(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2009年6月11日 (11.06.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/072651 A1

(51) 国際特許分類:
C08J 11/10 (2006.01) *B29B 9/14* (2006.01)
B29B 7/90 (2006.01) *B29B 17/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/072268

(22) 国際出願日: 2008年12月8日 (08.12.2008)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2007-317513 2007年12月7日 (07.12.2007) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 Aichi (JP). 小島産業株式会社 (KOJIMA SANGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4700206 愛知県西加茂郡三好町大字莇生字上永井田５０番地 Aichi (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高橋 直是 (TAKAHASHI, Naoyuki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 長瀬 哲二 (NAGASE, Tetsuji) [JP/JP]; 〒4700206 愛知県西加茂郡三好町大字莇生字上永井田５０番地 小島産業株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 平木 祐輔, 外 (HIRAKI, Yusuke et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門４丁目３番２０号 神谷町ＭＴビル１９階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

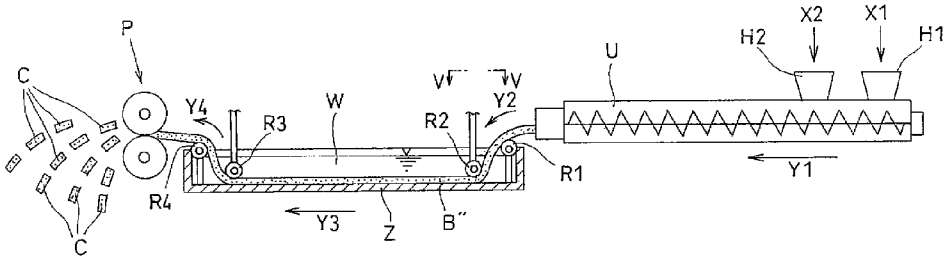
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(54) **Title:** METHOD OF RECYCLING FIBER-REINFORCED PLASTIC

(54) 発明の名称: 繊維強化プラスチックのリサイクル方法

[図4]



(57) **Abstract:** A method of recycling a fiber-reinforced plastic by which a recycle material having excellent strength properties can be obtained from fiber-reinforced plastics. The method is for recycling a fiber-reinforced plastic comprising carbon fibers and a thermoset resin (epoxy resin). This method comprises: a first step in which the fiber-reinforced plastic material (B) is heat-treated to completely burn off the epoxy resin to produce a harmless material; and a second step in which a sizing agent is applied to or sprayed over this harmless material to produce a harmless material (B') in the form of strips and a recycle material having short carbon fibers is produced while kneading the strip-form harmless material (B') together with a thermoplastic resin (polypropylene).

(57) 要約: 強度特性に優れた繊維強化プラスチックのリサイクル材を得ることのできる繊維強化プラスチックのリサイクル方法を提供すること。 炭素繊維と熱硬化性樹脂（エポキシ樹脂）とからなる繊維強化プラスチックのリサイクル方法であり、この方法は、繊維強化プラスチック材Ｂを熱処理してエポキシ樹脂を燃焼させて完全に飛ばし、無害化材を製造する第１の工程と、この無害化材にサイジング剤を塗布もしくは散布し、短冊状の無害化材Ｂ’を製造し、この短冊状の無害化材Ｂ’と熱可塑性樹脂（ポリプロピレン）を混練しながら短繊維の炭素繊維を有するリサイクル材を製造する第２の工程と、を具備する方法である。

WO 2009/072651 A1

明 細 書

繊維強化プラスチックのリサイクル方法

技術分野

[0001] 本発明は、繊維強化プラスチックのリサイクル方法に関するものである。

背景技術

[0002] 炭素繊維強化プラスチック(CFRP)は、軽量であること、力学特性に優れていることなどから、自動車産業におけるボディー部材、航空／宇宙産業におけるボディーや翼部材、スポーツ／レジャー産業等におけるゴルフラケットやテニスラケット、つり竿等、その用途は多岐に亘っている。その一方で、使用済みの炭素繊維強化プラスチック部材の廃棄処理が大きな問題となっており、環境影響等の観点から材料リサイクルが盛んな昨今においては、単に焼却処分や埋め立て処分するのではなく、如何に再生利用するかが大きな課題となっている。

[0003] ここで、炭素繊維強化プラスチック部材の処理方法や再利用方法にかかる従来技術として特許文献1，2を挙げることができる。特許文献1では、炭素繊維強化プラスチックのマトリックス樹脂である熱硬化性樹脂を燃焼するとともに、該熱硬化性樹脂をある程度残して鱗片状の炭素繊維塊とし、これと熱可塑性樹脂チップとを溶融しながら混練し、押し出し成形後に切断してペレットとする再利用法にかかる技術が開示されている。

[0004] 一方、特許文献2では、FRPチップと熱可塑性プラスチック材とを溶融しながら混練し、冷却硬化させて団子状の繊維入り固形物とした廃棄プラスチックの処理方法が開示されている。

