

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7089031号

(P7089031)

(45)発行日 令和4年6月21日(2022.6.21)

(24)登録日 令和4年6月13日(2022.6.13)

(51)国際特許分類

C 2 3 C 14/24 (2006.01)

F I

C 2 3 C 14/24

L

請求項の数 11 (全10頁)

(21)出願番号	特願2020-532619(P2020-532619)	(73)特許権者	515214729
(86)(22)出願日	平成30年12月11日(2018.12.11)		アルセロールミタル
(65)公表番号	特表2021-507101(P2021-507101 A)		ルクセンブルク国、1 1 6 0・ルクセン ブルク、プールパール・ダブランシュ、 2 4 - 2 6
(43)公表日	令和3年2月22日(2021.2.22)	(74)代理人	110001173
(86)国際出願番号	PCT/IB2018/059856		特許業務法人川口国際特許事務所
(87)国際公開番号	WO2019/116214	(72)発明者	シルベルベール, エリック
(87)国際公開日	令和1年6月20日(2019.6.20)		ベルギー国、5 3 4 0・アルティンヌ(
審査請求日	令和2年8月11日(2020.8.11)		ジェスプ)、リュ・ドゥ・ベレール、1 4・アー
(31)優先権主張番号	PCT/IB2017/057943	(72)発明者	シュミッツ, ブルーノ
(32)優先日	平成29年12月14日(2017.12.14)		ベルギー国、4 5 5 0・ナンドラン、パ
(33)優先権主張国・地域又は機関	国際事務局(IB)		ルク・ドゥ・ラ・ゴット、3
		(72)発明者	パーチェ, セルジョ
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基材をコーティングするための真空蒸着設備及び方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属又は金属合金から形成されたコーティングを走行中の基材(S)上に連続的に堆積させるための真空蒸着設備(1)であって、前記設備は、前記基材(S)が所定の経路(P)に沿って走行することができる真空チャンパ(2)を備え、前記真空チャンパが、中央ケーシングの2つの対向する側面に配置される基材入口(5)及び基材出口(6)と蒸気ジェットコータ(7)とを備える中央ケーシング(4)であって、前記中央ケーシングの壁の内面は、金属又は金属合金の蒸気の凝縮温度よりも高い温度で加熱されるのに適している、中央ケーシング(4)と、前記中央ケーシングの基材出口(6)に配置される外部ケーシングの形態の蒸気トラップ(8)であって、前記中央ケーシングに隣接する内側開口部(9)と前記蒸気トラップの対向する側面に配置される外側開口部(10)とを備え、前記蒸気トラップの壁の内面は、金属又は金属合金の蒸気の凝縮温度よりも低い温度で維持されるのに適している、蒸気トラップ(8)とをさらに備える真空蒸着設備(1)。

【請求項 2】

中央ケーシングの基材入口(5)に配置される第2の蒸気トラップ(8)をさらに備える、請求項1に記載の真空蒸着設備。

【請求項 3】

走行方向における蒸気トラップ(8)の長さが、基材幅の0.5倍～3.5倍に含まれる

、請求項 1 又は 2 に記載の真空蒸着設備。

【請求項 4】

内側開口部 (9) の周りの蒸気トラップ (8) の壁が、基材経路 (P) に対して垂直である、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の真空蒸着設備。

【請求項 5】

蒸気トラップの下壁及び上壁が、外側に集束している、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の真空蒸着設備。

【請求項 6】

蒸気トラップ (8) が、長手方向断面において、中央ケーシング (4) と反対の方向を向いた台形状を有する、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の真空蒸着設備。

10

【請求項 7】

蒸気トラップ (8) の壁が、取り外し可能である、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の真空蒸着設備。

【請求項 8】

蒸気トラップ (8) の熱調節が、水及び窒素のうちから選択される熱伝達流体が供給される冷却回路である、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の真空蒸着設備。

