

(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2017-1069

(P2017-1069A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 2 D 11/06 (2006.01)	B 2 2 D 11/06	3 3 0 B 4 E 0 0 4
B 2 2 D 11/00 (2006.01)	B 2 2 D 11/00	E

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2015-119107 (P2015-119107)	(71) 出願人	000003997
(22) 出願日	平成27年6月12日 (2015. 6. 12)		日産自動車株式会社
		(74) 代理人	110000486
			とこしえ特許業務法人
		(72) 発明者	増田 達也
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72) 発明者	山口 貴也
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72) 発明者	大塚 真司
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 双ロール式縦型鑄造装置及び双ロール式縦型鑄造方法

(57) 【要約】

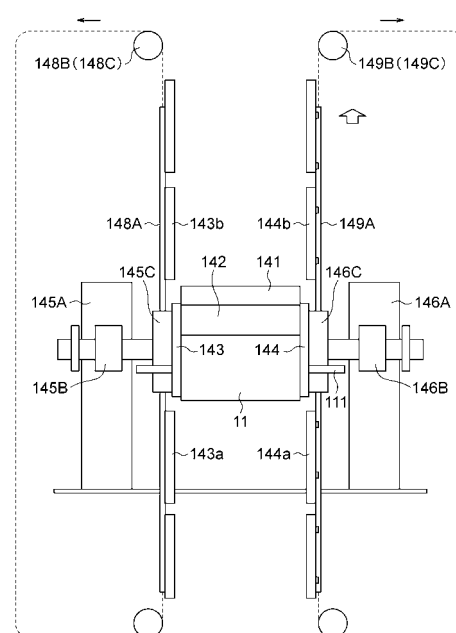
【課題】側堰板から生じる異物が鑄造品に混入するのを抑制できる双ロール式縦型鑄造装置及び双ロール式縦型鑄造方法を提供する。

【解決手段】

所定のロールギャップ13をもって対向配置され、等しい周速度で回転するとともに、相対的に接近する方向へ弾性付勢される一対の鑄造ロール12、13と、前記回転軸と平行に対向配置された一対の主堰板141、142と、前記回転軸と直交して対向配置されるとともに前記一対の主堰板の両端面に密接された一対の側堰板143、144とを含み、前記一対の鑄造ロールの前記ロールギャップの上方に配置されて、アルミニウム系材料の溶湯5が注湯される溶湯ノズル14と、を備え、前記一対の側堰板の少なくとも一方は、前記一対の主堰板と前記鑄造ロールの端面とに押圧された状態で鉛直方向に沿って移動可能に設けられている。

【選択図】 図1C

図 1C



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アルミニウム系材料をシートに製造する双ロール式縦型鑄造装置であって、
所定のロールギャップをもって対向配置され、互いに平行な回転軸を中心にして等しい周速度で回転するとともに、相対的に接近する方向へ弾性付勢された一对の鑄造ロールと、

前記回転軸と平行に対向配置された一对の主堰板と、前記回転軸と直交して対向配置されるとともに前記一对の主堰板の両端面に密接された一对の側堰板とを含み、前記一对の鑄造ロールの前記ロールギャップの上方に配置されて、アルミニウム系材料の溶湯が注湯される溶湯ノズルと、を備え、

前記一对の側堰板の少なくとも一方は、前記一对の主堰板と前記鑄造ロールの端面とに押圧された状態で鉛直方向に沿って移動可能に設けられている双ロール式縦型鑄造装置。

【請求項 2】

前記一对の側堰板のそれぞれは、前記一对の主堰板と前記鑄造ロールの端面とに押圧された状態で鉛直方向に沿って移動可能に設けられている請求項 1 に記載の双ロール式縦型鑄造装置。

【請求項 3】

前記一对の側堰板の少なくとも一方は、鉛直方向に配置された複数の側堰板を含み、
前記複数の側堰板を鉛直方向に沿って移動させる搬送機を備える請求項 1 又は 2 に記載の双ロール式縦型鑄造装置。

【請求項 4】

前記複数の側堰板のうち、前記溶湯ノズルを構成する第 1 位置にある側堰板を前記一对の主堰板と前記鑄造ロールの端面とに押圧及び開放する押圧機を備え、

前記押圧機は、

鑄造開始から鑄造終了までの間は、前記第 1 位置にある側堰板を前記一对の主堰板と前記鑄造ロールの端面とに押圧し、

鑄造終了から次の鑄造開始までの間は、前記第 1 位置にある側堰板を開放する請求項 3 に記載の双ロール式縦型鑄造装置。

【請求項 5】

前記搬送機は、

鑄造開始から鑄造終了までの間は、前記複数の側堰板を第 1 速度で鉛直方向に移動させ、

鑄造終了から次の鑄造開始までの間は、前記第 1 速度より大きい第 2 速度で、前記第 1 位置にある側堰板に隣接する第 2 位置にある側堰板が前記第 1 位置に移動するように、前記複数の側堰板を鉛直方向に沿って移動させる請求項 4 に記載の双ロール式縦型鑄造装置。

【請求項 6】

前記搬送機は、前記複数の側堰板を鉛直方向のうちの上方向に移動させる請求項 3～5 のいずれか一項に記載の双ロール式縦型鑄造装置。

【請求項 7】

前記搬送機は、前記複数の側堰板を循環させる閉ループコンベアを含み、

前記第 1 位置以外の位置に、前記第 1 位置を通過した側堰板を再生する再生工程を備える請求項 5 に記載の双ロール式縦型鑄造装置。

【請求項 8】

所定のロールギャップをもって対向配置され、互いに平行な回転軸を中心にして等しい周速度で回転するとともに、相対的に接近する方向へ弾性付勢された一对の鑄造ロールの前記ロールギャップに、

前記回転軸と平行に対向配置された一对の主堰板と、前記回転軸と直交して対向配置されるとともに前記一对の主堰板の両端面に密接された一对の側堰板とを含み、前記一对の鑄造ロールの前記ロールギャップの上方に配置されて、アルミニウム系材料の溶湯を受容

10

20

30

40

50

する溶湯ノズルから前記溶湯を注湯し、前記アルミニウム系材料をシートに製造する双ロール式縦型鑄造方法であって、

前記溶湯を前記溶湯ノズルに注湯する工程と、

前記一对の側堰板の少なくとも一方を、前記一对の主堰板と前記鑄造ロールの端面とに押圧させた状態で鉛直方向に沿って移動させながら、前記溶湯が前記ロールギャップを通過するように前記一对の鑄造ロールを回転させる工程と、を含む双ロール式縦型鑄造方法。