特許文献1:特開平7－118440号公報

特許文献2:特開2001－30245号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1の再利用法では、マトリックス樹脂である熱硬化性樹脂がペレット内にある程度残存しており、すなわち、熱硬化性樹脂が燃焼されることによって完全に無害

化されていないために、これと熱可塑性樹脂を混ぜたとしても残存する熱硬化性樹脂が異物となってペレットの強度特性を低下させることは必然である。これは、ペレット等に外力(引張りや曲げ、せん断など)が作用した際に、異物となる熱硬化性樹脂が破壊の起点となり易く、この破壊起点からペレット等の割裂や破断等がおこることでその強度特性が極めて低くなるものである。一方、特許文献2の廃棄プラスチックの処理方法においては、熱硬化性樹脂を完全に無害化する工程を経ておらず、特許文献1の再利用法と同様に、再生される繊維入り固形物の強度特性は極めて低い。

[0006] 本発明は、上記する問題に鑑みてなされたものであり、強度特性に優れ、高品質な繊維強化プラスチックのリサイクル材を得ることのできる繊維強化プラスチックのリサイクル方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 前記目的を達成すべく、本発明による繊維強化プラスチックのリサイクル方法は、炭素繊維と熱硬化性樹脂とからなる繊維強化プラスチックのリサイクル方法であって、前記繊維強化プラスチックを熱処理して熱硬化性樹脂を燃焼させて無害化材を製造する第1の工程と、前記無害化材と熱可塑性樹脂を混練しながらリサイクル材を製造する第2の工程と、からなることを特徴とするものである。

[0008] 本発明の繊維強化プラスチックのリサイクル方法は、まず、そのマトリックス樹脂である熱硬化性樹脂を燃焼することによってこれを完全に無害化し、次いで、製造された無害化材(エポキシ成分が存在しない材料)と熱可塑性樹脂を混練しながらリサイクル材を製造するものである。たとえば繊維強化プラスチックシートが積層されたプリプレグ材から必要な部位がカットされ、残った廃プリプレグ材からリサイクル材を製造するものである。この方法によれば、リサイクル材内に異物となる熱硬化性樹脂が存在しないことから、強度特性に優れ、高品質なリサイクル材を製造することが可能になる。

[0009] また、本発明による繊維強化プラスチックのリサイクル方法の好ましい実施の形態は、前記第2の工程において、無害化材にサイジング剤を塗布もしくは散布し、次いで、無害化材と熱可塑性樹脂を混練しながら無害化材を構成する炭素繊維を粉砕して短繊維の炭素繊維を有するリサイクル材を製造することを特徴とするものである。

[0010] 燃焼工程を経て製造された無害化材は炭素繊維が舞い上がり、ハンドリング性が悪化する。そこで、炭素繊維の舞い上がり防止とハンドリング性を向上させるとともに、この炭素繊維と熱可塑性樹脂との界面の付着性を高めることを目的として、サイジング剤を無害化材に塗布もしくは散布しておき、その後に熱可塑性樹脂と混練するものである。

[0011] 次いで、無害化材と熱可塑性樹脂を混練しながら無害化材を構成する炭素繊維を粉砕して、短繊維の炭素繊維を有するリサイクル材を製造することができる。ここで、炭素繊維の粉砕方法として、無害化材をまず短冊状に裁断し、少なくとも該無害化材の厚み以上の幅を有する投入ホッパーを介して無害化材を押出し機に投入し、この押出し機に熱可塑性樹脂を投入して双方を混練する方法により、押出し機内で炭素繊維を粉砕する実施の形態がある。なお、この押出し機は公知の装置を使用することができるため、製造コストを高騰させるものではない。

[0012] また、本発明による繊維強化プラスチックのリサイクル方法の好ましい実施の形態は、前記第2の工程にて製造されたリサイクル材をクーリングし、次いでクーリングされたリサイクル材をペレタイズする第3の工程をさらに具備することを特徴とするものである。

[0013] クーリングせず、混練された材料を直接チップ化するホットカット法のほかに、たとえば前記第2の工程にて製造されたリサイクル剤をクーリングすることでペレタイズに抗し得る硬さを付与させ、その後にペレタイズすることにより、ペレタイズ効率を高めることができる。

[0014] また、本発明による繊維強化プラスチックのリサイクル方法の好ましい実施の形態において、前記第1の工程における燃焼温度は、熱硬化性樹脂を燃焼させて無害化するとともに、炭素繊維を損傷させない温度条件であって、500～900℃の範囲であることを特徴とするものである。

[0015] 燃焼温度が高すぎると炭素繊維自体に微細な穴が開く等の損傷が生じたり、燃焼され炭素繊維が細くなるために炭素繊維自体の有する引張強度特性を低下させる。本発明者等の検証によれば、かかる問題を生じさせない燃焼温度条件が500～900℃の範囲であることが特定されている。また、燃焼温度が400℃以下の場合にはマト

