

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4249295号  
(P4249295)

(45) 発行日 平成21年4月2日(2009.4.2)

(24) 登録日 平成21年1月23日(2009.1.23)

(51) Int.Cl.

F 1

B01J 8/02 (2006.01)

B01J 8/02

B

B01J 38/00 (2006.01)

B01J 38/00

301Z

B65G 65/40 (2006.01)

B65G 65/40

B

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願平10-263112

(22) 出願日

平成10年9月17日(1998.9.17)

(65) 公開番号

特開2000-84395(P2000-84395A)

(43) 公開日

平成12年3月28日(2000.3.28)

審査請求日

平成17年7月21日(2005.7.21)

(73) 特許権者 391019359

ソフトアード工業株式会社

東京都小平市学園東町30番地75

(74) 代理人 110000637

特許業務法人樹之下知的財産事務所

(74) 代理人 100079083

弁理士 木下 實三

(74) 代理人 100094075

弁理士 中山 寛二

(72) 発明者 川上 勝彦

東京都新宿区高田馬場2-1-2 ソフトアード工業株式会社内

(72) 発明者 澤村 信義

東京都新宿区高田馬場2-1-2 ソフトアード工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】反応塔内触媒の抜出し装置およびその触媒の抜出し方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

使用済みの触媒を反応塔内部から抜出す反応塔内触媒の抜出し装置であって、一部が前記反応塔内に鉛直方向に設けられるとともに残部が前記反応塔内から反応塔外に延び、かつ、内部が、粉碎された前記触媒の落下通路となった触媒抜出し部材を備え、この触媒抜出し部材の上端は前記触媒の最上面近傍に配置され、

前記触媒抜出し部材は、複数本のパイプ部材を接続して構成されることを特徴とする反応塔内触媒の抜出し装置。

## 【請求項2】

請求項1に記載の反応塔内触媒の抜出し装置において、前記各パイプ部材の接続は、一方のパイプ部材の上端膨出部に形成された嵌合部に他方のパイプ部材の下端膨出部に形成された差込み部を嵌め込んで行われ、前記嵌合部は、前記一方のパイプ部材の内径に続き形成された内側リング部と、外径に続く外側リング部と、これらのリング部の間に形成される溝部とを含み形成され、前記差込み部は、前記他方のパイプ部材の下端膨出部に形成され前記内側リング部の上面と当接可能な第1当接部と、この当接部から下方に突出し前記溝内に挿通される突出部と、前記外側リング部の上面と当接可能な第2当接部とを含み形成されていることを特徴とする反応塔内触媒の抜出し装置。

## 【請求項3】

請求項2に記載の反応塔内触媒の抜出し装置において、前記各パイプ部材の接続部には、当該パイプ部材の内外の圧力差によりパイプ部材の外部から内部への前記触媒用プロセ

10

20

ス流体の流入を防止する気密保持部材が設けられていることを特徴とする反応塔内触媒の抜出し装置。

【請求項 4】

請求項 1～3 のいずれかに記載の反応塔内触媒の抜出し装置において、前記各パイプ部材の内部には、当該パイプ部材の内外の圧力差によりパイプ部材の外部から内部への前記触媒用プロセス流体の流入を防止する前記触媒より密度の大きな高密度部材が充填されていることを特徴とする反応塔内触媒の抜出し装置。

【請求項 5】

請求項 1～4 のいずれかに記載の反応塔内触媒の抜出し装置において、前記各パイプ部材には、それぞれのパイプ部材を吊り上げ可能な吊り部材が設けられていることを特徴とする反応塔内触媒の抜出し装置。 10

【請求項 6】

請求項 1～5 のいずれかに記載の反応塔内触媒の抜出し装置において、前記反応塔の前記触媒抜出し部材のほぼ延長線上には、当該触媒抜出し部材が挿通可能とされるノズルが設けられていることを特徴とする反応塔内触媒の抜出し装置。

【請求項 7】

使用済みの触媒を反応塔内部から抜出す反応塔内触媒の抜出し方法であって、前記反応塔内に、一部が前記反応塔内に鉛直方向に設けられるとともに、残部が前記反応塔内から反応塔外に延び、かつ、内部が、粉碎された前記触媒の落下通路となった複数本のパイプ部材を接続して構成された触媒抜出し部材を設け、粉碎した触媒を最上段のパイプ部材から投入し、前記触媒の上面が下がるに連れ、順次、接続されたパイプ部材のうちの上部のパイプ部材を取り外し、上面が前記触媒の上面に対応するパイプ部材から破碎した触媒を投入して、前記反応塔内部の前記触媒を抜出すことを特徴とする反応塔内触媒の抜出し方法。 20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、石油精製プラントや化学プラント等の反応塔等内に融着固化した使用済みの触媒を抜出す反応塔内触媒の抜出し装置およびその触媒の抜出し方法に関する。

【0002】

30

【背景技術】

石油精製プラントや化学プラント等では、化学反応を促進させるために、各種の触媒が利用されている。この触媒は、原料流体を流通させる反応器の内部に充填することにより使用される。

このような触媒は、炭化物、金属等の堆積に基づく被毒による活性の低下、機械的強度の低下による破碎、および機器の修繕あるいは検査等のため、反応器から抜出す必要がある。この触媒の抜出し作業は、プラント稼働停止期間を最小に抑える必要から工期を短縮するよう行われなければならない。

【0003】

また、使用中の触媒は還元性雰囲気にあるものが多く、これを触媒交換のために大気に開放すると、触媒の使用中に付着した炭化物、硫黄等が触媒の酸化のため発熱する可能性があり、それに伴い発生する種々の悪条件の人体への影響、さらには、触媒の粉塵による人体への影響等を防止しながら適切な抜出し作業をしなければならない。

