

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 登録実用新案公報(U)

(11) 実用新案登録番号

実用新案登録第3175247号
(U3175247)

(45) 発行日 平成24年4月26日(2012.4.26)

(24) 登録日 平成24年4月4日(2012.4.4)

(51) Int.Cl.

B29C 45/60 (2006.01)

F1

B29C 45/60

評価書の請求 未請求 請求項の数 2 O L (全7頁)

(21) 出願番号 実願2012-791 (U2012-791)
(22) 出願日 平成24年2月15日(2012.2.15)(73) 実用新案権者 511046302
末岡 憲治
愛知県小牧市下末五反田422-9 株式
会社アスカ工業内
(74) 代理人 100116481
弁理士 岡本 利郎
(72) 考案者 末岡 憲治
愛知県小牧市城山4-33-16

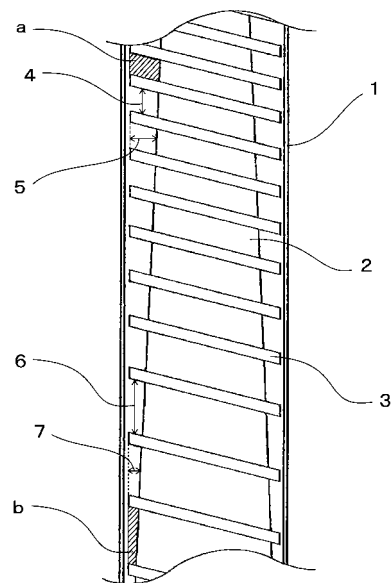
(54) 【考案の名称】 無機部材が混入された複合樹脂の成形に好適なスクリーを備えた射出成型機

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】特に無機充填材が混入された樹脂の成形装置において、シリンダーやスクリーへの摩擦を少なくして劣化を防ぎ、安定した樹脂成形品を長期間製造することができる樹脂成型用の射出成型機を提供する。

【解決手段】無機質部材が混入された樹脂を成形する射出成型機において、材料供給口から計量部もしくは先端まで、フライトの間隔を順次大きくする一方、フライト間の溝の深さを浅くして、フライト間の容積を一定にしたスクリーをもうける。

【選択図】図2



【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】

シリンダーのフライトの間隔が材料供給部から計量部方向に順次大きくなるとともに、フライト間の溝の深さが材料供給部から計量部方向に順次浅くなり、スクリュウのフライト間の容積が一定であることを特徴とする樹脂成形用射出成型機。

【請求項 2】

材料供給部から計量部方向にフライト間の幅が規則的に変化していることを特徴とする請求項 1 に記載の射出成型機。

【考案の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本願考案は樹脂成形に好適なスクリュウを備えた射出成型機に関する。特に、本願考案は樹脂の耐摩耗性や耐機械的強度を向上するために無機部材からなる繊維やビーズ等が混入された複合樹脂の成形に好適なスクリュウを備えた射出成型機に関する。

【背景技術】

【0002】

樹脂材料は他の成形材料に比べて、比較的安価で軽量、しかも耐水性も良好なため樹脂を成形原料とする製品は種々の用途に使用されている。最近では飛行機や自動車の様な高い機械的強度を必要とする部品にも金属に変わり得る成形材料として使用されている。

20

例えば、ポリアミド樹脂やポリイミド樹脂、あるいは P P S (ポリフェニレンサルファイト) 係樹脂等の耐熱性や耐摩耗性が優れた樹脂にガラス繊維やカーボン繊維で補強した繊維強化樹脂成形体 (F R P) やこれらの樹脂に無機充填材を混入して樹脂成形体の物性をさらに向上させたものが良く知られているが、これら樹脂と種々の形態の無機部材とからなる複合体を成形するに際し、樹脂に無機部材からなる繊維やビーズ等を混入してなる複合部材を射出成型機を用いて所望形状に成形することが一般的に採用されている。

