

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 4 月 24 日 (24.04.2003)

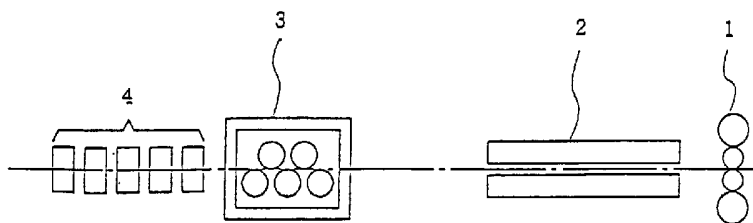
PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/033185 A1

- (51) 国際特許分類: **B21D 1/02**,
B21B 1/38, 45/00, 45/02, C21D 1/42
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/10435
- (22) 国際出願日: 2002 年 10 月 8 日 (08.10.2002)
- (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 2001-312418
2001 年 10 月 10 日 (10.10.2001) JP
- (71) 出願人: 日本鋼管株式会社 (NKK CORPORATION)
[JP/JP]; 〒100-0005 東京都千代田区丸の内一丁目
1 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 関根 宏 (SEKINE, Hiroshi); 〒100-0005 東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号 日本鋼管株式会社内 Tokyo (JP). 藤林 晃夫 (FUJIBAYASHI, Akio); 〒100-0005 東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号 日本鋼管株式会社内 Tokyo (JP). 日野 善道 (HINO, Yoshimichi); 〒100-0005 東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号 日本鋼管株式会社内 Tokyo (JP). 多賀根 章 (TAGANE, Akira); 〒100-0005 東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号 日本鋼管株式会社内 Tokyo (JP). 杉岡 正敏 (SUGIOKA, Masatoshi); 〒100-0005 東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号 日本鋼管株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 中濱 泰光 (NAKAHAMA, Yasumitsu); 〒210-0855 神奈川県川崎市川崎区南渡田町 1 番 1 号 日本鋼管株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, JP, KR.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: METHOD OF MANUFACTURING STEEL PLATE

(54) 発明の名称: 鋼板の製造方法



(57) Abstract: A method of manufacturing a steel plate, comprising the steps of, by using steel plate manufacturing equipment having at least one unit of cooling device, at least one unit of correction device, and at least one unit of induction heating device disposed in order on the downstream side of at least one unit of hot rolling mill, acceleratedly-cooling the steel plate rolled by the hot rolling

mill by the cooling device, correcting the shape of the acceleratedly cooled steel plate by the correction device, and heat-treating the portions of the steel plate corrected during the shape correction of the steel plate in order by the induction heating device, whereby the steel plate having excellent flatness and specified characteristics can be manufactured without lowering a productivity.

[続葉有]



(57) 要約:

本発明は、少なくとも1台の熱間圧延機の下流側に、順に、少なくとも1台の冷却装置、少なくとも1台の矯正装置および少なくとも1台の誘導加熱装置が配置された鋼板の製造設備を用い、熱間圧延機により圧延された鋼板を冷却装置により加速冷却する工程と、加速冷却された鋼板を矯正装置で形状矯正する工程と、鋼板の形状矯正中に、鋼板の形状矯正された部分を順次誘導加熱装置で熱処理する工程と、を有する鋼板の製造方法に関する。本発明の鋼板の製造方法を用いれば、生産性を低下させることなく、平坦度に優れ、所望の特性を有する鋼板を製造できる。

鋼板の製造方法

技術分野

本発明は、鋼板の製造方法、特に、生産性を低下させることなく、平坦度に優れ、所望の特性を有する鋼板をオンラインで製造する方法に関する。

背景技術

圧延機に直結して冷却装置を配置し、圧延後の鋼板を所望の特性となるように加速冷却を行うオンライン冷却技術は、特開昭61-262428号公報や特開平3-128122号公報等の開示されている。しかし、加速冷却後の鋼板には、圧延歪や冷却歪により反りなどの変形が生じて、鋼板の平坦度は著しく阻害される。そこで、鋼板はオンラインで形状矯正されるが、鋼板の温度が低下しているため十分な矯正を行うことは難しく、たとえ矯正できたとしてもその後の剪断時に応力解放によって変形が再び生じ易い。そのため、冷却後の鋼板には、オフラインで再度形状矯正を行ったり、応力除去焼鈍を行う必要が生じ、生産性が著しく低い。

