

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6322633号
(P6322633)

(45) 発行日 平成30年5月9日(2018.5.9)

(24) 登録日 平成30年4月13日(2018.4.13)

(51) Int.Cl.	F I
GO 1 N 23/2202 (2018.01)	GO 1 N 23/22 3 1 0
GO 1 N 1/28 (2006.01)	GO 1 N 1/28 S
GO 1 N 23/223 (2006.01)	GO 1 N 23/223

請求項の数 25 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2015-533528 (P2015-533528)	(73) 特許権者	515084775
(86) (22) 出願日	平成25年9月16日 (2013. 9. 16)		フルクサーナ ゲーエムペーハー ウント
(65) 公表番号	特表2015-534645 (P2015-534645A)		コンパニー カーゲー
(43) 公表日	平成27年12月3日 (2015. 12. 3)		ドイツ連邦共和国 4 7 5 5 1 ベートブ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2013/069099		ルク・ハウ ボルシエルシュトラーセ 3
(87) 国際公開番号	W02014/048780	(74) 代理人	100091867
(87) 国際公開日	平成26年4月3日 (2014. 4. 3)		弁理士 藤田 アキラ
審査請求日	平成28年8月18日 (2016. 8. 18)	(74) 代理人	100154612
(31) 優先権主張番号	102012109248.6		弁理士 今井 秀樹
(32) 優先日	平成24年9月28日 (2012. 9. 28)	(72) 発明者	シュラム ライナー
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		ドイツ連邦共和国 4 7 5 5 1 ベートブ
			ルク・ハウ ボンヘッフアーヴェーク 1
		審査官	立澤 正樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分析試料を製造する装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

卓上装置として構成され、少なくとも900 まで加熱可能な内側チャンバーを有するオープンと、

溶融すべき試料材料を担持し、前記オープン内に配置され、数立方センチメートルの容量を有する坩堝(8)と、

前記オープン内に配置される前記坩堝(8)を保持する坩堝ホルダー(1)と、

前記坩堝(8)の下に配置され、前記坩堝(8)内にある試料材料を受けるように寸法決めされた鑄造皿(4)と、を有するX線蛍光分析用の分析試料を製造する装置であって、

前記坩堝(8)は混合の動きをするように前記オープン内に配置され、前記坩堝(8)内の試料材料は前記坩堝(8)の動きにより混合可能であり、

前記坩堝(8)内の試料材料が前記坩堝(8)の傾斜動作により前記坩堝(8)から前記鑄造皿(4)に入れられるように、前記坩堝(8)は前記オープンに傾斜可能に設置される装置において、

前記坩堝ホルダー(1)は前記オープンに固定されずに配置されることを特徴とする装置。

【請求項 2】

複数の坩堝(8)が前記オープン内に配置され、それぞれが自身の坩堝ホルダー(1)内にあることを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

前記坩堝（8）は前記坩堝ホルダー（1）に対して傾斜可能に前記坩堝ホルダーに設置されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記オープンに配置された前記坩堝ホルダー（1）が前記オープンの動きにより試料材料を混合する動作となるように、前記オープン全体が可動に支持されることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 5】

請求項 1 に従い構成される装置のための、X線蛍光分析用の分析試料を製造するための分析試料用の坩堝ホルダーにおいて、

前記坩堝（8）を担持する傾斜支持部を有することを特徴とする坩堝ホルダー（1）。

10

【請求項 6】

前記坩堝（8）の突起部（9）を受容するための対向配置された凹部（7）を有し、該凹部（7）はこれら凹部（7）で保持される坩堝（8）のための前記傾斜支持部を形成することを特徴とする請求項 5 に記載の坩堝ホルダー（1）。

【請求項 7】

前記坩堝（8）の下にある前記鑄造皿（4）のための保持具を有し、前記鑄造皿（4）は前記坩堝（8）の下の所定位置に配置されることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の坩堝ホルダー（1）。

【請求項 8】

前記傾斜支持部は、前記坩堝ホルダー（1）の縁になるべく近くに配置されることを特徴とする請求項 5～7 のいずれか一項に記載の坩堝ホルダー（1）。

20

【請求項 9】

少なくとも一部が耐熱性の高カーボン含有ニッケル・クロム・鉄合金で構成されることを特徴とする請求項 5～8 のいずれか一項に記載の坩堝ホルダー（1）。

【請求項 10】

少なくとも1種のセラミック材料で構成されることを特徴とする請求項 5～9 のいずれか一項に記載の坩堝ホルダー（1）。

【請求項 11】

窒化ケイ素を含むことを特徴とする請求項 10 に記載の坩堝ホルダー（1）。

30

【請求項 12】

請求項 1 に従い構成される装置のための、X線蛍光分析用の分析試料を製造するための分析試料坩堝としての坩堝において、

坩堝（8）の傾斜軸を形成する2つの対向配置された突起部（9）を有することを特徴とする坩堝（8）。

【請求項 13】

坩堝（8）の傾斜動作のためのハンドル（11）として機能する突出部を有することを特徴とする請求項 12 に記載の坩堝（8）。

【請求項 14】

前記坩堝（8）を空にするための注ぎ口（10）を有し、

前記ハンドル（11）が前記注ぎ口（10）の反対側に配置されることを特徴とする請求項 13 に記載の坩堝（8）。

40

【請求項 15】

白金を含む材料で作られることを特徴とする請求項 12～14 のいずれか一項に記載の坩堝（8）。

【請求項 16】

請求項 1 に従い構成される装置のための、X線蛍光分析用の分析試料を製造するための卓上オープンとして構成されるオープンにおいて、

坩堝ホルダー（1）の配置される床を有し、

前記坩堝ホルダー（1）を支持する床の領域が回転可能に振動する回転台（18）とし

50

て構成されることを特徴とするオープン。

【請求項 17】

前記回転台は、下降した積み込み位置と、オープンの内側チャンバーに対する境界を与える上昇した操作位置との間で移動可能であり、

前記回転台は、前記坩堝（8）が前記積み込み位置にて前記坩堝ホルダー（1）から取り除ける程度にその操作位置から下降可能であることを特徴とする請求項 16 に記載のオープン。

【請求項 18】

前記回転台は、前記坩堝ホルダー（1）が前記回転台から取り除ける程度に下降可能であることを特徴とする請求項 17 に記載のオープン。

10

【請求項 19】

前記回転台（18）は、前記坩堝ホルダー（1）に適合する外形を有し、前記回転台（18）上に立つ前記坩堝ホルダー（1）が移動しないように確動係合により固定されることを特徴とする請求項 16～18 のいずれか一項に記載のオープン。

【請求項 20】

前記回転台（18）は、前記坩堝ホルダー（1）内での前記坩堝（8）の振動動作の境界を定めるストッパ（17）を有することを特徴とする請求項 16～19 のいずれか一項に記載のオープン。

【請求項 21】

X線蛍光分析用の分析試料を製造するための、請求項 1 に係る装置の溶融試料材料を捕捉する鑄造皿（4）において、

20

その周囲縁に沿って凹部及び／又は突起を有し、

坩堝（8）を保持する坩堝ホルダー（1）の形状に嵌合する際、水平方向の位置のずれが生じないように鑄造皿（4）を固定する確動係合が鑄造皿（4）と坩堝ホルダー（1）の間に創出されることを特徴とする鑄造皿（4）。

