

第2971730号

(45)発行日 平成11年(1999)11月 8 日

(24)登録日 平成11年(1999) 8 月27日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
G21F 9/16	541	G21F 9/16 541 L
C03B 5/027		C03B 5/027
G21F 9/30	519	G21F 9/30 519 K
	551	551 G

請求項の数 2 (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平6 - 67489

(22)出願日 平成 6 年(1994) 4 月 5 日

(65)公開番号 特開平7 - 280996

(43)公開日 平成 7 年(1995)10月27日

審査請求日 平成 9 年(1997)12月18日

(73)特許権者 000224754

核燃料サイクル開発機構

茨城県那珂郡東海村村松 4 番地49

(73)特許権者 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町 2 丁目 2 番 1 号

(72)発明者 正木 敏夫

茨城県那珂郡東海村大字村松 4 番地33

動力炉・核燃料開発事業団 東海事業所

内

(72)発明者 菖蒲 康夫

茨城県那珂郡東海村大字村松 4 番地33

動力炉・核燃料開発事業団 東海事業所

内

(74)代理人 弁理士 志賀 正武 (外 2 名)

審査官 村田 尚英

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ガラス溶融炉

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被加熱物に電流を流して抵抗発熱を生じさせる対向状態の主電極と、下方位置に対向状態に配されその近傍で抵抗発熱を生じさせる補助電極と、該補助電極に配されその内部に冷却媒体を供給して冷却を行なう冷却手段とを具備し、主電極が溶融槽の側壁に配され、かつ、補助電極が側壁の下方位置の傾斜内壁面に配されることを特徴とするガラス溶融炉。

【請求項 2】 主電極及び補助電極が、対向方向を変えて水平方向に配されることを特徴とする請求項 1 記載のガラス溶融炉。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 本発明は、ガラス溶融炉に係り、特に、溶融物の流動性の制御を行なうとともに、金属堆

2

積物による短絡防止を図るものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 ガラス溶融炉にあっては、対向状態の電極の間に被加熱物を投入し、被加熱物または溶融物が導電性を有していることを利用して、電極間に電流を流して抵抗発熱を生じさせ、被加熱物の溶解を行なうようにしている。上記被加熱物としては、例えば高レベル放射性廃棄物(高レベル廃液)の固化処理に用いられるガラスが挙げられる。

【 0 0 0 3 】 図 3 及び図 4 は、特開平 4 - 1 6 1 8 9 6 号及び特開平 4 - 1 6 1 8 9 7 号に開示されている溶融炉の従来構造例を示すものである。各図にあって、符号 1 は溶融槽、2 は側壁、3 は電極、4 は底部壁、5 は底部電極、6 は天井壁、7 は原料供給口、8 は排出口、9 は流下ノズル、1 0 は傾斜内壁面、X は溶融物である。

【 0 0 0 4 】このような溶融炉では、一対の電極 3 の間、あるいは、電極 3 と底部電極 5 との間に介在する導電体である溶融物 X に電流を流して、抵抗発熱によって高温状態を維持するようにしている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】しかし、高レベル廃液中に含まれる比較的比重の大きな白金族元素は、溶融物 X の中を沈降して傾斜の緩やかな部分に堆積し易く、図 3 及び図 4 例であると、底部壁 4 の内面が角錐状に形成されているために、傾斜内壁面の内角部近傍に堆積して、電極 3 と底部電極 5 との間が電氣的に短絡され易くなる。電極 3 と底部電極 5 との間が電氣的に短絡されると、両電極 3, 5 に局部的に電流が流れて損傷を生じ、溶融炉の機能が損われた場合には、高レベル廃液を扱う溶融炉では、交換作業等の補修作業ができないので廃炉ととなることが考えられる。

【 0 0 0 6 】本発明は、このような課題を有効に解決するものである。つまり、溶融物の流動性の制御を行なうとともに、白金族元素等の金属堆積物による短絡事故の発生を防止して、溶融炉の安全性を高めることを目的として

