

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6940509号  
(P6940509)

(45) 発行日 令和3年9月29日(2021.9.29)

(24) 登録日 令和3年9月6日(2021.9.6)

(51) Int.Cl.			F I		
<b>C 2 1 D</b>	<b>9/00</b>	<b>(2006.01)</b>	C 2 1 D	9/00	A
<b>C 2 1 D</b>	<b>1/18</b>	<b>(2006.01)</b>	C 2 1 D	1/18	C
<b>F 2 7 B</b>	<b>9/02</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 7 B	9/02	
<b>F 2 7 B</b>	<b>9/12</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 7 B	9/12	

請求項の数 15 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2018-538675 (P2018-538675)	(73) 特許権者	315015977
(86) (22) 出願日	平成29年1月25日 (2017.1.25)		シュヴァルツ ゲーエムベーハー
(65) 公表番号	特表2019-506531 (P2019-506531A)		ドイツ連邦共和国 5 2 1 5 2 ジンメラ
(43) 公表日	平成31年3月7日 (2019.3.7)		ート, エディソンシュトラッセ 5
(86) 国際出願番号	PCT/EP2017/051514	(74) 代理人	110000176
(87) 国際公開番号	W02017/129603		一色国際特許業務法人
(87) 国際公開日	平成29年8月3日 (2017.8.3)	(72) 発明者	ライナルツ, アンドレアス
審査請求日	令和1年12月2日 (2019.12.2)		ドイツ 5 2 1 5 6 モンシャウ ニーセ
(31) 優先権主張番号	102016201024.7		ンシュトラッセ 17
(32) 優先日	平成28年1月25日 (2016.1.25)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	ドイツ (DE)	審査官	鈴木 毅

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱処理方法及び熱処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

鋼部材 ( 2 0 0 ) の個々の領域を対象とした熱処理方法であって、オーステナイト組織を前記鋼部材 ( 2 0 0 ) の一つ又は複数の第 1 領域 ( 2 1 0 ) に形成し、ベイナイト組織を一つ又は複数の第 2 領域 ( 2 2 0 ) に形成する、鋼部材の熱処理方法であって、

前記鋼部材 ( 2 0 0 ) は、まず、第 1 炉 ( 1 1 0 ) において、 $A_c3$  温度より高い温度まで加熱され、その後、該鋼部材 ( 2 0 0 ) は処理ステーション ( 1 5 0 ) への移送中に冷却されながら移送され、前記処理ステーション ( 1 5 0 ) では、前記鋼部材 ( 2 0 0 ) の一つ又は複数の前記第 2 領域 ( 2 2 0 ) が処理時間  $t_B$  中に冷却停止温度  $T_2$  まで冷却された後、第 2 炉へと移送され、一つ又は複数の前記第 2 領域 ( 2 2 0 ) の温度が前記  $A_c3$  温度より低い温度まで再び上昇し、それに続く硬化処理において、前記鋼部材 ( 2 0 0 ) の前記一つ又は複数の第 1 領域 ( 2 1 0 ) にマルテンサイト組織を形成するために急速焼き入れが行われる、ことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記冷却停止温度  $T_2$  は、マルテンサイト開始温度  $M_s$  より高い温度となるよう選択される、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記冷却停止温度  $T_2$  は、マルテンサイト開始温度  $M_s$  より低い温度となるよう選択される、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

一つ又は複数の前記第 1 領域 ( 2 1 0 ) は、前記第 2 炉において、組織変態が開始可能となる組織変態開始温度  $t_1$  より高い温度まで冷却される、  
ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

一つ又は複数の前記第 2 領域 ( 2 2 0 ) は、熱供給により、前記第 2 炉において再加熱が行われる、  
ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 2 炉の内部温度  $t_4$  は、前記冷却停止温度  $t_2$  よりも高い、  
ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

鋼部材 ( 2 0 0 ) を A c 3 温度より高い温度まで加熱する第 1 炉 ( 1 1 0 ) を備えた熱処理装置 ( 1 0 0 ) であって、

前記熱処理装置 ( 1 0 0 ) は、前記鋼部材 ( 2 0 0 ) の一つ又は複数の第 2 領域 ( 2 2 0 ) を急速冷却する装置を備える処理ステーション ( 1 5 0 ) と第 2 炉と、プレス硬化金型 ( 1 6 0 ) とをさらに備え、

前記第 2 炉は、前記鋼部材 ( 2 0 0 ) の個々の領域に対してそれぞれ異なる処理を行うための特別な装置を備えていない、

ことを特徴とする熱処理装置 ( 1 0 0 ) 。

【請求項 8】

前記鋼部材 ( 2 0 0 ) の一つ又は複数の前記第 2 領域 ( 2 2 0 ) を急速冷却する装置は、前記鋼部材 ( 2 0 0 ) の一つ又は複数の前記第 2 領域 ( 2 2 0 ) に対してガス状流体の吹き込みを行うノズルを備えている、

