

(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2014-201817

(P2014-201817A)

(43) 公開日 平成26年10月27日(2014. 10. 27)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
C 2 3 C 2/00 (2006.01)	C 2 3 C 2/00	4 K O 2 7
C 2 3 C 2/40 (2006.01)	C 2 3 C 2/40	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2013-80952 (P2013-80952)	(71) 出願人	000001258
(22) 出願日	平成25年4月9日 (2013. 4. 9)		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
		(74) 代理人	100126701
			弁理士 井上 茂
		(74) 代理人	100130834
			弁理士 森 和弘
		(72) 発明者	伊藤 優
			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	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

最終頁に続く

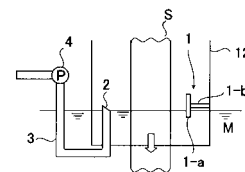
(54) 【発明の名称】 スナウト内のドロス除去装置

(57) 【要約】

【課題】簡素で低価格な設備で、すり疵発生や破断等の不具合が発生することのない、ドロス除去能力に優れたドロス除去装置を実現することを目的とする。

【解決手段】金属ストリップの溶融めっき設備におけるめっき浴に向けて前記金属ストリップを導入するスナウト内の前記金属ストリップの幅方向両端の一方側に、板状部材を有するドロス移動装置を少なくとも1台備えるとともに、前記金属ストリップの幅方向両端の他方側に、前記金属ストリップを挟んで前記ドロス移動装置と向かい合う位置に、ドロスを吸引する吸引装置を備え、前記ドロス移動装置は前記吸引装置の方向に水平移動して前記めっき浴面上に波を発生させることを特徴とするスナウト内のドロス除去装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属ストリップの溶融めっき設備におけるめっき浴に向けて前記金属ストリップを導入するスナウト内の前記金属ストリップの幅方向両端の一方側に、板状部材を有するドロス移動装置を少なくとも 1 台備えるとともに、前記金属ストリップの幅方向両端の他方側で、前記金属ストリップを挟んで前記ドロス移動装置と向かい合う位置に、ドロスを吸引する吸引装置を備え、前記ドロス移動装置は前記吸引装置の方向に水平移動して前記めっき浴面上に波を発生させることを特徴とするスナウト内のドロス除去装置。

【請求項 2】

少なくとも 3 台の前記ドロス移動装置が配置され、かつ前記ドロス移動装置は各々独立して前記吸引装置の方向に水平移動することを特徴とする請求項 1 に記載のスナウト内のドロス除去装置。

10

【請求項 3】

中央に配置される前記ドロス移動装置が、山形状部材を有することを特徴とする請求項 2 に記載のスナウト内のドロス除去装置。

【請求項 4】

中央に配置される山形状部材を有する前記ドロス移動装置が、板状部材をさらに有することを特徴とする請求項 3 に記載のスナウト内のドロス除去装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、金属ストリップの溶融めっき設備における、スナウト内のめっき浴面に発生するドロスを除去するスナウト内のドロス除去装置に関する。

【背景技術】

【0002】

鋼帯の連続亜鉛めっき等の、金属ストリップの溶融めっきは、図 6 に示すような溶融めっき装置を用いて行われる。図 6 において、S は金属ストリップ（鋼帯）、11 は焼鈍炉、12 はスナウト、13 は溶融ポット、14 はシンクロール、15 はサポートロール、16 はエアワイパである。連続式の焼鈍炉 11 で焼鈍された金属ストリップ S は、スナウト 12 に囲まれて焼鈍炉内の還元性ガスの雰囲気のまま、大気に触れることなくめっき浴 M に進入し、シンクロール 14 に巻きついて反転し、サポートロール 15 に支持されて垂直上方に引き上げられる。そして、エアワイパ 16 により、金属ストリップ S 表面に付着しためっき厚が調整される。矢印は金属ストリップ S の移動方向を示す。

30

【0003】

スナウト 12 は、金属ストリップ S を還元性雰囲気のままめっき浴 M 内に導くことを目的としている。しかしながら、めっき浴 M 表面のスナウト 12 で囲まれた部分には、めっき浴 M 内のアルミニウムの酸化等によって発生したドロスが存在し、金属ストリップ S の表面に付着しやすい。このドロスは被めっき材である金属ストリップ S の表面に付着すると、めっき層の形状や外観に影響を与え、表面欠陥の原因となる。

