

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7690318号
(P7690318)

(45)発行日 令和7年6月10日(2025.6.10)

(24)登録日 令和7年6月2日(2025.6.2)

(51)国際特許分類

F I

C 2 2 B 9/16 (2006.01)

C 2 2 B 9/16

F 2 7 D 3/06 (2006.01)

F 2 7 D 3/06 A

B 2 2 D 17/28 (2006.01)

B 2 2 D 17/28 A

請求項の数 10 (全39頁)

(21)出願番号	特願2021-76285(P2021-76285)	(73)特許権者	591203152
(22)出願日	令和3年4月28日(2021.4.28)		株式会社豊栄商会
(65)公開番号	特開2022-170262(P2022-170262 A)		愛知県豊田市堤町寺池6番地
(43)公開日	令和4年11月10日(2022.11.10)	(74)代理人	110003339
審査請求日	令和6年4月30日(2024.4.30)		弁理士法人南青山国際特許事務所
特許法第30条第2項適用 日刊産業新聞 (産業新聞社 2020.12.11発行)		(74)代理人	100104215
			弁理士 大森 純一
		(74)代理人	100196575
			弁理士 高橋 満
		(74)代理人	100168181
			弁理士 中村 哲平
		(74)代理人	100160989
			弁理士 関根 正好
		(74)代理人	100117330
			弁理士 折居 章
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 投入システム、インゴットの保持方法、及びインゴット保持用のコンテナ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

インゴットを溶解し、溶解した金属を保持する溶解保持炉本体にインゴットを投入する投入システムであって、

長尺軸に沿って延在し互いに平行な第1の面及び第2の面を有し長尺状で同形の複数の前記インゴットを前記第1の面又は前記第2の面が接触した状態で並ぶように前記複数のインゴットの各々の下端が接する床面を有する床部材と、

所定数の前記インゴットを一つのグループとして前記複数のインゴットが並ぶ方向に直交する方向に複数のグループを分離するセパレート部材と、

前記複数のインゴットが並ぶ方向に、前記複数のグループを分離する仕切り部材とを有し、前記複数のインゴットを複数のグループに分けて保持するコンテナと、前記コンテナから、各グループに含まれる前記所定数のインゴットを同時に取り出し、取り出した前記所定数のインゴットを前記溶解保持炉本体内に投入する投入装置とを具備する投入システム。

【請求項2】

請求項1に記載の投入システムであって、前記コンテナは、前記インゴットの前記下端が前記床面から前記コンテナの外に離脱するのを規制するストッパ部材と、

前記ストッパ部材よりも前記床面から離間して設けられ、前記インゴットを支持する梁部材と、

を有する支持部材を有する
投入システム。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の投入システムであって、

前記ストッパ部材は、前記インゴットの前記長尺軸の方向の中心と前記床面との間で前記インゴットを支持し、

前記梁部材は、前記中心よりも前記床面から離れた位置で前記インゴットを支持する投入システム。

10

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の投入システムであって、

前記コンテナは、フォークリフトのフォークが挿入される少なくとも 1 個のガイド部を有する

投入システム。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の投入システムであって、

前記コンテナは、前記複数のインゴットが、前記複数のインゴットが並ぶ方向に直交する方向に、前記コンテナから離脱するのを規制する 1 対の規制部材を有する

投入システム。

20

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の投入システムであって、

前記仕切り部材は着脱可能である

投入システム。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の投入システムであって、

前記複数のインゴットは、水平な基準面上でマトリクス状に並ぶ

投入システム。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の投入システムであって、

前記インゴットは、上端に開口目孔を有し、

前記コンテナは、前記複数のインゴットが並ぶ方向で各々の前記開口目孔が連通するように、前記複数のインゴットを保持し、

前記投入装置は、前記開口目孔を使って 1 又は 2 以上の前記インゴットを吊り下げるフックを有し、

前記フックは、前記開口目孔にアクセスして前記インゴットを取り出し、

前記投入装置は、

前記基準面の方向にそれぞれ前記コンテナ及び／又は前記フックを移動させ、前記インゴットを投入する方向に前記フックを移動させる線形ステージ、又は

前記基準面の方向及び前記インゴットを投入する方向に前記フックを移動させるロボットアーム

40

を有する

投入システム。

【請求項 9】

インゴットを溶解し、溶解した金属を保持する溶解保持炉本体にインゴットを投入する投入システムに用いられるインゴット保持用のコンテナにインゴットを保持する方法であって、

長尺軸に沿って延在し互いに平行な第 1 の面及び第 2 の面を有し長尺状で同形の複数の前記インゴットを前記第 1 の面又は前記第 2 の面が接触した状態で並ぶように前記複数のインゴットの各々の下端が接する床面を有する床部材と、所定数の前記インゴットを一つ

50

のグループとして前記複数のインゴットが並ぶ方向に直交する方向に複数のグループを分離するセパレート部材と、前記複数のインゴットが並ぶ方向に、前記複数のグループを分離する仕切り部材とを有し、前記複数のインゴットを複数のグループに分けて保持する前記コンテナから、各グループに含まれる前記所定数のインゴットを同時に取り出すことが可能なように保持する

インゴットの保持方法。

【請求項 10】

インゴットを溶解し、溶解した金属を保持する溶解保持炉本体にインゴットを投入する投入システムに用いられるインゴット保持用のコンテナであって、

長尺軸に沿って延在し互いに平行な第 1 の面及び第 2 の面を有し長尺状で同形の複数の前記インゴットを前記第 1 の面又は前記第 2 の面が接触した状態で並ぶように前記複数のインゴットの各々の下端が接する床面を有する床部材と、

所定数の前記インゴットを一つのグループとして前記複数のインゴットが並ぶ方向に直交する方向に複数のグループを分離するセパレート部材と、

前記複数のインゴットが並ぶ方向に、前記複数のグループを分離する仕切り部材とを有し、

前記複数のインゴットを複数のグループに分けて保持し、且つ、前記コンテナから、各グループに含まれる前記所定数のインゴットを同時に取り出すことが可能なように保持するインゴット保持用のコンテナ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばアルミニウム等の金属を原材料とするダイカストマシーン、低圧鑄造機、重力鑄造機等に溶解した金属を供給する溶解保持炉に対してインゴットを投入する投入システム、投入システムで用いられるインゴットの保持方法、及びインゴット保持用のコンテナに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、アルミニウム等の金属を溶解して保持する溶解保持炉に、インゴットを投入する技術が知られている。例えば特許文献 1 には、アルミ溶解炉にインゴットを供給する方法が記載されている。この方法では、縦長のインゴットを同心円状に立てて保持する搬入装置が用いられる。この搬入装置からインゴットが 1 つずつ取り出されて溶解炉に投入される（特許文献 1 の明細書段落 0012、0018、0024、図 5 等）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開平 6－312255 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記した搬入装置では、各インゴットを個別に保持することで、インゴットを確実に搬出することが可能となっている。一方で、一度に扱えるインゴットは 1 つであるため、熔融金属の消費量によってはインゴットの供給量が追いつかないといった場合が考えられる。

【0005】

以上のような事情に鑑み、本発明の目的は、必用な量のインゴットを溶解保持炉に安定して供給することが可能な投入システム、インゴットの保持方法、及びインゴット保持用のコンテナを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明の一形態に係る投入システムは、

インゴットを溶解し、溶解した金属を保持する溶解保持炉本体にインゴットを投入する投入システムであって、

長尺状で同形の複数の前記インゴットを保持するコンテナと、

前記コンテナから、最も高い位置にある前記インゴットを含む1又は2以上の前記インゴットを取り出し、取り出した前記インゴットを前記溶解保持炉本体内に投入する投入装置と

を具備する。

【0007】

前記コンテナは、前記複数のインゴットを、各々の上端の鉛直方向の位置が異なるように保持してもよい。

【0008】

この投入システムでは、コンテナに搭載された長尺状の複数のインゴットが、投入装置により溶解保持炉本体にそれぞれ投入される。コンテナは、インゴットを、各々の上端の鉛直方向の位置が異なるように保持する。これにより、複数のインゴットを安定した状態で並べておくことが可能となる。またインゴットの取り出しは、最も高い位置にあるインゴットが含まれるように行われる。これにより、必用な量のインゴットを溶解保持炉に安定して供給することが可能となる。

【0009】

前記コンテナは、各々の長尺軸が前記鉛直方向に対して傾斜した状態で互いに重なり合うように並ぶ前記複数のインゴットを保持してもよい。

【0010】

コンテナは、鉛直方向に対して傾斜した状態で互いに重なり合うように並ぶ前記複数のインゴットを保持する。これにより、複数のインゴットを安定した状態で並べておくことが可能となる。またインゴットの取り出しは、インゴットの傾斜側とは反対側にあるインゴットが含まれるように行われる。これにより、必用な量のインゴットを溶解保持炉に安定して供給することが可能となる。

【0011】

前記コンテナは、

前記複数のインゴットの各々の下端が接する床面を有する床部材と、

水平な基準面に対して前記床面が傾斜した状態で前記床部材を支持する支柱部材と、

前記床面に前記下端が接する複数の前記インゴットのうち、最も低い位置にある前記インゴットを支持する支持部材と

を有してもよい。

【0012】

傾斜した床面にインゴットの下端が置かれると、インゴットは、自重により支持部材に押し付けられる。これにより、複数のインゴットが安定した状態で並ぶので、例えば、インゴットが予想しない方向に傾くことや、転倒するといった事態が回避される。これにより、床面上で傾斜する複数のインゴットをまとめて支持することが可能となり、シンプルな構成でインゴットのハンドリングを安定化することが可能となる。

【0013】

前記支持部材は、前記床面に接する前記インゴットの長尺軸が前記床面と直交するように、前記インゴットを支持してもよい。

【0014】

これにより、例えば各インゴットの両端をそろえて配列することが可能となり、容易な動作でインゴットを搬出することが可能となる。

【0015】

前記支持部材は、前記インゴットを、前記インゴットの前記長尺軸の方向に離間する2点で支持してもよい。

【0016】

支持部材がインゴットの長尺軸の方向に離間する2点に設けられる。このため、支持部

10

20

30

40

50

材を下側としてコンテナを基準面に設置したとき、支持部材の上にインゴットが載置され、このインゴットの上に別のインゴットが載置されるようにして、複数のインゴットが積み重ねられる。これにより、コンテナがインゴットを保持した状態で、支持部材を下側としてコンテナを基準面に設置することができる。

【0017】

前記支持部材が前記インゴットを支持する前記2点を含む平面である支持面は、前記床面と直交してもよい。

【0018】

これにより、支持部材がインゴットを支持するとき、下端が床面に接するインゴットの長尺軸が、床面と直交する。即ち、床部材を鉛直方向に下側としてコンテナが基準面に設置されたときに、支持面及びインゴットの長尺軸の鉛直方向に対する傾斜角度は、床面の基準面に対する傾斜角度と同じである。これにより、複数のインゴットが安定した状態で並ぶ。

【0019】

前記支持部材を下側として前記コンテナが前記基準面に設置されたときに、前記支持面は水平でもよい。

【0020】

これにより、コンテナがインゴットを保持した状態で、支持部材を下側としてコンテナを基準面に安定的に設置することができる。

【0021】

前記支持部材は、

前記インゴットの前記下端が前記床面から前記コンテナの外に離脱するのを規制するストッパ部材と、

前記ストッパ部材よりも前記床面から離間して設けられ、前記インゴットを支持する梁部材と、

を有してもよい。

【0022】

これにより、複数のインゴットを傾斜した状態で確実に保持することが可能となる。

【0023】

前記ストッパ部材は、前記インゴットの前記長尺軸の方向の中心と前記床面との間で前記インゴットを支持し、

前記梁部材は、前記中心よりも前記床面から離れた位置で前記インゴットを支持してもよい。

【0024】

ストッパ部材の内面は、インゴットの長尺軸の方向の中心と床面との間でインゴットを支持する。これにより、ストッパ部材は、インゴットの下端が床面からコンテナの外に離脱する（滑り抜ける）のを規制する。梁部材の内面は、インゴットの長尺軸の方向の中心よりも床面から離れた位置でインゴットを支持する。言い換えれば、梁部材は、ストッパ部材よりも床面から離間して設けられ、インゴットの長尺軸の方向の中心よりも上端側を支持する。これにより、梁部材は、インゴットの上端側がコンテナの外に離脱する（倒れ出る）のを規制する。

【0025】

前記コンテナは、フォークリフトのフォークが挿入される少なくとも1個のガイド部を有してもよい。

【0026】

前記ガイド部は、

前記床部材側に配置される第1のガイド部、又は

前記支持部材側に配置される第2のガイド部

の少なくとも一方を含んでもよい。

【0027】

前記第1のガイド部は、前記床部材を下側として前記コンテナが前記基準面に設置されたときに、前記基準面に対して前記床面が傾斜した状態で、前記基準面と平行に前記フォークを挿入可能に構成されてもよい。

【0028】

これにより、第1のガイド部にフォークを水平に挿入してコンテナを運搬するとき、床部材の床面が基準面に対して傾斜した状態が維持される。これにより、コンテナ内の各インゴットが自重で支持部材に押し付けられることになり、コンテナの運搬時にも、複数のインゴットを安定した状態で並べておくことが可能となる。

【0029】

前記第2のガイド部は、前記支持部材を下側として前記コンテナが前記基準面に設置されたときに、前記支持面が水平な状態で、前記基準面と平行に前記フォークを挿入可能に構成されてもよい。

【0030】

これにより、第2のガイド部にフォークを水平に挿入してコンテナを運搬するとき、支持面（即ち、ストッパ部材の内面及び梁部材の内面を含む仮想的な平面）が水平な状態が維持される。これにより、コンテナ内の各インゴットの第1の面が、ストッパ部材の内面及び梁部材の内面に水平に載置される。このため、支持部材を下側とした状態でコンテナを運搬するときにも、複数のインゴットを安定した状態で水平に積み重ねておくことが可能となる。

【0031】

前記床面の最も高い位置から前記コンテナの上端までの長さは、前記インゴットの前記長尺軸の方向の長さより長く、

複数の前記コンテナは、前記床部材を下側として鉛直方向に積載可能でもよい。

【0032】

このため、1個のコンテナを他のコンテナの上端に載せることで、複数のコンテナを、床部材を下側として鉛直方向に積載可能である。インゴットを床部材に並べた状態で、支柱部材の上端がインゴットの上端より高い位置にある。このため、コンテナにインゴットを保持した状態で、複数のコンテナを積載可能である。

【0033】

前記床部材を下側として前記コンテナが前記基準面に設置されたときに、前記床面の前記基準面に対する傾斜角度は、5°以上10°以下でもよい。

【0034】

床面の基準面に対する傾斜角度が5°以上10°以下であることにより、インゴットは自重により支持部材に押し付けられ、複数のインゴットが安定した状態で並ぶ。これにより、インゴットの転倒等を十分に抑制可能である。また傾斜角度が大きすぎないため、搬出時のハンドリングを容易に行うことが可能である。

【0035】

前記コンテナは、前記複数のインゴットが、前記複数のインゴットが並ぶ方向に直交する方向に、前記コンテナから離脱するのを規制する1対の規制部材を有してもよい。

【0036】

1対の規制部材により、複数のインゴットが並ぶ方向に直交する方向に、コンテナから複数のインゴットが離脱するのを規制することができる。

【0037】

前記インゴットは、長尺軸に沿って延在し互いに平行な第1の面及び第2の面を有し、前記コンテナは、前記第1の面又は前記第2の面が接触した状態で並ぶ所定数の前記インゴットを一つのグループとして、複数のグループを分けて保持してもよい。

【0038】

グループを分けることで、各インゴットのアクセス位置等を簡素化することが可能となる。これにより、簡単な構成でインゴットにアクセスすることが可能となる。

【0039】

10

20

30

40

50

前記インゴットの前記第 1 の面及び前記第 2 の面は、平面でもよい。

【0040】

インゴット同士が接触する面が平坦となるため、例えばインゴットをコンテナから搬出する際の引っかかり等を抑制することが可能となる。これにより、インゴットの転倒が防止され安定なハンドリングを実現することが可能となる。

【0041】

前記コンテナは、前記複数のインゴットが並ぶ方向に直交する方向に、前記複数のグループを分離するセパレート部材を有してもよい。

【0042】

これにより、例えばコンテナの搬送中にインゴットの位置がずれるといった事態が回避され、グループに分けたインゴットの位置を適正に保つことが可能となる。

10

【0043】

前記コンテナは、前記複数のインゴットが並ぶ方向に、前記複数のグループを分離する仕切り部材を有してもよい。

【0044】

これにより、インゴットのサイズに公差がある場合でも、インゴットのサイズのばらつきに抛らずインゴットのコンテナ内での位置が定まるため、投入装置のフック部を用いてインゴットを確実に取り出すことを図れる。

