

(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2006-699

(P2006-699A)

(43) 公開日 平成18年1月5日(2006.1.5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B O 1 D 53/56 (2006.01)	B O 1 D 53/34 1 2 9 C	4 D O O 2
B O 1 D 53/74 (2006.01)	B O 1 J 19/08 Z A B E	4 G O 7 5
B O 1 J 19/08 (2006.01)		

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-176857 (P2004-176857)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成16年6月15日(2004.6.15)	(74) 代理人	100123788 弁理士 宮崎 昭夫
		(74) 代理人	100106297 弁理士 伊藤 克博
		(74) 代理人	100106138 弁理士 石橋 政幸
		(72) 発明者	田村 順一 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72) 発明者	金子 芳昭 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		最終頁に続く	

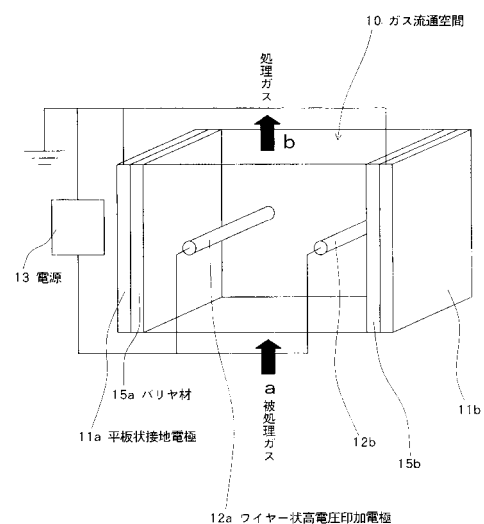
(54) 【発明の名称】 ガス処理方法およびその装置

(57) 【要約】

【課題】 絶縁破壊を起こすための電界強度を抑えるとともにガス流通空間の容積を広く維持する。

【解決手段】 ガス流通空間10に非平衡プラズマを発生させて処理対象物質を含有する被処理ガスaを処理するガス処理方法であって、対向して互いに平行に配設されてガス流通空間10をなす2枚の平板状接地電極11a、11bの対向間に、平板状接地電極11a、11bの対向面に対して垂直方向に間隔をあけて配設された2本のワイヤー状高電圧印加電極12a、12bによって非平衡プラズマを発生する。

【選択図】 図1



1 ガス処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガス流通空間に非平衡プラズマを発生させて処理対象物質を含有するガスを処理するガス処理方法であって、

対向して互いに平行に配設されて前記ガス流通空間をなす少なくとも 2 枚の平板状接地電極の対向間に、前記平板状接地電極の対向面に対して垂直方向に間隔をあけて配設された少なくとも 2 本のワイヤー状高電圧印加電極によって非平衡プラズマを発生させることを特徴とするガス処理方法。

【請求項 2】

前記平板状接地電極の対向間に、前記平板状接地電極の対向面に対して平行方向に間隔をあけて配設された少なくとも 2 本の前記ワイヤー状高電圧印加電極を用いる請求項 1 に記載のガス処理方法。 10

【請求項 3】

前記平板状接地電極の対向間には、無機誘電体が充填されている請求項 1 または 2 に記載のガス処理方法。

【請求項 4】

前記ワイヤー状高電圧印加電極は、軸線方向が、前記平板状接地電極の対向面に対して平行かつガスの流通方向に交差して配設されている請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載のガス処理方法。

【請求項 5】

前記ワイヤー状高電圧印加電極は、直径が 5 mm 以下のワイヤーからなる請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のガス処理方法。 20

【請求項 6】

前記平板状接地電極の対向面に対して垂直方向に間隔をあけて配設された前記ワイヤー状高電圧印加電極の間隔を、前記平板状接地電極の最も近傍に配設された前記ワイヤー状高電圧印加電極と前記平板状接地電極との間の距離の 0.5 ～ 2.0 倍にする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載のガス処理方法。

【請求項 7】

前記平板状接地電極の対向面に対して平行方向に間隔をあけて配設された前記ワイヤー状高電圧印加電極の間隔を、前記平板状接地電極の最も近傍に配設された前記ワイヤー状高電圧印加電極と前記平板状接地電極との間の距離の 1 ～ 3 倍にする請求項 2 または 3 に記載のガス処理方法。 30

【請求項 8】

非平衡プラズマを発生させて処理対象物質を含有するガスを処理するガス流通空間を備えるガス処理装置であって、

対向して互いに平行に配設されて前記ガス流通空間をなす少なくとも 2 枚の平板状接地電極と、

前記平板状接地電極の対向間に、前記平板状接地電極の対向面に対して垂直方向に間隔をあけて配設された少なくとも 2 本のワイヤー状高電圧印加電極とを備えることを特徴とするガス処理装置。 40

