

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4558914号  
(P4558914)

(45) 発行日 平成22年10月6日(2010.10.6)

(24) 登録日 平成22年7月30日(2010.7.30)

(51) Int.Cl.

F I

B O 1 J 3/02 (2006.01)

B O 1 J 3/02 C

B O 1 J 3/00 (2006.01)

B O 1 J 3/02 E

B O 1 J 3/03 (2006.01)

B O 1 J 3/00 A

B O 1 J 3/03 A

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2000-320398 (P2000-320398)  
 (22) 出願日 平成12年10月20日(2000.10.20)  
 (65) 公開番号 特開2002-126490 (P2002-126490A)  
 (43) 公開日 平成14年5月8日(2002.5.8)  
 審査請求日 平成19年7月11日(2007.7.11)

(73) 特許権者 000004400  
 オルガノ株式会社  
 東京都江東区新砂1丁目2番8号  
 (74) 代理人 100081282  
 弁理士 中尾 俊輔  
 (74) 代理人 100085084  
 弁理士 伊藤 高英  
 (74) 代理人 100115314  
 弁理士 大倉 奈緒子  
 (74) 代理人 100117190  
 弁理士 玉利 房枝  
 (74) 代理人 100120385  
 弁理士 鈴木 健之  
 (74) 代理人 100123858  
 弁理士 磯田 志郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固形物送入装置、及び固形物排出装置を備えた容器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筒壁の内外を連通させる連通性の材料で形成され、内部に固形物を格納する筒状体と、筒状体の底部から下方に伸びる棒状の脚部とを有する固形物ホルダを下方の高圧の容器内に送入する固形物送入装置であって、  
 脚部を下にして固形物ホルダを投入するホルダ投入口と、  
 ホルダ投入口に接続され、半開状態で固形物ホルダを掛止し、開状態で固形物ホルダを通過させる第1の送入弁と、開状態及び閉状態に動作する第2の送入弁とを上下に有し、第1の送入弁が開状態及び第2の送入弁の閉状態で、第1の送入弁に掛止された固形物ホルダを導入して収容する第1の送入室と、  
 開状態及び閉状態に動作する第3の送入弁を下部に有し、第2の送入弁を開にして第1の送入室から固形物ホルダを導入して収容し、次いで、第2の送入弁を閉に、第3の送入弁を開にして、固形物ホルダを容器のホルダ入口に送入する第2の送入室と、  
 第2の送入弁及び第3の送入弁が閉状態で第2の送入室を容器と同じ圧力にする均圧手段と  
 を備え、  
 固形物ホルダが重力により第1の送入弁、第1の送入室、第2の送入弁、第2の送入室及び第3の送入弁を通してホルダ投入口から容器内に下降するように、ホルダ投入口、第1の送入弁、第1の送入室、第2の送入弁、第2の送入室、第3の送入弁及び容器が、順次、接続されていることを特徴とする固形物送入装置。

10

20

**【請求項 2】**

第 1 の送入弁は、固形物ホルダの脚部を通過させ、かつ筒状体を掛止して通過させない半開状態と、固形物ホルダの筒状体を通過させる開状態とに動作することを特徴とする請求項 1 に記載の固形物送入装置。

**【請求項 3】**

固形物ホルダをホルダ投入口に搬送し、ホルダ投入口から 1 個ずつ第 1 の送入室に投下する固形物ホルダ投下装置を、第 1 の送入弁に代えて、備えていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の固形物送入装置。

**【請求項 4】**

筒壁の内外を連通させる連通性の材料で形成され、内部に固形物を格納した筒状体と、筒状体の底部から下方に伸びる脚部とを有する固形物ホルダを高圧の容器内から脚部を下にして下方に排出する固形物排出装置を備えた容器であって、容器には、筒壁を介して筒壁内外を連通させる筒状のガイドが、容器のホルダ出口の開口縁に下端で接し、上方に向かって筒状に延びるように形成されて、ガイド内に脚部を下にして固形物ホルダを収容し、

固形物排出装置は、

容器のホルダ出口に接続され、半開状態で固形物ホルダを掛止し、開状態で固形物ホルダを通過させる第 1 の排出弁と、開状態及び閉状態に動作する第 2 の排出弁とを上下に有し、第 1 の排出弁が開状態及び第 2 の排出弁が閉状態で、第 1 の排出弁に掛止された固形物ホルダを導入して収容する第 1 の排出室と、

開状態及び閉状態に動作する第 3 の排出弁を下部に有し、第 2 の排出弁を開にして第 1 の排出室から固形物ホルダを導入して収容し、次いで、第 2 の排出弁を閉に、第 3 の排出弁を開にして、固形物ホルダを外部に送出する第 2 の排出室と、

第 2 の排出弁及び第 3 の排出弁が閉状態で第 2 の排出室を容器と同じ圧力にする均圧手段と

を備え、

固形物ホルダが重力により第 1 の排出弁、第 1 の排出室、第 2 の排出弁、第 2 の排出室及び第 3 の排出弁を通して容器から外部に排出されるように、容器、第 1 の排出弁、第 1 の排出室、第 2 の排出弁、第 2 の排出室及び第 3 の排出弁が、順次、接続されていることを特徴とする固形物排出装置を備えた容器。

**【請求項 5】**

第 1 の排出弁は、固形物ホルダの脚部を通過させ、かつ筒状体を掛止して通過させない半開状態と、固形物ホルダの筒状体を通過させる開状態とに動作することを特徴とする請求項 4 に記載の固形物排出装置を備えた容器。

**【請求項 6】**

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の固形物送入装置を備え、かつ固形物送入装置が容器内のガイドに連続していることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の固形物排出装置を備えた容器。

**【請求項 7】**

反応器として請求項 6 に記載の容器を備え、被処理固形物を固形物ホルダに収容して反応器に送入し、次いで反応器から排出するようにしたことを特徴とする超臨界水反応装置。

**【請求項 8】**

反応器が複数個の固形物ホルダを縦方向に連続して収容することを特徴とする請求項 7 に記載の超臨界水反応装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、固形物を収容した複数個の固形物ホルダを、順次、高圧の容器内に送入する固形物送入装置、及び固形物を収容した複数個の固形物ホルダを、順次、高圧の容器内から

10

20

30

40

50

排出する固形物排出装置を備えた容器に関し、更に詳細には、超臨界水反応装置に最適に適用できる固形物送入装置、及び超臨界水反応装置の反応器として最適な容器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

超臨界水、超臨界二酸化炭素、亜臨界水等の高温高压状態の媒体の存在下で反応を行わせる、いわゆる水熱反応、特に超臨界水又は亜臨界水の存在下の水熱反応は、P C B、ダイオキシン等に代表される有害廃棄物の処理や、資源リサイクルとして行われるP E Tボトル等の資源回収処理等に適用され、有用な環境保全技術として注目されている。

【0003】

ところで、高压の水熱反応の対象物が、ダイオキシン含有飛灰や、P E Tボトル等の固形物の場合、固形物は、気体や液体とは異なり、取扱いが厄介で、反応器に対象物を投入することが技術的に難しい。

