

明 細 書

発明の名称：

燃焼装置及び燃焼方法と、それを用いた発電装置及び発電方法

技術分野

[0001] 本発明は燃焼装置及び燃焼方法と、それを用いた発電装置及び発電方法に関し、特に燃焼効率及び発電効率を向上させる技術に関する。

背景技術

[0002] 特許第4457215号で開示されている高温耐久性のある熱電発電モジュールの発明により、燃焼室の一部又は全部を該熱電発電モジュールで形成する発電装置が可能となり、燃焼熱を利用して熱エネルギーを減じることなく熱電発電するとともに蒸気タービンによる発電をすることで、同一の熱源を利用した効率的な発電が可能となる。

[0003] 特許第3318748号で開示されている燃焼室を筒状に形成し空気を廻旋させ炎の進行にあわせて炎の外側から炎に燃焼用空気を継続的に供給することで燃焼面積を炎の進行方向に拡大させ、燃焼室を形成する発電モジュールの部分的な過熱による劣化を防ぐことが可能となる。

[0004] 燃焼室内に通炎手段を設けた仕切を赤熱可能な素材を用いることにより、燃焼温度の低下を防ぐとともに燃焼を促進し、また、特許第3318748号で開示されている熱電発電機能を有する管材を用いることにより、発電しながら蒸気を生成することが可能となる。

[0005] 空気を廻旋させて燃焼している燃焼装置において、燃焼室内に風向板による部分的な負圧と固形燃料投入口で燃焼室への誘引気流を生じさせることにより、従来不可能であった固形燃料の連続投入が可能となる。

[0006] 二次燃焼において、燃焼に伴う気流で生じる負圧を利用する自然吸気による炎の外側からと炎の進行方向の後方からとを交互に繰り返しながら炎に燃焼用空気を継続的に供給することで、雑多な素材を含む可燃性廃棄物の完全燃焼が可能となる。

[0007] 特許第4 2 2 1 6 1 7号で開示されている乾燥方法を応用し、気流乾燥装置において、雑多な素材を含む可燃性廃棄物を乾燥槽内で攪拌しながら浮遊させ下方から空気を供給し被乾燥物を乾燥槽の下部から上部に繰り返し気流搬送することで空気に接する機会と面積を増大させ、蒸気タービン発電装置の廃蒸気の排熱を利用して気流乾燥することにより、燃焼温度の一時的な低下を防ぎ安定した燃焼と発電の確保が可能となる。

[0008] 前述の気流乾燥装置から排出される排気を燃焼装置の燃焼用空気として取り込むことにより、排気を高温燃焼させることで臭気を除去することが可能となる。

[0009] 二次燃焼において、雑多な素材を含む可燃性廃棄物を燃料とする燃焼装置の排気を廃油等の粘度の高い液体燃料を燃料とする燃焼装置の燃焼用空気の一部として利用することにより完全燃焼が可能となるとともに、該可燃性廃棄物を燃料とする燃焼装置の排熱を利用することにより粘度の高い廃油等を燃料として使用が可能となる。

[0010] 一方、特許公開平成1 1－8 3 0 2 2号、特許公開2 0 0 0－2 5 7 8 3 4号、特許公開2 0 0 1－1 4 1 2 4 5号、特許公開2 0 0 9－1 4 4 9 3 8号等によって、液体燃料による回転燃焼装置等が開示されており、特に特許公開2 0 0 1－1 4 1 2 4 5号で開示されている装置の能力試験での卓越した燃焼効率は既知の通りである。

回転装置で得られる燃焼エネルギーを利用し、特許第4 4 5 7 2 1 5号で開示されているような高温耐久性のある熱電発電モジュールによって燃焼室の一部又は全部を形成する発電装置が可能となり、同一の熱源を利用する熱エネルギーを減じることなく熱電発電と熱エネルギーを利用する発電を同時にすることで、エネルギー効率の良い発電が可能となる。

[0011] 紙製品や木製品等の廃棄物、自動車・機械や食品加工等の廃油を燃料とした自然吸気型燃焼装置の不完全燃焼による排煙や有害物質発生の対策は、特許第1 3 8 6 5 6号で提案されている燃焼促進板や、特開2 0 0 7－2 4 2 1 6 8号公報では廃油燃焼装置における環流式が提案されている。

又、特許第3066066号では、炉内に燃焼促進板を設けることで、炉内の空気を高温で長く滞留させることによって、燃焼を促進する特徴を持つ燃焼装置が提案され、特許第3318748号では、送風機によって空気を回転させて供給することで、回転燃焼を生じさせて、炉内外周で二次燃焼をさせる特徴を持つ石油製品回転燃焼ストーブが提案されている。

- [0012] プラスチック片等の燃焼時に大量の空気を必要とする廃棄物の焼却炉は数多く提案されているが、その多くは大規模な設備のため高額な初期投資が必要であり、二次燃焼のための灯油等の燃料が必要であるためにランニングコストも嵩み、小規模な事業では普及が難しい。

先行技術文献

特許文献

- [0013] 特許文献1：特許第4457215号
特許文献2：特許第3318748号
特許文献3：特許第4221617号
特許文献4：特許公開11-83022号
特許文献5：特許公開2000-257834号
特許文献6：特許公開2001-141245号
特許文献7：特許公開2009-144938号
特許文献8：特許第138656号
特許文献9：特許第3066066号
特許文献10：特許公開2007-242168号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0014] 以下、従来の課題について列挙する。

(1) 固形物を燃料とする、炎の外側から空気を供給する燃焼方法は、未だ提案されていない。

(2) 炎の外側から空気を供給する燃焼方法において、固形物の連続的な

投入の方法は提案されていない。

(3) 炎の外側から空気を供給する燃焼方法において、燃焼温度の低い場合の排炎を浄化する方法は提案されていない。

(4) 雑多な固形燃料を使用するために、空気不足による不完全燃焼を防止する方法が提案されていない。

(5) 燃焼室の一部又は全部を熱電発電モジュールにより形成し、熱エネルギーを減じることなく燃焼室内外の温度差で発電する方法は提案されていない。

(6) 同一の熱源を利用し熱エネルギーを減じることなく発電する熱電発電と熱エネルギーを利用する発電等の複合した発電方法は提案されていない。

[0015] 燃焼装置において、燃焼効率を高め、省エネルギーを実現し、炉の耐久性を高める。特に従来燃焼が不良の場合には、例えば、プラスチックの場合煙が多く出て困ることがあるが、その原因は、燃焼が好ましくないことにあった。その為燃焼を良好とすれば、除煙ともなって、一挙両得とすることになる。

[0016] 温度差を利用する熱電発電において、熱電発電装置の燃焼室の一部又は全部を熱電発電モジュールによって形成することにより、燃焼室の内外の温度差によって熱エネルギーを低減することなく発電する方法を提供する。

[0017] 前記燃焼室の同一の熱源を利用した熱電発電と蒸気タービンによる同時発電を可能にする発電システムを提供する。

[0018] 雑多な素材を含む可燃性廃棄物は、高水分の燃焼温度を低下させる生ごみや燃焼させるために空気を大量に必要とする石油製品等を分別することなく燃料として使用し、燃焼に伴う同一の熱源を利用して熱電発電と蒸気タービンによる発電によって可燃性廃棄物の再資源化する発電システムを提供する。

課題を解決するための手段

[0019] 燃焼装置内で被燃焼物を燃焼する燃焼方法であって、燃焼装置の燃焼室に

該被燃燒物を投入する行程と、該被燃燒物に点火して燃燒させる行程と、該被燃燒物の燃燒に伴う炎に対し、炎の外側から空気又は助燃性気体（以下、空気等と呼ぶ）を供給する行程と、該空気等により、被燃燒物を二次燃燒する行程と、排煙する行程を有することを特徴とする。

[0020] 前記燃燒方法における前記被燃燒物の燃燒中に、少なくとも固形分を含む該被燃燒物を前記燃燒室に追加投入する工程を有する構成でもよい。

[0021] 前記燃燒方法における被燃燒物を追加投入する工程において、前記燃燒室に誘引気流を生じる構成でもよい。

[0022] 前記被燃燒物を二次燃燒する工程において、炎の進行方向の後方から炎に対し空気等を供給する工程を有する構成でもよい。

[0023] 前記燃燒方法において、前記炎に対し空気等を外側から供給する行程と、炎に対して空気等を炎の進行方向の後方から供給する行程とを交互に繰り返す構成でもよい。

