

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年9月29日(29.09.2016)



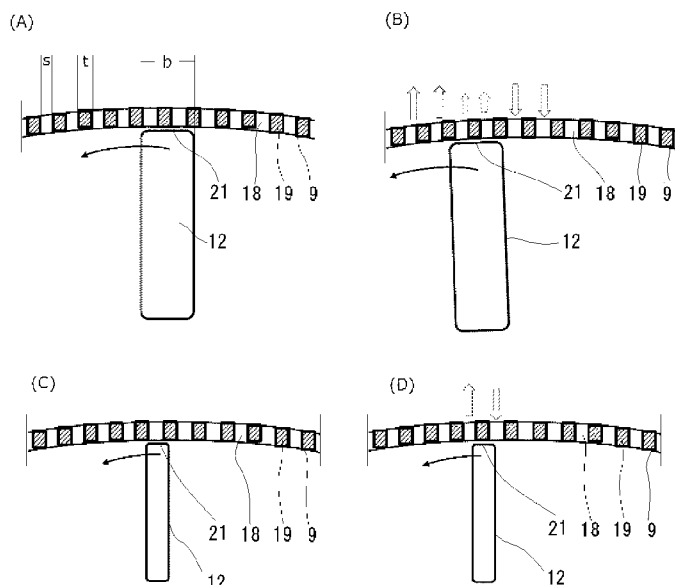
(10) 国際公開番号

WO 2016/152895 A1

- (51) 国際特許分類:
B01F 7/16 (2006.01) B01F 7/18 (2006.01)
B01F 3/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/059122
- (22) 国際出願日: 2016年3月23日(23.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-061360 2015年3月24日(24.03.2015) JP
- (71) 出願人: エム・テクニク株式会社(M. TECHNIQUE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5941144 大阪府和泉市テクノステージ二丁目2番16号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 榎村 眞一(ENOMURA Masakazu); 〒5941144 大阪府和泉市テクノステージ二丁目2番16号 エム・テクニク株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 鯨島 武信(SAMEJIMA Takenobu); 〒5500013 大阪府大阪市西区新町1丁目2番13号 新町ビル905 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: STIRRER

(54) 発明の名称: 攪拌機



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing a stirrer capable of more effectively shearing a fluid to be treated, by using the action of an intermittent jet stream. Provided is a stirrer provided with a rotor having a blade 12 and a screen 9, which are relatively rotated such that the fluid to be treated is discharged from the inside of the screen 9 to the outside as an intermittent jet stream through a slit 18 in the screen 9, the stirrer satisfying condition 1 and condition 2. (Condition 1) the relationship among the width b in the rotating direction of a tip part 21 of the blade 12, the width s in the circumferential direction of the slit 18, and the width t in the circumferential direction of the screen member 19 is $b \geq 2s + t$. (Condition 2) the relationship between the width b in the rotating direction of the tip part 21 of the blade 12 and the maximum inner diameter c of the screen 9 is $b \geq 0.1c$.

(57) 要約: 断続ジェット流の作用によって被処理流動体に加えられるせん断をより効率的になすことができる攪拌機の提供を図る。羽根12を備えるローターと、スクリーン9とを備え、両者が相対的に回転することにより被処理流動体がスク

リーン9のスリット18を通じて断続ジェット流としてスクリーン9の内側から外側に吐出する攪拌機において、条件1と条件2とを充足する攪拌機を提供する。(条件1) 羽根12の先端部21の回転方向の幅 b と、スリット18の周方向の幅 s と、スクリーン部材19の周方向の幅 t との関係が、 $b \geq 2s + t$ 。(条件2) 羽根12の先端部21の回転方向の幅 b と、スクリーン9の最大内径 c との関係が、 $b \geq 0.1c$ 。

WO 2016/152895 A1

明 細 書

発明の名称：攪拌機

技術分野

[0001] 本発明は攪拌機、特に、被処理流動体の乳化、分散或いは混合処理に用いる攪拌機の改良に関するものである。

背景技術

[0002] 攪拌機は、流体の乳化、分散或いは混合処理を行う装置として、種々のものが提案されているが、今日においては、ナノ粒子等の粒子径の小さな物質を含む被処理流動体を良好に処理することが求められている。

例えば、広く知られた攪拌機的一种としてビーズミルやホモジナイザーが知られている。

[0003] ところが、ビーズミルでは、粒子の表面の結晶状態が破壊され、傷つけられることによる機能低下が問題となっている。また異物発生の問題も大きい。高圧ホモジナイザーでは、機械の安定稼働の問題や大きな必要動力の問題等が解決されていない。

また、回転式ホモジナイザーは、従来プレミキサーとして用いられていたが、ナノ分散やナノ乳化を行うには、さらにナノ化の仕上げのために仕上げ機を必要とする。

[0004] (特許文献に関して)

これに対して、特許文献1乃至3の攪拌機を本発明者は提案した。この攪拌機は、複数の羽根を備えたローターと、ローターの周囲に敷設されると共に複数のスリットを有するスクリーンとを備えるものである。ローターとスクリーンとは、相対的に回転することによって、スリットを含むスクリーンの内壁と羽根との間の微小な間隙において被処理流動体のせん断が行われると共に、スリットを通じて断続ジェット流としてスクリーンの内側から外側に被処理流動体が吐出されるものである。

[0005] この種の攪拌機は、特許文献2の「＜従来の技術＞」に示されていたように

、羽根車（即ちローター）の回転数を調整することによって、攪拌条件を変化させていた。そして、特許文献2に係る発明では、ローターの羽根先と、スクリーンの内壁との間のクリアランスを任意の幅に選択することを可能とした攪拌機を提案するものであり、これによって、流体に応じた能力の向上最適化を図るものであった。また、特許文献3にあっては、断続ジェット流の周波数 Z （ kHz ）を特定の値よりも大きくすることによって、急激に微粒子化の効果が大きくなるとの知見を得て、これに基づき、従来の攪拌機では不可能であった領域の微粒子化を可能とする攪拌機を提案するものであった。

[0006] これらの特許文献では、いずれもローターの羽根先の周方向の幅と、スクリーンに設けられるスリットの周方向の幅とは、一定の条件下（具体的には、両者の幅が略等しいか、ローターの羽根先の幅の方が少し大きい程度で固定した条件下）で、スクリーンの内壁との間のクリアランスを変更したり、断続ジェット流の周波数 Z （ kHz ）を変更したりすることで、その発明がなされたものであった。

[0007] これまでの本願出願人の開発により、断続ジェット流により、速度界面で液-液間のせん断力が発生することによって、乳化、分散或は混合の処理が行われることが知られており、この液-液間のせん断力が、被処理流動体の微細化、特に、ナノ分散やナノ乳化等の極めて微細な分散や乳化を実現する点で有効に作用することは推測されているが、未だその作用は十分に解明されていないのが現状である。

[0008] （本発明の経緯）

本発明の発明者は、特許文献1～3に示された装置によって、被処理流動体の微細化を促進し、より微細の分散や乳化を実現することを試みたところ、まず、スリットを含むスクリーンの内壁と羽根との間の微小な間隙において被処理流動体のせん断が行われる点からすると、せん断の効率化を図るためには、単位時間当たりのせん断回数を増やすことが有効であると考えられるため、単位時間当たりのせん断回数を増やす視点から検討を行った。

