

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第1区分

【発行日】平成20年3月13日(2008.3.13)

【公表番号】特表2004-524131(P2004-524131A)

【公表日】平成16年8月12日(2004.8.12)

【年通号数】公開・登録公報2004-031

【出願番号】特願2001-556575(P2001-556575)

【国際特許分類】

B 01 F 7/16 (2006.01)

B 01 F 3/08 (2006.01)

【F I】

B 01 F 7/16

B 01 F 3/08 A

【手続補正書】

【提出日】平成20年1月25日(2008.1.25)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】混合方法と装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】容器(F)から来る試薬Iの主流(RI)から、部分流(RI')を分岐し、ロータ/ステータ装置(40,50)の予混合室(60)内で混合物を発生する、試薬IIを備えた混合物の第2の部分流(二次流RII)を前記第1の部分流に供給し、そして両部分流(RI+II)の混合物を、回転する分散装置(10)を介して残りの主流(RI')に供給することを特徴とする2段階式分散方法。

【請求項2】混合が環状通路または排出通路内の脈動によって強められ、好ましくは予混合室(60)内の周期的な圧力上昇および圧力低下によって強められることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】高圧期間中に試薬Iが予混合室(60)に供給され、混合物が低圧期間中に渦流化により試薬IIによって均一に分散されることを特徴とする請求項2記載の方法。

【請求項4】主流(RI)と部分流(RI',RI'',RIII)が異なるエネルギー密度を受け入れ、部分流(RI+II)の混合物が好ましくは予混合室(60)において、主流(RI)またはその一部(RI')のエネルギー密度よりもかなり高いエネルギー密度、例えば少なくとも1オーダーだけ高いエネルギー密度を有することを特徴とする請求項1~3のいずれか一つに記載の方法。

【請求項5】特にエマルジョン転換で生じる臨界的なエネルギー密度が達成されないような調節によって、部分流と各々の部分流(RI',RI'',RIII)内のエネルギー密度および滞留時間がそれぞれ変更可能であることを特徴とする請求項1~4のいずれか一つに記載の方法。

【請求項6】主流(RI)の一部だけが別個の分散装置に連続的に充填され、予混合室(60)内で全体流れ(RI')に一致する試薬RIIの量が前記主流の一部に配量供給され、それによって分散装置(10)の排出流内で試薬RIIの過剰濃度が達成され、そして過剰濃度の混合物(RI+RII)が小型高圧均質化装置内で処理され、残りの試薬RIと再混合されることを特徴とする請求項1~5のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 7】 混合範囲（予混合室 60）内で、剪断応力にさらさないで、混合物（R I + I I）の温度と量の比が調節されることと、特にロータ（50）の長い歯エッジにおける、ロータ／ステータ装置（40／50）によって定義された最高剪断範囲が、前記混合範囲に続いていることを特徴とする請求項1～6のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 8】 予混合室（60）内において異なる速度および異なる静圧によって、試薬（R I, R I I）から相混合物が生成され、相 I が予混合室に直接供給され、相 I I が周期的な圧力差による脈動によって流入通路を経て予混合室（60）に達することを特徴とする請求項1～6のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 9】 特に容器（F）の底近くに配置された少なくとも1個のロータ／ステータ装置（40, 50）と、必要な場合によっては担体流（R I）用の供給装置（R；44）と、を備えた、容器（F）内または容器上に配置された分散装置（10）を使用して、物質、例えばペースト状合成物を均質化するためおよび／または $\mu\text{m}$ の範囲の小滴を有するエマルジョンを発生するための方法において、所定の部分流（R I, R I I, R I I I）を生じ、それによって第1のプロセスステップにおいて試薬溶液または媒溶液から初期の生成物（R I + R I I）が得られ、その初期の生成物が第2のプロセスステップで主担体流（R I）又はこの一部（R I）に添加されるように、2段階処理を行うことを特徴とする方法。

【請求項 10】 高温の試薬流（二次流 R I I）が予混合室（60）内で低温担体の主流（R I）から配量分岐された部分流（R I）と合流して分散され、そして混合物（R I + I I）が最終生成物（R I I I）を生成するために第2のプロセスステップにおいて担体主流の残りの部分（R I）と再混合されることを特徴とする請求項9記載の方法。

【請求項 11】 ロータ／ステータ装置（40, 50）の下方に供給される試薬部分流（二次流 R I I）が予混合室（60）内で担体物質の部分流（R I）を介して分散され、発生した初期の生成物（R I + I I）が戻し管（Z）を経て、上側から流入する主流（R I）によって希釈され、そして主流と再混合されて最終流（E）を形成することを特徴とする請求項10記載の方法。

【請求項 12】 ロータ（50）を高速回転させることによって、予混合室（60）内に逆さまの円錐が発生し、その円錐の減圧が試薬部分流（二次流 R I I）の配量を補助することを特徴とする請求項10または11記載の方法。

【請求項 13】 部分流（R I, R I I）と残りの主流（R I）の混合が、静圧を制御することによって、特に主流（R I）の静圧を超える静圧を二次流（R I I）に発生することによって補助されることを特徴とする請求項1乃至12のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 14】 分散装置（10）から排出流（E）を他の容器に供給し、この他の容器において排出流が例えば低速回転攪拌装置（W）によって均質に保持されることを特徴とする請求項1～13のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 15】 主流（R I）またはその一部（R I）に粉末物質が上側から混合されることを特徴とする請求項1～11のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 16】 容器の底の近くに配置された少なくとも1個のロータ／ステータ装置（40, 50）を有する、容器（F）の中又は上に配置された分散装置（10）と、上側からの生成物供給流入口（45）と、必要な場合によってこの上側の範囲内に配置された少なくとも1個の供給装置（44）とを備えている、特に請求項1～15のいずれか一つに記載の方法を実施するための、物質、例えばペースト状合成物を均質化し、および／または $\mu\text{m}$ の範囲の小滴の大きさを有するエマルジョンを発生するための装置において、ロータ（50）の下方において供給管（30, 38）が特に高温試薬（R I I）のための予混合室（60）に案内されていることと、予混合室（60）が、排出通路（68）を介して、ロータ／ステータ装置（40, 50）の底の主室（58）に流体接続部を有することを特徴とする装置。

【請求項 17】 予混合室（60）がロータ（50）の外側区域においてロータの底

と外側のステータリング(42)の間に配置されるようにして、好ましくはロータハブ(51, 54)から予混合室の排出通路(68)にまで達することを特徴とする請求項1\_6に記載の装置。

【請求項18】 外側のステータリング(42)が主室(49)から下方に突出するステータ歯(48)を備え、このステータ歯がロータ外周に対して最小のクリアランス(隙間)と共に接触しないでかぶさっており、ステータ歯がロータ底部(54~57)に対向して中央に配置された底フランジ(14)まで延在していることを特徴とする請求項1\_7記載の装置。

