(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7606515号
(P7606515)

(45)発行日　令和6年12月25日(2024.12.25)

(24)登録日　令和6年12月17日(2024.12.17)

(51)国際特許分類

Ｂ２９Ｂ　9/06　(2006.01)	Ｂ２９Ｂ	9/06
Ｂ２９Ｂ　7/46　(2006.01)	Ｂ２９Ｂ	7/46
Ｂ２９Ｂ　9/12　(2006.01)	Ｂ２９Ｂ	9/12
Ｂ２９Ｃ　48/40　(2019.01)	Ｂ２９Ｃ	48/40
Ｂ２９Ｃ　48/57　(2019.01)	Ｂ２９Ｃ	48/57

ＦＩ

請求項の数　5　（全18頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2022-533678(P2022-533678)
(86)(22)出願日　令和3年3月8日(2021.3.8)
(86)国際出願番号　PCT/JP2021/008902
(87)国際公開番号　WO2022/004058
(87)国際公開日　令和4年1月6日(2022.1.6)
審査請求日　令和5年10月18日(2023.10.18)
(31)優先権主張番号　特願2020-112603(P2020-112603)
(32)優先日　令和2年6月30日(2020.6.30)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者　594137579
三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社
東京都港区東新橋一丁目９番２号
(74)代理人　110003524
弁理士法人愛宕綜合特許事務所
(74)代理人　100113217
弁理士　奥貫 佐知子
(72)発明者　吉野 崇史
神奈川県平塚市東八幡五丁目６番２号
三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社内
(72)発明者　田尻 敏之
神奈川県平塚市東八幡五丁目６番２号
三菱エンジニアリングプラスチックス株
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　難燃性ポリカーボネート樹脂組成物ペレットの製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ポリカーボネート樹脂をペレット中に４０質量％超含む樹脂ペレット（Ａ）３０～９５質量％、室温で液状のリン酸エステル難燃剤（Ｂ）５質量％以上２５質量％未満、ポリカーボネート樹脂フレーク（Ｃ）０～５０質量％、ＡＢＳ樹脂（Ｄ）０～３０質量％、及び（Ｂ）以外の他の添加剤（Ｅ）０～１５質量％［ただし、（Ａ）～（Ｅ）の合計は１００質量％］からなるポリカーボネート樹脂組成物ペレットを二軸押出機で製造する方法であって、

前記（Ａ）、（Ｃ）、（Ｄ）及び（Ｅ）を二軸押出機に入れ、

第１混練部で混練する第１工程、第１混練部の下流部に前記（Ｂ）を添加し第２混練部で混練する第２工程、第２混練部の下流部でベントを減圧にして脱揮し押出する第３工程、を含み、

前記第１混練部は、Ｒニーディングディスク、Ｎニーディングディスク、Ｌニーディングディスク、Ｌスクリュー、シールリング、ミキシングスクリュー、またはロータスクリューのうちの２種以上を組み合わせた、長さが３．５Ｄ～５．５Ｄ（Ｄはスクリュー径）の構成からなり、

前記第２混練部は、Ｒニーディングディスク、Ｎニーディングディスク、Ｌニーディングディスク、Ｌスクリュー、シールリング、ミキシングスクリューまたはロータスクリューのうちの２種以上を組み合わせた、長さが２．０Ｄ～４．０Ｄの構成よりなる、

ことを特徴とするポリカーボネート樹脂組成物ペレットの製造方法。

【請求項２】
　樹脂ペレット（Ａ）中、ポリカーボネート樹脂ペレットが、５０質量％超である請求項１に記載の製造方法。
【請求項３】
　樹脂ペレット（Ａ）の量が、（Ａ）～（Ｅ）の合計は１００質量％中、３０～８０質量％である請求項１または２に記載の製造方法。
【請求項４】
　樹脂ペレット（Ａ）が樹脂リサイクルペレットを含む請求項１～３のいずれかに記載のポリカーボネート樹脂組成物ペレットの製造方法。
【請求項５】
　樹脂成分として、ポリカーボネート樹脂を５０～１００質量％、ＡＢＳ樹脂及び／又はポリエステル樹脂を５０～０質量％（両者の合計１００質量％基準）を含有する請求項１～４のいずれかに記載のポリカーボネート樹脂組成物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、難燃性ポリカーボネート樹脂組成物ペレットの製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
　ポリカーボネート樹脂は、耐熱性、および機械的物性に優れた樹脂であることから、例えば電気機器、電子機器、自動車等の車両、プリンターや複写機等のＯＡ機器、住宅、建築、その他の工業分野における部品製造用材料等に幅広く利用されている。
　これらの製品は、高温による火災防止を目的とした安全上の観点から難燃性が要求され、特に、難燃化されたポリカーボネート樹脂組成物は、プリンターや複写機等のＯＡ機器、パソコン、各種携帯端末、バッテリー等の筐体等として好適に使用されている。
【０００３】
　一方、近年、環境保護意識の高まりから樹脂を再生利用することが社会的に強く要請されており、また、各種法制度により規制も強化されつつある。そして、例えばＯＡ機器や電子機器等の外装、筐体等には特にリサイクル樹脂の使用要求があり、リサイクル樹脂を所定量配合したポリカーボネート樹脂組成物が要求されるケースが多くなってきている。
【０００４】
　使用済製品から熱可塑性プラスチックを再生するには、例えば特許文献１にあるように、機器部品から回収された熱可塑性プラスチック部材を粉砕し、洗浄液で洗浄し、粉砕混合物から熱可塑性プラスチック粉砕物を分離することが行われる。
【０００５】
　ポリカーボネート樹脂のリサイクル材（再生材）の原料としては、例えばＣＤやＤＶＤ等の光学ディスク、導光板、自動車窓ガラスや自動車ヘッドランプレンズ、風防などの車両透明部材、水ボトルなどの容器、メガネレンズ、防音壁やガラス窓、波板などの建築部材などが挙げられ、これらを粉砕、洗浄、分離回収したものをペレット化されたペレットが利用されている。また、成形時のスプルーやランナー等の副生物もリペレットされて用いられる。
【０００６】
　このような再生材を特にＯＡ機器等に採用するためには高い難燃性が必要である。
　ポリカーボネート樹脂に難燃性を付与する手段としては、従来、有機臭素化合物等のハロゲン系難燃剤をポリカーボネート樹脂に配合する手法が広く知られているが、近年はハロゲン系難燃剤、リン系難燃剤をポリカーボネート樹脂に配合することが提案され、現在ではリン系難燃剤が主体になりつつある。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００７】

