

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6396600号  
(P6396600)

(45) 発行日 平成30年9月26日(2018.9.26)

(24) 登録日 平成30年9月7日(2018.9.7)

(51) Int. Cl.	F 1		
<b>HO 1 M 6/52 (2006.01)</b>	HO 1 M	6/52	
<b>C 2 2 B 7/00 (2006.01)</b>	C 2 2 B	7/00	Z A B C
<b>B 0 9 B 3/00 (2006.01)</b>	B 0 9 B	3/00	3 0 3 A
<b>HO 1 M 10/54 (2006.01)</b>	B 0 9 B	3/00	Z
	HO 1 M	10/54	

請求項の数 15 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2017-542179 (P2017-542179)
(86) (22) 出願日	平成28年2月4日(2016.2.4)
(65) 公表番号	特表2018-514053 (P2018-514053A)
(43) 公表日	平成30年5月31日(2018.5.31)
(86) 国際出願番号	PCT/KR2016/001266
(87) 国際公開番号	W02016/129877
(87) 国際公開日	平成28年8月18日(2016.8.18)
審査請求日	平成29年8月9日(2017.8.9)
(31) 優先権主張番号	10-2015-0021221
(32) 優先日	平成27年2月11日(2015.2.11)
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)

(73) 特許権者	512215358
	コリア・インスティテュート・オブ・ジオサイエンス・アンド・ミネラル・リソーシ ーズ (ケイアイジーエーエム)
	大韓民国、305-350、デジョン、ユ ソング、グワハンノ 124
(74) 代理人	100091982
	弁理士 永井 浩之
(74) 代理人	100091487
	弁理士 中村 行孝
(74) 代理人	100082991
	弁理士 佐藤 泰和
(74) 代理人	100105153
	弁理士 朝倉 悟

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 連続熱処理方式の廃電池処理装置及びこれを利用したリチウム系電池から有価金属を回収する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フレームと、

前記フレームの内部空間に位置し、内部に被処理物である廃電池が位置する処理空間が形成された反応槽と、

前記処理空間と外部を選択的に連通させるように内部にガス遮断ドアが位置し、前記反応槽の処理空間に作業対象物を投入する経路となる投入口と、

前記反応槽の処理空間と連結されて前記処理空間を真空状態に形成する真空形成手段と、を含んで構成されることを特徴とする連続熱処理方式の廃電池処理装置。

【請求項 2】

前記反応槽には前記反応槽の処理空間と連結されて外部から前記処理空間の内部に不活性ガスを投入するガス注入口がさらに備えられることを特徴とする請求項 1 に記載の連続熱処理方式の廃電池処理装置。

【請求項 3】

前記真空形成手段にはロータリーポンプが備えられて前記反応槽の処理空間の内部を選択的に真空状態に形成することを特徴とする請求項 1 に記載の連続熱処理方式の廃電池処理装置。

【請求項 4】

前記反応槽にはガス排出口が備えられて前記反応槽の処理空間の内部で発生する有害ガスとダストを外部に排出することを特徴とする請求項 1 に記載の連続熱処理方式の廃電池

処理装置。

【請求項 5】

前記ガス排出口と前記投入口との間には連結配管が備えられ、前記投入口を介して前記処理空間の内部の有害ガスとダストが外部に排出されることを防止することを特徴とする請求項 4 に記載の連続熱処理方式の廃電池処理装置。

【請求項 6】

前記投入口は、前記反応槽の中心方向に傾斜して延長され、前記投入口の上段に入口が形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の連続熱処理方式の廃電池処理装置。

【請求項 7】

前記反応槽の内部には被処理物である廃電池を収納した収納装置が選択的に挿入され、前記収納装置の下部には移動装置が備えられ、前記フレーム及び前記反応槽は、一側に開口され、前記収納装置は、前記反応槽の開口された一側を介して前記反応槽の処理空間に挿入され、または処理空間から分離されることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のうちいずれか一項に記載の連続熱処理方式の廃電池処理装置。

10

【請求項 8】

前記収納装置には遮蔽プレートが備えられ、前記収納装置が前記反応槽の処理空間に位置する場合、前記処理空間の開口された一側を遮蔽することを特徴とする請求項 7 に記載の連続熱処理方式の廃電池処理装置。

【請求項 9】

前記収納装置は、  
移動装置が備えられた下部フレームと、  
前記下部フレームから上方に延長される上部フレームと、  
前記上部フレームに備えられて内部に被処理物を保管することができる収納空間が形成されるバスケットと、を含んで構成されることを特徴とする請求項 8 に記載の連続熱処理方式の廃電池処理装置。

20

【請求項 10】

前記バスケットは、前記上部フレームから分離可能に構成され、前記バスケットにはホイストにより選択的に係止される係止部が備えられ、前記バスケットは、前記ホイストにより昇降可能であることを特徴とする請求項 9 に記載の連続熱処理方式の廃電池処理装置。