【請求項 9】

前記平板状接地電極の対向間に、前記平板状接地電極の対向面に対して平行方向に間隔をあけて配設された少なくとも 2 本の前記ワイヤー状高電圧印加電極を備える請求項 8 に記載のガス処理装置。

【請求項 10】

前記平板状接地電極の対向間には、無機誘電体が充填されている請求項 8 または 9 に記載のガス処理装置。

【請求項 11】

前記ワイヤー状高電圧印加電極は、軸線方向が、前記平板状接地電極の対向面に対して平行かつガスの流通方向に交差して配設されている請求項 8 ないし 10 のいずれか 1 項に 50

記載のガス処理装置。

【請求項 1 2】

前記ワイヤー状高電圧印加電極は、直径が 5 mm 以下のワイヤーからなる請求項 8 ないし 1 1 のいずれか 1 項に記載のガス処理装置。

【請求項 1 3】

前記平板状接地電極の対向面に対して垂直方向に間隔をあけて配設された前記ワイヤー状高電圧印加電極の間隔は、前記平板状接地電極の最も近傍に配設された前記ワイヤー状高電圧印加電極と前記平板状接地電極との間の距離の 0.5 ～ 20 倍である請求項 8 ないし 1 0 のいずれか 1 項に記載のガス処理装置。

【請求項 1 4】

前記平板状接地電極の対向面に対して平行方向に間隔をあけて配設された前記ワイヤー状高電圧印加電極の間隔は、前記平板状接地電極の最も近傍に配設された前記ワイヤー状高電圧印加電極と前記平板状接地電極との間の距離の 1 ～ 3 倍である請求項 9 または 1 0 に記載のガス処理装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、非平衡プラズマを用いたガス処理方法およびガス処理装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

近年、揮発性化合物等の処理対象物質を含有するガスによる大気汚染や、人体への影響が懸念されている。そうした揮発性化合物等を含有するガスを処理する技術が数多く提案されている中で、プラズマ放電、特に非平衡プラズマ放電によって揮発性有機化合物（VOCs）等のガスを処理する技術が注目されており、当該技術に基づいたガス処理方法およびガス処理装置が提案されている。

【0003】

この種のガス処理装置としては、図 7 に示すように、バリヤ材 115 a, 115 b が設けられて平行に配設された平板状接地電極 111 a, 111 b の対向間に、平板状高電圧印加電極 116 が配設された平行平板型のプラズマ装置 101 が知られている。

30

【0004】

また、平行平板型のガス処理装置としては、図 8 に示すように、バリヤ材 115 a, 115 b が設けられて平行に配設された平板状接地電極 111 a, 111 b の対向間に、平板状高電圧印加電極 116 が配設され、各平板状接地電極 111 a, 111 b と平板状高電圧印加電極 116 との間に無機誘電体 114 の粒子がそれぞれ充填されて構成された平行平板型のパケットベッド方式反応装置 102 が開示されている（特許文献 1 参照。）。

【0005】

これらの平行平板型のプラズマ装置 101 および平行平板型のパケットベッド方式反応装置 102 では、各平板状接地電極 111 a, 111 b と平板状高電圧印加電極 116 との間にプラズマ放電を発生させて、被処理ガス a を導入することで、この被処理ガス a に含有されている処理対象物質を処理して、処理ガス b として排気する。

40

【0006】

従来装置 101, 102 のどちらも、大気圧下で作動することができ、装置内を真空にするためのポンプ等が不要であり、室温でプラズマ放電を発生させることができる。さらに、これらの装置 101, 102 は、装置構成が簡素でかつ低コストで設置でき、大型化が容易であるといった利点がある。

【特許文献 1】特開 2002-50500 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

50

しかしながら、上述した従来の装置のように、平板状接地電極に平行に配設された平板状高電圧印加電極を用いる場合には、絶縁破壊を起こすための電界強度が大きくなるので、非平衡プラズマ放電を発生させるために、各平板状接地電極と各平板状高電圧印加電極との間の距離を小さくする、あるいは平板状高電圧印加電極に印加する電圧を大きくする必要があるという不都合がある。このため、従来の平行平板型の装置では、ガス流通空間を有する反応容器が比較的小さく、電源部が比較的高価で大型であるといった問題点がある。

【0008】

そこで、本発明は、絶縁破壊を起こすための電界強度を抑えつつガス流通空間の容積を広く保つことを可能にする、処理対象物質を含有するガス処理方法およびガス処理装置を提供することを目的とする。 10

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述した目的を達成するため、本発明に係るガス処理方法は、ガス流通空間に非平衡プラズマを発生させて処理対象物質を含有するガスを処理するガス処理方法であって、対向して互いに平行に配設されてガス流通空間をなす少なくとも2枚の平板状接地電極の対向間に、これら平板状接地電極の対向面に対して垂直方向に間隔をあけて配設された少なくとも2本のワイヤー状高電圧印加電極によって非平衡プラズマを発生させる。

