

WO 2018/047713 A1



(74) 代理人: 特許業務法人太陽国際特許事務所
(TAIYO, NAKAJIMA & KATO); 〒1600022 東
京都新宿区新宿4丁目3番17号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：熱間プレス装置

技術分野

[0001] 本開示は、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] 例えば、日本国特許出願公開 2 0 0 9 - 1 4 2 8 5 2 号公報（特許文献 1）及び日本国特許出願特開 2 0 0 9 - 2 8 5 7 2 8 号公報（特許文献 2）には、熱間プレス装置が示されている。これら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。これにより、加熱炉で加熱した鋼板をプレス機に搬送して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。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 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、延性及び靱性を確保した上で、更なる高強度化が求められている。

[0004] 本開示は、鋼板の更なる高強度化、延性及び靱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

[0005] 上記課題を解決する熱間プレス装置は、第 1 プレス機と、第 2 プレス機と、前記第 1 プレス機及び前記第 2 プレス機を繋ぐ搬送装置と、該搬送装置による搬送範囲に設けられた加熱炉と、を備えている。

発明の効果

[0006] 本開示の熱間プレス装置によれば、鋼板の更なる高強度化、延性及び靱性の両立を可能とすることができる。

図面の簡単な説明

[0007] [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

[0008] 自動車の衝突対応部品として高強度特性を有する熱間プレス部材が用いられている。この熱間プレス部品は、更なる高強度化を図るため、延性や靱性の改善が要求されている。

この要求に対して、本発明者達は、加熱及び冷却サイクルを複数回繰り返すことで高強度特性を得られることを見出した。

[0009] 従来の熱間プレス装置は、一基の加熱炉と、加工対象を冷却する機能を備えた一基のプレス機と、プレス対象を加熱炉からプレス機に搬送する搬送装置とで構成されている。

[0010] 熱間プレス成形は、冷間で高強度鋼板を成形する場合と比較して容易である。このため、熱間プレス成形を用いることで、一回のプレス工程で高強度な成形品を成形することができる。したがって、加熱及び冷却サイクルを複数回繰り返すことは、従来の熱間プレス装置では想定されていない。

[0011] 更に加熱及び冷却サイクルを複数回繰り返す場合、所要の特性を維持するために加工中の温度管理が必要となる。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成形方法は検討されていないため、これを実現する装置も検討されていない。そこで、本発明者達は、以下の実施形態を案出するに至った。

[0012] (第1実施形態)

以下、本開示の第１実施形態を図面を参照しつつ説明する。図中奥側を矢印A、上方を矢印B、横方向を矢印Cで示す。

[0013] 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例である第１マニピュレータ１６が設けられている。

[0014] 第１マニピュレータ１６は、鋼板で構成された材料Ｚを搬送し、各プレス機１２、１４へ出し入れする。このため、各プレス機１２、１４は、第１マニピュレータ１６による搬送範囲に配置される。これにより、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。

[0015] この第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。

[0016] 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で、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との間で移動する。

[0017] 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、図１及び図３に示すように、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の開口高さを可変する。

[0018] また、加熱炉１８は、図３に示したように、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。

- [0019] プレス機 1 2 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 1 2 は、四本の柱 1 2 A を備えており、各柱 1 2 A で天井部 1 2 B を支えている。このプレス機 1 2 は、図 2 に示したように、平面視で長方形状に形成され、各長辺側より材料 Z を出し入れする。プレス機 1 2 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。
- [0020] 各柱 1 2 A の内側には、図 1 に示したように、対を成す上金型 1 2 C 及び下金型 1 2 D が設けられる。上金型 1 2 C は、昇降機構（図示省略）によって下金型 1 2 D に対して上下方向へ駆動される。上金型 1 2 C と下金型 1 2 D の一方は凸金型（パンチ）、他方は凸金型に対応する凹金型（ダイ）である。
- [0021] これにより、下金型 1 2 D に配置された材料 Z を上金型 1 2 C でプレス成形する。材料 Z は、上金型 1 2 C 及び下金型 1 2 D に挟まれた状態で冷却される。上金型 1 2 C 及び下金型 1 2 D は冷媒の流路を備える。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。
- [0022] プレス機 1 4 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 1 4 は、四本の柱 1 4 A を備えており、各柱 1 4 A で天井部 1 4 B を支えている。このプレス機 1 4 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。
- [0023] 各柱 1 4 A の内側には、対を成す上金型 1 4 C 及び下金型 1 4 D が設けられており、上金型 1 4 C は、昇降機構（図示省略）によって下金型 1 4 D に対して上下方向へ駆動される。上金型 1 4 C と下金型 1 4 D 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。
- [0024] 上金型 1 4 C と下金型 1 4 D は、金型形状が異なる点を除いて、上金型 1 2 C と下金型 1 2 D と同等の機能を備える。
- [0025] 両プレス機 1 2、1 4 間には、図 2 に示したように、搬送テーブル 2 0 が設けられている。プレス機 1 2 への材料 Z の装入口の一例である一方の出入

口 1 2 F 1 は、搬送テーブル 2 0 側に開口する。また、プレス機 1 4 への材料 Z の装入口の一例である一方の出入口 1 4 F 1 は、搬送テーブル 2 0 側に開口する。

[0026] 搬送テーブル 2 0 は、図 3 に示すように、四本の脚部 2 0 A を備えており、脚部 2 0 A で支持された天部 2 0 B 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 2 0 B の幅方向に延在する円柱状のローラー 2 0 C が天部 2 0 B の長さ方向に複数配置されている。各ローラー 2 0 C は、駆動部 2 0 D に連結され、回転駆動できる。

[0027] 搬送テーブル 2 0 の各ローラー 2 0 C は、搬送テーブル 2 0 の一端側に設けられた加熱炉 1 8 内のローラー 1 8 F と同じ高さに配置されている。これにより、搬送テーブル 2 0 及び加熱炉 1 8 は、各ローラー 2 0 C、2 0 F 上で移動することで、材料 Z を加熱炉 1 8 と搬送テーブル 2 0 との間で移動する。

[0028] 搬送テーブル 2 0 の他端側には、図 2 に示したように、材料テーブル 2 2 が設けられている。この材料テーブル 2 2 とプレス機 1 4 との間には、第 1 マニピュレータ 1 6 が配置されている。

[0029] 第 1 マニピュレータ 1 6 は、回転台 1 6 A と、回転台 1 6 A に回転可能に支持された多関節のアーム 1 6 B と、アーム 1 6 B 先端に交換可能に取り付けられた保持ツール 1 6 C とを備えている。材料テーブル 2 2、搬送テーブル 2 0、プレス機 1 2、プレス機 1 4、及び加熱炉 1 8 は、保持ツール 1 6 C 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 1 6 C は、材料 Z を吸着して保持する吸着式保持機構と、引っ掛けて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構成してもよい。