【請求項 9】

金属又は金属合金から形成されたコーティングを走行中の基材 (S) 上に連続的に堆積させるための方法であって、前記方法が、

金属蒸気が走行する基材の少なくとも片面に向けて噴出され、噴出された蒸気の最初の部分の凝縮により、金属又は金属合金の最初の層が前記面に形成される第 1 の工程であって、この第 1 の工程が、中央ケーシングの 2 つの対向する側面に配置される基材入口 (5) 及び基材出口 (6) と金属又は金属合金の蒸気の凝縮温度よりも高い温度で加熱される表面を有する壁とを備える中央ケーシング (4) で行われる、第 1 の工程と、

20

噴出された蒸気の第 2 の部分の凝縮により、金属又は金属合金の第 2 の層が前記面に形成される第 2 の工程であって、この第 2 の工程が、前記中央ケーシングの基材出口 (6) に配置され、金属又は金属合金の蒸気の凝縮温度よりも低い温度で維持される表面を有する壁を備える外部ケーシングの形態の蒸気トラップ (8) で行われる、第 2 の工程とを含む、方法。

【請求項 10】

30

第 2 の工程が、中央ケーシングの基材入口 (5) に配置される第 2 の蒸気トラップ (8) でさらに行われる、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

金属又は金属合金から形成されたコーティングを走行中の基材 (S) 上に連続的に堆積させるための真空蒸着設備を組み立てるためのキットであって、前記キットが、

中央ケーシングの 2 つの対向する側面に配置される基材入口 (5) 及び基材出口 (6) と蒸気ジェットコータ (7) の蒸気出口オリフィス (71) とを備える中央ケーシング (4) であって、前記中央ケーシングの壁の内面は、金属又は金属合金の蒸気の凝縮温度よりも高い温度で加熱されるのに適している、中央ケーシング (4) と、

前記中央ケーシングの基材出口 (6) に配置されるのに適した外部ケーシングの形態の蒸気トラップ (8) であって、前記中央ケーシングに隣接する内側開口部 (9) と前記蒸気トラップの対向する側面に配置される外側開口部 (10) とを備え、前記蒸気トラップの壁の内面は、金属又は金属合金の蒸気の凝縮温度よりも低い温度で維持されるのに適している、蒸気トラップ (8) と

40

を含む、真空蒸着設備を組み立てるためのキット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、亜鉛及び亜鉛 - マグネシウム合金などの金属又は金属合金から形成されたコーティングを基材上に堆積させるための真空蒸着設備に関し、前記設備は、より具

50

体的には、それに限定されるものではないが、鋼帯をコーティングすることを意図されている。本発明はまた、その基材をコーティングするための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

鋼帯などの基材上に、最終的には合金から構成される金属コーティングを堆積させるための様々な方法が知られている。これらの中でも、溶融めっき、電着、さらには真空蒸着及びマグネトロンスパッタリングなどの種々の真空蒸着法が挙げられる。

【0003】

WO 97 / 4 7 7 8 2 から、5 0 0 m / 秒を超える速度で噴射された金属蒸気スプレーが基材と接触する鋼基材の連続コーティング方法が知られている。この方法の効率を改善するために、対応する真空蒸着設備は、内壁が、内壁における金属又は金属合金の蒸気の凝縮を回避するのに十分に高い温度で加熱されるのに適している蒸着チャンバを備える。

10

【0004】

それにもかかわらず、亜鉛蒸気は、蒸着チャンバを出て、真空蒸着設備の蒸着チャンバの外側で凝縮する傾向があり、これにより、堆積収率が著しく低下し、真空蒸着設備のクリーニングが複雑になることが観察された。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】国際公開第 9 7 / 4 7 7 8 2 号

