圖所示，其中該裝置係包含：一蒸發濃縮層 10、二吸收層 20、21、二洗滌液噴灑裝置 30、31、一除霧層 40 及一回收槽 50。

而該有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置 2 之淨化回

收有機廢氣之運作如下：首先有機廢氣自一廢氣入口 A 將所欲處理之有機廢氣送入，而該有機廢氣順著氣流朝上，而洗滌液（水）自一洗滌液入口 B 進入該洗滌液噴灑裝置 30 或經由回收之洗滌水經由該洗滌液噴灑裝置 31 噴灑而下，當洗滌液自洗滌液噴灑裝置 30、31 向下跌下，經該吸收層 20、21 至該蒸發濃縮層 10 與該有機廢氣相遇，於該蒸發濃縮層 10 之中（其係由“Φ1/2”+ “Φ1”陶瓷球所構成），該較低溫（室溫）之洗滌水有效交換該有機廢氣之熱能而被蒸發，而濃縮洗滌液中有機溶劑之濃度，而被冷卻之有機溶劑隨著該有機廢氣向上，於該吸收層 20、21 中（該吸收層係為蜂巢狀陶瓷纖維單體所構成），含有機溶劑及洗滌液蒸汽之有機廢氣處於飽和及過飽和之狀態下，致使該有機溶劑於此吸收層 20、21 中被洗滌液蒸汽產生冷凝而凝結核成長包覆並被吸收，而被吸收之有機溶劑可進一步經蒸發濃縮層 10 濃縮而回收至該回收槽 50；再者，剩餘未被吸收且霧化之有機溶劑，再流經該除霧層 40（為蜂窩型除霧器）時，即被進一步除霧攔截，經淨化後之有機廢氣再流經淨化氣體出口 C 而排出，而回收之有機溶劑自該回收槽 50 流經一閥門 52 自回收溶劑出口 D 排出；經此有效將有機廢氣中之有機溶劑利用本發明之有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置 2 進行淨化回收。

以 PU 合成皮業之有機廢氣進行測試，其中該有機廢氣 150 NCMM、80~100℃ 含 DMF 1000 ppmv 及

Toluene 1000 ppmv，於流經該有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置 2 之後，其淨化後之有機廢氣 150 NCMM、15~18°C 中之有機溶劑之濃度為 1050 ppmv，其中大部分為 Toluene，即有效淨化該 DMF；而回收液係為 29 Kgs/hr 之 DMF 及 0.1~0.5 Kgs/hr 之 Toluene，水則為 0.5~2.0 Kgs/hr。

實施例 3

本發明第三具體實施例之一種有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置 3 係如第三圖所示，其中該裝置係包含：一蒸發濃縮層 10、二吸收層 20、21、二洗滌液噴灑裝置 30、31、一除霧層 40、一回收槽 50 及一預熱器 60。

而該有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置 3 之淨化回收有機廢氣之運作如下：首先有機廢氣自一廢氣入口 A 將所欲處理之有機廢氣經一預熱器 60 加熱至溫度為 50~85°C，而該有機廢氣順著氣流朝上，而洗滌液（水）自一洗滌液入口 B 進入該洗滌液噴灑裝置 30 或經由回收之濃縮洗滌液經由該洗滌液噴灑裝置 31 噴灑而下，當洗滌液自噴灑器 30、31 向下落下，經該吸收層 20、21 至該蒸發濃縮層 10 與該有機廢氣相遇，於該蒸發濃縮層 10 之中（其係由蜂巢狀陶瓷填充材所構成），該較低溫（室溫）之洗滌水有效交換該有機廢氣之熱能而被蒸發，而濃縮洗滌水中有機溶劑之濃度，而被冷卻之有機溶劑隨著該有機廢氣向上，於該吸收層 20、21 中（該