【文献】特開２０００－１９８１１６
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００８】
リン系難燃剤、例えばリン酸エステル系難燃剤には、室温で固体状のものと液状のものがあり、液状のものは押出機への液体添加が必要となる。しかしながら、押出機を使って、液状のリン系難燃剤と、上記した再生材のようなペレット状のポリカーボネート樹脂を溶融混練する場合、液状であるリン系難燃剤と混ざりにくく、ポリカーボネート樹脂の未溶融物が発生したり、ベント開口部にベントアップが発生したり、吐出量が上がらなかったり、ストランドの引き取りが出来なかったりしやすく、また、得られたポリカーボネート樹脂組成物ペレットの難燃性が不十分となりやすく、色相の低下が起きやすい。
本発明の目的（課題）は、液状リン系難燃剤を用いて難燃性ポリカーボネート樹脂組成物を得ることにより、上記問題点を解決するポリカーボネート樹脂組成物の製造方法にある。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
本発明者らは、上記課題を達成すべく、鋭意検討を重ねた結果、ポリカーボネート樹脂を含む樹脂ペレットに、室温で液状のリン酸エステル難燃剤を添加して二軸押出機で製造する際、最初の混練部の下流部で液状のリン酸エステルを添加し、次いで設けた次の混練部で混練し、その際、それぞれの混練部のスクリュー構成をそれぞれ特定のものにすることにより、未溶融物の発生やベントアップが起こらず、高い吐出量で安定的に生産性よく、均一で優れた難燃性と色相にも優れたポリカーボネート樹脂組成物ペレットが製造できることを見出し、本発明を完成した。
本発明は以下のポリカーボネート樹脂組成物ペレットの製造方法に関する。
【００１０】
１．ポリカーボネート樹脂をペレット中に４０質量％超含む樹脂ペレット（Ａ）３０～９５質量％、室温で液状のリン酸エステル難燃剤（Ｂ）５質量％以上４０質量％未満、ポリカーボネート樹脂フレーク（Ｃ）０～５０質量％、ＡＢＳ樹脂（Ｄ）０～３０質量％、及び（Ｂ）以外の他の添加剤（Ｅ）０～１５質量％［ただし、（Ａ）～（Ｅ）の合計は１００質量％］からなるポリカーボネート樹脂組成物ペレットを二軸押出機で製造する方法であって、
前記（Ａ）、（Ｃ）、（Ｄ）及び（Ｅ）を二軸押出機に入れ、
第１混練部で混練する第１工程、第１混練部の下流部に前記（Ｂ）を添加し第２混練部で混練する第２工程、第２混練部の下流部でベントを減圧にして脱揮し押出する第３工程、を含み、
前記第１混練部は、Ｒニーディングディスク、Ｎニーディングディスク、Ｌニーディングディスク、Ｌスクリュー、シールリング、ミキシングスクリュー、またはロータスクリューのうちの２種以上を組み合わせた、長さが２．５Ｄ～６．０Ｄ（Ｄはスクリュー径）の構成からなり、
前記第２混練部は、Ｒニーディングディスク、Ｎニーディングディスク、Ｌニーディングディスク、Ｌスクリュー、シールリング、ミキシングスクリューまたはロータスクリューのうち２種以上を組み合わせた、長さが１．３Ｄ～４．０Ｄの構成よりなる、
ことを特徴とするポリカーボネート樹脂組成物ペレットの製造方法。
２．樹脂ペレット（Ａ）中、ポリカーボネート樹脂ペレットが、５０質量％超である上記１に記載の製造方法。
３．樹脂ペレット（Ａ）の量が、（Ａ）～（Ｅ）の合計は１００質量％中、３０～８０質量％である上記１または２に記載の製造方法。
４．室温で液状のリン酸エステル難燃剤（Ｂ）の量が、（Ａ）～（Ｅ）の合計は１００質量％中、５質量％以上２５質量％未満である上記１～３のいずれかに記載の製造方法。
５．樹脂ペレット（Ａ）が樹脂リサイクルペレットを含む上記１～４のいずれかに記載の

ポリカーボネート樹脂組成物ペレットの製造方法。
６．樹脂成分として、ポリカーボネート樹脂を５０～１００質量％、ＡＢＳ樹脂及び／又はポリエステル樹脂を５０～０質量％（両者の合計１００質量％基準）を含有する上記１～５のいずれかに記載のポリカーボネート樹脂組成物ペレットの製造方法。
７．前記第１混練部の長さが３．５～５．５Ｄの範囲にあり、前記第２混練部の長さが２．０Ｄ～４．０Ｄの範囲にある上記１～６のいずれかに記載のポリカーボネート樹脂組成物ペレットの製造方法。
【発明の効果】
【００１１】
本発明の製造方法によれば、未溶融物やベントアップの発生がなく、高い吐出量で安定的に生産性よく、均一で優れた難燃性と色相にも優れたポリカーボネート樹脂組成物ペレットを製造することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１２】
【図１】本発明の方法で使用する押出機のスクリュー構成の一例を示す横断面図である。
【図２】本発明の方法で使用する押出機のスクリュー構成の他の例を示す横断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１３】
以下、本発明について実施形態および例示物を示して詳細に説明するが、本発明は当該実施形態及び例示物等に限定して解釈されるものではない。
【００１４】
本発明のポリカーボネート樹脂組成物ペレットの製造方法で用いる原料は、（Ａ）～（Ｅ）の合計１００質量％基準で、ポリカーボネート樹脂をペレット中に４０質量％超含む樹脂ペレット（Ａ）３０～９５質量％、室温で液状のリン酸エステル難燃剤（Ｂ）５質量％以上４０質量％未満、ポリカーボネート樹脂フレーク（Ｃ）０～５０質量％、ＡＢＳ樹脂（Ｄ）０～３０質量％、及び（Ｂ）以外の他の添加剤（Ｅ）０～１５質量％である。ただし、（Ａ）～（Ｅ）の合計は１００質量％である。
【００１５】
［樹脂ペレット（Ａ）］
本発明のポリカーボネート樹脂組成物ペレットの製造方法は、ポリカーボネート樹脂をペレット中に４０質量％超含む樹脂ペレット（Ａ）を使用する。樹脂ペレット（Ａ）としては、ポリカーボネート樹脂が、樹脂ペレット（Ａ）として、４０質量％超含まれていればよく、ポリカーボネート樹脂以外の他の樹脂、例えばＡＢＳ樹脂、熱可塑性ポリエステル（ポリブチレンテレフタレート樹脂、あるいはポリエチレンテレフタレート樹脂等）等を含んでいる混合物やアロイも好ましく使用できる。樹脂ペレット（Ａ）中、ポリカーボネート樹脂ペレットが、５０質量％超であることが好ましい。
【００１６】
樹脂ペレット（Ａ）は、未使用のいわゆるバージンのペレットであってもよいし、リサイクル材（再生材）ペレット、あるいはリサイクル材ペレットを含むものであってもよい。リサイクル材ペレットの原料としては、例えばＣＤやＤＶＤ等の光学ディスク、導光板、自動車窓ガラスや自動車ヘッドランプレンズ、風防などの車両透明部材、水ボトルなどの容器、メガネレンズ、防音壁やガラス窓、波板などの建築部材などが好ましく挙げられる。また、成形時の不適合品、スプルーまたはランナーなどから得られた粉砕品、これらを粉砕、洗浄、分離回収したものをリペレットしたものであってもよい。以下、これらリサイクル材、再生材、リペレット等を併せて、リサイクル材あるいはリサイクルペレットともいう。
【００１７】
本発明のポリカーボネート樹脂組成物ペレットの製造方法は、特にリサイクル材のペレットを使用することが好ましい。リサイクル材のペレットの使用はＬＣＡ（ライフサイクルアセスメント）が低くなるので好ましい。

リサイクル材には、ポリカーボネート樹脂以外の他の樹脂、各種の添加剤を含んでいることが多いが、ポリカーボネート樹脂が、樹脂ペレット（Ａ）として、４０質量％超となっていればいずれも使用できる。ポリカーボネート樹脂のリサイクル材のペレットは、リサイクル材の製造者から購入して使用することも可能である。

【００１８】

［ポリカーボネート樹脂］

ポリカーボネート樹脂としては、芳香族ポリカーボネート樹脂、脂肪族ポリカーボネート樹脂、芳香族－脂肪族ポリカーボネート樹脂が挙げられるが、好ましくは、芳香族ポリカーボネート樹脂であり、具体的には、芳香族ジヒドロキシ化合物をホスゲン又は炭酸のジエステルと反応させることによって得られる芳香族ポリカーボネート重合体又は共重合体が用いられる。

