

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6183073号
(P6183073)

(45) 発行日 平成29年8月23日(2017.8.23)

(24) 登録日 平成29年8月4日(2017.8.4)

(51) Int.Cl. F I
F 2 7 B 3/08 (2006.01) F 2 7 B 3/08
C 2 1 C 5/52 (2006.01) C 2 1 C 5/52
F 2 7 B 3/06 (2006.01) F 2 7 B 3/06

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2013-180757 (P2013-180757)	(73) 特許権者	000003713
(22) 出願日	平成25年8月31日(2013.8.31)		大同特殊鋼株式会社
(65) 公開番号	特開2015-48976 (P2015-48976A)		愛知県名古屋市東区東桜一丁目1番10号
(43) 公開日	平成27年3月16日(2015.3.16)	(74) 代理人	100107700
審査請求日	平成28年6月23日(2016.6.23)		弁理士 守田 賢一
早期審査対象出願		(72) 発明者	小川 正人
			愛知県名古屋市南区滝春町9番地 大同特殊鋼株式会社滝春テクノセンター内
		(72) 発明者	松尾 国雄
			愛知県名古屋市南区滝春町9番地 大同特殊鋼株式会社滝春テクノセンター内
		(72) 発明者	富田 規之
			愛知県東海市元浜町39番地 大同特殊鋼株式会社知多工場内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アーク炉

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

有底円筒状の炉体と、当該炉体の開口を開放可能に閉鎖する炉蓋と、炉蓋に設けられ炉体内に供給された金属材料を放電溶解する電極と、略垂直面内で傾動可能な傾動床と、前記炉体の外周よりも内方で前記傾動床上に設けられて前記炉体の底壁を支持し、当該炉体を筒軸回りに回転させる回転機構とを備え、かつ前記回転機構を、前記炉体の底壁外周部に設けられて内周面に連結部が形成されたリング体と、前記リング体の下面必要部に設けられてこれを前記リング体の中心回りに回転可能に支持するベアリング部材と、前記リング体の内方の前記傾動床上に設けられて出力部が前記連結部に連結させられた駆動機構とで構成したアーク炉。

【請求項2】

前記リング体側と前記傾動床側に設けられて前記リング体が所定の回転位置にあるときに互いに嵌合して当該リング体の回転を規制するストップ機構をさらに備える請求項1に記載のアーク炉。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はアーク炉に関し、特に、均一な溶解を可能にしたアーク炉に関する。

【背景技術】

【0002】

アーク炉、特に三相アーク炉では炉内の金属材料が均一に溶解しないという問題があった。すなわち、三本の各電極から近いホットスポットでは金属材料の溶解が速やかに進行するのに対して、各電極から遠いコールドスポットでは金属材料が未溶解のまま残りやすい。このため、コールドスポットの金属材料を溶解するのに必要以上の電力を要するとともに、ホットスポットでは過大な電力投入によって炉壁ライニングの損傷を生じるという問題があった。そこで、特許文献１では、有底筒状の炉体をその筒軸回りに回転可能として、ホットスポットとコールドスポットを入れ替えることにより均一な溶解を可能にするアーク炉が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開昭６０－１２２８８６

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかし、上記従来のアーク炉では、炉体を回転させるためのラックやピニオン、減速機、電動機等が炉体の周囲外方に設けられているためアーク炉全体が外方へ大型化するという問題があった。また、傾動注湯ができないため操業効率が悪いという問題もあった。

【０００５】

そこで、本発明はこのような課題を解決するもので、均一な材料溶解を可能にしつつ、炉全体の大型化を回避しかつ傾動注湯を可能にして操業効率の向上を実現したアーク炉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】

