

(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
2021年9月2日(02.09.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/171627 A1

(51) 国際特許分類:
B01J 38/00 (2006.01) *B01J 35/04* (2006.01)
B01D 53/86 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/008547

(22) 国際出願日: 2020年2月28日(28.02.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 中国電力株式会社 (THE CHUGOKU ELECTRIC POWER CO., INC.) [JP/JP]; 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 Hiroshima (JP). ハシダ技研工業株式会社 (HASHIDA GIKEN INC.) [JP/JP]; 〒5470001 大阪府大阪市平野区加美北6丁目15-14 Osaka (JP).

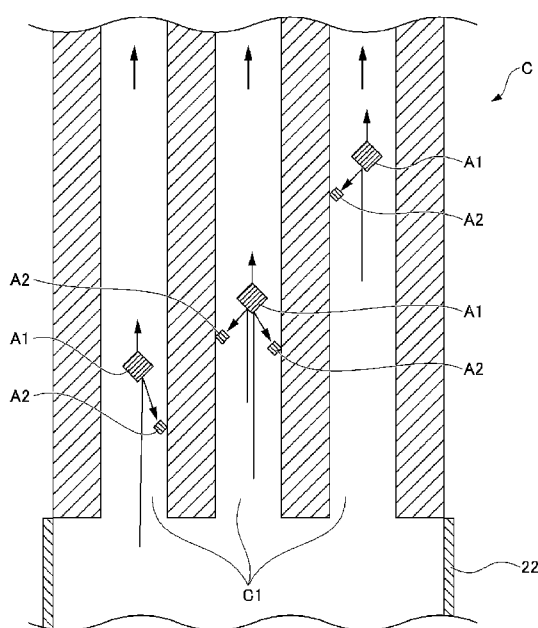
(72) 発明者: 吉河 敏和 (YOSHIKAWA Toshikazu); 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP). 吉田 和広 (YOSHIDA Kazuhiro); 〒7308701 広島

県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP). 盛田 啓一郎 (MORITA Keiichiro); 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP). 吉岡 亨浩 (YOSHIOKA Michihiro); 〒5470001 大阪府大阪市平野区加美北6丁目15-14 ハシダ技研工業株式会社内 Osaka (JP). 伊田 展充 (IDA Nobumitsu); 〒5470001 大阪府大阪市平野区加美北6丁目15-14 ハシダ技研工業株式会社内 Osaka (JP). 坂本 大輔 (SAKAMOTO Daisuke); 〒5470001 大阪府大阪市平野区加美北6丁目15-14 ハシダ技研工業株式会社内 Osaka (JP). 日高 広大 (HIDAKA Kodai); 〒5470001 大阪府大阪市平野区加美北6丁目15-14 ハシダ技研工業株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 正林 真之, 外 (SHOBAYASHI Masayuki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1-7-12 サピアタワー Tokyo (JP).

(54) Title: DENITRATION CATALYST ABRASION METHOD AND DENITRATION CATALYST ABRASION DEVICE

(54) 発明の名称: 脱硝触媒研磨方法及び脱硝触媒研磨装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a denitration catalyst abrasion method and a denitration catalyst abrasion device which are capable of improving denitration catalyst abrasion efficiency. Provided is a denitration catalyst abrasion method in which an abrasive material A and air are made to flow through through holes C1 in a denitration catalyst C provided with a plurality of through holes C1 that extend in the lengthwise direction in order to abrade the inner surfaces of the through holes C1. The denitration catalyst C is positioned so that the flow path direction of the through holes C1 is substantially perpendicular to the horizontal plane. The abrasive material A flows through the through holes C1 from bottom to top. The abrasive material A contains first abrasive grains A1 and second abrasive grains A2. The speeds at which the first abrasive grains A1 and the second abrasive grains A2 flow through the through holes C1 are different, and thus the second abrasive grains A2 collide with the first abrasive grains A1 and are dispersed, thereby allowing for the efficient abrasion of the inner surfaces of the through holes C1.

WO 2021/171627 A1

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約 : 脱硝触媒の研磨効率を向上させることができる脱硝触媒研磨方法及び脱硝触媒研磨装置を提供すること。長手方向に延びる複数の貫通孔 C 1 が設けられた脱硝触媒 C の貫通孔 C 1 に、空気と共に研磨材 A を流通させて、貫通孔 C 1 の内面を研磨する脱硝触媒研磨方法。脱硝触媒 C は、貫通孔 C 1 の流路方向が水平面に対して略垂直になるように配置され、研磨材 A は、貫通孔 C 1 の下方から上方に向けて流通し、研磨材 A は、第 1 の砥粒 A 1 と、第 2 の砥粒 A 2 と、を含み、第 1 の砥粒 A 1 と、第 2 の砥粒 A 2 とは、貫通孔 C 1 を流通する速度が異なるため、第 1 の砥粒 A 1 に第 2 の砥粒 A 2 が衝突して飛散し、効率よく貫通孔 C 1 の内面を研磨できる。

明 細 書

発明の名称：脱硝触媒研磨方法及び脱硝触媒研磨装置

技術分野

[0001] 本発明は、脱硝触媒を研磨する、脱硝触媒研磨方法及び脱硝触媒研磨装置に関する。

背景技術

[0002] 火力発電所では、石炭燃焼に伴い窒素酸化物が発生する。環境保全のため、窒素酸化物の排出量は一定水準以下に抑える必要がある。このため、火力発電所には窒素酸化物を還元するための脱硝触媒が充てんされた脱硝装置が設置されている。脱硝触媒は、使用の継続に伴い性能が低下する。性能の低下した脱硝触媒を再生する技術の一つとして研磨再生が挙げられる。研磨再生は、性能の低下した脱硝触媒の表面を研磨することで、触媒性能を回復させる技術である。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2014/155628号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1には、研磨材（研削材）と気体との混合物を脱硝触媒の貫通孔に通過させて、貫通孔の内壁を研削する脱硝触媒の再生方法に関する技術が開示されている。脱硝触媒からなる被研削部材の一端部には、当該被研削部材の断面積より大きな断面積の拡開部を具備する上流固定部材が連結される。当該拡開部には、スクリーン部材が配置される。このような拡開部内で、研磨材と気体との混合物は流速が低下されると共に分散され、貫通孔の内壁の均一な研削が可能となる。

[0005] 特許文献1に記載された技術は、拡開部内で研磨材と気体との混合物の流速を低下させ、分散させることで貫通孔を均一に研磨できるものであるが、

研磨材の流速を低下させれば研磨効率が低下する問題がある。しかし、研磨効率を向上させるため、研磨材の流速を上昇させるのみでは、必ずしも研磨効率の向上に繋がらない場合があった。