また、大型の反応器においては、触媒の酸化による発火等を防止するために反応機内に窒素ガスを供給し、窒素ガス雰囲気下で作業を行うこともある。

【0004】

従来、反応器から触媒を抜出す形式として、(1)作業者が、まず、反応器の触媒抜出口を開放し、内部の触媒を抜出せるか否か検査し、反応器の下部に設けられている触媒抜出口から抜出せるときはそこから抜出す形式と、(2)触媒が固結していて、触媒抜出口から抜出せないような場合に、反応器のトップのマンホールよりバキューム抜出しを

50

行う形式とが知られている。

#### 【0005】

(2)のバキューム抜出し形式では、バキューム抜出し作業に先立ち、重油等の被反応原料を抜き取った後、固結している触媒をスコップ等により、特に固い場合は、エア、油圧等で駆動されるピック等を用いて粉碎する。そして、粉碎して粉体状となった触媒を、例えばバキューム吸引ホースにてマンホール側より吸い込み、ホッパ等に排出するような構成となっている。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、反応器内の触媒は固結した状態とはいえ、大気に開放すると、触媒に付着した炭化物等が酸化、発熱するおそれもあり、反応器内の温度が高く作業が困難となる。また、窒素ガス雰囲気下での作業のこともあるため、反応器内での作業が困難となる。そのため、反応器内の触媒の抜出し作業に多くの時間がかかり、作業効率が悪く、ひいては、プラントの停止時間を長引かせる原因となっている。

10

#### 【0007】

また、従来のバキューム抜出し形式では、まず、触媒抜出し口を開放して、そこから排出できるか否か検査し、できないときは、段取り替えして上部のマンホールからバキューム吸引ホースにて抜出し作業を行わなければならないので、二度手間となって効率が悪い。さらに、粉碎しながらバキューム吸引ホースで吸引しているが、そのためには、ある程度細かく粉碎する必要があり、その上、粉碎した場所までバキューム吸引ホースを引っ張つて行かなくてはならず、作業者も複数必要となり、作業効率が悪いという問題がある。

20

#### 【0008】

また、従来のバキューム抜出し形式では、特殊なバキューム装置が必要となるので、その分の経費が余分にかかるものとなっている。

さらに、触媒の再使用に際しては、従来のバキューム抜出し形式では、触媒が猛烈なスピードで吸引されるため、触媒が破碎されることが多く、これにより、およそ20%の触媒のロスが生じており、歩留まりが悪いという問題もある。

#### 【0009】

本発明の目的は、作業効率を向上させることができるとともに、バキューム装置のような特殊な装置を必要とせず、かつ、触媒の破碎を防止でき触媒のロスを少なくすることができる反応塔内触媒の抜出し装置およびその触媒の抜出し方法を提供することにある。

30

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、反応塔内から使用済みの触媒を抜出すために、粉碎した触媒を、重力を利用して落下させて抜出すものである。

具体的には、本発明に係る請求項1に記載の反応塔内触媒の抜出し装置は、使用済みの触媒を反応塔内部から抜出す反応塔内触媒の抜出し装置であって、一部が前記反応塔内に鉛直方向に設けられるとともに残部が前記反応塔内から反応塔外に延び、かつ、内部が、粉碎された前記触媒の落下通路となつた触媒抜出し部材を備え、この触媒抜出し部材の上端は前記触媒の最上面近傍に配置され、前記触媒抜出し部材は、複数本のパイプ部材を接続して構成されることを特徴とするものである。

40

#### 【0011】

以上において、触媒抜出し部材は、細かく粉碎された触媒だけを抜出せるだけでなく、ある程度の固まりの触媒でも通過させて抜出せる内径大きさを有するパイプ部材であることが好ましく、可能であれば1本の部材でもよいが、設置、取り扱いが容易なように、所定長さに分割されていることが好ましい。また、触媒抜出し部材は、再使用が可能なように、腐蝕しにくいステンレス製とすることが好ましいが、対腐蝕施工を施した通常の鋼管製としてもよい。さらに、触媒と一緒に粉碎できるセラミック製、土管、コンクリート製としてもよく、あるいは、簡単に処理できる紙製としてもよい。また、曲げ等自在なため、設置や取り出しが容易なように、耐熱性の合成樹脂製のパイプを使用してもよい。

50

## 【0012】

このような本発明においては、反応塔内の触媒は、粉碎された後、反応塔内に設けられた触媒抜出し部材内に投入され、落下により抜出される。粉碎した触媒を触媒抜出し部材内に投入するだけで抜出すことができるので、作業効率を向上させることができ、また、バキューム装置のような特殊な装置が不要となり、その分の経費を軽減することができる。さらに、粉碎した触媒を触媒抜出し部材内に投入するだけで抜出すことができるので、触媒を粉碎する人と、その触媒をバキューム装置で吸引する人との必要とするバキューム方式に比べて、少ない人数ですみ、バキューム方式での人数の作業者なら、それぞれが触媒を粉碎して投入できるので、単純に2倍の作業を行え、この意味からも作業効率の向上を図ることができる。

10

また、ある程度の大きさに粉碎された触媒は、触媒抜出し部材内に投入され、落下して抜出されるので、触媒の破碎を防止でき触媒のロスを少なくすることができる。

## 【0013】

しかも、本発明においては、複数本のパイプ部材を接続しているので、触媒抜出し部材を形成できる。各パイプ部材は取り扱いやすいので、触媒抜出し部材の設置、取り外しが容易となる。