ことを特徴とする請求項 7 に記載の熱処理装置 ( 1 0 0 ) 。

【請求項 9】

前記鋼部材 ( 2 0 0 ) の一つ又は複数の前記第 2 領域 ( 2 2 0 ) を急速冷却する装置は、前記鋼部材 ( 2 0 0 ) の一つ又は複数の前記第 2 領域 ( 2 2 0 ) に対して、水を混合したガス状流体の吹き込みを行うノズルを備えている、

ことを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の熱処理装置 ( 1 0 0 ) 。

【請求項 10】

前記鋼部材 ( 2 0 0 ) の一つ又は複数の前記第 2 領域 ( 2 2 0 ) を急速冷却する装置は、前記鋼部材 ( 2 0 0 ) の一つ又は複数の前記第 2 領域 ( 2 2 0 ) と接触するプレス金型を備える、

ことを特徴とする請求項 7 乃至請求項 9 のいずれか一項に記載の熱処理装置 ( 1 0 0 ) 。

【請求項 11】

前記鋼部材 ( 2 0 0 ) の一つ又は複数の前記第 2 領域 ( 2 2 0 ) と接触する前記プレス金型は冷却可能である、

ことを特徴とする請求項 10 に記載の熱処理装置 ( 1 0 0 ) 。

【請求項 12】

前記処理ステーション ( 1 5 0 ) は位置決め装置を備える、

ことを特徴とする請求項 7 乃至請求項 11 のいずれか一項に記載の熱処理装置 ( 1 0 0 ) 。

【請求項 13】

前記第 2 炉 ( 1 3 0 ) は、均一な温度  $t_4$  に加熱される、

ことを特徴とする請求項 7 乃至請求項 12 のいずれか一項に記載の熱処理装置 ( 1 0 0 ) 。

【請求項 14】

前記処理ステーション ( 1 5 0 ) は、熱反射器を備える、

10

20

30

40

50

ことを特徴とする請求項 7 乃至請求項 13 のいずれか一項に記載の熱処理装置 (100)。

【請求項 15】

前記処理ステーション (150) は、断熱壁を備える、  
ことを特徴とする請求項 7 乃至請求項 14 のいずれか一項に記載の熱処理装置 (100)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鋼部材の個々の領域を対象とした熱処理方法及び熱処理装置に関するもので  
ある。 10

【背景技術】

【0002】

様々な技術産業におけるいくつかの用途において、低重量部分を含む高強度板金部材が  
望まれている。例えば、自動車産業では、自動車の燃料消費の削減やCO<sub>2</sub>排出の削減と  
同時に、乗客の安全性の向上を目標としている。従って、好適な強度対重量比を有する車  
体部品に対する要望が急速に高まっている。このような部品には、特に、フロント・ピラ  
ー、センター・ピラー、ドアの側面衝突保護サポート、シル、フレーム部品、バンパー、  
フロア及びルーフ用クロスメンバ、前側及び後側の長手方向支持部が含まれる。現代の自  
動車では、安全ケージを備えたホワイトボディは、通常、約 1,500MPa の強度を有  
する硬化鋼板から構成されている。この場合、数層の Al-Si 層でコーティングされた  
鋼板が用いられている。硬化鋼板の部品を製造するために、いわゆるプレス硬化処理の開  
発が行われてきた。この処理では、鋼板が、まず、オーステナイト温度まで加熱され、そ  
の後、プレス金型に配置されて、急速成形され、水冷金型によってマルテンサイト開始温  
度未満まで焼き入れが急速に行われる。こうして、約 1,500MPa の強度を有する硬  
質かつ強固なマルテンサイト組織が生成される。しかしながら、このように硬化処理が施  
された鋼板は、破断伸度が低いため、衝突の運動エネルギーを変形熱へと適切に変換する  
ことができない。 20

【0003】

従って、自動車産業としては、一方では、どちらかといえば強固な領域（以下、第 1 領  
域と呼ぶ）と、どちらかといえば伸張性のある領域（以下、第 2 領域と呼ぶ）が一つの部  
材に含まれるよう、該部材内に伸度及び強度が異なる複数の部分を有する車体部品を製造  
できることが望ましい。一方では、機械的負荷容量が高く低重量の部品を得るためには、  
原則として高強度の部品が望ましい。他方では、高強度の部品であっても、部分的に軟質  
な領域を有するよう図られている。これは、望ましい衝突時変形性の部分的強化を考慮し  
たものである。このようにすることによってのみ、衝突の運動エネルギーを減少でき、乗  
客及び車両の他の部分の両方に作用する加速力を最小限に抑える。また、現代の接合方法  
は、同一種類の材料又は異なる材料の接合を可能にする軟化点を要する。例えば、部品内  
に変形可能領域を必要とするシーム継ぎ目、圧着接合部、リベット継ぎ手を使用しなけれ  
ばならない。 30 40

