

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6548620号
(P6548620)

(45) 発行日 令和1年7月24日(2019.7.24)

(24) 登録日 令和1年7月5日(2019.7.5)

(51) Int.Cl.

F 1

B 2 1 D 22/20	(2006.01)	B 2 1 D	22/20	H
B 2 1 D 24/00	(2006.01)	B 2 1 D	24/00	M
B 2 1 D 43/05	(2006.01)	B 2 1 D	43/05	U

請求項の数 8 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2016-173990 (P2016-173990)
(22) 出願日	平成28年9月6日(2016.9.6)
(65) 公開番号	特開2018-39023 (P2018-39023A)
(43) 公開日	平成30年3月15日(2018.3.15)
審査請求日	平成31年2月20日(2019.2.20)

早期審査対象出願

(73) 特許権者	000006655 日本製鉄株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号
(73) 特許権者	000203977 日鉄テックスエンジ株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目5番2号
(74) 代理人	110001519 特許業務法人太陽国際特許事務所
(72) 発明者	野村 成彦 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内
(72) 発明者	中澤 嘉明 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】熱間プレス装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

加熱炉と、冷媒の流路のある金型を備えた第1プレス機と、冷媒の流路のある金型を備えた第2プレス機と、

前記第1プレス機及び前記第2プレス機を繋ぎ、前記第1プレス機又は前記第2プレス機から前記加熱炉への搬送機能を備える搬送装置と、
を備えた熱間プレス装置。

【請求項 2】

材料を前記加熱炉内に位置する第1の配置位置と前記搬送装置の搬送範囲に位置する第2の配置位置との間で移動する搬送機構を備えた請求項1に記載の熱間プレス装置。 10

【請求項 3】

前記搬送機構は、材料を前記第1の配置位置と前記第2の配置位置との間で往復方向に搬送可能である請求項2に記載の熱間プレス装置。

【請求項 4】

前記第1プレス機及び前記第2プレス機の少なくとも一方の装入口の正面に前記第2の配置位置が設定されている請求項2又は請求項3に記載の熱間プレス装置。

【請求項 5】

前記搬送装置を制御して前記第1プレス機からプレスした材料を取り出して該材料を前記第2の配置位置に搬送させるコントローラを備えた請求項2から請求項4のいずれか一

項に記載の熱間プレス装置。

【請求項 6】

前記搬送装置は、前記加熱炉の装入口から排出口へ材料を搬送する炉内搬送部を有する
請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の熱間プレス装置。

【請求項 7】

前記第 1 プレス機の取出口が前記加熱炉の装入口に対向し、前記加熱炉の排出口が前記
第 2 プレス機の装入口に対向している請求項 6 に記載の熱間プレス装置。

【請求項 8】

前記搬送装置の搬送範囲に他の加熱炉をさらに備える請求項 1 から請求項 6 のいずれか
一項に記載の熱間プレス装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プレス対象を加熱してプレスする熱間プレス装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の熱間プレス装置は、一基の加熱炉と、一基のプレス機と、加熱炉からプレス機に
プレス対象を搬送する搬送装置とで構成されている（例えば、特許文献 1 及び特許文献 2
参照）。これにより、加熱炉で加熱した鋼板をプレス機に搬送しプレス機でプレスする
ことで、熱間プレス（ホットプレスともいう）を実現している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 142852 号公報

【特許文献 2】特開 2009 - 285728 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、熱間プレス装置で熱間プレスした鋼板については、延性及び韌性を確保
した上で、更なる高強度化が求められている。

30

【0005】

本発明は、鋼板の更なる高強度化、延性及び韌性の両立を可能とする熱間プレス装置を
提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

第一態様では、加熱炉と、冷媒の流路のある金型を備えた第 1 プレス機と、冷媒の流路
のある金型を備えた第 2 プレス機と、前記第 1 プレス機及び前記第 2 プレス機を繋ぎ、前
記第 1 プレス機又は前記第 2 プレス機から前記加熱炉への搬送機能を備える搬送装置と、
を備えている。

【0007】

40

第二態様では、材料を前記加熱炉内に位置する第 1 の配置位置と前記搬送範囲に位置す
る第 2 の配置位置との間で移動する搬送機構を備えている。

【0008】

第三態様では、前記搬送機構は、材料を前記第 1 の配置位置と前記第 2 の配置位置との
間で往復方向に搬送可能である。

【0009】

第四態様では、前記第 1 プレス機及び前記第 2 プレス機の少なくとも一方の装入口の正
面に前記第 2 の配置位置が設定されている。

【0010】

第五態様では、前記搬送装置を制御して前記第 1 プレス機からプレスした材料を取り出

50

して該材料を前記第2の配置位置に搬送させるコントローラを備えている。

【0011】

第六態様では、前記搬送装置は、前記加熱炉の装入口から排出口へ材料を搬送する炉内搬送部を有する。

【0012】

第七態様では、前記第1プレス機の取出口が前記加熱炉の装入口に対向し、前記加熱炉の排出口が前記第2プレス機の装入口に対向している。

第八態様では、前記搬送装置の搬送範囲に他の加熱炉をさらに備える。

【発明の効果】

【0013】

本態様により、鋼板の更なる高強度化、延性及び韌性の両立を可能とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】第1実施形態に係る熱間プレス装置を示す概略斜視図である。

【図2】第1実施形態に係る熱間プレス装置を示す概略平面図である。

【図3】第1実施形態の搬送テーブルを側面から示した説明図である。

【図4】第2実施形態に係る熱間プレス装置を示す概略平面図である。

【図5】第3実施形態に係る熱間プレス装置を示す概略平面図である。

【図6】第4実施形態に係る熱間プレス装置を示す概略平面図である。

【図7】連続ローラーハース加熱炉を示す説明図である。

【図8】多段加熱炉を示す説明図である。

【図9】第5実施形態に係る熱間プレス装置を示す概略平面図である。

【図10】第6実施形態に係る熱間プレス装置を示す概略平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

自動車の衝突対応部品として高強度特性を特徴とする熱間プレスされた熱間プレス部材の適用が増加しており、更なる高強度化を図るために延性や韌性の改善が要求されている。本発明者達は、この特性改善のためには、加熱及び冷却サイクルを複数回繰り返すプロセス制御の適用が有効であることを見出した。

【0016】

従来の熱間プレス装置は、一基の加熱炉と、金型あるいは加工対象を直接冷却する冷却装置を備えた一基のプレス機と、加熱炉からプレス機にプレス対象を搬送する搬送装置とで構成されている。

【0017】

熱間での成形は冷間での高強度鋼板の成形に比べ容易であるため、1回のプレス工程で成形できることが熱間プレスの利点である。このため、加熱及び冷却サイクルを複数回繰り返すプロセスは従来の熱間プレス装置では想定されていない。更に加熱及び冷却サイクルを複数回繰り返すプロセスでは製品に所望の特性を得るために加工中の温度管理が必要になる。しかし、これまで加熱及び冷却サイクルを複数回繰り返すプロセスが検討されていないため、これを実現する装置構成もまた検討されていない。そこで、本発明者達は、新たに以下の実施形態を案出するに至った。

【0018】

(第1実施形態)

以下、本発明の第1実施形態を図面に従って説明する。図中奥側を矢印A、上方を矢印B、横方向を矢印Cで示す。

【0019】

図1及び図2は、本実施形態に係る熱間プレス装置10を示す概略図であり、熱間プレス装置10は、プレス機12とプレス機14を備えている。プレス機12及びプレス機14間であってプレス機14の角部の近傍には、両プレス機12、14を繋ぐ搬送装置の一

10

20

30

40

50

例である第1マニピュレータ16が設けられている。

すなわち、第1マニピュレータ16によって鋼板で構成された材料Zを搬送し、当該材料Zを各プレス機12、14へ出し入れできる。このように、各プレス機12、14が第1マニピュレータ16による搬送範囲に配置される。すなわち両プレス機12、14は第1マニピュレータ16で繋がれている。第1のマニピュレータ16は加熱炉18の上に設置してもよい。第1実施形態のみならず、他の実施形態でも加熱炉を出入りする材料Zを扱うマニピュレータは加熱炉の上に設置してもよい。

【0020】

第1マニピュレータ16による搬送範囲には加熱炉18が設けられている。この加熱炉18は、第1プレス機12と第2プレス機14との間であって、両プレス機12、14の奥側Aに配置されている。これにより、第1マニピュレータ16で材料Zを加熱炉18と各プレス機12、14との間で移動することにより、当該材料Zを、加熱炉18とプレス機12との間、及び加熱炉18とプレス機14との間で移動できる。

10

【0021】

加熱炉18は、加熱対象となる材料Zを加熱する装置であり、加熱炉18としては、高周波加熱炉や抵抗加熱炉やガス加熱炉や赤外線加熱炉が挙げられる。この加熱炉18は、出入口18Dを開閉する蓋18Eを備えている。この蓋18Eは、対象となる材料Zの大きさに合わせて、開放される出入口18Dの開口高さを可変できる。また、加熱炉18は、図3にも示すように、内部に設けられたローラー18Fを回転駆動する駆動部18Gを備えている。加熱手段としては加熱炉に変えて通電加熱装置を用いてもよい。

20

【0022】

プレス機12は、図1及び図2に示したように、材料Zを高荷重でプレス成形するための油圧プレス機で構成されている。プレス機12は、四本の柱12Aを備えており、各柱12Aで天井部12Bを支えている。このプレス機12は、図2に示したように、平面視で長方形状に形成されており、各長辺側より材料Zを出し入れできる。プレス機12は油圧プレス機のみならず、例えばサーボプレス等の他の種類のプレス機でもよい。他の実施形態のプレス機も同様である。

【0023】

各柱12Aの内側には、図1に示したように、対を成す上金型12C及び下金型12Dが設けられる。上金型12Cは、昇降機構(図示省略)によって下金型12Dに対して上下方向へ駆動される。上金型12Cと下金型12Dの一方は凸金型(パンチ)、他方は凹金型に対応する凹金型(ダイ)である。

30

【0024】

これにより、下金型12Dに配置された材料Zを上金型12Cでプレス成形できる。材料Zは、上金型12C及び下金型12Dに挟まれた状態で冷却される。上金型12C及び下金型12Dには冷媒の流路が設けられる。材料Zをプレスした際に奪った熱は冷媒を介して放出される。

