(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4674252号
(P4674252)

(45)発行日　平成23年4月20日(2011.4.20)　(24)登録日　平成23年1月28日(2011.1.28)

(51)Int.Cl.		F I		
F24H 3/06	(2006.01)	F24H	3/06	301
F26B 23/04	(2006.01)	F26B	23/04	Z
F26B 15/00	(2006.01)	F26B	15/00	B

請求項の数 9　(全 19 頁)

(21)出願番号　特願2008-295091 (P2008-295091)
(22)出願日　平成20年11月19日 (2008.11.19)
(65)公開番号　特開2010-121837 (P2010-121837A)
(43)公開日　平成22年6月3日 (2010.6.3)
審査請求日　平成22年7月30日 (2010.7.30)

早期審査対象出願

(73)特許権者　592179827
気高電機株式会社
鳥取県鳥取市気高町宝木１５６１－８
(74)代理人　110000187
特許業務法人ウィンテック
(72)発明者　青戸　一義
鳥取県鳥取市気高町宝木１５６１－８　気高電機株式会社内
(72)発明者　岸本　隆夫
鳥取県鳥取市気高町宝木１５６１－８　気高電機株式会社内
(72)発明者　山本　祐輔
鳥取県鳥取市気高町宝木１５６１－８　気高電機株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】温風発生器およびこの温風発生器を備えた温風発生装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
供給口および吹出し口を設けて周囲を密閉したケース内にヒーターを収容して、前記供給口から供給された気体を前記ヒーターで加熱して前記吹出し口から噴射させる温風発生器において、
前記ケースは内部を密閉したヒーター室と熱交換室とに仕切られており、
前記熱交換室は内部に蓄熱部材からなる熱交換器を収容して前記供給口および吹出し口に連通され、
前記ヒーター室は内部に少なくとも１本のランプヒーターが装着されており、
前記蓄熱部材からなる熱交換器は、所定幅および長さを有する金属板を長さ方向に小幅に折畳んで波型に形成することにより複数の通風路が形成されたものからなり、
前記ヒーター室および前記熱交換室は１つのヒーター室と前記ヒーター室の両側に配置された熱交換室とをセットにした少なくとも１つのヒーターユニットが前記ケース内に収容され、前記ヒーターユニットの各熱交換室は前記供給口および前記吹出し口に連通され、
前記ケースは、前記供給口を設けた固定ボックスおよび前記吹出し口を設けた固定ボックスで構成され、前記一対の固定ボックスによって前記複数個のヒーターユニットの端部が密閉・固定されており、
前記一対の固定ボックスにそれぞれ形成された前記供給口及び前記吹出し口は、前記両方の熱交換室の側壁に対応する側に設けられていることを特徴とする温風発生器。

【請求項２】
前記ヒーター室は、周囲圧力より高い圧力の不燃性パージガスが充填されていることを特徴とする請求項１に記載の温風発生器。
【請求項３】
前記ケースは前記ヒーターユニットを複数個前記ケース内に収容しており、前記ヒーターユニットの各ヒーター室は、それぞれにパージガス流入口および流出口を設けて、前記流入口および流出口をパージガス循環系に連結して、前記各ヒーター室内がガス圧調節されることを特徴とする請求項２に記載の温風発生器。
【請求項４】
前記ヒーターユニットの各ヒーター室は、隣接する一方のヒーター室の流入口と他方のヒーター室の流出口とを配管で接続して、最端に位置する一方のヒーター室の流入口又は流出口と他方の流出口又は流入口とをパージガス循環系に連結して、前記各ヒーター室内のガス圧が調節されることを特徴とする請求項３に記載の温風発生器。
【請求項５】
前記ヒーター室は、内壁面に耐熱赤外線吸収塗料を塗布し、前記ランプヒーターは、カーボンランプヒーター又はハロゲンランプヒーターであることを特徴する請求項１～４のいずれかに記載の温風発生器。
【請求項６】
前記ヒーター室は、前記熱交換室の前記供給口側又はその近傍に対応する内壁面に第１温度センサおよび前記吹出し口側又はその近傍に対応する内壁面に第２温度センサを設けたことを特徴とする請求項１～５のいずれかに記載の温風発生器。
【請求項７】
前記ケースは、外周囲を断熱部材に覆われていることを特徴とする請求項１に記載の温風発生器。
【請求項８】
請求項１～７のいずれかに記載された温風発生器と、前記温風発生器の吸気口へ空気を送風する送風機と、前記ヒーター室にパージガスを供給するパージガス供給装置と、前記供給装置に繋がれてヒーター室内のガス圧を調節する内圧調整器と、前記送風機および内圧調整器を制御する制御手段を備えたことを特徴とする温風発生装置。
【請求項９】
請求項６に記載された温風発生器と、前記温風発生器の吸気口へ空気を送風する送風機と、前記ヒーター室にパージガスを供給するパージガス供給装置と、前記供給装置に繋がれてヒーター室内のガス圧を調節する内圧調整器と、前記送風機および内圧調整器を制御する制御手段を備え、前記制御手段は前記第１又は第２温度センサの検出値が基準値を超えたときに前記ヒーターへの給電をストップ又は警報を発生させることを特徴とする温風発生装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、温風発生器およびこの温風発生器を備えた温風発生装置に係り、詳しくは爆発性のガスや可燃性粉塵などが存在する危険場所で使用できる温風発生器およびこの温風発生器を備えた温風発生装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
自動車ボデー等の塗装は、通常、被塗装面（板金）の防錆を目的とした下塗りと、この下塗りによる防錆効果と着色ための中塗りと、外観仕上がりを良好にする上塗りの少なくとも３回の塗装工程、およびこれら３回の塗装工程の間で塗装面を乾燥させる乾燥工程の、いわゆる３コート３ベーク方式で行われている。これらの塗装工程のうち、中塗りおよび上塗りには、通常、平滑性、鮮映性および耐候性が優れた油性塗料が使用されている。
【０００３】

油性塗料は、有機溶剤で希釈して使用するので、この有機溶剤、例えばシンナーが塗装作業中に蒸発（揮発）し、この蒸発した溶剤を作業者が吸引すると健康上の問題を引き起こすことがある。また、この有機溶剤は引火性であるため、使用に際して細心の扱いが必要となり、一方で塗装作業を行う作業場、例えば塗装ブース等は防爆構造にする必要がある。したがって、そのための設備が一般に高価なものになる。

【０００４】

油性塗料は、上記のような問題があることから、近年は引火し難くまた有害成分を含まない水性塗料がこの油性塗料に代わって次第に使用される傾向にある。ところが、この水性塗料は水で希釈して使用するので、油性塗料に含まれる有機溶剤が数秒で蒸発（揮発）するのと比べると、この水性塗料に含まれる水分はその蒸発速度が極めて遅く、その蒸発には通常数分掛っている。そこで、この水性塗料を使用した塗装は、水分の蒸発を促進し作業能率を上げるために、自動車メーカー等の塗装現場では、塗装ブースと塗装乾燥炉との間に、通常ヒートゾーンが設けられている。

【０００５】

このような塗料の乾燥には、乾燥装置が使用されており、これまで種々タイプの乾燥装置が提案されている（例えば、下記特許文献１～３参照）。

【０００６】

例えば、下記特許文献１に開示された乾燥装置は、移動式のスタンドに支持された赤外線加熱部と、この赤外線加熱部の上方或いは下方に付設された送風機とを備え、送風機から低速風を送風するようにしたものである。この乾燥装置によれば、赤外線加熱部に低速風を送風する送風機が付設されているので、水性塗料に適した乾燥状態に仕上げることができる。また、下記特許文献２に開示された乾燥装置は、被乾燥面に熱線を照射する複数の照射装置と、高温高圧の空気をそれぞれの照射装置を通じて塗装面に噴射する送風機と、噴射のタイミング並びに噴射パターン等を制御するための制御手段と、被乾燥面に対して照射装置を角度自在に支持する移動式スタンドとを備えたものである。さらに、下記特許文献３には、反射板を有する赤外線ヒーターと、空気吹付けノズルの角度をヒーター手段の外管の接線方向にした乾燥装置が開示されている。

【０００７】

また、一般的な塗装現場では、吹付けノズルと、この吹付けノズルを取付ける支柱を有する移動自在な支持スタンドと、吹付けノズルへ熱風を送風する熱風送風装置とを備えた乾燥装置が使用されている。この乾燥装置は、塗装ブース内に支持スタンドを設置し、ブース外に熱風送風装置を設置して、これらの熱風送風装置と支持スタンドとをホースで接続して、塗装ブース外の熱風送風装置からブース内の吹付けノズルに熱風を送風して、被乾燥面に吹付けて乾燥するようになっている。

【０００８】

【特許文献１】特開平８－２７８０８０号公報（段落〔００１５〕～〔００１８〕、図２）

【特許文献２】特開２００５－１７２３８２号公報（段落〔００２３〕～〔００２６〕、図２）

【特許文献３】特開２００６－１３０４４０号公報（段落〔００３８〕～〔００４０〕、図２）

【特許文献４】特開平６－１８６２１８号公報（段落〔００１９〕～〔００１４〕、図１）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