【0010】

また、本発明に係るガス処理装置は、非平衡プラズマを発生させて処理対象物質を含有するガスを処理するガス流通空間を備えるガス処理装置であって、対向して互いに平行に配設されてガス流通空間をなす少なくとも2枚の平板状接地電極と、平板状接地電極の対向間に平板状接地電極の対向面に対して垂直方向に間隔をあけて配設された少なくとも2本のワイヤー状高電圧印加電極とを備える。 20

【0011】

上述した本発明によれば、高電圧印加電極の形状をワイヤー状にすることによって、比較的少ない電界強度で効率良くプラズマ放電を発生することが可能になる。また、本発明によれば、少なくとも2本のワイヤー状高電圧印加電極を、平板状接地電極の対向面に対して垂直方向に間隔をあけて配設することによって、比較的少ない電界強度を保ちつつ、ガス流通空間を大きく確保することが可能になる。 30

【0012】

なお、本発明では、処理対象物質として、例えば揮発性有機化合物（VOCs）、窒素酸化物、悪臭物質等が挙げられるが、これらに限定することなく、あらゆるガス状物質を対象とする。

【発明の効果】

【0013】

上述したように、本発明によれば、平板状接地電極の対向間に、平板状接地電極の対向面に対して垂直方向に間隔をあけて配設された少なくとも2本のワイヤー状高電圧印加電極を用いて非平衡プラズマを発生させることによって、絶縁破壊を起こすための電界強度を抑えつつ、ガス流通空間を広く保つことができる。したがって、本発明によれば、ガスに含まれる処理対象物質を効率良く処理することができる。 40

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明に係る具体的な実施形態について、図面を参照して説明する。

【0015】

本実施形態のガス処理装置は、例えば揮発性有機化合物（VOCs）、窒素酸化物、悪臭物質等のガス状物質である処理対象物質を含有する被処理ガスから処理対象物質を分解処理するために用いられる。

【0016】

（第1の実施形態）

図 1 に、本実施形態に係るガス処理方法が適用されたガス処理装置を示す。

【0017】

図 1 に示すように、本実施形態のガス処理装置 1 は、非平衡プラズマを発生させて処理対象物質を含有するガスを処理するガス流通空間 10 を有する反応容器（不図示）を備えている。このガス処理装置は、対向して互いに平行に配設されてガス流通空間 10 をなす少なくとも 2 枚の平板状接地電極 11 a, 11 b と、これら平板状接地電極 11 a, 11 b の対向間に、平板状接地電極 11 a, 11 b の対向面に対して垂直方向に間隔をあけて配設された 2 本のワイヤー状高電圧印加電極 12 a, 12 b と、平板状接地電極 11 a, 11 b とワイヤー状高電圧印加電極 12 a, 12 b との間に電圧を供給する電源 13 とを備えている。

10

【0018】

2 枚の平板状接地電極 11 a, 11 b は、反応容器の内壁面に配設されており、対向面にバリヤ材 15 a, 15 b がそれぞれ設けられている。2 本のワイヤー状高電圧印加電極 12 a, 12 b は、軸線方向が、平板状接地電極 11 a, 11 b の対向面に対して平行、かつガスの流通方向に対して直交して配設されている。また、ワイヤー状高電圧印加電極 12 a, 12 b は、直径が 5 mm 以下のワイヤーが用いられており、望ましくは 1 mm 以下である。これによって、電界が集中し絶縁破壊電圧を抑えるという効果が得られるので好ましい。また、ワイヤー状高電圧印加電極 12 a, 12 b の直径が 5 mm よりも大きい場合には、絶縁破壊電圧が大きくなるという不都合がある。

【0019】

また、平板状接地電極 11 a, 11 b の対向面に対して垂直方向に間隔をあけて配設されたワイヤー状高電圧印加電極 12 a, 12 b の間隔は、平板状接地電極 11 a, 11 b の最も近傍に配設されたワイヤー状高電圧印加電極 12 a, 12 b と平板状接地電極 11 a, 11 b との間の距離の 0.5 ~ 20 倍に設定されている。これによって、ガス流通空間 10 全体に均一な放電を発生させられるという効果が得られるので好ましい。また、ワイヤー状高電圧印加電極 12 a, 12 b の間隔が上述した距離の 0.5 倍よりも小さい場合には、ワイヤー状高電圧印加電極 12 a, 12 b の間で放電が発生しないという不都合があり、20 倍よりも大きい場合にも前記したことと同様の不都合がある。

