

(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2004-255363

(P2004-255363A)

(43) 公開日 平成16年9月16日(2004.9.16)

(51) Int.Cl.⁷

B02C 18/44
B02C 18/14
B02C 18/16
B02C 18/18
B02C 18/22

F I

B02C 18/44
 B02C 18/14
 B02C 18/16
 B02C 18/18
 B02C 18/22

テーマコード (参考)

4D065

審査請求 未請求 請求項の数 3 書面 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-98672 (P2003-98672)

(22) 出願日 平成15年2月25日 (2003.2.25)

(71) 出願人 591253836

相馬 督

北海道札幌市西区発寒7条5丁目11-3
O

(71) 出願人 000137063

株式会社ホクエイ

北海道札幌市東区北丘珠2条3丁目2番3
O号

(72) 発明者 相馬 督

北海道札幌市西区発寒7条5丁目11-3
O

(72) 発明者 高橋 清

北海道札幌市東区北丘珠3条2丁目10番
20号

最終頁に続く

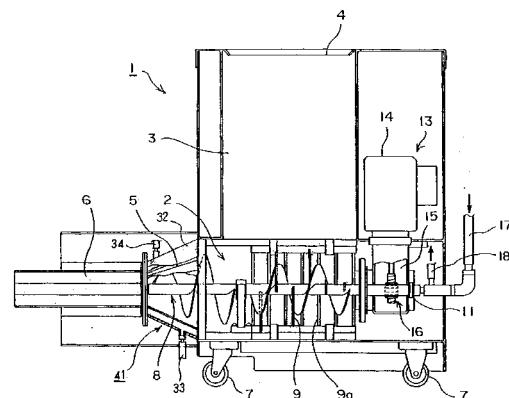
(54) 【発明の名称】 プラスチックの減容機

(57) 【要約】

【課題】プラスチック減容機の処理室に配置した回転軸の温度上昇を抑制し、必要に応じて温度調節部にて排出前の破碎材料の温度調節を行う。

【解決手段】プラスチック減容機1は、発泡プラスチックの破碎を行う処理室2と、粉碎した発泡プラスチックを加熱する加熱部6を備え、処理室2には破碎アーム9と、破碎したプラスチックを加熱部6側に移送するスクリー羽根10とを設けた中空の回転軸8が配置され、その中空部に冷却媒体が流通する。また、圧縮部5の周囲に温度調節部を設ける。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発泡プラスチックの破碎を行う破碎部（２）と、粉碎した発泡プラスチックを圧縮する圧縮部（５）を備え、前記破碎部（２）には発泡プラスチックを破碎する破碎アーム（９）と、破碎したプラスチックを圧縮部（５）側に移送するスクリー羽根（１０）とを設けた回転軸（８）を配置してなるプラスチックの減容機において、前記回転軸（８）を中空軸とし、その中空部に冷却媒体が流通できるように構成し、さらに圧縮部周囲に温度調節部を設けたことを特徴とするプラスチックの減容機。

【請求項 2】

発泡プラスチックの破碎を行う破碎部（２）と、粉碎した発泡プラスチックを圧縮する圧縮部（５）を備え、前記破碎部（２）には発泡プラスチックを破碎する破碎アーム（９）と、破碎したプラスチックを圧縮部（５）側に移送するスクリー羽根（１０）とを設けた回転軸（８）を配置してなるプラスチックの減容機において、前記回転軸（８）を中空軸とし、その中空部に対流可能な液体を封入し、さらに圧縮部周囲に温度調節部を設けたことを特徴とするプラスチックの減容機。

【請求項 3】

回転軸（８）にノズル孔（２１a）（２１b）を設け、そのノズル孔（２１a）（２１b）から回転軸（８）の内部を流通する冷却媒体の少なくとも一部が噴出できるように構成したことを特徴とする請求項 1 記載のプラスチックの減容機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は発泡プラスチック等の嵩密度が著しく小さいプラスチックの容積を減少するために粉碎・圧縮するプラスチックの減容機に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般家庭や各種事業所などからは使用済みまたは不要になったプラスチック類が廃プラスチックとして排出されるが、通常、それらは回収車で回収して処理施設に運搬し、そこで焼却処分されるか、または熱分解装置により熱分解して燃料やモノマー成分などの資源としてリサイクルされる。