【0045】

前記仕切り部材は着脱可能でもよい。

20

【0046】

仕切り部材をコンテナから取り外すことで、運搬時等に全てのインゴットを一括してバンドで拘束することも可能である。

【0047】

各グループに含まれる前記所定数のインゴットは、前記コンテナから同時に取り出されてもよい。

【0048】

これにより、同時に取り出すべきインゴットのグループをコンテナ内で区画するため、投入装置のフック部を用いてグループ毎にインゴットを確実に取り出すことを図れる。

【0049】

前記インゴットは、アルミニウムの鋳造物でもよい。

30

【0050】

アルミニウム製のインゴットを安定してハンドリングすることが可能となる。

【0051】

前記コンテナは、前記床部材に対して前記鉛直方向に対向する第 1 の開放端と、前記支持部材側に対して前記複数のインゴットが並ぶ方向に対向する第 2 の開放端と、を有してもよい。

【0052】

この第 1 の開放端及び／又は第 2 の開放端を介して、コンテナにインゴットを出し入れすることが可能である。

40

【0053】

前記床部材を下側として前記コンテナが前記基準面に設置され、

前記投入装置は、前記第 2 の開放端から前記インゴットの上端にアクセスして、前記第 1 の開放端から 1 又は 2 以上の前記インゴットを取り出してもよい。

【0054】

これにより、必要な量のインゴットを、転倒させることなく確実に搬出することが可能となり、必用な量のインゴットを溶解保持炉に安定して供給することが可能となる。

【0055】

前記インゴットは、前記上端に開口目孔を有し、

前記コンテナは、前記複数のインゴットが並ぶ方向で各々の前記開口目孔が連通するよ

50

うに、前記複数のインゴットを保持してもよい。

【0056】

このように開口目孔が連通するように配置しておくことで、複数のインゴットを同時にハンドリングするといったことが容易に実現可能である。

【0057】

前記投入装置は、前記開口目孔を使って1又は2以上の前記インゴットを吊り下げるフックを有し、

前記フックは、前記開口目孔にアクセスして、前記第1の開放端から1又は2以上の前記インゴットを取り出してもよい。

【0058】

これにより、インゴットを倒すことなく容易に吊り下げることが可能となる。また吊り下げた状態から溶解保持炉本体にそのまま投入可能であり、投入操作を簡素化可能である。

【0059】

前記複数のインゴットは、前記基準面上でマトリクス状に並び、

前記投入装置は、

前記基準面の方向にそれぞれ前記コンテナ及び／又は前記フックを移動させ、前記インゴットを投入する方向に前記フックを移動させる線形ステージ、又は

前記基準面の方向及び前記インゴットを投入する方向に前記フックを移動させるロボットアーム

を有してもよい。

【0060】

例えば線形ステージを用いることで投入装置の構成及び制御をシンプルにすることが可能である。また例えばロボットアームを用いることで投入操作の自由度を向上することが可能となる。

【0061】

前記コンテナは、架台に搭載され、前記投入装置を基準とする位置に設置されてもよい。

【0062】

これにより、フォークリフト等を用いて運ばれたコンテナを適正な位置に配置することが可能となり、各インゴットに安定してアクセスすることが可能となる。

【0063】

前記コンテナは、台車に搭載され、前記投入装置を基準とする位置に固定機構により固定されてもよい。

【0064】

これにより、AGV等を用いて運ばれたコンテナを適正な位置に配置することが可能となり、各インゴットに安定してアクセスすることが可能となる。

【0065】

前記床部材は矩形であり、

矩形の前記床部材の少なくとも1組の対角に、2個の前記支柱部材が設けられ、

前記固定機構は、前記2個の支柱部材を対角線の方法に押さえることで、前記コンテナを固定してもよい。

【0066】

上記目的を達成するため、本発明の一形態に係るインゴットの保持方法は、

インゴットを溶解し、溶解した金属を保持する溶解保持炉本体にインゴットを投入する投入システムに用いられるインゴット保持用のコンテナにインゴットを保持する方法であって、

長尺状で同形の複数の前記インゴットを、前記コンテナから、最も高い位置にある前記インゴットを含む1又は2以上の前記インゴットを取り出すことが可能なように保持する。

【0067】

上記目的を達成するため、本発明の一形態に係るインゴット保持用のコンテナは、

インゴットを溶解し、溶解した金属を保持する溶解保持炉本体にインゴットを投入する

10

20

30

40

50

投入システムに用いられるインゴット保持用のコンテナであって、

長尺状で同形の複数の前記インゴットを、前記コンテナから、最も高い位置にある前記インゴットを含む１又は２以上の前記インゴットを取り出すことが可能なように保持する。
【発明の効果】

【００６８】

以上のように、本発明によれば、必用な量のインゴットを溶解保持炉に安定して供給することが可能となる。

また、従来は、２次合金メーカーで製造したインゴットを搬入装置に作業者がセットする工程が必要な上、搬入装置にはインゴットが２０本程度しかセットできない。溶解炉へインゴットを投入する作業の代わりに搬入装置へインゴットをセットすることになり作業者の負担が大幅には変わらない。

それに対して本開示では、２次合金メーカーでインゴットをコンテナに多数（例えば、９６本）を入れて溶解保持炉のある工場まで運搬し、そのまま溶解保持炉の横のインゴット投

なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【００６９】

【図１】第１の実施形態に係る投入システム及び溶解保持炉を模式的に示す。

【図２】インゴットを示す斜視図である。

【図３】インゴットを示す側面図である。

【図４】コンテナを示す斜視図である。

【図５】Ｘ方向に見たコンテナを示す側面図である。

【図６】Ｙ方向に見たコンテナを示す側面図である。

【図７】複数のインゴットを保持するコンテナを示す斜視図である。

【図８】Ｙ方向に見た、複数のインゴットを保持するコンテナを示す側面図である。

【図９】支持部材を下側として設置された、複数のインゴットを保持するコンテナを示す斜視図である。

【図１０】Ｙ方向に見た、支持部材を下側として設置された、複数のインゴットを保持するコンテナを示す側面図である。

【図１１】投入システム及び溶解保持炉を示す斜視図である。

【図１２】投入システム及び溶解保持炉を示す側面図である。

【図１３】投入システム及び溶解保持炉を示す上面図である。

【図１４】投入システム及び溶解保持炉を示す斜視図であり、インゴットが溶解保持炉に投入された状態を示す。

【図１５】コンテナにインゴットを積み込む方法を説明するための図である。

【図１６】第２の実施形態に係る投入システム及び溶解保持炉を示す斜視図である。

【図１７】投入装置がインゴットを溶解保持炉本体に投入する様子を示す斜視図である。

【図１８】投入装置がインゴットを溶解保持炉本体に投入する様子を示す斜視図である。

【図１９】第３の実施形態に係る投入システム及び溶解保持炉を示す斜視図である。

【図２０】投入システム及び溶解保持炉を示す上面図である。

【図２１】第４の実施形態に係るインゴットを示す斜視図である。

【図２２】コンテナを示す斜視図である。

【図２３】複数のインゴットを保持するコンテナ及び投入装置を示す斜視図である。

【図２４】複数のインゴットを保持するコンテナ及び投入装置を示す一部透過側面図である。

【図２５】第５の実施形態に係るコンテナを示す斜視図である。

【図２６】複数のインゴットを保持するコンテナ及び投入装置を示す斜視図である。

【図２７】複数のインゴットを保持するコンテナ及び投入装置を示す一部透過側面図である。

10

20

30

40

50

【図 28】第 6 の実施形態に係る投入システムの構成を示す。
【図 29】インゴットの開口目孔と移送用棒との関係を示す。
【図 30】投入装置の移送用棒がコンテナよりインゴットを取り出す方法を説明するため
を示す側面図である。

【図 31】その正面図である。

【図 32】その際の移送用棒とインゴットの開口目孔との関係を示した正面図である。

【図 33】第 7 の実施形態に係るコンテナを示す斜視図である。

【図 34】複数のインゴットを保持するコンテナを示す斜視図である。

【図 35】第 8 の実施形態に係るコンテナを示す斜視図である。

【図 36】仕切り部材を取り除いたコンテナを示す斜視図である。

【図 37】複数のインゴットを保持するコンテナを示す斜視図である。

【図 38】X 方向に見たコンテナを示す側面図である。

【図 39】Y 方向に見たコンテナを示す側面図である。

【図 40】支持部材を下側として設置された、複数のインゴットを保持するコンテナを示
す斜視図である。

【図 41】Y 方向に見た、支持部材を下側として設置された、複数のインゴットを保持す
るコンテナを示す側面図である。

【図 42】Z 方向に見た、支持部材を下側として設置された、複数のインゴットを保持す
るコンテナを示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0070】

以下、本発明に係る実施形態を、図面を参照しながら説明する。

【0071】

I. 第 1 の実施形態

【0072】

図 1 は、第 1 の実施形態に係る投入システム及び溶解保持炉を模式的に示す。

【0073】

投入システム 100 は、コンテナ 300 と、投入装置 400 とを有する。投入装置 400 は、コンテナ 300 に搭載された長尺状で同形の複数のインゴット 30 をコンテナ 300 から取り出し、取り出したインゴット 30 を溶解保持炉 200 に投入する。

【0074】

1. 溶解保持炉

【0075】

溶解保持炉 200 は、溶解保持炉本体 210 と、インゴット投入部 220 とを有する。

【0076】

溶解保持炉本体 210 は、インゴット 30 を溶解し、溶解した金属を保持する。溶解保持炉本体 210 は、材料挿入室 230、加熱保持室 240 及び汲上室 250 を有する。

【0077】

材料挿入室 230 の上面 231 は開口している。材料挿入室 230 の開口した上面 231 にはインゴット投入部 220 が配置される。汲上室 250 の上面 251 は開口している。

【0078】

材料挿入室 230 は、インゴット投入部 220 より投入されたインゴット 30 を溶解する。本開示では、アルミニウムからなるインゴット 30 が投入され、材料挿入室 230 において溶解される。

【0079】

加熱保持室 240 は、材料挿入室 230 と連通し、材料挿入室 230 で溶解したアルミニウムを加熱しつつ保持する。

【0080】

汲上室 250 は、加熱保持室 240 と流路 241 を介して連通している。汲上室 250 の開口した上面 251 より典型的にはラドル（図示せず）により汲上室 250 の溶解した

10

20

30

40

50

アルミニウムが汲み上げられ、ダイカストマシーン（図示せず）に供給される。

【0081】

さらに溶解保持炉200は、溶解保持炉本体210内に保持された溶解したアルミニウムに向けて挿入され、溶解したアルミニウムを加熱する棒状の電熱ヒータ211を備える。これにより、ガス炉を不要とすることが可能となり、簡単で安全な設備とすることができる。

なお、加熱の方式等は限定されず、ガス炉等が用いられてもよい。

【0082】

インゴット投入部220は、材料挿入室230の上面に配置された蓋部221と、蓋部221の上面に接続された筒部222とを有し、インゴット30の挿入経路を形成する。

【0083】

蓋部221は、材料挿入室230の開口部を覆うように設けられ、筒部222を接続したまま開閉することが可能である。蓋部221を開くことで、材料挿入室230の開口部でノロカキ等のメンテナンス作業が可能である。

【0084】

筒部222は、材料挿入室230に投入する前にインゴット30を予熱する予熱筒として機能する。筒部222では、例えば材料挿入室230からの熱や高温のガス等によりインゴット30が加熱されインゴット30の表面を十分に乾燥させることが可能である。これにより、インゴット30を材料挿入室230に安全に投入することが可能となる。

【0085】

また筒部222は、側面が開閉するように構成されてもよい。これにより、長尺状のインゴット30を側面から筒部222に入れることが可能となる。これに限定されず、筒部222の上方からインゴット30を筒部222に入れるような構成が採用されてもよい。

【0086】

溶解保持炉本体210は、インゴット投入部220を有さなくても良い。例えば、投入システム100は、材料挿入室230の開口した上面231から直接材料挿入室230にインゴット30を投入してもよい。

【0087】

2. インゴット

【0088】

図2は、インゴットを示す斜視図である。図3はインゴットを示す側面図である。

【0089】

インゴット30は、アルミニウムの鋳造物である。インゴット30は、例えば、上端32から下端33までの長さ650mm、幅90mm、高さ44mm程度の長尺状の形状をなし、重さは5kg程度である。

【0090】

インゴット30は、下端33がコンテナ300の床面に接するように、コンテナ300に保持される。

【0091】

インゴット30は、長尺軸（即ち、長手方向の軸）に沿って延在し互いに平行な第1の面34及び第2の面35と、長尺軸に沿って延在し互いに平行な側面36、37とを有する。インゴット30は上端32に開口目孔31を有する。開口目孔31は、インゴット30の上端32付近でインゴット30の第1の面34及び第2の面35を貫通する例えば楕円形状の貫通孔31aと、インゴット30の上端32の側面と貫通孔31aとを貫通する開口溝31bとを有する。開口溝31bの溝幅をY、貫通孔31aの開口溝31bの溝幅方向に対する直径をXとしたとき、XとYとの関係は $X > Y$ である。例えばXは40mmに対してYは25mmである。開口目孔31は、形状や寸法は例示にすぎず、XとYとの関係が $X > Y$ であればよい。

【0092】

インゴット30の第1の面34及び第2の面35と、側面36、37とは、開口目孔3

10

20

30

40

50

1を有する領域以外は凹凸のない平らな平面により構成される。インゴット30は、運搬時等にバンドで拘束するための拘束溝を有さない。このような形状のインゴット30は、特に、ハンドリング時の吸着部の自由度が高く、金型が簡素で安価で寿命も長くなり、また空間部が無いため梱包密度が高くなる、という効果が得られる。

【0093】

3. コンテナ

【0094】

図4は、コンテナを示す斜視図である。図5は、X方向に見たコンテナを示す側面図である。図6は、Y方向に見たコンテナを示す側面図である。図7は、複数のインゴットを保持するコンテナを示す斜視図である。図8は、Y方向に見た、複数のインゴットを保持するコンテナを示す側面図である。

10

【0095】

コンテナ300は、複数のインゴット30を保持する容器である。コンテナ300は、床部材310と、4個の支柱部材320と、2個の支持部材330と、1対の規制部材340と、複数のセパレート部材350と、1対の第1のガイド部360と、1対の第2のガイド部370とを有する。

【0096】

床部材310は、長尺状で同形の複数のインゴット30の各々の下端33が接する床面311を有する。床部材310の床面311は、典型的には矩形、本実施形態では長方形（又は正方形）である。床面311上に複数のインゴット30がマトリクス状に並べられる。鉛直方向から見たとき（即ち、水平面を見たとき）、複数のインゴット30は、第1の面34及び第2の面35が互いに接触した状態で、X方向に並ぶ。複数のインゴット30は、インゴット30の側面36が、隣のインゴット30の側面37に向かい合うように、X方向に直交するY方向に並ぶ。本明細書で、X方向及びY方向は、水平面上で互いに直交する2方向を意味する。また、X方向及びY方向に直交する方向（即ち、鉛直方向）をZ方向と称することがある。

20

【0097】

4個の支柱部材320は、下端に台座322を有し、水平な基準面に対して床部材310を支持する。以下、コンテナ300が設置される水平な面を基準面と称する。4個の支柱部材320は、矩形の床部材の4個のコーナ（即ち、2組の対角）に設けられる。4個の支柱部材320は、水平な基準面に対して床面311が傾斜した状態で床部材310を支持する。具体的には、4個の支柱部材320は、矩形の床部材310の最も低い位置にある1辺及び最も高い位置にある1辺が基準面と平行（即ち、水平）になるように、床部材310を傾斜させる。より具体的には、床部材310は、複数のインゴット30が互いに重なり合うように並ぶ方向（X方向）に傾斜する。床部材310を鉛直方向に下側としてコンテナ300が基準面に設置されたときに、床面311は基準面に対して傾斜する。床部材310を鉛直方向に下側としてコンテナ300が基準面に設置されたときに、床面311の基準面に対する傾斜角度 α （図6、図8）は、 5° 以上 10° 以下である。

30

【0098】

床部材310を鉛直方向に下側としてコンテナ300が基準面に設置されたときに、4個の支柱部材320の上端321の鉛直方向の高さ位置は、全て等しい。このため、1個のコンテナ300の台座322を他のコンテナ300の上端321に載せることで、複数のコンテナ300を、床部材310を下側として鉛直方向に積載可能である。上端321と台座322の下面は単に平面でもよい。あるいは、台座322の下面に凹部を設け、凹部に上端321に係合可能としてもよい。傾斜した床面311の最も高い位置から、支柱部材320の上端321（即ち、コンテナ300の上端）までの高さは、インゴット30の長尺軸の方向の長さより高い。このため、インゴット30を床部材310に並べた状態で、支柱部材320の上端321がインゴット30の上端32より高い位置にある。このため、コンテナ300にインゴット30を保持した状態で、複数のコンテナ300を積載可能である。