【００１９】

芳香族ジヒドロキシ化合物としては、２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）プロパン（即ち、ビスフェノールＡ）、２，２－ビス（３－メチル－４－ヒドロキシフェニル）プロパン（即ち、ビスフェノールＣ）、テトラメチルビスフェノールＡ、α，α’－ビス（４－ヒドロキシフェニル）－ｐ－ジイソプロピルベンゼン、ハイドロキノン、レゾルシノール、４，４’－ジヒドロキシジフェニル等が挙げられる。

【００２０】

ポリカーボネート樹脂の好ましい例としては、ジヒドロキシ化合物としてビスフェノールＡ又はビスフェノールＡと他の芳香族ジヒドロキシ化合物とを併用したポリカーボネート樹脂、ビスフェノールＣ又はビスフェノールＣと他の芳香族ジヒドロキシ化合物（特にビスフェノールＡ）とを併用したポリカーボネート樹脂が挙げられる。

【００２１】

ポリカーボネート樹脂は、１種の繰り返し単位からなる単独重合体であってもよく、２種以上の繰り返し単位を有する共重合体であってもよい。このとき共重合体は、ランダム共重合体、ブロック共重合体等、種々の共重合形態を選択することができる。

芳香族ポリカーボネート樹脂の製造方法は、特に限定されるものではなく、ホスゲン法（界面重合法）、溶融法（エステル交換法）等の従来法によることができる。

【００２２】

ポリカーボネート樹脂の分子量は、制限はないが、粘度平均分子量（Ｍｖ）は、通常は１０，０００～１００，０００程度であり、好ましくは１２，０００～３５，０００程度である。粘度平均分子量を前記範囲の下限値以上とすることにより、ポリカーボネート樹脂組成物の機械的強度をより向上させることができ、機械的強度の要求の高い用途に用いる場合により好ましいものとなる。一方、粘度平均分子量を前記範囲の上限値以下とすることによりポリカーボネート樹脂組成物の流動性低下を抑制して改善でき、成形加工性を高めて薄肉成形も容易に行うこともできる。

なお、粘度平均分子量の異なる２種類以上のポリカーボネート樹脂を混合して用いてもよく、この場合には、粘度平均分子量が上記の好適な範囲外であるポリカーボネート樹脂を混合してもよい。

【００２３】

なお、本発明において、ポリカーボネート樹脂の粘度平均分子量（Ｍｖ）は、ウベローデ粘度計を用いて、２５℃にて、ポリカーボネート樹脂のメチレンクロライド溶液の粘度を測定し極限粘度（［η］）を求め、次のＳｃｈｎｅｌｌの粘度式から算出される値である。

$$[\eta] = 1.23 \times 10^{-4} Mv^{0.83}$$

【００２４】

ポリカーボネート樹脂の製造方法は、特に限定されるものではなく、ホスゲン法（界面重合法）及び溶融法（エステル交換法）のいずれの方法で製造したポリカーボネート樹脂も使用することができる。また、溶融法で製造したポリカーボネート樹脂に、末端のＯＨ基量を調整する後処理を施したポリカーボネート樹脂も好ましい。

使用済みの製品としては、光学ディスク（ＣＤ、ＤＶＤ）などの光記録媒体、導光板、自動車窓ガラスや自動車ヘッドランプレンズ、風防などの車両透明部材、水ボトルなどの容器、メガネレンズ、防音壁やガラス窓、波板などの建築部材などが好ましく挙げられる。また、再生ポリカーボネート樹脂としては、成形時の不適合品、スプルー、またはランナーなどから得られた粉砕品、またはそれらを溶融して得たペレット化したもの等も使用可能である。

【００２５】

［リン酸エステル難燃剤（Ｂ）］

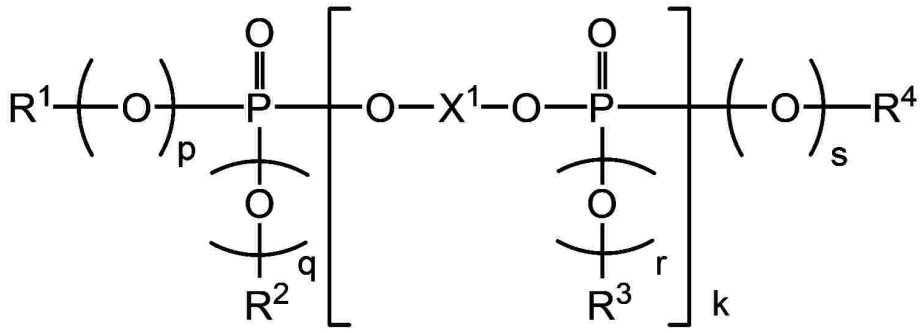
本発明に用いるリン酸エステル難燃剤は、室温で液状のリン酸エステル難燃剤である。ここで「室温で液状」とは、２３℃において液体であることをいう。

リン酸エステル難燃剤としては、ホスフェート系化合物、縮合リン酸エステル等が挙げられ、縮合リン酸エステルが好ましい。

【００２６】

縮合リン酸エステルとしては、下記一般式（１）で表されるリン酸エステル化合物で、室温で液状のものが特に好ましい。

【化１】



（１）

（式中、Ｒ^{1}、Ｒ^{2}、Ｒ^{3}およびＲ^{4}は、炭素数１～６のアルキル基またはアルキル基で置換されていてもよい炭素数６～２０のアリール基を示し、ｐ、ｑ、ｒおよびｓは、０または１であり、ｋは１から５の整数であり、Ｘ^{1}はアリーレン基を示す。）

【００２７】

上記一般式（１）で表されるリン酸エステル化合物は、ｋが異なる数を有する化合物の混合物であってもよく、かかるｋが異なるリン酸エステルの混合物の場合は、ｋはそれらの混合物の平均値となる。異なるｋ数を有する化合物の混合物の場合は、平均のｋ数は好ましくは１～２、より好ましくは１～１．５、さらに好ましくは１～１．２、特に好ましくは１～１．１５の範囲である。

【００２８】

また、Ｘ^{1}は、二価のアリーレン基を示し、例えばレゾルシノール、ハイドロキノン、ビスフェノールＡ、２，２’－ジヒドロキシビフェニル、２，３’－ジヒドロキシビフェニル、２，４’－ジヒドロキシビフェニル、３，３’－ジヒドロキシビフェニル、３，４’－ジヒドロキシビフェニル、４，４’－ジヒドロキシビフェニル、１，２－ジヒドロキシナフタレン、１，３－ジヒドロキシナフタレン、１，４－ジヒドロキシナフタレン、１，５－ジヒドロキシナフタレン、１，６－ジヒドロキシナフタレン、１，７－ジヒドロキシナフタレン、１，８－ジヒドロキシナフタレン、２，３－ジヒドロキシナフタレン、２，６－ジヒドロキシナフタレン、２，７－ジヒドロキシナフタレン等のジヒドロキシ化合物から誘導される二価の基である。これらのうち、特に、ビスフェノールＡ、３，３’－ジヒドロキシビフェニルから誘導される二価の基が好ましい。

【００２９】

また、一般式（１）におけるｐ、ｑ、ｒおよびｓは、それぞれ０または１を表し、なかでも１であることが好ましい。

また、R^1、R^2、R^3およびR^4は、それぞれ、炭素数１～６のアルキル基またはアルキル基で置換されていてもよい炭素数６～２０のアリール基を示す。このようなアリール基としては、フェニル基、クレジル基、キシリル基、イソプロピルフェニル基、ブチルフェニル基、ｔｅｒｔ－ブチルフェニル基、ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル基、ｐ－クミルフェニル基等が挙げられるが、フェニル基、クレジル基、キシリル基がより好ましい。

