

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6849855号  
(P6849855)

(45) 発行日 令和3年3月31日(2021.3.31)

(24) 登録日 令和3年3月8日(2021.3.8)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>B 2 1 C</b>	<b>51/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 1 C 51/00 P
<b>B 2 1 C</b>	<b>47/02</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 1 C 47/02 B
<b>B 2 1 B</b>	<b>38/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 1 B 38/00 F
<b>G O 1 B</b>	<b>11/24</b>	<b>(2006.01)</b>	G O 1 B 11/24 K

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2020-505771 (P2020-505771)	(73) 特許権者	592000691
(86) (22) 出願日	平成30年8月17日 (2018. 8. 17)		ポスコ
(65) 公表番号	特表2020-529923 (P2020-529923A)		POSCO
(43) 公表日	令和2年10月15日 (2020. 10. 15)		大韓民国 キョンサンブクード ポハン-
(86) 国際出願番号	PCT/KR2018/009481		シ ナム-グ ドンヘアン-ロ 6 2 6 1
(87) 国際公開番号	W02019/035695		(コエドンドン)
(87) 国際公開日	平成31年2月21日 (2019. 2. 21)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	令和2年2月3日 (2020. 2. 3)		弁理士 三好 秀和
(31) 優先権主張番号	10-2017-0104706	(74) 代理人	100095500
(32) 優先日	平成29年8月18日 (2017. 8. 18)		弁理士 伊藤 正和
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)	(74) 代理人	100111235
			弁理士 原 裕子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コイルのキンク測定装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コイルの内巻部を含むコイルの一面から前記コイルの中心点を通過する直線のレーザーを照射するレーザー発生器と、

前記レーザー発生器のレーザーに沿って移動し、前記コイルの中心点を基準に、前記コイルの一面から前記コイルの一面の反対側である他面までの内巻部の画像を獲得するカメラと、

前記カメラが獲得した画像に基づいて、前記コイルの中心点から前記コイルの一面のコイル先端の距離、及び前記コイルの中心点から前記コイルの他面のコイル先端の距離を計算して、前記コイルのキンク ( k i n k ) 量を測定する測定器と、

を含む、コイルのキンク測定装置。

【請求項 2】

前記コイルの他面に光を照射する照明をさらに含む、請求項 1 に記載のコイルのキンク測定装置。

【請求項 3】

前記測定器は、下記数式に基づいて、前記コイルの中心点から前記コイルの一面のコイル先端の距離、及び前記コイルの中心点から前記コイルの他面のコイル先端の距離を計算して、前記コイルのキンク ( k i n k ) を測定する、請求項 1 または 2 に記載のコイルのキンク測定装置。

【数 1】

$$D1_N = \left. \frac{I_{R13} - I_{R12}}{I_{R12} - I_{R11}} \right|_{\theta=\theta_N} \geq \alpha$$

$$D2_N = \left. \frac{I_{R23} - I_{R22}}{I_{R22} - I_{R21}} \right|_{\theta=\theta_N} \geq \alpha$$

ここで、D 1 とは前記コイルの中心点から前記コイルの他面のコイル先端の距離、D 2 とは前記コイルの中心点から前記コイルの一面のコイル先端の距離、N とは任意の位置、I とは任意の位置における画像ピットの出力サイズ、R 1 1、R 1 2、R 1 3 とは任意の位置における互いに異なる 3 地点の各半径、R 2 1、R 2 2、R 2 3 とは異なる任意の位置における互いに異なる 3 地点の各半径、 $\theta$  とはしきい値、 $\alpha$  とは任意の角度を意味する。

10

【請求項 4】

レーザー発生器が、コイルの内巻部を含むコイルの一面から前記コイルの中心点を通過する直線のレーザーを照射し、カメラが、前記レーザー発生器のレーザーに沿って移動し、前記コイルの中心点を基準に、前記コイルの一面から前記コイルの一面の反対側である他面までの内巻部の画像を獲得する段階と、

20

測定器が、前記カメラが獲得した画像に基づいて、前記コイルの中心点から前記コイルの一面のコイル先端の距離、及び前記コイルの中心点から前記コイルの他面のコイル先端の距離を計算して、前記コイルのキंक ( k i n k ) 量を測定する段階と、