【請求項 9】

前記側堰板を鉛直方向のうちの上方方向に移動させる請求項 8 に記載の双ロール式縦型鑄造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、双ロール式縦型鑄造装置及び双ロール式縦型鑄造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

鋼板を鑄造する双ドラム連鑄において、軸が平行で互いに逆方向に回転する一对の冷却ドラムとサイド堰で形成される湯溜部に溶鋼を注入し、この冷却ドラムの周面で溶鋼を冷却・凝固し、凝固シェルを生成しつつ薄肉鑄片を連続鑄造するものが知られている（特許文献 1）。この種の連続鑄造においては、一对の冷却ドラムの両端面に、サイド堰を押し付け、冷却ドラムの回転によりサイド堰耐火物（AlN などアルミニウムを含有する窒化物又は SiAlON などアルミニウムを含有する酸窒化物）を摩耗せしめて、冷却ドラムとサイド堰のシール状態を維持し、溶鋼の湯漏れを防止している。以下、本発明の構成部材に対応させるために、双ドラム連鑄を双ロール鑄造、冷却ドラムを鑄造ロール、サイド堰を側堰板、湯溜部を溶湯ノズル、溶鋼を溶湯と称する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2005-305488 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

双ロール鑄造において、側堰板は金属溶湯と直接接触することから耐熱性や保温性が求められ、かつ、側堰板と鑄造ロールとの接触部から溶湯が漏れないようにするために、側堰板は鑄造ロールとの摺動面に押し付けられる。このため、金属溶湯による熱負荷と浸食と摩耗とが同時に起きることから、側堰板の表層を構成するコーティング材料が剥がれ、異物となって鑄造シートに混入するといった問題がある。

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、側堰板から生じる異物が鑄造品に混入するのを抑制できる双ロール式縦型鑄造装置及び双ロール式縦型鑄造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、一对の鑄造ロールを回転させながら溶湯ノズルに溶湯を注湯する双ロール式縦型鑄造において、溶湯ノズルに注湯した溶湯がロールギャップを通過する際に、一对の側堰板の少なくとも一方を、一对の主堰板と鑄造ロールの端面とに押圧させた状態で鉛直方向に沿って移動させることにより、上記課題を解決する。

【発明の効果】

【0007】

本発明では、側堰板は、溶湯ノズルに注湯された溶湯が液相から固液共存を経て固相となるロールギャップの近傍及び鑄造ロールに押圧されて摺動するロールギャップの近傍が

10

20

30

40

50

最もダメージを受ける部分であることに鑑み、鑄造中に側堰板を鉛直方向に沿って移動させるので、このダメージを受ける部分が側堰板の表面を相対的に移動する。すなわち、ダメージを受ける部分が一箇所に集中することなく側堰板の表面に分散する。その結果、溶湯による熱負荷と浸食と摩耗によって側堰板から異物が生じるのを抑制でき、これが鑄造品に混入するのを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1A】本発明に係る双ロール式縦型鑄造装置の一実施の形態を示す側面図である。

【図1B】図1Aの主要部分の側面図である。

【図1C】図1Bの正面図である。

【図1D】図1Aの平面図である。

【図2】図1Aの側堰板及び搬送機を示す三面図である。

【図3】図1Aの鑄造ロール、溶湯ノズル及びロールギャップを示す断面図である。

【図4A】図1Aの鑄造中における側堰板の動作を示す側面図である。

【図4B】図4Aの側堰板を示す正面図である。

【図5】本発明に係る双ロール式縦型鑄造装置の他の実施の形態を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の一実施の形態を図面に基づいて説明する。図1Aは、本発明に係る双ロール式縦型鑄造装置の一実施の形態を示す側面図、図1Dは、図1Aの平面図である。本実施形態の双ロール式縦型鑄造装置1は、溶解されたアルミニウム系材料を、特に限定はされないが例えば1000℃/秒以上の冷却速度で冷間圧延し、所定厚さ t 、所定幅 W 及び所定長 L のシート2に製造するための鑄造装置である。冷却速度を大きくすることで不純物が含まれていても大きく成長せず、また生産性も高いという利点がある。鑄造原料となるアルミニウム系材料としては、特に限定されないが例えば、アルミニウムのほか、アルミニウム・シリコン合金、アルミニウム・シリコン・マグネシウム合金その他のアルミニウム合金が含まれる。これらアルミニウム系材料の融点又は液相温度は、概ね580～670℃である。

【0010】

本実施形態の双ロール式縦型鑄造装置1は、所定のロールギャップ13をもって対向配置された一对の鑄造ロール11、12と、当該一对の鑄造ロール11、12のロールギャップ13の上方に配置され、アルミニウム系材料の溶湯5を受容する溶湯ノズル14と、アルミニウム系材料の溶湯5を収容し当該溶湯5を溶湯ノズル14に注湯するレードル15と、を備える。なお、図1Aには図示を省略するが、溶湯ノズル14からロールギャップ13を通過する溶湯5が、弾性付勢に反して当該ロールギャップ13を押し広げようとする反力を推定する反力推定器と、この反力推定器により推定された反力に応じて一对の鑄造ロール11、12がロールギャップ13を通過する溶湯5から受ける単位時間当たりの受熱量を制御する制御ユニットとを設けてもよい。図1Dに示すように、一对の鑄造ロール11、12と、溶湯ノズル14と、レードル15とは、それぞれの幅方向の中心軸 C_L が一致するように配置されている。

【0011】

一对の鑄造ロール11、12は、架台4に搭載され、一方の鑄造ロール11は、回転軸111を中心にして回転するように設けられ、他方の鑄造ロール12は、回転軸111に平行な回転軸121を中心にして回転するように設けられている。本実施形態における一方の鑄造ロール11は、架台4に対して位置が固定され、他方の鑄造ロール12は、スライドラール41を介して一方の鑄造ロール11に対して水平方向に接近及び離反移動が可能とされている。当該他方の鑄造ロール12は、一方の鑄造ロール11に向かう方向にばね又は流体圧シリンダなどの弾性体122により弾性付勢されているが、最も接近した際のロールギャップ13は、目的とするシート2の板厚 t に応じたゼロを超える所定値、特に限定されないが例えば、0.5～3mmに設定されている。なお、一对の鑄造ロール1

