

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 12 月 24 日 (24.12.2003)

PCT

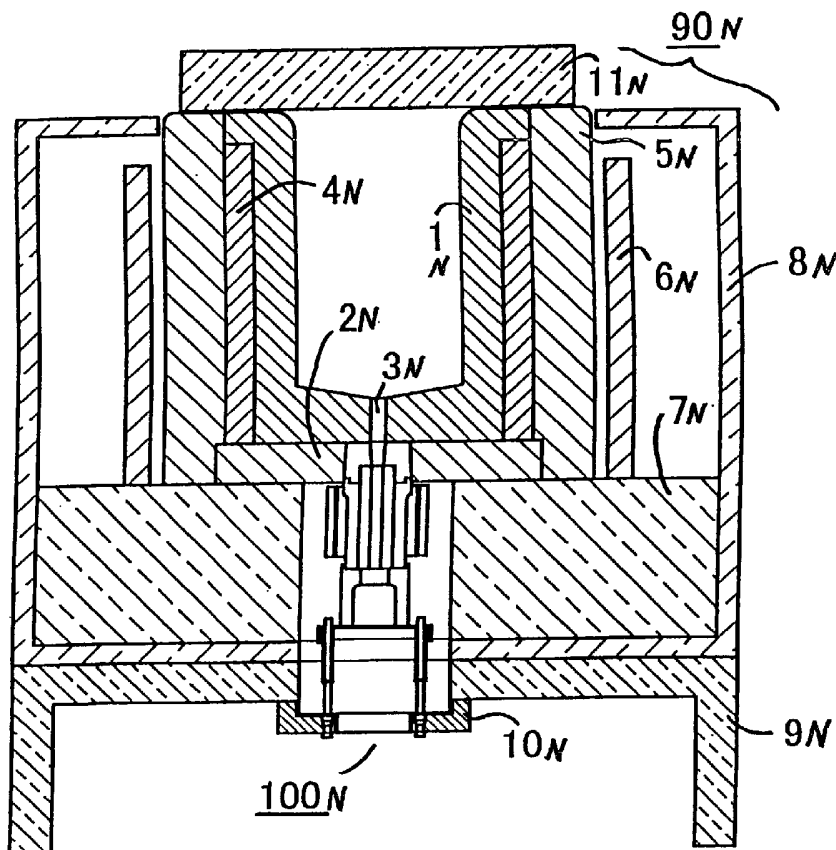
(10) 国際公開番号
WO 03/106907 A1

- (51) 国際特許分類: F27B 14/06 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 旭硝子セラミックス株式会社 (ASAHI GLASS CERAMICS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒108-0014 東京都港区芝4丁目1番23号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/07550
- (22) 国際出願日: 2003 年 6 月 13 日 (13.06.2003)
- (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2002-172680 2002 年 6 月 13 日 (13.06.2002) JP
特願2003-13408 2003 年 1 月 22 日 (22.01.2003) JP
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小野 泰史 (ONO, Yasushi) [JP/JP]; 〒676-0074 兵庫県高砂市梅井5丁目6番1号 旭硝子セラミックス株式会社内 Hyogo (JP). 東 勝美 (HIGASHI, Katsumi) [JP/JP]; 〒676-0074 兵庫県高砂市梅井5丁目6番1号 旭硝子セラミックス株式会社内 Hyogo (JP). 宮岸 佳正 (MIYAGISHI, Yoshimasa) [JP/JP]; 〒676-0074 兵庫県高砂市梅井5丁目6番1号 旭硝子セラミックス株

[続葉有]

(54) Title: MELTING FURNACE

(54) 発明の名称: 熔融炉



(57) Abstract: A melting furnace exhibiting excellent processing capacity and durability in which a matter being melted is not limited strictly and the melt is discharged readily. The melting furnace comprises a furnace body section having a sidewall and a bottom part for receiving a matter being melted, a melt discharging section disposed in the furnace body section and having a through hole for discharging melt, and an induction heating section for induction-heating the furnace body section, characterized in that at least a part of the sidewall of the furnace body section is composed of induction heaters comprising a plurality of columnar bodies.

(57) 要約: 被熔融物の制限が少なく、熔融物が排出しやすく、また処理能力と耐久性に優れた熔融炉を提供する。本発明の熔融炉は、被熔融物を入れるための、側壁と底部からなる炉体部と、該炉体部に配設され、熔融後の熔融物が排出される貫通穴を有する熔融排出部と、前記炉体部を誘

導加熱する誘導加熱部と、を備えた熔融炉であって、前記炉体部の側壁の少なくとも一部が誘導加熱の発熱体で構成され、該発熱体が複数の柱状体からなることを特徴とする。



WO 03/106907 A1



式会社内 Hyogo (JP). あべ松 幸治 (ABEMATSU,Koji)
[JP/JP]; 〒676-0074 兵庫県 高砂市 梅井 5 丁目 6 番
1 号 旭硝子セラミックス株式会社内 Hyogo (JP).

(74) 代理人: 泉名 謙治, 外 (SENMYO,Kenji et al.); 〒
101-0042 東京都 千代田区 神田東松下町 3 8 番地 鳥
本鋼業ビル Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU,
LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ,
OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,
ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI
特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

熔融炉

技術分野

本発明は、被熔融物に制限が少なく、熔融物が排出しやすく、処理能力と耐久性に優れる熔融炉およびそれに好適に使用される排出ノズルに関する。

背景技術

近年、廃棄物の処理方法として、単に廃棄物を焼却するだけではなく、前記焼却により発生する焼却灰を減容、無害化することも求められている。廃棄物の焼却灰には、有害重金属、放射性物質、感染性物質、ダイオキシン類などの環境汚染物質（以下、総称して環境汚染物質という）が含まれていることが多い。環境汚染物質を含む焼却灰は、特別管理廃棄物に指定されており、一般的な管理型最終処分場に埋め立てるには中間処理により所定レベルまで無害化することが要求される。

中間処理の方法としては、熔融、セメント固化、薬剤処理、酸抽出の4種類が法的に認められている。なかでも熔融は、減量化、長期安定性またはリサイクル可能性の点から最も有望視されている。これら環境汚染物質を含む焼却灰の熔融処理方式としては、種々の加熱方式が提案されているが、誘導加熱方式は、熔融時に発生する排ガスが少なく、大気への汚染を軽減できる長所がある。

誘導加熱方式による熔融炉は、被熔融物（導電性物質を多く含む）自身を誘導加熱して熔融する方式、被熔融物（非導電性物質を多く含む）の周囲に誘導加熱発熱体を設置する方式（以下、単に発熱体方式という）、前の2つの方式を混合した方式に大別される。

これらの中で発熱体方式は、被熔融物の材料構成に関係なく熔融できるという長所を有する。しかし、発熱体方式では、誘導加熱で発熱する発熱体（以下、単に発熱体という）自身が被熔融物による侵食や、誘導加熱時に発生する熱応力、熱衝撃による劣化を受けるため、発熱体の耐久性が非常に短いなどの問題がある

。また、環境汚染物質を含む焼却灰を溶融により無害化するためには溶融時間、溶融温度などの溶融条件を十分に管理する必要があり、そのためにも発熱体の耐久性確保が重要である。

誘導加熱方式の溶融炉として、特開 2 0 0 1 - 2 4 2 2 9 0 号公報には放射性廃棄物の焼却溶融処理装置および焼却溶融処理方法が開示されている。すなわち、誘導加熱可能な C - S i C 系、または C - A l ₂ O ₃ 系発熱体をルツボ本体に使用し、併設する加熱バーナーで対象廃棄物を直接加熱して焼却溶融することにより、ルツボ本体の加熱温度を低くしルツボ本体の酸化や溶湯による浸食の速度を抑制し、ルツボ本体の耐用寿命を改善することが開示されている。

しかし、いわゆる C - S i C、C - A l ₂ O ₃ 系発熱体は、基本的にカーボンの耐酸化性が低いために耐久性が非常に短いという問題があるほか、加熱バーナーの使用により排気ガス量が増加し、環境負荷が増加するなどの問題もある。

また、特開平 9 - 2 0 6 7 9 7 号公報には誘導加熱方式の溶融炉を用いた汚泥の溶融固化方法および装置が開示されている。すなわち、乾燥した汚泥や汚泥の焼却灰（以下、汚泥等と略す）を高強度で、高耐食性を有する導電性セラミックス（ホウ化ジルコニウム）からなるルツボに投入し、高周波誘導加熱コイルにより誘導加熱して前記汚泥等を溶融し、前記汚泥等中に含まれる有害重金属をスラグ中に封じ込めることを特徴とする汚泥の溶融固化方法が開示されている。