20

【0020】

以上のように構成されたガス処理装置 1 では、処理対象物質の分解処理が、次のように行われる。処理対象物質を含む被処理ガス a がガス処理装置 1 のガス流通空間 10 内に導入された際に、2 本のワイヤー状高電圧印加電極 12 a, 12 b に、電源 13 によって電圧を印加することで、ワイヤー状高電圧印加電極 12 a, 12 b と、バリヤ材 15 a, 15 b を介して 2 枚の平板状接地電極 11 a, 11 b との間で非平衡プラズマを発生させる。この非平衡プラズマによって、ガス流通空間 10 を通過する被処理ガス a から処理対象物質が分解処理され、処理ガス b として系外へ排出される。なお、電源 13 の波形としては、正弦波、パルス波、三角波、矩形波等があるが波形形状は特に問わない。また、バリヤ材 15 a, 15 b としては、絶縁体であれば材質は特に問わず、またバリヤ材を使用するか、しないかについても特に問わない。

30

【0021】

上述したガス処理装置 1 によれば、2 枚の平板状接地電極 11 a, 11 b が対向して互いに平行に配設された対向間に、平板状接地電極 11 a, 11 b の対向面に対して垂直方向に間隔をあけて配設された 2 本のワイヤー状高電圧印加電極 12 a, 12 b を用いることによって、絶縁破壊を起こすための電界強度を抑えつつ、反応容器内のガス流通空間 10 を広く保つことができる。したがって、ガス処理装置 1 によれば、被処理ガス a に含まれる処理対象物質を効率良く処理することができる。

40

【0022】

以下、他の実施形態のガス処理装置について、図面を参照して説明する。なお、他の実施形態のガス処理装置は、第 1 の実施形態のガス処理装置 1 と基本構成がほぼ同様であるため、同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

50

【0023】

(第2の実施形態)

図2に、本実施形態に係るガス処理方法が適用されたガス処理装置の断面図を示す。図2に示すように、本実施形態のガス処理装置2は、2枚の平板状接地電極11a, 11bが対向して互いに平行に配設された対向間に、これら平板状接地電極11a, 11bの対向面に対して垂直方向および平行方向のそれぞれに4本のワイヤー状高電圧印加電極12a, 12b, 12c, 12dが間隔をあけて配設されている。

【0024】

また、平板状接地電極11a, 11bの対向面に対して平行方向に間隔をあけて配設されたワイヤー状高電圧印加電極12a, 12cの間隔は、平板状接地電極11a, 11bの最も近傍に配設されたワイヤー状高電圧印加電極12a~12dと平板状接地電極11a, 11bとの間の距離の1~3倍に設定されている。これによって、ガス流通空間10全体に均一な放電を発生させられるという効果が得られるので好ましい。また、ワイヤー状高電圧印加電極12a, 12cの間隔が上述した距離の1倍よりも小さい場合には、均一な放電が得られるガス流通空間の容積が減少するという不都合があり、3倍よりも大きい場合には、ガス流通空間10全体で均一な放電が得られないという不都合がある。

【0025】

以上のように構成されたガス処理装置2では、処理対象物質の分解処理が、次のように行われる。処理対象物質を含む被処理ガスaがガス処理装置2内に導入された際に、4本のワイヤー状高電圧印加電極12a~12dに、電源13によって電圧を印加することで、これらワイヤー状高電圧印加電極12a~12dと、2枚のバリヤ材15a, 15bを介して2枚の平板状接地電極11a, 11bとの間で非平衡プラズマをそれぞれ発生させる。この非平衡プラズマによって、ガス流通空間10を通過する被処理ガスaから処理対象物質が分解処理され、処理ガスbとして系外へ排出される。

【0026】

以上のように構成されたガス処理装置2によれば、平板状接地電極11a, 11bの対向面に対して垂直方向および平行方向にそれぞれ間隔をあけて配設された4本のワイヤー状高電圧印加電極12a~12dを備えることによって、処理対象物質の単位時間当たりの処理量を向上することができる。

【0027】

(第3の実施形態)

図3に本実施形態に係るガス処理方法が適用されたガス処理装置を示す。図3に示すように、本実施形態のガス処理装置3は、装置内部でガス流通空間をなす平板状接地電極11a, 11bの対向間に無機誘電体14が充填されている。

【0028】

以上のように構成されたガス処理装置3では、処理対象物質の分解処理が、次のように行われる。処理対象物質を含む被処理ガスaがガス処理装置3内に導入された際に、2本のワイヤー状高電圧印加電極12a, 12bに、電源13によって電圧を印加することで、ワイヤー状高電圧印加電極12a, 12bと、無機誘電体14、2枚のバリヤ材15a, 15bを介して2枚の平板状接地電極11a, 11bとの間で非平衡プラズマをそれぞれ発生させる。この非平衡プラズマによって、ガス流通空間10を通過する被処理ガスaから処理対象物質が分解処理され、処理ガスbとして系外へ排出される。

【0029】

(第4の実施形態)

