

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3677227号  
(P3677227)

(45) 発行日 平成17年7月27日(2005.7.27)

(24) 登録日 平成17年5月13日(2005.5.13)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

B O 1 F 7/16

B O 1 F 7/16

F

B O 1 F 3/08

B O 1 F 3/08

Z

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2001-261082 (P2001-261082)	(73) 特許権者	390006264 関西化学機械製作株式会社
(22) 出願日	平成13年8月30日(2001.8.30)		兵庫県尼崎市南七松町2丁目9番7号
(62) 分割の表示	特願平6-54799の分割	(74) 代理人	100059306 弁理士 三宅 正夫
原出願日	平成6年3月2日(1994.3.2)		
(65) 公開番号	特開2002-119838 (P2002-119838A)	(72) 発明者	野田 秀夫 兵庫県尼崎市武庫町1-4-9-7
(43) 公開日	平成14年4月23日(2002.4.23)		
審査請求日	平成13年8月30日(2001.8.30)	(72) 発明者	金城 一男 兵庫県尼崎市南七松町2-6-10
(31) 優先権主張番号	特願平5-95128	(72) 発明者	井上 孝哉 大阪府高槻市赤大路町38-2
(32) 優先日	平成5年3月31日(1993.3.31)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	審査官	増田 亮子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 攪拌翼および攪拌方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

上端および下端のそれぞれに上部開口および下部開口を有し、該上部開口および該下部開口のそれぞれの大きさが互いに相違せしめられまたは等しくされた1乃至複数の中空管体が、攪拌軸に装着せしめられた取付具に攪拌軸に対して斜めに、かつ、放射状に配設され、上部開口および下部開口をそれぞれ攪拌槽内の液体の上部中および下部中に臨ませて、該中空管体が該攪拌軸を中心として該攪拌軸の周囲を回転せしめられることにより、攪拌槽内の一方の液体を該中空管体の一方の開口から該中空管体内に供給せしめ、該中空管体内を經由せしめて該中空管体の他方の開口から他方の液体中に排出せしめることを特徴とする攪拌翼。

【請求項2】

中空管体が、攪拌軸に装着せしめられた取付具に攪拌軸に対して斜めに、かつ、その回転平面の半径方向に対して実質的に0°に配設されてなる請求項1記載に攪拌翼。

【請求項3】

攪拌槽内における被混合液の攪拌混合方法において、請求項1または2記載の攪拌翼の中空管体を攪拌槽内の液体内に沈め、該攪拌翼の中空管体の上部開口および下部開口のそれぞれを攪拌槽内の液体の上部中および下部中に臨ませて、該攪拌翼の中空管体によって、攪拌槽内の液体の上部と下部とを互いに連絡せしめて、該攪拌翼の中空管体を攪拌軸を中心として該攪拌軸の周囲を回転せしめ、攪拌槽内の液体を該攪拌翼の中空管体で攪拌すると共に、攪拌槽内の一方の液体を該中空管体の一方の開口から該中空管体内に供給せし

め、該中空管体内を經由せしめて該中空管体の他方の開口から他方の液体中に排出せしめ、攪拌槽内の液体の上部と下部とを混合して、被混合液を混合することを特徴とする攪拌方法。

【請求項 4】

被混合液が、互いに比重が異なる液からなる液であり、攪拌槽内の液の上部および下部がそれぞれ比重が小さい液および比重が大きい液である請求項 3 記載の攪拌方法。

【請求項 5】

被混合液が、攪拌槽内の液体の上下において固体含有率が互いに相違する懸濁液である請求項 3 記載の攪拌方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、攪拌翼およびこの攪拌翼を使用する攪拌方法に関わり、さらに詳細には、比重が互いに異なる液同士の混合もしくは分散質の含有率が互いに相違する液同士の混合などに好適に使用される攪拌翼およびこの攪拌翼を使用する攪拌方法に係わる。

