

(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
2018年6月21日(21.06.2018)



(10) 国際公開番号

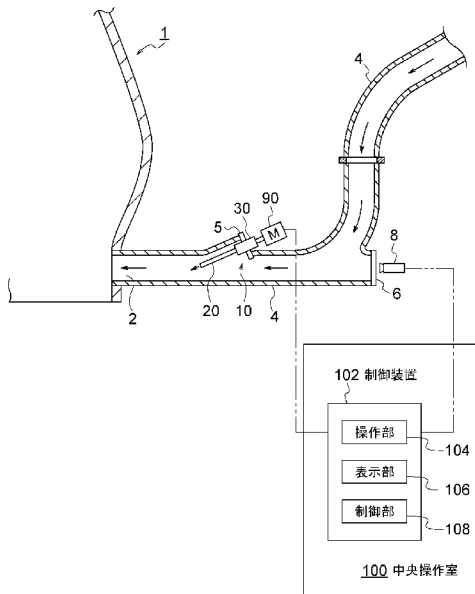
WO 2018/109900 A1

- (51) 国際特許分類:
C21B 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/087385
- (22) 国際出願日: 2016年12月15日(15.12.2016)
- (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: 株式会社トライテック (TRYTEC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒8700278 大分県大分市青崎一丁目3番4 2号 Oita (JP).
- (72) 発明者: 竹 ▲ 崎 ▼ 博 (TAKEZAKI Hiroshi); 〒8700278 大分県大分市青崎一丁目3番4 2号 株式会社トライテック内 Oita (JP).
- (74) 代理人: 加島 広基, 外 (KASHIMA Hiromoto et al.); 〒1760001 東京都練馬区練馬 1丁目4番1号 ユニティフォーラム 11 3階 マクスウェル国際特許事務所 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, SM,

(54) Title: FUEL SUPPLY SYSTEM

(54) 発明の名称: 燃料供給システム

[図2]



100 Central operation room
102 Control device
104 Operation unit

106 Display unit
108 Control unit

(57) Abstract: This fuel supply system is provided with: a fuel supply device 10 comprising a cylindrical member 30 that is mountable to a mounting part provided in a blast pipe 4 of a blast furnace 1, a hollow-shaped rotating member 40 that is rotatably housed in the cylindrical member 30 and has a base end part from which a fuel is supplied thereinto, a pipe member 20 that is mounted to an end on the blast furnace 1 side of the rotating member 40 and has a leading end part through which the fuel is supplied to the inside of the blast furnace 1, and a drive unit (e.g., a hollow stepping motor 90) for rotating the rotating member 40; and a control device 102 that is provided separately from the fuel supply device 10 and controls the drive unit of the fuel supply device 10 so as to rotate the rotating member 40 and the pipe member 20.

(57) 要約: 燃料供給システムは、高炉 1 の送風管 4 に設けられた取付部に取付可能な筒状部材 30、筒状部材 30 の内部に回転自在に収容され、その基端部分から内部に燃料が供給される中空形状の回転部材 40、回転部材 40 における高炉 1 側の端縁に取り付けられ、その先端部分から燃料が高炉 1 内に供給されるパイプ部材 20、および回転部材 40 を回転駆動させる駆動部 (例えば、中空ステッピングモータ 90) を有する燃料供給装置 10 と、燃料供給装置 10 とは別に設けられ、回転部材 40 およびパイプ部材 20 を回転させるよう燃料供給装置 10 の駆動部を制御する制御装置 102 とを備えている。



WO 2018/109900 A1

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, 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))

明 細 書

発明の名称：燃料供給システム

技術分野

[0001] 本発明は、高炉の羽口から炉内へ微粉炭等の燃料を吹き込むためのバーナー等の燃料供給装置を備えた燃料供給システムに関する。

背景技術

[0002] 高炉では、コークス使用量を低減するために微粉炭や重油、廃プラスチック等の燃料を羽口から炉内に吹き込んで燃焼させることが行われている。このような微粉炭等の燃料は、羽口に取り付けられた送風管を貫通する状態で設置されたPCバーナー（以下、単にバーナーともいう）を通じて熱風とともに高炉内へ吹き込まれるようになっている。

[0003] 従来のバーナーは、高温にさらされるため耐熱性の高い材料、例えばSUS材や特殊金属材料等から形成されていたが、それでもバーナーのランスパイプが熱により曲がってしまう等のトラブルが生じ、そのため羽口を傷ついたり燃焼効率が低下したりする等の問題があった。これに対し、従来ではランスパイプにトラブルが生じるたびに変形したランスパイプを新しいものと交換していたため、ランスパイプの消費量が多くなってしまい、また、バーナーの取り換えには高炉の操業を止めて減風して取り換えなければならないため経済的に大きな負担となっていた。

[0004] このような問題を解決するために、特許第5105293号に開示されるバーナーでは、変形の生じやすいランスパイプを、バネの押す力を少し弱くすることにより軸周りに回転させることができるようにしている。このようなバーナーでは、熱によりランスパイプの曲がりが生じたときは、気密状態を保ったままでランスパイプを適宜回転させて曲がり部分の位置を変化させることができ、このためランスパイプの同じ方向の曲がりが増進することを防止することができ、長時間にわたってランスパイプをほぼ直線状に維持できるため、羽口の損傷や燃焼効率の低下を効果的に防止することができ

る。

発明の概要

[0005] 特許第5105293号に開示されるバーナーを用いた場合には、現場作業員は高炉の現場で視孔窓を直接覗いてランスパイプの状態を確認し、ランスパイプが曲がっている場合には現場作業員は手作業によりランスパイプを回転させて曲がり部分の位置を変化させていた。しかしながら、このような高炉の現場での作業は現場作業員にとって面倒であり、現場作業員の作業負荷が増大してしまうという問題があった。より詳細に説明すると、特許第5105293号に開示されるバーナーでは、ランスパイプを回転させるにあたり、フランジ部材とスリーブのねじを緩める必要がある。そして、フランジ部材とスリーブのねじを緩めると、アダプターが軸周りに回転可能となるので、当該アダプターを所定角度だけ回転させる。これによりランスパイプも回転するので所望の量だけ回転させた後、再度フランジ部材のねじを締め付ける。すなわち、スリーブを回転させて当該スリーブのねじをフランジ部材に締め付ける。このように、現場作業員が高炉の現場で手作業によりランスパイプを回転させて曲がり部分の位置を変化させる場合には、当該作業は現場作業員にとって面倒であるという問題があった。

[0006] 本発明は、このような点を考慮してなされたものであり、燃料供給装置とは別に設けられた制御装置によって、パイプ部材を駆動部により回転させるよう当該駆動部を制御することができるため、現場作業員は高炉の現場で手作業によりパイプ部材を回転させる必要がなくなり、よって現場作業員の負荷を軽減することができる燃料供給システムを提供することを目的とする。

[0007] 本発明の燃料供給システムは、高炉の送風管に設けられた取付部に取付可能な筒状部材、前記筒状部材の内部に回転自在に收容され、その基端部分から内部に燃料が供給される中空形状の回転部材、前記回転部材における前記高炉側の端縁に取り付けられ、その先端部分から燃料が前記高炉内に供給されるパイプ部材、および前記回転部材を回転駆動させる駆動部を有する燃料供給装置と、前記燃料供給装置とは別に設けられ、前記回転部材および前記

パイプ部材を回転させるよう前記燃料供給装置の前記駆動部を制御する制御装置と、を備えたことを特徴とする。

[0008] 本発明の燃料供給システムは、前記高炉の前記送風管の内部における前記燃料供給装置の前記パイプ部材を撮像する撮像装置を更に備えていてもよい。

[0009] この場合、前記制御装置は、前記燃料供給装置の前記駆動部を制御する制御部と、前記撮像装置により撮像された前記パイプ部材の画像を表示する表示部と、作業者により操作される操作部とを有しており、前記パイプ部材を回転させる旨の指令が前記操作部により入力されたときに、前記制御部は前記回転部材および前記パイプ部材を回転させるよう前記燃料供給装置の前記駆動部を制御するようになっていてもよい。

[0010] あるいは、前記制御装置は、前記撮像装置により撮像された前記パイプ部材の画像に基づいて前記パイプ部材が所定の状態であるか否かを判断するようになっており、当該制御装置は、前記パイプ部材が所定の状態ではないと判断したときに前記回転部材および前記パイプ部材を回転させるよう前記燃料供給装置の前記駆動部を制御するようになっていてもよい。

[0011] あるいは、前記制御装置は、所定期間が経過する度に前記回転部材および前記パイプ部材を所定角度だけ回転させるよう前記燃料供給装置の前記駆動部を制御するようになっていてもよい。

[0012] 本発明の燃料供給システムにおいては、前記駆動部は中空ステップングモータを含み、前記燃料供給装置の前記回転部材に設けられた作動部材が前記中空ステップングモータの中空部分に装入されることによって前記回転部材が前記中空ステップングモータにより回転させられるようになっていてもよい。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施の形態による高炉および中央操作室の構成を概略的に示す概略構成図である。