【請求項 22】

周囲縁に沿う 2 つのノッチを有することを特徴とする請求項 21 に記載の鑄造皿（4）。

【請求項 23】

X線蛍光分析用の分析試料を製造する方法であって、

30

溶融すべき試料材料が、数立方センチメートルの容量を有する坩堝（8）に配置され、

前記坩堝（8）はオープン内部で坩堝ホルダー（1）に保持され、

試料材料が溶融するように、前記オープン内部の試料材料は少なくとも 900 まで加熱され、

前記坩堝（8）は混合のために動くように前記オープンに配置され、前記坩堝（8）内の試料材料が前記坩堝の動きによって混合され、

溶融した試料材料は、前記坩堝を傾けることで前記坩堝（8）の下に位置した鑄造皿（4）に注がれ、

前記坩堝（8）は、前記オープンの外側で溶融ステップの開始前に溶融すべき試料材料を入れられ、

40

前記オープンから分離した構成部品として構成された前記坩堝ホルダー（1）も、溶融ステップの開始前に前記オープンの外側にあり、

前記坩堝ホルダー（1）は溶融ステップの開始前に前記オープンの外側で前記坩堝（8）を積み、前記坩堝（8）と共に前記オープン内に配置され、

前記坩堝ホルダー（1）は、溶融ステップの期間、固定されずに配置されることを特徴とする方法。

【請求項 24】

溶融ステップの終了後に、前記坩堝ホルダー（1）は、前記坩堝（8）と共に前記オープンから取り除かれ、新たな坩堝（8）を積み、新たな溶融ステップのために前記新たな坩堝（8）と共に前記オープンに再度配置されることを特徴とする請求項 23 に記載の

50

方法。

【請求項 2 5】

第 1 溶融ステップの開始前に、第 1 坩堝ホルダー (1) は、第 1 坩堝 (8) を積まれ、前記第 1 坩堝 (8) と共に前記オープンに配置され、溶融ステップの完了後に前記第 1 坩堝 (8) と共に前記オープンから取り除かれ、

前記第 1 坩堝ホルダー (1) を前記オープンから取り除く前に、第 2 坩堝ホルダー (1) が、溶融すべき試料材料を含む第 2 坩堝 (8) を積まれて準備され、

前記第 1 坩堝ホルダー (1) を前記オープンから取り除いた後に、既に準備されて既に前記第 2 坩堝 (8) を積まれた前記第 2 坩堝ホルダー (1) が前記オープンに配置されることを特徴とする請求項 2 3 又は 2 4 に記載の方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、X線蛍光分析用の分析試料を製造する、請求項 1 のプレアンブル部分に係る装置、及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

X線蛍光分析では、分析すべき材料・物質が先ず溶かされる。溶融温度は、例えば 900 ~ 1400 の間であり、これは工程のために使用される装置が高い温度負荷に晒されることを意味する。溶融坩堝は一般的に数センチメートルの高さ、例えば約 3 ~ 5 cm を有し、直径も同様である。従って、溶融すべき材料の量は数グラムの範囲であり、せいぜい数立方センチメートルである。よって、坩堝は分析試料坩堝と呼んでもよい。製鉄所、鋳物工場及び類似の製造設備で使用される種類の坩堝の実質的な違いにもかかわらず、短めの用語「坩堝」は研究所で使用される分析試料坩堝にも使用される。

20

【0003】

X線蛍光分析用の分析試料は比較的少量であり、その分析に使用される装置も寸法が小さい。これは、例えば物品の工業生産などの研究所作業では使用されない装置と対照的である。これらのケースでは、溶融すべき材料の量は数キログラム、場合によっては数百キログラムの幅で測定され、体積は数リットル、又は場合により数立方メートルで測定される。

30

【0004】

例えば工業生産に使用される坩堝は一般に非常に大きく、坩堝は溶融オープンに入れられず、むしろオープン内にある溶融液体材料がオープンの外側で坩堝に注がれ、又はオープンを使用せずに加熱可能な坩堝内で直接溶かされる。坩堝はオープン内に配置されないため、結局坩堝は溶融操作において使用される高温に対する耐性を有さず、代わりに溶融物と接触する表面がセラミック材料等の耐熱物質でコーティングされる。しかしながら、例えば金属の外側被覆は、坩堝内にある溶融材料の温度に対する十分な耐性を有さず、特にX線蛍光分析用の試料を製造するのに使用される溶融オープン内に存在する温度に対する耐性を有さない。大容量の材料の工業処理で使用される鋳物装置は、従って、X線蛍光分析用の試料を製造する装置に対して規格通りでなく、関連しない。

40

【0005】

以下は、工業生産の関連しない分野からの幾つかの簡単な例である。

特許文献 1 は、溶融坩堝、溶融オープン又は溶融材料を保持するのに使用される他の種類の容器のための関連しない傾斜装置の例を提供している。これらの事例では、坩堝をオープン内に配置し、熱が坩堝の外側から適用されることが意図されていない。

特許文献 1 3 は、X線蛍光分析用の分析試料の製造に使用される坩堝を開示している。坩堝は、その床に穴を有している。試料材料は初めに、該材料が穴を通して下方に滴り落ちるのを防止するブリッジを形成する。しかし、試料材料が溶けたとき、それは液体形状として穴を流通し、坩堝の下に既に配置された鋳造皿に自動的に達する。この文献は、試料材料が坩堝及び/又は坩堝ホルダーに加えられる動作によって混合されることを記載し

50

ていない。

【 0 0 0 6 】

特許文献 2 は、溶融し、温かく保ち、金属を注ぐための坩堝が開示されている。この坩堝内では、熱源が溶融物内に備えられ、それにより熱が坩堝の内部で上昇する。ここでも、坩堝をオープン内に配置し、必要な熱が坩堝の外側から適用されることは意図されていない。

【 0 0 0 7 】

特許文献 3 は、傾斜可能な坩堝オープン用の装置を示している。この種のオープンの目的は、使い切った坩堝を簡単かつ環境に優しい態様で捨てることである。坩堝オープンを傾けて空にするのに通常使用される水圧傾斜シリンダーが、使い切った坩堝オープン全体を持ち上げるのに使用されてもよく、それでそれは次に破壊され又は新たなスタンプ塊を坩堝オープンに入れて打ち抜くことで部分的に取り換えられてもよい。

【 0 0 0 8 】

特許文献 4 は、注ぎステップにおいて非常に正確に溶融金属又は金属合金を型に注ぐために、2軸のまわりに可動なように支持された坩堝を開示している。坩堝用の坩堝保持具は水圧モータを具備してもよい。坩堝をその坩堝保持具と共にオープン内に配置することは意図されていない。

【 0 0 0 9 】

特許文献 5 は、木製パネル用の電気ストーブを開示している。

【 0 0 1 0 】

特許文献 6 は、特にどんな振動にも耐えられないセラミック商品を燃やすために使用される、周期的に作動する燃焼オープンを開示している。当該商品は固定位置に支持され、オープンの部品は車輪上を移動可能なフードとして形成されている。

【 0 0 1 1 】

特許文献 7 は、分析試料の製造に関せず、ガラス対象物の製造に関し、それらの長時間もつ能力はガラスの表面硬さにより強く影響される。この文献はガラス対象物の強度を増大させる方法に関する。

