

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5173977号  
(P5173977)

(45) 発行日 平成25年4月3日(2013.4.3)

(24) 登録日 平成25年1月11日(2013.1.11)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>BO1J</b>	<b>2/10</b>	<b>(2006.01)</b>	BO1J	2/10	Z
<b>BO1F</b>	<b>7/16</b>	<b>(2006.01)</b>	BO1F	7/16	E
			BO1F	7/16	H

請求項の数 6 (全 18 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2009-236814 (P2009-236814)</p> <p>(22) 出願日 平成21年10月14日 (2009.10.14)</p> <p>(65) 公開番号 特開2011-83672 (P2011-83672A)</p> <p>(43) 公開日 平成23年4月28日 (2011.4.28)</p> <p>審査請求日 平成24年3月15日 (2012.3.15)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 506172230 アキラ機工株式会社 兵庫県神戸市北区東大池1-19-23</p> <p>(74) 代理人 100099092 弁理士 野間 明</p> <p>(72) 発明者 岩田 章 兵庫県三木市福井1-2-6 アキラ機工株式会社内</p> <p>(72) 発明者 酒巻 良行 兵庫県三木市福井1-2-6 アキラ機工株式会社内</p> <p>審査官 谷水 浩一</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 攪拌造粒装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

攪拌槽(2)の底壁(4)の中央部に下方から突出するように設けられたチョッパ回転軸(5)とそのチョッパ回転軸(5)と同心でスクレーパ回転軸(6)とを備え、前記チョッパ回転軸(5)にチョッパ機能を有する渦巻流生成羽根(14)を取り付け、前記スクレーパ回転軸(6)にスクレーパ羽根(9)を取り付けてあり、

前記スクレーパ羽根(9)は前記攪拌槽(2)の底壁(4)に近接又は当接して回転する半径方向に延びる半径部(10)と、前記半径部(10)の端部から上方に延びて前記攪拌槽(2)の内周壁(11)に近接又は当接する掻き出し部(12)とを備え、前記掻き出し部(12)によって前記内周壁(11)側の粉体を前記攪拌槽(2)の中央部域に送り出し、前記渦巻流生成羽根(14)によって分散及び解砕するように構成し、前記半径部(10)の回転によって前記攪拌槽(2)の中央部域の粉体を前記内周壁(11)側へ送るように機能させ、

前記渦巻流生成羽根(14)を外端部域が上方に曲がった端部反り面羽根(17)で構成し、前記チョッパ回転軸(5)の上側に前記端部反り面羽根(17)を取り付け、その前記端部反り面羽根(17)の下側に解砕羽根(15)を取り付け、

前記解砕羽根(15)を解砕用の切断面を備えたデイゾルバー羽根(18)で構成したことを特徴とする攪拌造粒装置。

【請求項2】

攪拌槽(2)の底壁(4)の中央部に下方から突出するように設けられたチョッパ回転軸(5)とそのチョッパ回転軸(5)と同心でスクレーパ回転軸(6)とを備え、前記チョッパ回

10

20

転軸(5)にチョッパ機能を有する渦巻流生成羽根(14)と円盤羽根(19)とを取り付け、前記スクレーパ回転軸(6)にスクレーパ羽根(9)を取り付けてあり、

前記スクレーパ羽根(9)は前記攪拌槽(2)の底壁(4)に近接又は当接して回転する半径方向に延びる半径部(10)と、前記半径部(10)の端部から上方に延びて前記攪拌槽(2)の内周壁(11)に近接又は当接する掻き出し部(12)とを備え、前記掻き出し部(12)によって前記内周壁(11)側の粉体を前記攪拌槽(2)の中央部に送り出し、回転する前記渦巻流生成羽根(14)によって分散及び解砕するように構成し、

さらに、前記円盤羽根(19)は前記攪拌槽(2)内で前記スクレーパ羽根(9)の前記半径部(10)よりも上側に設けられ、中央部の粉体を前記円盤羽根(19)の回転によって前記内周壁(11)側へ送り出すことを特徴とする攪拌造粒装置。

10

【請求項3】

請求項1又は請求項2に記載の攪拌造粒装置において、前記スクレーパ羽根(9)の回転方向を前記渦巻流生成羽根(14)とは逆方向に設定した攪拌造粒装置。

【請求項4】

請求項3に記載の攪拌造粒装置において、前記スクレーパ羽根(9)の周速度を0.1m/秒～1m/秒に設定し、前記渦巻流生成羽根(14)の周速度を5m/秒～30m/秒に設定した攪拌造粒装置。

【請求項5】

請求項1に記載の攪拌造粒装置において、前記チョッパ回転軸(5)と逆方向に回転する逆チョッパ回転軸(26)を設け、前記渦巻流生成羽根(14)を外端部域が上方に曲がった端部反り面羽根(17)で構成し、前記チョッパ回転軸(5)の上側に前記端部反り面羽根(17)を取り付けるとともに前記端部反り面羽根(17)の下側に第1解砕羽根(28)を取り付け、前記逆チョッパ回転軸(26)に第2解砕羽根(29)を取り付け、第1解砕羽根(28)と第2解砕羽根(29)はそれぞれ破砕用突起物(31)が設けられ、それらの破砕用突起物(31)が上下方向に互い違いの状態に回転するように構成されている攪拌造粒装置。

20

【請求項6】

請求項1から請求項5のいずれか一項に記載の攪拌造粒装置において、前記掻き出し部(12)の縦方向の長さを前記攪拌槽(2)の前記円周壁(11)に対応した長さに設定し、前記内周壁(11)の一部に取り出し用の開閉自在の開口(33)を形成した攪拌造粒装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は攪拌処理と造粒処理の少なくとも一方を行う攪拌造粒装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、アジテータ羽根を攪拌槽の底壁に沿うように回転させて造粒する攪拌造粒装置が公知である(下記特許文献1)。このような攪拌造粒装置であれば、攪拌槽に投入された粉体は転動造粒されて均質な粒子を製造することができる。

【0003】

40

【特許文献1】特開平10-314572「攪拌造粒装置及びその羽根車」

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記攪拌造粒装置で製造される粒子の比重は0.9～0.8程度であって硬質の粒子であり、打錠粒子として使用する場合は攪拌造粒装置で製造された粒子を破砕装置によって破砕してから使用する必要があり、手間と製造コストが増大する課題があった。

また、上記アジテータ羽根を用いた攪拌造粒装置であれば、その中央部域の羽根の形状が一定で周速度が小さいために造粒の状態を目的に応じて高精度に制御できない課題があ

50

った。

さらに、上記攪拌造粒装置であれば、攪拌槽から取り出すことができない粒状体の量も全体の5%程度発生する課題があった。

【0005】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、上記課題を解決できる攪拌造粒装置を提供することにある。

具体的な目的の一例を示すと、以下の通りである。

(a) 攪拌槽の中心部域及び底壁近くの粉体を良好に制御できるとともに比重を0.7~0.6程度にした造粒を実現する。

(b) 従来のアジテータ羽根を利用した造粒に比べて、造粒条件を所望の条件に制御しやすい攪拌造粒装置を提供する。

なお、上記に記載した以外の発明の課題、その解決手段及びその効果は、後述する明細書内の記載において詳しく説明する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は多面的に表現できるが、例えば、代表的なものを挙げると、次のように構成したものである。なお、下記各発明において、各符号は後述する実施形態との対応関係を分かりやすくするために一例として示したものであり、本発明の各構成要素は、実施形態に記載した符号に係る構成に限定されないことは言うまでもない。

なお、本明細書において「粉体」とは粉体材料と粒状体を含む概念で使用している。

第1発明の攪拌造粒装置は、攪拌槽2の底壁4の中央部に下方から突出するように設けられたチョッパ回転軸5とそのチョッパ回転軸5と同心でスクレーパ回転軸6とを備え、前記チョッパ回転軸5にチョッパ機能を有する渦巻流生成羽根14を取り付け、前記スクレーパ回転軸6にスクレーパ羽根9を取り付けてあり、