しかし、開示された装置では導電性ルツボが有底一体型形状であって、熱衝撃により損傷を受けやすいばかりか、大型のルツボをセラミックスで一体成形するのは難しく、製作費用が高いなどの問題があった。さらには、提案された装置には溶融物の排出口がないため溶融物の排出が不完全で残留物が多い問題もある。また、連続的に溶融処理ができないので、処理量などに大きな制約があるほか、作業性が悪いなどの問題もある。

また、溶融炉に排出口と排出ノズルを設ける方法は排出性に優れ、残留物が少ないなどの長所があるが、通常、溶融炉本体と排出ノズルとは一体物で構成することは難しく、別々に製作し接続や接合（以下、両者を総称して単に接続という）して使用するため、溶融炉本体と排出ノズルとの接続部でのシール性が重要となる。溶融炉本体と排出ノズルとを接続する方法として、ネジ作用による螺合が

提案されている（特開 2001-242290 号公報参照）。提案されている方法では、ノズル端部に形成されるネジ部が正常な場合にはシール性が確保されるが該ネジ部やその周辺に破損が発生すると熔融物が漏れるおそれがある。また、熔融ノズルは耐熱性、耐食性などが要求されることからその材質はセラミックスとされるが、セラミックスは脆性材料であるためネジに加工することは一般に容易ではなく、製作時間、製作費用を要するほか、該ネジも破損しやすく耐久性が不十分となるおそれもある。

本発明は、被熔融物の制限が少なく、熔融物が排出しやすく、また処理能力と耐久性に優れる熔融炉の提供を目的とする。また、本発明の別の目的は、熔融物が排出しやすく、熔融炉との接続が容易で、耐久性があり、しかも該接続部分からの熔融物が漏れないシール性に優れる前記熔融炉に好適な排出ノズルの提供である。

発明の開示

本発明は、被熔融物を入れるための、側壁と底部からなる炉体部と、該炉体部に配設され、熔融後の熔融物が排出される貫通穴を有する熔融排出部と、前記炉体部を誘導加熱する誘導加熱部と、を備えた熔融炉であって、前記炉体部の側壁の少なくとも一部が誘導加熱の発熱体で構成され、該発熱体が複数の柱状体からなることを特徴とする熔融炉を提供する。また、本発明の好ましい実施態様では、前記熔融排出部が、熔融物を排出するための貫通穴を有する筒状のノズル本体部と、前記ノズル本体部を熔融炉に接続するための外力を前記ノズル本体部に与える機能とともに前記ノズル本体部に発生する応力を緩和する機能を備える押付手段と、を有する排出ノズルであることを特徴とする熔融炉を提供する。

図面の簡単な説明

第 1 図は本熔融炉の縦断面図であり、第 2 図は第 1 図の A-A 横断面図である。第 3 図は筒状の柱状体の概略図を示す。第 4 図は熔融炉に着設された本ノズルの概略縦断面図を、第 5 図は第 4 図の本ノズル付近を拡大した詳細図。第 6 図は第 5 図の A-A 断面図、第 7 図は第 5 図の B-B 断面図を、それぞれ示す。

発明を実施するための最良の形態

本発明の溶融炉（以下、本溶融炉という）は、炉体部と、該炉体部に配設され、溶融後の溶融物が排出される貫通穴を有する溶融排出部（以下、排出ノズルともいう）と、前記炉体部を誘導加熱する誘導加熱部とを備えている。なお、本溶融炉は、必要に応じてさらに炉体部用蓋や溶融排出部用誘導加熱部を備えてもよい。

本溶融炉の実施形態の一例を図1に示す。図1は本溶融炉100の縦断面図を示す。本溶融炉100は、被溶融物を入れる炉体部10と、該炉体部10に配設され、溶融後の溶融物が排出される貫通穴を有する溶融排出部20と、前記炉体部10を誘導加熱する誘導加熱部（以下、誘導加熱部と略す）30とを備える。また、図2は炉体部10のA-A横断面図を示す。

炉体部10は、側壁1と底部2からなるものであれば特に形状に制限がなく、代表的な形状としてはルツボ形状がある。側壁1と底部2は一体物としてもよいが、サイズが大きい場合は、別部品とすると製作が容易で経済的であるので好ましい。また、本発明において、炉体部10の側壁1は、少なくともその一部が誘導加熱部30により発熱する発熱体4で構成される。発熱体4は側壁1の周方向に長軸がおおむね上下方向になるように配置されると被溶融物が溶融されやすいため好ましい。さらに好ましくは発熱体4が側壁1の周方向のほぼ全周に渡って長軸がおおむね上下方向になるように配置されていると好ましい。

本発明において発熱体4は、複数の柱状体4aからなる。発熱体4が複数の柱状体4aからなっていないとなんらかの原因で発熱体で破損が発生すると、誘導電流が流れなくなり発熱しないおそれがある。また、発熱体4を複数の柱状体4aで構成することにより加熱時に発生する熱応力を低くし、発熱体の割れや亀裂を防止できる利点もある。なお、発熱体4を複数の柱状体4aで構成し、該柱状体4aを高さ方向にさらに分割してもよい。

柱状体4aの大きさは、誘導電流の周波数、材料の比抵抗、材料の比透磁率などにより最適な範囲が異なる。ZrB₂100質量%（以下、%と略す）では概略、20～50mm角または直径20～50mm位の断面積を有する柱状体とする

と効率のよい発熱ができ好ましい。これより断面積が小さすぎると誘導電流が干渉してうまく流れず発熱できない。逆に断面積が大きすぎると発熱体4を分割した効果が得られにくい。柱状体4aの断面形状はできるだけ円に近い方が好ましいが、正方形に近い台形であると発熱体4を迫り出し構造で組み立てられるためさらに好ましい。柱状体4aの個数は、少なくとも2個以上、好ましくは6個以上、さらに好ましくは12個以上である。

柱状体4aが筒状であると、誘導電流の干渉を極めて少なくでき、発熱効率を落とすことなく軽量化でき、さらに原材料を節約できるため好ましい。筒状の形状としては特に限定されないが、高さ方向に穴を有するものが好ましく、さらには高さ方向に貫通穴を有するものが好ましい。この場合、筒状の柱状体の肉厚を誘導加熱時の浸透深さより大きくすると効率の点で好ましい。 ZrB_2 の場合、8mm以上とするのがさらに好ましい。筒状の柱状体4aの一例を図3に示す。図3中、4bは貫通穴を示す。

本発明において、柱状体4aと柱状体4aとの隙間には図示しない電気絶縁部材を有する。このような電気絶縁部材としては耐熱性、耐食性なども要求されることから、炭化ケイ素系、ジルコニア系、アルミナ系、マグネシア系、ムライト系、ホウ化ジルコニウム系などのモルタルが好ましく使用される。柱状体4a同士の間隔としては、0.1～5mm程度が好ましく、0.5～2mmであるとさらに好ましい。間隔が0.1mmより狭いと高温で電気絶縁性が低下するおそれがある。一方、間隔が5mmより離れると柱状体4aが小さくなりすぎ発熱量を大きくできず、また耐食性も低下するので好ましくない。

発熱体4としては、耐食性、耐熱性、導電性を有するセラミックスであれば特に制限されないが、 ZrB_2 を90～100%（質量%を意味し、断りのない限り以下同じである。）含む焼結体であると、耐食性、耐熱性、導電性のバランスがよいため好ましい。

発熱体4は、直接、熔融物と接触してもよいが、発熱体4に内接するように保護層3を環装すると、発熱体4を熔融物からの浸食、酸化から防止することができ、発熱体4の耐久性が向上するため好ましい。このような保護層3としては、耐食性、耐熱性があり、発熱体より簡単に製作でき、交換しやすいセラミックス

であればよい。例えば、50～100%の ZrB_2 を含む不定形耐火物を鑄込み施工して一体物とすると溶融物からの耐食性に優れ、しかも溶融物の湯面など、特に浸食され減肉する部位を部分的に解体し、鑄込み施工するなどの補修が容易にでき溶融炉の維持費用が低減できるなど経済性もあるため好ましい。

本溶融炉100において、発熱体4に外接するように断熱層5を環装すると発熱体4で発生する熱を溶融炉外に対して断熱できるため好ましい。このような断熱層5としては、発熱体4の酸化を抑制し、かつ耐熱性がある、炭化ケイ素質や黒鉛質の粉体を単に充填した充填層などが使用できる。断熱層5を複層構成、例えば2層構成とし、発熱体4側の内層を炭化ケイ素質充填層とし、誘導加熱部30側の外層を実質的にアルミナファイバーなどのセラミックスファイバーからなる層とすると断熱性に優れるため好ましい。なお、充填層の充填に際しては適宜、バインダー等の接着手段を併用してもよい。

