

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 3 部門第 3 区分

【発行日】平成23年6月2日 (2011.6.2)

【公表番号】特表2010-508416(P2010-508416A)

【公表日】平成22年3月18日 (2010.3.18)

【年通号数】公開・登録公報2010-011

【出願番号】特願2009-535128(P2009-535128)

【国際特許分類】

C 0 8 L 101/00 (2006.01)

C 0 8 J 5/04 (2006.01)

C 0 8 K 7/02 (2006.01)

C 0 8 K 9/02 (2006.01)

C 0 8 K 3/04 (2006.01)

【F I】

C 0 8 L 101/00

C 0 8 J 5/04 C E R

C 0 8 J 5/04 C E Z

C 0 8 K 7/02

C 0 8 K 9/02

C 0 8 K 3/04

【手続補正書】

【提出日】平成23年4月15日 (2011.4.15)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インタリーフ構造を有する複合材料であって、

i) 少なくとも 2 プライの導電性繊維強化材と、

i i) 前記 2 プライ間に配置された少なくとも 1 種の高分子樹脂の層と、

i i i) 前記高分子樹脂中に分散し、前記複合材料の 0.2 体積% ~ 20 体積% の範囲

で存在する導電性粒子とを含み、

前記高分子樹脂の層が所定の厚みを有し、前記導電性粒子の少なくとも 50% が前記厚みから 10  $\mu$ m 以内の大きさを有する複合材料。

【請求項 2】

前記導電性粒子が、金属被覆導電性粒子又は非金属導電性粒子を含む、請求項 1 に記載の複合材料。

【請求項 3】

前記金属被覆導電性粒子が、適切な金属によって実質的に覆われたコア粒子を含む、請求項 2 に記載の複合材料。

【請求項 4】

前記金属被覆導電性粒子が < 100 のアスペクト比を有する、請求項 2 又は 3 に記載の複合材料。

【請求項 5】

前記金属被覆導電性粒子の少なくとも 90% が 0.3  $\mu$ m ~ 100  $\mu$ m の範囲の大きさを有する、請求項 2 から 4 のいずれか一項に記載の複合材料。

**【請求項 6】**

前記コア粒子が、ポリマー、ゴム、セラミックス、ガラス、鉱物、又は耐火物から選択される、請求項 3 から 5 のいずれか一項に記載の複合材料。

**【請求項 7】**

前記コア粒子が、多孔性又は中空であるか、又はコア - シェルの構造を有する、請求項 3 から 6 のいずれか一項に記載の複合材料。

**【請求項 8】**

前記コア粒子を被覆するのに適している金属が、銀、金、ニッケル、銅、スズ、アルミニウム、白金、又はパラジウムを含む、請求項 3 から 7 のいずれか一項に記載の複合材料。

**【請求項 9】**

前記コア粒子を被覆するために多層の金属被膜が使用される、請求項 2 から 8 のいずれか一項に記載の複合材料。

**【請求項 10】**

前記金属被膜の電気抵抗率が  $3 \times 10^{-5}$  m 未満である、請求項 2 から 9 のいずれか一項に記載の複合材料。

**【請求項 11】**

非金属導電性粒子が、片状黒鉛、黒鉛粉末、黒鉛微粒子、グラフェンシート、フラーレン、カーボンブラック、固有導電性高分子（ICP - ポリピロール、ポリチオフェン、ポリアニリンを含む）、電荷移動錯体、又はこれらの任意の組み合わせから選択される、請求項 2 に記載の複合材料。

**【請求項 12】**

前記非金属導電性粒子の少なくとも 90% が、 $0.3 \mu\text{m} \sim 100 \mu\text{m}$  の範囲の大きさを有する、請求項 11 に記載の複合材料。

**【請求項 13】**

前記複合材料がカーボンナノ材料を含む、請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載の複合材料。

**【請求項 14】**

前記カーボンナノ材料が、カーボンナノファイバー、カーボンナノチューブ、又はこれらの組み合わせから選択される、請求項 13 に記載の複合材料。

**【請求項 15】**

前記導電性粒子が、前記複合材料の 0.4 体積%  $\sim$  15 体積% の範囲で存在する、請求項 1 から 14 のいずれか一項に記載の複合材料。

**【請求項 16】**

前記導電性繊維強化材が、合成若しくは天然繊維、又はこれらの組み合わせを含むハイブリッド若しくは混合繊維系から選択される、請求項 1 から 15 のいずれか一項に記載の複合材料。

