

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5242206号
(P5242206)

(45) 発行日 平成25年7月24日 (2013. 7. 24)

(24) 登録日 平成25年4月12日 (2013. 4. 12)

(51) Int. Cl.

F I

C 2 1 B 7/00 (2006. 01)
B 0 1 D 53/14 (2006. 01)
C 0 1 B 31/20 (2006. 01)
B 0 1 D 53/62 (2006. 01)
F 0 2 C 6/00 (2006. 01)

C 2 1 B 7/00 3 0 6
 B 0 1 D 53/14 Z A B C
 C 0 1 B 31/20 Z
 B 0 1 D 53/34 1 3 5 Z
 F 0 2 C 6/00 A

請求項の数 4 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-70121 (P2008-70121)
 (22) 出願日 平成20年3月18日 (2008. 3. 18)
 (65) 公開番号 特開2009-221574 (P2009-221574A)
 (43) 公開日 平成21年10月1日 (2009. 10. 1)
 審査請求日 平成22年9月28日 (2010. 9. 28)

(73) 特許権者 306022513
 新日鉄住金エンジニアリング株式会社
 東京都品川区大崎一丁目5番1号 大崎セ
 ンタービル
 (74) 代理人 110000637
 特許業務法人樹之下知的財産事務所
 (72) 発明者 富崎 真
 福岡県北九州市戸畑区大字中原4 6 - 5 9
 新日鉄エンジニアリング株式会社内

審査官 日比野 隆治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高炉ガスからの二酸化炭素分離回収方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高炉から取り出された高炉ガスを吸収塔に導入し、前記吸収塔内で前記吸収液に前記高炉ガス中の二酸化炭素を吸収させ、前記二酸化炭素を除去された前記高炉ガスの一部を製鉄プロセスで燃焼させて熱源として利用し、前記二酸化炭素を除去された前記高炉ガスの他の一部はガスタービン発電装置に導入して燃焼させて発電を行う燃料として利用し、前記吸収塔で前記二酸化炭素を吸収した吸収液を前記ガスタービンの排ガスの熱で加熱し、加熱された前記吸収液を再生塔へ導入し、前記再生塔内で前記吸収液から前記二酸化炭素を除去し、前記二酸化炭素を除去された前記吸収液を前記吸収塔へと循環させることを特徴とする高炉ガスからの二酸化炭素分離回収方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の高炉ガスからの二酸化炭素分離回収方法において、

前記吸収塔を前記高炉ガスの減圧手段の前段に設置し、前記高炉ガスを高圧の状態の前記吸収塔に導入することを特徴とする高炉ガスからの二酸化炭素分離回収方法。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の高炉ガスからの二酸化炭素分離回収方法において、

前記ガスタービン発電装置の排ガスを副吸収塔に導入し、前記副吸収塔内で前記吸収液に前記排ガス中の二酸化炭素を吸収させることを特徴とする高炉ガスからの二酸化炭素分離回収方法。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までの何れかに記載の高炉ガスからの二酸化炭素分離回収方法において、

前記ガスタービン発電装置として、ガスタービンの排ガスの熱を利用して高圧蒸気を生ずる蒸気ボイラと、この蒸気ボイラからの高圧蒸気を前記ガスタービン発電装置の動力として利用する蒸気タービンと、この蒸気タービンからの利用済蒸気を復水する復水器とを有する装置を用い、前記ガスタービンの排ガスの熱の一部と前記復水器の熱を前記吸収液の加熱に利用することを特徴とする高炉ガスからの二酸化炭素分離回収方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、高炉ガスからの二酸化炭素分離回収方法に関し、外部から熱を供給することなく高炉ガスから効率よく二酸化炭素を分離回収する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

地球温暖化を防止するため、二酸化炭素の排出削減が重要な課題となっており、二酸化炭素の分離回収方法については、従来から種々の提案がなされている。

例えば、特許文献 1 には、製鉄所で発生する副生ガスなどから化学吸収法にて二酸化炭素を分離回収する方法であって、当該ガスから化学吸収液で二酸化炭素を吸収後、化学吸収液を加熱し二酸化炭素を分離させるプロセスに製鉄所で発生する低品位排熱を利用または活用することにより、大規模二酸化炭素発生源から排出される二酸化炭素を、コンパクトな設備で効率的かつ安価に分離回収する二酸化炭素の分離回収方法が記載されている。

20

【0003】

この特許文献 1 は、製鉄所で発生する副生ガス（BFG、COG、LDG など）から化学吸収法によって、二酸化炭素を分離・回収する方法において、該ガスから化学吸収液で二酸化炭素を吸収後、化学吸収液を加熱し二酸化炭素を分離させるプロセスに製鉄所で発生する例えば、焼結製品クーラーからの排熱（約 350℃）、焼結主排気ガス（約 280℃）、熱風炉排ガス（約 230℃）、焼結主排気ガス（約 180℃）、高炉スラグの水碎に用いた排水（約 90℃）等の低品位排熱を利用または活用することが開示されている。