リックス樹脂である熱硬化性樹脂が完全に無害化されず、したがってリサイクル材の強度特性の低下が招来される。

[0016] さらに、本発明による繊維強化プラスチックのリサイクル方法の好ましい実施の形態において、前記繊維強化プラスチックの燃焼時間範囲は、1～240分の範囲であることを特徴とするものである。

[0017] 本発明者等の検証によれば、炭素繊維自体の有する引張強度特性を低下させない条件として、上記する温度条件に加えて、その燃焼時間も重要な要素であることが特定されている。具体的には、燃焼温度が900℃程度の場合には、その燃焼時間は1～4分程度であり、燃焼温度が500℃程度の場合には、その燃焼時間は3～4時間程度である。かかる燃焼温度条件と燃焼時間の最適な制御により、炭素繊維の有する初期の強度(特に引張強度)を保持しながら、強度特性に優れたリサイクル材を製造(再生)することが可能になる。

発明の効果

[0018] 以上の説明から理解できるように、本発明の繊維強化プラスチックのリサイクル方法によれば、製造(リサイクル)コストを高騰させることなく、強度特性に優れ、高品質なリサイクル材を製造することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]廃プリプレグ材を示した平面図であり、短冊ラインを示した図である。

[図2]図1の廃プリプレグ材にサイジング剤を散布している状況を説明した図である。

[図3]廃プリプレグ材を無害化してなる無害化材を図1の短冊ラインに沿ってカットしてできる、短冊状の無害化材を示した図である。

[図4]短冊状の無害化材とポリプロピレンがホッパーを介して押出し機に投入され、混練、クーリング、ペレタイズを経てリサイクル材が製造されている状況を説明した図である。

[図5]図4のV-V矢視図である。

[図6]無害化工程を経て製造されるリサイクル材(実施例)と無害化工程を経ない従来のリサイクル材(比較例)双方のカーボン含有量と引張強度の関係に関する実験結果を示したグラフである。

[図7]無害化工程を経て製造されるリサイクル材（実施例）と無害化工程を経ない従来のリサイクル材（比較例）双方のカーボン含有量と熱変形温度の関係に関する実験結果を示したグラフである。

符号の説明

[0020] B…繊維強化プラスチック材、B8…廃プリプレグ材，B'…短冊状の無害化材、B"…押出しストランド、C1～C7…短冊カットライン、S…散布装置、S1…散布ノズル、T…トレイ、U…押出し機、Z…水槽、R1～R4…案内ローラ、P…ペレタイズ機、C…チップ状リサイクル材

発明を実施するための最良の形態

[0021] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は廃プリプレグ材を示した平面図であり、短冊ラインを示した図であり、図2は図1の廃プリプレグ材にサイジング剤を散布している状況を説明した図である。図3は廃プリプレグ材を無害化してなる無害化材を図1の短冊ラインに沿ってカットしてできる、短冊状の無害化材を示した図である。図4は短冊状の無害化材と熱可塑性樹脂であるポリプロピレンがホッパーを介して押出し機に投入され、混練、クーリング、ペレタイズを経てリサイクル材が製造されている状況を説明した図であり、図5は図4のV-V矢視図である。図6は無害化工程を経て製造されるリサイクル材（実施例）と無害化工程を経ない従来のリサイクル材（比較例）双方のカーボン含有量と引張強度の関係に関する実験結果を示したグラフであり、図7は無害化工程を経て製造されるリサイクル材（実施例）と無害化工程を経ない従来のリサイクル材（比較例）双方のカーボン含有量と熱変形温度の関係に関する実験結果を示したグラフである。なお、上記する熱可塑性樹脂としては、ポリプロピレン以外にも、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル等がある。

[0022] 図1は廃プリプレグ材の一実施の形態を示している。具体的には、繊維強化プラスチック材Bから自動車の強度部材等の所望の構造部材B2～B7を切断し、この切断工程によって歯抜け状の廃プリプレグ材B8が残る。ここで、繊維強化プラスチック材Bは、多数の炭素繊維をマトリックス樹脂である熱硬化性樹脂のエポキシ樹脂がバインドしてなるものである。一層あたりの厚みが0．3～0．7mm程度のシート部材が複数層積層されて繊維強化プラスチック材Bが形成されている。なお、上記する熱硬化

性樹脂としてはエポキシ樹脂のほかに、フェノール樹脂、メラミン樹脂などがある。

[0023] まず、残った廃プリプレグ材B8を所定温度雰囲気で所定時間燃焼処理することにより、エポキシ樹脂を完全に無害化材を製造する。ここで、燃焼処理は、遠赤外線燃焼、誘導燃焼、火炎処理、電気ヒータなどにて実行される。なお、シート部材が複数層積層されてなる廃プリプレグ材B8は、シート同士が完全に密着しているわけではないため、燃焼処理時に熱がシート間に十分に広がり、エポキシ樹脂を完全に燃焼させることができる。