図4に本実施形態に係るガス処理方法が適用されたガス処理装置を示す。図4に示すように、本実施形態のガス処理装置4は、装置内部でガス流通空間10をなす平板状接地電極11a, 11bの対向間に無機誘電体14が充填されている。それ以外は第2の実施形態と同様の構成である。

【0030】

以上のように構成されたガス処理装置4では、処理対象物質の分解処理が、次のように

行われる。処理対象物質を含む被処理ガス a がガス処理装置 4 内に導入された際に、4 本のワイヤー状高電圧印加電極 1 2 a ~ 1 2 d に、電源 1 3 によって電圧を印加することで、これらワイヤー状高電圧印加電極 1 2 a ~ 1 2 d と、無機誘電体 1 4、2 枚のバリヤ材 1 5 a、1 5 b を介して 2 枚の平板状接地電極 1 1 a、1 1 b との間で非平衡プラズマをそれぞれ発生させる。この非平衡プラズマによって、ガス流通空間 1 0 を通過する被処理ガス a から処理対象物質が分解処理され、処理ガス b として系外へ排出される。

【実施例】

【0031】

本発明の効果を、以下に示す実施例および比較例によって、更に具体的に説明するが、本発明は実施例により限定されるものではない。

10

【0032】

実施例 1 は本発明の効果を確かめる実施例であり、実施例 2 はガス処理装置のスケールアップによる処理効果への影響を確かめる実施例である。さらに、実施例 3 は本発明の効果を確かめ、さらにワイヤー状高電圧印加電極の間隔の変更による処理効果への影響を確かめる実施例である。実施例 4 は装置のスケールアップによる処理効果への影響を確かめ、さらにワイヤー状高電圧印加電極の間隔の変更による処理効果への影響を確かめる実施例である。比較例 1 は実施例 3 に対する従来技術を用いた場合の処理効果への影響を確かめる比較例である。

【0033】

(実施例 1)

20

図 1 に示したガス処理装置 1 を用い、処理対象物質の処理効果を確かめる実験を行った。2 枚の平板状接地電極 1 1 a、1 1 b は、幅 60 mm、高さ 10 mm の SUS 板からなり、同形状の厚さ 1 mm の石英ガラスをバリヤ材 1 5 a、1 5 b として配設した。2 本のワイヤー状高電圧印加電極 1 2 a、1 2 b としては、φ 0.3 mm のタングステンを用いた。ワイヤー状高電圧印加電極 1 2 a、1 2 b と、平板状接地電極 1 1 a、1 1 b の対向面側表面に配設されたバリヤ材 1 5 a、1 5 b との間の距離を 4 mm とした。ワイヤー状高電圧印加電極 1 2 a、1 2 b の間隔は 12 mm とした。反応容器内のガス流通空間 1 0 の容積は 12 cm³ である。

【0034】

被処理ガス a として、100 ppm の NO を含有する Air (通常の窒素と酸素を主成分とする空気) ベースガスを用い、流速 2.4 L/min で反応容器に流通させた。次いで、ワイヤー状高電圧印加電極 1 2 a、1 2 b と平板状接地電極 1 1 a、1 1 b との間に 14 kV p-p の電圧を印加してプラズマ放電を生起させて Air ベースガスの処理を行った。反応容器から排出された処理ガス b を、NO_x 分析器によって分析した結果、NO 処理率は 99.99% 以上であった。

30

【0035】

ここで NO_x 分析器とは、NO_x-O₂ 測定装置 (NOA-7000: (株) 島津製作所製) であり、以下の実施例、比較例で用いた NO_x 分析器は何れも同様である。

【0036】

(実施例 2)

40

図 2 に示したガス処理装置 2 を用い、スケールアップによる処理対象物質の処理効果への影響を確かめる実験を行った。2 枚の平板状接地電極 1 1 a、1 1 b は幅 60 mm、高さ 25 mm の SUS 板で、同形状の厚さ 1 mm の石英ガラスをバリヤ材 1 5 a、1 5 b として配設した。4 本のワイヤー状高電圧印加電極 1 2 a ~ 1 2 d としては、φ 0.3 mm のタングステンを用いた。ワイヤー状高電圧印加電極 1 2 a、1 2 b と、平板状接地電極 1 1 a、1 1 b の対向面側表面にそれぞれ配設されたバリヤ材 1 5 a、1 5 b との間の距離を 4 mm とした。平板状接地電極 1 1 a、1 1 b の対向面に対して垂直方向に配設されたワイヤー状高電圧印加電極 1 2 a、1 2 b の間隔は 12 mm とした。平板状接地電極 1 1 a、1 1 b の対向面に対して平行方向に配設されたワイヤー状高電圧印加電極 1 2 a、1 2 c の間隔は 15 mm とした。反応容器内のガス流通空間 1 0 の容積は 30 cm³ である

