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

特許第6042559号
(P6042559)

(45)発行日　平成28年12月14日(2016.12.14)　(24)登録日　平成28年11月18日(2016.11.18)

(51)Int.Cl.　F I
B21B 45/02 (2006.01)　B21B 45/02 320U
B21B 45/02 320B
B21B 45/02 320H
B21B 45/02 320W

請求項の数 15　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願2015-545737(P2015-545737)
(86)(22)出願日　平成25年11月26日(2013.11.26)
(65)公表番号　特表2015-536247(P2015-536247A)
(43)公表日　平成27年12月21日(2015.12.21)
(86)国際出願番号　PCT/EP2013/074751
(87)国際公開番号　WO2014/095268
(87)国際公開日　平成26年6月26日(2014.6.26)
審査請求日　平成27年6月8日(2015.6.8)
(31)優先権主張番号　102012223848.4
(32)優先日　平成24年12月19日(2012.12.19)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

早期審査対象出願

(73)特許権者　390035426
エス・エム・エス・グループ・ゲゼルシャフト・ミト・ベシュレンクテル・ハフツング
ドイツ連邦共和国、４０２３７　デユッセルドルフ、エドウアルト－シユレーマン－ストラーセ、４
(74)代理人　100069556
弁理士　江崎　光史
(74)代理人　100111486
弁理士　鍛冶澤　實
(74)代理人　100173521
弁理士　篠原　淳司
(74)代理人　100153419
弁理士　清田　栄章

最終頁に続く

(54)【発明の名称】圧延材の冷却をするための装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
冷媒用の供給部（３０）から供給された冷媒（３４）を圧延材（２）に塗布するためのノズル（３２）と、ノズル（３２）と流体導通し、圧延材（２）によって定義される平面（１０）に対して平行に延在する、冷媒（３４）を圧延材（２）に塗布するための冷却チャンバ（４）と、ノズルから冷却チャンバを経て流れる冷媒を受け入れるための排出口（５２）とを有し、ストリップ走行方向に対して横の一方の側で見て、冷却チャンバ（４）の右側に、ノズル（３２）、即ち右側のノズル（３２）が配置され、冷却チャンバ（４）の左側に、排出口（５２）、即ち左側の排出口（５２）が配置されている、圧延材（２）の冷却をするための装置（３）において、
冷却チャンバ（４）の左側に、冷却チャンバ（４）と流体導通し、冷媒用の供給部（３０）から供給された冷媒（３４）を圧延材（２）に塗布するための別のノズル（３２）、即ち左側のノズル（３２）が配置されていること、
冷却チャンバ（４）の右側に、左側のノズル（３２）から冷却チャンバを経て流れる冷媒を受け入れるための別の排出口（５２）、即ち右側の排出口（５２）が配置されていること、
冷却チャンバ（４）内での冷媒（３４）の流れ方向を逆転するために外側のカバー（７）を第１の位置から第２の位置へ移動させるための調整装置（６）が設けられ、
外側のカバーの第１の位置で、冷媒が右側の供給部から右側のノズル（３２）及び冷却チャンバ（４）を経て左側の排出口（５２）へ流れ込むことができるように、右側のノズ

ルの供給部（３０）と左側の排出口（５２）が解放され、
外側のカバーの第２の位置で、冷媒が、左側の供給部から左側のノズル（３２）及び冷却チャンバ（４）を経て右側の排出口（５２）へ流れ込むことができるように、左側のノズルの供給部（３０）と右側の排出口（５２）が解放されること、を特徴とする装置。
【請求項２】
冷却チャンバ（４）が、圧延材（２）とチャンバルーフ（４０）の間に形成されていること、を特徴とする請求項１に記載の装置。
【請求項３】
冷媒（３４）が均等な流れで冷却チャンバ（４）内へ誘導可能であるように、右側及び左側のノズル（３２）が、ストリップ走行方向に対して横に延在する冷却チャンバ（４）の幅にわたって等間隔の間隙を備えるスリットノズルの形態を備えること、を特徴とする請求項１又は２に記載の装置。
【請求項４】
冷媒（３４）が均等な流れで冷却チャンバ（４）を経て流れ得るように、冷却チャンバ（４）のストリップ走行方向（Ｗ）の横断面が一定であること、を特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載の装置。
【請求項５】
冷却チャンバ（４）内で、冷媒（３４）がストリップ走行方向（Ｗ）とは逆に案内されること、を特徴とする請求項１～４のいずれか１項に記載の装置。
【請求項６】
右側及び左側のノズルのうち冷却のために使用されるノズル（３２）が、ストリップ走行方向（Ｗ）で冷却チャンバ（４）の後に位置すること、を特徴とする請求項５に記載の装置。
【請求項７】
冷却チャンバ（４）が、圧延材（２）に対して平行に延在する少なくとも１つの冷却チャンバルーフ（４０）を備え、冷却チャンバ（４）の横の制限をするために、圧延材（２）に対して垂直でストリップ走行方向（Ｗ）に延在する少なくとも１つの側壁を備えること、を特徴とする請求項１～６のいずれか１項に記載の装置。
【請求項８】
各ノズル（３２）から冷却チャンバ（４）への移行部が、冷却チャンバ内への冷却流体の流れのための剥離エッジを備え、この剥離エッジが、ストリップ表面に対するチャンバルーフの間隔が、ストリップ表面に対するノズル間隙の高さ（Ｈ）よりも大きくなるような、ノズル間隙とチャンバルーフの間の高さズレによって実現されていること、を特徴とする請求項１～７のいずれか１項に記載の装置。
【請求項９】
冷却チャンバ（４）の側壁が、ストリップ幅に対して２ｍｍ～１００ｍｍの間隔で、ストリップ幅に対して１０％よりも大きくない間隔を備えること、を特徴とする請求項１～８のいずれか１項に記載の装置。
【請求項１０】
冷却チャンバ（４）の右側及び左側で、冷却チャンバ（４）に、圧延材（２）から冷媒（３４）を除去するための、右側の排出口（５２）を備える排出チャンバ（５）と、左側の排出口（５２）を備える排出チャンバ（５）が接続されること、を特徴とする請求項１～９のいずれか１項に記載の装置。
【請求項１１】
排出チャンバ（５）内での冷媒（３４）の流速を冷却チャンバ（４）の流速に対して低減するために、排出チャンバ（５）が、冷却チャンバ（４）に対して拡大されていること、を特徴とする請求項１０に記載の装置。
【請求項１２】
右側及び左側のノズル（３２）内への冷媒（３４）の供給が、コントロール可能なポンプユニット（８２）を介してコントロール可能であり、前記冷媒（３４）の供給が、圧延

