

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4512585号
(P4512585)

(45) 発行日 平成22年7月28日 (2010.7.28)

(24) 登録日 平成22年5月14日 (2010.5.14)

(51) Int. Cl. F 1
B 2 1 D 1/05 (2006.01) B 2 1 D 1/05 Z

請求項の数 12 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-505686 (P2006-505686)	(73) 特許権者	506166491
(86) (22) 出願日	平成16年3月3日 (2004.3.3)		アルセロールミタル・フランス
(65) 公表番号	特表2006-519703 (P2006-519703A)		フランス国、93200・サン・ドウニ、
(43) 公表日	平成18年8月31日 (2006.8.31)		リュ・リュイジ・シュリュビニ、1-5
(86) 国際出願番号	PCT/FR2004/000497	(74) 代理人	100096448
(87) 国際公開番号	W02004/080626		弁理士 佐藤 嘉明
(87) 国際公開日	平成16年9月23日 (2004.9.23)	(72) 発明者	マドレーヌ・デュピュイシ、オリヴァー
審査請求日	平成18年6月19日 (2006.6.19)		フランス、エフ-57000 メッツ、リ
(31) 優先権主張番号	03/02845	(72) 発明者	ロッシ、ステファン
(32) 優先日	平成15年3月7日 (2003.3.7)		フランス、エフ-57000 メッツ、リ
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		ユ ドゥ プレジダン ルーズベルト 5
			4

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 伸び計を備えた測定バーを用いるマルチロールレベラー較正装置及び較正方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2系列のロール群、すなわち1系列のロール群を他方の系列のロール群へ食い込むように互いに向き合って実質的に平行に、かつ平坦化される金属片の進行方向に対して垂直に配置された下部ロール群(11)及び上部ロール群(12)から構成される少なくとも1個の組立装置を備える金属片平坦化のためのマルチロールレベラーの較正装置であって、

前記一組の上部及び下部ロール群間へ前記平坦化方向に配置されてすべてのロールに亘って延びるに十分な長さをもつ剛性な測定バー(8)、

前記下部ロール群に対して垂直に配置された時、前記下部ロール群(11)の作動状態及びそれらの機械的特性を再現する前記測定バーと一体化された剛性な突出部(81)、及び

これら突出部(81)上へ載せられ及び前記測定バーの中央部分周囲においてそれら突出部の1つへ固定された金属薄板(82)であって、その弾性変形を測定するための伸び計(83)を備える金属薄板を含むことを特徴とする前記較正装置。

【請求項 2】

前記伸び計を備えた金属薄板(82)の長さが前記レベラーの第一ロール(11a)軸と最終ロール(11n)軸の間隔よりも大きく、及び前記金属薄板の幅が圧力対抗傾斜台あるいはローラー(21)の幅よりも狭いことを特徴とする請求項1項記載の装置。

【請求項 3】

前記金属薄板(82)の幾何学的及び機械的特性が、該金属薄板が前記レベラー中にお

いて処理される最小の厚さ、最低降伏強度及び最低弾性係数をもつ金属片の平坦化に対応する作用力を受けた時に、前記金属薄板材料の弾性部分内に変形が生ずるように選択されることを特徴とする請求項 1 または 2 項記載の装置。

【請求項 4】

前記伸び計 (8 3) が、抵抗変化に基づく歪ゲージ、オプティカルファイバー型伸び計、あるいは前記金属薄板 (8 2) の局部的変形の測定手段であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の装置。

【請求項 5】

前記測定バー (8) に、前記測定バーを前記レベラーの縦方向に沿って正確かつ再現可能な方式で配置するために、前記下部ロール (1 1) 間へ挿入される心合わせスタッド (8 4) が含まれることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の装置。

10

【請求項 6】

前記伸び計 (8 3) の少なくとも 2 個が、伸び計を備えた測定バーがレベラー中の適正位置にあるならば、前記伸び計が総数 N 個のロールをもつ前記レベラーの入り口から 4 番目のロール (1 2 b) 及び前記レベラーの出口から N - 3 番目のロール (1 2 1) の位置に配置されるように、前記金属薄板 (8 2) の中心の、かつ下部に配置されることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の装置。

【請求項 7】

前記伸び計 (8 3) の少なくとも 2 個が、伸び計を備えた測定バーがレベラー中の適正位置にあるならば、前記伸び計が総数 N 個のロールをもつ前記レベラーの入り口から 2 番目のロール (1 a) 及び前記レベラーの出口から N - 1 番目のロール (1 2 m) の位置に配置されるように、前記金属薄板 (8 2) の中心の、かつ下部に配置されることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の装置。

20

【請求項 8】

前記剛性な測定バー (8) に前記レベラー内でそれを操作するための伸張部 (8 5) が含まれることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の装置。

