

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4026994号  
(P4026994)

(45) 発行日 平成19年12月26日(2007.12.26)

(24) 登録日 平成19年10月19日(2007.10.19)

(51) Int. Cl.	F I
<b>GO 1 F 11/24 (2006.01)</b>	GO 1 F 11/24
<b>GO 1 F 13/00 (2006.01)</b>	GO 1 F 13/00 3 4 1 X
<b>B 6 5 G 53/46 (2006.01)</b>	GO 1 F 13/00 3 4 1 Y
	B 6 5 G 53/46

請求項の数 18 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願平11-238552	(73) 特許権者 000005887 三井化学株式会社 東京都港区東新橋一丁目5番2号
(22) 出願日 平成11年8月25日(1999.8.25)	(74) 代理人 100081994 弁理士 鈴木 俊一郎
(65) 公開番号 特開2000-136953(P2000-136953A)	(74) 代理人 100103218 弁理士 牧村 浩次
(43) 公開日 平成12年5月16日(2000.5.16)	(72) 発明者 荒瀬 智洋 千葉県市原市千種海岸3番地 三井化学株式会社社内
審査請求日 平成17年9月29日(2005.9.29)	(72) 発明者 大谷 悟 千葉県市原市千種海岸3番地 三井化学株式会社社内
(31) 優先権主張番号 特願平10-241645	
(32) 優先日 平成10年8月27日(1998.8.27)	
(33) 優先権主張国 日本国(JP)	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粉体定量供給装置及びそれを用いた粉体定量供給方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

粉体を高圧のキャリアガスに同伴させて被供給側である高圧側に一定量づつ供給するための粉体定量供給装置であって、  
粉体を貯留する粉体貯留室と、  
前記粉体貯留室に接続された差圧コントロール室と、  
前記粉体貯留室と差圧コントロール室との間に接続された第1粉体流量調整装置と、  
前記差圧コントロール室と粉体移送ラインとの間に接続された第2粉体流量調整装置と、  
前記粉体貯留室と差圧コントロール室との間の差圧を制御する差圧制御装置とから構成するとともに、  
前記第1粉体流量調整装置と第2粉体流量調整装置とが閉止状態において、粉体貯留室と差圧コントロール室との間の差圧を測定し、測定結果に基づいて差圧コントロール室内の圧力を制御して、粉体貯留室から差圧コントロール室に第1粉体流量調整装置を介して一定量の粉体を供給し、  
前記第1粉体流量調整装置が閉止状態において、差圧コントロール室に供給された粉体を第2粉体流量調整装置を介して粉体移送ラインに粉体を定量供給するように構成したことを特徴とする粉体定量供給装置。

【請求項2】

前記第1粉体流量調整装置の粉体供給能力よりも、第2粉体流量調整装置の粉体供給能力の方が大きくなるように設定されていることを特徴とする請求項1に記載の粉体定量供給

装置。

【請求項 3】

前記差圧制御装置が、粉体貯留室と差圧コントロール室との間の差圧を測定し、測定結果に基づいて差圧コントロール室よりガスを排出するガス抜き管路を備えた特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の粉体定量供給装置。

【請求項 4】

前記第 1 粉体流量調整装置及び / 又は第 2 粉体流量調整装置として、  
軸回りに回転する作動軸と、  
前記作動軸に一体的に設けられた回転体と、  
前記回転体を収容し、かつ該回転体の外周面と摺接するとともに、その回転を可能とする内周面を備えた回転体収容部を有するケーシングと、  
前記ケーシングの回転体上方位置に設けられ、かつ該ケーシングの回転体収容部に下向きに開口する粉体フィード部と、  
前記ケーシングの回転体下方位置に設けられ、前記回転体収容部に上向きに開口する粉体落下部と、  
前記回転体の外周面に形成され、その回転に伴い前記粉体フィード部および前記粉体落下部へ順に個別に開口する定量用凹部とを備えた粉体を一定量づつ供給するためのロータリーバルブを、少なくとも 1 つ以上使用することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の粉体定量供給装置。

【請求項 5】

前記粉体落下部へ開口した状態の前記定量用凹部に連通するキャリアガス導入路を配設されていることを特徴とする請求項 4 に記載の粉体定量供給装置。

【請求項 6】

前記粉体落下部を経過後、前記粉体フィード部に開口する以前の状態の前記定量用凹部に連通する、洗浄ガス導入路および洗浄ガス排出路とを配設されていることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の粉体定量供給装置。

【請求項 7】

前記粉体落下部を経過後、前記粉体フィード部に開口する以前の状態の前記定量用凹部に連通する圧力調節路を配設されていることを特徴とする請求項 4 に記載の粉体定量供給装置。

【請求項 8】

前記粉体フィード部を経過後、前記粉体落下部に開口する以前の状態の前記定量用凹部に連通する圧力調節路を配設されていることを特徴とする請求項 4 又は 7 に記載の粉体定量供給装置。

【請求項 9】

前記定量用凹部が、前記回転体の外周面に回転方向に沿って複数個が形成され、略半球状または略半楕円球状を有することを特徴とする請求項 4 から 8 の何れかに記載の粉体定量供給装置。

【請求項 10】

粉体を高圧のキャリアガスに同伴させて被供給側である高圧側に一定量づつ供給する粉体定量供給方法であって、  
粉体を貯留する粉体貯留室と、粉体貯留室に接続された差圧コントロール室との間の差圧を、粉体貯留室と差圧コントロール室との間に接続された第 1 粉体流量調整装置ならびに差圧コントロール室と粉体移送ラインとの間に接続された第 2 粉体流量調整装置を閉止状態にして測定し、  
前記測定結果に基づいて差圧コントロール室内の圧力を制御して、粉体貯留室から差圧コントロール室に第 1 粉体流量調整装置を介して一定量の粉体を供給し、  
前記第 1 粉体流量調整装置を閉止状態にして、差圧コントロール室に供給された粉体を、第 2 粉体流量調整装置を介して粉体移送ラインに粉体を定量供給することを特徴とする粉体定量供給方法。

10

20

30

40

50

## 【請求項 1 1】

前記第 1 粉体流量調整装置の粉体供給能力よりも、第 2 粉体流量調整装置の粉体供給能力の方が大きくなるように設定されていることを特徴とする請求項 1 0 に記載の粉体定量供給方法。

## 【請求項 1 2】

前記粉体貯留室と差圧コントロール室との間の差圧が、0.001 ~ 0.3 Mpa の範囲となるように差圧コントロール室内の圧力を制御することを特徴とする請求項 1 0 又は 1 1 に記載の粉体定量供給方法。

## 【請求項 1 3】

前記第 1 粉体流量調整装置及び / 又は第 2 粉体流量調整装置として、  
 軸回りに回転する作動軸と、  
 前記作動軸に一体的に設けられた回転体と、  
 前記回転体を收容し、かつ該回転体の外周面と摺接するとともに、その回転を可能とする内周面を備えた回転体收容部を有するケーシングと、  
 前記ケーシングの回転体上方位置に設けられ、かつ該ケーシングの回転体收容部に下向きに開口する粉体フィード部と、  
 前記ケーシングの回転体下方位置に設けられ、前記回転体收容部に上向きに開口する粉体落下部と、  
 前記回転体の外周面に形成され、その回転に伴い前記粉体フィード部および前記粉体落下部へ順に個別に開口する定量用凹部とを備えた粉体を一定量ずつ供給するためのロータリーバルブを、少なくとも 1 つ以上使用することを特徴とする請求項 1 0 から 1 2 のいずれかに記載の粉体定量供給方法。

## 【請求項 1 4】

前記粉体落下部へ開口した状態の前記定量用凹部に連通するキャリアガス導入路を配設されていることを特徴とする請求項 1 3 に記載の粉体定量供給方法。

## 【請求項 1 5】

前記粉体落下部を経過後、前記粉体フィード部に開口する以前の状態の前記定量用凹部に連通する、洗浄ガス導入路および洗浄ガス排出路とを配設されていることを特徴とする請求項 1 3 又は 1 4 に記載の粉体定量供給方法。

## 【請求項 1 6】

前記粉体落下部を経過後、前記粉体フィード部に開口する以前の状態の前記定量用凹部に連通する圧力調節路を配設されていることを特徴とする請求項 1 3 に記載の粉体定量供給方法。

## 【請求項 1 7】

前記粉体フィード部を経過後、前記粉体落下部に開口する以前の状態の前記定量用凹部に連通する圧力調節路を配設されていることを特徴とする請求項 1 3 又は 1 6 に記載の粉体定量供給方法。

## 【請求項 1 8】

前記定量用凹部が、前記回転体の外周面に回転方向に沿って複数個が形成され、略半球状または略半楕円球状を有することを特徴とする請求項 1 3 から 1 7 の何れかに記載の粉体定量供給方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、低圧側に存する粉体を高圧のキャリアガスに同伴させて被供給側である高圧側に一定量ずつ供給するための粉体定量供給装置及び粉体定量供給方法に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来より、低圧系から高圧系へと物質を移動させる必要が多くあり、その中でも圧力シールの困難な粉体の移動には多大な努力がなされていた。例えば、化学物質を圧力容器内へ