従来から、固形物を反応器に投入する方法として、基本的には、次の3つがある。

第1の従来例

第1の従来例は、対象固形物を微粉碎し、水と混合してスラリー状にして反応器に送入するやり方である。図6は第1の従来例の構成を示すフローシートである。

第1の従来例では、微粉碎した対象固形物を水と混合して調製したスラリーを高圧スラリーポンプ62により反応器63に供給する。反応により生成した反応生成物は、冷却器64により冷却された後、反応器63内の圧力を制御する圧力制御弁65を経て排出される。

【0004】

第2の従来例

第2の従来例は、対象固形物をそのままの形態で反応器に投入し、次いで反応器を閉止して運転するバッチ式のやり方である。図7は第2の従来例の構成を示すフローシートである。

第2の従来例では、まず、開閉自在な投入口を備えた反応器66に対象固形物67を充填する。充填後、水を高圧ポンプ68により昇圧し、加熱器69で所定温度に加熱した後、反応器66に供給し、対象固形物67を反応させる。反応生成物は、冷却器70により冷却された後、反応器66内の圧力を制御する圧力制御弁71を経て排出される。

【0005】

第3の従来例

第3の従来例は、対象固形物を高圧シリンジポンプにより反応器に送入するやり方である。図8は第3の従来例の構成を示すフローシートである。

第3の従来例では、高圧ポンプ75で水を昇圧し、加熱器76で所定温度に昇温しつつ反応器74に連続的に供給し、反応器74の反応状態が定常状態になった段階で、対象固形物を高圧シリンジポンプ72によって反応器74に圧入して、反応を進行させる。反応生成物は、冷却器77により冷却された後、反応器74内の圧力を制御する圧力制御弁78を経て排出される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上述した第1から第3の従来例には、それぞれ、以下に説明するような問題があった。

第1の従来例では、対象固形物を数mm以下の粒径まで微粉碎する必要があるため、そのためには、粉碎に多大なエネルギーが必要になり、経済的に実用化が難しいという問題である。技術的にも、スラリーの流動性を維持するためには、スラリー濃度に制限があり、さらには、微粉碎したスラリー中の対象固形物が反応器までの供給配管内に堆積し、供給配管を閉塞させるという問題があって、供給配管の設計を含めて、様々な制約が装置設計面にあるという問題である。

【0007】

第2の従来例では、予め、対象固形物をそのままの形態で反応器内に充填するので、微粉碎の必要はなく、配管閉塞のトラブルも生じない。

しかし、バッチ式であるために、所望の反応条件で反応を進行させることが困難である。例えば、通常の水熱反応は、反応器の温度を200以上にすることが多く、その加熱には、反応器を外部ヒーターにより加熱する方法や、水を加熱して反応器に供給する方法などがあるが、いずれの方法であっても、予め対象固形物を反応器内に充填した後、対象固形物が目標温度に達するまで数十分以上の時間を要することが殆どである。

このため、対象固形物は、複雑な温度履歴を受けることになり、目標温度に達する前に、対象固形物が液化して反応器から流出したり、固形物の形態で存在したとしても、物質構造が変化したりする可能性がある。

また、反応終了後、再度、対象固形物の処理を行う際には、先ず、反応器の圧力を低下させて反応器を開放し、次いで固形物を充填した後、再び昇圧する必要があって、処理効率が低いという問題がある。

#### 【0008】

第3の従来例では、反応器の反応状態が定常状態に到達した後に、対象固形物を反応器に供給するので、対象固形物は温度履歴を殆ど受けず、所望の反応を行わせることができる。

しかし、高圧シリンジポンプによって対象固形物を、直接、反応器に圧入するので、高圧シリンジポンプと反応器を結ぶ供給配管に対象固形物が残留しがちであって、高圧シリンジポンプにより対象固形物の全量を反応器に供給することが困難である。

また、供給配管内に多量の対象固形物が残留すると、供給配管の閉塞が生じ、更には、供給配管内に残留した対象固形物が副反応により副生成物に転化し、完全に対象固形物を処理できないという問題がある。

#### 【0009】

そこで、本出願人は、新規な構成を有する固形物送入装置及び固形物排出装置を備えた、固形物の超臨界水反応装置を提案している。

ここで、図9を参照して、提案した新規な固形物送入装置及び固形物排出装置を備えた、固形物の超臨界水反応装置の構成を説明する。図9は固形物送入装置及び固形物排出装置を備えた超臨界水反応装置の構成を示すフローシートである。

本超臨界水反応装置79（以下、簡単に反応装置79と言う）は、反応装置本体80と、反応装置本体80の反応器81に固形物を送入する固形物送入装置82、反応器81から固形物を排出する固形物排出装置83とを備えている。

反応装置本体80は、固形物を収容し、固形物に超臨界水反応処理を施す反応器81と、反応器81を加熱する加熱器84と、水を昇圧し、流入管86を介して反応器81に送水する高圧ポンプ88と、流入管86に設けられ、反応器81に送られる高圧水を予熱する予熱器90とを備えている。反応器81には、固形物を送入する固形物送入開口92が設けてある。

また、反応装置本体80は、反応器81から反応生成物流体を流出させる流出管95に、反応器81から流出した反応生成物流体を冷却する冷却器97と、反応器81の圧力を制御する圧力制御弁98とを備えている。

#### 【0010】

反応器81は、図9に示すように、固形物送入開口92の直下に、固形物送入開口92と同じ寸法の固形物排出開口94を有し、固形物送入開口92と固形物排出開口94との間にガイド96を備え、ガイド96内にホルダ99を収容するようになっている。

ガイド96は、ホルダ99が反応器81内で移動しないように保持する手段として設けられており、上端で反応器81の固形物送入開口92の開口縁に接し、下端で固形物排出開口94の開口縁に接し、反応器81を縦方向に延在する円筒体として形成されている。ガイド96は、ガイド96の筒壁を介して内外を連通させるように、反応器81内での反応により損傷されない材質の金網で形成されている。

#### 【0011】

10

20

30

40

50

ホルダ９９は、円筒状のホルダ本体９９aと、その下部に設けられた脚部９９bとから構成されている。

固形物送入装置８２は、ホルダ本体９９a内に固形物を格納したホルダ９９を高圧の反応器８１内に送入する固形物送入装置であって、送入室１００と、送入室１００の上下にそれぞれ設けられ、ホルダ９９が通過できる第１の開閉弁１０２及び第２の開閉弁１０４と、ガイド９６と同じ内径で、第２の開閉弁１０４と反応器８１の固形物送入開口９２との間に設けられ、ホルダ９９を反応器８１内に下降させる下降管１０６と、送入室１００を反応器８１容器と同じ圧力にする均圧管１０８（以下、便宜的に第１の均圧管１０８と言う）とを備えている。

【００１２】

10

送入室１００は、固形物を格納したホルダ９９を収容し、待機させる空間であって、ガイド９６と同じ内径を有する管体で形成されている。第１及び第２の開閉弁１０２、１０４は、下降管１０６の内径と同じ径の弁開口を有するボール弁である。下降管１０６の下端は、反応器８１の固形物送入開口９２に接続されている。

第２の開閉弁１０４を開放したとき、ホルダ９９が重力により送入室１００から反応器８１内に下降するように、送入室１００、第２の開閉弁１０４、及び下降管１０６は、反応器８１の横方向中心線に直交して、固形物送入開口９２上に直線状に接続されている。

