(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 12 月 1 日(01.12.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/189903 A1

(51) 国際特許分類:
B21B 45/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/054779

(22) 国際出願日: 2016 年 2 月 19 日(19.02.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2015-106080 2015 年 5 月 26 日(26.05.2015) JP

(71) 出願人: Ｐｒｉｍｅｔａｌｓ Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ Ｊａｐａｎ株式会社(**PRIMETALS TECHNOLOGIES JAPAN, LTD.**) [JP/JP]; 〒1080014 東京都港区芝五丁目３４番６号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 池本 裕二(**IKEMOTO, Yuji**); 〒7338553 広島県広島市西区観音新町四丁目６番２２号 Ｐｒｉｍｅｔａｌｓ Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ Ｊａｐａｎ株式会社 広島事業所内 Hiroshima (JP).

(74) 代理人: 光石 俊郎, 外(**MITSUISHI, Toshiro** et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂四丁目９番６号 タク・赤坂ビル４階 光石法律特許事務所 Tokyo (JP).

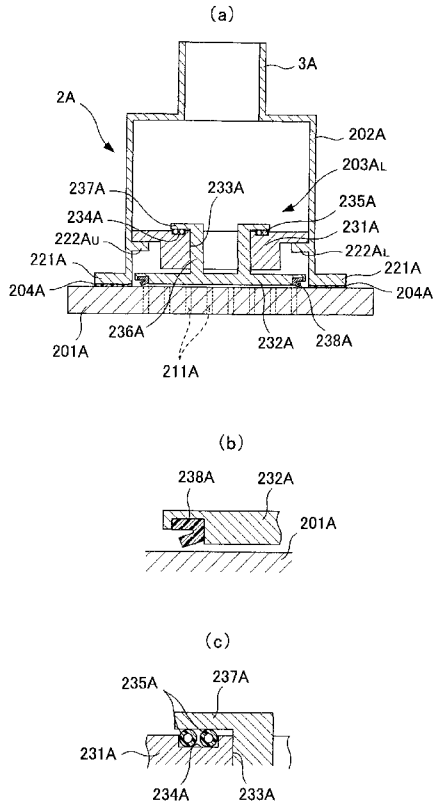
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) **Title**: COOLING DEVICE FOR HOT ROLLED STEEL PLATE AND METHOD FOR ADJUSTING MASK MEMBER POSITION THEREFOR

(54) 発明の名称 : 熱延鋼板の冷却装置及びそのマスク部材位置調整方法



(57) **Abstract**: A cooling device for a hot rolled steel plate is configured such that: a spray header (2A) is incorporates guide rails ($222A_{U,L}$) provided on the inside peripheral surface of a main body unit (202A) and extending along the direction of plate width of a hot rolled steel plate (1) and masking units ($203A_{L,R}$) that move along the guide rails ($222A_{U,L}$); the masking units ($203A_{L,R}$) have a support body (231A) provided movably along the guide rails ($222A_{U,L}$) and a shielding plate (232A) supported by the support body (231A) via an elastic body (235A); the shielding plate (232A) separates from a spray plate (201A) when water pressure does not act thereon; and desired cooling water spray holes are sealed by the shielding plate (232A) being pressed by the spray plate (201A) due to compressive deformation of the elastic body (235A).

(57) 要約: スプレーヘッダー（２Ａ）が、本体部（２０２Ａ）の内周面に設けられ熱延鋼板（１）の板幅方向に沿って延びるガイドレール（２２２$A_{U,L}$）と、ガイドレール（２２２$A_{U,L}$）に沿って移動するマスキングユニット（２０３$A_{L,R}$）とを内蔵し、マスキングユニット（２０３$A_{L,R}$）が、ガイドレール（２２２$A_{U,L}$）に沿って移動可能に設けられた支持体（２３１Ａ）と、支持体（２３１Ａ）に弾性体（２３５Ａ）を介して支持される遮蔽板（２３２Ａ）とを有し、遮蔽板（２３２Ａ）が、水圧が作用していないときはスプレー板（２０１Ａ）から離反し、弾性体（２３５Ａ）が圧縮変形されることによりスプレー板（２０１Ａ）に押圧されて所望の冷却水噴射孔を塞ぐ構成とした。

WO 2016/189903 A1

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ：

熱延鋼板の冷却装置及びそのマスク部材位置調整方法

技術分野

[0001] 本発明は、熱延鋼板の冷却装置及びそのマスク部材位置調整方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、熱間圧延した高温の熱延鋼板を冷却する、又は熱延鋼板を再加熱して熱処理を行う工程において熱延鋼板を冷却する冷却装置には、熱延鋼板の幅方向の温度分布を均一化することを目的として、熱延鋼板の冷却を行う冷却装置のヘッダーに取り付けられる冷却ノズルと熱延鋼板との間に、熱延鋼板の幅方向に移動可能に構成されて冷却ノズルから熱延鋼板のエッジ付近に供給される冷却水を遮蔽する遮蔽体を設けたものがある（例えば、特許文献１～３参照）。

[0003] また、ヘッダーを、冷却水噴射ノズルを有する外側冷却ヘッダーと、圧空噴射ノズルを有する内側冷却ヘッダーとからなる二重構造とし、内側冷却ヘッダーの両端部にヘッダー長手方向に移動して圧空の噴射を遮断するマスク部材を内嵌し、冷却水噴射幅を制御するものもある（例えば、特許文献４参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００９－２４８１７７号公報

特許文献2：特開２００４－３５１５０１号公報

特許文献3：特開平７－１５０２２９号公報

特許文献4：特開平６－２４６３３３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上述した特許文献１～３に記載された冷却装置にあっては、遮蔽体が冷却ノズルと熱延鋼板との間に設けられるため、遮蔽体を移動可能とし且つ設定位置に固定するための構造および遮蔽体によって遮蔽した冷却水を逃がすための水圧に耐える構造が必要となり、遮蔽板の周辺構造物が大型化かつ複雑化するという問題があった。また、遮蔽体を冷却ノズルと高温の熱延鋼板との間に配設することにより該遮蔽体が熱変形を生じるおそれもあった。更に、遮蔽体を熱延鋼板の下面側を冷却する下ヘッダーの冷却ノズルと熱延鋼板との間に設置する場合には、熱延鋼板と干渉しても損傷しない強固なものにしなければならず、大型化が避けられないという問題もあった。

[0006] また、上述した特許文献４に記載された冷却装置にあっては、マスク部材の材質として、気密性を保つために天然ゴム、シリコン材、ウレタン材等が選定され、かつ、マスク部が同時に相反する方向に自在に往復移動できる仕組みとなっており、マスク部材を移動させる際、マスク部材が内側冷却ヘッダーに摺接することによりマスク部材が摩耗し劣化しやすくなる問題があった。

[0007] このようなことから本発明は、装置の大型化を抑制するとともにマスク部材の長寿命化を図りつつ、熱延鋼板の幅方向の温度分布を均一化することを可能とした熱延鋼板の冷却装置及びそのマスク部材位置調整方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記の課題を解決するための第１の発明に係る熱延鋼板の冷却装置は、

搬送方向に移動する熱延鋼板の上下に多数の冷却水噴射孔を有するスプレー板と当該スプレー板を覆う箱状の本体部とを具備するスプレーヘッダーを対向配置し、前記冷却水噴射孔から前記熱延鋼板に冷却水を吹き付けることによって前記熱延鋼板の冷却を行う熱延鋼板の冷却装置において、

前記スプレーヘッダーが、前記本体部の内周面に設けられ前記熱延鋼板の板幅方向に沿って延びる案内レールと、前記案内レールに沿って移動するマ

スク部材とを内蔵し、

前記マスク部材が、前記案内レールに沿って前記熱延鋼板の板幅方向に移動可能に設けられた支持体と、少なくとも上下方向に弾性変形可能な弾性体を介して前記支持体に支持される遮蔽体とを有し、

前記遮蔽体が、水圧が作用していないときは前記スプレー板から離反し、水圧が作用しているときは前記弾性体が圧縮変形されることにより前記スプレー板に押圧されて所望の前記冷却水噴射孔を塞ぐ

ことを特徴とする。

[0009] また、第２の発明に係る熱延鋼板の冷却装置は、第１の発明において、

前記遮蔽体は、板状に形成されて前記スプレー板に対向する遮蔽板と、断面視概ねＶ字状に形成され解放部が外側を向くように前記遮蔽板の外周縁に固着された平面シールとからなる

ことを特徴とする。

[0010] また、第３の発明に係る熱延鋼板の冷却装置は、第１の発明において、

前記遮蔽体は、金属からなる薄板と、該薄板を被覆する弾性体とからなり、前記スプレーヘッダーの外側で巻取可能に構成されて前記マスク部材の直下から前記熱延鋼板の板幅方向外側にある全ての前記冷却水噴射孔を覆うマスキングシートであり、

前記マスキングシートは、前記スプレーヘッダーに形成された貫通孔に、環状に形成された第一のシール部材を介して挿通され、

前記第一のシール部材は、水圧が作用していないときは前記薄板を被覆する弾性体に線接触する一方、水圧が作用しているときは前記薄板を被覆する弾性体を押圧する

ことを特徴とする。

[0011] また、第４の発明に係る熱延鋼板の冷却装置は、第１から第３のいずれか一つの発明において、

前記遮蔽体の形状は、水量分布を幅方向に勾配をもって変化させるように、前記熱延鋼板の板幅方向に沿った長さが前記熱延鋼板の搬送方向に沿って

変化する

ことを特徴とする。

[0012] また、第５の発明に係る熱延鋼板の冷却装置は、第１から第４のいずれか一つの発明において、

前記スプレーヘッダーの外部に駆動源を有し、前記マスク部材を前記熱延鋼板の板幅方向に移動させる第一の移動手段を備える

ことを特徴とする。

[0013] また、第６の発明に係る熱延鋼板の冷却装置は、第５の発明において、

前記第一の移動手段は、前記スプレーヘッダーの外側であり前記熱延鋼板の板幅方向の両側に各々設置された駆動ローラ及び非駆動ローラと、前記駆動ローラ及び非駆動ローラに巻きかけられて両端が前記マスク部材に固定されたワイヤとから構成され、

前記ワイヤは、弾性体により被覆され、前記スプレーヘッダーに形成された貫通孔に、環状に形成された第二のシール部材を介して挿通され、

前記第二のシール部材は、水圧が作用していないときは前記ワイヤを被覆する弾性体に線接触する一方、水圧が作用しているときは前記ワイヤを被覆する弾性体を押圧して該弾性体に密着する

ことを特徴とする。

[0014] また、第７の発明に係る熱延鋼板の冷却装置は、第６の発明において、

前記スプレーヘッダーは、前記熱延鋼板の板幅中央部を挟んで対称に配置される複数の前記マスク部材を内蔵し、

前記第一の移動手段は、前記熱延鋼板の板幅方向の中央部を挟んで対向する前記マスク部材を、相互に連動して接近離反移動させる

ことを特徴とする。

[0015] また、第８の発明に係る熱延鋼板の冷却装置は、第６又は第７の発明において、

前記第二のシール部材は、高剛性体からなり、水圧作用とは関係なくワイヤを被覆する弾性体に一定の押圧を与え密着するとともに、使用する水圧の

大きさによって選択される

ことを特徴とする。

[0016] また、第９の発明に係る熱延鋼板の冷却装置は、第７又は第８の発明において、

前記マスク部材の前記熱延鋼板の板幅方向の移動を規制するストッパーと、

前記マスク部材が前記ストッパーに当接したことを検出する当接検出手段と、

前記非駆動ローラに巻きかけられたワイヤに作用する荷重を測定する荷重測定手段と、

前記非駆動ローラを前記熱延鋼板の板幅方向に移動させる第二の移動手段とを備える

ことを特徴とする。

[0017] また、第１０の発明に係る熱延鋼板の冷却装置のマスク部材位置調整方法は、第９の発明において、

前記駆動ローラを回転させて前記熱延鋼板の板幅方向の中央部を挟んで対向する前記マスク部材を相互に離反する方向へ移動させ、

前記当接検出手段により少なくとも一方の前記マスク部材が前記ストッパーに当接したことを検出したら前記荷重測定手段による測定値が予め設定する値となるまで前記第二の移動手段により前記非駆動ローラを前記熱延鋼板の板幅方向に移動させる

ことを特徴とする。

発明の効果

[0018] 上述した本発明に係る熱延鋼板の冷却装置によれば、装置の大型化を抑制するとともにマスク部材の長寿命化を図りつつ、熱延鋼板の幅方向の温度分布を均一化することが可能となる。また、本発明に係る熱延鋼板の冷却装置のマスク部材位置調整方法によれば、マスク部材がスプレーヘッダーに内蔵された状態であってもマスク部材の位置調整を高精度に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の実施例１に係る熱延鋼板の冷却装置の斜視図であり、図１（ａ）はマスキングユニットを離間させた例を示し、図１（ｂ）はマスキングユニットを近接させた例を示す。

[図2]図２（ａ）は図１のII－II矢視断面図、図２（ｂ）は図２（ａ）のＢ部詳細図、図２（ｃ）は図２（ａ）のＣ－Ｃ矢視図である。

[図3]図１のIII－III矢視断面図である。

[図4]図４（ａ）はスプレー不使用時における図１のIV－IV矢視断面図、図４（ｂ）は図４（ａ）の部分拡大図、図４（ｃ）は図４（ａ）の他の部分拡大図である。

[図5]図５（ａ）はスプレー使用時における図１のIV－IV矢視断面図、図５（ｂ）は図５（ａ）の部分拡大図、図５（ｃ）は図５（ａ）の他の部分拡大図である。

[図6]図６（ａ）は図２のVI部拡大図、図６（ｂ）は図６（ａ）の一部を示す側面図である。

[図7]図７（ａ）はスプレー不使用時におけるワイヤシールの断面拡大図、図７（ｂ）はスプレー使用時におけるワイヤシールの断面拡大図である。

[図8]マスキングユニットのゼロ点調整を説明するための模式図である。

[図9]一方のマスキングユニットのみが位置決めストッパーに当接した例を示す模式図である。

[図10]他方のマスキングユニットのみが位置決めストッパーに当接した例を示す模式図である。

[図11]両方のマスキングユニットが位置決めストッパーに当接した例を示す模式図である。

[図12]マスキングユニットのゼロ点調整が完了した例を示す模式図である。

[図13]図２（ａ）の他のＢ部詳細図である。

[図14]図１４（ａ）は本発明の実施例２に係る熱延鋼板の冷却装置の内部構造を示す説明図、図１４（ｂ）は板幅方向における冷却水の流量の変化を示

す説明図である。

[図15]図１５（ａ）は本発明の実施例３に係る熱延鋼板の冷却装置の板外部のスプレーを遮断するマスキングシートを持ったヘッダー構造の内部を示す説明図、図１５（ｂ）は図１５（ａ）の部分拡大図、図１５（ｃ）は図１５（ｂ）の一部を示す側面図である。

