

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6746565号
(P6746565)

(45) 発行日 令和2年8月26日(2020.8.26)

(24) 登録日 令和2年8月7日(2020.8.7)

(51) Int. Cl.	F I
B 2 9 B 7/30 (2006.01)	B 2 9 B 7/30
B 2 9 C 48/255 (2019.01)	B 2 9 C 48/255
B 2 9 C 48/285 (2019.01)	B 2 9 C 48/285
B 2 9 C 48/385 (2019.01)	B 2 9 C 48/385
B 2 9 C 48/39 (2019.01)	B 2 9 C 48/39

請求項の数 15 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-513458 (P2017-513458)
 (86) (22) 出願日 平成27年9月7日(2015.9.7)
 (65) 公表番号 特表2017-526561 (P2017-526561A)
 (43) 公表日 平成29年9月14日(2017.9.14)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2015/070331
 (87) 国際公開番号 W02016/037959
 (87) 国際公開日 平成28年3月17日(2016.3.17)
 審査請求日 平成30年8月28日(2018.8.28)
 (31) 優先権主張番号 14184300.3
 (32) 優先日 平成26年9月10日(2014.9.10)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 515310870
 スターリンガー アンド コー ゲゼルシ
 ャフト エム. ベー. ハー.
 オーストリア共和国 アー-1060 ウ
 ィーン, ゾンネンウーアガッセ 4
 (74) 代理人 230104019
 弁護士 大野 聖二
 (74) 代理人 100106840
 弁理士 森田 耕司
 (74) 代理人 100117444
 弁理士 片山 健一
 (74) 代理人 100131451
 弁理士 津田 理
 (74) 代理人 100167933
 弁理士 松野 知絃

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 充填材入りポリマー複合材料を生産するデバイスおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポリマー基材と充填材としての繊維材料とを含む充填材入りポリマー複合材料を生産するデバイスであって、前記ポリマー基材を溶融する第1の押し出しデバイスであり、前記ポリマー基材の注入口および溶融された前記ポリマー基材の放出口を有する第1の押し出しデバイスと、溶融された前記ポリマー基材を精製する溶融物調製デバイスであり、前記第1の押し出しデバイスの前記出口に接続された入口を有し、精製された前記ポリマー基材の出口を有する溶融物調製デバイスと、第2の押し出しデバイスと、を備えるデバイスにおいて、前記第2の押し出しデバイスが、前記溶融物調製デバイスの前記出口に接続された溶融物注入口を有し、前記溶融物注入口の上流に配置された前記繊維材料の繊維材料注入口を有し、前記第2の押し出しデバイスが、少なくとも1つの脱気デバイスを提示する、ことを特徴とするデバイス。

【請求項 2】

前記溶融物調製デバイスがフィルタデバイスを有する、ことを特徴とする請求項1に記載のデバイス。

【請求項 3】

前記第2の押し出しデバイスが、第1の脱気デバイスの下流に第2の脱気デバイスを有する、ことを特徴とする請求項1または2に記載のデバイス。

【請求項 4】

前記第1の押し出しデバイスが脱気デバイスを備えることを特徴とする、請求項1~3の

いずれかに記載のデバイス。

【請求項 5】

前記第 2 の押し出しデバイスの前記繊維材料注入口に前記繊維材料を供給する強制装入システムを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のデバイス。

【請求項 6】

前記強制装入システムが、ブリッジ破壊デバイスおよび/または繊維細断デバイスおよび/または乾燥デバイスを有する、ことを特徴とする請求項 5 に記載のデバイス。

【請求項 7】

前記強制装入システムが、粉末冶金鋼および/または硬化された表面、外装された表面もしくはヒップが付けられた表面を使用することによる摩耗保護を有する、ことを特徴とする請求項 5 または 6 に記載のデバイス。

10

【請求項 8】

前記強制装入システムが流量制御機構を有し、熔融され精製された前記ポリマー基材の実際の流量が、流量検出デバイスによって決定可能であり、前記流量制御機構が、前記実際の流量を選択可能な所望の流量と比較し、前記強制装入システムの材料流量を、前記所望の流量からの前記実際の流量の偏差が最小になるように調整する、ことを特徴とする請求項 5 ~ 7 のいずれかに記載のデバイス。

【請求項 9】

前記強制装入システムが流量制御機構を有し、前記流量制御機構が、前記充填材入りポリマー複合材料の実際の密度の測定を実施し、測定された前記実際の密度を選択可能な所望の密度と比較し、前記強制装入システムの材料流量を、前記所望の密度からの前記実際の密度の偏差が最小になるように調整する、ことを特徴とする請求項 5 ~ 8 のいずれかに記載のデバイス。

