

(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2007-91885

(P2007-91885A)

(43) 公開日 平成19年4月12日(2007.4.12)

(51) Int. Cl.		F I	テーマコード (参考)
CO8L 101/00	(2006.01)	CO8L 101/00	4J002
CO8K 7/06	(2006.01)	CO8K 7/06	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2005-283356 (P2005-283356)	(71) 出願人	000002004 昭和電工株式会社 東京都港区芝大門1丁目13番9号
(22) 出願日	平成17年9月29日 (2005.9.29)	(74) 代理人	100082669 弁理士 福田 賢三
		(74) 代理人	100095337 弁理士 福田 伸一
		(74) 代理人	100061642 弁理士 福田 武通
		(72) 発明者	矢野 幸太郎 神奈川県川崎市川崎区大川町5番1号 昭和電工株式会社研究開発センター内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 炭素繊維含有樹脂複合材料、その製造方法、構造体、搬送用トレイ、及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 電気導電性に優れた炭素繊維含有樹脂複合材料、その製造方法、構造体、搬送用トレイ、及び電子機器を提案する。

【解決手段】 本発明の炭素繊維含有複合材料は、樹脂中の炭素繊維の含有量が1～40質量%であり、該炭素繊維のうち、凝集体を形成しているものの割合が30質量%以下であることを特徴とする。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

樹脂中の炭素繊維の含有量が 1 ~ 40 質量% であり、該炭素繊維のうち、凝集体を形成しているものの割合が 30 質量% 以下であることを特徴とする炭素繊維含有樹脂複合材料。

【請求項 2】

繊維径 10 ~ 200 nm、アスペクト比 (= 繊維長 / 繊維径) 50 ~ 200 である炭素繊維を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の炭素繊維含有樹脂複合材料。

【請求項 3】

黒鉛化させた気相法炭素繊維を解砕した後、乾式分級して得られた炭素繊維を用い、樹脂中の炭素繊維の含有量が 1 ~ 40 質量% であり、該炭素繊維のうち、凝集体を形成しているものの割合が 30 質量% 以下となるように配合することを特徴とする炭素繊維含有樹脂複合材料の製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載の炭素繊維含有樹脂複合材料を成形して得られる構造体。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の構造体を含む搬送用トレー。

【請求項 6】

請求項 4 に記載の構造体を備えた電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気導電性に優れた炭素繊維含有樹脂複合材料、その製造方法、構造体、搬送用トレー、及び電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

樹脂マトリックスに、炭素繊維を添加することにより、電気導電性を付与することが行われている。

しかし、樹脂中で炭素繊維の凝集体が形成されると、導電ネットワークを形成しにくくなるため、大量の炭素繊維を添加しないと、十分な導電性が発現しないという問題があった。

【0003】

そのため、十分な導電性を発現させるために、炭素繊維の凝集体を粉砕する試みがなされ、例えば特許文献 1 には、ボールミル中に炭素繊維とマトリックス樹脂を導入して、繊維径の 1000 倍以下に凝集を粉砕する工程が示されている。

【特許文献 1】特許公報第 3034027 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記特許文献 1 には、「フィブリルは凝集体の形態であり」との記述があることから明らかなように、凝集体が相当量入っている。

そこで、凝集体を形成している炭素繊維を制限することにより、導電性に優れた樹脂複合材料を提供することが本発明の課題である。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は上記に鑑み提案されたもので、本発明によれば以下の炭素繊維含有樹脂複合材料及び製造方法が提供される。

【0006】

[1] 樹脂中の炭素繊維の含有量が 1 ~ 40 質量% であり、該炭素繊維のうち、凝集体を形成しているものの割合が 30 質量% 以下であることを特徴とする炭素繊維含有樹脂複合

10

20

30

40

50

材料。

[2] 繊維径 10 ~ 200 nm、アスペクト比 (= 繊維長 / 繊維径) 50 ~ 200 である炭素繊維を含むことを特徴とする [1] に記載の炭素繊維含有樹脂複合材料。

[3] 黒鉛化させた気相法炭素繊維を解砕した後、乾式分級して得られた炭素繊維を用い、樹脂中の炭素繊維の含有量が 1 ~ 40 質量% であり、該炭素繊維のうち、凝集体を形成しているものの割合が 30 質量% 以下となるように配合することを特徴とする炭素繊維含有樹脂複合材料の製造方法。

