

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6657372号  
(P6657372)

(45) 発行日 令和2年3月4日 (2020. 3. 4)

(24) 登録日 令和2年2月7日 (2020. 2. 7)

(51) Int. Cl.

F I

**B 2 9 B 7/48 (2006. 01)**  
**B 2 9 C 45/18 (2006. 01)**  
**B 2 9 C 48/405 (2019. 01)**  
**B 2 9 C 48/425 (2019. 01)**  
**B 2 9 C 48/635 (2019. 01)**

B 2 9 B 7/48  
B 2 9 C 45/18  
B 2 9 C 48/405  
B 2 9 C 48/425  
B 2 9 C 48/635

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2018-504875 (P2018-504875)  
(86) (22) 出願日 平成28年12月13日 (2016. 12. 13)  
(65) 公表番号 特表2018-522766 (P2018-522766A)  
(43) 公表日 平成30年8月16日 (2018. 8. 16)  
(86) 国際出願番号 PCT/CN2016/109613  
(87) 国際公開番号 WO2017/157061  
(87) 国際公開日 平成29年9月21日 (2017. 9. 21)  
審査請求日 平成30年1月30日 (2018. 1. 30)  
(31) 優先権主張番号 201610150876.3  
(32) 優先日 平成28年3月16日 (2016. 3. 16)  
(33) 優先権主張国・地域又は機関  
中国 (CN)

(73) 特許権者 512000569  
華南理工大学  
中華人民共和国広東省広州市天河区五山路  
381号  
(73) 特許権者 516342070  
広州華新科智造技術有限公司  
中華人民共和国 510663 広東省広  
州市広州経済技術開発区神舟路19号自編  
(1) 棟2楼  
(74) 代理人 100095407  
弁理士 木村 満  
(74) 代理人 100132883  
弁理士 森川 泰司  
(74) 代理人 100148633  
弁理士 桜田 圭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 2軸または3軸偏心回転子の体積脈動変形可塑性加工方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2軸または3軸偏心回転子の体積脈動変形可塑性加工方法において、  
螺旋構造と偏心円柱構造との交互相続による2本または3本の偏心回転子と固定子内面  
とで形成される材料運搬体積は、回転子の軸方向および径方向に沿ってそれぞれ周期的に  
変化し、  
前記偏心回転子が、第1偏心回転子および第2偏心回転子の2本である場合、  
当該第1偏心回転子と当該第2偏心回転子は、互いに接触し、  
当該第1偏心回転子の螺旋構造と、当該第2偏心回転子の螺旋構造は、互いに接触状態  
にあり、および、  
当該第1偏心回転子の偏心円柱構造と、当該第2偏心回転子の偏心円柱構造は、互いに  
接触状態にあり、  
前記偏心回転子が、中間偏心回転子、右側偏心回転子および左側偏心回転子の3本であ  
る場合、  
当該中間偏心回転子と、当該右側偏心回転子および当該左側偏心回転子とは、互いに接  
触し、  
当該中間偏心回転子の螺旋構造と、当該右側偏心回転子および当該左側偏心回転子の螺  
旋構造とは、互いに接触状態にあり、および、  
当該中間偏心回転子の偏心円柱構造と、当該右側偏心回転子および当該左側偏心回転子  
の偏心円柱構造とは、互いに接触状態にあり、

前記 2 本または 3 本の偏心回転子の偏心円柱構造の軸線は、回転子回転軸線から偏心し、

前記 2 本または 3 本の偏心回転子の接触状態での回転中に、材料の体積脈動変形に基づく溶融と可塑性運搬が実現される、

ことを特徴とする 2 軸または 3 軸偏心回転子の体積脈動変形可塑性加工方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法を実現する 2 軸または 3 軸偏心回転子の体積脈動変形可塑性加工装置であって、

