

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-185204

(P2014-185204A)

(43) 公開日 平成26年10月2日(2014.10.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
CO8J 9/12 (2006.01)	CO8J 9/12 CER	4F074
CO8K 3/04 (2006.01)	CO8J 9/12 CES	4J002
CO8L 101/00 (2006.01)	CO8J 9/12 CEZ	
	CO8K 3/04	
	CO8L 101/00	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2013-59543 (P2013-59543)
 (22) 出願日 平成25年3月22日 (2013. 3. 22)

(71) 出願人 503027931
 学校法人同志社
 京都府京都市上京区今出川通烏丸東入玄武町601番地
 (74) 代理人 100076406
 弁理士 杉本 勝徳
 (74) 代理人 100117097
 弁理士 岡田 充浩
 (72) 発明者 藤井 透
 京都府京田辺市多々羅部谷1-3 同志社大学内
 (72) 発明者 大窪 和也
 京都府京田辺市多々羅部谷1-3 同志社大学内

最終頁に続く

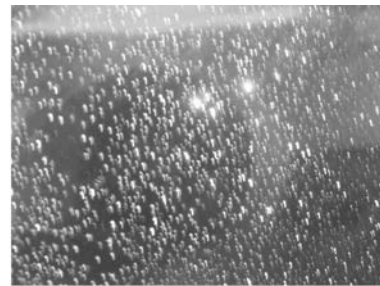
(54) 【発明の名称】 熱可塑性樹脂成形品の製造方法

(57) 【要約】

【課題】竹炭や木炭などの炭粒子を用いるとともに、軽量で、低熱伝導性を有し、機械的物性に優れた熱可塑性樹脂成形品の製造方法を提供することを目的としている。

【解決手段】炭粒子を含む熱可塑性樹脂組成物を用いて熱可塑性樹脂成形品の製造するにあたり、竹炭粒子入りのコンパウンドを成形前に高湿度雰囲気中に保持して、竹炭粒子を吸湿状態にしておき、このコンパウンドを用いて成形品を成形する際にコンパウンド中の吸湿状態の竹炭粒子から水分を蒸発させて、水蒸気により成形品中に気泡が生じるようにした。

【選択図】 図1



500 μm

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

炭粒子を含む熱可塑性樹脂組成物を成形する熱可塑性樹脂成形品の製造方法において、成形前に炭粒子を吸湿状態にしておくとともに、成形時に熱可塑性樹脂組成物を炭粒子に吸着した水分が蒸発する温度まで加熱することを特徴とする熱可塑性樹脂成形品の製造方法。

【請求項 2】

炭粒子がコンパウンド化され、このコンパウンド状態で炭粒子が吸湿状態にされる請求項 1 に記載の熱可塑性樹脂成形品の製造方法。

【請求項 3】

炭粒子が竹炭粒子である請求項 1 または請求項 2 に記載の熱可塑性樹脂成形品の製造方法。

【請求項 4】

竹炭粒子が、700～900 の中温域で焼成された竹炭を粉碎して得られる請求項 3 に記載の熱可塑性樹脂成形品の製造方法。

【請求項 5】

竹炭粒子は、平均差し渡し寸法が、10 μm 以上 100 μm 以下である請求項 3 または請求項 4 に記載の熱可塑性樹脂成形品の製造方法。

【請求項 6】

竹炭粒子を熱可塑性樹脂 100 重量部に対して 5 重部以上含む請求項 3～請求項 5 のいずれかに記載の熱可塑性樹脂成形品の製造方法。

【請求項 7】

熱可塑性樹脂がポリプロピレンである請求項 1～請求項 6 のいずれかに記載の熱可塑性樹脂成形品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱可塑性樹脂成形品の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ポリプロピレンなどの熱可塑性樹脂（TP）の熱伝導率は金属に比べれば低い。しかし、それでも一層熱伝導率を下げる要求は少なくない。

低温液体を入れる容器・食器では、熱伝導率の高い材料で形成されたものは、外表面に結露が生じやすい。自動車部品でも、真夏の直射日光に去られる部品では人が触れると火傷などの恐れもある。