20

【請求項 10】

前記第 2 の押し出しデバイスの下流端に配置された動的熔融物ミキサであり、それによってクリアランスが調整可能である動的熔融物ミキサを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載のデバイス。

【請求項 11】

前記動的熔融物ミキサにおける前記クリアランスを選択することによって前記繊維材料の最大繊維長が調整される、ことを特徴とする請求項 10 に記載のデバイス。

30

【請求項 12】

顆粒化ユニット内または他の吐出デバイス内への熔融され精製された前記ポリマー基材と前記繊維材料との混合物の供給部の前に、安全濾過ユニットが設けられており、前記濾過ユニットが開口を有し、前記開口が、一方では、続いて配置された顆粒化ダイの穴または他の吐出開口よりも小さく、他方では、少なくとも 0.5 mm のサイズを有する、ことを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載のデバイス。

【請求項 13】

ポリマー基材および充填材としての繊維材料を含む充填材入りポリマー複合材料を生産する方法において、

- 前記ポリマー基材を第 1 の押し出しデバイスに導入すること、
- 前記第 1 の押し出しデバイス内の前記ポリマー基材を熔融し、任意選択で脱気すること、
- 熔融物調製デバイスによって、熔融された前記ポリマー基材を精製すること、
- 熔融され精製された前記ポリマー基材を第 2 の押し出しデバイス内にフィードすること、
- 熔融され精製された前記ポリマー基材の供給部の上流で前記第 2 の押し出しデバイス内に繊維材料を導入すること、
- 前記第 2 の押し出しデバイス内で、前記繊維材料と熔融され精製された前記ポリマー基材とを混合すること、
- 前記第 2 の押し出しデバイス内で、熔融され精製された前記ポリマー基材と前記繊維

40

50

材料との混合物を脱気すること
を特徴とする方法。

【請求項 1 4】

前記第 2 の押し出しデバイス内で、

- 供給された前記繊維材料が、溶融され精製された前記ポリマー基材の供給部の上流で脱気され、かつ/または

- 前記溶融され精製されたポリマー基材と前記繊維材料との混合物が脱気される、
ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

強制装入システムによって前記第 2 の押し出しデバイスに前記繊維材料が供給され、前記強制装入システムが任意選択で流量制御機構を有し、前記流量制御機構が、

- 溶融され精製された前記ポリマー基材の実際の流量を決定し、前記実際の流量を選択可能な所望の流量と比較し、前記強制装入システムの材料流量を、前記所望の流量からの前記実際の流量の偏差が最小になるように調整し、かつ/または

- 前記複合材料の実際の密度の測定を実施し、測定された前記実際の密度を選択可能な所望の密度と比較し、前記強制装入システムの材料流量を、前記所望の密度からの前記実際の密度の偏差が最小になるように調整する、

ことを特徴とする請求項 1 3 または 1 4 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ポリマー基材と充填材としての繊維材料とを含む充填材入りポリマー複合材料を生産するデバイスおよび方法であって、好ましくは、このポリマー基材がリサイクリングポリマー廃棄物からなる主要部分を含むデバイスおよび方法に関する。このデバイスは、ポリマー基材を溶融する第 1 の押し出しデバイスを備え、この第 1 の押し出しデバイスは、ポリマー基材の注入口および溶融されたポリマー基材の放出口を備える。溶融されたポリマー基材を精製する溶融物調製デバイスは、第 1 の押し出しデバイスの出口に接続された入口および精製されたポリマー基材の出口を有し、この出口は、第 2 の押し出しデバイスに接続されている。

【背景技術】

【0002】

繊維が充填されたポリマーを生産する方法は既に先行技術から知られている。例えば、文献 EP 2 525 951 B1 では、反応器内またはカタコンパクト (cutt er compact or) 内で、木材加工からの繊維材料または紙およびパルプ転化からの繊維材料が、充填材として、溶融されていない基材と混合され、吐出デバイス内に運ばれる。この目的のため、フィラメント状充填材が、まだ溶融されていない基材、例えば溶融温度範囲よりも低い温度の天然または合成ポリマーに混入される。

【0003】

印刷された刊行物 US 5, 916, 932 A には、ポリマー、例えば高密度ポリエチレン (HDPE) と繊維材料、例えば繊維ガラスとの押し出し処理された混合物から複合材料を生産する目的に、リサイクリング材料を使用することが記載されている。記載された複合材料は例えば、鉄道の枕木の製造に使用することができる。この製造工程中には、ポリマーの調製もまたはポリマーの精製も想定されていない。

【0004】

さらに、文献 DE 10 2011 117 760 A1 にも、リサイクリングポリオレフィンとガラス繊維束とから生産された材料が記載されており、この材料も、枕木などの非常に密な成形体の生産に対して使用することができる。この材料の生産では、合成材料を最初に細断し、好ましくはガラス繊維と混合し、次いでペレット化しまたは凝集させる。続いて、この混合物を、例えば 170 から 230 の間の温度で押し出し処理にかけ、再顆粒化する。あるいは、この処理を、直接に、すなわち再顆粒化なしで、冷却され