前記スクレーパ羽根9は前記攪拌槽2の底壁4に近接又は当接して回転する半径方向に延びる半径部10と、前記半径部10の端部から上方に延びて前記攪拌槽2の内周壁11に近接又は当接する掻き出し部12とを備え、前記掻き出し部12によって前記内周壁11側の粉体を前記攪拌槽2の中央部域に送り出し、前記渦巻流生成羽根14によって分散及び解砕するように構成し、前記半径部10の回転によって前記攪拌槽2の中央部域の粉体を前記内周壁11側へ送るように機能させ、

前記渦巻流生成羽根14を外端部域が上方に曲がった端部反り面羽根17で構成し、前記チョッパ回転軸5の上側に前記端部反り面羽根17を取り付け、その前記端部反り面羽根17の下側に解砕羽根15を取り付け、

前記解砕羽根15を解砕用の切断面を備えたデイゾルバー羽根18で構成したことを特徴とする。

第1発明であれば、渦巻流生成羽根は攪拌槽の中央部域に渦巻状の気流を発生させてチョッパ機能で分散及び解砕する機能を発揮する。また、スクレーパ羽根の掻き出し部によって内周壁の周辺に押し付けられて付着しようとする粉体を攪拌槽の内部に掻き出すように戻すことによって渦巻状の気流には絶えず新しい粉体が供給されて均質化を達成できる。また、中央部域の粉体は半径部の働きによって内周壁に押し出されて中央部域に滞留することなく、攪拌槽内の流れを円滑化できる。さらに従来のようなアジテータ羽根による底壁における転動動作が少なく、中央部域の渦巻流内の解砕作用によって解けやすく、比重の軽い、良好な造粒を得ることができる。

また、端部反り面羽根によって攪拌槽内で縦方向に竜巻のように旋回する粉体の流れを作ることができる。また、中央部域に流れてきた粉体を解砕羽根によって解砕することで、表面の凹凸を大きくし、粉体の密度を低くして造粒することができるので、溶けやすく、打錠処理を行ったときなどに成形性を良くすることができる。

さらに、表面の凹凸を大きくし、粉体の密度を低くして溶けやすく、打錠処理を行ったときなどに成形性を良くする作用を高めることができる。

【0007】

10

20

30

40

50

第2発明の攪拌造粒装置は、攪拌槽2の底壁4の中央部に下方から突出するように設けられたチョッパ回転軸5とそのチョッパ回転軸5と同心でスクレーパ回転軸6とを備え、前記チョッパ回転軸5にチョッパ機能を有する渦巻流生成羽根14と円盤羽根19とを取り付け、前記スクレーパ回転軸6にスクレーパ羽根9を取り付けてあり、

前記スクレーパ羽根9は前記攪拌槽2の底壁4に近接又は当接して回転する半径方向に延びる半径部10と、前記半径部10の端部から上方に延びて前記攪拌槽2の内周壁11に近接又は当接する掻き出し部12とを備え、前記掻き出し部12によって前記内周壁11側の粉体を前記攪拌槽2の中央部に送り出し、回転する前記渦巻流生成羽根14によって分散及び解砕するように構成し、

さらに、前記円盤羽根19は前記攪拌槽2内で前記スクレーパ羽根9の前記半径部10よりも上側に設けられ、中央部域の粉体を前記円盤羽根19の回転によって前記内周壁11側へ送り出すことを特徴とする。

第2発明であれば、円盤羽根が回転することで中央部域の粉体を確実に内周壁側に送り出す機能を発揮でき、短時間で良好な混合又は造粒を実現できる。

#### 【0008】

第3発明は、上記各発明において、前記スクレーパ羽根9の回転方向を前記渦巻流生成羽根14とは逆方向に設定したことを特徴とする。

第3発明であれば、スクレーパ羽根の回転方向と渦巻流生成羽根の回転方向を反対方向に設定することで、掻き出し部によって中央部域の渦流に流れ込む粉体が渦巻流生成羽根の作用を受けやすくなるので分散及び解砕の機能を高め、造粒の品質を高めることができる。

#### 【0009】

第4発明は、上記各発明において、前記スクレーパ羽根9の周速度を0.1m/秒～1m/秒に設定し、前記渦巻流生成羽根14の周速度を5m/秒～30m/秒に設定したことを特徴とする。

第4発明であれば、上記範囲の周速度に設定することによって攪拌槽内の周方向の粉体の流れと上下方向の渦流のバランスを良くでき、製造された造粒の品質を向上できる。

#### 【0010】

第5発明は、上記各発明において、前記チョッパ回転軸5と逆方向に回転する逆チョッパ回転軸26を設け、前記渦巻流生成羽根14を外端部域が上方に曲がった端部反り面羽根17で構成し、前記チョッパ回転軸5の上側に前記端部反り面羽根17を取り付けるとともに前記端部反り面羽根17の下側に第1解砕羽根28を取り付け、前記逆チョッパ回転軸26に第2解砕羽根29を取り付け、第1解砕羽根28と第2解砕羽根29はそれぞれ破碎用突起物31が設けられ、それらの破碎用突起物31が上下方向に互い違いの状態

で回転するように構成されていることを特徴とする。

第5発明であれば、第1解砕羽根と第2解砕羽根の破碎用突起物が互い違いの状態

で逆方向に回転するように構成されているので、破碎用突起物の相対速度は非常に大きくなり、破碎用突起物に入った粉体は効率的に粉碎される。したがって、高機能の混合分散や破碎が必要な用途に好適に使用できる。

#### 【0011】

前記破碎用突起物を上下方向に立設された棒材とすることもできる。

第6発明は、上記各発明において、前記掻き出し部12の縦方向の長さを前記攪拌槽2の前記円周壁11に対応した長さに設定し、前記内周壁11の一部に取り出し用の開閉自在の開口33を形成したことを特徴とする。

第6発明であれば、攪拌槽内部の粒状体などをほとんど残留量がないように取り出すことができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0012】

以下、本発明であれば、攪拌槽の中心部域及び底壁近くの粉体を良好に制御できるとともに比重を0.7～0.6程度にした造粒を実現できる。また、従来のアジテータ羽根を

10

20

30

40

50

利用した造粒に比べて、造粒条件を所望の条件に制御しやすい攪拌造粒装置を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

図1(A)は本実施形態に係る攪拌造粒装置の縦断面図、図1(B)は図1(A)のB-B線横断面図、図2は攪拌造粒装置の概略横断面図、図3は本実施形態に係る羽根の立体分解図、図4は各羽根による粉体の流れを説明する縦断面図、図5は各羽根による粉体の流れを説明する横断面図である。

図1に示すように、この攪拌造粒装置1の攪拌槽2はほぼ上半部域の周壁2aを円錐形のテーパ状に形成するとともに、ほぼ下半部域の周壁2bを円周壁11で形成してある。攪拌槽2の上端部には投入口3を設け、円周壁11の一部に開閉自在な開口33を設けている。その開口33から製造後の粉体(粒状体を含む)を取り出すように構成してある。

図1(B)に示すように攪拌槽2には底壁4の下方から突出するように設けられたチョップ回転軸5とそのチョップ回転軸5と同心のスクレーパ回転軸6を設けてある。

チョップ回転軸5は高速回転できるチョップモータ7に接続してある。図1においてはチョップモータ7の動力はベルト伝導装置41を介してチョップ回転軸5に伝達する構成が示してあるが、チョップモータ7の動力は減速機を介して直接にチョップ回転軸5に伝達してもよい。

