

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5813693号  
(P5813693)

(45) 発行日 平成27年11月17日(2015.11.17)

(24) 登録日 平成27年10月2日(2015.10.2)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>B 2 2 D</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 2 D	1/00	T
<b>F 1 6 H</b>	<b>49/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H	49/00	A
<b>B 2 2 D</b>	<b>45/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 2 D	45/00	B
<b>F 2 7 D</b>	<b>27/00</b>	<b>(2010.01)</b>	F 2 7 D	27/00	

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2013-90729 (P2013-90729)	(73) 特許権者	593059223
(22) 出願日	平成25年4月23日 (2013.4.23)		高橋 謙三
(65) 公開番号	特開2014-213333 (P2014-213333A)		千葉県松戸市六高台9丁目149番地
(43) 公開日	平成26年11月17日 (2014.11.17)	(74) 代理人	100117787
審査請求日	平成27年5月15日 (2015.5.15)		弁理士 勝沼 宏仁
早期審査対象出願		(74) 代理人	100082991
			弁理士 佐藤 泰和
		(74) 代理人	100103263
			弁理士 川崎 康
		(74) 代理人	100107582
			弁理士 関根 毅
		(72) 発明者	高橋 謙三
			千葉県松戸市六高台9丁目149番地
		審査官	池ノ谷 秀行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 溶湯金属循環駆動装置及びそれを有するメインバス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

メインバスの側壁に取り付けられ、前記メインバスにおける非鉄金属の溶湯を収納する溶湯収納室中の非鉄金属の溶湯を攪拌駆動するための、溶湯循環駆動装置であって、

密閉状態に構成された駆動室を有し、前記駆動室は前記溶湯収納室と連通させるための開口を有し、前記開口から流入する溶湯を前記駆動室に収納する、溶湯駆動槽と、

前記溶湯駆動槽の上方に設置される溶湯駆動装置であって、前記溶湯駆動槽の前記駆動室内の溶湯に磁力線を縦向きに貫通させた状態で第1の縦向きの軸線の回りに回転可能な永久磁石装置と、前記永久磁石装置を回転駆動することにより前記駆動室内の溶湯を前記第1の縦向きの軸線の回りに回転させる永久磁石装置用駆動装置と、を有する、溶湯駆動装置と、

前記溶湯駆動槽の前記駆動室内に、前記駆動室と前記溶湯収納室とが連通する方向に沿って直立状態に配置された仕切板であって、前記仕切板の外端は前記開口の領域に位置し、内端は前記駆動室の内部に位置し、前記内端に向かい合う前記駆動室の内面と前記内端との間に溶湯回転用隙間が形成されており、前記仕切板は前記駆動室の前記開口を前記仕切板の左右両側の第1開口と第2開口とに区画し、前記溶湯駆動装置により回転させられて前記仕切板の一面に衝突した溶湯を前記第1開口から吐出させ、溶湯の圧力が低くなった前記駆動室へ前記第2開口から外部の溶湯を吸引可能とする、仕切板と、

を備えたことを特徴とする溶湯循環駆動装置。

【請求項 2】

前記仕切板は前記溶湯駆動槽に対して着脱可能にされていることを特徴とする請求項 1 に記載の溶湯循環駆動装置。

【請求項 3】

前記仕切板の前記溶湯駆動槽への固定位置は、前記内端側における第 2 の縦向きの軸線の回りに回動した状態に調整可能に構成されており、その調整により前記第 1 開口及び前記第 2 開口の隙間を調節し、前記第 1 開口からの吐出量と吐出方向及び前記第 2 開口からの吸引量と吸引方向を調節可能に構成されている、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の溶湯循環駆動装置。

【請求項 4】

前記第 1 の縦向きの軸線と前記第 2 の縦向きの軸線とを同一の軸線としたことを特徴とする請求項 3 記載の溶湯循環駆動装置。

10

【請求項 5】

前記溶湯駆動槽は、底壁と側壁を有する上方が開放した容器状の槽本体と、前記上方を塞ぐ上蓋と、を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の 1 つに記載の溶湯循環駆動装置。

【請求項 6】

前記永久磁石装置は、それぞれ縦方向に磁化された複数の永久磁石を有し、これらの永久磁石を回転板の底面に周方向に沿って所定間隔で吊り下げ状態に取り付け、且つ、前記複数の永久磁石の磁極の下側の磁極は周方向に異なる磁極が交互に並ぶようにしてある、ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の 1 つに記載の溶湯循環駆動装置。