10

20

30

40

50

たプロファイルツールによって、固体プロファイルにつなげることにもできる。この場合も、出発材料の調製もまたは出発材料の精製も想定されていない。

【0005】

ポリマー廃棄物から例えば金属片または類似の不純物を除去することができるようにするため、汚れたポリマースクラップは通常、調製時にきれいにされなければならない。文献EP 2 525 951 B1に基づく場合のように、まだ溶融されていないポリマー廃棄物にフィラメント状充填材が既に混入されている場合には、続いて、溶融後の混合物を、濾過によってそれ以上精製することはできない。これは、混入された繊維が濾過デバイスに留まり、濾過デバイスがすぐに詰まってしまうためである。

【発明の概要】

【0006】

したがって、本発明の目的は、特にリサイクリングポリマー廃棄物からなる主要部分をポリマー基材を含む場合に、ポリマー基材を調製および精製することができ、ポリマー基材にフィラメント状充填材を導入することができるデバイスを提供することにある。さらに、本発明の目的の1つは、ポリマー基材と充填材としての繊維材料とを含む充填材入りポリマー複合材料の製造方法であって、好ましくは、このポリマー基材が、リサイクリングポリマー廃棄物からなる主要部分を含み、結合された製造方法においてポリマー基材の調製と繊維の導入とを共同で実行することができる製造方法を提供することである。

【0007】

前記目的は、請求項1に記載の特徴を有するデバイスおよび請求項13に記載の特徴を有する方法によって達成される。本発明の有利な実施形態は従属請求項に定義されている。

【0008】

ポリマー基材と充填材としての繊維材料とを含む充填材入りポリマー複合材料を生産する本発明に基づくデバイスであって、好ましくは、このポリマー基材がリサイクリングポリマー廃棄物からなる主要部分を含む、本発明に基づくデバイスは、ポリマー基材を溶融する第1の押し出しデバイスであり、ポリマー基材の注入口および溶融されたポリマー基材の放出口を有する第1の押し出しデバイスと、溶融されたポリマー基材を精製する溶融物調製デバイスであり、第1の押し出しデバイスの出口に接続された入口を有し、精製されたポリマー基材の出口を有する溶融物調製デバイスと、第2の押し出しデバイスと、を備える。第2の押し出しデバイスは、溶融物調製デバイスの出口に接続された溶融物注入口を有し、溶融物注入口の上流に配置された繊維材料の繊維材料注入口を有し、第2の押し出しデバイスは、少なくとも1つの脱気デバイスを提示する。

【0009】

この溶融物調製デバイスによって、例えば金属片などの固体不純物を除去し、溶融されたポリマー基材を精製することができる。好ましくは、溶融物調製デバイスが、例えば回転フィルタおよび/または可逆流ピストンフィルタなどのフィルタデバイスを有する。

【0010】

溶融物調製デバイスでの精製の後、ポリマー溶融物は、任意選択で溶融物ポンプを有する供給管路を介して第2の押し出しデバイス内に導かれる。繊維材料は、ポリマー溶融物の上流で第2の押し出しデバイス内に導入され、このことによって、繊維材料は、より小さな破片に破壊されることなくポリマー基材と混合され、可能な限り長い繊維長を維持することができる。さらに、本発明に基づくデバイスは、溶融物調製デバイスの下流でのみ繊維材料が溶融されたポリマー基材に加えられるという利点を有する。そうでない場合、繊維と混合されたポリマーの精製は不可能であろう。

【0011】

ポリマー基材と供給された繊維材料との混合物はさらに、第2の押し出しデバイス内で脱気され、それによって生産される複合材料の品質は向上する。

【0012】

本発明の範囲内で、さまざまな合成材料をポリマー基材として使用し、処理することが

10

20

30

40

50

できる。本発明は特に、ポリマー基材として以下のタイプの合成材料に適している。

- ポリエチレンテレフタレート (PET)
- ポリプロピレン (PP)
- ポリエチレン (PE)
- ポリアミド (PA)
- ポリスチレン (PS)

【0013】

基本的に、本発明の範囲内で、種々の繊維材料を、充填材としてポリマー基材に導入することができる。ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維および/または天然繊維、例えば麻の繊維などの無機および/または有機繊維を、ポリマー基材に混入することができる。繊維材料は、織物 (woven fabric)、レイドウェブ (laid web)、マット (mat) およびフリース (fleece)、バンド (band)、ロービング (roving)、例えば繊維長 3mm の繊維チップ (fibre chip)、ならびに/または例えば繊維長 0.2mm の粉碎された繊維 (ground fibre) の形態でデバイスに供給することができる。同様に、繊維材料は、短繊維 (繊維長 0.1mm から 1mm)、長繊維 (繊維長 1mm から 50mm)、連続繊維 (繊維長 50mm 超) またはこれらの組合せからなることができる。そのために、この繊維は、純粋な繊維または既に基材と混合された繊維とすることができる。したがって、本発明の範囲内で、例えば繊維強化プラスチッククラップを繊維材料として使用することもできる。