【請求項19】 供給管(30)が流入通路(38)に案内され、この流入通路が底に対して平行な半径方向通路として、特に外側のロータ底部(55, 56)に対向して、底フランジ(14)に統合されていることを特徴とする請求項1\_6~1\_8のいずれか一つに記載の装置。

【請求項20】 偏向体が予室(60)の範囲まで達する平坦な円錐部(56)によってロータ底部に形成され、かつ小さな円錐角または中心角を有する少なくとも1つの円錐状または凹形の外面を備え、隣接する偏向面(56, 58)の間の移行部が尖ったエッジ(57)として形成されていることを特徴とする請求項1\_6~1\_9のいずれか一つに記載の装置。

【請求項21】 装置は、フード付きステータ(40)を備え、このフードが外側のステータリング(42)の外側で偏向室(61)を閉じ込めて、この偏向室が底フランジ(14)の近くに、外周にわたって分配された排出口(62)を備えていることと、供給装置(44)がロータ(50)の近くにおいて、前記フードの中央に形成された流入口(45)のすぐ上に配置されていることを特徴とする請求項1\_6~2\_0のいずれか一つに記載の装置。

【請求項22】 装置が中空軸モータ(20)として形成された駆動装置を備え、この駆動装置が底フランジ(14)とそれに対して直角の支持フランジ(18)に支承されていることと、中空軸(43)と駆動軸(22)の直線的な伸びが底フランジ(14)から離れる方向にのみ可能であるように、ロータ軸(43)が例えばストップーと皿ばね(13)によって支持されていることを特徴とする請求項1\_6~2\_1のいずれか一つに記載の装置。

【請求項23】 脈動効果を調節するために、分散装置(10)内で圧力分布を出口側で制御可能であり、特に排出ソケット(68)の背後の排出通路内の流路と流路の長さまたは巻付け角度を選択することによっておよび/または排出口(62)の表面寸法および配置によって制御可能であることを特徴とする請求項1\_6~2\_2のいずれか一つに記載の装置。

【請求項24】 容器底(14)にフランジ止め可能な装着部材(17)が、ロータ/ステータ装置(40, 50)の上方に、供給装置(44)を取り囲む流入管(19)を備えていることと、この流入管から、遮断装置を有するライン(2)を備えた排出ソケット(69)が伸び、このソケットが好ましくは容器(F)内の生産物レベルの下方に戻し案内されていることを特徴とする請求項1\_6~2\_3のいずれか一つに記載の装置。

【請求項25】 戻しライン(2)の少なくとも一部が容器(F)の外側に設置および/または調温されることを特徴とする請求項2\_4記載の装置。

【請求項26】 分散装置の1つの段または両段に、超音波作用装置が導入され、この段のために、ロータ(50)が間欠式反射体を形成していることを特徴とする請求項1\_6~2\_5のいずれか一つに記載の装置。

【請求項27】 予混合室(60)の範囲内の通過容積または予混合室の容積が、特に剪断エッジ長さを変えないでロータ形状およびまたはステータ形状を変更することによって、調節可能であることを特徴とする請求項1\_6~2\_6のいずれか一つに記載の装置。

【請求項28】 部分流エネルギー密度と滞留時間に影響を与えるために、予混合室の容積を変えずに、剪断エッジ長さが調節可能であることを特徴とする請求項1\_6~2\_7のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 29】 装置が別個に取付け可能な予分散段として形成されていることを特徴とする請求項 16～28 のいずれか一つに記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、請求項 1, 9, 16 の上位概念に記載した、特に分散と乳化によって、流動性物質を混合するための方法と装置に関する。

【0002】

プロセス技術において、所望な最終の製品（生産物）を得るために一般的に、調合に従った量の比から出発する。しかし、例えばペースト状物質とエマルジョン、特に  $\mu\text{m}$  範囲の小滴を有するエマルジョンを混合するために、攪拌技術的なプロセスで、2つまたはそれ以上の試薬を異なる量の比で混合することが有利である。それによって、混合時間、全体量および温度に関して、所望な生産物の生成を最適化することができる。特に多量の第1の試薬を少量の第2の試薬と組み合わせると仮定すると、熱力学的及び流れプロセスは、異なる手順を得策または必要にする。

【0003】

異なる量の調合の理由について、ドイツ連邦共和国特許出願公開第 2004143 号公報では、小さな粒子の懸濁液またはエマルジョンを製造する際に、いわゆるオスワルド熟成を防止するために、すなわち溶解し直しプロセスによる小さな粒子を犠牲にした大きな粒子の成長を防止するために、短い滞留時間が必要である。結晶成長の場合、単位容積あたりの核の数に影響を与える相の添加によって、過剰飽和が達成される。核形成の開始後、他の溶液の添加は主として、既に形成された核または結晶を成長させるために寄与する。これは発生する全体のマイクロ単位の数を低下させる。これから、上記の文献と米国特許第 2,641,453 号明細書では、2つの相を同軸の管によって一つにまとめる技術思想が導き出される。その際勿論、温度適合は不可避である。しかし、混合前のこのような熱交換は幾つかのプロセスにとって非常に望ましくない。

【0004】

本発明の目的は、少なくとも初期における状態のために異なるように調温しなければならないかあるいは概して異なる温度適応行動を示す試薬を攪拌することにより、経済的な方法で最適な混合を達成することである。そのために、特に同軸の歯付きロータ／ステータ装置を備えた分散装置と関連して公知の混合方法が改良される。他の目的は、運転が持続的に信頼でき、構造ができるだけ簡単で、最少の時間とコストで製造および設置可能である製造手段を提供することである。この制御手段は製品の品質を劣化させることなく、便利に使用可能であり、故障しにくい。本発明の他の目的は、環境保護とコスト節約の観点から、バッチ式運転でも連続的なプロセスでも、エネルギーを最少に抑えることである。

【0005】

本発明の主たる特徴は請求項 1, 9, 及び 16 に記載してある。実施例は請求項 17 乃至 29 だけでなく 2～8 及び 10～15 の発明に対応する。

【0006】

請求項 1 に従って本発明は、容器から来る試薬 I の主流から、部分流を分岐し、ロータ／ステータ装置の予混合室内で生成される、試薬 II を備えた混合物の第2の部分流（二次流）を前記第1の部分流に供給し、そして両部分流の混合物を、回転する分散装置を介して残りの主流に供給する、2段階式分散方法に関する。この方法はきめて経済的で高効率である。少量の部分流は要求に応じて容易に調節可能であり、最も簡単な場合には配量ポンプによって調節可能であり、非常に小さな慣性を有する。部分流技術は更に、添加される試薬の濃度が部分流に関する量の比を有するだけでよいという利点がある。これは、そうでないとしばしば困難である、高温／低温プロセスにおける相エマルジョン乳化に適用可能である。

