

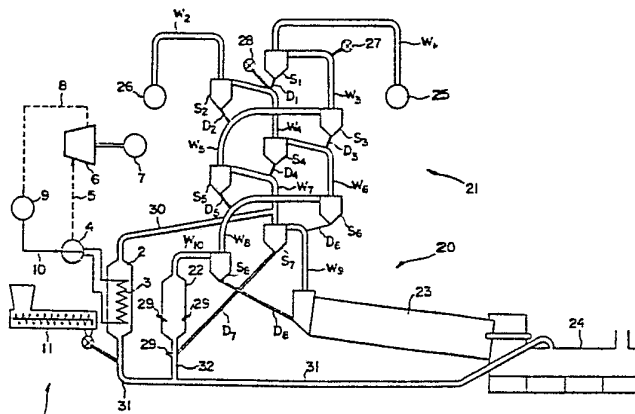


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 ³ B01D 53/34; C04B 7/44; F27D 13/00	A1	(11) 国際公開番号 WO 81/02257 (43) 国際公開日 1981年8月20日 (20. 08. 81)
(21) 国際出願番号 PCT/JP81/00028 (22) 国際出願日 1981年2月13日 (13. 02. 81) (31) 優先権主張番号 特願昭55-16535 (32) 優先日 1980年2月15日 (15. 02. 80) (33) 優先権主張国 JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 住友セメント株式会社 (SUMITOMO CEMENTO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP] 〒101 東京都千代田区神田美土代町1番地 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/ 出願人 (米国についてのみ) 澁谷 恭一 (SHIBUYA, Kyoichi) [JP/JP] 〒271 千葉県松戸市松戸新田18番29号 Chiba, (JP) 井原 友水 (IHARA, Tomomi) [JP/JP] 〒275 千葉県習志野市津田沼3丁目7番1号302 Chiba, (JP) (74) 代理人 弁理士 志賀正武 (SHIGA, Masatake) 〒104 東京都中央区八重洲2丁目1番5号 東京駅前ビル6階 Tokyo, (JP) (81) 指定国 DE (欧州特許), DK, FR (欧州特許), GB (欧州特許), US. 添付公開書類 国際調査報告書		

(54) Title: METHOD FOR RETRIEVING HEAT, ASH, AND SULFUR OXIDES FROM GAS DISCHARGED FROM BOILER OF POWER PLANT EQUIPMENT

(54) 発明の名称 可燃性物質を燃料とした発電装置におけるボイラーからの排ガス回収方法およびその装置



(57) Abstract

A method and equipment for retrieving heat, ash, and sulfur oxides from gas discharged out of a boiler (2) in a steam power plant. Gas discharged from a boiler (2) is introduced into pre-heating zone (21) of powdery raw material in a treating apparatus (20) through conduit (30). The heat of the discharged gas is recovered as a heat source for pre-heating the powdery raw material. Ash contained in the off-gas is recovered as a part of the powdery material in said pre-heating zone. Sulfur oxides in the off-gas react with desulfurizing ingredients of the powdery raw material in said pre-heating zone, and the reaction product is recovered as part of the powdery raw material.

(57) 要約

火力発電装置(1)のボイラー(2)からの排ガスを回収する方法および装置である。ボイラー(2)からの排ガスは、導入管(30)を通して粉末原料処理装置(20)の予熱部(21)に導入される。排ガスの熱は、粉末原料を予熱するための熱源として回収される。排ガスに含まれる灰分は、上記予熱部において、粉末原料の一部として回収される。排ガス中の硫黄酸化物は、上記予熱部において、粉末原料の脱硫成分と反応し、その反応生成物が粉末原料の一部として回収される。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出額のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために
使用されるコード

AT	オーストリア	KP	朝鮮民主主義人民共和国
AU	オーストラリア	LI	リヒテンシュタイン
BR	ブラジル	LU	ルクセンブルグ
CF	中央アフリカ共和国	MC	モナコ
CG	コンゴ	MG	マダガスカル
CH	スイス	MW	マラウイ
CM	カメルーン	NL	オランダ
DE	西ドイツ	NO	ノールウエー
DK	デンマーク	RO	ルーマニア
FI	フィンランド	SE	スウェーデン
FR	フランス	SN	セネガル
GA	ガボン	SU	ソヴィエト連邦
GB	イギリス	TD	チャード
HU	ハンガリー	TC	トーゴ
JP	日本	US	米国

(1)

明 細 書

可燃性物質を燃料とした発電装置におけるボイラーからの排ガス
回収方法およびその装置

技術分野

本発明は、可燃性物質を燃焼させることにより発電を行ない、その際に発生する排ガスを有効に回収するための方法、およびその方法を実施するための装置に関するものである。

背景技術

一般に火力発電に使用される燃料としては、例えば石炭やオイルシェール等の可燃性固型物、および重油や使用済み廃油等の可燃性液化物が使用されるが、従来の火力発電設備においては、これら燃料がボイラー内で燃焼することによつて発生する排ガスの処理が問題となつていた。

この理由として、先ず第一に火力発電装置のボイラー出口側における排ガスの温度は通常300℃前後と比較的高く、そのため除塵設備の前段階で温度調整を行なう必要があつたこと。第二に排ガス中に含まれる硫黄酸化物を除去するための脱硫設備を設置する必要があつたこと。第三に排ガスとともに排出される灰分の処理が困難であつたこと等である。特に脱硫設備を設けた場合は火力発電プラントの建設費用が高くなるという問題があるとともに、脱硫剤の消費量も大きく、また脱硫剤と硫黄酸化物との反応生成物の処理が上記灰分の処理同様困難になるという問題点があつた。特に石炭を燃料として利用する火力発電の場合、灰分、硫黄酸化物の処理問題が



(2)

増々重要視されてきている。

本発明の目的は、発電装置からの排ガスを熱源として利用するとともに、排ガス中に含まれる灰分を効率よく処理する方法を提供することにある。

さらに本発明の目的は、排ガス中に含まれる硫黄酸化物を特別な脱硫装置を用いずに効率よく処理する方法を提供することにある。

さらに本発明の目的は、上記方法を実施する装置を提供することにある。

発明の開示

本発明方法は、発電装置のボイラーからの排ガスを粉末原料処理装置の予熱部に導入し、この排ガス中に混入する灰分は粉末原料の一部として、また排ガスは粉末原料予熱用の熱源の一部として夫々回収するようにしたものである。この粉末原料中には、排ガス中に含まれる硫黄酸化物を除去するための脱硫成分を含むこともできる。