第１の均圧管１０８は、第１の均圧開閉弁１１０を備え、冷却器９７の下流の流出管９５から分岐された分岐管であって、反応生成物を送入室１００に注入することにより、送入室１００を反応器８１と均圧することができる。

20

【００１３】

固形物排出装置８３は、排出室１１２と、排出室１１２の上下にそれぞれ設けられ、ホルダ９９が通過できる第３及び第４の開閉弁１１４、１１６と、排出室１１２を反応器８１と同じ圧力にする第２の均圧管１１８とを備えている。

排出室１１２は、排出管１１９及び第３の開閉弁１１４を介して固形物排出開口１１６に接続され、ガイド９６から排出されたホルダ９９を収容し、待機させる空間であって、ガイド９６と同じ内径の管体で形成されている。

第３及び第４の開閉弁１１４、１１６は、排出室１１２の内径と同じ径の弁開口を有するボール弁である。第３の開閉弁１１４は、反応器８１内にホルダ９９のホルダ本体９９aが位置するように、ホルダ９９の脚部９９bと同じ長さの排出管１１９を介して反応器８１の固形物排出開口１１６に取り付けてある。

30

【００１４】

第３の開閉弁１１４を開放したとき、ホルダ９９が重力によりガイド９６から排出室１１２内に下降するように、ガイド９６、排出管１１９、第３の開閉弁１１４、及び排出室１１２は、反応器８１の横方向中心線に直交して、固形物排出開口１１６から直線状に垂下するように接続されている。

第２の均圧管１１８は、第２の均圧開閉弁１２０を備え、第１の均圧管１０８から分岐された分岐管であって、反応生成物を排出室１１２に注入することにより、排出室１１２を反応器８１と均圧することができる。

【００１５】

40

本実施形態例の反応器８１は、反応後もホルダ９９内に固形物が残留し、その固形物をホルダ９９ごとと排出させる場合等に好適に使用することができる。また、反応装置８２の運転中にホルダ９９を送入することもできる。

運転中は、第３及び第４の開閉弁１１４、１１６は閉、第２の均圧開閉弁１２０は開である。反応装置本体８０の運転中にホルダ９９を排出させる際には、先ず、第３の開閉弁１１４を開放して、ホルダ９９をガイド９６から排出室１１２に落下させる。次いで、第３の開閉弁１１４及び第２の均圧開閉弁１２０を閉止し、第４の開閉弁１１６を開放して、ホルダ９９を外部に排出する。

これにより、反応器８１内の温度及び圧力を変動させないようにして、固形物を供給し、排出することができる。

50

## 【 0 0 1 6 】

ところで、上述した超臨界水反応装置 7 9 では、反応器 8 1 内に 1 個のホルダ 9 9 を収容し、順次、1 個ずつ超臨界水反応させるという構成になっていて、更に、効率的に固形物を超臨界水反応処理する装置が要求されている。

そこで、本発明の目的は、複数個のホルダを反応器に同時にしかも順次連続して送入できる固形物送入装置、及び複数個のホルダを反応器から、順次、連続して排出できる固形物排出装置を備えた容器、このような固形物送入装置及び固形物排出装置を備え、効率的に固形物を超臨界水反応処理できる装置を提供することである。

## 【 0 0 1 7 】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明に係る固形物送入装置（以下、第 1 の発明と言う）は、筒壁の内外を連通させる連通性の材料で形成され、内部に固形物を格納する筒状体と、筒状体の底部から下方に伸びる棒状の脚部とを有する固形物ホルダを下方の高圧の容器内に送入する固形物送入装置であって、

脚部を下にして固形物ホルダを投入するホルダ投入口と、

ホルダ投入口に接続され、半開状態で固形物ホルダを掛止し、開状態で固形物ホルダを通過させる第 1 の送入弁と、開状態及び閉状態に動作する第 2 の送入弁とを上下に有し、第 1 の送入弁が開状態及び第 2 の送入弁の閉状態で、第 1 の送入弁に掛止された固形物ホルダを導入して収容する第 1 の送入室と、

開状態及び閉状態に動作する第 3 の送入弁を下部に有し、第 2 の送入弁を開にして第 1 の送入室から固形物ホルダを導入して収容し、次いで、第 2 の送入弁を閉に、第 3 の送入弁を開にして、固形物ホルダを容器のホルダ入口に送入する第 2 の送入室と、

第 2 の送入弁及び第 3 の送入弁が閉状態で第 2 の送入室を容器と同じ圧力にする均圧手段と

を備え、

固形物ホルダが重力により第 1 の送入弁、第 1 の送入室、第 2 の送入弁、第 2 の送入室及び第 3 の送入弁を通してホルダ投入口から容器内に下降するように、ホルダ投入口、第 1 の送入弁、第 1 の送入室、第 2 の送入弁、第 2 の送入室、第 3 の送入弁及び容器が、順次、接続されていることを特徴としている。

## 【 0 0 1 8 】

固形物ホルダは、超臨界水酸化処理する固形物を格納するものであって、内外を連通させる連通性の材料、例えば網体、多孔板等で形成された籠状の箱体である。

第 1 の発明に係る固形物送入装置は、塊状又は粒状の固形物の送入に適していて、例えば固形物を超臨界水酸化処理する超臨界水反応装置の反応器の固形物送入装置として最適である。

容器が反応器であって、容器内で固形物を反応させる場合には、固形物ホルダは反応して消失するものでも、非反応性で反応に与かることなく、そのままの形態で残るものでも良い。更には、固形物を容器内で反応により消失するカプセル等に収容し、カプセルを固形物ホルダに格納しても良い。

## 【 0 0 1 9 】

第 1 及び第 2 の送入室は、送入する固形物ホルダを収容し、待機させる室であって、好ましくは管状体を使用する。第 1 から第 3 の送入弁は、送入室の横幅寸法と同じ弁開口を有する開閉弁を使用することが好ましく、例えばボール弁、ゲート弁等を使用する。

均圧手段は、第 2 の送入室を容器と同じ圧力にすることができる限り、構成に制約はなく、例えば容器から一部流体を抜き出して第 2 の送入室に注入しても良く、また別の流体を第 2 の送入室に注入して容器内の圧力と同じ圧力に昇圧しても良い。

ホルダ投入口、第 1 の送入弁、第 1 の送入室、第 2 の送入弁、第 2 の送入室、第 3 の送入弁及び容器は、必ずしも、容器の長手方向、つまり垂直方向と同じ方向で接続されている必要はなく、垂直方向に対して傾斜する方向で接続されていても良い。

## 【 0 0 2 0 】

第１の送入弁は、固形物ホルダの脚部を通過させ、かつ筒状体を掛止して通過させない半開状態と、掛止した固形物ホルダの筒状体を通過させる開状態とに動作する開閉弁である。

また、第１の送入弁に代えて、固形物ホルダをホルダ投入口に搬送し、ホルダ投入口から１個ずつ第１の送入室に投下する固形物ホルダ投下装置を備えても良い。

#### 【００２１】

本発明に係る固形物排出装置を備えた容器（以下、第２の発明と言う）は、筒壁の内外を連通させる連通性の材料で形成され、内部に固形物を格納した筒状体と、筒状体の底部から下方に伸びる脚部とを有する固形物ホルダを高圧の容器内から脚部を下にして下方に排出する固形物排出装置を備えた容器であって、

