

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-740

(P2010-740A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.

B29B 9/06 (2006.01)

F1

B29B 9/06

テーマコード (参考)

4F201

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-163011 (P2008-163011)
 (22) 出願日 平成20年6月23日 (2008.6.23)

(71) 出願人 000004215
 株式会社日本製鋼所
 東京都品川区大崎一丁目11番1号
 (74) 代理人 100097696
 弁理士 杉谷 嘉昭
 (74) 代理人 100089130
 弁理士 森下 靖侑
 (74) 代理人 100147072
 弁理士 杉谷 裕通
 (72) 発明者 川島 秀隆
 広島県広島市安芸区船越南一丁目6番1号
 株式会社日本製
 鋼所内

最終頁に続く

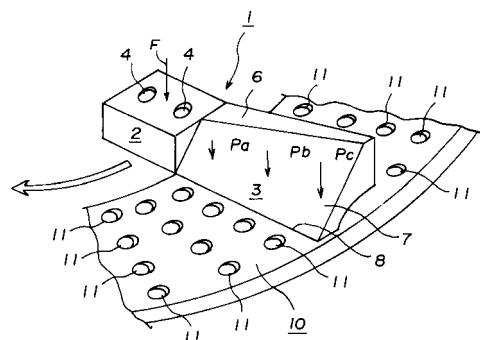
(54) 【発明の名称】 ペレット製造装置用のカッター刃およびペレット製造装置

(57) 【要約】

【課題】装置を大型化しても粒径、形状等において高品質なペレットを製造することができるペレット製造装置用のカッター刃を提供する。

【解決手段】取付部(2)と、押出ノズル(10)から冷却水中にストランド状に押し出される溶融樹脂を切断する刃部(3)とから構成する。刃部(3)は、頂面(6)と、該頂面(6)の所定位置から回転方向に見て先端部に向けて薄くなるように傾斜しているすくい面(7)とからなり、該すくい面(7)の先端部が刃先(8)となっている。すくい面(7)は、取付部(2)側の根元側よりも先端部側が広くなるように構成する。これにより、冷却水の反力(Pa、Pb、Pc)は先端部側が大きくなり、カッター刃(1)に曲げモーメントは生じない。すなわち、粒径、形状等の不揃いの原因となる、刃部(3)と押出ノズル(10)の表面との間に隙間は生じない。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カッターホルダに取り付けられる取付部(2)と、ダイスの表面上を移動して前記ダイスから冷却水中にストランド状に押し出される溶融樹脂を冷却水中で切断する軸方向に所定長さの刃部(3)とからなり、

前記刃部(3)は、前記ダイスの表面から離間した側の頂面(6)と、該頂面の所定位置から回転方向に見て先端部に向けて薄くなるように傾斜しているすくい面(7)とからなり、該すくい面の、回転方向に見て先端部が刃先(8)となっているカッター刃であって、

前記すくい面(7)は、前記取付部(2)側の根元側よりも先端部側が広がっていることを特徴とする、ペレット製造装置用のカッター刃。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のカッター刃において、前記刃部は、前記取付部(2)側の根元側(h1)よりも先端部側(h2)が厚くなっていると共に、前記頂面(6)は前記取付部(2)側の根元側よりも先端部側が狭くなり、それによって前記すくい面(7)は、前記取付部(2)側の根元側よりも先端部側が広がっていることを特徴とする、ペレット製造装置用のカッター刃。

【請求項 3】

押出機と、該押出機の前方に取り付けられているダイスと、該ダイスの先端部に設けられている押出ノズルと、該押出ノズルに対応して設けられているカッター装置とからなり、前記押出ノズルから冷却水中にストランド状に押し出される溶融樹脂を冷却水中で前記カッター装置により切断してペレットを得る製造装置であって、

20

前記カッター装置は、前記押出ノズル側へ所定の力で押圧され、そして所定の回転速度で駆動されるカッターホルダと、該カッターホルダの円周部に円周方向に所定の間隔をおいて取り付けられている複数枚のカッター刃とからなり、

前記カッター刃は、前記カッターホルダに取り付けられる取付部(2)と、押出ノズル(10)の表面上を移動して前記押出ノズル(10)から冷却水中にストランド状に押し出される溶融樹脂を冷却水中で切断する軸方向に所定長さの刃部(3)とからなり、

前記刃部(3)は、前記押出ノズル(10)の表面から離間した側の頂面(6)と、該頂面の所定位置から回転方向に見て先端部に向けて薄くなるように傾斜しているすくい面(7)とからなり、該すくい面の、回転方向に見て先端部が刃先(8)となっていると共に、前記すくい面(7)は、前記取付部(2)側の根元側よりも先端部側が広がっていることを特徴とする、ペレット製造装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ダイスから冷却水中にストランド状に連続して押し出される溶融樹脂を、ダイスの表面に接しながら回転駆動されるカッター刃により冷却水中で切断して、ペレットを製造するペレット製造装置用のカッター刃およびペレット製造装置に関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

