



(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 201103624 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：098125427

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 07 月 28 日

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

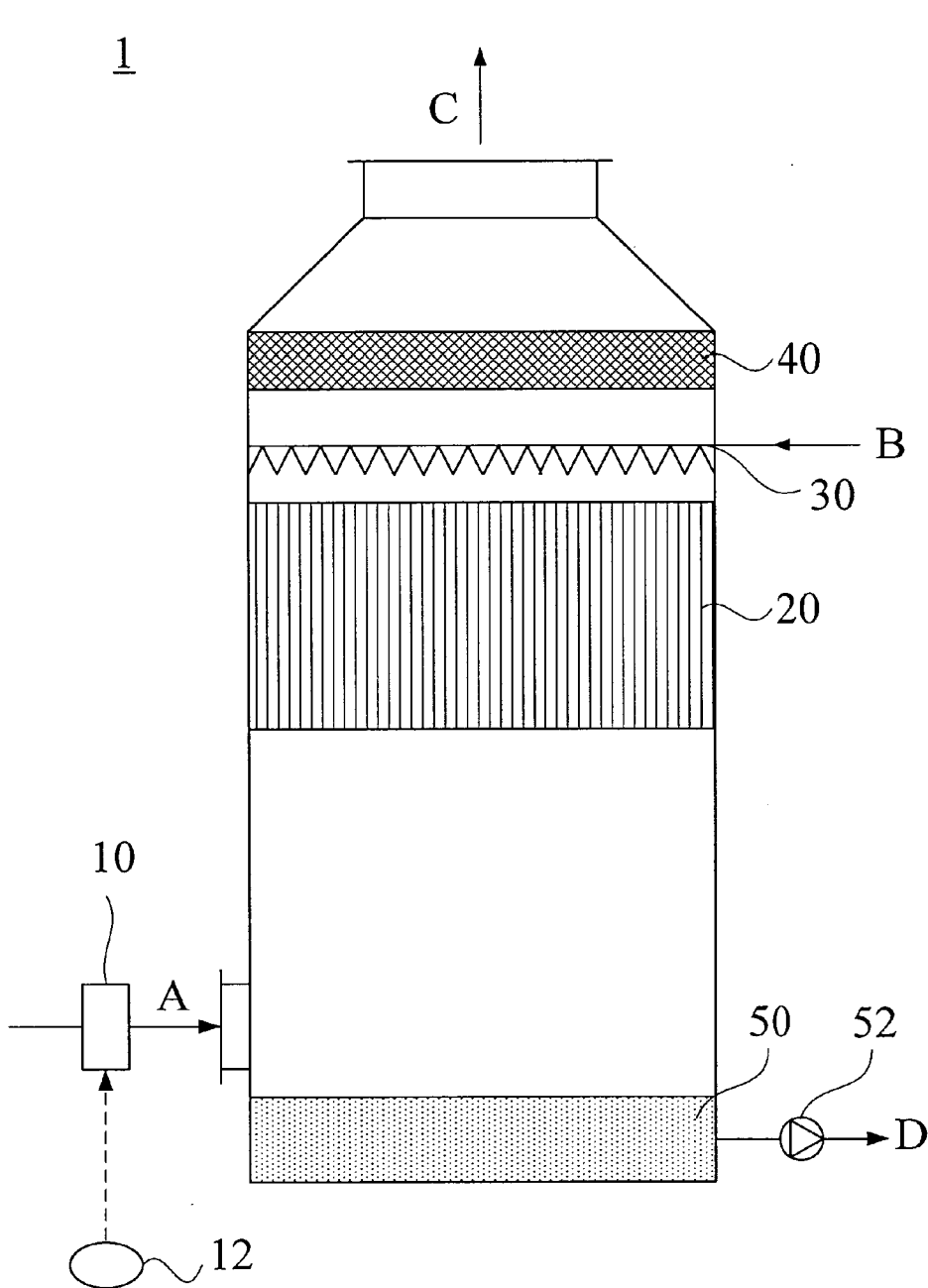
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：4 共 26 頁

(54)名稱

一種利用水蒸汽加強淨化有機廢氣之裝置及方法

(57)摘要

本發明係揭示一種利用水蒸汽加強淨化有機廢氣之裝置與方法，其中該裝置係包含：一水蒸汽供應器、一洗滌吸收液噴灑器、一凝結核成長吸收層、一除霧層及一回收槽，其特徵於利用該水蒸汽供應器及洗滌吸收液噴灑器所提供之水蒸汽與洗滌吸收液於該凝結核成長吸收層，使本裝置內之氣體中水氣達至飽和或過飽和狀態，發生蒸汽冷凝，並產生凝結核成長以強化吸收有機廢氣中之有機物質或其凝結核成長微霧，以回收該有機溶劑；同時揭示該水蒸汽淨化有機氣體之方法。



- 1：利用水蒸汽加強淨
化有機廢氣裝置
10：水蒸汽供應器
12：蒸氣源
20：凝結成長吸收層
30：洗滌吸收液噴灑
器
40：除霧層
50：回收槽
52：幫浦
A：廢氣入口
B：洗滌吸收液入口
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】

