

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-298972
(P2005-298972A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
C 2 1 D 1/42	C 2 1 D 1/42 H	3 K O 5 9
C 2 1 D 1/00	C 2 1 D 1/00 1 1 5 A	4 K O 3 4
C 2 1 D 9/00	C 2 1 D 9/00 A	4 K O 4 2
H 0 5 B 6/10	H 0 5 B 6/10 3 8 1	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-77178 (P2005-77178)	(71) 出願人	000001258 J F E スチール株式会社 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号
(22) 出願日	平成17年3月17日 (2005.3.17)	(74) 代理人	100116230 弁理士 中濱 泰光
(31) 優先権主張番号	特願2004-77338 (P2004-77338)	(72) 発明者	杉岡 正敏 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社内
(32) 優先日	平成16年3月18日 (2004.3.18)	(72) 発明者	松岡 俊夫 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	日野 善道 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社内

最終頁に続く

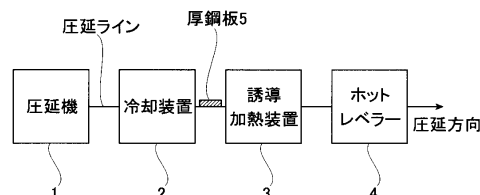
(54) 【発明の名称】 熱処理装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、移動加熱中の厚鋼板と搬送ローラの間で発生するスパークの防止に優れる、搬送ライン上を移動する厚鋼板を高周波誘導加熱する熱処理装置を提供する。

【解決手段】搬送ラインと、前記搬送ライン上に厚鋼板を熱処理する誘導加熱装置を備え、前記誘導加熱装置の出側の搬送ローラが、前記厚鋼板より電気抵抗が高い、例えば、少なくとも表層をステンレス鋼とする。複数の誘導加熱装置とする場合は、隣接する搬送ローラ間に配置し、少なくとも最上流にある誘導加熱装置の出側には、厚鋼板を上面から押し付けるための押し付けローラを設け、少なくとも最上流にある押し付けローラは、前記誘導加熱装置の出側にある搬送ローラの上方に、前記搬送ローラに対向して配置する。更に、誘導加熱装置の入側に、厚鋼板を上面から押し付けるための押し付けローラを設ける。押し付けローラの電気抵抗は厚鋼板より高くする。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

厚鋼板を移動させる搬送ラインと、前記搬送ライン上に高周波誘導加熱により、厚鋼板を熱処理する誘導加熱装置を備えた厚鋼板の熱処理装置であって、前記誘導加熱装置の出側の搬送ロールが、前記厚鋼板より電気抵抗が高いことを特徴とする厚鋼板の熱処理装置。

【請求項 2】

前記搬送ロールの少なくとも表層がステンレス鋼からなることを特徴とする請求項 1 記載の厚鋼板の熱処理装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の厚鋼板の熱処理装置において、誘導加熱装置を、隣接する搬送ロール間に配置し、前記誘導加熱装置の出側には、厚鋼板を上面から押し付けるための押し付けロールが設けられ、前記押し付けロールは、前記誘導加熱装置の出側にある搬送ロールの上方に、前記搬送ロールに対向して配置されていることを特徴とする厚鋼板の熱処理装置。

10

【請求項 4】

請求項 3 記載の厚鋼板の熱処理装置における誘導加熱装置の入側に、厚鋼板を上面から押し付けるための押し付けロールを設けたことを特徴とする厚鋼板の熱処理装置。

【請求項 5】

請求項 3 または 4 記載の厚鋼板の熱処理装置における押し付けロールの電気抵抗を厚鋼板より高くすることを特徴とする厚鋼板の熱処理装置。

20

【請求項 6】

請求項 1 または 2 記載の厚鋼板の熱処理装置において、複数の誘導加熱装置を、隣接する搬送ロール間に配置し、更に、前記誘導加熱装置のうち少なくとも最上流にある誘導加熱装置の出側には、厚鋼板を上面から押し付けるための押し付けロールが設けられ、前記押し付けロールのうち少なくとも最上流にある押し付けロールは、前記誘導加熱装置の出側にある搬送ロールの上方に、前記搬送ロールに対向して配置されていることを特徴とする厚鋼板の熱処理装置。