【００３０】

一般式（１）で表される縮合リン酸エステルのうち、室温で液状である具体例としては、ビスフェノールＡビス－ジフェニルホスフェート等が好ましく挙げられる。市販品としては、例えば、ＡＤＥＫＡ社製「ＦＰ－６００」、大八化学工業社製「ＣＲ－７４１」等が挙げられる。

【００３１】

［ポリカーボネート樹脂組成物ペレットの製造］

本発明の製造方法は、上記した樹脂ペレット（Ａ）及びその他成分を二軸押出機に入れ、第１混練部で混練する第１工程、第１混練部の下流部に前記（Ｂ）を添加し第２混練部で混練する第２工程、第２混練部の下流部でベントを減圧にして脱揮し押出する第３工程を含む。

【００３２】

本発明の製造方法には二軸押出機が使用される。二軸押出機は各種のものを使用することが出来、スクリューの回転方式は、同方向回転式でも、逆方向回転式でもよいが、同方向噛み合い型二軸押出機が好ましい。また、二軸押出機には、減圧或いは大気に開放されたベント口を設ける。

【００３３】

図１は、本発明の方法で使用する押出機のスクリュー構成の一例を示す横断面図である。以下、図１～２を参照しながら、本発明の製造方法を説明する。

【００３４】

原料の樹脂ペレット（Ａ）及びその他成分（Ｃ）～（Ｅ）は、二軸押出機の根元にある供給口１から押出機に供給され、樹脂ペレット（Ａ）は、押出機バレルの加熱およびスクリューの回転により、図１で右方向にある吐出口９の方に、溶融混練されながら運ばれ、吐出口９から吐出されたストランドは造粒機にてペレット化される。

【００３５】

供給口１から供給された樹脂ペレット（Ａ）等は、供給・搬送・予熱部２において、供給、搬送、予熱される。搬送用のスクリューとしては、通常のフライト状スクリューエレメントから構成されることが好ましい。

【００３６】

次いで、第１混練部３にて樹脂ペレット（Ａ）は溶融されるが、第１混練部３は、Ｒニーディングディスク、Ｎニーディングディスク、Ｌニーディングディスク、Ｌスクリュー、シールリング、ミキシングスクリュー、またはロータスクリューのうちの２種以上を組み合わせた、長さが２．５Ｄ～６．０Ｄ（Ｄはスクリュー径）の構成からなる。

【００３７】

なお、第１混練部とは、液状のリン酸エステル難燃剤が入る前までの混練を行う領域を意味し、この第１混練部は、Ｒニーディングディスク、Ｎニーディングディスク、Ｌニーディングディスク、Ｌスクリュー、シールリング、ミキシングスクリュー、またはロータスクリューのうちの２種以上が連続していてもよいし、複数に分割されていてもよい。Ｒニーディングディスク、Ｎニーディングディスク、Ｌニーディングディスク、Ｌスクリュー、シールリング、ミキシングスクリュー、またはロータスクリューのうちの２種以上の合計の長さが２．５Ｄ～６．０Ｄ（Ｄはスクリュー径）であればよく、混練作用を有しない通常の送り用フライトは、第１混練部の長さに含めない。例えば、図２の第１混練部３のように、複数のニーディングディスクの間に通常の送り用のフライト状エレメント（図２中の３における斜めハッチングが付されたエレメント）を入れてもよく、このような送り用フライト状エレメントは２．５Ｄ～６．０Ｄの長さには含めない。

【００３８】
Ｒニーディングディスクは、順送りニーディングディスク（以下Ｒと称することもある）ともよばれ、通常羽根が２枚以上でその羽根のねじれ角度Θは１０度から７５度である。このように羽根を所定角度ずらして設置することにより、樹脂を送ることができ、かつ強い剪断力を加えることができる。
Ｎニーディングディスクは、直交ニーディングディスク（以下Ｎと称することもある）ともよばれ、通常羽根が２枚以上で、かつ羽根のねじれ角度Θが７５度から１０５度である。羽根が略９０度ずらして設置されているために樹脂を送る力は殆どないが混練力は強い。
Ｌニーディングディスクは、逆送りニーディングディスク（以下Ｌと称することもある）ともよばれ、通常羽根が２枚以上でその羽根のねじれ角度Θは－１０度から－７５度である。Ｌニーディングディスクは送られてくる樹脂を堰き止めたり、送られた樹脂を送り戻す方向に働く昇圧能力のあるエレメントである。混練を促進するエレメントの下流側に設けることにより樹脂を堰き止め、強力な混練効果を発揮させるものである。
Ｌスクリューは、逆送りスクリューともよばれ、通常の送りスクリューに対して、反対の方向に螺旋しているスクリューであり、樹脂を堰き止めたり、送られた樹脂を戻す方向に昇圧能力のあるエレメントである。Ｌニーディングディスクと同じく、混練を促進するエレメントの下流側に設けることにより樹脂を堰き止め、強力な混練効果を発揮させるものである。
【００３９】
上記の羽根は通常楕円状であり、楕円状の２つの頂点に平坦部が施されている。この羽根のことをディスクとも称し、各ニーディングディスクは通常、ディスク３～７枚により構成されている。このディスクは略三角状で３つの頂点をもつ場合もあり三条ニーディングディスクとも言う。同じく、Ｒ、Ｎ、Ｌのタイプがある。こちらも同様に使用することができる。ニーディングディスクの中には頂点をスクリュー軸方向にツイストしたツイストニーディングディスク等もあり、同様な混練効果が得られる。
【００４０】
シールリングは、スクリューに嵌合されるリング状のものであって、流路の７０～９０％程度を閉塞し樹脂の流れを滞留させ、これにより樹脂圧力を高めることができる。Ｌニーディングと同じく、混練を促進するエレメントの下流側に設けることにより樹脂を堰き止め、強力な混練効果を発揮できる。
ミキシングスクリューは、スクリューフライトの山の部分を削ってできたものであり、一条あるいは二条の送り、あるいは逆送りスクリューであって、強い剪断分散力を有するエレメントである。順送り切欠き型ミキシングスクリュー、逆送り切欠き型ミキシングスクリューがある。
ロータスクリューは、楕円形状（２翼構造）もしくは三角形状のロータ翼を形成しているもので、ロータとバレル内壁面間の隙間（チップクリアランス）により強力なせん断力を発現できる。
【００４１】
第１混練部３は上記したもののうちの２種以上を組み合わせるが、好ましくは、Ｒニーディングディスク、Ｎニーディングディスク、Ｌニーディングディスクを組み合わせたものが好ましく、例えば、Ｒのあとに複数のＮを配置してＬの構成、特にＲＮＮＬ、ＲＮＮＮＬ等が好ましい。
【００４２】
また、第１混練部３のディスク構成は長さが２．５Ｄ～６．０Ｄの構成からなるが、３．５～５．５Ｄの範囲にあることが好ましい。
【００４３】
上記のように構成された第１混練部により、樹脂ペレット（Ａ）は十分な溶融が達成され、ついで搬送部４により第２混練部６に搬送されるが、その際、第１混練部の下流に設けた液体添加装置５（液体供給ポンプ等）により、液状のリン酸エステル難燃剤（Ｂ）が

添加される。

【００４４】

液状リン酸エステル難燃剤（Ｂ）の添加量は、得られるポリカーボネート樹脂組成物ペレット１００質量％に対し、５質量％以上４０質量％未満であり、このような添加量とすることで、高い難燃性と耐熱性を両立することができる。４０質量％以上になると、耐熱性が低下する。添加量は、好ましくは７質量％以上、より好ましくは１０質量％以上であり、好ましくは３５質量％未満、より好ましくは３０質量％未満、中でも２５質量％未満、２３質量％以下、特に好ましくは２１質量％以下である。