[0006] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、脱硝触媒の研磨効率を向上させることができる脱硝触媒研磨方法及び脱硝触媒研磨装置に関する。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、長手方向に延びる複数の貫通孔が設けられた脱硝触媒の前記貫通孔に、空気と共に研磨材を流通させて、前記貫通孔の内面を研磨する脱硝触媒研磨方法であって、前記脱硝触媒は、前記貫通孔の流路方向が水平面に対して略垂直になるように配置され、前記研磨材は、前記貫通孔の下方から上方に向けて流通し、前記研磨材は、第1の砥粒と、第2の砥粒と、を含み、前記第1の砥粒と、前記第2の砥粒とは、前記貫通孔を流通する速度が異なる、脱硝触媒研磨方法に関する。

[0008] 前記第1の砥粒の平均粒子径D1は、前記第2の砥粒の平均粒子径D2よりも大きいことが好ましい。

[0009] 前記平均粒子径D1は、1.65～2.16mmであり、前記平均粒子径D2は0.30～0.45mmであることが好ましい。

[0010] 前記第1の砥粒は、前記研磨材中に5～15重量%含まれることが好ましい。

[0011] 前記研磨材の補充工程を有し、前記研磨材の補充工程で補充される前記第1の砥粒は、補充される前記研磨材中に5～20重量%含まれることが好ましい。

[0012] また、本発明は、長手方向に延びる複数の貫通孔が設けられた脱硝触媒の前記貫通孔に、空気と共に研磨材を流通させて、前記貫通孔の内面を研磨する脱硝触媒研磨装置であって、前記脱硝触媒の上流側に配置され、研磨材と空気とを混合する混合部と、前記混合部と、前記脱硝触媒とを接続し、前記脱硝触媒の下方から空気と混合された前記研磨材が流入する流入路と、前記脱硝触媒を、前記貫通孔の流路方向が水平面に対して略垂直になるように固

定する固定部材と、前記脱硝触媒の下流側に配置され、前記脱硝触媒の上方から空気と共に研磨材を吸引する吸引部と、を有し、前記研磨材は、第1の砥粒と、第2の砥粒と、を含み、前記第1の砥粒と、前記第2の砥粒とは、前記貫通孔を流通する速度が異なる、脱硝触媒研磨装置に関する。

発明の効果

[0013] 本発明は、脱硝触媒の研磨効率を向上させることができる脱硝触媒研磨方法及び脱硝触媒研磨装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本実施形態に係る脱硝触媒が使用される火力発電設備の構成図である。

[図2]火力発電設備における脱硝装置の構成例を示す図である。

[図3]本実施形態に係る脱硝触媒研磨装置の概略構成図である。

[図4]本実施形態に係る脱硝触媒研磨方法を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施形態について説明する。

本発明の実施形態に係る脱硝触媒研磨方法及び脱硝触媒研磨装置の被研磨対象である脱硝触媒は、例えば、以下説明する石炭火力発電設備100で一定期間使用され、性能の低下した脱硝触媒Cである。

[0016] [石炭火力発電設備]

図1に示すように、石炭火力発電設備100は、石炭バンカ110と、給炭機115と、微粉炭機120と、微粉炭供給管130と、燃焼ボイラ140と、燃焼ボイラ140の下流側に設けられる排気通路150と、この排気通路150に設けられる脱硝装置160、空気予熱器170、熱回収用ガスヒータ180、電気集塵装置190、誘引通風機210、湿式脱硫装置220、再加熱用ガスヒータ230、脱硫通風機240、及び煙突250と、を備える。

[0017] 石炭バンカ110は、図示しない石炭サイロから運炭設備により供給される石炭を貯蔵する。給炭機115は、石炭バンカ110から供給される石炭を所定の供給スピードで微粉炭機120に供給する。

微粉炭機 120 は、給炭機 115 から供給された石炭を平均粒径 $60\ \mu\text{m}$ ~ $80\ \mu\text{m}$ に粉砕して微粉炭を製造する。微粉炭機 120 としては、ローラミル、チューブミル、ボーラミル、ビータミル、インペラーミル等が用いられる。

[0018] 燃焼ボイラ 140 は、微粉炭供給管微粉炭機 130 から供給された微粉炭を、強制的に供給された空気と共に微粉炭バーナ b により燃焼する。微粉炭を燃焼することによりクリンカアッシュ及びフライアッシュなどの石炭灰が生成されると共に、排ガスが発生する。クリンカアッシュとは、石炭灰のうち、燃焼ボイラ 140 の底部に落下する塊状の石炭灰をいう。フライアッシュとは、石炭灰のうち、排ガスと共に排気通路 150 側に流通する、粒径の小さい（粒径 $200\ \mu\text{m}$ 程度以下）の石炭灰をいう。

排気通路 150 は、燃焼ボイラ 140 の下流側に配置され、燃焼ボイラ 140 で発生した排ガス及び石炭灰を流通させる。

[0019] 脱硝装置 160 は、排ガス中の窒素酸化物を除去する。脱硝装置 160 は、例えば、乾式アンモニア接触還元法により排ガス中の窒素酸化物を除去する。乾式アンモニア接触還元法は、比較的高温（ 300°C ~ 400°C ）の排ガス中に還元剤としてアンモニアガスを注入し、脱硝触媒との作用により排ガス中の窒素酸化物を窒素と水蒸気に分解する方法である。

[0020] 脱硝装置 160 は、図 2 に示すように、脱硝反応が行われる脱硝反応器 161 と、脱硝反応器 161 の内部に配置される複数段の脱硝触媒層 162 とを備える。脱硝触媒層 162 は、複数のケーシング 163 により構成される。ケーシング 163 には、複数の脱硝触媒 C が収容される。

脱硝触媒 C は、長手方向に延びる複数の貫通孔 C1 が形成されたハニカム構造を有する、長尺状（直方体状）の触媒である。複数の脱硝触媒 C は、貫通孔 C1 の延びる方向が排ガスの流路に沿うように配置される。

[0021] 空気予熱器 170 は、排気通路 150 における脱硝装置 160 の下流側に配置される。空気予熱器 170 は、脱硝装置 160 を通過した排ガスと燃焼用空気とを熱交換させ、排ガスを冷却すると共に、燃焼用空気を加熱する。

加熱された燃焼用空気は、押込通風機 175 によりボイラ 140 に供給される。

[0022] 熱回収用ガスヒータ 180 は、排気通路 150 における空気予熱器 170 の下流側に配置される。熱回収用ガスヒータ 180 には、空気予熱器 170 において熱回収された排ガスが供給される。熱回収用ガスヒータ 180 は、排ガスから更に熱回収を行う。