合成樹脂成形品の成形には、従来周知のように、合成樹脂に安定剤、可塑剤、無機充填剤等の添加剤が混合・分散された成形材料が使用される。このような成形材料は一般にペレット化されている。ペレタイザーすなわちペレット製造装置は、押出機、この押出機の先端部に設けられているダイス、このダイスに対応して設けられているカッター装置等から構成されている。したがって、ダイスの複数個のノズル孔からストランド状に連続的に押し出される樹脂を、所定速度で回転駆動されるカッター装置のカッター刃で切断すると、所定大きさのペレットが得られる。このようなペレットの製造方式として水中カット方式が知られている。水中カット方式は、押出機に合成樹脂と所定の添加剤を供給し、溶融

50

混練してダイスから冷却水中にストランド状に押し出した直後に、ダイス表面にカッター刃を直接接触させた状態で回転駆動して水中で切断する方式で、ホットカット方式とも呼ばれている。このような水中カット方式のペレット製造装置が特許文献 1 に示されている。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 3 0 1 5 3 2 号公報

【 0 0 0 4 】

特許文献 1 に示されているペレット製造装置は、図 5 にも示されているように、ハウジング 2 1、ハウジング 2 1 内に回転可能に設けられているカッター軸 2 2、カッター軸 2 2 の先端に固着されているカッターホルダ 2 3、カッターホルダ 2 3 に取り付けられている複数本のカッター刃 2 4、2 4、...、図示されない押出機の先端部に取り付けられているダイス 4 0 等から構成されている。図 6 は、カッターホルダ 2 3、ダイス 4 0 等の拡大詳細図で、その (ア) は側断面図、その (イ) は (ア) においてイ - イ方向に見た側面図であるが、これらの図に示されているように、カッターホルダ 2 3 は、全体として略円錐状を呈している。すなわち、ダイス 4 0 側に面した底面は、周辺部を残して所定深さに切り抜かれ、反対側は所定大きさに切り取られた面となっている。そして、軸心には貫通孔 2 3 a が明けられ、カッターホルダ 2 3 は、貫通孔 2 3 a を利用してカッター軸 2 2 に取り付けられている。

10

【 0 0 0 5 】

このように構成されているカッターホルダ 2 3 の、底面の周辺部には 2 個を 1 組とするカッター刃取付用の所定深さの雌ネジ 2 6、2 6 が等間隔に複数組形成されている。カッター刃 2 4 は、図 7 の (ア) の斜視図に示されているように、略直方体状を呈し、長さ方向に厚さ「h」が一定の刃部 2 4 a と、カッターホルダ 2 3 に取り付けられる取付部 2 4 b とから構成されている。刃部 2 4 a は、頂面 2 4 i と、この頂面 2 4 i から回転方向の先端部に向けて薄くなるように傾斜している傾斜面すなわちすくい面 2 4 k とからなり、すくい面 2 4 k の先端部が刃先 2 4 h となっている。頂面 2 4 i とすくい面 2 4 k の裏側は、所定の厚肉になるように切り抜かれている。取付部 2 4 b には 2 個のボルト孔 2 4 c、2 4 c が明けられている。上記のように構成されている複数本のカッター刃 2 4、2 4、... が、カッターホルダ 2 3 にボルト 2 5、2 5、... によって取り外し自在に取り付けられている。このようにして取り付けられた状態が、図 6 の (イ) に示されている。

20

30

【 0 0 0 6 】

押出機の先端部に取り付けられているダイス 4 0 には、リング状の押出ノズル 4 1 が設けられている。この押出ノズル 4 1 の断面形状は、図 6 の (ア) に示されているように略台形を呈し、その頂面あるいは表面に複数個のノズル孔 4 2、4 2、... が開口している。したがって、カッター軸 2 2 をダイス 4 0 の方向に所定の力で押しつけると、カッター刃 2 4、2 4、... の刃部 2 4 a が複数個のノズル孔 4 2、4 2、... が開口している押出ノズル 4 1 の表面に所定の力で接するようになる。

【 0 0 0 7 】

ダイス 4 0、押出ノズル 4 1、カッター刃 2 4、2 4、...、カッターホルダ 2 3 等は、図 5 にも示されているように、冷却水注入口 3 0 a と冷却水排出口 3 0 b とを備えたカッターケース 3 0 によって密閉されている。したがって、冷却水注入口 3 0 a から冷却水を注入すると、カッターケース 3 0 内は冷却水で満たされ、ダイス 4 0、押出ノズル 4 1、カッター刃 2 4、2 4、... 等は冷却水中に没することになる。

40

【 0 0 0 8 】

冷却水を冷却水注入口 3 0 a から注入しながら、図に示されていない押出機のスクリュを回転駆動すると、溶融樹脂は従来周知のように押出ノズル 4 1 の複数個のノズル孔 4 2、4 2、... からストランド状に押し出される。このとき、図に示されていない駆動装置によりカッター軸 2 2 をダイス 4 0 の方向に押しつけながら回転駆動すると、カッター刃 2 4、2 4、... は押出ノズル 4 1 の表面に接しながら回転駆動するので、ストランド状に連続的に押し出される溶融樹脂は、カッター刃 2 4、2 4、... により冷却水中で切断され、