【0003】

廃プラスチックにはポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニルなどが存在するが、それらは硬質プラスチック、シート、発泡体など種々の形態を有している。そのうち発泡プラスチックは食品トレイや梱包用の緩衝材として多用されているので、それに応じて多量の廃発泡プラスチックが排出され、その中でも発泡ポリスチレン（いわゆる発泡スチロール）が大きな割合を占めている。

【0004】

廃発泡プラスチック（以下、単に発泡プラスチックという）を例えば燃料やモノマーとして回収してリサイクルするには、運搬、保管、熱分解等の種々の作業や処理を必要とするが、発泡プラスチックは嵩高なのでそれらの作業や処理を著しく困難にする。そこで、発泡プラスチックを排出する事業所や集積場などに減容機を設置し、その容積を大幅に減少させてから運搬、保管、熱処理または熱分解処理などを行うことが提案されている。

【0005】

従来から知られている減容機としては、破碎・溶融型のものと、粉碎・圧縮型のものがある。前者は減容液を必要とし、ランニングコストが高くなる欠点を有する。これに対して、後者は減容液を不要とし、取扱いが簡単であると共に、ランニングコストを小さくすることができる。

【0006】

このような粉碎・圧縮型の減容機は、既に特開 2002-66370 号及び特開 2002-79399 号のプラスチック類の減容機として開示されている。

10

20

30

40

50

後者の減容機は、プラスチック類を投入するホッパーと、その下部に配置された粉碎部と、その前方に配置された圧縮部とを有する。粉碎部は、回転軸に植設された多数の破碎アームと、プラスチック類を前方に送るスクリュウ羽根と、それらを囲む破碎部内に突設固定された破碎板とを有する。夫々の破碎アームは回転軸の軸線方向および周方向に離間して配置され、破碎板は破碎アームおよびスクリュウ羽根と干渉しないように前後方向に所定距離離間して縦横に配置されている。

圧縮部は、先細角錐台状の圧縮筒がスクリュウ羽根を囲んでいる。そして、ホッパーから投入された発泡スチレン等のプラスチックは、破碎部で破碎されると共に、スクリュウ羽根で前方に送られる。そして、前方の圧縮部の先細角錐台状の圧縮筒内に圧入され、圧縮されて減容化される。

10

【0007】

圧縮部の先端には断面多角形の排出筒が設けられ、そこから粉碎・圧縮した発泡プラスチックを棒状に押し出し、次いでカッターで所定長に切断して減容機から排出する。

【0008】

開示された前記減容機は、コンパクト化のため発泡プラスチックを破碎する破碎アームと、破碎したプラスチックを排出筒方向に移送するスクリュウ羽根の両者を同軸的に設けた共通の回転軸が配置される。

この減容機は一本の回転軸で発泡プラスチックの破碎と、破碎されたプラスチックの移送を行うので装置が小型化し、減容コストも低減できるという利点がある。

【0009】

20

【発明が解決しようとする課題】

しかし、前記公報で開示された共通回転軸型の減容機を使用し、発泡プラスチックの減容処理を長時間連続して行った場合には、発泡プラスチックの破碎と移送を狭い空間で長時間行うことにより、発生する摩擦熱により回転軸の周囲に滞留する発泡プラスチックの温度が高くなり、それによって回転軸の温度も著しく上昇することが分かった。その回転軸は、スクリュウ羽根の搬送方向の下流ほど加熱する傾向にある。これはその下流ほど発泡プラスチックが圧縮されることによるからと推測できる。

【0010】

このように回転軸の温度が上昇すると、回転軸の周囲に滞留する破碎された発泡プラスチックの一部が溶融する結果、その溶融物が回転軸に固着するという問題が発生する。それと共に、破碎処理の後工程である圧縮工程において、溶融物が混合した不均一な破碎物を圧縮処理することになり、最終的に減容機から排出する減容物の粒度や硬さにバラツキを生じる。

30

【0011】

このように粒度や硬さのバラツキを有する減容物は、次の熱分解処理などに悪影響を与えるので好ましくない。そこで本発明は、このような共通回転軸型の減容機における問題を解決することを課題とし、そのための新しい減容機を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決する請求項1に記載の発明は、発泡プラスチックの破碎を行う破碎部(2)と、粉碎した発泡プラスチックを圧縮する圧縮部(5)を備え、前記破碎部(2)には発泡プラスチックを破碎する破碎アーム(9)と、破碎したプラスチックを圧縮部(5)側に移送するスクリュウ羽根(10)とを設けた回転軸(8)を配置してなるプラスチックの減容機において、前記回転軸(8)を中空軸とし、その中空部に冷却媒体が流通できるように構成し、圧縮部周囲に温度調節部を設けたことを特徴とするプラスチックの減容機である。

