

(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
2023年9月28日(28.09.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/181409 A1

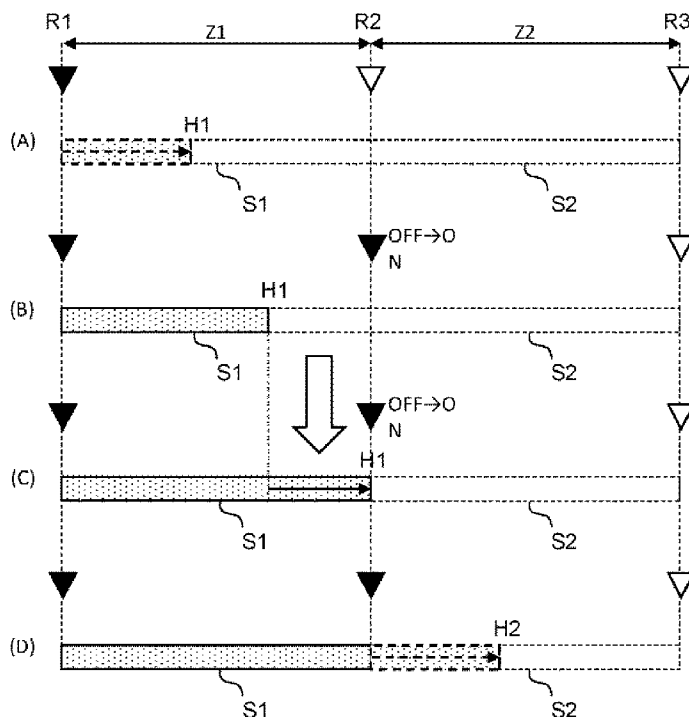
- (51) 国際特許分類:
G05B 23/02 (2006.01) *B21B 38/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/014678
- (22) 国際出願日: 2022年3月25日(25.03.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 東芝三菱電機産業システム株式会社(TOSHIBA MITSUBISHI-ELECTRIC INDUSTRIAL SYSTEMS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 橋詰 享治(HASHIZUME, Takaharu); 〒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). 藤枝 宏之(FUJIEDA, Hiroyuki); 〒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). 清水 亮(SHIMIZU, Ryo); 〒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). 野島 章(NOJIMA, Akira); 〒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). 清水 伸夫(SHIMIZU, Nobuo); 〒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).

(74) 代理人: 弁理士法人高田・高橋国際特許事務所(TAKADA, TAKAHASHI & PARTNERS);

(54) Title: SCADA WEB HMI SYSTEM

(54) 発明の名称: SCADAウェブHMIシステム



(57) Abstract: This SCADA web HMI system draws an HMI screen including a first strip part disposed in a first zone and an extendable second strip part disposed in a second zone. The first strip part and the second strip part are drawn each drawing cycle shorter than the reception cycle of PLC signals. The tip position of the first strip part is calculated each drawing cycle from the time when a first PLC signal is received, on the basis of a transfer speed and an elapsed time included in the first PLC signal. The drawing size of the first strip part is set to the length from the entry side of the first



〒1040045 東京都中央区築地 1 丁目 1 2 番 2
2 号 コンワビル 7 階 Tokyo (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, IT, JM, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (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, SC, 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 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

zone to the tip position of the first strip part. Further, if the tip position of the first strip part has not reached the second zone when a second PLC signal is received, the drawing size of the first strip part is set to the zone length of the first zone.

(57) 要約 : SCADA ウェブ HMI システムは、第 1 ゾーンに配置される第 1 長尺材パーツと第 2 ゾーンに配置される伸縮可能な第 2 長尺材パーツとを含む HMI 画面を描画する。第 1 長尺材パーツおよび第 2 長尺材パーツは PLC 信号の受信周期よりも短い描画周期毎に描画される。第 1 長尺材パーツ先端位置は、第 1 PLC 信号を受信した時から描画周期毎に、第 1 PLC 信号に含まれた搬送速度と経過時間とに基づいて計算される。第 1 長尺材パーツの描画サイズは、第 1 ゾーンの入側から第 1 長尺材パーツ先端位置までの長さに設定される。また、第 1 長尺材パーツの描画サイズは、第 2 PLC 信号を受信した時に、第 1 長尺材パーツ先端位置が第 2 ゾーンに達していない場合に、前記第 1 ゾーンのゾーン長に設定される。

