【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３区分
【発行日】令和5年12月7日(2023.12.7)

【国際公開番号】WO2022/209993
【出願番号】特願2023-510961(P2023-510961)
【国際特許分類】
*Ｆ２３Ｒ 3/28(2006.01)*
*Ｆ２３Ｒ 3/10(2006.01)*
*Ｆ０２Ｃ 7/232(2006.01)*
【ＦＩ】
Ｆ２３Ｒ 3/28 Ｂ
Ｆ２３Ｒ 3/10
Ｆ０２Ｃ 7/232 Ｂ

【手続補正書】
【提出日】令和5年9月11日(2023.9.11)
【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】
燃焼器軸線に直交する上流側端面と下流側端面とを有し、これら上流側端面と下流側端面とにわたって貫通する空気孔が形成された管板と、
前記空気孔を流通する空気に燃料を噴射する燃料噴射部と、
を備え、
前記空気孔は、
下流側に向かうにしたがって前記燃焼器軸線に直交する方向に湾曲する曲がり流路と、
該曲がり流路の下流側に連続するように接続され、前記燃焼器軸線に対して傾斜して延びて前記下流側端面に開口する傾斜流路と、
を有し、
前記燃料噴射部が前記燃料を噴射する燃料噴射位置が、前記曲がり流路の上流端よりも下流側に位置している燃焼器。
【請求項２】
前記燃料噴射位置が、前記傾斜流路の上流端よりも下流側に位置している請求項１に記載の燃焼器。
【請求項３】
前記傾斜流路は、前記燃焼器軸線に対して一定の傾斜角度で傾斜するように延びている請求項１又は２に記載の燃焼器。
【請求項４】
前記傾斜流路は、前記曲がり流路よりも曲率が小さく湾曲した流路である請求項１又は２に記載の燃焼器。
【請求項５】
前記燃料噴射部は、前記燃料を噴射するノズル部を有し、
該ノズル部は、前記空気孔の中心軸線に沿って下流側に前記燃料を噴射する燃料噴射孔を有する請求項１から４のいずれか一項に記載の燃焼器。
【請求項６】
前記燃料噴射部は、前記空気孔における同一の中心軸線方向位置で、前記空気孔の内周面

に周方向に間隔をあけて配置された複数の燃料噴射孔を有する請求項１から４のいずれか一項に記載の燃焼器。
【請求項７】
前記空気孔は、
前記上流側端面に開口して前記燃焼器軸線に平行に直線状に延びるとともに、下流端が前記曲がり流路の上流端に連続するように接続された導入流路をさらに有する請求項１から６のいずれか一項に記載の燃焼器。
【請求項８】
前記導入流路の第一中心軸線が前記燃焼器軸線と平行であり前記管板の前記上流側端面に対して垂直である請求項７に記載の燃焼器。
【請求項９】
前記導入流路の第一中心軸線の前記燃焼器軸線に対する傾斜角度が、前記傾斜流路の第三中心軸線の前記燃焼器軸線に対する傾斜角度よりも小さい請求項７に記載の燃焼器。
【請求項１０】
前記燃料を水素と天然ガスとで切り替える燃料切替部をさらに有する請求項１から９のいずれか一項に記載の燃焼器。
【請求項１１】
空気を圧縮する圧縮機と、
圧縮機が圧縮した空気に燃料を混合して燃焼させることで燃焼ガスを生成する請求項１から１０のいずれか一項に記載の燃焼器と、
前記燃焼ガスによって駆動されるタービンと、
を備えるガスタービン。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００８】
本開示に係るガスタービンは、空気を圧縮する圧縮機と、圧縮機が圧縮した空気に燃料を混合して燃焼させることで燃焼ガスを生成する上記の燃焼器と、前記燃焼ガスによって駆動されるタービンと、を備える。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３０】
[燃料噴射部]
燃料噴射部５０は、空気孔４０を流通する空気に燃料を噴射する。本実施形態の燃料噴射部５０は、空気孔４０内に設けられており、本実施形態では、空気孔４０における傾斜流路４３の内周面に設けられている。燃料噴射部５０は、ノズル部５１及び複数のストラット５４を有している。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３５】
ここで、空気孔４０の中心軸線に沿う方向における燃料噴射部５０が燃料を噴射する位置を燃料噴射位置Ｐと定義する。本実施形態の燃料噴射位置Ｐは、空気孔４０における直

線状をなす傾斜流路４３上とされている。
【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４０】
　また、上記のように混合ガスに旋回成分を付与することにより、保炎の強化に加えて、空気と燃料との混合を促進させる効果を得ることができる。
　ここで、水素のように非常に燃え易い燃料を用いた場合、仮に空気孔４０内で混合ガスに旋回成分を付与すれば、逆火を誘発するおそれがある。そのため、空気孔４０内で旋回成分を付与して空気と燃料との混合を促進させることは難しい。
　これに対して本実施形態では、空気孔４０内では旋回流が形成されずに、燃料と空気とが空気孔４０を出た後に旋回流が形成される構成とされている。即ち、空気孔４０の脱出後に燃料と空気とを急速に混合させることができるため、逆火のリスクを避けて適切な混合促進を図ることができる。またこれによって、水素燃焼時に発生するＮＯ$_X$を低減させることができる。そのため、燃料として水素のみを用いる燃焼器にも本発明を適用できる。
【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４１】
　また、本実施形態では、燃料噴射部５０による燃料噴射位置Ｐが、傾斜流路４３上とされている。そのため、傾斜流路４３内で下流側に向かって噴出された燃料は、直進性を維持した状態で空気とともに流通する。これにより、燃料が空気孔４０の周方向一部に偏った状態で噴出されてしまうことを抑制できる。
【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５６】
　上記構成によれば、管板３０の下流側に傾斜流路４３，４４による旋回流を形成することができるため、安定的に保炎を行うことができる。
　また、燃料噴射位置が曲がり流路４２の上流端よりも下流側に位置しているため、燃料噴射部５０，７０から噴射される燃料が傾斜流路４３の周方向の一部に偏ってしまうことを抑制できる。
【手続補正８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５８】
　燃料噴射位置Ｐが傾斜流路４３，４４中にあることから、燃料噴射部５０，７０から噴射される燃料は直進性を維持した状態で下流側に流れる。そのため、燃料が空気孔４０の一部に偏ってしまうことを抑制できる。
【手続補正９】
【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００６３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６３】
（６）第６の態様に係る燃焼器３は、前記燃料噴射部７０は、前記空気孔４０における同一の中心軸線方向位置で、前記空気孔４０の内周面に周方向に間隔をあけて配置された複数の燃料噴射孔を有する（１）から（４）のいずれかに記載の燃焼器３であってもよい。
燃料噴射孔の例示として、例えば内周噴射孔７１が挙げられる。
【手続補正１０】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００７１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００７１】
（１１）第１１の態様に係るガスタービン１は、空気を圧縮する圧縮機２と、圧縮機２が圧縮した空気に燃料を混合して燃焼させることで燃焼ガスを生成する（１）から（１０）のいずれかの燃焼器３と、前記燃焼ガスによって駆動されるタービン４と、を備える。