40

【0013】

請求項2に記載の発明は、発泡プラスチックの破碎を行う破碎部(2)と、粉碎した発泡プラスチックを圧縮する圧縮部(5)を備え、前記破碎部(2)には発泡プラスチックを破碎する破碎アーム(9)と、破碎したプラスチックを圧縮部(5)側に移送するスクリ

50

ュー羽根（１０）とを設けた回転軸（８）を配置してなるプラスチックの減容機において、前記回転軸（８）を中空軸とし、その中空部に対流可能な液体を封入し、圧縮部周囲に温度調節部を設けたことを特徴とするプラスチックの減容機である。

請求項３に記載の発明は、請求項１の構成において、前記回転軸（８）にノズル孔（２１ａ）（２１ｂ）を設け、そのノズル孔（２１ａ）（２１ｂ）から回転軸（８）の内部を流通する冷却媒体の少なくとも一部が噴出できるように構成したものである。

【００１４】

【発明の実施の形態】

次に本発明の実施の形態を図面により説明する。図１は本発明に係る減容機の一部破断正面図、図２はその平面図、図３は図１の左側面図である。これらの図において、減容機１は破碎部２と、破碎部２の上部に設けたホッパ部３と、ホッパ部３の上部に設けた投入口４と、破碎部２の前方に連通する先細台形筒状の圧縮部５と、圧縮部５の周囲を覆うように位置する温度調節部４１または４２と、圧縮部５の出口側に連通する排出筒６とを備えている。

【００１５】

さらに断面多角形の排出筒６の出口側には、棒状に押出されたプラスチックを所定長に切断するカッター装置（図示せず）が設けられる。一方、破碎部２の底部には装置移動用の複数のキャスタ７が設けられる。またホッパ部３の側部に運転操作を行うための操作部３０が取り付けられる。

【００１６】

破碎部２には水平方向に回転軸８が配置される。この回転軸８は例えばステンレスのような伝熱性が良く剛性の高いパイプ材から作られ、その外周部に半径方向に放射状に伸びる細長い金属製の破碎アーム９が所定間隔で複数設けられると共に、金属製のスクリー羽根１０が軸方向に同軸的に設けられる。それらを囲む破碎部内に破碎板９ａが突設固定されている。その破碎板９ａは、図２に示す如く、破碎アーム９およびスクリー羽根１０と干渉しないように前後方向に所定距離離間して縦横状に配置されている。圧縮部５は先細角錐台筒とその内部に配置されたテーパ型のスクリー羽根とからなる。即ち、先細角錐台筒がスクリー羽根を囲んでいる。この圧縮部５のスクリー羽根は先細角錐台筒に略整合する外周を有し、先端部程その半径が小さくなるテーパ形のものである。

【００１７】

なお破碎アーム９は破碎板９ａとの間で、ホッパ部３から供給される発泡プラスチックを衝撃力により細かく粉碎し、破碎した破碎プラスチック片をスクリー羽根１０が排出筒６側に移送する。圧縮部５は破碎された発泡プラスチック片を圧縮減容し、排出筒６からそれを多角形の棒状にして出口側に送り出す。

なお棒状の圧縮プラスチックは出口側に設けたカッター装置で所定長に切断されて排出する。

これらの構造および作用は、前記の特開２００２－６６３７０号の公報に記載のプラスチック類の減容機と同一である。

【００１８】

次に回転軸８は、第１の軸受部１１と第２の軸受部１２により軸支され、駆動部１３により低速で回転する。なお図３に第２の軸受部１２を支持する支持アーム１２ａが表れている。

駆動部１３は破碎部２の後端（図１の右側面）に取り付けられ、駆動モータ１４とその出力軸に連結された減速機構１５を有する。そして一例として減速機構１５はウォーム歯車機構１６を利用し、それによりモータの出力軸と回転軸８とが連結される。

回転軸８は中空軸とされ、その中空部に冷媒タンク（図示せず）から冷却用の冷媒を供給するためのホース１７、および熱交換により温度上昇した冷媒を冷媒タンクに戻すホース１８が接続される。