【0014】

また、スクレーパモータ8が設けられ、そのスクレーパモータ8の動力は減速機34及び歯車列などの動力伝達機構35を介してスクレーパ回転軸6に伝達され、スクレーパ羽根9を回転させる。

スクレーパ羽根9は攪拌槽2の底壁4に近接又は当接して回転する半径方向に延びる半径部10と、半径部10の端部から上方に延びて攪拌槽2の内周壁11に近接又は当接する掻き出し部12を有している。

スクレーパ羽根9の掻き出し部12は半径部10又は後述する円盤羽根19の作用によって外側に押し出されてきた粉体を再び中心側へ掻き出す機能がある。

図2に示すように、少なくとも2個設けられる掻き出し部12は攪拌槽2の円周壁11に接するように所定傾斜角で傾いた傾斜面13をそれぞれ備えている。図1~図3では図示していないが、掻き出し部12は図示しない調整機構によつての当接圧力と前記傾斜角度を調整できるようになっている。

この実施形態に示す構成では直径方向に延びる2個の半径部10を設け、それぞれの半径部10に傾斜面13を備えた掻き出し部12を立設した構成が示してある。但し、半径部10と掻き出し部12は120度間隔で3個、90度間隔で4個...のように3個以上設けることもできる。

【0015】

チョップ回転軸5には少なくとも渦巻流生成羽根14を着脱自在に取り付ける。必要により、解砕羽根15と円盤羽根19を取り付ける。

渦巻流生成羽根14は、回転した時に攪拌槽2の中心部域において渦巻状の気流を発生させる羽根である。渦巻流生成羽根14としては、外端部域16が上方に曲がった端部反り面羽根17を採用することが好ましい。端部反り面羽根17の一例としての図1~図3に示す縦断面が略C字形である羽根がある。

渦巻流生成羽根14の種類としては、図6(a)~(f)に示すような形態が例示できる。なお、図6(a)(c)(e)は平面図、図6(b)(d)(f)はそれぞれの縦断面図である。

【0016】

図6(a)(b)に示す渦巻流生成羽根14は、羽根が4枚あり、各羽根は底面に平行な平坦部36と上方に曲がった端部37とで構成されている。端部37は三角形に尖っており、端部域の解砕効果が高い構成になっている。

10

20

30

40

50

図6(c)(d)に示す渦巻流生成羽根14は、羽根が8枚あり、各羽根は支持枠からなだらかに上方に傾斜した曲板部39を有しており、竜巻流の形成効果と先端部域の解砕効果が高い構成になっている。

図6(e)(f)に示す渦巻流生成羽根14は、羽根が4枚あり、各羽根は風切面と端部が上がった領域と端部が下がった領域を備えた立体的な羽根となっており、この構成も解砕効果が高い構成になっている。

渦巻流生成羽根14は渦巻流を形成することによって粉体を渦巻状に巻き込むとともに先端部の刃によって分散と解砕を行う作用がある。

#### 【0017】

解砕羽根15は、渦巻流生成羽根14によって解砕機能が十分でない場合に設けられる羽根である。例えば図7(A)(B)に示すようなデゾルバー羽根18はギザギザのノコギリ刃40を周端部に有しており、造粒途中に形成されるダマを解砕する作用が高い。また、このデゾルバー羽根18によって解砕されることで造粒体の表面に凹凸を付けることができ、打錠時に形成性を向上できる利点がある。

#### 【0018】

チョップ回転軸5には図1～図3に示すように、円盤羽根19が設けられることが好ましい。その円盤羽根19はスクレーパ羽根9の半径部10の直ぐ上で回転するようにチョップ回転軸5に取り付けてある。円盤羽根19はスクレーパ羽根9の半径部10とほぼ同じ長さを備えた円盤で構成してあり、図3に一例を示すように、必要に応じて円盤の上面に押出突条20が形成してある。押出突条20の形状は各種考えられるが、好ましくは円盤の中心側から周辺側に向けて延びる突条である。円盤羽根19は回転することで攪拌槽2の中心部域にある粒状体を円周壁11の方向へ向う流れを起こし、渦巻流生成羽根14又は解砕羽根15によって分散、破碎されたものを内周壁11に押し出す機能を大幅に高めることができる。押出突条20がない平板の円盤であっても粉体等を押し出す効果は円盤羽根19がない構成に比べて十分に大きくなる。

#### 【0019】

図3に示すように、下側から順にチョップ回転軸5に円盤羽根19、解砕羽根15、渦巻流生成羽根14を固定した後、円錐形のキャップ部21をチョップ回転軸5の上壁に取り付ける。

通常の造粒行程では、渦巻流生成羽根14は5m/秒～30m/秒の高速で回転させ、スクレーパ羽根9の掻き出し部12は渦巻流生成羽根14の回転方向と反対方向に0.1m/秒～1m/秒の低速で回転させる。

なお、従来のアジテータ羽根の速度は5m/秒～12m/秒程度である。

#### 【0020】

上記構成の攪拌造粒装置の作用について説明する。

まず、攪拌槽2に複数の粉体を投入し、混合分散を行う。粉体が十分に混合された後、水分を滴下して造粒を行う。ここで、スクレーパ羽根9の掻き出し部12の回転によって内周壁11の周辺に押し付けられて付着しようとする粒状体を攪拌槽2の内部に掻き出すように戻すことによって図4及び図5に示すように内周壁11から中央部域に戻すような粒状体の流れ22ができる。また、円盤羽根19による粒状体の内周壁11方向への押し出し作用によって図4及び図5に示すように攪拌槽2の下部域には中央部域から内周壁11方向へ向かう粒状体の流れ23が生じる。この二つの流れ22・23によって中央部域の粒状体は繰り返し、攪拌槽2内を循環することになる。

#### 【0021】

一方、中央部域では、渦巻流生成羽根14としての端部反り面羽根17が高速で回転するので、図4で示すような攪拌槽2の中央部域で洗濯機の渦巻(竜巻)のような気流24が生じる。そして、スクレーパ羽根9によっては掻き出されて中央部域に向かう粒状体の流れ22をその渦巻24に巻き込むように回転し、分散と破碎を行う。

また、解砕羽根15も渦巻24によって回転するダマを解砕して粒径を揃えてゆく。解砕羽根15に接触することによるダマの解砕はその破碎断面が整わず、隙間を持ったもの

10

20

30

40

50

になる。また、解砕羽根 15 としてデイゾルバー羽根 18 を採用した場合にはノコギリ刃のようなギザギザの切断面を備えているので、解砕して粒径を揃えていく途中でも粒状体の表面が詰まって堅く均一なものとならず、比較的柔らかく、表面に微細な穴のある凹凸の大きな粒状体になることを促進することができる。

#### 【0022】

このような粒状体であれば、そのまま、水に溶かしても良好な融解性を有することができる。また、密度も 0.7 ~ 0.6 程度に低いので打錠用粒子としてそのまま使用でき、打錠後の形成性も非常に良く、本攪拌造粒装置によって生成後の粒状体を破碎装置にかけて破碎しなくとも直接に打錠処理することができる。

これに対して従来のアジテータ羽根を用いた攪拌造粒装置であると、攪拌槽の底壁でアジテータ羽根による転動造粒になるので、粒状体がダマになり、形と大きさが整えられていく途中で粒状体は底壁に何度も叩き付けられて圧力がかかるので、形成された粒状体は硬くなる。また、表面の隙間も小さく表面の凹凸も小さい粒子となってしまう、その結果、密度も 0.8 ~ 0.9 程度の密度が高くなってしまいうのである。

