

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-247922

(P2007-247922A)

(43) 公開日 平成19年9月27日(2007.9.27)

(51) Int. Cl.

F 2 3 G 7/06 (2006.01)

F I

F 2 3 G 7/06 1 O 3

F 2 3 G 7/06 Z A B

テーマコード(参考)

3 K 0 7 8

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2006-68913 (P2006-68913)
 (22) 出願日 平成18年3月14日(2006.3.14)

(71) 出願人 000191009
 新東工業株式会社
 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目28番1
 2号
 (72) 発明者 藤田 茂樹
 愛知県額田郡幸田町大字坂崎字西長根1番
 地 新東工業株式会社新東エコテックカン
 パニー内
 Fターム(参考) 3K078 AA05 BA06 EA08

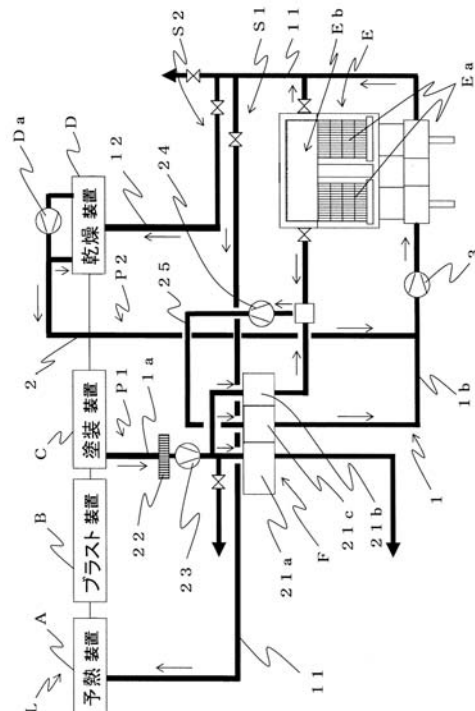
(54) 【発明の名称】 排気ガス処理システム

(57) 【要約】

【課題】連続塗布ラインから発生する揮発性有機化合物を自然運転ができる蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置を用いて、効率良く処理するとともに、該揮発性有機化合物を処理した結果、該蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置から発生する余剰熱量を前記ラインで燃料を消費している装置へ利用することにより省エネルギー化を図ることができる排気ガス処理システムを提供する。

【解決手段】蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置が、該浄化装置の燃焼室に予め設置されるホットバイパスダンパを介して、連続塗装ラインの乾燥装置に接続されており、該ホットバイパスダンパを通して高温ガスを抜き出し、前記乾燥装置に導入するとともに、前記連続塗装ラインから蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置への排気ガスの排気経路に、該排気ガス中の揮発性有機化合物の濃度を濃縮した排気ガスを該蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置に導入する濃縮装置を配置している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被処理品の表面に塗装装置により塗装を施し、ついで該被処理品を乾燥装置により乾燥させる連続塗装ラインから発生する揮発性有機化合物を含む排気ガスを、蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置を用いて処理する排気ガス処理システムであって、

前記蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置が、該浄化装置の燃焼室に予め設置されるホットバイパスダンパを介して、前記連続塗装ラインの乾燥装置に接続されており、該ホットバイパスダンパを通して高温ガスを抜き出し、前記乾燥装置に導入するとともに、

前記連続塗装ラインから蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置への排気ガスの排気経路に、該排気ガス中の揮発性有機化合物の濃度を濃縮した排気ガスを該蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置に導入する濃縮装置を配置してなる排気ガス処理システム。

10

【請求項 2】

前記排気経路が、前記連続塗装ラインの塗装装置から前記蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置までの第 1 排気経路と前記連続塗装ラインの乾燥装置から前記蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置までの第 2 排気経路とからなる請求項 1 記載の排気ガス処理システム。

