

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4006076号
(P4006076)

(45) 発行日 平成19年11月14日(2007.11.14)

(24) 登録日 平成19年8月31日(2007.8.31)

(51) Int. Cl.

F I

B 2 9 B 17/00 (2006.01)

B 2 9 B 17/00 Z A B

B 2 9 B 7/10 (2006.01)

B 2 9 B 7/10

B 2 9 B 13/10 (2006.01)

B 2 9 B 13/10

C O 8 J 11/04 (2006.01)

C O 8 J 11/04

B 2 9 K 105/16 (2006.01)

B 2 9 K 105:16

請求項の数 3 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-34758
 (22) 出願日 平成10年2月17日(1998.2.17)
 (65) 公開番号 特開平11-226956
 (43) 公開日 平成11年8月24日(1999.8.24)
 審査請求日 平成16年11月8日(2004.11.8)

(73) 特許権者 398000956
 株式会社コーハン
 愛知県名古屋市中区栄5丁目11番22号
 名急ビル2F
 (74) 代理人 100071135
 弁理士 佐藤 強
 (72) 発明者 小林 充典
 名古屋市中区栄5丁目11番22号 株式
 会社コーハン内
 審査官 目代 博茂

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラスチック廃材を原料とする成形品の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

熱可塑性樹脂からなるプラスチック廃材を細片化してチップ状のプラスチック材料とする粉砕工程と、

古タイヤやゴムシート等のゴム廃材を細片状あるいはパウダー状の粉砕ゴム材料とする第2の粉砕工程と、

複数本の攪拌羽根を有する横軸型の駆動軸をチャンバ内に備えて構成されるミキシング機の前記チャンバ内に、前記プラスチック材料及び粉砕ゴム材料を収容し、前記攪拌羽根を先端速度が15～45m/秒で高速回転させることにより攪拌混合し、内部摩擦熱により溶融させてゲル状の成形材料を得る溶融工程と、

前記ゲル状の成形材料を熱劣化が生じない短時間内に成形装置により所定形状に成形する成形工程とを実行することを特徴とするプラスチック廃材を原料とする成形品の製造方法。

【請求項2】

前記プラスチック材料には、二種類以上のプラスチックが混合されていることを特徴とする請求項1記載のプラスチック廃材を原料とする成形品の製造方法。

【請求項3】

前記粉砕ゴム材料を、60～80重量%の配合とし、板状に成形することを特徴とする請求項1又は2記載のプラスチック廃材を原料とする成形品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

【 0 0 0 1 】

【 発明の属する技術分野 】

本発明は、プラスチック廃材の有効利用を図るようにしたプラスチック廃材を原料とする成形品の製造方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【 発明が解決しようとする課題 】

市場には多種のプラスチック製品が大量に供されているが、それに伴い、産業廃棄物、一般廃棄物として排出されるプラスチック廃材も大量となり、環境保護、資源確保等の観点から、その処理が大きな社会問題となってきた。近年、プラスチック製品に対する材質表示が行われ、プラスチック廃材の種類毎の分別回収が推奨されてきており、廃棄物の一部は再生材料とされて再利用（リサイクル）されている。ところが、プラスチック廃材のうち再生利用されるものは、僅か 10 % 程度に過ぎず、残りの 90 %（産業廃棄物だけでも年間 700 万 t 以上）が埋立であるいは焼却処分されているのが現状である。

10

【 0 0 0 3 】

このようなプラスチック廃材の再生利用を阻害する要因としては、再生に要するコストが高いという点があげられる。即ち、プラスチック廃材（例えば PP, PE 等の熱可塑性樹脂）の再生方法としては、回収された所定種類のプラスチック廃材を細片化し、その細片化された材料を押出成形機に投入し、所定の溶解温度までヒータ加熱して溶解させ、溶解したプラスチックを細紐状に押出してこれを冷却、細断（ペレット化）してペレット状のプラスチック再生原料（中間材）とすることが行われている。

20

【 0 0 0 4 】

しかしながら、プラスチック材料は多種多様（例えば熱可塑性樹脂だけでも 7 系種 16 種類に大別される）であり、上記のような再生を行うにあたっては、その前段階として、プラスチック廃材を所定の種類毎に選別する仕分選別作業、異物を分離する分離作業、洗浄、乾燥等の中間工程が必要となり、大幅なコスト高を招いていたのである。これは、溶解温度（融点）がプラスチックの種類毎に異なり、熱劣化の問題があつて複数種類のプラスチックを混合して溶解することが不可能であったためである。