吸收層係為碳化基陶瓷發泡填充材所構成)，含有機溶劑及洗滌液蒸汽之有機廢氣處於飽和及過飽和之狀態下，致使該有機溶劑於此吸收層 20、21 中被洗滌液蒸汽產生冷凝而凝結核成長包覆並被吸收，而被吸收之有機溶劑可進一步經蒸發濃縮層 10 濃縮（但不限定一定要）而回收至該回收槽 50；再者，剩餘未被吸收且霧化之有機溶劑，再流經該除霧層 40（為蜂窩型除霧器）時，即被進一步除霧攔截，經淨化後之有機廢氣再流經淨化氣體出口 C 而排出，而回收之有機溶劑自該回收槽 50 流經一閥門 52 自回收溶劑出口 D 排出；經此有效將有機廢氣中之有機溶劑利用本發明之有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置 3 進行淨化回收。

以半導體業之有機廢氣進行測試，其中該有機廢氣 50 NCMM、25°C、50%RH（露點溫度為 18°C dp）含 MEA 及 DMSO 廢氣 2000 ppmv，於流經該有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置 3 之後，其淨化後之有機廢氣 50 NCMM、18~20°C 中之有機溶劑之濃度為 100 ppmv，可有效淨化該 MEA 及 DMSO 廢氣；而回收液係為 17.8 Kgs/hr 之有機溶液，水則為 2Kgs/hr 左右；且經處理淨化後之有機廢氣可進一步經由焚化爐、流體化床、沸石轉輪及冷凝器等進行更完全之淨化。

實施例 4

本發明第四具體實施例之一種有機廢氣濕式洗滌

淨化回收裝置 4 係如第四圖所示，其中該裝置係包含：一蒸發濃縮層 10、一吸收層 20、一洗滌液噴灑裝置 30、一冰水機 35、一除霧層 40 及一回收槽 50。

而該有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置 4 之淨化回收有機廢氣之運作如下：首先有機廢氣自一廢氣入口 A 將所欲處理之有機廢氣送入，而該有機廢氣順著氣流朝上，而洗滌液（水）自一冰水機或冰水熱交換器 35 降溫冷卻後進入該噴灑器 30 噴灑而下，當冰冷之洗滌液自噴灑器 30 向下落下，經該吸收層 20 使有機廢氣產生驟冷卻現象而促使廢氣產生過飽和程度，接著至該蒸發濃縮層 10 與該有機廢氣再相遇，於該蒸發濃縮層 10 之中（其係由吸濕性陶瓷環填充材所構成），該低溫（冰溫）之洗滌水有效交換該有機廢氣(80℃)之熱能而被蒸發，而濃縮洗滌液中有機溶劑之濃度，而被冷卻之有機溶劑隨著該有機廢氣向上，於該吸收層 20 中（該吸收層係為”Φ1/2”馬鞍型陶瓷填充材所構成），含有機溶劑及洗滌液蒸汽之有機廢氣處於飽和及過飽和之狀態下，致使該有機溶劑於此吸收層 20 中被洗滌液蒸汽產生冷凝而凝結核成長包覆並被吸收，而被吸收之有機溶劑可進一步經蒸發濃縮層 10 濃縮而回收至該回收槽 50；再者，剩餘未被吸收且霧化之有機溶劑，再流經該除霧層 40（為蜂窩型除霧器）時，即被進一步除霧攔截，經淨化後之有機廢氣再流經淨化氣體出口 C 而排出，而回收之有機溶劑自該回收槽 50 流經一閥門 52 自

回收溶劑出口 D 排出；經此有效將有機廢氣中之有機溶劑利用本發明之有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置 4 進行淨化回收。

