

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3841927号  
(P3841927)

(45) 発行日 平成18年11月8日(2006.11.8)

(24) 登録日 平成18年8月18日(2006.8.18)

(51) Int.C1.

F 1

B01F 7/26 (2006.01)  
B29B 7/30 (2006.01)B01F 7/26  
B29B 7/30

A

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-189142  
 (22) 出願日 平成9年6月30日(1997.6.30)  
 (65) 公開番号 特開平11-19495  
 (43) 公開日 平成11年1月26日(1999.1.26)  
 審査請求日 平成16年3月5日(2004.3.5)

(73) 特許権者 000110077  
 東レ・ダウコーニング株式会社  
 東京都千代田区丸の内一丁目1番3号  
 (74) 代理人 100091579  
 弁理士 久保田 芳譽  
 (72) 発明者 森 秀之  
 千葉県市原市千種海岸2番2 東レ・ダウ  
 コーニング・シリコーン株式会社 エンジ  
 ニアリング部内  
 (72) 発明者 小松 厚志  
 千葉県市原市千種海岸2番2 東レ・ダウ  
 コーニング・シリコーン株式会社 エンジ  
 ニアリング部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】液体と粉体の連続混練装置および連続混練方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

上部に液体と粉体を投入する供給口を設け、下部に排出口を設けたケーシングの内部に回転円盤を設け、該回転円盤により前記ケーシング内部を上部混練室と下部混練室に区分し、かつ該回転円盤の上面にスクレーパを取り付け、かつ該回転円盤の下位置に該回転円盤とは非接触状態で独立に回転する回転スクレーパを設けたことを特徴とする液体と粉体の連続混練装置。

## 【請求項2】

前記ケーシング上部の供給口に、液体供給管の先端部と粉体供給管の先端部とを臨ませたことを特徴とする請求項1に記載の連続混練装置。

10

## 【請求項3】

粉体供給管が供給口に連結しており、液体供給管が粉体供給管内に位置していることを特徴とする請求項2記載の連続混練装置。

## 【請求項4】

請求項1記載の連続混練装置の供給口に液体と粉体を連続的に投入し、該回転円盤を回転させて液体と粉体を混合し、下部混練室に移動した混合物を該回転円盤より低速で回転する回転スクレーパにより混合するとともに掻き取って排出口から外部へ連続的に排出することを特徴とする液体と粉体の連続混練方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

20

## 【発明が属する技術】

本発明は液体と粉体の連続混練装置および連続混練方法に関し、さらに詳しくは液体と粉体を連續的に混練したときの剪断発熱量が小さく、特に液状シリコーンポリマーや液状有機ポリマーのような液状ポリマーに粉末充填剤を配合した組成物を製造するのに好適な、液体と粉体の連続混練装置およびこの混練装置による液体と粉体の連続混練方法に関する。

## 【0002】

液状シリコーンゴム組成物は射出成形、圧縮成形等の成形用に供されるほか、接着剤、型取り材、シーリング材、コーティング材等として種々の用途に供されている。この液状シリコーンゴム組成物は、架橋性の液状シリコーンポリマー、即ち、オルガノポリシロキサンに補強性シリカ等の粉末充填剤を配合した粘稠性を有する混合物であって、上記のような用途に供するときに充填剤の配合量が多く、あるいは、充填剤の増粘性が大きく、そのため見掛け粘度の高い組成物を求められる場合がある。見掛け粘度の大きい液状シリコーンゴム組成物を製造するには、液状シリコーンポリマーに対して配合する粉末充填剤の分散性を出来るだけ良くするように混練するとよい。従来、液体と粉体の混練を効率的に行うことのできるコンパクトな構造の装置として、ケーシング内に上部混練と下部混練とに区分する回転円盤を設け、その回転円盤の上面、下面、側面にスクラーパを固定した構成からなる連続混練装置が提案されている（特公昭53-38828号公報や特公平2-2610号公報参照）。しかし、ヒュームドシリカやカーボンブラックのような微粉末充填剤の配合量が20%前後もの高配合率になると、その混合物の見掛け粘度が高くなり、これら従来の混練装置では剪断発熱量が著しく増大して、それ以上の配合が困難となり、また、得られた混合物を冷却することなく硬化剤を配合することは不可能に近かった。また、粉末が銀粉末のように展性に富むフレーク状の金属粉末であるときは、金属粉末が凝集するので、事実上使用することができなかった。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、液体に大量の粉体を配合したり、増粘性の高い粉体を配合しても液体と粉体の混練時の剪断発熱量を小さくすることができる、液体と粉体の連続混練装置および連続混練方法を提供することにある。