【0007】

混合が環状通路または排出通路内の脈動によって強められ、好ましくは予混合室内の周

期的な圧力上昇および圧力低下によって強められることにより、問題のある製品の場合でも、均一な分布がきわめて高速な流速で達成される。特に部分流を配量することによっておよび場合によっては分散装置の速度を変えることによって、容積条件と圧力条件を経済的に制御することができる。従って、異なる温度および異なる濃度内の試薬を容易に処理することができる。

#### 【 0 0 0 8 】

そのために、同軸に配置されたロータ／ステータ装置を備えたそれ自体公知の分散装置を使用することができる。このロータ／ステータ装置では、密接する同心的な歯バスケット（その少なくとも一方が回転する）の間の剪断力が、そこを通過する混合すべき材料を均質化する。この材料は周期的に一直線上に並ぶ通路を経て排出される。この通路の形状と寸法に依存して、異なる速度成分と乱流（渦）が剪断隙間に発生する。しかし、第2の分散装置の予混合室内の流量が制御可能である場合には、異なる作業容積を有する2個の分散装置のカスケード配置も適している。

#### 【 0 0 0 9 】

このような分散装置の周期的な圧力差は、高圧の相の間試薬Iが常に予混合室に供給され、その都度それに続く低圧相の間渦流と脈動により混合物が予混合室内で試薬IIによって均一に分散されることにより、試薬の迅速で均一な分布を補助する。従って、プロセス技術の観点から混合が最適に行われ、しかも最終製品のために使用される量の比に関係なく最適に行われる。予混合室では、例えば5m/sのきわめて短い滞留時間により、熱交換がきわめて少ない。従って、高温で供給された試薬IIは非常にわずかしか冷却されず、試薬Iと強く混合される。

#### 【 0 0 1 0 】

本発明の重要な特徴は、主流と部分流が異なるエネルギー密度を受け入れることにある。このエネルギー密度は最小の粒子または滴の大きさによって分散および乳化を最適にするために寄与する。部分流の混合物が好ましくは予混合室において、主流またはその一部のエネルギー密度よりもかなり高いエネルギー密度、例えば少なくとも1オーダーだけ高いエネルギー密度を有することにある。高い比エネルギーが供されない場所、例えば所望な化学反応が行われる場所では、このプロセスを補助する少なくとも良好な均一性が達成される。例えば0.5μm以下の粒子の細かさが容易に得られる。非ニュートン流体の場合、予混合室に流入する際のエネルギー上昇によって、低粘性物質との混合を大幅に改善する粘性低下が生じる。エネルギー密度と部分流内の滞留時間、すなわち容積と時間に関連づけたエネルギーの導入は、エマルジョン転換を生じる臨界的なエネルギー密度が達成されないような調節によって、変更可能である。これは例えばマヨネーズ、ドレッシング等の製造のためにきわめて重要である。

#### 【 0 0 1 1 】

別個の分散装置が使用される場合、主流RIの一部だけがこの別個の分散装置に連続的に充填され、予混合室内で全体流れに一致する試薬RIIの量が主流の一部に配量供給され、それによって分散装置の排出流内で試薬RIIの過剰濃度が達成される。そして過剰濃度の混合物（RI+RII）は小型高圧均質化装置内で処理され、残りの試薬RIと再混合される。技術水準と比較して、必要なコストが大幅に低下する。それでもなお、高品質の最終製品がきわめて効率的に得られる。

#### 【 0 0 1 2 】

好ましくは予混合室内で、剪断応力にさらさないで、混合物（RI+II）の温度と量の比が調節される、特にロータの長い歯エッジにおける、ロータ／スタータ装置による最高剪断範囲が、混合範囲に続いている。調節される部分流方法は特に、この実施形によって、慣用技術を大幅に凌駕する。予混合室内において異なる速度および異なる静圧によって、試薬から相混合物が発生し、相Iが予混合室に直接供給され、相IIが周期的な圧力差による脈動によって流入通路を経て予混合室に達する。

#### 【 0 0 1 3 】

特に容器底近くに配置された少なくとも1個のロータ／ステータ装置と、場合によって

は担体流用の供給装置を備えた、容器内または容器上に配置された分散装置を使用して、物質、例えばペースト状物質を均質化するためおよびまたは $\mu\text{m}$ の範囲の粒子を有するエマルジョンを発生するために、本発明では、独立の請求項9に従って、第1のプロセスステップにおいて試薬溶液または蠅溶液から初期の生成物を生成し、この生成物を第2のプロセスステップで担体流に添加することにより、所定の部分流の2段階の発生および混合が行われる。本発明において用語“蠅”は、室温で固体であり、温度が上昇すると液化するかまたは流動する、油脂、パラフィン、エステル等のようなすべての物質を含む。新規な方法の大きな利点は、担体を蠅溶融温度まで加熱する必要がなく、室温に保つことができる点にある。それにもかかわらず、発生する生成物(製品)はきわめて高い均質性を有する。というのは、滴の大きさがエネルギー密度を調節することによって実際の製品に適合可能であり、従ってすべての品質要求を満たすからである。

#### 【0014】

変形例では、高温の試薬流(二次流)が第1のプロセスステップにおいて低温担体物質の主流から配量分岐された部分流と合流し、そして滴の大きさに必要なエネルギーを加えることによって分散され、そして混合物が最終製品(RIII)を発生するために第2のプロセスステップにおいて担体主流の残りの部分と再混合される。初期の生成物部分流に対する担体の容積の比を最適化することは、製品循環の数を大幅に低減する。1回の循環の後で既に、試薬IIから試薬Iへの所望な濃縮が達成される。例えば2000kgのクリームのために、たったの15分の処理時間が容易に達成可能である。オスワルド熟成のような塊状集積はここでは発生しない。というのは、蠅添加物を吸収するために必要なエマルジョン量が少なく、従って強力な冷却が回避されるからである。蠅は高いエネルギー密度の担体に纏なして加工可能である。粒子の微細度は主として、ロータ/ステータ装置にエネルギーを供給することによって補助される。この場合、表面エネルギーが増大するかまたは数倍上回ることになる。続いて低温担体物質の主流の大きな容積を急激に冷却すると、蠅粒子が硬化する。これは二次的な塊状集積を防止する。それによって、均質な粒子大きさ分布が達成され、それによって製品状態が大幅に改善される。

#### 【0015】

ロータ/ステータ装置の下方に供給される高温の試薬部分流(二次流)が担体の第1の部分流を有する予混合室内で分散され、発生した初期の生成物が戻し部を経て、上側から流入する主流によって希釈され、再混合されて最終流を形成することにより、方法が自己配量するように形成されるときわめて有利である。予混合室内の逆さまの円錐の減圧は試薬部分流の一部または二次流を配量するために寄与する。ロータが高速回転する際、ロータ/ステータ装置内には20m/s以上の周速が発生するので、予混合室内にある媒体は強い遠心加速によって、分散装置を通って外側に強制的に押し出され、それによってエネルギーが増大する。