上記特許文献１の乾燥装置は、塗装面上方の空気を換気して溶剤の揮発を速めるようにしているので、換気によって赤外線の照射で暖められた空気も被乾燥面の上方から排気されて、塗装面の熱も奪われる。このため、塗装面に対しては高出力の赤外線照射が必要になるとともに、長時間の照射が必要となるなどの課題が潜在している。この課題を解決す

るものとして、上記特許文献２の乾燥装置が考案されている。しかしながら、この乾燥装置も、構造上温風温度が低く風量も限度があるので、乾燥時間を短縮することが難しい。さらに、上記特許文献３に開示された乾燥装置も同じような構成となっているので、同様の課題が潜在している。

【００１０】

また、一般の塗装現場で使用されている乾燥装置は、熱風送風装置に使用される加熱ヒーターの容量を大きくすれば吹出し温度を高くでき、また送風機の容量を大きくすれば風量も多くなるが、加熱ヒーターおよび送風機が内蔵された熱風送風装置から吹付けノズルまでの距離が長くなるため、吹付けノズルから熱風を噴射させるまでに時間が長く掛かり、この間で熱エネルギーの損失および乾燥時間にロスタイムが発生してしまい、乾燥処理効率を上げるには限界がある。

【００１１】

自動車ボデー等の塗装作業は、前記した通り下塗り、中塗りおよび上塗りの少なくとも３回の塗装工程で行われる。中塗りは通常発色性と塗膜の平滑性を実現するため、３回～６回に分けて塗料の吹きつけと乾燥を行う重ね塗りが行われる。塗料に水性塗料が使用された場合、この塗料の吹きつけおよび乾燥処理時間は、１回の塗り重ね毎に、通常、塗料の吹きつけ６０秒、乾燥３００秒の割合となり、この工程において、塗料の吹きつけ時間の６０秒に比べて乾燥処理時間の３００秒は極端に長くなっている。その結果、中塗りの塗装では、水性塗料の水成分を蒸発させるための乾燥処理時間が塗装全工程の時間の大半を占めており、その時間が長時間になっている。

【００１２】

この塗料の吹きつけおよび乾燥処理時間は、乾燥工程での乾燥温度を上げれば短縮することが可能であるが、この温度を上げると塗膜およびボディーの温度が上昇し、次に吹きつけた塗料の粒が広がる前に乾き始めて十分な広がりが得られず梨地状になったり、塗装が粒状に残る塗膜の欠陥が発生し易くなって塗装不良の原因となり、一方、この温度を低くすると上記の塗膜の欠陥の発生は抑制されるが乾燥時間が長く掛ることになる。したがって、被塗装面の温度上昇を抑え、且つ乾燥時間の短縮を図るためには、最適な条件で乾燥処理する必要がある。この点、自動車等の生産工場では、大掛かりな生産設備を導入することが可能なので、この生産設備の中に最適な乾燥条件を設定できる乾燥装置および乾燥ブースを設置することができる。しかしながら、既に市販された自動車等の塗装補修を行うような一般の修理工場では、このような大掛かりな設備を導入することができず、また、このような塗装補修を行う場合でも、塗装の補修は３回～６回の重ね塗りが採用されるので、水性塗料を使用した塗装作業では塗装品質の向上および塗装時間の短縮が大きな課題となっている。さらに、油性塗料を用いると、乾燥装置は危険場所での使用となるので、防爆構造が必要となり装置が高価になる。

【００１３】

また、上記特許文献１～３の乾燥装置は、複数本の赤外線ランプに空気を吹付けて熱風を発生するものとなっている。このような熱風発生器は、赤外線ランプが容器などに収容されることなくむき出しになっており、このようにむき出しになった赤外線ランプに空気を吹付けて熱風に変換するので、熱風の変換効率が悪く、しかも大型になりその重量も重くなる。また、これら乾燥装置は、水性塗料を使用した塗装の乾燥に使用されるものとなっているが、水性塗料を使用しても、塗装現場に油性塗料或いはその他の引火性材料などが存在すると、誤ってこれらが漏れると、空気と混合して危険雰囲気が生成されて引火・爆発など起こる恐れがある。勿論、油性塗料の乾燥に使用すると、その危険性がさらに大きくなる。

【００１４】

このような危険場所は、危険雰囲気が存在する時間および頻度などに応じて、安全管理規定において、０種場所、１種場所および２種場所に分類されている。２種場所は、異常な状態において危険雰囲気を生成する恐れがある場所と定義されて、具体的には、以下の（イ）～（ハ）の場所が対象となっている。（イ）危険性材料を常時取扱っているが、そ

れらは密閉した容器又は設備内に封じられており、その容器又は設備が事故のために破損した場合、又は操作を誤った場合にそれらが漏出して危険な濃度となる恐れがある場所、（ロ）確実な機械的換気装置により、爆発ガスが集積しないようにしてあるが、換気装置の故障を生じた場合には、爆発性ガスが集積して危険な濃度となる恐れがある場所、（ハ）１種場所の周辺又は隣接する室内で爆発性ガスが危険な濃度までに侵入する恐れがある場所。

【００１５】

そして、２種場所で制御機器や電気機器を使用する場合は、通常、これらの機器が点火源となって爆発を誘引することがないように、機器が耐圧防爆構造或いは内圧防爆構造になっている。例えば、上記特許文献４には恒温槽を内圧防爆構造にしたものが開示されている。しかしながら、このような内圧防爆構造を上記のような熱源が露出したものに、簡単に適用することができない。また、適用できたとしても、上記の乾燥装置が抱える課題を解消させることができない。なお、ガスや灯油バーナーを熱源とした乾燥装置も存在するが、このような乾燥装置を塗料乾燥に使用しようとすると、大掛かりな換気装置が必要になって装置が高価になる。

【００１６】

本発明は、このような従来技術が抱える課題を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、爆発性のガス蒸気や可燃性粉塵などが存在する危険場所、特に２種場所で使用できる小型・軽量で大量の温風を発生させることができ、しかも換気装置が不要な温風発生器を提供することにある。

【００１７】

本発明の他の目的は、ヒーター熱を蓄熱し省エネルギー化を図り、コンパクトで温風の必要な場所の近傍に設置できるとともに送風路での熱損失を低減できる安価な温風発生器を提供することにある。

【００１８】

本発明のまた他の目的は、ヒーター部および送風部をユニット化して、ヒーター容量の増減設を簡単にした多目的使用を可能とした温風発生器を提供することにある。

【００１９】

本発明のまた他の目的は、上記の温風発生器を備えた温風発生装置を提供することにある。

【００２０】

本発明のまた他の目的は、送風が停止されたときなどにオーバーヒートするのを防止する安全手段を備えた温風発生装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００２１】

上記目的を達成するために、本発明に係る温風発生器は、供給口および吹出し口を設けて周囲を密閉したケース内にヒーターを収容して、前記供給口から供給された気体を前記ヒーターで加熱して前記吹出し口から噴射させる温風発生器において、前記ケースは内部を密閉したヒーター室と熱交換室とに仕切られており、前記熱交換室は内部に蓄熱部材からなる熱交換器を収容して前記供給口および吹出し口に連通され、前記ヒーター室は内部に少なくとも１本のランプヒーターが装着されており、前記蓄熱部材からなる熱交換器は、所定幅および長さを有する金属板を長さ方向に小幅に折畳んで波型に形成することにより複数の通風路が形成されたものからなり、前記ヒーター室および前記熱交換室は１つのヒーター室と前記ヒーター室の両側に配置された熱交換室とをセットにした少なくとも１つのヒーターユニットが前記ケース内に収容され、前記ヒーターユニットの各熱交換室は前記供給口および前記吹出し口に連通され、前記ケースは、前記供給口を設けた固定ボックスおよび前記吹出し口を設けた固定ボックスで構成され、前記一対の固定ボックスによって前記複数個のヒーターユニットの端部が密閉・固定されており、前記一対の固定ボックスにそれぞれ形成された前記供給口及び前記吹出し口は、前記両方の熱交換室の側壁に対応する側に設けられていることを特徴とする。

【００２２】
上記の発明によれば、ケースは、その内部にランプヒーターを収納して密閉したヒーター室と蓄熱部材からなる熱交換器を収容した熱交換室とに仕切ったので、使用中にヒーター室に可燃性ガスなどが侵入することがなくなり、爆発性のガス蒸気や可燃性粉塵などが存在する危険場所での使用が可能になる。また、ヒーター室にランプヒーターおよび熱交換室に蓄熱部材からなる熱交換器が収容されているので、ランプヒーターからの熱を蓄熱部材からなる熱交換器で効率よく温風に交換して吹出し口から噴出させることができる。すなわち、ランプヒーターからの熱を蓄熱部材に蓄熱させるので大量の温風を効率よく発生させることができる。さらに、ケース内にランプヒーターおよび熱交換器を仕切って収納するだけなので、小型・軽量化が可能になり、乾燥などに使用する場合は、被乾燥物の近傍に配設して、送風路での熱損失を低減できる。さらにまた、ランプヒーターを使用するので、他のヒーター、例えばシーズヒーターなどと比べて、熱応答性をアップさせることができる。さらにまた、換気装置が不要になるので装置を廉価で作成できる。