【請求項 3】

前記濃縮装置が前記第 1 排気経路に配置されてなる請求項 2 記載の排気ガス処理システム。

【請求項 4】

前記連続塗装ラインの塗装装置の上流にプラスト装置および予熱装置が配置されてなる請求項 1、2 または 3 記載の排気ガス処理システム。

20

【請求項 5】

前記ホットバイパスダンパを通して抜き出された高温ガスを前記予熱装置に導入する請求項 4 記載の排気ガス処理システム。

【請求項 6】

前記濃縮装置が、ハニカムロータであって、排気ガス中の揮発性有機化合物を吸着する吸着ゾーンと、前記排気ガスの一部または外気を供給する冷却ゾーンと、該供給された排気ガスまたは外気を加熱した熱風を通すことで、吸着していた揮発性有機化合物を前記ロータから脱離させる脱着ゾーンとを具備する請求項 1、2、3、4 または 5 記載の排気ガス処理システム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は排気ガス処理システムに関する。さらに詳しくは、蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置(RTO: Regenerative Thermal Oxidizer)を用いて、連続塗装ラインから発生する揮発性有機化合物(Volatile Organic Compounds)を含む排気ガスを処理する排気ガス処理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、鋼板の表面の処理を自動的に行う連続塗装ラインとして、たとえば鋼板ショットプライマーラインがある。この鋼板ショットプライマーラインは、船舶などのように製作後、鋼板の表面処理および塗装が困難なものを製造する場合、使用する鋼板を事前に表面処理と塗装を実施するために用いられている。

40

【0003】

前記鋼板ショットプライマーラインには、図 3 ~ 4 に示されるように、予熱工程における予熱装置 101、表面処理としてのプラスト工程におけるショットプラスト装置 102、塗装工程における吹付け塗装装置 103 および乾燥工程における乾燥装置(乾燥炉) 104 が設置されており、鋼板をローラーコンベア 105 で通板させる途中で、前記塗装装置 103 および乾燥装置 104 から発生する揮発性有機化合物を含む排気ガスを軸流ファンが接続されたダクト 106 から大気へ排出している。また、前記乾燥装置 104 では、

50

バーナー（熱風発生ヒータ）107を使用し熱風を発生させる構造となっており、通常、100程度に調整された熱風を乾燥装置104内に供給している。また、乾燥装置104からの排気ガスは全てを大気へ放出するのではなく、一部の風量を循環ダクトにより循環させて、廃熱を減らすとともに、熱風用のエアとして流用させるため燃料消費量を抑えた運転が行われている。

【0004】

最近では、大気汚染防止法の改正などにより、排気条件によっては揮発性有機化合物成分を直接大気へ排出せず、何らかの排気ガス処理を行ったのち、大気へ排出する必要がある。また、前記乾燥装置104では、バーナー107を使用し熱風を発生させ、その熱風により鋼板の表面の塗装を乾燥させているため、このバーナー107の燃料の消費量が多く、省エネルギーの観点からも問題が残っている。

10

【0005】

そこで、たとえば連続塗装ラインの乾燥炉において塗装鋼板の塗膜から発生するヒュームを焼却炉へ回収して焼却し、その高温排ガスを、乾燥炉へのフィードバック熱源とするとともに、塗装前処理設備への熱源として利用する技術（特許文献1参照）や、塗装用乾燥炉にHC酸化触媒を詰めた溶剤ガス除去装置を設置するとともに、オールフレッシュエアの熱風々管近傍に電気ヒータもしくはラジアントチューブを付設する技術（特許文献2参照）、塗装用の輻射乾燥炉に熱風帰還路を介して脱臭炉を接続するとともに、該脱臭炉から前記輻射乾燥炉に熱風戻し側管路を接続する技術（特許文献3参照）、直燃脱臭式熱風発生炉を用いてトンネル型のコンベア移送式塗装焼き付け炉から発生する排ガスを熱風発生炉の炉体の内囲い内で発生した熱風を格子状または蜂の巣状等の多孔仕切板を通過させ、混合室で炉体の外囲い内の熱風と混合後、塗装焼き付け炉内の放熱管内へ導入する技術（特許文献4参照）などを応用することができる。

