

(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2017-190923

(P2017-190923A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017.10.19)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 7 B 7/02 (2006.01)	F 2 7 B 7/02	4 K 0 6 1
F 2 7 B 7/18 (2006.01)	F 2 7 B 7/18	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2016-81644 (P2016-81644)
 (22) 出願日 平成28年4月15日 (2016.4.15)

(71) 出願人 511264652
 エムアイ技研株式会社
 広島県福山市卸町 1-15
 (74) 代理人 100091719
 弁理士 倅熊 嗣久
 (72) 発明者 板野 正義
 広島県福山市卸町 1-15 エムアイ技研
 株式会社 内
 Fターム(参考) 4K061 AA08 BA02 CA02 CA27 CA29
 DA05 EA03 EA07 FA05

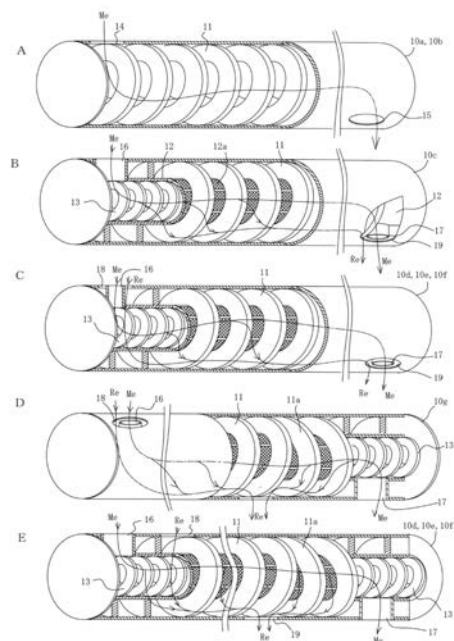
(54) 【発明の名称】 ロータリーキルン

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】被処理物をキルン内に滞在させて、加熱処理を促進させ、完全に乾燥させるロータリーキルンの提供。

【解決手段】被処理物 M e を取り入れ排出する中央管 2 と、中央管 2 のまわりに円周上に多数配置された複数の搬送管 10 a ~ 10 g とを有し、その中で搬送管 10 c ~ 10 f は、メッシュ構造 12 a を具備した内筒 12 を備えた多重管構造であって、内筒 12 の内壁及び搬送管の内壁に沿って夫々配置され、被処理物を移動させる案内体 11、13 を夫々有している。搬送管 10 c ~ 10 f は、隣合う搬送管 10 c ~ 10 f の内筒 12 の内部同士を縦列に接続し、かつ搬送管 10 c ~ 10 f の内壁と内筒 12 の外壁に囲まれた空間同士をジグザクに縦列接続されているロータリーキルン。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被処理物を取り入れ排出する中央管と、
前記中央管のまわりに円周上に多数配置された複数の搬送管とを有し、
前記搬送管の全部或いは一部は、メッシュ構造を具備した内筒を備えた多重管構造であって、内筒の内壁及び搬送管の内壁に沿って夫々配置され、被処理物を移動させる案内体を夫々有し、
前記多重管構造の搬送管は、隣合う多重管構造の搬送管の内筒の内部同士を縦列に接続し、かつ隣合う多重管構造の搬送管の内壁と内筒の外壁に囲まれた空間同士をジグザクに縦列接続されていることを特徴とするロータリーキルン。

10

【請求項 2】

請求項 1 のロータリーキルンにおいて、前記搬送管の他の一部に搬送管の内壁に沿って夫々配置され、被処理物を移動させる案内体を有する単管構造の搬送管を有し、前記多重管構造の搬送管は、前記単管構造の搬送管の後段に接続されることを特徴とするロータリーキルン。

【請求項 3】

請求項 1 のロータリーキルンにおいて、前記中央管は被処理物を取り入れる側に、前記多重管構造の搬送管の内壁と内筒の外壁に囲まれた空間を経由した被処理物を合流させることを特徴とするロータリーキルン。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、円筒形の窯（キルン）を回転させて、キルン内に投入された処理対象を加熱するロータリーキルンに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