[図2]図1に示す高炉に微粉炭等の燃料を供給する燃料供給システムの構成を

示す構成図である。

[図3]図2に示す燃料供給システムにおける燃料供給装置の構成の一例を示す側面図である。

[図4]図3に示す燃料供給装置の内部構成を拡大して示す縦断面図である。

[図5]図3に示す燃料供給装置の各構成部材の分解図である。

[図6]図3に示す燃料供給装置の筒状部材に蓋部材が取り付けられる前の状態を示す斜視図である。

[図7]図3に示す燃料供給装置の筒状部材に蓋部材が取り付けられたときの状態を示す斜視図である。

[図8]図3に示す燃料供給装置のパイプ部材の先端が高炉の羽口内で曲がってしまったときの状態を示す縦断面図である。

[図9]図3に示す燃料供給装置の中空ステッピングモータの構成を示す斜視図である。

[図10]図2に示す燃料供給システムにおける燃料供給装置の構成の他の例を示す縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1乃至図9は、本実施の形態に係る燃料供給システムや当該燃料供給システムにより微粉炭等の燃料が供給される高炉を示す図である。このうち、図1は、本実施の形態による高炉および中央操作室の構成を概略的に示す概略構成図であり、図2は、図1に示す高炉に微粉炭等の燃料を供給する燃料供給システムの構成を示す構成図である。また、図3は、図2に示す燃料供給システムにおける燃料供給装置の構成の一例を示す側面図である。また、図4は、図3に示す燃料供給装置の内部構成を拡大して示す縦断面図であり、図5は、図3に示す燃料供給装置の各構成部材の分解図である。また、図6は、図3に示す燃料供給装置の筒状部材に蓋部材が取り付けられる前の状態を示す斜視図であり、図7は、図3に示す燃料供給装置の筒状部材に蓋部材が取り付けられたときの状態を示す斜視図である。また、図8は、図3に示す燃料供給

装置のパイプ部材の先端が高炉の羽口内で曲ってしまったときの状態を示す縦断面図である。また、図9は、図3に示す燃料供給装置の中空ステップモータの構成を示す斜視図である。

[0015] まず、本実施の形態による燃料供給システムにより微粉炭等の燃料が供給される高炉1の構成について図1を用いて説明する。高炉1は、外部を鋼板製の鉄皮で覆い、内部を耐火物で内張りした縦型円筒状の構造物である。このような高炉1の炉床の側壁部には、熱風炉3および熱風管等の送風管4を経由してきた熱風を炉内に吹き込む水冷銅製の羽口2が20本～50本ほど放射状に取り付けられている。なお、溶銑や溶滓を取り出す出銑口や出滓口は、羽口2の下部に別に設けられている。このような羽口2から後述する燃料供給装置10（PCバーナー）によって微粉炭等の燃料が炉内に吹き込まれるようになっている。具体的には、図2に示すように、高炉1の羽口2に設けられた送風管4の内部に燃料供給装置10のパイプ部材20（後述）が差し込まれ、当該パイプ部材20の先端部分が羽口2から炉内に臨むように配置されるようになる。

[0016] より詳細には、図2に示すように、送風管4には、燃料供給装置10の各突起部32（後述）が取り付けられるフランジ等の取付部5が設けられており、当該取付部5に燃料供給装置10の各突起部32が取り付けられると、燃料供給装置10のパイプ部材20（後述）が送風管4の内部に差し込まれるようになっている。また、送風管4には透明なガラス等から構成される視孔窓6が設けられており、当該視孔窓6により送風管4の内部を視認することができるようになっている。また、この視孔窓6の外側には、送風管4の内部を撮像するCCDカメラ等の撮像装置8が設けられている。このような撮像装置8は、送風管4の内部に差し込まれた燃料供給装置10のパイプ部材20も撮像するようになっている。また、撮像装置8により撮像された画像や映像は後述する制御装置102の制御部108に送られるようになっている。

[0017] また、図1および図2に示すように、高炉1の現場とは別に設けられた中

中央操作室100には、燃料供給装置10の制御を行う制御装置102が設けられている。制御装置102は、キーボード等の操作部104と、大型パネル等の表示部106と、CPU等の制御部108とを有しており、撮像装置8により撮像された画像や映像が制御装置102の表示部106に表示されるようになっている。ここで、本実施の形態では、高炉1の炉床の側壁部に20本～50本ほどの羽口2が放射状に取り付けられており、各羽口2に設けられた送風管4の各々に撮像装置8が設置されている。そして、制御装置102の表示部106には、各々の撮像装置8により撮像された複数の画像や映像が同時にまたは切換方式で表示されるようになっている。また、現場作業員は操作部104により制御部108に様々な指令を入力することができるようになっている。

[0018] 次に、本実施の形態による燃料供給システムにおける燃料供給装置10（PCバーナー）の構成について図3乃至図9を用いて説明する。本実施の形態による燃料供給装置10は、高炉1の送風管4に設けられたフランジ等の取付部5に取付可能な筒状部材30（スリーブ）と、筒状部材30の内部に回転自在に收容され、その基端部分から内部に燃料が供給される中空形状の回転部材40（アダプター）と、回転部材40における高炉1側の端縁に着脱自在に取り付けられ、その先端部分から燃料が高炉1内に供給されるパイプ部材20（ランスパイプ）と、筒状部材30に着脱自在に取付可能となっており、回転部材40を筒状部材30の内部に收容する蓋部材60とを備えている。また、筒状部材30の内部には、回転部材40の第2シール面44（後述）を筒状部材30の第1シール面34（後述）に向かって付勢する付勢部材としてスプリング50が設けられている。また、回転部材40を回転させるための作動部材70が当該回転部材40に例えば溶接により取り付けられている。このような燃料供給装置10の各構成部材について以下に詳しく説明する。

[0019] パイプ部材20（ランスパイプ）はステンレス鋼等の耐熱材から形成される細長いパイプである。このようなパイプ部材20の基端部分（すなわち、

回転部材 40 に取り付けられる部分) の外周面にはネジ山等の雄ネジ部分 22 (第 2 係合部) が形成されている (図 4 参照)。また、後述する中空形状の回転部材 40 における先端部分 (すなわち、高炉 1 に近い側の部分) の内周面には、パイプ部材 20 のネジ山等の雄ネジ部分 22 が螺合されるネジ穴等の雌ネジ部分 42 (第 2 被係合部) が形成されている。このことにより、回転部材 40 における高炉 1 側の端縁にパイプ部材 20 が着脱自在に取り付けられるようになり、パイプ部材 20 が回転部材 40 に取り付けられたときにはこのパイプ部材 20 の内部空間と回転部材 40 の内部空間とが連通するようになる。

[0020] 筒状部材 30 (スリーブ) の外周面には、高炉 1 の送風管 4 に設けられたフランジ等の取付部 5 に取り付けられるようにするための複数 (例えば、3 つ) の突起部 32 が、当該筒状部材 30 の外周面における高炉 1 側の端縁の近傍から放射状に延びるよう取り付けられている。このような複数の突起部 32 が筒状部材 30 に設けられていることにより、各突起部 32 を取付部 5 の穴に差し込んで回転させることにより筒状部材 30 を高炉 1 の送風管 4 に固定することができるようになる。なお、筒状部材 30 を高炉 1 の送風管 4 に固定する際に、各突起部 32 を取付部 5 の穴に差し込んで回転させる代わりに、コッター等のクサビにより筒状部材 30 を高炉 1 の送風管 4 に固定してもよい。また、筒状部材 30 の外周面には複数 (例えば、4 つ) の羽根 38 が放射状に延びるよう取り付けられている。また、筒状部材 30 の内部には全周にわたって第 1 シール面 34 が設けられている。この第 1 シール面 34 は筒状部材 30 の長手方向 (すなわち、図 4 や図 5 における左右方向) に対して傾斜した傾斜面となっている。また、筒状部材 30 の外周面における基端部分 (すなわち、高炉 1 から遠い側の部分) の近傍には、当該筒状部材 30 に取り付けられる蓋部材 60 を棒状のロックピン 66 により係合状態でロックするための 2 つのロック穴 39 が形成されている (図 6 および図 7 参照)。

[0021] 図 4 や図 5 に示すように、中空形状の回転部材 40 (アダプター) の外周

面における長手方向の中間位置には、筒状部材 30 の内部に収容されたときに第 1 シール面 34 に接触することにより当該第 1 シール面 34 との間でシールする第 2 シール面 44 が設けられている。この第 2 シール面 44 は回転部材 40 の長手方向（すなわち、図 4 や図 5 における左右方向）に対して傾斜した傾斜面となっている。筒状部材 30 の内部に回転部材 40 が収容されたときに、第 1 シール面 34 および第 2 シール面 44 が密着することにより、ガスや粉塵が筒状部材 30 と回転部材 40 との間から漏れてしまい筒状部材 30 の外部に流出してしまうことを防止することができるようになっている。また、回転部材 40 の基端部分（すなわち、高炉 1 から遠い側の端部）には、後述する作動部材 70 が例えば溶接により取り付けられるようになっており、この作動部材 70 により回転部材 40 を筒状部材 30 の内部で回転させることができるようになっている。