材（２）の温度及び圧延材（２）の巻取り速度に依存して決定されることを特徴とする請求項１～１１に記載の装置。
【請求項１３】
圧延材の挿通を可能にするために、冷却チャンバ（４）が、圧延材（２）の平面から移動可能であること、を特徴とする請求項１～１２のいずれか１項に記載の装置。
【請求項１４】
ブローオフ装置、スプレーオフ装置、吸引装置、横方向ブローオフ装置及び／又はブロワの形態の、圧延材（２）上の過剰な冷媒（３４）を除去するための少なくとも１つの装置（７５）が、冷却チャンバ（４）外に設けられていること、を特徴とする請求項１～１３のいずれか１項に記載の装置。
【請求項１５】
導出シールドがブロー又はスプレーによって除去された冷媒（３４）を受け止めてストリップ表面から導出する構成の、圧延材（２）上の過剰な冷媒（３４）を除去するための少なくとも１つの装置（７５）が、冷却チャンバ（４）外に設けられていること、を特徴とする請求項１～１４のいずれか１項に記載の装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、好ましくは圧延トレイン内で圧延材の冷却をするための装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
圧延トレイン内で圧延材の冷却をするための装置及び方法は、よく知られている。圧延トレイン内でストリップ及びシートを製造する場合、種々の理由から金属温度のコントロール及び管理が最も重要である。スチールの熱間ストリップ圧延時又はプレート圧延時に、圧延材は、仕上げ圧延後適切な温度管理によってさまざまな組織状態に移行させることができ、これら組織状態は、例えば、フェライト、パーライト、ベーナイト又はマルテンサイトの成分を備えることができる。
【０００３】
例えばアルミニウム、銅及び銅合金、マグネシウム、チタン、ニッケル及び他の金属のような他の材料の場合も、同様に、圧延材に対する同様の影響の付与を実施するための冷却区間が知られている。
【０００４】
スチール又は他の金属のための冷間圧延機内では、圧延材が、変形時に導入される圧延エネルギーによって加熱される。ここでも、例えばスチールの場合の青熱脆性の温度範囲のような、圧延材にとって有害な所定の温度範囲を回避する必要がある。更に、所定の材料は、高い温度の場合でも、結晶粒成長の傾向がある。相応に、冷間圧延機でも、ストリップ冷却装置が適用される。
【０００５】
例えば、自然発火の傾向があり、非常に速く発火することがあるケロシンのような圧延油の使用時には、このような発火を防止するために、圧延材の温度もコントロールしなければならない。
【０００６】
この関係で、例えば冷媒をノズルによってストリップに導くスプレー冷却が知られている。
【０００７】
例えば欧州特許出願公開第１　５２７　８２９号明細書からは、冷媒をノズルによって圧延材に塗布するこのような冷却装置が公知である。
【０００８】
更に特開昭６３－１０１０１７号公報から、高温ストリップの冷却をするための冷却装置が示されている。この場合、冷却水は、高圧下で直接的にストリップへ放射される。こ

のスプレー冷却時に、ストリップへ放射された冷却水が、妨害されることなく周辺領域へ飛び散ることを防止するだけでなく、適切に排出できるように、冷却装置は、一方では、実質的にストリップに対して平行で位置不動に配置された排出プレートを有し、他方では位置不動の排水ローラを有する。ストリップの下に位置決めされた位置不動の下の排出プレートは、冷却装置の下の領域への冷却水のコントロールされない流出もしくは滴下を防止する。この排出プレートは、滴下する冷却水を下の排水ローラに導き、この排水ローラによって、ストリップの下側に付着した冷却水もストリップから拭い取られる。位置不動の上の排水ローラにより、ストリップの上に存在する冷却水が、ストリップの上側から掬い取られ、適切な導出のために上の排出プレートへ移送される。

【０００９】

更に、ジェットをほとんど無圧で圧延材に導くラミナー冷却も知られている。更に、冷却の強度が、互いに依存せずに調整可能なパラメータ（冷却時間、容積流量、圧力等）を相対的に同調することによって制御される、特に直流の熱間広幅ストリップのための独国特許出願公開第１９７　１８　５３０号明細書に記載の冷却装置が公知である。この場合、不安定な液膜蒸発を回避するために、冷媒の沸点に対する安全間隔が維持される。

【００１０】

この場合、熱間ストリップ冷却時の集中冷却装置、Ｍｕｌｐｉｃシステム、中間スタンド冷却装置、ラミナー冷却区間及びスプレー冷却装置も知られている。これらの設備は、流出する冷媒をコントロールできるように、しばしばカプセル化して形成される。

【００１１】

公知の解決策における欠点は、冷媒が、ジェットでシート又はストリップ又は他の圧延媒体に導かれ、そこで若干の運動エネルギーをもって衝突することである。圧延材にジェットが衝突する点で、高い熱伝達が生じる。しかしながらこの場合、ジェットは、完全に崩壊し、ジェットの運動エネルギーが奪われる。その場合、これから、無秩序に流出する冷媒が生じ、そして、この冷媒は、ストリップに対して明らかに小さい冷却作用を有する。