本発明装置において、火力発電装置と粉末原料焼成装置とが排ガス導入管により連結されている。火力発電装置はボイラー、ボイラー内に配設された蒸交換用水管、この水管からの蒸気によつて回転するタービン、このタービンの回転により駆動する発電機を備えている。上記粉末原料焼成装置は予熱部と、この予熱装置に連結される焼成部と、この焼成装置に連結された冷却部を備えている。上記発電装置のボイラーの出口と予熱部とは上記排ガス導入管によつて連結されている。

図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る火力発電装置における燃焼炉からの排ガス回収装置の一実施例を示す概略図であり、この実施例において上記

(3)

排ガスは導入管によつて粉末原料焼成装置のサスペンションプレヒータのダクトに導入されている。

第2図は発電装置のボイラーの変形例を示す概略図である。

第3図は発電装置のボイラーからの排ガスを回収する本発明に係る装置の他の実施例を示す概略図であり、この実施例において上記排ガス導入管は、最下位のサイクロンと仮焼炉とを連結するダクトに連結されている。

第4図は本発明に係る装置の他の実施例を示す概略図であり、この実施例において、排ガスは導入管によつて仮焼炉の流入口に導入されるようになっている。

第5図は本発明に係る装置の他の実施例を示す概略図であり、この実施例において、粉末原料の一部が発電装置のボイラーへ供給されるようになっている。

第6図はボイラーの変形例を示す概略図である。

第7図は本発明に係る装置の他の実施例を示す概略図であり、この実施例において共用炉が、発電装置のボイラーおよび仮焼炉としての役割を果たすようになっている。

第8図はさらに本発明に係る装置の他の実施例を示す概略図であり、この実施例においてサスペンションプレヒータは1系列に構成されている。

第9図はさらに本発明に係る装置の他の実施例を示す概略図であり、この実施例においてサスペンションプレヒータは、1系列に構成されているとともに仮焼炉を有さない。

第10図はさらに本発明に係る装置の他の実施例を示す概略図であり、この実施例においてサスペンションプレヒータは2系列に形



(4)

成されており、この2系列のダクトおよびサイクロンは最下位部を除いて互に独立している。

第11図は、本発明に係る装置の他の実施例を示す概略図であり、この図にあつてはサスペンションプレヒータがブロックとして示されている。この実施例において、サスペンションプレヒータからの排ガスおよび、冷却器からの排ガスが発電機を駆動するための熱源として使用される。

第12図は本発明に係る装置の他の実施例を示す概略図であり、この図にあつては第11図と同様にサスペンションプレヒータがブロックとして示されている。この実施例にあつてはサスペンションプレヒータからの排ガスが発電装置の熱源として使用されている。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施例を添付図面を参照して説明する。以下の全ての実施例においては、火力発電用の燃料として石炭が使用され、粉末原料としてセメント粉末原料が使用される。

第1図は本発明に係る装置の一実施例を示したものである。火力発電装置1は図面の左側に示されており、セメント粉末原料の熱処理装置としての焼成装置20は図面の右側に示されている。これら火力発電装置1と焼成装置20とは、火力発電装置1からの排ガスを導びくための導入管30によつて結合されている。

上記火力発電装置1は、噴流層式ボイラー2を有している。このボイラー2内には水管3が配設されている。この水管3の両端は上記ボイラー2の外へ延びてドラム4に連結されている。水管3内を循環する水は、ボイラー2内で加熱されて水蒸気になり、この水蒸気はドラム4、蒸気管5を逆つて蒸気タービン6に至り、この蒸気



(5)

タービン 6 を回転する。この回転によつて発電機 7 が駆動して発電を行う。蒸気タービン 6 から排出された水蒸気は蒸気管 8 を通つて復水器 9 に至りここで水に変換される。変換された水は水管 10、ドラム 4 を経て再び水管 3 へ供給される。上記ボイラー 2 の下端はダクト 31 を介して後述するクーラー 24 に連結されている。この冷却器 24 においてクリンカを冷却した際に生ずる高温の空気がこのダクト 31 を通つてボイラー 2 に供給される。石炭供給機 11 は、ダクト 31 におけるボイラー 2 の下端に近い部分に連結される。この供給機 11 によつて供給される石炭は、この実施例では細かく砕かれて小径の粒子または粉末になつており、ダクト 31 内を流れる高温空気により予熱され、一部気化された状態で上方へ移送されてボイラー 2 に至り、ここで過剰の高温空気によりほぼ完全燃焼される。

次に、セメント粉末原料の焼成装置 20 は、予熱部としてのサスペンションプレヒータ 21 と焼成部としてのロータリーキルン 23 と冷却部としてのクーラー 24 とを有している。

上記サスペンションプレヒータ 21 は、仮焼炉 22 と 2 系列のダクト群およびサイクロン群を有している。第 1 の系列のダクト群は W_1 , W_3 , W_5 , W_7 , W_9 で示され、サイクロン群は S_1 , S_3 , S_5 , S_7 で示されている。第 2 の系列のダクト群は W_2 , W_4 , W_6 , W_8 , W_{10} で示され、サイクロン群は S_2 , S_4 , S_6 , S_8 で示されている。各サイクロンは同一系列の 2 本のダクト間に設けられている。各系列のダクト群のうち最上位にあるダクト W_1 , W_2 の他端にはそれぞれ排風機 25 , 26 が接続されている。第 1 系列のダクト群のうち最下位のダクト W_9 の下端はロータリーキルン 23



(6)

に連結されている。第2系列のダクト群のうち最下位のダクト W_{10} の下端は仮焼炉22の上端に連結されている。ロータリーキルン23からの高温のガスは、第1系列のダクト群 W_9, W_7, W_5, W_3, W_1 およびサイクロン群 S_7, S_5, S_3, S_1 を経て排風機25から排出される。仮焼炉22からの高温のガスは、第2系列のダクト群 $W_{10}, W_8, W_6, W_4, W_2$ サイクロン群 S_8, S_6, S_4, S_2 を経て排風機26から排出される。

