(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4927545号
(P4927545)

(45)発行日　平成24年5月9日(2012.5.9)　(24)登録日　平成24年2月17日(2012.2.17)

(51)Int.Cl.		F I		
B22D 11/06	***(2006.01)***	B22D	11/06	330B
B22D 11/10	***(2006.01)***	B22D	11/10	360D
B22D 11/11	***(2006.01)***	B22D	11/11	C

請求項の数 28　(全 15 頁)

(21)出願番号	特願2006-529764 (P2006-529764)
(86)(22)出願日	平成16年5月10日 (2004.5.10)
(65)公表番号	特表2007-533460 (P2007-533460A)
(43)公表日	平成19年11月22日 (2007.11.22)
(86)国際出願番号	PCT/EP2004/004947
(87)国際公開番号	WO2004/101196
(87)国際公開日	平成16年11月25日 (2004.11.25)
審査請求日	平成19年2月15日 (2007.2.15)
審判番号	不服2010-13656 (P2010-13656/J1)
審判請求日	平成22年6月22日 (2010.6.22)
(31)優先権主張番号	A772/2003
(32)優先日	平成15年5月19日 (2003.5.19)
(33)優先権主張国	オーストリア(AT)

(73)特許権者　301041586
シーメンス・ファオアーイー・メタルズ・テクノロジーズ・ゲーエムベーハー・ウント・コ
オーストリア・アー－４０３１・リンツ・ツームストラッセ・４４
(74)代理人　100108453
弁理士　村山　靖彦
(74)代理人　100089037
弁理士　渡邊　隆
(74)代理人　100110364
弁理士　実広　信哉
(72)発明者　ゲラルド・ホヘンビヒラー
オーストリア・Ａ－４４８４・クロンストルフ・モーンシュトラーセ・３

最終頁に続く

(54)【発明の名称】鋳鉄帯板を製造する方法及び対応する２ロール鋳造設備

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

溶融空間（５）と鋳造ギャップ（７）とを共に形成し、溶融金属が前記溶融空間に供給され、上部が開放された溶融浴表面（８）を有する溶融浴を前記溶融空間内に形成し、前記鋳造ギャップを通して鋳造された金属ストリップ（１３）が前記溶融空間から送り出され、前記溶融物とは無関係な粒子の収集のための区画された表面領域（３０）が、少なくとも１つのガスジェット（２０、２０ａ、２０ｂ）の作用の下に、前記溶融浴表面（８）上に形成される、２つの鋳造ロール（１、２）及び２つの側板（３、４）を使用した、鋳造された金属ストリップを製造する方法であって、

前記少なくとも１つのガスジェット（２０、２０ａ、２０ｂ）の全体のガスジェット軸（２１）は、前記ガスジェットが前記溶融浴表面（８）と前記鋳造ロール（１、２）との間の接触線（１０、１１）から、前記溶融浴表面において測定して１０ｍｍ～５０ｍｍの所定距離を隔てて溶融浴表面に吹き付けられるように方向付けられて、発散した前記ガスジェットの全体が前記溶融浴表面に衝突し、

前記少なくとも１つのガスジェット（２０、２０ａ、２０ｂ）の前記ガスジェット軸（２１）は、前記ガスジェットが前記溶融浴表面（８）と前記側板（３、４）との間の接触線（１０、１１）から所定距離を隔てて溶融浴表面に吹き付けられるように、方向付けられているか、又は前記側板に方向付けられて、前記ガスジェットの少なくとも一部の流れが、前記溶融浴表面と前記側板との間の接触線から所定距離を隔てた前記溶融浴表面へと効果的に方向を逸らされており、

これにより前記ガスジェットによって生成された弾頭波（２４）が前記溶融浴の前記表面領域を取り囲み、前記溶融浴表面と前記鋳造ロールとの間の接触線から前記溶融物とは無関係な粒子が集まる前記表面領域を隔離することを特徴とする、方法。

【請求項２】

前記少なくとも１つのガスジェットが、２５°から１４５°までの所定角度（α）で、前記溶融浴表面に方向付けられていることを特徴とする、請求項１に記載の方法。

【請求項３】

前記所定角度（α）は、３５°から９０°であることを特徴とする請求項２に記載の方法。

【請求項４】

前記ガスジェット（２０、２０ｂ）のガスジェット軸（２１、２１ｂ）が、前記ガスジェットが前記溶融浴表面（８）と前記側板（３、４）との間の接触線（１０、１１）から、溶融浴表面において測定して１０ｍｍ～５０ｍｍの所定距離を隔てて前記溶融浴表面に衝突するように、方向付けられていることを特徴とする請求項１～３のいずれか一項に記載の方法。

【請求項５】

前記少なくとも１つのガスジェットが、流れの方向において１０°～３５°の開き角度（γ）で分岐されていることを特徴とする、請求項１～４のいずれか一項に記載の方法。

【請求項６】

前記２つの側板の間において、前記少なくとも１つのガスジェットの軸は、前記ガスジェットが溶融浴表面と前記鋳造ロールとの間の接触線に対して平行または斜めに、中断されることなく、前記側板から所定距離を離間した溶融浴表面に作用するように方向付けられていることを特徴とする、請求項１～５のいずれか一項に記載の方法。

【請求項７】

前記２つの鋳造ロールの間において、前記少なくとも１つのガスジェットの軸は、前記ガスジェットが溶融浴表面と前記側板との間の接触線に対して平行に、中断されることなく、前記鋳造ロールに対して所定距離を離間した溶融浴表面に作用するように方向付けられていることを特徴とする、請求項１～５のいずれか一項に記載の方法。

【請求項８】

少なくとも所定の区域において、少なくとも２つのガスジェット（２０ａ、２０ｂ）の軸が、相互に所定距離を離間した状態で前記溶融浴表面に作用するように方向付けられていることを特徴とする、請求項１～７のいずれか一項に記載の方法。

【請求項９】

前記少なくとも１つのガスジェットが、少なくとも所定の区域内で前記区画された領域を包含し、かつ前記溶融浴表面のガスジェットが吹き付けられていない状態の高さの上、０．０５ｍｍ～１０ｍｍの所定の一定の高さに保持される弾頭波（２４）を前記溶融浴表面に形成することを特徴とする、請求項１～８のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１０】

