(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2017-159601
(P2017-159601A)
(43)公開日　平成29年9月14日(2017.9.14)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
B29B	***9/06***	***(2006.01)***	Ｂ２９Ｂ	9/06		４Ｆ２０１
B26D	***3/00***	***(2006.01)***	Ｂ２６Ｄ	3/00	６０１Ａ	
B26D	***1/28***	***(2006.01)***	Ｂ２６Ｄ	1/28	Ｌ	
Ｂ２９Ｋ	*23/00*	*(2006.01)*	Ｂ２６Ｄ	1/28	Ｈ	
			Ｂ２６Ｄ	1/28	Ａ	

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 15 頁）　最終頁に続く

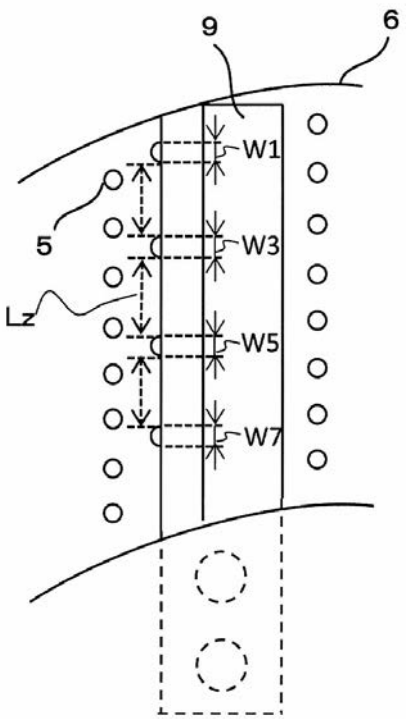
(21)出願番号　特願2016-47813(P2016-47813)
(22)出願日　平成28年3月11日(2016.3.11)

(71)出願人　596133485
日本ポリプロ株式会社
東京都千代田区丸の内一丁目１番１号
(74)代理人　100104499
弁理士　岸本　達人
(74)代理人　100101203
弁理士　山下　昭彦
(74)代理人　100129838
弁理士　山本　典輝
(72)発明者　坂田　健太郎
三重県四日市市東邦町１番地　日本ポリプロ株式会社内

Ｆターム(参考)　4F201 AA04 AA11 AR06 AR07 AR12 BA02 BC01 BC02 BC12 BC17 BC19 BL08 BL12 BL25 BL33 BL36 BN11 BQ57

(54)【発明の名称】ペレタイザ、及び、これを用いたペレットの製造方法

(57)【要約】
【課題】低融点かつ軟質の特徴をもつ、従来カッティングが難しいとされていた樹脂についても、カッティング不良がなく、安定にペレットを製造することができるペレタイザ及びこれを用いた安定的効率的なペレットの製造方法の提供。
【解決手段】押出筒の先端に装着されたダイス面中のノズルより押出されるポリエチレン系樹脂又はポリプロピレン系樹脂を、前記ダイス面の先端表面に近接して配設された回転カッター刃によりペレット状に切断した後、水冷固化するようになっているペレタイザにおいて、
同一のカッター刃の刃面と接する複数のノズルについて、隣り合う当該ノズル間の距離（Ｌｚ）が６mm以上となるように間隔を置いて配置されていることを特徴とするペレタイザ。
【選択図】図５



【特許請求の範囲】
【請求項１】
押出筒の先端に装着されたダイス面中のノズルより押出されるポリエチレン系樹脂又はポリプロピレン系樹脂を、前記ダイス面の先端表面に近接して配設された回転カッター刃によりペレット状に切断した後、水冷固化するようになっているペレタイザにおいて、
同一のカッター刃の刃面と接する複数のノズルについて、隣り合う当該ノズル間の距離（Ｌｚ）が６ｍｍ以上となるように間隔を置いて配置されていることを特徴とするペレタイザ。
【請求項２】
前記カッター刃が接するノズルの開口部分の長さ（Ｗｎ）の和（ΣＷｎ）の最大値（ΣＷｎ）ｍａｘと、当該カッター刃と当該開口部分を含む前記ダイス面とが重なる部分の長さ（Ｌｘ）とは、下記の関係式を満たすことを特徴とする請求項１に記載のペレタイザ。
（ΣＷｎ）ｍａｘ／Ｌｘ≦０．２
【請求項３】
前記ダイス上に配置された任意の三つのノズル穴中心点により、外周長が最小となるように構成される三角形について、その外周長（Ｌｙ）とノズル穴径（ｄ）とが下記の関係式を満たすことを特徴とする請求項１又は２に記載のペレタイザ。
Ｌｙ－３×ｄ≧２０．５
【請求項４】
前記水冷固化において、冷却水槽に注入される冷却水の温度が２０℃を超え、４５℃以下である、請求項１乃至３のいずれか一項に記載のペレタイザ。
【請求項５】
請求項１乃至４のいずれか一項に記載のペレタイザを用いて、融点１１０～１４５℃、曲げ弾性率５０～３５０ＭＰａのポリエチレン系樹脂又はポリプロピレン系樹脂からペレットを製造することを特徴とするペレットの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ペレタイザ、及び、これを用いたペレットの製造方法に関し、低融点かつ軟質である、従来カッティングが難しいとされていた樹脂について、品質不良となる融着ペレットがなく、安定にペレットを製造することができるペレタイザ、及び、これを用いたペレットの製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
樹脂ペレットを製造するペレタイザは、押出機の先端部に設けられた複数個のノズルを有するダイスに対面して、複数のカッター刃を先端に備えたカッターユニットを設けている。カッター刃はダイス面に接触した状態で回転し、ダイスから押し出される溶融樹脂を切断することによって、ペレットを生産している（例えば、特許文献１～３）。
【０００３】
図１は一従来例によるペレタイザ装置の概要を示す。該装置は、押出機の押出スクリュー１を内蔵する押出筒２の先端側に、ブレーカプレート３を介して押出ヘッド４が取付けられ、この押出ヘッド４の先端には、多数のノズル孔（ノズル開口部分）５を備えたダイス６および胴部（カッターボックス）７が装着されている。この胴部７にはカッター軸８が押出スクリュー１と同心上に軸支され、このカッター軸８には、ダイス６の先端表面に近接して配設されたカッター刃９が取付体（カッターホルダ）１０を介して取付けられている。
胴部７の内周面に冷却水槽１１が形成されるとともに、カッター軸８はモータによって高速で回転駆動され、ノズル孔５から押し出された溶融樹脂はカッター刃９によってペレット状に切断されるとともに、カッター刃９の遠心力によって放射方向に飛散し、冷却水槽１１で冷却固化され、冷却水とともに排出口１２から排出される。