10

20

30

40

50

1, 12の両者を、架台4に対して互いに接近及び離反移動が可能に構成してもよい。

【0012】

一对の鑄造ロール11, 12は、互いに等しい周速度で回転するように、プーリ及びベルトなどの伝達機構を介して回転駆動モータ112に接続されている。本実施形態の鑄造ロール11, 12は、外径が等しくされているので、一つの回転駆動モータ112により互いに逆方向、すなわちロールギャップ13において溶湯5を鉛直下方向へ押し下げる力が作用するように等しい周速度で回転する。図1Aに示す例においては、一方の鑄造ロール11は反時計方向に回転し、他方の鑄造ロール12は時計方向に回転する。なお図示は省略するが、回転駆動モータ112は、出力軸の回転速度を可変とするインバータ装置により回転速度が制御され、当該インバータ装置は制御ユニットからの制御指令により制御される。

10

【0013】

ちなみに、一对の鑄造ロール11, 12の外径を等しくすれば、変速機構を設けることなく一つの回転駆動モータ112により等しい周速度で回転させることができる。また、一对の鑄造ロール11, 12の外径を等しくし、後述する溶湯ノズル14の主堰板141, 142の中心をロールギャップ13の中心に一致させれば、溶湯ノズル14の下端の溶湯5と鑄造ロール11, 12との接触面113, 123の面積が等しくなるので、鑄造されるシートの表裏における冷却速度が均等になる。ただし、本発明の一对の鑄造ロール11, 12は、周速度が等しければ異なる外径であってもよい。この場合に、溶湯ノズル14の下端の溶湯5と鑄造ロール11, 12との接触面113, 123の面積を等しくするためには、溶湯ノズル14の主堰板141, 142の中心の位置をロールギャップ13の中心に対してどちらかにずらせばよい。

20

【0014】

一对の鑄造ロール11, 12は、回転軸111, 121の両端部にそれぞれ固定されたハブ114, 124に熱伝導性が良好な銅などの金属板115, 125を固定することにより構成されている。金属板115, 125の内部の一部又は全部には、冷媒が循環する循環系統が設けられ、少なくとも溶湯5との接触面113, 123（以下、これらの接触面113, 123を成形面116, 126ともいい、その回転軸111, 121方向の長さを W_R という。）の裏面の金属板115, 125に冷媒が接触するように、スプレーノズルが設けられたり、あるいは金属板115, 125の内部の一部又は全体が冷媒の流路とされている。本実施形態の一对の鑄造ロール11, 12のそれぞれは、少なくとも溶湯5が接触する鑄造ロールの接触面113, 123の温度を調節する温度調節器を含んでもよい。

30

【0015】

本実施形態の溶湯ノズル14は、一对の鑄造ロール11, 12の回転軸111, 121と平行に対向配置された一对の主堰板141, 142と、回転軸111, 121と直交して対向配置されるとともに一对の主堰板141, 142の両端面に密接された一对の側堰板143, 144とを含んで構成されている。すなわち、本実施形態の溶湯ノズル14は、4つの側面を有し、上面と下面がそれぞれ開口した矩形筒体とされている。

【0016】

一对の主堰板141, 142は、アルミニウム系材料の融点又は液相温度に耐え得る耐熱性を有するセラミックス製板材を基材とし、その表面（少なくとも主堰板と側堰板とで囲まれる内面）に、同等の耐熱性を有する断熱材層が形成されてなる。そして、一对の主堰板141, 142の下端が、上述した一对の鑄造ロール11, 12の表面に接触又は僅かな隙間をあけて設けられている。なお、他方の鑄造ロール12の接触面123に接触又は僅かな隙間をあけて設けられる主堰板141には、当該他方の鑄造ロール12が架台4に対して水平方向に移動する際においても、他方の鑄造ロール12の接触面123との接触又は僅かな隙間を維持するように引張り弾性体147が設けられている。これに対して、一方の鑄造ロール11の接触面113に接触又は僅かな隙間をあけて設けられる主堰板142は、図示はしないが架台4に対して位置が固定されている。

40

50

【0017】

これに対し、一对の側堰板143, 144は、図1Dの平面図に示すように、一对の主堰板141, 142の側縁と、一对の鑄造ロール11, 12のハブ114, 124及び／又は金属板115, 125に、押圧機145, 146によって押圧されている。すなわち、図1Dに示すように、主堰板141, 142の幅方向の長さ W_N は鑄造ロール11, 12の幅方向の長さ（成形面116, 126の回転軸方向の長さ） W_R とほぼ等しく形成され、一对の側堰板143, 144は、これら一对の主堰板141, 142と、一对の鑄造ロール11, 12のハブ114, 124及び／又は金属板115, 125とに押圧されている。これにより、一对の主堰板141, 142、一对の側堰板143, 144及び一对の鑄造ロール11, 12のロールギャップ13の近傍（接触面113, 123）とで囲まれた空間に溶湯5が受容されることになる。

10

【0018】

本実施形態の側堰板143, 144は、主堰板141, 142と同じくアルミニウム系材料の融点又は液相温度に耐え得る耐熱性を有するセラミックス製板材を基材とし、少なくとも主堰板141, 142に密接する側の表層面が、アルミニウム系材料の融点又は液相温度に耐え得る耐熱性と、一对の主堰板141, 142及び一对の鑄造ロール11, 12のハブ114, 124及び／又は金属板115, 125に押圧された際にこれらの間のシール性を確保し得る柔軟性を有する、たとえばセラミックス製の軟質材料から形成されている。側堰板143, 144を押圧する押圧機145, 146及び側堰板143, 144を移動させる搬送機148, 149の詳細は後述する。

20

【0019】

溶湯ノズル14の上方には、レードル（取鍋）15が設けられ、当該レードル15に収容された溶湯5を溶湯ノズル14に注入するための、ホイストクレーンなどのレードル移動機構（不図示）が設けられている。アルミニウム系材料の固形原材料は、レードル15に投入された状態で別途の溶解炉にて溶解され、このレードル15をレードル移動機構により溶湯ノズル14の近傍に移動し、当該レードル15を傾けることで溶湯5を溶湯ノズル14に注入する。図1A及び図1Dに示すレードル15は、いわゆるバッチ方式による鑄造を行う場合のものを示すが、本発明に適用できるレードルは、溶解炉により溶解したアルミニウム材の溶湯5を連続してレードル15に給湯し、当該レードル15の注湯口から溶湯ノズル14へ連続して溶湯5を注湯するタイプの連続方式のものも含まれる。

30

【0020】

一对の鑄造ロール11, 12の下方には、ロールギャップ13を通過して固相状態となったアルミニウムシート2を略水平方向に案内するガイド板6が設けられ、その下流にガイドローラ7と巻取機3が設けられている。ロールギャップ13を通過して固相状態となったアルミニウムシート2は、ガイド板6により水平方向に案内されたのちガイドローラ7の上面を滑りつつ巻取機3によってロール状に巻き取られる。