[0022] 蓋部材 60 は、筒状部材 30 の基端部分（すなわち、高炉 1 から遠い側の端部）に着脱自在に取付可能となっており、当該筒状部材 30 に蓋部材 60 が取り付けられたときに回転部材 40 が筒状部材 30 の内部に収容されるようになっている。より詳細には、図 5 や図 6 に示すように、蓋部材 60 の先端部分（すなわち、高炉 1 に近い側の部分）の外周面にはネジ山等の雄ネジ部分 62（第 1 係合部）が形成されている。また、筒状部材 30 の基端部分の内周面には、蓋部材 60 のネジ山等の雄ネジ部分 62 が螺合されるネジ穴等の雌ネジ部分 36（第 1 被係合部）が形成されている。このことにより、筒状部材 30 の基端部分に蓋部材 60 を着脱自在に取り付けることができるようになる。また、図 7 に示すように、蓋部材 60 が筒状部材 30 に取り付けられている状態で 2 つのロック穴 39 に棒状のロックピン 66 を差し込むことにより筒状部材 30 に取り付けられる蓋部材 60 を係合状態でロックすることができるようになっている（図 7 参照）。本実施の形態では、これらのロック穴 39 およびロックピン 66 により、筒状部材 30 と蓋部材 60 とを係合状態でロックするロック部が構成されている。

[0023] 図 4 に示すように、スプリング 50 は、筒状部材 30 の内部において回転

部材40の周囲に收容されるようになっており、このスプリング50の一端は蓋部材60に接触するようになっている。ここで、回転部材40およびスプリング50が筒状部材30の内部に收容され、蓋部材60が筒状部材30の基端部分に取り付けられると、当該スプリング50は圧縮状態となり、このスプリング50の圧縮状態からの復元力によって回転部材40は図4における左方向に押圧されるようになっている。このことにより、回転部材40の第2シール面44は筒状部材30の第1シール面34に向かって押圧されるようになり、これらの第1シール面34および第2シール面44はより強固に密着するようになる。このように、スプリング50は、回転部材40の第2シール面44を筒状部材30の第1シール面34に向かって付勢する付勢部材として機能するようになり、このような付勢部材としてのスプリング50により第1シール面34および第2シール面44がより強固に密着するようになるためこの第1シール面34と第2シール面44との間からガスや粉塵が漏れることをより一層確実に防止することができるようになる。

[0024] 作動部材70は中空形状のものからなり、この作動部材70は回転部材40の基端部分（すなわち、高炉1から遠い側の部分）に例えば溶接により取り付けられるようになっている。また、作動部材70の内部空間と回転部材40の内部空間は連通している。また、作動部材70には図9に示すような中空ステッピングモータ90が取り付けられており、当該中空ステッピングモータ90により作動部材70が回転させられるようになっている。より詳細には、作動部材70は、断面が円形形状となっている被作動部分72を有しており、この被作動部分72が中空ステッピングモータ90の中空部分92に挿入されるようになっている。このことにより、中空ステッピングモータ90は作動部材70の被作動部分72を回転させるようになる。また、中空ステッピングモータ90は制御装置102の制御部108に信号線等により接続されており、制御部108から中空ステッピングモータ90に制御信号が送られると当該中空ステッピングモータ90は作動部材70の被作動部分72を回転させるようになっている。また、作動部材70には燃料供給用

のホース 80 が接続されるようになっており、このホース 80 から作動部材 70 の内部空間に微粉炭等の燃料が供給されるようになっている。なお、作動部材 70 にホース 80 を直接接続する代わりに、作動部材 70 に中空管を取り付けた後にこの中空管にホース 80 を取り付けてもよく、あるいは作動部材 70 にバルブを取り付けた後にこのバルブにホース 80 を取り付けてもよい。また、作動部材 70 にフレキシブルホースを直接接続し、このフレキシブルホースから燃料を作動部材 70 の内部空間に供給してもよい。

[0025] 回転部材 40 に取り付けられた作動部材 70 を回転駆動させる駆動部として中空ステッピングモータ 90 を用いた場合には、パイプ部材 20 や回転部材 40 の正確な位置決め制御を行うことができるようになる。また、中空ステッピングモータ 90 は、パイプ部材 20、回転部材 40 および作動部材 70 を左右のどちらの方向にも回転させることができるようになる。また、このような中空ステッピングモータ 90 は作動部材 70 の被作動部分 72 の周囲に設けられるようになるため、省スペースで燃料供給装置 10 を設計することができるようになる。

[0026] 次に、このような燃料供給装置 10 の組立方法について図 5 乃至図 7 を用いて説明する。なお、図 6 および図 7 では図面を見やすくするためのパイプ部材 20 やホース 80 の図示を省略している。

[0027] 燃料供給装置 10 を組み立てるにあたり、まず、回転部材 40 およびスプリング 50 を筒状部材 30 の内部に收容する。この際に、スプリング 50 が回転部材 40 の周囲に收容されるようにする。図 6 は、回転部材 40 およびスプリング 50 が筒状部材 30 の内部に收容されているときの状態を示す図である。その後、蓋部材 60 を筒状部材 30 の基端部分に取り付けて、回転部材 40 およびスプリング 50 が筒状部材 30 の基端部分から外部に出ないようにする。具体的には、筒状部材 30 のネジ穴等の雌ネジ部分 36 に蓋部材 60 のネジ山等の雄ネジ部分 62 を螺合させる。その後、燃料供給用のホース 80 が取り付けられている作動部材 70 を回転部材 40 の基端部分に例えば溶接により取り付ける。なお、図 7 は、蓋部材 60 が筒状部材 30 の基

端部分に取り付けられたときの状態を示す図である。最後に、パイプ部材 20 の基端部分を回転部材 40 の先端部分に取り付ける。具体的には、回転部材 40 のネジ穴等の雌ネジ部分 42 にパイプ部材 20 のネジ山等の雄ネジ部分 22 を螺合させる。このようにして、図 3 や図 4 に示すような燃料供給装置 10 が組み立てられるようになる。

[0028] 本実施の形態では、このような燃料供給装置 10、撮像装置 8 および制御装置 102 により、高炉 1 の羽口 2 から炉内へ微粉炭等の燃料を吹き込む燃料供給システムが構成されている。

[0029] 次に、燃料供給装置 10 の使用方法について説明する。燃料供給装置 10 を用いて微粉炭等の燃料を高炉 1 の炉内に供給するにあたり、まず高炉 1 の送風管 4 に設けられたフランジ等の取付部 5 に筒状部材 30 の各突起部 32 を取り付ける。この際に、高炉 1 の羽口 2 に設けられた送風管 4 の内部に燃料供給装置 10 のパイプ部材 20 が差し込まれるようにする。このことにより、パイプ部材 20 の先端部分が羽口 2 から炉内に臨むように配置されるようになる。そして、燃料供給用のホース 80 により作動部材 70 の内部空間に微粉炭等の燃料を供給する。このことにより、作動部材 70 の内部空間、回転部材 40 の内部空間およびパイプ部材 20 の内部空間をこの順に通って燃料がパイプ部材 20 の先端部分から高炉 1 の炉内に吹き込まれるようになる。

[0030] ここで、燃料供給装置 10 のパイプ部材 20 を長期間使用した場合には、図 8 に示すように熱によりパイプ部材 20 が曲がってしまい、羽口 2 等に接触してしまうおそれがある。これに対し、本実施の形態では、CCD カメラ等の撮像装置 8 により撮像されたパイプ部材 20 の画像や映像が中央操作室 100 に設置された制御装置 102 の表示部 106 に表示されることにより、現場作業員はパイプ部材 20 に曲がりが生じかけていることを認識することができるようになる。この場合には、現場作業員は制御装置 102 の操作部 104 により中空ステッピングモータ 90 を駆動させる旨の指令を入力することにより、中空ステッピングモータ 90 により作動部材 70 が回転駆動

されるようになる。このことにより、パイプ部材 20 および回転部材 40 を一体的に回転させることができるようになり、よってパイプ部材 20 の先端部分における高熱にさらされる部分の位置を変えることができるようになる。このように、現場作業員は制御装置 102 の操作部 104 によりパイプ部材 20 を適宜回転させることにより、パイプ部材 20 の周方向における全域が均等に加熱されることになり、一方向への曲がり等の高温雰囲気における自重によるパイプ部材 20 の変形を抑制することができるようになる。