本發明係揭示利用水蒸汽加強淨化有機廢氣之裝置與方法，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；另外，膠帶製造所採用之增塑劑，則必須將鄰

苯二甲酸二酯(DOP)之廢氣加以淨化處理。

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。

表一、有機溶劑特性性質表

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)
DOP	鄰苯二甲酸二酯 (C ₂₄ H ₃₈ O ₄)	390	386	極困難	1×10 ⁻⁷	0.00005%wt (不溶於水)
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/100g 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（例如高沸點 DOP 次微米級的細微霧），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可進一步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，進而研發出一種利用水蒸汽加強淨化有機廢氣之裝置與方法，其係可有效加強淨化有機廢氣，並可進一步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。

微粒核凝成長只要在（飽和比）略大於 1 即可發生，而可溶性核種甚至在未飽和的狀況之下即能發生核凝現象。一般而言，過飽和的水蒸氣很容易在微粒上面凝結，這種凝結稱為有核凝結 (nucleated condensation)，亦稱異質凝結 (heterogeneous condensation)，它只需要幾個百分點的過飽和度就能進行。若微粒是不能溶解的，則其表面結構、帶電量與化學成分會影響凝結所需的過飽和度。在一過飽和蒸氣中，若微粒表面吸附一層水蒸氣分子後的粒徑大於開爾文效應的平衡粒徑，則水蒸氣分子會往微粒上面凝結。若微粒是

可溶解的，則水蒸氣分子凝結後使它成為溶液，降低平衡水蒸氣的氣壓。

而凝結引起的微粒成長，假若周圍的相對濕度高於與微粒達成平衡的水蒸氣的氣壓，則水蒸氣分子會在微粒表面凝結而使它成長。微粒成長的速率可從微粒與其四周空氣之間的質量與熱能輸送求得。水蒸氣分子的凝結會放出熱能，但凝結速率比熱傳速率低，一般都假設凝結時放出的潛熱迅速散逸，微粒溫度因此保持不變。蒸氣分子到達微粒表面的速率與微粒粒徑有關。若粒徑遠大於氣體分子的平均自由行徑，則蒸氣分子在微粒周圍的運動可視為在介質(continuum)中的擴散。

本發明之設計是結合藉由水蒸汽過飽和冷凝與凝結核成長包覆次微米 VOCs 微霧並進一步產生液膜吸收攔截作用之多重效能，有別以往傳統冷凝器僅考量利用低溫冷凝 VOCS 之單純飽和凝結 VOCs 概念，可有效提升 VOCs 之淨化與回收效率，而應用在具中高沸點(100°C 以上)之 VOCS 氣體特性（如上述表一）之處理相當合適。

為達成上述之目的，本發明係提供利用水蒸汽加強淨化有機廢氣之裝置，其係包含：

一水蒸汽供應器，其係提供水蒸汽，以促使有機廢氣中水氣達至飽和或過飽和狀態；

一洗滌吸收液噴灑器，其係提供洗滌吸收液，以冷卻該有機廢氣並可進一步使該有機廢氣中水氣達到飽和或過飽和狀態；

一凝結核成長吸收層，其係用以使水蒸汽、洗滌吸收液與有機廢氣充分質傳，並使該水蒸汽、洗滌吸收液或/及有機廢氣於此達至飽和或過飽和，而凝結核成長並可進一步吸收該有機廢氣中之有機物質或其凝結核成長微霧，以吸收該有機溶劑；

一除霧層，其係用以除霧並回收霧狀之有機溶劑；

一回收槽，其係用以回收該有機溶劑；

其特徵在於：利用水蒸汽及洗滌吸收液發生蒸汽冷凝，並產生凝結核成長與吸收效應而使粒徑加大以加強淨化該有機廢氣中之有機物。

如上所述之裝置中，其係進一步包含一蒸發濃縮層，其係用以冷卻有機廢氣同時加熱洗滌吸收液而蒸發，並濃縮流經該蒸發濃縮層中洗滌吸收液之有機溶劑濃度。

如上所述之裝置，其係進一步包含一蒸餾塔，係可用於濃縮回收之有機溶劑，同時作為該水蒸汽供應器之蒸汽源。

如上所述之裝置，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。

如上所述之裝置，其中該裝置係可為直立式塔狀或橫臥式。

如上所述之裝置，其中該蒸餾塔之加熱媒介係可為加壓水蒸汽、熱媒油或電熱。

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)、二甲基亞砜(DMSO)、丙二醇甲醚乙酯(PGMEA)、鄰苯二甲酸二酯(DOP)之任一種或其他類似中高沸點揮發性有機物(VOCs)或其任意組合。

