(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3672597号
(P3672597)
(45)発行日　平成17年7月20日(2005.7.20)　(24)登録日　平成17年4月28日(2005.4.28)

(51)Int.Cl.[7]　F I
F23D 17/00　F23D 17/00　101

請求項の数 6　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願平6-188581
(22)出願日　平成6年8月10日(1994.8.10)
(65)公開番号　特開平7-77316
(43)公開日　平成7年3月20日(1995.3.20)
審査請求日　平成13年8月9日(2001.8.9)
(31)優先権主張番号　P4326802.1
(32)優先日　平成5年8月10日(1993.8.10)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(73)特許権者　500001035
アルストム
フランス国、７５１１６・パリ、アブニュ・クレベール、２５
(74)代理人　100061815
弁理士　矢野　敏雄
(74)代理人　100094798
弁理士　山崎　利臣
(74)代理人　100099483
弁理士　久野　琢也
(74)代理人　100114890
弁理士　アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

最終頁に続く

(54)【発明の名称】液状及び又はガス状の燃料のための燃料ランス

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
燃焼室（２）へ挿入される、液状及び又はガス状の燃料のための燃料ランスにおいて、
（イ）液状の燃料を導く液体燃料通路を取囲む、ランス軸線（５）に沿って延びる液体燃料管（６）と、
（ロ）液体燃料管（７）を取囲み、液体燃料管（７）との間にガス状の燃料を供給するためのガス通路を形成するガス管（９）と、
（ハ）ガス管（９）を取囲み、ガス管（９）との間に冷却もしくは噴霧化空気を導くための空気通路（１０）を形成するためのランス外套（１１）と、
（ニ）燃料ランス（１）の下流側の端部の側部に設けられ、空気通路（１０）から燃料ランス（１）を取囲む燃焼室（２）へ空気を流出させる少なくとも１つの空気／燃料ノズル（１２）と、
（ホ）ガス管（９）内に配置され、ガス通路（８）からのガスを空気通路（１０）と少なくとも１つの空気／燃料ノズル（１２）とを通って空気と共に燃焼室（２）へ流出させる少なくとも１つのガスノズル（１５）と、
（ヘ）液体燃料管（７）内に配置され、液体燃料通路（６）からの液体燃料を空気通路（１０）と少なくとも１つの空気／燃料ノズル（１２）とを通って空気と共に燃焼室（２）へ流出させる少なくとも１つの液体燃料ノズル（１８）と、
を有しており、
ガス管（９）と液体燃料管（７）とが流れ方向で少なくとも１つの空気／燃料ノズル（

１２）の前で終っており、ガスノズル（１５）と液体燃料ノズル（１８）とが各管（９もしくは７）の端部に配置され、ランス軸線(５）に対して平行に配向されており、各空気／燃料ノズル（１２）と別のノズル（１５，１８）とのためにループ状の案内板（２２）が設けられ、該案内板（２２）が別のノズル（１５，１８）から流出するガスもしくは液体燃料流をほぼ９０°変向させ、各空気／燃料ノズル（１２）へ導入する、
ことを特徴とする、液体及び又はガス状の燃料のための燃料ランス。

【請求項２】
案内板が空気／燃料ノズル（１２）の範囲で閉じられた薄板リング（２３）を形成しており、該薄板リング（２３）の直径が空気／燃料ノズル（１２）の直径よりも小さく、別のノズル（１５，１８）から変向された流れが空気／燃料ノズル（１２）から流出する場合に空気流によって外套状に取囲まれるようになっている、請求項１記載の燃料ランス。

【請求項３】
ケーシング（１５）内に付加的に案内管（１９）がプレス嵌めされており、案内板（２２）がノズル（１２，１５，１８）の範囲でランス外套（１１）と固定的に結合されている、請求項１又は２記載の燃料ランス。

【請求項４】
燃料ランスの外周に多数のノズル、有利には４つのノズルが燃料ランス（１）を取巻く流れに合わせて分配されて配置されている、請求項１から３までのいずれか１項記載の燃料ランス。

【請求項５】
空気通路（１０）が燃料ランス（１）の下流側の端部をめぐって案内されており、この端部内に少なくとも１つの、ランス軸線に対してほぼ平行に配向された補助ノズル（１３）が設けられており、この補助ノズルを通って空気が空気通路（１０）から燃焼室（２）へ流出する、請求項１から４までのいずれか１項記載の燃料ランス。