10

20

30

40

50

連続して送り込み、生成した化合物を連続して取り出す技術において、化学反応を促進させるための触媒（粉体）を圧力容器内に一定量ずつ供給することがある。

#### 【0003】

このような圧力容器内に粉体を供給する粉体供給装置200としては、例えば、図14に示したように、粉体を貯留したホッパー202からの下方に接続されたロータリバルブ204を介して、キャリアガスに同伴させて被供給側である高圧側に粉体を一定量ずつ供給するための粉体移送ライン206に接続した構成である。なお、このロータリバルブ204は、図15に示したように、放射状に複数の羽根208を設けた回転体210が摺動するようにケーシング212に收容されており、この羽根の間の定量用凹部214にホッパー202から粉体を供給して、回転体210の回転とともに重力によって粉体移送ライン206へ定量供給する構成である。

10

#### 【0004】

また、気相重合器から抜き出されたパウダーのドライヤー又は固気分離ドラムつまりパウダー中に含有されているモノマー、コモノマーなどを分離するドラムからペレタイズ用ホッパーなどへガス輸送（空気輸送と呼ばれることもある）する際にも、図14及び図15の様な設備が用いられている。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、粉体供給側となる圧力容器外部と、被供給側となる圧力容器内部との間の圧力差が大きい場合が多い。この場合、前述したようなロータリバルブ204を供給側であるホッパー202と、被供給側すなわち粉体移送ライン206との間に設けた場合には、ホッパー202と粉体移送ライン206との間の圧力差のために、粉体の供給時に高圧部である粉体移送ライン206からロータリバルブ204を介して低圧部であるホッパー202へガス流が発生しがちになる。そのため、粉体の定量性が低下したり、場合によっては、フィードできなくなったりして好ましくない。したがって、これをそのまま定量供給装置として適用することはできなかった。

20

#### 【0006】

本発明は、このような実状に鑑み、供給側と被供給側の間に圧力差がある場合の粉体定量供給、例えば低圧部から高圧部への粉体定量供給に際して、粉体を定量性よく供給でき、しかも原料ガス、キャリアガスなどの吹き上げ現象を有効に防止できる粉体定量供給装置及び粉体定量供給方法を提供することを目的とする。

30

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、前述したような従来技術における課題及び目的を達成するために発明なされたものであって、本発明に係る粉体定量供給装置は、粉体を高圧のキャリアガスに同伴させて被供給側である高圧側に一定量ずつ供給するための粉体定量供給装置であって、

粉体を貯留する粉体貯留室と、

前記粉体貯留室に接続された差圧コントロール室と、

前記粉体貯留室と差圧コントロール室との間に接続された第1粉体流量調整装置と、

前記差圧コントロール室と粉体移送ラインとの間に接続された第2粉体流量調整装置と、

40

前記粉体貯留室と差圧コントロール室との間の差圧を制御する差圧制御装置とから構成するとともに、

前記第1粉体流量調整装置と第2粉体流量調整装置とが閉止状態において、粉体貯留室と差圧コントロール室との間の差圧を測定し、測定結果に基づいて差圧コントロール室内の圧力を制御して、粉体貯留室から差圧コントロール室に第1粉体流量調整装置を介して一定量の粉体を供給し、

前記第1粉体流量調整装置が閉止状態において、差圧コントロール室に供給された粉体を第2粉体流量調整装置を介して粉体移送ラインに粉体を定量供給するように構成したことを特徴とする。

#### 【0008】

50

また、本発明の粉体定量供給方法は、粉体を高圧のキャリアガスに同伴させて被供給側である高圧側に一定量づつ供給する粉体定量供給方法であって、

粉体を貯留する粉体貯留室と、粉体貯留室に接続された差圧コントロール室との間の差圧を、粉体貯留室と差圧コントロール室との間に接続された第1粉体流量調整装置ならびに差圧コントロール室と粉体移送ラインとの間に接続された第2粉体流量調整装置を閉止状態にして測定し、

前記測定結果に基づいて差圧コントロール室内の圧力を制御して、粉体貯留室から差圧コントロール室に第1粉体流量調整装置を介して一定量の粉体を供給し、

前記第1粉体流量調整装置を閉止状態にして、差圧コントロール室に供給された粉体を、第2粉体流量調整装置を介して粉体移送ラインに粉体を定量供給することを特徴とする。

10

#### 【0009】

このような構成の本発明に係る粉体定量供給装置及び粉体定量供給方法によれば、粉体貯留室と差圧コントロール室との間の差圧を第1粉体流量調整装置と第2粉体流量調整装置を閉止状態にして測定し、測定結果に基づいて差圧コントロール室内の圧力を制御して、粉体貯留室から差圧コントロール室に第1粉体流量調整装置を介して一定量の粉体を供給するので、粉体貯留室から差圧コントロール室に一定量の粉体を供給する際に、高圧側である粉体移送ラインから第2粉体流量調整装置を介して差圧コントロール室に流入した（漏れた）キャリアガスが、第1粉体流量調整装置を介して粉体貯留室に吹きあがるいわゆるキャリアガスの吹き上げ現象が発生しないので、粉体の定量性が低下することなく一定量の粉体を差圧コントロール室内に定量供給することができる。

20

#### 【0010】

しかも、このように差圧コントロール室に一定量供給された粉体を、第2粉体流量調整装置を介して粉体移送ラインに粉体を供給する際に、第1粉体流量調整装置を閉止状態にして行うので、高圧側である粉体移送ラインから差圧コントロール室に流入したキャリアガスが、第1粉体流量調整装置を介して粉体貯留室に吹きあがる吹き上げ現象が発生して圧力漏れが発生することがないので、粉体の定量性が低下することなく確実に一定量の粉体を粉体移送ラインに定量供給できるとともに、圧力漏れが発生しないので、高圧側である圧力容器での反応条件が変化することがない。

#### 【0011】

また、本発明では、第1粉体流量調整装置の粉体供給能力よりも、第2粉体流量調整装置の粉体供給能力の方が大きくなるように設定されている、いわゆる「飢餓フィード」であるのが好ましく、この場合には、第1粉体流量調整装置を介して差圧コントロール室内に定量供給された粉体が全量、第2粉体流量調整装置を介して粉体移送ラインに供給されることになるので、その定量性が低下することがない。

30

#### 【0012】

さらに、本発明では、前記差圧制御装置が、粉体貯留室と差圧コントロール室との間の差圧を測定し、測定結果に基づいて差圧コントロール室よりガスを排出するガス抜き管路を備えるのが好ましく、この場合には、個別に差圧コントロール室の圧力を調整して、粉体貯留室内の圧力に影響を及ぼすことなく、粉体貯留室と差圧コントロール室との間の差圧を制御できるとともに、抜き出し排出されたガスを、例えば、キャリアガスとして再使用

40

#### 【0013】

また、本発明では、前記粉体貯留室と差圧コントロール室との間の差圧が、0.001～0.3Mpa、好ましくは0.01～0.25Mpa、より好ましくは0.02～0.2Mpaの範囲となるように差圧コントロール室内の圧力を制御するのが好ましく、この範囲であれば、差圧コントロール室から第1粉体流量調整装置を介して粉体貯留室へガスの逆流が発生せず、粉体の定量性に影響を及ぼさないために望ましい。

#### 【0014】

また、本発明では、前記第1粉体流量調整装置及び/又は第2粉体流量調整装置として、軸回りに回転する作動軸と、

50

前記作動軸に一体的に設けられた回転体と、  
前記回転体を收容し、かつ該回転体の外周面と摺接するとともに、その回転を可能とする内周面を備えた回転体收容部を有するケーシングと、  
前記ケーシングの回転体上方位置に設けられ、かつ該ケーシングの回転体收容部に下向きに開口する粉体フィード部と、  
前記ケーシングの回転体下方位置に設けられ、前記回転体收容部に上向きに開口する粉体落下部と、  
前記回転体の外周面に形成され、その回転に伴い前記粉体フィード部および前記粉体落下部へ順に個別に開口する定量用凹部とを備えた粉体を一定量づつ供給するためのロータリーバルブを、少なくとも1つ以上使用することを特徴とする。

10

## 【0015】

さらに、本発明では、前記ケーシングが、前記粉体落下部へ連通した状態の前記定量用凹部に連通するキャリアガス導入路を配設されていてもよい。  
また、本発明では、前記粉体落下部を経過後、前記フィード部に開口する以前の状態の前記定量用凹部に連通する、洗浄ガス導入路および洗浄ガス排出路とを配設されていてもよい。

## 【0016】

さらに、本発明では、前記粉体落下部を経過後、前記粉体フィード部に開口する以前の状態の前記定量用凹部に連通する圧力調節路および前記粉体フィード部を経過後、前記粉体落下部に開口する以前の状態の前記定量用凹部に連通する圧力調節路の少なくとも一方を配設されていてもよい。

20

## 【0017】

また、本発明では、前記定量用凹部が、前記回転体の外周面に回転方向に沿って複数個が形成され、略半球状または略半楕円球状を有していてもよい。  
前記第1粉体流量調整装置と第2粉体流量調整装置として、このような構成のロータリーバルブを用いることによって、作動軸が回転すると、回転体も一体的に回転し、回転体の外周面がケーシングの内周面に密着した状態で摺動する。そして、先ず回転体の外周面に形成された定量用凹部が、回転体收容部へ下向きに開口する上方の粉体フィード部に連通する。この連通により、粉体フィード部から粉体が定量用凹部へ入る。更に回転体が回転すると、定量用凹部は粉体フィード部との連通を終え、回転体收容部へ上向きに開口する下方の粉体落下部に連通し、定量用凹部に入っていた粉体は、粉体落下部へ落下する。そして、本発明に係るロータリーバルブによれば、回転体收容部内周面および回転体外面との摺接部が比較的広く設定でき、気密を保持し易いため、供給側と被供給側との間に設けても、これを介してのガスの流通および圧力漏れなどを有効に防止できる。

