

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013年5月10日(10.05.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/065850 A1

- (51) 国際特許分類:
B01D 53/56 (2006.01) **B01D 53/34** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/078535
- (22) 国際出願日: 2012年11月2日(02.11.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-242619 2011年11月4日(04.11.2011) JP
- (71) 出願人: 株式会社神戸製鋼所(KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO(KOBE STEEL, LTD.))
[JP/JP]; 〒6518585 兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目10番26号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 山下 岳史(YAMASHITA Takeshi); 〒6512271 兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内 Hyogo (JP). 秋山 勝哉(AKIYAMA Katsuya); 〒6512271 兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

Hyogo (JP). 水谷 範昭(MIZUTANI Noriaki); 〒6518585 兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目10番26号 株式会社神戸製鋼所内 Hyogo (JP).

- (74) 代理人: 濱田 百合子, 外(HAMADA Yuriko et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング10階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR REMOVING NITROGEN OXIDES

(54) 発明の名称: 窒素酸化物の除去方法

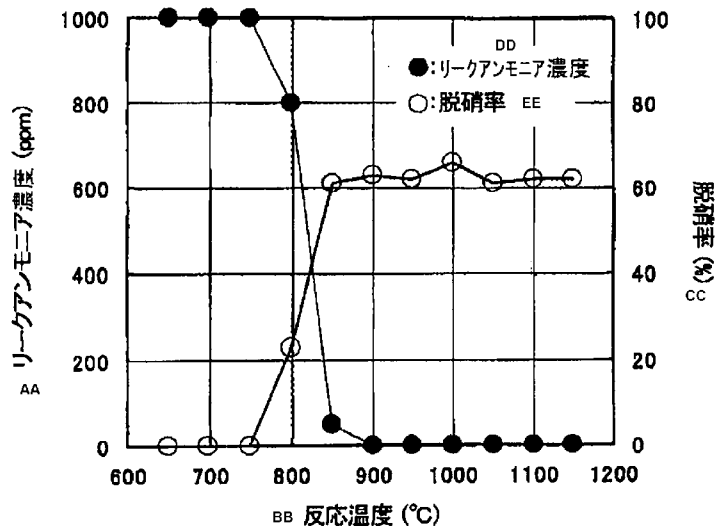


FIG. 1:
AA Leaked ammonia concentration (ppm)
BB Reaction temperature (°C)
CC Denitration rate (%)
DD Leaked ammonia concentration
EE Denitration rate

(57) Abstract: This method for removing nitrogen oxides brings exhaust gas containing oxygen and at least one nitrogen oxide selected from the group consisting of nitrogen monoxide and nitrogen dioxide into contact with ammonia without the presence of a catalyst, for at least 0.5 seconds under a temperature of no less than 900°C, and breaks down the nitrogen oxide. According to this method, it is possible to remove nitrogen oxides in a highly efficient manner and significantly reduce the amount of unreacted ammonia.

(57) 要約: 本発明の窒素酸化物の除去方法は、一酸化窒素および二酸化窒素よりなる群から選ばれる少なくとも一種の窒素酸化物と酸素を含有する排ガスを、無触媒下、900°C以上の温度で0.5秒以上アンモニアと接触させて、窒素酸化物を分解するものである。本発明の方法によれば、窒素酸化物を高効率で除去できるとともに、未反応のアンモニアを大きく低減することができる。



ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：窒素酸化物の除去方法

技術分野

[0001] 本発明は、一酸化窒素や二酸化窒素の窒素酸化物を、無触媒下で分解して除去する方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、窒素酸化物を無触媒下でアンモニアと接触させて分解する方法が知られている。例えば特許文献1には、燃焼排ガス中の窒素酸化物を、無触媒下、800℃以上の温度でアンモニアと接触させて窒素酸化物を分解させることにより、燃焼排ガス中の窒素酸化物を除去する方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2002-68734号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に開示されるように、排ガス中の窒素酸化物を無触媒下でアンモニアと接触させて分解する方法は広く知られているが、排ガス中の窒素酸化物をさらに効率的に除去する方法が求められている。本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、窒素酸化物を高効率で除去できるとともに、未反応のアンモニアを大きく低減することができる、無触媒下で窒素酸化物を除去する方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] 上記課題を解決することができた本発明の窒素酸化物の除去方法は、一酸化窒素および二酸化窒素よりなる群から選ばれる少なくとも一種の窒素酸化物と、酸素と、を含有する排ガスを、無触媒下、900℃以上の温度で0.5秒以上アンモニアと接触させることにより、前記窒素酸化物を分解することに特徴を有する。本発明の窒素酸化物の除去方法によれば、窒素酸化物を

