

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5436799号  
(P5436799)

(45) 発行日 平成26年3月5日(2014.3.5)

(24) 登録日 平成25年12月20日(2013.12.20)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>F 2 7 B</b>	<b>1/26</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 7 B 1/26
<b>F 2 7 B</b>	<b>1/21</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 7 B 1/21
<b>F 2 7 B</b>	<b>1/24</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 7 B 1/24
<b>F 2 7 D</b>	<b>19/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 7 D 19/00 A

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-129012 (P2008-129012)
(22) 出願日	平成20年5月16日 (2008.5.16)
(65) 公開番号	特開2009-276008 (P2009-276008A)
(43) 公開日	平成21年11月26日 (2009.11.26)
審査請求日	平成22年10月25日 (2010.10.25)

(73) 特許権者	390034212 株式会社チサキ 東京都豊島区南池袋3丁目8番8号
(74) 代理人	100084180 弁理士 藤岡 徹
(72) 発明者	地崎 達 埼玉県川口市並木一丁目21番25号
審査官	原 賢一

(56) 参考文献	特開2007-139343 (JP, A) ) 実開昭59-059676 (JP, U)
-----------	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 竪型焼成炉装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

竪型の炉本体の上部で該炉本体の鉛直中心線に対して半径方向外方に延び半径方向中央域に落下開口が形成された環板状の炉床を有し、該炉床と、炉床外周縁位置で上方に延びる筒壁と、該筒壁の上端を塞ぐ蓋壁とで囲まれた空間により予熱空間を形成し、上記炉床の落下開口内縁から垂下する炉本体内に焼成空間を形成し、該炉本体の下方で該炉本体に接続され下端に排出口を有する排出筒体の内部で冷却空間を形成し、上記蓋壁が半径方向外側領域部をなす環状の天板部と該天板部より半径方向内側領域部をなす炉蓋部とを有し、天板部に原料供給口が、そして蓋壁に燃料供給口が設けられている竪型焼成炉装置において、排出筒体には、該排出筒体の周壁を貫通して半径方向に延び同方向に往復移動可能な抵抗部材が設けられていると共に、排出筒体内の原料の温度を検出する温度センサが設けられていて、温度センサによる原料の検出温度が所定の設定温度よりも高いときには抵抗部材を半径方向内方に向けて前進させることにより原料との接触面積を増大させて原料の降下を規制し、上記検出温度が設定温度よりも低いときには抵抗部材を半径方向外方に向けて後退させることにより上記接触面積を減じて原料の降下の規制を緩和させ、上記抵抗部材は該抵抗部材の長手方向に延びる中空孔が形成されていると共に下方に向けた噴気孔が上記中空孔に連通して形成されていて、外部から受けた冷却用空気が上記中空孔を経て噴気孔から噴気されるようになっていることを特徴とする竪型焼成炉装置。

【請求項2】

抵抗部材は周方向の複数位置に設けられ、周方向で各抵抗部材に対応する位置に温度セ

ンサが設けられていて、対応する温度センサの検出温度にもとづいて各抵抗部材が作動することとする請求項 1 に記載の豎型焼成炉装置。

【請求項 3】

排出筒体の内部には、半径方向に延びる受気管を経て外部から冷却空気を受ける受気箱を有し、該受気箱から上方に向け該冷却空気を送気する送気装置が配されていて、抵抗部材は周方向にて上記受気管の不存在域に設けられていることとする請求項 1 又は請求項 2 に記載の豎型焼成炉装置。

【請求項 4】

抵抗部材は、該抵抗部材の先端が最前位置にあるときに、送気装置の直下に安息角をもって形成されている原料不存在空間にまで到達するようになっていることとする請求項 3 に記載の豎型焼成炉装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、豎型焼成炉装置に関する。

【背景技術】

【0002】

豎型焼成炉装置としては、例えば、特許文献 1 に開示されている装置が知られている。この特許文献 1 では、炉内空間を、炉床より上方を予熱空間、そして炉床より下方へ延びる炉本体の空間内を焼成空間としている。焼成されるべき原料は、炉床で堆積され、燃焼室に面する堆積層の自由表面が、炉蓋に設けられたバーナから燃焼室へ噴出される燃料の燃焼による熱を受けると共に、焼成空間を上昇し上記自由表面から堆積層内に進入し透過する高温ガスから熱を受けることにより、予熱される。この予熱された原料はプッシャ等により上記自由表面側から順次炉床の開口に落下して上記焼成空間で再び堆積層をなし、ここで焼成される。

20

【0003】

焼成された原料は、炉本体の直下に接続して設けられている排出筒体内で冷却されながら降下し該排出筒体の下端に形成されている排出口に設けられているロータリバルブから製品として取り出される。