また、本溶融炉100において側壁1は、溶融物と接する側から順に保護層3、発熱体4、断熱層5の3層を有すること、すなわち保護層3に外接するように発熱体4を環装し、さらに該発熱体4に外接するように断熱層5を環装すると好ましい。特に、 ZrB_2 を50～100%含む不定形耐火物で保護層3を構成し、該保護層3に外接するように、 ZrB_2 を90～100%含む複数の焼結体からなる柱状体4aと該柱状体間にはモルタルを挟装した発熱体4を構成し、該発熱体4に外接するように複層で構成された断熱層5を環装すると熱効率が高く、耐食性もあり、耐久性に優れ、しかもメンテナンス性のよい溶融炉が提供できる。

また、本溶融炉100において炉体部10の底部2は、側壁1と一体構造であっても、図1のような分割構造でもよい。分割構造の場合は不定形耐火物のプレキャストブロックを組み合わせる方法などがある。底部2は、溶融物と直接接触するので耐食性に優れるものが好ましく、 ZrB_2 を含む不定形耐火物、焼結体などが挙げられる。例えば、 ZrB_2 を50～100%含む不定形耐火物とすると、底部2での直接の発熱はあまり期待できないが、耐食性に優れ、複雑形状の成形も容易で、経済性もあるため好ましい。

また、底部2が、 ZrB_2 を含む焼結体を発熱体とし、側壁1で前述したような保護層や断熱層を伴うような複層構成であると、底部2も発熱し効率的な溶融が

でき、耐久性も向上するので好ましい。このような複層構成の一例としては、側壁1で例示したような、熔融物と接触する側から順に、 ZrB_2 を50～100%含む不定形耐火物からなる保護層3、 ZrB_2 を90～100%含む焼結体、炭化ケイ素質や黒鉛質の粉体を単に充填した保護層3の3層構造が挙げられる。特に不定形耐火物からなる保護層3を設けると、熔融物により浸食された場合でも減肉した部位を部分的に解体して簡単に補修でき、熔融炉の維持費用が低減できる効果も期待される。

なお、炉体部10は図示しないケーシングにより保持・支持される。ケーシングとしては特に制限されないが通常の熔融炉のケーシングが使用される。なお、ケーシングが誘導加熱部30の外周部で空気断熱するための構造を有するとさらに好ましい。

本熔融炉100において、貫通穴26を有する熔融排出部20は前記炉体部10に配設されるが、配設される位置が下部であると熔融物の排出性の点で好ましい。ここで、炉体部10の下部に配設とは、おおむね炉体部10の側壁1の下半分か底部2に熔融物排出口として貫通穴6を設け、その貫通穴6と熔融排出部20の貫通穴26とをおおむね一致させるように配設することをいう。被熔融物をできるだけ残さずに排出するためには熔融排出部20を底部2に配設するのが好ましい。さらに、熔融排出部20を底部2のほぼ中央に配設すると残留物を少なくできるほかに、底部2内の熱分布や応力分布が対象になるため壊れにくくなり耐久性も向上する。また熔融排出部を炉体部の側壁に配設すると、熔融物が組成差に起因する比重差で層を形成する場合に、選択的に特定の層を排出できる利点がある。

熔融排出部20としては、貫通穴26が形成されていれば特に制限されるものではないが、耐熱性、耐食性がある、概略筒状であればよい。なお、貫通穴26の途中または、出口部に熔融物を一時的にせき止めるために図示していない開閉機構を設けてもよい。

熔融排出部20が熔融物を排出するための貫通穴を有する筒状のノズル本体部と、前記ノズル本体部を熔融炉に接続するための外力を前記ノズル本体部に与える機能とともに前記ノズル本体部に発生する応力を緩和する機能を備える押付手

段と、を有する排出ノズル（以下、本ノズルという）であると好ましい。

本ノズルにおいて、ノズル本体部は貫通穴を有する筒状であれば特に制限されず、円筒パイプ、多角柱パイプなどが例示される。なお、本明細書において筒状とは、溶融物を排出するための貫通穴を有し、貫通穴の長さが貫通穴の円相当直径よりおおむね同等以上の長さを有するものを総称し、一体物に限らず部品を組み立てて構成した物も含むものとする。貫通穴の形状も特に制限されずストレートな円柱形、テーパ付き円柱形、ストレートな多角柱、テーパ付き多角柱などが例示される。

本ノズルにおいて、ノズル本体部の少なくとも一部を誘導加熱の発熱体（以下、単に発熱体と略す）で構成すると、ノズル内にある溶融物の状態を固化状態から溶融状態まで任意に制御できるため開閉弁を別途設けなくても溶融物の出湯・停止を制御できるため好ましい。発熱体の材料としては耐熱性、耐食性があれば特に制限されないが ZrB_2 を 90～100 質量% 含む焼結体であると、耐食性、耐熱性、導電性のバランスがよいため好ましい。

本ノズルの少なくとも一部を発熱体で構成する場合には、発熱体を複数の柱状体で構成すると誘導加熱時に発生する熱応力を低くし、発熱体の割れや亀裂を防止できる利点があるほか、仮に発熱体の一部に破損が発生した場合であっても誘導加熱できる利点もあり好ましい。必要に応じ前記柱状体をさらに高さ方向に分割してもよい。柱状体の断面形状は円形状に近い方が好ましいが、正方形に近い台形であると柱状体を迫りで組み合わせて筒状にできるため好ましい。柱状体で筒状にする場合には柱状体の個数としては少なくとも2個以上、好ましくは4個以上とするのがさらに好ましい。柱状体の高さ方向に貫通穴を開けることも可能で、誘導電流の干渉を少なくでき、また軽量化できる利点もある。ノズル本体部が発熱体のほかに保温層、断熱層を有するものであると耐久性が向上するため好ましい。

本ノズルは、ノズル本体部以外に、ノズル本体部を溶融炉に接続するための外力をノズル本体部に与える機能とともにノズル本体部に発生する応力を緩和する機能を備える押付手段を有することを特徴とする。なお、ノズル本体部と溶融炉との接続は、ノズル本体部に形成された貫通穴と溶融炉に形成された排出穴とを

連通するようにする。

押付手段としては、ノズル本体部を溶融炉に接続するための外力をノズル本体部に与える機能とともにノズル本体部に発生する応力を緩和する機能を備えるものであれば特に制限されない。本明細書において、螺合のように単に接続するだけのものは押付手段には該当しない。なお、本発明において、少なくともノズル本体部が加熱（昇温時、降温時、保持を問わない）されている間、ノズル本体部に常時外力がかかった状態であることが好ましく、室温下でも外力がかかった状態であるとさらに好ましい。

また、ノズル本体部に発生する応力を緩和する機能とは、何らかの原因でノズル本体部に応力が発生しノズル本体部と溶融炉との接続部での面圧が変化する場合でも面圧を一定範囲に保持できる機能をいう。例えば、固定されているノズル本体部が加熱される場合、熱膨張に起因する応力がノズル本体部に発生し、その分だけ接続部での面圧が上昇するが、その熱膨張分だけ押付手段が収縮できれば接続部の面圧を一定範囲に保持できる。逆に、ノズル本体部の一部に欠落等が発生して接続部での面圧が減少する場合でも押付手段がその欠落等に見合う分だけ膨張できれば接続部での面圧を一定範囲に保持できる。

押付手段が弾性体を含むものであると変位に比例した力が自動的に働くため好ましい。このような弾性体としてはバネやゴム材が挙げられ、これらを単独でまたは併用して使用できる。バネの種類としては特に限定されないが、コイルバネ、板バネ、輪バネ、さらバネ等が例示される。中でもコイルバネであるとバネ定数および許容たわみ量等の設計・選定が容易で、入手性にも優れるので特に好ましい。

押付手段としては、シリンダを含むものとするの変位制御との組み合わせによって前記弾性体と同様に使用時に発生する変位を吸収して接続部の面圧を一定範囲に保持でき、しかも長期間使用しても劣化による押付力の減少が少ないため好ましい。シリンダとしては特に制限されないが、空気圧を駆動源とする空気圧シリンダ、油圧を駆動源とする油圧シリンダが挙げられ、なかでも油圧シリンダであると制御が容易でありしかも正確な位置制御ができるため好ましい。なお、押付手段としては、バネなどの弾性体とシリンダとを併用してもよい。

以下、図を用いて本ノズルをより詳細に説明する。図4は溶融炉90Nに着設された本ノズル100Nの概略縦断面図である。図5は図4の本ノズル100Nを部分的に拡大した詳細図であり、図6、図7は、図5のA-A断面、上部支持枠41Nの面内(B-B)断面をそれぞれ示す。溶融炉90Nは、ルツボ状の内面ライニング材1N、底板2N、排出穴3N、筒状の発熱体4Nおよび筒状の断熱材5Nからなる本体と、該本体を支持するための筒状の耐火材7N、ケーシング8N、架台9Nと、発熱体4Nを誘導加熱するための誘導コイル6Nおよび保温用蓋11Nとを有する。なお、誘導コイル6Nには図示しないが、誘導電源が接続され発熱体の温度制御ができる。