また、ラインパイプ用高強度鋼板のように高強度と高靱性が要求される鋼板では、熱間圧延後、加速冷却装置により焼入れあるいは加速冷却された後、オフラインで焼戻し処理を行う必要があり、同様に生産性が著しく低い。

生産性を高めるために、日本特許第3015923号公報には、焼入れまたは加速冷却した鋼板にライン上に設置した加熱装置を用いて焼戻し処理を施す方法が提案されている。

しかしながら、鋼板を生産性良くオンラインで均一加熱するための条件や優れた鋼板の平坦度を得るため条件については一切記載されていない。

発明の開示

本発明は、生産性を低下させることなく、平坦度に優れ、所望の特性を有する鋼板をオンラインで製造できる方法を提供することを目的とする。

この目的は、少なくとも1台の熱間圧延機の下流側に、順に、少なくとも1台の冷却装置、少なくとも1台の矯正装置および少なくとも1台の誘導加熱装置が配置された鋼板の製造設備を用い、熱間圧延機により圧延された鋼板を冷却装置により加速冷却する工程と、加速冷却された鋼板を矯正装置で形状矯正する工程と、鋼板の形状矯正中に、鋼板の形状矯正された部分を順次誘導加熱装置で熱処理する工程とを有する鋼板の製造方法によって達成される。

図面の簡単な説明

図1は、本発明である鋼板の製造方法を実施するための製造設備の一例を示す図である。

図2は、本発明である鋼板の製造方法を実施するための製造設備の別の例を示す図である。

図3は、本発明である鋼板の製造方法を実施するための製造設備のさらに別の例を示す図である。

図4A-4Cは、鋼板温度の各パスにおける昇温推移を示す図である。

図5A-5Cは、図4A-4Cの各パスに対応したインダクタの投入電力を示す図である。

発明を実施するための形態

図1に、本発明である鋼板の製造方法を実施するための製造設備の一例を示す。

この製造設備では、1台の仕上圧延機1の下流側に、順に、1台の冷却装置2、矯正装置として1台のホットレベラ3、複数台のソレノイド型誘導加熱装置4（以後、単

3

にインダクタと呼ぶ) が設置されており、矯正と熱処理がオンラインで行えるようになっている。また、ホットレベラ3とインダクタ4は近接して配置されている。

仕上圧延機1により所定の板厚に圧延された鋼板は、結晶粒径の微細化や変態組織の制御のため、圧延後直ちに冷却装置2で加速冷却される。

加速冷却後の鋼板には、残留した圧延歪や冷却歪により反りなどの変形が生じるので、ホットレベラ3により歪が除去され、変形が矯正される。

鋼板の矯正中、矯正された部分は順次ホットレベラ3の出側に設置されたインダクタ4で加熱され、焼戻し処理や残留応力除去処理が施される。

一般に、鋼板を搬送しながらインダクタで加熱する場合、搬送速度が一定でなければ鋼板の長手方向で加熱の不均一を生じる。また、インダクタによる加熱では鋼板の表層が過加熱されるため、表層温度を所定温度以下に保つためにも搬送速度の厳密な管理が必要である。本発明では、鋼板の矯正中に矯正された部分を順次インダクタ4で加熱しているため、加熱時における鋼板の搬送速度は、搬送ロールの回転速度制御よりも搬送速度が正確に制御可能なホットレベラ3の搬送速度により制御できるので、インダクタ4での均一で厳密な加熱を実現できる。また、比較的速い搬送速度で矯正と加熱をほぼ同時に行うことができるので、高い生産性を達成できる。さらに、インダクタ4は複数台設けられているので、より短時間で均一加熱ができオンラインでの熱処理には有利である。

インダクタ4による加熱は、オンラインでの焼戻し処理を目的とする場合には、板厚中心部が所定の温度（例えば、650℃）になるようする。また、残留応力除去処理を目的とする場合には、材質に影響を与えない温度以下（例えば、A_{c1}変態点以下）にする。

鋼板を可逆的に移動させ、形状矯正と熱処理を繰返して行えば、インダクタ4の台数を減らして設備を簡易化できる。また、加熱された鋼板を再度ホットレベラ3で矯正できるので、鋼板の平坦度をより改善できる。さらに、高温で矯正できるため、残留応力の蓄積が少なく剪断時の変形を防止できるとともに、高速矯正が可能になり生産性の向上にもつながるなどのメリットもある。