【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】実開平１－１０１８０９号公報
【特許文献２】実開平６－２４９１３号公報
【特許文献３】特開２００３－２１１４４２号公報
【特許文献４】特開２００８－２４６８５４号公報
【特許文献５】特開２００８－３０７７１１号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
低融点かつ軟質の特性を持った溶融樹脂は、カッティングが難しいことが知られており、ペレット同士が完全に結晶固化しないうちに冷却水槽内で接触することで、図１０に示すような複数個のペレットが融着した異形体ペレットを生成してしまう。
このような異形体ペレットは、需要者側の装置及びプロセス、特に秤量機での添加不良や成型機内での可塑化不良を発生させトラブルを引き起こすことがあるため、融着ペレットは出来るだけ低減することが望まれている。
【０００６】
上記のような問題を解決するためには、従来からいくつかの方法が知られており、例えば、特許文献４には、ペレット同士の互着を防止するため冷却水へシリコーンオイルを添加する方法が提案されている。
しかしながら、シリコーンオイルや界面活性剤のような添加物が、製品であるペレットの表面に残留し、そのまま需要者に供給された場合、用途によってはコンタミとなる可能性がある。
また、ペレット融着を防止するための手段としては、通常、樹脂温度やダイス熱媒温度を低下させる方法等が挙げられる。
さらに、ペレタイザ運転操作上、最も効果がある対処策として冷却水の温度を低下させる方法が挙げられる。
しかし、過度な冷却水温度の低下は、ダイスのノズル目詰まりによる極端な小粒ペレットを発生させ、さらには、目詰まりの無いノズルにおいて局部的な樹脂線速を増大させることにより、大粒ペレットや、図１１に示すような樹脂を介して数珠繋ぎのようになった連珠ペレット、つまり融着ペレットとは別の異形体ペレットを発生させてしまうという問題がある。
【０００７】
本発明の目的は、上記のような現状を鑑み、低融点かつ軟質である従来カッティングが難しいとされていた樹脂について、融着ペレットがなく、安定にペレットを製造することができるペレタイザ、及び当該ペレタイザを用いたペレットの製造方法を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
本発明者は、上記課題を解決すべく種々検討を行った結果、複数のノズルを有するダイス面に対して複数のカッター刃を先端に備えたペレタイザにおいて、ダイスのノズル間隔を下記のように制御することで、融着ペレットが顕著に低減されることを見出し、本発明の完成に至った。
【０００９】
本発明のペレタイザは、押出筒の先端に装着されたダイス面中のノズルより押出されるポリエチレン系樹脂又はポリプロピレン系樹脂を、前記ダイス面の先端表面に近接して配設された回転カッター刃によりペレット状に切断した後、水冷固化するようになっているペレタイザにおいて、
同一のカッター刃の刃面と接する複数のノズルについて、隣り合う当該ノズル間の距離

（Ｌｚ）が６ｍｍ以上となるように間隔を置いて配置されていることを特徴とする。

【００１０】

本発明のペレタイザにおいて、前記カッター刃が接するノズルの開口部分の長さ（Ｗｎ）の和（ΣＷｎ）の最大値（ΣＷｎ）ｍａｘと、該カッター刃と開口部を含む前記ダイス面とが重なる部分の長さ（Ｌｘ）とは、下記の関係式を満たすことが好ましい。

（ΣＷｎ）ｍａｘ／Ｌｘ≦０．２

【００１１】

本発明のペレタイザにおいて、前記ダイス上に配置された任意の三つのノズル穴中心点により、外周長が最小となるように構成される三角形について、その外周長（Ｌｙ）とノズル穴径（ｄ）とが下記の関係式を満たすことが好ましい。

Ｌｙ－３×ｄ≧２０．５

【００１２】

本発明のペレタイザにおいて、前記水冷固化において、冷却水槽に注入される冷却水の温度が２０℃を超え、４５℃以下であることが好ましい。

【００１３】

本発明のペレットの製造方法は、前記ペレタイザを用いて、融点１１０～１４５℃、曲げ弾性率５０～３５０ＭＰａのポリエチレン系樹脂又はポリプロピレン系樹脂からペレットを製造することを特徴とする。

【発明の効果】

【００１４】

本発明のペレタイザ及びこれを用いたペレットの製造方法によれば、カッター刃が溶融樹脂を切断する際、カッター刃面上に並んだダイスノズル同士の間隔を一定の距離以上となるように制御し、さらには、このようなカッター刃面上に並んだノズルとこれらノズルから吐出される溶融樹脂の切断を考慮すること無く、ダイスノズル間隔が一定の距離以上となるようなノズル配置のダイスを有するペレタイザを使用することにより、低融点かつ軟質を特徴とした、従来カッティングが難しいとされていた樹脂についてカッティング不良がなく、安定にペレットを製造することができる。