20

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 の 1 つに記載の溶湯循環駆動装置と、前記メインバスと、を備えることを特徴とする溶解炉。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は溶湯金属循環駆動装置及びそれを有するメインバスに関する。

【背景技術】

【0002】

鉄、非鉄金属等を効率よく迅速に溶解するためには、溶湯の循環、攪拌が欠かすことのできない工程となる。循環、攪拌するため、従来は、溶湯中に不活性ガスを吹き込んだり、メカニカルポンプで強制的に攪拌したりすることが行われていた。また、水平に磁力線が射出、入射する永久磁石を容器内の溶湯の側方に置き、その永久磁石からの磁力線を溶湯に貫通させ、その状態で永久磁石を回転することにより、溶湯を駆動する磁石式攪拌装置もあった（特許文献 1、2）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2011 - 106689

【特許文献 2】特許第 4376771 号

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、不活性ガス吹き込み方式のものにおいてはガスの吹き込み管の目詰まりが生じるのが避けられず、吹き込み管の交換工事等の煩雑なメンテナンスが必要であり、メカニカルポンプ方式のものにおいては大きなランニングコストがかかり、また特許文献 1 のものにおいては装置が大型のものとなり且つ設備費が多額なものとなり、更に特許文献 2 のものにおいては溶湯漏れしてしまうという問題や高度なメンテナンス作業が必要である等の課題があった。また特許文献 1、2 の磁石式攪拌装置ものでは炉本体をステンレス板で補強しているが、その補強用ステンレス板が発熱してしまうという問題もあった。

50

## 【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、これら課題を解決し、より安価で、使い勝手の良い溶湯金属循環駆動装置を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 6 】

本発明の溶湯循環駆動装置は、

メインバスの側壁に取り付けられ、前記メインバスにおける非鉄金属の溶湯を収納する溶湯収納室中の非鉄金属の溶湯を攪拌駆動するための、溶湯循環駆動装置であって、

密閉状態に構成された駆動室を有し、前記駆動室は前記溶湯収納室と連通させるための開口を有し、前記開口から流入する溶湯を前記駆動室に収納する、溶湯駆動槽と、

前記溶湯駆動槽の上方に設置される溶湯駆動装置であって、前記溶湯駆動槽の前記駆動室内の溶湯に磁力線を縦向きに貫通させた状態で第1の縦向きの軸線の回りに回転可能な永久磁石装置と、前記永久磁石装置を回転駆動することにより前記駆動室内の溶湯を前記第1の縦向きの軸線の回りに回転させる永久磁石装置用駆動装置と、を有する、溶湯駆動装置と、

前記溶湯駆動槽の前記駆動室内に、前記駆動室と前記溶湯収納室とが連通する方向に沿って直立状態に配置された仕切板であって、前記仕切板の外端は前記開口の領域に位置し、内端は前記駆動室の内部に位置し、前記内端に向かい合う前記駆動室の内面と前記内端との間に溶湯回転用隙間が形成されており、前記仕切板は前記駆動室の前記開口を前記仕切板の左右両側の第1開口と第2開口とに区画し、前記溶湯駆動装置により回転させられて前記仕切板の一面に衝突した溶湯を前記第1開口から吐出させ、溶湯の圧力が低くなった前記駆動室へ前記第2開口から外部の溶湯を吸引可能とする、仕切板と、

を備えたものとして構成される。

## 【 0 0 0 7 】

本発明の溶解炉は、前記溶湯循環駆動装置と、前記メインバスと、を備えるものとして構成される。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 0 8 】

【図1】本発明の実施形態としての非鉄金属の溶解炉の縦断説明図。

【図2】そのII-II線に沿って切断した横断説明図。

【図3】溶湯駆動槽の縦断分解説明図。

【図4】仕切板の切り換え状態を示す説明図。

【図5】(a)、(b)は永久磁石装置の底面図及び永久磁石装置からの磁力線を示す説明図。

【図6】(a) - (d)は溶湯駆動槽での仕切板の機能を説明する説明図。

【図7】(a) - (c)は溶湯循環駆動装置のメインバスへのある取り付け位置において、仕切板の向きの変化による溶湯循環駆動装置及びメインバスでの溶湯の流れを説明する説明図。

【図8】(a) - (c)は溶湯循環駆動装置のメインバスへの異なる取り付け位置において、仕切板の向きの変化による溶湯循環駆動装置及びメインバスでの溶湯の流れを説明する説明図。