【請求項 7】

請求項 6 記載の厚鋼板の熱処理装置における誘導加熱装置の入側に、厚鋼板を上面から押し付けるための押し付けロールを設けたことを特徴とする厚鋼板の熱処理装置。

30

【請求項 8】

請求項 6 記載の厚鋼板の熱処理装置における押し付けロールの電気抵抗を厚鋼板より高くすることを特徴とする厚鋼板の熱処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、搬送ライン上を移動する厚鋼板を誘導加熱コイルで高周波誘導加熱する熱処理装置に関し、移動加熱中の厚鋼板と搬送ローラの間で発生するスパークの防止に優れるものに関する。

40

【背景技術】

【0002】

誘導加熱コイルにより厚鋼板を高周波誘導加熱（移動加熱）する加熱装置には、熱間圧延鋼材の側端部を部分的に加熱する装置や、鋼板の板幅全体を加熱する装置がある。

【0003】

厚鋼板製造においては、熱間圧延機と冷却装置および熱処理装置を同一ライン上に配置すると生産能力が著しく増大するため、小型でライン上に配置可能な高周波誘導加熱装置を熱処理装置として用いる厚鋼板製造設備が開発され、実用化されている。

特許文献 1 は厚鋼板の熱処理方法および装置に関し、熱間圧延後の厚鋼板を圧延機出側に設けた冷却装置で加速冷却した後、誘導加熱装置で熱処理する製造ラインが記載され、誘

50

導加熱装置としてソレノイド型誘導加熱装置やトランスバース型誘導加熱装置を用いることが示されている。

高周波誘導加熱（移動加熱）する加熱装置では、厚鋼板と搬送ローラの間でスパークが発生し、厚鋼板裏面の側縁部分が損傷し、搬送ローラ表面にスパーク痕を生じる場合があり、その防止のため種々の技術が提案されている。

【0004】

特許文献2は、熱延鋼板等金属板の側端部を部分的に誘導加熱する際、誘導起電流により金属板と搬送ロール間で発生するスパークを防止する技術に関する。誘導加熱装置と搬送ロールとの間の金属板側端部に、電氣的に接地したサイドロールを接触させることにより、誘導起電流の搬送ロール上までの広がりを抑制し、スパークを防止する。

10

【0005】

特許文献3は、連続鋳造された薄スラブなどの熱間圧延鋼材をソレノイド型誘導加熱コイルで取り囲んで高周波誘導加熱する装置に関し、スパイラル状にリード角をもって巻きまわすことによる偏心磁束に起因する循環電流を、コイル巻線の巻き方の工夫により防止し、循環電流による薄スラブと搬送ロール表面間で発生するスパークを防止することが記載されている。

【特許文献1】特開2003-13133号公報

【特許文献2】特開平9-38712号公報

【特許文献3】特開平11-233247号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1記載のように、誘導加熱装置により厚鋼板を加熱する場合は、加熱が終了した厚鋼板が誘導加熱装置から搬出されるにつれて、磁束の一部も厚鋼板とともに引き出され、漏れ磁束となる。

【0007】

漏れ磁束は厚鋼板から搬送ロールにかけての閉回路を流れる誘導電流を発生させ、厚鋼板と搬送ロールとの間に空隙が生じると誘導電流によりスパークが発生し、厚鋼板端部や搬送ロール表面にスパーク痕が発生する。

【0008】

30

図6、7は厚鋼板の誘導電流により厚鋼板と搬送ロール間でスパークが発生する様子を説明する図で、誘導加熱装置3には磁束の漏洩を防止するシールドプレート31が取り付けられているが、漏洩磁束Aが厚鋼板5の搬出によって引き出され、厚鋼板5と搬送ロール6間に誘導電流ループBを形成する。