【 0 0 1 2 】

X線蛍光分析学用の分析試料の生産では、対照的に、坩堝はオープンの外側にセットアップされず、オープンの外側で溶けた分析材料で満たされ、坩堝は直接加熱できる坩堝オープンでもない。むしろ、坩堝はオープン内に配置され、オープン内に存在する温度により受動的に加熱される。分析試料のために使用される坩堝にとって、坩堝内部の耐火性コーティングが溶融材料の温度に晒されるだけでなく、それが全体としてオープン内に存する温度に晒されることも必須である。この理由のために、分析試料用の坩堝は、内側コーティングを有しないが、オープン内の温度に対する耐熱性を有して分析試料に対する耐薬品性を有する物質から全体的に作られる。このような坩堝の材料の例は白金や白金合金である。

【 0 0 1 3 】

しばしば、複数の坩堝、例えば 2, 4 又は 6 の坩堝が 1 つのオープン内に一緒に配置される。その小さい寸法のために、このために使用されるオープンはいくつか、例えば実験室のテーブル上に配置できるテーブルトップ装置と呼ばれる。しかし、オープンが床上にセットアップされたり、床上にセットされたラック又はキャビネット上に配置されたりしても、オープンはそれらの小さい寸法のために本発明の文脈内ではまだ所謂テーブルトップ装置と称する。

【 0 0 1 4 】

特許文献 8 は坩堝内の試料物質を冷却することを教示している。試料物質が坩堝にくっつくのを防ぎ、硬化した試料が坩堝から容易に後で除去できるように、冷却の間試料物質のガラス状本体を電流が通過する。

【 0 0 1 5 】

オープン内で溶ける試料物質は、比較的小さなボリューム、例えば大体 1 ユーロ又は 2

10

20

30

40

50

ユーロコインの寸法を有する「タブレット」と呼ばれる平坦で丸い試料に加工される。タブレットを製造するために、坩堝内の熔融試料物質は坩堝から鑄造皿・鑄造トレーに鑄造される。試料物質が急速に冷却するのを防止するため、オープン内部でこの鑄造操作を実行することが知られている。この理由のために、時に型と称される鑄造皿がオープン内で坩堝の下に配置される。鑄造皿は製造されるタブレットの形状を決定する中空部を有する。実際の解析プロセスの対象になるのはタブレットである。

【0016】

検査すべき物質に加えて、タブレットはフィラーとしてのフラックスも含み、このフラックスはしばしばガラスの形態をしている。坩堝は始動され、坩堝内で実際の試料物質と添加物の完全な混合が行われる。

10

【0017】

様々な理由のため、坩堝内で攪拌装置を使用することが有益だと分かっていない。その理由のため、従来の方法で、坩堝ホルダーと坩堝の中身を含む完全な坩堝を始動させる。実際にしばしば問題となるのは、オープン内に配置された坩堝ホルダーが望まれない高い摩耗を受けることである。このような坩堝ホルダーが壊れ、交換しなければならない場合、例えば2, 4又は6の坩堝用の特定のオープンが修理の期間使用できず、これは著しい経済的損失を意味する。坩堝ホルダーの感度はとりわけ、試料を混ぜるために全ての坩堝をその中に含んだ坩堝ホルダー全体が動かされ、それにより高温に晒されるという事実に基づいている。さらに、全ての坩堝を同時に坩堝の下にある鑄造皿に移す(空ける)ために、全ての坩堝を有する坩堝ホルダーは傾いて支持されている。この同時の移しは試料の早すぎる望まれない冷却を回避するために行われ、この理由のため、坩堝を次々に移すことはできない。

20

【0018】

ドイツ刊行物(特許文献9)は無関係な装置を開示している。この装置により、オープンは囲まれた内側チャンバーを有していない。オープンチャンバーは頂部が開いており、試料用の物質を溶かすためにオープンチャンバーに十分な熱を加えるためにガスバーナーが使用される。多数の坩堝用の坩堝ホルダーは可変フレームと呼ばれる。それは、オープンから取り除くことができ、180°回転し、オープン内に戻ることができる。この無関係な装置は2つの異なる機能で作動できるので、それは二機能性拡張デバイス(溶解器具:Aufschlussgeraet)と呼ばれる。坩堝ホルダーを異なる機能で配置するために、オープンは先ず冷却されなければならない。

30

【0019】

坩堝ホルダーの向きに依存して、オープンの2つの異なる機能は、坩堝ホルダー全体を全ての坩堝と共に傾けることで坩堝を型に空けること、又は電磁攪拌機を用いて坩堝をテフロン(登録商標)又はセラミック坩堝に空けることである。2つの異なる操作モードは主ガスバーナーと予備ガスバーナーの自動切り替え操作を引き起こし、それで坩堝ホルダーの異なる配置に依存して、装置の2つの異なる機能が可能になり、これにより試料を調製するための2つの別個の装置を取得する必要が削除される。

【0020】

記載されている無関係な装置では、試料物質が坩堝内で混合されるように混合装置が設けられている。この混合装置は、可変フレームと、内部に保持された坩堝と、駆動ベルト及び駆動ディスクを有する駆動部を含む。この比較的複雑な駆動部と、全ての坩堝を有する可変フレーム全体が始動されるという事実のため、装置全体の遮断に対する否定的に高い感受性をもたらす。例えば、可変フレーム全体がそれに加わる振動のために作動しない、すなわちそれが壊れた場合、可変フレーム全体が取り除かれ、交換されなければならない。これは、修理の期間、坩堝ホルダーに保持された全ての坩堝用の装置の操作を中断させる。

40

【0021】

対照的に、適用分野で知られている従来装置は囲まれた内側チャンバーを有する。そのため、従来装置は、前述した開口オープンを有する非従来型装置よりも温度損失が小

50

さい。従って、従来の装置はより経済的に稼働でき、さらに、安全性の理由で望ましいと考えられる、ガスバーナーより低い熱出力を有するヒーター、すなわち例えば電気加熱器によって稼働できる。前述した非従来型装置では、ガスバーナーの加熱効果は小さい領域、例えば坩堝に集中する。従来の装置によって、著しくより高い温度がオープンの閉じた内側チャンバー全体で供される。それゆえ、従来の装置における坩堝用の坩堝ホルダーはより高い熱負荷を受ける。オープンの内側チャンバー内部にある坩堝ホルダーの駆動要素にも同じことが当てはまる。これらの駆動要素は、坩堝ホルダーを全てのその坩堝と共に混合のために始動させる機能を有し、その目的は坩堝内で試料物質を完全に混合することである。坩堝ホルダーを修理しなければならないことは比較的複雑な作業であり、対応的に長時間がかかる。というのもオープンが先ず冷却されなければならない、その後坩堝ホルダーが除去できるからである。

10

【0022】

刊行物（特許文献10及び特許文献11）はそれぞれ従来の装置を開示しており、刊行物（特許文献12）はX線蛍光分析用の解析試料を製造するための装置であって、鑄造皿が底部に向かって開いていて坩堝の上に配置されているものを開示している。タブレットを製造するために、坩堝と鑄造皿は回転される。

特許文献14は、オープンに配置された複数のホルダー（それぞれが1つの坩堝を保持する）を有する従来の装置を開示している。ホルダーはそこに保持される坩堝と共に、2つの傾斜軸のまわりを回転できる。駆動をプログラミングし、2つの傾斜軸を重ね合わせることで、試料材料が坩堝内で混合されるときに或る様々な湾曲経路が定められる。傾斜装置内でホルダーを固定するため、それぞれがスロット付きのクランプブロックに保持され、スロットの幅は止めねじによって変更できる。クランプブロックに配置されたホルダーは基本的に固定されているが、止めねじを作動させてそれによりスロットの幅を増やすことでクランプブロックから取り外せる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0023】