また、高炉から排出される高炉ガスは、集塵機によりダストを除去した後において 0.2～0.3 MPa の圧力を有することから、TRT（炉頂圧力回収タービン：Top pressure Recovery Turbine）を用いて発電に利用している。その後、製鉄プロセスにおける加熱用及び発電用の燃料ガスとして使用されている。

30

近年、発電効率を向上させるために、高炉ガスをガスタービン発電装置で燃焼させることにより発電を行う方法が採用されている。このような方法は、例えば特許文献 2 に開示されている。

【0004】

図 5 を用いて、前記従来技術の概要を説明する。図 5 は高炉ガスを燃料とする焚ガスタービン発電装置の系統図である。高炉ガス A（BFG）は、図示しない高炉から発生したものであり、ダストキャッチャ 1、第 1 ベンチュリースクラバ 2、第 2 ベンチュリースクラバ 3、乾式集塵装置 4 からなる各種集塵装置により清浄化された後、TRT 5 または減圧弁（4）6 およびサンレンサー 7 からなる高炉ガスの減圧手段により、大気圧近くまで降圧された後、ガスホルダ 8 に貯えられる。前記 BFG をガスタービン発電装置用燃料として使用するときは図示していないコークス炉ガス（COG）等と混合されてガスタービン燃焼に必要な熱量まで増燃され、燃料ガス圧縮機 9-1 によって圧縮される。圧縮された前記燃料ガスは、空気圧縮機 9-5 を出た圧縮空気と燃焼器 9-2 内で混合され燃焼して、ガスタービン 9-3 を駆動し排気ガスとなって、更に蒸気ボイラ 9-4 で蒸気を生成し、蒸気タービン 9-7 の動力源となる。なお符号 9-6 は発電機、符号 9-8 は復水器をそれぞれ示す。

40

【0005】

【特許文献 1】特開 2004-292298 号公報

【特許文献 2】特開平 9-79046 号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、前記特許文献1では、に開示されている化学吸収液で二酸化炭素を吸収後、化学吸収液を加熱し二酸化炭素を分離させるプロセスに製鉄所で発生する低品位排熱を利用または活用する技術では、以下の課題を有しており実用技術として利用することができない。

高炉から排出される高炉ガスの排出量は、極めて多量であるため、その処理量が多量となる。よって、前記のプロセスにおいて、多量の二酸化炭素を吸収した吸収液を加熱・再生するために、前記製鉄所で発生する低品位排熱を利用する方法では、全く、その加熱エネルギーが著しく不足する。よって、前記多量の高炉ガスを処理するには、吸収液を加熱・再生するための新たな加熱手段を配置する必要がある、実用技術としての実現性が難しい。

10

一方、前記特許文献2では、ガス中の二酸化炭素の吸収・分離については、一切開示がない。よって、高炉ガス燃焼後のガスタービンからの排ガス中に含まれている二酸化炭素を処理することができない。

【0007】

本発明の目的は、前述のような従来技術の課題を解決し、前記発電効率を向上させるため、清浄化された高炉ガスをガスタービン発電装置で燃焼させることにより発電を行う方法において、高炉ガス中及びまたは高炉ガス燃焼後のガスタービンからの排ガス中に含まれている多量の二酸化炭素を吸収した吸収液を加熱・再生するための新たな加熱手段を配置することなく分離回収することができる高炉ガスからの二酸化炭素分離回収方法を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の高炉ガスからの二酸化炭素分離回収方法は、高炉から取り出された高炉ガスを吸収塔に導入し、前記吸収塔内で前記吸収液に前記高炉ガス中の二酸化炭素を吸収させ、前記二酸化炭素を除去された前記高炉ガスの一部を製鉄プロセスで燃焼させて熱源として利用し、前記二酸化炭素を除去された前記高炉ガスの他の一部はガスタービン発電装置に導入して燃焼させて発電を行う燃料として利用し、前記吸収塔で前記二酸化炭素を吸収した吸収液を前記ガスタービンの排ガスの熱で加熱し、加熱された前記吸収液を再生塔へ導入し、前記再生塔内で前記吸収液から前記二酸化炭素を除去し、前記二酸化炭素を除去された前記吸収液を前記吸収塔へと循環させることを特徴とする。

30

【0009】

このような本発明においては、高炉からの高炉ガスは吸収塔において二酸化炭素を除去されたうえ、製鉄プロセスの加熱用燃料として利用されるとともに、ガスタービン発電装置の燃料として発電に利用される。更に、ガスタービンからの排ガスは、その熱を先の吸収塔で二酸化炭素除去に用いた吸収液の再生に利用される。従って、二酸化炭素の分離回収を効率よく行うことができる。また、高炉ガス中の不燃成分である二酸化炭素を除去するため、燃料ガスとしての熱量が高くなり、COG等の増燃材の添加量を削減することができる。

40

【0010】

本発明の高炉ガスからの二酸化炭素分離回収方法において、前記吸収塔を前記高炉ガスの減圧手段の前段に設置し、前記高炉ガスを高圧の状態の前記吸収塔に導入することが望ましい。