高効率で除去できるとともに、未反応のアンモニアを大きく低減することができる。

[0006] 前記排ガスとアンモニアと接触させる温度の上限は、1200℃であることが好ましい。すなわち、前記排ガスは、900℃以上1200℃以下の温度でアンモニアと接触させることが好ましい。このように排ガスとアンモニアと接触させる温度の上限を規定することにより、用役費を低減できる。

[0007] 前記アンモニアの供給量の、前記窒素酸化物に対するモル比は、1.0以上3.0以下であることが好ましい。このようにアンモニアの供給量を調整することにより、窒素酸化物の除去率を高めつつ、未反応のアンモニアを低減できる。

発明の効果

[0008] 本発明の窒素酸化物の除去方法によれば、窒素酸化物を高効率で除去できるとともに、未反応のアンモニアを大幅に低減することができる。

図面の簡単な説明

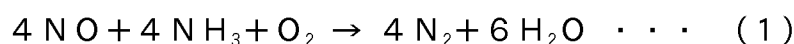
[0009] [図1]反応温度に対する脱硝率とリークアンモニア濃度の関係を示すグラフを表す。

[図2]アンモニア供給量を変えたときの滞留時間に対する脱硝率の関係を示すグラフを表す。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の窒素酸化物の除去方法は、窒素酸化物と酸素を含有する排ガスを、無触媒下、900℃以上の温度で0.5秒以上アンモニアと接触させて、窒素酸化物を分解するためのものである。処理対象となる排ガスとしては、火力発電所、ゴミ焼却炉、金属や化学プラントの加熱炉等から排出されるガスが挙げられる。

[0011] 例えば、下記の反応式(1)に示されるように、窒素酸化物(下記反応式では一酸化窒素)は、アンモニアと酸素と反応(脱硝反応)することにより、窒素と水に分解されると考えられる。



- [0012] 原料となる排ガス中に含まれる窒素酸化物は、一酸化窒素および二酸化窒素よりなる群から選ばれる少なくとも一種である。窒素酸化物は、排ガス中、50容量ppm～1000容量ppm含まれることが好ましく、100容量ppm～500容量ppm含まれることがより好ましい。窒素酸化物がこのような濃度で排ガス中に含まれていれば、排ガス中の窒素酸化物が好適に分解されやすくなる。
- [0013] 酸素は分子状酸素として排ガス中に存在していればよい。窒素酸化物の分解を好適に行うために、酸素は、排ガス中、9容量%～18容量%含まれることが好ましく、11容量%～16容量%含まれることがより好ましい。
- [0014] アンモニアは、原料となる排ガス中に含まれていてもよく、排ガスと別に供給されてもよい。アンモニアは、例えば、予め排ガス中に含有されてもよく、窒素酸化物と酸素とアンモニアとを含有する排ガスが、900℃以上の温度に保たれた脱硝装置に供給されてもよい。また、900℃以上の温度に保たれた脱硝装置に、窒素酸化物と酸素を含有する排ガスとは別に、アンモニアが供給されてもよい。脱硝反応を制御しやすくするためには、窒素酸化物と酸素を含有する排ガスとは別にアンモニアを供給することが好ましく、900℃以上の温度を有する窒素酸化物と酸素を含有する排ガスに、アンモニアを供給することがより好ましい。
- [0015] アンモニアの供給量は、窒素酸化物の1.0倍モル以上が好ましく、1.2倍モル以上がより好ましく、1.5倍モル以上がさらに好ましい。アンモニアの供給量が窒素酸化物の1.0倍モル以上であれば、窒素酸化物の除去率（脱硝率）を高めやすくなる。なお、上記反応式（1）によれば、一酸化窒素はアンモニアと等モルで反応するが、アンモニアは排ガス中の酸素と反応（酸化反応）して一部が窒素酸化物に転換し得ることから、アンモニアの供給量は窒素酸化物に対して過剰であることが好ましい。従って、アンモニアの供給量の、窒素酸化物に対するモル比は、1.2以上がより好ましい。なお、アンモニアから転換した窒素酸化物は、上記反応式（1）に示されるようにアンモニアと反応して、窒素と水に分解される。