容器には、筒壁を介して筒壁内外を連通させる筒状のガイドが、容器のホルダ出口の開口縁に下端で接し、上方に向かって筒状に延びるように形成されて、ガイド内に脚部を下にして固形物ホルダを収容し、

固形物排出装置は、

容器のホルダ出口に接続され、半開状態で固形物ホルダを掛止し、開状態で固形物ホルダを通過させる第１の排出弁と、開状態及び閉状態に動作する第２の排出弁とを上下に有し、第１の排出弁が開状態及び第２の排出弁が閉状態で、第１の排出弁に掛止された固形物ホルダを導入して収容する第１の排出室と、

開状態及び閉状態に動作する第３の排出弁を下部に有し、第２の排出弁を開にして第１の排出室から固形物ホルダを導入して収容し、次いで、第２の排出弁を閉に、第３の排出弁を開にして、固形物ホルダを外部に送出する第２の排出室と、

第２の排出弁及び第３の排出弁が閉状態で第２の排出室を容器と同じ圧力にする均圧手段と

を備え、

固形物ホルダが重力により第１の排出弁、第１の排出室、第２の排出弁、第２の排出室及び第３の排出弁を通過して容器から外部に排出されるように、容器、第１の排出弁、第１の排出室、第２の排出弁、第２の排出室及び第３の排出弁が、順次、接続されていることを特徴としている。

#### 【００２２】

第２の発明に係る容器は、第１の発明に係る固形物送入装置に関連して使用できる容器であって、例えば第１の発明に係る固形物送入装置を備え、固形物送入装置を容器内のガイドに連続させることにより、固形物の送入、及び固形物又は固形物の反応残渣の排出を容易に行うことができる。

第２の発明に係る容器は、例えば固形物を超臨界水酸化処理する超臨界水反応装置の反応器として最適である。

#### 【００２３】

第２の発明で使用する第１及び第２の排出室は、容器から排出した固形物ホルダを収容し、待機させる室であって、好ましくは管状体を使用する。第２の発明で使用する第１及び第２の排出弁は、排出室と同じ横幅寸法の弁開口を有する開閉弁を使用することが好ましく、例えばボール弁、ゲート弁等を使用する。

容器、第１の排出弁、第１の排出室、第２の排出弁、第２の排出室及び第３の排出弁は、必ずしも、容器の長手方向、つまり垂直方向と同じ方向で接続されている必要はなく、垂直方向に対して傾斜する方向で接続されていても良い。

第２の発明で設けた均圧手段は、排出室を容器と同じ圧力にすることができる限り、構成に制約はなく、例えば容器から一部流体を抜き出して排出室に注入しても良く、また別の流体を排出室に注入し、容器内の圧力と同じ圧力に昇圧するようにしても良い。

第２の発明では、反応器が複数個の固形物ホルダを縦方向に連続して収容し、複数個の固形物ホルダを、順次、連続して反応器内に送入し、反応器内の固形物ホルダを送入順に処理し、送入順に固形物ホルダを反応器から、順次、連続して排出することにより、固形物を効率的に超臨界水反応処理することができる。

## 【 0 0 2 4 】

## 【 発明の実施の形態 】

以下に、実施形態例を挙げ、添付図面を参照して、本発明の実施の形態を具体的かつ詳細に説明する。

実施形態例

本実施形態例は、第 1 及び第 2 の発明を超臨界水反応装置の反応器に適用した実施形態の一例であって、図 1 は本実施形態例の超臨界水反応装置の構成を示す概略構成図、図 2 は反応器の上下に設けた固形物送入装置及び固形物排出装置の構成を示すフローシート、図 3 は固形物ホルダの構成を示す側面図、図 4 ( a ) は固形物送入装置の送入弁及び固形物排出装置の排出弁の開閉状態を示す模式図、及び図 4 ( b ) は送入弁及び排出弁の半開状態及び閉状態の図示例を示す模式図である。

10

本実施形態例の超臨界水反応装置 1 0 は、図 1 及び図 2 に示すように、加熱器 1 4 を付設させた反応器 1 2 を備え、固形物を超臨界水反応処理する超臨界水反応装置本体 1 6 と、固形物を収容した固形物ホルダ 2 2 を反応器 1 2 に送入する固形物送入装置 1 8 と、固形物ホルダ 2 2 を反応器 1 2 から排出する固形物排出装置 2 0 とを備えている。

超臨界水反応装置本体 1 6 は、反応器 1 2 が図 9 で説明した従来の固形物の超臨界水反応装置 7 9 に設けた反応器 8 1 よりも縦方向に長く、反応器 1 2 内に複数の固形物ホルダ 2 2 を縦方向に連続して収容できること、流入管 8 6 が反応器 1 2 の下部に、流出管 9 5 が反応器 1 2 の上部に接続されていることを除いて、図 9 に示す超臨界水反応装置本体 8 0 と同じ構成を備えている。

20

## 【 0 0 2 5 】

固形物ホルダ 2 2 は、図 3 に示すように、上部が開口し、底部が閉止され、筒壁が筒壁内外を連通させる多孔性の材料で形成された円筒体 2 2 a と、円筒体 2 2 a の底部中心から下方に円筒体 2 2 a の長手方向中心線の延長線に沿って伸びる直径一定の棒状の脚部 2 2 b とを有し、円筒体 2 2 a 内に固形物を格納する。

尚、脚部 2 2 b の直径は、円筒体 2 2 a の外径より遙に小さいように設定されている。

## 【 0 0 2 6 】

反応器 1 2 は、ホルダ導入口 2 4 を反応器 1 2 の頂部に備え、ホルダ導入口 2 4 に対向して、ホルダ排出口 2 6 を反応器 1 2 の底部に備えている。そして、反応器 1 2 は、反応器 1 2 の内部に、ホルダ導入口 2 4 からホルダ排出口 2 6 まで、ほぼ垂直方向に延在する円筒状ガイド 2 8 を備えている。ガイド 2 8 の長さは、反応器 1 2 内に収容する固形物ホルダ 2 2 の数に固形物ホルダ 2 2 の長さを乗じた寸法より多少長く設定されている。

30

ホルダ導入口 2 4、ホルダ排出口 2 6 及びガイド 2 8 の内径は、固形物ホルダ 2 2 の円筒体 2 2 a の外径とほぼ同じか僅かに大きい。

## 【 0 0 2 7 】

固形物送入装置 1 8 は、図 2 に示すように、管体からなるホルダ投入口 2 9 と、ホルダ投入口 2 9 に連続し、第 1 の送入弁 B V - 1 及び第 2 の送入弁 B V - 2 で区画された管状の第 1 の送入室 3 0 と、第 2 の送入弁 B V - 2 を介して第 1 の送入室 3 0 に連通し、第 2 の送入弁 B V - 2 と第 3 の送入弁 B V - 3 で区画され、第 3 の送入弁 B V - 3 を介して、反応器 1 2 のホルダ導入口 2 4 に連通する第 2 の送入室 3 2 と、第 2 の送入室 3 2 の圧力を反応器 1 2 の圧力と同じ圧力にする均圧手段 3 4 ( 以下、便宜的に、第 1 の均圧手段 3 4 という ) とを備えている。