主に、固定子の内部空洞に連通するホッパーと、2 本または 3 本の偏心回転子と、固定子と、駆動装置からなり、

前記偏心回転子は、前記固定子の内部空洞に配列して、それぞれ前記駆動装置に接続し、

前記偏心回転子の各々は、可変長の螺旋構造と偏心円柱構造との交互相続で構成されており、

前記偏心回転子が、第 1 偏心回転子および第 2 偏心回転子の 2 本である場合、

当該第 1 偏心回転子と当該第 2 偏心回転子は、互いに接触し、

当該第 1 偏心回転子の螺旋構造と、当該第 2 偏心回転子の螺旋構造は、互いに接触状態にあり、および、

当該第 1 偏心回転子の偏心円柱構造と、当該第 2 偏心回転子の偏心円柱構造は、互いに接触状態にあり、

前記偏心回転子が、中間偏心回転子、右側偏心回転子および左側偏心回転子の 3 本である場合、

当該中間偏心回転子と、当該右側偏心回転子および当該左側偏心回転子とは、互いに接触し、

当該中間偏心回転子の螺旋構造と、当該右側偏心回転子および当該左側偏心回転子の螺旋構造とは、互いに接触状態にあり、および、

当該中間偏心回転子の偏心円柱構造と、当該右側偏心回転子および当該左側偏心回転子の偏心円柱構造とは、互いに接触状態にあり、

前記 2 本または 3 本の偏心回転子の偏心円柱構造の軸方向位置は、同じであり、

前記 2 本または 3 本の偏心回転子の偏心円柱構造の軸線は、回転子回転軸線から偏心している、

ことを特徴とする 2 軸または 3 軸偏心回転子の体積脈動変形可塑性加工装置。

【請求項 3】

2 軸または 3 軸偏心回転子の体積脈動変形可塑性加工方法において、

螺旋構造と偏心円柱構造との交互相続による 2 本または 3 本の偏心回転子と固定子内面とで形成される材料運搬体積は、回転子の軸方向および径方向に沿ってそれぞれ周期的に変化し、