以光電業之有機廢氣進行測試，其中該有機廢氣 300 NCMM、25°C 含 PGMEA 300 ppmv，先經一濃縮轉輪 70 之濃縮處理，該濃縮轉輪係為一蜂巢狀轉輪濃縮器（Concentrator；亦可為轉環式或流體化床式之濃縮器），該有機廢氣自一廢氣入口 E 經由該濃縮轉輪淨化後，其自一淨化出口 F 流出之廢氣濃度為 5 ppmv，而吸附於轉輪之有機廢氣經由一脫附加熱單元 75 之脫附，自該轉輪濃縮脫附之有機廢氣為 20 NCMM、55~90°C 含有機溶劑之濃度為 4425ppmv，而於流經該有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置 4 之後，其淨化後之有機廢氣 20 NCMM、10~20°C 含有機溶劑之濃度為 221 ppmv，可有效淨化該 PGEMA 廢氣；而回收液係為 18 Kgs/hr 之有機溶液，水則為 2~8kgs/hr 左右，含水率為 1~30%wt；故本發明中之有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置被用來搭配淨化經濃縮之有機廢氣。

【圖式簡單說明】

第一圖係為本發明第一具體實施例之一種有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置之示意圖。

第二圖係為本發明第二具體實施例之一種有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置之示意圖。

第三圖係為本發明第三具體實施例之一種有機廢氣
濕式洗滌淨化回收裝置之示意圖。

第四圖係為本發明第四具體實施例之一種有機廢氣
濕式洗滌淨化回收裝置之示意圖。

【主要元件符號說明】

10	蒸發濃縮層
20、21	吸收層
30、31	洗滌液噴灑裝置
35	冰水機或熱交換器
40	除霧層
50	回收槽
52	閥門
60	預熱器
70	濃縮轉輪
75	脫附加熱單元
A	廢氣入口
B	洗滌液入口
C	淨化氣體出口
D	回收液出口
E	廢氣入口
F	淨化出口
I	吸附區
II	脫附區

III 隔離區

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：098116223

※申請日：98.5.15 ※IPC 分類：B01D 53/74, (2006.01)

53/75, (2006.01)

53/78 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

一種有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置及方法

二、中文發明摘要：

本發明係揭示一種有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置及方法，其中該裝置係包含：一蒸發濃縮層、一吸收層、一洗滌液噴灑裝置、一除霧層及一回收槽，其係利用該吸收層，使廢氣達至飽和或過飽和狀態，進而使洗滌液蒸汽冷凝並凝結核成長再吸收有機廢氣中之有機物，並進一步利用該蒸發濃縮層，使洗滌水與有機廢氣間之熱能交換及蒸發濃縮作用，而淨化有機廢氣並同時回收其內之有機溶劑，係為一種有效濕式洗滌淨化有機廢氣之裝置；同時揭示該有機廢氣濕式洗滌淨化回收方法。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置，其係包含：

一蒸發濃縮層，其係用以冷卻有機廢氣同時加熱洗滌液而蒸發，並濃縮流經該濃縮層中洗滌液之有機溶劑濃度；

一吸收層，其係用以使洗滌液與有機廢氣充分質傳，並使該洗滌液或/及有機溶劑於此達至飽和或過飽和，而冷凝核成長並吸收有機廢氣中之有機物，以吸收該有機溶劑；

一洗滌液噴灑裝置，其係用以提供洗滌液，以冷卻該有機廢氣並可進一步使該廢氣達到飽和或過飽和狀態；

一除霧層，其係用以除霧並回收霧狀之有機溶劑；以及

一回收槽，其係用以回收有機溶劑。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之回收裝置，其中該蒸發濃縮層係可由吸濕性多孔型填充材或吸濕性陶瓷填充材所構成。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之回收裝置，其中該回收層係可由塑膠材質(PVC/PE/PP)填充材、陶瓷填充材、陶瓷纖維單體或碳化矽基陶瓷發泡填充材所構成。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之回收裝置，其中該有機廢氣中之有機溶劑係為：氮-甲基四氫吡咯酮(NMP)、二甲基甲醯胺(DMF)、二甲胺(DMA)和三甲胺

