

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7610552号
(P7610552)

(45)発行日 令和7年1月8日(2025.1.8)

(24)登録日 令和6年12月24日(2024.12.24)

(51)国際特許分類

F 2 7 B	9/26 (2006.01)	F 2 7 B	9/26
F 2 7 B	9/38 (2006.01)	F 2 7 B	9/38
F 2 7 B	9/39 (2006.01)	F 2 7 B	9/39
F 2 7 D	3/12 (2006.01)	F 2 7 D	3/12
H 0 1 M	4/36 (2006.01)	H 0 1 M	4/36

F I

請求項の数 11 (全20頁)

(21)出願番号 特願2022-143096(P2022-143096)
 (22)出願日 令和4年9月8日(2022.9.8)
 (65)公開番号 特開2024-38803(P2024-38803A)
 (43)公開日 令和6年3月21日(2024.3.21)
 審査請求日 令和6年4月17日(2024.4.17)
 早期審査対象出願

(73)特許権者 000004064
 日本碍子株式会社
 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
 (73)特許権者 591076109
 エヌジー・ケイ・キルンテック株式会社
 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
 (74)代理人 110000110
 弁理士法人 快友国際特許事務所
 棚村 雅史
 (72)発明者 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
 エヌジー・ケイ・キルンテック株式会社内
 大山 智明
 (72)発明者 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
 エヌジー・ケイ・キルンテック株式会社内
 磯野 隆規

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 熱処理システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

搬入口と搬出口とを備え、前記搬入口から前記搬出口に匣鉢を搬送する間に前記匣鉢に収容された被処理物を熱処理する熱処理炉と、

前記熱処理炉の前記搬出口から搬出された前記匣鉢を前記熱処理炉の前記搬入口まで搬送する搬送装置と、

前記搬送装置の搬送経路上に設けられ、前記熱処理炉で熱処理された前記被処理物を前記匣鉢から回収する回収装置と、

前記搬送装置の前記搬送経路上であって、前記回収装置と前記搬入口との間に設けられ、前記被処理物が収容されていない前記匣鉢に、熱処理前の前記被処理物を供給する供給装置と、を備えており、

前記搬送装置は、前記搬送経路に沿って配置された搬送機構と、前記搬送機構を駆動する駆動装置と、を備え、前記駆動装置が前記搬送機構を駆動することで前記搬送機構上に載置された前記匣鉢を搬送するように構成されており、

前記回収装置は、

前記搬送機構が配置されていない位置に設けられ、前記匣鉢内の前記被処理物を回収する回収部と、

前記搬送機構上の載置位置と前記回収部の上方の回収位置との間で前記匣鉢を移動させる移動装置と、

前記回収位置において前記匣鉢を反転させる反転機構と、

前記回収部を上方から覆い、前記匣鉢を収容可能に構成されるフードと、を備えており、
 前記フードは、前記匣鉢を前記フード内に収容するための開口部を備えており、
 前記回収装置は、前記開口部を開閉するカバーをさらに備えており、
 前記カバーは、前記移動装置によって前記匣鉢が前記フード内に収容されるときに前記
 匣鉢と共に移動し、前記匣鉢が前記フード内に収容されたときに前記開口部を塞ぐよう
 構成されている、熱処理システム。

【請求項 2】

搬入口と搬出口とを備え、前記搬入口から前記搬出口に匣鉢を搬送する間に前記匣鉢に収
 容された被処理物を熱処理する熱処理炉と、

前記熱処理炉の前記搬出口から搬出された前記匣鉢を前記熱処理炉の前記搬入口まで搬
 送する搬送装置と、

前記搬送装置の搬送経路上に設けられ、前記熱処理炉で熱処理された前記被処理物を前
 記匣鉢から回収する回収装置と、

前記搬送装置の前記搬送経路上であって、前記回収装置と前記搬入口との間に設けられ
 前記被処理物が収容されていない前記匣鉢に、熱処理前の前記被処理物を供給する供給
 装置と、を備えており、

前記搬送装置は、前記搬送経路に沿って配置された搬送機構と、前記搬送機構を駆動す
 る駆動装置と、を備え、前記駆動装置が前記搬送機構を駆動することで前記搬送機構上に
 載置された前記匣鉢を搬送するように構成されており、

前記回収装置は、

前記搬送機構が配置されていない位置に設けられ、前記匣鉢内の前記被処理物を回収す
 る回収部と、

前記搬送機構上の載置位置と前記回収部の上方の回収位置との間で前記匣鉢を移動させ
 る移動装置と、

前記回収位置において前記匣鉢を反転させる反転機構と、を備えており、

前記搬送機構は、前記回収装置内の搬入側に配置される第1搬送機構と、前記回収装置
 内の搬出側に配置される第2搬送機構を含んでおり、

前記回収部は、前記第1搬送機構と前記第2搬送機構との間に配置されている、熱処理
 システム。

【請求項 3】

前記反転機構は、前記匣鉢を把持する把持部を備えており、前記把持部が回転軸周りに
 回転することで前記把持部に把持された前記匣鉢が反転するように構成されており、

前記移動装置は、前記把持部で前記匣鉢を把持した前記反転機構を前記搬送機構上の載
 置位置と前記回収部の上方の回収位置との間で移動させるように構成されている、請求項
 1又は2に記載の熱処理システム。

【請求項 4】

前記回収装置は、前記回収部を上方から覆うフードをさらに備えており、

前記フードは、前記匣鉢及び前記把持部を収容可能に構成されており、

前記匣鉢を把持した前記把持部が、前記フードに収容された状態で前記回転軸周りに回
 転可能となっている、請求項3に記載の熱処理システム。

【請求項 5】

前記フードは、前記匣鉢を前記フード内に収容するための開口部を備えており、

前記把持部は、前記匣鉢の対向する一対の側面に当接して前記匣鉢を把持する一対の把
 持片を備えており、

前記反転機構は、前記一対の把持片を支持する一対の支持部をさらに備えており、

前記一対の支持部のそれぞれは、前記匣鉢及び前記把持部が前記フード内に収容された
 ときに、その一端が前記フード内に位置する一方でその他端が前記フード外に位置するよ
 うに構成されており、

前記開口部は、

第1の側面に設けられる第1の開口部と、

10

20

30

40

50

前記第1の側面と直交する第2の側面に設けられる第2の開口部と、を備えており、前記第1の開口部は、前記第1の側面から前記匣鉢を前記フード内に挿入可能に構成されており、

前記第2の開口部は、前記匣鉢を前記フード内に収容したときに、前記支持部の他端が前記第2の開口部から前記フード外に突出するように構成されていると共に、前記匣鉢の挿入方向に沿って延びている、請求項4に記載の熱処理システム。

【請求項6】

前記回収装置は、前記開口部を開閉するカバーをさらに備えており、

前記カバーは、前記把持部に把持された前記匣鉢を前記フード内に収容したときに、前記第2の開口部を覆う第1のカバーを備えている、請求項5に記載の熱処理システム。

10

【請求項7】

前記カバーは、前記第1の開口部を開閉する第2のカバーをさらに備えており、

前記第2のカバーが前記第1の開口部を開いた状態では前記匣鉢が前記第1の開口部を通過可能とされ、前記第2のカバーが前記第1の開口部を閉じた状態では前記匣鉢が前記第1の開口部を通過不能とする、請求項6に記載の熱処理システム。

【請求項8】

前記搬送経路上に、前記回収装置の搬入口と搬出口が配置されており、

前記搬送機構は、前記回収装置の前記搬入口から前記回収装置の前記搬出口まで前記搬送経路に沿って配置されており、

前記回収部は、前記搬送経路からオフセットした位置に配置されている、請求項1に記載の熱処理システム。

20

【請求項9】

前記回収部は、前記搬送経路に対して左右方向及び／又は前記搬送経路の上方に配置される、請求項8に記載の熱処理システム。

【請求項10】

前記回収装置は、前記回収部の上方に位置する前記匣鉢の外表面に付着した前記被処理物を除去する除去装置をさらに備えている、請求項1又は2に記載の熱処理システム。

【請求項11】

前記回収装置は、前記フード内の気体を吸引する吸引装置をさらに備えている、請求項4に記載の熱処理システム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書に開示する技術は、被処理物を熱処理する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