## 【0014】

本発明に係る請求項2に記載の反応塔内触媒の抜出し装置は、請求項1に記載の反応塔内触媒の抜出し装置において、各パイプ部材の接続は、一方のパイプ部材の上端膨出部に形成された嵌合部に他方のパイプ部材の下端膨出部に形成された差込み部を嵌め込んで行われ、嵌合部は、一方のパイプ部材の内径に続き形成された内側リング部と、外径に続く外側リング部と、これらのリング部の間に形成される溝部とを含み形成され、差込み部は、他方のパイプ部材の下端膨出部に形成され内側リング部の上面と当接可能な第1当接部と、この当接部から下方に突出し前記溝内に挿通される突出部と、外側リング部の上面と当接可能な第2当接部とを含み形成されていることを特徴とするものである。

20

## 【0015】

以上において、嵌合部の内側リング部と外側リング部とは、同一平面上に位置していてもよく、互いに異なった平面上に位置していてもよい。また、他方のパイプ部材の突出部の先端面と一方のパイプ部材の溝部の底面との間は、その間にガスケット等を詰め込めるような隙間となっていることが好ましい。

30

このような本発明においては、一方のパイプ部材の嵌合部に他方のパイプ部材の差込み部を嵌め込んでパイプ部材同士の接続が行われるので、接合部が入れ子状になり、パイプ部材内部の機密性が確保される。従って、触媒用の重油等のプロセス流体がパイプ部材内部に流入することを防止でき、その結果、プロセス流体と触媒とが本来の働きを行え、触媒の機能が充分に活用される。

## 【0016】

本発明に係る請求項3に記載の反応塔内触媒の抜出し装置は、請求項2に記載の反応塔内触媒の抜出し装置において、各パイプ部材の接続部には、当該パイプ部材の内外の圧力差によりパイプ部材の外部から内部への触媒用プロセス流体の流入を防止する気密保持部材が設けられていることを特徴とするものである。

40

## 【0017】

以上において、気密保持部材としては、例えば、パッキン、ガスケット等であり、このような気密保持部材は、パイプ部材の接続部の突出部と溝部との隙間に収納されることが好ましい。

このような本発明においては、各パイプ部材の接続部に気密保持部材が設けられているので、パイプ部材の内外の圧力差が少なくなる。その結果、パイプ部材の外部から内部への触媒用プロセス流体の流入を防止することができるので、プロセス流体と触媒とが本来の働きを行え、触媒の機能が充分に活用される。

## 【0018】

本発明に係る請求項4に記載の反応塔内触媒の抜出し装置は、請求項1～3のいずれか

50

に記載の反応塔内触媒の抜出し装置において、各パイプ部材の内部には、当該パイプ部材の内外の圧力差によりパイプ部材の外部から内部への触媒用プロセス流体の流入を防止する触媒より密度の大きな高密度部材が充填されていることを特徴とするものである。

#### 【0019】

以上において、高密度部材としては、触媒より密度の大きなものであれば何でもよく、例えば、砂やセラミックサンド等が挙げられる。

このような本発明においては、各パイプ部材の内部に高密度部材が充填されることにより、パイプ部材の内外の圧力差が少なくなる。その結果、パイプ部材の外部から内部への触媒用プロセス流体の流入を防止することができるので、プロセス流体と触媒とが本来の働きを行え、触媒の機能が充分に活用される。

10

#### 【0020】

本発明に係る請求項5に記載の反応塔内触媒の抜出し装置は、請求項1～4のいずれかに記載の反応塔内触媒の抜出し装置において、各パイプ部材には、それぞれのパイプ部材を吊り上げ可能な吊り部材が設けられていることを特徴とするものである。

#### 【0021】

以上において、吊り部材は、ナット状のものを固着しておいて、これに棒状部材を係合させ、その棒をワイヤ等で引っかけて吊り上げる形式、リング状部材を揺動自在に取り付け、それにワイヤ等に取り付けられたフックを引っかけて吊り上げる形式等、どのような形式でもよい。

このような本発明においては、各パイプ部材は、吊り部材により吊り上げ可能とされるので、接続および取り外しが容易となる。

20

#### 【0022】

本発明に係る請求項6に記載の反応塔内触媒の抜出し装置は、請求項1～5のいずれかに記載の反応塔内触媒の抜出し装置において、反応塔の触媒抜出し部材のほぼ延長線上には、当該触媒抜出し部材が挿通可能とされるノズルが設けられていることを特徴とするものである。

#### 【0023】

このような本発明においては、触媒抜出し部材を取り外す際、その触媒抜出し部材のほぼ延長線上のノズルから取り出せばよいので、反応塔内で触媒抜出し部材を横方向に移動させたりしなくてよく、触媒抜出し部材の取り外し作業がスムーズとなる。

30

#### 【0024】

本発明に係る請求項7に記載の反応塔内触媒の抜出し方法は、使用済みの触媒を反応塔内部から抜出す反応塔内触媒の抜出し方法であって、反応塔内に、一部が反応塔内に鉛直方向に設けられるとともに、残部が反応塔内から反応塔外に延び、かつ、内部が、粉碎された触媒の落下通路となった複数本のパイプ部材を接続して構成された触媒抜出し部材を設け、粉碎した触媒を最上段のパイプ部材から投入し、触媒の上面が下がるに連れ、順次、接続されたパイプ部材のうちの上部のパイプ部材を取り外し、上面が触媒の上面に対応するパイプ部材から破碎した触媒を投入して、反応塔内部の触媒を抜出すことを特徴とするものである。

#### 【0025】

このような本発明においては、反応塔内の触媒は、粉碎された後、反応塔内に設けられた触媒抜出し部材内に投入され、落下により抜出される。粉碎した触媒を触媒抜出し部材内に投入するだけで抜出すことができるので、作業効率を向上させることができ、また、バキューム装置のような特殊な装置が不要となり、その分の経費を軽減することができる。さらに、粉碎した触媒を触媒抜出し部材内に投入するだけで抜出すことができる、触媒を粉碎する人と、その触媒をバキューム装置で吸引する人とを必要とするバキューム方式に比べて、少ない人数ですみ、バキューム方式での人数の作業者なら、それぞれが触媒を粉碎して投入できるので、単純に2倍の作業を行え、この意味からも作業効率の向上を図ることができる。