50

所定の大きさのペレットが得られる。ペレットは冷却水と共に冷却水排出口 30b から排出された後、冷却水と分離されて乾燥される。

【0009】

このようにしてペレットを製造するとき、押出ノズル 41 の表面とカッター刃 24、24、・・・の刃部 24a と間にクリアランス、すなわち隙間が生じると、製造されるペレットの形状および大きさが不均一になり、品質に悪影響を及ぼす。このような隙間は色々な要因で生じるが、押出ノズル 41 の表面とカッター軸 22 の垂直度が正確でない場合にも生じる。垂直度が正確でないと、押出ノズル 41 の表面とカッター刃 24、24、... の回転面との平行度が保たれないので、複数本のカッター刃 24、24、... が回転駆動されるとき、所定位置では押出ノズル 41 の表面から離間して、隙間が生じてしまう。

10

【0010】

特許文献 1 には、前記したような平行度の問題を解決したカッター装置、すなわちカッターホルダ 23 がフレキシブル継手を介してカッター軸 22 に取り付けられたカッター装置が示されている。フレキシブル継手は、屈曲自在であり、カッター軸 22 を所定の力で押出ノズル 41 の表面に押しつけると、常に押出ノズル 41 の表面とカッター軸 22 の垂直度の誤差は吸収される。これにより、カッター刃 24、24、・・・の回転面と、押出ノズル 41 の表面との平行度は保たれる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

20

特許文献 1 に示されているカッター装置によると、フレキシブル継手が介在されているので、押出ノズル 41 の表面とカッター刃 24、24、・・・の回転面との平行度が保たれて、全てのカッター刃 24、24、・・・が同時にダイス 40 の押出ノズル 41 の表面に接しながら回転駆動され、カッター刃 24、24、・・・と押出ノズル 41 の表面との間に隙間が生じるようなことはない。しかしながら、一本のカッター刃 24 について見てみると、特許文献 1 に記載のフレキシブル継手は刃先 24h の全長が押出ノズル 41 の表面に均等に接することを保証するものではない。以下、従来のカッター刃 24 が、その刃先 24h の一部が押出ノズル 41 の表面から離間して隙間が生じてしまう現象について説明する。

【0012】

30

初めに、冷却水中で、カッター刃 24 が押出ノズル 41 の表面に接しながら回転駆動されるときに、冷却水からカッター刃 24 が受ける力について説明する。図 7 の (イ) は、図 7 の (ア) において D-D で切断したカッター刃 24 の断面図で、その近傍を流れる冷却水の様子も同時に模式的に示されている。実際には、静止した冷却水中をカッター刃 24 が回転するが、静止したカッター刃 24 に対して冷却水が右方から左方に流れるものとして説明する。また、流速はカッター刃 24 の軸方向あるいは長さ方向の位置により多少異なるが、カッターホルダ 23 の径は大きく、カッター刃 24 の軸方向の位置の変化による流速の違いは小さいので、以下一様であると仮定して説明する。

【0013】

40

押出ノズル 41 の表面近傍の冷却水は、流線「 r_1 」で示されているように、右方から押出ノズル 41 の表面に平行に流れ、カッター刃 24 のすくい面 24k の近傍で急激に上方に曲げられ、そしてカッター刃 24 の後方に流れる。流線 r_2 で示されている冷却水も、流線 r_1 で示されている冷却水と同様に流れるが、カッター刃 24 のすくい面 24k 近傍での流線の曲がり方は緩やかである。押出ノズル 41 の表面から離間した冷却水は、流線 r_3 で示されているように、押出ノズル 41 の表面とほぼ平行に流れる。したがって、流れ方向が変化するのは押出ノズル 41 の表面の近傍の冷却水であり、この近傍の冷却水について考える。この冷却水は、図面垂直方向の単位長さに対して、単位時間当たりの流量 Q だけ流れるが、カッター刃 24 から離間した前方の位置では、押出ノズル 41 と平行に平均流速 v_1 で、すくい面 24k 近傍では、仰角 θ の平均流速 v_2 で流れる。この冷却水の流れの変化によって生じる運動量の単位時間当たりの変化のうち、上

50

向きの成分は、冷却水の比質量を ρ_0 とすると、次式 (1) で表すことができる。

$$\rho_0 \cdot Q' \cdot v_2' \cdot \sin \theta' \quad (1)$$

この変化は、すくい面 24k から冷却水が受けた上向きの力によって生じたものであり、すくい面 24k には、その反力として下向きの反力 P' が生じる。この反力 P' は図面垂直方向の単位長さに対して作用する力であり、その値は上記式で与えられる。

【0014】

図7の(ウ)は、1本の Cutter 刃 24 を側面から見た断面図であり、この断面図には Cutter 刃 24 が Cutter ホルダ 23 と、押出ノズル 41 の表面および冷却水から受ける力が模式的に示されている。Cutter 刃 24 の取付部 24b には、Cutter ホルダ 23 から押付圧力として下向きの押付力 F' が与えられる。一方、冷却水中で Cutter 刃 24 が回転すると、すでに説明したように、冷却水から刃部 24a に、単位長さ当たりの力 P' として一様に分布する下向きの冷却水の反力 P_1' 、 P_1' 、... が与えられる。また、Cutter 刃 24 は、押出ノズル 41 の表面に接しているので、押付力 F' と冷却水の反力 P_1' 、 P_1' 、... の反力として、押出ノズル 41 の表面から一様に分布する上向きの反力 N' 、 N' 、... が与えられる。ところで、Cutter 刃 24 に作用する上向きの反力 N' 、 N' 、... の中心点は、ちょうど押出ノズル 41 の中心、すなわち刃部 24a の長さ方向の中心であって、図に示されているように合力 G_2' が作用していると考えられる。一方、下向きの押付力 F と冷却水の反力 P_1' 、 P_1' 、... の合力 G_1' の作用点は、刃部 24a の中心よりも取付部 24b に寄った位置となる。合力 G_1' と合力 G_2' は向きが反対で大きさが同じであるが、作用点が距離 d ずれているので偶力となり、Cutter 刃 24 に曲げモーメント M が生じてしまう。この曲げモーメント M によって Cutter 刃 24 が弾性変形して、Cutter 刃 24 の刃部 24a は、長さ方向の先端部において押出ノズル 41 の表面との間に隙間が生じる。この隙間により、得られるペレットに不揃いが生じる。

