

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年7月26日(26.07.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/134965 A1

(51) 国際特許分類:

B21B 39/00 (2006.01) *B65G 43/02* (2006.01)
B21B 45/00 (2006.01) *H05B 6/10* (2006.01)

中央区京橋三丁目1番1号 東芝三菱電機産業システム株式会社内 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/001923

(22) 国際出願日: 2017年1月20日(20.01.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 東芝三菱電機産業システム株式会社(TOSHIBA MITSUBISHI-ELECTRIC INDUSTRIAL SYSTEMS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号 Tokyo (JP).

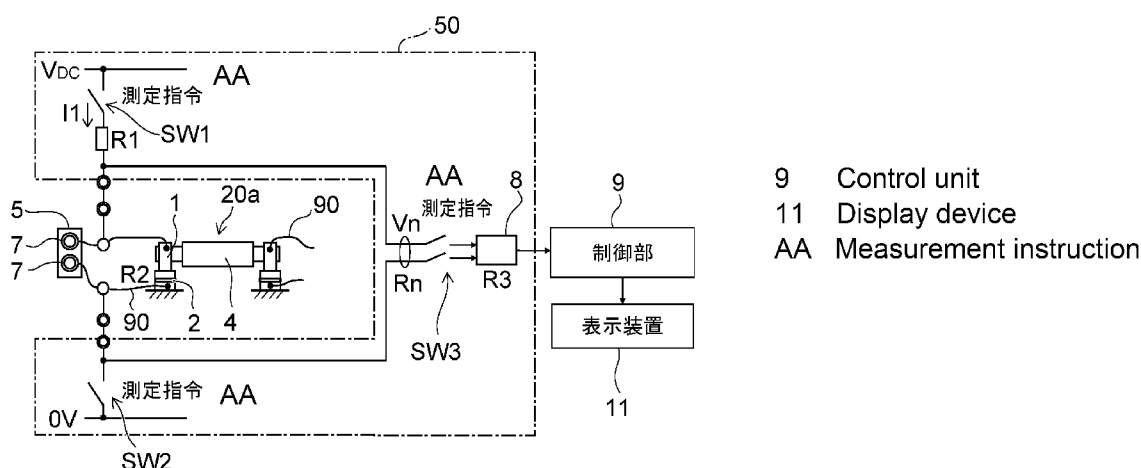
(72) 発明者: 堂上 康治(DOJO, Koji); 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号 東芝三菱電機産業システム株式会社内 Tokyo (JP). 橋本 英二(HASHIMOTO, Eiji); 〒1040031 東京都

(74) 代理人: 日向寺 雅彦, 外(HYUGAJI, Masahiko et al.); 〒2318966 神奈川県横浜市中区桜木町一丁目1番地8 日石横浜ビル Kanagawa (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: INSULATION MONITORING DEVICE FOR ROLLED-STOCK CONVEYANCE PARTS

(54) 発明の名称: 圧延材搬送部の絶縁監視装置



(57) Abstract: This insulation monitoring device for rolled-stock conveyance parts is provided with: a manual measurement terminal box constituting a first voltage dividing circuit that includes, as one of resistors for dividing a measurement power supply voltage, an insulation resistor of insulation conveyance parts arranged before and after an induction heating device that heats a rolled stock; and an automatic measurement circuit constituting a second voltage dividing circuit that includes the insulation resistor as one of the resistors for dividing the measurement power supply voltage. The insulation state of the insulation conveyance parts is thereby safely and accurately monitored.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 圧延材搬送部の絶縁監視装置は、圧延材を加熱する誘導加熱装置の前後に配置された絶縁搬送部の絶縁抵抗を、測定用電源電圧を分割する抵抗のひとつとして含む第1分圧回路を構成する手動測定用端子箱と、前記絶縁抵抗を、測定用電源電圧を分割する抵抗のひとつとして含む第2分圧回路を構成する自動測定回路と、を備えている。絶縁搬送部の絶縁状態を安全に且つ精度良く監視する。

明 細 書

発明の名称：圧延材搬送部の絶縁監視装置

技術分野

[0001] 本発明は、圧延材搬送部の絶縁監視装置に関する。

背景技術

[0002] 一般に熱間圧延ラインでは、圧延材を加熱炉で圧延可能な温度にまで加熱し、粗圧延機にて粗圧延して粗バーと呼ばれる状態に成形する。さらに、粗バーを仕上げ圧延機にかけることで所望の板厚に成形した製品を得ている。

[0003] このような熱間圧延ラインにおいては、粗バーが仕上げ圧延機に到達するまでに温度低下が起こる。そこで、粗バーの昇温や均熱を目的として誘導加熱装置が設置されている。例えば、粗バーの幅方向の両端部は特に温度が低下しやすいので、その両端部を昇温させるエッジヒータが設置されている。

[0004] 例えば誘導加熱装置がエッジヒータとして粗バーの両端部に配置されている。その誘導加熱装置の加熱コイルから発生する磁束を粗バーに鎖交させることにより粗バーに渦電流が発生し、この渦電流によるジュール熱にて粗バーを加熱する。