熱処理炉（例えば、ローラーハースキルンやプッシャーキルン等）を用いて、被処理物を熱処理することがある。例えば、粉体等の被処理物を熱処理炉で熱処理する際には、被処理物は匣鉢に収容された状態で熱処理される。熱処理後には、匣鉢を反転することによって熱処理後の被処理物を回収する。例えば、特許文献1には、熱処理炉と、熱処理後に被処理物を回収する回収装置を備える熱処理システムが開示されている。特許文献1の回収装置は、匣鉢を搬送する搬送ローラと、匣鉢内の被処理物を回収する回収部と、匣鉢を反転するための反転機構を備えている。回収部は、搬送ローラの下方に配置されている。反転機構は、回収部の上方に位置する複数の搬送ローラと、それら搬送ローラに載置されている匣鉢とを一体的に反転させるように構成されている。匣鉢が回収部の上方まで搬送されると、反転機構により、複数の搬送ローラと共に匣鉢が反転する。これにより、匣鉢内の被処理物が落下し、下方に配置されている回収部に被処理物が回収される。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

50

【文献】特許第7041300号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1の回収装置では、匣鉢を反転させる際に、匣鉢と共に搬送ローラを回転させている。しかしながら、匣鉢と搬送ローラを一体で回転させると、全体の重量が大きくなるため、回転速度を大きくすることが難しくなる。このため、被処理物の回収に時間を要するという問題があった。

【0005】

本明細書は、熱処理後の被処理物の回収に要する時間を短縮可能な技術を開示する。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

本明細書に開示する技術の第1の態様では、熱処理システムは、熱処理炉と搬送装置と回収装置と供給装置と、を備えている。熱処理炉は、搬入口と搬出口とを備え、搬入口から搬出口に匣鉢を搬送する間に匣鉢に収容された被処理物を熱処理する。搬送装置は、熱処理炉の搬出口から搬出された匣鉢を熱処理炉の搬入口まで搬送する。回収装置は、搬送装置の搬送経路上に設けられ、熱処理炉で熱処理された被処理物を匣鉢から回収する。供給装置は、搬送装置の搬送経路上であって、回収装置と搬入口との間に設けられ、被処理物が収容されていない匣鉢に、熱処理前の被処理物を供給する。搬送装置は、搬送経路に沿って配置された搬送機構と、搬送機構を駆動する駆動装置と、を備え、駆動装置が搬送機構を駆動することで搬送機構上に載置された匣鉢を搬送するように構成されている。回収装置は、搬送機構が配置されていない位置に設けられ、匣鉢内の被処理物を回収する回収部と、搬送機構上の載置位置と回収部の上方の回収位置との間で匣鉢を移動させる移動装置と、回収位置において匣鉢を反転させる反転機構と、を備えている。

20

【0007】

上記の熱処理システムでは、回収部を搬送機構が配置されていない位置に配置することによって、匣鉢は反転される前に搬送機構上から回収部の上方に移動される。すなわち、匣鉢は、匣鉢と回収部との間に搬送機構がない状態で反転される。このため、匣鉢を反転する際に、匣鉢と共に搬送機構（例えば、搬送ローラ）を反転する必要がない。これにより、回収部の上方で匣鉢のみを反転することができ、回転する部分全体の重量が大きくなることを回避することができる。このため、回転速度を大きくすることが可能となり、被処理物の回収に要する時間を短くすることが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施例1、2に係る熱処理システムの概略構成を示す上面図。

【図2】実施例1、2に係る熱処理システムの制御系を示すブロック図。

【図3】熱処理炉の概略構成を示す図であり、匣鉢の搬送方向に平行な平面で熱処理炉を切断したときの縦断面図。

【図4】図3のI-V - I-V線における断面図。

【図5】実施例1の回収装置の構成を示す上面図であり、(a)は匣鉢が載置位置に位置する状態を示し、(b)は匣鉢が回収位置に位置する状態を示す。

40

【図6】実施例1の回収装置の構成を示す側面図であり、(a)は匣鉢が載置位置に位置する状態を示し、(b)は匣鉢が載置位置の上方に位置する状態を示し、(c)は匣鉢が回収位置に位置する状態を示す。

【図7】実施例1のフードを搬送方向に沿って見たときの側面図。

【図8】フードとブラシと吸引装置と集塵ダクトを示す側面図。

【図9】実施例2の回収装置の構成を示す上面図であり、(a)は匣鉢が搬入側搬送ローラ上に位置する状態を示し、(b)は匣鉢が回収部の上方に位置する状態を示し、(c)は匣鉢が搬出側搬送ローラ上に位置する状態を示す。

【図10】実施例2の回収装置の構成を示す側面図であり、(a)は匣鉢が搬入側搬送口

50

ーラ上で昇降ピンで持ち上げられた状態を示し、(b)は匣鉢が回収部の上方に位置する状態を示し、(c)は匣鉢が搬出側搬送ローラ上で昇降ピンで持ち上げられた状態を示す。

【図11】実施例2のフードを搬送方向に沿って見たときの側面図。

【0009】

以下に説明する実施例の主要な特徴を列記しておく。なお、以下に記載する技術要素は、それぞれ独立した技術要素であって、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時請求項記載の組合せに限定されるものではない。

【0010】

本明細書に開示する技術の第2の態様では、上記の第1の態様において、反転機構は、匣鉢を把持する把持部を備えており、把持部が回転軸周りに回転することで把持部に把持された匣鉢が反転するように構成されていてもよい。移動装置は、把持部で匣鉢を把持した反転機構を搬送機構上の載置位置と回収部の上方の回収位置との間で移動させるように構成されていてもよい。このような構成によると、反転機構は、匣鉢を把持した状態で回収部の上方の回収位置まで移動される。把持部が匣鉢を把持した状態で回転軸周りに回転することで、匣鉢が反転する。このため、匣鉢を回転位置で好適に回転させることができる。

10

【0011】

本明細書に開示する技術の第3の態様では、上記の第2の態様において、回収装置は、回収部を上方から覆うフードをさらに備えていてもよい。フードは、匣鉢及び把持部を収容可能に構成されていてもよい。匣鉢を把持した把持部が、フードに収容された状態で回転軸周りに回転可能となっていてもよい。このような構成によると、フード内で匣鉢を反転させることによって、匣鉢が反転したときに被処理物がフード外に飛散することを抑制することができる。

20

【0012】

本明細書に開示する技術の第4の態様では、上記の第3の態様において、把持部は、匣鉢の対向する一対の側面に当接して匣鉢を把持する一対の把持片を備えていてもよい。反転機構は、一対の把持片を支持する一対の支持部をさらに備えていてもよい。一対の支持部のそれぞれは、匣鉢及び把持部がフード内に収容されたときに、その一端がフード内に位置する一方でその他端がフード外に位置するように構成されていてもよい。フードは、第1の側面に設けられる第1の開口部と、第1の側面と直交する第2の側面に設けられる第2の開口部と、を備えていてもよい。第1の開口部は、第1の側面から匣鉢をフード内に挿入可能に構成されていてもよい。第2の開口部は、匣鉢をフード内に収容したときに、支持部の他端が第2の開口部からフード外に突出するように構成されていると共に、匣鉢の挿入方向に沿って延びていてもよい。このような構成によると、把持部で匣鉢を把持した状態で、フードの側方(第1の側面)から匣鉢をフード内に収めることができる。

30

【0013】

本明細書に開示する技術の第5の態様では、上記の第4の態様において、反転機構は、把持部に把持された匣鉢を前記フード内に収容したときに、第2の開口部を覆う第1のカバーをさらに備えていてもよい。このような構成によると、反転機構に第1のカバーを設けることにより、第1のカバーは反転機構と一体的に移動する。このため、匣鉢をフード内に挿入する際に、支持部が第2の開口部を通過できると共に、匣鉢をフード内に収容した状態では、第1のカバーにより第2の開口部を覆うことができる。これにより、匣鉢をフード内で反転させたときに、第2の開口部から被処理物がフード外に飛散することを抑制することができる。

40

【0014】

本明細書に開示する技術の第6の態様では、上記の第4又は第5の態様において、回収装置は、第1の開口部を開閉する第2のカバーをさらに備えていてもよい。第2のカバーが第1の開口部を開いた状態では匣鉢が第1の開口部を通過可能とされ、第2のカバーが第1の開口部を閉じた状態では匣鉢が第1の開口部を通過不能としてもよい。このような構成によると、第2のカバーを設けることにより、匣鉢をフード内に収容したときに、第

50

2のカバーで第1の開口部を覆うことができる。これにより、匣鉢をフード内で反転させたときに、第1の開口部から被処理物がフード外に飛び出すことを抑制することができる。

【0015】

本明細書に開示する技術の第7の態様では、上記の第1～6の態様のいずれか1つにおいて、搬送経路上に、回収装置の搬入口と搬出口が配置されていてもよい。搬送機構は、回収装置の搬入口から回収装置の搬出口まで搬送経路に沿って配置されていてもよい。回収部は、搬送経路からオフセットした位置に配置されていてもよい。このような構成によると、回収部を搬送経路からオフセットした位置に配置することによって、搬送経路からオフセットした位置で被処理物が回収される。すなわち、搬送経路からオフセットした位置で匣鉢を反転させることができる。このため、搬送経路からはずれた位置で反転機構や回収部のメンテナンスを行うことができる。

