

(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2014-124635  
(P2014-124635A)

(43) 公開日 平成26年7月7日(2014. 7. 7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 1 B 13/14 (2006.01)	B 2 1 B 13/14 A	
B 2 1 B 31/30 (2006.01)	B 2 1 B 13/14 L	
	B 2 1 B 31/30	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2012-280545 (P2012-280545) 平成24年12月25日 (2012. 12. 25)	(71) 出願人 000001199 株式会社神戸製鋼所 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 (74) 代理人 100061745 弁理士 安田 敏雄 (74) 代理人 100120341 弁理士 安田 幹雄 (72) 発明者 上杉 憲一 兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号 株式会社神戸製鋼所高砂製作所内
-----------------------	--	---

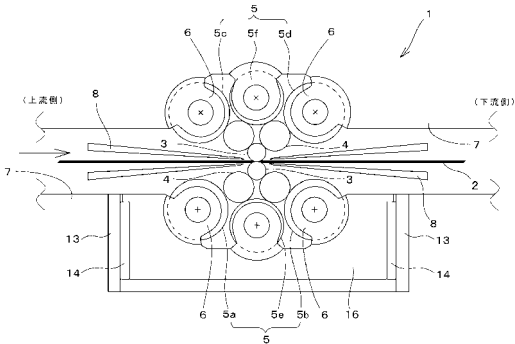
(54) 【発明の名称】 クラスタ型多段圧延機

(57) 【要約】

【課題】クラスタ型多段圧延機を用いて圧延材を圧延し薄鋼板などを製造するに際し、圧延後の圧延材の板曲がりを可及的に抑制する。

【解決手段】本発明のクラスタ型多段圧延機 1 は、圧延材 2 を圧延するワークロール 3 と、ワークロール 3 を支持するバックアップロール 5 と、ワークロール 3 を圧延材 2 の圧延方向に沿った水平方向に移動させるべく、バックアップロール 5 を水平方向にシフトさせるロールオフセット機構 1 0 と、を有し、ワークロール 3 から最も離れた位置にあるバックアップロール 5 の全てを 1 つの支承部材 1 6 で支持していて、ロールオフセット機構 1 0 は、支承部材 1 6 を水平方向にシフトさせるように構成されている。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

圧延材を圧延するワークロールと、該ワークロールを支持するバックアップロールと、前記ワークロールを圧延材の圧延方向に沿った水平方向に移動させるべく、前記バックアップロールを水平方向にシフトさせるロールオフセット機構と、を有するクラスタ型多段圧延機において、

前記バックアップロールの全てを 1 つの支承部材で回転自在に支持し、

前記ロールオフセット機構は、前記支承部材を水平方向にシフトさせるように構成されることを特徴とするクラスタ型多段圧延機。

**【請求項 2】**

前記ロールオフセット機構を、圧延材より下方側のバックアップロール及び / 又は上方側のバックアップロールに配設することを特徴とする請求項 1 に記載のクラスタ型多段圧延機。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、ワークロールを主に水平方向に移動させるロールオフセット機構を備えたクラスタ型多段圧延機に関する。

**【背景技術】****【0002】**

周知の如く、箔材などの圧延材を圧延する際には多段圧延機が用いられる。多段圧延機としては、ワークロールを支持する中間ロールと中間ロールを支持するバックアップロールとが葡萄の房のように扇状に広がる「クラスタ型の多段圧延機」が用いられることが一般的である。このようなクラスタ型多段圧延機としては、6 段、12 段、14 段、20 段のものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

**【特許文献 1】** 特公平 7 - 12483 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、特許文献 1 に開示された多段圧延機を用いて、圧延材を圧延する際には、圧延機の出側（下流側）において、圧延材の圧延方向（長手方向）の端部が上方向又は下方向に反ったりする「長手方向の板曲がり」や、圧延材の幅方向の端部が上方向又は下方向に反ったりする「幅方向の板曲がり」が発生する場合がある。これは、薄板圧延において、圧延材の上面と下面との潤滑状態の差異などにより、上面と下面との伸びが異なることが原因の 1 つと考えられる。

**【0005】**

しかしながら、特許文献 1 に開示されるような従来からのクラスタ型多段圧延機は、上述した長手方向の板曲がりや幅方向の板曲がり（以降、両者を併せて「板曲がり」と呼ぶ）を解決するものとはなっていなかった。