【００２３】
しかも、前記蓄熱部材からなる熱交換器は、所定幅および長さを有する金属板を長さ方向に小幅に折畳んで波型に形成することにより複数の通風路が形成されたものとしたので、空気との接触面積が拡大されて熱交換率を向上させるとともに蓄熱容積を増大させることができる。また、所定幅および長さを有する金属板を長さ方向に小幅に折畳んで波型にすることにより、波型の形成が簡単になる。さらに、蓄熱部材等をアルミニウム又はアルミニウム合金で形成することにより、軽量で蓄熱効果が優れたものになる。

【００２４】
また、前記ヒーター室および前記熱交換室は１つのヒーター室と前記ヒーター室の両側に配置された熱交換室とをセットにした少なくとも１つのヒーターユニットが前記ケース内に収容され、前記ヒーターユニットの各熱交換室は前記供給口および前記吹出し口に連通され、前記ケースは、前記供給口を設けた固定ボックスおよび前記吹出し口を設けた固定ボックスで構成され、前記一対の固定ボックスによって前記複数個のヒーターユニットの端部が密閉・固定されており、前記一対の固定ボックスにそれぞれ形成された前記供給口及び前記吹出し口は、前記両方の熱交換室の側壁に対応する側に設けられているものとしたので、小型・軽量で大量の温風を発生させることができる温風発生器が得られる。

【００２５】
また、本発明の温風発生器においては、前記ヒーター室は、周囲圧力より高い圧力の不燃性パージガスが充填されていることが好ましい。

【００２６】
本発明の温風発生器によれば、ヒータ室に周囲圧力より高い圧力の不燃性パージガスが充填されているので、使用中にヒーター室に可燃性ガスなどがより侵入し難くなくなり、より安全に爆発性のガス蒸気や可燃性粉塵などが存在する危険場所での使用が可能になる

【００２７】
また、本発明の温風発生器は、前記ケースは、前記ヒーターユニットを複数個前記ケース内に収容しており、前記ヒーターユニットの各ヒーター室は、それぞれにパージガス流入口および流出口を設けて、前記流入口および流出口をパージガス循環系に連結して、前記各ヒーター室内がガス圧調節されることを特徴とする。

【００２８】
上記の発明によれば、ヒーター室と熱交換室とはセットとしてユニット化されているので、任意数のユニットを組み合わせることによって、所望の熱風量を送風できる多目的使用の温風発生器を提供できる。

【００２９】
本発明は、上記の温風発生器において、前記ヒーターユニットの各ヒーター室は、隣接する一方のヒーター室の流入口と他方のヒーター室の流出口とを配管で接続して、最端に位置する一方のヒーター室の流入口又は流出口と他方の流出口又は流入口とをパージガス循環系に連結して、前記各ヒーター室内のガス圧が調節されることを特徴とする。

【００３０】
上記の発明によれば、複数個のヒーター室をタンデムに連結したパージガス循環系を形成できる。
【００３１】
本発明は、上記の温風発生器において、前記ヒーター室は、内壁面に耐熱赤外線吸収塗料を塗布し、前記ランプヒーターは、カーボンランプヒーター又はハロゲンランプヒーターであることを特徴とする。
【００３２】
上記の発明によれば、ランプヒーターに、カーボンランプヒーター又はハロゲンランプヒーターを使用するので、発熱体の熱エネルギーを直接赤外線で、輻射熱として蓄熱体に伝えることができ、熱伝導で熱を伝えるヒーターを用いるよりはるかにオン・オフの熱応答性がよく、熱源からの遅れによるオーバーランの無い正確な温度制御が可能となる。また、ヒーター室は、内壁面に耐熱赤外線吸収塗料を塗布したので、ランプヒーターからの熱を熱交換室内の熱交換器に効率よく熱伝導できる。
【００３３】
本発明は、上記の温風発生器において、前記ヒーター室は、前記熱交換室の前記供給口側又はその近傍に対応する内壁面に第１温度センサおよび前記吹出し口側又はその近傍に対応する内壁面に第２温度センサを設けたことを特徴とする。
【００３４】
上記の発明によれば、ヒーター室に第１、第２温度センサを設けたので、ヒーター室内の温度を的確に検出でき、この検出値により、温風発生器を正常に運転できるとともに、異常時に警報乃至運転停止が可能になる。
【００３５】
また、本発明は、上記の温風発生器において、前記ケースは、外周囲を断熱部材に覆われていることを特徴とする。
【００３６】
また、上記の発明によれば、ケースの周囲を断熱部材で覆うことにより、外周囲の表面温度を下げることができ、内部からの放熱が少なくなり、熱エネルギーの損失を少なくできる。また、塗装作業中に作業者がこの温風発生器に触れても火傷等をすることがなくなる。
【００３７】
本発明の温風発生装置は、上記の温風発生器に、前記温風発生器の供給口へ空気を送風する送風機と、前記ヒーター室にパージガスを供給するパージガス供給装置と、前記供給装置に繋がれてヒーター室内のガス圧を調節する内圧調整器と、前記送風機および内圧調整器を制御する制御手段を備えたことを特徴とする。
【００３８】
上記の発明によれば、使用中にヒーター室に可燃性ガスなどが侵入することがなくなり、爆発性のガス蒸気や可燃性粉塵などが存在する危険場所での使用が可能になる。乾燥などに使用する場合は、被乾燥物の近傍に配設して、送風路での熱損失を低減できる。さらにまた、換気装置が不要になるので装置を廉価で作成できる。
【００３９】
本発明は、上記の温風発生装置において、前記温風発生器の吸気口へ空気を送風する送風機と、前記ヒーター室にパージガスを供給するパージガス供給装置と、前記供給装置に繋がれてヒーター室内のガス圧を調節する内圧調整器と、前記送風機および内圧調整器を制御する制御手段を備え、前記制御手段は前記第１又は第２温度センサの検出値が基準値を超えたときに前記ヒーターへの給電をストップ又は警報を発生させることを特徴とする。
【００４０】
上記の発明によれば、ヒーター室に第１、第２温度センサを設けたので、ヒーター室内の温度を的確に検出でき、この検出値により、温風発生器を正常に運転できるとともに、

異常時に警報乃至運転停止が可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００４１】

以下、図面を参照して本発明の最良の実施形態を説明する。但し、以下に示す実施形態は、本発明の技術思想を具体化するための温風発生器およびこの発生器を備えた温風発生装置を例示するものであって、本発明をこれらのものに特定することを意図するものではなく、特許請求の範囲に含まれるその他の実施形態のものも等しく適応し得るものである。

【実施例１】

【００４２】

図１～図６を参照して、本発明の実施形態に係る温風発生器を説明する。なお、図１は本発明の実施形態に係る温風発生器を示し、図１Ａは温風発生器の上面図、図１Ｂは図１Ａの温風発生器をＩＢ方向から見た側面図、図１Ｃは１Ａの温風発生器をＩＣ方向から見た側面図である。図２Ａは図１ＢのIIＡ－IIＡ線の断面図、図２Ｂは図１ＡのIIＢ－IIＢ線の断面図である。図３は図１Ａの温風発生器のヒーター室の連結状態を示した上面図、図４Ａは図１ＡのIVＡ－IVＡ線の断面図、図４Ｂは図４ＡのIVＢ部分の拡大断面図である。図５は図１の温風発生器の分解斜視図である。図６は図５のランプヒーターの一端部を示した平面図である。

【００４３】

温風発生器１は、図１に示すように、内部にランプヒーターを収納し一端にパージガスの流入口９Ａ$_1$および他端に流出口９Ｂ$_1$を設けて周囲を密閉したヒーター室５と、内部に通風路を有し蓄熱部材からなる熱交換器を収納し２つの熱交換室１２Ａ、１２Ｂとをそれぞれ備えた一対の第１、第２ヒーターユニット２Ａ、２Ｂを、その両端を一端に気体が供給される供給口１５Ｂ$_1$および他端に温風を噴出させる吹出し口１５Ａ$_1$を設けた一対の固定ボックス１５Ａ、１５Ｂでそれぞれ密閉・固定して、一方の第１ヒーターユニット２Ａの流出口９Ｂ$_1$と他方の第２ヒーターユニット２Ｂの流入口９Ａ$_1$とを配管１８で連結した構成を有している。以下の説明では、温風発生器を一対の第１、第２ヒーターユニット２Ａ、２Ｂで形成したが、１つのヒーターユニットで構成してもよい。