このような本発明では、吸収塔においては高炉ガスを減圧前の高い圧力とすることができ、吸収液への二酸化炭素の吸収性能を高く維持することができる。

【0011】

本発明の高炉ガスからの二酸化炭素分離回収方法において、前記ガスタービン発電装置の排ガスを副吸収塔に導入し、前記副吸収塔内で前記吸収液に前記排ガス中の二酸化炭素

50

を吸収させることが望ましい。

このような本発明においては、高炉からの高炉ガスに含まれる二酸化炭素は前述した吸収塔で吸収されるとともに、その後にガスタービン発電装置で高炉ガスが燃焼することで発生する二酸化炭素は副吸収塔で吸収することができ、二酸化炭素の分離回収量を増加させつつ吸収液の循環による効率的な運用を行うことができる。

【0012】

本発明の高炉ガスからの二酸化炭素分離回収方法において、前記吸収液の加熱に必要な熱量が前記ガスタービンの排ガスの持つ熱量と比較して著しく少ない場合は、前記ガスタービン発電装置として、前記ガスタービンの排ガスの熱の一部を利用して高圧蒸気を発生する蒸気ボイラと、この蒸気ボイラからの高圧蒸気を前記ガスタービン発電装置の動力として利用する蒸気タービンと、この蒸気タービンからの利用済蒸気を復水する復水器とを有する装置を用い、前記吸収液の加熱には前記ガスタービン排ガスの熱の一部と前記復水器での復水熱を利用することが望ましい。

10

このような本発明においては、ガスタービン発電装置の従来捨てていた復水熱を前記吸収液の加熱に利用するので、ガスタービン発電装置で前記高炉ガスの燃焼により発生する熱の利用効率が向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の好適な実施形態について図面を用いて詳細に説明する。

20

〔第1実施形態〕

図1Aには、本発明の第1実施形態が示されている。

図1Aにおいて、5はTRT（炉頂圧回収タービン）、6は減圧弁、7はサイレンサであり、以上により高炉ガスの減圧手段が構成されている。

8はガスホルダ、9-1は燃料ガス圧縮機、9-2は燃焼器、9-3はガスタービン、9-4A…二酸化炭素吸収液加熱用熱交換器、9-5は空気圧縮機、9-6は発電機を各々示す。

【0014】

9のガスタービン発電装置は、前記燃料ガス圧縮機9-1、燃焼器9-2、ガスタービン9-3、二酸化炭素吸収液加熱用熱交換器9-4A、空気圧縮機9-5、発電機9-6で構成されている。また、10は吸収塔、12は再生塔を示す。

30

図中、矢印Bは、前記従来技術の項で説明した各種集塵装置（図示省略）により清浄化された高圧清浄高炉ガスであり、一部はラインCへと分岐され、他の一部はラインE、Fを経て矢印Gへ排出される。一方、矢印L、Mで示す流れは、二酸化炭素の吸収液の循環流れを示す。矢印Kは分離された二酸化炭素である。

なお、以後の各実施形態において、同じ要素については同じ記号を用いることにより説明の重複を避ける。

【0015】

本発明に適用する二酸化炭素の分離吸収法としては、例えば化学吸収法を用いて、アミン類などの化学吸収液を用いる。

高炉から取り出され清浄化された高圧清浄高炉ガスBは、前記高炉ガスの減圧手段の前段に設置している吸収塔10に導入される。該吸収塔10内では、該高炉ガスを、二酸化炭素吸収媒体である化学吸収液に50℃前後で接触させ、化学吸収液に前記高炉ガス中の二酸化炭素が吸収される。

40

その後、前記二酸化炭素が除去された前記高炉ガスの一部は、ガスホルダ8を経て、例えば、図示していないコークス炉、加熱炉などに搬送され各種の製鉄プロセスで燃焼させて熱源として利用される。

【0016】

他方、前記二酸化炭素を除去された前記高炉ガスの他の一部は燃料ガス圧縮機9-1によって圧縮される。圧縮された前記燃料ガスは、空気圧縮機9-5を出た圧縮空気と燃焼器9-2内で混合・燃焼して、ガスタービン9-3を駆動し、排気ガスは二酸化炭素吸収

50

液加熱用熱交換器 9-4 A を経て煙突から大気中に放出される。

この際、前記吸収塔 10 で前記二酸化炭素を吸収した吸収液は、前記ガスタービン 9-3 の排ガスの熱で、二酸化炭素吸収液加熱用熱交換器 9-4 A にて 120℃前後に加熱され、その後、再生塔 12 にて吸収液から二酸化炭素を分離回収し、再生された吸収液は戻り配管を通じて吸収塔 10 に戻すことで、吸収液は吸収塔 10 と再生塔 12 の間を循環して循環利用することができる。

【0017】

前記のとおり、ガスタービン発電装置 9 からの排ガスは、その熱を先の吸収塔で二酸化炭素除去に用いた吸収液の再生に利用される。従って、新たな加熱手段を設けることなく、二酸化炭素の分離回収を効率よく、且つ多量の高炉ガスの処理が可能となる。