前記一定の高さは、前記溶融浴表面の通常の高さの上、０．１ｍｍ～３ｍｍの高さであることを特徴とする請求項９に記載の方法。

【請求項１１】

前記ガスジェットを形成するために、不活性ガスまたは還元ガスが用いられることを特徴とする、請求項１～１０のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１２】

前記不活性ガスまたは前記還元ガスは、アルゴンまたは窒素または$N+H_2$またはこれらガスのうちの少なくとも２つの混合ガスであることを特徴とする請求項１１に記載の方法。

【請求項１３】

鋳造プロセスの開始段階における、溶融浴表面での前記少なくとも１つのガスジェットの作用は、前記溶融空間への溶融物の導入の開始後、１０秒間から２分間のみスイッチオ

ンされることを特徴とする、請求項１～１２のいずれか一項に記載の方法。
【請求項１４】
溶融浴表面での少なくとも１つのガスジェットの前記作用が、所定の時間間隔で各区域において中断され、よって溶融物とは無関係な粒子が区画された表面領域から排出されることを特徴とする、請求項１～１３のいずれか一項に記載の方法。
【請求項１５】
前記溶融浴表面と前記２つの鋳造ロールの少なくとも１つとの間の接触線に沿って、前記溶融浴表面への前記少なくとも１つのガスジェットの前記作用が中断されることを特徴とする、請求項１４に記載の方法。
【請求項１６】
前記溶融浴表面と前記２つの側板の少なくとも１つとの間の接触線に沿って、前記溶融浴表面への前記少なくとも１つのガスジェットの前記作用が中断されることを特徴とする、請求項１４に記載の方法。
【請求項１７】
前記溶融物とは無関係な粒子が、前記鋳造された金属ストリップのエッジをトリミングすることにより、前記金属ストリップから取り除かれることを特徴とする、請求項１４～１６のいずれか一項に記載の方法。
【請求項１８】
前記溶融物とは無関係な粒子の除去が、鋳造された金属ストリップのコイルの重量が達成された直後に所定の時間間隔で行われ、前記溶融物とは無関係な粒子を豊富に含む前記金属ストリップの部分が取り除かれることを特徴とする、請求項１４～１７のいずれか一項に記載の方法。
【請求項１９】
溶融浴表面（８）で溶融浴を保持するための溶融空間（５）と鋳造ギャップ（７）とを共に形成する、回転駆動される２つの鋳造ロール（１、２）と、
前記鋳造ロールの終端側に面して位置する側板（３、４）と、
を有する、鋳造された金属ストリップを製造する２ロール鋳造装置において、
目標とするガスジェット（２０、２０ａ、２０ｂ、・・・）のための出口開口（１７、１７ａ、１７ｂ、・・・）を有する少なくとも１つのガスジェットノズル（１６、１６ａ、１６ｂ、・・・）が、前記溶融物とは無関係な粒子の収集のための区画された領域（３０）が前記溶融浴表面（８）に形成されるような方法で、前記溶融空間に配置されるか、または方向付けされる２ロール鋳造装置であって、
前記ガスジェットノズル（１６、１６ａ、１６ｂ、・・・）の前記出口開口（１７、１７ａ、１７ｂ、・・・）が、前記溶融浴表面（８）と前記鋳造ロール（１、２）との間の前記接触線（１０、１１）から所定距離で前記溶融浴表面（８）に方向付けられて、発散した前記ガスジェットの全体が前記溶融浴表面に衝突し、前記ガスジェットの軸（２１、２１ｂ）が、前記ガスジェットが前記溶融浴表面と前記鋳造ロールとの間の接触線から前記溶融浴表面において測定して１０ｍｍ～５０ｍｍの距離において吹き付けられるように、前記溶融浴表面（８）に方向付けられており、
前記ガスジェットノズル（１６、１６ａ、１６ｂ、・・・）の前記出口開口（１７、１７ａ、１７ｂ、・・・）が、前記溶融浴表面（８）と前記側板（３、４）との間の接触線（１０、１１）から所定距離を隔てられた前記溶融浴表面に方向付けられているか、又は前記ガスジェットの少なくとも一部の流れが、前記溶融浴表面と前記側板との間の接触線から所定距離を隔てた前記溶融浴表面へと効果的に方向を逸らされるように前記側板に方向付けられており、
これにより前記ガスジェットによって生成された弾頭波（２４）が前記溶融浴の前記表面領域を取り囲み、前記溶融浴表面と前記鋳造ロールとの間の接触線から前記溶融物とは無関係な粒子が集まる前記表面領域を隔離することを特徴とする、装置。
【請求項２０】
前記ガスジェットノズル（１６、１６ａ、１６ｂ、・・・）の前記出口開口（１７、１

７ａ、１７ｂ、・・・）が、２５°～１４０°の所定角度（α）で、前記溶融浴表面（８）に方向付けられていることを特徴とする、請求項１９に記載の２ロール鋳造装置。

【請求項２１】

前記所定角度（α）は３５°～９０°であることを特徴とする請求項２０に記載の２ロール鋳造装置。

【請求項２２】

前記ガスジェットの軸（２１、２１ｂ）は、前記ガスジェットが、前記溶融浴表面と前記側板（３、４）との間の接触線からの距離が、前記溶融浴表面で測定して１０ｍｍ～５０ｍｍの範囲にある前記溶融浴表面（８）に吹き付けられるように、方向付けられていることを特徴とする、請求項２１に記載の２ロール鋳造装置。

【請求項２３】

前記２つの側板（３、４）の間で、前記ガスジェットノズル（１６、１６ａ、１６ｂ、・・・）の前記出口開口（１７、１７ａ、１７ｂ、・・・）が、前記溶融浴表面（８）と前記鋳造ロール（１、２）との間の接触線（１０、１１）に平行に、前記側板に対して所定距離を離間した前記溶融浴表面に方向付けられていることを特徴とする、請求項１９～２２のいずれか一項に記載の２ロール鋳造装置。

【請求項２４】

前記２つの鋳造ロール（１、２）の間で、前記ガスジェットノズル（１６、１６ａ、１６ｂ、・・・）の前記出口開口（１７、１７ａ、１７ｂ、・・・）が、前記溶融浴表面と前記側板（３、４）との間の接触線（１０、１１）に平行に、前記鋳造ロールに対して所定距離を離間した前記溶融浴表面（８）に方向付けられていることを特徴とする、請求項１９～２３のいずれか一項に記載の２ロール鋳造装置。