【特許文献 1】特開平 08 - 337447

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

排出口から取り出される製品たる焼成品は、常時定温で排出されることが望まれる。これは、原料が焼成に十分な時間だけ炉本体内に留まり、いつでも同じ品質に焼成された後に排出筒体内で十分に冷却されてから排出される、ということの意味する。

【0005】

しかしながら、原料の性状変化、炉内温度や製品の排出量の変動等により、焼成温度や焼成時間が変わり、必ずしも常に一定した品質の製品が得られないことがある。ロータリバルブの回転量を加減して、排出量を制御し、原料の炉本体内での焼成および冷却時の滞留時間そして排出筒体内での冷却時の滞留時間を調整することも、ある程度は可能であるが、ロータリバルブは排出筒体の下端に設けられていて、その上方での冷却状況は正確に把握できなことが、ロータリバルブから排出後の製品の温度を知った後では、この排出後の製品に対しては何の対処もできないこと、等において十分ではない。

40

【0006】

本発明は、このような事情に鑑み、原料の排出前に、いつも十分かつ一定した焼成を行った後に十分冷却された製品を排出することを可能とする豎型焼成炉装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

50

本発明に係る豎型焼成炉装置は、豎型の炉本体の上部で該炉本体の鉛直中心線に対して半径方向外方に延び半径方向中央域に落下開口が形成された環板状の炉床を有し、該炉床と、炉床外周縁位置で上方に延びる筒壁と、該筒壁の上端を塞ぐ蓋壁とで囲まれた空間により予熱空間を形成し、上記炉床の落下開口内縁から垂下する炉本体内に焼成空間を形成し、該炉本体の下方で該炉本体に接続され下端に排出口を有する排出筒体の内部で冷却空間を形成し、上記蓋壁が半径方向外側領域部をなす環状の天板部と該天板部より半径方向内側領域部をなす炉蓋部とを有し、天板部に原料供給口が、そして蓋壁に燃料供給口が設けられている。

【0008】

かかる豎型焼成炉装置において、本発明では、排出筒体には、該排出筒体の周壁を貫通して半径方向に延び同方向に往復移動可能な抵抗部材が設けられていると共に、排出筒体内の原料の温度を検出する温度センサが設けられていて、温度センサによる原料の検出温度が所定の設定温度よりも高いときには抵抗部材を半径方向内方に向けて前進させることにより原料との接触面積を増大させて原料の降下を規制し、上記検出温度が設定温度よりも低いときには抵抗部材を半径方向外方に向けて後退させることにより上記接触面積を減じて原料の降下の規制を緩和させ、上記抵抗部材は該抵抗部材の長手方向に延びる中空孔が形成されていると共に下方に向けた噴気孔が上記中空孔に連通して形成されていて、外部から受けた冷却用空気が上記中空孔を経て噴気孔から噴気されるようになっていることを特徴としている。

【0009】

このような構成の豎型焼成炉装置では、冷却域となる排出筒体内での原料の温度をセンサで直接検出し、検出された温度に基づいて抵抗部材を前進又は後退して原料に対する接触面積、換言すれば、炉内を降下する原料に対する抵抗を増減させることにより、原料の降下量ひいては炉内での原料の滞留時間を調整する。

【0010】

具体的には、原料の検出温度が所定の設定温度よりも高いときには、抵抗部材を排出筒体の半径方向内方に向けて前進させることにより降下原料との接触面積を増大させて原料の降下を規制する。これによって、炉内を降下する原料に対する抵抗が増大し、炉内での原料の滞留時間が長くなり、その分、原料は十分に焼成かつ冷却される。また、原料の検出温度が所定の設定温度よりも低いときには、抵抗部材を排出筒体の半径方向外方に向けて後退させることにより降下原料との接触面積を減じて原料の降下の規制を緩和する。これによって、炉内を降下する原料に対する抵抗が減少し、炉内での原料の滞留時間が短くなり、その分、すでに十分に焼成かつ冷却された原料は早期に排出口から排出される。また、本発明では、抵抗部材は該抵抗部材の長手方向に延びる中空孔が形成されていると共に下方に向けた噴気孔が上記中空孔に連通して形成されていて、外部から受けた冷却用空気が上記中空孔を経て噴気孔から噴気されるようになっている。このように、抵抗部材に上記噴気孔を設けておくことにより、原料の冷却のための滞留時間をより長く確保すべく抵抗部材が前進したときに、該抵抗部材に形成された噴気孔が排出筒体内方へ進出し、該抵抗部材の下方に位置する原料が該噴気孔から噴気される冷却用空気によって冷却される。その際、抵抗部材の長手方向に噴気孔が分布して設けられていれば、抵抗部材の前進量が大きいほど、噴気空気量も多くなり、冷却を進めたい前進位置で好ましい結果が得られる。このようにして、排出筒体における原料の冷却効果の向上を図ることができる。