明 細 書

発明の名称：SCADAウェブHMIシステム

技術分野

[0001] 本開示は、SCADAウェブHMIシステムに関する。

背景技術

[0002] SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) は、社会インフラシステムを監視制御する仕組みとして知られている。社会インフラシステムは、鉄鋼圧延システム、電力送変電システム、上下水道処理システム、ビル管理システム、道路システムなどである。

[0003] SCADAは、産業制御システムの一つであり、コンピュータによるシステム監視とプロセス制御を行う。SCADAでは、システムの処理性能に合わせた即応性（リアルタイム性）が必要である。

[0004] SCADAは一般に次のようなサブシステムから構成される。

(1) HMI (Human Machine Interface)

HMIは、対象プロセス（監視対象装置）のデータをオペレータに提示し、オペレータがプロセスを監視し制御できるようにする機構である。例えば特許文献1には、SCADAクライアント上で動作するHMI画面（HMI Screen）を備えるSCADA HMIが開示されている。

(2) 監視制御システム

監視制御システムは、プロセス上の信号データ（PLC信号）を収集し、プロセスに対して制御コマンド（制御信号）を送る。監視制御システムは、PLC (Programmable Logic Controller) などによって構成される。

(3) 遠方入出力装置 (Remote Input Output)

遠方入出力装置は、プロセス内に設置されたセンサと接続し、センサの信号をデジタルのデータに変換し、そのデジタルデータを監視制御システムに送る。

(4) 通信基盤

通信基盤は、監視制御システムと遠方入出力装置を接続する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本特開2017-27211号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上述した鉄鋼圧延システムの1つに熱間圧延ラインがある。熱間圧延ラインは、被圧延材を圧延する複数の圧延スタンドを有する圧延機（粗圧延機、仕上圧延機）を備える。従来のSCADA HMIでは、HMI画面に各圧延スタンドを表示し、PLCからPLC信号を受信した時に、各圧延スタンド間（ゾーン）に被圧延材が在荷しているか否かを2値（ONかOFFか）で表示していた。

[0007] しかしながら、実際の被圧延材は熱間圧延ラインの上流側から下流側へ時間経過とともに搬送される。そのため、ゾーン内を移動する実際の被圧延材の先端位置や尾端位置を、トラッキングしHMI画面に表示することが望まれている。

特に、PLCからの信号が低周期（200～1000 msec）である場合は、PLC信号の受信周期を待たずに、被圧延材の先端位置や尾端位置を推定してHMI画面にトラッキング状況を表示できることが望まれる。

[0008] 本開示は、上述のような課題を解決するためになされたもので、PLC信号の受信周期を待たずにHMI画面上で被圧延材の先端（および尾端）位置を精度高くトラッキングでき、最新のPLC信号を受信した場合にHMI画面上のトラッキング表示を補正できるSCADAウェブHMIシステム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

[0009] 第1の観点は、SCADAウェブHMIシステムに関連する。

前記SCADAウェブHMIシステムは、PLCから受信周期毎にPLC

信号を受信する。

前記SCADAウェブHMIシステムは、少なくとも1つのプロセッサとモニタとを備える。

前記プロセッサは以下のように構成されている。

前記プロセッサは、長尺材を搬送する搬送テーブルの第1ゾーンに配置される伸縮可能な第1長尺材パーツと、前記第1ゾーンに隣接する第2ゾーンに配置される伸縮可能な第2長尺材パーツと、を含むHMI画面を前記モニタに描画する。ここで、前記第1長尺材パーツおよび前記第2長尺材パーツは前記受信周期よりも短い描画周期毎に描画される。

前記プロセッサは、前記長尺材の先端が前記第1ゾーンに入ったタイミングと前記長尺材の搬送速度とを含む第1PLC信号を受信した時から、前記描画周期毎に、前記第1PLC信号に含まれた前記搬送速度と前記第1PLC信号を受信してからの経過時間とに基づいて第1長尺材パーツ先端位置を計算する。

前記プロセッサは、前記第1長尺材パーツの描画サイズを前記第1ゾーンの入側から前記第1長尺材パーツ先端位置までの長さに設定する。

前記プロセッサは、前記第1PLC信号を受信した後に前記長尺材の前記先端が前記第2ゾーンに入ったタイミングと前記長尺材の搬送速度とを含む第2PLC信号を受信した時に、前記第1長尺材パーツ先端位置が前記第2ゾーンに達していない場合に、前記第1長尺材パーツの描画サイズを前記第1ゾーンのゾーン長に設定する。