【図9】(a) - (c)は溶湯循環駆動装置のメインバスへのさらに異なる取り付け位置において、仕切板の向きの変化による溶湯循環駆動装置及びメインバスでの溶湯の流れを説明する説明図。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 0 9 】

Al, Cu, Zn又はこれらのうちの少なくとも2つの合金、あるいはMg合金等の伝導体(導電体)等の非鉄金属を溶解する場合において、溶解作業の現場で最も注意が払われる項目として、先にも簡単に触れたが、溶湯の漏れを防止するということがある。つまり、炉(溶解炉あるいは保持炉)内で溶解した非鉄金属が炉の上部開口から飛散したり、

炉の損傷、破壊に伴って炉から漏出するのは確実に防止しなければならない。これは作業者の安全に直結することであるためである。このため最近では、溶解炉あるいは保持炉において、メカニカルポンプを直接挿入して攪拌する方法は敬遠されつつあり、溶湯に直接触れない間接攪拌方式が主流となりつつある。しかしその場合、炉壁を介して内部溶湯を攪拌する必要があり、攪拌装置の大型化が避けられないという欠点を持っていた。例えば、前記特許文献 1 の装置もまさにその例外ではなく、装置の重量も 10 トン近い大型装置となっている。

【 0 0 1 0 】

そこで本発明では、小型な装置としつつも大駆動力の得られる溶湯漏れのない装置とするために、溶湯を駆動する装置を溶湯槽の上方に設置する構造を採用したことを 1 つの特徴としている。

10

【 0 0 1 1 】

以下に本発明の実施形態を詳細に説明する。

【 0 0 1 2 】

図 1 は本発明の実施形態としての非鉄金属の溶解炉 1 の縦断説明図、図 2 はその II - II 線に沿って切断した横断説明図である。これらの図から分かるように溶解炉 1 は、メインバス（溶解炉又は保持炉）としての炉本体 2 と、フランジ 1 1 を介して、それに連通状態に接続されたポンプとしての溶湯循環駆動装置 3 とを備える。

【 0 0 1 3 】

炉本体 2 は汎用の溶解炉と同様であり、特に図 1 からわかるように、上方が開放し内部に非鉄金属の溶湯 M を収納する溶湯収納室 2 A を備え、投入した非鉄金属としてのアルミニウム等の切粉等を加熱して溶かすためのバーナー（図示せず）を備えている。

20

【 0 0 1 4 】

より詳しくは、図 1 において、前記炉本体 2 においては、底壁 2 a と 4 つの側壁 2 b とにより前記溶湯収納室 2 A を構成している。前記側壁 2 b の 1 つに前記溶湯循環駆動装置 3 と連通させる連通口 2 b 1 を開口している。この連通口 2 b 1 は、後述するところからわかるように、ポンプとしての前記溶湯循環駆動装置 3 の駆動力により、炉本体 2 と溶湯循環駆動装置 3 との間において溶湯 M を流出、流入させる連通口として機能する。つまり、連通口 2 b 1 を通じて、溶湯循環駆動装置 3 の吐出力により溶湯循環駆動装置 3 から炉本体 2 へ非鉄金属の溶湯 M を流入させ、逆に、溶湯循環駆動装置 3 の吸引力により炉本体 2 内の溶湯 M を溶湯循環駆動装置 3 へ流出させる。

30

【 0 0 1 5 】

前記炉本体 2 に連通状態に接続される前記溶湯循環駆動装置 3 は、特に図 1 から分かるように、6 面のうちの 1 面（1 側面）だけが図中横向に開放した密閉状態の駆動室 5 A を有する溶湯駆動槽 5 と、その上方外部に設置される永久磁石を有する駆動装置 6 と、を備える。

【 0 0 1 6 】

前記溶湯駆動槽 5 は、特に図 3 から分かるように、いわゆる一面だけが図中横向に開放した密閉槽として構成されている。つまり、その一側面に開口 5 B を有し、駆動室 5 A がその開口 5 B を介して、前記炉本体 2 の前記連通口 2 b 1 及び前記炉本体 2 の溶湯収納室 2 A と連通する。この溶湯駆動槽 5 を密閉型としたので、より大きな駆動力を得るために後述する永久磁石装置 6 a を高速で回転しても溶湯 M が飛散することは防ぐことができる。

