(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
2015 年 3 月 19 日(19.03.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/037201 A1

(51) 国際特許分類:
C21D 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/004443

(22) 国際出願日: 2014 年 8 月 29 日(29.08.2014)

(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 2013-187822 2013 年 9 月 11 日(11.09.2013) JP

(71) 出願人: ＪＦＥスチール株式会社 (JFE STEEL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目２番３号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 田村　雄太(TAMURA, Yuta); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目２番３号ＪＦＥスチール株式会社知的財産部内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 熊坂　晃，外(KUMASAKA, Akira et al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目７番１号ＪＦＥ商事ビル６階ＪＦＥテクノリサーチ株式会社知的財産事業部内 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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.

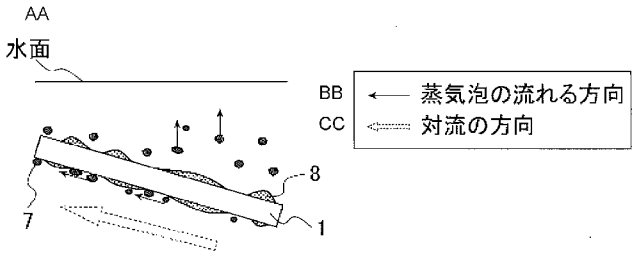
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: STEEL MATERIAL COOLING METHOD, STEEL MATERIAL MANUFACTURING METHOD, STEEL MATERIAL COOLING APPARATUS, STEEL MATERIAL MANUFACTURING APPARATUS

(54) 発明の名称 : 鋼材の冷却方法、鋼材の製造方法、鋼材冷却設備および鋼材製造設備



AA Water surface
BB Flowing direction of bubbles
CC Direction of convection

(57) **Abstract**: The purpose of the present invention is to provide a steel material cooling method that not only promotes cooling of the bottom surface of a steel material in order to achieve such material properties as high strength and high toughness but also does not cause warpage during cooling. This steel material cooling method is characterized in that a steel material is immersed in a water tank holding an amount of water that is at least twenty times greater than the volume of the steel material, in a manner such that, assuming that the broad-surface parts of the steel material constitute the top and bottom surfaces, the direction of the short side of the broad-surface parts of the steel material forms a tilt angle of between 15° and 45° with respect to a level plane.

(57) 要約: 鋼材下面の冷却を促進させ、高強度および高靭性の材質を得られるうえに、冷却中に反りの生じない鋼材の冷却方法を提供することを目的とする。 鋼材の広面部を上下面として、鋼材の広面部短辺方向の水平面からの傾斜角度を１５°以上４５°以下になるように、鋼材を鋼材体積の２０倍以上の水を蓄えた水槽内に浸漬することを特徴とする鋼材の冷却方法。

WO 2015/037201 A1

明　細　書

発明の名称 ：

鋼材の冷却方法、鋼材の製造方法、鋼材冷却設備および鋼材製造設備

技術分野

[0001] 本発明は、鋼材の冷却方法、鋼材の製造方法、鋼材冷却設備および鋼材製造設備に関するものである。

背景技術

[0002] 厚鋼板など肉厚の厚い鋼材の製造において、多量の合金成分の添加を行わずに高強度および高靭性を得るためには、一般的に、オフラインでローラークエンチする方法で焼入れ処理を行う。しかしながら、例えば、板厚が１００ｍｍを超えるような鋼材の場合、テーブルローラーが撓むなど、搬送の問題が生じる。そこでこのような厚物鋼材の場合、水中に浸漬させて冷却する方法で焼入れ処理を行っている。

[0003] 水中に浸漬させて冷却する鋼材の焼入れ処理（以下、単に浸漬冷却と称することもある。）は、図１または図２に示すような設備において、鋼材１を台車２付きの加熱炉３で加熱した後、クレーンなどの吊り具４で鋼材１を吊って、水５で満たされた水槽６内に鋼材の広面部長辺方向が垂直または水平になるようにして浸漬させて行う。焼入れ中の冷却速度を速くするほど、高強度で高靭性の材質の鋼材が得られる。

[0004] 水中に浸漬させて鋼材を冷却する方法として、特許文献１の技術がある。特許文献１は、鋼片広面が側面となるように水中に垂直方向に浸漬させ、鋼片両面から水噴射を行うことを特徴とする鋼片の水冷方法であり、鋼片の急速かつ均一な冷却を図るものである。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００６－１９９９９２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献１の方法のように、加熱炉から抽出した鋼材の広面部を垂直にして浸漬させる場合、図３に示すように、板長が長い鋼材では、自重によって吊上げ時に鋼材１が変形するという問題がある。例えば、板厚１５０ｍｍ、板長１３ｍの場合は、吊上げ時に変形して全長で５００ｍｍ程度の反りが生じてしまう。

