

(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.

F27B 7/02 (2006.01)
F27B 7/18 (2006.01)

F 1

F 27 B 7/02
F 27 B 7/18

テーマコード(参考)

4 K 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号
(22) 出願日特願2016-81644 (P2016-81644)
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 桑熊 翔久
(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

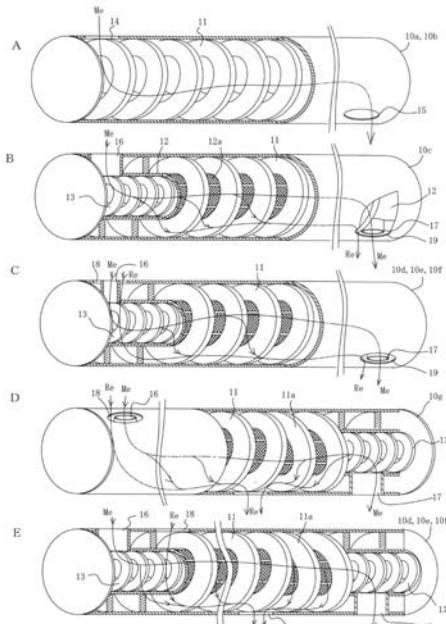
(54) 【発明の名称】ロータリーキルン

(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10a～10gとを有し、その内で搬送管10c～10fは、メッシュ構造12a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10c～10fは、隣合う搬送管10c～10fの内筒12の内部同士を縦列に接続し、かつ搬送管10c～10f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、メッシュ構造を備えた内筒を備えた多重管構造であつて、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。

20

【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。

30

【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でき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ー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。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】 特許第 4339229 号公報

40

【特許文献 2】 特開 2013-216944 号公報

【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カ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

【0005】

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】**【0006】**

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】**【0007】**

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る。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でき、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】**【0008】**

【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】****【0009】**

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1Aはロータリーキルン1の側面、図1Bはロータリーキルン1の正面、図1C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、スクリュー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ュー5により小径粉が、中央管2の内筒8からはスクリュー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。6a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6bを回転させる。回転軸6b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1C)により支持されている。7はスイベルであり、回転軸6bを冷却するための冷却水を回転軸6b内に供給する。

【0010】

図1C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 24、発生したガスを取り出す気体排出管 25及び、ヒーター 23を有している。ヒーター 23は、スクリュー 3の回転中心に挿入できるようになっている。主管 30には、ロータリーキルン 1の回転軸 6bを安定した状態で回転させるために、ローラー 21、31を有している。ロータリーキルン 1の回転軸 6bのブレを検知するセンサ(図示せず)を有しており、常に主管 30に対する回転軸 6bの位置がずれないように、シリンド 31、32によりローラー 21、31の位置を制御している。

【0011】

排出管 29は、小径粉を排出するシート 26と処理済みの金属切粉を落下させるシート 27を有している。シート 26はスクリュー 5により小径粉が排出される直下の位置に、シート 27はスクリュー 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。33は、チャンバー 20の外部に配置された歯車 6aから延びる回転軸 6bがチャンバー 20に導入される際に、チャンバー 20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をチャンバー 20内に実装して、チャンバー 20をX-X断面で切断した状態で示している。搬送管 10は、構造が異なる複数種のタイプを有している。搬送管 10を反時計回りに搬送管 10a~10gと引用符号を付すと、搬送管 10a及び搬送管 10bは内部に案内体 11を有する単管構造をしている。一方、搬送管 10c~10gは、内筒 12を有し、さらに内筒 12内に案内体 13を有する多重管構造となっている。案内体 11或いは案内体 13としては、螺旋状に連続したスクリュ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 11、13は、図4にて説明するように搬送管 10c~10g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 10a~10g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 11、13によりに案内される。