上記目的を達成するために、本第１発明では、有底円筒状の炉体（１）と、当該炉体（１）の開口を開放可能に閉鎖する炉蓋（２）と、炉蓋（２）に設けられ炉体（１）内に供給された金属材料を放電溶解する電極（３）と、略垂直面内で傾動可能な傾動床（５）と、前記炉体（１）の外周よりも内方で前記傾動床（５）上に設けられて前記炉体（１）の底壁（１１）を支持し、当該炉体（１）を筒軸回りに回転させる回転機構（４）とを備え、かつ前記回転機構（４）を、前記炉体（１）の底壁（１１）外周部に設けられて内周面に連結部（４２）が形成されたリング体（４１）と、前記リング体（４１）の下面必要部に設けられてこれを前記リング体（４１）の中心回りに回転可能に支持するベアリング部材（８）と、前記リング体（４１）の内方の前記傾動床（５）上に設けられて出力部が前記連結部（４２）に連結させられた駆動機構（９２，９３，９５）とで構成する。

【０００７】

本第１発明によれば、傾動床上に回転機構を設けてこれに炉体を載設する構造としたので、傾動注湯が可能で操業効率が向上する。また、回転機構を炉体の外周よりも内方の傾動床上に設けたので炉体の外方へ突出するものが無くなり、炉全体が外方へ大型化することが避けられる。そして回転機構によって炉体を筒軸回りに回転させることにより、ホットスポットとコールドスポットが入れ替えられて均一な材料溶解がなされる。そして、ベアリング部材によって炉体がコンパクトな構造で回転可能に支持されるとともに、内周面に連結部を形成したリング体を駆動機構に連結して回転駆動することによって炉体を確実に回転させることができる。

【００１０】

本第２発明では、前記リング体（４１）側と前記傾動床（５）側に設けられて前記リング体（４１）が所定の回転位置にあるときに互いに嵌合して当該リング体（４１）の回転を規制するストッパ機構（９６１，９６３，９６４）をさらに備える。

【００１１】

本第２発明によれば、例えば炉体が出鋼ヤードに正対した状態でストッパ機構によって炉体の回転を規制することによって、確実な出鋼作業が可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

上記カッコ内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

以上のように、本発明のアーケ炉によれば、均一な材料溶解を可能にしつつ、炉全体の大型化を回避しつつ傾動注湯を可能にして作業効率の向上を実現することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態におけるアーケ炉の全体垂直断面図である。

10

【 図 2 】 回転機構の全体斜視図である。

【 図 3 】 回転機構の全体平面図である。

【 図 4 】 図 3 の IV - IV 線に沿った断面図である。

【 図 5 】 図 3 の V - V 線に沿った断面図である。

【 図 6 】 アーケ炉の作業工程を示す炉体の概略水平断面図である。

【 図 7 】 本発明の第 2 実施形態における回転機構の半部平面図である。

【 図 8 】 図 7 の VIII - VIII 線に沿った断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 5 】

なお、以下に説明する実施形態はあくまで一例であり、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が行う種々の設計的改良も本発明の範囲に含まれる。

20

【 0 0 1 6 】

(第 1 実施形態)

図 1 には本発明の構造を備えたアーケ炉の断面図を示す。アーケ炉は上方へ開放する遊底筒状の炉体 1 を備えており、その開口は、上方へ離間して旋回開放可能な炉蓋 2 によって閉鎖されている。炉蓋 2 を貫通して三本（二本のみ図示）の電極 3 が下方の炉体 1 内に挿入されている。炉体 1 の底壁 11 は上方へ凹状に湾曲しており、当該底壁 11 は詳細を後述する回転機構 4 に支持されている。回転機構 4 は傾動床 5 上に設けられている。傾動床 5 は傾動体 6 の上面を構成しており、傾動体 6 は下面が下方へ凸状に湾曲して、その頂点が水平な基台 7 上に位置している。

30

【 0 0 1 7 】

傾動体 6 の一端に設けたブラケット 61 に上下方向へ配設された駆動シリンダ 62 の上端が回動可能に連結されており、当該駆動シリンダ 62 の下端は図略の床面上に設置されたブラケットに回動可能に連結されている。これにより、駆動シリンダ 62 を上方へ伸長させると、傾動体 6 が基台 7 上を転動して、傾動床 5 が図 1 の右方向へ下り傾斜する。これに伴い、傾動床 5 上に支持された炉体 1 も同方向へ傾斜して、炉体 1 内の溶鋼の出鋼が可能になる。駆動シリンダ 62 を収縮させると傾動床 5 は反対方向へ傾斜し、これにより出滓を行うことができる。

