(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3548573号
(P3548573)
(45)発行日　平成16年7月28日(2004.7.28)　(24)登録日　平成16年4月23日(2004.4.23)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
F23J 15/00	F23J	15/00	Z
B01D 53/34	F23L	7/00	A
B01D 53/77	B01D	53/34	C
F23L 7/00	F25J	3/06	
// F25J 3/06			

請求項の数 2　(全 5 頁)

(21)出願番号　特願平6-503240
(86)(22)出願日　平成5年7月13日(1993.7.13)
(65)公表番号　特表平7-509049
(43)公表日　平成7年10月5日(1995.10.5)
(86)国際出願番号　PCT/SE1993/000626
(87)国際公開番号　WO1994/001724
(87)国際公開日　平成6年1月20日(1994.1.20)
審査請求日　平成12年7月5日(2000.7.5)
(31)優先権主張番号　9202155-9
(32)優先日　平成4年7月13日(1992.7.13)
(33)優先権主張国　スウェーデン(SE)

(73)特許権者
バル・アクチボラグ
スウエーデン国．エス―７８２　００・マラング．スムルトロンヴエゲン．１２
(74)代理人
弁理士　八木田　茂
(74)代理人
弁理士　浜野　孝雄
(72)発明者　アルムレフ，ゲラン
スウエーデン国．エス―７８２　００・マラング．スムルトロンヴエゲン．１２
(72)発明者　リリーヘーク，フオルケ
スウエーデン国．エス―２３０　１０・スガネル．スタルヴエゲン．４

最終頁に続く

(54)【発明の名称】燃焼と排気ガスフィルタとを組合せたプラント

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
あらゆる種類の可燃性物質の加圧燃焼のための室（５）及び発生する排気ガスの加圧冷却と水洗のため、かつ、燃料中に存在するかまたは燃焼中に発生する環境影響物質その他の汚染物質の分離のための装置を備え、洗浄用水及びその中で捕捉され、溶解され、またが凝縮する物質を減らすための装置（10,12）を備えるとともに、固体または液体の残留汚染物のうち少なくとも主要部分を濃縮し、これら主要物質を分離装置（16,22）に集めるための膨張装置（14,20）からの出力に十分低い温度が得られるような方法で一つまたは数工程で残留排気ガスを膨張させるための装置（14,20）を備える燃焼と排気ガスフィルタとを組合せたプラントにおいて、100％までの酸素リッチの燃焼用空気の供給のために装置（3,8）が燃焼室（５）に接続され、かつ最後の膨張工程（20）の後の分離装置（22）の中に蓄積された少量の非凝縮ガスをポンプで減らすために、真空ポンプ（27）またはその類似品が前記分離装置（22）に接続されることを特徴とする燃焼と排気ガスフィルタとを組合せたプラント。
【請求項２】
分離装置（22）内に存在する凝縮物が蒸発のために排気ガスを冷却しかつ洗浄し、その後で残留ガス混合物とともに蒸発した凝縮物を膨張させるための装置（12）でリサイクルさせるために完全にまたは部分的に使用されることを特徴とする請求の範囲１に記載の燃焼と排気ガスフィルタとを組合せたプラント。
【発明の詳細な説明】