[0024] 前記燃燒方法において、進行してくる炎に対し通炎手段を有する仕切によって炎の進行を制御する構成でもよい。

[0025] 前記燃燒方法において、少なくとも固形分を含む前記被燃燒物を燃燒前に乾燥する構成であって、該被燃燒物を堆積場所に移送する行程と、堆積した該被燃燒物を堆積場所の下部から堆積場所の上部へ移送する行程と、堆積場所と該移送の過程とで被燃燒物を乾燥する工程、乾燥した該被燃燒物を回収して燃燒室に移送する工程、を有する構成でもよい。

[0026] 前記堆積場所の下部から上部へ移送する行程において、前記被燃燒物を空気等とともに吹き上げる構成であって、その吹き上げる気流の外側に誘引気流を生じるようにする構成でもよい。

[0027] 前記乾燥した前記被燃燒物を回収して燃燒室に移送する行程において、排気とともに回収し、その排気を燃燒装置に燃燒用空気として供給する構成でもよい。

[0028] 上記のいずれかに記載の燃燒方法を用い、前記燃燒装置を熱電発電モジュールで一部又は全部を形成することにより、燃燒行程において生じる該燃燒

装置の内外の温度差を利用する発電方法を提供することもできる。

- [0029] 被燃焼物を燃焼する燃焼装置において、燃焼室を筒状に形成し、該燃焼室の内側面に給気口を備え、側面に孔を設けた筒状の空気噴射管を炎の進行方向に沿うように設ける構成でもよい。
- [0030] 前記燃焼室内部に通炎手段を設けた仕切を備えた構成でもよい。
- [0031] 前記燃焼室の側面に被燃焼物投入口をパイプで構成し、該パイプの内壁に誘引気流を生じるように気流噴射ノズルを設ける構成でもよい。
- [0032] 前記燃焼室に連なる炎の取り入れ手段を有する側面に孔を設けた筒状体の二次燃焼室を備える構成でもよい。
- [0033] 前記二次燃焼室と、該二次燃焼室と連通している炎の進行方向の後方から空気又は助燃性気体（以下、空気等と呼ぶ）を取り入れる手段を設ける構成でもよい。
- [0034] 前記二次燃焼室において、径の異なる少なくとも2種類の二次燃焼室を備えた構成でもよい。
- [0035] 前記二次燃焼室に、空気を取り入れる手段を有する空間を形成するよう外側にかぶせた筒状体のカバーを備えた構成でもよい。
- [0036] 被乾燥物取入口と循環用取入口と被乾燥物排出口と乾燥物排出口を有する堆積槽と、該被乾燥物排出口から循環用取入口に循環移送する手段を備える乾燥装置の該乾燥物排出口を前記燃焼装置の被燃焼物取入口とを接続する構成でもよい。
- [0037] 前記乾燥装置の乾燥槽に回転軸を設け、該回転軸の該乾燥槽近傍に攪拌を助長する孔を備えた噴射管を設け、該噴射管の該孔の上方から該孔を覆うようにプレートを斜設し、該噴射管には、圧力空気等を供給する手段を設ける構成でもよい。
- [0038] 前記圧力空気を供給する手段は、回転軸によって駆動される送風羽根を設け、該羽根によって昇圧された空気等を前記噴射管へ供給する構成でもよい。
- [0039] 前記回転軸は、外軸と中軸とに分かれ、外軸に攪拌羽根、噴射管及びプレ

ートを設け、中軸には送風羽根を設ける構成でもよい。

[0040] 前記乾燥装置において、前記被乾燥物排出口と前記循環用取入口とを、送風手段を具えた循環用ダクトによって連通した構成であって、該循環用ダクトにおいて、該循環用ダクトの取込口下部内壁及び曲折部内壁に、気流の外側に誘引気流を生じるように圧縮空気の供給手段を備えた気流噴射ノズルを設ける構成でもよい。

[0041] 前記燃焼室外側にヒートポンプの膨張弁から吸熱部までの経路を設け、ヒートポンプの排熱をブロワによって該燃焼室の空気等の前記噴射管に供給する構成でもよい。

[0042] 前記燃焼室の排熱を利用して蒸気を発生させる排熱ボイラと該排熱ボイラで生成される蒸気によって作動する蒸気タービンを備え、該蒸気タービンから排出される蒸気の排熱を利用する熱交換機を設け、該熱交換機から供給される温風又は熱風を、前記循環用ダクトに取り込む構成でもよい。

[0043] 前記請求項 1 1 ないし 2 4 のいずれかに記載の燃焼装置を用い、電氣的絶縁性の素材で形成した容体の内側の対向面上に夫々連続的に形成されてされ、両端に生ずる温度差で発電を行う複数個の熱伝変換素子を備えた熱電発電モジュールによって一部又は全部を形成する構成でもよい。

[0044] 可燃性固形廃棄物裁断機と可燃性固形廃棄物の気流乾燥装置と可燃性固形廃棄物を燃料とする二次燃焼装置を備えた燃焼装置と燃焼装置の排熱を利用する排熱ボイラと蒸気タービン発電機とヒートポンプを備えた発電装置において、燃焼装置の一部又は全部を熱電発電モジュールで形成し、熱電発電と蒸気タービン発電機とによって同一の熱源を効率よく利用する発電システムを提供することもできる。

発明の効果

[0045] 本発明によれば次の効果を奏する。

燃焼に伴う上昇気流によって生じる負圧を利用して、小孔から取り入れられる空気を側の下方より継続的に自然に供給することによって空気不足による不完全燃焼を解消する。

- [0046] 側周囲に複数の小孔を千鳥の列を成すように配した垂直な燃焼炉は、炉は螺旋状の気流を生じさせ、炎とともに外側を上昇してくる燃焼ガスと空気の接触効率を高じ、前記燃焼炉より径の大きい燃焼炉は炎の外側を廻旋している燃焼ガスに対して下方外側より、空気を供給することにより燃焼効率を高める。
- [0047] 上昇してくる炎によって過熱される燃焼炉内部に複数の小孔を設けた高温となる仕切は、燃焼温度の低下による不完全燃焼を低減する効果がある。
- [0048] 燃料の素材に合わせて複数の前記各燃焼炉を交互に複数重ね合わせることで、より最適な燃焼構造を構築し、それぞれの機能を継続的に繰り返し作用させることにより燃焼面積を垂直方向に拡大し、炉内部の部分的な過熱を解消し、炉の耐久性を高める。
- [0049] 自然吸気型により新たな動力を必要としない特徴を持ち、また、送風機による給気機能を備える構造等を有する様々な燃焼装置においても有効な燃焼構造となる。
- [0050] 燃焼する炎に対して、螺旋状の気流を生成するための小孔を側面に設けた複数の燃焼炉と炉内外側を廻旋する燃焼ガスに下方からの空気を取り入れるための小孔を設けた炉内外側に複数の燃焼炉を重ね合わせる燃焼構造は、それぞれの既述の機能を有することを満たせば、形状・形態に拘わらず有効である。
- [0051] 空間を形成するよう外側にかぶせた筒状体の側面に複数の吸気口を設けたカバーを備えることにより装置内に気流を生成し、炎に対して側面より空気を螺旋状に供給することにより、炎の外側を廻旋している燃焼ガスと空気を効率よく混合することが可能となり燃焼効率を高める。従って、燃焼効率のアップに従い、除煙効果も大となることが理解されるであろう。
- [0052] 炉内を廻旋する気流を側面に設けた排気口から排気することにより、天面を開口しても炎は排気口に伸長するため、安全に固形燃料を投入することが可能となる。
- [0053] 排気口を廻旋する気流の進行方向にサイクロン状に設けることにより、安

全性を高める。特に、強制的に排気することによりさらに安全性を高める。

[0054] 回転燃焼装置及び方法において、固形物の連続役人を可能にすることにより、雑多な要素を含む可燃性廃棄物を完全燃焼させることが可能となる。

[0055] 可燃性廃棄物を燃料として使用する回転燃焼装置によって得られる熱源を利用して熱エネルギーを減ずることなく発電する熱電発電のエネルギーの有効活用を図ることができる。