【００４５】

第２混練部６では、溶融した樹脂ペレット（Ａ）等と液状リン酸エステル難燃剤（Ｂ）が溶融混練される。

【００４６】

第２混練部６は、Ｒニーディングディスク、Ｎニーディングディスク、Ｌニーディングディスク、Ｌスクリュー、シールリング、ミキシングスクリュー、またはロータスクリューのうちの２種以上を組み合わせた、長さが１．３Ｄ～４．０Ｄの構成からなる。第２混練部６のスクリュー構成を上記のようにすることにより、第１混練部３の前記スクリュー構成と組み合わせることにより、樹脂ペレット（Ａ）と液状リン酸エステル難燃剤（Ｂ）の均質な溶融混練ができ、安定的に生産性よく、均一で優れた難燃性と色相にも優れたポリカーボネート樹脂組成物ペレットを製造することができる。

【００４７】

なお、第２混練部とは、リン酸エステル難燃剤が入り真空ベントに至るまでに混練を行う領域を意味し、この第２混練部は、Ｒニーディングディスク、Ｎニーディングディスク、Ｌニーディングディスク、Ｌスクリュー、シールリング、ミキシングスクリュー、またはロータスクリューのうちの２種以上が連続していてもよいし、複数に分割されていてもよい。Ｒニーディングディスク、Ｎニーディングディスク、Ｌニーディングディスク、Ｌスクリュー、シールリング、ミキシングスクリュー、またはロータスクリューのうちの２種以上の合計の長さが１．３Ｄ～４．０Ｄ（Ｄはスクリュー径）となればよく、混練作用を有しない通常の送り用フライトは、第２混練部の長さに含めない。例えば、図２の第２混練部６のように、複数のニーディングディスクの間に通常の送り用のフライト状エレメント（図２中の６における斜めハッチングが付されたエレメント）を入れて分割してもよく、このような送り用フライト状エレメントは１．３Ｄ～４．０Ｄの長さには含めない。

【００４８】

第２混練部６は上記したもののうちの２種以上を組み合わせるが、好ましくは、Ｒニーディングディスク、Ｎニーディングディスク、Ｌニーディングディスクを組み合わせたものが好ましく、例えば、Ｒのあとに複数のＮを配置したあとにＬの構成とすることが好ましく、特にＲＮＬ、ＲＮＮＬ、ＲＮＮＮＬ、ＲＮＮＮＮＬ、ＲＮＮＮＮＮＬ等が好ましい。尚、構成中の各Ｒ、Ｎ、Ｌは、０．５Ｄ又は１．０Ｄの何れの組み合わせにおいても使用可能である。

【００４９】

また、第２混練部６のディスク構成は長さが１．３Ｄ～４．０Ｄの構成からなるが、２．０Ｄ～４．０Ｄの範囲にあることが好ましい。

【００５０】

第２混練部６の後、第２混練部の下流部でベント７を減圧にして脱揮し、押出部８により、ポリカーボネート樹脂組成物は押出機先端の吐出部９にある押出ダイからストランド状に押し出される。

二軸押出機のスクリューの回転数は５００～９００ｒｐｍ程度であることが好ましい。

本発明の方法では、吐出量は、好ましくは３５０ｋｇ／ｈｒ以上、より好ましくは３８０ｋｇ／ｈｒ以上、さらに好ましくは４００ｋｇ／ｈｒ以上、中でも４５０ｋｇ／ｈｒ以上、特に好ましくは５００ｋｇ／ｈｒ以上を達成することが可能となる。

【００５１】

そして、押し出されたポリカーボネート樹脂組成物のストランド状の溶融物は、水中冷却してカッティングされペレットとなる。

押出ダイの形状は特に制限はなく、公知のものが使用される。吐出ノズルのダイの直径は、押出し圧、所望するペレットの寸法にもよるが、通常２～５ｍｍ程度である。押出された直後のポリカーボネート樹脂の温度は、好ましくは２８０～３００℃、より好ましくは２８０～２９０℃程度である。

【００５２】

本発明の方法において、樹脂ペレット（Ａ）、液状リン酸エステル難燃剤（Ｂ）以外に、ポリカーボネート樹脂フレーク（Ｃ）、ＡＢＳ樹脂（Ｄ）、及び（Ｂ）以外の他の添加剤（Ｅ）を配合することも好ましい。各成分の配合量は、（Ａ）～（Ｅ）の合計は１００質量％基準で、ポリカーボネート樹脂フレーク（Ｃ）０～５０質量％、ＡＢＳ樹脂（Ｄ）０～３０質量％、及び．（Ｂ）以外の他の添加剤（Ｅ）０～１５質量％である。

このような（Ｃ）～（Ｅ）成分は、特にサイドフィードすることが好ましい場合を除き、樹脂ペレット（Ａ）と一緒にまたは別フィードにて、二軸押出機の根元の供給口１から供給される。

【００５３】

ポリカーボネート樹脂フレーク（Ｃ）は、平均粒径は２ｍｍ以下が好ましく、１．５ｍｍ以下がより好ましい。フレーク状のポリカーボネート樹脂を供給することにより、未溶融物の発生や添加剤の凝集等を抑制し、均質なポリカーボネート樹脂組成物ペレットが得られやすくなる。

ポリカーボネート樹脂フレーク（Ｃ）を使用する場合の配合量は、５～４５質量％であることが好ましい。

【００５４】

ＡＢＳ樹脂（Ｄ）は、芳香族ビニル単量体成分、シアン化ビニル単量体成分、ジエン系ゴム質重合体成分からなることが好ましく、アクリロニトリル－ブタジエン－スチレン共重合体が好ましい。ＡＢＳ樹脂（Ｄ）はペレット状のものを、樹脂ペレット（Ａ）と共に二軸押出機の根元の供給口１から供給することが好ましい。ＡＢＳ樹脂（Ｄ）を使用する場合の配合量は、５～２５質量％であることが好ましい。

【００５５】

液状リン酸エステル難燃剤（Ｂ）以外の他の添加剤（Ｅ）としては、フッ素樹脂（ＰＴＦＥ）等の難燃助剤、各種エラストマー（耐衝撃性改良剤）、離型剤、安定剤、フィラー（充填材）、強化剤、他の樹脂成分、他の難燃剤、着色材（染顔料）、紫外線吸収剤、帯電防止剤、防曇剤、アンチブロッキング剤、流動性改良剤、可塑剤、分散剤、抗菌剤等が好ましく挙げられる。（Ｂ）以外の他の添加剤（Ｅ）を使用する場合の配合量は、１５質量％以下であり、好ましくは１３質量％以下、さらに好ましくは１２質量％以下、中でも１１質量％以下、とりわけ１０質量％以下であることが好ましい。

【００５６】

本発明の製造方法で得られたポリカーボネート樹脂組成物ペレットは、樹脂ペレット（Ａ）由来の樹脂３０～９５質量％、好ましくは３０～８０質量％、リン酸エステル難燃剤（Ｂ）５質量％以上４０質量％未満、好ましくは５質量％以上２５質量％未満、ポリカーボネート樹脂フレーク（Ｃ）由来のポリカーボネート樹脂０～５０質量％、ＡＢＳ樹脂（Ｄ）０～３０質量％、及び（Ｂ）以外の他の添加剤（Ｅ）０～１５質量％［ただし、（Ａ）～（Ｅ）の合計は１００質量％］からなる。