【0009】

厚鋼板5は誘導加熱による歪みを有することが多いため、厚鋼板5と搬送ロール6の接触点Cに間隔dが生じ、スパークが発生する（図7）。

【0010】

厚鋼板5の板厚が大きい場合、誘導加熱による鋼板の歪みが大きいため特許文献2に記載された、接地されたサイドロールを厚鋼板端部に接触させ、誘導電流を消滅させることは難しく、特許文献3記載の方法も、既存の設備に適用することはできない。

40

【0011】

また、特許文献1記載の、搬送ライン上を移動する厚鋼板の周囲を誘導加熱コイルで取り囲み、高周波誘導加熱する方法は、熱処理炉の雰囲気加熱のように厚鋼板が均一に加熱されないため、厚鋼板の上反りなど歪みを生じやすい。

【0012】

厚鋼板の歪みは搬送に支障を生じたり、更に、誘導加熱する場合の厚鋼板の均一加熱を困難にするので、誘導加熱装置の出側において矯正されなければならない。

【0013】

本発明は漏洩磁束で厚鋼板から搬送ロールに形成された誘導電流によるスパークの発生

50

が防止でき、さらに厚鋼板形状の矯正も可能な厚鋼板熱処理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】

【0014】

厚鋼板の歪みによる反りを誘導加熱装置の出側で矯正するため、搬送ライン上の厚鋼板を詳細に観察した結果、以下のことを見出した。

【0015】

高温の厚鋼板を冷却して熱処理する場合、均一冷却することが困難なため、冷却後の厚鋼板は幅方向や長手方向に歪みを通常持っている。その厚鋼板を誘導加熱装置で熱処理すると、誘導加熱装置の出側で厚鋼板の幅方向や長手方向に反りを生る。

10

【0016】

また、これらの反りは、誘導加熱装置で加熱する昇温量が50以上になると、大きくなり、シールドプレートに衝突したり、複数の誘導加熱装置を用いる場合には厚鋼板の先端が二つ目の誘導加熱装置に衝突して損傷を与え、更に満足に搬送できなくなりスパークも発生する。

【0017】

誘導加熱装置の出側で厚鋼板を上面から押し付けロールで押し付けると、反りが抑制でき、問題なく搬送できるうえに、スパークの発生も抑えることができる。

本発明は得られた知見を基に更に検討を加えてなされたもので、すなわち、本発明は、

1 厚鋼板を移動させる搬送ラインと、前記搬送ライン上に高周波誘導加熱により、厚鋼板を熱処理する誘導加熱装置を備えた厚鋼板の熱処理装置であって、前記誘導加熱装置の出側の搬送ロールが、前記厚鋼板より電気抵抗が高いことを特徴とする厚鋼板の熱処理装置。

20

【0018】

2 前記搬送ロールの少なくとも表層がステンレス鋼からなることを特徴とする1記載の厚鋼板の熱処理装置。

3 1または2記載の厚鋼板の熱処理装置において、誘導加熱装置を、隣接する搬送ロール間に配置し、前記誘導加熱装置の出側には、厚鋼板を上面から押し付けるための押し付けロールが設けられ、前記押し付けロールは、前記誘導加熱装置の出側にある搬送ロールの上方に、前記搬送ロールに対向して配置されていることを特徴とする厚鋼板の熱処理装置。

30

4 3記載の厚鋼板の熱処理装置における誘導加熱装置の入側に、厚鋼板を上面から押し付けるための押し付けロールを設けたことを特徴とする厚鋼板の熱処理装置。 5 3または4記載の厚鋼板の熱処理装置における押し付けロールの電気抵抗を厚鋼板より高くすることを特徴とする厚鋼板の熱処理装置。

【0019】

6 1または2記載の厚鋼板の熱処理装置において、複数の誘導加熱装置を、隣接する搬送ロール間に配置し、更に、前記誘導加熱装置のうち少なくとも最上流にある誘導加熱装置の出側には、厚鋼板を上面から押し付けるための押し付けロールが設けられ、前記押し付けロールのうち少なくとも最上流にある押し付けロールは、前記誘導加熱装置の出側にある搬送ロールの上方に、前記搬送ロールに対向して配置されていることを特徴とする厚鋼板の熱処理装置。