【 0 0 0 5 】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、プラスチック廃材を有効に再利用することができるプラスチック廃材を原料とする成形品の製造方法を提供するにある。

30

【 0 0 0 6 】

【 課題を解決するための手段 】

従来では、熱可塑性樹脂からなるプラスチック廃材の再生は、その種類毎に行われることが通常であり、2 種以上の異種プラスチックを混合して再生することは不可能と考えられていた。これに対し、本発明者は、ヒータ加熱等の外部加熱方式では、異種プラスチックを混合状態で溶融し再生することは困難であるが、摩擦熱による内部加熱方式によれば、短時間で溶融温度まで達し、熱劣化を起こさない状態で溶融状態（ゲル状）の成形材料を得ることができることを知見すると共に、そのゲル状の成形材料を短時間のうちにそのまま成形することにより、成形品とすることができることを確認し、本発明を成し遂げたのである。

40

【 0 0 0 7 】

このとき、原料となるプラスチック材料が単一種類の場合は勿論、二種類以上のプラスチックが混合されている材料であっても、溶融、成形が可能であり、さらには、材料に紙、ゴム、繊維、金属粉、木粉等の異質材料を混入させても、溶融、成形が可能である。また、攪拌混合すべき材料は、摩擦熱を良好に発生させるため、細片化しておく必要がある。そして、この場合、材料を内部摩擦熱により溶融させるための装置としては、チャンバ内に複数枚の攪拌羽根を有し、それら攪拌羽根を超高速回転（羽根の先端速度が 15 ~ 40 m / 秒）させるようにしたミキシング機を用いることができ、これにより、熱劣化や剪断作用を起こさない状態で、短時間（数秒 ~ 数十秒）で材料を溶融させてゲル状の成形材料

50

を得ることができる。

【0008】

本発明のプラスチック廃材を原料とする成形品の製造方法は、熱可塑性樹脂からなるプラスチック廃材を細片化してチップ状のプラスチック材料とする粉碎工程と、古タイヤやゴムシート等のゴム廃材を細片状あるいはパウダー状の粉碎ゴム材料とする第2の粉碎工程と、複数本の攪拌羽根を有する横軸型の駆動軸をチャンバ内に備えて構成されるミキシング機の前記チャンバ内に、前記プラスチック材料及び粉碎ゴム材料を収容し、前記攪拌羽根を先端速度が15～45m/秒で高速回転させることにより攪拌混合し、内部摩擦熱により溶融させてゲル状の成形材料を得る溶融工程と、前記ゲル状の成形材料を熱劣化が生じない短時間内に成形装置により所定形状に成形する成形工程とを実行するところに特徴を有する（請求項1の発明）。

10

【0009】

これによれば、上述のように、溶融工程において、プラスチック廃材を細片化したプラスチック材料及び粉碎ゴム材料を攪拌混合し内部摩擦熱により溶融したゲル状の成形材料が得られ、成形工程において、その成形材料が所定形状に成形されて製品となる。このとき、細片化したプラスチック廃材を種別なく材料として使用することができ、仕分選別作業、分離作業などの面倒な中間工程を行う必要がなくなり、しかも、溶融材料を一旦ペレット化することもなく直接成形して再生製品とすることができるので、簡単な工程でプラスチック廃材の再生が可能となる。

【0010】

20

尚、本発明を適用することが可能なプラスチックの種類としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ABS等の炭化水素系樹脂、PMMA等のアクリル系樹脂、エチレン酢酸ビニル共重合体等の酢酸ビニル系樹脂、塩化ビニル、塩化ビニリデン、フッ素樹脂等の含ハロゲン系樹脂、ポリカーボネート、PBT等のポリエステル樹脂、6ナイロン等のポリアミド樹脂、フェニレンオキサイド、ポリアセタール等のポリエーテル樹脂など、熱可塑性樹脂全般に渡るものである。

【0011】

この場合、前記プラスチック材料として、単独種類のプラスチックが適用できることは勿論、二種類以上のプラスチックを混合することもできる（請求項2の発明）。さらには、前記粉碎ゴム材料を、60～80重量%の配合とし、板状に成形することも可能である（請求項3の発明）。

30

【0012】

これによれば、複数種類のプラスチックさらには異質材料が混ざっていても攪拌混合による溶融が可能であり、成形品としての再生に支障がないので、ラミネート材等の従来では再生が困難であった廃材についても再生可能な材料として容易に使用することができ、ひいては、プラスチック廃材の再生率を飛躍的に向上させることが可能となる。それに加え、複数種類を混ぜることによって、得られる成形品の色や外観、表面状態、硬さや強度、重量等を積極的に変えることができ、従来に存在しなかったいわば新素材として提供することも可能となる。そして、粉碎ゴム材料を例えば60～80重量%の配合とし板状に成形することにより、ゴムの特性を有した板材を製造することができ、製品を床材、防音壁、防振材等に利用することが可能となる。