本發明之再一目的係提供一種利用水蒸汽加強淨化有機廢氣之方法，其係包含下列步驟：

- (1) 提供如上所述之裝置，用以淨化有機廢氣並回收有機溶劑；
- (2) 利用一水蒸汽供應器及一洗滌吸收液噴灑器，提供水蒸汽及洗滌吸收液以使有機廢氣達至飽和或過飽和狀態，以發生蒸汽冷凝，並產生凝結核成長以強化吸收有機廢氣並回收其內之有機溶劑；
- (3) 再利用一凝結核成長吸收層，使水蒸汽、洗滌吸收液與有機廢氣充分質傳，並使該水蒸汽、洗滌吸收液或/及有機廢氣於此達至飽和或過飽和，而凝結核成長並可進一步吸收有機廢氣中之有機物質或其冷凝成長微霧，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，本發明之一種利用水蒸汽加強淨化有機廢氣之裝置及方法，利用一水蒸汽供應器及一洗滌吸收液噴灑器提供水蒸汽及洗滌吸收液，使該水蒸汽、洗滌吸收液或/及有機廢氣於該凝結核成長吸收層達至飽和或過飽和，利用

水蒸汽及洗滌吸收液發生蒸汽冷凝，並產生凝結核成長以強化吸收有機廢氣中之有機物質，以回收該有機溶劑；再者，進一步利用一蒸發濃縮層及凝結核成長吸收層間熱能交換關係，使水蒸汽、洗滌吸收液於蒸發濃縮層及凝結核成長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，可節省洗滌吸收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利用水蒸汽加強淨化有機廢氣裝置 1 係如第一圖所示，其中該裝置係包含：一水蒸汽供應器 10、一吸收層 20、一洗滌吸收液噴灑器 30、一除霧層 40 及一回收槽 50。

而該利用水蒸汽加強淨化有機廢氣裝置 1 之加強淨化有機廢氣之運作如下：首先有機廢氣自一廢氣入口 A 流經該水蒸汽供應器 10（其係由一蒸氣源 12 提供水蒸汽）將所欲處理之有機廢氣連同水蒸汽一併送入，而該水蒸氣及有機廢氣順著氣流朝上，而洗滌吸收液（可為水或水+溶劑；

此實施例係採用水)自一洗滌吸收液入口 B 進入該洗滌吸收液噴灑器 30 噴灑而下，當洗滌吸收液自噴灑器 30 向下落下，經該凝結核成長吸收層 20 時與該有機廢氣及水蒸汽相遇，於此該水蒸汽、洗滌吸收液及含有機溶劑之有機廢氣處於飽和及過飽和之狀態下，致使該有機溶劑於該凝結核成長吸收層 20 中與水蒸汽及洗滌吸收液發生蒸發冷凝而產生凝結核成長以強化吸收有機廢氣中之有機溶劑，而被吸收之有機溶劑經凝結落下而回收至該回收槽 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 流經一幫浦 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一種利用水蒸汽加強淨化有機廢氣裝置 1 進行淨化回收。

以 PU 業之有機廢氣進行測試，其中該有機廢氣 100NCMM、35℃、75%RH（空氣露點溫度為 30℃）含 DMF 200 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、30~31℃ 中含 DMF 2 ppmv，該 DMF 之淨化效率達 99%；而回收液含水率 30~50%wt；若無水蒸汽供應器 10 進行提供水蒸汽以使有機廢氣達至飽和或過飽和狀態，並發生蒸汽冷凝，產生凝結核成長以強化吸收有機廢氣時，其淨化效率僅達 95%含水率則為 70~90%wt。

實施例 2

本發明第二具體實施例之一種利用水蒸汽加強淨化有機廢氣裝置 2 係如第二圖所示，其中該裝置係包含：一水蒸汽供應器 10、一吸收層 20、一洗滌吸收液噴灑器 30、一除霧層 40、一回收槽 50 及一蒸發濃縮層 60。

而該利用水蒸汽加強淨化有機廢氣裝置 2 之加強淨化有機廢氣之運作如下：首先有機廢氣自一廢氣入口 A 流經該水蒸汽供應器 10（其係由一蒸氣源 12 提供水蒸汽）將所欲處理之有機廢氣連同水蒸汽一併送入，而該水蒸氣及有機廢氣順著氣流朝上，而洗滌吸收液（係可為水或水+溶劑）自一洗滌吸收液入口 B 進入該洗滌吸收液噴灑器 30 噴灑而下，當洗滌吸收液自噴灑器 30 向下落下，流經該凝結核成長吸收層 20 時與該有機廢氣及水蒸汽相遇，於此凝結核成長吸收層 20 之中該水蒸汽、洗滌吸收液及含有機溶劑之有機廢氣處於飽和及過飽和之狀態下，致使該有機溶劑於該凝結核成長吸收層 20 中與水蒸汽及洗滌吸收液發生蒸發冷凝而產生凝結核成長以強化吸收有機廢氣中之有機溶劑，而被吸收之有機溶劑可進一步經該蒸發濃縮層 60 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 流經一幫浦 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一種利用水蒸汽加強淨化有機廢氣裝置 2 進行淨化回收。