図1の製造設備を用いたときの本発明法のパススケジュールの一例を以下に示す。

4

1パス： 加速冷却後の鋼板を、ホットレベラ3により矯正しながらインダクタ4で加熱する。平坦度の高い鋼板を一定の搬送速度でインダクタ4に供給することができるため、熱処理上のトラブルも少なく、均一で高速な加熱を行うことができる。

2パス： 鋼板を可逆移動させて、再度ホットレベラ3で矯正する。1パスで高温に加熱されているため、高速矯正で平坦な鋼板を得ることができる。また、1パスで急速加熱するとき生じた加熱歪も除去できる。なお、この2パスでもインダクタ4による加熱は可能である。

3パス： 再度ホットレベラ3で矯正しながら同時にインダクタ4で加熱する。最終温度調整のパスであり、一定速度で搬送して均一加熱を行う。なお、上記2パスの矯正を省略することは可能である。

この場合、インダクタ4で加熱すると、鋼板の表面は板厚中心に比べて過加熱され易いため、加熱後の鋼板の表面は冷却されることが望ましい。本パススケジュールでは、加熱後にホットレベラ3で矯正できるので、レベラロールの抜熱により鋼板の表面を冷却でき、過加熱による材質劣化を抑制することが可能となる。また、この鋼板の表面の冷却は、インダクタ4で再度加熱するときの急速加熱を容易にする効果もある。

図2に、本発明である鋼板の製造方法を実施するための製造設備の別の例を示す。

この製造設備では、仕上圧延機1の下流側に、順に、冷却装置2、第1のホットレベラ3A、複数台のインダクタ4、および第2のホットレベラ3Bが設置されている。

図2の製造設備を用いたときの本発明法のパススケジュールの一例を以下に示す。

1パス： 加速冷却後の鋼板を、ホットレベラ3Aにより矯正しながらインダクタで加熱する。

2パス： 鋼板を可逆移動させて、ホットレベラ3Bにより矯正しながらインダクタ4で加熱する。

3パス： 再度ホットレベラ3Aで矯正しながら同時にインダクタ4で加熱し、ホットレベラ3Bで矯正する。

この場合は、インダクタ4の後面に第2のホットレベラ3Bが配置されているため、

5

2パスでも同一搬送速度でホットレベラ3Bで矯正しながらインダクタ4で均一な加熱を行うことが出来る。また、インダクタ4で加熱した後にホットレベラ3Aで加熱歪を除去する矯正を行ってもよい。特に、3パスは加熱後に第2のホットレベラ3Bで矯正することで、より形状の優れた鋼板を製造することができる。

なお、本パススケジュールは上記に限定されるものではなく、例えば2パスでの矯正や加熱を省略し、搬送速度を速くすることで能率向上を図ることもできる。

図3に、本発明である鋼板の製造方法を実施するための製造設備のさらに別の例を示す。

この製造設備では、仕上圧延機1の下流側に、順に、冷却装置2、複数台のインダクタ4A、ホットレベラ3、複数台のインダクタ4Bが設置されており、ホットレベラ3の前後に複数台のインダクタ4A、4Bを設けたことが図1や図2と異なっている。

図3の製造設備を用いたときの本発明法のパススケジュールの一例を以下に示す。
1パス： 加速冷却後の鋼板を、インダクタ4Aで加熱する。この場合、鋼板には圧延歪や冷却歪が残り均一な加熱ができないため、投入電力を小さくして加熱する。予熱された鋼板をホットレベラ3で矯正しながらインダクタ4Bで加熱する。鋼板が予熱されているため矯正能力が向上し、より平坦な鋼板をインダクタ4Bに装入することができる。

2パス： 鋼板を可逆移動させて、ホットレベラ3により矯正しながらインダクタ4Aで加熱する。このとき、インダクタ4Bで加熱することもできる。

3パス： 再度ホットレベラ3で矯正しながら同時にインダクタ4Bで加熱する。このとき、ホットレベラ4Aで加熱することもできる。

この場合は、インダクタ4A、4Bがホットレベラ3の前後に配置されているため加熱能力が高く、加熱目標温度が高い場合や板厚の厚い鋼板の場合に有効である。

なお、本パススケジュールは上記に限定されるものではなく、例えば2パスではホットレベラ3による矯正のみ、あるいは矯正や加熱を行わないようにすることも可能である。ホットレベラ3の前後のインダクタ4A、4Bの台数は同じであることが好ましい。