【0015】

ところで、Cutter 刃 24 が弾性変形しないように、あるいは曲げモーメント M を小さくするために、Cutter 刃 24 に作用する押付力 F' を小さくして、下向きの反力 P_1' 、 P_1' 、... を大きくすることが考えられる。押付力 F' は、Cutter 軸 22 を軸方向に押しつける力で制御可能である。一方、冷却水の反力 P_1' 、 P_1' 、... は、刃部 24a の形状および冷却水の流速すなわち Cutter 刃 24 の回転速度に依存しており、Cutter 刃 24 の回転速度は、ペレット製造装置の製造能力により決まるので、容易に変更することはできず、制御することは難しい。また、Cutter 刃 24 と押出ノズル 41 の表面との間に隙間が生じないように十分な押付力を得るためには、押付力 F' はある程度の大きさが必要となるので、曲げモーメント M の発生は避けられない。

【0016】

押出ノズル 41 の表面積が狭く、換言するとノズル孔 42、42、... の数が少なく、刃部 24a が軸方向に短い場合、曲げモーメント M による Cutter 刃 24 の弾性変形は小さいので、問題は比較的小さい。しかし、ペレットの製造能力を高めるために、押出ノズル 41 の表面積を広くしてノズル孔 42、42、... の数を増やすと、Cutter 刃 24 の刃部 24a は軸方向に長くなり、曲げモーメント M により Cutter 刃 24 が弾性変形して、Cutter 刃 24 の先端部近傍が、押出ノズル 41 の表面から浮き上がり、隙間が生じてしまう。この隙間が、ペレット製造装置の大型化の妨げともなっている。

【0017】

本発明は、上記したような従来の問題点を解決したペレット製造装置用の Cutter 刃およびペレット製造装置を提供することを目的とし、具体的には均一なペレットを製造することができるペレット製造装置用の Cutter 刃およびペレット製造装置を提供することを目的とし、さらに具体的には曲げモーメントが生じ難く、さらには刃部が長くても弾性変形することなく、したがってペレット製造装置の大型化が可能な、ペレット製造装置用の Cutter 刃およびペレット製造装置を提供することも目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0018】

10

20

30

40

50

本発明に係るカッター刃は、カッターホルダに取り付けられる取付部と、ダイスの表面に接してストランド状に冷却水中に押し出される溶融樹脂を切断する刃部とから構成される。刃部は、ダイスの表面から離間した頂面と、この頂面の所定位置から回転方向にみて先端部に向けてテーパ状に薄くなっているすくい面と、このすくい面の先端部の刃先とから構成される。カッター刃が回転駆動されるとき、その刃部の刃先がダイスの表面に所定の力で押圧され、すくい面が冷却水の反力を受ける。

【0019】

上記のように構成されているカッター刃のすくい面は、本発明の前記目的を達成するために、取付部側の根元側よりも先端部側が幅広になるように構成される。具体的には、刃部は、側面的にみると取付部側の根元側よりも先端部側が厚くなるように構成される。先端部側が根元側よりも厚くなっているため、すくい面は先端部側が広がっている。さらには、刃部の頂面は、取付部側の根元側よりも先端部側が狭くなるように構成される。先端部側が狭くなっているため、厚さが一様でも、すくい面は先端部側が広がっている。側面的に見て先端部側が厚く、平面的に見て頂面が狭くなるように構成され、それによってすくい面は先端部側が一層広がって、本発明の前記目的が達成される。

10

【0020】

かくして、請求項1に記載の発明は、上記目的を達成するために、カッターホルダに取り付けられる取付部と、ダイスの表面上を移動して前記ダイスから冷却水中にストランド状に押し出される溶融樹脂を冷却水中で切断する軸方向に所定長さの刃部とからなり、前記刃部は、前記ダイスの表面から離間した側の頂面と、該頂面の所定位置から回転方向に見て先端部に向けて薄くなるように傾斜しているすくい面とからなり、該すくい面の、回転方向に見て先端部が刃先となっているカッター刃であって、前記すくい面は、前記取付部側の根元側よりも先端部側が広がるように構成されている。請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のカッター刃において、前記刃部は、前記取付部側の根元側よりも先端部側が厚くなっていると共に、前記頂面は前記取付部側の根元側よりも先端部側が狭くなり、それによって前記すくい面は、前記取付部側の根元側よりも先端部側が広がるように構成される。

