

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6287643号
(P6287643)

(45) 発行日 平成30年3月7日 (2018.3.7)

(24) 登録日 平成30年2月16日 (2018.2.16)

(51) Int.Cl.		F 1			
F 2 6 B	9/00	(2006.01)	F 2 6 B	9/00	C
B 0 5 C	9/14	(2006.01)	B 0 5 C	9/14	

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-137319 (P2014-137319)	(73) 特許権者	000110321
(22) 出願日	平成26年7月3日 (2014.7.3)		トヨタ車体株式会社
(65) 公開番号	特開2016-14509 (P2016-14509A)		愛知県刈谷市一里山町金山100番地
(43) 公開日	平成28年1月28日 (2016.1.28)	(74) 代理人	110000291
審査請求日	平成29年1月31日 (2017.1.31)		特許業務法人コスモス特許事務所
		(72) 発明者	上野 亨
			愛知県刈谷市一里山町金山100番地 ト
			ヨタ車体株式会社内
		(72) 発明者	成田 利秀
			愛知県刈谷市一里山町金山100番地 ト
			ヨタ車体株式会社内
		審査官	長浜 義憲

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッチ式の乾燥炉

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱風を室内へ送風する送風ダクトと熱風を室外へ排風する排風ダクトとを備え密閉した乾燥室内に、ワークを所要時間収容し、前記乾燥室内に熱風を循環させて前記ワークを乾燥させるバッチ式の乾燥炉であって、

前記乾燥室は、前記ワークが移動するワーク搬送路の上方に配置され、前記乾燥室の床面には、前記ワークが通過可能な床下開口部が形成されるとともに、当該床下開口部は、前記ワークを搭載して前記ワーク搬送路から前記乾燥室の床面まで昇降する昇降台によって開閉されること、

前記乾燥室には、前記送風ダクトの送風方向と前記排風ダクトの排風方向とが、前記乾燥室内で前記床面と略平行な方向で前後左右方向に交差するように、前記送風ダクトと前記排風ダクトとを配設したことを特徴とするバッチ式の乾燥炉。

【請求項 2】

請求項 1 に記載されたバッチ式の乾燥炉において、

前記送風ダクトには、前記乾燥室の左右方向両壁面に配設された側方ダクトを含み、前記排風ダクトには、前記乾燥室の前方向壁面に配設された前方ダクト及び後方向壁面に配設された後方ダクトを含むことを特徴とするバッチ式の乾燥炉。

【請求項 3】

請求項 2 に記載されたバッチ式の乾燥炉において、

前記側方ダクトの前後方向の中央部から前記乾燥室内へ送風する熱風の流量は、前記側

10

20

方ダクトの前後方向の前部及び後部から前記乾燥室内へ送風する熱風の流量より多いことを特徴とするバッチ式の乾燥炉。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 に記載されたバッチ式の乾燥炉において、

前記昇降台には、蓄熱部材を装着したことを特徴とするバッチ式の乾燥炉。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば車両の塗完ボディを密閉された乾燥室内に所要時間収容して乾燥させるバッチ式の乾燥炉に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、図 9、図 10 に示すように、車両の塗完ボディ 101 を密閉された乾燥室 102 内に所要時間収容して乾燥させるバッチ式の乾燥炉 100 としては、塗完ボディ 101 を載置した搬送台車 103 を車両前後方向（矢印 F の方向）から乾燥室 102 内に搬入し、乾燥室前後に設けた入口 104 及び出口 105 の開閉扉をそれぞれ閉じた状態で、所要時間の間、熱風 106 を側方ダクト 107 から乾燥室 102 内へ放出して、天井ダクト 108 から乾燥室 102 外の排気筒 109 へ排気することによって、塗完ボディ 101 を乾燥させる平炉タイプの乾燥炉が知られている。この平炉タイプの乾燥炉 100 は、装置がコンパクトで設備費を安価にできるので、少量生産の車両には適した乾燥炉である。

しかし、上記平炉タイプの乾燥炉 100 では、乾燥室 102 へ塗完ボディ 101 を搬入搬出する度に、乾燥室 102 の前後に設けられた入口 104 及び出口 105 から熱が室外へ逃げてしまい、乾燥・焼付けに必要な温度に上昇させるまでに長時間かかり、無駄なエネルギーを使わざるを得ない問題があった。

また、図 9、図 11 に示すように、上記平炉タイプの乾燥炉 100 において、塗完ボディ 101 の昇温には、部位によってバラツキがあることが、調査によって判明している。例えば、フード部 a 及びバックドア部 b は、比較的早く昇温するが、Bピラー部 c 及びロッカー部 d は、比較的遅く昇温する。そのため、最も昇温の遅い部位（例えば、ロッカー部 d）に引きずられて、炉全体の加熱時間が必要以上に長くなり、乾燥炉 100 の生産性が低下する問題もあった。

【0003】

このような問題に対して、例えば、特許文献 1 には、床面上方に固定され且つ床部に開口部を備えた熱処理炉で、床面上で開口部の真下に設定された第一位置と床面上で離間した第二位置との間で移動する可動台と、可動台に搭載されたワーク支持台上のワークを開口部から熱処理炉内へ入れることができる昇降駆動手段とを備えた熱処理炉が開示されている。

また、例えば、特許文献 2 には、被乾燥物を熱風により乾燥させる乾燥炉において、被乾燥物中で、熱容量が他の部位より大きくて暖まり難い部位に、放射熱を加えて暖まり難い部位の温度が、前記他の部位の温度に近似するように加熱する加熱手段（例えば、近赤外線ランプ）を備えた乾燥炉が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2008-229467 号公報

【特許文献 2】特開 2011-245412 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に記載された熱処理炉には、以下の問題があった。

すなわち、上記熱処理炉には、床面上で開口部の真下に設定された第一位置と床面上で

10

20

30

40

50

離間した第二位置との間で移動する可動台と、可動台に搭載されたワーク支持台上のワークを開口部から熱処理炉内へ入れることができる昇降駆動手段とを備えているので、ワークを炉内へ投入し、且つワークを炉内から取り出すために、ワークの搬入搬出口である第二位置を常に経由させる必要がある。そのため、第二位置で熱処理後のワークをワーク支持台から取出し、熱処理前のワークをワーク支持台に載せる時間（ワーク載せ替え時間）が、熱処理炉のサイクルタイムに加算されることになる。このワーク載せ替え時間には、ワーク搬送装置の待ち時間も含まれる。したがって、熱処理前後におけるワークの移動時間に多くの時間が費やされることになる。その結果、熱処理炉のサイクルタイムが長くなり、生産性が大きく低下する問題があった。