[0030] 第 1 マニピュレータ 1 6 には、産業用コンピュータ等で構成されたコントローラ 2 4 が接続されている。コントローラ 2 4 は、両プレス機 1 2、1 4、加熱炉 1 8、及び搬送テーブル 2 0 にも接続されている。これにより、第 1 マニピュレータ 1 6 や両プレス機 1 2、1 4 や加熱炉 1 8 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。

[0031] 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。

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機（図示省略）に積載し、直線搬送機により材料Zを高速で次工程へ搬送する。

[0032] 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。

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機（図示省略）に積載し、直線搬送機により材料Zを高速で次工程へ搬送できる。

[0033] 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、複数のマニピュレータや直線搬送機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機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。

[0034] 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。

[0035] 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。

[0036] すなわち、ブランクから成形品を形成する際には、予め材料テーブル２２に材料Ｚ（ブランク）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を開始し、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（ブランク）を保持して搬送テーブル２０に搬送する。

[0037] 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（ブランク）の大きさに合わせて蓋１８Ｅを開作動し出入口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。これにより、搬送テーブル２０の駆動部２０Ｄ及び加熱炉１８のローラー１８Ｆは、ローラー駆動によって材料Ｚ（ブランク）を加熱炉１８内に収容する。

[0038] ここで、本実施形態において、搬送テーブル２０の材料Ｚ（ブランク）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。

- [0039] 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（ブランク）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（ブランク）を搬送テーブル 20 に排出する。
- [0040] 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 18A と、加熱炉 18 外の搬送範囲に位置する第 2 の配置位置 20E との間で材料 Z を往復方向へ移動する搬送機構を構成する。
- [0041] 第 1 マニピュレータ 16 は、プレス機 12、14 の少なくとも一方と第 2 の配置位置 20E との間で材料 Z を直接搬送することができる。これにより、搬送装置である第 1 マニピュレータ 16 は、プレス機 12、14 の少なくとも一方から加熱炉 18 へ材料 Z を搬送する搬送機能を備える。ここで、直接搬送とは、材料 Z の受け渡しや持ち替えを行ったり、搬送途中で他の所へ立ち寄ったりする寄り道をしないことをいう。
- [0042] 第 1 マニピュレータ 16 は、各プレス機 12、14 のそれぞれと第 2 の配置位置 20E との間で材料 Z を直接搬送できることが望ましい。本実施形態では、第 1 マニピュレータ 16 が複数のプレス機であるプレス機 12、14 と第 2 の配置位置 20E との間で材料 Z を直接搬送する。これにより、加工対象の温度を管理しつつ、加熱工程及びプレス工程の組み合わせを二回行うことができる。
- [0043] なお、加熱炉 18 からの材料 Z（ブランク）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 2 秒以内（搬送速度 750mm/s 以上）とする。
- [0044] 搬送テーブル 20 に排出された材料 Z（加熱後ブランク）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 により保持されてリフトアップされる。そして、コントローラ 24 で制御された第 1 マニピュレータ 16 は、リフトアップした材料

Z（加熱後ブランク）を、プレス機 12 に搬送し、プレス機 12 の下金型 12D にセットする。

[0045] プレス機 12 は、コントローラ 24 からの指示に従って上金型 12C を下降し、材料 Z（加熱後ブランク）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（加熱後ブランク）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。これが一回目の熱間プレス成形である。

[0046] このとき、材料 Z（加熱後ブランク）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。

[0047] 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（加熱後ブランク）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 との間に直線搬送機（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（加熱後ブランク）を第 1 マニピュレータ 16 でリフトアップした後、直線搬送機で高速でプレス機 12 にセットして高速化及び時間短縮を図ってもよい。

[0048] 次に、プレス機 12 で材料 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 を開放する。そして、プレス機 12 のリフトアップ機構（図示省略）は、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離型する。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 内に收容される。

[0049] 加熱炉 18 は、コントローラ 24 からの指示に従って收容された材料 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する。その後、加熱炉18は、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。

[0050] 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秒以内(搬送速度750mm/s以上)とする。

[0051] 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で保持してリフトアップした材料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。

[0052] プレス機14は、コントローラ24からの指示に従って上金型14Cを下降し、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。これが二回目の熱間プレス成形である。

[0053] 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。

[0054] 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との間に直線搬送機(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でリフトアップした後、直線搬送機により高速でプレス機１４にセットして高速化及び時間短縮を図ってもよい。

[0055] 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を開放する。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。

[0056] 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から搬出し、次工程へ引き渡す。

[0057] なお、本実施形態において、サイクルタイムは二回の加熱時間と搬送時間で約７分／部品である。

[0058] 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（本実施形態では二回）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よる焼入れによって靱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。

[0059] すなわち、一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。

[0060] そして、このプレスされた材料Ｚ（中間品）を二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、残留炭化物を消失することができる。

[0061] さらに、二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、高靱性な超高強度熱間プレス成形品を得ることができる。

[0062] 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。

[0063] そして、本実施形態は、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。このため、一回目の熱処理と二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。

[0064] 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 での一回目の熱処理の加熱時間と二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、一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、二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。

[0065] 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ともできる。

[0066] さらに、同種同厚の鋼板を使用する別部品用の金型を各プレス機 12、14 に設置し、各部品用の鋼板を交互に加熱して各プレス機 12、14 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。

[0067] 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る。これにより、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、一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。

[0068] 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。

[0069] また、加熱炉 18 が一基のため、一回目の加熱処理と二回目の加熱処理は交互となるが、一回目の加熱時間と二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、一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、一回目の加熱後の搬出直後に、空き段で二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。

[0070] (第 2 実施形態)

以下、本開示の第 2 実施形態を図面に従って説明する。

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。

[0071] 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。

[0072] 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 18 C と、出入口より加熱炉 18 外に延出した排出状態 18 B 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 18 B 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 12 F I、14 F I の正面に配置される。

[0073] 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 32 A と、加熱炉外であって、搬送範囲に位置する第 2 の配置位置 32 B との間で移動させる。

[0074] 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 18 B の搬送機構 32、すなわち第 2 の配置位置 32 B に搬送する指示を第 1 マニピュレータ 16 に出力する。

[0075] 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 18 B 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 18 C 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。

[0076] 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 との遣り取りを簡略化するとともに、スムーズに行うことができる。

[0077] 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 12F1、14F1 の正面に配置される。このため、各プレス機 12、14 と搬送機構 32 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。

[0078] (第 3 実施形態)

以下、本開示の第 3 実施形態を図面に従って説明する。

図 5 は、本実施形態の熱間プレス装置 36 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。

[0079] 本実施形態の熱間プレス装置 36 は、第 1 実施形態と比較して、加熱炉 18 (本実施形態では第 1 加熱炉 18 とする。)に加えて第 2 加熱炉 38 を備えた点が大きく異なる。

[0080] すなわち、搬送テーブル 20 の一端側には、第 1 加熱炉 18 が設けられており、他端側には、第 2 加熱炉 38 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 36 では、加熱炉が二つ以上であってプレス機 12、14 の数以下とされている。