[0031] 次に、燃料供給装置 10 のメンテナンス方法について述べる。本実施の形態による燃料供給装置 10 では、パイプ部材 20 のとりわけ先端部分が高炉 1 内で熱にさらさせることにより損傷しやすいため時々交換するようになっている。このようなパイプ部材 20 を交換するにあたり、当該パイプ部材 20 は回転部材 40 に対して着脱自在となっているため、蓋部材 60 を筒状部材 30 から取り外すことなく回転部材 40 を筒状部材 30 の内部に収容させた状態でパイプ部材 20 のみを取り外すことができるようになる。このことにより、筒状部材 30 の第 1 シール面 34 および回転部材 40 の第 2 シール面 44 が互いに密着した状態でパイプ部材 20 を交換することができるため、第 1 シール面 34 や第 2 シール面 44 にゴミが付着したりこれらの第 1 シール面 34 や第 2 シール面 44 に傷が生じてしまったりすることを防止することができるようになる。

[0032] 一方、本実施の形態による燃料供給装置 10 では、回転部材 40 は摩耗により概ね一年に一度交換するようになっている。このような回転部材 40 を交換するにあたり、蓋部材 60 は筒状部材 30 に対して着脱自在となっているため、蓋部材 60 を筒状部材 30 から取り外すだけで回転部材 40 を交換することができるようになり、現場作業員にとっての筒状部材 30 の交換作業の負荷を低減することができるようになる。

[0033] 以上のような構成からなる本実施の形態の燃料供給システムによれば、燃料供給装置 10 において先端部分から燃料が高炉 1 内に供給されるパイプ部材 20 が中空形状の回転部材 40 における高炉 1 側の端縁に取り付けられて

おり、この回転部材40が筒状部材30の内部に回転自在に収容されている。また、回転部材40は中空ステップモータ90により回転駆動されるようになっている。また、燃料供給装置10とは別に設けられた制御装置102により、回転部材40およびパイプ部材20を回転させるよう中空ステップモータ90が制御されるようになっている。このような燃料供給システムによれば、パイプ部材20が熱により曲がりが生じたときには気密状態を保ったままで当該パイプ部材20を中空ステップモータ90によって回転させて曲がり部の位置を変化させることによりパイプ部材20を長時間にわたってほぼ直線状に維持することができるため、高炉1の羽口2の損傷や燃焼効率の低下を効果的に防止することができる。また、燃料供給装置10とは別に設けられた制御装置102によって、パイプ部材20を中空ステップモータ90により回転させるよう当該中空ステップモータ90を制御することができるため、現場作業員は高炉の現場で手作業によりパイプ部材20を回転させる必要がなくなり、よって現場作業員の負荷を軽減することができる。とりわけ、制御装置102が中央操作室100に設置される場合には、燃料供給装置10におけるパイプ部材20の回転動作を現場作業員は中央操作室100で遠隔操作することができるようになる。

[0034] また、本実施の形態の燃料供給システムにおいては、上述したように、高炉1の送風管4の内部における燃料供給装置10のパイプ部材20を撮像する撮像装置8が設けられている。この場合には、高炉1の送風管4の内部における燃料供給装置10のパイプ部材20の状態を監視することができるようになる。

[0035] また、本実施の形態の燃料供給システムにおいては、上述したように、制御装置102は、燃料供給装置10の中空ステップモータ90を制御する制御部108と、撮像装置8により撮像されたパイプ部材20の画像を表示する表示部106と、現場作業員等の作業員により操作される操作部104とを有しており、パイプ部材20を回転させる旨の指令が操作部104により入力されたときに、制御部108は回転部材40およびパイプ部材20

を回転させるよう燃料供給装置10の中空ステップモータ90を制御するようになっている。この場合には、現場作業員は、制御装置102の表示部106に表示される、撮像装置8により撮像されたパイプ部材20の画像を見ることによって当該パイプ部材20の状態を把握することができるようになり、パイプ部材20が曲がってしまったことを現場作業員が認識すると、当該現場作業員は制御装置102の操作部104により中空ステップモータ90を駆動させる旨の指令を入力するようになる。このようにして、中空ステップモータ90により作動部材70が回転駆動されると、パイプ部材20および回転部材40を一体的に回転させることができるようになり、よってパイプ部材20の先端部分の高熱によりさらされる部分の位置を変えることができるようになる。なお、本実施の形態では、表示部106に表示される「画像」とは、パイプ部材20の静止画のみならずパイプ部材20の映像（動画）も含む概念とする。

[0036] また、本実施の形態の燃料供給システムにおける燃料供給装置10によれば、その基端部分から内部に燃料が供給される中空形状の回転部材40が筒状部材30の内部に回転自在に收容されるとともに、その先端部分から燃料が高炉1内に供給されるパイプ部材20が回転部材40における高炉1側の端縁に着脱自在に取り付けられており、しかも、回転部材40を筒状部材30の内部に收容する蓋部材60が筒状部材30に着脱自在に取付可能となっている。この場合には、高炉1の送風管4に設けられたフランジ等の取付部5に取り付けられた筒状部材30と回転部材40との間に設けられるシール面（具体的には、第1シール面34および第2シール面44）を露出させることなくパイプ部材20のみを交換することができるため現場作業員にとっての負荷を低減することができる。すなわち、蓋部材60は、第1シール面34や第2シール面44を保護するカバーとして機能するようになる。

[0037] なお、本実施の形態による燃料供給システムは、上述したような態様に限定されることはなく、様々な変更を加えることができる。

[0038] 例えば、燃料供給装置10の作動部材70を回転駆動させる駆動部は中空

steppingモータ90に限定されることはない。作動部材70を回転駆動させることができるのであれば、駆動部として中空steppingモータ90以外のものを用いてもよい。例えば、作動部材70の被作動部分72を歯車状に加工し、駆動部としてラックアンドピニオン方式で当該被作動部分72を回転駆動させるようなものが用いられてもよい。

[0039] また、撮像装置8はCCDカメラに限定されることはない。送風管4の内部に差し込まれた燃料供給装置10のパイプ部材20を撮像することができるのであれば、撮像装置8としてCCDカメラ以外のものが用いられてもよい。

[0040] また、制御装置102は、キーボード等の操作部104および大型パネル等の表示部106を有するものに限定されることはない。他の例として、制御装置102にタッチパネルが設けられており、当該タッチパネルが操作部104および表示部106の両方の機能を兼ねるようになっていてもよい。また、制御装置102は中央操作室100に設置されることに限定されることはない。このような制御装置102が高炉1の現場における送風管4の近傍に設置されていてもよい。また、制御装置102として、スマートフォンやタブレットPC等の携帯情報端末が用いられてもよい。

[0041] また、上記の説明では、回転部材40およびパイプ部材20を回転させる旨の指令が操作部104により入力されたときに、制御部108は回転部材40およびパイプ部材20を回転させるよう燃料供給装置10の中空steppingモータ90を制御するような例について述べたが、燃料供給装置10の中空steppingモータ90を制御する方法はこのような方法に限定されることはない。他の例として、現場作業員等の操作者が操作部104により指令を入力しなくても、撮像装置8により撮像された燃料供給装置10のパイプ部材20の画像に基づいて当該パイプ部材20が所定の状態（具体的には、直線状に延びる状態）であるか否かが制御部108により判断され、燃料供給装置10のパイプ部材20が所定の状態ではないと制御部108により判断された場合に当該制御部108が自動で燃料供給装置10の中空steppingモータ90を制御する。

ッピングモータ90を駆動するようになっていてもよい。具体的には、撮像装置8により撮像された燃料供給装置10のパイプ部材20の画像に基づいて、当該パイプ部材20に曲がりが生じかけていると制御部108により判断された場合に当該制御部108が自動で燃料供給装置10の中空ステップモータ90を駆動するようになっていてもよい。より詳細に説明すると、制御装置102には、送風管4の内部に差し込まれた燃料供給装置10のパイプ部材20が所定の状態であるときの（すなわち、直線状に延びる状態であるときの）当該パイプ部材20の画像を記憶する記憶部（図示せず）が設けられている。そして、制御部108は、撮像装置8により撮像された燃料供給装置10のパイプ部材20の画像と、記憶部に記憶されているパイプ部材20の画像とを比較し、両者の画像が大きく乖離したときに燃料供給装置10のパイプ部材20が所定の状態ではない（すなわち、曲がりが生じかけている）と判断するようになる。また、この場合には、制御装置102に操作部104や表示部106を設ける必要がなくなる。

[0042] また、燃料供給装置10の中空ステップモータ90を制御する更に別の方法として、現場作業員等の操作者が操作部104により指令を入力しなくても、所定期間が経過する度に回転部材40およびパイプ部材20を所定角度だけ回転させるよう制御装置102が燃料供給装置10の中空ステップモータ90を制御するようになっていてもよい。具体的には、制御装置102は、例えば24時間毎に回転部材40およびパイプ部材20を例えば30°だけ回転させるよう燃料供給装置10の中空ステップモータ90を制御するようになっている。この場合には、現場作業員等の操作者が管理しなくても、パイプ部材20を中空ステップモータ90によって所定期間が経過する度に所定角度ずつ回転させて曲がり部の位置を変化させることによりパイプ部材20を長時間にわたってほぼ直線状に維持することができる。また、この場合には、制御装置102に操作部104や表示部106を設ける必要がなくなるとともに、撮像装置8の設置を省略することもできるようになる。

