

【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31年3月28日 (2019.3.28)

【公表番号】特表2018-509554(P2018-509554A)  
 【公表日】平成30年4月5日 (2018.4.5)  
 【年通号数】公開・登録公報2018-013  
 【出願番号】特願2017-542866(P2017-542866)  
 【国際特許分類】

F 0 3 B 13/10 (2006.01)

F 0 3 B 13/26 (2006.01)

【F I】

F 0 3 B 13/10

F 0 3 B 13/26

【手続補正書】  
 【提出日】平成31年2月8日 (2019.2.8)  
 【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】

水入口端および水出口端を有する一方向性流体動力タービンであって、前記水入口端および前記水出口端は、前記タービンを通る水流の方向を定め、前記タービンは、

一体化された流体動力発生部材を備える構造をその中に包含する水流領域をその円筒状断面の中に画成する半径方向壁断面を形成する、半径方向内壁、および前記半径方向内壁から離れている半径方向外壁を備える円筒状のアクセラレータシュラウドであって、前記流体動力発生部材は、前記アクセラレータシュラウド内での動力発生の最中に回転し、前記流体動力発生部材は、内壁によって囲まれる開いた中央部を有しかつ水中翼プロフィールを有するセンターハブを備える、アクセラレータシュラウドと、

複数のブレードであって、各ブレードは、2つの端を有しかつその半径方向内側基端から半径方向外向きに伸び、各ブレードは、それとの回転のために前記半径方向内側基端で前記センターハブ上に載置され、前記ブレードは、半径方向外側ブレード先端で終端し、前記流体動力発生部材は、前記アクセラレータシュラウドの壁断面内で、その支持のためかつ回転のために前記半径方向外側ブレード先端で取付けられ、前記アクセラレータシュラウド、前記センターハブ、および前記ブレードのうち少なくとも1つは、非対称の水中翼プロフィールを有する、ブレードと、を備える、一方向性流体動力タービン。

【請求項 2】

前記流体動力発生部材は、ローター外側リングを備える一体型でかつ回転するローターアセンブリを更に備え、前記ブレード先端は、前記ローター外側リングに取り付けられ、前記ローター外側リングは、前記アクセラレータシュラウドの壁断面内での回転のために構成される外周を有する、請求項 1 に記載の一方向性流体動力タービン。

【請求項 3】

前記一体型でかつ回転するローターアセンブリは、外壁を有する丸いプロフィールを有し、前記開いた中央部を囲む内壁および前記外壁は、外輪が前記タービンの外側を向いており、内輪が前記センターハブの中心を向いている、非対称の水中翼プロフィールを共に形成する、請求項 2 に記載の一方向性流体動力タービン。

**【請求項 4】**

前記ブレードは、非対称の水中翼形の断面構成を有する、請求項 3 に記載の一方向性流体動力タービン。

**【請求項 5】**

前記ブレードは、それらの半径方向内端での弦長より大きい、それらの半径方向外端での弦長を有する、請求項 4 に記載の一方向性流体動力タービン。

**【請求項 6】**

前記ブレードは、それらの半径方向内端でのプロフィール厚より大きい、それらの半径方向外端でのプロフィール厚を有する、請求項 5 に記載の一方向性流体動力タービン。

**【請求項 7】**

前記センターハブは、前記ブレードの縁を越えて相当な距離を前後両方に伸びる長さを有する、請求項 3 に記載の一方向性流体動力タービン。

**【請求項 8】**

前記センターハブは、前記ブレードから前方へ前記アクセラレータシュラウドの水入口端の後方にある第 1 の地点まで伸び、かつ少なくとも前記アクセラレータシュラウドの水出口端ほど遠い第 2 の地点まで後方に伸びる、請求項 7 に記載の一方向性流体動力タービン。

**【請求項 9】**

前記センターハブは、前記アクセラレータシュラウドの長さの  $2/3$  の総距離を伸ばす、請求項 8 に記載の一方向性流体動力タービン。

**【請求項 10】**

前記流体動力発生部材は、前記ローターアセンブリとの回転のために、少なくとも 1 つの磁石、または、前記ローター外側リング上または少なくとも 1 つのブレード先端上に載置される 1 つのステーター巻線を更に備える、請求項 2 に記載の一方向性流体動力タービン。

**【請求項 11】**

前記タービンは、非対称の水中翼形状を備える壁断面を有する円筒状のリング部材を備える環状拡散器を更に備え、前記環状拡散器は、前記アクセラレータシュラウドの直径より大きい直径を有し、かつ前記アクセラレータシュラウドから半径方向に離れており、かつ、前記タービンを通る水流の方向に、前記アクセラレータシュラウドと軸方向に重なり合う関係にあって、前記アクセラレータシュラウドの後ろに伸びるように配置される、請求項 3 に記載の一方向性流体動力タービン。

**【請求項 12】**

前記アクセラレータシュラウドは、その水入口端での直径より大きい、その水出口端での直径を有し、前記環状拡散器は、その下流端での直径より小さい、その上流端での直径を有する、請求項 11 に記載の一方向性流体動力タービン。