[0056] 熱電発電モジュールによって発電装置の燃焼室の一部又は全部を形成することにより燃焼室の内外の温度差を利用することで、熱電発電を効率的に行うことが出来る。

[0057] 発電装置の燃焼室の一部又は全部を熱電発電モジュールで形成することにより、該燃焼室の燃焼熱を利用して熱エネルギーを減じることなく熱電発電するとともに燃焼室の燃焼熱を利用して蒸気タービンによる発電することで、同一の熱源を効率的に発電することが可能となる。

[0058] 燃焼室において、炎の外側を廻旋する空気によって炎の外側から空気を供給することにより炎と熱電発電モジュールで形成された燃焼室の内壁との間に空間を設けることにより、また、炎の進行に沿って継続的に空気を供給することで燃焼面積が炎の進行方向に拡大することにより部分的な過熱を防ぐことが可能となり、発電装置の耐久性を高める事が出来る。

[0059] 燃焼室において、燃焼室内に進行してくる炎を制御するように設けた仕切を赤熱する素材で設けることにより燃焼温度の低下を防ぎ炎とともに進行してくる燃焼ガスの燃焼を促進し、また熱電発電機能を有する管材で設けることにより発電するとともに蒸気を生成することが可能となる。

[0060] 二次燃焼において、燃焼に伴う気流の負圧を利用した自然吸気による炎の外側から空気を供給することと、炎の進行方向の後方から空気を供給することを繰り返すことにより、雑多な素材を含む可燃性廃棄物を燃焼する際の空気の供給不足を補う事が出来る。

[0061] 炎の外側を廻旋する空気によって炎の外側から空気を供給する燃焼装置において、風向板を設けること、固形燃料投入口をパイプで形成し内部に燃焼

室までの誘引気流を生じさせる空気噴射ノズルを設けることにより固形燃料の連続投入を可能にする。

[0062] 気流乾燥装置により高水分の可燃性廃棄物を予め乾燥させることにより、燃焼温度の低下を防ぎ、安定した効率の良い燃焼と発電を可能とする。

[0063] 気流乾燥装置において、乾燥槽内で被乾燥物を攪拌しながら被乾燥物を浮遊させ下方から空気を供給し該被乾燥物を該乾燥槽の下部から上部に繰り返して気流搬送することにより空気に接する機会と面積を増大させて効率的に乾燥する。

[0064] 気流乾燥装置において、循環用ダクトの取込口下部内壁及び曲折部内壁に前記被乾燥物を空気とともに吹き上げる気流の外側に誘引気流を生じるように空気噴射ノズルを設けることにより、前記被乾燥物をスムーズに循環させる。

[0065] 気流乾燥装置の排気を燃焼装置の燃焼用空気に用いることにより、被乾燥物である可燃性廃棄物の臭気を除去する。

[0066] ヒートポンプで生じる排熱を循環用空気に使用することで乾燥効率を高め、冷風又は冷媒を燃焼室の外側に供給することで発電効率を高める。

[0067] 熱電発電モジュールで形成された可燃性廃棄物を燃料とする発電装置と、発電装置の燃焼熱を利用して蒸気を発生させるボイラと、ボイラで生成される蒸気により作動して発電を行う蒸気タービン発電装置と、可燃性廃棄物気流乾燥装置とを備えた可燃性廃棄物を燃料とする発電システムを構築することにより、可燃性廃棄物の再資源化、同一の熱源を利用して熱電発電と蒸気タービン発電を同時にすることにより効率的な発電が可能となる。

図面の簡単な説明

[0068] [図1]本発明の一実施例を示す概略図である。

[図2]本発明の燃焼室（一次）の他の実施例を示す

[図3]本発明の概念図を示す

[図4]本発明の他の燃焼室（一次）の他の実施例を示す

[図5]本発明の二次燃焼装置の一実施例を示す断面図である。

[図6]本発明の他の実施例を示す断面図である。

[図7]本発明の全体組立図を示す。

[図8]本発明の一実施例の発電システムの概略図を示す。

[図9]燃焼室における吸気方法として、強制給気と自然吸気を組み合わせる場合の実施例を示す。

[図10]同、別の実施例を示す。

[図11]同、別の実施例を示す。

[図12]燃焼室の天面（平面側）から被燃焼物を投入する燃焼装置の構成を示す。

[図13]燃焼室の側面から被燃焼物を投入する燃焼装置の構成を示す。

[図14]側面から被燃焼物を投入する燃焼装置の別実施例を示す。

[図15]燃焼室の天面（平面側）から被燃焼物を投入する二次燃焼装置を付設した燃焼装置の構成を示す。

[図16]同、別の実施例を示す。

発明を実施するための形態

[0069] 本発明の実施例を図面を参照しつつ以下説明する。

図1には、本発明の燃焼装置における燃焼部（10）、二次燃焼室（20）、送風装置（110）、廃油タンク部（30）等が示される。

[0070] 燃焼装置（10）は、図1に示されるように、燃焼処理を行う。

固形物等の被燃焼物の投入口（13）があって、隣接して空気噴射ノズル部（111）が設けられ、燃焼室（15）内へ被燃焼物を誘引する役割を果たす。

なお、本発明では空気に代えて任意の助燃性気体を用いることもできるが、以下の実施例では空気を例として用いる。

[0071] 燃焼室外側に二重扉と投入補助室（図示せず）を設けた外気遮断式の投入装置により、完全に且つ確実に固形物の投入を可能にすることもできる。

即ち、炎の進行方向に鉛って側面に孔を具えた空気噴射ノズル部（111）を設け、炎の外側を廻旋する空気によって炎の外側から炎に対し進行方向

に沿って継続的に空気を供給する。

この為に、炎に沿って空気を噴射し、ごみ等の固形物が投入されるので、炎の妨害にはならず、従って、連続投入を可能とするのである。

[0072] 図では、投入口（１３）は、空気噴射ノズル（１１１）の上側にあって、固形物を下方から持上げるようになって、火の回りをよくする。

又、燃焼室（１５）の断面形状は、図４に示されるように円形状が流れ上好ましいのが理解される。

そして、投入口を燃焼室に連通するよう筒状に形成し、内部に燃焼室までの誘引気流

を生じる空気噴射ノズル（１１１）を設けることにより固形物の連続投入を可能にする。

[0073] 投入口（１３）は、点火も兼ねており、ここで固形燃料料等が燃焼されて投入される。

点火バーナをそこに常置してもよく、又固形物に点火後投入口（１３）へ投げ入れて燃焼させても構わない。

傾斜して投入口（１３）と空気噴射ノズル（１１１）が並行して設けられているので、ごみの固形物の投入がスムーズに行くようになっていると共に、又図１の（２）に示されるように、燃焼室（１５）に対し旋回流が生成されるように接線方向に配置されると一層形成されるのがわかり、この旋回流によって固形物は、又連続して投入できることができるのである。

[0074] 燃焼装置（１０）内に設けられる燃焼室（１５）は、気流が回旋出来るように構成される。

その為に、風向板（１４０）が、例えば適宜数旋回を起こすように、燃焼室（１５）内へ吹き出し口（１３０）に対し傾斜して設けられる。投入口（１３）から入った空気の吹き出し口の孔（１３０）の部屋は四角に囲まれているが、図４に示されるように、円管であっても構わない。

図２の（２）に示される実施例では、風向板（１４０）は、燃焼室（１５）内の角部に設けられているのが分かる。図２の（２）に示されるように、

投入口（１３）から入った流れは、孔（１３０）から排出されるが、その排出方向に対して、風向板（１４０）がその投入方向に対して傾斜しており、これによって、燃焼ガスは偏向されて旋回成分が与えられ、燃焼室（１５）の中心に向かって旋回気流が起きるのである。

[0075] 図３に示されるように、固形燃料の代わりに、液体の、液燃焼室（１５）内に給油タンクより連通する燃料噴射ノズル（３２０）を設けることも考えられる。例えば、投入口（１３）内に該燃料噴射ノズル（３２０）を設けて液体、気体燃料を炎に対して接線方向から供給することにより、回旋する気流は炎の外側から炎に供給されるので、更なる燃焼を促進させる。旋回流に沿って（直角ではない意）、燃料噴射ノズル（３２０）を噴射すれば、旋回流に逆らわずにスムーズに燃料を促進できるのが理解される。