[0043] また、本実施の形態による燃料供給システムに用いられる燃料供給装置は図3乃至図7に示すような構成のものに限定されることはない。本実施の形態による燃料供給システムに用いられる燃料供給装置の他の例について図10を用いて説明する。図10は、図2に示す燃料供給システムにおける燃料供給装置の構成の他の例を示す縦断面図である。

[0044] 図10に示す燃料供給装置201（PCバーナー）は、中心部に直線状の細い管からなるパイプ部材202（ランスパイプ）と、このパイプ部材202の外側に設けられたランスパイプガイド（図示せず）と、ランスパイプガイドの前後中間部から後部よりに設けられた外筒（図示せず）とを有しており、燃料供給装置201の後端部には接続部205が設けられている。

[0045] パイプ部材202はステンレス鋼等の耐熱材で作られた細長いパイプであり、中間部にはランスパイプガイドの中心部に位置するように支持する放射状の突起部207が設けられている。ここで、送風管4に設けられたフランジ等の取付部5に燃料供給装置201の各突起部207が取り付けられると、燃料供給装置201のパイプ部材202が送風管4の内部に差し込まれ、パイプ部材202の先端部は羽口2から高炉1内に臨むようになる。

[0046] 図10に示すように、パイプ部材202の後端部は接続部205に接続されている。接続部205は、スリーブ210、フランジ部材212およびアダプター214を有している。スリーブ210の内面にはフランジ部材212を螺着するための雌ねじ210aが形成されている。

[0047] フランジ部材212は、芯部にパイプ部材202の径よりも大径の通孔が形成され、前端部にはフランジ216が設けられている。このフランジ216の後部にはねじ筒217が一体に設けられている。ねじ筒217の雄ねじ217aは、スリーブ210の雌ねじ210aに螺合する。

[0048] アダプター214は従来のレデューサに該当するもので、芯部に通孔218が形成され、前端部にはパイプ部材202が嵌着される拡径部214aが設けられている。通孔218の前後中間部から後部は、後側がしだいに大径となるテーパ孔となっている。アダプター214の後端部には、原料である

微粉炭を供給するためのホース230が接続される大径の口部214bが形成されている。

[0049] アダプター214の外周部前端部にはフランジ214cが設けられている。このフランジ214cとスリーブ210の後端部との間にはアダプター214を前向き（図10の左向き）に押圧するスプリング222が外嵌されている。図10に示す例では、アダプター214はスリーブ210内で前後動可能である。なお、図10に示すように、アダプター214の外周部にはスラストベアリング220が嵌装されている。このスラストベアリング220は、アダプター214とスリーブ210との付きまわりを防止するためのものである。

[0050] アダプター214の前端外周部には全周にわたって面取り状の傾斜面225が形成されるとともに、フランジ部材212のねじ筒217の後端内周部には全周にわたって擂り鉢状の傾斜面226が形成されている。これらの傾斜面225、226は互いに密着するシール面であり、両者が密着することによって気体の流通を防止するシール材（メタルパッキン）として機能するようになっている。なお、アダプター214側に擂り鉢状の傾斜面を形成し、フランジ部材212側に面取り状の傾斜面を形成することにより、上記とオスメス逆のシール材（メタルパッキン）を形成しておいてもよい。また、アダプター214の後部には微粉炭供給用のホース230が接続される。

[0051] 図10に示すような組立て状態では、フランジ部材212のフランジ216の背面がスリーブ210の前端面に当接し、フランジ部材212の後端部はアダプター214の前端部に当接した状態となる。この状態では、フランジ部材212の傾斜面226とアダプター214の傾斜面225とが全周にわたって密着し、ガスや粉塵の流通を防止する。

[0052] また、この組立て状態では、スプリング222の押圧力により、アダプター214とフランジ部材212との密着状態が維持される。なお、図10のようにスラストベアリング220が介装されている場合は、スプリング222の押圧力は当該スラストベアリング220を介してアダプター214に作

用することになる。

[0053] 高炉1の運転中はパイプ部材202の内部を通して微粉炭や重油、廃プラスチック等の燃料が供給され、送風管4の内部の気流とともに炉内へ噴出される。

[0054] また、アダプター214には図9に示すような中空ステッピングモータ90と同様の構成の中空ステッピングモータ290が取り付けられており、当該中空ステッピングモータ290によりアダプター214が回転させられるようになっている。より詳細には、アダプター214は、断面が円形形状となっている被作動部分214dを有しており、この被作動部分214dが、中空ステッピングモータ290の中空部分に挿入されるようになっている。このことにより、中空ステッピングモータ290はアダプター214の被作動部分214dを回転させるようになる。また、中空ステッピングモータ290は制御装置102の制御部108に信号線等により接続されており、制御部108から中空ステッピングモータ290に制御信号が送られると当該中空ステッピングモータ290はアダプター214の被作動部分214dを回転させるようになっている。

[0055] このような燃料供給装置201を用いた場合にも、図3乃至図7に示す燃料供給装置10を用いた場合と同様に、燃料供給装置201とは別に設けられた制御装置102により、アダプター214およびパイプ部材202を回転させるよう中空ステッピングモータ290が制御されるようになっている。このような燃料供給システムによれば、燃料供給装置201とは別に設けられた制御装置102によって、パイプ部材202を中空ステッピングモータ290により回転させるよう当該中空ステッピングモータ290を制御することができるため、現場作業員は高炉の現場で手作業によりパイプ部材202を回転させる必要がなくなり、よって現場作業員の負荷を軽減することができる。