[0005] このとき、粗バーに発生した渦電流が軸電流となって粗バーからテーブルロールを伝って大地に流れる。粗バーとテーブルロールが安定して接触している場合には特に問題にはならないが、粗バーの搬送中の上下振動や粗バー自身の曲がりにより、粗バーとテーブルロールとの接触が不安定になることがある。その場合、粗バーがテーブルロールから離れた瞬間に放電を起して粗バーやテーブルロールに放電疵をつける問題が起こり得る。このような問題に対して、例えば特許文献1が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2006-286248号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] テーブルロールが絶縁されている状態であれば軸電流の発生は抑えられる。そのため、日常的または定期的にテーブルロールの絶縁状態を監視することが有効である。
- [0008] 粗バーからのスケールやデスケーリング水の落下、圧延ラインの湿熱環境により、常にテーブルロールの絶縁を維持することは難しい。定期的にスケールや塵埃などの除去が必要であるが、日常的または定期的にテーブルロールの絶縁状態を確認すれば絶縁低下の傾向を把握することができ、また、メンテナンス対象のテーブルロールを明らかにすることもできる。以下に説明する実施形態によれば、このようなテーブルロール（絶縁搬送部）の絶縁状態を安全に且つ精度良く監視する絶縁監視装置を提供するものである。

課題を解決するための手段

- [0009] 本発明の一態様によれば、圧延材を加熱する誘導加熱装置の前後に配置された絶縁搬送部の絶縁抵抗を、測定用電源電圧を分割する抵抗のひとつとして含む第1分圧回路を構成する手動測定用端子箱と、前記絶縁抵抗を、測定用電源電圧を分割する抵抗のひとつとして含む第2分圧回路を構成する自動測定回路と、を備えた圧延材搬送部の絶縁監視装置が提供される。

発明の効果

- [0010] 絶縁搬送部まわりの点検清掃の頻度および作業量を効率よく計画することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]実施形態の絶縁監視装置の構成を示す模式図。
[図2]絶縁搬送部の模式図。
[図3]実施形態の手動測定用端子箱と、絶縁搬送部との接続を示す模式図。
[図4]実施形態の自動測定回路の概念を示す回路図。
[図5]実施形態の絶縁監視装置の構成を示す模式図。
[図6]圧延材搬送ラインの模式図。

[図7]圧延材搬送ラインの模式図。

[図8]実施形態の絶縁監視測定実行の条件を示す表。

[図9]実施形態の絶縁監視測定データのデータ処理例を示すグラフ。

発明を実施するための形態

[0012] 図1は、実施形態の絶縁監視装置の構成を示す模式図である。

[0013] 実施形態の絶縁監視装置は、手動測定用端子箱5と自動測定回路50を備えている。後述するように、手動測定用端子箱5は第1分圧回路を構成し、自動測定回路50は第2分圧回路を構成する。

[0014] 図7は、実施形態の圧延材搬送ラインの模式図である。

[0015] 図7は、例えば、熱間圧延ラインにおける粗圧延機と仕上げ圧延機との間の搬送ラインを示す。粗圧延後の圧延材（粗バー）3が、複数の搬送部20a、20b上を図7において右から左に搬送されていく。

[0016] その搬送ラインに誘導加熱装置10が配置されている。図7では、例えば2つの誘導加熱装置10を示す。誘導加熱装置10は、圧延材（粗バー）3の幅方向（紙面奥行き方向）の両端部を加熱する。

[0017] 複数の搬送部20a、20bは、誘導加熱装置10の前後（搬送方向の上流側および下流側）に配置された複数の絶縁搬送部20aを含む。図7では、例えば5個の絶縁搬送部20aが誘導加熱装置10の前後に配置されている。

[0018] 図2は、絶縁搬送部20aの模式図である。

[0019] 絶縁搬送部20aは、テーブルロール4と、テーブルロール4を回転可能に支持する軸受1と、軸受1を大地上に支持する支持部21とを有する。複数のテーブルロール4が、圧延材3の搬送方向に互いに離間して並んでいる。

[0020] テーブルロール4、軸受1、および支持部21は、圧延材3の搬送に十分な強度をもつ金属製である。支持部21には絶縁板2が挟まれている。絶縁板2は、大地とテーブルロール4との間を絶縁する。

[0021] 1本のテーブルロール4の両端のそれぞれが軸受1および支持部21を介

して大地上に支持されている。その両端の支持部 21 のそれぞれに絶縁板 2 が挟まれている。誘導加熱装置 10 の前後エリア以外のエリアは軸電流発生のおそれがなく、そのエリアには、図 7 に示すように絶縁板 2 を持たない搬送部 20b が配置されている。

[0022] 図 3 は、手動測定用端子箱 5 と絶縁搬送部 20a との接続を示す模式図である。

[0023] 手動測定用端子箱 5 は、テスター 6 と、複数の測定用端子 7 を備えている。または、テスター 6 は、手動測定用端子箱 5 に常設せずに、測定者が測定の際に手動測定用端子箱 5 に持ってきてもよい。

