

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5416679号
(P5416679)

(45) 発行日 平成26年2月12日(2014.2.12)

(24) 登録日 平成25年11月22日(2013.11.22)

(51) Int. Cl.	F 1		
B 0 1 D 53/94	(2006.01)	B 0 1 D 53/36	1 0 1 A
B 0 1 D 53/50	(2006.01)	B 0 1 D 53/34	1 2 5 E
B 0 1 D 53/77	(2006.01)	F 2 3 J 15/00	Z A B A
F 2 3 J 15/00	(2006.01)	F 2 3 J 15/00	B
C 2 2 B 1/20	(2006.01)	C 2 2 B 1/20	N

請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2010-250578 (P2010-250578)
 (22) 出願日 平成22年11月9日(2010.11.9)
 (65) 公開番号 特開2012-101158 (P2012-101158A)
 (43) 公開日 平成24年5月31日(2012.5.31)
 審査請求日 平成22年11月9日(2010.11.9)

(73) 特許権者 000005441
 バブコック日立株式会社
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 (74) 代理人 100096541
 弁理士 松永 孝義
 (74) 代理人 100133318
 弁理士 飯塚 向日子
 (72) 発明者 上田 拓郎
 広島県呉市宝町6番9号
 バブコック日立株式
 会社 呉事業所内
 (72) 発明者 片川 篤
 広島県呉市宝町6番9号
 バブコック日立株式
 会社 呉事業所内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排ガス処理方法と装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

製鉄工程で鉄鉱石を焼結する設備またはボイラから排出される排ガスを除塵処理した後、排ガス加熱バーナ(5)で加熱して、脱硝触媒を用いて排ガス中の窒素酸化物を除去し、窒素酸化物を除去した後の排ガスの熱を熱交換により回収して前記脱硝触媒を用いて排ガス中の窒素酸化物を除去するための排ガスの加熱に利用し、次いで前記熱交換により温度低下した排ガス中の硫酸化物及びその他の成分に起因する物質を石灰石または石灰を含むスラリーよりなる吸収液を用いて吸収・除去することを特徴とする排ガス処理方法。

【請求項2】

前記脱硝触媒を用いて排ガス中の窒素酸化物を除去した後の排ガスの熱を前記脱硝触媒を用いて排ガス中の窒素酸化物の除去に再び利用した後、さらに熱交換により回収して前記排ガス加熱バーナ(5)の燃焼用空気(11)の加熱に利用することを特徴とする請求項1記載の排ガス処理方法。

【請求項3】

前記熱交換により回収して前記排ガス加熱バーナ(5)の燃焼用空気(11)の加熱に利用して、温度の低下した排ガスを、前記石灰石または石灰を含むスラリーよりなる吸収液と接触させて、該排ガスから硫酸化物及びその他の成分に起因する物質を吸収・除去することを特徴とする請求項2記載の排ガス処理方法。

【請求項4】

製鉄工程で鉄鉱石を焼結する設備またはボイラから排出される排ガスが流れる排ガス流

路に、排ガスの除塵処理をする集塵器(2)と、該集塵器(2)の出口排ガスを加熱する排ガス加熱バーナ(5)と、該排ガス加熱バーナ(5)で加熱された排ガス中の窒素酸化物を除去する脱硝触媒を充填した脱硝装置(6)と、該脱硝装置(6)の出口排ガスから熱回収して脱硝装置(6)の入口排ガスを加熱するガスガス熱交換器(4)と、該ガスガス熱交換器(4)の出口排ガスを導入して排ガス中の硫黄酸化物及びその他の成分に起因する物質を石灰石または石灰を含むスラリーよりなる吸収液を用いて吸収・除去する湿式排煙脱硫装置(7)を配置したことを特徴とする排ガス処理装置。