[0081] そして、第 2 加熱炉 38 のプレス機 14 側の側部には、材料テーブル 22 が配置されており、第 1 マニピュレータ 16 は、第 1 加熱炉 18 とプレス機 14 の間に配置されている。また、各プレス機 12、14、各加熱炉 18、38、各テーブル 20、22 は、第 1 マニピュレータ 16 による搬送範囲に設けられている。

[0082] 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 16、26、28、各プレス機 12、14、各加熱炉 18、38 等は、第 1 実施形態と同様に、コントローラ 24 からの指示に従って動作するものとし

、コントローラ 24 からの指示については説明を省略する。

[0083] すなわち、第 1 マニピュレータ 16 は、材料テーブル 22 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 20 に搬送する。

[0084] 搬送テーブル 20 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 18 に収容される。第 1 加熱炉 18 は、設定温度（例えば約 900℃）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 20 に排出する。

[0085] 搬送テーブル 20 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 16 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 12 の下金型 12D にセットされる。

[0086] プレス機 12 は、上金型 12C を下降し、材料 Z（加熱後ブランク）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（加熱後ブランク）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。これが一回目の熱間プレス成形である。

[0087] 材料 Z（加熱後ブランク）が第 1 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。

[0088] 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（加熱後ブランク）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 との間に直線搬送機（図示省略）を設け、第 1 加熱炉 18 から搬送テーブル 20 に排出された材料 Z（加熱後ブランク）を直線搬送機によって高速でプレス機 12 にセットして高速化及び時間短縮を図ってもよい。

[0089] プレス機 12 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を開放する。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。

[0090] 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。そして、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内に收容される。

[0091] 第2加熱炉38は、收容された材料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。

[0092] 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秒以内(搬送速度750mm/s以上)とする。

[0093] 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。

[0094] プレス機14は、上金型14Cを下降し、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。これが二回目の熱間プレス成形である。

[0095] 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。

[0096] 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との間に直線搬送機（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）を直線搬送機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。

[0097] この二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。

[0098] 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を開放する。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は、材料Z（成形品）を下金型14Dからリフトアップして搬出し、次工程へ引き渡す。

[0099] なお、本実施形態において、サイクルタイムは二回の加熱時間と搬送時間とで一部品当たり約65分要する。

[0100] 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ることができる。

[0101] 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、一回目の熱間プレス成形と二回目の熱間プレス成形において材料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。

[0102] なお、本実施形態では、二回目の加熱時間が一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 3 8 を多段化あるいは周回型としてもよい。

[0103] この場合、第 2 加熱炉 3 8 では、二回目と一回目の加熱時間の比に相当する数（本実施形態では 6 0 分／4 分より 1 5 枚）の材料 Z の加熱を実施可能とすることで、一回目の加熱と二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。

[0104] また、本実施形態にあつては、プレス機 1 2、1 4 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 1 8、3 8 に挿入して、対応するプレス機 1 2、1 4 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。

[0105] そして、第 1 及び第 2 加熱炉 1 8、3 8 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。

[0106] （第 4 実施形態）

以下、本開示の第 4 実施形態を図面に従って説明する。

[0107] 図 6 は、本実施形態に係る熱間プレス装置 4 0 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 4 2 が設けられている。材料テーブル 4 2 の下流側には、加熱炉の一例であつ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 4 4 が設けられている。材料テーブル 4 2 と連続ローラーハース加熱炉 4 4 との間には、材料テーブル 4 2 上の材料 Z を連続ローラーハース加熱炉 4 4 の装入口 4 4 A へ搬送する搬送装置の一例である第 1 マニピュレータ 4 6 が設けられている。

[0108] 連続ローラーハース加熱炉 4 4 は、図 7 に示すように、装入口 4 4 A から挿入された材料 Z を排出口 4 4 D へ向けて搬送するローラー 4 4 F を備えている。連続ローラーハース加熱炉 4 4 は、このローラー 4 4 F で材料 Z を上流側から下流側へ送りながら加熱する。

[0109] これにより、連続ローラーハース加熱炉 4 4 は、装入口 4 4 A から排出口

4 4 Dへ材料Zを搬送する炉内搬送部4 4 Hを有している。

[0110] 連続ローラーハース加熱炉4 4の下流側には、図6に示したように、搬送テーブル4 8が設けられており、連続ローラーハース加熱炉4 4の排出口4 4 Dから排出された材料Zを載置できる。

[0111] 搬送テーブル4 8の下流には、多段加熱炉5 0が設けられている。多段加熱炉5 0は、図8に示すように、複数の加熱室5 0 Aが縦方向に並んで設けられている。各加熱室5 0 Aは昇降式とされ、各加熱室5 0 Aの出入口を搬送テーブル4 8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。

[0112] また、複数の材料Zを各加熱室5 0 Aで加熱するとともに、加熱室5 0 A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。

[0113] なお、この多段加熱炉5 0は、図8中に破線で示したように、加熱室5 0 Aを横方向に拡張することで、複数の加熱室5 0 Aを縦横に配置できるものとする。

[0114] 搬送テーブル4 8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5 2が配置されており、他方の側部には、プレス機5 4が配置されている。

[0115] また、プレス機5 4の搬送テーブル4 8側の角部近傍には、連続ローラーハース加熱炉4 4と搬送テーブル4 8とプレス機5 2とプレス機5 4と多段加熱炉5 0とを繋ぐ第2マニピュレータ5 6が設けられている。連続ローラーハース加熱炉4 4の排出口4 4 D、搬送テーブル4 8、プレス機5 2、プレス機5 4、及び多段加熱炉5 0は、第2マニピュレータ5 6による材料Zの搬送範囲に配置されている。

[0116] 各プレス機5 2、5 4と連続ローラーハース加熱炉4 4と多段加熱炉5 0とは、搬送テーブル4 8を囲むように配置されている。プレス機5 2とプレス機5 4とは対向している。連続ローラーハース加熱炉4 4と多段加熱炉5 0とは対向している。これにより、第2マニピュレータ5 6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。

[0117] 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、第３マニピュレータ５８は、プレス機５４でプレスされた材料Ｚを排出する。

[0118] 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。

[0119] 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割愛する。

[0120] 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（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４４の装入口４４Ａへ搬送する。

[0121] 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。

[0122] 搬送テーブル４８に排出された材料Ｚ（加熱後ブランク）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。

[0123] プレス機５２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５２Ｄ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。これが一回目の熱間プレスである。

[0124] 材料Ｚ（加熱後ブランク）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。

[0125] 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（加熱後ブランク）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。搬送テーブル 48 とプレス機 52 との間に直線搬送機（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（加熱後ブランク）を直線搬送機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。

[0126] プレス機 52 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 を開放する。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。

[0127] 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。

[0128] 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 1.5 m の材料で約 2 秒以内（搬送速度 750 m/m/s 以上）とする。