#### 【0023】

図 10 は図 3 に示す羽根構成で攪拌槽 2 内に、医薬品標準処方による造粒で材料として乳酸(200M)、コーンスターチ、HPC-L 粉末(バインダー用)を攪拌混合するとともに粒状体を作るための精製水を入れて水分量を粉体に対して 100 重量% 滴下して造粒を完成した粒状体を電子顕微鏡で撮影した写真である。同様に図 11 は同じ条件で水分量を 120 重量% 滴下して完成した粒状体を撮影した写真である。

図 12 は同じ攪拌槽 2 に従来のアジテータ羽根を取り付け、同じ材料を使用して転動造粒により完成した粒状体を電子顕微鏡で撮影した写真である。同様に図 13 は同じ条件で水分量を 120 重量% 滴下して完成した粒状体を撮影した写真である。

図 10 と図 12 を比較し、図 11 と図 13 を比較すれば分かるように本実施形態に係る構成を用いた粒状体は隙間が多く表面が均一でなく表面に凹凸があることが分かる。実際、密度も 0.7 ~ 0.6 程度であり、打錠用に非常に適した粒状体であることが判明した。

#### 【0024】

なお、円盤羽根 19 を設けない構成であったとしても、底壁 4 に近接又は当接して回転する半径部 10 を備えているので、底壁 4 に近い部分に滞留する粉体を内周壁 11 側に押し出すことができ、混合分散、造粒などの目的とする作用を好適に与えることができる。これは、底壁 4 近くを半径部 10 が回転することで遠心力の作用によって中心部に滞留しやすい粉体を跳ね上げ部 12 側に送り出すことができるからである。

さらに、従来の攪拌造粒装置であれば攪拌槽 2 から取り出すことができない粒状体の容量は全体の容量の 5% 程度であったのに対して、この実施形態の装置であれば、1% 程度に抑えることができる利点がある。これは前記掻き出し部 12 の縦方向の長さを前記攪拌槽 2 の円周壁 11 に対応した長さで設定しているため、内周壁 11 の粒状体をほとんど全てを開口 33 に送り出すことができるからである。

#### 【0025】

また、渦巻流生成羽根 14、解砕羽根 15、円盤羽根 19、スクレーパ羽根 9 は全て攪拌槽 2 の底壁 4 の下方から突入させているので、上方から羽根を突入させる昇降装置が不要になり、装置周りのスペースを有効に利用できるとともに製造コストを下げるができる。

さらに、渦巻流生成羽根 14、解砕羽根 15、円盤羽根 19、スクレーパ羽根 9 は同じ方向から攪拌槽 2 内に突入されているので、各羽根の支持枠 38 の組み合わせを用途毎にユニット化することも簡単に行え、攪拌や造粒作業が行いやすい利点もある。

#### 【0026】

(第 2 実施形態)

図 8 は本発明の第 2 実施形態を説明するための攪拌造粒装置の縦断面図、図 9 は破碎用突起物の平面配置の様子を示す図である。

10

20

30

40

50

この攪拌造粒装置 1 は、中心に位置するチョッパ回転軸 5 と、そのチョッパ回転軸 5 と同心で外側に位置する逆チョッパ回転軸 2 6 と、その逆チョッパ回転軸 2 6 と同心で外側に位置するスクレーパ回転軸 6 を備えている。そして、チョッパ回転軸 5 に渦巻流生成羽根 1 4 と第 1 解砕羽根 2 8 を取り付け、逆チョッパ回転軸 2 6 に第 2 解砕羽根 2 9 を取り付け、スクレーパ回転軸 6 にスクレーパ羽根 9 を取り付けた構成となっている。

この攪拌造粒装置 1 の攪拌槽 2 の下側にはチョッパ回転軸 5 を駆動するチョッパモータ 7 とそのチョッパモータ 7 の回転方向を逆にして逆チョッパ回転軸 2 6 に伝える伝達機構 4 2 と、スクレーパ回転軸 6 を駆動するスクレーパモータ 8 が配設してある。なお、伝達機構 4 2 に代えて逆チョッパモータ（図示せず）を独立して設けても良い。

なお、各回転軸の回転方向は逆チョッパ回転軸 2 6 だけが他の 2 つの回転軸 5・6 の回転方向と異なるように駆動される。

#### 【0027】

第 1 解砕羽根 2 8 は半径方向に延びる基体 4 3 に下方に破砕用突起物 3 1 を備えている。第 2 解砕羽根 2 9 は逆に所定形状の基体 4 3 に上方に破砕用突起物 3 1 を備えている。それぞれの破砕用突起物 3 1 は突出位置が第 1 解砕羽根 2 8 と第 2 解砕羽根 2 9 において凹凸が互い違いになるように配置されている。図 8 及び図 9 に示す構成では破砕用突起物 3 1 を半径方向に並べて干渉しないように互い違いに下方又は上方に立設された複数本の棒材 3 2 によって構成してある。なお、図 9 において基体 4 3 は円盤形のものが示されており、その円盤には粉体通過用の開口 4 4 が設けられている。なお、基体 4 3 は直径方向に延びる長板などで構成することもできる。また、攪拌槽 2 の底壁にはエアーシール機構 4 5 が設けられている。

#### 【0028】

上記構成の装置の作用について簡単に説明する。

この実施形態に係る攪拌造粒装置 1 はファンデーションのような微細な粒子を製造する場合に好適に使用できるものである。従来の攪拌造粒装置であれば、造粒後には粉碎装置を使用しなければならなかったファンデーションの製造作業を一つの攪拌造粒装置 1 で行えるものである。

棒材 3 2 が配設された基体 4 3 の位置はスクレーパ羽根 9 の掻き出し部 1 2 側に設けているから、回転速度も大きく、破砕用突起物 3 1 が高速で狭い間隔ですれ違うことによって破砕効果を著しく高めることができる。また、掻き出し部 1 2 によって内周壁 1 1 の粒状体を内側へ掻き出した粒状体が多い領域で破砕用突起物 3 1 がすれ違うので効果が大きくなる。

さらに、攪拌槽 2 から取り出すことができない粒状体の容量が 1 % 程度に抑えることができる利点は、材料を無駄にしない効果とファンデーションのような他種類で多色の粒状体を作る用途には掃除の手間を考慮すると顕著な利点となる。

#### 【0029】

本発明は上記実施形態の構成に限らず、本発明の要旨の範囲内で種々の変形が可能である。

例えば、前記第 1 実施形態では渦巻流生成羽根 1 4 の他に解砕羽根 1 5、円盤羽根 1 9 を設けたが、円盤羽根 1 9 を省略するとともに、ノコギリ刃を渦巻流生成羽根 1 4 の先端に設けることで代用することも可能である。但し、性能は第 1 実施形態の方が良い。

チョッパ回転軸 5 に 2 ~ 4 個程度の複数の解砕羽根 1 5 を取り付けても良い。但し、渦巻流生成羽根 1 4 は必要となる。

円盤羽根 1 9 を駆動する円盤羽根用回転軸を設け、円盤羽根用回転軸をチョッパ回転軸 5 及びスクレーパ回転軸 6 とは独立に回転制御自在に構成することもできる。この構成であれば、円盤羽根 1 9 をスクレーパ羽根 9 又は渦巻流生成羽根 1 4 の回転方向や回転数に左右されずに、独立して制御することができ、精緻に制御することが可能になる。

また、解砕羽根 1 5 としてはデイゾルバー羽根 1 8 以外の公知の各種の羽根を用いることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50