[0024] ここで、本発明者等による廃プリプレグ材B8中の炭素繊維に損傷を与えない燃焼温度条件および燃焼時間に関する実験結果を以下の表1に示す。なお、この実験では、燃焼処理後のプリプレグ材に関するSEM画像に基づいてその損傷の程度を確認している。表中、エポキシ樹脂が残っているものを×、エポキシ樹脂は残っていないものの、炭素繊維が損傷している(繊維に穴が開いている、繊維束がばらばらになっている等)ものを△、エポキシ樹脂が残っておらず、かつ、炭素繊維も損傷していないものを○とした。

[表1]

燃焼時間(分)	燃焼温度(℃)						
	400	500	600	700	800	900	1000
1～4	×	×	×	×	○	○	△
5	×	×	×	○	○	△	△
15	×	×	×	○	△	△	△
30	×	×	×	△	△	△	△
60	×	×	○	△	△	△	△
120	×	×	○	△	△	△	△
180	×	○	○	△	△	△	△
240	×	○	○	△	△	△	△

[0025] 表1において評価が○である燃焼温度と燃焼時間の組み合わせ条件の下で廃プリプレグ材B8を燃焼処理し、無害化材を製造する。

[0026] 次に、図2で示すように、無害化材B8をトレイT内に載置し、該トレイT上に設置された散布装置Sの散布ノズルS1，…を介して、熱可塑性樹脂と相容性のよいサイジング剤を無害化材B8に散布する。ここで、サイジング剤は熱可塑性樹脂に合わせて選択使用されるものであり、炭素繊維のばらけを防止したり、炭素繊維と後工程で混練される熱可塑性樹脂との界面の付着性を高めるためのものであり、ポリアクリル系ポリマー等を成分とした液体である。

[0027] 次いで、サイジング剤がその表面に散布された無害化材B8をトレイTから取り出し、サイジング剤を完全に乾燥させた後に図1に示す短冊カットラインC1～C7に沿ってカットすることにより、図3に示すような短冊状の無害化材B'、…を製造する。ここで、同図で示す各短冊状の無害化材B'の幅はおよそ10mm程度とすることができる。

[0028] 次いで、図4に示すように、短冊状の無害化材B'、…を投入ホッパーH1を介して押出し機Uに投入する(X1方向)。この投入ホッパーH1の開口スリットは、幅0．8mm程度、長さ15mm程度に設定されており、不図示のローラによって無害化材B'、…を押出し機U内に供給するようになっている。

[0029] 押出し機Uには、無害化材B'用の投入ホッパーH1以外にも熱可塑性樹脂(ポリプロピレン)を供給するための別途のホッパーH2が装着されており、このホッパーH2を介してポリプロピレンが押出し機U内に供給され(X2方向)、押出し機U内のスクリューにて短冊状の無害化材B'、…とポリプロピレンが混練されながら、前方の水槽側へ押し出される(Y1方向)。なお、ポリプロピレンおよび短冊状の無害化材B'の全体重量に対する無害化材B'の割合は、5～20重量%程度に調整されるのがよい。

[0030] 押出し機Uの前方には水Wが満たされた水槽Zが載置されており、この水槽Z内には、押出し機Uから押し出された混練材を水槽下方へ(Y2方向)案内する案内ローラR1、さらに水槽下方で前方へ案内するための案内ローラR2，水槽下方で押し出されてきた(Y3方向)混練材を水槽の前方下方で受けとるとともにその上方に案内する案内ローラR3、最後に水槽外へ混練材を導く(Y4方向)案内ローラR4が装着されている。

[0031] 水槽Z内で案内される間にクーリングされ、所定の強度を発現した押出しストランドB”が生成される。

[0032] ここで、案内ローラR2を上方から見た平面図を図5に示している。なお、他の案内ローラも同様の形態となっている。

[0033] 案内ローラR2は、その長手方向に複数の湾曲状凹部を備えた形状を呈しており、この湾曲形状によって複数の棒状ストランドB”、…が成形される。

[0034] 図4に戻り、案内ローラR4を介して水槽外へ押し出されたストランドB”、…はさらにその前方に載置されたペレタイズ機Pによってチップ化され、チップ状リサイクル材C，…が成形される。なお、このチップ状リサイクル材C中の炭素繊維は0．1～3mm程度の短繊維となっている。

[0035] 成形されたリサイクル材C，…は、その内部の炭素繊維が損傷しておらず、マトリックス樹脂であるポリプロピレン内にエポキシ樹脂が混入されていないことから、引張強度特性に優れ、かつ、外力によって破壊起点となる弱部が存在しないリサイクル材となっている。

[0036] [無害化工程を経て製造されるリサイクル材（実施例）と無害化工程を経ない従来のリサイクル材（比較例）双方のカーボン含有量と引張強度の関係に関する実験とその結果]

本発明者等は、無害化工程を経て製造されるリサイクル材（実施例）と、従来の無害化工程を経ないリサイクル材（比較例）双方の試験片であって、カーボン添加量（炭素繊維含有量）を変化させた場合の試験片を用意し、それぞれの引張強度を測定した。その結果を図6に示す。