【請求項６】
燃料ランス（１）が流れに適した保持アームプロフィール（１４）を有する側方の保持アーム（４）を介して、燃焼室（２）を取囲むケーシングに固定されており、管（７，９）が保持アーム（４）の内部に燃焼室（２）から導出させられている、請求項１から５までのいずれか１項記載の燃料ランス。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】
本発明は燃焼技術分野に関する。本発明は燃焼室へ挿入される、液状及び又はガス状の燃料のための燃料ランス、例えばガスタービンにおいて使用される燃料ランスが対象である。

【０００２】

【従来技術】
液状及び（又は）ガス状の燃料を前混合バーナの燃焼室に噴射するためには、燃焼室内に突入し、燃料をそばを流れる燃焼空気内へ適当に分配して供給する燃料ランスが使用される。

【０００３】
このような燃料ランスの設計に際しては部分的には環境条件からかつ部分的には課される要求から必要である種々の要求を充たす必要がある。

【０００４】
すなわち、燃料ランスのそばを流れる燃焼空気はランスにおける燃料の流れとはほぼ無関係な温度を有する。ランス自体及びランス内で導かれる燃料は燃焼空気の高すぎる温度に対して保護する必要がある。

【０００５】
燃焼室を燃料量の比が高い状態で全負荷と部分負荷との間で運転する場合には、どの運転状態でも燃料が適当な分配状態で提供され、同じ形式で燃焼空気流に供給されかつ混合さ

れるように配慮されなければならない。バーナのエアロダイナミックは実地においては燃料とは無関係であるので、適正な燃焼を達成するためにはガス状の燃料も液状の燃料も同じ形式で燃焼空気流に噴射され得るものでなければならない。

【０００６】

バーナの効率ができるだけ大きくなるようにランスにおいてはできるだけ少ない運搬空気もしくは補助空気しか使用されないようにしたい。

【０００７】

さらに燃料ランスの範囲において形成される、燃料を含有したガスで充たされ、火炎バックフラッシュ又は熱音響的な振動をもたらすリサイクルゾーン又は後流れはできるだけ小さくなるように配慮する必要がある。

【０００８】

液体燃料を噴射する場合、すなわち特にオイルを噴射する場合には細かく分配されたオイル－空気混合物が早期に着火されることが回避されなければならない。

【０００９】

さらに液状の燃料のためにはランスの内部で、高められた温度及び燃料の気化に基づき、有害な堆積物が形成されることが回避されなければならない。何故ならばこの堆積物は長期的に見てランスの運転を妨げるか又は全く不可能にするからである。

【００１０】

【発明の課題】

本発明の課題は前述の要求を充たし、ガス状及び又は液状の燃料を確実に噴射すると共に効率を高めかつ有害成分のエミッションが少ない燃料ランスを提供することである。

【００１１】

【課題を解決する手段】

本発明の課題は燃焼室へ挿入される、液状及び又はガス状の燃料のための燃料ランスにおいて、

（イ）液状の燃料を導く液体燃料通路を取囲む、ランス軸線に沿って延びる液体燃料管と、

（ロ）液体燃料管を取囲み、液体燃料管との間にガス状の燃料を供給するためのガス通路を形成するガス管と、

（ハ）ガス管を取囲み、ガス管との間に冷却もしくは噴霧化空気を導くための空気通路を形成するためのランス外套と、

（ニ）燃料ランスの下流側の端部の側部に設けられ、空気通路から燃料ランスを取囲む燃焼室へ空気を流出させる少なくとも１つの空気／燃料ノズルと、

（ホ）ガス管内に配置され、ガス通路からのガスを空気通路と少なくとも１つの空気／燃料ノズルとを通って空気と共に燃焼室へ流出させる少なくとも１つのガスノズルと、

（ヘ）液体燃料管内に配置され、液体燃料通路からの液体燃料を空気通路と少なくとも１つの空気／燃料ノズルとを通って空気と共に燃焼室へ流出させる少なくとも１つの液体燃料ノズルと、

を有しており、ガス管と液体燃料管とが流れ方向で少なくとも１つの空気／燃料ノズルの前で終っており、ガスノズルと液体燃料ノズルとが各管の端部に配置され、ランス軸線に対して平行に配向されており、各空気／燃料ノズルと別のノズルとのためにループ状の案内板が設けられ、該案内板が別のノズルから流出するガスもしくは液体燃料流をほぼ９０°変向させ、各空気／燃料ノズルへ導入することを特徴とする、液体及び又はガス状の燃料のための燃料ランスによって解決された。