上記サスペンションプレヒータ21において、各サイクロン（各系列の最下位のサイクロン S_7, S_8 を除く）の底部は原料通過管を介して、このサイクロンと系列が異なるとともにこのサイクロンより下方にあるダクトに連結されている。上記原料通過管は、図面において $D_1 \sim D_8$ で示されている。第1系列の最下位のサイクロン S_7 の底部は原料通過管 D_7 を介してダクト32に連結されている。このダクト32は、ダクト31と仮焼炉22とを連結するものであり、これによりクーラー24からの高温空気が仮焼炉22にも供給されるようになっている。第2系列の最下位のサイクロン S_8 の底部は、原料通過管 D_8 を介してロータリーキルン23に連結されている。

上記サスペンションプレヒータ21において、原料供給機（その供給口27, 28のみ図面に示す）が各系列のダクト W_9, W_4 に連結されている。第1系列の原料供給機27から供給されたセメント粉末原料は同系列のダクト W_9 に入り、このダクト W_9 内を流れる熱いガスによつてサイクロン S_1 に送られここで捕集される。捕集された原料は、サイクロン S_1 の底部から原料通過管 D_1 を通つて第2系列のダクト W_4 内に入る。さらにこの原料は、サイクロン

(7)

S₂、原料通過管 D₂、ダクト W₃、サイクロン S₃、原料通過管 D₃、ダクト W₄、サイクロン S₄、原料通過管 D₄、ダクト W₅、サイクロン S₅、原料通過管 D₅、ダクト W₆、サイクロン S₆、原料通過管 D₆、ダクト W₇を経てサイクロン S₇に至る。第 2 系列の原料供給機 28 から供給された原料は第 2 系列のダクト W₄ に入り、ここで上記第 1 系列の原料供給機から供給された原料と合流し、同じ経路を経てサイクロン S₇ に至る。原料は、上述したように 2 系列のダクト間を交互に移送される過程で、これらダクトを流れる高温ガスによつて予熱される。

サイクロン S₇ に到達した原料は、原料通過管 D₇ を通つてダクト 32 に至り、このダクト 32 内を上昇する冷却器 24 からの高温空気によつて仮焼炉 22 に送られ、ここで仮焼される。この仮焼は、ダクト 32 に設けられたバーナ 29 および仮焼炉 22 に設けられたバーナ 29 から噴射する重油等の燃焼によつて行なわれる。

上述したようにして仮焼された原料は高温ガスとともに上昇し、ダクト W₁₀、サイクロン S₈、原料通過管 D₈ を経てロータリーキルン 23 に到達し、ここで焼成されてクリンカーとなる。このクリンカーはクーラー 24 に送られ、ここで冷却される。

本発明の特徴は、発電装置 1 のボイラー 2 からの排ガスを導びくための導入管 30 を粉末原料の熱処理装置の予熱部に連結した点にある。第 1 図に示す実施例の場合、導入ダクト 30 はサスペンションヒータ 21 における第 1 系列のダクト W₇ に連結されている。発電装置 1 のボイラー 2 からの排気ガスは、導入管 30 からダクト W₇ に入り、このダクト W₇ においてロータリーキルン 23 からの高温ガスと合流し、第 1 系列のサイクロン S₃、S₄、S₅ およびダク



(8)

ト W_5 , W_8 , W_1 を通つて排気ファン 25 により排気される。第 / 系列のダクトを通過する過程において、ボイラー 2 からの排ガスはロータリーキルン 23 からの高温ガスとともに粉末原料と熱交換してこの粉末原料を予熱する。上述したように、上記発電装置 1 のボイラー 2 からの排ガスの熱は、セメント粉末原料を予熱するための熱源の一部として使用されるものであり、これによつて熱エネルギーの節約がなされる。

上記発電装置のボイラー 2 からの排ガス中には、石炭の燃焼によつて生成した灰分が含まれている。この灰分は排ガスとともにサスペンションプレヒータ 21 の第 / 系列のダクト W_7 に入り、ここでサイクロン S_4 からの粉末原料と合流してサイクロン S_5 に至り、このサイクロン S_5 により粉末原料とともに捕集される。この後、灰分は粉末原料とともに原料通過管 D_5 、ダクト W_8 、サイクロン S_6 、原料通過管 D_6 、ダクト W_9 、サイクロン S_7 、原料通過管 D_7 、仮焼炉 22 、ダクト W_{10} 、サイクロン S_8 、原料通過管 D_8 を経てロータリーキルン 23 に供給される。このように灰分は、サスペンションプレヒータ 21 において粉末原料と混合され粉末原料の一部として回収されるから、この灰分を特別な設備で捕集回収して処理する必要がなくなり、この処理のためのコストを節約できる。

石炭を燃焼する場合においては、排ガス中に含まれる硫黄酸化物の処理が問題となる。この硫黄酸化物はサスペンションプレヒータ 21 に排ガスとともに送られ、このサスペンションプレヒータ 21 内を流れる原料と反応して回収される。詳述すると、セメント原料は炭酸カルシウムを多量に含んでおり、この炭酸カルシウムはサスペンションプレヒータ 21 内で予熱されてその一部が酸化カルシウ

(9)

ムと二酸化炭素とに分解される。この酸化カルシウムが脱硫剤として作用する。すなわち、上記硫黄酸化物は、サイクロン S₇ から滲れた原料およびサイクロン S₄ から供給された原料に含まれた酸化カルシウムと、ダクト W₇ およびサイクロン S₅ において反応し、硫化カルシウムまたは硫酸カルシウムになる。この硫化カルシウムまたは硫酸カルシウムはサイクロン S₅ に捕集され、最後に粉末原料の一部としてロータリーキルン 23 に供給される。このように発電装置 1 のボイラー 2 からの排ガス中に含まれた硫黄酸化物は、サスペンションプレヒータ 21 によつて回収されるから、脱硫装置を設ける必要がなく、発電装置全体の建設費並びに運転コストを大巾に低減することができる。

尚、上記燃料として燃焼速度の遅い石炭を使用した場合は、排ガス中に未燃石炭が残留する可能性があるが、この未燃石炭は排ガスとともにサスペンションプレヒータ 5 内に導かれ、ここで完全燃焼をする。

第 2 図はボイラー 2 の変形例を示すものである。この図に示す部材中第 1 図に示す部材と実質的に同じ部材については同一番号を付してその詳しい説明を省略する。第 3 図～第 12 図に示す実施例についても同様である。第 2 図において、ボイラー 2 の中間部は流通面積が小さくなっている。このことによつて石炭のボイラー 2 における滞留時間を増大させることができ、燃焼速度の遅い石炭または低品位の石炭であつても、完全燃焼される。また、ボイラー 2 の 2 箇所以上に、流通面積の小さい部分を設けることもできる。第 2 図において、クーラー（第 2 図には図示せず）とボイラー 2 とを連結するダクト 31 には調節弁 40 が設けられている。この調節弁 40