上記いずれの方法においても、インダクタで加熱した後、鋼板表面温度が鋼板の平均温度よりも高い状態でホットレベラにより矯正すると矯正能力が向上し、鋼板をより平坦化できる。それには、以下のようにインダクタとホットレベラの間の鋼板の搬送速度を制御すればよい。

インダクタで加熱後の鋼板表面温度は時間とともにほぼ指数関数的に低下するので、加熱終了時点から t 秒後の表面温度 $T(t)$ は下記の式(1)で近似できる。

$$T(t) = T_{ao} + (T_{so} - T_{ao}) \exp(-t / \tau) \quad \text{-----(1)}$$

ここで、 τ ：鋼板の熱拡散の時定数 (s)、 T_{so} ：加熱終了時の表面温度 (°C)、 T_{ao} ：加熱終了時の板厚方向の平均温度 (°C) である。

式(1)より鋼板の表面温度が平均温度に比べて高いのは、 t / τ の値がほぼ2以下となる時間までである。(例えば、加熱直後の表面温度が平均温度より100 °C高かったとすると、 t / τ の値が2になる時間で、 $100 \exp(-2) = 14$ °Cだけ表面温度の方が平均温度より高くなる。)

時定数 τ は、鋼板の板厚に応じた表面温度のシミュレーション結果から求めることが可能であり、たとえば板厚40 mmで $\tau = 3.7$ s、板厚25 mmで $\tau = 2.1$ s、板厚12.5 mmで $\tau = 0.8$ sである。

以上のことから、インダクタとホットレベラの距離を L mとすると、鋼板の搬送速度を $[L / (2\tau)]$ m / s以上とすることにより、表面温度が平均温度よりも高い状態で鋼板を矯正することが可能となる。

上述した本発明である鋼板の製造方法は、特に圧延歪や冷却歪の大きい板厚25 mm以下の鋼板や強冷却された鋼板の製造に対して有効である。これらの鋼板は難矯正材であり、通常3パス以上で可逆矯正されるが、本発明によれば同じパス数で形状の優れた平坦な鋼板を得ることができる。さらに、同じ能率でオンラインでの焼戻し熱処理を行うことができるため、大幅な納期短縮とコスト削減を達成することができる。

実施例

図1に示す鋼板の製造設備を用い、板厚25 mm、板幅3500 mmの熱間圧延後の鋼板を冷却装置により230 °Cまで加速冷却し、ホットレベラとインダクタを用いて、次のパススケジュールで矯正と熱処理を行った。使用したインダクタは1.2 mのコイル長を有し、1 m間隔で5台設置されている。ホットレベラとインダクタの距離は3 mである。熱処理目標温度は、焼戻し処理の観点から板厚中央を650 °Cとし、材質の観点から鋼板表面を700 °C以下とした。

1パス：ホットレベラ速度20 mpn（予備矯正：先後端反りの修正）、インダクタ入口の鋼板上部温度70 °C、インダクタ熱処理速度20 mpn、インダクタ出口の鋼板温度545 °C。

2パス：ホットレベラ速度80 mpn（歪矯正パス）、インダクタ熱処理速度80 mpn、インダクタ出口の鋼板上部温度607 °C。

3パス：ホットレベラ速度40 mpn、インダクタ熱処理速度40 mpn、インダクタ出口の鋼板上部温度650 °C。

図4A-4Cに、それぞれ1パス、2パス、3パスの鋼板温度の昇温パターンを示す。図の横軸は時間（s）、縦軸は温度（°C）を表している。また、図中の a は鋼板の上部温度、b は上部から1/4の厚みの位置の温度（1/4上部温度）、c は板厚中央の温度、d は板厚方向の平均温度を示す。なお、b-d は上部温度 a から計算により求めた値である。

図5A-5Cに、図4A-4Cの各パスの昇温パターンを達成するために必要なインダクタの投入電力を示す。横軸はインダクタNo.（番号は、ホットレベラに近い方から順に付してある。）、縦軸は電力（KW）で、投入電力と各インダクタの熱効率から算出した入熱を示している。

図4の結果から、鋼板表面が700 °Cを超えることなく、板厚中央部が650 °Cまで昇温され、目標とする焼戻し処理を高精度に行うことができた。これは、70 °Cから545 °Cまでの急速加熱を行う1パスにおいて、矯正された平坦な鋼板をインダクタに装入し、かつホットレベラによる速度制御により均一加熱がなされ、さらに鋼板上部温度が最も高くなり、最終温度を決定する3パスにおいて、ホットレベラによる速度制御により均一加熱がなされたためである。