30

【請求項 11】

前記移動装置は、輪または移動レールで構成されることを特徴とする請求項 10 に記載の連続熱処理方式の廃電池処理装置。

【請求項 12】

フレーム、反応槽、真空形成手段、投入口を含む連続熱処理方式の廃電池処理を利用してリチウム系電池から連続熱処理工程による有価金属を回収する方法において、

真空形成手段を利用して前記反応槽の内部を真空状態に形成する真空形成ステップと、  
前記投入口のガス遮断ドアを開放して被処理物である廃電池を投入して熱処理する熱処理ステップと、

前記廃電池投入ステップ後に、反応槽の内部の有害ガスやダストが外部に排出されることを防止するために前記ガス遮断ドアを閉鎖する閉鎖ステップと、

40

前記ガス排出口を介して熱処理中に発生する有害ガス及びダストを放出するガス排出ステップと、

前記ガス排出ステップの放出されたダストに含まれている有価金属粉末を集塵機を經由して分離した後、処理するガス処理ステップと、

前記熱処理ステップを介して熱処理された廃電池を前記反応槽から収集する収集ステップと、

前記収集された廃電池を破碎または粉砕した後、前記閉鎖または粉砕された廃電池の有価金属粉末を分離及び回収する回収ステップと、を含んで構成されることを特徴とする連続熱処理方式の廃電池処理装置を利用したリチウム系電池から有価金属を回収する方法。

50

## 【請求項 1 3】

前記真空形成ステップ以後に前記反応槽の内部の爆発を防止するために、ガス注入口を介して不活性ガスを前記反応槽の処理空間の内部に注入するステップがさらに含まれることを特徴とする請求項 1 2 に記載の連続熱処理方式の廃電池処理装置を利用したリチウム系電池から有価金属を回収する方法。

## 【請求項 1 4】

前記熱処理ステップ以前に前記反応槽の処理空間に出入する収納装置に被処理物を投入した後に、前記収納装置を移動させて前記反応槽の処理空間に挿入させる収納装置挿入ステップがさらに含まれることを特徴とする請求項 1 2 または 1 3 に記載の連続熱処理方式の廃電池処理装置を利用したリチウム系電池から有価金属を回収する方法。

10

## 【請求項 1 5】

前記収集ステップ以前に前記反応槽の処理空間から前記収納装置を分離して外部に排出する反応槽分離ステップがさらに含まれることを特徴とする請求項 1 4 に記載の連続熱処理方式の廃電池処理装置を利用したリチウム系電池から有価金属を回収する方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、廃電池から金属を回収するための処理装置及びその方法に関し、より詳しくは、廃電池で金属を回収するための前処理工程が真空及び不活性ガスを利用した反応槽内で連続熱処理されて行われる連続熱処理方式の廃電池処理装置及びこれを利用したリチウム系電池から有価金属を回収する方法に関する。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

廃電池は、例えば、リモコン、計算機、無線機、電子時計、カセット、玩具などの各種電子機器の電源として使われる 1 次電池と、携帯電話、ノートブック、自動車用バッテリーなど充電可能な 2 次電池とが、寿命が尽きて発生する廃棄物を意味する。

## 【0003】

このような廃電池には、銀、コバルト、ニッケル、亜鉛、マンガン、リチウム、銅などの有価金属が含まれていて有限なリソースを効率的にリサイクルするために廃電池から有価金属を回収する技術開発が要求されている。また、廃電池には有害金属である鉛、カドミウム、水銀などを始めとして KOH、NH<sub>4</sub>Cl、リチウム塩、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> などが電解液として使われていて環境に及ぼす影響を考慮してリサイクル技術を開発すべき必要がある。

30

## 【0004】

従来に開発された廃電池リサイクル技術は、収集された廃電池を各電池別、例えば、1 次電池と 2 次電池別に各々分類する工程、その分類された廃電池を破砕する工程、破砕物を篩い分ける工程、回収しようとする金属と残渣を選別する工程が前処理工程として行われる。

## 【0005】

しかし、このような従来技術では収集された廃電池を 1 次電池と 2 次電池の電池別に分類及び破砕すべき工程が必要であり、廃電池を直接破砕する工程では電池の爆発性危険が発生し、また、発生する電解液とそのガスが大気中に露出されることによって環境に大きい負担を与えている。

40

## 【0006】

このような点を考慮して先行技術文献に提示されたような方法により、廃電池で有価金属を回収する方法が提供されたが、それは一回に決まった量ほどの廃電池のみを反応槽に投入して作業を進行した。したがって、一回に処理できる量が相対的に少なくて廃電池に対する前処理で大量処理が至難であるという問題点があった。

## 【0007】

また、反応槽を使用する従来技術も依然として反応槽の内部での爆発危険を有していて

50

安定性が低下し、熱処理を終えた処理物を反応槽から外部に取り出す作業が容易でないという問題点もあった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、前記したような従来技術の問題点を解決するためのものであって、本発明の目的は、反応槽内に廃電池を連続的に投入して前処理過程を進行することができるようにすることである。