【請求項5】

前記ガスガス熱交換器(4)出口の排ガス流路に第2のガスガス熱交換器(9)を設け、排ガス加熱バーナ(5)に供給する燃焼用空気(11)の導入路にガスガス再熱器(10)を設け、前記第2のガスガス熱交換器(9)と前記ガスガス再熱器(10)を熱媒体流路(13)で接続したことを特徴とする請求項4記載の排ガス処理装置。

10

【請求項6】

第2のガスガス熱交換器(9)の出口側の温度が低下した排ガス流路を湿式排煙脱硫装置(7)に接続したことを特徴とする請求項5記載の排ガス処理装置。

【請求項7】

前記ガスガス熱交換器(4)出口の排ガス流路に排ガス加熱バーナ(5)の燃料用空気(11)を加熱するエアヒータ(12)を設け、該エアヒータ(12)で加熱された空気を排ガス加熱バーナ(5)に供給する燃焼用空気流路を設けたことを特徴とする請求項4記載の排ガス処理装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は排ガス処理装置と方法に係り、特に排ガス中の NO_x 、 SO_x 、煤塵及びペレットプラントなどで使用する燃料中に含まれる成分や物質を低減する排煙処理設備に関する。

【背景技術】

【0002】

製鉄所で使用する鉄鉱石ペレットを製造するペレットプラントなどから排出される排ガスは、化石燃料などを使用する燃焼装置からの排ガスに比べて温度が低い。これらの排ガスには燃焼装置からの排ガスと同様に窒素酸化物(NO_x)や硫黄酸化物(SO_x)が含まれるので、大気汚染防止のために NO_x や SO_x を除去する必要がある。

30

【0003】

一般的な排ガス処理システムの系統を図7に示す。この排ガス処理システムでは、ペレットプラント1などから排出される排ガスは電気集塵機2で排ガス中の煤塵を除去した後、湿式排煙脱硫装置7に導入され、排煙脱硫装置7内に噴霧される脱硫剤スラリーと気液接触して、排ガス中の SO_x が取り除かれる。排煙脱硫装置7で処理された排ガスは、その温度が飽和温度まで下がっているため、ファン3によりガスガス熱交換器4に送られ、さらに排ガス加熱バーナ5により、脱硝装置6で必要な温度にまで加熱される。また、電気集塵機2を經由した排ガスが排煙脱硫装置7を經由しないで、直接ファン3によりガスガス熱交換器4に送られることもある。加熱された排ガスは脱硝装置6に導入されて排ガス中の NO_x が脱硝触媒と接触することにより取り除かれ、再びガスガス熱交換器4を経て、煙突8より排出される。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2000-300961号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

図 7 に示す湿式排煙脱硫装置 7 を通過した排ガスは、飽和温度まで冷却されるため、脱硝装置 6 内の脱硝触媒上で酸性硫酸の生成を防ぐために必要な温度にまで、ガスガス熱交換器 4 と排ガス加熱バーナ 5 の組み合わせで再加熱する必要があり、多くの燃料を使用する問題点がある。

排ガス加熱バーナ 5 は、排煙脱硫装置 7 の後流側の排ガス流路に設置されるため、排ガス加熱バーナ 5 の燃焼により生成した SO_x は除去されず排出される。排出規制の問題上、排ガス加熱バーナ 5 の燃焼で生成する SO_x を低減するため、硫黄分含有量の低い高品位の燃料を使用する必要がある。

本発明の課題は、燃焼装置以外の処理ガスが発生する装置から排出する排ガスであっても、該排ガス中の脱硫と脱硝を行うための排ガス処理方法と装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記した問題点を解決するには、湿式排煙脱硫装置 7 を脱硝装置 6 の後流に設置することで解決できる。