40

50

【0099】

2個の支持部材330(331、332)は、基準面に対して傾斜した矩形の床部材310の、最も低い位置にある1辺に設けられる。具体的には、2個の支持部材330(331、332)は、床部材310の、最も低い位置にある1辺の両コーナーに設置された2個の支柱部材320、320に亘って設置される。傾斜した床面311にインゴット30の下端33が置かれると、インゴット30の第2の面35は、自重により2個の支持部材330(331、332)に押し付けられる(図7参照)。あるいは、傾斜した床面311にインゴット30の下端33が置かれると、インゴット30の第1の面34は、自重により2個の支持部材330(331、332)に押し付けられる(図8参照)。言い換えれば、2個の支持部材330は、床面311に下端33が置かれた複数のインゴット30のうち、最も低い位置にあるインゴット30の第1の面34又は第2の面35を支持する。これにより、複数のインゴット30が安定した状態で並ぶので、例えば、インゴット30が予期しない方向に傾くことや、転倒するといった事態が回避される。複数のインゴット30は、各々の上端32の鉛直方向の位置が異なるように並ぶ。具体的には、複数のインゴット30は、鉛直方向に対して傾斜した状態で互いに重なり合うように並ぶ。具体的には、全てのインゴット30は、第1の面34が上側、第2の面35が下側となるように傾斜する(図7参照)。あるいは、全てのインゴット30は、第2の面35が上側、第1の面34が下側となるように傾斜する(図8参照)。インゴット30は、インゴット30が並ぶ方向で各々の開口目孔31が連通するように並ぶ。

10

【0100】

支持部材330は、ストッパ部材331及び梁部材332を含む。ストッパ部材331及び梁部材332は、インゴット30を、長尺軸の方向に離間する2点で支持する。ストッパ部材331及び梁部材332がインゴット30を支持する2点を含む仮想的な平面である支持面は、床面311と直交する。即ち、ストッパ部材331の内面333及び梁部材332の内面334を含む仮想的な平面である支持面は、床面311と直交する。これにより、ストッパ部材331の内面333及び梁部材332の内面334がインゴット30を支持するとき、下端33が床面311に接するインゴット30の長尺軸が、床面311と直交する。即ち、床部材310を鉛直方向に下側としてコンテナ300が基準面に設置されたときに、支持面及びインゴット30の長尺軸の鉛直方向に対する傾斜角度 β は、床面311の基準面に対する傾斜角度 α と同じであり、 5° 以上 10° 以下である(図8)。インゴット30の長尺軸の鉛直方向に対する傾斜角度 β が床面311の基準面に対する傾斜角度 α と同じであり、 5° 以上 10° 以下であるので、インゴット30は自重により2個の支持部材330(331、332)に押し付けられ(図8参照)、複数のインゴット30が安定した状態で並ぶ。

20

30

【0101】

ストッパ部材331の内面333は、インゴット30の長尺軸の方向の中心と床面311との間でインゴット30を支持する。これにより、ストッパ部材331は、インゴット30の下端33が床面311からコンテナ300の外に離脱する(滑り抜ける)のを規制する。本例では、ストッパ部材331は、床面311の上に設置されているが、床面311から離れて設置されてもよい。

40

【0102】

梁部材332の内面334は、インゴット30の長尺軸の方向の中心よりも床面311から離れた位置でインゴット30を支持する。言い換えれば、梁部材332は、ストッパ部材331よりも床面311から離間して設けられ、インゴット30の長尺軸の方向の中心よりも上端32側を支持する。これにより、梁部材332は、インゴット30の上端32側がコンテナ300の外に離脱する(倒れ出る)のを規制する。

【0103】

1対の規制部材340は、矩形の床部材310の傾斜する2辺にそれぞれ設けられる。1対の規制部材340は、複数のインゴット30がY方向(即ち、複数のインゴット30が並ぶ方向(X方向)に直交する方向)に、コンテナ300から離脱するのを規制する。

50

【0104】

1対の規制部材340は、それぞれ、下側規制部材341及び上側規制部材342を含む。下側規制部材341の内面343及び上側規制部材342の内面344が、インゴット30の側面36又は37を、長尺軸の方向に離間する2点で支持する。

【0105】

下側規制部材341は、インゴット30の長尺軸の方向の中心と床面311との間でインゴット30を支持する。これにより、下側規制部材341は、インゴット30の下端33が床面311からコンテナ300の外に離脱する（滑り抜ける）のを規制する。本例では、下側規制部材341は、床面311の上に設置されているが、床面311から離れて設置されてもよい。

10

【0106】

上側規制部材342は、インゴット30の長尺軸の方向の中心よりも床面311から離れた位置でインゴット30を支持する。言い換えれば、上側規制部材342は、下側規制部材341よりも床面311から離間して設けられ、インゴット30の長尺軸の方向の中心よりも上端32側を支持する。これにより、上側規制部材342は、インゴット30の上端32側がコンテナ300の外に離脱する（倒れ出る）のを規制する。

【0107】

複数のセパレート部材350は、Y方向（即ち、複数のインゴット30が並ぶ方向（X方向）に直交する方向）に、複数のインゴット30を分離する。言い換えれば、複数のセパレート部材350は、XY方向にマトリクス状に並ぶ複数のインゴット30を、X方向に並ぶインゴット30の複数のグループに分離する。本例では、複数のセパレート部材350は、床部材310の床面311上に設置されるが、床面311から離れて設置されてもよい。

20

【0108】

1対の第1のガイド部360は、コンテナ300を運搬するためにフォークリフトのフォークを挿入するための部材である。第1のガイド部360は、床部材310の裏面312に設けられる。第1のガイド部360は、基準面に対して床部材310の床面311が傾斜した状態で、床部材310を下側としてコンテナ300が基準面に設置されたときに、基準面と平行（即ち、水平）にフォークを挿入可能に構成される。これにより、第1のガイド部360にフォークを水平に挿入してコンテナ300を運搬するとき、床部材310の床面311が基準面に対して傾斜した状態が維持される。これにより、コンテナ300内の各インゴット30が自重で支持部材330に押し付けられることになり、コンテナ300の運搬時にも、複数のインゴット30を安定した状態で並べておくことが可能となる。

30

【0109】

コンテナ300は、床部材310に対して鉛直方向に対向する第1の開放端381（図4の上方）と、支持部材330側に対して複数のインゴット30が並ぶ方向（X方向）に対向する第2の開放端382（図4の左手前）と、を有する。この第1の開放端381及び／又は第2の開放端382を介して、コンテナ300にインゴットを出し入れすることが可能である。

40

【0110】

図9は、支持部材を下側として設置された、複数のインゴットを保持するコンテナを示す斜視図である。図10は、Y方向に見た、支持部材を下側として設置された、複数のインゴットを保持するコンテナを示す側面図である。

【0111】

上述のように、2個の支持部材330（ストッパ部材331及び梁部材332）がインゴット30の長尺軸の方向に離間する2点に設けられる。このため、ストッパ部材331及び梁部材332を下側としてコンテナ300を基準面に設置したとき、ストッパ部材331及び梁部材332の上にインゴット30の第1の面34が載置され、このインゴット30の第2の面35の上に別のインゴット30の第1の面34が載置されるようにして、

50

複数のインゴット30が積み重ねられる（図9、図10参照）。あるいは、ストッパ部材331及び梁部材332の上にインゴット30の第2の面35が載置され、このインゴット30の第1の面34の上に別のインゴット30の第2の面35が載置されるようにして、複数のインゴット30が積み重ねられる（図示せず）。これにより、コンテナ300がインゴット30を保持した状態で、ストッパ部材331及び梁部材332を下側としてコンテナ300を基準面に設置することができる。

【0112】

1対の第2のガイド部370は、コンテナ300を運搬するためにフォークリフトのフォークを挿入するための部材である。第2のガイド部370は2個の支持部材330の裏面に設けられる。第2のガイド部370は、2個の支持部材330を下側としてコンテナ300が基準面に設置されたときに、支持面（即ち、ストッパ部材331の内面333及び梁部材332の内面334を含む仮想的な平面）が水平な状態で、基準面と平行（即ち、水平）にフォークを挿入可能に構成される。これにより、第2のガイド部370にフォークを水平に挿入してコンテナ300を運搬するとき、支持面（即ち、ストッパ部材331の内面333及び梁部材332の内面334を含む仮想的な平面）が水平な状態が維持される。これにより、コンテナ300内の各インゴット30の第1の面34が、ストッパ部材331の内面333及び梁部材332の内面334に水平に載置される。このため、2個の支持部材330を下側とした状態でコンテナ300を運搬するときにも、複数のインゴット30を安定した状態で水平に積み重ねておくことが可能となる。

【0113】

4. 投入装置

【0114】

図11は、投入システム及び溶解保持炉を示す斜視図である。図12は、投入システム及び溶解保持炉を示す側面図である。図13は、投入システム及び溶解保持炉を示す上面図である。

【0115】

例えば、インゴット30の製造現場等において、複数のインゴット30がコンテナ300に搭載される。複数のインゴット30を保持するコンテナ300が、投入装置400（溶解保持炉200）のある現場まで搬送される。搬送されたコンテナ300は、投入システム100において複数のインゴット30を保持する容器としてそのまま用いられる。

【0116】

投入装置400は、コンテナ300に搭載されたインゴット30を溶解保持炉200のインゴット投入部220に投入する。投入装置400は、インゴット30を吊り下げるフック411を含むフック部410と、フック部410を動かす駆動機構420とを有する。

【0117】

本実施形態では、駆動機構420として、フック411を少なくとも2方向に移動する線形ステージが用いられる。

【0118】

フック部410は、インゴット30の上端32を保持してインゴット30を吊り下げる保持具である。フック部410は、上記したフック411と、接続部412と、アーム部413とを有する。

【0119】

フック411は、インゴット30を吊り下げる棒状の部材であり、典型的には円柱状である。フック411の一端は、インゴット30の開口目孔31に挿入可能である。具体的には、フック411の直径は、インゴット30の開口目孔31の貫通孔31aの内径より小さく、開口溝31bのY方向の開口幅より大きい。さらに具体的には、フック411の直径は、インゴット30の開口目孔31の貫通孔31aのZ方向の内径の半分程度である。これにより、隣り合う所定数のインゴット30の高さが異なるために、所定数のインゴット30の貫通孔31aが全て連通している部分の径が小さくなくても、フック411を所定数のインゴット30の貫通孔31aに干渉無く挿入することができる。このため、フ

10

20

30

40

50

ック４１１をインゴット３０の開口目孔３１の貫通孔３１ａにＸ方向に挿入してからフック４１１をＺ方向に上昇させると、フック４１１が開口溝３１ｂの内側に当接してインゴット３０を吊り下げることができる。

【０１２０】

接続部４１２は、フック４１１とアーム部４１３とを接続する部材である。接続部４１２は、フック４１１の開口目孔３１に挿入される側とは反対側に接続される。

【０１２１】

アーム部４１３は、接続部４１２を介してフック４１１を保持する長手部材である。アーム部４１３の一端は接続部４１２（フック４１１）に接続され、アーム部４１３の他端は、駆動機構４２０の第１のステージ４２１に接続される。

【０１２２】

接続部４１２により、棒状のフック４１１がアーム部４１３の長手方向に対して直交するように、フック４１１とアーム部４１３とが接続される。

【０１２３】

駆動機構４２０は、第１のステージ４２１と、第２のステージ４２２と、第３のステージ４２３と、ステージフレーム４２４とを有する。ステージフレーム４２４は、第１のステージ４２１と、第２のステージ４２２と、第３のステージ４２３とを支持するフレームであり、例えばアルミフレームやステンレスフレーム等を用いて構成される。

【０１２４】

第１のステージ４２１は、フック４１１を鉛直方向（即ち、Ｚ方向）に沿って移動する１軸の線形ステージである。第２のステージ４２２は、フック４１１を水平な１軸方向（本例では、Ｘ方向）に沿って移動する１軸の線形ステージである。第３のステージ４２３は、コンテナ３００を、Ｘ方向に直交する水平な１軸方向（本例では、Ｙ方向）に沿って移動する１軸の線形ステージである。

【０１２５】

第１のステージ４２１にフック部４１０のアーム部４１３が接続される。またフック部４１０が接続された第１のステージ４２１が第２のステージ４２２に接続される。第１のステージ４２１及び第２のステージ４２２の具体的な構成は限定されず、例えばステッピングモータ等を利用した線形ステージが適宜用いられてよい。

【０１２６】

第３のステージ４２３が、複数のインゴット３０を互いに重なり合うように傾斜して保持するコンテナ３００を、Ｙ方向に移動する。第２のステージ４２２が、フック部４１０をＸ方向に移動する。これにより、コンテナ３００に保持されるインゴット３０と、フック部４１０との位置関係が一意に決まる。言い換えれば、フック部４１０は、コンテナ３００内でＸＹ方向にマトリクス状に並ぶインゴット３０のうち、取り出すべきインゴット３０にアクセス可能なＸＹ座標位置に位置決めされる。具体的には、フック部４１０は、コンテナ３００に互いに重なり合うように傾斜して保持された複数のインゴット３０の内、鉛直方向の位置が最も高い位置にあるインゴット３０、即ち、一番外側にあるインゴット３０（即ち、他のインゴット３０が重なっていないインゴット３０）を含む複数のインゴット３０にアクセス可能な位置に位置決めされる。

【０１２７】

第１のステージ４２１は、フック部４１０をＺ方向に下降させる。これにより、フック４１１が、鉛直方向の位置が最も高い位置にあるインゴット３０を含む複数のインゴット３０にアクセスする。具体的には、Ｚ方向に下降したフック４１１は、インゴット３０の開口目孔３１の第１の面３４側に対向する。第２のステージ４２２は、フック４１１をＸ方向に移動して、一番外側にあるインゴット３０を含むフック４１１を所定数のインゴット３０の開口目孔３１に挿入させる。

【０１２８】

第１のステージ４２１は、フック部４１０をＺ方向に上昇させる。フック部４１０がＺ方向に上昇するにつれて、インゴット３０の開口目孔３１に挿入されたフック４１１は、

10

20

30

40

50

開口溝 3 1 b の内側に当接してインゴット 3 0 を Z 方向に押し上げる。これにより、一番外側にあるインゴット 3 0 を含む複数のインゴット 3 0 がフック 4 1 1 により吊り下げられる。第 1 のステージ 4 2 1 が Z 方向に上昇することで、フック 4 1 1 は、第 1 の開放端 3 8 1 から、複数のインゴット 3 0 を Z 方向に取り出す。

【 0 1 2 9 】

図 1 4 は、投入システム及び溶解保持炉を示す斜視図であり、インゴットが溶解保持炉に投入された状態を示す。

【 0 1 3 0 】

第 1 のステージ 4 2 1 は、複数のインゴット 3 0 を取り出したフック部 4 1 0 を、溶解保持炉 2 0 0 のインゴット投入部 2 2 0 まで X 方向に移動する。第 2 のステージ 4 2 2 は、複数のインゴット 3 0 を吊り下げたフック部 4 1 0 を Z 方向に下降させる。これにより、複数のインゴット 3 0 がインゴット投入部 2 2 0 から溶解保持炉本体 2 1 0 に投入される。

【 0 1 3 1 】

このように、このように、投入装置 4 0 0 は、必用な量（個数）のインゴット 3 0 を、コンテナ 3 0 0 から取り出して挿入する切出し挿入が可能である。これにより、必用な量のインゴットを溶解保持炉 2 0 0 に安定して供給することが可能となる。

【 0 1 3 2 】

ところで、本実施形態では、第 2 のステージ 4 2 2 はフック 4 1 1 を X 方向に沿って移動させ、第 3 のステージ 4 2 3 はコンテナ 3 0 0 を Y 方向に沿って移動させる。しかしながら、これに限定されない。第 2 のステージ 4 2 2 及び第 3 のステージ 4 2 3 は、コンテナ 3 0 0 及び／又はフック 4 1 1 を X Y 方向に移動させ、フック部 4 1 0 を、取り出すべきインゴット 3 0 にアクセス可能な X Y 座標位置に位置決めすることが可能であればよい。