また、ある程度の大きさに粉碎された触媒は、触媒抜出し部材内に投入され、落下して抜

40

50

出されるので、触媒の破碎を防止でき触媒のロスを少なくすることができる。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

図1に示すように、本発明に係る反応塔内触媒の抜出し装置（以下、単に抜出し装置という）10は、2種以上の物質を定められた温度、圧力条件で反応させる反応塔1に設けられており、この反応塔1は、第1の仕切板2、第2の仕切板3、および第3の仕切板4により仕切られた上段ベッド5、中間ベッド6および下段ベッド7からなる三層構造となっている。そして、中間ベッド6および下段ベッド7には、所定の触媒50が充填されるようになっている。

10

【0027】

この反応塔1の上部にはマンホール1Aが、下部には触媒抜出し用ノズル22が設けられている。また、反応塔1内の触媒抜出し作業において、内部の触媒が固結しているときは、その触媒に酸化防止の皮膜を形成するために、マンホール1Aから油またはケミカルが注入され、その後、固結した触媒を粉碎するためにエアピックを使用する際は、導圧ホースが差し入れられるようになっている。

【0028】

前記抜出し装置10は、内部が、粉碎された触媒の落下通路となった触媒抜出し部材としての抜出しパイプ11を備えて構成されている。この抜出しパイプ11は、反応塔1の径方向ほぼ中心部に鉛直に配置され、その上端が、上段ベッド5に充填された触媒50の最上面近傍に位置し、そこから下方に鉛直に延び、下端はほぼ45°折り曲げられて、反応塔1の外側に突出して設けられている。

20

【0029】

抜出しパイプ11は、複数種類のパイプ部材12～14、およびパイプ受け部材15を順次接続して形成されている。

すなわち、最上部に設けられる上部用パイプ部材12、折り曲げ部の接続用パイプ部材14、これらのパイプ部材12と14との間に接続される中間用パイプ部材13、下端に設けられるパイプ受け部材15、これら13と15との間に接続される上記中間用パイプ部材13を順次接続して形成されている。そして、各パイプ部材12～14およびパイプ受け部材15は、例えばステンレス製となっており、また、それぞれの長さ寸法は、例えば、1m～2m程度に形成されている。

30

【0030】

図2に示すように、上部用パイプ部材12の上端には、当該パイプ部材12の本体部12Aの上端外周に取り付けられた下フランジ18と、この下フランジ18と容易に着脱可能に係合する上フランジ19とが取り付けられ、パイプ部材12の本体部12Aの下端は、一部外径が下方に向かって拡がる円錐形状の膨出部12Bとされ、その下端部には、膨出部12Bの厚さのほぼ1/3の厚さ寸法のリング状の突出部12Cが形成されている。突出部12Cの内側にはパイプ部材12の内径に続く第1当接部である段付き部12Dが形成され、突出部12Cの外側には、当該突出部12Cの端面と段付き部12Dの面との間に高さ位置となった第2当接部である外側段付き部12Eが形成されている。そして、ここにおいて、これら突出部12C、段付き部12Dおよび外側段付き部12Eを含み差込み部16が構成されている。

40

【0031】

このような上部用パイプ部材12の本体部12Aの上部には、外周3～4箇所に取り付けられて吊り部材としての吊り具26が設けられている。この吊り具26の内部には、水平方向に雌ねじが切られ、この雌ねじにフック等の雄ねじ部を螺合させ、フック等にワイヤ等を引っかけて上部用パイプ部材12を吊り上げるようになっている。

【0032】

中間用パイプ部材13は、図3示すように、本体部13Aの上端および下端に、上記膨出部12Bと同様の形状の膨出部13K、13Bを有し、このうち、下端の膨出部13Bに

50

は、上記パイプ部材 1 2 の突出部 1 2 C、段付き部 1 2 D、および外側段付き部 1 2 E とまったく同様の構造となった突出部 1 3 C、段付き部 1 3 D、および外側段付き部 1 3 E が形成されている。そして、ここにおいて、これら突出部 1 3 C、段付き部 1 3 D、および外側段付き部 1 3 E を含み差込み部 1 6 が構成されている。

#### 【 0 0 3 3 】

また、上端の膨出部 1 3 K には、上記膨出部 1 3 B の段付き部 1 3 D の面と当接可能な内側リング部 1 3 L と、外側段付き部 1 3 E の面と当接可能な外側リング部 1 3 M と、両者 1 3 L、1 3 M の間に形成された溝部 1 3 N が形成されている。そして、ここにおいて、これら内側リング部 1 3 L、外側リング部 1 3 M、および溝部 1 3 N を含み嵌合部 1 7 が構成されている。また、このような本体部 1 3 A の上部にも、前記吊り具 2 6 が設けられ 10 ている。

#### 【 0 0 3 4 】

前記接続用パイプ部材 1 4 は、図 4 示すようにエルボ状に形成され、本体部 1 4 A と、本体部 1 4 A の両端の膨出部 1 4 B および膨出部 1 4 K を有し、膨出部 1 4 B には、中間用パイプ部材 1 3 の各部と同様の形状の突出部 1 4 C、段付き部 1 4 D、および外側段付き部 1 4 E が形成されている。

また、膨出部 1 4 K には、中間用パイプ部材 1 3 の各部と同様の形状の内側リング部 1 4 L と、外側リング部 1 4 M と、溝部 1 4 N が形成されている。そして、このような本体部 1 4 A の上部にも、吊り具 2 6 が設けられている。