【0025】

プレス機14は、高速成形用のサーボ機で構成されており、サーボモータを制御してプレス速度等を調整できる。プレス機14は、四本の柱14Aを備えており、各柱14Aで天井部14Bを支えている。このプレス機14は、図2に示したように、平面視で長方形状に形成されており、各長辺側より材料Zを出し入れできる。

40

【0026】

各柱14Aの内側には、対を成す上金型14C及び下金型14Dが設けられており、上金型14Cは、昇降機構(図示省略)によって下金型14Dに対して上下方向へ駆動できる。上金型14Cと下金型14Dは、一方が凸金型、他方が一方の凸金型に対応する凹金型である。

【0027】

上金型14Cと下金型14Dは、金型形状が異なる点を除いて、上金型12Cと下金型12Dと同等の機能を備える。

50

【0028】

両プレス機12、14間には、図2に示したように、搬送テーブル20が設けられる。プレス機12への材料Zの装入口の一例である一方の出入口12FIは、搬送テーブル20側に開口している。また、プレス機14への材料Zの装入口の一例である一方の出入口14FIは、搬送テーブル20側に開口している。

【0029】

搬送テーブル20は、図3に示すように、四本の脚部20Aを備えており、脚部20Aで支持された天部20Bは、長方形の枠状に形成されている（図1参照）。この枠内には、天部20Bの幅方向に延在する円柱状のローラー20Cが天部20Bの長さ方向に複数配置される。各ローラー20Cは、駆動部20Dに連結され、回転駆動できる。

10

【0030】

各ローラー20Cは、当該搬送テーブル20の一端側に設けられた加熱炉18内のローラー18Fと同じ高さに配置される。これらの構成により、材料Zは加熱炉18と搬送テーブル20との間で、各ローラー20Cの上を移動できる。

【0031】

搬送テーブル20の他端側には、図2に示したように、材料テーブル22が設けられている。この材料テーブル22とプレス機14との間に第1マニピュレータ16が配置されている。

【0032】

第1マニピュレータ16は、回転台16Aと、回転台16Aに回転可能に支持された多関節のアーム16Bと、アーム16B先端に交換可能に取り付けられた保持ツール16Cとを備えている。材料テーブル22、搬送テーブル20、プレス機12、プレス機14、及び加熱炉18は、保持ツール16Cによる材料Zの移動範囲内に設けられている。保持ツール16Cは、材料Zを吸着して保持する吸着式保持機構と、引っ掛けで保持する引掛け式保持機構とを備えている。なお、引掛け式保持機構の代わりに、把持して保持する把持式保持機構でもよい。

20

【0033】

第1マニピュレータ16には、産業用コンピュータ等で構成されたコントローラ24が接続されており、コントローラ24は、両プレス機12、14、加熱炉18、及び搬送テーブル20にも接続されている。これにより、第1マニピュレータ16や両プレス機12、14や加熱炉18や搬送テーブル20は、コントローラ24から出力される制御信号による指示に従って動作する。

30

【0034】

プレス機12の角部の近傍には、第1マニピュレータ16と同様の第2マニピュレータ26が設けられている。第2マニピュレータ26にも、コントローラ24が接続されており、第2マニピュレータ26は、コントローラ24からの制御信号による指示に従って動作する。これにより、第2マニピュレータ26は、プレス機12でプレスされた材料Zを他方の出入口12FOから排出して直線搬送器（図示省略）に積載し、排出した材料Zを高速で次工程へ搬送できる。

【0035】

40

また、プレス機14の角部の近傍には、第1マニピュレータ16と同様の第3マニピュレータ28が設けられている。第3マニピュレータ28にもコントローラ24が接続されており、第3マニピュレータ28も、コントローラ24からの制御信号による指示に従って動作する。これにより、第3マニピュレータ28は、プレス機14でプレスされた材料Zを他の出入口14FOから排出して直線搬送器（図示省略）に積載し、排出した材料Zを高速で次工程へ搬送できる。

【0036】

ここで、本実施形態では、搬送装置の一例として第1マニピュレータ16を例に挙げて説明したが、これに限定されるものではない。例えば、搬送装置をコンベアで構成してもよい。また、複数のマニピュレータやコンベア等で搬送装置を構成する場合、複数のマニ

50

ピュレータや直線搬送器具やコンベアによる搬送経路が重複あるいは接続されていれば一つの搬送装置とみなす。一方、複数のマニピュレータや直線搬送器具やコンベアによる搬送経路が重複あるいは接続されていない場合には、別の搬送装置とみなす。以下の実施形態でも同様とする。

【0037】

また、搬送範囲を構成する搬送経路は、コンベアの場合コンベアが搬送経路を構成するものとする。また、ロボットやマニピュレータの場合には、ロボットハンドやマニピュレータの保持ツール16Cの可動範囲を搬送経路とする。さらに、コンベアとマニピュレータとを使用する場合は、コンベアとマニピュレータの保持ツール16Cの可動範囲とを搬送経路とする。以下の実施形態でも同様とする。

10

【0038】

以上の構成に係る本実施形態において熱処理を二度行った成形品を成形する工程について説明する。なお、コントローラ24は、内蔵の記憶媒体に記憶されたプログラムに従って動作することで、各マニピュレータ26、28、各プレス機12、14、加熱炉18、及び搬送テーブル20に制御信号を出力する。そして、各マニピュレータ26、28、各プレス機12、14、加熱炉18、及び搬送テーブル20は、コントローラ24からの制御信号に従って動作する。

【0039】

すなわち、プランクを成型して成形品を形成する際には、予め材料テーブル22に材料Z（プランク）を積載しておく。この状態でコントローラ24が記憶したプログラムに従って動作開始し、第1マニピュレータ16に制御信号を出力すると、第1マニピュレータ16は、吸着式保持機構の保持ツール16Cで材料テーブル22に積載された材料Z（プランク）を保持して搬送テーブル20に搬送する。

20

【0040】

そして、コントローラ24は、加熱炉18及び搬送テーブル20に制御信号を出力する。すると、加熱炉18は、加熱対象となる材料Z（プランク）の大きさに合わせて蓋18Eを開け出し出口18Dを開放するとともに開口高さ調整する。また、搬送テーブル20の駆動部20Dがローラー20Cを回転するとともに加熱炉18の駆動部18Gがローラー18Fを回転することで、搬送テーブル20に搬送された材料Z（プランク）は、ローラー駆動によって加熱炉18内に収容される。

30

【0041】

ここで、本実施形態において、搬送テーブル20の材料Z（プランク）は、搬送テーブル20のローラー20Cと加熱炉18のローラー18Fとによって加熱炉18に収容される。このため、搬送テーブル20は、加熱炉18への収容装置を構成しており、当該搬送テーブル20は、加熱炉18の一部とみなすことができる。

【0042】

加熱炉18は、コントローラ24からの制御信号に従って、設定温度（例えば約1000）で、設定時間（例えば4分間）材料Z（プランク）を加熱する。その後、搬送テーブル20のローラー20Cと加熱炉18のローラー18Fとのローラー駆動によって加熱された材料Z（プランク）を搬送テーブル20に排出する。

40

【0043】

このように、搬送テーブル20のローラー20Cと加熱炉18のローラー18Fとは、加熱炉18内に位置する第1の配置位置と搬送範囲に位置する第2の配置位置との間で材料Zを移動する搬送機構を構成している。

【0044】

なお、加熱炉18からの材料Z（プランク）の出し入れ時間は、加熱炉装入方向（以下装入方向）の長さ1.5mの材料Zで約2秒（750mm/s）とする。

【0045】

搬送テーブル20に排出された材料Z（加熱後プランク）は、コントローラ24で制御された第1マニピュレータ16の引掛け式保持機構に交換された保持ツール16Cにより

50

保持されてリフトアップされ、プレス機12に搬送され、プレス機12の下金型12Dにセットされる。プレス機12では、コントローラ24からの指示に従って上金型12Cが下降し、材料Z(加熱後プランク)を上金型12Cと下金型12Dとで挟んでプレス成形する。このとき、材料Z(加熱後プランク)の熱は、上金型12C及び下金型12Dによって急速に奪われる。特に、金型が下死点に到達し、材料Zを上金型12Cと下金型12Dとで挟んで保持している間の抜熱量が大である。これが1回目の熱間プレス成形である。このとき、材料Z(加熱後プランク)が加熱炉18より排出されてから上金型12Cと下金型12Dとで挟んで保持されるまでの時間は管理される。その時間は例えば約8秒である。

【0046】

10

なお、本実施形態では、搬送テーブル20に排出された材料Z(加熱後プランク)を第1マニピュレータ16でプレス機12にセットしたが、これに限定されるものではない。搬送テーブル20とプレス機12との間に直線搬送器具(図示省略)を設け、加熱炉18から搬送テーブル20に排出された材料Z(加熱後プランク)を第1マニピュレータ16でリフトアップ後、直線搬送器具で高速でプレス機12にセットして高速化及び時間短縮を図ってもよい。

【0047】

そして、プレス機12で材料Z(加熱後プランク)を所定のプレス時間(例えば10秒)継続してプレスして保持冷却した後、上金型12Cを上昇し、プレス機12を開放し、プレスされた材料Z(中間品)はプレス機12のリフトアップ機構(図示省略)で下金型12Dからリフトアップされて離型される。すると、コントローラ24からの指示を受けた第1マニピュレータ16は、引掛け式保持機構の保持ツール16Cでプレスされた材料Z(中間品)を搬送テーブル20に搬送する。これにより、搬送テーブル20に搬送された材料Z(中間品)は、コントローラ24からの指示によるローラー駆動によって再度加熱炉18内に収容される。

20

【0048】

加熱炉18は、コントローラ24からの指示に従って収容された材料Z(中間品)を再加熱し、再加熱温度(例えば900℃)に到達してから、所定時間(例えば2分)材料Z(中間品)を再加熱温度で保持した後、前述したローラー駆動により材料Z(加熱中間品)を搬送テーブル20へ排出する。