40

【0020】

7 6記載の厚鋼板の熱処理装置における誘導加熱装置の入側に、厚鋼板を上面から押し付けるための押し付けロールを設けたことを特徴とする厚鋼板の熱処理装置。

【0021】

8 6記載の厚鋼板の熱処理装置における押し付けロールの電気抵抗を厚鋼板より高くすることを特徴とする厚鋼板の熱処理装置。

【発明の効果】

50

【0022】

本発明によれば、誘導加熱時の漏洩磁束により厚鋼板に発生した誘導電流が、搬送ロールや押し付けロールに流れることを抑制できるので、厚鋼板と搬送ロール間に空隙が生じてスパークが発生することを抑制できる。

【0023】

また、誘導加熱後の厚鋼板の歪みによる反りも解消され、厚鋼板と搬送ロール間の空隙が生じることを抑制できるうえ、厚鋼板の搬送も阻害されることなく目標の熱処理ができ、優れた特性の厚鋼板を生産性良く製造でき産業上極めて有用である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

本発明は厚鋼板を移動させる搬送ラインと、前記搬送ライン上に設置された高周波誘導加熱により厚鋼板を熱処理する誘導加熱装置を備えた厚鋼板の熱処理装置に適用する。

【0025】

図1に本発明を適用する厚鋼板の熱処理装置の設備配置の一例を示す。圧延機1で熱間圧延された厚鋼板5は、冷却装置2により所定の冷却速度で、所定の冷却停止温度まで冷却される。その後、誘導加熱装置3により所定の温度に加熱され、ホットレベラー4で加熱による歪が除去される。

図2は本発明の一実施形態に係る誘導加熱装置周辺の構成を説明する図で、図において3は誘導加熱装置本体、31は磁束の漏洩を防止するシールドプレート、6は厚鋼板5より電気抵抗が高い搬送ロールを示す。

【0026】

漏洩磁束Aが厚鋼板5の搬出によって引き出され、搬送ロール6の直上で、厚鋼板5から搬送ロール6にかけて誘導電流を発生しようとするが、搬送ロール6の電気抵抗が、厚鋼板5の電気抵抗より高いため、誘導電流ループBは、厚鋼板5の内部にのみ形成される。

その結果、厚鋼板5に生じた歪や、搬送時の振動により、厚鋼板5と搬送ロールとの間に空隙が生じて、スパークの発生が抑制される。

【0027】

搬送ロール6を、厚鋼板より高い電気抵抗とする場合は、少なくとも厚鋼板と接触するロール表面を炭素鋼より電気抵抗が高い材質、例えばステンレス鋼とするか、表面にステンレス鋼を肉盛溶接すればよい。

ステンレス鋼としては、非磁性で誘導起電力が小さいオーステナイト系ステンレス鋼が望ましく、特に切削加工が容易で保守性に優れるSUS309の使用が好適である。耐食性が要求される場合はSUS303、SUS304を使用する。ロール全体を上記材質の素材から加工してもよい。

図3は本発明の他の実施形態に係る熱処理装置を示し、誘導加熱装置3の出側と入側の搬送ロール6に対向して、所定の圧下力で厚鋼板5を圧下し、誘導加熱による歪を矯正する押し付けロール7を設けた場合を示す。

押し付けロール7は厚鋼板の変形等を弾性変形内で防止するために厚鋼板を押し付ける所定の圧下力を有する。

押し付けロールは、押し付ける厚鋼板と密接することになるので厚鋼板と同等の電気抵抗としてもよいが、厚鋼板5との間に誘導電流ループを形成しないように厚鋼板5より電気抵抗を高くすることが望ましい。

押し付けロール7と搬送ロール6は、鋼板の表裏面におけるスパーク発生抑制効果を同じとするために同一の電気抵抗値とすることが望ましい。

図4は搬送ロール6や押し付けロール7のロール長さ方向の一部を電気抵抗が高い高電気抵抗部8にした例を示し、図5はロールの垂直断面における表層部9を電気抵抗が高い材質とし、中心部10は炭素鋼程度の電気抵抗の材質とした例を示す。