以膠帶業之有機廢氣進行測試，其中該有機廢氣 400NCMM、65°C、12.5%RH（空氣露點溫度為 25°C）含 DOP 微霧 500 mg/NM³，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中含 DOP 微霧 5 mg/NM³ 以下，該 DOP 之淨化效率達 99%；若無水蒸汽供應器 10 進行提供水蒸汽加強促使該 DOP 次微米微霧凝結核成長時（由 0.3μm 成長為 5μm 以上；本實施例採用之除霧層 40 為蜂窩型除霧器，當微粒為 5μm 以上，其去除效率達 99%以上，並風速為 2.5 m/s），其該 DOP 之淨化效率為 90%。

實施例 3

本發明第三具體實施例之一種利用水蒸汽加強淨化有機廢氣裝置 3 係如第三圖所示，其中該裝置係包含：一水蒸汽供應器 10、一吸收層 20、一洗滌吸收液噴灑器 30、一除霧層 40、一回收槽 50 及一蒸餾塔 65。

而該利用水蒸汽加強淨化有機廢氣裝置 3 之加強淨化有機廢氣之運作如下：首先有機廢氣自一廢氣入口 A 流經該水蒸汽供應器 10（其係由一蒸氣源 12 提供水蒸汽）將所欲處理之有機廢氣連同水蒸汽一併送入，而該水蒸氣及有機廢氣順著氣流朝上，而洗滌吸收液（可為水或水+溶劑；此實施例係採用水）自一洗滌吸收液入口 B 進入該洗滌吸收液噴灑器 30 噴灑而下，當洗滌吸收液自噴灑器 30 向下落下，經該凝結核成長吸收層 20 時與該有機廢氣及水蒸汽相遇，於此該水蒸汽、洗滌吸收液及含有機溶劑之有機廢

氣處於飽和及過飽和之狀態下，致使該有機溶劑於該凝結核成長吸收層 20 中與水蒸汽及洗滌吸收液發生蒸發冷凝而產生凝結核成長以強化吸收有機廢氣中之有機溶劑，而被吸收之有機溶劑經凝結落下而回收至該回收槽 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 流經一幫浦 52 自回收溶劑出口排入該蒸餾塔 60 之中，該回收之有機溶劑於該蒸餾塔 60 之中進一步蒸發其內所含之水份，以進一步濃縮回收該有機溶劑，同時於蒸餾所得之水蒸汽亦可進一步導入一蒸氣源 12 之中，以作為該水蒸汽供應器之水蒸汽來源；經此有效將有機廢氣中之有機溶劑利用本發明之一種利用水蒸汽加強淨化有機廢氣裝置 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 廢氣 500 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 中有機溶劑之濃度為 10 ppmv，該 MEA 之淨化效率達 98%，可有效淨化該 MEA 廢氣；而回收液含水率係為 5~15%左右；若無蒸餾塔 60 進一步蒸發回收液內所含之水份並進行提供水蒸汽源時，該 MEA 之淨化效率為 90%，回收液含水率係為 25~40%左右。

實施例 4

本發明第四具體實施例之一種利用水蒸汽加強淨化有機廢氣裝置 3，結合一濃縮轉輪進行有機廢氣之淨化，其係如第四圖所示，其係為有機廢氣先經一濃縮轉輪 70 之濃縮處理，且該濃縮轉輪 70 係可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，淨化後之氣體自一淨化出口流出；而被吸附於該濃縮轉輪 70 之有機物質再借由一脫附加熱單元 75 所排出之氣體脫附，成為濃縮之有機廢氣，再進入本發明之利用水蒸汽加強淨化有機廢氣裝置 3，進行該濃縮有機廢氣之淨化。

由上述之具體實施例可知，本發明之一種利用水蒸汽加強淨化有機廢氣之裝置及方法，係利用一水蒸汽供應器及一洗滌吸收液噴灑器提供水蒸汽及洗滌吸收液，使該水蒸汽、洗滌吸收液或/及有機溶劑於一凝結核成長吸收層達至飽和或過飽和，利用水蒸汽及洗滌吸收液發生蒸汽冷凝，並產生凝結核成長以強化吸收有機廢氣中之有機物質，而回收有機溶劑；再者，進一步利用一蒸發濃縮層及吸收層間熱能交換關係，使水蒸汽、洗滌吸收液於該蒸發濃縮層及凝結核成長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，可節省洗滌吸收液補充用量並可降低回收溶劑之含水率，進而加強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。

【圖式簡單說明】

第一圖係為本發明第一具體實施例之一種利用水蒸汽加強淨化有機廢氣裝置之示意圖。

第二圖係為本發明第二具體實施例之一種利用水蒸汽加強淨化有機廢氣裝置之示意圖。

第三圖係為本發明第三具體實施例之一種利用水蒸汽加強淨化有機廢氣裝置之示意圖。

第四圖係為本發明第四具體實施例之結合一濃縮轉輪之一種利用水蒸汽加強淨化有機廢氣裝置之示意圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|----|-----------------|
| 1 | 利用水蒸汽加強淨化有機廢氣裝置 |
| 2 | 利用水蒸汽加強淨化有機廢氣裝置 |
| 3 | 利用水蒸汽加強淨化有機廢氣裝置 |
| 10 | 水蒸汽供應器 |
| 12 | 蒸氣源 |
| 20 | 吸收層 |
| 30 | 洗滌吸收液噴灑器 |
| 40 | 除霧層 |
| 50 | 回收槽 |
| 52 | 幫浦 |
| 60 | 蒸發濃縮層 |
| 65 | 蒸餾塔 |

