

【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30年9月6日(2018.9.6)

【公開番号】特開2017-78391(P2017-78391A)

【公開日】平成29年4月27日(2017.4.27)

【年通号数】公開・登録公報2017-017

【出願番号】特願2015-207873(P2015-207873)

【国際特許分類】

F 0 1 D 5/18 (2006.01)

F 0 1 D 9/02 (2006.01)

F 0 2 C 7/18 (2006.01)

F 0 2 C 7/00 (2006.01)

F 0 1 D 25/00 (2006.01)

【F I】

F 0 1 D 5/18

F 0 1 D 9/02 1 0 2

F 0 2 C 7/18 A

F 0 2 C 7/00 D

F 0 1 D 25/00 X

【手続補正書】

【提出日】平成30年7月3日(2018.7.3)

【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】

燃焼ガスが流れる燃焼ガス流路内に配置され、翼形を成す翼体と、
前記翼体の翼高さ方向の端部に形成されている端板と、
を有し、
前記端板は、
前記燃焼ガス流路の側を向くガスパス面と、
前記ガスパス面と相反する側を向く反ガスパス面と、
前記ガスパス面の縁に沿った端面と、
前記ガスパス面と前記反ガスパス面との間に配置され、前記ガスパス面に沿った方向に
延びる複数の通路と、
前記端面の一部である部分端面で開口する巾木孔と、
を有し、
複数の前記通路は、前記部分端面に対する遠近方向に並び、
前記巾木孔は、複数の前記通路のうち、前記部分端面に近い外側通路よりも、前記部分
端面から遠い内側通路に連通し、前記翼高さ方向から見て前記外側通路と一部が重なり、
前記巾木孔の前記一部の前記翼高さ方向の位置と前記外側通路の前記翼高さ方向の位置と
が異なる、
翼。

【請求項2】

請求項1に記載の翼において、

前記巾木孔は、前記外側通路よりも前記反ガスパス面の側を通る、

翼。

【請求項 3】

燃焼ガスが流れる燃焼ガス流路内に配置され、翼形を成す翼体と、
前記翼体の翼高さ方向の端部に形成されている端板と、
を有し、
前記端板は、
前記燃焼ガス流路の側を向くガスパス面と、
前記ガスパス面と相反する側を向く反ガスパス面と、
前記ガスパス面の縁に沿った端面と、
前記ガスパス面と前記反ガスパス面との間に配置され、前記ガスパス面に沿った方向に
延びる複数の通路と、
前記端面の一部である部分端面で開口する巾木孔と、
を有し、
複数の前記通路は、前記部分端面に対する遠近方向に並び、
前記巾木孔は、複数の前記通路のうち、前記部分端面に近い外側通路よりも、前記部分
端面から遠い内側通路に連通し、前記外側通路よりも前記反ガスパス面の側を通る、
翼。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 に記載の翼において、
前記巾木孔は、前記内側通路から前記反ガスパス面の側に延びる第一延在部と、前記第
一延在部における前記反ガスパス面の側の端部から前記部分端面へ延びる第二延在部と、
を有する、
翼。

【請求項 5】

請求項 2 又は 3 に記載の翼において、
前記巾木孔は、前記内側通路から前記部分端面に近づくに連れて次第に前記反ガスパス
面の側に近づく傾斜孔部を有する、
翼。

【請求項 6】

請求項 2 から 5 のいずれか一項に記載の翼において、
前記内側通路は、前記外側通路よりも、前記反ガスパス面の側に膨らんでいる膨張部を
有し、
前記巾木孔は、前記内側通路の前記膨張部に連通している、
翼。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の翼において、
前記部分端面における前記巾木孔の開口を塞ぐプラグを有する、
翼。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の翼において、
前記プラグは、前記巾木孔内の冷却空気を外部に噴出する貫通孔を有する、
翼。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の翼において、
複数の前記通路のそれぞれは、前記部分端面に沿った方向に延び、前記部分端面に沿っ
た方向の端で、前記遠近方向で隣接する通路と連通することで、複数の前記通路は、互い
に連通し、一のサーペンタイン通路を成す、
翼。

【請求項 10】

請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の複数の翼と、

複数の前記翼が取り付けられているロータ軸と、
複数の前記翼、及び前記ロータ軸を覆う車室と、
前記車室内で、複数の前記翼が配置されている領域に燃焼ガスを送る燃焼器と、
を備えるガスタービン。

【請求項 1 1】

燃焼ガスが流れる燃焼ガス流路内に配置され、翼形を成す翼体と、前記翼体の翼高さ方向の端部から前記翼高さ方向に対して垂直な成分を有する方向に広がる端板と、を有し、
前記端板は、前記燃焼ガス流路の側を向くガスパス面と、前記ガスパス面と相反する側を向く反ガスパス面と、前記ガスパス面の縁に沿った端面と、冷却空気が流入する空気空間と、を有する、

翼の製造方法において、

前記翼の外形状に合った内部空間が形成されている鑄型を形成する鑄型形成工程と、
前記端板内の前記空気空間の形状にあった外形状の中子を形成する中子形成工程と、
前記鑄型内に前記中子を配置して、前記鑄型内に熔融金属を流し込む鑄込み工程と、
熔融金属が硬化した後に、前記中子を溶解させる中子溶解工程と、
を実行し、