[0037] 図6において、Q1は実施例を、Q2は比較例をそれぞれ示している。図より、カーボン含有量の増加に伴なって引張り強度の乖離は顕著となる傾向が分かり、カーボン含有量が20重量％では比較例に対して実施例はおよそ2．3倍程度まで強度が高い結果となった。なお、同グラフにはカーボン添加量が20重量％を超えた範囲を図示していないが、発明者等の検証によれば、カーボン添加量が20重量％を超えた範囲では、逆にマトリックス樹脂量が少なくなりすぎて強度が低下する傾向にあることが分かっている。

[0038] [無害化工程を経て製造されるリサイクル材(実施例)と無害化工程を経ない従来のリサイクル材(比較例)双方のカーボン含有量と熱変形温度の関係に関する実験とその結果]

また、本発明者等は、実施例と比較例とで双方の熱変形温度、すなわち耐熱性の比較実験をおこなった。なお、この実験においてもカーボン含有量を変化させて試験片を作成している。その結果を図7に示す。

[0039] 図7において、Q1は実施例を、Q2は比較例をそれぞれ示している。図より、カーボン添加量が0、5重量%、10重量%、20重量%のいずれの場合においても、無害化なしの比較例に対して無害化された実施例の耐熱性能は向上しており、特に、カーボン添加量が10重量%、20重量%の実施例では、熱変形温度(耐熱温度)が3倍程度に向上することが実証された。

[0040] 図6, 7の実験結果からも明らかなように、本発明の繊維強化プラスチックのリサイクル方法によって製造されたリサイクル材は、引張強度特性、耐熱性ともに従来のリサイクル材に比して格段に優れており、いずれか一方または双方の特性を要する部材製造にとって好適な材料となる。

[0041] 以上、本発明の実施の形態を図面を用いて詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における設計変更等があっても、それらは本発明に含まれるものである。

請求の範囲

[1] 炭素繊維と熱硬化性樹脂とからなる繊維強化プラスチックのリサイクル方法であって、

前記繊維強化プラスチックを熱処理して熱硬化性樹脂を燃焼させて無害化材を製造する第1の工程と、

前記無害化材と熱可塑性樹脂を混練しながらリサイクル材を製造する第2の工程と、からなる繊維強化プラスチックのリサイクル方法。

[2] 前記第2の工程において、無害化材にサイジング剤を塗布もしくは散布し、次いで、無害化材と熱可塑性樹脂を混練しながら無害化材を構成する炭素繊維を粉砕して短繊維の炭素繊維を有するリサイクル材を製造することを特徴とする請求項1に記載の繊維強化プラスチックのリサイクル方法。

[3] 請求項1または2に記載の繊維強化プラスチックのリサイクル方法において、

前記第2の工程にて製造されたリサイクル材をクーリングし、次いでクーリングされたリサイクル材をペレタイズする第3の工程をさらに具備する、繊維強化プラスチックのリサイクル方法。

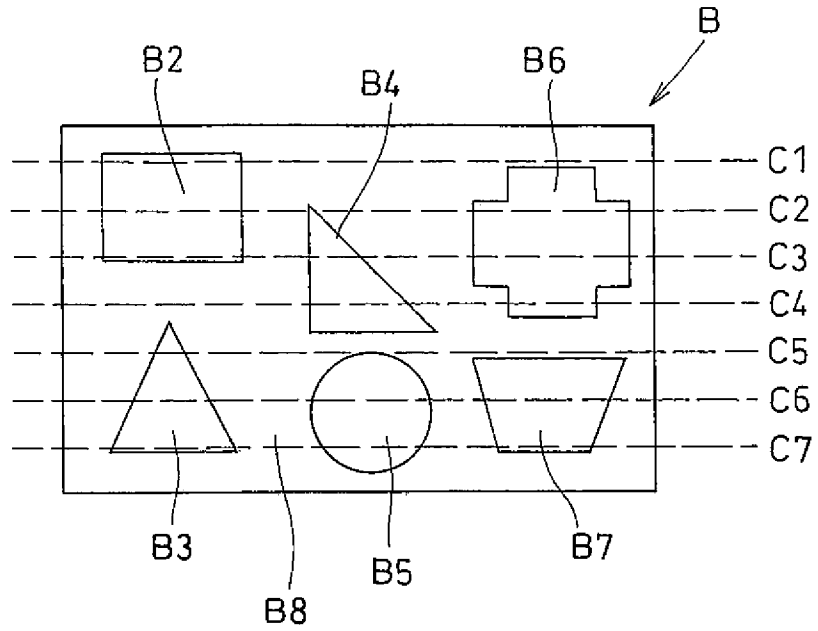
[4] 前記第2の工程において、無害化材を短冊状に裁断し、少なくとも該無害化材の厚み以上の幅を有する投入ホッパーを介して無害化材が押出し機に投入され、押出し機に熱可塑性樹脂が投入されて無害化材と熱可塑性樹脂が混練されることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の繊維強化プラスチックのリサイクル方法。