#### 【 0 0 3 5 】

パイプ受け部材 1 5 は、図 5 に示すように丸棒等で形成され、最下端に配置される中間用パイプ部材 1 3 の内径部と係合する本体部 1 5 A と、この本体部 1 5 A の軸方向一端、かつ、外側に形成され中間用パイプ部材 1 3 の外側段付き部 1 3 E と係合する外側リング部 1 5 B、両者 1 5 A、1 5 B の間の溝部 1 5 C を有して形成されている。そして、このようなパイプ受け部材 1 5 は、上フランジ 2 3 に固着されている。この上フランジ 2 3 は、前記触媒抜出し用ノズル 2 2 に取り付けられた下フランジ 2 1 に着脱可能に取り付けられ、このノズル 2 2 は、反応塔 1 に設けられている。なお、パイプ受け部材 1 5 に差し込まれる中間用パイプ部材 1 3 のうち、反応等 1 の内径部においてノズル 2 2 への入り口部 2 9 と対応するパイプ部材 1 3 の途中には、入り口部 2 9 に引っかかるストッパ 2 7 が取り付けられている。また、入り口部 2 9 において、パイプ部材 1 3 の外周には、ガスケット 3 2 が詰め込まれている。 30

#### 【 0 0 3 6 】

前記第 2、第 3 の仕切板 3、4 の部位には、図 7 に示すように、それぞれの仕切板 3、4 に支持されて外筒 2 8 が設けられている。この外筒 2 8 は設けなくてもよいが、設けた場合には、その内部に上部用パイプ部材 1 2 と中間用パイプ部材 1 3、あるいは中間用パイプ部材 1 3 が挿通されている。このため、外筒 2 8 は中間用パイプ部材 1 3 等の倒れ防止用のカバーの役割を担っていることになる。

#### 【 0 0 3 7 】

各パイプ部材同士の接合状態は、図 6 に示すように、差込み部 1 6 を嵌合部 1 7 に差し込むことによって行われる。 40

すなわち、上部用パイプ部材 1 2 の下部膨出部 1 2 B の突出部 1 2 C を中間用パイプ部材 1 3 の溝部 1 3 N 内に差し込んで行う。このとき、上部用パイプ部材 1 2 の段付き部 1 2 D と中間用パイプ部材 1 3 の内側リング部 1 3 L の上端面とが当接し、上部用パイプ部材 1 2 の外側段付き部 1 2 E と中間用パイプ部材 1 3 の外側リング部 1 3 M の上端面とが当接し、上部用パイプ部材 1 2 の突出部 1 2 C と中間用パイプ部材 1 3 の溝部 1 3 N の底面との間には、わずかな隙間が形成されるようになっており、この隙間には、機密保持部材であるガスケット 2 5 が詰め込まれるようになっている。なお、各パイプ部材同士の接合状態はすべての接合部で同じなので、上部用パイプ部材 1 2 と中間用パイプ部材 1 3 との接合で説明してある。

#### 【 0 0 3 8 】

10

20

30

40

50

ここで、パイプ部材 12、13 同士の接合は、段付き部 12D、突出部 12C、および外側段付き部 12E のそれぞれの高さ位置が異なっており、入れ子状に接合され、かつ、その入れ子状内にガスケット 25 も詰め込まれているので、パイプ部材 12 等の、つまり、抜出しパイプ 11 の高気密性が保持される。そのため、抜出しパイプ 11 の外部と内部との圧力差が小さくなるので、触媒に供給されるプロセス流体（重油等の原料流体）が抜出しパイプ 11 の内部に流入する（バイパス）ことがなくなる。

#### 【0039】

図 8 に示すように、上部用パイプ部材 12 の上端部には、着脱自在に篩（ふるい）30 が被せられるようになっている。この篩 30 は、下フランジ 18 に被さる大きさのパイプ部材で形成された本体 31 と、その内径に平面視十文字状に取り付けられた仕切板 32 を含んで形成されている。このような篩 30 は、図示しないが、各中間用パイプ部材 13 の上端部にも被さるようになっており、また、外筒 28 の上端部にも被さるようになっている。

従って、仕切板 32 で仕切られた 1/4 以下の大きさの触媒の固まりしか上部用パイプ部材 12 を通過できないことになる。逆にいえば、篩 30 を通過した触媒は、上部用パイプ部材 12 を含む抜出しパイプ 11 の内部に詰まることなく落下し、抜出される。

#### 【0040】

このようにして各パイプ部材 12～14 およびパイプ受け部材 15 を接続して抜出しパイプ 11 を設けた後、この抜出しパイプ 11 の内部には、図 2 に示すように、砂あるいはセラミックサンド等、触媒よりも高密度の部材 51 が、上部用パイプ部材 12 の上フランジ 19 を開いて投入することで充填される。

#### 【0041】

次に、このような抜出しパイプ 11 を使用して、反応塔 1 内の触媒の抜出し方法を説明する。

まず、反応塔 1 内に、それぞれの接続部にガスケット 25 を詰めて、各パイプ部材 12～14 およびパイプ受け部材 15 を接続して抜出しパイプ 11 を設けた後、上部用パイプ部材 12 の上フランジ 19 を開き、砂あるいはセラミックサンド等を投入し、上フランジ 19 を締めておく。

#### 【0042】

反応塔 1 内に触媒 50 が充填され、かつ、所定の運転が行われた後、触媒の交換等のために触媒の抜出し作業に取りかかる際、作業者は反応塔 1 内に入り、抜出し作業に適した状態であることの確認後（例えば、触媒温度が 50 以下となっていること等）、スコップやエアピック等で、反応塔 1 内の触媒の固まりを破壊する。この際、予め触媒抜出し用ノズル 22 の上フランジ 23 を開き、抜出しパイプ 11 内の砂あるいはセラミックサンド 51 等を抜出しておき、上部用パイプ部材 12 の上フランジ 19 を取り外す。そして、上部用パイプ部材 12 に篩 30 を被せる。