前記プロセッサは、前記第2PLC信号を受信した時から、前記描画周期毎に、前記第2PLC信号に含まれた前記搬送速度と前記第2PLC信号を受信してからの経過時間とに基づいて第2長尺材パーツ先端位置を計算する。

前記プロセッサは、前記第2長尺材パーツの描画サイズを前記第2ゾーンの入側から前記第2長尺材パーツ先端位置までの長さに設定する。

[0010] 第2の観点は、第1の観点に加えて、次の特徴を更に有する。

前記プロセッサは、前記第1 PLC信号を受信してから前記第2 PLC信号を受信するまでの間に搬送速度を含む第1中間PLC信号を受信した場合に、前記第1中間PLC信号に含まれた前記搬送速度と前記第1中間PLC信号を受信してからの経過時間とに基づき距離を、前記第1中間PLC信号を受信した時の前記第1長尺材パーツ先端位置に加えることで前記第1長尺材パーツ先端位置を更新する。

前記プロセッサは、前記第1長尺材パーツの描画サイズを前記第1ゾーンの入側から前記第1長尺材パーツ先端位置までの長さに設定する。

[0011] 第3の観点は、第1又は2の観点に加えて、次の特徴を更に有する。

前記プロセッサは、前記長尺材の尾端が前記第1ゾーンに入ったタイミングと前記長尺材の搬送速度とを含む第3 PLC信号を受信した時から、前記描画周期毎に、前記第3 PLC信号に含まれた搬送速度と前記第3 PLC信号を受信してからの経過時間とに基づいて第1長尺材パーツ尾端位置を計算する。

前記プロセッサは、前記第1長尺材パーツの描画サイズを前記第1長尺材パーツ尾端位置から前記第1ゾーンの出側までの長さに設定する。

前記プロセッサは、前記第3 PLC信号を受信した後に前記長尺材の前記尾端が前記第2ゾーンに入ったタイミングと前記長尺材の搬送速度とを含む第4 PLC信号を受信した時に、前記第1長尺材パーツ尾端位置が前記第2ゾーンに達していない場合に、前記第1長尺材パーツの描画サイズを長さ0に設定する。

前記プロセッサは、前記第4 PLC信号を受信した時から、前記描画周期毎に、前記第4 PLC信号に含まれた前記搬送速度と前記第4 PLC信号を受信してからの経過時間とに基づいて第2長尺材パーツ尾端位置を計算する。

前記プロセッサは、前記第2長尺材パーツの描画サイズを前記第2長尺材パーツ尾端位置から前記第2ゾーンの出側までの長さに設定する。

[0012] 第4の観点は、第3の観点に加えて、次の特徴を更に有する。

前記プロセッサは、前記第3 P L C信号を受信してから前記第4 P L C信号を受信するまでの間に搬送速度を含む第3中間P L C信号を受信した場合に、前記第3中間P L C信号に含まれた前記搬送速度と前記第3中間P L C信号を受信してからの経過時間とに基づく距離を、前記第3中間P L C信号を受信した時の前記第1長尺材パーツ尾端位置に加えることで前記第1長尺材パーツ尾端位置を更新する。

前記プロセッサは、前記第1長尺材パーツの描画サイズを前記第1長尺材パーツ尾端位置から前記第1ゾーンの出側までの長さに設定する。

[0013] 第5の観点は、第1乃至第4の観点のいずれかに加えて、次の特徴を更に有する。

前記長尺材はタンDEM圧延機で圧延される被圧延材である。

前記第1ゾーンおよび前記第2ゾーンはそれぞれ前記タンDEM圧延機の圧延スタンド間である。

[0014] 第6の観点は、第1乃至第5の観点のいずれかに加えて、次の特徴を更に有する。

前記プロセッサは、ウェブブラウザを実行するように構成されている。

前記ウェブブラウザは、前記描画周期毎に前記H M I画面を描画する。

発明の効果

[0015] 本開示によれば、P L C信号の受信周期を待たずにH M I画面上で被圧延材の先端（および尾端）位置を精度高くトラッキングでき、最新のP L C信号を受信した場合にH M I画面上のトラッキング表示を補正できる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]実施の形態に係るS C A D Aのシステム構成を説明するための図である。