【００１２】

本発明の核心は、ランスが適当なノズル装置と、ランスを外套状に取囲む冷却空気供給装置を備え、これによって冷却空気がランスと燃料の冷却のため、早期着火を防止するため、混合プロセスの一般的な促進のために使用されるようになることである。これによって有害成分エミッションを低くして効率を高める最適な混合と燃焼が達成される。さらにガス管と液体燃料管とが流れ方向で少なくとも１つの空気／燃料ノズルの前で終っており

、ガスノズルと液体燃料ノズルとが各管の端部に配置され、ランス軸線に対して平行に配向されており、各空気／燃料ノズルと別のノズルとのためにループ状の案内板が設けられ、該案内板が別のノズルから流出するガスもしくは液体燃料流をほぼ９０°変向させ、各空気／燃料ノズルへ導入することによって液状燃料の分配と混合とのために空気で運転された噴霧器が実現される。この噴霧器はアングロサクソンの文献により「ｐｒｅｆｉｌｍｉｇａｔｏｍｉｚｅｒ」として公知である（Ａ．Ｈ．Ｌｅｆｅｂｕｒｅ，Ａｉｒｂｌａｓｔ Ａｔｏｍｉｚａｔｉｏｎ，Ｐｒｏｇ．Ｅｎｅｒｇｙ Ｃｏｍｂｕｓｔ．Ｓｃｉ．，Ｖｏｌ．６，Ｓ．２３３－２６１（１９８０）をも参照）。

【００１３】

本発明の燃料ランスの第１の有利な実施態様の特徴は少なくとも１つの空気／燃料ノズルと少なくとも１つのガスノズルとが円形に構成され、共通のノズル軸線の上に相前後して配置され、ガスノズルの直径が空気／燃料ノズルの直径よりも小さいことである。ガスノズルから流出するガス流は前述の構成によって空気／燃料ノズルの流過に際して外套状の空気流によって取囲まれる。これにより、一方ではガス状の燃料には実質的に液状の燃料と同じ噴射路が与えられるようになる。他方では空気流はほぼガス量とは無関係にガス噴射を助けるので、ガス流が小さい場合にも燃料室内のエアロダイナミック状態がほぼ変化しなくなる。

【００１４】

ランス内及びノズルにおける特に簡単でかつ一様な流動状態は、本発明の第２実施例の如く、液体燃料ノズルが両方の他のノズルと共に共通のノズル軸線の上に配置され、液体燃料ノズルの直径がガスノズルの直径よりも小さく、液体燃料管とガス管とがノズルの範囲でランス外套と固定的に結合されていると、種々の燃料に対して達成される。この場合、内方の管とランス外套との固定的な結合はノズルの相互位置を熱的な膨張に際しても実質的に変化させないために役立つ。

【００１６】

本発明の別の有利な実施例によれば、空気通路が燃料ランスの下流側の端部をめぐって案内されており、この端部内に少なくとも１つの、ランス軸線に対してほぼ平行に配向された補助ノズルが設けられており、この補助ノズルを通って空気が空気通路から燃焼室へ流出するようになっている。補助ノズルによって燃料を含んでいない空気はランス先端の後ろの空間に噴射され、この問題のある個所で燃料を含んだ後流れ及び（又は）リサイクルゾーンの形成を阻止する。

【００１７】

本発明の燃料ランスを運転する方法の特徴は、ランスを冷却するため及び燃料を分配するために空気通路を通って、数１００℃までに達するが６００℃よりも低い温度の空気が空気／燃料ノズルに導かれ、そこで燃料流を取囲む套流として燃焼室内へ吹き込まれることである。これによってランスのそばを擦過する燃焼空気流もしくは燃焼ガスの温度が高い場合にもランスの確実な冷却が達成される。

【００１８】

本発明の燃料ランスの他の実施態様並びに本発明の運転方法の他の実施態様は従属請求項に記載してある。

【００１９】

【実施例】

図１には燃料ランスがガスタービン又はそれに類似したもののケーシング３によって制限された燃焼室２内に配置された状態が側面図で示されている（この場合には室は１部だけしか図示されていない）。燃料ランス１はこの場合にはランス軸線５で燃焼室２の中心軸線上に配置され、熱い燃焼空気がその周囲を流れるようになっている（図１の３つの長い矢印参照）。したがって燃料ランス１は燃焼室２のエアロダイナミック式の状態に適合させられ、流動的に好ましく構成されている。燃料ランス１は細長いランス外套１１により取囲まれ、側方へ突出する保持アーム４でケーシング３に固定されている。保持アーム４は同様に流動的に好ましく構成され、図示の横断で翼状の保持アームプロフィール１４