前記 2 本または 3 本の偏心回転子の接触状態での回転中に、材料の体積脈動変形に基づく溶融と可塑性運搬をする方法を実現する、

2 軸または 3 軸偏心回転子の体積脈動変形可塑性加工装置であって、

主に、固定子の内部空洞に連通するホッパーと、2 本または 3 本の偏心回転子と、固定子と、駆動装置からなり、

前記偏心回転子は、前記固定子の内部空洞に配列して、それぞれ前記駆動装置に接続し、

前記偏心回転子の各々は、可変長の螺旋構造と偏心円柱構造との交互相続で構成されており、

前記偏心回転子が、第 1 偏心回転子および第 2 偏心回転子の 2 本である場合、

当該第 1 偏心回転子と当該第 2 偏心回転子は、互いに接触し、

当該第 1 偏心回転子の螺旋構造と、当該第 2 偏心回転子の螺旋構造は、互いに接触状態にあり、

前記偏心回転子が、中間偏心回転子、右側偏心回転子および左側偏心回転子の3本である場合、

当該中間偏心回転子と、当該右側偏心回転子および当該左側偏心回転子とは、互いに接触し、

当該中間偏心回転子の螺旋構造と、当該右側偏心回転子および当該左側偏心回転子の螺旋構造とは、互いに接触状態にあり、

前記2本または3本の偏心回転子の偏心円柱構造の軸方向位置は、同じであり、

前記2本または3本の偏心回転子の螺旋構造のピッチ、前記偏心円柱の長さは、軸方向に沿って徐々に減少する、

ことを特徴とする2軸または3軸偏心回転子の体積脈動変形可塑化加工装置。

10

【請求項4】

3軸偏心回転子の体積脈動変形可塑化加工方法において、

螺旋構造と偏心円柱構造との交互相続による3本の偏心回転子と固定子内面とで形成される材料運搬体積は、回転子の軸方向および径方向に沿ってそれぞれ周期的に変化し、

前記3本の偏心回転子の接触状態での回転中に、材料の体積脈動変形に基づく溶融と可塑化運搬をする方法を実現する、

3軸偏心回転子の体積脈動変形可塑化加工装置であって、

主に、固定子の内部空洞に連通するホッパーと、3本の偏心回転子と、固定子と、駆動装置からなり、

前記偏心回転子は、前記固定子の内部空洞に配列して、それぞれ前記駆動装置に接続し

20

、前記偏心回転子の各々は、可変長の螺旋構造と偏心円柱構造との交互相続で構成されており、

前記3本の偏心回転子の偏心円柱構造の軸方向位置は、同じであり、

前記3本の偏心回転子は、中間偏心回転子、右側偏心回転子および左側偏心回転子であり、

当該中間偏心回転子と、当該右側偏心回転子および当該左側偏心回転子とは、互いに接触し、

当該中間偏心回転子の螺旋構造と、当該右側偏心回転子および当該左側偏心回転子の螺旋構造とは、互いに接触状態にあり、

30

前記中間偏心回転子、前記右側偏心回転子、前記左側偏心回転子は、「一」字型に水平に配列して前記固定子の内部空洞に設けられる、

ことを特徴とする3軸偏心回転子の体積脈動変形可塑化加工装置。

【請求項5】

3軸偏心回転子の体積脈動変形可塑化加工方法において、

螺旋構造と偏心円柱構造との交互相続による3本の偏心回転子と固定子内面とで形成される材料運搬体積は、回転子の軸方向および径方向に沿ってそれぞれ周期的に変化し、

前記3本の偏心回転子の接触状態での回転中に、材料の体積脈動変形に基づく溶融と可塑化運搬をする方法を実現する、

3軸偏心回転子の体積脈動変形可塑化加工装置であって、

40

主に、固定子の内部空洞に連通するホッパーと、3本の偏心回転子と、固定子と、駆動装置からなり、

前記偏心回転子は、前記固定子の内部空洞に配列して、それぞれ前記駆動装置に接続し

、前記偏心回転子の各々は、可変長の螺旋構造と偏心円柱構造との交互相続で構成されており、

前記3本の偏心回転子の偏心円柱構造の軸方向位置は、同じであり、

主に3軸偏心回転子体積脈動変形可塑化運搬ユニットとプランジャー射出ユニットから構成され、

前記3軸偏心回転子体積脈動変形可塑化運搬ユニットは、主に、ホッパー、中間偏心回

50

転子、右側偏心回転子、左側偏心回転子、固定子および駆動装置からなり、

前記プランジャー射出ユニットは、主に接続具、プランジャーおよびシリンダからなり、

前記シリンダは、接続具によって前記固定子に接続され、

前記プランジャーは、前記シリンダに接続され、

前記中間偏心回転子、前記右側偏心回転子、前記左側偏心回転子は、前記固定子の内部空洞に設けられて、それぞれ前記駆動装置に接続され、

当該中間偏心回転子と、当該右側偏心回転子および当該左側偏心回転子とは、互いに接触し、

当該中間偏心回転子の螺旋構造と、当該右側偏心回転子および当該左側偏心回転子の螺旋構造とは、互いに接触状態にあり、

螺旋構造のピッチ、偏心円柱の長さは、軸方向に沿って徐々に減少する、

ことを特徴とする3軸偏心回転子の体積脈動変形可塑化加工装置。

#### 【請求項6】

前記2本または3本の偏心回転子の螺旋部分軸線は、回転子回転軸線と同じであり、

偏心円柱軸線は、前記回転子回転軸線から偏心し、

かつ同一回転子の異なる位置の偏心円柱の偏心方向は、同じである、

ことを特徴とする請求項2に記載の装置。

#### 【請求項7】

前記偏心回転子は、第1偏心回転子、第2偏心回転子の2本であり、

前記第1偏心回転子と前記第2偏心回転子は、同一方向または異なる方向に接触した状態にあり、前記固定子の内部空洞に設けられる、

ことを特徴とする請求項2、3及び6のいずれか1項に記載の装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、高分子材料の可塑化加工方法及び装置に関し、特に、高分子材料の2軸、3軸偏心回転子の体積脈動変形可塑化加工方法及び装置に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

2軸、3軸押出加工は、高分子材料の加工工程において重要な方法であり、単軸押出加工と比較して、混合混練、反応及び排気効果が優れ、熱安定性の悪いプラスチックの加工に適し、特にブレンド物の加工に適する。2軸、3軸押出加工における材料可塑化運搬工程は、主にスクリュウ回転による材料へのせん断引っ張り作用による。したがって、現在、高分子材料の2軸、3軸押出加工は、普遍的に熱機械プロセスが長く、加工のエネルギー損失が高く、混合混練効果が悪く、装置の構造が膨大であり、材料に対する依存が大きいといった問題が存在する。高分子材料の混合混練効果を向上させ、高分子材料の可塑化運搬工程におけるエネルギー損失を低減させるために、一部の研究者は、スクリュウの局所に混練素子を増設することによって、可塑化加工工程の局所流れ場が引っ張りレオロジーの制御を受けるようにしているが、このような局所流れ場の制御によって、材料が2軸、3軸押出加工の可塑化運搬工程でせん断レオロジーに支配されるメカニズムが変更されていない。

#### 【0003】

植物繊維強化材料など新しい高分子材料、分解性材料、高機能材料などが次々と現れることに伴い、高分子材料製品の寸法精度、混合分散特性、機械的特性などの指標への要求もますます高くなっているため、高分子材料の可塑化加工装置についても、その要求への対応が高く求められる。引っ張りレオロジーに基づく重合体のペーン可塑化運搬方法は、材料の加工体積の周期的変化によって材料の溶融可塑化および混合混練を強制的に行い、材料の流動と変形が主に引っ張り応力に支配され、主速度勾配が主流動・変形方向に一致し、引っ張りレオロジー挙動を示し、スクリュウ加工機械の可塑化力が主に材料の外部摩

10

20

30

40

50

擦力と内部摩擦力による問題を解決した。ペーン可塑化運搬方法は、スクリュウ可塑化運搬方法と比較して、エネルギー損失が低く、熱機械プロセスが短く、材料の適応性が高く、分散混合効果が優れるといった利点を有するが、重合体の運搬通路が非線型であり、熱敏感な重合体の可塑化と混合変性に不利である。