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

したがって、本発明の目的は、蒸着チャンバの外側での金属又は金属合金の蒸気の凝縮を防止する真空蒸着設備を提供することにより、従来技術の設備及び方法の欠点を改善することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この目的のために、本発明の第 1 の主題は、金属又は金属合金から形成されたコーティングを走行中の基材上に連続的に堆積させるための真空蒸着設備であり、この設備は、この基材が所定の経路に沿って走行することができる真空チャンバを備え、この真空チャンバは、

30

- 中央ケーシングの 2 つの対向する側面に配置される基材入口及び基材出口と蒸気ジェットコートとを備える中央ケーシングであって、この中央ケーシングの内壁は、金属又は金属合金の蒸気の凝縮温度よりも高い温度で加熱されるのに適している、中央ケーシングと、
- この中央ケーシングの基材出口に配置される外部ケーシングの形態の蒸気トラップであって、この中央ケーシングに隣接する内側開口部とこの蒸気トラップの対向する側面に配置される外側開口部とを備え、この蒸気トラップの内壁は、金属又は金属合金の蒸気の凝縮温度よりも低い温度で維持されるのに適している、蒸気トラップと

をさらに備える。

40

【0008】

本発明による設備はまた、個別に又は組み合わせて考慮される、以下に列挙される任意の特徴

- 真空蒸着設備が、中央ケーシングの基材入口に配置される第 2 の蒸気トラップをさらに備える、
- 走行方向における蒸気トラップの長さが、基材幅の 0 . 5 倍 ~ 3 . 5 倍に含まれる、
- 内側開口部の周りの蒸気トラップの壁が、基材経路に対して垂直である、
- 蒸気トラップの下壁及び上壁が、外側に集束している、
- 蒸気トラップが、長手方向断面において、中央ケーシングと反対の方向を向いた台形形状を有する、

50

- 蒸気トラップの内壁が、取り外し可能である、
- 蒸気トラップの熱調節が、水及び窒素のうちから選択される熱伝達流体が供給される冷却回路である
を有してよい。

【 0 0 0 9 】

本発明の第 2 の主題は、金属又は金属合金から形成されたコーティングを走行中の基材上に連続的に堆積させるための方法であり、この方法は、

- 金属蒸気が走行する基材の少なくとも片面に向けて噴出され、噴出された蒸気の最初の部分の凝縮により、金属又は金属合金の最初の層が前記面に形成される第 1 の工程であって、この第 1 の工程が、中央ケーシングの 2 つの対向する側面に配置される基材入口及び
10 基材出口と金属又は金属合金の蒸気の凝縮温度よりも高い温度で加熱される内壁とを備える中央ケーシングで行われる、第 1 の工程と、

- 噴出された蒸気の第 2 の部分の凝縮により、金属又は金属合金の第 2 の層が前記面に形成される第 2 の工程であって、この第 2 の工程が、この中央ケーシングの基材出口に配置され、金属又は金属合金の蒸気の凝縮温度よりも低い温度で維持される内壁を備える外部ケーシングの形態の蒸気トラップで行われる、第 2 の工程と
を含む。

【 0 0 1 0 】

本発明による方法の第 2 の工程は、中央ケーシングの基材入口に配置される第 2 の蒸気トラップで任意選択的にさらに行われてもよい。

【 0 0 1 1 】

本発明の第 3 の主題は、金属又は金属合金から形成されたコーティングを走行中の基材上に連続的に堆積させるための真空蒸着設備を組み立てるためのキットであり、このキットは、

- 中央ケーシングの 2 つの対向する側面に配置される基材入口及び基材出口と蒸気ジェットコータの蒸気出口オリフィスとを備える中央ケーシングであって、この中央ケーシングの内壁は、金属又は金属合金の蒸気の凝縮温度よりも高い温度で加熱されるのに適している、中央ケーシングと、

- この中央ケーシングの基材出口に配置されるのに適した外部ケーシングの形態の蒸気トラップであって、この中央ケーシングに隣接する内側開口部とこの蒸気トラップの対向する側面に配置される外側開口部とを備え、この蒸気トラップの内壁は、金属又は金属合金の蒸気の凝縮温度よりも低い温度で維持されるのに適している、蒸気トラップと
30 を含む。