【0014】

本発明によって、特にガラス繊維フリースを繊維材料として処理することもできる。既に文献 DE 195 03 632 C1 に記載されているように、ガラス繊維フリースはアセテートさらにはアクリレートを含み、これらは、生産される複合材料に対して肯定的な効果を有する。ガラス繊維フリースに含まれるこれらの成分は、ガラス繊維だけでなく、混和性 (compatibility) の付与、剛性 (stiffness) の強化、破壊時の伸び (elongation) の増大および/または耐衝撃性 (impact resistance) の増大に関して、生産される複合材料の特定の肯定的な特性変更をもたらす。

【0015】

本発明に基づくデバイスは、ポリマー基材と加えられる繊維材料の両方に対してリサイクリング材料を高い比率で使用することができ、そのため、本発明に基づくデバイスを用いると、資源効率が特によい複合材料を生産することができるという点で特に有利である。本発明に基づくデバイスによって、リサイクリングポリマー廃棄物の含有量が 100% 以下のポリマー基材およびリサイクリング繊維廃棄物の含有量が 100% 以下の繊維材料を処理することができる。

【0016】

さらに、本発明に基づくデバイスは、顆粒の生産と複合材料の直接押出しの両方に適している。

【0017】

その上、本発明の範囲内で、出発材料としてのポリマー基材を、任意選択で、第 1 の押し出しデバイスに供給する前に追加の調製ステップにかけることが可能である。この目的のため、例えば、少なくとも 1 つのアグロメレータ (agglomerator)、および/または少なくとも 1 つのカッタコンパクト、および/または出発材料が真空下で熱処理にかけられる少なくとも 1 つの SSP 反応器 (SSP は固体状態重縮合 (Solid State Polycondensation) の略語である) を、ポリマー基材の前処理のために、第 1 の押し出しデバイスの上流に配置することができる。

【0018】

生産される複合材料の品質を向上させるため、本発明に従っていくつかの脱気デバイスを設けることができ、第 2 の押し出しデバイスは、溶融物注入口の下流に配置された長さセクションに第 1 の脱気デバイスを有する。この第 1 の脱気デバイスは、溶融されたポリマ

10

20

30

40

50

ー基材が繊維材料と混合されている間にポリマー基材から気体を除去する。加えて、第1の脱気デバイスの下流に第2の脱気デバイスを設けることができ、好ましくは、第2の脱気デバイスが、上流の第1の脱気デバイスから測定された、15~20である第2の押出機のスクリーンの長さと同様のスクリーンの直径の比によって画定されたこの押出機のエリア内に位置する位置に配置されている。前記第2の脱気デバイスは、ポリマー基材と繊維材料との混合物が第2の押出機デバイスから吐出される前にこの混合物から気体を除去し、特に、ひどく汚染された出発材料の場合に使用される。必要な場合、特に、特にひどく汚染された出発材料または吸湿性のある出発材料に対しては、追加の脱気デバイスを設けることができる。本発明の一実施形態では、第1の押し出しデバイスも脱気デバイスを有し、この脱気デバイスによって、第1の押し出しデバイス内での溶融中に既にポリマー基材から気体が除去され、それによって、ポリマー溶融物のその後の処理、特に溶融物調製デバイス内での精製中のポリマー溶融物の処理がより容易になる。

10

【0019】

第2の押し出しデバイスは別個の駆動機構を有することが好ましく、第2の押し出しデバイスは、例として、一軸押し出し機として設計することができ、また、平行な押し出し機スクリーンまたはテーパが付けられた押し出し機スクリーンが同じ方向にまたは反対方向に走る二軸押し出し機として設計することができる。

【0020】

本発明の他の有利な設計変形実施形態では、デバイスがさらに、それによって繊維材料を第2の押し出しデバイスに供給することができる強制装入システム (forced charging system) を備える。繊維材料の計量された最適な追加を保證することができるようにするため、このような供給は、いわゆる強制フィーディングによって達成することができる。例えば、この強制装入システムは、1つまたはいくつかのツインスクリーンを備えることができ、そのスクリーンの助けを借りて、繊維材料を第2の押し出しデバイスに一貫して供給することができる。