20

【0006】

【特許文献1】特開昭61-82870号公報

【特許文献2】特開昭62-53770号公報

【特許文献3】実開平2-4673号公報

【特許文献4】特開平8-187460号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0007】

しかしながら、前記特許文献記載の技術を応用するにあたり、塗装設備および乾燥設備から発生する排気ガスを法令の基準値をクリアし、かつ炭酸ガスの排出量を低減して省エネルギーに配慮した排気ガス処理を行うことが難しいという問題がある。

【0008】

そこで、本発明は、叙上の事情に鑑み、連続塗布ラインから発生する揮発性有機化合物を自燃運転（浄化装置付属のバーナーで助燃しない状態で、排気ガス処理が可能な温度を保った運転状態）ができる蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置を用いて、効率良く処理するとともに、該揮発性有機化合物を処理した結果、該蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置から発生する余剰熱量を前記ラインで燃料を消費している装置へ利用することにより省エネルギー化を図ることができる排気ガス処理システムを提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の排気ガス処理システムは、被処理品の表面に塗装装置により塗装を施し、ついで該被処理品を乾燥装置により乾燥させる連続塗装ラインから発生する揮発性有機化合物を含む排気ガスを、蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置を用いて処理する排気ガス処理システムであって、前記蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置が、該浄化装置の燃焼室に予め設置されるホットバイパスダンパを介して、前記連続塗装ラインの乾燥装置に接続されており、該ホットバイパスダンパを通して高温ガスを抜き出し、前記乾燥装置に導入するとともに、前記連続塗装ラインから蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置への排気ガスの排気経路に、該排気ガス

50

中の揮発性有機化合物の濃度を濃縮した排気ガスを該蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置に導入する濃縮装置を配置してなることを特徴としている。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置を用いて連続塗装ラインから発生する揮発性有機化合物を含む排気ガスを処理するとともに、該揮発性有機化合物を処理した結果、この蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置から得られる余剰熱量を前記連続塗装ラインの乾燥装置の熱源として流用することができる。

【0011】

また、連続塗装ラインから発生する揮発性有機化合物の濃度が低く、自燃運転ができない場合または余剰熱が発生しない場合、蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置の上流（前段）に配置される、たとえばハニカムロータを使用した濃縮装置により、揮発性有機化合物濃度を濃くしたのち、蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置にて処理することができる。これにより、従来蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置に使用されていた助燃バーナーの燃料消費量を削減することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、添付図面に基いて本発明の排気ガス処理システムを説明する。本発明の一実施の形態にかかわる排気ガス処理システムでは、図1に示されるように、被処理品を予熱装置A、表面処理装置B、塗装装置Cおよび乾燥装置（乾燥炉）Dを通すことにより、被処理品の表面処理を自動的に行う連続塗装ラインLから発生する揮発性有機化合物を処理するために、たとえばセラミックハニカムを蓄熱体Eaとして使用した蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置Eが配置されている。前記被処理品としては、船舶や自動車などに使用される鋼板または所定形状の鋼製部品、ならびに非鉄合金製部品などを挙げるができる。前記表面処理装置としては、ブラスト（ショットブラスト）装置や酸洗処理装置など、また、前記塗装装置としては、電着塗装、たとえば水溶性アクリル樹脂電着塗料を用いてアルミニウムサッシを塗装する電着塗装装置や、静電塗装、たとえば化成皮膜処理を施した鋼板の両面に静電塗装粉体を散布し、高周波焼付けする静電塗装装置などを挙げるができる。なお、図1中の矢印は排気ガスや高温ガスなどの気流方向を示している。また、交差するダクトのうち、いずれか一方のダクトを途中で分断して示している。