- [0009] そのための手段としては、これらの特許文献に示されるようにローターの回転数（羽根の先端部の回転周速度）を変化させることが知られているが、ローターの回転数（羽根の先端部の回転周速度）を一定とする条件下では、スリットの幅を小さくしてスリットの数を増やすか、或いは、ローターの羽根の枚数を増やすことが有効であると考えられる。
- [0010] ところが、断続ジェット流を発生させる場合には、スリットの幅を大きくし過ぎるとスリットを通過する被処理流動体の圧力が低下し、他方、スリットの幅を小さくし過ぎるとスリットを通過する被処理流動体の流量が低下してしまうため、断続ジェット流が良好に発生しないおそれがある。その結果、スリットの幅を小さくしてスリットの数を増やすことには限度がある。
- [0011] 他方、ローターの羽根の枚数を増やすことを検討した場合、羽根の幅を同一に保った状態でローターの羽根の枚数を増やすと、羽根同士の間空間容積が低くなり、羽根による被処理流動体の吐出量が低下してしまうため、羽根の幅を小さくして羽根の枚数を増やすことになる。このように、羽根の幅を小さくして羽根の枚数を増やして試験を行ったところ、予測に反して、被処理流動体の微細化を促進することができなかった。
- [0012] そこで、単位時間当たりのせん断回数を増やすことなく、断続ジェット流による液-液間のせん断力に着目し、このせん断力を高めることで、被処理流動体の微細化を促進することを検討した。
- [0013] この断続ジェット流による液-液間のせん断力の発生メカニズムを検討した結果を、図6を参照して説明する。ローターの回転により羽根12が回転移動すると、羽根12の回転方向の前面側では、被処理流動体の圧力が上昇する。これによって、羽根12の前面側に位置するスリット18から被処理流動体が断続ジェット流となって吐出される。その結果、スクリーン9の外側の被処理流動体と、断続ジェット流となって吐出される被処理流動体との間に液-液間のせん断力が発生する。従って、吐出する断続ジェット流の流速を高めることにより、液-液間のせん断力を高めることはできるが、ローターの回転数を早めるのにも機械的な限度がある。

[0014] そこでさらに研究を進めると、羽根 1 2 の回転方向の後面側では、被処理流動体の圧力が低下することにより、後面側に位置するスリット 1 8 から被処理流動体が吸い込まれる現象が生じていることが判明した。その結果、スクリーン 9 の外側では、単に静止している被処理流動体に対して、スリット 1 8 からの被処理流動体の断続ジェット流が吐出するのではなく、正逆の流れ（吐出と吸込）が発生しており、両流れの界面における相対的な速度差によって、被処理流動体同士の間液一液間のせん断力が生じるものであると考えられるに至った。

[0015] この視点に立って、図 6（C）（D）に示す従来例を検討し直すと、羽根 1 2 同士の間空間を大きくする等の観点から、羽根 1 2 の厚みは機械的強度等が許す範囲で薄くされ、その先端部 2 1 の幅も小さく設定されている。そのため、吐出と吸込の変化の周期が短くなり、頻繁に行われるが、吐出と吸込との状態変化に被処理流動体が十分に追従していない可能性があることが判明した。

先行技術文献

特許文献

[0016] 特許文献1：特許第 2 8 1 3 6 7 3 号公報

特許文献2：特許第 3 1 2 3 5 5 6 号公報

特許文献3：特許第 5 1 4 7 0 9 1 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0017] 本発明は、断続ジェット流の作用によって被処理流動体に加えられるせん断をより効率的になすことができる攪拌機の提供を目的とする。

また、このせん断が効率的になされる結果、ナノ分散やナノ乳化等の極めて微細な分散や乳化を実現することができる攪拌機の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0018] 本発明は、断続ジェット流によって生じる被処理流動体の正逆の流れ（スリ

ットからの吐出と吸込)の界面における相対的な速度差を高めるという新たな視点から、攪拌機の改良を試みた結果生まれた発明である。具体的には、被処理流動体の正逆の流れの相対的な速度差を高めることができるスクリーンと、スクリーンに設けられたスリットと、ローターの羽根と、羽根の先端との関係を見だし、本発明を完成させたものである。

[0019] しかして、本発明は、複数の羽根を備えると共に回転するローターと、ローターの周囲に敷設されたスクリーンとを備え、スクリーンは、その周方向に複数のスリットと、隣り合うスリット同士の間位置するスクリーン部材とを備え、羽根の先端部とスリットとは、前記スリットの長さ方向において互いに重なり合う同一位置にある一致領域を備え、ローターとスクリーンとのうち少なくともローターが回転することによって、ローターとスクリーンとが相対的に回転することにより、被処理流動体がスリットを通じて断続ジェット流としてスクリーンの内側から外側に吐出する攪拌機を改良するものである。

[0020] 本発明は、下記の条件 1 と条件 2 とを同時に満たす攪拌機を提供する。

(条件 1)

一致領域における、
羽根の先端部の回転方向の幅 (b) と、
スリットの周方向の幅 (s) と、
スクリーン部材の周方向の幅 (t) と、
の関係が、

$$b \geq 2s + t$$

である。

(条件 2)

一致領域における、
羽根の先端部の回転方向の幅 (b) と
スクリーンの最大内径 (c) との関係が、

$$b \geq 0.1c$$

である。

[0021] 前述のように、図6（C）（D）に示す従来例にあっては、吐出と吸込との状態変化に被処理流動体が十分に追従していない可能性がある。本発明者は、この点に着目することによって、羽根（特にその先端部）とスクリーンとスリットとの関係を前記の条件1と条件2とを充足するように特定することによって、吐出と吸込との状態変化に対する被処理流動体の追従性を向上させ、被処理流動体の正逆の流れ（吐出と吸込）の界面における相対的な速度差を高めて、液-液間に発生するせん断力を従来よりも大きくすることができることを知見して、本発明を完成させたものである。

[0022] 本発明の作用は必ずしも全てが解明されたものではないが、図6（A）（B）を参照して、本発明者が考える本発明の作用をより詳しく説明する。本発明の攪拌機にあっては、羽根12の先端部の幅が広がっているため、吐出と吸込の間に被処理流動体が静止する期間が発生し、吐出と吸込の状態変化が緩やかに行われる結果、羽根12の動きとこれに伴うスリット18の開閉の変化に、被処理流動体が良好に追従する。これによって、被処理流動体の正逆の流れ（吐出と吸込）の界面における相対的な速度差が大きくなり、被処理流動体同士の間が発生するせん断力を大きくすることができたものである。

[0023] この被処理流動体の正逆の流れ（吐出と吸込）の速度を直接測定することは困難であるが、後述の実施例で示すように、本発明の実施に係る攪拌機にあっては、従来の攪拌機に比して、被処理流動体の微粒子化を顕著に促進することができたことが確認された。

[0024] 本発明において、スリットの周方向の幅は、断続ジェット流が発生することを条件に変更することができるが、スリットの周方向の幅（s）は、0.2～4.0mmが好ましく、0.5～2.0mmであることがより好ましい。

[0025] スクリーンは、その内部に被処理流動体を導入する導入口から、軸方向に遠ざかるに従って、羽根及びスクリーンの径が小さくなるものとして実施することが好ましい。

[0026] 軸方向におけるスリットと導入口との関係を考量すると、導入口に近いところではスリットからの吐出量が多く、逆に、導入用の開口から遠いところはスリットからの吐出量が減る傾向にある。そのため、導入口から、軸方向に遠ざかるに従って、羽根及びスクリーンの径が小さくなるように構成することで、スクリーンの軸方向での吐出量を、均一化できる。これによって、キャビテーションの発生を抑制し、機械故障を低減することができる。

[0027] 複数のスリットは、周方向に同一の幅であり、且つ、周方向に等間隔に形成されたものとするにより、周方向において、より均一な条件で被処理流動体の処理をなすことができる。但し、幅の異なるスリットを複数用いることを妨げるものではなく、複数のスリット間の間隔が不均一なものとして実施することを妨げるものではない。

[0028] スクリーンは回転しないものとするによって、個々の制御において、ローターの回転数のみを考慮しておけばよいが、逆に、スクリーンはローターと逆方向に回転させることにより、ナノ分散やナノ乳化等の極めて微細な分散や乳化に適したものとするができる。

[0029] なお、羽根の大きさは、条件 1 及び条件 2 を満たす限り種々変更して実施することができるが、羽根同士の間空間の容積が少なくなり過ぎると処理量が低下するおそれもあるため、前記ローターの回転軸と直交する面における前記羽根の断面積の総和が、前記スクリーン内の空間の断面積よりも小さいものとするが好ましい。ここで、前記回転軸と直交する面における前記羽根の断面積の総和を下記特定式 1、2 における Y とし、前記回転軸と直交する面におけるスクリーン内の空間の断面積を下記の特定式 1、2 における Z としたとき、Y と Z とが下記特定式 2 を満たすことが好ましい。特定式 1 の X は、前記回転軸の外周面とスクリーンの内周面とにより規定される領域の、前記回転軸と直交する断面の面積をいう。そして、X、Y、Z とともに前記一致領域におけるものをいう。

$$X - Y = Z \quad (\text{特定式 1})$$

$$Y < Z \quad (\text{特定式 2})$$

前記一致領域における複数の断面のうちの少なくとも 1 箇所の断面において特定式 2 を満たすことが好ましく、全ての断面において特定式 2 を満たすことがより好ましい。