【００１９】

図４は図１に示す回転軸８と破碎アーム９の一部およびスクリー羽根１０部分を拡大し

て示す正面図であり、図 5 は図 3 における回転軸 8 部分をさらに拡大して示す軸方向断面図である。

先ず図 4 に示すように、回転軸 8 は、破碎部 2 の後方に固定された固定筒部 2 1 と、その固定筒部 2 1 の先端部に回転シール部 2 2 を介して回転自在に且つ同軸的に連続する回転筒部 2 0 とを有する。その回転筒部 2 0 の前端部外周及び後端部外周が第 1 の軸受部 1 1 と第 2 の軸受部 1 2 で軸支されている。そして回転筒部 2 0 の外周部に複数の軸長い破碎アーム 9 と、スクリー羽根 1 0 が固定されている。

【0020】

次に図 5 に示すように、中空軸とされた回転筒部 2 0 の先端部は蓋体 2 3 で閉鎖され、その回転筒部 2 0 の後端部の内部には O リングからなる回転シール部 2 2 を介して固定筒部 2 1 の先端部が挿入される。固定筒部 2 1 の後端部における内側には内筒体 2 4 を同軸的に連結した固定リング 2 5 が挿入・固定され、その内筒体 2 4 は固定筒部 2 1 から回転筒部 2 0 の先端部付近まで延長している。

10

【0021】

固定リング 2 5 の後端部に形成した内ネジ部にエルボ 2 6 の一端部が螺着し、そのエルボ 2 6 の他端に螺着したホースニップル 2 7 を介して冷媒供給側のホース 1 7 が接続される。また固定筒部 2 1 の中間部に設けた貫通孔にソケット 2 8 が固定され、そのソケット 2 8 に形成した内ネジ部に螺着したホースニップル 2 9 を介して冷媒戻り側のホース 1 8 が接続される。

【0022】

そして、圧縮部 5 の周囲には温度調節部 4 1 が備えられる。

20

この温度調節部は図 1 に示すように、圧縮部を取り囲むように設けられたコーン型のシールドカバー 3 2 の下部に孔を設け、この孔に取り付けられる接続部材を介して注入ホース 3 3 が接続され、該カバー上部には同様にして排出ホース 3 4 が接続される。これらのホースは加温もしくは冷却機能を有する媒体タンク（図示略）に接続され、所望の温度に調整された媒体が循環提供される。

また、別の形態として、図 8 に示すように媒体封入形式が用いられる。

図において、既述例と同様に圧縮部の周囲にシールドカバー 3 5 が設けられ、該カバー上部に注入ホース 3 6 が取り付けられ、カバー下部には排出管 3 7 を介してコック 3 8 および排出ホース 3 9 が設けられる。さらに、カバー内適所に電熱のヒーター 4 0 が設けられ

30

【0023】

次に図 1 に示す減容機により廃発泡ポリスチレン等の発泡プラスチックを減容する方法を説明する。先ず、図示しない冷媒タンクに貯留された冷却水や冷却空気などの冷媒を回転軸 8 の内部に循環する。すなわち、冷媒タンクから冷媒を図示しないポンプでホース 1 7 を通して固定筒部 2 1（図 5）の内部に供給すると、冷媒は固定筒部 2 1 に配置した内筒体 2 4 の内部空間を通過して回転筒部 2 0 の先端部まで流れ、さらに内筒体 2 4 の外周面と回転筒部 2 0 の内壁面との間の空間を通過して配管 1 8 より冷媒端タンクに戻る。

【0024】

次に発泡プラスチックを入口部 4 からホッパ部 3 内に投入する。ホッパ部 3 内の発泡プラスチックは下部の破碎部 2 に入り、そこで細かく粉碎される。すなわち操作部 3 0（図 3）に設けた起動スイッチの操作により駆動部 1 3 の駆動モーター 1 4 が起動し、減速機構 1 5 を介して回転軸 8 の回転筒部 2 0 が回転する。

40

すると破碎アーム 9 が回転し、破碎板 9 a との間でその衝撃力により発泡プラスチックが細かく粉碎される。

【0025】

粉碎された発泡プラスチックは回転筒部 2 0 に設けたスクリー羽根 1 0 により攪拌され軸方向の左方に移動し、圧縮部 5 に押し込まれて圧縮減容する。

圧縮減容したプラスチックは圧縮部 5 の出口側から排出筒 6 に移り、その途中に設けたカッター部で所定長に切断され、短い角棒状の減容物として出口部から外部に排出する。