図5において、本ノズル100Nは筒状のノズル本体部20Nと、それを溶融炉に着設させるための押付手段40Nと、ノズル本体部20Nと押付手段40Nとをつなぐ連結部30Nとからなる。溶融炉90Nの排出穴3Nと本ノズル100Nの貫通穴29Nとを連通するように、溶融炉90Nの底板2Nに本ノズル100Nを挿入することで、本ノズル100Nと溶融炉90Nとが接続される。挿入された本ノズル100Nは、ノズル押さえ10Nにより支持される。なお、図4では本ノズルを溶融炉本体の底部に着設したものであるが、溶融炉本体の側壁に着設することもでき、側壁に着設すると溶融物が組成差に起因する比重差で層を形成する場合に、選択的に特定の層だけを排出できる利点がある。

本ノズル100Nにおいて、ノズル本体部20Nは、貫通穴29Nが形成された筒状の発熱体21N、筒状の保温材22N、筒状の断熱材23N、さらにその外周部に発熱体21Nを誘導加熱するための誘導コイル24Nの順に内周から配置されて構成され、上部は底板2Nの中心部に貫通接続するキャップ25Nを有し、発熱体21Nおよび保温材22Nと接続される。なお、誘導コイル24Nには図示しないが、誘導電源が接続され発熱体の温度制御ができる。

発熱体21Nは、図6では複数の柱状体21aNからなる。柱状体21aNの大きさは、誘導電流の周波数、材料の比抵抗、比透磁率などにより最適な範囲が決められる。柱状体21aNの材質が ZrB_2 100%では、底面が概略20～50mm角の略台形状角柱とすると効率のよい発熱ができ好ましい。

キャップ25Nは、溶融物と直接接触するので耐食性に優れるものが好ましく

、 ZrB_2 を含む不定形耐火物、焼結体などが挙げられる。例えば、 ZrB_2 を50～100%含む不定形耐火物とすると、耐食性に優れ、複雑形状の成形も容易で、経済性もあるため好ましい。さらに、キャップ25Nに ZrB_2 を含む不定形耐火物、焼結体を使用する場合は、十分な耐食性が得られるのでキャップ25Nを熔融炉内部まで内面ライニング材1Nを貫通接続して使用でき、取り付けや、ノズルの交換などが容易となる。キャップ25Nを介さずに直接本ノズル100Nを底板2Nに接続させてもよいが、キャップを介することで本ノズル100Nと熔融炉90Nとの接続がシール性よく接合できるため好ましい。

なお、キャップ25Nの形状を上向きの先端が小さくなるようにテーパをつけ、底板2Nにはそれとは逆テーパの穴を形成して、両者を接続すると、シール性が向上し、効果的な湯漏れ防止ができ、また取り付けや交換も容易にできるため好ましい。特に、テーパのシール面に、モルタル目地を設けることで、さらに良好な湯漏れ防止が可能であり、また、温度変化による変位も緩和できて好ましい。

また、保温材22Nは、耐食性、耐熱性、耐熱衝撃性を有するものが好ましく、不定形耐火物とすると、複雑形状の成形も容易で、経済性もあるため好ましい。なお、連結部30Nは中央部に貫通穴32Nが形成されている連結台31Nからなるがその材質も保温材22Nと同様な材料が好ましい。

押付手段40Nは、上部支持棒41N、支持棒42N、コイルバネ43Nから構成される。図7では、上部支持棒41Nが中央に正方形の穴があいた正形状の棒で、四隅に支持棒42Nおよびコイルバネ43Nを取り付けた例を示す。ここで、支持棒42Nの下端は、ノズル押さえ10Nと上下方向に位置調整が可能のように螺合される。支持棒42Nはフランジ44Nを有しておりフランジ44Nの上にコイルバネ43N、上部支持棒41Nを順に載せて構成される。また、支持棒42Nの上端部には図示しないが、適宜、割りピンなどを取り付けると、上部支持棒41Nと支持棒42Nの引き抜けを防止できるためさらに好ましい。

上部支持棒41N、支持棒42N、コイルバネ43Nは、金属製のものが好ましく使用できるが、誘導コイル24Nに近すぎるとの誘導コイル24N周辺に生ずる誘導磁束の影響を受け発熱することがあるので、非磁性のステンレス等を使

用するのが好ましい。また、誘導コイル 2 4 N による誘導磁束の影響を避けるために、連結台 3 1 N の高さを調整して、通常誘導コイル内径程度の距離を離すのが好ましい。上部支持枠 4 1 N はループ構造であり、誘導磁束がループ状に流れ、誘導加熱を受けるため、ループを切る位置に絶縁物などを入れて絶縁するのがよい。

押付手段 4 0 N によりノズル本体部 2 0 N および連結部 3 0 N の荷重を受けると同時に、使用時にノズル本体部 2 0 N および連結部 3 0 N の加熱・冷却による熱膨張・熱収縮に起因して発生する変位に追従して、本ノズル 1 0 0 N を支持できる。すなわち、押付手段 4 0 N はコイルバネ 4 3 N を含むものであるため、出湯時のようにノズル本体部 2 0 N が加熱状態にあると熱膨張により発熱体 2 1 N、保温材 2 2 N に熱膨張による伸びが発生するがこれを吸収できるほか、ノズル本体部 2 0 N が出湯、出湯停止を繰り返すことにより、加熱・冷却が繰り返される場合でも発熱体 2 1 N とキャップ 2 5 N との接続部、キャップ 2 5 N と底板 2 N とのテーパ状接続部分、キャップ 2 5 N と内面ライニング材 1 N との接続部等の面圧を一定範囲に維持することで熔融物の漏れを防止できる。なお、本ノズル 1 0 0 N において、接続部分等の面圧調整はコイルバネ 4 3 N のバネ定数を適宜設定することで調整できる。

本熔融炉 1 0 0 において、炉体部 1 0 用誘導加熱部 3 0 としては、周知の誘導コイルを巻回し、この誘導コイルは、図示しない誘導加熱電源に接続される。誘導コイルは通常銅パイプなどからなり、内部に冷却水を流す構造であるが、これらパイプの周りにアルミナ質などの不定形耐火物、もしくは耐火性のモルタル等を塗りこむことで、誘導コイルを熱的に保護するのが好ましい。

なお、本熔融炉 1 0 0 において、前記熔融排出部 2 0 が発熱体 2 4 を含むときは、熔融排出部 2 0 にも誘導加熱部 3 1 を設けることが好ましい。この場合、炉体部 1 0 の誘導加熱部 3 0 の誘導加熱電源と熔融排出部の誘導加熱部 3 1 の誘導加熱電源とが別であると制御しやすいため好ましい。

実施例 1

概略円筒で炉内寸法が直径 1 8 4 mm、高さ 2 4 0 mm であるルツボ形状の熔融炉 1 0 0 を準備した。熔融炉 1 0 0 の炉体部 1 0 の側壁 1 は、熔融物と接する

側から順に保護層 3、発熱体 4、2 層構成の断熱層 5 の合計 4 層から構成される。それぞれの層厚さは、保護層 3 が 40 mm、発熱体 4 が 30 mm、内側の断熱層（以下、断熱内層という）が 35 mm、外側の断熱層（以下、断熱外層という）が 25 mm である。

保護層 3 は ZrB_2 を 94 % と、アルミナセメントを含有するホウ化ジルコニウム質不定形耐火物に対して外掛で 3 % の水を添加して流し込み成形で施工した。成形後の保護層の物性は、 $110^{\circ}C \times 24$ 時間乾燥後で、JIS R2655 に準拠したかさ比重 4.61、見掛気孔率 11.3 %、また JIS R2553 に準拠した圧縮強度が 49 MPa であった。

発熱体 4 は断面が台形（上底 27.7 mm、下底 34.1 mm、高さ 30 mm）で長さ 80 mm で中心部に直径 16 mm の貫通穴 4b が形成されている、筒状の柱状体 4a を円周方向に 30 個組み合わせてリング形状とし、かつ、これを高さ方向に 3 段組み合わせた。前記柱状体 4a は ZrB_2 を 98 % 含むホウ化ジルコニウム質焼結体の中実体からなり、同様な方法で測定した、かさ比重 5.6、圧縮強度が 343 MPa であった。柱状体 4a の間の目地としてホウ化ジルコニウム質モルタルを各柱状体 4a に塗布した。柱状体 4a と柱状体 4a との間隔は、約 1 mm とした。断熱内層としては純度 98 % で、粒径 5 mm 以下の炭化ケイ素粒子を充填して使用した。断熱外層としては純度 95 % のアルミナファイバーを使用した。

