

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5493260号
(P5493260)

(45) 発行日 平成26年5月14日 (2014. 5. 14)

(24) 登録日 平成26年3月14日 (2014. 3. 14)

(51) Int. Cl.	F 1
C 2 3 C 2/20 (2006. 01)	C 2 3 C 2/20
C 2 3 C 2/22 (2006. 01)	C 2 3 C 2/22

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2007-262855 (P2007-262855)	(73) 特許権者	000001258
(22) 出願日	平成19年10月9日 (2007. 10. 9)		J F E スチール株式会社
(65) 公開番号	特開2009-91616 (P2009-91616A)		東京都千代田区内幸町二丁目2番3号
(43) 公開日	平成21年4月30日 (2009. 4. 30)	(74) 代理人	100126701
審査請求日	平成22年8月23日 (2010. 8. 23)		弁理士 井上 茂
		(74) 代理人	100130834
			弁理士 森 和弘
		(72) 発明者	武田 玄太郎
			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
		(72) 発明者	福田 啓之
			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】 溶融金属めっき鋼帯製造装置及び溶融金属めっき鋼帯の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

溶融金属めっき浴から連続的に引き上げられる鋼帯の表面に、ガスワイピングノズルから気体を吹き付け、鋼帯表面のめっき付着量の制御を行う溶融金属めっき鋼帯製造装置であって、溶融金属槽の液面下の鋼帯の両側に、鋼帯と対向して配置した鋼帯巾以上の長さの溶融金属絞り部材を有し、さらに鋼帯面延長上の前記鋼帯と対向して配置した溶融金属絞り部材間に遮蔽体を配設し、遮蔽体の鋼帯対向面の鋼帯進行方向長さは、溶融金属絞り部材の鋼帯対向面の鋼帯進行方向長さの50%以上（溶融金属絞り部材の鋼帯対向面の鋼帯進行方向長さが鋼帯の両側で異なるときは、溶融金属絞り部材の鋼帯対向面の鋼帯進行方向長さが小さい方の鋼帯対向面の鋼帯進行方向長さの50%以上）でかつ溶融金属絞り部材と遮蔽体の距離は3mm以下であることを特徴とする溶融金属めっき鋼帯製造装置。

10

【請求項 2】

請求項1に記載の溶融金属めっき鋼帯の製造装置を用いて鋼帯に溶融金属めっきを行うことを特徴とする溶融金属めっき鋼帯の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、溶融めっきプロセスにおいて、溶融金属スプラッシュ飛散を軽減できる溶融金属めっき鋼帯製造装置及び溶融金属めっき鋼帯の製造方法に関するものである。

【背景技術】

20

【 0 0 0 2 】

連続溶融めっきプロセス等においては、図 7 に示すように、一般的に溶融金属浴槽 9 内の溶融金属めっき浴 8 に鋼帯 S を浸漬させ、シンクロール 7 で方向転換した後、該鋼帯 S を鉛直上方に引き上げる工程の後に、鋼帯表面に付着した溶融金属が板幅方向および板長手方向に均一に所定のめっき厚になるように、この鋼帯 S を挟んで対向して設けた鋼帯幅方向に延在するガスワイピングノズル 3 から加圧気体を鋼帯上に噴出させて、余剰な溶融金属を絞り取り、溶融金属の付着量（めっき付着量）を制御するガスワイピング装置が設けられている。

【 0 0 0 3 】

ガスワイピング部での鋼帯走行位置を安定化させるために、通常、シンクロール 7 上方の浴面下に浴中サポートロール 5 が配置され、また合金化処理等を行う場合は必要に応じてガスワイピングノズル 3 上方に浴上サポートロール 4 が設置される。

10

【 0 0 0 4 】

ガスワイピングノズル 3 は、多様な鋼帯幅に対応すると同時に鋼帯引き上げ時の幅方向のズレなどに対応するため、通常、鋼帯幅より長く、すなわち鋼帯 S の幅端部より外側まで延びている。このようなガスワイピング装置では、鋼帯 S に衝突した噴流の乱れによって鋼帯下方に落下する溶融金属が周囲に飛び散る、いわゆるスプラッシュが発生して、鋼帯の表面品質の低下を招く。