#### 【0016】

部分流と主流の混合は、静圧を制御することによって補助され、特に主流の静圧を上回る静圧が二次流に発生することによって補助される。そのために、予混合室がロータの低くて半径方向外側の部品に付設され、初期の生成物は、ステータ表面で加速されて半径方向において更に内側の流動する主流に供給される前に、予混合室から先ず最初に外側に向きを変えられる。主流の圧力は好ましくは入口/出口横断面の採寸によっておよび入口/出口横断面積の比を選択することによって調節可能である。

#### 【0017】

混合と剪断が最大剪断勾配領域において同時に行われる公知の分散装置と異なり、本発明による方法では、時間と場所に関して混合と剪断が分離されている。均質な相の混合物を予混合室に供給することにより、最適なエマルジョンが製造される。これに対して、公知の分散ユニットでは、最大剪断領域のかなりの部分が混合のために使用される。製品がロータ/ステータ装置を通過したとき、製品は外側流れとして他の容器に供給される。この他の容器では、製品は例えば低速アジテータまたは攪拌装置によって均質に保たれる。これはエネルギーを節約し、オスワルド熟成に逆らうように作用する。

## 【0018】

最終製品のために粉末物質が要求される場合には、主流に上側から粉末物質が加えられるので、粉末物質は迅速に渦流化され、主流によって高速で吸収される。

## 【0019】

本発明は、容器の底の近くに配置された少なくとも1個のロータ-ステータ装置を有する、容器の上または中に配置された分散装置と、上側からの製品流入部と、場合によってこの上側の流入範囲内に配置された少なくとも1個の供給装置とを備えている、物質、例えばペースト状物質を均質化し、および/ $\mu$ mの範囲の粒子の大きさを有するエマルジョンを発生するための装置に関する。独立請求項16に従って、ロータの下方において供給部が特に高温試薬のための予混合室に開口し、予混合室が排出通路を介して、ロータ-ステータ装置の底の主室に流体接続部を有する。従って、きわめて狭いスペースで済む。本発明による装置は更に、電力消費の観点からきわめて有利である。本発明による装置は、例えばドイツ連邦共和国実用新案登録第29608712号公報記載の従来技術の装置に対してかなり改良されている。このドイツ連邦共和国実用新案による装置は、異なる面部分と尖ったエッジによって流れ状態に決定的な影響を及ぼす。ステータとロータの間の軸方向間隔を調節することによって剪断隙間容積の不釣り合いな変更を生じる、ドイツ連邦共和国実用新案登録第29608712号公報記載の分散装置と比べて、本発明は予混合室を組み込むことによって非常に加速される分散を達成する。

## 【0020】

予混合室は好ましくはロータの外側範囲においてロータの底とケーシングの画成壁の間に配置されている、特にロータ底の中心から予混合室の出口まで達するように配置されている。必要なスペースが最小であると共に、上記予混合室がロータ/ステー装置に最適に収納される。外側のステータリングは主室から下方に突出するステータ歯を備え、このステータ歯はロータ外周に最小間隔をもつて接觸しないでかぶさっており、ステータ歯はロータ底に中央で対向する底フランジまで達している。この構造は予混合室内に上昇した静圧を生じ、従ってこの予混合室は狭い容積に制限される。この容積では、例えば供給される高温試薬の強い初期分散が冷却作用を妨害しないで生じる。

## 【0021】

供給管が好ましくは傾斜した流入通路に開口し、この流入通路が底に対して平行な半径方向通路として、特に外側のロータ下面に對向して、底フランジに統合されている。この構造は、ロータがその上部に最大直径と円周を有するように設計可能であり、そして外側が外周エッジまたは湾曲部からロータ底の方に侵入している。一方、ロータの上面は平らにまたは凹形に形成されている。

## 【0022】

付加的な渦流化作用を得るために、方向変更体が予室の範囲まで達する浅い円錐部によって形成され、かつ小さな円錐角を有する少なくとも1つの円錐状または凹形の外側を備え、偏向体(方向変更体)がロータの底に形成され、隣接する偏向面(方向変更面)の間の接続部が好ましくは尖ったエッジとして形成されていると、媒体のきわめて強い半径方向供給が達成される。従って、互いに鈍角で接する少なくとも2つの円錐面および/ $\mu$ mまたは湾曲面が外周で、外側に向かって急傾斜しているロータハブの段付き面を取り囲む。上記方向変更面は部分流を主室にきわめて効果的に案内する。従って、外側ステータリングでの強い遠心流は軸線平行な成分を有する。この成分は主室への部分流の流入を効果的に補助する。

## 【0023】

好ましい実施形は、フード(キャップ)付きステータを備え、このフード(キャップ)は外側のステータリングの外側で偏向室(方向変更室)を閉じ込めて、この偏向室(方向変更室)が底フランジの近くに、外周にわたって分配された排出口を備え、供給要素がロータに隣接してキャップの中央に形成された流入口のすぐ上に配置されている。このきわめてコンパクトな組み立て装置は、容器の底に直接フランジ止め可能である。狭いスペース内の再循環によって、高度な均質化が保証される。

## 【0024】

分散装置は正確な組み立て装置のためにきわめて小さな許容誤差で製作される。特に、軸方向に調節可能なロータ／ステータ装置の、0.1mm以下とすることができる小さな最小隙間の観点から、中空軸モータとし形成された駆動装置がきわめて有効であり、そして直角に配置された支持フランジと底フランジによって支持されている。運転中、中空軸に摩擦的に挿入された駆動軸の寸法を安定させるために、ロータ軸は好ましくはスライドリングシール内でストッパーと皿ばねによって軸方向に支持されている。それによって、中空軸ひいては駆動軸の直線的な伸びが、底フランジから離れる方向にのみ可能である。従って、下側に位置するモータによって生じる熱の影響が、驚くほど簡単にかつ確実に補償される。駆動軸は連続運転で例えば120°C以下の温度に達するが、しかし、上側に配置された分散装置では熱膨張は実際には発生しない。加熱時に不可避であるモータの中空軸の直線的な伸びは、分散装置から離れて先導する方向にのみ発生する。従って、変化しない狭い隙間により、最適な剪断作用がロータ／ステータ装置において常に存在する。脈動効果を調節するために、分散装置内の圧力分布は出口側で制御され、排出ソケット(短管)の背後の排出通路内の流路と流路の長さまたはループ角度をそれぞれ選択することによってあるいは排出口の表面寸法および配置によって制御される。