【0004】

40

特許文献 1 には、スナウト内に存在するドロスを除去することを目的として、多孔または隙間を有する板状体とこの板状体を金属ストリップの幅方向と平行に移動させる板状体移動手段を備え、さらに、ドロスを吸引する吸引手段を備えるドロス除去装置が記載されている。特許文献 1 では、板状体を金属ストリップの幅方向と平行に移動させることにより、ドロスをスナウト内壁の一端に移動させ、スナウト内壁の一端に集められたドロスを吸引手段により吸引してドロスを排出する。このようにして、めっき浴面にドロスが大量に発生しても、金属ストリップへの付着を防止することができるとしている。

【0005】

一方、特許文献 2 には、同じくスナウト内に存在するドロスを除去することを目的として、金属ストリップの幅方向両端の一方に鉛直軸回りに旋回可能な案内羽根を備えるとと

50

もに、他方にドロスを吸引する吸引手段を備えたドロス除去装置が記載されている。特許文献2では、案内羽根の旋回動作によって周辺のドロスを攪拌し、スナウト内の幅方向反対端に向けてドロスを押し流す。押し流されたドロスは、吸引手段により吸引され系外へ排出される。また、特許文献2のドロス除去装置は、スナウト内において金属ストリップに接触する位置に機械的な設備が設けられていないので、設備と金属ストリップとが接触するおそれがなく、すり疵発生や破断等の事故が発生しない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2000-273599号公報

10

【特許文献2】特開2006-274414号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、特許文献1のドロス除去装置は、移動させる板状体にドロスが固着し、これが金属ストリップに接触したり、板状体の支持棒が破損して金属ストリップに接触するなどのトラブルが起こりうる。また、スナウト内に複雑な移動機構が設置されることによる作業性の阻害も懸念され、設備費も高額になるなどの問題がある。また、特許文献2のドロス除去装置は、案内羽根が金属ストリップに接触しないという利点はあるものの、案内羽根によって発生する波がスナウトの長辺側の内壁に衝突して減衰してしまい、吸引口まで届かないという問題があった。また、特許文献2では、案内羽根に噴射ノズルを併設することにより、めっき浴の流動を加勢している。しかし、噴射ノズルを用いると、めっき浴が過剰に攪拌されてドロスが発生する。加えて、浴中の小粒ドロスがストリップに付着しやすくなる。

20

【0008】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、簡素で低価格な設備で、すり疵発生や破断等の不具合が発生することのない、ドロス除去能力に優れたドロス除去装置を実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

30

本発明の要旨は以下のとおりである。

(1) 金属ストリップの溶融めっき設備におけるめっき浴に向けて前記金属ストリップを導入するスナウト内の前記金属ストリップの幅方向両端の一方側に、板状部材を有するドロス移動装置を少なくとも1台備えとともに、前記金属ストリップの幅方向両端の他方で、前記金属ストリップを挟んで前記ドロス移動装置と向かい合う位置に、ドロスを吸引する吸引装置を備え、前記ドロス移動装置は前記吸引装置の方向に水平移動して前記めっき浴面上に波を発生させることを特徴とするスナウト内のドロス除去装置。

(2) 少なくとも3台の前記ドロス移動装置が配置され、かつ前記ドロス移動装置は各々独立して前記吸引装置の方向に水平移動することを特徴とする(1)に記載のスナウト内のドロス除去装置。

40

(3) 中央に配置される前記ドロス移動装置が、山形状部材を有することを特徴とする(2)に記載のスナウト内のドロス除去装置。

(4) 中央に配置される山形状部材を有する前記ドロス移動装置が、板状部材をさらに有することを特徴とする(3)に記載のスナウト内のドロス除去装置。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、スナウト内で金属ストリップに接触する位置に機械的な設備を設けていないため、設備と金属ストリップとが接触する恐れがなく、すり疵発生や破断などの不具合が発生しない。また、ドロス移動装置の稼動により発生した波が、スナウトの長辺側の内壁に衝突することがないため、発生した波が減衰することなく効率的にドロスを吸引

50

口まで移動することができる。その結果、ドロスを効率よく除去することができる。また、本発明のドロス除去装置は簡素で高額な設備を必要とせず、作業性、経済性ともに優れている。さらに、効率よくドロス除去を行うことができるため、本発明のドロス除去装置を用いることにより、めっき製品の品質も向上する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明のドロス除去装置の正面図である。