【 0 0 0 4 】

現在の高分子材料の加工業界に存在する問題に対し、高分子材料の分散混合、可塑化混練効果を大幅に向上させ、熱機械プロセスを短縮させるとともにエネルギー損失を低減させ、高分子材料が加工工程で熱分解することを効果的に回避する新規の可塑化運搬方法および装置を開発することは、高分子材料加工可塑化分野において重要な意義を持つ。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、高分子材料の成形加工工程において、材料の熱機械プロセスが長く、材料の混練可塑化が均一ではなく、混合分散特性が悪く、エネルギー損失が高いなどの問題を解決するための、2軸、3軸偏心回転子の体積脈動変形可塑化運搬加工方法を提供することである。

【 0 0 0 6 】

さらに、本発明の目的は、2軸、3軸偏心回転子の体積脈動変形可塑化加工方法を実現する装置を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

2軸または3軸偏心回転子の体積脈動変形可塑化加工方法において、螺旋構造と偏心円柱構造との交互相続による2本または3本の係合偏心回転子と固定子内面とで形成される材料運搬体積は、回転子の軸方向および径方向に沿ってそれぞれ周期的に変化し、2本または3本の係合偏心回転子の係合回転中に、材料の体積脈動変形に基づく溶融と可塑化運搬が実現される。

【 0 0 0 8 】

上記方法を実現する2軸または3軸偏心回転子の体積脈動変形可塑化加工装置であって、主に、固定子の内部空洞に連通するホッパーと、2本または3本の偏心回転子と、固定子と、駆動装置からなり、偏心回転子は、固定子の内部空洞に排列してそれぞれ駆動装置に接続し、偏心回転子の各々は、可変長の螺旋構造と偏心円柱構造との交互相続で構成されており、偏心回転子の螺旋構造は、互いに係合し、2本または3本の回転子の偏心円柱構造の軸方向位置は、同じである。

【 0 0 0 9 】

本発明の目的をさらに実現するために、2本または3本の回転子の螺旋部分軸線は、回転子回転軸線と同じであり、偏心円柱軸線は、回転子回転軸線から偏心し、かつ同一回転子の異なる位置の偏心円柱の偏心方向が同じであることが好ましい。

【 0 0 1 0 】

前記偏心回転子の螺旋構造のピッチ、偏心円柱の長さは、軸方向に沿って徐々に減少することが好ましい。

【 0 0 1 1 】

前記偏心回転子は、中間偏心回転子、右側偏心回転子、左側偏心回転子の3本であり、中間偏心回転子、右側偏心回転子、左側偏心回転子は、「一」字型に水平に排列して固定子の内部空洞に設けられ、中間偏心回転子の螺旋構造と、右側偏心回転子及び左側偏心回転子の螺旋構造とは、互いに係合することが好ましい。

【 0 0 1 2 】

前記偏心回転子は、第1偏心回転子、第2偏心回転子の2本であり、第1偏心回転子、第2偏心回転子は、同一方向または異なる方向に係合して固定子の内部空洞に設けられることが好ましい。

【 0 0 1 3 】

10

20

30

40

50

前記装置は、主に 3 軸偏心回転子体積脈動変形可塑化運搬ユニットとプランジャー射出ユニットから構成され、前記 3 軸偏心回転子体積脈動変形可塑化運搬ユニットは、主に、ホッパー、中間偏心回転子、右側偏心回転子、左側偏心回転子、固定子および駆動装置からなり、プランジャー射出ユニットは、主に接続具、プランジャーおよびシリンダからなり、シリンダは、接続具によって固定子に接続され、プランジャーは、シリンダに接続され、中間偏心回転子、右側偏心回転子、左側偏心回転子は、固定子の内部空洞に設けられてそれぞれ駆動装置に接続され、螺旋構造のピッチ、偏心円柱の長さは、軸方向に沿って徐々に減少し、中間偏心回転子の螺旋構造と、右側偏心回転子及び左側偏心回転子の螺旋構造とは、互いに係合することが好ましい。

【発明の効果】

10

【0014】

本発明は、高分子材料の押出加工、または、プランジャー射出ユニットと組み合わせて高分子材料の射出成形加工を実現することができる。

【0015】

本発明は、従来技術と比較して、高分子材料の可塑化加工工程で材料の熱機械プロセスが長く、材料の混練可塑化が均一ではなく、混合分散性が悪く、エネルギー損失が高いなどの問題を解決し、従来の高分子材料加工技術および装置と比較し、以下の利点を有する。

1. 特定の空間で材料の体積が周期的に変化して可塑化運搬工程が行われる。この工程は、体積脈動変形による支配作用で行われ、従来のせん断レオロジーに支配されるスクリー可塑化運搬工程と比較し、熱機械プロセスが大幅に短縮し、可塑化運搬のエネルギー損失が低減する。

