

(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2013-226573
(P2013-226573A)

(43) 公開日 平成25年11月7日(2013.11.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 1 B 37/28 (2006.01)	B 2 1 B 37/00 1 1 8	4 E O 2 4
B 2 1 B 37/00 (2006.01)	B 2 1 B 37/00 B B M	
B 2 1 B 13/14 (2006.01)	B 2 1 B 37/00 B B P	
	B 2 1 B 13/14 G	
	B 2 1 B 13/14 F	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-99722 (P2012-99722)
(22) 出願日 平成24年4月25日 (2012. 4. 25)

(71) 出願人 502251784
三菱日立製鉄機械株式会社
東京都港区芝5丁目34番6号
(74) 代理人 100078499
弁理士 光石 俊郎
(74) 代理人 230111796
弁護士 光石 忠敬
(74) 代理人 230112449
弁護士 光石 春平
(74) 代理人 100102945
弁理士 田中 康幸
(74) 代理人 100120673
弁理士 松元 洋

最終頁に続く

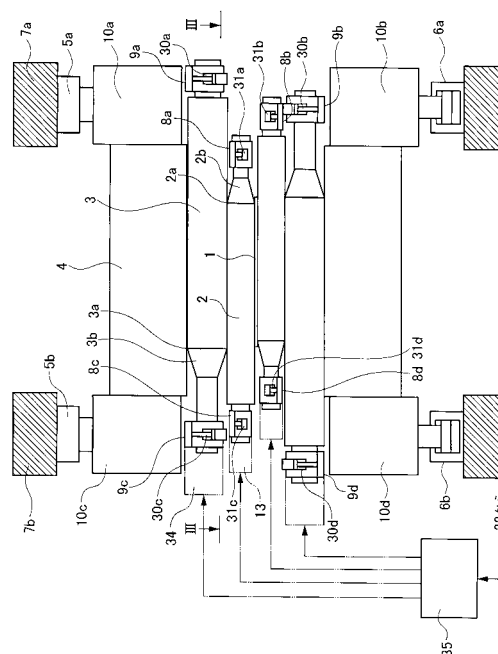
(54) 【発明の名称】 作業ロールシフト機能を具備した圧延機

(57) 【要約】

【課題】簡単な手段で歩留りが向上すると共に安定圧延を実現できるロールシフト機能を具備した作業ロールシフト機能を具備した圧延機を提供する。

【解決手段】6段圧延機又は4段圧延機において、上下一対の作業ロール2は上下点对称位置に先細り部2bが設けられると共に、上下一対の作業ロールをロール軸方向にシフトさせるシフトシリンダー13と金属帯板1の板幅端を検出する板幅端位置検出器32とを設け、更には、上下一対の作業ロールの先細り部における先細り開始位置2aを、板幅端位置検出器で検出した板幅端の内側付近、又は、板幅端の外側近傍に合わせるべく、シフトシリンダーを駆動制御するコントローラ35を設けた。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

金属帯板を圧延する上下一対の作業ロールとその作業ロールを支持する上下一対の中間ロールとその中間ロールを支持する上下一対の補強ロールとから成る 6 段圧延機、又は、上下一対の作業ロールとその作業ロールを支持する上下一対の補強ロールとから成る 4 段圧延機において、

前記上下一対の作業ロールは上下点対称位置に先細り部が設けられると共に、

前記上下一対の作業ロールをロール軸方向にシフトさせる作業ロール駆動装置と前記金属帯板の操作側及び駆動側の板幅端を検出する板幅端位置検出器とを設け、

更には、前記上下一対の作業ロールの先細り部における先細り開始位置を、上下別々に板幅端位置検出器で検出した操作側及び駆動側の板幅端の内側付近、又は、板幅端の外側近傍に合わせるべく、前記作業ロール駆動装置を駆動制御する制御手段を設けた、

ことを特徴とする作業ロールシフト機能を具備した圧延機。

【請求項 2】

前記 6 段圧延機の上下一対の中間ロールにも、上下点対称位置に先細り部が設けられると共に、当該上下一対の中間ロールをロール軸方向にシフトさせる中間ロール駆動装置を設け、

前記制御手段は、前記上下一対の中間ロールの先細り部における先細り開始位置を、前記板幅端位置検出器で検出した操作側及び駆動側の板幅端の外側近傍に合わせるべく、前記中間ロール駆動装置を上下別々に駆動制御することを特徴とする請求項 1 に記載の作業ロールシフト機能を具備した圧延機。

【請求項 3】

前記 6 段圧延機の上下一対の中間ロールにも、上下点対称位置に先細り部が設けられると共に、当該上下一対の中間ロールをロール軸方向にシフトさせる中間ロール駆動装置を設け、板形状の非対称を補正するべく前記中間ロール駆動装置を駆動制御して前記上下一対の中間ロールを操作側と駆動側とで非対称にシフト制御することを特徴とする請求項 1 に記載の作業ロールシフト機能を具備した圧延機。

【請求項 4】

金属帯板を圧延する上下一対の作業ロールとその作業ロールを支持する上下一対の中間ロールとその中間ロールを支持する上下一対の補強ロールとから成る圧延機において、

前記上下一対の作業ロールは上下点対称位置に先細り部が設けられ、この上下一対の作業ロールをロール軸方向にシフトさせる作業ロール駆動装置を設けると共に、

前記上下一対の中間ロールは上下点対称位置に先細り部が設けられ、この上下一対の中間ロールをロール軸方向にシフトさせる中間ロール駆動装置を設け、

前記圧延機入側又は出側に前記金属帯板の板幅端を検出する板幅端位置検出器を設けると共に、前記圧延機出側に前記金属帯板の板幅端部の厚みを測定する板幅端部厚み測定計を設け、