30

## 【0018】

また、このようなロータリーバルブでは、上記キャリアガス導入路を設けることにより、粉体落下部へ連通した状態の定量用凹部へ導入されたキャリアガスにより、定量用凹部を洗浄して付着する粉体を吹き落とすことができ、粉体の落下はよりスムーズに行われる。

## 【0019】

さらに、このようなロータリーバルブでは、前記洗浄ガス導入路および洗浄ガス排出路とを配設することにより、粉体落下部および粉体フィード部間に定量用凹部があるときに、該定量用凹部内に滞留した粉体落下部の雰囲気ガスが、洗浄ガス導入路から導入され洗浄ガス排出路から排出される洗浄ガスによって置換されるようにできる。

40

## 【0020】

また、このようなロータリーバルブは、前記粉体フィード部を経過後、前記粉体落下部に開口する以前の状態の前記定量用凹部に連通する圧力調節路あるいは前記粉体落下部を経過後、前記粉体フィード部に開口する以前の状態の前記定量用凹部に連通する圧力調節路を設けることにより、粉体フィード部と粉体落下部とが、その圧力差により、互いに影響し合うことをさらに厳密に防止することができる。

50

## 【0021】

さらに、このようなロータリバルブで用いられる回転体に複数個の定量用凹部を形成することにより、回転体が一回回転するうちに、粉体が複数回供給されるようにすることができる。また、定量用凹部を略半球状または略半楕円球状とすることで、定量用凹部へ導入されたキャリアガスの噴出エネルギーを減少させることなく粉体をよりスムーズに落下させることができる。

## 【0022】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態（実施例）について説明する。図1は、本発明の粉体定量供給装置の概略図、図2は、本発明の粉体定量供給装置の部分拡大図である。

10

## 【0023】

図3は、この実施例に係る粉体定量供給装置が設けられる、例えば、オレフィン気相重合方法の装置回路全体を示すものである。まず、この装置回路の概略について説明する。

## 【0024】

オレフィンの気相重合方法の工程は、化学反応が行われる圧力容器として気相重合器2内で行われるものである。すなわち、気相重合器2内で、粉状固体触媒をオレフィンおよび水素、必要に応じてガス状低沸点非重合性炭化水素を含むガスによって流動状態に保持しつつ、固体状触媒にオレフィンを気相重合または共重合させ、生成したオレフィン重合体を連続的に抜き取りながら重合を実施するようになっている。

20

## 【0025】

具体的には、ライン1を介して、オレフィンおよび水素等の原料ガスと、固体状触媒成分および有機金属化合物触媒成分、更に必要に応じて電子供与体などからなる粉状固体触媒とを気相重合器2内の反応系流動層4に供給するようになっている。そして、反応系流動層4は分散板3を通して連続的に供給されるガス（例えば低沸点非重合性炭化水素等）の流れによって流動状態に保持されるようになっている。また、この反応系流動層4において生成した重合体をライン5から抜き取りつつ、重合を連続的に実施するようになっている。なお、気相重合器2の流動層4を通過した未反応のガス状のオレフィンなどは、気相重合器2の上方部分に設けられた減速領域2Aにて流速が減速されて、気相重合器2の上部に設けられたガス出口2Bを介して気相重合器2外に排出され、循環ライン7を介して再び気相重合器2内の流動層4内に吹き込まれるようになっている。なお、ガス状のオレフィンは、循環ライン7に合流する供給ライン8を介して連続的に供給されるようになっている。なお、図中、6はブロー、9は冷却装置である。

30

## 【0026】

このような回路装置の上記ライン1に、上記粉状固体触媒などの粉体を供給するために、この実施例に係る粉体定量供給装置10が設けられている。

この粉体定量供給装置10は、図1及び図2に示したように、粉状固体触媒などの粉体を貯留する下端がホッパー形状になった粉体貯留室12と、粉体貯留室12にライン14を介して接続された第1粉体流量調整装置16と、第1粉体流量調整装置16にライン18を介して接続された差圧コントロール室20と、差圧コントロール室20にライン22を介して接続された第2粉体流量調整装置24と、第2粉体流量調整装置24から粉体移送ライン30へ粉体を導入する供給ライン26と、粉体貯留室12と差圧コントロール室20との間の差圧を制御する差圧制御装置40とから構成されている。

40

## 【0027】

この場合、供給ライン26は、粉体移送ライン30を介して高圧容器である気相重合器2へ通じるものであり、例えば、0.5MPaの高圧部となっている。そして、この実施例における粉体移送ライン30は、水素、オレフィン等の原料ガスを気相重合器2へ供給するためのものであり、常にこれらガスが流れている。他方、粉体が投入される粉体貯留室12は、大気圧に近い低圧部、例えば0.1MPaの圧力となっている。なお、粉状固体触媒は、N<sub>2</sub>、Ar等の不活性ガスをを用いて反応器に移送してもよい。

50

## 【0028】

また、差圧制御装置40は、図1及び図2に示したように、粉体貯留室12内に設けられた圧力センサー42と、差圧コントロール室20内に設けられた圧力センサー43と、差圧コントロール室20の粉体導入ノズル20Aの側方に設けられたガス抜き管路20Bと、これらの圧力センサー42、43によって測定された測定圧力の結果に基づいて、ガス抜き管路20Bに設けた開閉バルブ20Cの開閉度を調整する制御装置44とから構成されている。

## 【0029】

また、第1粉体流量調整装置16と第2粉体流量調整装置24は、図4に示したように回転体52にU字形の定量用凹部53を設けて、この回転体52の回転によって定量用凹部52に導入された粉体を定量供給するように構成された従来のボール弁50、図15に示したような従来のロータリバルブなどが使用可能である。しかしながら、その他の定量的に粉体を供給できる構造のものであればよく、特に限定されるものではなく、また、第1粉体流量調整装置16と第2粉体流量調整装置24とでその種類を異ならせることも可能である。

10

## 【0030】

なお、この場合、第1粉体流量調整装置16と第2粉体流量調整装置24とは、第1粉体流量調整装置16の粉体供給能力よりも、第2粉体流量調整装置24の粉体供給能力の方が大きくなるように設定されている、いわゆる「飢餓フィード」であるのが好ましく、例えば、第1粉体流量調整装置16の粉体供給能力が、第2粉体流量調整装置24の粉体供給能力に対して、80～90%の供給能力とするのが望ましい。すなわち、この場合には、第1粉体流量調整装置16を介して差圧コントロール室20内に定量供給された粉体が全量、第2粉体流量調整装置24を介して粉体移送ライン30に供給されることになるので、その定量性が低下することがない。

20

## 【0031】

なお、このガス抜き管路20Bを介して排出されたガスは、図示しないが、例えば、キャリアガスとして再び粉体移送ライン30へ供給するか、循環ライン7（フレアーガス循環系）に供給してもよい。

## 【0032】

また、差圧コントロール室20の形状、大きさは特に限定されるものではなく、反応の種類、プラント規模に応じて種々変更可能である。

30

このように構成される本発明の粉体定量供給装置の作動ならびに本発明の粉体定量供給方法について、以下に説明する。

## 【0033】

まず、第1粉体流量調整装置16と第2粉体流量調整装置24を閉止状態にして、粉体貯留室12内に設けられた圧力センサー42と、差圧コントロール室20内に設けられた圧力センサー43によって、それぞれ粉体貯留室12内の圧力と差圧コントロール室20内の圧力を測定する。その測定結果は、制御装置44に入力され演算処理されて、予め決められたプログラムに基づき、差圧コントロール室20のガス抜き管路20Bに設けた開閉バルブ20Cの開閉度を調整して、ガス抜き管路20Bからガスを排出して、粉体貯留室12と差圧コントロール室20内の差圧が一定範囲となるようにする。

40

## 【0034】

なお、この場合、粉体貯留室12と差圧コントロール室20内の差圧としては、0.001～0.3Mpa、好ましくは0.01～0.25Mpa、より好ましくは0.02～0.2Mpaの範囲となるように差圧コントロール室内の圧力を制御するのが好ましく、この範囲であれば、差圧コントロール室から第1粉体流量調整装置を介して粉体貯留室へガスの逆流が発生せず、粉体の定量性に影響を及ぼさないために望ましい。例えば、粉体貯留室12内の圧力を0.01Mpa、差圧コントロール室20内の圧力を0.02Mpaとなるようにすればよい。

## 【0035】

50

このように、粉体貯留室 1 2 と差圧コントロール室 2 0 内の差圧が一定範囲となった後、第 1 粉体流量調整装置 1 6 を作動させることによって、粉体貯留室 1 2 からライン 1 4、第 1 粉体流量調整装置 1 6 及びライン 1 8 を介して、差圧コントロール室 2 0 の粉体導入ノズル 2 0 A から差圧コントロール室 2 0 内に一定量の粉体が供給される。

【 0 0 3 6 】

この際、粉体貯留室 1 2 と差圧コントロール室 2 0 内の差圧が一定範囲となるように制御されているので、高圧側である粉体移送ライン 3 0 から第 2 粉体流量調整装置 2 4 を介して差圧コントロール室に流入した（漏れた）キャリアガスが、第 1 粉体流量調整装置 1 6 を介して粉体貯留室 1 2 に吹きあがるいわゆるキャリアガスの吹き上げ現象が発生しないので、粉体の定量性が低下することなく一定量の粉体を差圧コントロール室 2 0 内に定量供給することができる。

