(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年11月21日(21.11.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/237148 A1

(51) 国際特許分類:
B21D 22/20 (2006.01) *C22F 1/00* (2006.01)
B21D 24/00 (2006.01) *C22F 1/04* (2006.01)
B21D 26/033 (2011.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/017153

(22) 国際出願日： 2024年5月8日(08.05.2024)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2023-081786 2023年5月17日(17.05.2023) JP
特願 2023-216953 2023年12月22日(22.12.2023) JP

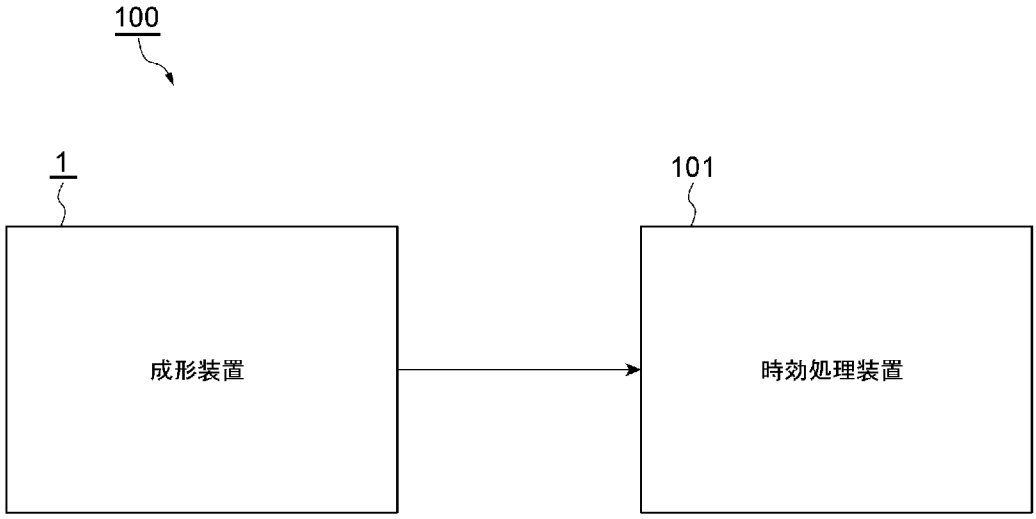
(71) 出願人: 住友重機械工業株式会社 (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1416025 東京都品川区大崎二丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 池田 遼平 (IKEDA Ryohei); 〒7928588 愛媛県新居浜市惣開町5番2号 住友重機械工業株式会社愛媛製造所内 Ehime (JP). 野際 公宏 (NOGIWA Kimihiro); 〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町19番地 住友重機械工業株式会社 横須賀製造所内 Kanagawa (JP). 川上 雅史 (KAWAKAMI Masashi); 〒7928588 愛媛県新居浜市惣開町5番2号 住友重機械工業株式会社愛媛製造所内 Ehime (JP). 前野 智美 (MAENO Tomoyoshi); 〒2408501 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台79番1号 国立大学法人横浜国立大学内 Kanagawa (JP). 杉山 祐太 (SUGIYAMA Yuta); 〒2408501 神奈川県横

WO 2024/237148 A1

(54) **Title:** MOLDING SYSTEM, MOLDING DEVICE, AND MOLDING METHOD

(54) 発明の名称： 成形システム、成形装置、及び成形方法



1 Molding device
101 Aging treatment device

(57) **Abstract:** This molding system for molding a metal material comprises: a molding device for carrying out quenching by molding a heated metal material; and an aging treatment device for carrying out an aging treatment on a molded article molded in the molding device. In the molding device, the metal material is molded after a solution treatment and an artificial aging treatment have been carried out.

(57) 要約：成形システムは、金属材料を成形する成形システムであって、 加熱された金属材料を成形することによって焼き入れを行う成形装置と、成形装置で成形された成形品の時効処理を行う時効処理装置と、を備え、成形装置においては、溶体化処理をして、人工時効処理をした後の前記金属材料の成形を行う。

［続葉有］

浜市保土ヶ谷区常盤台７９番１号 国立大学法人横浜国立大学内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人：長谷川 芳樹，外(HASEGAWA Yoshiki et al.)；〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目１番１号 丸の内 ＭＹ ＰＬＡＺＡ（明治安田生命ビル） ９階 創英国際特許法律事務所 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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).

規則4.17に規定する申立て：
— 不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て（規則4.17(v)）

添付公開書類：
— 国際調査報告（条約第21条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 成形システム、成形装置、及び成形方法

技術分野

[0001]　本開示は、成形システム、成形装置、及び成形方法に関する。

背景技術

[0002]　従来、金属材料を成形する成形装置として、特許文献１に記載されたものが知られている。この成形装置は、金属材料をプレスすることによって所望の形状の部品を成形している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１３－１８８７９３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　上述のような成形装置で成形された部品は、所定の構造物を構築するために用いられる。例えば、自動車においては、燃費向上や環境保護のために軽量化が進められている。そのため、熱処理型アルミニウム合金などの、溶体化する材料を用いて、加熱、膨張成形を行い、金型との接触による抜熱による急冷を行うことで、成形品への焼き入れを行っている。しかしながら、成形後に成形品に対して時効処理を行っても所望の強度を得られない場合があった。その一方、成形後の成形品に対して溶体化処理などを行うと、寸法精度が低下してしまうという問題がある。

[0005]　そこで、本開示は、成形品の寸法精度を確保しながら、強度を向上できる成形システム、成形装置、及び成形方法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]　本開示の一態様に係る成形システムは、金属材料を成形する成形システムであって、　加熱された金属材料を成形することによって焼き入れを行う成形装置と、成形装置で成形された成形品の時効処理を行う時効処理装置と、

を備え、成形装置においては、溶体化処理をして、人工時効処理をした後の前記金属材料の成形を行う。

[0007] この成形システムでは、成形装置が、加熱された金属材料を成形することによって焼き入れを行う。その後、時効処理装置が、成形装置で成形された成形品の時効処理を行う。これに対し、成形装置においては、溶体化処理をして、人工時効処理をした後の金属材料の成形を行う。従って、成形装置において、入熱量の少ない態様での急速な加熱を行う場合でも、金属材料の析出物が固溶状態となる。そのため、その後の時効処理装置では、成形品内で、析出物が微細に分散するような状態とすることができる（例えば図８参照）。これにより、成形品の強度を向上することができる。また、成形装置の成形後に、強度向上のための溶体化処理などを行う必要がないため、成形品の寸法精度が低下することも抑制できる。以上より、成形品の寸法精度を確保しながら、強度を向上できる。

[0008] 成形装置においては、Ｔ６処理後の金属材料の成形を行ってよい。この場合、時効処理後の成形品の強度を向上することができる。

[0009] 金属材料は、アルミニウム合金であってよい。アルミニウム合金は、比重が軽く成形品の軽量化を図ることができる。

[0010] 成形装置は、４００℃以上で加熱された金属材料を成形してよい。これにより、析出物が固溶した状態とすることができる。

[0011] 金属材料は、金属パイプ材料であって、成形装置は、加熱された金属パイプ材料を膨張成形してよい。この場合、板材のホットスタンプ加工などと異なり、金型と金属材料との間での摩擦熱の発生を抑制することができ、金属材料の金型への焼き付きの発生を抑制できる。

[0012] 本開示の一態様に係る成形装置は、加熱された金属材料を成形することによって焼き入れを行う成形装置であって、成形後であって時効処理が行われる前段階において、析出物の固溶状態が維持された成形品を成形する。

[0013] この成形装置は、成形後であって時効処理が行われる前段階において、析出物の固溶状態が維持された成形品を成形することができる。そのため、そ

の後の時効処理装置では、成形品内で、析出物が微細に分散するような状態とすることができる（例えば図８を参照）。これにより、成形品の強度を向上することができる。また、成形装置の成形後に、強度向上のための溶体化処理などを行う必要がないため、成形品の寸法精度が低下することも抑制できる。以上より、成形品の寸法精度を確保しながら、強度を向上できる。

[0014] 本開示の一態様に係る成形方法は、金属材料を成形する成形方法であって、溶体化処理をして、人工時効処理をした後の金属材料を加熱し、成形して焼き入れを行う。

[0015] この成形方法によれば、上述の成形システムと同様の作用・効果を得ることができる。

発明の効果

[0016] 本開示によれば、成形品の寸法精度を確保しながら、強度を向上できる成形システム、成形装置、及び成形方法を提供できる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本開示の実施形態に係る成形システムを示すブロック構成図である。

[図2]本開示の実施形態に係る成形装置を示す概略構成図である。

[図3]図２（ａ）は、加熱膨張ユニットを示す概略側面図である。図２（ｂ）は、ノズルが金属パイプ材料をシールした時の様子を示す断面図である。

[図4]比較例１におけるプロセスイメージを示す概略図である。

[図5]比較例１，２における素材温度及び強度と、時間との関係を示す図である。

[図6]比較例３における素材温度及び強度と、時間との関係を示す図である。

[図7]比較例４における素材温度及び強度と、時間との関係を示す図である。

[図8]実施例における素材温度及び強度と、時間との関係を示す図である。

[図9]比較例２及び実施例におけるビッカース硬さと時効時間との関係を示すグラフである。

[図10]Ｔ６処理材を急速加熱・水冷した後、人工時効および自然時効を行った時の加熱温度と硬さの関係を示すグラフである。

[図11]析出強化型アルミニウム合金の熱時効時間と強度、析出物サイズ、析出物密度の関係のイメージを示すグラフである。

[図12]比較例１、及び比較例２の製造工程における素材中の析出物サイズ、及び析出物密度の変化の過程を示すイメージ図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本開示による成形装置の好適な実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、各図において同一部分又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

[0019] 図１は、本実施形態に係る成形システム１００のブロック構成図である。成形システム１００は、金属材料を成形するシステムである。本実施形態では、金属材料として、アルミニウム合金の金属パイプ材料が採用される。これにより、成形品として金属パイプが成形される。なお、金属材料は、溶体化処理ができるものであればよく、アルミニウム合金に限定されず、ニッケル合金などが採用されてもよい。

[0020] 図１に示すように、成形システム１００は、成形装置１と、時効処理装置１０１と、を備える。成形装置１は、加熱された金属材料を膨張成形することによって焼き入れを行う装置である。成形装置１は、ＳＴＡＦ（Ｓｔｅｅｌ　Ｔｕｂｅ　Ａｉｒ　Ｆｏｒｍｉｎｇ）成形と称される成形方法により、金属パイプを成形する。

[0021] 時効処理装置１０１は、成形装置１で成形された金属パイプの時効処理を行う装置である。時効処理装置１０１は、例えば、成形直後の金属パイプを所定の時間加熱する炉などによって構成される。成形後の金属パイプは、成形装置１から取り出され、搬送機構などによって時効処理装置１０１へ搬送される。時効処理装置１０１は、例えば、１００～１７０℃にて、１２～２４時間の加熱を行う。