40

【0014】

尚、成形品を様々な形状とすることにより、各種の製品を提供することができる。製品としての例をあげれば、工業用のパレット、ダネージ、バケット、パール、カート、敷き板（すのこ）、箱（コンテナ）、食品用の汎用箱、農業、水産用のコンテナ、医療用の廃処理ボックス、自動車用脱出ツール、建築資材として天井板、床材や防音壁、ドアや家具の隠れ材、補強材、U字溝、ブロック、杭、埋設管などがあり、その他にも様々なものが考えられる。

【0015】

【発明の実施の形態】

50

以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。まず、図 2 及び図 3 を参照して、本実施例に係る成形品の製造方法を実施するための装置の構成について述べる。

【0016】

図 3 は、使用される製造設備 7 の概略的レイアウトを示しており、この製造設備 7 は、プラスチック廃材を粉砕するための粉砕装置 8、材料を収容すると共に計量して供給するための材料計量混合供給装置 9、供給された材料を内部摩擦熱により溶融させてゲル状の成形材料とするミキシング機 10、このミキシング機 10 から排出された成形材料を搬送するゲル搬送口ポット 11、成形材料を所定形状に成形する成型装置 12、この成型装置 12 により成形された製品を搬出する製品搬出装置 13、上記各装置を制御するための制御盤 14 等を備えて構成されている。

10

【0017】

そのうち粉砕装置 8 は、例えば汎用の粉砕機からなり、プラスチック廃材を粉砕して例えば 1 cm 角程度のチップ状に細片化している。前記材料計量混合供給装置 9 は、例えば 3 個のホッパー 9a を備え、それらホッパー 9a 内に収容された材料を、所定量ずつ計量して夫々供給路 9b を通してミキシング機 10 に供給するように構成されている。

【0018】

そして、前記ミキシング機 10 は、図 2 に示すように構成されている。即ち、ミキシング機 10 のベース 15 上の図で右寄り部分には、モータ 16 が設けられ、ベース 15 上の図で左寄り部分には、チャンバ 17 が設けられている。このチャンバ 17 の右側には、材料供給室 18 が隣接して設けられ、それらは連通口 18a により連通している。また、これらチャンバ 17 及び材料供給室 18 の両室を前記連通口 18a 部分を通して左右方向に貫通して延びる駆動軸 19 が設けられている。

20

【0019】

この駆動軸 19 は、両端側が軸受 20、20 により回転自在に支持されると共に、その図で右端部がカップリング 21 を介して前記モータ 16 の回転軸 16a に連結されている。この駆動軸 19 には、前記材料供給室 18 内に位置して、材料を連通口 18a を通してチャンバ 17 内に送るためのスクリュウ 22 が設けられていると共に、前記チャンバ 17 内に位置して、材料を混合し、内部摩擦熱により溶融させるための複数本の攪拌羽根 23 が設けられている。また、図示はしないが、この駆動軸 19 は中空状に構成されており、図

30

【0020】

また、前記材料供給室 18 の上部には、前記材料計量混合供給装置 9 から供給される材料を受けるホッパー 25 が設けられている。そして、前記チャンバ 17 の下部には、溶融してゲル化した成形材料を排出するための排出口 26 が設けられ、この排出口 26 は開閉機構 27 により開閉されるようになっている。排出口 26 の外側には樋状の排出路 28 が設けられている。さらに、チャンバ 17 の上部には、内部温度を非接触で検出するための赤外線温度センサ等の温度検出器 29 が設けられている。この温度検出器 29 が、所定の設定温度（例えば 120 ~ 300 の範囲で設定される）を検出することによって、排出口 26 の開放が制御されるようになっている。尚、温度検出器 29 の検出温度は、実際の材料の温度よりも高め（例えば 30 deg 程度高め）となるので、それを見込んだ温度設定が行われるようになっている。

40

【0021】

これにて、後の作用説明でも述べるように、ミキシング機 10 は、モータ 16 による駆動軸 19 の回転駆動によって、材料供給室 18 に供給された材料をチャンバ 17 内に送り、その材料を攪拌羽根 23 の高速回転（先端速度が 15 ~ 45 m / 秒）によって強く攪拌し、摩擦熱の発生によって極めて短時間（例えば数秒 ~ 数十秒）にて溶融させ、ゲル状の成形材料とするようになっている。そして、前記温度検出器 29 の検出温度に基づき、開閉機構 27 により排出口 26 が開放され、ゲル状の成形材料が排出路 28 に排出されるので