ロータリーキルンは、焼却、焼成、乾燥等の様々な用途において使用されている。例えば、特許文献 1 には、外筒と内筒を有する 2 重筒構造とし、内筒の内側を経由した被処理物が内筒と外筒の間の戻り経路を経由して往復させることが可能なロータリーキルンを開示している。また、特許文献 2 には、複数の搬送筒を束ね、かつ各搬送筒の中には、正逆いずれかの方向のスクリュウが配置されて搬送筒の間で往復できるように構成したロータリーキルンが開示されている。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特許第 4 3 3 9 2 2 9 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 3 - 2 1 6 9 4 4 号公報

40

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

アルミニウム、亜鉛、銅、鉄等の金属製品や、真鍮、ステンレス等の合金類の切削加工等で発生する金属切粉には、切削油が付着している。例えば、アルミニウムの金属切粉の再利用では、金属切粉をアルミニウム地金に再生するために、加工時に金属切粉自体に付着した油分を乾燥させる工程がある。この乾燥工程において、ロータリーキルンを用いて、400～600 の温度で水分や油分を蒸発させる。ところが、完全に乾燥しないと、金属切粉に残留した油分がコークとなり金属切粉を付着し、金属切粉を溶解炉へ投入する際に、炎や黒煙が発生する。

50

【 0 0 0 5 】

従って、加熱処理に用いられるロータリーキルンにおいては、処理すべき収容物をキルン内に滞在させ加熱処理を促進させることが求められる。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

そこで本発明の目的は、被処理物をキルン内に滞在させ加熱処理を促進させるロータリーキルンを提供することにある。

本発明によれば、被処理物を取り入れ排出する中央管と、

前記中央管のまわりに円周上に多数配置された複数の搬送管とを有し、

前記搬送管の全部或いは一部は、メッシュ構造を具備した内筒を備えた多重管構造であって、内筒の内壁及び搬送管の内壁に沿って夫々配置され、被処理物を移動させる案内体を夫々有し、

前記多重管構造の搬送管は、隣合う多重管構造の搬送管の内筒の内部同士を縦列に接続し、かつ隣合う多重管構造の搬送管の内壁と内筒の外壁に囲まれた空間同士をジグザクに縦列接続されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、メッシュ構造を具備した内筒を備えた搬送管を中央管のまわりに円周上に多数配置し、内筒の内部同士を縦列に接続し、かつ搬送管の内壁と内筒の外壁に囲まれた空間同士をジグザクに縦列接続することにより、長い攪拌分離経路を構成することができ、このため、処理物に付着した油分等を十分に気化させることが出来き、一方、油分等により付着した小径粉が剥離することにより金属切粉との分別が効率的に行われる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】ロータリーキルン及びこれを収容するチャンバーを示す図である。

【図 2】ロータリーキルンの断面図である。

【図 3】ロータリーキルンを構成する搬送管を示す図である。

【図 4】金属切粉の移動する経路を示す図である。

【図 5】中央管の断面を示す図である。

【図 6】他の実施例のロータリーキルンの断面を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【実施例 1】

【 0 0 0 9 】

図 1 にロータリーキルン 1 及びこれを収容するチャンバー 20 を示しており、図 1 A はロータリーキルン 1 の側面、図 1 B はロータリーキルン 1 の正面、図 1 C はチャンバー 20 の断面を示している。ロータリーキルン 1 は、中央管 2 の廻りの円周上に複数の搬送管 10 が取り囲み、中央管 2 に対してその外周を囲って取り付けられている。そして、中央管 2 及び複数の搬送管 10 を束ねた構造を有している。処理すべき被処理物として油分や水分で汚染された金属切粉を扱うものとする。金属切粉は、図面において左側から、スクリー 3 側の中央管 2 に取り入れられて、周囲の搬送管 10 を経由した後、再び中央管 2 に戻り、図面において右側のスクリー 5 により小径粉が、中央管 2 の内筒 8 からスクリー 9 により処理済み金属切粉が排出される。中央管 2 及び搬送管 10 の内部構造については、後に詳細に説明する。6 a は歯車であり、図示していない動力源から回転力が伝達され、回転軸 6 b を回転させる。回転軸 6 b は、ロータリーキルン 1 の全体を回転させる。ロータリーキルン 1 には回転リング 4 が設けられ、回転リング 4 の周囲はチャンバー 20 側に配置されたローラー 21、31 (図 1 C) により支持されている。7 はスイベルであり、回転軸 6 b を冷却するための冷却水を回転軸 6 b 内に供給する。