[4] [1] 又は [2] に記載の炭素繊維含有樹脂複合材料を成形して得られる構造体。

[5] [4] に記載の構造体を含む搬送用トレイ。

[6] [4] に記載の構造体を備えた電子機器。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明の炭素繊維含有樹脂複合材料は、樹脂中に添加した炭素繊維のうち、凝集体を形成しているものの割合が 30% 以下であるため、樹脂マトリックス中で、効率よく炭素繊維が導電ネットワークの形成するため、電気導電性に優れたものとなる。そのため、導電性を要する各種成形体に好適に用いることができる。

【0008】

また、本発明の炭素繊維含有複合材料の製造方法は、解砕、並びに乾式分級という比較的簡易な手法を用いて、凝集体を形成している炭素繊維を制限するものであって、簡便に炭素繊維含有複合材料を製造することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

〔出発原料〕

出発原料として使用する黒鉛化させた気相法炭素繊維は、特に限定されるものではないが、平均繊維径が 10 ~ 200 nm、アスペクト比が 50 ~ 200 のものを用いることが好ましい。より好ましくは、平均繊維径が 30 ~ 120 nm、アスペクト比が 80 ~ 150 のものを用いる。これらは、フェロセン等の遷移金属化合物を液体有機化合物に分散または溶解させて熱分解炉中にスプレーして製造する方法およびそれらを熱処理する方法（特開昭 58 - 180615 号公報、工業材料 vol.30 (7) 109 - 115 (1982)）で製造することができる。

30

【0010】

〔解砕方法〕

前記黒鉛化させた気相法炭素繊維は、径の大きな凝集体を形成している。そのため、後述する気流分級（乾式分級）を効率的に行うために、前記炭素繊維の凝集体を解砕することが必要である。この解砕には特に限定するものではないが、ハンマーミルを用いることが好ましい。

【0011】

〔分級方法〕

粉体の分級には、湿式分級と乾式分級がある（粉体工学便覧 粉体工学会編 p 314 - 317 (1998)）。湿式分級は、炭素繊維は濾過に時間がかかる上に、乾燥工程で凝集体を形成する場合があるので、乾式分級を用いることが望ましい。乾式分級は、気流中における粒子の沈降速度の差、あるいは軌跡の差を利用して行われる。乾式分級機には、重量分級機、慣性分級機、遠心分級機があるが、分級効率の点から遠心分級機がより好ましい。

40

【0012】

〔炭素繊維〕

前記の乾式分級して得られる炭素繊維は、樹脂に添加した場合に、添加したもののうち凝集体を形成するものの割合が 30 質量% 以下である。その繊維径は、10 ~ 200 nm の範囲内であることが好ましく、30 ~ 120 nm の範囲内であることがより好ましい。また、アスペクト比は、50 ~ 200 の範囲内であることが好ましく、さらに好ましくは 80

50

～150の範囲である。上述のように、繊維径10～200nm、アスペクト比50～200である炭素繊維が好ましく、より好ましくは繊維径30～120nm、アスペクト比80～150である。

【0013】

〔樹脂複合材料〕

本発明の樹脂複合材料は、樹脂中の炭素繊維の含有量が1～40質量%であり、上述のように添加した炭素繊維のうち、樹脂複合材料中で凝集体を形成しているものの割合が30%質量以下である。更に好ましくは10質量%以下である。この割合が30質量%を超える場合には十分な導電性が得られない傾向がある。

【0014】

本発明に用いられる樹脂としては、熱硬化性樹脂及び熱可塑性樹脂のどちらも使用することができ、特に制限はない。

【0015】

熱可塑性樹脂としては、成形分野で使用される樹脂であれば特に制限はなく、例えばポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリブチレンテレフタレート(PBT)、ポリトリメチレンテレフタレート(PTT)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、液晶ポリエステル(LCP)等のポリエステルや、ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、ポリブテン-1(PB-1)、ポリブチレン等のポリオレフィンや、スチレン系樹脂の他、ポリオキシメチレン(POM)、ポリアミド(PA)、ポリカーボネート(PC)、ポリメチレメタクリレート(PMMA)、ポリ塩化ビニル(PVC)、ポリフェニレンエーテル(PPE)、ポリフェニレンスルフィド(PPS)、ポリイミド(PI)、ポリアミドイミド(PAI)、ポリエーテルイミド(PEI)、ポリスルホン(PSU)、ポリエーテルスルホン、ポリケトン(PK)、ポリエーテルケトン(PEK)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ポリエーテルケトンケトン(PEKK)、ポリアリレート(PAR)、ポリエーテルニトリル(PEN)、フェノール(ノボラック型など)フェノキシ樹脂、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)などのフッ素系樹脂、更にポリスチレン系、ポリオレフィン系、ポリウレタン系、ポリエステル系、ポリアミド系、ポリブタジエン系、ポリイソブレン系、フッ素系等の熱可塑性エラストマー等やこれらの共重合体、変性体、或いはこれらを2種類以上ブレンドした樹脂でもよい。