【００１２】

この場合、冷媒のジェットは、崩壊し、コントロールされずに、種々の方向に分散する。その場合、圧延材がゆっくり走行する場合は、冷媒はジェットの方向に流出する。これに対してストリップが高速走行する場合は、冷媒は、ストリップによって連行される。しかしながら冷却装置外の冷媒の存在は、通常は望ましくない。何故なら、相応に冷媒で覆われたストリップが、転向ローラから滑落することがあり、圧延場自身を汚染することがあり、ストリップを汚染することがあり、例えば異臭及びエアゾールのような種々のエミッションが流出することがあり、測定機器、例えば光学及び放射線測定機器を故障させることがあり、ロールギャップ内を摩擦学的に正しい状態に調整するためにロールギャップ内の圧延材に対して不利な作用を有することがあるからである。

【００１３】

公知の冷却装置は、例えば独国特許出願公開第２８　４４　４３４号明細書からも開示されているように、冷媒の他の設備領域への持込みを回避するために相応にローラ及びシール等と接触してシールされる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１４】

【特許文献１】欧州特許出願公開第１　５２７　８２９号明細書

【特許文献２】独国特許出願公開第１９７　１８　５３０号明細書

【特許文献３】独国特許出願公開第２８　４４　４３４号明細書

【特許文献４】特開昭６３－１０１０１７号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１５】

言及した従来技術から出発して、本発明の課題は、より均等な熱伝達を備え、環境の汚染を低減する、圧延材の冷却をするための装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１６】

この課題は、請求項１の特徴を有する圧延材の冷却をするための装置によって解決される。有利な発展形は、従属請求項に記載されている。

【００１７】

相応に、圧延材の冷却をするための、好ましくは冷間圧延時に冷却をするための装置は、冷媒を圧延材に塗布するためのノズルを備える。本発明によれば、ノズルと流体導通し、ストリップ走行平面に対して平行に延在する、冷媒を圧延材に塗布するための冷却チャンバが設けられ、装置が、装置の外側のカバーを移動することによって冷却チャンバ内での冷媒の流れ方向を逆転するための調整装置を備え、カバーが、第１の位置から第２の位置へ移動可能であり、これにより、冷媒の流れ方向が変更可能であるように、外側のカバーの位置に応じて２つの供給部と２つの排出口が互いに結合可能である。

【００１８】

圧延材に沿ってもしくはストリップ走行平面に沿って延在する、冷媒を圧延材に塗布するための冷却チャンバの形成により、冷媒の所定のガイドが得られる。冷却チャンバを相応に形成した時には、圧延材に対する冷媒の明らかに長い作用時間を得ることもでき、作用は、幾何学的に定義され、コントロールして実施することができる。

【００１９】

更に、圧延材からの冷媒のコントロールされない流出が阻止されるので、冷媒の他の設備領域への望ましくない持込みを低減することができる。

【００２０】

冷却チャネルが、幾何学的に定義された領域に冷媒を備えさせる可能性を提供するので、スプレー冷却とは異なり、冷媒が作用する表面は、明らかに拡大させることができる。

【００２１】

圧延材に衝突した後の冷媒の飛散は、本発明による方法で同様に回避される。更に、冷媒の圧力レベルも、圧延材に沿った冷媒の適切なガイドによって低減することができ、これにより、相応に省エネルギーを達成することができる。何故なら、冷媒は、過度の圧力を加えられる必要がないからである。

【００２２】

この場合好ましくは、冷却チャンバが、圧延材とチャンバルーフの間に形成される。このようにして、冷却流体と圧延材の間に直接的な接触が得られ、チャンバルーフと圧延材の間の間隔バリエーションを、容積流量の調整を介して簡単に相殺することができる。

【００２３】

好ましくは、冷媒が実質的に均等な流れで冷却チャンバ内へ誘導可能であるように、ノズルが形成されている。均等な流れの形成により、熱伝達の均等な分布を得ることができる。

【００２４】

この場合、冷却チャンバの幅にわたって等間隔の間隙を備えるスリットノズルは、ノズルの特に適切な形態であると見なすことができる。

【００２５】

好ましくは、ノズルから冷却チャンバへの移行部は、例えばノズル間隙と冷却チャンバルーフの間の高さズレの形態で実現可能な剥離エッジを備えている。これにより、供給される流体流が、ノズル間隙から流出する際に冷却チャンバルーフに付着すること、もしくは、好ましくは冷却チャンバルーフに従い、望まないように、ノズル間隙からストリップ表面の方向に出て、これにより冷却チャンバを満たすことが、回避される。

【００２６】

好ましくは、冷媒が、実質的に均等な流れで冷却チャンバを経て流れ得るように、冷却チャンバが形成されている。ここでは、冷却チャンバの横断面が、ストリップ走行方向に

実質的に一定である場合が、特に有利である。このようにして、冷却チャンバ内での均等な流れにより、接触面にわたる均等な冷却も達成することができる。このような均等な冷却は、渦を形成する場合にはもはや得られない。

【００２７】

別の好ましい発展形では、冷媒がストリップ走行方向とは逆に案内されるように、冷却チャンバが、ストリップ走行方向とは逆に延在する。これに関係して、ノズルが、ストリップ走行方向で冷却チャンバの後に位置する場合が、特に好ましい。逆方向の冷却により、冷媒の特に効果的な使用が得られる。特に、冷媒は、圧延材の最も低温の領域において先ず使用され、次に、圧延材の高温の領域へ流れ、これにより、全ての領域で、最適な熱伝達が行なわれる。

【００２８】

冷却チャンバは、圧延材に対して平行に延在する少なくとも１つの冷却チャンバルーフを備え、好ましくは、冷却チャンバの横の制限をするために、圧延材に対して垂直でストリップ走行方向に延在する少なくとも１つの側壁を備えることができる。このようにして、冷却チャンバは、簡単に構成することができる。

【００２９】

冷却チャンバからの流れの出口側に、冷却装置の別の好ましい発展形では、例えば、冷却チャンバからの流体の支障のない流出を防止する、間隔を置いたシールストリップ又は同様の冷却チャンバ狭窄部の形態の流れブレーキを取り付けることができる。