【0003】

そこで、熱伝導率を下げる方法として、発泡成形品とする方法が挙げられ、また、脱臭機能や浄化機能を付与するために、竹炭を用いた合成樹脂発泡シートがすでに提案されている（特許文献 1）。

すなわち、この合成樹脂発泡シートは、竹炭粒子を含む合成樹脂組成物に空気を吹き込んだり、樹脂材料に配合された発泡剤を発泡させたりすることで得られるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開2004-224646号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、上記のように、空気を吹き込んだり、樹脂材料に配合された発泡剤を発泡させ

10

20

30

40

50

たりする方法では、その気泡は大きく、寸法のばらつきも大きい。また、均一分散されず、成形物中で気泡が偏ることもしばしばである。すなわち、均一な物性が得られず、機械的特性が要求される用途には問題がある。

【0006】

本発明は、上記事情に鑑みて、竹炭や木炭などの炭粒子を用いるとともに、軽量で、低熱伝導性を有し、機械的物性に優れた熱可塑性樹脂成形品の製造方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明にかかる熱可塑性樹脂成形品の製造方法（以下、「本発明の製造方法」と記す）は、炭粒子を含む熱可塑性樹脂組成物を成形する熱可塑性樹脂成形品の製造方法において、成形前に炭粒子を吸湿状態にしておくとともに、成形時に熱可塑性樹脂組成物を炭粒子に吸着した水分が蒸発する温度まで加熱することを特徴としている。

10

【0008】

本発明の製造方法に用いられる炭粒子としては、特に限定されないが、たとえば、竹炭、木炭などが挙げられ、中でも、中温（700～900）で焼成して得られる竹炭を粉碎して得られる竹炭粒子が好ましい。

すなわち、中温で焼成された竹炭は、硬く、2軸混練押出機による、熱可塑性樹脂との混練あるいはコンパウンドの造粒工程、あるいは、熱可塑性樹脂組成物を射出成形する際にも、竹炭粒子が押しつぶれにくい。

20

また、中温で焼成された竹炭は、細孔密度、比表面積が大きく、シャープな細孔分布を有する。したがって、均一にかつ安定して水分が吸着され、全体に均一な気泡を備えた成形品を得ることができる。

【0009】

上記竹炭粒子を用いる場合、粒子の大きさは、得ようとする成形品の用途やその成形品が求められる物性等に応じて適宜決定されるが、平均差し渡し寸法が10μm以上100μm以下のものを用いることが好ましい。

すなわち、平均差し渡し寸法が10μm未満では、十分な吸湿性が得られないため、得られる成形品内の気泡が不十分で十分な低熱伝導化を図れなくなる恐れがあり、100μmを超えると、成形品の表面状態に悪影響がでる恐れがある。

30

なお、本発明において、平均差し渡し寸法は、目盛りのついた、1000倍以上の倍率を有する光学式顕微鏡により求められる。

【0010】

竹炭粒子の配合割合は、得ようとする成形品に応じて適宜決定され、特に限定されないが、熱可塑性樹脂100重量部に対して25重量部以上含むようにすることが好ましい。

すなわち、竹炭粒子の配合割合が25重量%を下回ると、竹炭粒子内に蓄えられている水分の総量が少なく、得られる成形品内の気泡が不十分で、十分な低熱伝導化が図れなくなる恐れがある。

【0011】

上記竹炭の原料となる竹材としては、特に限定されないが、例えば、孟宗竹、真竹、淡竹、女竹、慈竹などが挙げられ、低コスト化を図るのであれば、日本国内で手に入り易い孟宗竹、真竹が好適である。

40

【0012】

本発明の製造方法において、熱可塑性樹脂組成物は、炭粒子と、熱可塑性樹脂のペレット（マスターバッチを含む）は、あらかじめ、熱可塑性樹脂と混練し、コンパウンド化しておくことが好ましい。

炭粒子を吸湿状態にする方法としては、特に限定されないが、たとえば、炭粒子自体あるいは上記コンパウンドを所望の湿度雰囲気中に所定時間放置する方法が挙げられる。

上記湿度雰囲気は、得ようとする成形品に応じて適宜決定され、特に限定されないが、

50

たとえば、竹炭粒子を用いる場合、竹炭粒子 100 重量部あたり、5 重量部以上の水が吸着するような雰囲気とすることが好ましい。

【0013】

本発明の製造方法において用いられる熱可塑性樹脂としては、特に限定されないが、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリスチレンなどの耐水性のあるオレフィン系樹脂が挙げられる。