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成する複数の手段を提案する。第 1 の発明は、被加熱物に電流を流して抵抗発熱を生じさせる対向状態の主電極と、下方位置に対向状態に配されその近傍で抵抗発熱を生じさせる補助電極と、該補助電極に配されその内部に冷却媒体を供給して冷却を行なう冷却手段とを具備し、主電極が溶融槽の側壁に配され、かつ、補助電極が側壁の下方位置の傾斜内壁面に配される構成のガラス溶融炉として

【 0 0 0 8 】

【作用】第 1 の発明にあっては、主電極間に電流を流すことにより抵抗発熱が生じて、被加熱物の溶解が行なわれるとともに、溶融槽の側壁で囲まれた部分の溶融物の流動性が高められる。この場合にあって、冷却手段の作動により補助電極に冷却媒体を供給して、補助電極に接触する溶融物を冷却すると、傾斜内壁面近傍の溶融物の冷却が行なわれるとともに、溶融物の粘度が高まって流動性が低くなり、白金族元素等の金属を溶融物中にとどめ、堆積現象の発生を抑制する。溶融物を流下させる場合には、冷却手段による補助電極の冷却を停止し、補助電極への通電によってその近傍の溶融物の流動性を向上させる。第 2 の発明にあっては、第 1 の発明に基づく作用に加えて、主電極と補助電極とが上下方向に並ぶことがなく、主電極自身の熱が補助電極やその近傍の冷却部分に伝達されることが抑制され、溶融物中の金属の堆積の発生が低減される。また、主電極と補助電極との距離

が遠くなることにより、万一傾斜内壁面に白金族元素等の金属が堆積しても短絡の危険性が少なくなる。

【 0 0 0 9 】

【実施例】以下、本発明に係るガラス溶融炉の一実施例を図 1 及び図 2 に基づいて説明する。図 1 及び図 2 にあって、符号 1 1 は補助電極、1 2 は冷却手段、1 3 は冷却プレナム部、1 4 は導電ロッド、1 5 は冷却空気供給系、1 6 は冷却媒体流路である。

【 0 0 1 0 】前記補助電極 1 1 は、図 1 及び図 2 に示すように、側壁 2 に配される主電極 3 と底部壁 4 に配される底部電極 5 との間に位置して、底部壁 4 の傾斜内壁面 1 0 から表面が露出するように、主電極 3 と底部電極 5 との双方に対して上下間隔を空けるように設定され、かつ、主電極 3 の対向方向と直交する対向方向を持つように、90 度向きを変えた状態に配される。

【 0 0 1 1 】前記冷却手段 1 2 は、底部電極 5 及び補助電極 1 1 に中空状態に形成される冷却プレナム部 1 3 と、空気を供給するための冷却空気供給系 1 5 と、底部電極 5 及び補助電極 1 1 に接続状態の導電ロッド 1 4 の中心に明けられかつ冷却プレナム部 1 3 と冷却空気供給系 1 5 との間にこれらを接続するように配される冷却媒体流路 1 6 とを有している。そして、冷却プレナム部 1 3 には、入口 1 3 a 及び出口 1 3 b が配され、冷却媒体流路 1 6 の往復路を介して外部と接続され、冷却空気の流入が行なわれる。

【 0 0 1 2 】このように構成されているガラス溶融炉にあっては、図 3 及び図 4 例と同様に、対をなす主電極 3 に通電することによって溶融物 X を抵抗発熱させ、以下、温度の保持を行なう運転が実施される。

【 0 0 1 3 】また、主電極 3 による抵抗発熱時に、底部電極 5 及び補助電極 1 1 にあっては、通電を停止した状態とされるとともに、冷却手段 1 2 の作動、つまり、冷却空気供給系 1 5 から冷却空気を冷却媒体流路 1 6 を経由して、底部電極 5 及び補助電極 1 1 の冷却プレナム部 1 3 の中に供給することによって、底部電極 5 及び補助電極 1 1 に接触している部分の溶融物 X を冷却する。

【 0 0 1 4 】底部電極 5 及び補助電極 1 1 の近傍において、溶融物 X の温度が部分的に低下すると、溶融物 X の粘度が高まって流動性が低くなることにより、溶融物 X の中に混入している白金族元素等の金属の移動が少なくなり、白金族元素等の金属が沈降して、傾斜内壁面 1 0 等に堆積する現象の発生が抑制される。