【００１５】

本発明は、具体的には融点が１１０～１４５℃以下かつ曲げ弾性率が５０～３５０ＭＰａ以下である樹脂のカッティングを安定的効率的に行うことができる。

従来技術では、上述したような低融点かつ軟質の特徴を持つポリエチレン系樹脂又はポリプロピレン系樹脂の造粒に関しては、冷却水の温度を極度に低下させ対応せざるを得ず、この際ダイス目詰まりによる異なる形態の異形ペレットの生成や歩留まりの問題がある。

これに対し、本発明によれば、ダイスノズル間隔に工夫を施すことで、冷却水の極端な温度低下を行わなくても融着ペレットの発生を抑制することができ、融着ペレット発生の抑制とダイス目詰まり抑制を両立しながら安定的に造粒することができる。

【００１６】

また、本発明のペレタイザは、特許文献５に記載されているような高流動樹脂のカッティングにも好適である。

さらに、これら低融点、軟質、高流動といった樹脂特性に相反する樹脂特性を持つ溶融樹脂のカッティングにも適用できる。

そのため、一台のダイスで、冷却水の温度やその他の運転条件を適宜調整することにより、低融点から高融点、軟質から硬質、また低流動性から高流動性までの幅広い特徴を持ったさまざまな樹脂の造粒工程に対応することができ、これらに好適に用いることができる。

【００１７】

さらに、本発明のペレタイザによれば、カッティング不良がなく、安定にペレットが製造できることから、カッターの破損等がほとんどなく、低コスト、且つ効率的にペレットを製造できる。

【００１８】
また、本発明により、カッティング不良を生じないで安定に製造されたペレットは、ペレット同士が融着した異形ペレットやペレット形状の不揃いが減少するので、外観不良によって商品価値が低下することなく、また、押出あるいは射出成形時のホッパ部での引っかかりや成型機内での可塑化不良等を起こさないという効果がある。
【図面の簡単な説明】
【００１９】
【図１】一従来例によるペレタイザ装置の概要を示す側面断面図である。
【図２】本発明のペレタイザにおける、ダイス面のノズル開口部分の配置の代表的な一例の模式図であり、図１のノズル開口部分５を備えたダイス６部分を軸方向（以下「Ｘ軸」ともいう。）から見たものにあたる。
【図３】本発明のペレタイザにおける、ダイス面にカッター軸およびカッター刃等からなるカッターヘッドを被せた代表的な一例の模式図であり、図１のカッター軸８及びカッター刃９部分をＸ軸方向から見たものにあたる。
【図４】図３の（ａ）部分の拡大図である。
【図５】図３の（ｂ）部分の拡大図である。
【図６】図５の比較例の一例を示す図である。
【図７】図５の比較例の一例を示す図である。
【図８】任意の３つのノズル穴中心点で構成される三角形について、その外周長を図示したものである。
【図９】カッター刃が複数のノズル開口部分と接する際、ノズル毎に開口部の長さが異なる瞬間があることを示す模式図である。
【図１０】融着ペレットの一例を示す模式図である。
【図１１】連珠ペレットの一例を示す模式図である。
【発明を実施するための形態】
【００２０】
以下に本発明のペレタイザ及びこれを用いたペレットの製造方法について、図面に基づいて説明する。
【００２１】
１．ペレタイザ
図２は、本発明のペレタイザにおける、ダイス面のノズル開口部分の配置の代表的な例である。
また、図３は、本発明のペレタイザにおける、ダイス面にカッター軸およびカッター刃等からなるカッターヘッドを被せた代表的な例である。
なお、図４は図３の（ａ）部分の、図５は、図３の（ｂ）部分の拡大図である。図６～７は、図５の比較例の一例を示す図である。
図２のダイス面は、図１のノズル開口部分５を備えたダイス６部分を軸方向（以下「Ｘ軸」ともいう。）から見たものであり、図３のカッター軸およびカッター刃は、図１のカッター軸８及びカッター刃９部分を同じくＸ軸方向から見たものにあたる。
【００２２】
本発明のペレタイザの基本的構成は従来公知のものと同様であり、主に、シリンダー、押出スクリュー、ダイス、カッターヘッド、冷却水槽により構成される。
具体的には、一例として、図１に示すように、カッターヘッドは、カッター軸８と直交するように放射状に配置された複数のカッター刃９、カッター刃９をカッター軸８に取り付けるためのカッターホルダ１０、カッター刃９を均等に周方向に配分し、位置決めするカッターサポート、カッター軸８からの回転力をカッターホルダに伝達するためのキーを有し、カッター刃９はボルトによって、カッターホルダ１０に固定され、カッターホルダ１０とカッターサポートは、ボルトによってカッター軸８に固定される。このようにカッターヘッドは、カッター軸８のＸ軸まわりの回転駆動力とＸ軸方向の加圧力をカッター刃９に伝達する。

また、冷却水槽１１にはペレットの冷却と輸送を担う冷却水循環装置が接続されており、ダイス６の面の多数のノズル開口部分５は、円盤状のダイス６の面の表面（カッティング面）に配置される。ダイス６の内部には、ダイスを加熱するための熱媒通路（図示せず）が設けられており、ダイスは必要に応じて適温に加熱される。

【００２３】

上記のようなペレタイザを用いるペレット製造工程において、スクリュー押出機（単軸押出機、二軸混錬機等）、ギヤーポンプ等の供給装置より、ダイス６の面に加圧された一般的に２００℃以上の溶融樹脂が供給され、多数のノズル開口部分５から、連続的にストランド状で冷却水槽１１に押し出される。連続的に冷却水槽１１に押し出されるストランドは、カッティングを容易にするためにノズル開口部分５の出口で一般的に６０℃の冷却水に触れて冷却され、回転する複数枚のカッター刃がカッティング面全幅に接触し、連続的にノズル開口部分５より吐出されるストランドを切断する。

