

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-38376

(P2010-38376A)

(43) 公開日 平成22年2月18日 (2010.2.18)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 7 B 14/14 (2006.01)	F 2 7 B 14/14	3 K 0 5 8
H 0 5 B 3/00 (2006.01)	H 0 5 B 3/00 3 5 0	3 K 0 9 2
H 0 5 B 3/03 (2006.01)	H 0 5 B 3/03	4 K 0 4 6
F 2 7 B 14/10 (2006.01)	F 2 7 B 14/10	4 K 0 6 3
F 2 7 D 11/02 (2006.01)	F 2 7 D 11/02 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)		

(21) 出願番号 特願2008-198238 (P2008-198238)
 (22) 出願日 平成20年7月31日 (2008.7.31)

(71) 出願人 592134871
 日本坩堝株式会社
 東京都渋谷区恵比寿 1-21-3
 (74) 代理人 110000796
 特許業務法人三枝国際特許事務所
 (72) 発明者 岡田 民雄
 東京都渋谷区恵比寿一丁目21番3号 日
 本ルツボ株式会社内
 (72) 発明者 佐々木 忠男
 東京都渋谷区恵比寿一丁目21番3号 日
 本ルツボ株式会社内
 (72) 発明者 仁張 俊文
 東京都渋谷区恵比寿一丁目21番3号 日
 本ルツボ株式会社内

最終頁に続く

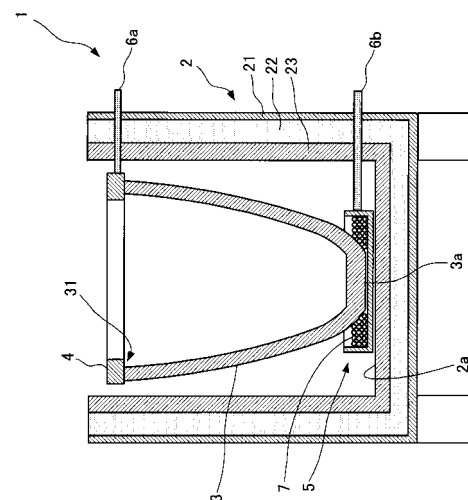
(54) 【発明の名称】 通電加熱装置

(57) 【要約】

【課題】 耐久性を高めて長寿命化を図ることができる通電加熱装置を提供する。

【解決手段】 導電性を有する容器 3、容器 3 の上部に接続される上部電極 4、及び、容器 3 の下部に接続される下部電極 5 を備え、上部電極 4 及び下部電極 5 間に電圧を印加して容器 3 に通電することにより、容器 3 に収容された材料を加熱する通電加熱装置 1 であって、容器 3 と下部電極 5 との間に、通電加熱により発熱した容器の熱によって溶解可能な導電性の金属部材 7 が配置されている通電加熱装置 1。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

導電性を有する容器、前記容器の上部に接続される上部電極、及び、前記容器の下部に接続される下部電極を備え、前記上部電極及び前記下部電極間に電圧を印加して前記容器に通電することにより、前記容器に収容された材料を加熱する通電加熱装置であって、

前記容器と下部電極との間に、通電により発熱した容器の熱によって溶解可能な導電性の金属部材が配置されている通電加熱装置。

【請求項 2】

前記容器と上部電極との間に、前記金属部材が更に配置されている請求項 1 に記載の通電加熱装置。

10

【請求項 3】

前記下部電極は、前記容器の底面を支持する容器状に形成されており、

容器状の前記下部電極に前記金属部材が収容されている請求項 1 又は 2 に記載の通電加熱装置。

【請求項 4】

前記容器は、上方に向けて開口する凹部を上部開口端に備えており、

前記上部電極は、前記凹部に挿入可能な凸部を備えており、

前記凹部に前記金属部材が収容されている請求項 1 から 3 のいずれかに記載の通電加熱装置。

【請求項 5】

20

前記金属部材の形態は、複数の金属粒の集合である請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の通電加熱装置。