【００４４】

この温風発生器１は、ヒーターユニット２Ａの流入口９Ａ$_1$とヒーターユニット２Ｂの流出口９Ｂ$_1$との間に、図９に示すように、内圧調整器２３を介してパージガス供給源（コンプレッサー）が接続され、一方、一方の固定ボックス１５Ｂの供給口１５Ｂ$_1$に送風機２１が連結され、他方の固定ボックス１５Ａの吹出し口１５Ａ$_1$に送風ノズル２２が接続されて使用される。

【００４５】

そして、この温風発生器１は、一方の第１ヒーターユニット２Ａの流入口９Ａ$_1$からパージガス（圧縮空気）が供給されると、このパージガスはこのヒーターユニット２Ａのヒーター室を通過して、流出口９Ｂ$_1$から配管１８を通って、他の第２ヒーターユニット２Ｂの流入口９Ａ$_1$へ流入し、このヒーターユニット２Ｂのヒーター室を通過して、流出口９Ｂ$_1$から排出される。そして、これら第１、第２ヒーターユニット２Ａ、２Ｂの各ヒーター室内は、周囲より高い圧力に圧力調整される。また、一方の固定ボックス１５Ｂの供給口１５Ｂ$_1$から空気が供給されると、供給された空気は、第１、第２ヒーターユニット２Ａ、２Ｂの各熱交換室内の蓄熱部材からなる熱交換器の流通路を通る際に加熱されて、吹出し口１５Ａ$_1$から所定温度の温風が送風される。

【００４６】

この温風発生器１によれば、第１、第２ヒーターユニット２Ａ、２Ｂの各ヒーター室と熱交換室とが密閉区分されて、しかも、ヒーター室の内部圧力が周囲圧力より高くしてあるので、この温風発生器１の使用場所が爆発性のガス蒸気や可燃性粉塵などが存在する危険場所であっても、安全に使用することが可能になる。以下、この温風発生器の個々の構成を詳述する。

【００４７】
第１、第２ヒーターユニット２Ａ、２Ｂは、同じ構成となっている。一方のヒーターユニット２Ａを他方のヒーターユニット２Ｂを参照して説明する。
【００４８】
ヒーターユニット２Ａは、図１、図２、図４に示すように、３本のランプヒーター３と、これらのランプヒーター３を内部に所定の間隔をあけて配列し一端にパージガスの流入口９Ａ$_1$および他端にパージの流出口９Ｂ$_1$を設けて外周囲を側板６Ａ、６Ｂで密閉した扁平型のヒーター室５と、このヒーター室の広い板壁面、すなわち図４Ａの左右板壁面に設け、内部に通風路を有し蓄熱部材からなる４個の熱交換器１３を装着した熱交換室１２Ａ、１２Ｂとを有している。
【００４９】
ランプヒーター３には、カーボンランプヒーターが使用されている。このカーボンランプヒーターは、図６に示すように、所定の幅長および長さを有する細帯状の発熱抵抗体（炭素繊維、すなわちカーボン）３$_1$と、この抵抗体の両端に接続された端子部３$_3$とを有し、この抵抗体が透明な耐熱部材、例えば透明な石英管３$_2$で覆われ、内部に不活性ガスが充填された構成を有している。端子部３$_3$にはリード線４が接続されて、外部電源などに接続されるようになっている。このカーボンランプヒーターは、既存のニクロム線などの発熱体に比べて赤外線放射効率が高い特性を有している。このカーボンランプヒーターから放射される光スペクトルは、遠赤外線領域の２０００ｎｍから４０００ｎｍ付近がピークとなっている。このカーボンランプヒーターは発熱体の熱エネルギーを輻射熱として、熱交換器に伝えることができ、熱伝導で熱を伝えるヒーターを用いるよりはるかにオン・オフの熱応答性がよく、熱源からの熱伝導の遅れによるオーバーランの無い正確な温度制御が可能となる。なお、ランプヒーターは、カーボンランプヒーターに限定されずハロゲンランプヒーターでもよい。
【００５０】
また、ヒーター室の板壁との間に空間を設けることにより、ヒーター表面が非常に高温でも空間により伝導熱の遮断が行われ、精度の高い温度制御が可能となる。
【００５１】
ヒーター室５は、図５に示すように、ランプヒーター３の発熱部の長さより若干長い一対の側板６Ａ、６Ｂと、両側板６Ａ、６Ｂの両端部を固定する端子箱９Ａ、９Ｂと、を有し、これらはアルミニウム或いはその合金材で形成されている。一対の側板６Ａ、６Ｂは、同じ形状を有し、組み立て時に一方の側板を逆さまにして組み立てられる。一方の側板６Ａを説明する。
【００５２】
側板６Ａは、略等間隔に配設される３本のランプヒーター３を装着できる大きさの幅広の第１の側板片６ａと、この側板片の長手方向の端縁から略直角に折曲した幅狭の第２の側板片６ｂとを有し、全体形状が略Ｌ字型になっている。この側板６Ａは、ランプヒーター３と対向する表面に耐熱赤外線吸収塗料が塗布されている。この塗料を塗布することにより、ランプヒーターからの熱を熱交換室内の熱交換器に効率よく熱伝導できる。
【００５３】
一対の側板６Ａ、６Ｂのうち、一方の側板６Ｂに、その幅広の第１の側板片６ａに、長手方向に沿って３本の第１～第３温度センサ７ａ～７ｃが固定される。第１～第３温度センサ７ａ～７ｃのうち、第１温度センサ７ａは、その先端の温度検知部が第１の側板片６ａの略中央部に固定されて、他の第２、第３温度センサ７ｂ、７ｃは、その温度検知部がこの中央部から離れてさらに先にそれぞれ位置するように固定される。この先の位置は、温風発生器１を組み立てたときに、パージガス流入口９Ａ$_1$、送風路では吹出し口１５Ａ$_1$側へ寄った箇所となる。温度センサの具体的な固定位置は、図１０に示すように、ランプヒーター３の発熱部の長さを４００ｍｍとすると、第１温度センサ７ａは送風路の略中央、第２温度センサ７ｂはこの中央部から吹出し口１５Ａ$_1$側へ８０ｍｍの位置に固定する。第１、第２温度センサ７ａ、７ｂを上記の位置に固定することにより、第１温度セン

サ７ａは、ヒーター室５内の略中央部の温度および他の第２温度センサ７ｂは吹出し口１５Ａ$_1$側の温度、すなわち、送風ノズル２２に近い温度をそれぞれ検出することになる。なお、図１０には第３温度センサ７ｃは図示してないが、このセンサは、温度センサ７ｂと略同じ位置に固定されて、吹出し口１５Ａ$_1$側の温度を検出し、温度センサ７ｂが故障したときに代わって検出値を利用するバックアップセンサとなっている。３本の第１～第３温度センサ７ａ～７ｃには、サーミスタを使用し、これらはそれぞれ押さえ部材８ａ、８ｂで固定される。この実施形態では、第１温度センサ７ａを送風路の略中央部に固定したが、供給口１５Ｂ$_1$側へ寄った箇所、および第２、第３温度センサ７ｂ、７ｃを吹出し口１５Ａ$_1$側へさらに寄った箇所に設けてもよい。

【００５４】

これらの側板６Ａ、６Ｂは、いずれか一方の側板を逆さまにして第２の側板片６ｂが他方の第１の側板片６ａ面に接触させて内部に３本のランプヒーター３が収納される空間を形成するようにして組み立てる。組み立てた側板６Ａ、６Ｂの両端部には、ランプヒーター３の端子が収容され、パージガスが流入される端子箱９Ａ、９Ｂが取付けられる。

【００５５】

それぞれの端子箱９Ａ、９Ｂは、同じ構成となっている。一方の端子箱９Ａを他方の端子箱９Ｂを参照して説明する。

【００５６】

端子箱９Ａは、図５に示すように、一端に開口１０$_0$を有し内部が空洞の本体１０と、この本体の開口を覆う蓋体１１とで形成されている。本体１０は、上下および左右が板体で囲まれ一端に開口１０$_0$を有し、他端が閉鎖板１０ｂで閉鎖された角型細長の筒状体で形成されている。閉鎖板１０ｂにランプヒーター３の端子部および一対の側板６Ａ、６Ｂの端部が挿入される貫通孔１０$_1$が形成されている。各端子箱９Ａ、９Ｂは、各本体１０の一壁１０ａにパージガスが流入・流出される開口が形成されている。この実施形態では、端子箱９Ａの開口が流入口９Ａ$_1$および端子箱９Ｂの開口が流出口９Ｂ$_1$となっている。

