

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7429304号
(P7429304)

(45)発行日 令和6年2月7日(2024.2.7)

(24)登録日 令和6年1月30日(2024.1.30)

(51)国際特許分類	F I	
B 2 1 B 38/00 (2006.01)	B 2 1 B 38/00	A
B 2 1 B 31/02 (2006.01)	B 2 1 B 31/02	A
B 2 1 B 28/00 (2006.01)	B 2 1 B 31/02	Z
	B 2 1 B 28/00	
	B 2 1 B 31/02	C
請求項の数 13 (全14頁)		

(21)出願番号	特願2022-559603(P2022-559603)	(73)特許権者	390035426
(86)(22)出願日	令和3年3月15日(2021.3.15)		エス・エム・エス・グループ・ゲゼルシ
(65)公表番号	特表2023-520411(P2023-520411		ャフト・ミト・ベシュレンクテル・ハフ
	A)		ツング
(43)公表日	令和5年5月17日(2023.5.17)		ドイツ連邦共和国、4 0 2 3 7 デュッ
(86)国際出願番号	PCT/EP2021/056485		セルドルフ、エドウアルト・シユレーマ
(87)国際公開番号	WO2021/197816		ン・ストラーセ、4
(87)国際公開日	令和3年10月7日(2021.10.7)	(74)代理人	100069556
審査請求日	令和4年9月29日(2022.9.29)		弁理士 江崎 光史
(31)優先権主張番号	102020204245.4	(74)代理人	100111486
(32)優先日	令和2年4月1日(2020.4.1)		弁理士 鍛冶澤 實
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)	(74)代理人	100191835
			弁理士 中村 真介
		(74)代理人	100221981
			弁理士 石田 大成
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 圧延スタンド

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

金属圧延材の圧延のための圧延スタンド(1)であって、この圧延スタンドが、駆動側に配置された第1のロールハウジング(3)と、操作側に配置された第2のロールハウジング(5)とを備えており、
 前記ロールハウジング(3、5)のそれぞれのロールハウジングが、ロールネックを備え軸線方向に移動可能でないロール(10)の、回転可能な支承のためのチョック(8、9)のための、少なくとも1つの収容開口部(6、7)を有しており、
 前記圧延スタンドが、前記チョック(8、9)のロックのための少なくとも2つのロックプレート(11、12、13、14)を備えており、
 前記ロックプレート(11、12、13、14)の内のそれぞれ1つのロックプレートが、このロックプレート(11、12、13、14)が前記ロールハウジングの前記収容開口部(6、7)の少なくとも一部を覆うように、それぞれの前記ロールハウジング(3、5)のロールから遠い端側面において配置されており、および、
 少なくとも1つの軸線方向力測定ボルト(15、16、17、18)を介して前記ロールハウジングと、少なくとも形状による係合状態で、
 圧延プロセスの間じゅう誘起され且つ前記ロールネックと、前記チョック(8、9)と、前記ロックプレート(11、12、13、14)とを介して前記軸線方向力測定ボルト(15、16、17、18)の内の少なくとも1つの軸線方向力測定ボルトへと伝達される軸線方向力がそれぞれの前記軸線方向力測定ボルト(15、16、17、18)によって

検知可能であるように結合されていること、および、
駆動側に配置された少なくとも1つの前記ロックプレート(11、12)が、移動可能で
なく駆動側のロールハウジングと結合されており、および、操作側に配置された少なくと
も1つの前記ロックプレート(13、14)が移動可能に構成されていること、
を特徴とする圧延スタンド(1)。

【請求項2】

少なくとも2つの前記ロックプレート(11、12、13、14)のそれぞれのロック
プレートは、少なくとも1つの前記軸線方向力測定ボルト(15、16、17、18)を
介して、前記軸線方向力測定ボルト(15、16、17、18)のそれぞれの軸線方向力
測定ボルトが予負荷されていないように、前記ロールハウジング(3、5)と形状による
係合状態で結合されていることを特徴とする請求項1に記載の圧延スタンド(1)。

10

【請求項3】

操作側に配置された少なくとも1つの前記ロックプレート(13、14)に、アクチュ
エータが付設されており、このアクチュエータを介して、少なくとも1つの前記ロックプ
レート(13、14)が移動可能であることを特徴とする請求項1に記載の圧延スタンド
(1)。

【請求項4】

操作側に配置された前記軸線方向力測定ボルト(17、18)は、駆動側に配置された
前記軸線方向力測定ボルト(15、16)との比較においてより大きな全直径を有してい
ることを特徴とする請求項1から3のいずれか一つに記載の圧延スタンド(1)。

20

【請求項5】

請求項1から4のいずれか一つに記載の圧延スタンド(1)であって、この圧延スタン
ドが、少なくとも4つのロックプレート(11、12、13、14)を備えており、従っ
て、前記チョック(8、9)のそれぞれのチョックが、少なくとも2つのロックプレート
(11、12、13、14)を介してロック可能であることを特徴とする圧延スタンド
(1)。

【請求項6】

前記ロックプレート(11、12、13、14)の内の少なくとも1つのロックプレ
ートは、2つ、または、それより多くの軸線方向力測定ボルト(15、16、17、18)
を介して、それぞれの前記ロールハウジング(3、5)と、少なくとも形状による係合状
態で結合されていることを特徴とする請求項1から5のいずれか一つに記載の圧延スタン
ド(1)。