[0030] また、本願は、下記のように捉えることもできる。

本発明は、複数の羽根を備えると共に回転するローターと、ローターの周囲に敷設されたスクリーンとを備え、スクリーンは、その周方向に複数のスリットと、隣り合うスリット同士の間位置するスクリーン部材とを備え、羽根の先端部とスリットとは、ローターの回転軸の軸方向位置において互いに同一位置にある一致領域を備え、ローターとスクリーンとのうち少なくともローターが回転することによって、ローターとスクリーンとが相対的に回転することにより、被処理流動体がスリットを通じて断続ジェット流としてスクリーンの内側から外側に吐出する攪拌機において、下記の条件 1 と条件 2 とを同時に満たす攪拌機を提供する。

(条件 1)

一致領域における、
羽根の先端部の回転方向の幅 (b) と、
スリットの周方向の幅 (s) と、
スクリーン部材の周方向の幅 (t) と、
の関係が、

$$b \geq 2s + t$$

である。

(条件 2)

一致領域における、
羽根の先端部の回転方向の幅 (b) と
スクリーンの最大内径 (c) との関係が、

$$b \geq 0.1c$$

である。

発明の効果

[0031] 本発明は、断続ジェット流に関してさらに研究を進め、断続ジェット流の作用によって被処理流動体に加えられるせん断をより効率的になすことができる攪拌機を提供することができたものである。

また、前記せん断が効率的になされる結果、ナノ分散やナノ乳化等の極めて微細な分散や乳化を実現することができる攪拌機を提供することができたものである。

更に、粒子径の分布が狭く、粒子径の揃った粒子を得ることができる攪拌機を提供することができたものである。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]本発明の実施の形態に係る攪拌機の使用状態を示す正面図である。

[図2]同攪拌機の要部拡大縦断面図である。

[図3]本発明の他の実施の形態に係る攪拌機の使用状態を示す正面図である。

[図4]本発明のさらに他の実施の形態に係る攪拌機の使用状態の正面図である。

[図5]本発明のさらにまた他の実施の形態に係る攪拌機の使用状態の正面図である。

[図6] (A) 本発明を適用した実施の形態に係る攪拌機の要部拡大図、(B) 同作用を示す要部拡大図、(C) 従来例の攪拌機の要部拡大図、(D) 同作用を示す要部拡大図である。

[図7]本発明を適用した実施の形態に係る攪拌機の要部断面図である。

[図8]本発明の実施例及び比較例の試験装置の説明図である。

[図9]本発明の実施例 1 A 及び比較例 1 A の試験結果のグラフである。

[図10]本発明の実施例 1 B 及び比較例 1 B の試験結果のグラフである。

[図11]本発明の実施例 2 の試験結果のグラフである。

発明を実施するための形態

[0033] 以下、図面に基づき、本発明の実施の形態を説明する。

まず、図 1、図 2 を参照して、本発明を適用することができる攪拌機の一例の基本的な構造を説明する。

この攪拌機は、乳化、分散或は混合等の処理を予定する被処理流動体内へ配される処理部 1 と、処理部 1 内に配置されたローター 2 とを備えるものである。

[0034] 処理部 1 は、中空のハウジングであり、支持管 3 に支持されることによって、被処理流動体を収納する収容容器 4 或は被処理流動体の流路に配設される。この例では、処理部 1 は支持管 3 の先端に設けられ、収容容器 4 の上部から内部下方へ挿入されたものを示しているが、この例に限定するものではなく、例えば、図 3 に示すように、処理部 1 が支持管 3 によって収容容器 4 底面から上方突出するように支持されるものであっても実施可能である。

[0035] 処理部 1 は、被処理流動体を外部から内部へ吸入する吸入口 5 を有する吸入室 6 と、吸入室 6 に導通する攪拌室 7 とを備える。攪拌室 7 は、複数のスリット 18 を有するスクリーン 9 によって、その外周が規定されている。

[0036] なお、本明細書においては、スクリーン 9 は、空間であるスリット 18 と、スリット 18 同士の上に位置する実際の部材であるスクリーン部材 19 とから構成されているものとして説明する。従って、スクリーン 9 とは、複数のスクリーン部材 19 に形成されたスリット 18 を含む全体を意味し、スクリーン部材 19 とは、隣り合うスリット 18 同士の上に位置する 1 本 1 本の実在する部材を意味する。

[0037] この吸入室 6 と攪拌室 7 とは、隔壁 10 によって区画されると共に、隔壁 10 に設けられた導入用の開口 11 を介して導通している。但し、この吸入室 6 や隔壁 10 は、必須のものではなく、例えば、吸入室 6 を設けずに攪拌室 7 の上端全体が導入用の開口となって、収容容器 4 内の被処理流動体が攪拌室 7 内に直接導入されるものであってもよく、また、隔壁 10 を設けずに、吸入室 6 と攪拌室 7 とが区画されない一つの空間を構成するものであってもよい。

[0038] 前記ローター 2 は、周方向に複数枚の羽根 12 を備えた回転体であり、羽根 12 とスクリーン 9 との間に微小なクリアランスを保ちつつ、回転する。ローター 2 を回転させる構造には種々の回転駆動構造が採用できるが、この例

では、回転軸 13 の先端にローター 2 が設けられ、攪拌室 7 内に回転可能に收容されている。より詳しくは、回転軸 13 は、支持管 3 に挿通され、さらに、吸入室 6、隔壁 10 の開口 11 を通って攪拌室 7 に達するように配設されており、その先端（図では下端）にローター 2 が取り付けられている。回転軸 13 の後端は、モータ 14 等の回転駆動装置に接続されている。モータ 14 は数値制御等の制御系統を有するもの或はコンピュータの制御下に置かれるものを用いることが好適である。

[0039] この攪拌機は、ローター 2 が回転することによって、回転する羽根 12 がスクリーン部材 19 の内壁面を通過する際、両者間に存在する被処理流動体に加えられるせん断力によって、乳化、分散或は混合がなされる。これと共に、ローター 2 の回転によって、被処理流動体に運動エネルギーが与えられ、この被処理流動体がスリット 18 を通過することで、さらに加速されて、断続ジェット流を形成しながら攪拌室 7 の外部に流出する。この断続ジェット流により、速度界面で液-液間のせん断力が発生することでも乳化、分散或は混合の処理が行われる。

[0040] スクリーン 9 は、断面円形の筒状をなす。このスクリーン 9 は、例えば、円錐形の表面形状のように、導入用の開口 11 から遠ざかるに従って（図 2 の例では下方に向かうに従って）、漸次その径が小さくなるようにすることが望ましい。軸方向に一定径とした場合には、導入用の開口 11 に近いところ（図 2 では上方）ではスリット 18 からの吐出量が多く、逆に、遠いところは吐出量が減る（図 2 では下方）。その結果、コントロールできないキャビテーションが発生する場合があります、機械故障に繋がる恐れがある。

[0041] スリット 18 は、回転軸 13 の軸方向に（図の例では上下方向）に直線状に伸びるものを示したが、スパイラル状等、湾曲して伸びるものであってもよい。また、スリット 18 の形状は、必ずしも細長い空間である必要はなく、多角形や円形や楕円形等であってもよい。また、周方向において、スリット 18 は等間隔に複数個が形成されているが、間隔をずらして形成することもでき、複数種類の形状や大きさのスリット 18 を設けることを妨げるもので

もない。

スリット 18 は、そのリード角を適宜変更して実施することができる。図示したように、回転軸 13 と直交する平面と、スリット 18 の伸びる方向とのなすリード角が、90 度である上下方向に直線状に伸びるものの他、所定のリード角を備えたスパイラル状のもの等、上下方向に湾曲して伸びるものであってもよい。