【 0 0 0 5 】

また、連続プロセスにおいて、生産量を増加させるには、鋼帯通板速度を増加させればよいが、連続溶融めっきプロセスにおいてガスワイピング方式でめっき付着量を制御する場合、溶融金属の粘性により、ライン速度の増加に伴って鋼帯のめっき浴通過直後の初期付着量が増加するため、めっき付着量を一定範囲内に制御するには、ワイピングガス圧力をより高圧に設定せざるを得ず、それによってスプラッシュが大幅に増加し、良好な表面品質を維持できなくなる。

20

【 0 0 0 6 】

上記の問題を解決するため、ワイピングノズルに到達する前に鋼板に随伴する余剰な溶融金属をある程度削減してめっき浴通過直後の初期付着量を低減しておく方法が特許文献 1 に開示されている。

【 0 0 0 7 】

30

特許文献 1 では、めっき液中サポートロール 5 とワイピングノズル 3 との間に、鋼帯の両面に非接触で対向する溶融金属絞り部材を設けて余剰めっきを取り除いた後に、ガスワイピングでめっき厚を調整する装置で、該溶融金属絞り部材の形状は、矩形あるいは下端ほど鋼帯表裏面との距離が広がる導入部を有する形状あるいは円柱体が望ましく、該溶融金属絞り部材の設置位置は、めっき液面の上下にまたがる位置が最も望ましいとしている。また、該溶融金属絞り部材は鋼帯を囲むようにすることが望ましいとしている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 7 6 0 8 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

40

ところが、特許文献 1 に開示された方法では、溶融金属絞り部材で鋼帯幅方向中央部での余剰な溶融金属を絞ることができても、鋼帯幅方向両端部では、その外側から鋼帯幅方向中央部に向かって溶融金属が流入するため、鋼帯幅方向両端部では、溶融金属の絞り効果が低下する。そのため、幅方向中央部と両端部とでは、余剰な溶融金属量の差が、前記溶融金属絞り部材を設置しない場合よりも多くなり、その後のガスワイピング工程において、スプラッシュを低減する効果が低下することがわかった。また、特許文献 1 に記載の鋼帯を囲むようにした形状では、製造する鋼帯の幅変更に対応できないため、溶融金属の絞り効果を発現できる板幅サイズが限定される。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記問題点を考慮し、鋼帯幅が変わってもめっき浴から引き上げられる鋼板

50

に随伴する余剰な溶融金属を鋼帯全幅にわたって削減できるようにすることで、ガスワイピング工程でのスプラッシュの発生を低減し、表面外観に優れる溶融金属めっき鋼帯を安定して製造できる溶融金属めっき鋼帯製造設備を提供することを課題とする。

【0010】

また、本発明は、ガスワイピング工程でのスプラッシュの発生を低減でき、表面外観に優れる溶融金属めっき鋼帯を安定して製造できる鋼帯の製造方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

シンクロールからガスワイピングノズルまでの間に、余剰な溶融金属を取り除くための溶融金属絞り部材を設置すると、ガスワイピングによって取り除かれた溶融金属が下方に流れ落ちて、鋼帯と溶融金属絞り部材との隙間に液溜まりを形成する。この液溜まりからガスワイピング部までの距離が短いと余剰な溶融金属量を削減できないことから、本発明者らは、溶融金属絞り部材はめっき液面より下方に設置するのが最良であるとの結論に至った。

10

【0012】

しかしながら、単に溶融金属絞り部材を設置しても、鋼帯両端部での溶融金属絞り効果は小さい。そこで、めっき浴から出た鋼帯に付随する溶融金属量を効果的に削減するべく、溶融金属絞り部材周辺の溶融金属の流れを模擬する水モデル装置を用いて、詳細な流動解析を行った。その結果、鋼帯に付随してめっき浴から持ち上げられる溶融金属の量を削減するには、鋼帯両端部から鋼帯中央部に向かう流れを抑制することが効果的であることがわかった。

20

【0013】

本発明者らは、以上の知見に基づいて、以下の特徴を有する発明を完成させた。

【0014】

(1) 溶融金属めっき浴から連続的に引き上げられる鋼帯の表面に、ガスワイピングノズルから気体を吹き付け、鋼帯表面のめっき付着量の制御を行う溶融金属めっき鋼帯製造装置であって、溶融金属槽の液面下の鋼帯の両側に、鋼帯と対向して配置した鋼帯巾以上の長さの溶融金属絞り部材を有し、さらに鋼帯面延長上の前記鋼帯と対向して配置した溶融金属絞り部材間に遮蔽体を配設したことを特徴とする溶融金属めっき鋼帯製造装置。