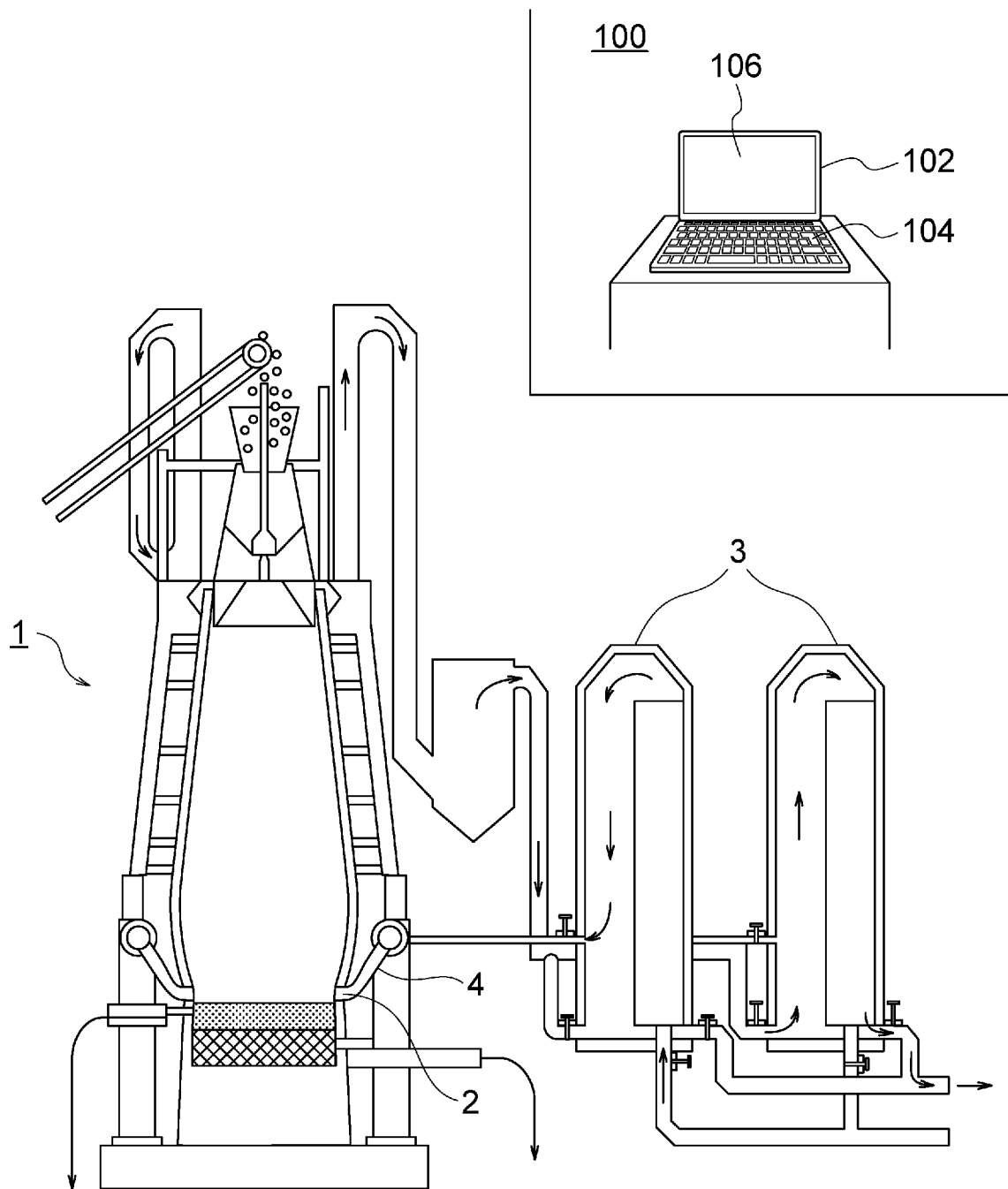
請求の範囲

- [請求項1] 高炉の送風管に設けられた取付部に取付可能な筒状部材、前記筒状部材の内部に回転自在に収容され、その基端部分から内部に燃料が供給される中空形状の回転部材、前記回転部材における前記高炉側の端縁に取り付けられ、その先端部分から燃料が前記高炉内に供給されるパイプ部材、および前記回転部材を回転駆動させる駆動部を有する燃料供給装置と、
- 前記燃料供給装置とは別に設けられ、前記回転部材および前記パイプ部材を回転させるよう前記燃料供給装置の前記駆動部を制御する制御装置と、
- を備えた、燃料供給システム。
- [請求項2] 前記高炉の前記送風管の内部における前記燃料供給装置の前記パイプ部材を撮像する撮像装置を更に備えた、請求項1記載の燃料供給システム。
- [請求項3] 前記制御装置は、前記燃料供給装置の前記駆動部を制御する制御部と、前記撮像装置により撮像された前記パイプ部材の画像を表示する表示部と、作業者により操作される操作部とを有しており、前記パイプ部材を回転させる旨の指令が前記操作部により入力されたときに、前記制御部は前記回転部材および前記パイプ部材を回転させるよう前記燃料供給装置の前記駆動部を制御するようになっている、請求項2記載の燃料供給システム。
- [請求項4] 前記制御装置は、前記撮像装置により撮像された前記パイプ部材の画像に基づいて前記パイプ部材が所定の状態であるか否かを判断するようになっており、当該制御装置は、前記パイプ部材が所定の状態ではないと判断したときに前記回転部材および前記パイプ部材を回転させるよう前記燃料供給装置の前記駆動部を制御する、請求項2記載の燃料供給システム。
- [請求項5] 前記制御装置は、所定期間が経過する度に前記回転部材および前記

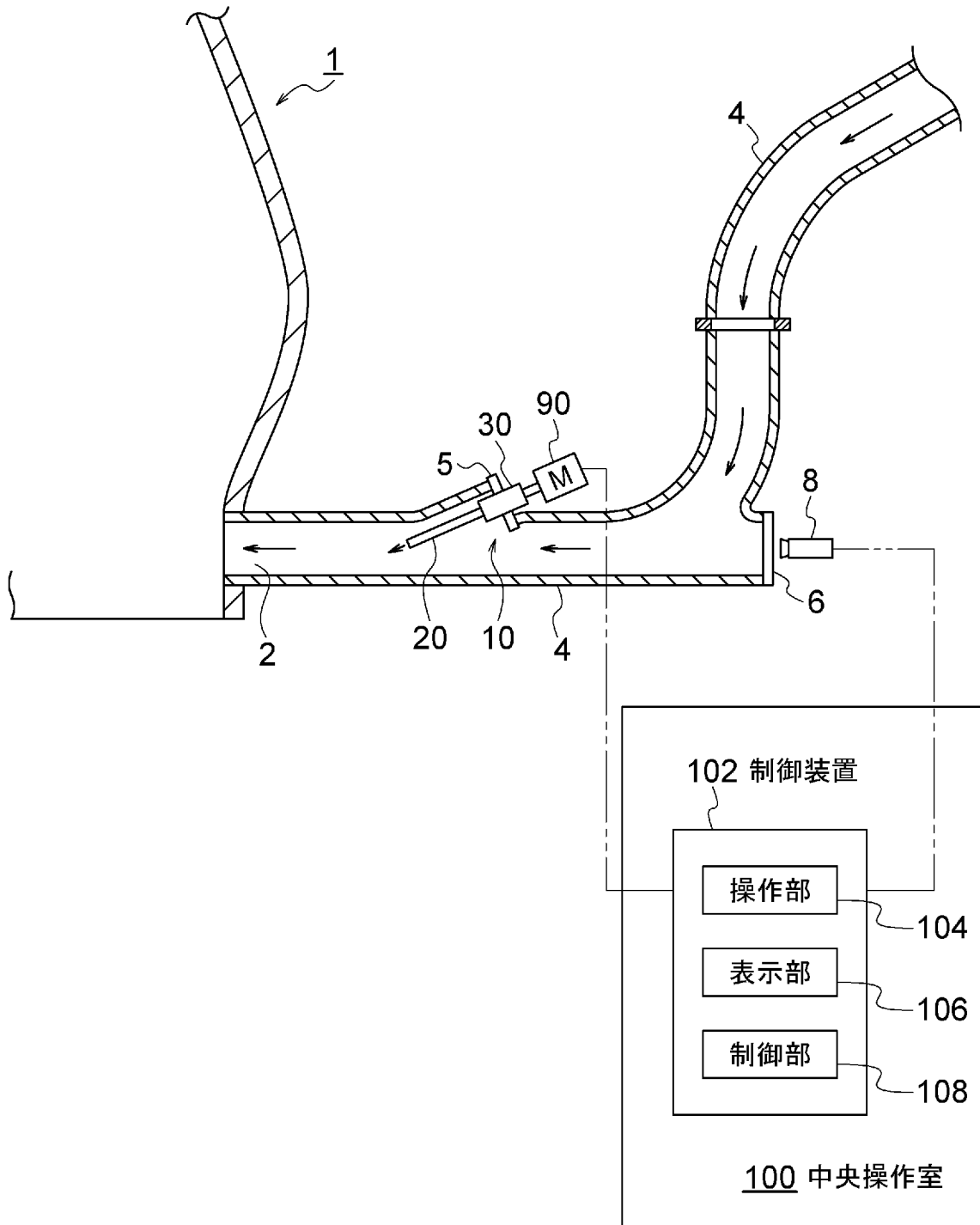
パイプ部材を所定角度だけ回転させるよう前記燃料供給装置の前記駆動部を制御する、請求項 1 記載の燃料供給システム。

[請求項6] 前記駆動部は中空ステッピングモータを含み、前記燃料供給装置の前記回転部材に設けられた作動部材が前記中空ステッピングモータの中空部分に装入されることによって前記回転部材が前記中空ステッピングモータにより回転させられるようになっている、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の燃料供給システム。

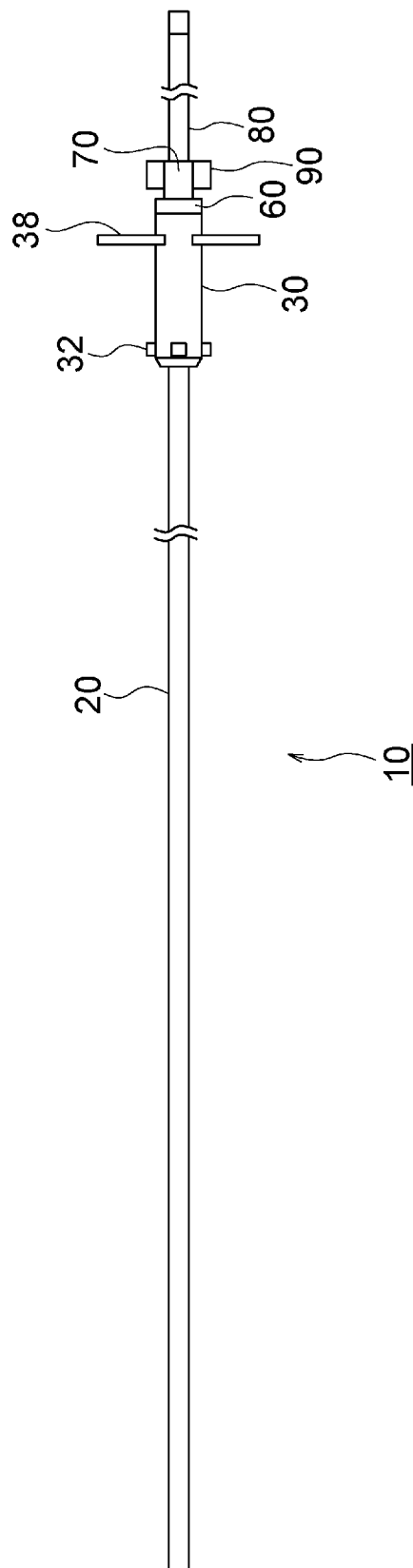
[図1]



