

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2018-507128

(P2018-507128A)

(43) 公表日 平成30年3月15日(2018.3.15)

(51) Int.Cl.

**B29C 70/46**

(2006.01)

F 1

B 2 9 C 70/46

テーマコード(参考)

**B29C 70/54**

(2006.01)

B 2 9 C 70/54

4 F 2 0 4

**B29C 43/18**

(2006.01)

B 2 9 C 43/18

4 F 2 0 5

**B29K 101/12**

(2006.01)

B 2 9 K 101:12

**B29K 105/08**

(2006.01)

B 2 9 K 105:08

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2017-562125 (P2017-562125)
(86) (22) 出願日	平成28年2月15日 (2016.2.15)
(85) 翻訳文提出日	平成29年10月23日 (2017.10.23)
(86) 国際出願番号	PCT/EP2016/000254
(87) 国際公開番号	W02016/134830
(87) 国際公開日	平成28年9月1日 (2016.9.1)
(31) 優先権主張番号	102015002106.0
(32) 優先日	平成27年2月23日 (2015.2.23)
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)

(71) 出願人 508020155  
 ピーエースエフ ソシエタス・ヨーロピ  
 ア  
 B A S F S E  
 ドイツ連邦共和国 67056 ルートヴ  
 イヒスハーフェン・アム・ライン カール  
 一ボッシュシュトラーセ 38  
 C a r l - B o s c h - S t r a s s e  
 38, 67056 L u d w i g s h a  
 f e n a m R h e i n, G e r m a  
 n y  
 (74) 代理人 100100354  
 弁理士 江藤 聰明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】纖維強化プラスチック部品のプロセス装置及び製造方法

## (57) 【要約】

本発明は、反応性熱可塑性マトリックス材料を有する少なくとも1つの連続纖維強化半完成織物纖維製品(15)から製造された纖維強化プラスチック部品(1)の製造方法及び製造装置に関連し、半完成纖維製品(15)の製造中に生じる纖維と反応性熱可塑性マトリックス材料の複合体から成るトリミング残留物( $m_R$ 、 $m_A$ )と、完成したプラスチック部品(1)の仕上げ中に生じる纖維と重合された熱可塑性マトリックス材料から成る複合体である最終トリミング残留物( $m_E$ )とが、リサイクルユニット(VII)で更に処理されてリサイクレート(R)を生成する。半完成纖維製品(15)の製造中に生じるトリミング残留物( $m_R$ 、 $m_A$ )は、予備ユニット(VIII)で重合され、その後、本発明のリサイクルユニット(VII)に搬送される。

【選択図】図5

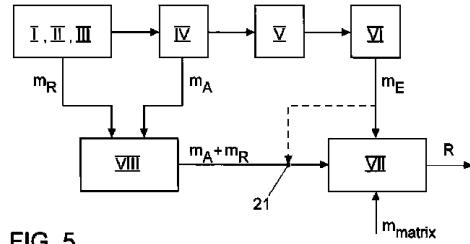


FIG. 5

**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】**

纖維強化プラスチック部品(1)の製造のためのプロセス装置であって、

反応性熱可塑性マトリックス材料を有し、特に、纖維と反応性熱可塑性マトリックス材料の複合体から成るトリミング残留物( $m_R$ 、 $m_A$ )の形成を伴う少なくとも1つの連続纖維強化半完成織物纖維製品(15)を提供するための製造及びアセンブリユニット(I、IV)と、

反応性熱可塑性マトリックス材料を有する纖維強化半製品纖維製品(15)が重合温度より高い温度に加熱されると同時に、必要なプラスチック部品(1)の形状に加圧及び/又は熱成形されるプレスユニット及び/又熱成形ユニット(V)と、

プラスチック部品(1)の最終的なトリミングが行われ、特に纖維と重合したマトリックス材料との複合体から成る最終的なトリミング残留物( $m_E$ )の形成を伴う仕上げユニット(VI)と、及び、

纖維と重合したマトリックス材料の複合体から成る最終トリミング残留物( $m_E$ )が更に処理されて、射出成形又はプレスプロセスで使用するためのリサイクレート(R)を生成するリサイクルユニット(VII)を有し、