10

【0016】

本明細書に開示する技術の第8の態様では、上記の第7の態様において、回収部は、搬送経路に対して左右方向及び/又は搬送経路の上方に配置されてもよい。このような構成によると、回収部を搬送経路から適切にオフセットできる。

【0017】

本明細書に開示する技術の第9の態様では、上記の第1～6の態様のいずれか1つにおいて、搬送機構は、回収装置内の搬入側に配置される第1搬送機構と、回収装置内の搬出側に配置される第2搬送機構を含んでいてもよい。回収部は、第1搬送機構と第2搬送機構との間に配置されていてもよい。このような構成によると、回収部を第1搬送ローラと第2搬送ローラとの間に配置することによって、搬送経路上に回収部を配置しながら、回収部を搬送ローラが配置されていない位置に配置することができる。

20

【0018】

本明細書に開示する技術の第10の態様では、上記の第1～9の態様のいずれか1つにおいて、回収装置は、回収部の上方に位置する匣鉢の外表面に付着した被処理物を除去する除去装置をさらに備えていてもよい。匣鉢を反転すると、匣鉢の外表面に被処理物が付着することがある。除去装置を備えることにより、回収部の上方で匣鉢の外表面に付着した被処理物を除去することができ、搬送機構に被処理物が付着する（搬送経路上に被処理物を持ち込む）ことを抑制することができる。

30

【0019】

本明細書に開示する技術の第11の態様では、上記の第3～6の態様のいずれか1つにおいて、回収装置は、フード内の気体を吸引する吸引装置をさらに備えていてもよい。このような構成によると、反転により舞い上がった被処理物を吸引すると共に、フード内を負圧にすることでフード外に被処理物が飛散することを抑制することができる。

【実施例】

【0020】

（実施例1）

図面を参照して、本実施例に係る熱処理システム1について説明する。図1及び図2に示すように、熱処理システム1は、熱処理炉10と、循環搬送装置30と、供給装置40と、回収装置50と、清掃装置44と、割れ検知装置46と、管理装置48を備えている。

40

【0021】

熱処理システム1は、匣鉢2（図3参照）に収容された被処理物を熱処理する。本実施例では、匣鉢2に収容される被処理物は、リチウムイオン電池正極材の粉体である。本実施例の熱処理システム1では、匣鉢2は、供給装置40、熱処理炉10、回収装置50、清掃装置44及び割れ検知装置46の間を循環するように構成されている。被処理物は、匣鉢2が熱処理炉10内を搬送される間に熱処理される。図2に示すように、管理装置48は、熱処理炉10と、循環搬送装置30と、供給装置40と、回収装置50と、清掃装置44と、割れ検知装置46と接続している。管理装置48は、熱処理炉10と、循環搬送装置30と、供給装置40と、回収装置50と、清掃装置44と、割れ検知装置46の動作を制御している。

50

【0022】

熱処理炉10は、匣鉢2内の被処理物を熱処理する。図3及び図4に示すように、熱処理炉10は、炉体12と、搬送装置(24、26)を備えている。熱処理炉10は、搬送装置(24、26)によって匣鉢2が炉体12内を搬送される間に、匣鉢2内に収容される被処理物を熱処理する。

【0023】

炉体12は、外形が略直方体形状であり、その内部の熱処理空間が天井壁14aと、底壁14bと、炉入口壁14cと、炉出口壁14dと、側壁14e、14fによって囲まれている。図3に示すように、天井壁14aは、底壁14bに対して平行に(すなわち、XY平面と平行に)配置されている。炉入口壁14cは、搬送経路の入口端に配置されており、搬送方向に対して垂直に(すなわち、YZ平面と平行に)配置されている。炉出口壁14dは、搬送経路の出口端に配置されており、炉入口壁14cに対して平行に(すなわち、YZ平面と平行に)配置されている。図4に示すように、側壁14e、14fは、搬送方向に対して平行、かつ、天井壁14a及び底壁14bに対して垂直に(すなわち、XZ平面と平行に)配置されている。炉体12内の熱処理空間には、複数のヒータ16a、16bと、複数の搬送ローラ24が配置されている。ヒータ16aは、搬送ローラ24の上方の位置に搬送方向に所定の間隔で配置され、ヒータ16bは、搬送ローラ24の下方の位置に搬送方向に所定の間隔で配置されている。ヒータ16a、16bが発熱することで、炉体12内の空間18が加熱されると共に匣鉢2内に収容される被処理物が加熱される。図3に示すように、炉入口壁14cには、開口15aが形成されており、炉出口壁14dには、開口15bが形成されている。匣鉢2は、搬送装置(24、26)によって開口15aから熱処理炉10内に搬送され、開口15bから熱処理炉10外へ搬送される。すなわち、開口15aは搬入口として用いられ、開口15bは搬出口として用いられる。

10

20

30

【0024】

搬送装置(24、26)は、複数の搬送ローラ24と、駆動装置26を備えている。搬送ローラ24は、匣鉢2を搬送する。搬送装置(24、26)は、開口15aから熱処理炉10内に匣鉢2を搬送し、開口15bから匣鉢2を熱処理炉10外に搬送する。搬送ローラ24は円筒状であり、その軸線は搬送方向と直交する方向に(すなわち、Y方向に)伸びている。複数の搬送ローラ24は、全てが同じ直径を有しており、搬送方向に一定のピッチで等間隔に配置されている。搬送ローラ24は、その軸線回りに回転可能に支持されており、駆動装置26の駆動力が伝達されることによって回転する。駆動装置26は、搬送ローラ24を駆動する駆動装置(例えば、モータ)である。駆動装置26は、動力伝達機構を介して、搬送ローラ24に接続されている。駆動装置26の駆動力が動力伝達機構(例えば、スプロケットとチェーンによる機構)を介して搬送ローラ24に伝達されると、搬送ローラ24は回転するようになっている。駆動装置26は、搬送ローラ24が略同一の速度で回転するよう、搬送ローラ24のそれぞれを駆動する。駆動装置26は、制御装置28によって制御されている。なお、本実施例では、複数の搬送ローラ24は、全て同じ直径を有しているが、このような構成に限定されない。熱処理炉10内には、異なる直径の搬送ローラが設置されていてもよい。

【0025】

図1に示すように、循環搬送装置30は、熱処理炉10の搬出口(すなわち、開口15b)から搬出された匣鉢2を、熱処理炉10の搬入口(すなわち、開口15a)まで搬送する。循環搬送装置30は、複数の搬送ローラ32(図5及び図6参照)と、駆動装置34(図2参照)を備えている。搬送ローラ32は円筒状であり、その軸線は搬送方向と直交する方向に伸びている。複数の搬送ローラ32は、全てが同じ直径を有しており、搬送方向に一定のピッチで等間隔に配置されている。搬送ローラ32は、その軸線回りに回転可能に支持されており、駆動装置34の駆動力が伝達されることによって回転する。駆動装置34は、搬送ローラ32を駆動する駆動装置(例えば、モータ)である。駆動装置34は、動力伝達機構を介して、搬送ローラ24に接続されている。駆動装置34の駆動力が動力伝達機構(例えば、スプロケットとチェーンによる機構)を介して搬送ローラ32

40

50

に伝達されると、搬送ローラ 3 2 は回転するようになっている。駆動装置 3 4 は、搬送ローラ 3 2 が略同一の速度で回転するように、搬送ローラ 3 2 のそれぞれを駆動する。なお、本実施例では、複数の搬送ローラ 3 2 は、全て同じ直径を有しているが、このような構成に限定されない。循環搬送装置 3 0 の搬送経路には、異なる直径の搬送ローラが設置されてもよい。