【請求項 9】

前記伸び計を備えた金属薄板 (8 2) を含む 2 本の前記測定バー (8) が前記レベラー中のベアリング (2 0) 付近に配置され、圧力対抗傾斜台 (2 1) が完全に下げられ、前記測定バーに対して基準作用力が働くように締付制御手段を作動させることにより下部ロール群 (1 1) 及び上部ロール群 (1 2) の系列が互いに近づけられ、前記基準作用力が前記レベラー中において処理可能な最小の厚さ、最低降伏強度及び最低弾性係数をもつ金属片の平坦化に対応され、前記金属薄板が弾性変形状態にあり、一旦この基準作用力に到達すると、次いで測定バーの変形が前記伸び計 (8 3) を用いて測定されて前記変形から前記レベラーの基準間隙、変位及び傾きが導き出され、必要に応じて、これら結果に従って補正が為されることを特徴とする、請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の装置を用いたマルチロールレベラーの較正方法。

30

【請求項 10】

後続する工程において、前記伸び計を備えた金属薄板 (8 2) を含む 2 本の前記測定バーが前記レベラー中にベアリング (2 1 a) 及び (2 1 k) に最も近い圧力対抗傾斜台に対して横方向かつ垂直に配置され、前記基準作用力が得られるまで締付制御手段を作動させて 2 系列の下部ロール群 (1 1) 及び上部ロール群 (1 2) が互いに近づけられ、前記金属薄板 (8 2) の変形から測定された前記基準作用力が得られるように圧力対抗傾斜台 (2 1 a) 及び (2 1 k) それぞれの変位が変更され、前記測定バーが前記他の圧力対抗傾斜台 (2 1) の下で横方向へ移動され、前記作用力を加えることにより、レベラーの前記間隙及び前記圧力対抗傾斜台 (2 1) のそれぞれと列をなすロール群によって加えられる基準作用力が測定されることを特徴とする、請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の装置を用いた請求項 9 項記載のレベラーの較正方法。

40

【請求項 11】

圧力対抗傾斜台と同数の機器を備えた金属薄板 (8 2) を含む前記測定バーが用いられ

50

、前記伸び計を備えた金属薄板(82)を含む測定バーの2個が前記レベラー中のベアリング(20)へ近接して配置され、締付制御手段を作動させて2系列のロール群が互いに近づけられて前記測定バーに対して基準作用力が働き、前記作用力が前記レベラー中で処理される最小の厚さ、最低降伏強度及び最低弾性係数をもつ金属片の平坦化に対応され、前記金属薄板が弾性変形状態にあり、前記金属薄板が受けた変形が前記伸び計(83)を用いて測定されてその測定から基準作用力が導き出され及び前記レベラーの変位及び傾きが補正され、次いで前記測定バーのすべてがレベラー中に圧力対抗傾斜台(21)の位置にそれぞれ配置され、締付制御手段を作動させて2系列のロール群が互いに近づけられて前記基準間隙が得られ、圧力対抗傾斜台(21)の転位が変更されて前記基準作用力が得られ、前記金属薄板が受けた変形が前記伸び計を用いて測定されてその測定から間隙及び

10

【請求項12】

請求項5項記載の装置が前記下部ロールの2個間へ挿入され、前記測定バー(8)が、心合わせスタッド(84)を用いて前記レベラーの縦方向に沿って正確かつ再現可能な方式で、及び下部ロール群(11)の作動状態を再現できる剛性な突出部(81)がこれらロール群と列状に置かれるように配置されることを特徴とする、請求項9～11のいずれかに記載のレベラーの較正方法。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、冶金分野、より具体的には金属薄板、特にスチール板の製造における、所謂マルチロール引張レベラーは除いた、マルチロールレベラーの較正に関する。

【背景技術】

【0002】

レベラーは、種々製造段階(圧延処理、コイル巻き処理、熱処理)において生ずる金属薄板のあらゆる欠陥を矯正あるいは著しく減ずるように設計されていることは公知である。かかる欠陥には、例えば展延可能な欠陥(初期曲がり、瓦状化)と展延不能な欠陥(「縁部に沿った」あるいは「中心に沿った」欠陥)がある。

30

【0003】

常温平坦化の原理が、概略的には幾何学的欠陥を曲げ応力を繰り返すことにより厚さ内の可変残留歪系へ変換させることから成り立っていることが想起されるであろう。そのため平坦化される金属薄板あるいは金属片は、互いに対向して配置された少なくとも2個の連続した下部及び上部ロールを含む装置から成るスタンド中を通過される。前記2個の連続したロールは互いにほぼ平行になりかつ金属片の進行方向に対して垂直になるように配置される。金属薄板がこれらロール間を通過する時、該金属薄板の一部は一方向へ、次いで反対方向へと曲げられる塑性的変形を受ける。前記曲げの大きさは、レベラーの出口へ向かって進むにつれてロールの食い込み度が少なくなるため徐々に減少する。その結果、平面度に優れ、残留応力が極めて低レベルであり、金属性家具、家電品、及び自動車製造分野における一定用途に適合可能な製品の製造が可能となる。

40

【0004】

平面性あるいは残留応力に関しては、ユーザーによって常に厳しい製品許容度が課されている。そのゆえ、レベラーの操作を確実にするためにレベラーの機械的作用のこれまで以上の制御が要求されている。本発明の説明におけるこの段階で、種々調節パラメータについて適切かつよりよい理解を得るためにマルチロールレベラーの主要構成部分について説明する。