50

。

【0037】

被処理ガスaとして、100ppmのNOを含有するAir（通常の窒素と酸素を主成分とする空気）ベースガスを用い、流速6.0L/minで反応容器に流通させた。次いで、ワイヤー状高電圧印加電極12a, 12bと平板状接地電極11a, 11bとの間に14kVp-pの電圧を印加してプラズマ放電を生起させてAirベースガスの処理を行った。反応容器から排出された処理ガスbを、NO_x分析器によって分析した結果、NO処理率は99.99%以上であった。

【0038】

（実施例3）

図3に示したガス処理装置3を用い、処理対象物質の処理効果を確認する実験を行った。2枚の平板状接地電極11a, 11bは、幅60mm、高さ10mmのSUS板からなり、同一形状の厚さ1mmの石英ガラスをバリヤ材15a, 15bとして配設した。2本のワイヤー状高電圧印加電極12a, 12bとしては、φ0.3mmのタングステンを用いた。ワイヤー状高電圧印加電極12a, 12bと、平板状接地電極11a, 11bの対向面側表面にそれぞれ配設されたバリヤ材15a, 15bとの間の距離を4~7.5mmとした。また、ワイヤー状高電圧印加電極12a, 12bの間隔は5~12mmとした。反応容器内のガス流通空間10の容積は12cm³である。反応容器内には、無機誘電体14として、φ3mmの球状のγアルミナの粒子を充填した。

【0039】

被処理ガスaとして、100ppmのNOを含有するAir（通常の窒素と酸素を主成分とする空気）ベースガスを用い、流速2.4L/minで反応容器に流通させた。次いで、ワイヤー状高電圧印加電極12a, 12bと平板状接地電極11a, 11bとの間に12.5kVp-pの電圧を印加してプラズマ放電を生起させてAirベースガスの処理を行った。反応容器から排出された処理ガスbを、NO_x分析器によって分析した。その結果、図5に示すように、ワイヤー状高電圧印加電極12a, 12bの間隔を大きくするのに伴って、処理対象物質の分解率を向上させることができた。

【0040】

（実施例4）

図4に示したガス処理装置4を用い、スケールアップによる処理対象物質の処理効果への影響を確認する実験を行った。2枚の平板状接地電極11a, 11bは、幅60mm、高さ25mmのSUS板からなり、同一形状の厚さ1mmの石英ガラスをバリヤ材15a, 15bとして配設した。4本のワイヤー状高電圧印加電極12a~12dとしては、φ0.3mmのタングステンを用いた。ワイヤー状高電圧印加電極12a, 12bと平板状接地電極11a, 11bの対向面側表面にそれぞれ配設されたバリヤ材15a, 15bとの間の距離を4mmとした。平板状接地電極11a, 11bの対向面に対して垂直方向に配置されたワイヤー状高電圧印加電極12a, 12bの間隔は3~10mmとした。また、平板状接地電極11a, 11bの対向面に対して平行方向に配置されたワイヤー状高電圧印加電極12a, 12cの間隔は12mmとした。反応容器内のガス流通空間10の容積は30cm³である。反応容器内には、無機誘電体14として、φ3mmの球状のγアルミナの粒子を充填した。

【0041】

被処理ガスaとして、100ppmのNOを含有するAir（通常の窒素と酸素を主成分とする空気）ベースガスを用い、流速6.0L/minで反応容器に流通させた。次いで、ワイヤー状高電圧印加電極12a~12dと平板状接地電極11a, 11bとの間に12.5kVp-pの電圧を印加してプラズマ放電を生起させてAirベースガスの処理を行った。反応容器から排出された処理ガスbを、NO_x分析器によって分析した。その結果、図6に示すように、ワイヤー状高電圧印加電極12a, 12bの間隔を大きくするのに伴って、処理対象物質の分解率を向上させることができた。また、平板状接地電極11a, 11bの対向に対して垂直方向および平行方向にそれぞれ間隔をあけて配設された

10

20

30

40

50

4本のワイヤー状高電圧印加電極12a～12dを備えることで、処理対象物質の単位時間当たりの処理量を向上することができた。

【0042】

(比較例1)

図8に示した従来の装置102を用いて、実施例3に対する処理対象物質の処理効果への影響を確かめる実験を行った。2枚の平板状接地電極111a, 111bは、幅60mm、高さ10mmのSUS板からなり、同一形状の厚さ1mmの石英ガラスをバリヤ材115a, 115bとして配設した。平板状高電圧印加電極116は、幅60mm、高さ10mmのSUS板を用いた。平板状高電圧印加電極116と、各平板状接地電極111a, 111bの対向面側表面に配設されたバリヤ材115a, 115bとの間の距離を10mmとした。反応容器内のガス流通空間10の容積は12cm³である。反応容器内には、無機誘電体114として、φ3mmの球状のγアルミナの粒子を充填した。