[5] 前記第1の工程における燃焼温度は、熱硬化性樹脂を燃焼させて無害化するとともに、炭素繊維を損傷させない温度条件であって、500～900℃の範囲であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の繊維強化プラスチックのリサイクル方法。

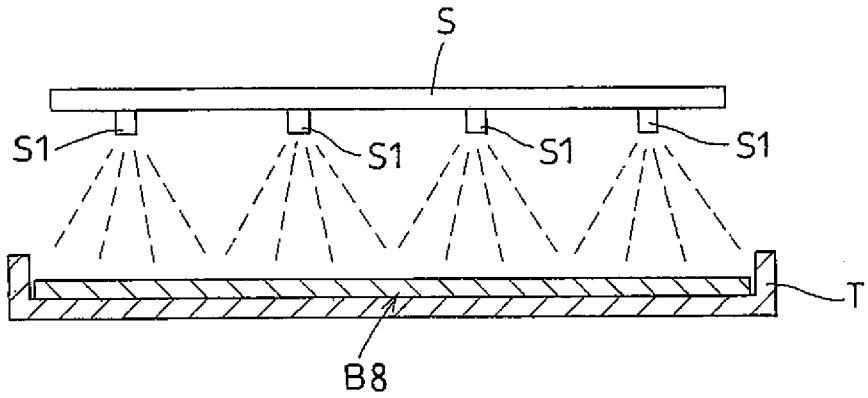
[6] 請求項5に記載の繊維強化プラスチックのリサイクル方法において、

前記繊維強化プラスチックの燃焼時間範囲は、1～240分の範囲であることを特徴とする繊維強化プラスチックのリサイクル方法。

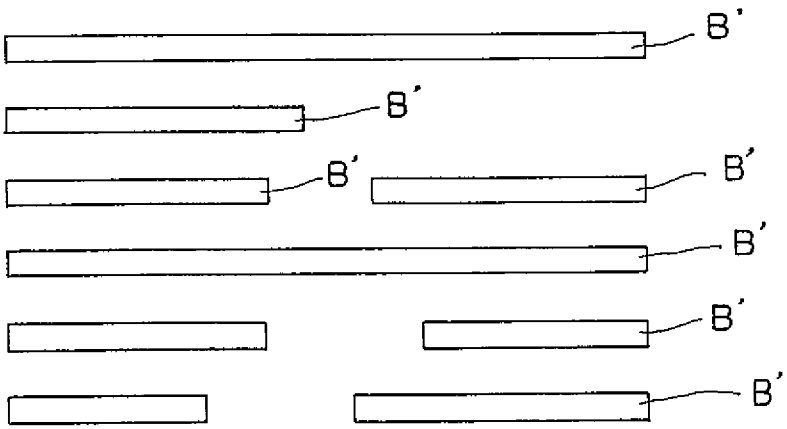
[図1]



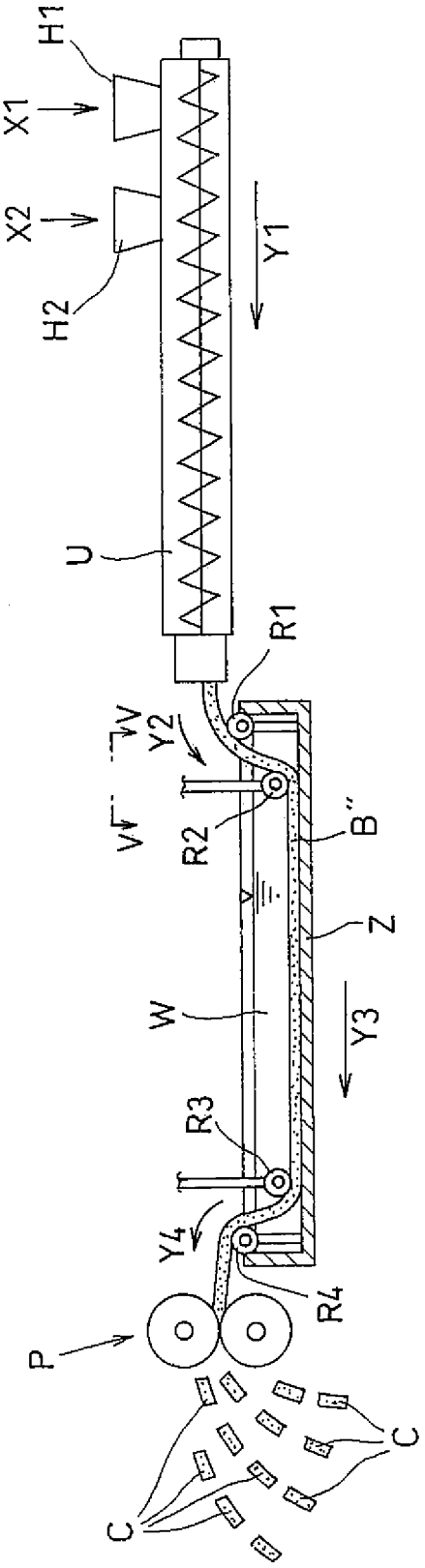
[図2]