請求項 1 に記載の発明は、製鉄工程で鉄鉱石を焼結する設備またはボイラから排出される排ガスを除塵処理した後、排ガス加熱バーナ (5) で加熱して、脱硝触媒を用いて排ガス中の窒素酸化物を除去し、窒素酸化物を除去した後の排ガスの熱を熱交換により回収して前記脱硝触媒を用いて排ガス中の窒素酸化物を除去するための排ガスの加熱に利用し、次いで前記熱交換により温度低下した排ガス中の硫酸酸化物及びその他の成分に起因する物質を石灰石または石灰を含むスラリーよりなる吸収液を用いて吸収・除去することを特徴とする排ガス処理方法である。

【0007】

請求項 2 に記載の発明は、前記脱硝触媒を用いて排ガス中の窒素酸化物を除去した後の排ガスの熱を、前記脱硝触媒を用いて排ガス中の窒素酸化物の除去に再び利用した後、さらに熱交換により回収して、前記排ガス加熱バーナ (5) の燃焼用空気 (11) の加熱に利用することを特徴とする請求項 1 記載の排ガス処理方法である。

【0008】

請求項 3 に記載の発明は、前記熱交換により回収して前記排ガス加熱バーナ (5) の燃焼用空気 (11) の加熱に利用して、温度の低下した排ガスを、前記石灰石または石灰を含むスラリーよりなる吸収液と接触させて、該排ガスから硫酸酸化物及びその他の成分に起因する物質を吸収・除去することを特徴とする請求項 2 記載の排ガス処理方法である。

【0009】

請求項 4 に記載の発明は、製鉄工程で鉄鉱石を焼結する設備またはボイラから排出される排ガスが流れる排ガス流路に、排ガスの除塵処理をする集塵器 (2) と、該集塵器 (2) の出口排ガスを加熱する排ガス加熱バーナ (5) と、該排ガス加熱バーナ (5) で加熱された排ガス中の窒素酸化物を除去する脱硝触媒を充填した脱硝装置 (6) と、該脱硝装置 (6) の出口排ガスから熱回収して脱硝装置 (6) の入口排ガスを加熱するガスガス熱交換器 (4) と、該ガスガス熱交換器 (4) の出口排ガスを導入して排ガス中の硫酸酸化物及びその他の成分に起因する物質を石灰石または石灰を含むスラリーよりなる吸収液を用いて吸収・除去する湿式排煙脱硫装置 (7) を配置したことを特徴とする排ガス処理装置である。

【0010】

請求項 5 に記載の発明は、前記ガスガス熱交換器 (4) 出口の排ガス流路に第 2 のガスガス熱交換器 (9) を設け、排ガス加熱バーナ (5) に供給する燃焼用空気 (11) の導入路にガスガス再熱器 (10) を設け、前記第 2 のガスガス熱交換器 (9) と前記ガスガス再熱器 (10) を熱媒体流路 (13) で接続したことを特徴とする請求項 4 記載の排ガス処理装置である。

【0011】

請求項 6 に記載の発明は、第 2 のガスガス熱交換器 (9) の出口側の温度が低下した排ガス流路を湿式排煙脱硫装置 (7) に接続したことを特徴とする請求項 5 記載の排ガス処

10

20

30

40

50

理装置である。

請求項 7 に記載の発明は、前記ガスガス熱交換器 (4) 出口の排ガス流路に排ガス加熱バーナ (5) の燃烧用空気 (1 1) を加熱するエアヒータ (1 2) を設け、該エアヒータ (1 2) で加熱された空気を排ガス加熱バーナ (5) に供給する燃烧用空気流路を設けたことを特徴とする請求項 4 記載の排ガス処理装置である。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

請求項 1、4 記載の発明によれば、湿式排煙脱硫装置 7 を脱硝装置 6 の後流側の排ガス流路に設置することで、ガスガス熱交換器 4 の入口の排ガス温度低下を防ぐことが可能となる。これにより、ガスガス熱交換器 4 の仕様を小さくできる上、排ガス加熱バーナ 5 の燃料使用量を低減することが可能となる。