50

【0026】

回転軸 8 を取り囲む狭い場所で大量の発泡プラスチックを連続して破碎アーム 9 で破碎し、スクリー羽根 10 で攪拌すると大量の摩擦熱が発生する。この熱は破碎部 2 の内部、特に回転軸 8 付近に蓄積してその内部温度を著しく上昇させる。しかし本実施形態では、回転軸 8 が内部を循環する冷媒で冷却されているので、回転軸 8 の温度上昇は効率良く抑制される。そのため従来のような温度上昇によって生じる種々の問題は発生しない。

【0027】

図 6 は図 5 に示す回転軸 8 の変形例である。この例が図 5 の例と異なる部分は回転筒部 20 の先端部を閉鎖する蓋体 23 の部分にノズル孔 20 a を設け、回転筒部 20 の側壁の部分にノズル孔 20 b を設けた点である。そのほかは図 5 と略同様に構成され、図 5 と同じ部分は同一符号を付す。 10

【0028】

次に図 6 の回転軸 8 における冷却作用を説明する。まず固定筒部 21 に供給する冷媒は破碎部 2 の内部に噴出しても差し支えないもの、例えば外気或いは冷凍機等で冷却した空気を使用する。次に、固定筒部 21 に供給された冷媒は回転筒部 20 の先端部まで流れ、ノズル孔 20 a、20 b から破碎部 2 の内部、特に回転軸 8 の周囲に噴出し、回転軸 8 の周囲の部分の冷却する。

【0029】

図 6 には回転筒部 20 の先端部に設けた蓋体 23 のノズル孔 20 a と、回転筒部 20 の側壁部のノズル孔 20 b を設けているが、ノズル孔は蓋体 23 と側壁部のいずれか一方のみに設けることができ、また側壁の上下左右若しくは軸方向に沿って複数箇所設けることもできる。 20

図 6 のようにノズル部を設けると回転軸 8 は内外部から同時に冷却されるので、図 5 の例より一層効果的に冷却される。

【0030】

図 7 は、図 5 に示す回転軸 8 のさらに他の変形例である。この例は中空の回転軸 8 の一端が閉塞されていると共に、他端の開口が端蓋 31 により開閉自在に閉塞され、内部に水や不凍液等の対流性液体を封入したものである。

実験によれば、図 1、図 5 の例のように液体を外部に取り出すことなく、液体を中空回転軸に充満した図 7 のものであっても、中実軸に比べて、特にその先端部の温度が低下する。その結果、回転軸の周囲に滞留する粉碎された発泡プラスチックの一部が溶融する問題は生じなかった。その理由は明確ではないが、特に高温となる回転軸先端部の熱が、中空回転軸内部の液体に伝熱され、その液体が対流することにより、回転軸の低温部で放熱されるものと思われる。 30

【0031】

図 8 は、図 1 の変形例で、温度調節部内に媒体液を封入し、液内にヒーターを配置したものである。液温が低い場合はヒーターにて液温を上昇させて適温を保つことができる。なお、排出管にコックを設けており、封入液注入時はコックを閉めて注入ホースから注入を行い、排出時はコックを開けて封入されている液を排出することができる。

【0032】

図 1 および図 8 に示す温度調節部は、破碎後の発泡プラスチックを排出筒に送り出す前にその温度調節を行うのが目的である。

発泡プラスチックはその用途によって多種類が使用されており、構成成分に差異がある。

また、本装置の使用環境・季節により、環境気温に差異がある。

そのため、冷却機能を備えた本装置でも、あえて冷却機能を作用させずに使用する場合があります、ときには加温の必要が生ずる。

このようなとき、温度調節部を作動させることにより、適温を保って適切な処理を行うことができ、排出される破碎材料の均一化を得ることができる。

なお、この温度調節部に設けたヒーターや、図示しない媒体タンクの加温もしくは冷却機能を、温度調節部に温度センサーを取り付けて、このセンサーからの信号により制御する 40 50