【請求項２５】

前記ガスジェットノズル（１６ａ、１６ｂ）が、略等しい距離にある目標とされるガスジェット（２０ａ、２０ｂ）に対する出口開口（１７ａ、１７ｂ）を２つ備えるか、または各々が１つの出口開口を有する２つのガスジェットを備え、前記溶融物とは無関係な粒子の収集のための、２段に区画された表面領域（３０）が前記溶融浴表面（８）上に形成されることを特徴とする、請求項１９～２４のいずれか一項に記載の２ロール鋳造装置。

【請求項２６】

少なくとも１つのガスジェットノズル（１６、１６ａ、１６ｂ、・・・）の前記出口開口（１７、１７ａ、１７ｂ、・・・）が、前記溶融浴表面（８）に方向付けられて、前記鋳造ロール（１、２）、または前記側板（３、４）、または前記溶融空間（５）内部の他の付属品の部分と共に溶融浴表面（８）上に区画された表面領域（３０）を、ガスジェット（２０、２１ａ、２０ｂ、・・・）の前記吹き付けの下に、形成することを特徴とする、請求項１９～２５のいずれか一項に記載の２ロール鋳造装置。

【請求項２７】

鋳造ロール（１、２）と側板（３、４）とにより形成される前記溶融空間（５）は、カバーフード（９）を使用して大気の侵入に対して閉止され、前記少なくとも１つのガスジェットノズル（１６、１６ａ、１６ｂ、・・・）の前記出口開口（１７、１７ａ、１７ｂ、・・・）が、前記溶融空間（５）の内部に開口していることを特徴とする、請求項１９～２６のいずれか一項に記載の２ロール鋳造装置。

【請求項２８】

前記ガスジェットノズル（１６、１６ａ、１６ｂ、・・・）は、前記カバーフード（９）に固定され、配向されていることを特徴とする、請求項２７に記載の２ロール鋳造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、溶融空間と鋳造ギャップ（casting gap）とを共に形成し、溶融金属がこの溶融空間に供給され、上部が開放された溶融浴面を有する溶融浴を溶融空間内に形成し、

鋳造ギャップを通して鋳造された帯板が溶融空間から送り出され、溶融物とは無関係な粒子の収集のための、区画された表面領域（delimited surface region）が、少なくとも１つのガスジェットの作用の下に、溶融浴表面上に形成される、２つの鋳造ロール及び２つの側板を使用した、鋳鉄帯板（cast metal strip）を製造する方法、及び、この方法のために用いられる、２ロール鋳造装置（two-roll casting device）に関する。

【０００２】

本発明は、好ましくは鋳鉄帯板が略垂直に下方へ取り出される、２ロール鋳造設備を使用する、帯板の厚みが０．５ｍｍから１０ｍｍの間の鋳鉄帯板を連続的に製造するための、鋳造方法に関する。

【背景技術】

【０００３】

帯板が垂直に送り出される２ロール鋳造装置は周知であり、図１及び図２に図式的に示されるように、反対に回転するように駆動される２つの鋳造ロール１、２と、好ましくはこの鋳造ロールの端部側に面して配置され、それにより浴中に沈められた鋳造ノズル６を通して導入される溶融金属を受けるための溶融空間５を形成する、２つの側板３、４を含んでいる。　鋳造ロールの２つの回転の軸は水平面内にあり、相互に所定距離を隔てて並行に配置され、それにより鋳造ギャップ（casting gap）７がこれらの鋳造ロールの間に形成され、この鋳造ギャップ７の長さ方向の範囲は側板により区画され、従って鋳造ギャップ７は所望の帯板の断面に対応する断面を有する。　この溶融空間への溶融金属の連続的な供給により、上部が開放された溶融浴表面８を有する溶融浴が、その内部に形成される。　溶融浴面上方では、外部気体の接触を実質的に防止するために、シールを形成する、または所定ギャップを維持するように、鋳造ロール及び側板に対して位置する溶融空間がカバーフード９により区画されている。　底部では、帯板が出てくる溶融空間が、鋳造ギャップに開放されている。　鋳造ロールが回転すると、溶融浴表面と冷却された鋳造ロールとの間の接触線１０、１１から出発して、２つのストランド外郭（strand shell）１２が、溶融浴に入るところで鋳造ロールの側面に形成され、ストランド外郭は連続的により厚くなり、帯板１３を形成するために最終的に鋳造ギャップ内で組み合わせられる。

【０００４】

溶融浴内に運動を起こさせる、浴中に沈められた鋳造ノズルを通しての、溶融浴への溶融金属の連続的な供給により、溶融物とは無関係な非金属粒子が流れに乗せられる。　これらの粒子は溶融浴表面に浮かんでおり、それらは溶融物とは無関係な粒子と共に凝集したもので、耐熱材料との化学反応により、または再酸化によりモールドされた溶融浴内に生成されたものであり、鋳造ロールの横表面方向の鋳造ロールとの接触線において直接優先的にストランド外郭内に統合されて、鋳鉄帯板の表面及び表面近傍の領域内で、封入物とマクロクラック及びマイクロクラックの原因（seeds）を形成する。

【０００５】

従来技術の記述に従う、溶融金属を鋳造するための２ロール鋳造設備及び鋳造方法は、例えば特許文献１、特許文献２、及び特許文献３から知られている。

【０００６】

溶融物とは無関係の粒子を鋳造ロール表面と溶融浴の水準面との間の接触線から遠ざけておくために、特許文献１には、溶融物とは無関係の粒子を溶融物のたまりの中心に向かって漂流させる、ガスジェットをこの接触線の領域に適用することが提案されている。このガスジェットは、鋳造ロールの表面及び溶融浴の水準面のエッジ領域の一部をカバーするが、ストランド外郭の成長に影響する溶融物の変動及び温度の変動が、ガスジェットの強度と温度に応じて敏感な領域の鋳造ロール表面に発生する。　都合の悪いことに、この領域におけるストランド外郭の形成に対する略均一な初期条件は、最終製品に対して特に重要である。