30

【請求項7】

前記軸線方向力測定ボルト(15、16、17、18)のそれぞれの軸線方向力測定ボ
ルトは、

第1の遠位の端部において配置された第1のねじ部分(22)と、

第2の遠位の端部において配置された第2のねじ部分(23)と、

この第1のねじ部分(22)と第2のねじ部分(23)との間に配置された中間部分(2
4)と、

を有する基本的に円筒形に形成された基礎本体(21)を備えており、

40

この中間部分が、

前記軸線方向力測定ボルト(15、16、17、18)の中心の長手方向穿孔(26)に
開口する、少なくとも1つの半径方向の横穿孔(25)と、

前記軸線方向力測定ボルトの外側の外套面の上で、且つ、少なくとも1つの前記横穿孔
(25)と離間されて配置された少なくとも1つのストレインゲージ(27)とを備えてい
る、

ことを特徴とする請求項1から6のいずれか一つに記載の圧延スタンド(1)。

【請求項8】

少なくとも1つの前記ストレインゲージ(27)は、少なくとも1つの前記横穿孔(2
5)に対してそれぞれに最小の間隔を有しており、且つ、

50

この最小の間隔が、前記横穿孔（25）の直径の少なくとも1.5倍に相応することを特徴とする請求項7に記載の圧延スタンド（1）。

【請求項9】

前記中間部分（24）は、少なくとも1つの前記横穿孔（25）の領域内において、長手軸線に対して横向きに延びる圧力除荷溝部（28、29）を有していることを特徴とする請求項7または8に記載の圧延スタンド（1）。

【請求項10】

前記圧力除荷溝部（28、29）は、最小長さを有しており、且つ、この最小長さが、前記中間部分の直径の少なくとも2/10に相応することを特徴とする請求項9に記載の圧延スタンド（1）。

10

【請求項11】

前記軸線方向力測定ボルト（15、16、17、18）は、スリーブ（20）を備えており、このスリーブが、相互に離間され且つ周囲側で延在する2つの密閉座面（30、31）の上で配置されており、従って、外側の外套面の上で、両方の密閉座面（30、31）の間に配置された前記ストレインゲージ（27）が、密閉された状態で封止されていることを特徴とする請求項7から10のいずれか一つに記載の圧延スタンド（1）。

【請求項12】

前記軸線方向力測定ボルト（15、16、17、18）は、クロムニッケル鋼から形成されていることを特徴とする請求項7から11のいずれか一つに記載の圧延スタンド（1）。

20

【請求項13】

前記第1のねじ部分（22）は、前記第2のねじ部分（23）に対してより大きな直径を有していることを特徴とする請求項7から12のいずれか一つに記載の圧延スタンド（1）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱間または冷間圧延プロセスにおける、金属圧延材の圧延のための圧延スタンドに関する。

30

【背景技術】

【0002】

金属圧延材の圧延のための圧延スタンドは、従来技術から基本的に公知である。軸線方向移動可能なロールを備えていない圧延スタンドにおいて、それぞれの作業ロールは、2つのロールネックを介して、それぞれに、同様に軸受ハウジングとも称される1つのチョック内において、回転可能に、且つ、軸線方向に遊び無しに支承されている。

理想的な場合に、従って、圧延プロセス内において、作業ロールの長手軸線に対して横向きに延在する力だけが生じるべきである。

【0003】

この理想的な場合は、實際上、しかしながらほとんど実現可能ではない。何故ならば、作業ロールが圧延プロセスから種々の障害に曝されているからである。従って、例えば、圧延されるべき圧延材の内部での非対称性は、圧延プロセス内における著しい障害を生じさせる。

40

これら障害は、補償されるべきロールの軸線方向の移動もしくは力を誘起する。作業ロールが軸線方向に遊び無しに支承されていることによって、このことは、圧延されるべき圧延材の圧延品質に対して、並びに、チョック内に設備された軸受に対して、不利な影響を及ぼす。

【0004】

特許文献1から、チョック内において回転可能に支承された作業ロールを有する、操作側のロールハウジングが公知である。

50

操作側のロールハウジング内において配置されたチョックは、ロックプレートを用いて、軸線方向の移動に対してロックされる。ロックプレートは、予負荷されたねじを用いて、操作側のロールハウジングとねじ止めされている。長尺に構成されたねじは、ストレインゲージを有しており、このストレインゲージを介して、作業ロールの、操作側のロールハウジングの方向に延在する軸線方向力だけが測定され得る。

【0005】

操作側のロールハウジング内における軸線方向力の測定のための更に別の装置は、それに加えて特許文献2から公知である。この装置は、ストレインゲージを有するボルトを備えており、このボルトが操作側のロールハウジング内において配置されており、且つ、このロールハウジングと予負荷されてねじ止めされている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】中国特許出願公開第102327902A号明細書

【文献】中国実用新案第205413924U明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

この背景から、本発明の根底をなす課題は、1つの圧延スタンドを提供することであり、この圧延スタンドでもって、改善された製品品質が、圧延された圧延材において達成可能であり、且つ、この圧延スタンドがよりメンテナンス不要である。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に従い、この課題は、請求項1の特徴を有する圧延スタンドによって解決される。