如

はクーラーからの高温空気の供給量を調節するものである。

第3図は、第1図に示す装置の一部を改良した実施例を示す。この実施例では、発電装置1のボイラー2からの排ガスを導びくための導入管30は、仮焼炉22と第2系列における最下位のサイクロンS₁を連結するためのダクトW₁₀の中間部に連結されている。仮焼炉22において仮焼されることによつてほぼ完全に脱炭酸された多量の酸化カルシウムを含有する粉末原料と、排ガス中の硫黄酸化物は出会うことになるから、この硫黄酸化物の回収率も向上する。

第4図に示す実施例は、第3図に示す実施例と同様の観点から改良されたものである。この実施例において、ボイラー2からの排ガスを導入する導入管30は仮焼炉22の流入口側のダクト32と連結するようになつている。ボイラー2からの排ガスは、仮焼炉22を通過した後サスペンションプレヒータ21の第2系列のダクト内を通過する。この排ガス中の硫黄酸化物は仮焼炉22においても原料中の酸化カルシウムと反応することから硫黄酸化物の回収率をさらに向上できる。さらに、排ガス中に未燃石炭が含まれる場合には、この未燃石炭を仮焼炉12において完全燃焼させることができる。

ある種の石炭にあつては、石炭の燃焼によつて生成する灰分の一部が比較的低融点である。この場合、ボイラー2内で灰分が溶解してボイラー2の壁面に付着するおそれがある。この問題を解消するため、第5図に示す実施例では、セメント粉末原料を上記ボイラー2へ供給する。第5図において、サイクロンS₁の底部とボイラー2の流入口とが原料通過管50によつて連結されている。サイクロンS₁に捕集された粉末原料の一部は原料通過管50を遡つてボイラー2へ供給される。ボイラー2内に供給された粉末原料は灰分と

III

反応し、これにより、高融点化合物が生成される。このようにして、灰分中の低融点化合物が高融点化合物に変換されるから、灰分中の低融点化合物がボイラー 2 の内壁面に付着するのを防止することができる。

石炭供給機 11 により、石炭とともに粉末原料をボイラー 2 へ供給することもできる。第 6 図に示すように 2 つの供給機 11, 11 によつて、石炭と粉末原料の混合物を供給してもよい。また、2 つの供給機のうち一方により石炭のみを供給し、他方の供給機により粉末原料のみを供給してもよい。

第 7 図に示す実施例は、火力発電装置 1 におけるボイラーと、サスペンションプレヒータ 21 における仮焼炉とを一つの炉で共用したものである。即ち、従来仮焼炉として使用されていた炉を共用炉 60 として使用し、その内部に水管 3 を配設してある。石炭供給機 10 からの石炭を上記共用炉 60 において燃焼し、これにより水管 3 内に蒸気を発生させて発電を行う。また、サイクロン S₇ から原料通過管 D₇ を通つて供給される粉末原料が上記共用炉 60 において仮焼される。この実施例においては、粉末原料の仮焼と水蒸気の発生を一つの炉内で同時に行なえるという利点がある。この実施例のもう一つの利点は、第 4 図および第 5 図に示した実施例と同様に、排ガス中に含まれる硫黄酸化物の回収率が比較的高いことである。さらにもう一つの利点は第 5 図に示す実施例と同様に炉内壁に低融点の灰分が融着するのを防止できることである。

第 8 図に示す実施例では、サスペンションプレヒータ 21 は第 1 系列のダクト群、サイクロン群を有している。ボイラー 2 からの排ガスを導入する導入管 30 はサスペンションプレヒータ 21 のダク



トW₅に連結されている。また仮焼炉22には、ダクト31, 32を介してクーラー24からの高温空気が供給されるとともに、ダクト70を介してロータリーキルン23からの高温ガスが供給される。

第9図に示す実施例は、第8図に示す実施例と類似している。この実施例では、第8図の実施例における仮焼炉が存在せず、その代わりに滞留室80が設けられている。粉末原料は、サイクロンS₅から原料通過管D₅を通つて滞留室80に供給され、この滞留室80内でクーラー24からの高温空気によつて攪拌されつつ加熱され、さらにこの空気によつてダクトW₆へ送られる。この後、粉末原料はサイクロンS₇、原料通過管D₇を経てロータリーキルン23に供給される。

第10図に示す実施例において、サスペンションプレヒータは、下端部を除いて互に独立な第2系列のダクト群、サイクロン群を有している。第1系列の原料供給機27によつて供給された粉末原料は、同一系列のダクト、サイクロン、原料通過管を経てサイクロンS₇に至り、さらにこのサイクロンS₇から原料通過管D₇を経て仮焼炉22に至る。他方、第2系列の原料供給機28によつて供給された粉末原料は同系列のダクト、サイクロン、原料通過管を経てサイクロンS₈に至り、さらにこのサイクロンS₈から原料通過管D₈を通つて仮焼炉22に至る。このようにして仮焼炉22に供給された粉末原料は、ここで仮焼され、その後ダクトW₁₀、サイクロンS₈、原料通過管D₈を経てロータリーキルン23に至る。発電装置1のボイラー2からの排ガスを導く導入管30は、一方の系列、たとえば第2系列のダクトW₆に連結されている。排ガス中の灰分は第2系列のサイクロンによつて捕集される。