【0021】

図3は、本実施形態の双ロール式縦型鑄造装置1の溶湯ノズル14及び一对の鑄造ロール11, 12で囲まれた鑄造の主要部分を示す断面図である。本実施形態の双ロール式縦型鑄造装置1においては、一对の鑄造ロール11, 12の回転を開始すると同時又は若干のタイムラグをもって、レードル15から溶湯ノズル14へ溶湯5を注入する。この溶湯注入初期段階において、溶湯ノズル14への溶湯5の注入速度（単位時間当たりの注入容積）は、ロールギャップ13を通過して固相状態となるアルミニウムシート2の鑄造速度（単位時間当たりの鑄造容積）よりも大きい速度に設定する。

40

【0022】

溶湯ノズル14に注入された溶湯5は、ロールギャップ13の中心水平線と交わる点P1から主堰板141, 142に接触又は僅かな隙間をあけて設けられる点P2までの、一对の鑄造ロール11, 12の接触面113, 123と接触することで、溶湯5は冷却され、凝固し始める。図3において溶湯5のうち液相状態の溶湯を符号51、固液共存の溶湯を符号52、固相の溶湯（すなわちアルミニウムシート2）を符号53で示す。

50

【0023】

本実施形態の双ロール式縦型鑄造装置1は、溶湯5の冷却速度が例えば1000℃/秒以上となる冷間圧延鑄造法であり、この溶湯5の冷却速度に応じて一对の鑄造ロール11, 12の周速度が設定される。ここで、液相の溶湯51が接触面113, 123と接触する際の温度が高いと、凝固速度が遅くなり、図3に示す液相の溶湯51及び固液共存の溶湯52の存在領域が、同図において下方にずれることになる。このため、ロールギャップ13を通過する溶湯のうち液相の溶湯51が全体に占める割合が増加し、固相の溶湯53が全体に占める割合が減少するので、弾性体122の弾性付勢に反して当該ロールギャップ13を押し広げようとする反力が減少する。これにより、ロールギャップ13は小さくなる。逆に、液相の溶湯51が接触面113, 123と接触する際の温度が低いと、凝固速度が早くなり、図3に示す液相の溶湯51及び固液共存の溶湯52の存在領域が、同図において上方にずれることになる。このため、ロールギャップ13を通過する溶湯のうち固相の溶湯53が全体に占める割合が増加し、液相の溶湯51が全体に占める割合が減少するので、弾性体122の弾性付勢に反して当該ロールギャップ13を押し広げようとする反力が増加する。これにより、ロールギャップ13は大きくなる。このように、溶湯ノズル14に注入された溶湯5の温度が変動すると、ロールギャップ13の寸法が変動し、その結果、得られるアルミニウムシート2の板厚 t が不均一となる。

10

【0024】

また、本実施形態の双ロール式縦型鑄造装置1においては、いわゆるバッチ方式により所定量の溶湯5を溶湯ノズル14に注入し、所定厚さ t 、所定幅 W 及び所定長さ L のアルミニウムシート2を得るが、溶湯ノズル14に注入された溶湯5の重量が、鑄造中にロールギャップ13に重力として作用する。すなわち、溶湯ノズル14に注入された溶湯5の液面が高いと（溶湯重量が大きいと）、弾性体122の弾性付勢に反して当該ロールギャップ13を押し広げようとする反力が増加する。これにより、ロールギャップ13は大きくなる。また、溶湯ノズル14に注入された溶湯5の液面が高いと（溶湯重量が大きいと）、溶湯5と接触面113, 123との密着度が大きくなり、溶湯5の凝固効率が高くなる。このため、図3に示す液相の溶湯51及び固液共存の溶湯52の存在領域が、同図において上方にずれることになり、ロールギャップ13を通過する溶湯のうち固相の溶湯53が全体に占める割合が増加し、液相の溶湯51が全体に占める割合が減少する。このため、弾性体122の弾性付勢に反して当該ロールギャップ13を押し広げようとする反力が増加する。これによっても、ロールギャップ13は大きくなるといえる。

20

30

【0025】

逆に、溶湯ノズル14に注入された溶湯5の液面が低いと（溶湯重量が小さいと）、弾性体122の弾性付勢に反して当該ロールギャップ13を押し広げようとする反力が減少する。これにより、ロールギャップ13は小さくなる。また、溶湯ノズル14に注入された溶湯5の液面が低いと（溶湯重量が小さいと）、溶湯5と接触面113, 123との密着度が小さくなり、溶湯5の凝固効率が低くなる。このため、図3に示す液相の溶湯51及び固液共存の溶湯52の存在領域が、同図において下方にずれることになり、ロールギャップ13を通過する溶湯のうち液相の溶湯51が全体に占める割合が増加し、固相の溶湯53が全体に占める割合が減少する。このため、弾性体122の弾性付勢に反して当該ロールギャップ13を押し広げようとする反力が減少する。これによっても、ロールギャップ13は小さくなるといえる。このように、溶湯ノズル14に注入された溶湯5の液面の位置が変動すると、ロールギャップ13の寸法が変動し、その結果、得られるアルミニウムシート2の板厚 t が不均一となる。

40

【0026】

このため、本実施形態の双ロール式縦型鑄造装置1では、ロールギャップ13を通過する溶湯5が、弾性体122の弾性付勢に反して当該ロールギャップ13を押し広げようとする反力を推定する反力推定器、たとえば溶湯ノズル14の液面位置検出器や溶湯ノズル14の溶湯温度検出器を設け、この反力推定器により推定された反力に応じて一对の鑄造ロール11, 12がロールギャップ13を通過する溶湯5から受ける単位時間当たりの受

50

熱量を制御する制御ユニットを設け、推定された反力が大きいほど単位時間当たりの受熱量を小さく制御し、推定された反力が小さいほど単位時間当たりの受熱量を大きく制御してもよい。

【0027】

次に、側堰板143、144を移動させる搬送機148、149及び側堰板143、144を押圧する押圧機145、146について説明する。図1Bは、図1Aに示す双ロール式縦型鑄造装置1うち、一对の鑄造ロール11、12、一对の主堰板141、142、一对の側堰板の一方143、押圧機の一方145及び搬送機の一方148のみを抽出して示した側面図、図1Cは、図1Bの正面図である。図1Bには一方の搬送機148のみを示し、図1Cには両方の搬送機148、149を示すが、基本的な構成は同じである。