**【請求項 17】**

前記導電性繊維強化材が、金属被覆ガラス、炭素、黒鉛、金属被覆ポリマー繊維から選択される、請求項 16 に記載の複合材料。

**【請求項 18】**

前記高分子樹脂が、少なくとも 1 種の熱硬化性又は熱可塑性樹脂を含む、請求項 1 から 17 のいずれか一項に記載の複合材料。

**【請求項 19】**

前記複合材料が少なくとも 1 種の硬化剤を含む、請求項 1 から 18 のいずれか一項に記載の複合材料。

**【請求項 20】**

前記硬化剤が、4, 4' - ジアミノジフェニルスルホン（4, 4' - DDS）又は 3, 3' - ジアミノジフェニルスルホン（3, 3' - DDS）である、請求項 19 に記載の複合材料。

**【請求項 2 1】**

前記硬化剤が、前記複合材料の 4 5 重量 % ~ 2 重量 % の範囲で存在する、請求項 1 9 又は 2 0 に記載の複合材料。

**【請求項 2 2】**

前記複合材料が、可撓性付与剤、強化剤 / 粒子、追加の促進剤、コアシェル型ゴム、難燃剤、湿潤剤、顔料 / 染料、難燃剤、可塑剤、UV 吸収剤、抗菌化合物、充填剤、粘性調整剤 / フロー制御剤、粘着性付与剤、安定剤、及び重合防止剤から選択される追加の成分を含む、請求項 1 から 2 1 のいずれか一項に記載の複合材料。

**【請求項 2 3】**

前記強化剤 / 粒子が、ポリアミド、コポリアミド、ポリイミド、アラミド、ポリケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリアリーレンエーテル、ポリエステル、ポリウレタン、ポリスルホン、高機能炭化水素ポリマー、液晶ポリマー、PTFE、エラストマー、及びセグメント化エラストマーのいずれか 1 種を単独で又は組み合わせて含む、請求項 2 2 に記載の複合化合物。

**【請求項 2 4】**

複合材料を構成する高分子樹脂の初期バルク抵抗率を低下させるための導電性粒子の使用であって、前記複合材料が、

少なくとも 2 プライの導電性繊維強化材と、

前記 2 プライ間に配置された少なくとも 1 種の高分子樹脂の層と、

前記高分子樹脂中に分散し、前記複合材料の 0 . 2 体積 % ~ 2 0 体積 % の範囲で存在する導電性粒子とを含み、

前記高分子樹脂の層が所定の厚みを有し、前記導電性粒子の少なくとも 5 0 % が前記厚みから 1 0  $\mu$  m 以内の大きさを有する、導電性粒子の使用。

**【請求項 2 5】**

複合材料の製造方法であって、

i ) 少なくとも 2 プライの導電性繊維強化材、及び前記 2 プライ間に配置された少なくとも 1 種の高分子樹脂の層を準備するステップと、

i i ) 前記複合材料の 0 . 2 体積 % ~ 2 0 体積 % の範囲で、前記高分子樹脂中に導電性粒子を分散させるステップとを含み、

前記高分子樹脂の層が所定の厚みを有し、前記導電性粒子の少なくとも 5 0 % が前記厚みから 1 0  $\mu$  m 以内の大きさを有する方法。

**【請求項 2 6】**

請求項 2 5 のステップと、引き続き前記複合材料を硬化させるステップとを含む、硬化複合材料の製造方法。

**【請求項 2 7】**

請求項 1 に記載の複合材料を含み、前記複合材料が硬化している、硬化複合材料。

**【請求項 2 8】**

請求項 2 7 の硬化複合材料を含む航空宇宙用品。

**【請求項 2 9】**

硬化複合材料から航空宇宙用品を製造する方法であって、

請求項 2 6 の方法に従って硬化複合材料を製造するステップと、

前記硬化複合材料を使用して任意の公知の方法によって航空宇宙用品を製造するステップとを含む方法。

**【請求項 3 0】**

前記導電性粒子が炭素粒子である、請求項 1 に記載の複合材料。

**【請求項 3 1】**

前記導電性粒子が炭素粒子である、請求項 2 4 に記載の使用。

**【請求項 3 2】**

前記導電性粒子が炭素粒子である、請求項 2 5 に記載の方法。