前記上下一対の中間ロールにおける前記先細り開始位置を前記板幅端位置検出器で検出した板幅端の外側近傍に合わせるべく前記中間ロール駆動装置を駆動制御すると共に、前記上下一対の作業ロールにおける前記先細り開始位置を、前記板幅端部厚み測定計にて測定される板幅端部の厚みが操作側、駆動側で所定の厚みとなるように、上下別々に板幅端の内側付近に合わせるべく前記作業ロール駆動装置を駆動制御する制御手段を設けたことを特徴とする作業ロールシフト機能を具備した圧延機。

【請求項 5】

前記 4 段圧延機の作業ロールには、操作側、駆動側に独立のロールベンディング装置を設け、板形状の非対称を補正するべく、操作側、駆動側のロールベンディング力を変えることを特徴とする請求項 1 に記載の作業ロールシフト機能を具備した圧延機。

【請求項 6】

前記 6 段圧延機の作業ロール及び/又は中間ロールには、操作側、駆動側に独立のロールベンディング装置を設け、板形状の非対称を補正するべく、操作側、駆動側のロールベ

10

20

30

40

50

ンディング力を変えることを特徴とする請求項 1 に記載の作業ロールシフト機能を具備した圧延機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電磁鋼板材、高張力鋼板材、普通鋼板材等の圧延を行う圧延機において、一端が先細り状に形成される作業ロールをそのロール軸方向にシフトさせることにより、圧延材のエッジドロップを制御する、又は、板形状を制御する作業ロールシフト機能を具備した圧延機に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、フラットな（一端が先細り状に形成されない）作業ロールで圧延すると、被圧延材の板幅方向の板厚み分布において、その板幅端部で作業ロールのヘルツ扁平のため、この板幅端部近傍の板厚みが、板中央部に比べて、極端に薄くなる。所謂、エッジドロップと呼ばれる現象が発生する。このエッジドロップ量が大きいと後工程のエッジトリミング量が増え、その分歩留まりが低下する。従って、このエッジドロップ量を少なくする技術が強く望まれていた。

【0003】

また、圧延速度の加減速時には、速度 - 荷重の相関により板形状が変化することから、スムーズな加速、減速が出来ず、生産効率が向上しないという問題もあった。このため、加速、減速時に板形状の変化を少なくすることができる技術もまた強く望まれていた。

【0004】

そこで、従来、6段圧延機や4段圧延機において、特許文献1に示されるように、一端に先細り状のテーパ部を有する作業ロールのテーパ肩位置を板幅端の内側付近にシフトさせることができれば、この先細り状のテーパ部の逃げ分だけ、圧延後の板幅端部の板厚み低下（エッジドロップ）も低減でき、後工程のエッジトリミング量が減り、その分歩留まりが向上する。

【0005】

また、上、下作業ロールの点対称位置に配置された先細り状のテーパ部におけるテーパ肩位置を、板幅端の外側近傍に合わせることにより、支持ロールである中間ロール又は補強ロールからの作業ロールへの板幅外からの有害な接触線圧が減り、形状安定性（荷重変化に対する形状変化が小）が大幅にアップし安定圧延が可能となり、生産効率が向上することが判る。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特公平7 - 16694号公報

【特許文献2】特開昭59 - 61511号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1に示されるように、先細り状のテーパ部におけるテーパ肩位置を板幅端内側付近又は板幅端外側近傍に合わせようとしても、板が圧延中に蛇行するため、正しい板幅端位置が分からず、板がミルの中央にあるとして、この先細り状のテーパ部におけるテーパ肩位置をその仮定の板幅端位置に合わせざるを得なかった。

【0008】

その結果、作業ロールの先細り状のテーパ部におけるテーパ肩位置を正確に板幅端内側付近又は板幅端外側近傍に合わせることが出来ず、板の蛇行量分だけずれてセットされることになり、前述したエッジドロップの低減による歩留りの向上や安定圧延の実現による生産効率の向上が十分に図れないという問題点があった。

10

20

30

40

50

【0009】

また、特許文献2には、板端検出器とロールシフト装置のシフト量検出器との検出結果を基に被圧延材の実際の位置と圧延機に対する適正位置との位置差を求め、該位置差に応じてワークロールの左右各々のギャップの大きさを調整して圧延材の幅方向の位置を修正即ち、板の蛇行を修正するものが開示されている。

【0010】

これによるも、エッジドロップを低減することは可能であるが、制御動作が繁雑となり、制御機器等の点数増加も相まってコストアップを招来するという問題点がある。

【0011】

そこで、本発明の目的は、簡単な手段により歩留りの向上と安定圧延を実現できると共に、金属帯板の蛇行の際にも操作側、駆動側で対称な形状に圧延することができる作業ロールシフト機能を具備した圧延機を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記の課題を解決するための本発明に係る作業ロールシフト機能を具備した圧延機は、金属帯板を圧延する上下一対の作業ロールとその作業ロールを支持する上下一対の中間ロールとその中間ロールを支持する上下一対の補強ロールとから成る6段圧延機、又は、上下一対の作業ロールとその作業ロールを支持する上下一対の補強ロールとから成る4段圧延機において、

前記上下一対の作業ロールは上下点対称位置に先細り部が設けられると共に、

20

前記上下一対の作業ロールをロール軸方向にシフトさせる作業ロール駆動装置と前記金属帯板の操作側及び駆動側の板幅端を検出する板幅端位置検出器とを設け、

更には、前記上下一対の作業ロールの先細り部における先細り開始位置を、上下別々に板幅端位置検出器で検出した操作側及び駆動側の板幅端の内側付近、又は、板幅端の外側近傍に合わせるべく、前記作業ロール駆動装置を駆動制御する制御手段を設けた、

ことを特徴とする。

【0013】

また、

前記6段圧延機の上下一対の中間ロールにも、上下点対称位置に先細り部が設けられると共に、当該上下一対の中間ロールをロール軸方向にシフトさせる中間ロール駆動装置を設け、