【 0 0 1 8 】

図 2 には回転機構 4 の全体斜視図を、図 3 にはその平面図を示す。回転機構 4 は多数の立壁を備えたリング体たる円形リング状の支持フレーム 41 を有しており、この支持フレーム 41 の上面に、炉体 1 が載置固定されている。支持フレーム 41 の内周部下面には全周にリング状歯車体 42 が固定されている（図 4 参照）。なお、歯車体 42 は必ずしも全周に設ける必要はなく、必要部にのみ設ければよい。

40

【 0 0 1 9 】

歯車体 42 には内周の全周に連結部たる歯形が形成されており、また当該歯車体 42 の外周中間部は外方へ角型断面をなして突出してベアリング部材 8 の内輪部 81 を構成している。内輪部 81 を包むようにコ字形断面の外輪部 82 が配設されており、外輪部 82 の凹面と内輪部 81 の上下面および外周端面との間には、コロ軸受 83 が介設されている。外輪部 82 はその下面が傾動床 5 側に固定されている。なお、歯車体 42 の歯形は必要部

50

にのみ形成するようにしても良い。また、連結部は必ずしも歯車体 4 2 の歯形で構成する必要はない。

【 0 0 2 0 】

このような構造により、支持フレーム 4 1 はベアリング部材 8 に支持されてそのリング中心回りに傾動床 5 に平行な面内で回転可能となっており、これにより回転機構 4 に支持された炉体 1 がその筒軸回りに回転可能である。

【 0 0 2 1 】

支持フレーム 4 1 のリング内方の、径方向対称位置の傾動床 5 上にはギアボックス 4 3 (図 3) が設けられて、その内部にギア体が配設されている。その詳細を図 4 に示す。図 4 において、傾動床 5 側には垂直姿勢で駆動機構を構成する油圧モータ 9 2 が設けてあり、その出力軸に歯車体 9 3 が装着されている。歯車体 9 3 は傾動床 5 側に立設された軸体 9 4 に回転可能に支持された歯車体 9 5 に噛合しており、この歯車体 9 5 が上記リング状歯車体 4 2 の歯形に噛合している。

10

【 0 0 2 2 】

これにより、油圧モータ 9 2 を正逆回転させると、歯車体 9 3 , 9 5 , 4 2 を介して支持フレーム 4 1 が正逆回転させられる。本実施形態では、油圧モータ 9 2 によって、炉体 1 の出鋼口が出鋼ヤードに正対した図 3 に示す原位置から反時計方向へ 5 0 ° の範囲 (図 3 の鎖線) で、支持フレーム 4 1 、すなわち炉体 1 を回転させることができる。

【 0 0 2 3 】

両ギアボックス 9 1 の間の、支持フレーム 4 1 の周方向の中間位置にはストッパ機構 9 6 が配設されている。ストッパ機構 9 6 の詳細を図 5 に示す。図 5 において、支持フレーム 4 1 には内方へ向けて鞘部材 9 6 1 が設けてある。鞘部材 9 6 1 は円筒体で、内方側のその半部内周は内方に向けて漸次拡開するテーパ状に形成されている。一方、傾動床 5 側には架台 9 6 2 上に、駆動シリンダ 9 6 3 によって内外方向へ直線進退させられる栓部材 9 6 4 が設けられている。栓部材 9 6 4 は外方側に位置する先端部が先端方向へ漸次縮径する円柱体となっており、栓部材 9 6 4 の後端は駆動シリンダ 9 6 3 のロッド 9 6 5 に連結されている。