[0024] 圧延材 3 の搬送エリアは危険であるので安全通路が設けられている。手動測定用端子箱 5 は、その搬送エリアから離れた場所である例えば安全通路またはその近辺に設置されている。

[0025] 軸受 1 の支持部 21 に挟まれた絶縁板 2 を跨ぐように絶縁搬送部 20a に配線 90 を接続する。その配線 90 を手動測定用端子箱 5 まで敷設し、測定用端子 7 に接続する。絶縁測定する箇所（複数の絶縁板設置部）に対応して複数の測定用端子 7 が設けられている。複数の絶縁搬送部 20a と電氣的に接続された複数の測定用端子 7 が、搬送エリアから離れた場所に設置された手動測定用端子箱 5 に集約されている。測定者はテスター 6 を使って手動測定端子箱 5 から離れることなく絶縁測定することができる。測定者は圧延材 3 が搬送されているときでも安全に絶縁測定を行うことができる。

[0026] 手動測定用端子箱 5 は、測定用電源（テスター 6 内部の電池）と、その電源電圧を分割する抵抗（テスター 6 内部の抵抗）および絶縁搬送部 20a の絶縁抵抗を含む第 1 分圧回路を構成している。

[0027] 図 4 は、自動測定回路 50 の概念を示す回路図である。

[0028] 自動測定回路 50 は、一般的なアナログテスターの回路を踏襲している。これは、手動測定する場合にはテスターを用いることが一般的であることから、測定者は手動測定でも自動測定でも同じ目線（perspective）で測定値を管理および評価できるようにすることが好ましいからである。

[0029] ここでテスターでの抵抗測定について簡単に述べる。テスター内部の乾電池を使ってテスター内部の倍率抵抗を通して測定物に電流を流す分圧回路で測定が行われる。テスター内部の倍率抵抗に流れた電流に応じた電圧が現れる。この電圧とテスター内部の抵抗に見合った電流が発生してメーターが動く。この電流に応じて Ω 数を目盛りに割り振る。

[0030] 図5は、図1から手動測定用端子箱5を除いた絶縁監視装置の模式図である。

[0031] 自動測定回路50は、測定用電源（直流電源）と、その電源電圧 V_{DC} を分割する抵抗 $R1$ および絶縁搬送部20aの絶縁抵抗 $R2$ と、アナログ入力ユニット8とを含む第2分圧回路を構成している。絶縁監視装置は、さらに制御部9と表示装置11を備えている。

[0032] ここで、第2分圧回路におけるアナログ入力ユニット8に接続される端子に流れる電流を $I1$ 、その端子の電圧を Vn 、その端子の抵抗値を Rn 、アナログ入力ユニット8の内部抵抗を $R3$ とすると以下の式が成り立つ。但し、アナログ入力ユニット8の抵抗値 $R3$ は一般的に非常に高いため計算式では無視しても余り差支えない。

$$[0033] \quad I1 = V_{DC} / (R1 + Rn)$$

$$Rn = R2 \times R3 / (R2 + R3) \quad \cdots \text{計算の便宜上合成抵抗とする}$$

$$I1 = Vn / Rn$$

$$Vn / Rn = V_{DC} / (R1 + Rn)$$

$$Vn \times (R1 + Rn) = V_{DC} \times Rn$$

$$Rn = Vn / (V_{DC} - Vn) \times R1 \quad \cdots \text{アナログ入力ユニット8の内部抵抗込みの絶縁抵抗値}$$

$$R2 = 1 / (1/Rn - 1/R3) \quad \cdots \text{アナログ入力ユニット8の内部抵抗無しの絶縁抵抗値}$$

[0034] 自動測定回路50内のアナログ入力ユニット8に入力した電圧 Vn と前述の計算式 $Vn / (V_{DC} - Vn) \times R1$ により、制御部9は抵抗値 Rn を算出する。制御部9は、その算出値を絶縁搬送部20aの絶縁状態を評価する絶縁抵抗値として表

示装置 11 に出力（画面表示）することができる。

[0035] また、制御部 9 は、自動測定回路 50 から得られた絶縁抵抗値を管理値と比較し、その比較結果を表示装置 11 に出力することができる。

[0036] 図 9 は、その制御部 9 による絶縁監視測定データのデータ処理例を示すグラフである。

[0037] 図 9 は、絶縁抵抗値の時間変化を示す。そして、絶縁抵抗値が管理値（しきい値）よりも下回った場合には表示装置 11 にアラームを出力させることもできる。

[0038] 圧延ラインにおいて誘導加熱装置 10 の前後に配置する絶縁搬送部 20a のテーブルロール 4 は内部水冷にすることが一般的である。電気品である誘導加熱装置 10 の絶縁を保つためにテーブルロール冷却用外水を誘導加熱装置 10 にかからないようにするためである。そのため、誘導加熱装置 10 の前後に配置された内部水冷されたテーブルロール 4 では一般的な電気品に求められるメガオームレベルの絶縁抵抗値は得られず、数キロオームレベルである。したがって、上記絶縁抵抗の管理値として、例えば 1kΩ 以上 2kΩ 以下を設定することができる。