【0004】

この場合、プレス硬化システムではサイクル時間の損失がなく、システム全体が制限なく  
全体的に使用可能であり、製品ごとに迅速に変更可能であるといった生産システムに対  
する一般的な要望についても考慮が必要である。ロバストで経済的な処理が求められ、生  
産システムは最小限のスペースのみ必要とすべきである。部品の形状や縁取りには高い精  
度が求められる。

【0005】

すべての既知の方法では、部品への対象の熱処理が時間のかかる処理工程で行われ、熱  
処理装置全体のサイクル時間に大きな影響を与えることとなる。

【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

従って、本発明の目的は、鋼部材の個々の領域を対象とした熱処理方法及び熱処理装置であって、上記処理工程が熱処理装置全体のサイクル時間に及ぼす影響を最小限に抑え、且つ、硬度と延性が異なる領域を生産可能な熱処理方法及び熱処理装置を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明によれば、この目的は、独立請求項1の特徴を有する方法によって達成される。この方法の有利な発展形態が従属請求項2乃至6に見られる。さらに、この目的は、請求項8に記載の装置によっても達成される。この装置の有利な実施例が従属請求項7乃至15に見られる。

10

## 【0008】

鋼部材は、まず、組織が完全にオーステナイト化されるよう、オーステナイト温度  $A_c3$  より高い温度まで加熱される。それに続く硬化処理、例えば、プレス硬化処理では、主にマルテンサイト組織が形成され、約  $1,500\text{ MPa}$  の強度を達成するよう急速焼き入れが行われる。この場合、組織は、完全にオーステナイト化された組織の状態から焼き入れが行われることが好ましい。このために、上記組織の冷却は、温度が組織変態が開始可能となる組織変態開始温度  $T_1$  を下回るまでに、少なくとも下部臨界冷却速度で行う必要がある。例えば、プレス硬化に通常用いられる材料  $22\text{ Mn B }5$  では、約  $660$  度が限界温度  $T_1$  と考えられるものとする。焼き入れがより低い温度で開始しても少なくとも部分的にマルテンサイト組織を生成することはできるが、この領域では部材の強度低下が予想されるものとする。

20

## 【0009】

プレス硬化方法では、この温度プロファイルは、特に完全に硬化した部品については従来のプロファイルである。

## 【0010】

一つ又は複数の第2領域は、まず同様に、組織が完全にオーステナイト化されるようオーステナイト温度  $A_c3$  より高い温度まで加熱される。そして、処理時間  $t_B$  内にできるだけ迅速に冷却停止温度  $T_2$  まで冷却される。 $22\text{ Mn B }5$  のマルテンサイト開始温度は、例えば、約  $410$  度である。このマルテンサイト開始温度より低い温度範囲においてわずかなばらつきも可能である。組織の急速冷却が行われなくなると、主にベイナイト組織が形成される。この組織変態はすぐには起こらず、処理時間を要する。また、この変態は発熱変態である。この変態が、冷却処理の終了時の部品温度である冷却停止温度  $T_2$  と同様の温度を有する加熱環境において起こり得るなら、再熱による部材の温度上昇をはっきりと特定することも可能であろう。冷却速度及び/又は組織が冷却される温度、並びに、部材が押し出されるまでの滞留時間を設定することにより、原則として、第1領域において達成し得る組織の最大強度と未処理の部材の値との間の範囲内の所望の強度及び伸長値が設定可能である。部材をさらに強制的に冷却することによる再熱の結果としての温度上昇を抑止することは、達成し得る伸長値にとってはむしろ不利となることが実験によって示されている。従って、組織を冷却温度に等温的に保つことは有利ではないようである。逆に、再加熱が有利である。

30

40

## 【0011】

一実施例では、一つ又は複数の第2領域は、この段階でさらに積極的に加熱される。これは、例えば、熱放射により行われてもよい。

## 【0012】

一実施例では、冷却停止温度  $T_2$  は、マルテンサイト開始温度  $M_s$  より高い温度となるよう選択される。

## 【0013】

他の実施例では、冷却停止温度  $T_2$  は、マルテンサイト開始温度  $M_s$  より低い温度とな

50

るよう選択される。

【0014】

第1及び第2領域は、原則として、それぞれ異なる方法で熱処理が行われる。一つ又は複数の第2領域の処理は、主に、処理期間に依存している。本発明によれば、第2領域は、オーステナイト化温度下流処理ステーションを得るために、第1炉において数秒の処理時間 $t_B$ 内に冷却停止温度 $T_2$ まで部分的に冷却される。この処理ステーションでは、一つ又は複数の第1領域に対する特別な処理は行われない。