[図16]図１６（ａ）は本発明の実施例３に係る熱延鋼板の冷却装置の他のマスキングユニットを持ったヘッダー構造の内部を示す説明図、図１６（ｂ）は図１６（ａ）の部分拡大図、図１６（ｃ）は図１６（ｂ）の一部を示す側面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、図面を参照しつつ本発明に係る熱延鋼板の冷却装置及びそのマスク部材位置調整方法について説明する。

実施例 1

[0021] 図１から図１３に基づいて本発明の実施例１に係る熱延鋼板の冷却装置及びそのマスク部材位置調整方法を詳細に説明する。

図１に示すように、本実施例に係る熱延鋼板の冷却装置は、高温の熱延鋼板１を図１中矢印Ｘで示す水平方向（以下、鋼板搬送方向Ｘという）へ連続的に搬送させつつ、該熱延鋼板１の上下に対向配置した上，下スプレーヘッダー２Ａ，２Ｂから水を吹き付けることによって熱延鋼板１を冷却する設備である。上，下スプレーヘッダー２Ａ，２Ｂ（以下、総称する場合はスプレーヘッダー２という）は概ね上下対称の構造となっているので、以下、上スプレーヘッダー２Ａを例に説明する。

[0022] 図１から図３に示すように、上スプレーヘッダー２Ａは、鋼板搬送方向Ｘ及び図１中矢印Ｙで示す熱延鋼板１の幅方向（以下、鋼板板幅方向Ｙという）に沿ってそれぞれ幅方向及び長手方向を向けて配設された板状のスプレー板２０１Ａと、該スプレー板２０１Ａを覆う概ね箱状のスプレーヘッダー本体部２０２Ａと、スプレー板２０１Ａ及びスプレーヘッダー本体部２０２Ａによって形成された中空部に配設され鋼板板幅方向Ｙに沿って相互に接近離

反移動できるように配設された二つのマスキングユニット２０３A_L，２０３A_Rとを具備している（以下、鋼板搬送方向Ｘの上流側から見て左側に位置するマスキングユニット２０３A_Lを「左マスキングユニット２０３A_L」、鋼板搬送方向Ｘの上流側から見て右側に位置するマスキングユニット２０３A_Rを「右マスキングユニット２０３A_R」と呼称し、総称する場合は「マスキングユニット２０３$A_{L,R}$」と呼称する）。

[0023] スプレー板２０１Ａには、鋼板搬送方向Ｘについては所望の範囲に、また鋼板板幅方向Ｙについては熱延鋼板１の最大板幅に対応する範囲にスプレーヘッダー２Ａの内外を連通する冷却水噴射孔２１１Ａ（図２（ａ）参照）が所定のピッチで多数配列されている。すなわち、本実施例に係る熱延鋼板の冷却装置は多孔式ノズルとなっている。

[0024] また、スプレーヘッダー本体部２０２Ａには、スプレー板２０１Ａの外周に対応してフランジ２２１Ａが形成されており、このフランジ２２１Ａがゴムパッキン等の弾性体２０４Ａを介してスプレー板２０１Ａに密着固定されている。換言すると、スプレー板２０１Ａとスプレーヘッダー本体部２０２Ａとは分解可能な構造となっている。

[0025] そして、スプレーヘッダー本体部２０２Ａのスプレー板２０１Ａに対向する面の中央部には冷却水供給管３Ａが連結されており、図示しない冷却水供給源からこの冷却水供給管３Ａを介してスプレーヘッダー本体部２０２Ａに高圧の冷却水が供給されるようになっている。

[0026] 図２及び図３に示すように、スプレーヘッダー本体部２０２Ａの内部には、鋼板搬送方向Ｘの上流側及び下流側の側面に鋼板板幅方向Ｙに沿って延びるガイドレール２２２A_U，２２２A_Lが設けられている（以下、鋼板搬送方向Ｘの上流側に位置するガイドレール２２２A_Uを「上流ガイドレール２２２A_U」、鋼板搬送方向Ｘの上流側に位置するガイドレール２２２A_Lを「下流ガイドレール２２２A_L」と呼称し、総称する場合は「ガイドレール２２２$A_{U,L}$」と呼称する）。

[0027] また、マスキングユニット２０３$A_{L,R}$はそれぞれスプレー板２０１Ａとスプ

レーヘッダー本体部２０２Ａとによって形成された中空部に鋼板搬送方向Ｘに沿って長手方向を向けて配設されている。より具体的には、マスキングユニット２０３$A_{L,R}$はスプレー板２０１の冷却水噴射孔２１１に対して鋼板板幅方向Ｙについては所定の長さ、鋼板搬送方向Ｘについては全域にわたって対向するように形成されている。

[0028] このマスキングユニット２０３$A_{L,R}$は、鋼板搬送方向Ｘの上流側及び下流側が各々上流ガイドレール２２２A_U及び下流ガイドレール２２２A_Lに支持されており、ガイドレール２２２$A_{U,L}$に沿って鋼板板幅方向Ｙに移動可能に構成されている。また、スプレー板２０１Ａのスプレーヘッダー本体部２０２Ａ側の形状は、マスキングユニット２０３$A_{L,R}$に干渉する突起物がない平坦面となっている。

[0029] 上流ガイドレール２２２A_Uには後述する支持ローラ２０６Ａ側に位置決めストッパー２２５A_Lが取り付けられ、下流ガイドレール２２２A_Lには後述する駆動ローラ２０７Ａ側に位置決めストッパー２２５A_Rが取り付けられている（以下、鋼板搬送方向Ｘの上流側から見て左側に位置する位置決めストッパー２２５A_Lを「左位置決めストッパー２２５A_L」、鋼板搬送方向Ｘの上流側から見て右側に位置する位置決めストッパー２２５A_Rを「右位置決めストッパー２２５A_R」と呼称し、総称する場合は「位置決めストッパー２２５$A_{L,R}$」と呼称する）。

[0030] 位置決めストッパー２２５$A_{L,R}$は、後で詳述するマスキングユニット２０３$A_{L,R}$のゼロ点調整用に設けられたものであり、これら位置決めストッパー２２５$A_{L,R}$にそれぞれマスキングユニット２０３$A_{L,R}$が当接したときに、鋼板板幅方向Ｙの中心から左マスキングユニット２０３A_Lまでの距離と鋼板板幅方向Ｙの中心から右マスキングユニット２０３A_Rまでの距離とが等しくなるように位置決めされている。

[0031] 上述したマスキングユニット２０３$A_{L,R}$の鋼板板幅方向Ｙの移動は、上スプレーヘッダー２Ａの外側であって該上スプレーヘッダー２Ａの鋼板板幅方向Ｙの両側に各々配設された支持ローラ２０６Ａ及び駆動ローラ２０７Ａと、

これら支持ローラ２０６Ａ及び駆動ローラ２０７Ａにそれぞれ巻きかけられたワイヤ２０５A_L及びワイヤ２０５A_Rとにより行われる（以下、支持ローラ２０６Ａに巻きかけられたワイヤ２０５A_Lを「左ワイヤ２０５A_L」、駆動ローラ２０７Ａに巻きかけられたワイヤ２０５A_Rを「右ワイヤ２０５A_R」と呼称し、総称する場合は「ワイヤ２０５$A_{L,R}$」と呼称する）。

[0032] 左ワイヤ２０５A_Lは一端がスプレーヘッダー本体部２０２Ａを貫通して左マスキングユニット２０３A_Lの支持ローラ２０６Ａ側の面に固定され、他端がスプレーヘッダー本体部２０２Ａ及び左マスキングユニット２０３A_Lを貫通して右マスキングユニット２０３A_Rの支持ローラ２０６Ａ側の面に固定されている。

[0033] 右ワイヤ２０５A_Rは、一端がスプレーヘッダー本体部２０２Ａを貫通して右マスキングユニット２０３A_Rの駆動ローラ２０７Ａ側の面であって左ワイヤ２０５A_Lの他端に対向する位置に固定され、他端がスプレーヘッダー本体部２０２Ａ及び右マスキングユニット２０３A_Rを貫通して左マスキングユニット２０３A_Lの駆動ローラ２０７Ａ側の面であって左ワイヤ２０５A_Lの一端に対向する位置に固定されている。なお、右ワイヤ２０５A_Rは駆動ローラ２０７Ａに半周以上巻きつけることにより、駆動ローラ２０７Ａに対してすべりが生じないように構成されているものとする。

[0034] これにより、マスキングユニット２０３$A_{L,R}$は駆動ローラ２０７Ａの回転に伴い、ガイドレール２２２$A_{U,L}$に沿って相対的に接近離反移動できるようになっている。本実施例では、駆動ローラ２０７Ａを時計回りに回転させるとマスキングユニット２０３$A_{L,R}$が相互に離反するように移動し、支持ローラ２０６Ａを反時計回りに回転させるとマスキングユニット２０３$A_{L,R}$が相互に接近するように移動する。

[0035] なお、図２（ｂ）に示すように、支持ローラ２０６Ａは固定ベース２６１Ａ上にスライドベース２６２Ａ及びローラホルダ２６３Ａを介して軸方向が鉛直方向と平行になるように支持されている。

固定ベース２６１Ａは上スプレーヘッダー２Ａを支持する図示しないフレ

ーム等の構造物に固定されている。この固定ベース２６１Ａ上にはそれぞれベアリング２６４Ａ，２６４Ａを備えた二つのベアリングボックス２６５Ａ，２６５Ａが鋼板板幅方向Ｙに沿って離間して設置されている。ベアリング２６４Ａ，２６４Ａにはスクリューシャフト２６６Ａが回動自在に支持されている。

[0036] スライドベース２６２Ａは、凹部２６２Ａａとこの凹部２６２Ａａの鋼板板幅方向Ｙの両側に位置する凸部２６２Ａｂ，２６２Ａｃとを有する凹状の部材であり、固定ベース２６１Ａ上であって二つのベアリングボックス２６５Ａ，２６５Ａの間に載置されている。

凸部２６２Ａｂ，２６２Ａｃにはスクリューシャフト２６６Ａが貫通している。具体的には、一方（図２（ｂ）では左側）の凸部２６２Ａｂにはネジ穴２６２Ａｄが形成されこのネジ穴２６２Ａｄにスクリューシャフト２６６Ａが螺合している。また、他方（図２（ｂ）では右側）の凸部２６２Ａｃには貫通孔２６２Ａｅが形成されこの貫通孔２６２Ａｅにスクリューシャフト２６６Ａが挿通されている。

[0037] ローラホルダ２６３Ａは支持ローラ２０６Ａの軸端をそれぞれ支持する支持部２６３Ａａ，２６３Ａｂと、支持部２６３Ａｂから下方に突出した突出部２６３Ａｃとを一体的に備えている。ローラホルダ２６３Ａは突出部２６３Ａｃがスライドベース２６２Ａの凹部２６２Ａａに挿入された状態で、支持部２６３Ａｂがスライドベース２６２Ａの凸部２６２Ａｂ，２６２Ａｃに支持されている。突出部２６３Ａｃの下面とスライドベース２６２Ａの凹部２６２Ａａの底面との間には隙間が設けられており、また、突出部２６３Ａｃには貫通孔２６３Ａｄが形成されこの貫通孔２６３Ａｃにスクリューシャフト２６６Ａが挿通されている。

[0038] さらに、突出部２６３Ａｃと他方の凸部２６２Ａｃとの間にはロードセル２６７Ａが配設されている。ロードセル２６７Ａは突出部２６３Ａｃと凸部２６２Ａｃとの間の圧力を測定するものである。

[0039] すなわち、本実施例では、スクリューシャフト２６６Ａを回転させるとこ

のスクリューシャフト２６６Ａに螺合するネジ穴２６２Ａｄの作用によりスライドベース２６２Ａが鋼板板幅方向Ｙに沿って移動し、これに伴ってローラホルダ２６３Ａを介して支持ローラ２０６Ａがスライドベース２６２Ａと一体的に鋼板板幅方向Ｙに沿って移動するように構成されている。

[0040] また、駆動ローラ２０７Ａは図２（ａ）に示すようにローラホルダ２７１Ａに支持されている。そして、駆動ローラ２０７Ａの一方の軸端には当該駆動ローラ２０７Ａを回動させるモータ２０８Ａが連結されている。

なお、ローラホルダ２７１Ａは上スプレーヘッダー２Ａを支持する図示しないフレーム等の構造物に固定されているものとし、図２（ｃ）に示すように軸方向が鉛直方向に対して僅かに傾斜した状態（傾斜角θ）となっている。傾斜角θは、右ワイヤ２０５A_Rが駆動ローラ２０７Ａに半周以上巻きつけられたときに鋼板搬送方向Ｘの上流側と下流側とで右ワイヤ２０５A_Rの状態が等しくなるように（鋼板搬送方向Ｘの上流側と下流側とで右ワイヤ２０５A_Rの位置が水平になるように）設定されるものとする。

[0041] なお、図３に示す部材２０９Ａは、右ワイヤ２０５A_Rを押圧する位置と右ワイヤ２０５A_Rから離反する位置との間で移動可能に設けられた張力付与ロールである。

[0042] 続いて、図４及び図５に基づいて上スプレーヘッダー２Ａのマスキングユニット２０３$A_{L,R}$の詳細を説明する。図４（ａ）及び図５（ａ）に示すように、左マスキングユニット２０３A_Lは、ガイドレール２２２$A_{U,L}$に沿って鋼板板幅方向Ｙに摺動可能に設けられたホルダ部２３１Ａ、及び、該ホルダ部２３１Ａとスプレー板２０１Ａとの間に配設されるとともにホルダ部２３１Ａに支持される遮蔽板２３２Ａを具備している。