ガスタービン 9-3 からの排ガス全熱量は、前記酸化炭素吸収液加熱用熱交換器 9-4 A にて全て、二酸化炭素吸収液加熱用として使用されるため、従来のように、図 5 の蒸気タービン 9-7 を設置する必要がなく、簡素な設備構成でエネルギーを有効に活用することが可能である。また、高炉ガス中の不燃成分である二酸化炭素を除去するため、燃料ガスとしての熱量が高くなり、COG 等の増燃材の添加量を削減することができる

【0018】

また、前記のとおり、分離回収された二酸化炭素は、例えば、圧縮処理され超臨界状態で地中に圧入されるので、大気中に排出される二酸化炭素を大幅に削減することができる。

さらに、吸収塔 10 の配設位置を高炉ガスの各種集塵装置の後段にしているため、該高炉ガスは、清浄化されたものであり吸収液が劣化することがない。

さらに、吸収塔 10 を前記高炉ガスの減圧手段の前段に設置し、前記高炉ガスを高圧の状態で前記吸収塔 10 に導入している。よって、本発明では、吸収塔において、高炉ガスを減圧前の高い圧力とすることができ、吸収液への二酸化炭素の吸収性能を高く維持することができる。

【0019】

[第 2 実施形態]

図 2 A には本発明の第 2 実施形態が示されている。

図 2 A において、本実施形態の前記第 1 実施形態に対するその構成上の相違点は、吸収塔 10 を前記高炉ガスの減圧手段（炉頂圧回収タービン 5 および減圧弁 6）の後段に設置していることである。その他の構成は、前記図 1 A と同じ構成であるので、重複する説明は省略する。

このような、図 2 A の構成によっても、前記図 1 A と同様の効果が得られる。但し、吸収塔 10 を前記高炉ガスの減圧手段の後段になるため、吸収性能は前記第 1 実施形態にはおよばない。

【0020】

[第 3 実施形態]

図 1 B には本発明の第 3 実施形態が示されている。

図 1 B において、その構成は前記図 1 A で説明した構成に加え、二酸化炭素吸収液加熱用熱交換器 9-4 A の後段に、新たに副吸収塔 11 を設けた点である。その他の構成は、前記図 1 A と同じ構成であるので、重複する説明は省略する。

前記ガスタービン発電装置 9 の排ガスは、前記副吸収塔 11 にて、吸収液と接触し、排ガス中から、二酸化炭素が除去された後、系外に排出される。

一方、二酸化炭素を吸収した吸収液は、前記吸収塔 10 での二酸化炭素を吸収した吸収液と合流され、その後、前記ガスタービンの排ガスの熱で、二酸化炭素吸収液加熱用熱交換器 9-4 A にて 120℃前後に加熱し、再生塔 12 にて化学吸収液から二酸化炭素を分離回収される。

【0021】

[第 4 実施形態]

図 6 には、本発明の第 4 実施形態が示されている。

図 6 において、その構成は前記図 1 B で説明した構成に加え、前記製鉄プロセスの排ガス N を前記二酸化炭素吸収液加熱用熱交換器 9-4 A に導入して、前記ガスタービン発電装置 9 の排ガスと合流させた点である。その他の点は前記図 1 B と同じ構成であるので、重複する説明は省略する。

製鉄プロセスの排ガス L はガスタービン発電装置 9 の排ガスとともに副吸収塔 11 にて、吸収液と接触し、排ガス中から、二酸化炭素が除去された後、形骸に排出される。また、前記ガスタービンからの排ガスと前記製鉄プロセスからの排ガスを混合することにより、前記二酸化炭素吸収液加熱用熱交換器でのガス温度が下がり、二酸化炭素吸収液が過熱され、劣化することを防止できる。

【0022】

10

[第 5 実施形態]

図 2 B には本発明の第 5 実施形態が示されている。

図 2 B において、その構成は吸収塔 10 を前記高炉ガスの減圧手段の後段に設置している。その他の構成は、前記図 1 B と同じ構成であるので、重複する説明は省略する。

このような、図 2 B の構成によっても、前記図 1 B と同様の効果が得られる。但し、吸収塔 10 を前記高炉ガスの減圧手段の後段になるため、吸収性能は前記第 1 実施形態にはおよばない。

【0023】

[第 6 実施形態]

図 3 A には本発明の第 6 実施形態が示されている。

20

図 3 A において、9-4 蒸気ボイラ、9-7 は蒸気タービン、9-8 は前記蒸気タービン 9-7 からの利用済蒸気を復水する復水器を示す。蒸気ボイラ 13 内には、二つの熱交換管路が設けられている。前記ガスタービン 9-3 の排ガスの熱で、一方は高圧蒸気 I を発生させ、前記蒸気タービン 9-7 を駆動させ、発電するものであり、他方は、吸収塔 10 で、高炉ガス中の二酸化炭素を吸着した吸収液 L から二酸化炭素分離するために前記二酸化炭素を吸着した二酸化炭素吸収液 L を加熱するための熱交換管路である。