そして、樹脂及び樹脂に無機部材が混入された複合樹脂を効率的に射出成型するために好適なスクリュウの構造についても数多く紹介されている (特許文献 1 - 6) 。

【0003】

最近では特に、ポリアミド樹脂やポリイミド樹脂、 P P S 係樹脂等の耐摩耗性樹脂をマトリックスとし、これに繊維やビーズ等の形状をした無機充填材が混入された複合材料を射出成型機で成形することが行われているが、このような無機部材が混入された複合材料を成形する場合は、成型機内部における複合材料が可塑化して搬送される際の摩擦が大きく、シリンダー内面やスクリュウ表面への負担が増大し、シリンダーの内面やスクリュウの表面に摩耗による劣化が生じる。そして、小さな劣化部分が一旦発生すると該劣化部分は急速に大きくなって、安定した樹脂成形品の成形が困難になり、成型機はたちまち廃棄処分となる。例えば、シリンダーの内面やスクリュウの表面が摩耗して劣化部分が発生すると通常は 2 ~ 3 か月で射出成型機や押し出し成型機の使用は不可能となる。また、樹脂の種類によっては、少し摩耗が始まったばかりで直ぐに樹脂成形が困難になる場合がある。

30

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2 0 1 1 - 2 2 4 8 0 1 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 0 - 2 4 1 0 1 0 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 9 - 2 4 1 4 9 3 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 6 - 3 0 5 9 8 3 号公報

【特許文献 5】特開 2 0 0 5 - 9 6 1 1 9 号公報

【特許文献 6】特開 2 0 0 4 - 2 6 2 1 3 3 号公報

【考案の概要】

【考案が解決しようとする課題】

50

【0005】

本願考案は成形部材として無機材からなる繊維や粒子が混入された樹脂を用いて成形するに際し、シリンダーの内面やスクリー表面への摩擦を少なくし劣化を防ぎ、安定した樹脂成形品を長期間製造することができる特殊な構造のスクリーを備えた射出成型機を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本願考案の第1は、材料供給部から計量部方向にフライト間の幅が順次狭くなり、材料供給部以外のフライト間の溝の深さが材料供給部のフライト間の溝の深さに対して、 $1/3 \sim 2/3$ の範囲であるとともに、スクリーのフライト間の断面積が一定であることを特徴とする射出成型機を提供する。

10

本願考案の第2は、材料供給部から計量部方向にフライト間の幅が規則的に狭くなっていることを特徴とする請求項1に記載の射出成型機を提供する。

【考案の効果】

【0007】

従来の樹脂成形用射出成型機に使用されているスクリーの構造では圧縮部において、しばしば材料搬送阻害が発生するが本願考案の低圧縮部機構を有するスクリーを用いた場合には樹脂がスムーズに計量部に供給されることでシリンダーやスクリーに対して偏摩耗が起こらないため樹脂がスムーズに可塑化されるため樹脂の滞留が無くなり材料焼けやコンダミの改善に繋がるという優れた効果を奏するものである。

20

また、本願考案の射出成型機を用いた場合には成形樹脂の円滑な搬送と可塑化が可能になるため可塑化温度設定を低くすることができ、従来発生していた圧縮部付近の異常加熱も起こらず条件設定の範囲を広げることができるため成形材料のメルトフローの変化に対して容易に対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本考案のスクリーの概要を示す模式図である。

【図2】本考案のスクリーの要部を拡大した模式図である。

【図3】公知のスクリーの要部を拡大した模式面である。

【図4】公知のスクリーの概要を示す模式図である。

30

【考案を実施するための形態】

【0009】

種々の樹脂(プラスチック)を成形材料とする樹脂成型品は日常生活において汎用されているが、この樹脂成型品の多くは射出成型機や押し出し成型機を用いて成形されている。この射出成型機や押し出し成型機を用いて樹脂成型品を成形するには、一般に主原料である樹脂と副原料である種々の充填材からなる成形素材を加熱シリンダーの材料供給口に装填し、該シリンダー内に設けられているスクリーを回転させることにより混練・移送しながら所望の形状に成形されている。例えば、樹脂成型品を射出成型機で成形する場合は、シリンダー外部から加熱しながらスクリーを回転させて、シリンダーの先端部に可塑状態の樹脂を溜めて、この可塑状態の樹脂をノズルから金型内に樹脂を射出する。