10

また排ガス加熱バーナ 5 に硫黄分を多量に含む重油など幅広い種類の燃料を使用できる上、ガスガス熱交換器 4 の入口排ガスが乾燥排ガスとなるため、ガスガス熱交換器 4 の材料選定が容易になる。

請求項 2、5、7 記載の発明によれば、脱硝触媒を用いて排ガス中の窒素酸化物の除去に使用した後の排ガスの熱を、再び脱硝触媒の加熱のために熱交換して利用した後、排ガス加熱バーナ 5 の燃烧用空気 1 1 の加熱に利用することで、これまで使用されていなかった熱を有効に利用することができる。

請求項 3、6 記載の発明によれば、排煙脱硫装置 7 を脱硝装置 6 の後流側の排ガス流路に設置することで排ガス加熱バーナ 5 で発生した SO_x も除去することが可能となり、煙突 8 の入口での SO_x 濃度を 5 0 p p m とした場合、排煙脱硫装置 7 において必要な脱硫性能は約 9 5 % となり、必要脱硫性能を約 3 % 低減することが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】本発明となる排ガス処理装置の系統を示した図である。

【図 2】本発明 (図 2 (a)) 及び従来技術 (図 2 (b)) の排ガス処理装置の温度バランスを示した図である。

【図 3】本発明 (図 3 (a)) と従来技術 (図 3 (b)) からなる排ガス処理装置の SO_x 濃度バランスを示した図である。

【図 4】脱硫性能と排煙脱硫装置の吸収液循環液量の関係を示した図である。

30

【図 5】図 5 (a) と図 5 (b) は共に本発明となる排ガス処理装置に G G H 熱回収器 - 再加熱器を追加した図である。

【図 6】排煙脱硫装置の入口排ガス温度と蒸発水量の関係を示した図である。

【図 7】従来の排ガス処理装置の系統を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

本発明の実施例を図面と共に説明する。

【実施例 1】

【 0 0 1 5 】

本発明による排ガス処理系統を図 1 に示す。製鉄所で使用する鉄鉱石ペレットを製造するペレットプラント 1 からの排ガス流路において、ガスガス熱交換器 4 を周知の石灰石スラリーなどを用いる湿式排煙脱硫装置 7 の前流側に設置し、湿式排煙脱硫装置 7 を周知の脱硝触媒を配置した脱硝装置 6 の後流側に設置する。なお、図 1 などで説明する装置で図 7 に示す装置と同一機能を奏する装置には、同一番号を付して、その説明を省略する場合がある。

40

【 0 0 1 6 】

図 2 にガスガス熱交換器 4 周りの温度バランスの例を示す。図 2 (b) は従来の排ガス処理系統で、排煙脱硫装置 7 の後流側の排ガス流路に脱硝装置 6 を設置する場合の温度バランスであるが、排煙脱硫装置 7 を出た排ガスの温度は、硫黄酸化物と窒素酸化物が飽和した飽和ガスでありガスガス熱交換器 4 の手前で約 5 0 にまで下がる。

50

この排ガスを、脱硝処理するために必要な温度である約350℃まで加熱するため、その加熱にはガスガス熱交換器4と排ガス加熱バーナ5の組み合わせで行うことができるが、温度上昇幅が大きいため、ガスガス熱交換器4の仕様が大きくなったり、排ガス加熱バーナ5の燃料を多量に使用したりするため経済的でない。また、排ガスが硫酸化物と窒素酸化物で飽和しているため、ガスガス熱交換器4の材質に耐腐食性の材質を採用する必要があり経済的でない。

【0017】

図2(a)に示す本発明の実施例の装置では、排煙脱硫装置7を脱硝装置6の後流側の排ガス流路に設置することにより、脱硝装置6の手前のガスガス熱交換器4の入口の排ガス温度は150℃であり、ガスガス熱交換器4の仕様を小さくできる上、排ガス加熱バーナ5で使用される燃料の使用量を低減することが可能となる。