【0015】

このために、必要に応じて、上記処理ステーションを加熱することもできる。このために、例えば、対流や熱放射によって熱を加えることもできる。

10

【0016】

本発明によれば、部材は、それぞれの領域の正確な位置決めを行う位置決め装置を備えることもできる処理ステーションにおいて、数秒後に第2炉へ搬送される。この第2炉は、個々の領域に対してそれぞれ異なる処理を行うための特別な装置を備えていない。一つの炉温 $T_4$ 、すなわち、炉チャンバ全体でほぼ均一な温度 $T_4$ だけが設定され、これが、通常、オーステナイト化温度 $A_c3$ と最低焼き入れ温度の間の範囲である。好ましい温度としては、例えば、660度から850度の範囲である。従って、各領域は、第2炉の温度 $T_4$ に近づく。第1領域が処理ステーションに位置している期間中の第1領域の温度低下が、第2領域の温度が第2炉の温度 $T_4$ を下回らないほどに小さければ、第1領域の温度プロファイルは、上から第2炉の温度 $T_4$ に近づく。好ましい実施例では、第2領域における最低冷却温度、すなわち、冷却停止温度 $T_2$ は、第2炉に対して選択された温度 $T_4$ より低い。よって、第2領域の温度プロファイルは、下から第2炉の温度 $T_4$ に近づく。この処理により、異なる方法で処理が行われる各領域の温度が互いに近づくことになる。

20

【0017】

一つ又は複数の第1領域は、第2炉の内部温度 $T_4$ より高い温度で第2炉に到達すると、その第2炉で熱を放散する。一つ又は複数の第2領域は、第2炉で熱を吸収する。一般的に、第2炉では、比較的小さい火力しか必要とされない。生産プロセス中は、必要に応じて、さらなる加熱を完全に省略することもできる。よって、この処理工程は、特にエネルギー効率の良い工程となる。

30

【0018】

一実施例では、例えば、上記第1炉として、連続加熱炉やバッチ炉、例えば、チャンバ炉を備えることができる。連続加熱炉は、通常、容量が大きく、大きな労力を費やすことなく充電や運転が行えるため、特に大量生産に適している。

【0019】

本発明によれば、処理ステーションは、鋼部材の一つ又は複数の第2領域を急速冷却する装置を備えている。一好適な実施例では、上記装置は、鋼部材の一つ又は複数の第2領域へとガス状流体、例えば、空気や窒素などの保護ガスを吹き込むノズルを備えている。

【0020】

この方法の他の好ましい実施例では、一つ又は複数の第2領域には、水を混合したガス状流体が霧状に吹き込まれる。このために、好ましい実施例では、上記装置は一つ又は複数の噴霧ノズルを備えている。水を混合したガス状流体を一つ又は複数の第2領域に吹き込むことで、そこから大量の熱が放散される。鋼部材上にある水を蒸発させることにより、熱放散とエネルギー移動が拡大する。

40

【0021】

例えば、上記第2炉としては、連続加熱炉又はバッチ炉、例えば、チャンバ炉を備えることもできる。

【0022】

他の実施例では、一つ又は複数の第2領域の冷却は、熱伝導により、例えば、鋼部材よりも温度がはるかに低い一つ又は複数のプレス金型と接触させることにより行われる。こ

50

のために、プレス金型は、熱伝導性を有する材料からの製造、及び/又は、直接的又は間接的な冷却が可能である。冷却方式を組み合わせることも考えられる。

【0023】

上記処理ステーションでは、一つ又は複数の第1領域の温度低下を抑える手段を講じると有利なことが証明されている。そのような手段としては、例えば、一つ又は複数の第1領域の部分に熱放射反射器を取り付けたり、及び/又は、処理ステーションの表面に断熱処理を施したりすることが挙げられる。

【0024】

本発明に係る方法及び本発明に係る熱処理装置を用いることで、複雑な形状に形成することも可能な一つ又は複数の第1領域及び/又は第2領域をそれぞれ有する鋼部材は、各領域をはっきりとした輪郭で迅速に必要な処理温度にすることができるので、対応する温度プロファイルを経済的に得ることが可能である。これらの2つの領域間ではっきりと境界を画定することができ、温度差が小さいので、鋼部材の反りが最小限に抑えられる。鋼部材の温度がわずかに広がることにより、プレス機におけるさらなる処理において有利な効果が得られる。連続加熱炉では、一つ又は複数の第2領域に必要な滞留時間は、例えば、搬送速度や炉の長さ寸法を設定することによって、鋼部材の長さに基づいて定めることができる。これにより、熱処理装置のサイクル時間にはほとんど又は全く影響を与えることがない。