【０００７】

特許文献２によれば、溶融物とは無関係で、金属浴と鋳造ロールの横面との間の接触線に向かう溶融浴内の流れに乗せられた粒子の漂流は、この金属浴内に斜めに沈められ、そ

の下側エッジが、浴中に沈められた鋳造ノズルの出口の開口の高さよりも下に配置されたシールドによって鋳造作業中は避けられる。　これの狙いは、溶融空間内に付加的な溶融プール（melt pool）を生成することであり、そこでは非金属の粒子は分離されることができる。　２ロール鋳造装置を使用して連続的に製造される帯板はコイルに巻かれ、各々の個々の巻取作業の終了時には、このシールドは金属浴から取り出され、溶融浴表面で分離された粒子は、ガスノズルを使用して鋳造ロール表面の少なくとも１つに向かって吹き付けられ、このようにして帯板の短い一片と共に排出される。　この方法の主な欠点は、各々の鋳造されたコイルの一部がスクラップとなり、それが連続した製造プロセスを中断して、製造におけるスクラップの比率を増加させることである。　更に、溶融金属がシールド上に堆積し、このシールドが引き上げられる度に固化する。　このシールドが耐火材料で構成されている場合には、耐火材料の浸食された粒子が溶融浴中に追加して導入されるか、または液体の鉄と耐火材料の間に化学反応が発生して、更に不純物を生成する。

【０００８】

特許文献３は、浴の表面に浮遊する異物が回転するカップ機構を使用して連続的にすくい上げられることにより取り除かれる、２ロール鋳造装置を開示している。　これらの装置は溶融浴表面で金属の溶融点で動作しなければならないので、これらの機械的な装置においては多数の動作不良が起こりやすい。　更に鋼の溶融浴の場合には、浴の表面は大気中の酸素との接触から保護されなければならず、そのためにこれらの条件の下では、この型式のすくい上げ装置の使用は実現可能なものではない。

【特許文献１】特開２００１－３１４９４６号公報

【特許文献２】国際公開第０２／０８３３４３号パンフレット

【特許文献３】特開平２－２０７９４６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

従って、前述の従来技術の欠点を避け、帯板の表面への、または帯板の表面内への、あるいは帯板の表面近傍の領域内への溶融浴とは無関係な粒子の混入が実質的に避けられ、実質的に破壊することなく、溶融浴表面におけるいかなる波の形成からも仕切られた、溶融浴表面と鋳造ロールの横表面との間の接触線が実現され、かつ同時に溶融浴表面との酸素の接触が可能な限り避けられる、鋳鉄帯板を製造するための方法、及び２ロール鋳造装置を提案することが本発明の目的である。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

導入部に記載したタイプの方法に基づいて取り組むことにより、溶融浴表面と鋳造ロールとの間の接触線から所定距離にある、ガスジェットの軸を有する、少なくとも１つのガスジェットが溶融浴表面に向けられるという事実により、この目的が達成される。

【００１１】

この場合、少なくとも１つのガスジェットは、溶融物とは無関係な粒子が、それを通して逃れることができるギャップが区画された表面領域沿いに残らないような形状とされている。　一般的に区画された表面領域は、任意の所望の外形を有する、閉じた環を形成するガスジェットにより、または複数の連続するガスジェットにより、形成されてもよい。

同時に、鋼のような、酸化への高い傾向を有する溶融金属の場合には特に、不活性ガスまたは還元性のシールドガスの雰囲気が、実質的に溶融金属の再酸化を支配する、外部大気の侵入に関して適切に閉止された、溶融金属浴の上方及び溶融空間内に形成され、維持される。

【００１２】

少なくとも１つのガスジェットは、溶融浴表面に直接向けられる。　これは、ガスジェットと溶融浴表面の間の接触領域と、鋳造ロール、及び／または溶融空間を区画する側板との間で、溶融浴表面において、波の形成により実質的に影響を受けずに維持される滑らかなエッジの帯板（calm edge strip）を製造する。　鋳造ロールの表面が、同様に適切

に安定した、均質な一定した方法で駆動及び機能している場合には、鋳造速度に応じて回転する、鋳造ロールの横表面においての、ストランド外郭の、一定した、均一な、外乱を受けない形成に、この手段は大きく貢献する。

【００１３】

この状況では、少なくとも１つのガスジェットが、水平面を基礎にして２５°から１４５°の角度で、好ましくは３５°から９０°の角度で溶融浴表面に向けられる場合に、特に都合がよい。　この場合、溶融浴表面は実質的にこの水平面に対応している。

【００１４】

各々のガスジェットには、あるガスジェット軸が割り当てられている。　好ましくは、溶融浴表面と鋳造ロールとの間の接触線から、及び／または溶融浴表面と側板との間の接触線から、所定距離にあるガスジェット軸の方向で、少なくとも１つのガスジェットが溶融浴表面に向けられる。　この距離は、好ましくは一定であり、溶融浴表面から測定して、１０ｍｍと５０ｍｍの間の範囲である。

【００１５】

回転している鋳造ロールとは異なり、側板は実質的に静止しているので、少なくとも１つのガスジェットは、溶融浴表面と側板との間の接触線から所定距離をもって側板の表面に受けられることができ、かつガスジェットの少なくとも一部の流れが、溶融浴表面に効果的に向けられる。

【００１６】

単数または複数のガスジェットは、好ましくはファンジェットの形式であり、対応した形状のノズルから出現する。　ガスメータで用いられているものに似た、連続した狭いガスジェットを生成するように、多数のノズルが連続して配置されることが好適である。

【００１７】

溶融浴表面に任意の所望の形状の区画された表面領域を形成するために、少なくとも１つのガスジェットは、部分的に曲げられたファンジェットの形式である。

【００１８】

ガスジェットノズルからそれが一度出現すると、１０°と３５°の間の開口角度で、流れの方向にガスジェットが分岐される。　均一で安定したストランド外郭の形成のためには、鋳造ロールの横表面に部分的に向けられるよりもむしろ、溶融浴表面を全ての分岐されたガスジェットが、衝突することが必要である。　振動する移動を実行してもよい側板においては、鋳造ロールの横表面で遭遇される、不利な効果がここでは起こらないので、ガスジェットと側板の間の直接の接触が完全に可能である。