[図2]実施の形態に係るS C A D AウェブH M Iシステムが有する機能の概要を例示するブロック図である。

[図3]実施の形態に係るデバイスリストの一例について説明するための図である。

[図4]実施の形態に係るHMI画面に配置された長尺材パーツの先端描画の特徴について説明するための図である。

[図5]実施の形態に係るHMI画面に配置された長尺材パーツの尾端描画の特徴について説明するための図である。

[図6]実施の形態に係るゾーン内移動距離の積算について説明するための図である。

[図7]実施の形態に係るゾーン内移動距離に基づく長尺材パーツの先端位置および尾端位置を示す図である。

[図8]実施の形態に係る長尺材パーツの描画処理について説明するためのフローチャートである。

[図9]実施の形態に係る長尺材パーツの描画処理について説明するためのフローチャートである。

[図10]実施の形態に係るHMIサーバ装置およびHMIクライアント装置のハードウェア構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。尚、各図において共通する要素には、同一の符号を付して重複する説明を省略する。

[0018] 実施の形態.

1. 全体システム

[0019] 図1は、SCADAのシステム構成を説明するための図である。SCADAは、ヒューマンマシンインターフェース(HMI)1、監視制御システムとしてのプログラマブルロジックコントローラ(PLC)2、通信基盤としての通信装置3、RIO4をサブシステムとして備える。SCADAは、PLC2またはRIO4を介して監視対象装置5に接続する。

[0020] PLC2(監視制御システム)、通信装置3(通信基盤)、RIO4に関する説明は、背景技術で述べた通りであるため省略する。監視対象装置5は、監視制御対象のプラントを構成するセンサ、アクチュエータなどである。

[0021] HMI 1 (SCADAウェブHMIシステム)は、SCADAウェブHMIサーバ装置(以下、HMIサーバ装置10と記す)と、少なくとも一つのSCADAウェブHMIクライアント装置(以下、HMIクライアント装置20と記す)とを備える。

[0022] 2. SCADAウェブHMIシステム

図2を参照して、SCADAウェブHMIシステムについて説明する。

[0023] HMIサーバ装置10は、コンピュータネットワークを介してPLC2とHMIクライアント装置20に接続する。HMIサーバ装置10は、PLC2から受信した信号に応じてHMI画面22の表示状態を更新するための更新データ(PLC信号)をウェブブラウザ21へ送信する。また、HMIサーバ装置10は、ウェブブラウザ21から制御信号を受信してPLC2へ送信する。

[0024] HMIクライアント装置20は、監視制御ロジックを含まないシンクライアントであり、少なくとも一つのモニタ20e(図10)を備える。HMIクライアント装置20は、ウェブブラウザ21を実行し、ウェブブラウザ21はモニタ20eにフルスクリーンで表示される。ウェブブラウザ21は、HMIサーバ装置10と通信し、プラントの状態を表示するパーツが配置されたHMI画面22を描画する。

[0025] 図2に例示されているHMI画面22について説明する。HMI画面22には、熱間圧延ラインの粗圧延セクションにおける被圧延材のトラッキング状況が表示されている。図2に示す粗圧延機は、3台の圧延スタンド(R1, R2, R3)が直列に配置されたタンデム圧延機である。粗圧延機は、被圧延材を順方向(上流から下流へ)および逆方向(下流から上流へ)に圧延可能である。

[0026] HMI画面22は、第1圧延スタンドR1、第2圧延スタンドR2、第3圧延スタンドR3、および被圧延材(長尺材)を搬送する搬送テーブル6を示す表示パーツを含む。加えて、HMI画面22は、被圧延材の在荷状態を示すための、長手方向の表示長を伸縮自在な長尺材パーツ(S0, S1, S

2, S3)を含む。S0は、第1圧延スタンドR1の上流に配置される。S1は、第1圧延スタンドR1と第2圧延スタンドR2との間の区間(第1ゾーンZ1と記す)に配置される。S2は、第2圧延スタンドR2と第3圧延スタンドR3との間の区間(第2ゾーンZ2と記す)に配置される。S3は、第3圧延スタンドの下流に配置される。

[0027] なお、粗圧延セクションや仕上圧延セクションのように長い区間はマクロトラッキングゾーンと呼ばれるのに対して、圧延スタンド間のように短い区間(Z1, Z2)はマイクロトラッキングゾーンと呼ばれる。