40

ホルダ投入口 2 9 は、第 1 の送入室 3 0 に送入すべき固形物ホルダ 2 2 を投入する投入口である。

## 【 0 0 2 8 】

第 1 の送入弁 B V - 1 は、固形物ホルダ 2 2 の脚部 2 2 b を通過させ、かつ円筒体 2 2 a を掛止して通過させない半開状態と、半開状態で掛止された固形物ホルダ 2 2 の円筒体 2 2 a を通過させる開状態とに動作する。

第 2 の送入弁 B V - 2 及び第 3 の送入弁 B V - 3 は、開状態及び閉状態に動作する。

第 1 の均圧手段 3 4 は、流出管 9 5 から分岐され、開閉弁 B V - 8 を介して第 2 の送入室

50



32に接続された第1の均圧管36と、第1の均圧管36の開閉弁BV-8の下流から分岐され、開閉弁BV-7を有するベント管38とを備えている。

【0029】

ホルダ投入口29、第1の送込弁BV-1、第1の送込室30、第2の送込弁BV-2、第2の送込室32、第3の送込弁BV-3及び反応器12のガイド28は、図2に示すように、固形物ホルダ22が重力によりホルダ投入口29、第1の送込弁BV-1、第1の送込室30、第2の送込弁BV-2、第2の送込室30及び第3の送込弁BV-3を通過してホルダ投入口29から反応器12のガイド28内に下降するように、垂直方向で、順次、接続されている。

【0030】

固形物排出装置20は、図2に示すように、反応器12のホルダ排出口26に連続し、第1の排出弁BV-4及び第2の排出弁BV-5で区画された管状の第1の排出室40と、第2の排出弁BV-5を介して第1の排出室40に連通し、第2の排出弁BV-5と第3の排出弁BV-6で区画され、第3の排出弁BV-6を介して、ホルダ排出室44に連通する第2の排出室42と、第2の排出室42を反応器12の圧力と同じ圧力にする均圧手段46（以下、便宜的に、第2の均圧手段と言う）とを備えている。

ホルダ排出室44は、固形物ホルダ22を外部に排出する管状のシュータである。

【0031】

第1の排出弁BV-4は、固形物ホルダ22の脚部22bを通過させ、かつ円筒体22aを掛止して通過させない半開状態と、半開状態で掛止された固形物ホルダ22、つまり円筒体22aを通過させる開状態とに動作する。

第2の排出弁BV-5及び第3の排出弁BV-6は、開状態と、閉状態とに動作する。

第2の均圧手段46は、流出管95から分岐され、開閉弁BV-9を介して第1の排出室42に接続された第2の均圧管50と、第2の均圧管50の開閉弁BV-9の下流から分岐され、開閉弁BV-10を有するドレン管52とを備えている。

【0032】

ガイド28、ホルダ排出口26、第1の排出弁BV-4、第1の排出室40、第2の排出弁BV-5、第2の排出室42、第3の排出弁BV-6、及びホルダ排出室44は、ほぼ垂直方向に延在している。

これにより、ホルダ投入口29から投入された固形物ホルダ22は、ホルダ投入口29、第1の送込弁BV-1、第1の送込室30、第2の送込弁BV-2、第2の送込室32、第3の送込弁BV-3、ホルダ導入口24、ガイド28、ホルダ排出口26、第1の排出弁BV-4、第1の排出室40、第2の排出弁BV-5、第2の排出室42、第3の排出弁BV-6、及びホルダ排出室44を通過して、重力によって順次下方に下降し、外部に排出される。

【0033】

第1の送込弁BV-1、第2の送込弁BV-2、第3の送込弁BV-3、第1の排出弁BV-4、第2の排出弁BV-5、及び第3の排出弁BV-6は、固形物ホルダ22を通過させる弁開口を有する開閉弁であって、例えばボール弁等を使用する。

ホルダ投入口29、第1の送込室30、第2の送込室32、第1の排出室40、第2の排出室42、及びホルダ排出室44は、固形物ホルダ22の円筒体22aの外径と同じか又は多少大きな内径の管体である。

【0034】

また、第1の送込室30、第2の送込室32、第1の排出室40、及び第2の排出室42では、固形物ホルダ22は、脚部22bがそれぞれ第2の送込弁BV-2、第3の送込弁BV-3、第2の排出弁BV-5及び第3の排出弁BV-6の弁体に支持されるようにして収容されている。

また、第1の送込弁BV-1及び第1の排出弁BV-4は、半開状態で、固形物ホルダ22の円筒体22aの底部を掛止し、開状態では固形物ホルダ22を通過させる。

【0035】

次に、図 4 を参照して、固形物送入装置 1 8 及び固形物排出装置 2 0 の運転方法を説明する。

図 4 は、反応器 1 2 で固形物ホルダ 2 2 の円筒体 2 2 a 内に收容された固形物を超臨界水反応処理している工程の固形物ホルダ 2 2 の位置、並びに送入弁及び排出弁の開閉状態を示している。

図 4 では、簡単にするために、反応器 1 2 内には 2 個の固形物ホルダ 2 2 のみが收容されている状態を示しているが、2 個に限らず、1 個でも、3 個以上でも良い。

【 0 0 3 6 】

反応器 1 2 内で固形物ホルダ 2 2 内の固形物を超臨界水反応処理するステップでは、各固形物ホルダ 2 2 は、図 4 に示すような状態にある。

第 1 の固形物ホルダ 2 2 A は、半開状態の第 1 の送入弁 B V - 1 に掛止されてホルダ投入口 2 9 に保持され、第 1 の送入室 3 0 に送入される前段階にある。

第 2 の固形物ホルダ 2 2 B は、第 2 の送入弁 B V - 2 が閉状態の第 1 の送入室 3 0 内に收容されていて、第 2 の送入室 3 2 に送入される前段階にある。

【 0 0 3 7 】

第 3 の固形物ホルダ 2 2 C は、第 2 の送入弁 B V - 2 及び第 3 の送入弁 B V - 3 がそれぞれ閉状態の第 2 の送入室 3 2 内に收容されていて、反応器 1 2 に送入される前段階にある。

第 4 及び第 5 の固形物ホルダ 2 2 D、E は、反応器 1 2 のガイド 2 8 内に收容され、超臨界水反応処理されている。

【 0 0 3 8 】

第 6 の固形物ホルダ 2 2 F は、半開状態の第 1 の排出弁 B V - 4 に掛止され、第 1 の排出室 4 0 に排出される前段階にある。

第 7 の固形物ホルダ 2 2 G は、第 2 の排出弁 B V - 5 が閉状態の第 1 の排出室 4 0 内に收容されていて、第 2 の排出室 4 2 に排出される前段階にある。

第 8 の固形物ホルダ 2 2 H は、第 2 の排出弁 B V - 5 及び第 3 の排出弁 B V - 6 がそれぞれ閉状態の第 2 の排出室 4 2 内に收容されていて、ホルダ排出室 4 4 を経由して外部に排出される前段階にある。

以上の弁 B V - 1 から B V - 1 0 の開閉状態は、表 1 の ( 7 ) に示す通りであって、B V - 7 は開状態にあり、第 2 の送入室 3 2 は大気圧の状態にある。

反応器 1 2 のガイド 2 8 内に收容された第 5 の固形物ホルダ 2 2 E の超臨界水反応処理が終了すると、各固形物ホルダ 2 2 は、順次、下降させる。