そこで、本発明は、上記問題点を鑑み、圧延後の圧延材が上方向又は下方向に反る「板曲がり」を可及的に抑制できる機構を備えたクラスタ型多段圧延機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】****【0006】**

上述の目的を達成するため、本発明においては以下の技術的手段を講じた。

本発明に係るクラスタ型多段圧延機は、圧延材を圧延するワークロールと、該ワークロールを支持するバックアップロールと、前記ワークロールを圧延材の圧延方向に沿った水

10

20

30

40

50

平方向に移動させるべく、前記バックアップロールを水平方向にシフトさせるロールオフセット機構と、を有するクラスタ型多段圧延機において、前記バックアップロールの全てを１つの支承部材で回転自在に支持し、前記ロールオフセット機構は、前記支承部材を水平方向にシフトさせるように構成されることを特徴とする。

【０００７】

本発明者は、板曲がりを防止すべく鋭意研究を重ね、過去の操業実績における圧延状況の解析などを行った。その結果、上下のワークロールを圧延材の圧延方向に沿った水平方向に移動させオフセットすれば、板曲がりが防止できることを知見した。

しかしながら、従来からあるクラスタ型多段圧延機には、上下のワークロールを水平オフセットさせる機構は備えられていない。そのため、例えば、従来の多段圧延機に備えられているクラウンコントロール装置を用いて、ワークロールを水平オフセットすることも考えられるが、クラウンコントロール装置は、板形状を制御するための装置であり、板曲がり防止のためのオフセットと板形状の制御とを同時に行う、すなわち複数の目的を一種類のアクチュエータで達成しようとしても、各種制約条件が伴い困難であった。

【０００８】

そこで、本発明のクラスタ型多段圧延機には、バックアップロールを水平方向にシフトさせるロールオフセット機構を設けるようにし、この機構でバックアップロールを水平シフトさせることで、連鎖的にワークロールを水平方向のみに移動可能とし、「板曲がり」を可及的に抑制可能としている。

特に、バックアップロールの全てを１つの支承部材で回転自在に支持し、この支承部材をロールオフセット機構により水平方向にシフトさせることで、支承部材に支持されるバックアップロールおよびバックアップロールに支持されるワークロールといったロール群は、全て同じ方向に同量だけ移動することとなる。移動機構を用いて一部ロールのみを水平方向にシフトさせる方式では、万一シフト機構が故障した場合にはロール同士の干渉といった不都合が発生する可能性があり得るが、本発明ではロール群を水平方向に移動させることができ、それ故、上記不具合を確実に回避することができる。

【０００９】

なお好ましくは、前記ロールオフセット機構を、圧延材より下方側のバックアップロール及び／又は上方側のバックアップロールに配設するとよい。

【発明の効果】

【００１０】

本発明のクラスタ型多段圧延機を用いることで、圧延後の圧延材の板曲がりを可及的に抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】クラスタ型多段圧延機（１２段）を模式的に示した正面図である。

【図２】（ａ）はロールオフセット機構の一例を示した斜視図であり、（ｂ）は（ａ）の上方向から見た図（平面図）である。

【図３】バックアップロールの水平シフトに伴い、ワークロールが水平にオフセットする様子を１２段のクラスタ型多段圧延機で模式的に示した図である。

【図４】他のクラスタ型多段圧延機を模式的に示した図であり、（ａ）は２０段多段圧延機、（ｂ）は１４段多段圧延機、（ｃ）は６段多段圧延機を示す。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、本発明の実施形態を、図を基に説明する。

なお、以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称及び機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

図１は、本発明に係るクラスタ型多段圧延機１（以降、単に多段圧延機と呼ぶこともある）を示したもので、１２段圧延機となっている。

【００１３】

多段圧延機 1 は、ステンレス材などの圧延材 2 を箔材などの薄板に圧延加工するもので、上下一対に配置されたワークロール 3 を有している。

各ワークロール 3 は、複数（2 つ）の中間ロール 4 で支持され、中間ロール 4 は、複数（3 つ）のバックアップロール 5 で支持されている。言い換えるならば、図 1 に示すように、中間ロール 4 及びバックアップロール 5 は、ワークロール 3 , 3 を中心として葡萄の房のように扇状に広がった配置（クラスタ型）とされている。