[0007] また、加熱炉から抽出した鋼材の広面部を水平にして水に浸漬させる場合、図４に示すように、鋼材１の上面に発生する蒸気泡７は、滞留せずに矢印の方向に移動する。しかしながら、鋼材１の下面では、発生した蒸気泡７が滞留して蒸気膜８が形成されると、鋼材下面と水とが直接接触しなくなるため、熱伝達が阻害される。したがって、鋼材１の上面と比較して下面は冷えにくくなり、平均冷却速度の低下や上下面の冷却不均一が起こる。その結果、強度や靭性の低下、冷却中に反りが生じるという問題がある。例えば、板厚１５０ｍｍの鋼材の広面部を水平にして浸漬させた時、上下面の温度履歴は図５のようになり、鋼材の下面温度が上面温度に比べて最大３５０℃高くなる。

[0008] このため、加熱炉から抽出した鋼材の広面部を水平にして水に浸漬させる場合、鋼材上下面の冷却を均一にするためには、水噴流などの冷却装置を用いて下面の冷却を促進する必要がある。しかしながら、例えば、板幅２ｍ、板長１０ｍ以上の鋼材の焼入れ処理を行う場合、多数のノズル設置や多量の冷却水が必要となり、設備コストおよびランニングコストがかかる。さらに、ノズル配置によって冷却むらができてしまうという問題もある。

[0009] 本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであって、鋼材下面の冷却を促進させ、高強度および高靭性の材質を得られるうえに、冷却中に反りの生じない鋼材の冷却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

[0010] 本発明は、前記した従来の問題点を解決するためになされたものであって、その手段は下記のとおりである。

［１］鋼材の広面部を上下面として、鋼材の広面部短辺方向の水平面からの傾斜角度を１５°以上４５°以下になるように、鋼材を鋼材体積の２０倍以上の水を蓄えた水槽内に浸漬することを特徴とする鋼材の冷却方法。

［２］鋼材の広面部を上下面として、鋼材の広面部短辺方向の水平面からの傾斜角度を１５°以上７５°以下になるように、鋼材を鋼材体積の２０倍以上の水を蓄えた水槽内に浸漬することを特徴とする鋼材の冷却方法。

［３］鋼材を加熱する工程と、加熱された鋼材の広面部を上下面として、鋼材の広面部短辺方向の水平面からの傾斜角度を１５°以上４５°以下になるように、鋼材を鋼材体積の２０倍以上の水を蓄えた水槽内に浸漬する工程とを有することを特徴とする鋼材の製造方法。

［４］鋼材を加熱する工程と、加熱された鋼材の広面部を上下面として、鋼材の広面部短辺方向の水平面からの傾斜角度を１５°以上７５°以下になるように、鋼材を鋼材体積の２０倍以上の水を蓄えた水槽内に浸漬する工程とを有することを特徴とする鋼材の製造方法。

［５］鋼材体積の２０倍以上の水を蓄えた水槽と、前記鋼材の広面部短辺方向の水平面からの傾斜角度を１５°以上４５°以下になるように、前記鋼材を前記水槽内に保持する浸漬部材とを備えることを特徴とする鋼材冷却設備。

［６］鋼材体積の２０倍以上の水を蓄えた水槽と、前記鋼材の広面部短辺方向の水平面からの傾斜角度を１５°以上７５°以下になるように、前記鋼材を前記水槽内に保持する浸漬部材とを備えることを特徴とする鋼材冷却設備。

［７］［５］または［６］に記載の鋼材冷却設備を有することを特徴とする鋼材製造設備。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、鋼材下面の冷却を促進させることができる。その結果、鋼材全面を均一に冷却することができるため、冷却中に反りの生じない、高強度および高靭性の材質の鋼材を製造することができる。また、本発明では

、鋼材の広面部を垂直にして浸漬させる必要がないため、吊り上げ時に鋼材が変形するという問題もない。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図１は、鋼材の焼入れ処理の一例を示す概略図である。