また、上記熱処理炉の開口部は、ワーク支持台によって蓋をする構造であるので、少なくともワーク支持台の往復移動時間中は、解放された状態となる。そのため、炉の下方とはいえ、熱風が炉外へ逃げ、エネルギーの無駄使いの問題が残っている。また、ワーク支持台、可動台、昇降駆動手段などを床面上に配設するので、熱処理炉が全体的に大きくなり、設備費の増加が避けられないという問題があった。

【0006】

また、特許文献2に記載された乾燥炉には、以下の問題があった。

すなわち、上記乾燥炉には、放射熱を加えて暖まり難い部位の温度が、他の部位の温度に近似するように加熱する加熱手段（例えば、近赤外線ランプ）を備えているので、放射熱を加える光線（例えば、近赤外線）が当たる部位の温度は上昇させることができるが、その部位に遮られて放射熱を加える光線（例えば、近赤外線）が当たらない部位は、たとえ暖まり難い部位であっても昇温の効果が期待できない。そのため、同じワーク（例えば、サイドシルやロッカーパネル）において、放射熱の光線が当たるワーク外側と放射熱の光線が当たらないワーク内側とで温度差が生じやすくなり、その温度差による熱膨張差で、ワークに熱歪が生じる問題があった。

【0007】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、乾燥炉としての生産性が高く、省エネルギーが可能で、ワークの均一な加熱ができるバッチ式の乾燥炉を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明に係るバッチ式の乾燥炉は、次のような構成を有している。

（1）熱風を室内へ送風する送風ダクトと熱風を室外へ排風する排風ダクトとを備え密閉した乾燥室内に、ワークを所要時間収容し、前記乾燥室内に熱風を循環させて前記ワークを乾燥させるバッチ式の乾燥炉であって、

前記乾燥室は、前記ワークが移動するワーク搬送路の上方に配置され、前記乾燥室の床面には、前記ワークが通過可能な床下開口部が形成されるとともに、当該床下開口部は、前記ワークを搭載して前記ワーク搬送路から前記乾燥室の床面まで昇降する昇降台によって開閉されること、

前記乾燥室には、前記送風ダクトの送風方向と前記排風ダクトの排風方向とが、前記乾燥室内で交差するように、前記送風ダクトと前記排風ダクトとを配設したことを特徴とする。

【0009】

本発明においては、乾燥室は、ワークが移動するワーク搬送路の上方に配置され、乾燥室の床面には、ワークが通過可能な床下開口部が形成されるとともに、当該床下開口部は、ワークを搭載してワーク搬送路から乾燥室の床面まで昇降する昇降台によって開閉されるので、ワーク搬送路上のワークを載置した搬送台車ごと、昇降台に搭載して乾燥室内に投入すると同時に、乾燥室を昇降台によって閉鎖することができる。そのため、ワークの乾燥室内への移動時間と乾燥室の開放時間を大幅に短縮することができる。したがって、乾燥炉のサイクルタイムを短縮でき、生産性を向上させることができる。また、熱風が床

10

20

30

40

50

下開口部から炉外へ逃げる時間を短縮でき、エネルギーの無駄使いを削減することができる。

【0010】

また、乾燥室には、送風ダクトの送風方向と排風ダクトの排風方向とが、乾燥室内で交差するように、送風ダクトと排風ダクトとを配設したので、乾燥室内全体に熱風を循環させることができる。そのため、乾燥室内の何処かにワークの昇温が遅い部位が存在する場合でも、ワークの昇温が遅い部位にも熱風が循環して加熱することができる。したがって、昇温が遅い部位に引きずられることなく、ワーク全体の加熱時間を短縮させることができる。その結果、乾燥炉のサイクルタイムを短縮できるとともに、熱エネルギーを効率的に活用し、ワークWの部位による昇温差を低減させることができる。

10

よって、本発明によれば、乾燥炉としての生産性が高く、省エネルギーが可能で、ワークの均一な加熱ができるバッチ式の乾燥炉を提供することができる。

【0011】

なお、搬送台車は一方通行で昇降台上を通過させることが好ましい。すなわち、乾燥前のワークを載置した搬送台車を、乾燥炉の入口から進入させ、乾燥後のワークを載置した搬送台車を乾燥炉の出口から退出させることが好ましい。この場合、乾燥炉の入口から搬送台車を進入させると同時に、乾燥炉の出口から搬送台車を退出させることができる。その結果、乾燥炉へのワークの入れ換え時間を短縮することができ、乾燥炉のサイクルタイム短縮に好都合だからである。

20

【0012】

(2) (1)に記載されたバッチ式の乾燥炉において、

前記送風ダクトには、前記乾燥室の左右方向両壁面に配設された側方ダクトを含み、前記排風ダクトには、前記乾燥室の前方向壁面に配設された前方ダクト及び後方向壁面に配設された後方ダクトを含むことを特徴とする。

【0013】

本発明においては、送風ダクトには、乾燥室の左右方向壁面に配設された側方ダクトを含み、排風ダクトには、乾燥室の前方向壁面に配設された前方ダクト及び後方向壁面に配設された後方ダクトを含むので、熱風が側方ダクトから乾燥室中央部へ流れ、乾燥室中央部へ流れた熱風が前後方向へ分かれて乾燥室前部及び乾燥室後部とへ流れるように循環させることができる。そのため、一般にワークにおける熱容量の大きい部位が配置される乾燥室中央部には、熱容量が小さい部位が配置される乾燥室前部及び乾燥室後部と比較して相対的に温度が高い熱風が供給されることになる。

30

【0014】

特に、ワークが塗完ボディである場合、乾燥室内の熱風が、昇温しにくい部位（例えば、Bピラー部やロッカーパネル部）へ、他の昇温しやすい部位（例えば、フード部やバックドア部）より先行して流れ、加熱時間の短縮とワーク全体の均一加熱とを同時に促進させることができる。