【００１９】

ある好ましい望ましい実施形態に従えば、２つの側板の間で、適切な場合には側板に対して所定距離を設けておけば、少なくとも１つのガスジェットは、溶融浴表面と鋳造ロールとの間の接触線に対して遮られることなく溶融浴表面に並行または斜めに作用する。　このことは、溶融物とは無関係な粒子との接触から、鋳造ロールの表面が連続してシールドされることを保証する。　溶融金属の帯板は、少なくとも下流のコイル巻機（coiler）で巻かれる前には、実際の２ロール鋳造設備に配置されることが不必要な、トリミングステーションを通るので、側板に向かう、従って溶融金属の帯板のエッジ部分への、粒子の連続した放出が、可能でありかつ望ましく、従ってこの領域においては、非金属の異物の高さの制御された増加は、更なるスクラップ材料の原因にはならない。　溶融浴表面と鋳造ロールとの間の接触線に対して、ガスジェットを斜めに走るように配列することは、溶融物とは無関係な粒子の、側板に向かう連続した放出を更に起こさせる。　更に、側板に対して所定距離を設けておけば、ガスジェットによる側板での空間的に限定された領域の局所的な冷却が回避される。

【００２０】

同様に、２つの鋳造ロールの間で、適切な場合には鋳造ロールに対して所定距離を設けておくと、少なくとも１つのガスジェットは、溶融浴表面と側板との間の接触線に対して遮られることなく溶融浴表面に並行に作用する。　結果として、帯板のエッジにおいてさ

えも、溶融物とは無関係な粒子の増加が望ましくない場合には、鋳造動作の継続中には、適切なシールドが実行される。　鋳造ロールに対して所定距離を維持しておくことにより、周辺の帯板に沿った鋳造ロールの横表面上の、局所的な冷却を、従って鋳造ロールの横表面と溶融浴表面との間の接触線に沿ったストランド外郭の異なる高さの成長を回避する。

【００２１】

少なくとも区域において、少なくとも２つのガスジェットが、所定距離で相互に隔てられた溶融浴表面に作用するならば、溶融物とは無関係な粒子の制限への更なる改善が達成される。　この手段は、鋳造ロールの横表面と溶融浴表面との間の接触線に沿った、帯板の表面品質を特に改善する。　２つのガスジェットが相互に、等しい距離に配列されることが好ましい。

【００２２】

溶融空間を形成する、または直接その内部に配置された、２ロール鋳造装置の部品は、ガスジェットを有する区画された表面領域を形成するときに含まれることができる。　この場合、区画された表面の領域は、少なくとも１つのガスジェットによる区域と、側板または鋳造ロールまたは浴中に沈められた鋳造ノズルまたは他の内部の金付属品による区域とで形成されている。

【００２３】

所定角度で金属浴に衝突する少なくとも１つのガスジェットが、ギャップフリーの弾頭波（bow wave）、即ちファンジェットの範囲の方向に並行に延伸し、少なくとも区域において区画された領域を包含する、溶融浴表面におけるうねりを形成することが好ましい。

この弾頭波は連続しており、この方法でこの区画された表面領域を形成し、あるいは側板の、または鋳造ロールの、または浴中に沈められた鋳造ノズルの、または内部の金具の付属品などの２ロール鋳造装置の部品と組み合わせられて、区画された表面領域を形成する。

【００２４】

ガスジェットにより形成された弾頭波は、溶融浴表面の通常の高さの０．０５ｍｍから１０ｍｍ上の、好ましくは０．１ｍｍから３ｍｍ上の、略一定の高さに維持されている。

これは、溶融浴とは無関係な粒子のための収集タンクを生成し、それらが制御された方法で放出されるまで、または鋳造が自動的に終了するまで、そこに保持される。

【００２５】

不活性ガスまたは還元ガスは、この領域において溶融浴表面での、溶融金属の再酸化が起こらないことを保証するための、ガスジェットを形成するために用いられる。　用いられることができる好ましいガスは、アルゴン、窒素、Ｎ＋Ｈ$_2$またはこれらのガスの少なくとも２つの混合ガスを含んでいる。

【００２６】

鋳造プロセスの開始段階では本発明に従う方法は、溶融浴の高さが動作レベルに到達した時、従って溶融浴が溶融空間において、及び特に溶融浴表面において、実質的に安定され、かつ平静化された時にのみ、展開されるべきである。　従って鋳造プロセスの開始段階では、溶融浴表面での少なくとも１つのガスジェットの作用は、溶融空間への溶融物の導入が開始された後（鋳造の開始）、１０秒間から２分間のみスイッチオンされることが好都合である。

【００２７】

長期の鋳造期間にわたって、溶融物とは無関係な粒子は区画された表面領域に累積され、少なくとも周期的な間隔で取り除かれなければならない。　これは、溶融空間それ自身が完全に空にされ、次いで設備が再度起動されて、鋳造が再開される、作業上の理由での製造の中断中に好ましくは行われる。　これらの時間間隔が長すぎる場合には、溶融物とは無関係な累積された粒子が、区画された表面領域から放出されるために、溶融浴表面での少なくとも１つのガスジェットの作用は、所定の時間間隔で各区域において遮られる。

溶融浴表面と２つの鋳造ロールの少なくとも１つとの間の接触線に沿った、または溶融

浴表面と２つの側板の少なくとも１つとの間の接触線に沿った、及び好ましくは溶融浴表面と双方の側板との間の接触線に沿った、のどれかで溶融浴表面での、少なくとも１つのガスジェットの作用が遮られることにより、これは達成される。　側板に向かう、及び従って鋳造される帯板のエッジ領域への、溶融物とは無関係な粒子の放出は、帯板の広い側面の表面に近接した、異物の形成を回避し、異物の高さが増加されたこのエッジ帯板は、引き続く製造ステップで行われる、帯板のトリミングの際に取り除かれる。　溶融空間における鋳造ロールと溶融金属の間の接触表面を経由した、溶融物とは無関係な粒子の放出は、鋳造された帯板のコイルの重量が達成された直後に、所定の時間間隔で好ましくは行われる。

