

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—73786

⑮ Int. Cl.³
C 10 J 3/82
C 10 G 9/00

識別記号
庁内整理番号
7731—4H
6794—4H

⑬ 公開 昭和55年(1980)6月3日
発明の数 2
審査請求 有

(全 3 頁)

⑭ 合成ガスのエネルギー回収方法

秦野市南矢名648

⑯ 特 願 昭53—146368
⑰ 出 願 昭53(1978)11月27日
⑱ 発 明 者 中村弘己
柏市西山 2—12—17
⑲ 発 明 者 奈良崎則雄
平塚市四之宮95
⑳ 発 明 者 横溝幸治

㉑ 発 明 者 山崎良一
新潟市太平 4 丁目45—6
㉒ 発 明 者 小関敏男
新潟市新崎字元島3942—25
㉓ 出 願 人 三菱瓦斯化学株式会社
東京都千代田区丸の内 2 丁目 5
番 2 号

明 細 書

1. 発明の名称

合成ガスのエネルギー回収方法

2. 特許請求の範囲

- 1) 炭化水素又は石炭を水蒸気及び/又は酸素と反応させて得た、水素、一酸化炭素、炭酸ガス及び水蒸気を含有し、且つ圧力1～100%G、温度200～1000℃の合成ガスをガス膨脹機に導いてこれを駆動し、排出ガスは冷却し、凝縮水を分離したのち圧縮機で圧縮し合成反応原料ガスとして使用することを特徴とする合成ガスのエネルギー回収方法
- 2) 炭化水素又は石炭と水蒸気及び/又は酸素を反応させて得た、水素、一酸化炭素、炭酸ガス及び水蒸気を含有し、且つ圧力1～100%G、温度200～1000℃の合成ガスを多段ガス膨脹機の導入口に導き、前段排出口から排出された排出ガスを一酸化炭素転化器に導き排出ガス中の一酸化炭素を水蒸気と

反応させて炭酸ガスと水素に転化し、転化ガスは前記各段ガス膨脹機の後段導入口に導くことによりガス膨脹機を駆動し、排出ガスは冷却し、凝縮水を分離したのち圧縮機で圧縮し合成反応原料ガスとして使用することを特徴とする合成ガスのエネルギー回収方法

3. 発明の詳細な説明

本発明はメタノール、アンモニア等を製造する為の合成ガスの有するエネルギーをガス膨脹機を用いて回収する方法に関する。

天然ガス、ナフサ、液化石油ガス等の炭化水素又は石炭を水蒸気及び/又は酸素と反応させて得た合成ガスはオキシ法又はメタノール、アンモニアもしくは都市ガス等の原料ガスとして広く使用されているが、これらの反応は一般に高温、加圧下で行なわれ、従つて反応炉出口ガスは多大のエネルギーを有している。このエネルギーは一部を原料ガスの予熱に使用する他大部分は熱交換器で水蒸気を発生させることにより熱回収を画するという方法をとつているのが現

訂正

状である。しかし熱交換器を用いた熱エネルギーの回収という手段は必ずしも効率の良いものではなく、必然的に有効エネルギーの損失を招くこととなる。特に回収した水蒸気のうち高圧水蒸気は蒸気タービンを駆動して動力発生に利用出来るが、この結果得られる低圧水蒸気は操作環境の如何により必ずしも100%有効利用されるとは言い難く、全体のエネルギーの利用率は極めて低いものとなる。本発明においては上記合成ガスの有するエネルギーをより有効に利用しようというもので、炭化水素又は石炭を水蒸気及び/又は酸素と反応させて得た、水素、一酸化炭素、炭酸ガス及び水蒸気を含有し、圧力1~100%G、温度200~1000℃の合成ガスをガス膨脹機に導いてこれを駆動し、排出ガスは冷却し、凝縮水を分離したのち圧縮機で圧縮し合成反応原料ガスとして使用するものである。