【特許文献1】DE 5 8 9 5 6 9 A

【特許文献2】DE 2 5 0 4 9 1 8 A 1

【特許文献3】DE 2 8 0 6 3 3 5 A 1

30

【特許文献4】WO 9 7 / 0 6 0 6 0 A 1

【特許文献5】DE 1 0 2 0 1 0 0 3 7 8 6 6 A 1

【特許文献6】DE 9 0 6 4 2 8 B

【特許文献7】DE 1 5 9 6 7 2 9 A

【特許文献8】DE 1 6 4 8 9 9 4 C 3

【特許文献9】DE 1 0 3 3 8 8 8 6 A 1

【特許文献10】US 5 3 1 5 0 9 1 A

【特許文献11】EP 2 2 7 0 4 1 0 B 1

【特許文献12】DE 3 5 0 7 4 9 3 A 1

【特許文献13】EP 0 7 7 5 9 0 6 A 1

40

【特許文献14】EP 0 5 0 1 8 3 5 A 2

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0024】

本発明の目的は、装置ができる限りの最高の生産性レベルと最短の休止時間で作動するように、従来の装置並びに当該装置用の適切な構成部品を改良すること、またX線蛍光分析用の分析試料を製造する方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0025】

この目的は請求項1の特徴を備えた装置及び請求項23に係る方法の提供によって解決

50

される。装置の有利な実施形態は特に、請求項 5 に係る坩堝ホルダー、請求項 1 2 に係る坩堝、請求項 1 6 に係るオープン、及び / 又は請求項 2 1 に係る鑄造皿によって実現できる。本提案のさらに有利な実施形態は従属請求項に記載されている。

【 0 0 2 6 】

改良形態は、言い換えれば坩堝ホルダーがオープンから分離した構成部品として構成され、オープンとは別個に操作でき、溶融工程の際にオープン内部で緩くセットされ、すなわちオープンに固定されないことを提案する。万が一坩堝ホルダーが損傷した場合には、それは短い期間内に予備の坩堝ホルダーと交換できる。例えば、坩堝を引き出して、坩堝を試料用の非溶融材料で満たされた新たな坩堝と交換できるように、オープンは定期的に関閉される。同時に、鑄造皿に注ぎ込まれた試料もオープンから取り除かれる。鑄造皿は空けられてオープン内に戻されるか、新たな空の鑄造皿がオープン内に配置される。いずれにせよ実行されるこれらのステップを実行する間、オープン内に緩く配置されていた坩堝ホルダーは容易に取り外され、それによりオープン操作の中断は数秒間長くなるだけであり、試料材料を備えて装入された 1 又は複数の坩堝が順々に試料材料の融点まで加熱されるオープン操作は非常に小さな変化を伴って進行する。

10

【 0 0 2 7 】

本提案によれば、本提案に係る装置は次のように操作される。つまり、溶融ステップが開始する前に坩堝と坩堝ホルダーの両方がオープンの外側にあり、オープンの外側で、溶融ステップの開始前に坩堝が坩堝ホルダーに積まれ、坩堝と坩堝ホルダーが次にオープン内に配置される。

20

【 0 0 2 8 】

溶融ステップの後に、坩堝と共に坩堝ホルダーがオープンから取り除かれ、別な溶融ステップのために新たな坩堝を積まれて、新たな坩堝と共にオープン内に戻される。これは時間を節約することになる、というのも坩堝や鑄造皿などの先に使用した装置は使用のために戻される前に、冷却され、清掃される必要が無いからである。

【 0 0 2 9 】

坩堝ホルダーと一緒に坩堝と場合によっては鑄造皿も共通に操作することで、オープンに積み、空にする時間を節約する。なぜなら、2 つの構成部品が先ず坩堝ホルダーから取り除かれて、次に操作される必要が無く、むしろそれらは単一ステップで一緒に操作できるからである。

30

【 0 0 3 0 】

オープンから分離した構成部品としての坩堝ホルダーの実施形態は、殆ど連続した溶融工程を可能にする。有利には、第 2 坩堝ホルダーが準備される一方、第 1 坩堝ホルダーが第 1 坩堝と共にオープン内にあり、第 1 坩堝内の試料材料が溶融されている。第 2 坩堝ホルダーの準備は、溶融していない試料材料を含む第 2 坩堝をそれに積むことになり、この第 2 坩堝ホルダーは恐らく空の第 2 鑄造皿を積まれてもよい。オープンが開いているとき、第 1 坩堝ホルダーが取り除かれるとすぐに、第 2 坩堝ホルダーはオープン内に即座に配置できる。開けられたオープン内の温度損失はこのようにして最小に保たれ、個々の試料のための後続の溶融ステップのサイクル時間はなるべく短く維持され得る。

【 0 0 3 1 】

40

本提案によれば、坩堝ホルダーはオープンに緩く配置されることを意図している。本提案の文脈内で「緩く」は、坩堝ホルダーがオープンに容易かつ迅速に配置され、ホルダーがオープンに固定されていないので、例えばオープンに坩堝ホルダーを固定するために使用される固定要素を作動したりラッチを開放したりする必要なく、場合によっては工具の使用により、工程の第 1 ステップとして、オープンから再度取り外せることを意味する。例えば、坩堝ホルダーは自身の重量及び / 又は幾何学形状のために非常に安定的であり、一杯に満たされた坩堝を有していても、持ち上げ力に対して確実に安定しており、又はオープンの上でひっくり返らない。この場合、坩堝ホルダーをオープンに安定的に配置するための付加的な手段は必要でない。オープンがその意図した目的に従って使用されるとき、前述した安定性の評価は特に混合のために坩堝と坩堝ホルダーに加えられる意図した動き

50

に関連する。

【 0 0 3 2 】

しかしながら、オープン内で坩堝ホルダーをさらに固定することができ、この場合坩堝ホルダーは本提案の意味においてオープン内に「緩く」配置される。例えば、坩堝ホルダーはガイドトラック又は同様のもの沿着ってスライドしてもよく、そのため混合動作が坩堝に加えられたとき、坩堝ホルダーは坩堝と共にオープン内で適所に固定して立っている。坩堝ホルダーをオープン内に配置するとき、旋回可能な又は別な風に可動なラッチを自動的に作動させることも可能である。例えば、回動可能に設置され、回動可能マウントから第1方向に延びるラッチが設置されてもよい。ラッチは、旋回可能ベアリングから第2方向に延びる作動ピンを有する。坩堝ホルダーがオープン内に押し込まれるとき、作動ピンに抗して押される。作動ピンやラッチを実際に操作する必要なく、ラッチは、坩堝ホルダーの広い運動により自動的に振動し、例えば坩堝ホルダーの一部にわたって又はその周りに延びる。それで、それは持ち上げ力に対して固定され又はオープン内でひっくり返らない。坩堝ホルダーを運動と逆方向にオープンから取り出すとき、ラッチは坩堝ホルダーにより自動的に振り戻され、まるでそれが実際にオープン内に全体的に固定されなかったように、オープンから坩堝ホルダーを取り除くことは複雑でない。