10

【 0 0 3 7 】

この後、第 1 粉体流量調整装置 1 6 を閉止状態にするとともに、第 2 粉体流量調整装置 2 4 を作動することによって、差圧コントロール室 2 0 に供給された粉体を、ライン 2 2、第 2 粉体流量調整装置 2 4、供給ライン 2 6 を介して粉体移送ライン 3 0 へ一定量導入されるようになっている。この際、第 1 粉体流量調整装置 1 6 の粉体供給能力よりも、第 2 粉体流量調整装置 2 4 の粉体供給能力の方が大きくなるように設定されている、いわゆる「飢餓フィード」であるので、差圧コントロール室 2 0 内に定量供給された粉体が全量、第 2 粉体流量調整装置 2 4 を介して粉体移送ライン 3 0 に供給されることになるので、その定量性が低下することがない。

20

【 0 0 3 8 】

そして、差圧コントロール室 2 0 に供給された粉体が全量、第 2 粉体流量調整装置 2 4 を介して粉体移送ライン 3 0 に供給された後、第 2 粉体流量調整装置 2 4 を再び閉止状態にして、上述したサイクルが繰り返される。

【 0 0 3 9 】

なお、このようなサイクル管理は、制御装置 4 4 にて自動的に行うようにすることも、また別途設けた制御装置で自動的に行うことも可能である。

次に、気相重合器から抜き出されたパウダーのドライヤーからガス輸送を実施する第 2 の実施例について説明する。

【 0 0 4 0 】

図 5 はパウダードライヤーからガス輸送ラインまでの概略図を示す。

気相重合器から抜き出されたパウダーは通常、モノマー、コモノマーなどの可燃物を含含有しており、これらをそのまま製品とすると、製品化工程や製品を使用する際に着火トラブルの原因となるため、不活性ガスパージを実施し、パウダーから可燃物を除去する工程を有し、パウダーのドライ工程と呼称する事がある。このドライ工程の設備（以後「パウダードライヤー A」と呼称する）は可燃性化合物の除去は低圧であるほど効率が良いため、通常、常圧近傍 0.1 Mpa で不活性ガスをドライヤー下部から供給し、不活性ガス流路下で実施する。上部から抜き出されたガスはフレアーに排出される。

30

【 0 0 4 1 】

ドライ工程の終了したパウダーは、ガス輸送によって製品化工程、例えばペレタイズ工程に輸送され、貯留される。

40

パウダードライは連続式つまり連続的にドライヤー上部から供給され、下部から抜き出されて輸送される。

【 0 0 4 2 】

この際、パウダーをガス輸送するには、通常 0.5 Mpa の粉体輸送ガスを用いる。パウダードライヤー A 下部には、図 1 ~ 図 3 と同様に、ラインを介して接続された第 1 粉体流量調整装置 1 6 と、第 1 粉体流量調整装置 1 6 にライン 1 8 を介して接続された差圧コントロール室 2 0 と、差圧コントロール室 2 0 にライン 2 2 を介して接続された第 2 粉体流量調整装置 2 4 と、第 2 粉体流量調整装置 2 4 から粉体移送ライン 3 0 へ粉体を導入する供給ライン 2 6 と、粉体貯留室 1 2 と差圧コントロール室 2 0 との間の差圧を制御す

50

る差圧制御装置 40 とから構成されている。

【0043】

この場合、供給ライン 26 は、粉体移送ライン 30 を介して高压容器であるペレタイズ工程の貯留ドラム（図示しない）へ通じるものであり、例えば、0.5 Mpa の不活性ガスを用いてガス輸送を実施している。

【0044】

また、差圧制御装置 40 は、図 1 及び図 2 に示したように、粉体貯留室 12 内に設けられた圧力センサー 42 と、差圧コントロール室 20 内に設けられた圧力センサー 43 と、差圧コントロール室 20 の粉体導入ノズル 20A の側方に設けられたガス抜き管路 20B と、これらの圧力センサー 42、43 によって測定された測定圧力の結果に基づいて、ガス抜き管路 20B に設けた開閉バルブ 20C の開閉度を調整する制御装置 44 とから構成されている。

10

【0045】

また、第 1 粉体流量調整装置 16 と第 2 粉体流量調整装置 24 は、図 4 に示したように回転体 52 に U 字形状の定量用凹部 53 を設けて、この回転体 52 の回転によって定量用凹部 52 に導入された粉体を定量供給するように構成された従来のボール弁 50、図 15 に示したような従来のロータリバルブなどが使用可能である。しかしながら、その他の定量的に粉体を供給できる構造のものであればよく、特に限定されるものではなく、また、第 1 粉体流量調整装置 16 と第 2 粉体流量調整装置 24 とでその種類を異ならせることも可能である。

20

【0046】

なお、この場合、第 1 粉体流量調整装置 16 と第 2 粉体流量調整装置 24 とは、第 1 粉体流量調整装置 16 の粉体供給能力よりも、第 2 粉体流量調整装置 24 の粉体供給能力の方が好ましく、例えば、第 1 粉体流量調整装置 16 の粉体供給能力が第 2 粉体流量調整装置 24 の粉体供給能力に対して、80～90% の供給能力とするのが望ましい。すなわち、この場合には、第 1 粉体流量調整装置 24 を介して粉体移送ライン 30 に供給されることになるので、その定量性が低下することがない。

【0047】

なお、このガス抜き管路 20B を介して排出されたガスは、図示しないが、例えば、キャリアガスとして再び粉体移送ライン 30 へ供給するか、フレアー又はベントへ排出してもよい。

30

【0048】

以下の機能は第 1 の実施例と同じである。

また、本実施の形態では、本発明の粉体定量供給装置及び粉体定量供給方法を、オレフィンの気相重合装置の粉状固体触媒などの粉体を供給する場合やパウダードライヤーからのガス輸送について説明したが、本発明は何らこれに限定されるものではなく、例えば、安定剤をコンパウンド用ホッパーに空気輸送する実施例にも用いることが可能である。

【0049】

以下に、本発明で用いる第 1 粉体流量調整装置 16 と第 2 粉体流量調整装置 24 として、好ましいロータリバルブの例を下記に詳細に説明する。

40

このロータリバルブ 118 を図 6 および図 7 に拡大して示す。図示されるように、このロータリバルブ 118 は、ケーシング本体 126 と、ケーシング本体 126 に収容される作動軸 121 と、作動軸 21 と一体的に連結された回転体 22 とを備えている。このケーシング本体 126 には、回転体 122 を挟んで上下の位置に、粉状固体触媒を供給するためのホッパー 120 と、ライン 1 を構成する供給配管 119 が接続されている。

【0050】

供給配管 119 は、高压容器である気相重合器 2 へ通じるものであり、高压部となっている。そして、この実施例における供給配管 119 は、水素、オレフィン等の原料ガスを気相重合器 2 へ供給するためのものであり、常にこれらガスが流れている。他方、粉体が投入されるホッパー 120 は大気圧に近い低圧部となっている。

50

## 【0051】

作動軸121の先端(図中左先端)には、円錐台状の回転体122が一体的に設けられている。この作動軸121と回転体122は共にケーシング123内に収納されている。また、回転体122は先端に向かって径が小さくしており、周囲にはケーシング123の一部を構成するスリーブ124が密着している。このスリーブ124に対し回転体122が気密に摺動可能となっている。スリーブ124の材質は、特に限定されず、回転体を収容するためのスリーブに用いられる従来公知の材料、例えば金属であっても良い。しかしながら、クリアランスを小さくできるという利点から、テフロン、ポリエチレン、ルロンなどのプラスチック製スリーブ124を用いることが望ましい。

## 【0052】

なお、図示しないが、本実施例では、回転体122は先端に向かって径が大きくなっているが、逆に、回転体122は、先端に向かって径が小さくなるようにしても構わない(以下の実施例においても同様である)。これは、図7に示したように、回転体122は先端に向かって径を大きくした場合には、スリーブ124と回転体122との間のシール性を調整するためには、図示しない回転体締め付けボルトを締めつけて、回転体122を図7において右側へ移動させることにより、スリーブ124の内周面と回転体122の外周面との間の摺接面を密着させることができる。これに対して、逆に、回転体122は先端に向かって径を小さくした場合には、カバー133を締めつけてスリーブ124を移動させることにより、スリーブ124の内周面と回転体122の外周面との間の摺接面を密着させることができる。

## 【0053】

回転体122の上方では、スリーブ124にフィード孔125が形成され、更にケーシング本体126に形成された粉体フィード部127に接続している。粉体フィード部127は、ケーシング本体126の上方に載置されるホッパー120に接続している。

## 【0054】

回転体122の下方では、スリーブ124に落下孔129が形成されている。この落下孔129には、更に下方にケーシング本体126に設けられた粉体落下部130が接続している。この粉体落下部130は、更に下方に開口する供給配管119に接続している。

## 【0055】

作動軸121は、図7中のケーシング本体126の右側に設けられた軸受(不図示)によって支持され、グランドパッキン131及びグランド押え132で構成される軸封機構は、軸部からのガス漏洩を防止している。

## 【0056】

回転体122の先端側(図中左側)において、ケーシング本体126はカバー133により閉じられている。このカバー133は図示しないボルトによりケーシング本体126に固定されている。

## 【0057】

回転体の側方(図6中左方)には、スリーブ内側に一方端が開口するキャリアガス導入路134が形成されている。このキャリアガス導入路134の他端には、キャリアガス源135から開閉弁136を経て、キャリアガス吹き込み管137が接続されている。キャリアガス吹き込み管137は、分岐管137Aを有し、この分岐管137Aはホッパー120に接続されている。そして、キャリアガス導入路134は、粉体落下部130へ連通した状態の定量用凹部138(後述する)へ連通する位置に形成される。