【0011】

抵抗部材は周方向の複数位置に設けられ、周方向で各抵抗部材に対応する位置に温度センサが設けられていて、対応する温度センサの検出温度にもとづいて各抵抗部材が作動することが好ましい。これによって、抵抗部材が設けられているそれぞれの周方向位置にて、各抵抗部材は、対応する周方向位置に設けられた温度センサにもとづいて各自作動するので、炉本体そして排出筒体内での周方向全体にわたる製品の品質の均一化が実現できる。

【0012】

排出筒体の内部には、半径方向に延びる受気管を経て外部から冷却空気を受ける受気箱を有し、該受気箱から上方に向け該冷却空気を送気する送気装置が配されていて、抵抗部材は周方向にて上記受気管の不存在域に設けられていることが好ましい。

【0013】

上記排出筒体内に上記送気装置が設けられている場合には、該送気装置の上方から降下する原料は半径方向に延びる受気管の上面と接触する。そこで、抵抗部材を周方向にて上記受気管の不存在域、すなわち該受気管と重複しない位置に設けることにより、該受気管の存在の影響を受けずに抵抗部材の位置調整を行うことが可能となる。

【0015】

抵抗部材は、該抵抗部材の先端が最前位置にあるときに、送気装置の直下に安息角をもって形成されている原料不存在空間にまで到達するようになっていることが好ましい。原料不存在空間を形成する原料堆積層の自由表面は、該原料不存在空間と直接接触している分、原料堆積層内部と比較して早期に冷却される。原料堆積層の内部で抵抗部材を前進させて該抵抗部材の先端を上記原料不存在空間にまで到達させると、該原料堆積層の自由表面に位置する、すでに十分に冷却されている原料が該抵抗部材の先端に押し出されて排出口へ落下する。そして、上記自由表面において原料が落下した箇所では、上記抵抗部材が前進する以前には自由表面下にあった、原料が原料堆積層の表面に現れて新たな自由表面を形成し、該原料は上記原料不存在空間内の空気と直接接触して冷却される。このように、抵抗部材を前進させて原料堆積層内の原料を該原料堆積層の自由表面へ新たに露出させることによって、原料の冷却を促進させることができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明は、以上説明したごとく、焼成後の原料を冷却させつつ降下させる排出筒体内に、原料の温度を検出する温度センサと、原料の降下を可変に規制する抵抗部材とを設け、検出温度に応じて原料の降下量を調整することとしたので、原料の焼成のための炉本体内の滞留時間と冷却のための排出筒体内の滞留時間を最適に設定でき、常に、十分かつ一定した品質の焼成製品を得る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、添付図面にもとづき、本発明の実施の形態を説明する。

【0018】

図1は、本実施形態に係る縦型焼成炉装置の縦断面図である。この縦型焼成炉装置1は、図1に見られるように、上方から、原料及び燃料供給部I、予熱部II、焼成部IIIそして排出部IVを順に備えている。

【0019】

原料及び燃料供給部Iは、予熱部IIの上方に設けられていて、図示しない原料貯留槽を有し、その内部空間に原料Mが貯留される。原料Mはコンベア等(図示せず)により上記原料貯留槽内へ投入され、該原料貯留槽の底壁の周方向複数位置から垂下して設けられた原料供給管2を経て予熱部IIへ落下供給される。

【0020】

図1に見られるように、原料及び燃料供給部Iの下方に予熱部IIが設けられている。該予熱部IIは、非回転の蓋壁3の周縁から垂下する筒壁4と、該筒壁4に対して相対回転する縦筒状の炉本体5の上端から上記筒壁4の下端位置まで半径方向にひろがる炉床6との間の空間で予熱空間を形成している。

【0021】

蓋壁3は、中央部の炉蓋部7と、該炉蓋部7の周囲に位置する天板部8とを有し、炉蓋部7は略球面の一部の形状をなしていて、その周縁から垂立する短筒部9によって、上記天板部8の内縁と接続されている。上記天板部8には、その周方向複数位置に、上記原料供給管2が接続されており、該原料供給管2から落下供給される原料Mが上記炉床6上に堆積され、その堆積層の上面は安息角をもって筒壁4と短筒部9との間の空間に形成され