[0043] ホルダ部２３１Ａの鋼板搬送方向Ｘの中心側には上下方向に貫通する貫通孔２３３Ａが形成され、また、ホルダ部２３１Ａの上面であり貫通孔２３３Ａの鋼板搬送方向Ｘの上流側及び下流側にはそれぞれ鋼板板幅方向Ｙに沿って延びる深さｄの凹溝２３４Ａが形成されている。凹溝２３４Ａには鋼板板幅方向Ｙに沿って高さＤ（Ｄ＞ｄ）の少なくとも上下方向に弾性変形可能な

弾性体２３５Ａが載置されている。弾性体２３５Ａとしては、例えば鋼板板幅方向Ｙに沿って軸心を向けた円筒状のもの又はバネ等を用いるものとする。

[0044] また、遮蔽板２３２Ａは、冷却水噴射孔２１１に対して鋼板板幅方向Ｙについては所定の長さ、鋼板搬送方向Ｘについては全域にわたって対向し、貫通孔２３３Ａ内に挿通される連結部２３６Ａを介して、弾性体２３５Ａの上部に当接する当接部２３７Ａと連結されている。

この遮蔽板２３２Ａには、スプレー板２０１Ａに対向する面の外周縁に沿って環状に（図３参照）平面シール２３８Ａが配設されている。平面シール２３８Ａは断面視概ねＶ字状（より具体的には、カタカナの「フ」字状）に形成され、解放部が遮蔽板２３２Ａの外側を向くように遮蔽板２３２Ａに装着されて、上部が遮蔽板２３２Ａに固定される一方、下部は自由端となっている。

[0045] つまり、左マスキングユニット$203A_L$は、図４に示すようにスプレー不使用時（水圧が作用しない状態）においては弾性体２３５Ａの弾性力により当接部２３７Ａ、連結部２３６Ａを介して遮蔽板２３２Ａが押し上げられてスプレー板２０１Ａから遮蔽板２３２Ａ及び平面シール２３８Ａが離反する一方、図５に示すようにスプレー使用時（水圧が作用している状態）においては水圧により遮蔽板２３２Ａが押し下げられて弾性体２３５Ａが圧縮変形し、平面シール２３８Ａの自由端がスプレー板２０１Ａに接触し且つ水圧によってスプレー板２０１Ａに押し付けられて、平面シール２３８Ａによって囲まれた範囲にある冷却水噴射孔２１１Ａへの冷却水の供給を遮断するように構成されている。これは、右マスキングユニット$203A_R$についても同様である。

[0046] 続いて、図６及び図７に基づいてワイヤ$205A_{L,R}$のシール構造について説明する。図６に示すように、右ワイヤ$205A_R$は、弾性体（例えば、ＮＢＲ）からなる被覆シール２８１Ａによって被覆され、スプレーヘッダー本体部２０２Ａに形成された貫通孔２２３Ａに摺動自在に挿通されている。

貫通孔２２３Ａは、鋼板板幅方向Ｙの内側が外側よりも大径に形成されており、この大径部に例えばテフロン（登録商標）やステンレスなど金属等の高剛性体からなる円筒状のワイヤシール２８２Ａが嵌入されている。ワイヤシール２８２Ａは該ワイヤシール２８２Ａの鋼板板幅方向Ｙの内側の面の外周側を覆う環状のカバー板２８３Ａによって固定されている。カバー板２８３Ａは固定ボルト２０９Ａによってスプレーヘッダー本体部２０２Ａに固定されている。

[0047] 図７（ａ）に示すように、ワイヤシール２８２Ａは、鋼板板幅方向Ｙの内側の内径が被覆シール２８１Ａの外径と概ね同一であるとともに被覆シール２８１Ａに対向する面が断面視円弧状に形成されている。さらに、鋼板板幅方向Ｙの外側に向かうにしたがって内径が広くなるテーパ部を有している。これにより、被覆シール２８１Ａとワイヤシール２８２Ａとは、図７（ａ）に示すようにスプレー不使用時においては線接触（断面でみると点接触）となる一方、図７（ｂ）に示すようにスプレー使用時においてはワイヤシール２８２Ａのテーパ部が水圧により鋼板板幅方向Ｙの外側に向かって撓み、被覆シール２８１Ａへのしめ代が増加する。

[0048] つまり、ワイヤシール２８２Ａは、図７（ａ）に示すようにスプレー不使用時においてはマスキングユニット２０３$A_{L,R}$を移動させる際に被覆シール２８１Ａとの摩擦を最小限に抑えることができる一方、図７（ｂ）に示すようにスプレー使用時においては被覆シール２８１Ａにしめ代を確保することにより冷却水が貫通孔２２３Ａから漏出することを抑制することができる。また、ワイヤシール２８２Ａは、水圧による作用とは関係なく右ワイヤ２０５A_Rを被覆する被覆シール２８１Ａに一定の押圧を与え密着するとともに、使用する水圧の大きさによって材質や形状（厚み等）を選択されるものとする。これは、左ワイヤ２０５A_Lについても同様である。

[0049] なお、以上に説明した本実施例に係る熱延鋼板の冷却装置では、マスキングユニット２０３$A_{L,R}$によりマスク部材を構成し、ガイドレール２２２$A_{U,L}$により案内レールを構成し、ホルダ部２３１Ａにより支持体を構成し、遮蔽板

２３２Ａ及び平面シール２３８Ａにより遮蔽体を構成し、モータ２０８Ａにより駆動源を構成し、支持ローラ２０６Ａにより被駆動ローラを構成し、支持ローラ２０６Ａ、駆動ローラ２０７Ａ、ワイヤ２０５$A_{L,R}$及び被覆シール２８１Ａにより第一の移動手段を構成し、ワイヤシール２８２Ａにより第二のシール部材を構成し、ロードセル２６７Ａにより荷重測定手段を構成し、スライドベース２６２Ａ及びスクリューシャフト２６６Ａにより第二の移動手段を構成している。

[0050] 以下、本実施例に係る熱延鋼板の冷却装置のマスク部材位置調整方法について説明する。

本実施例に係る熱延鋼板の冷却装置では、メンテナンス等によりスプレーヘッダー２を分解し、組み立て直した後、マスキングユニット２０３$A_{L,R}$の位置調整（以下、「ゼロ点調整」という）を行う。ここで、本実施例ではマスキングユニット２０３$A_{L,R}$が上スプレーヘッダー２Ａに内蔵されていることからゼロ点調整を目視で行うことはできないため、ゼロ点調整は以下の方法により行う。すなわち、

[0051] （１）まず、図８に示すように張力付与ロール２０９Ａをワイヤ２０５A_Rから離反させる。これにより、駆動ローラ２０７Ａと左マスキングユニット２０３A_Lとの間（図８では、点Ｐａと点Ｐｂとの間）で右ワイヤ２０５A_Rの張力T_{RU}がゼロ（T_{RU}＝０）になる。

[0052] 張力付与ロール２０９Ａを右ワイヤ２０５A_Rから離反させたら、モータ２０８Ａによりマスキングユニット２０３$A_{L,R}$が相互に離反するように駆動ローラ２０７Ａを回転させる。

[0053] ここで、モータ２０８Ａは駆動ローラ２０７Ａを一定の低トルク２T_0で回転させるものとし、左マスキングユニット２０３A_Lが左位置決めストッパー２２５A_Lに当接する、又は右マスキングユニット２０３A_Rが右位置決めストッパー２２５A_Rに当接することにより右ワイヤ２０５A_Rに一定の張力（ここでは２T_0）がかかると、駆動ローラ２０７Ａはそれ以上回転することなく回転を停止する。これを利用して、本実施例では駆動ローラ２０７Ａの回転の

停止をモータ２０８Ａのトルク電流等により検出したら、左マスキングユニット２０３A_Lが左位置決めストッパー２２５A_Lに当接した、又は右マスキングユニット２０３A_Rが右位置決めストッパー２２５A_Rに当接したと判断する。

[0054] （２）駆動ローラ２０７Ａの回転停止を検出したら、続いてロードセル２６７Ａによる測定値T_Lに基づいてマスキングユニット２０３$A_{L,R}$のうちのどちらが位置決めストッパー２２５$A_{L,R}$に当接したのかを判断する。

[0055] 具体的には、ロードセル２６７Ａによる測定値T_Lが$2T_0$よりも小さい（$T_L < 2T_0$）場合、左ワイヤ２０５A_Lに荷重が作用しておらず、図９に示すように，右マスキングユニット２０３A_Rの鋼板板幅方向Ｙの中心からの距離が左マスキングユニット２０３A_Lの鋼板板幅方向Ｙの中心からの距離よりも長く、左マスキングユニット２０３A_Lが左位置決めストッパー２２５A_Lに当接するよりも先に右マスキングユニット２０３A_Rが右位置決めストッパー２２５A_Rに当接したと判断して後述する（３）の処理に移行する。

[0056] ここで、右マスキングユニット２０３A_Rが先に右位置決めストッパー２２５A_Rに当接し駆動ローラ２０７Ａが回転を停止した状態において、駆動ローラ２０７Ａと右マスキングユニット２０３A_Rとの間（図９では点Ｐａと点Ｐｆとの間）で右ワイヤ２０５A_Rの張力T_{RL}は$2T_0$（$T_{RL}=2T_0$）となる。また、駆動ローラ２０７Ａと左マスキングユニット２０３A_Lとの間の右ワイヤ２０５A_Rの張力T_{RU}、支持ローラ２０６Ａと左マスキングユニット２０３A_Lとの間（図９では点Ｐｄと点Ｐｃとの間）の左ワイヤ２０５A_Lの張力T_{LU}、支持ローラ２０６Ａと右マスキングユニット２０３A_Rとの間（図９では点Ｐｄと点Ｐｅとの間）の左ワイヤ２０５A_Lの張力T_{LL}はそれぞれゼロ（$T_{RU}=0$，$T_{LU}=0$，$T_{LL}=0$）となる。

[0057] 一方、ロードセル２６７Ａによる測定値T_Lが$2T_0$よりも大きい（$T_L > 2T_0$）である場合、左ワイヤ２０５A_Lに作用している荷重が駆動ローラ２０７Ａのトルクと同じ値であり、図１０に示すように，左マスキングユニット２０３A_Lの鋼板板幅方向Ｙの中心からの距離が右マスキングユニット２０３A_Rの

鋼板板幅方向Ｙの中心からの距離よりも長く、右マスキングユニット２０３A_Rが右位置決めストッパー２２５A_Rに当接するよりも先に左マスキングユニット２０３A_Lが左位置決めストッパー２２５A_Lに当接したと判断して後述する（３’）の処理に移行する。

[0058] ここで、左マスキングユニット２０３A_Lが先に左位置決めストッパー２２５A_Lに当接し駆動ローラ２０７Ａが回転を停止した状態において、駆動ローラ２０７Ａと右マスキングユニット２０３A_Rとの間（図１０では点Ｐａと点Ｐｆとの間）で右ワイヤ２０５A_Rの張力T_{RL}は２T_0（T_{RL}＝０）となる。また、駆動ローラ２０７Ａと左マスキングユニット２０３A_Lとの間の右ワイヤ２０５A_Rの張力T_{RU}はゼロ（T_{RU}＝０）のままとなり、支持ローラ２０６Ａと左マスキングユニット２０３A_Lとの間（図１０では点Ｐｄと点Ｐｃとの間）の左ワイヤ２０５A_Lの張力T_{LU}、支持ローラ２０６Ａと右マスキングユニット２０３A_Rとの間（図１０では点Ｐｄと点Ｐｅとの間）の左ワイヤ２０５A_Lの張力T_{LL}は２T_0（T_{LU}＝２T_0，T_{LL}＝２T_0）となる。また、ロードセル２６７Ａによる測定値T_Lは４T_0（T_L＝４T_0）となる。

[0059] なお、上述した（２）の処理においてロードセル２６７Ａによる測定値T_Lが（T_L＝２T_0）２T_0であった場合はマスキングユニット２０３$A_{L,R}$がそれぞれ位置決めストッパー２２５$A_{L,R}$に当接していると判断することができる。

[0060] （３）上述した（２）の処理において右マスキングユニット２０３A_Rが右位置決めストッパー２２５A_Rに当接したと判断したら、続いて、左マスキングユニット２０３A_Lを左位置決めストッパー２２５A_Lに当接する位置まで移動させるため、スクリューシャフト２６６Ａを回転させてスライドベース２６２Ａ、ローラホルダ２６３Ａを介して支持ローラ２０６Ａをスプレーヘッダー２から離反する方向へ移動させる（図９参照）。これにより、左マスキングユニット２０３A_Lが右マスキングユニット２０３A_Rから離反する方向へ移動する。

[0061] その後、図１１に示すように左マスキングユニット２０３A_Lが左位置決めストッパー２２５A_Lに当接し、且つロードセル２６７Ａによる測定値T_Lが駆

動ローラ２０７Ａのトルクの半分の値（$T_L = 2T_0$）となるまで支持ローラ２０６Ａを移動させたらスクリューシャフト２６６Ａの回転を止め、スライドベース２６２Ａの位置を固定するために図２（ｂ）に示すように凸部２６２Ａｃと突出部２６３Ａｃとの間に取外し式の位置決め用スペーサ２６８Ａを取り付ける。

[0062] （３’）また、上述した（２）の処理において左マスキングユニット２０３A_Lが左位置決めストッパー２２５A_Lに当接したと判断したら、続いて、右マスキングユニット２０３A_Rを右位置決めストッパー２２５A_Rに当接する位置まで移動させるため、スクリューシャフト２６６Ａを回転させてスライドベース２６２Ａをスプレーヘッダー２に近接する方向へ移動させる（図１０参照）。これにより、右マスキングユニット２０３A_Rが左マスキングユニット２０３A_Lから離反する方向へ移動する。