## 【0058】

回転体122の摺動面には、3個の定量用凹部138が形成される。この定量用凹部138は、図6に示すように回転体122の軸に直角な面による断面において、略半楕円球状の一部を形成する曲面により形成されている。そして、この定量用凹部138は、粉体落下部130の開口とキャリアガス導入路134の開口とを共に連通できる円周方向の長さを有する(図6参照)。

## 【0059】

10

20

30

40

50

以下、このロータリバルブの動作について説明する。ホッパー 120 に投入された粉体は、粉体フィード部 127 およびフィード孔 125 を介して定量用凹部 138 に入る。この定量用凹部 138 の容積は所定の大きさであり、従って一定量の粉体が入ることになる。作動軸 121 および回転体 122 は常に同一方向（図 6 中の時計回り方向）に回転している。

#### 【0060】

粉体で満たされた定量用凹部 138 は、回転体 122 の回転に伴い、やがて粉体フィード部 127 との連通を止め、次に粉体落下部 130 へ開口する。この開口により、定量用凹部 138 の粉体は落下孔 129 および粉体落下部 130 を介して、供給配管 119 へ落下する。この落下は粉体に働く重力によって行われ得る。この際、低圧部である粉体フィード部 127 と高圧部である粉体落下部 130 との圧力差は、比較的広く設定されたスリーブ 124 内周面と回転体 122 外周面との摺接面が、良好な気密性を保持しているため、安定して維持される。また、粉体落下部 130 に開口した定量用凹部 138 内は既に高圧力となっているため、粉体落下部 130 の圧力は上記の粉体の落下を妨げない。従って、粉体が静電気などにより定量用凹部 138 の内部に滞留するようなことがなければ、特にキャリアガスなどを用いなくても、供給が行われ得る。

10

#### 【0061】

また、回転体 122 が更に回転すると、定量用凹部 138 は粉体落下部 130 への連通を維持したまま、やがてキャリアガス導入部 134 にも連通する。この状態で、キャリアガス源 135 からキャリアガスが開閉弁 136 を通って供給されると、キャリアガスの流体エネルギーにより定量孔 138 内で滞留していた粉体は押し流され、前記落下がよりスムーズに行われる。

20

#### 【0062】

そして、すべての粉体が落下して空になった定量用凹部 138 は、回転体 122 が更に回転することで、再び粉体フィード部 127 に開口する位置に戻る。

このロータリバルブでは、例えば、回転体 122 が時計回り方向に連続して回転することにより、一回転あたりに粉体が 3 回供給され、回転が連続して行われることにより、断続的な粉体の供給は続けられる。なお、回転体 122 の回転の速度および方向を、一定とせず、所望の供給間隔に応じて、回転体 122 の回転速度、回転方向またはその両方が変化するようにすることも可能である。

30

#### 【0063】

以上のようにこのロータリバルブによれば、定量用凹部 138 に入った粉体は、自らに働く重力により、落下孔 129 および粉体落下部 130 を経て、供給配管 119 が高圧であっても、そこに落下する。従って、従来に比べ、本質的にキャリアガスを用いなくても粉体の供給が可能となる。

#### 【0064】

また、粉体が静電気などで定量用凹部 138 内に滞留しやすい場合には、キャリアガスが有効となるが、このキャリアガスは定量用凹部 138 および粉体落下部 130 の短い通路を通るだけの少量で済み、従来のような多量のキャリアガスを必要としない。

#### 【0065】

さらに、このキャリアガスは定量用凹部 138 を通過する際に、定量用凹部 138 の略半楕円球状の面に沿って流れるため、流動エネルギーを減少させられ難い。従って、より少量のキャリアガスで済むことになる。

40

#### 【0066】

また、キャリアガスの圧力は分岐管 137A によりホッパー 120 内部にも加わっており、これによって、例えばケーシング 126 の内周面と回転体 122 の外周面の気密性が不完全である場合に、キャリアガスがホッパー 120 内部へ逆流して、ホッパー 120 内の粉体を巻き上げることを防止できる。

#### 【0067】

なお、このロータリバルブでは、回転体の形状は特に限定されるものではなく、ようする

50

に、回転体であればどのような形であっても構わない。したがって、例えば、ロータリバルブは、図 8 に示すように、円柱状の回転体 1 2 2 を備えていても良い。また、図示しないが、回転体 1 2 2 の形状は球状や楕円球状であっても良い。

【 0 0 6 8 】

さらに、定量用凹部 1 3 8 は回転体 1 2 2 の摺動面に、回転方向に沿って 3 個が形成されるものであったが、定量用凹部の個数、形成位置、形状等は、ロータリーバルブの機能を阻害しない限り特に限定されない。したがって、例えば、ロータリバルブは、図 9 に示すように定量用凹部 1 3 8 の数を 2 個とすることも可能である。

【 0 0 6 9 】

また、この 2 個の定量用凹部 1 3 8 の位置は、回転方向に（即ち円周方向に）偏ったもの（図 9）であっても良いし、図 10 に示すように回転方向に等間隔とすることも可能である。

10

【 0 0 7 0 】

また、このロータリバルブでは、定量用凹部 1 3 8 は回転方向に沿って複数個が形成されるものの軸方向には一列だけであった。しかし、図 11 に示すように、軸方向に複数列形成することも可能である。この場合には定量用凹部 1 3 8 に連通する粉体フィード部 1 2 7 やフィード孔 1 2 5 も複数設けられる。また、落下孔 1 2 9 も複数設けられる。これらの落下孔 1 2 9 は、Y 字型を有する 1 つの粉体落下部 1 3 0 にまとめられても良い（図 11 参照）が、図示しない他の実施例においては複数本の落下部 1 3 0 を設け、これら落下部 1 3 0 が互いに擦じれの関係で配置されて 1 本の供給配管 1 1 9 に接続されるものとして

20

【 0 0 7 1 】

さらに、これらのロータリバルブにおいて、定量用凹部 1 3 8 の内部の曲面は略半楕円球状であったが、略半球状とすることも可能である。あるいは他の曲面であって、キャリアガスのエネルギーの減少を抑止させるものであれば良い。

【 0 0 7 2 】

また、これらのロータリバルブでは、定量用凹部 1 3 8 は 3 個または 2 個設けられるものであったが、図示しないが 1 個または 4 個以上であっても構わない。

また、本発明の粉体供給装置にあつては、粉体フィード部および粉体落下部間における圧力漏れおよびガス流通等を更に厳密に防止するために、図 12 または図 13 のような態

30

【 0 0 7 3 】

即ち、図 12 に示されるロータリバルブでは、回転体 1 2 2 のスリーブ 1 2 4 との摺接面には、回転体 1 2 2 の回転軸を対称点とした 2 つの定量用凹部 1 3 8 が形成されており、一方の定量用凹部 1 3 8 が粉体フィード部 1 2 7 に開口した際に、他方の定量用凹部 1 3 8 が落下部 1 3 0 に開口するようになっている。

【 0 0 7 4 】

この回転体 1 2 2 の一側方（図 12 中左方）には、スリーブ内側に一方端が開口する加圧側圧力調整路 1 4 1 が形成されている。この圧力調整路 1 4 1 の他端には、不図示の加圧器が接続されており、常に落下部 1 3 0 と同様のガス圧となるようになっている。また、回転体 1 2 2 の他側方（図 12 中右方）には、スリーブ内側に一方端が開口する減圧側圧力調整路 1 4 2 が形成されている。この圧力調整路 1 4 2 の他端には、不図示のガス吸引器が接続されており、常に粉体フィード部 1 2 7 と同様のガス圧となるようになっている。そして、これら圧力調整路 1 4 1、1 4 2 は、回転体 2 2 が反時計回りに回転した場合に、粉体フィード部 1 2 7 または落下部 1 3 0 を経過した後の定量用凹部 1 3 8 に連通する位置に形成される。

40

【 0 0 7 5 】

このような構成のロータリーバルブでは、回転体 1 2 2 の回転によって粉体フィード部 1 2 7 を経過した後の定量用凹部 1 3 8 に、加圧側圧力調整路 1 4 1 が開口し、この定量用凹部 1 3 8 内を加圧して落下部 1 3 0 と同圧とするため、落下部 1 3 0 の高圧は安定して

50

維持される。また、粉体落下部 130 を経過した後の定量用凹部 138 には、減圧側圧力調整路 142 が開口し、この定量用凹部 138 内を、高圧ガスを外部に逃がすことによって減圧するため、粉体落下部 130 の高圧が粉体フィード部 127 に影響を与えない他、落下部 130 の雰囲気ガスが粉体フィード部 127 に流入するのを低減することができる。なお、減圧側圧力調整路 142 および吸引器を介して外部に放出する高圧ガスに何らかの処理を施す必要がある場合には、吸引器に所定機能の吸引ガス処理装置を接続すればよい。

**【0076】**

また、図 13 に示されるロータリバルブでは、回転体 122 のスリーブ 124 との摺接面には、回転方向に（即ち円周方向に）偏った位置にある 2 つの定量凹部 138 が形成されて