**【請求項 13】**

一方向性流体動力タービンであって、前記タービンは、

前記タービンを通る水流の方向を定める水入口端および水出口端を有する水流領域をその円筒状断面の中に画成する半径方向壁断面を形成する、半径方向内壁、および前記半径方向内壁から離れている半径方向外壁を備える円筒状のアクセラレータシュラウドであって、前記アクセラレータシュラウドは、非対称の水中翼形状を備える軸方向壁断面を有する、アクセラレータシュラウドと、

前記タービンを通る水流の方向に平行である、前記タービンの中心軸の周りの水流領域内に、前記アクセラレータシュラウド内での回転のために載置されるローターアセンブリであって、前記ローターアセンブリは、複数のローターブレードを備え、各ローターブレードは、あるローターブレード先端で終端する半径方向内端および半径方向外端を有し、前記ローターブレードは、前記タービンの中心軸から半径方向外向きに伸びる、ローターアセンブリと、

ローター外側リングであって、前記ローターブレードは、前記ローターブレードの先端

のそこへの取り付けによって、前記ローター外側リングとの回転のために前記ローター外側リング上に載置され、前記ローター外側リングは、前記アクセラレータシュラウドの壁断面内での回転のために構成される外周を有する、ローター外側リングと、

前記ローターアセンブリとの回転のための、少なくとも1つの磁石、または、前記ローター外側リング上または少なくとも1つのローターブレード先端上に載置される1つのステーター巻線であって、前記アクセラレータシュラウドおよび前記ローターブレードのうちの少なくとも1つは、非対称の水中翼形状を有する、磁石またはステーター巻線と、を備える、一方向性流体動力タービン。

【請求項14】

前記ローターアセンブリは、センターハブをさらに備え、前記ローターブレードの半径方向内端は、前記センターハブに取り付けられ、前記センターハブは、水中翼形状を有する外側の丸いプロフィール部材を備え、開いた中央部を囲む壁部材は、前記外側の丸いプロフィール部材と共に、外輪が前記タービンの外側を向いており、内輪が前記センターハブの中心を向いている、非対称の水中翼プロフィールを形成する、請求項13に記載の一方向性流体動力タービン。

【請求項15】

前記センターハブは、外壁、および内壁によって囲まれる開いた中央部を有するプロフィール部材を備え、前記開いた中央部を囲む内壁は、前記外壁と共に、外輪が前記タービンの半径方向外側を向いており、内輪が前記センターハブの中心を向いている、非対称の水中翼プロフィールを形成する、請求項14に記載の一方向性流体動力タービン。

【請求項16】

前記タービンは、非対称の水中翼形状を備える壁断面を有する円筒状のリング部材を備える環状拡散器を更に備え、前記環状拡散器は、前記アクセラレータシュラウドの直径より大きい直径を有し、かつ、前記タービンを通る水流の方向に、前記アクセラレータシュラウドと重なり合う関係にあって、前記アクセラレータシュラウドの後ろに伸びるように配置される、請求項15に記載の一方向性流体動力タービン。

【請求項17】

前記アクセラレータシュラウドは、前記ローターブレードの上流にある前部分、および前記ローターブレードの下流にある後部分を有し、前記水中翼形状は、前記ローターブレードから、まっすぐかまたは凹状のどちらかである形状を有する水入口端まで測定されるとおり、その半径方向外面が前部凸面部分および後部凹面部分を備え、かつ、その半径方向内面が後部凸面部分および前部凹面部分を備えるS字形のプロフィールを備える、請求項13に記載の一方向性流体動力タービン。

【請求項18】

前記S字形のプロフィールの前部分の半径方向内面は凹状である、請求項17に記載の一方向性流体動力タービン。

【請求項19】

水入口端および水出口端を有する一方向性流体動力タービンであって、前記水入口端および前記水出口端は、前記タービンを通る水流の方向を定め、前記タービンは、

非対称の水中翼形状を有し、かつ流れ領域をその円筒状断面の中に画成する壁断面を有する円筒状のアクセラレータシュラウドであって、前記水中翼形状は、前記アクセラレータシュラウドを取る水流を加速させ、かつ水流の方向に前記アクセラレータシュラウドの後ろに負圧領域を生じるのに役立つ、アクセラレータシュラウドと、

前記タービンを通る水流の方向に平行である軸の周りにおける主アクセラレータシュラウド内での回転のために載置されるローターアセンブリであって、前記ローターアセンブリは、

前記タービンの開いた中央部から半径方向外向きに伸び、かつローターブレード先端で終端する複数のローターブレードであって、前記ローターブレードは、非対称の水中翼形状の断面構成を有する、ローターブレードと、

ローター外側リングであって、前記ローターブレード先端は、前記ローター外側リン

グに直接取り付けられ、前記ローター外側リングは、前記アクセラレータシュラウド内で前記ローターアセンブリを支持するように構成され、かつ前記アクセラレータシュラウドの壁断面内での回転のために構成される半径方向外周を有する、ローター外側リングと、  
を備える、ローターアセンブリと、  
を備える、一方向性流体動力タービン。