## 【0025】

容器底にフランジ止め可能な装着部材は、供給要素を取り囲む流入管を備えている。この流入管は媒体をきわめて強く吸い込む。排出短管から、管が分岐し、この管は例えれば弁によって開閉され、容器の上側部分に戻される。その際好ましくは、攪拌装置または供給要素によって発生する製品回転が制動されるような接線方向角度で戻される。管が容器内の最低製品レベルの下方に戻されると、空気ポケットが回避される。戻し管は要求に応じて加熱または冷却可能であり、少なくとも一部を容器の外側に設置可能である。この容器は実験説部では例えれば16リットルであり、工業設備では例えば10,000リットルである。例えば30~50kWの範囲内の大きな分散出力によって、外部冷却のこの新しい方法はきわめて有利である。

## 【0026】

分散装置の1つの段または両段に、超音波作用装置を導入することによって、滴の大きさを更に小さくすることができる。この段のために、ロータは間欠式反射体を形成している。従って、ステータ歯のそばを通過するロータ歯は製品の間欠・連続的な均質化を生じる。

## 【0027】

特に剪断エッジ長さを変えないでロータ形状およびまたはステータ形状を変更することによって、予混合室の範囲内の通過容積を調節する可能性は、重要である。第2段のステータ開口が変更されると(装置のその他は変更しないで)、剪断勾配、従って容積に関するエネルギーが影響を受ける。これに対して、予混合室を閉じ込めるステータ歯の剪断エッジは同じである。それとは逆に、部分流のエネルギー密度と滞留時間に影響を与えるために、剪断エッジ長さが調節可能であり一方、予混合室の容積は同じである。従って、プロセス手順は比較的に簡単装置によって実際の混合に最適に適合させることができる。

## 【0028】

上記の一体構造の代わりとして、本発明は、特に既存の均質化設備または分散設備に対して後から経済的に取付可能な別個の予分散段を提供する。このような別個の分散装置には主流の一部R1だけが連続的に充填可能である。この主流には、予混合室内で、全体流れR1に一致する量の試薬R1Iを配量供給することができる。R1Iの過剰濃度は分散装置の排出流混合物内で発生し、残りの試薬流れR1に再混合される。

## 【0029】

発明の他の特徴、詳細および効果は、特許請求の範囲の文言と、図に示した実施の形態の次の説明から明らかになる。

## 【0030】

図1は混合装置全体を概略的に示している。この混合装置は組み込まれた攪拌装置Sと

、この攪拌装置に対して反対向きに駆動可能なパドル式攪拌装置Wとを有する容器Fを備えている。この容器は下端に流入管19を備えている。この流入管19は底フランジ14(図5)に向き合っている。分散装置10のソケット16がこの底フランジによって容器Fのケーシング12に取付けられている。これに関して、図5と6は異なる例を示している。接続器32を備えた供給ライン30は流入口38(図3)が底フランジ14に通じている。分散装置10は戻しライン(管)または再循環ライン(再循環管)Zによって容器Fの上側部分に接続されている。この容器の蓋から容器内部に、遮断装置と周期的な洗浄のための噴霧ヘッドを備えた圧力システムが案内されている。代替的に、分散装置は再循環管を備えていない図5の実施の形態においても使用可能である。

#### 【0031】

図2からプロセスの代表的な手順が明らかである。容器(図示していない)F内に、調合に応じて担体(試薬I)が準備される。受け容器(同様に図示していない)は添加剤(試薬II)、例えば高温の蟻を供給する。受け容器は配量装置を介して分散装置10の予混合室60の入口30に接続されている。容器F内で、もし設けられていれば攪拌装置Sが始動され、そして分散装置10が回転させられる。試薬Iは分散装置10を通って流れ、再循環ラインZを経て(あるいは直接的に)再び容器Fに戻る。受け容器の分散装置の配量装置にスイッチが入れられるので、試薬IIが部分流RIIとして分散装置10の予混合室60に達し、その中できわめて短い時間試薬Iの部分流RIと混合する。

#### 【0032】

成分(RI+RII)は予混合室60内で完全に分散される。この場合、選択された方法条件に応じて、微細分布から最も微細な分布まで生じる。予混合室60の静圧差と形状に基づいて、発生した部分流RI+IIは合流し、分散装置10の試薬Iの残りの主流RIと混合する。この製品IIIはしばしば既に試薬IIに富む試薬Iからなる最終製品であり、最終流れEとして容器Fに戻される。分散装置10を経てのこの製品の循環は、製品IIIが試薬1への試薬IIの調合濃度に達するまで続けられる。ほとんどの場合、乳化剤の添加は全く不要であるかまたは少量で済む。

#### 【0033】

試験の結果更に、少量の他の調合物質を処理できることが判った。図3,4は、混合範囲と予混合室60の範囲を詳細に示している。この混合範囲と予混合室は図5,6の例に基づく次の基本構造の説明と関連して明らかになる。

#### 【0034】

ロータ軸24は流入管19を貫通している。前記ロータ軸はその下端に、凹部27を有する。ロータ軸はこの凹部によって連結突起25を介して、支持フランジ18に固定された駆動モータ20の軸22(図10a, 10b)に連結されている。図5,6において、高出力時の大型のモータ20の輪郭が破線で示してある。同様に(右側には)、電気的な端子(図示していない)のための側方の端子箱が破線で示してある。モータ軸22はその上端に、ロータ軸24を安定させるために第2の軸受として円錐軸受23を備えている。このロータ軸は固定支承部を有する皿ばね13を介して底フランジ14に支持され、浮動支承部を備えた皿ばねを介して支持フランジ18に支持されている。この支持フランジはソケット(短管)16を保持し、更にスペーサピン28によって底フランジ14に支持されている。モータ20はスライドリングシール26によって容器に対してシールされている。

#### 【0035】

ロータ軸24はロータ50のハブ51を支持し、その自由端が攪拌軸43に相対回転しないように連結されている。この攪拌軸はプロペラの形をした攪拌機構44を保持している。ロータ50の下面は底フランジ14に直接対向している。この底フランジ内には流入通路38が斜めに配置されている。この流入通路には供給管路30が開口している。この供給管路は好ましくは、底に平行に例えば半径方向に延びるようにフランジ14に統合されている。供給管路は勿論、外部の管として形成してもよいし、流入通路38の開口に斜めから案内してもよい。(図示していない)貯蔵容器から高温蟻を供給するために、遮断