よって、本発明によれば、乾燥室の中央部へ相対的に温度が高い熱風を優先して供給することによって、乾燥炉としての生産性がより一層高く、省エネルギーが可能で、ワークのより一層均一な加熱ができる。

40

【0015】

なお、乾燥室の床面に隣接する前方下部ダクト、及び後方ダクトから熱風を室外へ排出することが好ましい。乾燥室の床面近くは、冷気が溜まりやすいので、乾燥室の床面に隣接する前方下部ダクト、及び後方ダクトから熱風を室外へ排出させることによって、その冷気も一緒に室外へ排出できるからである。

【0016】

(3) (2)に記載されたバッチ式の乾燥炉において、

前記側方ダクトの前後方向の中央部から前記乾燥室内へ送風する熱風の流量は、前記側方ダクトの前後方向の前部及び後部から前記乾燥室内へ送風する熱風の流量より多いことを特徴とする。

50

【0017】

本発明においては、側方ダクトの前後方向の中央部から乾燥室内へ送風する熱風の流量は、側方ダクトの前後方向の前部及び後部から乾燥室内へ送風する熱風の流量より多いので、熱風が側方ダクトから乾燥室中央部へより一層多く流れ、乾燥室中央部へ多く流れた熱風が前後方向へ分かれて乾燥室前部と乾燥室後部とへ流れることができる。そのため、乾燥室内全体に熱風をより強力に循環させることができる。

よって、本発明によれば、乾燥室内のワークを、より一層迅速かつ均一に加熱することができる。

【0018】

(4) (1) 乃至 (3) のいずれか1つに記載されたバッチ式の乾燥炉において、
前記昇降台には、蓄熱部材を装着したことを特徴とする。

10

【0019】

本発明においては、昇降台には、蓄熱部材を装着したので、乾燥室内の床面近くを循環する熱風を蓄熱部材に蓄熱する熱エネルギーによって加熱することができる。

よって、本発明によれば、乾燥炉内における省エネルギーをより一層促進することができる。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、乾燥炉としての生産性が高く、省エネルギーが可能で、ワークの均一な加熱ができるバッチ式の乾燥炉を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の実施形態に係るバッチ式乾燥炉の前後方向断面図である。

【図2】図1に示す乾燥炉の左右方向断面図である。

【図3】図1に示すA-A断面の乾燥室内を流れる熱風の流量及び循環状態を表す模式図である。

【図4】図1に示すB-B断面の乾燥室内を流れる熱風の流量及び循環状態を表す模式図である。

【図5】図1に示す乾燥炉の配管系統図である。

【図6】図1に示す乾燥炉の昇降装置を表す模式的断面図である。

30

【図7】図1に示す昇降台の平面図である。

【図8】図1に示す乾燥炉へのワークの搬入搬出方法を説明する側面図である。

【図9】従来のバッチ式乾燥炉の前後方向断面図である。

【図10】従来のバッチ式乾燥炉の左右方向断面図である。

【図11】図9に示すバッチ式乾燥炉におけるワークの部位ごと昇温推移状況を表すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0022】

次に、本発明の実施形態に係るバッチ式の乾燥炉について、図面を参照して詳細に説明する。はじめに、本実施形態に係る乾燥炉の全体構造を説明する。その後、乾燥室内を流れる熱風の流量及び循環状態を説明し、乾燥炉の配管系統図を説明する。次に、昇降台及び昇降装置について説明し、ワークの搬入搬出方法について説明する。最後に、本実施形態に係るバッチ式の乾燥炉における作用効果を説明する。

40

【0023】

<乾燥炉の全体構造>

まず、本実施形態に係る乾燥炉の全体構造を、図1、図2を用いて説明する。図1に、本発明の実施形態に係るバッチ式乾燥炉の前後方向断面図を示す。図2に、図1に示す乾燥炉の左右方向断面図を示す。

【0024】

図1、図2に示すように、本実施形態に係るバッチ式の乾燥炉10は、工場フロアに形

50

成したワーク搬送路 1 より上方に設置した乾燥室 2 を備えている。乾燥室 2 の真下には、ワーク W を載置した搬送台車 1 1 が待機する待機室 1 3 が形成されている。待機室 1 3 は、入口 (IN) 及び出口 (OUT) を除き、断熱用壁板で囲まれている。入口 (IN) 及び出口 (OUT) の開口面積は、ワーク W を載置した搬送台車 1 1 が通過できる最小限の大きさとするのが、好ましい。乾燥室 2 から熱エネルギーの放出を、極力低減できるからである。

【0025】

乾燥室 2 内には、ワーク W を載置した搬送台車 1 1 を収容できる略矩形状の空間が形成されている。乾燥室 2 の床面 2 6 1 には、略矩形状の床下開口部 2 1 が形成されている。床下開口部 2 1 は、ワーク搬送路 1 から乾燥室 2 の床面 2 6 1 まで上下方向 (矢印 L の方向) に昇降する昇降台 2 6 によって、開閉される。搬送台車 1 1 は、ワーク搬送路 1 上に下降した昇降台 2 6 に搭載されて、床下開口部 2 1 から乾燥室 2 内へ投入される。ワーク W は、車両の塗完ボディであり、車輪付きの搬送台車 1 1 に載置されている。車両のフード部 (前側) が乾燥室前部に配置され、車両のバックドア部 (後側) が乾燥室後部に配置されている。

【0026】

乾燥室 2 には、熱風 3 を室内へ送風する送風ダクト 2 2、2 4 と、熱風 3 を室外へ排風する排風ダクト 2 3、2 4 2 とが形成されている。送風ダクトとしては、乾燥室 2 の左右方向両壁面に配置された側方ダクト 2 2 と、乾燥室 2 の後方壁面上方及び後方天井コーナ部に配置された後方上部ダクト 2 4 (2 4 1) とを備えている。