10

【0028】

本実施形態の搬送機148、149は、ある程度の撓みを許容するベルトコンベアであって、本例では3本のコンベアチェーン148A、149Aと、各コンベアチェーン148A、149Aに係合するスプロケット148B、149Bと、このスプロケット148B、149Bを所定の回転速度で回転させる駆動モータ148C、149Cとを備える。コンベアチェーン148A、149Aは、3本に限定されず、1本もしくは2本又は4本以上であってもよい。コンベアチェーン148A、149Aは、図1Cに示すように無端ベルトとされ、それぞれが同じ速度で循環するが、少なくとも一对の鑄造ロール11、12の両端部の近傍を鉛直方向に移動するように、その軌道が設定されている。また、駆動モータ148C、149Cは、回転速度が可変とされたモータであり、図示しない駆動モータ制御装置からの制御信号によって、その回転速度が制御される。

20

【0029】

図2は、側堰板143、144の一方と、搬送機148、149の一方を示す三面図であり、同図に示すように、各側堰板143、144の裏面（溶湯ノズル14の外面を構成する面）に複数の係合凹部1431、1441が形成され、各コンベアチェーン148A、149Aに所定ピッチで設けられた係合凸部1481、1491がこれら係合凹部1431、1441に係合する。これにより、複数の側堰板143、144は、コンベアチェーン148A、149A所定ピッチで保持された状態で、搬送機148、149の駆動モータ148C、149Cの回転にしたがって移動する。なお、図1Cに示す実施形態においては、一对の鑄造ロール11、12の両端部において、側堰板143、144は鉛直方向の上方向へ移動するが、下方向へ移動させてもよい。

30

【0030】

本実施形態の押圧機145、146は、図1B～図1Dに示すように、押圧機145、146をそれぞれ固定するスタンド145A、146Aと、側堰板143、144への押圧力を発生させる流体圧シリンダ145B、146Bと、これら流体圧シリンダ145B、146Bのロッドの先端に設けられ側堰板143、144の裏面に接触・離反する押圧パッド145C、146Cとを備える。そして、図1B～図1Dに示すように、搬送機148、149によって溶湯ノズル14を構成する第1位置、すなわち、図3に示すロールギャップ13、溶湯との接触面113、123及び一对の主堰板141、142とで囲まれる断面を含むような位置に到着した側堰板143、144の裏面に対し、コンベアチェーン148A、149Aに係合保持されたままの状態、流体圧シリンダ145B、146Bを作動させて押圧パッド145C、146Cを押し付ける。これにより、図1Dに示すように、この第1位置に到着した側堰板143、144は、一对の主堰板141、142及び一对の鑄造ロール11、12の両端面に押し付けられ、その結果、溶湯ノズル14のシール性が確保される。

40

【0031】

図1Bに示すように、側堰板143、144は、上端と下端との縦方向の長さが、一对の主堰板141、142の上端からロールギャップ13までの縦方向の長さより所定長だけ長く形成されている。この所定長は、側堰板143、144が搬送機148、149によって図1Bに示す第1位置に搬送されてから、鑄造を開始すると同時に所定の第1速度

50

で鉛直上方向に搬送されながら鑄造を終了するまでの間、図 3 に示すロールギャップ 1 3、溶湯との接触面 1 1 3、1 2 3 及び一对の主堰板 1 4 1、1 4 2 とで囲まれる断面を少なくとも含む長さとなる。したがって、所定の第 1 速度が大きい場合には、側堰板 1 4 3、1 4 4 の縦方向の長さが長く形成され、逆に所定の第 1 速度が小さい場合には、側堰板 1 4 3、1 4 4 の縦方向の長さが相対的に短く形成される。

【0032】

本実施形態の搬送機 1 4 8、1 4 9 は、1 バッチの鑄造が開始してから鑄造が終了するまでの間は、駆動モータ 1 4 8 C、1 4 9 C を制御して複数の側堰板 1 4 3、1 4 4 を第 1 速度で鉛直方向の上方向に移動させるが、鑄造が終了してから次の鑄造が開始されるまでの間は、第 1 速度より大きい第 2 速度で、第 1 位置にある側堰板（図 1 B において符号 1 4 3 で示す）に隣接する第 2 位置にある側堰板（図 1 B において符号 1 4 3 a で示す）が第 1 位置に移動し、第 1 位置にある側堰板 1 4 3 がその上側の第 3 位置（図 1 B において符号 1 4 3 b で示す）に移動するように、複数の側堰板を鉛直方向に移動させる。

【0033】

1 バッチの鑄造が開始してから鑄造が終了するまでの間では、第 1 位置にある側堰板 1 4 3、1 4 4 は、上述した押圧機 1 4 5、1 4 6 の押圧パッド 1 4 5 C、1 4 6 C によって裏面を押圧されながら、搬送機 1 4 8、1 4 9 によって第 1 速度で鉛直方向の上方向に移動する。すなわち、第 1 位置にある側堰板 1 4 3、1 4 4 の裏面と押圧パッド 1 4 5 C、1 4 6 C とが摺動しながら側堰板 1 4 3、1 4 4 は移動する。このとき、コンベアチェーン 1 4 8 A、1 4 9 A が撓み、側堰板 1 4 3、1 4 4 の係合凹部 1 4 3 1、1 4 4 1 とコンベアチェーン 1 4 8 A、1 4 9 A の係合凸部 1 4 8 1、1 4 9 1 との係合は維持される。そして、鑄造が終了すると、押圧機 1 4 6、1 4 7 の流体圧シリンダ 1 4 5 B、1 4 6 B が作動し、押圧パッド 1 4 5 C、1 4 6 C が後退することで第 1 位置にある側堰板 1 4 3、1 4 4 を開放する。この鑄造が終了してから次の鑄造が開始されるまでの間に、相対的に高速の第 2 速度で複数の側堰板 1 4 3、1 4 4 を次段へバッチ搬送する。

【0034】

次に作用を説明する。

本実施形態の双ロール式縦型鑄造装置 1 を用いてアルミニウムシート 2 を鑄造する場合においては、まず搬送機 1 4 8、1 4 9 により、コンベアチェーン 1 4 8 A、1 4 9 A に係合保持された複数の側堰板 1 4 3、1 4 4 のうちの一つの側堰板 1 4 3、1 4 4 を図 1 B に示すように第 1 位置に移動させる。そして、押圧機 1 4 5、1 4 6 の流体圧シリンダ 1 4 5 B、1 4 6 B を作動して押圧パッド 1 4 5 C、1 4 6 C を前進させ、コンベアチェーン 1 4 8 A、1 4 9 A に係合保持されたままの状態、第 1 位置にある側堰板 1 4 3、1 4 4 の裏面を押圧し、当該側堰板 1 4 3、1 4 4 を一对の主堰板 1 4 1、1 4 2 の両端縁及び一对の鑄造ロール 1 1、1 2 の両端面に押し付ける。これにより、シール性が各序された溶湯ノズル 1 4 が構成される。