40

【 0 0 1 7 】

前記溶湯駆動槽 5 は、特に図 2 から分かるように、溶湯駆動槽 5 の駆動室 5 A と炉本体 2 の溶湯収納室 2 A とを結ぶ流路 F C を、流れの方向に沿っての左右の吐出流路（又は吸い込み流路）F C 1 と吸い込み流路（吐出流路）F C 2 とに区画する仕切板 8 を有する。この仕切板 8 は、図 1 から分かるように、長手方向が流れの方向沿うように配置され、流路 F C を左右の吐出流路 F C 1 と吸い込み流路 F C 2 に区画するものである。これにより、駆動室 5 A 内の溶湯 M は、溶湯収納室 2 A との間で、左右の流路 F C 1 , F C 2 に区画

50

された状態で、流入、流出することになる。

【 0 0 1 8 】

前記仕切板 8 は直立状態に設けられ、前記溶湯駆動槽 5 の駆動室 5 A に対して着脱可能とされ、高温の溶湯 M によって仕切板 8 が経年的に損傷した場合等でも、メンテナンスが容易に行えるようになっている。前記仕切板 8 の外端は前記開口 5 B の領域に位置し、内端は前記駆動室 5 A の内部に位置し、前記内端に向かい合う前記駆動室 5 A の内面と前記内端との間に溶湯回転用隙間 S が形成されている。前記仕切板 8 は前記駆動室 5 A の前記開口（流路 F C）を前記仕切板 8 の左右両側の第 1 開口（流路 F C 1）と第 2 開口（流路 F C 2）とに区画し、前記溶湯駆動装置 6 により回転させられて前記仕切板 8 の一面に衝突した溶湯を前記第 1 開口から吐出させ、溶湯の圧力が低くなった前記駆動室へ前記第 2 開口から外部の溶湯を吸引可能としている。且つ、前記仕切板 8 は、特に図 4 から分かるように、溶湯駆動槽 5 に対して、いわゆる船の舵のように、垂直な軸線（第 2 の縦向きの軸線）C 2 の回りに回動可能とされ、且つその位置を保持可能としている。つまり、仕切板 8 は角度調節可能に取り付けられている。つまり、仕切板 8 を、仕切板 8 の長手方向の一端におけるほぼ垂直な軸線 C 2 の回りに回動させその位置を保持可能としている。例えば、仕切板 8 は、図 4 において、流路 F C の真ん中にある位置 P 0 の他、例えば、左右に舵を切った状態の位置 P 1, P 2 を採ることができる。これにより、図 4 から分かるように、上方から見た場合の吐出流路 F C 1 と吸い込み流路 F C 2 の幅、テーパ等を変化させて、溶湯 M がより効率的に、前記駆動室 5 A と前記溶湯収納室 2 A との間で、前記駆動室 5 A から吐出し且つ駆動室 5 A へ流入する状態を採りうるようにしている。これにより、後述するように、溶湯収納室 2 A 内の溶湯 M が可及的に高速で回転するようにすることができる。

10

20

【 0 0 1 9 】

前記溶湯駆動槽 5 はより詳しくは以下の構造を有する。即ち、特に図 3 から分かるように、この溶湯駆動槽 5 は、底壁 5 a と四方を囲む 4 つの側壁 5 b により構成される上方が開放したほぼ容器状の槽本体 5 0 を有する。4 つの側壁 5 b の 1 つに開口 5 B を形成している。この開口 5 B を、図 1 から分かるように、前記炉本体 2 の連通口 2 b 1 と連通させて、前記駆動室 5 A と前記溶湯収納室 2 A とを連通している。4 つの側壁 5 b の肉厚部分を座ぐって、つまり、4 つの側壁 5 b の内面側を上端面から下方途中まで円形に座ぐることにより、環状の段差（座）5 c を形成している。この座ぐった段差 5 c に耐火材で作った円盤状の上蓋 5 d を落とし蓋状態に且つ密閉状態に嵌め込み、さらにこの上蓋 5 d 上に耐火材製の断熱板 5 e を載置している。これにより、前記上蓋 5 d と 4 つの側壁 5 b によって、上方が開放した永久磁石収納空間 5 C が形成される。この永久磁石収納空間 5 C に前記駆動装置 6 の永久磁石装置 6 a が軸線（第 1 の縦向きの軸線）C 1 の回りに回動可能に収納される。