【図2】本発明の一実施形態を表すドロス除去装置の平面図である。（実施例1）

【図3】本発明の一実施形態を表すドロス除去装置の平面図である。（実施例2）

【図4】本発明の一実施形態を表すドロス除去装置の平面図である。（実施例3）

【図5】本発明の一実施形態を表すドロス除去装置の平面図である。（実施例4）

【図6】金属ストリップの溶融めっき設備における、溶融ポット周辺の構成を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明のドロス移動装置は、金属ストリップの溶融めっき設備におけるめっき浴に向けて前記金属ストリップを導入するスナウト内の前記金属ストリップの幅方向両端の一方側に、板状部材を有するドロス移動装置を少なくとも1台備えるとともに、前記金属ストリップの幅方向両端の他方側で、前記金属ストリップを挟んで前記ドロス移動装置と向かい合う位置に、ドロスを吸引する吸引装置を備え、前記ドロス移動装置は前記吸引装置の方向に水平移動して前記めっき浴面上に波を発生させることを特徴とする。以下、図1、図2を参照して本発明を説明する。

【0013】

図1は、本発明の第一の実施形態を表すドロス除去装置の正面図である。そして図2は、図1のドロス除去装置を上から見た平面図である。本発明のドロス除去装置は、図1に示すように、溶融めっき設備のスナウト12内に設けられる。図1において、スナウト12内の金属ストリップSの幅方向の一方側で金属ストリップSと接触しない位置に、ドロス移動装置1が配置される。ドロス移動装置1は、板状部材1-aと可動部材1-bとから構成されている。可動部材1-bは、制御部（図示しない。）に接続されており、制御部の指令に基づき板状部材1-aを稼動させることができる。例えば、可動部材1-bは手動により操作してもよい。なお、可動部材1-bが浴面下にあると、必要以上にめっき浴面に波が発生するため、可動部材1-bは浴面に接しないことが好ましい。

【0014】

金属ストリップSの幅方向の他方側には、金属ストリップSを挟んでドロス移動装置1と向かい合う位置に、吸引口2が配置される。吸引口2は、ドロス移動装置1と同様に、金属ストリップSと接触しない位置に配置される。そして吸引口2は、吸引配管3を介して吸引ポンプ4に接続されている。本発明の吸引装置は、吸引口2、吸引配管3、吸引ポンプ4から構成され、吸引口2からドロスを吸引する。なお、矢印は金属ストリップSの移動方向を示す。

【0015】

本発明のドロス移動装置1は、金属ストリップSと接触しない位置において、金属ストリップSの幅方向と平行な方向に向かって水平に直進移動した後再び元の位置に戻るといった、往復運動をする。このドロス移動装置1の直進動作により、めっき浴M表面に波が発生する。この波により、めっき浴面上のドロスは、スナウト内の吸引口2の方向に向かって押し流される。そして、ドロス移動装置1の直進動作によって移動したドロスが吸引口2から吸引されて、系外へドロスが排出される。

【0016】

本発明のドロス除去装置は、スナウト12内で金属ストリップSに接触する位置に機械的な設備を設けていないため、設備と金属ストリップSとが接触する恐れがなく、すり疵発生や破断などの不具合が発生しない。また、ドロス移動装置1の直進動作により発生す

る波は、金属ストリップSの幅方向と平行な方向に向かって進む波である。そのため、ドロス移動装置1の直進動作により発生した波は、スナウト内壁に衝突しない。したがって、発生した波が減衰することないことから、効率的にドロスは吸引口2まで移動することができる。その結果、ドロスを効率よく除去することができる。さらに、本発明のドロス除去装置は、板状部材を有するドロス移動装置1と吸引装置とからなるため、簡素で高額な設備を必要としない。作業性、経済性ともに優れているのに加えて、効率よくドロス除去を行うことができるため、本発明のドロス除去装置を用いることにより、めっき製品の品質も向上する。

【0017】

ドロス移動装置1の往復運動時において、移動速度が速すぎると、めっき浴M内が過剰に攪拌されるため、スナウト12内の空気と反応してドロスが発生する。一方で、速度が遅すぎると、ドロスを移動する推進力が生じない。このような理由から、往復運動時の移動速度は、0.3往復/sec～2往復/secの範囲が好ましい。