【００３０】

冷却すべき圧延材の種々のストリップ幅に冷却チャンバを適合させるために、装置は、好ましい形態では、冷却すべき圧延材のストリップ幅に対して所定の間隔を置いて位置決めされる少なくとも１つの調整可能な側壁を有する。これにより、冷却チャンバ内の流れの最適なガイドが保証され、渦の発生が回避される。

【００３１】

圧延材から冷媒を新たに除去するために、冷却チャンバに、圧延材から冷媒を除去するための排出チャンバを流れ方向に接続することができる。これに関係して特に好ましいのは、排出チャンバ内での冷媒の流速を冷却チャンバの流速に対して低減するために、排出チャンバが、冷却チャンバに対して拡大されている場合である。

【００３２】

好ましい発展形では、ノズル内への冷媒の供給が、好ましくはコントロール可能なポンプユニットを介してコントロール可能であり、冷媒の供給が、圧延材の異なったパラメータに依存して、好ましくは圧延材の温度、圧延材の材料、及び／又は、装置の通過後の圧延材上の残余流体に依存して決定される。

【００３３】

圧延材の挿通を可能にするために、冷却チャンバは、圧延材の平面から移動可能にすることができる。

【００３４】

他の設備構成要素を汚染から守るために、好ましくはブローオフ装置、スプレーオフ装置、吸引装置、横方向ブローオフ装置及び／又はブロワの形態の、圧延材上の過剰な冷媒を除去するための少なくとも１つの装置もしくは排出装置を、冷却チャンバ外に設けることができる。

【００３５】

本発明の好ましい別の実施形態及び様相を、以下でのそれぞれの図の説明により詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【００３６】

【図１】ロールスタンド及び冷却をするための装置を有する圧延トレインの概略

【図２】冷却をするための装置を有するリバーシングスタンドの概略

【図３】冷却チャンバを有する圧延材の冷却をするための装置

【図４】流れ特性の図と図３による冷却をするための装置
【図５】前で提案したような圧延材の冷却をするための装置と従来のスプレー冷却装置の熱伝達の比較
【図６】ノズルと冷却チャンバの間の移行部の特に有利な形成の概略図
【図７】ストリップ幅に適合させるための調整可能な側壁を有するストリップ冷却部の好ましい形成の概略図
【図８】冷却チャンバの流れ出口に流れブレーキを有するストリップ冷却部の好ましい形成の概略図
【図９】別の実施例の圧延材の冷却をするための装置に概略図
【図１０】排出チャンバを有する圧延材の冷却をするための装置
【図１１】ストリップの両側に配置された排出チャンバを有する圧延材の冷却をするための装置
【図１２】ａ）及びｂ）に、ストリップ走行方向に応じて調整可能な、排出チャンバを有するストリップの冷却をするための装置の図
【図１３】ストリップの挿通をするための、冷却をするための装置の開放の概略図
【図１４】両側に遮断機能を有する排出装置と導出シールドを有する圧延材の冷却をするための別の装置
【図１５】圧延材の冷却をするための装置と制御装置の概略
【発明を実施するための形態】
【００３７】
以下で、好ましい実施例をそれぞれの図に基づいて説明する。この場合、同じ、同様の又は同じ作用の要素は、同一の符号で指示し、説明における冗長を回避するために、これら要素の繰返しの説明を部分的に省略する。
【００３８】
図１は、圧延材２を薄く圧延する複数のロールスタンド１を有する圧延トレインを概略的に示す。第１のスタンドの前、最後のスタンドの後並びにスタンドの間には、圧延材２の冷却をするための冷却装置３が概略的に示されている。
【００３９】
図２は、別の圧延トレインを示すが、この場合は、同様に概略的に図示したリバーシングスタンド１を有し、このリバーシングスタンドの前及び後には、それぞれ圧延材２の冷却をするための冷却装置３が設けられている。
【００４０】
図１及び２から、冷却装置３が、それぞれのロールスタンド１の前、間もしくは後の全ての任意の箇所に配置できることが、直ちに明確になる。それぞれの圧延の場合のために最も良好に使用されるように、冷却装置３を配置することが、相応に可能である。
【００４１】
図３は、供給口３０を介して冷媒を供給される冷却装置３を概略的に示す。供給口３０はディフューザを備え、冷媒３４が、ディフューザを包囲するノズル３２へ均等に導入されるようになっている。
【００４２】
概略的に示したノズル３２内で、冷媒３４は、ノズル３２の形状に基づいて、特に相応の狭窄部を経て、均等な加速された流れに形成され、この流れでもって、冷媒がノズル３２から出る。
【００４３】
ノズル３２には、冷却チャンバ４が接続され、この冷却チャンバは、圧延材２によって定義される、ストリップ走行平面とも呼ばれる平面１０に対して実質的に平行に延在し、冷媒３４を圧延材２に塗布するために適している。冷却チャンバ４は、相応に圧延材２が挿通される時にまた実質的に圧延材２に対して平行に延在する。冷却チャンバ４内で、冷媒３４は、ノズル３２にから相応に更に流れ、圧延材２と接触する。相応に、少なくとも冷却チャンバ４の領域内で圧延材２から冷媒３４への熱伝達が行なわれる。以下で図５に

対して説明するように、圧延材２と冷媒３４の長い所定の接触時間によって、－圧延材２への単純なスプレーと比較して－圧延材２の効率的な冷却が行なわれる。

【００４４】

冷却チャンバ４を形成するために、チャンバルーフ４０が設けられ、このチャンバルーフは、好ましくは直接的にノズル３２に続くように延在する。この場合、チャンバルーフ４０は、ノズル３２内を流れる冷媒３４が、ノズル３２から冷却チャンバ４へ導かれ、この冷却チャンバ内で、冷媒３４が、実質的に渦のない流れで圧延材２に沿って流れるように、圧延材２の上の表面２０と向かい合うように配置されている。