30

前記制御手段は、前記上下一対の中間ロールの先細り部における先細り開始位置を、前記板幅端位置検出器で検出した操作側及び駆動側の板幅端の外側近傍に合わせるべく、前記中間ロール駆動装置を上下別々に駆動制御することを特徴とする。

【0014】

また、

前記6段圧延機の上下一対の中間ロールにも、上下点対称位置に先細り部が設けられると共に、当該上下一対の中間ロールをロール軸方向にシフトさせる中間ロール駆動装置を設け、板形状の非対称を補正するべく前記中間ロール駆動装置を駆動制御して前記上下一対の中間ロールを操作側と駆動側とで非対称にシフト制御することを特徴とする。

40

【0015】

また、

金属帯板を圧延する上下一対の作業ロールとその作業ロールを支持する上下一対の中間ロールとその中間ロールを支持する上下一対の補強ロールとから成る圧延機において、

前記上下一対の作業ロールは上下点対称位置に先細り部が設けられ、この上下一対の作業ロールをロール軸方向にシフトさせる作業ロール駆動装置を設けると共に、

前記上下一対の中間ロールは上下点対称位置に先細り部が設けられ、この上下一対の中間ロールをロール軸方向にシフトさせる中間ロール駆動装置を設け、

前記圧延機入側又は出側に前記金属帯板の板幅端を検出する板幅端位置検出器を設けると共に、前記圧延機出側に前記金属帯板の板幅端部の厚みを測定する板幅端部厚み測定計

50

を設け、

前記上下一対の中間ロールにおける前記先細り開始位置を前記板幅端位置検出器で検出した板幅端の外側近傍に合わせるべく前記中間ロール駆動装置を駆動制御すると共に、前記上下一対の作業ロールにおける前記先細り開始位置を、前記板幅端部厚み測定計にて測定される板幅端部の厚みが操作側、駆動側で所定の厚みとなるように、上下別々に板幅端の内側付近に合わせるべく前記作業ロール駆動装置を駆動制御する制御手段を設けたことを特徴とする。

【0016】

また、

前記4段圧延機の作業ロールには、操作側、駆動側に独立のロールベンディング装置を設け、板形状の非対称を補正するべく、操作側、駆動側のロールベンディング力を変えることを特徴とする。

【0017】

また、

前記6段圧延機の作業ロール及び/又は中間ロールには、操作側、駆動側に独立のロールベンディング装置を設け、板形状の非対称を補正するべく、操作側、駆動側のロールベンディング力を変えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0018】

本発明の構成によれば、金属帯板の圧延中の蛇行に対して、板幅端位置検出器を設け、実板幅端位置を検出し、上下一対の作業ロールにおける先細り開始位置を、上下独立にその板幅端位置検出器で検出した実板幅端の内側付近に合わせることにより、より有効に板幅端部の板厚減少であるエッジドロップ量を少なくすることができる。その結果、後工程のエッジトリミング量が減り、歩留まりが向上する。

【0019】

また、上下一対の作業ロールにおける先細り開始位置を、その板幅端位置検出器で検出した実板幅端の外側近傍に合わせることにより、支持ロールからの作業ロールへの板幅からの有害な接触線圧が減り、形状安定性（荷重変化に対する形状変化が小）が大幅にアップし安定圧延が可能となる。

【0020】

また、6段圧延機において、上下一対の中間ロールにおける先細り開始位置を、前記板幅端位置検出器で検出した板幅端の外側近傍に合わせることにより、金属帯板にロールマークが転写されるのが防止される。

【0021】

また、この金属帯板の蛇行により板形状が操作側、駆動側で非対称となるが、上下一対の中間ロールにおける先細り開始位置を板幅端の外側近傍に合わせると共に、上下一対の作業ロールにおける先細り開始位置を、前記板幅端部厚み測定計にて測定される板幅端部の厚みが操作側、駆動側で所定の厚みとなるように、上下別々に板幅端の内側付近に合わせることにより、操作側、駆動側で対称な形状に圧延可能となり、安定圧延が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の実施例1に係る6段圧延機の正面図である。

【図2】図1のII-II矢視断面図である。

【図3】図2のIII-III矢視断面図である。

【図4】作業ロール及び中間ロールの先細り部における先細り開始位置の説明図である。

【図5】荷重変化に対する板形状変化の比較結果のグラフであり、同図(a)は従来の荷重変化に対する板形状変化の計算結果を示すグラフで、同図(b)は本発明の荷重変化に対する板形状変化の計算結果を示すグラフである。

【図6】本発明の実施例2に係る板蛇行の説明図である。

10

20

30

40

50

【図 7】同じく板蛇行の場合において非対称形状制御手段の必要性を示す説明図であり、同図 (a) は材料線圧分布の説明図で、同図 (b) は板形状の説明図である。

【図 8】同じくタンデム圧延機への適用例を示す説明図である。

【図 9】本発明の実施例 3 に係る 6 段圧延機の正面図である。

【図 10】同じくタンデム圧延機への適用例を示す説明図である。

【図 11】本発明の実施例 4 に係る 4 段圧延機の正面図である。

【図 12】図 11 の XII-XII 矢視断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明に係る作業ロールシフト機能を具備した圧延機を実施例により図面を用いて詳細に説明する。

10

【実施例 1】

【0024】

図 1 は本発明の実施例 1 に係る 6 段圧延機の正面図、図 2 は図 1 の II-II 矢視断面図、図 3 は図 2 の III-III 矢視断面図、図 4 は作業ロール及び中間ロールの先細り部における先細り開始位置の説明図、図 5 の荷重変化に対する板形状変化の比較結果のグラフであり、同図 (a) は従来荷重変化に対する板形状変化の計算結果を示すグラフで、同図 (b) は本発明の荷重変化に対する板形状変化の計算結果を示すグラフである。

【0025】

本実施例の圧延機は、図 1 乃至図 4 に示すように、6 段圧延機であり、被圧延材である金属帯板（以下単に帯板という）1 は、上下一対の作業ロール 2 にて圧延される。この上下一対の作業ロール 2 は、各々上下一対の中間ロール 3 に接触支持され、この上下一対の中間ロール 3 は、各々上下一対の補強ロール 4 に接触支持される。

