

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6106441号
(P6106441)

(45) 発行日 平成29年3月29日(2017.3.29)

(24) 登録日 平成29年3月10日(2017.3.10)

(51) Int.Cl.

F23R 3/10 (2006.01)
FO2C 7/22 (2006.01)

F 1

F23R 3/10
FO2C 7/22

C

請求項の数 7 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2013-7963 (P2013-7963)
 (22) 出願日 平成25年1月21日 (2013.1.21)
 (65) 公開番号 特開2013-148345 (P2013-148345A)
 (43) 公開日 平成25年8月1日 (2013.8.1)
 審査請求日 平成28年1月14日 (2016.1.14)
 (31) 優先権主張番号 13/356,183
 (32) 優先日 平成24年1月23日 (2012.1.23)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123
 45、スケネクタディ、リバーロード、1
 番
 (74) 代理人 100137545
 弁理士 荒川 聰志
 (74) 代理人 100105588
 弁理士 小倉 博
 (74) 代理人 100129779
 弁理士 黒川 俊久
 (74) 代理人 100113974
 弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】タービン・システムのマイクロミキサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タービン・システムのマイクロミキサであって、各々が流れを受け取って該流れを燃焼器へ分散させる入口及び出口を持つ複数のパイプと、前記複数のパイプの複数の入口によって画成される非一様入口配置構成であって、前記複数のパイプの最も長いものが前記マイクロミキサの中心線から半径方向に最も外側に配置され、前記複数のパイプの最も短いものが前記中心線に最も近く配置されるように、前記複数のパイプの複数の入口が放物線形状に配置される非一様入口配置構成とを有する、マイクロミキサ。

10

【請求項 2】

更に、上流端から縦軸方向にみて扇形をなすパイプ扇形部分を複数有しており、各々のパイプ扇形部分が前記複数のパイプの一部分を含んでいる、請求項 1 記載のマイクロミキサ。

【請求項 3】

タービン・システムであって、外側ライナを持つ燃焼器と、前記燃焼器のヘッドエンドに近接して前記外側ライナを取り囲む流れスリーブであって、流れが当該流れスリーブと前記外側ライナとの間を上流へ進行する、流れスリーブと、前記ヘッドエンドに近接して配置されたマイクロミキサであって、複数のパイプ入口を含

20

む、マイクロミキサと
を有しており、

前記複数のパイプの最も長いものが前記マイクロミキサの中心線から半径方向に最も外側に配置され、前記複数のパイプの最も短いものが前記中心線に最も近く配置されるように、前記複数のパイプの複数の入口が放物線形状に配置される、タービン・システム。

【請求項 4】

タービン・システムであって、
燃焼器と、

前記燃焼器のヘッドエンドに近接して配置されたマイクロミキサであって、当該マイクロミキサは複数のパイプを含み、前記複数のパイプの各々は縦軸に沿って延在しているとともに、前記複数のパイプの各々は入口及び出口を持っている、マイクロミキサと、

前記縦軸に対して相対的に垂直に整列し且つ前記複数のパイプの入口に近接して位置する横方向平面であって、前記複数のパイプの各入口が前記横方向平面を通り抜け、他のパイプとは異なる軸方向位置となるように、上流へ延在し、これによって前記複数のパイプの最も長いものが前記マイクロミキサの中心線から半径方向に最も外側に配置され、前記複数のパイプの最も短いものが前記中心線に最も近く配置されるように、前記複数のパイプの複数の入口が放物線形状に配置された非一様入口配置構成を画成している、横方向平面と

を有する、タービン・システム。

【請求項 5】

更に、上流端から縦軸方向にみて扇形をなすパイプ扇形部分を複数有しており、各々のパイプ扇形部分が前記複数のパイプの一部分を含んでいる、請求項 3 又は 4 に記載のタービン・システム。

【請求項 6】

前記外側ライナは上流側軸方向端を含んでおり、流れが前記外側ライナの上を通って前記上流側軸方向端の周りを流れる、請求項 3 乃至 5 のいずれかに記載のタービン・システム。

【請求項 7】

前記複数の入口の少なくとも 1 つが前記外側ライナの前記上流側軸方向端まで軸方向に延在している、請求項 6 記載のタービン・システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本書に開示される内容は、タービン・システムに関し、より詳しく云えば、マイクロミキサに関するものである。

【背景技術】

【0002】

タービン・システムは、個々の空気 - 燃料パイプへの空気分配が全流量の平均値に留まるべきである場合に、マイクロミキサを含むことができる。マイクロミキサは、典型的には、各々が入口を持つ複数のパイプ又は管を含み、それらの複数の入口の全てが單一の定められた軸方向平面内に配置されている。流れが入口に入る直前に急激に曲がるような上流の条件に起因して、しばしば非一様な質量流が優勢になり、これによってシステム全体の性能が妨げられる。