【0035】

次に、搬送機 1 4 8、1 4 9 の駆動モータ 1 4 8 C、1 4 9 C を制御してコンベアチェーン 1 4 8 A、1 4 9 A の搬送速度を第 1 速度に設定し、第 1 位置にある側堰板 1 4 3、1 4 4 を鉛直方向の上方向に沿って移動させながら、一对の鑄造ロール 1 1、1 2 の回転を開始すると同時に又は若干のタイムラグをもって、レードル 1 5 から溶湯ノズル 1 4 へ溶湯 5 を注入する。溶湯ノズル 1 4 に注入された溶湯 5 は、図 3 に示すように、ロールギャップ 1 3 の中心水平線と交わる点 P 1 から主堰板 1 4 1、1 4 2 に接触又は僅かな隙間をあけて設けられる点 P 2 までの、一对の鑄造ロール 1 1、1 2 の接触面 1 1 3、1 2 3 と接触することで、溶湯 5 は冷却され、凝固し始める。本実施形態の双ロール式縦型鑄造装置 1 は、溶湯 5 の冷却速度が例えば 1 0 0 0 °C / 秒以上となる冷間圧延鑄造法であり、この溶湯 5 の冷却速度に応じて一对の鑄造ロール 1 1、1 2 の周速度が設定される。

【0036】

ロールギャップ 1 3 を通過したアルミニウムシート 2 は、鑄造ロール 1 1、1 2 の回転によって順次押し出され、ガイド板 6 及びガイドローラ 7 に案内されて巻取機 3 に巻き取

られる。こうした鑄造過程において、側堰板 1 4 3, 1 4 4 は、溶湯ノズル 1 4 のシール性を確保しつつ一对の主堰板 1 4 1, 1 4 2 及び鑄造ロール 1 1, 1 2 の端面と摺動しながら鉛直上方向に沿って移動する。

【0037】

ここで、側堰板 1 4 3, 1 4 4 の表層面は、シール性を確保するためにある程度の柔軟性を有する軟質材料から形成されているので、溶湯ノズル 1 4 に注湯された溶湯 5 が、図 3 に示す固液共存 5 2 及び固相 5 3 となるロールギャップ 1 3 の近傍及び一对の鑄造ロール 1 1, 1 2 に押圧されて摺動するロールギャップ 1 3 の近傍に、溶湯 5 による熱負荷に加え、浸食と摩耗も生じることから、当該表層面が最もダメージを受ける。図 4 A にこの最もダメージを受ける範囲を S 1 にて示す。また、側堰板 1 4 3, 1 4 4 の表層面は、図 3 に示す液相 5 1 に接している部分も溶湯 5 による熱負荷を受ける。図 4 A にこの次にダメージを受ける範囲を S 2 にて示す。そのため、仮に側堰板 1 4 3, 1 4 4 が主堰板 1 4 1, 1 4 2 及び一对の鑄造ロール 1 1, 1 2 に対して固定されていると、図 4 A に示す範囲 S 1, S 2 の表層面にダメージが集中し、当該表層面を構成する軟質材料が剥がれ、異物となって鑄造シートに混入するおそれがある。

10

【0038】

しかしながら本実施形態では、鑄造を開始してから鑄造を終了するまでの間は、第 1 速度で側堰板 1 4 3, 1 4 4 を鉛直上方向に沿って移動させるので、このダメージを受ける範囲 S 1, S 2 が、図 4 B に示すように側堰板 1 4 3, 1 4 4 の表面を相対的に移動する。すなわち、ダメージを受ける範囲 S 1, S 2 は、一箇所に集中することなく側堰板 1 4 3, 1 4 4 の表面に分散する。その結果、溶湯 5 による熱負荷と浸食と摩耗によって側堰板 1 4 3, 1 4 4 から異物が生じるのを抑制でき、これがアルミニウムシート 2 に混入するのを抑制することができる。

20

【0039】

また、ダメージを受ける範囲 S 1, S 2 のうち範囲 S 1 の方がダメージが大きいことから、側堰板 1 4 3, 1 4 4 を鉛直上方向に沿って移動させると、ダメージが大きい範囲 S 1 には、側堰板 1 4 3, 1 4 4 の移動にともない、常に全くダメージを受けていない表層面が当該範囲 S 1 に移動する。これに対して、側堰板 1 4 3, 1 4 4 を鉛直下方向に沿って移動させた場合は、ダメージが大きい範囲 S 1 には、その前に範囲 S 2 にてダメージを受けた表層面が移動することになるから、側堰板 1 4 3, 1 4 4 を鉛直上方向に沿って移動させる方が、鉛直下方向に沿って移動させることに比べて、総合的なダメージが小さくなり、より一層、溶湯 5 による熱負荷と浸食と摩耗によって側堰板 1 4 3, 1 4 4 から異物が生じるのを抑制でき、これがアルミニウムシート 2 に混入するのを抑制することができる。

30

【0040】

次に、溶湯ノズル 1 4 に注湯した溶湯 5 がなくなったら鑄造を終了する。この鑄造の終了にともない、押圧機 1 4 5, 1 4 6 の流体圧シリンダ 1 4 5 B, 1 4 6 B を作動して押圧パッド 1 4 5 C, 1 4 6 C を後退させ、コンベアチェーン 1 4 8 A, 1 4 9 A に係合保持されたままの状態、搬送機 1 4 8, 1 4 9 の駆動モータ 1 4 8 C, 1 4 9 C を制御してコンベアチェーン 1 4 8 A, 1 4 9 A の搬送速度を第 1 速度より大きい第 2 速度に設定し、第 1 位置にある側堰板 1 4 3, 1 4 4 を鉛直方向の上方向に沿って移動させ、図 1 B に示す側堰板 1 4 3 a が第 1 位置に移動させる。これ以降は、以上の操作を繰り返す。