また、2パス、3パスで600℃前後の高温で矯正したため、形状の優れた鋼板を得ることができた。特に、2パスの搬送速度を80 mm/sとすることで、表面温度が平均温度より高い状態で矯正され、矯正能力が向上した。板厚25 mm材の時定数 $\tau=2.1$ sとすると、搬送速度が0.7 m/s (42 mm/s) 以上であれば優れた矯正効果が得られる。この鋼板は、さらに次工程で切断されても応力開放による変形を生じることもなかった。

通常、加速冷却した鋼板のホットレベラでの矯正速度は30 mm/sで3パス必要である。本発明における各パスでの搬送速度を比較すると、1パスは20 mm/s (1パスは昇熱のため低下)、2パスは80 mm/s (高温のため矯正速度向上)、3パスは40 mm/s (均熱パスのため速度向上) であり、従来の加速冷却ままの鋼板を矯正する場合に比べて矯正能率が向上した。すなわち、加速冷却された鋼板を本発明法により熱処理する場合、従来の矯正と同等以上の能率でオンライン熱処理することが可能になる。

請 求 の 範 囲

1. 少なくとも1台の熱間圧延機の下流側に、順に、少なくとも1台の冷却装置、少なくとも1台の矯正装置および少なくとも1台の誘導加熱装置が配置された鋼板の製造設備を用い、

前記熱間圧延機により圧延された鋼板を、前記冷却装置により加速冷却する工程と、

前記加速冷却された鋼板を、前記矯正装置で形状矯正する工程と、

前記鋼板の形状矯正中に、前記鋼板の形状矯正された部分を、順次前記誘導加熱装置で熱処理する工程と、

を有する鋼板の製造方法。

2. 鋼板を可逆的に移動させ、形状矯正と熱処理を繰返して行う請求の範囲1の鋼板の製造方法。

3. 誘導加熱装置に、ソレノイド型誘導加熱装置を用いる請求の範囲1の鋼板の製造方法。

4. 誘導加熱装置に、ソレノイド型誘導加熱装置を用いる請求の範囲2の鋼板の製造方法。

5. 少なくとも1台の熱間圧延機の下流側に、順に、少なくとも1台の冷却装置、少なくとも1台の矯正装置、少なくとも1台の誘導加熱装置および少なくとも1台の矯正装置が配置された鋼板の製造設備を用い、

前記熱間圧延機により圧延された鋼板を、前記冷却装置により加速冷却する工程と、

前記加速冷却された鋼板を、前記矯正装置で形状矯正する工程と、

前記鋼板の形状矯正中に、前記鋼板の形状矯正された部分を、順次前記誘導加

熱装置で熱処理する工程と、
を有する鋼板の製造方法。

6. 鋼板を可逆的に移動させ、形状矯正と熱処理を繰返して行う請求の範囲5の鋼板の製造方法。

7. 誘導加熱装置に、ソレノイド型誘導加熱装置を用いる請求の範囲5の鋼板の製造方法。

8. 誘導加熱装置に、ソレノイド型誘導加熱装置を用いる請求の範囲6の鋼板の製造方法。

9. 少なくとも1台の熱間圧延機の下流側に、順に、少なくとも1台の冷却装置、少なくとも1台の誘導加熱装置、少なくとも1台の矯正装置および少なくとも1台の誘導加熱装置が配置された鋼板の製造設備を用い、

前記熱間圧延機により圧延された鋼板を、前記冷却装置により加速冷却する工程と、

前記加速冷却された鋼板を、前記矯正装置で形状矯正する工程と、

前記鋼板の形状矯正中に、前記鋼板の形状矯正された部分を、順次前記誘導加熱装置で熱処理する工程と、
を有する鋼板の製造方法。

10. 鋼板を可逆的に移動させ、形状矯正と熱処理を繰返して行う請求の範囲9の鋼板の製造方法。

11. 誘導加熱装置に、ソレノイド型誘導加熱装置を用いる請求の範囲9の鋼板の製造方法。

12. 誘導加熱装置に、ソレノイド型誘導加熱装置を用いる請求の範囲10の鋼板の製造方法。

13. 熱処理後の鋼板を搬送速度 $[L / (2 \tau)]$ m / s以上の速度で矯正装置に移動させる請求の範囲2の鋼板の製造方法;

ここで、L: 誘導加熱装置と矯正装置間の距離 (m)、 τ : 鋼板の熱拡散の時定数 (s) である。

14. 熱処理後の鋼板を搬送速度 $[L / (2 \tau)]$ m / s以上の速度で矯正装置に移動させる請求の範囲6の鋼板の製造方法;