20

30

【0013】

本実施の形態における連続塗装ラインLは、鋼板を予熱したのち、該鋼板の表面にショットブラストとショットプライマー塗装を施し、ついで該鋼板を乾燥させる鋼板ショットプライマーラインであって、鋼板を事前に加熱する予熱装置A、鋼板の両面にショットを投射してブラスト処理する表面処理装置（ブラスト装置）B、鋼板の両面に吹きつけ塗装を行う塗装装置Cおよび塗装後の鋼板を乾燥させる乾燥装置（乾燥炉）Dとされている。前記鋼板は、各工程に亘って設けられるローラーコンベアで通板されるうちに表面処理が自動的に行われる。

【0014】

また、前記塗装装置Cと乾燥装置Dには、揮発した揮発性有機化合物を排気するための軸流ファンが接続されたダクト（図3および図4参照）が設けられている。さらに、前記乾燥装置Dは、全ての排気ガスを炉外へ放出するのではなく、一部の風量を熱風循環ファンDaにより循環させることにより、廃熱を減らすとともに、熱風用のエアとして流用させる構造にされている。

40

【0015】

前記連続塗装ラインLから蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置Eへの排気ガスの排気経路は、前記塗装装置Cから蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置Eまでの第1排気経路P1と、前記乾燥装置Dから蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置Eまでの第2排気経路P2との2経路にされている。本実施の形態では、前記第1排気経路に配設される接続ダクト1（1a、1b）の途中に濃縮装置Eが配置されている。また、前記第2排気経路P2に配設される接続ダクト

50

2 は、前記接続ダクト 1 b の途中に連結され、共にメイン送風機 3 を介して蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置 E の入口切替ダンパ（図示せず）に接続されている。

【 0 0 1 6 】

また、前記蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置 E から連続塗装ライン L への高温ガスの循環経路は、該浄化装置 E から予熱装置 A および乾燥装置 D までの 2 経路にされている。該浄化装置 E から予熱装置 A までの第 1 循環経路 S 1 には、該浄化装置 E の燃焼室 E b に予め設置されるホットバイパスダンパを介して接続される循環ダクト 1 1 が配設され、前記予熱装置 A の、たとえば鋼板製カバーに接続されている。また、前記浄化装置 E から乾燥装置 D までの第 2 循環経路 S 2 には、前記循環ダクト 1 1 をさらに延長させた循環ダクト 1 2 が配設され、前記乾燥装置 D の、たとえば熱風給気ダクトに接続されている。これにより、前記ホットバイパスダンパからを通して高温ガスを抜き出し、この高温ガスの熱量を前記予熱装置 A および乾燥装置 D に導入することができる。なお、ホットバイパスダンパは、蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置 E の燃焼室 E b に設置されているとともに、接ガス部には断熱材および SUS 材が使われており、高温ガスを燃焼室 E b から直接抜き出させるような構造をしている。

10

【 0 0 1 7 】

前記濃縮装置 F は、図 1 ~ 2 に示されるように、疎水性ゼオライトを用いたハニカムロータ（濃縮ロータ）2 1 であって、吸着ゾーン 2 1 a、冷却ゾーン 2 1 b および脱着ゾーン 2 1 c を具備している。また、前記接続ダクト 2 a には、プレフィルタ 2 2 および濃縮装置用の吸引ファン 2 3 が連結されている。この濃縮ロータ 2 1 を、一定速度で回転させながら、脱着ゾーン 2 1 a に排気ガスを通過させて揮発性有機化合物を吸着させるとともに、該排気ガスの一部（または外気）を冷却ゾーン 2 1 b に供給させる。そして、該供給される排気ガスと前記蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置 E の燃焼室 E b から排出される高温ガスを混合させたのち、熱風用再生ファン 2 4 を通して熱風供給ダクト 2 5 から脱着ゾーン 2 1 c へ送り出す。これにより、濃縮装置 F の脱着用再生熱風となる 1 8 0 ~ 2 0 0 の高温ガスを燃焼室 E b からの 8 0 0 の高温ガスと濃縮ロータ 3 1 からの冷却エアとを混合することにより作り出すことができる。したがって、脱着ゾーン 3 1 c に到達した際に 1 8 0 ~ 2 0 0 の熱風を通すことで、吸着していた揮発性有機化合物を脱着ゾーン 2 1 c から脱離させて、濃縮ガスを取り出すことができる。また、熱風で加熱された濃縮ロータ 2 1 は、入口から分岐した低温（4 0 以下）排気ガスまたは外気からの冷風により冷却されるため、再び揮発性有機化合物を吸着することができる。