勿論、該燃料噴射ノズルは、投入口（１３）に設けることもでき、その場合、固形物の外側から炎を噴射することになる。

[0076] 又、燃焼室下端に、燃焼ノズル（３２１）を設けておき、液体燃料で燃焼させることで、投入口（１３）から、固形燃料の代わりに、投げ込まれる固形物を燃焼させることもできる。該ノズルも旋回流に沿って設けることができる。液体燃料として、石油製品等を使う場合には、大量の燃料用空気を使用するために、回転燃焼装置において燃焼室（炉）の進行方向に長大とすることで、完全燃焼するまでの空間を維持することができる。

[0077] 燃焼室を大きくすることが不可能な場合には、後述する排煙筒（２１０）を複数設けることで外部からの空気を供給することで解決することができる。

[0078] 又、高水分の燃料を使用する場合には、追加的に液体、気体燃料を空気噴射ノズルなどにより、二次燃焼を行わせる、後述の廃油等の粘度の高い燃焼皿を配置することも考えられる。

その他は、予め気流乾燥装置により乾燥させておくこともよいであろう。

[0079] 又、四隅には、空気の吹き出し口（１３０）が４ヶ所設けられているので、旋回流の生成は強力となる。旋回流を形成し易くするために、風向板（１

40) が各設けられる。図2の(2)に示されるように、風向板(140)は。図2の(3)に示されるように、各その風向きが互いに中心よりずれているので旋回し易いのが分かる。

又4隅には、開口(122)があつて、旋回流の上昇口となっている。旋回流形成の為にしかし必ず4ヶ所でなくてもよいが、対称性からいえば4ヶ所が製作上は好ましい。

なお、図2の(3)に示されるように、角は斜めに切って吹き出しを設けることもできる。この場合は、製作がより容易となる。

[0080] 旋回成分を与えられた燃焼気流は上昇するが、その上方には、仕切板(12)に直接ぶつかることになるので、90°方向を変えられて流れることになる。

このことで、仕切板(12)は、暖められておかれるので、気流に対して、燃焼温度を低下させない効果がもたらされる。特に、赤熱する素材とすることで一層の効果が得られる。仕切板(12)に沿った流れは、角部か隅部に設けられた開口(122)より、上昇することになり、その間十分な燃焼時間が与えられる。

[0081] 他の実施例として、仕切板(12)は、図2又は4に示されるように、必要に応じて複数設けることができ、又仕切板(12)には、適宜複数の小孔(121)を穿っており、これら小孔(121)は、燃焼室(15)の内壁に沿って同一方向に気流を生じさせるように設ける。

従って、これら小孔(121)は、気流が生成される方向に傾斜して穿られると一層その生成に寄与することになる。

[0082] 図4に示されるように、燃焼室(10)の変形例として、該筒を断面円形として設けられている。断面が円形であれば、旋回流がより好ましく形成できる。

この例では、仕切板(12)は、互い違いとなっている。空気噴射管(160)が燃焼室(15)内へ通っており、空気に噴射口(161)が、複数管に沿って軸方向に設けられるので、燃焼用空気が充分に供給される。勿論

、噴射管の方向は、円周方向に旋回流を形成し易いように設けられ、その先には風向板（１４０）が設けられているので、旋回はより容易となるのが理解されるであろう。空気噴射管（１６）は、外部より送風機から、供給されることもできる。

[0083] このように固形物を燃焼するにあたり、燃焼温度が低下せず、空気の供給も充分且つ円滑に与えられ、該旋回流によって充分に燃焼時間を与えられるので、固形物であっても連続投入が可能となるのである。なお、図２に示される例では、燃焼室（１５）は、断面が正方形であったが、円形や長方形その他の形状であっても構わない。

[0084] 図１に示されるように、仕切板（１５）上には、廃油燃焼皿（３０２）が蔵置されると廃油の燃焼が容易となり、一層燃焼温度を上げることが可能となる。勿論、廃油に限らず、通常の燃料油を持って行ってもよい。

外部には廃油タンク（３０）も設けて、給油管（３０１）を通して供給することができる。

[0085] 燃焼室（１５）には、更にその周囲に熱電発電素子（３１０）を設ければ、発電を行えるメリットがある。

回転燃焼装置に熱エネルギーを利用する発電装置を具えることにより、同一熱源によって熱エネルギーを減じることなく発電する熱電発電と熱エネルギーを併用する発電を同時に行う事を可能する。

[0086] 燃焼気流は更に上昇して、二次燃焼室（２０）へ入る、該燃焼室（２０）には、排炎節（２１０）があって、炎の進行により生じる気流の負圧を利用した自然吸気型の炎の外側からと炎の進行方向後方から交互に空気を供給する該排炎節（２１０）を具えることにより、燃焼用空気不足による不完全燃焼を防ぐことができる。

即ち、排炎節（２１０）には、上昇気流によって、吸引される孔（２０２）が跳箱（２１０）の側面の円周上に設けられており、外部からの空気を吸い込むことで完全燃焼に近い状態とすることができる。側面には、例えば、９０度ずつに軸方向に孔（２０２）を設け、互いに千鳥の列をなすように複

数の孔(202)を設けると吸気が干渉せず好ましい。

[0087] 排炎節(210)に周囲には、カバー(2)が設けられており、その周りを取り囲んでいる。その為に流れはスムーズとなっており、効率よく排炎節

(210)へ吸気される。排炎節(2

10)からの気流は上昇し、燃焼促進部(40)へ入る。

吸気口(201)から吸い込まれた一部は、天板(400)の孔(205)を通して、気流へ吸気を行い、排炎節(210)内の気流に新鮮な酸素を供給する。気流はそのまま、該孔(205)上の仕切板(401)の孔へ吸い込まれて、又90°方向を変じて、排出口(405)へ向かう。

要するに、蛇行させることで、充分な燃焼時間を稼ぐことができる。

[0088] 該排炎節(210)には、仕切板(401)が設けられると更に燃焼効率を上げられる上昇した気流は、仕切板(401)によって、90°曲げられて流れて、炎の進行を制御、滞留させることにより燃焼温度を高める。天板(400)の孔(205)と仕切板(401)の孔(402)とは、一致せず、つまり通貫でなく互いにずれておくことが、燃焼時間の関係で望ましい。

。

このように二次燃焼室は、完全な燃焼を行う機構が備わっているのが分かる。

[0089] 更に、回転燃焼装置に熱エネルギーを利用する発電装置を具えれば、同一熱源によって熱エネルギーを減じることなく発電する熱電発電と、熱エネルギーを利用して蒸気タービンを回してする発電を同時に行う事を可能する。

[0090] (別実施例)

上記の燃焼装置に加えて、二次燃焼装置として、次のような燃焼炉を用いることもできる。

図5に示されるように、燃焼室(15)上に、本発明の燃焼炉(501)~(503)が配置される。図5は、不燃性の素材によって作られた、垂直に長い円筒状の燃焼炉(501)を設け、且つその上部には、燃焼炉(502)が設けられる。燃焼炉(501)には、小孔(510)が設けられて

おり、垂直方向にそして円周方向に設けられ且つ互いに千鳥状の列をなすように配置される。

[0091] 図5の(2)(3)に示されるように、断面では、この実施例では、対面するように2つの孔が設けられ、その上下方向では180度方向に対面する2つの小孔が各配置されている。

従って、図5に示されるように、その側面で判るように、互い違いになるようになっている。

これら小孔は、外気を吸引する為のものであり、千鳥状に配置したのは、旋回流を興すのに好ましいからである。

[0092] 側周面に複数の小孔(506)を千鳥の列を成すように配した垂直に長い円筒状の燃焼炉(501)には、連なって燃焼炉(502)が配置される。

燃焼炉(502)は、前記燃焼炉(501)の内径が広い円筒状であって、内部には、垂直方向に複数の小孔を設けた仕切盤(520)を備えており、前記燃焼炉(501)とが連通している。