[0063] その後、図１１に示すように右マスキングユニット２０３A_Rが右位置決めストッパー２２５A_Rに当接し、且つロードセル２６７Ａによる測定値T_Lが駆動ローラ２０７Ａのトルクの半分の値（$T_L = 2T_0$）となるまで支持ローラ２０６Ａを移動させたらスクリューシャフト２６６Ａの回転を止め、スライドベース２６２Ａの位置を固定するために図２（ｂ）に示すように凸部２６２Ａｃと突出部２６３Ａｃとの間に取外し式の位置決め用スペーサ２６８Ａを取り付ける。

[0064] ここで、上述した（３）または（３’）の処理により図１１に示すようにマスキングユニット２０３$A_{L,R}$がそれぞれ位置決めストッパー２２５$A_{L,R}$に当接すると、張力T_{RU}，T_{LU}，T_{LL}，T_{RL}はそれぞれ$T_{RU} = 0$，$T_{LU} = T_0$，$T_{LL} = T_0$，$T_{RL} = 2T_0$となる。

[0065] （４）マスキングユニット２０３$A_{R,L}$がそれぞれ位置決めストッパー２２５$A_{R,L}$に当接し、且つロードセル２６７Ａによる測定値T_Lが駆動ローラ２０７Ａのトルクの半分の値（$T_L = 2T_0$）となったら、最後に図１２に示すように張力付与ロール２０９Ａを右ワイヤ２０５A_Rに押し当てて、駆動ローラ２０７Ａと左マスキングユニット２０３A_Lとの間で右ワイヤ２０５A_Rに張力T_{RU}＝

T_0を付与する。これにより、張力T_{RU}，T_{LU}，T_{LL}，T_{RL}はそれぞれT_0（T_{RU}＝T_{LU}＝T_{LL}＝T_{RL}＝T_0）となってワイヤ２０５$A_{L,R}$の張力が相互に釣り合った状態となり、ゼロ点調整が完了する。

[0066] 上述した熱延鋼板の冷却装置のマスク部材位置調整方法によれば、マスキングユニット２０３$A_{L,R}$が上スプレーヘッダー２Ａに内蔵されて該マスキングユニット２０３$A_{L,R}$の位置を目視で確認することができなくても、高精度にマスキングユニット２０３$A_{L,R}$のゼロ点調整を行うことができる。

なお、上述したゼロ点調整は、例えばメンテナンスのために上スプレーヘッダー２Ａの分解を行った後など、必要に応じて行うものとする。

[0067] 次に、本実施例に係る熱延鋼板の冷却装置による作用効果について説明する。熱延鋼板の冷却は、ゼロ点調整によりマスキングユニット２０３$A_{R,L}$の位置を調整した状態で行う。

[0068] 例えば、熱延鋼板１の鋼板板幅方向Ｙに対し、例えば熱延鋼板１の板端部の過冷却を低減したい場合、スプレー不使用時において、モータ２０８Ａを駆動して駆動ローラ２０７Ａを回転させマスキングユニット２０３$A_{L,R}$を熱延鋼板１の板端部に対向する位置へと移動させる。

他方、熱延鋼板１の鋼板板幅方向Ｙの中央部の過冷却を低減したい場合、スプレー不使用時において、モータ２０８Ａを駆動して駆動ローラ２０７Ａを回転させマスキングユニット２０３$A_{L,R}$を熱延鋼板１の鋼板板幅方向Ｙの中央部に対向する位置へと移動させる。

[0069] このとき、遮蔽板２３２Ａ及び平面シール２３８Ａは弾性体２３５Ａの弾性力によりスプレー板２０１Ａとは離間しているため、マスキングユニット２０３$A_{L,R}$の移動の際にスプレー板２０１Ａと接触することがなく、遮蔽板２３２Ａ及び平面シール２３８Ａの劣化を抑制して長寿命化を図ることが可能となる。

また、このときワイヤ２０５Ａを覆う被覆シール２８１Ａがワイヤシール２８２Ａに摺接することとなるが、被覆シール２８１Ａとワイヤシール２８２Ａとの接触は線接触であるため、被覆シール２８１Ａ及びワイヤシール２

８２Ａが摩擦により劣化することを抑制することができ、被覆シール２８１Ａ及びワイヤシール２８２Ａの長寿命化を図ることが可能となる。

[0070] そして、マスキングユニット２０３$A_{L,R}$を所望の位置に移動させたら、冷却水供給管３Ａを介して図示しない冷却水供給減から高圧の冷却水をスプレーヘッダー本体部２０２Ａ内へ供給する。

このとき、水圧により平面シール２３８Ａが遮蔽板２３２Ａとともに弾性体２３５Ａの弾性力に反してスプレー板２０１Ａ側へ移動するとともに、平面シール２３８Ａの自由端がスプレー板２０１Ａに押し当てられて平面シール２３８Ａにより囲まれた範囲にある冷却水噴射孔２１１Ａへの冷却水の供給が遮断される。

また、同時にワイヤシール２８２Ａのテーパ部が水圧により鋼板板幅方向Ｙの外側へと撓んで被覆シール２８１Ａに押し当てられ、被覆シール２８１Ａとワイヤシール２８２Ａとの接触圧により、スプレーヘッダー２Ａの内部から外部へ冷却水が漏出することを抑制する。

[0071] これにより、熱延鋼板１の板端部の過冷却を低減したい場合には図１（ａ）に示すように冷却水を熱延鋼板１の板中央部に噴射する一方、熱延鋼板１の板端部に冷却水が噴射されることを防止することができ、板端部の過冷却を低減して熱延鋼板１の幅方向の温度分布を均一化することが可能となる。

また、熱延鋼板１の鋼板板幅方向Ｙの中央部の過冷却を低減したい場合には図１（ｂ）に示すように冷却水を熱延鋼板１の板端部側に噴射する一方、熱延鋼板１の板中央部に冷却水が噴射されることを防止することができ、板中央部の過冷却を低減して熱延鋼板１の幅方向の温度分布を均一化することが可能となる。

[0072] さらに、このときマスキングユニット２０３$A_{L,R}$はスプレーヘッダー２Ａの内部において冷却水により冷却されている状態となるため、熱延鋼板１の熱により熱変形するおそれがない。さらに加えて、スプレーヘッダー２０１Ａの内部においてスプレー板２０１Ａの冷却水噴射孔２１１Ａをマスキングユニット２０３$A_{L,R}$によって直接閉塞することができるため、スプレーヘッダー

２Ａ内の冷却水をマスキングユニット２０３$A_{L,R}$によって覆われた領域以外にある冷却水噴射孔２１１Ａから均等に熱延鋼板１に向けて噴射させることができるため、熱延鋼板１の幅方向両端で板上水が効率的に流れて該板上水の排水経路を安定化させることができる。

[0073] なお、本実施例では、一つのスプレーヘッダー２Ａに、それぞれ二つのマスキングユニット２０３$A_{L,R}$を設ける例を示したが、一つのスプレーヘッダー２Ａに設けるマスキングユニットの個数は二つに限らず、一つまたは三つ以上であってもよく、例えばスライド式に鋼板板幅方向Ｙの長さを変更できるような構成としてもよい。

[0074] また、本実施例では、右ワイヤ２０５ＡＲを駆動ローラ２０７Ａに半周以上巻き付けることによって当該右ワイヤ２０５A_Rが駆動ローラ２０７Ａに対してすべりが生じないように構成したが、右ワイヤ２０５A_Rに張力が作用しない状態でも当該右ワイヤ２０５A_Rを駆動ローラ２０７Ａに押し付けることができる構造であれば、他の方法を用いてもよい。

[0075] また、本実施例では、第一の移動手段として支持ローラ２０６Ａ、駆動ローラ２０７Ａ、ワイヤ２０５Ａ及び被覆シール２８１Ａを用いる例を示したが、ワイヤ２０５Ａに代えてロープを用いてもよい。

[0076] また、本実施例では、荷重検出手段としてロードセル２６７Ａを用いる例を示したが、図１３に示すようにロードセル２６７Ａに代えてばね２６９Ａを用いてもよく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

[0077] また、上スプレーヘッダー２Ａと下スプレーヘッダー２Ｂとは、下スプレーヘッダー２Ｂのマスキングユニット２０３B_L，２０３B_Rが、上スプレーヘッダー２Ａのマスキングユニット２０３$A_{L,R}$に対し、凹溝を形成し弾性体を載置する位置をホルダ部の遮蔽板に対向する面上とする点で異なるのみであるので、下スプレーヘッダー２Ｂについての詳しい説明は省略する。

下スプレーヘッダー２Ｂにマスキングユニット２０３B_L，２０３B_Rを適用した場合も、上スプレーヘッダー２Ａによる熱延鋼板１の上面の冷却と同様

、熱延鋼板１の下面の冷却に関して、熱延鋼板１の幅方向両端部で板上水の流れを妨げる下からの冷却水の噴射を遮断することができ、板上水の排水経路を安定化させるとともに所望の部分の過冷却を低減することができ、装置の大型化を抑制しつつ鋼板板幅方向Ｙの温度分布を均一化することが可能となる。

[0078] このように、本発明の実施例１に係る熱延鋼板の冷却装置及びそのマスク部材位置調整方法によれば、装置の大型化を抑制するとともにマスキングユニット２０３$A_{L,R}$，２０３$B_{L,R}$の長寿命化を図りつつ、熱延鋼板の幅方向の温度分布を均一化することが可能となり、また、マスキングユニット２０３$A_{L,R}$，２０３$B_{L,R}$がスプレーヘッダー２Ａ，２Ｂに内蔵された状態であってもマスキングユニット２０３$A_{L,R}$の位置調整を高精度に行うことが可能となる。

実施例 2

[0079] 図１４に基づいて本発明の実施例２に係る熱延鋼板の冷却装置の詳細を説明する。

本実施例に係る熱延鋼板の冷却装置は、図１から図１３に示し上述した実施例１に係る熱延鋼板の冷却装置のマスキングユニット２０３$A_{L,R}$に代えて、図１４に示すマスキングユニット５０３A_L，５０３A_Rを用いる例である。その他の構成は実施例１と同様であり、以下、同一の作用を奏する部材には同一の符号を付して重複する説明は省略し、異なる点を中心に説明する。

[0080] 図１４（ａ）に示すように、本実施例においてマスキングユニット５０３A_L，５０３A_Rは、鋼板板幅方向Ｙの長さが、鋼板搬送方向Ｘに沿って変化している。具体的には、マスキングユニット５０３A_L，５０３A_Rは、鋼板搬送方向Ｘの上流側から鋼板搬送方向Ｘの下流側に向かうにしたがって相互の距離が狭くなるように上面視概ね台形状に形成されている。

[0081] 本実施例に係る熱延鋼板の冷却装置によれば、図１４（ｂ）に示すように、鋼板搬送方向Ｘの上流側においては冷却水の流量を多く、鋼板搬送方向Ｘの下流側においては冷却水の流量を少なくすることができ、上述した実施例１の効果に加えて、鋼板板幅方向Ｙの冷却能力の制御性をより向上させるこ

とが可能となる。これは、下スプレーヘッダー２Ｂに適用した場合も同様である。

実施例 3

[0082] 図１５に基づいて本発明の実施例３に係る熱延鋼板の冷却装置の詳細を説明する。

本実施例に係る熱延鋼板の冷却装置は、図１から図１３に示し上述した実施例１に係る熱延鋼板の冷却装置の平面シール２３８Ａに代えて、図１５に示すマスキングシート６３０Ａを用いる例である。その他の構成は実施例１と同様であり、以下、同一の作用を奏する部材には同一の符号を付して重複する説明は省略し、異なる点を中心に説明する。

[0083] 図１５（ａ）に示すように、マスキングシート６３０Ａは、シート状に形成されてマスキングユニット２０３$A_{L,R}$から該マスキングユニット２０３$A_{L,R}$の鋼板板幅方向Ｙの外側の全域にわたって冷却水噴射孔２１１Ａを覆うものであり、巻取機７０１Ａによって巻取できるようになっている。なお、図１５（ａ）中の符号７０２Ａはマスキングシート６３０Ａを巻取機７０１Ａへ案内するローラである。

[0084] このマスキングシート６３０Ａは、図１５（ｂ）に示すように、例えば鉄を薄い板状に形成した板体３６１Ａを、弾性体からなる被覆シール６３２Ａにより被覆してなり、スプレーヘッダー本体部２０２Ａに形成された貫通孔２２４Ａに摺動自在に挿通されている。貫通孔２２４Ａは、鋼板板幅方向Ｙの内側が外部側よりも大径に形成されて、この大径部に例えばテフロンからなる筒状の平面シール６３３Ａが嵌入されている。平面シール６３３Ａは該平面シール６３３Ａの鋼板板幅方向Ｙの内側の面の外周側を覆う環状のカバー板６３４Ａによって固定されている。カバー板６３４Ａは固定ボルト２０９Ａによってスプレーヘッダー本体部２０２Ａに固定されている。

[0085] 平面シール６３３Ａは、鋼板板幅方向Ｙの内側の内径が被覆シール６３２Ａの外径と概ね同一であるとともに被覆シール６３２Ａに対向する面が断面視円弧状に形成されている。さらに、鋼板板幅方向Ｙの外側に向かうにした

がって内径が広くなるテーパ部を有している。これにより、被覆シール６３２Ａと平面シール６３３Ａとは、図７に示し上述したワイヤシール２８２Ａと同様に、スプレー不使用時においては線接触（断面でみると点接触）となる一方、スプレー使用時においては平面シール６３３Ａのテーパ部が水圧により鋼板板幅方向Ｙの外側に向かって撓み、被覆シール６３２Ａに押し当てられることとなる。

[0086] つまり、平面シール６３３Ａは、スプレー不使用時においては被覆シール６３２Ａとの接触状態が断面視点接触となり、マスキングユニット２０３$A_{L,R}$を移動させる際に被覆シール６３２Ａとの摩擦を最小限に抑えることができる一方、スプレー使用時においては被覆シール６３２Ａに押し当てられることにより冷却水が貫通孔２２３Ａから漏出することを抑制することができるのである。

[0087] 以上に説明した本実施例に係る熱延鋼板の冷却装置では、マスキングシート６３０Ａにより遮蔽体を構成し、平面シール６３３Ａにより第一のシール部材を構成している。