冷却水槽１１に注入される冷却水の温度は、特に限定されないが、融着ペレットの発生を抑制し、且つ、ダイス目詰まりを抑制する観点から、２０℃を超え、４５℃以下であることが好ましい。

【００２４】

切断の際に、カッター刃９を保持するカッターヘッドは加圧駆動源によりＸ軸方向の押し付け力を調整し、カッター軸８を介して軸方向に前後に移動され、カッター刃９をカッティング面に隙間無く押し付けることも可能である。

【００２５】

カッティング面とカッター刃の隙間の有無は、取り扱う樹脂によって適宜選定される。カッティングが難しいポリプロピレン系樹脂の場合は、カッティング面とカッター刃の平行度３／１００ｍｍ以下の精度を要求されるので、隙間無しの接触カットを採用することが好ましい。

【００２６】

カッター刃をダイス面の切断面に摺動させて樹脂をカットする場合には、それらの摩耗を極力防止してメンテナンスコストを低減するのが肝要であるため、ダイス面については、超硬チップ、チタンカーバイド（ＴｉＣ）、タングステンカーバイド（ＷＣ）等よりなる硬質プレートを貼り付けて切断面を構成したり、その硬質金属を溶射肉盛りまたはＨＩＰによる加圧焼結によって接合したりして、ダイプレートの切断面の耐摩耗性を向上させる方法が公知であり、これらを用いることができる。

また、カッター刃については、カッター刃自体の素材としてチタンカーバイドや工具鋼等の硬質金属を使用したり、ステンレス鋼等の一般鋼よりなる母材にチタンカーバイドよりなる刃先を接合したものや、その母材表面に高硬度のコーティング層を形成することによって、カッター刃の耐摩耗性を向上させる方法が公知であり、これらを用いることができる。

【００２７】

本発明のペレタイザは、カッター刃がダイスノズルから吐出された溶融樹脂を切断する際、同一のカッター刃の刃面と接する複数のノズルについて、隣り合う当該ノズル間の距離（Ｌｚ）が６ｍｍ以上となるように間隔を置いて配置されていることを特徴とする。

なお、カッター刃と接するノズルの状態は、カッター刃が一回転する際の瞬間瞬間で異なるものであるが、本発明においては、一周する履歴におけるどの状態であっても、Ｌｚが６ｍｍ以上を満たすことが好ましい。

隣り合うノズル間の距離（Ｌｚ）とは、すなわち、図５に示すように、同一のカッター刃の刃面と接し且つ隣り合うノズルのノズル孔における、一方のノズル孔の外周における他方のノズル孔に最も近い位置から、他方のノズル孔の外周における一方のノズル孔に最も近い位置までの距離をいう。

Ｌｚが６ｍｍより小さいと、融着ペレットが顕著に発生してしまうためカッティング不良となり好ましくない。そのため、融着ペレットを主としたカッティング不良の発生を抑制する効果を高める観点から、Ｌｚは、好ましくは、８ｍｍ以上であり、より好ましくは

、１０ｍｍ以上であり、より更に好ましくは、１１ｍｍ以上である。また、Ｌｚを大きくし過ぎると、ダイス穴数が減少することになる。そのため、生産性の低下を抑制する観点から、Ｌｚは、好ましくは１７ｍｍ以下、更に好ましくは１５ｍｍ以下である。

また、Ｌｚを上記範囲とすることでカッティング不良の発生を抑制することができるほか、溶融樹脂切断の際のカッター刃にかかる負荷軽減および負荷均一化により、カッター刃の刃欠けや折損に至ることも無く安定な運転を実施することが可能となる。

【００２８】

本発明のペレタイザは、溶融樹脂切断の際に、カッター刃が接するノズルの開口部分の長さ（Ｗｎ）の和（ΣＷｎ）の最大値（ΣＷｎ）ｍａｘと、該カッター刃とダイス面とが重なる部分の長さ（Ｌｘ）とが、下記の関係式を満たすことを特徴とする。ここで、（ΣＷｎ）ｍａｘは、ノズルの開口部分とカッター刃が接する線分の和において、カッター刃がダイス面を１周した時の最大値を意味する。

（ΣＷｎ）ｍａｘ／Ｌｘ≦０．２

【００２９】

上記カッター刃が接するノズルの開口部分とは、それぞれ図４においてはＷ１～Ｗ３で、図６においてはＷ１～Ｗ８で表される部分を示す。ノズルの開口部分からは溶融樹脂が押出され、押出された樹脂はカッター刃により切断される。

また、カッター刃が接するノズルの開口部分の長さ（Ｗｎ）の和（ΣＷｎ）とは、それぞれ図４においてはＷ１＋Ｗ２＋Ｗ３により、図６においてはＷ１＋Ｗ２＋Ｗ３＋Ｗ４＋Ｗ５＋Ｗ６＋Ｗ７＋Ｗ８で求められる、長さの和を示す。

さらに、カッター刃とダイス面とが重なる部分の長さ（Ｌｘ）とは、カッター刃と開口部を含むダイス面とが実際に重なっている部分の長さのことであり、図４においてＬｘで示される長さを示す。

【００３０】

一般に、ダイス製作の際にノズルの配置を効率的に行うと、１枚のカッター刃がある瞬間に横切るノズルの数やノズル開口部分の長さは、角度によってまちまちである。例えばノズルの数に関しては、図４のように３個のケースもあれば、図６のように８個となるケースもあり得るし、図９のようにノズル毎にノズル開口部分の長さ（Ｗｎ）が異なるケースもある。

本発明においては、上記ＷｎとＬｘとは、カッター刃がダイス面を１周する際、何れの位置にあってもΣＷｎ／Ｌｘ≦０．２の関係式を満たすことが必要であり、即ち、（ΣＷｎ）ｍａｘ／Ｌｘ≦０．２の関係式を満たすことが必要である。好ましくは、（ΣＷｎ）ｍａｘ／Ｌｘ≦０．１７の関係式を満たす。更に好ましくは（ΣＷｎ）ｍａｘ／Ｌｘ≦０．１４である。