- [0016] 一方、アンモニアの供給量が多すぎると、経済的に不利となる。従って、アンモニアの供給量の、窒素酸化物に対するモル比は、3.0倍以下が好ましく、2.8以下がより好ましく、2.5以下がさらに好ましい。
- [0017] 原料となる排ガス中には窒素酸化物と酸素以外の成分が含まれていてもよい。例えば、上記説明したようにアンモニアが含まれていてもよく、窒素、二酸化炭素、水蒸気等が含まれていてもよい。
- [0018] 排ガスは、900℃以上の温度で、0.5秒以上アンモニアと接触される。好ましくは、排ガスは900℃以上の温度で0.8秒以上アンモニアと接触される。より好ましくは、排ガスは1.0秒以上アンモニアと接触される。排ガスを900℃以上の温度で0.5秒以上アンモニアと接触させることにより、窒素酸化物の除去率（脱硝率）を高めることが容易になる。なお、排ガスが900℃以上の温度でアンモニアガスと接触する時間の上限は特に限定されないが、脱硝装置の大きさが過剰に大きくならないようにする点から、前記時間は、例えば、10.0秒以下であればよい。
- [0019] 排ガスが900℃以上の温度でアンモニアガスと接触する時間は、例えば、次のように求めることができる。すなわち、脱硝装置内の排ガスおよびアンモニアが供給される地点以降で、雰囲気温度が900℃以上となる領域を求めて、当該領域の容積を算出する。そして、脱硝装置内での排ガス空間速度を求める。そして、前記容積を前記空間速度で除することにより、前記接触時間が算出される。従って、排ガスが900℃以上の温度でアンモニアガスと接触する時間を増やすためには、脱硝装置内で雰囲気温度が900℃以上となる領域を増やすか、脱硝装置内での排ガス空間速度を低くすればよい。
- [0020] なお、従来の燃焼設備では、炉からの排ガスはボイラで熱交換されて熱回収されることが一般的であった。この場合、熱回収効率を高めるために、排ガスはできるだけ高温でボイラに供給されることが好ましいとされる。従って、排ガスを無触媒脱硝する場合は、できるだけ短い時間で排ガスに脱硝設備内を通過させることにより、排ガスの保有する熱をできるだけ多くボイラ

に持ち込むようにすることが好ましいとされてきた。このような点から、排ガスの脱硝装置内での滞留時間はできるだけ短くすることが一般的である。したがって、900℃以上の温度での排ガスとアンモニアガスとの接触時間として、0.5秒以上は、従来と比べ比較的長い時間といえる。

[0021] 本発明の窒素酸化物の除去方法では、窒素酸化物と酸素を含有する排ガスを900℃以上の温度で0.5秒以上アンモニアと接触させることにより、窒素酸化物の除去率（脱硝率）を高めることができるとともに、未反応のアンモニアを大きく低減できるようになる。本発明の窒素酸化物の除去方法によれば、未反応のアンモニアの量を、例えば、供給したアンモニアの量の1%未満にすることが可能となる。これは、900℃以上の温度では、窒素酸化物の脱硝反応が、アンモニアの酸化反応より速やかに起こるようになるためと考えられる。つまり、900℃以上の温度では、窒素酸化物の脱硝反応が優先的に進み、アンモニアの一部が酸化反応により窒素酸化物に転換しても、転換した窒素酸化物が速やかに脱硝反応により窒素と水に分解される。この結果、脱硝率を高くすることができ、アンモニア残存率を低くすることができるようになると考えられる。なお、排ガスは、925℃以上の温度で0.5秒以上アンモニアと接触させることがより好ましい。一方、あまり高い温度で窒素酸化物を分解させても、用役費がかさんで経済的に不利となることから、排ガスは1200℃以下の温度で0.5秒以上アンモニアと接触させることが好ましい。排ガスをアンモニアと接触させる温度は、脱硝装置内の雰囲気温度を測定することにより求められる。

