

(19)日本国特許庁（J P）

(12) 特 許 公 報（B 2）

(11)特許番号

特許第3000118号
(P3000118)

(45)発行日 平成12年1月17日(2000.1.17)

(24)登録日 平成11年11月12日(1999.11.12)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

H 0 1 M 8/00

H 0 1 M 8/00

Z

8/04

8/04

J

8/06

8/06

S

請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-248488

(22)出願日 平成4年8月4日(1992.8.4)

(65)公開番号 特開平6-203845

(43)公開日 平成6年7月22日(1994.7.22)

審査請求日 平成5年1月20日(1993.1.20)

審判番号 平8-8155

審判請求日 平成8年5月24日(1996.5.24)

(73)特許権者 999999999

運輸省船舶技術研究所長

東京都三鷹市新川6丁目38番1号

(72)発明者 波江 貞弘

東京都小平市仲町644番地の28号

(72)発明者 汐崎 浩毅

東京都多摩市貝取5丁目2番地6-105

合議体

審判長 松本 悟

審判官 三浦 均

審判官 鈴木 正紀

(56)参考文献 特開 昭63-166158 (J P, A)

特開 昭56-69775 (J P, A)

特開 昭51-100989 (J P, A)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 固体酸化物燃料電池を用い電力発生と同時に二酸化炭素を分離回収する方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 固体酸化物燃料電池発電において、空気中の酸素だけをイオンの形で燃料極側に通過させる固体酸化物電解質膜の特性を利用し、電池反応の結果生じる二酸化炭素を含む燃料極ガスを大量の空気極排ガスと混合させることなく凝縮器に導いて冷却し、燃料極ガス中の一酸化炭素を二酸化炭素に転換するとともに、水分を凝縮除去してガス体積量を大幅に減少させて高濃度となった二酸化炭素を小型の二酸化炭素分離装置に導くことにより効率よく回収する方法

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】化石燃料からエネルギー変換によって動力を得る際、必然的に発生する二酸化炭素をそのまま大気に放出すると、地球温暖化の原因となる可能性

2

が指摘されている。本発明は、この二酸化炭素を動力発生源において分離回収することを目的とするものであり、固体酸化物燃料電池を用いた熱併給・分散型発電、あるいは将来の可能性として、事業用大規模発電、海中動力源などに利用される。

【0002】

【従来の技術】エネルギー変換に伴って発生する二酸化炭素の分離回収技術はまだ研究開発の段階にある。従来提示されている案としては、在来型熱機関を対象とし

10 て、（1）その燃焼排気ガス中から分離する方法、

（2）化石燃料を高温下で改質した燃料ガス中から分離する方法、（3）酸化剤として酸素だけを用いて燃焼させそのガス中から分離する方法などがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の技術（1）で

は、発生する二酸化炭素が大量の燃焼排気ガス中に混入し、その濃度が薄くなるとともに、処理すべきガス量が膨大となって、装置が極めて大規模になる。(2)、

(3)はその点を考慮して提案されたものであるが、(3)では空気からの酸素分離に余分のエネルギーが必要であること、(2)では処理ガス量低減の効果が充分でないことなどの欠点がある。

【0004】以上要するに、本発明で解決しようとする課題は、燃料極排ガスを出来る限り他のガスと混合させず、また同ガス中の水分を除去して処理体積量を大幅に減少させることならびに一酸化炭素を二酸化炭素に転換することによって、二酸化炭素分離装置を小型・高効率化し、二酸化炭素分離回収技術の実用化の可能性を高めることである。

【0005】

【課題を解決するための手段】図1は本発明で用いた手段を示したものであり、つぎの三点からなる。まず、固体酸化物燃料電池1を動力源として用いることである。

【0006】つぎに、二酸化炭素を含む燃料極3側のガスを循環させ空気極4側と区分することである。

【0007】そして、その循環流路中にガスを冷却するための凝縮器5と二酸化炭素分離装置6を組み込むことである。

【0008】

【作用】固体酸化物燃料電池の構成要素である固体酸化物電解質2は、図2にその原理を示すように、空気12中の酸素16だけを両極間の濃度差を駆動力とし、酸素イオンの形で燃料極側に供給するものである。そして、燃料13と水蒸気14とが改質反応して出来る水素と一酸化炭素との混合ガス18と、この酸素とが反応して二酸化炭素9と水蒸気14が生成される。その際、上記の電解質2は、発電要素の一部として作用すると同時に、発生する二酸化炭素を空気極側の窒素などの大量の排気ガス10から区分する作用がある

【0009】つぎに、燃料極側ガス11の循環は、電池出口の未反応燃料18を燃焼等によらず電池反応に有効に利用し、二酸化炭素が空気極側の排気ガス中に混入するのを防ぐ作用をする。

【0010】燃料極側ガスの凝縮器5による冷却は、同ガス中の水蒸気を凝縮水15として分離することにより、処理ガスの体積量を大幅に減少させる作用、ならびに処理ガス温度の低下によって未反応燃料としての一酸化炭素をシフト反応と称される温度に依存して化学平衡が移動する反応で二酸化炭素に転換させ、分離の対象とする作用がある。

【0011】以上の作用によって、分離装置6の入口部におけるガス中の二酸化炭素濃度は極めて高くなり、分離装置内での分離効率が增加するとともに、その処理ガス体積量は大幅に低減され、分離装置を小型化することが可能となる。

【0012】

【実施例】図1の方法のほか、電池内部での発熱量を燃料の内部改質熱として利用するため運転条件によって熱量不足を起こす場合には図3に示すように、全体の熱量バランスを保つため、燃料極側ガスの一部を空気側に導いて補助燃焼器19で燃焼させ熱量を補給する方法