[0039] ここで、図 6（a）に示すように、圧延材 3 が測定対象のテーブルロール 4 と、その他のテーブルロール 4 に乗っている状態になると、それらの複数のテーブルロール 4 間に破線で示すような電気回路（廻り回路）が形成されてしまう。これは、絶縁抵抗の測定精度を低下させる要因となる。

[0040] また、誘導加熱装置 10 がオンになると、図 6（b）において破線で示す誘導電流が、圧延材 3 を介して大地に流れてしまう。

[0041] すなわち、絶縁搬送部 20a の絶縁抵抗測定時に、誘導加熱装置 10 の運転による誘導電流や、測定対象のテーブルロール 4 に圧延材 3 が乗ってしまうことは、測定精度を低下させる外乱となってしまう。

[0042] 手動測定の場合は測定者が誘導加熱装置 10 の停止、および圧延材 3 が測定対象のテーブルロール 4 に乗っていない状態を目視で確認して測定を実行することで、測定外乱を回避することができる。

[0043] 一方、自動測定回路 50 を使った測定では、誘導加熱装置 10 の停止、および圧延材 3 が測定対象のテーブルロール 4 に乗っていない状態をロジックとして設けて、測定指令に反映させることができる。

[0044] すなわち、制御部 9 は、誘導加熱装置 10 のオフ状態、且つ測定対象のテーブルロール 4 の上に圧延材 3 が乗っていない状態の検出を受けて、自動測定回路 50 による測定対象の絶縁搬送部 20a の絶縁抵抗の測定を実行する。

[0045] 図 7 に示すように、圧延ラインでは圧延材 3 の搬送制御を行うために、圧延材検出センサ 13a、13b と、メジャーリングロール（パルスカウンタ）14 が設置されている。メジャーリングロール 14 は、圧延材 3 の搬送速度を計算する。圧延材検出センサ 13a、13b は、例えば MD（Hot Metal Detector）または温度計である。

[0046] 図 7 では、絶縁されたテーブルロール（絶縁ロール）4 を 5 本例示している。そして、5 本の絶縁ロール 4 に、圧延材 3 の搬送方向の上流側から順に No. 1、No. 2、No. 3、No. 4、No. 5 を付している。

[0047] No. 1 が付された最も上流側の絶縁ロール 4 の近傍には、入側の圧延材検出センサ 13a が設置されている。No. 5 が付された最も下流側の絶縁ロール 4 の近傍には出側の圧延材検出センサ 13b が設置されている。5 本の絶縁ロール 4 のいずれの上にも圧延材 3 が乗っていないとき、入側の検出センサ 13a および出側の検出センサ 13b の両方共がオフになる。

[0048] 自動測定回路 50 を利用した監視装置によれば、制御部 9 が、測定したい絶縁ロール 4 に圧延材 3 が乗っていないこと、および誘導加熱装置 10 が運転していないことを検出して、測定指令を出力する。その測定指令の出力により、図 5 に示す接続点（スイッチ）SW1、SW2、SW3 がオンになり、測定対象の絶縁搬送部 20a の自動抵抗測定が実行される。