第 1 / 1 図に示す実施例において、サスペンションプレヒータ 2 1 からの排ガスが流れるダクト W₁ に、補助ボイラー 9 0 が設けられている。この補助ボイラー 9 0 内には水管 9 1 が配置されており、この水管 9 1 内を流れる水は上記サスペンションプレヒータ 2 1 からの排ガスにより加熱されて蒸気となり、この蒸気はドラム 9 2、蒸気管 9 3 を経て発電装置 1 の蒸気タービン 6 に供給される。他方、クーラー 2 4 からの排ガスが流れる排気管 9 4 には、もう 1 つの補助ボイラー 9 5 が設けられており、この補助ボイラー 9 5 内には水管 9 6 が配置されている。水管 9 6 内を流れる水は、クーラー 2 4 からの排ガスにより加熱されて蒸気となり、この蒸気はドラム 9 7、蒸気管 9 8 を経て発電装置 1 の蒸気タービン 6 に供給される。このように、蒸気タービン 6 には、主ボイラー 2 によつて発生した蒸気のみならずサスペンションヒータ 2 1 からの排ガスによつて発生した蒸気およびクーラー 2 4 からの排気ガスによつて発生した蒸気が供給されるから、発電容量を増大させることができる。通常、2 個の補助ボイラー 9 0、9 5 によつて発生する蒸気のエンタルピーは主ボイラー 2 によつて発生する蒸気のエンタルピーに比較して低いので、補助ボイラー 9 0、9 5 からの蒸気は蒸気タービン 6 の後段に導入される。第 1 / 1 図では、サスペンションプレヒータ 2 1 はブロックとして示されており、その詳細な構造は示されていない。第 1 / 1 図に示すサスペンションプレヒータは第 8 図に示す第 1 系列をなすサスペンションプレヒータと類似したものであるが、これに制約されず、第 2 系列をなすものであつてもよい。

第 1 / 2 図に示す実施例では、サスペンションプレヒータ 2 1 からの排ガスが供給される補助ボイラー 9 0 内に配置された水管 9 1 と



主ボイラー 2 内に配置された水管 3 とが連続している。補助ボイラー 90 の水管 91 内で発生した蒸気は、主ボイラー 2 の水管 3 へ送られ、ここでさらに高温になつて蒸気タービン 6 に供給される。

本発明において使用される燃料としては、石炭の他にアスファルト廃棄物、オイルサンド、オイルシエール、油泥および廃タイヤ、木質燃料等の可燃性固型物質や重油および廃油等の可燃性液化物質または天然ガスを使用することができる。

また、硫酸化合物を回収できる粉末原料としては、この実施例に係るセメント粉末原料に限られるものではなく、例えば、石灰石原料又はドロマイト原料等のように硫酸分と反応することができ、かつ、反応生成物が原料に悪影響を与えない場合には総て応用することができる。

請 求 の 範 囲

- (1) 可燃性物質を燃料とした発電装置におけるボイラーからの排ガスを回収する方法において、この排ガスを粉末原料熱処理装置の予熱部内に導入し、この排ガスの熱を粉末原料予熱用の熱源として回収し、この排ガス中に含まれる灰分を予熱部において粉末原料の一部として回収することを特徴とする排ガス回収方法。
- (2) 前記粉末原料は脱硫成分を含み、この脱硫成分と排ガス中の硫黄酸化物とが反応し、これにより硫黄酸化物が排ガスから除去され、上記の反応により生じた反応生成物が粉末原料の一部として回収されることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の排ガス回収方法。
- (3) 前記可燃性物質として石炭アスファルト無装廃棄物、オイルサンド、オイルシエール、廃油泥、廃タイヤ、天然ガス、木質燃料からなる群のうちの少なくとも一つの物質が使用され、前記粉末原料としてセメント粉末原料が使用されることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の排ガス回収方法。
- (4) 粉末原料焼成装置と火力発電装置とを具備し、上記焼成装置は予熱部と、焼成部と冷却部とを有し、上記発電装置はボイラーとこのボイラー内に配置された熱交換用水管とタービンと発電機とを有し、上記発電装置のボイラーの排ガス出口と焼成装置の予熱部とは、排ガス導入管によつて連通されることを特徴とする排ガス回収装置。
- (5) 前記粉末原料焼成装置の冷却部と、前記発電装置のボイラーの流入口とは、ダクトにより連通されており、冷却部からの高熱空



気が上記ダクトを経て上記ボイラーに供給され、このボイラー内では供給された高熱空気により可燃性物質が燃焼されることを特徴とする請求の範囲第4項に記載の排ガス回収装置。

- (6) 前記粉末原料焼成装置の予熱部は、少なくとも第1系列のダクト群およびこれらダクト間に配置されたサイクロン群を有するサスペンションプレヒータを含むことを特徴とする請求の範囲第4項に記載の排ガス回収装置。
- (7) 前記サスペンションプレヒータはさらに仮焼炉を有することを特徴とする請求の範囲第6項に記載の排ガス回収装置。
- (8) 前記ボイラーの排ガスを導入する導入管は、前記サスペンションプレヒータのダクトに連結することを特徴とする請求の範囲第6項に記載の排ガス回収装置。
- (9) 前記排ガス導入管は、最下位のサイクロンと仮焼炉との間を連通させるダクトに連結することを特徴とする請求の範囲第7項に記載の排ガス回収装置。
- (10) 前記排ガス導入管は、前記仮焼炉の流入口に連結されることを特徴とする請求の範囲第7項に記載の排ガス回収装置。
- (11) 前記仮焼炉は、前記発電装置のボイラーの機能をも有することを特徴とする請求の範囲第7項に記載の排ガス回収装置。