具体的に示すと、本発明では、カッター刃の、刃の部分の全長（図４のＬｘ）に対して、ある瞬間に横切るノズルの開口部分の長さの和は、図４であれば（Ｗ１＋Ｗ２＋Ｗ３）、図６であれば（Ｗ１＋Ｗ２＋Ｗ３＋Ｗ４＋Ｗ５＋Ｗ６＋Ｗ７＋Ｗ８）であるが、その割合が、カッター刃が１周した場合にダイス面の何れの場所においても（ΣＷｎ）ｍａｘ／Ｌｘ≦０．２、好ましくは（ΣＷｎ）ｍａｘ／Ｌｘ≦０．１７、さらに好ましくは（ΣＷｎ）ｍａｘ／Ｌｘ≦０．１４となるようにすることである。

ΣＷｎ／Ｌｘ≦０．２であることにより、融着ペレットを主としたカッティング不良の発生を顕著に抑制することができる。

また、ΣＷｎの最小値は０であり、これは、カッター刃がノズルの開口部分を横切らないことを意味する。

さらに、（ΣＷｎ）ｍａｘの下限も理論的には０であるが、０は即ちノズルが全く開口していないことを意味しており、０に近いほど生産性が低下する傾向にある。そのため、生産性の低下を抑制する観点から、好ましくは、０．０９≦（ΣＷｎ）ｍａｘ／Ｌｘである。

【００３１】

本発明のペレタイザは、図８のように、ダイス上に配置された任意の三つのノズル穴中

心点により、外周長が最小となるように構成される三角形について、その外周長（Ｌｙ）とノズル穴径（ｄ）とが、下記の関係式を満たすことを特徴とする。

Ｌｙ－３×ｄ≧２０．５

Ｌｙ－３×ｄ＜２０．５であると、融着ペレットの発生を抑制する効果が低くカッティング不良となり好ましくない。そのため、融着ペレットを主としたカッティング不良の発生を抑制する効果を高める観点から、好ましくは、Ｌｙ－３×ｄ≧２１．０であり、更に好ましくは、Ｌｙ－３×ｄ≧２１．５である。

また、Ｌｙ－３×ｄの値が大きいことはすなわち、カッター刃が溶融樹脂を切断するか否かに依らず、近接する複数のダイスノズル開口部についてその間隔が大きいことを意味する。したがって、該ノズル間隔が大き過ぎるとダイスノズル穴数が減少することになる。そのため、生産性の低下を抑制する観点から、好ましくは、３２≧Ｌｙ－３×ｄであり、さらに好ましくは２８≧Ｌｙ－３×ｄである。

本発明において、ノズル穴とは、開口しているノズルの孔（開口部分）のことをいう。

一方、本発明において、ノズル開口部分長さＷｎとは、カッター刃が一回転する際、その瞬間瞬間におけるカッター刃とあるノズル外周との二つの交点について、その交点間の距離のことをいう。

【００３２】

本発明の好ましい態様においては、ダイスの外径は２００ｍｍ以上であることが好ましい。また外径が大きいほうが生産性は高まるが、装置があまりにも大きすぎると保守が困難となる他、カッター刃の反りによってダイス面とのアライメントが狂い、カッティング不良を生じ易くなる。そのため、カッティング不良の発生を抑制する観点から、外径は１０００ｍｍ以下が好ましい。ダイスの面積は２００００～２０００００ｍｍ^{2}であることが好ましい。

また、ノズルの直径は、溶融樹脂や製造されるペレットサイズにもよるが、２．０ｍｍ～４．０ｍｍ、より好ましくは２．２～３．０ｍｍである。ノズルの個数は３００個以上が好ましく、また５０００個以下が好ましい。開口部分の面積は６００～２００００ｍｍ^{2}であることが好ましい。

「ノズル開口部分の面積／ダイス面積」で求められるノズル開口率は、２．５～１２％、好ましくは３．０～１０％である。ノズル開口率を２．５％以上にすることにより、押し出し量の減少を抑制し、生産性の低下を抑制することができる。一方、ノズル開口率を１２％以下にすることにより、ダイス温度のコントロール性の低下を抑制することができる。

ノズル開口部分は、溶融樹脂の押出を調節するため、テーパー孔とすることもできる。

ダイスの大きさにもよるが、カッター刃の数は、１０～５０個である。

また、カッターの材質は、ＳＵＳ４４０Ｃ等のマルテンサイト系ステンレス、チタンカーバイド（ＴｉＣ）等が好適に用いられる。

【００３３】

本発明のペレタイザを、既存のペレタイザのノズル開口部分をピンで埋めることによって実現した一例を図面に基づいて説明する。

図６において、例えば、カッター刃の刃面と接する複数のノズルについて、隣り合う当該ノズル間の距離Ｌｚが全て４．６ｍｍの場合、「隣り合うノズル間の距離Ｌｚが６ｍｍ以上」の関係を満たさない。また、カッター刃が接するノズルの開口部分の長さＷｎが２．４ｍｍ、該カッター刃とダイス面とが重なる部分の長さＬｘが７２ｍｍである場合は、ノズル開口部分は８個であるので、Ｗｎの和ΣＷｎは１９．２ｍｍ、ΣＷｎ／Ｌｘは０．２７となり、「ΣＷｎ／Ｌｘ≦０．２」の関係も満たさない。

このため、図６においては、本発明のペレタイザの要件を満たすようにノズル孔（ノズル開口部分）の配置を考慮するか、あるいはすでに存在するものについては条件に適合するようにノズル孔をいくつか塞ぐ変更を実施すればよい。ここでは、ノズル孔を一つおきに塞ぐ変更を実施すればよく、好適にノズル孔を塞いだ例を図５に示す。どのノズル孔を塞ぐかは、適宜に決めることができるが、図７に示すような塞ぎ方では、いくつかの箇所