10

【 0 0 3 3 】

有利には、同じオープン内に複数の坩堝の装置が設けられてもよい。各坩堝はそれ自身の坩堝ホルダーに配置される。前述したように、坩堝ホルダーが故障した場合、それは容易かつ最短の時間内に取り換えられる。坩堝ホルダーの交換は、比較的小さい坩堝ホルダーが操作されなければならないという事実により単純化される。それは複数の坩堝を担持するために構成されていない。しかし、坩堝ホルダーの交換が利用できない場合、オープンの操作が完全に不可能なわけではなく、むしろ欠陥がなく従ってオープンから取り除かれる必要のない他の坩堝ホルダーの全ては坩堝を積まれてもよい。それで、使用される坩堝と坩堝ホルダーの数に応じて、オープンの操作は、もはや使用されない欠陥のある坩堝ホルダーとそれに対応する坩堝に一致する少ない割合だけ減らされる。

20

【 0 0 3 4 】

本提案に従い、個々の坩堝をそれ自身の坩堝ホルダーに別個に配置することで以下の付加的な利点が得られる。つまり、様々に構成された坩堝が同じオープン内で問題なく使用できる。というのは、複数の坩堝のためにセットアップされた坩堝ホルダーと異なり、それぞれの坩堝がそれ自身の坩堝ホルダーに配置されているからである。これは、特定の坩堝ホルダーに適合する或る坩堝だけが使用されることを意味する。

30

【 0 0 3 5 】

単一の坩堝だけが坩堝ホルダーに積まれる、坩堝ホルダーの前記実施形態に代えて、同じ坩堝ホルダーに2以上の坩堝を配置しても有利である。オープンから坩堝ホルダーを取り除くことで、この場合同時に複数の坩堝を取り除くことができ、全ての坩堝に同時に作用する傾斜機構を用いると、これらの複数の坩堝をそれぞれの鑄造皿に同時に空けることも可能である。また、坩堝を取り除き、次いでオープンに新たなチャージを積むことは、単一の坩堝ホルダーだけが操作されればよいという事実により単純化され、オープン内に既に配置された坩堝ホルダーは、次の別個の坩堝ホルダーを操作する時に邪魔にならない。

40

【 0 0 3 6 】

結局、単一の坩堝ホルダーだけが操作される必要があるという事実により、坩堝の新たなチャージを積み又は坩堝を取り除くためにオープンが開いている時間が減少し、そのため熱損失が低減する。加熱の必要が減少し、従ってエネルギー要件が減少するので、これは環境に優しく、経済的に有利なだけでなく、試料を作るのに必要なサイクル時間も低減する。

【 0 0 3 7 】

坩堝を空にするとき、坩堝ホルダー全体が傾けられないことが有利である。むしろ、坩堝が坩堝ホルダー内に傾斜可能に設けられ、坩堝の坩堝ホルダーに対する相対運動が可能

50

であり、坩堝は傾けられなければならない一方で、坩堝ホルダー自体はその位置を変えられないとより有利である。このようにして、坩堝と共に坩堝ホルダーが傾けられる必要が無いので、この坩堝ホルダーはオープン内部の駆動機構に接続される必要が無いので、坩堝ホルダーの実施形態は特に簡単に維持できる。特に前述したように、装置は各坩堝がそれぞれ自身の坩堝ホルダーに配置されるように構成されるため、様々な傾斜機構が使用でき、場合により傾斜運動に関して様々に構成された様々な構成の坩堝がそれぞれ、特定構造に適合した坩堝ホルダーに保持される。

【 0 0 3 8 】

本提案に係る装置において、坩堝ホルダーが坩堝を支持する傾斜ベアリング又はマウントを有すると有利である。これは、例えば、坩堝ホルダーが共に傾斜軸を作る凹部や溝を有し、坩堝が共に傾斜軸を作る突起部を有する構造であってもよい。それでその突起部を有する坩堝は坩堝ホルダーの凹部に懸架され、このようにして坩堝と坩堝ホルダーの共通の傾斜軸のまわりを傾斜できる。この種の支持の原理はちょうど逆になってもよい。つまり溶融試料材料を型とも呼ばれる鑄造皿に注ぐために、坩堝ホルダーが坩堝に形成された凹部に懸架され得る突起部を有し、それで一方で坩堝のそして他方で坩堝ホルダーの同一に延びる傾斜軸が、坩堝が回転される傾斜ベアリングを作ってもよい。

10

【 0 0 3 9 】

有利には、坩堝ホルダーは坩堝を支持する機能を有するだけでなく、有利には鑄造皿をも支持してもよい。それでこのようにして、坩堝ホルダーは鑄造皿のための所定位置を保証する。これは、坩堝が傾けられたときに、坩堝の中身が鑄造皿に安全に流入することを保証する。

20

【 0 0 4 0 】

坩堝ホルダーにおける鑄造皿の所望の位置を保証するために、鑄造皿はその周囲縁に沿って延びる切欠及びノッチ又は突起を有すると有利であり、それにより坩堝ホルダーの形状又は幾何学形状が鑄造皿と坩堝ホルダーの間の確動係合 (positive locking fit) 又は嵌合をもたらす。確動係合は、坩堝ホルダーに対する或る運動、すなわち水平方向の位置のずれに抗して鑄造皿を固定する。

【 0 0 4 1 】

前述した確動係合は有利には、鑄造皿の周囲縁に沿う2つのノッチ、例えば互いに対向するノッチを設けることで実現されてもよく、それにより坩堝ホルダーの2つの要素がこれらノッチに入り込む。これにより、鑄造皿が坩堝ホルダー内で水平面内の全ての方向に固定されることが保証される。鑄造皿は、上に移動させることで容易に坩堝ホルダーから取り外せる。しかしながら、坩堝ホルダー内の対応する凹部又は切欠に入り込む溝又は窪みを鑄造皿に備えることで確動係合が創出されてもよい。

30

【 0 0 4 2 】

有利には幾つかのこのような確動係合ロケーターが鑄造皿と坩堝ホルダーの間に設けられてもよい。そうすることで、鑄造皿は特に確実に坩堝ホルダーにおける所望の位置に固定される。他方で、鑄造皿が坩堝ホルダーに配置され又はそこから取り外されると、坩堝ホルダーに対する鑄造皿の容易な移動性が可能になる。特に、鑄造皿と坩堝ホルダー上で使用される物質が異なる熱膨張率を有する場合、比較的大きい公差を有する2以上の係合が作られてもよく、それで鑄造皿が坩堝ホルダーに引っ掛からず、よってその操作を邪魔しないことが保証される。

40

【 0 0 4 3 】

有利には、また驚くべきことに、坩堝ホルダーは耐熱性の高カーボン含有ニッケル - クロム - 鉄合金から作られてもよい。このような合金はK r u p p V D M G m b H社からN I C R O F E Rの商品名で販売されている。この合金はオープン内に広がる温度でも容易に長持ちする。驚くべきことに、坩堝の従来形態では白金である坩堝用材料に関連して、合金は坩堝にも坩堝ホルダーにも負の効果をもたず、坩堝は延長期間、すなわち多数の試行の間問題なく坩堝ホルダーと共に使用できることが判明した。この金属材料の空間重量は非常に高いので、坩堝ホルダーとそこに配置された坩堝が、試料材料を混ぜるため