[0049] 図 8（a）及び（b）は、絶縁監視測定実行の条件（測定指令を出力する条件）を示す表である。

[0050] 図 8（a）は、5 本の絶縁ロール 4 に対する共通条件を表す。

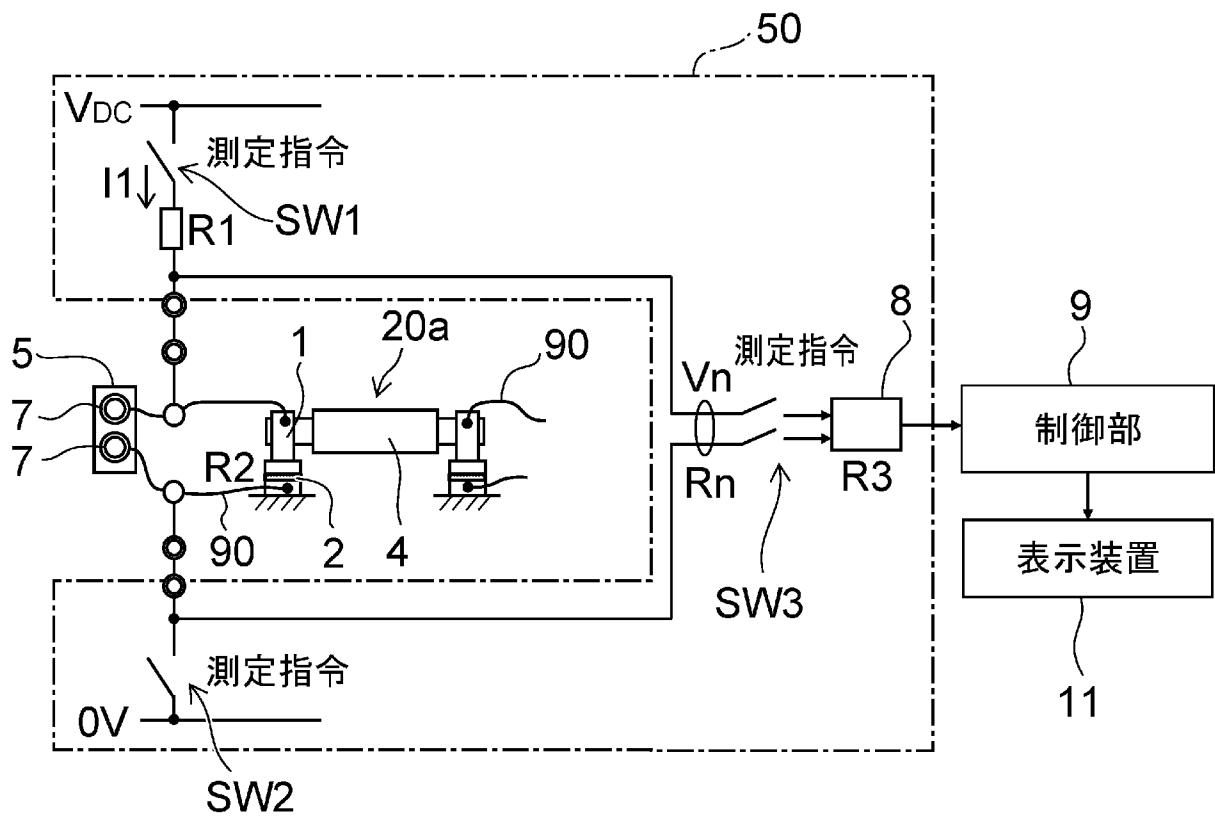
- [0051] すなわち、誘導加熱装置 10 がオフで、入側の検出センサ 13 a がオフで、且つ出側の検出センサ 13 b がオフのとき、5 本の絶縁ロール 4 のうちのいずれの絶縁ロール 4 についても測定指令を出力できる。
- [0052] 図 8 (b) は、絶縁ロール 4 ごとに条件付けする場合を示す。
- [0053] 圧延操業の特性上、複数の圧延材 (粗バー) 3 が間髪を入れずに次々と搬送される場合も多いので、すべての絶縁ロール 4 のいずれにも圧延材 3 が乗っていない状態にはなりにくい場合がある。
- [0054] その場合は、検出センサ 13 a、13 b およびメジャーリングロール 14 から得られる圧延材 3 のトラッキング情報を利用して、圧延材 3 が今、No. 1 から No. 5 の絶縁ロール 4 のどこまで進んだのかを検出して、例えば圧延材 3 がすでに通り抜けた上流側の絶縁ロール 4 から順次測定タイミングを設定することができる。
- [0055] 例えば、入側の検出センサ 13 a のオフ検出、出側の検出センサ 13 b のオン検出、およびメジャーリングロール 14 による距離計算により、圧延材 3 の尾端が No. 1 の絶縁ロール 4 を通り過ぎたことを検出することができる。これを検出すると、制御部 9 は No. 1 の絶縁ロール 4 に対する測定指令をオンにする。
- [0056] この方法によれば、圧延操業を停止することなく、圧延操業中であっても絶縁ロール 4 の絶縁測定を行える。
- [0057] 以上説明した実施形態による絶縁監視装置および監視方法によれば、非常に簡素な装置構成で、テーブルロール 4 の絶縁抵抗の低下傾向を時系列に掴む事ができる。これは、テーブルロール 4 廻りの定期点検、清掃の頻度、作業量の効率的な計画に生かすことができる。また、アークスポットが発生する可能性を予め予測する事が期待できる。
- [0058] この発明は、エッジヒータを設置した熱間圧延ラインに限定することなく、絶縁抵抗を測定及び監視したい要素をもつプラントや設備に対しても適用することができる。
- [0059] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例とし