【００５７】

図１～図６を参照して、ヒーター室５の組み立てを説明する。

【００５８】

ヒーター室５の組み立ては、まず、３本の第１～第３温度センサ７ａ～７ｃを固定した一方の側板６Ｂに、他の側板６Ｂを上下逆にして組み合わせて、内部にランプヒーター３が収納される空間が形成されるようにして、長手方向の側板縁を溶接などで固定して部屋を作成する。この部屋は、両端部が開口し、周囲が密閉された扁平型筒状ケースとなる。次いで、この筒状ケースの一端の開口から３本のランプヒーター３を挿通し、ケースの一端部を一方の端子箱９Ａの貫通孔１０$_1$に当接させるとともに、ランプヒーター３の端子部３$_3$を端子箱内の空洞内に位置させる。同様に、ケースの他端部を他方の端子箱９Ｂの貫通孔１０$_1$に当接させるとともに、ランプヒーター３の端子部３$_3$を端子箱内の空洞内に位置させる。この状態にして、ケースの両端部を両端子箱９Ａ、９Ｂの各貫通孔１０$_1$部分に溶接固定する。３本のランプヒーター３は、それらの端子部３$_3$を両端子箱９Ａ、９Ｂ内で位置決め固定する。この状態で、筒状ケースは、その端部が両端子箱９Ａ、９Ｂに固定され、両端子箱９Ａ、９Ｂの開口が空いた状態になっている。なお、筒状ケース内にランプヒーター３を収納して端子箱９Ａ、９Ｂに固定したが、予め、筒状ケースに各端子箱９Ａ、９Ｂを固定した後に、ランプヒーター３を収納するようにしてもよい。各端子箱９Ａ、９Ｂは、それぞれの最端部が開口しているので、これらの開口を利用して、ランプヒーター３の端子に電源などを接続する。この実施形態では、一方の端子箱は、ランプヒーター３の端子に図示を省略した電源線を接続し、他方の端子箱は各ランプヒーターの端子を一括接続する。これらの接続が終了した後に、蓋体１１でそれぞれの開口を閉鎖する。これにより、一方のヒーター室の組み立てを終了する。他方のヒーター室の組み立ても同様の方法で組み立てる。

【００５９】

ヒーター室５の側壁面には、熱交換器１３を収容し、送風路が形成される熱交換室１２Ａ、１２Ｂが設けられる。各熱交換室１２Ａ、１２Ｂは同じ構成となっている。一方の熱交換室１２Ａを説明する。

【００６０】

熱交換室１２Ａは、一対の熱交換器１３と、これらの熱交換器１３を覆うカバー体１４とを有している。それぞれの熱交換器１３は同じ構成となっている。

【００６１】

熱交換器１３は、波型の蓄熱部材、すなわち蓄熱フィンで構成されている。この蓄熱フィンは、所定の板厚および長さを有する金属板を用い、この金属板を所定の幅長になるように蛇腹状に折畳んで全体を波型にし、この波型の頂辺部および底辺部の間に隙間を有する成型体で形成されている。各隙間は、空気が通過する通風路となっている。波型の頂辺部および底辺部は、Ｕ字状或いはＶ字状になっている。この蓄熱フィンはアルミニウム或いはアルミニウム合金で形成する。また、その表面を黒色のアルマイト加工処理するのが好ましい。この加工を施すことにより蓄熱効果が良好になる。蓄熱部材を波型フィンにすることにより、空気との接触面積が拡大されて蓄熱容積を増大させることができる。また、所定幅長および長さを有する金属板を長さ方向に小幅に折畳んで波型にすることにより、波型の形成が簡単になる。さらに、蓄熱部材をアルミニウム又はアルミニウム合金で形成することにより、軽量で蓄熱効果が優れたものになる。

【００６２】

カバー体１４は、２個の熱交換器１３を長手方向に配設して、その長手方向の側面を覆う大きさの略コ字型の比較的長尺な樋状をなしたカバー体からなり、アルミニウム或いはアルミニウム合金で形成されている。

【００６３】

一対の第１、第２ヒーターユニット２Ａ、２Ｂは、その両端部がそれぞれ固定ボックス１５Ａ、１５Ｂで密閉・固定される。これらの固定ボックス１５Ａ、１５Ｂは略同じ構成となっている。一方の固定ボックス１５Ａを他方の固定ボックス１５Ｂを参照して説明する。

【００６４】

固定ボックス１５Ａは、図５に示すように、上および左右が板体１６ａ～１６ｃで囲まれ、底部に開口１６ｄを有し、前後の一方が開口し他方が閉鎖されて、この閉鎖板１６ｅに一対のＵ字溝16_1、16_2を有するボックス本体１６と、底部の開口１６ｄを覆う蓋体１７とからなり、アルミニウム或いはアルミニウム合金で構成されている。各固定ボックス１５Ａ、１５Ｂの各上板１６ａには、空気が供給或いは吹出される開口が形成されている。この実施形態では、一方の固定ボックス１５Ｂの開口が供給口$15B_1$および他方の固定ボックス１５Ａの開口が吹出し口$15A_1$となっている。

【００６５】

図１～図５を参照して、温風発生器１の組み立てを説明する。

【００６６】

温風発生器１は、一対の第１、第２ヒーターユニット２Ａ、２Ｂで構成されている。これらのユニットは、固定ボックス１５Ａ、１５Ｂを共用して組み立てる。各ユニットのヒーター室５および熱交換室１２Ａ、１２Ｂは同じ構成となっている。

【００６７】

第１、第２ヒーターユニット２Ａ、２Ｂの一方の組み立ては、まず、ヒーター室５を先に説明した手順で組み立てる。次いで、ヒーター室５に隣接させて熱交換室１２Ａ、１２Ｂを形成する。これらの熱交換室１２Ａ、１２Ｂは、ヒーター室５の両側板面にそれぞれ２個の熱交換器１３を当接して、これらの熱交換器１３をそれぞれカバー体１４で覆い、これらのカバー体１４をヒーター室５の両側板面に溶接などで固定して形成する。これで一方のユニットのヒーター室および熱交換室が一体に結合される。他のユニットのヒーター室および熱交換室も同様の方法で一体化する。

【００６８】

これらの一体化した両ユニットのヒーター室および熱交換室は、それらの両端を固定ボックス１５Ａ、１５Ｂで固定する。一方のヒーター室５の一方の端子箱９Ａを一方の固定ボックス１５ＡのＵ字溝１６$_1$に、他方の端子箱９Ｂを他方の固定ボックス１５ＢのＵ字溝１６$_1$にそれぞれ挿通し、一対の熱交換室１２Ａ、１２Ｂの端部を両固定ボックス１５Ａ、１５Ｂの閉鎖板１６ｅの内面に当接させる。他方のヒーター室５の一方の端子箱９Ａを一方の固定ボックス１５ＡのＵ字溝１６$_2$に、他方の端子箱９Ｂを他方の固定ボックス１５ＢのＵ字溝１６$_2$にそれぞれ挿通し、一対の熱交換室１２Ａ、１２Ｂの端部を両固定ボックス１５Ａ、１５Ｂの閉鎖板１６ｅの内面に当接させる。その後、蓋体１７で固定ボックス１５Ａ、１５Ｂの底部の開口１６ｄを閉鎖する。これにより、第１、第２ヒーターユニット２Ａ、２Ｂのヒーター室５および熱交換室１２Ａ、１２Ｂは、それらの両端を固定ボックス１５Ａ、１５Ｂで固定することによって密閉される。その後、一方の第１ヒーターユニット２Ａの流出口９Ｂ$_1$と他方の第２ヒーターユニット２Ｂの流入口９Ａ$_1$とを配管１８で連結して、温風発生器１の組み立てを終了する。一対の固定ボックスで形成したので、複数個のヒーターユニットの密閉・固定が簡単になる。

【００６９】

この温風発生器１は、図示を省略した化粧外装ケースで外周囲を覆うのが好ましい。また、別の外装ケースで外周囲を覆い、さらにその周囲を断熱部材で覆い、外周囲の表面温度を所定温度、例えば４０℃以下にするのが好ましい。この断熱部材で覆うことにより、内部からの放熱が少なくなり、熱エネルギーの損失を少なくできる。また、塗装作業中に作業者がこの温風発生器に触れても火傷等をすることがなくなる。

【００７０】

この温風発生器１は、ヒーターユニット２Ａの流入口９Ａ$_1$とヒーターユニット２Ｂの流出口９Ｂ$_1$との間に、図９に示すように、内圧調整器２３を介してパージガス供給源（コンプレッサー）が接続され、一方の固定ボックス１５Ａの供給口１５Ｂ$_1$に送風機２１が連結され、他方の固定ボックス１５Ｂの吹出し口１５Ａ$_1$に送風ノズル２２が接続されて使用される。

【００７１】

そして、この温風発生器１は、一方の第１ヒーターユニット２Ａの流入口９Ａ$_1$からパージガス（圧縮空気）が供給されると、このパージガスはこのヒーターユニット２Ａのヒーター室を通過して、流出口９Ｂ$_1$から配管１８を通って、他の第２ヒーターユニット２Ｂの流入口９Ａ$_1$へ流入し、このヒーターユニット２Ｂのヒーター室を通過して、流出口９Ｂ$_1$から排出される。そして、これら第１、第２ヒーターユニット２Ａ、２Ｂの各ヒーター室内は、周囲より高い圧力に圧力調整される。また、一方の固定ボックスの供給口１５Ｂ$_1$から空気が供給されると、供給された空気は、第１、第２ヒーターユニット２Ａ、２Ｂの各熱交換室内の蓄熱部材からなる熱交換器の流通路を通る際に加熱されて、吹出し口１５Ａ$_1$から所定温度の温風が送風される。