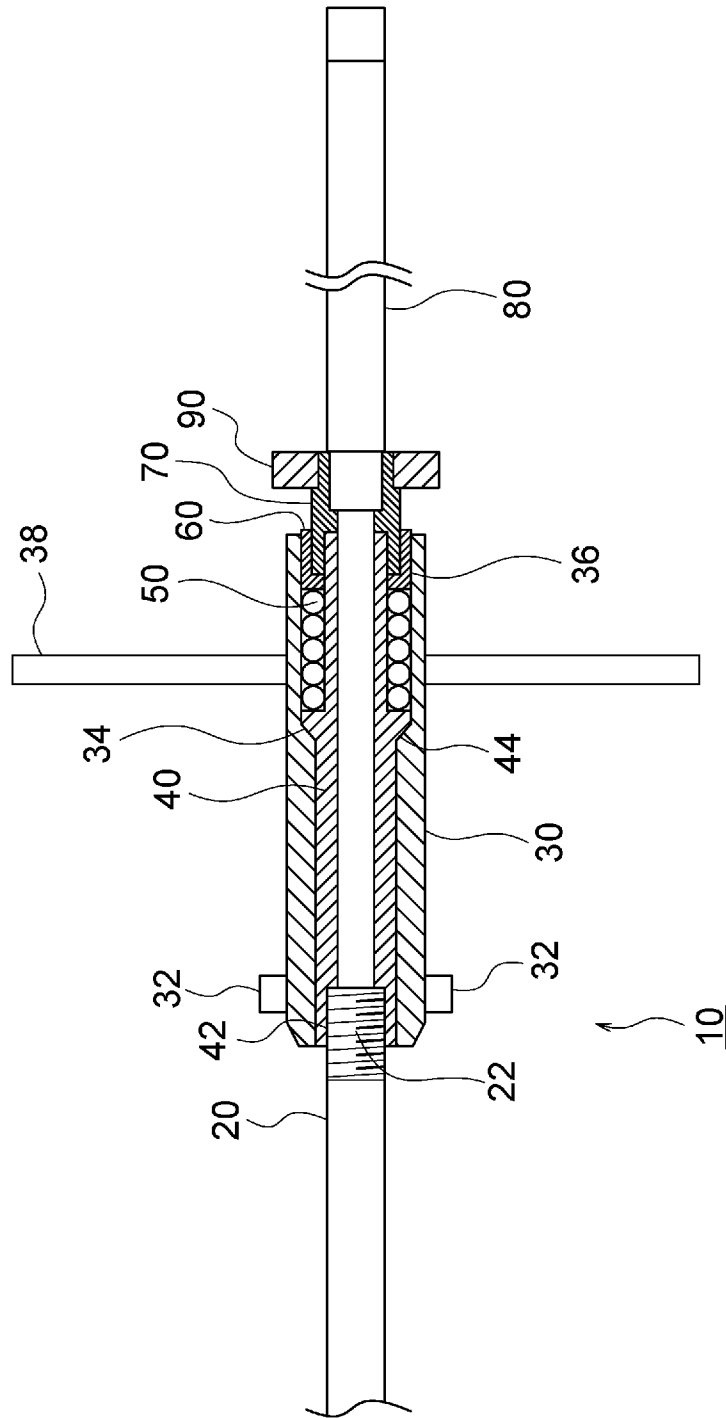
[図2]



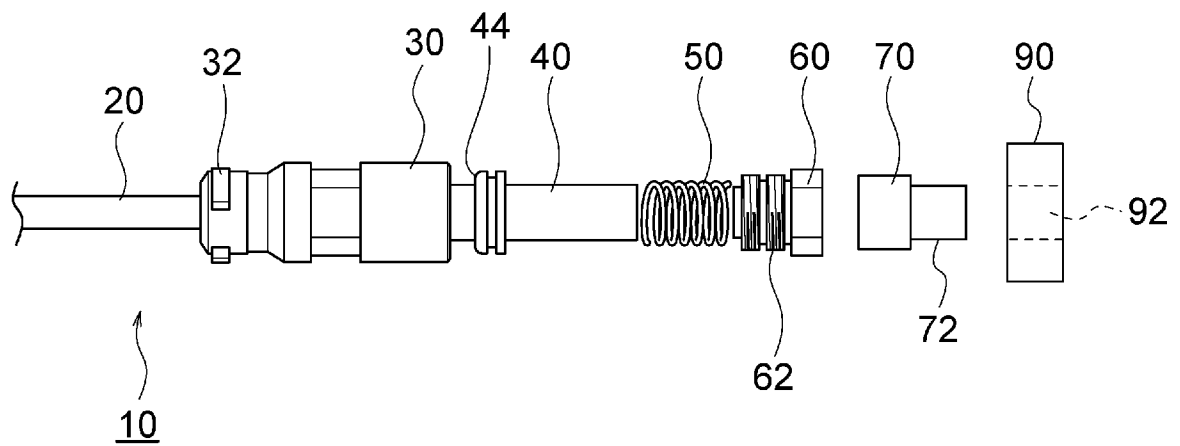
[図3]



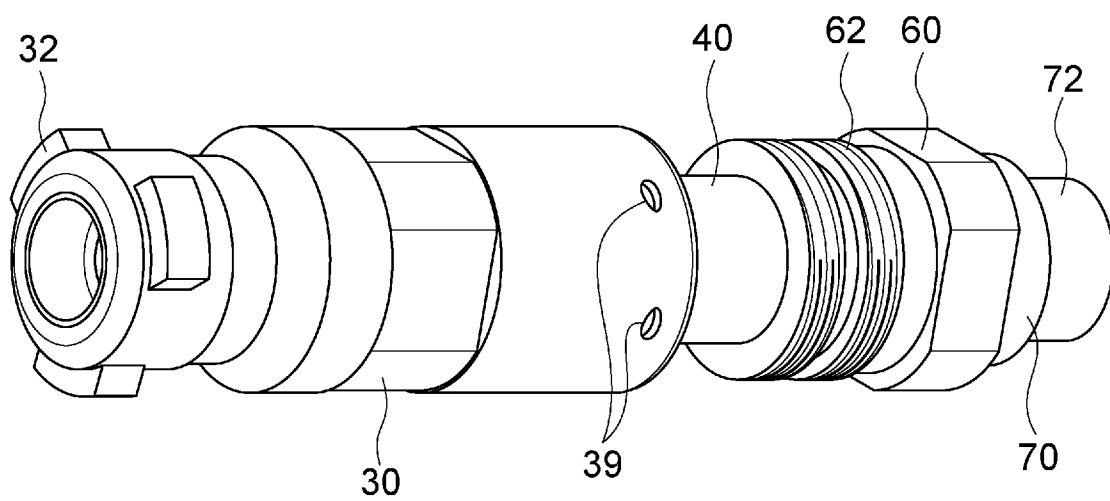
[図4]



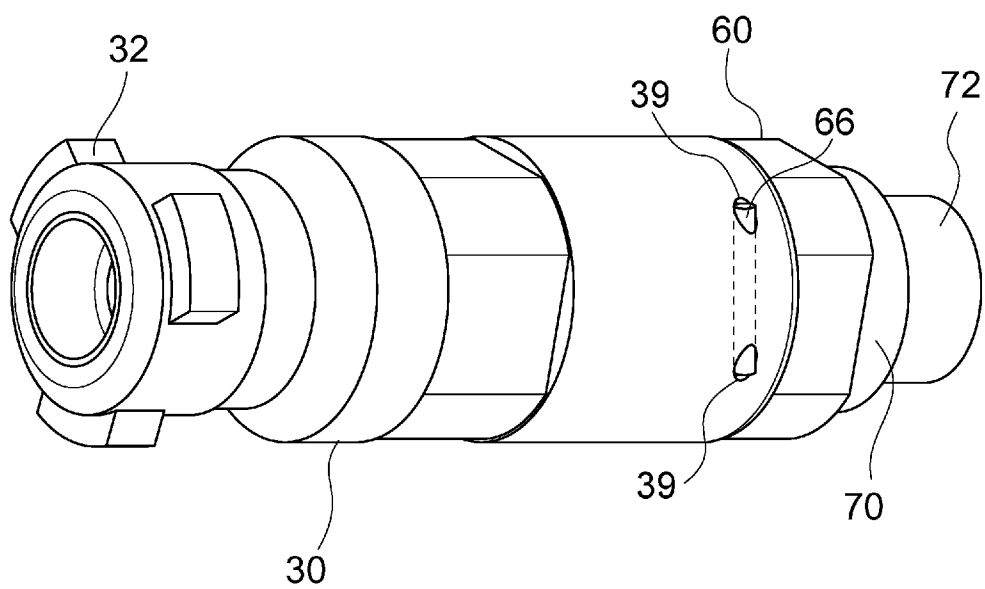
[図5]