【0014】

以下、搬送管 10a~10gについて、タイプ別に図3を用いて説明する。搬送管 10a~10g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3Aは、搬送管 10a、10b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 11を有する単管構造であり、一方の端側の周面に開口 14、他方の端側の周面に開口 15を有し、タイプA搬送管の回転により、開口 14から取り入れられた金属切粉は一方向に進み、開口 15から取り出される。案内体 11としては、螺旋状に連続したスクリュ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3Bは、搬送管 10c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 11の他に、内筒 12及び内筒 12の内壁に沿って取り付けられた案内体 13を有する多重管構造である。案内体 11は、内筒 12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 12の側面は、多数の小孔を有するメッシュ構造 12aを具備しており、内筒 12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 12aの小孔を介して内筒 12の外壁と搬送管 10c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 16が設けられ、内筒 12の内部に直接連通している。開口 16から取り入れられた金属切粉 M_eはメッシュ構造 12aにより小径粉 R_eを落下させながら、案内体 13により一方向に案内され、内筒 12に直接連通する開口 17から取り出される。メッシュ構造 12aにより内筒 12の外壁と搬送管 10cの内壁に囲まれた空間落下した小径粉 R_eは、案内体 11により他方の端側の周面に開口 19から取り出される。

40

【0016】

図3Cは、搬送管 10b~10f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12へ連通する開口16に加えて、内筒12の外側の空間に連通する開口18が設けられている点が異なる。他の構造は、タイプB搬送管と同様である。開口18は、内筒12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Reが進入する開口である。

【0017】

図3Dは、搬送管10g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12の外側の空間に連通する開口19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11の代わりに開口19の位置を中心として正逆の移動方向の案内体11a、11bが設けられている点が異なる。他の構造は、タイプB搬送管と同様である。開口19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12aから落下した小径粉Reは、逆への移動方向の案内体11bにより開口19に案内される。

10

【0018】

図3Eは、タイプC搬送管に代わって搬送管10b～10f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12へ連通する開口16の位置に対して、内筒12の外側の空間に連通する開口18の位置がずれている点が異なる。また、タイプE搬送管の長さ途中に、内筒12の外側の空間に連通する開口19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11の代わりに開口19の位置を中心として正逆の方向の案内体11a、11bが設けられている点が異なる。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18及び19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18及び19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18へ落下する小径粉Reが、直接にメッシュ構造12aに進入しないように、開口18の直下にメッシュ構造12aを配置しないようにするのが望ましい。

20

【0019】

上記した例においては、開口14、15は単管構造の搬送管10への出入り口を示し、開口16、17は多重管構造の内筒12の内部と搬送管10の外部とを直接つなぐ出入り口を示している。また、開口18、19は多重管構造の内筒12の外壁と搬送管10の内壁とに囲まれた空間を、搬送管10の外部をつなぐ出入り口を示している。

30

【0020】

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10aの開口14が、搬送管10bの開口15に接続されて、矢印口からニに到る経路が形成されている。搬送管10aと搬送管10bは、攪拌用の搬送管であり、金属切粉Meはチャンバー20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11により案内される。

【0021】

搬送管10c～搬送管10fの開口16が、中央管2の円周上で隣合って存在する後段の搬送管10d～10gの開口17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10c～10fは、攪拌分離用の搬送管であり、金属切粉Meは小径粉Reを分離しながら案内体13により案内される。一方、小径粉Reは、案内体11に案内され開口19から排出される。

40

【0022】

搬送管10gの開口16が、前段の搬送管10fの開口17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10gは、金属切粉Meと小径粉Reとを分離して中央管2へ戻す機能がさらに対与された攪拌分離用の搬送管であり、金属切粉Meは小径粉Reを分離しながら案内体13により案内され開口17から排出される。一方、小径粉Reは、案内体11a、11bに案内され開口19から排出される。このように、搬送管

50

10c～10fは、内筒12の内部同士を縦列に接続し、かつ搬送管10c～10f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10a～10f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10a～10eとの関係が理解しやすいように、図5Aにおいては、搬送管10a及び搬送管10eの断面も合わせて示している。また、図5Bにおいては、搬送管10e及び搬送管10g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2aが設けられており、金属切粉Me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10aの開口14に連通する開口2bが設けられており、開口2bの両側において正逆のスクリュー3、3a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Me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ュー3により中央管2の内部に受け入れられて開口2bから搬送管10aの開口14に落下する。開口2bを通り過ぎてしまった金属切粉Meは、逆方向のスクリュー3aにより戻されて開口2bから落下する。