前記中子形成工程では、前記中子として、

前記端板における前記ガスパス面と前記反ガスパス面との間に配置され、前記ガスパス面に沿った方向に延び、前記端面の一部である部分端面に対する遠近方向に並ぶ複数の通路のそれぞれを形成する通路中子と、

複数の前記通路のうち、前記部分端面に近い外側通路よりも、前記部分端面から遠い内側通路に連通し、前記部分端面で開口する巾木孔を形成する巾木中子と、
を形成し、

前記巾木孔は、前記翼高さ方向から見て前記外側通路と一部が重なり、前記巾木孔の前記一部の前記翼高さ方向の位置と前記外側通路の前記翼高さ方向の位置とが異なる、
翼の製造方法。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載の翼の製造方法において、

前記巾木孔は、前記外側通路よりも前記反ガスパス面の側を通る、
翼の製造方法。

【請求項 1 3】

燃焼ガスが流れる燃焼ガス流路内に配置され、翼形を成す翼体と、前記翼体の翼高さ方向の端部から前記翼高さ方向に対して垂直な成分を有する方向に広がる端板と、を有し、
前記端板は、前記燃焼ガス流路の側を向くガスパス面と、前記ガスパス面と相反する側を向く反ガスパス面と、前記ガスパス面の縁に沿った端面と、冷却空気が流入する空気空間と、を有する、

翼の製造方法において、

前記翼の外形状に合った内部空間が形成されている鑄型を形成する鑄型形成工程と、
前記端板内の前記空気空間の形状にあった外形状の中子を形成する中子形成工程と、
前記鑄型内に前記中子を配置して、前記鑄型内に熔融金属を流し込む鑄込み工程と、
熔融金属が硬化した後に、前記中子を溶解させる中子溶解工程と、
を実行し、

前記中子形成工程では、前記中子として、

前記端板における前記ガスパス面と前記反ガスパス面との間に配置され、前記ガスパス面に沿った方向に延び、前記端面の一部である部分端面に対する遠近方向に並ぶ複数の通路のそれぞれを形成する通路中子と、

複数の前記通路のうち、前記部分端面に近い外側通路よりも、前記部分端面から遠い内側通路に連通し、前記部分端面で開口する巾木孔を形成する巾木中子と、
を形成し、

前記巾木孔は、前記外側通路よりも前記反ガスパス面の側を通る、

翼の製造方法。

【請求項 1 4】

請求項 1 1 から 1 3 のいずれか一項に記載の翼の製造方法において、

前記中子溶解工程後に、前記部分端面における前記巾木孔の開口をプラグで塞ぐ封止工程を実行する、

翼の製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 0】

前記目的を達成するための発明に係る一態様としての翼は、

燃焼ガスが流れる燃焼ガス流路内に配置され、翼形を成す翼体と、前記翼体の翼高さ方向の端部に形成されている端板と、を有し、前記端板は、前記燃焼ガス流路の側を向くガスパス面と、前記ガスパス面と相反する側を向く反ガスパス面と、前記ガスパス面の縁に沿った端面と、前記ガスパス面と前記反ガスパス面との間に配置され、前記ガスパス面に沿った方向に延びる複数の通路と、前記端面の一部である部分端面で開口する巾木孔と、を有し、複数の前記通路は、前記部分端面に対する遠近方向に並び、前記巾木孔は、複数の前記通路のうち、前記部分端面に近い外側通路よりも、前記部分端面から遠い内側通路に連通し、前記翼高さ方向から見て前記外側通路と一部が重なり、前記巾木孔の前記一部の前記翼高さ方向の位置と前記外側通路の前記翼高さ方向の位置とが異なる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 3

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 4】

また、前記翼において、前記巾木孔は、前記外側通路よりも前記反ガスパス面の側を通過してもよい。

また、前記目的を達成するための発明に係る他の一態様としての翼は、

燃焼ガスが流れる燃焼ガス流路内に配置され、翼形を成す翼体と、前記翼体の翼高さ方向の端部に形成されている端板と、を有し、前記端板は、前記燃焼ガス流路の側を向くガスパス面と、前記ガスパス面と相反する側を向く反ガスパス面と、前記ガスパス面の縁に沿った端面と、前記ガスパス面と前記反ガスパス面との間に配置され、前記ガスパス面に沿った方向に延びる複数の通路と、前記端面の一部である部分端面で開口する巾木孔と、を有し、複数の前記通路は、前記部分端面に対する遠近方向に並び、前記巾木孔は、複数の前記通路のうち、前記部分端面に近い外側通路よりも、前記部分端面から遠い内側通路に連通し、前記外側通路よりも前記反ガスパス面の側を通る。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 9】

また、前記巾木孔が前記外側通路よりも前記反ガスパス面の側を通る、以上のいずれかの前記翼において、前記内側通路は、前記外側通路よりも、前記反ガスパス面の側に膨らんでいる膨張部を有し、前記巾木孔は、前記内側通路の前記膨張部に連通していてもよい。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