30

【0049】

このとき、加熱炉18からの材料Z(加熱中間品)の出し入れ時間は、装入方向の長さ1.5mの材料で約2秒(750mm/s)とする。

【0050】

搬送テーブル20へ排出された材料Z(加熱中間品)は、コントローラ24で制御された第1マニピュレータ16の引掛け式保持機構の保持ツール16Cで保持される。このとき、コントローラ24は、材料Z(加熱中間品)の熱膨張分を考慮して引掛け式保持機構による引っ掛け位置を演算し、第1マニピュレータ16へ制御信号を出力する。そして、第1マニピュレータ16は、引掛け式保持機構の保持ツール16Cで保持され、リフトアップされた材料Z(加熱中間品)を、プレス機14に搬送し、プレス機14の下金型14Dにセットする。

40

【0051】

プレス機14では、コントローラ24からの指示に従って上金型14Cが下降し、材料Z(加熱中間品)を上金型14Cと下金型14Dとで挟んでプレス成形する。このとき、材料Z(加熱中間品)の熱は、上金型14C及び下金型14Dによって急速に奪われる。特に、金型が下死点に到達し、材料Zを上金型14Cと下金型14Dとで挟んで保持している間の抜熱量が大である。これが2回目の熱間プレス成形である。このとき、材料Z(加熱中間品)が加熱炉18より排出されてから上金型14Cと下金型14Dとで挟んで保持されるまでの時間は管理される。その時間は例えば約8秒である。

【0052】

50

なお、本実施形態では、搬送テーブル20に排出された材料Z（加熱中間品）を第1マニピュレータ16でプレス機14にセットしたが、これに限定されるものではない。搬送テーブル20とプレス機14との間に直線搬送器具（図示省略）を設け、加熱炉18から搬送テーブル20に排出された材料Z（加熱中間品）を第1マニピュレータ16でリフトアップ後、直線搬送器具で高速でプレス機14にセットして高速化及び時間短縮を図ってもよい。

【0053】

このプレス機14の金型は、材料Z（加熱中間品）の熱膨張を考慮した最終製品サイズに適合した金型形状である。プレス機14は、材料Z（加熱中間品）を所定のプレス時間（例えば15秒）継続してプレスして保持冷却した後、上金型14Cを上昇し、プレス機14を開放し、プレスされた材料Z（成形品）はプレス機14のリフトアップ機構（図示省略）で下金型14Dからリフトアップされて離型される。そして、コントローラ24からの指示を受けた第3マニピュレータ28は、下金型14Dから離型された材料Z（成形品）をリフトアップしてプレス機14から搬出する。10

【0054】

なお、本実施形態において、サイクルタイムは2回の加熱時間と搬送時間で約7分／部品である。

【0055】

このように、本実施形態の熱間プレス装置10では、プレス対象となる材料Zを複数回（本実施形態では2回）熱間プレスすることで、熱履歴制御が行える。これにより、複数回熱間プレスに伴う焼入れ後の韌性が高められた超高強度熱間プレス成形品を得ることができる。20

【0056】

すなわち、1回目の熱間プレスにおいて、プレス対象となる材料Zをオーステナイト化し炭化物の完全固溶を図った後に硬質相へ相変態（マルテンサイト変態又はベイナイト変態）させる。このため、プレス対象となる材料Zをフェライトパーライト化する場合と比較して、オーステナイト粒径が小さい状態でプレスされた材料Z（中間品）を形成することができる。そして、このプレスされた材料Z（中間品）を2回目の熱間プレスで加熱する際には、炭化物が完全に消失していない場合であっても粒径が細かいことから炭化物を短時間で溶解することができる。これにより、残留炭化物を消失できる。さらに、2回目の熱間プレスでの加熱によりオーステナイト粒径の細粒化を図ることができ、その後、微細なオーステナイト粒径からのマルテンサイト変態を発生させることが可能となり、高韌性な超高強度熱間プレス成形品を得ることができる。30

【0057】

また、加熱炉からプレス機へ順送りする熱間プレス設備を複数直列に接続する場合と比較して、熱間プレス装置10を小型化することができ、省スペース化を図ることができる。

【0058】

そして、材料Zが搬送される搬送領域を囲むように二基のプレス機12、14と一基の加熱炉18を配置することで複数回熱処理を可能としたため、1回目の熱処理と2回目の熱処理とで加熱炉18を共用することができ、加熱炉18の有効利用を図ることができる。40

【0059】

なお、本実施形態においては、コントローラ24への設定により、加熱炉18での1回目の熱処理の加熱時間と2回目の熱処理の加熱時間とを個別に設定することができる。これにより、1回目の熱処理時には、材料Zを所定温度で一定時間保持する一方、2回目の熱処理時では、加熱した材料Zを保持せずに排出するといったプロセスであっても対応することができる。

【0060】

また、熱間プレスのみならず、冷間プレスを併用した多種のプレス部品の製造を行うこ50

ともできる。

【0061】

さらに、二台のプレス機に同種同厚の鋼板を使用する別部品用の金型を設置し、各部品用の鋼板を交互に加熱して各プレス機に振り分けて熱間プレスを行うことで、同ラインで二部品の製造が可能となる。

【0062】

また、冷間プレスを実施する場合、プレス機12とプレス機14とを順に使用することで、浅絞り成形から深絞り成形の二段プレス成形をすることができ、成形の自由度を増すことができる。また、プレス成型から外周せん断の二段加工を行うことも可能である。これにより、1回のプレスでは実現できない形状を形成することができる。

10

【0063】

このとき、冷間プレスは、加熱時間が不要なので、大量生産への対応が可能となる。また、冷間成形後に加熱して熱間プレスを行う、予成形法も可能となる。

【0064】

また、加熱炉18が一基のため1回目の加熱処理と2回目の加熱処理は交互となるが、1回目の加熱時間と2回目の加熱時間の比に応じて、炉内を多段化することで、タイムロスを解消することができる。すなわち、1回目の加熱処理時に一定の時間をおいて材料を順次収容することで、1回目の加熱後の搬出直後に、空き段で2回目の加熱を開始すれば加熱炉18を連続稼働させることができる。

【0065】

20

(第2実施形態)

図4は、第2実施形態を示す図であり、第1実施形態と同一または同等部分については、同符号を付して説明を割愛するとともに、異なる部分についてのみ説明する。

【0066】

すなわち、本実施形態の熱間プレス装置30は、第1実施形態と比較して、搬送テーブル20が廃止されている。

【0067】

一方、加熱炉18は、当該加熱炉18内部に配置された格納状態18Cと、出入口より加熱炉18外に延出した排出状態18Bとを形成可能な搬送機構32を備えている。この搬送機構32は、排出状態18Bにおいて、第1マニピュレータ16による搬送範囲であって、プレス機12及びプレス機14の装入口の一例である出入口12FI、14FIの正面に配置される。

30

これにより、搬送機構32は、材料Zを加熱炉18内に位置する第1の配置位置32Aと搬送範囲に位置する第2の配置位置32Bとの間で移動させる。

【0068】

また、コントローラ24は、プレスした材料Zをプレス機12から取り出して排出状態18Bの搬送機構32、すなわち第2の配置位置32Bに搬送する指示を第1マニピュレータ16に出力する。

【0069】

本実施形態では、第1マニピュレータ16がプレス機12から取り出した材料Zを排出状態18Bの搬送機構32に搬送するので、加熱炉18が搬送機構32を格納状態18Cとすることで、搬送機構32上の材料Zを速やかに加熱することができる。

40

【0070】

また、加熱後には、加熱炉18が搬送機構32を排出状態18Bとすることで、加熱された搬送機構32上の材料Zを、速やかに第1マニピュレータ16による搬送範囲に配置することができる。これにより、材料Zの加熱炉18との取り扱いを簡略化するとともに、スムーズに行うことができる。

【0071】

そして、搬送機構32は、排出状態18Bにおいてプレス機12及びプレス機14の出入口12FI、14FIの正面に配置される。このため、各プレス機12、14と搬送機

50

構 3 2 との間を最短経路で結ぶことができ、材料 Z の出し入れ時間を短縮することができる。

【 0 0 7 2 】

(第 3 実施形態)

図 5 は、本実施形態の熱間プレス装置 3 6 を示す図であり、第 1 実施形態と同一または同等部分については、同符号を付して説明を割愛するとともに、異なる部分についてのみ説明する。

【 0 0 7 3 】

本実施形態の熱間プレス装置 3 6 は、第 1 実施形態と比較して、加熱炉 1 8 (本実施形態では第 1 加熱炉 1 8 とする。) に加えて第 2 加熱炉 3 8 を備えた点が大きく異なる。

10

【 0 0 7 4 】

すなわち、搬送テーブル 2 0 の一端側には、第 1 加熱炉 1 8 が設けられており、他端側には、第 2 加熱炉 3 8 が設けられている。これにより、本実施形態に係る熱間プレス装置 3 6 では、加熱炉が 2 つ以上であってプレス機 1 2 、 1 4 の数以下とされている。

【 0 0 7 5 】

そして、第 2 加熱炉 3 8 のプレス機 1 4 側の側部には、材料テーブル 2 2 が配置されており、第 1 マニピュレータ 1 6 は、第 1 加熱炉 1 8 とプレス機 1 4 の間に配置されている。また、各プレス機 1 2 、 1 4 、各加熱炉 1 8 、 3 8 、各テーブル 2 0 、 2 2 は、第 1 マニピュレータ 1 6 による搬送範囲に設けられている。

【 0 0 7 6 】

20

以上の構成に係る本実施形態の動作を説明する。なお、各マニピュレータ 1 6 、 2 6 、 2 8 、各プレス機 1 2 、 1 4 、各加熱炉 1 8 、 3 8 等は、第 1 実施形態と同様に、コントローラ 2 4 からの指示に従って動作するものとし、コントローラ 2 4 からの指示については説明を省略する。

【 0 0 7 7 】

すなわち、第 1 マニピュレータ 1 6 は、材料テーブル 2 2 に積載された材料 Z (ブランク) を吸着式保持機構で保持して搬送テーブル 2 0 に搬送する。

【 0 0 7 8 】

搬送テーブル 2 0 に搬送された材料 Z (ブランク) は、前述したローラー駆動によって第 1 加熱炉 1 8 に収容される。第 1 加熱炉 1 8 は、設定温度 (例えば約 9 0 0) で、設定時間 (例えば 4 分間) 材料 Z (ブランク) を加熱した後、当該材料 Z (ブランク) をローラー駆動で搬送テーブル 2 0 に排出する。