ロール長さ方向の一部を電気抵抗が高い材質とする場合は、ロール長さ方向における当該材質の部分を、ロール上に配置される、厚鋼板の幅方向の両端部より内側にくるように配

10

20

30

40

50

置する。

このように配置すると、厚鋼板の幅方向の一方の端部からロールを經由して他の端部に流れる誘導電流が、ロール長さ方向に電気抵抗が高い部分があるため、ロール内を流れにくくなり、ロールと厚鋼板の両端部に空隙が生じた場合でもスパークの発生が抑制される。尚、本発明では、誘導加熱装置より下流側となる最初の搬送ロールの電気抵抗を高くすれば良く、更に下流側の搬送ロールの電気抵抗を高くする必要はない。誘導加熱装置に厚鋼板が搬入される場合も、漏洩磁束が引き出される場合があるので、誘導加熱装置の入口に最も近い搬送ロールの電気抵抗を高くすることが望ましい。

クラッド鋼板を誘導加熱する場合は、炭素鋼からなる母材を搬送ロールと接触させるとスパークの発生を防止することが可能となる。

本発明は、1台の誘導加熱装置の場合だけでなく複数台の誘導加熱装置を備えた厚鋼板の熱処理装置に適用することが可能である。

図8は、複数台の誘導加熱装置を備えた厚鋼板の熱処理装置に本発明を適用した場合を説明する模式図で、図8(A)~(G)に示すように、誘導加熱装置3の入側や出側にある搬送ロールの上方に、搬送ロール6に対向して厚鋼板5を上面から押し付けるための押し付けロール7を配置する。

図10に、押し付けロール7の配置と反り高さhの関係を示す。押し付けロール7は図8(A)~(G)に示すように、誘導加熱装置3の入側や出側にある搬送ロールの上方に搬送ロール6に対向して厚鋼板5を上面から押し付けるように配置した。

板厚40mm、板幅2000mmの厚鋼板を用い、搬送ロール間に設けられたソレノイド型誘導加熱装置で、厚鋼板表面温度が60℃上昇するように加熱後、誘導加熱装置3の出側における厚鋼板先端部の反り高さhを求めた。押し付けロール7は厚鋼板5に80000Nの押し付け力で押し付けた。

図9に、反り高さhの定義を示す。反りの生じた厚鋼板の最高点を反りが生じないとしたときの厚鋼板の表面から計った高さとする。図8(C)、(D)、(D)、(E)、(F)及び(G)のように、押し付けロール7を誘導加熱装置3の出側にある搬送ロールの上方に、搬送ロールに対向して設けた場合は、反り高さを20mm以下に抑えることができ、厚鋼板が搬送ロールや誘導加熱装置と衝突するのを防止できる。

一方、押し付けロール7が誘導加熱装置3の出側にある搬送ロールの上方にない(A)や(B)の場合は、反り高さが40mmを超え、鋼板が搬送ロールや誘導加熱装置と衝突する危険性が非常に高い。

押し付けロール7は、図8(C)や(E)のように誘導加熱装置3から1番目の搬送ロール6の上方に配置しても、図9(D)のように誘導加熱装置3から2番目の搬送ロール6の上方に配置しても、同様な効果が得られる。

2番目や3番目の搬送ロールの上方に配置する場合、厚鋼板の先端が加熱装置を通過した後、押し付けロールに衝突したり押し付けロールを乗り越えるようであれば、厚鋼板の先端を押し付けロールに導くようにガイドロールなどを設置してもよい。

【0028】

複数台の誘導加熱装置3を設け、誘導加熱装置間の距離を長くする場合は、図8(F)や(G)のように、誘導加熱装置3間の複数の搬送ロール6の上方に押し付けロール7を設けることが可能である。

尚、図8(F)のように、押し付けロール7は必ずしも搬送ロール6の直上に配置される必要はなく、押し付けロール7と搬送ロール6で厚鋼板4に押し付け力が加えられるように配置されていればよい。

図8(E)のように、誘導加熱装置3の入り側にも押し付けロール7を設けると、誘導加熱装置の入り側で厚鋼板5が図9に示すように幅方向で上側に反っているような場合により効果的である。