前記目的を達成するための発明に係る一態様としての翼の製造方法は、

燃焼ガスが流れる燃焼ガス流路内に配置され、翼形を成す翼体と、前記翼体の翼高さ方向の端部から前記翼高さ方向に対して垂直な成分を有する方向に広がる端板と、を有し、前記端板は、前記燃焼ガス流路の側を向くガスパス面と、前記ガスパス面と相反する側を向く反ガスパス面と、前記ガスパス面の縁に沿った端面と、冷却空気が流入する空気空間と、を有する翼の製造方法において、前記翼の外形状に合った内部空間が形成されている鑄型を形成する鑄型形成工程と、前記端板内の前記空気空間の形状にあった外形状の中子を形成する中子形成工程と、前記鑄型内に前記中子を配置して、前記鑄型内に熔融金属を流し込む鑄込み工程と、熔融金属が硬化した後に、前記中子を溶解させる中子溶解工程と、を実行し、前記中子形成工程では、前記中子として、前記端板における前記ガスパス面と前記反ガスパス面との間に配置され、前記ガスパス面に沿った方向に延び、前記端面の一部である部分端面に対する遠近方向に並ぶ複数の通路のそれぞれを形成する通路中子と、複数の前記通路のうち、前記部分端面に近い外側通路よりも、前記部分端面から遠い内側通路に連通し、前記部分端面で開口する巾木孔を形成する巾木中子と、を形成し、前記巾木孔は、前記翼高さ方向から見て前記外側通路と一部が重なり、前記巾木孔の前記一部の前記翼高さ方向の位置と前記外側通路の前記翼高さ方向の位置とが異なる。

ここで、翼の製造方法において、前記巾木孔は、前記外側通路よりも前記反ガスパス面の側を通ってもよい。

また、前記目的を達成するための発明に係る他の態様としての翼の製造方法は、

燃焼ガスが流れる燃焼ガス流路内に配置され、翼形を成す翼体と、前記翼体の翼高さ方向の端部から前記翼高さ方向に対して垂直な成分を有する方向に広がる端板と、を有し、前記端板は、前記燃焼ガス流路の側を向くガスパス面と、前記ガスパス面と相反する側を向く反ガスパス面と、前記ガスパス面の縁に沿った端面と、冷却空気が流入する空気空間と、を有する翼の製造方法において、前記翼の外形状に合った内部空間が形成されている鑄型を形成する鑄型形成工程と、前記端板内の前記空気空間の形状にあった外形状の中子を形成する中子形成工程と、前記鑄型内に前記中子を配置して、前記鑄型内に熔融金属を流し込む鑄込み工程と、熔融金属が硬化した後に、前記中子を溶解させる中子溶解工程と、を実行し、前記中子形成工程では、前記中子として、前記端板における前記ガスパス面と前記反ガスパス面との間に配置され、前記ガスパス面に沿った方向に延び、前記端面の一部である部分端面に対する遠近方向に並ぶ複数の通路のそれぞれを形成する通路中子と、複数の前記通路のうち、前記部分端面に近い外側通路よりも、前記部分端面から遠い内側通路に連通し、前記部分端面で開口する巾木孔を形成する巾木中子と、を形成し、前記巾木孔は、前記外側通路よりも前記反ガスパス面の側を通る。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

「第一実施形態」

図 1 に示すように、本発明に係る第一実施形態としてのガスタービン 10 は、空気 A を圧縮する圧縮機 20 と、圧縮機 20 で圧縮された空気 A 中で燃料 F を燃焼させて燃焼ガス G を生成する燃焼器 30 と、燃焼ガス G により駆動するタービン 40 と、を備えている。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0059】

中子形成工程 (S3) では、翼通路 71 の形状にあった外形状の翼通路中子、プラットフォーム通路 81 の形状にあった外形状のプラットフォーム通路中子、各巾木孔の形状にあった外形状の巾木中子を形成する。プラットフォーム通路中子として、腹側プラットフォーム通路 81p に形状にあった外形状の腹側プラットフォーム通路中子と、背側プラットフォーム通路 81n に形状にあった外形状の背側プラットフォーム通路中子とがある。巾木中子として、側端巾木孔 75n の形状にあった外形状の側端巾木中子、背側第一巾木孔 76n の形状にあった背側第一巾木中子、及び背側第二巾木孔 77n の形状にあった外形状の背側第二巾木中子がある。これらの巾木中子は、いずれも、背側プラットフォーム通路中子と一体形成される。さらに、巾木中子として、腹側第一巾木孔 75p の形状にあった外形状の腹側第一巾木中子、腹側第二巾木孔 76p の形状にあった外形状の腹側第二巾木中子、及び腹側第三巾木孔 77p の形状にあった外形状の腹側第三巾木中子がある。これらの巾木中子は、いずれも、腹側プラットフォーム通路中子と一体形成される。各中子は、いずれも、アルミナ等のセラミックスで形成される。この中子形成工程 (S3) は、鑄型形成工程 (S2) と並行して実行してもよいし、鑄型形成工程 (S2) に対して前後して実行してもよい。