

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-326089
(P2007-326089A)

(43) 公開日 平成19年12月20日(2007.12.20)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
BO1D 53/70	(2006.01)	BO1D 53/34	134E	4D002
BO1J 19/08	(2006.01)	BO1J 19/08	ZABE	4G075

審査請求 有 請求項の数 12 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-184158 (P2006-184158)	(71) 出願人	505456193 グローバルスタンダードテクノロジー カンパニー リミテッド
(22) 出願日	平成18年7月4日(2006.7.4)	(74) 代理人	100098729 弁理士 重信 和男
(31) 優先権主張番号	10-2006-0050821	(74) 代理人	100116757 弁理士 清水 英雄
(32) 優先日	平成18年6月7日(2006.6.7)	(74) 代理人	100123216 弁理士 高木 祐一
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100089336 弁理士 中野 佳直

最終頁に続く

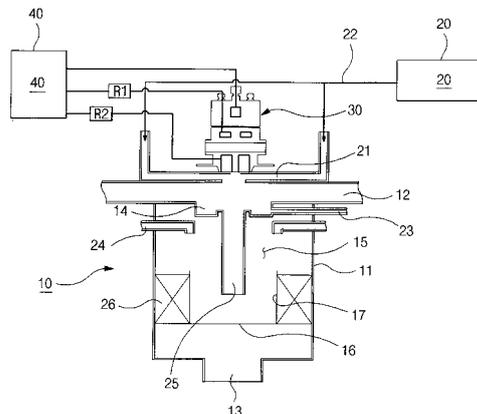
(54) 【発明の名称】 プラズマトーチを用いた廃ガス処理装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、プラズマトーチを用いた廃ガス処理装置に関するものである。

【解決手段】本発明によれば、ボディー内部に空き空間として設けられた主燃焼室に向けて処理対象の廃ガスが流入されるための廃ガス流入口が形成され、廃ガス流入口を介して流入された廃ガスに火炎伝播が行われるようにプラズマトーチが形成された廃ガス処理装置において、プラズマトーチのノズルを介して放射される火炎に向けて高温の水蒸気が噴霧できるように備えられたスチーム噴射口と、主燃焼室の下側にチューブ状に長く延長されて形成され、プラズマトーチのノズル圧力により誘導された廃ガスと反応促進化合物との化学反応が起こる反応チューブとを含めてなされることを特徴とするプラズマトーチを用いた廃ガス処理装置が提供される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ボディー内部に空き空間として設けられた主燃焼室に向けて処理対象の廃ガスが流入されるための廃ガス流入口が形成され、前記廃ガス流入口を介して流入された廃ガスに火炎伝播が行われるようにプラズマトーチが形成された廃ガス処理装置において、

前記プラズマトーチのノズルを介して放射される火炎に向けて高温の水蒸気が噴霧できるように備えられたスチーム噴射口と、

前記主燃焼室の下側にチューブ状に長く延長されて形成され、プラズマトーチのノズル圧力により誘導された廃ガスと反応促進化合物との化学反応が起こる反応チューブとを含めてなされることを特徴とするプラズマトーチを用いた廃ガス処理装置。

10

【請求項 2】

前記主燃焼室内部の方に廃ガスに含まれた物質との化学反応のために反応促進化合物を供給するために形成された第 1 反応促進化合物流入口をさらに含めて構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のプラズマトーチを用いた廃ガス処理装置。

【請求項 3】

前記反応チューブ側面の方に反応促進化合物が水と共に噴霧できるように形成された第 2 反応促進化合物流入口をさらに含めて構成されることを特徴とする請求項 2 に記載のプラズマトーチを用いた廃ガス処理装置。

【請求項 4】

前記ボディーの下部に設けられるフィルターをさらに含めて構成されることを特徴とする請求項 3 に記載のプラズマトーチを用いた廃ガス処理装置。

20

【請求項 5】

前記反応促進化合物流入口を介して水酸化ナトリウム(NaOH)と水(H₂O)とが供給されるように形成することを特徴とする請求項 4 に記載のプラズマトーチを用いた廃ガス処理装置。