10

20

30

40

50

る。上記炉蓋部 7 の中央位置には、燃料供給口 10 が設けられており、該燃料供給口 10 から供給された燃料は、上記炉蓋部 7 の下方に形成される燃焼室内で燃焼し火炎が該燃焼室内にひろがる。上記筒壁 4 には、その周方向複数位置で、半径方向に延び同方向に往復動する棒状のプッシャ 11 が支持されている。このプッシャ 11 の往復動により、上記炉床 6 上に形成された原料 M の堆積層が上記燃焼室に対して安息角をもって面する自由表面から炉床 6 の中央に形成された落下開口 12 を経て原料 M が落下する。

【 0 0 2 2 】

上記原料供給管 2 には、予熱部 II 外にて、上斜方に向けて延びる分枝管が設けられており、該分枝管が排気管 13 をなしている。該排気管 13 は、排気ガスを処理する装置（図示せず）に接続されている。

10

【 0 0 2 3 】

上記予熱部 II の下方には、上記炉床 6 の落下開口 12 から下方に延びる縦筒状の炉本体 5 内を焼成空間として焼成部 III が形成されている。

【 0 0 2 4 】

この焼成部 III をなす炉本体 5 は、駆動手段（図示せず）により鉛直中心線まわりに回転駆動を受けており、炉床 6 の外周縁部と上記筒壁 4 の下端縁との間の回転シール 6 A で、非回転の筒壁 4 との間の相対回転がシール状態で許容されている。

【 0 0 2 5 】

炉本体 5 は、炉床 6 の落下開口 12 の位置から下方に向け若干拡径された後に縦筒状に下方に延び、下部にて下方に向け縮径されている。この炉本体 5 内には、図 1 に見られるように、該炉本体 5 の鉛直中心線上に、送気筒 14 が配されている。この送気筒 14 は、周方向の複数位置で半径方向に延びるブリッジ 15 によって炉本体 5 に接続されることで支持されている。この送気筒 14 は、図 1 に示されているような従来用いられているエジェクタで下部内径面が喉部を有し上方に向け拡径されているものであってもよく、また、このエジェクタに代えて、上下方向で等径をなす円筒内面のものであってもよい。

20

【 0 0 2 6 】

図 2 は、図 1 に示された縦型焼成炉装置 1 の一部拡大図であり、焼成部 III における炉本体 5 の下部域および排出部 IV を示している。上記炉本体 5 内の下部域には、空気吹上げ装置 16 が設けられている。該空気吹上げ装置 16 は、送気箱 17 とこれに取り付けられた吹出し管 18 とを有していて、上記送気箱 17 は、周方向の複数位置にて、半径方向に延びる支持腕 19 により炉本体 5 で支持されている。該空気吹上げ装置 16 は、送気箱 17 の下部に接続された管 20 を経て外部からの空気を受け、図 1 に示されているように、上部に接続された吹出し管 18 の先端（図にて上端）から上方に空気を吹き出すようになっている。該吹出し管 18 の上端は上記送気筒 14 の下部開口内に位置している。上記送気箱 17 の側面には、図 2 によく見られるように、小さな複数の窓部が形成されていて、該窓部の上縁にひさし状の斜板 21 が設けられている。したがって、この斜板 21 の直下には原料等の不存領域が形成され、上記送気箱 17 内に送り込まれた外部空気の一部が上記窓部から側方に吹き出される。上記炉本体 5 は、その下方に設けられた非回転の排出部 IV との間で、回転シール 22 により、シール状態で相対回転が許容されている。

30

【 0 0 2 7 】

排出部 IV は、下方に向けて縮径されている略円錐状の排出筒体 23 を有し、内部に送気装置 25 を有している。該排出筒体 23 は下端に排出口 23 A を有しており、該排出口 23 A にはロータリバルブ 24 が設けられている。該ロータリバルブ 24 の回転によって、炉内外をシールしつつ、十分に焼成かつ冷却された原料 M、すなわち製品が外部へ排出される。

40

【 0 0 2 8 】

図 3 は、送気装置 25 を示す斜視図である。図 2 および図 3 に示されるように、該送気装置 25 は、円錐台形をなす受気箱 26 と、周方向の複数位置で半径方向外方に該受気箱 26 から延出し一つの管の内部を上下で仕切るようにして形成された二種の受気管 27 A、27 B とを有している。受気箱 26 の内部は上室 26 A と下室 26 B とに区分されてい