20

【0021】

請求項3に記載の発明は、押出機と、該押出機の前方に取り付けられているダイスと、該ダイスの先端部に設けられている押出ノズルと、該押出ノズルに対応して設けられているカッター装置とからなり、前記押出ノズルから冷却水中にストランド状に押し出される溶融樹脂を冷却水中で前記カッター装置により切断してペレットを得る製造装置であって、前記カッター装置は、前記押出ノズル側へ所定の力で押圧され、そして所定の回転速度で駆動されるカッターホルダと、該カッターホルダの円周部に円周方向に所定の間隔をおいて取り付けられている複数枚のカッター刃とからなり、前記カッター刃は、前記カッターホルダに取り付けられる取付部と、押出ノズルの表面上を移動して前記押出ノズルから冷却水中にストランド状に押し出される溶融樹脂を冷却水中で切断する軸方向に所定長さの刃部とからなり、前記刃部は、前記押出ノズルの表面から離間した側の頂面と、該頂面の所定位置から回転方向に見て先端部に向けて薄くなるように傾斜しているすくい面とからなり、該すくい面の、回転方向に見て先端部が刃先となっていると共に、前記すくい面は、前記取付部側の根元側よりも先端部側が広がるように構成される。

30

40

【発明の効果】

【0022】

以上のように、本発明によると、カッター刃のすくい面は、取付部側の根元側よりも先端部側が広がるように構成されているため、換言するとカッター刃が冷却水中で回転駆動されるとき、冷却水から受ける反力は先端部側が大きくなるように構成されているため、カッターホルダを介して加えられる押付圧力と、カッター刃に冷却水から加えられる反力の第1の合力の作用点は、刃部の長手方向の略中心点の方へ移動する、あるいは移動させることができる。

一方、カッター刃には、前記第1の合力の反力としてダイスの表面から第2の合力が作

50

用するが、この第2の合力の作用点は刃部の長手方向の略中心点である。すなわち、第1、2の合力の作用点は一致するので、あるいはすくい面を広くすることにより一致させることができるので、カッター刃に曲げモーメントは生じない。したがって、本発明によると、カッター刃の刃部が軸方向に長くてもカッター刃とダイスの表面との間に隙間が生じることとはなく、均一な粒径の、品質の高いペレットを製造することができるという、本発明に特有の効果が得られる。また、刃部が軸方向に長くても弾性変形をしないので、ペレット製造装置の大型化が可能である。

【0023】

請求項2に記載の発明によると、刃部は、取付部側の根元側よりも先端部側が厚くなっていると共に、その頂面は前記取付部側の根元側よりも先端部側が狭くなっているので、先端部側を極端に厚くしなくてもすくい面は広くなり、同様な効果が得られる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明の実施の形態を図1～3によって説明する。本実施の形態に係るペレット製造装置は、従来周知のように押出機、押出機の先端部に取り付けられているダイス、ダイスに対応して配置されるカット装置等から構成されている。押出機は、シリンダバレルと、シリンダバレル内に回転駆動可能に設けられているスクリュとからなり、シリンダバレルの先端部にはダイスが、そしてダイスの先端部には、図2の斜視図に一部が示されているように、リング状の押出ノズル10が取り付けられている。押出ノズル10は断面形状は略台形を呈し、この押出ノズル10には前記シリンダバレルのボアに連通した複数個のノズル孔11、11、...が所定の間隔をおいて明けられている。これらのノズル孔11、11、...は、押出ノズル10の表面に開口している。このように複数個のノズル孔11、11、...がカッター刃1側に開口している状態が、図2に示されている。

20

【0025】

カット装置の構成要素であるカッター刃1、1、...が取り付けられるカッターホルダも図には示されていないが、面積の比較的広い底面と、狭い頂面とから略円錐台形を呈するように構成されている。底面がダイスあるいは押出ノズル10の表面と対面する面になっているが、この底面の中心部は窪んでいる。換言すると、円周部は厚肉になっている。そして、カッター刃1、1、...は、厚肉部分に円周方向に所定間隔をおいて取り付けられるようになっている。このように構成されているカッターホルダは、カッター軸に取り付けられ、ダイスの方向に所定の力で押された状態で回転駆動される。また、上記したダイス、押出ノズル、カッター刃、カッターホルダ等はケーシング内に収納され、押出ノズル10から冷却水中に押し出されるストランド状の溶融樹脂は、カット装置により冷却水中で切断され、そして排出されるようになっているが、カッター軸の駆動装置、ケーシング、冷却水の給排装置等も図には示されていない。

30

【0026】

図1には、本発明の実施の形態に係るカット装置のカッター刃1が示されている。図1の(ア)はその平面図、図1の(イ)はその側面図、そして図1の(ウ)、(エ)および(オ)は、図1の(ア)において線A-A、B-BおよびC-Cのそれぞれで切断して示す断面図である。本実施の形態に係るカッター刃1は、従来周知のカッター刃と同様に、カッターホルダに取り付けられる取付部2と、ダイスの押出ノズル10の表面側に位置する軸方向に所定長さの刃部3とから構成されている。取付部2には2個のボルト孔4、4が明けられている。一方、刃部3の形状は、従来周知のカッター刃のそれとは、以下に説明するように異なっている。すなわち、図1～3に示されているように、刃部3は頂面6と、この頂面6の所定位置から回転方向に見て先端部に向けて薄くなるように傾斜している傾斜面すなわちすくい面7とからなり、すくい面7の先端部が刃先8となっている。このような頂面6、すくい面7および刃先8の関係は、図2の斜視図に比較的理解しやすいように示されている。また、側面的に見ると、取付部2の厚さは、図1の(イ)に示されているように一様の「h1」になっているが、刃部3は取付部2の方から先端部にかけて「h1」から「h2」と厚さがテーパ状に増すように構成されている。