を有している。

【００２０】

保持アーム４と燃料ランス１自体を通っては、図１において部分的に破断されて示されたランス部分によって明らかであるように、複数の管が延びている。これらの管を通ってガス状もしくは液状の燃料と冷却もしくは噴霧化空気が、下流側に置かれたランス先端に導かれ、そこであとから記述する形式で適当な空気／燃料ノズル１２と補助ノズル１３とを通って燃焼室２内へ噴射される。管は軸方向に延びる、内側に位置する液体燃料管７と該液体燃料管７を同心的に間隔をおいて取囲むガス管９とを含んでいる。ガス管９自体は間隔をおいて同心的にランス外套１１で取囲まれている。管と外套とが間隔をおいて同心的に配置されていることで３つの通路が形成される。すなわちそれは内側の液体燃料通路６とガス通路８と空気通路１０である。通路は燃料ランス１の運転形式に応じて種々の働きをする。これらの働きについては以後図２から４に示した３つの有利な実施例に基づき説明することにする。

【００２１】

図２においては参考例の燃料ランスのランス先端が縦断面図で示されている。このランス先端は種々異なる運転例を説明するために２つの別個の半部に分割されている。上半分は記入された流れ（矢印で示す）と共に、主としてガス状の燃料を用いた運転例に関係し、下半分は主として液状の燃料を用いた運転例に関係する。相応に２つに分割された図面は同じ理由から他の図、図３と図４とにおいても選ばれている。

【００２２】

ランス先端においては左から来て内側の液体燃料管７とガス管９とランス外套１１とが終っている。ガス管９は端部において半球状の管ヘッド１７に移行しており、該管ヘッド１７で管を閉鎖している。液体燃料管は管ヘッド１７の内面に端面で溶接もしくはろう接され、このような形式で閉鎖されている。ランス外套１１は管ヘッド１７を間隔をおいて半球シェルの形で取囲んでいるので、ランス外套１１とガス管９との間に形成された空気通路１０はランス先端のすぐ近くまで達し、管ヘッド１７を外側から取囲んでいる。管ヘッド１７とランス外套１１の前方の半球シェルとの間には複数の結合ウエブ１６が溶接されているかろう接されている。このような形式で両方の管７と９とランス外套１１とはランス先端の範囲に安定した、固定的に結合されたユニットを形成する。該ユニットは熱的な膨張により起因する管相互間の移動を阻止する。

【００２３】

管端の範囲においては複数（有利には４つ）ノズル組が設けられている。これらのノズル組のノズルはそれぞれランス軸線５に対して垂直に（又は傾斜して）延びるノズル軸２４の上に配置されている。ノズル組は燃料ランス１の周囲に数と角度間隔において、ノズル組が燃焼室流の所定の２次意匠のもとで後流れを回避して良好な混合を保証するように分配されている。各ノズル組は液体燃料管７に挿入された液体燃料ノズル１８とガス管内に挿入されたガスノズル１５とランス外套１１内に挿入された空気／燃料ノズル１２とを有している。各ノズル１２，１５，１８は有利には円形である。これらのノズル１２，１５，１８の直径は段階的であり、内側の液体燃料ノズル１８は最小の直径を有し、外側の空気／燃料ノズル１８は最大の直径を有している。液体燃料ノズル１８の数と直径は通常発生する液体燃料流過量に合わせられている。この場合には、ノズル直径が小さすぎ、ノズルが固形堆積物が形成された場合に閉塞しないように気を付ける必要がある。さらにノズルを通って燃焼室内に噴射される燃料流の数は大きすぎず、燃料ランス１の周囲のエアロダイナミックが妨げられ、ランスの後方に形成される、燃料を含んだ後流れが増大しないようにすることが必要である。

【００２４】

図２の上半分に示された純然たるガス噴射を伴う運転例の場合には内側の液体燃料通路６は全く使用されない。燃焼可能なガスはガス通路８とガスノズル１５とを通って流れ、そこで空気／燃料ノズル１２を通って燃焼室２内へ達する半径方向外方へ向けられたガス流を形成する。同時に空気通路１０を通っては数１００℃まで、有利には６００℃よりも温