を含む、コイルのキंक測定方法。

【請求項 5】

前記画像を獲得する段階は、照明が、前記コイルの他面に対して光を照射する、請求項 4 に記載のコイルのキंक測定方法。

【請求項 6】

前記コイルのキंक量を測定する段階は、前記測定器が、下記数式に基づいて、前記コイルの中心点から前記コイルの一面のコイル先端の距離、及び前記コイルの中心点から前記コイルの他面のコイル先端の距離を計算して、前記コイルのキंक ( k i n k ) を測定する、請求項 4 または 5 に記載のコイルのキंक測定方法。

30

【数 2】

$$D1_N = \left. \frac{I_{R13} - I_{R12}}{I_{R12} - I_{R11}} \right|_{\theta=\theta_N} \geq \alpha$$

$$D2_N = \left. \frac{I_{R23} - I_{R22}}{I_{R22} - I_{R21}} \right|_{\theta=\theta_N} \geq \alpha$$

40

ここで、D 1 とは前記コイルの中心点から前記コイルの他面のコイル先端の距離、D 2 とは前記コイルの中心点から前記コイルの一面のコイル先端の距離、N とは任意の位置、I とは任意の位置における画像ピットの出力サイズ、R 1 1、R 1 2、R 1 3 とは任意の位置における互いに異なる 3 地点の各半径、R 2 1、R 2 2、R 2 3 とは異なる任意の位置における互いに異なる 3 地点の各半径、 $\theta$  とはしきい値、 $\alpha$  とは任意の角度を意味する。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、コイルのキンク測定装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、熱間圧延ラインにおけるコイリング過程を説明すると、一对のピンチロールを通過しながらストリップの先端部は下部に曲げられる。次に、曲げられたストリップの先端部は、マンドレルと、これを取り巻くラッパーロールとの間でマンドレルの周りを取り囲みながら回転する。その後、一定の時間が経過した後は、マンドレルが円周の外側方向に拡張し、ピンチロールとマンドレルとの間に張力がかかり、コイリングが行われるようになる。

【0003】

上述したコイラーにおいて、素材が極厚物材の場合には、ストリップ進入時の先端部形状及び適切ではない曲げの影響により、初期マンドレル進入時に発生する折れ現象をキンク(Kink)と定義する。上記キンクは、極厚物のコイリングで発生すると、コイル部の内巻における変形が原因となってパイプの造管作業時に真円を作れないなどの不良により、手作業でトーチなどを用いて切断する必要が生じるという大きい問題を抱えている。また、予め発見できなかった場合には、クライアントからのクレームが発生するという問題も有している。

【0004】

このような従来技術は、韓国公開特許第10-2011-0077782号公報を参照して容易に理解することができる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の一実施形態によると、熱間圧延ラインのコイラーでコイルを巻いた後、コイルを後工程に移送する前に、コイルの形状不良であるキンク(kink)を測定するコイルのキンク測定装置及び方法が提供される。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した本発明の課題を解決するために、本発明の一実施形態によるコイルのキンク測定装置は、コイルの内巻部を含むコイルの一面から上記コイルの中心点を通過する直線のレーザーを照射するレーザー発生器と、上記レーザー発生器のレーザーに沿って移動し、上記コイルの中心点を基準に、上記コイルの一面から上記コイルの一面の反対側である他面までの内巻部の画像を獲得するカメラと、上記カメラが獲得した画像に基づいて、上記コイルの中心点から上記コイルの一面のコイル先端の距離、及び上記コイルの中心点から上記コイルの他面のコイル先端の距離を計算して、上記コイルのキンク(kink)量を測定する測定器と、を含むことができる。

【0007】

また、本発明の一実施形態によるコイルのキンク測定方法は、コイルの内巻部を含むレーザー発生器が、コイルの一面から上記コイルの中心点を通過する直線のレーザーを照射し、カメラが、上記レーザー発生器のレーザーに沿って移動し、上記コイルの中心点を基準に、上記コイルの一面から上記コイルの一面の反対側である他面までの内巻部の画像を獲得する段階と、測定器が、上記カメラが獲得した画像に基づいて、上記コイルの中心点から上記コイルの一面のコイル先端の距離、及び上記コイルの中心点から上記コイルの他面のコイル先端の距離を計算して、上記コイルのキンク(kink)量を測定する段階と、を含むことができる。