20

2. 特殊な表面構造を有する 2 本または 3 本の係合回転子と固定子内面とで形成される材料運搬体積は、回転子の軸方向および係方向に沿ってそれぞれ周期的に変化することによって、高分子材料の可塑化混練、混合分散効果を強化し、材料の適応性が向上する。

3. 材料の可塑化運搬工程が連続的に行われ、完全な正変位性特性を有し、押出安定性と効率が大幅に向上する。

4. 装置の取り外しが便利であり、応用および普及されやすい。

【図面の簡単な説明】

【0016】

30

【図 1】実施例 1 の 2 軸同一方向係合偏心回転子の体積脈動変形可塑化加工装置の概略構成図である。

【図 2】図 1 の A - A 方向断面図である。

【図 3】実施例 2 の 2 軸異方向係合偏心回転子の体積脈動変形可塑化加工装置の概略構成図である。

【図 4】図 3 の B - B 方向断面図である。

【図 5】実施例 3 の 3 軸偏心回転子の体積脈動変形可塑化射出加工装置の概略構成図である。

【図 6】図 5 の C - C 方向断面図である。

【図 7】実施例 4 の 3 軸偏心回転子の体積脈動変形可塑化射出加工装置の概略構成図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、図面及び実施例を参照しながら本発明をさらに説明するが、本発明で保護しようとする範囲は、実施例に記載されている範囲に限らない。

【0018】

(実施例 1)

図 1、図 2 に示すように、同一方向に回転する 2 軸偏心回転子の体積脈動変形可塑化加工装置は、主にホッパー 1、第 1 偏心回転子 2、第 2 偏心回転子 3、固定子 6 および駆動装置からなる。ここで、第 1 偏心回転子 2 と第 2 偏心回転子 3 は、互いに係合して固定子

50

6の内部空洞に設けられ、それぞれ駆動装置に接続される。ホッパー1は、固定子7の内部空洞に連通する。第1偏心回転子2、第2偏心回転子3は、同一方向に回転する。第1偏心回転子2、第2偏心回転子3は、螺旋構造4と可変長の偏心円柱構造5の交互相続によって構成される。螺旋構造4のピッチ、偏心円柱5の長さは、軸方向に沿って徐々に減少する。第1偏心回転子2の螺旋構造4と第2偏心回転子3の螺旋構造4は、互いに係合する。第1偏心回転子2と第2偏心回転子3の偏心円柱構造5は、軸方向位置が同じである。第1偏心回転子2と第2偏心回転子3の螺旋構造4の軸線は、回転子回転軸線と同じである。偏心円柱5の軸線は、回転子回転軸線から偏心し、かつ同一回転子の異なる位置の偏心円柱の偏心方向は、同じである。第1偏心回転子2、第2偏心回転子3が同一方向に回転する際に、両回転子の偏心円柱5の外表面と固定子6の内面および螺旋構造4のフライト上部とで収容空洞が形成される。収容空洞の体積は、偏心円柱5の回転に伴い、第1偏心回転子2、第2偏心回転子3の軸方向と径方向に沿って周期的に変化する。収容空洞の体積が小さいほうから大きくなると、材料が取り込まれる。体積が大きいほうから小さくなると、材料は、正応力および固定子6の外部加熱作用で研磨、圧着、排気および可塑化溶解を経て、最後にダイヘッドから排出される。

10

【0019】

(実施例2)

図3、図4に示すように、異なる方向に回転する2軸偏心回転子の体積脈動変形可塑化加工装置は、主にホッパー1、第1偏心回転子2、第2偏心回転子3、固定子6および駆動装置からなる。ここで、第1偏心回転子2と第2偏心回転子3は、互いに係合して固定子6の内部空洞に設けられて、それぞれ駆動装置に接続される。ホッパー1は、固定子7の内部空洞に連通する。第1偏心回転子2、第2偏心回転子3は、螺旋構造4と可変長の偏心円柱構造5の交互相続によって構成される。螺旋構造4のピッチ、偏心円柱5の長さは、軸方向に沿って徐々に減少する。第1偏心回転子2の螺旋構造4と第2偏心回転子3の螺旋構造4は、互いに係合する。第1偏心回転子2と第2偏心回転子3の偏心円柱構造5は、軸方向位置が同じである。第1偏心回転子2と第2偏心回転子3の螺旋部分4の軸線は、回転子回転軸線と同じである。偏心円柱5の軸線は、回転子回転軸線から偏心し、かつ同一回転子の異なる位置の偏心円柱の偏心方向は、同じである。第1偏心回転子2、第2偏心回転子3が異なる方向に回転する際に、両回転子の偏心円柱5の外表面と固定子6の内面および螺旋構造4のフライト上部とで収容空洞が形成される。収容空洞の体積は、偏心円柱5の回転に伴い、第1偏心回転子2、第2偏心回転子3の軸方向と径方向に沿って周期的に変化する。収容空洞の体積が小さいほうから大きくなると、材料が取り込まれる。体積が大きいほうから小さくなると、材料は、正応力および固定子6の外部加熱作用で研磨、圧着、排気および可塑化溶解を経て、最後にダイヘッドから排出される。