50

ある。

【 0 0 2 2 】

前記ゲル搬送口ポット 1 1 は、図 3 に示すように、前記ミキシング機 1 0 の排出路 2 8 に排出されたゲル状の成形材料を、トレイ 1 1 a などにより受け、これを成型装置 1 2 まで搬送し、金型 3 0 に投入するようになっている。成型装置 1 2 は、金型 3 0 により成形材料を所定形状に成形するようになっている。成形された製品は、金型 3 0 から取出されて製品搬送装置 1 3 により搬送されるようになっている。尚、成型装置 1 2 及び製品搬送装置 1 3 は、必要に応じて 2 系統以上設けるようにしても良い。

【 0 0 2 3 】

さて、上記製造設備 7 を用いて成形品を製造する工程について以下述べる。図 1 は、製造工程の概略を示している。ここで、成形品 6 は、回収された熱可塑性樹脂からなるプラスチック廃材 1 を原料とし、また場合によりそのプラスチック廃材 1 に、古紙、ゴム廃材、繊維、木粉等の異質廃材 2 を混入して原料とするようになっている。

10

【 0 0 2 4 】

前記プラスチック廃材 1 の樹脂種類としては、後に掲載する表 1 にも示すように、主なものとして、ポリプロピレン (P P)、ポリエチレン (P E)、ポリエチレンテレフタレート (P E T)、ポリスチレン (P S) 等をあげることができ、その他にも、A B S、塩化ビニル、ナイロン等、熱可塑性樹脂全般を適用することができる。廃材 1 の時点でそれらが複数種類混ざったものでも、原料となり得るようになっている。

【 0 0 2 5 】

20

また、このようなプラスチック廃材 1 となる物品としては、ポリタンク、各種の箱 (コンテナ)、P E T ボトル、スーパー持帰り袋、各種ポリ袋、各種シート、食品用トレイ、自動車のバンパーやインパネ、ドアトリム等の樹脂部品などがある。この場合、プラスチックの不織布や発泡製品であっても良く、さらにはプラスチックの薄膜に紙やアルミ、布、異種プラスチック等を貼合せ状としたラミネート製品も原料とすることが可能である。一方、異質廃材 2 となる物品としては、ゴムの場合は、自動車の古タイヤやゴムシート等があり、紙の場合は、古新聞、雑誌、ダンボール等がある。熱硬化性樹脂の廃材もパウダー状とすることにより混入可能である。

【 0 0 2 6 】

上記したプラスチック廃材 1 は、粉碎工程 P 1 の実行により細片化され、チップ状のプラスチック材料 3 とされる。この粉碎工程 P 1 は、プラスチック廃材 1 を粉碎装置 8 にかけて、1 cm 角程度のチップ状に細片化することにより行われる。細片化されたプラスチック材料 3 は、前記材料計量混合供給装置 9 の 1 個のホッパー 9 a に収容される。このとき、複数種類のプラスチック廃材 1 を用いる場合には、夫々粉碎工程を実行して別々のホッパー 9 a に収容しても良く、あるいは、予め混合したプラスチック材料 3 としておくこともできる。

30

【 0 0 2 7 】

また、異質材料を混合 (ブレンド) する場合には、異質廃材 2 に対する粉碎工程 P 2 を実行し、細片状あるいは粒子 (パウダー) 状の粉碎異質材料 4 としておく。この粉碎異質材料 4 も、上記プラスチック材料 3 とは別のホッパー 9 a に収容しておく。

40

【 0 0 2 8 】

そして、前記材料 3、4 をミキシング機 1 0 によって溶融させてゲル状の成形材料 5 を得る溶融工程 P 3 が実行される。この溶融工程 P 3 を実行するにあたっては、材料計量混合供給装置 9 から、上記材料 3、4 が所定の割合でミキシング機 1 0 のホッパー 2 5 に供給される。この溶融工程 P 3 では、材料供給室 1 8 からチャンバ 1 7 内に供給された材料 3、4 が、攪拌羽根 2 3 により高速で強く攪拌混合され、摩擦熱が発生するようになる。尚、具体的には、駆動軸 1 9 は例えば 5 0 0 0 rpm の回転数にて高速回転され、攪拌羽根 2 3 は、その先端速度が例えば 3 6 ~ 4 2 m / 秒とされる。