側方ダクト 2 2 は、上段ダクト 2 2 1 と中段ダクト 2 2 2 と下段ダクト 2 2 3 からなり、上下方向で 3 段階に仕切られている。上段ダクト 2 2 1、中段ダクト 2 2 2、下段ダクト 2 2 3 から室内へ送風される熱風 3 の送風方向 3 F 1 (3 F) は、床面 2 6 1 と略平行で左右方向を向いている。左右の側方ダクト 2 2 (2 2 1、2 2 2、2 2 3) からは、乾燥室 2 内へ左右対称に熱風が送風される。

また、後方上部ダクト 2 4 (2 4 1) は、上下 2 段階に仕切られている。後方上部ダクト 2 4 (2 4 1) から室内に送風される熱風 3 の送風方向 3 F 2 (3 F) は、斜め前下方に傾斜する方向を向いている。

【0027】

また、排風ダクトとしては、乾燥室 2 の後方壁面の下方に配置された後方ダクト 2 4 2 と、前方壁面の上方及び下方に仕切られて配置された前方ダクト 2 3 を構成する前方上部ダクト 2 3 1 及び前方下部ダクト 2 3 2 と、左右方向両壁面の天井側コーナ部に配置された天井コーナ部ダクト 2 3 4 (2 3) とを備えている。

後方ダクト 2 4 2 から室外へ排風される熱風 3 の排風方向 3 R 2 (3 R) は、床面 2 6 1 と略平行で後方向を向いている。前方上部ダクト 2 3 1 から室外へ排風される熱風の排風方向 3 R 1 1 は、床面 2 6 1 と略平行で前方向を向いている。前方下部ダクト 2 3 2 から室外へ排風される熱風 3 の排風方向 3 R 1 2 は、床面 2 6 1 と略平行で前方向を向いている。天井コーナ部ダクト 2 3 4 から室外へ排風される熱風 3 の排風方向 3 R 3 (3 R) は、左右方向で斜め上方を向いている。なお、前方上部ダクト 2 3 1 及び前方下部ダクト 2 3 2 から排風される熱風 3 は、円弧状の外部ダクト 2 3 3 を経由して天井コーナ部ダクト 2 3 4 へ送られる。

以上のように、送風ダクトの送風方向 3 F と排風ダクトの排風方向 3 R とが、乾燥室 2 内で交差するように形成されて、熱風 3 が乾燥室 2 内を限なく循環することができる。

【0028】

<乾燥室内を流れる熱風の流量及び循環状態と配管系統>

次に、乾燥室内を流れる熱風の流量及び循環状態と配管系統について、図 3～図 5 を用いて詳細に説明する。図 3 に、図 1 に示す A-A 断面の乾燥室内を流れる熱風の流量及び循環状態を表す模式図を示す。図 4 に、図 1 に示す B-B 断面の乾燥室内を流れる熱風の流量及び循環状態を表す模式図を示す。図 5 に、図 1 に示す乾燥炉の配管系統図を示す。

【0029】

10

20

30

40

50

図3に示すように、側方ダクト22の下段ダクト223は、室内へ送風する熱風の流量が、乾燥室2における前後方向の後部22Rから中央部22Sに向けて徐々に増加し、中央部22Sから前部22Fに向けて徐々に減少するように設定されている。

つまり、側方ダクト22における前後方向中央に位置する中央部22Sから室内へ送風する熱風の流量3F13が、側方ダクト22における前方に位置する前部22Fから室内へ送風する熱風の流量3F11、3F12、及び側方ダクト22における後方に位置する後部22Rから室内へ送風する熱風の流量3F14、3F15より多く設定されている。

また、前方下部ダクト232及び後方ダクト242から略同量の熱風の流量が、前方及び後方に向けて、それぞれ室外へ排風されている。

【0030】

その結果、乾燥室2内の床面261に近接した下層領域では、熱風3が側方ダクト22から乾燥室中央部25Sへ向けて左右方向へ多く流れ、乾燥室中央部25Sへ向けて多く流れた熱風3が、乾燥室中央部25Sで前後方向へ向きを変えながら2つに分かれて乾燥室前部25Fと乾燥室後部25Rとへ流れている。そのため、乾燥室2の床面261に近接した下層領域では、熱風3が乾燥室2内を床面261に略平行な方向で左右方向及び前後方向へ向けて、強力に循環させることができる。このとき、熱風3は、床面261に略平行な方向で循環するので、床面261に堆積する塵、埃等を乾燥室2の上方へ撒き散らす恐れが少ない。そのため、ワークWの各部位へ熱風を循環させつつ、ワークW表面へのブツ（品質不良の1つ）発生を低減させることができる。

また、乾燥室2の床面261近くは、冷気が溜まりやすいので、乾燥室2の床面261に隣接した前方下部ダクト232、及び後方ダクト242から熱風3を室外へ排風させることによって、その冷気も一緒に室外へ排出できる。そのため、温めにくいワークWの下部（例えば、ロッカー部）を迅速に昇温させることができる。

【0031】

また、図4に示すように、側方ダクト22の上段ダクト221、中段ダクト222は、室内へ送風する熱風の流量が、乾燥室2における前後方向の後部22Rから中央部22Sに向けて徐々に増加し、中央部22Sから前部22Fに向けて徐々に減少するように設定されている。この点は、下段ダクト223と同様である。また、後方上部ダクト24（241）からの熱風3が、斜め前下方に傾斜する方向に向けて室内へ送風されている。この熱風3の流量は、左右方向中央部の流量3F22が左右方向両端の流量3F21、3F23より多く設定されている。

また、前方上部ダクト231から前方に向けて室外へ排風される熱風の流量3R11は、左右方向で略均等である。

【0032】

その結果、乾燥室2内の床面261から離間した上層、中層領域では、熱風3が側方ダクト22及び後方上部ダクト24（241）から乾燥室中央部25Sへ下層領域以上に多く流れ、乾燥室中央部25Sへ多く流れた熱風3が、乾燥室中央部25Sで前方向へ向きを変えて流れて、乾燥室前部25Fから室外へ排風されている。そのため、乾燥室2の上層領域及び中層領域では、乾燥室中央部25Sへより多く流れ込む熱風3を、ワークWの内部（例えば、車両の室内側）へ強力に循環させることができる。熱風3がワークWの内部へ循環するので、ワーク内部の昇温しにくい部位を積極的に加熱することができ、ワークWの均一加熱をより一層促進することができる。