[0042] ローター 2 の羽根 12 は、横断面（回転軸 13 の軸方向に直交する断面）において、ローター 2 の中心から放射状に一定の幅で直線状に伸びるものとすることができる他、外側に向かうに従って漸次幅が広がるものであってもよく、湾曲しながら外側に伸びるものであってもよい。

また、これらの羽根 12 は、その先端部 21 のリード角は適宜変更することができる。例えば、回転軸 13 と直交する平面と、先端部 21 の伸びる方向とのなすリード角が、90 度である上下方向に直線状に伸びるものの他、所定のリード角を備えたスパイラル状のもの等、上下方向に湾曲して伸びるものであってもよい。

[0043] これらの個々の構成部材の形状は、羽根 12 の先端部とスリット 18 とが、スリット 18 の長さ方向において互いに重なり合う同一位置にある一致領域を備えるものである。そして、ローター 2 の回転によって、この一致領域における羽根 12 とスクリーン部材 19 との間で被処理流動体のせん断が可能であり、且つ、羽根 12 の回転に伴いスリット 18 を通過する被処理流動体に、断続ジェット流が生ずるように運動エネルギーを与えることができるものである。

[0044] スクリーン 9 と羽根 12 とのクリアランスは、前記のせん断と断続ジェット流が生ずる範囲で適宜変更できるが、通常約 0.2 ～ 4.0 mm であることが望ましい。また、このクリアランスは、図 2 に示すような全体がテーパ状のスクリーン 9 を用いた場合には、攪拌室 7 とローター 2 との少なくとも何れか一方を軸方向に移動可能としておくことで、容易に調整することができる。

また、攪拌機の他の構造としては、図4及び図5に示すものも採用することができる。

[0045] まず図4の例では、収容容器4内の被処理流動体の全体の攪拌均一化を行なうために、収容容器4内に別個の攪拌装置を配置したものである。具体的には、収容容器4内全体の攪拌のための攪拌翼15を、攪拌室7と同体に回転するように、設けることもできる。この場合、攪拌翼15と、スクリーン9を含む攪拌室7とは、共に回転させられる。その際、攪拌翼15及び攪拌室7の回転方向は、ローター2の回転方向とは、同一であってもよく、逆方向であってもよい。即ち、スクリーン9を含む攪拌室7の回転は、ローター2の回転に比して、低速の回転（具体的には、スクリーンの回転の周速度が0.02～0.5 m/s程度）となるため、前記のせん断や断続ジェット流の発生には実質的に影響がない。

また、図5の例は、攪拌室7を支持管3に対して回動可能とし、攪拌室7の先端に、第2モータ20の回転軸を接続したものであり、スクリーン9を高速回転可能とするものである。このスクリーン9の回転方向は、攪拌室7の内部に配置されたローター2の回転方向とは逆方向に回転させる。これによって、スクリーン9とローター2との相対的回転速度が増加する。

[0046] 前述の攪拌機において、本発明は次のように適用される。

本発明に係る攪拌機については、断続ジェット流により、速度界面で液-液間のせん断力が発生することによって、乳化、分散或は混合の処理が行われる。その際、本発明の実施の形態に係る攪拌機にあっては、例えば、図6（A）（B）及び図7に示すローター2及びスクリーン9を用いることができる。この例のローター2及びスクリーン9にあっては、スクリーン9におけるせん断作用が発揮される一致領域（即ち、羽根12の先端部21とスクリーン9のスリット18とが、スリット18の長さ方向にて、互いに重なり合う同一位置にある領域）において、次の第1条件と第2条件との両条件を満たすものである。

[0047] （第1条件）

羽根 1 2 の先端部 2 1 の回転方向の幅 (b) と、
スリット 1 8 の周方向の幅 (s) と、
スクリーン部材 1 9 の周方向の幅 (t) との関係が、
 $b \geq 2s + t$ の条件を満たすものである。

言い換えれば、ローター 2 における羽根 1 2 の先端部 2 1 の回転方向の幅が、隣り合う 2 つのスリット 1 8 の両端縁間の距離よりも大きく設定されているものである。

(第 2 条件)

羽根 1 2 の先端部 2 1 の回転方向の幅 (b) と、
スクリーン 9 の最大内径 (c) との関係が、
 $b \geq 0.1c$ の条件を満たすものである。

言い換えれば、羽根 1 2 の先端部 2 1 は、スクリーン 9 の最大内径に対して、所定の比率以上に設定されているものである。

[0048] 本願発明に係る攪拌機は、前述の通り、一致領域において、上記の第 1 条件と第 2 条件との両条件を満たすものである。ローター 2 の回転軸の軸方向位置については、一致領域であればどの位置であってもかまわないが、少なくとも回転軸 1 3 の軸方向位置がスクリーン 9 の最大内径となる位置において、第 1 条件と第 2 条件との両条件を満たすことが好ましい。

[0049] ローター 2 及びスクリーン 9 がこの 2 つの条件を満たすことで、この攪拌機にあっては、速度界面で液-液間のせん断力を大きくすることができ、ナノ分散やナノ乳化等の非常に微細な分散や乳化を実現する点で、極めて有効であることが知見され発明が完成されたものである。

[0050] この断続ジェット流の作用について、図 6 (C) (D) に示す従来例と対比しつつ説明する。

まず、前述したように、断続ジェット流は、羽根 1 2 の回転によって発生するものであるが、これをより詳しく説明すると、羽根 1 2 の回転方向の前面側では、被処理流動体の圧力が上昇する。これによって、羽根 1 2 の前面側に位置するスリット 1 8 から被処理流動体が断続ジェット流となって吐出さ

れる。他方、羽根 1 2 の回転方向の後面側では、被処理流動体の圧力が低下することにより、後面側に位置するスリット 1 8 から被処理流動体が吸い込まれる。その結果、スクリーン 9 の外側では、被処理流動体に正逆の流れ（吐出と吸込）が生じ、両流れの界面における相対的な速度差によって、被処理流動体同士に液－液間のせん断力が生じるものである。

[0051] 図 6（C）（D）に示す従来例にあっては、羽根 1 2 の先端部 2 1 の幅が狭いため、吐出と吸込との状態変化に被処理流動体が追従し難い結果、被処理流動体の正逆の流れ（吐出と吸込）の界面における相対的な速度差が比較的小さな状態となっており、そのせん断力も小さくなっていた。

[0052] 他方、図 6（A）（B）に示す本発明の実施の形態にあっては、羽根 1 2 の先端部 2 1 の幅が広がっているため、吐出／吸込の間に被処理流動体が静止する期間が発生する。これにより、スリット 1 8 の羽根 1 2 による開閉の変化に、被処理流動体が良好に追従し、被処理流動体の正逆の流れ（吐出と吸込）の界面における相対的な速度差が大きくなり、被処理流動体同士の間に発生するせん断力を大きくすることができたものである。これを良好に実現する条件が、前記の第 1 条件及び第 2 条件である。

[0053] （一致領域について）

羽根 1 2 の先端部 2 1 とスリット 1 8 とは、スリット 1 8 の長さ方向において互いに重なり合う同一位置にある一致領域を少なくとも備える。通常、羽根 1 2 の長さはスリット 1 8 の長さ以上に設定されており、スリット 1 8 の全長において羽根 1 2 はスリット 1 8 とは互いに重なり合う同一位置にあるが、羽根 1 2 の長さをスリット 1 8 の長さよりも短くして実施することもできる。本発明において、羽根 1 2 とスリット 1 8 との関係を規定する場合、特に説明のない限り、一致領域における関係を意味する。

[0054] （スクリーンについて）

スクリーン 9 は、前述の通り、テーパ形等の径が変化するものとしても、実施することができる。本発明において、内径が変化する場合、特に説明のない限り、最大内径とは、一致領域におけるスクリーン 9 の最大内径を意味す

る。

[0055] (スリット及びスクリーン部材について)

スリット 18 は、ローター 2 の回転軸の軸方向と平行に伸びるものであってもよく、スパイラル状に伸びるもの等、軸方向に対して角度を有するものであってもよい。何れの場合にあっても、本発明において、特に説明がない限り、スリット 18 の周方向の幅 (s) とは、一致領域におけるスクリーン 9 の周方向 (言い換えればローター 2 の回転軸の軸方向に対して直交する方向) の長さを言う。ローター 2 の回転軸の軸方向位置にあつては、一致領域であればどの位置であってもかまわないが、少なくとも回転軸 13 の軸方向位置がスクリーン 9 の最大内径となる位置であることが好ましい。このスリット 18 の周方向の幅 (s) は、0.2~4.0 mm が好ましく、0.5~2.0 mm であることがより好ましいが、断続ジェット流が発生することを条件に適宜変更して実施することができる。