ようにすれば、常に適温状態とすることができる。

【0033】

【発明の効果】

以上のように、本発明に係る発泡プラスチックの減容機は、破碎部に粉碎アームとスクリー羽根を設けた回転軸を配置し、その回転軸を中空軸とし、回転軸の中空部に冷却媒体を流通できるように構成したので、長時間連続して発泡プラスチックの減容処理を行っても、摩擦熱による回転軸周囲の温度上昇を効果的に抑制することができるため、発泡プラスチックの溶融物が回転軸に固着するなどの問題は発生せず、減容機から排出される減容物の粒度、硬さにバラツキを生じることもない。

【0034】

また、その回転軸（8）を中空軸とし、その中空部に対流可能な液体が封入されたものであってもよいことが、前記の如く、実験により確認されている。

次に、上記減容器において、前記回転軸にノズル孔を設け、そのノズル孔から回転軸の内部を流通する冷却媒体の少なくとも一部を破碎部内に噴出できるように構成できる。そのようにすると回転軸を内外から同時に冷却することができ、回転軸をより一層効果的に冷却することができる。また、温度調節部を設けたので、使用環境温度や破碎材料に対応した適切な処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る減容機の一部破断正面図

【図2】同減容機の平面図

【図3】図1の左側面図

【図4】図1に示す回転軸8と破碎アーム9の一部およびスクリー羽根10部分を拡大して示す正面図

【図5】図4における回転軸8部分をさらに拡大して示す軸方向断面図。

【図6】図5に示す回転軸の変形例を示す軸方向断面図

【図7】図5に示す回転軸のさらに変形例を示す軸方向断面図

【図8】本発明による減容機他例を示す一部破断正面図

【符号の説明】

- 1 減容機
- 2 破碎部
- 3 ホッパ部
- 4 投入口
- 5 圧縮部
- 6 排出筒
- 7 キャスタ
- 8 回転軸
- 9 破碎アーム
- 9 a 破碎板
- 10 スクリー羽根
- 11 第1の軸受部
- 12 第2の軸受部
- 12 a 支持アーム
- 13 駆動部
- 14 駆動モータ
- 15 減速機構
- 16 ウォーム歯車機構
- 17, 18 ホース
- 20 回転筒部
- 21 固定筒部
- 22 回転シール部

10

20

30

40

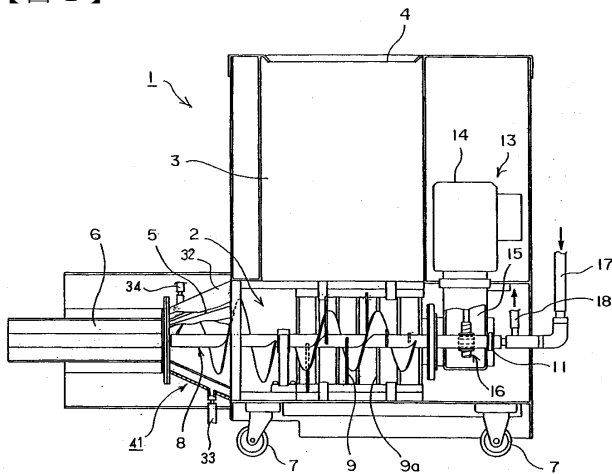
50

- 2 3 蓋体
- 2 4 内筒体
- 2 5 固定リング
- 2 6 エルボ
- 2 7 ホースニップル
- 2 8 ソケット
- 2 9 ホースニップル
- 3 0 操作部
- 3 1 端蓋
- 3 2 シールドカバー
- 3 3 注入ホース
- 3 4 排出ホース
- 3 5 シールドカバー
- 3 6 注入ホース
- 3 7 排出管
- 3 8 コック
- 3 9 排出ホース
- 4 0 ヒーター
- 4 1 温度調節部
- 4 2 温度調節部