[0023] 電気集塵装置 190 は、排気通路 150 における熱回収用ガスヒータ 180 の下流側に配置される。電気集塵装置 190 には、熱回収用ガスヒータ 180 において熱回収された排ガスが供給される。電気集塵装置 190 は、電極に電圧を印加することによって排ガス中の石炭灰（フライアッシュ）を収集（捕捉）する装置である。電気集塵装置 190 において収集（捕捉）されるフライアッシュは、フライアッシュ回収装置 191 に回収される。

[0024] 誘引通風機 210 は、排気通路 150 における電気集塵装置 190 の下流側に配置される。誘引通風機 210 は、電気集塵装置 190 においてフライアッシュが除去された排ガスを、一次側から取り込んで二次側に送り出す。

[0025] 脱硫装置 220 は、排気通路 150 における誘引通風機 210 の下流側に配置される。脱硫装置 220 には、誘引通風機 210 から送り出された排ガスが供給される。脱硫装置 220 は、例えば湿式石灰－石膏法により排ガス中の硫黄酸化物を除去する。湿式石灰－石膏法は、排ガスに石灰石と水との混合液を吹き付けることにより、排ガスに含有されている硫黄酸化物を混合液に吸収させて脱硫石膏スラリーを生成させ、排ガス中の硫黄酸化物を除去する方法である。この際に発生したホウ素やセレン等の微量物質が含まれる排水は、排水処理装置 221 によって処理される。

[0026] 再加熱用ガスヒータ 230 は、排気通路 150 における脱硫装置 220 の下流側に配置される。再加熱用ガスヒータ 230 には、脱硫装置 220 において硫黄酸化物が除去された排ガスが供給される。再加熱用ガスヒータ 230 は、排ガスを加熱する。熱回収用ガスヒータ 180 及び再加熱用ガスヒータ 230 は、排気通路 150 における、空気予熱器 170 と電気集塵装置 1

90との間を流通する排ガスと、脱硫装置220と脱硫通風機240との間を流通する排ガスと、の間で熱交換を行うガス-ガスヒータとして構成してもよい。

[0027] 脱硫通風機240は、排気通路150における再加熱用ガスヒータ230の下流側に配置される。脱硫通風機240は、再加熱用ガスヒータ230において加熱された排ガスを一次側から取り込んで二次側に送り出す。

[0028] 煙突250は、排気通路150における脱硫通風機240の下流側に配置される。煙突250には、再加熱用ガスヒータ230で加熱された排ガスが導入される。煙突250は、排ガスを排出する。

[0029] [脱硝触媒研磨装置]

上記説明した石炭火力発電設備100に用いられる脱硝触媒Cは、使用の継続に伴いシンタリング等の熱的劣化、触媒成分の被毒による化学的劣化、及び煤塵が触媒表面を被覆する物理的劣化等により、脱硝性能が低下する。脱硝性能が低下した脱硝触媒Cは、触媒表面である貫通孔C1の内面を研磨し、表面の付着物等を除去することで脱硝性能が回復する。

以下、脱硝性能の低下した脱硝触媒Cの貫通孔C1の内面を研磨し、脱硝性能を回復させる脱硝触媒研磨装置1について説明する。

[0030] 本実施形態に係る脱硝触媒研磨装置1は、脱硝触媒Cの貫通孔C1に空気と共に研磨材Aを流通させて、貫通孔C1の内面を研磨する装置である。脱硝触媒研磨装置1は、図3に示すように、混合部10と、流入路20と、流出路30と、サイクロン40と、コンプレッサ50と、バグフィルタ60と、吸引ファン70と、を備える。脱硝触媒研磨装置1の被研磨対象である脱硝触媒Cは、流入路20における上流側固定部材22と、流出路30における下流側固定部材32との間に挟持される。脱硝触媒Cは、脱硝触媒Cの貫通孔C1の流路方向が水平面に対して略垂直になるように固定される。

[0031] 混合部10は、空気と研磨材Aとを混合し、流入路20を介して脱硝触媒Cに空気と混合された研磨材Aを供給する。混合部10には、ブラストガン11と、漏斗部12と、これらを収容するキャビネット13とが設けられる

。ブラストガン11は、エアホース51を介してコンプレッサ50と連結されており、圧縮空気を噴射可能である。ブラストガン11は、複数台設けられていてもよい。ブラストガン11には、後述する研磨材供給路33が連結される。ブラストガン11から圧縮空気が噴射されると、エジェクター効果が生じ、研磨材供給路33を通じて研磨材Aがブラストガン11内に供給される。そして、ブラストガン11の内部で研磨材Aと圧縮空気とが混合され、漏斗部12に噴射される。噴射された研磨材Aは、空気と均一に混合された状態で、漏斗部12を通じて流入路20に流入する。

[0032] 流入路20は、脱硝触媒Cの上流側の流路であり、空気と混合された研磨材Aが脱硝触媒Cの下方から流入する流路である。流入路20は、上流側流路21及び上流側固定部材22からなる。上流側流路21は、屈曲部を有する流路であり、上流側が漏斗部12と連結され、下流側が上流側固定部材22と連結される。上流側固定部材22は、直線状の流路を有し、下流側が脱硝触媒Cの下端部（上流側端部）と連結されて脱硝触媒Cを固定する。空気と混合された研磨材Aは、上流側固定部材22を通じて脱硝触媒Cの貫通孔C1に流入する。脱硝触媒Cの貫通孔C1に流入する研磨材Aの構成については、後段で詳述する。

[0033] 流出路30は、脱硝触媒Cの下流側の流路である。流出路30は、研磨材Aと、脱硝触媒Cの表面が研磨されることで生じた被研磨物とが流通する流路である。研磨材Aと被研磨物とは、吸引部としての吸引ファン70により空気と共に吸引される。流出路30の途中にはサイクロン40が設けられ、研磨材Aと被研磨物とが分離される。

流出路30は、脱硝触媒Cの上端部（下流側端部）と連結されて脱硝触媒Cを固定する下流側固定部材32と、下流側固定部材32とサイクロン40とを連結する下流側流路31と、サイクロン40と混合部10とを連結する研磨材供給路33と、を有する。

[0034] サイクロン40は、公知のサイクロン分級器であり、混合部10よりも高い位置に配置される。サイクロン40の上流端は、下流側流路31と連結さ

れる。サイクロン40の下部には研磨材供給路33が連結され、サイクロン40により分離された研磨材Aは、研磨材供給路33を通じて重力により落下して混合部10に供給される。サイクロン40の下流端は、搬送パイプ41と連結され、搬送パイプ41の下流端は、バグフィルタ60と連結される。サイクロン40により分離された被研磨物は、空気と共に搬送パイプ41を通じてバグフィルタ60に流入する。