[0022] 次に、図２及び図３を参照して、成形装置１の一例について詳細に説明する。図２は、本実施形態に係る成形装置１の概略構成図である。図２に示すように、成形装置１は、ブロー成形によって中空形状を有する金属パイプを

成形する装置である。本実施形態では、成形装置１は、水平面上に設置される。成形装置１は、成形型２と、駆動機構３と、保持部４と、加熱部５と、流体供給部６と、冷却部７と、制御部８と、を備える。なお、本明細書において、金属パイプ材料４０（金属材料）は、成形装置１での成形完了前の中空物品を指す。金属パイプ材料４０は、焼入れ可能な鋼種のパイプ材料である。また、水平方向のうち、成形時において金属パイプ材料４０が延びる方向を「長手方向」と称し、長手方向と直交する方向を「幅方向」と称する場合がある。

[0023] 成形型２は、金属パイプ材料４０から金属パイプを成形する型であり、上下方向に互いに対向する下側の金型１１及び上側の金型１２を備える。下側の金型１１及び上側の金型１２は、鋼鉄製ブロックで構成される。下側の金型１１及び上側の金型１２のそれぞれには、金属パイプ材料４０が収容される凹部が設けられる。下側の金型１１と上側の金型１２は、互いに密接した状態（型閉状態）で、各々の凹部が金属パイプ材料を成形すべき目標形状の空間を形成する。従って、各々の凹部の表面が成形型２の成形面となる。下側の金型１１は、ダイホルダ等を介して基台１３に固定される。上側の金型１２は、ダイホルダ等を介して駆動機構３のスライドに固定される。

[0024] 駆動機構３は、下側の金型１１及び上側の金型１２の少なくとも一方を移動させる機構である。図２では、駆動機構３は、上側の金型１２のみを移動させる構成を有する。駆動機構３は、下側の金型１１及び上側の金型１２同士が合わさるように上側の金型１２を移動させるスライド２１と、上記スライド２１を上側へ引き上げる力を発生させるアクチュエータとしての引き戻しシリンダ２２と、スライド２１を下降加圧する駆動源としてのメインシリンダ２３と、メインシリンダ２３に駆動力を付与する駆動源２４と、を備えている。

[0025] 保持部４は、下側の金型１１及び上側の金型１２の間に配置される金属パイプ材料４０を保持する機構である。保持部４は、成形型２の長手方向における一端側にて金属パイプ材料４０を保持する下側電極２６及び上側電極２

７と、成形型２の長手方向における他端側にて金属パイプ材料４０を保持する下側電極２６及び上側電極２７と、を備える。長手方向の両側の下側電極２６及び上側電極２７は、金属パイプ材料４０の端部付近を上下方向から挟み込むことによって、当該金属パイプ材料４０を保持する。なお、下側電極２６の上面及び上側電極２７の下面には、金属パイプ材料４０の外周面に対応する形状を有する溝部が形成される。下側電極２６及び上側電極２７には、図示されない駆動機構が設けられており、それぞれ独立して上下方向へ移動することができる。

[0026] 加熱部５は、金属パイプ材料４０を加熱する。加熱部５は、金属パイプ材料４０へ通電することで当該金属パイプ材料４０を加熱する機構である。加熱部５は、下側の金型１１及び上側の金型１２の間にて、下側の金型１１及び上側の金型１２から金属パイプ材料４０が離間した状態にて、当該金属パイプ材料４０を加熱する。加熱部５は、上述の長手方向の両側の下側電極２６及び上側電極２７と、これらの電極２６，２７を介して金属パイプ材料４０へ電流を流す電源２８と、を備える。なお、加熱部は、成形装置１の前工程に配置し、外部で加熱をするものであっても良い。

[0027] 流体供給部６は、下側の金型１１及び上側の金型１２の間に保持された金属パイプ材料４０内に高圧の流体を供給するための機構である。流体供給部６は、加熱部５で加熱されることで高温状態となった金属パイプ材料４０に高圧の流体を供給して、金属パイプ材料４０を膨張させる。流体供給部６は、成形型２の長手方向の両端側に設けられる。流体供給部６は、金属パイプ材料４０の端部の開口部から当該金属パイプ材料４０の内部へ流体を供給するノズル３１と、ノズル３１を金属パイプ材料４０の開口部に対して進退移動させる駆動機構３２と、ノズル３１を介して金属パイプ材料４０内へ高圧の流体を供給する供給源３３と、を備える。駆動機構３２は、流体供給時及び排気時にはノズル３１を金属パイプ材料４０の端部にシール性を確保した状態で密着させ、その他の時にはノズル３１を金属パイプ材料４０の端部から離間させる。なお、流体供給部６は、流体として、高圧の空気や不活性ガ

スなどの気体を供給してよい。また、流体供給部６は、金属パイプ材料４０を上下方向へ移動する機構を有する保持部４とともに、加熱部５を含めて同一装置としても良い。

[0028] 保持部４、加熱部５、及び流体供給部６の構成要素は、ユニット化された加熱膨張ユニット１５０として構成されてよい。図３（ａ）は、加熱膨張ユニット１５０を示す概略側面図である。図３（ｂ）は、ノズル３１が金属パイプ材料４０をシールした時の様子を示す断面図である。

[0029] 図３（ａ）に示すように、加熱膨張ユニット１５０は、上述の下側電極２６及び上側電極２７と、各電極２６，２７を搭載した電極搭載ユニット１５１、上述のノズル３１及び駆動機構３２と、昇降ユニット１５２と、ユニットベース１５３と、を備える。電極搭載ユニット１５１は、昇降フレーム１５４と、電極フレーム１５６，１５７と、を備える。電極フレーム１５６，１５７は、各電極２６，２７を支持して移動させる駆動機構６０の一部として機能する。駆動機構３２は、ノズル３１を駆動させ、電極搭載ユニット１５１と共に昇降する。駆動機構３２は、ノズル３１を保持するピストン６１と、ピストンを駆動させるシリンダ６２とを備えている。昇降ユニット１５２は、ユニットベース１５３の上面に取り付けられる昇降フレームベース６４と、これらの昇降フレームベース６４によって、電極搭載ユニット１５１の昇降フレーム１５４に対して昇降動作を付与する昇降用アクチュエータ６６とを備えている。昇降フレームベース６４は、ユニットベース１５３に対する昇降フレーム１５４の昇降動作をガイドするガイド部６４ａ，６４ｂを有する。昇降ユニット１５２は、保持部４の駆動機構６０の一部として機能する。加熱膨張ユニット１５０は、上面の傾斜角度が異なる複数のユニットベース１５３を有し、これらを交換することにより、下側電極２６及び上側電極２７、ノズル３１、電極搭載ユニット１５１、駆動機構３２、昇降ユニット１５２の傾斜角度を一括的に変更調節することを可能としている。

[0030] ノズル３１は、金属パイプ材料４０の端部を挿入可能な円筒部材である。ノズル３１は、当該ノズル３１の中心線が基準線ＳＬ１と一致するように、

駆動機構３２に支持されている。金属パイプ材料４０側のノズル３１の端部の供給口３１ａの内径は、膨張成形後の金属パイプ材料４０の外径に略一致している。この状態で、ノズル３１は、内部の流路６３から高圧の流体を金属パイプ材料４０に供給する。なお、高圧流体の一例としては、ガスなどが挙げられる。

[0031] 図２に戻り、冷却部７は、成形型２を冷却する機構である。冷却部７は、成形型２を冷却することで、膨張した金属パイプ材料４０が成形型２の成形面と接触したときに、金属パイプ材料４０を急速に冷却することができる。冷却部７は、下側の金型１１及び上側の金型１２の内部に形成された流路３６と、流路３６へ冷却水を供給して循環させる水循環機構３７と、を備える。

[0032] 制御部８は、成形装置１全体を制御する装置である。制御部８は、駆動機構３、保持部４、加熱部５、流体供給部６、及び冷却部７を制御する。制御部８は、金属パイプ材料４０を成形型２で成形する動作を繰り返し行う。

[0033] 具体的に、制御部８は、例えば、ロボットアーム等の搬送装置からの搬送タイミングを制御して、開いた状態の下側の金型１１及び上側の金型１２の間に金属パイプ材料４０を配置する。あるいは、制御部８は、作業者が手動で下側の金型１１及び上側の金型１２の間に金属パイプ材料４０を配置してよい。また、制御部８は、長手方向の両側の下側電極２６で金属パイプ材料４０を支持し、その後に上側電極２７を降ろして当該金属パイプ材料４０を挟むように、保持部４のアクチュエータ等を制御する。また、制御部８は、加熱部５を制御して、金属パイプ材料４０を通電加熱する。これにより、金属パイプ材料４０に軸方向の電流が流れ、金属パイプ材料４０自身の電気抵抗により、金属パイプ材料４０自体がジュール熱によって発熱する。

[0034] 制御部８は、駆動機構３を制御して上側の金型１２を降ろして下側の金型１１に近接させ、成形型２の型閉を行う。その一方、制御部８は、流体供給部６を制御して、ノズル３１で金属パイプ材料４０の両端の開口部をシールすると共に、流体を供給する。これにより、加熱により軟化した金属パイプ

材料４０が膨張して成形型２の成形面と接触する。そして、金属パイプ材料４０は、成形型２の成形面の形状に沿うように成形される。なお、フランジ付きの金属パイプを形成する場合、下側の金型１１と上側の金型１２との間の隙間に金属パイプ材料４０の一部を進入させた後、更に型閉を行って、当該進入部を押しつぶしてフランジ部とする。金属パイプ材料４０が成形面に接触すると、冷却部７で冷却された成形型２で急冷されることによって、金属パイプ材料４０の焼き入れが実施される。

[0035] 次に、本実施形態に係る成形システム１００、及び成形装置１の特徴について詳細に説明する。まず、本実施形態に係る成形システム１００に対する比較例１として、析出強化型アルミニウム合金板材を用いた一般的な熱間成形プロセス（例：ホットスタンプ加工など）を例示する。図４は、比較例１におけるプロセスイメージを示す概略図である。図４に示すように、比較例１では、加熱炉２０２が５００℃程度で板材２１０の加熱を行う。板材２１０は、鋳造材、押出材など、事前に溶体化処理などがなされていない状態の素材である。次に、成形装置２００が板材２１０を成形品２１１に成形する。このとき、成形品２１１の急冷による焼き入れが行われる。加熱炉２０２及び成形装置２００の処理は、溶体化処理に該当する。次に、時効処理装置２０１が、成形品２１１の人工時効の処理を行う。