【発明の効果】

【0009】

本発明に従う圧延スタンドは、金属圧延材の圧延のために設けられており、且つ、駆動側に配置された第1のロールハウジングと、操作側に配置された第2のロールハウジングとを備えている。

前記ロールハウジングのそれぞれのロールハウジングは、ロールネックを備え軸線方向に移動可能でないロールの回転可能な支承のためのチョックのための、少なくとも1つの収容開口部を有している。更に、前記圧延スタンドは、ロールハウジングの外方への軸線方向の移動に対する、前記チョックの - およびこれらチョック内において支承されたロールの - ロックのための少なくとも2つのロックプレートを備えている。

30

それぞれに少なくとも1つの前記ロックプレートは、それぞれの前記ロールハウジングの、ロールから遠い端側面において配置されている。更に、前記ロールハウジングは、少なくとも2つの軸線方向力測定ボルトを備えている。

少なくとも2つのロックプレートのそれぞれのロックプレートは、圧延作業の間じゅう、その位置において、このロックプレートが、軸線方向の移動の対しての、配置されているチョック - これらチョック内において回転可能に支承されたロールを有する - のロックのために、それぞれの前記収容開口部の少なくとも一部を覆う、前進させられた該位置において位置する。

40

この前進させられた位置において、ロックプレートは、それぞれに、少なくとも1つの軸線方向力測定ボルトを介して、少なくとも形状による係合状態で、前記ロールハウジングと結合されており、従って、圧延プロセスの間じゅう誘起され且つ前記ロールネックと、前記チョックと、前記ロックプレートとを介して前記軸線方向力測定ボルトの内の少なくとも1つの軸線方向力測定ボルトへと伝達される軸線方向力がそれぞれの前記軸線方向力測定ボルトによって検知可能である。

【0010】

本発明は、1つの方向だけでなく、むしろ両方の軸線方向、即ち圧延スタンドの操作側

50

と駆動側への方向における作業ロールの軸線方向の力の検知によって、プロセス内において生じる、設備に起因する及び/またはプロセスに起因する障害量がより良好に認識され、且つ、これに伴って、定性的に制御され得ることの重要な認識を基礎としている。このことは、圧延される圧延材の製品品質および摩耗に対して、特に有利な影響を及ぼし、これは、圧延スタンドの減少されたメンテナンス経費を誘起する。

【0011】

本発明に従い、このことは、両方のロールハウジングが基本的に同一に形成されていることによって達成され、従って、圧延プロセスの間じゅう誘起される軸線方向力が、どの軸線方向においてこの軸線方向力が作用するかに依存せずに、ロールネック、チョック、および、ロックプレートを通じて、軸線方向力測定ボルトの少なくとも1つの軸線方向力測定ボルトに対して伝達可能であり、および、これに伴って検知可能である。

10

【0012】

設備に起因する及び/またはプロセスに起因する、検知された障害量の制御は、例えば作業による手動で行われ得る。有利には、しかしながら、これら障害量が自動化されて制御されることは意図されている。

この目的のために、圧延スタンドは、有利には、RACプログラミング(ロールアライメントコントロール(Roll Alignment Control))、及び/または、TFCプログラミング(スラストフォースコントロール(Thrust Force Control))を備える制御回路を有しており、前記プログラミングが、軸線方向力測定ボルトによって検出された値に依存して、相応して、圧延スタンドの液圧式の調節要素に対して作用する。

20

【0013】

本発明の更に有利な実施形態は、従属請求項内において提示されている。従属請求項内において個々に記載された特徴は、工業技術的に有効な方法において、互いに組み合わせ可能であり、且つ、本発明の更に別の実施形態を規定可能である。

以下で、これら請求項内において記載された特徴を、明細書内において、詳細に明確に規定および説明し、その際、本発明の更に別の有利な実施形態が具現される。

【0014】

本発明の第1の有利な実施形態の変形例において、少なくとも2つの前記ロックプレートのそれぞれのロックプレートは、少なくとも1つの前記軸線方向力測定ボルトを介して、前記軸線方向力測定ボルトのそれぞれの軸線方向力測定ボルトが予負荷されていないように、前記ロールハウジングと形状による係合状態で結合されている。

30

その際、軸線方向力測定ボルトのこの非予負荷は、特に高い測定分解能を誘起することが判明した。何故ならば、全ての導入される軸線方向力が測定可能であるからである。軸線方向力測定ボルトのそれぞれの軸線方向力測定ボルトが、圧延スタンドと形状による係合状態および材料による係合状態で結合されている場合、この関連において、特に有利であることが判明した。

典型的に、軸線方向力測定ボルトは、この軸線方向力測定ボルトの両方の端部において、それぞれ1つのねじ部分を有している。第1のねじ部分を介して、軸線方向力測定ボルトは、圧延スタンドと形状による係合状態でねじ止めされる。第2のねじ部分を介して、ロックプレートは、測定ボルトナットを用いて有利には空隙を有して固定される。

40

両方のねじ山内における遊びの無さを保障するために、これら両方のねじ山は、例えば、ねじ山粘着剤を用いて、付加的に材料による係合状態で粘着される。

【0015】

更に別の有利な実施形態の変形例において、駆動側に配置された少なくとも1つの前記ロックプレートは、移動可能でなく、および、操作側に配置された少なくとも1つの前記ロックプレートが移動可能に構成されている。