FIG. 1

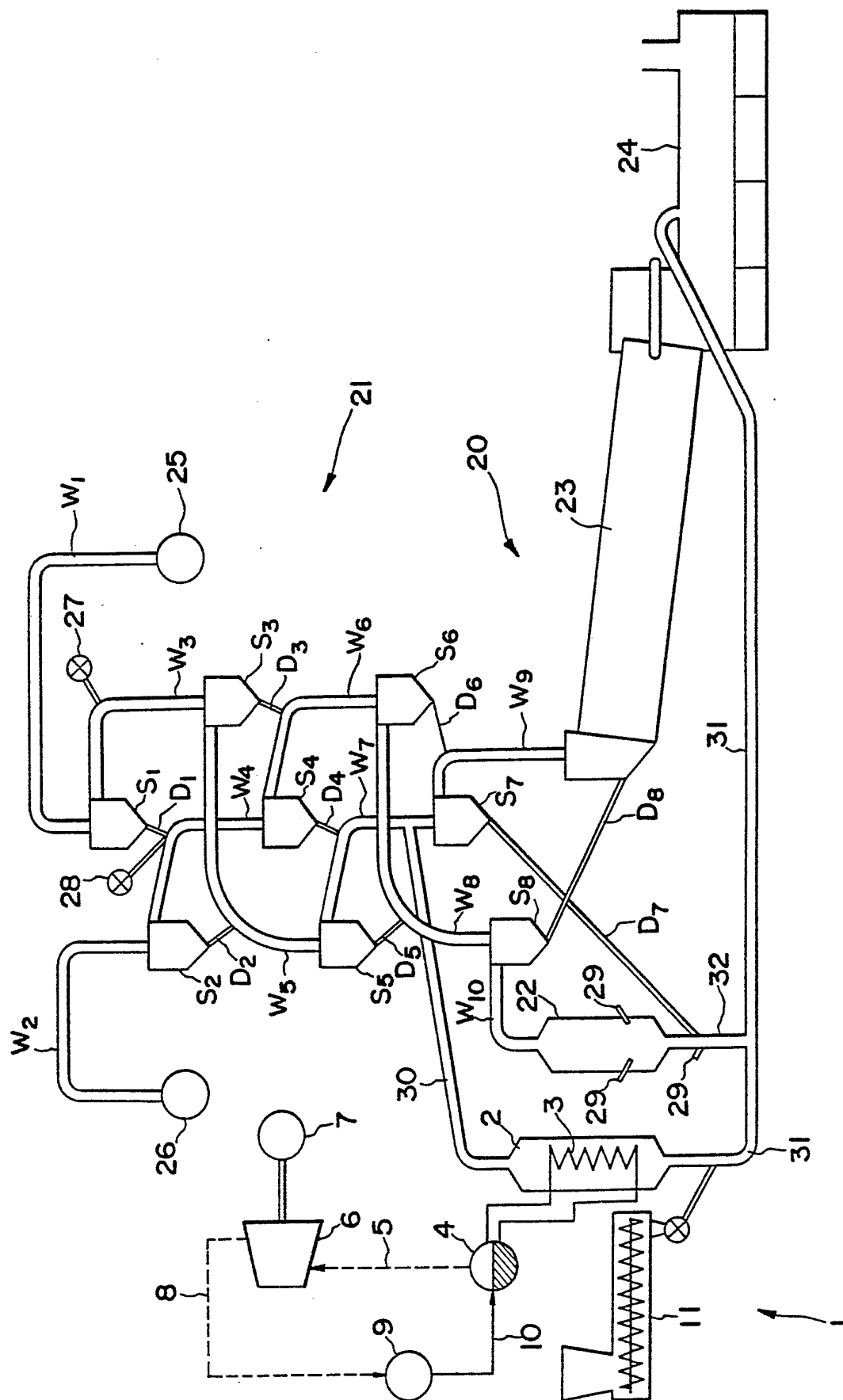


FIG. 9

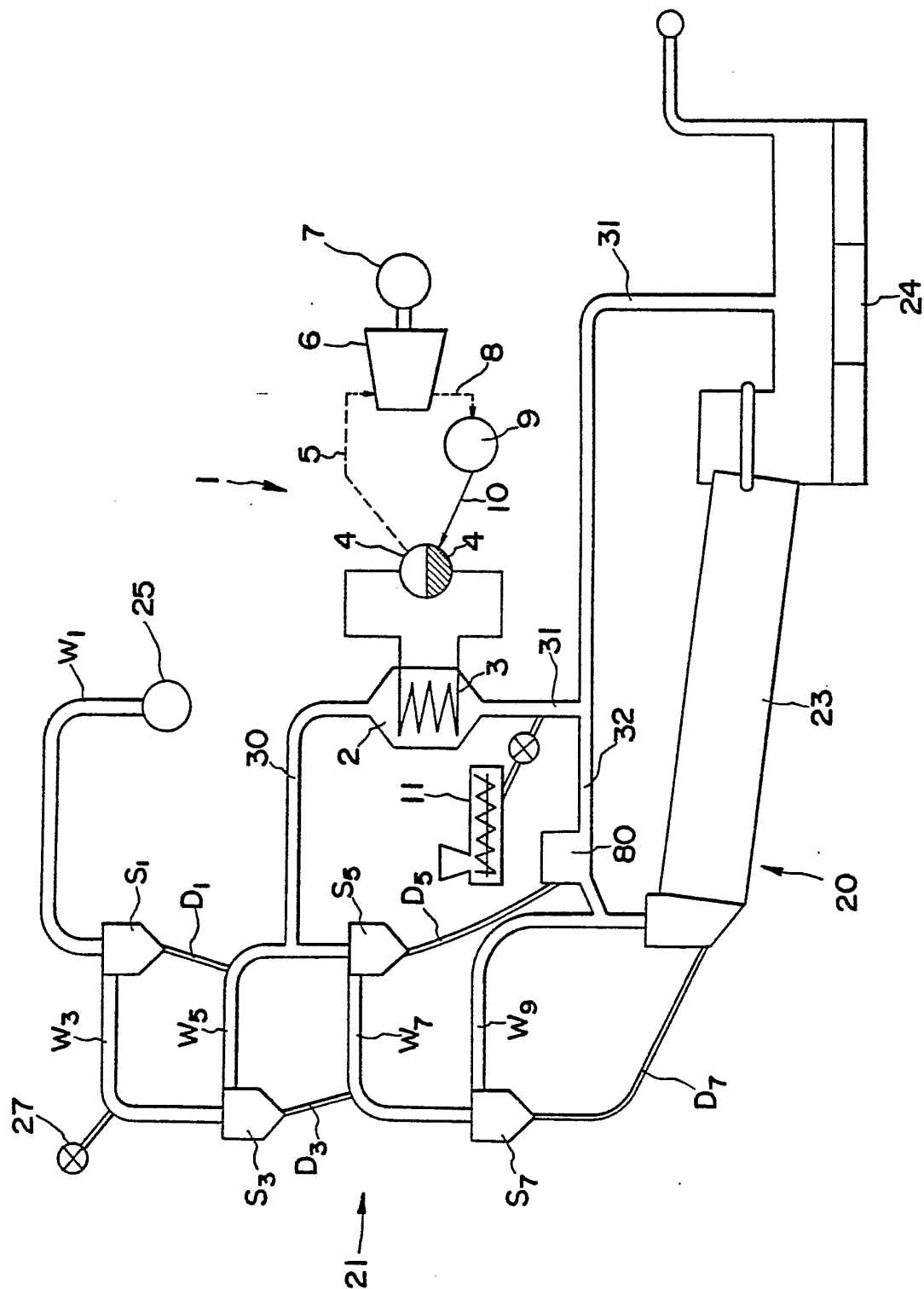