【 0 0 1 5 】主電極 3 の通電に基づく抵抗発熱によって、溶融槽 1 の各側壁 2 で囲まれた部分の溶融物 X の流動性が高められている場合に、その下方の補助電極 1 1 の近傍では、前述したように溶融物 X の冷却が行なわれて、傾斜内壁面 1 0 の近傍に位置する溶融物 X の低温化が行なわれる。

【 0 0 1 6 】しかし、図 1 及び図 2 に示すように、主電極 3 の対向方向と補助電極 1 1 の対向方向とは、水平方

向に 90 度ずれて上下方向に並ぶことが回避されるため、特に温度が高くなると予想される主電極 3 の熱が、側壁 2、底部壁 4 及び熔融物 X を介して補助電極 1 1 による冷却部分に伝達されることが少なく、冷却部分の温度上昇を抑制できることになる。したがって、底部電極 5 及び補助電極 1 1 の近傍に温度が低くなった冷却部分を発生させて、白金族元素等の金属が堆積し易い箇所の電氣的短絡が防止可能となる。

【0017】一方、熔融物 X を流下させる場合について説明すると、冷却手段 1 2 による補助電極 1 1 の冷却を停止するとともに、底部電極 5 と主電極 3 との間への通電によって、これらの対向範囲や低温状態となっていた熔融物 X を抵抗発熱させて流動性を向上させ、さらに、流下ノズル 9 を誘導加熱する等によって排出口 8 を開放して、熔融物 X を予め下方に待機させておいた収納容器に流下して収納する。この場合の流下作業は、ガラス熔融炉や収納容器の大きさ等によって左右されるものの、熔融物 X の液面が下がった場合に、液面が主電極 3 の上方位置となる状態を維持するように運用される。

【0018】熔融物 X の流下量が所望量に達した場合には、底部電極 5 と主電極 3 との間への通電を停止するとともに、冷却手段 1 2 の作動等によって、流下ノズル 9、底部電極 5 及び補助電極 1 1 を冷却して排出口 8 を閉塞し、冷却手段 1 2 による底部電極 5 及び補助電極 1 1 の冷却、主電極 3 による熔融物 X の加熱等が実行される。

【0019】〔他の実施例〕本発明にあつては、実施例に代えて次の技術を採用することができる。

- a) 冷却手段 1 2 が、冷却空気に代えて水等の他の冷却媒体を使用するものであること。
- b) 主電極 3 及び補助電極 1 1 の設置数を任意とすること。
- c) 熔融槽 1 における側壁 2 及び底部壁 4 の横断面形状を任意とすること。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るガラス熔融炉によれば、以下のような効果を奏する。

(1) 主電極の下方位置に対向状態に配されその近傍で抵抗発熱を生じさせる補助電極と、該補助電極に配されその内部に冷却媒体を供給して冷却を行なう冷却手段とを具備することにより、補助電極に接触する熔融物を冷却して粘度を高め、白金族元素等の金属を熔融物中にとどめて堆積現象の発生を抑制し、金属堆積物による短絡事故の発生を防止することができる。

(2) 補助電極への通電と冷却媒体の供給とによつ

て、熔融物の流動性を高めるか、あるいは粘度を大きくするかの制御を行ない、ガラス熔融炉の状況に対応させて運転を安定させることができる。

(3) 金属堆積物による電氣的短絡による電極の損傷を防止して、熔融炉の長寿命化を図ることができる。

(4) 主電極による通電による抵抗発熱によって、熔融槽の側壁で囲まれた部分の熔融物の流動性を高めるとともに、補助電極が傾斜内壁面に配されることにより、傾斜内壁面近傍の熔融物の冷却を行なって金属堆積物の発生防止を行ない、かつ、必要に応じて傾斜内壁面近傍の熔融物に流動性を付与することができる。

(5) 主電極及び補助電極が、対向方向を変えて水平方向に配されることにより、主電極と補助電極とが上下に配列されることを回避して、主電極自身の熱が補助電極やその近傍の冷却部分に伝達されることを抑制し、断熱性の向上により熔融物中の金属堆積物の発生を低減することができる。また、主電極、補助電極間の距離を離すことで短絡を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係るガラス熔融炉の一実施例を示すブロック図を併記した側断面図である。