40

50

【 0 0 2 7 】

このように、刃部 3 が取付部 2 から先端部にかけて厚さが増しているので、すくい面 7 の面積は先端部にかけて広がっているが、本実施の形態によると、図 2 に示されているように頂面 6 の面積が先端部にかけて狭くなるようにして、すくい面 7 が形成されている。これにより、すくい面 7 の面積は先端部にかけてさらに広がっている。このように、刃部 3 のすくい面 7 の面積が先端部にかけて徐々に広がっている状態が、図 1 の (ウ)、(エ) および (オ) にも示されている。

【 0 0 2 8 】

図 2 には、本発明の実施の形態に係る 1 本のカッター刃 1 が、図に示されていないカッターホルダにボルト孔 4、4 を利用して取り付けられ、カッター刃 1 の刃部 3 がダイスの押出ノズル 10 の表面に接している様子が示されている。

10

【 0 0 2 9 】

次に、本発明の実施の形態に係るカッター刃 1 が、冷却水中で押出ノズル 10 の表面に接しながら回転駆動されるときに、冷却水から受ける力について説明する。図 3 は、本実施の形態に係るカッター刃 1 の各部位における断面図で、その (ア)、(イ) および (ウ) は、図 1 の (ア) において線 A - A、B - B および C - C でそれぞれ切断して冷却水の流れと共に模式的に示す断面図である。

【 0 0 3 0 】

図 3 に示されているように、カッター刃 1 の刃部 3 の冷却水の流れは、図 7 の (イ) に示されている従来周知のカッター刃の冷却水の流れと同様である。すなわち、押出ノズル 10 の表面近傍の流線 r 1 は、押出ノズル 10 の表面に平行に右方から左方に流れ、そしてカッター刃 1 のすくい面 7 の近傍で上向きの流れに変えられ、そしてカッター刃 1 の後方に流れる。流線 r 1 よりも押出ノズル 10 の表面から離間している冷却水は、流線 r 2 で示されている。この流線 r 2 の曲がり方は緩やかである。押出ノズル 10 の表面から離間した冷却水は、流線 r 3 に示されているように、押出ノズル 10 の表面とほぼ平行に流れる。したがって、流れ方向が変化するのは押出ノズル 10 の表面の近傍の冷却水であり、この近傍の冷却水について考える。断面 A - A においては、図 3 の (ア) に示されているように、この冷却水は、図面垂直方向の単位長さに対して、単位時間当たりの流量 Q a だけ流れるが、カッター刃 1 から離間した位置では、押出ノズル 10 の表面と平行に平均流速 v 1 で、すくい面 7 の近傍では、仰角 θ の平均流速 v 2 で流れる。この冷却水の流れの変化によって生じる運動量の単位時間当たりの変化のうち、上向きの成分は、冷却水の比質量を ρ_0 とすると、次式 (2) で表すことができる。

20

30

$$\rho_0 \cdot Q a \cdot v 2 \cdot \sin \theta \quad (2)$$

この運動量の変化は、すくい面 7 から冷却水が受けた上向きの力によって生じたものであり、すくい面 7 には反力として単位長さ当たり、下向きの冷却水の反力 P a が生じ、その値は上記式 (2) により与えられる。

断面 B - B における刃部 3 の厚さ「h b」は、断面 A - A における刃部 3 の厚さ「h a」よりも厚い。したがって、断面 B - B においては、図 3 の (イ) に示されているように、すくい面 7 の近傍で、仰角 θ の平均流速 v 2 に曲げられて流れる冷却水は、Q a よりも量が多く、図面垂直方向の単位長さに対して、単位時間当たりの流量 Q b だけ流れる。すくい面 7 に与えられる、単位長さ当たりの下向きの冷却水の反力 P b は、次式 (3) で表すことができる。

40

$$\rho_0 \cdot Q b \cdot v 2 \cdot \sin \theta \quad (3)$$

同様に、断面 C - C においては、刃部 3 の厚さ「h c」が厚いので、Q b よりも量が多い、図面垂直方向の単位長さに対して、単位時間当たりの流量 Q c がすくい面 7 によって曲げられる。したがって、すくい面 7 に与えられる、単位長さ当たりの下向きの冷却水の反力 P c は、次式 (4) で表すことができる。

$$\rho_0 \cdot Q c \cdot v 2 \cdot \sin \theta \quad (4)$$

流量 Q a、Q b、Q c は、 $Q a < Q b < Q c$ の関係があるので、すくい面 7 に与えられる冷却水の反力 P a、P b、P c の関係は次式 (5) で与えられる。

50

$$P_a < P_b < P_c$$

(5)