【0030】

【図1】図1(A)は本実施形態に係る攪拌造粒装置の縦断面図、図1(B)は図1(A)のB-B線横断面図である。

【図2】図2は攪拌造粒装置の概略横断面図である。

【図3】図3は本実施形態に係る羽根の立体分解図である。

【図4】図4は各羽根による粉体の流れを説明する縦断面図である。

【図5】図5は各羽根による粉体の流れを説明する横断面図である。

【図6】図6(a)~(f)はそれぞれ渦巻流生成羽根の一例を示す図である。

【図7】図7(A)はデイゾルバー羽根の平面図、図7(B)はその側面図である。

【図8】図8は本実施形態に係る攪拌造粒装置の縦断面図である。

10

【図9】図9は解砕羽根の平面図である。

【図10】図10は本実施形態によって製造された粒状体の電子顕微鏡写真である。

【図11】図11は本実施形態によって製造された粒状体の電子顕微鏡写真である。

【図12】図12は従来のアジテータ羽根を用いた製法によって製造された粒状体の電子顕微鏡写真である。

【図13】図13は従来のアジテータ羽根を用いた製法によって製造された粒状体の電子顕微鏡写真である。

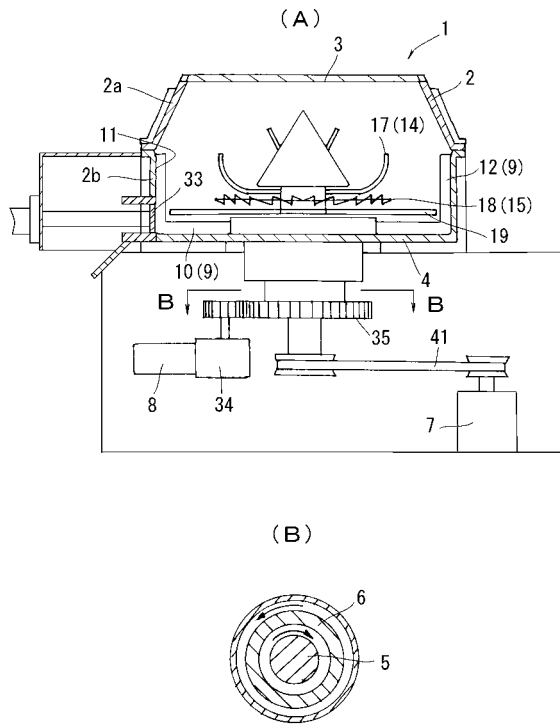
【符号の説明】

【0031】

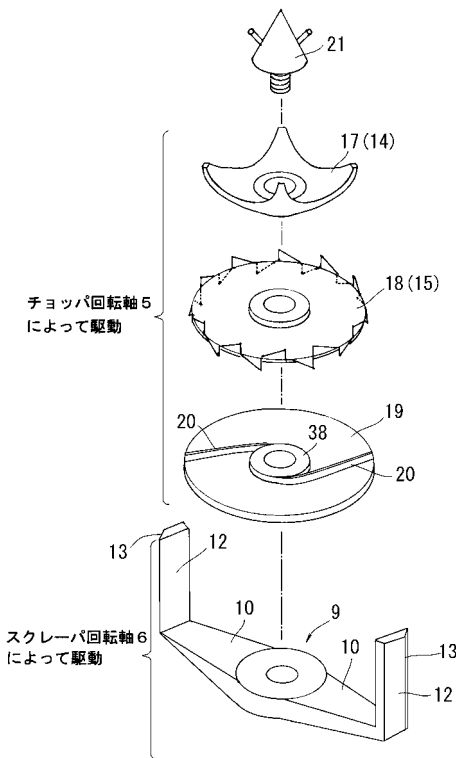
1...攪拌造粒装置、2...攪拌槽、4...攪拌槽の底壁、5...チョップ回転軸、6...スクレーパ回転軸、9...スクレーパ羽根、10...半径部、11...攪拌槽の内周壁、12...掻き出し部、14...渦巻流生成羽根、17...端部反り面羽根、18...デイゾルバー羽根、19...円盤羽根、26...逆チョップ回転軸、28...第1解砕羽根、29...第2解砕羽根、32...破砕用突起物、33...開口。