[0028] 2-1. SCADAウェブHMIサーバ装置の構成

より詳細にHMIサーバ装置10について説明する。

HMIサーバ装置10は、後述する図10に示すように、各種処理を実行するプロセッサ10a、各種情報(プログラムを含む)が格納されるメモリ10bを備える。各種情報は、画面データ13、パーツライブラリ14、デバイスリスト15を含む。プロセッサ10aは、メモリ10bに記憶された各種情報を読み込み、プログラムを実行することにより、PLC信号処理部11、ウェブサーバ処理部12として機能する。PLC信号処理部11およびウェブサーバ処理部12はプロセス間通信により相互にデータを送受信可能である。

[0029] 画面データ13は、HMI画面22毎に定義されたベクターデータである。例えば、ベクターデータは、Scalable Vector Graphics(SVG)フォーマットのデータである。SVGデータは、SVGエレメントの属性として、HMI画面22に配置されたパーツのパーツ名、形、位置、色、大きさを含む。なお、画面データ13には画面名が含まれる。

例えば、図2に示されているHMI画面22の画面データ13は、圧延スタンド(R1, R2, R3)のパーツ、搬送テーブル6のパーツ、長尺材パーツ(S0, S1, S2, S3)を含む。

[0030] パーツライブラリ14は、HMI画面22に配置されるパーツの種別毎に動作を記述したスクリプトの集合を含む。スクリプトは、パーツ種別毎に定

義されたJavaScript（登録商標）プログラムである。スクリプトは、必要に応じてパラメータ値が与えられて各ウェブブラウザ21上で実行可能である。例えば、長尺材パーツ（S0, S1, S2, S3）のスクリプトは、PLC信号に含まれる在荷フラグの値、先端在荷フラグの値、尾端在荷フラグの値、搬送速度基準値、およびPLC信号の受信時刻を入力値として、長尺材パーツの描画サイズ（表示長、表示位置）を出力する。

[0031] 在荷フラグは、ゾーン内に被圧延材の一部が存在している場合にONである。先端在荷フラグは、ゾーン内に被圧延材の先端が存在している場合にONである。尾端在荷フラグは、ゾーン内に被圧延材の尾端が存在している場合にONである。在荷フラグと先端在荷フラグと尾端在荷フラグの値は、圧延スタンドの圧延荷重センサのセンサ値や圧延スタンドの近傍に配置されたレーザーセンサのセンサ値に基づいてPLC2により演算される。搬送速度基準値は、圧延スタンドのワークロール回転速度とワークロール径に基づいてPLC2により演算される被圧延材の搬送速度である。

[0032] デバイスリスト15は、HMI画面22毎に定義されたデータであり、例えばComma-Separated Values（CSV）フォーマットのデータである。デバイスリスト15は、HMI画面22に配置されたパーツに紐付けられたアイテム名と、PLCの通信アドレスとを関連付けたデータである。アイテム名および通信アドレスはシステムでユニークである。

[0033] 図3は、図2に示されているHMI画面22に関するデバイスリスト15の一部を示す図である。「G100」は、スクリーン番号である。「G100」に配置された第1ゾーンZ1における在荷状態を表示する第1長尺材パーツS1のパーツ名は「G100_1SLAB」である。第1長尺材パーツS1には、4つのトラッキングアイテムが設定されている。アイテム名はそれぞれ、「G100_1SLAB_M」、「G100_1SLAB_HE」、「G100_1SLAB_TE」および「G100_1SLAB_SRF」である。「G100_1SLAB_M」は、第1ゾーンZ1の在荷フラグであり、データ型はブール型である。「G100_1SLAB_HE」は、

第1ゾーンZ1の先端在荷フラグであり、データ型はブール型である。「G100_1SLAB_TE」は、第1ゾーンZ1の尾端在荷フラグであり、データ型はブール型である。「G100_1SLAB_SRF」は、第1ゾーンZ1の搬送速度基準であり、データ型は実数型である。