【００４５】

太い矢印により、圧延材２のストリップ走行方向Wが図示されている。冷却チャンバ４がノズル３２から始まりストリップ走行方向とは逆に延在することが、直ぐにわかる。換言すれば、ノズル３２は、ストリップ走行方向Wで冷却チャンバ４の後に配置されているということである。

【００４６】

冷却チャンバ４のストリップ走行方向Wの横断面は、実質的に一定であるので、冷却チャンバ４内での冷媒３４の流速は、実質的に一定であり、同時に実質的に渦のない流れを形成することもできる。これにより、冷却チャンバ４の領域内の冷媒３４は、ここに渦のない効率的で均等な流れが存在するように、圧延材２２と接触する。

【００４７】

冷却チャンバ４の終端で、冷媒３４は、拡散した流れで流出し、通常の方法で収容することができる。

【００４８】

図４は、図３に既に概略的に図示した冷却装置３の構成を特に流れ特性に関してもう一度詳細に示す。圧延材２のストリップ走行方向Wは、更にまた太い矢印よって図示されている。

【００４９】

概略的に、冷却チャンバ４内の流れの速度分布が示されている。左下の図に、ストリップ走行もしくはストリップ速度がない流れの十分対称な速度プロフィルが図示されている。ストリップ走行もしくはストリップ速度により、右下の図に図示したように、非対称の速度プロフィルが生じる。ストリップ走行により、流れとストリップ表面の間の相対速度が拡大され、これが、冷却作用を、即ちストリップ表面から冷媒への熱伝達を強化する。

【００５０】

冷却チャンバ４にわたって均等な流速を達成するために、ノズル３２は、相応に形成されている。

【００５１】

図５は、従来のスプレー装置３’に対する図２及び３に示したような冷却装置３を比較して示す。図２及び３による冷却装置３の場合は、実質的に均等な流れが形成され、この流れが、冷却チャンバ４を経て導かれる。相応に、冷却チャンバ４の領域内で、この装置の下に示したような熱伝達を達成することができる。相応に、圧延材２の表面２０上に、その下に配置した概略的なグラフからわかるような、一定の熱伝達が得られる。

【００５２】

これに対して、スプレー装置３’は、矢印によって図示したようにジェットの衝突点で、冷媒の高い渦形成及び強い飛散を生じさせる。生じる冷却作用は、概略的に図示したグラフからわかるように、相応に単に点状であると見ることができる。

【００５３】

図６には、ノズル３２から冷却チャンバ４への移行部に剥離エッジが認められる冷却装置３の好ましい形態が概略的に図示されている。この剥離エッジは、冷却チャンバルーフへの流体流の付着を回避し、これにより流体流をストリップ表面へ導き、冷却チャンバを良好に満たすとの課題を有する。剥離エッジは、この例では、ストリップ表面に対するチャンバルーフの間隔が、ストリップ表面に対するノズル間隙の高さＨよりも大きくなるよ

うな、ノズル間隙とチャンバルーフの間の高さズレによって実現されている。

【００５４】

図７は、冷却チャンバ４の幅が現在のストリップ材料の幅に適合させられる、冷却装置の別の好ましい実施形態を示す。これは、図示した例では、実質的にストリップ幅に対して平行に整向された冷却チャンバ４の両側壁の移動によって行なわれる。側壁は、図７では、一点鎖線で図示され、その移動は、二重矢印の方向に可能である。チャネル幅の適合により、圧延材に沿った流れの最適な案内が保証され、渦の発生を阻止する。この場合、ストリップエッジと冷却チャンバの側壁との間の間隔は、２ｍｍ～１００ｍｍの範囲、好ましくは１０ｍｍ～５０ｍｍの範囲内にあり、チャネル幅は、圧延材のストリップ幅の１０％まで、圧延材のストリップ幅よりも大きくすることができる。

【００５５】

図８は、流れ出口で、例えばストリップ表面に対して間隔を置いたシールストリップ又は同様の冷却チャンバ狭窄部の形態の流れブレーキが、冷却チャンバからの冷却流体の妨害のない流出を防止する、冷却装置の別の好ましい実施形態を図示する。

【００５６】

図９には、別の実施形態の別の冷却装置３が示されているが、ここでは、例えば既に図２及び３に示した冷却装置３が、圧延材２の両側に配置されている。相応に、ここでは圧延材２の上側も下側も冷却することができる。

【００５７】

図１０は、冷却装置３の別の実施形態を示すが、再び、先行する実施例から既に知られた、ノズル３２及び冷却チャンバ４のアッセンブリが設けられている。冷却チャンバ４には、流れ方向に排出チャンバ５が接続され、この排出チャンバは、冷却チャンバ４内を流れる冷媒３４を再び収容して排出するために形成されている。

【００５８】

排出チャンバ５は、この排出チャンバが冷却チャンバ４のチャンバルーフ４０に接続され、内部に概略的に配置された横の排出口５２を設けた収容容積５０を提供するように、形成されている。冷媒３４は、排出口５２内へ流れ込み、相応に周囲及び圧延材２を更に汚染することはない。更に、このようにして冷媒３４を回路内で案内することが簡単である。何故なら、冷媒が供給口３０及びノズル３２を介して圧延材２と接触させられ、次に排出チャンバ５を介して再び圧延材２から除去されるからである。

【００５９】

図１１は、更にまた圧延材２の上側にも下側にも、排出口を有する相応の装置が示された相応の形成を示す。

【００６０】

図１２では、圧延材２の冷却をするための別の装置が設けられ、さらにまたノズル３２、冷却チャンバ４及び排出チャンバ５を有する冷却をするための装置が設けられている。調整シリンダ６により、装置の外側のカバー７は、冷媒３４の流れ方向を変更し得るように、相応に操作することができる。これは、例えばリバーシングスタンドにおいて、例えばストリップ走行方向を逆転する時に重要である。