リサイクルユニット(VII)に関連して、纖維と反応性熱可塑性マトリックス材料から成るトリミング残留物( $m_R$ 、 $m_A$ )が搬送され得る予備ユニット(VIII)があり、反応性熱可塑性マトリックス材料は予備ユニット(VIII)で重合され得、そして、得られた纖維と重合したマトリックス材料の複合体をリサイクルユニット(VII)に搬送され得るプロセス装置。

**【請求項 2】**

織物構造体(7)で作製された少なくとも1つの連続ウェブが、連続プロセスの製造ユニット(I)で、反応性熱可塑性マトリックス材料の液体出発成分(8)で予備含浸され得、そして切断ユニット(II)が備えられ、その中では含浸後に得られた含浸された連続構造体(7)をサイズ切断調整して反応性熱可塑性マトリックス材料を有する連続纖維強化半完成織物纖維(15)を生成することができるエッジトリミングが行われ、特に、纖維と反応性熱可塑性マトリックス材料との複合体から成るエッジトリミング残留物( $m_R$ )の形成を伴う、請求項1に記載のプロセス装置。

**【請求項 3】**

アセンブリユニット(IV)において、連続纖維強化半完成織物纖維製品(15)は、層状に相互に重ね合わされて、レイアップ手順で層パッケージ(16)を生成し得、及び/又はアセンブリトリミングが行われ、その中で、半完成纖維製品(15)は、纖維強化プラスチック部品(1)の最終形状に合わせてサイズトリミングし得、及び具体的には纖維と反応性熱可塑性マトリックス材料の複合体から成るアセンブリトリミング残留物( $m_A$ )の形成を伴う請求項1に記載のプロセス装置。

**【請求項 4】**

連続纖維強化半完成纖維製品(15)は、プレス手順及び/又は熱成形手順に必要とされる外装部品エッジ(17)を有し、外装部品縁部(17)は、仕上げユニット(VI)でプラスチック部品(1)から取り除き得る突出リムを形成し、特に最終トリミング残留物( $m_E$ )の形成を伴う請求項1に記載のプロセス装置。

**【請求項 5】**

仕上げユニット(VI)におけるプラスチック部品(1)に、特に最終トリミング残留物( $m_E$ )の形成と共に、ミシン目、切欠き等を組み込むことができる請求項1記載のプロセス装置。

**【請求項 6】**

最終トリミング残留物( $m_E$ )及びアセンブリトリミング残留物( $m_A$ )中の纖維含有量は同一であり、エッジトリミング残留物( $m_R$ )中の纖維含有量は最終トリミング又はアセンブリトリミング残留物( $m_E$ 、 $m_A$ )中の纖維含有量より低く、及び、重合したマトリックス材料( $m_{matrix}$ )は、リサイクレート(R)の必要纖維含有量に従いリサイクル

10

20

30

40

50

ユニット(ⅤⅠⅠ)に渡されるトリミング残留物に加えられ得る請求項3に記載のプロセス装置。

**【請求項7】**

予備ユニット(ⅤⅠⅠⅠ)及び/又はリサイクルユニット(ⅤⅠⅠ)は、粉碎ユニット、特に造粒機を有し、リサイクレート(R)を生成するために組み合わされ得るトリミング残留物を粉碎し得、エッジトリミング残留物( $m_R$ )及びアセンブリトリミング残留物( $m_A$ )は好ましく造粒機で処理される前に重合され得る請求項1~6の何れか1項に記載のプロセス装置。

**【請求項8】**

最終トリミング残留物( $m_E$ )は、アセンブリトリミング残留物( $m_A$ )及び/又はエッジトリミング残留物( $m_R$ )と様々な質量比で、それぞれの場合、造粒機の上流又は下流に混合され得、次いで、リサイクルユニット(ⅤⅠⅠ)に搬送され得る請求項7に記載のプロセス装置。

**【請求項9】**

反応性熱可塑性マトリックス材料を有する少なくとも1つの連続繊維強化半完成織物繊維製品(15)から製造された繊維強化プラスチック部品(1)の製造方法であって、半完成繊維製品(15)の製造中に生成される繊維と反応性熱可塑性マトリックス材料の複合体から成るトリミング残留物( $m_R$ 、 $m_A$ )と、最終プラスチック部品(1)の仕上げ中に生成される繊維と重合した熱可塑性マトリックス材料の複合体から成る最終トリミング残留物( $m_E$ )は、更にリサイクルユニット(ⅤⅠⅠ)で処理されてリサイクレート(R)を生成し、半完成繊維製品(15)の製造中に生じるトリミング残留物( $m_R$ 、 $m_A$ )は、予備ユニット(ⅤⅠⅠⅠ)で重合され、次いでリサイクルユニット(ⅤⅠⅠ)に搬送される製造方法。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、請求項1の前提部に記載の繊維強化プラスチック部品の製造のためのプロセス装置、及び請求項9の前提部に記載のこのプラスチック部品の製造方法に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