#### 【0043】

次に、上段ベッド 5 内の破壊した触媒を、篩 30 を通して抜出しパイプ 11 内に投入する。作業を続けて上側中間ベッド 5 内の触媒をある程度の深さまで処理した後、上部用パイプ部材 12 に接続された中間用パイプ部材 13 の上端面近傍の位置まで達したら、上部用パイプ部材 12 を、吊り具 26 にワイヤ等を引っかけて吊り上げ、中間用パイプ部材 13 から取り外すとともに、マンホール 1A から抜出す。

#### 【0044】

上に述べたような作業を繰り返し、所定高さの中間用パイプ部材 13 を順次取り外し、下側中間ベッド 6、下段ベッド 7 内の破壊した触媒を篩 30 を通して抜出しパイプ 11 内に投入し、触媒の抜出し作業を行う。

触媒の抜出し作業が終了した後は、上述と逆の手順により、触媒抜出しノズル 22 の上フランジ 23 を取り付けるとともに、下側から順に、中間用パイプ部材 13、接続用パイプ部材 14、中間用パイプ部材 13 および上部用パイプ部材 12 を取り付け、初期の状態に組み立てておき、再度、触媒を充填させ、かつ、運転を再開する。

10

20

30

40

50

## 【0045】

このような本実施形態によれば、次のような効果がある。

1 反応塔1内の触媒を、エアピック等で粉碎した後、反応塔1内に設けられた抜出しパイプ11内に投入するだけで抜出すことができる所以、作業効率を向上させることができる。

2 反応塔1内の触媒を、抜出しパイプ11内に投入するだけで抜出すことができる所以、バキューム装置のような特殊な装置が不要となり、その分の経費を軽減することができる。

## 【0046】

3 粉碎した触媒を抜出しパイプ11内に投入するだけで抜出すことができる所以、触媒を粉碎する人と、その触媒をバキューム装置で吸引する人との必要とするバキューム方式に比べて、少ない人数ですみ、バキューム方式での人数の作業者なら、それぞれが触媒を粉碎して投入できるので、単純に2倍の作業を行え、この意味からも作業効率の向上を図ることができる。10

4 抜出しパイプ11内には、ある程度の大きさに粉碎された状態で触媒が投入され、落下して抜出される所以、触媒の破碎を防止でき触媒のロスを少なくすることができ、再使用の際の歩留まりが向上する。

## 【0047】

5 抜出しパイプ11は、上部用パイプ部材12、複数の中間用パイプ部材13、接続用パイプ部材14およびパイプ受け部材15を接続して形成されており、各パイプ部材12等は、取り扱いやすい大きさとなっているので、接続および取り外し作業が容易となる。20

6 触媒の抜出し作業において、処理が進むに連れ、触媒の上面が下がってきたときでも、その上面に対応させてそれより上にあるパイプ部材を取り外してから、触媒を投入できるので、高いところに放りあげなくてよくなり、疲労も少なく、作業効率が向上する。

## 【0048】

7 抜出しパイプ11の各パイプ部材の差込み部16と、嵌合部17とでなる接続部は、入れ子状になっており、しかも、接続部内部にはガスケット25が詰め込まれ、さらに、抜出しパイプ11の内部には、砂やセラミックサンド51が充填されているので、抜出しパイプ11の内外の圧力差が少なくなり、パイプ11の外部、つまり、触媒側から重油等の原料流体がパイプ11内に流入することなく、バイパス防止が可能となる。30

## 【0049】

8 触媒の抜出し作業に際して、各パイプ部材12等の上部に被せる篩30は、十文字状に仕切板32で仕切られているので、各パイプ部材12等の1/4以下の大きさの触媒の固まりしか上部用パイプ部材12を通過できないことになる。逆にいえば、篩30を通過した触媒は、抜出しパイプ11の内部に詰まることなく落下し、抜出し作業の効率が向上する。

## 【0050】

次に、図9、10に基づいて、本発明の第2実施形態を説明する。

本実施形態の抜出し装置10Aは、前記第1実施形態での抜出しパイプ11が、反応塔1の中心部に鉛直に設けられていたものを、抜出しパイプ31が、反応塔1の中心から外れた位置に鉛直に設けられ、その下端部のパイプ部材33が、反応塔1の外側に鉛直に取り付けられた触媒抜出し用ノズル22A内に差込まれているものである。40

この実施形態においては、パイプ受け部材15に接続されるパイプ部材が、前記第1実施形態でのパイプ部材と異なるのみで、他の構造等はおなじである。従って、異なる部位のみ説明し、同一部材には、同一符号を付し、その説明は省略または簡略化する。

## 【0051】

図10に示すように、パイプ受け部材15に接続される下部用パイプ部材33は、第1実施形態の中間用パイプ部材13とほぼ同じ形状とされ、上部膨出部33K、内側リング部33L、外側リング部33および溝部33Nからなる嵌合部17と、下部膨出部33B、50

突出部 33C、段付き部 33D および外側段付き部 33E からなる差込み部 16 が形成されている。

そして、反応塔 1 の上部において抜出しパイプ 31 のほぼ延長線上にノズル 35 が設けられており、このノズル 35 が、抜出しパイプ 31 の外径よりも大きな内径となっている場合には、抜出しパイプ 31 を、ノズル 35 から取り出せばよい。しかし、ノズル 35 が抜出しパイプ 31 よりも小さい場合には、ノズル 35 をずらしてマンホール 1A から取り出せばよい。