30

【 0 0 7 9 】

搬送テーブル 2 0 に排出された材料 Z (加熱後ブランク) は、第 1 マニピュレータ 1 6 の引掛け式保持機構により保持されてリフトアップされ、プレス機 1 2 の下金型 1 2 D にセットされる。

【 0 0 8 0 】

プレス機 1 2 は、上金型 1 2 C を下降し、材料 Z (加熱後ブランク) を上金型 1 2 C と下金型 1 2 D とで挟んでプレス成形する。このとき、材料 Z (加熱後ブランク) の熱は、上金型 1 2 C 及び下金型 1 2 D によって急速に奪われる。特に、金型が下死点に到達し、材料 Z を上金型 1 2 C と下金型 1 2 D とで挟んで保持している間の抜熱量が大である。これが 1 回目の熱間プレス成形である。材料 Z (加熱後ブランク) が第 1 加熱炉 1 8 より排出されてから上金型 1 2 C と下金型 1 2 D とで挟んで保持されるまでの時間は管理される。その時間は例えば約 8 秒である。

40

【 0 0 8 1 】

なお、本実施形態では、搬送テーブル 2 0 に排出された材料 Z (加熱後ブランク) を第 1 マニピュレータ 1 6 でプレス機 1 2 にセットしたが、これに限定されるものではない。搬送テーブル 2 0 とプレス機 1 2 との間に直線搬送器具 (図示省略) を設け、第 1 加熱炉 1 8 から搬送テーブル 2 0 に排出された材料 Z (加熱後ブランク) を直線搬送器具によつて高速でプレス機 1 2 にセットして高速化及び時間短縮を図ってもよい。

50

【0082】

プレス機12は、材料Z（加熱後プランク）を所定のプレス時間（例えば10秒）継続してプレスして保持冷却した後、上金型12Cを上昇し、プレス機12を開放し、プレスされた材料Z（中間品）はプレス機12のリフトアップ機構（図示省略）で下金型12Dからリフトアップされて離型される。すると、第1マニピュレータ16は、引掛け式保持機構でプレスされた材料Z（中間品）を下金型12Dからリフトアップして搬送テーブル20に搬送する。このとき、搬送テーブル20に搬送された材料Z（中間品）は、搬送テーブル20のローラー駆動によって第2加熱炉38内に収容される。

【0083】

第2加熱炉38は、収容された材料Z（中間品）を再加熱し、再加熱温度（例えば400）に到達したら、所定時間（例えば60分）材料（中間品）を再加熱温度で保持した後、前述したローラー駆動により材料Z（加熱中間品）を搬送テーブル20へ排出する。10

【0084】

このとき、第2加熱炉38からの材料Z（加熱中間品）の出し入れ時間は、装入方向の長さ1.5mの材料で約2秒（750mm/s）とする。

【0085】

搬送テーブル20へ排出された材料Z（加熱中間品）は、第1マニピュレータ16の引掛け式保持機構で保持される。このとき、コントローラ24は、材料Z（加熱中間品）の熱膨張分を考慮して引掛け式保持機構による引っ掛け位置を演算し、第1マニピュレータ16へ制御信号を出力するものとする。そして、第1マニピュレータ16は、リフトアップした材料Z（加熱中間品）を、プレス機14の下金型14Dにセットする。20

【0086】

プレス機14では、上金型14Cが下降し、材料Z（加熱中間品）を上金型14Cと下金型14Dとで挟んでプレス成形する。このとき、材料Z（加熱中間品）の熱は、上金型14C及び下金型14Dによって急速に奪われる。材料Zを上金型14Cと下金型14Dとで挟んで保持している間の抜熱量が大である。これが2回目の熱間プレス成形である。材料Z（加熱中間品）が第2加熱炉38より排出されてから上金型14Cと下金型14Dとで挟んで保持されるまでの時間は管理される。その時間は例えば約6秒である。

【0087】

なお、本実施形態では、搬送テーブル20に排出された材料Z（加熱中間品）を第1マニピュレータ16でプレス機14にセットしたが、これに限定されるものではない。搬送テーブル20とプレス機14との間に直線搬送器具（図示省略）を設け、第2加熱炉38から搬送テーブル20に排出された材料Z（加熱中間品）を直線搬送器具によって高速でプレス機14にセットして高速化及び時間短縮を図ってもよい。30

【0088】

この2回目の熱間プレス成形の冷却において、マルテンサイト変態は生じないので、材料Z（加熱中間品）の冷却時の収縮を考慮に入れ、金型の凸金型（パンチ）及び凸金型に対応する凹金型（ダイ）は最終製品サイズより大きなものとする。

【0089】

プレス機14で材料Z（加熱中間品）を所定のプレス時間（例えば15秒）継続してプレスして保持冷却した後、上金型14Cを上昇し、プレス機14を開放し、プレスされた材料Z（成形品）はプレス機14のリフトアップ機構（図示省略）で下金型14Dからリフトアップされて離型される。そして、第3マニピュレータ28によって材料Z（成形品）を下金型14Dからリフトアップして搬出する。40

【0090】

なお、本実施形態において、サイクルタイムは2回の加熱時間と搬送時間で約65分/部品である。

【0091】

このように、本実施形態の熱間プレス装置36であっても、第1実施形態と同様の作用効果を奏すことができる。50

【0092】

また、本実施形態では、プレス機12でプレスされる材料Zを加熱する第1加熱炉18と、プレス機14でプレスされる材料Zを加熱する第2加熱炉38とを備えており、1回目の熱間プレス成形と2回目の熱間プレス成形とにおいて材料Zを専用炉で加熱できる。このため、各熱間プレス成形において最適な温度管理が可能となり、成形品の品質管理が容易となる。

【0093】

なお、本実施形態では、2回目の加熱時間が1回目の加熱時間より長く、第1加熱炉18の未使用時間が発生する。これを解消するために、第2加熱炉38を多段化あるいは周回型としてもよい。この場合、第2加熱炉38では、2回目と1回目の加熱時間の比に相当する数（本実施形態では60分／4分より15枚）の材料Zの加熱を実施可能として、1回目の加熱と2回目の加熱において、加熱時間を同期させ未使用の時間を最小限に抑制することが可能になる。このように、加熱炉の稼働を同期させたうえで、更に生産性を向上するためには、その加熱炉段数、あるいは周回炉長をそのN倍とすればよい。

10

【0094】

また、本実施形態にあっては、プレス機12、14に別部品用の金型を設置するとともに、各部品用の異種、異鋼種の材料Z（ブランク）を、時間差を設けて第1及び第2加熱炉18、38に挿入して、対応するプレス機12、14で熱間プレスを行うこともできる。これにより、同ラインで二種類の部品を製造することもできる。

【0095】

20

そして、第1及び第2加熱炉18、38を備えているので、加熱条件の異なる異種異厚の材料Zを使用する複数部品を同時に製造することができる。

【0096】

（第4実施形態）

以下、本発明の第4実施形態を図面に従って説明する。

【0097】

図6は、本実施形態に係る熱間プレス装置40を示す図であり、加工される材料Zの搬送方向上流側に材料テーブル42が設けられている。材料テーブル42の下流側には、加熱炉の一例であって搬送装置の一部を構成する連続ローラーハース加熱炉44が設けられている。材料テーブル42と連続ローラーハース加熱炉44との間には、材料テーブル42上の材料Zを連続ローラーハース加熱炉44の装入口44Aへ搬送する搬送装置の一例である第1マニピュレータ46が設けられている。

30

【0098】

連続ローラーハース加熱炉44は、図7に示すように、装入口44Aから挿入された材料Zを排出口44Dへ向けて搬送するローラー44Fを備えており、このローラー44Fで材料Zを上流側から下流側へ送りながら加熱できる。

これにより、連続ローラーハース加熱炉44は、装入口44Aから排出口44Dへ材料Zを搬送する炉内搬送部44Hを有している。

【0099】

連続ローラーハース加熱炉44の下流側には、図6に示したように、搬送テーブル48が設けられており、連続ローラーハース加熱炉44の排出口44Dから排出された材料Zを載置できる。

40

【0100】

搬送テーブル48の下流には、多段加熱炉50が設けられている。多段加熱炉50は、図8に示すように、複数の加熱室50Aが縦方向に並んで設けられている。各加熱室50Aは昇降式とされ、各加熱室50Aの出入口を搬送テーブル48に合わせて昇降できる。これにより、材料Zの装入・排出操作を、どの段でも同じ時間で実施できる。

また、複数の材料Zを各加熱室50Aで加熱できるとともに、加熱室50Aへの収容から取出しまでの時間を調整することで、材料Zの加熱時間を制御できる。

なお、この多段加熱炉50は、図8中に破線で示したように、加熱室50Aを横方向に

50

拡張することで、複数の加熱室 50A を縦横に配置できるものとする。

【0101】

搬送テーブル 48 を境とした一方の側部には、図 6 に示したように、プレス機 52 が配置されており、他方の側部には、プレス機 54 が配置されている。

【0102】

また、プレス機 54 の搬送テーブル 48 側の角部近傍には、連続ローラーハース加熱炉 44 と搬送テーブル 48 とプレス機 52 とプレス機 54 と多段加熱炉 50 とを繋ぐ第 2 マニピュレータ 56 が設けられている。連続ローラーハース加熱炉 44 の排出口 44D、搬送テーブル 48、プレス機 52、プレス機 54、及び多段加熱炉 50 は、第 2 マニピュレータ 56 による材料 Z の搬送範囲に配置されている。

10

【0103】

各プレス機 52、54 と連続ローラーハース加熱炉 44 と多段加熱炉 50 とは、搬送テーブル 48 を囲むように配置されており、プレス機 52 とプレス機 54 とは対向し、連続ローラーハース加熱炉 44 と多段加熱炉 50 とも対向している。これにより、第 2 マニピュレータ 56 で材料 Z を連続ローラーハース加熱炉 44 とプレス機 52 との間、及び多段加熱炉 50 とプレス機 54 との間で移動できる。

【0104】

そして、プレス機 54 の搬送テーブル 48 と逆側の角部近傍には第 3 マニピュレータ 58 が設けられており、プレス機 54 でプレスされた材料 Z を排出できる。