## 【0004】

## 【課題の解決手段とその作用】

上記目的は、上部に液体と粉体を投入する供給口を設け、下部に排出口を設けたケーシングの内部に回転円盤を設け、該回転円盤により前記ケーシング内部を上部混練室と下部混練室に区分し、かつ該回転円盤の上面にスクラーパを取り付け、かつ該回転円盤の下位置に該回転円盤とは非接触状態で独立に回転する回転スクラーパを取り付けたことを特徴とする液体と粉体の連続混練装置および、該連続混練装置の供給口に液体と粉体を連続的に投入し、該回転円盤を回転させて液体と粉体を混合し、下部混練室に移動した混合物を該回転円盤より低速で回転する回転スクラーパにより混合するとともに掻き取って排出口から外部へ連続的に排出することを特徴とする液体と粉体の連続混練方法により達成される。

## 【0005】

## 【発明の実施形態】

上記連続混練装置において、上部混練室に投入された液体と粉体は回転円盤上面で第1回目の混練を受け、回転の遠心力と回転円盤上面に取り付けたスクラーパの作用で下部混練室に移動して、該回転円盤とは非接触状態で独立に回転する回転スクラーパより第2回目の混練を受ける。生成した混合物は回転の遠心力と回転スクラーパの作用で、排出口に移動し、排出口から外部へ排出される。この下位置に設けられた回転スクラーパは、上位置に設けられた回転円盤より低速度で回転させることができるので、液体と粉体の混合物の剪断発熱量を低く抑えることが可能となる。

## 【0006】

10

20

30

40

50

本発明の連続混練装置と連続混練方法に供される液体としては、水、水飴、食用油、鉱油、液状化合物、液状ポリマー等が例示される。液状ポリマーとしては、液状シリコーンポリマー、即ち、オルガノポリシロキサン、液状ポリブテン、液状ポリイソブチレン、液状エポキシ樹脂、液状ポリウレタン、液状ポリエーテル等が例示される。これら液状ポリマーは架橋性があってもなくてもよい。また、粉体としては小麦粉、そば粉、澱粉、魚粉、木粉、セメント、石粉、金属粉、粉末充填剤、顔料が例示される。粉末充填剤としては、ヒュームドシリカ、湿式法シリカ、珪藻土粉末、炭酸カルシウム粉末、カーボンブラック、水酸化アルミニウム粉末、アルミナ粉末、銀粉末が例示される。液体、粉体ともに1種だけ供給してもよく、2種以上を供給してもよい。

## 【0007】

10

本発明の連続混練装置と連続混練方法は、粘性を有し、かつ粉体の配合によって更に粘性を上げるような液体、特に液状シリコーンポリマーのような液状ポリマーに微粉末充填剤を配合してなる硬化性液状ポリマー組成物、特には硬化性液状ゴム組成物を製造する場合に有効である。以下、本発明を図面に基いて具体的に説明する。図1は本発明の一実施例の連続混練装置の断面図であり、図2は図1のA-A矢視による断面図である。

## 【0008】

20

これらの図において、16は連続混練装置本体である。連続混練装置本体16の外殻を形成する円筒状のケーシング1の上板1aの中央に液体と粉体を受け入れる供給口2が設けられ、ケーシング1の下部を倒立円錐状の傾斜面1bに形成し、その傾斜面1bに排出口3を設けている。図示していないが、ケーシング側面に液状添加剤を受け入れるための別の供給口があってもよい。また、連続混練装置本体16の下部中央には円錐部11が設けられ、傾斜面1bとの間に環状のV溝底部を形成している。連続混練装置本体16の供給口2に粉体供給管5の下端が連結し、粉体供給管5内を貫通した液体供給管4の下端が臨んでいる。液体は液体供給管4から供給口2に供給され、また粉体は粉体供給管5から供給口2に供給される。