【0016】

また、耐衝撃性を更に向上させるために、上記熱可塑性樹脂にその他のエラストマーもしくはゴム成分を添加してもよい。エラストマーとしては、EPRやEPDMのようなオレフィン系エラストマー、スチレンとブタジエンの共重合体から成るSBR等のスチレン系エラストマー、シリコン系エラストマー、ニトリル系エラストマー、ブタジエン系エラストマー、ウレタン系エラストマー、ナイロン系エラストマー、エステル系エラストマー、フッ素系エラストマー、天然ゴム、或いはそれらのエラストマーに反応部位(二重結合、無水カルボキシル基等)を導入した変性物のようなものが挙げられる。

【0017】

熱硬化性樹脂としては、成形分野で使用される樹脂であれば特に制限はなく、例えば、不飽和ポリエステル、ビニルエステル、エポキシ、フェノール(レゾール型)、ユリア・メラミン、ポリイミド等や、これらの共重合体、変性体、或いは2種類以上ブレンドした樹脂などを使用することができる。

また、耐衝撃性を更に向上させるために、上記熱硬化性樹脂にエラストマーもしくはゴム成分を添加してもよい。

【0018】

また、前述のように本発明の樹脂複合材料における炭素繊維の含有量は、樹脂100質量%に対して1～40質量%である。好ましくは樹脂100質量%に対して3～15質量%であり、更に好ましくは5～10質量%である。この炭素繊維の含有量が1質量%に満たない場合には、十分な導電性が得られない。また、含有量が40質量%を超える場合には、導電性のそれ以上の向上は見られず、コスト的に無駄になる。

10

20

30

40

50

なお、本発明の樹脂複合材料には、本発明の効果を妨げない範囲で各種添加物を加えることができる。

【0019】

また、上記樹脂複合材料を作成する方法について述べる。

樹脂が熱可塑性樹脂の場合は、熱可塑性樹脂と気相法炭素繊維を2軸押し機やラボプラストミルなどの混練機で混練させて樹脂中に炭素繊維を分散させる。その後、種々の成形機を用いて所望の形に成形する。例えば、押し成形機でフィルム成形ダイスを使用してフィルムを作成したり、射出成形機により、複雑な形状の成形体を得ることができる。

樹脂が熱硬化性樹脂の場合には、熱硬化性樹脂の原料液と気相法炭素繊維を混合分散させ、成形し、加熱処理することで、硬化させる。成形時には、キャストや押し成形、遠心注入法などを用いることができる。

複合材中で炭素繊維が凝集体を成形しにくいので、炭素繊維の添加量を低減することが可能である。炭素繊維の添加量を低減することにより、流動性に富む、成形性の高い複合材となり、複雑な構造体を作成することができる。例えば、従来の複合材では困難であった肉薄や微少な突起を持つバルク状物や薄いフィルムや細い繊維などを作成することができる。

構造体の用途としては、バルク状物は、搬送用トレイ、電子機器体、たとえば、ハードディスクヘッドトレイ、ハードディスクトレイ、半導体搬送トレイ、電子部品搬送トレイなどとして用いることができる。肉薄の搬送トレイは、軽いので搬送コストの低減やスループットの向上に効果がある。フィルム状物は、静電気での破損の恐れのある各種電子部品の包装用袋として用いることができる。繊維状物は、織物を作成し、帯電防止服、手袋などに用いることができる。また、添加量を低減することにより、複合材の黒色が薄くなり、透明性を持たせたり、黒色以外の色に着色することも可能である。