[0129] 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。

[0130] プレス機５４は、上金型を下降し、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。これが二回目の熱間プレス成形である。

[0131] 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。

[0132] 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との間に直線搬送機（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）を直線搬送機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。

[0133] 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を開放する。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は、材料Ｚ（成形品）を下金型５４Ｄからリフトアップして搬出し、次工程へ引き渡す。

[0134] 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。

[0135] なお、本実施形態では、連続ローラーハース加熱炉４４による一回目の加熱時間は、多段加熱炉５０による二回目の加熱時間の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。

[0136] この構成では、一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、二回目の加熱時には、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。

[0137] 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、二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。

[0138] (第 5 実施形態)

以下、本開示の第 5 実施形態を図面に従って説明する。

[0139] 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。

[0140] 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。

[0141] 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、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 をローラー送り機構が構

成し、搬送経路の一部を構成する。

[0142] プレス機 70 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 74 が設けられており、プレス機 70 の取出口 70 B とローラーハース加熱炉 74 の装入口 74 A とが対向して配置されている。

[0143] このローラーハース加熱炉 74 も連続ローラーハース加熱炉 68 と同様に、装入口 74 A から装入された材料 Z を加熱しながら排出口 74 B へ搬送する。これにより、ローラーハース加熱炉 74 は、装入口 74 A から排出口 74 B へ材料 Z を搬送する炉内搬送部 74 H がローラー送り機構で形成され、搬送経路の一部を構成する。

[0144] ローラーハース加熱炉 74 の側部には、プレス機 70 とローラーハース加熱炉 74 とを繋ぐ搬送装置の一例である第 3 マニピュレータ 76 が設けられている。プレス機 70 の取出口 70 B とローラーハース加熱炉 74 の装入口 74 A とは、第 3 マニピュレータ 76 による材料 Z の搬送範囲に設けられている。

[0145] ローラーハース加熱炉 74 の下流側には、搬送テーブル 78 が設けられており、ローラーハース加熱炉 74 の排出口 74 B から排出された材料 Z を搬送テーブル 78 に載置できる。

[0146] 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。

[0147] 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 84 A 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 86 A は、搬送テーブル 78 側に設けられている。

[0148] 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。

[0149] 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。

[0150] 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。

[0151] 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。

[0152] 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。

[0153] 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。

[0154] 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。そして、材料Z（ブランク）は、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へ搬送され、下金型70Dにセットされる。

[0155] 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。これが一回目の熱間プレス成形である。

[0156] 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。

[0157] 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)継続プレスして保持冷却した後、上金型を上昇し、プレス機70を開放する。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。

[0158] 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。

[0159] 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。

[0160] 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いる間の抜熱量が大である。これが二回目の熱間プレスである。

[0161] 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。

[0162] 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との間に直線搬送機(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)を直線搬送機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。

[0163] プレス機84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、上金型を上昇する。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。

[0164] 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收容される。このとき、搬送テーブル78で收容できない加熱室に材料Z(二次中間品)を收容する場合には、第4マニピュレータ88によって收容作業を行うものとする。

[0165] この加熱室では、收容された材料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1.5mの材料で約2秒以内(搬送速度750mm/s以上)とする。

[0166] 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。

[0167] プレス機86は、上金型を下降し、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。これが三回目の熱間プレス成形である。

[0168] 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。

[0169] 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との間に直線搬送機(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)を直線搬送機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。

[0170] この三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。

[0171] プレス機86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、上金型を上昇し、プレス機86を開放する。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は、材料Z(成形品)を下金型86Dからリフトアップして搬出し、次工程へ引き渡す。

[0172] 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。

[0173] 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。

[0174] 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、二回焼入れと焼戻しを組合せた三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。

[0175] (第6実施形態)

以下、本開示の第6実施形態を図面に従って説明する。

[0176] 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。

[0177] 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。

[0178] 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へ搬送する。これにより、ローラーハース加熱炉104は、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がローラー送り機構で形成され、搬送経路の一部を構成する。

[0179] 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。

[0180] 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。

[0181] なお、各プレス機100、106及び各マニピュレータ102、108、110の構造は、第1実施形態と同様とする。

[0182] 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。

[0183] 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（加熱後ブランク）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。

[0184] プレス機100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100D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。これが一回目の熱間プレスである。

[0185] 材料Z（加熱後ブランク）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。

[0186] プレス機100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）継続プレスして保持冷却した後、上金型を上昇する。

- [0187] 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。
- [0188] 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。
- [0189] 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。
- [0190] プレス機106は、上金型を下降し、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。これが二回目の熱間プレス成形である。
- [0191] 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。その時間は例えば約8秒である。
- [0192] プレス機106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、上金型を上昇し、プレス機106を開放する。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は、材料Z（成形品）を下金型106Dからリフトアップして搬出し、次工程へ引き渡す。
- [0193] 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ることができる。
- [0194] 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。

[0195] 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。

[0196] 以下に符号の説明を記載する。

- 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
- 60 コントローラ
- 64 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

《付記》

本明細書からは、以下の態様が概念化される。

すなわち、第1 態様に係る熱間プレス装置は、
第1 プレス機と、

第2プレス機と、

前記第1プレス機及び前記第2プレス機を繋ぐ搬送装置と、

該搬送装置による搬送範囲に設けられた加熱炉と、

を備えている。

第2態様に係る熱間プレス装置は、第1態様において、

前記搬送装置は、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。

第3態様に係る熱間プレス装置は、第1又は2態様において、

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。

第4態様に係る熱間プレス装置は、第3態様において、

前記搬送機構は、前記第1の配置位置と前記第2の配置位置との間を往復方向に搬送可能である。

第5態様に係る熱間プレス装置は、第3又は4態様において、

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。

第6態様に係る熱間プレス装置は、第3～5態様のいずれかにおいて、

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ている。

第7態様に係る熱間プレス装置は、第1～6態様のいずれかにおいて、

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。

第8態様に係る熱間プレス装置は、第7態様において、

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9態様に係る熱間プレス装置は、第1～7態様のいずれかにおいて、