【0029】

10

20

30

40

50

なお、誘導加熱装置3を複数台設ける場合は、押し付けロール7を少なくとも最上流にある誘導加熱装置3の出側に設けて、厚鋼板の反りを抑制することが有効である。最上流の誘導加熱装置では厚鋼板を加熱するときの温度上昇量が大きく、50以上となり、厚鋼板5に大きな反りが生じ易いためである。

最上流の誘導加熱装置3以外の誘導加熱装置3においても大きな温度上昇量で加熱する場合は、該誘導加熱装置3の出側にも押し付けロールを設ける。

【0030】

また、押し付けロール7による押し付け力は、厚鋼板の板幅が一定の場合は、一定とするが、板幅に応じて適宜変更する。

板幅が1000mm程度以上になると、反りは幅方向及び長手方向に生じるので、板幅が小さくなるほど大きな押し付け力が必要となり、例えば、板幅が1500mm以下では100000N以上の押し付け力が必要である。一方、板幅が3000mm以上だと、20000N程度の押し付け力で十分である。

【0031】

誘導加熱装置としては、トランスパース型のものを用いても同様な結果が得られる。

【実施例1】

【0032】

本発明の効果を実施例により説明する。誘導加熱装置により加熱された厚鋼板の搬送ロール側となる表面を、オフラインで観察し、スパーク痕の発生状況を観察した。厚鋼板は板厚30mm、幅1500mm、長さ3000mmの溶接構造用鋼とし電気抵抗は0.097 μ ・mであった。

【0033】

搬送ロールとして電気比抵抗0.72 μ ・mのSUS303製の肉盛ロールを用いた。比較例として、炭素鋼からなる搬送ロールを用い、スパーク痕の発生状況を観察した。

【0034】

スパーク痕の発生の有無を電力投入量を変化させた3枚の厚鋼板について観察を行った。表1に観察結果を示す。本発明例ではスパーク痕が観察されないが、比較例では発生が観察された。

【0035】

【表1】

表1

No.	電力投入量 (MW)	スパーク痕 観察結果	備考
1	5	無	本発明例
2	10	無	本発明例
3	15	無	本発明例
4	5	有	比較例
5	10	有	比較例
6	15	有	比較例

【実施例2】

【0036】

10

20

30

40

50

図 1 1 または図 1 2 の製造ラインを用い、厚鋼板と搬送ロールや誘導加熱装置との衝突の有無および厚鋼板の搬送ロール側となる面のスパーク痕の発生状況を観察した。

圧延機 1 により板厚 12 - 40 mm、板幅 1500 - 4000 mm の厚鋼板を製造後、冷却装置 2 でほぼ室温まで急冷し、熱処理装置 1 1 の最上流の誘導加熱装置 3 により 300

まで加熱し、最上流の誘導加熱装置 3 の出側にある搬送ロール 6 上方に配置した押し付けロールの押し付け力を種々変えて、厚鋼板と搬送ロールや誘導加熱装置との衝突の有無および厚鋼板の搬送ロール側となる面のスパーク痕の発生状況を観察した。

搬送ロールは、SUS303 製のロールとした。なお、図 1 2 の製造ラインを用い、厚鋼板を 3 パスで熱処理装置 1 1 を通過させた場合も観察したが、この場合は 1 パス目で押し付けロールを使用した。

10

【0037】

誘導加熱装置 3 は、周波数 1500 Hz のソレノイド型で、コイルの開口部が 200 mm (高さ) × 5000 mm (幅)、長さが 2000 mm、最大出力が 1 MW のものを用いた。

【0038】

表 2 に試験条件と観察結果を合わせて示す。搬送ロールや誘導加熱装置との衝突は全く起こらず、スパーク痕は観察されなかった。

【0039】

図 1 2 の製造ラインを用いて、リバースパスで熱処理した場合は、1 パス目で押し付けロールを使用することにより、衝突を避けることができ、スパーク痕の発生も無かった。