10

さらに、従来の排ガス処理装置では排煙脱硫装置7を脱硝装置6の手前の排ガス流路に設置していたため、硫酸化物と窒素酸化物で飽和した排ガスがガスガス熱交換器4に導入される。そのため、ガスガス熱交換器4において耐腐食性を考慮した材料選定が必要であった。

【0018】

本発明の装置では、排煙脱硫装置7を脱硝装置6の後流側の排ガス流路に設置することにより、ガスガス熱交換器4には乾燥した排ガスが導入されるためガスガス熱交換器4の材料選定を容易にすることが可能となる。

また、本実施例の装置では排煙脱硫装置7を脱硝装置6の後流側の排ガス流路に設置することにより、排ガス加熱バーナ5で生成するSO_xも除去することが可能となる。これにより硫黄分を含む燃料など幅広い燃料を排ガス加熱バーナ5で使用することが可能となる。

20

【0019】

図3に排煙処理システムのSO_x濃度のバランスを示す。図3(b)は、従来の湿式排煙脱硫装置7を脱硝装置6の上流に設置した場合のSO_x濃度バランスの例である。排煙脱硫装置7の後流側の排ガス流路に排ガス加熱バーナ5が設置されているため、硫黄分を含む重油を排ガス加熱バーナ5の燃料に使用した場合、排ガス加熱バーナ5の燃料の燃焼で発生した約1200ppmの高濃度のSO_xは処理されることなく、煙突8へと導かれる。煙突8の入口でのSO_x濃度を50ppmとした場合、排ガス加熱バーナ5からの排出される排ガス中のSO_xを考慮して排煙脱硫装置7の必要性能を決定する必要があり、本例では、排煙脱硫装置7において約98%の脱硫性能が必要となる。

30

【0020】

図3(a)に示す本実施例の装置では、排煙脱硫装置7を脱硝装置6の後流側の排ガス流路に設置することで排ガス加熱バーナ5で発生したSO_xも除去することが可能となり、煙突8の入口でのSO_x濃度を50ppmとした場合、排煙脱硫装置7において必要な脱硫性能は約95%となる。本実施例では必要脱硫性能を約3%低減することが可能となる。

【0021】

図4に必要脱硫性能と排煙脱硫装置7での石灰石スラリーなどからなる吸収液循環液量(排煙脱硫装置7内に導入された排ガスに対して前記吸収液を噴霧して、気液接触による脱硫反応をさせ、落下した吸収液を脱硫装置下部の貯留タンク(図示せず)に貯めた後、何度も排ガスに対して噴霧するために循環させる)の関係を示すが、必要脱硫性能が98%から95%へ3%低減することにより吸収液循環液量を約20%低減することが可能となり、電力消費量の低減や吸収液循環ポンプの台数低減が可能となる。

40

【実施例2】

【0022】

本発明の他の実施例を図5に示す。図5に示す排煙処理システムは、図1に示す排煙処理システムに第2のガスガス熱交換器9を脱硝装置6の後流側であって脱硫装置7の前流側の排ガス流路に配置した例である。

50

通常、脱硝装置 6 の後流側の排ガス流路に配置するガスガス熱交換器 4 の出口の排ガスは 200 程度であり、この排ガスが湿式排煙脱硫装置 7 に導入され、飽和温度まで冷却されて煙突 8 から排出される。図 5 (a) に示す本実施例では、排煙脱硫装置 7 の手前の排ガス流路に第 2 のガスガス熱交換器 9 を設置し、第 2 のガスガス熱交換器 9 で回収した熱をガスガス再加熱器 10 に熱媒体ライン 13 から供給し、排ガス加熱バーナ 5 の燃烧用空気 11 の予熱に使用することで、これまで使用されていなかった熱を有効に利用することが可能となる。

【 0 0 2 3 】

図 5 (b) に示すように、ガスガス熱交換器 4 の他に排ガス加熱用空気エアヒータ 12 を用いて、排ガス加熱バーナ 5 の燃烧用空気 11 の予熱に使用することも可能である。