度の低い冷却空気が供給される。この冷却空気は同様に空気／燃料ノズルから半径方向に燃焼室内に流出し、当初ガス流を外套状に取囲む。冷却空気は複数の働きを有している。すなわち、冷却空気はランス外套１１を冷却し、さらに内方にある燃料通路のための熱的な保護外套を形成する。他面においては冷却空気は空気／燃料ノズル１２において安定した、変化しない空気流を、どの程度のガスがランスを通して供給されるかとは無関係に生ぜしめる。したがってガス状の燃料の流過量が小さい場合ですら、噴射量の構成はほぼ変化しなくなる。さらに比較的に冷えた空気の外套は効果的な燃焼に必要な、十分に長い混合を燃焼室２内の燃焼空気とガス状の燃料との間で可能にしかつ助成する。何故ならば混合気の早期自己着火は確実に回避されるからである。

【００２５】

図２の下方の半分に示された液体燃料噴射を伴う運転例の場合には内方の液体燃料通路６を通って液状の燃料、たいていはオイル－水エマルジョンが液体燃料ノズル１８に導かれ、そこで液体燃料流として半径方向外方へ噴射される。この場合にはガス通路８を通っては空気が供給され、この空気はガスノズル１５を通って流出し、同様にガスノズル１５を通って噴射される液体燃料流との交番作用で液体燃料を小滴に噴霧化する（ｐｌａｉｎ－ｊｅｔ　ａｉｒｂｌａｓｔ　ａｔｏｍｉｚａｔｉｏｎ）。噴霧化流は空気／燃料ノズル１２において前述したように冷却空気外套（噴霧化にも関与する）により取囲まれ、最終的に燃焼室２へ噴射される。空気通路１０内を流れる空気による冷却に加えて、ガス通路における補助空気によって別の熱的な遮蔽段階が与えられる。これによって液体燃料管６における液体燃料は固形の堆積が確実に回避される温度になる。

【００２６】

前述の記載から判るようにランスにおける冷却もしくは補助空気は同時に複数の働きを有している。冷却もしくは補助空気はランスを冷却し、内部に位置する燃料通路を高すぎる温度に対して保護する。冷却もしくは補助空気は噴射に際して燃料流を冷却し、ひいてはその加熱を延時するので、自己着火の前に燃焼空気との十分な混合が行なわれる。冷却もしくは補助空気は補助空気として液体燃料の必要な噴霧化を行なう。冷却もしくは補助空気は空気／燃料ノズル１２から流出する場合に套流として燃焼室における燃料流の混合を助ける。冷却もしくは補助空気流は燃料流が少ない場合にもノズル組から流出するジェット流を維持する。

【００２７】

これらのすべての過程においてノズル１２，１５，１８の特別な配置によって、ガス状又は液状の燃料が使用されるかとは無関係に、常に同じエアロダイナミック式の構成が得られる。すなわち、燃料流は同じ形式で燃焼室２内へ噴射される。管７，９が互いにかつランス外套１１と安定的に結合されているために、種々の温度分布によってランスに熱的な応力が存在していても、ノズル組の単軸の配置が維持される。

【００２８】

空気通路１０からの空気は有利な形式でさらに別の働きをする。すなわち流動方向でランス先端の後ろには流体技術的な理由から原則的に燃料を含んだ後流れが形成される。この結果、火炎バックフラッシュ又は音響的な振動（脈動）が生じる。このような現象は燃焼室を負荷し、とりわけ高い有害成分エミッションをもたらすので許容できない。これらを阻止するためにはランス先端に有利にはランス軸線５に中心的に配置された補助ノズル１３が設けられ、この補助ノズル１３を通って燃焼を含まない空気流が空気通路１０から、内焼室の、先端の後ろにある部分に噴射される。同時にこの処置によっては燃料ランスが最先端まで冷却されることが達成される。

【００２９】

図３においては参考例の燃料ランスの別の構成が示されている。この場合、図３のＡは図２の描写に相当し、図３のＢは図３のＡのＡ－Ａ線に沿った断面図である。この場合、液体燃料ノズル１８を有する範囲は図３のＡにおいてはランス軸線５を中心として回動させて示されている。図示の実施例は、図２の実施例とは、特に液体燃料ノズル１８の配置に関して異なっている。この場合にはノズル１８は長くは他のノズル１２と１５と一緒に

共通のノズル軸線２４の上に配置されているのではなく、ランス先端から離れて後方へ移動させられ、同時にランス軸線５を中心として回動させられている（図３のＢ）。したがってノズル１８から流出する液体燃料流も長くは両方の他のノズル１５，１２を通って直接的には外へ流出しない。この場合には他の空気／燃料ノズル１２，１５に対する液体燃料ノズル１８の不動な位置はもはや必要ではないので、液体燃料管７はすでに管ヘッド１７の前で終ることができ、管ヘッド１７に固定される必要はない。

