

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)8月13日

B 01 J 8/18

6602-4G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 三相流動反応器

⑯ 特 願 昭59-9489

⑰ 出 願 昭59(1984)1月24日

⑱ 発 明 者 牧 野 重 男 広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社
広島研究所内⑲ 発 明 者 藤 田 晴 義 広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社
広島研究所内

⑳ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

㉑ 復 代 理 人 弁 理 士 内 田 明 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

三相流動反応器

2. 特許請求の範囲

粒状固体、気体及び液体の三相を接触反応させる三相流動層反応器において、反応器中央下部に液供給管を設け、かつ該液供給管を貫通して形成される流動層上部まで達する長さであつて、かつ適宜間隔をもつて複数個のガス噴出口を有するガス分散管を設けてなる三相流動反応器。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、固体、気体、液体を同時接触させるための三相流動反応器に関するものである。

さらに詳しくは、気体、液体を上方に流通させることにより固体層を一定レベルに膨張させるような三相流動反応器において、ガスを流入、分散させる。ガス分散機構に関するものである。

固体、気体、液体による三相流動反応器は三相の接触効率が良く、流動状態にあることから

生起する反応が著しい発熱反応の場合に有効であることが知られている。

重質油類を、触媒の存在下にて、水素を供給しながら反応せしめる、水素化脱硫、水素化分解反応等の接触反応器がこれらの例である。

三相流動反応器の流動状態は米国特許第2,987,465号明細書に詳しく記載されている通り、充填された触媒粒子が気体及び液体を流通させることにより、少なくともも静止状態に比し10%大きな容積を占め、且つ固体粒子の不規則運動を呈することである。

三相流動反応器は固体粒子を流動状態に置くために気体及び液体を上方に流通させる必要があり、安定な流動状態を得るためには特にガスの分散状態に注意を払う必要がある。一般的には反応器下部に分散装置を設置しているが、この方法では以下に記す種々の欠点を有している。

すなわち固体粒子の不規則運動による摩擦片の詰りによつて、分散効果の不規則性、あるいは分散の片寄りが起ることである。

また、気泡の再凝集による肥大化で突沸現象が起り、流動状態の形成に悪影響を与えると共に、固体粒子の反応器外への飛散を引起すことになる。構造的にも、複雑な構造を有し保守が困難である、という欠点を有している。

本発明はこれら従来のももの欠点を克服するためになされたもので良好な分散効果を与えることにより安定な流動状態を形成し得る三相流動^層反応器を提供するものである。

本発明は固体粒子を充填した反応器内にガス分散器のみ反応器上部付近まで達する分散管の数箇所よりガスを噴出させて同じく反応器下部より供給される液体と充填された固体粒子を攪拌混合させて反応させる点を特徴とするものである。

すなわち本発明の要旨は、粒状固体、気体及び液体の三相を接触反応させる三相流動層反応器において、反応器中央下部に液供給管を設け、かつ該液供給管を貫通して形成される流動層上部まで達する長さであつて、かつ適宜間隔をも

管2の内部に、一部該供給管2と二重管を形成するように挿入され、反応器上部付近に達する長さがあり、数箇所のガス噴出口7が設置されている。ガス噴出口の数は、反応器の大きさあるいは処理量によつて異なるが、本発明者らの実験によれば、反応器内流動層高さの1/3~6の長さに1箇所の割合で設置した場合に最適な流動状態を得ることができた。

供給ガスはガス供給管1を経て、また供給液は液供給管2より夫々供給され、液は反応器4下部より流動層内3へ流入させ、ガスは設けられた夫々の噴出口7より噴出させて流動状態を形成する。

反応器内にて反応した気体及び液体は、抜出管5より反応器外へ流出する。

第2図は、ガス供給管1に設置された、ガス噴出部の詳細を示す。ガス噴出部の外側には固体粒子の侵入を防ぐためのスカート6が取付けられており、さらに、噴出する気体の分散効果を得るために切り込み8が入っている。

つて複数個のガス噴出口を有するガス分散管を設けてなる三相流動反応器を提供するところにある。

本発明の反応器を炭化水素油の水素化分解反応器として用いた場合を例にとれば、高温高圧のもとで、平均粒径0.2~8 μ mの粒状触媒が充填された反応器内に反応器下部より連続供給される炭化水素油と反応器中央に位置し、且つスラスト方向数箇所位置するガス噴出口より噴出する水素とによつて反応器内のすみずみまで三相による攪拌混合させて350℃~450℃、100~200kg/m²g内における所定の実質的に等温、等圧の条件下において流動させながら液相にて水素化できる。