20

【0026】

上補強ロール 4 は、図示されていないベアリングを介して軸受箱 10 a, 10 c に支持され、この軸受箱 10 a, 10 c は、ウォームジャッキ又はテーパウエッジ及び段付ロッカープレート等のパスライン調整装置 5 a, 5 b を介してハウジング 7 a, 7 b に支持されている。ここで、このパスライン調整装置 5 a, 5 b の内部にロードセルを内蔵させて圧延荷重を計測させても良い。また、下補強ロール 4 は、図示されていないベアリングを介して軸受箱 10 b, 10 d に支持され、この軸受箱 10 b, 10 d は、油圧シリンダー 6 a, 6 b を介してハウジング 7 a, 7 b に支持されている。

30

【0027】

上下一対の作業ロール 2 は、前記帯板 1 の板幅中心に対して上下点対称位置に先細り部（縮径部）2 b をそれぞれ有し、図中 2 a はその先細り開始位置を示す。また、上下一対の作業ロール 2 のロールネック部には、図示されていないベアリングを介して軸受箱 8 a ~ 8 d が取り付けられている。

【0028】

また、上下一対の作業ロール 2 は、駆動側軸受箱 8 c, 8 d、着脱フック 12、シフトフレーム 11 を介して、左右一対のシフトシリンダー（作業ロール駆動装置）13 により、ロール軸方向に移動（シフト）可能となっている。更に、これらの軸受箱 8 a ~ 8 d には、ロールベンディングを付与するベンディングシリンダー（ロールベンディング装置）31 a ~ 31 d が備え付けられている。これにて作業ロール 2 にロールベンディングを付与する。

40

【0029】

ここで、圧延荷重は、前述した油圧シリンダー 6 a, 6 b にて付与され、圧延トルクは図示されていないスピンドルより直接上下一対の作業ロール 2 に伝達されか、若しくはスピンドルより中間ロール 3 を介して間接的に作業ロール 2 に伝達される。

【0030】

上下一対の中間ロール 3 は、前記帯板 1 の板幅中心に対して上下点対称位置に先細り部（縮径部）3 b をそれぞれ有し、図中 3 a はその先細り開始位置を示す。また、上下一対

50

の中間ロール3のロールネック部には、図示されていないベアリングを介して軸受箱9 a ~ 9 dが取り付けられている。

【0031】

また、上下一対の中間ロール3は、駆動側軸受箱8 c, 8 d、着脱フック（図示せず）、シフトフレーム（図示せず）を介して、左右一対のシフトシリンダー（中間ロール駆動装置）34にて、ロール軸方向に移動（シフト）可能となっている。更に、これらの軸受箱9 a ~ 9 dには、ロールベンディングを付与するベンディングシリンダー（ロールベンディング装置）30 a ~ 30 dが備え付けられている。これにて中間ロール3にロールベンディングを付与する。

【0032】

そして、圧延機入側又は出側（図示例では入側）に板幅端位置検出器32が設けられ、帯板1の実板幅端位置を検出するようになっている。板幅端位置検出器32の検出信号はコントローラ（制御手段）35に入力される。コントローラ35は、前記検出信号に基づいて左右一対のシフトシリンダー13及び34を駆動制御し、作業ロール2及び中間ロール3のシフト方向及びシフト量を調整するようになっている。

【0033】

このように構成されるため、帯板1の圧延中の蛇行に対して、板幅端位置検出器32にて、実板幅端位置を検出し、上下一対の作業ロール2の上下点対称位置に配置された先細り開始位置2 aを、上下独立にその板幅端位置検出器32で検出した実板幅端の内側付近に合わせるようにシフトさせる。

【0034】

これにより、先細り開始位置2 aの逃げ分（図4の w及び d参照）だけ板幅端部1 aが板中央に比べ相対的に厚くなり、結果として圧延後の板幅端部1 aの板厚み低下（エッジドロップ）も抑えられ、後工程のエッジトリミング量が減り、その分歩留まりが向上する。

【0035】

また、本実施例では、上下一対の中間ロール3にロールベンディングが付与される例を示したが、この実施例では前述した上下一対の中間ロール3のシフト機能と相まって、板形状制御能力が優れる。尚、この中間ロール3にはロールベンディングが付与されなくてもよい。この場合板形状制御能力は下がるが構造がシンプルとなる。

【0036】

ここで、上下一対の作業ロール2の上下点対称位置に配置された先細り開始位置2 aを実板幅端の内側付近に合わせるようにシフトし、上下一対の中間ロール3の上下点対称位置に配置された先細り開始位置3 aを、板幅端位置検出器32で検出した実板幅端の近傍に常に合わせることにより（図4の i w及び i d参照）、帯板1にロールマークが転写される（先細り開始位置3 aが実板幅端の内側にずれることにより）ことや端伸び形状となる（先細り開始位置3 aが実板幅端の外側にずれることにより）ことが防止される。

【0037】

また、前記作業ロール2における先細り開始位置2 aを板幅端の外側近傍に合わせるようにシフトし、更に前記中間ロール3の先細り開始位置3 aを板幅端の外側近傍に合わせるようにシフトした場合、形状安定性（荷重変化に対する形状変化が小）が向上する。

【0038】

この形状安定性について図5にて説明する。同図（a）は、従来の先細りのテーパ肩のないフラットな作業ロール200で、中間ロール300の先細り開始位置を板幅端の外側近傍に合わせるようにシフトした場合で、荷重が1041トンから1245トンに1.2倍変化した場合、形状は、23 l-unit（鋼板を圧延する際の鋼板幅方向の位置と伸び率差）変化している。一方、同図（b）は、作業ロール2の先細り開始位置を板幅端の外側近傍に合わせるようにシフトし、更に中間ロール3の先細り開始位置を板幅端の外側近傍に合わせるようにシフトした場合で、同じく荷重が1041トンから1245トンに1.2倍変化した場合、形状は、15 l-unitの変化となり、その変化量は65%（= 15 / 23