[0022] 現状の脱硝装置の仕様や排ガス処理条件に鑑みて、窒素酸化物と酸素を含有する排ガスを900℃以上の温度で0.5秒以上アンモニアと接触させることを比較的容易に実現できる設備としては、鉄鉱石のペレット成形プラント等が挙げられる。つまり、本発明の窒素酸化物の除去方法は、鉄鉱石のペレット成形プラントに好適に実現することができる。

実施例

[0023] 以下に、実施例を示すことにより本発明を更に詳細に説明するが、本発明

の範囲はこれらに限定されるものではない。

[0024] 650℃～1150℃の範囲内の所定温度に設定された石英ガラス製の反応管に、一酸化窒素、酸素、およびアンモニアを含有する原料排ガスを流通させて、一酸化窒素の分解を行った。原料排ガスは、1000容量ppmの一酸化窒素、15容量%の酸素、15容量%の水、一酸化窒素に対して所定のモル比のアンモニアを含有し、残余は窒素であった。一酸化窒素に対するアンモニアの所定のモル比は、0.75、1.0、または1.5である。また、反応管内における原料排ガスの滞留時間は、原料排ガスの流通速度を変えることにより、0.3秒～2.0秒（原料排ガスの基準状態での滞留時間）の範囲内で調整した。反応管からの流出ガス中の、窒素酸化物濃度は4重極型質量分析計により測定され、アンモニア濃度は検知管により測定される。

[0025] 結果を図1および図2に示す。図1は、反応温度に対する脱硝率およびリークアンモニア濃度（未反応のアンモニア濃度）の関係を示すグラフを表す。図1は、滞留時間が1秒、モル比（アンモニア／一酸化窒素）が1.0の条件における結果である。図2は、アンモニア供給量を変えたときの滞留時間に対する脱硝率の関係を示すグラフを表す。図2は、反応温度が1150℃である場合の結果である。

[0026] 図1に示すように、脱硝率は反応温度800℃～850℃で急激に向上し、反応温度900℃以上でリークアンモニア濃度をほぼ0ppmまで低減させることができる。また、図2に示すように、モル比（アンモニア／一酸化窒素）が高くなるほど、あるいは滞留時間が長くなるほど、脱硝率が向上する。

[0027] 以上、本発明の各実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に限られるものではなく、特許請求の範囲に記載した限りにおいて様々に変更して実施することが可能である。本出願は2011年11月4日出願の日本特許出願（特願2011-242619）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