ここで、L: 誘導加熱装置と矯正装置間の距離 (m)、 τ : 鋼板の熱拡散の時定数 (s) である。

15. 熱処理後の鋼板を搬送速度 $[L / (2 \tau)]$ m / s以上の速度で矯正装置に移動させる請求の範囲10の鋼板の製造方法;

ここで、L: 誘導加熱装置と矯正装置間の距離 (m)、 τ : 鋼板の熱拡散の時定数 (s) である。

1/3

図 1

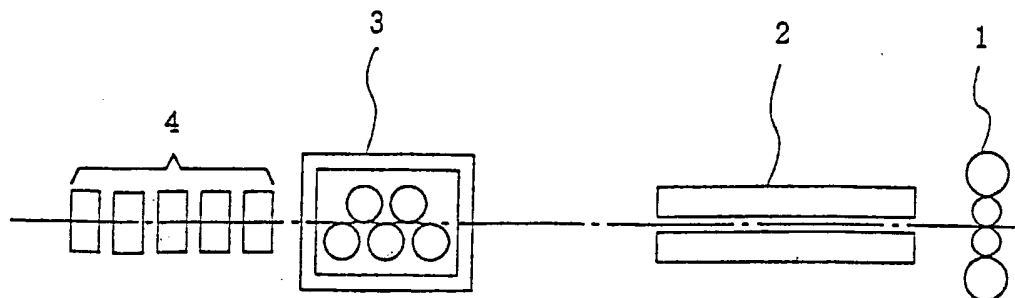


図 2

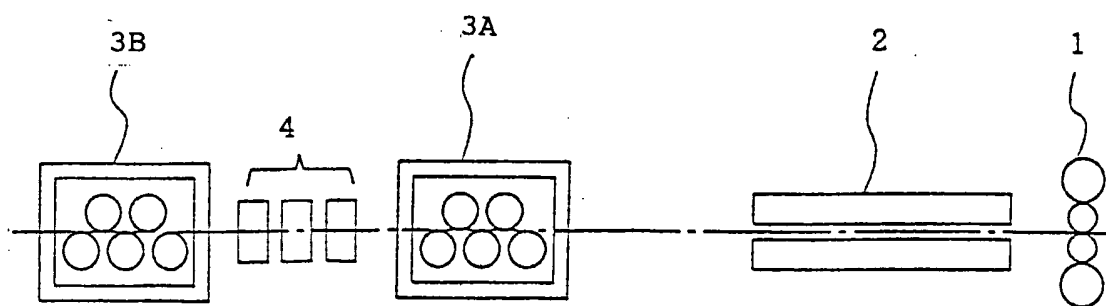
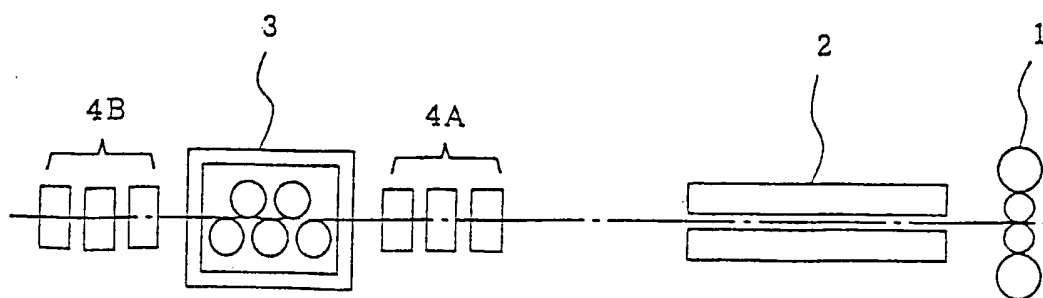