で隣り合うノズル間の距離Ｌｚが６ｍｍより小さくなってしまい好ましくない。
なお、図７においては、ノズル開口部分は５個であるので、Ｗｎの和ΣＷｎは１２．０ｍｍ、ΣＷｎ／Ｌｘは０．１７となり、「ΣＷｎ／Ｌｘ≦０．２」の関係は満たすが、「隣り合うノズル間の距離Ｌｚが６ｍｍ以上」の関係は満たさないため、本発明のペレタイザの要件は満足しておらず、融着ペレットの発生抑制効果は乏しいと推測される。

【００３４】

２．ペレットの製造方法

本発明の１つは、上記のペレタイザを用いて低融点かつ軟質の溶融樹脂からペレットを製造することを特徴とするペレットの製造方法である。本発明のペレットの製造方法によれば、上述したように、低融点かつ軟質である、従来カッティングが難しいとされていた樹脂、具体的には融点１１０～１４５℃、曲げ弾性率が５０～３５０ＭＰａである樹脂を用いてペレットを製造することができる。

【００３５】

本発明の製造方法に用いる樹脂は熱可塑性樹脂であり、例えば、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリ酢酸ビニル、ＡＢＳ樹脂、またはこれらの共重合体を材料とすることができる。特に、従来安定的効率的にペレット化することが難しかった低融点且つ軟質のペレットを安定的効率的に製造することができる。

したがって、本発明のペレットの製造方法は、発明の効果が顕著に発揮される、融点１１０～１４５℃、曲げ弾性率５０～３５０ＭＰａであるポリエチレン系樹脂又はポリプロピレン系樹脂を材料とすることが好ましい。

【００３６】

前記の樹脂を用いて、本発明のペレタイザを使用することにより、安定的効率的に原料樹脂のペレットを製造することができる。

切断された樹脂（ペレット）は、一般的に、顆粒状の樹脂である。顆粒状の樹脂の寸法は、好ましくは、径を０．１ｍｍ～３ｍｍ（中でも、０．５ｍｍ～２ｍｍ、さらには１ｍｍ～２ｍｍ）にし、長さ（押出方向の長さ）を０．５ｍｍ～３ｍｍ（中でも１ｍｍ～２ｍｍ）の大きさとされ、冷却水槽に放出される。

こうして得られたペレットは融着ペレットを含まず、均一形状であるため、その後の射出成形等にもトラブルを起こさない等の効果も生ずる。

製造されたペレットは冷却水循環装置で輸送及び冷却され、最終的に冷却水と分離乾燥されて袋詰めして製品となる。

【実施例】

【００３７】

本発明を以下に実施例を示して具体的に説明するが、本発明はその要旨を逸脱しない限りこれら実施例によって制約を受けるものではない。なお、装置および融着ペレットの測定法は以下のとおりである。

【００３８】

１．使用したペレタイザ

以下の機器仕様のペレタイザを使用した。

ダイスの外径：４４５ｍｍ
ダイスの内径：３１５ｍｍ
カッター全長　Ｌ：１２８ｍｍ
カッター刃部分長さ　Ｌｘ：７２ｍｍ
ダイスノズル径　ｄ：２．４ｍｍ

【００３９】

２．使用した樹脂

メタロセン触媒を用いて気相法プロセスで製造した、示差走査熱量測定法による融解ピーク温度が１３２℃、曲げ試験（ＩＳＯ　１７８）による曲げ弾性率が２８０ＭＰａのポリプロピレン系樹脂であるランダムブロックコポリマーを使用した。

【００４０】
３．融着ペレット発生率
ペレタイザ下流のサンプル弁から採取したペレット中に含まれる、２個以上のペレットが融着した融着ペレットの重量分率とした。
【００４１】
以下の表１に、実施例１～２及び比較例１～２における、ダイスノズルのアレンジ条件、ペレット冷却水温度、融着ペレットの発生率、およびダイスノズルの目詰まり状況を記した。
【００４２】
【表１】

	実施例１	実施例２	比較例１	比較例２
カッター刃線上の隣り合うノズル間距離Ｌｚ　（ｍｍ）	１１．６	１０．６	４．１	４．１
（ΣＷｎ）ｍａｘ／Ｌｘ	０．１３	０．１３	０．２３	０．１３
Ｌｙ－３×ｄ（ｍｍ）	２１．９	２０．１	２０．１	２０．１
冷却水温度（℃）	２５	２５	２０	２０
融着ペレット発生率　（％）	０．４５	１．２０	２．００	１．９０
ノズルの目詰まり	無	無	有	有

【００４３】
（実施例１）
上記のペレタイザにおいて、溶融樹脂を切断するときにカッター刃と接する、隣り合うノズル間距離Ｌｚを６ｍｍ以上、すなわち１１．６ｍｍとし、カッター刃部分長さＬｘに対するノズル開口部分長さ合計ΣＷｎの割合を０．２０以下、すなわち（ΣＷｎ）ｍａｘ／Ｌｘ＝０．１３とし、外周長が最小となるように任意の三つのノズル穴で構成される三角形について、その外周長Ｌｙとノズル穴径ｄとがＬｙ－３×ｄ≧２０．５の関係になるように、すなわちＬｙ－３×ｄ＝２１．９とし、冷却水温度を２５℃に設定してペレット製造を行った。
その結果、融着ペレットの発生率は０．４５％となり、後述する実施例２よりもさらに低減された。また、融着ペレットが低減できているため、後述する実施例２と同様にペレット冷却水の温度をことさら低くしなくても良くなり、冷却水温度を２５℃と高くした効果により、ダイスノズルの目詰まりも大幅に改善され、小粒ペレット生成やペレット形状の不揃いが軽減できた。
【００４４】
（実施例２）
上記のペレタイザにおいて、Ｌｚを１０．６ｍｍとし、（ΣＷｎ）ｍａｘ／Ｌｘ＝０．１３とし、Ｌｙ－３×ｄ＝２０．１とし、冷却水温度を２５℃に設定してペレット製造を行った。
その結果、融着ペレットの発生率は１．２０％に低減された。また、融着ペレットが低減できているため、ペレット冷却水の温度をことさら低くしなくても良くなり、冷却水温度を２５℃と高くした効果により、ダイスノズルの目詰まりも大幅に改善され、小粒ペレットの生成やペレット形状の不揃いが軽減できた。
【００４５】
（比較例１）