[0034] また、「G100」に配置された第2ゾーンZ2における在荷状態を表示する第2長尺材パーツS2のパーツ名は「G100_2SLAB」である。第2長尺材パーツS2には、4つのトラッキングアイテムが設定されている。アイテム名はそれぞれ、「G100_2SLAB_M」、「G100_2SLAB_HE」、「G100_2SLAB_TE」および「G100_2SLAB_SRF」である。「G100_2SLAB_M」は、第2ゾーンZ2の在荷フラグであり、データ型はブール型である。「G100_2SLAB_HE」は、第2ゾーンZ2の先端在荷フラグであり、データ型はブール型である。「G100_2SLAB_TE」は、第2ゾーンZ2の尾端在荷フラグであり、データ型はブール型である。「G100_2SLAB_SRF」は、第2ゾーンZ2の搬送速度基準であり、データ型は実数型である。

[0035] 図2に戻り説明を続ける。

PLC信号処理部11は、デバイスリスト15に含まれる通信アドレスに基づいて周期的にPLC2からPLC信号を受信し、ウェブサーバ処理部12へ送信する。PLC信号の受信周期は低周期（約200～1000ms）である。また、PLC信号処理部11は、ウェブサーバ処理部12から受信した制御信号をPLC2へ送信する。

[0036] ウェブサーバ処理部12は、HMIクライアント装置20のウェブブラウザ21（ウェブブラウザ処理部31）と、HTTP（Hypertext Transfer Protocol）、HTTPS（Hypertext Transfer Protocol Secure）、WebSocketを用いて通信可能である。ウェブサーバ処理部12は、HMI画面毎の画面データ13（SVGファイル）、パーツ種別毎の動作を記述したパーツライブラリ14、デバイスリスト15に基づいて、HMI画面毎のコンテンツを

生成する。コンテンツは、HTMLファイル、画面データ13（SVGファイル）、パーツライブラリ14を含む。ウェブサーバ処理部12は、ウェブブラウザ21（ウェブブラウザ処理部31）からのリクエストに応じてコンテンツを送信する。ウェブサーバ処理部12は、PLC信号処理部11からPLC信号を受信する。ウェブサーバ処理部12は、デバイスリスト15に基づいて、受信したPLC信号に対応するアイテム名を有するHMI画面22を表示しているウェブブラウザ21へ、PLC信号（PLC信号に応じたアイテム名の値）を送信する。

[0037] 2-2. SCADAウェブHMIクライアント装置の構成

より詳細にHMIクライアント装置20について説明する。

HMIクライアント装置20は、処理回路30（後述する図10に示す、各種処理を実行するプロセッサ20a、各種情報（プログラムを含む）が格納されるメモリ20bを含む）、モニタ20eを備える。プロセッサ20aは、メモリ20bに記憶された各種情報を読み込み、プログラムを実行することにより、ウェブブラウザ処理部31として機能する。

[0038] ウェブブラウザ処理部31は、ウェブブラウザ21ごとに実行される。ウェブブラウザ21は、産業プラントを監視制御するためのHMI画面22を描画する。HMI画面22には複数のパーツが配置されている。パーツは、例えば、オペレータの操作に応じてPLC2へ制御信号を送信するための操作パーツ、受信したPLC信号に応じて表示状態（数値、文字、色、形）が変化する表示パーツ、などを含む。

[0039] ウェブブラウザ処理部31は起動時に、ウェブサーバ処理部12から、上述したコンテンツ（HTMLファイル、画面データ13、パーツライブラリ14）を受信し、メモリ20bに記憶する。コンテンツに基づいて、ウェブブラウザ21は、パーツが配置されたHMI画面22を描画する。

[0040] ウェブブラウザ処理部31は、HMI画面22に配置されたパーツのパーツ種別に応じて、上述したパーツライブラリ14に含まれるパーツ種別毎のスク립トを実行する。本実施形態では、長尺材パーツ（S0, S1, S2

、S3)のスク립トについて説明する。長尺材パーツのスク립トは、受信したPLC信号に基づく入力値(上述した4つのトラッキングアイテムの値とPLC信号の受信時刻)に応じて、長尺材パーツの描画サイズを変化させる。

[0041] 3. 長尺材パーツの特徴的な描画処理

図4～図9を参照して本実施形態に係る長尺材パーツの描画処理について説明する。説明容易のため、以下の説明では図2の第1ゾーンZ1に配置される伸縮可能な第1長尺材パーツS1と、第1ゾーンZ1に隣接する第2ゾーンZ2に配置される伸縮可能な第2長尺材パーツS2を例示して説明する。また、第1長尺材パーツS1および第2長尺材パーツS2はPLC信号の受信周期よりも通常は十分に短い描画周期毎に描画されるが、描画周期はブラウザの負荷状況に応じて変化するため一定ではない。