機構、例えば回転スライド弁または弁を備えた接続器 3 2 が設けられている。操作レバー 3 6 を図示と異なるように配置してもよい。

#### 【 0 0 3 6 】

底フランジ 1 4 はステータ 4 0 と一体であるかあるいはステータに固定連結されている。このステータは上側からロータ 5 0 にかぶさり、吸込み口 4 5 を有する。この吸込み口の下方に、主室 1 5 が設けられている。この主室は、ロータ 5 0 の上面または被覆面 5 3 によって、下側が画成されている。ステータ 4 0 とロータ 5 0 はそれぞれ軸線平行な歯付きリムを備えている。この歯付きリムは最小の半径方向隙間で互いに嵌合している。ステータ 4 0 は内側のステータ歯 4 6 を有する内側のステータリング 4 1 と、外側のステータ歯 4 8 を有する外側のステータリング 4 2 を備えている。ロータは、更に半径方向内側に位置する内側の突起または歯 6 3 と、外側の突起または歯 6 5 を備えている。この両歯の間に半径方向通路がある(図 1 1 a)。対応する半径方向通路 4 7 が内側のステータリング 4 1 に設けられている(図 8 a)。同様に半径方向通路 4 9 が外側のステータリング 4 2 に設けられている(図 8 b)。ロータ 5 0 の突起 6 3, 6 5 は上面 5 3 から垂直に突出し(図 1 1 b)、傾斜した側面とルーフ面を備えている。この場合、歯 6 3 または 6 5 の上端部は傾斜面 6 7 を有する。すべての歯または突起 6 3, 6 5 は周方向に対して斜めの翼面 6 4 を有することができる(図 1 1 a, 1 1 c)。

#### 【 0 0 3 7 】

ロータ 5 0 の形状が重要である(特に図 1 1 b 参照)。ロータのハブ 5 1 は中央穴 5 2 と平らな端面 5 4 を有する。この端面には、段付き面 5 5 が上面 5 3 に対して平行に接続している。段付き面 5 5 は、流入通路 3 8 の開口が位置する半径のところで、浅い円錐部 5 6 に接続している。尖ったエッジ 5 7 に続いて、凹形の外面 5 8 が上面 5 3 またはその近くの外周エッジ 5 9 まで急傾斜角度で延びている。この領域において、最大直径を有するロータ 5 0 には、外側のステータ歯 4 8 が最小隙間でかぶさっている。ロータはその内周に、好ましくは多数の凹形の出口室 6 8 を備えている(図 3, 4)。

#### 【 0 0 3 8 】

外側のステータ歯 4 8 の内側画成部、ロータ 5 0 の外面 5 8 および隣接する底フランジ 1 4 の表面の間に、予混合室 6 0 が設けられている。この予混合室は混合と分散のために非常に重要である。供給部 3 0 から来る高温試薬 I I は、外周位置に対応する出口室 6 8 の容積を有するこの小さな容積内で、衝突面として作用する浅い円錐部 5 6 で方向を変えた後で、主室 1 5 内に既に存在する媒体と混合し、渦流化される。この混合物は部分流 R I + I I として割り当てられた外側通路 6 8 を通って外側のステータ歯 4 8 の間に、そして外側の半径方向通路 4 9 を通って方向変更室 6 1 に達し、ケーシング 1 2 に沿って分散してステータ 4 0 の半径方向通路 6 2 を通って容器(図示していない)に流出する。攪拌機構 4 4 は、分散が所望な均質化度に達するまで、容器 F からの主流を連続して内側の主流に連続的に供給する。完成した製品 I I I の最終流れ E は出口(図示していない)を経て排出可能である。

#### 【 0 0 3 9 】

図 6 の実施の形態は原理的に同じように形成されている。従って、一致する部品には既に述べた参照数字が付けてある。この実施の形態の場合、ステータ 4 0 はキャップとしてではなく、被覆板として形成されている。この被覆板は中央の吸込み口 4 5 を有し、円筒形のケーシング 7 0 に固定連結されている。同様に動かないように固定された底フランジ 1 4 がこのケーシングの下側を閉鎖している。好ましくは傾斜した入口 3 8 は供給部 3 0 によって接続器 3 2 に省スペース的に接続されている。この供給部は底に対して平行な半径方向通路としてフランジ 1 4 内に形成されている。ケーシング 7 0 は外周個所に短管 6 9(図 6 と図 7 b)を有する。この短管は容器 F の上側に通じる(図示していない)戻し管路のための接続器 7 2 を有する。

#### 【 0 0 4 0 】

ステータ板 4 0 は装着部材 1 7 を支持している。この装着部材は固定フランジ 7 1 によってステータ板 4 0 に取付け可能であり、流入管 1 9 内にて攪拌機構 4 4 を取り囲んでい

る（図7a参照）。フランジ71に溶接された流入管19は上側のフランジ29に固定連結されている。この上側のフランジには、図7aに分離して示したフランジリング39を装着可能である。このフランジリングはケーシング12またはそれに連結されたフランジ突起にボルト止め可能である。

#### 【0041】

装着部材17の他の構造の場合には、ケーシング70は図7bに従って短縮された蟻供給接続器32を備えている。この蟻供給接続器は底フランジ14の構成部品として、ケーシング70のすぐ下でケーシングに溶接されている。図7cの他の例では、接続器32がケーシング70の壁に直接挿入されている。それによって、スペースが更に節約される。

#### 【0042】

特別な問題は、新しい調合を開発するために、先ず最初に、例えば3~16リットルの小さな実験設備において、対応する小さな出力（例えば1.5~5.5kW）に対応する分散装置で内容物が加工されることにある。工業的な規模への変換は従来は、多大で時間のかかる作業を必要とした。なぜなら、特に300の変換係数を超えるときに、いろいろな理論的な条件と、容積に対する表面積の異なる比が、例えば500~5000リットルの大きな容積への移行を複雑にするからである。沢山の調合は、高温の蟻添加剤を比較的に低温の担体物質に混合することによって大きな影響を受ける。この過程は予分散室内で生じる。この予分散室の容積は主としてロータ直径に依存し、このロータ直径はその5乗がロータの出力消費を決定する。本発明による部分流方法の大きな効果として、3.0kWの実験機械から45kWの分散装置への移行のために、1:1.72の比のロータの増大しか必要としないことが判った。これは予分散室内の容積増大の1:2.95に一致する。これは、300の変換係数と比べてきわめて小さいと見なすことができる。更に、実際の試験では、実験設備で得られた調合を製造設備で全く同一に採用することができた。この場合、発生した製品は実験結果と全く一致した。この小さくて活性の容積と、担体物質の加熱の省略に基づいて、このプロセスステップの製造時間がかなり短縮された。例えばバッチサイクル2000kgの場合、容器充填の開始から送出終了まで、平均で2.5時間から40分に短縮された。これは毎日の製造能力をかなり上昇させるというほかに更に、多大のエネルギーを節約する。

#### 【0043】

##### 用途A：脂肪酸と石灰乳の混合

例えば洗剤を製造するために、脂肪酸と石灰乳の混合物を作る場合、脂肪酸が試薬I Iとして予室60に配量供給される。試薬I（石灰乳）の部分流R1の溶解CaOH複合体は、弱酸の脂肪酸を中性化するために充分である。再混合の際、懸濁液内にあるCaOHによって再び飽和濃度が達成される。きわめて邪魔になる、石灰と脂肪酸の塊状集結の形成は、部分流方法によって効果的に回避される。