[0088] このように構成される本実施例に係る熱延鋼板の冷却装置によれば、上述した実施例１に係る熱延鋼板の冷却装置による作用効果に加えて、例えば板幅の狭い熱延鋼板１の冷却を行う場合に熱延鋼板１のエッジの位置に合わせてマスキングユニット２０３$A_{L,R}$を移動させた際、マスキングユニット２０３$A_{L,R}$よりも鋼板板幅方向Ｙの外側に冷却水噴射孔２１１Ａがあっても、マスキングシート６３０Ａによってマスキングユニット２０３$A_{L,R}$よりも鋼板板幅方向Ｙの外側にある冷却水噴射孔２１１を塞ぐことができるため、冷却水を節約することができる。さらにこのとき、冷却水供給管３Ａを介して図示しない冷却水供給減から高圧の冷却水をスプレーヘッダー本体部２０２Ａ内へ供給すると、平面シール６３３Ａのテーパ部が水圧により鋼板板幅方向Ｙの外側へと撓んで被覆シール６３２Ａに押し当てられ、被覆シール６３２Ａと平面シール６３３Ａとの接触圧により、上スプレーヘッダー２Ａの内部から外部へ冷却水が漏出することを抑制することができる。これは、下スプレーヘ

ッダー２Ｂに適用した場合も同様である。

[0089] なお、本実施例では、カバー板２８３Ａとカバー板６３４Ａとを別体とする例を示したが、図１６に示すように、マスキングシート６３０Ａを摺動自在に挿通するスプレーヘッダー本体部２０２Ａに形成された貫通孔２２４Ａを、ワイヤ２０５Ａを摺動自在に挿通するスプレーヘッダー本体部２０２Ａに形成された貫通孔２２３Ａの近傍に形成し、ワイヤシール２８２Ａと平面シール６３３Ａとを一つのカバー板６３５Ａにより固定するようにしてもよい。なお、図１６（ａ）に示す符号６０３A_Rはマスキングユニット、符号７０３Ａはマスキングシート６３０Ａを貫通孔へ案内するための案内ブロックである。

産業上の利用可能性

[0090] 本発明は、熱延鋼板の冷却装置及びそのマスク部材位置調整方法に適用して好適なものである。

符号の説明

[0091] １ 熱延鋼板

２，２Ａ，２Ｂ スプレーヘッダー

２０１Ａ スプレー板

２０２Ａ スプレーヘッダー本体部

２０３A_L，２０３A_R，５０３A_L，５０３A_R マスキングユニット

２０５A_L，２０５A_R ワイヤ

２０６Ａ 駆動ローラ

２０７Ａ 支持ローラ

２０８Ａ モータ

２１１Ａ 冷却水噴射孔

２２２A_U，２０３A_L ガイドレール

２２５A_L，２２５A_R 位置決めストッパー

２３１Ａ ホルダ部

２３２Ａ 遮蔽板

２３５Ａ　弾性体

２３８Ａ　平面シール

２６２Ａ　スライドベース

２６６Ａ　スクリューシャフト

２６７Ａ　ロードセル

２８２Ａ　ワイヤシール

６３０Ａ　マスキングシート

６３２Ａ　被覆シール

６３３Ａ　平面シール

請求の範囲

[請求項1] 搬送方向に移動する熱延鋼板の上下に多数の冷却水噴射孔を有するスプレー板と当該スプレー板を覆う箱状の本体部とを具備するスプレーヘッダーを対向配置し、前記冷却水噴射孔から前記熱延鋼板に冷却水を吹き付けることによって前記熱延鋼板の冷却を行う熱延鋼板の冷却装置において、

前記スプレーヘッダーが、前記本体部の内周面に設けられ前記熱延鋼板の板幅方向に沿って延びる案内レールと、前記案内レールに沿って移動するマスク部材とを内蔵し、

前記マスク部材が、前記案内レールに沿って前記熱延鋼板の板幅方向に移動可能に設けられた支持体と、少なくとも上下方向に弾性変形可能な弾性体を介して前記支持体に支持される遮蔽体とを有し、

前記遮蔽体が、水圧が作用していないときは前記スプレー板から離反し、水圧が作用しているときは前記弾性体が圧縮変形されることにより前記スプレー板に押圧されて所望の前記冷却水噴射孔を塞ぐ

ことを特徴とする熱延鋼板の冷却装置。

[請求項2] 前記遮蔽体は、板状に形成されて前記スプレー板に対向する遮蔽板と、断面視概ねＶ字状に形成され解放部が外側を向くように前記遮蔽板の外周縁に固着された平面シールとからなる

ことを特徴とする請求項１に記載の熱延鋼板の冷却装置。

[請求項3] 前記遮蔽体は、金属からなる薄板と、該薄板を被覆する弾性体とからなり、前記スプレーヘッダーの外側で巻取可能に構成されて前記マスク部材の直下から前記熱延鋼板の板幅方向外側にある全ての前記冷却水噴射孔を覆うマスキングシートであり、

前記マスキングシートは、前記スプレーヘッダーに形成された貫通孔に、環状に形成された第一のシール部材を介して挿通され、

前記第一のシール部材は、水圧が作用していないときは前記薄板を被覆する弾性体に線接触する一方、水圧が作用しているときは前記薄

板を被覆する弾性体を押圧する
ことを特徴とする請求項１に記載の熱延鋼板の冷却装置。

[請求項4] 前記遮蔽体の形状は、水量分布を幅方向に勾配をもって変化させるように、前記熱延鋼板の板幅方向に沿った長さが前記熱延鋼板の搬送方向に沿って変化する
ことを特徴とする請求項１から請求項３のいずれか１項に記載の熱延鋼板の冷却装置。

[請求項5] 前記スプレーヘッダーの外部に駆動源を有し、前記マスク部材を前記熱延鋼板の板幅方向に移動させる第一の移動手段を備える
ことを特徴とする請求項１から請求項４のいずれか１項に記載の熱延鋼板の冷却装置。

[請求項6] 前記第一の移動手段は、前記スプレーヘッダーの外側であり前記熱延鋼板の板幅方向の両側に各々設置された駆動ローラ及び非駆動ローラと、前記駆動ローラ及び非駆動ローラに巻きかけられて両端が前記マスク部材に固定されたワイヤとから構成され、
前記ワイヤは、弾性体により被覆され、前記スプレーヘッダーに形成された貫通孔に、環状に形成された第二のシール部材を介して挿通され、
前記第二のシール部材は、水圧が作用していないときは前記ワイヤを被覆する弾性体に線接触する一方、水圧が作用しているときは前記ワイヤを被覆する弾性体を押圧して該弾性体に密着する
ことを特徴とする請求項５に記載の熱延鋼板の冷却装置。

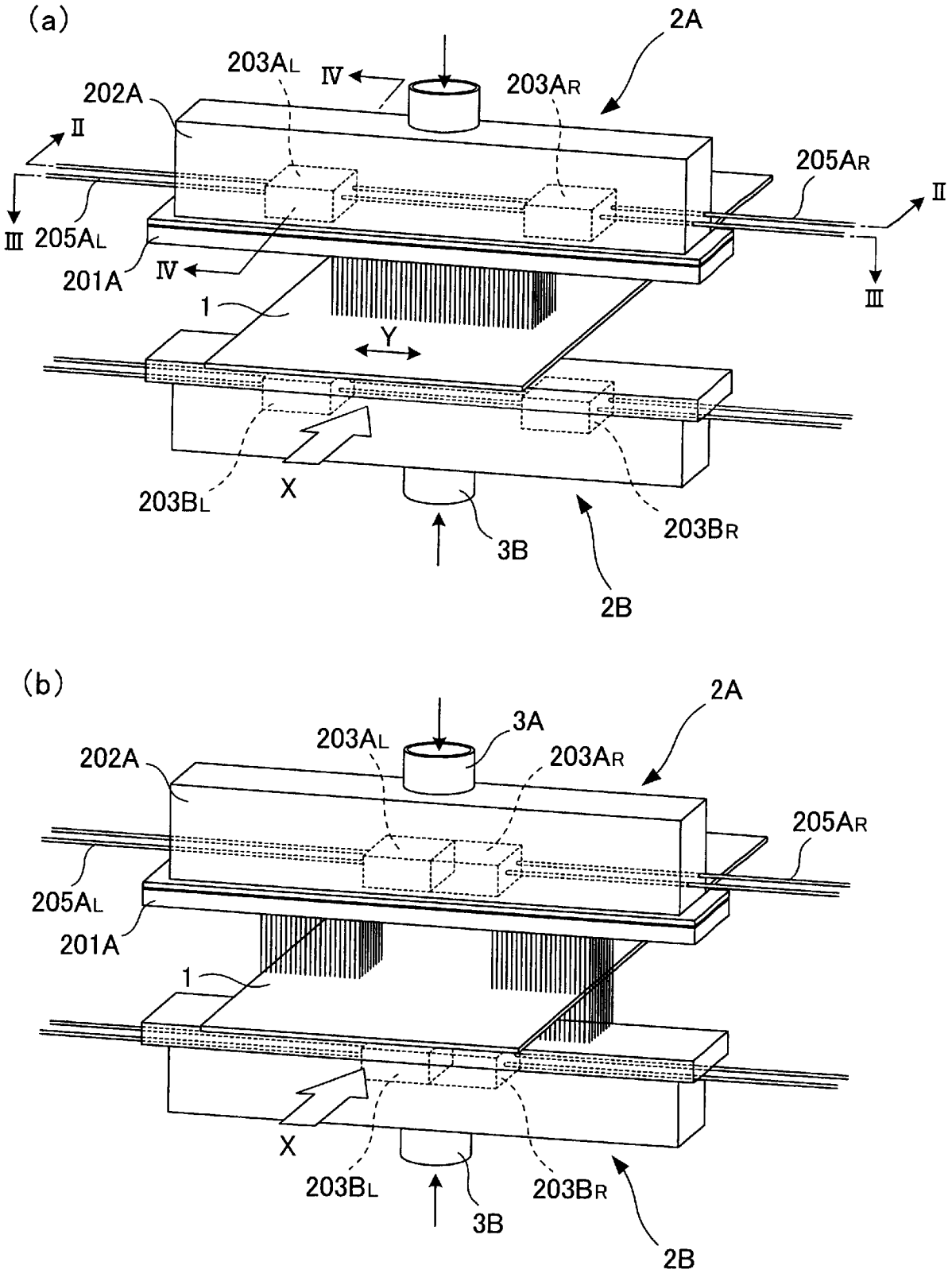
[請求項7] 前記スプレーヘッダーは、前記熱延鋼板の板幅中央部を挟んで対称に配置される複数の前記マスク部材を内蔵し、
前記第一の移動手段は、前記熱延鋼板の板幅方向の中央部を挟んで対向する前記マスク部材を、相互に連動して接近離反移動させる
ことを特徴とする請求項５又は請求項６に記載の熱延鋼板の冷却装置。

[請求項8] 前記第二のシール部材は、高剛性体からなり、水圧作用とは関係なくワイヤを被覆する弾性体に一定の押圧を与え密着するとともに、使用する水圧の大きさによって選択される
ことを特徴とする請求項６又は請求項７に記載の熱延鋼板の冷却装置。

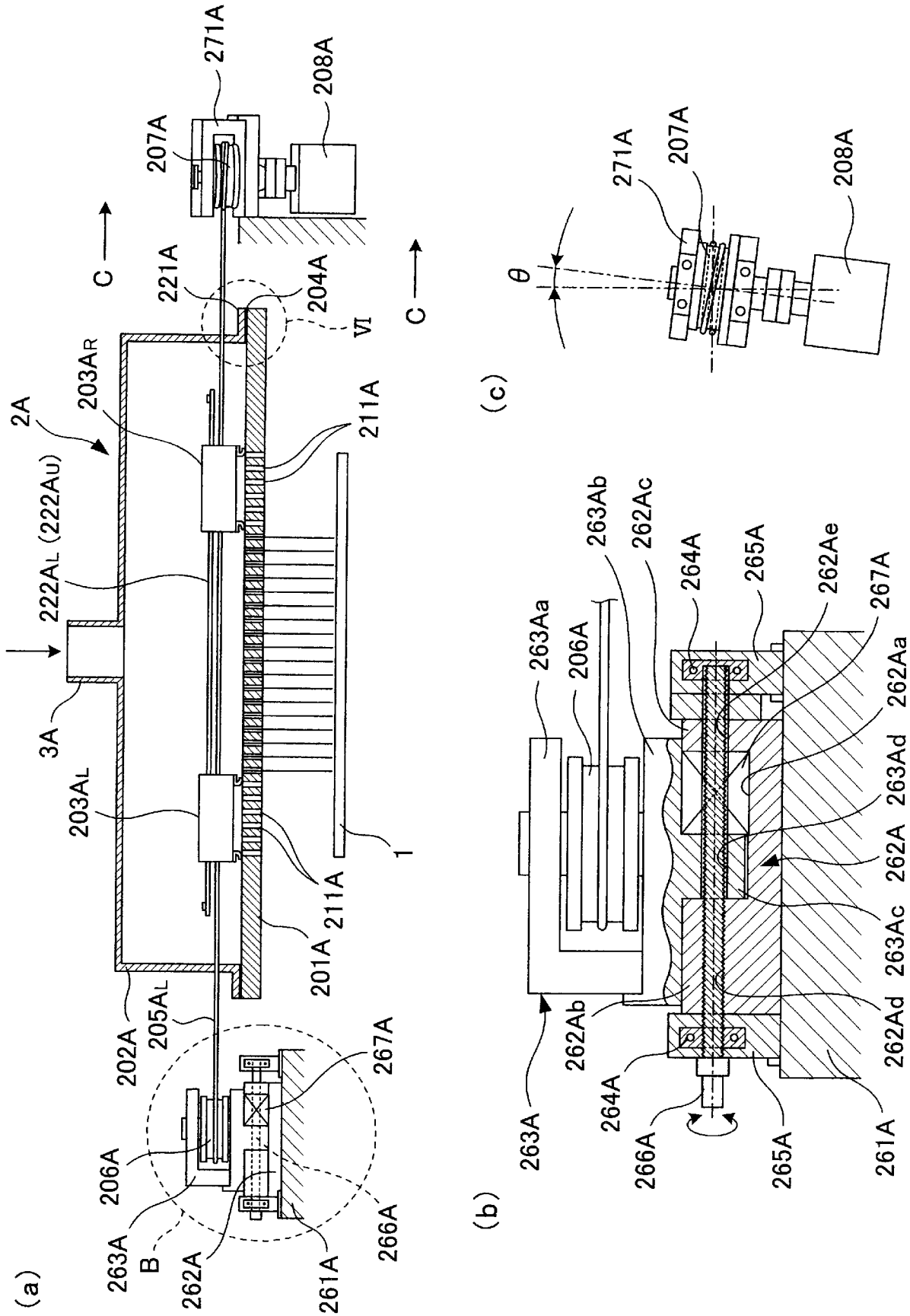
[請求項9] 前記マスク部材の前記熱延鋼板の板幅方向の移動を規制するストッパーと、
前記マスク部材が前記ストッパーに当接したことを検出する当接検出手段と、
前記非駆動ローラに巻きかけられたワイヤに作用する荷重を測定する荷重測定手段と、
前記非駆動ローラを前記熱延鋼板の板幅方向に移動させる第二の移動手段とを備える
ことを特徴とする請求項７又は請求項８に記載の熱延鋼板の冷却装置。