【 0 0 1 2 】

以下に説明するように、本発明は、中央ケーシングの出口に蒸気トラップを追加して、中央ケーシングを出る蒸気が基材上及び蒸気トラップの内壁上の両方で凝縮するようにすることに基づいており、これは、一方では、堆積収率を増加させ、他方では、真空チャンバの壁上の蒸気の凝縮を抑制する。

【 0 0 1 3 】

本発明の他の特徴及び利点は、以下の説明においてさらに詳細に説明される。

【 0 0 1 4 】

本発明は、純粋に説明の目的で提供されており、決して限定的であることは意図されない以下の説明を、以下の図 1 ~ 図 2 を参照して読むことによってよりよく理解されるであろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 本発明による設備の一実施形態の断面図である。

【 図 2 】 本発明による真空チャンバの一実施形態の一部を切り取った図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 6 】

10

20

30

40

50

本出願で使用される用語「下の (lower)」、「真下 (beneath)」、「内側 (inward)」、「内側 (inwards)」、「外側 (outward)」、「外側 (outwards)」、「上流 (upstream)」、「下流 (downstream)」は、設備が真空蒸着ラインに設置されている場合の設備の異なる構成要素の位置及び方向を指すことに留意されたい。

【0017】

本発明の目的は、金属又は金属合金から形成されたコーティングを基材上に堆積させることである。特に、亜鉛又は亜鉛 - マグネシウムコーティングを得ることが目的である。しかしながら、この方法は、これらのコーティングに限定されず、単一の金属又はそれらのそれぞれの相対的な含有量の制御がこの場合容易になるため、その要素が、浴温における蒸気圧の差が 10 % 以下である金属合金をベースとする任意のコーティングを包含することが好ましい。

10

【0018】

したがって、指示を与えるために、主要素としての亜鉛、並びに個別に又は組み合わせて検討されるクロム、ニッケル、チタン、マンガン、マグネシウム、ケイ素及びアルミニウムなどの追加要素 (複数可) で構成されるコーティングを挙げることができる。

【0019】

コーティングの厚さは、好ましくは 0.1 ~ 20 μm である。一方、0.1 μm 未満では、基材の防食が不十分になるおそれがある。他方では、特に自動車又は建設分野で必要とされるレベルの耐食性を得るために、20 μm を超える必要はない。一般に、自動車用途の場合、厚さは 10 μm に制限され得る。

20

【0020】

図 1 を参照すると、本発明による設備 1 は、まず、真空チャンバ 2 と、このチャンバに基材を通過させるための手段とを備える。

【0021】

この真空チャンバ 2 は、好ましくは 10^{-8} ~ 10^{-3} バールの圧力に保たれた気密封止可能な箱である。それは、入口ロックと出口ロック (これらは図示されていない) とを有し、それらの間を、例えば鋼帯などの基材 S は、所定の経路 P に沿って走行方向に走行することができる。

【0022】

基材 S は、前記基材の性質及び形状に応じて、任意の好適な手段によって走行させることができる。特に、鋼帯をその上に載せることができる回転支持ローラ 3 を使用してもよい。

30

【0023】

真空チャンバ 2 は、中央ケーシング 4 を備える。中央ケーシング 4 は、基材経路 P を走行方向の所定の長さ、典型的には 2 ~ 8 m の長さで囲む箱である。その壁は、空洞を区切っている。中央ケーシング 4 は、中央ケーシングの 2 つの対向する側面に配置される 2 つの開口部、すなわち、基材入口 5 及び基材出口 6 を備える。好ましくは、中央ケーシングは、コーティングされる基材よりも幅がわずかに大きい平行六面体である。