(TMA)、單乙醇胺(MEA)、二甲基亞砜(DMSO)、丙二醇甲醚乙酯(PGMEA)之任一種或其他類似水溶性揮發性有機物(VOCs)或其任意組合。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之回收裝置，其係可包含一個以上之洗滌液噴灑裝置及一個以上之吸收層。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之回收裝置，其係可進一步包含一預熱器，以預熱所欲淨化之有機廢氣。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之回收裝置，其係可進一步包含一冰水機或熱交換器，用以冷卻洗滌液。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之回收裝置，其係可進一步結合蜂巢式轉輪濃縮器、轉環式濃縮器、流體化床式濃縮器、焚化爐或冷卻器等，以完全淨化有機廢氣。
9. 一種有機廢氣濕式洗滌淨化回收方法，其係包含下列步驟：

- (1) 提供如申請專利範圍第 1 項至第 8 項所述之有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置，用以淨化有機廢氣並回收有機溶劑；

- (2) 利用一蒸發濃縮層，使洗滌液交換有機廢氣之熱能而蒸發，再次進入吸收層並達至飽和或過飽和而凝結為液態洗滌液，此時濃縮層亦濃縮有機廢氣中被回收之有機溶劑濃度而降低其含水率；

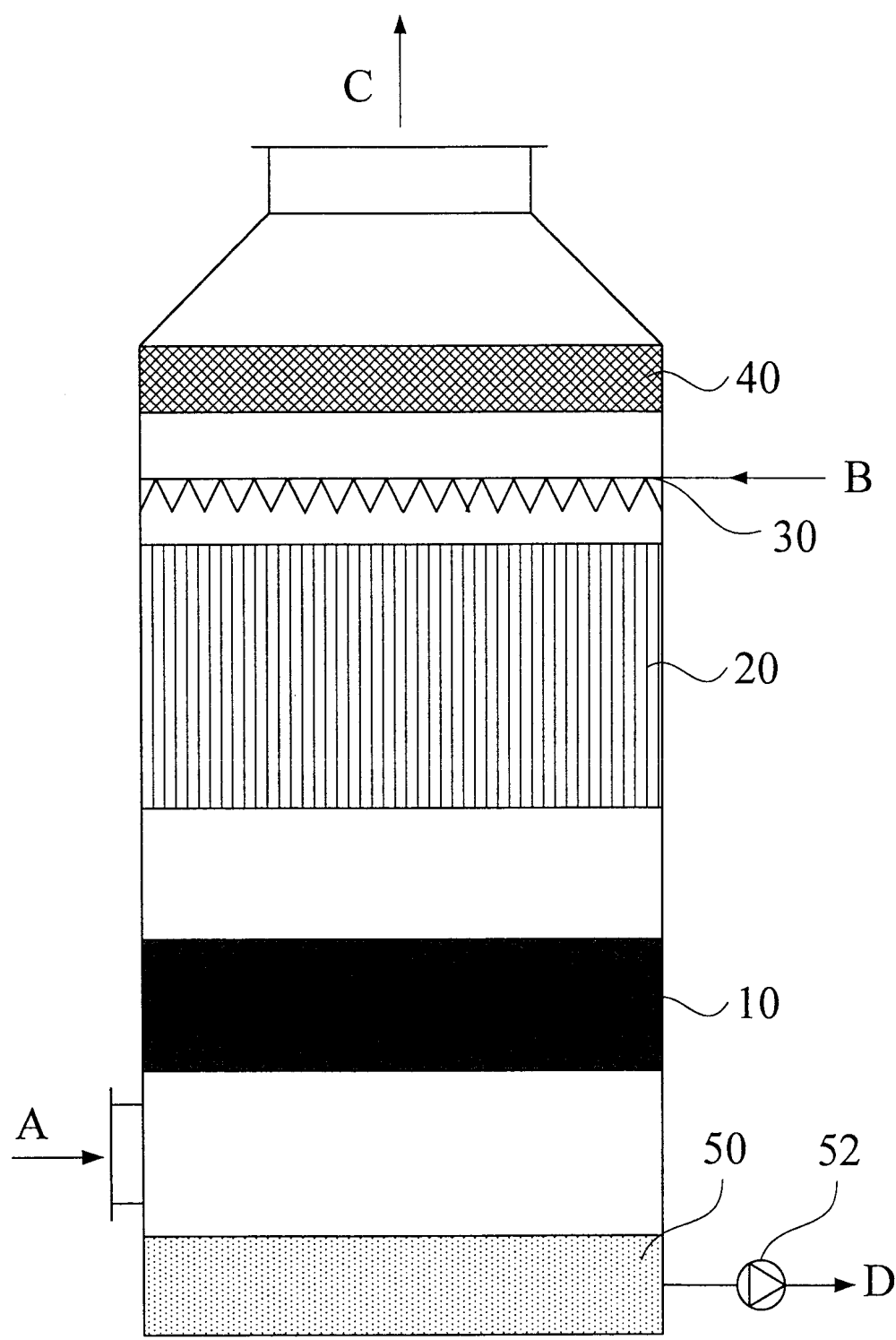
- (3) 再利用一吸收層，使洗滌液與有機廢氣充分質傳，並使該洗滌液或/及有機溶劑於此達至飽和或過飽和，而冷凝核成長並吸收有機廢氣中之有機