[請求項10] 請求項９に記載の熱延鋼板の冷却装置において、
前記駆動ローラを回転させて前記熱延鋼板の板幅方向の中央部を挟んで対向する前記マスク部材を相互に離反する方向へ移動させ、
前記当接検出手段により少なくとも一方の前記マスク部材が前記ストッパーに当接したことを検出したら前記荷重測定手段による測定値が予め設定する値となるまで前記第二の移動手段により前記非駆動ローラを前記熱延鋼板の板幅方向に移動させる
ことを特徴とする熱延鋼板の冷却装置のマスク部材位置調整方法。

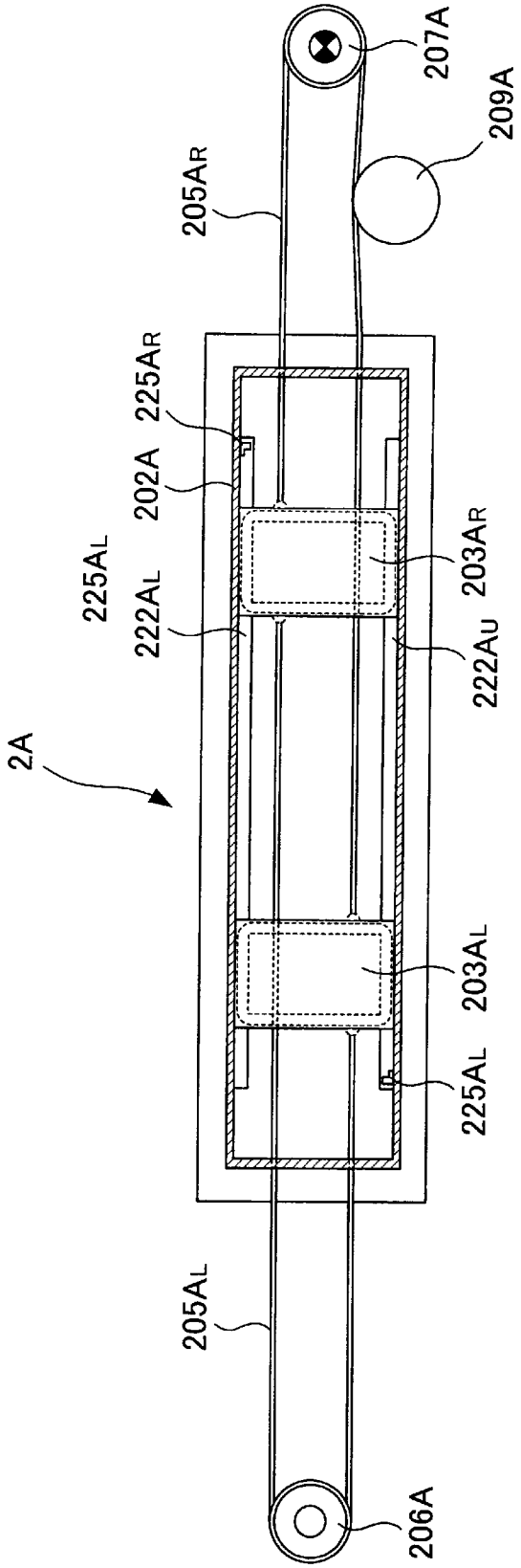
[図1]


(a)
2A
203AL
IV
203AR
202A
II
205AR
II
III 205AL
201A
IV
III
1
Y
X
203BL
3B
203BR
2B
(b)
2A
3A
203AL
203AR
202A
205AR
205AL
201A
1
X
203BL
3B
203BR
2B

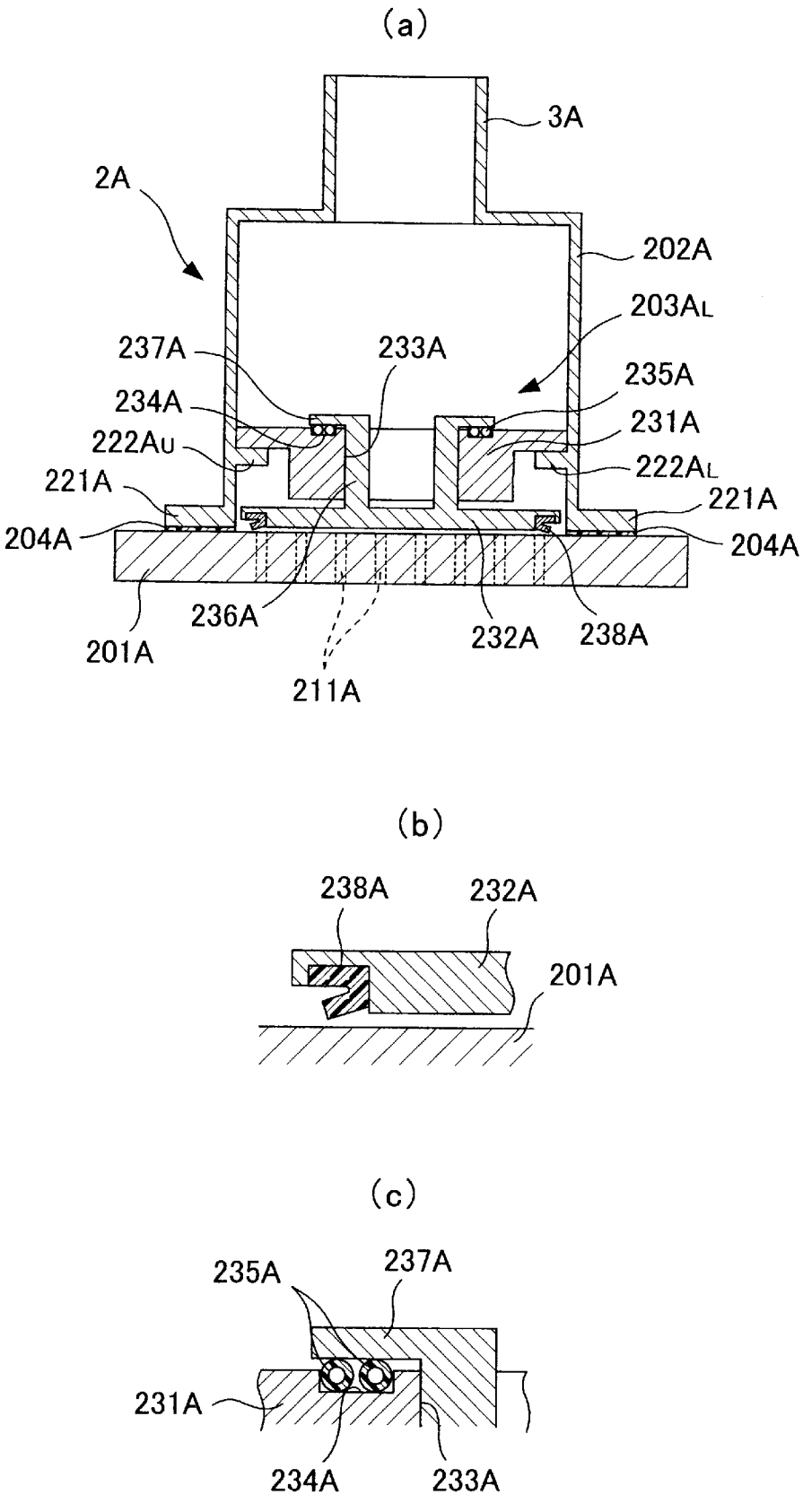
[図2]


(a)
(b)
(c)
271A
208A
207A
221A
204A
VI
C
2A
203AR
211A
222AL (222AU)
3A
203AL
1
201A
202A
205AL
267A
206A
263A
B
262A
261A
266A
θ
263Aa
263Ab
262Ac
264A
265A
262Ae
267A
262Aa
263Ad
262A
263Ac
262Ab
262Ad
265A

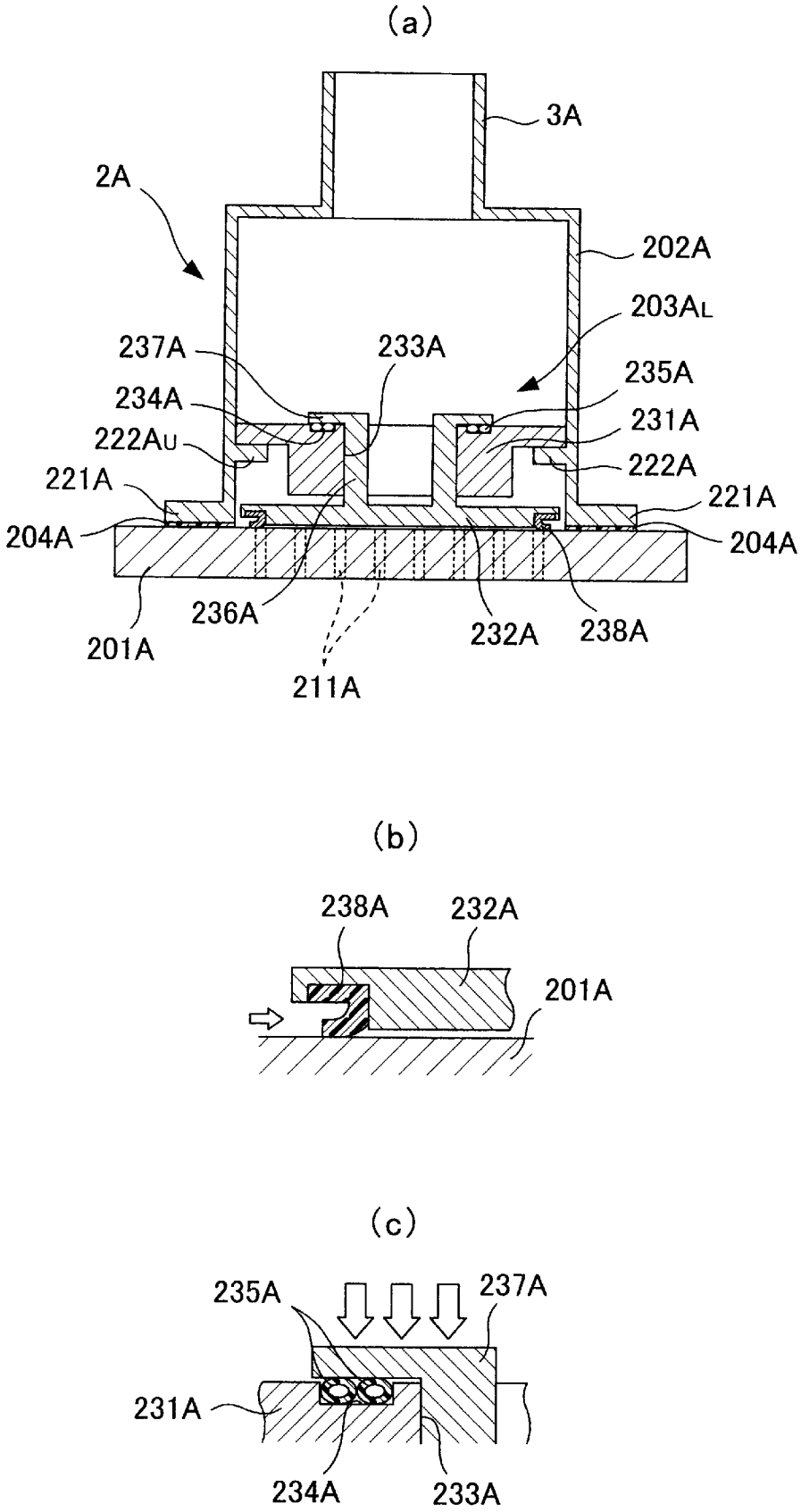
[図3]