【００６１】

このため、外側のカバー７は、１２ａ）で上に図示した第１の位置から、１２ｂ）で下に示した第２の位置へ移動される。相応に、冷媒３４の相応の流れを得るために、外側のカバー７の位置に応じて互いに結合される２つの供給部３０と２つの排出口５２が設けられている。

【００６２】

図１３は、一般に、ここでは柔軟な挿通又は柔軟な整備を可能にするために、どのように上側及び下側の装置全体を圧延材２もしくは圧延材平面１００から傾け得るかを示す。

【００６３】

図１４は、原則的に、図７及び８に示した実施例に一致する。ストリップ走行方向Ｗで冷却チャンバの前後に、概略的にブローノズル７５を介して図示されたそれぞれ１つの排

出装置とも呼ばれるブローオフ装置が設けられている。ストリップ走行方向Wでノズル３２及び排出チャンバ５を有する冷却チャンバ４の前後に、遮断機能及び導出シールド７３を有するそれぞれ１つの排出装置が概略的に図示されている。排出装置により、隣接するユニットの汚染が回避される。この場合、排出装置から放出されるブローもしくはスプレーは、付加的に遮断機能を発揮することができ、流出する流体の排出は、導出シールドを介して最適化することができる。ブロー又はスプレーにより、冷媒３４は、冷却チャンバ４内に保持されるか、流出する冷媒３４は、再び冷却チャンバへ戻るように追いやられる。導出シールドを介して、流出する媒体は、受け止められて適切に導出される。

【００６４】

このようにして、冷媒３４による他の設備領域の汚染を防止することができる。

【００６５】

図１５は、圧延材の冷却をするための本装置のためのコントロールメカニズムを概略的に示す。特に、圧延材２は、ロールスタンド１を経て案内され、次に冷却装置３において冷媒３４の作用を受ける。圧延材２の冷却をするための装置は、ポンプ回路８を介して冷媒の作用を受ける。ポンプ回路８は、取入れライン８０、コントロール可能なポンプ８２、冷媒排出口８４及び収集タンク／リザーバ８６を有する。

【００６６】

冷媒は、相応に収集タンク／リザーバ８６から取入れライン８０及びコントロール可能なポンプ８２によって圧延材２の冷却をするための装置３へ圧送される。そこで、冷媒３４は、圧延材２と接触させられる。その後、冷媒は、例えば前の図に示した排出チャンバ５を介して再び収容され、排出ライン８４を介してリザーバ／収集タンク８６に再び供給される。

【００６７】

コントロール可能なポンプ８２は、コントロールユニット１００を介して制御される。コントロールユニット１００は、コントローラ１１０を有し、このコントローラは、コントロール可能なポンプ８２の本来のコントロールを、例えば出力制御部を介して引き受ける。この場合、コントローラ１１０は、パラメータ１２０を供給され、これらパラメータは、例えばコントロール可能なポンプ８２のポンプ特性曲線を有する、又は、冷却チャンバ４の幾何学的形成に関する、圧延材２の異なった材料に関する、異なったパス計画に関する、圧延材の異なった速度に関する、等々の他のパラメータを指示する。

【００６８】

評価ユニット１３０を介して、圧延プロセスの、センサを介して測定された種々のパラメータが評価され、相応にコントローラ１１０が制御される。

【００６９】

評価ユニット１３０では、例えば、残余流体センサ又は温度センサとして形成されたセンサ１４０，１５０が、圧延材２の実際の状態の評価に加えられる。更に、残余流体センサ１４０は、残余流体が圧延材２上で全く又は設定した限度内でしか更に搬送されないように、圧延材の冷却をするための装置の正しい機能方法を監視するために使用することができる。温度センサは、所望の組織構造が得られるように、冷却をするための装置の冷却能力を相応に調整するために使用することができる。

【００７０】

圧延材２の巻取り速度を決定する速度測定をするためのセンサ１６０も設けられている。

【００７１】

種々のパラメータが、評価ユニット１３０で統一的なコントロール命令のために評価され、このコントロール命令は、次にコントローラ１１０に引き渡される。

【００７２】

適用可能である限り、個々の実施例で表した全ての個々の特徴は、発明の範囲から出ることなく、互いに組み合わせること及び／又は交換することができる。

【符号の説明】

【００７３】

１　ロールスタンド
１０　ストリップ走行平面
１００　コントロールユニット
１１０　コントローラ
１２０　パラメータ
１３０　評価ユニット
１４０　温度センサ
１５０　残余流体センサ
１６０　速度センサ
２　圧延材
２０　圧延材の表面
３　冷却装置
３’　ノズル
３０　供給口（ディフューザを有する）
３２　ノズル
３４　冷媒
４　冷却チャンバ
４０　冷却チャンバルーフ
４５　流れブレーキ
５　排出チャンバ
５０　排出チャンバの容積
５２　排出口
６　調整シリンダ
７　外側のカバー
７３　導出シールド
７５　ブローノズル
８　流体回路
８０　取入れライン
８２　コントロール可能なポンプ
８４　冷媒排出口
８６　リザーバ
Ｗ　ストリップ走行方向