[0056] スクリーン部材 19 の周方向の幅 (t) (言い換えると、隣り合うスリット 18 同士の間周方向の距離) は、適宜変更して実施することができるが、スリット 18 の周方向の幅 (s) の 0.1~10 倍が好ましく、より好ましくは 0.5~2 倍程度とする。スクリーン部材 19 の周方向の幅 (t) を大きくしすぎると、せん断回数が少なくなり処理量の低下につながり、小さすぎるとスリット 18 が連続してしまうのと実質的に同じことになったり、機械的強度が著しく低下したりする場合がある。

[0057] (ローターについて)

ローター 2 は、前述のとおり、複数枚の羽根 12 を有する回転体である。一致領域において、羽根 12 の先端部 21 は、条件 1 と条件 2 とを充足するものとすることによって、本発明の作用効果を発揮する。なお、羽根 12 の先端部 21 の幅を大きくし過ぎると、羽根 12 と羽根 12 との間の空間の容積が少なくなり過ぎ、処理量を徒に低下させる等の問題が生じるおそれがある。この点からすると、スクリーン 9 の内径によっても変化するが、ローター 2 は、回転軸 13 の外周面とスクリーン 9 の内周面とにより規定される領域

において、回転軸 13 と直交する面における羽根 12 の断面積の総和が、スクリーン 9 内の空間の断面積よりも小さく設定することが好ましい。上述したように、一致領域において、回転軸 13 と直交する面における羽根 12 の断面積の総和を下記特定式 1、2 における Y とし、同じく一致領域において、回転軸 13 と直交する面におけるスクリーン 9 内の空間の断面積を下記特定式 1、2 における Z としたとき、Y と Z とが下記特定式 2 を満たすことが好ましい。特定式 1 の X は、一致領域において、回転軸 13 の外周面とスクリーン 9 の内周面とにより規定される領域の、回転軸 13 と直交する断面の面積をいう。

$$X - Y = Z \quad (\text{特定式 1})$$

$$Y < Z \quad (\text{特定式 2})$$

一致領域における複数の断面のうちの少なくとも 1 箇所の断面において特定式 2 を満たすことが好ましく、全ての断面において特定式 2 を満たすことがより好ましい。

そして、図 2 に示すように、導入用の開口 11 から遠ざかるに従って（図 2 の例では下方に向かうに従って）、漸次その径が小さくなるスクリーン 9 を用い、回転軸 13 と直交する面の軸方向位置が、一致領域におけるスクリーン 9 の最大内径となる位置であるとき、 Y/Z が 0.2 以上 1 未満であることが好ましく、 Y/Z が 0.34 以上 0.6 以下あることがより好ましく、 Y/Z が 0.34 以上 0.5 以下であることが更に好ましい。 Y/Z は、回転軸 13 の径、羽根 12 の径、羽根 12 の回転方向の幅、スクリーン 9 の内径等に基づいて算出することができる。

[0058] （好ましい適用条件）

本発明の条件 1 及び条件 2 を適用できると共に、現在の技術力で量産に適すると考えられるスクリーン 9、スリット 18、ローター 2 の数値条件は、下記の通りである。

スクリーン 9 の最大内径：30～500 mm（但し前記の一致領域における最大径）

スクリーン 9 の回転数：15～390 回／s

スリット 18 の本数：20～500 本

ローター 2 の最大外径：30～500 mm

ローター 2 の回転数：15～390 回／s

もちろん、これらの数値条件は一例を示すものであり、例えば、回転制御等の将来における技術進歩に伴い、前記の条件以外の条件を採用することを、本発明は除外するものではない。

実施例

[0059] 以下、実施例及び比較例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。しかし、本発明は下記の実施例に限定されるものではない。

[0060] (実施例 1 及び比較例 1)

実施例 1 (即ち、実施例 1 A と実施例 1 B) 及び比較例 1 (即ち、比較例 1 A と比較例 1 B) として、本発明における第 1 の実施の形態 (図 1、図 2) に係る攪拌機を用いて、2 種の被処理流動体に対する処理試験 (実施例 1 A ・ 比較例 1 A と実施例 1 B ・ 比較例 1 B) を行った。

顔料の分散処理を行った実施例 1 A ・ 比較例 1 A にあつては、被処理流動体として、銅フタロシアニン／ドデシル硫酸ナトリウム／純水＝2/0.2/97.8 (重量比) を用いた。

樹脂類の乳化処理を行った実施例 1 B ・ 比較例 1 B にあつては、被処理流動体として、メタクリル酸メチルモノマー／アクアロン KH-10／純水＝10/1/89 (重量比) を用いた。但し、アクアロン KH-10 は、第一工業製薬製の界面活性剤である。

[0061] 前記被処理流動体を図 8 に示す試験装置中のポンプにて、外部容器 (スターラを備えた 1L トールビーカー) 内の予備混合品を、攪拌機を保有した処理容器 (350cc) に導入し、処理容器内を液封とし、さらにポンプにて処理容器内に被処理流動体を導入することによって、吐出口より、被処理流動体を吐出させ、処理容器と外部容器との間を循環させながら、攪拌機のローターを、20000rpm で回転させることによりスクリーンから吐出させて微粒子化処理を、

表 1 の条件で行った。なお、いずれの例でもスクリーンは回転させないものとした。

なお、表 1 に記載のスリット幅とスクリーン部材の幅は、回転軸 13 と直交する面の軸方向位置が、一致領域におけるスクリーン 9 の最大内径となる位置におけるスリット幅とスクリーン部材の幅である。

実施例 1 にあっては、前述の条件 1 と条件 2 とを共に充足するのに対して、比較例 1 にあっては条件 1 と条件 2 とを共に充足しないものであった。

実施例 1

$$(\text{条件 1}) \quad 3.6 > 2 \times 0.8 + 1.19 = 2.79$$

$$(\text{条件 2}) \quad 3.6 > 0.1 \times 30.4 = 3.04$$

比較例 1

$$(\text{条件 1}) \quad 2.4 < 2 \times 0.8 + 1.19 = 2.79$$

$$(\text{条件 2}) \quad 2.4 < 0.1 \times 30.4 = 3.04$$

実施例 1 及び比較例 1 について、最長の処理時間 45 分後までの複数点で計測した粒子の粒子径 (D50、D90) 及び粒子径の変動係数 (C. V.) を図 9 及び図 10 に示す。粒子径の変動係数とは、得られる粒子の均一さの度合いを表す指標となるものであり、粒子の粒子径分布における平均粒子径 (D50) と標準偏差とから、変動係数 (C. V.) (%) = 標準偏差 ÷ 平均粒子径 (D50) × 100 の式にて求められる。この変動係数の値が小さいほど得られる粒子の粒子径の分布は狭く、粒子としての均一性が高い。

図 9 及び図 10 に見られるように、実施例 1 にあっては、比較例 1 に比して、処理時間に応じて粒子径及び粒子径の変動係数が顕著に低下することが明らかになった。

[0062] (実施例 2)

次に、実施例 2 によって、実施例 1 よりも大きな径のローター及びスクリーンでも、処理時間に応じて粒子径が顕著に低下するか否かを確認した。処理条件を表 1 に、試験結果を図 11 にそれぞれ示す。処理装置は、処理量に応じて全体を大型化した (外部容器: 攪拌装置を備えた 300L タンク、処理容器

(8.5L)とした)点を除いて、実施例1と実質的に同じものとした。被処理流動体は、粉碎成分：デキストリン、分散媒：植物油を用いた。

この実施例2にあっても、表1から明らかなように、前述の条件1と条件2とを共に充足するものである。

実施例2

(条件1) $11.3 > 2 \times 1.1 + 1.90 = 4.10$

(条件2) $11.3 > 0.1 \times 95.4 = 9.54$

図11に見られるように、実施例2にあっても、処理時間に応じて粒子径(D50及びD90)が顕著に低下することが明らかになった。

[0063] [表1]