【 0 0 1 0 】

図 1 C において、チャンバー 20 は、導入管 28、排出管 29 及び中央の主管 30 からなっており、それぞれが構造材と断熱材による 2 重構造になっている。導入管 28 には、処

10

20

30

40

50

理すべき金属切粉を投入する投入管 2 4、発生したガスを取り出す気体排出管 2 5 及び、ヒーター 2 3 を有している。ヒーター 2 3 は、スクリー 3 の回転中心に挿入できるようになっている。主管 3 0 には、ロータリーキルン 1 の回転軸 6 b を安定した状態で回転させるために、ローラー 2 1、3 1 を有している。ロータリーキルン 1 の回転軸 6 b のプレを検知するセンサ（図示せず）を有しており、常に主管 3 0 に対する回転軸 6 b の位置がずれないように、シリンダ 3 1、3 2 によりローラー 2 1、3 1 の位置を制御している。

【0011】

排出管 2 9 は、小径粉を排出するシュート 2 6 と処理済みの金属切粉を落下させるシュート 2 7 を有している。シュート 2 6 はスクリー 5 により小径粉が排出される直下の位置に、シュート 2 7 はスクリー 9 により処理済み金属切粉が排出される直下の位置に設けられる。3 3 は、チャンパー 2 0 の外部に配置された歯車 6 a から延びる回転軸 6 b がチャンパー 2 0 に導入される際に、チャンパー 2 0 を外気から遮蔽するシール部である。

10

【0012】

図 2 に、ロータリーキルン 1 の X - X 断面を示す。尚、同図は、ロータリーキルン 1 をチャンパー 2 0 内に実装して、チャンパー 2 0 を X - X 断面で切断した状態で示している。搬送管 1 0 は、構造が異なる複数種のタイプを有している。搬送管 1 0 を反時計回りに搬送管 1 0 a ~ 1 0 g と引用符号を付すと、搬送管 1 0 a 及び搬送管 1 0 b は内部に案内体 1 1 を有する単管構造をしている。一方、搬送管 1 0 c ~ 1 0 g は、内筒 1 2 を有し、さらに内筒 1 2 内に案内体 1 3 を有する多重管構造となっている。案内体 1 1 或いは案内体 1 3 としては、螺旋状に連続したスクリー或いは金属切粉を進行させる方向に角度を付けた非連続の突起であっても良い。以下、案内体と称する場合は、同様の定義とする。

20

【0013】

案内体 1 1、1 3 は、図 4 にて説明するように搬送管 1 0 c ~ 1 0 g によって案内する方向が異なっている。処理すべき金属切粉 M e および、小径粉 R e は、搬送管 1 0 a ~ 1 0 g の下側に溜まって、ロータリーキルン 1 の回転に応じて、案内体 1 1、1 3 により案内される。

【0014】

以下、搬送管 1 0 a ~ 1 0 g について、タイプ別に図 3 を用いて説明する。搬送管 1 0 a ~ 1 0 g は、一部が単管構造、他の一部が多重管構造を有している。図 3 A は、搬送管 1 0 a、1 0 b に適用されるタイプ A 搬送管である。タイプ A 搬送管は、タイプ A 搬送管の内壁に沿って取り付けられた案内体 1 1 を有する単管構造であり、一方の端側の周面に開口 1 4、他方の端側の周面に開口 1 5 を有し、タイプ A 搬送管の回転により、開口 1 4 から取り入れられた金属切粉は一方向に進み、開口 1 5 から取り出される。案内体 1 1 としては、螺旋状に連続したスクリー或いは金属切粉を進行させる方向に角度を付けた非連続の突起であっても良い。以下、案内体と称する場合は、同様の定義とする。