30

【0015】

(2) 遮蔽体の鋼帯対向面の鋼帯進行方向長さは、溶融金属絞り部材の鋼帯対向面の鋼帯進行方向長さの50%以上(溶融金属絞り部材の鋼帯対向面の鋼帯進行方向長さが鋼帯の両側で異なるときは、溶融金属絞り部材の鋼帯対向面の鋼帯進行方向長さが小さい方の鋼帯対向面の鋼帯進行方向長さの50%以上)でかつ溶融金属絞り部材と遮蔽体の距離は3mm以下であることを特徴とする(1)に記載の溶融金属めっき鋼帯製造装置。

【0016】

(3) (1)または(2)に記載の溶融金属めっき鋼帯の製造装置を用いて鋼帯に溶融金属めっきを行うことを特徴とする溶融金属めっき鋼帯の製造方法。

【発明の効果】

40

【0017】

本発明によれば、めっき浴面下に設けられた溶融金属絞り部材および遮蔽体によって鋼帯幅が変わっても鋼帯に付随する余剰な溶融金属量を鋼帯全幅にわたって削減した後にガスワイピングノズルでめっき厚を調整できるようになるので、スプラッシュの発生量を大幅に低減できる。また、本発明によれば、通板速度を大幅に上昇させてもスプラッシュの発生量を大幅に低減できるので、表面欠陥の無い溶融金属めっき鋼帯を高い生産性を維持して製造することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。以下の図において、説明済みの

50

図に示された部分の作用と同じ作用の部分には同じ符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 1 9 】

図 1 は、本発明の熔融金属めっき鋼帯製造装置の一実施形態を示す断面図である。図 1 において、1 はめっき浴内に設置された熔融金属絞り部材で、浴中サポートロール 5 より上方に鋼帯 S を挟んでその両側に鋼帯表面から所定の距離離れた位置に設置されている。2 は遮蔽体で、鋼帯面延長上の鋼帯 S と対向して配置した熔融金属絞り部材 1、1 間に、鋼帯 S 端部に近接して配設されている。

【 0 0 2 0 】

図 2 は、本発明の装置の熔融金属絞り部材および遮蔽体の作用を説明する図で、(a) は熔融金属絞り部材だけを備える場合の熔融金属絞り部材に挟まれた領域における鋼帯端部における熔融金属の流れを示す上面図、(b) は熔融金属絞り部材および遮蔽体を備える場合の熔融金属絞り部材に挟まれた領域における鋼帯端部における熔融金属の流れを示す上面図である。熔融金属絞り部材 1 がいかなる形状であっても、熔融金属絞り部材 1 のみを配置すると、図 2 (a) のように鋼帯端部から鋼帯中央部に向かう熔融金属の流れ 11 が発生する。熔融金属絞り部材 1 によるめっき絞り効果が大きいほど、それを補うようにこの熔融金属の流れ 11 は大きくなる傾向にある。したがって、熔融金属絞り部材 1 の絞り効果は鋼帯両端部では弱まるかあるいは消滅してしまう。図 2 (b) のように、遮蔽体 2 を、鋼帯面延長上の前記鋼帯と対向して配置した熔融金属絞り部材 1、1 間に配設すると、鋼帯端部から鋼帯中央部に向かう熔融金属の流れを遮断できるため、熔融金属絞り部材 1 による余剰な熔融金属絞り効果を鋼帯全幅に亘って均一に発現できるようになる。

【 0 0 2 1 】

熔融金属絞り部材および遮蔽体によって鋼帯幅が変わっても鋼帯に付随する余剰な熔融金属量を鋼帯全幅にわたって削減した後にガスワイピングノズルでめっき厚を調整できるので、スプラッシュの発生量を大幅に低減できる。本発明によれば、通板速度を大幅に上昇させても熔融金属絞り効果を発現できるので、スプラッシュの発生量を大幅に低減できるので、表面欠陥の無い熔融金属めっき鋼帯を高い生産性を維持して製造することが可能となる。