上記ペレタイザにおいて、改善前のダイスを用いて、Ｌｚを６ｍｍ未満、すなわち４．１ｍｍとし、（ΣＷｎ）ｍａｘ／Ｌｘ＝０．２３とし、Ｌｙ－３×ｄ＝２０．１とし、冷却水温度を２０℃に設定してペレット製造を行った。

その結果、融着ペレット発生率は２．００％と高く、また融着ペレットを低減するためにペレット冷却水温度を２０℃と低く設定しているため、ダイスノズルの目詰まりが顕著であり、正規品ペレットのサイズよりも小さい小粒ペレットが顕著に多く発生し、ペレット形状の不揃いも認められた。

【００４６】

（比較例２）

上記のペレタイザにおいて、Ｌｚを４．１ｍｍとし、（ΣＷｎ）ｍａｘ／Ｌｘ＝０．１３とし、Ｌｙ－３×ｄ＝２０．１とし、冷却水温度を２０℃に設定してペレット製造を行った。

その結果、融着ペレット発生率は１．９０％とまだ高く、また比較例１と同様に融着ペレットを低減するためにペレット冷却水温度を２０℃と低く設定しているため、ダイスノズルの目詰まりが顕著であり、正規品ペレットのサイズよりも小さい小粒ペレットが顕著に多く発生し、ペレット形状の不揃いも認められた。

【００４７】

（評価）

実施例および比較例の結果を対比すると、本発明を満足しない条件、特に比較例２に示す条件である、「カッター刃部分長さＬｘに対するノズル開口部分長さ合計ΣＷｎの割合を０．２０以下」にしただけでは融着ペレットの抑制はできず、安定的効率的にペレットを製造することができなかった。

一方、実施例１～２に示す条件である、「カッター刃部分長さＬｘに対するノズル開口部分長さ合計ΣＷｎの割合を０．２０以下」にすることに加え、「カッター刃がダイスノズルから吐出された溶融樹脂を切断する際、カッター刃と接する、隣り合うノズル間距離Ｌｚを６ｍｍ以上」の要件を満たすことにより、融着ペレットを低減することができた。

さらに、実施例１に示す条件である、「外周長が最小となるように任意の三つのノズル穴で構成される三角形について、その外周長（Ｌｙ）とノズル穴径（ｄ）とがＬｙ－３×ｄ≧２０．５」の要件を満たすことにより、融着ペレットを顕著に低減することができた。

そして、実施例の結果から、融点１１０～１４５℃、曲げ弾性率５０～３５０ＭＰａのポリエチレン系樹脂又はポリプロピレン系樹脂のカッティングであれば、ダイスの目詰まり無く安定的効率的に行うことができると推定される。

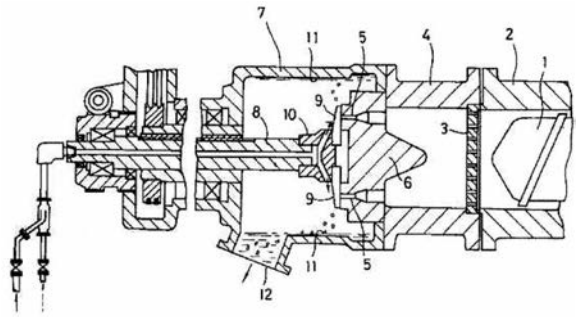
したがって、本発明によれば、上記したような低融点かつ軟質樹脂を用いて安定的効率的にペレットを製造できることがわかった。

【符号の説明】

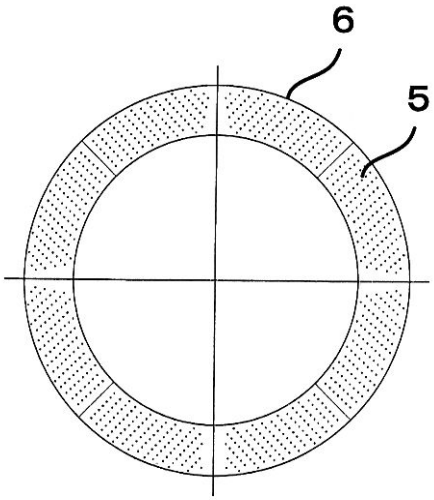
【００４８】

１　押出スクリュー
２　押出筒
３　ブレーカプレート
４　押出ヘッド
５　ノズル開口部分（ノズル孔）
６　ダイス
７　胴部（カッターボックス）
８　カッター軸
９　カッター刃
１０　取付体（カッターホルダー）
１１　冷却水槽
１２　排出口