40

図4は従来の射出成型機に使用されているスクリーを模式的に示したものであるが、従来の射出成型機に使用されているスクリーの大部分は材料供給部から圧縮部までのフライト(スクリーを構成する螺旋状の羽根)間の距離は等間隔に設けられている。

【0010】

しかしながら、材料供給部から圧縮部までのフライト間の溝の深さは、用途によって多少変化している場合もあるが、殆んどの場合は、材料供給部のフライト間の溝の深さは材料供給部以外のフライト間の溝の深さに比較して深く設けられているため、フライト間の溝の深い部分の樹脂が未溶融の状態では圧縮部に到達することがしばしば発生することになる。この様に、フライト間の距離が等間隔であるにもかかわらずフライト間の溝が深い場合には樹脂が未溶融のまま圧縮部に到達して圧縮部で急激に圧縮されることになり、圧縮

50

部でのシリンダー内面やスクリュウの表面に異常摩耗が発生して破損発生の原因になる。

このシリンダー内に設けられているスクリュウは、単に樹脂を溶融・可塑化するだけでなく、図4のスクリュウ概要の模式図に示されているように、スクリュウの機能は大きく分けて材料供給部(A)、圧縮部(B)、計量部(C)から構成されている。射出成形機が大型の場合はスクリュウが長くなるためシリンダー内において、樹脂の溶融や混練が充分に行うことができるが、射出成形機が小さい場合は樹脂の溶融や混練が不充分となり一部の樹脂が溶融不十分のまま材料供給部から圧縮部に移行してしまう場合があり、製品不良や射出成型機の欠損の原因になる。

【0011】

シリンダー内の圧縮部において、このような異常な事態が発生すると溶融不足の樹脂が溶融樹脂の流動化を防いで計量部の安定性を阻害するだけでなく、溶融していない樹脂は先に進むことができず、連鎖的に材料供給部で樹脂が滞留し材料供給口付近においても異常摩耗が発生する。その結果、滞留した樹脂が焼けて炭化してコンダミ(スクリュウ等に付着した炭化物が成形品に混入して成形品の外観が悪くなる状態)発生の原因になる。

従来から行われている射出成型機や押し出し成型機を利用する成形方法では、圧縮部はシリンダー内の圧力を高くしてガスや気泡を材料供給部方向へ押しやることを目的としていたため高圧力で圧縮する圧縮部を設けることが不可欠であった。近年になって高圧力で圧縮する圧縮部は樹脂の流れを阻害しシリンダー内面やスクリュウ表面の摩耗の原因になるということで圧縮部を非圧縮スクリュウに代える構造のものが登場し始めたが、単に非圧縮スクリュウに代えるだけでは材料供給口へ必要最小限の樹脂材料を供給する、いわゆる「飢餓供給」を行わなければ、ガスを材料供給口方向に逃がすことができないため、従来の装置では「飢餓供給」の操作が不可欠であった。

【0012】

この他にも、可塑化し切れない未溶融樹脂をシリンダー内に留めて可塑化を促進させる構造としてサブフライト構造が知られているが、このサブフライト構造は樹脂の流れを阻害するためコンダミの原因になるだけでなく、高圧力で圧縮する圧縮部を有しているため装置内に摩耗による損傷が頻繁に発生する。ナイロン(ポリアミド)樹脂やPBT(ポリブチレンテレフタレート)樹脂など滑りの現象が発生しやすい材料は計量部と圧縮部を減らし材料供給部を多く取り溝を深くして溶融樹脂の搬送効率を上げることで対処していたが、この方法は材料の溶融樹脂の搬送効率は向上するが可塑化が不充分となり安定的に良好な樹脂成型品を成形するための根本的な対策になっていない。