(A)が考えられる。この場合は、大気への排気ガス中に若干の二酸化炭素が混入することになる。

【0013】また、ガス予熱用の熱交換器20やタービン・圧縮機類21、22、23、と複合化させ、プラント全体の熱効率を向上させる方法(B)などが考えられる。

【0014】二酸化炭素の分離装置としては、膜分離、圧縮液化法、アミン液等による化学吸収、ゼオライト等による物理吸着など種々の方法が適用可能である。

【0015】また、燃料としては、LNG、メタンが適しているが、その他の燃料(例えば、石炭など)も改質処理を前提として適用可能である。

【0016】

【発明の効果】本発明によって、動力源から放出される排気ガス中の二酸化炭素濃度を、在来の熱機関の場合に比べ極めて低い値に保持できる。

【0017】また、二酸化炭素分離のための処理ガス量を大幅に低減できる。例えば、燃料としてメタンを用いる場合、在来機関と比較して、排出濃度は1/10以下、分離装置入口濃度は10倍すなわち処理ガス量は1/10程度になる。

【0018】したがって、分離装置は大幅に小型化でき、分離効率も高くなるため、二酸化炭素分離回収技術の実用化の可能性が極めて高くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】固体酸化物燃料電池による発電/二酸化炭素分離の系統例図である。

【図2】固体電解質の原理説明図である。

【図3】その他の発電方法の実施例を示す図である

(A) 補助燃焼器によって熱量バランスを保つ方法

(B) 予熱用熱交換器、タービン類を複合化させ熱効率を向上させる方法

【符号の説明】

1	固体酸化物燃料電池、	14	水蒸気、
2	固体酸化物電解質、	15	凝縮水、
3	燃料極、	16	酸素、
4	空気極、	17	窒素
等、			
5	凝縮器、	18	水素＋一酸化炭素、
6	二酸化炭素分離装置、	19	補助燃焼器、

5

6

7 排熱回収ボイラ（蒸気発生装置）、20 予熱用熱交換器、
 8 電力発生端、
 9 二酸化炭素（分離回収）、
 機、

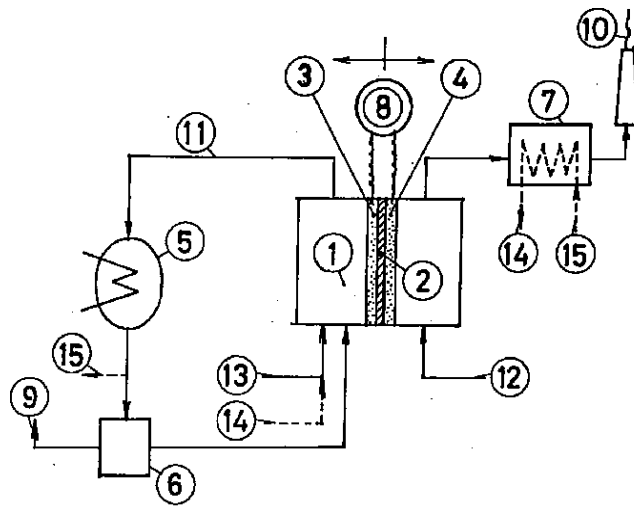
21 ガスタ

22 圧縮

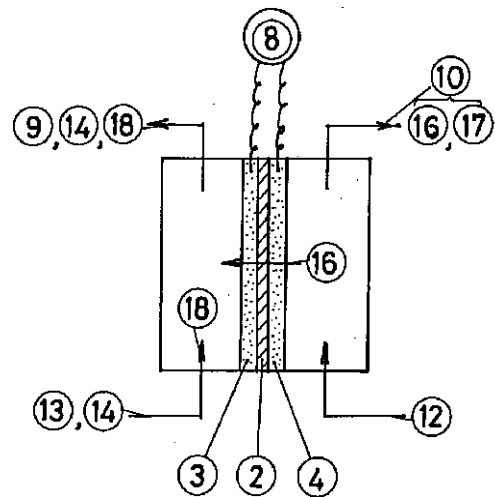
*

* 10 空気極側排気ガス（大気放出）、23 蒸気タービン
 11 燃料極側ガス（循環流路）、
 12 空気、
 13 燃料、

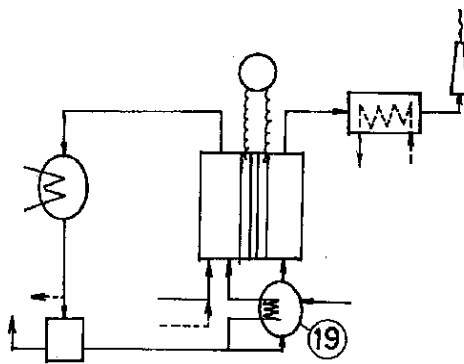
【図1】



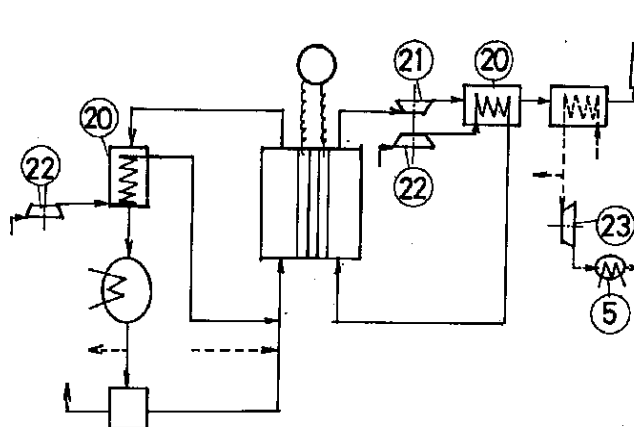
【図2】



【図3】



(A)



(B)

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

H01M 8/00

H01M 8/04

H01M 8/06