【0002】

比重が互いに異なり、互いに混和しにくい液同士の混合、分散質の含有率が互いに相違する懸濁液同士および攪拌中に液中の分散質が沈降して槽内の液体の上部と下部とで分散質の含有率に相違が生じた懸濁液などの分散質の含有率が上下で互いに相違する懸濁液の混合などにおいても、各種の攪拌羽根を使用した機械式の回転攪拌が行われるが、この場合には、多大な動力を必要とし、しかも、その大きい動力の割には混合率は期待される程大きくなり欠点がある。

【0003】

比重が互いに異なる液同士および分散質の含有率が上下で互いに相違する懸濁液などの 2 種以上の液を効率よく混合すべく攪拌翼および攪拌方法について、鋭意、研鑽を重ねた結果、本発明に到達した。

【0004】

【課題を解決するための手段、作用】

すなわち、第 1 の発明は、上端および下端のそれぞれに上部開口および下部開口を有し、該上部開口および該下部開口のそれぞれの大きさが互いに相違せしめられまたは等しくされた 1 乃至複数の中空管体（以下 管体 と記す）が、攪拌軸に装着せしめられた取付具に攪拌軸に対して斜めに、かつ、放射状に配設され、上部開口および下部開口をそれぞれ攪拌槽内の液体の上部中および下部中に臨ませて、該管体が該攪拌軸を中心として該攪拌軸の周囲を回転せしめられることにより、攪拌槽内の一方の液体を該管体の一方の開口から該管体内に供給せしめ、該管体内を經由せしめて該管体の他方の開口から他方の液体中に排出せしめることを特徴とする攪拌翼である。

【0005】

さらに、第 2 の発明は、攪拌槽内における被混合液の攪拌混合方法において、前記第 1 発明の攪拌翼の管体を攪拌槽内の液体内に沈め、該攪拌翼の管体の上部開口および下部開口のそれぞれを攪拌槽内の液体の上部中および下部中に臨ませて、該攪拌翼の管体によって、攪拌槽内の液体の上部と下部とを互いに連絡せしめて、該攪拌翼の管体を攪拌軸を中心として該攪拌軸の周囲を回転せしめ、攪拌槽内の液体を該攪拌翼の管体で攪拌すると共に、攪拌槽内の一方の液体を該管体の一方の開口から該管体内に供給せしめ、該管体内を經由せしめて該管体の他方の開口から他方の液体中に排出せしめ、攪拌槽内の液体の上部と下部とを混合して、被混合液を混合することを特徴とする攪拌方法である。

【0006】

取付具は攪拌軸に装着され、また、取付具には 1 乃至複数の管体が取付けられる。取付具は、棒状体、角材、型鋼および穿孔されていない板状体などが好ましいが、多数の孔が穿設された板状体（以下 多孔板状体 と記すこともある）を使用することもできる。これらの穿孔されていない板状体および多孔板は、液中で回転させるときに流体抵抗が極力

10

20

30

40

50

小さくなるように攪拌軸に取付けられることが好ましい。なお、穿孔されていない板状体は、その表面が液中で縦（攪拌翼の回転平面に対して垂直）に使用される場合には、幅が狭いものが好ましい。

【0007】

これらの棒状体、角材、型鋼、多孔板および穿孔されていない板状体は、回転平面のほぼ直径上に位置せしめられている。また、これらの棒状体、角材、型鋼、多孔板および穿孔されていない板状体などは、1個でもよいが、複数とすることもでき、複数の場合には、同一な回転平面上に配設してもよく、また、互いに異なる回転平面上に配設してもよい。これらの取付具は、攪拌軸にほぼ直交せしめて配設される。管体が複数の場合には、管体同士の間隔は、液の粘度、管体の太さ、攪拌槽の槽本体の径および攪拌軸と管体とのなす角などにより、適宜、選択される。

10

【0008】

管体は、全体として直管とすることもできるが、上部が直管部とされ、下部が曲折部とされ、または、側面での全体形状を略S字状とすることもできる。さらに、前記の直管部の上部を、所望により、斜め上方または斜め下方に、さらに、攪拌槽の周壁に向け、または、攪拌軸に向けるなどの任意の方向に曲げることができ、しかも、好ましい。