20

30

【 0 0 1 8 】

また、前記発生した揮発性有機化合物が自燃運転可能な濃度であるか否かを検出し、自燃運転可能な濃度以下である場合、濃縮装置を作動させる制御については、たとえば吸引ダクトに設置された濃度計によりガス中の濃度を監視し、排気ガス流路を切り換えられるダンパおよびダクトを用いた構成により行うことができる。

【 0 0 1 9 】

つぎに、本実施の形態における排気ガス処理システムについて、削減される燃料使用量を試算してみる。

稼働時間 1 6 (h / 日) × 5 (日 / 週) × 4 6 (週 / 年) = (3 , 6 8 0 h / 年) の鋼板ショットプライマーラインにおいて、乾燥装置で 2 , 0 9 3 M J / h (5 0 万 k c a l / h) のバーナーを常時稼働させて、乾燥用熱風 1 0 0 を発生させて乾燥を実施している設定に基づいて燃料使用量を検討する。使用燃料を L P G とすると、単位発熱量 8 9 M J / h より、燃料使用量は 2 , 0 9 3 (M J / h) / 8 9 (M J / ノルマル m³) = 2 4 (ノルマル m³ / h) となる。年間 3 , 6 8 0 時間稼働すると、(1) 8 8 , 3 2 0 (ノルマル m³ / 年) 消費することになる。

40

【 0 0 2 0 】

仮に、鋼板ショットプライマーラインからトルエンが 5 0 0 p p m 発生する場合、蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置で排気ガス処理を行うと、助燃バーナーで燃料を消費することなく、排気ガス処理を行うことができる。さらに余剰熱 1 , 5 9 0 M J / h が発生するため

50

、LPG量に換算すると、 $1,590 \text{ (MJ/h)} / 89 \text{ (MJ/ノルマルm}^3) = 18$ (ノルマルm³/h)分に相当する。年間3,680時間稼動すると、(2)66,250 (ノルマルm³/年)となる。蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置を起動させる際にも燃料は消費され、(3)7,000 (ノルマルm³/年)使用する。

したがって、(1)+(3)-(2)よりLPG年間使用量が(4)29,070 (ノルマルm³/年)となり、蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置でトルエンを処理した際に発生する熱量を乾燥装置の熱源として流用すると、59,250 (ノルマルm³/年)のLPGを減らすことができる。

【0021】

また、鋼板ショットプライマーラインから発生するトルエンを濃縮装置に供給し、爆発の下限値×0.25の濃度を超えない程度に濃縮をすることで、処理排気ガス量を減らし、処理トルエン濃度を濃くすることができるため、前記(4)の使用量よりもさらにLPG使用量を低減することができる。

10

【0022】

本発明における排気ガス浄化システムは、鋼板ショットプライマーラインから発生する揮発性有機化合物の濃度が蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置で助燃バーナーを使用せずに運転可能(自燃運転)な濃度に達していればそのまま蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置で処理する。また、発生した揮発性有機化合物が自燃運転可能な濃度以下である場合には、濃縮装置を使用して、蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置で自然運転が可能な濃度以上にしている。

【0023】

なお、本発明における連続塗装ラインは、被処理品を予熱工程、表面処理工程、塗装工程および乾燥工程を行うものに限定されるものではなく、塗装工程後、乾燥工程を行う連続塗装ラインとすることができる。また、前記蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置としては、セラミックハニカムを蓄熱体として使用した排気ガス装置であれば、とくに限定されるものではなく、単塔式、多塔式または回転式などを適宜選定して用いることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の一実施の形態にかかわる排気ガス処理システムの概略図である。