[0035] バグフィルタ60は、公知の集塵装置である。バグフィルタ60は、脱硝触媒Cの被研磨物を含む空気中の粉塵を捕集する。捕集された粉塵は、バグフィルタ60の下部に設けられた図示しない貯蔵部に貯蔵され、所望のタイミングで回収される。バグフィルタ60の下流端は、連結パイプ61と連結される。連結パイプ61の下流端は、吸引部としての吸引ファン70に連結される。バグフィルタ60を通過して粉塵が除去された清浄な空気は、吸引ファン70によって吸引されて、排気ダクト71により大気中に排出される。

[0036] 次に、本実施形態に係る脱硝触媒研磨装置1の、脱硝触媒Cに流入する研磨材Aの構成について、図面を参照して以下説明する。図4は、上流側固定部材22に固定された脱硝触媒C付近の断面を示す概念図である。

[0037] 図4に示すように、本実施形態に係る脱硝触媒Cは、複数の貫通孔C1の流路方向が水平面に対して略垂直になるように配置されて固定される。そして、複数の貫通孔C1に対し、脱硝触媒Cの下方に連結される上流側固定部材22を通じ、空気と混合された研磨材Aが、下方から上方に向けて流通し、貫通孔C1の内面が研磨される。

[0038] 本実施形態に係る研磨材Aは、第1の砥粒A1と、第2の砥粒A2（以下、単に「砥粒A1」及び「砥粒A2」と記載する場合がある）と、からなり、砥粒A1と砥粒A2とは、貫通孔C1を流通する速度が異なる。例えば、砥粒A1と砥粒A2とは、平均粒子径及び密度のうち、少なくとも何れかが異なる。

砥粒A1と、砥粒A2とは、図4に示すように、例えば粒径の大きな砥粒

A 1 と、粒径の小さな砥粒 A 2 と、からなる。砥粒 A 1 と砥粒 A 2 の密度が同じである場合、粒径の大きな砥粒 A 1 は、砥粒 A 2 と比較し、質量が大きい。従って、砥粒 A 1 及び砥粒 A 2 が空気と共に下方から上方に向けて貫通孔 C 1 を流通する際、砥粒 A 1 に働く重力が砥粒 A 2 よりも大きいため、砥粒 A 1 の流通速度は砥粒 A 2 の流通速度よりも小さくなる。すると、砥粒 A 1 に対し、砥粒 A 2 が衝突し、砥粒 A 2 は貫通孔 C 1 の中で飛散する。これにより、貫通孔 C 1 の内面に衝突する砥粒 A 2 の割合が増える結果、脱硝触媒 C の研磨効率が向上する。

[0039] 仮に、研磨材 A に含まれる砥粒の流通速度が同じである場合、上記のような衝突は起こりにくい。そうすると、研磨材 A の流速を増加させた場合に、貫通孔 C 1 の内面に衝突せず、貫通孔 C 1 をすり抜けてしまう砥粒の割合が増加する。従って、研磨材 A の流速を増加させても、それに見合う研磨効率の向上が得られない場合がある。本実施形態においては、2種類の流通速度が異なる砥粒 A 1 及び砥粒 A 2 を研磨材 A として用いる事で、脱硝触媒 C の研磨効率を向上させることができる。

[0040] 砥粒 A 1 は、上記研磨効率を向上させるため、J I S R 6 0 0 1 に規定される粒度が F 7 ~ F 1 4 であることが好ましく、粒度 F 8 ~ F 1 2 であることがより好ましく、粒度 F 1 0 であることが更に好ましい。同様に、砥粒 A 2 の平均粒子径は、J I S R 6 0 0 1 に規定される粒度が F 3 6 ~ F 6 0 であることが好ましく、粒度 F 4 0 ~ F 5 4 であることがより好ましく、F 4 6 であることが更に好ましい。砥粒 A 1 の累積高さ 5 0 % 点の粒子径である平均粒子径は、1. 6 5 ~ 2. 1 6 m m であることが好ましい。砥粒 A 2 の累積高さ 5 0 % 点の粒子径である平均粒子径は、0. 3 0 ~ 0. 4 5 m m であることが好ましい。

[0041] 砥粒 A 1 の研磨材 A における割合は、5 ~ 1 5 重量%であることが好ましい。砥粒 A 1 の割合が上記範囲に対して少なすぎると、研磨効率を十分向上させることができない。また、砥粒 A 1 の割合が上記範囲に対して多すぎると、脱硝触媒 C を均一に研磨できず、研磨が不十分な箇所と、研磨過剰な箇所

所が生じてしまう。また、脱硝触媒Cが破損する恐れがある。

[0042] 砥粒A1及び砥粒A2の材質としては、特に制限されないが、例えば、ダイヤモンド、CBN（立方晶窒化ホウ素）、B4C（炭化ホウ素）、炭化ケイ素、シリカ、セリア、アルミナ、ホワイトアルミナ、ジルコニア、チタニア、マンガン酸化物、炭酸バリウム、酸化クロム、及び酸化鉄等が挙げられる。砥粒A1及び砥粒A2の材質を同一とする場合、砥粒A1及び砥粒A2の平均粒子径を異なるものとするこゝで、砥粒A1及び砥粒A2の貫通孔C1を流通する速度を異なるものにできる。

また、砥粒A1及び砥粒A2の材質を異なるものとしてもよい。この場合、平均粒子径以外に、砥粒A1と砥粒A2との密度差により、砥粒A1及び砥粒A2の貫通孔C1を流通する速度を異なるものにできる。更に、流通速度の小さい砥粒を砥粒A1とした場合に、砥粒A1の硬度を、流通速度が大きい砥粒A2の硬度よりも高いものとするこゝが好ましい。砥粒A1及び砥粒A2は、使用の継続に伴い、割れや欠けが生じ、また、角が取れるこゝで研磨効率が低下するので、一定時間ごとに補充の必要がある。上記構成により、砥粒A1が摩耗しにくくなり、砥粒A1の補充頻度を低減するこゝができる。例えば、砥粒A2としてアルミナやホワイトアルミナを用いる場合、砥粒A1として、より硬度の高いダイヤモンドやCBNを用いるこゝが好ましい。