【0009】

管体の下部の曲折部は管体を折曲げて形成させることもできるが、別の管を管体の直管部の先端に、たとえば、溶着および螺着などによって接続して形成させることもできる。管体の曲折部は、直管部との接合点において、その接合点の回転平面上で、回転平面の半径方向に対して実質的に $0 \sim 90^\circ$ 、すなわち、回転平面の半径方向、乃至、回転軸から該接合点までの距離を半径とする円周に沿って、または、該円周の接線方向に沿って形成されるか、または、管体全体を、攪拌軸から該管体の取付位置までの間隔と略等しい半径の円の円弧に沿って彎曲させることができる。また、管体全体を回転平面の上方または下方からみて全体として直管状とし、これを攪拌軸に対して放射状に、好ましくは、管体の回転平面の半径方向に対して実質的に $0^\circ$ に取付具に配設する。

20

【0010】

管体の上端および下端は、それぞれ、上部開口および下部開口として攪拌槽内の液体中に臨ませられる。複数の管体が配設される場合には、上部開口同士および下部開口同士は、それぞれ、実質的に同一な回転平面および異なる回転平面のいずれに開口していてもよい。

30

【0011】

管体の上部開口の形状には特に制限はないが、通常は、たとえば、円、長円および楕円などの円状ならびに三角形、正方形、長方形、菱形、六角形および八角形などの多角形などとされる。上部開口を多孔板で塞ぎ、かつ、所望により、さらに、この上部開口部を漏斗状として、シャワースプレー型の管体とすることもできる。上端部を塞いで盲管とし、上端部に上部開口として多数の孔を穿設してスプレー型の管体とすることもできる。管体の下部開口および管体の横断面の形状のそれぞれにも特に制限はないが、通常は、たとえば、円、長円および楕円などの円状ならびに三角形、正方形、長方形、菱形、六角形および八角形などの多角形などとされる。

40

【0012】

管体は、その上部開口および下部開口のそれぞれの形状は互いに同じであってもよく、また、相違していてもよい。また、管体の両開口のうち、攪拌時に先行せしめられる一方の開口の先端の肉を薄く鋭利にして、液体抵抗を減少させることもできる。

【0013】

管体において、上部開口および下部開口のそれぞれの開口面積は、互いに実質的に等しくてもよく、また、相違していてもよいが、実用上、後者が好ましい。後者の場合には、両開口の比は、被混合液の種類および操作条件などによって任意に選択される。また、後者の場合には、使用時に、いずれの開口を液を取込む開口（以下 吸入開口 と記すこともある）または液を排出する開口（以下 排出開口 と記すこともある）とすることがで

50

きるが、実用上、通常は、吸入開口が大きくされる。管体において、多孔板で覆われた開口および多数の孔が開口とされた場合には、開口の面積は孔の総面積である。

【0014】

1乃至複数の管体が取付具に、攪拌軸に対して斜めに配設される。また、複数本の管体が攪拌軸に対して斜めに配設される場合には、その角度は互いに同一であってもよくまた、互いに異なってもよい。攪拌軸に対して斜めとされた管体の傾斜角（攪拌軸と管体とのなす角）は、液の粘度および管体の太さなどによって異なり、一概に特定し得ないが、実用上、たとえば、15～75°程度とすることが好ましい。また、管体は、傾斜角の大きさを任意に調節するために、取付具に回転自在に取付けることもできる。1個の取付具に配設される複数の管体は、長さ、太さ、形状および形式などは、通常は、互いに同一とされるが、また、異ならせることもできる。

10

【0015】

本発明において、管体を攪拌軸（回転軸）を中心として攪拌軸の周囲を回転させることにより、攪拌槽中の液体はベルヌーイ（Bernoulli）の定理に従って、および/または遠心力によって管体内を移動せしめられる。

【0016】

本発明の攪拌翼は、その取付具によって攪拌軸に固着し、または、摺動可能に装着して使用される。この固着の手段には特に制限はなく、たとえば、嵌着、螺着、溶着および接着などのいずれでもよい。また、摺動可能に装着するには、たとえば、攪拌軸の表面に、その長軸線に沿って条溝または突起もしくは突条を設け、取付具には、この攪拌軸の表面の条溝または突起もしくは突条と嵌合・摺動せしめられる突起もしくは突条または条溝を設けることによって可能である。