【 0 0 3 9 】

図 2、表 1 及び表 2 を参照して、固形物の超臨界水反応処理を行う際に、反応器 1 2 に固形物ホルダ 2 2 を投入する手順、反応器 1 2 から固形物ホルダ 2 2 を排出する手順を説明する。

【 表 1 】

10

20

30

ステップ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BV-1	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△
BV-2	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×
BV-3	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×
BV-4	△	△	○	△	△	△	△	△	△	△
BV-5	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
BV-6	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
BV-7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
BV-8	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
BV-9	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
BV-10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

○: 開  
 ×: 閉  
 △: 半開

【表 2】

10

20

30

17	△	×	×	△	×	×	○	×	×	○
16	△	×	○	△	×	×	×	○	×	○
15	△	×	×	△	×	×	×	○	×	○
14	△	×	×	△	×	×	×	×	×	○
13	△	○	×	△	×	×	○	×	×	○
12	△	×	×	△	×	×	○	×	×	○
11	○	×	×	△	×	×	○	×	×	○
ステップ	BV-1	BV-2	BV-3	BV-4	BV-5	BV-6	BV-7	BV-8	BV-9	BV-10

○:開  
×:閉  
△:半開

先ず、表1の(1)ステップに示すように、第1の送込弁BV-1、第2の送込弁BV-2、及び第3の送込弁BV-3を開、第1の排出弁BV-4を半開、第2の排出弁BV-5及び第3の排出弁BV-6を閉にする。また、ベント管38の開閉弁BV-7を開放して、第2の送込室32を大気圧にする。第1の均圧弁BV-8、第2の均圧弁BV-9を閉、ドレン弁BV-10を開にして、第2の排出室42を大気圧にする。この状態で、ホルダ投入口29から所定数の、例えば3個の固形物ホルダ22を反応器12に投入する。

#### 【0040】

次いで、(2)ステップに移行し、第1の送込弁BV-1を半開にして、反応器12の加圧準備に入り、圧力制御弁98で圧力を制御して、流入管86から反応器12に超臨界水を入れて反応器12を加圧する。

次に、(3)ステップに移行し、第1の排出弁BV-4を開にして、第1の排出室40に反応器12から1個の固形物ホルダ22を排出し、続いて(4)ステップで第1の排出弁BV-4を半開にして次の固形物ホルダ22を掛止する。

次に、(5)ステップで、ドレン管52の開閉弁BV-10を閉に、第2の均圧弁BV-9を開にして、第2の排出室42を反応器12と同じ圧力にする。

#### 【0041】

次に、(6)ステップで、第2の排出弁BV-5を開にして、第1の排出室40の固形物ホルダ22を第2の排出室42に排出し、更に(7)ステップで、第2の均圧弁BV-9を閉止し、続いて(8)ステップで、ドレン弁BV-10を開にして、第2の排出室42の圧力を大気圧に低下させる。

次に、(9)ステップで、第3の排出弁BV-6を開放し、ホルダ排出室44を經由して第2の排出室42の固形物ホルダ22を外部に排出し、次いで(10)ステップで第3の

10

20

30

40

50

排出弁 B V - 6 を閉にして、１個の固形物ホルダ 2 2 の排出が終了する。

#### 【 0 0 4 2 】

次に、固形物の超臨界水反応処理を行う際に、反応器 1 2 に固形物ホルダ 2 2 を投入する手順を表 2 に従って説明する。

( 1 1 ) ステップでは、表 2 に示すように、第 1 の送込弁 B V - 1 を開にし、第 1 の送込弁 B V - 1 で掛止していた固形物ホルダ 2 2 を第 1 の送込室 3 0 に送込し、次いで ( 1 2 ) ステップに移行して、第 1 の送込弁 B V - 1 を半開にし、次の固形物ホルダ 2 2 を掛止する。

次に、( 1 3 ) ステップに移って、第 2 の送込弁 B V - 2 を開にし、第 1 の送込室 3 0 から固形物ホルダ 2 2 を第 2 の送込室 3 2 に送込し、続いて ( 1 4 ) ステップで第 2 の送込弁 B V - 2 を閉にすると共にベント管 3 8 の開閉弁 B V - 7 を閉にする。

次に、( 1 5 ) ステップに移って、第 1 の均圧弁 B V - 8 を開にして、第 2 の送込室 3 2 の圧力を反応器 1 2 の圧力と同じにし、次いで ( 1 6 ) ステップで、第 3 の送込弁 B V - 3 を開にして、第 2 の送込室 3 2 の固形物ホルダ 2 2 を反応器 1 2 に送込する。

続いて、( 1 7 ) ステップで、第 3 の送込弁 B V - 3 を閉にして、固形物ホルダ 2 2 の反応器送込工程を終了する。

#### 【 0 0 4 3 】

本実施形態例では、複数個の固形物ホルダ 2 2 を縦方向に連続して収容する反応器 1 2 を使用することにより、固形物送込装置 1 8 によって複数個の固形物ホルダ 2 2 を、順次、連続して反応器 1 2 内に送込し、反応器 1 2 内の固形物ホルダ 2 2 を送込順に処理し、固形物排出装置 2 0 によって送込順に固形物ホルダ 2 2 を反応器 1 2 から、順次、連続して排出することができる。

これにより、図 9 に示す従来の超臨界水反応装置に比べて、固形物を遙に効率的に超臨界水反応処理することができる。

#### 【 0 0 4 4 】

##### 実施形態例 2

本実施形態例は、第 1 の発明に適用できる固形物ホルダ投下装置を示す模式図であり、図 5 ( a ) は断面図、図 5 ( b ) は上面図である。

ホルダ投下装置 1 3 0 は、回転板 1 3 1 に複数の、本例では 1 2 個のホルダ支持穴 1 3 2 を設け、回転板 1 3 1 は中心点を軸にしてモータ 1 3 3 の駆動により回転するようになっている。

また、回転板 1 3 1 の下部には、回転板 1 3 1 の下面に近接して落下防止板 1 3 4 を固定し、ホルダ支持穴 1 3 2 内の固形物ホルダ 2 2 が落下しないようになっている。

ただし、ホルダ投入口 2 9 に対応する一個所のホルダ支持穴 1 3 2 の下部には落下防止板 1 3 4 は設けてなく、よって回転板 1 3 1 の回転により、各ホルダ支持穴 1 3 2 がホルダ投入口 2 9 の直上に位置した際に、固形物ホルダ 2 2 が、ホルダ投入口 2 9 内に落下するようになっている。

このようなホルダ投下装置 1 3 0 を用い、前述した弁の開閉に連動させて回転板 1 3 1 を回転させることにより、固形物ホルダ 2 2 を連続的にホルダ投入口 2 9 に落下させることが可能となる。

#### 【 0 0 4 5 】

##### 【発明の効果】

第 1 の発明によれば、容器上に第 1 の送込室及び第 2 の送込室を設け、固形物を格納した固形物ホルダを第 1 の送込室から第 2 の送込室に、次いで高圧の容器内の圧力と均圧にした第 2 の送込室から容器内に自然落下させることにより、運転中の容器内に固形物を確実に、かつ連続して送込できる固形物送込装置を実現している。