【0024】

中央ケーシングの壁は加熱に適している。加熱は、例えば、誘導加熱器、加熱抵抗器、電子ビームなどの任意の好適な手段によって行うことができる。加熱手段は、中央ケーシングの内壁を、内壁における金属又は金属合金の蒸気の凝縮を回避するのに十分に高い温度で加熱するのに適している。好ましくは、中央ケーシングの壁は、堆積されるコーティングを形成する金属元素の凝縮温度を超えて、典型的には 500 を超えて、例えば、亜鉛蒸気又は亜鉛 - マグネシウム合金蒸気の凝縮を回避するために 500 ~ 700 で加熱されるのに適している。これらの加熱手段により、中央ケーシングの内壁が詰まることがなく、クリーニングのために設備を頻繁に停止させる必要がない。

40

【0025】

図 2 を参照すると、中央ケーシング 4 は、コーティングされるべき基材 S の面のそばで、好ましくは基材経路に平行な中央ケーシングの片側に配置された蒸気ジェットコータ 7 も

50

備える。このコートは、走行中の基材 S 上に金属又は金属合金の蒸気を噴霧するのに適している。それは、有利には、その長さがコーティングされる基材の幅に近い、幅の狭い蒸気出口オリフィス 71 を備えた抽出チャンバからなることができる。

【0026】

蒸気出口オリフィス 71 は、例えば、長手方向及び幅方向に調整することができるスロットなどの任意の好適な形状を有することができる。その長さをコーティングされる基材の幅に適合させることが可能であることは、蒸着金属の損失を最小限にすることを可能にする。

【0027】

コートは、好ましくは、音速蒸気ジェットコート、すなわち、音速の蒸気ジェットを発生させることができるコートである。このタイプのコートは、通常、ジェット蒸着 (Jet Vapor Deposition: JVD) 装置とも呼ばれる。読者は、このタイプの装置の一変形例の詳細な説明について、特許出願 WO 97/47782 を参照することができる。コートは、例えば、誘導加熱蒸発するつぼ又は電磁浮遊蒸気発生器などの、任意の種類の金属蒸気発生器に結合することができる。

10

【0028】

好ましくは、中央ケーシングは、好ましくは冷却パネルによって囲まれた断熱パネル自体によって囲まれる。これにより、真空チャンバ 2 での熱損失を低減させ、中央ケーシングのエネルギー性能を向上させることができる。

【0029】

中央ケーシング、特に加熱手段及び蒸気ジェットコート 7 の設計により、金属又は金属合金の蒸気が基材の少なくとも片面に向けて噴出され、噴出された蒸気最初の部分の凝縮により、中央ケーシングの内壁で蒸気が凝縮することなく、金属又は金属合金の最初の層がその面に形成される。

20

【0030】

真空チャンバ 2 はまた、中央ケーシング 4 の基材出口 6 に配置される、すなわち、基材の走行方向において中央ケーシングの下流に配置される外部ケーシングの形態の蒸気トラップ 8 を備える。

【0031】

好ましくは、真空チャンバ 2 はまた、中央ケーシング 4 の基材入口 5 に配置される、すなわち、基材の走行方向において中央ケーシングの上流に配置される外部ケーシングの形態の第 2 の蒸気トラップ 8 を備える。

30

【0032】

各蒸気トラップ 8 は、基材経路を走行方向の所定の長さ、典型的には 0.2 ~ 7 m の長さ、例えば、基材幅の 0.5 倍 ~ 3.5 倍で囲む箱である。その壁は、空洞を区切っている。蒸気トラップ 8 は、蒸気トラップの 2 つの対向する側面に配置され、基材を蒸気トラップに出入りさせるのに適した、内側開口部 9 及び外側開口部 10 を備える。内側開口部 9 は中央ケーシングに隣接しており、外側開口部 10 は反対側にある。