【発明の効果】

【0014】

本発明の製造方法は、以上のように、炭粒子を含む熱可塑性樹脂組成物を成形する熱可塑性樹脂成形品の製造方法において、成形前に炭粒子を吸湿状態にしておくとともに、成形時に熱可塑性樹脂組成物を炭粒子に吸着した水分が蒸発する温度まで加熱するようにしたので、従来の物理発泡剤や化学発泡剤を用いて発泡させた成形品に比べ、引っ張り強度に優れたものとする事ができる。

10

さらに、成形品に導電性を持たせることができる。

また、特に、竹炭粒子は、生育が早く、日本国内で容易に手に入るとともに、山林の他の樹木の生育の妨げとなる竹材を原料としているので、より安価に成形品を製造することができるとともに、他の炭粒子に比べても強度的に優れ、混練時や成形時において粒子自体の潰れがない。

【図面の簡単な説明】

【0015】

20

【図1】実施例1で得られた樹脂シートの断面の拡大写真写しである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下に、本発明を、その実施例を参照しつつ詳しく説明する。

【0017】

(竹炭粒子)

孟宗竹を700~900の中温域で焼成して竹炭Xを得た。得られた竹炭Xの断面を拡大したところ、細孔が形成されており、水銀ポロシメータを用いてその細孔面積を測定したところ、竹炭X 1gあたり約1000 μm^2 であった。

得られた竹炭Xを、粉碎機(セイワ技研社製卓上ボールミルBM-10)を用いて粉碎したのち、分級し、以下の表1に示す4種類の平均差し渡し寸法の異なる竹炭粒子Xa~Xdを用意した。

30

【0018】

【表1】

	平均差し渡し寸法
竹炭粒子Xa	50 μm を超え100 μm 以下
竹炭粒子Xb	25 μm を超え50 μm 以下
竹炭粒子Xc	15 μm を超え25 μm 以下
竹炭粒子Xd	100 μm を超える

40

【0019】

(実施例1)

ポリプロピレン(日本ポリケム社製ノバテックBC8)100重量部と、上記竹炭粒子Xa 10重量部となるように配合し、二軸混練押出機(神戸製鋼所社製HYPERKTX-32)を用いて熔融混練し、竹炭粒子Xaを含む熱可塑性樹脂組成物であるコンパウンドAを得た。

コンパウンドAを湿度90%、温度23の雰囲気中で5時間放置したのち、シリンダ内温度200の二軸混練押出機からTダイを介して押出成形し、厚み1.0mmのフィルムAを得た。

【0020】

50

(実施例 2)

竹炭粒子 X a に代えて、上記竹炭粒子 X b を用いた以外は、上記実施例 1 と同様にしてフィルム B を得た。

【 0 0 2 1 】

(実施例 3)

竹炭粒子 X a に代えて、上記竹炭粒子 X c を用いた以外は、上記実施例 1 と同様にしてフィルム C を得た。

【 0 0 2 2 】

(実施例 4)

竹炭粒子 X a に代えて、上記竹炭粒子 X d を用いた以外は、上記実施例 1 と同様にしてフィルム D を得た。

【 0 0 2 3 】

(実施例 5)

竹炭粒子 X c の配合割合を 2 0 重量部とした以外は、実施例 1 と同様にしてコンパウンド E を得たのち、実施例 1 と同様にしてフィルム E を得た。

【 0 0 2 4 】

(実施例 6)

竹炭粒子 X c の配合割合を 3 0 重量部とした以外は、実施例 1 と同様にしてコンパウンド F を得たのち、実施例 1 と同様にしてフィルム F を得た。

【 0 0 2 5 】

(実施例 7)

竹炭粒子 X a の配合量を 1 重量部とした以外は、実施例 1 と同様にしてコンパウンド G を得たのち、実施例 1 と同様にしてフィルム G を得た。

【 0 0 2 6 】

(比較例 1)