30

【 0 0 2 0 】

より詳しくは、前記駆動装置 6 はほぼ鍋蓋状の支持フレーム 6 b を有する。この支持フレーム 6 b を前記溶湯駆動槽 5 の 4 つの側壁 5 b の天面上に載置固定する。この支持フレーム 6 b の中心部分に取り付けた軸受 6 c で、前記永久磁石装置 6 a を回動可能に軸受けする。この永久磁石装置 6 a の軸 6 1 の上方側を駆動用電動機 6 d で駆動可能としている。この駆動用電動機 6 d は外部制御盤（図示せず）に接続され、その外部制御盤で回転制御可能とされている。前記永久磁石装置 6 a は、図 1 において、可及的に断熱板 5 e に接近した状態に設けられる。これにより、後述するところから分かるように、永久磁石装置 6 a からの磁力線 M L が、断熱板 5 e と上蓋 5 d を貫通した後、さらに前記駆動室 5 A 内の溶湯 M に高密度で貫通する。

40

【 0 0 2 1 】

前記永久磁石装置 6 a の詳細は図 5 ( a )、( b ) に示される。図 5 ( a ) は永久磁石装置 6 a を底面から見た底面説明図、( b ) は図 1 と同様に横方向からみた正面説明図である。図 5 ( b ) から分かるように、前記軸 6 1 に回転板 6 2 が固定されている。回転板 6 2 の底面には、図 5 ( a ) から分かるように、4 つの永久磁石 6 3 が 9 0 度間隔で放射

50

状に固定されている。図5(b)からわかるように、4つの永久磁石63は垂直方向に磁化されたものであり、図5(a)からわかるように、下端面の磁極はN極とS極とが交互に並ぶように磁化されている。これにより、N極から出た磁力線MLは、図5(b)に示すように、すぐ隣り合うS極に入る。つまり、磁力線MLは高密度のままN極からS極へ入ることとなる。N極から出た磁力線MLは、図1からわかるように、断熱板5e及び上蓋5dを貫通して駆動室5A内の溶湯Mを貫き、その後反転して今度は逆の順序で上蓋5d及び断熱板5eを貫通して、隣り合うS極へ入る。このように、磁力線MLは溶湯Mを貫通していることから、回転板62をつまり永久磁石63を、例えば左回りに回転させると、溶湯M中を磁力線MLが移動して渦電流が発生し、溶湯Mは永久磁石63と同じ方向に回転することになる。永久磁石63の回転速度を上げると溶湯Mの回転速度も上がる。而して、従来は、高温で作業者が浴びると危険な溶湯Mが駆動室5Aの側壁5bを乗り越えて外部に飛散してしまうことが有った。しかしながら、本実施形態では、駆動室5Aを上蓋5dで密閉状態に覆うようにしたので、溶湯Mの回転速度が上がっても、溶湯Mが側壁5bを乗り越えて駆動室5Aから外部に飛散するのは確実に防止される。よって、永久磁石装置6aの回転速度をより上げて、駆動室5A内の溶湯Mをより強力に駆動して炉本体2に吐出させ、炉本体2から吸引することができる。ひいては、炉本体2の溶湯収納室2A内の溶湯Mをより高速且つ強力に駆動することも可能である。

10

## 【0022】

上記したところから分かるように、溶湯収納室2Aでの溶湯Mの循環量は永久磁石装置6a回転数に比例するため、必要な循環量を外部電源制御盤により任意に調整可能である。これにより、溶湯駆動槽5を形成する耐火材の厚み設定の際の制限は全くなく、任意に決定でき、従って溶湯漏れの心配がある場合等は安全を見て厚くすることも可能である。

20

## 【0023】

以上の説明で溶湯循環駆動装置3の動作がほぼ分かったと思うが、以下により詳しく説明する。

## 【0024】

図6(a)(d)は溶湯循環駆動装置3における駆動室5A内での永久磁石装置6aの駆動による溶湯Mの流れを説明するための説明図である。

## 【0025】

図6(a)は、仕切板8の無い場合を示している。この場合においては、永久磁石装置6aの回転に伴って、溶湯Mは駆動室5A内で破線で示すように単に回転する。

30

## 【0026】

図6(b)は仕切板8が図中水平にセットされた場合を示す。この場合においては、永久磁石装置6aの左回り回転に伴って溶湯Mも左回りに回転するが、回転する溶湯Mが仕切板8の図中下面に衝突し、流れの方向が右側に変えられ、溶湯Mはいわゆる吐出流FObとして右側の溶湯収納室2Aに流出する。これに伴って前記駆動室5A内の溶湯の圧力が低下し、溶湯収納室2A中の溶湯Mが吸引流FIbとして図中左側の駆動室5A内へ吸い込まれる。