図 3



2/3

図 4A

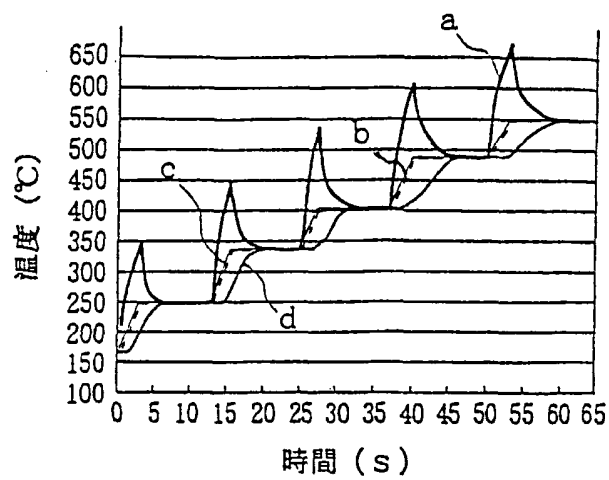


図 4B

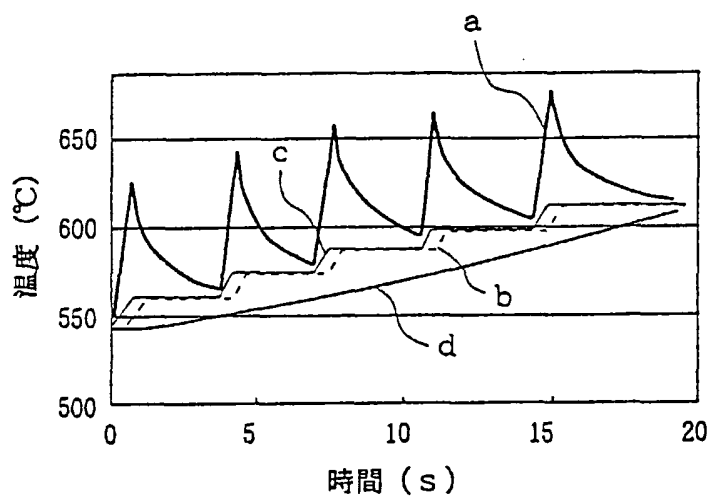
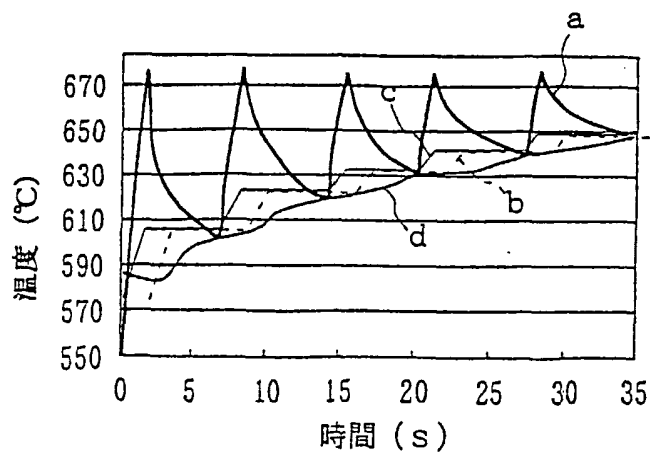