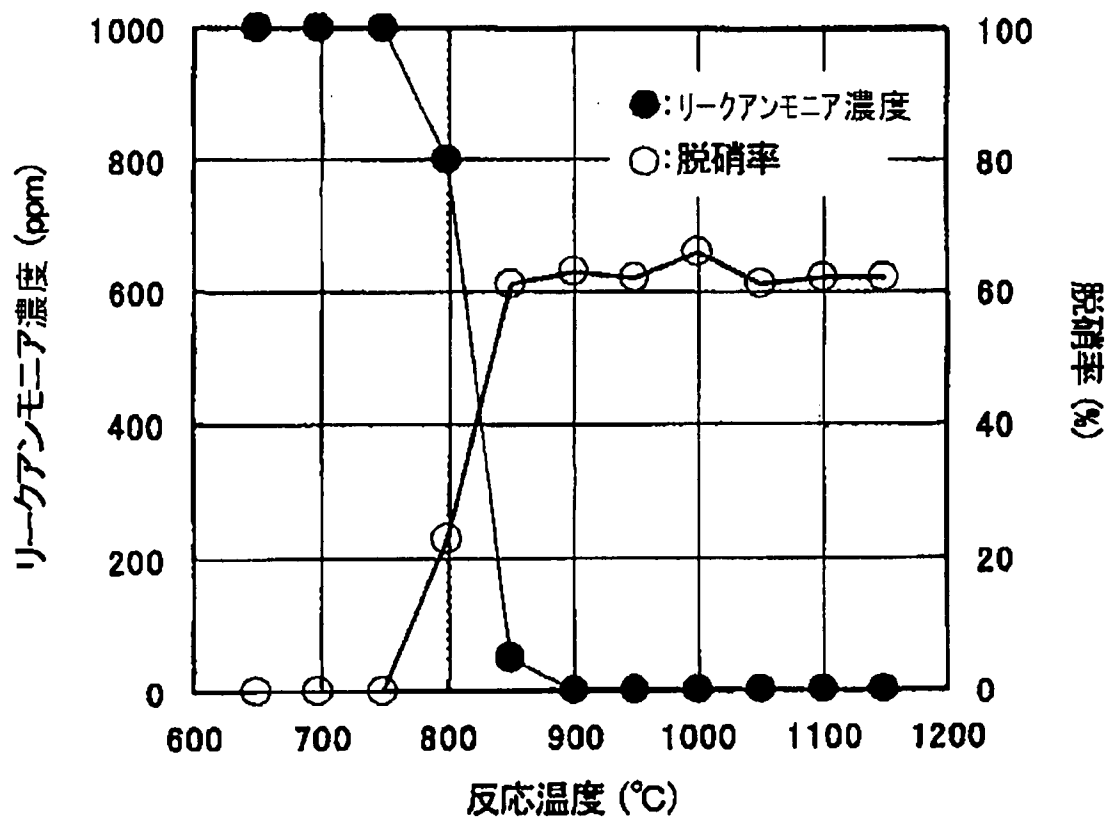
産業上の利用可能性

[0028] 本発明は、火力発電所、ゴミ焼却炉、金属や化学プラントの加熱炉等からの排ガス処理に適用できる。

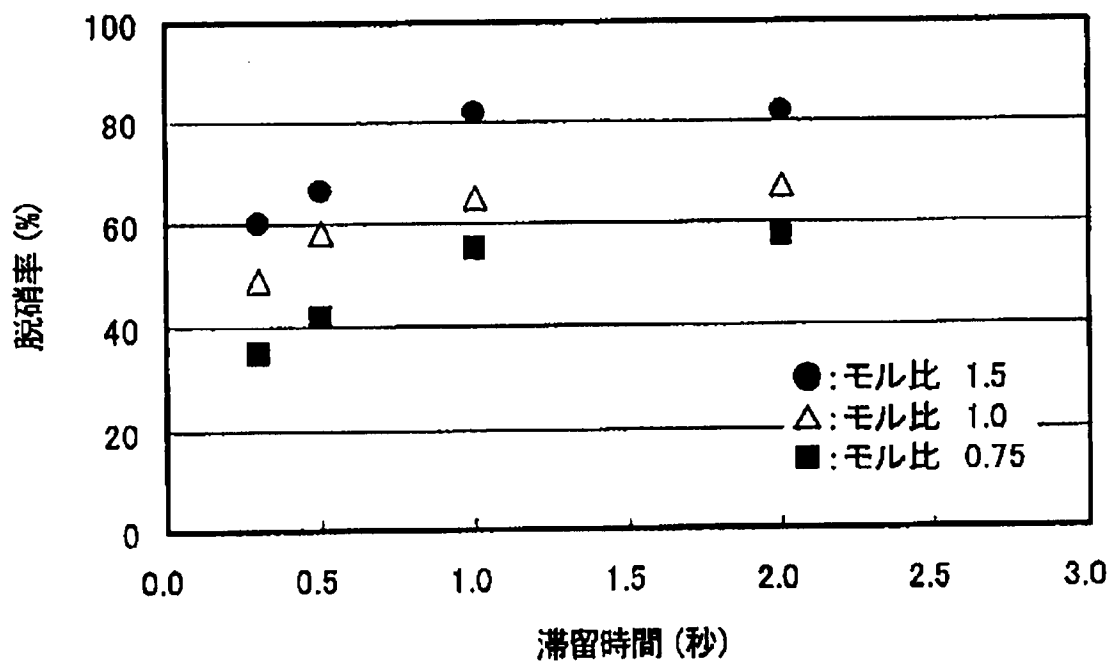
請求の範囲

- [請求項1] 一酸化窒素および二酸化窒素よりなる群から選ばれる少なくとも一種の窒素酸化物と、酸素と、を含有する排ガスを、無触媒下、900℃以上の温度で0.5秒以上アンモニアと接触させることにより、前記窒素酸化物を分解することを特徴とする窒素酸化物の除去方法。
- [請求項2] 前記排ガスを、900℃以上1200℃以下の温度で前記アンモニアと接触させる請求項1に記載の窒素酸化物の除去方法。
- [請求項3] 前記アンモニアの供給量の、前記窒素酸化物に対するモル比が、1.0以上3.0以下である請求項1または2に記載の窒素酸化物の除去方法。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/078535

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D53/56(2006.01) i, B01D53/34(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B01D53/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 57-118036 A (PPG Industries, Inc.), 22 July 1982 (22.07.1982), claims; page 5, upper right column, lines 1 to 16; page 6, upper right column, lines 4 to 6; fig. 4 & US 4328020 A & FR 2494595 A	1-3
X	JP 3-65216 A (NKK Corp.), 20 March 1991 (20.03.1991), claims; page 1, right column, lines 3 to 5; page 1, right column, line 20 to page 2, upper left column, line 2; page 2, upper left column, line 15 to upper right column, line 2; page 2, upper right column, line 15 to lower left column, line 4 (Family: none)	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 December, 2012 (20.12.12)Date of mailing of the international search report
08 January, 2013 (08.01.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/078535

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-505873 A (Foster Wheeler Energia Oy), 16 May 2000 (16.05.2000), claims; page 16, lines 13 to 25 & US 5820838 A & US 6019068 A & EP 928399 A	1-3