【0033】

図1～図5に示すように、熱風3を乾燥室2内でワークWの種類や形状に応じて様々に循環させるべく、各ダクトに接続された配管には、別々に開閉制御することができるダンパ弁が接続されている。例えば、側方ダクト22の前部22F、中央部22S、後部22Rには、送風ブロワ51を有する主送風配管5から分岐された異なる枝配管が接続され、それぞれの枝配管に別々のダンパ弁55、54、53が接続されている。後方上部ダクト24（241）への枝配管にも、別のダンパ弁52が接続されている。

また、排風ブロワ61を有する主排風配管6から分岐され、後方ダクト242への枝配

10

20

30

40

50

管に接続されたダンパ弁64と、天井コーナ部ダクト234への枝配管に接続されたダンパ弁62と、前方下部ダクト232への枝配管に接続されたダンパ弁63とを、それぞれ別々に開閉制御することができる。

【0034】

＜昇降台及び昇降装置＞

次に、乾燥炉に装着された昇降台及び昇降装置について、図6、図7を用いて説明する。図6に、図1に示す乾燥炉の昇降装置を表す模式的断面図を示す。図7に、図1に示す昇降台の平面図を示す。

【0035】

図6、図7に示すように、乾燥室2は、ワークWが移動するワーク搬送路1の上方に配置されている。乾燥室2の床面261には、ワークWが通過可能な床下開口部21が形成されるとともに、当該床下開口部21は、ワークWを搭載してワーク搬送路1から乾燥室2の床面261まで昇降する矩形状の昇降台26によって開閉される。昇降台26の上端（床面）には、ワークWを載置する搬送台車11が走行するレール溝263が2本形成されている。レール溝263は、昇降台26の前端から後端まで、前後方向で平行に形成されている。昇降台26は、乾燥室2の上端に装着された昇降装置4によって昇降させる。

【0036】

昇降装置4は、昇降台26の左右方向側端から水平方向へ延設された4つの支持棒42と、各支持棒42の一端に連結される牽引ワイヤ43と、牽引ワイヤ43を巻き取る駆動モータ44と、支持棒42と駆動モータ44との間で牽引ワイヤ43を案内する案内プーリ45とを備えている。駆動モータ44が、時計回りに回転すると、牽引ワイヤ43が巻き取られて昇降台26が矢印Pの方向へ上昇する。

なお、各支持棒42は、乾燥室2の側壁29に連結された支柱41に案内されている。支持棒42が、支柱41に案内されて昇降するので、昇降台26の昇降時における平行度が維持される。

昇降装置4は、上記ワイヤ巻き取り方式に限らず、4柱油圧リフタ方式、チェーン駆動方式など様々な駆動方式を選択することができる。なお、4柱油圧リフタ方式を採用した場合、油圧機器を炉外へ設置することが可能となる。そのため、油圧機器の耐熱性能を低く抑えることによって、リフタ装置のコスト低減が可能となる。

【0037】

また、昇降台26には、平板状の蓄熱部材262が装着されている。蓄熱部材262は、ワークWの平面サイズに準じた大きさに形成され、昇降台26の中央部に配置されている。蓄熱部材262は、その上面が昇降台26の上端（床面）と一致した状態で、昇降台26に固定されている。蓄熱部材262にも、レール溝263が形成されている。乾燥室2内の床面261近くを循環する熱風を蓄熱部材262に蓄熱する熱エネルギーによって加熱する。蓄熱部材262には、例えば、セラミックス等が適している。

【0038】

＜ワークの搬入搬出方法＞

次に、乾燥炉へのワークの搬入搬出方法について、図8を用いて説明する。図8に、図1に示す乾燥炉へのワークの搬入搬出方法を説明する側面図を示す。図8（a）は、乾燥前のワークを乾燥炉へ投入する前の状態を示す。図8（b）は、乾燥前のワークを乾燥室直下の待機室に移動させた状態を示す。図8（c）は、乾燥室内でワークWを乾燥中の状態を示す。図8（d）は、乾燥後のワークを乾燥室直下の待機室に移動させた状態を示す。

【0039】

図8（a）に示すように、搬送台車11に載置した乾燥前のワークWを乾燥炉10の待機室13の入口（IN）へ搬送する。搬送台車11は、ワーク搬送路1上を移動する。このときは、昇降台26は、乾燥室2の床面に位置している。

【0040】

次に、図8（b）に示すように、昇降台26をワーク搬送路1上へ下降させた後に、乾

10

20

30

40

50

燥前のワークWを載置した搬送台車11を待機室13内に移動する。搬送台車11は、昇降台26上の待機位置で停止する。

【0041】

次に、図8(c)に示すように、乾燥前のワークWを載置した搬送台車11を搭載した昇降台26を乾燥室2の床面まで上昇させる。その後、乾燥室2内で熱風を循環させ、ワークWを加熱する。

【0042】

次に、図8(d)に示すように、昇降台26を下降させて、乾燥後のワークWを乾燥室直下の待機室13に移動させる。その後、乾燥後のワークWを載置した搬送台車11を乾燥炉10外へ移動する。連続して、次のワークWを乾燥させる場合、乾燥後のワークWを載置した搬送台車11を出口(OUT)から乾燥炉10外へ移動すると同時に、次のワークWを載置した搬送台車11を入口(IN)から投入する。

【0043】

次のワークWが来ない場合は、昇降台26を上昇させて乾燥室2の床下開口部を閉鎖し、炉内からの熱の放出を抑制する。なお、待機室13の入口(IN)及び出口(OUT)の扉を設けることによって、炉内からの熱の放出を更に抑制することが可能である。

【0044】

<作用効果>

以上、詳細に説明したように、本実施形態に係るバッチ式の乾燥炉10によれば、乾燥室2は、ワークWが移動するワーク搬送路1の上方に配置され、乾燥室2の床面261には、ワークWが通過可能な床下開口部21が形成されるとともに、当該床下開口部21は、ワークWを搭載してワーク搬送路1から乾燥室2の床面261まで昇降する昇降台26によって開閉されるので、ワーク搬送路1上のワークWを載置した搬送台車11ごと、昇降台26に搭載して乾燥室2内に投入すると同時に、乾燥室2を昇降台26によって閉鎖することができる。そのため、ワークWの乾燥室2内への移動時間と乾燥室2の開放時間を大幅に短縮することができる。したがって、乾燥炉10のサイクルタイムを短縮でき、生産性を向上させることができる。また、熱風3が床下開口部21から炉外へ逃げる時間を短縮でき、エネルギーの無駄使いを削減することができる。