物，以回收該有機溶劑。

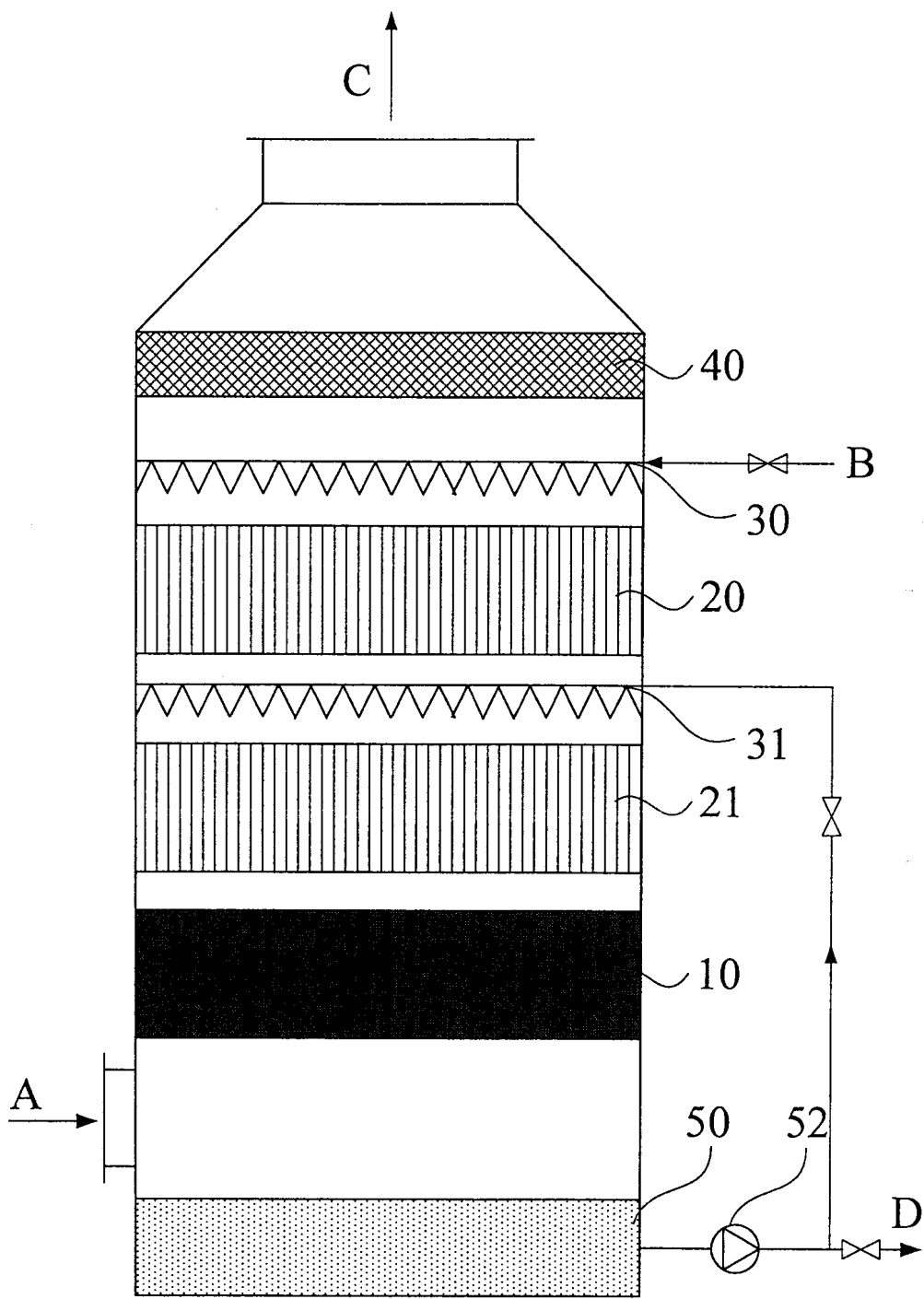
10. 如申請專利範圍第 9 項所述之回收方法，其係可進一步包含一除霧步驟，以淨化並回收霧化之有機溶劑。
11. 一種有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置，其係包含：
 - 一吸收層，其係用以使洗滌液與有機廢氣充分質傳，並使該洗滌液或/及有機溶劑於此達至飽和或過飽和，而冷凝核成長並吸收有機廢氣中之有機物，以吸收該有機溶劑；
 - 一洗滌液噴灑裝置，其係用以提供洗滌液，以冷卻該有機廢氣並可進一步使該廢氣達到飽和或過飽和狀態；
 - 一除霧層，其係用以除霧並回收霧狀之有機溶劑；以及
 - 一回收槽，其係用以回收有機溶劑。
12. 如申請專利範圍第 11 項所述之回收裝置，其中該回收層係可由塑膠材質(PVC/PE/PP)填充材、陶瓷填充材、陶瓷纖維單體或碳化矽基陶瓷發泡填充材所構成。
13. 如申請專利範圍第 11 項所述之回收裝置，其中該有機廢氣中之有機溶劑係為：氮-甲基四氫吡咯酮(NMP)、二甲基甲醯胺(DMF)、二甲胺(DMA)和三甲胺(TMA)、單乙醇胺(MEA)、二甲基亞砜(DMSO)、丙二醇甲醚乙酯(PGMEA)之任一種或其他類似水溶性揮發性有機物(VOCs)或其任意組合。