40

【0041】

次に、本発明に係る双ロール式縦型鑄造装置の他の実施の形態を説明する。図 5 は、本発明に係る双ロール式縦型鑄造装置の他の実施の形態を示す正面図である。以下、上述した実施の形態に係る双ロール式縦型鑄造装置 1 と共通する構成部材には明細書及び図面において同一の符号を付し、その説明の全部または一部を援用して省略する。図 5 に示す実施形態に係る双ロール式縦型鑄造装置 1 は、上述した実施形態に係る双ロール式縦型鑄造装置 1 に対し、搬送機 1 4 8, 1 4 9 のチェーンコンベア 1 4 8 A, 1 4 9 A の閉ループの途中に、溶湯ノズル 1 4 を構成する第 1 位置を通過して表層面にダメージを受けた側堰

50

板 1 4 3, 1 4 4 の当該表層面を新規な表層面に貼り替える工程 8 A と、これにともなう当該表層面の乾燥工程 8 B とを備える点が相違する。

【0042】

すなわち、本実施形態の側堰板 1 4 3, 1 4 4 は、アルミニウム系材料の融点又は液相温度に耐え得る耐熱性を有するセラミックス製板材を基材とし、その表層面（少なくとも主堰板と側堰板とで囲まれる内面）に、同等の耐熱性と柔軟性を有する断熱材が接着されてなる。そのため、貼り替え工程 8 A にて、溶湯ノズル 1 4 を構成する第 1 位置を通過して表層面にダメージを受けた側堰板 1 4 3, 1 4 4 の当該表層面を新規な表層面に貼り替え、乾燥工程 8 B にて貼り替えた際の接着剤などを乾燥させる。これにより、双ロール式縦型鑄造装置 1 の第 1 位置には、連続して新規な表層面を有する側堰板 1 4 3, 1 4 4 が供給されることになる。

10

【0043】

以上のように構成した本実施形態の双ロール式縦型鑄造装置 1 によれば、鑄造を開始してから鑄造を終了するまでの間は、比較的低速の第 1 速度で側堰板 1 4 3, 1 4 4 を鉛直上方向に沿って移動させるので、図 4 B に示すように、ダメージを受ける範囲 S 1, S 2 が側堰板 1 4 3, 1 4 4 の表面を相対的に移動する。すなわち、ダメージを受ける範囲 S 1, S 2 は、一箇所に集中することなく側堰板 1 4 3, 1 4 4 の表面に分散する。その結果、溶湯 5 による熱負荷と浸食と摩耗によって側堰板 1 4 3, 1 4 4 から異物が生じるのを抑制でき、これがアルミニウムシート 2 に混入するのを抑制することができる。

【0044】

20

また本実施形態の双ロール式縦型鑄造装置 1 によれば、側堰板 1 4 3, 1 4 4 を鉛直上方向に沿って移動させる方が、鉛直下方向に沿って移動させることに比べて、総合的なダメージが小さくなり、より一層、溶湯 5 による熱負荷と浸食と摩耗によって側堰板 1 4 3, 1 4 4 から異物が生じるのを抑制でき、これがアルミニウムシート 2 に混入するのを抑制することができる。

【0045】

また本実施形態の双ロール式縦型鑄造装置 1 によれば、搬送機 1 4 8, 1 4 9 の駆動モータ 1 4 8 C, 1 4 9 C を制御することにより、鑄造開始から鑄造終了までの間は、複数の側堰板 1 4 3, 1 4 4 を比較的低速の第 1 速度で鉛直方向に移動させ、鑄造終了から次の鑄造開始までの間は、第 1 速度より高速の第 2 速度で、第 1 位置にある側堰板 1 4 3, 1 4 4 に隣接する第 2 位置にある側堰板が第 1 位置に移動するように、複数の側堰板 1 4 3, 1 4 4 を鉛直方向に沿って移動させるので、次の鑄造工程までの段取り時間が短縮され、生産性が向上する。

30

【0046】

また本実施形態の双ロール式縦型鑄造装置 1 によれば、図 5 に示すように、第 1 位置を通過した側堰板 1 4 3, 1 4 4 の表層面を再生する再生工程、すなわち貼り替え工程 8 A と乾燥工程 8 B を備えるので、双ロール式縦型鑄造装置 1 の第 1 位置には、連続して新規な表層面を有する側堰板 1 4 3, 1 4 4 が供給されることになる。

【符号の説明】

【0047】

40

1 … 双ロール式縦型鑄造装置

1 1 … 鑄造ロール

1 1 1 … 回転軸

1 1 2 … 回転駆動モータ

1 1 3 … 溶湯との接触面

1 1 4 … ハブ

1 1 5 … 金属板

1 1 6 … 成形面

1 2 … 鑄造ロール

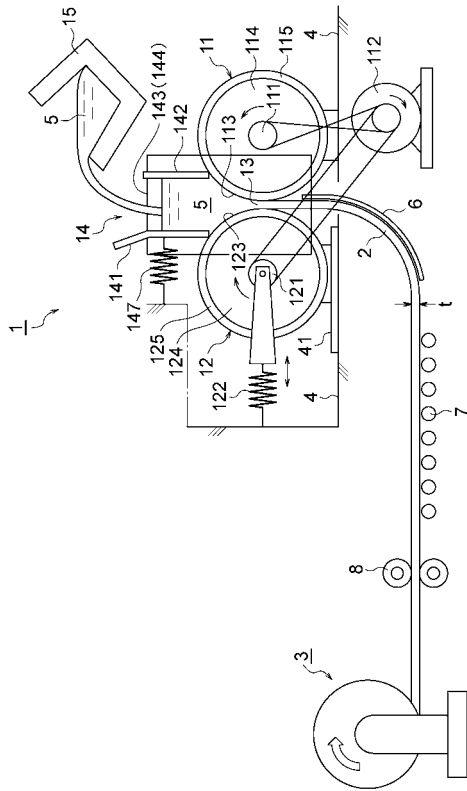
1 2 1 … 回転軸

50

1 2 2 … 弾性体	
1 2 3 … 溶湯との接触面	
1 2 4 … ハブ	
1 2 5 … 金属板	
1 2 6 … 成形面	
W _R … 成形面の回転軸方向の長さ	
1 3 … ロールギャップ	
1 4 … 溶湯ノズル	
1 4 1, 1 4 2 … 主堰板	
1 4 3, 1 4 4 … 側堰板	10
1 4 3 1, 1 4 4 1 … 係合凹部	
1 4 5, 1 4 6 … 押圧機	
1 4 5 A, 1 4 6 A … スタンド	
1 4 5 B, 1 4 6 B … 流体圧シリンダ	
1 4 5 C, 1 4 6 C … 押圧パッド	
1 4 7 … 引張り弾性体	
1 4 8, 1 4 9 … 搬送機	
1 4 8 A, 1 4 9 A … コンベアチェーン	
1 4 8 1, 1 4 9 1 … 係合凸部	
1 4 8 B, 1 4 9 B … スプロケット	20
1 4 8 C, 1 4 9 C … 駆動モータ	
1 5 … レードル (取鍋)	
2 … アルミニウムシート	
t … アルミニウムシートの厚さ	
W … アルミニウムシートの幅	
L … アルミニウムシートの長さ	
3 … 巻取機	
4 … 架台	
4 1 … スライドレール	
5 … 溶湯	30
5 1 … 液相の溶湯	
5 2 … 固液共存の溶湯	
5 3 … 固相の溶湯 (シート)	
6 … ガイド板	
7 … ガイドローラ	
8 A … 側堰板の表層面の貼り替え工程	
8 B … 側堰板の表層面の乾燥工程	