【0040】

20

【表 2】

表2

No.	構成	押しつけロール	押しつけ力 (N)	板厚 (mm)	板幅 (m)	反り量 (mm)	スパーク痕 観察結果	衝突の有無	備考
1	図11	使用	78400	40	2	2	無	問題なし	本発明例
2	図11	使用	1176000	40	1.5	2	無	問題なし	本発明例
3	図11	使用	19600	12	4	4	無	問題なし	本発明例
4	図12	第1ハースのみ使用	78400	40	2	2	無	問題なし	本発明例

10

20

30

40

【実施例 3】

【0041】

誘導加熱装置の出側の搬送ロールに対向して押し付けロールを設けた場合についても同様の観察を行った。厚鋼板は、誘導加熱装置による加熱で歪が生じる板厚 25 mm , 幅 30

50

00mm,長さ20000mmの一般構造用鋼とした。

押し付けロールと搬送ロールをSUS303製の肉盛ロールとし、押し付けロールによる圧下の有無の場合についてスパーク痕と歪を観察した。電力投入量は5MWとした。表3に観察結果を示す。押し付けロールを設けた本発明例では、スパーク痕の発生はなく、また反り量も2mmと良好であった。

【0042】

【表3】

表3

No.	圧下	スパーク痕 観察結果	反り量 (mm)	備考
1	有	無	2	本発明例
2	無	有	10	比較例

10

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明を適用する厚板製造ラインを説明する設備配置図。

【図2】本発明の一実施例を示す図。

【図3】本発明の他の実施例を示す図。

20

【図4】本発明に用いる搬送ロールの一例を示す図。

【図5】本発明に用いる搬送ロールの他の例を示す図。

【図6】従来例。

【図7】従来例（スパークの発生原因を説明する図）。

【図8】本発明例（複数台の誘導加熱装置を配置した場合）。

【図9】反り高さhの定義を示す図。

【図10】押し付けロール7の配置と反り高さhの関係を示す図。

【図11】製造ライン（実施例）。

【図12】製造ライン（複数パス実施例）。

【符号の説明】

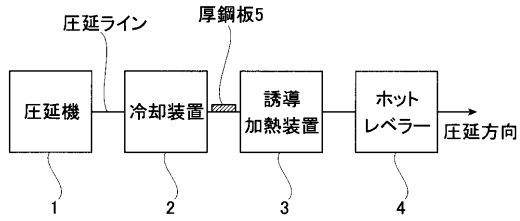
30

【0044】

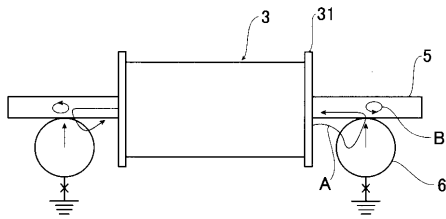
- 1 圧延機
- 2 冷却装置
- 3 誘導加熱装置
- 31 シールドプレート
- 4 ホットレベラー
- 5 厚鋼板（被加熱材）
- 6 搬送ロール
- 7 押し付けロール
- 8 高電気抵抗部
- 9 表層部
- 10 中心部
- 11 熱処理装置
- h 反り高さ