【 0 0 2 2 】

遮蔽体 2 の鋼帯側端面は、図 2 (b) のように鋼帯面と直交することが望ましい。鋼帯端部と遮蔽体 2 の鋼帯側端面との距離は 5 mm 以下にするのがよく、この距離は小さいほど望ましい。さらには、鋼帯への押し付け力が働いていない状態で、鋼帯端部と遮蔽体 2 の鋼帯側端面が接触しているのが最も好適な条件である。

【 0 0 2 3 】

熔融金属絞り部材 1 と遮蔽体 2 との隙間は、3 mm 以下が望ましく、この隙間は小さいほどよい。

【 0 0 2 4 】

熔融金属絞り部材 1、1 間での熔融金属の鋼帯中央に向かう流れを防ぐ観点から、遮蔽体 2 の鋼帯対向面の鋼板進行方向長さ（鉛直方向長さ）は、少なくとも熔融金属絞り部材 1 の鋼板進行方向長さの 50 % 以上あることが好ましく、熔融金属絞り部材 1 と同等の長さであることが最も好ましい。

【 0 0 2 5 】

熔融金属絞り部材 1 の鋼帯対向面と鋼帯との距離が鋼帯進行方向に変化する場合、熔融金属絞り部材 1 と遮蔽体 2 の鋼帯進行方向の隙間はできるだけ一定に保つことが好ましい。例えば、熔融金属絞り部材 1 の断面形状が図 3 に示すように円形の場合、遮蔽体 2 の熔融金属絞り部材 1 に対向する面は、熔融金属絞り部材 1 の円弧の曲率半径より若干大きい曲率半径を有するようにした凹状円弧面で構成するのが好ましい。

【 0 0 2 6 】

熔融金属絞り部材の断面形状は、図 3 の形状のものに限定されない。以下に説明するように種々の形状を採用できる。例えば図 4 (a) に示すように、断面形状が三角形で、鋼帯 S と相対する面及び浴面と相対する上面は、各々鋼帯 S 及び浴面に平行なようにする

と、熔融金属絞り部材 1 の絞り性能をより向上させることができる。熔融金属絞り部材 1 の断面形状をこのような形状にすると、鋼帯 S の進行に伴う流れ（随伴流）1 1 が発生している、流体は抵抗の小さい方向に流れやすいため、熔融金属絞り部材 1 の下端部で流れ 1 3 が分岐し、随伴流 1 1 の成長を妨げる働きをする。さらに、流れ 1 3 は鋼帯 S から遠ざかる方向を向いているため、熔融金属絞り部材 1 の上方で鋼帯 S に向かう流れ 1 2 と対向することになり、流れ 1 2 の速度を弱める効果も有する。熔融金属絞り部材 1 は以上のような流動制御をするので、めっき浴から持ち上げられる鋼帯 S 近傍の随伴流を大幅に抑制することが可能となり、鋼帯 S に付随する余剰な熔融金属めっきの量を削減できる。その結果、ワイピングガス圧力の低下が可能となり、熔融金属スプラッシュの発生量を低減し、良好な表面品質のめっき鋼帯を製造できる。この場合、遮蔽体 2 の断面形状は、図 4 (b) に示すように、長方形となるようにすればよい。

10

【0027】

図 5 (a) の熔融金属絞り部材 1 の断面形状が、上面の断面曲線及び下面の断面曲線はいずれも熔融金属めっき浴の鋼帯引き上げ部側に凸の円弧状であり、かつ上面の円弧の曲率半径が下面の円弧の曲率半径よりも小さくなるように形成されている。また、熔融金属絞り部材 1 の厚さは、反鋼帯側端部及び反浴面側端部に向かって減少している。この熔融金属絞り部材 1 の形状は、随伴流 1 1 を流れ 1 3 に分岐させる効果および流れ 1 2 への対向流を形成させる効果を最も顕著に示す形状である。

【0028】

この場合、遮蔽体 2 の熔融金属絞り部材 1 に対向する面は、図 5 (b) に示すように、熔融金属絞り部材 1 の遮蔽体 2 に対向する面の円弧の曲率半径より若干大きい曲率半径を有するようにした凹状円弧面で構成し、熔融金属絞り部材 1 と遮蔽体 2 の距離をできるだけ一定に保つようにするのが好ましい。