【0025】

本発明によれば、図示の方法と本発明に係る熱処理装置を用いることで、第2領域の数をほぼどんな数にも設定することができる。そして、第2領域はそれぞれ、鋼部材内で互いに異なる強度及び伸長値を有することができる。これらの部分に選択される形状も、自由に選択可能である。例えば、大きな表面積を有する領域のように、点状又は線状領域も考えられる。これらの領域の位置も無関係である。第2領域は、第1領域に完全に含まれていても、鋼部材の端部に配置されていてもよい。また、全表面処理も考えられる。流れ方向に対する鋼部材の特定の配向は、特に鋼部材の個々の領域を対象とする鋼部材の熱処理を行う本発明に係る方法の目的には必要ではない。いずれの場合も、同時に処理が行われる鋼部材の個数は、熱処理装置全体のプレス硬化金型や資材運搬技術によって制限される。また、本発明の方法をあらかじめ形成された鋼部材に適用することも可能である。あらかじめ形成された鋼部材の表面を3次元成形することは、合わせ面の形成にはより高い設計の複雑さを伴うということの意味するにすぎない。

【0026】

さらに、既存の熱処理システムでも本発明に係る方法に適応可能であることが好ましい。このためには、炉を一つだけ備えた従来の熱処理装置の場合、処理ステーションと第2炉とをこの炉の下流側に設置するだけでよい。既存の炉の設計によっては、この元の一つの炉から第1及び第2炉を形成するよう分割することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0027】

本発明のさらなる利点、特徴及び有利な発展形態は、従属する請求項及び以下の図面に基づく以下の好適な実施例の説明から明らかとなる。

【図1】第1領域及び第2領域を有する鋼部材の熱処理時の典型的な温度曲線を示す図である。

【図2】本発明に係る熱処理装置を示す概略平面図である。

【図3】本発明に係る別の熱処理装置を示す概略平面図である。

【図4】本発明に係る別の熱処理装置を示す概略平面図である。

【図5】本発明に係る別の熱処理装置を示す概略平面図である。

【図6】本発明に係る別の熱処理装置を示す概略平面図である。

【図7】本発明に係る別の熱処理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】

【0028】

図1は、本発明の方法に係る第1領域210及び第2領域220を有する鋼部材200の熱処理時の典型的な温度曲線を示す図である。この鋼部材200は、第1炉110における滞留時間中に、概略的に描かれた温度プロファイル $200, 110$ に従って第1炉でAc3温度より高い温度まで加熱される。そして、鋼部材200は、移送時間 $t_{120}$ 中に処理ステーション150まで移送され、ここで、鋼部材は熱を失う。この処理ステーションでは、鋼部材200の第2領域220が急速に冷却され、この第2領域220は、描かれた曲線 $220, 150$ に従って急速に熱を失う。鋼部材200の厚さや、第2領域220の所望の物性及び大きさによってはほんの数秒である処理時間 $t_B$ が経過すると、冷却が終了する。この場合、第1の近似では、処理ステーション150において、処理時間 $t_B$ は滞留時間 $t_{150}$ と等しい。そして、第2領域220が、マルテンサイト開始温度 $M_s$ より高い冷却停止温度 $s$ に達する。それと同時に、処理ステーション150における第1領域210の温度も、温度プロファイル $210, 150$ に従って低下する。この第1領域210は、冷却装置の領域に位置していない。処理時間 $t_B$ が経過すると、鋼部材200は、移送時間 $t_{121}$ 中に第2炉130へと移送され、そこで、鋼部材200の温度が第2炉130の内部温度 $4$ より高い場合に、さらに熱を失う。この第2炉130では、鋼部材200の第1領域210の温度が、滞留時間 $t_{130}$ 中に概略的に描かれた温度プロファイル $210, 130$ に従って変化する、すなわち、鋼部材200の第1領域210の温度がゆっくりと低下し続ける。この場合、鋼部材200の第1領域210の温度は、Ac3温度を下回ってもよいし、そうでなくてもよい。一方、鋼部材200の第2領域220の温度は、Ac3温度には達することなく、描かれた温度プロファイル $220, 130$ に従って、滞留時間 $t_{130}$ 中に再び上昇する。この第2炉130は、個々の領域210、220に対してそれぞれ処理を行うための特別な装置を備えていない。たった一つの炉温 $4$ 、すなわち、第2炉130の内部空間全体でほぼ均一な温度だけが設定され、これがオーステナイト化温度Ac3と冷却停止温度 $2$ の間、例えば、660度から850度である。従って、それぞれの領域210、220が、第2炉130の内部温度 $4$ に近づく。処理ステーション150における滞留時間 $t_{150}$ 中の第1領域210の温度低下が、第2領域220の温度が第2炉130の温度 $4$ を下回らないほどに小さければ、第1領域の温度プロファイル $210, 130$ は、上から第2炉130の温度 $4$ に近づく。本実施例では、上記冷却停止温度 $2$ は、第2炉130に対して選択された温度 $4$ より低い。第2領域の温度プロファイル $220, 130$ は、下から第2炉130の温度 $4$ に近づく。領域210の温度は、組織変態開始温度 $1$ を下回ることはない。これら2つの領域210、220間の温度差が小さいので、各領域210、220間ではっきりと境界を画定することができ、鋼部材200の反りが最小限に抑えられる。鋼部材200の温度がわずかに広がることにより、プレス硬化金型160におけるさらなる処理において有利な効果が得られる。第2領域220に必要な滞留時間 $t_{130}$ は、搬送速度や第2炉130の長さ寸法を設定することによって、鋼部材の長さに基づいて定めることができる。これにより、熱処理装置100のサイクル時間にはほとんど又は全く影響を与えない。鋼部材200の第1領域210は、第2炉130で熱を放散する。鋼部材200の第2領域220は、第2炉130で熱を吸収し、この熱吸収は、組織の再熱中に鋼部材200の第2領域220で放出された熱によって制限される。一般的に、第2炉130では、比較的小さい火力しか必要とされない。この第2炉130のさらなる加熱は、必要に応じて、完全に省略することもできる。よって、この処理工程は、特にエネルギー効率の良い工程となる。