20

30

【0020】

(実施例3)

図5、図6に示すように、3軸偏心回転子の体積脈動変形可塑化加工装置は、主にホッパー1、3本の回転子(中間偏心回転子3、右側偏心回転子2、左側偏心回転子4)、固定子7および駆動装置からなる。ここで、中間偏心回転子3、右側偏心回転子2、左側偏心回転子4は、「一」字型に水平に排列して固定子7の内部空洞に設けられ、それぞれ駆動装置に接続される。ホッパー1は、固定子7の内部空洞に連通する。中間偏心回転子3、右側偏心回転子2、左側偏心回転子4は、螺旋構造5と可変長の偏心円柱構造6との交互相続によって構成される。螺旋構造5のピッチ、偏心円柱6の長さは、軸方向に沿って徐々に減少する。中間偏心回転子3の螺旋構造5と、右側偏心回転子2及び左側偏心回転子4の螺旋構造5とは、互いに係合する。中間偏心回転子3、右側偏心回転子2、左側偏心回転子4の偏心円柱構造6の軸方向位置は、同じである。中間偏心回転子3、右側偏心回転子2、左側偏心回転子4の螺旋部分5の軸線は、回転子回転軸線と同じである。偏心円柱6の軸線は、回転子回転軸線から偏心し、かつ同一回転子の異なる位置の偏心円柱の偏心方向は、同じである。中間偏心回転子3、右側偏心回転子2、左側偏心回転子4の回転時に、3つの回転子の偏心円柱6の外表面と固定子7の内面および螺旋構造5のフライト

40

50

上部とで収容空洞が形成される。収容空洞の体積は、偏心円柱 6 の回転に伴い、中間偏心回転子 3、右側偏心回転子 2、左側偏心回転子 4 の軸方向と径方向に沿って周期的に変化する。収容空洞の体積が小さいほうから大きくなると、材料が取り込まれる。体積が大きいのほうから小さくなると、材料は、正応力および固定子 7 の外部加熱作用で研磨、圧着、排気および可塑性溶融を経て、最後にダイヘッドから排出される。

#### 【 0 0 2 1 】

##### ( 実施例 4 )

図 7 に示すように、3 軸偏心回転子の体積脈動変形可塑性射出加工装置は、主に 3 軸偏心回転子体積脈動変形可塑性運搬ユニットとプランジャー射出ユニットから構成される。ここで、3 軸偏心回転子体積脈動変形可塑性運搬ユニットは、主にホッパー 1、3 本の回転子（中間偏心回転子 3、右側偏心回転子 2、左側偏心回転子 4）、固定子 7 および駆動装置からなる。プランジャー射出ユニットは、主に接続具 8、プランジャー 9 およびシリンダ 10 からなる。シリンダ 10 は、接続具 8 によって固定子 7 に接続される。プランジャー 9 は、シリンダ 10 に接続される。中間偏心回転子 3、右側偏心回転子 2、左側偏心回転子 4 は、固定子 7 の内部空洞に設けられて、それぞれ駆動装置に接続される。ホッパー 1 は、固定子 7 の内部空洞に連通する。中間偏心回転子 3、右側偏心回転子 2、左側偏心回転子 4 は、螺旋構造 5 と可変長の偏心円柱構造 6 との交差接続によって構成される。螺旋構造 5 のピッチ、偏心円柱 6 の長さは、軸方向に沿って徐々に減少する。中間偏心回転子 3 の螺旋構造 5 と、右側偏心回転子 2 及び左側偏心回転子 4 の螺旋構造 5 とは、互いに係合する。中間偏心回転子 3、右側偏心回転子 2、左側偏心回転子 4 の偏心円柱構造 6 の軸方向位置は、同じである。中間偏心回転子 3、右側偏心回転子 2、左側偏心回転子 4 の回転時に、3 つの回転子の偏心円柱 6 の外面と固定子 7 の内面および螺旋構造 5 のフライト上部とで収容空洞が形成される。収容空洞の体積は、偏心円柱 6 の回転に伴い、中間偏心回転子 3、右側偏心回転子 2、左側偏心回転子 4 の軸方向と径方向に沿って周期的に変化する。材料を、可塑性溶融を経て接続具 8 によってシリンダ 10 に取り込み、同時にプランジャー 9 が後退していく。シリンダ 10 内の材料溶融体蓄積量が射出製品に要求される計量値に達すると、3 軸偏心回転子体積脈動変形可塑性運搬ユニットの可塑性溶融が停止し、射出機の可塑性計量工程が終了する。射出機の金型充填、保圧工程後に、製品冷却段階で 3 軸偏心回転子体積脈動変形可塑性運搬ユニットの可塑性運搬が開始し、射出機による製品成型の新しいサイクルが開始する。