炉体部 10 の底部 2 は直径 440 mm $\times$ 厚さ 60 mm の略円板状で、保護層 3 と同組成のホウ化ジルコニウム質不定形耐火物を施工して製作した。底部 2 の中央には直径 25 mm の貫通穴 6 を設け、底部 2 の熔融物と接する面には熔融物が排出しやすいように貫通穴 6 に対してゆるやかな下り勾配を設けた。また底部 2 のホウ化ジルコニウム質不定形耐火物の炉外側に断熱レンガを配置した。

底部 2 の貫通穴 6 に接するようにパイプ状の熔融排出部 20 を設けた。熔融排出部 20 は、内径 25 mm、外径 225 mm、高さ 180 mm の概略円筒パイプである。熔融排出部 20 は、熔融物と接する側から順に発熱体 24、断熱層 25 とし、断熱層 25 はさらに断熱内層と断熱外層の 2 層に分けた。それぞれの層厚さは、発熱体 24 が 25 mm、断熱内層が 50 mm、断熱外層が 25 mm である。

。

発熱体 24 は図示しない柱状体 24 a を組み合わせた。柱状体 24 a は、断面が台形（上底 13.9 mm、下底 42.7 mm、高さ 25 mm）で長さ 60 mm である。これを円周方向に 6 個組み合わせてリング形状とし、かつ、これを高さ方向に 3 段組み合わせた。柱状体 24 a の材質や、柱状体 24 a 間の目地は、炉体部 10 の側壁 1 と同材質を使用した。断熱内層としては Al_2O_3 78 %、 SiO_2 20 % および少量のアルミナセメントからなる不定形耐火物に外掛で水を 5.5 % 添加して流し込み成形で施工した。不定形耐火物施工体の 110℃ で 24 時間乾燥後の特性は、前述した方法で測定して、かさ比重 2.65、見掛気孔率 12 %、圧縮強度 48 MPa であった。断熱外層としては純度 95 % のアルミナファイバーを使用した。

炉体部 10 の側壁 1 の発熱体用誘導加熱部 30 としては、内径 450 mm、高さ 240 mm の誘導コイルを使用し、この誘導コイル用に出力 50 kW、周波数 3 kHz の誘導加熱電源を用意した。また、誘導加熱部 20 の発熱体用誘導加熱部としては、内径 240 mm、高さ 180 mm の誘導コイルを使用し、この誘導コイル用に出力 30 kW、周波数 2.6 kHz の誘導加熱電源を別途用意した。また、保温用に熔融炉上部には蓋として厚さ 75 mm のアルミナファイバーを設置した。

上記の構成を有する熔融炉 100 中に、 SiO_2 56.5 %、 CaO 10.7 %、 Al_2O_3 7.9 %、 Na_2O 6.3 %、 B_2O_3 4.1 %、および Fe_2O_3 1.9 % を含む医療廃棄物の焼却灰 10 kg を被熔融物として入れ、熔融試験を実施した。熔融条件は、加熱処理開始から 4 時間後に 1400℃ まで昇温し、さらに 1400℃ で 1 時間保持した。なお、熔融排出部 20 の貫通穴 26 にはあらかじめ上記医療廃棄物の焼却灰を熔融固化させて栓をしておいた。

一方、炉体部を加熱すると同時に熔融排出部 20 を誘導加熱し 4 時間後に 1000℃ まで昇温させた。1000℃ で 1 時間保持して熔融排出部 20 から熔融した焼却灰が貫通穴 26 から出てこないことを確認した。この後、さらに約 10 分かけて 1250℃ まで昇温させたところ貫通穴 26 から熔融物が出てきたので、炉体部 10 と熔融排出部 20 の両方の誘導加熱を停止した。誘導加熱停止後、約

2分間で炉体部10内の熔融物はすべて排出された。そのままの状態でも10分間放置したところ熔融排出部20の貫通穴26は冷却固化した熔融物で閉塞されていた。

さらに、炉体部10内に前記焼却灰10kgを再度投入して上記の熔融処理を46回繰り返し、1400℃での保持時間は合計46時間となった。46時間保持後の炉体部10と熔融排出部20を目視で観察したが亀裂、剥離などの欠陥は見つからなかった。さらに炉体部10の保護層3を切断し熔融物による浸食深さを測定したところ、熔融時の湯面付近で約1.6mmの浸食が確認された。この浸食量1.6mmを熔融時間46時間で除した単位時間当りの浸食量、すなわち、浸食速度として0.035mm/時間が算出される。この浸食速度をもとに運転可能時間として40mm厚の保護層が浸食されてなくなるまでの時間を求めたところ約1140時間となり、実用的な耐久性があることがわかった。また、貫通穴26から排出された熔融物の組成を環境庁告示第46号に準拠した熔融固化物溶出試験により調べたところ、カドミウム、鉛またはその化合物、六価クロム化合物、ヒ素、水銀、セレンのいずれも定量下限以下であり無害化されていることが確認された。

実施例2

熔融炉90Nおよび本ノズル100Nは図4～図7に示すものと同様の構成とした。熔融炉90Nは、炉内寸法が内径400mm、高さ800mmであって、内面ライニング材1NがZrB₂を94%含むホウ化ジルコニウム質のキャストブル、発熱体4NがZrB₂を98%含むホウ化ジルコニウム質の焼結体からなり、誘導コイル6Nを有する。内面ライニング材1Nには排出穴3Nとして直径27mmの貫通穴が形成してあり、ほかに、底板2Nとして厚み100mmの炭化ケイ素質のキャストブルを準備した。誘導コイル6Nは、内径1000mm、高さ600mmの高周波誘導コイルを使用し、出力200kW、周波数3kHzの誘導加熱電源を別途用意した。

本ノズル100Nの発熱体21Nとしては、内径27mm、外形80mm、高さ250mmであって、円周方向に4分割また高さ方向に3分割した、ZrB₂を98%含むホウ化ジルコニウム質焼結体の柱状体を組み合わせて使用した。保温

材 2 2 N は、 Al_2O_3 7 8 % および SiO_2 2 0 % の低セメント質不定形耐火物を流し込み成形し、乾燥、焼成したもので厚み 2 8 mm、高さ約 2 0 0 mm とした。発熱体 2 1 N と保温材 2 2 N の接続部には、熱膨張による変位を吸収するための厚み 1 mm の膨張代を設けた。

断熱材 2 3 N は、最高使用温度 1 5 0 0 °C のアルミナファイバで、厚み 2 5 mm、高さ 1 7 0 mm とした。キャップ 2 5 N は上部外径 1 5 0 mm、下部外径 1 6 0 mm、高さ 1 0 0 mm、中央部に直径 2 7 mm の貫通穴を有し、下部に発熱体 2 1 N の差込部を形成してある。キャップ 2 5 N は、 ZrB_2 を 9 4 % 含むホウ化ジルコニウム質不定形耐火物を流し込み成形し、乾燥、焼成して作成した。連結台 3 1 N は、 Al_2O_3 7 8 % および SiO_2 2 0 % の低セメント質不定形耐火物を流し込み成形し、乾燥、焼成したもので、高さ約 1 5 0 mm の中空円筒とした。

キャップ 2 5 N と底板 2 N、キャップ 2 5 N と誘導加熱の発熱体 2 1 N、キャップ 2 5 N と保温材 2 2 N との接続部は、それぞれ約 2 mm 程度の目地を設け、目地部にホウ化ジルコニウム質のモルタルを入れて組み付けた。誘導コイル 2 4 N は、内径 2 0 0 mm、高さ 1 7 0 mm の高周波誘導コイルを使用し、出力 3 0 kW、周波数 2 . 6 k H z の誘導加熱電源を別途用意した。上部支持棒 4 1 N は、棒内を誘導電流が周回しないように SUS 3 1 6 製アングルを 4 分割とし、電気絶縁物を挟んで溶接で一体とした。上部支持棒 4 1 N の 4 隅には、フランジ 4 4 N を有する SUS 3 1 6 製の支持棒 4 2 N を取り付けた。支持棒 4 2 N の上端部に割りピンを取り付けると、引き抜け防止効果があるため好ましい。

支持棒 4 2 N の下端部は、ノズル押さえ 1 0 N と螺合により上下移動可能に支持し、さらに、バネ定数 4 . 5 N / mm、最大たわみ量 4 5 mm の圧縮コイルバネ 4 3 N を合計 4 個配した。コイルバネ 4 3 N は、溶融炉 9 0 N へ本ノズル 1 0 0 N を組み付けた際コイルバネ 4 3 N にかかるノズル本体部 2 0 N、連結部 3 0 N、上部支持棒 4 1 N の自重合計により約 2 0 mm 収縮し、これをさらに 2 mm 収縮させるように調整し合計で 2 2 mm 収縮（押付力換算で 3 6 N）させて押し付けた。

以上の構成で、焼却灰 5 0 k g を炉本体にいれ、誘導コイル 6 N にて誘導加熱

処理し約4時間後に焼却灰の温度を1400℃とし同温度で1時間保持して熔融した。被熔融物である焼却灰の化学成分は、 B_2O_3 4.1%、 Na_2O 6.3%、 MgO 1.0%、 Al_2O_3 7.9%、 SiO_2 56.5%、 CaO 10.7%、 Fe_2O_3 1.9%である。