図 4C



3/3

図 5A

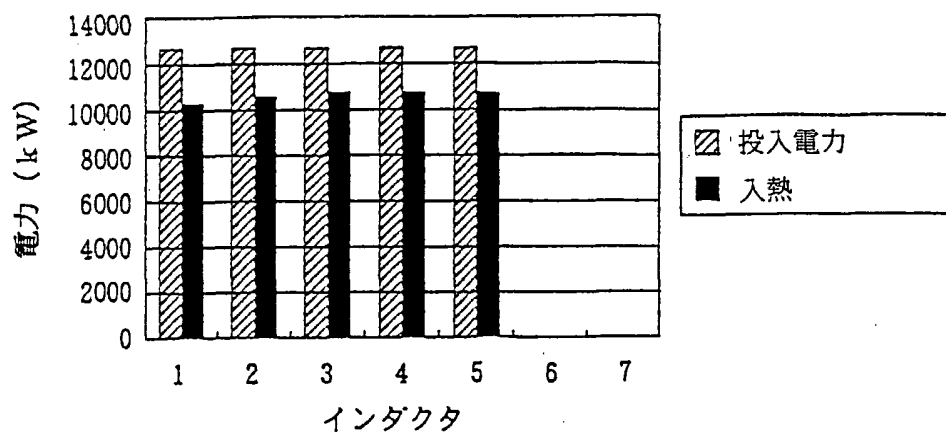


図 5B

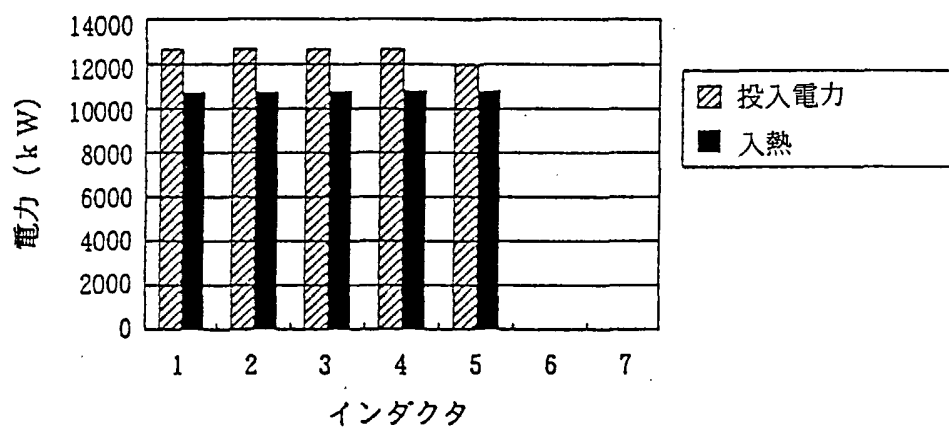
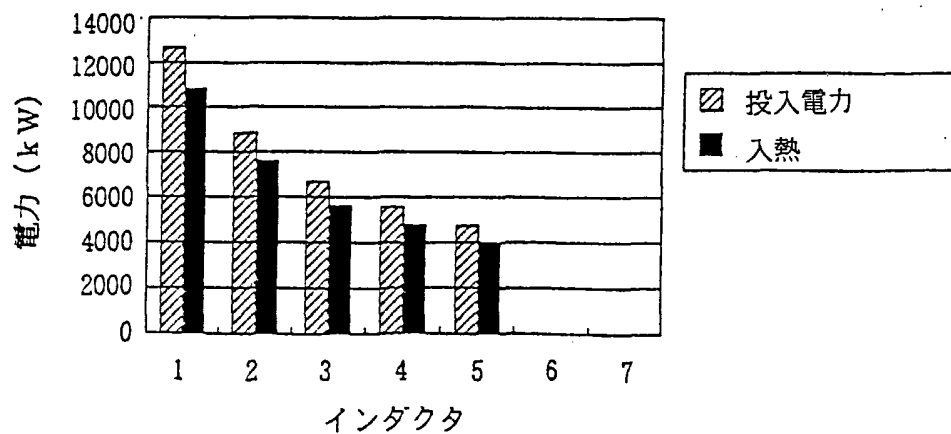


図 5C



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/10435

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B21D1/02, B21B1/38, B21B45/00, B21B45/02, C21D1/42

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)

Int.Cl⁷ B21D1/00-1/05, B21B1/38, B21B45/00-45/02

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	1996-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002

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.
Y A	JP 11-19724 A (Kawasaki Steel Corp.), 26 January, 1999 (26.01.99), Claims; Par. No. [0012] (Family: none)	1-12 13-15
Y	JP 2000-42631 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 15 February, 2000 (15.02.00), Par. No. [0015]; Fig. 1 (Family: none)	1-12
A	JP 3-128122 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 31 May, 1991 (31.05.91), Fig. 1 (Family: none)	1-15
A	JP 6-254615 A (Nippon Steel Corp.), 13 September, 1994 (13.09.94), Fig. 1 (Family: none)	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
10 December, 2002 (10.12.02)

Date of mailing of the international search report
24 December, 2002 (24.12.02)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B21D 1/02, B21B 1/38, B21B45/00, B21B45/02, C21D 1/42

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. Cl⁷ B21D 1/00- 1/05, B21B 1/38, B21B45/00-45/02

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	1971-2002年
日本国実用新案登録公報	1996-2002年
日本国登録実用新案公報	1994-2002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 請求の範囲の番号
Y A	JP 11-19724 A (川崎製鉄株式会社) 1999. 01. 26, 特許請求の範囲, 段落【0012】 (ファミリーなし)	1-12 13-15
Y	JP 2000-42631 A (住友金属工業株式会社) 2000. 02. 15, 段落【0015】, 図1 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 3-128122 A (住友金属工業株式会社) 1991. 05. 31, 第1図 (ファミリーなし)	1-15

☒ 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

10. 12. 02

国際調査報告の発送日

24.12.02

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)

小松 竜一



3 P

9524

電話番号 03-3581-1101 内線 3362

C (続き) . 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 請求の範囲の番号
A	JP 6-254615 A (新日本製鐵株式会社) 1994. 09. 13, 図1 (ファミリーなし)	1-15