

(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2018-507127

(P2018-507127A)

(43) 公表日 平成30年3月15日(2018.3.15)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|-------------------------------------|----------------|-------------|
| B 2 9 C 39/24 (2006.01) | B 2 9 C 39/24 | 4 F 2 0 4 |
| B 2 9 C 39/10 (2006.01) | B 2 9 C 39/10 | 4 F 2 0 5 |
| B 2 9 C 70/22 (2006.01) | B 2 9 C 70/22 | |
| B 2 9 C 70/40 (2006.01) | B 2 9 C 70/40 | |
| B 2 9 K 101/12 (2006.01) | B 2 9 K 101:12 | |
| 審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 14 頁) 最終頁に続く | | |

(21) 出願番号 特願2017-562124 (P2017-562124)
 (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/EP2016/000252
 (87) 国際公開番号 W02016/134829
 (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 102015002107.9
 (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
 ビーエーエスエフ ソシエタス・ヨーロピア
 BASF SE
 ドイツ連邦共和国 67056 ルートヴィヒスハーフェン・アム・ライン カール-ボッシュ-シュトラッセ 38
 Carl-Bosch-Strasse
 38, 67056 Ludwigshafen am Rhein, Germany
 (74) 代理人 100100354
 弁理士 江藤 聡明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 繊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)の製造方法及び製造装置に関連し、半完成繊維製品(15)の製造中に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)が生じる。本発明に従って、半完成繊維製品(15)の製造中に得られるトリミング残留物(m_R 、 m_A)は、更なる部品(19)の製造のために反応性、未重合出発材料としてリサイクルート(R)の提供のためにリサイクルユニット(VII)に供給される。

【選択図】 図5

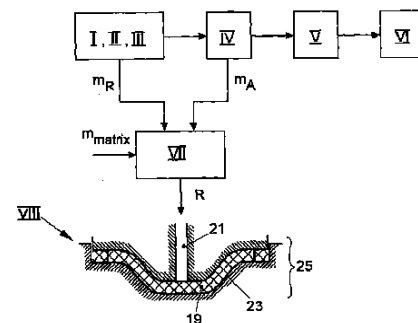


FIG. 5

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

繊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、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 ）の形成を伴う少なくとも１つの連続繊維強化半完成織物繊維製品（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繊維強化半製品繊維製品（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／又は熱成形ユニット（Ⅴ）と、を有し、

更なる部品（１９）の製造又は部品（１）の機能化のために、反応性で未だ重合していない出発材料としてのリサイクレート（Ｒ）の準備のため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 ）が供給され得るリサイクルユニット（ⅤⅠⅠ）を有するプロセス装置。

【請求項 2】

内部で熱の導入の結果としてリサイクレート（Ｒ）の重合と共に部品（１９）が製造される成形ユニット（ⅤⅠⅠⅠ）を有する請求項 1 に記載のプロセス装置。

【請求項 3】

成形ユニット（ⅤⅠⅠⅠ）は、リサイクレート（Ｒ）がその溶融温度より高くその反応温度より低い温度で溶融され得る押出機又は計量設備（２１）を有し、溶融されたりサイクレート（Ｒ）は、押出機又は計量設備（２１）により反応温度以上の温度に加熱された成形金型（２５）に導入され得る請求項 2 に記載のプロセス装置。

【請求項 4】

リサイクレート（Ｒ）は、溶融温度以上に事前に加熱されることなく、成形ユニット（ⅤⅠⅠⅠ）の成形金型（２５）のモールドキャビティ（２３）に固体凝集状態で導入され得、そして成形金型（２５）のモールドキャビティ（２３）が閉鎖している時にのみ、リサイクレート（Ｒ）が溶融し、モールドキャビティ（２３）内に散布され、そしてそこで重合する請求項 2 に記載のプロセス装置。

【請求項 5】

リサイクリングユニット（ⅤⅠⅠ）は、供給されたトリミング残留物（ m_R 、 m_A ）が特定の繊維長に粉砕され得る切削ミル等の粉砕アセンブリを有する請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載のプロセス装置。