20

【0029】

図 6 (a) に示す熔融金属絞り部材 1 a、1 b は、浴内サポートロール 5 の外周面の浴面側を覆うように形成されたロール被覆部分と、その上方に配置され鋼帯に対向するように形成された鋼帯対向部分とを備える。浴中サポートロール 5 は鋼帯の両側に鋼帯に接するようにして、その鉛直方向位置が互いに異なるようにして配置されている。そのため、鋼帯 S の両側に配置された熔融金属絞り部材 1 a と 1 b の鋼帯対向部分の鋼帯進行方向長さは異なる。熔融金属絞り部材 1 a、1 b の鋼帯対向部分は鋼帯面に対して平行であって

30

【0030】

この熔融金属絞り部材 1 a、1 b では、浴中サポートロール 5 と熔融金属絞り部材 1 a、1 b の間に、浴中サポートロール 5 に随伴される流れ 1 1 が発生する。流れ 1 1 が発生すると、鋼帯 S の進行に伴う随伴流 1 2 が発生している、鋼帯 S と熔融金属絞り部材 1 a、1 b の間に鋼帯 S の進行方向と逆方向の強制的な流れ 1 3 が発生し、随伴流 1 2 を大幅に抑制する。これによりめっき浴から引き上げられる鋼帯 S に付随する余剰な熔融金属量を削減できる。

【0031】

熔融金属絞り部材は、図 6 (a) に示した熔融金属絞り部材 1 a、1 b の鋼帯対向部分だけを備えるものとすることもできる。この場合、鋼帯両側に配置される熔融金属絞り部材 1 a と 1 b の鋼帯対向部分の鋼帯進行方向の長さは、同じでもよい。

40

【0032】

熔融金属絞り部材が図 6 (a) および上記の場合、遮蔽体 2 の断面形状は、図 6 (b) に示すように長方形となるようにすればよい。この場合、遮蔽体の鋼帯対向面の鋼帯進行方向長さは、熔融金属絞り部材の鋼帯対向面の鋼帯進行方向長さの 50 % 以上（熔融金属絞り部材の鋼帯対向面の鋼帯進行方向長さが鋼帯の両側で異なるときは、熔融金属絞り部材の鋼帯対向面の鋼帯進行方向長さが小さい方の鋼帯対向面の鋼帯進行方向長さの 50 % 以上）であることが好ましく、熔融金属絞り部材の鋼帯対向面の鋼帯進行方向長さと同じ長さ（熔融金属絞り部材の鋼帯対向面の鋼帯進行方向長さが鋼帯の両側で異なるときは、

50

小さい方の鋼帯対向面の鋼帯進行方向長さと同じ長さ)であることがより好ましい。

【0033】

熔融金属絞り部材の寸法、形状は、適用する設備と鋼帯の通板速度等を考慮して、適宜のものに決定する必要がある。

【0034】

遮蔽体2の鋼帯進行方向高さは、熔融金属めっき絞り部材1と同等にするのがよく、設置の際は、熔融金属絞り部材1と遮蔽体2の上端及び下端の鉛直方向位置を一致させることが好ましい。遮蔽体2の鋼板進行方向長さが、熔融金属絞り部材1の鋼板進行方向長さよりも短い場合、遮蔽体2は浴面に近い側に設置、すなわち遮蔽体2上端が熔融金属絞り部材1上端とほぼ同じ位置とすることが望ましい。遮蔽体2の鋼帯幅方向の長さは、1000mm以上が好ましい。上限は限定されないが、この長さが大きくなると設備が過大になるので、500mm程度以下が好ましい。

10

【実施例】

【0035】

連続熔融亜鉛めっきラインに図1に示した熔融金属めっき鋼帯製造装置を設置し、熔融亜鉛めっき鋼帯の製造実験を行った。鋼帯Sの両側に配置された浴中サポートロール同士の鉛直方向オフセット量は200mm、浴面と浴面に近い側の浴中サポートロール上端との距離は80mmである。浴中サポートロール径はφ400mmである。