【発明の効果】

【0008】

本発明の一実施形態によると、キンクの定量的な大きさに応じて、マーケティングに活用することができるだけでなく、予め問題を把握し、コイリング操業の基準を作成することができるため、コイリングの品質を安定化することができるという効果がある。

10

20

30

40

50

## 【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の一実施形態によるコイルのキンク測定装置の概略的な構成図である。

【図2】本発明の一実施形態によるコイルのキンク測定方法の概略的なフローチャートである。

【図3a】本発明の一実施形態によるコイルのキンク測定装置及び方法におけるコイルのキンクを測定する原理を示す図である。

【図3b】本発明の一実施形態によるコイルのキンク測定装置及び方法におけるコイルのキンクを測定する原理を示す図である。

【図3c】本発明の一実施形態によるコイルのキンク測定装置及び方法におけるコイルのキンクを測定する原理を示す図である。 10

【図3d】本発明の一実施形態によるコイルのキンク測定装置及び方法におけるコイルのキンクを測定する原理を示すグラフである。

## 【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、添付された図面を参照して、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が本発明を容易に実施することができるように好ましい実施形態を詳細に説明する。

【0011】

図1は本発明の一実施形態によるコイルのキンク測定装置の概略的な構成図である。

【0012】 20

図1を参照すると、本発明の一実施形態によるコイルのキンク測定装置100は、レーザー発生器110、カメラ120、及び測定器140を含むことができ、照明130をさらに含むことができる。

【0013】

レーザー発生器110は、鋼板が巻き取られたコイルCの一面に対して、直線のレーザーを発生させることができる。コイルCの一面は、巻き取られた鋼板の先端がある内巻部を含むことができる。レーザー発生器110の直線のレーザーは、コイルの中心点を通るように発生することができる。

【0014】

カメラ120は、フレームに配置され、コイルCの中心点を含む画像を獲得することができる。すなわち、カメラ120は、レーザー発生器110のレーザーに沿って移動し、コイルCの中心点を基準に、コイルの一面から上記コイルの一面の反対側である他面までの内巻部の画像を獲得することができる。これにより、コイルの内部形状を含む画像を獲得することができる。すなわち、上記コイルの一面の反対側である他面までの内巻部の画像は、環状のコイルの内部形状を含む画像であることができる。 30

【0015】

上記したコイルの内部形状を明確に獲得するために、上記コイルの一面の反対側である他面側に照明130を配置し、コイルCの他面に光を照射することができる。

【0016】

測定器140は、カメラ120が獲得した画像に基づいて、コイルCの中心点から上記コイルの一面のコイル先端の距離、及びコイルCの中心点から上記コイルの他面のコイル先端の距離を計算することにより、コイルのキンク(kink)量を測定することができる。 40

【0017】

図2は本発明の一実施形態によるコイルのキンク測定方法の概略的なフローチャートであり、図3aから図3dは本発明の一実施形態によるコイルのキンク測定装置及び方法におけるコイルのキンクを測定する原理を示す図及びグラフである。

【0018】

図1とともに、図2及び図3aから図3dを参照すると、本発明の一実施形態によるコイルのキンク測定方法は、レーザー発生器110が、コイルの内巻部を含むコイルの一面 50

から上記コイルの中心点を通過する直線のレーザーを照射し、カメラ120が、レーザー発生器110のレーザーに沿って移動し、上記コイルの中心点を基準に、上記コイルの一面から上記コイルの一面の反対側である他面までの内巻部の画像を獲得する段階S10と、測定器140が、カメラ120が獲得した画像に基づいて、上記コイルの中心点から上記コイルの一面のコイル先端の距離、及び上記コイルの中心点から上記コイルの他面のコイル先端の距離を計算して、コイルCのキंक(kink)量を測定する段階S20と、を含むことができる。