【００２８】

本発明はまた同様に、導入部に記載された一般的なタイプの、溶融浴表面で溶融浴を受けるための溶融空間と、鋳造ギャップとを共に形成する、回転駆動される２つの鋳造ロールと、鋳造ロールの終端側に面して位置する側板とを有する、鋳鉄帯板を製造する２ロール鋳造装置も提案する。　向けられるガスジェットのための出口の開口を有する、少なくとも１つのガスジェットノズルが、溶融物とは無関係な粒子の収集のための、区画された領域が溶融浴表面に形成されるような方法で、溶融空間に配置され、または方向付けられ、または溶融空間内へ突き出る。　この方法により形成される２ロール鋳造装置は、ガスジェットノズルの出口の開口が、溶融浴表面と鋳造ロールとの間の接触線から、所定距離を隔てられて溶融浴表面に向けられることを特徴とする。

【００２９】

溶融浴表面の上部に所定距離で、カバーフードにより、溶融空間は大気の侵入から保護されている。　カバーフードは、接触表面またはシールを備える、側板と鋳造ロールに面して位置し、または特に狭いギャップで鋳造ロールに対して設定されており、どの場合も、溶融空間に導入されたシールドガスが、これらのギャップを通って出ていき、この方法で外部ガスがこの溶融空間に侵入することから防止される。　少なくともガスジェットノズルの出口の開口は、カバーフードを通って、溶融空間内に突き出ており、好ましくはカバーフードに固定されて配向されている。

【００３０】

一般的に、ガスジェットノズルの出口の開口の配向は、出現するガスジェットの方向を決定する。　この点で、ガスジェットノズルの出口の断面におけるノズル軸の方向は、出口の開口の断面におけるガスジェットのガスジェット軸の配向に対応する。　ガスジェットノズルの出口の開口、及び従ってガスジェットノズルの出口の開口内に定義されたノズルの軸は、溶融浴表面に直接向けられるので、溶融浴表面の望ましくない領域への、溶融物とは無関係な粒子の漂流が回避される。　これに対する好ましい条件は、溶融浴表面に向けられたガスジェットの軸と、溶融浴表面と鋳造ロールとの間の接触線との間の距離が、溶融浴表面上から測定して１０ｍｍから５０ｍｍの範囲である場合に達成される。　ガスジェットノズルの出口の開口または出口の開口の出口の断面内のノズル軸が、水平面に基づいて、２５°から１４５°までの所定角度で、好ましくは３５°から９０°までの所定角度で、溶融浴表面に向けられる場合に、好ましい条件が同様に結果として得られる。

この場合、溶融浴表面は、水平面を形成する。

【００３１】

極めて狭く引き伸ばされたガスジェットを生成するために、ガスジェットノズルはスロット形状の出口の開口を備える、ファンジェットノズルまたはスロットノズルとして構成される。　この型式の複数のガスジェットノズルを連続して配列することは、ガスジェットを使用して、任意の所望の形状の区画された領域が、溶融浴表面に包含されることを可能にする。

【００３２】

ガスジェットノズルの出口の開口が、溶融浴表面と側板との間の接触線から所定距離を隔てられて溶融浴表面に向けられることが好都合である。

【００３３】

２つの側板の間で、適切な場合には側板に対して所定距離が設けられて、ガスジェットノズルの出口の開口が、溶融浴表面と鋳造ロールとの間の接触線に平行に、溶融浴表面に向けられると、有益な効果が生成される。

【００３４】

連続したガスジェットの作用の下で、側板の過度の局所的な冷却は、２つの鋳造ロールの間で、適切な場合には鋳造ロールに対して所定距離が設けられて、ガスジェットノズルの出口の開口が、溶融浴表面と側板との間の接触線に対して平行に、溶融浴表面に向けられると、回避される。　鋳造ロールの表面の過度の局所的な冷却は、２つの鋳造ロールの間で、適切な場合には鋳造ロールに対して所定距離が適切に設けられて、ガスジェットノズルの出口の開口が、溶融浴表面と側板との間の接触線に対して平行に、溶融浴表面に向けられると、回避される。

【００３５】

溶融物とは無関係な粒子に対する改善されたシールドは、ガスジェットノズルが、略等しい距離にある目標とされるガスジェットに対する出口の開口を２つ備えるか、または各々が１つの出口の開口を有する２つのガスジェットが備え、この場合、溶融物とは無関係な粒子の収集のための、２倍に区画された表面領域（double-delimited surface region）が溶融浴表面上に形成されると、達成される。

【００３６】

溶融物とは無関係な粒子の収集のための、連続した区画された領域は、少なくとも１つのガスジェットノズルの出口の開口が、溶融浴表面上の区画された表面領域を、ガスジェットの作用の下に、それらが形成するように溶融浴表面上に向けられると、達成される。

しかしながら、少なくとも１つのガスジェットノズルの出口の開口が、鋳造ロールの区域と、または側板の区域と、または他の溶融浴内の内部物の区域と共に、ガスジェットの作用の下に連続して、溶融浴表面上に区画された表面領域を形成するように溶融浴表面に向けられても、同様にこれは可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００３７】

本発明の更なる利点と特徴は、添付図面への参照がなされる以下の非限定的な例示的実施形態の記述から明らかになるであろう。

【００３８】

２ロール鋳造装置の基本的構成は、図１及び図２を参照して、従来技術の要約に既に記述されている。　それらの図面において、特定の部品に対して既に導入された参照番号が、従って以下に続く文章で同じ部品に対して同様に適用される。　２ロール鋳造装置は、連続して鋳造される帯板の連続製造に対して用いられる。

【００３９】

表面における、または表面に近接した領域における、スラグ、金属酸化物等の異物のわずかな包含さえも、表面の条件に対して顕著な悪影響を有する、マイクロクラックの原因となるセル及びマクロクラックを形成するので、特にステンレス鋼の等級に対しては、特に高い要求が、製造される帯板の表面品質に対して課せられている。

【００４０】

本発明に従う方法が基づいている原理は、図３に示されている。　浴中に沈められた鋳造ノズル６を経由して連続的に供給される溶融鋼が存在する溶融空間５は、矢印により表わされる方向に回転する２つの鋳造ロール１、２と、鋳造ロールの端部側に対して位置し、この断面図ではその１つのみが示されている側板３との間に形成されている。　溶融浴は、２つの鋳造ロール１、２の間に延伸する、溶融浴表面８を形成する。　溶融浴表面８と、内部が冷却された鋳造ロール１、２の鋳造ロール表面１４、１５との間の、接触線１０、１１から出発してストランド外郭１２は形成され、帯板１３を形成するために、鋳造ギャップ７で相互に融合される。