繊維強化プラスチック部品は、プリプレグとして知られている半完成織物製品の助けを借りて製造することができる。反応性プリプレグは、織物繊維材料を、重合開始温度より低い温度で、活性成分、すなわちまだ未重合の熱可塑性マトリックス材料で予め含浸させることによって製造される。繊維強化プラスチック部品は、プリプレグを積み重ねて互いに重ね合わせ、レイアップ手順において層パッケージを生成し、これを熱成形プロセス又はプレスプロセスにかけることによって成形される。

**【0003】**

特許文献1は、反応性プリプレグ、すなわちポリアミドマトリックスを有する連続繊維強化半製品シート製品の製造のためのこの一般的なタイプの方法を開示している。このプロセスは、繊維構造を、ポリアミドマトリックスの液体出発成分、すなわち添加された触媒及び/又は活性化剤を含む溶融ラクタムに、及び特別には連続プロセスで、予め含浸されることによって開始される。含浸後、予め含浸された連続繊維構造体は、繊維強化半完成品を得るために切断ユニットでサイズ調整され、スタッカを形成するために積み重ねユニットに相互に重ね合わされる。このプロセスのさらなる過程において、予め含浸された半完成繊維製品は、半完成繊維製品がレイアップ手順において相互に重ね合わされ、必要な部品の最終形状に従うサイズに切断されるアセンブリユニットに輸送される。次いで、得られた層パッケージを金型に入れる。その後、プレス工程又は熱成形工程において重合開始温度より高い温度で成形が行われる。このように予備含浸ラクタムは重合してポリアミドを生成する。繊維強化された半製品シート製品を同時に熱成形/プレス加工することにより、要求された部品の意図された形状に変換される。

10

20

30

40

50

## 【0004】

完成したプラスチック部品の最終的なトリミングは、仕上げユニット内で、具体的には纖維と重合したマトリックス材料の複合体から成る最終的なトリミング残留物の形成によって行うことができる。最終トリミング残留物は、リサイクルユニットに配送することができ、特許文献2の例として示されているように、射出成形又はプレスプロセスでの使用のためのリサイクレートを生成するためにリサイクルユニットで更に処理され得る。したがって、簡単な粉碎及び押出によって、熱可塑性マトリックスに基づく部品を射出成形部門における新しい用途に導入することが可能である。ここで熱可塑性マトリックスに基づく纖維複合体の基本的な利点は、優れたリサイクル特性にある。単純な溶融及び再顆粒化は、纖維及びマトリックスの均質混合をもたらす。得られたリサイクル顆粒は、非常に幅広い種類の用途のための高品質原料として再利用することができる。

10

## 【0005】

上に概説したプロセスシーケンスの問題点は、前述の最終的なトリミング残留物に加えて複数の残留物もまた、プロセスのより早い接合部で生成されることである：エッジトリミング残留物（半完成纖維製品のサイズ調整からの）及びアセンブリトリミング残留物である。最終トリミング残留物とは異なり、エッジトリミング残留物及びアセンブリトリミング残留物は、まだ重合されておらず、したがって上記のリサイクルプロセスでは更に処理することができない。したがって、エッジトリミング残留物及びアセンブリトリミング残留物は、リサイクル不可能な廃棄物としてプロセスシーケンスから脇へそらされる。

20

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0006】

## 【特許文献1】WO 2012/116947 A1

## 【特許文献2】EP 2 666 805 B1

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

本発明の目的は、纖維強化プラスチック部品を製造することができ、先行技術と比較して改良されたリサイクルのコンセプトを含む、製造装置更には製造方法を提供することにある。

30

## 【0008】

本発明の目的は、請求項1又は請求項9に記載の特徴により達成される。従属する請求項は、本発明の好ましい実施の形態を開示している。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