20

【0017】

さらに、攪拌軸に摺動可能に装着された取付具は、自動的に、または、手動によって移動させることが可能である。たとえば、攪拌槽外からの遠隔操作によって管体を液体中で上下動させ、かつ、液体中の所定の位置に停止させることもできる。また、この取付具を攪拌槽の外部に連絡するワイヤで吊り下げて、攪拌槽外のワイヤを緊張、弛緩させることにより手動で管体を液体中で上下動させることもできる。

【0018】

本発明の攪拌方法において、攪拌翼の回転速度は被混合液の種類、管体の長さおよび数などによって、適宜、選択され得るが、実用上、たとえば、管体の先端の速度として2.5メートル/秒程度以上とすることが好ましい。

30

【0019】

本発明の攪拌翼において、その回転平面の半径方向に対して実質的に0°に放射状に配設された管体をその上部開口および下部開口を攪拌槽内の液体の上部および下部にそれぞれ臨ませて、管体によって、攪拌槽内の液体の上部と下部（以下それぞれ 上部液および下部液 と記すこともある）とを連絡せしめて、攪拌軸を中心として攪拌軸の周囲に攪拌翼を回転せしめることにより、攪拌槽内の液体を該攪拌翼の管体で攪拌すると共に、回転方向とは無関係に、回転平面の中心に近い開口および回転平面の円周側の開口が、それぞれ、吸入開口および排出開口とされ、攪拌槽内の一方の液体を該管体の吸入開口から該管体内に供給せしめ、該管体内を経由せしめて該管体の排出開口から他方の液体中に排出せしめ、攪拌槽内の液体の上部と下部とを混合して、その結果、両液は混合される。

40

【0020】

被混合液としては、たとえば、比重が互いに異なり、混和しにくい液からなる液および懸濁液などである。攪拌槽内の液体の上部および下部は、前者においては、それぞれ、比重が小さい液および比重が大きい液であり、後者においては、それぞれ、分散質の含有率が小さい液および分散質の含有率の大きい液である。しかして、後者には、分散質の含有率が互いに相違する2種以上の懸濁液の他に1種の懸濁液の攪拌中に分散質の沈降によって上部および下部に分散質の含有率が相対的に低い懸濁液と分散質の含有率が相対的に高い懸濁液とに分離した液なども包含される。

50

## 【0021】

本発明の攪拌翼は、従来の、たとえば、タービン翼、プロペラ、角度付平羽根、ピッチ付平羽根、平羽根ディスクタービン、平羽根、弯曲羽根、ファウドラ型羽根およびブルマー型羽根などの攪拌翼、ジェット噴流による攪拌および/または通気攪拌などの攪拌手段と併用することができ、しかも、好ましい。また、取付具自体も攪拌翼として作用させることもできる。

## 【0022】

## 【実施例】

本発明を、図面で示された実施例によって、さらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。図1は、斜めの管体とその回転平面の半径方向に対して0°に取付具を介して攪拌軸に放射状に配設された本発明の攪拌翼の平面図およびそのB-B切断部断面図である。図2は、本発明の攪拌翼の各種の取付具の平面図である。図3乃至図6は、管体の種々の実施態様を示す。

10

## 【0023】

図1は斜めの管体とその回転平面の半径方向に対して0°に取付具を介して攪拌軸に放射状に装着された本発明の攪拌翼を示している。しかして図1において、aはこの攪拌翼の平面図であり、bはaで示された攪拌翼のB-B切断部断面図である。攪拌翼1は、4本の取付具11,11,11,11および4本の管体12,12,12,12から成っている。しかして、取付具11,11,11,11は中心角を90°とし、攪拌軸2に対して垂直に、中心環7により攪拌軸2に装着されている。取付具11として、穿孔されていない幅の狭い板が使用されている。中心環7には攪拌軸2が挿通せしめられている。各管体12は、各取付具11の先端に、傾斜角約45°で攪拌軸2に対して斜めに配設され、かつ、その回転平面の半径方向に対して実質的に0°、すなわち、この回転平面の半径方向に、攪拌軸2に対して放射状に装着されている。