【発明の概要】

【0003】

本発明の一面によれば、タービン・システムのマイクロミキサが提供され、このマイクロミキサは、各々が流れを受け取って該流れを燃焼器へ分散させる入口(inlet)及び出口(outlet)を持つ複数のパイプを含む。また、前記複数のパイプの複数の入口によって画成された非一様入口配置構成が設けられ、この構成では、前記複数の入口の少なくとも 1 つ

10

20

30

40

50

が、少なくとも 1 つの他の入口とは異なる軸方向位置まで延在する。

【0004】

本発明の別の面によれば、タービン・システムが、外側ライナを持つ燃焼器を含む。また、前記燃焼器のヘッドエンドに近接して前記外側ライナを取り囲む流れスリーブが含まれ、空気が該流れスリーブと前記外側ライナとの間を上流へ流れる。更に、前記ヘッドエンドに近接して配置されたマイクロミキサが含まれ、該マイクロミキサは複数のパイプ入口を含み、これらの複数のパイプ入口は非一様入口輪郭を画成する。

【0005】

本発明の更に別の面によれば、タービン・システムが燃焼器を含む。また、前記燃焼器のヘッドエンドに近接して配置されたマイクロミキサが含まれ、該マイクロミキサは複数のパイプを含み、前記複数のパイプの各々は縦軸に沿って延在し、また前記複数のパイプの各々は入口及び出口を持つ。更に、前記縦軸に対して相対的に垂直に整列し且つ前記複数のパイプの入口の少なくとも 1 つに近接して位置する横方向平面が含まれ、前記複数のパイプの少なくとも 1 つの入口が前記横方向平面を通り抜けて上流へ延在し、これによって非一様入口配置構成を画成する。

【0006】

これらの及びその他の利点及び特徴は、図面を参照した以下の説明から一層明らかになろう。

【0007】

発明と見なされる内容は「特許請求の範囲」に具体的に指摘して明瞭に記載している。本発明の前述の及び他の特徴及び利点は、添付の図面を参照した以下の詳しい説明から明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】図 1 は、ヘッドエンド内に配置されたマイクロミキサを持つタービン・システムの斜視図である。

【図 2】図 2 は、マイクロミキサの複数のパイプに入ろうとしている流れの側面図である。

【図 3】図 3 は、様々な長さの複数のパイプを持つマイクロミキサの一実施形態の側面図である。

【図 4】図 4 は、複数の非線形パイプを持つマイクロミキサの一実施形態の側面図である。

【図 5】図 5 は、複数の非線形パイプを持つマイクロミキサの上面図である。

【図 6】図 6 は、複数のパイプの複数の入口と同一平面関係に整列した複数の橜円形開口を持つ斜めの面を含むマイクロミキサの一実施形態の斜視図である。

【図 7】図 7 は、複数のパイプの複数の入口が通り抜ける開口を持つ斜めの面を含むマイクロミキサの一実施形態の拡大斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下の記載では、本発明の様々な実施形態について、例として図面を参照して、利点及び特徴と共に詳しく説明する。

【0010】

図 1 について説明すると、燃焼器部分 1 2 及びヘッドエンド 1 4 を持つタービン・システム 1 0 が例示されている。ヘッドエンド 1 4 は燃焼器部分 1 2 の隣接した上流位置に配置されており、またヘッドエンド 1 4 はマイクロミキサ 1 6 を含む。マイクロミキサ 1 6 は複数の扇形部分 1 8 を含み、各扇形部分 1 8 は複数のパイプ 2 0 を有する。燃焼器部分 1 2 は、上流端 2 4 まで延在する外側ライナ 2 2 によって画成される。流れスリーブ 2 6 が外側ライナ 2 2 の半径方向外側に離間して設けられ且つ外側ライナ 2 2 を取り囲む。空気の流れ 2 8 が、外側ライナ 2 2 と流れスリーブ 2 6 とによって画成された空気通路 3 0 内を、外側ライナ 2 2 の上流端 2 4 まで上流へ通る。

10

20

30

40

50

【0011】

図2について説明すると、流れ28は、外側ライナ22の上流端24に達したとき、マイクロミキサ16に入る直前に急激に曲がる（方向転換する）。複数のパイプ20の各々は、流れ28を受け取るための入口32を含む。複数の扇形部分18の外側領域に（すなわち、外側ライナ22に近接して）配置されたパイプは、図2に示された配置構成によって必要とされる急激な曲がり（方向転換）に起因して、複数の扇形部分18の中央領域に近接して配置されたパイプに対するものに匹敵する圧力又は流量で流れ28を受け取らないことが明らかである。