## 【0027】

図6(c)、(c)は仕切板8を図中やや上向き、下向きに切り換えた場合を示す。この場合においても駆動室5A内の溶湯Mには前述したところと同様に左回りの駆動力が作用し、吐出流FOc、FOdと吸引流FIc、FI dとが発生する。これらの吐出流FOc、FOdと吸引流FIc、FI dは図6(b)のものとは流出、流入の角度が異なったものとなっている。

40

## 【0028】

このように、図6(b)、(c)、(d)に示すように、仕切板8の向きを変えることにより、溶湯Mの吐出流FOiと吸引流FIiの向きを変えることができる。これにより、駆動室5Aに連通する溶湯収納室2A内での溶湯Mの流れ方を変えることができる。つまり、溶湯循環駆動装置3を炉本体2に連通状態に付設すると、駆動室5Aでの溶湯Mの左回りの回転に伴って炉本体2における溶湯収納室2A内の溶湯Mも左回りに回転するが

50

、その回転における溶湯Mの流れの態様が装置毎にあるいは投入する非鉄金属の種類や量、溶湯Mの温度等の各種のパラメータに応じて違った態様となる。各態様の中から、炉本体2でもっとも効率良く投入非鉄金属を溶解させる回転を行わせるように、仕切板8の角度を調節することができる。

【0029】

仕切板8の角度と溶湯収納室2A内の溶湯Mの回転の態様を図7(a) - (c)に概略的に示す。これらの図は、仕切板8を舵のように向きを変えれば炉本体2での溶湯Mの流れが変化することを説明図するために例示的に作成した概念図であって、炉本体2での溶湯Mの流れを正確に表すものではない。溶湯Mの流れは流路だけでなく、流速(回転周期)によっても決まり、さらには投入する非鉄金属の種類にも影響され、仕切板8の切り換えの位置が例えば目で見て決められる。

10

【0030】

また、永久磁石装置6aの回転の方向も、上記の場合とは逆に、時計回りとすることもできる。このようにして、炉本体2における溶湯Mの最適な回転を検索するようにすることもできる。

【0031】

さらに、炉本体2への溶湯循環駆動装置3の取り付けの位置も種々変えた実施形態を採ることもできる。図8(a) - (c)、図9(a) - (c)は、それぞれ、溶湯循環駆動装置3を炉本体2の一側面の図中中央部、上端近くとした実施形態を示すものである。

【0032】

なお、図1からわかるように、互いに連通させる炉本体2と溶湯循環駆動装置3において、駆動室5Aの高さhと溶湯収納室2Aに収納する溶湯Mの高さHとは、 $h < H$ 、とすることが重要である。

20

【0033】

$h > H$ の場合でも駆動室5A内の溶湯は移動磁界により回転を始めるが、駆動室5A内の溶湯Mの上面と上蓋5dの下面との間に隙間ができ、駆動室5A内部の溶湯が複雑な動きをしてしまい、十分な循環量が確保できなくなる場合もある。これに対し、 $h < H$ であれば駆動室5A内での圧力が高まり、吐出側に抵抗が存在したとしても十分に溶湯の吐出ができる。

【0034】

本発明者は、本発明の実施形態における溶湯循環駆動装置3の効果を確認すべく以下の条件で実験を行った。

30

【0035】

駆動室5Aの内径 : 900mm  
 駆動用電動機6dの使用電力 : 5.5Kw  
 溶湯槽高さh : 300mm  
 仕切板8 : 図6(b)のニュートラル位置