#### 【0029】

そして、第2炉130における鋼部材200の滞留時間 $t_{130}$ が経過すると、該部材は、移送時間 $t_{131}$ 中にプレス硬化金型160へと移送されて、そこで滞留時間 $t_{160}$ 中に再形成及び硬化が行われる。

#### 【0030】

図2は、本発明に係る熱処理装置100を90度配置で示す図である。この熱処理装置100は、装填ステーション101を備え、それを介して第1炉110に鋼部材が供給さ

10

20

30

40

50

れる。また、熱処理装置 100 は処理ステーション 150 をさらに備え、主流れ方向 D におけるその後方に第 2 炉 130 が配置されている。さらにその主流れ方向 D における後方には、位置決め装置（図示せず）を備えた除去ステーション 131 が配置されている。そして、鋼部材 200 のプレス硬化を行うプレス機（図示せず）内のプレス硬化金型 160 がその後続くように、主流れ方向 D がほぼ 90 度に偏位している。第 1 炉 110 及び第 2 炉 130 の軸方向には、容器 161 が配置され、その中に不良部品が送られる。この配置では、第 1 炉 110 及び第 2 炉 130 は、連続加熱炉、例えば、ローラー炉床炉として形成されることが好ましい。

#### 【0031】

図 3 は、本発明に係る熱処理装置 100 を直線配置で示す図である。この熱処理装置 100 は、装填ステーション 101 を備え、それを介して第 1 炉 110 に鋼部材が供給される。また、熱処理装置 100 は処理ステーション 150 をさらに備え、主流れ方向 D におけるその下流側に第 2 炉 130 が配置されている。さらにその主流れ方向 D における下流側には、位置決め装置（図示せず）を備えた除去ステーション 131 が配置されている。また、引き続き直線状に伸びる主流れ方向において、鋼部材 200 のプレス硬化を行うプレス機（図示せず）内のプレス硬化金型 160 がその後続いて配置される。そして、容器 161 が、上記除去ステーション 131 に対してほぼ 90 度に配置され、その中に不良部品が送られる。この配置でも、第 1 炉 110 及び第 2 炉 130 は、連続加熱炉、例えば、ローラー炉床炉として形成されることが好ましい。

#### 【0032】

図 4 は、本発明に係る熱処理装置 100 の別の変形例を示す図である。ここでも同様に、熱処理装置 100 は、装填ステーション 101 を備え、それを介して第 1 炉 110 に鋼部材が供給される。この第 1 炉 110 は、この実施例でも同様に、連続加熱炉として形成されることが好ましい。また、熱処理装置 100 は処理ステーション 150 をさらに備え、この処理ステーション 150 は、本実施例では、除去ステーション 131 と合体している。この除去ステーション 131 は、例えば、保持装置（図示せず）を備えることもできる。除去ステーション 131 は、例えば、その保持装置によって、第 1 炉 110 から鋼部材 200 の除去を行う。一つ又は複数の第 2 領域 220 は、熱処理と冷却処理が行われ、第 1 炉 110 の軸に対してほぼ 90 度に配置された第 2 炉 130 へと、一つ又は複数の鋼部材 200 が投入される。この第 2 炉 130 は、本実施例では、例えば、複数のチャンバを有するチャンバ炉として設けられることが好ましい。第 2 炉 130 における鋼部材 200 の滞留時間  $t_{130}$  が経過すると、この鋼部材 200 は、除去ステーション 131 を介して第 2 炉 130 から除去され、プレス機（図示せず）に設置された反対側にあるプレス硬化金型 160 へと投入される。除去ステーション 131 には、このための位置決め装置（図示せず）を備えることもできる。第 1 炉 110 の軸方向において、除去ステーション 131 の下流側には容器 161 が配置され、その中に不良部品を送ることができる。本実施例では、主流れ方向 D がほぼ 90 度の偏向を示す。本実施例では、処理ステーション 150 のための第 2 の位置決めシステムを必要としない。また、本実施例は、例えば、製造ホールにおいて、第 1 炉 110 の軸方向に十分な空間が確保されていない場合に有利である。本実施例でも、除去ステーション 131 と第 2 炉 130 との間で鋼部材 200 の第 2 領域 220 の冷却処理を行うことができるため、固定式の処理ステーション 150 を必要としない。例えば、冷却装置、例えば、吹き込みノズルを上記保持装置に組み込むこともできる。除去装置 131 は、第 1 炉 110 から第 2 炉 130 へ、そしてさらにプレス硬化金型 160 又は容器 161 へと鋼部材 200 を確実に移送されるようにする。