【００４１】

ガスジェットノズル１６は溶融浴表面８から所定距離を隔てて配置されており、それら

の出口の開口１７、または出口の開口１７の出口の断面内のそれらのノズル軸１８は、溶融浴表面８に対して斜めにされている。　ガスジェット軸２１を備えて出現するガスジェット２０は、溶融浴表面８上にある高さの弾頭波２４を生成するが、この高さはガスジェットの流速と、それらが溶融浴表面に衝突する圧力により、その殆どが決定される。　溶融物とは無関係で、溶融浴上に浮かぶ粒子は、対向する弾頭波２４との間に、または弾頭波により区画される表面領域３０内部に累積する。　ガスジェットノズル１６は、供給ライン２６に接続され、それを通して不活性ガスまたは還元ガスがそれらに供給される。　複数のガスジェットノズルが供給ラインに接続され、それらは循環するパイプラインを形成することが好ましい。

【００４２】

図４では、ガスジェットノズル１６の出口の開口１７またはノズル軸１８が、溶融浴表面８上に向けられ、ガスジェット２０は溶融浴表面に直接衝突して、弾頭波２４を生成する。　この場合、出口の開口１７、またはガスジェット２０、またはガスジェットの軸２１は、溶融浴表面８に向かけられ、これが２５°と１４５°の間である、水平面Ｅに対する所定角度αを定義する。　この場合角度αは、図４に示されるように、鋳造ロール側から決定される。

【００４３】

一列に配列されたガスジェットノズルにより生成される多数のガスジェットは、その表面領域内部に溶融物とは無関係な粒子が累積される、溶融浴表面上に区画された表面領域を生成する。　図５は、２つの鋳造ロール１、２と２つの側板３、４の間の溶融浴表面８を示している。　溶融浴表面８の上方には、鋳造ロールと平行に、かつ側板に平行に、溶融浴表面８に向けられた目標とするガスジェット２０を生成するようにガスジェットノズル１６が配置されている。　それらは略矩形の区画された表面領域３０を封入し、その内部に溶融物とは無関係な粒子が累積する。

【００４４】

図６は、２つの区画された表面領域３０を形成するための、更に利点のある実施形態を示している。　この場合には、ガスジェットノズル１６は、鋳造ロール１、２に対してある角度の位置に配向され、従って鋳造ロールに対して斜めに配向された弾頭波を形成する。　溶融浴内部の中央に沈められた、浴中に沈められた鋳造ノズル６は、区画された表面領域３０の形成に含まれており、この表面領域を副区域に区画する。　更なる副区域では、２つの表面領域３０がそれぞれ側板３、４により区画される。　ほぼＶ字型の、２つの区画された表面領域３０の形成は、側板３、４に向かう、従って鋳造された帯板の最外のエッジ部分への、溶融物とは無関係な粒子の連続的な放出の特定の利点をもたらす。

【００４５】

外部大気の侵入から溶融浴をシールドする、カバーフード９内部へのガスジェットノズルの組み込みの、可能な一実施形態が図７に示されている。　鋳造ロール１、２の間には、鋳造ロールの表面１４、１５の間に、溶融浴表面８の上方で、それからある短い距離を隔ててサポート（詳細は図示されていない）で保持されてカバーフード９が配置されている。　カバーフード９は、穴またはエッジ側部の凹部を備え、カバーフード９上のブラケット３２にガスジェットノズル１６がはめ合わせられてねじ止めされる、そのような通路３１の１つのみがここでは示されている。　ガスジェットノズル１６は、スロット形状の出口の開口１７を備える、スロットノズルまたはファンジェットノズルとして設計され、少なくとも終端部分では直線である出口通路１９を有している。　これは、溶融浴表面８に向けられた、極めて狭い、集中的なガスジェット２０を生成し、弾頭波２４を形成する。

【００４６】

区画された表面領域２５を形成するための、更に利点のある実施形態が図８に示されている。　ガスジェットノズル１６は溶融浴表面８から所定距離に、そのエッジが全ての側で鋳造ロール１、２及び側板３、４に向かって配置されており、それらの出口の開口は、溶融浴表面に向けられている。　図９に示されるように、ガスジェット２０ａ、２０ｂ、

・・・を形成し、相互に平行に配置されたガスジェットノズル１６ａ、１６ｂ、・・・の２つの列は、鋳造ロールの長さ方向の範囲に沿った区画された表面領域沿いに、副区域内で相互に平行に配向されている。　２つの出口の開口を備えるガスジェットノズルが、同に効果のために用いられることができる。　どちらの場合にも、２倍の弾頭波が生成される。　図９は、２つの出口の開口１７ａ、１７ｂを備え、かつガスの流れの方向内で分岐される、出口通路１９ａ、１９ｂを備えるガスジェットノズル１６を示している。　しかしながら出口通路は、相互に平行に設けられてもよい。　２つの弾頭波２４ａ、２４ｂは、相互に所定距離を隔てて溶融浴表面８上に生成され、従って溶融物とは無関係な粒子への二重の障壁を生成する。

【００４７】

しかしながら、本発明は以上に図示され記述された実施形態に限定されることはなく、むしろ多様な方法で修正されることができる。　順に並び、区画された領域を形成するガスジェットと、それに関連するガスジェットノズルとを、ガスジェットが区画された表面領域の１つの周辺部内の溶融浴表面に向かって直接向けられ、かつガスジェットが他の区域内の鋳造ロール表面または側板に向けられるような方法で配置することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【００４８】