70	濃縮轉輪
75	脫附加熱單元
A	廢氣入口
B	洗滌吸收液入口
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： 98125427

※申請日： 98.12.25

※IPC 分類：

B01D 53/74

2006.01

一、發明名稱：(中文/英文)

一種利用水蒸汽加強淨化有機廢氣之裝置及方法

二、中文發明摘要：

本發明係揭示一種利用水蒸汽加強淨化有機廢氣之裝置與方法，其中該裝置係包含：一水蒸汽供應器、一洗滌吸收液噴灑器、一凝結核成長吸收層、一除霧層及一回收槽，其特徵於利用該水蒸汽供應器及洗滌吸收液噴灑器所提供之水蒸汽與洗滌吸收液於該凝結核成長吸收層，使本裝置內之氣體中水氣達至飽和或過飽和狀態，發生蒸汽冷凝，並產生凝結核成長以強化吸收有機廢氣中之有機物質或其冷凝核成長微霧，以回收該有機溶劑；同時揭示該水蒸汽淨化有機氣體之方法。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種利用水蒸汽加強淨化有機廢氣之裝置，其係包含：

一水蒸汽供應器，其係提供水蒸汽，以促使有機廢氣中水氣達至飽和或過飽和狀態；

一洗滌吸收液噴灑器，其係提供洗滌吸收液，以冷卻該有機廢氣並可進一步使該有機廢氣中水氣達到飽和或過飽和狀態；

一凝結核成長吸收層，其係用以使水蒸汽、洗滌吸收液與有機廢氣充分質傳，並使該水蒸汽、洗滌吸收液或/及有機溶劑於此達至飽和或過飽和，而凝結核成長並可進一步吸收該有機廢氣中之有機物質或其凝結核成長微霧，以吸收該有機溶劑；

一除霧層，其係用以除霧並回收霧狀之有機溶劑；

一回收槽，其係用以回收該有機溶劑；

其特徵在於：利用水蒸汽及洗滌吸收液發生蒸汽冷凝，並產生凝結核成長與吸收效應而使粒徑加大以加強淨化該有機廢氣中之有機物。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其係進一步包含一蒸發濃縮層，其係用以冷卻有機廢氣同時加熱洗滌吸收液而蒸發，並濃縮流經該蒸發濃縮層中洗滌吸收液之有機溶劑濃度。