30

【0015】

図 3 B は、搬送管 1 0 c に適用されるタイプ B 搬送管である。タイプ B 搬送管は、搬送管の内壁に沿って取り付けられた案内体 1 1 の他に、内筒 1 2 及び内筒 1 2 の内壁に沿って取り付けられた案内体 1 3 を有する多重管構造である。案内体 1 1 は、内筒 1 2 の外壁と搬送管の内壁に囲まれた空間に存在している。内筒 1 2 の側面は、多数の小孔を有するメッシュ構造 1 2 a を具備しており、内筒 1 2 の内部から所定の粒径よりも小さい小径粉 R e が、メッシュ構造 1 2 a の小孔を介して内筒 1 2 の外壁と搬送管 1 0 c の内壁に囲まれた空間に落下するようになっている。一方の端側の周面に開口 1 6 が設けられ、内筒 1 2 の内部に直接連通している。開口 1 6 から取り入れられた金属切粉 M e はメッシュ構造 1 2 a により小径粉 R e を落下させながら、案内体 1 3 により一方向に案内され、内筒 1 2 に直接連通する開口 1 7 から取り出される。メッシュ構造 1 2 a により内筒 1 2 の外壁と搬送管 1 0 c の内壁に囲まれた空間落下した小径粉 R e は、案内体 1 1 により他方の端側の周面に開口 1 9 から取り出される。

40

【0016】

図 3 C は、搬送管 1 0 b ~ 1 0 f に適用されるタイプ C 搬送管である。タイプ C 搬送管は

50

、タイプ B 搬送管と同様に多重管構造である。タイプ B 搬送管との相違は、一方の端側の周面には、内筒 1 2 へ連通する開口 1 6 に加えて、内筒 1 2 の外側の空間に連通する開口 1 8 が設けられている点異なる。他の構造は、タイプ B 搬送管と同様である。開口 1 8 は、内筒 1 2 の外壁とタイプ C 搬送管の内壁に囲まれた空間に落下した小径粉 R e が進入する開口である。

【 0 0 1 7 】

図 3 D は、搬送管 1 0 g に適用されるタイプ D 搬送管である。タイプ D 搬送管は、タイプ C 搬送管と同様に多重管構造である。タイプ C 搬送管との相違は、タイプ D 搬送管の長さ途中に、内筒 1 2 の外側の空間に連通する開口 1 9 が設けられている点と、タイプ C 搬送管の内壁に沿って取り付けられた案内体 1 1 の代わりに開口 1 9 の位置を中心として正逆の移動方向の案内体 1 1 a、1 1 b が設けられている点異なる。他の構造は、タイプ B 搬送管と同様である。開口 1 9 の位置よりも図面右側に進んだ位置において、メッシュ構造 1 2 a から落下した小径粉 R e は、逆への移動方向の案内体 1 1 b により開口 1 9 に案内される。

10

【 0 0 1 8 】

図 3 E は、タイプ C 搬送管に代わって搬送管 1 0 b ~ 1 0 f に適用可能なタイプ E 搬送管である。タイプ E 搬送管は、タイプ C 搬送管と同様に多重管構造である。タイプ C 搬送管との相違は、一方の端側の周面には、内筒 1 2 へ連通する開口 1 6 の位置に対して、内筒 1 2 の外側の空間に連通する開口 1 8 の位置がずれている点異なる。また、タイプ E 搬送管の長さ途中に、内筒 1 2 の外側の空間に連通する開口 1 9 が設けられている点と、タイプ C 搬送管の内壁に沿って取り付けられた案内体 1 1 の代わりに開口 1 9 の位置を中心として正逆の方向の案内体 1 1 a、1 1 b が設けられている点異なる。他の構造は、タイプ C 搬送管と同様である。タイプ E 搬送管は、開口 1 8 及び 1 9 がタイプ E 搬送管の長さのどの位置でも設けられることが可能である。このため、タイプ E 搬送管を前後段に連続させる場合に、開口 1 8 及び 1 9 の位置を自由に設定することができる。タイプ E 搬送管においては、開口 1 8 へ落下する小径粉 R e が、直接にメッシュ構造 1 2 a に進入しないように、開口 1 8 の直下にメッシュ構造 1 2 a を配置しないようにするのが望ましい。

20

【 0 0 1 9 】

上記した例においては、開口 1 4、1 5 は単管構造の搬送管 1 0 への出入り口を示し、開口 1 6、1 7 は多重管構造の内筒 1 2 の内部と搬送管 1 0 の外部とを直接つなぐ出入り口を示している。また、開口 1 8、1 9 は多重管構造の内筒 1 2 の外壁と搬送管 1 0 の内壁とに囲まれた空間を、搬送管 1 0 の外部をつなぐ出入り口を示している。