本発明における炭化水素又は石炭を水蒸気及び/又は酸素と反応させる方法としては一般公

- 3 -

は多段のガス膨脹機を用い、前記の合成ガスを多段ガス膨脹機の導入口に導き、前段排出口から排出された排出ガスを一酸化炭素転化器に導き排出ガス中の一酸化炭素を水蒸気と反応させて炭酸ガスと水素に転化し、転化ガスは多段ガス膨脹機の後段導入口に導き、排出ガスは冷却し凝縮水を凝縮分離したのち圧縮機で圧縮し合成反応原料ガスとする。即ち一酸化炭素の転化反応は発熱反応であるので、ガス膨脹機内での膨脹によりエネルギーの低下した合成ガスはこの反応により再びエネルギーを増し、更に後段の膨脹に供して膨脹機を駆動せしめる。勿論一酸化炭素転化反応のみではエネルギーの回復が不十分な場合には更に圧縮、加熱等の手段を併用してエネルギー保有量を高めたのちガス膨脹機に導いても良い。

ここで使用する一酸化炭素の転化反応としては酸化鉄-酸化クロム系触媒の如き高温活性化型触媒を用い温度350~500℃で転化を行なう方法と、銅-亜鉛系、銅-亜鉛-クロム系、

- 5 -

知の外熱式あるいは内熱式反応方法が利用出来るが特に内熱式反応方法が回収されるべきエネルギー量が多く期待出来るので好ましい。この際ガス膨脹機に導く合成ガスの圧力は1~100%G、特に4~60%Gである。圧力は高い方が好ましいが、必ずしも高い圧力である必要はなく、僅かの低圧でもガス膨脹機を駆動することが出来る。又合成ガスの温度は200~1000℃、特に500~800℃の範囲が好ましい。1000℃以上ではガス膨脹機の耐熱性の限界を越えるので好ましくない。又200℃以下では回収動力が少なくなり、膨脹機内で水分凝縮等の問題が生じるので不経済である。合成ガス中に含まれている水蒸気はガス膨脹機の駆動源としては有用であるが合成反応原料ガスとしては一般に不用の成分であり、従つて膨脹機の排出ガスは冷却し排出ガス中の水分を凝縮水として除去後圧縮機で圧縮する。又排出ガスをアンモニア合成原料ガスに使用する場合は如く一酸化炭素の転化を行なう必要がある場合に

- 4 -

銅-亜鉛-アルミニウム系触媒の如き低温活性化型触媒を用い温度150~300℃で転化を行なう方法が知られているが、これらのいずれをも使用することが出来る。

本発明によれば合成ガスをそのままガス膨脹機に導くことによりその中に含有する水蒸気、炭酸ガス等のメタノール合成あるいはアンモニア合成等の合成反応に不要又は重要性の低いガスの有するエネルギーをも回収することが出来る。又必要に応じ一酸化炭素の転化反応に伴い発生するエネルギーも利用することが出来る等の利点がある。更に熱交換器を用いてエネルギー回収を行なう方法に比しエネルギー効率も高く、回収された動力は合成原料ガスの圧縮あるいはガス膨脹機と直結して発電機を駆動する等の手段により洩れなく完全に利用することが出来る等、省エネルギー時代のエネルギー回収法として極めてすぐれた効果を示す。

実施例1

天然ガスと水蒸気をNi触媒と接触させ外部

- 6 -

加熱により改質して得た圧力1.6 MPaG、温度8
40℃、組成 CO₂ 5.6%、CO 10.0%、
H₂ 49.7%、CH₄ 2.3%、H₂O 32.4%
の合成ガス7100 kg-mol/H をガス圧縮機
5 駆動用のガス膨脹機に導き0.4 MPaG迄膨脹させ
た。この際上記の改質ガスの一部は発電機駆動
用のガス膨脹機に導き、同様に0.4 MPaG迄膨脹
させた後上記の膨脹ガスに合した。これらのガ
スはなお約400℃の温度を有するので、原料
10 天然ガスの水蒸気飽和器の熱源として使用され
たのち冷却器で常温迄冷却し水蒸気を凝縮分離
する。冷却された合成ガスは上記のガス膨脹機
で駆動されるガス圧縮機に入り、10.4 MPaG迄
15 圧縮されメタノール合成に使用される。かくし
て2基のガス膨脹機により発生する動力はガス
圧縮機で消費される動力より4500 KW以上
多く、この余剰動力は発電機駆動用の膨脹機に
用いられ電力として回収される。

特許出願人 三菱瓦斯化学株式会社
20 代表者 相川泰吉