【 0 0 2 9 】

この攪拌混合により発生する内部摩擦熱により、材料中の熱可塑性樹脂 (チップ状のプラ

50

スチック材料 3 は、速やかに温度上昇して極めて短時間（この場合 28 ～ 40 秒）で溶融するようになる。このとき、材料中に異質材料 4（紙やゴム、繊維、あるいはラミネート材等）が混入されていても、それらは成形材料 5 中に十分に混合されて均一に分散された状態となる。

【0030】

このようにしてゲル状に溶融した成形材料 5 が得られ、温度検出器 29 が、予め設定された設定温度（この場合 210 ～ 250 ）を検出すると、ゲル状（つきたての餅の如き硬さ）となった成形材料 5 が排出口 26 から排出される。このとき、攪拌混合によりプラスチック材料 3 が溶融するまでの時間は極めて短時間（30 秒前後）であるので、熱劣化がなく、剪断作用を起こすこともないものとされている。このとき、融点の異なる複数種類のプラスチック材料（例えば PET と PP、PP と PE 等）が混合されていても、熱劣化なく全て溶融するようになることが確認されている。

10

【0031】

図 4 は、本発明者が 3 種類のプラスチック材料 3 において試験した、プラスチック材料 3 の投入から溶融（ゲル状の成形材料 5 の排出）までの、モータ 16 の電流値の変化及び温度検出器 29 の検出温度の変化の様子を示している。図中、（a）は LDPE と PS と PET とを混合した材料、（b）は PP からなる材料、（c）は PP と PET とを混合した材料を夫々示している。この図 4 から明らかなように、いずれの材料にあっても、二十数秒間の高速攪拌にて、材料は摩擦熱により温度上昇して溶融し、その後の十秒程度にて、十分に混合され且つ適度な溶融状態となった成形材料 5 が得られるのである。

20

【0032】

引続き、排出されたゲル状の成形材料 5 は、ゲル搬送ロボット 11 により速やかにプレス成型装置 12 に搬送され、成形工程 P4 が実行される。この成形工程 P4 では、金型 30 により成型材料 5 が板状あるいは箱状等の所定形状に成形されて硬化され、もって成形品 6 が得られる。このとき、成形までに要する時間は、例えば 1 分 30 秒程度と短く、成形材料 5（成形品 6）に熱劣化が生ずることはない。この後、成形品 6 は、金型 30 から取出されて製品搬送装置 13 により搬送されるようになっている。

【0033】

以上の工程により、各種の成形品 6 を製造することができる。成形品 6 の製品としての例をあげれば、工業用のパレット、ダネージ、バケット、バール、カート、敷き板（すのこ）、箱（コンテナ）、食品用の汎用箱、農業、水産用のコンテナ、医療用の廃処理ボックス、自動車用脱出ツール、建築資材として天井板、床材や防音壁、ドアや家具の隠れ材、補強材、U 字溝、ブロック、杭、埋設管などがあり、その他にも様々なものが考えられる。

30

【0034】

次に掲示する表 1 は、本発明者等の試験により成形可能であることが確認された材料種類（組合せ）の一部を示している。尚、表中、「PPF」は、ポリプロピレンファイバーを示し、「TPO」は、東レ（株）製のポリオキサイドを示している。

【0035】

【表 1】

40

No	材 料 種 類	先端速度 (m/s)	開始温度 (℃)	排出温度 (℃)	開始からの 時間(秒)	備 考
1	ポリエチレン + 高密度 テレフタレート (PET) (HDPE)	38	40	250	28	PETボトル、 ポリタンク スーパー持ち帰り袋
2	ポリスチレン + ポリエチレン (PS) (PET)	38	40	230	28	魚箱、雑貨品 PSPトレイ
3	TPO + PPF	40	40	230	32	自動車ドアトリム
4	PP + TPO + PPF + PVC	40	40	220	32	自動車
5	AES + PE	36	40	220	35	インパネ (自動車)
6	PET + PP	36	40	250	28	ペットボトル、 コンテナ
7	PET + PE (LD)	36	40	250	28	ペットボトル、 ポリ袋
8	紙不織布 + PP不織布	42	40	230	36	
9	塩化ビニール + PP	40	40	210	30	
10	LDPE + PP + カーペット	42	40	240	40	自動車用カーペット
11	古紙 + PP	40	40	200	35	シート
12	木粉 + PP + PE	40	40	220	35	
13	ゴム + PP	40	40	210	28	防床材
14	FRP + PP、PE	42	40	230	40	

【 0 0 3 6 】

このように様々な種類のプラスチック廃材 1 を成形品 6 として成形することが可能となり、従来では不可能であると考えられていた二種類以上のプラスチックが混合されている材料 3 であっても、熔融、成形が可能であり、さらには、材料に紙、ゴム、繊維、金属粉、木粉等の異質材料 4 を混入させても、熔融、成形が可能である。