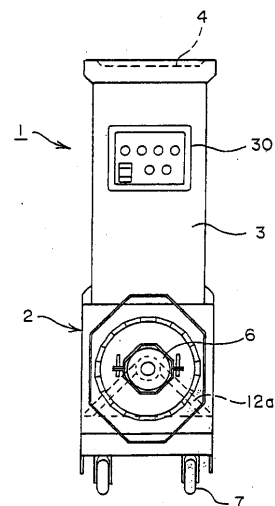
10

20

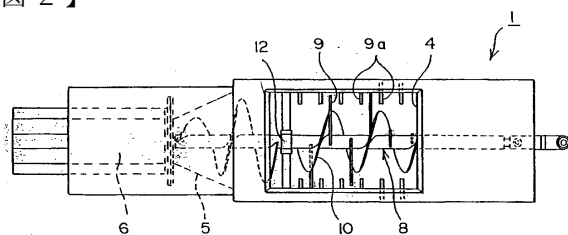
【図 1】



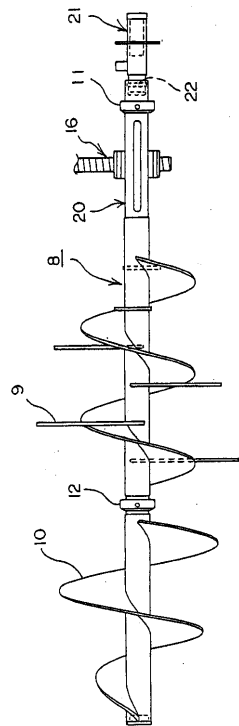
【図 3】



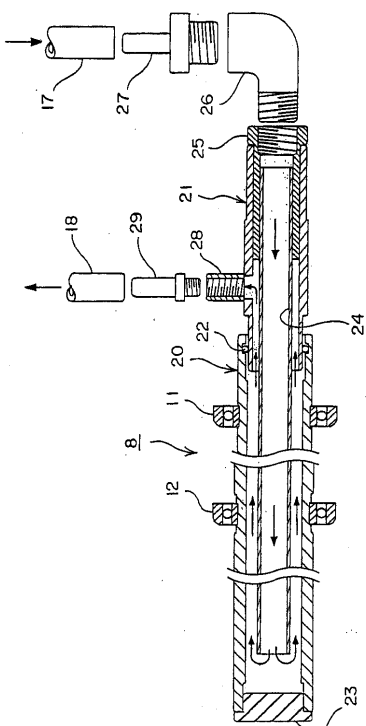
【図 2】



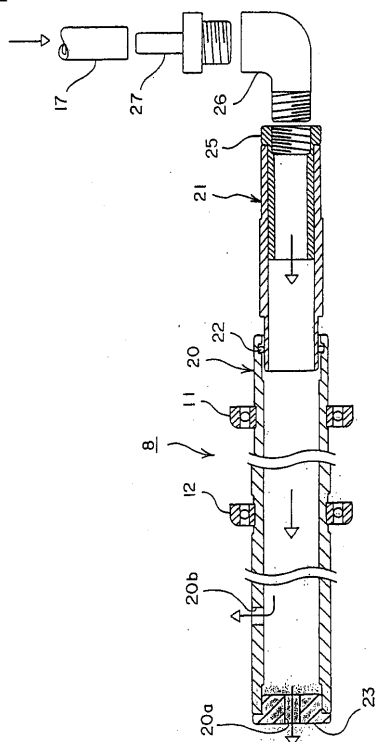
【図 4】



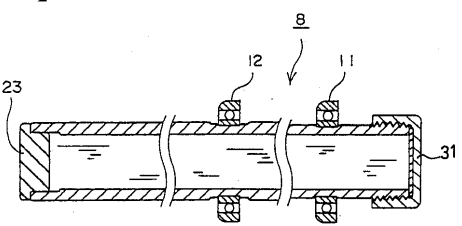
【図 5】



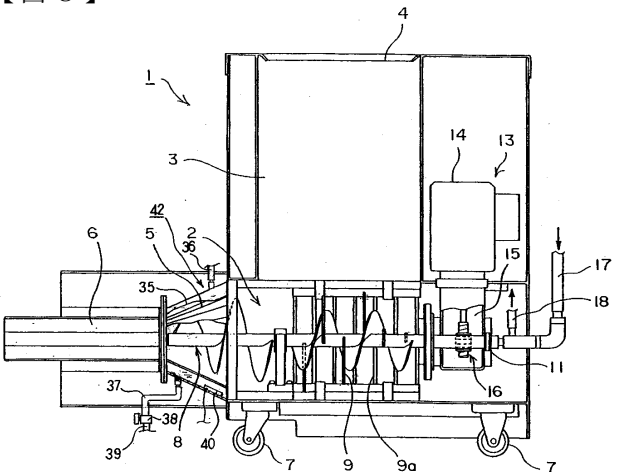
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4D065 CA16 CB10 CC01 DD04 DD18 DD24 EB14 ED06 ED13 ED16
ED31