【００３０】

図２の参考例に対する別の相違は、ガスノズル１５にそれぞれ１つの案内管１９が嵌合させられ、この案内管１９がガスノズル１５から空気通路１０を通って空気／燃料ノズル１２内に突入していることである。これによってすでに述べた套流の形成が効果的になり、案内管１９を通って流れるガス流が空気／燃料ノズル１２から流出するときに比較的に保護されて燃焼室２内に達するようになる。

【００３１】

図３のＡの上方の部分図においては、図２におけるように、ガス状の燃料を用いた運転例が示されている。この場合には液体燃料管７は空でありかつ使用されない。噴射流の形成はこの場合には、図２の場合と完全に同じ形式で行なわれる。下方の部分図においては液体燃料を用いた運転例が示されている。すなわち、液体燃料は噴射流として液体燃料ノズル１８から流出し、ガス通路８内を送られてきた補助空気によってガス管９の内壁に沿ってガスノズル１５に連行され、そこで補助空気と一緒に案内管１９を通って噴射される。このときに同時に噴霧化が行なわれる（ａｉｒ　ａｓｓｉｓｔ　ａｔｏｍｉｚｅｒ）。この場合、液体燃料ノズル１８の両側の付加的なリング薄板２０は流動状態を改善する。

【００３２】

本発明の燃料ランスの構成は図４に示されている。図４のＡは図２もしくは図３のＡに相応しているのに対し、図４のＢにおいては流れ方向で見て、使用されている案内薄板の特別な形状と、案内薄板とノズルとが協働する状態とが示されている。図４の構成の場合には空気／燃料ノズル１２は図２と図３の実施例と同じ個所に配置されている。これに対してはっきり異なっているのは、他のノズルの配置状態である。ガス管９と液体燃料管７とは、流れ方向で見てすでに空気／燃料ノズル１２の前で終っている。各空気／燃料ノズル１２に配属されたガスノズル１５と液体燃料ノズル１２は各管（９もしくは７）の端部に位置し、ランス軸線５に対して平行に配向されている。各空気／燃料ノズル１２と、これに配属されたノズル１５，１８とのためには、羽根状の案内薄板２２が設けられている。この案内薄板２２は、これに配属されたノズル１５，１８から流出するガスもしくは液体燃料流をほぼ９０°変向させ、それぞれの空気／燃料ノズル１２に導入する。図４のＢから判るように案内薄板２２はクローバの葉のようにランス軸線５を中心として配置されている。

【００３３】

各案内薄板２２は有利には空気／燃料ノズル１２の範囲で閉じられた薄板リング２３を形成している。この薄板リング２３の直径は空気／燃料ノズル１２の直径よりも小さい。このようにして所属のノズル１５，１８から流出する変向された流れは、空気／燃料ノズル１２から流出するときに、この場合にも外套状に空気流により取囲まれる。ガスノズル１５内にはそれぞれ付加的に案内管１９を嵌合させ、案内薄板２２によるガス流の確実な変向が保証されるようにできる。案内薄板２２はノズル（１２，１５，１８）の範囲でランス外套１１に固定的に結合されているので、これらのノズルは空気／燃料ノズル１２に対して相対的に移動することはできない。結合は図２もしくは図３の管ヘッド１７に相当しかつ既に述べた結合ウエブ１６でランス外套１１に固定された、半球シェル状の管ヘッド２１を介して行なわれる。

【００３４】

図４の上方の部分図においては、この場合にも、液体燃料管７は使用されていない。この場合にはガス流はガス通路８から案内管１９を通って流出し、案内薄板２２で変向され、薄板リング２３で集束され、空気／燃料ノズル１２を通って、空気流で外套状に取囲まれ

て燃焼室内へ噴射される。下方の部分図に示された液体燃料運転の場合にはガス通路８は使用されない。すなわち、液体燃料ノズル１８から流出する液体燃料流は補助空気なしで液体燃料膜として案内薄板２２の内壁に沿って空気／燃料ノズル１２へ導かれ、薄板リングの外縁で微細な小滴を剥離することで噴霧化される（ｐｒｅｆｉｌｍｅｒ　ａｔｏｍｉｚｅｒ）。