207A
209A
205AR
225AR
202A
225AL
222AL
203AR
222AU
2A
203AL
225AL
205AL
206A

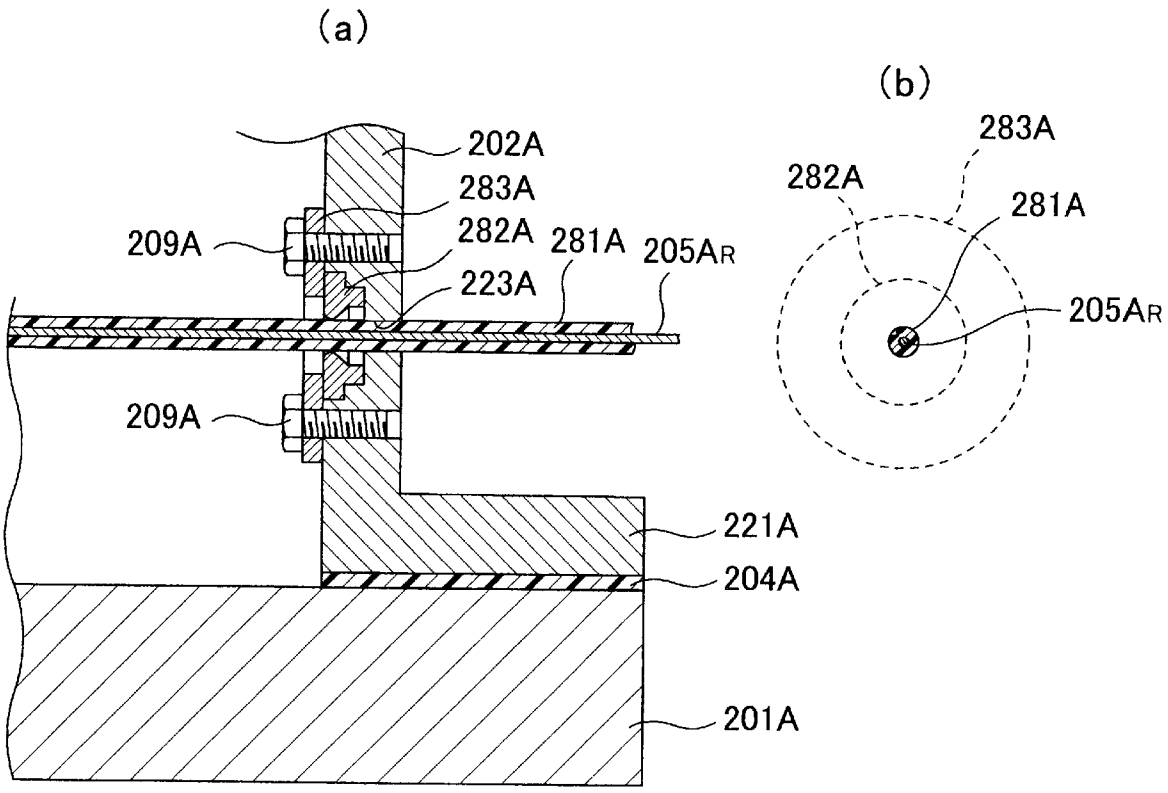
[図4]


(a)
3A
2A
202A
203AL
237A
233A
235A
234A
231A
222AU
222AL
221A
221A
204A
204A
201A
236A
232A
238A
211A
(b)
238A
232A
201A
(c)
235A
237A
231A
234A
233A

[図5]

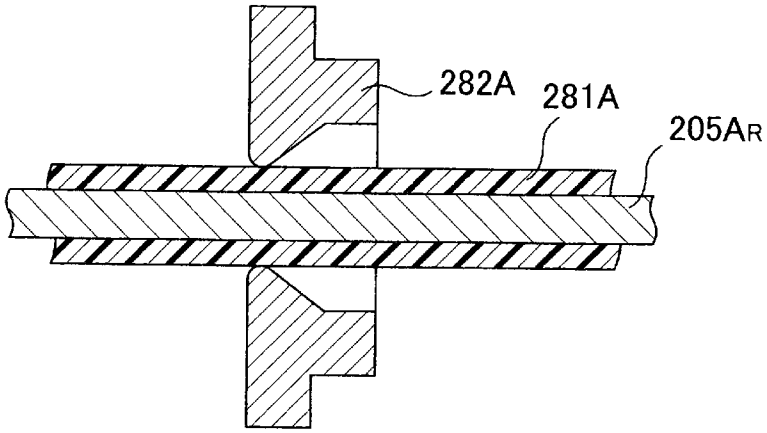

(a)
3A
2A
202A
203AL
237A
233A
235A
234A
231A
222AU
222A
221A
221A
204A
204A
236A
232A
238A
201A
211A
(b)
238A
232A
201A
(c)
235A
237A
231A
234A
233A

[図6]

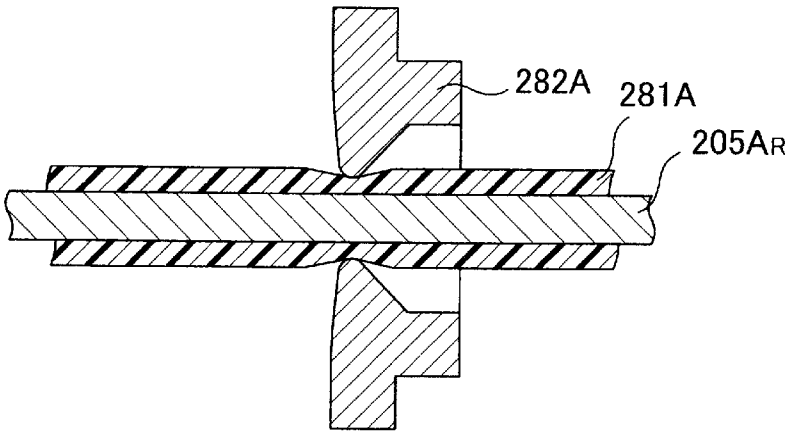

(a)
202A
283A
209A
282A
281A
205AR
223A
209A
221A
204A
201A
(b)
283A
282A
281A
205AR

[図7]

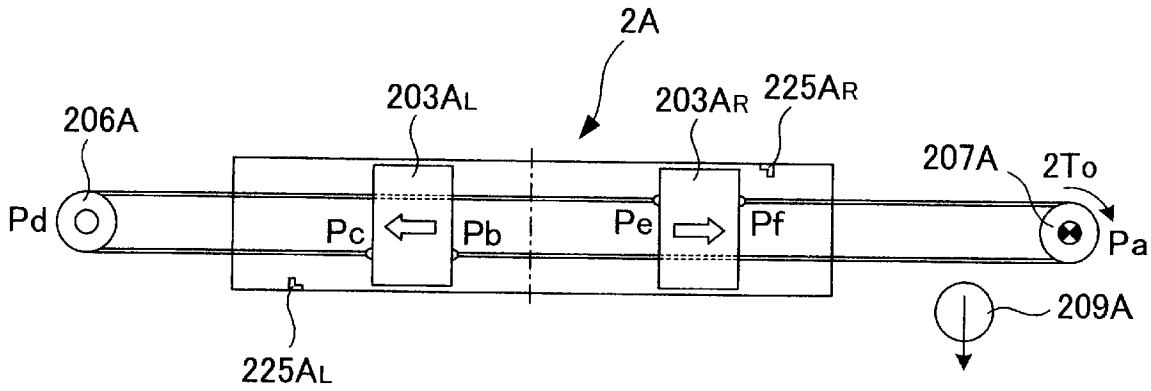
(a)



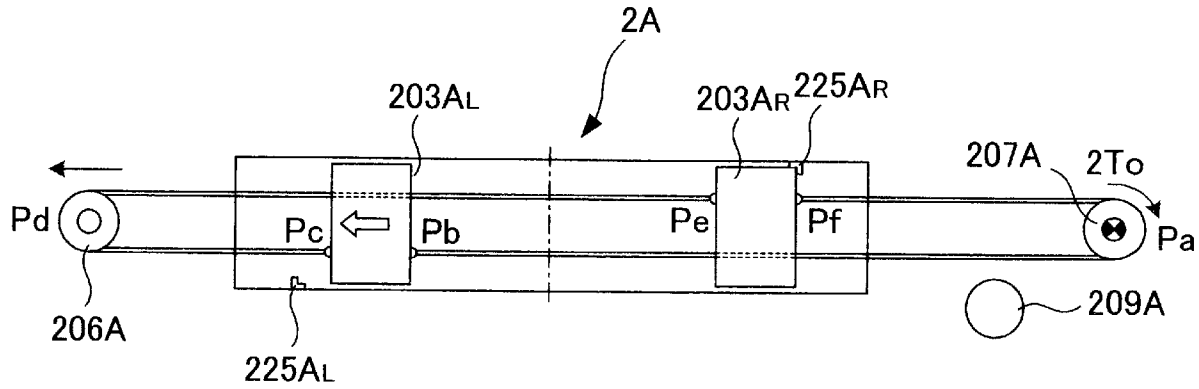
(b)



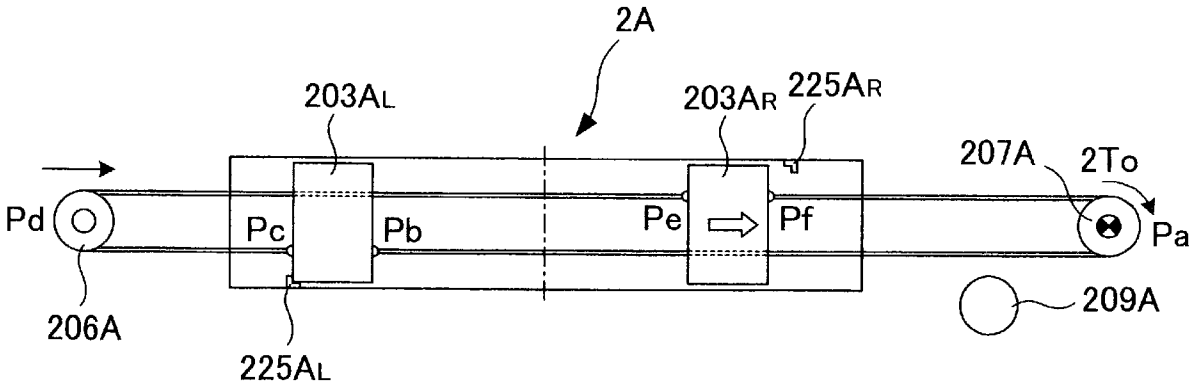
[図8]


2A
206A
203AL
203AR
225AR
207A
2To
Pd
Pc
Pb
Pe
Pf
Pa
209A
225AL

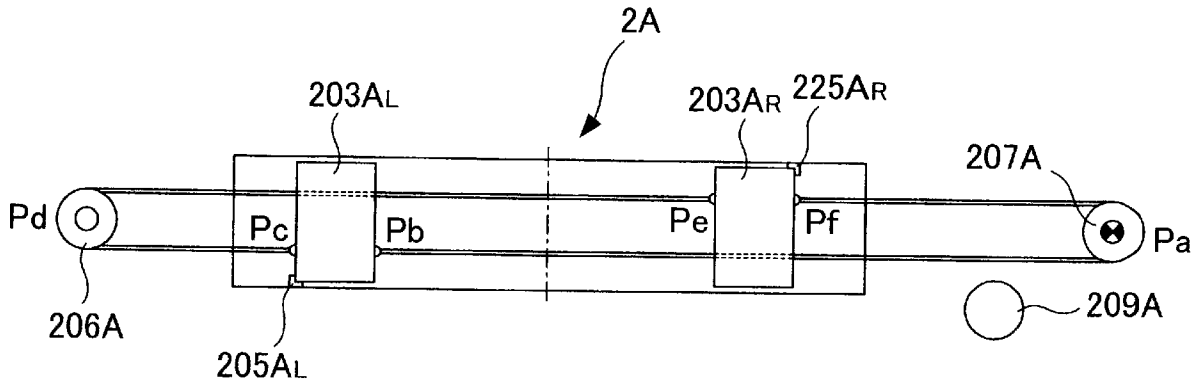
[図9]


2A
203AL
203AR
225AR
207A
2To
Pd
Pc
Pb
Pe
Pf
Pa
209A
206A
225AL

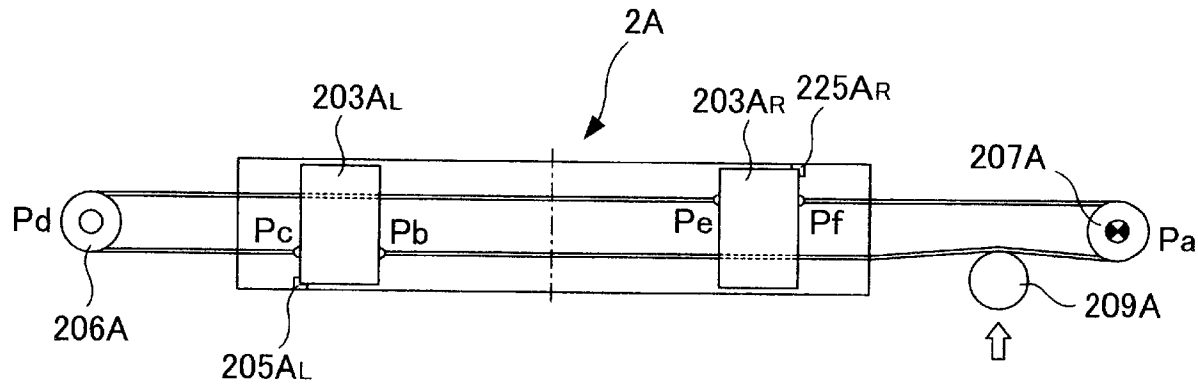
[図10]


2A
203AL
203AR
225AR
207A
2To
Pd
Pc
Pb
Pe
Pf
Pa
209A
206A
225AL

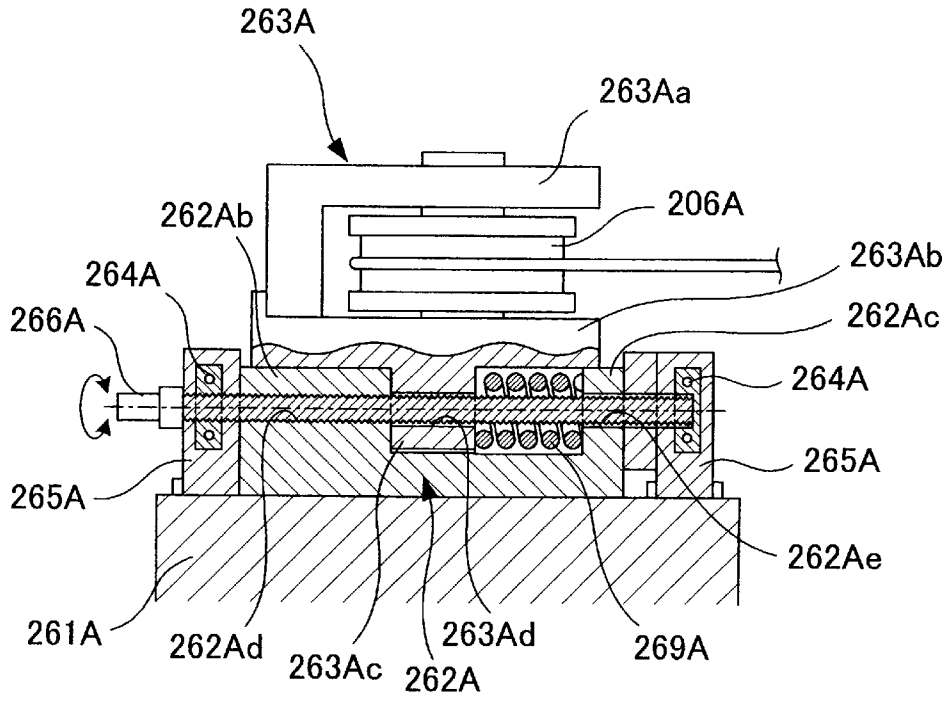
[図11]