以下、第1図、及び第2図に示す本発明の実施態様例にもとづいて本発明を具体的に説明する。両図中1はガス供給管であり、反応器4の下部で一部、二重管構造を成す液供給管2の内管を形成する構成となつている。

ガス供給管1は反応器4の中央下部の液供給

本発明者らの実験によればG/L(ガス/液比)=2~3に保つ場合に良好な攪乱、混合が得られ、温度調整が不要であることが解つた。また本発明反応器では従来法で起りがちなチャネリングやスラギング現象の発生する範囲の狭いことも証明された。

さらに、本発明の反応器は分配装置(例えば分散板等)を持たないため、固体粒子の詰りによる圧力損失増加の原因となることが無い。

第3図及び第4図に本発明の実施例での運転結果を示す。本発明の三相流動反応器を組みこんだフローは後述する第5図のものと同じである。

第3図は本発明の実施例Aと従来法による比較例Bとの圧力損失と液空塔速度の関係を示す。図から明らかなように本発明の実施例の方が圧力損失が低く、また従来法よる場合に見られるような液空塔速度の増加に従つて圧力損失が増える傾向も本発明法では見られない。

第4図は流動化状態における反応器の各部に

おけるガス(気泡)の総断面積を比較したものである。この時の液ガス条件は、液空塔速度 2 ~ 6 cm/s、ガス空塔速度 1 ~ 5 cm/s である。空塔速度が上記以下であれば未流動となり、また以上となればパブリング現象となり、いずれも流動状態が悪くなる。反応性から云えば気泡径は小さい程反応効率は高くなることが解っており、これらの参考例として示したものである。

図から解るように、本実施例 A の方が大きな断面積を有していることになり、三相における接触効率高いことがわかる。反応器低部においては総断面積は小さくなっているがこれは噴出口当りのガス量が少ないことに起因している。しかしこれは反応器内が流動状態にあるため部分的な反応不良は考えられない。

次に本発明の反応器を用いたフローの一例を第 5 図を用いて説明する。

ガス供給分散器 1 と液供給管 2 で供給された気体及び液体は固体粒子 3 の充填された反応器 4 内で噴出する。反応器内で規定の反応を行な

わせた後、気液混合物 5 を気液分離器 8 へ送入しガス生成物 1 1、液状生成物 1 2 並びにガス循環流 1 3、外部液状循環流 1 4 に分離しガス循環流 B 及び液状循環流 1 4 はそれぞれ、供給ガス 9 及び供給液体 1 0 に合流する。

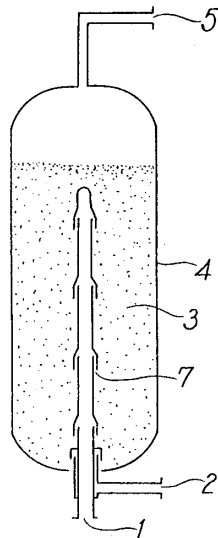
以上の様に本発明は低圧損で経時的圧力損失の増加が無く、構造的にも簡単、コンパクトで、且つ気体、液体、固体、3 相の接触効率高いという実用上有用なガス分散器である。

4. 図面の簡単な説明

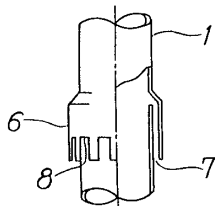
第 1 図は本発明の三相流動反応器の一実施態様の縦断面図、第 2 図はガス分散管噴出部の拡大図、第 3 図、第 4 図は本発明の効果を示すグラフ、第 5 図は本発明の三相流動反応器を使用した一例を示すフロー図である。

復代理人 内 田 明
復代理人 萩 原 亮 一

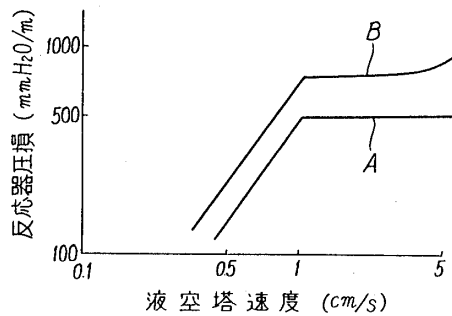
第 1 図



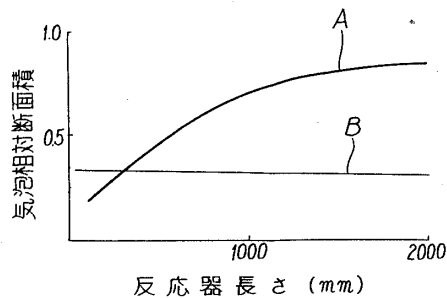
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第5図