前記搬送装置の搬送範囲に他の加熱炉をさらに備える。

2016年9月6日に出願した日本国特許出願2016-173990号

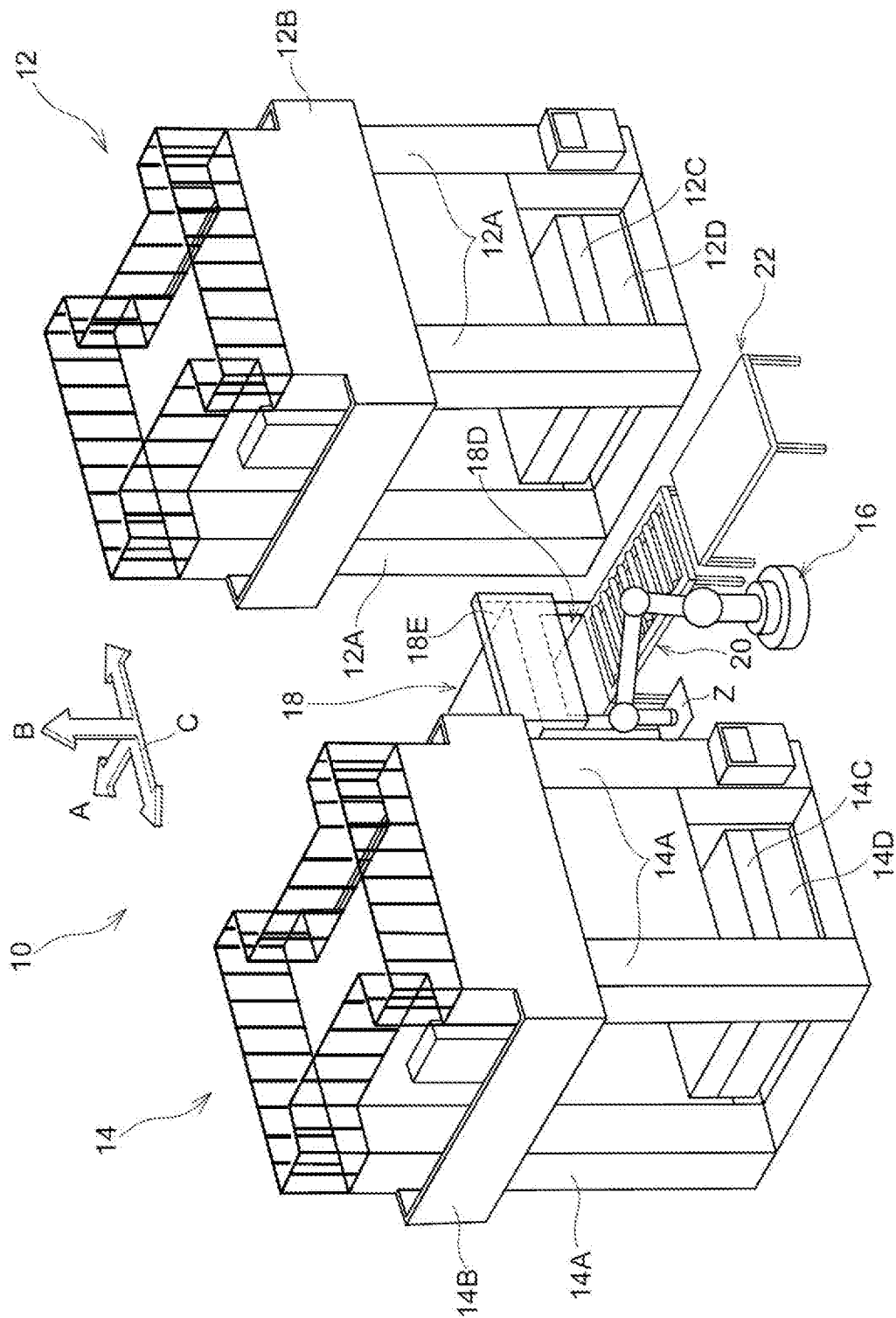
の開示は、その全体が参照により本明細書に取り込まれる。

また、本明細書に記載されたすべての文献、特許出願及び技術規格は、個々の文献、特許出願及び技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