50

る。

【 0 0 2 9 】

二種の受気管 2 7 A , 2 7 B のうち、一方の受気管 2 7 A 内の上側空間はその延出方向先端側が開放されており、該上側空間が受気箱 2 6 の上室 2 6 A と外部とを連通している。受気管 2 7 A は該上側空間にて外部から空気を受けるようになっている。該受気管 2 7 A 内の下側空間は、図 2 によく見られるように、その延出方向先端側が閉鎖されており、受気箱 2 6 側が開放されていて、該受気箱 2 6 の下室 2 6 B と連通している。

【 0 0 3 0 】

他方の受気管 2 7 B 内の下側空間はその延出方向先端側が開放されており、該下側空間が受気箱 2 6 の下室 2 6 B と外部とを連通している。受気管 2 7 B は該下側空間にて外部から空気を受けるようになっている。該受気管 2 7 B 内の上側空間は、図 2 によく見られるように、その延出方向先端側が閉鎖されており、受気箱 2 6 側が開放されていて、該受気箱 2 6 の上室 2 6 A と連通している。

10

【 0 0 3 1 】

本実施形態では、図 3 に示されるように、上記受気箱 2 6 からは二本の受気管 2 7 A および二本の受気管 2 7 B が延出している。受気管 2 7 A および受気管 2 7 B は受気箱 2 6 の半径方向で対向する位置に設けられており、同一直線上にて互いに離れる方向へ延びている。

【 0 0 3 2 】

図 2 に示されているように、受気箱 2 6 の上室 2 6 A は、上記管 2 0 によって、送気箱 1 7 に接続されている。上記受気箱 2 6 の下部からは傘状に錐筒部 2 8 が延出しており、該錐筒部 2 8 内にて、受気箱 2 6 の下室 2 6 B から下方に向けて空気を吹き出す吹出し管 2 9 が延びている。また、受気管 2 7 B の下面そして該受気管 2 7 B と対向して位置する受気管 2 7 A にて下側空間を形成する部分の下面には、下方に向け空気を吹き出す複数の吹出孔 3 0 が形成されている。

20

【 0 0 3 3 】

かくして、受気管 2 7 A を経て上室 2 6 A に受け入れられた外部の空気が管 2 0 から送気箱 1 7 に達した後、吹出し管 1 8 から上方に吹き出されると共に、上記送気箱 1 7 から上記空気の一部が該送気箱 1 7 の窓部から側方へ吹き出される。一方、受気管 2 7 B を経て下室 2 6 B に受け入れられた外部の空気は、上記錐筒部 2 8 の直下に安息角をもって形成された原料不存在的空間へ複数の吹出し管 2 9 から吹き出されると共に、受気管 2 7 B そして受気管延長部 2 7 B - 1 の直下に形成された空間へ複数の吹出孔 3 0 から吹き出される。これらの吹出し管 2 9 そして吹出孔 3 0 から吹き出された空気は上記空間における原料堆積層の自由表面を冷却した後、原料堆積層中を上昇する。

30

【 0 0 3 4 】

上記吹出し管 1 8 から吹き出され送気筒 1 4 を経て燃焼室へ上昇する空気と、上記送気筒 1 4 の外側の原料堆積層中を透過上昇して燃焼室へ達する空気とは、その流量比が調整可能となっていることが好ましい。この流量比は、上記堆積層の温度が所定値となるように設定される。なお、上記送気筒 1 4 が図 1 に示されるような喉部を有するエジェクタであるときには、送気筒 1 4 の下端開口における圧力が大きく負圧となって堆積層内の空気がこの下端開口へ流入しないように、上記吹出し管 1 8 からの吹出し空気の流速を高めないことが望まれる。堆積層内の空気が上記下端開口に流入するということは、該下端開口よりも上方における堆積層中の空気が堆積層内を降下するということであり、空気が堆積層内を上昇して燃焼室へ到達し、上記送気筒 1 4 内からの空気と相俟って燃焼用空気として燃焼室内での燃焼を促進させるという機能を低下させてしまうからである。

40

【 0 0 3 5 】

排出部 IV において、送気装置 2 5 の下方には、排出筒体 2 3 の周壁を貫通して半径方向に延び同方向に往復移動可能な複数の抵抗部材 3 1 が設けられている。本実施形態では、抵抗部材 3 1 は棒状をなしている。該抵抗部材 3 1 は、図 3 に示されるように、排出筒体 2 3 の周方向にて上記受気管 2 7 A , 2 7 B の不存在的域、すなわち周方向にて該受気管 2