10

【0024】

図5B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2a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2cが設けられており、搬送管10g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2dが設けられており、搬送管10gの開口17に連通している。搬送管10gの金属切粉Meは、開口2dにより内筒8の内側に落下し、正方向のスクリュー9により内筒8の端部にまで案内され、排出管29のシート27に落とされる。一方、搬送管10gの小径粉Reは、開口2cにより内筒8の外側に落下し、正方向のスクリュー5により中央管2の端部にまで案内され、排出管29のシート26に落とされる。

20

【0025】

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

30

【0026】

本実施例によれば、メッシュ構造12a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Me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Meと小径粉Re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Meを加熱してガスを発生させ、かつ小径粉Me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Reを落下させるシート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Meとして扱われるが、接触触媒は金属切粉Meから分離されるという意味で、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5Aには搬送管10a及び搬送管10eの断面も合わせて示し、図5Bにおいては、搬送管10e及び搬送管10g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2a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10aの開口14に連通する開口2bが設けられており、開口2bの両側において正逆のスクリュー3、3a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8aを有する多重管構造であり、内筒8aの内側には、図面左側に進むスクリュー9aが設けられている。仕切板2aの近傍には、中央管2の外部から内筒8aの内側に直接到る開口2eが設けられている。図6Bにおいて、中央管2の受け入れ側においては、開口2eは搬送管10g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2fが設けられており、搬送管10gの開口17に連通している。

【0029】

10

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

【0030】

20

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10a、10bを経由して多重管構造の搬送管10cへ金属切粉M eを送るように構成したが、搬送管10a、10b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10c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2bを搬送管10c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。