[0036] 図５（ａ）は、比較例１における、素材温度と時間との関係を示すグラフＧＡ１、及び素材の強度と時間との関係を示すグラフＧＡ２が示されている。図５（ａ）に示すように、比較例１では、板材２１０を炉加熱により溶体化処理相当温度まで加熱保持後、成形装置２００で金型による焼入れ・成形を施している。また、比較例１では、時効処理装置２０１でＴ６処理と称される人工時効処理（１０～２４時間）をすることで所望の強度を得ている。図中の「ＰＡ１」は溶体化温度で数分保持している箇所である。「ＰＡ２」は、熱間プレスを行っている箇所である。「ＰＡ３」は、ダイクエンチを行っている箇所である。「ＰＡ４」は、人工時効処理を行っている箇所である。

[0037] 次に、比較例２として、鋳造材、押出材など、事前に溶体化処理などがなされていない状態の金属パイプ材料を用いてＳＴＡＦ成形（図２及び図３に示す成形装置を用いた成形）を行うものを例示する。図５（ｂ）は、比較例２における、素材温度と時間との関係を示すグラフＧＢ１、及び素材の強度と時間との関係を示すグラフＧＢ２が示されている。図中の「ＰＢ１」は通電加熱を行っている箇所である。「ＰＢ２」は、膨張成形を行っている箇所である。「ＰＢ３」は、人工時効処理を行っている箇所である。

[0038] 図５（ｂ）に示すように、ＳＴＡＦ成形の成形プロセスでは、加熱方法が通電加熱であることから、急速昇温かつ加熱温度到達時の保持工程がない。そのため、図中の「Ａ」で示すように、十分な溶体化処理時間が確保されない。そのため、グラフＧＢ２に示すように、人工時効処理後であっても、Ｔ６処理相当の所望の強度が得られない。これに対し、ＳＴＡＦ成形プロセスにおいて、通電加熱、成形後にＴ６処理を行うことで所望の強度を得ることができる。Ｔ６処理は、金属パイプ材料の溶体化処理後、人工時効処理を行うことである。しかしながら、このようなプロセスを採用した場合、溶体化処理時の急冷により部品の部位ごとの冷却速度差により変形が生じるため、寸法精度が確保できないという問題が生じる。

[0039] 次に、比較例３として、Ｔ６処理後の板材を用いたホットスタンプ加工を例示する。比較例３では、加熱炉で板材の加熱を行う。次に、成形装置が板材の成形を行う。加熱炉及び成形装置として、図４に示すものが用いられてよい。図６は、比較例３における、素材温度と時間との関係を示すグラフＧＦ１、及び素材の強度と時間との関係を示すグラフＧＦ２が示されている。図６に示すように、比較例３は、板材を炉加熱により２００～３００℃まで加熱後、成形装置で金型による焼入れ・成形を施している。図中の「ＰＦ１」は加熱を行っている箇所である。「ＰＦ２」は、熱間プレスを行っている箇所である。「ＰＦ３」は、ダイクエンチを行っている箇所である。比較例３では、加熱温度が低いため成形時の変形抵抗が高くなり、成形形状に制約が出るという問題がある。

[0040] 次に、比較例４として、溶体化処理材板を用いたホットスタンプ加工を例示する。この板材は、溶体化処理の後に人工時効処理はなされていない。比較例４では、加熱炉で板材の加熱を行う。次に、成形装置が板材の成形を行う。次に、時効処理装置でＴ６処理と称される人工時効処理（１０～２４時間）をすることで所望の強度を得ている。加熱炉、成形装置及び時効処理装置として、図４に示すものが用いられてよい。図７は、比較例４における、素材温度と時間との関係を示すグラフＧＨ１、及び素材の強度と時間との関係を示すグラフＧＨ２が示されている。図７に示すように、比較例４は、板材を炉加熱により３５０～４５０℃まで加熱後、成形装置で金型による焼入れ・成形を施し、人工時効処理を行っている。図中の「ＰＨ１」は加熱を行っている箇所である。「ＰＨ２」は、熱間プレスを行っている箇所である。「ＰＨ３」は、ダイクエンチを行っている箇所である。「ＰＨ４」は、人工時効処理を行っている箇所である。

[0041] 比較例４においては、溶体化処理後の素材を用いているため、素材は過飽和状態（すなわち、材料が熱的に不安定な状態）であるため、素材の保管状態（時間、温度など）によっては、プレス成形前に自然時効が進行する。これにより、プレス加工、人工時効後に、強度がばらつくという問題が生じる（仮想線のＧＨ２ｘ参照）。また、比較例４では、加熱温度を５００℃以上の高温にすると、加工時に金型と素材の間の摩擦熱により金型への焼き付きが発生してしまう。

[0042] 上述の比較例の問題を解決するため、本実施形態に係る成形システム１００は、成形装置１において、溶体化処理をして、人工時効処理をした後の金属パイプ材料４０の成形を行う。成形装置１においては、Ｔ６処理後の金属パイプ材料４０の成形を行う。Ｔ６処理後の金属パイプ材料４０を用いて通電加熱、成形、及び人工時効処理を行うことで、成形システム１００の成形品として、Ｔ６処理材同等の強度を得ることができる。

[0043] 図８は、実施形態に係る成形システム１００における、素材温度と時間との関係を示すグラフＧＫ１、及び素材の強度と時間との関係を示すグラフＧ

Ｋ２が示されている。図中の「ＰＫ１」は通電加熱を行っている箇所である。ここでは、加熱温度を４００～６１０℃まで加熱している。６１０℃は、溶融温度以下の温度である。「ＰＫ２」は、膨張成形を行っている箇所である。「ＰＫ３」は、人工時効処理を行っている箇所である。

[0044] 図９（ａ）は、比較例２のように、成形素材として、Ｔ６処理を施していない素材（鋳造のまま、押出のままの素材）を用いた場合の時効特性を示す。図９（ｂ）は、成形素材として、Ａ６０６３ Ｔ６処理材を用い（実施例）、加熱温度５２０℃まで急速加熱・水冷した後、人工時効および自然時効を行った時の時効特性を示す。図９（ａ）には、自然時効の特性を示すグラフＧＣ１と、人工時効の特性を示すグラフＧＣ２と、が示される。また、図９（ａ）には、焼きなまし後硬さ（２７．０ＨＶ）を示す基準線ＳＴ１と、Ｔ６処理材硬さ（８２．４ＨＶ）を示す基準線ＳＴ２と、が示される。図９（ｂ）には、自然時効の特性を示すグラフＧＤ１と、人工時効の特性を示すグラフＧＤ２と、が示される。また、図９（ｂ）には、Ｔ６処理材硬さ（８２．４ＨＶ）を示す基準線ＳＴ２と、が示される。

[0045] 図９（ａ）に示すように、Ｔ６処理を施さない素材は、人工時効処理をしても硬さの増加はわずかである。これに対し、図９（ｂ）に示すように、Ｔ６処理を施した素材は、人工時効時間とともに硬さが増加し、約１２時間でＴ６処理材と同等硬さを示す。すなわち、急速加熱においても溶体化処理が施されていることが言える。

[0046] 図１０は、Ａ６０６３ Ｔ６処理材を加熱温度２００～５２０℃まで急速加熱・水冷した後、人工時効および自然時効を行った時の加熱温度と硬さの関係を示すグラフである。図１０には、水冷後の加熱温度と硬さの関係を示すグラフＧＬが示されている。加熱温度４００℃では人工時効１６時間で、加熱温度５２０℃では人工時効１２時間でＴ６処理材同等の硬さを得ることができる。人工時効で得られる硬さは、７日間の自然時効で得られる硬さより硬い。

[0047] 図１１は、析出強化型アルミニウム合金の熱時効時間と強度（グラフＧＥ

１）、析出物サイズ（グラフＧＥ２）、析出物密度（グラフＧＥ３）の関係のイメージを示すグラフである。図１１のグラフの上段側には、熱時効時間の経過と共に、素材における析出物が析出するイメージが示されている。初期段階においては、析出物を構成する原子が完全に固溶化した状態である（状態１）。熱時効時間が進行すると、析出物を構成する原子が少しづつ析出する過程の状態となる（状態２）。更に熱時効時間が進行すると、析出物を構成する原子が完全に析出した状態となる（状態３）。析出物の数密度及び析出物サイズも増加する。時効時間が進行し、強度のピークを超えた後、状態３に対し、析出物サイズが粗大化した状態となる（状態４）。更に熱時効時間が進行すると、互いの析出物が結合しながらサイズが増加する過程の状態となる（状態５）。なお、ピークを超えた後の数密度は減少する（オストワルド成長）。このように、「状態３」とすることで、素材の強度を高くすることができる。

[0048] 図１２は、比較例１、及び比較例２の製造工程における素材中の析出物サイズ、及び析出物密度の変化の過程を示すイメージ図である。また、図６～８及び図１２では、各比較例または実施例について、加工工程における素材内の析出物の状態が、図１１において説明した状態１～状態５と対応づけられている。

[0049] 比較例１について、素材状態では溶体化＋人工事項処理材であることにより、析出物が微細に分散する（状態３）。加熱すると、炉加熱による加熱工程で十分な入熱があるため析出物が固溶する（状態０）。成形急冷後には、急冷により析出物が析出することなく、固溶状態が維持される（状態１）。最後に、人工時効により析出物が微細に分散する（状態３）。なお、ホットスタンプ加工で素材として、Ｔ６処理後の素材を用いた場合にも、加熱工程以降は上記と同様の組織を示す。

[0050] 比較例２について、素材状態では析出物が大きく（状態５）、且つ、ＳＴＡＦ成形における通電加熱は、急速昇温かつ温度保持工程がない。すなわち素材に対する入熱が少ないため、析出物が固溶しない（状態５）。よって、

成形急冷、及び人工時効工程を経ても組織は変化しない（状態５）。

[0051] 図６に示すように、比較例３について、素材(Ｔ６処理材板)では析出物が微細に分散する（状態３）。加熱工程で析出物サイズが大きくなり（状態４）、その後の成形工程で加工ひずみが付与されるが、加熱時の熱エネルギー付与によりＴ６処理材強度より低くなる。

[0052] 図７に示すように、比較例４について、素材(溶体化処理材板)では析出物が固溶している（状態１）。加熱工程では温度３５０～４５０℃に加熱後、ただちに金型による冷却をするため、析出物の生成が抑制される（状態２）。その後、人工時効処理をすることで、Ｔ６処理相当の強度を得ることができる（状態３）。

[0053] 図８に示すように、実施例について、素材としてＴ６処理後のものを用いるため、素材状態で析出物が微細に分散している（状態３）。加熱工程で温度４００～６１０℃に加熱することで、析出物が固溶する（状態１）。成形急冷後には、急冷により析出物が析出することなく、固溶状態が維持される（状態１）。最後に、人工時効により析出物が微細に分散する（状態３）。これにより、Ｔ６処理相当の強度を得ることができる。

[0054] 図８に示す工程において、成形装置１による成形直後の状態は、「成形急冷後」に示す「状態１」の状態に対応する。その後に、時効処理装置１０１にて人工時効が行われ、「人工時効後」の状態になる。図８に示すように、本実施形態に係る成形装置１は、成形後であって時効処理が行われる前段階において、析出物の固溶状態が維持された成形品を成形する。