【0013】

本願考案はこの様な従来の課題を解決するものであり、特に無機充填材が混入された樹脂を成形材料として用いる成形装置、特に射出成型機におけるスクリュウの構造において、材料供給部から吐出部方向へ行くに従って、フライト間の間隔を徐々に長くする一方、フライト間の溝を徐々に浅くして、スクリュウのフライト間の断面積を一定に保ちながら加熱シリンダー内部の樹脂の接触面積を増大させることにより、効率良く可塑化を行うことを要旨とするものである。本願考案のフライト間の間隔を長くする一方、フライト間の溝の深さを浅くしてフライト間の断面積を一定にしたスクリュウを用いる場合には、効率的に加熱することができるとともに、シリンダー内における圧縮の程度は無視し得るほど小さくなっている(本願考案ではこの状態を超低圧縮部と称する)。そして、シリンダー内をこのような状態にすることは、射出成型機や樹脂材料に対する負荷が少なく済むということでもある。しかも、このようなスクリュウ構造を有する射出成型機を利用することにより、成形材料である樹脂の滑り現象の発生が抑制され樹脂の滞留による材料焼けやコンダミが著しく改善されるという利点もある。

【0014】

本願考案の射出成型機はこの様な特殊な構造のスクリュウを備えることにより、成形樹脂の円滑な搬送と可塑化ができるとともに可塑化温度設定を低くすることが可能となる。

また、従来の射出成形機を用いた場合に発生していた圧縮部の付近の異常加熱も起こらず条件設定範囲が広がり材料のメルトフローのばらつきに対応しやすくなる。さらには、

10

20

30

40

50

需要の高いハイサイクル成形（極限までのサイクル短縮を実施するトータルシステム）にも対応可能となるだけでなく、プラマグ（永久磁石粉末を有機材料等の結合剤で固めて成形された複合材料磁石）等マグネットとプラスチックの混合材や金属の可塑性に好適な金属可塑性用スクリーとしても効果を発揮することができる。

本願考案の特殊なスクリー構造を有する射出成型機の具体的な態様を従来の射出成型機と対比しながら以下に説明する。

【0015】

本願考案の射出成型に好適なスクリーと従来から使用されている射出成型に好適なスクリーとの構造の差異を明確にするために、最初に従来の射出成型用スクリーについて説明する。図3は従来から使用されている射出成型機用のスクリーの要部を模式的に示したものであり、図3における(1)はシリンダー、(2)はスクリー、(3)はフライトである。また(4)は材料供給部におけるフライト間の長さであり、(5)は材料供給部におけるフライト間の溝の深さである。そして(6)は圧縮部におけるフライト間の長さであり、(7)は圧縮部におけるフライト間の溝の深さである。図3に示されているように、従来の射出成型用スクリーは樹脂材料を高い圧力で効率的に溶融・搬送できるように、フライト(3)とフライト(3)の間隔は、材料供給部の間隔(4)と圧縮部の間隔(6)は定間隔に設けられているのに対して、フライト(3)とフライト(3)間の溝の深さ(5)は、材料供給部における溝の深さ(5)は圧縮部の溝の深さ(7)に比較して深く設けられている。このため、材料供給部におけるフライト間の容積(a)に対する圧縮部におけるフライト間の容積(b)は小さくなっており、この材料供給部と圧縮部のフライト間の容積の差異が原料樹脂に対する圧縮力となり溶融・搬送する大きな力となっている。