【 0 1 3 3 】

5. コンテナへのインゴットの積み込み方法

【 0 1 3 4 】

図 1 5 はコンテナ 3 0 0 にインゴット 3 0 を積み込む方法を説明するための図である。

【 0 1 3 5 】

インゴット成形装置（図示せず）により成形されたインゴット 3 0 は、順次、ベルトコンベア 7 1 により積み込み領域に搬送されてくる。積み込み領域では、ベルトコンベア 7 1 により搬送されるインゴット 3 0 がロボット 7 2 によりコンテナ 3 0 0 に積み込まれる。

【 0 1 3 6 】

ロボット 7 2 は、吸着ハンド 7 2 a を有し、吸着ハンド 7 2 a によりベルトコンベア 7 1 上の複数のインゴット 3 0 の第 2 の面 3 5 をまとめて吸着してコンテナ 3 0 0 に搬送する。コンテナ 3 0 0 には、複数のインゴット 3 0 が X Y 方向にマトリクス状に並び、複数のインゴット 3 0 が重なり合った状態で保持されるも。ロボット 7 2 は、Y 方向に並ぶ（即ち、開口目孔 3 1 が連通しない列）のインゴット 3 0 の第 2 の面 3 5 をまとめて吸着してコンテナ 3 0 0 に搬送する。これが段積みの 1 段分となる。

【 0 1 3 7 】

コンテナ 3 0 0 は、ロボット 7 2 によりインゴット 3 0 が積み込まれるときには、コンテナ 3 0 0 の第 2 の開放端 3 8 2（支持部材 3 3 0 側に対して X 方向に対向する面側）が上向きになり、かつ、ロボット 7 2 側を向くように、傾動している。傾動は例えばフォークリフト（図示せず）によりコンテナ 3 0 0 を保持して状態で行えばよく、或いは専用の収容部（図示せず）に収容して行えばよい。

【 0 1 3 8 】

ロボット 7 2 は、傾動したコンテナ 3 0 0 に対して、吸着ハンド 7 2 a によりベルトコンベア 7 1 上の 1 段分のインゴット 3 0 をまとめて吸着してコンテナ 3 0 0 に積み置く。以下、ロボット 7 2 は、X 方向の複数段のインゴット 3 0 を順次積み置く。以上の積み込み方法により、コンテナ 3 0 0 にインゴット 3 0 を安全に効率よく積み込むことができる。

【 0 1 3 9 】

なお、変形例として、投入装置 40 ではなく、ロボット 72 を有する投入装置（図示せず）が、吸着によりインゴット 30 をコンテナ 300 から取り出すことも可能である。この場合、2 個の支持部材 330 を下側としてコンテナ 300 を基準面に設置する（図 9、図 10）。吸着ハンド 72a は、第 2 の開放端 382 からコンテナ 300 内のインゴット 30 にアクセスしてインゴット 30 の第 2 の面 35 を吸着し、インゴット 30 を取り出せばよい。インゴット 30 の第 2 の面 35 は、開口目孔 31 を有する領域以外は凹凸のない平らな平面により構成され、運搬時等にバンドで拘束するための拘束溝を有さない。このような形状のインゴット 30 は、特に、ハンドリング時の吸着部の自由度が高い。

【0140】

II. 第 2 の実施形態

【0141】

以下、既に説明した、投入システム 100、溶解保持炉 200 及びインゴット 30 と同様の構成と同様な構成は説明及び図示を省略し、異なる点を中心に説明する。

【0142】

図 16 は、第 2 の実施形態に係る投入システム及び溶解保持炉を示す斜視図である。

【0143】

第 2 の実施形態が第 1 の実施形態と異なる点は、投入装置 400 である。

【0144】

第 2 の実施形態の投入システム 110 は、複数のインゴット 30 を保持するコンテナ 300（第 1 の実施形態と同じ）と、コンテナ 300 を搭載する架台 501 と、投入装置 500 とを有する。

【0145】

例えば、フォークリフトを用いてコンテナ 300 が架台 501 に設置される。架台 501 は、床部材 310 を下側としてコンテナ 300 を搭載する。架台 501 は、コンテナ 300 を、投入装置 500 を基準とする位置に固定的に設置する。

【0146】

投入装置 500 は、フック 411 を含むフック部 410（第 1 の実施形態と同じ）と、駆動機構としてのロボットアーム 510 とを有する。ロボットアーム 510 は、基準面の方向（X 方向、Y 方向）及びインゴット 30 を溶解保持炉 200 に投入する方向（Z 方向）の 3 軸方向に、フック 411 を移動させる。

【0147】

ロボットアーム 510 は、フック部 410 を X 方向及び Y 方向に移動し、コンテナ 300 内の取り出すべきインゴット 30（鉛直方向の位置が最も高い位置にあるインゴット 30）にアクセス可能な XY 座標位置に位置決めする。ロボットアーム 510 は、フック部 410 を Z 方向に下降させる。これにより、フック 411 が、鉛直方向の位置が最も高い位置にあるインゴット 30 を含む複数のインゴット 30 にアクセスする。ロボットアーム 510 は、フック 411 を X 方向に移動して、一番外側にあるインゴット 30 を含むフック 411 を所定数のインゴット 30 の開口目孔 31 に挿入させる。ロボットアーム 510 は、フック部 410 を Z 方向に上昇させる。これにより、一番外側にあるインゴット 30 を含む複数のインゴット 30 がフック 411 により吊り下げられる。ロボットアーム 510 が Z 方向に上昇することで、フック 411 は、第 1 の開放端 381 から、複数のインゴット 30 を Z 方向に取り出す。

【0148】

図 17 は、投入装置がインゴットを溶解保持炉本体に投入する様子を示す斜視図である。

【0149】

ロボットアーム 510 は、複数のインゴット 30 を取り出したフック部 410 を、溶解保持炉 200 のインゴット投入部 220 まで X 方向及び Y 方向に移動する。ロボットアーム 510 は、溶解保持炉 200 の筒部 222 の側面が開放した状態で、側面から筒部 222 に複数のインゴット 30 を挿入する。筒部 222 は、材料挿入室 230 に投入する前にインゴット 30 を予熱する予熱筒として機能する。

10

20

30

40

50

【0150】

図18は、投入装置がインゴットを溶解保持炉本体に投入する様子を示す斜視図である。

【0151】

ロボットアーム510が側面から筒部222に複数のインゴット30を挿入した後、溶解保持炉200の筒部222の側面が閉塞する。これにより、筒部222では、例えば材料挿入室230からの熱や高温のガス等によりインゴット30が加熱されインゴット30の表面を十分に乾燥させることが可能である。これにより、インゴット30を材料挿入室230に安全に投入することが可能となる。筒部222の側面が閉塞した状態で、ロボットアーム510は、複数のインゴット30を吊り下げたフック部410をZ方向に下降させる。これにより、複数のインゴット30がインゴット投入部220から溶解保持炉本体210に投入される。

10

【0152】

III. 第3の実施形態

【0153】

図19は、第3の実施形態に係る投入システム及び溶解保持炉を示す斜視図である。図20は、投入システム及び溶解保持炉を示す上面図である。

【0154】

第3の実施形態が第2の実施形態と異なる点は、架台501である。第3の実施形態では、架台501と異なる機構が、コンテナ300を搭載し、投入装置500を基準とする位置にコンテナ300を固定的に設置する。

20

【0155】

第3の実施形態の投入システム120は、複数のインゴット30を保持するコンテナ300（第2の実施形態と同じ）と、コンテナ300を搭載する台車540と、コンテナ300を固定する1組の固定機構530と、投入装置500（第2の実施形態と同じ）とを有する。

【0156】

例えば、フォークリフトを用いてコンテナ300が台車540に設置される。台車540は、床部材310を下側としてコンテナ300を搭載する。例えば、AGV（Automatic Guided Vehicle）を用いて、コンテナ300を搭載した台車540が、投入装置500を基準とする位置に運搬される。台車540は、ガイド台520をまたぐようにして設置される。ガイド台520の幅は、台車540の内側の幅よりわずかに大きい。ガイド台520は、コンテナ300の、投入装置500に対する水平な1軸方向（本例ではX方向）の位置を規定する。

30

【0157】

1組の固定機構530は、台車540に搭載されたコンテナ300を、投入装置500を基準とする位置に固定する。具体的には、1組の固定機構530は、コンテナ300の床部材311の一方の対角に設けられた2個の支柱部材320を対角線の方法に押さえる。これにより、1組の固定機構530は、コンテナ300を、投入装置500を基準とする位置に固定する。

【0158】

IV. 第4の実施形態

【0159】

第4の実施形態が第1の実施形態と異なる点は、インゴット30、コンテナ300及び投入装置400である。

【0160】

1. インゴット

【0161】

図21は、第4の実施形態に係るインゴットを示す斜視図である。

【0162】

インゴット50は、長尺状のアルミニウムの鑄造物である。

50

【0163】

インゴット50は、下端53がコンテナ600の床面に接するように、コンテナ600に保持される。

【0164】

インゴット50は、長尺軸（即ち、長手方向の軸）に沿って延在し互いに平行な第1の面54及び第2の面55を有する。インゴット50は上端52に開口目孔を有さない。

【0165】

インゴット50の第1の面54及び第2の面55は、凹凸のない平らな平面により構成される。インゴット50は、運搬時等にバンドで拘束するための拘束溝を有さない。このような形状のインゴット50は、特に、ハンドリング時の吸着部の自由度が高く、金型が簡素で安価で寿命も長くなり、また空間部が無いため梱包密度が高くなる、という効果が得られる。

【0166】

2. コンテナ

【0167】

図22は、コンテナを示す斜視図である。図23は、複数のインゴットを保持するコンテナ及び投入装置を示す斜視図である。図24は、複数のインゴットを保持するコンテナ及び投入装置を示す一部透過側面図である。

【0168】

コンテナ600は、複数のインゴット50を保持する容器である。コンテナ600は、床部材610と、4個の支柱部材620と、枠部材630と、複数のセパレート部材650とを有する。

【0169】

床部材610は、長尺状で同形の複数のインゴット50の各々の下端53が接する床面を有する。床部材610の床面は、X方向に段差を有する（図24参照）。これにより、複数のインゴット50は、各々の上端52の鉛直方向（Z方向）の位置が異なるように並ぶ。床面上に複数のインゴット50がマトリクス状に並べられる。鉛直方向から見たとき（即ち、水平面を見たとき）、複数のインゴット50は、第1の面54及び第2の面55が互いに非接触で対向する状態で、X方向に並ぶ。複数のインゴット50は、インゴット50の側面が、隣のインゴット50の側面に向かい合うように、X方向に直交するY方向に並ぶ。

【0170】

4個の支柱部材620は、下端に台座を有し、水平な基準面に対して床部材610を支持する。4個の支柱部材620は、矩形の床部材の4個のコナ（即ち、2組の対角）に設けられる。

【0171】

枠部材630は、コンテナ600の側壁であり、複数のインゴット50をX方向及びY方向に取り囲み、インゴット50がコンテナ600の外にX方向及びY方向に離脱するのを規制する。

【0172】

複数のセパレート部材650は、X方向及びY方向に、複数のインゴット50を分離する。言い換えれば、複数のセパレート部材650は、XY方向にマトリクス状に並ぶ複数のインゴット50を、Y方向に並ぶインゴット50の複数のグループに分離する。本例では、複数のセパレート部材650は、複数のインゴット50を、Y方向に並ぶ2個ずつのインゴット50のグループに分離する。セパレート部材650は、薄板状である。X方向に対向する複数のインゴット50は薄板状のセパレート部材650にのみ区切られ、スペーサ等が無いため、コンテナ600に梱包密度が高くインゴット50を収容することができる。

【0173】

コンテナ600にインゴット50を収容すると、全てのインゴット50の上端52の第

10

20

30

40

50

1の面54及び第2の面55は、コンテナ600から露出する。露出した上端52のZ方向の長さは、投入装置700がインゴット50を挟持することが可能な長さである。

【0174】

コンテナ600は、床部材610に対して鉛直方向に対向する第1の開放端681を有する。この第1の開放端681を介して、コンテナ600にインゴットをZ方向に出し入れすることが可能である。

【0175】

3. 投入装置

【0176】

投入装置700は、インゴット50の上端52にアクセスして、インゴット50の第1の面54及び第2の面55を挟持し、第1の開放端681からインゴット50を取り出す。投入装置700は、コンテナ300に搭載されたインゴット30を溶解保持炉200のインゴット投入部220に投入する。投入装置700は、2個のインゴット30を挟持する2対のチャック711を含むチャック部710と、チャック部710を動かす駆動機構（図示せず）とを有する。

【0177】

駆動機構は、線形ステージ（第1の実施形態と同様）でもよいし、ロボットアーム（第2の実施形態と同様）でもよい。駆動機構は、チャック部710を3軸方向に移動して、インゴット50をコンテナ600から取り出す。

【0178】

チャック部710は、同時に2個のインゴット30の上端32を挟持して吊り下げる保持具である。チャック部710は、2個のチャック711、711を有する。チャック711は、1対のアーム712、712と、1対のプレート713、713を有する。1対のプレート713、713は、1対のアーム712、712の下端に設けられ、インゴット30を挟持する。プレート713、713は、例えば、円形である。一方のチャック711のプレート713、713は、1個のインゴット30の上端32に吸着して挟持する。他方のチャック711のプレート713、713は、隣のインゴット30の上端32に吸着して挟持する。プレート713の部材のサイズ（直径）は、インゴット50の第1の面54及び第2の面55の幅方向（Y方向）の長さ以下である。チャック711のプレート713、713の幅方向（Y方向）の中心は、インゴット50の第1の面54及び第2の面55の幅方向（Y方向）の中心と一致する。1対のチャック711、711は、2個のインゴット50の第1の面54及び第2の面55の幅方向（Y方向）の中心をX方向に挟持する。

【0179】

V. 第5の実施形態

【0180】

図25は、第5の実施形態に係るコンテナを示す斜視図である。図26は、複数のインゴットを保持するコンテナ及び投入装置を示す斜視図である。図27は、複数のインゴットを保持するコンテナ及び投入装置を示す一部透過側面図である。

【0181】

第5の実施形態が第4の実施形態と異なる点は、コンテナ600である。

【0182】

コンテナ800は、複数のインゴット50（第4の実施形態と同じ）を保持する容器である。コンテナ800は、床部材810と、4個の支柱部材820と、枠部材830と、複数のスペーサ840と、複数のセパレート部材850とを有する。

【0183】

床部材810は、長尺状で同形の複数のインゴット50の各々の下端53が接する床面を有する。床面上に複数のインゴット50がマトリクス状に並べられる。鉛直方向から見たとき（即ち、水平面を見たとき）、複数のインゴット50は、第1の面54及び第2の面55が互いに非接触で対向する状態で、X方向に並ぶ。複数のインゴット50は、イン

10

20

30

40

50

ゴット 50 の側面が、隣のインゴット 50 の側面に向かい合うように、X 方向に直交する Y 方向に並ぶ。

【0184】

4 個の支柱部材 820 は、下端に台座を有し、水平な基準面に対して床部材 810 を支持する。4 個の支柱部材 820 は、矩形の床部材の 4 個のコナ（即ち、2 組の対角）に設けられる。

【0185】

枠部材 830 は、コンテナ 800 の側壁であり、複数のインゴット 50 を X 方向及び Y 方向に取り囲み、インゴット 50 がコンテナ 800 の外に X 方向及び Y 方向に離脱するのを規制する。

【0186】

複数のセパレート部材 850 は、X 方向及び Y 方向に、複数のインゴット 50 を分離する。言い換えれば、複数のセパレート部材 850 は、X Y 方向にマトリクス状に並ぶ複数のインゴット 50 を、Y 方向に並ぶインゴット 50 の複数のグループに分離する。本例では、複数のセパレート部材 850 は、複数のインゴット 50 を、Y 方向に並ぶ 2 個ずつのインゴット 50 のグループに分離する。

【0187】

複数のスペーサ 840 は、Y 方向に並ぶインゴット 50 の複数の列を、X 方向の距離を空けて分離する空間である。スペーサ 840 は、床部材 810、枠部材 830 及びセパレート部材 850 により構成される空間である。Y 方向に並ぶインゴット 50 の 1 列と、Y 方向に並ぶインゴット 50 の隣の列との X 方向の距離（即ち、スペーサ 840 の X 方向の幅）は、投入装置 700（第 4 の実施形態と同じ）の、片側のアーム 712 及びプレート 713 を挿入可能なサイズである。これにより、投入装置 700 のチャック 711、711 は、スペーサ 840 に侵入し、2 個のインゴット 50 の第 1 の面 54 及び第 2 の面 55 の幅方向（Y 方向）の中心を X 方向に挟持する。