[0093] 即ち、燃焼炉(501)の開口(540)と燃焼炉(502)の開口とがつながっており、火炎は、図5の(1)に示されるように、上昇してくると水平方向に曲げられ、仕切盤(520)の端部に開けられた開口(802)を通して迂回し、再び180度方向に転換し水平方向に流れて、燃焼炉(501)の開口(505)へ向かう。

この仕切盤(3)は、必要に応じて、取り外し又は挿入できるように、燃焼炉(2)の側面にスリットを設けておき、出し入れができるようにすることも可能である。

[0094] 即ち、炎の上昇に合わせて、側面より継続して空気を供給しながら燃焼距離と時間を長く保つことにより、燃焼を助長するとともに、従来の炉内の一部分が突出して過熱する課題を解消する。

[0095] 燃焼炉(502)にも小孔(801)が、底板(530)に設けられる。その位置は、外部の空気を給気できる位置が好ましいが、火炎が上昇する開口(802)のところが吸引されるのでよい。

[0096] 又、燃焼炉 (501) の図5の (1) の上方には、又燃焼炉 (503) が設けられる。この場合には、仕切盤 (520) がないだけであり、外気を吸引する点に主眼が置かれる。底部 (530) の端部に開口 (801) が設けられており、外気を吸引する。

燃焼炉 (501) と燃焼炉 (502) (503) との結合は、溶接でも可であり、又図5の (501) に示されるように、挿入によって、継ぎ手 (540) (541) を設ければ簡単に固定することもできる。

[0097] このように、燃焼炉は、燃焼炉 (501) と燃焼炉 (502) とが交互に重ね合わせられ、又は燃焼炉 (503) との組み合わせとなっている。

即ち、燃焼炉 (501) と燃焼炉 (502) を交互に重ね合わせた、上部に排気口 (505) と下部に通炎口 (504) を備えた燃焼装置の構造を表す断面図である。

[0098] 燃焼炉 (501) において、様々な燃焼装置によって点火され通炎口 (505) を通って燃焼ガスを伴いながら上昇してくる炎に対し上昇気流によって生じる負圧を利用して、小孔 (510) (520) 等から取り入れた空気を、炎の外側から螺旋状に供給し、燃焼炉 (502) において燃焼炉 (501) より内径が広径なることにより外側に広がった炎に対し、燃焼炉 (502) の底面の最も外側且つ外周全長に等間隔に配した小孔 (510) より取り入れた空気を下方から供給し燃焼効率を高める。

[0099] 従って、小孔や開口の方向を螺旋状の流れを助走させる為に、傾斜させておくことも考えられる。

図1の (501) の下方に示されるように、小孔 (601) は上方に傾斜して開けられている。これに対して、小孔 (602) では、逆方向に下方向に傾斜して設けられている。この場合には、渦流が起こり攪拌効果もたらされる。

同様に、燃焼炉 (502) (503) でも、開口 (701) (702) (801) も傾斜して設けることが可能である。図5の (2) の、燃焼炉 (501) のA-A、B-B断面で示されるように、螺旋流の助勢が出来るよう傾斜し

ている。勿論、燃焼炉（５０２）（５０３）でも螺旋流の助勢の方向に傾斜して設けることができる。

[0100] 更に、螺旋状の流れを助長するために螺旋の形成手段として、螺旋状の階段を、燃焼炉（５０１）の周囲に設ければ、より一層螺旋流れの形成に役に立つのが理解される。

図６の（１）（２）に示されように、燃焼炉（５０１）の周囲にカバー（５０７）を設けることが螺旋流を形成する上で、有効である。

[0101] この実施例では、内部に形成される回廊（５７０）に沿って、この場合、小孔（５１０）は、千鳥状に配置されるので、螺旋流が生じるのであり、燃焼効率は、その混合によって高まる。吸気口から取り入れられた空気によって、燃焼炉（５０１）の内壁と炎との間及び燃焼炉（５０１）の外壁とカバー（５０７）との空間に気流を生成することにより炉の冷却を図り、炉の耐久性を高める。

[0102] 即ち、カバー（５０７）によって、空間を形成するよう外側にかぶせた燃焼炉（５０１）の筒状体の側面に複数の吸気口（１２０１）を設けたカバーを備えることにより装置内に気流を生成し、炎に対して側面より空気を螺旋状に供給することにより、炎の外側を廻旋している燃焼ガスと空気を効率よく混合することが可能となり燃焼効率を高める。

[0103] この場合、外気は、吸気口（１２０１）より給引される。上昇する炎と燃焼ガスによって、負圧が生じて吸引され、小孔（５１０）から燃焼炉（５０１）内へ入る。この場合、千鳥状の小孔の配置によって螺旋流が形成される。燃焼炉（５０１）の大きさによって吸込口（１２０１）を複数設けることも可能であり、送風機等を吸気口（１２０１）に連結することも可能である。

[0104] 一層螺旋流を形成するには、吸気口（１２０１）の配置を、図６の（１）のC-C断面に示される、図６の（２）に示すように円周方向へ置けば、自然と旋回力が与えられる。この吸込口（１２０１）は、前記したように状況に応じて複数設けてもよい。図６の（２）に示されるように、小孔（５１０）の入

り口付近にガイド（１２０２）を、開口を覆うように設ければ、吸込みが容易となるのが分かるであろう。

更に、回廊（５７０）の旅路にそって、絞り（１２０３）を設ければ、特に、小孔近くへ設置すれば、一層小孔（５１０）への流入を容易とする事が出来る。

[0105] 又、回廊（５７０）内に、更に、図６の（３）（４）に示されるように、小孔（５１０）に沿って、螺旋の階段を該小孔の開口上部へガイドするように設けることで、一層螺旋流が得られるのが理解される。

又、この螺旋階段は、下方程吸い込まれ易いので、下方程階段の幅を狭くして、上方に行くに従い、広くすることも有効であろう。

[0106] 仕切盤（５２０）は上昇してくる炎によって過熱され、赤熱する素材で作られていることにより燃焼温度の低下を防ぎ、仕切盤（５２０）の外側に複数の開口（７０１）を設けることにより炉内中央を上昇してくる炎を滞留させるとともに、燃焼ガスが高温となっている小孔（７０１）を通過する際に燃焼を助長させる。

[0107] 複数の燃焼炉（５０１）と複数の燃焼炉（５０２）を交互に重ね合わせるにより、燃焼ガスが燃え尽きるまで空気を供給し続ける構造を構築することが可能であり、それぞれの燃焼炉の機能を継続的に繰り返し作用させ燃焼面積を垂直方向に拡大することにより炉の耐久性を高めることが可能となる。図７の（２）に示されるように、直列となる連結によって多段配置とする事が可能である

[0108] 上昇気流によって生じる負圧を利用して空気を取り入れることにより、新たな動力を必要とせず、自然吸気として省エネルギーを実現する。

[0109] 燃焼炉（５０１）は、炉内に生じる負圧を利用して、炎の外側から空気を供給するよう螺旋状の気流を生成する機能を有すれば、形状には拘らない。しかし、断拒が、円状であれば、螺旋流が形成し易いのはわかるであろう。

[0110] 燃焼炉（５０２）は、炉内の炎の外側を廻旋する燃焼ガスに対して、下方から空気を供給する機能を有すれば、円形、角型、多角形等形状に拘らない

。

[0111] 小孔は、それぞれ燃焼に適するように、形状、数、大きさ、配置等を設けることが必要に応じて出来る。

[0112] 本発明の自然吸気型の燃焼装置は、上記実施例に限定されるものではなく、当業者によって、種々の変形が本発明の技術思想の範囲内で可能である。その燃焼炉、仕切盤排気口、通炎口、小孔の形状、材質、規模、配置等は、設計上問題であって、その他の形状、材質、規模、配置においても、本発明の技術思想の範囲内であって逸脱するものではない。

[0113] 次に、本発明に係る燃焼装置と乾燥装置を組み合わせる構成、及び燃焼装置を用いた発電装置の構成を説明する。

熱電発電するための電氣的絶縁性の素材で形成した容体の内側の対向面上に夫々連続的に形成されて両端に生ずる温度差で発電を行う複数の熱伝変換素子（601c）と電気出力端子（601k）を備えた熱電発電モジュールによって側面の一部を形成した筒状の燃焼室（601）を有する熱電発電装置を構成する。