【図2】本実施の形態における濃縮装置の構造を説明する概略図である。

【図3】従来の鋼板ショットプライマーラインの構造の側面図である。

30

【図4】従来の鋼板ショットプライマーラインの構造の平面図である。

【符号の説明】

【0025】

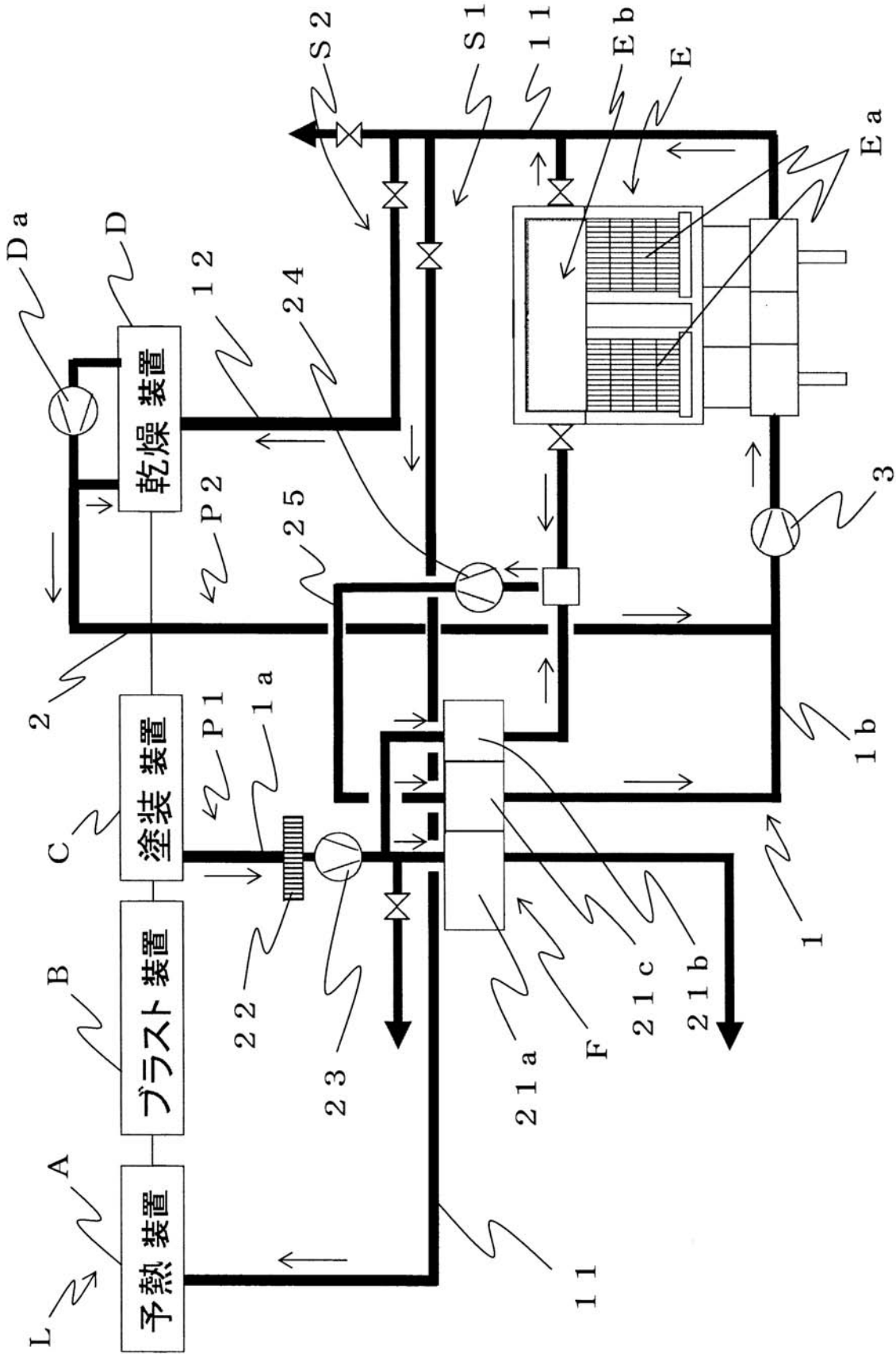
- | | |
|-------------|----------------|
| 1、1 a、1 b、2 | 接続ダクト |
| 3 | メイン送風機 |
| 1 1、1 2 | 循環ダクト |
| 2 1 | ハニカムロータ(濃縮ロータ) |
| 2 1 a | 吸着ゾーン |
| 2 1 b | 冷却ゾーン |
| 2 1 c | 脱着ゾーン |
| 2 2 | プレフィルタ |
| 2 3 | 吸引ファン |
| 2 4 | 再生ファン |
| 2 5 | 熱風供給ダクト |
| A | 予熱装置 |
| B | ブラスト装置 |
| C | 塗装装置 |
| D | 乾燥装置 |
| D a | 熱風循環ファン |
| E | 蓄熱燃焼式排気ガス浄化装置 |