水平方向に移動可能なロックプレートを介して、ロール交換は、特に容易に行われ得る。通常は圧延スタンド内におけるチョックを軸線方向の移動に対して保護するロックプレートは、ロール交換のために、側方に外方へと移動され、且つ、次いで、それぞれのチョッ

50

クを、圧延スタンドの操作側に向かったの取り外しのために解放する。

軸線方向力測定ボルトがロックプレートでもって締付けられず、且つ、ロックプレートがそれに加えて水平方向に自由に移動可能である場合、この実施形態の変形例は、特に有利な影響を及ぼす。何故ならば、その場合に、ロールの交換のための軸線方向力測定ボルトの時間のかかる取り外しが、節約され得るからである。

極めて特に有利には、この関連において、操作側に配置された少なくとも1つの前記ロックプレートが、アクチュエータを備えており、このアクチュエータを介して、少なくとも1つの前記ロックプレートが移動可能であり、従って、ロール交換が、半自動的または全自動的に行われ得ることは意図されている。

【0016】

アクチュエータが、例えば、液圧的なシリンダーの形態、または、ねじ山駆動装置の形態で形成されていることは可能である。

【0017】

更に別の有利な実施形態において、操作側に配置された前記軸線方向力測定ボルトは、駆動側に配置された前記軸線方向力測定ボルトとの比較において、より大きな全直径を有している。直径のより大きな寸法設定は、その際、少なくとも1つの操作側に配置されたロックプレートにおける、不都合な梃子運動のアーム (Hebelarm) を補償する。

【0018】

概念「全直径」は、本発明の趣旨において、軸線方向力測定ボルトの全長さにわたって平均値化された直径を意味する。

【0019】

特に有利には、圧延スタンドが、少なくとも2つ、有利には4つまたは8つのロックプレートを備えており、従って、前記チョックのそれぞれのチョックが、少なくとも2つ、またはしかもその上4つのロックプレートを介してロック可能であることは意図されている。

【0020】

対称的な梃子運動 (Hebel) をそれぞれのロックプレートにおいて生成するために、有利には、それぞれのロックプレートが、少なくとも2つの軸線方向力測定ボルトを介して、それぞれの前記ロールハウジングと、少なくとも形状による係合状態、特に有利には形状による係合状態および材料による係合状態で結合されていることは意図されている。

【0021】

有利には、前記軸線方向力測定ボルトのそれぞれの軸線方向力測定ボルトは、第1の遠位の端部において配置された第1のねじ部分と、第2の遠位の端部において配置された第2のねじ部分と、この第1のねじ部分と第2のねじ部分との間に配置された中間部分と、を有する基本的に円筒形に形成された基礎本体を備えており、この中間部分が、前記軸線方向力測定ボルトの中心の長手方向穿孔に開口する、少なくとも1つの半径方向の横穿孔と、前記軸線方向力測定ボルトの外側の外套面の上で、且つ、前記横穿孔と離間されて配置された少なくとも1つのストレインゲージとを有している。

【0022】

ストレインゲージの電氣的な接続のために必要である横穿孔により、軸線方向力測定ボルト、および、特に中間部分は、導入される軸線方向力によって非対称的に負荷される。その際、横穿孔の周囲を回ったの直接的な領域は、特に高い負荷に曝される。予想外に、横穿孔に対して軸線方向に離間された、ストレインゲージの配置が、測定結果の品質に特に有利な影響を及ぼすことが判明した。

この関連において、前記ストレインゲージは、前記横穿孔に対してそれぞれに最小の間隔を有しており、且つ、この最小の間隔が、前記横穿孔の直径の少なくとも1.5倍、特に有利にはこの直径の少なくとも2倍、および、極めて特に有利にはこの直径の3から5倍

10

20

30

40

50

に相応する場合、特に有利に意図されている。この間隔は、その際、ストレインゲージの中心点に対する、横穿孔の中心点と関連付けられる。

位置配置に関して、少なくとも1つの前記ストレインゲージが、前記横穿孔と共に、共通の母線の上で、共通の円形線の上で、及び/または、異なる母線および円形線の上で配置されていることは可能である。

この位置配置において、ストレインゲージは、このストレインゲージが、このストレインゲージの生じる軸線方向の伸長を検出可能であるように、軸線方向力測定ボルトの表面上に位置決めされるべきであることは留意されねばならない。伸長もしくはひずみによってストレインゲージの抵抗は変化し、この抵抗が、次いで軸線方向力へと換算され得る。

【0023】

極めて特に有利な実施形態の変形例において、前記中間部分は、この中間部分の表面で、少なくとも1つの前記横穿孔の領域内において、前記軸線方向力測定ボルトの長手軸線に対して横向きに延在する、少なくとも1つの圧力除荷溝部を有している。

この関連において、有利には、少なくとも1つの前記圧力除荷溝部は、最小長さを有しており、且つ、この最小長さが、前記中間部分の直径の少なくとも2/10、更に有利には前記中間部分の直径の少なくとも3/10、および、特に有利には前記中間部分の直径の少なくとも4/10から最大6/10までに相応することは意図されている。横穿孔の領域内において配置された少なくとも1つの圧力除荷溝部を介して、導入された軸線方向力の結果として生じる負荷は、更に低減され、且つ、測定結果の品質が改善される。