【 0 0 2 6 】

図 1 に示すように、供給装置 4 0 は、循環搬送装置 3 0 の搬送経路上に配置されている。供給装置 4 0 は、熱処理炉 1 0 の搬入口の上流に配置されており、本実施例では、割れ検知装置 4 6 と熱処理炉 1 0 の搬入口との間に配置されている。供給装置 4 0 は、匣鉢 2 内に被処理物（すなわち、粉体）を供給する装置である。なお、供給装置 4 0 は、匣鉢 2 内に粉体を供給するように構成されればよく、具体的な構造については特に限定されない。例えば、供給装置 4 0 は、供給部と均し部を備えている。供給部は、匣鉢 2 の内部に粉体を供給するように構成されている。具体的には、供給部は、匣鉢 2 の上方から匣鉢 2 の内部に粉体を落下させる供給口を備えている。供給口は、供給部内に匣鉢 2 を配置したときに、匣鉢 2 の中心部の上方に位置するように配置されている。供給部は、位置決め装置を備えており、位置決め装置は、供給部に搬送された匣鉢 2 を、供給口の下方に位置するように位置決めする。なお、供給部には、複数の供給口が配置されていてもよい。供給部は、粉体を上方から落下させることで匣鉢 2 内に粉体を供給するため、供給部で匣鉢 2 に粉体が供給されると、匣鉢 2 内の粉体の上面は、供給口の下方の位置で盛り上がった状態となる。均し部は、供給部で匣鉢 2 内に供給された粉体を均す。具体的には、均し部は、平板の側面で匣鉢 2 内の粉体の上面を押さえることで粉体の上面を均すように構成されている。均し部で粉体の上面を均すことによって、匣鉢 2 に収容された粉体の上面は略水平面となる。

【 0 0 2 7 】

回収装置 5 0 は、循環搬送装置 3 0 の搬送経路上に配置されている。回収装置 5 0 は、熱処理炉 1 0 の搬出口の下流に配置されており、本実施例では、熱処理炉 1 0 と清掃装置 4 4 との間に配置されている。回収装置 5 0 は、熱処理炉 1 0 で熱処理された被処理物（すなわち、粉体）を匣鉢 2 から回収する装置である。回収装置 5 0 には、回収装置 5 0 の搬入口から搬出口まで搬送経路に沿って搬送ローラ 3 2 が設置されている（図 5 及び図 6 参照）。匣鉢 2 は、回収装置 5 0 内を搬送ローラ 3 2 によって搬送される。図 5 ~ 図 8 に示すように、回収装置 5 0 は、シート 5 2 と、貯留容器 5 4 と、フード 5 6 と、把持部 5 8 と、移動装置 6 4 と、ブラシ 7 4 と、吸引装置 7 6 を備えている。

【 0 0 2 8 】

シート 5 2 は、匣鉢 2 内の被処理物を回収する。回収装置 5 0 に搬入される匣鉢 2 には、熱処理炉 1 0 で熱処理された被処理物が収容されている。シート 5 2 には、熱処理後の被処理物が回収される。シート 5 2 は、搬送ローラ 3 2 が配置されていない位置に配置されている。具体的には、シート 5 2 は、搬送ローラ 3 2 が配置される位置（以下、単に「搬送経路」ともいう）に対して、匣鉢 2 の搬送方向（以下、単に「搬送方向」ともいう）に直交する方向（本実施例では、-Y 方向）にオフセットした位置に配置されている。図 5 (a) 及び図 5 (b) では、シート 5 2 は、搬送経路である上側からオフセットした下側に配置されており、図 6 (a) 及び図 6 (b) では、シート 5 2 は、搬送経路である右側からオフセットした左側に配置されている。

【 0 0 2 9 】

図 5 及び図 6 に示すように、シート 5 2 は、矩形の筒状あり、下方に向かって断面積が小さくされている。シート 5 2 の上端は、匣鉢 2 を上面視したときの匣鉢 2 の外形より大きくされている（図 5 (a) 及び図 5 (b) 参照）。シート 5 2 の下端には、貯留部 5 4 が接続されている（図 6 (a) 及び図 6 (b) 参照）。シート 5 2 の上方で匣鉢 2 を反転すると、匣鉢 2 内に収容されていた被処理物がシート 5 2 を通って貯留容器 5 4 に貯留される。

【 0 0 3 0 】

10

20

30

40

50

フード 5 6 は、シート 5 2 の上面を覆うように設置されている。フード 5 6 の下端は、シート 5 2 の上端と接続しており、シート 5 2 とフード 5 6との間は密閉されている。フード 5 6 の高さ方向の寸法は、匣鉢 2 の高さ方向の寸法より大きくされている。フード 5 6 には、匣鉢 2 を収容可能な大きさの空間が設けられている。

【0031】

図 7 に示すように、フード 5 6 の搬送方向と平行な側面のうち、搬送経路側に位置する側面 (+Y 方向側の側面) には、開口部 5 6 a (以下、第 1 の開口部 5 6 a ともいう) が設けられている。第 1 の開口部 5 6 a は、匣鉢 2 が通過可能な大きさを有しており、本実施例では、第 1 の開口部 5 6 a は、フード 5 6 の搬送経路側の側面全体と一致する大きさにされている。すなわち、フード 5 6 には、搬送経路側の側面が設けられていない。なお、第 1 の開口部 5 6 a は、匣鉢 2 が通過可能な大きさであればよく、フード 5 6 の側面の一部が開口していてもよい。

10

【0032】

図 6 に示すように、フード 5 6 の搬送方向と直交する 2 つの側面 (+X 方向側と -X 方向側の 2 つの側面) には、開口部 5 6 b (以下、第 2 の開口部 5 6 b ともいう) が設けられている。第 2 の開口部 5 6 b は、フード 5 6 を X 方向に沿って見たときに、フード 5 6 の略中央の高さ位置に設けられ、Y 方向に沿って延びている。第 2 の開口部 5 6 b は、+Y 方向側の端部は外部と連通しており、-Y 方向側の端部は外部と連通していない。第 2 の開口部 5 6 b は、匣鉢 2 をフード 5 6 内に挿入するときに、把持部 5 8 (後述) が通過するように構成されている。

20

【0033】

図 5 及び図 6 に示すように、把持部 5 8 は、匣鉢 2 の対向する一対の側面に当接して匣鉢 2 を把持する。把持部 5 8 は、一対の把持片 6 0 と、把持片 6 0 が先端に固定された回転軸 6 2 を備えている。把持片 6 0 は、匣鉢 2 の搬送方向に直交する側面に当接して、匣鉢 2 を把持する。すなわち、一対の把持片 6 0 は、図示しないアクチュエータによって開閉動作が可能となっている。一対の把持片 6 0 に閉動作を行わせると一対の支持片 6 0 に匣鉢 2 を把持し、一対の把持片 6 0 に開動作を行わせると一対の支持片 6 0 から匣鉢 2 を開放する。回転軸 6 2 は、円筒状であり、その軸線回りに回転可能に支持フレーム 6 6 (後述) に支持されている。回転軸 6 2 が回転すると、把持片 6 0 が回転軸 6 2 と一体的に回転する。把持片 6 0 で匣鉢 2 を把持した状態で回転軸 6 2 を回転させると、把持片 6 0 に把持された匣鉢 2 も回転 (反転) する。

30

【0034】

移動装置 6 4 は、匣鉢 2 を、回収装置 5 0 内で搬送ローラ 3 2 上に載置されている位置 (図 6 (a) に示す位置であり、以下、載置位置ともいう) と、シート 5 2 の上方の位置 (図 5 (b) 及び図 6 (c) に示す位置であり、以下、回収位置ともいう) との間で移動させる。移動装置 6 4 は、載置位置に位置する匣鉢 2 を昇降させる昇降ピン 6 5 と、回転軸 6 2 を回転可能に支持する支持フレーム 6 6 と、移動ベース 6 8 a と、ガイドレール 6 8 を備えている。

40

【0035】

昇降ピン 6 5 は、載置位置に位置する匣鉢 2 の下方に配置されている。図 5 (a) 及び図 5 (b) に示すように、昇降ピン 6 5 は、搬送ローラ 3 2 の間に配置されている。昇降ピン 6 5 は、上下方向に移動可能に構成されている。昇降ピン 6 5 が上昇すると、搬送ローラ 3 2 の間を通過して、昇降ピン 6 5 の上端は、載置位置に位置する匣鉢 2 の下面に当接する。本実施例では、昇降ピン 6 5 は 4 本配置されており、4 本の昇降ピン 6 5 で匣鉢 2 を下方から支持する。昇降ピン 6 5 が昇降することで、匣鉢 2 を上下方向に移動させる。支持フレーム 6 6 は、移動ベース 6 8 a に固定されている。移動ベース 6 8 a がガイドレール 6 8 に沿って移動することにより、支持フレーム 6 6 は、ガイドレール 6 8 に沿って移動する。ガイドレール 6 8 は、載置位置及び回収位置の上方において、搬送方向と直交する方向 (Y 方向) に伸びている。支持フレーム 6 6 は、把持部 5 8 をガイドレール 6 8 に沿って Y 方向に移動させる。すなわち、把持部 5 8 で匣鉢 2 を把持した状態では、支