#### 【 0 0 2 2 】

本発明において、特定の空間で材料の体積が周期的に変化して可塑性運搬工程が行われる。この工程は、体積脈動変形による支配作用で行われ、従来のせん断レオロジーに支配されるスクリュウ可塑性運搬工程に比較して、熱機械プロセスが大幅に短縮し、可塑性運搬のエネルギー損失が低減する。

#### 【 0 0 2 3 】

本発明において、特殊な表面構造を有する 2 本または 3 本の係合回転子と固定子内面とで形成される材料運搬体積は、回転子の軸方向および係合方向に沿ってそれぞれ周期的に変化することによって、高分子材料の可塑性混練、混合分散効果を強化し、材料の適応性が向上する。材料の可塑性運搬工程が連続的に行われ、完全な正変位特性を有し、押出安定性と効率が大幅に向上する。本発明の装置は、取り外しが便利であり、応用および普及がされやすい。

#### 【 0 0 2 4 】

本発明は、高分子材料の押出加工を実現し、または、プランジャー射出ユニットと組み合わせ高次分子材料の射出成形加工を実現することができ、材料の混練可塑性効果が優れ、熱機械プロセスが短く、エネルギー損失が低く、適応性が広いなどの特長を有する。

#### 【 0 0 2 5 】

( 付記 )

( 付記 1 )

2 軸または 3 軸偏心回転子の体積脈動変形可塑性加工方法において、

螺旋構造と偏心円柱構造との交互相続による 2 本または 3 本の係合偏心回転子と固定子内面とで形成される材料運搬体積は、回転子の軸方向および径方向に沿ってそれぞれ周期的に変化し、

2 本または 3 本の係合偏心回転子の係合回転中に、材料の体積脈動変形に基づく溶融と可塑化運搬が実現される、

ことを特徴とする 2 軸または 3 軸偏心回転子の体積脈動変形可塑化加工方法。

【0026】

(付記 2)

付記 1 に記載の方法を実現する 2 軸または 3 軸偏心回転子の体積脈動変形可塑化加工装置であって、

主に、固定子の内部空洞に連通するホッパーと、2 本または 3 本の偏心回転子と、固定子と、駆動装置からなり、

前記偏心回転子は、前記固定子の内部空洞に排列して、それぞれ前記駆動装置に接続し、

前記偏心回転子の各々は、可変長の螺旋構造と偏心円柱構造との交互相続で構成されており、

前記偏心回転子の螺旋構造は、互いに係合し、

2 本または 3 本の回転子の偏心円柱構造の軸方向位置は、同じである、

ことを特徴とする 2 軸または 3 軸偏心回転子の体積脈動変形可塑化加工装置。

【0027】

(付記 3)

前記 2 本または 3 本の回転子の螺旋部分軸線は、回転子回転軸線と同じであり、

偏心円柱軸線は、前記回転子回転軸線から偏心し、

かつ同一回転子の異なる位置の偏心円柱の偏心方向は、同じである、

ことを特徴とする付記 2 に記載の装置。

【0028】

(付記 4)

前記偏心回転子の螺旋構造のピッチ、前記偏心円柱の長さは、軸方向に沿って徐々に減少する、

ことを特徴とする付記 2 に記載の装置。

【0029】

(付記 5)

前記偏心回転子は、中間偏心回転子、右側偏心回転子、左側偏心回転子の 3 本であり、

前記中間偏心回転子、前記右側偏心回転子、前記左側偏心回転子は、「一」字型に水平に排列して前記固定子の内部空洞に設けられ、

前記中間偏心回転子の螺旋構造は、前記右側偏心回転子及び前記左側偏心回転子の螺旋構造と、互いに係合する、

ことを特徴とする付記 2 ～ 4 のいずれか 1 つに記載の装置。

【0030】

(付記 6)

前記偏心回転子は、第 1 偏心回転子、第 2 偏心回転子の 2 本であり、

前記第 1 偏心回転子、前記第 2 偏心回転子は、同一方向または異なる方向に係合して、前記固定子の内部空洞に設けられる、

ことを特徴とする付記 2 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の装置。

【0031】

(付記 7)