【請求項 6】

前記プラズマトーチは、

カソード電極と、

前記カソード電極が縦方向に組み立てられ、中央部の下部面には 1 次燃焼室が形成され、該周辺部には冷却水路が設けられたカソード電極体と、

30

前記カソード電極体の 1 次燃焼室から所定間隔離れたところに位置され、且つその中央部の下側に 2 次燃焼室が形成されたイグニッション電極体と、

前記イグニッション電極体から所定間隔離れたところに位置されるアノード電極体と、

前記カソード電極体とイグニッション電極体との間に介在されることで絶縁を行い、該外周縁側から内周縁側にワーキングガスを供給するためのガス注入口が備えられた上部絶縁体と、

前記イグニッション電極体とアノード電極体との間に介在されることで絶縁を行い、その外周縁側から内周縁側にワーキングガスを供給するためのガス注入口が備えられた下部絶縁体とを含めて構成されることを特徴とする請求項 1 又は 5 に記載のプラズマトーチを用いた廃ガス処理装置。

40

【請求項 7】

前記カソード電極体と前記イグニッション電極体と前記アノード電極体との内部には、放電時に温度を低くさせるための冷却孔が形成されていることを特徴とする請求項 6 に記載のプラズマトーチを用いた廃ガス処理装置。

【請求項 8】

前記カソード電極体の 1 次燃焼室中央部の下部面は、前記カソード電極の下端が陥没された状態で組み立てられるように、屋根状に構成されることを特徴とする請求項 7 に記載のプラズマトーチを用いた廃ガス処理装置。

【請求項 9】

前記アノード電極体は、その上面中央部の方に前記 2 次燃焼室の内部に向けてノズルの

50

入口部が山状に突出形成されていることを特徴とする請求項 8 に記載のプラズマトーチを用いた廃ガス処理装置。

【請求項 10】

前記 2 次燃焼室は、1 次燃焼室より大きいものであることを特徴とする請求項 9 に記載のプラズマトーチを用いた廃ガス処理装置。

【請求項 11】

前記上部絶縁体と下部絶縁体のガス注入口は、螺旋状に形成されることを特徴とする請求項 10 に記載のプラズマトーチを用いた廃ガス処理装置。

【請求項 12】

前記アノード電極体とイグニッション電極体との中央断面間隔が前記カソード電極体とイグニッション電極体との中央断面間隔より大きいものであることを特徴とする請求項 11 に記載のプラズマトーチを用いた廃ガス処理装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プラズマトーチを用いた廃ガス処理装置に関するものであって、より詳しくは高温燃焼が可能なプラズマトーチを用いて半導体、TFT-LCD (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display)、OLED (Organic Light Emitting Diode) などの製造工程から生ずる毒性 PFC (Perfluorocompound) ガスを燃焼させる過程において、有害な物質を無害なものに置換させ得る反応物質を供給することによって、人体に有害な状態の廃ガスを無害な状態の副産物と安全な状態のガスに排出させることが可能なプラズマトーチを用いた廃ガス処理装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

産業化に伴って各種産業施設から放出される有害廃ガスによる環境汚染は、国内外において深刻な問題となっている一方、こうした産業施設の稼働過程から生じ得る有害廃ガスを処理するために多角的な研究が進められている。

【0003】

かかる研究の一環として、特許文献 1 の「廃ガス有害成分処理装置」に記載されたように化学的蒸着工程及びプラズマ腐食工程を通じて廃ガスに含まれている有害物質を処理する廃ガス処理システムがあり、特許文献 2 の「プラズマ熱分解による廃棄物処理装置及び方法」に記載されたように、有害ガスが通過する炉の途中に有害廃ガスを熱分解するためのプラズマトーチが設けられた廃ガス処理システムがあり、特許文献 3 の「プラズマ式半導体後工程パウダー除去装置」に記載されたように、有害廃ガスが通過されるチャンパーの途中にプラズマ放電による有害物質の集塵が行われることが可能な廃ガス処理システムもが提示されている。

30

【0004】

また、特許文献 4 に記載の「有害廃棄物処理用空洞型プラズマトーチ」のような廃ガスシステムに適用されるためのプラズマトーチに関する技術が提示されている。

40

【0005】

即ち、廃ガスの処理のための炉の一側に高温 (4,000~7,000) の燃焼熱を加えるためのプラズマトーチが設けられることによって廃ガスの熱分解及び遊離化が進行され、より安全な状態のガス及び副産物の生成がある程度は可能となった。