10

**【0077】**

この回転体 122 の一側方（図 13 中左方）には、第一実施例と同様のキャリアガス導入路 134 が形成されており、かつ回転体 122 の他側方（図 13 中右方）には、スリーブ内側に各々一方端が開口する洗浄ガス導入路 143 および洗浄ガス排出路 144 が形成されている。この洗浄ガス導入路 143 の他端には、不図示の洗浄ガス源がバルブ等を介して接続されている。また、洗浄ガス排出路 144 の他端には、不図示のガス吸引器が接続されている。そして、これら洗浄ガス導入路 143 および排出路 144 は、回転体 122 が反時計回りに回転した場合に、落下部 130 を経過した後の定量用凹部 138 に同時に開口し、該定量用凹部 138 を介して連通し得る位置に形成される。

20

**【0078】**

このような構成のロータリーバルブでは、回転体 122 の回転によって粉体落下部 130 を経過した後の定量用凹部 138 には、先ず洗浄ガス導入路 143 が開口し、次いで、さらに回転が進むと、洗浄ガス排出路 144 も開口する。この際、洗浄ガス導入路 143 から定量用凹部 138 内に洗浄ガスを流入させ、洗浄ガス排出路 144 から退出するようにすれば、定量用凹部 138 に残存していた粉体落下部 130 の雰囲気ガスを洗浄ガスによって置換することができる。また、洗浄ガス排出路 144 は、回転体 122 の回転がさらに回転して洗浄ガス導入路 143 が閉塞された後もしばらく開口しており、上述の減圧側圧力調整路としても作用する。

**【0079】**

このようなロータリーバルブによれば、回転体の定量用凹部に入った粉体が、回転体の回転に伴い重力による落下によって粉体落下部に供給され、かつ粉体落下部が高圧であった場合でも、その粉体の落下は妨げられないため、キャリアガスを用いなくても供給が可能となる他、回転体収容部内周面および回転体外面との摺接部が比較的広く設定でき、気密を保持し易いため、供給側と被供給側との間に設けても、これを介してのガスの流通および圧力漏れなどを有効に防止することが可能である。

30

**【0080】**

また、このようなロータリーバルブによれば、上記キャリアガス供給路を設けることにより、粉体落下部へ連通した状態の定量用凹部へキャリアガスが導入路からキャリアガスが導入され、定量用凹部を洗浄して付着する粉体を吹き落とすため、粉体の落下はよりスムーズに行われる。このようなロータリーバルブは、特に低流動性または高付着性を有する粉体、供給側、被供給側において、雰囲気ガスとの反応、吸湿などにより付着性が増加する粉体、あるいは、例えば触媒等のようにフィード量のばらつきが生産性および製品の品質に重大な影響を及ぼす場合などに好適である。

40

**【0081】**

さらに、このようなロータリーバルブでは、前記洗浄ガス導入路および洗浄ガス排出路とを配設することにより、粉体落下部および粉体フィード部間に定量用凹部あるときに、該定量用凹部内に滞留した粉体落下部の雰囲気ガスが、洗浄ガス導入路から導入され洗浄ガス排出路から排出される洗浄ガスによって置換されるようにできる。

**【0082】**

50

また、このようなロータリーバルブは、前記粉体フィード部を経過後、前記粉体落下部に開口する以前の状態の前記定量用凹部に連通する圧力調節路あるいは前記粉体落下部を経過後、前記粉体フィード部に開口する以前の状態の前記定量用凹部に連通する圧力調節路を設けることにより、粉体フィード部と粉体落下部とが、その圧力差により、互いに影響し合うことをさらに厳密に防止することができる。

【0083】

さらに、このようなロータリーバルブで用いられる回転体に複数の定量用凹部を形成することにより、回転体が一回回転するうちに、粉体が複数回供給されるようにすることができる。また、定量用凹部を略半球状または略半楕円球状とすることで、定量用凹部へ導入されたキャリアガスの噴出エネルギーを減少させることなく粉体をよりスムーズに落下させることができる。

10

【0084】

【実施例1】

粒径600 $\mu$ 、高密度0.45g/ccのパウダーを用いて、図5のパウダードライヤーシステムを用いてパウダー抜き出しを実施した。

【0085】

抜き出し配管サイズ12B(インチ)(図5の14)

抜き出し配管サイズ12B(インチ)(図5の22)

抜き出しバルブサイズ12B(インチ)(図5の16)

抜き出しバルブサイズ12B(インチ)(図5の24)

20

パウダードライヤーのN<sub>2</sub> フィード 50Nm<sup>3</sup>/hr, 0.1MPa

粉体輸送ガス 2000Nm<sup>3</sup>/hr, 0.5MPa

差圧コントロール室の圧力を0.2MPa(パウダードライヤーとの差圧を0.1MPa)にコントロールを実施した。

【0086】

結果

8000kg/hrまで安定して抜き出しを実施することができた。

【0087】

【比較例1】

図5の抜き出しシステムを用いて、パウダードライヤーの圧力を0.1MPa、差圧コントロール室の圧力を0.45MPa、パウダー輸送ガス(ライン)の圧力を0.5MPaとして、抜き出しを実施したところ、3000kg/hrで安定して抜き出すことはできなくなった。

30

【0088】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る粉体定量供給装置及び粉体定量供給方法によれば、粉体貯留室と差圧コントロール室との間の差圧を第1粉体流量調整装置と第2粉体流量調整装置を閉止状態にして測定し、測定結果に基づいて差圧コントロール室内の圧力を制御して、粉体貯留室から差圧コントロール室に第1粉体流量調整装置を介して一定量の粉体を供給するようになっている。

40

【0089】

従って、粉体貯留室から差圧コントロール室に一定量の粉体を供給する際に、高圧側である粉体移送ラインから第2粉体流量調整装置を介して差圧コントロール室に流入した(漏れた)キャリアガスが、第1粉体流量調整装置を介して粉体貯留室に吹きあがるいわゆるキャリアガスの吹き上げ現象が発生しないので、粉体の定量性が低下することなく一定量の粉体を差圧コントロール室内に定量供給することができる。

【0090】

しかも、このように差圧コントロール室に一定量供給された粉体を、第2粉体流量調整装置を介して粉体移送ラインに粉体を供給する際に、第1粉体流量調整装置を閉止状態にして行うので、高圧側である粉体移送ラインから差圧コントロール室に流入したキャリアガ

50

すが、第1粉体流量調整装置を介して粉体貯留室に吹きあがる吹き上げ現象が発生して圧力漏れが発生することがないので、粉体の定量性が低下することなく確実に一定量の粉体を粉体移送ラインに定量供給できるとともに、圧力漏れが発生しないので、高圧側である圧力容器での反応条件が変化することがない。

【0091】

また、本発明では、第1粉体流量調整装置の粉体供給能力よりも、第2粉体流量調整装置の粉体供給能力の方が大きくなるように設定されている、いわゆる「飢餓フィード」であるので、第1粉体流量調整装置を介して差圧コントロール室内に定量供給された粉体が全量、第2粉体流量調整装置を介して粉体移送ラインに供給されることになるので、その定量性が低下することがない。

10

【0092】

このような、本発明によれば、例えば気相重合装置への触媒の供給に適用した場合、一定量の触媒を確実に定量供給できるとともに、圧力漏れが発生しないので、高圧側である圧力容器での反応条件を均一に保つことが容易で、安定した重合反応を行なうことが可能となる。

【0093】

さらに、第1粉体流量調整装置と第2粉体流量調整装置として、上記したロータリーバルブを用いることによって、回転体の定量用凹部に入った粉体が、回転体の回転に伴い重力による落下によって粉体落下部に供給され、かつ粉体落下部が高圧であった場合でも、その粉体の落下は妨げられないため、キャリアガスを用いなくても供給が可能となる他、回転体収容部内周面および回転体外面との摺接部が比較的広く設定でき、気密を保持し易いため、供給側と被供給側との間に設けても、これを介してのガスの流通および圧力漏れなどを有効に防止することが可能である。

20

【0094】

また、このロータリーバルブでは、上記キャリアガス供給路を設けることにより、粉体落下部へ連通した状態の定量用凹部へキャリアガスが導入路からキャリアガスが導入され、定量用凹部を洗浄して付着する粉体を吹き落とすため、粉体の落下はよりスムーズに行われる。このような粉体供給装置は、特に低流動性または高付着性を有する粉体、供給側、被供給側において、雰囲気ガスとの反応、吸湿などにより付着性が増加する粉体、あるいは、例えば触媒等のようにフィード量のばらつきが生産性および製品の品質に重大な影響を及ぼす場合などに好適である。

30

【0095】

また、このロータリーバルブでは、前記洗浄ガス導入路および洗浄ガス排出路とを配設することにより、粉体落下部および粉体フィード部間に定量用凹部あるときに、該定量用凹部に滞留した粉体落下部の雰囲気ガスが、洗浄ガス導入路から導入され洗浄ガス排出路から排出される洗浄ガスによって置換されるようにできる。

【0096】

また、このロータリーバルブでは、前記粉体フィード部を経過後、前記粉体落下部に開口する以前の状態の前記定量用凹部に連通する圧力調節路あるいは前記粉体落下部を経過後、前記粉体フィード部に開口する以前の状態の前記定量用凹部に連通する圧力調節路を設けることにより、粉体フィード部と粉体落下部とが、その圧力差により、互いに影響し合うことをさらに厳密に防止することができる。

40

【0097】

さらに、このロータリーバルブでは、回転体に複数個の定量用凹部を形成することにより、回転体が一回回転するうちに、粉体が複数回供給されるようにすることができる。また、定量用凹部を略半球状または略半楕円球状とすることで、定量用凹部へ導入されたキャリアガスの噴出エネルギーを減少させることなく粉体をよりスムーズに落下させることができる。