#### 【0033】

本実施例でも、図 5 から分かるように、プレス硬化金型 160 と容器 161 との位置を入れ替えることができる。本実施例では、主流れ方向 D がほぼ 90 度の 2 つの偏向を示す。

#### 【0034】

熱処理装置の設置スペースが限られている場合、図 6 に示す、図 4 に示す実施例と比べ

10

20

30

40

50

て第2炉130が第1炉110上方の第2面に移動されている熱処理装置が有利である。本実施例でも、除去ステーション131と第2炉130との間で鋼部材200の第2領域220の冷却処理を行うことができるため、固定式の処理ステーション150を必要としない。同様に、第1炉110を連続加熱炉として、第2炉130を場合によっては複数のチャンバを有するチャンバ炉として設けることが好ましい。

【0035】

最後に、図7は、本発明に係る熱処理装置の最後の実施例を示す概略図である。図6に示す実施例と比べて、プレス硬化金型160と容器161との位置が入れ替わっている。

【0036】

ここで示す実施例は、単に本発明の例を示すものにすぎず、限定的に理解すべきものではない。当業者によって考慮される他の実施例も同様に本発明の保護の範囲に包含されるものとする

【符号の説明】

【0037】

100	熱処理装置	
110	第1炉	
130	第2炉	
131	除去ステーション	
150	処理ステーション	
160	プレス硬化金型	20
161	容器	
200	鋼部材	
210	第1領域	
220	第2領域	
D	主流れ方向	
M <sub>S</sub>	マルテンサイト開始温度	
t <sub>B</sub>	処理時間	
t <sub>110</sub>	第1炉での滞留時間	
t <sub>120</sub>	鋼部材の処理ステーションへの移送時間	
t <sub>121</sub>	鋼部材の第2炉への移送時間	30
t <sub>130</sub>	第2炉での滞留時間	
t <sub>131</sub>	鋼部材のプレス硬化金型への移送時間	
t <sub>150</sub>	処理ステーションでの滞留時間	
t <sub>160</sub>	プレス硬化金型での滞留時間	
1	組織変態開始温度	
2	冷却停止温度	
3	第1炉の内部温度	
4	第2炉の内部温度	
200, 110	第1炉における鋼部材の温度プロファイル	
210, 150	処理ステーションにおける鋼部材の第1領域の温度プロファイル	40
220, 150	処理ステーションにおける鋼部材の第2領域の温度プロファイル	
210, 130	第2炉における鋼部材の第1領域の温度プロファイル	
220, 130	第2炉における鋼部材の第2領域の温度プロファイル	
200, 160	プレス硬化金型における鋼部材の温度プロファイル	