【 0 0 3 7 】

この場合、プラスチック廃材 1 をブレンドした材料 3 から成形される成形品 6 の物性は、強度、曲げ、耐久性等において、新しい原料を用いて製造されたプラスチック製品とさほど遜色のないものが得られた。また、PP と異質材料としてのゴムとを混合したもの (No. 13) においては、ゴムを例えば 60 ~ 80 重量% の配合とし板状に成形することにより、ゴムの特性を有した板材を製造することができ、製品を床材、防音壁、防振材等に利用することが可能となる。さらに、PP と紙 (古紙) とを混合したもの (No. 11) においては、やはり紙を 60 ~ 80 重量% の配合として板状に成形することにより、厚紙状のシートを得ることができ、ドアや家具の隠れ材、補強材、床板、壁の中間材等として

利用することができる。

【0038】

ちなみに、図5ないし図7は、3種類の成形品6に関して、その断面の結晶構造を撮影した顕微鏡写真であり、図中、(b)は(a)を更に拡大したものである。このうち、図5は、紙不織布(60重量%)とPP(40重量%)とを混合したものを材料としたものであり(表1のNo.8)、繊維質が残った状態の成形品となることが理解できる。図6は、PPとTPOとPPFとPVCとを混合したものを材料としたものであり(No.4)、溶融しなかった粒子が残った状態の成形品とされることが理解できる。図7は、PVC内装材を材料としたものであり(表1には示さず)、紙の粒子が残った状態の成形品とされることが理解できる。

10

【0039】

このように本実施例によれば、各種のプラスチック廃材1を種別なく材料3として再利用して成形品6を得ることができ、従来のような仕分選別作業、分離作業などの面倒な中間工程を行う必要がなくなり、しかも、溶融材料を一旦ペレット状の中間材とすることもなく直接成形して再生製品とすることができる。従って、工程が簡単であると共に、使用する装置もさほど複雑でなく、短時間で再生製品の製造が可能となり、成形品6を製造するにあたっての、材料費、加工費の大幅なコストダウンを図ることができ、ひいては製品を安価に提供することができる。

【0040】

このとき、複数種類のプラスチック材料3さらには異質材料4が混ざっていても攪拌混合による溶融が可能であり、成形品6としての再生に支障がないので、ラミネート材等の従来では再生が困難であった廃材についても再生可能な材料として容易に使用することができ、しかも、古紙やゴム廃材の処理(リサイクル)も合わせて図ることができる。さらには、複数種類のプラスチック材料3及び異質材料4を混ぜることによって、従来に存在しなかったいわば新素材を提供することも可能となるものである。

20

【0041】

この結果、本実施例によれば、従来では処理に困っており、大部分が焼却あるいは埋立て処理されていたプラスチック廃材を、容易且つ有効に再利用(リサイクル)することができるという優れた効果を得ることができ、ひいてはプラスチック廃材の処理問題の解決に大いに寄与することができるものである。ちなみに、本発明者の試算によれば、従来では10%程度であってプラスチック廃材の再生率を、本発明により80%程度まで飛躍的に増大させることが可能となり、そのメリットは図り知れないものとなる。

30

【0042】

尚、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、例えば複数種類のプラスチック材料の組合せや配合としては、表1にあげたもの以外にも、様々な組合せが可能となり、また、同様に、成形品の製品としての種類についても、上記したものは一例に過ぎない。その他、装置構成や溶融条件等についても変形が可能であるなど、本発明は要旨を逸脱しない範囲内で適宜変更して実施し得るものである。

【0043】

【発明の効果】

40

以上の説明にて明らかなように、本発明のプラスチック廃材を原料とする成形品の製造方法によれば、プラスチック廃材を有効に再利用することができ、ひいてはプラスチック廃材の処理問題の解決に大いに寄与することができるという優れた効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すもので、製造工程を示す図