【請求項 6】

マトリックス材料（ m_{matrix} ）及び／又は任意に増粘剤等の添加剤が、リサイクルユニット（ⅤⅠⅠ）を通過したトリミング残留物（ m_A 、 m_R ）に添加され得る請求項 3 に記載のプロセス装置。

【請求項 7】

織物構造体（７）から成る少なくとも１つの連続ウェブは、連続プロセスで製造ユニット（Ⅰ）内で反応性熱可塑性マトリックス材料の液体出発成分（８）に予備含浸され得、製造ユニット内には切断ユニット（ⅠⅠ）があり、含浸後、エッジトリミングが行われ、そこでは、結果としての予備含浸された連続構造体（７）がサイズ調整されて反応性熱可塑性マトリックス材料を有する連続繊維強化半完成織物繊維製品が生成され、具体的に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エッジトリミング残留物（ m_R ）が形成される請求項 1 に記載のプロセス装置。

【請求項 8】

アセンブリユニット（ⅠⅤ）において、連続繊維強化半完成織物繊維製品（１５）は、レイアップ手順で互いに層状に重ね合わされて層パッケージ（１６）を生成し、又はアセンブリトリミングが行われ、その中で半完成繊維製品（１５）が繊維強化プラスチック部品（１）の最終形状に従ってサイズ調整され得、そして具体的に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アセンブルトリミング残留物（ m_A ）を形成する請求項

10

20

30

40

50

1 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 ）が生じ、半完成繊維製品（15）の製造中に得られるトリミング残留物（ m_R 、 m_A ）は、更なる部品（19）の製造又は部品（1）の機能化のために反応性で未だ重合されていない出発材料としてのリサイクルート（R）の準備のためにリサイクルユニット（V I I）供給される製造方法。

【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、更に特別には連続プロセスで、予め含浸させ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、スタック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。

【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、具体的には繊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ル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、例えば、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繊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、繊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。

【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

10

20

30

40

50

ミング残留物（半完成繊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。

【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

10

【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、繊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。

【課題を解決するための手段】

【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。

20

【0009】

請求項1の特徴部分により、製造装置はリサイクルユニットを有し、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が供給され得る。トリミング残留物に基づいて、リサイクルユニットは、例えばリブ構造により、部品の製造又は部品の機能化のための反応性の高い、まだ未重合の出発材料として役立つ、リサイクルートを提供する。

【0010】

1つの好ましい変形した実施の形態では、成形ステーションを製造装置に割り当てることができる。この成形ステーションは、熱の導入の結果としてのリサイクルートの重合を伴う部品の製造のための場所である。成形ユニットにおける完全に満足できる重合に関する点は、未だ重合されていないリサイクルートは環境と接触しないこと、すなわち、加工性を害する、特に重合反応を害する大気中の水分、酸素、紫外線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、リサイクルートは、空気、光及び/又は水分を排除する条件下で重合されるまで乾燥及び/又は貯蔵される。

30

【0011】

1つの技術的な実施の形態では、成形ユニットは、押出機又は計量設備を有することができる。その中で、リサイクルートは、溶融温度以上、反応温度以下に溶融され得る。溶融したリサイクルートは、押出機又は計量設備により、反応温度以上の温度に加熱される成形金型のキャビティに導入される。反応温度に加熱された金型への導入は、例えば、射出成形アセンブリのダイを介して、又は計量システムの噴射ヘッドを介して、開放又は閉鎖した成形金型に入れられる。

40

【0012】

閉鎖又は開放した金型（例えば、反応性マトリックスを有するLFTプレス操作）への導入の他に、他の方法も考えられる。例えば、リサイクルートの射出圧縮成形である。

【0013】

これに代わるものとして、リサイクルートは、事前に溶融することなく、成形ユニットの成型金型の成型キャビティに固体凝集状態で導入され得る。この場合、リサイクルートは、例えば、成型金型の金型キャビティが閉鎖されている場合のみ、溶融され、金型キャビティ内に分配され、そこで重合されても良い。他の成型プロセスとの組み合わせも考えられる。例えば、連続繊維強化キャストPAプリプレグのプレス加工である。挙げること