40

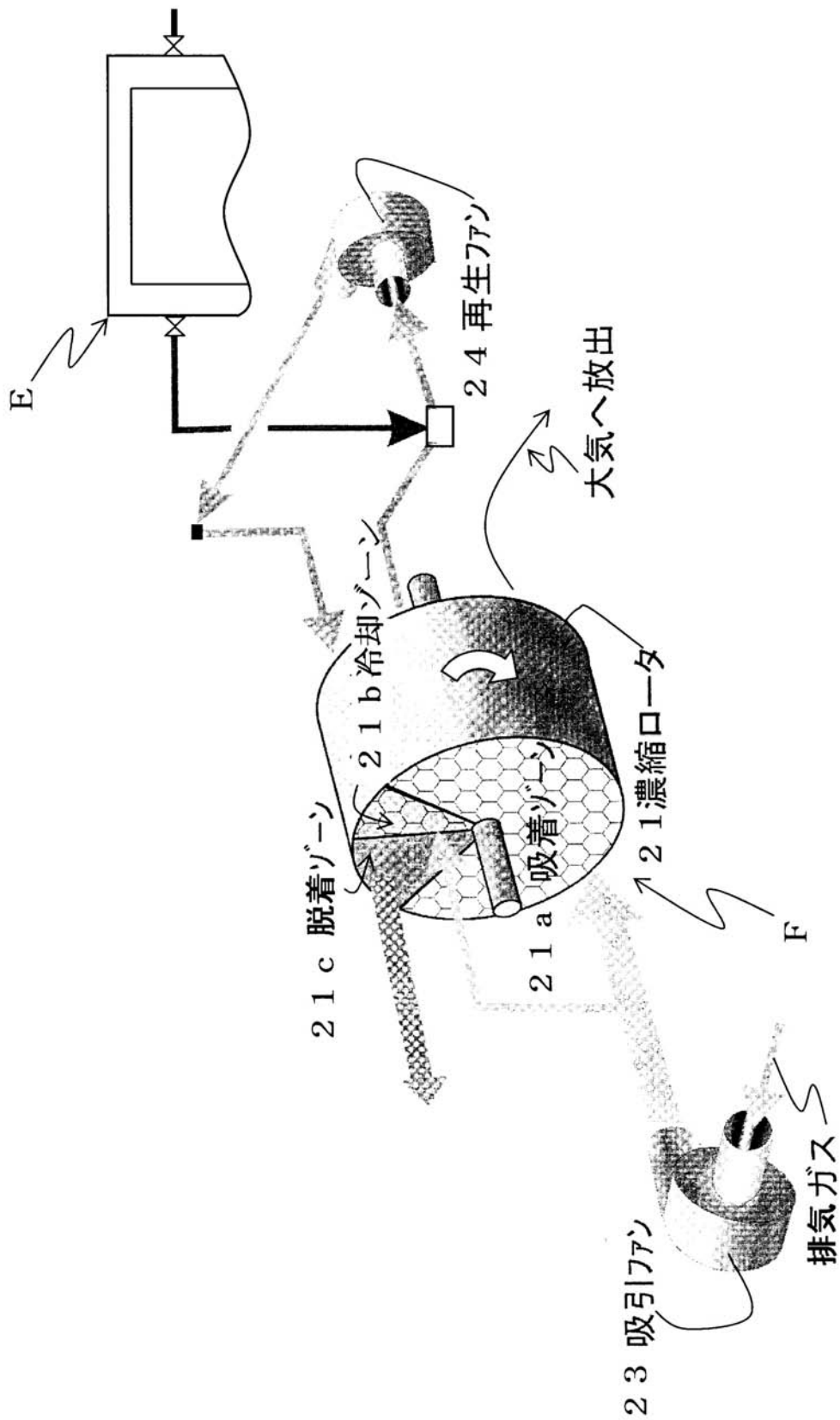
50

E a	蓄熱体
E b	燃焼室
F	濃縮装置
L	連続塗装ライン
P 1	第 1 排気経路
P 2	第 2 排気経路