10

また、排ガスは排煙脱硫装置 7 で冷却される際に多量の蒸発水が煙突 8 から排出されることとなる。図 6 に排煙脱硫装置 7 の入口温度と蒸発水量の関係を示す。排ガス温度が 200 で排煙脱硫装置 7 に導入された場合は約 150 t / h の水が蒸発するのに対して、排ガス温度が 100 の場合は約 50 t / h の水が蒸発することとなる。

【 0 0 2 4 】

本実施例では、ガスガス熱交換器 4 を湿式排煙脱硫装置 7 の手前に設置することで、排煙脱硫装置 7 に導入される排ガス温度を下げることにより蒸発水量を低減することができ、排煙処理システムでの水の消費量を低減することが可能となる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 2 5 】

ペレット製造プラントなどから排出する温度の低い排ガス中の NOx、SOx を効率よく処理できる設備として本発明は利用可能性が高い。

20

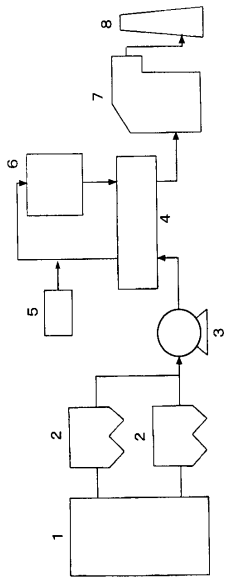
【 符号の説明 】

【 0 0 2 6 】

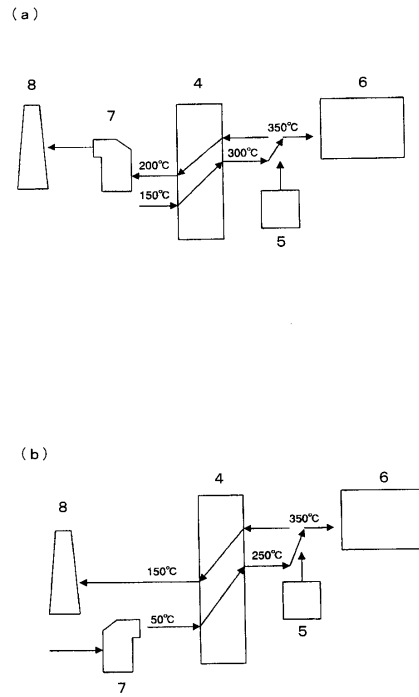
- | | | | |
|----|---------------|----|----------|
| 1 | ペレットプラント | 2 | 電気集塵機 |
| 3 | ファン | 4 | ガスガス熱交換器 |
| 5 | 排ガス加熱バーナ | 6 | 脱硝装置 |
| 7 | 湿式排煙脱硫装置 | 8 | 煙突 |
| 9 | 第 2 のガスガス熱交換器 | | |
| 10 | 再加熱器 | 11 | 燃烧用空気 |
| 12 | 排ガス加熱用空気エアヒータ | | |
| 13 | 熱媒体ライン | | |