【0018】

ドロス移動装置1の可動範囲としては、可動範囲が狭すぎると、発生する縦波が小さいため減衰し、吸引口2までドロスが移動しない。また、可動範囲が広すぎると、波の高さが高くなり、金属ストリップSに多量の垂鉛が必要以上に付着してしまう。さらに、ドロス移動装置1がスナウト内壁に接触してしまう危険性が高くなる。したがって、ドロス移動装置1の可動範囲は、50mm～300mmが好ましい。なお、ドロス移動装置1と金属ストリップSとの接触を避けるため、金属ストリップSの端部より100mm以上離れた位置で、ドロス移動装置1が可動することとする。

【0019】

ドロス移動装置1の板状部材1-aは、スナウト12の短辺側の内壁と平行に配置されることが好ましい。平行に配置されない場合、ドロス移動装置1の往復運動により生じる、金属ストリップSの幅方向と平行な方向に向かって進む波が減衰するからである。

【0020】

ドロス移動装置1の板状部材1-aとしては、幅100mm以上であることが好ましい。ただし、スナウト12の長辺側の内壁に接触しない幅とする。板状部材1-aの深さ方向の長さ（縦の長さ）は、10mm以上であればよい。また、板状部材1-aの厚さとしては、めっき浴による腐食を考慮し、1mm以上であることが好ましい。

【0021】

また、ドロス移動装置1の板状部材1-a、可動部材1-bともに、SUS、インコネル、セラミックス等の腐食しにくい素材であればよい。

【0022】

また、本発明のドロス移動装置1は、昇降機（図示しない。）により上下に移動可能であり、上下方向の位置を任意に調整することができる。したがって、本発明のドロス移動装置1は、めっき浴面の変動に追従することができる。発生させる波の高さ及びスナウト内壁への干渉の点から、往復運動時のドロス移動装置1がめっき浴中に浸漬する長さ（めっき浴に浸かる深さ方向の長さ）については、ドロス移動装置1の板状部材1-aの下端がめっき浴面から10mm以上100mm以下に配置されることが好ましい。10mm未満では、ドロスを吸引ポンプまで押し流す波が弱い。一方、100mm以上では、めっき浴中のドロスがストリップに付着する危険性が高くなる。

【0023】

本発明の吸引装置について、吸引口2の数は、図2のように2つに限定されるものではなく、任意の数を設けることができる。ただし、本発明では、スナウト12の長辺側の内壁に沿ってドロスが移動するため、図2のように、スナウト12の短辺を形成する内壁の両端に設ければよい。なお、金属ストリップSと接触しない位置に設けることとする。吸引口2の開口部の径は、50～150mmが好ましい。望ましくは、前記開口部を鉛直軸回りに旋回可能にすることにより、ドロスの吸引をさらに効果的に行うことができる。また、吸引口2、吸引配管3の素材は、SUS、インコネル等の腐食しにくい素材であれば

よい。吸引ポンプ 4 の動力は、ドロスの発生量に応じて適宜設定すればよい。

【0024】

本発明のドロス除去装置は、ドロス移動装置 1 を少なくとも 1 台備える。好ましくは、ドロス移動装置 1 を少なくとも 3 台備える。図 3 は、ドロス移動装置 1 を 3 台備えるドロス除去装置を上から見た平面図である。ドロス移動装置 1 を少なくとも 3 台備える場合、まず中央に配置されるドロス移動装置 1 が、吸引口 2 に向かって金属ストリップ S の幅方向と平行な方向に移動する。この動きにより、金属ストリップ S の端部に滞留しているドロスは、左右に配置されるドロス移動装置 1 の方に移動する。次に、左右に配置されるドロス移動装置 1 が、吸引口 2 に向かって金属ストリップ S の幅方向と平行な方向に移動する。これにより、ドロスが吸引口 2 まで移動する。このように、3 台のドロス移動装置 1 が各々独立して水平方向に移動することにより、金属ストリップ S へのドロスの付着を防ぎ、1 台のドロス移動装置 1 でドロス除去を行う場合よりも、欠陥を低減させることができる。

10

【0025】

3 台のドロス移動装置 1 については、板状部材 1-a がスナウト 12 の短辺側の内壁に平行になるように配置されればよい。深さ方向の位置については、3 台それぞれ異なる位置であってもよい。ただし、ドロス移動装置 1 の移動によりめっき浴が攪拌されて、めっき浴中のドロスが鋼板に衝突する可能性を考慮して、ドロス移動装置 1 が 1 台配置される場合と同様に、板状部材 1-a の下端がめっき浴面から深さ 100 mm 以内に配置されることが好ましい。