また、排出穴3Nおよび貫通穴29Nにはあらかじめ焼却灰を熔融固化させておいた。この熔融時、同時に誘導コイル24Nによりノズル本体部20Nの発熱体21Nを誘導加熱し約4時間後に900℃に上げて、さらに900℃で1時間保持した。この状態で、熔融物排出口から、熔融した焼却灰は出てこなかった。この後、誘導加熱により発熱体21Nの温度を約10分かけて1000℃まで上げて、熔融物が出始めてすぐに誘導加熱を停止した。すると、約20分で熔融物が排出され、ノズル本体部の貫通穴29Nは固化した熔融物で閉塞した状態となった。

さらに、焼却灰を再度投入し、誘導炉加熱手段にて加熱処理し約1時間後に焼却灰の温度を1400℃にあげて熔融したが、ノズル本体部20Nの貫通穴29Nは固化した熔融物で閉塞した状態となっており、熔融物を保持できた。上記加熱、出湯操作において、コイルバネ43Nは、最大2mm収縮し、熔融炉の運転後には、コイルバネ43Nは運転前の押し付け状態に復帰していた。また、上記運転後に、本ノズル100Nと熔融炉90Nとの接続部および本ノズル100Nを目視で観測したが、熔融物の漏れ、亀裂、剥離などの欠陥は見られなかった。

実施例3

例2において、焼却灰を再度投入する操作までは例2と同様にした。焼却灰を再度投入する操作からは以下の熱サイクル運転を行った。焼却灰50kgを熔融炉90Nに再度投入し、誘導コイル6Nにて誘導加熱処理し約1時間で1400℃の熔融物とした。同時に誘導コイル24Nで発熱体21Nを900℃で約1時間保持し、保持後約10分で1000℃まで昇温し、同温度で20分保持しながら熔融物を排出した。排出完了後、誘導コイル24Nの電源を切って約10分で発熱体21Nの温度を900℃に下げた。これを1サイクルとして100サイクルの運転を実施した。同運転中および運転後、本ノズル100Nと熔融炉90Nとの接続部および本ノズル100Nを目視で観察したが熔融物の漏れ、亀裂、剥

離などの欠陥は見られなかった。運転終了後、室温でコイルバネ 43N は運転前の押し付け状態に復帰しているのが確認された。

産業上の利用可能性

本発明によれば、被熔融物の制限が少なく、熔融物が排出しやすく、また処理能力と耐久性に優れる熔融炉が提供される。

本発明で熔融排出部が、熔融物を排出するためのノズル本体部と、該ノズル本体部を熔融炉に接続するための外力をノズル本体部に与える機能とともにノズル本体部に発生する応力を緩和する機能を備える押付手段とを有するノズルである場合には、使用時の加熱・冷却による熱膨張・熱収縮による変位を吸収して接続部での面圧が一定の範囲に維持できるため接続部での熔融物のシール性に優れる。また、前記のような機能を備える押付手段を有するため、ノズルの一部に破損が生じた場合でも熔融物が漏れにくい。また、ノズル本体部の熔融炉に着設する部分をテーパ形状とすると押付手段との併用により熔融炉への接続が簡易にしかもシール性よくできるためさらに好ましい。

また、本発明でノズル本体部をホウ化ジルコニウムのような導電性があり、しかも耐食性のある材料とすると、上記の長所以外に、特段の開閉弁装置を使用しなくても熔融物の出湯制御ができ、しかも耐久性にも優れる利点がある。

請 求 の 範 囲

1. 被熔融物を入れるための、側壁と底部からなる炉体部と、該炉体部に配設され、熔融後の熔融物が排出される貫通穴を有する熔融排出部と、前記炉体部を誘導加熱する誘導加熱部と、を備えた熔融炉であって、前記炉体部の側壁の少なくとも一部が誘導加熱の発熱体で構成され、該発熱体が複数の柱状体からなることを特徴とする熔融炉。
2. 前記発熱体が前記側壁の周方向に長軸がおおむね上下方向になるように配置されている請求項1記載の熔融炉。
3. 前記柱状体が筒状である請求項1または2記載の熔融炉。
4. 前記柱状体が ZrB_2 を90～100質量%含む焼結体である請求項1、2または3記載の熔融炉。
5. 前記炉体部の側壁は、熔融物と接する側から順に保護層、発熱体、断熱層の3層を有する請求項1、2、3または4記載の熔融炉。
6. 前記保護層は、 ZrB_2 を50～100質量%含む不定形耐火物である請求項5記載の熔融炉。
7. 前記熔融排出部が、熔融物を排出するための貫通穴を有する筒状のノズル本体部と、前記ノズル本体部を熔融炉に接続するための外力を前記ノズル本体部に与える機能とともに前記ノズル本体部に発生する応力を緩和する機能を備える押付手段と、を有する排出ノズルである請求項1～6のいずれか記載の熔融炉。
8. 前記押付手段が弾性体を含むものである請求項7記載の熔融炉。
9. 前記押付手段がシリンダを含むものである請求項7または8記載の熔融炉。
10. 前記シリンダが油圧シリンダおよび／または空気圧シリンダである請求項9記載の熔融炉。
11. 前記ノズル本体部の一部が誘導加熱の発熱体で構成される請求項7、8、9または10記載の熔融炉。
12. 前記発熱体が複数の柱状体を組み合わせたものである請求項11記載の熔融炉。
13. 前記発熱体が長さ方向に複数に分割された請求項11または12記載の溶