【００３５】

図５には燃料ランスの別の参考例が示されている。この参考例では、液体燃料ノズル１８と適当な空気／燃料ノズル１２だけがノズル軸線２４の上に配置されている。ガスノズル１５は前述のノズル１８，１２とは無関係に流れ方向で見て該ノズル１８，１２の前に配置されている。ガス運転（図の上半部）の場合にはガスはすでに空気／燃料ノズル１２の前で空気通路１０において冷却空気と強く混合される。ガス－空気混合物は空気／燃料ノズル１２を通って燃焼室に噴射される。この場合、ガスノズル１５から発する、ガスノズルのそばを延びる空気管２０は燃料を含有しない冷却空気をランスのヘッド範囲へ導く。そこで冷却空気は後流れを阻止するために補助ノズル１３を通って燃焼室内へ噴射される。液体燃料運転（図５の下方半部）の場合には、液体燃料は管ヘッド１７に配置された液体燃料ノズル１８から空気管２０のそばを通って直接的に空気／燃料ノズル１２に流れ、そこですでに述べたように空気通路１０からの冷却空気と協働する。

【００３６】

全体的に本発明によっては、同じエアロダイナミック構成でガス状と液状の燃料を噴射でき、燃焼ガス温度が高い場合にも確実に働き、液体燃料の良好な噴霧化を可能にし、しかも延時された混合過程によって有害成分エミッションを低くできる燃料ランスが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　燃焼室に配置された燃料ランスの側面図。

【図２】　燃料ランスの第１参考例の先端の縦断面図（上方半分はガス状の燃料を用いた運転、下方半分は液状の燃料を用いた運転を示す）。

【図３】　燃料ランスの第２参考例の縦断面図（Ａ）と横断面図（Ｂ）。

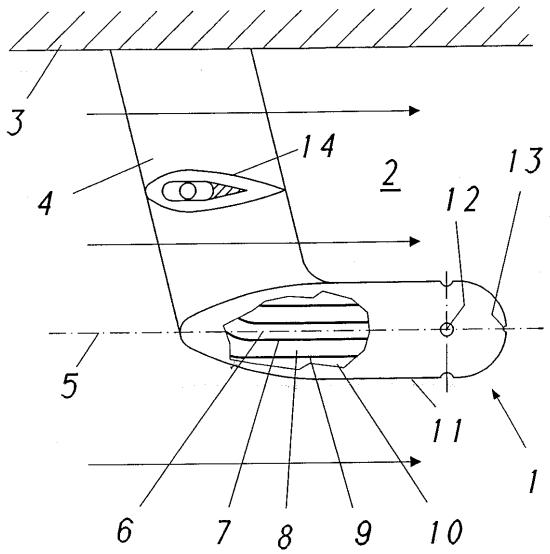
【図４】　本発明の燃料ランスの縦断面図（Ａ）と案内薄板を示した図（Ｂ）。

【図５】　ガスノズルが流れ方向で他のノズルの前に配置された参考例を示した図。

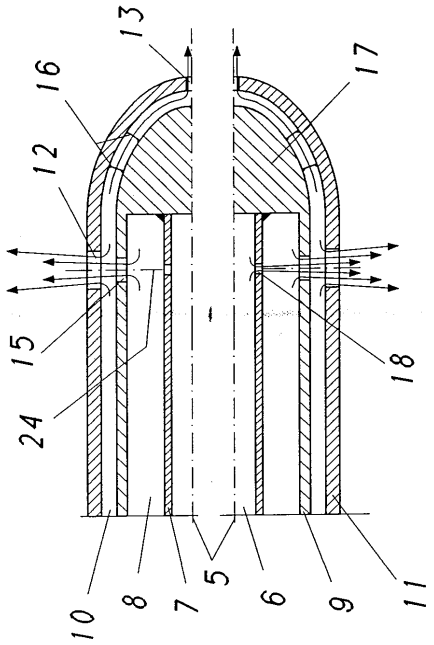
【符号の説明】

１　燃料ランス、　２　燃焼室、　３　ケーシング、　４　保持アーム、　５　ランス軸線、　６　液体燃料通路、　７　液体燃料管、　８　ガス通路、　９　ガス管、　１０　空気通路、　１１　ランス外套、　１２　空気／燃料ノズル、　１３　補助ノズル、　１４　保持アームプロフィール、　１５　ガスノズル、　１６　結合ウエブ、　１７，２１　管ヘッド、　１８　液体燃料ノズル、　１９　案内管、　２０　案内管、　２２　案内薄板、　２３　薄板リング、　２４　ノズル軸線