【0045】

また、本実施形態によれば、乾燥室2には、送風ダクト22、24の送風方向3Fと排風ダクト23、242の排風方向3Rとが、乾燥室2内で交差するように、送風ダクト22、24と排風ダクト23、242とを配設したので、乾燥室2内全体に熱風3を循環させることができる。そのため、乾燥室2内の何処かにワークWの昇温が遅い部位が存在する場合でも、ワークWの昇温が遅い部位にも熱風3が循環して加熱することができる。したがって、昇温が遅い部位に引きずられることなく、ワークW全体の加熱時間を短縮させることができる。したがって、乾燥炉10のサイクルタイムを短縮できるとともに、熱エネルギーを効率的に活用し、ワークWの部位による昇温差を低減させることができる。

【0046】

また、本実施形態によれば、送風ダクト22、24には、乾燥室2の左右方向壁面に配設された側方ダクト22を含み、排風ダクト23、242には、乾燥室2の前方向壁面に配設された前方ダクト23及び後方向壁面に配設された後方ダクト242を含むので、熱風3が側方ダクト22から乾燥室中央部25Sへ流れ、乾燥室中央部25Sへ流れた熱風3が前後方向へ分かれて乾燥室前部25F及び乾燥室後部25Rとへ流れるように循環させることができる。そのため、一般にワークWにおける熱容量の大きい部位が配置される乾燥室中央部25Sには、熱容量が小さい部位が配置される乾燥室前部25F及び乾燥室後部25Rと比較して相対的に温度が高い熱風3が供給されることになる。

特に、ワークWが車両の塗完ボディであるので、乾燥室2内の熱風3が、昇温しにくい部位(例えば、Bピラー部やロッカーパネル部)へ、他の昇温しやすい部位(例えば、フード部やバックドア部)より先行して流れ、加熱時間の短縮とワークW全体の均一加熱とを同時に促進させることができる。

10

20

30

40

50

【0047】

また、本実施形態によれば、乾燥室2の床面261に隣接する前方下部ダクト232、及び後方ダクト242から熱風3を室外へ排出する。乾燥室2の床面261近くは、冷気が溜まりやすいので、乾燥室2の床面261に隣接する前方下部ダクト232、及び後方ダクト242から熱風3を室外へ排出させることによって、その冷気も一緒に室外へ排出できる。このとき、熱風3は、床面261に平行に移動するので、床面261に堆積した塵、埃等を巻き上げることがない。その結果、ワークW（例えば、車両の塗完ボディ）に付着するブツ（品質不良の1つ）を低減することができる。

【0048】

また、本実施形態によれば、側方ダクト22の前後方向の中央部22Sから乾燥室2内へ送風する熱風3の流量3F13は、側方ダクト22の前後方向の前部22F及び後部22Rから乾燥室2内へ送風する熱風3の流量3F11、3F12、3F14、3F15より多いので、熱風3が側方ダクト22から乾燥室中央部25Sへより一層多く流れ、乾燥室中央部25Sへ多く流れた熱風3が前後方向へ分かれて乾燥室前部25Fと乾燥室後部25Rとへ流れることができる。そのため、乾燥室2内全体に熱風3をより強力に循環させることができる。その結果、乾燥室2内のワークWを、より一層迅速かつ均一に加熱することができる。

【0049】

また、本実施形態によれば、搬送台車11は一方通行で昇降台26上を通過させることができる。そのため、乾燥炉10の入口（IN）から搬送台車11を進入させると同時に、乾燥炉10の出口（OUT）から搬送台車11を退出させることができる。その結果、乾燥炉10へのワークWの入れ換え時間を短縮することができ、乾燥炉10のサイクルタイムを更に短縮することができる。

【0050】

また、本実施形態によれば、昇降台26には、蓄熱部材262を装着したので、乾燥室2内の床面261近くを循環する熱風3を蓄熱部材262に蓄熱する熱エネルギーによって加熱することができる。その結果、熱エネルギーを有効活用することができる。

【0051】

上述した実施形態は、本発明の要旨を変更しない範囲で変更することができる。

例えば、上記実施形態では、後方上部ダクト24（241）から室内へ熱風を送風したが、後方上部ダクト24（241）から室外へ熱風を排風してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0052】

本発明は、例えば、車両の塗完ボディを密閉された乾燥室内に所要時間収容して乾燥させるバッチ式の乾燥炉に利用できる。

【符号の説明】

【0053】

1	ワーク搬送路
2	乾燥室
3	熱風
3 F	送風方向
3 R	排風方向
3 F 1 1、3 F 1 2	流量
3 F 1 3、3 F 1 4	流量
3 F 1 5	流量
4	昇降装置
1 0	乾燥炉
2 1	床下開口部
2 2	側方ダクト（送風ダクト）
2 2 F	前部