【0105】

なお、搬送テーブル 48、各プレス機 52、54、及び各マニピュレータ 46、56、58 の構造は、第 1 実施形態と同様とする。

20

【0106】

以上の構成に係る本実施形態の動作を説明する。なお、各マニピュレータ 46、56、58、各プレス機 52、54、各加熱炉 44、50 等は、第 1 実施形態と同様に、コントローラ 60 からの指示に従って動作するものとし、コントローラ 60 からの指示については説明を省略する。

【0107】

第 1 マニピュレータ 46 は、材料テーブル 42 に積載された材料 Z (プランク) を吸着式保持機構で保持し、一定時間毎に連続ローラーハース加熱炉 44 の装入口 44A へ搬送する。

30

【0108】

この材料 Z (プランク) は、ローラー駆動により連続ローラーハース加熱炉 44 内を移動しながら加熱されるとともに、所定温度 (一例として 1000) に到達してから所定時間 (一例として 4 分) の経過後、排出口 44D から搬送テーブル 48 へ排出される。

【0109】

搬送テーブル 48 に排出された材料 Z (加熱後プランク) は、第 2 マニピュレータ 56 の引掛け式保持機構により保持されてリフトアップされ、プレス機 52 の下金型 52D にセットされる。

【0110】

プレス機 52 では、上金型が下降し、材料 Z (加熱後プランク) を上金型と下金型 52D とで挟んでプレス成形する。このとき、材料 Z (加熱後プランク) の熱は、上金型及び下金型 52D によって急速に奪われる。特に、金型が下死点に到達し、材料 Z を上金型 52C と下金型 52D とで挟んで保持している間の抜熱量が大である。これが 1 回目の熱間プレスである。材料 Z (加熱後プランク) が連続ローラーハース加熱炉 44 より排出されてから上金型 12C と下金型 12D とで挟んで保持されるまでの時間は管理される。その時間は例えば約 8 秒である。

40

【0111】

なお、本実施形態では、搬送テーブル 48 に排出された材料 Z (加熱後プランク) を第 2 マニピュレータ 56 でプレス機 52 にセットしたが、これに限定されるものではない。

50

搬送テーブル48とプレス機52との間に直線搬送器具(図示省略)を設け、連続ローラーハース加熱炉44から搬送テーブル48に排出された材料Z(加熱後プランク)を直線搬送器具によって高速でプレス機52にセットして高速化及び時間短縮を図ってもよい。

【0112】

プレス機52は、材料Z(加熱後プランク)を所定のプレス時間(例えば10秒)継続プレスして保持冷却した後、上金型を上昇し、プレス機52を開放し、プレスされた材料Z(中間品)はプレス機52のリフトアップ機構(図示省略)で下金型52Dからリフトアップされて離型される。すると、第2マニピュレータ56は、引掛け式保持機構でプレスされた材料Z(中間品)を下金型52Dからリフトアップして搬送テーブル48に搬送する。搬送テーブル48に搬送された材料Z(中間品)は、搬送テーブル48のローラー駆動によって多段加熱炉50の選択された加熱室50Aに収容される。このとき、搬送テーブル48で収容できない加熱室50Aに材料Z(中間品)を収容する場合には、第2マニピュレータ56によって収容作業を行うものとする。10

【0113】

この加熱室50Aでは、収容された材料Z(中間品)を再加熱し、再加熱温度(例えば900)に到達したら、所定時間(例えば2分)材料Z(中間品)を再加熱温度で保持した後、前述したローラー駆動により材料Z(加熱中間品)を搬送テーブル48へ排出する。このとき、搬送テーブル48で直接排出できない場合には、第2マニピュレータ56によって排出作業を行うものとする。なお、多段加熱炉50からの材料Z(加熱中間品)の出し入れ時間は、装入方向に長さ1.5mの材料で約2秒(750mm/s)とする。20

【0114】

搬送テーブル48へ排出された材料Z(加熱中間品)は、第2マニピュレータ56の引掛け式保持機構で保持される。このとき、コントローラ60は、材料Z(加熱中間品)の熱膨張分を考慮して引掛け式保持機構による引っ掛け位置を演算し、第2マニピュレータ56へ制御信号を出力するものとする。そして、第2マニピュレータ56は、リフトアップした材料Z(加熱中間品)を、プレス機54の下金型54Dにセットする。

【0115】

プレス機54では、上金型が下降し、材料Z(加熱中間品)を上金型と下金型54Dとで挟んでプレス成形する。このとき、材料Z(加熱中間品)の熱は、上金型及び下金型54Dによって急速に奪われる。特に、金型が下死点に到達し、材料Zを上金型と下金型54Dとで挟んで保持している間の抜熱量が大である。これが2回目の熱間プレス成形である。このとき、材料Z(加熱中間品)が多段加熱炉50より排出されてから上金型と下金型54Dとで挟んで保持されるまでの時間は管理される。その時間は例えば約6秒である。30

【0116】

なお、本実施形態では、搬送テーブル48に排出された材料Z(加熱中間品)を第2マニピュレータ56でプレス機54にセットしたが、これに限定されるものではない。搬送テーブル48とプレス機54との間に直線搬送器具(図示省略)を設け、多段加熱炉50から搬送テーブル48に排出された材料Z(加熱中間品)を直線搬送器具によって高速でプレス機54にセットして高速化及び時間短縮を図ってもよい。40

【0117】

プレス機54で材料Z(加熱中間品)を所定のプレス時間(例えば15秒)継続してプレスして保持冷却した後、上金型を上昇し、プレス機54を開放し、プレスされた材料Z(成形品)はプレス機54のリフトアップ機構(図示省略)で下金型54Dからリフトアップされて離型される。そして、第3マニピュレータ58によって材料Z(成形品)を下金型54Dからリフトアップして搬出する。

【0118】

このように、本実施形態の熱間プレス装置40であっても、第1実施形態及び第3実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

【0119】

10

20

30

40

50

なお、本実施形態では、連続ローラーハース加熱炉 4 4 による 1 回目の加熱時間は、多段加熱炉 5 0 による 2 回目の加熱時間の 2 倍であるから、処理量を同期させるため、連続ローラーハース加熱炉 4 4 の在炉枚数を、多段加熱炉 5 0 の約 2 倍とすればよい。

【 0 1 2 0 】

この構成では、1回目の加熱時において材料 Z が所定温度に達してから所定時間保持する一方、2回目の加熱時には、材料 Z が所定温度に達した後は所定時間保持せずに排出する加熱パターンであっても効率よく実行することができ、このような生産に適している。

【 0 1 2 1 】

また、従来工法の熱間プレスで成形品を成形する際には、異なる二部品を振り分けて同時に生産することができる。さらに、2回目の熱処理時間を要することとなるが、焼戻しの対応も可能となる。

【 0 1 2 2 】

(第 5 実施形態)

以下、本発明の第 5 実施形態を図面に従って説明する。

【 0 1 2 3 】

図 9 は、本実施形態に係る熱間プレス装置 6 4 を示す図である。加工される材料 Z の搬送方向上流側には、搬送装置の一例である第 1 マニピュレータ 6 6 が設けられており、第 1 マニピュレータ 6 6 の側部には、加熱炉の一例であって搬送装置の一部を構成する連続ローラーハース加熱炉 6 8 が設けられている。

【 0 1 2 4 】

連続ローラーハース加熱炉 6 8 の下流側には、プレス機 7 0 が設けられており、プレス機 7 0 の装入口 7 0 A が連続ローラーハース加熱炉 6 8 の排出口 6 8 B に対向するように配置されている。連続ローラーハース加熱炉 6 8 の側部であって連続ローラーハース加熱炉 6 8 とプレス機 7 0 との間には、連続ローラーハース加熱炉 6 8 とプレス機 7 0 とを繋ぐ搬送装置の一例である第 2 マニピュレータ 7 2 が設けられている。連続ローラーハース加熱炉 6 8 の排出口 6 8 B とプレス機 7 0 の装入口 7 0 A とは、第 2 マニピュレータ 7 2 による材料 Z の搬送範囲に設けられている。

【 0 1 2 5 】

連続ローラーハース加熱炉 6 8 は、第 4 実施形態と同様に構成されており、装入口 6 8 A から装入された材料 Z を順次加熱しながら排出口 6 8 B へ搬送する。これにより、連続ローラーハース加熱炉 6 8 は、ローラー送り機構により装入口 6 8 A から排出口 6 8 B へ材料 Z を搬送する炉内搬送部 6 8 H を有するとともに搬送経路の一部を構成している。

【 0 1 2 6 】

プレス機 7 0 の下流側には、加熱炉の一例であって搬送装置の一部を構成するローラーハース加熱炉 7 4 が設けられており、プレス機 7 0 の取出口 7 0 B とローラーハース加熱炉 7 4 の装入口 7 4 A とが対向して配置されている。

【 0 1 2 7 】

このローラーハース加熱炉 7 4 も連続ローラーハース加熱炉 6 8 と同様に、装入口 7 4 A から装入された材料 Z を加熱しながら排出口 7 4 B へ搬送する。これにより、ローラーハース加熱炉 7 4 は、ローラー送り機構により装入口 7 4 A から排出口 7 4 B へ材料 Z を搬送する炉内搬送部 7 4 H を有するとともに搬送経路の一部を構成している。

【 0 1 2 8 】

ローラーハース加熱炉 7 4 の側部には、プレス機 7 0 とローラーハース加熱炉 7 4 とを繋ぐ搬送装置の一例である第 3 マニピュレータ 7 6 が設けられている。プレス機 7 0 の取出口 7 0 B とローラーハース加熱炉 7 4 の装入口 7 4 A とは、第 3 マニピュレータ 7 6 による材料 Z の搬送範囲に設けられている。

【 0 1 2 9 】

ローラーハース加熱炉 7 4 の下流側には、搬送テーブル 7 8 が設けられており、ローラーハース加熱炉 7 4 の排出口 7 4 B から排出された材料 Z を搬送テーブル 7 8 に載置できる。

10

20

30

40

50

【0130】

搬送テーブル78の下流側には、多段加熱炉82が設けられている。この多段加熱炉82の構造は、第4実施形態と同様とする。

【0131】

搬送テーブル78を境とした一方の側部には、プレス機84が設けられており、プレス機84への材料Zの出入口84Aは、搬送テーブル78側に設けられている。搬送テーブル78を境とした他方の側部には、プレス機86が設けられており、プレス機86への材料Zの出入口86Aは、搬送テーブル78側に設けられている。