10

20

30

40

50

)に低減している。これは、圧延速度の加速、減速時の荷重変化に対して、形状変化が少ないことを意味し、その分、本発明は形状安定性が大幅にアップしていることを示している。

【実施例 2】

【0039】

図6は本発明の実施例2に係る板蛇行の説明図、図7は同じく板蛇行の場合において非対称形状制御手段の必要性を示す説明図であり、同図(a)は材料線圧分布の説明図で、同図(b)は板形状の説明図、図8は同じくタンデム圧延機への適用例を示す説明図である。

【0040】

帯板1が蛇行して、それに合わせ前記上下一対の作業ロール2の上下対称位置に配置された先細り開始位置2aを板幅端の外側近傍、又は、板幅端の内側付近に合わせるようにシフトした場合、板形状が操作側、駆動側で非対称となる。この帯板1が蛇行した場合の板形状の非対称化について図6及び図7にて説明する。

【0041】

まず、板中心O1がミル中心O2に対し駆動側にeだけ蛇行した場合、この蛇行分だけ前記先細り開始位置2aをシフトさせる。これにより、実板幅端の板幅端の内側付近又は板幅端の外側近傍に前記先細り開始位置2aをセット可能となる。しかし、板中心O1は、ミル中心O2に対し駆動側にeだけオフセットしているので、作業ロール2と帯板1との材料の線圧分布は、図7の(a)に縦直線矢印で示すように、駆動側は低く、操作側が高い分布となる。この結果、帯板1の形状は、図7の(b)に示すように、操作側に端伸びが生じる板形状となる。

【0042】

従って、操作側、駆動側非対称形状制御手段として、実施例1で説明したコントローラ35によりシフトシリンダー34を駆動制御し、上下一対の中間ロール3の上下非対称シフトを実施する。即ち、この場合、上中間ロール3の先細り開始位置3aを駆動側に、下中間ロール3の先細り開始位置3aも駆動側にシフトさせる(図7の(a)中の横直線矢印参照)のである。

【0043】

これにより、操作側、駆動側で対称な形状に圧延可能となり、安定圧延が実現できる。尚、この際、図7の(a)中に円弧状矢印で示したように、作業ロール2及び/又は中間ロール3におけるロールベンダー装置の操作側のロールベンダー力を駆動側よりも大きくしても良い。

【0044】

また、図8に示すように、例えばNO.1スタンド～NO.5スタンドからなるタンデム圧延機の少なくとも1スタンド(図示例ではNO.5スタンド)に本実施例の圧延機を設置すると共に、この1スタンド(図示例ではNO.5スタンド)の入側(出側でも良い)に板幅端位置検出器32を設置すると好適である。これによれば、タンデム圧延機においても、廉価な板幅端位置検出器32にてエッジドロップ量の低減が可能となる。

【実施例 3】

【0045】

図9は本発明の実施例3に係る6段圧延機の正面図、図10は同じくタンデム圧延機への適用例を示す説明図である。

【0046】

本実施例は、帯板1の圧延中の蛇行に対して、圧延機入側(出側でも良い)に設置された板幅端位置検出器32にて、実板幅端位置を検出し、上下一対の中間ロール3の上下対称位置に配置された先細り開始位置3aを、上下独立にその板幅端位置検出器32で検出した実板幅端の外側近傍に合わせるようシフトさせると共に、圧延機出側に板幅端部厚み測定計33を設置し、測定される板幅端部の厚みを操作側、駆動側で所定の厚み(エッジドロップ量の低減)となるように、上下一対の作業ロール2の上下対称位置に配置され

10

20

30

40

50

た先細り開始位置 2 a を上下別々に板幅端の内側近傍にシフトさせるものである。

【 0 0 4 7 】

ここで、先細り開始位置 2 a を持つ作業ロール 2 のシフトによるエッジドロップ低減方法について以下説明する。先ず、作業ロール 2 は、上下対称位置に先細り開始位置 2 a が配置され、この先細り開始位置 2 a と板幅端までの距離を w , d とする (図 4 参照) 。また、板幅端部厚み測定計 3 3 は、圧延機出側で操作側及び駆動側の板幅端部付近の 1 点又は複数の点の板厚みを測定する。

【 0 0 4 8 】

この操作側で測定された板幅端部付近の 1 点又は複数の点の板厚みが所定の板厚みより薄ければ、上作業ロール 2 をロール軸狭幅方向にシフトさせる。即ち、 w を大きくする方向に上作業ロール 2 をシフトさせる。また、逆に、測定された板幅端部付近の板厚みが所定の板厚みより厚ければ、上作業ロール 2 をロール軸広幅方向にシフトさせる。即ち、 w を小さくする方向に上作業ロール 2 をシフトさせる。また、駆動側で測定された板幅端部付近の 1 点又は複数の点の板厚みが所定の板厚みと異なる場合、同様に所定の板厚みとなるよう下作業ロール 2 をシフトさせる。

【 0 0 4 9 】

これによれば、X 線を用いた高価な板幅端部厚み測定計 3 3 を使用することになるが、廉価な板幅端位置検出器 3 2 との組み合わせで、エッジドロップ量を高精度に低減できる。尚、本実施例においても、操作側、駆動側非対称形状制御手段として、実施例 1 で説明したコントローラ 3 5 によりシフトシリンダー 3 4 を駆動制御し、上下一対の中間ロール 3 の上下非対称シフトを実施して形状安定性の向上を図っても良い。