[図2]図２は、鋼材の焼入れ処理の一例を示す概略図である。

[図3]図３は、吊上げ時に変形する鋼材の一例を示す概略図である。

[図4]図４は、鋼材の広面部を水平にして水中に浸漬させる場合に生じる、蒸気泡および蒸気膜の様子の一例を示す概略図である。

[図5]図５は、板厚１５０ｍｍの鋼材について、広面部を水平にして水中に浸漬させた時の、上下面の温度履歴を表すグラフである。

[図6]図６は、本発明の冷却方法の一例を示す概略図であり、鋼材を傾斜させて浸漬させる場合に生じる蒸気泡の様子の一例を示す図である。

[図7]図７は、浸漬具の一例を示す概略図である。

[図8]図８は、浸漬具の一例を示す概略図である。

[図9]図９は、浸漬具の一例を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明について説明する。

[0014] 本発明の鋼材の冷却方法は、鋼材の広面部を上下面として、鋼材の広面部短辺方向の水平面からの傾斜角度を１５°以上４５°以下になるように水中に浸漬することを特徴とする。

[0015] 浸漬冷却中、鋼材１の下面で発生する蒸気泡７は、浮力によって鉛直方向上向きに上昇しようとする。鋼材１の広面部を上下面として、鋼材１を傾斜させた状態で浸漬すると、図６に示すように、鋼材１の下面で発生した蒸気泡７は、浮力により、滞留することなく鋼材１の下面に沿って、鋼材１の傾斜方向上端部に向かって移動する。さらに、蒸気泡７の上昇に伴い、冷却水の対流が発生する（図６の破線矢印）。このため、下面に発生する蒸気膜が消失し、下面の冷却が促進される。したがって、鋼材１の下面において、蒸気膜８が形成されにくい。そして、蒸気膜８に起因した熱伝達の阻害が起こ

らず、平均冷却速度の低下や上下面の冷却不均一が生じない。その結果、鋼材１の下面の冷却が促進され、浸漬冷却中の反りが起こらず、高強度および高靭性の材質の鋼材を製造することができる。

[0016] 本発明では、鋼材の広面部短辺方向の傾斜角度を１５°以上とする。鋼材の広面部短辺方向の傾斜角度、すなわち、水平面からの傾斜角度が１５°未満で浸漬冷却すると、鋼材下面に沿って上昇する蒸気泡の速度が遅く、蒸気膜の形成を十分に抑制することができない。また、十分な対流効果を得られない。このため、鋼材下面の冷却が促進されず、高強度および高靭性の材質の鋼材を得ることができないうえに、浸漬冷却中に鋼材反りが生じてしまう。なお、上下面冷却均一性の観点から、傾斜角度は、３０°以上であることが好ましい。

[0017] 傾斜角度は、７５°以下であればよい。これは、後述するように本発明においては鋼材の広面部短辺方向に傾斜させるため、仮に傾斜角度が７５°であっても、鋼材浸漬時の鋼材傾斜方向下端部から上端部までの長さが、鋼材浸漬時の上下方向を鋼材長手方向とする従来方法に比べて短くなり、水槽の深さも浅くすることができるからである。

[0018] なお、鋼材の傾斜角度が大きいほど、鋼材下面に沿って上昇する蒸気泡の速度は大きくなる。しかしながら、鋼材の傾斜角度が大きいほど、浸漬時の鋼材高さが高くなり、水槽を深くする必要がある。また、鋼材の傾斜角度が大きいほど、鋼材を傾斜させるための装置が大掛かりとなるため、設備コストがかかる。したがって、傾斜角度の上限を７５°とする。傾斜角度は小さいほうが好ましく、具体的には、６５°以下が好ましく、５５°以下がさらに好ましく、４５°以下がいっそう好ましい。

[0019] 鋼材の傾斜方向については、鋼材の広面部を上下面として、鋼材の広面部短辺方向に傾斜させる。短辺方向に傾斜させることにより、鋼材浸漬時の鋼材傾斜方向下端部から上端部までの高さが短くなり、水槽深さを浅くすることができる。例えば、鋼材広面部が、短辺３ｍ×長辺１０ｍの長方形である鋼材を、傾斜角度３０°に傾斜させて浸漬冷却させる場合、短辺方向に傾斜

させると浸漬時の鋼材高さは１．５ｍとなる。これに対して、長辺方向に傾斜させると５ｍとなるため、水槽が大きくなり設備コストが膨大となる。さらに、本発明では、鋼材の広面部を垂直にして浸漬させる必要がないため、吊上げ時に自重により鋼材が変形するという問題がない。したがって、板長の長い鋼材も問題なく製造できる。