#### 【0052】

このような第 2 実施形態でも、前記第 1 実施形態と同様の作用、効果を得ることができる。

10

#### 【0053】

なお、本発明は、前記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できるものであれば、別の実施形態でもよいものである。

例えば、前記各実施形態では、各パイプ部材 12、13 等の差込み部 16 の段付き部 12D、13D 等と、外側段付き部 12E、13E 等との高さ位置を異なるものとしたが、これに限らず、両者を同一高さとしてもよく、あるいは、逆としてもよい。これらの場合、相手側の内側、外側のリング部材 13L、13M の高さは、段付き部 12D、13D 等に対応する。

#### 【0054】

また、前記各実施形態では、抜出しパイプ 11 内に、砂あるいはセラミックサンド等の高密度部材 51 を充填してあるが、このことは絶対必要条件ではなく、充填しなくてもよい。しかし、充填することにより、抜出しパイプ 11 内の一層の機密性を確保でき、バイパス防止をより確実に行える。

20

#### 【0055】

さらに、前記各実施形態では、反応等 1 は、上段ベッド 5、中段ベッド 6 および下段ベッド 7 からなる三層構造となっているが、本発明の反応塔内触媒の抜出し装置 10 は、二層以上の多層構造の反応塔に利用できるものである。

#### 【0056】

#### 【発明の効果】

以上に説明したように、本発明の反応塔内触媒の抜出し装置およびその触媒の抜出し方法によれば、反応塔内の粉碎した触媒を、触媒抜出し部材内に投入するだけで抜出すことができるので、作業効率を向上させることができ、また、バキューム装置のような特殊な装置が不要となり、その分の経費を軽減することができる。さらに、ある程度の大きさに粉碎された触媒は、触媒抜出し部材内に投入され、落下して抜出されるので、触媒の破碎を防止でき触媒のロスを少なくすることができる。

30

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る反応塔内触媒の抜出し装置が使用される反応塔を示す全体図である。