【0132】

プレス機86の搬送テーブル78側の角部近傍には、ローラーハース加熱炉74と搬送テーブル78とプレス機84とプレス機86と多段加熱炉82とを繋ぐ第4マニピュレータ88が設けられている。ローラーハース加熱炉74の排出口74B、搬送テーブル78、プレス機84、プレス機86、及び多段加熱炉82は、第4マニピュレータ88による材料Zの搬送範囲に配置されている。10

【0133】

各プレス機84、86と各加熱炉74、82とは、搬送テーブル78を囲むように配置されており、プレス機84とプレス機86とは対向し、ローラーハース加熱炉74と多段加熱炉82とも対向している。これにより、第4マニピュレータ88で材料Zをローラーハース加熱炉74とプレス機84との間、及び多段加熱炉82とプレス機86との間で移動できる。20

【0134】

そして、プレス機86の角部近傍には第5マニピュレータ90が設けられており、プレス機86でプレスされた材料Zを排出できる。

【0135】

なお、搬送テーブル78、各プレス機70、84、86、及び各マニピュレータ66、72、76、88、90の構造は、第1実施形態と同様とする。

【0136】

以上の構成に係る本実施形態の動作を説明する。なお、各マニピュレータ66、72、76、88、90、各プレス機70、84、86、各加熱炉68、74、82等は、第1実施形態と同様に、コントローラ92からの指示に従って動作するものとし、コントローラ92からの指示については説明を省略する。30

【0137】

第1マニピュレータ66は、例えば材料テーブルに積載された材料（ブランク）を吸着式保持機構で保持し、一定時間毎に連続ローラーハース加熱炉68の装入口68Aへ搬送する。

【0138】

この材料Z（ブランク）は、ローラー駆動により連続ローラーハース加熱炉68内を移動しながら加熱されるとともに、所定温度（一例として1000）に到達してから所定時間（一例として4分）の経過後、第2マニピュレータ72によって排出口68Bからプレス機70の下金型70Dにセットされる。40

【0139】

プレス機70は、上金型を下降し、材料Z（加熱後ブランク）を上金型と下金型70Dとで挟んでプレス成形する。このとき、材料Z（加熱後ブランク）の熱は、上金型及び下金型70Dによって急速に奪われる。特に、金型が下死点に到達し、材料Zを上金型と下金型70Dとで挟んで保持している間の抜熱量が大である。これが1回目の熱間プレス成形である。材料Z（加熱後ブランク）が連続ローラーハース加熱炉68より排出されてから上金型と下金型70Dとで挟んで保持されるまでの時間は管理される。その時間は例えば約8秒である。

【0140】

プレス機70では、材料Z（加熱後ブランク）を所定のプレス時間（例えば10秒）継50

続プレスして保持冷却した後、上金型が上昇し、プレス機 70 を開放し、プレスされた材料 Z (第 1 中間品) はプレス機 70 のリフトアップ機構 (図示省略) で下金型 70D からリフトアップされて離型される。そして、第 3 マニピュレータ 76 は、引掛け式保持機構でプレスされた材料 Z (第 1 中間品) を下金型 70D からリフトアップしてローラーハース加熱炉 74 の装入口 74A へ搬送する。

【0141】

この材料 Z (一次中間品) は、ローラー駆動によりローラーハース加熱炉 74 内を 2 分間かけて移動しながら加熱され所定温度 (一例として 900) に到達後、排出口 74B から搬送テーブル 78 へ排出される。

【0142】

搬送テーブル 78 に排出された材料 Z (加熱後 1 次中間品) は、第 4 マニピュレータ 88 の引掛け式把持機構により保持されてリフトアップされ、プレス機 84 の下金型 84D にセットされる。

【0143】

プレス機 84 は、上金型を下降し、材料 Z (加熱後一次中間品) を上金型と下金型 84D とで挟んでプレス成形する。このとき、材料 Z (加熱後一次中間品) の熱は、上金型及び下金型 84D によって急速に奪われる。特に、金型が下死点に到達し、材料 Z を上金型と下金型 84D とで挟んで保持して間の抜熱量が大である。これが 2 回目の熱間プレスである。材料 Z (加熱後一次中間品) がローラーハース加熱炉 74 より排出されてから上金型と下金型 84D とで挟んで保持されるまでの時間は管理される。その時間は例えば約 8 秒である。

【0144】

なお、本実施形態では、搬送テーブル 78 に排出された材料 Z (加熱後一次中間品) を第 4 マニピュレータ 88 でプレス機 84 にセットしたが、これに限定されるものではない。搬送テーブル 78 とプレス機 84 との間に直線搬送器具 (図示省略) を設け、ローラーハース加熱炉 74 から搬送テーブル 78 に排出された材料 Z (加熱後一次中間品) を直線搬送器具によって高速でプレス機 84 にセットして高速化及び時間短縮を図ってもよい。

【0145】

プレス機 84 では、材料 Z (加熱後一次中間品) を所定のプレス時間 (例えば 10 秒) 継続してプレスして保持冷却した後、上金型が上昇する。第 4 マニピュレータ 88 は、引掛け式保持機構でプレスされた材料 Z (二次中間品) を下金型 84D からリフトアップして離型し、搬送テーブル 78 に搬送する。搬送テーブル 78 に搬送された材料 Z (二次中間品) は、搬送テーブル 78 のローラー駆動によって多段加熱炉 82 の選択された加熱室に収容される。このとき、搬送テーブル 78 で収容できない加熱室に材料 Z (二次中間品) を収容する場合には、第 4 マニピュレータ 88 によって収容作業を行うものとする。

【0146】

この加熱室では、収容された材料 Z (二次中間品) を再加熱し、再加熱温度 (例えば 400) に到達したら、所定時間 (例えば 60 分) 材料 Z (二次中間品) を加熱した後、前述したローラー駆動により材料 Z (加熱二次中間品) を搬送テーブル 78 へ排出する。このとき、材料 Z (加熱二次中間品) を搬送テーブル 78 へ直接排出できない場合には、第 4 マニピュレータ 88 によって排出作業を行うものとする。このとき、多段加熱炉 82 への材料 Z (加熱二次中間品) の出し入れ時間は、装入方向の長さ 1.5 m の材料で約 2 秒 (750 mm/s) とする。

【0147】

搬送テーブル 78 へ排出された材料 Z (加熱二次中間品) は、第 4 マニピュレータ 88 の引掛け式保持機構で保持される。このとき、コントローラ 92 は、材料 Z (加熱二次中間品) の熱膨張分を考慮して引掛け式保持機構による引っ掛け位置を演算し、第 4 マニピュレータ 88 へ制御信号を出力するものとする。そして、第 4 マニピュレータ 88 は、リフトアップした材料 Z (加熱二次中間品) を、プレス機 86 の下金型 86D にセットする。

10

20

30

40

50

【0148】

プレス機 86 では、上金型が下降し、材料 Z（加熱二次中間品）を上金型と下金型 86D とで挟んでプレス成形する。このとき、材料 Z（加熱二次中間品）の熱は、上金型及び下金型 86D によって急速に奪われる。特に、金型が下死点に到達し、材料 Z を上金型と下金型 86D とで挟んで保持している間の抜熱量が大である。これが 3 回目の熱間プレス成形である。なお、材料 Z（加熱二次中間品）が多段加熱炉 82 より排出されてから上金型と下金型 86D とで挟んで保持されるまでの時間は管理される。その時間は例えば約 6 秒である。

【0149】

本実施形態では、搬送テーブル 78 に排出された材料 Z（加熱二次中間品）を第 4 マニピュレータ 88 でプレス機 86 にセットしたが、これに限定されるものではない。搬送テーブル 78 とプレス機 86 との間に直線搬送器具（図示省略）を設け、多段加熱炉 82 から搬送テーブル 78 に排出された材料 Z（加熱二次中間品）を直線搬送器具によって高速でプレス機 86 にセットして高速化及び時間短縮を図ってもよい。10

【0150】

この 3 回目の熱間プレス成形の冷却においてマルテンサイト変態は生じないので、材料 Z（加熱二次中間品）の冷却時の収縮を考慮に入れ、プレス機 86 の金型の凸金型（パンチ）及び凸金型に対応する凹金型（ダイ）は最終製品サイズより大きなものとする。

【0151】

プレス機 86 では材料 Z（加熱二次中間品）を所定のプレス時間（例えば 15 秒）継続してプレスして保持冷却した後、上金型が上昇し、プレス機 86 を開放し、プレスされた材料 Z（成形品）はプレス機 86 のリフトアップ機構（図示省略）で下金型 86D からリフトアップされて離型される。そして、第 5 マニピュレータ 90 によって材料 Z（成形品）を下金型 86D からリフトアップして搬出する。20

【0152】

このように、本実施形態の熱間プレス装置 64 であっても、第 1 実施形態及び第 3 実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

【0153】

また、本実施形態の構成は、従来の熱間プレス設備のラインを多回数熱処理熱間プレス工程に拡張するのに適している。30

【0154】

このとき、従来の熱間プレス設備のラインでの通常熱間プレスと、冷間複数プレスとの組合せに対応することができる。また、2 回焼入れと焼戻しを組合せた 3 回熱処理も可能となる。この場合、処理時間を要する焼戻し用の多段加熱炉の段数の増加も可能なので拡張性に優れている。

【0155】**（第 6 実施形態）**

以下、本発明の第 6 実施形態を図面に従って説明する。

【0156】

図 10 は、本実施形態に係る熱間プレス装置 96 を示す図である。加工される材料 Z の搬送方向上流側には、加熱炉 98 が設けられており、加熱炉 98 の下流側には、プレス機 100 が設けられている。加熱炉 98 の側部には、加熱炉 98 とプレス機 100 とを繋ぐ搬送装置の一例である第 1 マニピュレータ 102 が設けられており、第 1 マニピュレータ 102 による材料 Z の搬送範囲に加熱炉 98 及びプレス機 100 が配置されている。40

【0157】

プレス機 100 の下流側には、加熱炉の一例であるローラーハース加熱炉 104 が設けられており、ローラーハース加熱炉 104 の下流側には、プレス機 106 が設けられている。プレス機 100 の取出口 100B は、ローラーハース加熱炉 104 の装入口 104A に対向しており、ローラーハース加熱炉 104 の排出口 104B は、プレス機 106 の装入口 106A に対向している。50