【0188】

コンテナ 800 にインゴット 50 を収容すると、全てのインゴット 50 の上端 52 の第 1 の面 54 及び第 2 の面 55 は、コンテナ 800 から露出する。露出した上端 52 の Z 方向の長さは、投入装置 700 がインゴット 50 を挟持することが可能な長さである。

【0189】

コンテナ 800 は、床部材 810 に対して鉛直方向に対向する第 1 の開放端 881 を有する。この第 1 の開放端 882 を介して、コンテナ 800 にインゴットを Z 方向に出し入れすることが可能である。

【0190】

VI. 第 6 の実施形態

【0191】

図 28 は、第 6 の実施形態に係る投入システムの構成を示す。

【0192】

投入装置 40 は、投入機構 41a 及びストレージ棒 42a と、移送用棒 43 と、移送装置 44 と、制御装置 45 とを有する。

【0193】

投入機構 41a は、インゴット 30 の他端を保持し、溶解保持炉 200 のインゴット投入部 20a を介して保持したインゴット 30 を溶解保持炉本体 210 内である材料挿入室 230 に投入する。例えば、投入機構 41a は、インゴット 30 の開口目孔 31 を使ってインゴット 30 を吊り下げるチャック 46a と、チャック 46a を昇降する昇降装置 47a とを有し、チャック 46a によって吊り下げたインゴット 30 を、インゴット投入部 20a を介して当該インゴット 30 の一端より徐々に溶解保持炉本体 210 内である材料挿入室 230 に投入する。ストレージ棒 42a は、複数のインゴット 30 を、開口目孔 31 を使って吊り下げて保持し、その一端よりインゴット 30 を順次投入機構 41a に受け渡す。ストレージ棒 42a は、投入機構 41a に向けて下方に傾いている。これにより、イ

10

20

30

40

50

インゴット 30 は重力により投入機構 41 a 側に移動する。ストレージ棒 42 a の投入機構 41 a 側の先端付近には、切り出し用ストッパ装置 420 a が配置されている。切り出し用ストッパ装置 420 a は、交互に上下するストッパ 421 a、422 a を有する。ストッパ 421 a、422 a の間隔は、一度に投入される所定数のインゴット 30 の合計厚さよりも大きく、(所定数 + 1) 枚のインゴット 30 の合計厚さよりも小さい。ストッパ 421 a が上に位置するときには、ストレージ棒 42 a のストッパ 421 a より外側 (図中左側) に隣接するインゴット 30 がストッパ 421 a、422 a 間に移動する。ストッパ 422 a が上に位置するときには、ストッパ 421 a、422 a 間のインゴット 30 がチャック 46 a に受け渡される。

【0194】

移送用棒 43 は、後述するコンテナ 600 より、複数の、例えばコンテナ 600 一列分のインゴット 30 を、それぞれの開口目孔 31 を使って吊り下げて保持する。

【0195】

移送装置 44 は、例えば移送用棒 43 の両端を支持する 2 本のチェーン 44 a と、チェーン 44 a を吊った状態で支持する支持棒 44 b と、支持棒 44 b に取り付けられる昇降・横行装置 (図示せず) とを有する。専用の昇降・横行装置により自動化が可能である。昇降・横行装置に代え、小型クレーン等を用いて手動で取り出す部分自動化も可能である。移送装置 44 は、コンテナ 600 に保持された複数のインゴット 30 を、移送用棒 43 によりそれぞれの開口目孔 31 を使ってまとめて保持させ、移送用棒 43 の一端をストレージ棒 42 a 及び第 2 のストレージ棒 42 b の他端に接続させて、かつ、ストレージ棒 42 a 及び第 2 のストレージ棒 42 b と同様に傾斜させて、移送用棒 43 よりストレージ棒 42 a 及び第 2 のストレージ棒 42 b に複数のインゴット 30 をまとめて受け渡す。移送装置 44 は、1 本の移送用棒 43 により複数のインゴット 30 をストレージ棒 42 a に受け渡し、その後複数のインゴット 30 を第 2 のストレージ棒 42 b に受け渡す。以下、この動作を繰り返す。2 本の移送用棒を使って並列的に受け渡すように構成してもよい。

【0196】

制御装置 45 は以上の投入装置 40 の動作を制御する。

【0197】

図 29 は、インゴット 30 の開口目孔 31 と上記の移送用棒 43 との関係を示す図である。

【0198】

移送用棒 43 の直径 (太さ) は、開口目孔 31 の貫通孔 31 a の径よりも小さく、かつ、開口溝 31 b の幅より大きい関係にある。ストレージ棒 42 a の径もインゴット 30 の開口目孔 31 に対してこれと同様の関係を有する。なお、図 29 (a) に示すように、移送用棒 43 及びストレージ棒 42 a は、断面円形であるが、他の形状であってもよい。例えば、図 29 (b) に示すように、移送用棒 43 及びストレージ棒 42 a を、I 字形状としてもよい。

【0199】

図 30 は投入装置 40 の移送用棒 43 がコンテナ 600 よりインゴット 30 を取り出す方法を説明するためを示す側面図である。図 31 はその正面図である。図 32 はその際の移送用棒 43 とインゴット 30 の開口目孔 31 との関係を示した正面図である。

【0200】

移送用棒 43 は移送装置 44 により昇降及び横行移動がされる。移送用棒 43 はコンテナ 600 の正面よりインゴット 30 の開口目孔 31 に挿入され (図 30 A)、さらに横行してその列のすべてのインゴットの 30 の開口目孔 31 に挿入される (図 30 B)。その後、移送用棒 43 は上昇し、一列分のインゴット 30 をコンテナ 600 より取り出す (図 30 C、図 31)。

【0201】

一列分のインゴット 30 を保持した移送用棒 43 は移送装置 44 により昇降及び横行移動がされ、移送用棒 43 の一端はストレージ棒 42 a の他端に接続され、移送用棒 43 よ

10

20

30

40

50

りストレージ棒 4 2 a に一列分のインゴット 3 0 がまとめて受け渡される。

【0 2 0 2】

本実施形態に係るコンテナ 6 0 0 を用いることで、簡単な設備でスムーズにインゴット 3 0 を移送用棒 4 3 に受け渡すことができる。

【0 2 0 3】

また、コンテナ 6 0 0 によりインゴット 3 0 が立った状態で保持、すなわち縦積みすることによりインゴット 3 0 の梱包の解体／取り出しの装置が簡略化され、設備コストの削減や省スペース化が可能となる。上記の例では、コンテナ 6 0 0 より一列分のインゴット 3 0 をまとめて取り出しているが、1 本ずつ、或いは 2 本ずつ以上を取り出すようにしてもよい。

【0 2 0 4】

V I I . 第 7 の実施形態

【0 2 0 5】

図 3 3 は、第 7 の実施形態に係るコンテナを示す斜視図である。図 3 4 は、複数のインゴットを保持するコンテナを示す斜視図である。

【0 2 0 6】

第 7 の実施形態が第 1 の実施形態と異なる主な点は、コンテナが仕切り部材を有する点である。

【0 2 0 7】

第 7 の実施形態に係るコンテナ 1 3 0 0 は、床部材 1 3 1 0 と、4 個の支柱部材 1 3 2 0 と、1 対の支持部材 1 3 3 0 と、1 対の規制部材 1 3 4 0 と、複数のセパレート部材 1 3 5 0 と、1 対の第 1 のガイド部 1 3 6 0 と、複数の第 1 の仕切り部材 1 3 8 0 と、複数の第 2 の仕切り部材 1 3 9 0 とを有する。

【0 2 0 8】

1 対の規制部材 1 3 4 0 は、矩形の床部材 1 3 1 0 の対向する 2 辺にそれぞれ設けられる。1 対の規制部材 1 3 4 0 は、複数のインゴット 3 0 が Y 方向（即ち、複数のインゴット 3 0 が並ぶ方向（X 方向）に直交する方向）に、コンテナ 3 0 0 から離脱するのを規制する。1 対の規制部材 1 3 4 0 は、それぞれ、下側規制部材 1 3 4 1 及び上側規制部材 1 3 4 2 を含む。下側規制部材 1 3 4 1 の内面及び上側規制部材 1 3 4 2 の内面が、インゴット 3 0 の側面 3 6 又は 3 7 を、長尺軸の方向に離間する 2 点で支持する。

【0 2 0 9】

1 対の支持部材 1 3 3 0 は、矩形の床部材 1 3 1 0 の対向する 2 辺にそれぞれ設けられる。1 対の支持部材 1 3 3 0 は、複数のインゴット 3 0 が X 方向（即ち、複数のインゴット 3 0 が並ぶ方向）に、コンテナ 3 0 0 から離脱するのを規制する。1 対の支持部材 1 3 3 0 は、それぞれ、ストッパ部材 1 3 3 1 及び梁部材 1 3 3 2 を含む。ストッパ部材 1 3 3 1 の内面及び梁部材 1 3 3 2 の内面が、インゴット 3 0 の側面 3 6 又は 3 7 を、長尺軸の方向に離間する 2 点で支持する。

【0 2 1 0】

複数の第 1 の仕切り部材 1 3 8 0 は、X 方向（即ち、複数のインゴット 3 0 が並ぶ方向）に、複数のインゴット 3 0 を分離する。複数のインゴット 3 0 は、X Y 方向にマトリクス状に並ぶ。複数の第 1 の仕切り部材 1 3 8 0 は、X 方向に並ぶ複数のインゴット 3 0 を、複数のグループに分離する。例えば、複数の第 1 の仕切り部材 1 3 8 0 は、X 方向に並ぶ複数のインゴット 3 0 を、X 方向に並ぶ所定数（図 3 4 の例では 4 個）ずつのインゴット 3 0 に分離する。本例では、複数の第 1 の仕切り部材 1 3 8 0 は、床部材 1 3 1 0 の床面上に設置（溶接）されるが、床面から離れて設置されてもよい。

【0 2 1 1】

複数の第 2 の仕切り部材 1 3 9 0 は、X 方向（即ち、複数のインゴット 3 0 が並ぶ方向）に、複数のインゴット 3 0 を分離する。複数のインゴット 3 0 は、X Y 方向にマトリクス状に並ぶ。複数の第 2 の仕切り部材 1 3 9 0 は、X 方向に並ぶ複数のインゴット 3 0 を、複数のグループに分離する。例えば、複数の第 2 の仕切り部材 1 3 9 0 は、X 方向に並

10

20

30

40

50

ぶ複数のインゴット30を、X方向に並ぶ所定数（図34の例では4個）ずつのインゴット30に分離する。複数の第2の仕切り部材1390は、Y方向に延在して1対の規制部材1340の間を渡すように設置（溶接）される。

【0212】

複数の第1の仕切り部材1380及び複数の第2の仕切り部材1390は、薄板状である。X方向に対向する複数のインゴット30は薄板状の複数の第1の仕切り部材1380及び第2の仕切り部材1390にのみ区切られ、スペーサ等が無い場合、コンテナ1300に梱包密度が高くインゴット30を収容することができる。本実施形態によれば、複数の第1の仕切り部材1380及び複数の第2の仕切り部材1390は、インゴット30を、X方向に並ぶ4個ずつのインゴット30を含むグループに分離する。これにより、インゴット30のサイズ（特に、X方向の厚さ）に公差がある場合でも、インゴット30のサイズのばらつきに抛らずインゴット30のコンテナ1300内での位置が定まるため、投入装置400のフック部410を用いてインゴット30を確実に取り出すことを図れる。

【0213】

VIII. 第8の実施形態

【0214】

図35は、第8の実施形態に係るコンテナを示す斜視図である。図36は、仕切り部材を取り除いたコンテナを示す斜視図である。図37は、複数のインゴットを保持するコンテナを示す斜視図である。図38は、X方向に見たコンテナを示す側面図である。図39は、Y方向に見たコンテナを示す側面図である。

【0215】

第8の実施形態が第7の実施形態と異なる主な点は、複数の第1の仕切り部材及び複数の第2の仕切り部材がコンテナに対して溶接されておらず、仕切り部材がコンテナから着脱可能な点である。

【0216】

第8の実施形態に係るコンテナ2300は、床部材2310と、4個の支柱部材2320と、2個の支持部材2330と、下側規制部材2341及び上側規制部材2342を含む1対の規制部材2340と、複数のセパレート部材2350と、1対の第1のガイド部2360と、1対の第2のガイド部2370（図35乃至図39では省略。図40乃至図42参照。）と、複数の第1の仕切り部材2380と、複数の第2の仕切り部材2390とを有する。

【0217】

1対の下側規制部材2341の内面及び上面（即ち、第1の開放端2381（図36の上方）側）には、複数の溝2346が等間隔で形成される。溝2346のX方向の幅は、第1の仕切り部材2380が安定的に係合可能な幅である。図39は、複数の溝2346を仮想的に（透過的に）示す。

【0218】

複数のセパレート部材2350は、Y方向（即ち、複数のインゴット30が並ぶ方向（X方向）に直交する方向）に、複数のインゴット30を分離する。言い換えれば、複数のセパレート部材2350は、XY方向にマトリクス状に並ぶ複数のインゴット30を、X方向に並ぶインゴット30の複数のグループに分離する。各セパレート部材2350の上端2351（即ち、第1の開放端2381（図36の上方）側）には、複数の溝2352が等間隔で形成される。溝2352のX方向の幅は、第1の仕切り部材2380が安定的に係合可能な幅である。

【0219】

1対の下側規制部材2341にそれぞれ形成された複数の溝2346と、複数のセパレート部材2350にそれぞれ形成された複数の溝2352とは、Y方向に一直線に並ぶ。

【0220】

複数の第1の仕切り部材2380は、1対の下側規制部材2341にそれぞれ形成された複数の溝2346と、複数のセパレート部材2350にそれぞれ形成された複数の溝2

3 5 2 とに差し込まれ、複数の溝 2 3 4 6 及び複数の溝 2 3 5 2 に着脱可能に係合する。複数の第 1 の仕切り部材 2 3 8 0 は、X 方向（即ち、複数のインゴット 3 0 が並ぶ方向）に、複数のインゴット 3 0 を分離する。複数のインゴット 3 0 は、X Y 方向にマトリクス状に並ぶ。複数の第 1 の仕切り部材 2 3 8 0 は、X 方向に並ぶ複数のインゴット 3 0 を、複数のグループに分離する。例えば、複数の第 1 の仕切り部材 2 3 8 0 は、X 方向に並ぶ複数のインゴット 3 0 を、X 方向に並ぶ所定数（図 3 7 の例では 4 個）ずつのインゴット 3 0 に分離する。

【0 2 2 1】

1 対の上側規制部材 2 3 4 2 の内面及び上面（即ち、第 1 の開放端 2 3 8 1（図 3 6 の上方）側）には、複数の溝 2 3 4 8 が等間隔で形成される。溝 2 3 4 8 の X 方向の幅は、第 2 の仕切り部材 2 3 9 0 が安定的に係合可能な幅である。図 3 9 は、複数の溝 2 3 4 8 を仮想的に（透過的に）示す。

10

【0 2 2 2】

複数の第 2 の仕切り部材 2 3 9 0 は、1 対の上側規制部材 2 3 4 2 にそれぞれ形成された複数の溝 2 3 4 8 に差し込まれ、複数の溝 2 3 4 8 に着脱可能に係合する。複数の第 2 の仕切り部材 2 3 9 0 は、X 方向（即ち、複数のインゴット 3 0 が並ぶ方向）に、複数のインゴット 3 0 を分離する。複数のインゴット 3 0 は、X Y 方向にマトリクス状に並ぶ。複数の第 2 の仕切り部材 2 3 9 0 は、X 方向に並ぶ複数のインゴット 3 0 を、複数のグループに分離する。例えば、複数の第 2 の仕切り部材 2 3 9 0 は、X 方向に並ぶ複数のインゴット 3 0 を、X 方向に並ぶ所定数（図 3 7 の例では 4 個）ずつのインゴット 3 0 に分離する。

20

【0 2 2 3】

複数の第 1 の仕切り部材 2 3 8 0 及び複数の第 2 の仕切り部材 2 3 9 0 は、薄板状である。X 方向に対向する複数のインゴット 3 0 は薄板状の複数の第 1 の仕切り部材 2 3 8 0 及び第 2 の仕切り部材 2 3 9 0 にのみ区切られ、スペーサ等が無いいため、コンテナ 2 3 0 0 に梱包密度が高くインゴット 3 0 を収容することができる。本実施形態によれば、複数の第 1 の仕切り部材 2 3 8 0 及び複数の第 2 の仕切り部材 2 3 9 0 は、インゴット 3 0 を、X 方向に並ぶ 4 個ずつのインゴット 3 0 を含むグループに分離する。これにより、インゴット 3 0 のサイズ（特に、X 方向の厚さ）に公差がある場合でも、インゴット 3 0 のサイズのばらつきに拠らずインゴット 3 0 のコンテナ 2 3 0 0 内での位置が定まるため、投入装置 4 0 0 のフック部 4 1 0 を用いてインゴット 3 0 を確実に取り出すことを図れる。同時に取り出すべきインゴット 3 0 のグループをコンテナ内で区画するため、投入装置 4 0 0 のフック部 4 1 0 を用いてグループ毎にインゴット 3 0 を確実に取り出すことを図れる。