【0014】

バックアップロール 5 は、軸受ベアリング等を内蔵した軸支持部 6（サドルとも言う）を介して、支承部材 16 に支持されている。支承部材 16 は単一の部材で構成されており、ミルハウジング 7 内に水平方向で移動自在に嵌り込んでいる。具体的には、支承部材 16 は、バックアップロール 5 の長手方向の長さと同奥行きを有するブロック状の部材であり、その上面には、バックアップロール 5 が入り込むような凹部が形成されている。

10

【0015】

支承部材 16 の凹部であって水平方向略中央部には、ワークロール 3 直下に位置するバックアップロール 5 e が軸支持部 6 を介して回転自在に支持されている。軸支持部 6 は、バックアップロール 5 e の軸心に沿って複数個設けられている。支承部材 16 の凹部であってその一方側（図 1 における左側）には、圧延方向に沿って最も上流側のバックアップロール 5 a が、軸支持部 6 を介して回転自在に支持されている。また、支承部材 16 の凹部であってその他方側（図 1 における右側）には、圧延方向に沿って最も下流側のバックアップロール 5 b が、軸支持部 6 を介して回転自在に支持されている。

20

【0016】

前述した一対のワークロール 3 , 3 間を上流側（図 1 の左側）から下流側（図 1 の右側）に向けて圧延材 2 が通過しその厚み方向に圧延される。ワークロール 3 の入側及び出側のそれぞれに、圧延パスラインに沿って圧延材 2 を円滑に案内する等のためにストリップガイド機構 8 が設けられている。

加えて、本実施形態のクラスタ型多段圧延機 1 には、ワークロール 3 , 3 を圧延材 2 の圧延方向に沿った方向（以降、単に水平方向と記することもある）に移動させるべく、バックアップロール 5 を水平方向にシフトさせるロールオフセット機構 10 が備えられている。

【0017】

30

このロールオフセット機構 10 は、支承部材 16 の水平方向に沿った一方縁（上流側の縁であり、図 1 における左側縁）と、支承部材 16 の水平方向に沿った他方縁（下流側の縁であって、図 1 における右側縁）に設けられている。

上流側に配備されたロールオフセット機構 10 a と下流側に配備されたロールオフセット機構 10 b とが連動して動作することで、支承部材 16 が水平方向にシフトし、ひいては、バックアップロール 5 a , 5 e , 5 b を同方向に同量だけ水平移動させることができる（図 2（b）に示す）。言い換えれば、図 1 において「+」で中心が示されているバックアップロール 5 a , 5 e , 5 b が、ロールオフセット機構 10 により水平移動される。すなわち、支承部材 16 とロールオフセット機構 10 a , 10 b により、ロール群移動機構が構成されている。

40

【0018】

図 2（a）には、支承部材 16 を動かすロールオフセット機構 10（上流側のロールオフセット機構 10 a）が斜視で示されている。図 2（a）の紙面左斜め下の部分が本機構の正面であり、図 1 に現れている部分である。

ロールオフセット機構 10 は、ミルハウジング 7 に固定された支持体 13 内に配置されている。支持体 13 と支承部材 16 との間には、長手方向にくさび形状をしたウエッジ部材 14 が、バックアップロール 5 a の軸心方向に沿って出退自在となっている。支承部材 16 のウエッジ部材 14 と接する面は、バックアップロール 5 a の軸心方向に沿って傾斜面 12 とされている。

【0019】

50

ウエッジ部材 14 は、その基端側に設けられている駆動部 15 により前後方向に出退駆動され、ウエッジ部材 14 が進出（支承部材 16 と支持体 13 との間に挿入される）すれば、支承部材 16 と支持体 13 との隙間が開き、支承部材 16 は下流側（図 1 の右側）へシフトし、ひいては、矢印 A 側（圧延方向下流側）にバックアップロール 5a, 5e, 5b が移動することとなる。ウエッジ部材 14 が退出（支承部材 16 と支持体 13 との間から引き抜かれる）すれば、支承部材 16 と支持体 13 との隙間が小さくなり、支承部材 16 は上流側（図 1 の左側）へシフトし、ひいては、矢印 B 側（圧延方向上流側）にバックアップロール 5a, 5e, 5b が移動することとなる。

なお、ウエッジ部材 14 を高応答で稼働させるために、例えばスライドニードルベアリング（図示しない）をウエッジ部材 14 と支承部材 16 および支持体 13 との間に設置し、摺動面の摩擦抵抗を低減させてもよい。