【0036】

熔融金属絞り部材1の鋼帯幅方向長さはガスワイピングノズル相当の2000mmとし、熔融金属絞り部材の上端と浴面との距離は5mm、鋼帯との距離は3mm(比較例5および実施例4を除く)で鋼帯両側に鋼帯面に対向して固定配置した。遮蔽体2は、鋼帯幅方向長さを200mmとし、機側に設けたサーボモータによる位置制御装置からフレームを伸ばした先に直結し、鋼帯幅に応じて移動可能とした。

20

【0037】

熔融亜鉛めっき鋼帯製造条件は、ガスワイピングノズルのスリットギャップ0.8mm、ガスワイピングノズル-鋼帯距離7mm、熔融亜鉛浴からのノズル高さ400mm、熔融亜鉛浴温度460℃とし、製造する鋼帯のサイズは、0.8mm厚×1.2m幅、めっき付着量は片面45g/m²とした。遮蔽体2と鋼帯端部の距離は概ね3mmに制御した。

30

【0038】

その他の製造条件および製品品質指標となるスプラッシュ発生量の調査結果を表1に示す。各比較例、各実施例で使用した熔融金属絞り部材および遮蔽体の具体的な寸法形状は以下で説明する。スプラッシュ発生量は、各製造条件で通過した鋼帯長さに対する検査工程でスプラッシュ欠陥ありと判定された鋼帯長さの比率であり、実用上問題とならない軽度のスプラッシュ欠陥を含んでいる。

【0039】

【表 1】

	操業条件		溶融金属絞り部材 有無および断面形状	遮蔽体 有無および断面形状	スプラッシュ発生量
	ワイピング圧力	通板速度			
実施例1	0.6 kgf/cm ²	2.5 m/sec	あり(正方形)	あり(長方形)	0.72%
実施例2	0.6 kgf/cm ²	2.5 m/sec	あり(三角形、[図4(a)])	あり([図4(b)])	0.28%
実施例3	0.6 kgf/cm ²	2.5 m/sec	あり(円弧状、[図5(a)])	あり([図5(b)])	0.16%
実施例4	0.6 kgf/cm ²	2.5 m/sec	あり(円弧状のロール被覆部と鋼帯面に 平行の鋼帯対向部を備える、[図6(a)])	あり([図6(b)])	0.09%
比較例1	0.6 kgf/cm ²	2.5 m/sec	なし	なし	1.40%
比較例2	0.6 kgf/cm ²	2.5 m/sec	あり(正方形)	なし	1.05%
比較例3	0.6 kgf/cm ²	2.5 m/sec	あり(三角形、[図4(a)])	なし	0.41%
比較例4	0.6 kgf/cm ²	2.5 m/sec	あり(円弧状、[図5(a)])	なし	0.23%
比較例5	0.6 kgf/cm ²	2.5 m/sec	あり(円弧状のロール被覆部と鋼帯面に 平行の鋼帯対向部を備える、[図6(a)])	なし	0.21%

【0040】

比較例1(従来例)は、溶融金属絞り部材も遮蔽体もない場合である。スプラッシュ発生率は1.40%であった。

【0041】

比較例2は、鋼帯進行方向長さおよび水平方向長さがそれぞれ50mmの正方形断面をもつ溶融金属絞り部材のみを使用し、実施例1は、比較例2に対して、さらに鋼帯進行方

10

20

30

40

50

向長さを50mm、水平方向長さ4mmの長方形断面の遮蔽板を追加設置した(熔融金属絞り部材と遮蔽板の距離は1mmである)。比較例2は、比較例1に対して、スプラッシュ発生率はおよそ25%低下した。実施例1は、比較例1に対して、スプラッシュ発生率がほぼ半減し、比較例2に対して、スプラッシュ発生率がおよそ31%低減した。

【0042】

比較例3は、鋼帯進行方向長さおよび水平方向長さがいずれも50mmで断面形状が三角形の熔融金属絞り部材のみを図4(a)に示すように配置した。実施例2は、比較例3に対して、さらに実施例1とおなじ寸法形状の長方形断面の遮蔽体を図4(b)に示すように追加設置した(熔融金属絞り部材と遮蔽板の距離は1mmである)。比較例3は、比較例1に対して、スプラッシュ発生率がおよそ70%低下した。実施例2は、比較例1に対して、スプラッシュ発生率が80%低下し、比較例3に対して、スプラッシュ発生率がおよそ32%低減した。