【００５７】

得られたポリカーボネート樹脂組成物ペレットから成形品を製造する方法は、特に限定されるものではなく、ポリカーボネート樹脂について一般に採用されている成形法、すなわち、一般的な射出成形法、超高速射出成形法、射出圧縮成形法、多色射出成形法、ガスアシスト射出成形法、断熱金型を用いた成形法、急速加熱冷却金型を用いた成形法、発泡成形（超臨界流体も含む）、インサート成形、ＩＭＣ（インモールドコーティング成形）成形法、押出成形法、シート成形法、熱成形法、回転成形法、積層成形法、プレス成形法

などを採用することができる。
【００５８】
得られた成形品は、プリンターや複写機等のＯＡ機器、電気機器、電子機器、自動車等の車両、プリンターや複写機等のＯＡ機器、住宅、建築、その他の部品として好適に使用でき、特に、プリンターや複写機等のＯＡ機器、コンピューター、パソコン、各種携帯端末、バッテリー等の筐体等として好適に使用できる。
【実施例】
【００５９】
以下、実施例を示して本発明について更に具体的に説明する。ただし、本発明は以下の実施例に限定して解釈されるものではない。
【００６０】
実施例および比較例に使用した押出機のスクリュー構成は、以下の通りである。
＜第１混練部の構成例＞
構成例１～４の各ニーディングディスクは５枚で、ディスク長さは１Ｄである。
構成例１：　ＲＬ　　長さ２Ｄ
構成例２：　ＲＮＮＬ　　長さ４Ｄ
構成例３：　ＲＮＮＮＬ　　長さ５Ｄ
構成例４：　ＲＮＮＮＮＮＬ　長さ７Ｄ
＜第２混練部の構成例＞
構成例１、２、４のニーディングディスクは５枚でディスク長さは１Ｄであり、構成例３のニーディングディスクは５枚でディスク長さ０．５Ｄである。
構成例１：　Ｌ　　長さ１Ｄ
構成例２：　ＲＮＬ　　長さ３Ｄ
構成例３：　ＲＮＮＮＮＮＬ　長さ３．５Ｄ
構成例４：　ＲＮＮＮＬ　　長さ５Ｄ
【００６１】
実施例および比較例に使用した原料は、以下の通りである。
・樹脂ペレット（Ａ）
（Ａ－１）ポリカーボネート樹脂リサイクルペレット
ＳＨＡＮＧＨＡＩ　ＡＵＳＥＬＬ　ＭＡＴＥＲＩＡＬ社製、「２０１０ＡＮＣ」
ＭＦＲ＝１４ｇ／１０ｍｉｎ（３００℃、１．２ｋｇ荷重）
（Ａ－２）ポリカーボネート樹脂ペレット
三菱エンジニアリングプラスチックス社製、「Ｓ３０００Ｎ」
粘度平均分子量Ｍｖ＝２２０００
（Ａ－３）ポリカーボネート樹脂／ＡＢＳ樹脂ペレット
ポリカーボネート樹脂フレーク（三菱エンジニアリングプラスチックス社製、「Ｓ３０００Ｆ」、粘度平均分子量Ｍｖ＝２２０００）８０質量％と、ＡＢＳ樹脂ペレット（日本エイアンドエル社製、「ＳＸＨ－３３０」）２０質量％を、あらかじめコンパウンドしたペレット
・液状リン系難燃剤（Ｂ）
ビスフェノールＡビス－ジフェニルホスフェート
ＡＤＥＫＡ社製、「アデカスタブＦＰ－６００」
・ポリカーボネート樹脂フレーク（Ｃ）
三菱エンジニアリングプラスチックス社製、「Ｓ３０００Ｆ」、Ｍｖ＝２２０００
・ＡＢＳ樹脂（Ｄ）
ＡＢＳ樹脂ペレット、日本エイアンドエル社製、「ＳＸＨ－３３０」
・（Ｂ）以外の他の添加剤（Ｅ）
ＰＴＦＥ　ダイキン工業社製、「ＦＡ５００Ｈ」
【００６２】
＜製造例Ａ１＞

ポリカーボネート樹脂リサイクルペレット（Ａ－１）を２４０ｋｇ／ｈ（６０質量％）、ポリカーボネート樹脂フレーク（Ｃ）を８０ｋｇ／ｈ（２０質量％）を、同方向二軸押出機（「ＴＥＸ４４αＩＩ」、日本製鋼所社製）に供給口１から供給し、スクリュー構成例３の第１混練部で混練し、その後に液状リン系難燃剤（Ｂ）を液体供給ポンプ５から８０ｋｇ／ｈ（２０質量％）で添加し、スクリュー構成例２の第２混練部で混練し、その後、ベントで減圧に引き、吐出口から押出してストランド化し、水槽で冷却後にペレタイザーによりポリカーボネート樹脂組成物ペレットを得た。スクリュー回転数は７００ｒｐｍとし、シリンダー設定温度は２６０℃とした。

得られたペレットを射出成型し、厚さ３mmのプレートを成形した。

日本電色社製、ＳＰＥＣＴＲＯＰＨＯＴＯＭＥＴＥＲ「ＳＥ６０００」を用い透過光でＹＩを測定した。また、この３mmのプレートを日本電色社製、ＨＡＺＥ　ＭＥＴＥＲ　「ＮＤＨ４０００」にて、光源Ｄ６５／１０°、ＪＩＳ　Ｋ７３６１、透過光で、全光線透過率（％）を測定した。

結果を表１に記す。

【００６３】

＜製造例Ａ２～Ａ６＞

製造例Ａ１において、第１混練部と第２混練部のスクリュー構成を表１に記載の構成例とし、スクリュー回転数を表１に記載の吐出量と回転数にした以外は同様にして、行った。

【００６４】

＜比較製造例Ａ１＞

第１混練部のスクリュー構成を構成例１、第２混練部を構成例３とした以外は製造例Ａ１と同様にして、コンパウンドした。然しながら、原料ポリカーボネート樹脂リサイクルペレット（Ａ－１）の未溶融物が出来、ストランドが破断して引き取り不能となり、ベントアップも発生した。製品ペレットのサンプリングは困難であった。第１混練部のスクリュー構成が短すぎ、原料ペレットが完全に溶融しなかったと考えられた。

【００６５】

＜比較製造例Ａ２～Ａ８＞

製造例Ａ１において、第１混練部と第２混練部のスクリュー構成を表１に記載の構成例とした以外は同様にして行った。結果は表１に示した。比較製造例Ａ４，Ａ５，Ａ６ではベントには液状物が観察されベントアップが発生した。ストランドも頻繁に破断し、製品ペレットのサンプリングは困難であった。第２混練部の構成が短すぎ液状のリン系難燃剤が分散しなかったことが原因と考えられた。

【００６６】

＜比較製造例Ａ９＞

液状リン系難燃剤（Ｂ）を他の原料と同じ押出機根本の供給口から添加した以外は製造例Ａ１と同様にコンパウンドした。然し、激しくベントアップし、未溶融があり、ストランドの引き取りは不能であった。液状リン系難燃剤が潤滑剤として作用し、ポリカーボネート樹脂ペレット（Ａ－１）に第１混練部で剪断がかからずに溶融せず、第２混練部でも完全に溶融せず、ベントアップしコンパウンドできなかったと考えられる。

【００６７】

＜比較製造例Ａ１０＞

比較製造例Ａ９の状態で全ての原料の率を一定で下げていき吐出量を３００Ｋｇ／ｈとしたが状況は改善されなかった。

【００６８】

＜比較製造例Ａ１１＞

比較製造例Ａ１０の状態から徐々に全ての原料の率は一定にして供給量を下げていった。結果、ベントアップなくストランド引き取り可能とするためには、全体で１４０ｋｇ／ｈまで大幅にフィード量を下げる必要があった。フィード量が少なくなったことから、滞留時間が長くなり、十分な剪断がかかり、ポリカーボネート樹脂ペレット（Ａ－１）が溶融したと考えられる。然しながら全光線透過率は低く、ＹＩも高い値を示した。