【0024】

更に、有利には、前記第1のねじ部分が、前記第2のねじ部分に対してより大きな直径を有していることは意図されている。

第1のねじ部分を介して、軸線方向力測定ボルトは、圧延スタンドのロールハウジングと、形状による係合状態で、有利には、形状による係合状態および材料による係合状態で、結合されている。第2のねじ部分を介して、軸線方向力測定ボルトは、測定ボルトナットを用いて、形状による係合状態及び/または材料による係合状態で、有利には形状による係合状態及び材料による係合状態で固定可能である。

最適な力の導入を可能とするために、第1のねじ部分は、相応して長く構成されていることは可能である。場合によっては、第1のねじ部分が別個のねじ付きブッシュを介して、ロールハウジング内において配置されていることは可能である。

【0025】

本発明並びに技術的な周域を、以下で、図に基づいて詳細に説明する。本発明が、示された実施例によって限定されるべきでないことは、指摘されるべきである。特に、明示的に異なって図示されていない限りは、図内において説明された事項の部分観点を抜粋すること、本願の明細書及び/または図からの、他の構成要素および認識と組み合わせることは、同様に可能である。

特に、図、および、特に図示された大きさの比率が、ただ概略的なだけであることは、指摘されるべきである。同じ参照符号は、同じ対象物を指示しており、従って、場合によっては、説明が、他の図から補足的に援用され得る。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明に従う圧延スタンドの実施形態の変形例の概略的な水平方向の横断面図である。

【図2】スリーブと測定ボルトナットとを共に示した図示内における、図1内において示された軸線方向力測定ボルトの実施形態の変形例の図である。

【図3】上記の実施形態の変形例に従う、圧延スタンド内において配置された軸線方向力測定ボルトの部分断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

図1内において、本発明に従う圧延スタンド1の実施形態の変形例が示されており、こ

10

20

30

40

50

の圧延スタンドは、金属圧延材の圧延のために意図されている。圧延スタンド 1 は、駆動側 2 に配置された第 1 のロールハウジング 3 と、操作側 4 に配置された第 2 のロールハウジング 5 とを備えている。

ロールハウジング 3、5 のそれぞれのロールハウジングは、少なくとも 1 つの収容開口部 6、7 を、それぞれ 1 つのチョック 8、9 のために有している。チョック 8、9 は、ロールネック 8.1、9.1 を備え軸線方向に移動可能でないロール 10 の回転可能な支承のために利用される。

【0028】

図 1 内において示された圧延スタンド 1 は、ここで図示されている実施形態の変形例において、軸線方向の移動に対してのチョック 8、9 のロックのための、4 つのロックプレート 11、12、13、14 を備えている。

10

ロールハウジングからのロールの組み込みおよび取り外しのために、これらロールは、チョックと共に、軸線方向に、圧延スタンドの収容開口部を通して摺動される。この目的のために、収容開口部は、軸線方向に対して横向きのロックプレート 11 ~ 14 の移動によって解放される。

有利には、それぞれに 2 つのロックプレート 11、12、13、14 は、それぞれのロールハウジング 3、5 のロールから遠い端側面において、チョック 8、9 の高さで配置されている。ロックプレート 11、12、13、14 のそれぞれのロックプレートは、ここで図示されている実施形態の変形例において、少なくとも 1 つの軸線方向力測定ボルト 15、16、17、18 を介して、圧延スタンド 1 と結合されている。

20

有利には、同様に互いに垂直方向に配置された 2 つの軸線方向力測定ボルトが、ロックプレート毎に設けられていることも可能である。水平方向の横断面に基づいて、今ここで問題になっている図 1 内において、しかしながらただ 1 つの軸線方向力測定ボルト 15、16、17、18 だけが、ロックプレート 11、12、13、14 毎に目視可能である。

【0029】

軸線方向力測定ボルト 15、16、17、18 のそれぞれの軸線方向力測定ボルトは、ここで図示されている実施形態の変形例において、それぞれのロールハウジング 3、5 と、形状による係合状態でおおよそ有利には同様に材料による係合状態で、

ロックプレート 11、12、13、14 のそれぞれのロックプレートがそれぞれのロールハウジング 3、5 の収容開口部 6、7 の少なくとも一部を覆うように、結合されており、従って、圧延プロセスの間じゅう誘起され且つロールネックと、チョック 8、9 と、ロックプレート 11、12、13、14 とを介して軸線方向力測定ボルト 15、16、17、18 の内の少なくとも 1 つの軸線方向力測定ボルトへと伝達される軸線方向力が、それぞれの軸線方向力測定ボルト 15、16、17、18 によって検知可能である。

30

操作側に配置された軸線方向力測定ボルト 17、18 は、ここで図示されている実施形態の変形例において、駆動側に配置された軸線方向力測定ボルト 15、16 に対してより大きな全直径を有している。

【0030】

駆動側に配置された 2 つのロックプレート 11、12 は、有利には移動可能でなくロールハウジングと結合されており、他方、操作側に配置された 2 つのロックプレート 13、14 が移動可能に構成されている。

40

この実施形態の変形例は、軸線方向力測定ボルト 13、14 が如何なる予負荷もロックプレートに対して有していない場合に、特に有利な影響を及ぼす。何故ならば、ロールの交換のための、軸線方向力測定ボルトもしくはロックプレートの時間のかかる解離が節約され得るからである。この目的のために、操作側に配置されたロックプレート 13、14 は、アクチュエータ（図示されていない）を有しており、このアクチュエータを介して、操作側に配置された両方のロックプレート 13、14 が、全自動式に移動され得る。