30

【符号の説明】

【0032】

40

1、100 ロータリーキルン

2 中央管

3、9、9a、スクリュー

4 リング

8、8a、12 内筒

10、10a～10g 搬送管

11、11a、13 案内体

14、15、16、17、18、19 開口

20 チャンバー

21, 31 ローラー

23 ヒーター

24 投入管

25 気体排出管

26、27 シート

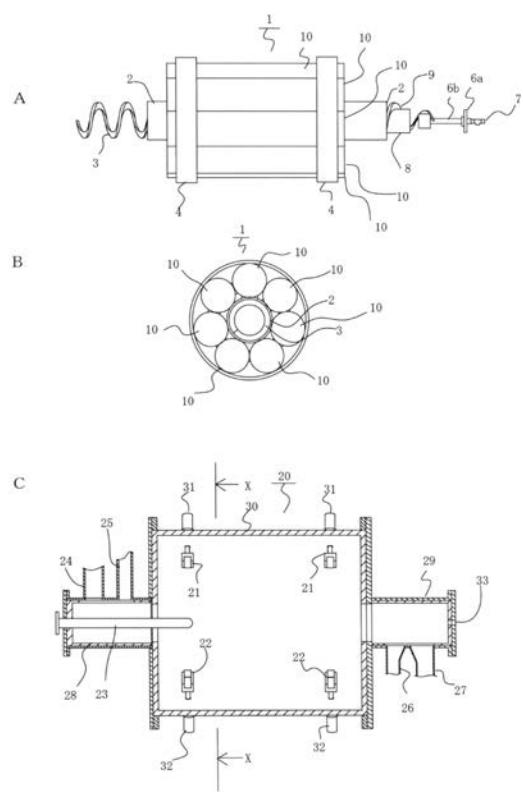
28 導入管

29 排出管

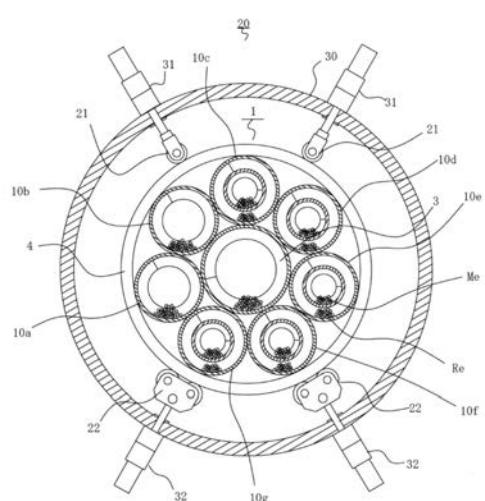
22, 32 シリンダ

50

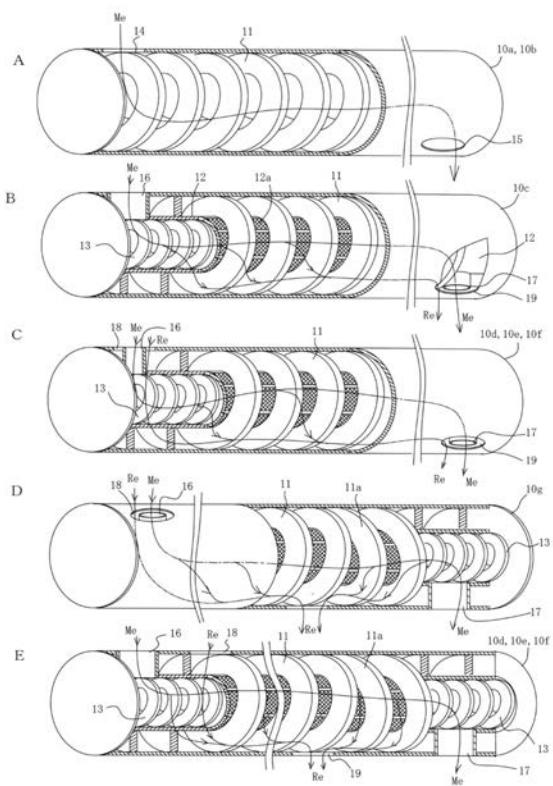
【図1】



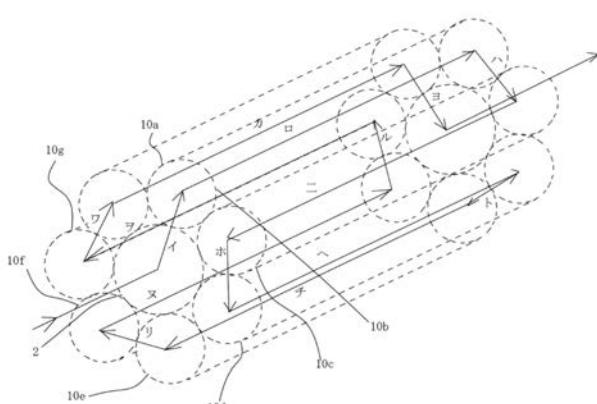
【図2】



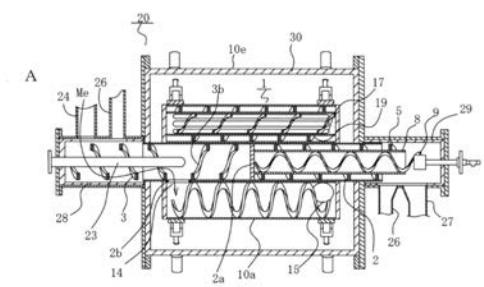
【図3】



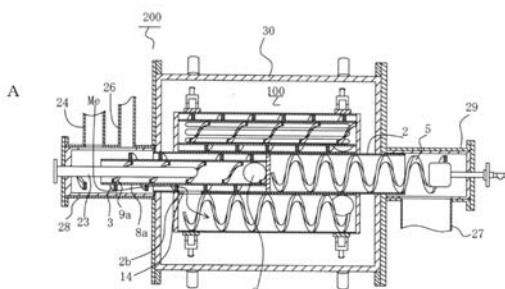
【 図 4 】



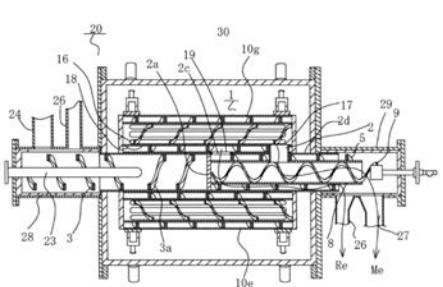
【 义 5 】



【 図 6 】



B



B