以上の結果を表１－２に記す。

【００６９】

【表１】

		製造例					
		A1	A2	A3	A4	A5	A6
スクリュー構成	第１混錬部	3	3	2	2	2	2
	第２混錬部	2	3	2	3	3	3
B成分添加位置		第１混錬部と第２混錬部の間					
吐出量	kg/h	400	400	400	400	300	500
スクリュー回転数	rpm	700	700	700	700	550	800
樹脂温度（℃）		290	293	286	288	284	290
ベントアップ		無し	無し	無し	無し	無し	無し
ストランド状況		問題無し	問題無し	問題無し	問題無し	問題無し	問題無し
全光線透過率（%）		83	82	85	84	84	85
ＹＩ(透過光)		1.7	1.7	1.5	1.6	1.5	1.5

【００７０】

【表２】

		比較製造例										
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
スクリュー構成	第１混錬部	1	1	1	3	3	4	4	4	3	3	3
	第２混錬部	3	3	4	1	1	1	2	3	2	2	2
B成分添加位置		第１混錬部と第２混錬部の間								第１混錬部より上流		
吐出量	kg/h	400	300	400	400	300	400	400	400	400	300	140
スクリュー回転数	rpm	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
樹脂温度（℃）		-	-	-	-	-	-	305	308	-	-	303
ベントアップ		有	有	有	有	有	有	無し	無し	有	有	無し
ストランド状況		未溶融物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	未溶融物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	未溶融物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	液状物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	液状物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	液状物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	問題無し	問題無し	未溶融物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	未溶融物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	問題無し
全光線透過率（%）		-	-	-	-	-	-	79	78	-	-	77
ＹＩ(透過光)		-	-	-	-	-	-	2.3	2.5	-	-	3.2

【００７１】

＜製造例Ｂ１～Ｂ６、比較製造例Ｂ１～Ｂ８＞

ポリカーボネート樹脂リサイクルペレット（Ａ－１）を２００ｋｇ／ｈ（５０質量%）、ポリカーボネートフレーク（Ｃ）を１４０ｋｇ／ｈ（３５質量%）、液状リン系難燃剤（Ｂ）を６０ｋｇ／ｈ（１５質量%）、スクリュー回転数を表に記載の回転数とした以外は、製造例Ａ１と同様にコンパウンドした。結果を表３に示す。

【００７２】

【表３】

		製造例						比較製造例							
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
スクリュー構成	第１混錬部	3	3	2	2	2	2	1	1	1	3	3	4	4	4
	第２混錬部	2	3	2	3	3	3	3	3	4	1	1	1	2	3
B成分添加位置		第１混錬部と第２混錬部の間						第１混錬部と第２混錬部の間							
吐出量	kg/h	400	400	400	400	300	500	400	300	400	400	300	400	400	400
スクリュー回転数	rpm	700	700	700	700	550	800	700	700	700	700	700	700	700	700
樹脂温度（℃）		294	297	291	293	289	294	-	-	-	-	-	-	310	311
ベントアップ		無し	無し	無し	無し	無し	無し	有	有	有	有	有	有	無し	無し
ストランド状況		問題無し	問題無し	問題無し	問題無し	問題無し	問題無し	未溶融物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	未溶融物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	未溶融物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	液状物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	液状物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	液状物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	問題無し	問題無し
全光線透過率（%）		81	80	83	83	82	83	-	-	-	-	-	-	75	75
ＹＩ(透過光)		1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	1.8	-	-	-	-	-	-	2.8	3

【００７３】

＜製造例Ｃ１～Ｃ６、比較製造例Ｃ１～Ｃ８＞

ポリカーボネート樹脂リサイクルペレット（Ａ－１）を３２０ｋｇ／ｈ（８０質量%）、ポリカーボネートフレーク（Ｃ）を０ｋｇ／ｈ（０質量%）、液状リン系難燃剤（Ｂ）を８０ｋｇ／ｈ（２０質量%）、スクリュー回転数を表に記載の回転数とした以外は製造例Ａ１と同様にコンパウンドした。

結果を表４に示す。

【００７４】

【表４】

		製造例						比較製造例							
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
スクリュー構成	第１混錬部	3	3	2	2	2	2	1	1	1	3	3	4	4	4
	第２混錬部	2	3	2	3	3	3	3	3	4	1	1	1	2	3
B成分添加位置		第１混錬部と第２混錬部の間						第１混錬部と第２混錬部の間							
吐出量	kg/h	400	400	400	400	300	500	400	300	400	400	300	400	400	400
スクリュー回転数	rpm	700	700	700	700	550	800	700	700	700	700	700	700	700	700
樹脂温度（℃）		288	290	285	286	282	287	-	-	-	-	-	-	303	305
ベントアップ		無し	無し	無し	無し	無し	無し	有	有	有	有	有	有	無し	無し
ストランド状況		問題無し	問題無し	問題無し	問題無し	問題無し	問題無し	未溶融物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	未溶融物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	未溶融物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	液状物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	液状物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	液状物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	問題無し	問題無し
全光線透過率（%）		83	83	85	84	85	84	-	-	-	-	-	-	78	78
ＹＩ(透過光)		1.7	1.7	1.4	1.6	1.5	1.6	-	-	-	-	-	-	2.3	2.4

【００７５】

＜製造例Ｄ１～Ｄ６、比較製造例Ｄ１～Ｄ８＞

ポリカーボネート樹脂リサイクルペレット（Ａ－１）を２００ｋｇ／ｈ（５０質量%）、ポリカーボネートフレーク（Ｃ）を４０ｋｇ／ｈ（１０質量%）、ＡＢＳ樹脂ペレット（Ｄ）を８０ｋｇ／ｈ（２０質量%）、液状のリン系難燃剤（Ｂ）を８０ｋｇ／ｈ（２０質量%）とし、スクリュー回転数を表に記載の回転数とした以外は製造例Ａ１と同様にコンパウンドした。色調ＹＩを反射光で測定した。

結果を表５に示す。

【００７６】
【表５】

		製造例						比較製造例							
		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
スクリュー構成	第１混錬部	3	3	2	2	2	2	1	1	1	3	3	4	4	4
	第２混錬部	2	3	2	3	3	3	3	3	4	1	1	1	2	3
B成分添加位置		第１混錬部と第２混錬部の間						第１混錬部と第２混錬部の間							
吐出量	kg/h	400	400	400	400	300	500	400	300	400	400	300	400	400	400
スクリュー回転数	rpm	700	700	700	700	550	800	700	700	700	700	700	700	700	700
樹脂温度（℃）		285	288	284	285	280	286	-	-	-	-	-	-	302	303
ベントアップ		無し	無し	無し	無し	無し	無し	有	有	有	有	有	有	無し	無し
ストランド状況		問題無し	問題無し	問題無し	問題無し	問題無し	問題無し	未溶融物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	未溶融物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	未溶融物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	液状物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	液状物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	液状物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	問題無し	問題無し
ＹＩ（反射光）		2.7	2.7	2.6	2.7	2.6	2.6	-	-	-	-	-	-	3.6	3.8