10

#### 【0020】

支承部材 16 の他方縁にも、ロールオフセット機構 10b が設けられている。このロールオフセット機構 10b の構成は、支承部材 16 の一方縁のものと略同じであり、ワークロール 3 の中心を通る上下軸心に対して線対称の構造とされている。

図 2（b）に示されるように、これら上流側に配備されたロールオフセット機構 10a と下流側に配備されたロールオフセット機構 10b の水平移動量は、常に逆向きに、且つ、常に同じ量となるように制御される。この結果、支承部材 16 は上流側あるいは下流側にスムーズにシフトさせることができる。ここで、ロールオフセット機構 10a とロールオフセット機構 10b との水平移動量を同じとするために、ウエッジ部材 14 の軸方向の位置を精密に測定する位置センサ（図示しない）により常時測定し、両ロールオフセット機構 10a、10b のウエッジ部材 14 の位置制御をしてもよく、両ロールオフセット機構 10a, 10b を、例えばジャッキ機構で相互に連結し、機械的に同期させてもよい。

20

#### 【0021】

このような構成を有する支承部材 16、ロールオフセット機構 10a, 10b であれば、バックアップロール 5a, 5e, 5b の位置関係を完全に同じとした状態で、同じ方向に同量だけ移動することができ、万一ロールオフセット機構が故障してもロール同士の干渉といった不都合が発生することはない。ロールオフセット機構 10 の作動、すなわちワークロール 3 の水平移動は、圧延開始前に行ってもよいし、圧延中に行ってもよい。

#### 【0022】

なお、ロールオフセット機構 10 を移動させる駆動部 15 には、負荷荷重、移動速度、応答性、メンテナンス性、所要スペース等の観点で適切なアクチュエータが選択され油圧シリンダまたはモータまたはジャッキ等を用いることができる。

30

図 3 は、上述した一対のロールオフセット機構 10a, 10b を用いて、最上流側のバックアップロール 5a、最下流側のバックアップロール 5b、及びその間のバックアップロール 5e を同じ方向（例えば、上流側）にシフトさせた場合における、ロールの移動状況を示したものである。

#### 【0023】

図 3 に示すように、一対のロールオフセット機構 10a, 10b を作動させると、バックアップロール 5a, 5e, 5b が移動し、移動したバックアップロール 5a, 5e, 5b の上に接載している中間ロール 4 が上流側に移動して、それに連動して、中間ロール 4 に接載しているワークロール 3 が上流側に移動する。

40

ワークロール 3 のオフセット量、言い換えるならば、バックアップロール 5a, 5e, 5b の水平移動量は、圧延材 2 の材質、圧延材 2 の断面形状（異形断面か否か）、潤滑の状況などにより異なる。例えば、下層が延びやすく上層が延びにくい圧延材 2 であって、多段圧延機 1 の出側（下流側）で上に反るような板曲がり状況の場合、多くは、下側のバックアップロール 5 を上流側にオフセットさせると好ましい結果が得られる。

#### 【0024】

上記した本実施形態の更なる利点として、例えば、ロールオフセット機構 10a, 10b のウエッジ部材 14 の移動量を相互チェックするといったような安全装置を設けなくて

50

も、水平移動が常に同方向、同量となる点が挙げられる。

ところで、今回開示された実施形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

#### 【 0 0 2 5 】

例えば、実施の形態において、支承部材 1 6 及び一对のロールオフセット機構 1 0 a , 1 0 b を、圧延材 2 の下方側に位置するバックアップロール 5 a , 5 e , 5 b に取り付け、多段圧延機 1 を例示したが、それに限定はされない。圧延材 2 より上方側のバックアップロール 5 c , 5 f , 5 d を 1 つの支承部材 1 6 で支持し、上方側のバックアップロール 5 c , 5 f , 5 d に対する支承部材 1 6 に、ロールオフセット機構 1 0 a , 1 0 b を設け、図 1 で「 x 」を記したバックアップロール 5 c , 5 f , 5 d を水平方向に移動させてもよい。

10

#### 【 0 0 2 6 】

ロールオフセット機構 1 0 を、圧延材 2 より下方側のバックアップロール 5 a , 5 e , 5 b と上側のバックアップロール 5 c , 5 f , 5 d のそれぞれを支承部材 1 6 で支持し、各支承部材 1 6 にロールオフセット機構 1 0 a , 1 0 b を設けてもよい。