【図１】

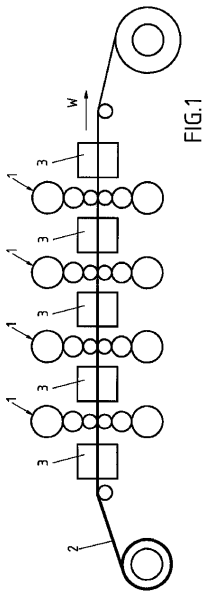


FIG.1

【図２】

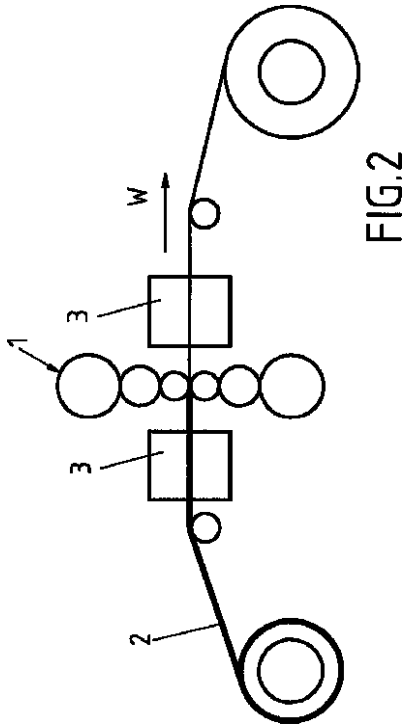


FIG.2

【図３】

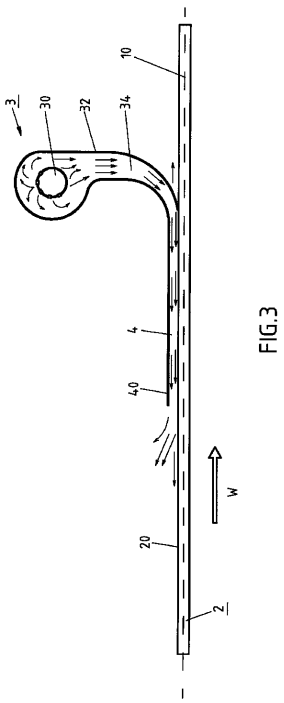


FIG.3

【図４】

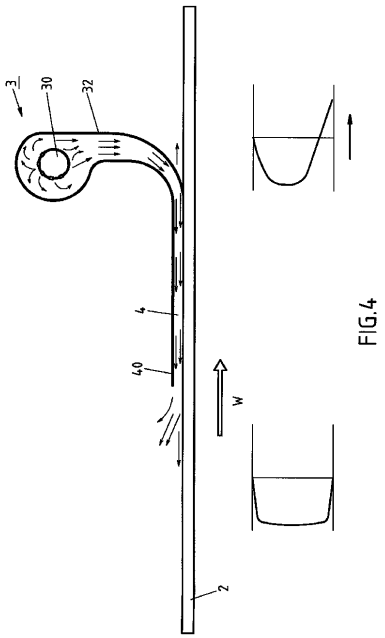
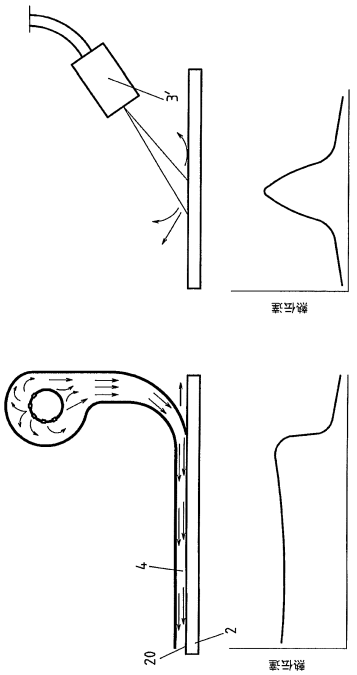