10

【0043】

比較例4は、鋼帯進行方向長さおよび水平方向長さがいずれも50mmで断面形状が円弧状(上面曲率半径が60mmR、下面曲率半径が100mmR)の熔融金属絞り部材のみを図5(a)に示すように配置した。熔融金属絞り部材下端の鋼帯との距離は3mmとした。

【0044】

実施例3は、比較例4に対して、さらに図5(b)に示す断面形状、すなわち、鋼帯進行方向長さが50mmで、遮蔽体の熔融金属絞り部材に対向する面を、熔融金属絞り部材の遮蔽体に対向する面の円弧の曲率半径より若干大きい曲率半径を有するようにした凹状円弧面で構成し、熔融金属絞り部材との距離が1mmとなるように作成した遮蔽体を、図5(b)に示すように追加設置した。

20

【0045】

比較例4は、比較例1に対して、スプラッシュ発生率がおよそ84%低下した。実施例3は、比較例1に対して、スプラッシュ発生率がおよそ90%低減し、比較例4に対して、スプラッシュ発生率がおよそ30%低減した。

【0046】

比較例5は、浴中サポートロール5と熔融金属絞り部材1a、1bとの距離が30mmとなるように形成した浴内サポートロール5の外周面の浴面側を覆う円弧状のロール被覆部と、鋼帯と熔融金属絞り部材1a、1bとの距離が一定の20mmで、その上端と浴面との距離が30mmになるように形成した板状の鋼帯対向部を備える熔融金属絞り部材1a、1bのみを図6(a)に示すように配置した。

30

【0047】

実施例4は、比較例5に対して、さらに鋼帯進行方向長さが100mmで水平方向長さが36mmの遮蔽体を、図6(b)に示すように追加設置した。遮蔽体と熔融金属絞り部材との距離は2mmである。遮蔽体の鋼帯進行方向長さの熔融金属絞り部材1bの鋼帯対向部の鋼帯進行方向長さに対する割合はおよそ90%である。

【0048】

比較例5は、比較例1に対して、スプラッシュ発生率がおよそ85%低下した。実施例4は、比較例1に対して、およそ94%スプラッシュ発生率が低減し、比較例5に対して、スプラッシュ発生率がおよそ33%低減した。

40

【産業上の利用可能性】

【0049】

本発明の装置は、スプラッシュの発生を低減し、表面外観に優れる熔融金属めっき鋼帯の製造装置として利用することができる。本発明の装置は、高速通板時にもスプラッシュの発生を抑制できるので、表面外観に優れる熔融金属めっき鋼帯を高い生産性を維持して製造する装置として利用することができる。

【0050】

また、本発明の鋼帯の製造方法は、スプラッシュの発生を低減し、表面外観に優れる溶

50

融金属めっき鋼帯の製造方法として利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 1 】

【図 1】本発明の溶融金属めっき鋼帯製造装置の一実施形態を示す断面図である。

【図 2】本発明の溶融金属めっき鋼帯製造装置の溶融金属絞り部材および遮蔽体の作用を説明する図である。

【図 3】本発明の溶融金属めっき鋼帯製造装置に使用する溶融金属絞り部材と遮蔽体の断面形状の組み合わせ例を説明する第 1 の図である。

【図 4】本発明の溶融金属めっき鋼帯製造装置に設置する溶融金属絞り部材の断面形状および遮蔽体の断面形状の組み合わせ例を説明する第 2 の図である。

10

【図 5】本発明の溶融金属めっき鋼帯製造装置に設置する溶融金属絞り部材の断面形状および遮蔽体の断面形状の組み合わせ例を説明する第 3 の図である。

【図 6】本発明の溶融金属めっき鋼帯製造装置に設置する溶融金属絞り部材の断面形状および遮蔽体の断面形状の組み合わせ例を説明する第 4 の図である。

【図 7】一般的な溶融金属めっき鋼帯製造装置を示す断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 5 2 】