また、第 2 の発明によれば、容器下に第 1 の排出室及び第 1 の排出室を設け、固形物を格納した固形物ホルダを高圧の容器内と同じ圧力の第 1 の排出室に、次いで第 1 の排出室から容器内の圧力と均圧にした第 2 の排出室に自然落下させ、続いて外部に排出することにより、運転中の容器内から固形物を確実に、かつ連続して排出する固形物送込装置を備え

10

20

30

40

50

た容器を実現している。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施形態例 1 の超臨界水反応装置の構成を示す概略構成図である。

【図 2】実施形態例 1 の超臨界水反応装置の反応器周りに設けた固形物送入装置及び固形物排出装置の構成を示すフローシートである。

【図 3】固形物ホルダの構成を示す側面図である。

【図 4】図 4 ( a ) は固形物送入装置の送入弁及び固形物排出装置の排出弁の開閉状態を示す模式図、及び図 4 ( b ) は送入弁及び排出弁の半開状態及び閉状態の図示例を示す模式図である。

【図 5】実施形態例 2 の固形物ホルダ投入装置の構成を示す模式図である。

10

【図 6】第 1 の従来例の構成を示すフローシートである。

【図 7】第 2 の従来例の構成を示すフローシートである。

【図 8】第 3 の従来例の構成を示すフローシートである。

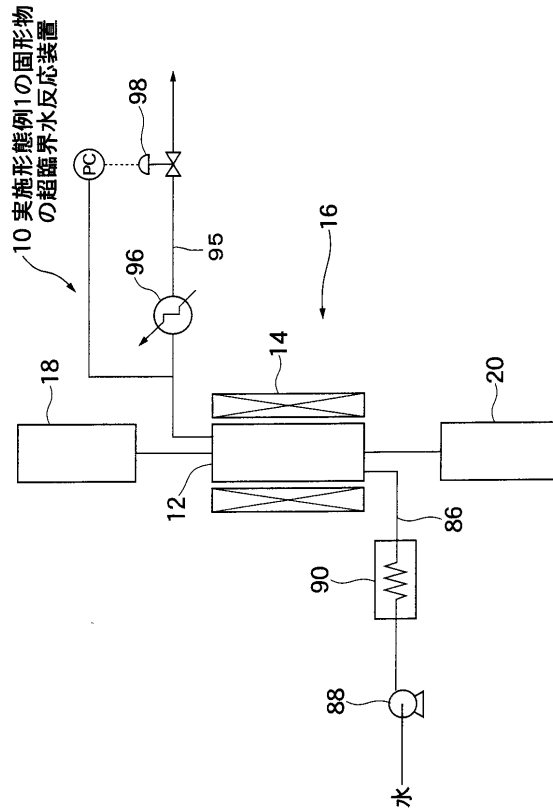
【図 9】新規な構成の固形物送入装置及び固形物排出装置を備えた超臨界水反応装置の構成を示すフローシートである。

【符号の説明】

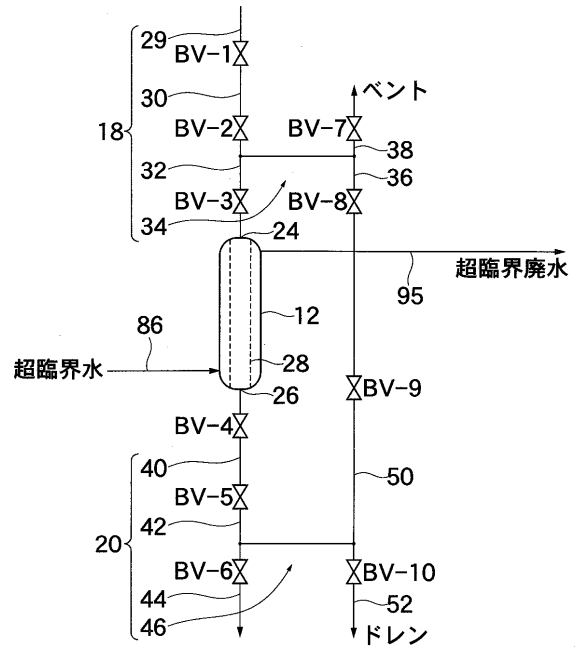
1 0	実施形態例 1 の超臨界水反応装置	
1 2	反応器	
1 4	加熱器	
1 6	超臨界水反応装置本体	20
1 8	固形物送入装置	
2 0	固形物排出装置	
2 2	固形物ホルダ	
2 2 a	円筒体	
2 2 b	脚部	
2 4	ホルダ導入口	
2 6	ホルダ排出口	
2 8	ガイド	
2 9	ホルダ投入口	
3 0	第 1 の送入室	30
3 2	第 2 の送入室	
3 4	第 1 の均圧手段	
3 6	第 1 の均圧管	
3 8	ベント管	
4 0	第 1 の排出室	
4 2	第 2 の排出室	
4 4	ホルダ排出室	
4 6	第 2 の均圧手段	
5 0	第 2 の均圧管	
5 2	ドレン管	40
B V - 1	第 1 の送入弁	
B V - 2	第 2 の送入弁	
B V - 3	第 3 の送入弁	
B V - 4	第 1 の排出弁	
B V - 5	第 2 の排出弁	
B V - 6	第 3 の排出弁	
B V - 7	ベント管の開閉弁	
B V - 8	第 1 の均圧管の開閉弁	
B V - 9	第 2 の均圧管の開閉弁	
B V - 1 0	ドレン管の開閉弁	50

6 2	高圧スラリーポンプ	
6 3	反応器	
6 4	冷却器	
6 5	圧力制御弁	
6 6	反応器	
6 7	対象固形物	
6 8	高圧ポンプ	
6 9	加熱器	
7 0	冷却器	
7 1	圧力制御弁	10
7 2	高圧シリンダポンプ	
7 3	対象固形物	
7 4	反応器	
7 5	高圧ポンプ	
7 6	加熱器	
7 7	冷却器	
7 8	圧力制御弁	
7 9	先の提案の固形物送入装置及び固形物排出装置を有する超臨界水反応装置	
8 0	超臨界水反応装置本体	
8 1	反応器	20
8 2	先の提案の固形物送入装置	
8 3	先の提案の固形物排出装置	
8 4	加熱器	
8 6	流入管	
8 8	高圧ポンプ	
9 0	予熱器	
9 2	固形物送入開口	
9 4	固形物排出開口	
9 5	流出管	
9 6	ガイド	30
9 7	冷却器	
9 8	圧力制御弁	
9 9	ホルダ	
1 0 0	送入室	
1 0 2	第 1 の開閉弁	
1 0 4	第 2 の開閉弁	
1 0 6	下降管	
1 0 8	均圧管	
1 1 0	第 1 の均圧開閉弁	
1 1 2	排出室	40
1 1 4	第 3 の開閉弁	
1 1 6	第 4 の開閉弁	
1 1 8	第 2 の均圧管	
1 1 9	排出管	
1 2 0	第 2 の均圧開閉弁	
1 3 0	固形物ホルダ投下装置	
1 3 1	回転板	
1 3 2	ホルダ支持穴	
1 3 3	モータ	
1 3 4	落下防止板	50