20

【0021】

本発明に基づくデバイス内の強制装入システムが、ブリッジ破壊デバイス (bridge breaker device) および/または繊維細断デバイスおよび/または乾燥デバイスを有すると特に有利である。リサイクル繊維スクラップを使用するときには特に、供給される繊維の長さが均一であることを保證することができない。繊維の長さが異なるため、この材料は、計量された追加のエリアにおける望ましくないブリッジ形成を特に引き起こしやすい。ブリッジ破壊デバイスは、計量によって加えられた繊維材料のブリッジ形成を防ぐのに役立つ、したがって機能不良を防ぐのに役立つ。繊維材料の最適な供給を保證することができるようにするために、繊維材料が供給される第2の押し出しデバイスの上流長さセクションにおける押し出し機スクリーンの形状寸法またはねじ山の高さを、第2の押し出しデバイスの残りの長さセクションにおけるものとは異なる構成にすることが好適であることもある。

30

【0022】

さらに、繊維材料が供給される前に、繊維材料をさらに調製する必要があることもある。この目的のため、このデバイスは、例えば細断デバイスおよび/または乾燥デバイスなどの追加の調製デバイスを備えることができる。

40

【0023】

例えば粉砕機、断裁機などの細断デバイスは、繊維マット、繊維フリース、織物などのリサイクル繊維スクラップを使用する場合に、または繊維強化合成材料に対して特に有利である。これは、これらの材料が、例えば風車の製造中に廃棄物としてかなり大量に蓄積するためである。繊維材料の予備乾燥は、吸湿性の材料または湿った繊維材料に対して特に有利である。

【0024】

本発明の特に頑丈な設計変形実施形態では、強制装入システムには、1つのデバイスにおける摩耗保護が設けられている。強制装入システムの摩耗保護された実施形態は、粉末

50

冶金処理された鋼を使用することによって、および/または硬化され (hardened)、外装され (armoured) かつ/もしくはヒップが付けられた (hipped) 表面を設けることによって実現することができ、強制装入システムには、これらの表面が、少なくとも特にニューラルジックな (neuralgic) 表面セクションにおいて設けられ、でなければ全ての表面セクションにおいて設けられる。

【0025】

本発明に基づくデバイスでは、有利には、強制装入システムが、流量制御機構 (throughput control) を有し、供給される繊維材料の実際の流量が、流量検出デバイスによって決定可能であり、流量制御機構が、実際の流量を選択可能な所望の流量と比較し、強制装入システムの材料流量を、所望の流量からの実際の流量の偏差が最小になるように調整する。材料の強制輸送のためにスクリュウ、例えばツインスクリュウが設けられている場合、材料流量のこの調整は、装入速度を制御することによって達成することができる。

10

【0026】

本発明に基づくデバイスの他の有利な実施形態では、強制装入システムが流量制御機構を有し、この流量制御機構が、複合材料の実際の密度の測定を実施し、測定された実際の密度を選択可能な所望の密度と比較し、強制装入システムの材料流量を、所望の密度からの実際の密度の偏差が最小になるように調整する。

【0027】

本発明の好適な先進の実施形態では、第2の押し出しデバイスの下流端に動的溶融物ミキサが配置されており、それによってクリアランスが調整可能である。したがって、有利には、この動的溶融物ミキサによって、下流の後続の顆粒化デバイスの後続の顆粒化ヘッドの直前で第2の押し出しデバイスの延長が達成される。動的溶融物ミキサにおけるクリアランスを選択することによって、繊維材料の最大繊維長が調整可能である。

20

【0028】

このデバイスの他の実施形態では、顆粒化ユニット内または他の吐出デバイス内への溶融され精製されたポリマー基材と繊維材料との混合物の供給部の前に、安全濾過ユニットが設けられており、前記濾過ユニットの開口は、続いて配置された顆粒化ダイの穴または他の吐出開口よりも小さい。しかしながら、混入された繊維が混合物から濾別されないように、安全濾過ユニットの開口は、少なくとも0.5mmのサイズを有するべきである。前記安全濾過ユニットによって、リサイクリング繊維材料の処理に由来する塊またはこの処理中に押し出し機内で形成した塊がポリマー-繊維混合物から濾別され、したがって生産安定性を増大させる。

30

【0029】

さらに、本発明による上記の目的は、ポリマー基材および充填材としての繊維材料を含む充填材入りポリマー複合材料を生産する方法であって、好ましくは、ポリマー基材がリサイクリングポリマー廃棄物(3)からなる主要部分を含む方法であって、