【0033】

蒸気トラップ 8 の壁は、熱的に調節されるのに適している。熱調節は、例えば、水又は窒素などの熱伝達流体が供給される、例えば、冷却回路などの任意の好適な手段によって行うことができる。熱調節手段は、蒸気トラップの内壁を、この内壁における金属又は金属合金の蒸気の凝縮を促進するのに十分に低い温度、典型的には 100 未満に維持するのに適している。これらの熱調節手段により、中央ケーシングから漏れる金属又は金属合金の蒸気は捕捉され、真空チャンバ内に放出されず、その場合、詰まることになる。

40

【0034】

蒸気トラップ 8 により、中央ケーシング 4 において基材上で凝縮せずに、中央ケーシングを出る噴出された蒸気の一部は、真空チャンバ 2 の空洞と比較して小さなサイズの空洞に捕捉され、設備のクリーニングが容易になる。さらに、噴出された蒸気の一部は、金属又は金属合金の第 2 の層の形態で基材上に凝縮するために、いくらかのさらなる時間を

50

有し、これにより、堆積収率が増加する。

【 0 0 3 5 】

各蒸気トラップ 8 は、中央ケーシング 4 と接触している。特に、第 1 の蒸気トラップ、第 2 の蒸気トラップのそれぞれの内側開口部 9 は、中央ケーシングの基材入口 5 と、中央ケーシングの基材出口 6 とそれぞれ位置合わせされ、それにより、中央ケーシングを各蒸気トラップに連結する通路を形成する。

【 0 0 3 6 】

本発明の一変形例によれば、蒸気トラップは、長方形の形状を有する。

【 0 0 3 7 】

好ましくは、内側開口部の周りの蒸気トラップの壁は、基材経路 P に対して垂直である。この位置により、これらの壁は、中央ケーシングの開口部 5、6 から可能な限り離れており、これにより、開口部の付近に配置される蒸気トラップの低温の壁への金属堆積による開口部の詰まりのリスクが低減する。この位置により、蒸気トラップに入る蒸気は、壁上よりも基材上に凝縮することがより好ましく、これにより、堆積収率がさらに増加する。

【 0 0 3 8 】

好ましくは、蒸気トラップの下壁及び上壁は外側に集束している、すなわち、外壁の高さは内壁の高さよりも低い。したがって、蒸気は、外側開口部 10 に到達する前に、より効率的に捕捉される。

【 0 0 3 9 】

より好ましくは、蒸気トラップ 8 は、長手方向断面において、中央ケーシングと反対の方向を向いた台形状を有する。その構成では、この台形の底辺 (b a s e l i n e) は、垂直に配置されて、中央ケーシングに隣接している。底辺のこの位置により、中央ケーシングの開口部の周りの蒸気トラップの壁は、開口部から可能な限り離れており、これにより、開口部の付近に配置される蒸気トラップの低温の壁への金属堆積による開口部の詰まりのリスクがさらに低減する。その構成では、この台形の端は、蒸気が外側開口部 10 を通って出る前に、可能な限り多くの蒸気を捕捉するように外側へ集束する。

【 0 0 4 0 】

本発明の一変形例によれば、蒸気トラップ 8 の内壁は取り外し可能であり、そのため設備のクリーニングがさらに容易になる。蒸着ラインを長時間停止して設備をクリーニングする代わりに、詰まった内壁を迅速に取り外し、クリーニングした内壁に交換することができる。

【 0 0 4 1 】

亜鉛を蒸発させる場合の 2 つの蒸気トラップを備える設備の効率を評価するために、真空蒸着設備で試験が行われた。

【 0 0 4 2 】

蒸発した亜鉛の量は、試験の前後に、蒸気ジェットコータに供給する蒸発するつぼを秤量することにより得られた。堆積された亜鉛の量は、蒸気トラップを酸性溶液と接触させて亜鉛を溶解することにより得られた。次に、溶解した量を誘導結合プラズマにより測定した。真空チャンバ内に亜鉛の堆積がないことは、目視で評価された。