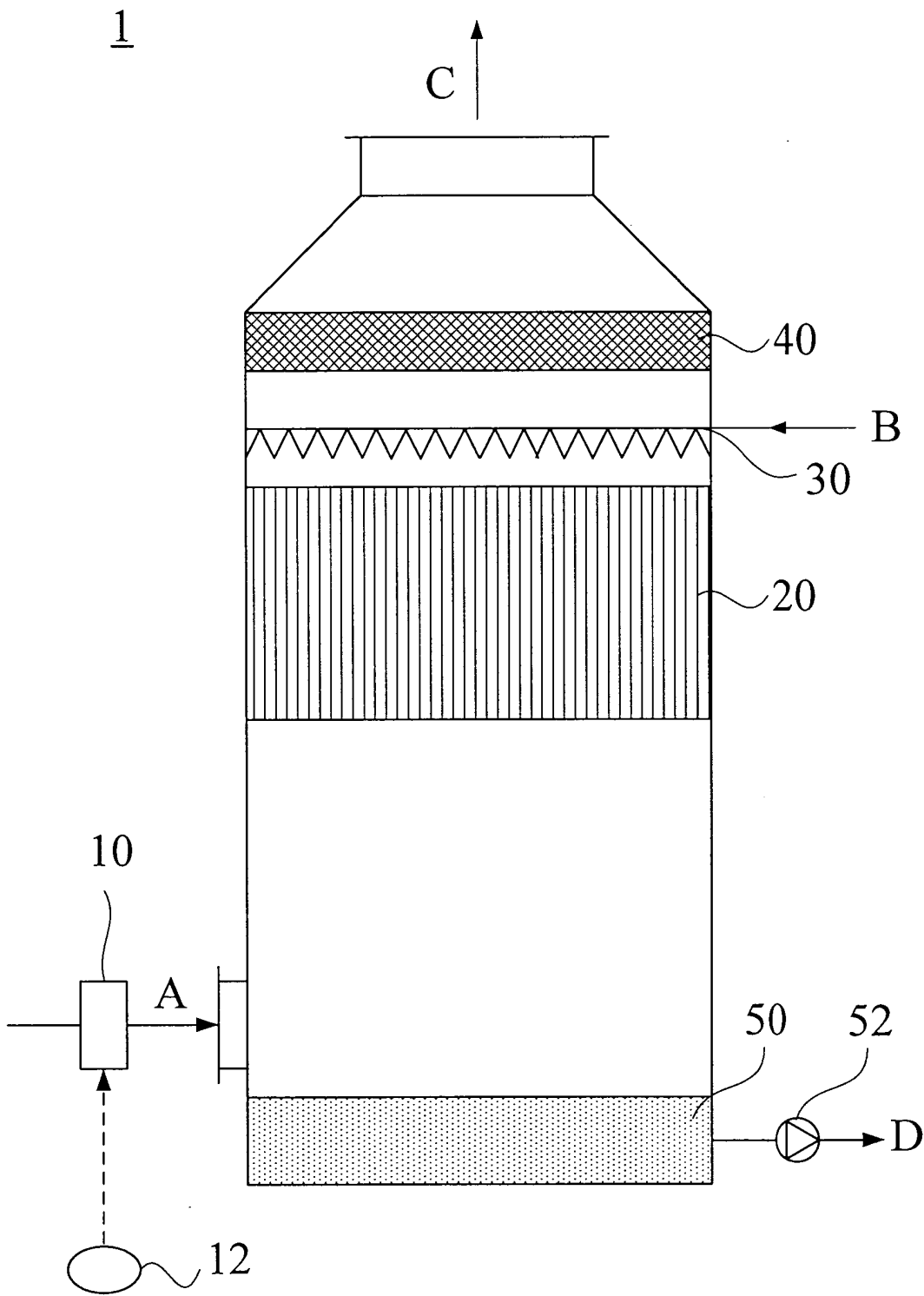
3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之裝置，其係進一步包含一蒸餾塔，係可用於濃縮回收之有機溶劑，同時作為該水蒸汽供應器之蒸汽源。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之裝置，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。
5. 如申請專利範圍第 3 項所述之裝置，其中該裝置係可為直立式塔狀或橫臥式。
6. 如申請專利範圍第 3 項所述之裝置，其中該蒸餾塔之加熱媒介係可為加壓水蒸氣、熱媒油或電熱。
7. 如申請專利範圍第 3 項所述之裝置，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)、鄰苯二甲酸二酯(DOP)之任一種或其他類似中高沸點揮發性有機物(VOCs)或其任意組合。