50

7 A , 2 7 B とずれた位置に設けられている。本実施形態では、該抵抗部材 3 1 は、該抵抗部材 3 1 の先端が最前位置にあるときに、錐筒部 2 8 の直下に形成されている原料不  
存在空間にまで到達するように設定されている。

【 0 0 3 6 】

図 2 で示されているように、高さ方向における送気装置 2 5 と抵抗部材 3 1 の間には、  
上記周方向で各抵抗部材 3 1 に対応する位置に、原料 M の温度を検出する温度センサ 3 2  
が設けられていて、各抵抗部材 3 1 は、対応する温度センサ 3 2 の検出温度にもとづいて  
作動するようになっている。具体的には、各抵抗部材 3 1 は、対応する位置の温度センサ  
3 2 による原料 M の検出温度が所定の設定温度よりも高いときには排出筒体 2 3 の半径方  
向内方に向けて前進することにより炉内を降下する原料 M との接触面積、換言すれば、降  
下する原料 M に対する抵抗を増大させて原料 M の降下を規制し、上記検出温度が設定温度  
よりも低いときには半径方向外方に向けて後退することにより上記接触面積を減じて原料  
M の降下の規制を緩和する。

10

【 0 0 3 7 】

本実施形態では、高さ方向にて、温度センサ 3 2 は送気装置 2 5 と抵抗部材 3 1 の間に  
設けられているが、該温度センサ 3 2 を設ける位置はこれに限られず、例えば、抵抗部材  
3 1 の下方に設けられていてもよい。すなわち、温度センサ 3 2 は、排出筒体 2 3 内の原  
料 M の温度を検出できる位置に設けられていればよい。

【 0 0 3 8 】

本実施形態では、上記設定温度は、原料 M を製品として取り出すのに最適な温度、すな  
わち原料 M が十分に冷却された後の温度に設定されている。すなわち、本実施形態では、  
原料 M の検出温度が所定の設定温度よりも高いことは、炉本体 5 と排出筒体 2 3 内で原料  
M を冷却する時間、すなわち滞留時間が十分に確保されていないことを意味し、また、炉  
本体 5 内での滞留時間が短いために原料 M が十分に焼成されていない可能性があること  
も意味している。そこで、原料 M の検出温度が所定の設定温度よりも高いときには、抵抗部  
材 3 1 を前進させて原料 M の降下を規制することにより炉本体 5 および排出筒体 2 3 内  
での原料 M の滞留時間を長くできるので、原料 M が排出口 2 3 A から排出される前に、該原  
料 M を十分に焼成かつ冷却することが可能となる。

20

【 0 0 3 9 】

一方、原料 M の検出温度が所定の設定温度よりも低いことは、炉本体 5 と排出筒体 2 3  
内で原料 M を冷却する時間、すなわち滞留時間が十分に確保されていることを意味し、ま  
た、炉本体 5 内での滞留時間が十分に確保されていることから原料 M が十分に焼成されて  
いることも意味している。そこで、上記検出温度が設定温度よりも低いときには、抵抗部  
材 3 1 を後退させて原料 M の降下の規制を緩和することにより、炉本 5 体および排出筒体  
2 3 における滞留時間を短くできるので、十分に焼成かつ冷却されている原料 M を排出口  
2 3 A から早期に取り出すことが可能となる。なお、各抵抗部材 3 1 は、前進し切った位  
置である最前位置そして後退し切った位置である最後位置でのみならず、最前位置と最後  
位置との間の位置においても停止可能となっており、原料 M との接触面積を細かく調整で  
きるようになっている。

30

【 0 0 4 0 】

このように、本実施形態では、温度センサ 3 2 に検出温度にもとづいて抵抗部材 3 1 を  
前後に作動させて原料 M の降下量を調整することにより、原料 M の焼成および冷却のため  
の炉本体内 5 の滞留時間と冷却のための排出筒体 2 3 内の滞留時間を最適に設定できるの  
で、常に、十分かつ一定した品質の焼成製品を得ることができる。

40

【 0 0 4 1 】

また、本実施形態では、各抵抗部材 3 1 は排出筒体 2 3 の周方向でそれぞれに対応した  
位置に設けられた温度センサ 3 2 の検出温度に基づいて作動するので、抵抗部材 3 1 が設  
けられているそれぞれの位置で各自原料 M の降下量が調整される。これによって、原料 M  
の焼成かつ冷却の状態が周方向全体にわたって均一化されるので、一定した品質の製品が  
より良好に得られる。

50

## 【 0 0 4 2 】

抵抗部材 3 1 よりも上方に設けられている送気装置 2 5 の受気管 2 7 A , 2 7 B は、その上面が送気装置 2 5 の上方から降下する原料 M と接触することにより原料 M の降下時の抵抗を生じさせる。本実施形態では、抵抗部材 3 1 は排出筒体 2 3 の周方向にて上記受気管 2 7 A , 2 7 B の不存在域、すなわち周方向にて該受気管 2 7 A , 2 7 B とずれた位置に設けられているので、該受気管 2 7 A , 2 7 B の存在の影響を受けることなく、降下する原料 M に対する抵抗の増減を抵抗部材 3 1 の位置調整によって行うことができる。