【 図 1 】

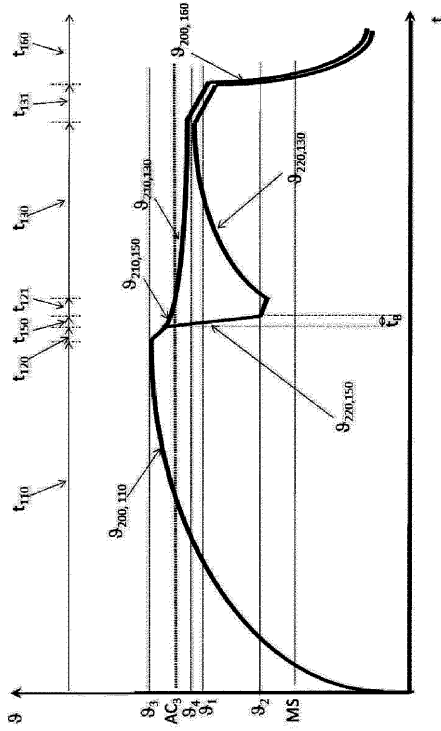


Fig. 1

【 図 2 】

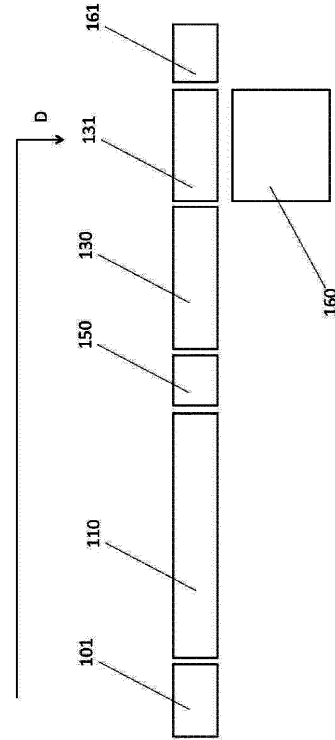


Fig. 2

【 図 3 】

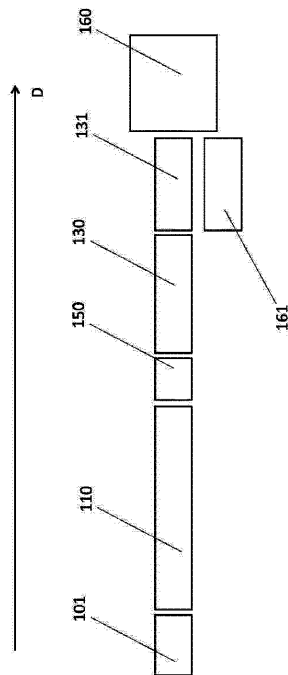


Fig. 3

【 図 4 】

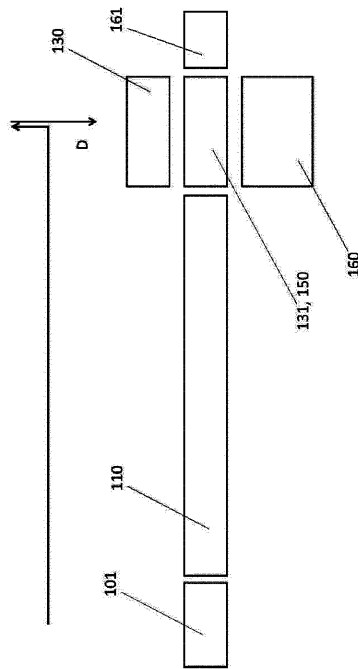


Fig. 4

【 図 5 】

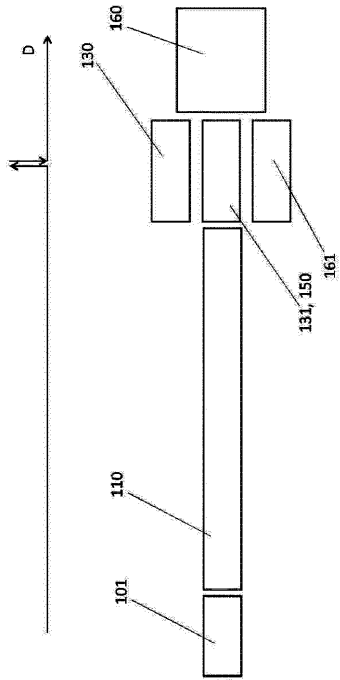


Fig. 5

【 図 6 】

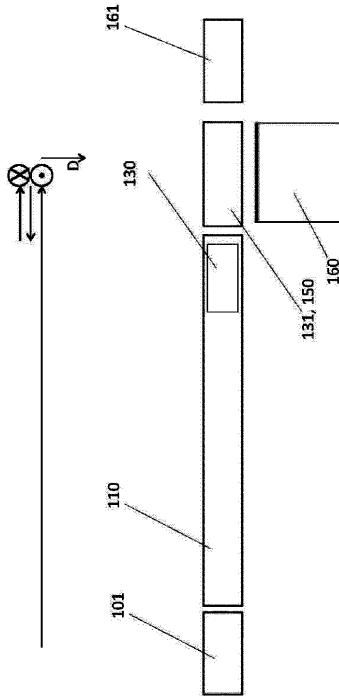


Fig. 6

【 図 7 】

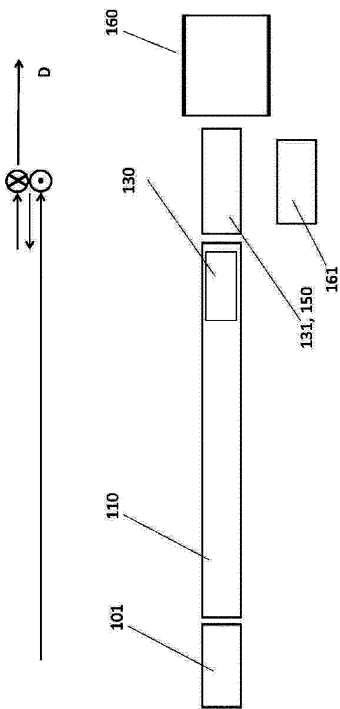


Fig. 7

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 欧州特許出願公開第02548975 (EP, A1)  
国際公開第2010/150683 (WO, A1)  
国際公開第2013/137308 (WO, A1)  
独国特許出願公開第102014201259 (DE, A1)  
独国特許出願公開第102010049205 (DE, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C 2 1 D	9 / 0 0	-	9 / 4 4
C 2 1 D	1 / 0 0	-	1 / 1 8
F 2 7 B	9 / 0 2	-	9 / 4 0
B 2 1 D	2 2 / 2 0		