その結果は以下の通りである。即ち、図6(b)において、吐出流FObの流速(溶湯流速m/min)とその流量(流量Tons/h)は以下の通りである。

【0036】

溶湯流速m/min	流量Tons/h
70	1260
80	1440
90	1620
100	1800

40

これは従来型機種と比較すれば

メカニカルポンプ方式	2 ~ 3倍
床置き式攪拌装置	2倍
縦軸式攪拌装置	0.8倍
横置き型攪拌装置	1.0倍

50

電磁式攪拌装置

2 ~ 3 倍

に匹敵する結果となっている。

【 0 0 3 7 】

以上説明した本発明の実施形態によれば以下の効果が得られる。

【 0 0 3 8 】

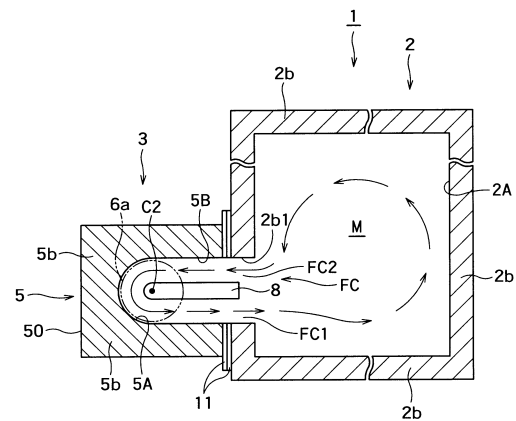
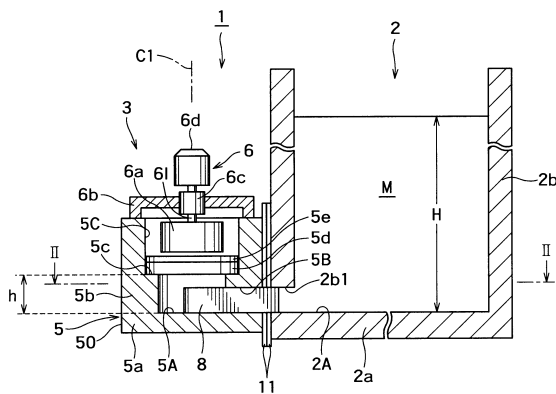
- ( 1 ) 溶湯循環駆動装置 3 は非常にコンパクトとしつつも大きな溶湯循環量が得られる。
- ( 2 ) 溶湯収納室 2 A 内の点検は上蓋 5 d、断熱板 5 e を外すことにより極めて容易に行うことができる。
- ( 3 ) 駆動室 5 A から外部へ溶湯が飛散等によって漏れはない。
- ( 4 ) 仕切板 8 は交換可能としたので、摩耗した場合においても、交換可能であり、且つその交換作業は構造上短時間でできる。
- ( 5 ) 結果的にメンテナンスのための操業停止時間は極めて短時間なものとすることができる。
- ( 6 ) 駆動装置 6 は溶湯駆動槽 5 へ外付けするように構成したので、駆動装置 6 自体のメンテナンスを極めて容易に行うことができる。
- ( 7 ) 溶湯循環駆動装置 3 と炉本体 2 とをフランジ接続で組み立てるようにしたので、組み立てや解体も短時間でできる。
- ( 8 ) 溶湯循環駆動装置 3 には補強用ステンレス板を設ける必要がないため、発熱の心配がなく、設計に柔軟性を持たせることができる。
- ( 9 ) ステンレス板を不要としたため、エネルギーロスを従来式の 1 / 4 以下に抑えることができる。
- ( 10 ) 溶湯循環駆動装置 3 を、炉本体 ( 溶解炉、保持炉、メインバス ) 2 に対し、炉本体 2 の側方に位置させた状態を取り付け、溶湯循環駆動装置 3 と炉本体 2 との連通を、溶湯循環駆動装置 3 の溶湯駆動槽 5 の開口 5 B と、炉本体 2 の側壁 2 b に穿けた連通口 2 b 1 とを連通させることにより達成するという構造を採用した。