【図１】従来技術に従う、２ロール鋳造装置の鋳造ロールの断面図である。

【図２】従来技術に従う、２ロール鋳造装置の平面図である。

【図３】本発明に従う鋳造ノズル、または本発明に従って方向づけされたガスジェットを有する、２ロール鋳造装置を示す図である。

【図４】本発明の１実施形態に従う、ガスジェットノズルの配向と、ガスジェットの溶融浴表面への配向を示す図である。

【図５】本発明の１実施形態に従う、溶融浴表面上の区画された表面領域の形成を示す図である。

【図６】本発明の他の実施形態に従う、溶融浴表面上の区画された表面領域の形成を示す図である。

【図７】カバーフード内でのガスジェットノズルの組み込みを示す図である。

【図８】２倍のガスジェットを有する、溶融浴表面上の区画された表面領域の配置を示す図である。

【図９】２つの出口の開口を有するガスジェットノズルを示す図である。

【符号の説明】

【００４９】

１、２　鋳造ロール
３、４　側板
５　溶融空間
７　鋳造ギャップ
８　溶融浴面
９　カバーフード
１０、１１　接触線
１３　鋳造された帯板
１６、１６ａ、１６ｂ　ガスジェットノズル
１７、１７ａ、１７ｂ　出口の開口
２０、２０ａ、２０ｂ　ガスジェット
２１　ガスジェット軸
３０　区画された表面領域

【図１】

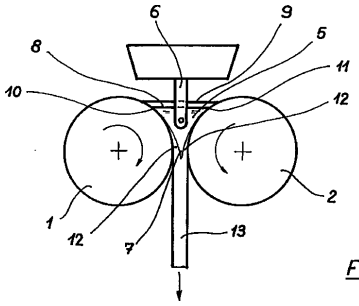


Fig.1

【図２】

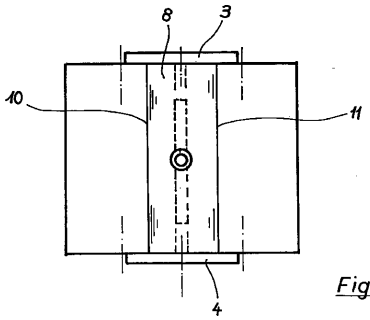


Fig.2

【図３】

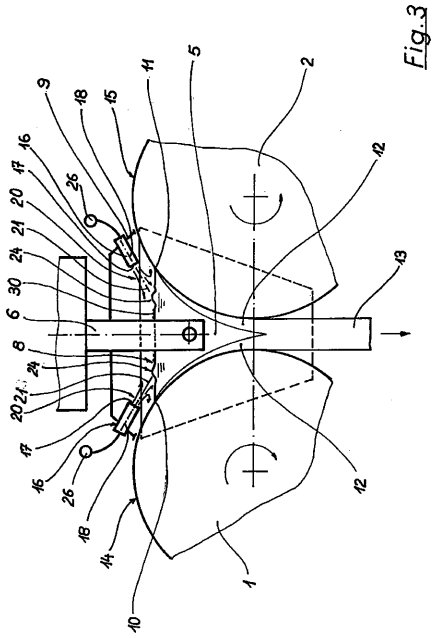


Fig.3

【図４】

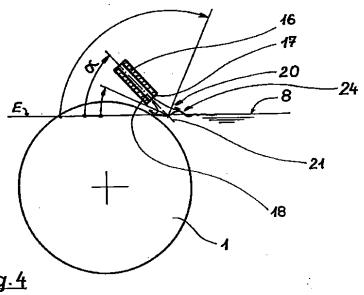


Fig.4

【図５】

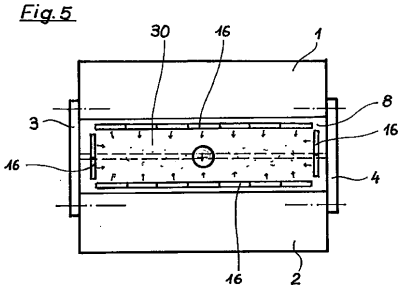


Fig.5

【図６】

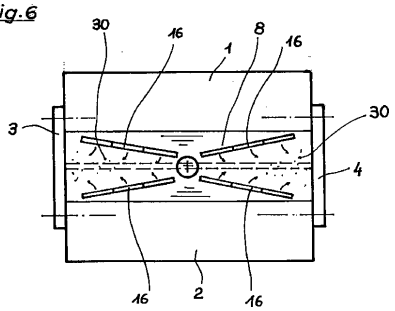


Fig.6

【図７】

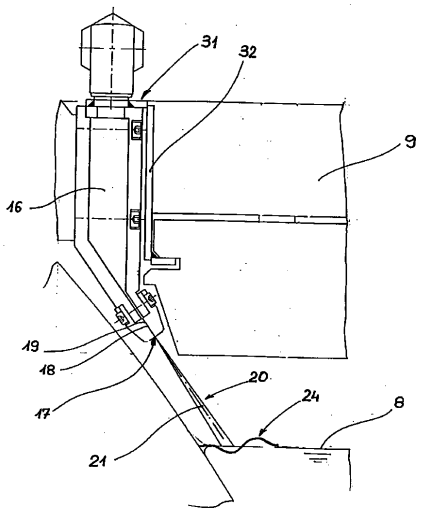
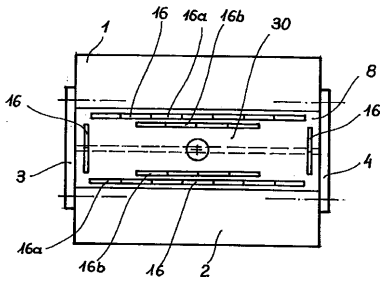


Fig.7

【図８】

Fig.8



【図９】

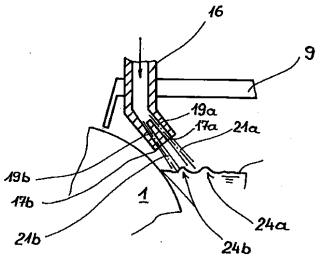


Fig.9

フロントページの続き

(72)発明者　ゲラルド・エクルストルファー
オーストリア・Ａ－４０２０・リンツ・ヒューゴ・ヴォルフ・シュトラーセ・３１
(72)発明者　マルクス・ブルマイヤー
オーストリア・Ａ－４０８２・アシャッハ・レヴェンガルテン・１１／２

合議体
審判長　藤原　敬士
審判官　田村　耕作
審判官　加藤　友也

(56)参考文献　特開２００１－３１４９４６（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３１６２４５（ＪＰ，Ａ）
特開平４－１９７５６０（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－２６６１５３（ＪＰ，Ａ）
国際公開第０２／０８３３４３（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B22D11/00