【請求項 20】

前記タービンは、非対称の水中翼形状を備える壁断面を有する円筒状のリング部材を備える環状拡散器を更に備え、前記環状拡散器は、前記アクセラレータシュラウドの直径より大きい直径を有し、かつ前記アクセラレータシュラウドから半径方向に離れており、かつ、前記タービンを通る水流の方向に、前記主アクセラレータシュラウドの後ろに配置され、それによって、前記環状拡散器の環状拡散器は、前記環状拡散器を通る水流を加速させ、かつ前記環状拡散器の後ろに負圧領域を生じ、かつ、前記アクセラレータシュラウドの水中翼形状、ローターハブ、および前記ローターブレードと協同して、前記ローターアセンブリの位置で前記主アクセラレータシュラウドを通る水流の加速を増大させるのに役立つ、請求項 19 に記載の一方向性流体動力タービン。

【請求項 21】

前記ローターブレードのうち少なくともいくつかは、それらの半径方向内端での弦長より大きい、それらの半径方向外端での弦長を有する、請求項 13 または 19 に記載の一方向性流体動力タービン。

【請求項 22】

前記ローターブレードは、それらの半径方向内端でのプロフィール厚より大きい、それらの半径方向外端でのプロフィール厚を有する、請求項 21 に記載の一方向性流体動力タービン。

【請求項 23】

前記タービンは、水中翼形状を備える外壁断面を有し、かつ内壁によって囲まれる開いた中央部を有する丸いプロフィール部材を備えるセンターハブをさらに備え、前記開いた中央部を囲む内壁、および外壁は、外輪が前記タービンの外側を向いており、内輪が前記センターハブの中心を向いている、非対称の水中翼プロフィールを形成する、請求項 19 に記載の一方向性流体動力タービン。

【請求項 24】

前記ローターブレードは、前記開いた中央部からそれらのローターブレード先端まで半径方向に伸びるまっすぐな軸を有する、請求項 19 に記載の一方向性流体動力タービン。

【請求項 25】

前記ローターアセンブリとの回転のための、少なくとも 1 つの磁石、または、前記ローター外側リング上または少なくとも 1 つのローターブレード先端上に載置される 1 つのステーター巻線を更に備える、請求項 19 に記載の一方向性流体動力タービン。

【請求項 26】

水入口端および水出口端を有する一方向性流体動力タービンを設計するための方法であって、前記水入口端および前記水出口端は、前記タービンを通る水流の方向を定め、前記方法は、

最初の非対称の水中翼形状を備え、かつ流れ領域をその円筒状断面の中に画成する壁断面を有する円筒状のアクセラレータシュラウドを選択することであって、前記水中翼形状は、前記アクセラレータシュラウドを通る水の流れを加速し、かつ、水流の方向に、前記アクセラレータシュラウドの後ろに負圧領域を生じるのに役立つように流体力学の原理に基づいて選択されることと、

前記タービンを通る水流の方向に平行である軸の周りにおける前記アクセラレータシュラウド内での回転のために載置されるローターアセンブリを設計することであって、前記ローターアセンブリは、

( i ) 流体力学の原理に基づいて選択される最初の水中翼形状を備える壁断面を有する細長い円筒状のセンターハブと、

( i i ) 前記センターハブの壁に固定され、かつそれとの回転のために前記センターハブの壁から半径方向外向きに伸び、かつローター先端で終端する複数のローターブレードであって、前記ローターブレードは、流体力学の原理に基づいて選択される最初の非対称の水中翼形の断面構成を有する、ローターブレードと、

( i i i ) ローター外部リングであって、ローターブレード先端が前記ローター外部リングに取り付けられ、前記ローター外部リングは、前記アクセラレータシュラウド内での回転のために構成される外周を有する、ローター外部リングと、

を備えることと、

流体力学の原理に基づいて選択される最初の非対称の水中翼形状を備える壁断面を有する円筒状のリング部材を備える環状拡散器を設計することであって、前記環状拡散器は、前記アクセラレータシュラウドの直径より大きい直径を有し、かつ、前記タービンを通る水流の方向に、主アクセラレータシュラウドの後ろに配置されるように構成されることと

、

( a ) 前記環状拡散器を通る水の流れを加速し、かつ前記環状拡散器の後ろに負圧領域を生じる能力を少なくとも強化し、( b ) 前記ローターアセンブリの位置で前記アクセラレータシュラウドを通る水流の加速を少なくとも強化するために、前記アクセラレータシュラウド、ローターハブ、および前記ローターブレードの最終的な水中翼形状の間の協働を提供するこれらの構成要素の全てに最終的な水中翼形状を提供するような方法で、そのような構成要素を備えるタービン設計のCFDテストに応答して、前記アクセラレータシュラウド、前記センターハブ、前記ローターブレード、および前記環状拡散器の最初の水中翼形状を変更することと、

を備える、方法。