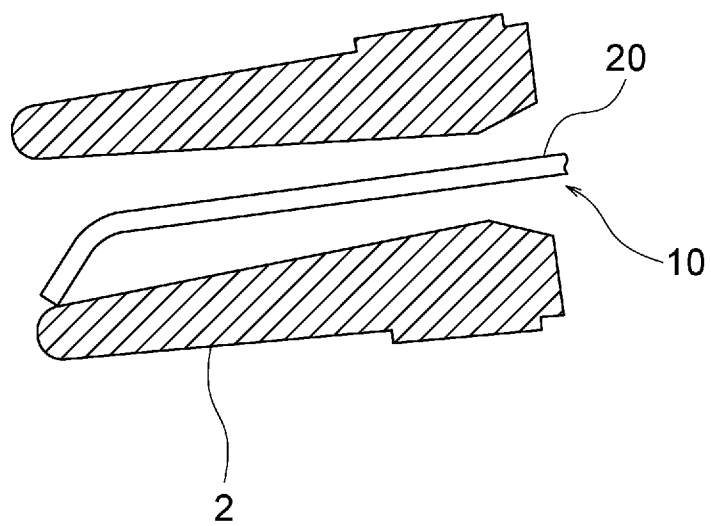
[図6]



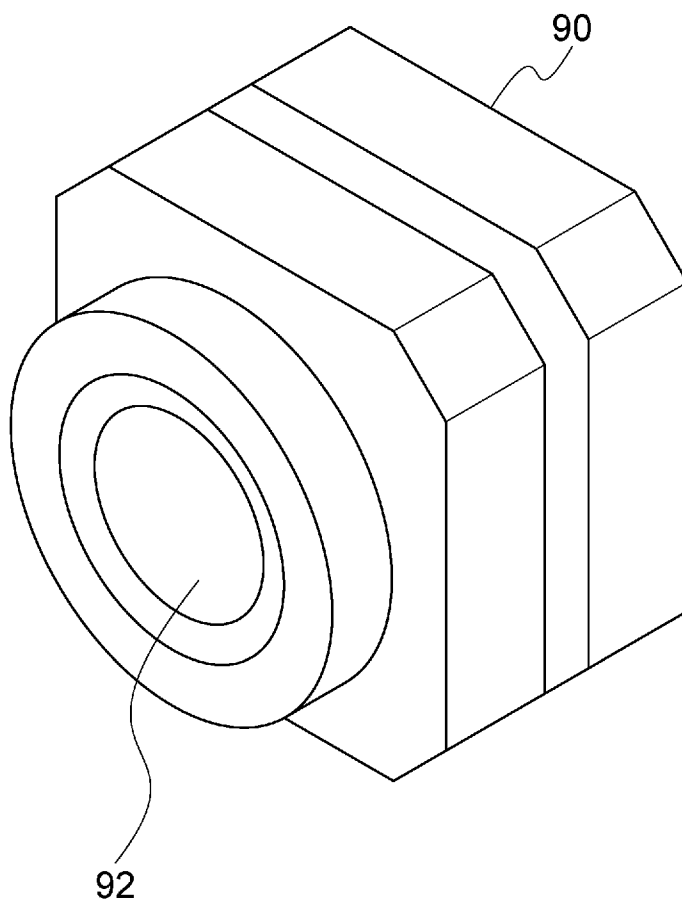
[図7]



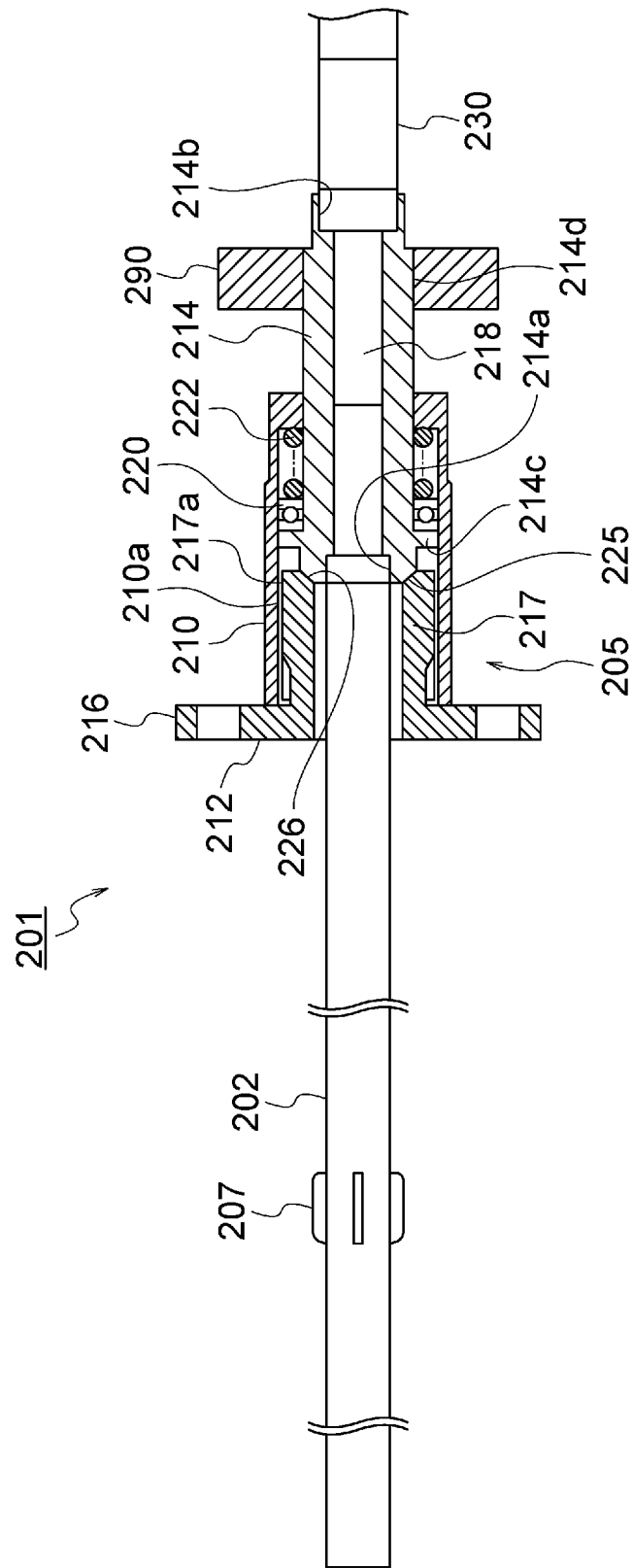
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/087385

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C21B7/00(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)
C21B5/00-C21B7/24

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
Y	JP 2015-21151 A (Nippon Steel & Sumitomo Metal Corp.), 02 February 2015 (02.02.2015), paragraphs [0023] to [0031]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-2, 5-6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 154560/1988 (Laid-open No. 74350/1990) (Nippon Steel Corp.), 06 June 1990 (06.06.1990), page 4, line 14 to page 7, line 10; fig. 1 (Family: none)	1-2, 5-6

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 06 February 2017 (06.02.17)	Date of mailing of the international search report 14 February 2017 (14.02.17)
--	---

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

International application No.

PCT/JP2016/087385

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2015-25188 A (JFE Steel Corp.), 05 February 2015 (05.02.2015), paragraphs [0010] to [0045]; fig. 1 to 14 & US 2016/0148365 A1 paragraphs [0038] to [0102]; fig. 1 to 23 & WO 2015/015936 A1 & EP 3029160 A1 & TW 201518511 A & CN 105392904 A & KR 10-2016-0020574 A	2
A	JP 2000-129320 A (NKK Corp.), 09 May 2000 (09.05.2000), paragraphs [0010] to [0018]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-6
A	JP 2012-219336 A (Tritech Inc.), 12 November 2012 (12.11.2012), paragraphs [0018] to [0039]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C21B7/00(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 (IPC))

Int.Cl. C21B5/00- C21B7/24

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
Y	JP 2015-21151 A (新日鐵住金株式会社) 2015.02.02, [0023]-[0031], 図 1-5 (ファミリーなし)	1-2, 5-6
Y	日本国実用新案登録出願63-154560号(日本国実用新案登録出願公開 2-74350号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイ クロフィルム (新日本製鐵株式会社) 1990.06.06, 第4ページ第14行-第7ページ第10行, 第1図 (ファミリーなし)	1-2, 5-6

☑ 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

06.02.2017

国際調査報告の発送日

14.02.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 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)

酒井 英夫

電話番号 03-3581-1101 内線 3425

4E

9631

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
Y	JP 2015-25188 A (J F E スチール株式会社) 2015. 02. 05, [0010]-[0045], 図 1-14 & US 2016/0148365 A1, [0038]-[0102], FIG. 1-23 & WO 2015/015936 A1 & EP 3029160 A1 & TW 201518511 A & CN 105392904 A & KR 10-2016-0020574 A	2
A	JP 2000-129320 A (日本鋼管株式会社) 2000. 05. 09, [0010]-[0018], 図 1-2 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2012-219336 A (株式会社トライテック) 2012. 11. 12, [0018]-[0039], 図 1-8 (ファミリーなし)	1-6