【0012】

図3について説明すると、複数のパイプ20の複数の入口32は様々な軸方向位置まで上流へ延在する。図示の例では、入口32の延在距離を変化させることにより、放物線形状の形態の非一様入口配置構成34が得られる。このような実施形態は、急激な方向転換後の流れ28に存在する渦の形成を低減し、その結果、複数のパイプ20全体にわたってより一様な全質量流が得られる。放物線形状は、複数のパイプ20の入口32において圧力差を誘起する。非一様入口配置構成34は、複数のパイプ20全体にわたって一様な質量流を生じるように操作し且つ微調整することができる。

10

【0013】

図4及び図5について説明すると、複数のパイプ20の複数の入口32について様々な軸方向位置を含んでいる非一様入口配置構成34に加えて、マイクロミキサ16全体にわたる全質量流一様性を向上させるために入口32に近い複数のパイプ20に湾曲部を導入することが示されている。これを達成するには、入口32に近い複数のパイプ20の領域を湾曲させて、斜めの入口部分36を形成し、これらの斜めの入口部分は、それぞれのパイプ20にわたって不必要的圧力降下を生じない様で、流れ28をより良好に受け取ることができるよう整列させる。

20

【0014】

図6について説明すると、マイクロミキサ16の一実施形態が例示されており、このマイクロミキサ16は、複数の開口42を含む斜めの面40を持つ。複数の開口42は、複数のパイプ20の複数の入口32の少なくとも一部分を受けるように整列する。斜めの面40は、扇形部分18の外側領域に近接したパイプの長さが、それよりも半径方向内側のパイプに近接したパイプの長さよりも短くなるように、配向される。斜めの面40は、流れ28がヘッドエンド14の領域の中へ急激に方向転換しないようにして、その代わりにより緩やかに移行させて、より一様な分布の流れ28を形成するようにすると共に、複数のパイプ20全体にわたる圧力降下を低減させることによって、ヘッドエンド14の中への空気分配の一様性を改善する。

30

【0015】

図示例の実施形態では、複数のパイプ20のそれぞれの入口32は複数の開口42と同一平面になる様で延在して、これらの入口32の各表面が、それぞれ半径方向外側へ進むにつれて下流方向に傾斜する。この構造では、各入口32の表面とその対応する開口42との間に同一平面関係が得られる。入口32と複数の開口42との間の同一平面関係により、入口32の幾何学的形状は比較的橍円形になる。

40

【0016】

図7について説明すると、斜めの面40を持つマイクロミキサ16の一実施形態が示されている。図6について述べた実施形態と同様に、斜めの面40は、複数のパイプ20の複数の入口32を受けるように構成されている複数の開口42を含む。この実施形態では、各入口32の表面44は平坦であり、且つそれぞれのパイプの縦軸に対してほぼ垂直である単一平面内にある。複数の入口32が複数の開口42までしか延在していない同一平面関係を形成するのではなく、複数の入口32は複数の開口42を通り抜けて、それぞれの開口42の上流の軸方向位置まで延在し、これによって、複数のパイプ20に対して円形の入り口を形成する。

【0017】

50

図6及び図7に示して説明した斜めの面40は、該斜めの面と複数のパイプ20の縦軸との間で相対的に90度よりも小さい特定の角度方向を持っているが、斜めの面40の角度は変えることができるることを理解されたい。更に、斜めの面40は必ずしも単一の平面内に配置する必要はなく、代わりに流れ28がマイクロミキサ16の中へ適切に進入するようにする任意の輪郭の形状にすることができる。

【0018】

上述のマイクロミキサ16の実施形態は、複数のパイプ20へのヘッドエンド14の流れの分配について一様性を向上させ、また複数のパイプ20のわたって見られる圧力降下を低減する利点を有する。これらの利点により、より一様な燃料・空気混合が得られ、またタービン・システム10全体の効率が改善される。

10

【0019】

以上、本発明を限られた数の実施形態のみに関連して詳しく説明したが、本発明がこのような開示した実施形態に制限されるものではないことを理解されたい。むしろ、本発明は、これまで説明していないが本発明の精神及び範囲に相応する任意の数の変形、変更、置換又は等価な構成を取り入れるように修正することができる。更に、本発明の様々な実施形態を説明したが、本発明の様々な面が説明した実施形態の幾つかのみを含み得ることを理解されたい。従って、本発明は、上記の説明によって制限されるものと考えるべきではなく、「特許請求の範囲」に記載の範囲によって制限される。