【0158】

ローラーハース加熱炉104は、第4実施形態と略同様に構成されており、装入口104Aから装入された材料Zを加熱しながら排出口104Bへ搬送できる。これにより、ローラーハース加熱炉104は、ローラー送り機構により装入口104Aから排出口104Bへ材料Zを搬送する炉内搬送部104Hを有するとともに搬送経路の一部を構成している。

【0159】

プレス機100の側部であってプレス機100とローラーハース加熱炉104との間に10
は、プレス機100とローラーハース加熱炉104とを繋ぐ搬送装置の一例である第2マニピュレータ108が設けられている。プレス機100の取出口100Bとローラーハース加熱炉104の装入口104Aとは、第2マニピュレータ108による材料Zの搬送範囲に設けられている。

【0160】

ローラーハース加熱炉104の側部であってローラーハース加熱炉104とプレス機106との間には、ローラーハース加熱炉104とプレス機106とを繋ぐ搬送装置の一例である第3マニピュレータ110が設けられている。ローラーハース加熱炉104の排出口104Bとプレス機106の装入口106Aとは、第3マニピュレータ110による材料Zの搬送範囲に設けられている。

【0161】

なお、各プレス機100、106及び各マニピュレータ102、108、110の構造20
は、第1実施形態と同様とする。

【0162】

以上の構成に係る本実施形態の動作を説明する。なお、各マニピュレータ102、108、110、各プレス機100、106、各加熱炉98、104等は、第1実施形態と同様に、コントローラ112からの指示に従って動作するものとし、コントローラ112からの指示については説明を省略する。

【0163】

加熱炉98によって所定温度（一例として1000）に到達してから所定時間（一例として4分）加熱された材料Z（加熱後プランク）を、第1マニピュレータ102によって取り出してプレス機100の下金型100Dにセットする。30

【0164】

プレス機100では、上金型が下降し、材料Z（加熱後プランク）を上金型と下金型100Dとで挟んでプレス成形する。このとき、材料Z（加熱後プランク）の熱は、上金型及び下金型100Dによって急速に奪われる。特に、金型が下死点に到達し、材料Zを上金型と下金型100Dとで挟んで保持している間の抜熱量が大である。これが1回目の熱間プレスである。材料Z（加熱後プランク）が加熱炉98より排出されてから上金型と下金型100Dとで挟んで保持されるまでの時間は管理される。その時間は例えば約8秒である。

【0165】

プレス機100では、材料Z（加熱後プランク）を所定のプレス時間（例えば10秒）40
継続プレスして保持冷却した後、上金型が上昇する。

【0166】

第2マニピュレータ108は、引掛け式保持機構でプレスされた材料Z（中間品）を下金型100Dからリフトアップしてローラーハース加熱炉104の装入口104Aへ搬送する。

【0167】

この材料Z（中間品）は、ローラー駆動によりローラーハース加熱炉104内を2分間かけて移動しながら加熱され所定温度（一例として900）に到達後、排出口104Bから排出される。

【0168】

10

20

30

40

50

第3マニピュレータ110は、ローラーハース加熱炉104の排出口104Bから排出された材料Z（加熱後中間品）を引掛け式保持機構により保持してリフトアップし、プレス機106の装入口106Aより下金型106Dにセットする。

【0169】

プレス機106では、上金型が下降し、材料Z（加熱後中間品）を上金型と下金型106Dとで挟んでプレス成形する。このとき、材料Z（加熱後中間品）の熱は、上金型及び下金型106Dによって急速に奪われる。特に、金型が下死点に到達し、材料Zを上金型と下金型106Dとで挟んで保持している間の抜熱量が大である。これが2回目の熱間プレス成形である。材料Z（加熱後中間品）がローラーハース加熱炉104から排出されてから上金型と下金型106Dとで挟んで保持されるまでの時間は管理される。その時間は例えれば約8秒である。10

【0170】

プレス機106では材料Z（加熱後中間品）を所定のプレス時間（例えば15秒）継続してプレスして保持冷却した後、上金型が上昇し、プレス機106を開放し、プレスされた材料Z（成形品）はプレス機106のリフトアップ機構（図示省略）で下金型106Dからリフトアップされて離型される。そして、第3マニピュレータ110によって材料Z（成形品）を下金型106Dからリフトアップして搬出する。

【0171】

このように、本実施形態の熱間プレス装置96であっても、前述した実施形態と同様の作用効果を奏すことができる。20

【0172】

また、本実施形態では、加熱炉98としてローラーハース加熱炉104を用いたので、当該ローラーハース加熱炉104で搬送装置の一部を構成することができる。

【0173】

そして、プレス機100の取出口100Bをローラーハース加熱炉104の装入口104Aに対向して配置し、ローラーハース加熱炉104の排出口104Bをプレス機106の装入口106Aに対向して配置した。このため、搬送時の材料Zの温度低下を抑えることができる。

【符号の説明】

【0174】

10	熱間プレス装置
12	プレス機
14	プレス機
16	第1マニピュレータ
18	加熱炉
18B	排出状態
18C	格納状態
20	搬送テーブル
24	コントローラ
30	熱間プレス装置
32	搬送機構
36	熱間プレス装置
38	第2加熱炉
40	熱間プレス装置
44	連続ローラーハース加熱炉
46	第1マニピュレータ
50	多段加熱炉
52	プレス機
54	プレス機
56	第2マニピュレータ

10

20

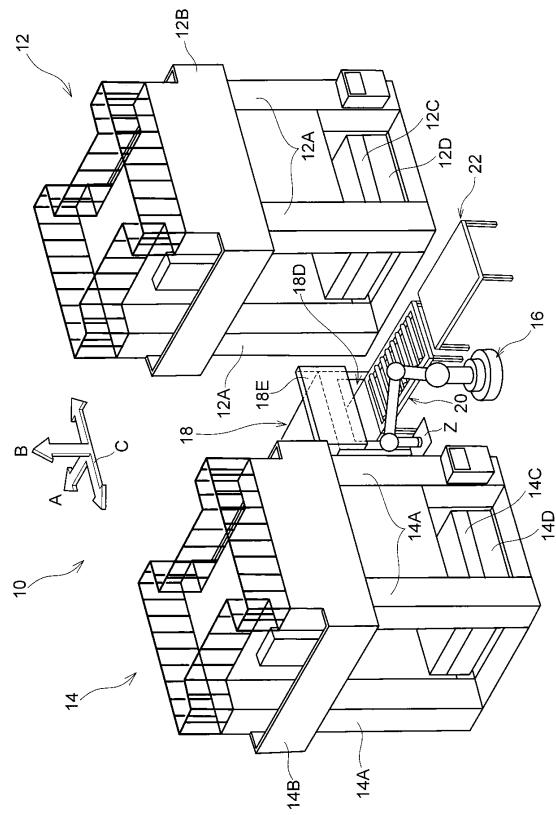
30

40

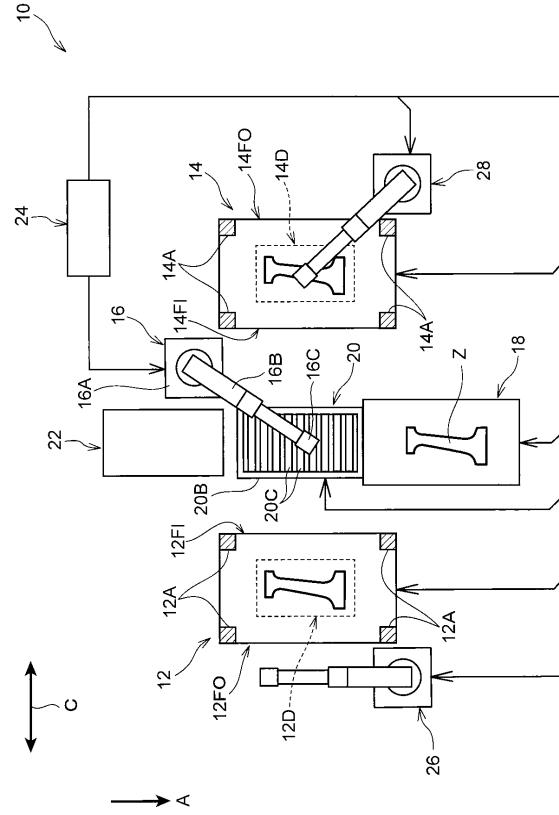
50

6 0	コントローラ
6 4	熱間プレス装置
6 8	連続ローラーハース加熱炉
7 0	プレス機
7 2	第2マニピュレータ
7 4	ローラーハース加熱炉
7 6	第3マニピュレータ
7 8	搬送テーブル
8 2	多段加熱炉
8 4	プレス機
8 6	プレス機
8 8	第4マニピュレータ
9 2	コントローラ
9 6	熱間プレス装置
9 8	加熱炉
1 0 0	プレス機
1 0 0 B	取出口
1 0 2	第1マニピュレータ
1 0 4	ローラーハース加熱炉
1 0 4 A	装入口
1 0 4 B	排出口
1 0 6	プレス機
1 0 6 A	装入口
1 0 8	第2マニピュレータ
1 1 0	第3マニピュレータ
1 1 2	コントローラ