[0020] 鋼材の冷却設備としては、鋼材体積の２０倍以上の水を蓄えた水槽内で冷却する。鋼材体積の２０倍以上の水を蓄えた水槽内で冷却することにより、冷却中に水槽内の水温が上昇して冷却能力が低下することがなくなり、その結果、高強度および高靭性の材質の鋼材をより安定的に確保することができる。水槽内の水が鋼材体積の２０倍未満である場合、冷却中に水槽内の水温が上昇して冷却能力が低下し、強度および靭性が低下してしまう。なお、水温上昇抑制の点から、５０倍以上の水が好ましい。また、水槽内の水の量の上限は特に規定されない。しかし、水槽内の水が鋼材体積の３００倍を超えると、冷却能力を安定的に確保する効果が飽和するので、３００倍以下であることが好ましい。

[0021] また、鋼材の冷却設備における水槽内では、鋼材の広面部短辺方向の傾斜角度を１５°以上に保持するために、例えば、浸漬具を用いることができる。浸漬具としては、鋼材の広面部短辺方向の傾斜角度を１５°以上に保持することができる浸漬具であればよい。例えば、図７のような傾斜架台９、図８のようなＣフック１０、図９のような浸漬装置１１等が挙げられる。なお、図７の傾斜架台９は安価に製造できる。その一方で、図８のＣフック１０や、図９の浸漬装置１１は設備コストがかかる。このため、本発明では、図７のような傾斜架台９が好ましい。

[0022] 鋼材の焼入れ処理に際して、本発明の冷却方法を用いる場合には、冷却開始前の鋼材の温度を、鋼材全体の組織が十分にオーステナイト化される温度に加熱することが好ましい。これにより、その後の浸漬冷却によって十分に焼きが入り、均一な材質の鋼材が得られる。また、鋼材温度が１１５０℃超えでは、加熱中にオーステナイト粒が粗大化し、最終的な鋼組織も粗大化し

、靭性が低くなってしまい、材質が確保できない可能性がある。このため、鋼材温度は１１５０℃以下とすることが好ましい。また、冷却停止温度としては、焼入れ処理が十分に完了すればよく、例えば、１００℃以下であればよい。

[0023] なお、本発明の冷却方法は厚板の熱処理工程で用いれば大きな効果を発揮する。本発明はこれに限るものではなく、鍛造品などの鋼材全般の熱処理工程に適用できる。本発明の冷却方法を用いることにより、冷却中に反りの生じない、高強度および高靭性の材質の鋼材を製造することができる。

実施例 1

[0024] 以下、本発明の実施例について説明する。

[0025] 図２に示すような、台車付き加熱炉を有する冷却設備を用いて、重量２５トン、板厚（ｔ）１５０ｍｍの鋼材１を９００℃まで再加熱した後、台車２によって鋼材１を加熱炉３から抽出し、Ｃフッククレーンで鋼材１を吊り上げた。水槽６上方に鋼材１を移動させて、鋼材の広面部短辺方向に水平面から１０°、１５°、３０°、４５°、７５°のいずれかの傾斜角度で傾斜させた状態で浸漬させて、冷却停止温度が１００℃以下になるまで鋼材１を冷却した。

[0026] ８００℃から４００℃の間の平均冷却速度の値に基づき、鋼材の評価を行った。すなわち、本実施例で用いた鋼において目標とする材質（強度・靭性）の鋼材を確保するためには、板厚方向上面（１／４ｔ）および板厚方向下面（３／４ｔ）において、それぞれ平均冷却速度を１．１℃／ｓ以上にする必要があり、また、板厚中心（１／２ｔ）においては、平均冷却速度を０．９℃／ｓ以上にする必要がある。また、冷却中の反りを抑制するためには、板厚方向上面と板厚方向下面との平均冷却速度の差（絶対値）を、板厚方向上面の平均冷却速度の１０％以内にする必要がある。ここで、板厚方向上面（１／４ｔ）部の温度は、上面から板厚１／４ｔ部まで穴を開けて取り付けた熱電対により、測定した。板厚方向下面（３／４ｔ）部の温度は、上面から板厚３／４ｔ部まで穴を開けて取り付けた熱電対により、測定した。板厚

中心（１／２ｔ）部の温度は、上面から板厚中心（１／２ｔ）部まで穴を開けて取り付けた熱電対により、測定した。８００℃から４００℃まで各温度を測定し、温度降下量と時間とから、平均冷却速度を算出した。

[0027] 各条件および平均冷却速度を表１に示す。

[0028]

[表1]