請求項1の特徴部分は、更に、予備ユニットをリサイクルユニットに関連付ける。纖維と未だ重合されていない、すなわち反応性である熱可塑性マトリックス材料との複合体で作られたトリミング残留物は、予備ユニットに供給することができる。反応性熱可塑性マトリックス材料を先ず予備ユニットで重合させ、次いで纖維と重合したマトリックス材料から成る得られた複合体をリサイクルユニットに送る。予備ユニットから送られた複合体は、リサイクルユニット内の最終トリミング残留物と共に更に処理され、射出成形プロセス又はプレスプロセスでの使用に適したリサイクレートを生成する。

40

## 【0010】

予備ユニット中の完全に満足できる重合に関して関連する点は、未だ重合されていないトリミング残留物が環境と接触しない、すなわち、加工性、特に重合反応を損なう大気中の水分、酸素、UV放射等と反応しないことである。このような環境との不都合な反応を避けるために、トリミング残留物は、予備ユニットで処理されるまで、空気、光及び/又は水分を排除する条件下で乾燥及び/又は貯蔵及び輸送することができる。トリミング残留物の重合は、オープン中、例えばトンネルオープン中で行われる。

## 【0011】

50

製造プラントでは、纖維構造から成る少なくとも1つの連続ウェブに、連続プロセスの製造ユニット内で反応性熱可塑性マトリックス材料の液体出発成分を予備含浸させることができる。含浸後にエッジトリミングが行われる。その中では、予備含浸された連続構造が切断ユニット内でサイズ調整されて、反応性すなわち未重合の熱可塑性マトリックス材料を有する連続纖維強化半完成織物纖維製品（反応性プレプレグ）を生成する。サイズ調整は、纖維及び反応性熱可塑性マトリックス材料の複合体から成るエッジトリミング残留物の形成によって行われる。製造技術に関連する理由から、エッジトリミング残留物中の纖維は、マトリックス材料によって完全に濡らされていない。実際、マトリックス材料は、エッジトリミング残基のいくつかの部分には完全に存在しなくても良い。したがって、エッジトリミング残留物中の纖維の割合は非常に高い。

10

#### 【0012】

このプロセスの更なる過程において、反応性プリプレグは、積み重ねて相互に重ね合わされてスタックを生成し、貯蔵され、必要に応じてアセンブリユニットに搬送される。アセンブリユニットにおいて、プリプレグは、例として、最初に相互に積層されてレイアップ手順で層パッケージを生成する。その後、纖維強化プラスチック部品の最終形状に従うサイズに層パッケージを切断するアセンブリトリミング手順を行うことができる。これは、纖維及び反応性熱可塑性マトリックス材料の複合体から成るアセンブリトリミング残留物の形成で起こる。エッジトリミング残留物とは異なり、アセンブリトリミング残留物はマトリックス材料によって完全に取り囲まれている、すなわち完全に含浸されており、したがって纖維の割合は完成した纖維強化プラスチック部品中の纖維の割合に対応して比較的高い。これに代わる方法として、センブリトリミング手順が最初に行われ、続いてレイアップ手順が行われることも可能である。

20

#### 【0013】

設計変形例では、反応性プリプレグは、プレス手順及び／又は熱成形手順に必要な突出リムを形成する外装部品エッジを有することができる。プレス工程及び／又は熱成形工程が行われると、前記リムは機能を持たず、したがって仕上げユニット内の完成プラスチック部品から除去することができ、特に最終トリミング残留物を形成することができる。穿孔、切り抜き等も、仕上げユニットに同時に組み込むことができ、これらは同様に最終トリミング残留物を生成し、これをリサイクルユニットに送ることができる。プラスチック部品から除去された突出リム内の纖維の割合は、完成したプラスチック部品中の纖維の割合と同じであっても良い。また、除去された突出リム内の纖維の割合は、プレス成形金型／熱成形金型内のプラスチック部品の成形中に余分なマトリックス材料がオーバーフローすることにより時には小さくなり得る。

30

#### 【0014】

纖維含有量のない重合されたマトリックス材料は、リサイクルユニット内で生成されるリサイクレートの必要纖維容積含有量に従って、リサイクルユニットに通されるトリミング残留物に添加することができる。予備ユニット及び／又はリサイクルユニットに関連して、更に造粒器等の粉碎ユニットが存在し得る。そこでは、リサイクレートを生成するために組み合わされ得るトリミング残留物が粉碎され得る。エッジトリミング残留物及びアセンブリトリミング残留物は、造粒機で処理する前に好ましく重合され得る。必要であれば、最終トリミング残留物は、造粒機の上流又は下流のそれぞれの場合に、アセンブリトリミング残留物及び／又はエッジトリミング残留物と様々な質量比で混合され、その後のみリサイクルユニットに配送される。次いで、短纖維又は長纖維で強化された重合トリミング残留物の更なる処理がその中で行われる。