【0098】

このようなロータリーバルブを用いれば、供給装置を小型化できキャリアガスを必要としな

50

いか、あるいは必要であっても最低限でよいため、被供給部、即ち重合反応器等の反応条件を均一に保つことが容易で、安定した重合反応を行なうことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、本発明の粉体定量供給装置の概略図である。

【図 2】図 2 は、本発明の粉体定量供給装置の部分拡大図である。

【図 3】図 3 は、本発明の粉体定量供給装置をオレフィン気相重合方法の装置回路に適用した概略図である。

【図 4】図 4 は、本発明の粉体定量供給装置で用いる粉体流量調整装置の一実施例を示す断面図である。

【図 5】図 5 は、本発明の他の実施例を示した概略図である。

10

【図 6】図 6 は、本発明で用いるロータリバルブの横断面図である。

【図 7】図 7 は、図 6 の縦断面図である。

【図 8】図 8 は、本発明で用いるロータリバルブの他の実施例の要部を示す縦断面図である。

【図 9】図 9 は、本発明で用いるロータリバルブの他の実施例の要部を示す横断面図である。

【図 10】図 10 は、本発明で用いるロータリバルブの他の実施例の要部を示す横断面図である。

【図 11】図 11 は、本発明で用いるロータリバルブの他の実施例の要部を示す縦断面図である。

20

【図 12】図 12 は、本発明で用いるロータリバルブの他の実施例の要部を示す横断面図である。

【図 13】図 13 は、本発明で用いるロータリバルブの他の実施例の要部を示す縦断面図である。

【図 14】図 14 は、従来の粉体供給装置の構成を示す概略図である。

【図 15】図 15 は、従来の粉体供給装置のロータリバルブの構成を示す断面図である。

【符号の説明】

1 ライン

2 気相重合器

2 A 減速領域

30

2 B ガス出口

3 分散板

4 流動層

5 ライン

7 循環ライン

8 供給ライン

10 粉体定量供給装置

12 粉体貯留室

14 ライン

16 第 1 粉体流量調整装置

40

18 ライン

20 差圧コントロール室

20 A 粉体導入ノズル

20 B 管路

20 C 開閉バルブ

22 ライン

24 第 2 粉体流量調整装置

26 供給ライン

30 粉体移送ライン

40 差圧制御装置

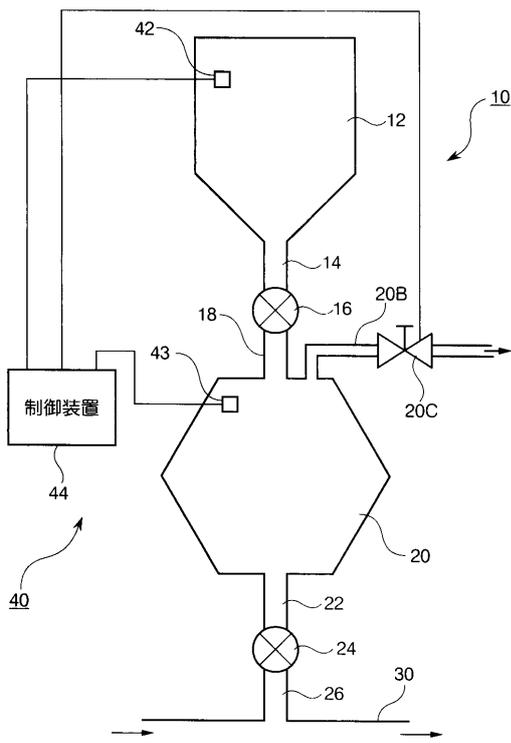
50

- 4 2 圧力センサー
- 4 3 圧力センサー
- 4 4 制御装置
- 1 1 8 ロータリーバルブ
- 1 1 9 供給配管
- 1 2 0 ホッパー
- 1 2 1 作動軸
- 1 2 2 回転体
- 1 2 3 ケーシング
- 1 2 4 スリーブ
- 1 2 5 フィード孔
- 1 2 6 ケーシング本体
- 1 2 7 粉体フィード部
- 1 2 9 落下孔
- 1 3 0 粉体落下部
- 1 3 1 グランドパッキン
- 1 3 3 カバー
- 1 3 4 キャリアガス導入路
- 1 3 5 キャリアガス源
- 1 3 6 開閉弁
- 1 3 7 キャリアガス吹き込み管
- 1 3 7 A 分岐管
- 1 3 8 定量用凹部