該燃焼室（601）内に気流を生成するために、該燃焼室（601）の内側面にブロワ（601m）とダクト（601l）によって連通した複数の孔（601g）を側面に具えた筒状の空気噴射管（601e）を炎の進行方向に沿うように設ける。

[0114] また、該燃焼室内の気流を軸方向に向けて気流を廻旋させるために、該空気噴射管（601e）の孔（601g）近傍に風向板（601f）を該空気噴射管（601e）に沿って設ける。

また、燃焼温度の低下を防ぐために、該燃焼室内部に複数の孔（601j）を具えた赤熱盤（601i）を設けた。燃料を該燃焼室内に取り入れるための誘引気流を生じさせるための気流噴射ノズル（601b）を備えた点火口を兼ねたパイプ状の投入口（601a）と前記燃焼室の排熱を利用して蒸気を生成するボイラ（604）を通して二次燃焼（603）に連通する排炎筒（601d）を備える。

- [0115] 側面に千鳥の列をなすように複数の孔（６０２ａ）を設けた筒状の二次燃焼室（６０２）と、排気口（６０３ｃ）を有する、底面に複数の孔（６０３ｂ）を具えて内部に複数の孔（６０３ｂ）を具えた赤熱盤（６０３ａ）を設けた広径な二次燃焼室（６０３）を炎の進行方向先方に連通させ、該筒状の二次燃焼室（６０２）の外側に給気口（６０２ｃ）を有する筒状のカバー（６０２ｂ）を設ける。
- [0116] ボイラ（６０４）は蒸気タービン発電装置（６０５）と蒸気管（６０４ａ）によって連通し、また、該蒸気タービン（６０５）は蒸気管（６０５ａ）によって廃蒸気筒（６０６ａ）を有する熱交換機（６０６）と連通し、また、該熱交換機（６０６）はダクト（６０６ｂ）に連通する。
- [0117] 気流噴射ノズル（６０１ｂ）とダクト（６０８ｌ）によって連通し、搬送装置（６０７ａ）によって裁断機（６０７）と連なり、該熱交換機（６０６）と該ダクト（６０６ｂ）によって連なるブロワ（６０８ｍ）と、排出管（６０８ｈ）と循環用ダクト（６０８ｋ）との接合部分付近の下部内壁及び曲折部内壁に気流の外側に誘引気流を生じるように気流噴射ノズル（６０８ｉ）を備えた該循環用ダクト（６０８ｋ）と、該搬送装置（６０７ａ）と連通するサイクロン（６０８）を具えた乾燥槽（６０８）に、モーター（６０８ａ）に接続している該槽近傍に複数の孔（６０８ｆ）を備えた空気噴射管（６０８ｅ）と該空気噴射管（６０８ｅ）の該孔（６０８ｆ）の上方から該孔（６０８ｆ）を覆うようにプレート（６０８ｇ）を斜設した回転外軸（６０８ｃ）及び送風羽根（６０８ｂ）を具えた回転中軸（６０８ｄ）を設けた気流乾燥装置と該燃焼室（６０１）の外側にヒートポンプ（６０８）の膨張弁（６０９ｄ）と吸熱部（６０９ｂ）との経路を設け、放熱部（６０９ａ）を該ブロワ（６０８ｍ）に隣接した該ヒートポンプ（６０８）とを具える。
- [0118] 固形燃料を裁断機（６０７）で裁断し、搬送装置（６０７ａ）を介してモーター（６０８ａ）に接続している該槽近傍に複数の孔（６０８ｆ）を備えた空気噴射管（６０８ｅ）と該空気噴射管（６０８ｅ）の該孔（６０８ｆ）の上方から該孔（６０８ｆ）を覆うようにプレート（６０８ｇ）を斜設した回転外軸（

608c) 及び送風羽根 (608b) を具えた回転中軸 (608d) を設けた気流乾燥装置に投入し、乾燥槽 (608) 内と排出管 (608h) と循環用ダクト (608k) との接合部分付近の下部内壁及び曲折部内壁に気流の外側に誘引気流を生じるように気流噴射ノズル (608i) を備えた循環用ダクト (608k) と連通するサイクロン (608j) から搬送装置に循環する循環システムにおいて、熱交換機 (600) とダクト (606b) によって連なるブロワ (608m) から送風される乾いた空気と接触する機会と面積を増やし、効率的に乾燥し、乾燥した固形燃料を乾燥槽 (608) の気流によってダクト (608l) を介して、燃料を該燃焼室内に取り入れるための誘引気流を生じさせるための気流噴射ノズル (601b) を備えた点火口を兼ねたパイプ状の投入口 (601a) に移送し、投入口から燃焼室に投入し、燃焼させる。

- [0119] 燃焼室 (601) において、燃料を燃焼させることにより得られる熱を利用し、該燃焼室内外の温度差による熱発電モジュール (601c) での発電と、燃焼による廃熱ボイラ (604) で生成される蒸気によって蒸気タービン発電装置 (605) での発電によって熱エネルギーを概ね減じることなく同時に発電を行う。
- また、該燃焼室 (601) の外側にヒートポンプ (609) の膨張弁 (609d) と吸熱部 (609b) との経路を設けて熱発電の効率を高める。
- [0120] 該蒸気タービン (605) の排出蒸気の熱を熱交換機とブロワによって乾燥空気を気流乾燥装置に取り込み乾燥効率を高める。
- [0121] 該ヒートポンプの放熱部 (609a) を該ブロワに隣接することにより燃焼用空気を温め、燃焼効率高める。
- [0122] 本発明に係る燃焼装置の構造について、さらに異なる実施例を説明する。

図9の燃焼装置 (800) は、燃焼室における吸気方法として、強制給気と自然吸気を組み合わせる場合の実施例である。

燃焼室 (801) 内に足で底上げした燃焼皿 (802) を配設し、燃焼皿には給油管 (803) を通して給油する。燃焼室 (801) の底部には、送

風口（８０４）を設置して、燃烧皿（８０２）の底面側に下から空気等を送風する。

- [0123] この場合、燃烧皿（８０２）の底面形状に応じて、送風（８００a）は燃烧室（８０１）の内周面に沿って上方に進む直進気流となり、燃烧皿（８０２）の炎の外側から給気することができる。

また、燃烧室（８０１）上方の自然吸気口（８０５）からは、周辺からの自然吸気（８００b）が行われて、直進気流と同様に炎の外側からの給気に寄与する。

- [0124] 本方法によれば、燃烧室（８０１）の内周面に沿った直進気流が、火床を炎の進行方向に伸長すると共に、継続的な給気が可能となるので、上述した実施例と同様の効果を奏する。

- [0125] 図１０の燃烧装置（８１０）も、燃烧室における吸気方法として、強制給気と自然吸気を組み合わせる場合の実施例である。

燃烧室（８１１）の底部には燃烧皿（８１２）を配設すると共に、燃烧室（８０１）の側面下端部には、送風口（８１３）を設置して、燃烧室（８０１）の内周面に沿うように送風する。

- [0126] この場合、燃烧皿（８１２）と燃烧室（８１１）の間を空気が回旋しながら上方に進む回旋気流（８１０a）が生じ、燃烧皿（８１２）の炎の外側から給気することができる。

また、燃烧室（８１１）上方の自然吸気口（８１４）からは、周辺からの自然吸気（８１０b）が行われて、回旋気流と同様に炎の外側からの給気に寄与する。本発明も上記と同様の効果を得られる。

- [0127] 図１１の燃烧装置（８２０）も、燃烧室における吸気方法として、強制給気と自然吸気を組み合わせる場合の実施例である。

燃烧室（８２１）の側面中途部には、送風口（８２２）を設置し、送風口内で気流を回り込ませることにより安定した風量風向の直進気流（８２０a）を燃烧室（８２１）の内周面に沿うように送風する。