【0009】

本発明の他の目的は、熱処理過程で反応槽内の爆発危険を減らすことである。

10

【0010】

本発明の他の目的は、熱処理を終えた被処理物を反応槽の外部に容易に排出し、また、被処理物を反応槽の内部に容易に投入できるようにすることである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

形成された反応槽と、前記処理空間と外部を選択的に連通させるように内部にガス遮断ドアが位置し、前記反応槽の処理空間に作業対象物を投入する経路となる投入口と、前記反応槽の処理空間と連結されて前記処理空間を真空状態に形成する真空形成手段と、を含んで構成される。

【0012】

20

前記反応槽には前記反応槽の処理空間と連結されて外部から前記処理空間の内部に不活性ガスを投入するガス注入口がさらに備えられる。

【0013】

前記真空形成手段にはロータリーポンプが備えられて前記反応槽の処理空間の内部を選択的に真空状態に形成する。

【0014】

前記反応槽にはガス排出口が備えられて前記反応槽の処理空間の内部で発生する有害ガスとダストを外部に排出する。

【0015】

前記ガス排出口と前記投入口との間には連結配管が備えられ、前記投入口を介して前記処理空間の内部の有害ガスとダストが外部に排出されることを防止する。

30

【0016】

前記投入口の上段は、前記反応槽の方向に傾斜して延長され、前記投入口の上段に入口が形成される。

【0017】

前記反応槽の内部には被処理物である廃電池を収納した収納装置が選択的に挿入され、前記収納装置の下部には移動装置が備えられ、前記フレーム及び前記反応槽は、一側に開口され、前記収納装置は、前記反応槽の開口された一側を介して前記反応槽の処理空間に挿入され、または処理空間から分離される。

【0018】

40

前記収納装置には遮蔽プレートが備えられ、前記収納装置が前記反応槽の処理空間に位置する場合、前記処理空間の開口された一側を遮蔽する。

【0019】

前記収納装置は、移動装置が備えられた下部フレームと、前記下部フレームから上方に延長される上部フレームと、前記上部フレームに備えられて内部に被処理物を保管することができる収納空間が形成されるバスケットと、を含んで構成される。

【0020】

前記バスケットは、前記上部フレームから分離可能に構成され、前記バスケットにはホイストにより選択的に係止される係止部が備えられ、前記バスケットは、前記ホイストにより昇降可能である。

50

## 【0021】

前記移動装置は、輪または移動レールで構成される。

## 【0022】

本発明の他の特徴によると、本発明は、フレーム、反応槽、真空形成手段、投入口を含む連続熱処理方式の廃電池処理を利用してリチウム系電池から連続熱処理工程による有価金属を回収する方法において、真空形成手段を利用して前記反応槽の内部を真空状態に形成する真空形成ステップと、前記投入口のガス遮断ドアを開放して被処理物である廃電池を投入して熱処理する熱処理ステップと、前記廃電池投入ステップ後に、反応槽の内部の有害ガスやダストが外部に排出されることを防止するために前記ガス遮断ドアを閉鎖する閉鎖ステップと、前記ガス排出口を介して熱処理中に発生する有害ガス及びダストを放出するガス排出ステップと、前記ガス排出ステップの放出されたダストに含まれている有価金属粉末を集塵機を經由して分離した後、処理するガス処理ステップと、前記熱処理ステップを介して熱処理された廃電池を前記反応槽から収集する収集ステップと、前記収集された廃電池を破碎または粉砕した後、前記閉鎖または粉砕された廃電池の有価金属粉末を分離及び回収する回収ステップと、を含んで構成される。

10

## 【0023】

前記真空形成ステップ以後に、ガス注入口を介して前記反応槽の処理空間の内部に不活性ガスを投入するステップがさらに含まれる。

## 【0024】

前記熱処理ステップ以前に前記反応槽の処理空間に出入する収納装置に被処理物を投入した後に、前記収納装置を移動させて前記反応槽の処理空間に挿入させる収納装置挿入ステップがさらに含まれる。

20

## 【0025】

前記収集ステップ以前に前記反応槽の処理空間から前記収納装置を分離して外部に排出する反応槽分離ステップがさらに含まれる。

## 【0026】

前記真空形成ステップ以後に、前記反応槽の内部の爆発を防止するために、ガス注入口を介して不活性ガスを前記反応槽の処理空間の内部に注入するステップがさらに含まれる。

## 【発明の効果】

30

## 【0027】

前述したような本発明による連続熱処理方式の廃電池処理装置及びこれを利用したりチウム系電池から有価金属を回収する方法では下記のような効果を期待することができる。

## 【0028】

まず、本発明による処理装置は、反応槽で熱処理作業が進行される中でも反応槽の内部に廃電池を投入することができるため、廃電池処理装置での前処理量が大きく増えるようになって、より多い量の有価金属をより速かに廃電池から得ることができる効果がある。

## 【0029】

また、本発明の処理装置では反応槽で廃電池に対する前処理工程が進行される過程で反応槽の内部を真空状態に形成すると同時に、不活性ガスを注入して廃電池が熱処理中に爆発することを防止して作業安定性が良くなって処理装置の耐久性も向上する効果がある。