40

#### 【0015】

定義された異なるプロセス単位で生じる他の言及したトリミング残基が、切断の時点で存在する条件は、重合度及び纖維体積含有量に関して異なる。

#### 【0016】

使用される反応性熱可塑性マトリックス材料は、好ましくはカプロラクタム（キャスティングPAとして周知）である。カプロラクタムではなく反応性熱可塑性マトリックス系

50

の例は、ラウロラクタム及び環状ブチレンテレフタレート等である。纖維材料は、可能性のある纖維の何れでもあり得る。ガラス、炭素、玄武岩、アラミドで成る纖維を使用するか、又はこれらを組み合わせて使用することが好ましい。これらの配置は大きく変化可能であり、例えば織物、敷設スクリム及び一方向性材料である。カプロラクタムの重合は約150の反応温度を使用し、この温度でカプロラクタムがポリアミド(PA6)を生成する。PA12又はCBT、PBTを生成するラウロラクタムのような他の反応性材料については、それぞれの材料に適した温度を選択しなければならない。

#### 【0017】

上記で説明した、及び／又は従属請求項に記載した有利な本発明の実施の形態は、明白な依存性がある場合や、組み合わせられない選択肢がある場合を除いて、個々に又は互いに所望の組み合わせで使用することができる。

10

#### 【0018】

本発明及びその有利な実施の形態、及びそれらの利点は、図面を参照して以下により詳細に説明される。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0019】

【図1】纖維強化プラスチック部品の製造のためのそれぞれのプロセスユニットを示す。

【図2】纖維強化プラスチック部品の製造のためのそれぞれのプロセスユニットを示す。

【図3】纖維強化プラスチック部品の製造のためのそれぞれのプロセスユニットを示す。

20

【図4】纖維強化プラスチック部品の製造のためのそれぞれのプロセスユニットを示す。

【図5】リサイクルユニット及び関連する予備ユニットを含むプロセスシーケンスのプロック図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0020】

図1～4は、本発明の理解に必要な程度まで、纖維強化プラスチック部品1(図3及び図4)を製造するためのプロセスユニットI～VIを示す。適切な方法で、したがって、製造ユニットIは最初に、例えば、連続プロセスにおいて、2つの纖維層2をポリアミド又は他の適切な材料で作られた第1のフィルム3をその間に挿入して、連続的な搬送ベルト5上に載せる。得られた織物層構造体7は、反応性熱可塑性マトリックス材料、例えばラクタム等の出発成分8で浸され、特に反応性熱可塑性マトリックス材料の出発成分の重合のための開始温度より低い温度で熱10に晒されている。

30

#### 【0021】

このプロセスの次の過程で、第2のフィルム9もまた貼り付けられ、織物層構造体7は冷却ユニット11で冷却され(すなわち、強化され)、また下流の切断ユニットIIでサイズ調整されて個々の予備含浸された半完成織物纖維製品15を生成する。切断ユニットIIでは、エッジトリミングが行われ、そこでは予備含浸された連続構造体7がサイズ調整され、連続纖維強化半完成織物纖維製品15(以下、プリブレグという用語も使用される)を生成する。図1は、長さ切断手順のみを示している。エッジトリミングは、図1において、図面の平面内での長さ切断手順に対して直角に行われる。

30

#### 【0022】

このようにして、纖維と反応性(すなわち未重合の)熱可塑性マトリックス材料の複合体から成るエッジトリミング残留物m<sub>R</sub>が生成される。エッジトリミング残留物m<sub>R</sub>は、廃棄物としてプロセスシーケンスから脇にそらされる。エッジトリミング残留物m<sub>R</sub>中の纖維は、反応性マトリックス材料によって完全に含浸されていないか、又はマトリックス材料が存在しない状態で存在するので、エッジトリミング残留物m<sub>R</sub>中の纖維の割合是非常に高い。