【0024】

かかる構成を有する高炉ガスからの二酸化炭素分離回収方法の適用方法は、前記吸収液の加熱に必要な熱量が前記ガスタービン 9-7 の排ガスの持つ熱量と比較して著しく少ない場合に実施すると好ましい。

30

即ち、前記ガスタービン発電装置 9 として、前記ガスタービン 9-3 の排ガスの熱の一部を利用して高圧蒸気を発生する蒸気ボイラ 9-4 と、この蒸気ボイラからの高圧蒸気を前記ガスタービン発電装置 9 の動力として利用する蒸気タービン 9-7 と、この蒸気タービン 9-7 からの利用済蒸気を復水する復水器 9-8 とを有する装置を用い、前記吸収液の加熱には前記ガスタービン 9-3 の排ガスの熱の一部と前記復水器 9-8 での復水熱を利用することが望ましい。

このような本発明においては、ガスタービン発電装置 9 を構成する復水器 9-8 における従来捨てていた復水熱を前記吸収液の加熱に利用するので、ガスタービン発電装置 9 で前記高炉ガスの燃焼により発生する熱の利用効率が向上する。

【0025】

40

[第 7 実施形態]

図 3 B には本発明の第 7 実施形態が示されている。

図 3 B において、その構成は前記図 3 A で説明した構成に加え、二酸化炭素吸収液加熱用熱交換器 9-4 A の後段に、副吸収塔 11 を設けている。その他の構成は、前記図 1 A と同じ構成であるので、重複する説明は省略する。

前記ガスタービン発電装置 9 の排ガスは、前記副吸収塔 11 にて、吸収液と接触し、排ガス中から、二酸化炭素が除去された後、系外に排出される。

一方、二酸化炭素を吸収した吸収液は、前記吸収塔 10 での二酸化炭素を吸収した吸収液と合流され、その後、前記ガスタービン 9-3 の排ガスの熱で、二酸化炭素吸収液加熱用熱交換器 9-4 A にて 120℃前後に加熱し、再生塔 12 にて吸収液から二酸化炭素を

50

分離回収される。

【0026】

[第8実施形態]

図4Aには本発明の第8実施形態が示されている。

図4Aにおいて、その構成は、前記図3Aで説明した構成において、吸収塔10を高炉ガスの減圧手段の後段に配設している。

その他の構成は、前記図1Aと同じ構成であるので、重複する説明は省略する。

【0027】

[第9実施形態]

図4Bには本発明の第9実施形態が示されている。

図4Bにおいて、その構成は、前記図4Aで説明した構成に加え、二酸化炭素吸収液加熱用熱交換器9-4Aの後段に、新たに副吸収塔11を設けた点である。

その他の構成は、前記図4Aと同じ構成であるので、重複する説明は省略する。

【0028】

[変形例]

なお、本発明は前記実施形態の構成に限定されるものではなく、本発明の目的を達成しようとする範囲内の変形等は本発明に含まれるものである。

前記図1B、図2B、図3B、図4Bの実施形態において、副吸収塔11にて二酸化炭素を吸着した吸収液と、吸収塔10にて二酸化炭素を吸着した吸収液とを一旦、合流後、二酸化炭素吸収液加熱用熱交換器9-4Aに搬送しているが、本発明は、これに限られることなく、前記各々の吸収塔から、個別に二酸化炭素吸収液加熱用熱交換器9-4Aに搬送しても同様な効果を奏する。

【産業上の利用可能性】

【0029】

本発明の高炉ガスからの二酸化炭素分離回収方法は、清浄化された高炉ガスをガスタービン発電装置で燃焼させることにより発電を行う工程、高炉ガス中及びまたは高炉ガス燃焼後のガスタービンからの排ガス中に含まれている多量の二酸化炭素を吸収した吸収液を加熱・再生する工程として利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1A】本発明の第1実施形態を示すブロック図である。