50

のできる例は、反応性リサイクルートからの短繊維強化キャストPAリブのインモールド射出成形又はインモールド圧縮成形である。

【0014】

リサイクルユニットに通されるトリミング残留物の大きさは、リサイクルートとして更に処理される前に、例えば、切断機で粉碎されるような大きさであっても良い。粉碎操作の後に、好ましく、トリミング残留物は、調整可能で均一な繊維長さ（短繊維から長繊維）を有する。既に上述したように、反応性マトリックス材料の大気湿分による汚染を回避するために、粉碎前後のトリミング残留物の中間貯蔵、及び粉碎加工そのものは、乾燥した雰囲気で行われる。

【0015】

必要な部品の繊維体積分率と比較して、リサイクルユニットに供給されるトリミング残基は、増加した繊維の体積分率を有することがある。この背景に対して、リサイクルートの必要な繊維体積分含有量に応じて、反応性マトリックス材料及び／又は任意に添加剤、例えば増粘剤を、リサイクルステーションに送られるトリミング残留物に添加することができる。

【0016】

製造プラントにおいて、織物構造で作られた少なくとも1つの連続ウェブは、連続プロセスにおける製造ユニット内で反応性の熱可塑性マトリックス材料の液体出発成分で予備含浸され得る。含浸後、エッジトリミングが行われる。そこでは、予備含浸された連続構造体は、切断ユニット内でサイズ調整され、反応性を有する、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繊維強化半完成織物繊維製品（プリプレグ）が生成される。サイズ調整は、繊維と反応性熱可塑性樹脂の複合体から成るエッジトリミング残留物の形成を伴って行われる。製造技術に関連する理由のために、エッジトリミング残留物中の繊維は、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留物の幾つかの部分に全く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繊維の割合は非常に高い。

【0017】

このプロセスの更なる過程において、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、格納され、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、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、繊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。アセンブリトリミング残留物は、工程中に製造され、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。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囲まれている、すなわち完全に含浸されており、繊維の割合は、完成した繊維強化プラスチック部品の繊維の割合に対応する。

【0018】

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（キャストリング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。繊維材料は、可能性のある繊維の何れでもあり得る。ガラス、炭素、玄武岩、アラミドで成る繊維を使用するか、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、敷設スクリーン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。

【0019】

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

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

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 】

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 繊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 】 繊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 】 繊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 4 】 繊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。

10

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 2 】

図 1 ~ 4 は、本発明の理解に必要な程度まで、繊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 ~ V I を示す。適切な方法で、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つの繊維層 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。図 1 に示されるフィルム 2 及び 9 は、純粹に例示的な方法で描かれており、本発明を実現するためには必要でない。

20

【 0 0 2 3 】

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繊維製品 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、連続繊維強化半完成織物繊維製品 15 (以下、プリプレグという用語も使用される)を生成する。エッジトリミング残基 m_R は、このようにして製造され、繊維と反応性(すなわち、まだ未重合の)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_R は、廃棄物としてのプロセスシーケンスからそらされる。エッジトリミング残基 m_R 中の繊維は、反応性マトリックス材料によって完全に濡らされていないか、又はマトリックス材料が存在しない場合に存在する。したがって、エッジトリミング残基 m_R における繊維の割合は非常に高い。

30

【 0 0 2 4 】

サイズトリミングされた半完成織物繊維製品 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繊維製品 15 は、必要に応じて、工程の下流にある図 2 に示されたアセンブリユニット IV に移送される。アセンブリユニット IV では、予備含浸された半完成織物繊維製品 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 にかかる積載要件及び幾何学的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、繊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 の繊維は、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 における繊維の割合は、エッジトリミング残留物 m_R におけるよりも低く、本質的に、完成したプラスチック部品 1 における繊維の割合と同じである。

40

【 0 0 2 5 】

50

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 V I (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 の形成によって繊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。

【0026】

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 ~ V I に関連して、リサイクルユニット V I I があり、その中に未だ重合されていない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 m_R 、 m_A が通過する。リサイクルユニット V I I 内では、適切な場において、トリミング残基 m_R 、 m_A を所定の繊維長に粉砕するように配置された造粒機があっても良い。リサイクルユニット V I I では、トリミング残留物 m_R 、 m_A は、一緒になってリサイクレート R を生成し、これは繊維と反応性の熱可塑性マトリックス材料の複合体から成り、更なる部品 19 を製造するための反応性で未だ未重合の出発材料を形成する。