【0006】

しかし、半導体、TFT-LCD、OLED などの製造工程から生ずる毒性 PFC ガスを構成する成分に対しては十分な熱分解及び遊離化が行われにくく、廃ガス処理システムのためのプラズマトーチの性能が劣るといった問題点があった。

【0007】

【特許文献 1】大韓民国登録特許公報 10 - 0176659 号

50

【特許文献2】大韓民国登録特許公報10-0529826号

【特許文献3】大韓民国登録特許公報10-0558211号

【特許文献2】大韓民国登録特許公報10-0459315号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、前記問題等に鑑みて成されたものであって、該目的は、高温燃焼可能なプラズマトーチを用いて半導体、TFT LCD、OLEDなどの製造工程から生ずる毒性PFCガスを燃焼させる過程において、有害な物質を無害なものに置換させることが可能な反応物質を供給することによって、人体に有害な状態の廃ガスを無害な副産物と安全なガスに排出することが可能となるプラズマトーチを用いた廃ガス処理装置を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

前述した本発明の目的は、ボディー内に空き空間として設けられた主燃焼室に向けて処理対象となる廃ガスが流入されるための廃ガス流入口が形成され、廃ガス流入口を介して流入された廃ガスに火炎伝播が行われるようにプラズマトーチが形成された廃ガス処理装置において、プラズマトーチのノズルを介して放射される火炎に向けて高温の水蒸気が噴霧できるように備えられたスチーム噴射口と、主燃焼室の下側にチューブ状に長く延長されて形成され、プラズマトーチのノズル圧力により誘導された廃ガスと反応促進化合物との化学反応が起こる反応チューブとを含めてなされることを特徴とするプラズマトーチを用いた廃ガス処理装置を提供することによって達成される。

20

【発明の効果】

【0010】

以上のように構成された本発明の廃ガス処理装置によれば、プラズマトーチから放射される高温の火炎により廃ガス中に含まれていた有害成分を熱分解させた後、燃焼室及び内部空間から供給される反応促進化合物との化学反応を通じて廃ガスをより無害な状態に排出させることができる効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明によるプラズマトーチを用いた廃ガス処理装置の構成及び作動による望ましい実施例を添付図面に基づいて詳しく説明する。

30

【0012】

図1は、本発明による廃ガス処理装置の構成図であり、図2は、本発明に適用されたプラズマトーチの構成図であり、図3は、本発明による廃ガス処理装置の作動状態図である。図面上、符号10は本発明により構成された廃ガス処理装置を指し示すものであり、符号30は本発明により構成されたプラズマトーチを指し示すものである。

【0013】

前記廃ガス処理装置10のボディー11は筒形状であって、その上部一側には廃ガスの流入のための廃ガス流入口12が形成され、ボディー11の下部側には処理済の廃ガスの排出のための排出口13が形成される。この廃ガス処理装置10が半導体、TFT LCD、OLEDなどの製造工程から生ずる毒性PFCガスを処理するために製作された点に鑑みて、一つの装置で様々なところから発生し得る廃ガスの処理が可能となるように前記廃ガス流入口12は、ボディー11の上部に複数個形成されることも可能である。なお、排出口13の前方はボディー11の内部を通過する過程で広く広がった状態の流体が一箇所に集められてから排出が行われるように構成されることが出来る。

40

【0014】

廃ガスの流入口12はボディー11の上部内部に設けられる主燃焼室14に連通され、且つ、前記主燃焼室14は環形の空間状に形成される。主燃焼室14の上部側にはプラズマトーチ30のノズル31が向けられるようにプラズマトーチ30が装着される。

50

【0015】

特に、プラズマトーチ30のノズル31を介して放射された火炎が前記主燃焼室14に流入される過程で廃ガス内の物質が還元(再結合)されることを防止するばかりでなく、且つ、熱分解された廃ガスが水素化合物と酸化物とに置換されることを導くための水蒸気注入のためのスチーム噴射口21が形成される。スチーム噴射口21は、廃ガス処理装置10のボディー11とは別に形成されるスチーム発生器20とスチーム供給ライン22とを通じて連結されると共に、複数の位置に形成されることも可能である。