	実施例1A	比較例1A	実施例1B	比較例1B	実施例2
スクリーン呼径	φ30	φ30	φ30	φ30	φ35
スクリーン最大内径(スリットのある部分) (mm)	30.4	30.4	30.4	30.4	35.4
スリット幅 (mm)	0.8	0.8	0.8	0.8	1.1
スリット本数	48	48	48	48	100
スリットのリード角(°)	90	90	90	90	90
スクリーン部材の幅(スクリーン間の距離) (mm)	1.19	1.19	1.19	1.19	1.90
羽根の本数	4	6	4	5	4
羽根の先端部の幅(mm)	3.6	2.4	3.6	2.4	11.3
羽根幅総数 (mm)	20000	20000	20000	20000	5700
羽根のリード角(°)	90	90	90	90	90
被処理流動体	メタクリル酸メチルモノマー/アクリロニトリウム/水=2/0.2/97.8(重量比)	メタクリル酸メチルモノマー/アクリロニトリウム/水=2/0.2/97.8(重量比)	メタクリル酸メチルモノマー/アクリロニトリウム/水=10/1/89(重量比)	メタクリル酸メチルモノマー/アクリロニトリウム/水=10/1/89(重量比)	粉碎成分：デキストリン 分散媒：植物油
処理量(kg)	2.0	2.0	2.0	2.0	128.6
磨砕高さ (kg/min)	3.1	3.1	6.0	6.0	17
処理時間(分)	45	45	45	45	390
処理温度(°C)	19~22(室温)	19~22(室温)	15~18(室温)	15~18(室温)	10~24(室温)

符号の説明

[0064] 1 処理部

- 2 ローター
- 3 支持管
- 4 収容容器
- 5 吸入口
- 6 吸入室
- 7 攪拌室
- 9 スクリーン
- 10 隔壁
- 11 開口
- 12 羽根
- 13 回転軸
- 14 モータ
- 15 攪拌翼
- 18 スリット
- 19 スクリーン部材
- 20 第2モータ
- 21 先端部

請求の範囲

[請求項1] 複数の羽根を備えると共に回転するローターと、前記ローターの周囲に敷設されたスクリーンとを備え、
前記スクリーンは、その周方向に複数のスリットと、隣り合う前記スリット同士の間位置するスクリーン部材とを備え、
前記羽根の先端部と前記スリットとは、前記スリットの長さ方向において互いに重なり合う同一位置にある一致領域を備え、
前記ローターと前記スクリーンとのうち少なくともローターが回転することによって、前記ローターと前記スクリーンとが相対的に回転することにより、被処理流動体が前記スリットを通じて断続ジェット流として前記スクリーンの内側から外側に吐出する攪拌機において、下記の条件1と条件2とを充足する攪拌機。

(条件1)

前記一致領域における、
前記羽根の前記先端部の回転方向の幅（ b ）と、
前記スリットの周方向の幅（ s ）と、
前記スクリーン部材の周方向の幅（ t ）と、
の関係が、

$$b \geq 2s + t$$

である。

(条件2)

前記一致領域における、
前記羽根の前記先端部の回転方向の幅（ b ）と
前記スクリーンの最大内径（ c ）との関係が、

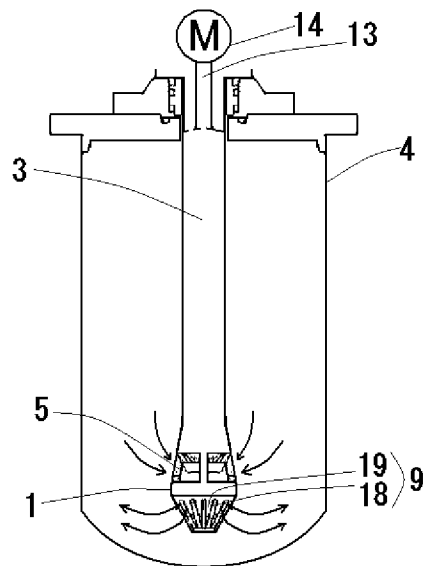
$$b \geq 0.1c$$

である。

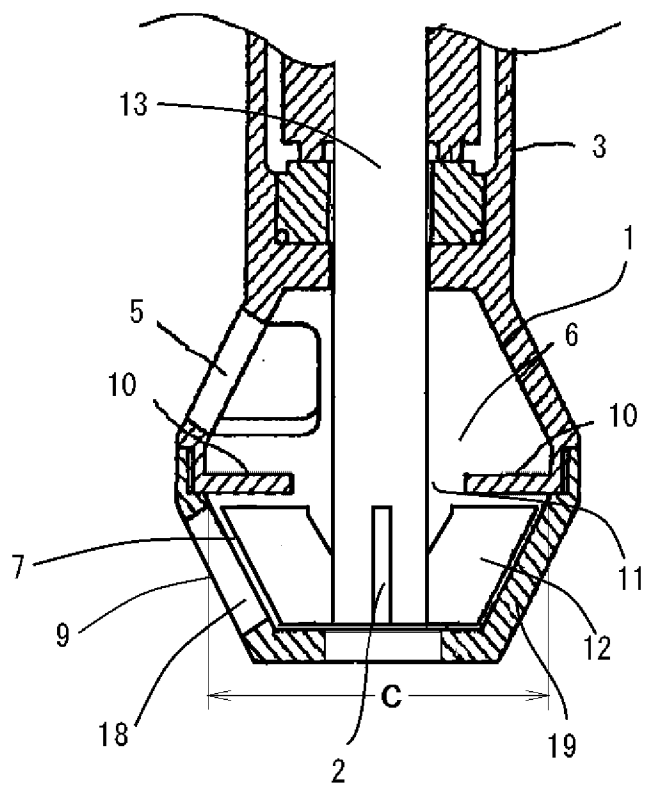
[請求項2] 前記スリットの周方向の幅（ s ）が0.2～4.0mmであることを特徴とする請求項1に記載の攪拌機。

- [請求項3] 前記スクリーンの内部に前記被処理流動体を導入する導入口から、軸方向に遠ざかるに従って、前記羽根及び前記スクリーンの径が小さくなることを特徴とする請求項1又は2に記載の攪拌機。
- [請求項4] 前記複数のスリットは、前記周方向に同一の幅であり、且つ、前記周方向に等間隔に形成されたものであり、
前記スクリーンは回転しないものであることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の攪拌機。
- [請求項5] 前記複数のスリットは、前記周方向に同一の幅であり、且つ、前記周方向に等間隔に形成されたものであり、
前記スクリーンは前記ローターと逆方向に回転するものであることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の攪拌機。
- [請求項6] 前記ローターの回転軸と直交する面における前記羽根の断面積の総和が、前記スクリーン内の空間の断面積よりも小さいものであることを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の攪拌機。

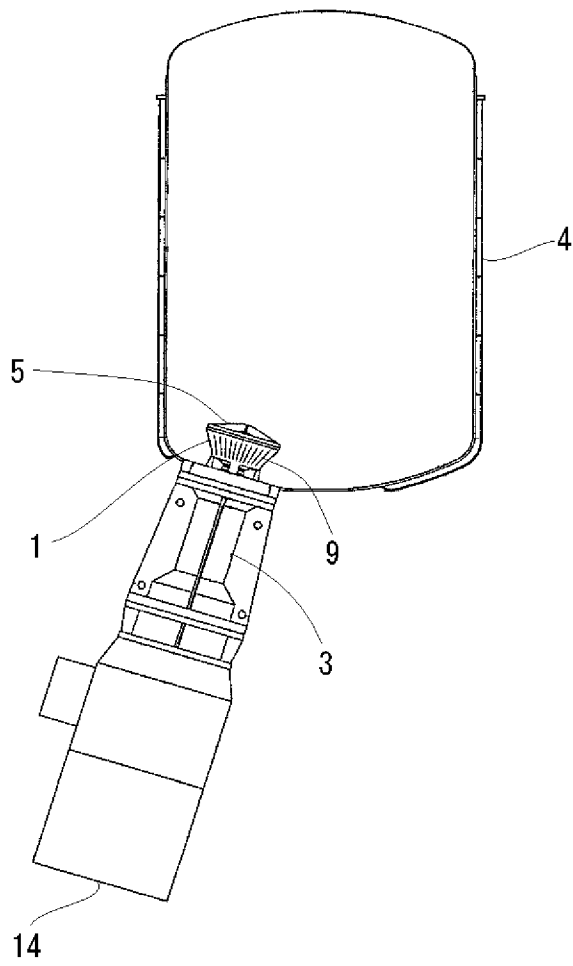
[図1]