主に 3 軸偏心回転子体積脈動変形可塑化運搬ユニットとプランジャー射出ユニットから構成され、

前記 3 軸偏心回転子体積脈動変形可塑化運搬ユニットは、主に、ホッパー、中間偏心回転子、右側偏心回転子、左側偏心回転子、固定子および駆動装置からなり、

10

20

30

40

50

前記プランジャー射出ユニットは、主に接続具、プランジャーおよびシリンダからなり、  
 前記シリンダは、接続具によって前記固定子に接続され、  
 前記プランジャーは、前記シリンダに接続され、  
 前記中間偏心回転子、前記右側偏心回転子、前記左側偏心回転子は、前記固定子の内部空洞に設けられて、それぞれ前記駆動装置に接続され、  
 螺旋構造のピッチ、偏心円柱の長さは、軸方向に沿って徐々に減少し、  
 前記中間偏心回転子の螺旋構造と、前記右側偏心回転子及び前記左側偏心回転子の螺旋構造とは、互いに係合する、  
 ことを特徴とする付記 2 に記載の装置。

10

【図 1】

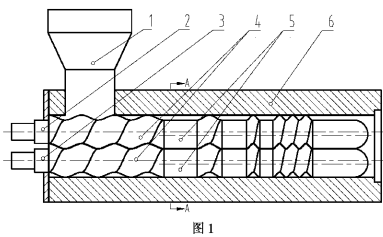


图 1

【図 3】

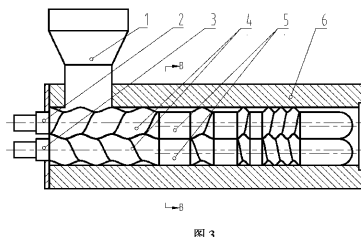


图 3

【図 2】

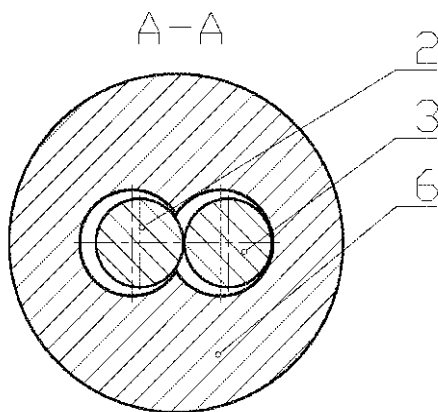


图 2

【図 4】

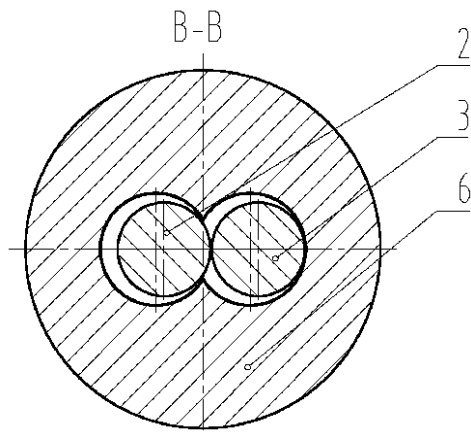


图 4

【図 5】

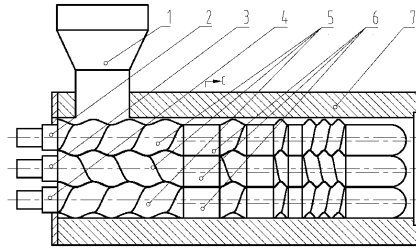


图 5

【図 6】

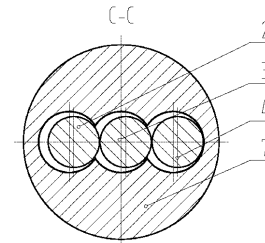


图 6

【図 7】

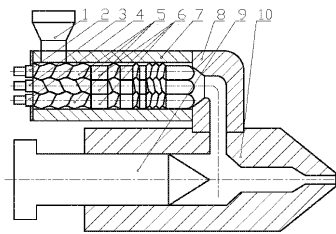


图 7

---

フロントページの続き

(74)代理人 100147924

弁理士 美恵 英樹

(72)発明者 瞿 金平

中華人民共和国 5 1 0 6 4 0 広東省広州市天河区五山路 3 8 1 号

(72)発明者 楊 智韜

中華人民共和国 5 1 0 6 4 0 広東省広州市天河区五山路 3 8 1 号

(72)発明者 馮 彦洪

中華人民共和国 5 1 0 6 4 0 広東省広州市天河区五山路 3 8 1 号

(72)発明者 殷 小春

中華人民共和国 5 1 0 6 4 0 広東省広州市天河区五山路 3 8 1 号

審査官 辰己 雅夫

(56)参考文献 実開平 0 2 - 0 7 6 0 2 0 ( J P , U )

特開平 0 2 - 1 9 0 3 1 7 ( J P , A )

特開 2 0 0 7 - 0 2 1 8 9 9 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 2 9 B 7 / 0 0 - 7 / 9 4

B 2 9 C 4 5 / 0 0 - 4 5 / 8 4

B 2 9 C 4 8 / 0 0 - 4 8 / 9 6