#### 【0044】

##### 用途B：水処理における凝集剤の添加

水処理および廃水処理の場合、凝集剤と凝固剤（例えば硫酸アルミニウム）がppmの範囲で添加される。運転装置においてこれらの物質の均一な配量が困難であるので、しばしば過剰配量される。これは膨大なコスト上昇を意味する。新規な方法に従って、水量の10~1%の部分流を、予室60を備えた分散装置10を経て案内し、この水量に（分散装置10の接続器P4を経て）部分流方法で凝集剤または抗凝固剤を供給することができる。再循環管Zは水の全量を再び処理槽に直接案内する。そこで、添加は1:10~1、100のきわめて所望な混合比で行われる。分散装置の剪断領域における乾燥剤のきわめて短い滞留時間は、乾燥剤の分子鎖の破壊を防止する。ロータとステータの大きな隙間が有利である。

#### 【0045】

##### 用途C1：発熱プロセス

多くの化学反応の場合、熱が遊離する。反応過程を制御するようにするために、この熱を排出しなければならない。本発明による調節された部分流方法の場合、試薬Iと試薬

II の量の比が互いに正確に調節可能であり、しかも再循環管 Z の冷却が反応熱の熱量に一致するように調節可能である。

【 0 0 4 6 】

用途 C 2 : 発熱プロセス

発熱プロセスの場合、溶解のために必要な熱量を得るために、しばしば、ロータとステータの装置 40 / 50 による熱の導入で充分である。この場合、方法に関する限り、粒子または液滴の大きさの重要性が第 2 位であるときでさえも、高いエネルギー密度が有利である。

【 0 0 4 7 】

分散装置の要求は、

本発明による方法と装置の本質は 2 段階分散である。分散装置 10 の主要求は

- a ) 小さな容積の予混合室 (60)。この予混合室内に、例えば試薬 I を含む容器 (F) から部分流 RI が達する。
- b ) この予混合室 (60) への例えば試薬 II を供給する装置 (32, 38)。
- c ) 出口 (69) と出口の横断面積比の設計および寸法による所望な圧力分布の調節。
- d ) 例えば適当に形成された混合工具の選択またはステータ歯 (46, 48) の流通容積の設定による、混合物流れ RI + II の容積の調節可能性。
- e ) 例えば台形の外側ステータ歯 (48) による、製品均質性にとって重要な部分流と主流の圧力比の条件の定義（設定）。

【 0 0 4 8 】

予混合室 60 の適切な形状とロータ 50 の高い回転数により、ミリ秒の範囲の混合および分散時間が可能である。高い蛍成分の場合でも、凝固閾値以下まで試薬 II を冷却することが、特に方法の例 A において回避される。混合比の調節により、均質化または分散のために所望な温度レベルが達成される。分散モータの回転数は例えば周波数およびまたは一定の出力電流を設定することによって調節可能である。従って、プロセス中粘度が変化する場合にも、供給されるエネルギーを下端に一定に保持することができる。

【 0 0 4 9 】

エマルジョンまたは粘性製品を製造するときには、空気の侵入を防止するために、再循環の出口を、容器内の液体レベルの下方に戻すと合目的である。

【 0 0 5 0 】

例 B による方法のために、ユニットは必要に応じて加熱およびまたは冷却可能に形成された外部の再循環ライン（再循環管）(Z) を備えている。

【 0 0 5 1 】

单一のプラント（すなわちカスケードシステムを持たない機械）が使用されるとき、機械の部分流のための適当な分岐手段が必要である。例えば 2 個の分散装置を使用し、第 2 の小型の分散装置が 2 段原理を達成するために予混合室 60 を備えていると、超微細分散のために、第 2 の分散装置から容器 F への再循環管 Z 内に更に、高圧均質化装置を配置することができる。例 A による高温 / 低温プロセスでは、最終製品、すなわち試薬 II が、2 つの分散段でエネルギーを吸収し、高温の試薬 II を流入させることによって、高圧均質化装置にとって最適な温度に加熱される。この均質化装置は部分流 RI + II のためにのみ設計可能である。これはコストとエネルギー消費を節約するという利点がある。この変形は特に、例えばビタミン E のような“困難な製品”を供給するために適している。

【 0 0 5 2 】

適切な部分流接続部が存在するかぎり、单一の 2 段式分散装置 10 の場合にも、高圧均質化装置を中間に接続配置することができる。

【 0 0 5 3 】

試薬の例

【 0 0 5 4 】

- a ) エレガントなナイトクリーム（ヘンケル (Henkel KGaA) による試薬）

最終製品 2000 kg について、約 600 kg の高温相原料が要求される。この原料は

それらの密蝸と共に容器内で溶融され、80～85°Cに加熱される。低温相の原料は容器Fに供給される。この容器では、約15°Cの水が上側から充填される。そして、例えば0.5バールの減圧で、他の低温相の成分が加えられ、均質化装置が5分間平均速度で回転する。水を加えた後で、容器F内の壁に取付けた攪拌装置Rのスイッチが入れられる。この攪拌装置は好ましくは同軸の二重運動攪拌システムを備えている。それによって、均質な再混合が達成される。そして、高温相が接続器30, 32を経て加えられる。この接続器は予混合室60に直接通じている。分散装置10は約15分間で約3000回転の速度で回転する。モータ電流は例えば40Aに一定保持される。粘性の変化により、速度が変化するが、一定のエネルギー供給が達成される。分散装置10は5分間の最後の再攪拌期間の間、交互にスイッチを遮断および投入される。

#### 【0055】

##### エネルギー収支

排出を含む30kWの分散装置の25分間の操作の電流消費	12.50 kWh
5.5kWの攪拌装置の40分間の低速操作	3.67 kWh
高温相の加熱ために必要なエネルギー	35.00 kWh
全体のエネルギー消費	51.17 kWh

#### 【0056】

少なくとも2.5時間続く慣用の高温/高温プロセスの場合、エネルギー収支は次の通りである。

両製品相を80～85°Cに加熱する	116 kWh
0.5時間の分散運転	15.5 kWh
攪拌装置の低速操作	13 kWh
35°Cへの冷却	少なくとも 116 kWh
全体収支	260.5 kWh