【0043】

被処理ガスaとして、100ppmのNOを含有するAir（通常の窒素と酸素を主成分とする空気）ベースガスを用い、流速2.4L/minで反応容器に流通させた。次いで、平板状高電圧印加電極116と平板状接地電極111a, 111bとの間に12.5kVp-pの電圧を印加してプラズマ放電を生起させてAirベースガスの処理を行った。反応容器から排出された処理ガスbを、NO_x分析器によって分析した結果、NO処理率は25%であった。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】第1の実施形態に係るガス処理装置を模式的に示す断面図である。

【図2】第2の実施形態に係るガス処理装置を模式的に示す断面図である。

【図3】第3の実施形態に係るガス処理装置を模式的に示す断面図である。

【図4】第4の実施形態に係るガス処理装置を模式的に示す断面図である。

【図5】実施例3として、ワイヤー状高電圧印加電極の間隔と分解率との関係を示す図である。

【図6】実施例4として、ワイヤー状高電圧印加電極の間隔と分解率との関係を示す図である。

【図7】従来の平行平板型のプラズマ装置を模式的に示す断面図である。

【図8】従来の平行平板型のバクトベッド方式反応装置を模式的に示す断面図である。

【符号の説明】

【0045】

- 1、2、3、4 ガス処理装置
- 10 ガス流通空間
- 11a, 11b 平板状接地電極
- 12a, 12b, 12c, 12d ワイヤー状高電圧印加電極
- 13 電源
- 14 無機誘電体
- 15a, 15b バリヤ材
- a 被処理ガス
- b 処理ガス