【 0 0 5 0 】

また、図 1 0 に示すように、例えば NO . 1 スタンド ~ NO . 5 スタンドからなるタンデム圧延機の少なくとも 1 スタンド (図示例では NO . 5 スタンド) に本実施例の圧延機を設置すると共に、この 1 スタンド (図示例では NO . 5 スタンド) の入側 (出側でも良い) に板幅端位置検出器 3 2 を設置し、出側 (入側でも良い) に板幅端部厚み測定計 3 3 を設置すると好適である。これによれば、タンデム圧延機においても、エッジドロップ量の低減が可能となる。

【 実施例 4 】

【 0 0 5 1 】

図 1 1 は本発明の実施例 4 に係る 4 段圧延機の正面図、図 1 2 は図 1 1 の XII-XII 矢視断面図である。

【 0 0 5 2 】

本実施例の圧延機は 4 段圧延機であり、実施例 1 ~ 3 の 6 段圧延機から上下一対の中間ロール 3 及び同軸受箱 9 a ~ 9 d 一式を取り除いた構成となる。また、圧延機の出側に板幅端位置検出器 3 2 を設置している。この場合、中間ロール 3 のシフト機能が得られないため板形状制御能力は大きく下がるが、実施例 1 ~ 3 と比べ構造がよりシンプルとなる利点がある。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 3 】

本発明は、先細りのテーパ肩を有する作業ロールを板幅端位置検出器で検出した実板幅端の内側付近又は実板幅端の外側近傍へシフトさせ、エッジドロップ低減及び形状安定性に優れた圧延機に適用可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 4 】

- 1 金属帯板
- 1 a 板幅端部
- 2 作業ロール
- 2 a 先細り開始位置
- 2 b 先細り部

10

20

30

40

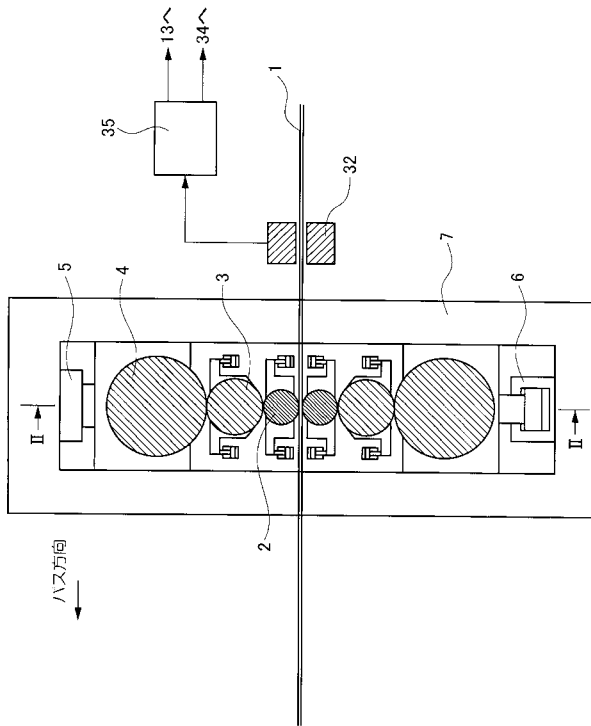
50

- 3 中間ロール
- 3 a 先細り開始位置
- 3 b 先細り部
- 4 補強ロール
- 5 (5 a , 5 b) パスライン調整装置
- 6 (6 a , 6 b) 油圧シリンダー
- 7 (7 a , 7 b)ハウジング
- 8 a ~ 8 d 作業ロールの軸受箱
- 9 a ~ 9 d 中間ロールの軸受箱
- 10 a ~ 10 d 補強ロールの軸受箱
- 11 シフトフレーム
- 12 着脱フック
- 13 シフトシリンダー (作業ロール駆動装置)
- 30 a ~ 30 d ベンディングシリンダー
- 31 a ~ 31 d ベンディングシリンダー
- 32 板幅端位置検出器
- 33 板幅端部厚み測定計
- 34 シフトシリンダー (中間ロール駆動装置)
- 35 コントローラ (制御手段)
- e 板中心のオフセット量
- O 1 板中心
- O 2 ミル中心
- 端伸び