20

## 【0024】

また、管体12はほぼ真っ直ぐな円筒であり、その上端はほぼ水平に曲げられており、その先端は水平方向に扁平に潰され上部開口124とされている。また、その下端は形状が円の下部開口125とされている。管体12はその上部開口124が下部開口125よりも攪拌軸2から離間せしめられている。この攪拌翼において、使用時には、管体12の上部開口124および下部開口125は、攪拌翼の回転方向とは関係なく、それぞれ、排出開口および吸入開口とされる。

30

## 【0025】

取付具11の前記以外の実施態様として、図2aに示されているように、その形状が平面図として、穿孔された幅の狭い板状体などの2本を同一な回転平面上に互いに直交させることができ、また、図2bに示されているように多孔円板とすることもできる。ここで示された取付具は、その平面を攪拌翼の回転平面と実質的に平行になるように、攪拌軸に装着される。

## 【0026】

図3乃至図5は、スプレーシャワー型管体を示している。図6は、スプレー型管体を示している。図3乃至図6において、aはこの管体の側面図である。図3においてbは平面図である。図4乃至図6においてbは底面図である。

40

## 【0027】

図3で示された管体12の管部126は、側方から見て上方に弯曲せしめられ、上方から見ても小さく弯曲せしめられている。また、管部126の上端部は漏斗状の漏斗部127とされている。上部開口124は長方形で、多孔板で覆われており、また、下部開口125の形状は円である。さらに、上部開口124および下部開口125の開口方向は、それぞれ、斜め上方および水平方向である。

## 【0028】

図4で示された管体12の管部126は、側方から見て縦長のS字状でその上端部は斜め下方に曲げられており、下方から見て小さい曲率で弯曲せしめられている。また、管部126

50

の上端部は漏斗状とされて漏斗部127とされている。上部開口124は楕円で、多孔板で覆われており、また、下部開口125の形状は円である。さらに上部開口124および下部開口125の開口方向は、それぞれ、斜め下方および水平方向である。

【0029】

図5で示された管体12の管部126は、側方から見て縦長のS字状とされ、下方から見て下部で攪拌軸2に向けて僅かに弯曲せしめられている。また、管部126の上端部は漏斗状の漏斗部127とされている。上部開口124は円で、多孔板で覆われており、下部開口125の形状は円である。さらに、上部開口124および下部開口125の開口方向は、それぞれ、攪拌軸2から遠ざかるような側方および水平方向である。

【0030】

図6で示された管体12の管部126は、側方から見て扁平なS字状とされ、下方から見て下端部が小さい曲率で弯曲せしめられている。この弯曲の方向は、取付具に取付けられた場合の下部開口125が攪拌軸2に接近するような方向である。また、管部126の上端部は塞がれて盲管とされている。この管部126の上端部の下面には多数の孔が穿設され上部開口124とされている。下部開口125の形状は円である。さらに、下部開口125の開口方向は水平方向である。図3乃至図6に示された管体において、管体は下部が上部よりも太くされ、開口面積も下部開口が上部開口よりも大きくされている。

【0031】

【発明の効果】

2種以上の、たとえば、比重が互いに異なる液同士および分散質の含有率が互いに相違する液同士などをそれぞれ効率よく混合することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 斜めの管体とその回転平面の半径方向に対して0°に取付具を介して攪拌軸に放射状に配設された本発明の攪拌翼を示しており、aはこの攪拌翼の平面図であり、bはaで示された攪拌翼のB-B切断部断面図である。

【図2】 本発明の攪拌翼の取付具の平面図である。

【図3】 本発明の攪拌翼のスプレーシャワー型管体を示し、aおよびbは、それぞれ、側面図および平面図である。

【図4】 本発明の攪拌翼のスプレーシャワー型管体を示し、aおよびbは、それぞれ、側面図および底面図である。

【図5】 本発明の攪拌翼のスプレーシャワー型管体を示し、aおよびbは、それぞれ、側面図および底面図である。

【図6】 本発明の攪拌翼のスプレー型管体を示し、aおよびbは、それぞれ、側面図および底面図である。

【符号の説明】

- 1 攪拌翼
- 11 取付具
- 12 管体
- 121 直管部
- 122 曲折部
- 123 接合点
- 124 上部開口
- 125 下部開口
- 126 管部
- 127 漏斗部
- 2 攪拌軸
- 7 中心環