20

【0026】

ドロス移動装置 1 を少なくとも 3 台備える場合、中央に配置されるドロス移動装置 1 は、山形状部材を有することが好ましい。例えば、図 4 のように、中央に配置されるドロス移動装置 1 について、めっき浴面上方から見て頂角 θ が吸引口 2 の方向に向いている山形状を形成している。この山形状部材 1-c を有するドロス移動装置 1 が、金属ストリップ S の幅方向と平行な方向に向かって移動することにより、短時間で左右に配置されるドロス移動装置 1 の前方にドロスを移動させることができる。その結果、ストリップへのドロス付着を防ぐことができるとともに、ドロス除去効率が向上する。

【0027】

本発明では、中央に配置される山形状部材 1-c を有するドロス移動装置 1 が、板状部材 1-a をさらに有することが、より好ましい。例えば、図 5 のように、中央に配置されるドロス移動装置 1 について、めっき浴面からみて深さ方向の上部に山形状部材 1-c を有し、下部に板状部材 1-a を有するドロス移動装置 1 を配置する。例えば、金属ストリップ S の極近傍にドロスが発生した場合、ドロス移動装置 1 の高さを調整して、下部に配置している板状部材 1-a が浴面下になるようにする。そして、ドロス移動装置 1 を稼動させてドロスを押し流す。その後、山形状部材 1-c が浴面下になるようにドロス移動装置 1 の高さを調整し、再びドロス移動装置 1 を稼動させる。これにより、ドロスを左右に移動させる。ドロス移動装置 1 において、山形状部材 1-c よりも、板状部材 1-a の方が、金属ストリップ S に沿って波が発生しやすいため、板状部材 1-a を浴面下で稼動させた後、山形状部材 1-c を浴面下で稼動させると、金属ストリップ S の極近傍のドロスを除去しやすい。したがって、山形状部材 1-c と板状部材 1-a とを有するドロス移動装置 1 を稼動させることにより、短時間で、左右に配置されるドロス移動装置 1 の前方にドロスを移動させることができる。その結果、ストリップへのドロス付着をより防ぐことができるとともに、ドロス除去効率がより向上する。

30

40

【0028】

なお、板状部材 1-a を浴面下で稼動させた後、山形状部材 1-c を浴面下で稼動させる場合において、稼動時の板状部材 1-a の下端は浴面から 10 mm 以上 100 mm 以下に配置されることが好ましい。また、山形状部材 1-c についても、稼動時の山形状部材 1-c の下端が浴面から 10 mm 以上 100 mm 以下に配置されることが好ましい。

【0029】

50

ドロス移動装置 1 を少なくとも 3 台備える場合、中央のドロス移動装置 1 の板状部材 1-a の幅は、30～100 mm が好ましい。また、左右に配置されるドロス移動装置 1 の板状部材 1-a の幅は、50 mm 以上が好ましい。ただし、左右に配置されるドロス移動装置 1 の板状部材 1-a の幅は、スナウト 12 の長辺側の内壁および中央のドロス移動装置 1 に接触しない範囲とする。また、板状部材 1-a の深さ方向の長さ（縦の長さ）は、ドロス移動装置が 1 台の場合と同様に、10 mm 以上であればよい。なお、中央のドロス移動装置 1 は、金属ストリップ S の端部に浮遊するドロスを横に押し出す補助的な役割をするため、左右に配置されるドロス移動装置 1 の板状部材 1-a の幅より小さい幅であっても、問題ない。

【0030】

また、中央に配置されるドロス移動装置 1 について、山形状部材 1-c の場合、その頂角 θ は、30～150 度が好ましい。さらに好ましくは、頂角 θ を 90 度とする。90 度にするにより、隣接する左右のドロス移動装置 1 に向けて斜めに波を発生させることができるため、ドロスが左右のドロス移動装置 1 の前方に移動する。その結果、効率よくドロスを除去することができる。

【0031】

中央に配置されるドロス移動装置 1 について、山形状部材 1-c と板状部材 1-a とを有している場合、配置する位置は、上側が山形状部材 1-c、下側が板状部材 1-a であることが好ましい。山形状部材 1-c を下側に配置すると、上側の板状部材 1-a が先に稼動している間は、常に浴面下がかき乱されることにより浴中ドロスが巻き上げられて、金属ストリップ S にドロスが付着する可能性が高くなる。このため、上側が山形状部材 1-c、下側が板状部材 1-a であることが好ましい。また、配置する高さは、山形状部材 1-c の上端と板状部材 1-a の下端との間隔が 10～20 mm であることが好ましい。さらに、スナウトへの接触及び浴中ドロス巻上げの観点から、板状部材 1-a の下端から山形状部材の上端までの高さは 150 mm 以内とすることが好ましい。