10

20

【0016】

一方、図1に示されているものは、本願考案の射出成型機用のスクリーの全体を示す模式図である。図1のスクリーの全体の模式図に示されているように、本願考案のスクリーは材料供給部(A)におけるフライトとフライトの溝は深く、フライトとフライトの間隔は狭い構造であるが、材料供給部(A)から超低圧縮部(D)及び計量部(C)方向に行くに従って、徐々に、フライトとフライトの溝は浅く、フライトとフライトの間隔は広がっている。図2は本願考案の射出成型機用スクリーの要部を拡大した模式図である。図2における(1)はシリンダー、(2)はスクリー、(3)はフライトである。また(4)は材料供給部におけるフライト間の長さであり、(5)は材料供給部におけるフライト間の溝の深さである。そして(6)は樹脂材料を超低圧縮する領域のフライト間の長さであり、(7)は樹脂材料を超低圧縮する領域のフライト間の溝の深さである。

30

なお、本願考案における超低圧縮部の態様についての詳細は後述する。

【0017】

図2からも明らかなように、本願考案の射出成型機用スクリーの材料供給部におけるフライト(3)とフライト(3)の間隔(4)は、図3で示されている従来の射出成型機用スクリーに設けられているフライト(3)とフライト(3)の間隔(4)より短い構造になっている。しかしながら、超低圧縮部及び計量部方向に行くに従って徐々に間隔が長くなっているのに対して、フライト(3)とフライト(3)間の溝(5)の深さは徐々に浅くなっている。この様に、本願考案においては、フライト(3)とフライト(3)の間隔(4)が、材料供給部から超低圧縮部及び計量部方向に行くに従って徐々に間隔が長くなる反面、フライト(3)とフライト(3)間の溝(5)の深さが徐々に浅くなっているため、材料供給部・超低圧縮部・計量部におけるフライト間の断面積に大きな変化がなく、スクリーにおける材料供給部のフライト間の容積(a)と超低圧縮部(D)や計量部(B)におけるフライト間の容積(b)が一定になるように構成されているこのため、本願考案の樹脂成形用のスクリーを備えた射出成型機は、従来の射出成型機に比較して、樹脂を圧縮・可塑性のために要する圧力が極めて低くても成形が可能となる。

40

先述の超低圧縮部とはこの様な状態を称するものである。すなわち、本願考案の射出成型機用スクリーはフライト間の容積が材料供給部・超低圧縮部・計量部を通して、殆んど

50

差異がなく、シリンダーから効率良く加熱されるため、従来の射出成型機のように大きな圧縮力を必要としないで樹脂成形が可能となる。

【0018】

この様なスクリー構造を有する本願考案の射出成型機は全体的にシリンダーからの熱を効率的に受けられるとともに、熔融樹脂の搬送を円滑に行うことができるため樹脂の熔融不良や溶融不良によるコンダミの発生を制御することができる。本願考案の射出成型機の超低圧縮部を構成するスクリーの具体的な形状及び構造は、従来の射出成型機の圧縮工程に入る前の可塑化及び圧縮工程の代替えとして有効であるため前者の場合は圧縮工程に入る前に「材料供給部の溝深さ」～「材料供給部以外の溝深さ」の $1/3 \sim 2/3$ まで、本願考案の超低圧縮工程で可塑化を促進させることが望ましい。また、後者の場合は可塑化後のフライトピッチをスクリー径の3倍までとし、フライト幅よりフライトピッチが狭くならないようにすることが必要である。

10

【0019】

本願考案の樹脂成型用の射出成型機は飢餓供給させるための特別の器具を用いなくともガスの巻き込み等の問題が発生しないため成型機を製造するためのコストが安価になる。

また、本願考案のフライト間の間隔を長くする一方、フライト間の溝を浅くして、フライト間の容積を一定にした超低圧縮部を形成する特殊な構造のスクリーはシリンダー内において、従来使用されている射出成型機のように材料供給部から圧縮部の境界部において急圧縮が行われないことからガスが急激に発生しないだけでなく気化したガスを材料供給口方向へ円滑に移送することができ、射出成型機のシリンダー内面やスクリー表面の腐食を抑えることができるという優れた効果を奏することができるものである。