40

## 【0030】

そして、本発明の処理装置では収納装置が処理装置の側面へ移動可能に備えられる。それによって、処理装置を反応槽の外部に分離して被処理物である廃電池を投入した後、反応槽の内部に位置させて熱処理することができ、熱処理後には再び分離して廃電池を外部に排出することができるため、処理作業性が向上して結果的に生産性が良くなる効果もある。

## 【0031】

また、反応槽の内部から外部に有害ガス及びダスト(dust)を直接放せずに、ガス排出口を介して排出した後にこれを処理して大気中に排出することによって、より環境

50

親和的に有価金属を回収することができるようになる効果もある。

【0032】

そして、本発明では被作業物を反応槽に投入する投入口とガス排出口を連結し、反応槽の内部で発生する有害ガス及びダストが投入口を介して反応槽の外部に排出されることも遮断するため、より改善された親環境的な作業工程が可能になる効果もある。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明による連続熱処理方式の廃電池処理装置の好ましい実施例の構成を示す断面図である。

【0034】

【図2】図1に示す処理装置の上面を示す平面図である。

【0035】

【図3】本発明による連続熱処理方式の廃電池処理装置から反応槽が出入する状態を順次に示す動作状態図である。

【図4】本発明による連続熱処理方式の廃電池処理装置から反応槽が出入する状態を順次に示す動作状態図である。

【0036】

【図5】本発明の有価金属を回収する方法の一実施例によるフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0037】

以下、本発明の一部実施例を例示的な図面を介して詳細に説明する。各図面の構成要素に参照符号を付加するにあたって、同じ構成要素に対しては、たとえ、他の図面上に表示されても、可能な限り同じ符号を有するようにしていることに留意しなければならない。また、本発明の実施例を説明するにあたって、関連した公知構成または機能に対する具体的な説明が本発明の実施例に対する理解を妨害すると判断される場合にはその詳細な説明は省略する。

【0038】

また、本発明の実施例の構成要素を説明するにあたって、第1、第2、A、B、(a)、(b)などの用語を使用することができる。このような用語は、その構成要素を他の構成要素と区別するためのものであり、その用語により該当構成要素の本質や順序などが限定されるものではない。ある構成要素が他の構成要素に“連結”、“結合”または“接続”されると記載された場合、その構成要素は、その他の構成要素に直接的に連結され、または接続されることができるが、各構成要素間に他の構成要素が“連結”、“結合”または“接続”されることもできると理解しなければならない。

【0039】

本発明による連続熱処理方式の廃電池処理装置（以下、‘廃電池処理装置’という）は、フレーム10（図4参照）がその外形と骨格を構成する。前記フレーム10は、ステンレススチールで作られて処理装置の内外部の荷重を耐えることができるようにし、特に、内部の防音材（図示せず）を安定的に保護する役割をする。前記フレーム10が必ずステンレススチールで作られるべきものではなく、一般的に同じまたは類似の機能をする金属材料で作られることができる。

【0040】

前記フレーム10は、図1及び図2に示すように、ほぼ六面体形状のフレームボディ12を有することができ、下部には移動手段15が備えられる。前記移動手段15は、輪やレール構造であり、本実施例では複数個の輪で構成される。

【0041】

前記フレーム10の内部空間には反応槽30が設置される。前記反応槽30は、前記フレーム10の側面に入口が備えられる。前記反応槽30は、実施例で方形で作られている。しかし、前記反応槽30の形状は多様に作られることができる。前記反応槽30もステンレススチールで作られることができ、優れた耐爆発性、耐熱性及び耐食性が要求される

10

20

30

40

50

ため、例えば、SUS 3103Sで作られる。これはSUS 3103SがNi-Crを多く含有していて高温酸化に対する優れた抵抗力を有し、高温強度がよいためである。

【0042】

図示されていないが、前記反応槽30には発熱体がある。前記発熱体は、前記反応槽30自体の内部または前記反応槽30の外面に設置されて熱を発生させる。前記発熱体は、反応槽30の内部での熱処理に必要な熱を発生させる。

【0043】

前記反応槽30の外表面とフレーム10の内表面との間に形成された空間には防音材が設置されることもできる。前記防音材は、前記反応槽30の内部で発生する騒音を最小化するためである。前記防音材は、耐火材の役割もできるものを使用すればよい。前記防音材は、前記反応槽30の外側面と前記フレーム10の内側面との間に位置し、または前記反応槽30の底面とフレーム10の底面との間にも設置することができる。

10

【0044】

前記反応槽30の上部ハウジング32には投入口33が設置される。前記投入口33は、前記反応槽30の内部に作業対象物である廃電池を投入する部分である。前記投入口33は、前記上部ハウジング32を貫通して設置される。