- ポリマー基材を第1の押し出しデバイスに導入するステップと、
- 第1の押し出しデバイス内のポリマー基材を溶融し、任意選択で脱気するステップと、
- 溶融物調製デバイス、好ましくはフィルタデバイスを有する溶融物調製デバイスによって、溶融されたポリマー基材を精製するステップと、
- 溶融され精製されたポリマー基材を第2の押し出しデバイス内にフィードするステップと、
- 溶融され精製されたポリマー基材の供給部の上流で第2の押し出しデバイス内に繊維材料を導入するステップと、
- 第2の押し出しデバイス内で、繊維材料と溶融され精製されたポリマー基材とを混合するステップと、
- 第2の押し出しデバイス内で、溶融され精製されたポリマー基材と繊維材料との混合物を脱気するステップと

40

50

を含む方法によって達成される。

【0030】

本発明に基づくデバイスの上記の利点は、本発明に基づくこの製造方法にも同様に当てはまる。

【0031】

本発明に基づくこの方法では、第2の押し出しデバイス内で、供給された繊維材料が、溶融され精製されたポリマー基材の供給部の上流で好適に脱気され、かつ/または溶融され精製されたポリマー基材と繊維材料との混合物が好適に脱気される。

【0032】

この方法の他の有利な変形実施形態では、強制装入システムによって第2の押し出しデバイスに繊維材料が供給され、この強制装入システムが任意選択で流量制御機構を有する。この流量制御機構は、溶融され精製されたポリマー基材の実際の流量を決定することができ、実際の流量を選択可能な所望の流量と比較することができ、強制装入システムの材料流量を、所望の流量からの実際の流量の偏差が最小になるように調整することができる。その代わりにまたはそれに加えて、この流量制御機構は、複合材料の実際の密度の測定を実施することができ、測定された実際の密度を選択可能な所望の密度と比較することができ、強制装入システムの材料流量を、所望の密度からの実際の密度の偏差が最小になるように調整することができる。

10

【0033】

強制装入システムに流量制御機構を設けることによって、繊維材料のかさ密度が分かっている場合でも、供給される繊維材料の量がそれぞれ、予め設定された処方に従うことが保証される。

20

【0034】

本発明のその他の詳細、特徴および利点は、図面に概略的に示された例示的な実施形態の以下の説明から明白になる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】図1は、繊維材料が充填されたポリマー基材を含む複合材料を生産する本発明に基づくデバイスを示す工程流れ図である。

【図2】図2は、追加の設計変形実施形態を示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0036】

図1は、ポリマー基材4と繊維材料5とから複合材料7を生産する本発明に基づくデバイス1を示す。この目的のため、ポリマー基材2、特に、リサイクルポリマー廃棄物3からなる主要部分を含むポリマー基材2が出発材料として使用され、このポリマー基材は、適切な調製または精製の後に、精製されたポリマー基材4として繊維材料5と混合されて、混合物6を形成する。

【0037】

デバイス1は、第1の押し出しデバイス10を備え、第1の押し出しデバイス10は、ポリマー基材2の注入口11を有し、第1の押し出しデバイス10内ではポリマー基材2が溶融され、第1の押し出しデバイス10はさらに、溶融されたポリマー基材2の放出口12を有する。放出口12は、溶融物調製デバイス40の入口41に接続されており、溶融物調製デバイス40内では、溶融されたポリマー基材2が精製される。前記実施形態では、溶融物調製デバイス40がフィルタデバイス45を有し、例として、可逆流単一ピストンフィルタ46(図2参照)および/または連続回転フィルタ47をフィルタデバイス45として使用することができる。溶融物調製デバイス40の出口42は、直接にまたは管路を介して、第2の押し出しデバイス20の溶融物注入口26に接続されている。第2の押し出しデバイス20の溶融物注入口26の上流には、繊維材料5の繊維材料注入口27が設けられている。第2の押し出しデバイス20は、溶融物注入口26の下流に配置された第2の押し出しデバイスの長さセクション22に、第1の脱気デバイス31を有する。この下流長さセ

40

50

クション22では、ポリマー基材2と繊維材料5とが互いに混合されて、複合材料7の混合物6を形成する。複合材料7は、第2の押し出しデバイス20の下流端25から吐出され、任意選択で、複合材料7をさらに処理することができる。

【0038】

図2の設計変形実施形態ではさらに、第2の押し出しデバイス20の第1の脱気デバイス31の下流に第2の脱気デバイス32が設けられており、第2の脱気デバイス32は、第1の脱気デバイス31から測定された、15～20である第2の押し出しデバイス20のスクリー24の長さLとスクリー24の直径の比によって画定されたこの押し出し機のエリア内に位置する。その結果、特にひどく汚染されたりサイクリングスクラップをも処理することができる。本明細書では、脱気デバイス31、32が基本的に全く同じに構築されている。