【符号の説明】

【0020】

20

- 10 タービン・システム
- 12 燃焼器部分
- 14 ヘッドエンド
- 16 マイクロミキサ
- 18 扇形部分
- 20 パイプ
- 22 外側ライナ
- 24 上流端
- 26 流れスリーブ
- 28 流れ
- 30 空気通路
- 32 入口
- 34 非一様入口配置構成
- 40 斜めの面
- 42 開口

30

【図1】

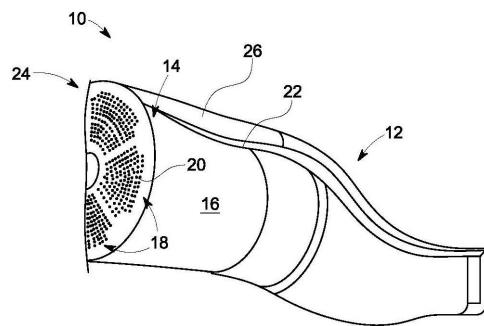


FIG. 1

【図2】

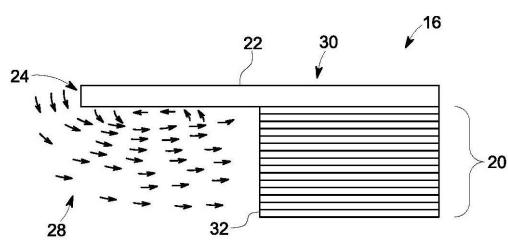


FIG. 2

【図3】

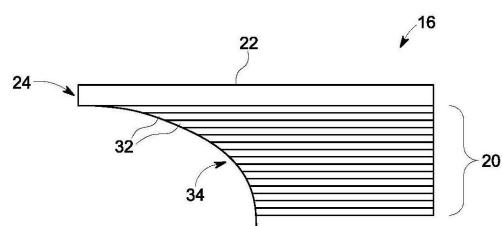


FIG. 3

【図4】

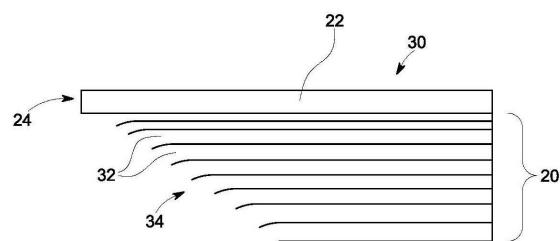


FIG. 4

【図6】

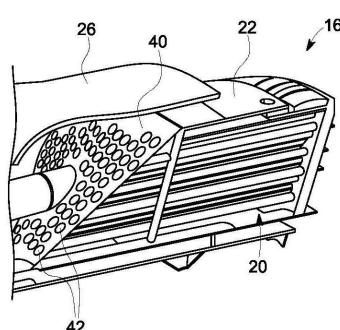


FIG. 6

【図5】

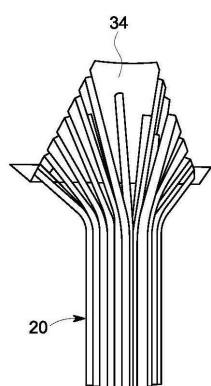


FIG. 5

【図7】

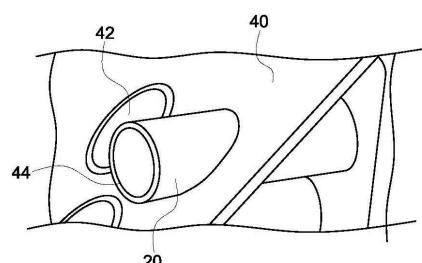


FIG. 7

フロントページの続き

(72)発明者 マヘッシュ・バシナ

インド、カルナタカ・560066、バンガロール、ホワイトフィールド・ロード、フーディ・ヴィレッジ、フェイズ・II、イーピーアイピー、プロット・122、ジョン・エフ・ウェルチ・テクノロジー・センター・プライベイト・リミテッド

(72)発明者 アージュン・シン

インド、カルナタカ・560066、バンガロール、ホワイトフィールド・ロード、フーディ・ヴィレッジ、フェイズ・II、イーピーアイピー、プロット・122、ジョン・エフ・ウェルチ・テクノロジー・センター・プライベイト・リミテッド

(72)発明者 ヴィアハヴ・ナドカルニ

インド、カルナタカ・560066、バンガロール、ホワイトフィールド・ロード、フーディ・ヴィレッジ、フェイズ・II、イーピーアイピー、プロット・122、ジョン・エフ・ウェルチ・テクノロジー・センター・プライベイト・リミテッド

審査官 橋本 敏行

(56)参考文献 特開平06-323543 (JP, A)

特開2011-191046 (JP, A)

特開平02-183720 (JP, A)

特開平05-196232 (JP, A)

国際公開第2011/139309 (WO, A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02C1/00 - 9/58

F23R3/00 - 7/00