30

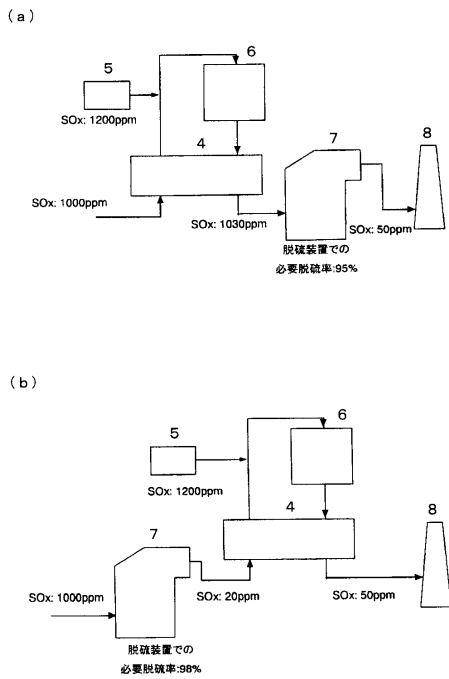
【 図 1 】



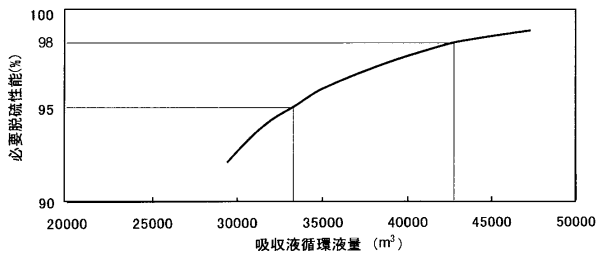
【 図 2 】



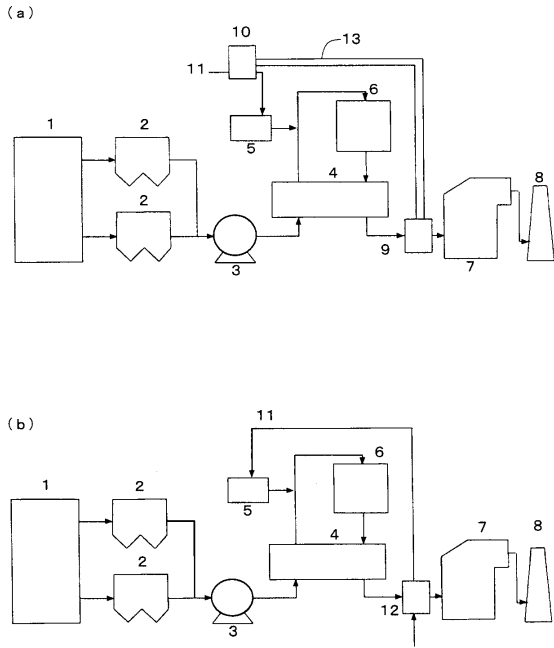
【 図 3 】



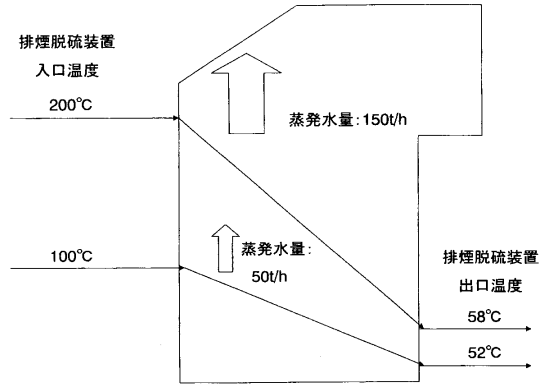
【 図 4 】



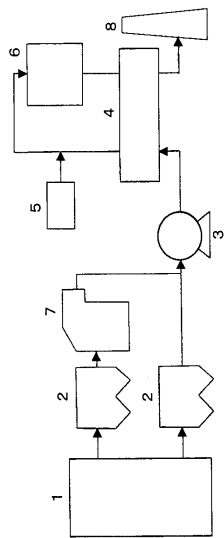
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (72)発明者 村本 考司
広島県呉市宝町6番9号
所内 バブコック日立株式会社 呉事業
- (72)発明者 島村 潤
広島県呉市宝町6番9号
所内 バブコック日立株式会社 呉事業

審査官 佐藤 哲

- (56)参考文献 特開2005-028210(JP,A)
特開2005-321120(JP,A)
特開昭57-035940(JP,A)
特開昭63-049603(JP,A)
特開昭50-147469(JP,A)
特開2006-212548(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01D 53/94
B01D 53/50
B01D 53/77
C22B 1/20
F23J 15/00