10

【0039】

第1の押し出しデバイス10にも、後続の溶融物調製デバイス40の上流に脱気デバイス30が設けられている。

【0040】

産業廃棄物および/または家庭廃棄物を含むポリマー廃棄物3を高い含有量で有するポリマー基材2が、矢印の方向に、貯蔵器8から第1の押し出しデバイス10の注入口11に供給され、このポリマー基材2は、第1の押し出しデバイス10内で溶融される。フィルタデバイス45内で精製された後、ポリマー溶融物4、すなわち溶融されているだけでなく既に精製されたポリマー基材2は、続いて、第2の押し出しデバイス20内に導かれる。この目的のため、必要な場合には、図2に概略的に示されているように、第2の押し出しデバイス20へ通じる供給管路内に、1つまたはいくつかの溶融物ポンプPが設けられる。第2の押し出しデバイス20にポリマー溶融物4が導入される溶融物注入口26の上流の第2の押し出しデバイス20の上流長さセクション21において、繊維材料5が、第2の押し出しデバイス20に導入される。第2の押し出しデバイス20の下流長さセクション22では、ポリマー溶融物4と繊維材料5とがブレンドされて混合物6となり、脱気デバイス31、32によって脱気される。第2の押し出しデバイス20に繊維材料5を導入することには、第1の押し出しデバイス10の中を繊維が運ばれず、それによって、繊維が、よりいっそう小さな破片に破壊されることがなく、よりいっそう短くされることがないという利点がある。

20

30

【0041】

本明細書では、2つの押し出しデバイス10および20がモータ駆動機構Mを備え、モータ駆動機構Mは、それぞれの場合に互いに独立している。

【0042】

計量ユニット50は、選択可能な処方または予め設定された処方に従って計量して第2の押し出しデバイス20に供給することにより、繊維材料5を精確に加えることができることを可能にする機能を果たす。この目的のため、強制装入システム55が設けられており、この場合、強制装入システム55は、間違っして計量された繊維材料5の結果としての可能な閉塞または故障を防ぐために、ブリッジ破壊デバイス56、繊維細断デバイス57および乾燥デバイス58を有する。

40

【0043】

さらに、流量制御機構60が設けられており、この場合、溶融され精製されたポリマー基材4の実際の流量が流量検出デバイスによって決定され、流量制御機構60は、実際の流量を選択可能な所望の流量と比較し、それに応じて強制装入システム55の装入速度を調整する。

【0044】

さらに、第2の押し出しデバイス20の下流端25に、動的溶融物ミキサ70が設けられており、それによって、隣接する顆粒化デバイス80の顆粒化ヘッドの直前での第2の押し出しデバイス20の延長が達成される。動的溶融物ミキサ70におけるクリアランス71を調整することによって、繊維材料5の最大繊維長を決定することができる。

50

【 0 0 4 5 】

記載されたデバイス 1 およびデバイス 1 を用いて実現可能な製造方法は、複合材料 7 の直接押出しと顆粒の形態の複合材料 7 の生産の両方に適している。顆粒化デバイス 8 0 の代替として、例えば本明細書に図示された水リングペレット化 (water ring pelletizing) の代替として、ストランドペレット化 (strand pelletizing) デバイス 8 5、好ましくは自動化されたストランドペレット化デバイス 8 5 をこの目的に使用することもできる。

【 0 0 4 6 】

加えて、既に述べたとおり、出発材料としてのポリマー基材 2 を、必要な場合に、第 1 の押出しデバイス 1 0 に供給する前に追加の調製ステップにかけること、および、この目的のために、ポリマー基材 2 を、例えばアグロメレータ、カタコンパクタおよび/または S S P 反応器内で処理することも可能である。これらの図にこれらの追加のユニットは明示的には示されていない。

【 0 0 4 7 】

同様に、必要な場合には、繊維材料 5 を追加の調製ステップにかけることもでき、例えば、繊維材料 5 を第 2 の押出しデバイス 2 0 に供給する前に、ブリッジ破壊デバイス 5 6、繊維細断デバイス 5 7 および/または乾燥デバイス 5 8 によって繊維材料 5 を乾燥させかつ/またはさらに細断することもできる。

【 0 0 4 8 】

位置符号のリスト :

- 1 デバイス
- 2 ポリマー基材
- 3 リサイクリングポリマー廃棄物
- 4 精製されたポリマー基材のポリマー溶融物
- 5 繊維材料
- 5 a リサイクリング繊維材料
- 6 ポリマー基材と繊維材料との混合物
- 7 複合材料
- 8 貯蔵器

- 1 0 第 1 の押出しデバイス
- 1 1 第 1 の押出しデバイスの注入口
- 1 2 第 1 の押出しデバイスの放出口
- 2 0 第 2 の押出しデバイス
- 2 1 第 2 の押出しデバイスの上流長さセクション
- 2 2 第 2 の押出しデバイスの下流長さセクション
- 2 3 脱気デバイスの位置
- 2 4 押出機スクリュー
- 2 5 第 2 の押出しデバイスの下流端
- 2 6 溶融物注入口
- 2 7 繊維材料注入口
- 2 8 複合材料放出口
- 3 0 脱気デバイス (または 3 1、3 2)
- 4 0 溶融物調製デバイス
- 4 1 溶融物調製デバイスの入口
- 4 2 溶融物調製デバイスの出口
- 4 5 フィルタデバイス
- 4 6 可逆流単一ピストンフィルタ
- 4 7 連続回転フィルタ
- 5 0 計量ユニット
- 5 5 強制装入システム