[0055] 次に、本実施形態に係る成形システム１００、成形装置１、及び成形方法の作用・効果について説明する。

[0056] この成形システム１００では、成形装置１が、加熱された金属材料を膨張成形することによって焼き入れを行う。その後、時効処理装置１０１が、成形装置１で成形された成形品の時効処理を行う。これに対し、成形装置１においては、溶体化処理をして、人工時効処理をした後の金属材料の成形を行う。従って、成形装置１において、入熱量の少ない態様での急速な加熱を行

う場合でも、金属材料の析出物が固溶状態となる。そのため、その後の時効処理装置１０１では、成形品内で、析出物が微細に分散するような状態とすることができる（例えば図８の「実施例」を参照）。これにより、成形品の強度を向上することができる。また、成形装置１の成形後に、強度向上のための溶体化処理などを行う必要がないため、成形品の寸法精度が低下することも抑制できる。以上より、成形品の寸法精度を確保しながら、強度を向上できる。

[0057] 成形装置１においては、Ｔ６処理後の金属材料の成形を行ってよい。この場合、時効処理後の成形品の強度を向上することができる。また、Ｔ６処理後の金属材料は、熱的に安定な状態であることから、保管状態への素材品質ばらつきを小さくすることができる。

[0058] 金属材料は、アルミニウム合金であってよい。アルミニウム合金は、比重が軽く成形品の軽量化を図ることができる。

[0059] 成形装置１は、４００℃以上で加熱された金属材料を成形してよい。これにより、析出物が固溶した状態とすることができる。

[0060] 金属材料は、金属パイプ材料であって、成形装置１は、加熱された金属パイプ材料を膨張成形してよい。この場合、板材のホットスタンプ加工などと異なり、金型と金属材料との間での摩擦熱の発生を抑制することができ、金属材料の金型への焼き付きの発生を抑制できる。例えば、図４のホットスタンプ加工の成形装置２００に示すように、金型を板材に押圧することで変形させるため、角部などには、金型と金属材料との間での摩擦熱が大きくなる。これに対し、膨張成形は、膨張して広がった金属パイプ材料を金型で受けることで成形するため、ホットスタンプ加工に比して摩擦熱が少ない。

[0061] 本実施形態に係る成形装置１は、加熱された金属材料を成形することによって焼き入れを行う成形装置１であって、成形後であって時効処理が行われる前段階において、析出物の固溶状態が維持された成形品を成形する。

[0062] この成形装置１は、成形後であって時効処理が行われる前段階において、析出物の固溶状態が維持された成形品を成形することができる。そのため、

その後の時効処理装置１０１では、成形品内で、析出物が微細に分散するような状態とすることができる（例えば図８を参照）。これにより、成形品の強度を向上することができる。また、成形装置１の成形後に、強度向上のための溶体化処理などを行う必要がないため、成形品の寸法精度が低下することも抑制できる。以上より、成形品の寸法精度を確保しながら、強度を向上できる。

[0063] 本実施形態の一態様に係る成形方法は、金属材料を成形する成形方法であって、溶体化処理をして、人工時効処理をした後の金属材料を加熱し、成形して焼き入れを行う。

[0064] この成形方法によれば、上述の成形システム１００と同様の作用・効果を得ることができる。

[0065] 本開示は、上述の実施形態に限定されない。

[0066] 例えば、上述の実施形態では、成形装置１での成形が行われる金属パイプ材料４０として、Ｔ６処理後の金属パイプ材料４０が採用されていた。しかし、成形前の金属パイプ材料４０に適用される処理は、溶体化処理をして、人工時効処理をしたものであればＴ６に限定されない。例えば、溶体化処理後、冷感加工を行い、更に人工時効硬化処理がなされた金属パイプ材料４０が用いられてもよい。

[0067] 成形装置１の構成は特に限定されず、図２及び図３に示す構造から変更されてもよい。例えば、溶体化処理をして、人工時効処理をした金属材料をホットスタンプ加工する成形装置であってもよい。成形後、時効処理装置での時効処理がなされる。

符号の説明

[0068] １…成形装置、４０…金属パイプ材料（金属材料）、１００…成形システム、１０１…時効処理装置。

請求の範囲

[請求項1] 金属材料を成形する成形システムであって、

加熱された前記金属材料を成形することによって焼き入れを行う成形装置と、

前記成形装置で成形された成形品の時効処理を行う時効処理装置と、を備え、

前記成形装置においては、溶体化処理をして、人工時効処理をした後の前記金属材料の成形を行う、成形システム。

[請求項2] 前記成形装置においては、Ｔ６処理後の前記金属材料の成形を行う、請求項１に記載の成形システム。

[請求項3] 前記金属材料は、アルミニウム合金である、請求項１に記載の成形システム。

[請求項4] 前記成形装置は、４００℃以上で加熱された前記金属材料を成形する、請求項１に記載の成形システム。

[請求項5] 前記金属材料は、金属パイプ材料であって、

前記成形装置は、加熱された前記金属パイプ材料を膨張成形する、請求項１に記載された成形システム。

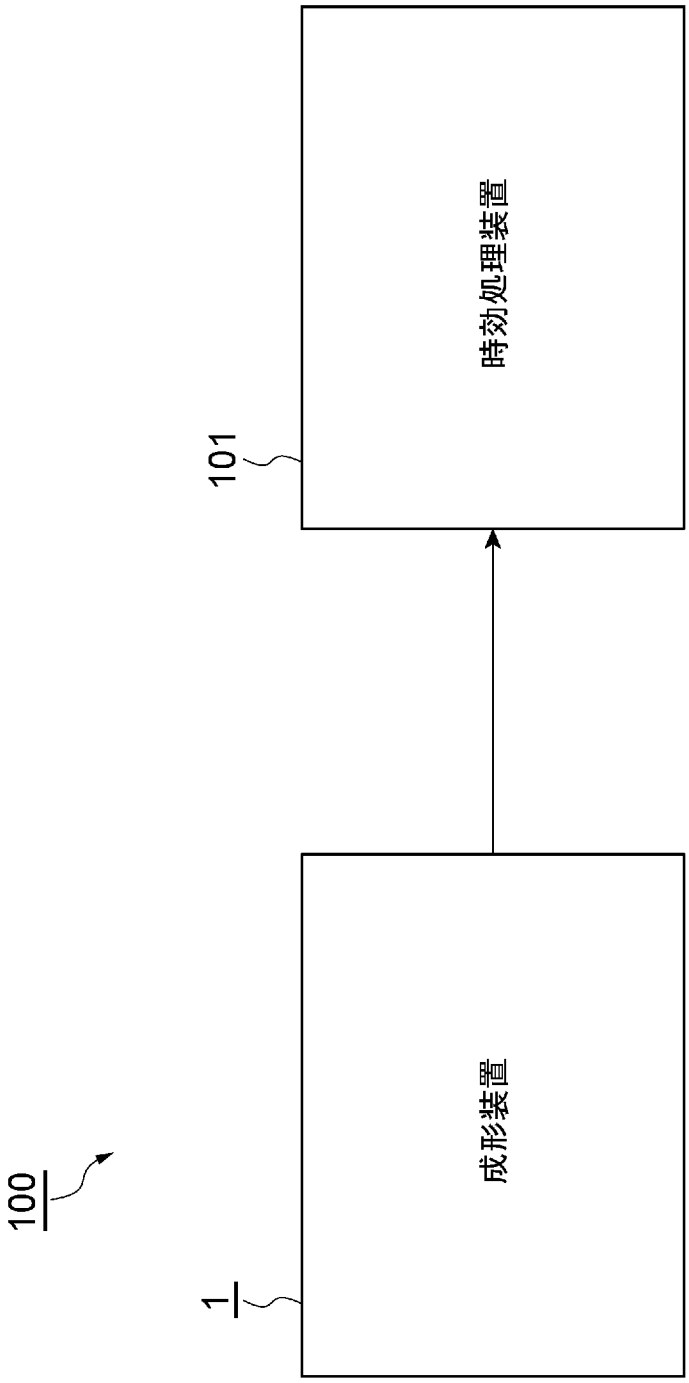
[請求項6] 加熱された金属材料を成形することによって焼き入れを行う成形装置であって、