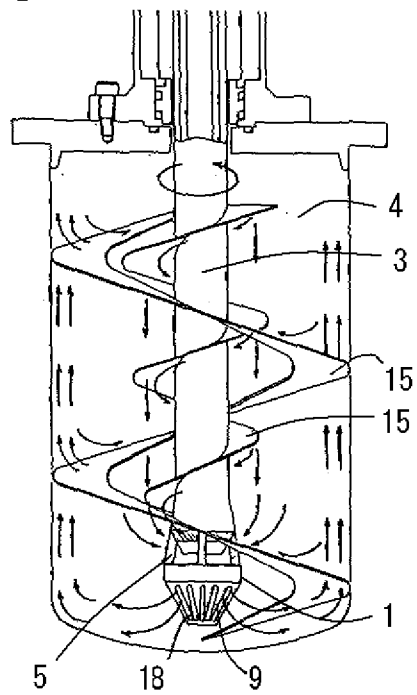
[図2]



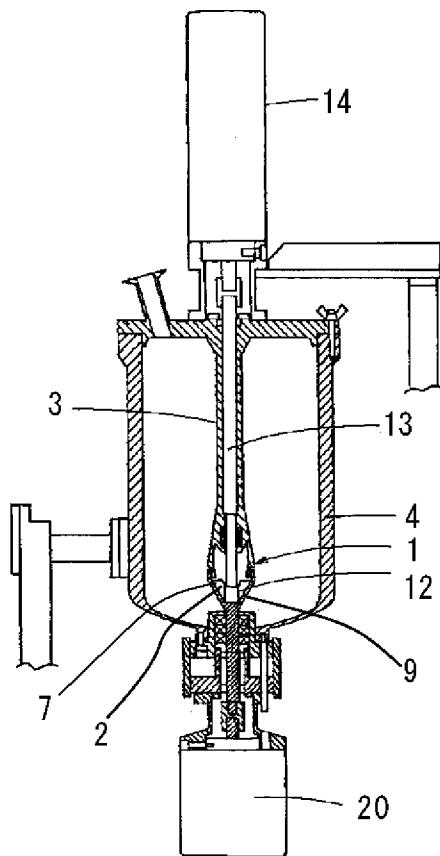
[図3]



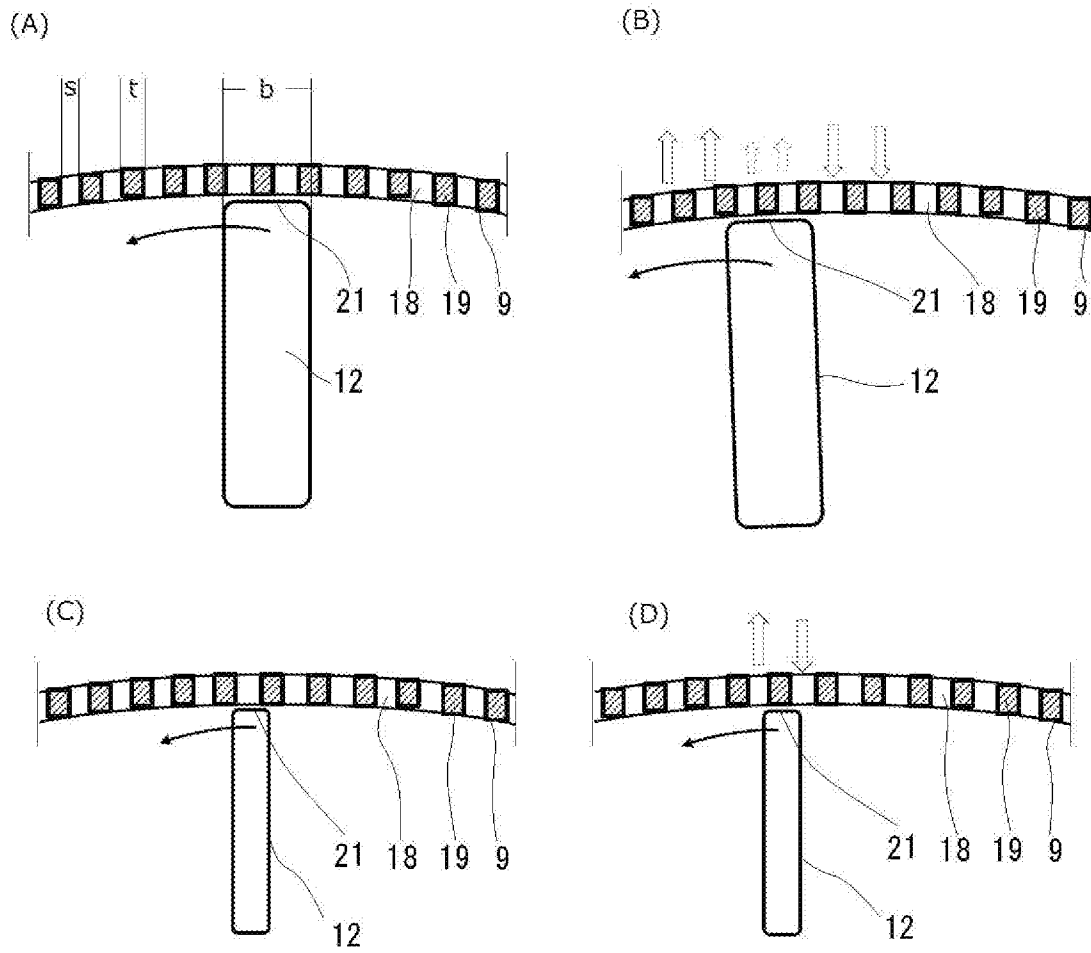
[図4]



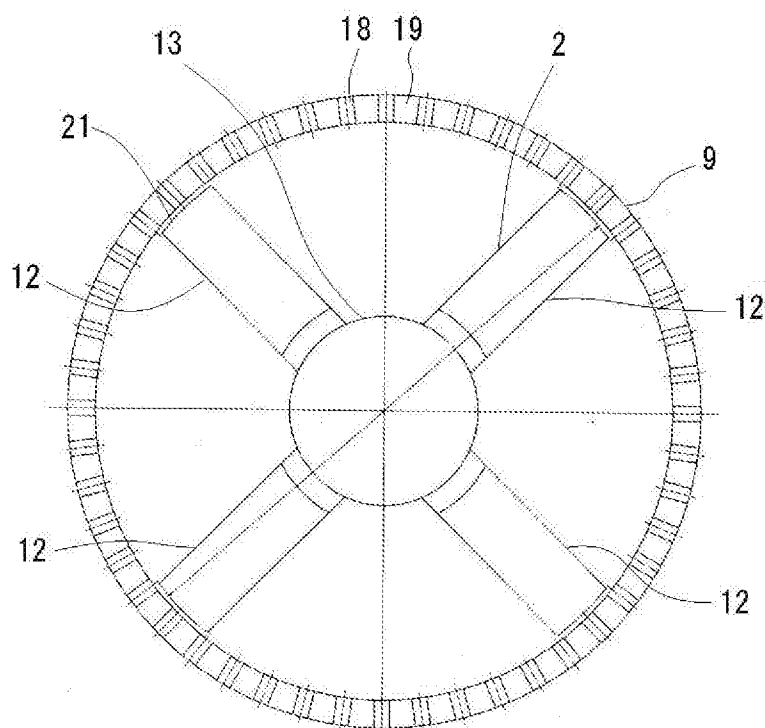
[図5]