【0027】

図 5 から明らかなように、リサイクルユニット V I I の下流に成形ユニット V I I I があり、このユニット V I I I で熱の導入の結果としてリサイクレート R の重合を伴い部品 19 が製造される。技術的な実施の形態では、成形ユニット V I I I は、単に示されている計量設備 21 を有することができ、この中で、リサイクレート R は、その溶融温度以上でその反応温度より低い温度に溶融される。溶融したリサイクレート R は、計量設備 21 により、反応温度以上の温度に加熱された成形金型 25 のモールドキャビティ 23 に導入される。換言すれば、導入後に、モールドキャビティ 23 で溶融したリサイクレート R の重合が行われる。

【0028】

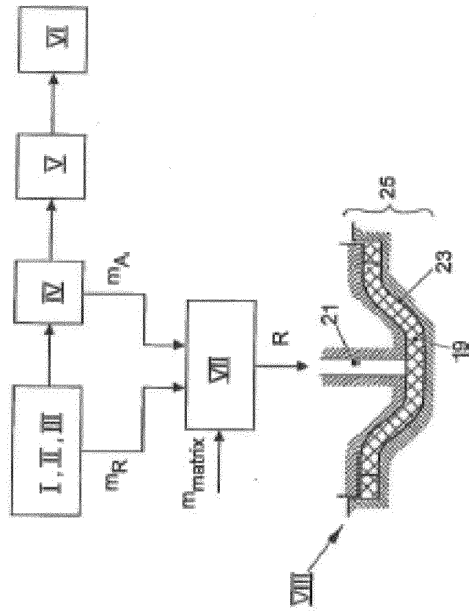
図 5 のリサイクルユニット V I I は、リサイクルユニット V I I 内で、トリミング残留物 m_R 、 m_A に供給される反応性マトリックス材料 m_{matrix} 及び / 又は任意に増粘剤等の添加剤のための供給装置 27 を更に有する。このようにして、製造される部品 19 の必要な繊維体積含有量を適合させることが可能である。

10

20

30

【 図 5 】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/000252

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

13 June 2016

Date of mailing of the international search report

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/EP2016/000252

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/000252

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B29C70/46 B29C70/50
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B29C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff 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

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"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)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" 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

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Juni 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/06/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 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/EP2016/000252

| 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

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
 B 2 9 K 105/08 (2006.01) B 2 9 K 105:08

(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, RO, 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, DO, 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、3 8 4 6 8 エーラ - レッシエン、ディステルリンク 1 0
 (72)発明者 エーレベン, マクス
 ドイツ、3 8 1 2 6 ブラウンシュヴァイク、ローアカンブ 1 1
 (72)発明者 クンツェ, クリスティン
 ドイツ、3 8 5 2 7 マイネ、ハーフェンシュトラッセ 1 1
 (72)発明者 テガー, オラーフ
 ドイツ、3 8 1 2 6 ブラウンシュヴァイク、ハインリヒ - ネットツェル - ヴェーク 1 3
 (72)発明者 ビッターリヒ, マウリツェ
 ドイツ、3 8 5 2 7 マイネ、ザントシュトラッセ 1 6
 (72)発明者 ツォイナー, カッチャ
 ドイツ、3 8 1 0 4 ブラウンシュヴァイク、コメニウスシュトラッセ 1 5
 (72)発明者 デボア, フィリップ
 ドイツ、6 8 5 3 5 エディンゲン - ネッカルハオゼン、エディシュトラッセ 2 2
 (72)発明者 ヴォルニー, アンドレアス
 ドイツ、6 7 2 5 1 フラインスハイム、イム シュロスケーラー 1 3
 F ターム(参考) 4F204 AA29 AC05 AD16 EA03 EB01 EB11 EF27 EK13
 4F205 AA29 AC05 AD16 HA12 HA27 HA34 HA37 HA44 HB01 HB11
 HC05 HK23