40

#### 【0023】

サイズトリミングされた半完成織物纖維製品15は、後続の積み重ねユニットIIIにおいて互いに重ね合わされてスタックを生成し、貯蔵される。スタックに互いに重ね合わされた半完成纖維製品15は、必要に応じて、工程の下流にあるアセンブリユニットIV

50

に移送され、図 2 に示されている。アセンブリユニット IV では、予備含浸された半完成織物纖維製品 15 は、サイズに切断され、層状に相互に重ね合わされて、層パッケージ 16 を生成する(図 2)。更に、層パッケージ 16 を生成するために相互に重ね合わされたプリプレグ 15 は、完成したプラスチック部品 1 にかかる積載要件に応じてサイズに切断される。これにより、アセンブリトリミング残差  $m_A$  としてプロセスシーケンスからそらされる更なる廃棄物をもたらす。アセンブリトリミング残留物  $m_A$  は、纖維と反応性熱可塑性マトリックス材料から成る複合体を構成する。エッジトリミング残留物  $m_R$  におけるものとは異なり、アセンブリトリミング残留物  $m_A$  の纖維は、マトリックス材料によって完全に包囲されている、すなわち完全に含浸されている。したがって、アセンブリトリミング残留物  $m_A$  における纖維の割合は、エッジトリミング残留物  $m_R$  におけるよりも高く、本質的に、完成したプラスチック部品における纖維の割合と同じである。

10

## 【0024】

このプロセスの更なる過程において、層パッケージ 16 は、図 3 の概略図に示されているプレスユニット及び / 又は熱成形ユニット V に移送される。図 3 では、層パッケージ 16 が重合温度より高い温度に加熱され、同時に熱成形 / プレスされて所要のプラスチック部品 1 の形状が得られる。仕上げユニット VI (図 4) では、これはプロセスの下流であり、プラスチック部品 1 は、例えば、熱成形手順に必要な外装部品エッジ 17 がプラスチック部品 1 から取り除かれるエッジトリミングを受け、具体的には最終トリミング残留物  $m_E$  の形成によって纖維と重合したマトリックス材料とから成る複合体を構成する。

20

## 【0025】

図 5 のプラスチック部品 1 の製造のためのプロセスシーケンス I ~ VI の下流には、リサイクルユニット VII があり、そこに最終トリミング残留物  $m_E$  が通過する。リサイクルユニット VII には、適切な場において、最終トリミング残留物  $m_E$  を粉碎するように配置された造粒機を設けることができる。最終トリミング残留物  $m_E$  は、リサイクルユニット VII において更に処理されて、射出成形又はプレスプロセスにおける使用に適したリサイクレート R を生成する。

20

## 【0026】

図 5 から明らかなように、リサイクルユニット VII に付随する予備ユニット VII が存在する。エッジトリミング残基  $m_R$  及びセンブリトリミング残基  $m_A$  は、予備ユニット VII に搬送され得る。2つのトリミング残基  $m_R$ 、 $m_A$  は、反応性(すなわち未重合の)熱可塑性マトリックス材料を有する纖維から成る複合体から構成されているので、リサイクルユニット VII からリサイクレート R へ直接加工することはできない。

30

## 【0027】

2つのトリミング残基  $m_R$ 、 $m_A$  の反応性熱可塑性マトリックス材料は、予備ユニット VII において重合される。纖維と重合されたマトリックス材料とから成る得られた複合体は、リサイクルユニット VII において最終トリミング残留物  $m_E$  と組み合わされ、更にその中で処理される。

## 【0028】

代替的に及び / 又は付加的に、予備ユニット VII は、トリミング残基  $m_R$  及び  $m_A$  が粉碎される造粒機を含むことも可能である。エッジトリミング残留物及び造粒機中のアセンブリトリミング残留物  $m_R$ 、 $m_A$  の処理は、好ましくは、これらが重合された後にのみ行われる。