【0045】

図2に示すように、前記投入口33は、全体的に前記上部ハウジング32を貫通するため、前記上部ハウジング32に対して直交するように鉛直方向に延長される。しかし、前記投入口33の上段一部は、傾斜して延長される。前記投入口33の上段が傾斜して延長される方向は、平面視で前記反応槽30の中心方向である。このように、投入口33の上段が形成されることは、前記投入口33の先端に形成された入口を介して前記フレーム10の外側から前記投入口33に廃電池を投入する作業が容易になるようにするためである。

20

【0046】

前記投入口33は、本実施例では前記上部ハウジング32を貫通して設置されているが、前記反応槽30の側面を貫通して設置されることもできる。

【0047】

前記投入口33の入口内側にはガス遮断ドア34が設置される。前記ガス遮断ドア34は、前記反応槽30の内部と外部の環境が互いに影響を及ぼすことを防止し、特に、前記反応槽30の内部での熱処理作業中に発生するガスとダスト(dust)が廃電池の投入作業中に外部に排出されないようにする。

30

【0048】

前記ガス遮断ドア34は、前記投入口33の内面にその縁部が密着されることができ構造を有するものがよく、開閉時の回転中心になる回転軸に弾性部材が設置されてガス遮断ドア34を押して開放した後にガス遮断ドア34を押した力を除去すると、自動に閉められるように構成される。このようにして、廃電池を投入する過程で反応槽30の内部と外部の環境が互いに影響を及ぼすことを防止する。

【0049】

また、前記上部ハウジング32にはガス排出口37が複数設置される。前記ガス排出口37は、熱処理過程で発生する有害ガスとダストを放出する。前記ガス排出口37は、集塵機(図示せず)に連結されており、集塵機で前記ダストをこすことができるようにする。前記ダストは、一般的に電池粉末で構成され、主成分は、有価金属粉末である。前記有害ガスは、スクラバーに移動してスクラバー内で流動されているNaOH溶液に中和して大気に排出する。前記ガス排出口37が必ず前記上部ハウジング32に設置されるべきものではない。例えば、前記反応槽30の側面を貫通して設置されることもできる。

40

【0050】

前記ガス排出口37の一端にはクランプ38が備えられる。前記クランプ38は、開閉可能な構造であって、以下で説明される真空形成手段40により反応槽30の内部が真空状態になると、その状態を維持可能にする。

50

## 【 0 0 5 1 】

このとき、前記ガス排出口 3 7 と前記投入口 3 3 との間には連結配管 3 5 が備えられる。それによって、前記投入口 3 3 を介して前記処理空間 ( S 1 ) の内部の有害ガスとダストが前記投入口 3 3 を介して外部に排出されずに、連結配管 3 5 を介してガス排出口 3 7 に誘導されることができる。即ち、前記連結配管 3 5 を介して熱処理過程だけでなく、前記投入口 3 3 を介して廃電池を投入する過程でも有害ガスとダストが投入口 3 3 を介して排出されることを防止することができる。

## 【 0 0 5 2 】

前記反応槽 3 0 の処理空間 ( S 1 ) には真空形成手段 4 0 が連結される。前記真空形成手段 4 0 は、前記反応槽 3 0 の処理空間 ( S 1 ) と連結されて前記処理空間 ( S 1 ) を真空状態に形成する役割をする。前記真空形成手段 4 0 により前記反応槽 3 0 の処理空間 ( S 1 ) が真空状態になることによって、処理空間 ( S 1 ) の酸素を最大限除去することができ、したがって、廃電池処理過程で爆発可能性を最小化することができるようになる。前記真空形成手段 4 0 にはロータリーポンプが備えられて前記反応槽 3 0 の処理空間 ( S 1 ) の内部を選択的に真空処理することができ、本実施例では前記ロータリーポンプを 5 分以内、最大  $10^{-4}$  torr まで真空制御する。また、前記真空形成手段 4 0 は、必ずロータリーポンプに限定される必要はなく、機械的な真空ポンプ、噴射ポンプ、または拡散ポンプなど、多様な構成が可能である。

## 【 0 0 5 3 】

前記反応槽 3 0 には前記反応槽 3 0 の内部の処理空間 ( S 1 ) と連結されて外部から前記処理空間 ( S 1 ) の内部に不活性ガスを投入するガス注入口 4 2 が備えられる。前記ガス注入口 4 2 は、図示された実施例では 4 個が設置されている。前記ガス注入口 4 2 は、前記反応槽 3 0 の内部に延長された長さが異なるように形成されることもでき、これは前記ガス注入口 4 2 を介して注入される不活性ガス、例えば、窒素 ( N 2 ) が反応槽 3 0 の内部に一層均一に分布できるようにするためである。前記ガス注入口 4 2 を介して注入される不活性ガスは、前記反応槽 3 0 の内部で廃電池の爆発を最小化する役割をする。

## 【 0 0 5 4 】

前記反応槽 3 0 の上部ハウジング 3 2 にはセンサ 4 5 が備えられる。前記センサ 4 5 は、前記反応槽 3 0 の内部の温度を測定するためである。前記センサ 4 5 は、前記上部ハウジング 3 2 の中央を貫通して前記反応槽 3 0 の内部に延長されて設置される。また、前記センサ 4 5 は、前記反応槽 3 0 の温度だけでなく、真空状態、圧力状態、湿度など、多様な環境条件を測定する複合センサであってもよい。