[0043]（研磨再生方法）

次に、脱硝触媒研磨装置1を用いて脱硝触媒Cを研磨再生する方法について説明する。

脱硝触媒研磨装置1の被研磨対象である、脱硝性能が低下した脱硝触媒Cを、石炭火力発電設備100の脱硝装置160から取り外す。この際、脱硝触媒Cの貫通孔C1は、石炭灰等で閉塞されている場合があるため、適宜エアブローや水洗等により閉塞物を取り除く。次に、上流側固定部材22と、下流側固定部材32との間に脱硝触媒Cを挟持し、脱硝触媒Cを固定する。この際、例えば脱硝触媒Cの、脱硝装置160における排ガスの入口側端部

であった付着物の多い側を、研磨材 A の流速の高い下流側となるように配置して固定してもよい。

[0044] 脱硝触媒研磨装置 1 の作動を開始すると、吸引ファン 70 及びコンプレッサ 50 が作動を開始し、混合部 10 で空気と混合された研磨材 A が上流側に吸引される。研磨材 A は、上流側流路 21 及び上流側固定部材 22 を介して脱硝触媒 C の貫通孔 C1 に流入する。研磨材 A は、砥粒 A1 及び砥粒 A2 からなり、例えば砥粒 A1 は砥粒 A2 よりも平均粒子径が大きく、貫通孔 C1 における流通速度が砥粒 A2 よりも小さい。従って、砥粒 A2 は砥粒 A1 と衝突して飛散することで、貫通孔 C1 の内面に衝突しやすい。このような砥粒 A1 及び砥粒 A2 により、効率よく貫通孔 C1 の内面が研磨される。

[0045] 研磨材 A は、貫通孔 C1 の内面の研磨を行った後、下流側固定部材 32 から流出する。流出した研磨材 A と被研磨物とは、空気と共に吸引ファン 70 により吸引されて、下流側流路 31 を介してサイクロン 40 に流入する。サイクロン 40 では、研磨材 A と被研磨物とが分離され、研磨材 A は研磨材供給路 33 を介して混合部 10 に供給される。即ち、研磨材 A は脱硝触媒研磨装置 1 内を循環する。サイクロン 40 で分離された被研磨物は吸引ファン 70 により吸引されて、搬送パイプ 41 を介してバグフィルタ 60 に流入して捕集される。被研磨物が捕集された後の空気は排気ダクト 71 を通じて外部に排出される。所定時間、脱硝触媒研磨装置 1 の作動を継続させ、脱硝触媒 C の貫通孔 C1 の内面を研磨し、貫通孔 C1 の内面に付着した付着物等を取り除くことで脱硝触媒 C を再生する。

[0046] 本実施形態に係る脱硝触媒 C の研磨再生方法は、研磨材 A の補充工程を含む。所定時間、脱硝触媒 C の研磨を行うと、研磨材に割れや欠けが生じ、また、研磨材の角が取れることで研磨効率が低下する。また、粒子径が一定以上小さくなった砥粒は、被研磨物と共にサイクロン 40 で分離されてバグフィルタ 60 側に流入する。つまり、装置内を循環する研磨材 A の量は研磨時間と共に減少する。従って、研磨効率を維持するため、研磨材 A の補充工程により、研磨材 A の補充を行う。上記補充工程は、例えば脱硝触媒研磨装置

1を停止させ、脱硝触媒Cを取り換えるタイミングで行うことができる。あるいは、脱硝触媒Cの研磨中に、脱硝触媒研磨装置1の混合部10に研磨材Aを投入して補充してもよい。

[0047] 研磨材Aの補充工程では、例えば平均粒子径の大きな砥粒A1の、研磨材Aにおける割合を5～20重量%とし、残りを平均粒子径の小さな砥粒A2とした研磨材Aを補充する。上記砥粒A1の割合は、研磨開始前の研磨材Aにおける砥粒A1の割合よりも高い。これは、砥粒A1は、砥粒A2と衝突して割れが生じる等の理由により、流通速度の小さい砥粒A1として機能しなくなる割合が砥粒A2よりも高いためである。

[0048] 本発明は、上記実施形態に制限されるものではなく、適宜変更が可能である。

[0049] 上記実施形態に係る砥粒A1及び砥粒A2を、平均粒子径が異なるものとして説明したが、上記に限定されない。砥粒A1及び砥粒A2は、貫通孔C1を流通する速度が異なるものであればよい。例えば、砥粒A1の密度が砥粒A2の密度よりも大きく、大きさが同じである場合、砥粒A1の質量は砥粒A2の質量と比較して大きくなる。これにより、同様に2種類の砥粒の流通速度に差が生じて砥粒A1に砥粒A2が衝突して飛散する同様の現象が起こり、研磨効率を向上させることができる。例えば砥粒A1と砥粒A2の材質を異なるものとすることで、砥粒A1と砥粒A2の平均密度を異なるものとすることができる。砥粒A1と砥粒A2とは、平均粒子径と平均密度のいずれもが異なることで、流通速度に差があるものであってもよい。

[0050] 上記実施形態では、研磨材Aを砥粒A1及び砥粒A2からなるものとして説明したが、上記に限定されない。研磨材Aは、砥粒A1及び砥粒A2以外に、他の砥粒を含んでいてもよい。

符号の説明

[0051] 1 脱硝触媒研磨装置
10 混合部
20 流入路

2 2	上流側固定部材
7 0	吸引ファン（吸引部）
C	脱硝触媒
C 1	貫通孔
A	研磨材
A 1	第 1 の砥粒
A 2	第 2 の砥粒

請求の範囲

- [請求項1] 長手方向に延びる複数の貫通孔が設けられた脱硝触媒の前記貫通孔に、空気と共に研磨材を流通させて、前記貫通孔の内面を研磨する脱硝触媒研磨方法であって、
- 前記脱硝触媒は、前記貫通孔の流路方向が水平面に対して略垂直になるように配置され、
- 前記研磨材は、前記貫通孔の下方から上方に向けて流通し、
- 前記研磨材は、第1の砥粒と、第2の砥粒と、を含み、
- 前記第1の砥粒と、前記第2の砥粒とは、前記貫通孔を流通する速度が異なる、脱硝触媒研磨方法。
- [請求項2] 前記第1の砥粒の平均粒子径D1は、前記第2の砥粒の平均粒子径D2よりも大きい、請求項1に記載の脱硝触媒研磨方法。
- [請求項3] 前記平均粒子径D1は、1.65～2.16mmであり、前記平均粒子径D2は0.30～0.45mmである、請求項2に記載の脱硝触媒研磨方法。
- [請求項4] 前記第1の砥粒は、前記研磨材中に5～15重量%含まれる、請求項1～3いずれかに記載の脱硝触媒研磨方法。
- [請求項5] 前記研磨材の補充工程を有し、
- 前記研磨材の補充工程で補充される前記第1の砥粒は、補充される前記研磨材中に5～20重量%含まれる、請求項1～4いずれかに記載の脱硝触媒研磨方法。
- [請求項6] 長手方向に延びる複数の貫通孔が設けられた脱硝触媒の前記貫通孔に、空気と共に研磨材を流通させて、前記貫通孔の内面を研磨する脱硝触媒研磨装置であって、
- 前記脱硝触媒の上流側に配置され、研磨材と空気とを混合する混合部と、
- 前記混合部と、前記脱硝触媒とを接続し、前記脱硝触媒の下方から空気と混合された前記研磨材が流入する流入路と、