【0031】

特に高い測定分解能を達成するために、圧延スタンド 1 内において配置された 8 つの軸線方向力測定ボルト 15、16、17、18 は、これら軸線方向力測定ボルトが予負荷さ

50

れていないように、形状による係合状態および材料による係合状態で結合されている。このことは、本願において、軸線方向力測定ボルト15、16、17、18の測定ボルトナット19とそれぞれのロックプレート11、12、13、14との間に空隙35がセッティングされることによって達成される(図3)。

軸線方向力測定ボルト15、16、17、18のこの非予負荷によって、特に高い測定分解能が達成される。何故ならば、導入される全ての軸線方向力が測定され得るからである。補助的に、その際、軸線方向力測定ボルト15、16、17、18が、ロールハウジング3、5と、一方の側で、形状による係合状態でおよび有利には同様に材料による係合状態で、および、他方の側で、測定ボルトナット19と、形状による係合状態でおよび有利には同様に材料による係合状態で、固定されていることは作用する。材料による結合は、本願において、接着結合によって達成される。

10

【0032】

ロール10の両方の軸線方向における、即ち圧延スタンド1の操作側4および駆動側2の方向における、軸線方向力の検知によって、プロセス内において生じる、設備に起因する及び/またはプロセスに起因する、二三の障害量が認識され、従って、これら障害量が定性的に制御され得る。

このことは、圧延される圧延材の製品品質および摩耗に対して、特に有利な影響を及ぼし、これは、圧延スタンド1の減少されたメンテナンス経費を誘起する。

【0033】

図2内において、スリーブ20と測定ボルトナット19とを共に示した図示内における、図1内において示された軸線方向力測定ボルト17の実施形態の変形例が示されている。軸線方向力測定ボルト17は、例えば、クロムニッケル鋼30CrNiMo8から製造され、且つ、 1300 N/m^2 の負荷のために焼き戻しされている。

20

【0034】

軸線方向力測定ボルト17は、第1の遠位の端部において配置された第1のねじ部分22と、第2の遠位の端部において配置された第2のねじ部分23と、この第1のねじ部分22と第2のねじ部分23との間に配置された中間部分24と、を有する基本的に円筒形に形成された基礎本体21を有している。

【0035】

図3から部分的に見て取ることが可能なように、軸線方向力測定ボルト17は、この軸線方向力測定ボルト17の中心の長手方向穿孔26に開口する、半径方向に向かい合って配置された2つの横穿孔25と、この軸線方向力測定ボルトの外側の外套面の上で、半径方向に向かい合って且つ横穿孔25と離間されて配置された2つのストレインゲージ27とを有している。

30

特に図2から見て取ることが可能なように、ストレインゲージ27と横穿孔25とは、ここで図示されている実施形態の変形例において、共通の母線の上に配置されている。

【0036】

更に、軸線方向力測定ボルト17は、ここで図示されている実施形態の変形例において、2つの横穿孔25のそれぞれの横穿孔において、この軸線方向力測定ボルト17の長手軸線に対して横向きに延在する2つの圧力除荷溝部28、29を有している。

40

横穿孔25の領域内において配置された圧力除荷溝部28、29によって、導入された軸線方向力の結果として生じた負荷は、更に低減され、且つ、測定結果の品質が改善される。

【0037】

中間部分24は、第1のねじ部分22と第2のねじ部分23への領域内において配置され、隆起して形成され、且つ、周囲側に延びる、スリーブ20のためのそれぞれ1つの密閉座面30、31を有しており、従って、この中間部分24と、外側の外套面の上で両方の密閉座面30、31の間に配置された2つのストレインゲージ27とが、密閉された状態で封止されている。

スリーブ20によって、ストレインゲージ27は、全ての周囲の影響から効果的に保護さ

50

れる。空隙 35 を最適に調節可能とするために、スリーブ 20 は、ロックプレート 11、12、13、14 の厚さに対してより小さな軸線方向の延在を有している。

【0038】

図 3 内において、圧延スタンド 1 内において配置された軸線方向力測定ボルト 17 の部分断面図が、長手方向断面において図示されている。その際、それぞれのストレインゲージ 27 の電氣的な接続部 32 が見て取れ得、これら電氣的な接続部 32 は、横穿孔 25 と中心の長手方向穿孔 26 とを通過して延びている。

更に、今ここで問題になっている図に基づいて、圧延スタンド 1 と形状による係合状態および材料による係合状態で結合されている第 1 のねじ部分 22 が、第 2 のねじ部分 23 に対してより大きな直径を有していることは見て取れ得る。それに加えて、図 3 から、スリーブ 20 が、半径方向に延びる 2 つの溝部 33、34 を有しており、これら溝部内に Oリングが装入されている（図示されていない）ことは見て取れ得る。

なお、本願は、特許請求の範囲に記載の発明に関するものであるが、他の態様として以下も包含し得る。

1. 金属圧延材の圧延のための圧延スタンド(1)であって、この圧延スタンドが、駆動側に配置された第 1 のロールハウジング(3)と、操作側に配置された第 2 のロールハウジング(5)とを備えており、