14. 如申請專利範圍第 11 項所述之回收裝置，其係可包含一個以上之洗滌液噴灑裝置及一個以上之吸收層。
15. 如申請專利範圍第 11 項所述之回收裝置，其係可進一步包含一預熱器，以預熱所欲淨化之有機廢氣。
16. 如申請專利範圍第 11 項所述之回收裝置，其係可進一步包含一冰水機或熱交換器，用以冷卻洗滌液。
17. 如申請專利範圍第 11 項所述之回收裝置，其係可進一步結合蜂巢式轉輪濃縮器、轉環式濃縮器、流體化床式濃縮器、焚化爐或冷卻器等，以完全淨化有機廢氣。
18. 一種有機廢氣濕式洗滌淨化回收方法，其係包含下列步驟：
 - (1) 提供如申請專利範圍第 11 項至第 17 項所述之有機廢氣濕式洗滌淨化回收裝置，用以淨化有機廢氣並回收有機溶劑；
 - (2) 利用一吸收層，使洗滌液與有機廢氣充分質傳，並使該洗滌液或/及有機溶劑於此達至飽和或過飽和，而冷凝核成長並吸收有機廢氣中之有機物，以回收該有機溶劑。
19. 如申請專利範圍第 18 項所述之回收方法，其係可進一步包含一除霧步驟，以淨化並回收霧化之有機溶劑。