前記脱硝触媒を、前記貫通孔の流路方向が水平面に対して略垂直になるように固定する固定部材と、

前記脱硝触媒の下流側に配置され、前記脱硝触媒の上方から空気と共に研磨材を吸引する吸引部と、を有し、

前記研磨材は、第1の砥粒と、第2の砥粒と、を含み、

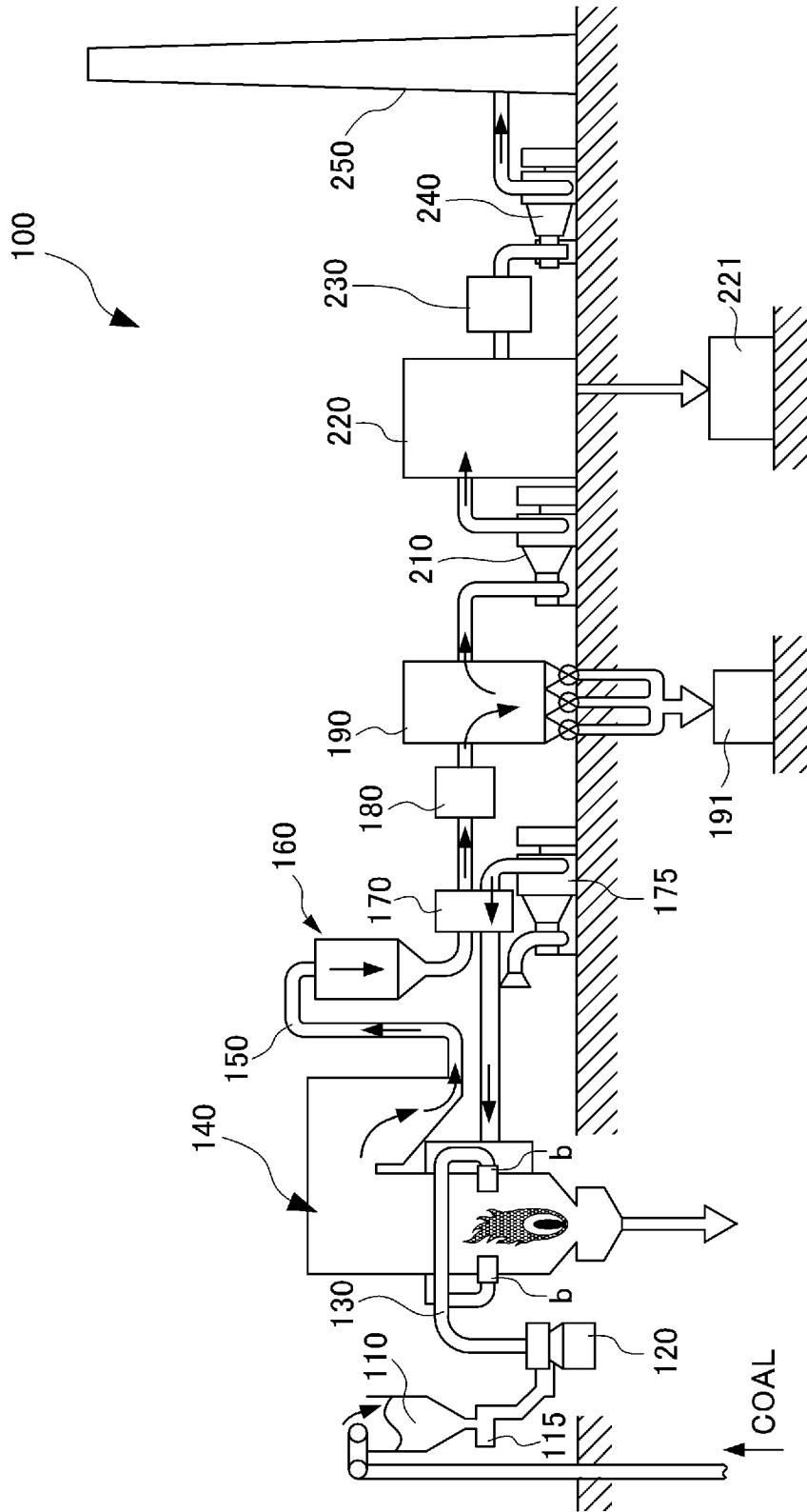
前記第1の砥粒と、前記第2の砥粒とは、前記貫通孔を流通する速度が異なる、脱硝触媒研磨装置。