融炉。

14. 前記発熱体が ZrB_2 を 90 ～ 100 質量% 含む焼結体である請求項 11、
12 または 13 記載の溶融炉。

図 1

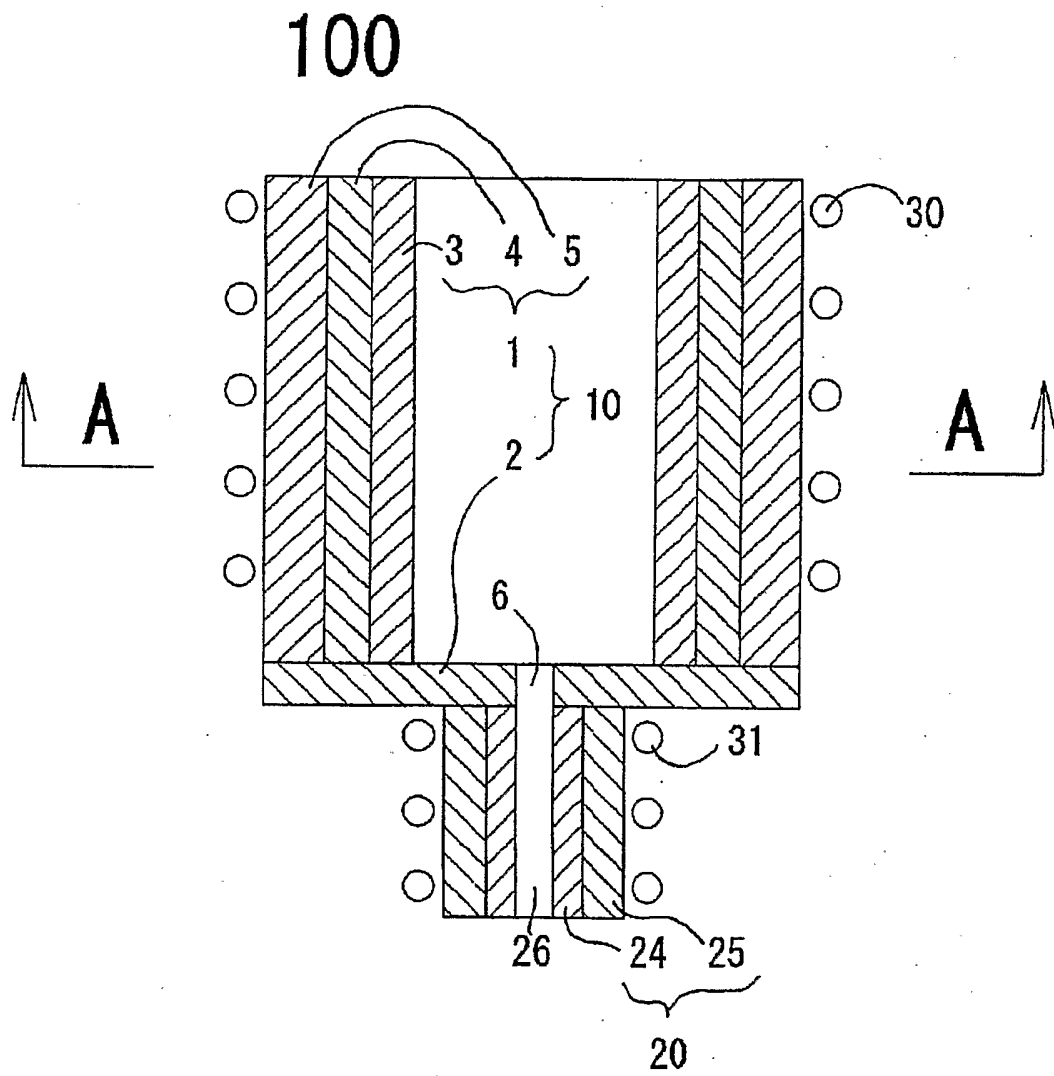


図 2

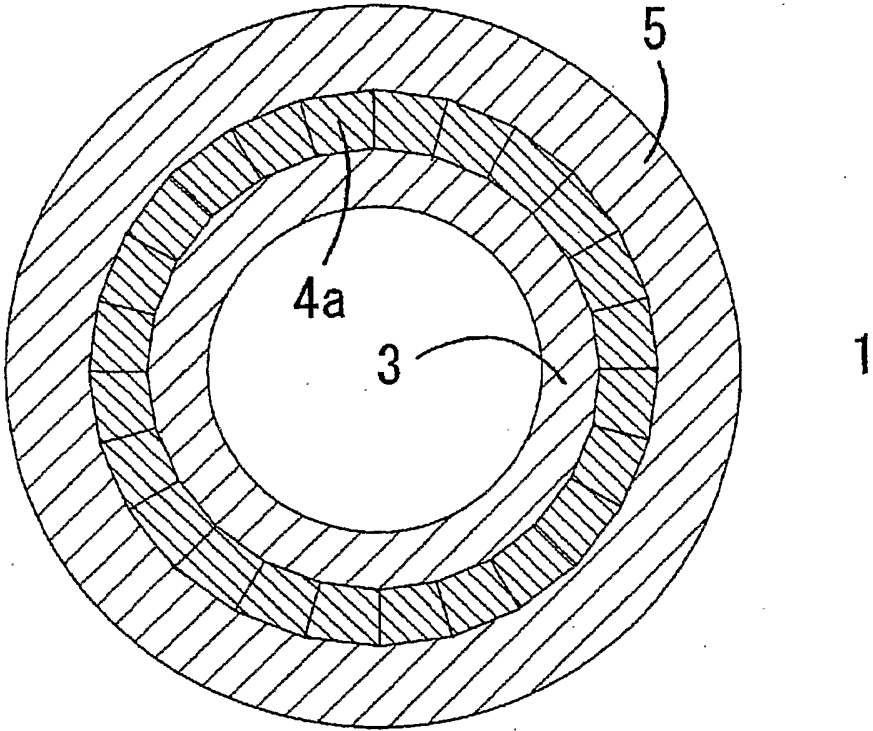


図 3

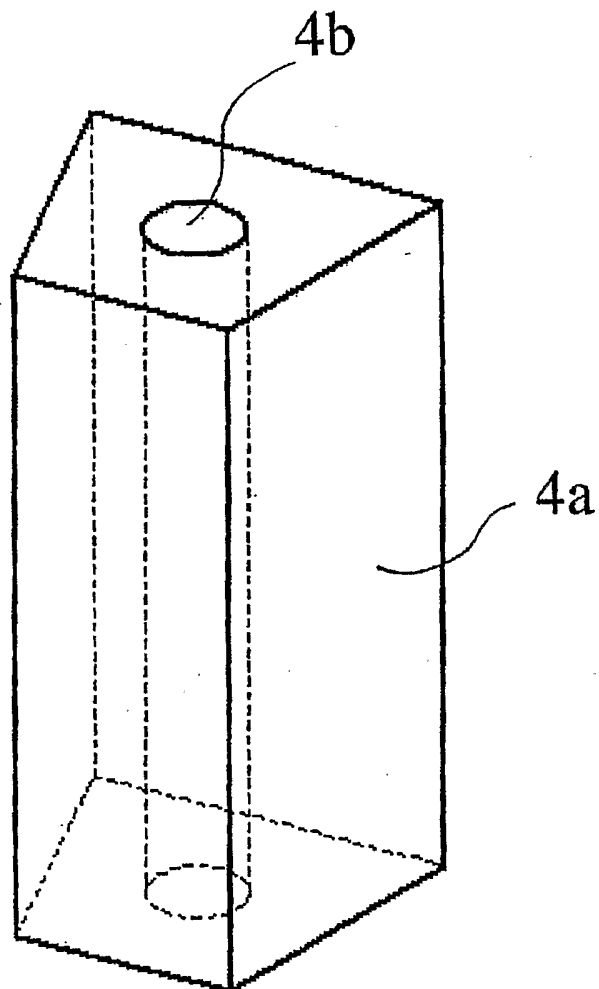


図 4

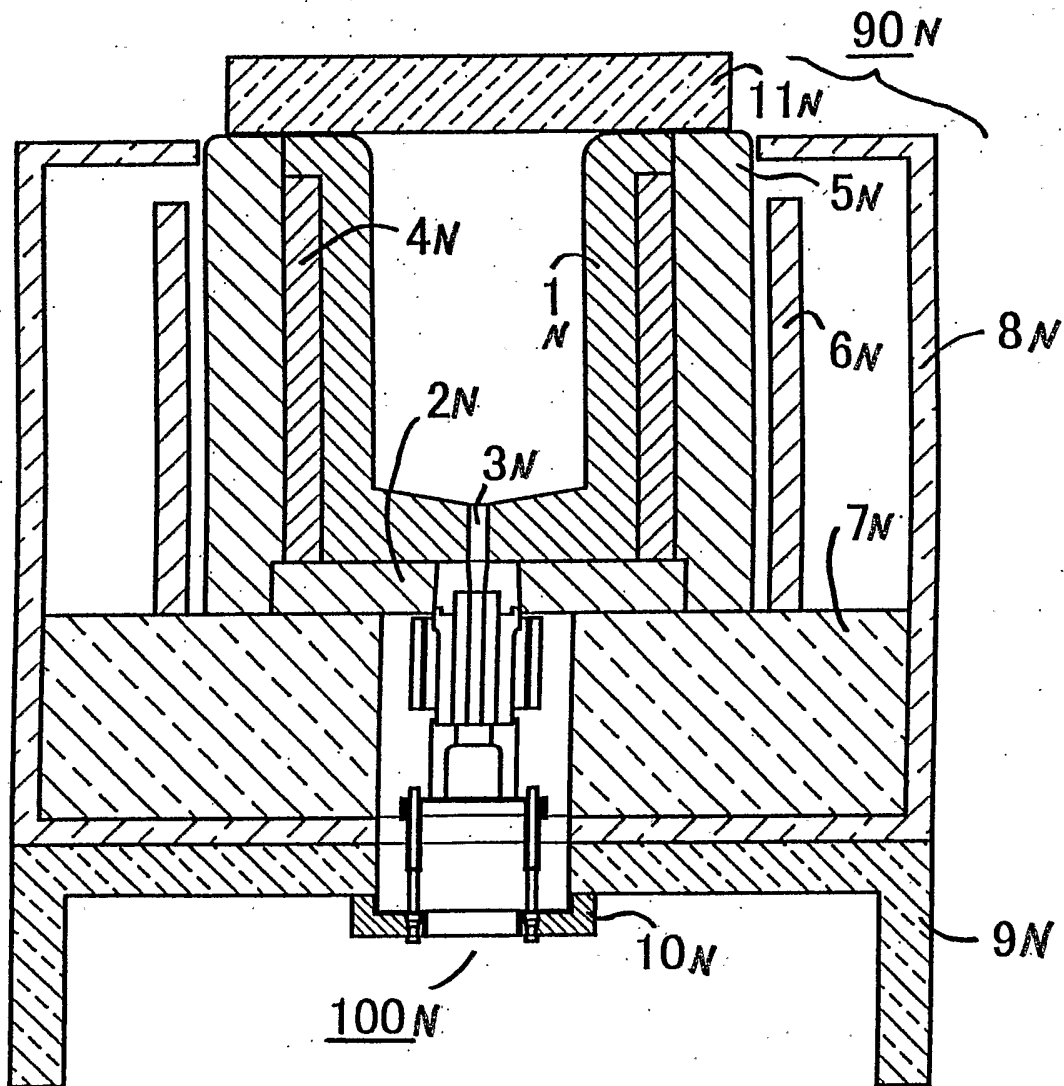


図 5

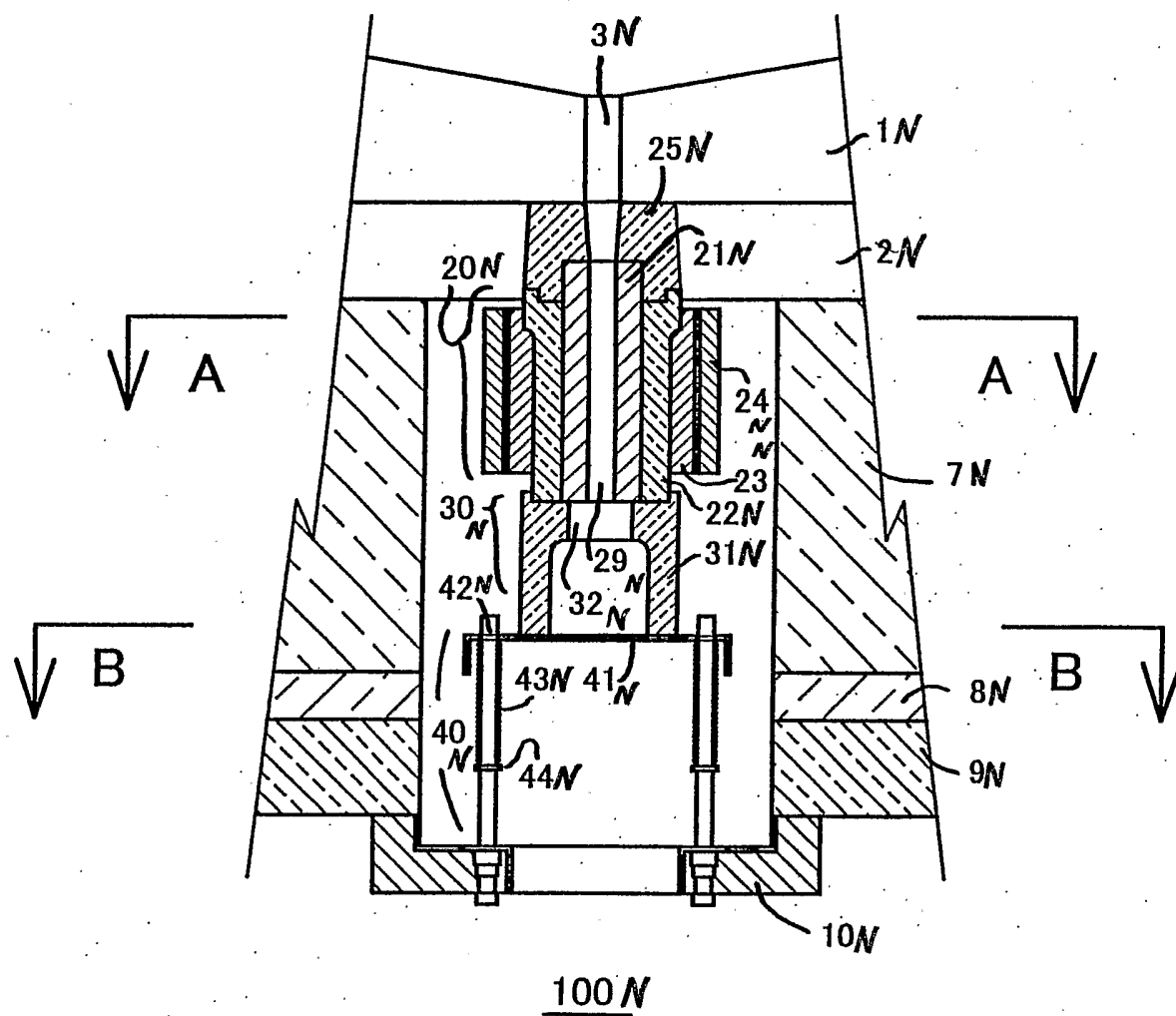


図 6

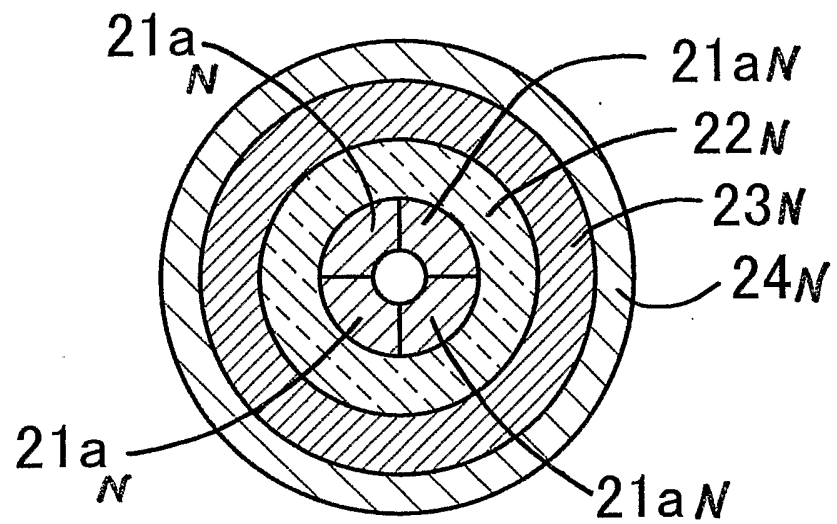
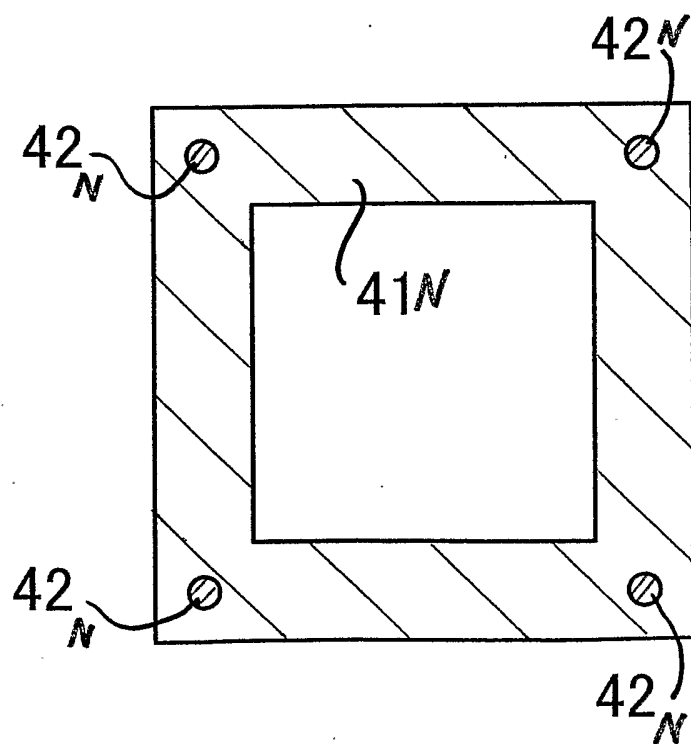


図 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07550

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F27B14/06

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.Cl⁷ F27B14/06

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

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

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 2001-343108 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 14 December, 2001 (14.12.01), Particularly, Par. Nos. [0032] to [0037], [0054] to [0062] (Family: none)	1-30
Y	JP 2000-162389 A (Hitachi, Ltd.), 16 June, 2000 (16.06.00), (Family: none)	1-30
Y	JP 05-079768 A (Daido Steel Co., Ltd.), 30 March, 1993 (30.03.93), Particularly, Par. No. [0006]; drawings (Family: none)	1-30

☒ 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 document 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

10 July, 2003 (10.07.03)

Date of mailing of the international search report

22 July, 2003 (22.07.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07550