【0005】

図1は、下部ビーム13及び上部ビーム14にそれぞれ支持された連続状の下部ロール群11(11a～11nで示され、この特定例では10個のロールがある)及び連続状の

50

上部ロール群 1 2 (1 2 a ~ 1 2 m で示されている) を備える従来のレベラーの略縦断面図である。金属片 1 0 は矢印 F で示した方向に沿ってレベラー中を移動される。ロール群 1 1 及び 1 2 は、金属片の進行方向に沿って程度を減じながら互いに食い込んでいる。従って、金属片はレベラーの入口ロール 1 1 a、1 2 a、1 1 b では曲げられて大きく変形されるが、出口ゾーンの出口ロール 1 1 m、1 2 m、1 1 n では変形は極めて小さい。その結果、金属片中の当初の幾何学的欠陥は塑性的変形によって残留歪系へと変換され、この残留歪系の大きさはロールによって曲げられる大きさが少なくなるとともに減少する。

【 0 0 0 6 】

図 2 は、ロールの公知の食い込み度調節手段を概略的に示した図であり、揺動によって金属片の進行方向における上部ビーム 1 4 の下部ビーム 1 3 に対する傾斜度が特徴付けられる。この下部ビーム 1 3 は基準面となる。ビーム 1 4 は、例えばアングル歯車あるいは他の手段を備える螺子 / ナット型調節装置 1 6 a、1 6 b、1 6 c 及び 1 6 d によって上部フレーム 1 5 上へ支持される。

10

【 0 0 0 7 】

前記例に従った螺子 / ナット型調節装置はモーター 1 9 a 及び 1 9 b によりシャフト 1 7 a 及び 1 7 b を用いて作動される。カップリング 1 8 a 及び 1 8 b は、レベラーの入口側及び出口側の双方で上部及び下部ロール間の横方向の平行性 (あるいは「変位性」) を一時的に調節できるように、連結する前記調節装置を一時的に分断するために用いられる。次いで前記ロールの食い込み度がモーターによって調節され、このモーターにより前記調節装置が同時にレベラーの入口あるいは出口において駆動される。

20

前記変位性はレベラーにおいて相当数の作業によって取り除かれなければならない。ロールの食い込み度の変更は、特に平滑化される金属片の特性に応じて、標準的方式を用いてロールの傾きを調節することにより行われる。

【 0 0 0 8 】

図 3 は、負荷下におけるロールの曲がりの補正のための手段を示す従来型レベラーの略正面図である。この曲がりは、金属片の平滑化中の反発力によってロールが変形されることによって起きる。かかる変形の補正のため、レベリングロールは支持体及び圧力対抗ロール、傾斜台またはローラーから成る多段構造によって支持される。この装置は独立型で高さの調節が可能な一組の「圧力対抗傾斜台」上へ配置された「カセット」と呼ばれるフレーム中に取り付けられる。図 3 には一例として、ロール 1 1 の曲がりを補正するための 1 1 列の圧力対抗手段 2 1 が示されている。これらロールの横方向への移動はベアリング 2 0 によって制限される。これら傾斜台の縦方向位置は例えば調節可能なテーパ付楔 2 2 を用いて調節可能である。

30

【 0 0 0 9 】

図 4 は、かかる変形は、意図的に誇張して示しているが、圧力対抗傾斜台の実質的な縦方向移動の手段によって、下部ロール上の圧力対抗傾斜台によって作り出される変形を示している。負荷のない状態においても、あるいは負荷下においてもひき起こされる。

【 0 0 1 0 】

図 5 は、これら圧力対抗傾斜台の高さが支持ロール群 1 1 と下部フレーム 1 5 ' との間に挿入されたテーパ付楔 2 3 を用いて調節可能とされた公知の例を示した図である。前記テーパ付楔の相対的変位はシリンダ 2 4 によって与えられ、例えば位置センサ 2 5 を用いて測定可能である。

40

【 0 0 1 1 】

5 または 6 段に重ね合わされたロール (この例については図示せず) を含むレベラーの場合には、偏心化したロール群が存在し、これらロール群は中間のロール群上に当接することにより、入口ロール 1 2 a 及び出口ロール 1 2 m の締め付けの調節を可能としている。

【 0 0 1 2 】

従ってレベラーの全体的調節には多くのパラメータが関与しているが、特に重要なパラメータについて以下に挙げる。

50

- 例えば、螺子/ナット型調節装置あるいは圧力対抗傾斜台によって為される変位（上部及び下部ロール間の横方向の平行）の調節、
- ビームを傾かせることによるレベラーの入口及び出口におけるロールの食い込み度の調節、
- 負荷下におけるロールの曲がりを補正するための圧力対抗手段の調節、及び
- 金属片中の張力。

【0013】

金属片の特性に応じてレベラーを調節可能とするためには、該レベラーを較正しあるいは初期化することが必要である。このことは実質上意図された効果を得るためにレベラーの適切な基本調節を決定することである。有効な手段を用いて制御可能な調節値（特に食い込み度の調節、圧力対抗ローラーの高さの調節）、またレベリング中のロールのあそび、反動及び曲がりの各量を知ることが望ましい。このようにしてレベラーの調節においてはこれらパラメータを考慮することが可能である。