20

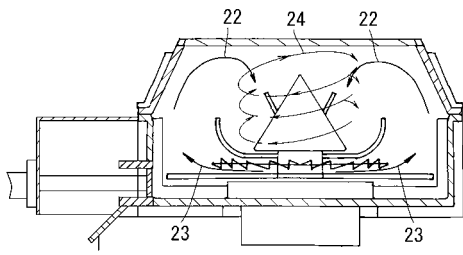
【図1】



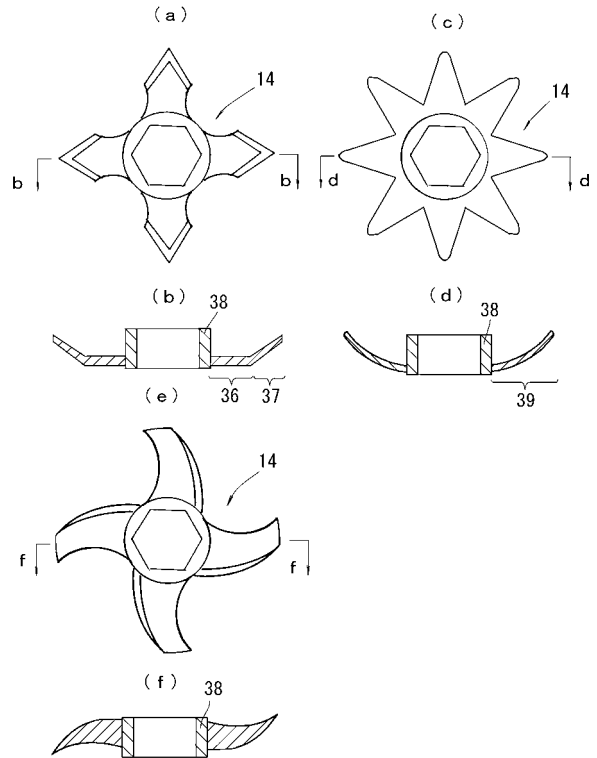
【図3】



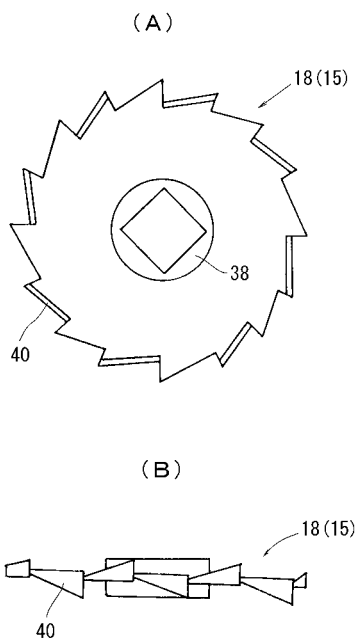
【 図 4 】



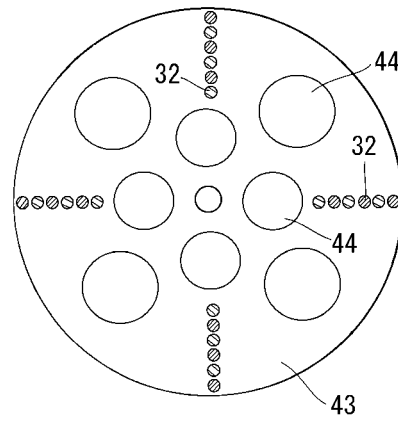
【 図 6 】



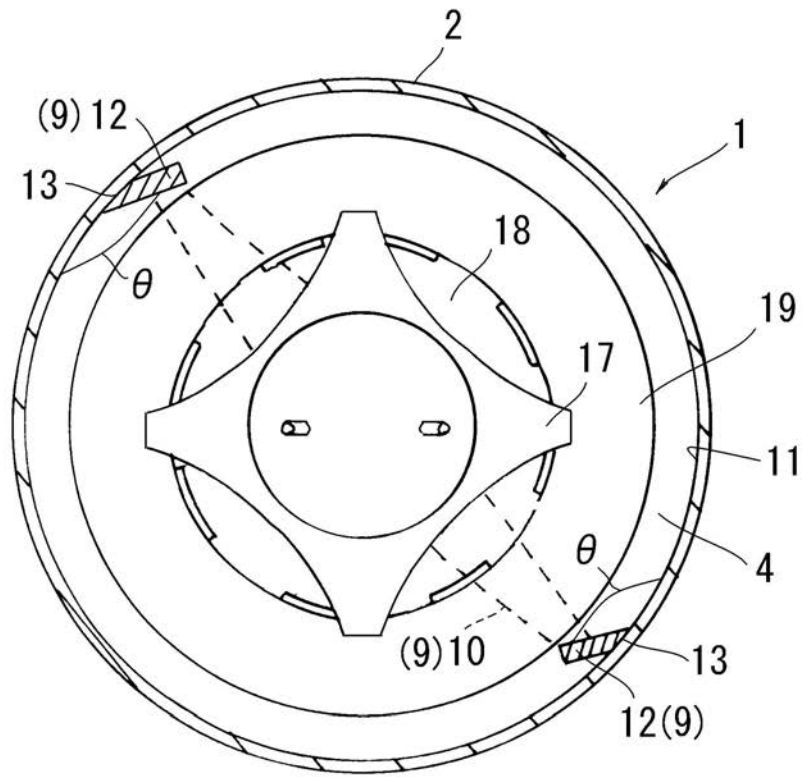
【 図 7 】



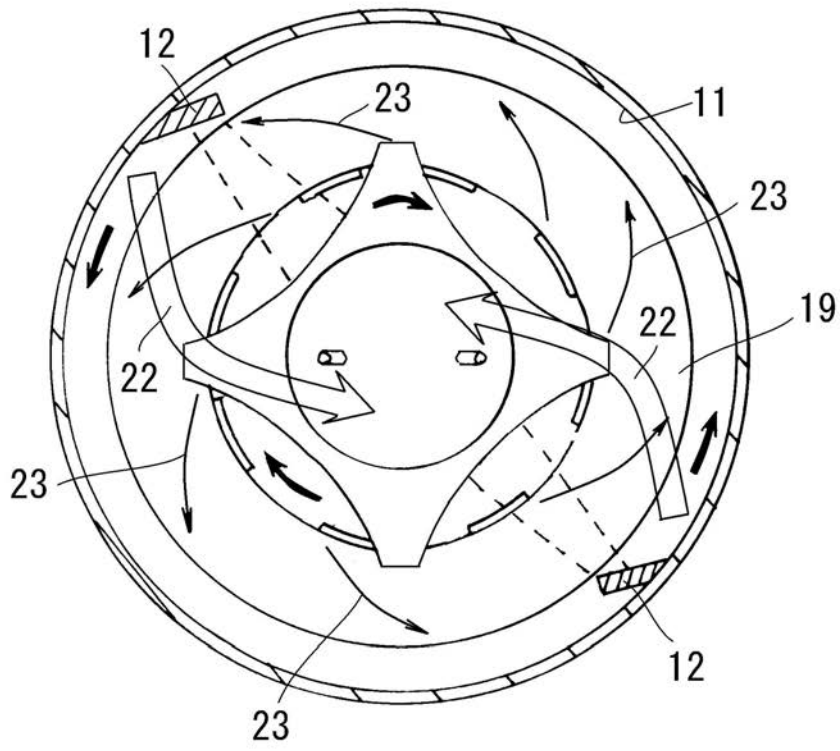
【 図 9 】