【0032】

ドロス移動装置 1 を 3 台備える場合、ドロス移動装置 1 の移動速度、板状部材の厚み、板状部材の素材、吸引装置については、いずれの場合も、ドロス移動装置を 1 台備える場合と同様の条件を適用することができる。

【0033】

なお、本発明のドロス除去装置においては、スナウト内壁には図示しない覗き窓があり、カメラが取り付けられている。このカメラの画像を運転室等でモニタすることにより、ドロスの発生を確認することができる。本発明のドロス除去装置は、常時稼動させる必要はなく、ドロスの発生を確認した場合に使用すればよい。したがって、ドロスの発生状況に応じてドロスを除去することができるので、吸引装置の長寿命も期待できる。

【実施例 1】

【0034】

スナウト 12 内の金属ストリップ S（炭素鋼）の幅方向両端部分にドロスが発生し始めたので、金属ストリップ S に付着しそうになった段階で、本発明の一実施形態である図 2 のドロス除去装置を稼動させ、ドロス除去を実施した。

【0035】

ドロス移動装置 1 について、SUS316（ステンレス鋼板）製を用いた。板状部材 1-a については、幅 300 mm、深さ方向の長さ 100 mm、厚み 2 mm の矩形とし、ドロス移動装置 1 の一部（板状部材の下端が浴面から 50 mm の位置）がめっき浴面下に浸漬するように設置した。操業条件としては、往復運動の可動範囲を 200 mm、移動速度は 1 往復 / sec とした。吸引装置については、吸引口 2 の素材はドロス移動装置 1 と同じく SUS316 製で、開口部の径は 80 mm のものを用いた。そして、1150 kg / min の吸引ポンプでドロスを吸引するようにした。なお、めっき浴 M は亜鉛浴とした。

【0036】

手動でドロス移動装置 1 を動かして往復運動を繰り返し行い、亜鉛浴を攪拌して流れを

10

20

30

40

50

起こしたところ、約 2 3 秒程度でドロスは吸引口 2 から吸引され、同時に吸引口 2 周辺のドロスも順次吸引されて正常な浴面状態に回復した。

【0037】

なお、比較例として、特許文献 1 のドロス除去装置を用いてドロス除去しようとしたところ、板状体に固着したドロスがストリップに接触し、銅板を傷つけたため実験中止とした。また、特許文献 2 のドロス除去装置を用いてドロス除去を実施した。1 往復／sec で案内羽根を稼動し流れを起こしたところ、吸引口 2 までドロスが到達しなかった。5 分以上時間が経過してもドロスが到達しなかったため、実験中止とした。特許文献 2 の板状体については、発生した波がスナウト内壁に衝突し、ドロスを吸引口 2 まで移動させ推進力が減少したため、ドロスが吸引口 2 に到達しなかったと考えられる。また、特許文献 2 に記載している噴射ノズルを使用した場合、一部ドロスが吸引口 2 まで到達するのが確認できた。しかし、ドロスの大部分がスナウト内壁に滞留しており、常時案内羽根を可動させなければならなかった。したがって、本発明のドロス除去装置の方が噴射ノズルを使用せずとも、短時間でドロスを系外へ排出することができる。

10

【0038】

また、図 2 のドロス除去装置を有する溶融めっき設備において製造した、溶融亜鉛めっき製品コイルの全長について、すり疵（スナウト内で発生したドロスが浴上で固まってストリップに接触してできた疵や、ドロスがロールとストリップ間に挟まってできた疵）の有無を目視で観察して判定した。判定基準は、目視ですり疵が 1 箇所でも確認されたコイルは不良発生とし、全コイル数に対する不良発生コイル数の割合を調べた。なお、不良発生コイル数には、ドロス除去中（ドロス移動装置 1 の稼動中）に発生したすり疵に起因する不良コイルも含む。ドロス除去装置を使用しない場合の不良発生率が 1.67%、特許文献 2 に記載の方法を使用した場合の不良発生率は 1.41% だった。これに対して、図 2 のドロス除去装置を使用した場合、不良発生率は 0.43% となり、スナウト内ドロスによるすり疵発生を大幅に抑制することができた。