FIG. 10

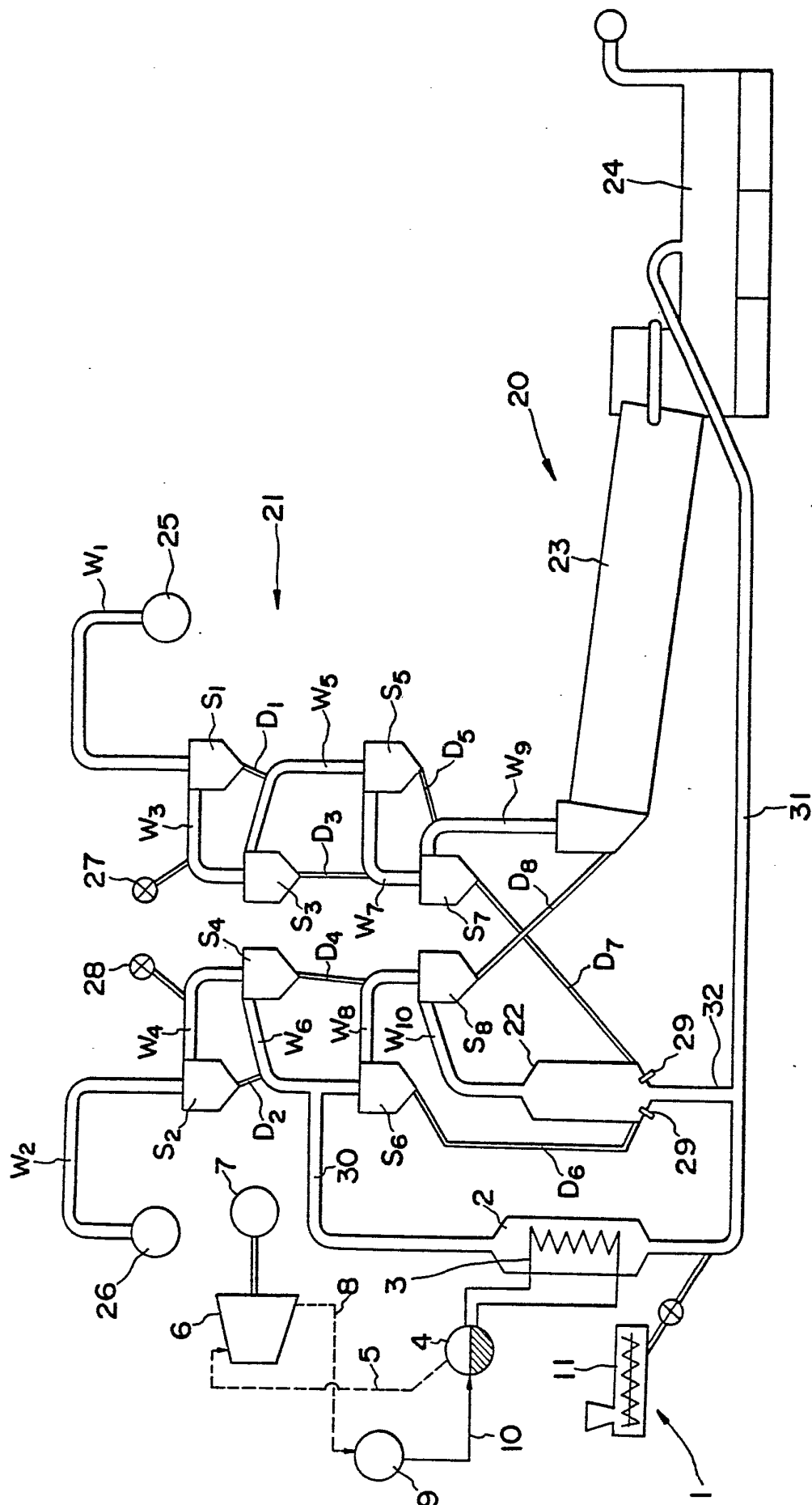
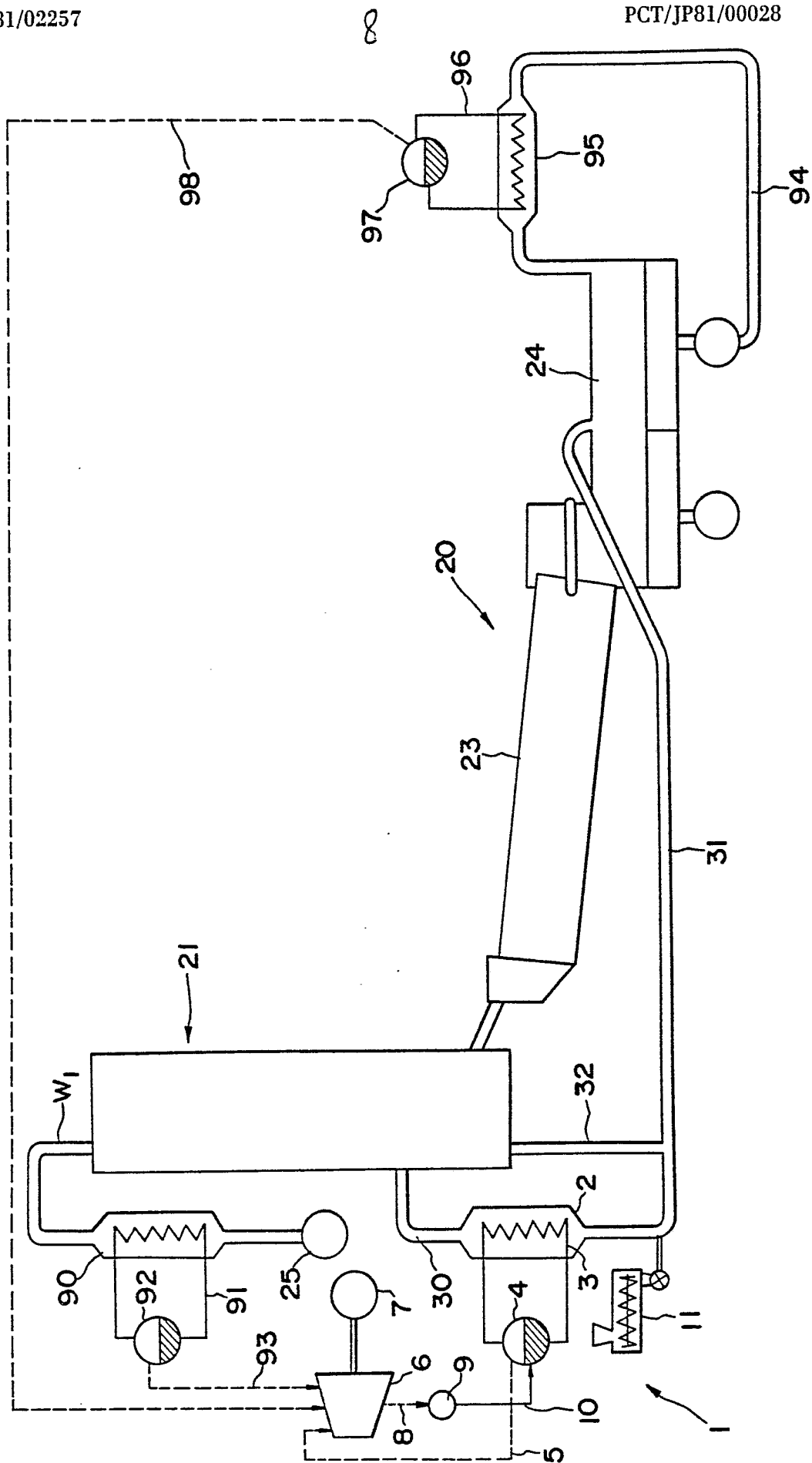