本発明は請求の範囲第１項の記載部分に対応する一種の燃焼及び排気ガス濾過プラントの組合せに関するものである。
このようなプラントは既知であり、実際に十分の性能を有している。濾過は、非常に高度化に行うことができ、かつこの種のプラントではスペースをほとんど必要とせず、それは、利用されているプラントを改変する際に重要なことである。このためのすべての工程段階は、濾過工程それ自体に集中されてきた。しかしながら、このようなシステムは、燃焼装置と膨張ガス濾過プラントとの整合性をより良くすることによって一層向上させることが可能なことがわかっている。
したがって、本発明の目的は、燃焼及び排気ガス濾過プラントの組合せための濾過効果及びスペース条件を一層の向上させることである。
本発明によれば、始めに上記の種類の燃焼及び排気ガス濾過プラントの組合せにおける燃焼室を酸素ガス100％まで引き上げた燃焼用空気を供給する装置に接続し、そして分離装置を、最終膨張工程後に分離装置内に蓄積した少量の非凝縮ガスをポンピングによる処理のための真空ポンプまたはその類似物に接続することにより、このことは達成される。
事実、燃焼用空気は窒素４部と酸素１部、それに少量の他の物質を含んでいる。燃焼は酸素の量が十分であることが必要であるが、これに対し、窒素は燃焼を妨げるのみである。一方で窒素は燃焼中かなりの量の危険物質を発生し、また一方でガス質量は非常に増大する。窒素３部に対して酸素が２部まですでに増加したものは燃焼必要空気を半分まで減少させる。純粋な酸素であれば、圧縮機の効果は80％以下に減る。燃焼空気の体積が甚だしく減少すると、基本的に燃焼室の大きさは限定される。燃焼室の温度は、同量のエネルギが燃焼中解放されるので、上昇する。この温度上昇は、より熱蓄積面積を大きくし、熱輻射を増加させることによって、平衡を保つができる。
しかしながら、窒素の含有量はおそらく燃焼室内で減少し、非常に純度の高い排気ガスが得られるので、排気ガス濾過側に最も大きな進歩をもたらす。また、窒素が含まれると、多様な種類の酸化窒素が燃焼中に発生し、これらを分離するのは非常に困難である。純粋な酸素が燃焼している間は、高い燃焼温度が得られるか否かに拘らず、酸化窒素は発生しない。酸素リッチの雰囲気においては、水溶性酸化物N_2及びN_2O_5が最初に発生し、これらは比較的分離し易い。
排気ガスは、N_2,CO_2,H_2O及び少量の酸化窒素と燃焼中に含まれていた汚染物質とから成る。水蒸気の一部が、水と共に洗浄装置の中で凝縮し、NO_2とN_2O_5がSO_3及びCLタイプその他の物質などを含む汚染物質の大部分と同様にその中に溶解する。洗浄装置の後では、N_2,CO_2及び少量の物質は水溶性ではなく、また洗浄装置のすぐ後方の温度で凝縮される。燃焼用空気が酸素を多く含めば含むほど、それだけ膨張室のすぐ前方の排気管ガスの中の窒素の量は少なくなる。当然、酸化窒素及び他の汚染物質の量は別の化学物質を洗浄水に添加することにより相補物（complement）として減らすことができる。
膨張装置において、温度は流入ガス温度と圧力降下によって決定されるレベルまで低下する。最終温度が－50℃以下であれば、排気ガス中の汚染物質はガス中の水蒸気と共に凝縮する。温度が－120℃以下に降下する時、すべての二酸化炭素も凝縮してしまう。膨張室における圧力降下が１つ工程で発生するなら、氷結した雪と二酸化炭素の雪が汚染物質を含むことになる。したがって、雪と汚染物質を凝縮する工程と純粋な二酸化炭素を凝縮する工程との２つ工程で膨張を行うと便利である。
この装置により、水、二酸化炭素及び排気ガス中のすべての汚染物質は可能な限り排除される。含まれる窒素と不活性ガスが残るのみである。仮に酸素だけが使用された場合、ほとんどすべてのガスが凝縮物に転化されてしまい、凝縮物を連続的に送出し、さらに分離室を外の大気に対して閉鎖した状態に保つことにより、最終圧力は０バールに近く保つことができる。この低い圧力は膨張室または膨張室のうちの最後の一つにおける圧力降下を増大させ、その効率を大きく向上させる。また、その効率は100％以下の酸素含有量の場合に向上するが、極限までになることはない。この低い圧力を維持するために、真空ポンプが使用され、分離装置からの残留ガスを連続的に吸引する。
第一膨張ユニット以前の温度が低いと、膨張装置以降の温度は降下する。二酸化炭素の雪

を洗浄装置にリサイクルすることにより、一方では膨張前により良い冷却が得られ、他方では、かなり大きなガス流れが膨張装置を介し得られる。直線的熱力学的条件において、元々の考えのガス・タービン・システムは、機械的エネルギの供給を必要とし、出口温度は入口温度よりも低い。しかしながら、そのプロセスは、上記の方法で凝縮した二酸化炭素をリサイクルし、かつこの装置でシステム内のバランスを達成することによって変化する。すなわち膨張は圧縮が必要とするのと同じだけのエネルギを発生することができる。二酸化炭素をより多くリサイクルさせることにより、膨張装置は圧縮機の要求以上の機械エネルギを発生する。このような方法で、熱エネルギは機械エネルギに変換することができる。たくさんの凝縮二酸化炭素をリサイクルすることにより、最大の転化を達成することができ、その蒸発熱は燃焼中に供給されるエネルギに、またはシステムに関連する。実施例においては、また、膨張装置の温度が０℃よりも高いことが維持されるべきである。また、例えば膨張室に０℃より高い温度を持つ水の形態で外部から熱エネルギを供給することが可能である。その後このエネルギは機械エネルギに変換される。

一例として、圧力は膨張工程間で圧縮機、または熱交換器でガスを加熱することにより、増大させることができる。また、排気ガス中の窒素の量を制限すると、圧縮されるべきガスの量を制限することができる。

膨張工程間のガスを冷却することにより、簡便に膨張後に発生する冷いガスによって最終温度がより低くなるか、またはより低い初期圧力で最終温度を得ることができる。従って圧縮効果を小さくすることができる。

流入する燃焼用空気における窒素の量を制限するための最も簡単な方法は、酸素ガスボンベから必要な酸素を供給することである。より大きなプラントにおいて、経済性をより向上させるには、例えばガス分離膜の使用をすることである。それから発生する酸素は燃焼プラント内で使用され、これに対し加圧された窒素は発電機を駆動することができ、または別の用途のために加圧されたまま蓄積することができる。膜技術や他の分離方法は急速な発展を示しており、例えば水から酸素を生産するようにある程度純粋な酸素を得るための方法は重要である。

上記の種類のプラントからの排気ガスは始動中に圧縮機によって燃焼室へリサイクルすることができる。排気ガスはすべての環境影響物質を排除し、おそらく流入する燃焼用空気よりきれいである。