て提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

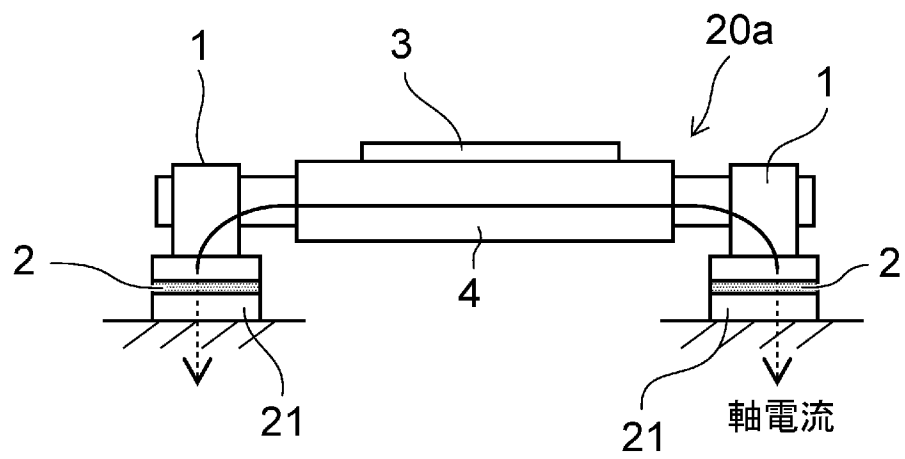
請求の範囲

- [請求項1] 圧延材を加熱する誘導加熱装置の前後に配置された絶縁搬送部の絶縁抵抗を、測定用電源電圧を分割する抵抗のひとつとして含む第1分圧回路を構成する手動測定用端子箱と、
- 前記絶縁抵抗を、測定用電源電圧を分割する抵抗のひとつとして含む第2分圧回路を構成する自動測定回路と、
- を備えた圧延材搬送部の絶縁監視装置。
- [請求項2] 前記自動測定回路から得られた絶縁抵抗値を管理値と比較し、その比較結果を表示装置に出力する制御部をさらに備えた請求項1記載の圧延材搬送部の絶縁監視装置。
- [請求項3] 前記誘導加熱装置のオフ状態、且つ測定対象の絶縁搬送部の上に前記圧延材が乗っていない状態の検出を受けて、前記自動測定回路による前記測定対象の絶縁搬送部の絶縁抵抗の測定を実行する制御部をさらに備えた請求項1記載の圧延材搬送部の絶縁監視装置。
- [請求項4] 前記圧延材の搬送エリアから離れた場所に設置された前記手動測定用端子箱に、複数の絶縁搬送部と接続された複数の測定用端子が集約されている請求項1記載の圧延材搬送部の絶縁監視装置。

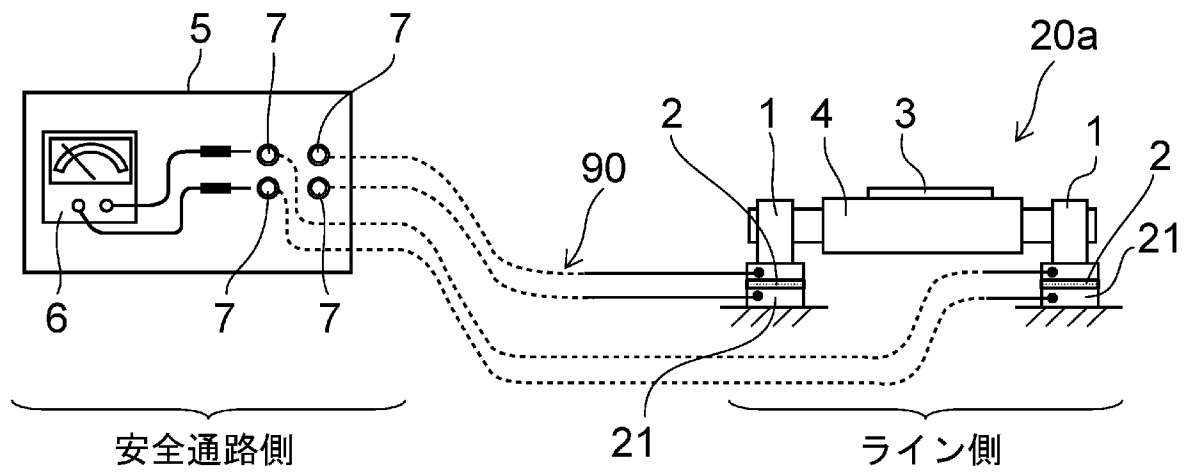
[図1]



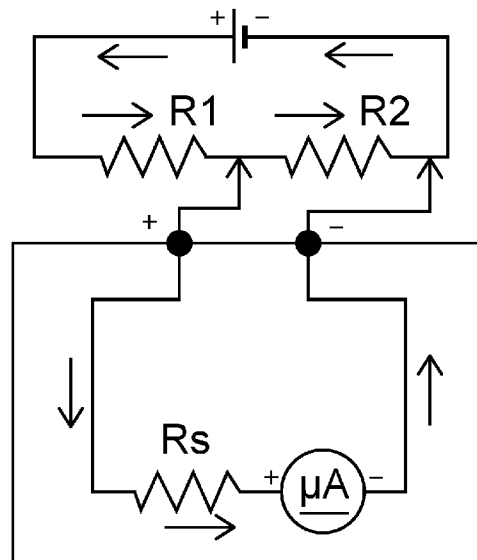
[図2]