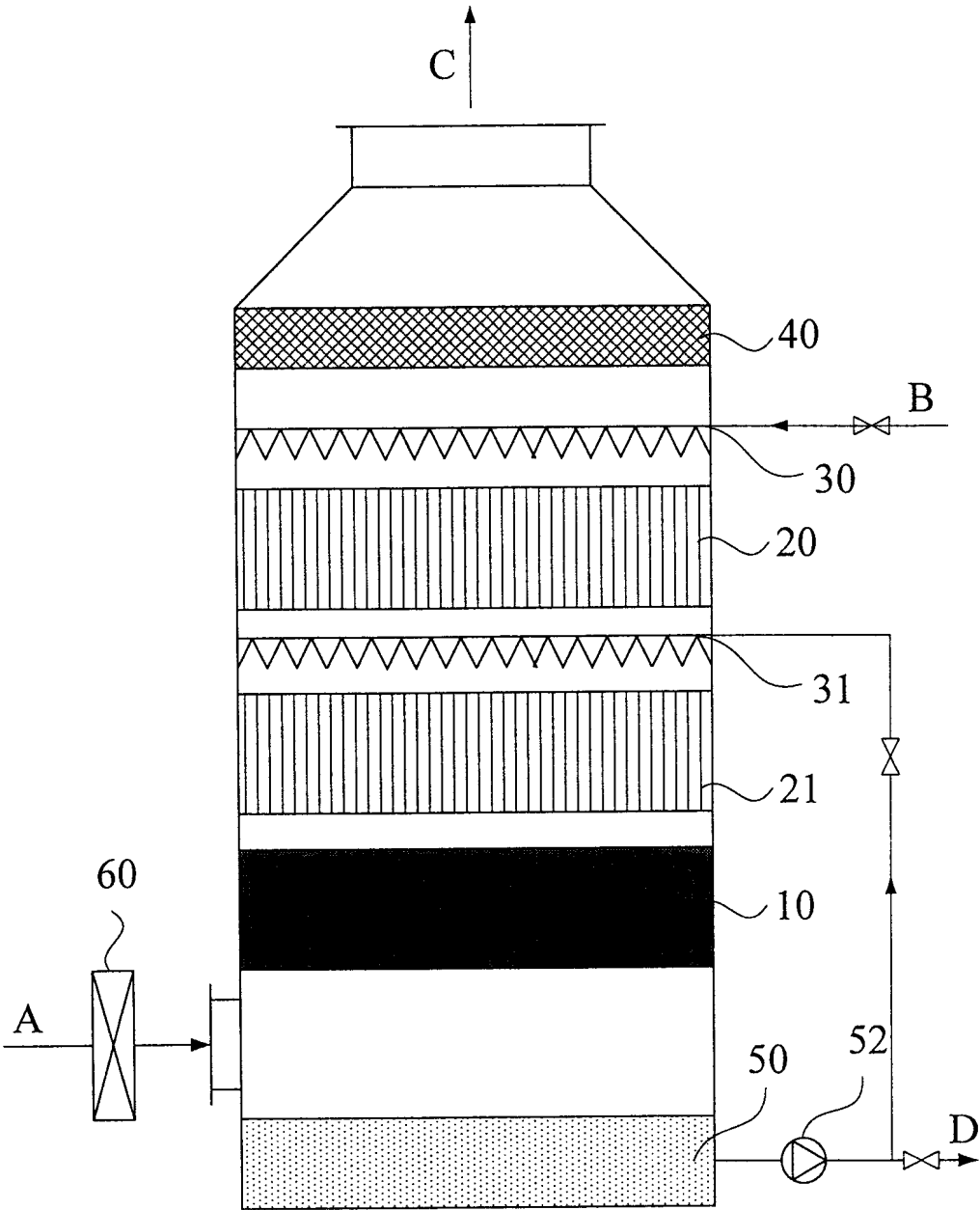
八、圖式：



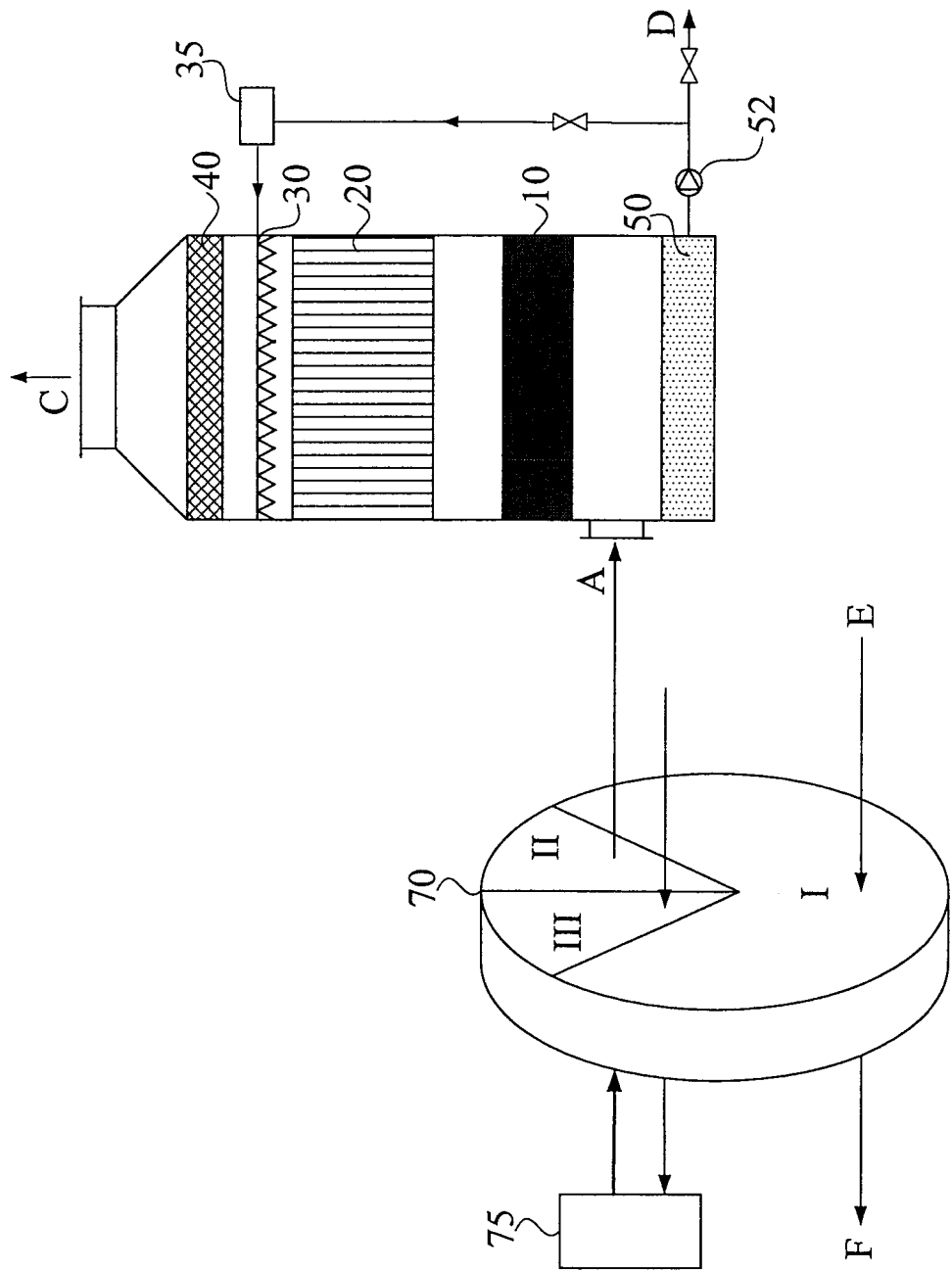
第一圖



第二圖



第三圖



第四圖

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第 (一) 圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

- 10 蒸發濃縮層
- 20 吸收層
- 30 洗滌液噴灑裝置
- 40 除霧層
- 50 回收槽
- 52 閥門
- A 廢氣入口
- B 洗滌液入口
- C 淨化氣體出口
- D 回收液出口

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：