10

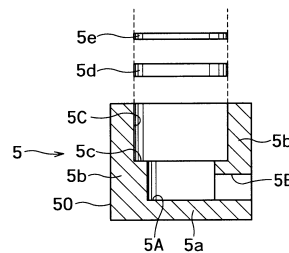
20

【 図 1 】

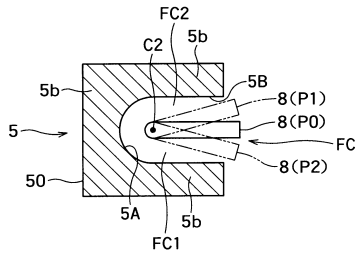
【 図 2 】



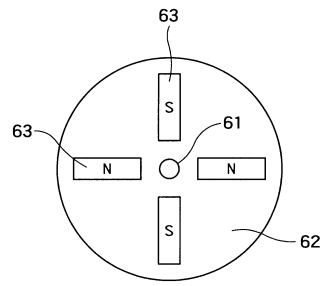
【 図 3 】



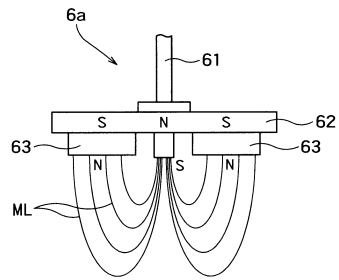
【 図 4 】



【 図 5 】

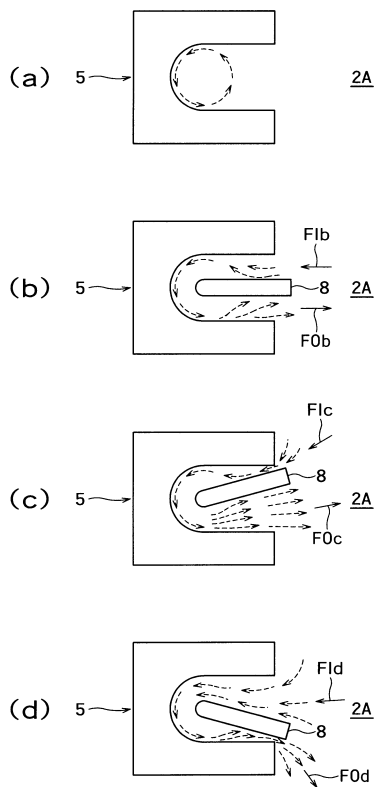


(a)

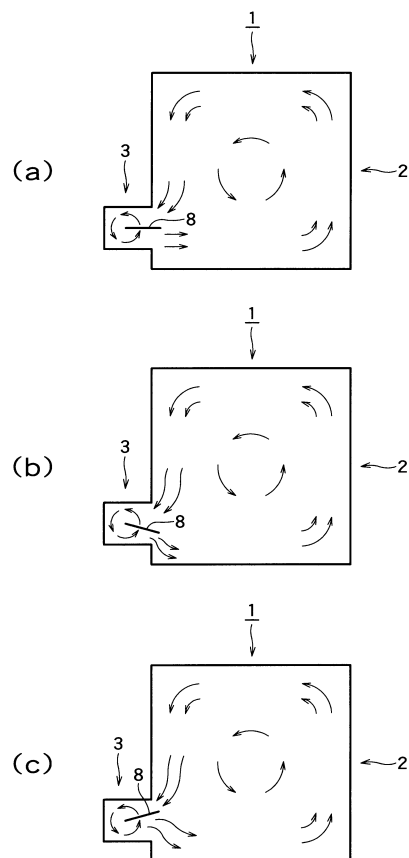


(b)

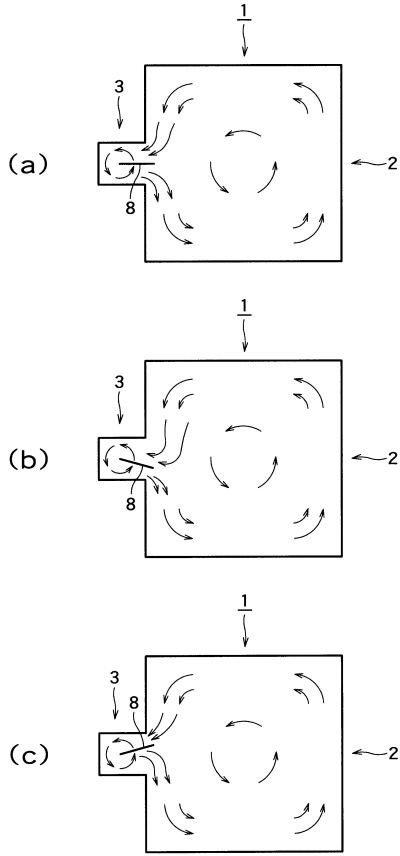
【 図 6 】



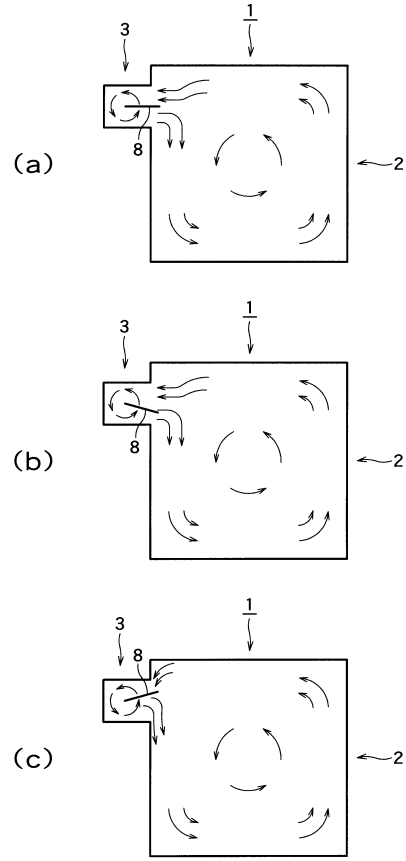
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2013/047668(WO, A1)  
特開2003-329367(JP, A)  
特開2006-010214(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F27D 17/00 - 99/00  
B22D 33/00 - 47/02