S 鋼帯

1、1 a、1 b 溶融金属絞り部材

2 遮蔽体

20

3 ガスワイピングノズル

4 浴上サポートロール

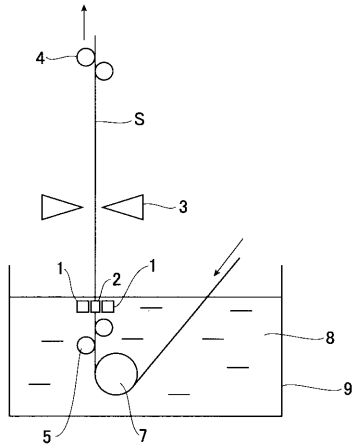
5 浴中サポートロール

7 シンクロール

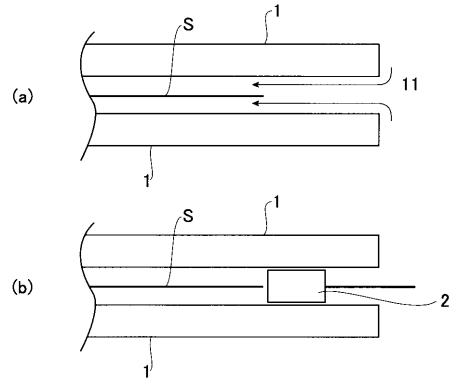
8 溶融金属めっき浴

9 溶融金属浴槽

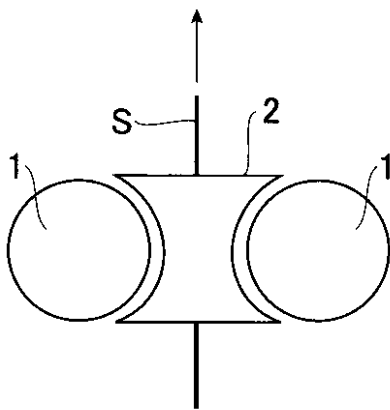
【図 1】



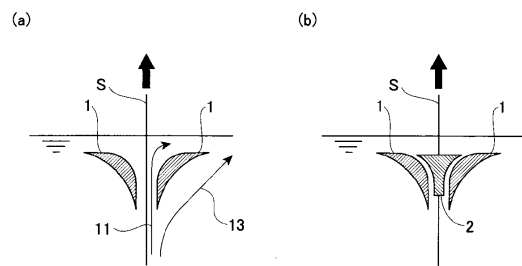
【図 2】



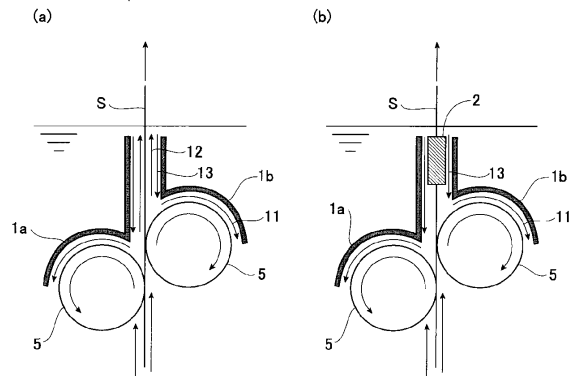
【図 3】



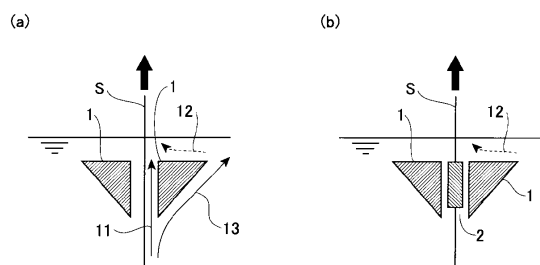
【図 5】



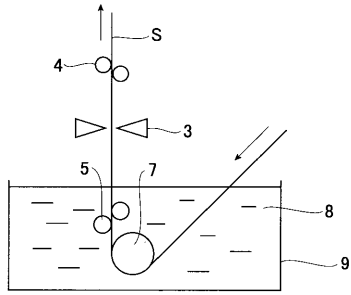
【図 6】



【図 4】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 高橋 秀行
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
- (72)発明者 稲永 信友
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
- (72)発明者 後藤 信二
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
- (72)発明者 小野 圭介
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

審査官 祢屋 健太郎

- (56)参考文献 実開昭61-024465(JP, U)
特開平06-207263(JP, A)
特開平07-224366(JP, A)
特開2004-076082(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C23C 2/00 - 2/40