## 【 0 0 5 5 】

前記フレーム 1 0 の開口された側面を介して収納装置 5 0 が出入する。前記収納装置 5 0 は、その一部が前記反応槽 3 0 の処理空間 ( S 1 ) に挿入されて被処理物である廃電池を収納するようになり、前記収納装置 5 0 が熱処理された廃電池を収納した状態でそのその自体が廃電池処理装置の外部に分離されることによって、廃電池の収集が非常に容易に行われることができる。

## 【 0 0 5 6 】

それに対し、まだ熱処理されない被処理物が前記収納装置 5 0 に収納された状態で反応槽 3 0 の処理空間 ( S 1 ) の内部に投入されることもできる。

## 【 0 0 5 7 】

前記収納装置 5 0 に対してさらに詳細に説明すると、前記収納装置 5 0 は、移動装置 5 5 が備えられた下部フレーム 5 1 と、前記下部フレーム 5 1 から上方に延長される上部フレーム 5 3 とで構成される。

## 【 0 0 5 8 】

前記移動装置 5 5 は、輪や移動レールで構成され、前記収納装置 5 0 が前記反応槽 3 0 の処理空間 ( S 1 ) の内部または外部に容易に移動できるようになる。図示された実施例では前記移動装置 5 5 が輪で構成されているが、床部に備えられたレールに沿って移動する移動レール構造で構成されることもできる。

10

20

30

40

50



## 【0059】

前記上部フレーム53には支え台56が備えられ、前記支え台56にはバスケット57が安着する。前記バスケット57は、被処理物である廃電池を実質的に収納する部分であって、図3に示すように、前記バスケット57には収納空間(S2)が形成されている。

## 【0060】

前記収納装置50の上部フレーム53には遮蔽プレート59が備えられ、前記遮蔽プレート59は、前記収納装置50が前記反応槽30の処理空間(S1)に挿入されると、前記処理空間(S1)の開口された一側を遮蔽する役割をする。前記遮蔽プレート59は、反応槽30の入口に形成された開口部39と密着された後、ボルトのような固定手段により互いに結合されることができる。また、前記処理空間(S1)の真空状態を一層緊密に維持できるように、前記遮蔽プレート59と前記開口部39との間にはシーリング部材が備えられることもできる。

10

## 【0061】

このとき、前記バスケット57は、前記支え台56から分離可能に構成され、前記バスケット57にはホイスト(図示せず)により選択的に係止される係止部58が備えられる。それによって、前記バスケット57は、前記ホイストに係止部58が係止されて容易に昇降されることができる。

## 【0062】

以下、前記したような本発明による連続熱処理方式の廃電池処理装置を使用して廃電池から有価金属を抜き取るための前処理工程を実行し、下記の工程を実行して有価金属を廃電池から分離する方法を説明する。

20

## 【0063】

まず、図4に示すように、反応槽30から収納装置50を分離した状態で前記収納装置50のバスケット57に被処理物である廃電池を投入する作業が先行される(S10)。即ち、前処理以前に収納装置50を利用して廃電池を前記反応槽30の処理装置内部に投入する(S20)。また、本ステップは省略され、今後反応槽30を加熱した後に投入口33を介して廃電池を投入することもでき、バスケット57を利用した廃電池投入と投入口33を介した廃電池の投入方式を同時に使用することもできる。

## 【0064】

このとき、前記収納装置50には移動装置55が備えられるため、前記収納装置50の移動は、非常に容易に行われることができる。

30

## 【0065】

前記収納装置50が処理空間(S1)の内部に挿入されると、前記反応槽30の処理空間(S1)の内部を真空状態に形成する(S30)。即ち、前記真空形成手段40により前記反応槽30の処理空間(S1)の内部が真空状態になり、本実施例では真空形成手段40に備えられたロータリーポンプを利用して5分以内、最大 $10^{-4}$  torrまで真空制御する。それによって、前記処理空間(S1)の内部に酸素が除去されて熱処理ステップで爆発可能性が最大限抑制されることができる。

## 【0066】

この状態でガス注入口42を介して前記反応槽30の処理空間(S1)の内部に不活性ガスを注入する。本実施例では窒素(N<sub>2</sub>)が処理空間(S1)の内部に注入される。また、前記ガス注入は、本ステップで省略され、今後熱処理過程で行われることもでき、または熱処理過程で追加で不活性ガスの注入が行われることもできる。

40

## 【0067】

次に、反応槽30の熱処理が行われる(S40)。前記反応槽30は、前記収納装置50が挿入されて密閉されることによって、処理空間(S1)が外部と遮蔽されて廃電池に対する前処理をできる状態となる。前記反応槽30で廃電池の熱処理が可能にするためには、前記発熱体が発熱して反応槽30の温度を470~550程度にした後に、前記投入口33を介して分当たり10個程度の廃電池を投入しながら熱処理をするようになる。前記反応槽30で処理可能な廃電池の全体量は、前記反応槽30の大きさによって異なる