【００７２】

以上、本発明の実施形態に係る温風発生器を説明したが、本発明はこれに限定されず、変更できるものである。

【００７３】

ヒーターユニットは、一対の固定ボックスで固定密閉したが、所定形状のケースを用い、このケース内をヒーター室と熱交換室とに仕切って形成してもよい。ランプヒーターは、３本にしたが、３本に限定されず、任意の本数、すなわち１本乃至複数本にしてもよい。また、ヒーターユニットは、１つのヒーター室と２つの熱交換室で構成したが、ヒーター室を矩形状にして、２つの以上の熱交換室を複数設けてもよい。

【００７４】

さらに、温風発生器は、１個のヒーターユニットで形成した単独のユニットで構成したもの、この単独のものを複数個連結したもの、或いは、対にしたヒーターユニットを複数個連結したもので作製してもよい。

【００７５】

図７、図８を参照して、これらの温風発生器を説明する。なお、図７は１個のヒーターユニットで形成した温風発生器１Ａを示し、図７Ａは上面図、図７Ｂは側面図、図８は対にしたヒーターユニットを複数個連結した温風発生器１Ｂの平面図である。

【００７６】

温風発生器１Ａは、上記のヒーターユニットが１つで構成されている。なお、上記ヒーターユニットでは、端子箱および固定ボックスを用いたが、これらを使用することなく、長尺の筒状ケースを用い、このケース内をヒーター室および熱交換室に仕切って、端部にそれぞれパージガス流入口、流出口及び気体の供給口、吹出し口を設けて形成してもよい。そしてまた、このようなヒーターユニットを複数個連結してもよい。

【００７７】

温風発生器１Ｂは、上記一対のヒーターユニットをセットにしたものをさらに１セット追加したものである。

【００７８】

上記実施例では、ヒーター室に不燃性パージガスを充填する例を示したが、温風発生器を危険場所の外に設置し危険場所に温風を送る場合は、ヒーター室に不燃性パージガスを充填しなくとも良い。

【００７９】

これらの温風発生器は上記の構成を有することにより、以下の作用効果を奏する。

【００８０】

まず、この温風発生器１は、その内部をランプヒーターを収納して密閉したヒーター室と蓄熱部材からなる熱交換器を収容した熱交換室とに仕切って、ヒーター室に内圧の高いパージガスが充填されるようにしたので、使用中にヒーター室に可燃性ガスなどが侵入することがなく、爆発性のガス蒸気や可燃性粉塵などが存在する危険場所での使用が可能になる。また、ヒーター室にランプヒーターおよび熱交換室に蓄熱部材からなる熱交換器が収容されているので、ランプヒーターからの熱を蓄熱部材からなる熱交換器で効率よく温風に交換して吹出し口から噴出させることができる。すなわち、ランプヒーターからの熱を蓄熱部材に蓄熱させるので大量の温風を効率よく発生させることができる。さらに、ランプヒーターおよび熱交換器を仕切って収納するだけなので、小型・軽量化が可能になり、乾燥などに使用する場合は、被乾燥物の近傍に配設して、送風路での熱損失を低減できる。さらにまた、ランプヒーターを使用するので、他のヒーター、例えばシーズヒーターなどと比べて、熱応答性をアップさせることができる。さらにまた、換気装置が不要になるので装置を廉価で作製できる。

【００８１】

さらにまた、ヒーター室と熱交換室とはセットとしてユニット化されているので、任意数のユニットを組み合わせることによって、所望の熱容量を送風できる多目的使用の温風発生器を提供できる。また、ランプヒーターに、カーボンランプヒーター又はハロゲンランプヒーターを使用するので、発熱体の熱エネルギーを直接赤外線で、輻射熱として蓄熱体に伝えることができ、熱伝導で温度を伝えるヒーターを用いるよりはるかにオン・オフの熱応答性がよく、熱源からの熱伝導の遅れによるオーバーランの無い正確な温度制御が可能となる。また、ヒーター室は、内壁面に耐熱赤外線吸収塗料を塗布したので、ランプヒーターからの熱を熱交換室内の熱交換器に効率よく熱伝導できる。ヒーター室に温度センサを設けたので、ヒーター室内の温度を的確に検出でき、この検出値により、温風発生器を正常に運転できるとともに、異常時に警報乃至運転停止が可能になる。

【００８２】

図９、図１０を参照して、この温風発生器を使用した温風発生装置を説明する。なお、図９は温風発生装置とその制御ブロック図である。図１０は温風発生装置の安全手段を説明する説明図である。

【００８３】

温風発生装置２０は、図９に示すように、温風発生器１と、この温風発生器１の供給口１５Ｂ$_1$に空気を供給する送風機２１と、温風発生器１の吹出し口１５Ａ$_1$からの温風を

被乾燥部材などに噴射する送風ノズル２２と、温風発生器１のヒーター室５内の内圧を調整する内圧調整器２３と、送風機２１および内圧調整器２３を制御する制御手段２４とを有している。

【００８４】

温風発生器１の供給口１５Ｂ$_1$と送風機２１とは配管Ｌ$_1$、温風発生器１の吹出し口１５Ａ$_1$と送風ノズル２２とは配管Ｌ$_2$、端子箱９Ａの流入口９Ａ$_1$と内圧調整器２３とは配管Ｌ$_3$、端子箱９Ｂの流出口９Ｂ$_1$と内圧調整器２３とは配管Ｌ$_4$および内圧調整器２３とコンプレッサー（パージガス供給装置）とは配管Ｌ$_5$でそれぞれ接続されている。温風発生器１と内圧調整器２３とは、配管Ｌ$_3$、Ｌ$_4$で連結されることによって、パージガスの循環系が形成されている。

【００８５】

制御手段２４は、送風機２１および内圧調整器２３を制御する制御部２４Ａ、２４Ｂ、温風発生器１の温度センサ７ａ～７ｃの検出値を入力して制御部を制御する温度制御部２４Ｃを有している。この制御手段２４には、操作スイッチＳＷおよび電源に接続されている。この操作スイッチＳＷからの信号により制御手段２４が作動されるようになっている。なお、熱交換室１２内には、熱交換器が収容されているが図９では省略されている。

【００８６】

以下、この温風発生装置２０の動作を説明する。

【００８７】

操作スイッチＳＷをオンすると、制御手段２４を介して、送風機２１およびコンプレッサーが作動する。これらの機器の作動により、送風機２１からは温風発生器１内の熱交換室１２へ空気が送風され、送風ノズル２２から空気が噴出される送風路が形成される。コンプレッサーからは、温風発生器１内のヒーター室５へ圧縮されたパージガス（空気）が内圧調整器２３を介して供給される。このヒーター室５は、パージガス循環系により、大気圧より高い内圧に維持される。温度制御部２４Ｃからの信号により、ヒーター室５内のランプヒーター３が点灯される。このランプヒーター３の点灯により、熱交換室１２内の蓄熱部材からなる熱交換器１３に熱が蓄熱される。熱交換器の蓄熱部材に熱が蓄熱されると、熱交換室１２を通過する空気が加熱されて、送風ノズル２２へ送られ、この送風ノズルから温風で被乾燥物など乾燥させる。

【００８８】

この温風発生装置２０によれば、ヒーター室の流入口および流出口間のパージガス流路と、熱交換室の供給口および吹出し口間の空気流路とは、それぞれ仕切られて、しかも、ヒーター室の内部圧力が周囲圧力より高くしてあるので、この発生器の使用場所が、爆発性のガス蒸気や可燃性粉塵などが存在する危険場所であっても、安全に使用することが可能になる。また、熱交換室の空気流路を流れる空気の流れと、ヒーター室のパージガス流路を流れるパージガスの流れとは逆向きになっているので、パージガス循環の際に内圧調整器へ帰還されるパージガスが熱交換室を流れる空気によって、冷却されるので、内圧調整器の耐熱性を軽減できる。

具体例として、ランプヒーター容量を４．８ＫＷ、送風機１．９ＫＷ、コンプレッサーの圧縮空気を３．６ＫＰａ、１０Ｌ／ｍｉｎとすると、送風ノズルから噴出口温度１２０℃および噴出風量３ｍ^{3}の温風が噴出できる。また、この温風発生装置は、爆発等級および発火度２Ｇ２（３００℃以下）となる。また、ランプヒーター容量を７．２ＫＷにすると、温風温度を２００℃にした温風発生装置を作製できる。

【００８９】

この温風発生装置２０は、送風ノズル２２から所定温度、例えば１２０℃の温風を噴出させて使用するが、送風機２１が動作しないうちの運転、或いは使用中に送風機２１が停止すると、温風発生器１のヒーター室５内がオーバーヒートして危険な状態になることがある。そこで、この温風発生装置２０には、安全手段が設けられている。以下、この安全手段を説明する。