【図 2】本発明に係るガラス熔融炉の一実施例を示す正断面図である。

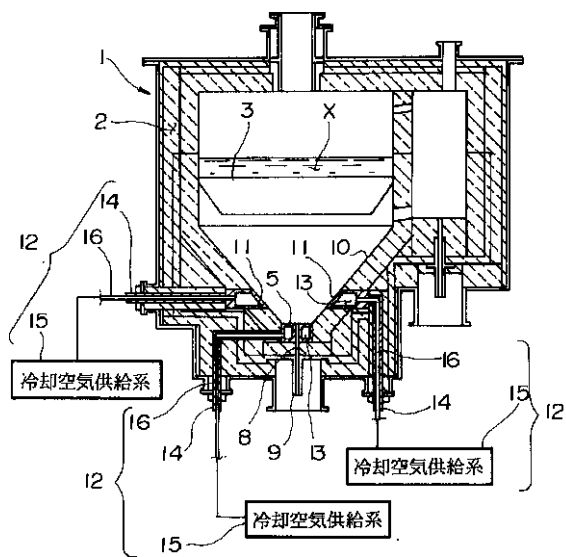
【図 3】ガラス熔融炉の従来例を示す正断面図である。

【図 4】ガラス熔融炉の従来例を示す平断面図である。

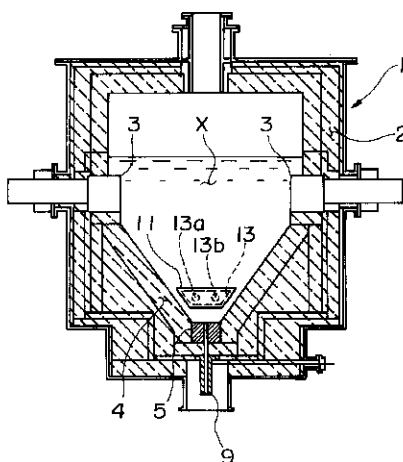
【符号の説明】

- 1 熔融槽
- 2 側壁
- 3 主電極 (電極)
- 4 底部壁
- 5 底部電極
- 6 天井壁
- 7 原料供給口
- 8 排出口
- 9 流下ノズル
- 10 傾斜内壁面
- 11 補助電極
- 12 冷却手段
- 13 冷却プレナム部
- 13 a 入口
- 13 b 出口
- 14 導電ロッド
- 15 冷却空気供給系
- 16 冷却媒体流路
- X 熔融物

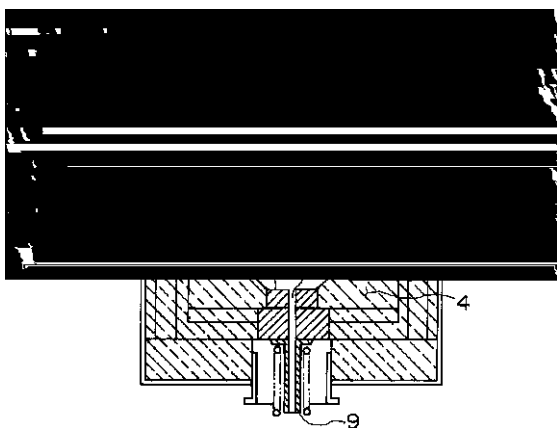
【 図 1 】



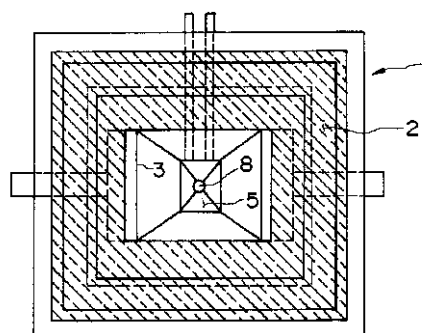
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 茂木 正男
 東京都江東区豊洲三丁目 2 番16号 石川
 島播磨重工業株式会社 豊洲総合事務所
 内

(58)調査した分野(Int.Cl.⁶, D B名)

G21F 9/16

G21F 9/30