50

が、電池供給速度は、1分に5～15個の速度に反応槽30に廃電池を入れることが好ましい。また、前述した収納装置50を利用して処理空間(S1)の内部に廃電池を投入した状態である場合もある。

【0068】

前記投入口33は、前記ガス遮断ドア34により遮蔽されることで、反応槽30の内部と外部の環境が互いに影響を与えることを防止し、熱処理のために廃電池を投入する時には前記ガス遮断ドア34を少しの間開放して廃電池を投入するようになる。前記廃電池を投入した後、弾性部材の弾性力により前記ガス遮断ドア34が再び閉められて前記反応槽30の内部で有害ガスやダストが外部に排出されることを防止する。

【0069】

前記廃電池を前記投入口33を介して反応槽30の内部に投入する過程で前記投入口が反応槽30の中心方向に傾斜しているため、作業者がより容易に前記投入口33を介して廃電池を反応槽30の内部に投入できる。

【0070】

前記のように作業が行われる過程では前記ガス注入口42を介して不活性ガスを前記反応槽30の内部に注入し、内部で爆発が発生することを防止し、前記冷却水注入口を介して冷却水を注入してシールが熱化されることを防止する。

【0071】

一方、前記ガス排出口37を介しては、熱処理中に発生する有害ガスとダストが放出される(S50)。前記放出される有害ガスとダストは、集塵機を経由して再びスクラパーを経由するようになる。このような過程で前記ダストにある有価金属粉末が回収され(S51)、有害ガスは、スクラパーでNaOH溶液に中和されて大気に排出される(S52)。

【0072】

決められた容量の廃電池を前記反応槽30の内部に投入して前処理過程が全て終わるようになると、前記反応槽30の内部に残っている熱処理された廃電池を収集するようになる(S60)。

【0073】

そのために、まず、前記収納装置50が前記反応槽30から分離される。即ち、前記収納装置50は、移動装置55により移動可能であるため、熱処理が終わった後に前記収納装置50自体を反応槽30外部に分離する。

【0074】

このようになると、図4に示すように、前記収納装置50のバスケット57が外部に露出され、バスケット57の収納空間(S2)には熱処理された廃電池が収納された状態である。

【0075】

この状態でバスケット57の分離のためにホイストが使われることもできる。前記ホイストのホイストモーターが駆動され、牽引フックが前記バスケット57の係止部58に係止されるようにする。この状態で前記牽引フックを上昇させると、前記バスケット57が上昇しながらバスケット57を移動させることができるようになる。

【0076】

このように連続熱処理を経由した廃電池は、前記収納装置50から収集され(S70)、破砕機に伝達され、破砕機で破砕/粉砕を実施した後(S80)、磁力選別機及びふるい(sieving)機により電池構成品及び電池内の有価金属粉末を分離及び回収するようになる(S90)。

【0077】

このような工程サイクルで前記廃電池を収集するステップ(S60)が終了された反応槽30に収納装置50を挿入するステップ(S20)から再び開始することによって工程を連続的に実施するようになることができる。

【0078】

10

20

30

40

50

以上で、たとえ、本発明による実施例を構成する全ての構成要素が一つに結合し、または結合して動作すると説明されたとしても、本発明が必ずこのような実施例に限定されるものではない。即ち、本発明の目的範囲内の場合は、その全ての構成要素が一つ以上に選択的に結合して動作することもできる。また、以上で記載された“含む”、“構成する”または“有する”などの用語は、特別に反対される記載がない限り、該当構成要素が内在できることを意味するため、他の構成要素を除外するものではなく、他の構成要素をさらに含むことができると解釈されなければならない。技術的または科学的な用語を含む全ての用語は、異なるように定義されない限り、本発明が属する技術分野において、通常知識を有する者により一般的に理解されることと同じ意味である。辞書に定義された用語のように一般的に使われる用語は、関連技術の文脈上の意味と一致すると解釈されなければならない。本発明で明白に定義しない限り、理想的または過度に形式的な意味で解釈されない。

10

【0079】

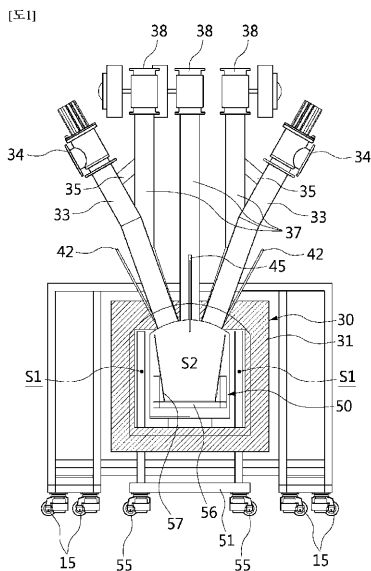
以上の説明は、本発明の技術思想を例示的に説明したことに過ぎず、本発明が属する技術分野において、通常知識を有する者であれば、本発明の本質的な特性から外れない範囲で多様な修正及び変形が可能である。したがって、本発明に開示された実施例は、本発明の技術思想を限定するためのものではなく説明するためのものであり、このような実施例により本発明の技術思想の範囲が限定されるものではない。本発明の保護範囲は、請求範囲により解釈されなければならない。それと同等な範囲内にある全ての技術思想は、本発明の権利範囲に含まれると解釈されなければならない。