20

【 0 0 2 4 】

支持フレーム 4 1 が原位置にある時には、図 5 に示すように、鞘部材 9 6 1 が栓部材 9 6 4 に正対しており、駆動シリンダ 9 6 3 によって栓部材 9 6 4 を進出させると、栓部材 9 6 4 が鞘部材 9 6 1 内に進入して、栓部材 9 6 4 のテーパ状の先端部が鞘部材 9 6 1 のテーパ状の半部内に嵌合する。これにより、支持フレーム 4 1 、すなわち炉体 1 の回転が確実に規制され、この状態で傾動体 6 による炉体 1 の出鋼傾動ないし出滓傾動を行うことができる。

30

【 0 0 2 5 】

このようなアーク炉で金属材料 (スクラップ) の溶解を行う場合の工程を、図 6 を参照しつつ以下に説明する。なお、図 6 中で炉体 1 内の斜線部は未溶解のスクラップを示し、白抜き部は溶解したスクラップを示す。また、1 2 は出鋼口、1 3 は出滓口である。図 6 (1) , (2) は第 1 溶解期を示し、三本の電極 3 からのアーク放電 (白矢印) によって炉体 1 内のスクラップが溶解される。この段階では未だ極端な溶解の不均一は生じない (図 6 (2)) 。図 6 (3) , (4) は第 2 溶解期を示し、ここで炉蓋 2 を開放して炉体 1 を予め原位置から 5 0 ° 回転させた後、スクラップを追装する (図 6 (3)) 。

40

【 0 0 2 6 】

この状態で炉蓋 2 を閉鎖して三本の電極 3 からのアーク放電によって炉体 1 内のスクラップを溶解すると、炉体 1 の周方向に三箇所ずつのホットスポットとコールドスポットが交互に生じてスクラップが不均一に溶解される (図 6 (4)) 。そこで、次の酸化昇熱期には炉蓋を上方へ離間させて炉体 1 を再び原位置へ戻し回転させ (図 6 (5)) 未溶解のスクラップをホットスポットへ移動させる。この状態で炉蓋 2 を閉鎖して電極 3 からの放電を再開すると、未溶解のスクラップに効果的に電力が投入されて速やかな溶解が進行して、スクラップ全体が均一に溶解される (図 6 (6)) 。

50

【 0 0 2 7 】

(第 2 実施形態)

図 7、図 8 には本発明における回転機構の他の例を示す。本実施形態では油圧モータ 10 とその出力軸に固定された駆動ローラ 101 を、支持フレーム 41 のリング全周に沿って (図 7 には半周のみを示す) その下方の傾動床 5 側に設けた架台 102 上に間隔をおいて複数設ける。駆動ローラ 101 は支持フレーム 41 の外方 (図 8 の右方) へ向けて拡径するテーパ状となっており、当該駆動ローラ 101 上に、支持フレーム 41 の内周部下面の全周に設けたリング状スペーサ体 411 が載置されている。

【 0 0 2 8 】

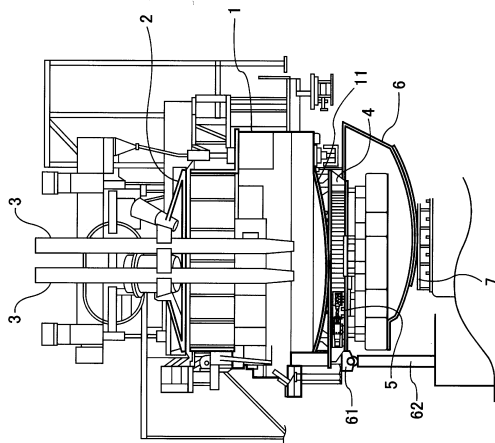
スペーサ体 411 はその下面が駆動ローラ 101 の外周に沿った傾斜面としてあり、駆動ローラ 101 に載置された状態で支持フレーム 41 を傾動床 5 に平行に支持する。このような構造により、各油圧モータ 10 を同期回転させると、駆動ローラ 101 上に載置された支持フレーム 41、すなわち炉体 1 がその筒軸回りに回転させられる。本構造は、現場の粉塵環境に対して、より耐性が期待できるものである。