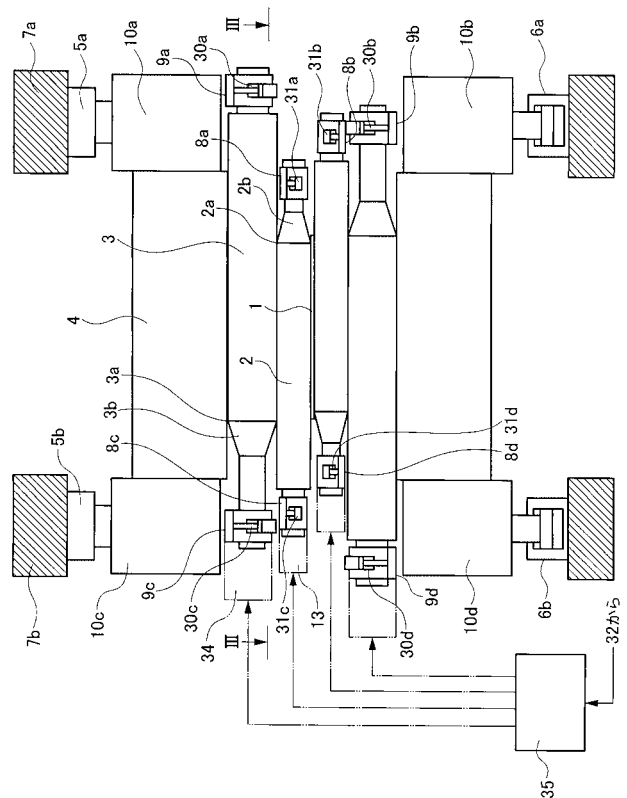
10

20

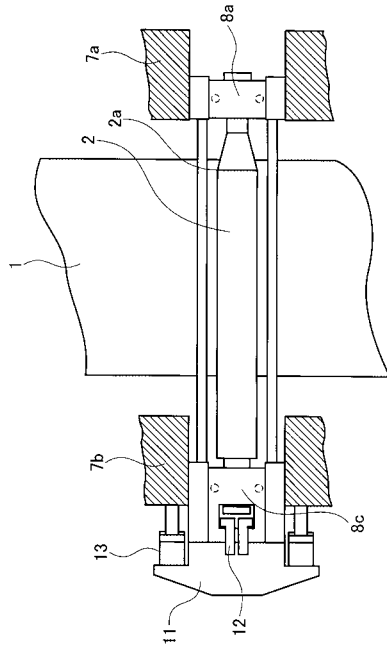
【 図 1 】



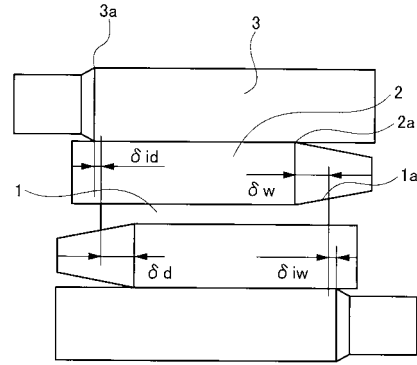
【 図 2 】



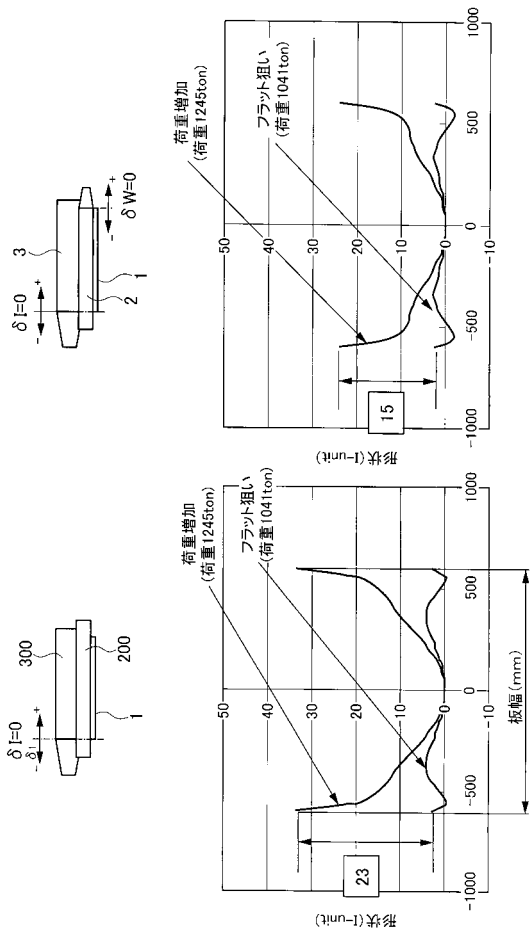
【 図 3 】



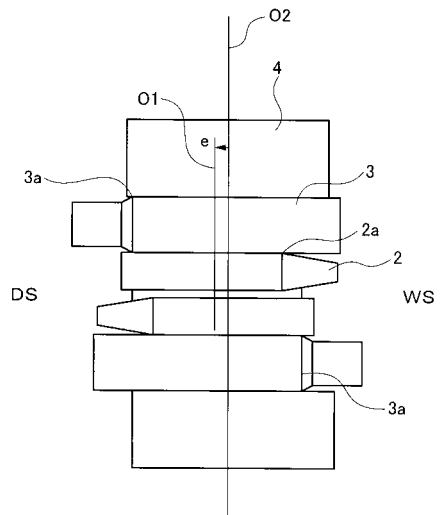
【 図 4 】



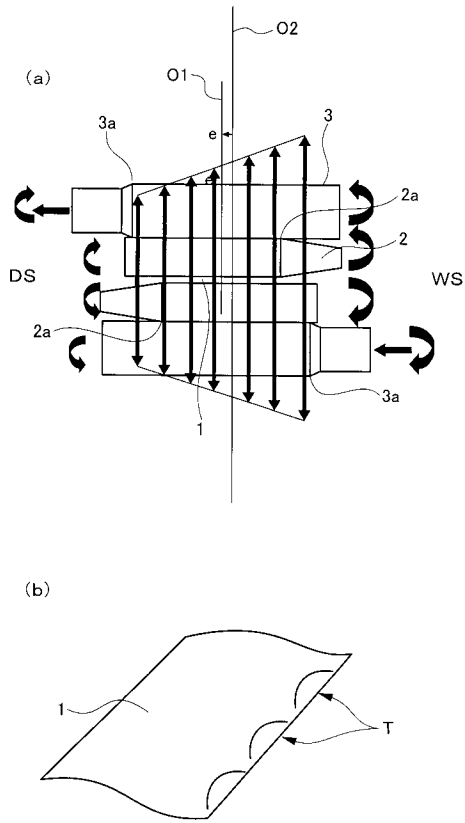
【 図 5 】



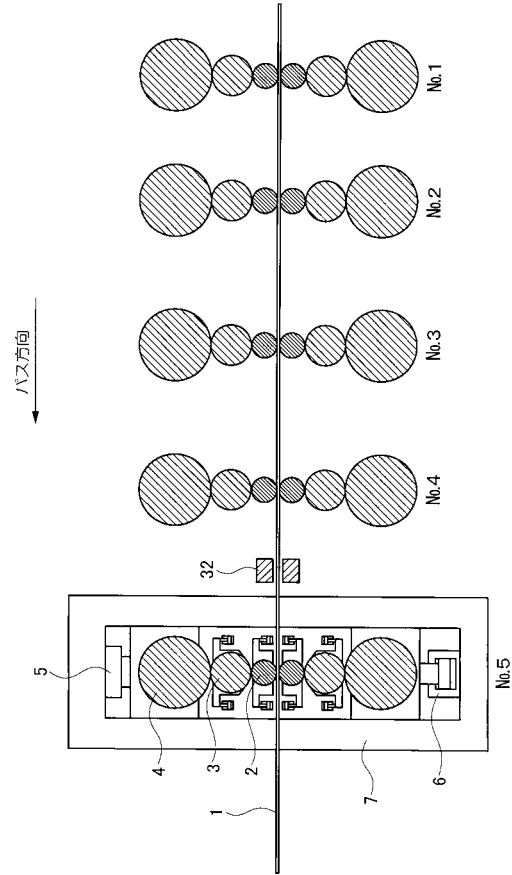
【 図 6 】