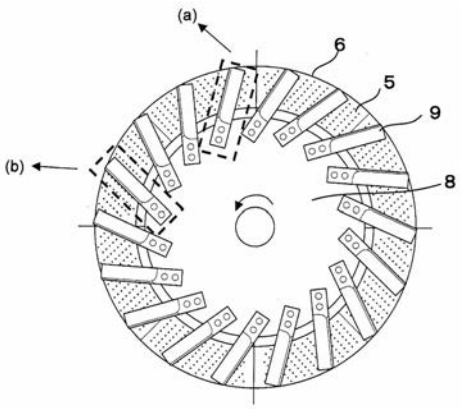
【図１】


7
11
5
4
2
1
8
10
9
3
6
9
11
5
12

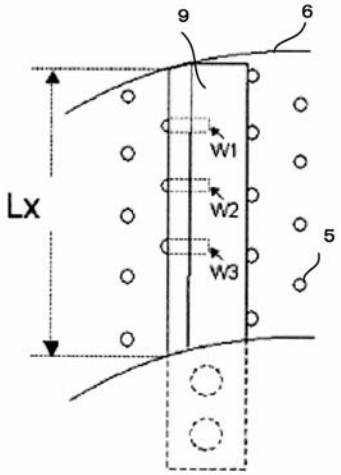
【図２】


6
5

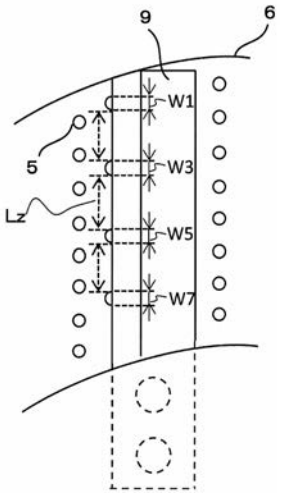
【図３】


(a)
6
5
9
(b)
8

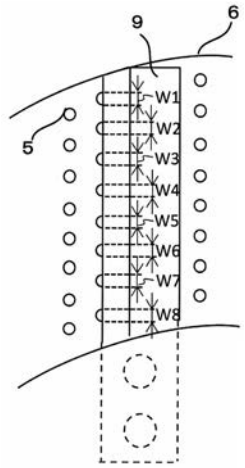
【図４】


9
6
W1
W2
W3
Lx
5

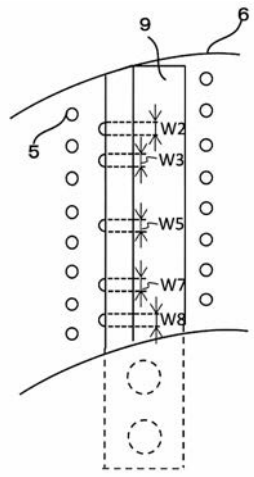
【図５】


9
6
W1
5
W3
Lz
W5
W7

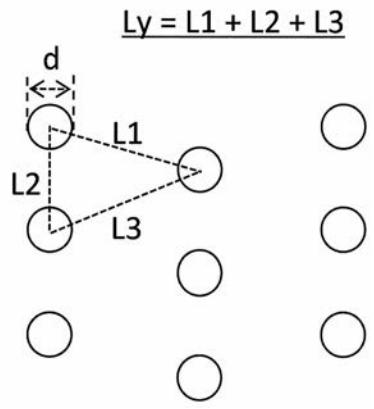
【図６】


9
6
5
W1
W2
W3
W4
W5
W6
W7
W8

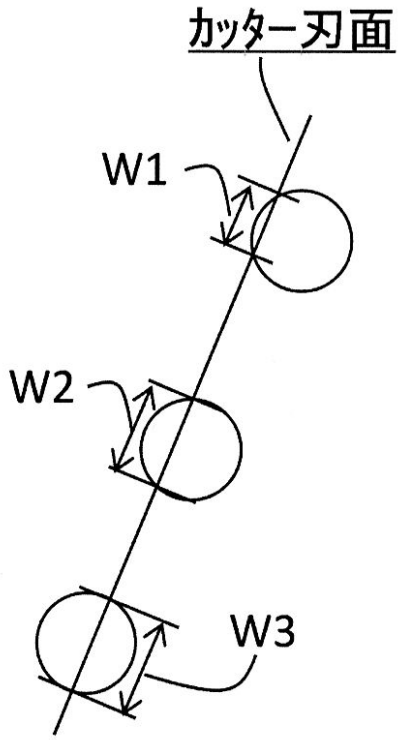
【図７】


9
6
5
W2
W3
W5
W7
W8

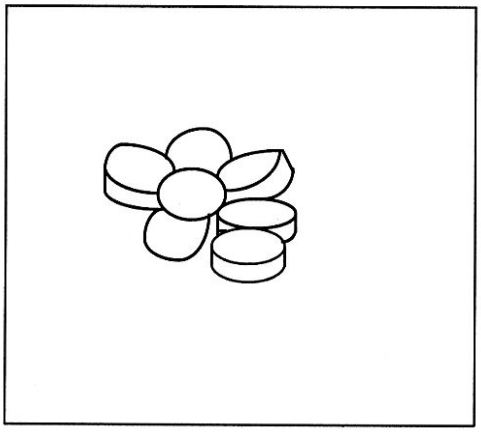
【図８】


Ly = L1 + L2 + L3
d
L1
L2
L3

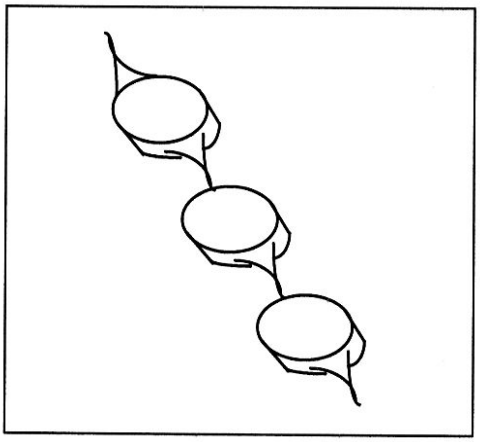
【図９】


カッター刃面
W1
W2
W3

【図１０】



【図１１】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	FI	テーマコード（参考）
	Ｂ２９Ｋ　23:00	