[請求項7] 前記第1の砥粒の平均粒子径D1は、前記第2の砥粒の平均粒子径D2よりも大きい、請求項6に記載の脱硝触媒研磨装置。

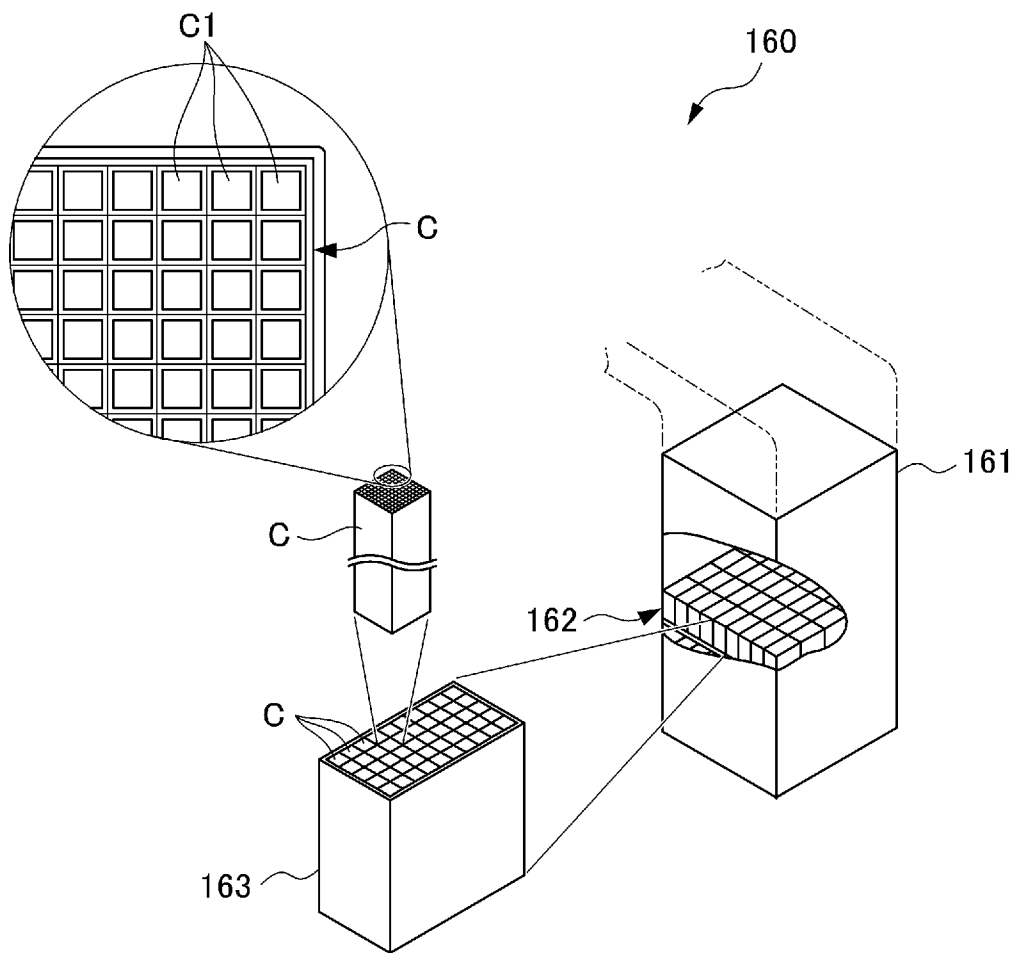
[請求項8] 前記平均粒子径D1は、1.65～2.16mmであり、前記平均粒子径D2は0.30～0.45mmである、請求項7に記載の脱硝触媒研磨装置。

[請求項9] 前記第1の砥粒は、前記研磨材中に5～15重量%重量%含まれる、請求項6～8いずれかに記載の脱硝触媒研磨装置。

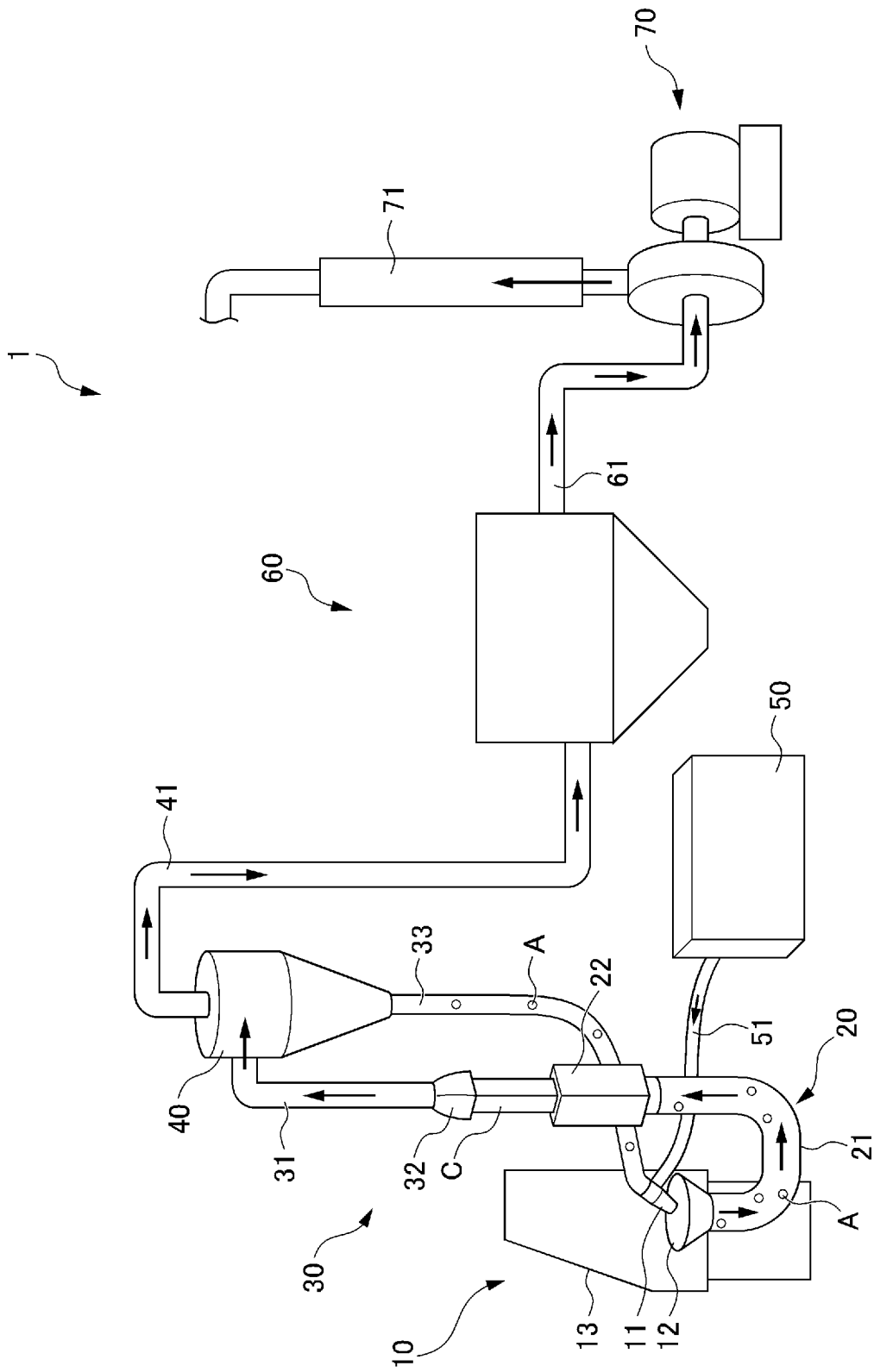
[図1]