## 【0009】

30

連続混練装置本体16のケーシング1の内部には、供給口2に対面するように回転円盤6が水平に設けられており、この回転円盤6によって、ケーシング1の内部が第1段目の混練を行う上部混練室8と、第2段目の混練を行う下部混練室9とに区分されている。回転円盤6は回転中心部で回転軸12の上端に固定されており、回転軸12は回転軸14の内壁に支持されてケージングの外側に延長している。この回転軸12の下端にはブーリ13が固定され、ブーリ13には図示しない原動機から回転動力が入力されるようになっている。回転軸12の回転数は、200~4000 rpmの範囲が好ましい。回転円盤6はその上面に3個のスクレーパ7が相互に等角度に取り付けられている。これらスクレーパの数は、必ずしも図示したように3個ある必要はなく、1個以上の任意の数を設ければよい。またスクレーパ相互に異なった大きさ、形状であってもよい。これらスクレーパ7は上板1aの下面に付着した液体と粉体の混合物を掻き取るとともに混練する。また、回転円盤6の側面に1~6個のスクレーパが取り付けられてもよい。

## 【0010】

40

回転円盤6の下位置には、これと接触することなく独立に回転する回転スクレーパ10が設けられている。回転スクレーパ10の下方向に延長したスクレーパ部分は傾斜面1bに沿って回転するので、ケーシング下部の傾斜面1bに付着した混合物を掻き取り、混合物を混練し、排出口3から排出する作用をする。回転スクレーパ10はその回転中心からスクレーパ部分が相互に等角度に水平に3方向に延出してあり、スクレーパ部分の外端部は、傾斜面1bに沿って旋回する。図2ではスクレーパ部分が3方向に延出しているが、相互に等角度であれば、2方向、4方向、6方向などであってもよい。回転スクレーパ10は回転中心で回転軸14の上端に固定され、回転軸14は軸受部14aに支持されてケーシング1の外側に延長している。この回転軸14の下端にはブーリ15が固定され、このブーリ15に図示しない原動機から回転動力が入力されるようになっている。回転スクレーパ10の回転数は剪断発熱を抑えるために、回転円盤6の回転数の5~95%の範囲が

50

好ましい。

【0011】

上述した連続混練装置において、回転円盤6とは接触せずに独立に回転する回転スクレーパ10を設けたことにより、供給口2から上部混練室8に流下してきた液体と粉体は、回転円盤6上を半径方向外側に移動しながら、回転円盤6の遠心力とスクレーパ7の掻き取り作用によって第1回目の混練を受ける。第1回目の混練を受けた混合物は、回転円盤6の外周縁部から傾斜面1bに落下するとともに、回転円盤6の回転数より回転数の小さい回転スクレーパ10の下方向に延出したスクレーパ部分によって掻き取られ、混練され、排出口3から外部へ排出される。したがって、この連続混練装置によると、液体に対する粉体の配合量が多い場合や、増粘性の高い粉体を配合する場合であっても、その混合物は外部排出用スクレーパによる剪断作用を受け難くないので、外部へ排出される混合物の温度を低く抑えることができる。

【0012】

【実施例】

[実施例と比較例]

室温で粘度40,000センチポイズの両末端ビニル基封鎖ジメチルポリシロキサン100部に比表面積が110m<sup>2</sup>/gの疎水性ヒュームドシリカ(日本エロジル社製、商品名:エロジルR-972)20部を配合して液状シリコーンゴムベースを製造するにあたり、下記した本発明の連続混練装置と連続混練条件および、比較例の連続混練装置と連続混練条件を使用した。得られた2種類の液体シリコーンゴムベースの排出時の温度を排出口3で、熱電体温度計を使用して測定したところ、表1の結果が得られた。

この結果から、本発明の連続混練装置と連続混練方法によれば、比較例の連続混練装置と連続混練方法に比べて、外部へ排出される混合物の温度を低くできることがわかった。

【0013】

[本発明の連続混練装置]

構造:図1と図2に示すとおり。

回転円盤6の直径:300mm

回転円盤6の回転数:1000rpm

回転スクレーパ10の回転数:200rpm

供給方法:疎水性ヒュームドシリカ20重量部を粉体供給管5から供給し、両末端ビニル基封鎖ジメチルポリシロキサン100重量部を液体供給管4から供給した。

[比較例の連続混練装置]