[0042] まず、図4を参照して、HMI画面22に配置された第1長尺材パーツS1と第2長尺材パーツS2の先端描画の特徴について説明する。

図4の(A)は、被圧延材の先端が第1ゾーンZ1に入ったタイミングと被圧延材の搬送速度基準値とを含む第1PLC信号を受信した後の第1長尺材パーツS1の連続的な描画について説明するための図である。

[0043] ウェブブラウザ処理部31は、第1PLC信号を受信した時から、描画周期毎に、第1PLC信号に含まれた搬送速度基準値と第1PLC信号を受信してからの経過時間とに基づいて第1長尺材パーツ先端位置H1を計算する。ウェブブラウザ処理部31は、第1長尺材パーツS1の描画サイズを第1ゾーンZ1の入側から第1長尺材パーツ先端位置H1までの長さに設定する。ウェブブラウザ処理部31は、第1長尺材パーツS1について第1ゾーンZ1の入側から第1長尺材パーツ先端位置H1までの範囲を点灯色で描画し、第1長尺材パーツ先端位置H1から第1ゾーンZ1の出側までの範囲を消灯色で描画する。

[0044] これによれば、PLC信号は低周期(200～1000msec)で受信されるところ、次のPLC信号を待たずに描画周期が到来する度に、第1長

尺材パーツS1の先端を第1ゾーンZ1の出側に向かって進めることができ、被圧延材のトラッキング状況をなめらかに表示することができる。

[0045] しかしながら、図4の(B)に示されるように、第1PLC信号を受信した後に被圧延材の先端が第2ゾーンZ2に入ったタイミングと被圧延材の搬送速度基準値とを含む第2PLC信号を受信した時に、第1長尺材パーツ先端位置H1が第2ゾーンZ2に達していない場合がありうる。この場合、HMI画面22に描画される第1長尺材パーツS1の先端位置が実際の被圧延材の先端位置に追いついていない。

[0046] この場合、ウェブブラウザ処理部31は、すぐに第1長尺材パーツS1の描画サイズ(表示長)を第1ゾーンのゾーン長(100%)に設定する(図4の(C))。ウェブブラウザ処理部31は、第1長尺材パーツS1について第1ゾーンZ1の入側から第1長尺材パーツ先端位置H1(第1ゾーンZ1の出側)までの範囲を点灯色で描画する。

[0047] これによれば、HMI画面22に描画される第1長尺材パーツS1の先端位置を、実際の被圧延材の先端位置に追いつかせることができる。

[0048] その後、図4の(D)に示されるように、ウェブブラウザ処理部31は、第2PLC信号を受信した時から、描画周期毎に、第2PLC信号に含まれた搬送速度基準値と第2PLC信号を受信してからの経過時間とに基づいて第2長尺材パーツ先端位置H2を計算する。ウェブブラウザ処理部31は、第2長尺材パーツS2の描画サイズを第2ゾーンZ2の入側から第2長尺材パーツ先端位置H2までの長さに設定する。ウェブブラウザ処理部31は、第2長尺材パーツS2について、第2ゾーンZ2の入側から第2長尺材パーツ先端位置H2までの範囲を点灯色で描画し、第2長尺材パーツ先端位置H2から第2ゾーンZ2の出側までの範囲を消灯色で描画する。

[0049] これによれば、PLC信号は低周期で受信されるところ、次のPLC信号を待たずに描画周期が到来する度に、第2長尺材パーツS2の先端を第2ゾーンZ2の出側に向かって進めることができ、被圧延材のトラッキング状況をなめらかに表示することができる。

[0050] 次に、図5を参照して、HMI画面22に配置された第1長尺材パーツS1と第2長尺材パーツS2の尾端描画の特徴について説明する。

図5の(A)は、被圧延材の尾端が第1ゾーンZ1に入ったタイミングと被圧延材の搬送速度基準値とを含む第3PLC信号を受信した後の第1長尺材パーツS1の連続的な描画について説明するための図である。