10

20

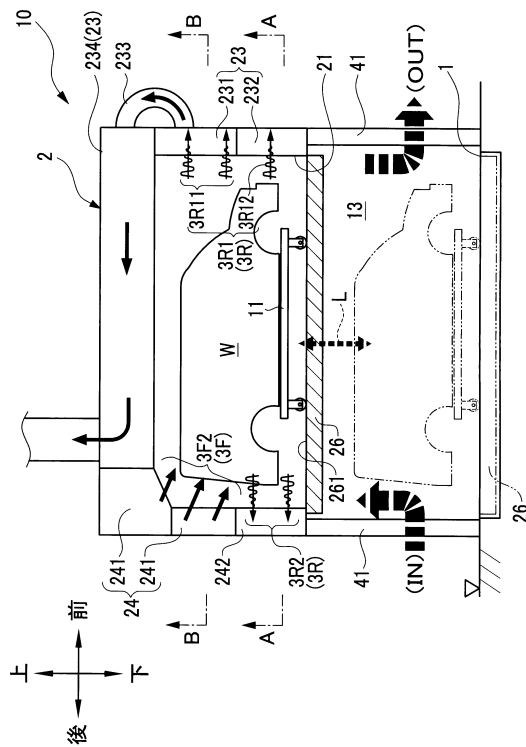
30

40

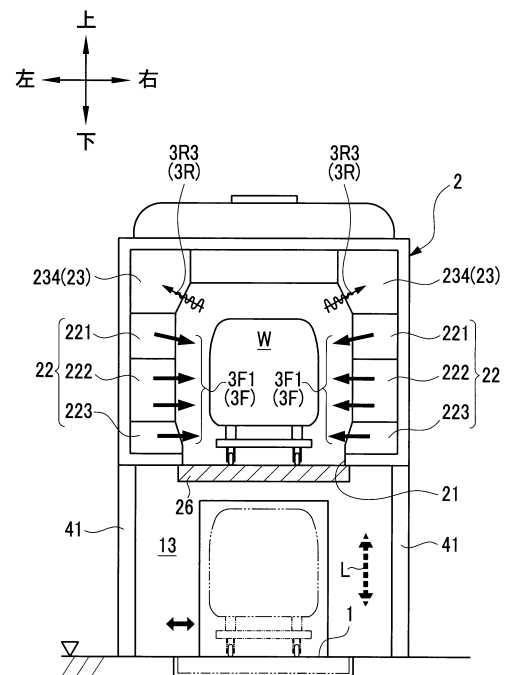
50

2 2 S	中央部
2 2 R	後部
2 3	前方ダクト（排風ダクト）
2 4	後方上部ダクト（送風ダクト）
2 5 S	乾燥室中央部
2 5 F	乾燥室前部
2 5 R	乾燥室後部
2 6	昇降台
2 4 2	後方ダクト（排風ダクト）
2 6 1	床面
2 6 2	蓄熱部材
W	ワーク