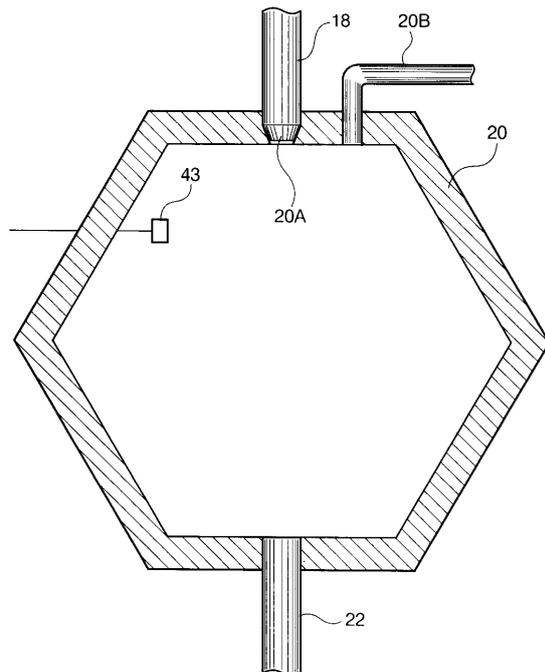
10

20

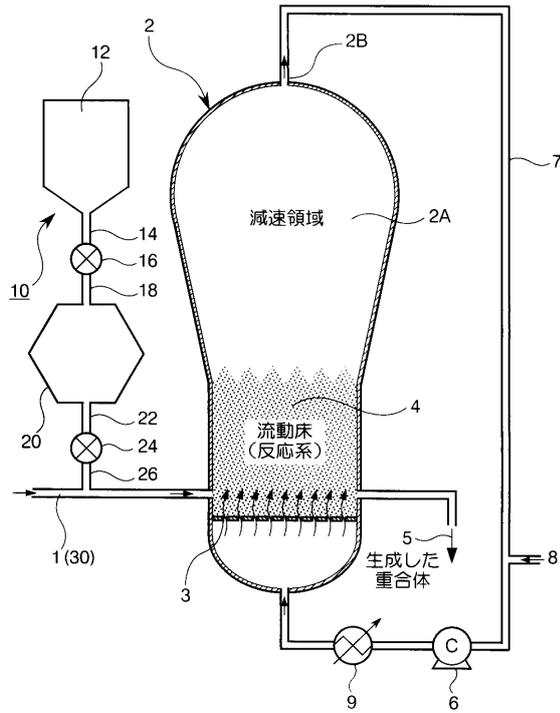
【図1】



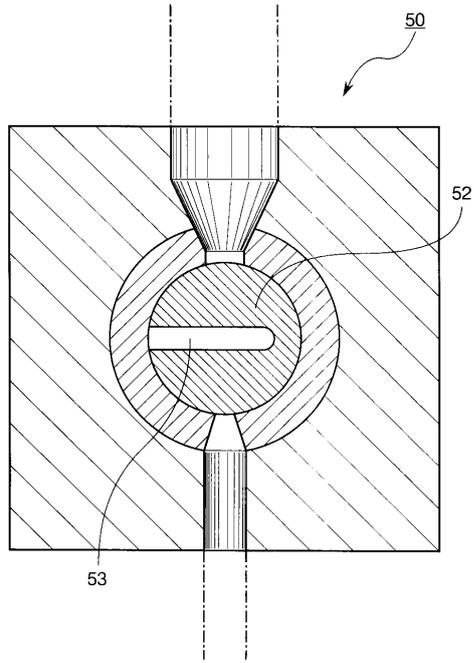
【図2】



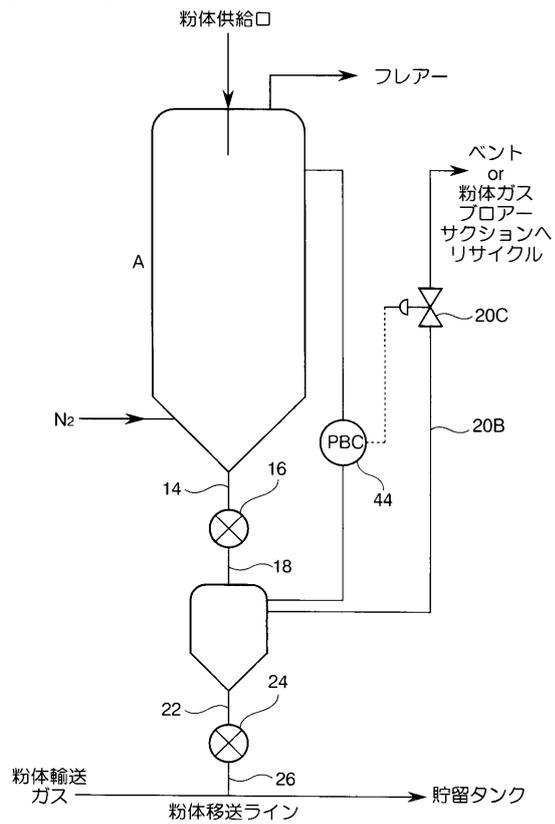
【 図 3 】



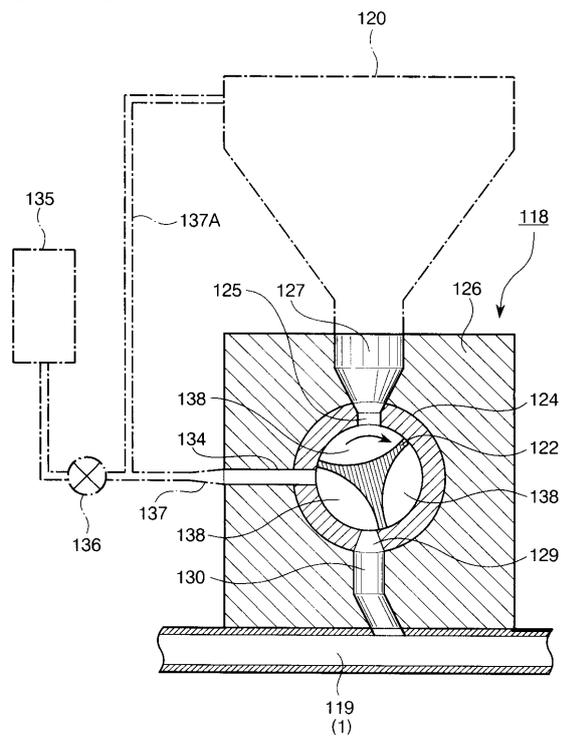
【 図 4 】



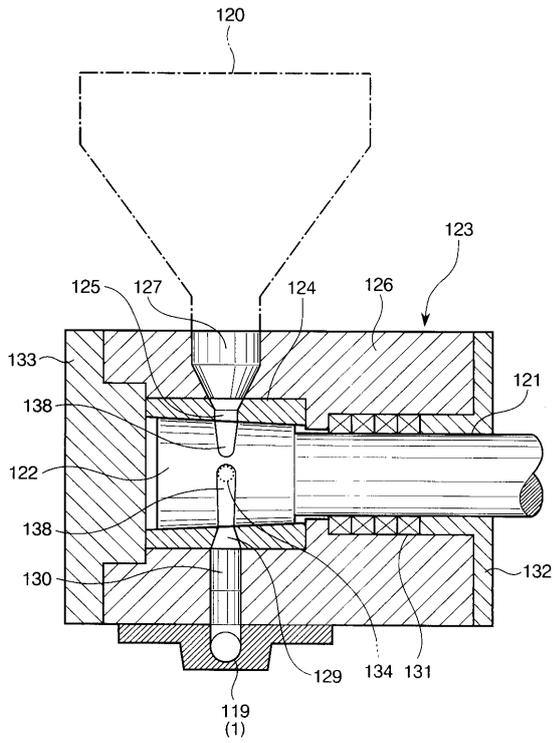
【 図 5 】



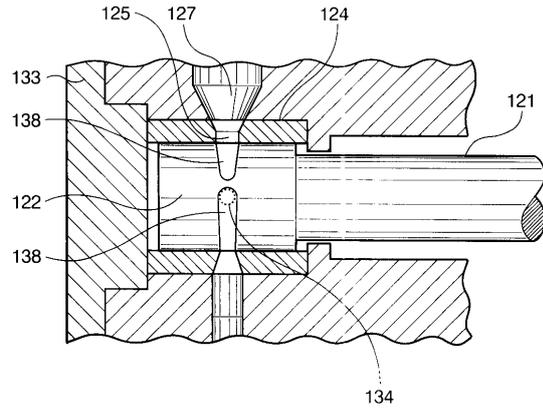
【 図 6 】



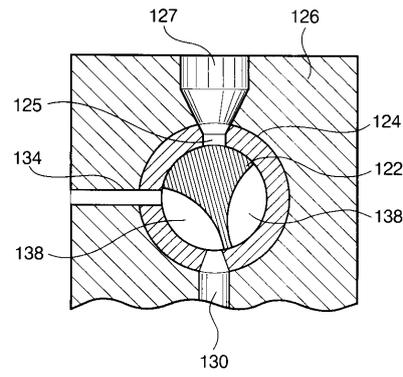
【 図 7 】



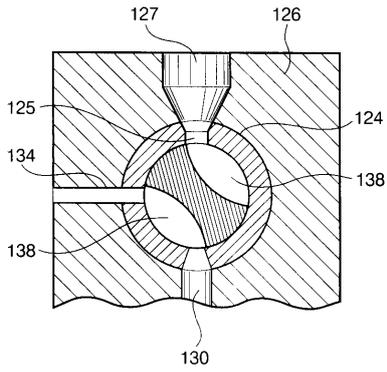
【 図 8 】



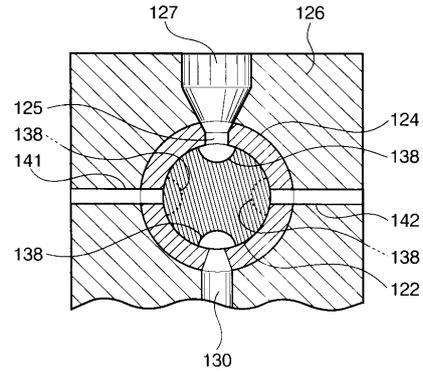
【 図 9 】



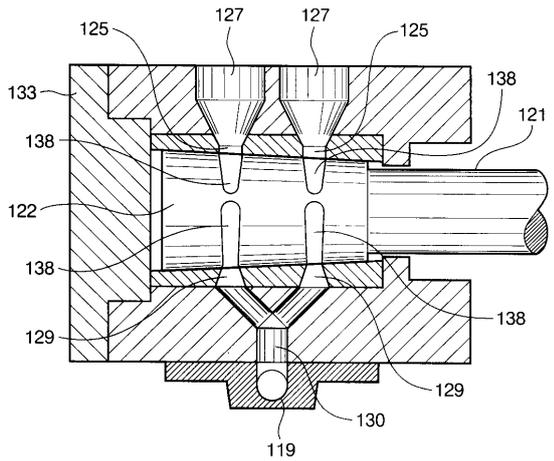
【 図 1 0 】



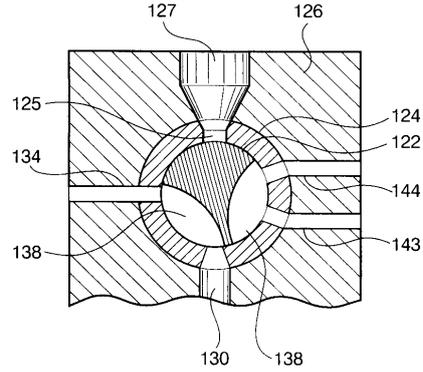
【 図 1 2 】



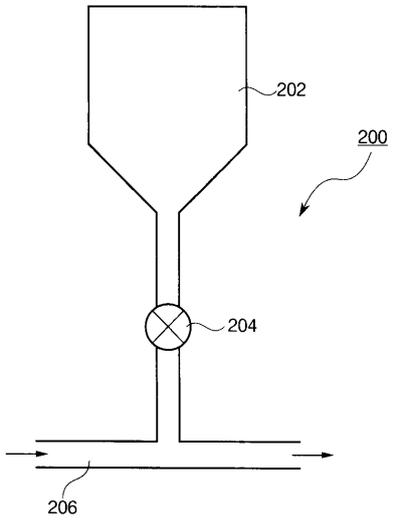
【 図 1 1 】



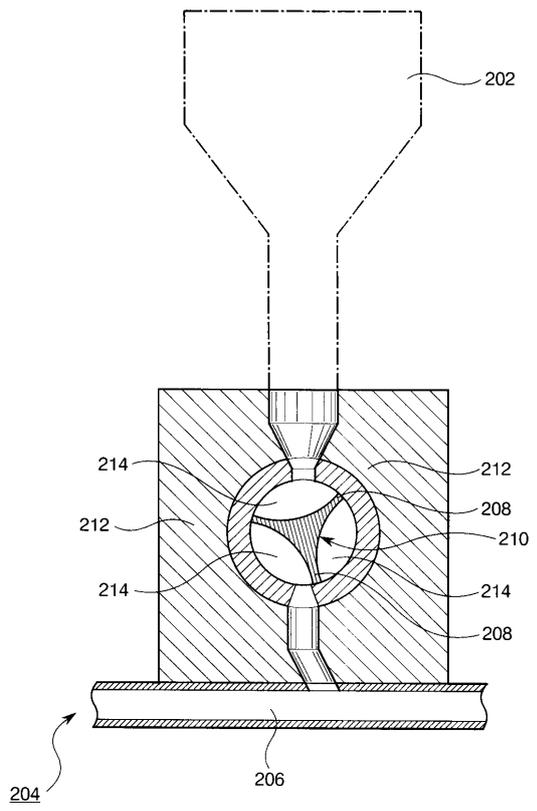
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 松田 正太郎  
千葉県市原市千種海岸3番地 三井化学株式会社内
- (72)発明者 山本 良一  
千葉県市原市千種海岸3番地 三井化学株式会社内
- (72)発明者 菊池 義明  
千葉県市原市千種海岸3番地 三井化学株式会社内

審査官 森口 正治

- (56)参考文献 特開昭49 - 55063 ( J P , A )  
特開平9 - 77254 ( J P , A )  
実開昭57 - 103939 ( J P , U )  
実開昭61 - 170835 ( J P , U )  
特開昭62 - 175327 ( J P , A )  
特開昭62 - 201729 ( J P , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)  
G01F 1/00-13/00