## 【 0 0 4 3 】

また、本実施形態では、抵抗部材 3 1 は、既述したように、該抵抗部材 3 1 の先端が最前位置にあるときに、錐筒部 2 9 の直下に形成されている原料不存在空間にまで到達するように設定されているので、抵抗部材 3 1 を最前位置に到達するまで前進させることにより上記原料不存在空間を形成する原料堆積層の自由表面に位置する原料 M を落下させて原料 M の冷却を促進することもできる。

10

## 【 0 0 4 4 】

すなわち、上記原料堆積層の自由表面は、該原料不存在空間と直接接触するとともに吹出し管 2 9 から吹き出された空気が直接当たる分、原料堆積層内部と比較して早期に冷却されており、抵抗部材 3 1 の前進により、上記自由表面に位置する、すでに十分に冷却されている原料 M が該抵抗部材 3 1 の先端に押し出されて落下する。そして、上記自由表面において原料 M が落下した箇所では、上記抵抗部材 3 1 が前進する以前には自由表面下にあった原料 M が原料堆積層の表面に現れて新たな自由表面を形成し、該原料 M は上記原料不存在空間内の空気および吹出し管 2 9 から吹き出された空気によって冷却される。このように、抵抗部材 3 1 を前進させて原料堆積層内の原料 M を該原料堆積層の自由表面へ露出させることによって、原料 M の冷却を促進させることができる。

20

## 【 0 0 4 5 】

ただし、抵抗部材 3 1 は、本来、その前進または後退した位置に留まることによって原料 M の降下量を調整するという役割を有している部材であるので、上述した原料堆積層の自由表面の原料 M を落下させる作業は、抵抗部材 3 1 を短時間で少ない回数だけ往復動する等、原料 M の降下量の調整という抵抗部材 3 1 の本来の役割が損なわれない程度で行われることが好ましい。

## 【 0 0 4 6 】

次に、上述のごとくの本実施形態装置について、その作動原理を説明する。

30

## 【 0 0 4 7 】

まず、原料 M が原料貯留槽内へ投入されて貯留される。この貯留された原料 M は、原料供給管 2 内を落下して炉床 6 上に安息角をもって堆積層を形成する。

## 【 0 0 4 8 】

炉蓋部 7 に位置する燃料供給口 1 0 からは燃料が供給され、炉蓋部 7 直下の燃焼室で燃焼する。この燃焼により発生した燃焼ガスは、炉床 6 上の原料 M の堆積層をその自由表面から加熱する。かくして、炉床 6 上で加熱を受けて予熱された原料 M は、ブッシャ 1 1 の作

用により、堆積層の自由表面から徐々に落下開口 1 2 を経て炉本体 5 へ落下する。

40

## 【 0 0 4 9 】

落下開口 1 2 から落下した予熱後の原料 M は、炉本体 5 内で再び堆積層を形成する。この堆積層の原料 M は、排出口 2 3 A に設けられたロータリバルブ 2 4 の回転によって焼成完了後の原料 M が順次取り出されることにより徐々に降下する。原料 M は、上記排出口 2 3 A まで到達するまでの間に十分焼成され、また、送気箱 1 7 の窓部から送り出された空気、そして吹出し管 2 9 及び吹出孔 3 0 から吹き出された後に上記堆積層中を上昇する空気によって、該原料 M が排出口 2 3 A に達したときには、十分冷却されている。

## 【 0 0 5 0 】

上記送気箱 1 7 の窓部から送り出された空気、そして吹出し管 2 9 、吹出孔 3 0 から吹き出された空気は原料 M の堆積層を上昇中に原料 M を冷却しつつ自らは原料 M から加熱さ

50

れて堆積層の上面上に到達する。この加熱された空気そして上記送気筒 1 4 から上方に送り出された空気は、燃焼室での燃焼に寄与すると共に、燃焼室内の燃焼ガスをもち上げるにより長時間燃焼室内に留めて、炉床 6 上の堆積層の自由表面での加熱を有効ならしめる。なお、この炉床 6 上の堆積層を透過した燃焼ガスは、排ガスとして、排気管 1 3 から排気される。