30

【 0 0 2 0 】

図 4 は、中央管 2 に進入した金属切粉が、中央管 2 から排出されるまでの経路を矢印イ ~ ヨにより示している。搬送管 1 0 a の開口 1 4 が、搬送管 1 0 b の開口 1 5 に接続されて、矢印口から二に到る経路が形成されている。搬送管 1 0 a と搬送管 1 0 b は、攪拌用の搬送管であり、金属切粉 M e はチャンパー 2 0 の加熱状態において、さらに互いの摩擦熱により発熱しながら案内体 1 1 により案内される。

【 0 0 2 1 】

搬送管 1 0 c ~ 搬送管 1 0 f の開口 1 6 が、中央管 2 の円周上で隣合って存在する後段の搬送管 1 0 d ~ 1 0 g の開口 1 7 に接続されて、矢印ホからワに到る経路が形成されている。搬送管 1 0 c ~ 1 0 f は、攪拌分離用の搬送管であり、金属切粉 M e は小径粉 R e を分離しながら案内体 1 3 により案内される。一方、小径粉 R e は、案内体 1 1 に案内され開口 1 9 から排出される。

40

【 0 0 2 2 】

搬送管 1 0 g の開口 1 6 が、前段の搬送管 1 0 f の開口 1 7 に接続されて、矢印カからヨに到る経路が形成されている。搬送管 1 0 g は、金属切粉 M e と小径粉 R e とを分離して中央管 2 へ戻す機能がさらに付与された攪拌分離用の搬送管であり、金属切粉 M e は小径粉 R e を分離しながら案内体 1 3 により案内され開口 1 7 から排出される。一方、小径粉 R e は、案内体 1 1 a、1 1 b に案内され開口 1 9 から排出される。このように、搬送管

50

10 c ~ 10 f は、内筒 12 の内部同士を縦列に接続し、かつ搬送管 10 c ~ 10 f の内壁と内筒 12 の外壁に囲まれた空間同士をジグザクに縦列接続することにより、長い攪拌分離経路を構成している。また、搬送管 10 a ~ 10 f は、中央管 2 に対してその外周を囲って取り付けられており、長い攪拌分離経路を容易に作成することができる。

【0023】

図 5 は、中央管 2 の断面を示している。各搬送管 10 a ~ 10 e との関係が理解しやすいように、図 5 A においては、搬送管 10 a 及び搬送管 10 e の断面も合わせて示している。また、図 5 B においては、搬送管 10 e 及び搬送管 10 g の断面も合わせて示している。中央管 2 は、長さ途中に仕切板 2 a が設けられており、金属切粉 M e の受け入れ側（図左側）と、取り出し側（図右側）に分割されている。受け入れ側においては、搬送管 10 a の開口 14 に連通する開口 2 b が設けられており、開口 2 b の両側において正逆のスクリー 3、3 a が中央管 2 の内壁に設置されている。投入管 24 から導入管 28 内に投入された金属切粉 M e は、ヒーター 23 により加熱されながら図面右方向のスクリー 3 により中央管 2 の内部に受け入れられて開口 2 b から搬送管 10 a の開口 14 に落下する。開口 2 b を通り過ぎてしまった金属切粉 M e は、逆方向のスクリー 3 a により戻されて開口 2 b から落下する。

10

【0024】

図 5 B において、中央管 2 の取り出し側においては、内筒 8 が設けられた多重管構造となっている。仕切板 2 a の近傍には、中央管 2 の外部から内筒 8 の外側に到る開口 2 c が設けられており、搬送管 10 g の開口 19 に連通している。また、中央管 2 の外部から内筒 8 の内側に直接到る開口 2 d が設けられており、搬送管 10 g の開口 17 に連通している。搬送管 10 g の金属切粉 M e は、開口 2 d により内筒 8 の内側に落下し、正方向のスクリー 9 により内筒 8 の端部にまで案内され、排出管 29 のシュート 27 に落とされる。一方、搬送管 10 g の小径粉 R e は、開口 2 c により内筒 8 の外側に落下し、正方向のスクリー 5 により中央管 2 の端部にまで案内され、排出管 29 のシュート 26 に落とされる。