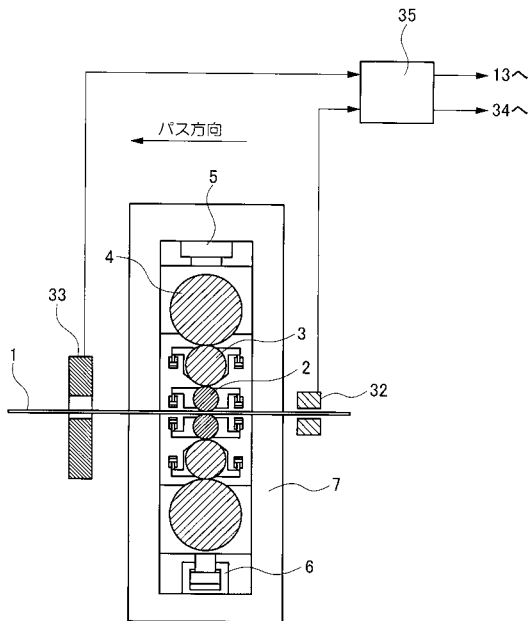
【 図 7 】



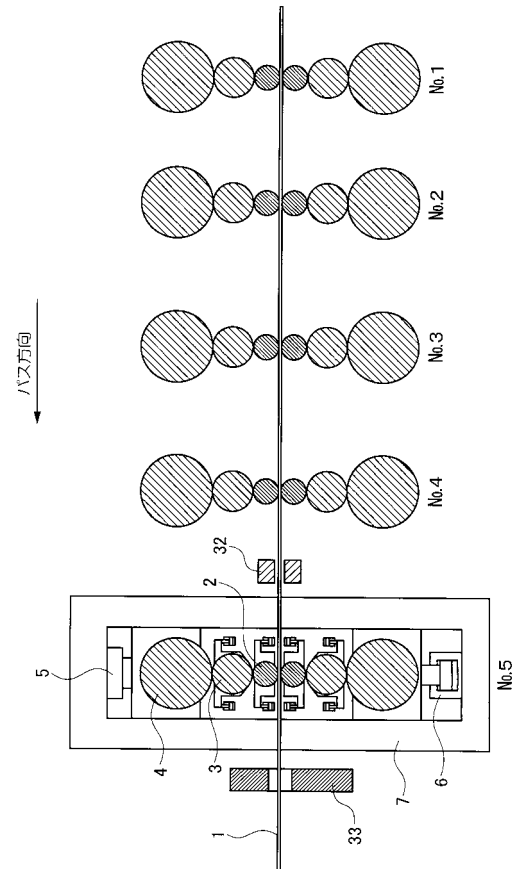
【 図 8 】



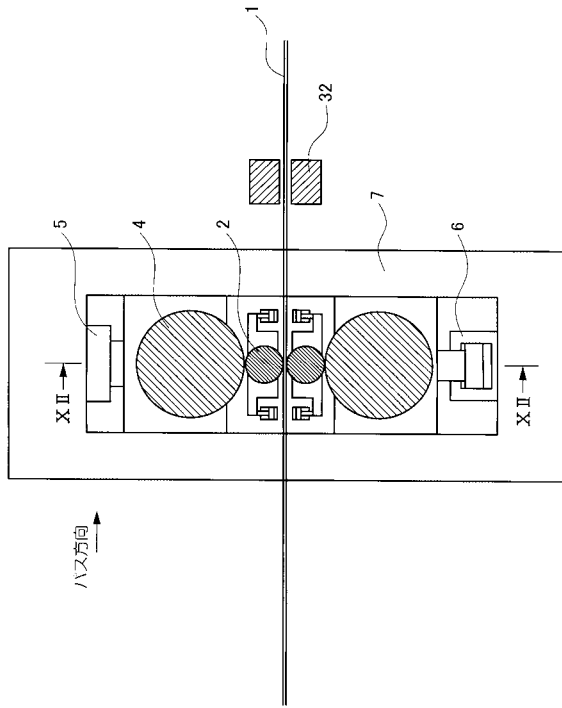
【 図 9 】



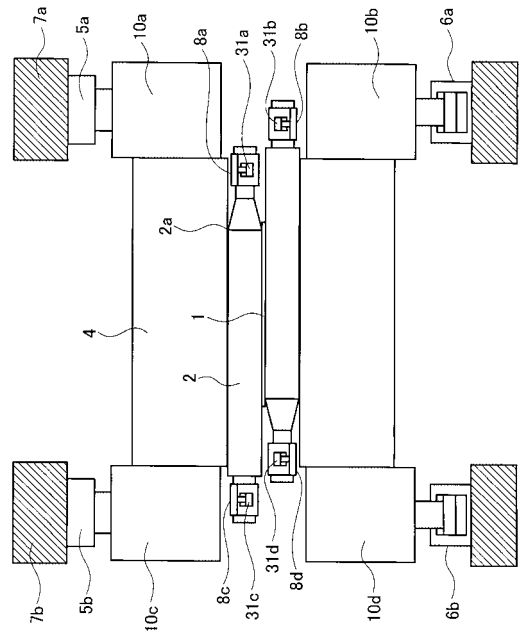
【 図 10 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
B 2 1 B 13/14 C

(72)発明者 乗鞍 隆

東京都港区芝五丁目3 4 番6号 三菱日立製鉄機械株式会社内

Fターム(参考) 4E024 AA04 AA07 DD02 DD05 DD08 EE01