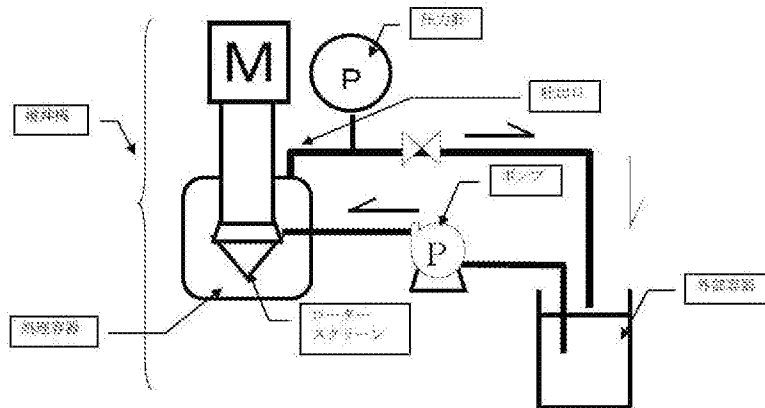
[図6]



[図7]

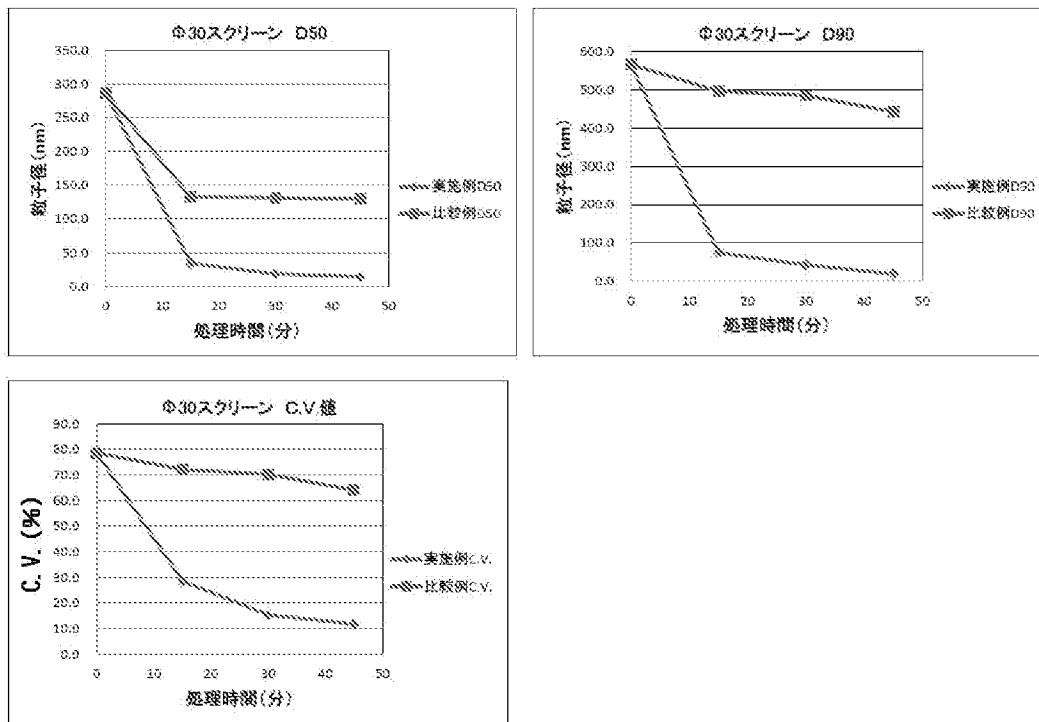


[図8]



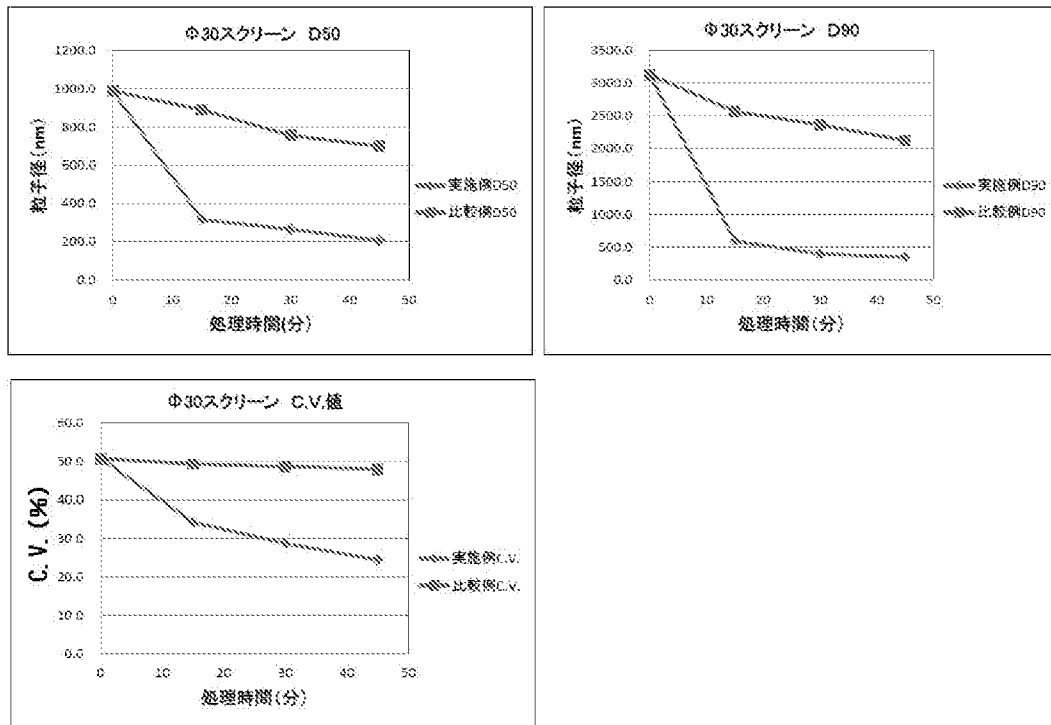
[図9]

実施例1A・比較例1A

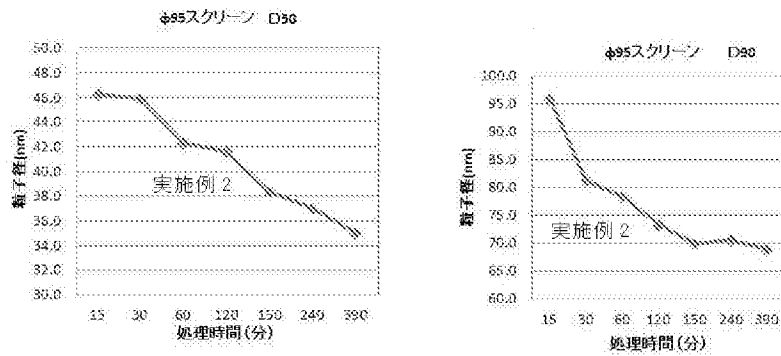


[図10]

実施例1B・比較例1B



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/059122

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01F7/16(2006.01)i, B01F3/08(2006.01)i, B01F7/18(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B01F3/08-3/14, B01F7/00-7/32, B01J13/00, G03G9/00-9/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus/JST7580(JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	FR 2679789 A1 (OUEST ENROBES MODERNES), 05 February 1993 (05.02.1993), page 3, line 3 to page 6, line 29; figures (Family: none)	1-2, 4-6 3
A	JP 7-96167 A (Matsumoto Yushi-Seiyaku Co., Ltd.), 11 April 1995 (11.04.1995), claims; examples 1 to 5; fig. 1 to 4 (Family: none)	3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 June 2016 (06.06.16)

Date of mailing of the international search report
21 June 2016 (21.06.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B01F7/16(2006.01)i, B01F3/08(2006.01)i, B01F7/18(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B01F3/08-3/14, B01F7/00-7/32, B01J13/00, G03G9/00-9/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

JSTPlus/JST7580 (JDreamIII)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	FR 2679789 A1 (OUEST ENROBES MODERNES) 1993.02.05, 第3頁第3行-第6頁第29行、図（ファミリーなし）	1-2, 4-6 3
A	JP 7-96167 A (松本油脂製菓株式会社) 1995.04.11, 特許請求の範囲, 実施例1-5, 図1-4（ファミリーなし）	3

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.06.2016

国際調査報告の発送日

21.06.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

神田 和輝

電話番号 03-3581-1101 内線 3468

4Q

3439