前記ロールハウジング(3、5)のそれぞれのロールハウジングが、ロールネックを備え軸線方向に移動可能でないロール(10)の、回転可能な支承のためのチョック(8、9)のための、少なくとも 1 つの収容開口部(6、7)を有しており、

前記圧延スタンドが、前記チョック(8、9)のロックのための少なくとも 2 つのロックプレート(11、12、13、14)を備えており、

前記ロックプレート(11、12、13、14)の内のそれぞれ 1 つのロックプレートが、このロックプレート(11、12、13、14)が前記ロールハウジングの前記収容開口部(6、7)の少なくとも一部を覆うように、それぞれの前記ロールハウジング(3、5)のロールから遠い端面において配置されており、および、

少なくとも 1 つの軸線方向力測定ボルト(15、16、17、18)を介して前記ロールハウジングと、少なくとも形状による係合状態で、

圧延プロセスの間じゅう誘起され且つ前記ロールネックと、前記チョック(8、9)と、前記ロックプレート(11、12、13、14)とを介して前記軸線方向力測定ボルト(15、16、17、18)の内の少なくとも 1 つの軸線方向力測定ボルトへと伝達される軸線方向力がそれぞれの前記軸線方向力測定ボルト(15、16、17、18)によって検知可能であるように結合されている、

ことを特徴とする圧延スタンド(1)。

2. 少なくとも 2 つの前記ロックプレート(11、12、13、14)のそれぞれのロックプレートは、少なくとも 1 つの前記軸線方向力測定ボルト(15、16、17、18)を介して、前記軸線方向力測定ボルト(15、16、17、18)のそれぞれの軸線方向力測定ボルトが予負荷されていないように、前記ロールハウジング(3、5)と形状による係合状態で結合されていることを特徴とする上記 1 に記載の圧延スタンド(1)。

3. 駆動側に配置された少なくとも 1 つの前記ロックプレート(11、12)は、移動可能でなく駆動側のロールハウジングと結合されており、および、操作側に配置された少なくとも 1 つの前記ロックプレート(13、14)が移動可能に構成されていることを特徴とする上記 1 または 2 に記載の圧延スタンド(1)。

4. 操作側に配置された少なくとも 1 つの前記ロックプレート(13、14)に、アクチュエータが付設されており、このアクチュエータを介して、少なくとも 1 つの前記ロックプレート(13、14)が移動可能であることを特徴とする上記 3 に記載の圧延スタンド(1)。

5. 操作側に配置された前記軸線方向力測定ボルト(17、18)は、駆動側に配置された前記軸線方向力測定ボルト(15、16)との比較においてより大きな全直径を有していることを特徴とする上記 1 から 4 のいずれか一つに記載の圧延スタンド(1)。

10

20

30

40

50

6. 上記1から5のいずれか一つに記載の圧延スタンド(1)であって、この圧延スタンドが、少なくとも4つのロックプレート(11、12、13、14)を備えており、従って、前記チョック(8、9)のそれぞれのチョックが、少なくとも2つのロックプレート(11、12、13、14)を介してロック可能であることを特徴とする圧延スタンド(1)。

7. 前記ロックプレート(11、12、13、14)の内の少なくとも1つのロックプレートは、2つ、または、それより多くの軸線方向力測定ボルト(15、16、17、18)を介して、それぞれの前記ロールハウジング(3、5)と、少なくとも形状による係合状態で結合されていることを特徴とする上記1から6のいずれか一つに記載の圧延スタンド(1)。

8. 前記軸線方向力測定ボルト(15、16、17、18)のそれぞれの軸線方向力測定ボルトは、

第1の遠位の端部において配置された第1のねじ部分(22)と、

第2の遠位の端部において配置された第2のねじ部分(23)と、

この第1のねじ部分(22)と第2のねじ部分(23)との間に配置された中間部分(24)と、

を有する基本的に円筒形に形成された基礎本体(21)を備えており、

この中間部分が、

前記軸線方向力測定ボルト(15、16、17、18)の中心の長手方向穿孔(26)に開口する、少なくとも1つの半径方向の横穿孔(25)と、

前記軸線方向力測定ボルトの外側の外套面の上で、且つ、少なくとも1つの前記横穿孔(25)と離間されて配置された少なくとも1つのストレインゲージ(27)とを備えている、

ことを特徴とする上記1から7のいずれか一つに記載の圧延スタンド(1)。

9. 少なくとも1つの前記ストレインゲージ(27)は、少なくとも1つの前記横穿孔(25)に対してそれぞれに最小の間隔を有しており、且つ、

この最小の間隔が、前記横穿孔(25)の直径の少なくとも1.5倍に相応することを特徴とする上記8に記載の圧延スタンド(1)。

10. 少なくとも1つの前記ストレインゲージ(27)は、少なくとも1つの前記横穿孔(25)と共に、共通の母線の上で、共通の円形線の上で、及び/または、異なる母線および円形線の上で配置されていることを特徴とする上記8または9に記載の圧延スタンド(1)。

11. 前記中間部分(24)は、少なくとも1つの前記横穿孔(25)の領域内において、長手軸線に対して横向きに伸びる圧力除荷溝部(28、29)を有していることを特徴とする上記8から10のいずれか一つに記載の圧延スタンド(1)。

12. 前記圧力除荷溝部(28、29)は、最小長さを有しており、且つ、この最小長さが、前記中間部分の直径の少なくとも2/10に相応することを特徴とする上記11に記載の圧延スタンド(1)。