A	JP 2000-93741 A (Asea Brown Boveri AG.), 04 April 2000 (04.04.2000), claims; paragraph [0010] & EP 989365 A1	1-3
A	JP 10-338527 A (PPG Industries Inc.), 22 December 1998 (22.12.1998), claims; paragraphs [0021], [0022] & US 5893940 A & EP 882488 A3	1-3
A	JP 64-80428 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 27 March 1989 (27.03.1989), claims; table 1 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B01D53/56 (2006.01) i, B01D53/34 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B01D53/34

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 57-118036 A (ピーピージー・インダストリーズ・インコーポレーテッド) 1982.07.22, 特許請求の範囲, 第5頁右上欄1-16行, 第6頁右上欄4-6行, 第4図 & US 4328020 A & FR 2494595 A	1-3
X	JP 3-65216 A (日本鋼管株式会社) 1991.03.20, 特許請求の範囲, 第1頁右欄3-5行, 第1頁右欄20行-第2頁左上欄2行, 第2頁左上欄15行-右上欄2行, 第2頁右上欄15行-左下欄4行 (ファミリーなし)	1-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 0 . 1 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 1 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

岡谷 祐哉

4 Q

4 6 7 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 6 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2000-505873 A (フォスター ホイラー エナージャ オサケ ユキチュア) 2000.05.16, 【特許請求の範囲】, 第16頁13行-2 5行 & US 5820838 A & US 6019068 A & EP 928399 A	1-3
A	JP 2000-93741 A (アセア ブラウン ボヴェリ アクチエンゲゼル シャフト) 2000.04.04, 【特許請求の範囲】, 【0010】 & EP 989365 A1	1-3
A	JP 10-338527 A (ピーピージー インダストリーズ インコーポレ イテッド) 1998.12.22, 【特許請求の範囲】, 【0021】, 【002 2】 & US 5893940 A & EP 882488 A3	1-3
A	JP 64-80428 A (三菱重工業株式会社) 1989.03.27, 【特許請求の範 囲】, 第1表 (ファミリーなし)	1-3