【００９０】

この安全手段は、ヒーター室５に設けた第１、第２温度センサ７ａ、７ｂの検出値によって、制御手段２４により、異常時に警報或いは電源が遮断される。この実施形態では、ランプヒーター３の発熱部の長さを４００ｍｍとすると、第１温度センサ７ａは供給口１５B_1から２００ｍｍ、第２温度センサ７ｂは供給口１５B_1から２８０ｍｍの位置に固定し、供給口に近い中央部の温度および吹出し口に近い温度を検知する。これらの検出値は、第１、第２温度センサ７ａ、７ｂが送風機の供給口に近い位置および吹出し口に近い位置にあるので、この温風発生装置２０の平常時の運転では、通常、ｔａ<ｔｂとなっており、ｔｂは略１２０℃となっている。

【００９１】

ところが、以下の（ａ）、（ｂ）の状態になると、このｔａ<ｔｂの関係が変化すると同時に、ヒーター室内が過熱、すなわちオーバーヒート状態となり、異常温度上昇する。すなわち、

（ａ）送風機が作動していない状態でランプヒーターが点灯されたとき（異常時－１）

ヒーター室５で点灯されたランプヒーター３の熱が熱交換室１２へ伝熱されても、送風機２１がストップしているので、熱交換室１２内の熱が奪われずにヒーター室５内が過熱、すなわちオーバーヒート状態となり異常温度、例えば１７０℃に上昇する。

この異常温度を第１温度センサ７ａで検出して、制御手段２４により警報或いは電源を遮断する。なお、過熱状態のヒーター室５内の温度を温度センサ７ａ、７ｂで検出すると、異常温度上昇であっても、パージガスの流れからｔａ>ｔｂの関係となる。

（ｂ）平常運転中に送風機が停止したとき（異常時－２）

平常運転中に送風機が停止すると、同様にヒーター室５内の吹出し口に近い箇所の温度が異常上昇する。この異常温度を第２温度センサ７ｂで検出して、制御手段２４により警報或いは電源を遮断する。なお、過熱状態のヒーター室５内の温度を温度センサ７ａ、７ｂで検出すると、異常温度上昇であっても、パージガスの流れからｔａ<ｔｂの関係となる。

【００９２】

この熱風発生装置は、自動車ボデー等の塗装補修する際にその補修箇所に塗料、特に水性塗料を塗布し、この塗装面に熱風を吹付けて乾燥するのに好適なものであるが、その用途は、これに限定されず多目的の用途に使用できる。

【図面の簡単な説明】

【００９３】

【図１】図１は本発明の実施形態に係る温風発生器を示し、図１Ａは温風発生器の上面図、図１Ｂは図１Ａの温風発生器をＩＢ方向から見た側面図、図１Ｃは１Ａの温風発生器をＩＣ方向から見た側面図である。

【図２】図２Ａは図１ＢのＩＩＡ－ＩＩＡ線の断面図、図２Ｂは図１ＡのＩＩＢ－ＩＩＢ線の断面図である。

【図３】図３は図１Ａの温風発生器のヒーター室の連結状態を示した上面図である。

【図４】図４Ａは図１ＡのⅣＡ－ⅣＡ線の断面図、図４Ｂは図４ＡのⅣＢ部分の拡大断面図である。

【図５】図５は図１の温風発生器の分解斜視図である。

【図６】図６は図５のランプヒーターの一端部を示した平面図である。

【図７】図７は図１の温風発生器の変形例を示し、１個のヒーターユニットで形成したもので、図７Ａは上面図、図７Ｂは側面図である。

【図８】図８は図１の温風発生器の他の変形例を示し、対にしたヒーターユニットを複数個連結した温風発生器１Ｂの平面図である。

【図９】図９は温風発生装置とその制御ブロック図である。

【図１０】図１０は温風発生装置の安全手段を説明する説明図である。

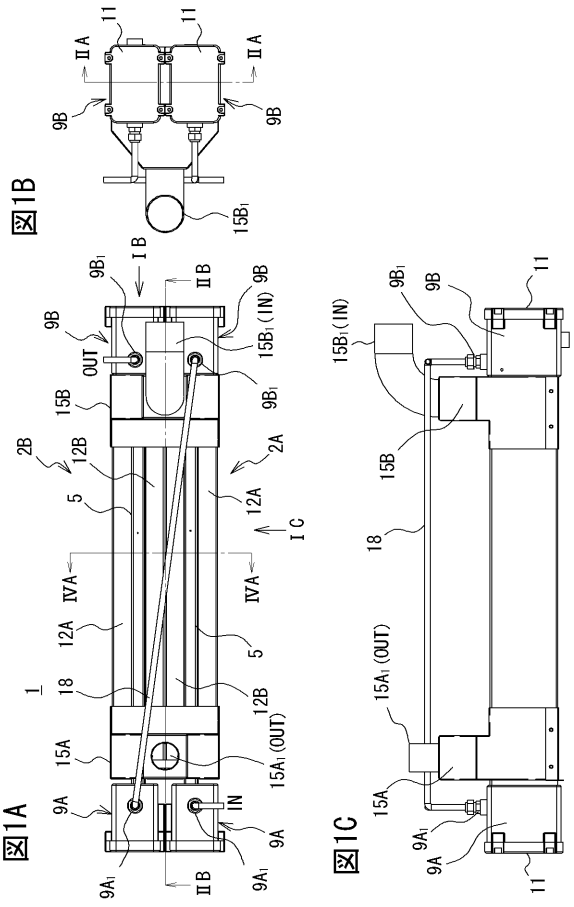
【符号の説明】

【００９４】

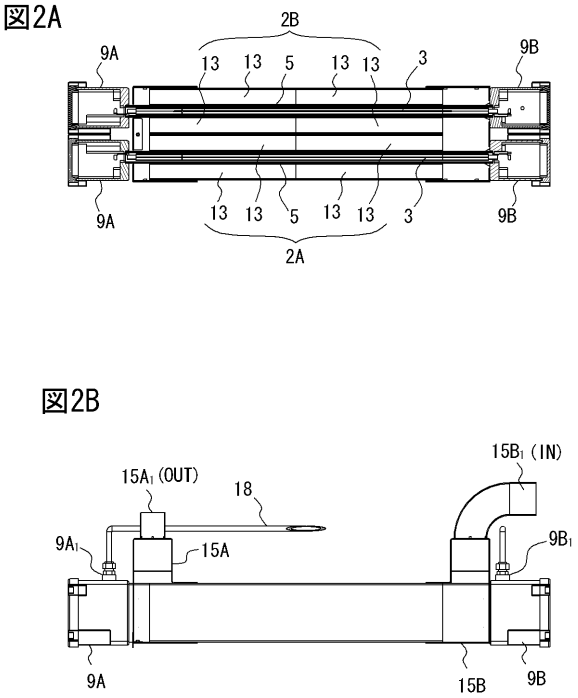
１、１Ａ、１Ｂ　　温風発生器

２Ａ、２Ｂ	ヒーターユニット
３	ランプヒーター
５	ヒーター室
６Ａ、６Ｂ	側板
７ａ～７ｃ	温度センサ
９Ａ、９Ｂ	端子箱
９Ａ$_1$	パージガス流入口
９Ｂ$_1$	パージガス流出口
１２Ａ、１２Ｂ	熱交換室
１３	熱交換器（蓄熱部材）
１４	カバー体
１５Ａ、１５Ｂ	固定ボックス
１５Ａ$_1$	吹出し口
１５Ｂ$_1$	供給口
１７	蓋板
１８	配管
２０	温風発生装置
２１	送風機
２２	送風ノズル
２３	内圧調整器
２４	制御手段