構造:図1と図2において回転スクレーパ10がなく、回転円盤6の下面にスクレーパが取り付けられた連続混練装置

回転円盤の直径:300rpm

回転円盤6の回転数:900rpm

供給方法:本発明の連続混練装置と同じ

【0014】

【表1】

	排出時の温度(℃)
本発明の連続混練装置	60
比較例の連続混練装置	105

10

20

30

40

50

## 【0015】

## 【発明の効果】

上述したように本発明の連続混練装置は、ケーシング内を回転円盤により区分した下部混練室内に回転円盤とは非接触状態で独立に回転する回転スクレーパを設けているので、回転スクレーパの回転数を前記回転円盤より低速回転にすることにより、剪断発熱量が抑制され、外部へ排出される混合物の温度を著しく低下させることが可能である。また、本発明の連続混練方法によると、粉体と液体の混合時の剪断発熱量が抑制され、外部へ排出される混合物の温度を著しく低下させることが可能である。したがって、得られた混合物を冷却するのに要する時間とエネルギーを低減することができる。得られた混合物をさほど、あるいは冷却なくても架橋剤、硬化触媒、揮発性の添加剤などを配合することが可能になる。また、融点や軟化点が低い粉体であっても凝集や溶融させることなく混合することが可能であるという利点がある。

## 【0016】

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例の連続混練装置の縦断面図である。

【図2】 図1のA-A矢視図である。

## 【符号の説明】

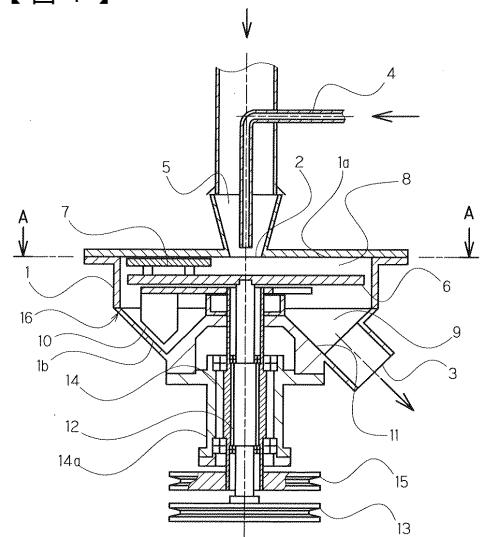
- |    |          |
|----|----------|
| 1  | ケーシング    |
| 2  | 供給口      |
| 3  | 排出口      |
| 4  | 液体供給管    |
| 5  | 粉体供給管    |
| 6  | 回転円盤     |
| 7  | スクレーパ    |
| 8  | 上部混練室    |
| 9  | 下部混練室    |
| 10 | 回転スクレーパ  |
| 11 | 円錐部      |
| 12 | 回転軸      |
| 13 | ブーリ      |
| 14 | 回転軸      |
| 15 | ブーリ      |
| 16 | 連続混練装置本体 |

10

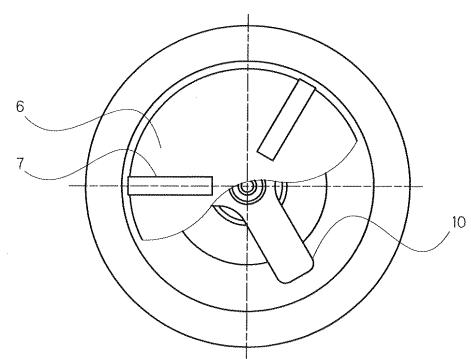
20

30

【図1】



【図2】



---

フロントページの続き

(72)発明者 国分 誠

千葉県市原市千種海岸2番2 東レ・ダウコーニング・シリコーン株式会社 エンジニアリング部  
内

(72)発明者 浜田 光男

千葉県市原市千種海岸2番2 東レ・ダウコーニング・シリコーン株式会社 エンジニアリング部  
内

審査官 山本 吾一

(56)参考文献 特公平02-002610 (JP, B2)

特開昭64-063024 (JP, A)

特開平07-222918 (JP, A)

実開平02-012433 (JP, U)

特開昭61-164631 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01F 7/00