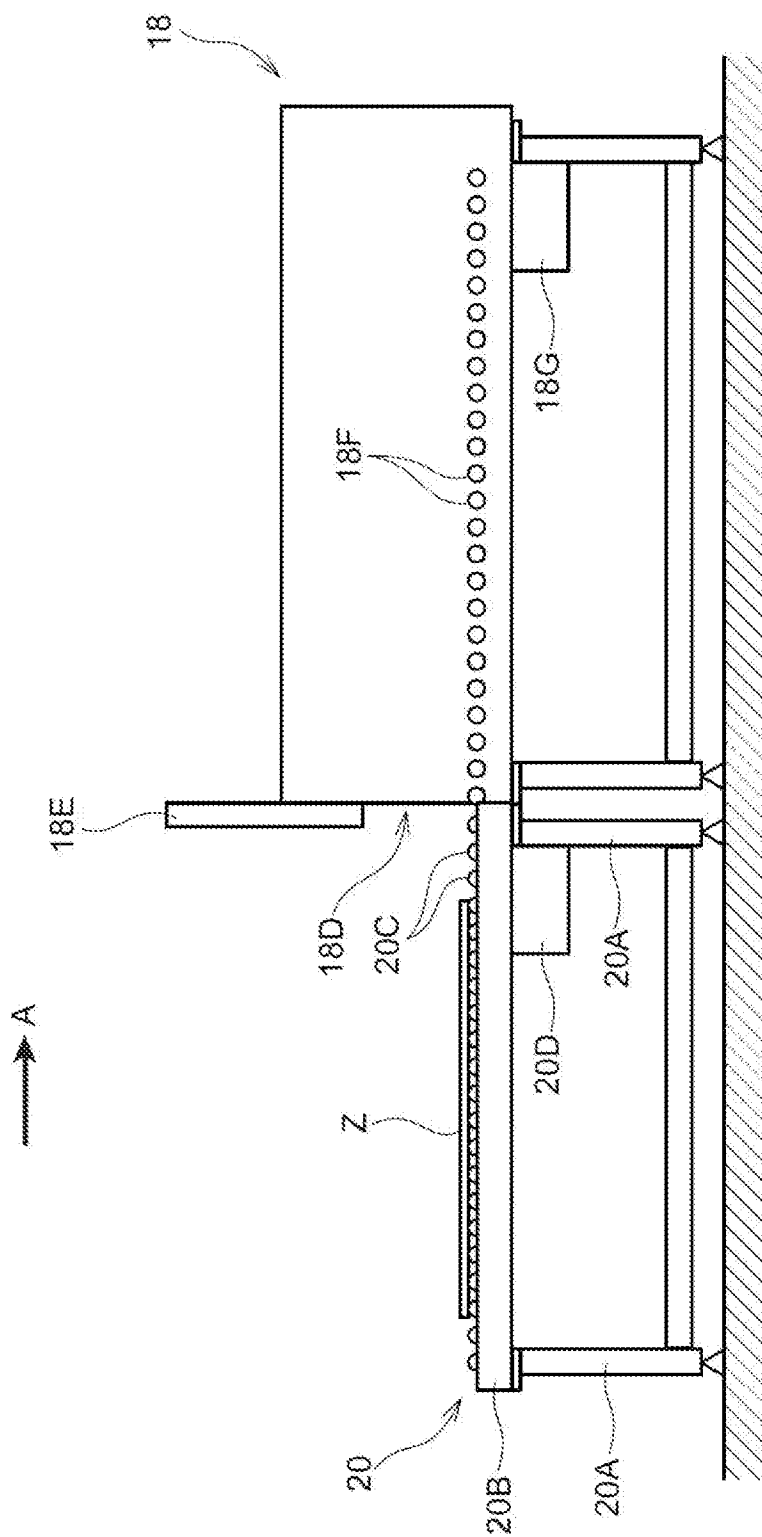
請求の範囲

- [請求項1] 第1プレス機と、
第2プレス機と、
前記第1プレス機及び前記第2プレス機を繋ぐ搬送装置と、
該搬送装置による搬送範囲に設けられた加熱炉と、
を備えた熱間プレス装置。
- [請求項2] 前記搬送装置は、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請求項1に記載の熱間プレス装置。
- [請求項3] 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た請求項1又は請求項2に記載の熱間プレス装置。
- [請求項4] 前記搬送機構は、前記第1の配置位置と前記第2の配置位置との間を往復方向に搬送可能である請求項3に記載の熱間プレス装置。
- [請求項5] 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3又は請求項4に記載の熱間プレス装置。
- [請求項6] 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3～請求項5のいずれかに記載の熱間プレス装置。
- [請求項7] 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～請求項6のいずれかに記載の熱間プレス装置。
- [請求項8] 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7に記載の熱間プレス装置。
- [請求項9] 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～請求項7のいずれかに記載の熱間プレス装置。

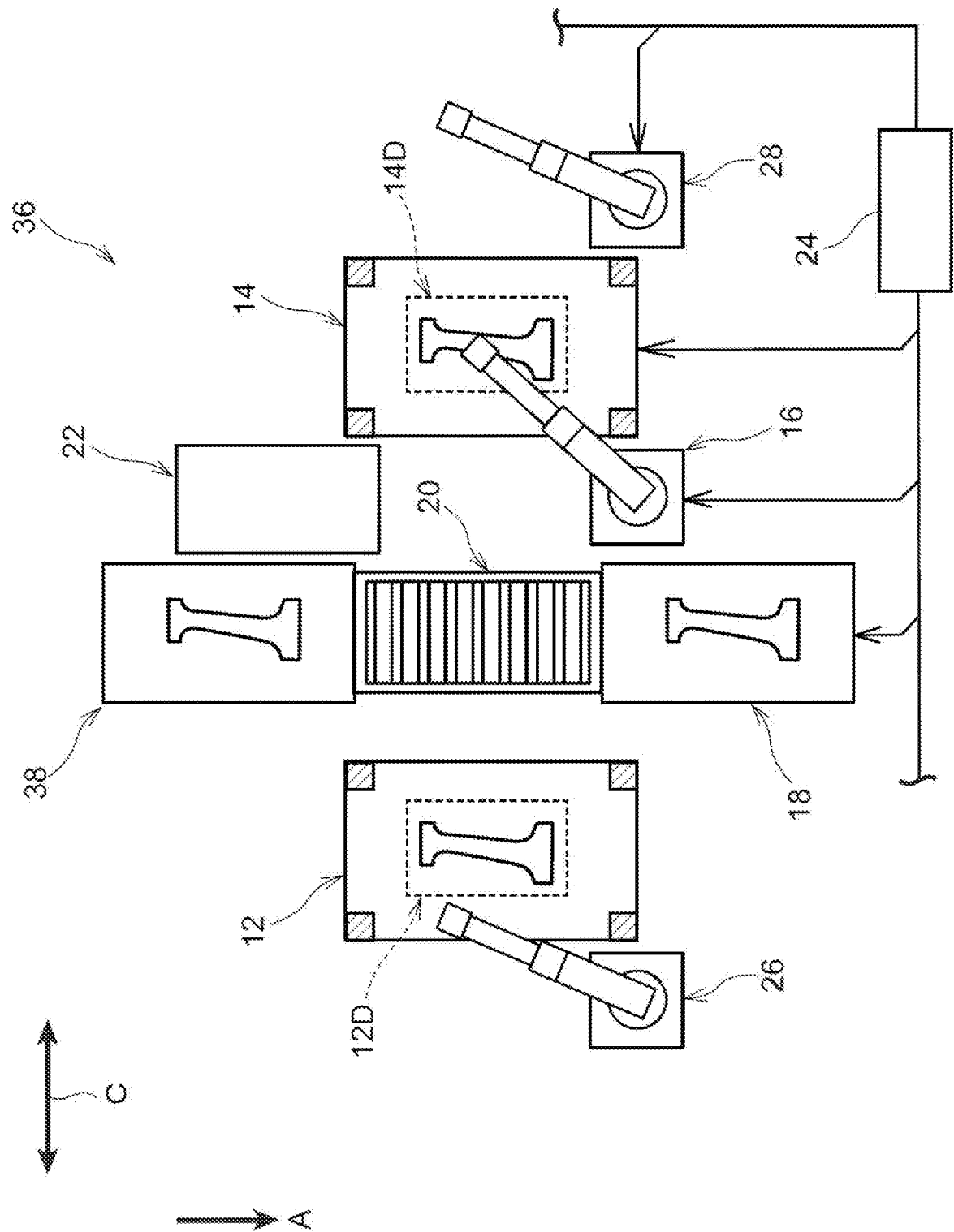
[図1]