【 0 0 3 1 】

図 4 は、カッターホルダ 15 に 1 本のカッター刃 1 が取り付けられている状態を示す側断面図であり、この側断面図にカッター刃 1 がカッターホルダ 15 を介して加えられる力と、押出ノズル 10 の表面および冷却水から受ける力が模式的に示されている。カッター刃 1 には、その取付部 2 にはカッターホルダ 15 を介して押付圧力として下向きの押付力 F が与えられる。一方、冷却水中でカッター刃 1 が回転駆動されると、刃部 3 は冷却水から先端部に行くほど大きな下向きの冷却水の反力 P_a 、 P_b 、 P_c が与えられる。また、カッター刃 1 は、押出ノズル 10 の表面に接しているため、押付圧力 F と冷却水の反力 P_a 、 P_b 、 P_c の反力として、押出ノズル 10 の表面から一様に分布する上向きの反力 N 、 N 、... が与えられる。

10

【 0 0 3 2 】

ところで、カッター刃 1 に作用する上向きの反力 N 、 N 、... の中心点は、ちょうど押出ノズル 10 の表面の幅方向の中心、すなわち刃部 1 の長さ方向の中心であって、図に示されているように合力 G_2 が作用していると考えられる。一方、下向きの押付力 F と冷却水の反力 P_a 、 P_b 、 P_c の合力 G_1 の作用点は、 $P_a < P_b < P_c$ の関係になっているので、従来の作用点よりも先端部に寄った位置となる。この位置は冷却水の反力 P_a 、 P_b 、 P_c 、換言すると刃部 3 のすくい面 7 の広さと、流速とにより決まり、合力 G_1 の作用点を反力の合力 G_2 と一致させることができる。これにより、カッター刃 1 に曲げモーメントは生じない。

20

【 0 0 3 3 】

本実施の形態に係るカッター刃 1 は、上記のように構成されているので、取付部 2 のボルト孔 4、4 を利用してカッターホルダの円周部に、円周方向に所定の間隔をおいて取り付け。取り付けると、カッター刃 1 の刃部 3 はカッターホルダから外方へ出る。押出機の先端部に取り付けられている押出ノズル 10 の表面にカッター刃 1 の刃部 3 が接するように押し付けて、カッターホルダを冷却水中で回転駆動する。押出ノズル 10 のノズル孔 11、11、... から連続的にストランド状に冷却水中に押し出される溶融樹脂は、回転しているカッター刃の刃先 8 により所定長さに切断される。このとき、本実施の形態によると、カッター刃 1 の刃部 3 が軸方向に長くてもカッター刃 1 に曲げモーメントが生じないので、換言するとカッター刃 1 の刃部 3 と押出ノズル 10 の表面との間に隙間が生じないので、粒径、形状等において均一なペレットを製造することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 4 】

【図 1】本発明の実施の形態に係るカッター刃を示す図、その（ア）は平面図、その（イ）は側面図、その（ウ）、（エ）および（オ）は、その（ア）において、それぞれ A - A、B - B および C - C 方向に見た横断面図である。

【図 2】本発明の実施の形態に係るカッター刃が押出ノズルの表面に接して取り付けられている状態を拡大して示す斜視図である。

【図 3】本発明の実施の形態に係るカッター刃の、図 1 の（ア）において、それぞれ A - A、B - B および C - C 方向に見た図で、冷却水の流れ状態も同時に示す横断面図である。

40

【図 4】本発明の実施の形態に係るカッター刃がカッターホルダに取り付けられている状態を示す図で、カッター刃に作用する力も同時に示す縦断面図である。

【図 5】従来のペレット製造装置を示す断面図である。

【図 6】従来のペレット製造装置の要部を示す図で、その（ア）はダイスとカッターホルダとカッター刃と関係を拡大して示す断面図、その（イ）は（ア）においてイーイ方向に見た側面図である。

【図 7】従来のカッター刃を示す図で、その（ア）は斜視図、その（イ）は冷却水の流れ状態も同時に示す横断面図、その（ウ）はカッター刃に作用する力も同時に示す縦断面図である。