50

持フレーム 6 6 が把持部 5 8 を移動させることによって、匣鉢 2 が Y 方向に移動する。

【 0 0 3 6 】

ここで、匣鉢 2 が搬送経路上の載置位置と、シート 5 2 の上方の回収位置との間で移動する動作について説明する。匣鉢 2 は、搬送ローラ 3 2 によって回収装置 5 0 内に搬送される。匣鉢 2 が回収装置 5 0 内の載置位置まで搬送されると、昇降ピン 6 5 が上昇する（図 6 (a) の状態）。すると、昇降ピン 6 5 の上端が匣鉢 2 の下面に当接し、匣鉢 2 が上昇する。これにより、匣鉢 2 は、搬送ローラ 3 2 から離れ、搬送ローラ 3 2 の上方に移動する。次いで、一対の把持片 6 0 が互いに近接する方向に移動して匣鉢 2 の側面に当接する。これによって、一対の把持片 6 0 によって匣鉢 2 が把持される（図 5 (a) 及び図 6 の (b) の状態）。匣鉢 2 が把持部 5 8 に把持されると、昇降ピン 6 5 が下降する。すると、昇降ピン 6 5 は、把持部 5 8 に把持された匣鉢 2 から離れる。次いで、支持フレーム 6 6 によって把持部 5 8 が側方（本実施例では、- Y 方向）に移動され、匣鉢 2 は、第 1 の開口部 5 6 a からフード 5 6 内に収容される（図 5 (b) 及び図 6 (c) の状態）。このとき、図 5 (b) に示すように、匣鉢 2 と共に、匣鉢 2 を把持している把持片 6 0 はフード 5 6 に収容される。把持片 6 0 が先端に固定された回転軸 6 2 は、把持片 6 0 側の端部がフード 5 6 内に収容され、反対側の端部が第 2 の開口部 5 6 b から突出してフード 5 6 外に位置する。すなわち、匣鉢 2 を第 1 の開口部 5 6 a からフード 5 6 内に挿入するときには、回転軸 6 2 は、第 2 の開口部 5 6 b を通過した状態で、第 2 の開口部 5 6 b に沿って側方に移動する。これにより、匣鉢 2 を把持部 5 8 で把持したまま、匣鉢 2 をフード 5 6 内に収容することができる。

10

【 0 0 3 7 】

匣鉢 2 がフード 5 6 内に収容されると、回転軸 6 2 を軸周りに 180 度回転させる。すると、回転軸 6 2 と共に、把持片 6 0 及び把持片 6 0 で把持された匣鉢 2 が 180 度回転し、匣鉢 2 が下方に開口した状態となる。フード 5 6 の下方には、シート 5 2 が配置されている。フード 5 6 内で匣鉢 2 を反転させることによって、匣鉢 2 内に収容された被処理物がシート 5 2 に回収される。次いで、回転軸 6 2 を軸線回りにさらに 180 度回転させる。すると、回転軸 6 2 と共に匣鉢 2 が 180 度回転し、匣鉢 2 が上方に開口した状態となる。このとき、回転軸 6 2 は、匣鉢 2 を反転させたときと反対方向に回転する。なお、回転軸 6 2 は、匣鉢 2 を反転させたときと同一方向に回転してもよい。次いで、支持フレーム 6 6 によって把持部 5 8 が + Y 方向に移動され、匣鉢 2 は、第 1 の開口部 5 6 a からフード 5 6 外に取り出される。匣鉢 2 が載置位置の上方まで移動すると、昇降ピン 6 5 の上端が匣鉢 2 の下面に当接するまで、昇降ピン 6 5 が上昇する。次いで、一対の把持片 6 0 が互いに離間する方向に移動する。これにより、匣鉢 2 が把持部 5 8 に把持された状態が解除され、匣鉢 2 は、昇降ピン 6 5 に支持された状態となる。次いで、昇降ピン 6 5 が下降し、匣鉢 2 は再び搬送ローラ 3 2 上の載置位置に戻される。その後、匣鉢 2 は、搬送ローラ 3 2 によって回収装置 5 0 外に搬送される。

20

【 0 0 3 8 】

また、移動装置 6 4 には、搬送方向に直交して配置されるカバー 7 0（以下、第 1 カバー 7 0 ともいう）と、搬送方向に平行に配置されるカバー 7 2（以下、第 2 カバー 7 2 ともいう）が取り付けられている。

30

【 0 0 3 9 】

第 1 カバー 7 0 は、支持フレーム 6 6 に取り付けられている。第 1 カバー 7 0 は、矩形の板状であり、第 2 の開口部 5 6 b より大きくされている。第 1 カバー 7 0 は、匣鉢 2 をフード 5 6 内に収容したときに、フード 5 6 の外側で第 2 の開口部 5 6 b に沿って位置するように配置されている。第 1 カバー 7 0 は、匣鉢 2 をフード 5 6 内に収容したときに、第 2 の開口部 5 6 b を覆う。なお、第 1 カバー 7 0 は、匣鉢 2 をフード 5 6 内に収容した後、第 2 の開口部 5 6 b に向かって押し付けられるように移動可能に構成されていてよい。第 1 カバー 7 0 を設けることによって、匣鉢 2 をフード 5 6 内に収容したときに、第 2 の開口部 5 6 b が第 1 カバー 7 0 によって塞がれる。このため、フード 5 6 内で匣鉢 2 を反転させたときに、第 2 の開口部 5 6 b から被処理物がフード 5 6 外に飛散することを

40

50

抑制することができる。

【0040】

第2カバー72は、把持部58に対してフード56の反対側に配置されている。第2カバー72は、矩形の板状であり、第1の開口部56aより大きくされている。第2カバー72は、連結フレーム72aの下端に固定されている。連結フレーム72aの上端は、移動ベース68aに固定されている。すなわち、移動ベース68aを移動させると、第2カバー72は、把持部58と共に移動する。第2カバー72は、匣鉢2をフード56内に収容したときに、第1の開口部56aを覆う位置に配置されている。第2カバー72を設けることによって、匣鉢2をフード56内に収容したときに、第1の開口部56aが第2カバー72によって塞がれる。このため、フード56内で匣鉢2を反転させたときに、第1の開口部56aから被処理物がフード56外に飛散することを抑制することができる。

10

【0041】

図8に示すように、ブラシ74及び吸引装置76は、フード56内に配置されている。具体的には、ブラシ74及び吸引装置76は、第1の開口部56aの近傍に配置されている。ブラシ74及び吸引装置76は、X方向に沿って延びている。ブラシ74は、匣鉢2がフード56から取り出されるときに、匣鉢2の底面に接触するように配置されている。ブラシ74は、匣鉢2がフード56から取り出されるときに、匣鉢2の外表面（特に、底面）に付着した被処理物を匣鉢2の外表面から剥離する。吸引装置76は、ブラシ74の近傍に配置されている。吸引装置76は、ブラシ74で匣鉢2から剥離した被処理物を吸引する。フード56内で匣鉢2を反転させると、フード56内で被処理物（すなわち、粉体）が舞い上がる。フード56内で粉体が舞い上がると、匣鉢2の外表面に粉体が付着することがある。ブラシ74及び吸引装置76で匣鉢2の外表面に付着した被処理物（すなわち、粉体）を除去することによって、匣鉢2がフード56外に取り出されたときに、匣鉢2の外表面に付着する被処理物が減少する。これにより、匣鉢2が回収位置から搬送ローラ32上の載置位置に戻されたときに、搬送ローラ32に被処理物が付着することを抑制することができる。

20

【0042】

また、フード56には、集塵ダクト78が接続されている。具体的には、フード56には、第1の開口部56aと対向する側面（-Y方向側の側面）に第3の開口部56cが設けられている。第3の開口部56cは、集塵ダクト78の内径以下の大きさにされている。集塵ダクト78は、一端が第3の開口部56cと連通しており、他端が吸引装置（図示省略）に接続されている。これにより、集塵ダクト78を介してフード56内の空気が吸引され、フード56内の空間は微負圧状態となる。フード56内で匣鉢2を反転させると、フード56内で被処理物（すなわち、粉体）が舞い上がる。フード56内の空間を微負圧状態にすることにより、被処理物がフード56外に飛散することを抑制することができる。

30

【0043】

本実施例の回収装置50では、搬送経路からオフセットした位置にシート52を配置し、匣鉢2をシート52の上方に移動させている。これにより、匣鉢2を搬送ローラ32と共に反転する必要がなくなり、匣鉢2のみを反転させることができる。このため、匣鉢2の反転速度を大きくすることが可能となり、結果として被処理物を回収するために要する時間を短くすることができる。

40

【0044】

また、本実施例では、匣鉢2を搬送ローラ32からオフセットした位置で反転させるため、搬送ローラ32上に被処理物が飛散することを抑制できる。搬送ローラ32上で被処理物が飛散すると、搬送ローラ32や、搬送ローラ32を駆動するための機構（例えば、スプロケットやチェーン等）に被処理物が付着する。搬送ローラ32や搬送ローラ32を駆動するための機構に被処理物が堆積すると、匣鉢2の外表面に堆積した被処理物が付着し、匣鉢2の外表面に付着した被処理物がシート52内に侵入することにより、コンタミの原因になることがある。本実施例では、搬送経路上で飛散する被処理物の量を低減で