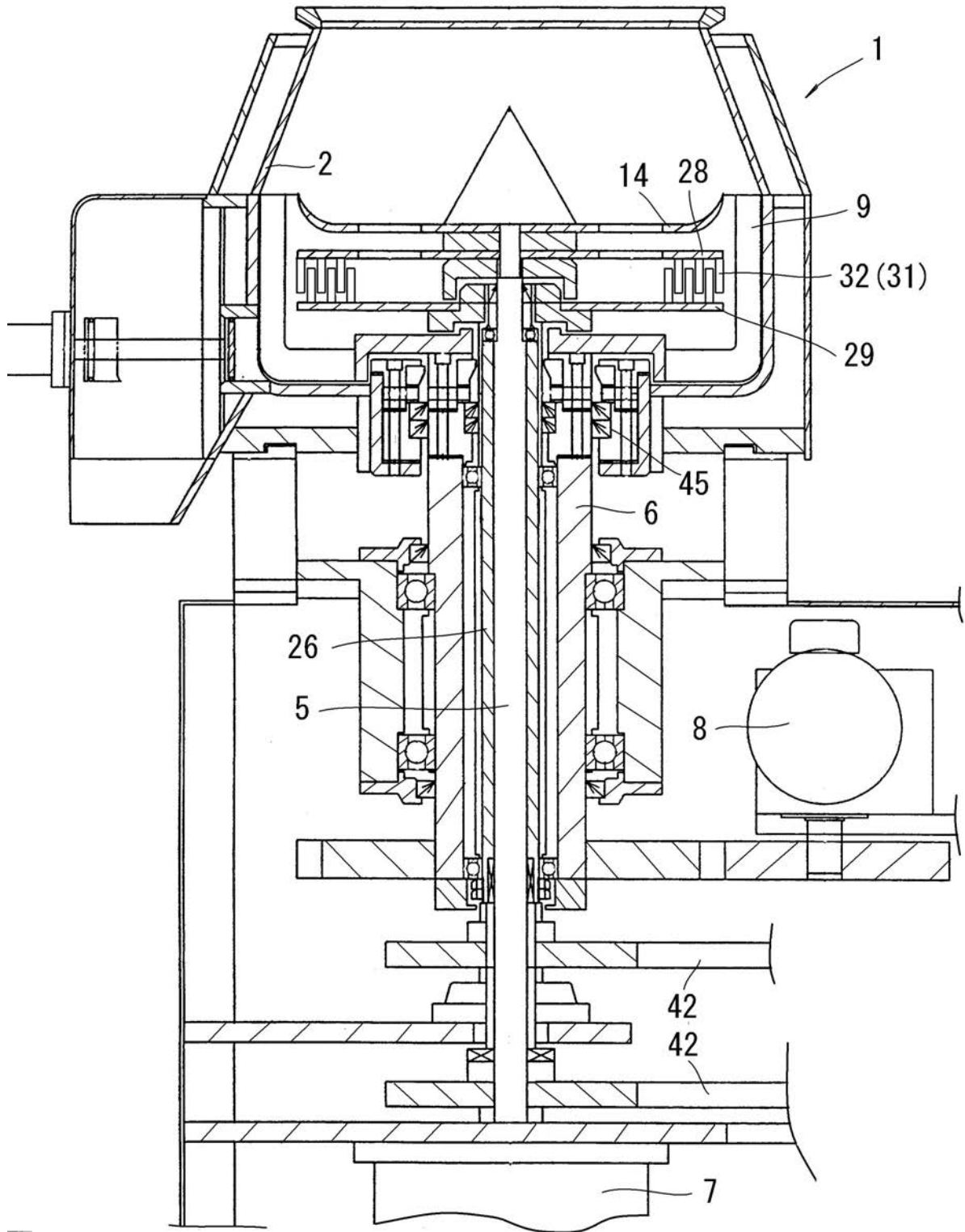
【図2】



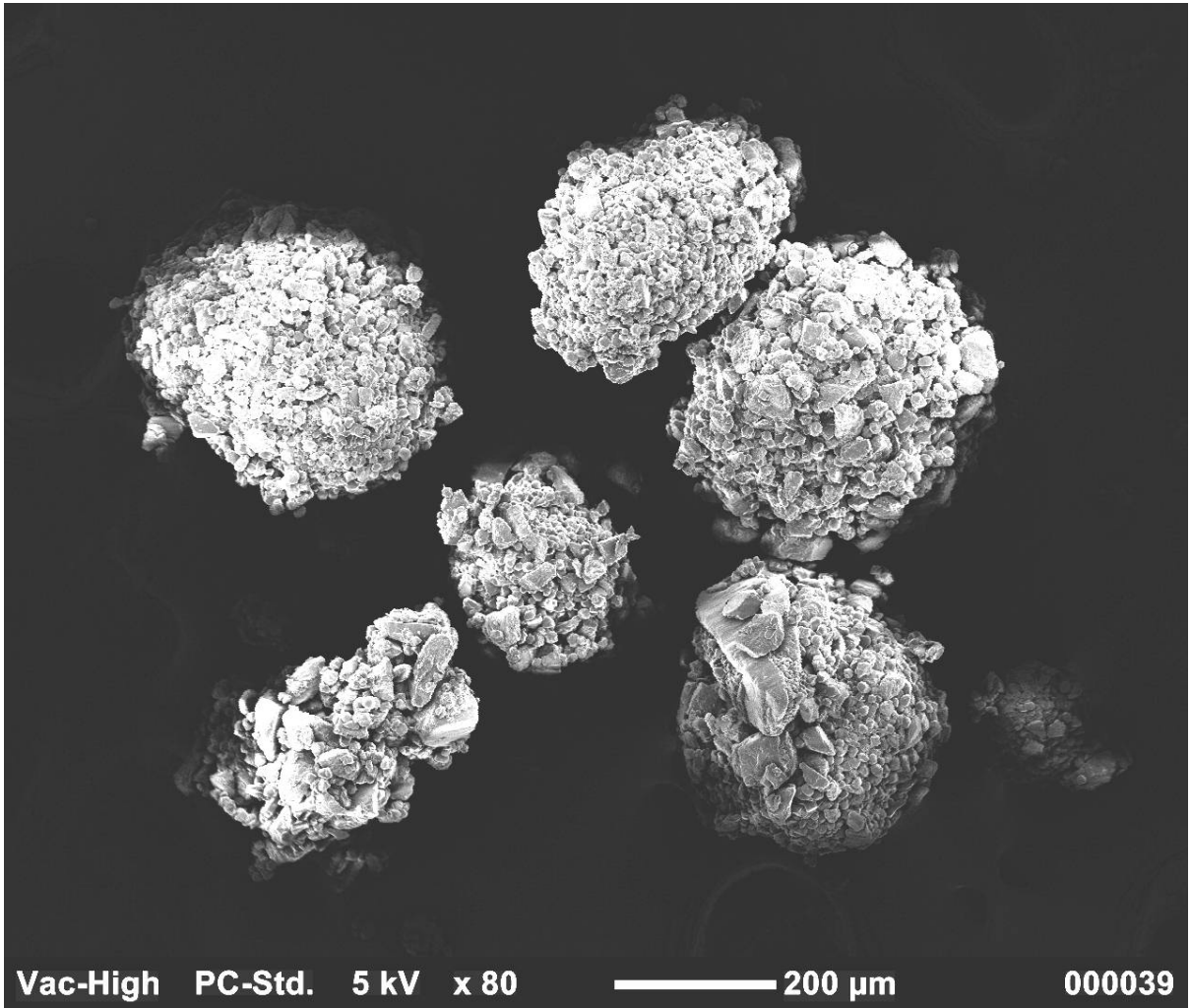
【図5】



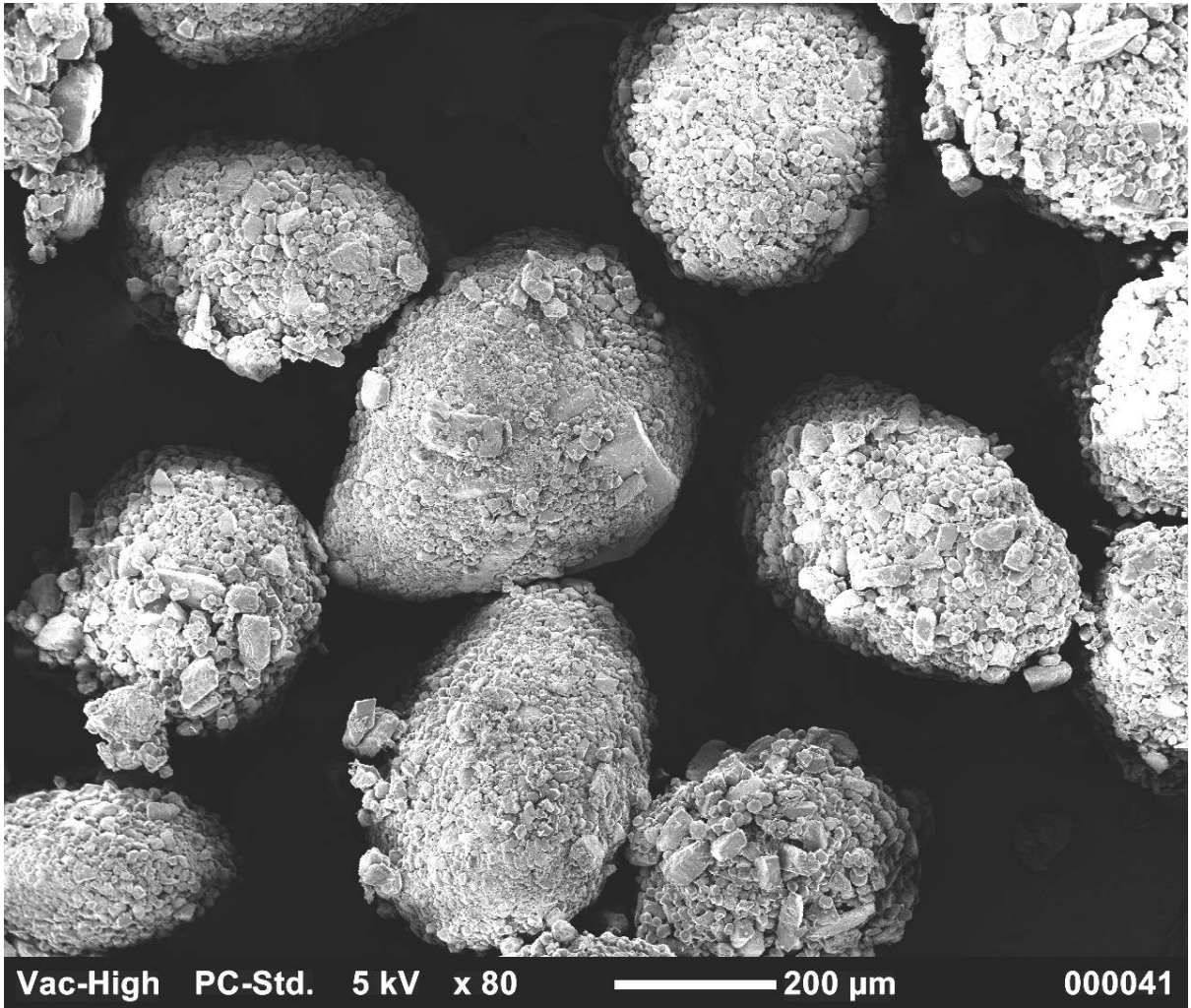
【図8】



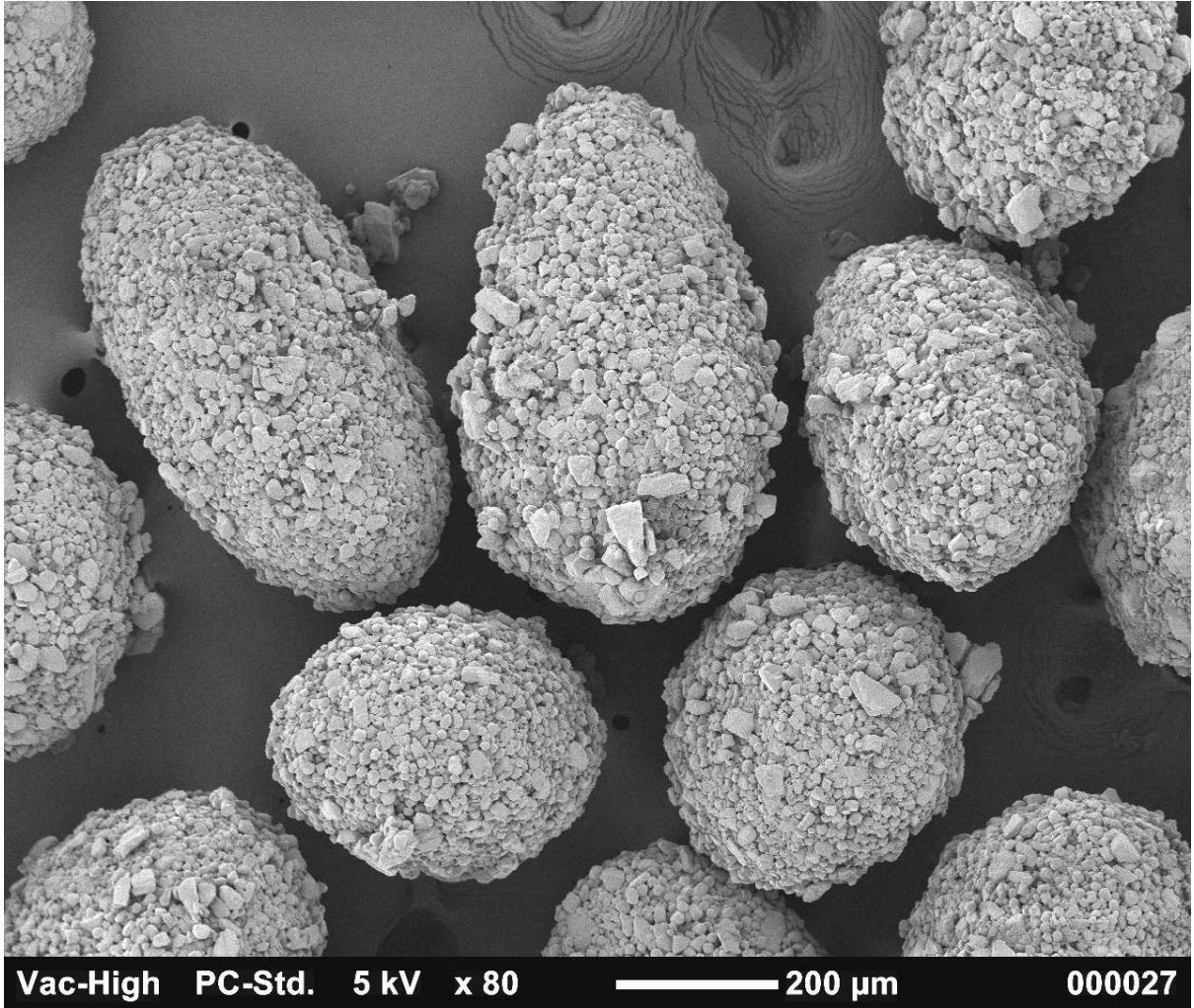
【 1 0】




【 1 1】

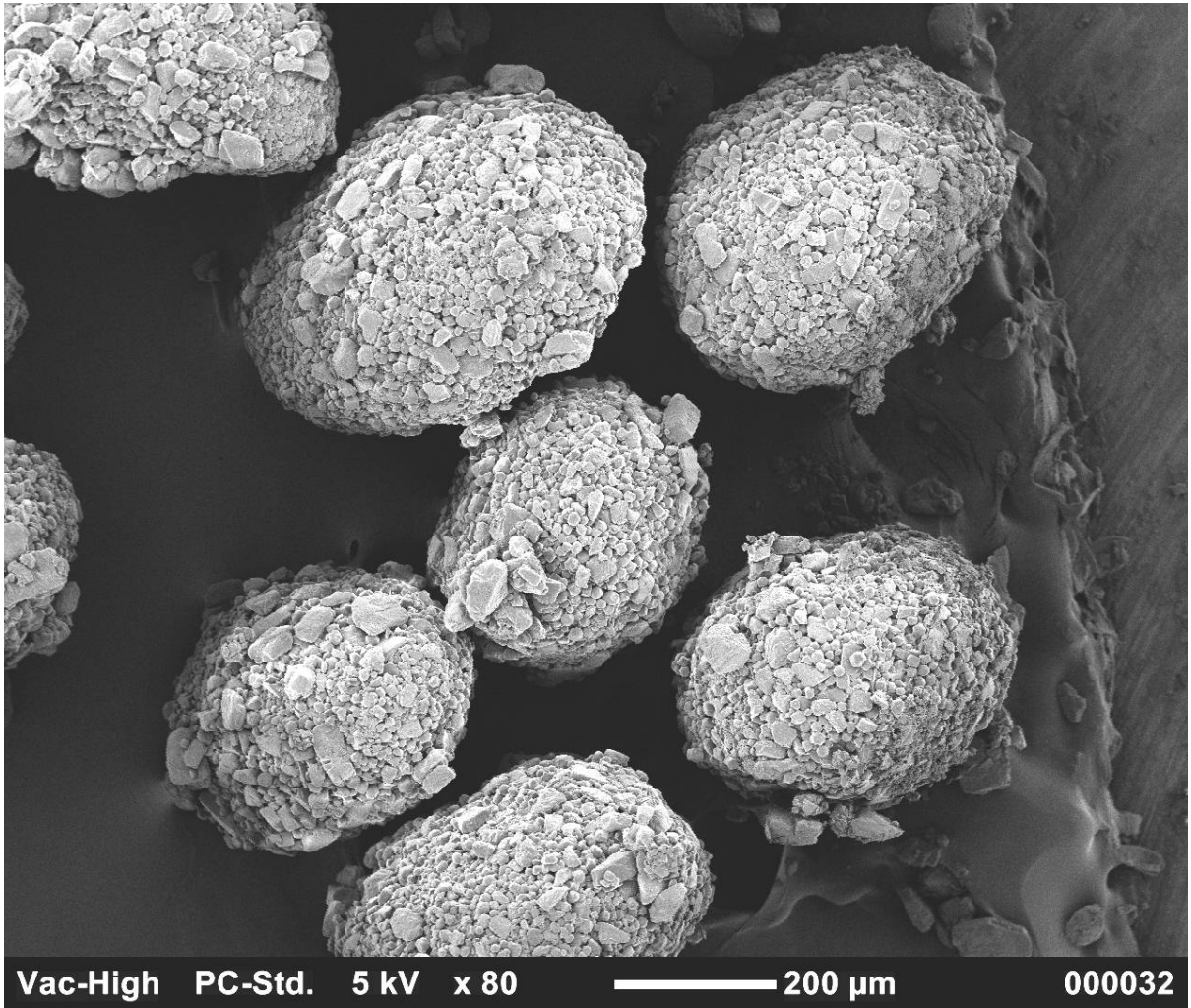


【 1 2】





【 1 3】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平04 - 014133 (JP, U)  
特開2008 - 012449 (JP, A)  
実開平05 - 026317 (JP, U)  
特開平01 - 063024 (JP, A)  
実公昭47 - 014071 (JP, Y1)  
実開昭48 - 086459 (JP, U)  
特表2009 - 518185 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- B01J 2/00 - 2/30  
B01F 7/00 - 7/32  
B01F 15/00 - 15/06  
B02C 1/00 - 7/18  
B02C 15/00 - 17/24  
A61K 9/00 - 9/72  
A61K 47/00 - 47/48