また、燃烧室（８２１）下方及び上方の自然吸気口（８２３）（８２４）

からは、周辺からの自然吸気（８２０ｂ）が行われて、回旋気流と同様に炎の外側からの給気に寄与する。本発明も上記と同様の効果を得られる。

[0128] 本発明では上記の通り、燃烧装置と乾燥装置とを組み合わせる用いることができるが、乾燥装置には公知の様々な方式を用いることができる。

例えば、サイクロンの下部から上部に被乾燥物をダクト内の送風で吹き上げて循環させる方法では、ブロワからの送風の下流にノズルを配置し、燃烧装置で発生した熱や熱風等をダクト内に取り込む。さらにその後段にノズルを配置して被乾燥物を導入する。これにより、燃烧装置で発生した温風や熱風を効率的に利用することができ、また、ブロワの後段で、ノズルを用いることによりモータの加熱も避けることが出来る。

[0129] 窯を回転させながら加熱するロータリーキルン型の乾燥装置でもよい。この場合も、窯の下部から上部に被乾燥物をダクト内の送風で吹き上げて循環させる。乾燥物の取り出しはバキュームで吸い上げて行う。

[0130] パン型による方法では、円筒型の乾燥槽に回転軸と回転羽根を設けて混合、移動をおこなう機能を利用し、定量を供給する。そして底面、側面からの加熱により乾燥を助長する。

[0131] 最後に、固形燃料の投入が可能な燃烧室の構造について説明する。従来、固形の被燃烧物を投入するための投入口を開口すると、負圧により炎が投入口に誘引されて被燃烧物の投入を困難にする問題があった。そのため、上述した従来技術においても、液体燃料を燃烧させることはできても、固形燃料を燃烧させる構成は提案されていなかった。

[0132] 本発明では、少なくとも固形分を含む被燃烧物を燃烧させるために、燃烧室内で特定方向の気流を生じさせて、投入口における負圧を相対的に弱めることで、安全かつ簡便に被燃烧物の投入ができる構成を提供する。

[0133] 図１２は燃烧室の天面（平面側）から被燃烧物を投入する燃烧装置（１２１０）の側面図（ａ）と平面図（ｂ）、さらに別実施例の側面図（ｃ）を示す。

燃烧室（１２１１）の下部側面近傍に空気噴射管（１２１２）の先端ノズ

ル（１２１２ａ）を配置すると共に、上部側面に排気口（１２１３）を設け、炎の外側から空気等を供給する。このとき、空気噴射管からの空気は燃焼室（１２１１）内周を回旋する気流（１２１４）を構成する。

- [0134] そのため、空気噴射管先端から排気口に向けた回旋気流によって、燃焼室の火炎は排気口側に常時引き寄せられた状態となるため、投入口（１２１５）を開口して被燃焼物を投入しても投入口側から炎が噴き出す恐れがなく、いつでも安全に固形分を含む被燃焼物の投入が可能となる。

投入口（１２１５）から投入した被燃焼物は、各吐出口（１２１６）から炎に向けて直接落下する。

- [0135] 別実施例の図１２（ｂ）に示す燃焼装置（１２１０'）では、燃焼室の上部に大径部（１２１７）を形成し、空気噴射管先端（１２１２ａ）からの回旋気流（１２１４）がこの大径部（１２１７）において、さらに外周を回旋するようにしたことで、炎も外周に引き寄せられる。このような構成にすれば、中央部の投入口（１２１５'）から鉛直下方に吐出口（１２１６'）を配置しても安全な投入が可能となる。

- [0136] 図１３は、燃焼室の側面から被燃焼物を投入する燃焼装置（１３００）の側面図（ａ）と平面図（ｂ）を示す。

燃焼室（１３０１）の下部側面近傍に空気噴射管（１３０２）の先端ノズル（１３０２ａ）を配置すると共に、上部天面に排気口（１３０３）を設け、炎の外側から空気等を供給する。このとき、空気噴射管からの空気は燃焼室（１３０１）内周を回旋した後、天面に至る気流（１３０４）を構成する。

- [0137] そして、燃焼室（１３０１）の外周側面の中途位置に、被燃焼物を投入する投入口（１３０５）を設置する。平面図（ｂ）に見るように、空気噴射管（１３０２）からの気流に沿うように吐出口（１３０６）を向けているので、炎が投入口（１３０５）から噴出することがなく、安全な投入を行うことができる。

さらに、吐出口（１３０６）を気流に沿って延長する風向板（１３０７）

を設けることで、火炎が投入口に誘引されないように構成している。

[0138] 図14は、側面から被燃焼物を投入する燃焼装置（1400）の別実施例を示している。

図14（a）において、燃焼室（1401）の下部側面近傍に空気噴射管（1402）の先端ノズル（1402a）を配置すると共に、上部天面に排気口（1403）を設け、炎の外側から空気等を供給する。このとき、空気噴射管からの空気は燃焼室（1401）内周を回旋した後、天面に至る気流（1404）を構成する。

[0139] そして、燃焼室（1401）の外周側面の中途位置に、被燃焼物を投入する投入口（1405）を設置すると共に、同じ開口部に空気噴射ノズル（1407）を配設する。

本構成によれば、空気噴射管からの回旋気流と、空気噴射ノズル（1407）からの風圧により炎が吐出口（1406）に吸い込まれることはなく、安全な投入を行うことができる。

[0140] 図14（b）は、さらにその別実施例の燃焼装置（1400'）であり、投入口（1405'）を上面側に向けた場合である。本構成でも同様に空気噴射ノズル（1407）からの風圧により炎が吐出口（1406'）に吸い込まれることはなく、安全な投入を行うことができる。

[0141] 図15は、燃焼装置（1500）に二次燃焼装置（1503）を付設した構成を示す。二次燃焼装置は上記図5に開示したものと同様の構成である。燃焼室（1501）の側面には多数の孔（1502）の列が設けられているので、炉内で螺旋状の気流を生じさせ、炎とともに外側を上昇してくる燃焼ガスと空気の接触効率を高じ、上部の大径部（1501a）では回旋の半径が大きくなる。

[0142] この大径部（1501a）に、天面の投入口（1504）から被燃焼物を安全に投入することができる。すなわち、本装置では二次燃焼装置に向かって強く吸引されるので、炎が投入口（4）から噴出することなく、投入した被燃焼物は燃焼室（1501）と二次燃焼装置（1503）の燃焼炉におい

て完全に燃焼される。

燃焼室（１５０１）の下端部には燃料を供給する給油管（１５０５）が設けられている。

[0143] 図１６は、燃焼装置（１６００）に二次燃焼装置（１６０３）を付設する別の実施例である。上記と同様に燃焼室（１６０１）の側面には多数の孔（１６０２）の列が設けられているので、炉内で螺旋状の気流を生じさせ、炎とともに外側を上昇してくる燃焼ガスと空気の接触効率を高じ、上部の大径部（１６０１ａ）では回旋の半径が大きくなる。

[0144] そのため、本実施例のように、大径部（１６０１ａ）の天面に直接二次燃焼装置（１６０３）を付設してもよい。気流は大径部（１６０１ａ）の外周を回旋しているので、天面の投入口（１６０４）から被燃焼物を安全に投入することができる。

燃焼室（１６０１）の下端部には燃料を供給する給油管（１６０５）が設けられている。

符号の説明

[0145]	６０１	燃焼装置
	６０１ａ	投入口
	６０１ｂ	気流噴射ノズル
	６０１ｃ	熱電変換素子
	６０１ｄ	排煙筒
	６０１ｅ	空気噴射管
	６０１ｆ	風向板
	６０１ｇ	孔
	６０１ｉ	赤熱盤
	６０１ｊ	孔
	６０１ｋ	電気出力端子
	６０１ｌ	ダクト
	６０１ｍ	ブロワ

6 0 2	二次燃焼室
6 0 2 a	孔
6 0 2 b	カバー
6 0 2 c	給気口
6 0 3	広径な二次燃焼室
6 0 3 a	赤熱盤
6 0 3 b	孔
6 0 3 c	排気管
6 0 4	ボイラ
6 0 4 a	蒸気管
6 0 5	蒸気タービン発電装置
6 0 5 a	蒸気管
6 0 6	熱交換機
6 0 6 a	廃蒸気管
6 0 6 b	ダクト
6 0 7	裁断機
6 0 7 a	搬送装置
6 0 8	気流乾燥装置
6 0 8 a	モーター
6 0 8 b	送風羽根
6 0 8 c	回転外軸
6 0 8 d	回転中軸
6 0 8 e	空気噴射管
6 0 8 f	孔
6 0 8 g	プレート
6 0 8 h	排出管
6 0 8 i	気流噴射ノズル
6 0 8 j	サイクロン