50

にオープン内で一緒に動かされるとき、それらは安定している。

【0044】

この材料の代わりとして、坩堝ホルダーは、意図した温度荷重に対して適切な抵抗を有する異なる材料から作られてもよい。例えば、セラミック材料、特に窒化ケイ素が使用されてもよい。オープン内に存する温度の下で試料材料と接触するとき、例えば坩堝の動きのために試料材料の飛沫が坩堝からはねるとき、セラミック材料は場合により、金属材料と比べて高い耐薬品性を有する。

【0045】

坩堝ホルダーが異なる材料の組み合わせで作られても有利である。従って、坩堝ホルダーの下側部分は安定性を高めるために重い材料から構成され、その上では坩堝の方向に、より高い耐薬品性を有する材料から構成されるとよい。この材料は、一方で坩堝からの飛沫に対して耐性を有し、他方で坩堝ホルダーの下側部分に使用される材料を飛沫から守るものである。

【0046】

傾斜支持部が坩堝ホルダーの縁にできるだけ近くに配置されると有利である。これは、坩堝ホルダーが回転運動により前後に振動するときに、可能な最も強い遠心力を試料材料に加えることで試料材料の激しい混合を可能にする。坩堝ホルダーが例えば回転振動プレート上に配置される場合、なるべく縁に近く、即ちプレートの中心又は回転軸からなるべく遠くに配置される。この坩堝傾斜設置の縁に近い配置により、坩堝ホルダー内で坩堝も回転振動プレート上のなるべく外側に配置されることが保証される。

【0047】

本提案に係る装置の文脈内で有利に使用できる坩堝は、坩堝の傾斜軸を形成する2つの対向配置された突起部を有する。これは上で述べた。この設置の実施形態を正確に逆にして、坩堝ホルダーが坩堝の突起部用の溝よりもむしろ2つの対向配置された突起部を有するときに坩堝の傾斜軸を形成するために、坩堝は2つの対向配置された凹部又は溝を有することも可能である。

【0048】

有利には、坩堝は溶融した試料材料を正確に空にする注ぎ口を有してもよい。

【0049】

有利には、坩堝は傾斜軸のまわりに坩堝を傾けるために使用されるハンドルを有してもよい。従って、坩堝は坩堝ホルダーから完全に取り出す必要はなく、坩堝を空にするためにむしろこのハンドルを掴んで動かせばよい。単純で強健に構成された機構、例えば水平に延びる梁が設けられるとよい。傾斜機構は比較的大きい重量の坩堝と坩堝ホルダーを動かす必要はなく、そのため、低い駆動性能を有する小さくて安価な傾斜機構が特大にかつ適切に強固に形成されてもよい。

【0050】

坩堝を積んだ1又は複数の坩堝ホルダーがオープンに配置される場合、又は複数の坩堝を積んだ1つの坩堝ホルダーがオープンに配置されるとき、坩堝の突出部が前述した梁の上にあるようにそれらは整列される。坩堝内の試料が溶融したとき、時間を節約して全ての坩堝を同時に空けるために、前述した梁が持ち上げられればよい。

【0051】

前述した突出部は、坩堝の前述の注ぎ口の反対側に水平に配置されると有利である。突出部を持ち上げると注ぎ口は下がり、それで液体溶融試料材料は坩堝から正確に流出する。

【0052】

傾斜機構の実施形態の第1変形例は、溶融試料材料が温度損失無しに鑄造皿に迅速に入れられるように、オープンの内部に該機構を配置することである。オープンは充填と放出のためにのみ開けられるので、オープンにおける温度損失はこのようにして最小化される。前述したように、傾斜機構は単純で頑健な構造を有してもよく、そのためオープン内部に配置されるにもかかわらず高い温度負荷にも耐えられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

第2の可能な変形例は、オープンの外側に傾斜機構を配置し、坩堝とその下に鑄造皿を積んだ坩堝ホルダーをオープンの外側に配し、坩堝をオープンの外側で傾け、試料材料を鑄造皿に空けることである。坩堝との接触を除いて、傾斜機構はそれによって温度負荷が殆ど完全になくなる。

【 0 0 5 4 】

第3の変形例は、はじめの2つのソリューションの利点を組み合わせたものであり、オープンの外側に傾斜機構を配置するが、坩堝がオープンの内側にまだある間に、坩堝は傾けられ、鑄造皿に空けられる。これを達成するために、オープンが開けられ、傾斜機構がオープンに入れられる。例えば、前述の梁はオープンに押し込まれる一方、梁を動かす駆動ユニットはオープンの外側に依然としてある。試料はオープン内に依然としてあるので、試料材料の温度損失は低く維持される。傾斜機構は傾斜操作の間少しの間だけオープン内部にあって、熔融工程の全期間はなく、オープン内の高温に晒される時間が短いので、傾斜機構への温度負荷も低い。また、傾斜機構の或る部分のみオープン内にあってもよい。

10

【 0 0 5 5 】

傾斜機構の実施形態の第4変形例は、該機構の2部品構造を備える。例えば、前述の梁がオープン内部に可動に支持され、常にオープン内に留まってもよい。比較的より複雑でより温度に敏感な、傾斜機構用の駆動ユニットがオープンの外側に配置され、熔融工程の期間そこに留まる。坩堝が傾斜する準備ができたときのみ、駆動ユニットと梁との作動連結が創出され、それで該機構は動かすことができ、坩堝は傾けられる。オープンの小さい開口が該連結を作るのに十分であり、オープン内及び試料材料の温度損失は特に低く維持される。

20

【 0 0 5 6 】

高温に耐え、試料の容認できない汚染を回避するため、坩堝は、例えばグラファイト、ニッケル、ジルコニウムなどの特に適切な材料、又はセラミック材料、又は場合によりグラファイトで構成される。先に述べたように、坩堝は白金合金で構成されると有利である。実際、95%の白金と5%の金である合金は有益だと分かった。金(5%以外の割合)、ロジウム、イリジウム、パラジウムなどの混合を有する他の白金合金も有益だと分かった。加工材料と高温に関して、X線蛍光分析を行う際、白金合金は長い耐用寿命を有することが分かり、高コストな材料にも関わらず坩堝の小さい寸法の観点で分析を手ごろにした。

30

【 0 0 5 7 】

本提案に係る装置と共に使用すると有利なオープンは、坩堝ホルダーが配置される床を有するものである。坩堝とその試料材料に適用される混合動作は有利には前後に振動する回転動作により行われる。方向の変化が特に集中的な混合効果を生じる。そのため、坩堝ホルダーが配置される床は、振動するように回転運動可能な回転台として構成されると有利である。このようにして、オープンの加熱された内側チャンバーの外側に配置されて、回転台用の振動回転駆動をもたらず頑健な設計が使用できる。また、坩堝ホルダーを始動させてそれにより坩堝の所望の混合動作を実現するために、坩堝ホルダーをオープン内の駆動手段に機械的に連結する必要はない点で、このようなオープンの使用によって装置全体の機械的に頑健な構造が可能である。例えば、次に坩堝に伝達される動作を坩堝ホルダーに加えるために、クランク装置を坩堝ホルダーに接続する必要はなく、坩堝内部で試料材料の混合が行われる。

40

【 0 0 5 8 】

変形例として、オープン内の可動部品の代わりに、オープン全体が始動されてもよく、それによりオープンの内側チャンバー内の坩堝ホルダーを始動させ、従って坩堝ホルダーに保持された坩堝を始動させ、試料材料の所望の混合を得ることができる。オープンが適切な耐振動の加熱要素を有する限りは、外側から始動されるこのようなオープンは機械的に非常に単純な構造を有する。これに関して、オープンの内側チャンバーを囲むハウジン