2A
203AL
203AR
225AR
207A
Pd
Pc
Pb
Pe
Pf
Pa
206A
205AL
209A

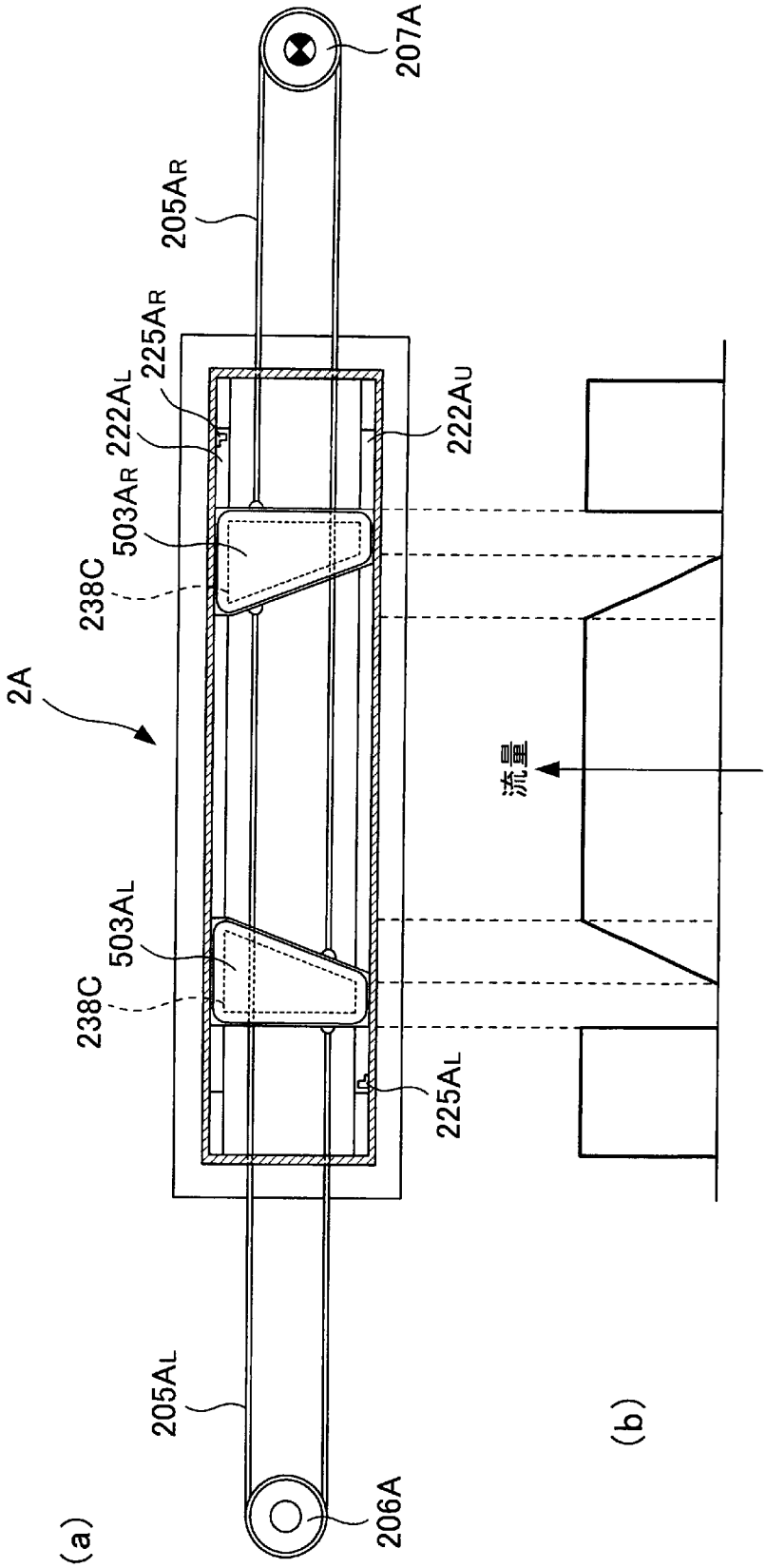
[図12]


2A
203AL
203AR
225AR
207A
Pd
Pc
Pb
Pe
Pf
Pa
206A
205AL
209A

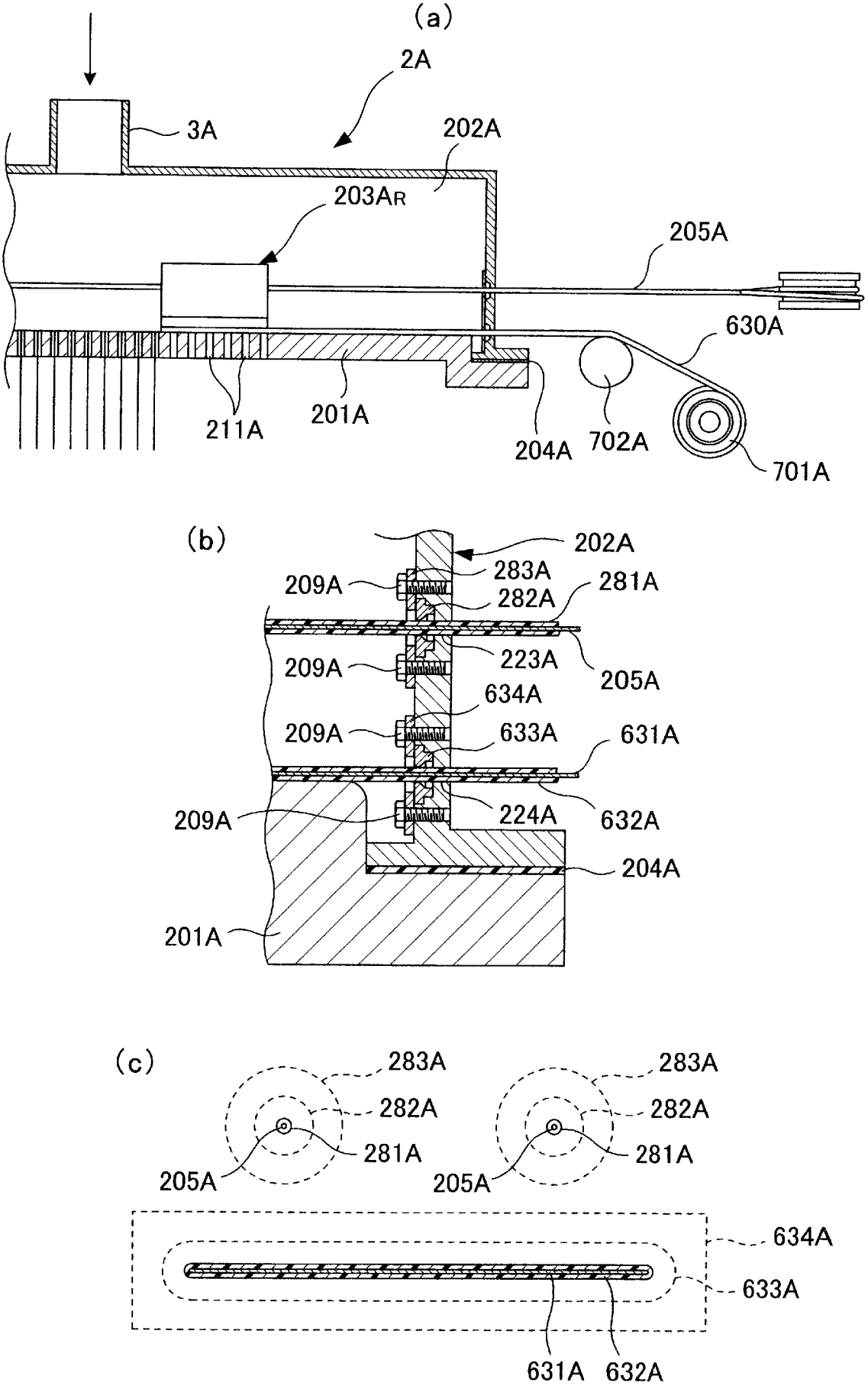
[図13]


263A
263Aa
262Ab
206A
263Ab
264A
266A
262Ac
264A
265A
265A
262Ae
261A
262Ad
263Ac
262A
263Ad
269A

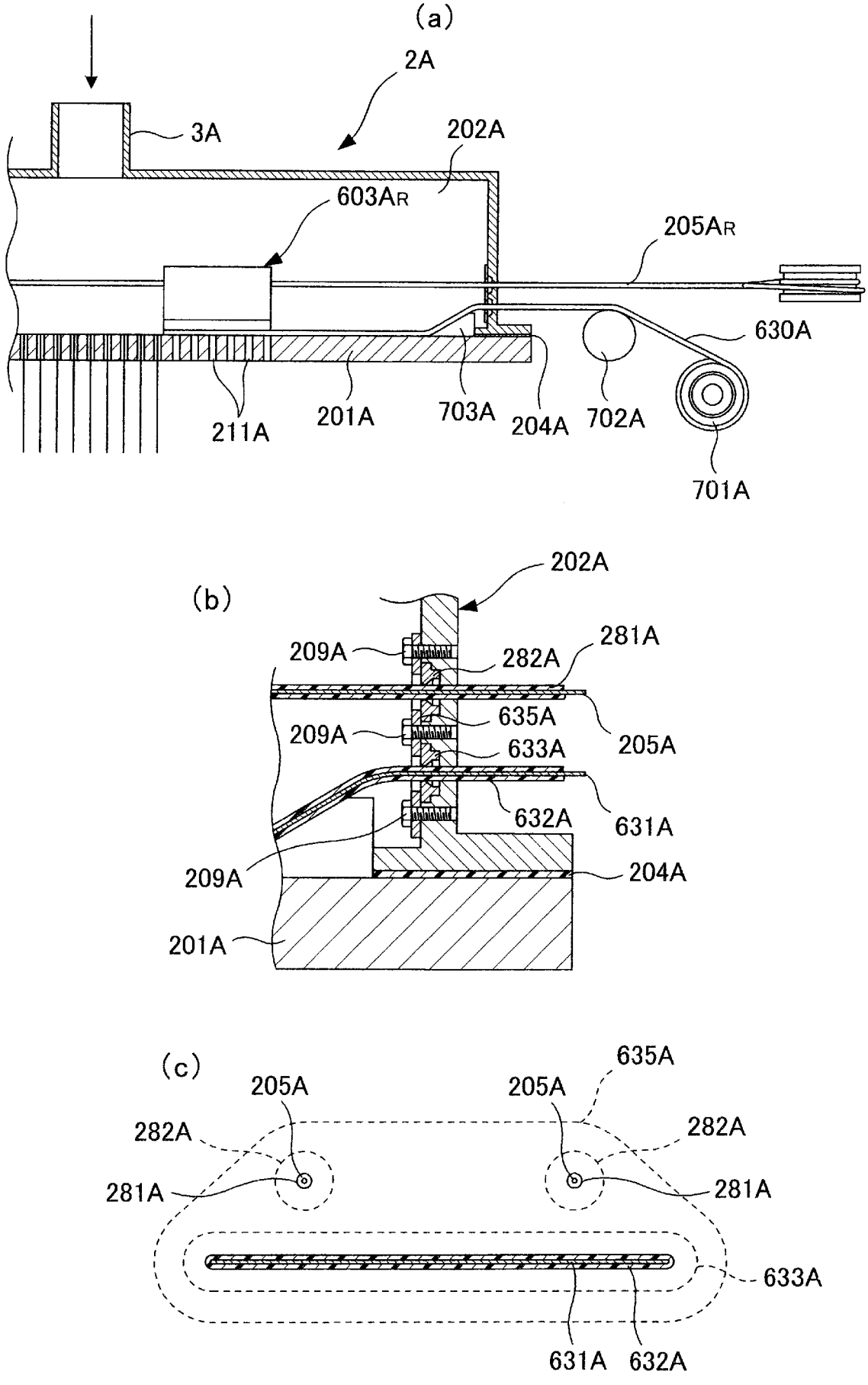
[図14]


207A
205AR
225AR
222AL
222AU
503AR
238C
2A
流量
503AL
238C
225AL
205AL
206A
(a)
(b)

[図15]


(a)
2A
3A
202A
203AR
205A
630A
211A
201A
204A
702A
701A
(b)
202A
283A
209A
282A
281A
223A
205A
634A
633A
631A
224A
632A
204A
201A
(c)
283A
282A
281A
205A
634A
633A
631A
632A

[図16]


(a)
2A
3A
202A
603AR
205AR
630A
211A
201A
703A
204A
702A
701A
(b)
202A
209A
282A
281A
635A
209A
205A
633A
632A
631A
209A
204A
201A
(c)
635A
205A
205A
282A
282A
281A
281A
633A
631A
632A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/054779

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B21B45/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B21B45/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-285531 A (Nippon Steel Corp.), 11 October 1994 (11.10.1994), paragraphs [0013] to [0028]; fig. 1 to 3, 8 to 12 (Family: none)	1-10
A	JP 2007-319928 A (Kobe Steel, Ltd.), 13 December 2007 (13.12.2007), paragraphs [0017] to [0032]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 May 2016 (12.05.16)	24 May 2016 (24.05.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５４７７９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B21B45/02(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B21B45/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 6-285531 A (新日本製鐵株式会社) 1994.10.11, 段落[0013]-[0028], 図 1-3, 8-12 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2007-319928 A (株式会社神戸製鋼所) 2007.12.13, 段落[0017]-[0032], 図 1, 2 (ファミリーなし)	1-10

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 １２．０５．２０１６	国際調査報告の発送日 ２４．０５．２０１６
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｅ　４６６１ 川崎　良平 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４２５