【 符号の説明 】

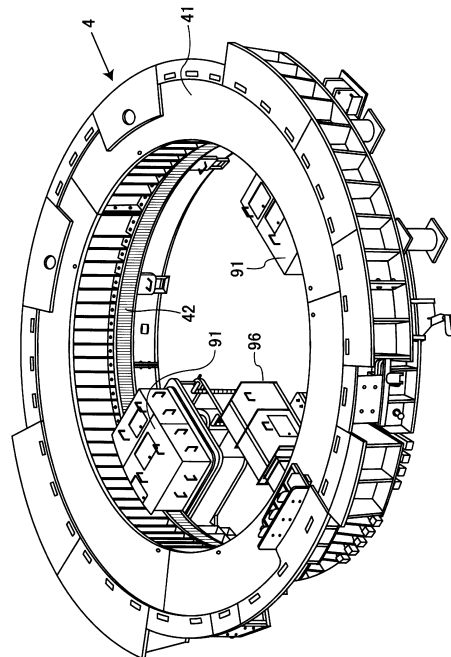
【 0 0 2 9 】

1 ... 炉体、 11 ... 底壁、 2 ... 炉蓋、 3 ... 電極、 4 ... 回転機構、 41 ... 支持フレーム (リング体)、 42 ... 歯車体 (連結部)、 5 ... 傾動床、 6 ... 傾動体、 92 ... 油圧モータ (駆動機構)、 93 ... 歯車体 (駆動機構)、 95 ... 歯車体 (駆動機構)、 961 ... 鞘部材 (ストップ機構)、 963 ... 駆動シリンダ (ストップ機構)、 964 ... 栓部材 (ストップ機構)

