

【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5部門第1区分

【発行日】平成29年3月16日(2017.3.16)

【公表番号】特表2016-512584(P2016-512584A)

【公表日】平成28年4月28日(2016.4.28)

【年通号数】公開・登録公報2016-026

【出願番号】特願2015-558867(P2015-558867)

【国際特許分類】

F 0 1 D	5/14	(2006.01)
F 0 1 D	5/28	(2006.01)
F 0 2 C	7/00	(2006.01)
F 0 1 D	25/00	(2006.01)
B 2 9 C	65/70	(2006.01)

【F I】

F 0 1 D	5/14	
F 0 1 D	5/28	
F 0 2 C	7/00	C
F 0 2 C	7/00	D
F 0 1 D	25/00	X
F 0 1 D	25/00	L
B 2 9 C	65/70	

【手続補正書】

【提出日】平成29年2月9日(2017.2.9)

【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】

シャンク部(12)と、

外側複合材構造体(38)を含み内部に形成された凹部(40)を有する翼形部(14)と、

を備えるハイブリッドタービンブレード(10)であって、前記翼形部は、

第1の密度を有する少なくとも1つの複合材セクション(42)と、

各々が前記第1の質量密度未満の第2の質量密度を有する少なくとも2つの挿入体セクション(44)であって、該少なくとも2つの挿入体セクションは、前記少なくとも1つの複合材セクションと交互に積層されたスタッケ関係で配置され、前記少なくとも1つの複合材セクション及び前記少なくとも2つの挿入体セクションの交互に積層されたスタッケ(46)を定める、少なくとも2つの挿入体セクションと、

を備え、

前記少なくとも1つの複合材セクション及び前記少なくとも2つの挿入体セクションの前記交互に積層されたスタッケは、前記凹部に配置され、前記翼形部のスパン方向に延びる主軸(20)と、前記翼形部の翼弦方向に沿って延びる短軸(22)と、前記主軸と直交し前記翼形部の厚さ方向にわたって延びる厚さを有し、

前記少なくとも2つの挿入体セクションの最外層は、前記外側複合材構造体に接合され、

前記外側複合材構造体、前記少なくとも1つの複合材セクションの前記交互に積層され

たスタック(46)、及び前記少なくとも2つの挿入体セクションは、一緒に翼形形状を定める、

ハイブリッドタービンプレード。

【請求項2】

前記少なくとも2つの挿入体セクションは、十分な剛性及び寸法安定性を有して前記翼形形状を維持し、前記少なくとも2つの挿入体セクションは、前記凹部に適合するコンプライアンス及び可撓性を有する、請求項1に記載のハイブリッドタービンプレード。

【請求項3】

前記翼形部は、前記シャンク部に取り付けられた翼根元、翼先端、及び前記翼先端に向かって外向き及び前記翼根元に向かって内向きに延びる半径方向軸を更に含み、前記少なくとも1つの複合材セクション及び前記少なくとも2つの挿入体セクションの前記交互に積層されたスタックは、実質的に前記翼根元から前記翼先端まで延びる、請求項1又は2に記載のハイブリッドタービンプレード。

【請求項4】

前記少なくとも2つの挿入体セクションは、設計作動温度で寸法安定性を維持する、請求項3に記載のハイブリッドタービンプレード。

【請求項5】

前記外側複合材構造体の正圧側の少なくとも一部及び負圧側の少なくとも一部の上に設けられてこれに接合された侵食被覆をさらに含む、請求項1乃至4のいずれか1項に記載のハイブリッドタービンプレード。

【請求項6】

前記第1の質量密度は、1立方センチメートル当たり1.4グラム～1立方センチメートル当たり2.0グラムの範囲を有する、請求項1乃至5のいずれか1項に記載のハイブリッドタービンプレード。

【請求項7】

前記第2の質量密度は、1立方センチメートル当たり0.01グラム～1立方センチメートル当たり0.9グラムの範囲を有する、請求項1乃至6のいずれか1項に記載のハイブリッドタービンプレード。

【請求項8】

前記外側複合材構造体は、第1の体積を有し、前記少なくとも1つの複合材セクション及び前記少なくとも2つの挿入体セクションの前記交互に積層されたスタッ�は、第2の体積を有し、前記第2の体積は、前記第1の体積の少なくとも10パーセントに対応する値を有する、請求項1乃至7のいずれか1項に記載のハイブリッドタービンプレード。