50

きるため、コンタミのリスクを低減することができる。また、搬送ローラ32に被処理物が付着し難くなり、匣鉢2の外表面（底面）と搬送ローラ32との間の被処理物の転写により回収装置50内が被処理物で汚損されることを抑制することができる。

【0045】

また、搬送ローラ32と共に匣鉢2を反転させると、これらを反転させるための機構が複雑になり、シート52の上方に搬送ローラ32を含む多くの部品等が配置されることになる。シート52の上方に多くの部品等が配置されることにより、シート52に部品等が混入する可能性が生じ、シート52に被処理物以外の物質（部品等）が混入するリスクが生じる。本実施例では、シート52の上方で匣鉢2のみを反転させるため、シート52に被処理物以外の異物が混入し難くなる。また、匣鉢2を反転させる機構が複雑化することを回避できるため、反転機構が故障し難くなる。さらに、シート52（すなわち、匣鉢2を反転する位置）が搬送経路からオフセットした位置に配置されているため、シート52や反転機構をメンテナンスする際に、搬送ローラ32を移動させる必要がない。このため、搬送ローラ32と共に匣鉢2を反転させる構成と比較して、シート52や反転機構のメンテナンスを容易にすることができます。

【0046】

また、本実施例では、載置位置と回収位置が異なるため、匣鉢2は回収位置とは異なる位置で把持された状態となる。例えば、匣鉢2にヒビ等の破損がある場合、匣鉢2を把持するために把持部58で匣鉢2を押圧したときに匣鉢2が割れる虞がある。匣鉢2を把持することによって匣鉢2が割れたとしても、回収位置とは異なる位置で匣鉢2が割れるため、シート52内に匣鉢2の破片等が混入することを回避することができる。

【0047】

清掃装置44は、回収装置50において粉体が回収された後の匣鉢2の内表面を清掃する装置である。なお、清掃装置44は、匣鉢2の内表面を清掃するように構成されればよく、具体的な構造については特に限定されない。例えば、清掃装置44は、回転ブラシを用いて匣鉢2の内表面に付着している物質を剥離させながら、匣鉢2内の空気等を吸引する。吸引した空気等には、剥離された物質が含まれる。清掃装置44で匣鉢2の内表面を清掃することにより、匣鉢2の内表面に残留した粉体を完全に除去することができる。

【0048】

割れ検知装置46は、匣鉢2の割れを検知することによって、匣鉢2が割れていないか否かを検査するための装置である。匣鉢2は、熱処理炉10において被処理物の熱処理に繰り返し使用される。割れ検知装置46は、匣鉢2が熱処理炉10において被処理物の熱処理に使用された後、再使用する前に割れていないか否かを検査する。なお、割れ検知装置46は、匣鉢2の割れを検知するように構成されればよく、具体的な構成については特に限定されない。例えば、割れ検知装置46は、レーザを用いて匣鉢2の割れを検出してもよい。また、割れ検知装置46は、匣鉢2にガスを封入し、匣鉢2内の圧力を測定することによって匣鉢2の割れを検出してもよい。匣鉢2の割れが検知された場合、匣鉢2は循環搬送装置30の搬送経路から取り出される。匣鉢2の割れが検知されなかった場合、匣鉢2は、循環搬送装置30によって供給装置40に搬送される。

【0049】

なお、本実施例では、循環搬送装置30は、搬送ローラ32によって匣鉢2を搬送するローラコンペアであったが、このような構成に限定されない。匣鉢2を熱処理炉10の搬出口から搬出された匣鉢2を、熱処理炉10の搬入口まで搬送するように構成されればよく、例えば、循環搬送装置は、ベルトによって匣鉢2を搬送するベルトコンペアであってもよい。また、本実施例では、載置位置と回収位置との間で匣鉢2を移動させる際に、昇降ピン65で匣鉢2を昇降させていたが、このような構成に限定されない。載置位置において、搬送ローラ32とその上方の位置との間で匣鉢2を昇降できればよく、例えば、エレベータを設置して匣鉢2を昇降させてもよい。

【0050】

また、本実施例では、回収装置50が備えるシート52は、搬送経路から上下方向及

10

20

30

40

50

び側方 (Y 方向) にオフセットした位置に配置されていたが、このような構成に限定されない。シート 52 は、搬送経路からオフセットした位置に配置されていればよく、例えば、シート 52 は、搬送経路の側方のみにオフセットしていてもよいし、上方のみにオフセットしていてもよい。これらの場合にも、匣鉢 2 を搬送ローラ 32 と共に反転する必要がなく、匣鉢 2 のみを反転させることができる。

【0051】

(実施例 2)

上記の実施例では、回収装置 50 のシート 52 は、搬送経路からオフセットした位置に配置されていたが、このような構成に限定されない。搬送ローラ 32 が配置されていない位置で匣鉢 2 を反転できればよく、例えば、図 9 及び図 10 に示すように、回収装置 150 のシート 152 は、搬送ローラ 32 が配置されていない搬送経路上の位置に配置されていてもよい。

10

【0052】

回収装置 150 は、シート 152 と、フード 156 と、把持部 158 と、移動装置 164 と、第 1 カバー 170 と、第 2 カバー 172 を備えている。なお、本実施例においても、回収装置 150 は、ブラシ 74 と吸引装置 76 (図示省略) を備えているが、上記の実施例 1 と略同一の構成であるため、詳細な説明は省略する。

【0053】

回収装置 150 では、搬送経路上に、回収装置 150 の搬入口側 (+X 方向側) に配置される複数の搬送ローラ 32a (以下、搬入側搬送ローラ 32a ともいう) と、回収装置 150 の搬出口側 (-X 方向側) に配置される複数の搬送ローラ 32b (以下、搬出側搬送ローラ 32b ともいう) が配置されている。搬入側搬送ローラ 32a と搬出側搬送ローラ 32b との間には、搬送ローラ 32、32a、32b が配置されていない領域が設けられている。シート 152 は、搬入側搬送ローラ 32a と搬出側搬送ローラ 32b との間の搬送ローラ 32、32a、32b が配置されていない領域に配置されている。シート 152 の上端には、フード 156 が接続されており、シート 152 の下端には、貯留容器 154 が接続されている。

20

【0054】

フード 156 は、シート 152 の上面を覆うように設置されている。フード 156 には、匣鉢 2 を収容可能な大きさの空間が設けられている。フード 156 の搬送方向と直交する 2 つの側面 (+X 方向側と -X 方向側の 2 つの側面) には、開口部 156a (以下、第 1 の開口部 156a ともいう) が設けられている。図 11 に示すように、第 1 の開口部 156a は、匣鉢 2 が通過可能な大きさを有しており、本実施例では、フード 156 の側面の上部と下部は開口しておらず、フード 156 の側面のうち中央部分のみが開口している。なお、第 1 の開口部 156a は、匣鉢 2 が通過可能な大きさであればよく、フード 156 の搬送方向と直交する側面全体と一致する大きさにされていてもよい。

30

【0055】

図 10 に示すように、フード 156 の搬送方向と平行な 2 つの側面 (+Y 方向側と -Y 方向側の 2 つの側面) には、スリット 156b (第 2 の開口部の一例) が設けられている。スリット 156b は、フード 156 を Y 方向に沿って見たときに、フード 156 の略中央の高さ位置に設けられている。スリット 156b は、フード 156 の側面全体において X 方向に沿って延びており、スリット 156b の +Y 方向側の端部も -Y 方向側の端部も外部と連通している。このため、フード 156 は、第 1 の開口部 156a とスリット 156b によって、上フードと下フードに分割されている。スリット 156b は、匣鉢 2 をフード 156 内に挿入するときに、把持部 158 が通過するように構成されている。

40

【0056】

図 9 及び図 10 に示すように、把持部 158 は、匣鉢 2 の搬送方向と平行な側面に当接して匣鉢 2 を把持する。把持部 158 は、一対の把持片 160 と、把持片 160 が固定された回転軸 162 を備えている。なお、把持部 158 は、匣鉢 2 の搬送方向と平行な側面を把持する点が、上記の実施例 1 の構成と相違しており、その他の構成は略同一である。