50

グと内側チャンバーを所望の温度にするヒーターを「オープン」と称する。このようなオープンの外部駆動部はオープン内に存する温度から最適に保護される。複数の坩堝を担持する坩堝ホルダーが備えられ、又はそれぞれ1つの坩堝だけを積んだ複数の坩堝ホルダーが備えられるとき、同じ混合条件が全ての坩堝に保証されるように、坩堝は、その全てが同じ円経路内にあるように回転台上に配置されると好ましい。

【0059】

有利には、積み込み開口として使用できるオープンの開口に自由にアクセスできるように回転台は下降できる。回転台がオープン床の一部を形成するその上昇位置は回転台の操作位置と呼ばれる。この操作位置と異なり、回転台は、オープンに積み込み・荷降ろしできる所謂積み込み位置に下げることができる。そうすることで、当該下降は限定的に行われ、それで坩堝ホルダー全体はオープンから取り除くことができないが、坩堝と鑄造皿を坩堝ホルダーから取り除くことは依然として可能である。このようにして、回転台がその下降位置にあるとき、坩堝ホルダーに新たな坩堝と新たな鑄造皿を積むことができる。回転台は次にその操作位置に移動される。

10

【0060】

オープンの積み込みは下から行われ、公知のようにオープンの加熱空気は上方に移動するので、オープンが下から開けられて坩堝ホルダーを積むとき、オープン内で生成された熱は大部分がオープン内に保持される。オープンが開けられたときの冷却損失が低減するので、オープンの操作は経済的により有利なだけでなく、オープンの積み込み・荷降ろし時間の間温度損失がなるべく低く維持されるため、オープンを加熱する時間は対応的に減り、結局可能な最短時間でオープンをその所望の温度に加熱できるので、それがオープンの経済的により有利な操作の補助もする。

20

【0061】

有利には回転台は、坩堝ホルダーを積めるほど、つまり坩堝と鑄造皿を取り外して新たな坩堝と新たな鑄造皿を新たに積めるほど遠くまで下降できるだけでなく、有利には回転台は、完全な坩堝ホルダーが回転台から取り外せて、必要なら坩堝ホルダーが可能な最短時間で別のものと交換できるのに十分なだけ下降されてもよい。

【0062】

以下では、単純に概略的な図面に則して本発明を説明する。

【図面の簡単な説明】

30

【0063】

【図1】坩堝とその内部に配置された鑄造皿を備えた坩堝ホルダーの第1実施形態の斜視図である。

【図2】傾いた空にする位置の図1の坩堝を示す斜視図である。

【図3】坩堝と鑄造皿が配置された坩堝ホルダーの第2実施形態の斜視図であり、坩堝ホルダーはオープン床の可動部に立っている。

【発明を実施するための形態】

【0064】

図1は、耐熱性の、高カーボン含有ニッケル-クロム-鉄合金から構成された坩堝ホルダー1を示す。坩堝ホルダー1は2つの側壁2を有し、その下側位置は互いに向かい合う狭い支持プロファイル3を形成する。鑄造皿4は、中央に形成された円形皿5を有する四角い外形を有し、円形皿は対応する円形台(タブレット)を形成する。鑄造皿4の2つのサイドエッジは側壁2の2つの支持プロファイル3に支持される。2つの側壁2と、支持プロファイル3の各端部で上方に延びる保持ノーズ6とのために、鑄造皿4は水平にどの方向にも移動することができない。

40

【0065】

スリット又は溝の形状のノッチ(凹部)7が、支持プロファイル3の上に側壁2に形成されており、そこに坩堝8が懸架されている。鑄造皿4と同様に、坩堝8も白金合金で作られている。

【0066】

50

坩堝 8 は、2つの反対側に配置された突起部 9 を有し、これらは共に坩堝 8 のヒンジ軸又は傾斜軸を形成し、2つのノッチ 7 のそれぞれの内部に延びる。

【0067】

さらに、坩堝 8 は、注ぎ口 10 と、その反対側にハンドルとして機能する延長部 11 を有する。

【0068】

図 1 は、坩堝 8 に入れられていた試料材料が溶融される溶融工程の間に維持される姿勢で坩堝ホルダー 1 に懸架された坩堝 8 を示している。

【0069】

坩堝ホルダー 1 は、そこに吊るされた坩堝 8 と共に、図面には示されない溶融オープン内に緩く配置されている。オープンは囲まれた内側チャンバーを有し、床は、例えば回転するように振動する回転台として構成された可動部分を有する。床のこの部分を動かすことで、坩堝ホルダー 1 は坩堝 8 と共に、特に坩堝の中身は前後に回転するように動かされ、このようにして坩堝の中身の完全な混合が実現される。

【0070】

試料が溶融し、鑄造皿 4 に注がれるとき、ハンドル 11 が持ち上げられ、これにより坩堝 8 が 2つの延長部 9 によって形成される軸のまわりに傾く。それで、注ぎ口 10 は図 2 に示すように低くなる。坩堝の中身は注ぎ口 10 から流出し、鑄造皿 4 の型 5 に流入する。

【0071】

ハンドル 11 を作動させるための道具や本体はオープンに配されておらず、その理由のため、オープンについて図面に示されていない。作動本体は簡単な運動学を有する強健な構造体であり、例えばハンドル 11 の下面に連結した梁 (beam) である。それは円弧状の動きで持ち上げられ、それで例えばハンドル 11 は図 1 に示される水平な向きから図 2 に示される略垂直な向きに案内される。試料材料が溶融したとき梁はオープン内に押し込まれると好ましく、それによりオープン内に残る坩堝 8 は傾けられ、鑄造皿 4 に空けられ得る。

【0072】

坩堝ホルダー 1 は単に概略的に示されており、その機能、例えば坩堝が坩堝ホルダーに懸架されたまま、坩堝 8 と共に坩堝ホルダー 1 の傾いた向きがどのようにして、坩堝が傾いた時に適切に空になることを保証するか、並びに所定位置にある鑄造皿 4 の配置がどのようにして、坩堝が傾いた時に適切に空になることを保証するかを示す基本的な構成部品及び表面を示している。坩堝ホルダー 1 の比較的どっしりした又は扱いにくい実施形態は、比較的重い重量となり、例えばオープン内の回転台上での坩堝ホルダーの高い安定性が保証される。図示の実施形態から逸れて、例えばかなり少量の材料を有していて工程を加熱及び冷却するのに要する時間がかなり短縮されるように、坩堝ホルダー 1 はより繊細な構造で具体化されてもよい。

【0073】

さらに、図示の実施形態から逸れて、例えばノッチ 7 の形状の坩堝 8 の懸架手段は、坩堝ホルダー 1 の縁に対してさらに外側に位置してもよく、坩堝ホルダー 1 が回転台上で前後に回転する際に試料材料の混合のために最も強い可能な遠心力を利用できる。

【0074】

図 3 は、そこに配された坩堝 8 と鑄造皿 4 を有する坩堝ホルダー 1 の第 2 実施形態を示す。鑄造皿 4 の型 5 を受容するための切欠を有する台 12 のように、坩堝ホルダー 1 の側壁 2 は窒化ケイ素で作られている。鑄造皿 4 も、側壁 2 のまわりに U 形状に延びる 2つのノッチ 14 を有し、それで鑄造皿 4 の形状フィット (嵌合) によりそれが水平に移動することが防止される。坩堝 8 が側壁 2 のノッチ 7 から取り外されると、鑄造皿 4 は上方に容易にガイドされ、坩堝ホルダーから取り出せる。