30

【0 2 2 4】

図 4 0 は、支持部材を下側として設置された、複数のインゴットを保持するコンテナを示す斜視図である。図 4 1 は、Y 方向に見た、支持部材を下側として設置された、複数のインゴットを保持するコンテナを示す側面図である。図 4 2 は、Z 方向に見た、支持部材を下側として設置された、複数のインゴットを保持するコンテナを示す側面図である。

【0 2 2 5】

40

2 個の支持部材 2 3 3 0（ストッパ部材 2 3 3 1 及び梁部材 2 3 3 2）を下側としてコンテナ 2 3 0 0 を設置する場合、複数の第 1 の仕切り部材 2 3 8 0 及び第 2 の仕切り部材 2 3 9 0 は取り外される。複数の第 1 の仕切り部材 2 3 8 0 及び第 2 の仕切り部材 2 3 9 0 が取り外され、ストッパ部材 2 3 3 1 及び梁部材 2 3 3 2 を下側としてコンテナ 2 3 0 0 を基準面に設置したとき、ストッパ部材 2 3 3 1 及び梁部材 2 3 3 2 の上に、インゴット 3 0 が積み重ねられる。複数の第 1 の仕切り部材 2 3 8 0 及び第 2 の仕切り部材 2 3 9 0 が取り外されることで、運搬時等に全てのインゴット 3 0 を一括してバンドで拘束することも可能である。

【0 2 2 6】

以上説明した本技術に係る特徴部分のうち、少なくとも 2 つの特徴部分を組み合わせる

50

ことも可能である。即ち、各実施形態で説明した種々の特徴部分は、各実施形態の区別なく、任意に組み合わせられてもよい。また上記で記載した種々の効果は、あくまで例示であって限定されるものではなく、また他の効果が発揮されてもよい。

【符号の説明】

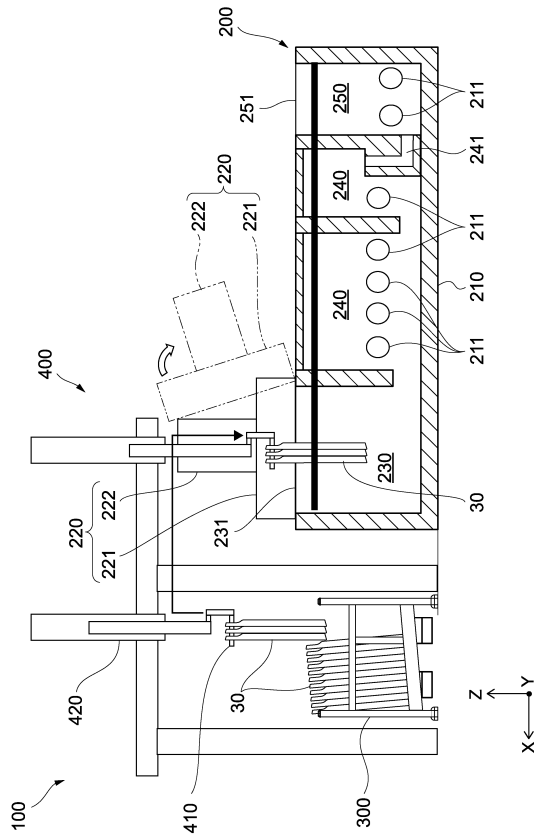
【0227】

100	投入システム	
200	溶解保持炉	
210	溶解保持炉本体	
211	電熱ヒータ	
220	インゴット投入部	10
221	蓋部	
222	筒部	
230	材料挿入室	
231	上面	
240	加熱保持室	
241	路	
250	汲上室	
251	上面	
30	インゴット	
300	コンテナ	20
31	開口目孔	
310	床部材	
311	床面	
312	裏面	
31a	貫通孔	
31b	開口溝	
32	上端	
320	支柱部材	
321	上端	
322	台座	30
33	下端	
330	支持部材	
331	ストッパ部材	
332	梁部材	
333	内面	
334	内面	
34	第1の面	
340	規制部材	
341	下側規制部材	
342	上側規制部材	40
343	内面	
344	内面	
35	第2の面	
350	セパレート部材	
36	側面	
360	第1のガイド部	
37	側面	
370	第2のガイド部	
381	第1の開放端	
382	第2の開放端	50

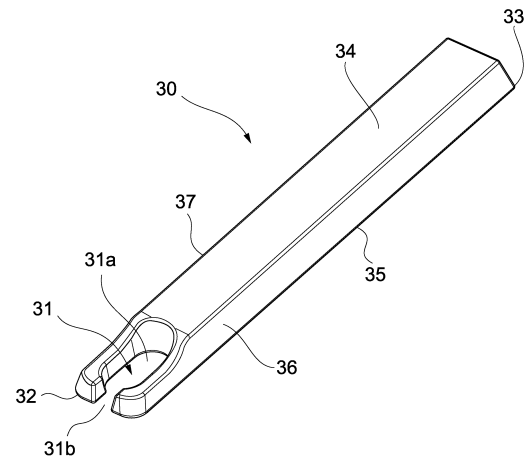
- 4 0 投入装置
- 4 0 0 投入装置
- 4 1 0 フック部
- 4 1 1 フック
- 4 1 2 接続部
- 4 1 3 アーム部
- 4 2 0 駆動機構
- 4 2 1 第1のステージ
- 4 2 2 第2のステージ
- 4 2 3 第3のステージ
- 4 2 4 ステージフレーム
- 5 0 0 投入装置
- 5 0 1 架台
- 5 1 0 ロボットアーム

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

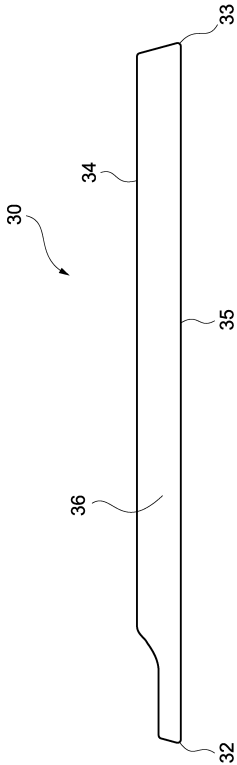
20

30

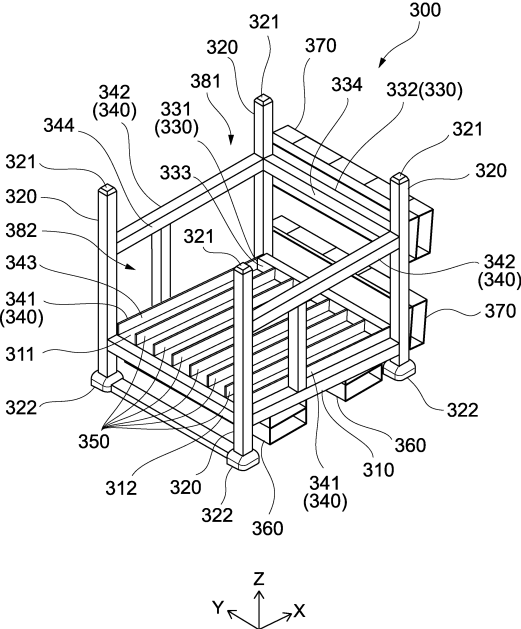
40

50

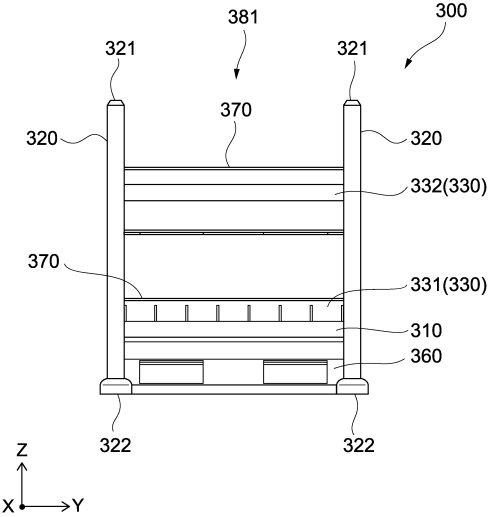
【図 3】



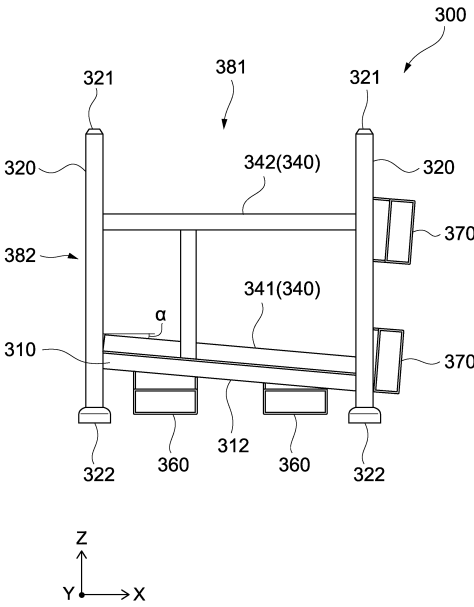
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