また、図 4 に示すように、2 0 段、1 4 段、6 段のクラスタ型多段圧延機にロールオフセット機構を設け、本発明の技術を採用することも可能である。その場合、「 + 」及び / 又は「 x 」を中心に記したバックアップロールを 1 つの支承部材 1 6 で支持し、この支承部材 1 6 をロールオフセット機構 1 0 により、水平方向にシフトさせ、下側及び / 又は上側のワークロールを水平方向にオフセットさせるとよい。

20

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【 0 0 2 7 】

本発明は、クラスタ型多段圧延機に好適である。

#### 【符号の説明】

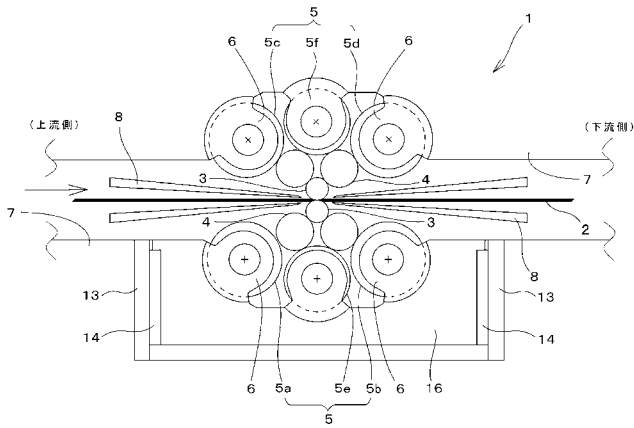
#### 【 0 0 2 8 】

- 1 クラスタ型多段圧延機
- 2 圧延材
- 3 ワークロール
- 4 中間ロール
- 5 バックアップロール
- 5 a , 5 c 最上流側のバックアップロール
- 5 b , 5 d 最下流側のバックアップロール
- 6 軸支持部
- 7 ミルハウジング
- 8 ストリップガイド装置
- 1 0 ロールオフセット機構
- 1 2 傾斜面
- 1 3 支持体
- 1 4 ウエッジ部材
- 1 5 駆動部
- 1 6 支承部材

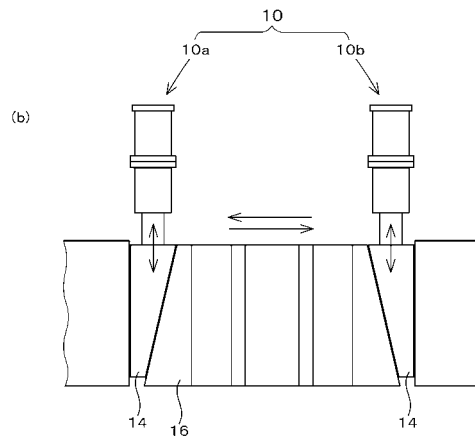
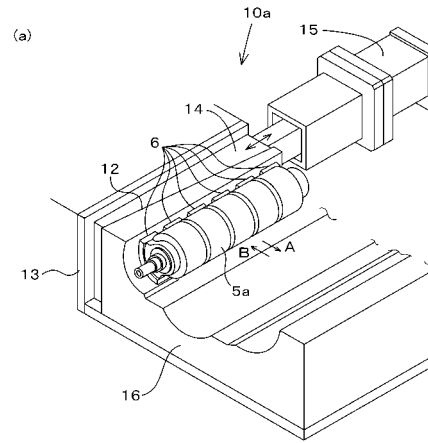
30

40

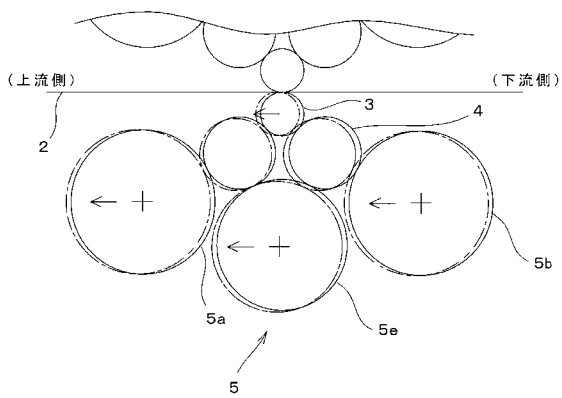
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