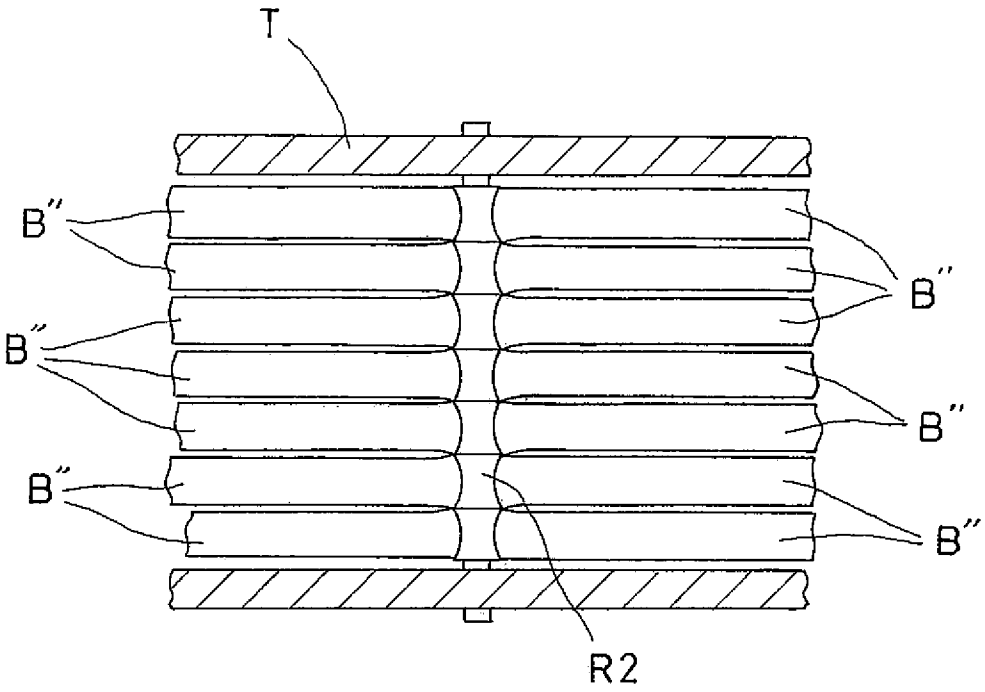
[図3]



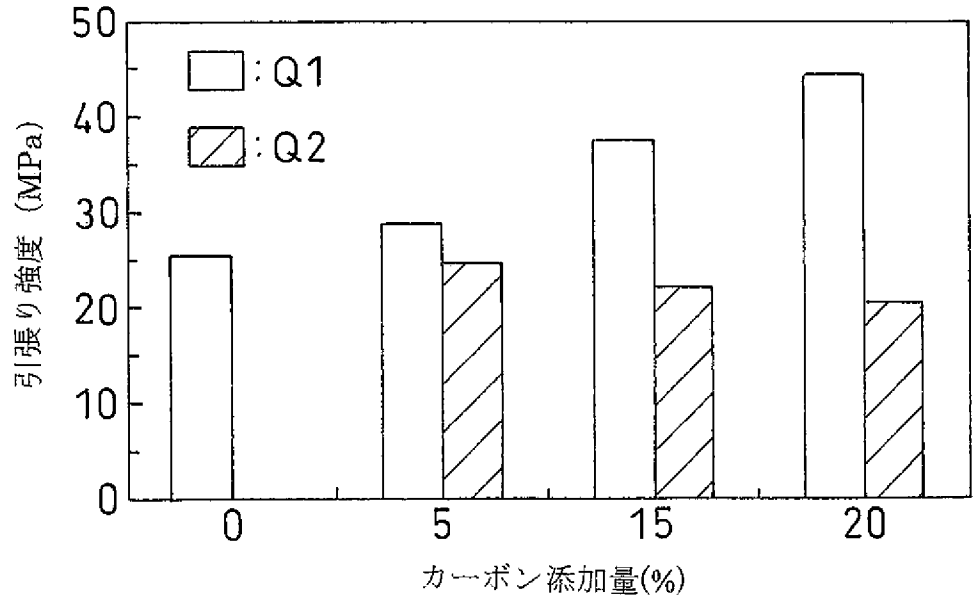
[図4]