酸素を発生するために必要な電気エネルギ及び必要な圧縮機やポンプはそれぞれ、上記の装置を備えたプラントにおいて利用されている。プラントの駆動における低温は低温を必要とする他の工程のために使用することができる。

本発明によるプラントは、熱力または電力プラントとの組み合わせで使用される種々の方法によって変更することができ、燃焼エンジンは、この方法により高効率で開発させることができ、二酸化炭素さえも含まない完全に純粋な排気ガスを送出する。

本発明は本発明による燃焼及び排ガス濾過プラントの組合せを例を上げ、概略的を示した添付図面を参照しながら以下に詳細に説明する。

図はモータ１により駆動され、酸素／窒素分離膜３に接続される圧縮機２を示し、その膜の酸素側はさらに圧縮機４を経由して燃焼室５に接続されている。その室５には例えばオイル用バーナー７を有する燃焼供給ライン６が導かれている。さらに、環境影響物質を含む物質は、燃焼室５で燃焼させるために（図示しないが適した方法で）燃焼室５内に供給され得る。おそらくはまた、酸素を含むボンベ８は、必要ならば酸素含有量を増加させるために燃焼室５に接続することができる。

排気ガスは、洗浄及びさらに加圧された冷却のためにスクラバ12へ供給される少し前に排気ガス温度を低下させるボイラ／クーラ10に接続されるライン９を経由して燃焼室５を離れる。排気ガス中の水蒸気の一部はここで凝縮する。粒子状で水溶性形態であり、かつその後で既知の方法で加圧されたスクラバから導出される汚染物質を処理するため、凝縮物は、スクラバ内の洗浄水と共に使用される。残りの汚染物質を含む排気ガスは、スクラバから、例えば発電機15を駆動するのに適当である回転スクリュー式の第一膨張機14へライン13を経由して送給される。膨張機を経由して高速の圧力減少が行われ、同時に膨張機を

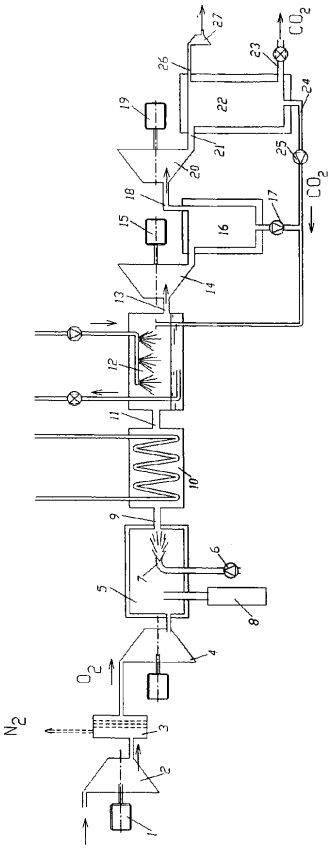
通過し、排気ガスの温度は約－50℃まで低下させ、その後出力装置17により減らすことのできる多くの汚染物質を含む、例えば氷結した凝縮物の形態で、第一分離室16内に送給される。残りの排気ガスは発電機19を駆動する第二膨張機20へライン18を経由して送給され、ここで排気ガスは、主に二酸化炭素から成る残りの排気ガスを凝縮させるような方法で、さらに急速な圧力減少とそれに伴う約－120℃の温度低下状態にさらされ、その後凝縮物はライン21を経由して膨張機20と接続する出力ライン23を備えた第二分離室22から出力される。ポンプ25を備えるもう一つの出力ライン24が、二酸化炭素凝縮物を二酸化炭素に蒸発し、それを再膨張し、スクラバ12にリサイクルするために適用される。高度に濾過される残留廃棄ガスは第二分離室22内である程度の真空を維持する真空ポンプ27を備えた出力ライン26から第二分離室22を離れる。

ライン24内の低温である二酸化炭素は、配置され得る回転スクリュー式の第二の、または追加の膨張機への入力のための再冷却にも使用することができる。同様に、圧縮機が設置され得、その結果、配置され得る第二の膨張機及び追加の膨張機の入圧を増大することができる。

最終的にこの低温は、この方法で所望の圧縮効果を減らすために圧縮機２及び４内の圧縮物を冷却するために利用することができる。

この工程はまた幾つかの点において、既知の解決方法に基づいて、例えば種々の膨張工程の間のガスを加熱し、冷却し、または圧縮することにより変形することができ、より低い最終温度、より大きい出力、その他の目的を達成できる。

二酸化炭素、特に純度の高いものは、本発明に適用分野の将来においておそらく化学工業の重要な原材料となるであろう。



フロントページの続き

審査官　関口　哲生

(56)参考文献　特開昭５６－１１３９２４（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－４６１４０（ＪＰ，Ａ）
国際公開第９１／０２８８６（WO，Ａ１）
米国特許第４４９８２８９（ＵＳ，Ａ）
独国特許出願公開第３９２４９０８（ＤＥ，Ａ１）
特開平６－９９０１３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
F23J 15/00
B01D 53/34
B01D 53/77
F23L 7/00
F25J 3/06