【図 2】第 1 実施形態の反応塔内触媒の抜出し装置を構成する上部用パイプ部材を示す縦断面図である。

40

【図 3】第 1 実施形態の反応塔内触媒の抜出し装置を構成する中間用パイプ部材を示す縦断面図である。

【図 4】第 1 実施形態の反応塔内触媒の抜出し装置を構成する接続用パイプ部材を示す縦断面図である。

【図 5】第 1 実施形態の反応塔内触媒の抜出し装置を構成するパイプ受け部材を示す縦断面図である。

【図 6】第 1 実施形態の反応塔内触媒の抜出し装置を構成するパイプ部材同士の接続状態を示す部分縦断面図である。

【図 7】第 1 実施形態の反応塔内触媒の抜出し装置を構成する外筒を示す縦断面図である。

50

【図8】第1実施形態の反応塔内触媒の抜出し装置を構成するパイプ部材に篩を被せる状態を示す斜視図である。

【図9】本発明の第2実施形態に係る反応塔内触媒の抜出し装置が使用される反応塔を示す全体図である。

【図10】第2実施形態の反応塔内触媒の抜出し装置を構成する下部用パイプ部材を示す縦断面図である。

【符号の説明】

1 反応塔

10 反応塔内触媒の抜出し装置

11 抜出しパイプ

10

12 上部用パイプ部材

12C 突出部

12D 第1当接部である段付き部

12E 第2当接部である外側段付き部

13 中間用パイプ部材

13L 内側リング部

13M 外側リング部

13N 溝部

14 接続用パイプ部材

15 パイプ受け部材

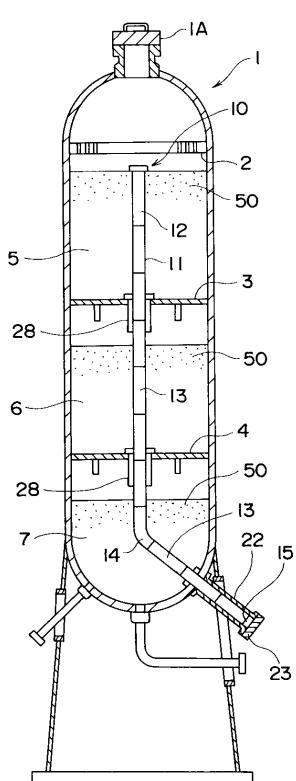
20

16 差込み部

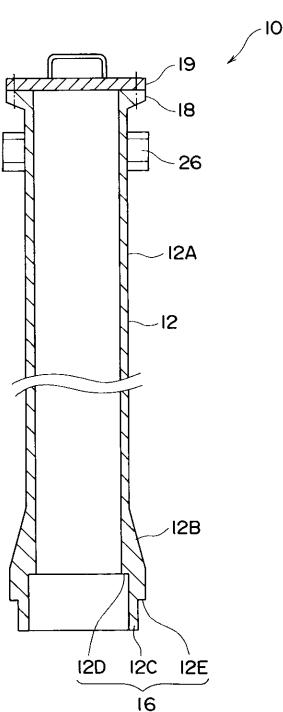
17 嵌合部

25 ガスケット

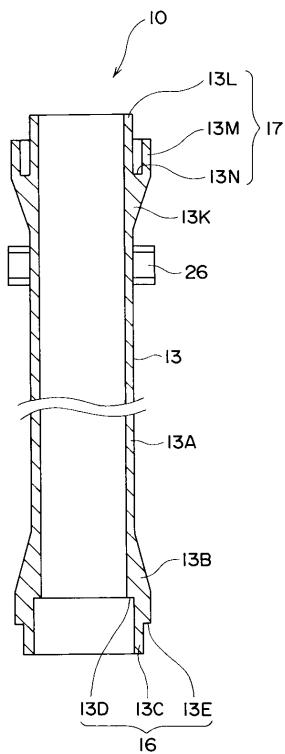
【図1】



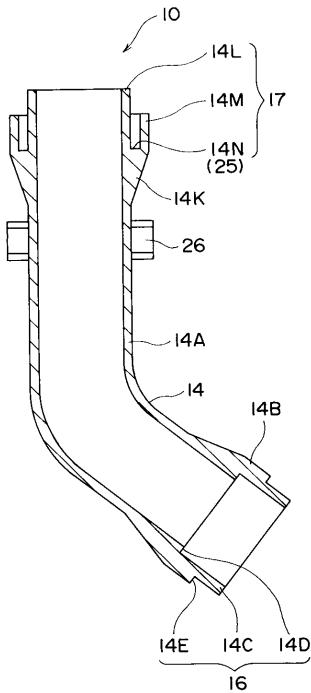
【図2】



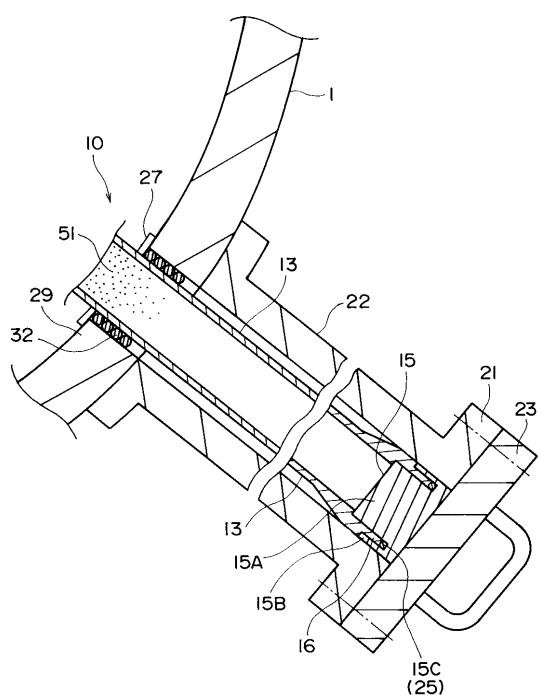
【図3】



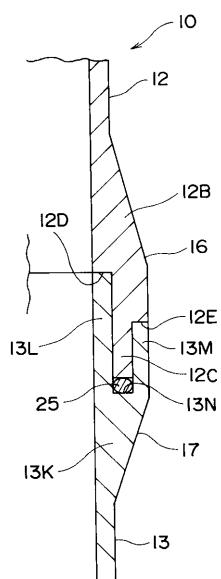
【図4】



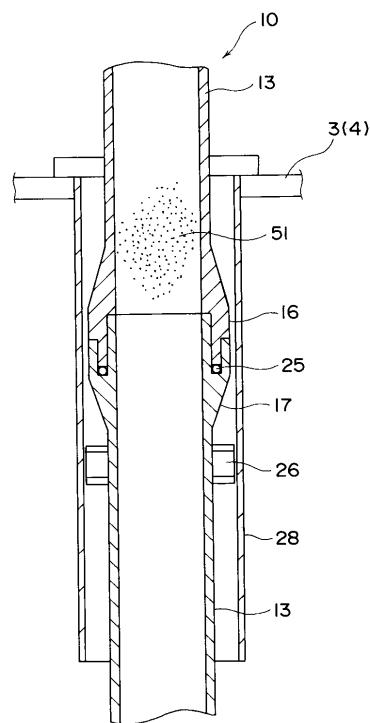
【図5】



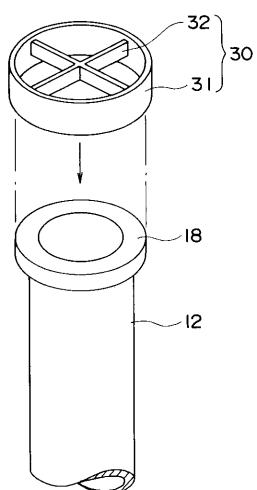
【図6】



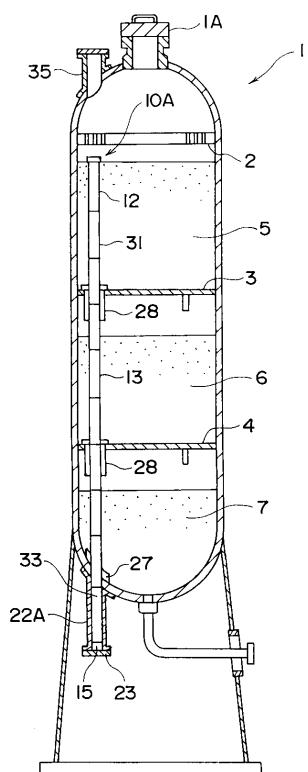
【図7】



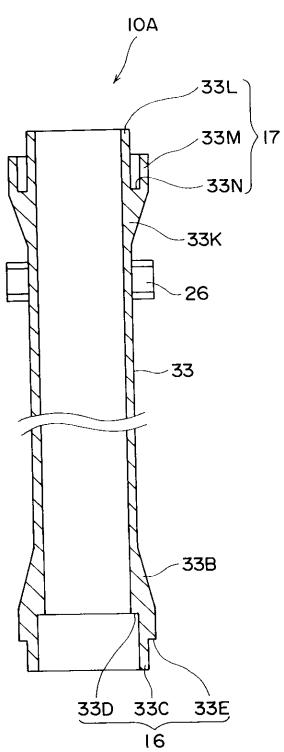
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 永田 真一  
東京都新宿区高田馬場2-1-2 ソフトード工業株式会社内

審査官 澤田 浩平

(56)参考文献 特公昭45-023721(JP,B1)  
特開昭56-121642(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B01J8/00-8/46, B65G65/00-65/28