20

【0025】

部に受け入れられて開口 2 b から搬送管 10 a の開口 14 に落下する。開口 2 b を通り過ぎてしまった金属切粉 M e は、逆方向のスクリー 3 a により戻されて開口 2 b から落下する。

30

【0026】

本実施例によれば、メッシュ構造 12 a を有した内筒 12 を備えた搬送管 10 を中央管 2 のまわりに円周上に多数配置し、内筒 12 の内部同士を縦列に接続し、かつ搬送管 10 の内壁と内筒 12 の外壁に囲まれた空間同士をジグザクに縦列接続することにより、長い攪拌分離経路を構成することができる。このため、金属切粉 M e に付着した油分等を十分に気化させることが出来き、一方、油分等が気化することにより金属切粉 M e と小径粉 R e との分別が効率的に行われる。

【実施例 2】

【0027】

上記実施例のロータリーキルン 1 は、金属切粉 M e を加熱してガスを発生させ、かつ小径粉 M e を分離するロータリーキルンであったが、ロータリーキルン内で接触触媒を循環させてガスを発生させるロータリーキルン 100 を図 6 に示す。ロータリーキルン 1 との主な相違は、中央管 2 の内部構造と、チャンバー 200 が排出管 29 に小径粉 R e を落下させるシュート 26 を有していない点である。接触触媒は粒状であって、実施例 1 と同様に実施例 2 においても小径粉 M e として扱われるが、接触触媒は金属切粉 M e から分離させるという意味で、ロータリーキルン 100 における被処理物でもある。

40

【0028】

図 6 は、中央管 2 の断面を示している。図 5 と同様に、図 5 A には搬送管 10 a 及び搬送管 10 e の断面も合わせて示し、図 5 B においては、搬送管 10 e 及び搬送管 10 g の断面も合わせて示している。中央管 2 は、長さ途中に仕切板 2 a が設けられており、金属切

50

粉 M e の受け入れ側（図左側）と、取り出し側（図右側）に分割されている。受け入れ側においては、搬送管 10 a の開口 14 に連通する開口 2 b が設けられており、開口 2 b の両側において正逆のスクリー 3、3 a が中央管 2 の内壁に設置されている。受け入れ側においては、さらに、中央管 2 は内筒 8 a を有する多重管構造であり、内筒 8 a の内側には、図面左側に進むスクリー 9 a が設けられている。仕切板 2 a の近傍には、中央管 2 の外部から内筒 8 a の内側に直接到る開口 2 e が設けられている。図 6 B において、中央管 2 の受け入れ側においては、開口 2 e は搬送管 10 g の開口 19 に連通している。中央管 2 の取り出し側においては、単管構造となっている。開口 2 f が設けられており、搬送管 10 g の開口 17 に連通している。

【0029】

投入管 24 から導入管 28 内に投入された金属切粉 M e は、正方向のスクリー 3 により中央管 2 の内部に受け入れられて開口 2 b から搬送管 10 a の開口 14 に落下する。開口 2 b を通り過ぎてしまった金属切粉 M e は、逆方向のスクリー 3 a により戻されて開口 2 b から落下する。一方、搬送管 10 g の小径粉 R e は、開口 2 e により内筒 8 a の内側に落下し、スクリー 9 a により内筒 8 a の端部にまで案内される。このさい、ヒーター 23 により小径粉 R e は加熱される。内筒 8 a の端部に到った小径粉 R e は、投入管 24 から投入された金属切粉 M e に合流される。搬送管 10 g の金属切粉 M e は、開口 2 f により中央管 2 の内側に落下し、スクリー 5 により端部にまで案内され、排出管 29 のシュート 27 に落とされる。

【0030】

本実施例によれば、金属切粉 M e に付着した油分等を十分に気化させることができ、一方、油分等が気化することにより金属切粉 M e と接触触媒との分別が効率的に行われ、接触触媒の消失を少なくして、循環再利用することが可能である。