10

【0014】

従って良好な製品平面度を得るためには、

- レベラーの入口及び出口の間隙は例えば ± 0.05 mmの範囲内で正確に較正されること、
- 操作者の視点からは理論的に平行なビームに内在する傾きあるいは転位が無いことを確認すること、及び
- 圧力対抗手段の高さを例えば ± 0.02 mmの範囲内で正確に較正すること、が必要とされる。

20

【0015】

次に現実の段階においては、平坦化操作、特に較正には、いくつかの理由から一定程度の経験論が必要とされる。

- 製造者によって示された事前調節設定あるいはチャートが不相当と認められる場合があるため、及び
- 操作者によってレベラー較正の定期的点検は、間隙中に導入されることによってレベリングロールと接触に至る時の数値を確認するための、測定バー、又は較正された径の円形体がしばしば用いられる。それゆえ負荷の無存在下で行われるこの操作は、この方法ではレベラー装置のあそびや反動が考慮されていないため、レベラーが負荷状態（製品上への締め付け）下にある時に正確な間隙となることを保証するものではない。この較正方法の精度の計測は明らかに感度と操作者の経験によって左右されるため困難であり、またその再現性にも保証はない。

30

【0016】

しかしながら、動的負荷下においてレベラーを特徴付けるために、一方法（「レベリング処理のモデル化及び、厚板ミル及び金属片仕上げミルへの応用」、METEC、デュッセルドルフ、1994）が提案されている。この方法には、各圧力対抗手段と整列して配置された歪ゲージを備える形態の異なる基準板の使用が必要とされる。

【0017】

ゲージを備える基準板を用いるこの方法はレベラーの最初の調整の設定に完全に適するが、その操作適正を定期的にモニタリングするためには適していない。これは、この方法を用いる際にレベラー装置を数時間停止しなければならないためであり、また熟練した操作者によって洗練された測定手段を用いて該装置を作動させなければならないためであり、それゆえ生産性にとって大いに不利になっている。さらに、大型レベラーの場合、前記基準板の大きさ及びそれら基準板の操作も問題となる。

40

【0018】

従って、

- レベラーのいかなる機械的欠陥も検出でき、
- 疑わしい場合は装置の較正を点検でき、
- 時間が経過しても最初に設定した調整からずれていないか点検でき、

50

- この較正を、ゲージを備える基準板を用いる方法よりもより素早く、較正された測定バーを用いた現在の手動による方法よりもずっと高い精度と再現性をもって実施することができ、及び

- 偏心器あるいはその同等手段を機能させて入口及び出口ロール群の締付を正確に調節できる、容易に実施可能な方法の確立が極めて必要とされている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0019】

本発明は上記要求を満たす装置及び方法を提供することを目的とする。より詳細には、本発明は既知の負荷を用いて負荷下における再現可能な較正を実施することによりレベラーの特性を正確かつ簡単に測定する装置及び方法を提供することを目的とする。

10

【0020】

本発明はさらに、レベリングロールの曲がりを補正できるように圧力対抗調整位置を測定する装置及び方法を提供することも目的とする。

【0021】

本発明はさらに、レベラーの変位を補正し、及び平行ビームを用いてその「傾き」を点検する装置及び方法を提供することも目的とする。

【0022】

本発明はさらに、特に時間に関しての最初の設定が変動しないことを確実にする装置及び方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0023】

上記目的に基づき、本発明は、次のものよりなることを特徴とする、金属片レベリング用マルチロールレベラー用の較正装置に関する：

・少なくとも一つの組立体

これは互いに食い込むように配置された、上部ロール群と下部ロール群の二つによって構成されており、これらのロール群は相互に関しては平行に、レベリングする金属片に関しては垂直に配置されている；

・一本の剛性測定バー

上部ロール及び下部ロール群よりなる前記組立体間で、レベリングの方向に前記ロール群の全体上に亘って延び、十分な長さを有する；

30

・測定バー上の剛性突出部（複数）

測定バーと一体的に形成されており、これらが下部ロール群に対して垂直に配置された時に、下部ロール群の作動（作用）及び機械的な特性を再現する；

・金属薄板

前記剛性突出部群上に載せられ、前記測定バーの中間において剛性突出部の一つに固定されており、弾性変形を測定するための複数の伸び計を有する。

【0024】

本発明の好ましい特徴に従って、前記伸び計を備えた金属薄板の長さはレベラーの最初のロールと最終ロールとの間隔よりも長くされ、前記金属薄板の幅は圧力対抗傾斜台またはローラーの幅よりも狭くなるように構成される。

40

【0025】

本発明の別の有利な特徴に従って、前記金属薄板の幾何学的及び機械的特性は、この金属薄板がレベラー中において処理される最小の厚さ、最低の降伏強度及び最低の弾性係数をもつ金属片のレベリングに対応する作用力を受けた時に前記金属薄板材料の弾性部分内に変形が生ずるように選択される。

【0026】

本発明の別の有利な特徴に従って、前記伸び計は、抵抗変化に基づく歪ゲージ、あるいはオプティカルファイバー型伸び計、あるいは前記金属薄板の局部的撓みを測定する他の手段であってもよい。