【請求項 6】

前記金属部材は、錫、亜鉛及び鉛のうち、少なくとも 1 つを含む金属材料から形成されている請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の通電加熱装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、通電加熱装置に関し、より詳しくは、アルミニウムなどの金属やセラミック等の材料を溶解し、保持することができる通電加熱装置に関する。

30

【背景技術】**【0002】**

鑄造する金属材料を溶解・保持する装置として、バーナーを用いる燃焼加熱装置が知られている。ところが、燃焼加熱装置は、排ガスや騒音などにより作業環境の悪化を招くおそれがあり、また、溶湯を直接加熱すると、ガスの巻き込みや酸化などにより金属材料が汚染されるおそれがある。更に、局所的な加熱になり易いため、材料温度の均一化が難しいという問題がある。従来 of 加熱方式としては、上述した燃焼式以外に、電気ヒータを用いた間接加熱式や、誘導加熱式なども知られているが、前者は熱効率に問題があり、後者は攪拌現象によるガス巻き込みなどの問題がある。

【0003】

40

このため、金属材料を保持する容器に通電することにより、容器内の材料を加熱する通電加熱装置が知られている（例えば、特許文献 1）。特許文献 1 に開示された通電加熱装置は、図 5 に示すように、上部電極 101 と下部電極 102 との間に黒鉛るつぼ 103 が挟持されて構成されている。この通電加熱装置によれば、上部電極 101 と下部電極 102 との間に電圧を印加することにより黒鉛るつぼ 103 に電流が流れ、黒鉛るつぼ 103 の全体が加熱されるので、収容した材料を均一に加熱することができる。

【特許文献 1】特開平 7 - 167847 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

50

しかしながら、上述したような通電加熱装置においては、電極と黒鉛ルツボとの間に接触抵抗が存在し、この接触抵抗により電極と黒鉛ルツボとの間で局部発熱が発生するという問題があった。このような問題が発生することにより、電極と黒鉛ルツボとの接触部における損耗が生じ、通電加熱装置の寿命が短縮されることとなる。

【０００５】

本発明は、このような問題を解決するためになされたものであって、耐久性を高めて長寿命化を図ることができる通電加熱装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明の上記目的は、導電性を有する容器、前記容器の上部に接続される上部電極、及び、前記容器の下部に接続される下部電極を備え、前記上部電極及び前記下部電極間に電圧を印加して前記容器に通電することにより、前記容器に収容された材料を加熱する通電加熱装置であって、前記容器と下部電極との間に、通電により発熱した容器の熱によって溶解可能な導電性の金属部材が配置されている通電加熱装置により達成される。

10

【０００７】

また、この通電加熱装置において、前記容器と上部電極との間に、前記金属部材が更に配置されていることが好ましい。

【０００８】

また、前記下部電極は、前記容器の底面を支持する容器状に形成されており、容器状の前記下部電極に前記金属部材が収容されていることが好ましい。

20

【０００９】

また、前記容器は、上方に向けて開口する凹部を上部開口端に備えており、前記上部電極は、前記凹部に挿入可能な凸部を備えており、前記凹部に前記金属部材が収容されていることが好ましい。

【００１０】

また、前記金属部材の形態は、複数の金属粒の集合であることが好ましい。

【００１１】

また、前記金属部材は、錫、亜鉛及び鉛のうち、少なくとも１つを含む金属材料から形成されていることが好ましい。

【発明の効果】

30

【００１２】

本発明によれば、耐久性を高めて長寿命化を図ることができる通電加熱装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１３】

以下、本発明に係る通電加熱装置について添付図面を参照して説明する。図１は、本発明の一実施形態に係る通電加熱装置１の概略断面図であり、図２は、図１に示す通電加熱装置１の平面図である。また、図３は、図１に示す通電加熱装置１の要部拡大図である。図１及び図２に示すように、通電加熱装置１は、筐体状のケーシング２と、当該ケーシング２の内部に配置される容器３と、容器３の上部に接続される上部電極４と、容器３の下部に接続される下部電極５とを備えている。