表1

項目	傾斜角度（°）	水体積／鋼材体積（倍）	冷却速度（℃／s）			板厚方向上面と板厚方向下面との平均冷却速度の差［絶対値］（℃／s）
			板厚方向位置 1／4t	板厚方向位置 3／4t	板厚方向位置 1／2t	
発明例1	15	80	1.15	1.10	0.90	0.05
発明例2	30	80	1.15	1.15	0.92	0.00
発明例3	15	20	1.15	1.10	0.90	0.05
発明例4	45	80	1.15	1.18	0.93	0.03
発明例5	75	80	1.15	1.20	0.94	0.05
比較例1	10	80	1.15	1.00	0.86	0.15
比較例2	15	15	1.00	0.95	0.78	0.05

[0029] 発明例１では、鋼材の広面部短辺方向に水平面から１５°傾斜させた状態で、鋼材体積の８０倍の水を蓄えた水槽に浸漬させて、全ての部分が１００℃以下になるまで冷却して製造した。平均冷却速度は、板厚方向１／４ｔで

１．１５℃/ｓ、３／４ｔ位置で１．１０℃／ｓ、板厚中心で０．９０℃／ｓとなった。また、板厚方向上面と板厚方向下面との平均冷却速度の差は０．０５となり、板厚方向上面の平均冷却速度の１０％以内（０．１１５℃／ｓ以内）を満足した。

[0030] 発明例２では、鋼材の広面部短辺方向に水平面から３０°傾斜させた状態で、鋼材体積の８０倍の水を蓄えた水槽に浸漬させて、全ての部分が１００℃以下になるまで冷却して製造した。平均冷却速度は、板厚方向１／４ｔで１．１５℃/ｓ、３／４ｔ位置で１．１５℃／ｓ、板厚中心で０．９２℃／ｓとなった。また、板厚方向上面と板厚方向下面との平均冷却速度の差は０．００となり、板厚方向上面の平均冷却速度の１０％以内（０．１１５℃／ｓ以内）を満足した。

[0031] 発明例３では、鋼材の広面部短辺方向に水平面から１５°傾斜させた状態で、鋼材体積の２０倍の水を蓄えた水槽に浸漬させて、全ての部分が１００℃以下になるまで冷却して製造した。平均冷却速度は、板厚方向１／４ｔで１．１５℃/ｓ、３／４ｔ位置で１．１０℃／ｓ、板厚中心で０．９０℃／ｓとなった。また、板厚方向上面と板厚方向下面との平均冷却速度の差は０．０５となり、板厚方向上面の平均冷却速度の１０％以内（０．１１５℃／ｓ以内）を満足した。

[0032] 発明例４では、鋼材の広面部短辺方向に水平面から４５°傾斜させた状態で、鋼材体積の８０倍の水を蓄えた水槽に浸漬させて、全ての部分が１００℃以下になるまで冷却して製造した。平均冷却速度は、板厚方向１／４ｔで１．１５℃/ｓ、３／４ｔ位置で１．１８℃／ｓ、板厚中心で０．９３℃／ｓとなった。また、板厚方向上面と板厚方向下面との平均冷却速度の差は０．０３となり、板厚方向上面の平均冷却速度の１０％以内（０．１１５℃／ｓ以内）を満足した。

[0033] 発明例５では、鋼材の広面部短辺方向に水平面から７５°傾斜させた状態で、鋼材体積の８０倍の水を蓄えた水槽に浸漬させて、全ての部分が１００℃以下になるまで冷却して製造した。平均冷却速度は、板厚方向１／４ｔで

１．１５℃/ｓ、３／４ｔ位置で１．２０℃／ｓ、板厚中心で０．９４℃／ｓとなった。また、板厚方向上面と板厚方向下面との平均冷却速度の差は０．０５となり、板厚方向上面の平均冷却速度の１０％以内（０．１１５℃／ｓ以内）を満足した。

比較例１では、鋼材の広面部短辺方向に水平面から１０°傾斜させた状態で、鋼材体積の８０倍の水を蓄えた水槽に浸漬させて、全ての部分が１００℃以下になるまで冷却して製造した。平均冷却速度は板厚方向１／４ｔ位置で１．１５℃／ｓ、３/４ｔ位置で１．００℃／ｓ、板厚中心で０．８６℃／ｓとなった。これは、水平面からの傾斜角度が１０°では、蒸気泡の上昇速度が遅いため、下面の冷却が促進されず均一に冷却されなかったためと考えられる。また、板厚方向上面と板厚方向下面との平均冷却速度の差は０．１５となり、板厚方向上面の平均冷却速度の１０％以内（０．１１５℃／ｓ以内）を満足しなかった。