【図2】一部を縦断面して示すミキシング機の側面図

【図3】製造設備を概略的に示す平面図

【図4】3種類の材料についての溶融工程におけるモータ電流と温度との関係を示す図

【図5】成形品の断面の結晶構造を示す写真であり(b)は(a)を更に拡大したもの

50

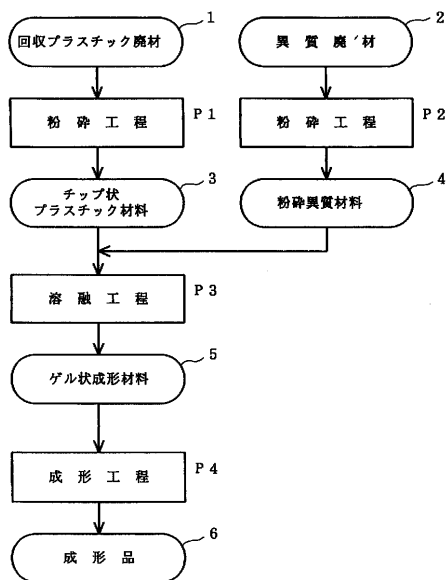
【図 6】異なる材料からなる成形品に関する図 5 相当写真

【図 7】更に異なる材料からなる成形品に関する図 5 相当写真

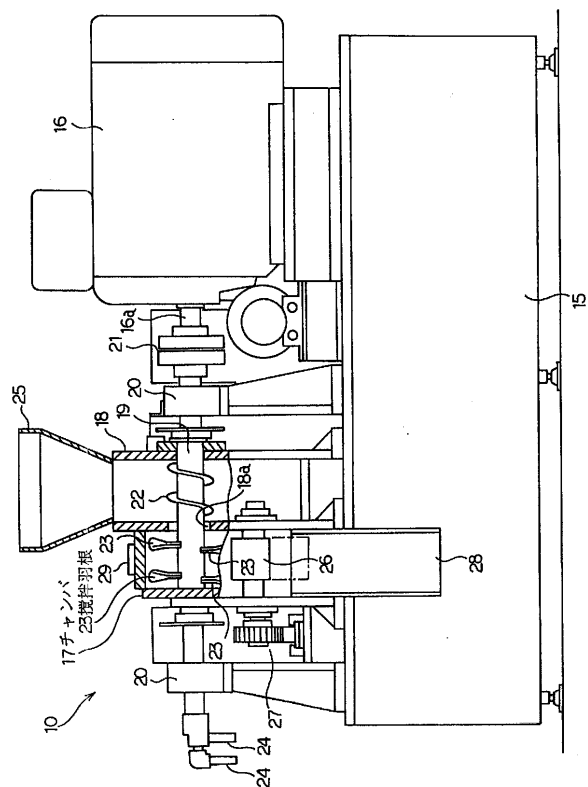
【符号の説明】

図面中、1 はプラスチック廃材、2 は異質廃材、3 はプラスチック材料、4 は異質材料、5 は成形材料、6 は成形品、7 は製造設備、8 は粉碎装置、10 はミキシング機、12 は成型装置、17 はチャンバ、23 は攪拌羽根を示す。