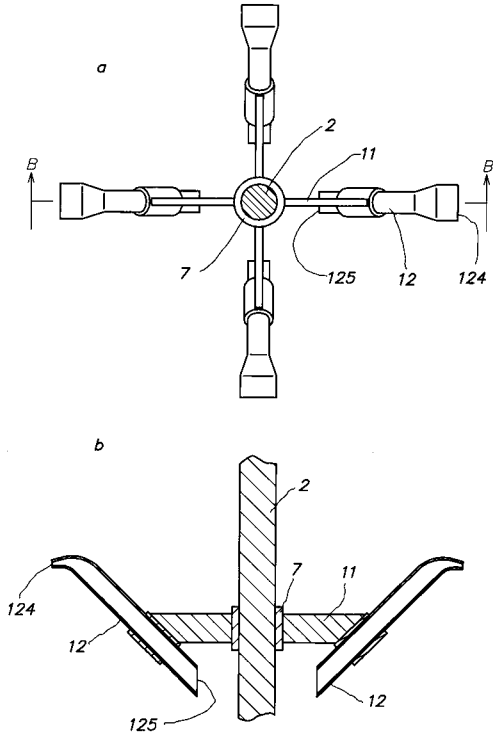
10

20

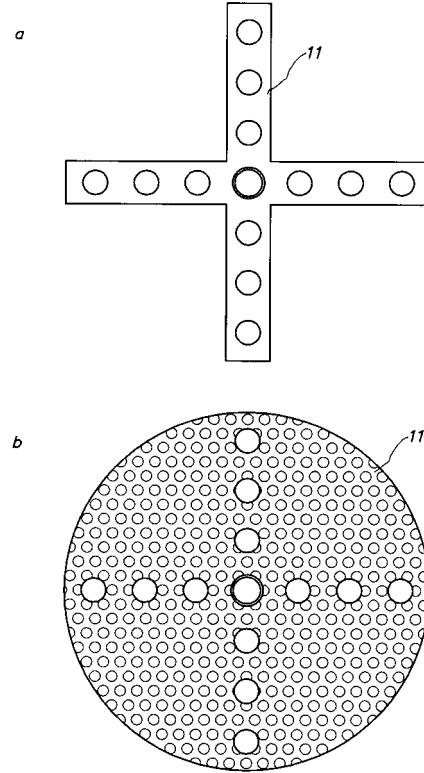
30

40

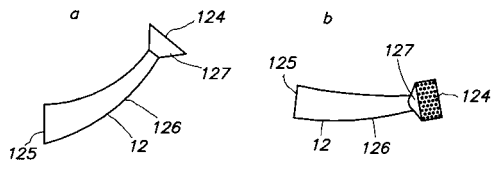
【 図 1 】



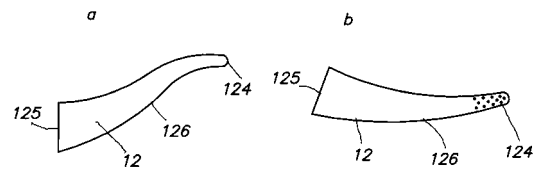
【 図 2 】



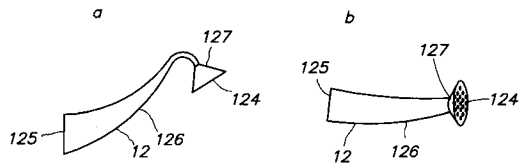
【 図 3 】



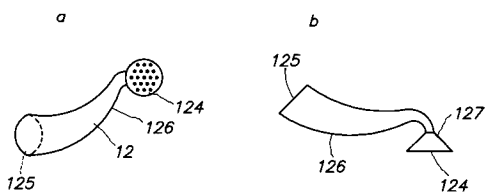
【 図 6 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭62-101830(JP,U)  
実公昭54-027160(JP,Y2)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

B01F 7/16

B01F 3/08