50

【0027】

本発明の別の特徴に従って、前記測定バーには、該測定バーを前記レベラーの縦方向に沿って正確かつ再現可能に配置するための2個の下部ロール間に挿入された心合わせスタッドが含まれる。

【0028】

本発明の別の特徴に従って、前記伸び計を備えた測定バーがレベラー中の適正位置にあるならば、少なくとも2台の伸び計が、全部でN個のロールをもつレベラーの入口から4番目のロールと該レベラーの出口からN - 3番目のロールとに配置されるように前記金属薄板の中心の、かつ下部へ配置される。

【0029】

有利な構成例においては、前記伸び計を備えた測定バーがレベラー中の適正位置にあるならば、少なくとも2台の伸び計が、全部でN個のロールをもつレベラーの入口から2番目のロールと該レベラーの出口からN - 1番目のロールとに配置されるように前記金属薄板の中心の、かつ下部へ配置される。

【0030】

本発明の別の特徴として、前記測定バーにはレベラー内での該測定バーの操作を容易にするための伸張部が有利に設けられる。

【0031】

本発明は前記伸び計を備えた測定バーを用いたマルチロールレベラーの較正方法もまた対象とする。本較正方法は、伸び計を備えた金属薄板を含む2本の測定バーがレベラー中のベアリング付近に配置され、圧力対抗傾斜台が完全に下げられ、前記下部ロール群及び上部ロール群の各系列が締付制御手段を作動させて互いに近づけられて前記測定バーに対して作用力が働き、この基準作用力がレベラー中において処理可能な最小の厚さ、最低降伏強度及び最低弾性係数をもつ金属片のレベリングに対応され、及び前記金属薄板が弾性変形状態となることを特徴とする。一旦この作用力が及ぶと、前記測定バーの変形が伸び計によって測定され、この変形から前記レベラーの基準間隙、変位及び傾きが導き出され、適切な場合、これら測定結果に従って補正が為される。

【0032】

好ましい実施方法に従って前記較正工程が実施され、次いで後続する工程において、伸び計を備えた前記2本の測定バーが前記ベアリングに最も近接する圧力対抗傾斜台に対して垂直に配置され、前記下部ロール群及び上部ロール群の2つの系列が前記締付制御手段を作動させることによって前工程において測定された前記基準間隙まで近づけられ、次いで前記2個の圧力対抗傾斜台の転位が前記伸び計を備えた金属薄板の変形から測定された前記基準作用力と一致する作用力が他の圧力対抗傾斜台に対して垂直な前記測定バーを横方向へ転位させることによって得られるように変更され、すべての圧力対抗手段が較正されるまで上記操作が必要な限り何度も繰り返される。

【0033】

別の実施方法に従って、圧力対抗傾斜台と同数の前記伸び計を備えた金属薄板を含む測定バーが用いられ、レベラー中の前記ベアリングに近接して2本の前記測定バーが配置され、前記測定バーに対して基準作用力が働くように前記締付制御手段を作動させて前記2系統のロール群が互いに近づけられ、前記作用力が前記レベラー中において処理される最小の厚さ、最低降伏強度及び最低弾性係数をもつ金属片のレベリングに対応され、及び前記金属薄板が弾性変形状態に置かれ、該変形から前記基準間隙を導き出すために前記金属薄板が耐え得る変形が伸び計を用いて測定され、及び前記レベラーの転位及び傾きを補正することが適当な場合は、次いですべての測定バーがレベラー中において各圧力対抗傾斜台の位置に配置され、前記締付制御手段を作動させて前記2系統のロール群が互いに近づけられて前記基準間隙が得られ、前記圧力対抗手段の変位が変更されて前記基準作用力を得られ、及び前記金属薄板が耐え得る変形を伸び計を用いて測定して該変形から前記間隙及びロール群によって加えられる締付け作用力が導き出され、また必要に応じて、上記のようにして得られた結果に従って較正の補正が行われる。

10

20

30

40

50

【0034】

前記較正方法は、各測定バーをレベラーの縦方向に沿って正確かつ再現可能な方式で配置させるため、下部ロール群の作用を再現する剛性な突出部がこれらロール群と列をなすように、2個の下部ロール間に挿入された心合わせスタッドを備えた測定バーを用いて有利に実施される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

本発明について添付図面を参照しながら以下においてより詳細に説明するが、本発明は以下の記載によって限定されるものではない。

【0036】

図6に図示された装置は、前記レベラーの長さよりも長い例えばスチール製の剛性測定バー8から成っている。この剛性測定バーには同じく剛性である固定された突出部81が含まれ、これら突出部間の間隔は、レベラーの下部ビームのロール11間の中心から中心までの間隔を忠実に再現している。これら突出部の形状は、好ましくはこれら突出部上へ置かれた金属薄板と直線的に接触するように選択される。例えば、レベラーのロールの直径に近い直径を持つ円筒形の突出部が選択される。前記測定バーの全体的設計は、最小負荷（レベリングロールの最小の曲がり）を要求する製品の範囲の平坦化条件に基づいて行われる。