成形後であって時効処理が行われる前段階において、析出物の固溶状態が維持された成形品を成形する、成形装置。

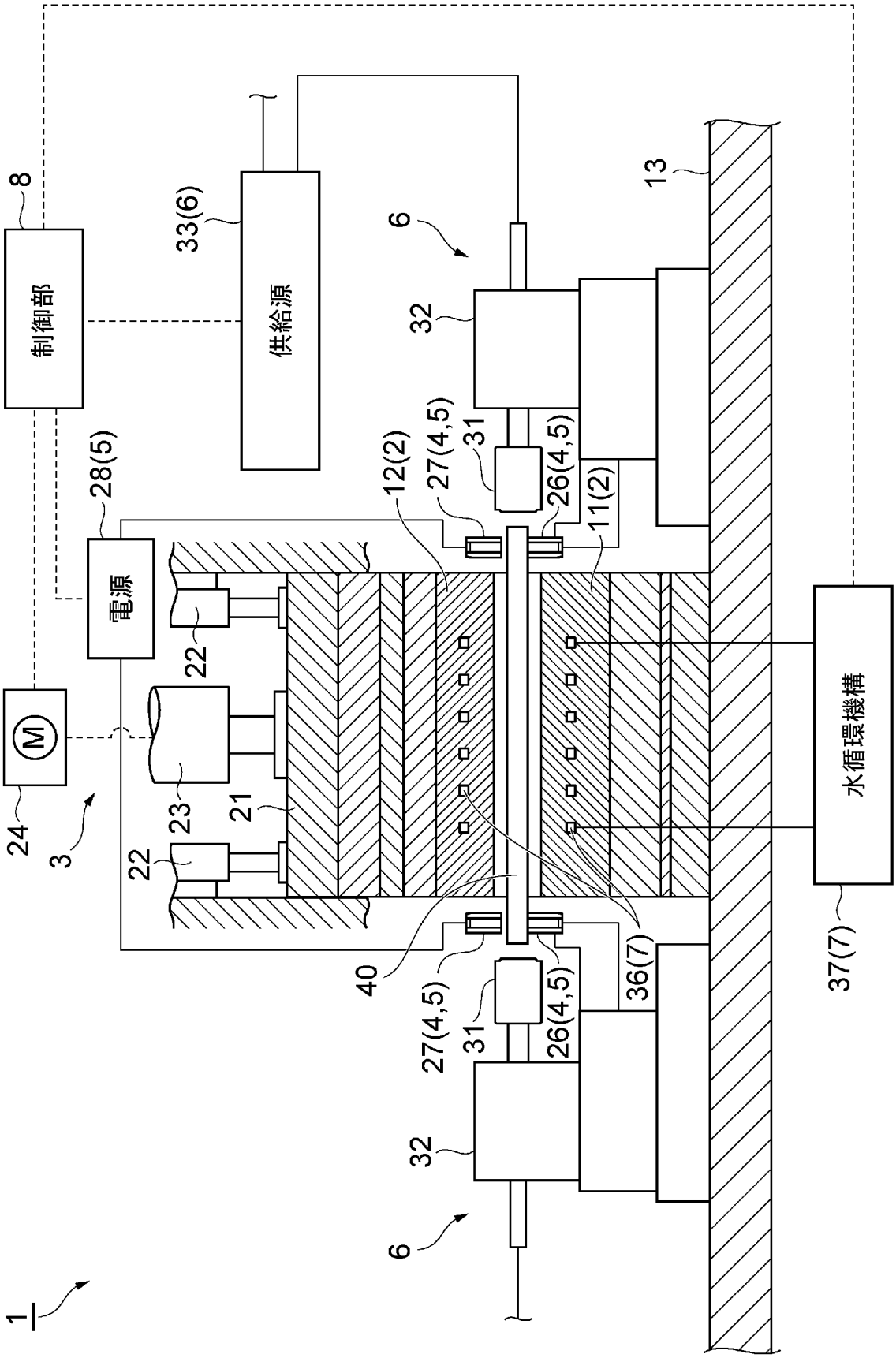
[請求項7] 金属材料を成形する成形方法であって、

溶体化処理をして、人工時効処理をした後の金属材料を加熱し、成形して焼き入れを行う、成形方法。

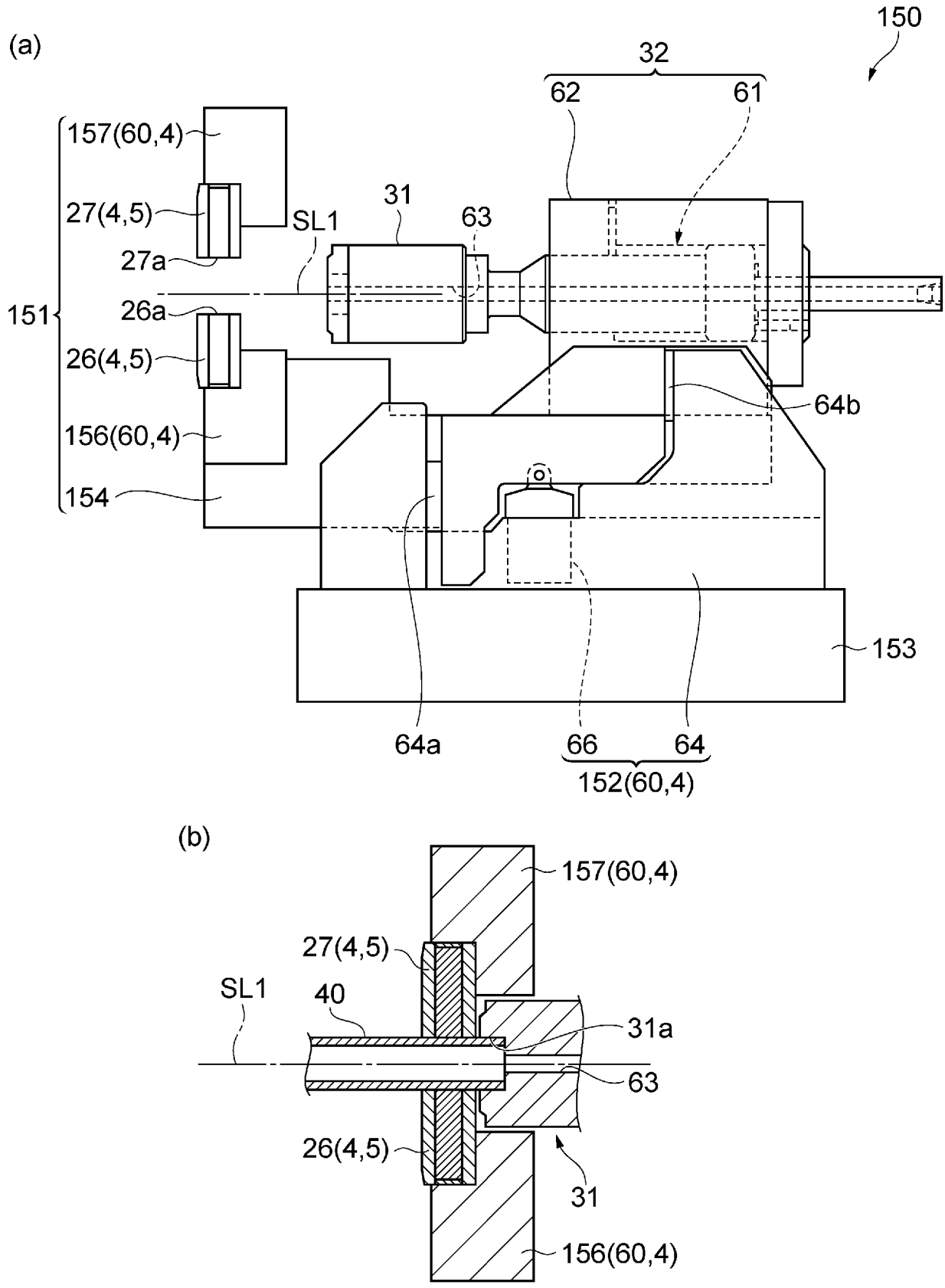
[図1]



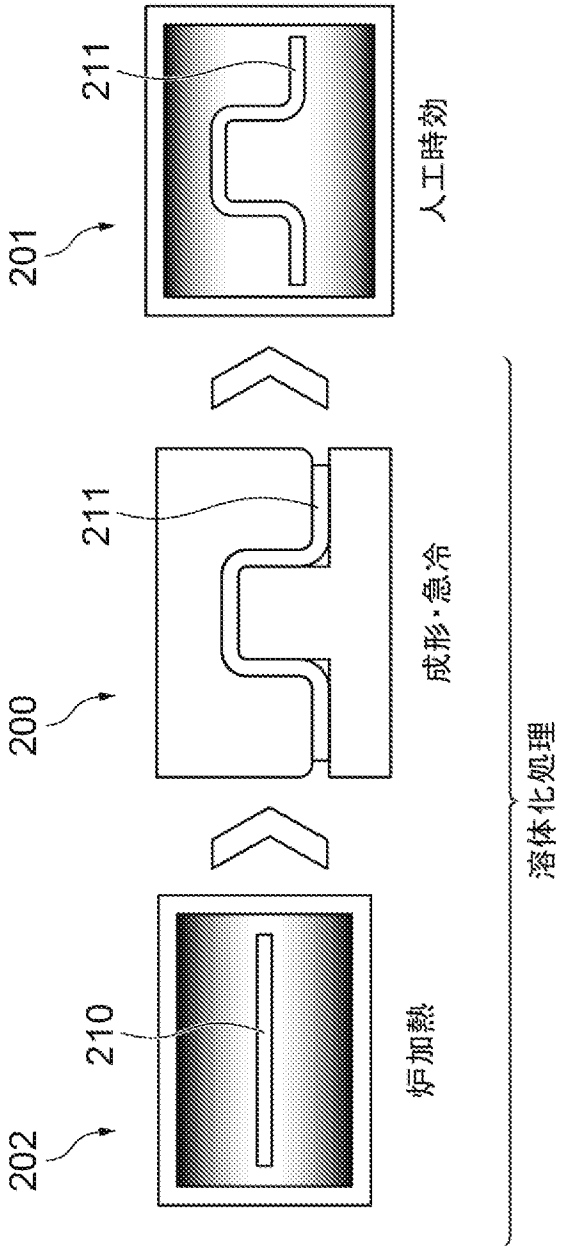
[図2]


8
制御部
33(6)
供給源
6
13
32
28(5)
電源
12(2)
27(4,5)
31
26(4,5)
11(2)
22
M
24
3
23
21
22
40
27(4,5)
31
26(4,5)
36(7)
32
6
1
水循環機構
37(7)

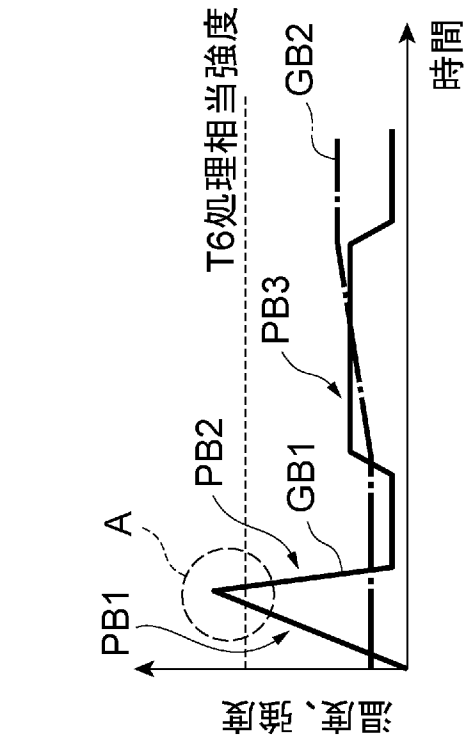
[図3]


(a)
150
32
62
61
157(60,4)
27(4,5)
27a
SL1
31
63
151
26a
26(4,5)
156(60,4)
154
64b
153
64a
66
64
152(60,4)
(b)
157(60,4)
27(4,5)
SL1
40
31a
63
26(4,5)
31
156(60,4)

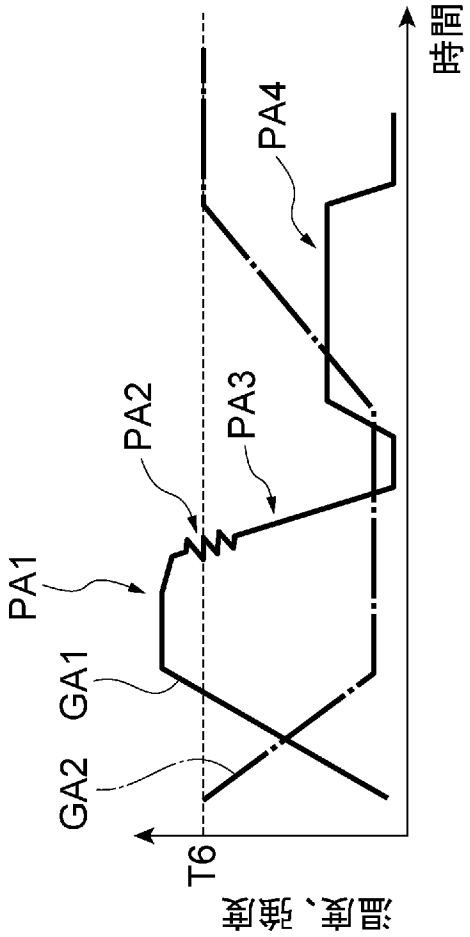
[図4]