20

【産業上の利用可能性】

【0020】

ハイサイクル成形（極限までのサイクル短縮を実施するトータルシステム）が可能となる。また、プラマグ（永久磁石粉末を有機材料等の結合剤で固めて成形された複合材料磁石）等マグネットとプラスチックの混合材や金属の可塑化スクリーとしても効果を発揮することができる。

【符号の説明】

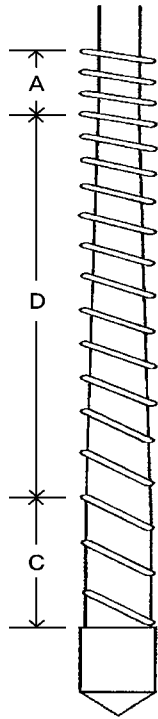
【0021】

- 1 シリンダー
- 2 スクリュー
- 3 フライト
- 4 材料供給部のフライト間の距離
- 5 材料供給部のフライト間の溝の深さ
- 6 圧縮部（超低圧縮部）のフライト間の距離
- 7 圧縮部（超低圧縮部）のフライト間の溝の深さ
- A 材料供給部
- B 圧縮部
- C 計量部
- D 超低圧縮部
- a 材料供給部におけるフライト間の容積
- b 圧縮部（超低圧縮部）におけるフライト間の容積

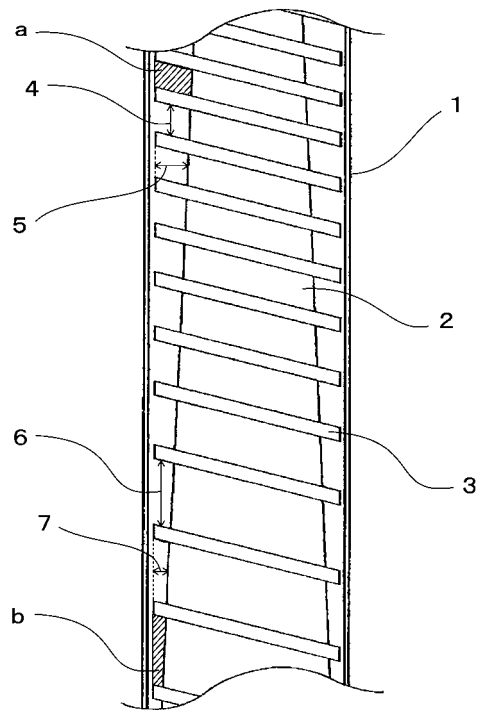
30

40

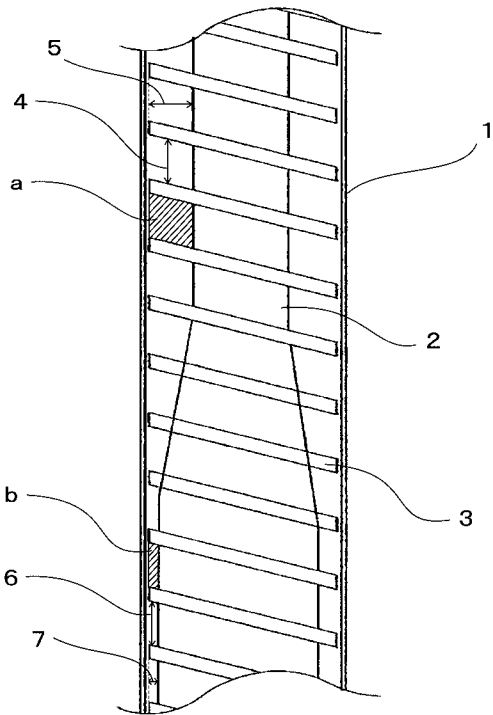
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