【0019】

より詳細には、まず、鋼板が巻き取られたコイルが移送されたか否かを確認しS11、S12、レーザー発生器110、カメラ120、及び照明130を動作させるS13。

10

【0020】

レーザー発生器110は、鋼板が常に一定の位置に移送されるコイルサポーターCS上にコイルCに対して、コイルCの一面に対して一直線のレーザーラインRを発生させる。このとき、コイルサポーターCSの位置がコイル毎に一定であるため、レーザーラインRを固定させることができる。尚、コイルCは、重量に応じて、コイルの中心が上下のみに移動するため、レーザーラインRは常にコイルの中心点を通過するS14。レーザーラインRを用いることにより、カメラ120を垂直に移動させることができるフレームを用いてコイルの中心線に移動した後、コイルCの一面の反対側である他面を臨む位置に照明130を配置させ、コイルCの他面に光を照射して環状のコイル内部形状を正確に含む画像を獲得することができる。

20

【0021】

すなわち、レーザーラインRに対して上下方向に駆動可能なカメラ120で画像を確認した後、レーザー線がない部分の中心がコイルCの中心点となるため、上記中心点の位置にカメラ120のフレームを移動させると、コイルの中心とカメラ中心とが一致するようになる。コイルCの内部形状からキंकが観察されるため、コイル内部の画像鮮明度を高めるために、コイルの一面の反対側であるコイルの他面に光を照射するように照明130を設置すると、コイルの中心部分にドーナツ状の環状が生成される。これをカメラ120で画像として獲得する。これにより、レーザー発生器、照明、1台のカメラからなる単純な構成により、コイルのキंक量を測定することができるS14からS17。

【0022】

その後、測定器140は、獲得した画像をフィルタリングしてS21、コイルCのキंक量を計算しS22からS24、レーザー発生器110、カメラ120、及び照明130は、動作を中止することができるS25。

30

【0023】

すなわち、測定器140は、獲得したコイルの内部画像に対して中心点における一定距離からの画像の変化を計算することにより、コイル内部の位置情報を得るようになる。また、環状の画像が測定されるため、反対側のコイル内部の位置も測定可能となり、2つの情報から安定的なコイルのキंक量を得るようになる。コイル内部の位置は、次のような式で計算される。

【数1】

40

$$D1_N = \frac{I_{R13} - I_{R12}}{I_{R12} - I_{R11}} \Big|_{\theta=\theta_N} \geq \alpha$$

$$D2_N = \frac{I_{R23} - I_{R22}}{I_{R22} - I_{R21}} \Big|_{\theta=\theta_N} \geq \alpha$$

ここで、D1とは上記コイルの中心点から上記コイルの他面のコイル先端の距離、D2とは上記コイルの中心点から上記コイルの一面のコイル先端の距離、Nとは任意の位置、

50

Iとは任意の位置における画像ビットの出力サイズ、R11、R12、R13とは任意の位置における互いに異なる3地点の各半径、R21、R22、R23とは異なる任意の位置における互いに異なる3地点の各半径、 $\theta$ とはしきい値、 $\alpha$ とは任意の角度を意味する。

【0024】

上記値を用いると、図3dのように、D1、D2が一定の値よりも小さくなる部分がキंक発生位置となり、このときの値がキंक量となる。また、2つの情報から、 $(D1 + D2) / 2$ の平均値を取ると、測定エラーを防止することができ、しきい値を用いることで測定エラーが発生したデータは削除することもできる。

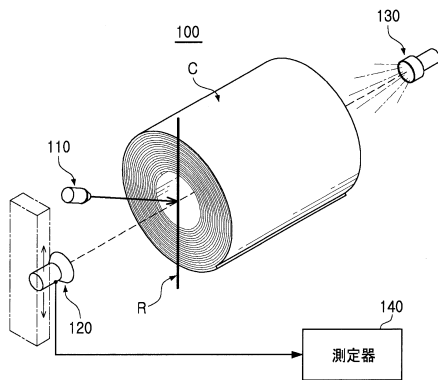
【0025】

上述のように、本発明によると、キंकの定量的な大きさに応じて、マーケティングに活用することができるだけでなく、予め問題を把握し、コイリング操作の基準を作成することができ、コイリングの品質を安定化することができる。