【図1B】本発明の第3実施形態を示すブロック図である。

【図2A】本発明の第2実施形態を示すブロック図である。

【図2B】本発明の第5実施形態を示すブロック図である。

【図3A】本発明の第6実施形態を示すブロック図である。

【図3B】本発明の第7実施形態を示すブロック図である。

【図4A】前記第8実施形態を示すブロック図である。

【図4B】本発明の第9実施形態を示すブロック図である。

【図5】従来例を示すブロック図である。

【図6】本発明の第4実施形態を示すブロック図である。

【符号の説明】

【0031】

1…ダストキャッチャ

2…第1ベンチュリースクラバ

3…第2ベンチュリースクラバ

4…乾式集塵装置

5…T R T（炉頂圧回収タービン）

6…減圧弁

7…サイレンサ

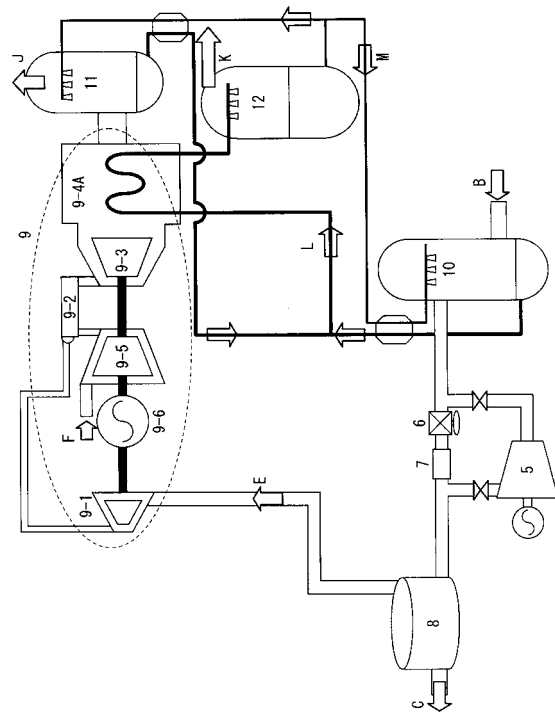
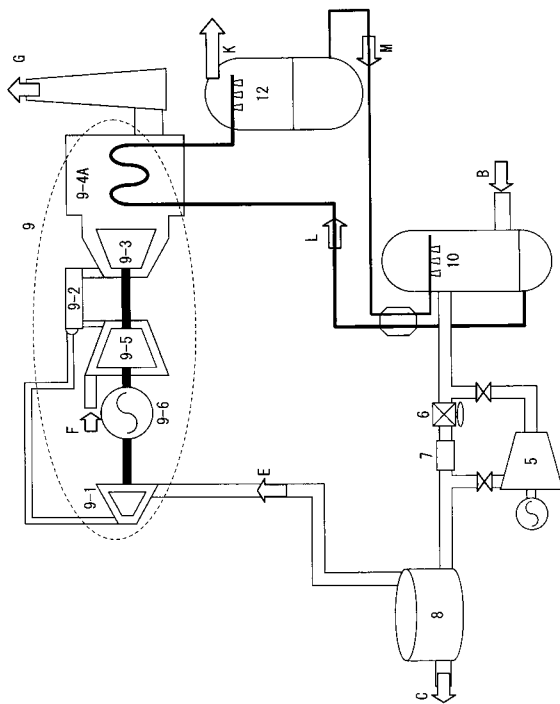
8…ガスホルダ

9…ガスタービン発電装置
9-1…燃料ガス圧縮機
9-2…燃焼器
9-3…ガスタービン
9-4…蒸気ボイラ
9-4 A…二酸化炭素吸収液加熱用熱交換器
9-5…空気圧縮機
9-6…発電機
9-7…蒸気タービン
9-8…復水器
10…吸収塔
11…副吸収塔
12…再生塔
A…高炉ガス
B…高圧清浄高炉ガス
C…製鉄プロセスの加熱用燃料ガス
D…コークス炉ガス
E…ガスタービン発電装置用燃料ガス
F…空気
G…排ガス
H…冷却水
I…蒸気
J…オフガス
K…二酸化炭素
L…二酸化炭素を吸着した二酸化炭素吸収液
M…二酸化炭素を吸着する前の二酸化炭素吸収液
N…製鉄プロセスからの排ガス

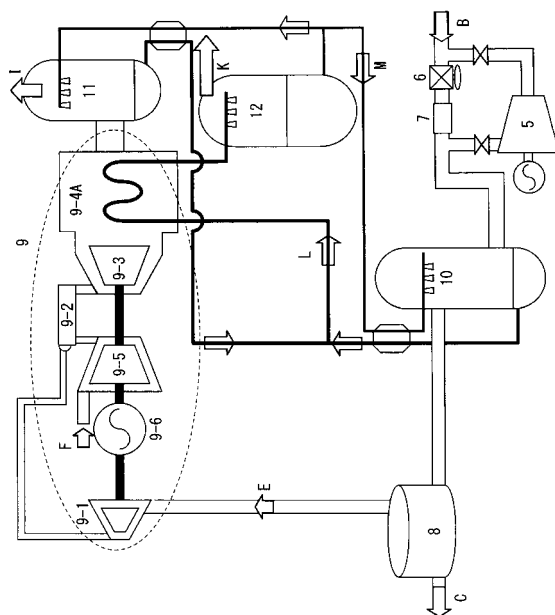
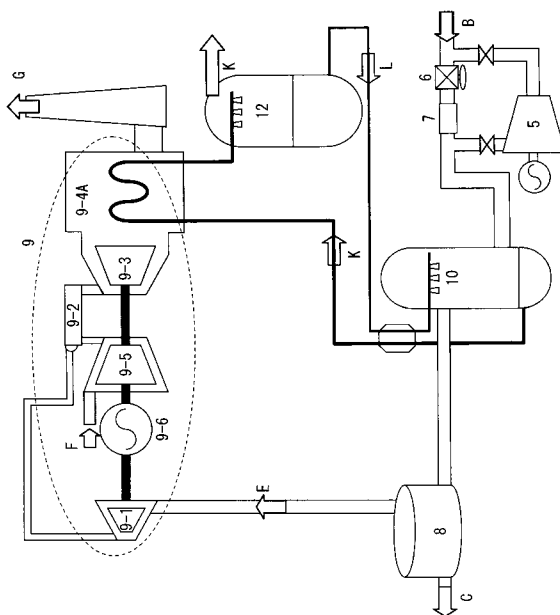
10