実施例 1 で得たコンパウンド A を真空乾燥させたのち、直ちに実施例 1 と同様にして押出成形してフィルム H を得た。

【 0 0 2 7 】

(比較例 2)

実施例 1 で得たコンパウンド A を真空乾燥させたのち、直ちにこの乾燥コンパウンド A を、コンパウンド 1 0 0 重量部に対して 1 重量部の化学発泡剤 (アゾジカルボンアミド) とともに、押出成形機に投入した以外は、実施例 1 と同様にしてフィルム I を得た。

【 0 0 2 8 】

上記実施例 1 ~ 7 および比較例 1 , 2 で得られたフィルム A ~ I について、引っ張り強度 (MPa)、熱伝導率、比重を以下の試験方法で調べ、その結果を表 2 に示した。

〔引っ張り強度〕

JIS K7162 : プラスチック - 引張特性の試験方法による。

〔熱伝導率〕

JIS A 1412 : 熱絶縁材の熱伝導率及び熱抵抗の測定方法による。

〔比重〕

JIS K7112 : プラスチック - 非発泡プラスチックの密度及び比重の測定方法による。

【 0 0 2 9 】

10

20

30

40

【表 2】

	引っ張り強度 (MPa)	熱伝導率 (W/ (m・℃))	比重
実施例 1	24	0.05	0.92
実施例 2	25	0.05	0.92
実施例 3	26	0.05	0.92
実施例 4	21	0.06	0.92
実施例 5	29	0.04	0.88
実施例 6	28	0.03	0.80
実施例 7	28	0.06	0.92
比較例 1	25	0.09	0.95
比較例 2	17	0.02	0.78

ることが可能である。

【0030】

上記表 2 に示すように、PP に竹炭を混入させることにより、その比重、熱伝導率を下げるができることがわかる。比重は PP と竹炭を組み合わせた値より小さくなり、竹炭中に吸着された水分により PP 中に気泡が作られ、これにより PP と竹炭コンパウンド成形品の比重が小さくなったと考えられる。竹炭を加えない PP の熱伝導率は 0.12 ~ 0.14 程度であるため、気泡による熱伝導率の低下効果は顕著である。竹炭の平均差し渡し寸法が異なっても、PP に混入させる竹炭の含有量が同じ場合、比重は同じである。また、熱伝導率に違いはない。

しかし、成形品の引っ張り強度は竹炭の平均差し渡し寸法の影響を受け、同寸法が小さい方が、大きい竹炭を用いた場合より強度は高い。使用した PP の引っ張り強度は 24 ~ 25 MPa であり、竹炭の差し渡し寸法が大きい場合、成形品の強度はやや小さくなる可能性もある。一方、平均差し渡し寸法の小さい竹炭を高含有した場合、成形品の引っ張り強度は増す。また、熱伝導率、比重も元の PP に比べ、顕著に低下する。ただし、破断時の伸びは実施例 3 に比べ、実施例 5、6 ではそれぞれ 30% および 50% 低下する。

比較例 1 からわかるように、竹炭中の給水量を減らすと、成形品中で形成される気泡が少なくなり、成形品の熱伝導率、比重いずれも増加し、断熱性能と重さから見た成形品の性能は低下する。化学発泡剤を加えると、竹炭の水分により形成される気泡とあいまって、成形品中の気泡量は増し、比重は下がる。また、熱伝導率も顕著に下がり、断熱性能の面から、両者を組み合わせることは意義がある。しかし、発泡材による気泡は大きく、成形品の引張強度は大きく低下する。

【0031】

上記実施例 1 で得られたフィルム A の断面の 10 倍に拡大した顕微鏡写真の写しを図 1 に示した。

図 1 に示すとおり、得られたフィルム A は、多数の独立気泡（図 1 中、白く見える部分）が内部に分散して存在していた。また、各気泡は、押し出し方向に長く 短手方向の寸法が 0.05 ~ 0.2mm で、長手方向のさが 0.4mm 程度であった。