【００７７】
＜製造例Ｅ１～Ｅ６、比較製造例Ｅ１～Ｅ８＞
ポリカーボネート樹脂リサイクルペレット（Ａ－１）を２００ｋｇ／ｈ（５０質量％）、ポリカーボネートフレーク（Ｃ）を４０ｋｇ／ｈ（１０質量％）、ＡＢＳ樹脂ペレット（Ｄ）を７８ｋｇ／ｈ（１９．５質量％）、他の添加剤（Ｅ）としてＰＴＦＥを２ｋｇ／ｈ（０．５質量％）を供給し、液状リン系難燃剤（Ｂ）を８０ｋｇ／ｈ（２０質量％）とし、スクリュー回転数を表に記載の回転数にした以外は製造例Ａ１と同様にコンパウンドした。色調ＹＩを反射光で測定した。
結果を表６に示す。
【００７８】
【表６】

		製造例						比較製造例							
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
スクリュー構成	第１混錬部	3	3	2	2	2	2	1	1	1	3	3	4	4	4
	第２混錬部	2	3	2	3	3	3	3	3	4	1	1	1	2	3
B成分添加位置		第１混錬部と第２混錬部の間						第１混錬部と第２混錬部の間							
吐出量	kg/h	400	400	400	400	300	500	400	300	400	400	300	400	400	400
スクリュー回転数	rpm	700	700	700	700	550	800	700	700	700	700	700	700	700	700
樹脂温度（℃）		287	290	287	288	283	289	-	-	-	-	-	-	306	307
ベントアップ		無し	無し	無し	無し	無し	無し	有	有	有	有	有	有	無し	無し
ストランド状況		問題無し	問題無し	問題無し	問題無し	問題無し	問題無し	未溶融物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	未溶融物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	未溶融物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	液状物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	液状物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	液状物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	問題無し	問題無し
ＹＩ（反射光）		2.8	2.8	2.7	2.8	2.7	2.7	-	-	-	-	-	-	3.7	3.9

【００７９】
＜製造例Ｆ１～Ｆ６、比較製造例Ｆ１～Ｆ８＞
ポリカーボネート樹脂ペレット「Ｓ０００Ｎ」（Ａ－２）を３２０ｋｇ／ｈ（８０質量％）、液状難燃剤（Ｂ）を８０ｋｇ／ｈ（２０質量％）とし、スクリュー回転数を表に記載の回転数にした以外は製造例Ａ１と同様にコンパウンドした。色調ＹＩは透過光で測定した。

結果を表７に示す。

【００８０】

【表７】

		製造例						比較製造例							
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
スクリュー構成	第１混練部	3	3	2	2	2	2	1	1	1	3	3	4	4	4
	第２混練部	2	3	2	3	3	3	3	3	4	1	1	1	2	3
B成分添加位置		第１混練部と第２混練部の間						第１混練部と第２混練部の間							
吐出量	kg/h	400	400	400	400	300	500	400	300	400	400	300	400	400	400
スクリュー回転数	rpm	700	700	700	700	550	800	700	700	700	700	700	700	700	700
樹脂温度（℃）		288	290	285	286	282	287	-	-	-	-	-	-	303	305
ベントアップ		無し	無し	無し	無し	無し	無し	有	有	有	有	有	有	無し	無し
ストランド状況		問題無し	問題無し	問題無し	問題無し	問題無し	問題無し	未溶融物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	未溶融物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	未溶融物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	液状物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	液状物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	液状物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	問題無し	問題無し
全光線透過率		86	86	88	86	88	86	-	-	-	-	-	-	80	79
ＹＩ(透過光)		1.4	1.4	1.2	1.3	1.3	1.2	-	-	-	-	-	-	2.1	2.2

【００８１】

＜製造例Ｇ１～Ｇ６、比較製造例Ｇ１～Ｇ８＞

ポリカーボネート樹脂／ＡＢＳ樹脂ペレット（Ａ－３）を２４０ｋｇ／ｈ（６０質量%）、ポリカーボネートフレーク（Ｃ）を４０ｋｇ／ｈ（１０質量%）、ＡＢＳ樹脂ペレット（Ｄ）を４０ｋｇ／ｈ（１０質量%）、液状リン系難燃剤（Ｂ）を８０ｋｇ／ｈ（２０質量%）とし、スクリュー回転数を表に記載の回転数とした以外は製造例Ａ１と同様にコンパウンドした。色調ＹＩを反射光で測定した。

結果を表８に示す。

【００８２】

【表８】

		製造例						比較製造例							
		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
スクリュー構成	第１混練部	3	3	2	2	2	2	1	1	1	3	3	4	4	4
	第２混練部	2	3	2	3	3	3	3	3	4	1	1	1	2	3
B成分添加位置		第１混練部と第２混練部の間						第１混練部と第２混練部の間							
吐出量	kg/h	400	400	400	400	300	500	400	300	400	400	300	400	400	400
スクリュー回転数	rpm	700	700	700	700	550	800	700	700	700	700	700	700	700	700
樹脂温度（℃）		285	288	284	285	280	286	-	-	-	-	-	-	302	303
ベントアップ		無し	無し	無し	無し	無し	無し	有	有	有	有	有	有	無し	無し
ストランド状況		問題無し	問題無し	問題無し	問題無し	問題無し	問題無し	未溶融物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	未溶融物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	未溶融物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	液状物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	液状物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	液状物有 ｽﾄﾗﾝﾄﾞ引取り不能	問題無し	問題無し
ＹＩ(反射光)		2.8	2.9	2.5	2.7	2.5	2.8	-	-	-	-	-	-	3.8	3.8

【産業上の利用可能性】

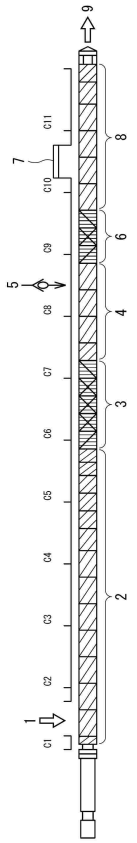
【００８３】

本発明の方法によれば、未溶融物やベントアップの発生がなく、高い吐出量で安定的に生産性よく、均一で優れた難燃性と色相にも優れたポリカーボネート樹脂組成物ペレットを製造することができ、得られたポリカーボネート樹脂ペレットは、プリンターや複写機

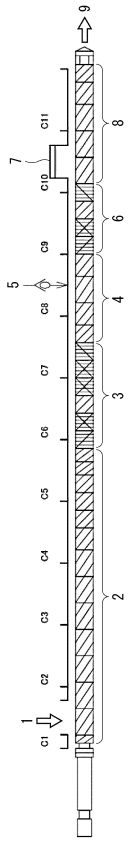
等のＯＡ、電気機器、電子機器、自動車等の車両、住宅、建築、その他の工業分野における部品製造用材料等に幅広く利用でき、産業上の利用性は非常に高い。

【図面】

【図１】



【図２】



フロントページの続き

(51)国際特許分類		FI	
B29C	*48/625(2019.01)*	B29C	48/625
B29C	*48/76 (2019.01)*	B29C	48/76
C08L	*69/00 (2006.01)*	C08L	69/00
C08K	*5/521(2006.01)*	C08K	5/521
C08L	*51/04 (2006.01)*	C08L	51/04

式会社内
(72)発明者 田島 寛之
神奈川県平塚市東八幡五丁目６番２号 三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社内
審査官 岸 智章

(56)参考文献 特開２０１９－２１０３９７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１９－１８１８２５（ＪＰ，Ａ）
特開２０１６－１０７６１１（ＪＰ，Ａ）
中国実用新案第２０１６７７４８５（ＣＮ，Ｕ）
米国特許出願公開第２０１４／０２００３０２（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２９Ｂ ９／００ － ９／１６
Ｂ２９Ｂ ７／００ － ７／９４
Ｂ２９Ｃ ４８／００ －４８／９６