FIG.4

【図５】



【図６】

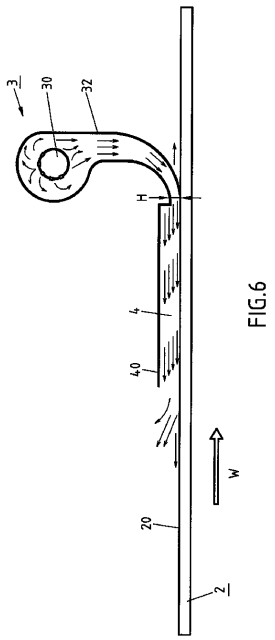


FIG.6

【図７】

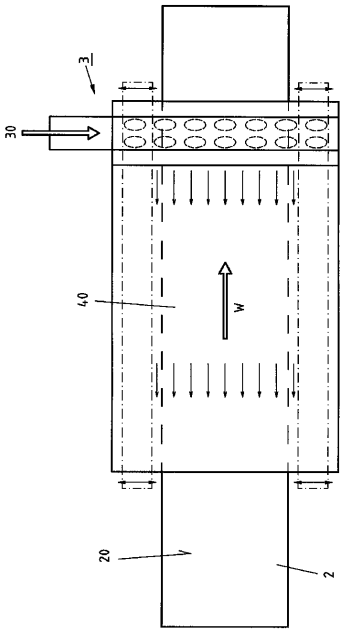


FIG.7

【図８】

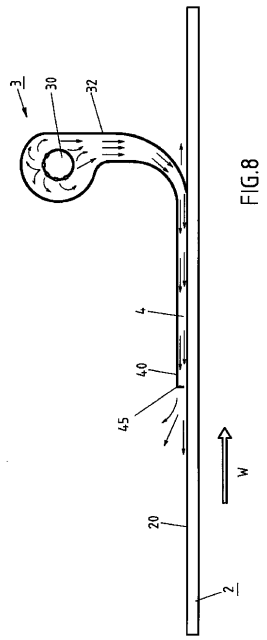


FIG.8

【図９】

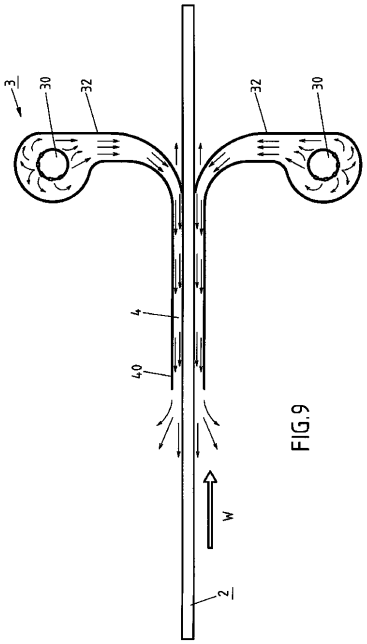


FIG.9

【図１０】

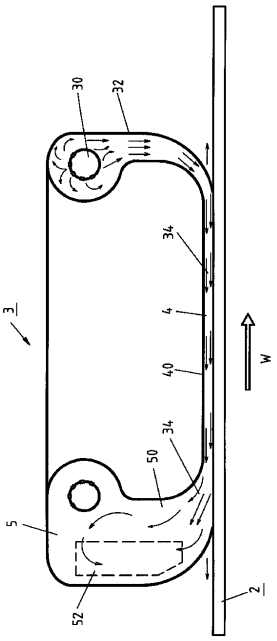


FIG.10

【図１１】

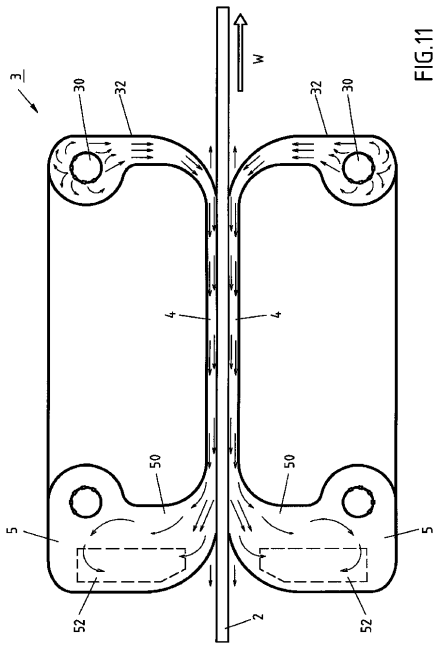


FIG.11

【図１２ａ】

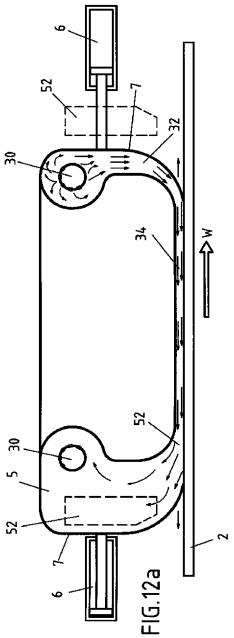


FIG.12a

【図１２ｂ】

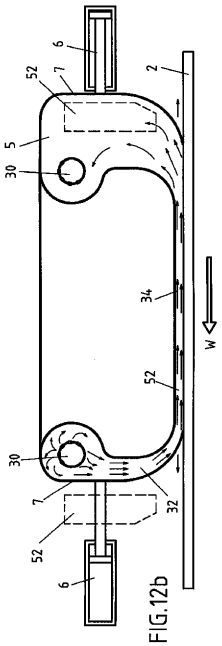


FIG.12b

【図１３】

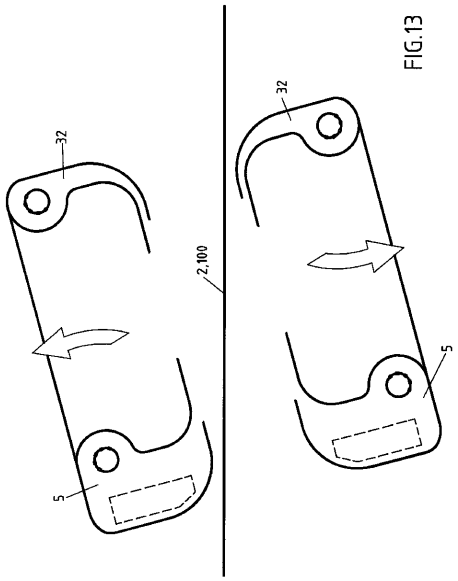


FIG.13

【図１４】

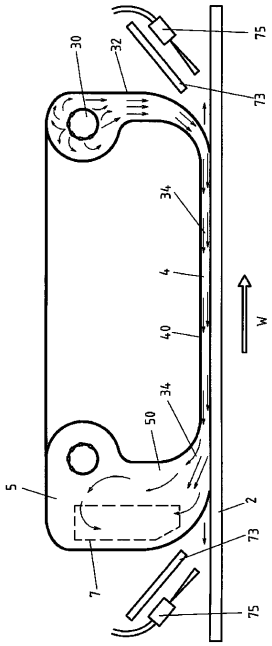


FIG.14

【図１５】

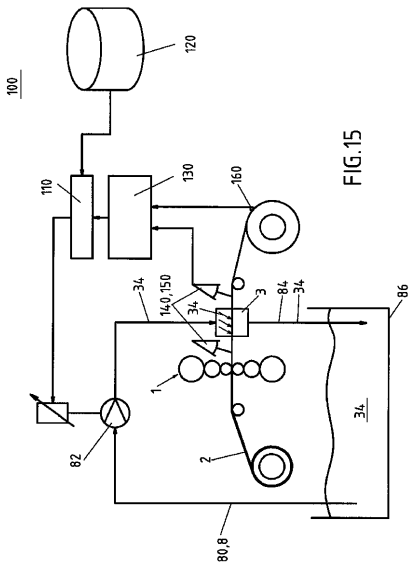


FIG.15

フロントページの続き

(72)発明者　ブロイアー・ミヒャエル
ドイツ連邦共和国、５７２７１　ヒルヒェンバッハ、シュタイラー・ヴェーク、６
(72)発明者　グラーマー・アンドレアス
ドイツ連邦共和国、４２６５５　ゾーリンゲン、ホセンハウザー・ストラーセ、１４７
(72)発明者　アルケン・ヨハネス
ドイツ連邦共和国、５７０７６　ジーゲン、モルゲンストラーセ、２４
(72)発明者　マートヴァイス・ディートリヒ
ドイツ連邦共和国、４０４７９　デュッセルドルフ、アルントストラーセ、１２
(72)発明者　ツェッチェ・ハイコ
ドイツ連邦共和国、５７２７１　ヒルヒェンバッハ、アム・ヘヒステン、１０

審査官　長谷部　智寿

(56)参考文献　特開昭６３－１０１０１７（ＪＰ，Ａ）
特開昭５８－０８６９０４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２１Ｂ　４５／００－４５／０８