【0037】

突出部81上には金属薄板82が載せられる。この金属薄板の存在は、レベリングロールの硬さに匹敵する硬さをもつ突出部と線状接触状態にある薄い製品をシミュレーションしたものである。この金属薄板の全長は、第一ロール軸が最終ロール軸から離れている間隔よりも長い。前記金属薄板の幅はその全体的支持が十分剛性であるように限定されるため圧力対抗手段の幅を超えない。前記金属薄板は前記測定バーの1個の中心突出部へ固定されて該測定バーと一体化されているため、固定状態下においても、この固定箇所のいずれかの側において該金属薄板は自由に変形可能である。この金属薄板は図7に図示されているような螺子86あるいはいずれか他の同等な方式によって固定される。

【0038】

この金属薄板の特性は下記点に従って選択される。前述したように、この金属薄板の応力は、最小負荷を要求する製品の範囲の平坦化条件によって限定される応力である。限定により、かかる条件では平坦化される製品の塑性的変形が生ずる。しかしながら、前記金属薄板の特性は、これら同一条件において金属薄板の弾性範囲内における変形のみが生ずるように選択されなければならない。つまり前記金属薄板の特性、すなわち降伏強度、厚さ及び弾性係数の少なくとも1つの特性が平坦化された製品の対応する特性よりも大きくななければならない。

【0039】

前記装置へ、例えばレベラー内で該装置を横方向へ移動させる等の操作を容易にするための伸張部85が設けられると有利である。この伸張部は歪ゲージへ電氣的接続を与える役割も果たす。

【0040】

図6にはレベラーの下部ロール系列11上へ前記装置が載せられた状態が図示されている。この装置が下方にあるロール群に対して確実に縦方向に正確に配置されるように、位置決めシステムが有効に用いられる。この位置決めシステムとは、例えばレベラーの2個の下部ロール間に挿入される前記測定バーと一体化された心合わせスタッド84のことである。前記測定バーはこのようにして正確かつ再現可能な方式で長手方向へ位置決めされ、下部ロール群の作動状態を再現する前記剛性な突出部がこれらロールに対して完全に垂直に配置される。しかしながら、前記スタッドの正確度に匹敵する他の同等な位置決め手段を用いることも当然可能である。

【0041】

図から分かるように、2個の伸び計83a及び83b（例えば歪ゲージ、オプティカル

10

20

30

40

50

ファイバー型歪ゲージ、あるいは金属薄板の局部撓みを測定するための他の手段)が金属薄板下部へ固定されている。これら伸び計の正確な位置は下記データに対応する。

- 前記2個の伸び計は、レベラーの傾きを差異から可能な限り正確に測定できるようにレベラー端部(入口及び出口)のできるだけ近くへ配置される。

- 可能な最大の正確度を得るため、伸び計は曲げによる圧力が強く加わる部分へ配置される。従って、伸び計を上部及び下部の2系列ロール間の中央部位(変形ゼロ)へ配置しても所望の目的は達せられない。

- 伸び計は張力が加えられる金属薄板の一部上へ有利に配置される。理論的には伸び計を圧縮が加えられる部分上へ配置することは可能であるが、伸び計をロール群と直接接触している面上へ配置することが困難であるため、この選択を行うことは実質的にはより困難である。

- 伸び計を完全に埋め込み状態になると考えられる箇所へ配置することも推奨されるが、かかる箇所の境界条件はロールの位置によってのみ定まる。金属薄板はロール11a及び11nを越えると自由状態となるため、この境界条件は図6中のロール12a及び12mの位置では当て嵌まらない。しかしながら、この境界条件はロール12b及び12lの位置で満たされる。より全体的に言えば、Nがレベラーのロールの全数を示すならば(すなわちm+nが上部及び下部系列のロール数の総和であるならば)、1は入口ロールを、またNは出口ロールを示し、伸び計は好ましくは(従ってレベラーの入り口側にある)4番目のロールの位置及び(レベラーの出口側にある)N-3番目のロールの位置の金属薄板の伸張面上へ配置される。伸び計は、局部的最大曲がり変形を測定するために2個の上

述したロールの位置で金属薄板の中心に配置される。

- しかしながら、前記締付けがより厳格に制御されるべき部分及び該締付けに対して作用させるために特定的手段が配置される部分に伸び計を配置することも有利である。かかる部分としては、ロール12a及び12mに対する間接的な偏心的作用によって前記締付けを特に変えることができるレベラーの入口及び出口が相当する。この場合、前記局部的変形を測定するためには、前記金属薄板の中心で2個の前記ロール(図6中の83c及び83d)の位置に伸び計を配置させることが有利である。もしかかる配置による変形の測定があるロール(例えば12b及び12lのレベル)と垂直の測定バー上のいずれか他の長手方向の箇所において測定した変形と大きく異なるならば、偏心器の調節が不完全(例えば偏心器の過剰固定)であると結論され、該調節の修正が必要とされる。

【0042】

前記装置の全厚(測定バー+突出部+金属薄板+芯合せのシステム)は組立装置の剛性を十分保証できるほど厚いが、レベラーにおいて可能な最大の開口部を設けることも猶可能である。

【0043】

測定の実施に際しては、前記測定バー8がレベラーの下部及び上部ロール間へ配置される。止め部材84(または同等の位置決めシステム)により前記測定バーがこれらロールに対して位置決めされ、これによって測定バー全体のレベラーに対する長手方向の適正な配置が確保される。