10

20

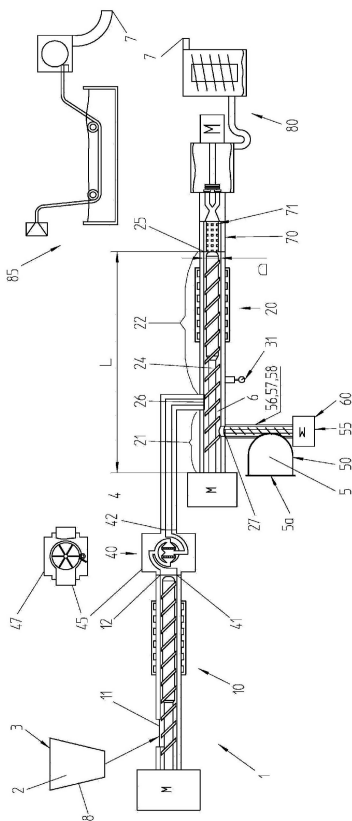
30

40

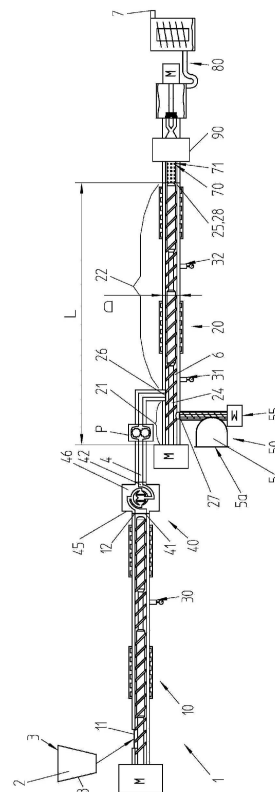
50

- 5 6 ブリッジ破壊デバイス
- 5 7 繊維細断デバイス
- 5 8 乾燥デバイス
- 6 0 流量制御機構
- 7 0 溶融物ミキサ
- 7 1 クリアランス
- 8 0 顆粒化デバイス
- 8 5 スtrandペレット化デバイス
- 9 0 安全濾過ユニット
- L 押出機スクリュウ 2 4 の長さ
- D 押出機スクリュウ 2 4 の直径
- M モータ駆動機構
- P 溶融物ポンプ

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (51)Int.Cl. F I
- | | | |
|-----------------------|------------------|----------------|
| B 2 9 C 48/69 | (2019.01) | B 2 9 C 48/69 |
| B 2 9 C 48/76 | (2019.01) | B 2 9 C 48/76 |
| B 2 9 C 70/12 | (2006.01) | B 2 9 C 70/12 |
| B 2 9 B 9/06 | (2006.01) | B 2 9 B 9/06 |
| B 2 9 K 105/12 | (2006.01) | B 2 9 K 105:12 |
- (74)代理人 100174137
弁理士 酒谷 誠一
- (74)代理人 100184181
弁理士 野本 裕史
- (72)発明者 ロヴラニッチ, クリスティアン
オーストリア共和国 2 5 6 4 ヴァイセンバッハ アン デア トリースティング, アルバイターガッセ 1 3
- (72)発明者 ベッチハッカー, アンドレアス
オーストリア共和国 2 5 7 1 アルテンマルクト アン デア トリースティング, テンネベルク 1 9 4
- (72)発明者 ウォールナー, マルティン
オーストリア共和国 2 5 6 0 ベルンドルフ, ポーゲンベルガーガッセ 7 / 2 7
- (72)発明者 ウェーバーホファー, クリストフ
オーストリア共和国 2 5 6 4 フルト アン デア トリースティング, アウ 3 6
- (72)発明者 オバーミュラー, ステファン
オーストリア共和国 2 5 7 1 アルテンマルクト アン デア トリースティング, テンネベルク 2 5 0

審査官 高 村 憲司

- (56)参考文献 特開昭60-141519(JP,A)
特開平08-258115(JP,A)
実開昭56-079308(JP,U)
特開2009-096150(JP,A)
特開平03-093510(JP,A)
特開2013-035272(JP,A)
特開2006-213006(JP,A)
特開平07-205147(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 2 9 B 7 / 0 0 - 1 7 / 0 4
B 2 9 C 4 8 / 0 0 - 4 8 / 9 6