[図5]

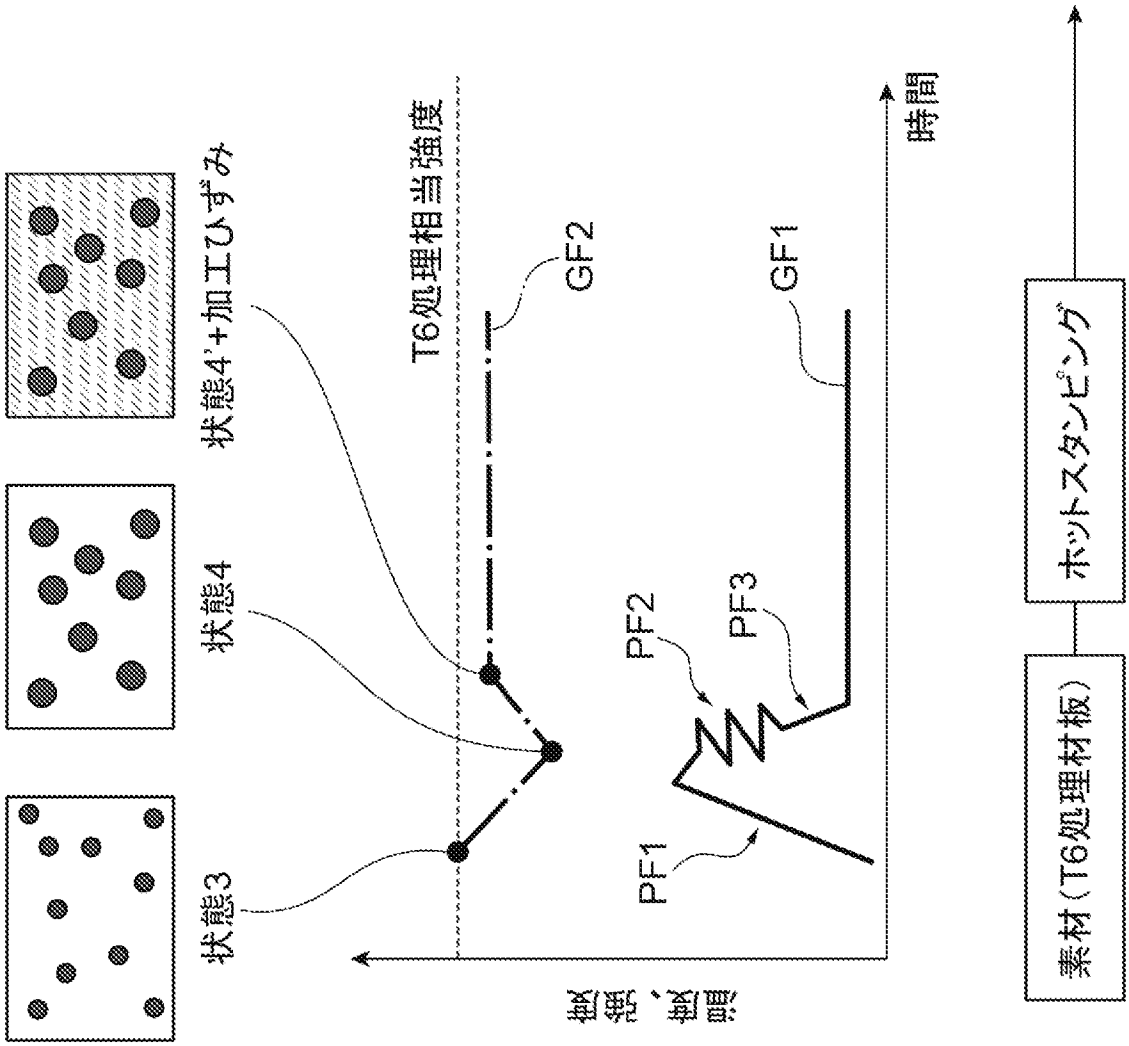

温度、強度
時間
T6処理相当強度
A
PB1
PB2
PB3
GB1
GB2

(b)

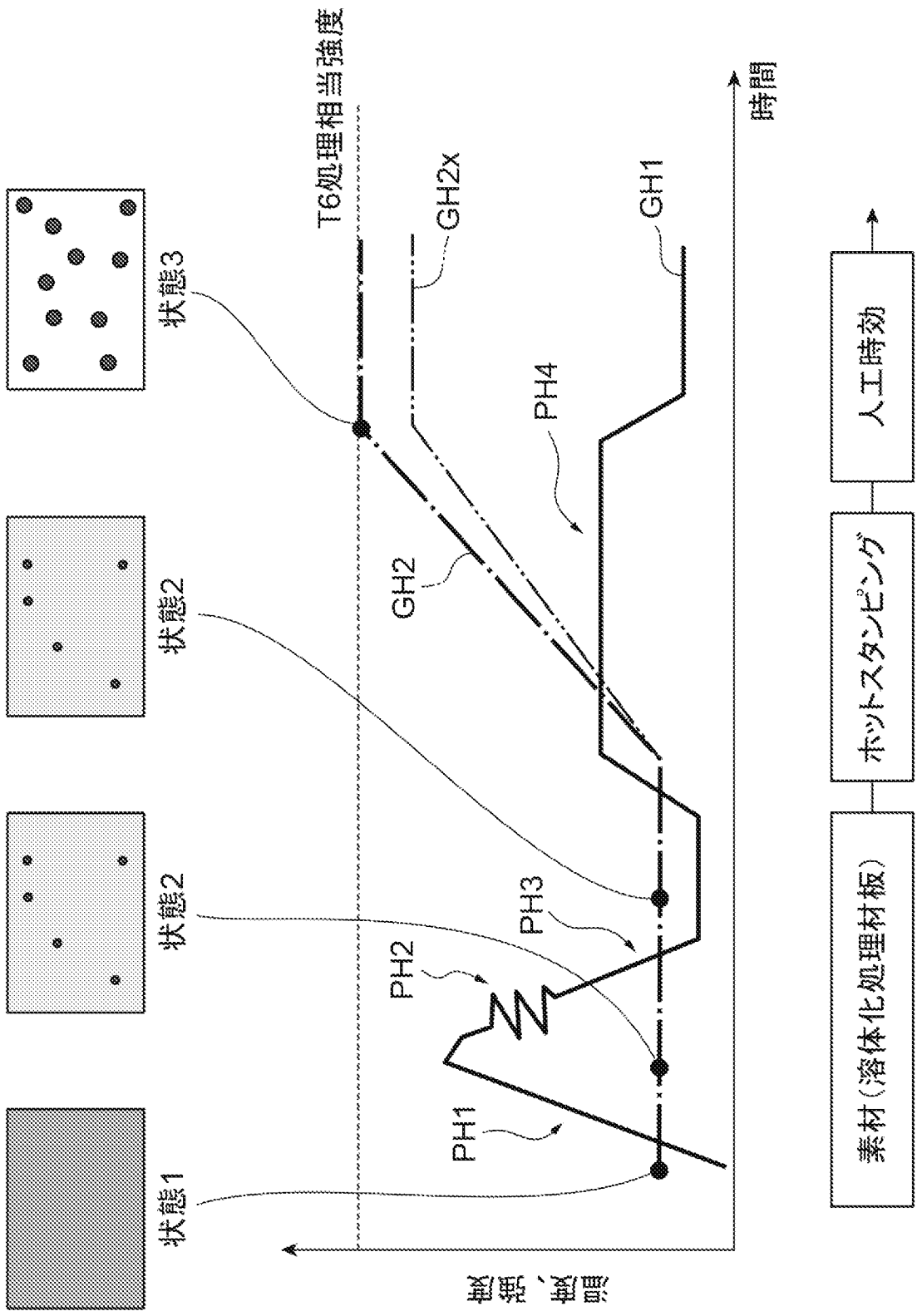

温度、強度
時間
T6
PA1
PA2
PA3
PA4
GA1
GA2

(a)

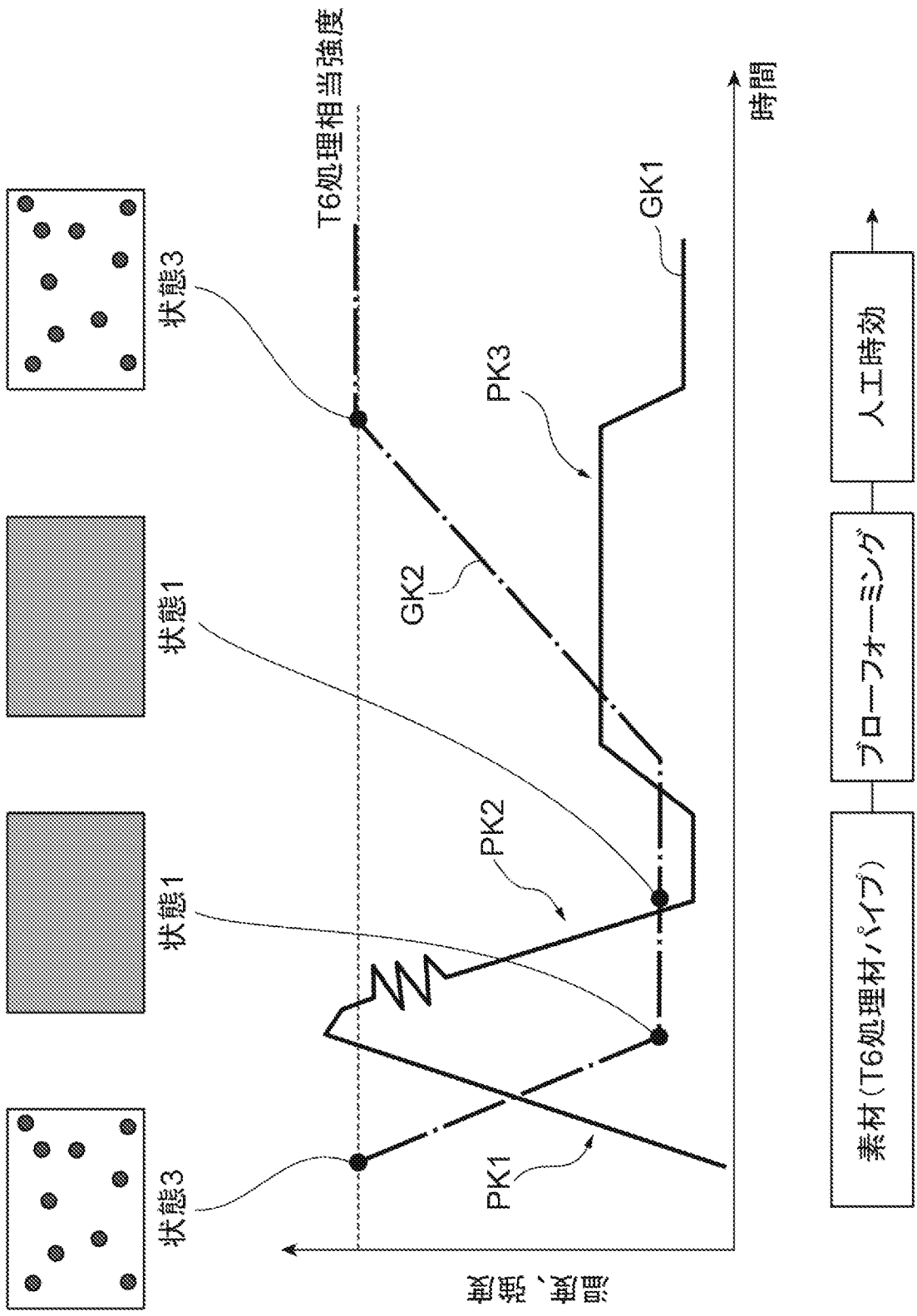
[図6]