40

【００１４】

ケーシング２は、外殻鉄皮２１と、その内側に設けられるセラミックプレートなどの断熱材層２２と、この断熱材層２２の内側に設けられる耐火煉瓦などの耐火材層２３とを備えている。

【００１５】

容器３は、アルミニウム等の非鉄金属を収容する容体である。この容器３は、上部に開口を有し、通電すると発熱する導電性材料により形成されており、るつぼ状に形成されている。容器３を形成する導電性材料としては、例えば、カーボンや、黒鉛、炭化珪素等を含む耐火物などを使用でき、電気比抵抗値が、例えば、 $5 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ から１００

50

$\times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ となるように設定している。また、容器 3 の厚みは、容器 3 の大きさによって変わってくるが、20 mm ~ 70 mm 程度となるように容器 3 を形成している。

【0016】

この容器 3 は、例えば、次のようにして製造することができる。まず、黒鉛などの低電気抵抗素材とアルミナなどの高電気抵抗（絶縁）素材とを、所望の電気比抵抗になるように割合を調整した後、液状のピッチタールやレジン等で混練し、坯土を作る。次に、坯土を金型内に充填し、プレス成型を行った後、これを焼成して必要な強度を付与する。そして、必要に応じて旋盤などで加工し、所定の形状とすることで、容器 3 が得られる。

【0017】

上部電極 4 は、容器 3 の上部開口端 3 1 の全周に接触するリング状の電極であり、ケーシング 2 の側面から外方に突出する導電板 6 a に接続している。この上部電極 4 は、鉄、銅、ステンレス等の金属材料や、黒鉛 - SiC 質等の導電性セラミックス材等により形成されている。

10

【0018】

下部電極 5 は、容器 3 とケーシング 2 の底面 2 a との間に配置されており、ケーシング 2 の側面から外方に突出する導電板 6 b に接続している。この下部電極 5 も上部電極 4 と同様に、鉄、銅、ステンレス等の金属材料や、黒鉛 - SiC 質等の導電性セラミックス材により形成されている。下部電極 5 は、図 3 に示すように、容器 3 の底面 3 a を支持する容器状に形成されている。容器状の下部電極 5 には、例えば、錫、亜鉛、鉛等の低融点の金属材料、あるいは、錫、亜鉛、鉛等を含む低融点の合金から形成される導電性の金属部材 7 が收容されている。この金属部材 7 は、後述のように、上部電極 4 及び下部電極 5 の間に電圧を印加し、容器 3 を通電加熱した場合の容器 3 の熱によって溶解する部材である。本実施形態においては、金属部材 7 は、最大径が 0.06 mm ~ 0.6 mm 程度の金属粒の集合体として構成されている。なお、金属部材 7 の融点は、200 ~ 500 の範囲であることが好ましい。

20

【0019】

以上の構成を備えた通電加熱装置 1 によれば、容器 3 にアルミニウムなどの材料を收容し、導電板 6 a 及び 6 b をサイリスタ整流器などの電源（図示せず）に接続する。そして、上部電極 4 と下部電極 5 との間に電圧を印加することにより、容器 3 に通電する。これにより、收容された材料が加熱されて溶融し、この状態が保持される。

30

【0020】

本実施形態においては、容器 3 と下部電極 5 との間に低融点の亜鉛や錫等の導電性材料から形成される金属部材 7 が收容されているため、上部電極 4 と下部電極 5 との間に電圧を印加し、容器 3 を通電加熱した場合の容器 3 の熱により、金属部材 7 が加熱されて溶解することになる。溶解し液状になった金属部材 7 は、容器 3 の底面部における外表面及び容器状の下部電極 5 の内面と均一に接触することになるので、金属部材 7 を介して下部電極 5 と容器 3 との間の密着性が高まり、接触抵抗を極めて小さくすることが可能となる。この結果、下部電極 5 と容器 3 との間における局部発熱の発生を防止することができるので、下部電極 5 と容器 3 との接触における損耗の発生を防止して耐久性を高め、通電加熱装置 1 の長寿命化を図ることが可能になる。