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 61-149782 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 08 July, 1986 (08.07.86), (Family: none)	1-30
Y	JP 57-106749 U (Kawasaki Steel Corp.), 01 July, 1982 (01.07.82), Particularly, Fig. 2 (Family: none)	1-30
Y	JP 60-149876 A (Kurosaki Corp.), 07 August, 1985 (07.08.85), Particularly, Fig. 1 (Family: none)	1-30

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ F27B14/06

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 Cl⁷ F27B14/06

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 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003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 請求の範囲の番号
	次頁参照	

☒ 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

10.07.03

国際調査報告の発送日

22.07.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

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)

山本 一正



4K

7454

電話番号 03-3581-1101 内線 6729

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 請求の範囲の番号
Y	J P 2001-343108 A (旭硝子 株式会社) 2001.12.14 特に段落0032-37、54-62 (ファミリーなし)	1-30
Y	J P 2000-162389 A (株式会社 日立製作所) 2000.06.16 (ファミリーなし)	1-30
Y	J P 05-079768 A (大同特殊鋼 株式会社) 1993.03.30 特に段落0006、図面 (ファミリーなし)	1-30
Y	J P 61-149782 A (富士電機 株式会社) 1986.07.08 (ファミリーなし)	1-30
Y	J P 57-106749 U (川崎製鉄 株式会社) 1982.07.01 特に2図 (ファミリーなし)	1-30
Y	J P 60-149876 A (黒崎窯業 株式会社) 1985.08.07 特に1図 (ファミリーなし)	1-30