20

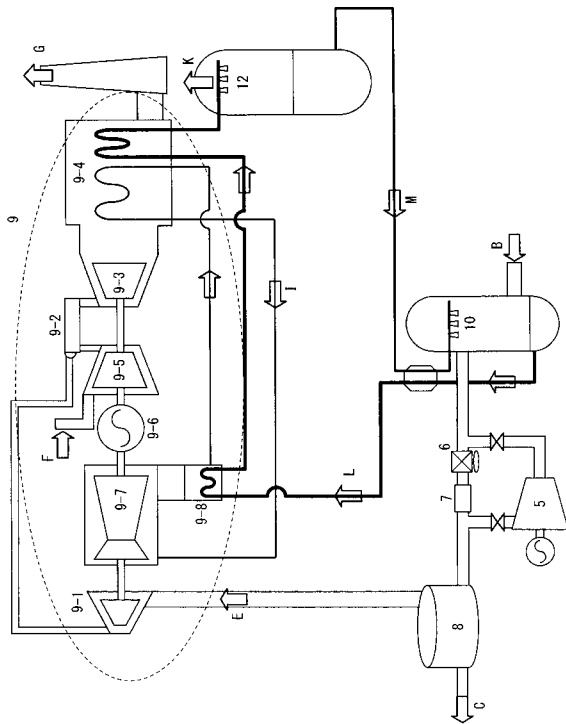
【図 1 B】



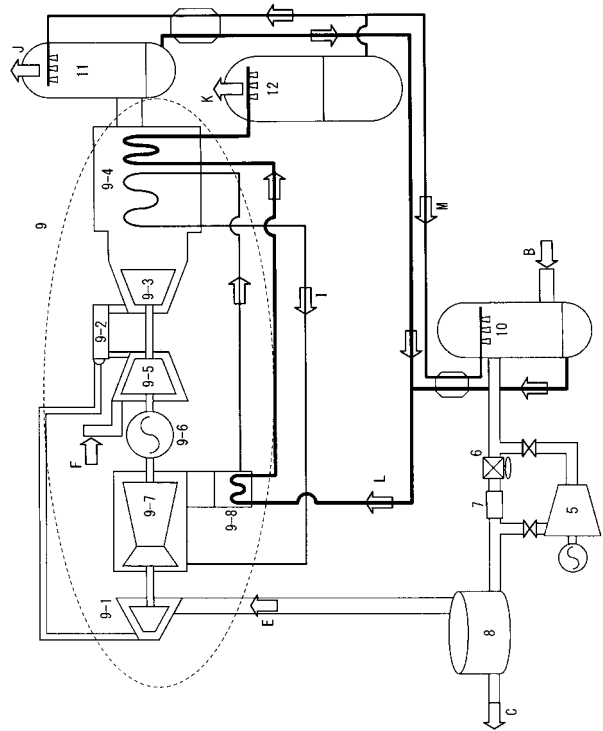
【図 2 B】



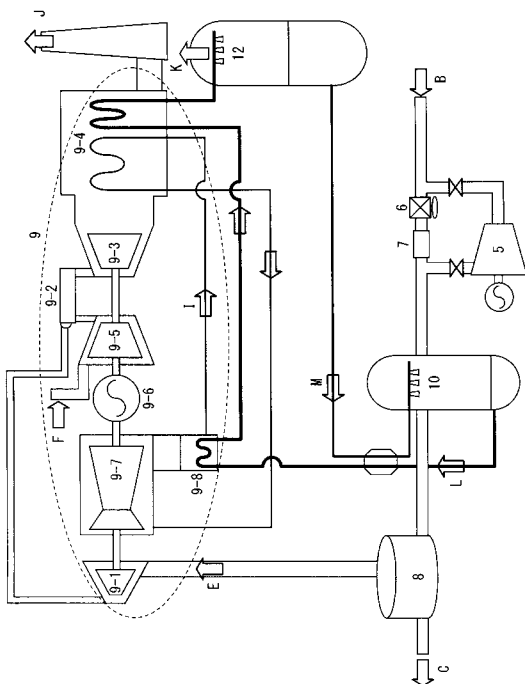
【図 3 A】



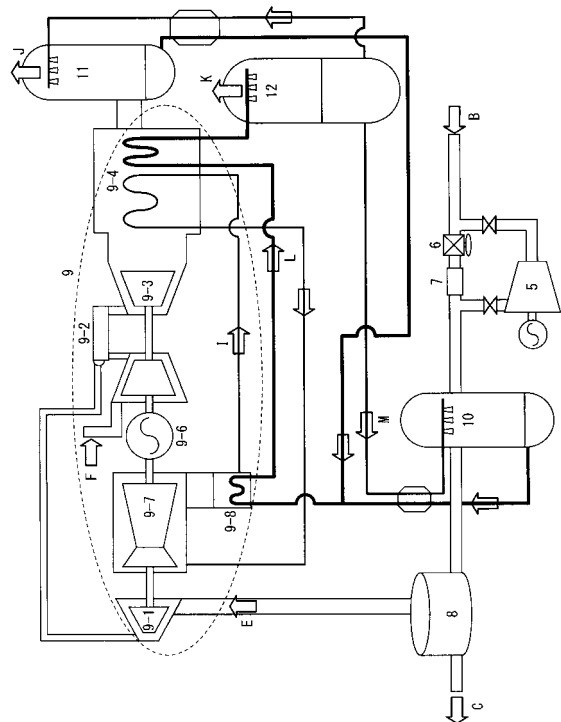
【図 3 B】



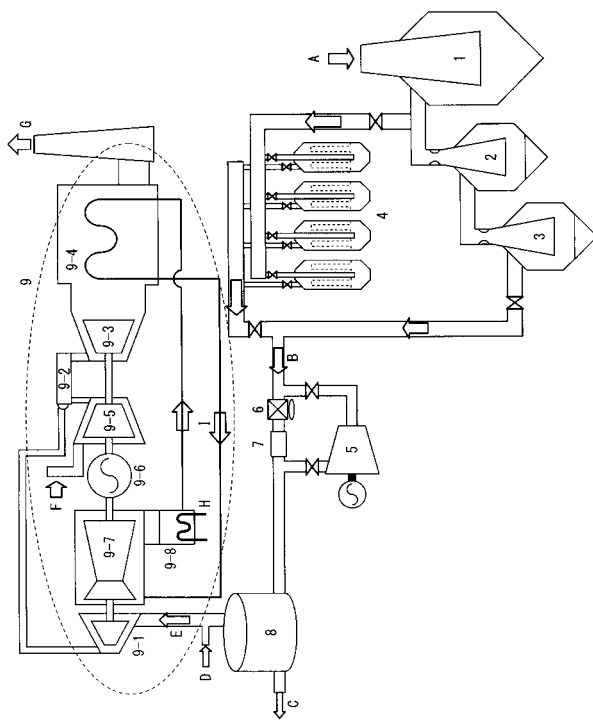
【図 4 A】



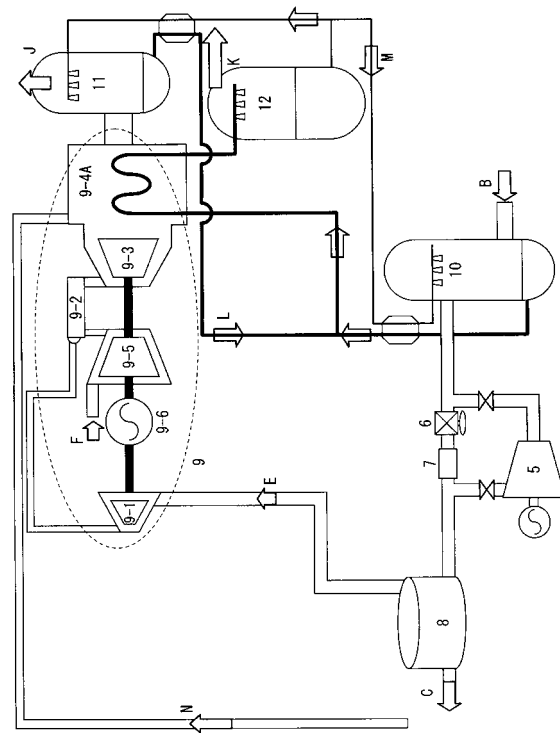
【図 4 B】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
<i>F 0 2 C</i>	<i>6/18</i>	<i>(2006.01)</i>	F 0 2 C 6/18 A
<i>F 0 1 K</i>	<i>17/02</i>	<i>(2006.01)</i>	F 0 2 C 6/18 Z
<i>F 0 1 K</i>	<i>23/10</i>	<i>(2006.01)</i>	F 0 1 K 17/02
<i>F 2 7 D</i>	<i>17/00</i>	<i>(2006.01)</i>	F 0 1 K 23/10 A
			F 0 1 K 23/10 V
			F 2 7 D 17/00 1 0 4 G

(56)参考文献 特開平 0 1－2 0 1 0 1 7 (J P, A)
 特開昭 6 0－1 4 7 5 3 9 (J P, A)
 特開平 0 1－2 3 0 4 1 6 (J P, A)
 特開 2 0 0 3－2 2 5 5 3 7 (J P, A)
 特開 2 0 0 5－1 9 5 2 8 3 (J P, A)
 特開 2 0 0 9－1 2 6 7 3 7 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C 2 1 B	7 / 0 0
B 0 1 D	5 3 / 1 4
B 0 1 D	5 3 / 6 2
C 0 1 B	3 1 / 2 0
F 0 1 K	1 7 / 0 2
F 0 1 K	2 3 / 1 0
F 0 2 C	6 / 0 0
F 0 2 C	6 / 1 8
F 2 7 D	1 7 / 0 0