【0044】

以下にレベラーの変位及び傾きの測定及び補正を意図した第一工程の手順について説明する。

伸び計を備えた2本の測定バー8をレベラー内にベアリング20に可能な限り近づけて配置し、圧力対抗傾斜台21を完全に下げる。第一工程において、平坦化作用力が働くように締付け制御手段(モーター19a及び19b)を作動させることにより前記2系列のロール群11及び12が互いに近づけられる。本較正方法において最大の正確性を確保するため、この基準平坦化作用力は、最低弾性係数及び最低降伏強度をもつ最も薄い製品のレベリングに対応するレベラーの工業的適用範囲における最小作用力が再現されるように選択される。測定バー8上において測定された変形から間隙(基準間隙と呼ばれる)の数値を導き出すことが可能となる。レベラーの長手方向及び横方向に沿って測定された基準間

10

20

30

40

50

隙値を検討及び比較することにより、例えば螺子/ナット方式の調節部材 16 a、16 b、16 c、16 d を用いてレベラーの変位及び傾きを補正することが可能である。

【0045】

次に、前記間隙、及び圧力対抗手段の位置でロール群によって加えられる締付け作用力の測定を目的とする後続の工程における手順について説明する。

【0046】

2本の測定バー8がベアリングに最も近い第一及び第二圧力対抗傾斜台21 a及び21 kに対して垂直に配置される。次いで締付け制御手段を作動させて前記2系列の下部ロール群11及び上部ロール群12が前工程において測定された基準間隙となるように互いに近づけられる。前記基準作用力が得られるように前記問題となる圧力対抗手段21 a及び21 kの変位が変更され、測定バー8の伸び計を備えた金属薄板82の転位に基づいて測定が実施される。この工程は、他の2個の圧力対抗手段21と列状をなす測定バーを横方向へ転位させることにより圧力対抗手段のすべてが較正されるまで必要な回数反復される。

10

【0047】

前記較正及び調節をより素早く実施することを目的として、伸び計を備えた金属薄板82を有する測定バー8を圧力対抗傾斜台21と同数用いることも可能である。この場合、前記第一工程を前述したままとして、次の工程で各傾斜台21の下へ測定バー8を配置する。

【0048】

20

一例として、マルチロールレベラーを特徴付けるように本発明装置及び方法を用いて得られた下記結果により本発明について説明する。図8において、数字表示1及び9は本発明レベラーの前記最初及び最終の圧力対抗傾斜台に対する垂直部分に相当し、他方数字表示5はレベラーの長手軸を表す。図8は、圧力対抗傾斜台を完全に下げて、伸び計を備えた金属薄板状の測定バーを用いてこのレベラーの入口(E)及び出口(S)において測定された締付けの横方向の変化を示している。この第一工程によって、負荷下におけるロールのいかなる曲がり、またレベラーカセットのいかなる捩れも確認することが可能とされる。

【0049】

図9は、圧力対抗手段に対して為された補正後に、前記特徴化工程からの表示を考慮して同一レベラー上において測定した締付けを示した図である。負荷下における前記レベラーのロール群の曲がり及び間隙は同一とされている。この較正操作後における伸び計を備えた測定バー上での締付けは $0.5\text{ mm} \pm 0.1\text{ mm}$ である。

30

【0050】

本発明は言うまでもなく上記実施例に限定されず、以下に記載する特許請求の範囲における限定範囲内での均等な代替される構成にも及ぶものである。従って、本願発明によれば、マルチロールレベラーにおける調節上の欠陥を直ちに確認し補正することが可能である。操作者も容易に本発明装置を使用できるため、いずれの偏移についても診断を確立し、及びより高度な平坦性及び均斉度を達成して平坦化された製品の品質を向上させることが可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】上記において説明した公知のマルチロールレベラーの原理及び構成を示した図である。

【図2】上記において説明した公知のマルチロールレベラーの原理及び構成を示した図である。

【図3】上記において説明した公知のマルチロールレベラーの原理及び構成を示した図である。

【図4】上記において説明した公知のマルチロールレベラーの原理及び構成を示した図である。

50

【図5】上記において説明した公知のマルチロールレベラーの原理及び構成を示した図である。

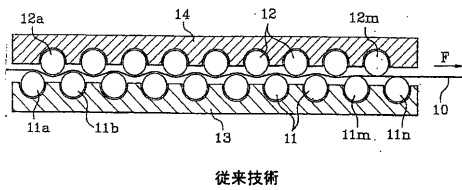
【図6】本発明に従った伸び計を備えた測定バー装置及び該測定バー装置のマルチロールレベラー中への配置方式を示した図である。

【図7】伸び計を備えた測定バーの1個の突出部への金属薄板の一固定方法を示した図である。

【図8】圧力対抗傾斜台が完全に下げられている状態での、本発明を用いてレベラー上で測定された締付けを示した図である。

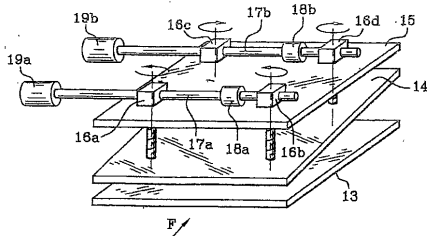
【図9】縦方向及び横方向双方の均質化後における、本発明を用いてレベラー上で測定された締付けを示した図である。