40

## 【0029】

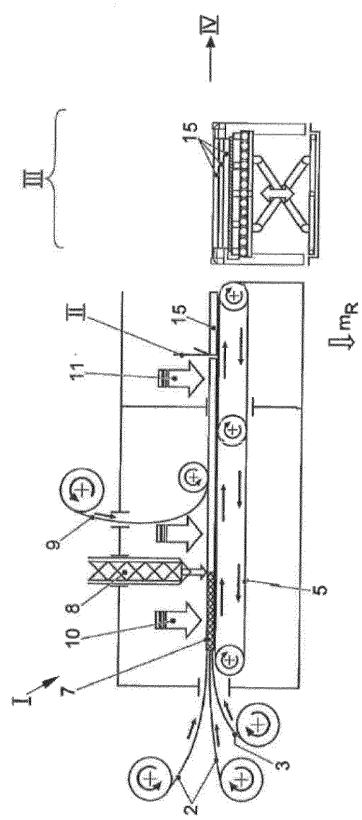
図 5 中に破線で示すように、リサイクルユニット VII の上流の収集ポイント 21 において、最終トリミング残留物  $m_E$  が重合トリミング残留物  $m_A$ 、 $m_R$  と組み合わされ、その後リサイクルユニット VII に搬送することが可能である。必要に応じて、リサイクレート R の必要な纖維体積含有量のために、重合マトリックス材料がそれぞれのトリミング残留物  $m_R$ 、 $m_A$ 、 $m_E$  に適切な場において順番に添加され、リサイクレート R 中の纖維の割合を減少させることも可能である。

## 【0030】

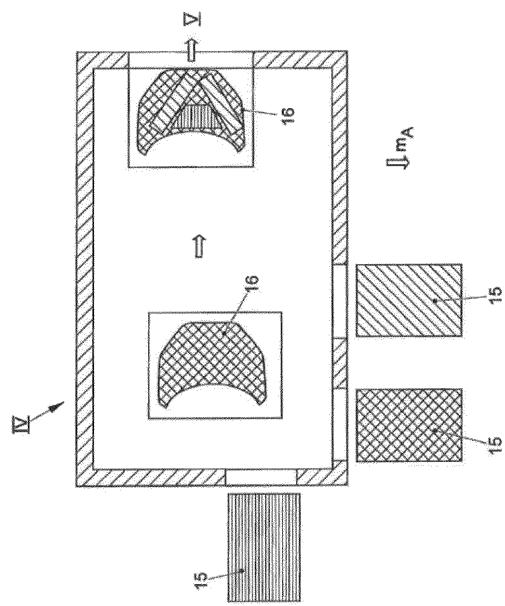
50

更に、リサイクルユニットVIIで製造されたリサイクレートRに混和剤を添加することも可能である。このプロセスの更なる過程において、リサイクレートRは可塑化され得、スクリューベースの押出機に搬送し、次いで射出成形又はプレスプロセスで処理することができる。

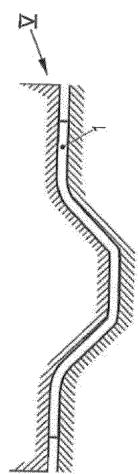
【図1】



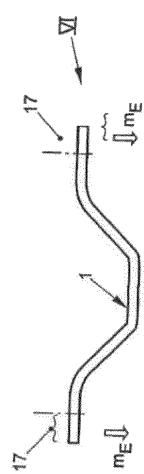
【図2】



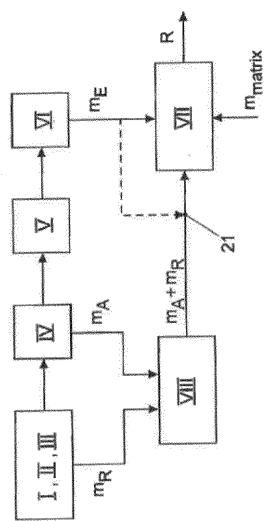
【図3】



【図4】



【図5】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2016/000254

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B29C70/46 B29C70/50  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/116947 A1 (BASF SE [DE]; VOLKSWAGEN AG [DE]; SCHERZER DIETRICH [DE]; SCHAEFER STE) 7 September 2012 (2012-09-07) cited in the application claim 1 -----	1-9
A	EP 0 443 051 A1 (FIBRON GMBH [DE]) 28 August 1991 (1991-08-28) claims 1,17 -----	1-9
A	WO 2011/056293 A1 (BOEING CO [US]; GIDEON DAVID E [US]; FISHER JUNIOR EDWARD M [US]) 12 May 2011 (2011-05-12) claims 1,8 -----	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