[0034] 比較例２では、鋼材の広面部短辺方向に水平面から１５°傾斜させた状態で、鋼材体積の１５倍の水を蓄えた水槽に浸漬させて、全ての部分が１００℃以下になるまで冷却して製造した。平均冷却速度は板厚方向１／４ｔ位置で１．００℃/ｓ、３／４ｔ位置で０．９５℃／ｓ、板厚中心で０．７８℃／ｓとなった。これは、水槽中の水量が少ないため、冷却中に水槽内の水温が上昇して冷却能力が低下してしまったためと考えられる。

符号の説明

[0035]
１ 鋼材
２ 台車
３ 加熱炉
４ 吊り具
５ 水
６ 水槽
７ 蒸気泡
８ 蒸気膜

９　　傾斜架台

１０　Ｃフック

１１　浸漬装置

請求の範囲

[請求項1] 鋼材の広面部を上下面として、鋼材の広面部短辺方向の水平面からの傾斜角度を１５°以上４５°以下になるように、鋼材を鋼材体積の２０倍以上の水を蓄えた水槽内に浸漬することを特徴とする鋼材の冷却方法。

[請求項2] 鋼材の広面部を上下面として、鋼材の広面部短辺方向の水平面からの傾斜角度を１５°以上７５°以下になるように、鋼材を鋼材体積の２０倍以上の水を蓄えた水槽内に浸漬することを特徴とする鋼材の冷却方法。

[請求項3] 鋼材を加熱する工程と、
加熱された鋼材の広面部を上下面として、鋼材の広面部短辺方向の水平面からの傾斜角度を１５°以上４５°以下になるように、鋼材を鋼材体積の２０倍以上の水を蓄えた水槽内に浸漬する工程と
を有することを特徴とする鋼材の製造方法。

[請求項4] 鋼材を加熱する工程と、
加熱された鋼材の広面部を上下面として、鋼材の広面部短辺方向の水平面からの傾斜角度を１５°以上７５°以下になるように、鋼材を鋼材体積の２０倍以上の水を蓄えた水槽内に浸漬する工程と
を有することを特徴とする鋼材の製造方法。

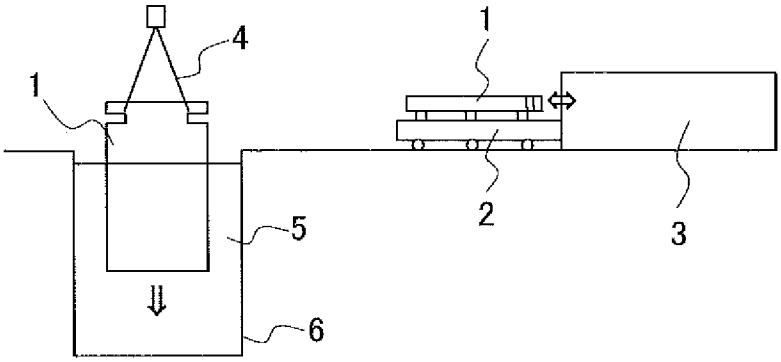
[請求項5] 鋼材体積の２０倍以上の水を蓄えた水槽と、
前記鋼材の広面部短辺方向の水平面からの傾斜角度を１５°以上４５°以下になるように、前記鋼材を前記水槽内に保持する浸漬部材と
を備えることを特徴とする鋼材冷却設備。

[請求項6] 鋼材体積の２０倍以上の水を蓄えた水槽と、
前記鋼材の広面部短辺方向の水平面からの傾斜角度を１５°以上７５°以下になるように、前記鋼材を前記水槽内に保持する浸漬部材と
を備えることを特徴とする鋼材冷却設備。