【図1】



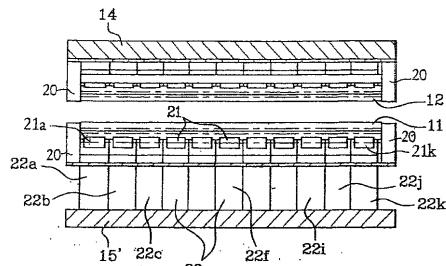
従来技術

【図2】



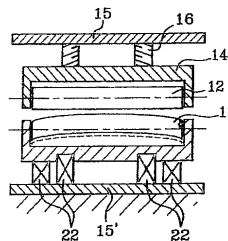
従来技術

【図3】



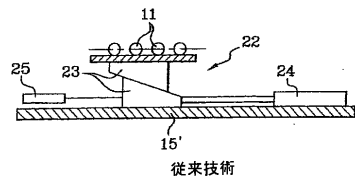
従来技術

【図4】



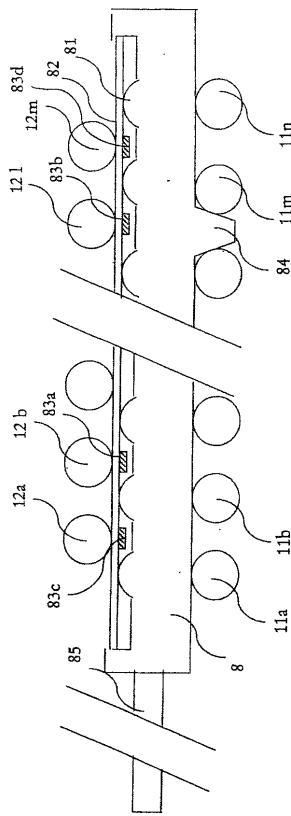
従来技術

【図5】

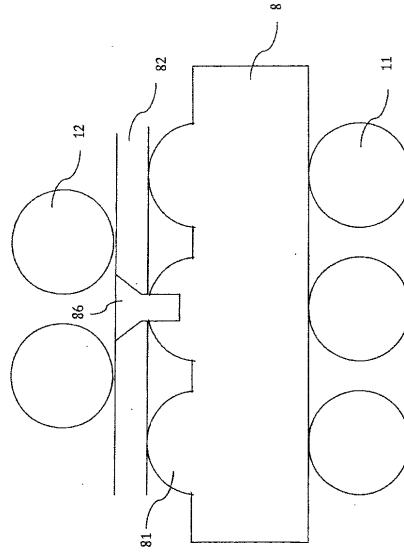


従来技術

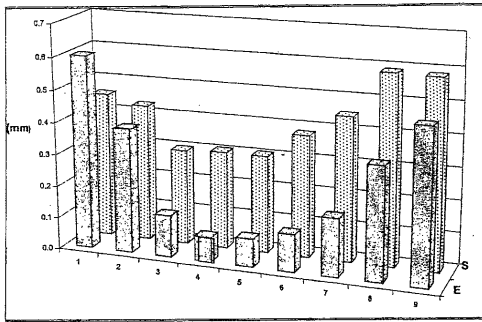
【 図 6 】



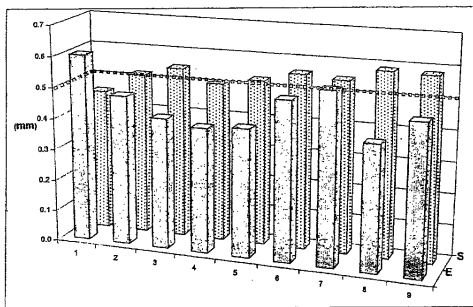
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (72)発明者 ペティ、ジルベール
フランス、エフ - 5 7 0 5 0 プラップヴィル、リュド ラ クロワ ドレー 4 8
- (72)発明者 ワレンドルフ、フィリップ
フランス、エフ - 5 7 1 0 0 ウトランジュ、リュド ラベール グーヴィヨン 5 8
- (72)発明者 キルシェ、ドミニク
フランス、エフ - 5 7 5 2 5 タランジュ、アンパセド ラ シャトルリー 1
- (72)発明者 トンド、ファブリス
フランス、エフ - 5 7 1 8 5 ヴィトル シュール オルヌ、リュ クレマンソ 1 8
- (72)発明者 ヴァセール、エリック
フランス、エフ - 5 7 0 5 0 フラップヴィル、リュサン ヴァンサン 1 5
- (72)発明者 フラティエ、アラン
フランス、エフ - 5 7 3 0 0 アゴンダンジュ、リュ デ ジャルダン 9
- (72)発明者 ブルゴン、ジャック - イヴ
フランス、エフ - 5 7 0 7 0 メッツ、リュ エドガー レイル 9
- (72)発明者 オフ、クリスチャン
フランス、エフ - 5 7 2 9 0 セレマンジェ、リュ ミルグ 1 1

審査官 岩瀬 昌治

(56)参考文献 特開昭62 - 187520 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21D 1/05