【 0 0 5 1 】

かくして、焼成そして冷却された原料 M は、排出口 2 3 A から製品として取り出される。

【 0 0 5 2 】

本発明は、図示された上述の形態には限定されず、種々変更可能である。例えば、上述の形態では、抵抗部材は中実の棒状の部材であることとしたが、これに代えて、抵抗部材は該抵抗部材の長手方向に延びる中空孔が形成されていると共に下方に向けた噴気孔が上記中空孔に連通して形成されていて、外部から受けた冷却用空気が上記中空孔を経て噴気孔から噴気されるようになっていてもよい。これによって、抵抗部材から吹き出された冷却空気は抵抗部材の直下に空間を形成する原料堆積層の自由表面を冷却するので、原料 M の冷却効果がさらに向上する。

【 0 0 5 3 】

さらに、抵抗部材は、板状のもの、棒状部材あるいは管状部材に羽根を取り付けたような形態のものであってもよい。その場合、上方から見た形が、先端側（炉の内方側）にて細く、根元側（炉における炉壁側）で広くすることもできる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 4 】

【 図 1 】 本実施形態に係る縦型焼成炉装置の縦断面図である。

【 図 2 】 図 1 に示された縦型焼成炉装置の一部拡大図である。

【 図 3 】 送気装置を示す斜視図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

- 1 縦型焼成炉装置
- 2 原料供給管
- 3 蓋壁
- 4 筒壁
- 5 炉本体
- 6 炉床
- 7 炉蓋部
- 8 天板部
- 1 0 燃料供給口
- 2 3 排出筒体
- 2 3 A 排出口
- 2 5 送気装置
- 2 6 受気箱
- 2 7 A 受気管
- 2 7 B 受気管
- 3 1 抵抗部材
- 3 2 温度センサ

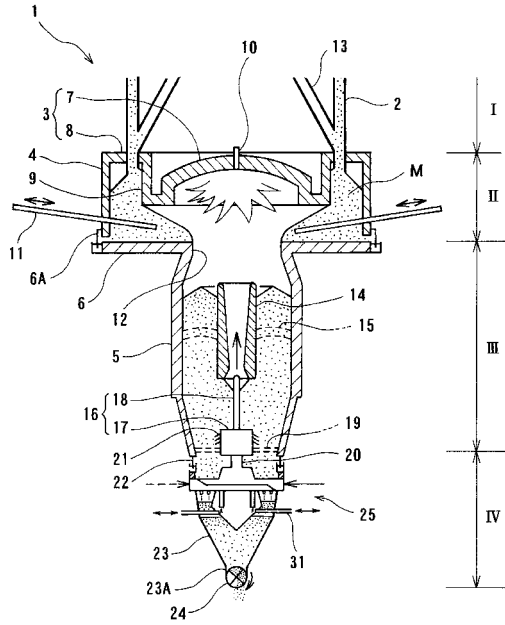
10

20

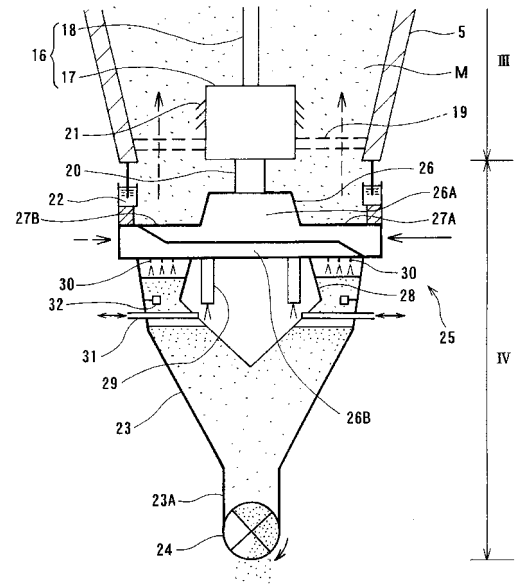
30

40

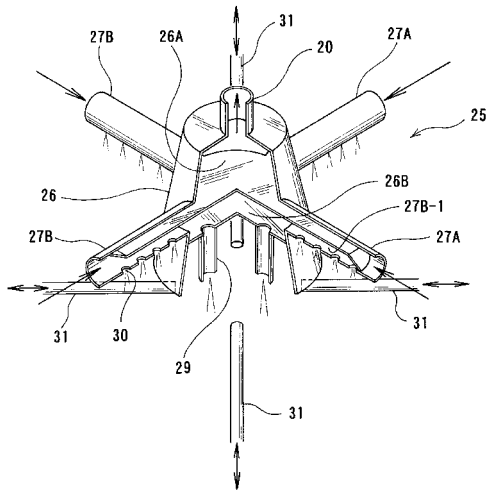
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

F 2 7 B	1 / 0 0 - 3 / 2 8
F 2 7 D	1 9 / 0 0
F 2 8 C	3 / 1 0 - 3 / 1 8