FIG. 11



国 際 調 査 報 告

国際出願番号 PCT/JP 81/00028

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) B 0 / D 5 3 / 3 4 , C 0 4 B 7 / 4 4 , F 2 7 D / 3 / 0 0		
Int. Cl. ³		
II. 国際調査を行った分野		
調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料		
分 類 体 系	分 類 記 号	
I P C	B 0 / D 5 3 / 3 4 , C 0 4 B 7 / 4 4 , F 2 7 D / 3 / 0 0	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
III. 関連する技術に関する文献		
引用文献の カテゴリー *	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
X	U S , A , 4,080,219, 1978-3-21 The Associated Portland Cement Manufacturers Limited	1, 3-4
X	J P , A , 51-140874, 1976-12-4 p5, 上左欄第20行～上右欄第14行参照 Allis-Chalmers Corporation	2-3
X	U S , A , 4,071,309, 1978-1-31 Allis-Chalmers Corporation	1, 3, 5-7
*引用文献のカテゴリー 「A」 一般的技术水準を示す文献 「E」 先行文献ではあるが国際出願日以 後に公表されたもの 「L」 他のカテゴリーに該当しない文献 「O」 口頭による開示、使用、展示等に 言及する文献 「P」 国際出願日前でかつ優先権の主張の基礎となる出願の日 以後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日以後に公表された文献であって出 願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解 のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日 09.04.81	国際調査報告の発送日 20.04.81	
国際調査機関 日本国特許庁 (ISA/JP)	権限のある職員 特許庁審査官 石 井 良 夫	4 D 8 0 / 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP81/00028

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int. Cl. ³ B01D53/34, C04B7/44, F27D13/00														
II. FIELDS SEARCHED Minimum Documentation Searched ⁴ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 20%; text-align: left; border-bottom: 1px solid black;">Classification System</th> <th style="text-align: left; border-bottom: 1px solid black;">Classification Symbols</th> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">I P C</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">B01D53/34, C04B7/44, F27D13/00</td> </tr> </table> Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵			Classification System	Classification Symbols	I P C	B01D53/34, C04B7/44, F27D13/00								
Classification System	Classification Symbols													
I P C	B01D53/34, C04B7/44, F27D13/00													
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%; text-align: left; border-bottom: 1px solid black;">Category ⁶</th> <th style="text-align: left; border-bottom: 1px solid black;">Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷</th> <th style="width: 15%; text-align: left; border-bottom: 1px solid black;">Relevant to Claim No. ¹⁸</th> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">X</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">US, A, 4,080,219, 1978-3-21 The Associated Portland Cement Manufacturers Limited</td> <td style="border: 1px solid black; vertical-align: top; padding: 5px;">1, 3-4</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">X</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">JP, A, 51-140874, 1976-12-4 See upper left column, line 20 to upper right column, line 14 Allis-Chalmers Corporation</td> <td style="border: 1px solid black; vertical-align: top; padding: 5px;">2 - 3</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">X</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">US, A, 4,071,309, 1978-1-31 Allis-Chalmers Corporation</td> <td style="border: 1px solid black; vertical-align: top; padding: 5px;">1, 3, 5-7</td> </tr> </table>			Category ⁶	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸	X	US, A, 4,080,219, 1978-3-21 The Associated Portland Cement Manufacturers Limited	1, 3-4	X	JP, A, 51-140874, 1976-12-4 See upper left column, line 20 to upper right column, line 14 Allis-Chalmers Corporation	2 - 3	X	US, A, 4,071,309, 1978-1-31 Allis-Chalmers Corporation	1, 3, 5-7
Category ⁶	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸												
X	US, A, 4,080,219, 1978-3-21 The Associated Portland Cement Manufacturers Limited	1, 3-4												
X	JP, A, 51-140874, 1976-12-4 See upper left column, line 20 to upper right column, line 14 Allis-Chalmers Corporation	2 - 3												
X	US, A, 4,071,309, 1978-1-31 Allis-Chalmers Corporation	1, 3, 5-7												
* Special categories of cited documents: ¹⁵ "A" document defining the general state of the art "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed "T" later document published on or after the international filing date or priority date and not in conflict with the application, but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance														
IV. CERTIFICATION <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">Date of the Actual Completion of the International Search ¹</td> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">Date of Mailing of this International Search Report ²</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">April 9, 1981 (09.04.81)</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">April 20, 1981 (20.04.81)</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">International Searching Authority ¹</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">Signature of Authorized Officer ²⁰</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">Japanese Patent Office</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search ¹	Date of Mailing of this International Search Report ²	April 9, 1981 (09.04.81)	April 20, 1981 (20.04.81)	International Searching Authority ¹	Signature of Authorized Officer ²⁰	Japanese Patent Office					
Date of the Actual Completion of the International Search ¹	Date of Mailing of this International Search Report ²													
April 9, 1981 (09.04.81)	April 20, 1981 (20.04.81)													
International Searching Authority ¹	Signature of Authorized Officer ²⁰													
Japanese Patent Office														