608k	循環用ダクト
608l	ダクト
608m	ブロワ
609	ヒートポンプ
609a	放熱部
609b	吸熱部
609c	圧縮機
609d	膨張弁

請求の範囲

- [請求項1] 燃焼装置内で被燃焼物を燃焼する燃焼方法であって、
燃焼装置の燃焼室に該被燃焼物を投入する行程と、
該被燃焼物に点火して燃焼させる行程と、
該被燃焼物の燃焼に伴う炎に対し、炎の外側から空気又は助燃性気体（以下、空気等と呼ぶ）を供給する行程と、
該空気等により、被燃焼物を二次燃焼する行程と、
排煙する行程を有する
ことを特徴とする燃焼方法。
- [請求項2] 前記燃焼方法における前記被燃焼物の燃焼中に、
少なくとも固形分を含む該被燃焼物を前記燃焼室に追加投入する工程を有する
請求項 1 に記載の燃焼方法。
- [請求項3] 前記燃焼方法における被燃焼物を追加投入する工程において、
前記燃焼室に誘引気流を生じる
請求項 2 に記載の燃焼方法。
- [請求項4] 前記誘引気流が燃焼室内で回旋するように構成され、排煙する工程では気流の進行方向にサイクロン状に設けた排煙手段から排煙されるようにした
請求項 3 に記載の燃焼方法。
- [請求項5] 前記被燃焼物を二次燃焼する工程において、
炎の進行方向の後方から炎に対し空気等を供給する工程を有する
請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の燃焼方法。
- [請求項6] 前記燃焼方法において、
前記炎に対し空気等を外側から供給する行程と、炎に対して空気等を炎の進行方向の後方から供給する行程とを交互に繰り返す
請求項 5 のいずれかに記載の燃焼方法。
- [請求項7] 前記燃焼方法において、

進行してくる炎に対し通炎手段を有する仕切によって炎の進行を制御する

請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の燃焼方法。

[請求項8] 前記燃焼方法において、少なくとも固形分を含む前記被燃焼物を燃焼前に乾燥する構成であって、

該被燃焼物を堆積場所に移送する行程と、

堆積した該被燃焼物を堆積場所の下部から堆積場所の上部へ移送する行程と、

堆積場所と該移送の過程とで被燃焼物を乾燥する工程、

乾燥した該被燃焼物を回収して燃焼室に移送する工程、

を有する請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の燃焼方法。

[請求項9] 前記堆積場所の下部から上部へ移送する行程において、前記被燃焼物を空気等とともに吹き上げる構成であって、その吹き上げる気流の外側に誘引気流を生じるようにした

請求項 8 に記載の燃焼方法。

[請求項10] 前記乾燥した前記被燃焼物を回収して燃焼室に移送する行程において、排気とともに回収し、その排気を燃焼装置に燃焼用空気として供給する

請求項 8 又は 9 に記載の燃焼方法。

[請求項11] 請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の燃焼方法を用い、
前記燃焼装置を熱電発電モジュールで一部又は全部を形成することにより、燃焼行程において生じる該燃焼装置の内外の温度差を利用する発電方法。

[請求項12] 被燃焼物を燃焼する燃焼装置において、
燃焼室を筒状に形成し、該燃焼室の内側面に給気口を備え、側面に孔を設けた筒状の空気噴射管を炎の進行方向に沿うように設けたことを特徴とする燃焼装置。

[請求項13] 前記燃焼室内部に通炎手段を設けた仕切を備えた

請求項 1 2 に記載の燃焼装置。

[請求項14] 前記燃焼室の側面に被燃焼物投入口をパイプで構成し、該パイプの内壁に誘引気流を生じるように気流噴射ノズルを設けた

請求項 1 2 又は 1 3 に記載の燃焼装置。

[請求項15] 前記燃焼室に排煙手段を設け、該排煙手段を、廻旋する気流の進行方向にサイクロン状に設けた

請求項 1 2 ないし 1 4 のいずれかに記載の燃焼装置。

[請求項16] 前記燃焼室に連なる炎の取り入れ手段を有する側面に孔を設けた筒状体の二次燃焼室を備えた

請求項 1 2 ないし 1 5 のいずれかに記載の燃焼装置。

[請求項17] 前記二次燃焼室と、該二次燃焼室と連通している炎の進行方向の後方から空気又は助燃性気体（以下、空気等と呼ぶ）を取り入れる手段を設けた

請求項 1 6 に記載の燃焼装置。

[請求項18] 前記二次燃焼室において、径の異なる少なくとも2種類の二次燃焼室を備えた

請求項 1 6 又は 1 7 に記載の燃焼装置。

[請求項19] 前記二次燃焼室に、空気を取り入れる手段を有する空間を形成するよう外側にかぶせた筒状体のカバーを備えた

請求項 1 6 ないし 1 9 のいずれかに記載の燃焼装置。

[請求項20] 被乾燥物取入口と循環用取入口と被乾燥物排出口と乾燥物排出口を有する堆積槽と、該被乾燥物排出口から循環用取入口に循環移送する手段を備える乾燥装置の該乾燥物排出口を前記燃焼装置の被燃焼物取入口とを接続した

請求項 1 6 ないし 1 9 のいずれかに記載の燃焼装置。

[請求項21] 前記乾燥装置の乾燥槽に回転軸を設け、該回転軸の該乾燥槽近傍に攪拌を助長する孔を備えた噴射管を設け、該噴射管の該孔の上方から該孔を覆うようにプレートを斜設し、該噴射管には、圧力空気等を供

給する手段を設けた

請求項 20 に記載の燃焼装置。

[請求項22] 前記圧力空気を供給する手段は、回転軸によって駆動される送風羽根を設け、該羽根によって昇圧された空気等を前記噴射管へ供給することを特徴とする

請求項 21 に記載の燃焼装置。

[請求項23] 前記回転軸は、外軸と中軸とに分かれ、外軸に攪拌羽根、噴射管及びプレートを設け、中軸には送風羽根を設けることを特徴とする

請求項 22 に記載の燃焼装置。

[請求項24] 前記乾燥装置において、前記被乾燥物排出口と前記循環用取入口とを、送風手段を具えた循環用ダクトによって連通した構成であって、
該循環用ダクトにおいて、該循環用ダクトの取入口下部内壁及び曲折部内壁に、気流の外側に誘引気流を生じるように圧縮空気の供給手段を備えた気流噴射ノズルを設けた

請求項 20 ないし 23 のいずれかに記載の燃焼装置。

[請求項25] 前記燃焼室外側にヒートポンプの膨張弁から吸熱部までの経路を設け、ヒートポンプの排熱をブロワによって該燃焼室の空気等の前記噴射管に供給する

請求項 21 ないし 24 のいずれかに記載の燃焼装置。

[請求項26] 前記燃焼室の排熱を利用して蒸気を発生させる排熱ボイラと該排熱ボイラで生成される蒸気によって作動する蒸気タービンを備え、
該蒸気タービンから排出される蒸気の排熱を利用する熱交換機を設け、該熱交換機から供給される温風又は熱風を、前記循環用ダクトに取り込む

請求項 24 又は 25 に記載の燃焼装置。

[請求項27] 前記請求項 12 ないし 26 のいずれかに記載の燃焼装置を用い、電氣的絶縁性の素材で形成した容体の内側の対向面上に夫々連続的に形成されてされ、両端に生ずる温度差で発電を行う複数の熱伝変換素

子を備えた熱電発電モジュールによって一部又は全部を形成したことを特徴とする発電装置。

[請求項28] 可燃性固形廃棄物裁断機と可燃性固形廃棄物の気流乾燥装置と可燃性固形廃棄物を燃料とする二次燃焼装置を備えた燃焼装置と燃焼装置の排熱を利用する排熱ボイラと蒸気タービン発電機とヒートポンプを備えた発電装置において、燃焼装置の一部又は全部を熱電発電モジュールで形成し、熱電発電と蒸気タービン発電機とによって同一の熱源を効率よく利用する発電システム。