

【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6部門第3区分

【発行日】平成27年10月29日(2015.10.29)

【公表番号】特表2015-504543(P2015-504543A)

【公表日】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2014-537077(P2014-537077)

【国際特許分類】

G 06 F 17/50 (2006.01)

B 64 C 1/00 (2006.01)

B 64 F 5/00 (2006.01)

【F I】

G 06 F 17/50 6 2 0 Z

B 64 C 1/00 B

B 64 F 5/00 Z

G 06 F 17/50 6 8 0 Z

G 06 F 17/50 6 2 2 D

【手続補正書】

【提出日】平成27年9月3日(2015.9.3)

【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】

プライ積層体(110)及び樹脂を含む複合材部品をモデル化する方法であって、前記方法は、コンピュータ(610)を用いて、コンポリューションを前記積層体(110)の表現(130)に対して行<sub>て</sub>、前記積層体(110)の異なるプライの間の平滑化傾斜を近似するステップを含み、前記コンポリューションは前記樹脂の特性に応じて選択されるカーネルを用いて行われる、方法。

【請求項2】

更に、前記コンポリューションの前に、前記積層体(110)の前記表現(130)の輪郭の抽出を行<sub>う</sub>ステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

更に、前記コンポリューションの後に、前記積層体(110)の前記表現(130)の輪郭の抽出を行<sub>う</sub>ステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記表現(130)の最上層プライは、前記積層体(110)のモールド線プライに対応する、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項5】

前記表現(130)の最上層プライは、前記積層体(110)の中間プライに対応する、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項6】

前記表現(130)から、前記積層体(110)の定義表面の離散点での前記積層体(110)の厚さを特定する、請求項1乃至5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項7】

前記カーネルが体積を保存する、請求項1乃至6のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 8】**

前記カーネルが B - スプラインコンボリューションカーネルである、請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 9】**

前記コンボリューションは、次式

**【数 1】**

$$\int_{-\infty}^{\infty} Z(t | x_0, \dots, x_n) M(x-t | y_0, \dots, y_m) dt$$

に従って行われ、式中、Zは、2D プライ積層体(320)の法線成分を定義する区間的定数関数であり、Mは、カーネルの節点及び次数により定義される B - スプラインコンボリューションカーネルである、請求項 8 に記載の方法。

**【請求項 10】**

更に、前記コンボリューションの結果を用いて、前記複合材部品のテープ積層のための測地線を定義するステップを含む、請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 11】**

更に、前記コンボリューションの結果を用いて、前記複合材部品のツール側の表面を発達させるステップ(520)を含む、請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 12】**

更に、前記コンボリューションの結果を用いて、前記複合材部品をフラットパターン化するステップ(530)を含む、請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 13】**

プライ積層体(110)及び樹脂を含む複合材部品をモデル化するようにプログラムされるコンピュータ(610)を備える装置であって、前記モデル化は、コンボリューションを前記積層体(110)の表現(130)に対して行って、前記積層体(110)の異なるプライの間の平滑化傾斜を近似することを含み、前記コンボリューションは前記樹脂の特性に応じて選択されるカーネルを用いて行われる、装置。

**【請求項 14】**

前記カーネルが、どのように前記樹脂が前記積層体(110)の端面から流動するかを表わす節点構造を有する B - スプラインコンボリューションカーネルである、請求項 13 に記載の装置。

**【請求項 15】**

プライ積層体(110)及び樹脂を含む複合材部品をコンピュータ(610)でモデル化するデータでプログラムされる非一時的なコンピュータメモリ(630)を備える製品であって、前記モデル化は、コンボリューションを前記積層体(110)の表現(130)に対して行って、前記積層体(110)の異なるプライの間の平滑化傾斜を近似することを含み、前記コンボリューションは前記樹脂の特性に応じて選択されるカーネルを用いて行われる、製品。

**【手続補正 2】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

前記方法の別の例では、前記表現の最上層プライは、前記積層体のモールド線プライに対応する。

**【手続補正 3】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

**【補正の内容】****【0034】**

複合材製の航空機部品の設計では、プライ積層体110は、外側表面（例えば、空気接觸表面）から内側表面に向かって設計することができる。プライ積層体110は、反対方向に形成してもよい（空気接觸表面に最後に積層させる）。部品群が外側モールド線（すなわち、航空機の外側表面）を含んでいる場合、これらの部品は、外側モールド線から内側モールド線に内側に向かって設計することができる。製造局面では、反対のことが、特に胴体のような大型構造物に当てはまり、この場合、これらのプライは、内側モールド線から外側に向かって積層される。図1の矢印は、全ての航空機部品について必ずしも当てはまる訳ではない（例えば、翼スキンは、外側モールド線から内側モールド線に内側に向かって設計し、そして積層することができる）。しかしながら、これらの矢印は、外側モールド線を設計表面とし、そして内側モールド線をツーリング表面とすることができる様子を表わすために利用される。

**【手続補正4】****【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0039****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0039】**

図2B及び2Cは、実験近似式を用いて輪郭の抽出を行なうことができる2つの異なる方法を示している。輪郭の抽出は、コンボリューションの後に行なう（図2B）ことができる、またはコンボリューションの前に行なう（図2C）ことができる。輪郭は、表面モデルで定義することができる。幾つかの実施形態では、当該表面モデルは、輪郭を硬化後の部品に付与するツール表面（すなわち、これらのプライを積層させることになる表面）を表わす。他の実施形態では、当該表面モデルは、別の部品との嵌合面（すなわち、複合材部品の取り付け先の表面）、外側モールド線、または任意の他の事前定義表面を表わすことができる。