【請求項9】

前記少なくとも1つの複合材セクションの厚さは、前記少なくとも2つの挿入体セクションの各々の厚さと同じ桁である、請求項1乃至8のいずれか1項に記載のハイブリッドタービンプレード。

【請求項10】

前記少なくとも2つの挿入体セクションの各々の挿入体の終端は、翼形部最適化を提供するように構成される、請求項1乃至9のいずれか1項に記載のハイブリッドタービンプレード。

【請求項11】

シャンク部(12)と、

第1の質量密度及び凹部を有する外側複合材構造体(38)と、第1の密度を有する少なくとも1つの複合材セクション(42)と、各々が前記第1の質量密度よりも小さい第2の質量密度を有する少なくとも2つの挿入体セクション(44)とを含む翼形部(14)と、

を備えるハイブリッドタービンプレード(10)であって、前記少なくとも2つの挿入体セクションは、前記少なくとも1つの複合材セクションと交互に積層されたスタッ�関係で配置され、前記少なくとも1つの複合材セクション及び前記少なくとも2つの挿入体セ

クションが交互に積層されたスタック(46)を定め、

前記少なくとも1つの複合材セクション及び前記少なくとも2つの挿入体セクションの前記交互に積層されたスタックは、前記凹部に配置され、前記翼形部のスパン方向に延びる主軸(20)と、前記翼形部の翼弦方向に沿って延びる短軸(22)と、前記主軸と直交し前記翼形部の厚さ方向にわたって延びる厚さを有し、

前記外側複合材構造体と、前記少なくとも1つの複合材セクション及び前記少なくとも2つの挿入体セクションの前記交互に積層されたスタックとは、一緒に翼形形状を定め、前記少なくとも1つの複合材セクション及び前記少なくとも2つの挿入体セクションの前記交互に積層されたスタックは、十分な剛性及び寸法安定性を有して前記翼形形状を維持し、前記凹部に適合するコンプライアンス及び可撓性を有し、

前記外側複合材構造体及び前記少なくとも1つの複合材セクションは、マトリックスバインダに埋め込まれた纖維フィラメントを含む複数の複合材料層で構成され、

前記少なくとも2つの挿入体セクションは、熱可塑性材料、熱硬化性材料、金属、ハニカムセラミックス、シリコーン及びこれらの組み合わせから成るグループから選択された材料で構成される、

ハイブリッドタービンブレード。

【請求項12】

前記第1の質量密度は、1立方センチメートル当たり1.4グラム～1立方センチメートル当たり2.0グラムの範囲を有する、請求項11に記載のハイブリッドタービンブレード。

【請求項13】

前記第2の質量密度は、1立方センチメートル当たり0.01グラム～1立方センチメートル当たり0.9グラムの範囲を有する、請求項11又は12に記載のハイブリッドタービンブレード。

【請求項14】

ハイブリッドタービンブレードを製作する方法であって、

複数の複合材料層をレイアップして、凹部を含む外側複合材構造体の一部を形成する段階と、

少なくとも1つの複合材セクション及び少なくとも2つの挿入体セクションの交互に積層されたスタックを前記凹部に配置させる段階と

を含み、

前記積層されたスタックは、前記ハイブリッドタービンブレードのスパン方向に延びる主軸(20)と、前記ハイブリッドタービンブレードの翼弦方向に沿って延びる短軸(22)と、前記主軸と直交し前記ハイブリッドタービンブレードの厚さ方向にわたって延在する厚さを有する

含む方法。

【請求項15】

前記少なくとも1つの複合材セクション及び少なくとも2つの挿入体セクションの前記交互に積層されたスタックの最終の所望の厚さを得るように、追加の複合材セクション及び追加の挿入体セクションをレイアップする段階と、

前記少なくとも1つの複合材セクション及び少なくとも2つの挿入体セクションの前記交互に積層されたスタックの完成バージョンを形成する段階と、

前記少なくとも1つの複合材セクション及び少なくとも2つの挿入体セクションの前記交互に積層されたスタック及び前記外側複合材構造体の完成バージョンを統合及び接合する段階と、をさらに含む、請求項14に記載の方法。