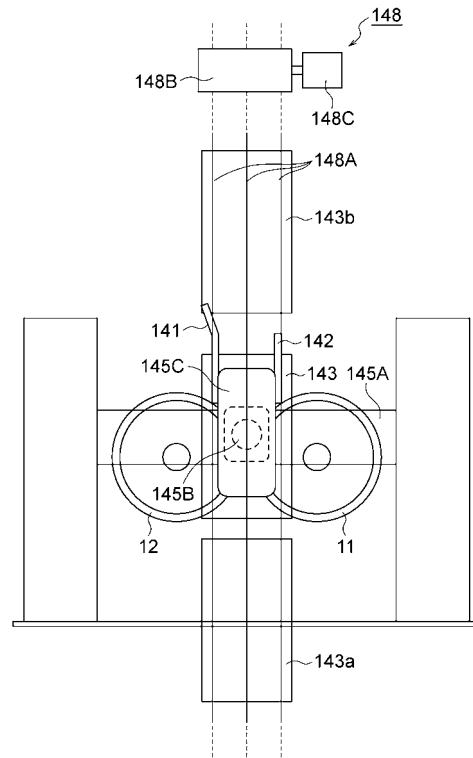
【図 1 A】

図 1A



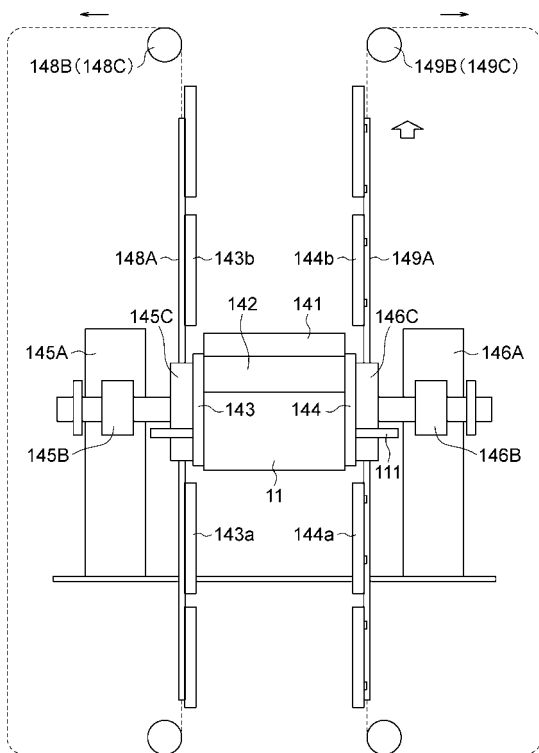
【図 1 B】

図 1B



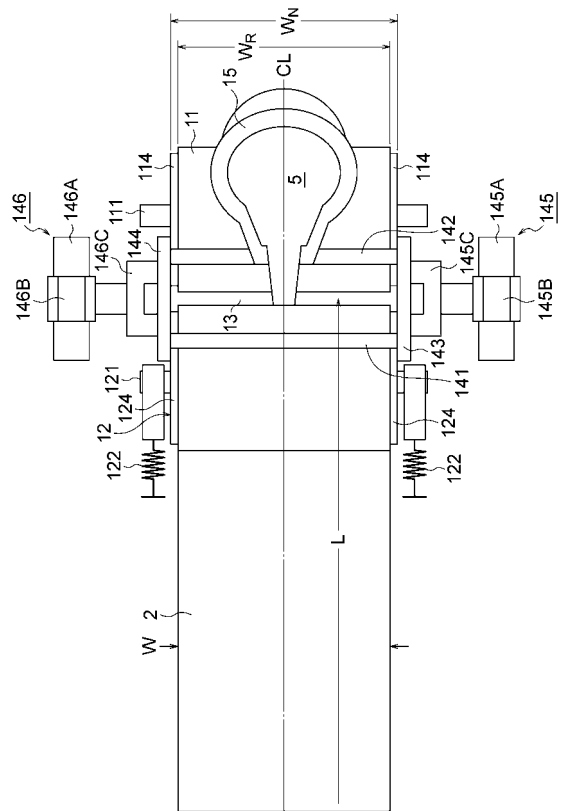
【図 1 C】

図 1C



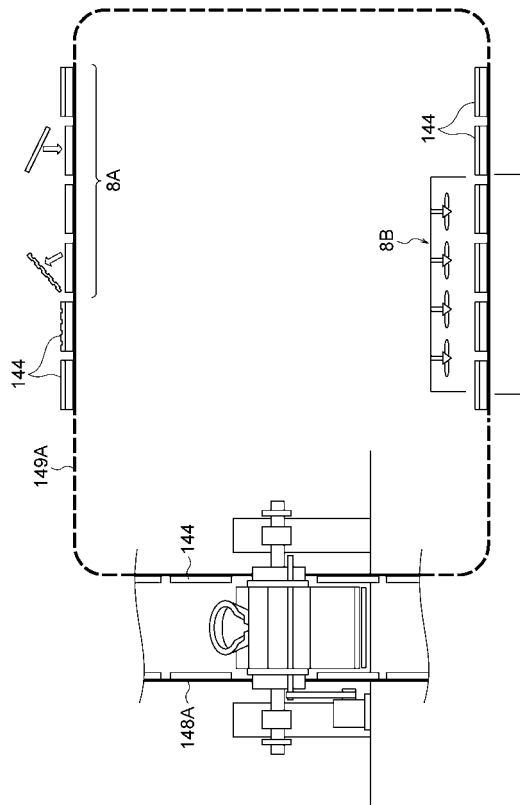
【図 1 D】

図 1D



【図 5】

図 5



フロントページの続き

(72)発明者 志賀 英俊

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内

Fターム(参考) 4E004 DA13 QA08 RA06