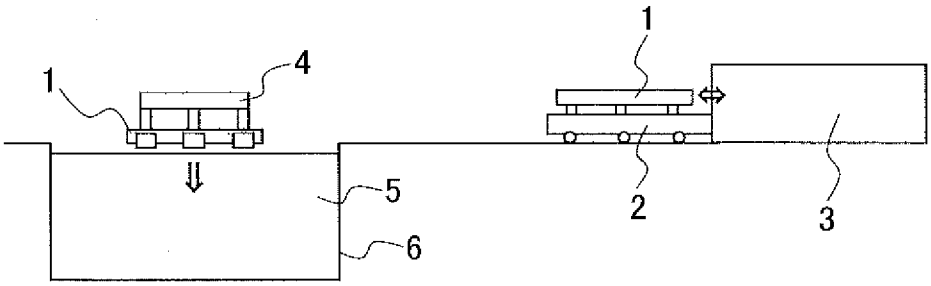
[請求項7] 請求項５または６に記載の鋼材冷却設備を有することを特徴とする

鋼材製造設備。

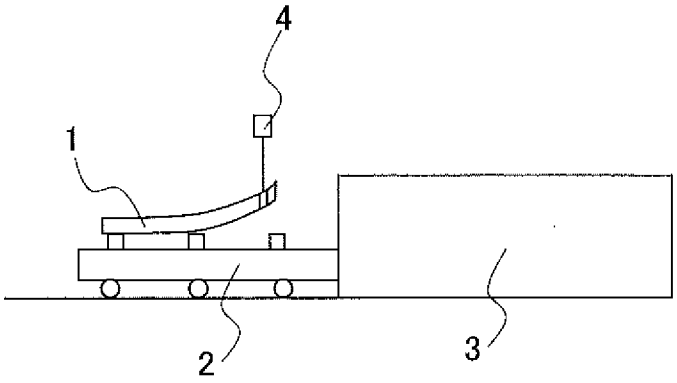
[図1]



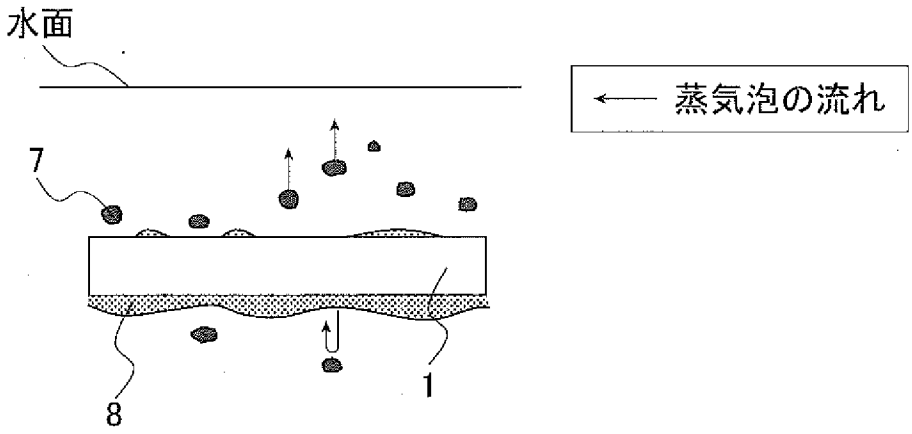
[図2]



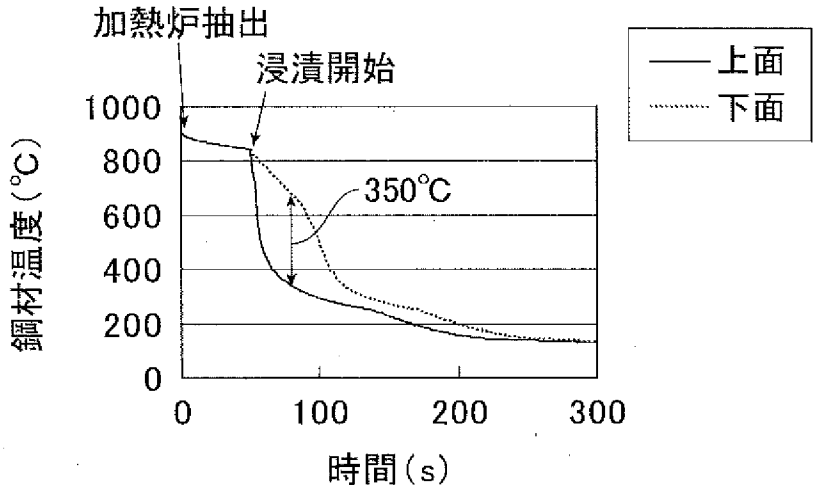
[図3]



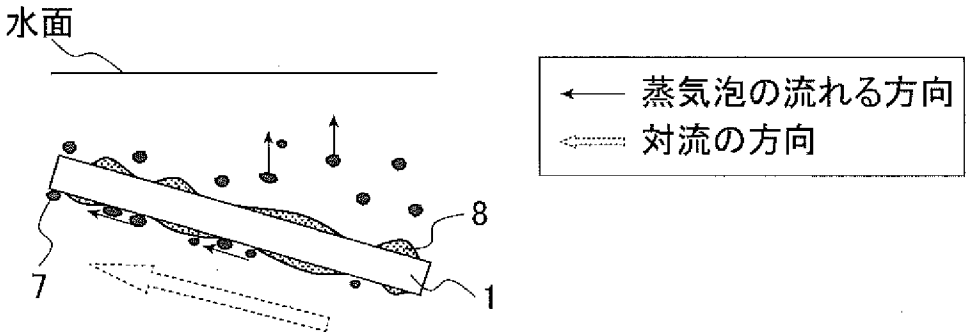
[図4]