素材（T6処理材板）
ホットスタンピング
温度、強度
時間
T6処理相当強度
GF1
GF2
PF1
PF2
PF3
状態3
状態4
状態4'+加工ひずみ

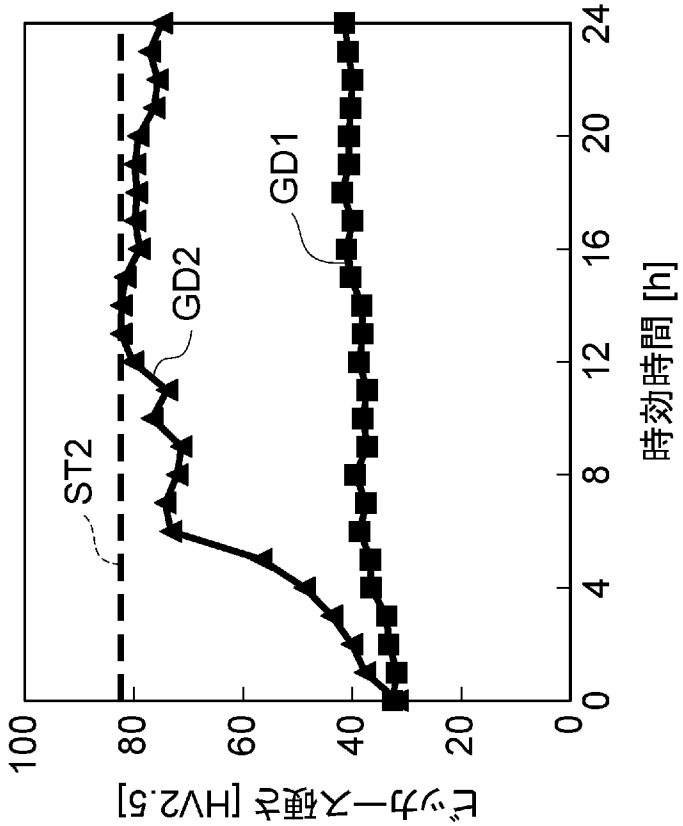
[図7]


素材（溶体化処理材板）
ホットスタンピング
人工時効
温度、強度
時間
T6処理相当強度
GH2x
GH1
GH2
PH4
PH3
PH2
PH1
状態1
状態2
状態2
状態3

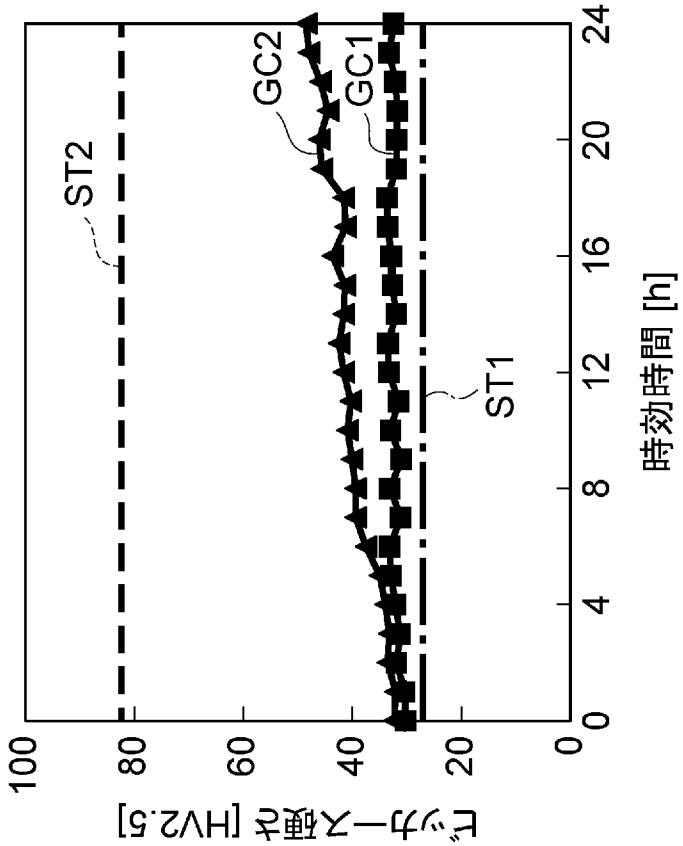
[図8]


温度、強度
時間
T6処理相当強度
GK1
GK2
PK1
PK2
PK3
状態3
状態1
状態1
状態3
素材（T6処理材/パイプ）
ブローフォーミング
人工時効

[図9]

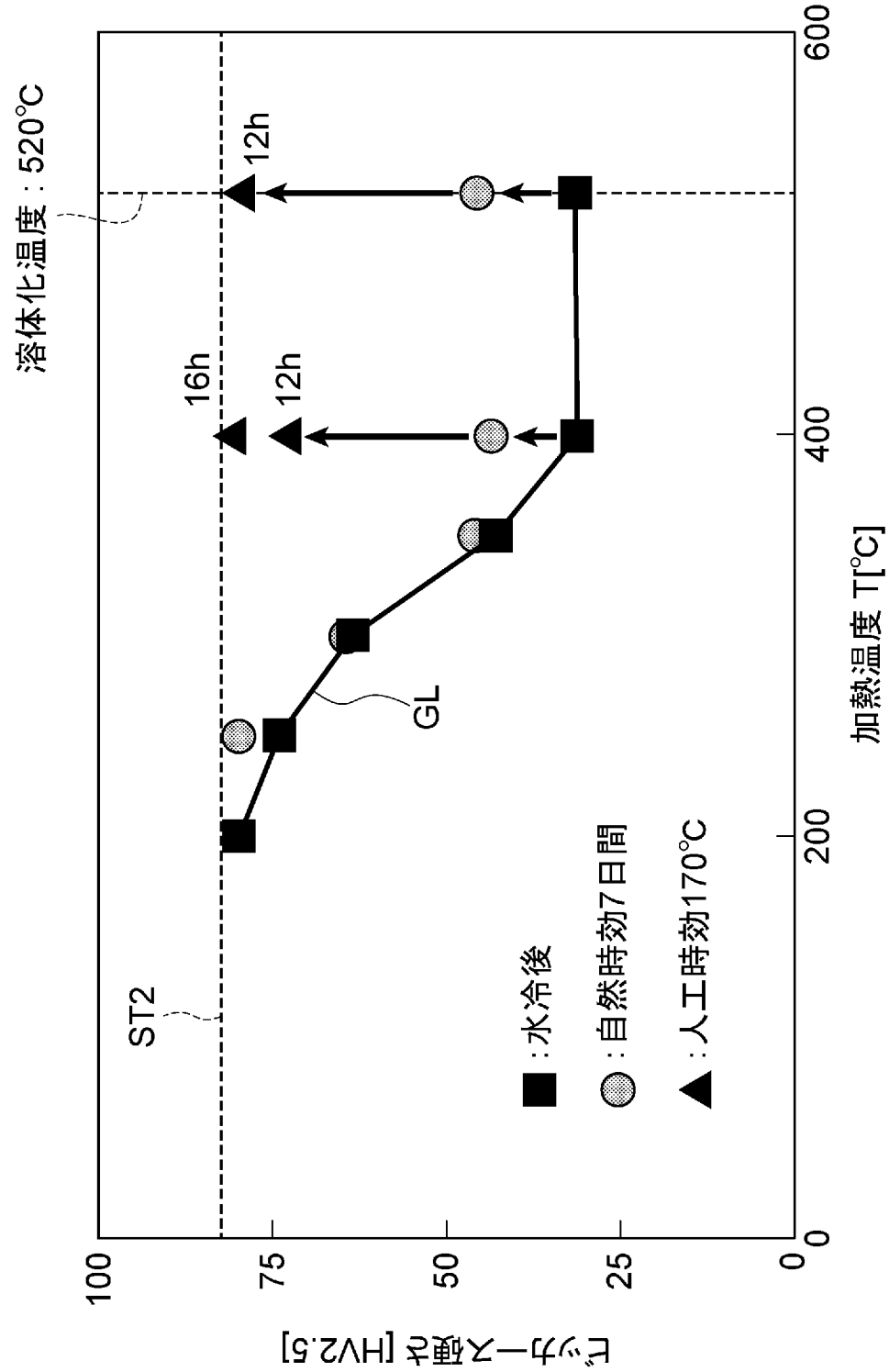

ビッカース硬さ [HV2.5]
100
80
60
40
20
0
0
4
8
12
16
20
24
時効時間 [h]
ST2
GD2
GD1

(b)