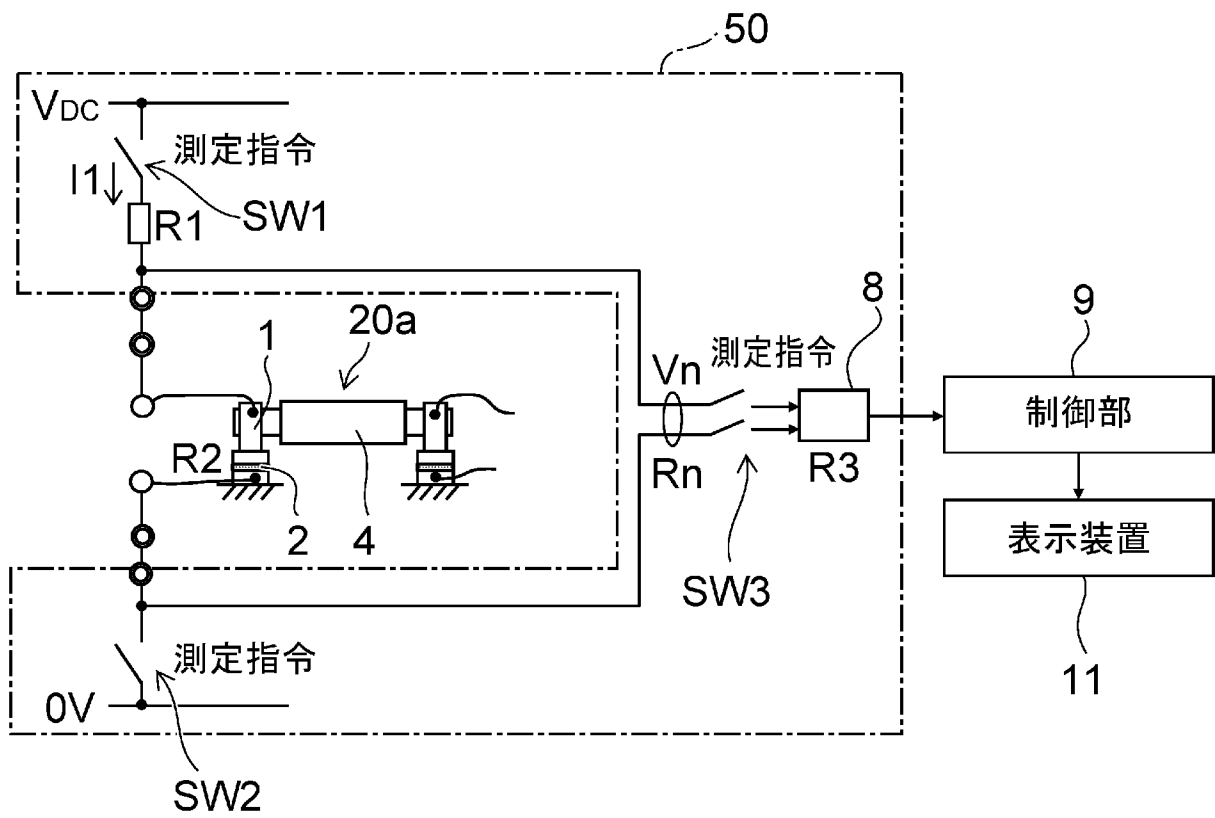
[図3]



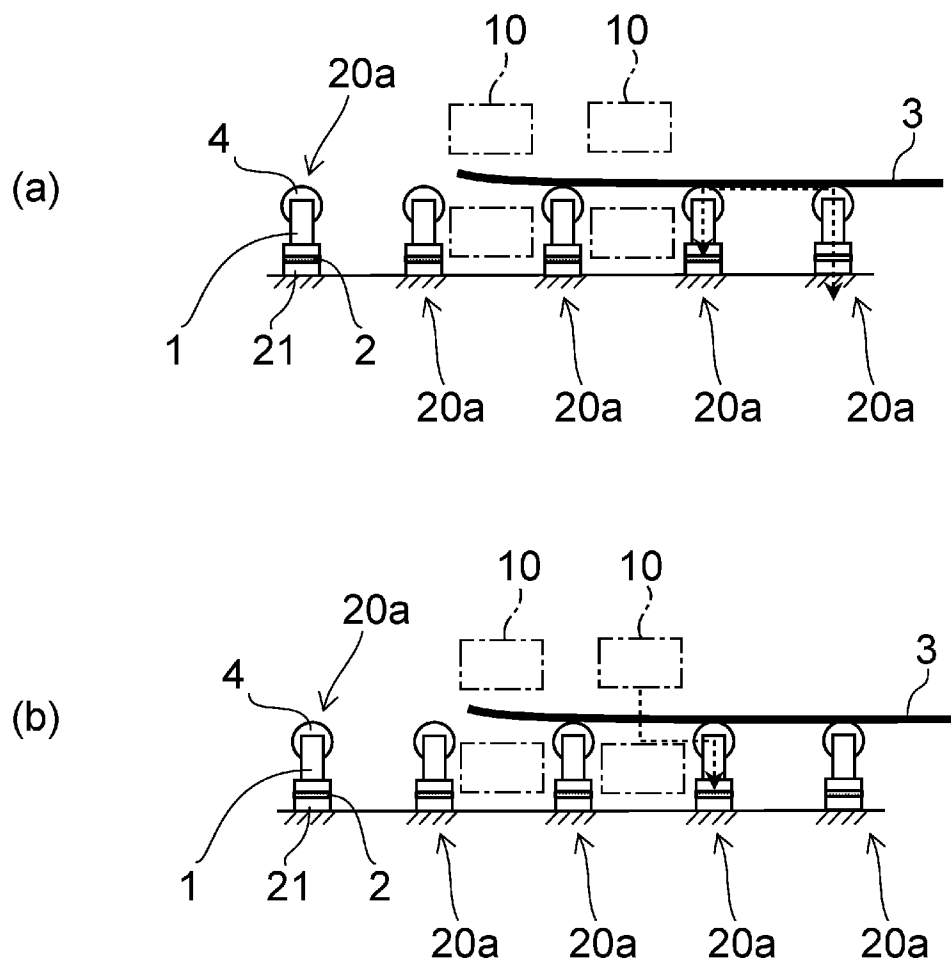
[図4]