20

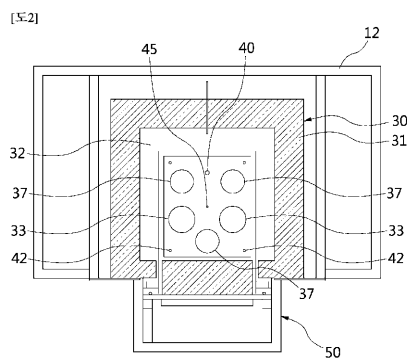
【0080】

例えば、前記実施例では反応槽30に収納装置50が分離可能に収納されることを例示したが、前記収納装置50は、反応槽30に固定されてもよい。

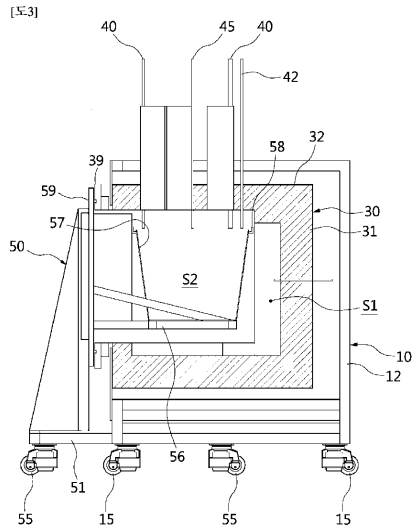
【図1】



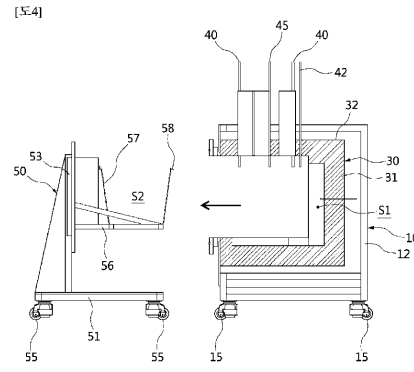
【図2】



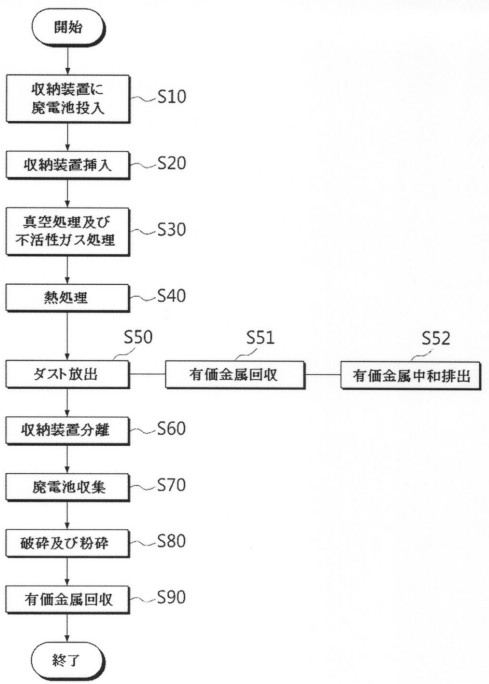
【図3】



【図4】



【図5】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100096921  
弁理士 吉元 弘
- (72)発明者 シン、ソン、ミョン  
大韓民国テジョン、ユソン - グ、シンソン - ロ、72ボン - ギル、(シンソン - ドン)、48
- (72)発明者 ジュ、ソン、ホ  
大韓民国キョンサンナム - ド、チンジュ - シ、トドンチョン - ロ、120、(サンデ - ドン、サン  
デ、ハンボ、アパート)、103 - 310
- (72)発明者 シン、ドン、ジュ  
大韓民国テジョン、ユソン - グ、ワールド、カップ - デロ、316ボン - ギル、28 - 16、20  
6
- (72)発明者 ワン、ジェ、ピル  
大韓民国プサン、ナム - グ、ヨンホ - ロ、94、(ヨンホ - ドン)
- (72)発明者 オ、チャン、ヒョン  
大韓民国テジョン、ソ - グ、クァンジョブク - ロ、14、(クァンジョ - ドン、ウォナンマウル、  
4 - ダンジ、アパート)、413 - 1505

審査官 立木 林

- (56)参考文献 特開2000 - 54039 (JP, A)  
特開2003 - 243051 (JP, A)  
特開2013 - 23394 (JP, A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M	6 / 52
H01M	10 / 54
B09B	1 / 00 - 5 / 00
B09C	1 / 00 - 1 / 10