13. 前記軸線方向力測定ボルト(15、16、17、18)は、スリーブ(20)を備えており、このスリーブが、相互に離間され且つ周囲側で延在する2つの密閉座面(30、31)の上で配置されており、従って、

外側の外套面の上で、両方の密閉座面(30、31)の間に配置された前記ストレインゲージ(27)が、密閉された状態で封止されていることを特徴とする上記8から12のいずれか一つに記載の圧延スタンド(1)。

14. 前記軸線方向力測定ボルト(15、16、17、18)は、クロムニッケル鋼から形成されていることを特徴とする上記8から13のいずれか一つに記載の圧延スタンド(1)。

15. 前記第1のねじ部分(22)は、前記第2のねじ部分(23)に対してより大きな直径を有していることを特徴とする上記8から14のいずれか一つに記載の圧延スタンド(1)。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

【 0 0 3 9 】

1	圧延スタンド	
2	駆動側	
3	第1のロールハウジング	
4	操作側	
5	第2のロールハウジング	
6	収容開口部	
7	収容開口部	
8	チョック	10
8 . 1	ロールネック	
9	チョック	
9 . 1	ロールネック	
10	ロール	
11	ロックプレート	
12	ロックプレート	
13	ロックプレート	
14	ロックプレート	
15	軸線方向力測定ボルト	
16	軸線方向力測定ボルト	20
17	軸線方向力測定ボルト	
18	軸線方向力測定ボルト	
19	測定ボルトナット	
20	スリーブ	
21	円筒形の本体	
22	第1のねじ部分	
23	第2のねじ部分	
24	中間部分	
25	横穿孔	
26	長手方向穿孔	30
27	ストレインゲージ	
28	圧力除荷溝部	
29	圧力除荷溝部	
30	密閉座面	
31	密閉座面	
32	電気的な接続部	
33	溝部	
34	溝部	
35	空隙	40

【図面】

【図 1】

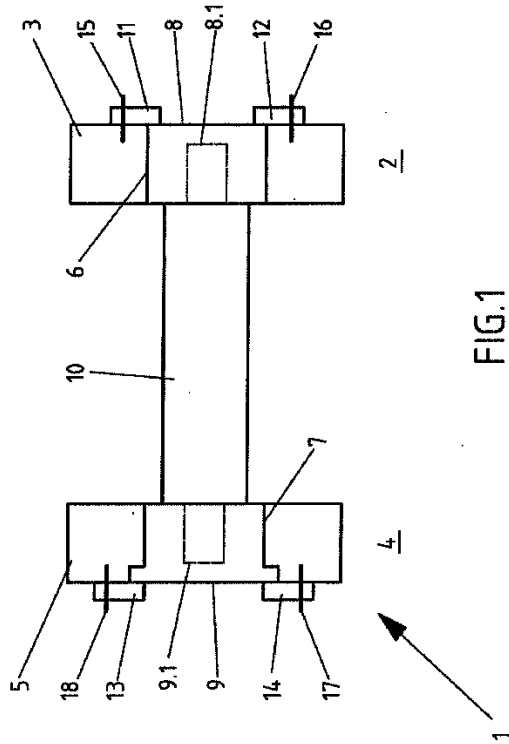


FIG.1

【図 2】

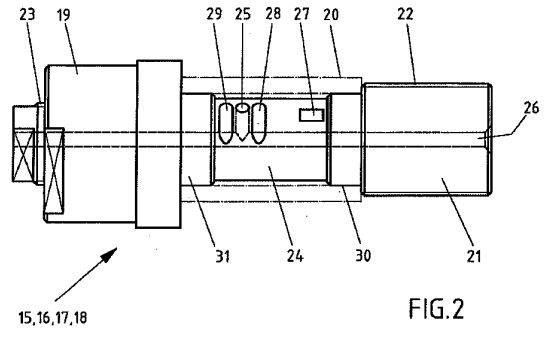


FIG.2

【図 3】

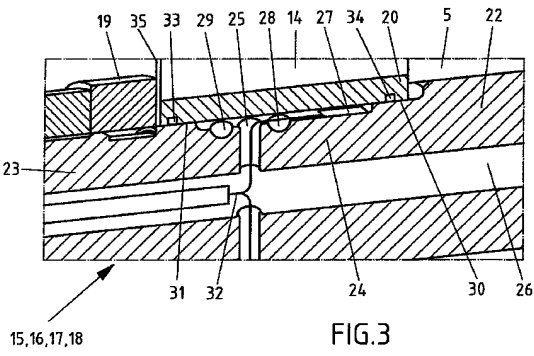


FIG.3

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 ベンダー・ハンス - ユルゲン
ドイツ連邦共和国、57462 オルペ、シュテッティナー・ストラッセ、3
- (72)発明者 クライン・アーヒム
ドイツ連邦共和国、57223 クロイツタール、フェルトストラッセ、8
- 審査官 中西 哲也
- (56)参考文献 中国特許第102327902(CN, B)
中国実用新案第205413924(CN, U)
特開2015-093294(JP, A)
実開昭58-119915(JP, U)
特開2001-353508(JP, A)
特開2004-003601(JP, A)
特開平10-263656(JP, A)
特開平05-245505(JP, A)
特開2017-136603(JP, A)
米国特許第05806360(US, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B21B 1/00 - 99/00