S 1	第 1 循環経路
S 2	第 2 循環経路

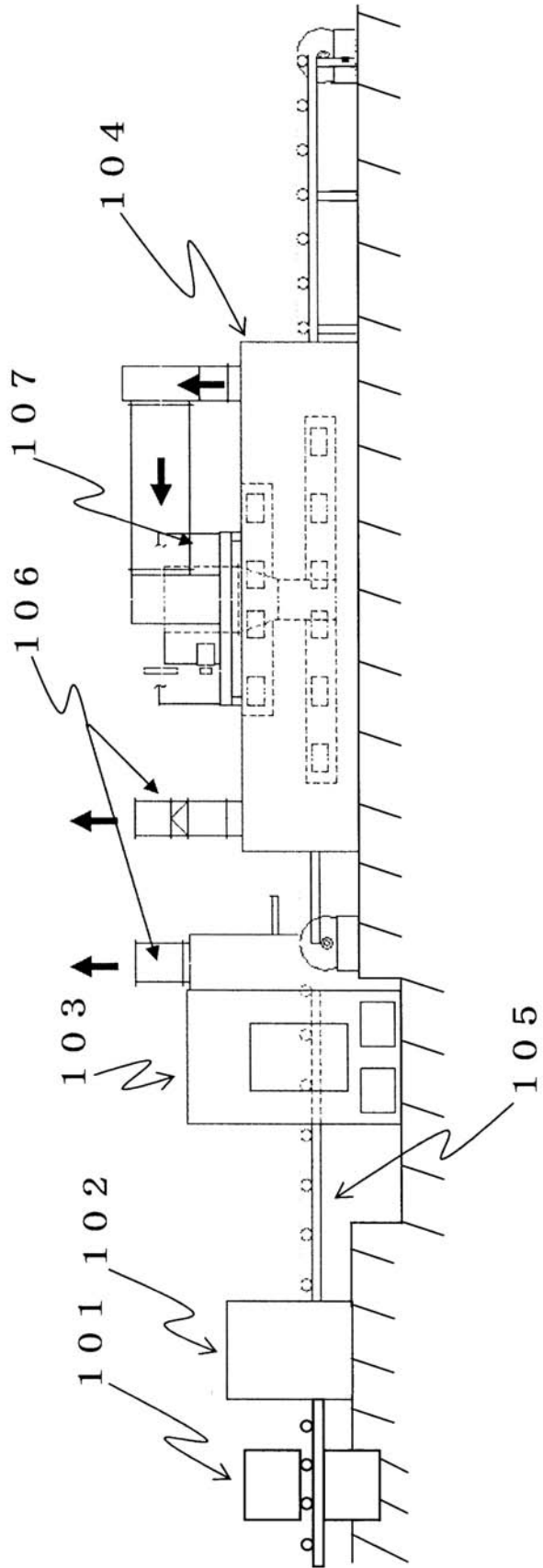
【図1】



【 図 2 】



【図 3】



【 図 4 】