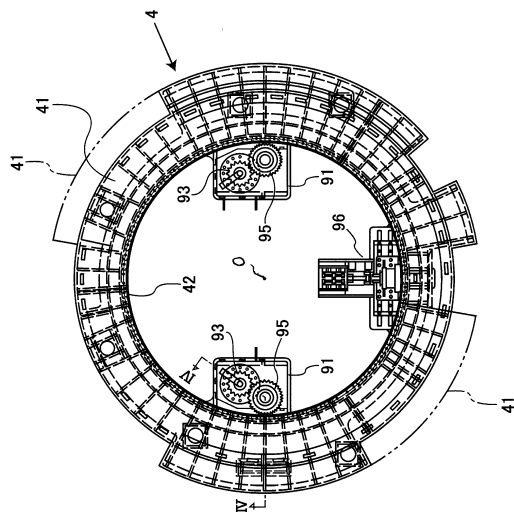
【 図 1 】



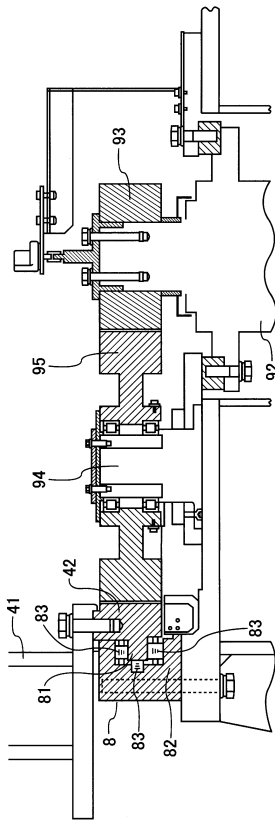
【 図 2 】



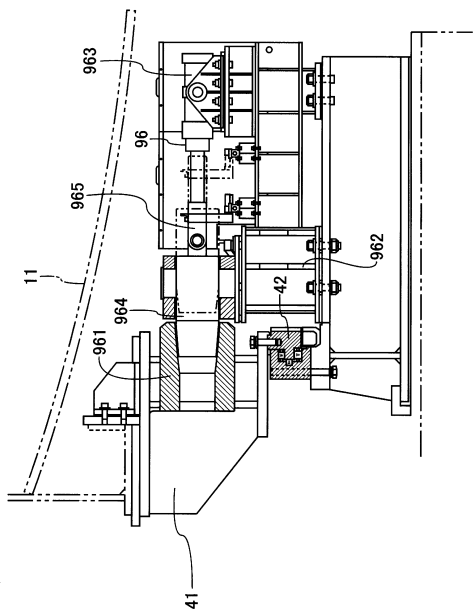
【図 3】



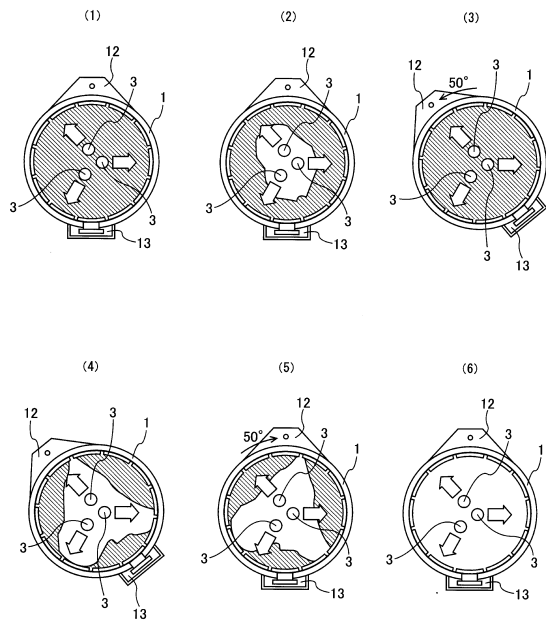
【図 4】



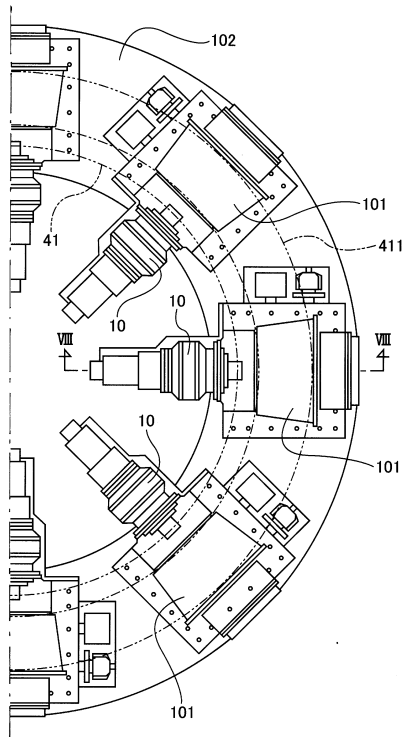
【図 5】



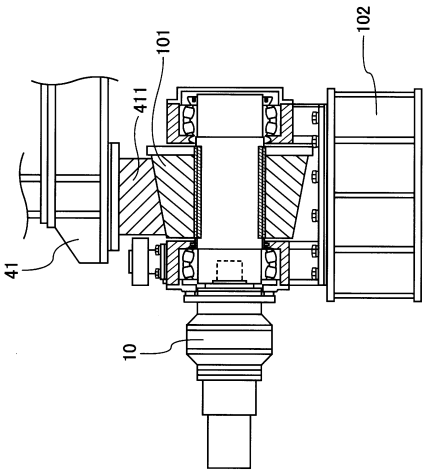
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 永谷 哲洋

愛知県東海市元浜町３９番地 大同特殊鋼株式会社知多工場内

審査官 本多 仁

(56)参考文献 米国特許第０２６６５３１９（ＵＳ，Ａ）

実開昭５６－００８２９５（ＪＰ，Ｕ）

特開昭６０－２３２４７８（ＪＰ，Ａ）

米国特許第０２６８６９６１（ＵＳ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

F 2 7 B 3 / 0 8

C 2 1 C 5 / 5 2

F 2 7 B 3 / 0 6