【0016】

また、主燃焼室14の側壁には、主燃焼室14に供給された廃ガスと化学反応を起こし、プラズマトーチを介した廃ガスの熱分解過程で有害物質の酸化還元反応を促進させるための反応促進化合物が供給できるようにする第1反応促進化合物流入口23が接続される。この第1反応促進化合物流入口23を介して液体状態の水(H₂O)と共に混合された水酸化ナトリウム(NaOH)が供給される。こうして供給された水は、後述する反応チューブ25の壁面をプラズマトーチを介して伝達された高温より保護せしめる役割を奏すると共に、蒸発されることによって熱分解された廃ガスの物質と化学反応を起こしてNa化合物とH化合物の生成を誘導することになる。

10

【0017】

一方、前記主燃焼室14の下側には、ボディー11の内部空間15に向けて長く延長形成されるチューブ状の反応チューブ25が設けられるが、この反応チューブ25の下端は、ボディー11の内部下側に設けられたフィルター26との境界のために備えられた隔壁17の中間部分まで長く延長形成される。つまり、図面に示されたようにボディー11の内部空間15の下部周縁部には廃ガスの熱分解及び遊離化により生成された物質の濾過を行うためのフィルター26が備えられるが、前記反応チューブ25を通過した流体が直ちにフィルター26を通過しないようにフィルター26の内周縁と反応チューブ25の間には隔壁17が設けられる。反応チューブ25は主燃焼室に比して細長く形成されることによって、プラズマの密度を高めることができ、エネルギーを集中させる役割を果たすことになる。

20

【0018】

そして、前記反応チューブ25を通過し、1次化学反応の起こった廃ガスが隔壁16、17と衝突することによって上向きとなる過程で、もう一度化学反応が生じられるように誘導するための反応促進化合物を供給する第2反応促進化合物流入口24が形成される。この第2反応促進化合物流入口24を介して気体状態の水(H₂O)と共に混合された水酸化ナトリウム(NaOH)が供給される。こうして供給される気体状態の水と水酸化ナトリウムは、フィルター26に向ける気体の冷却と酸性ガスの中和のためのものである。

30

【0019】

本発明により構成された廃ガス処理装置10に適用されるプラズマトーチ30は、図2に示されたように、胴体を構成する各部分は電気の通電可否によって、カソード電極体32、上部絶縁体34、イグニッション(ignition)電極体35、下部絶縁体36、アノード電極体37からなり、特に、前記カソード電極体32、イグニッション電極体35、アノード電極体37の内部には、放電時に高熱となった部品の各部分の温度を低くするための冷却孔Cが形成されている。

40

【0020】

一方、前記カソード電極体32とイグニッション電極体35、イグニッション電極体35とアノード電極体37との間の間隙で放電アークが生成されるようにするために、カソード電極体32の中央部には上下方向に長くカソード電極33が立てられた状態で組合わせられる。特に、カソード電極33の下端は、カソード電極体32の下部面に設けられる1次燃焼室38に向けて露出されるように形成されるが、前記1次燃焼室38は、該断面形状から屋根形状を連想し得るよう下部に向けて徐々に広がる形状に設けられる。カソード電極体32の底面にはカソード電極体とは直接的な通電が行われないイグニッション電極体35がカソード電極体の底面から所定間隙を保持したまま、上部絶縁体34を介

50

して組み立てられる。

【0021】

イグニッション電極体35は、カソード電極体のような金属材(銅)からなり、その中央部には1次燃焼室38の下部直径とほぼ同様な大きさの貫通孔が貫通形成され、前記貫通孔の下部には1次燃焼室38より大きい2次燃焼室39が形成される。2次燃焼室39の場合にも1次燃焼室の場合と同じく該断面形状から屋根形状が連想できるように下部に向けて徐々に直径が大きくなる構造をなすことになる。前記貫通孔の内周縁は、カソード電極33に対応するアノード電極となるのであり、前記イグニッション電極体35に電源部40から+電源ケーブルが接続されるための端子が一側に形成される。

【0022】

上部絶縁体34に設けられるガス注入口34aを介しては上部絶縁体34の外周縁側から内周縁側に向けて供給されたワーキングガスが噴射されるものの、噴射されるワーキングガスの進路が上部絶縁体34の中央に集中される形態ではないスワール(s w i r l)を引き起こす形態となるようにするためにガス注入口34aが螺旋状に所定角度の間隔で複数形成され、つまり2~4個形成されることが好ましい。さらに好ましくは、90°の間隔をなしながら四つ設けられる。