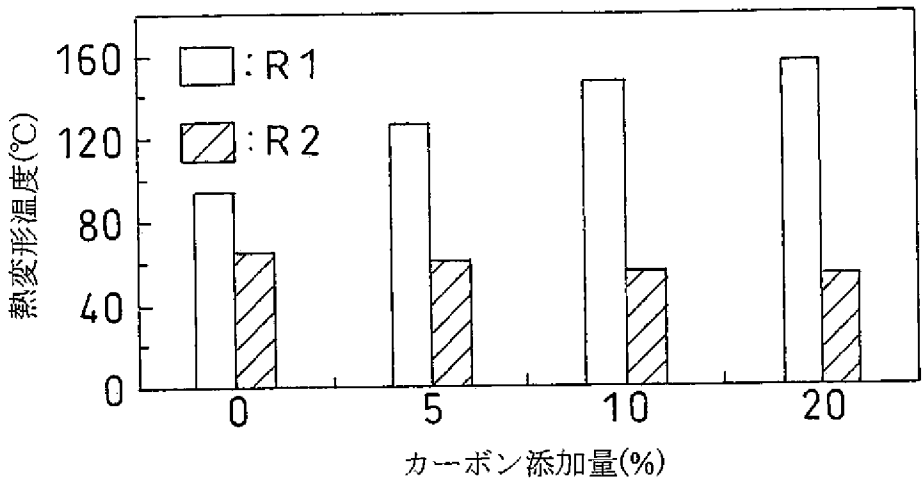
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/072268

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C08J11/10(2006.01)i, *B29B7/90*(2006.01)i, *B29B9/14*(2006.01)i, *B29B17/00*(2006.01)i

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)
C08J11/10, B29B7/90, B29B9/14, B29B17/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 4-323009 A (Toray Industries, Inc.), 12 November, 1992 (12.11.92), Claim 1; Par. Nos. [0001], [0005] to [0010], [0014], [0018], [0019] (Family: none)	1-6
Y	JP 11-50338 A (Asics Corp.), 23 February, 1999 (23.02.99), Claim 1; Par. Nos. [0001], [0009], [0010], [0015] to [0018], [0028], [0031], [0033], [0034] (Family: none)	1-6
Y	JP 3039050 U (O-M Ltd.), 16 April, 1997 (16.04.97), Claim 1; Par. Nos. [0001], [0004] to [0017], [0020]; Figs. 1, 2 (Family: none)	3-6

☒ 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
19 February, 2009 (19.02.09)	03 March, 2009 (03.03.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/072268

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-249853 A (Mitsubishi Engineering-Plastics Corp.), 22 September, 1998 (22.09.98), Claims 1, 4, 5, 12; Par. Nos. [0014], [0031], [0032], [0040], [0041], [0049]; Figs. 1, 8 (Family: none)	4-6
A	JP 2004-107672 A (Asics Corp.), 08 April, 2004 (08.04.04), Claim 1; Par. Nos. [0001], [0011], [0013], [0014], [0018] to [0021], [0032] (Family: none)	1-6
A	JP 2002-307046 A (Minoru MIWA), 22 October, 2002 (22.10.02), Claims 1, 2; Par. Nos. [0001], [0002], [0007] to [0011], [0013], [0031]; Fig. 7 (Family: none)	1-6
A	JP 6-99160 A (Toray Industries, Inc.), 12 April, 1994 (12.04.94), Claims 1 to 3; Par. Nos. [0001], [0004] to [0007], [0010], [0021] (Family: none)	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０７２２６８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C08J11/10(2006.01)i, B29B7/90(2006.01)i, B29B9/14(2006.01)i, B29B17/00(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C08J11/10, B29B7/90, B29B9/14, B29B17/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００９年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Y	JP 4-323009 A（東レ株式会社）1992.11.12,　【請求項１】、【０００１】、【０００５】～【００１０】、【００１４】、【００１８】、【００１９】（ファミリーなし）	１－６
Y	JP 11-50338 A（株式会社アシックス）1999.02.23,　【請求項１】、【０００１】、【０００９】、【００１０】、【００１５】～【００１８】、【００２８】、【００３１】、【００３３】、【００３４】（ファミリーなし）	１－６

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 １９．０２．２００９	国際調査報告の発送日 ０３．０３．２００９
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｄ　４１５６ 富永　正史 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４２１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ｙ	JP 3039050 U（株式会社オーエム製作所）1997.04.16,　【請求項１】、【０００１】、【０００４】～【００１７】、【００２０】、【図１】、【図２】（ファミリーなし）	３－６
Ｙ	JP 10-249853 A（三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社）1998.09.22,　【請求項１】、【請求項４】、【請求項５】、【請求項１２】、【００１４】、【００３１】、【００３２】、【００４０】、【００４１】、【００４９】、【図１】、【図８】（ファミリーなし）	４－６
Ａ	JP 2004-107672 A（株式会社アシックス）2004.04.08,　【請求項１】、【０００１】、【００１１】、【００１３】、【００１４】、【００１８】～【００２１】、【００３２】（ファミリーなし）	１－６
Ａ	JP 2002-307046 A（三輪　實）2002.10.22,　【請求項１】、【請求項２】、【０００１】、【０００２】、【０００７】～【００１１】、【００１３】、【００３１】、【図７】（ファミリーなし）	１－６
Ａ	JP 6-99160 A（東レ株式会社）1994.04.12,　【請求項１】～【請求項３】、【０００１】、【０００４】～【０００７】、【００１０】、【００２１】（ファミリーなし）	１－６