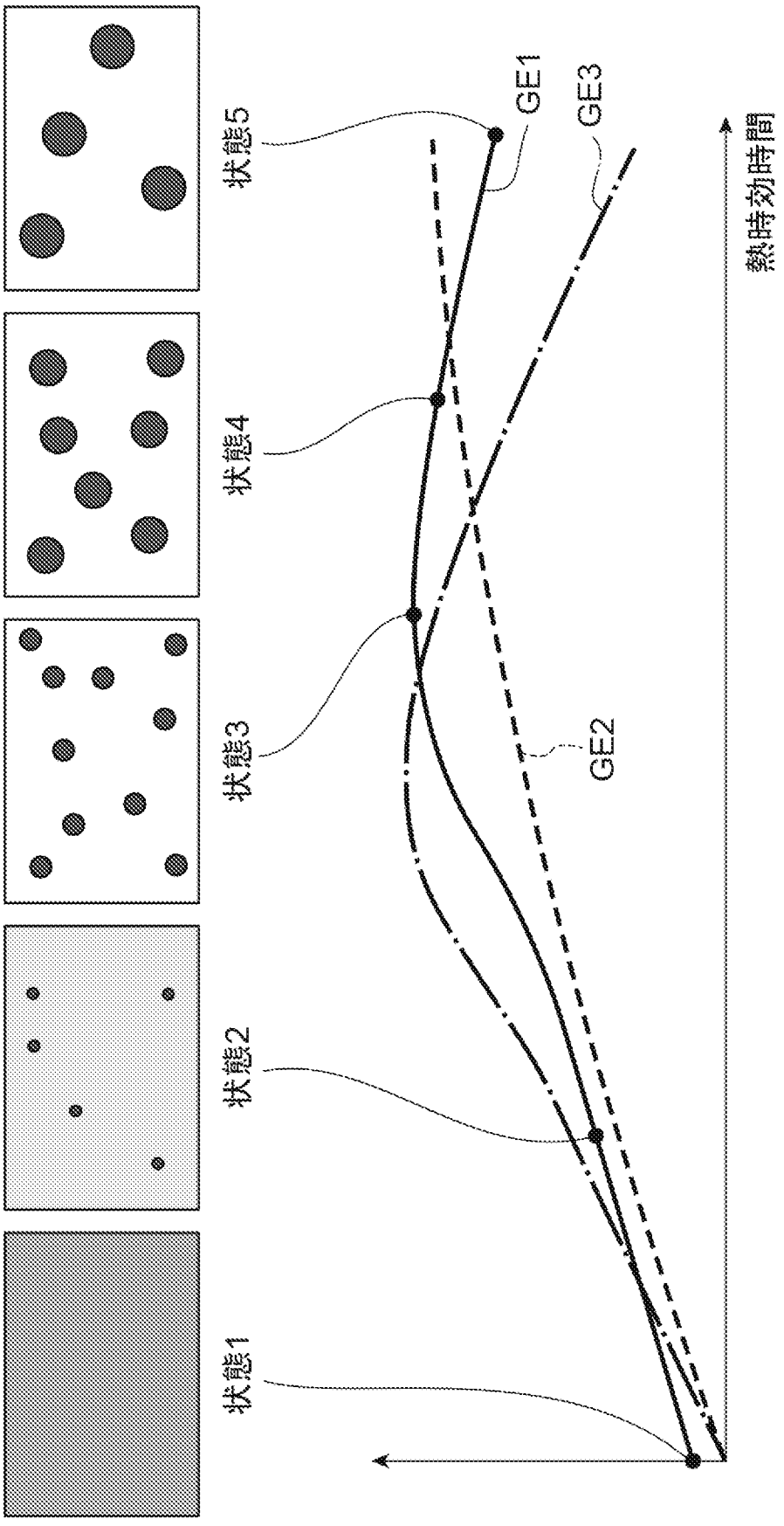

ビッカース硬さ [HV2.5]
100
80
60
40
20
0
0
4
8
12
16
20
24
時効時間 [h]
ST2
GC2
GC1
ST1

(a)

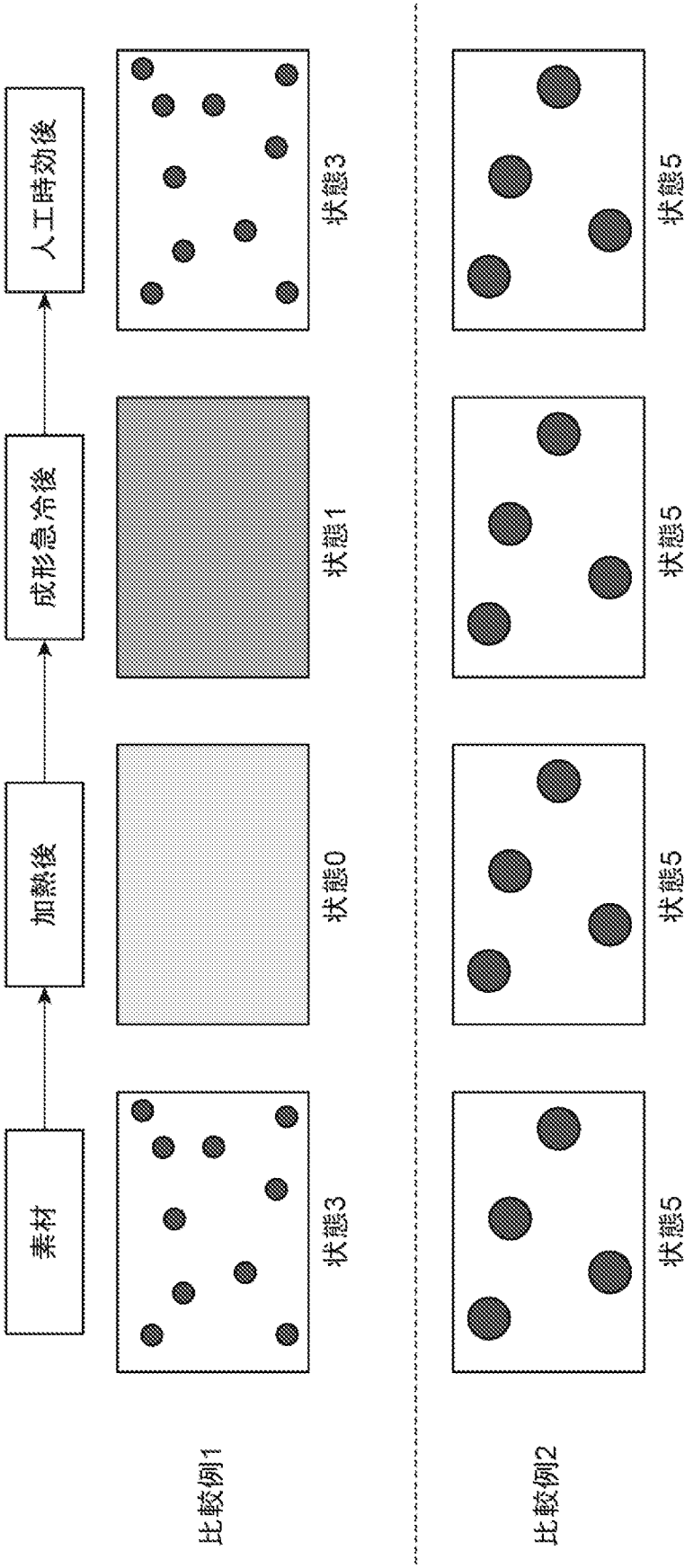
[図10]


溶体化温度：520℃
16h
12h
12h
ST2
GL
■：水冷後
●：自然時効7日間
▲：人工時効170℃
ビッカース硬さ [HV2.5]
加熱温度 T[℃]
0
25
50
75
100
0
200
400
600

[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/017153

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21D 22/20(2006.01)i; ***B21D 24/00***(2006.01)i; ***B21D 26/033***(2011.01)i; ***C22F 1/00***(2006.01)i; ***C22F 1/04***(2006.01)i
FI: B21D22/20 E; B21D22/20 H; B21D24/00 M; B21D26/033; C22F1/00 602; C22F1/00 626; C22F1/00 691A; C22F1/00 691B; C22F1/00 691C; C22F1/00 692A; C22F1/04 M

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; B21D26/033; C22F1/00; C22F1/04

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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 2023-25592 A (HITACHI HIGH-TECH CORPORATION) 22 February 2023 (2023-02-22) paragraphs [0022], [0025]-[0032], [0034], fig. 4	1, 3-4, 7
Y	paragraphs [0022], [0025]-[0032], [0034], fig. 4	2, 5
Y	JP 2022-549682 A (IMPERIAL COLLEGE INNOVATIONS LIMITED) 28 November 2022 (2022-11-28) paragraph [0007]	2
Y	JP 2007-210027 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 23 August 2007 (2007-08-23) paragraph [0051]	5
A	JP 2000-117338 A (GENERAL MOTORS CORPORATION) 25 April 2000 (2000-04-25) paragraph [0008]	1-5, 7

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
12 July 2024	**30 July 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/017153

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

(Invention 1) Claims 1-5 and 7

When compared with each document found from the "result of a partial international search," claims 1-5 and 7 have the special technical feature of "molding" and "quenching" a "metal material on which a solution treatment and an artificial aging treatment have been performed," and are thus classified as invention 1.

(Invention 2) Claim 6

Claim 6 does not have a special technical feature identical or corresponding to the special technical feature.

In addition, claim 6 does not refer to claim 1, and also is not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1.

Thus, claim 6 cannot be classified as invention 1, and is thus classified as invention 2.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☑ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: **Claims 1-5 and 7**

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/017153

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2023-25592 A	22 February 2023	(Family: none)	
JP 2022-549682 A	28 November 2022	US 2022/0341015 A1 paragraph [0010] CN 114867885 A	
JP 2007-210027 A	23 August 2007	(Family: none)	
JP 2000-117338 A	25 April 2000	US 6033499 A column 2, lines 1-13 EP 992300 A2 DE 69923742 T2	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/017153

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B21D 22/20(2006.01)i; B21D 24/00(2006.01)i; B21D 26/033(2011.01)i; C22F 1/00(2006.01)i; C22F 1/04(2006.01)i
FI: B21D22/20 E; B21D22/20 H; B21D24/00 M; B21D26/033; C22F1/00 602; C22F1/00 626; C22F1/00 691A; C22F1/00 691B; C22F1/00 691C; C22F1/00 692A; C22F1/04 M

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））

B21D22/20; B21D24/00; B21D26/033; C22F1/00; C22F1/04

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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 2023-25592 A（株式会社日立ハイテク）22.02.2023（2023-02-22） 段落００２２、００２５－００３２、００３４、図４	1,3-4,7
Y	段落００２２、００２５－００３２、００３４、図４	2,5
Y	JP 2022-549682 A（インペリアル・カレッジ・イノベーションズ・リミテッド）28.11.2022（2022-11-28） 段落０００７	2
Y	JP 2007-210027 A（本田技研工業株式会社）23.08.2007（2007-08-23） 段落００５１	5
A	JP 2000-117338 A（ゼネラル・モーターズ・コーポレーション）25.04.2000（2000-04-25） 段落０００８	1-5,7

☐ 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
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
12.07.2024	30.07.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
永井　友子 3P 1775

電話番号 03-3581-1101 内線 3363

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/017153

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

（発明１）請求項１－５、７
　請求項１－５、７は、「部分的な国際調査の結果」により発見された各文献と比較し、「溶体化処理をして、人工時効処理をした後の金属材料」を「成形」し、「焼き入れ」を行うという特別な技術的特徴を有しているので、発明１に区分する。
（発明２）請求項６
　請求項６は、上記特別な技術的特徴と同一の又は対応する特別な技術的特徴を有してはいない。
　さらに、請求項６は、請求項１を引用するものではなく、また、請求項６は、発明１に区分されたいずれの請求項に対しても、実質同一またはそれに準ずる関係にない。
　したがって、請求項６は発明１に区分できないため、発明２に区分する。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

4. ☑ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。 1-5,7

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/017153

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2023-25592 A	22.02.2023	（ファミリーなし）	
JP 2022-549682 A	28.11.2022	US 2022/0341015 A1 段落００１０ CN 114867885 A	
JP 2007-210027 A	23.08.2007	（ファミリーなし）	
JP 2000-117338 A	25.04.2000	US 6033499 A 第２欄第１行ー第１３行 EP 992300 A2 DE 69923742 T2	