20

【実施例 2】

【0039】

スナウト 1 2 内の金属ストリップ S の幅方向両端部分にドロスが発生し始めたので、金属ストリップ S に付着しそうになった段階で、本発明の一実施形態である図 3 のドロス除去装置を稼動させ、ドロス除去を実施した。ドロス移動装置 1 は、いずれも SUS 316 製を用いた。板状部材 1-a の幅は 100 mm、厚みは 2 mm とし、ドロス移動装置 1 の一部（板状部材の下端が浴面から 50 mm の位置）がめっき浴面下に浸漬するように設置した。操業条件としては、往復運動の可動範囲を 200 mm、移動速度は 1 往復／sec とした。また、吸引装置およびめっき浴については、実施例 1 と同じものを使用した。

30

【0040】

中心のドロス移動装置 1 を動かして、15 秒程度往復運動繰り返し行った後（1 往復／sec）、中心のドロス移動装置 1 を停止し、次に左右に配置したドロス移動装置 1 を上記の操業条件で動かしたところ、約 35 秒程度でドロスは吸引口 2 から吸引され、同時に吸引口 2 周辺のドロスも順次排出されて正常な浴面状態に回復した。

【0041】

また、図 3 のドロス除去装置を有する溶融めっき設備において製造した、溶融亜鉛めっき製品コイルの全長について、すり疵の有無を目視で観察して判定した。判定基準は、実施例 1 と同じ基準とした。図 3 のドロス除去装置を用いた場合の不良発生率は 0.35% となった。これは、特許文献 2 や実施例 1 の装置では、ドロス除去中のコイルにすり疵が発生するため不良コイルとなってしまう。しかし、図 3 の装置を用いた場合、金属ストリップ S 周辺のドロスを先に除去した後に吸引口 2 までドロスを移動させるため、ドロス除去中に発生した欠陥も低減することができ、その結果、不良発生率を低減することができたと考えられる。

40

【実施例 3】

【0042】

50

スナウト 1 2 内の金属ストリップ S の幅方向両端部分にドロスが発生し始めたので、金属ストリップ S に付着しそうになった段階で、本発明の一実施形態である図 4 のドロス除去装置を稼働させ、ドロス除去を実施した。ドロス移動装置 1 は SUS 316 製、ドロス移動装置 1 の板状部材 1-a、山形状部材 1-c は、いずれも幅 50 mm、深さ方向の長さ 100 mm、厚さ 1 mm の矩形とし、ドロス移動装置 1 の一部（板状部材 1-a、1-c の下端が浴面から 50 mm の位置）がめっき浴面下に浸漬するように設置した。なお、中心に配置されるドロス移動装置については、幅 50 mm の板状部材 1-c を 2 つ合わせて角度 $\theta = 90^\circ$ となるように山形状にしたものを設置した。操業条件としては、往復運動の可動範囲を 200 mm、移動速度を 1 往復 / sec とした。また、吸引装置およびめっき浴については、実施例 1 と同じものを使用した。

10

【0043】

中心のドロス移動装置 1 を 3 秒程度動かした後、中心のドロス移動装置 1 を停止し、次いで左右に設置したドロス移動装置 1 を動かした。上記の操業条件でドロス移動装置 1 を動かしたところ、約 23 秒程度でドロスは吸引口 2 から吸引され、同時に吸引口 2 周辺のドロスも順次排出されて正常な浴面状態に回復した。

【0044】

また、図 4 のドロス除去装置を有する溶融めっき設備において製造した、溶融亜鉛めっき製品コイルの全長について、すり疵の有無を目視で観察して判定した。判定基準は、実施例 1 と同じ基準とした。図 3 のドロス除去装置を用いた場合の不良発生率は 0.24 % となった。これは、特許文献 2 や実施例 1 の装置では、スキミング中のコイルはすり疵が発生するため不良コイルとなってしまう。しかし、図 3 の装置を用いた場合、金属ストリップ S 周辺のドロスを先に除去した後に吸引口 2 までドロスを移動させるため、ドロス除去中に発生した欠陥も低減することができ、その結果、不良発生率を低減することができたと考えられる。