13 June 2016

30/06/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Wallene, Allard

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2016/000254

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2012116947 A1	07-09-2012	CN 103534082 A EP 2681038 A1 ES 2542009 T3 JP 2014506846 A KR 20140015426 A WO 2012116947 A1	22-01-2014 08-01-2014 29-07-2015 20-03-2014 06-02-2014 07-09-2012
EP 0443051 A1	28-08-1991	AT 88408 T DE 59001262 D1 EP 0443051 A1 ES 2039973 T3	15-05-1993 27-05-1993 28-08-1991 01-10-1993
WO 2011056293 A1	12-05-2011	CA 2778930 A1 CN 102596545 A EP 2496404 A1 ES 2544883 T3 JP 5676627 B2 JP 2013510013 A PT 2496404 E US 2011111172 A1 US 2013047403 A1 US 2014159274 A1 WO 2011056293 A1	12-05-2011 18-07-2012 12-09-2012 04-09-2015 25-02-2015 21-03-2013 09-09-2015 12-05-2011 28-02-2013 12-06-2014 12-05-2011

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2016/000254
---

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B29C70/46 B29C70/50 ADD.
--

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestpräfetoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)  
B29C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestpräfetoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2012/116947 A1 (BASF SE [DE]; VOLKSWAGEN AG [DE]; SCHERZER DIETRICH [DE]; SCHAEFER STE) 7. September 2012 (2012-09-07) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1 -----	1-9
A	EP 0 443 051 A1 (FIBRON GMBH [DE]) 28. August 1991 (1991-08-28) Ansprüche 1,17 -----	1-9
A	WO 2011/056293 A1 (BOEING CO [US]; GIDEON DAVID E [US]; FISHER JUNIOR EDWARD M [US]) 12. Mai 2011 (2011-05-12) Ansprüche 1,8 -----	1-9

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :	
*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist	*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kolliert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
*E* frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist	*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)	*V* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	*&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsatum veröffentlicht worden ist	

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Abeendeatum des internationalen Recherchenberichts
13. Juni 2016	30/06/2016
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentamt 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Van Wallene, Allard

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/000254

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012116947 A1	07-09-2012	CN 103534082 A EP 2681038 A1 ES 2542009 T3 JP 2014506846 A KR 20140015426 A WO 2012116947 A1	22-01-2014 08-01-2014 29-07-2015 20-03-2014 06-02-2014 07-09-2012
EP 0443051 A1	28-08-1991	AT 88408 T DE 59001262 D1 EP 0443051 A1 ES 2039973 T3	15-05-1993 27-05-1993 28-08-1991 01-10-1993
WO 2011056293 A1	12-05-2011	CA 2778930 A1 CN 102596545 A EP 2496404 A1 ES 2544883 T3 JP 5676627 B2 JP 2013510013 A PT 2496404 E US 2011111172 A1 US 2013047403 A1 US 2014159274 A1 WO 2011056293 A1	12-05-2011 18-07-2012 12-09-2012 04-09-2015 25-02-2015 21-03-2013 09-09-2015 12-05-2011 28-02-2013 12-06-2014 12-05-2011

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,R0,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,D0,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

(72)発明者 メルテンス , トマス  
ドイツ、38468 エーラ - レッシエン、ディステルリンク 10

(72)発明者 エーレベン , マクス  
ドイツ、38126 ブラウンシュヴァイク、ローアカンプ 11

(72)発明者 クンツェ , クリストゥイン  
ドイツ、38527 マイネ、ハーフェンシュトラーセ 11

(72)発明者 テガー , オラーフ  
ドイツ、38126 ブラウンシュヴァイク、ハインリヒ - ネッツェル - ヴェーク 13

(72)発明者 ピッターリヒ , マウリツェ  
ドイツ、38527 マイネ、ザントシュトラーセ 16

(72)発明者 ツォイナー , カッチャ  
ドイツ、38104 ブラウンシュヴァイク、コメニウスシュトラーセ 15

(72)発明者 デボア , フィリップ  
ドイツ、68535 エディングен - ネッカルハオゼン、エディシュトラーセ 22

(72)発明者 ヴォルニー , アンドレアス  
ドイツ、67251 フラインスハイム、イム シュロスケラー 13

F ターム(参考) 4F204 AD16 AR06 FA01 FB01 FE06 FF05 FF23 FG03 FG09 FH20  
FN08 FN09 FN11 FN15 FW21  
4F205 AD16 AR06 HA08 HA14 HA25 HA34 HA37 HA45 HB01 HC05  
HF05 HK03 HK04 HK23 HK27 HW02