40

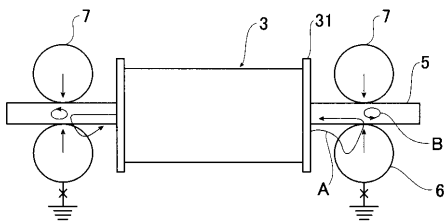
【 図 1 】



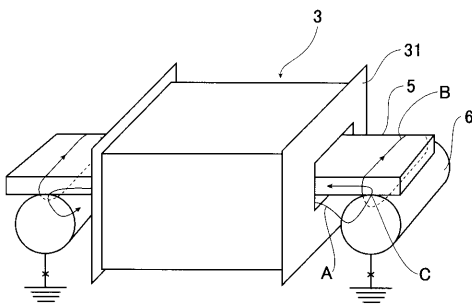
【 図 2 】



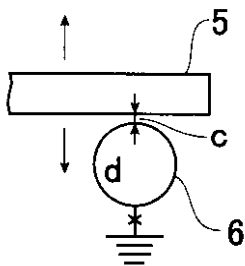
【 図 3 】



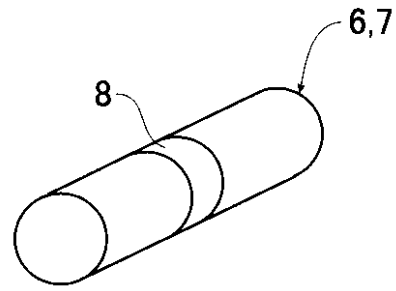
【 図 6 】



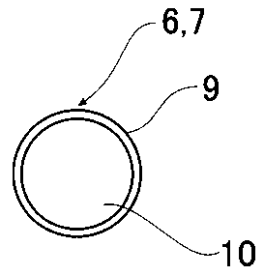
【 図 7 】



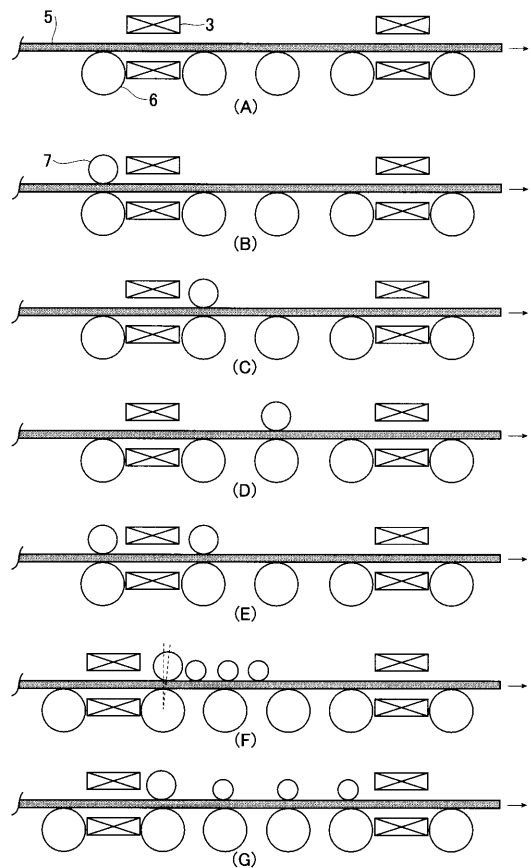
【 図 4 】



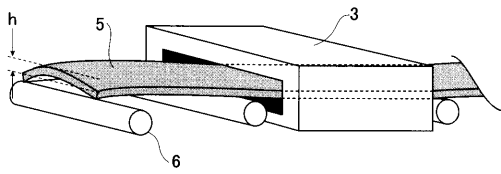
【 図 5 】



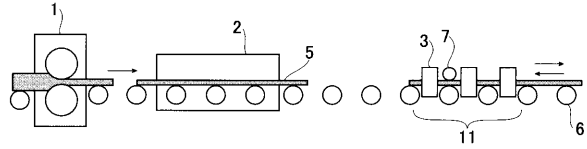
【 図 8 】



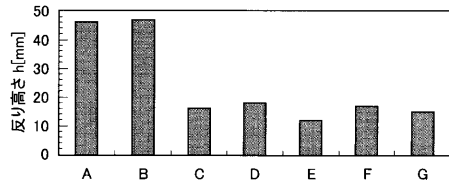
【 図 9 】



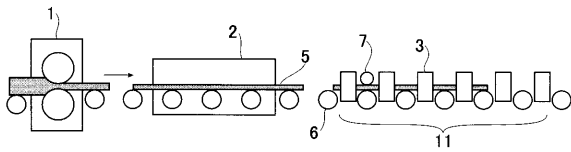
【 図 1 2 】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K059 AB19 AB26 AC07 AC10 AC37 AD07 CD44 CD66 CD72 CD75
CD77
4K034 AA05 AA10 BA05 CA01 DB02 DB04 EA12 EB03 EB08 EC06
4K042 AA25 BA10 BA14 DA04 DB01 DF01