この例の場合、本発明による方法手順は約210kWhのエネルギーを節約し、更に短い製造時間に基づいて3倍以上の製造能力を生じる。

#### 【0057】

##### b) 髪染色剤

髪染色剤を製造するために、同じ種類のすべてのカラーについて同一でありかつ必要な全体の水量を決定する基剤が使用される。実際の髪染色剤は所望な色合いを決定する物質を、量を減らした髪染色基剤に添加することによって準備される。分散装置10と二重運動攪拌システムWを備えた3000リットルの設備において、髪染色基剤を製造するために、高温/低温法に従って、最少量の水を有する髪染色剤（一般滴には黒色である）のための慣用の方法で必要とされるような量の水が添加される。そして、髪染色基剤の一部は例えば250リットルの小型の設備に送出される。この設備は予混合室60を有する装置10を備えている。色合いを決定する物質が接続器P4を経て部分流RIIに添加される。その際、水の量は最終製品IIIにおいて水の比が選択された色合いのための調合を満足するように選択され、前もって基礎製品に加えられる水の量をできるだけ少なくすることができる。

#### 【0058】

本発明は前述の実施の形態に限定されるものではなく、多彩な変更が可能である。高温/低温部分流方法は次のような場合に有利に使用可能である。すなわち、室温では凝固しない試薬IIが高温状態では低い粘性を有し、それによって例えば高濃度の界面活性剤またはビタミンE製品であるときに、試薬1との混合が高いエネルギーレベルで行われるような場合に有利に使用可能である。部分流RIIにおける高い濃度のために、工業で慣用されるコールド/コールドバッチはきわめて経済的に実施することができる。更に、低い粘性または中間の粘性の物質の場合に、バッチ運転のために設計された、2段式分散装置を備えた実験設備を、連続作動する製造設備に変更可能である。そのためには、高温出発物質と低温出発物質のための比較的に低コストの貯蔵容器と、場合によっては配量装置を必要とするだけである。

## 【0059】

物質、例えばペースト状物質を均質化し、および／または $\mu\text{m}$ 範囲の粒子の大きさを有するエマルジョンを発生するための有利な方法は、底近くのロータ／ステータ装置40, 50と必要な場合によっては搬送機構44を有する、容器Fに配置された分散装置10を使用する。本発明では、第1段階で、試液または蛍溶液から発生した、二次流R IIの形をした例えは高温の前生成物が、低温の担体物質R Iの配量された部分流によって分散させられ、第2段階で流入する担体物質主流R Iによって再混合される。10 m/sの範囲内の、すなわち非常に急激に発生する蛍粒子の冷却は、蛍粒子の塊状化を防止する。小さな粒子を有する安定した混合物またはエマルジョンが発生する。この粒子の大きさは、ロータ／ステータ装置40, 50に加えるエネルギーを制御することによって製品に合わせて調節可能である。ロータ下側には予混合室60が割り当てられている。この予混合室60内で、二次流R IIが上側／外側から供給される部分流R Iによって渦流化される。ロータ50を高速回転させることにより、逆さまの円錐（逆の渦）が発生し、この渦の減圧（負圧）が二次流R IIの自己配量のために寄与する。蛍を含む混合物R I + IIをステータ表面で加速し、内部の主流R Iに供給する前に、この混合物が予室60から先ず最初に外側に方向変更されることにより、主流の静圧を超える（上回る）。上側から粉末成分を混合することができる。部分流の供給部30, 38はロータ50の下方で、好ましくはロータの外側範囲近くで、予室60に開口している。この予室は外側のステータリング42内に閉じ込められ、排出通路68を介して、ロータとステータの装置40, 50の下側の主室59に案内される。外側のステータ歯48は底フランジ14まで突出している。浅い円錐部56、尖ったエッジ57および急傾斜の外面58を有するロータ下面は底フランジ14に対向している。攪拌機構44はロータ50の近くにおいてキャップの中央に形成された入口45のすぐ上に、あるいはロータ／ステータ装置40, 50の上方の流入管19内に装着可能である。この攪拌機構から排出管68が伸びている。遮断され得る再循環ライン（再循環路）Zは少なくとも一部が容器Fの外側に設置可能および／または調温可能である。

## 【0060】

特許請求の範囲、明細書および図面から明らかであるすべての特徴と効果は、構造的な詳細や空間的な配置および方法ステップを含めて、単独でもいろいろな組み合わせでも本発明にとって重要である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

フランジ止めされた分散装置を備えたプロセス容器の概略滴な軸方向断面図である。

## 【図2】

流れを示す図である。

## 【図3】

予混合室を備えたロータ／ステータ構造体の部分断面図である。

## 【図4】

図3の範囲IVの拡大図である。

## 【図5】

概略的に示した駆動装置を備えた均質化装置の軸方向断面図である。

## 【図6】

装着部材を備えた類似の均質化装置の軸方向断面図である。

## 【図7】

図7a, 7b, 7cは図6の装着部材の異なるように形成された部分を、部分的に分解して示す軸方向断面図である（図7a）。

## 【図8】

図8aと8bはステータリングを部分的に切断して示す平面図と側面図である。

## 【図9】

図9aと9bはステータリングを部分的に切断して示す平面図と側面図である。

## 【図 10】

図 10 a と 10 b は駆動軸とそれに連結可能な攪拌軸の側面図である。

## 【図 11】

図 11 a, 11 b, 11 c はロータと装着部材の平面図と側面図である。

## 【符号の説明】

A	設備
B	排出流
F	容器
R I	主流
R I	内側の主流
R I	部分流
R I I	部分流
R I + I I	部分流
S	攪拌装置
W	直線アームパドル式攪拌装置
Z	<u>戻しライン(戻し管)</u>
1 0	分散装置
1 2	ケーシング
1 3	皿ばね
1 4	底フランジ
1 5	主室
1 6	<u>ソケット(短管)</u>
1 7	装着部材
1 8	支持フランジ
1 9	流入管
2 0	駆動モータ
2 1	モータフランジ
2 2	モータ軸
2 3	円錐軸受
2 4	ロータ軸
2 5	連結突起
2 6	スライドリングシール
2 7	凹部
2 8	スペーサピン
2 9	上側フランジ
3 0	供給部(供給管路)
3 2	接続器
3 4	遮断機構
3 6	(操作)レバー
3 8	入口(通路)
3 9	フランジリング
4 0	ステータ(キャップ/板)
4 1	内側のステータリング
4 2	外側のステータリング
4 3	攪拌軸
4 4	攪拌機構/プロペラ
4 5	吸い込み口
4 6	内側のステータ歯
4 7	半径方向通路
4 8	外側のステータ歯

4 9	半径方向通路
5 0	ロータ
5 1	ハブ
5 2	中央穴
5 3	上面 / 被覆面
5 4	ハブ端面
5 5	段付き面
5 6	浅い円錐部
5 7	接続部 / 分離エッジ
5 8	外面
5 9	外周エッジ
6 0	予室
6 1	方向変更室
6 2	排出口 (図 5)
6 3	内側突起 / 齒
6 4	翼面
6 5	外側突起 / 齒

【手続補正 2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 2】

