

【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29年5月18日(2017.5.18)

【公開番号】特開2015-28147(P2015-28147A)

【公開日】平成27年2月12日(2015.2.12)

【年通号数】公開・登録公報2015-009

【出願番号】特願2014-121105(P2014-121105)

【国際特許分類】

C 08 J 5/24 (2006.01)

C 08 J 5/06 (2006.01)

D 06 M 15/55 (2006.01)

D 06 M 10/00 (2006.01)

D 06 M 101/40 (2006.01)

【F I】

C 08 J 5/24 C F C

C 08 J 5/06 C F G

D 06 M 15/55

D 06 M 10/00 L

D 06 M 10/00 A

D 06 M 101:40

【手続補正書】

【提出日】平成29年4月3日(2017.4.3)

【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】

脂肪族エポキシ化合物(A)および芳香族化合物(B)として少なくとも芳香族エポキシ化合物(B1)を含むサイジング剤を炭素繊維に塗布したサイジング剤塗布炭素繊維であって、弾性率が335～600GPaであり、X線源としてAlK_{1,2}を用いたX線光電子分光法によって光電子脱出角度45°で測定される前記炭素繊維の繊維表面の酸素(O)と炭素(C)の原子数の比である表面酸素濃度(O/C)が0.15以上であり、かつ、前記炭素繊維に塗布したサイジング剤表面を、X線源としてAlK_{1,2}を用いたX線光電子分光法によって光電子脱出角度15°で測定されるC_{1s}内殻スペクトルの(a)CH_x、C-C、C=Cに帰属される結合エネルギー(284.6eV)の成分の高さ(cps)と、(b)C-Oに帰属される結合エネルギー(286.1eV)の成分の高さ(cps)との比率(a)/(b)が0.50～0.80であることを特徴とするサイジング剤塗布炭素繊維。

【請求項2】

前記サイジング剤塗布炭素繊維を、400eVのX線を用いたX線光電子分光法によって光電子脱出角度55°で測定されるC_{1s}内殻スペクトルの(a')CH_x、C-C、C=Cに帰属される結合エネルギー(284.6eV)の成分の高さ(cps)と、(b')C-Oに帰属される結合エネルギー(286.1eV)の成分の高さ(cps)との比率(a')/(b')より求められる(I)および(II)の値が、(III)の関係を満たすことを特徴とする、請求項1に記載のサイジング剤塗布炭素繊維。

(I)超音波処理前の前記サイジング剤塗布炭素繊維の表面の(a')/(b')の値

(I I) 前記サイジング剤塗布炭素繊維をアセトン溶媒中で超音波処理することで、サイジング剤付着量を0.09～0.20質量%まで洗浄したサイジング剤塗布炭素繊維の表面の(a')/(b')の値

(I I I) 0.50 (I) 0.80かつ0.6 < (I I) / (I) < 0.8

【請求項3】

前記サイジング剤は、溶媒を除いたサイジング剤全量に対して、少なくとも前記脂肪族エポキシ化合物(A)を35～65質量%、前記芳香族化合物(B)を35～60質量%含むことを特徴とする、請求項1または2に記載のサイジング剤塗布炭素繊維。

【請求項4】

前記サイジング剤中の脂肪族エポキシ化合物(A)と芳香族エポキシ化合物(B1)の質量比は、57/43～80/20であることを特徴とする、請求項1～3のいずれか一つに記載のサイジング剤塗布炭素繊維。

【請求項5】

前記脂肪族エポキシ化合物(A)は、分子内にエポキシ基を2以上有するポリエーテル型ポリエポキシ化合物および/またはポリオール型ポリエポキシ化合物であることを特徴とする、請求項1～4のいずれか一つに記載のサイジング剤塗布炭素繊維。

【請求項6】

前記脂肪族エポキシ化合物(A)がグリセロール、ジグリセロール、ポリグリセロール、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ソルビトール、およびアラビトールから選択される1種と、エピクロロヒドリンとの反応により得られるグリシジルエーテル型エポキシ化合物である、請求項1～5のいずれか一つに記載のサイジング剤塗布炭素繊維。

【請求項7】

前記芳香族エポキシ化合物(B1)は、ビスフェノールA型エポキシ化合物またはビスフェノールF型エポキシ化合物であることを特徴とする、請求項1～6のいずれか一つに記載のサイジング剤塗布炭素繊維。

【請求項8】

前記炭素繊維の試長50mmでの単繊維強度が2800MPa以上であることを特徴とする、請求項1～7のいずれか一つに記載のサイジング剤塗布炭素繊維。

【請求項9】

前記炭素繊維は、X線源としてAlK_{1,2}を用いたX線光電子分光法によって()光電子脱出角度10°で測定される前記炭素繊維の繊維表面の酸素(O)と炭素(C)の原子数の比である表面酸素濃度(O/C)と、()光電子脱出角度90°で測定される前記炭素繊維の繊維表面の酸素(O)と炭素(C)の原子数の比である表面酸素濃度(O/C)との比率()/()が0.85以上であることを特徴とする、請求項1～8のいずれか一つに記載のサイジング剤塗布炭素繊維。

【請求項10】

請求項1～9にいずれか一つに記載のサイジング剤塗布炭素繊維の製造方法であって、前記炭素繊維に前記サイジング剤を塗布した後、160～260の温度範囲で30～600秒熱処理することを特徴とするサイジング剤塗布炭素繊維の製造方法。

【請求項11】

前記炭素繊維は、最高到達温度が1500～3000で焼成を行った後、酸電解液中で150°C/g以上で液相電解酸化したものであることを特徴とする、請求項10に記載のサイジング剤塗布炭素繊維の製造方法。

【請求項12】

前記電解液の温度を45以上で液相電解酸化することを特徴とする、請求項10または11に記載のサイジング剤塗布炭素繊維の製造方法。

【請求項13】

請求項1～9のいずれか一つに記載のサイジング剤塗布炭素繊維と、熱硬化性樹脂とを含むことを特徴とするプリプレグ。

【請求項 1 4】

前記熱硬化性樹脂はエポキシ化合物(E)と潜在性硬化剤(F)とを含有することを特徴とする、請求項 1 3 に記載のプリプレグ。

【請求項 1 5】

請求項 1 3 または 1 4 に記載のプリプレグが成形されてなることを特徴とする炭素繊維強化複合材料。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 1】

また、本発明のプリプレグは、上記発明において、上記のいずれか一つに記載のサイジング剤塗布炭素繊維と、熱硬化性樹脂とを含むことを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 3】

また、本発明の炭素繊維強化複合材料は、上記発明において、上記のいずれか一つに記載のプリプレグが成形されてなることを特徴とする。