【0020】

〔凝集体面積比率測定方法〕

成形体をウルトラマイクロームで切り出し、凝集体観察試料とする。

写真の大きさは、10 cm × 10 cmとする。

視野は任意の視野とする。

1000倍の倍率で透過型電子顕微鏡を用いて樹脂複合材料を観察すると、炭素繊維は黒い影として観察される。凝集体は、炭素繊維の繊維径より太い塊として観察される。その短径及び長径が何れも添加炭素繊維の平均繊維径の5倍よりも大きなものを本発明に置ける凝集体とする。そして、その面積をコンピューターにより算出し、画面上の凝集体の面積分率を求め、以下の式(1)より、添加した炭素繊維のうち、凝集体になったものの割合(凝集率)を算出する。

$$A = dc \times S^{3/2} / ((1 - S^{3/2}) \times dp + dc \times S^{3/2}) / a \quad \dots \quad (1)$$

S : 凝集体の面積分率 area / area

dp : 樹脂の密度 g / cm³

dc : 凝集体密度 g / cm³ (2.2 g / cm³として計算した。)

a : 樹脂中の繊維の含有率 質量 / 質量

A : 添加した炭素繊維のうち、凝集体になった割合(凝集率)

【実施例】

【0021】

以下、本発明を実施例により詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0022】

〔実施例1〕

繊維径29 nm、アスペクト比50の黒鉛化させた気相法炭素繊維を、ホソカワミクロン製『パルライザー』(=ハンマーミル)で解砕処理を行った。原料供給速度は2 kg / hr、メッシュの目開きは1 mm、回転数は9600 rpmであった。

その後、ホソカワミクロン製『T-プレックス』にて分級処理を行った。原料供給速度

10

20

30

40

50

は 2 kg / hr、ローター回転数は 5 6 0 0 rpm、1 次エア風量 5 m³ / minであった。

分級処理して得られた炭素繊維 1 0 質量%をラボプラスチックミルでポリカーボネート 1 0 0 質量%に混練した。混練は温度 2 7 0 、回転数 8 0 rpm、時間 1 0 分であった。

混練で得られた複合材料を熱プレスで成形体を作成した。

成形体をウルトラマイクロームで切り出し、凝集体観察試料とした。

凝集体観察は、透過型電子顕微鏡で行った。1 0 0 0 0 倍の倍率で任意の 5 視野で写真撮影を行った。凝集体を目視で判別し、その面積をコンピューターにより算出し、画面上の凝集体の面積分率を求めると、1 . 8 %となった。前記式 (1) より、添加した炭素繊維のうち、凝集体になったものの割合 (凝集率) を算出すると、5 %であった。

【 0 0 2 3 】

10

〔実施例 2〕

繊維径 7 4 nm、アスペクト比 1 2 0 の炭素繊維を用いたこと以外は、前記実施例 1 と同様に、解砕、分級、樹脂との混練、並びに成形を行った。

透過型電子顕微鏡で得られた複合材料を観察すると、凝集体の面積分率は 1 . 7 %であり、凝集率は、5 %であった。

【 0 0 2 4 】

〔実施例 3〕

繊維径 9 0 nm、アスペクト比 1 0 0 の炭素繊維を用いたこと、樹脂への添加量を 5 質量%にしたこと以外は、前記実施例 1 と同様に、解砕、分級、樹脂との混練、並びに成形を行った。

20

透過型電子顕微鏡で得られた複合材料を観察すると、凝集体の面積分率は 3 . 1 %であり、凝集率は、2 4 %であった。

【 0 0 2 5 】

〔比較例〕

繊維径 9 0 nm、アスペクト比 1 0 0 の黒鉛化させた炭素繊維を解砕、分級なしに、前記実施例 1 と同様の方法で、樹脂に練り込み、複合材料を作成した。

透過型電子顕微鏡で観察すると、凝集体の面積分率は 7 %であり、凝集率は 4 0 %であった。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 2 6 】

30

導電性を要する各種成形体に適用することができる。また、炭素含有樹脂複合材料を成形することによって得られる構造体、例えばバルク状物、フィルム状物、繊維状物など、およびその構造体を使用した導電性樹脂部品、例えば搬送用トレイ、帯電防止フィルム、帯電防止繊維、更に具体的な用途には、ハードディスクヘッドトレイ、ハードディスクトレイ、半導体搬送トレイ、帯電防止電子部品用袋、帯電防止服などに適用することができる。

フロントページの続き

Fターム(参考) 4J002 AC021 AC061 BB021 BB111 BB161 BC021 BD031 BD151 BG061 CB001
CC031 CF051 CF061 CG001 CH091 CJ001 CK021 CL001 CM041 CN021
CN031 FA046 FD116 GG01 GQ00