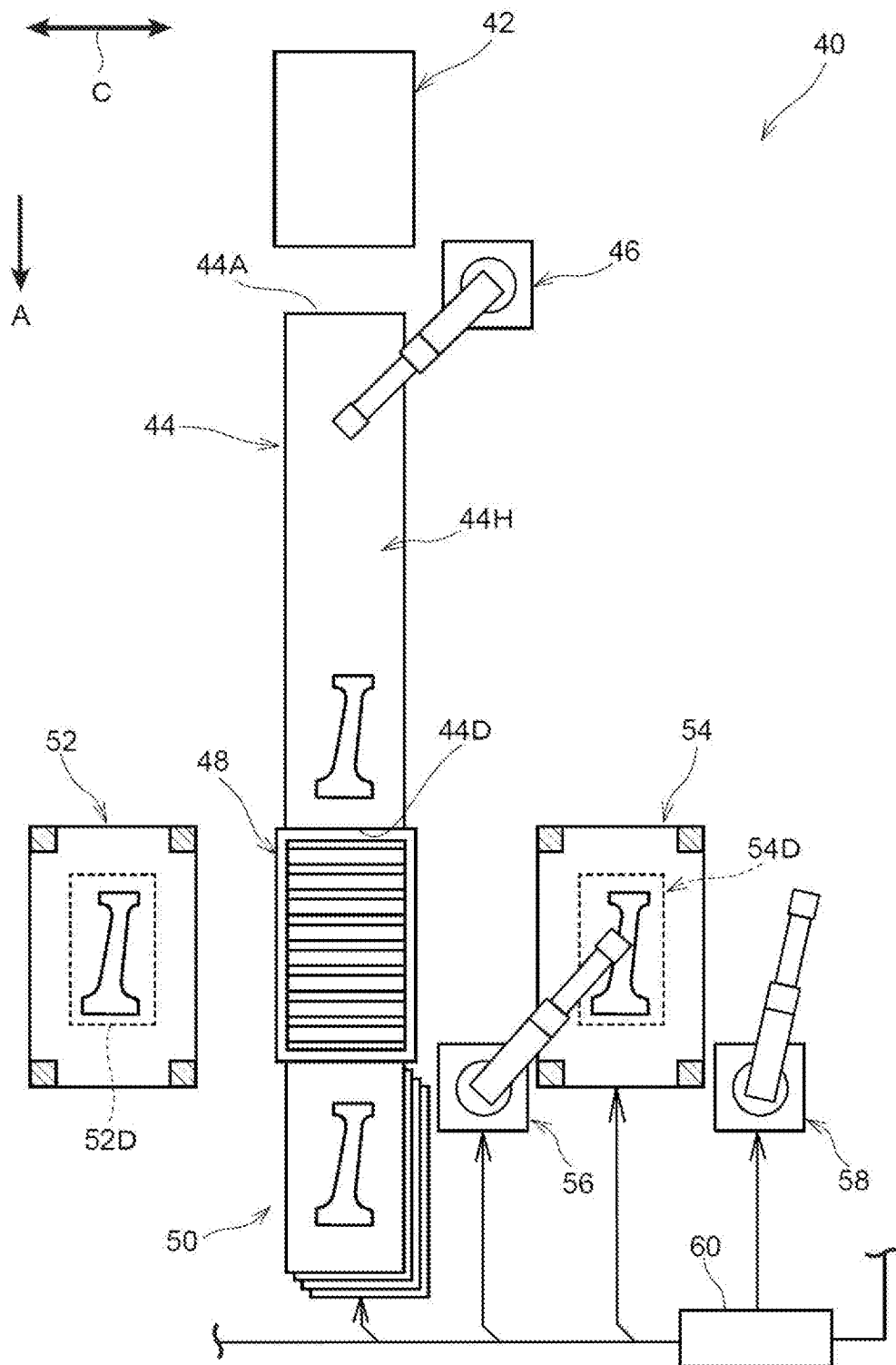
[図3]



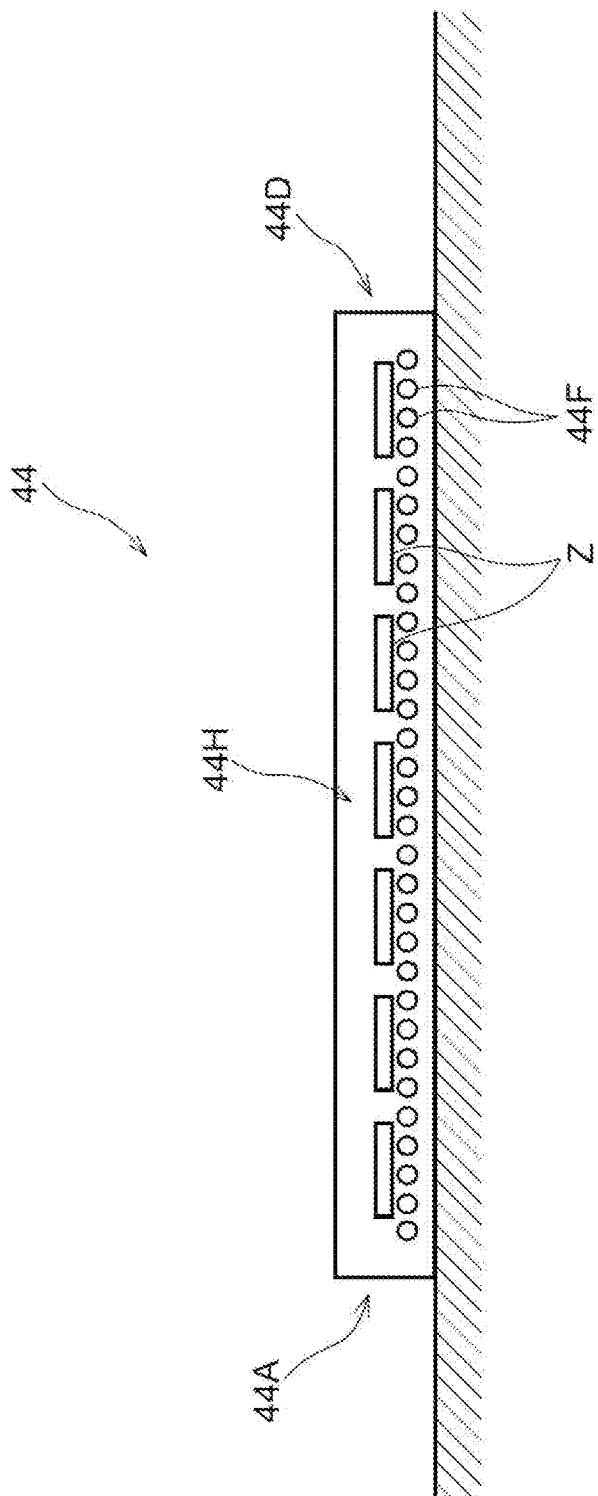
[図5]



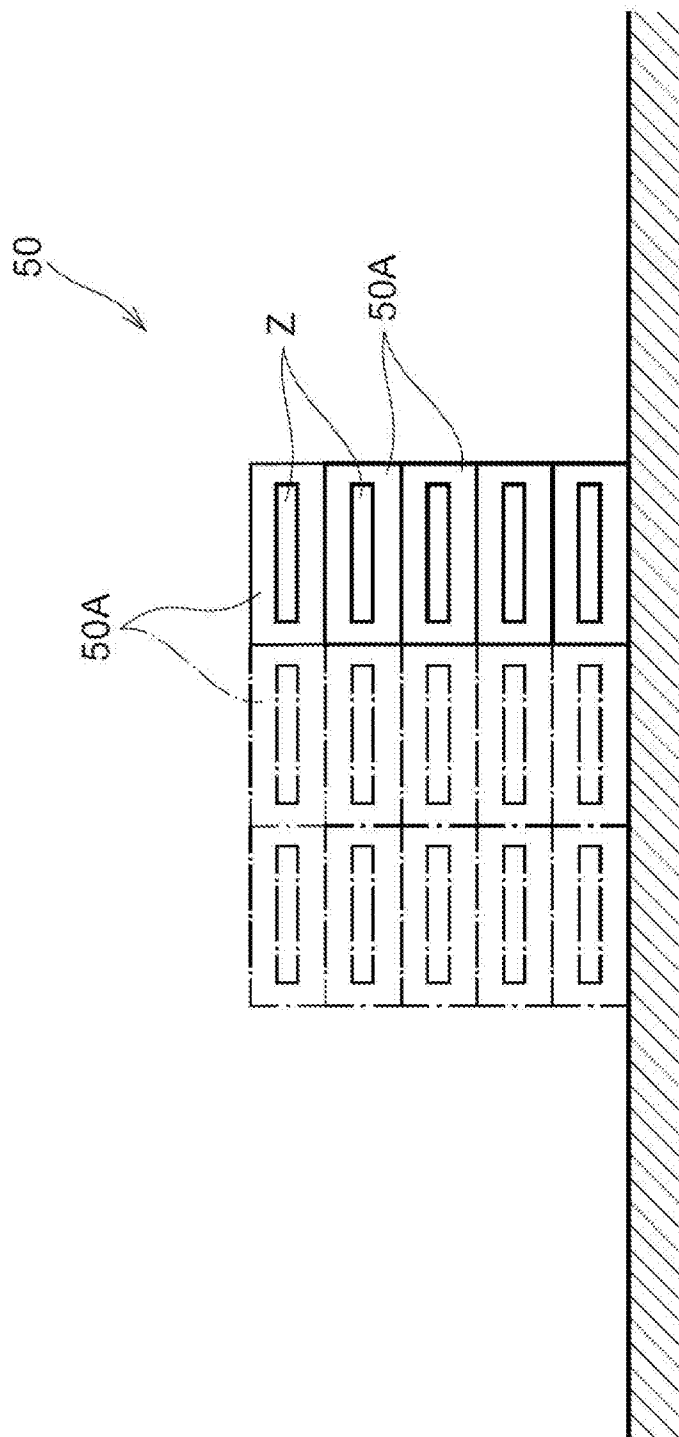
[図6]