【0075】

坩堝ホルダー 1 全体は移動しないように固定されている。オープン床の特殊成形した形

10

20

30

40

50

態は、坩堝ホルダー 1 を受容してどの水平方向にも移動しないように坩堝ホルダーを固定する形状フィット（嵌合）を創出する。特殊成形（profiling）は、「N I C R O F E R」として知られた従来の合金で作られた複数の単一構成部品から組み立てられたユニットとして構成される。この合金は高温においても良好な機械負荷性能を有し、それで坩堝ホルダー 1 は、オープン床に余計な摩耗を創出することなく繰り返し利用でき、従って取り外される。プロフィールは、必要なら先端から引っ張って新しいものと交換できる 4 本の垂直セラミックピン 20 の間の適切な切欠で保持されているので、摩耗したときには、プロフィールは容易に交換できる。

【 0 0 7 6 】

図示のオープン床の一部は、頂部に向かって小さくなる段状の直径を有する回転台 18 として構成されている。回転台 18 は熱高耐性のセラミック基材でできており、同じ材料がオープンの他の領域を構成するのに使用される。窒化ケイ素でできた蓋板 19 が回転台 18 の上面に配置される。蓋板 19 はセラミック基材を薬品汚染、例えば試料材料のはね・しぶきから保護する保護層を形成する。

10

【 0 0 7 7 】

回転台 18 は回転でき、坩堝 8 の中心からずれた位置は、回転方向を変化させることでそこに含まれる試料材料の最も均一な混合をいっそう高める。図 3 は、坩堝ホルダー 1 にアクセス可能な下側位置にある回転台 18 を示している。回転台 18 の回転運動を制御する駆動制御は、回転台 18 がその下側位置に達したときに回転台 18 が所定の回転角度で位置決めされるように、設計される。

20

【 0 0 7 8 】

坩堝ホルダー 1 の台 12 は、やはり「N I C R O F E R」でできたバー 15, 16 用の保護層を形成する。試料材料からのはね・しぶきは「N I C R O F E R」材料ほど窒化ケイ素を攻撃しない。「N I C R O F E R」材料自体、比較的強健である。しかし、「N I C R O F E R」の構成部品の表面から分離する可能性のある粒子は試料分析に悪影響を及ぼし、そのため窒化ケイ素のセラミック保護層を有するのが有利である。（複数の）上側バー 15 は「横方向」と呼ぶ方向に延び、2つの下側バー 16 は「縦方向」と呼ぶ方向に延びる。上側バー 15 の代わりに、「N I C R O F E R」で作られた固い板が使用されてもよい。窒化ケイ素の重量に比べて「N I C R O F E R」材料の高めのポリウム重量は坩堝ホルダー 1 の重心を低くし、従って回転する回転台 18 でのその安定性が増大する。

30

【 0 0 7 9 】

持ち上げ工具の要素が 2 つの縦に延びるバー 16 の間で水平方向に駆動されてもよい。バー 16 は例えば頑強な N I C R O F E R 材料でできている。それは、上側バー 15 の下に来て、坩堝 8 及び鑄造皿 4 と共に坩堝ホルダー 1 を持ち上げる舌片又はフォークである。回転台 18 は所定の回転角度にある位置で固定され、所定の高さに設定される。持ち上げ工具要素は、完全に自動的に、縦に延びる下側バー 16 の間で妨害なしに動かされ得、持ち上げられる。

【 0 0 8 0 】

坩堝 8 及び鑄造皿 4 と共に坩堝ホルダー 1 を持ち上げると、垂直ピンとして実施形態では示されていて坩堝を空にしてしまう坩堝 8 の傾きを妨げるストッパ 17 の範囲外に坩堝 8 が移動する。遠心力の結果、回転台 18 上で坩堝 8 全体が傾き始めると、ストッパ 17 は限界でない早い段階でこれを防止する。

40

【 0 0 8 1 】

先に述べた持ち上げ工具は、舌片又はフォークと同様に外側に延びるアクチュエータ、例えば舌片又はフォークと水平かつ平行に延びるアクチュエータを有し、坩堝 8 のハンドル 11 の下に届く。アクチュエータは、揺動可能に設置されたクランクの一部である。それは、例えば坩堝 8 の 2 つの突起部 9 の軸と同じ軸上にある回転中心のまわりに揺動可能である。上方に揺れる弧の動きにより、アクチュエータはハンドル 11 を上方にガイドし、坩堝 8 にその中身を鑄造皿 4 の型 5 に空けさせる。

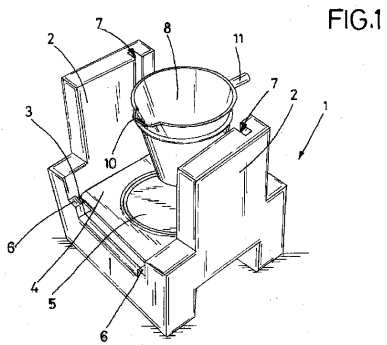
【 符号の説明 】

50

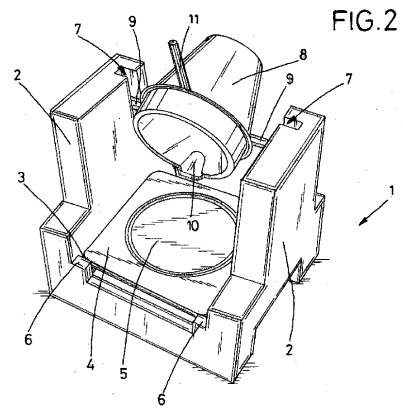
【 0 0 8 2 】

- 1 坩埚ホルダー
- 4 鋳造皿
- 8 坩埚

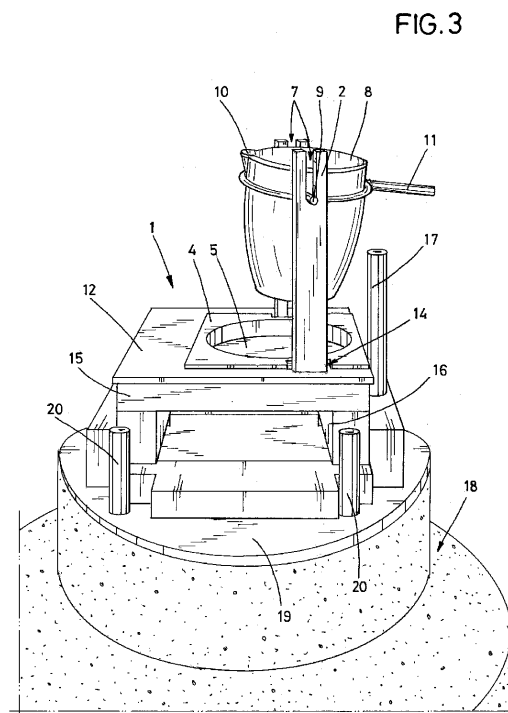
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-013221(JP,A)
特開2010-249345(JP,A)
特表平10-502443(JP,A)
特表2010-505084(JP,A)
米国特許第05269827(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 23/2202

G01N 23/223