8. 一種利用水蒸汽加強淨化有機廢氣之方法，其係包含下列步驟：
 - (1) 提供如申請專利範圍第 1 項至第 7 項所述之裝置，用以淨化有機廢氣並回收有機溶劑；
 - (2) 利用一水蒸汽供應器及一洗滌吸收液噴灑器，提供水蒸汽及洗滌吸收液以使有機廢氣中水氣達至飽和或過飽和狀態，以發生蒸汽冷凝，並產生凝結核成長以強化吸收有機廢氣並回收其內之有機溶劑；
 - (3) 再利用一凝結核成長吸收層，使水蒸汽、洗滌吸收液與有機廢氣充分質傳，並使該水蒸汽、洗滌吸收液或/及有機溶劑於此達至飽和或過飽和，而冷凝核成長並可進一

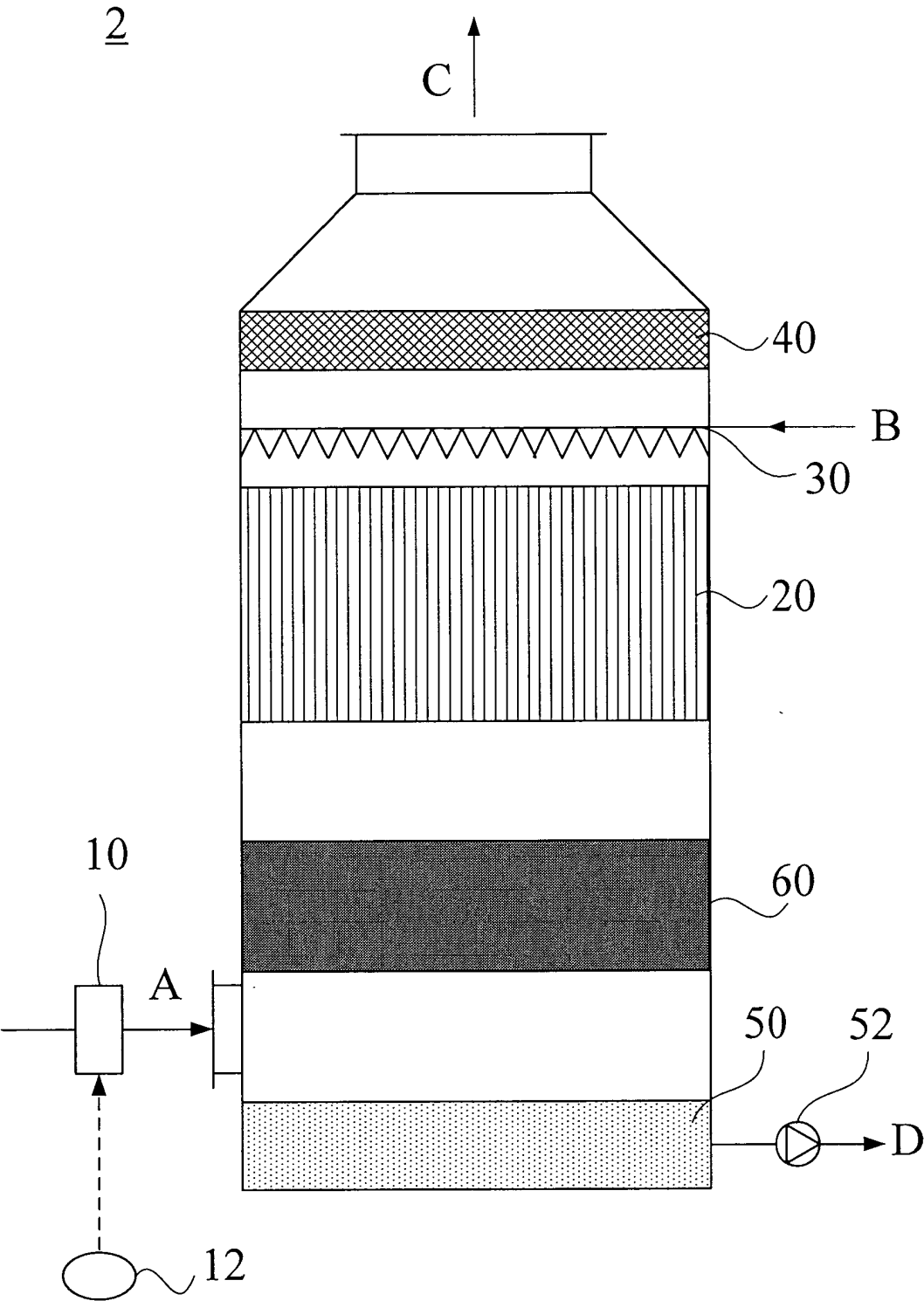
步吸收有機廢氣中之有機物質或其冷凝核成長微霧，以回收該有機溶劑。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之方法，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。