20

【実施例 4】

【0045】

スナウト 1 2 内の金属ストリップ S の幅方向両端部分にドロスが発生し始めたので、金属ストリップ S に付着しそうになった段階で、図 5 に示す本発明のドロス除去装置を稼働させて、ドロス除去を行った。ドロス移動装置 1 の板状部材 1-a、1-c はいずれも幅 50 mm、板状部材 1-a、山形状部材 1-c の厚さは 1 mm とし、ドロス移動装置 1 の一部（板状部材 1-a の下端が浴面から 50 mm の位置）がめっき浴面下に浸漬するように設置した。中央のドロス移動装置については、上部に山形状部材 1-c、下部に板状部材 1-a を有するドロス移動装置 1 を配置し、左右のドロス移動装置については、板状部材 1-a を有するドロス移動装置 1 とした。中央に配置するドロス移動装置 1 について、板状部材の一部（板状部材 1-a の下端が浴面から 50 mm の位置）がめっき浴面下に浸漬するように設置した。なお、山形状部材 1-c については、幅 50 mm の板状部材 1-c を 2 つ合わせて角度 $\theta = 90^\circ$ となるように山形状にしたものを用いた。操業条件としては、往復運動の可動範囲を 200 mm、移動速度を 1 往復 / sec とした。また、吸引装置およびめっき浴については、実施例 1 と同じものを使用した。

30

【0046】

まず、中央に配置されるドロス移動装置 1 について、板状部材 1-a を 5 秒程度稼働させた後、山形状部材 1-c の下端が浴面下 50 mm になるように 2 sec 以内で変更し、山形状部材 1-c を 3 秒程度稼働させた。その後、左右に設置したドロス移動装置 1 を稼働させてドロスを吸引口 2 まで移動させた。その結果、約 28 秒程度でドロスは吸引口 2 から吸引され、同時に吸引口 2 周辺のドロスも順次排出されて正常な浴面状態に回復した。

40

【0047】

また、図 5 のドロス除去装置を有する溶融めっき設備において製造した、溶融亜鉛めっき製品コイルの全長について、すり疵の有無を目視で観察して判定した。判定基準は、実施例 1 と同じ基準とした。図 5 のドロス除去装置を用いた場合の不良発生率は 0.03 %

50

となった。これは、特許文献 2 や実施例 1 の装置では、スキミング中のコイルはすり疵が発生するため不良コイルとなってしまふ。しかし、図 4 の装置を用いた場合、板状部材を有するドロス移動装置と山形状部材を有するドロス移動装置とを併用して用いることにより、図 2、3 のドロス除去装置よりも、さらに効果的にドロスを吸引することができるため、不良発生率を低減することができたと考えられる。

【符号の説明】

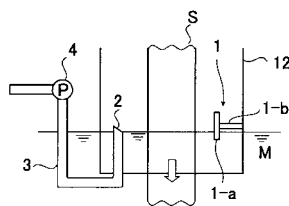
【0048】

- 1 ドロス移動装置
- 1-a 板状部材
- 1-b 可動部材
- 1-c 山形状部材
- 2 吸引口
- 3 吸引配管
- 4 吸引ポンプ
- 11 焼鈍炉
- 12 スナウト
- 13 溶融ポット
- 14 シンクロール
- 15 サポートロール、
- 16 エアワイパ
- S 金属ストリップ（鋼帯）
- M めっき浴
- θ 頂角の角度

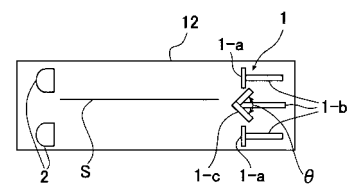
10

20

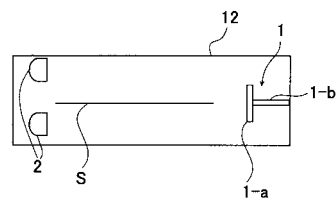
【図 1】



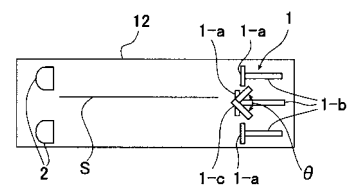
【図 4】



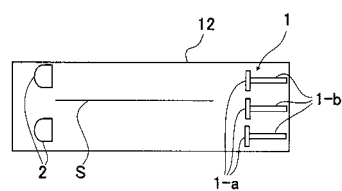
【図 2】



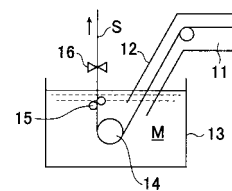
【図 5】



【図 3】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 阿部 吉剛

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 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

Fターム(参考) 4K027 AA05 AA22 AD08 AE04