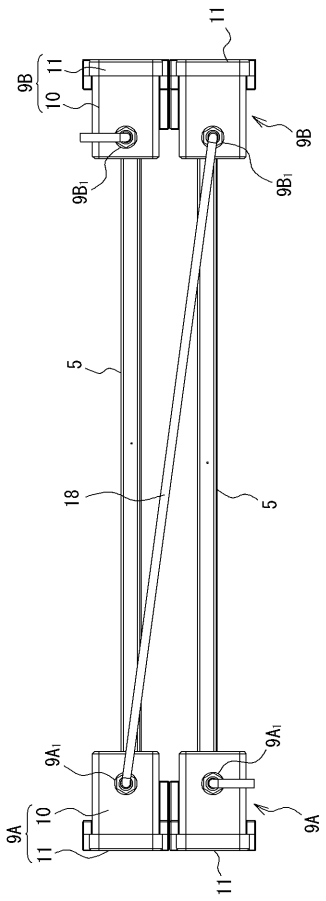
【図１】



【図２】



【図３】



【図４】

図4A

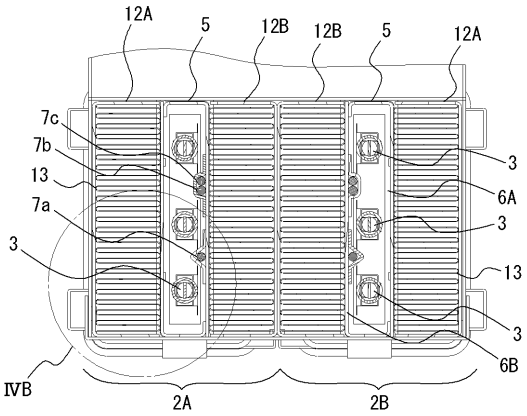
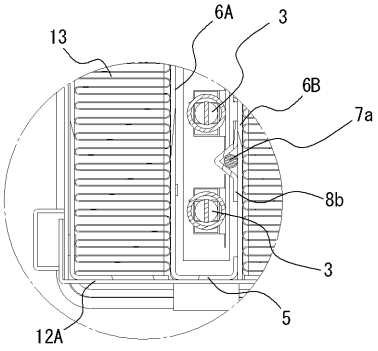
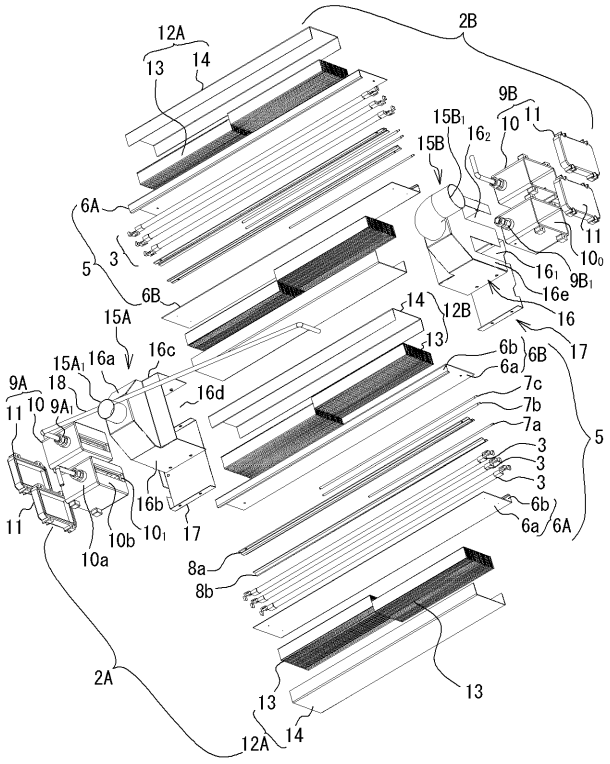


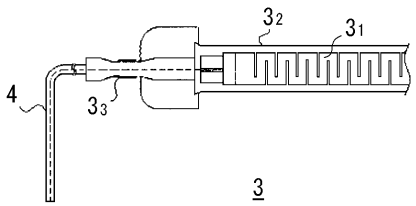
図4B



【図５】



【図６】



【図７】

図7A

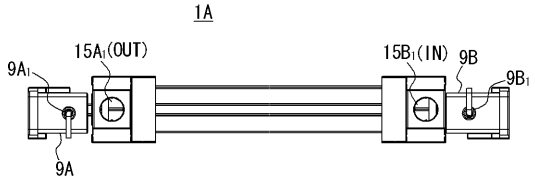
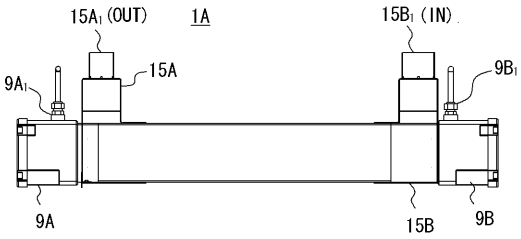
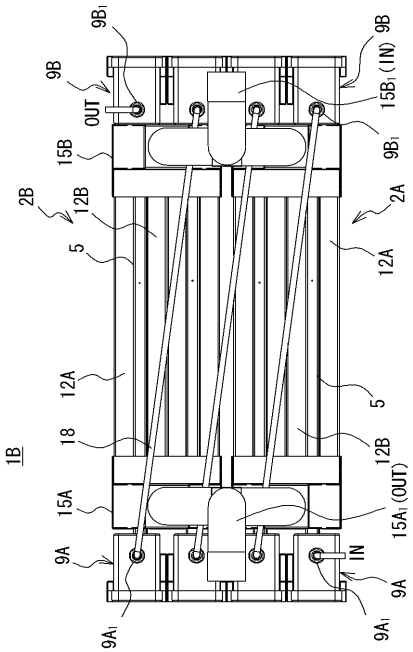


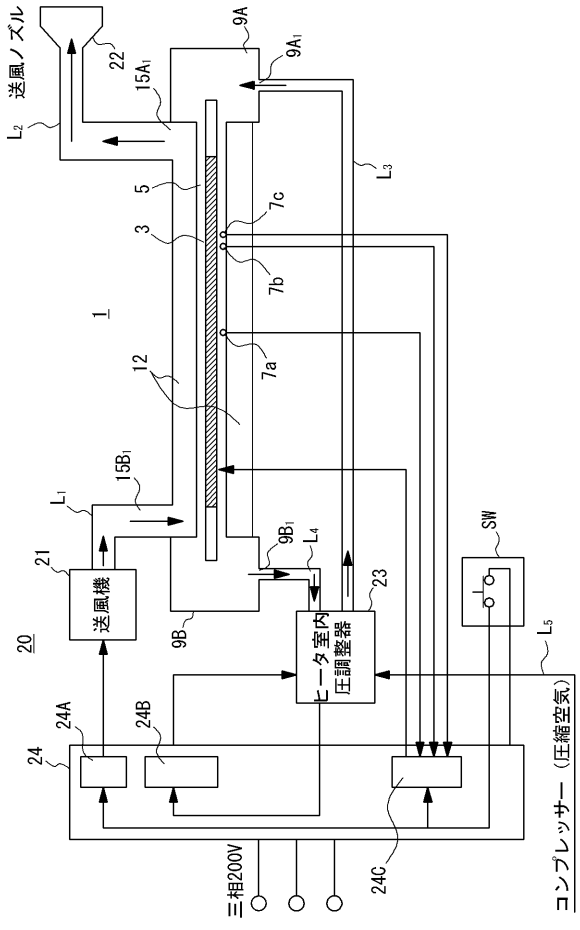
図7B



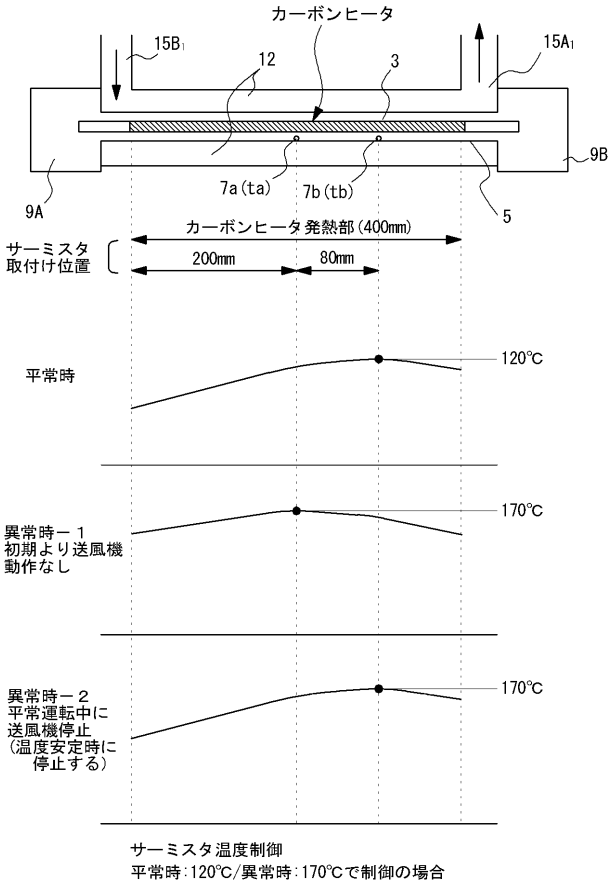
【図８】



【図９】



【図１０】



フロントページの続き

(72)発明者　中原　利幸
鳥取県鳥取市気高町宝木１５６１－８　気高電機株式会社内
(72)発明者　山本　洋輔
鳥取県鳥取市気高町宝木１５６１－８　気高電機株式会社内

審査官　山城　正機

(56)参考文献　特開平０９－０６８３５２（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０９６４３９（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－０９０６１３（ＪＰ，Ａ）
特許第２５１６９３４（ＪＰ，Ｂ２）
特開平１０－３１１６０３（ＪＰ，Ａ）
登録実用新案第３０３８９８０（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６３－１０５３６３（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２４８７７９（ＪＰ，Ａ）
実開平０７－０４０９５２（ＪＰ，Ｕ）
特開２００６－０５２８７２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ２４Ｈ　　３／０６
Ｆ２６Ｂ　２３／０４
Ｆ２６Ｂ　１５／００