また、実施例 2 ~ 7 および比較例 1, 2 で得られたフィルム B ~ I についても同様に顕微鏡で調べたところ、フィルム B ~ F については、ほぼ実施例 1 のフィルム A と同様の独立気泡が、均一に分散していた。一方、実施例 7 のフィルム G については、気泡の数が他のフィルムより少なかった。そのため、熱伝導率が他の実施例のフィルムに比べ悪いと考えられる。他方、比較例 1 のフィルム H は、気泡がほとんどなく、発泡剤を用いて発泡させた比較例 2 のフィルム I は、気泡が大きく、気泡の分散状態が不均一であった。しかも、フィルム I は表面の凹凸が大きく、表面平滑性の点で問題があった。

【0032】

(実施例 8)

上記竹炭粒子 X a を湿度 95%、温度 45 の雰囲気中で 5 時間放置して吸湿竹炭粒子 X a としたのち、この吸湿竹炭粒子 X a 25 重量部とポリプロピレン 100 重量部とを混合し、この混合物を、シリンダ内温度 200 の二軸混練押出機（神戸製鋼所社製 HYPERK TX-32）により竹炭入り PP コンパウンド I（直径 2.5 mm、長さ 4 mm）を得た。また、吐出口を T ダイに交換し、厚さ 1.0 mm、幅 10 cm のフィルム J も作成した。

【0033】

（実施例 9）

実施例 8 で作製したコンパウンド J を用い、射出成形機により、底辺の直径 5 cm、開放口の径 6 cm、高さ 10 cm のコップを製作した。

【0034】

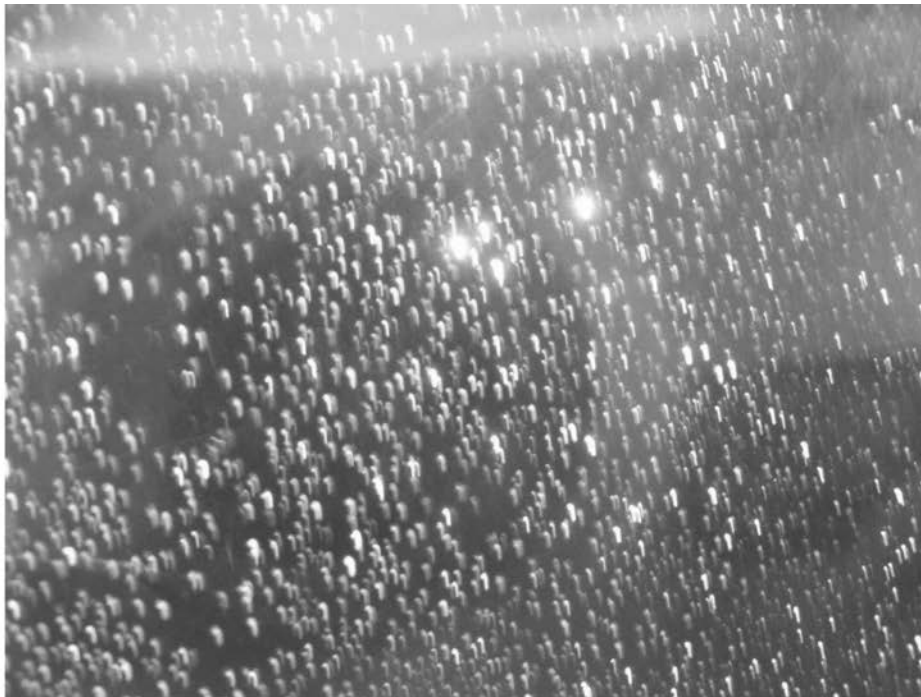
（実施例 10）

実施例 8 で作製したフィルム J を用い、それを複数重ねてホットプレス用金型に置き、小型トレイ（長さ 15 cm、幅 10 cm、深さ 0.5 cm、厚さ 1.5 mm）を成形した。

【0035】

なお、気泡の大きさについては、押出速度、射出圧力、保圧等の成形条件によって変更することが可能である。

【図 1】



500 μ m



フロントページの続き

(72)発明者 佐川 永徳

京都市北区上賀茂岡本町5-5-13 有限会社イーティエイトク内

Fターム(参考) 4F074 AA17 AA24 AA32 AC02 AE01 AG19 AG20 BA34 CA22 CC04Y

CC22X CC32Y DA34

4J002 AA011 BB021 BB111 BC021 DA016 FA096 FD206