40

【0021】

また、下部電極 5 が、容器 3 の底面 3 a を支持する容器状に形成されており、この内部に金属部材 7 を收容するように構成しているため、通電加熱された容器 3 の熱により液状に溶解した金属部材 7 が流出することを確実に防止して、金属部材 7 を介した下部電極 5 と容器 3 との間の密着性の確保を確実なものとすることができる。

【0022】

また、容器状の下部電極 5 に收容される金属部材 7 を複数の金属粒から形成しているので、上部電極 4 と下部電極 5 との間に電圧を印加した場合に発生する容器 3 の熱により、金属部材 7 を迅速に溶解させることができる。この結果、溶解した金属部材 7 が、容器 3 の底面部における外表面及び容器状の下部電極 5 の内面と均一に接触する状態を早期に得

50

ることができる。更に、金属部材 7 を複数の金属粒から形成した場合、容器状の下部電極 5 内に載置された容器 3 の底部の周囲に低融点の導電性金属材料を均一に配置することができるので、通電加熱時の容器 3 の熱により、容器 3 の底部全周に亘って均一な状態で金属部材 7 の溶解を進行させることができ、容器 3 と金属部材 7 との間で局所的な発熱が発生することを抑制することが可能となる。

【 0 0 2 3 】

以上、本発明に係る通電加熱装置 1 の一実施形態について説明したが、本発明の具体的な構成は上記実施形態に限定されない。例えば、図 4 に示すように、容器 3 が、その上部開口端 3 1 に、上方に向けて開口する凹部 3 2 を備えるように構成すると共に、上部電極 4 が、容器 3 の上部開口端 3 1 に形成された凹部 3 2 に挿入可能な凸部 4 1 を備えるように構成し、凹部 3 2 内に通電加熱された容器 3 の熱により溶解可能な導電性の金属部材 7 を収容させるようにしてもよい。このような構成を採用した場合、上部電極 4 においても、下部電極 5 において得られたのと同様の効果を得ることができ、上部電極 4 と容器 3 との間で発生する局部発熱を防止して、耐久性を向上させることができる。

【 0 0 2 4 】

また、上記実施形態においては、金属部材 7 を複数の金属粒の集合体として構成しているが、単一の或いは複数のブロック状の金属材料により金属部材 7 を形成してもよい。ブロック状に金属部材 7 を形成する場合、金属部材 7 を容器状の下部電極 5 の内部底面と容器 3 の底面 3 a との間に介在させるように配置することが好ましい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 5 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る通電加熱装置の概略断面図である。

【図 2】図 1 に示す通電加熱装置の平面図である。

【図 3】図 1 に示す通電加熱装置の要部拡大図である。

【図 4】図 1 に示す通電加熱装置の変形例を示す要部拡大断面図である。

【図 5】従来の通電加熱装置を示す断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 2 6 】

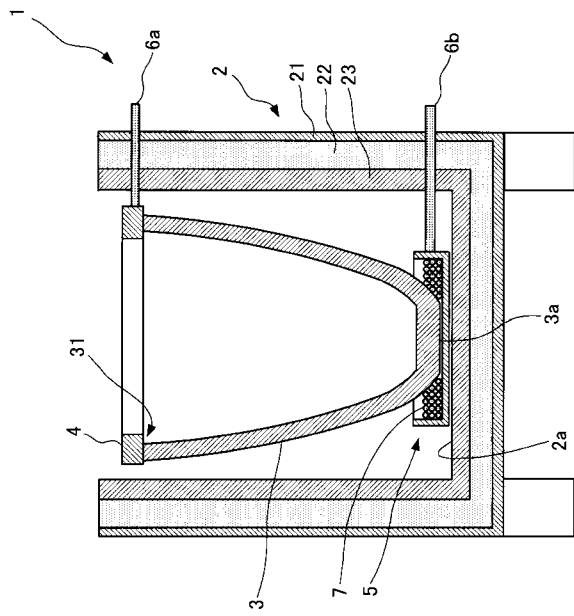
- 1 通電加熱装置
- 2 ケーシング
- 3 容器
- 3 1 容器の上部開口端
- 4 上部電極
- 5 下部電極
- 7 金属部材