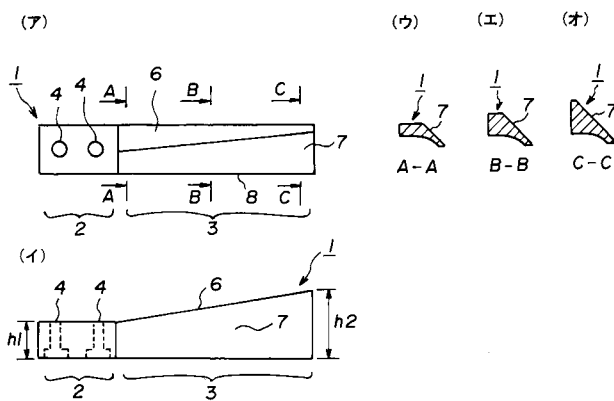
50

【符号の説明】

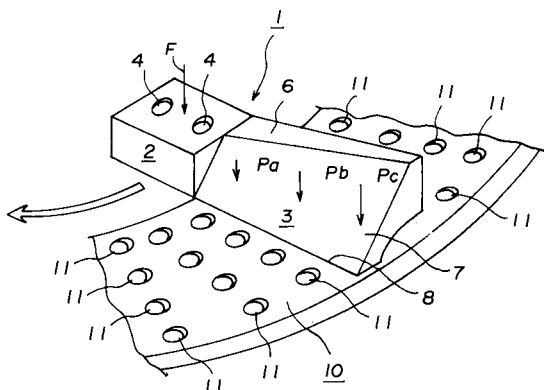
【 0 0 3 5 】

1	カッター刃	2	取付部
3	刃部	6	頂面
7	すくい面	8	刃先
10	押出ノズル	11	ノズル孔

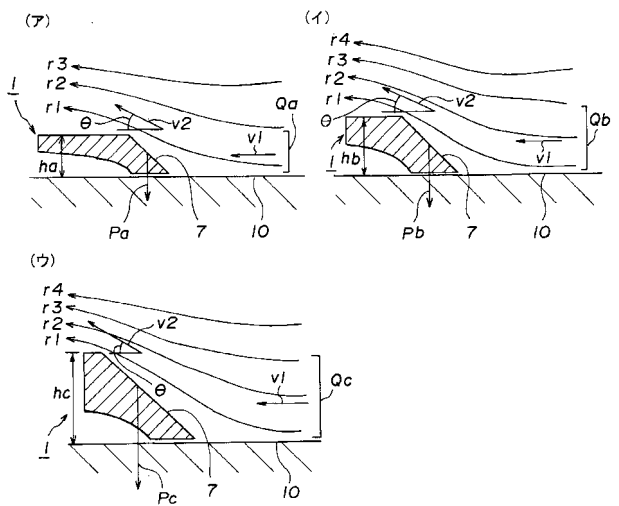
【図1】



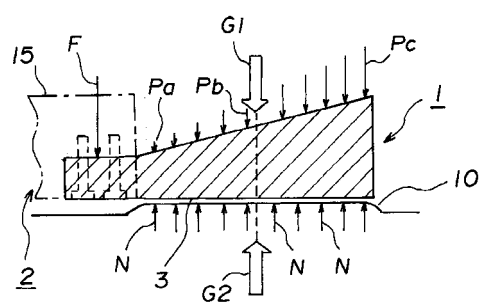
【図2】



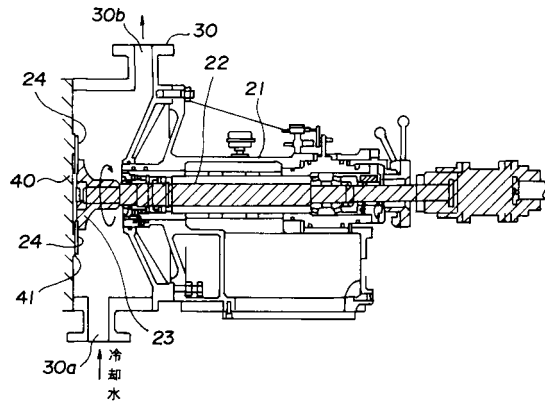
【図3】



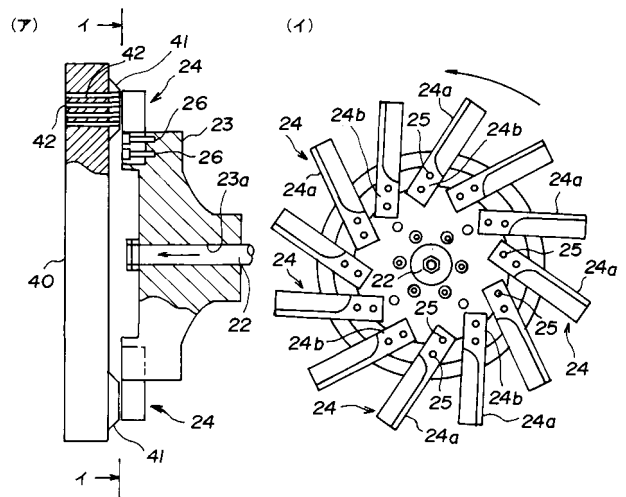
【図4】



【図 5】

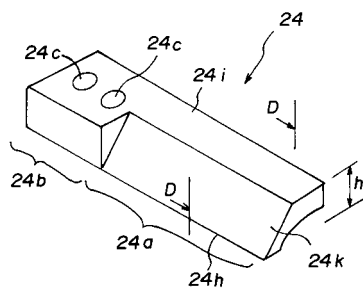


【図 6】

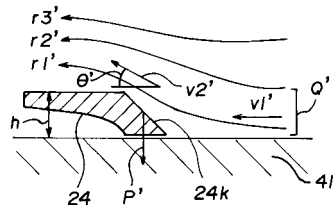


【図 7】

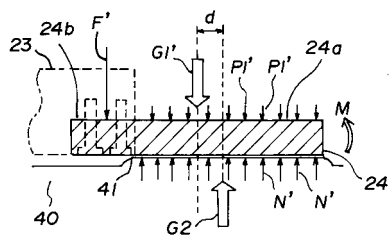
(7)



(1)



(7)



フロントページの続き

(72)発明者 牛尾 剛

広島県広島市安芸区船越南一丁目6番1号

株式会社日本製鋼所内

Fターム(参考) 4F201 AR07 BA02 BC02 BL11 BL38 BL39