【0031】

上記実施例においては、中央管 2 から一旦単管構造の搬送管 10 a、10 b を経由して多重管構造の搬送管 10 c へ金属切粉 M e を送るように構成したが、搬送管 10 a、10 b を省き全部の搬送管 10 を多重管構造の搬送管として、中央管 2 から直接、搬送管 10 c へ金属切粉 M e を送るようにしても良い。このような変更は、単に、中央管 2 の開口 2 b を搬送管 10 c の開口 16 に接続するだけで実現出来る。また、上記実施例においては、開口 14 ~ 19 は、搬送管 10 の周壁面を貫通する経路として示したが、搬送管 10 の底面を貫通するものであっても良い。

【符号の説明】

【0032】

- 1、100 ロータリーキルン
- 2 中央管
- 3、9、9 a、スクリー
- 4 リング
- 8、8 a、12 内筒
- 10、10 a ~ 10 g 搬送管
- 11、11 a、13 案内体
- 14、15、16、17、18、19 開口
- 20 チャンパー
- 21、31 ローラー
- 23 ヒーター
- 24 投入管
- 25 気体排出管
- 26、27 シュート
- 28 導入管
- 29 排出管
- 22、32 シリンダ

10

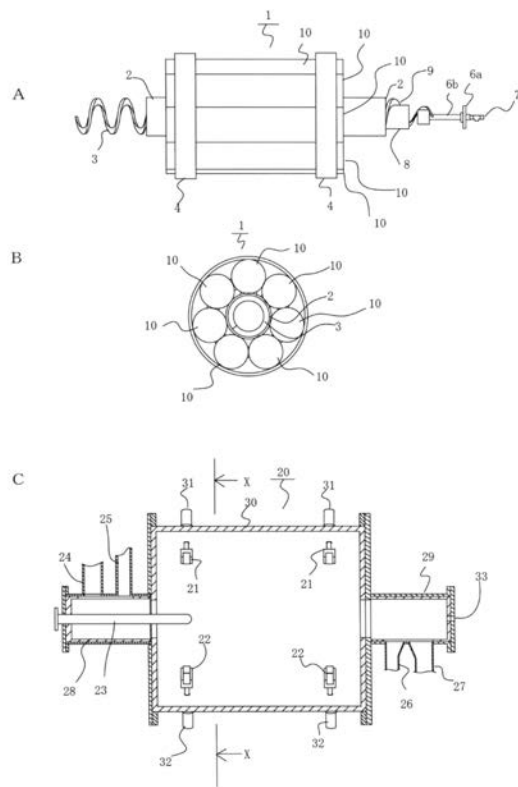
20

30

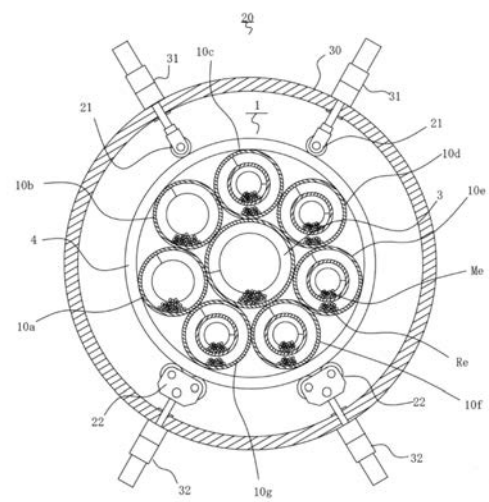
40

50

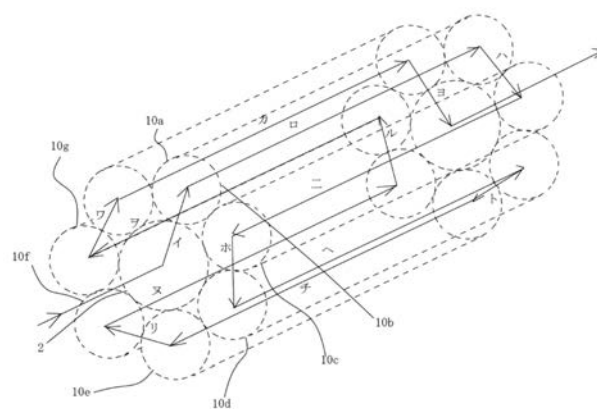
【図 1】



【図 2】



【 図 4 】



【 図 6 】