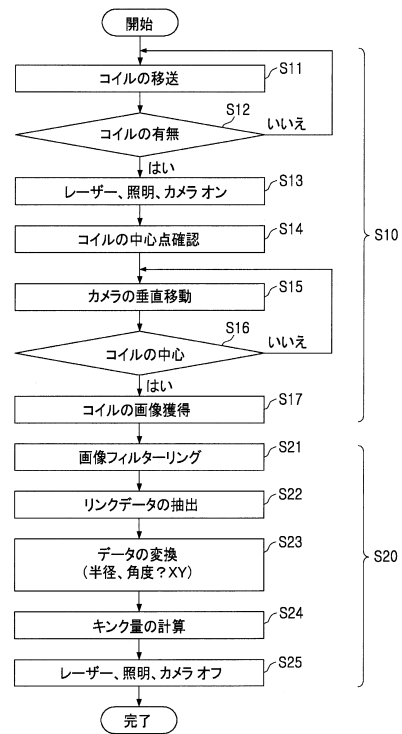
【0026】

以上、添付の図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されず、特許請求の範囲に記載された本発明の技術的思想から外れない範囲内で多様な修正及び変形が可能であるということは、当技術分野の通常の知識を有する者には明らかである。

【図1】

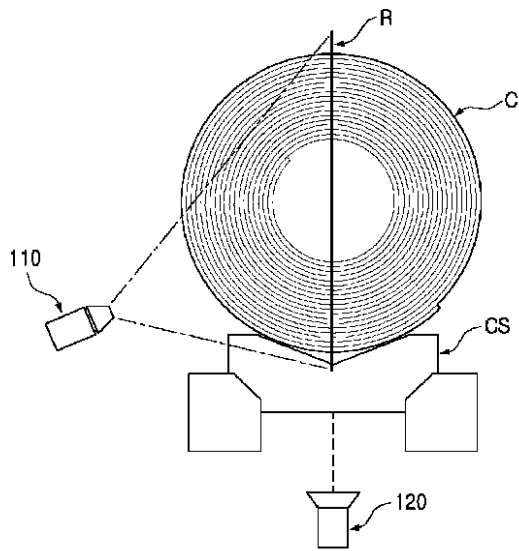


【図2】

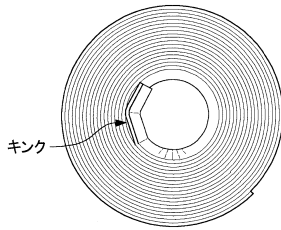


【図 3 a】

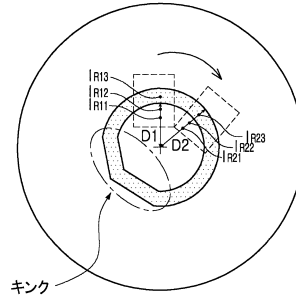
【図3a】



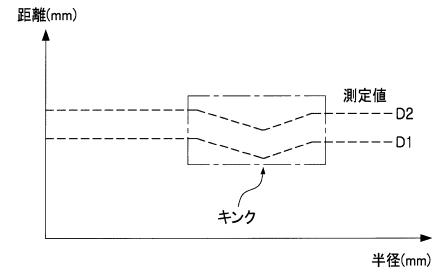
【図 3 b】



【図 3 c】



【図 3 d】



## フロントページの続き

(72)発明者 チェ、 ヨン - ジュン

大韓民国 37877 キョンサンブク - ド ポハン - シ ナム - グ ドンヘアン - ロ 6262  
ポハン アイアン アンド スティール ワークス 気付

(72)発明者 コン、 ナム - ウン

大韓民国 37877 キョンサンブク - ド ポハン - シ ナム - グ ドンヘアン - ロ 6262  
ポハン アイアン アンド スティール ワークス 気付

(72)発明者 チェ、 チョル - ヒ

大韓民国 37877 キョンサンブク - ド ポハン - シ ナム - グ ドンヘアン - ロ 6262  
ポハン アイアン アンド スティール ワークス 気付

審査官 國方 康伸

(56)参考文献 韓国公開特許第10 - 2011 - 0077782 (KR, A)

韓国登録特許第10 - 1553152 (KR, B1)

韓国登録特許第10 - 1665869 (KR, B1)

韓国公開特許第10 - 2012 - 0110332 (KR, A)

中国実用新案第207850314 (CN, U)

特開平09 - 014933 (JP, A)

特開2010 - 230671 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21C 51/00

B21B 38/00 - 38/12