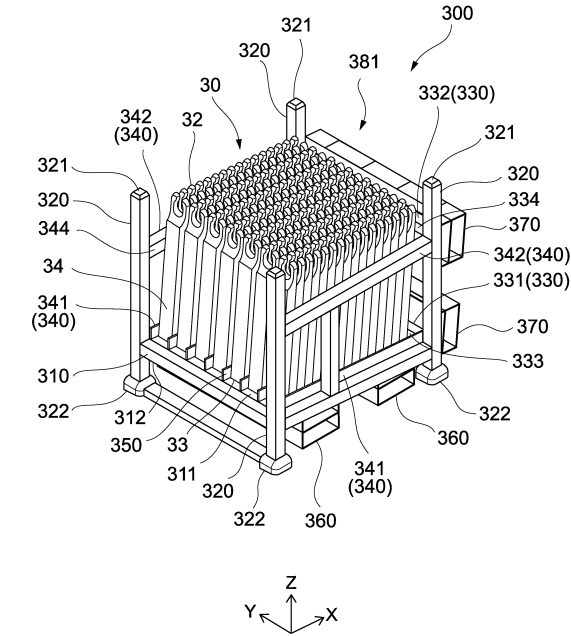
20

30

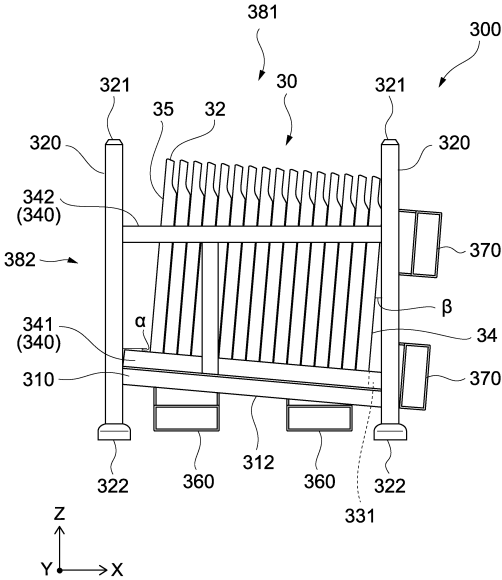
40

50

【図 7】



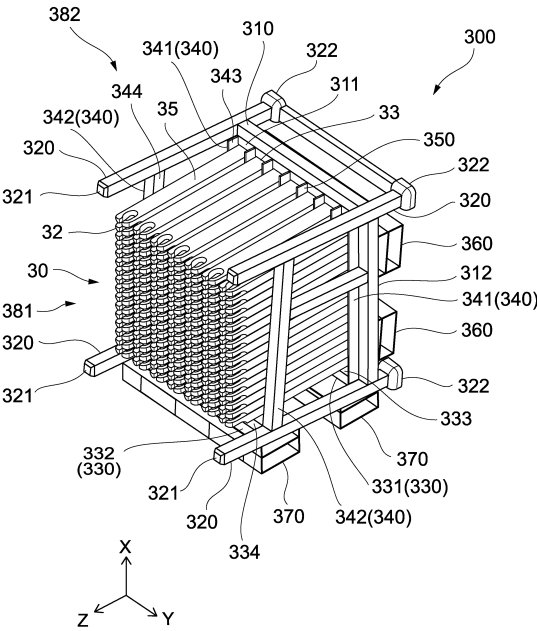
【図 8】



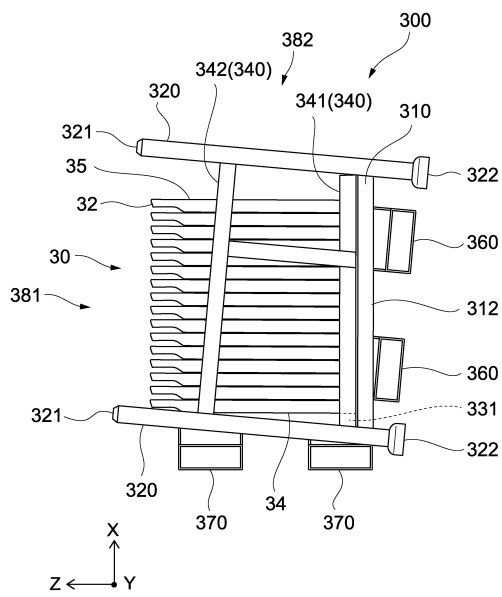
10

20

【図 9】



【図 10】

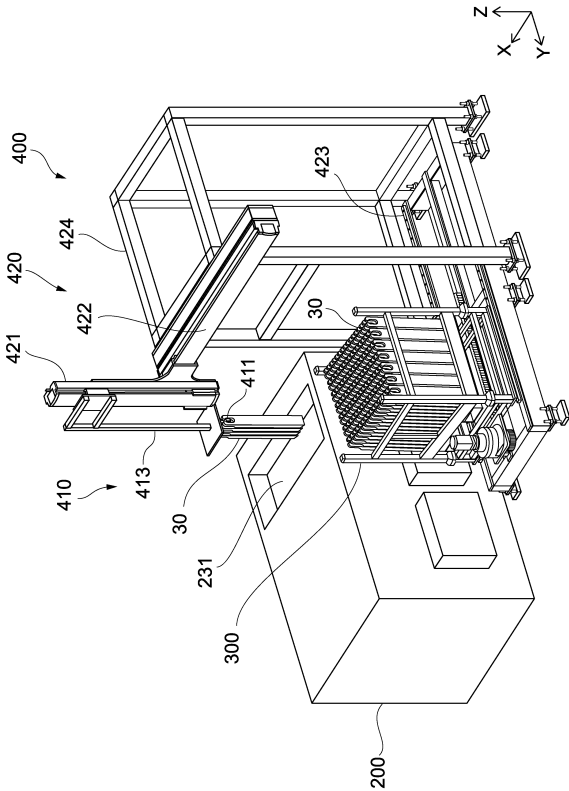


30

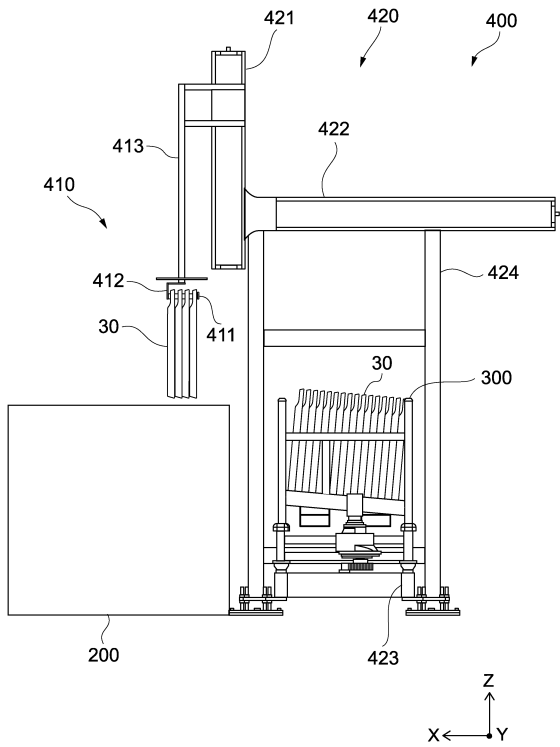
40

50

【図 1 1】



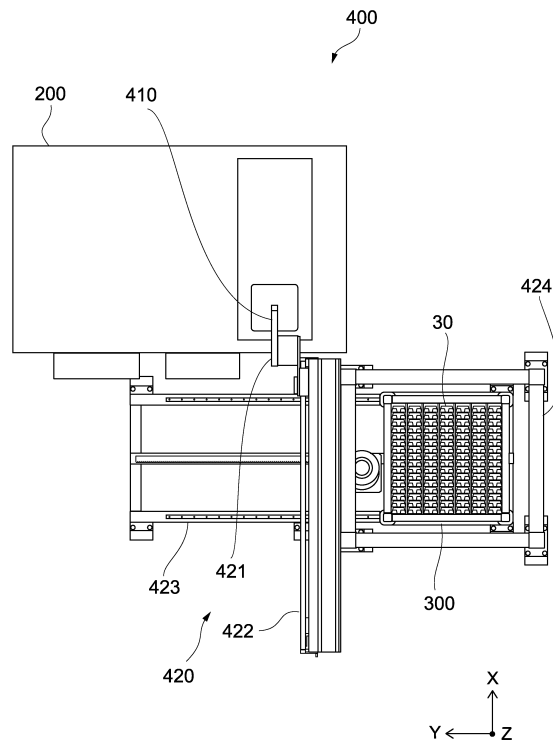
【図 1 2】



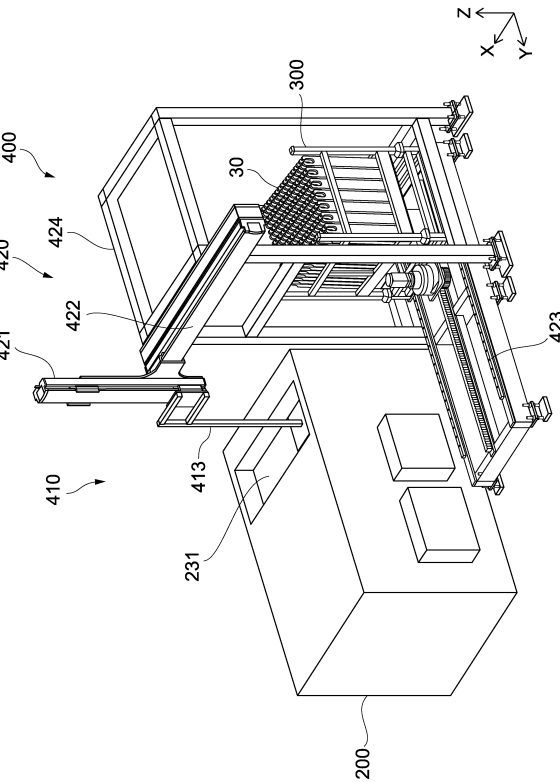
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】