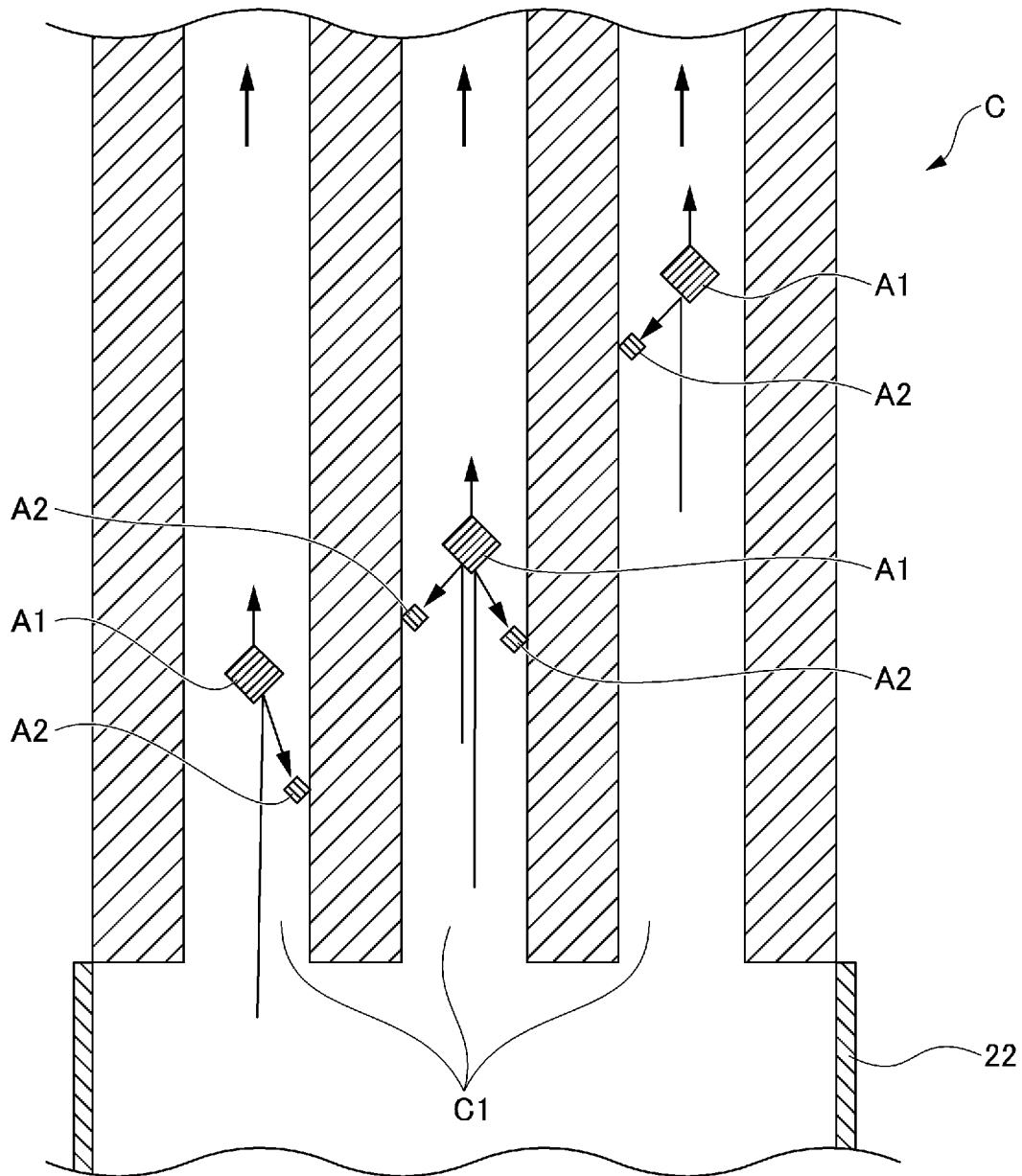
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/008547

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B01J38/00 (2006.01) i, B01D53/86 (2006.01) i, B01J35/04 (2006.01) i
 FI: B01J38/00AZAB, B01J35/04301Z, B01D53/86222

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)

Int.Cl. B01J21/00-38/74, B01D53/34-53/96, B08B1/00-13/00, B24C1/00-11/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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

DWPI (Derwent Innovation)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-000693 A (HIDAKA FINE-TECHNOLOGIES CO., LTD.) 05.01.2012 (2012-01-05), entire text, all drawings	1-9
A	JP 62-057864 A (EBARA CORPORATION) 13.03.1987 (1987-03-13), entire text, all drawings	1-9
A	JP 04-197451 A (JAPAN CARLIT CO., LTD.) 17.07.1992 (1992-07-17), example 2	1-9
A	US 2018/0141034 A1 (GEESCO CO., LTD.) 24.05.2018 (2018-05-24), paragraphs [0062]-[0064], [0074]-[0077]	1-9
A	JP 58-150439 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 07.09.1983 (1983-09-07), entire text, all drawings	1-9

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
 08.04.2020

Date of mailing of the international search report
 21.04.2020

Name and mailing address of the ISA/
 Japan Patent Office
 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
 Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

 Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/008547

JP 2012-000693 A	05.01.2012	(Family: none)
JP 62-057864 A	13.03.1987	(Family: none)
JP 04-197451 A	17.07.1992	(Family: none)
US 2018/0141034 A1	24.05.2018	WO 2016/182204 A1 EP 3281700 A1 KR 10-1566505 B CN 107427828 A
JP 58-150439 A	07.09.1983	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B01J 38/00(2006.01)i; B01D 53/86(2006.01)i; B01J 35/04(2006.01)i FI: B01J38/00 A ZAB; B01J35/04 301Z; B01D53/86 222		
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（IPC）） B01J21/00-38/74; B01D53/34-53/96; B08B1/00-13/00; B24C1/00-11/00 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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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） DWPI (Derwent Innovation)		
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
A	JP 2012-000693 A (株式会社日高ファインテクノロジーズ) 05.01.2012 (2012-01-05) 全文, 全図	1-9
A	JP 62-057864 A (株式会社荏原製作所) 13.03.1987 (1987-03-13) 全文, 全図	1-9
A	JP 04-197451 A (日本カーリット株式会社) 17.07.1992 (1992-07-17) 実施例2	1-9
A	US 2018/0141034 A1 (GEESCO CO., LTD.) 24.05.2018 (2018-05-24) 段落0062-0064, 0074-0077	1-9
A	JP 58-150439 A (三菱重工業株式会社) 07.09.1983 (1983-09-07) 全文, 全図	1-9
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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抵触するものではなく、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 08.04.2020	国際調査報告の発送日 21.04.2020	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 佐藤 慶明 4G 1189 電話番号 03-3581-1101 内線 3416	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2020/008547

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2012-000693 A	05.01.2012	(ファミリーなし)	
JP 62-057864 A	13.03.1987	(ファミリーなし)	
JP 04-197451 A	17.07.1992	(ファミリーなし)	
US 2018/0141034 A1	24.05.2018	WO 2016/182204 A1 EP 3281700 A1 KR 10-1566505 B CN 107427828 A	
JP 58-150439 A	07.09.1983	(ファミリーなし)	