10

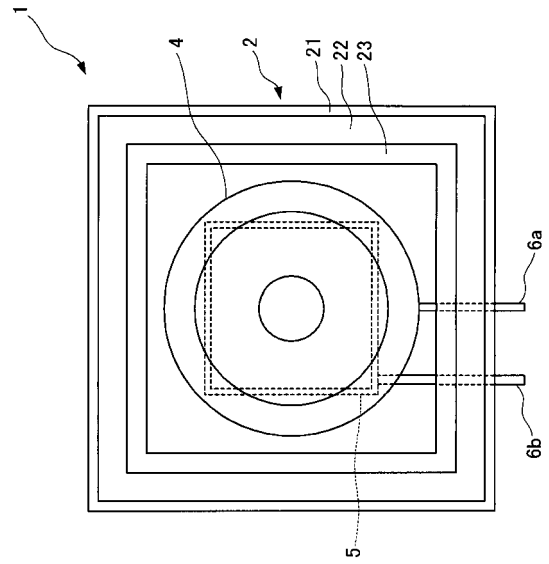
20

30

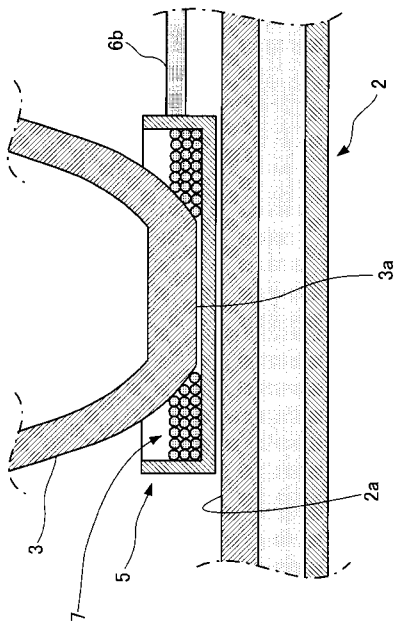
【図 1】



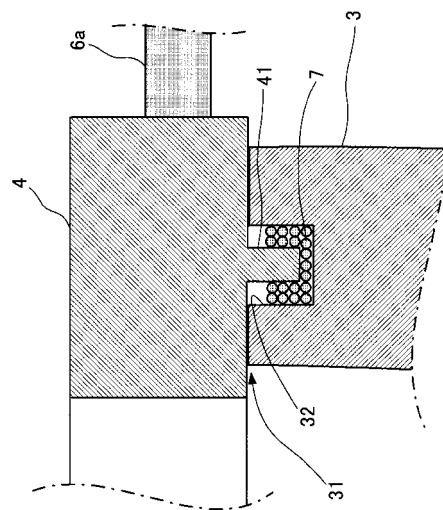
【図 2】



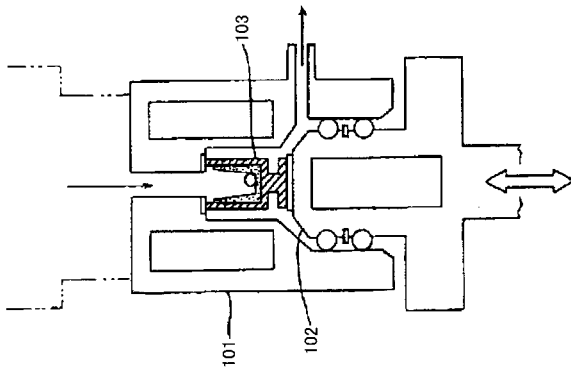
【図 3】



【図 4】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 折口 真二

東京都渋谷区恵比寿一丁目2番3号 日本ルツボ株式会社内

Fターム(参考) 3K058 AA45 BA19 CD01 CE03 GA05

3K092 PP09 QA10 QB23 QC37 VV09

4K046 AA02 BA02 CB06 CD03 CD13

4K063 AA04 BA03 CA05 FA04 FA27