10

【0023】

また、下部絶縁体36に設けられるガス注入口36aの場合にも上部絶縁体34に備えられたガス注入口34aと同じく2次燃焼室39に向けてガスが噴射される形態がスワール(s w i r l)を引き起こす形態となるようにガス注入口36aが螺旋状に所定角度の間隔で複数形成され、2~4個形成されることが好ましい。さらに好ましくは、90°の間隔をなしながら四つ設けられる。

20

【0024】

特に、図2に示されたようにそれぞれの電極体の中央断面間隔を同様にすることも可能であるが、本発明の望ましい実施例によるアノード電極体とイグニッション電極体との中央断面間隔をカソード電極体とイグニッション電極体との中央断面間隔より大きくすることが好ましい。詳しくは、2~5倍範囲内に間隔を置くことが好ましい。つまり、電源部の+電源が印加されるイグニッション電極体35とアノード電極体37は、1次燃焼室38及び2次燃焼室39が位置されたその中央部が周辺部より小さい断面を持ったまま形成されることによって、それぞれの端子に印加された電流は電気的な特性上、自然に1次燃

30

【0025】

以下では、本発明により構成されたプラズマトーチを用いた廃ガス処理装置の作動状態について簡単に述べる。

先ず、廃ガス処理装置10に流入される廃ガスを燃焼させるための火炎を提供するためにプラズマトーチ30により電源部40の-電流がカソード電極32に印加され、電源部の+電流がイグニッション電極体35に印加されることによって、カソード電極32は陰極性を、イグニッション電極体35は陽極性を帯びることになる。したがって、1次燃焼室38ではカソード電極体32の電子がイグニッション電極体35に放電されながら、火花(スパーク)を起こすことになり、これと共にガス注入口34aを介してワーキングガス

40

【0026】

一方、前記カソード電極体32からイグニッション電極体35に放電された-電流によりイグニッション電極体35は陰極性を帯びることになるため、イグニッション電極体35とアノード電極体37との間に設けられた2次燃焼室39においても火花(スパーク)を起こすことになる。この過程でも、ガス注入口36aを介して2次燃焼室39にワーキングガスが供給されることによって放電アークにより燃焼されるため、より活性化された高温の火炎が発生される。このように発生された火炎は、プラズマトーチ30の下部に設けられたノズル31を介して廃ガス処理装置10の主燃焼室14に放射される。

50

【0027】

そして、廃ガス処理装置10のボディー11の上側に設けられた廃ガス流入口12を介して半導体、TFT LCD、OLEDなどの製造工程から生じられた廃ガスが主燃焼室14に流入されることによって、廃ガスは燃焼過程を通じて熱分解される。

【0028】

廃ガスの流入と共にスチーム噴射口21を介してスチーム発生器20から生成された水蒸気がスチーム供給ライン22に沿ってプラズマトーチ30のノズル31に放射される火炎に向けて噴射されることになる。このように、スチーム噴射口21を介して火炎とは平行となるように水蒸気状態に活性化された水(H₂O)と空気とが供給されることから、主燃焼室14で廃ガスが熱分解される過程で水素化合物と酸化物とへの置換を促進させることになる。

10

【0029】

そして、前記第1反応促進化合物流入口23を介して液状の水と混合された水酸化ナトリウムが主燃焼室14に供給されることによって、廃ガスの熱分解により生成された流体がNa化合物及びH化合物に置換される反応を誘導することになる。

【0030】

第1反応促進化合物流入口23に供給された化合物と廃ガス及び火炎は、主燃焼室14の下側に延長形成された反応チューブ26に沿って下向される過程で化学反応が起こることになる。

【0031】

前記反応チューブ25を通過した廃ガスはフィルター26の下部側及び内周縁側に備えられた隔壁16、17によりその流動方向が上向き及び外向きに変わることになる。この過程で、第2反応促進化合物流入口24を介して水酸化ナトリウムと混合された水が気体状態に噴射されることによって、外向きとなる流体の流動方向を再び下向きに変更させ、高熱の廃ガスを冷却させると同時に酸性状態の廃ガスの中和を誘導することになる。