50

このため、把持部 158 の詳細な説明は省略する。

【0057】

移動装置 164 は、匣鉢 2 を、搬入側搬送ローラ 32a 上に載置されている位置（図 9 (a) に示す位置）と、シート 152 の上方の位置（図 9 (b) 及び図 10 (b) に示す位置）と、搬出側搬送ローラ 32b 上に載置されている位置（図 9 (c) に示す位置）との間で移動させる。すなわち、本実施例では、移動装置 164 は、匣鉢 2 を搬送経路に沿って移動させる。

【0058】

移動装置 164 は、匣鉢 2 を昇降させる昇降ピン 165 と、回転軸 162 を回転可能に支持する支持フレーム 166 と、ガイドレール 168 を備えている。昇降ピン 165 は、シート 152 の近傍に配置される搬入側搬送ローラ 32a 間に配置されていると共に、シート 152 の近傍に配置される搬出側搬送ローラ 32b 間に配置されている。昇降ピン 165 は、上下方向に移動可能に構成されている。昇降ピン 165 が上昇すると、搬入側搬送ローラ 32a 又は搬出側搬送ローラ 32b の間を通過して、昇降ピン 165 の上端は、昇降ピン 165 の上方に位置する匣鉢 2 の下面に当接する。本実施例では、昇降ピン 165 は 4 本配置されており、昇降ピン 165 が昇降することで、匣鉢 2 を上下方向に移動させる。支持フレーム 166 は、移動ベース 168a に固定されている。移動ベース 168a がガイドレール 168 に案内されて移動することにより、支持フレーム 166 は、ガイドレール 168 に沿って移動する。ガイドレール 168 は、搬送経路上において、搬送経路に沿って（すなわち、X 方向）に伸びている。支持フレーム 166 は、把持部 158 をガイドレール 168 に沿って X 方向に移動させる。すなわち、把持部 158 で匣鉢 2 を把持した状態では、支持フレーム 166 が把持部 158 を移動させることによって、匣鉢 2 が X 方向に移動する。

【0059】

第 1 カバー 170 は、スリット 156b を塞ぐためのカバーである。第 1 カバー 170 は、支持フレーム 166 に取り付けられている。第 1 カバー 170 は、矩形の板状であり、スリット 156b より大きくされている。第 1 カバー 170 は、匣鉢 2 をフード 156 内に収容したときに、フード 156 の外側でスリット 156b に沿って位置するように配置されている。第 1 カバー 170 は、匣鉢 2 をフード 156 内に収容したときに、スリット 156b を覆う。なお、第 1 カバー 170 は、匣鉢 2 をフード 156 内に収容した後、スリット 156b に向かって押し付けられるように移動可能に構成されていてもよい。

【0060】

第 2 カバー 172 は、第 1 の開口部 156a を塞ぐためのカバーである。第 2 カバー 172 は、フード 156 の搬送方向に直交する側面に取り付けられている。第 2 カバー 172 は、矩形の板状であり、第 1 の開口部 156a より大きくされている。第 2 カバー 172 は、開閉可能に構成されており、閉じた状態で第 1 の開口部 156a を覆うように配置されている。第 2 カバー 172 は、上端がフード 156 の側面に取り付けられている。第 2 カバー 172 は、駆動装置（図示省略）によって、第 1 の開口部 156a を覆う位置と、フード 156 の側面に対して直交する位置との間で移動可能（すなわち、開閉可能）となっている。

【0061】

匣鉢 2 が回収装置 150 内を搬送される動作について説明する。本実施例では、移動装置 164 は、匣鉢 2 を搬送経路に沿って移動させる。匣鉢 2 は、搬入側搬送ローラ 32a によって搬送され、シート 152 が配置される位置の近傍まで搬送されると、昇降ピン 165 が上昇する。すると、昇降ピン 165 の上端が匣鉢 2 の下面に当接して匣鉢 2 が上昇し、匣鉢 2 は、搬入側搬送ローラ 32a から持ち上げられる。次いで、匣鉢 2 は、把持部 158 によって把持される（図 9 (a) 及び図 10 (a) の状態）。匣鉢 2 が把持部 158 に把持されると、昇降ピン 165 は、下降して匣鉢 2 から離れる。このとき、第 2 カバー 172 は、は開いた状態となっている。

【0062】

10

20

30

40

50

次いで、支持フレーム 166 によって把持部 158 が搬送経路に沿って（本実施例では、-X 方向）に移動され、匣鉢 2 は、搬入側搬送ローラ 32a 側（+X 方向側）の第 1 の開口部 156a からフード 56 内に収容される。匣鉢 2 がフード 156 内に収容されると、第 2 カバー 172 が閉じられる（図 9 (b) 及び図 10 (b) の状態）。このとき、図 9 (b) に示すように、匣鉢 2 と共に、匣鉢 2 を把持している把持片 160 はフード 156 に収容される。把持片 160 が固定された回転軸 162 は、把持片 160 側の端部がフード 156 内に収容され、反対側の端部がスリット 156b から突出してフード 156 外に位置する。次いで、回転軸 162 を軸周りに 180 度回転させ、匣鉢 2 を反転させる。これにより、匣鉢 2 内に収容された被処理物がシート 152 に回収される。匣鉢 2 は、第 2 カバー 172 を閉じた状態で反転される。このため、第 1 の開口部 56a から被処理物がフード 56 外に飛散することを抑制することができる。また、匣鉢 2 をフード 156 内に収容すると、第 1 カバー 170 によってスリット 156b が覆われる。このため、スリット 156b から被処理物がフード 156 外に飛散することを抑制することができる。

【0063】

次いで、回転軸 62 を軸線回りにさらに 180 度回転させ、匣鉢 2 を元の状態（上方に開口した状態）に戻す。次いで、第 2 カバー 172 が開けられる。そして、支持フレーム 166 によって把持部 158 が搬送経路に沿って（本実施例では、-X 方向）に移動される。これにより、匣鉢 2 は、搬出側搬送ローラ 32b 側（-X 方向側）の第 1 の開口部 156a からフード 56 外に取り出される。匣鉢 2 が搬出側搬送ローラ 32b 上まで移動すると、昇降ピン 165 の上端が匣鉢 2 の下面に当接するまで、昇降ピン 165 が上昇する。次いで、一対の把持片 60 が互いに離間する方向に移動して、匣鉢 2 が把持部 158 に把持された状態が解除される。次いで、昇降ピン 165 が下降し、搬出側搬送ローラ 32b 上に載置される（図 9 (c) 及び図 10 (c) の状態）。その後、匣鉢 2 は、搬出側搬送ローラ 32b によって回収装置 50 外に搬送される。

【0064】

本実施例においても、シート 152 は、搬送ローラ 32、32a、32b が配置されていない位置に配置されている。これにより、匣鉢 2 を搬送ローラ 32 と共に反転する必要がなくなり、匣鉢 2 のみを反転させることができる。

【0065】

実施例で説明した熱処理システム 1 に関する留意点を述べる。実施例の循環搬送装置 30 0 は、「搬送装置」の一例であり、搬送ローラ 32 は、「搬送機構」の一例であり、シート 52 は及び貯留容器 54 は、「回収部」の一例であり、回転軸 62 は、「支持部」の一例である。

【0066】

以上、本明細書に開示の技術の具体例を詳細に説明したが、これらは例示にすぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。また、本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時請求項記載の組合せに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数目的を同時に達成するものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

【符号の説明】

【0067】

1 : 热処理システム

2 : 匣鉢

10 : 热処理炉

30 : 循環搬送装置

32、32a、32b : 搬送ローラ

34 : 駆動装置

40 : 供給装置

10

20

30

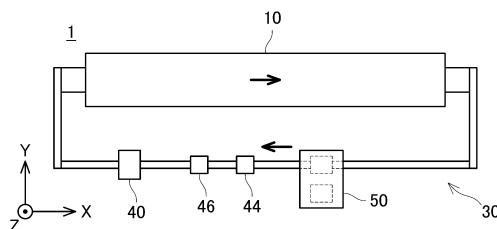
40

50

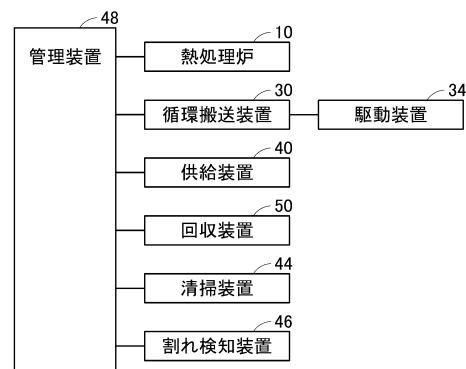
- 4 4 : 清掃装置
 4 6 : 割れ検知装置
 5 0、1 5 0 : 回収装置
 5 2、1 5 2 : シュート
 5 6、1 5 6 : フード
 5 6 a、1 5 6 a : 第1の開口部
 5 6 b、1 5 6 b : 第2の開口部
 5 8、1 5 8 : 把持部
 6 0、1 6 0 : 把持片
 6 2、1 6 2 : 回転軸
 6 4、1 6 4 : 移動装置
 6 6、1 6 6 : 支持フレーム
 6 8、1 6 8 : ガイドレール
 7 0、1 7 0 : 第1カバー
 7 2、1 7 2 : 第2カバー
 7 4 : ブラシ
 7 6 : 吸引装置
 7 8 : 集塵ダクト