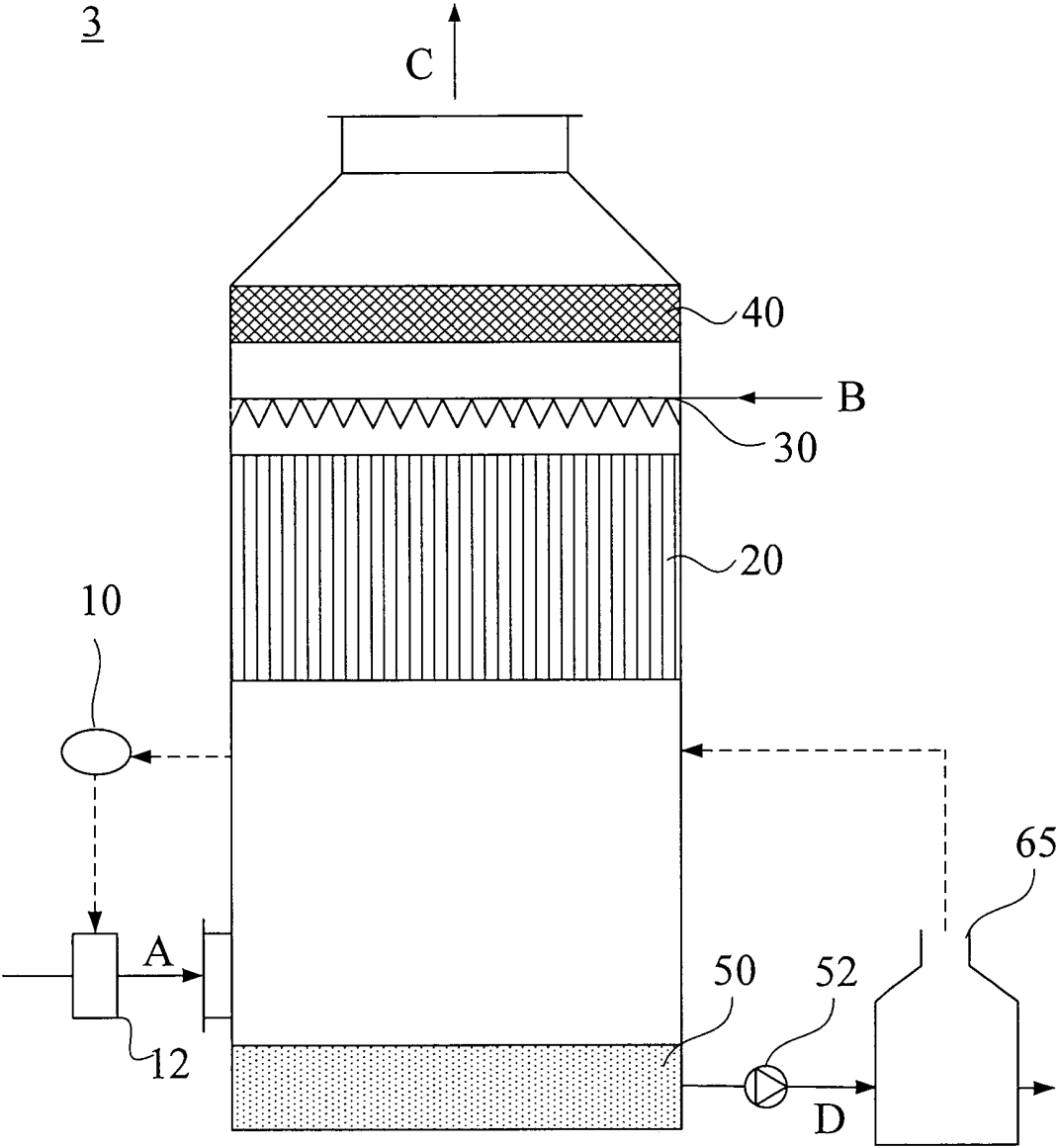
八、圖式：



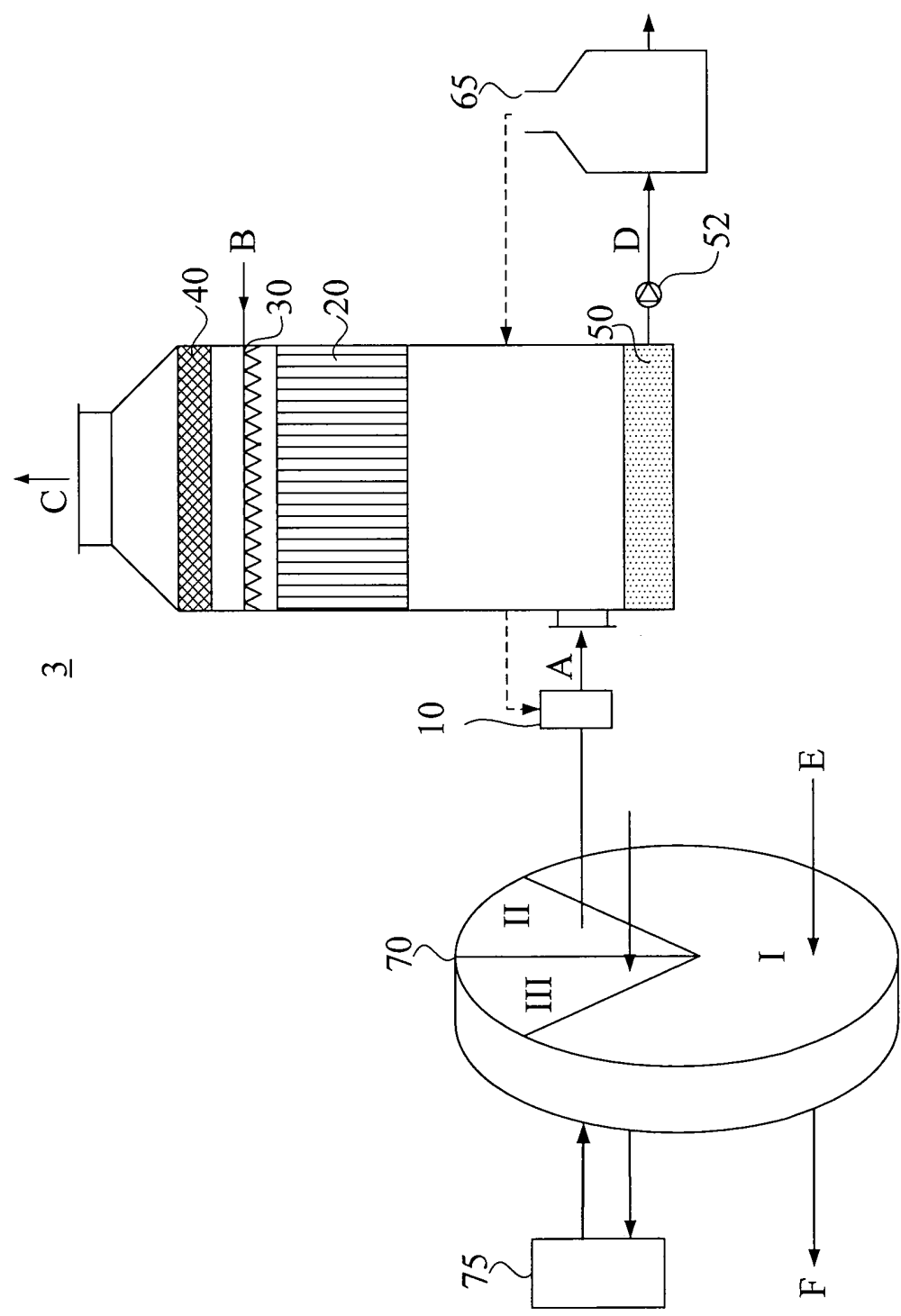
第一圖



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：

- | | |
|----|-----------------|
| 1 | 利用水蒸汽加強淨化有機廢氣裝置 |
| 10 | 水蒸汽供應器 |
| 12 | 蒸氣源 |
| 20 | 凝結成長吸收層 |
| 30 | 洗滌吸收液噴灑器 |
| 40 | 除霧層 |
| 50 | 回收槽 |
| 52 | 幫浦 |
| A | 廢氣入口 |
| B | 洗滌吸收液入口 |
| 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：