【 0 0 4 3 】

幅 500 mm の鋼基材について、この基材の両側において鋼基材よりも 10 mm 幅が広い蒸気出口オリフィス 71 を用いて、10 - 1 ミリバールの圧力で行われた最初の試験では、蒸発した 13.5 Kg の亜鉛について 1.835 g の亜鉛が蒸気トラップ内に堆積され、真空チャンバ内に亜鉛の堆積がないことが示された。これは、99.99% の堆積収率に相当する。

【 0 0 4 4 】

幅 300 mm の鋼基材について、あまり好ましくない条件で、すなわち、この基材の両側において鋼基材よりも 50 mm 幅が広い蒸気出口オリフィスを用いて、10 - 1 ミリバールの圧力で行われた第 2 の試験では、蒸発した 10.5 Kg の亜鉛について 4.915 g の亜鉛が蒸気トラップの内側開口部 9 に堆積され、真空チャンバ内に亜鉛の堆積がないこ

10

20

30

40

50

とが示された。これは、99.95%の堆積収率に相当する。

【0045】

比較すると、同一条件で蒸気トラップのない設備で行われた試験では、99.5%の堆積収率が示された。この高い数値にもかかわらず、このような堆積収率は、これが生産時間当たり6Kgの亜鉛の堆積、すなわち、2週間の生産キャンペーン後に2トンの亜鉛の堆積をもたらすため、産業ラインでは受け入れられないだろう。この堆積収率は、0.5%の蓄積収率 (build-up yield) に相当し、本発明の場合に観察された蓄積収率よりも10～50倍高い。

【0046】

本発明による設備は、より具体的には、しかし、それだけではなく、プレコーティングが施されているか、又はそのままであるかにかかわらず金属ストリップの処理に適用される。当然のことながら、本発明による方法は、例えば、アルミニウムストリップ、亜鉛ストリップ、銅ストリップ、ガラスストリップ又はセラミックストリップなどの任意のコーティングが施されているか、又は施されていない基材に使用されてもよい。

10

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

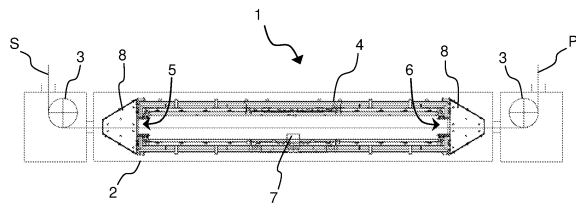


Figure 1

【図 2】

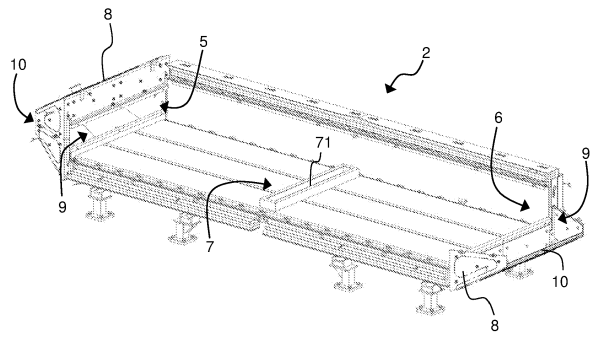


Figure 2

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- ベルギー国、 1 3 7 0 ・ ジョドワーニュ、 シャベ・デ・ピニョール・ 1 2
(72)発明者 ボンヌマン、 レミ
ベルギー国、 4 4 2 0 ・ シント - ニクラス、 リュ・ピロン・ 4 9 / 0 1 3
(72)発明者 マルヌッフ、 ディディエ
ベルギー国、 4 4 8 0 ・ アンジ、 リュ・ヌーベル・ルート・ 1 8 5 ・ ベー
審査官 山本 一郎
(56)参考文献 特表 2 0 0 7 - 5 3 4 8 4 3 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 2 / 0 2 9 1 7 0 8 (U S , A 1)
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
C 2 3 C 1 4 / 2 4