20

【0032】

そして、前記第2反応促進化合物流入口24を通過しながら下向きとなった廃ガスにおいて、粒子性物質はフィルター26を通過することによってフィルター26に捕集される一方、フィルター26を通過した気体状態の廃ガスはフィルター26の下側に設けられた排出口13を介して排出が行われることになる。

30

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明の一実施例によるプラズマトーチを用いた廃ガス処理装置を示した構成図である。

【図2】本発明の一実施例によるプラズマトーチを用いた廃ガス処理装置に適用されたプラズマトーチの断面図である。

【図3】本発明の一実施例によるプラズマトーチを用いた廃ガス処理装置の作動状態図である。

【符号の説明】

【0034】

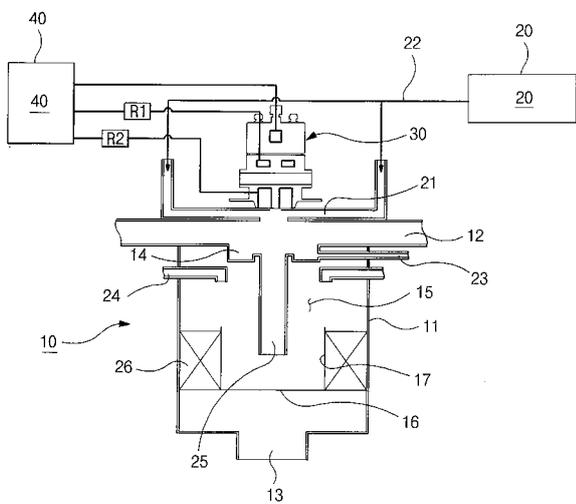
40

- 10 廃ガス処理装置
- 11 ボディー
- 12 廃ガス流入口
- 13 排出口
- 14 主燃焼室
- 20 スチーム発生器
- 21 スチーム噴射ノズル
- 23 第1反応促進化合物流入口
- 24 第2反応促進化合物流入口
- 25 反応チューブ

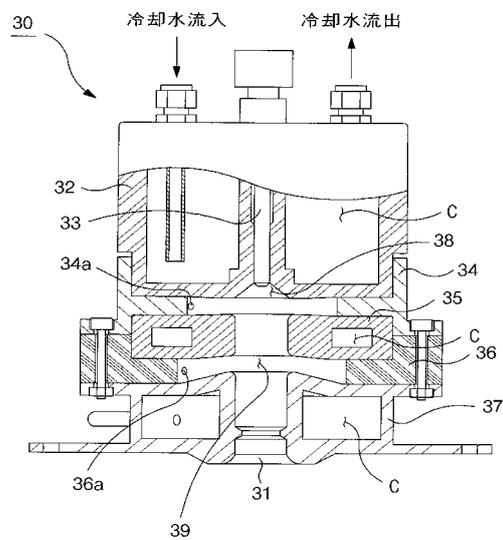
50

2 6 フィルター
4 0 電源部

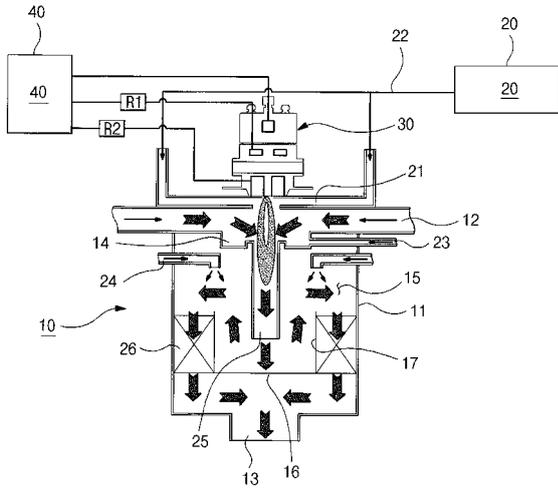
【図 1】



【図 2】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 ウーン スン チョイ

大韓民国 チュンチェオンナム - ド セオサン - シ ジゴク - メオン チャンヒュン - リ 6 5 6

Fターム(参考) 4D002 AA22 AA23 AC07 BA02 BA05 BA07 CA01 CA13 DA02 DA12

EA02

4G075 AA03 AA37 BA05 BB04 BD13 CA03 CA15 CA62 DA02 EA06

EB43 EC21 FC02