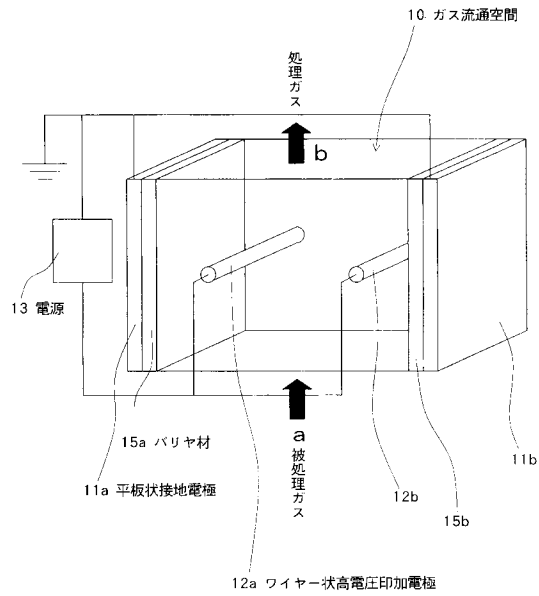
10

20

30

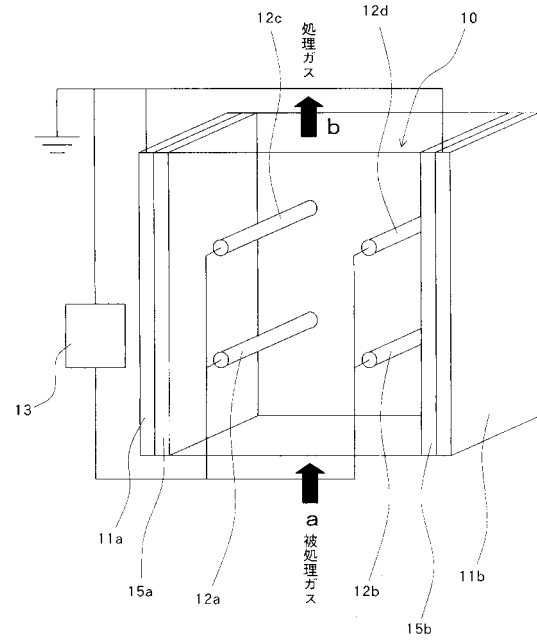
40

【図 1】



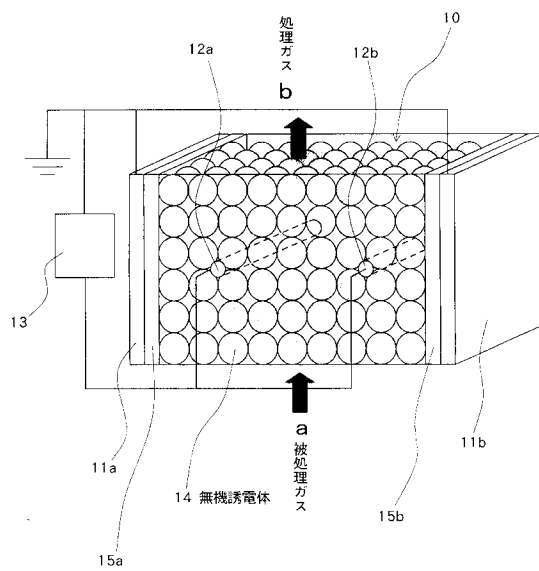
1 ガス処理装置

【図 2】



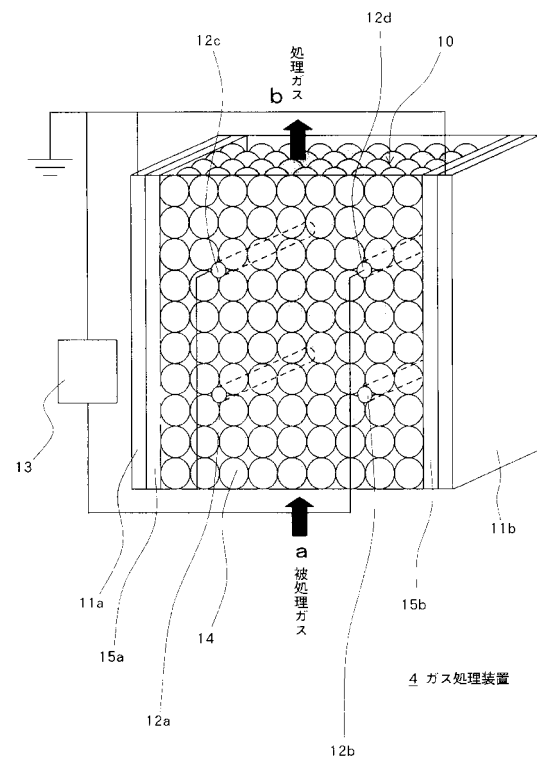
2 ガス処理装置

【図 3】



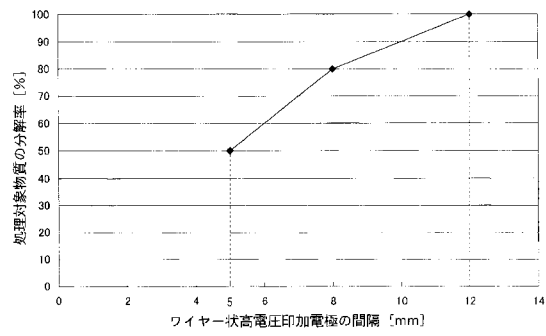
3 ガス処理装置

【図 4】

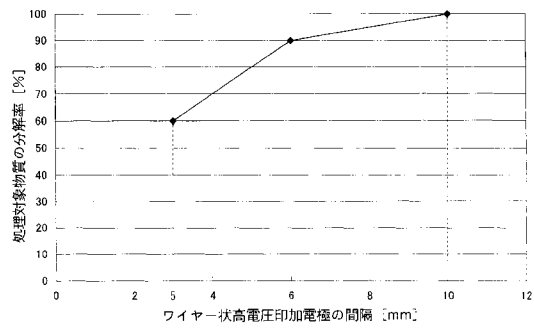


4 ガス処理装置

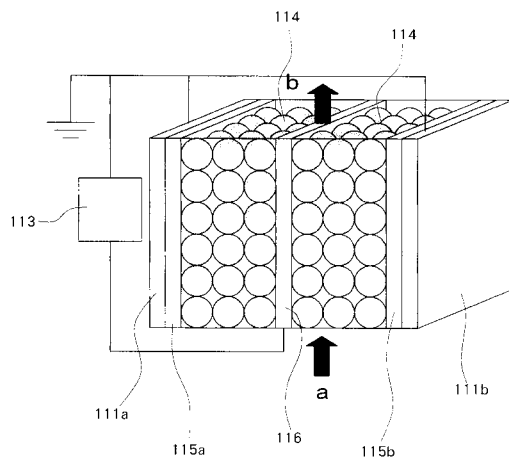
【図 5】



【図 6】

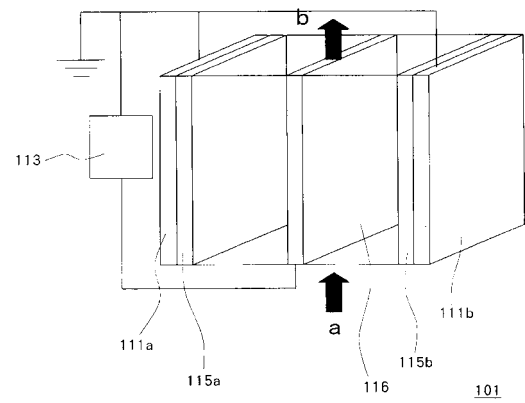


【図 8】



102

【図 7】



101

フロントページの続き

(72)発明者 西口 敏司

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 4D002 AA12 AC10 BA07 GB20

4G075 AA03 AA37 BA01 BA05 CA47 DA02 EB01 EB41 EC15 EC21

EE12