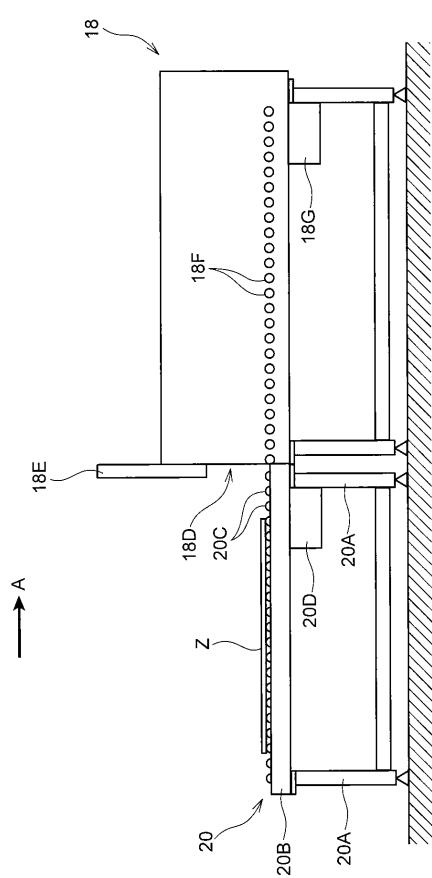
【図1】



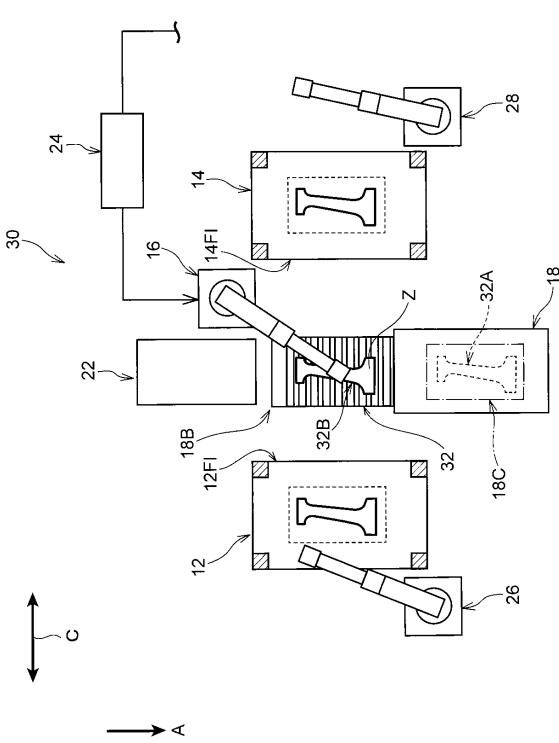
【図2】



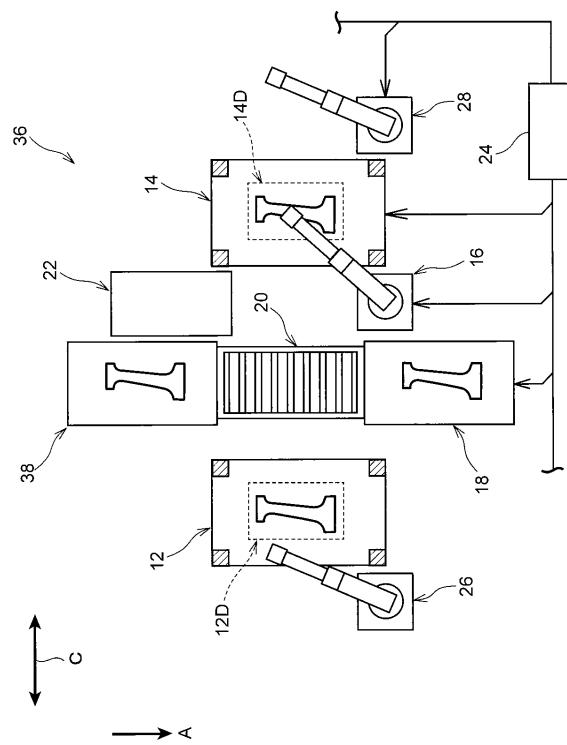
【図3】



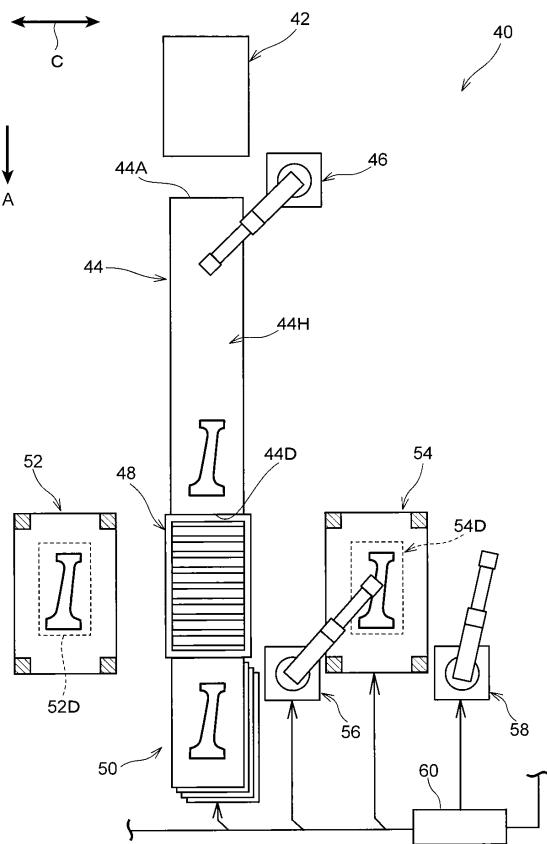
【図4】



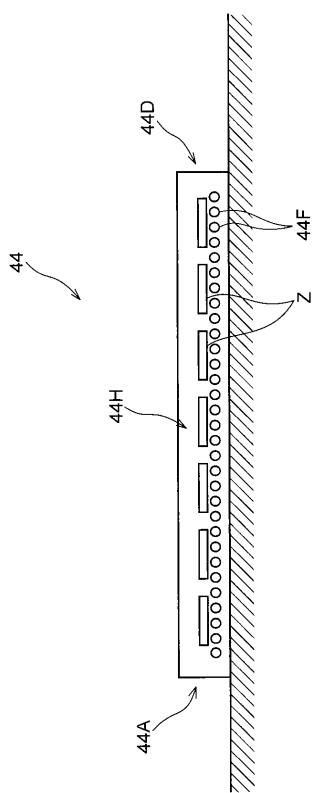
【図5】



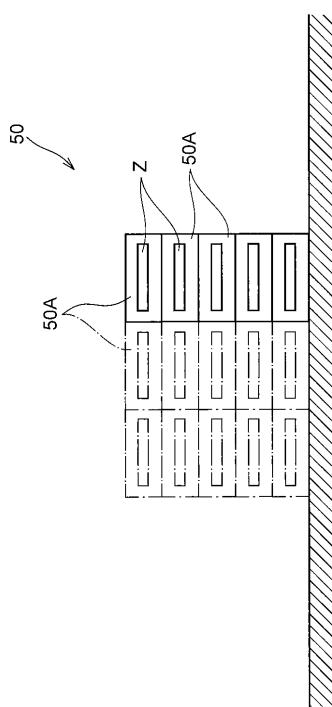
【図6】



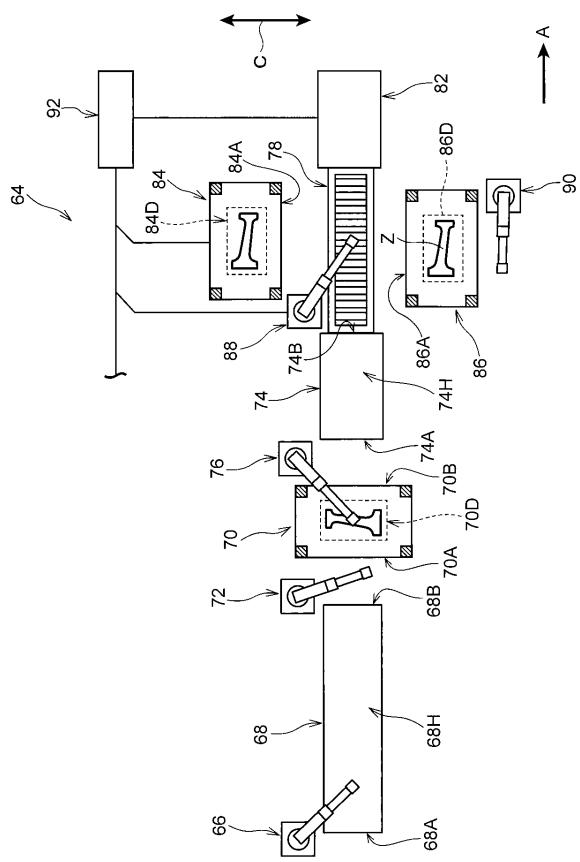
【図7】



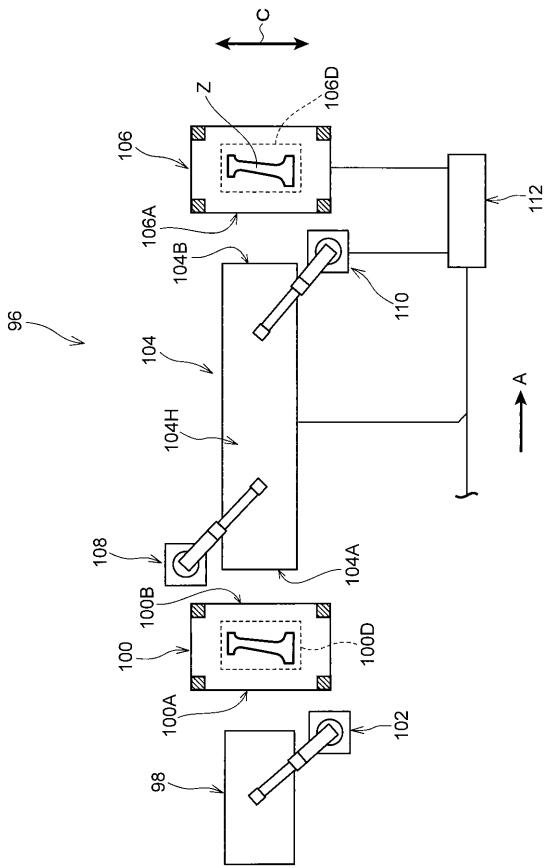
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 利哉

東京都千代田区丸の内二丁目 6 番 1 号 新日鐵住金株式会社内

(72)発明者 伊藤 泰弘

東京都千代田区丸の内二丁目 6 番 1 号 新日鐵住金株式会社内

(72)発明者 森本 良祐

東京都千代田区丸の内二丁目 5 番 2 号 日鉄住金テックスエンジ株式会社内

審査官 石川 健一

(56)参考文献 特開2013-240817(JP, A)

特開2004-160489(JP, A)

特開2008-296237(JP, A)

特開2013-212520(JP, A)

獨国特許出願公開第102006015666(DE, A1)

獨国特許出願公開第102010049205(DE, A1)

獨国特許出願公開第102014109883(DE, A1)

獨国特許出願公開第102012112334(DE, A1)

韓国公開特許第10-2016-0035628(KR, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21D 22/20

B21D 24/00

B21D 43/05

C21D 9/48