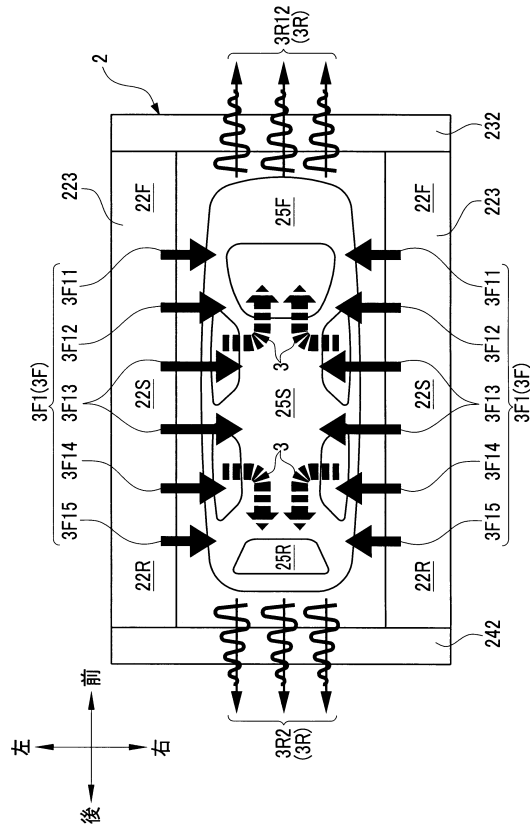
【図 1】



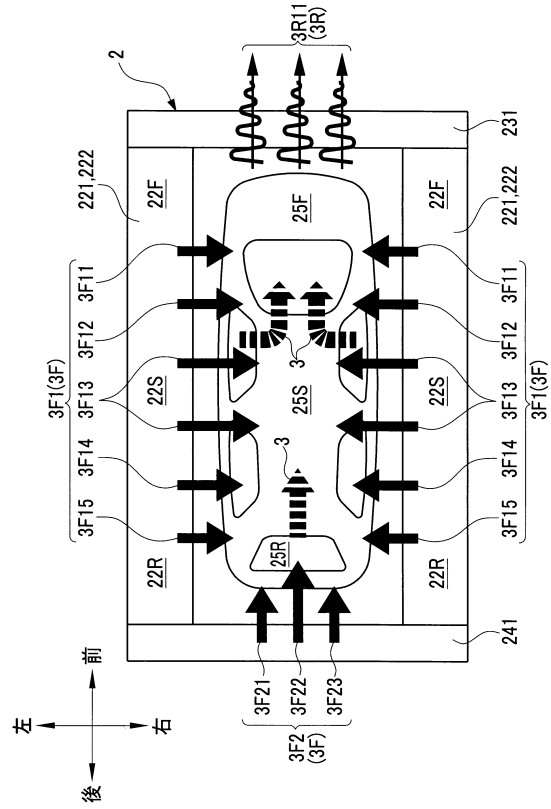
【図 2】



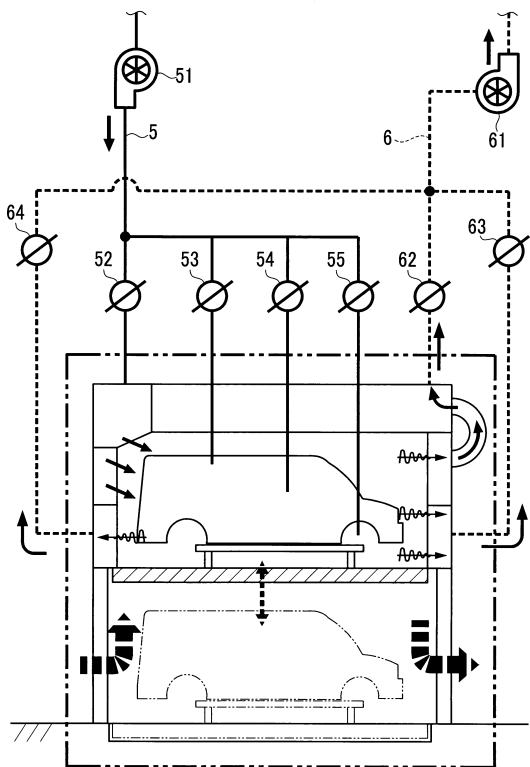
【図 3】



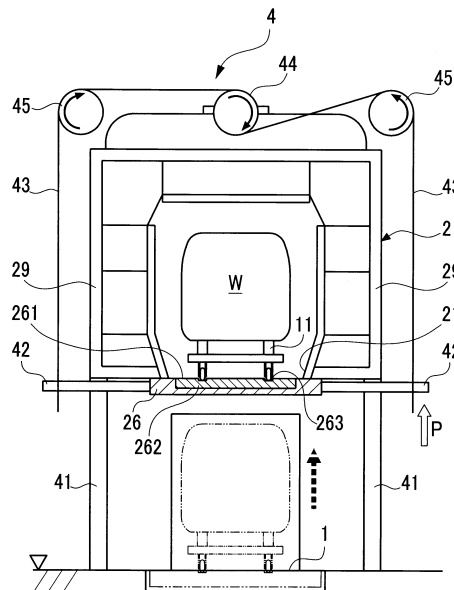
【図 4】



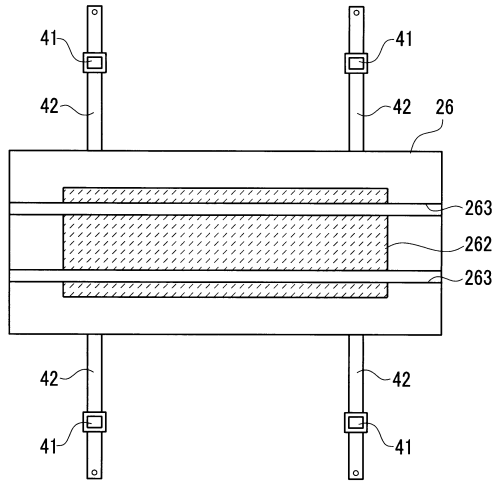
【図 5】



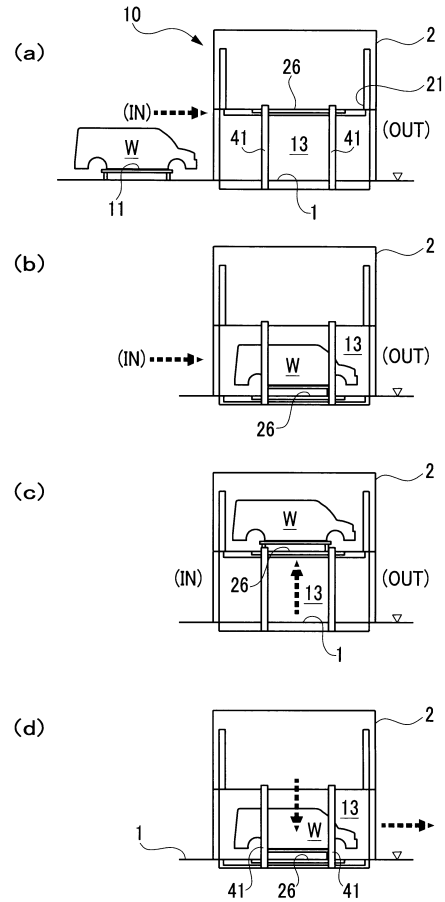
【図 6】



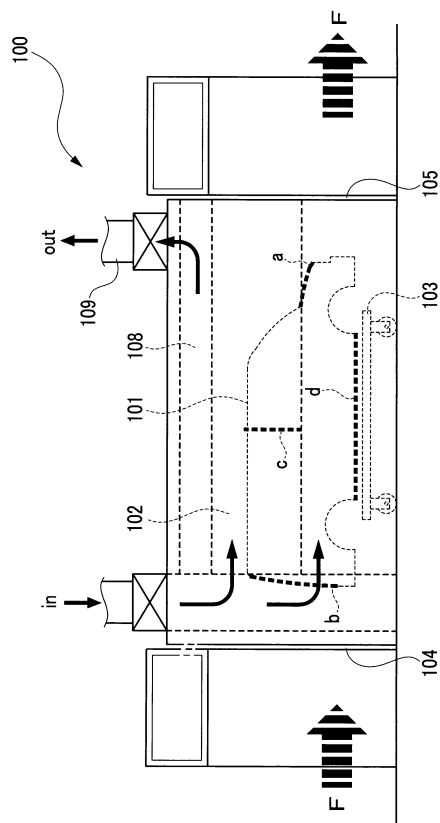
【図 7】



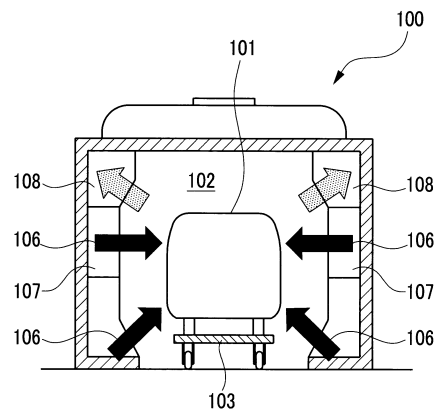
【図 8】



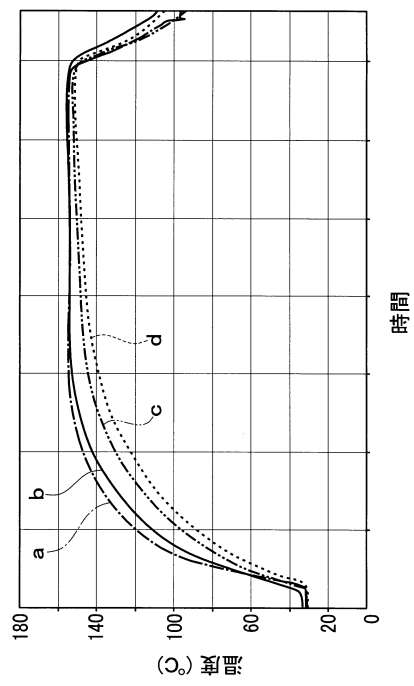
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-229467 (JP, A)
実開昭57-081393 (JP, U)
実開昭60-039374 (JP, U)
特開2004-050021 (JP, A)
特開平02-031857 (JP, A)
特開昭63-004873 (JP, A)
米国特許出願公開第2004/0237339 (US, A1)
実開平1-157066 (JP, U)
米国特許出願公開第2006/0068094 (US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F26B 9/00
B05C 9/14