【図面】

【図1】



【図2】



10

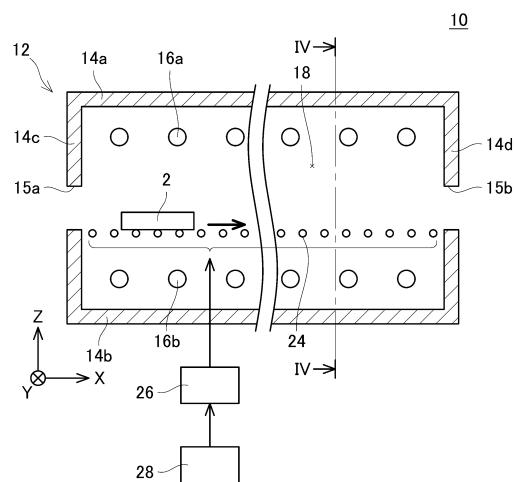
20

30

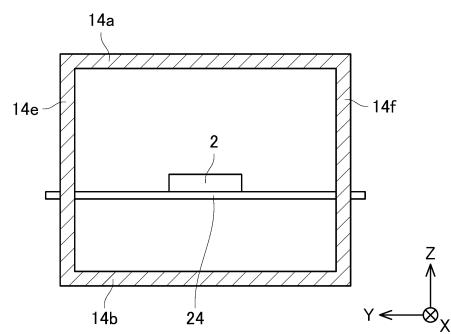
40

50

【図3】

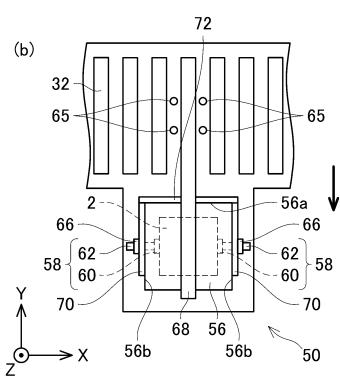
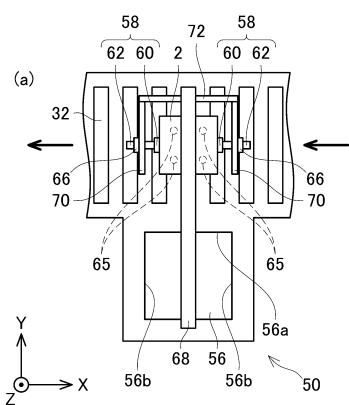


【図4】

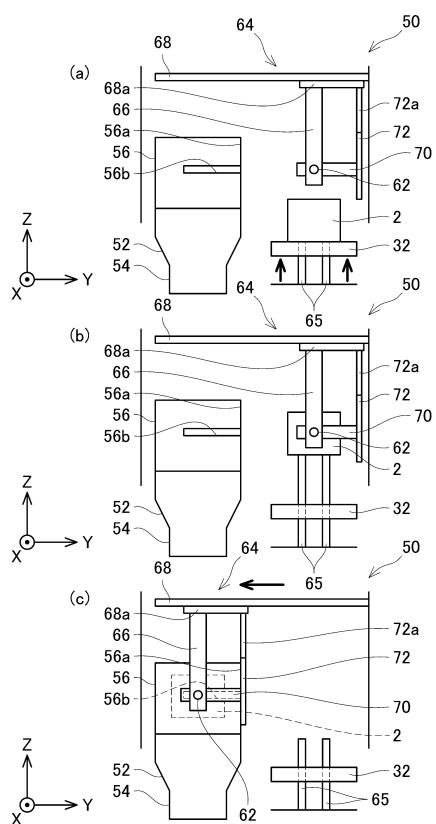


10

【図5】



【図6】



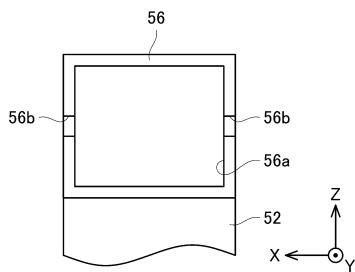
20

30

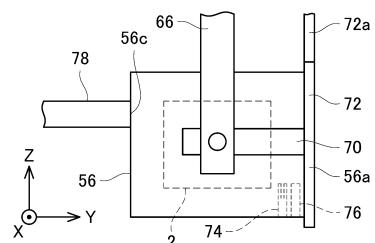
40

50

【図 7】

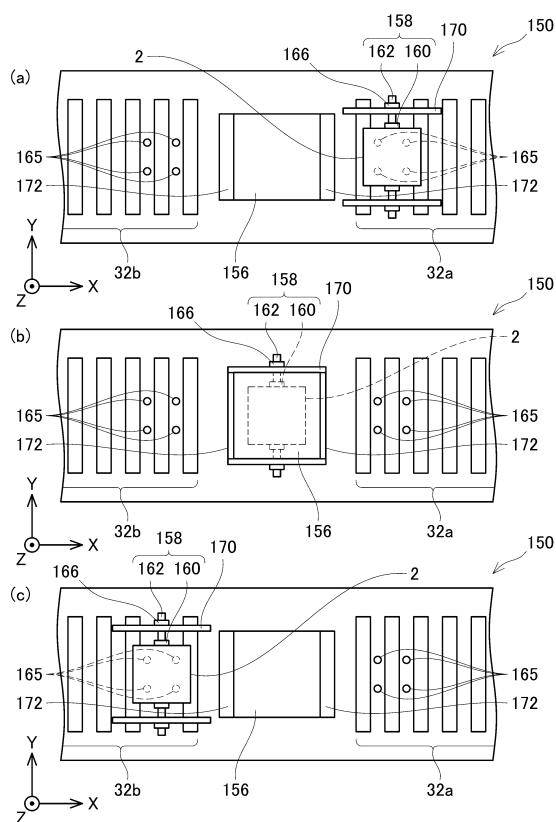


【図 8】

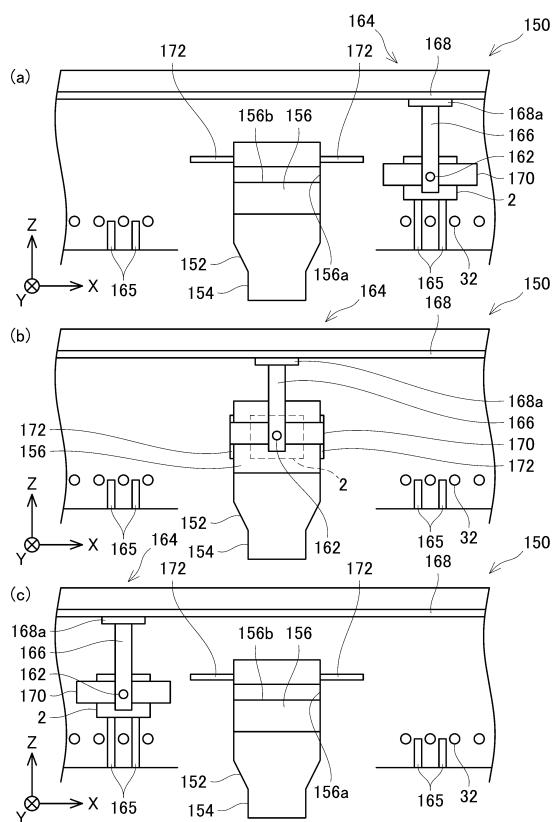


10

【図 9】



【図 10】



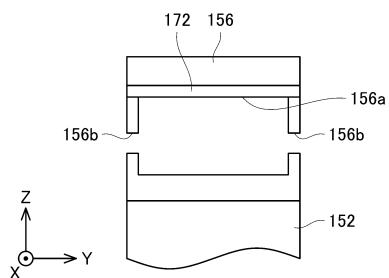
20

30

40

50

【図 1 1】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番 5 6 号 エヌジー・ケイ・キルンテック株式会社内

審査官 柏原 郁昭

(56)参考文献 特開 2020-085367 (JP, A)
中国実用新案第 215063648 (CN, U)
特開平 06-154582 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F 27 B 9 / 26
F 27 B 9 / 38
F 27 B 9 / 39
F 27 D 3 / 12
H 01 M 4 / 36
B 65 G 47 / 34
B 65 G 47 / 53
C 04 B 7 / 44