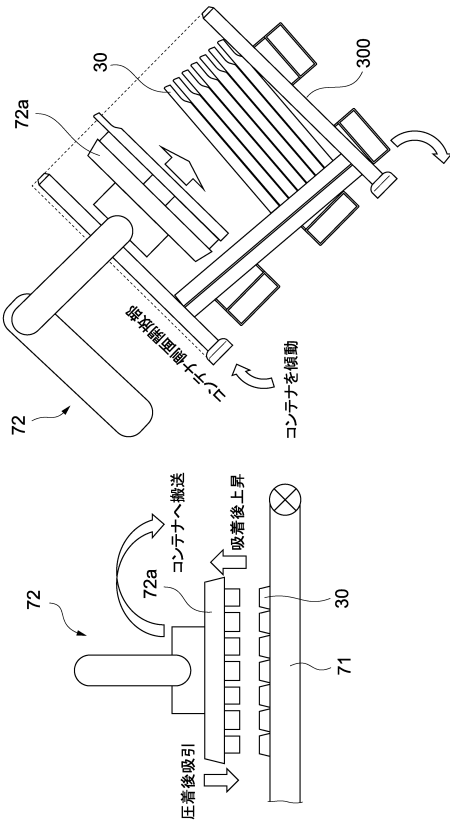


30

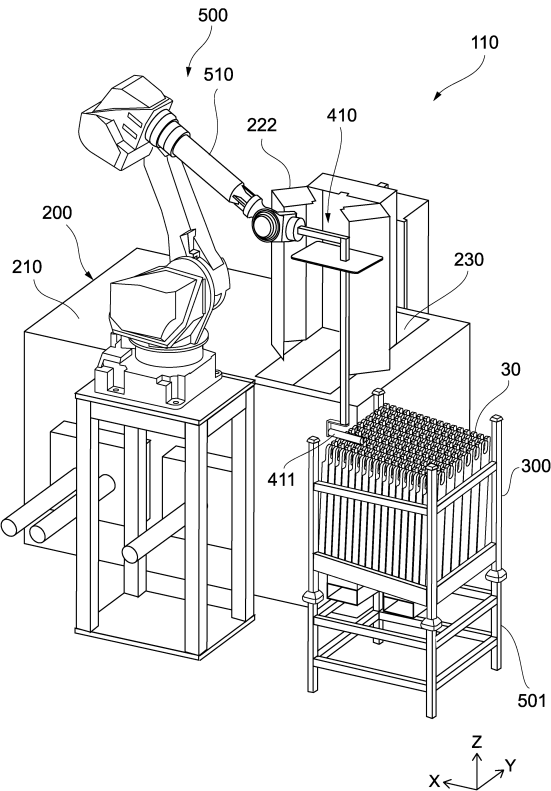
40

50

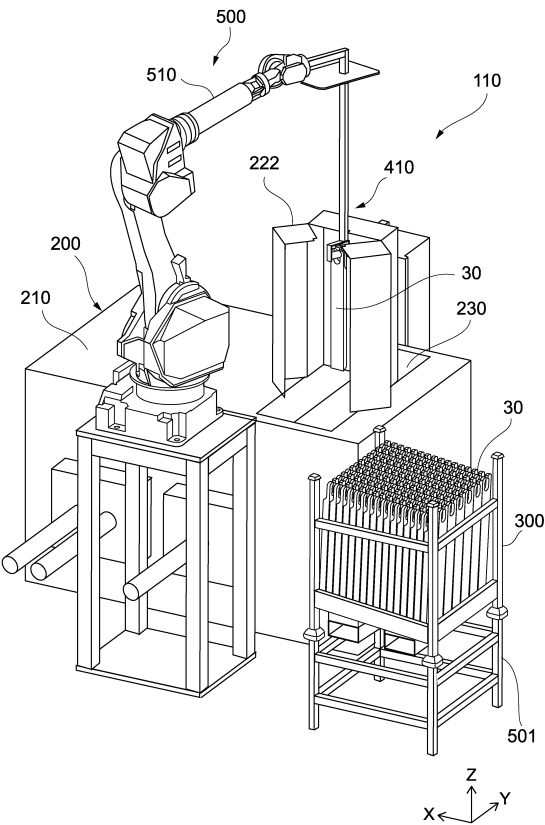
【図 15】



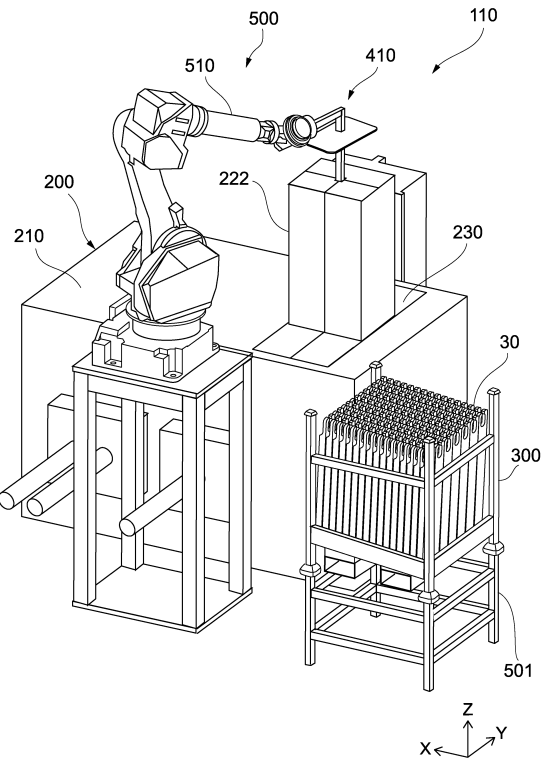
【図 16】



【図 17】



【図 18】



10

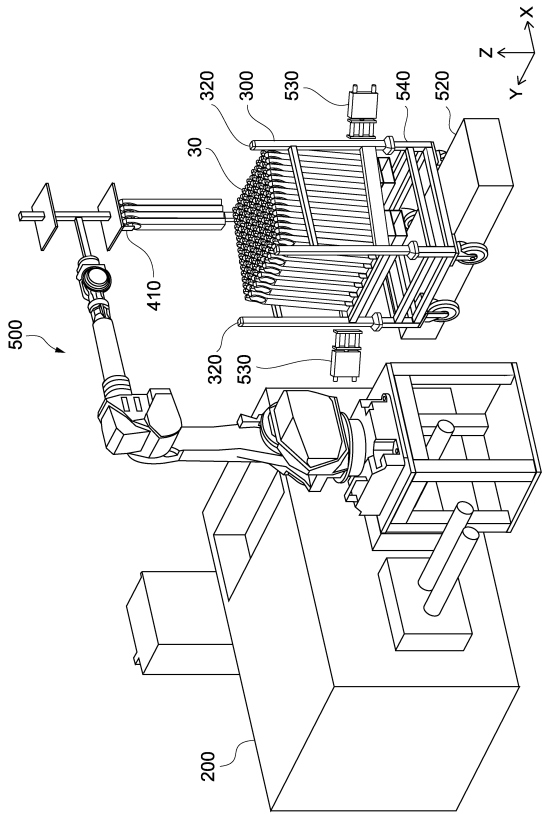
20

30

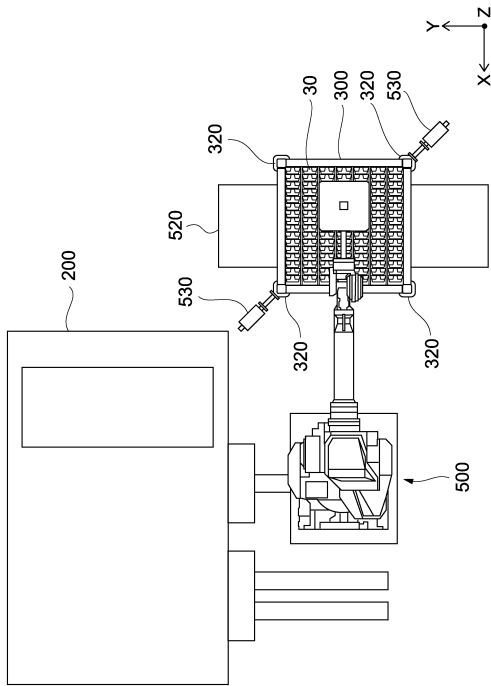
40

50

【図 1 9】



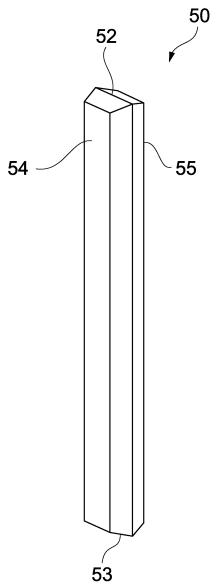
【図 2 0】



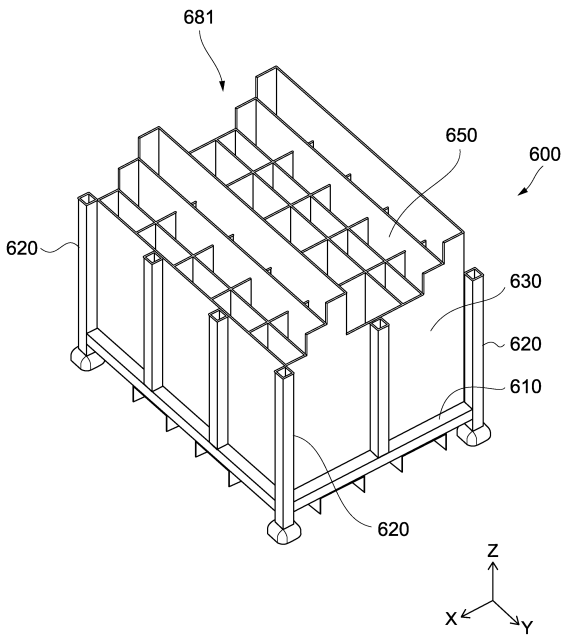
10

20

【図 2 1】



【図 2 2】

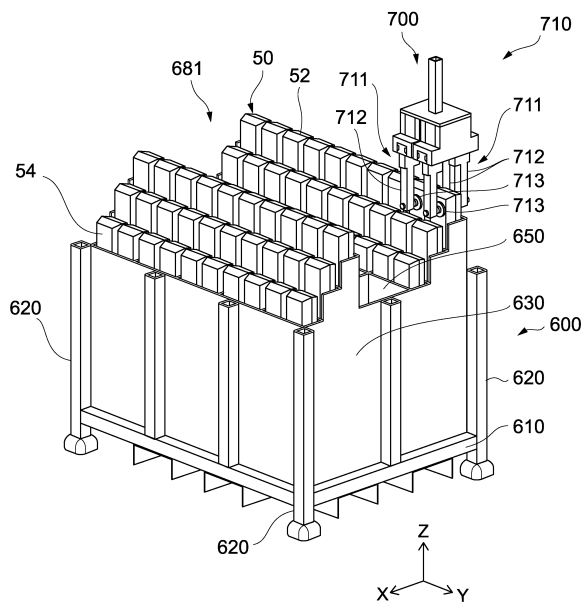


30

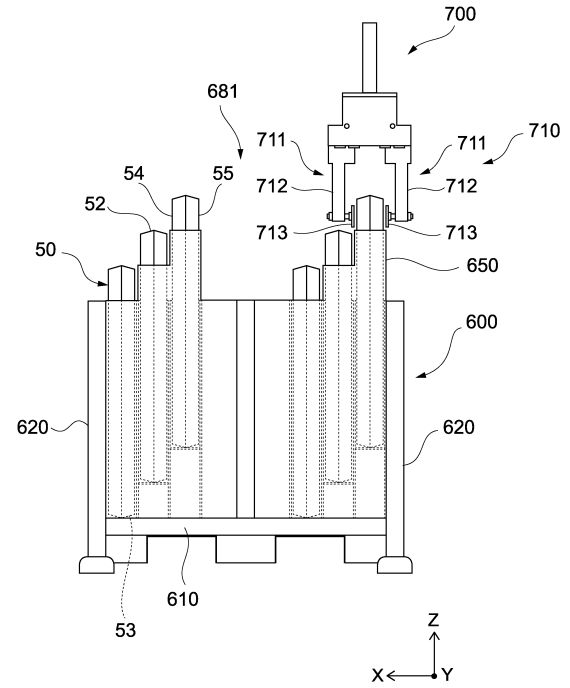
40

50

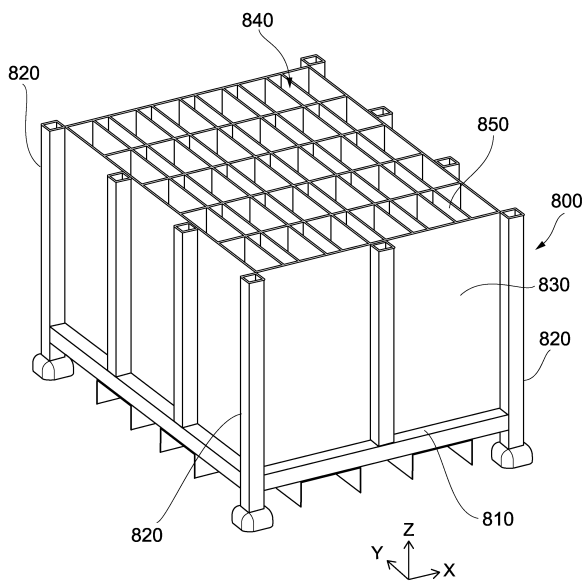
【図 2 3】



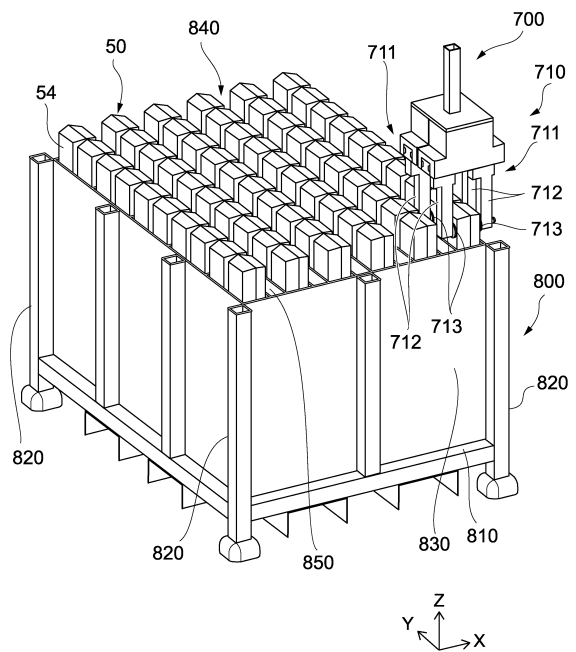
【図 2 4】



【図 2 5】



【図 2 6】



10

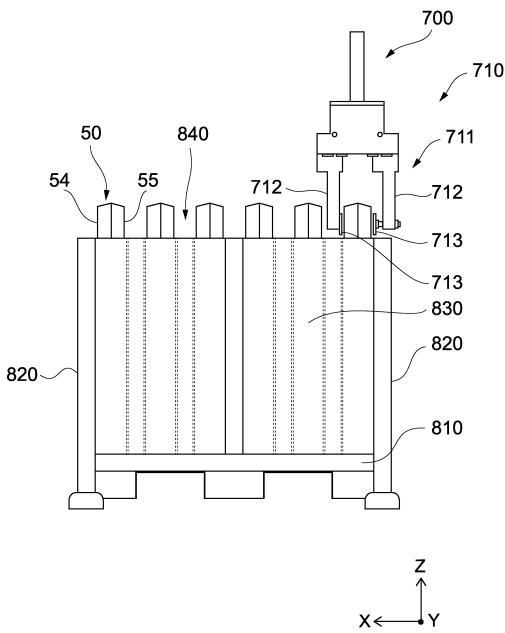
20

30

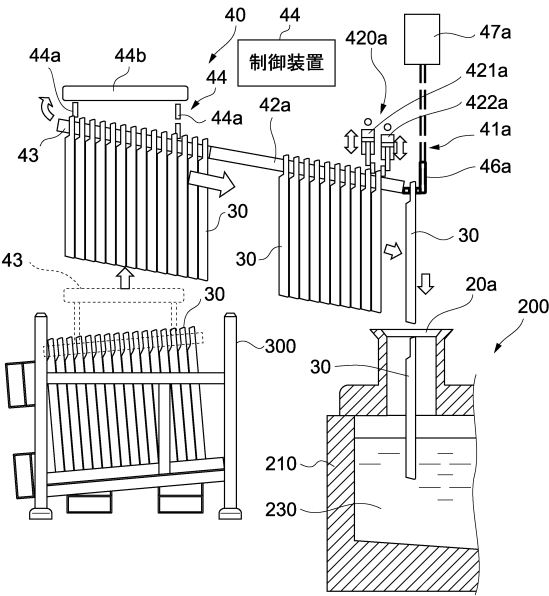
40

50

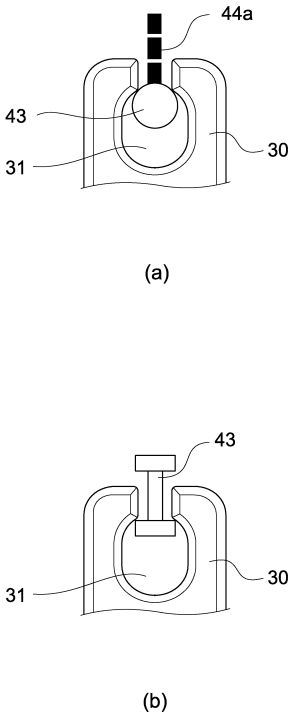
【図 2 7】



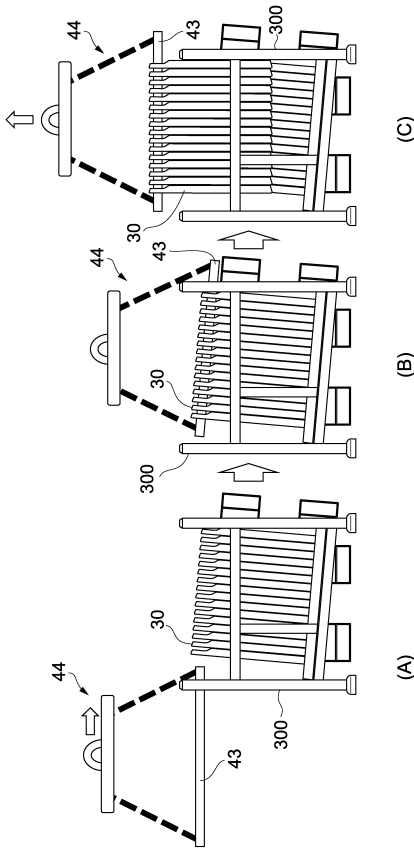
【図 2 8】



【図 2 9】



【図 3 0】



10

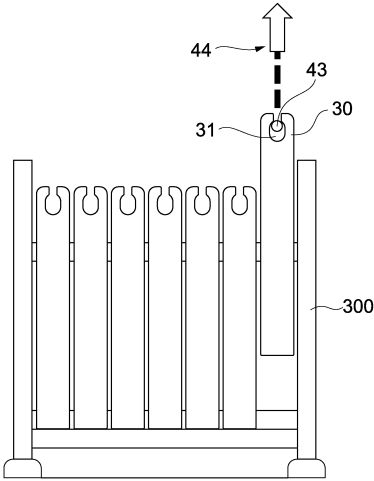
20

30

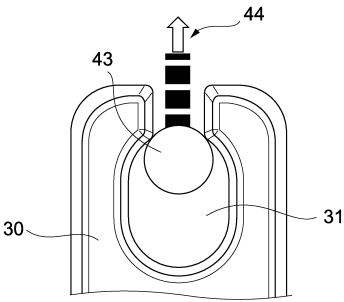
40

50

【図 3 1】

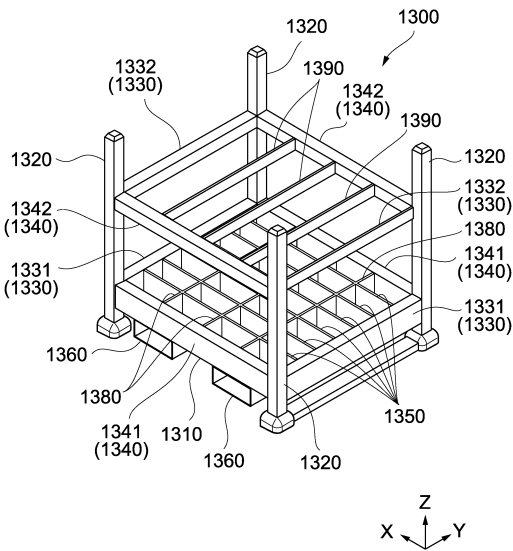


【図 3 2】

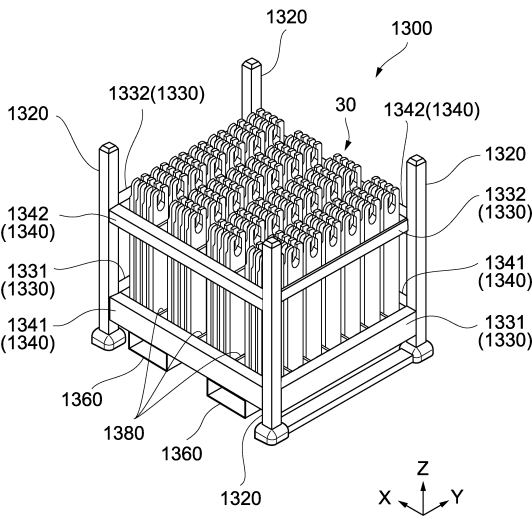


10

【図 3 3】



【図 3 4】



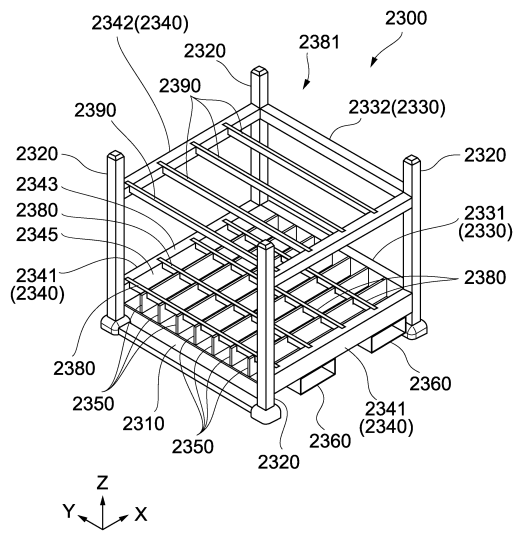
20

30

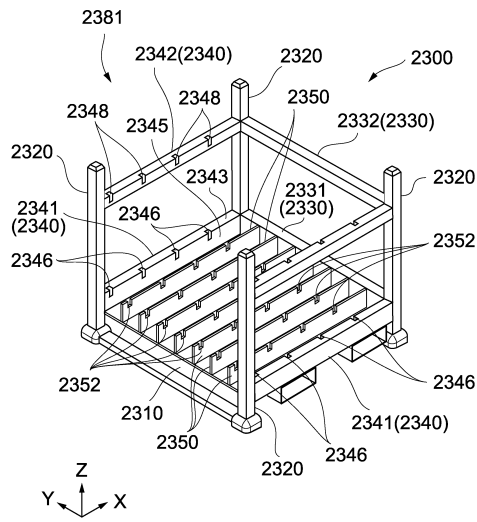
40

50

【図 3 5】

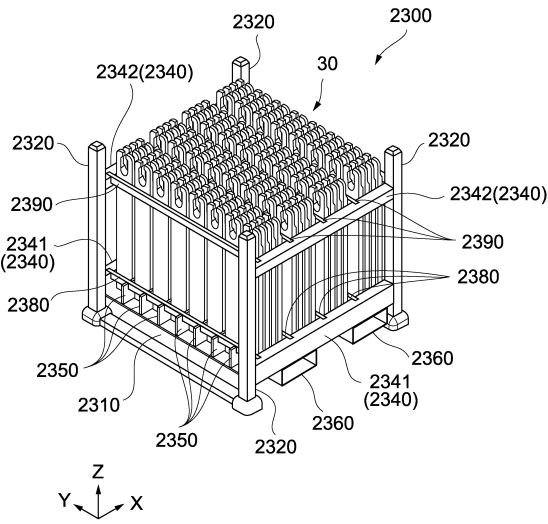


【図 3 6】

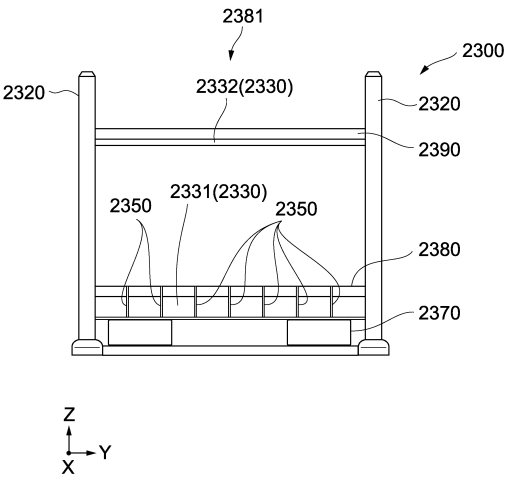


10

【図 3 7】



【図 3 8】



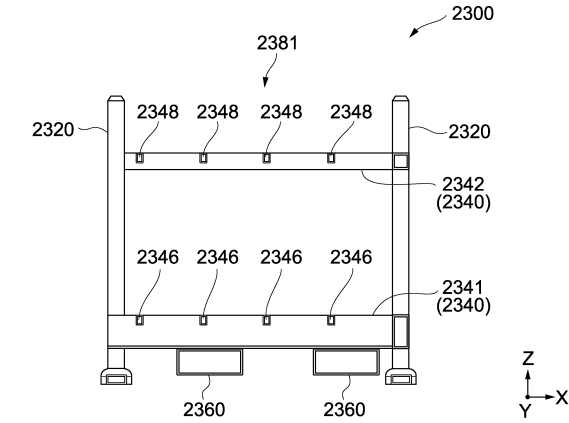
20

30

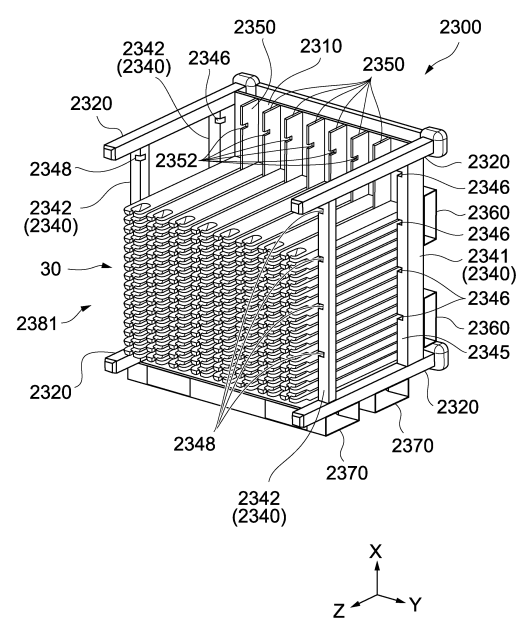
40

50

【図 3 9】



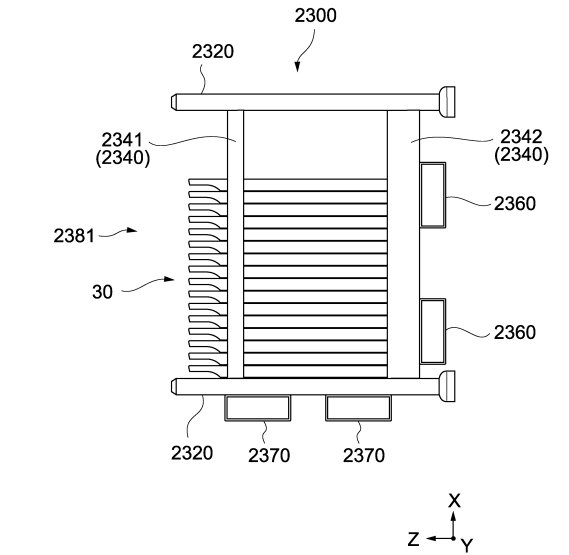
【図 4 0】



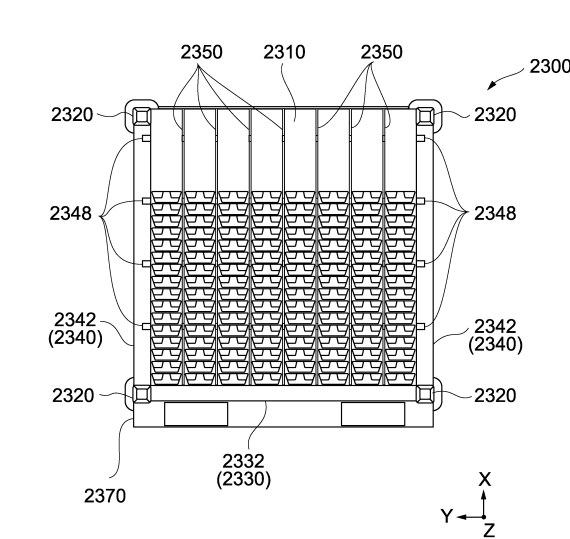
10

20

【図 4 1】



【図 4 2】



30

40

50

フロントページの続き

- (74)代理人 100168745
弁理士 金子 彩子
- (74)代理人 100176131
弁理士 金山 慎太郎
- (74)代理人 100197398
弁理士 千葉 絢子
- (74)代理人 100197619
弁理士 白鹿 智久
- (72)発明者 平井 孝
愛知県豊田市堤町寺池 6 6 番地 株式会社豊栄商会内
- (72)発明者 樹神 康之
愛知県豊田市堤町寺池 6 6 番地 株式会社豊栄商会内
- (72)発明者 水野 等
愛知県豊田市堤町寺池 6 6 番地 株式会社豊栄商会内
- (72)発明者 佐藤 勇一
愛知県豊田市堤町寺池 6 6 番地 株式会社豊栄商会内
- 審査官 有田 恭子
- (56)参考文献 特開平 10-089847 (JP, A)
特開昭 60-226694 (JP, A)
特開 2000-130958 (JP, A)
特開平 10-305360 (JP, A)
特開平 02-122195 (JP, A)
実開昭 60-033200 (JP, U)
欧州特許出願公開第 00790475 (EP, A1)
米国特許第 05643528 (US, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB 名)
C 22 B 1/00-61/00
F 27 D 3/06
B 22 D 17/28