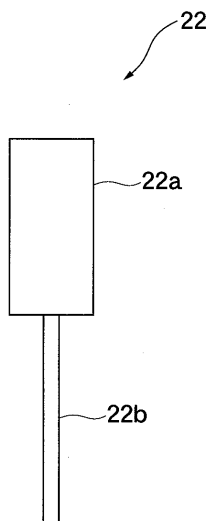
【図 1】



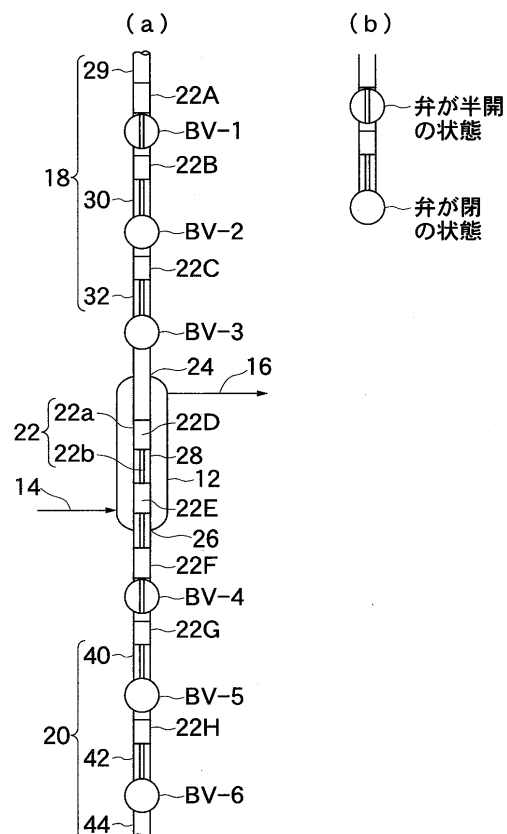
【図 2】



【図 3】

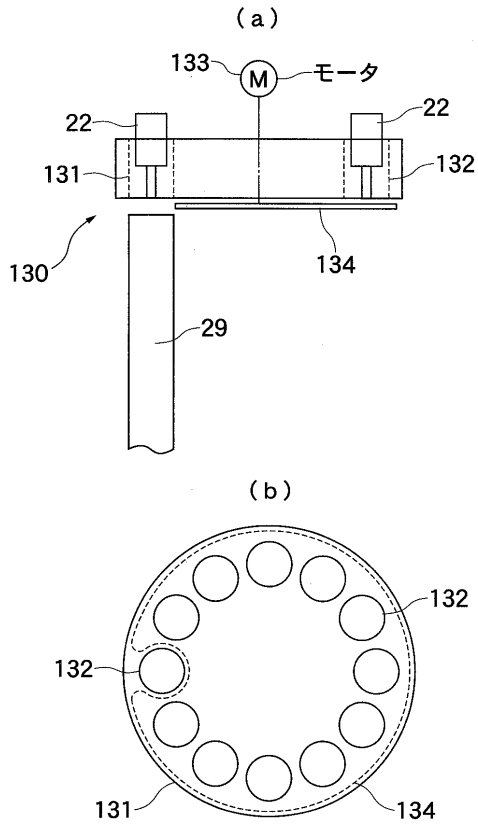


【図 4】

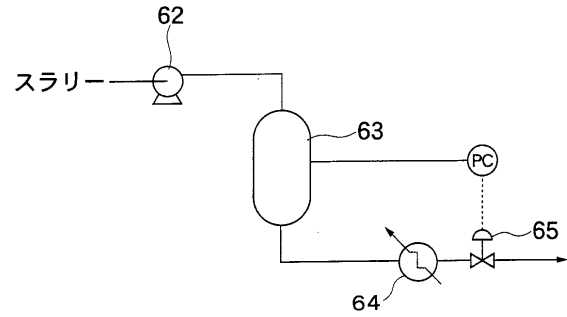




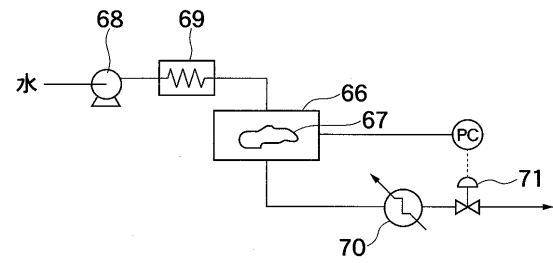
【図 5】



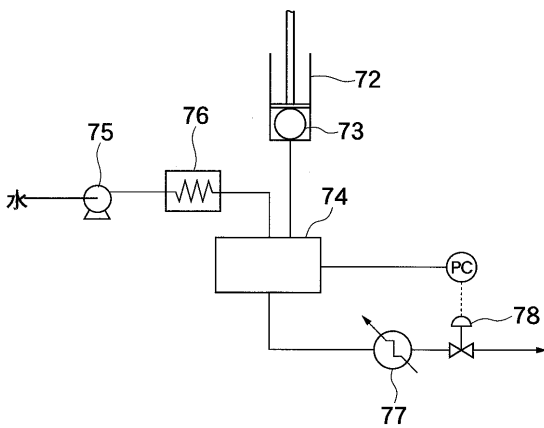
【図 6】



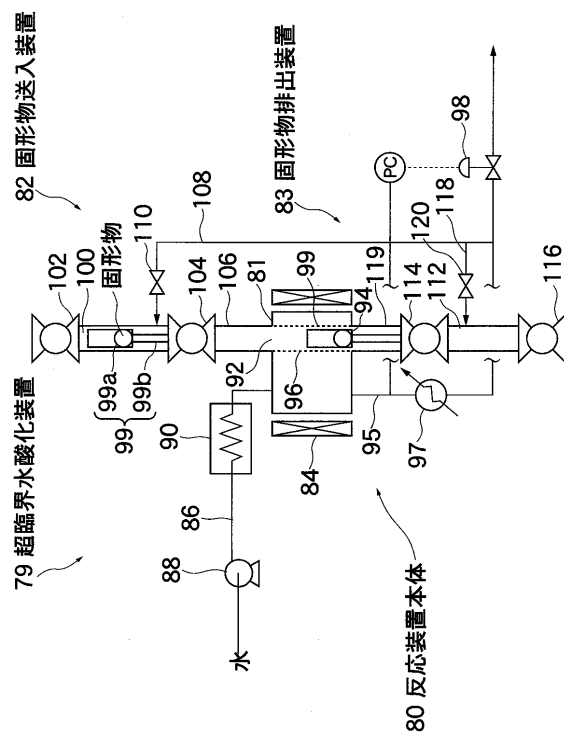
【図 7】



【図 8】



【図 9】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100095326

弁理士 畑中 芳実

(74)代理人 100096231

弁理士 稲垣 清

(72)発明者 大江 太郎

東京都江東区新砂 1 丁目 2 番 8 号 オルガノ株式会社内

審査官 山本 吾一

(56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 3 4 0 8 3 1 ( J P , A )

特開 2 0 0 1 - 4 6 8 5 8 ( J P , A )

特開 2 0 0 1 - 4 6 8 5 7 ( J P , A )

特開 2 0 0 2 - 5 9 1 2 0 ( J P , A )

特開 2 0 0 2 - 5 8 9 8 4 ( J P , A )

特開 2 0 0 2 - 2 8 6 1 3 ( J P , A )

特開 2 0 0 2 - 5 9 1 1 9 ( J P , A )

特開昭 5 5 - 5 7 6 5 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B01J 3/00

B09B 3/00

C02F 11/00

B29B 17/00

C08J 11/00

JSTPlus(JDreamII)