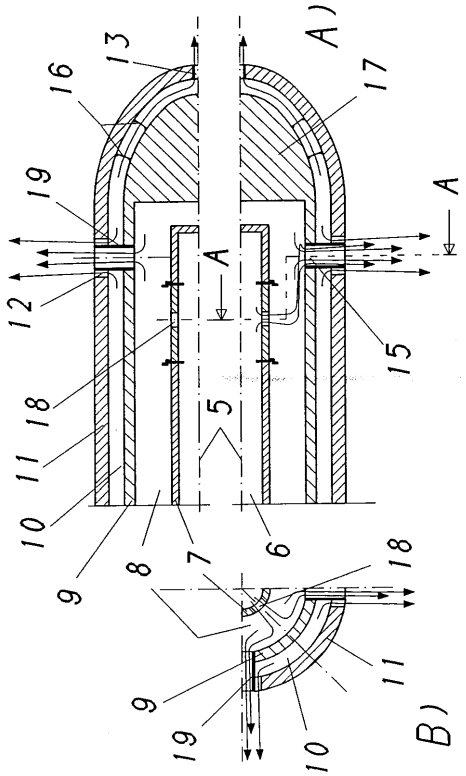
【図１】


3
14
4
2
13
12
5
11
1
6
7
8
9
10

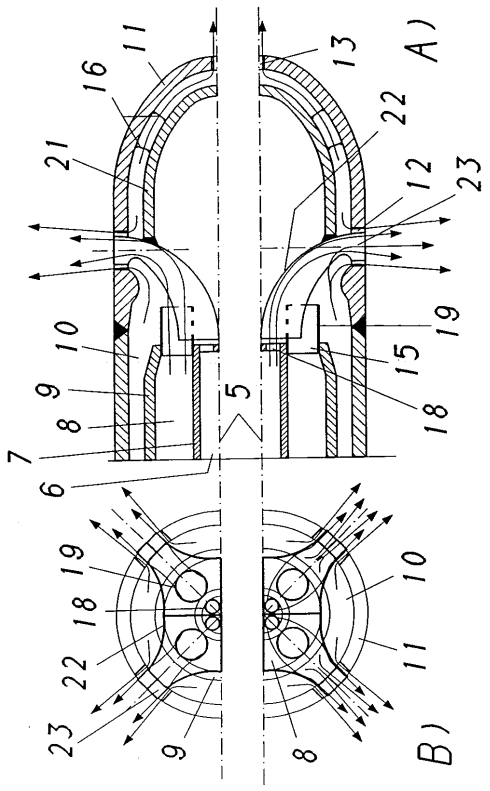
【図２】


13
16
17
12
15
18
24
10
8
7
5
6
9
11

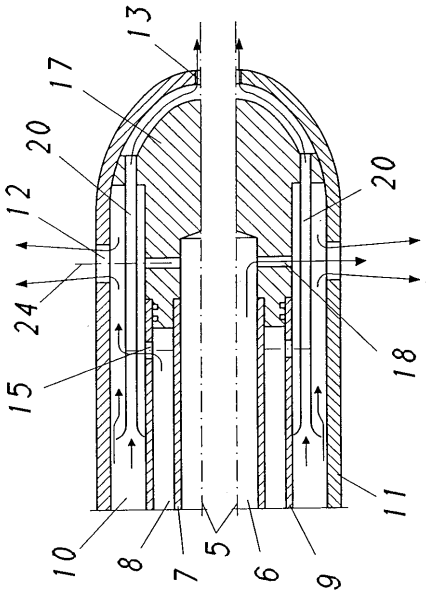
【図３】


A)
13
16
17
19
A
12
15
18
5
11
10
9
8
7
6
18
11
9
19
10
B)

【図４】


11
A)
13
16
22
21
12
23
19
10
15
9
18
8
5
7
6
19
10
18
11
22
23
9
8
B)

【図５】



フロントページの続き

(72)発明者　アドナン　エログル
スイス国　ウンタージゲンタール　イーリスヴェーク　７
(72)発明者　フランツ　ヨース
ドイツ連邦共和国　ヴィルハイムーバンホルツ　ツム　フェルンブリック　５
(72)発明者　ペーター　ノヴァツェック
スイス国　ゲーベンシュトルフ　オーバーリーデンシュトラーセ　３０アー
(72)発明者　ペーター　ゼニオール
スイス国　メリンゲン　レープヴェーク　１２

審査官　長崎　洋一

(56)参考文献　実開昭６１－０４３６３７（ＪＰ，Ｕ）
実公昭６３－００２７２６（ＪＰ，Ｙ１）
英国特許第０２０２１２５４（ＧＢ，Ｂ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
F23D 17/00　101