水面
蒸気泡の流れ
7
8
1

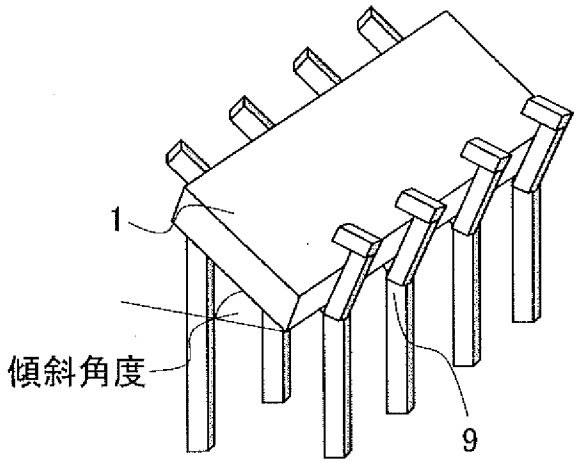
[図5]


加熱炉抽出
浸漬開始
上面
下面
1000
800
600
400
200
0
350℃
鋼材温度(℃)
0
100
200
300
時間(s)

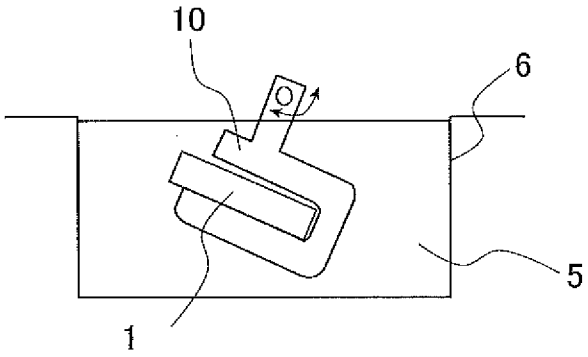
[図6]



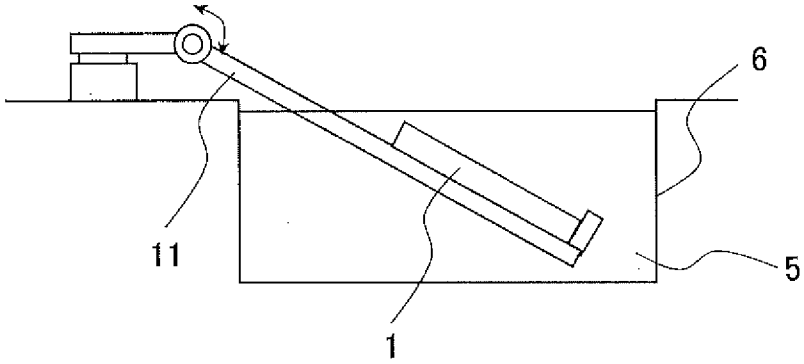
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/004443

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C21D1/00(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)
C21D1/00, C21D1/18

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 Y	JP 60-33309 A (Daido Steel Co., Ltd.), 20 February 1985 (20.02.1985), page 1, right column, lines 19 to 20; page 2, upper right column, lines 7 to 20; page 2, lower right column, lines 1 to 6; page 3, upper left column, lines 1 to 3; page 3, upper left column, line 8 to page 4, upper left column, line 15; table 1; fig. 3 (Family: none)	5-7 1-4
Y	JP 2010-13710 A (JTEKT Corp.), 21 January 2010 (21.01.2010), paragraphs [0026], [0030], [0033] (Family: none)	1-4

☐ 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	Date of mailing of the international search report
29 September, 2014 (29.09.14)	07 October, 2014 (07.10.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／００４４４３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C21D1/00(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.　C21D1/00, C21D1/18

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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 Y	JP 60-33309 A（大同特殊鋼株式会社）1985.02.20, 第1頁右欄第19-20行, 第2頁右上欄第7-20行, 第2頁右下欄第1-6行, 第3頁左上欄第1-3行, 第3頁左上欄第8行-第4頁左上欄第15行, 第1表, 第3図（ファミリーなし）	5-7 1-4
Y	JP 2010-13710 A（株式会社ジェイテクト）2010.01.21, 【0026】, 【0030】, 【0033】（ファミリーなし）	1-4

☐　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	国際調査報告の発送日
２９．０９．２０１４	０７．１０．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｋ　５５７３
藤代　佳
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４３５