

【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 9 月 7 日 (2017.9.7)

【公開番号】特開 2015-36544 (P2015-36544A)

【公開日】平成 27 年 2 月 23 日 (2015.2.23)

【年通号数】公開・登録公報 2015-012

【出願番号】特願 2014-157284 (P2014-157284)

【国際特許分類】

F 0 1 D 9/04 (2006.01)

F 0 2 C 9/16 (2006.01)

F 0 1 D 5/14 (2006.01)

F 0 1 D 9/02 (2006.01)

F 0 4 D 19/02 (2006.01)

F 0 4 D 29/32 (2006.01)

F 0 4 D 29/54 (2006.01)

F 0 4 D 29/66 (2006.01)

【F I】

F 0 1 D 9/04

F 0 2 C 9/16 Z

F 0 1 D 5/14

F 0 1 D 9/02 1 0 1

F 0 4 D 19/02

F 0 4 D 29/32 G

F 0 4 D 29/54 E

F 0 4 D 29/54 G

F 0 4 D 29/66 J

【手続補正書】

【提出日】平成 29 年 7 月 24 日 (2017.7.24)

【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】

ディフューザと複数のエアfoil列とを有するターボ機械であって、
前記複数のエアfoil列は、

(1) 前記ディフューザに隣接した第 1 のエアfoil列であって、静翼及び動翼より成る群から選択された第 1 の種類より成る第 1 のエアfoil列と、

(2) 前記第 1 のエアfoil列に隣接した第 2 のエアfoil列であって、前記第 1 の種類とは異なる第 2 の種類より成る第 2 のエアfoil列と、

(3) 前記第 2 のエアfoil列に隣接して、前記第 1 の種類より成る第 3 のエアfoil列とを含んでおり、

前記複数のエアfoil列の内の少なくとも 1 つのエアfoil列が、前記ターボ機械の別のエアfoil列に対してクロックされて、前記ターボ機械の運転状態中に前記第 1 のエアfoil列に隣接した前記ディフューザ内の少なくとも 1 つのスパン方向位置における空気流の円周方向圧力の変動を低減すること、
を特徴とするターボ機械。

【請求項 2】

前記ターボ機械はガスタービンである、請求項 1 記載のターボ機械。

【請求項 3】

前記複数のエアfoil列の内の少なくとも 1 つのエアfoil列は、前記ディフューザの表面上の少なくとも 1 つの点における空気流圧力の第 1 の変動を示す第 1 の相対的位置であって、第 2 の相対的位置で示される前記ディフューザ内の少なくとも 1 つの点における空気流圧力の第 2 の変動よりも小さい該第 1 の変動を示す第 1 の相対的位置にクロックされる、請求項 1 または 2 に記載のターボ機械。

【請求項 4】

前記第 1 及び第 2 の変動は、前記ターボ機械の前記少なくとも 1 つのエアfoil列及び別のエアfoil列の相対的位置を用いて計算され、

前記第 1 及び第 2 の変動は、計算流体力学方程式を用いて計算され、

前記計算流体力学方程式はナビエ - ストークス方程式を含んでいる、請求項 3 記載のターボ機械。

【請求項 5】

クロックされる前記複数のエアfoil列の内の前記少なくとも 1 つのエアfoil列は、前記第 3 のエアfoil列を含んでおり、

前記第 1 及び第 3 のエアfoil列は動翼列であり、また前記第 2 のエアfoil列は静翼列である、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のターボ機械。

【請求項 6】

ターボ機械のディフューザに入る空気流圧力の変動を低減する方法であって、

前記ターボ機械の少なくとも 3 つのエアfoil列を横切る空気流を計算する段階であって、前記少なくとも 3 つのエアfoil列が、(1) 前記ターボ機械の前記ディフューザに隣接していて、静翼及び動翼より成る群から選択された第 1 の種類より成る第 1 のエアfoil列、(2) 前記第 1 のエアfoil列に隣接していて、前記第 1 の種類とは異なる第 2 の種類より成る第 2 のエアfoil列、及び(3) 前記第 2 のエアfoil列に隣接していて、前記第 1 の種類より成る第 3 のエアfoil列を含んでいる、段階と、

前記ディフューザの少なくとも 1 つのスパン方向位置における圧力変動を評価する段階と、前記圧力変動が所定の目標内にあるかどうか決定する段階と、有する方法。

【請求項 7】

前記圧力変動が前記所定の目標内に無い場合、前記方法は、更に、

前記少なくとも 3 つのエアfoil列の内の少なくとも 1 つのエアfoil列の相対的クロッキング位置を変更する段階と、

前記少なくとも 3 つのエアfoil列を横切る空気流を再計算する段階と、

前記ディフューザの前記少なくとも 1 つのスパン方向位置における圧力変動を再評価する段階と、

前記再評価された圧力変動が前記所定の目標内にあるかどうか決定する段階と、を有し、

前記相対的クロッキング位置を変更する前記段階は、前記第 1、第 2 又は第 3 のエアfoil列以外のエアfoil列のクロッキング位置を変更する段階を含んでいる、請求項 6 記載の方法。

【請求項 8】

前記空気流を計算する前記段階は、計算流体力学方程式を用いることを含んでおり、

前記計算流体力学方程式はナビエ - ストークス・ソルバー方程式を含んでいる、請求項 6 または 7 に記載の方法。

【請求項 9】

ターボ機械のディフューザに入る空気流圧力の変動を低減する方法であって、

前記ターボ機械の少なくとも 3 つのエアfoil列を横切る空気流を計算する段階と、

前記ターボ機械のディフューザの少なくとも 1 つのスパン方向位置における第 1 の圧力

変動を評価する段階と、

前記 3 つのエアfoil列の内の少なくとも 1 つのエアfoil列の相対的クロッキング位置を変更する段階と、

前記少なくとも 3 つのエアfoil列を横切る空気流を再計算する段階と、

前記ディフューザの前記少なくとも 1 つのスパン方向位置における第 2 の圧力変動を評価する段階と、

前記第 2 の圧力変動が前記第 1 の圧力変動よりも小さいかどうか決定する段階と、

前記第 2 の圧力変動が前記第 1 の圧力変動よりも小さい場合に、前記少なくとも 1 つのエアfoil列の前記変更した相対的クロッキング位置を使用して前記ターボ機械を運転する段階と、

を有する方法。

【請求項 10】

前記少なくとも 3 つのエアfoil列が、(1) 前記ターボ機械の前記ディフューザに隣接していて、静翼及び動翼より成る群から選択された第 1 の種類より成る第 1 のエアfoil列、(2) 前記第 1 のエアfoil列に隣接していて、前記第 1 の種類とは異なる第 2 の種類より成る第 2 のエアfoil列、及び(3) 前記第 2 のエアfoil列に隣接していて、前記第 1 の種類より成る第 3 のエアfoil列を含んでおり、

前記相対的クロッキング位置を変更する前記段階は、前記第 1、第 2 又は第 3 のエアfoil列以外のエアfoil列のクロッキング位置を変更する段階を含んでいる、請求項 9 記載の方法。

【請求項 11】

前記空気流を計算する前記段階は、計算流体力学方程式を用いることを含んでおり、

前記計算流体力学方程式はナビエ - ストークス・ソルバー方程式を含んでいる、請求項 9 または 10 に記載の方法。