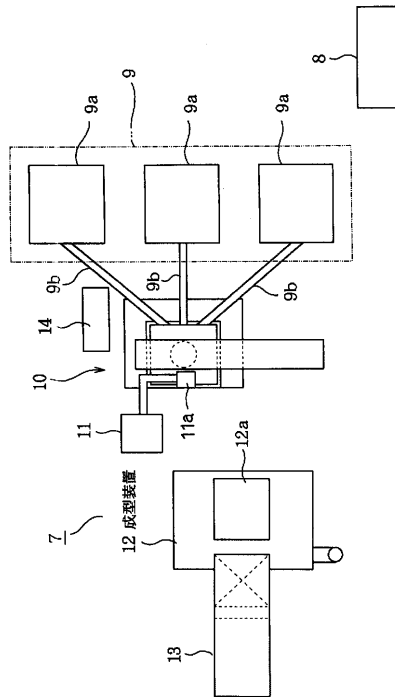
【図 1】



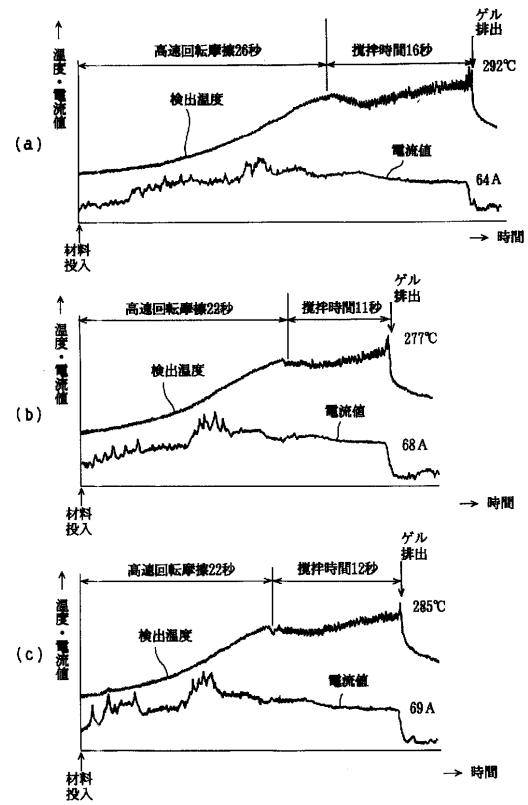
【図 2】



【図3】

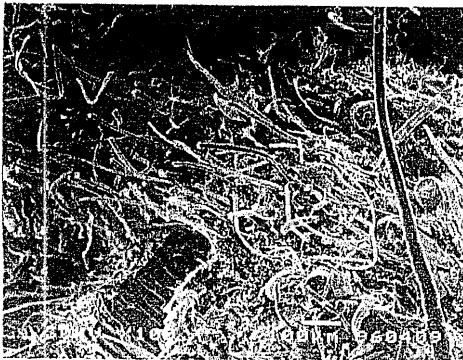


【図4】

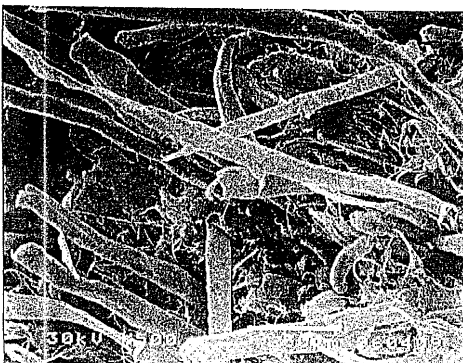


【図5】

(a)

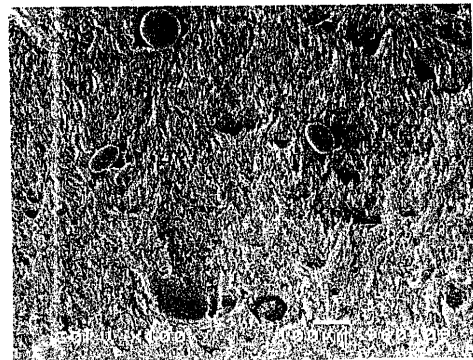


(b)

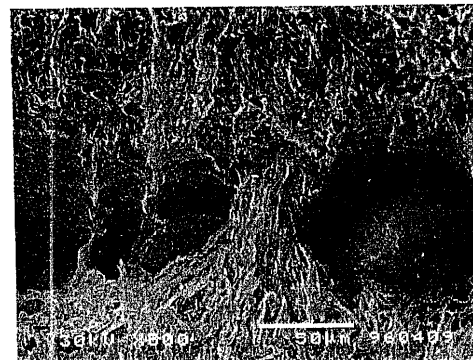


【図6】

(a)

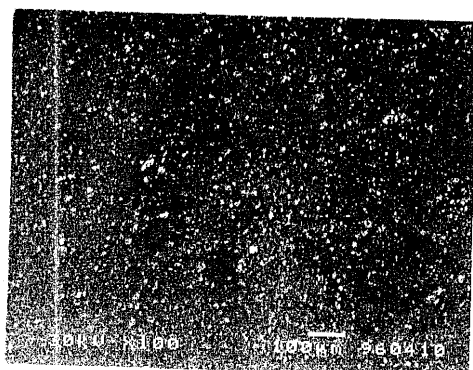


(b)

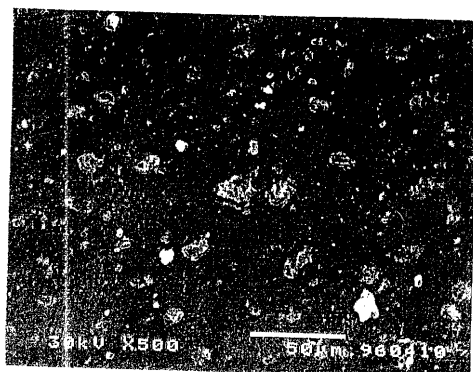


【 図 7 】

(a)



(b)



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
B 2 9 K 105/26 (2006.01) B 2 9 K 105:26

(56) 参考文献 特開昭 6 0 - 2 1 9 0 1 6 (J P , A)
特開平 0 8 - 1 3 4 2 2 3 (J P , A)
登録実用新案第 3 0 2 7 2 7 8 (J P , U)
特開平 1 0 - 1 5 1 6 2 9 (J P , A)
特開平 1 0 - 3 2 9 1 3 9 (J P , A)
特開昭 6 3 - 2 4 2 5 0 5 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 6 6 3 3 9 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B29B7/00-17/04
C08J11/00-11/28