[図5]



[図6]



[図8]

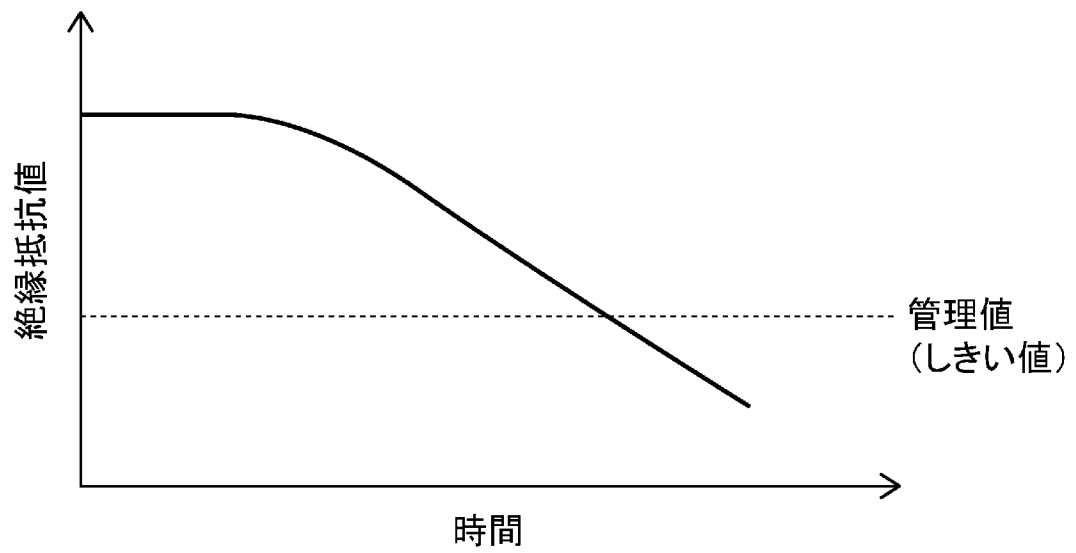
(a)

	圧延材検出センサ (入側)	圧延材検出センサ (入側)	圧延材検出センサ (出側)	圧延材検出センサ (出側)	全ての絶縁ロールに 対する測定指令
誘導加熱装置 ON	ON		ON		OFF
誘導加熱装置 OFF		OFF		OFF	ON

(b)

絶縁ロールNo	誘導加熱装置	圧延材検出センサ (入側)	圧延材検出センサ(出側) 距離トラッキングによる圧延材通過	各絶縁ロールに 対する測定指令
No.1	OFF	OFF	圧延材尾端がNo.1を通過	No.1
No.2	OFF	OFF	圧延材尾端がNo.2を通過	No.2
No.3	OFF	OFF	圧延材尾端がNo.3を通過	No.3
No.4	OFF	OFF	圧延材尾端がNo.4を通過	No.4
No.5	OFF	OFF	圧延材尾端がNo.5を通過	No.5

[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/001923

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21B39/00(2006.01)i, B21B45/00(2006.01)i, B65G43/02(2006.01)i, H05B6/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B21B39/00, B21B45/00, B65G43/02, H05B6/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus/JST7580/JSTChina(JDreamIII), Science Direct

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-048010 A (NKK Corp.), 18 February 2003 (18.02.2003), claims; paragraphs [0005] to [0007], [0011] to [0023]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-4
Y	JP 5-281272 A (Sakai Iron Works Co., Ltd.), 29 October 1993 (29.10.1993), claims; paragraphs [0016] to [0018], [0032]; fig. 1 (Family: none)	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 March 2017 (23.03.17)

Date of mailing of the international search report
04 April 2017 (04.04.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/001923

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 089957/1971 (Laid-open No. 046670/1973) (Yokogawa Electric Works Ltd.), 19 June 1973 (19.06.1973), claims (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B21B39/00(2006.01)i, B21B45/00(2006.01)i, B65G43/02(2006.01)i, H05B6/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B21B39/00, B21B45/00, B65G43/02, H05B6/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JSTPlus/JST7580/JSTChina (JDreamIII), Science Direct

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2003-048010 A (日本鋼管株式会社) 2003.02.18, 特許請求の範囲, 第5-7, 11-23 段落, 第1-3 図 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 5-281272 A (株式会社酒井鉄工所) 1993.10.29, 特許請求の範囲, 第16-18, 32 段落, 図1 (ファミリーなし)	1-4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.03.2017

国際調査報告の発送日

04.04.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長谷部 智寿

4 E

5572

電話番号 03-3581-1101 内線 3425

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	日本国実用新案登録出願 46-089957 号(日本国実用新案登録出願公開 48-046670 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社横河電気製作所) 1973.06.19, 実用新案登録請求の範囲 (ファミリーなし)	1-4