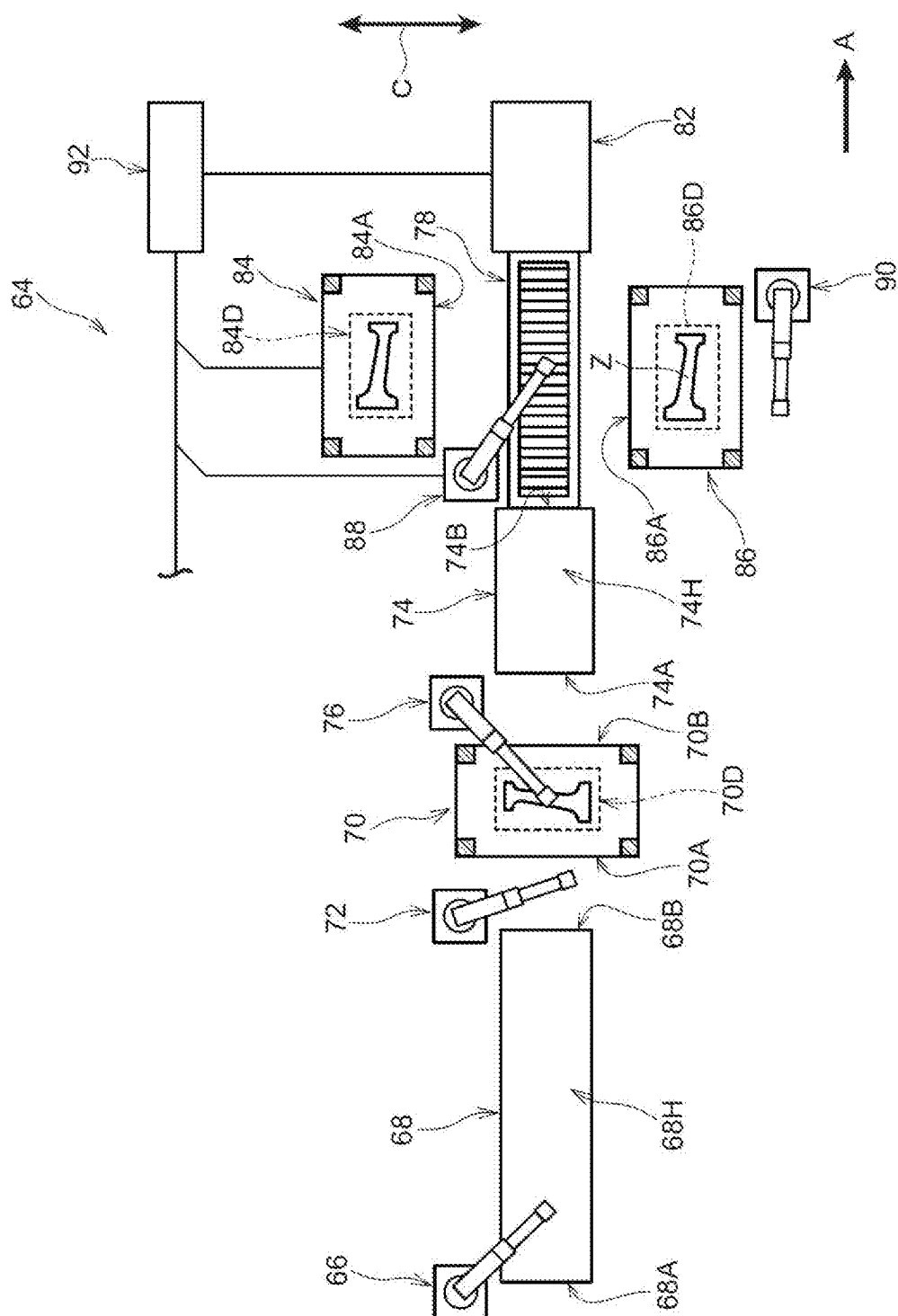
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/031446

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21D22/20(2006.01)i, B21D24/00(2006.01)i, B21D43/05(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B21D22/20, B21D24/00, B21D43/05

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2013-212520 A (Mazda Motor Corp.), 17 October 2013 (17.10.2013), paragraphs [0027] to [0028]; fig. 1 (Family: none)	1-9
X A	JP 2013-240817 A (Mazda Motor Corp.), 05 December 2013 (05.12.2013), paragraphs [0090] to [0094]; fig. 9 (Family: none)	1-8 9
X A	DE 102006015666 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG), 11 October 2007 (11.10.2007), paragraphs [0022] to [0025]; fig. 1a, 1b (Family: none)	1-8 9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 November 2017 (07.11.17)

Date of mailing of the international search report
21 November 2017 (21.11.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B21D22/20(2006.01)i, B21D24/00(2006.01)i, B21D43/05(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B21D22/20, B21D24/00, B21D43/05

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2013-212520 A（マツダ株式会社）2013.10.17, [0027]-[0028], 図1（ファミリーなし）	1-9
X A	JP 2013-240817 A（マツダ株式会社）2013.12.05, [0090]-[0094], 図9（ファミリーなし）	1-8 9
X A	DE 102006015666 A1（DAIMLER CHRYSLER AG）2007.10.11, [0022]-[0025], Fig. 1a, Fig. 1b（ファミリーなし）	1-8 9

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07.11.2017

国際調査報告の発送日

21.11.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

岩瀬 昌治

3 P

9246

電話番号 03-3581-1101 内線 3363