[0051] ウェブブラウザ処理部31は、第3PLC信号を受信した時から、描画周期毎に、第3PLC信号に含まれた搬送速度基準値と第3PLC信号を受信してからの経過時間とに基づいて第1長尺材パーツ尾端位置T1を計算する。ウェブブラウザ処理部31は、第1長尺材パーツS1の描画サイズを第1長尺材パーツ尾端位置T1から第1ゾーンZ1の出側までの長さに設定する。ウェブブラウザ処理部31は、第1長尺材パーツS1について、第1ゾーンZ1の入側から第1長尺材パーツ尾端位置T1までの範囲を消灯色で描画し、第1長尺材パーツ尾端位置T1から第1ゾーンZ1の出側までの範囲を点灯色で描画する。

[0052] これによれば、PLC信号は低周期で受信されるところ、次のPLC信号を待たずに描画周期が到来する度に、第1長尺材パーツS1の尾端を第1ゾーンZ1の出側に向かって進めることができ、被圧延材のトラッキング状況をなめらかに表示することができる。

[0053] しかしながら、図5の(B)に示されるように、第3PLC信号を受信した後に被圧延材の尾端が第2ゾーンZ2に入ったタイミングと被圧延材の搬送速度基準値とを含む第4PLC信号を受信した時に、第1長尺材パーツ尾端位置T1が第2ゾーンZ2に達していない場合がありうる。この場合、HMI画面22に描画される第1長尺材パーツS1の尾端位置が実際の被圧延材の尾端位置に追いついていない。

[0054] この場合、ウェブブラウザ処理部31は、すぐに第1長尺材パーツS1の描画サイズ(表示長)を長さ0に設定する(図5の(C))。ウェブブラウザ処理部31は、第1長尺材パーツS1について第1ゾーンZ1の入側から出側までの範囲を消灯色で描画する。

- [0055] これによれば、HMI画面22に描画される第1長尺材パーツS1の尾端位置を、実際の被圧延材の尾端位置に追いつかせることができる。
- [0056] その後、図5の(D)に示されるように、ウェブブラウザ処理部31は、第4PLC信号を受信した時から、描画周期毎に、第4PLC信号に含まれた搬送速度基準値と第4PLC信号を受信してからの経過時間とに基づいて第2長尺材パーツ尾端位置T2を計算する。ウェブブラウザ処理部31は、第2長尺材パーツS2の描画サイズを第2長尺材パーツ尾端位置T2から第2ゾーンZ2の出側までの長さに設定する。ウェブブラウザ処理部31は、第2長尺材パーツS2について、第2ゾーンZ2の入側から第2長尺材パーツ尾端位置T2までの範囲を消灯色で描画し、第2長尺材パーツ尾端位置T2から第2ゾーンZ2の出側からまでの範囲を点灯色で描画する。
- [0057] これによれば、PLC信号は低周期で受信されるどころ、PLC信号を待たずに描画周期が到来する度に、第2長尺材パーツS2の尾端を第2ゾーンZ2の出側に向かって進めることができ、被圧延材のトラッキング表示をなめらかに表現することができる。
- [0058] ところで、上述した図4および図5では説明容易のため、被圧延材の先端（または尾端）が第1ゾーンZ1に入ったタイミングを含む第1PLC信号（または第3PLC信号）が受信されてから、被圧延材の先端（または尾端）が第2ゾーンZ2に入った（第1ゾーンZ1を出た）タイミングを含む第2PLC信号が受信されるまでの間に受信されうるPLC信号については言及していない。しかし、実際には第1PLC信号が受信されてから第2PLC信号が受信されるまでの間に複数のPLC信号（中間PLC信号と記す）が受信されうる。中間PLC信号は、第1PLC信号（または第3PLC信号）とは搬送速度基準値が異なるPLC信号である。
- [0059] トラッキング精度を高めるため、ウェブブラウザ処理部31は、中間PLC信号に含まれる最新の搬送速度基準値を考慮して被圧延材の先端（または尾端）のゾーン内移動距離を積算し、長尺材パーツの先端（または尾端）の位置を計算する。

[0060] 具体的には、第1ゾーンZ1において、ウェブブラウザ処理部31は、第1PLC信号を受信してから第2PLC信号を受信するまでの間に搬送速度基準値を含む第1中間PLC信号を受信した場合に、第1中間PLC信号に含まれた搬送速度基準値と第1中間PLC信号を受信してからの経過時間とに基づく距離を、第1中間PLC信号を受信した時の第1長尺材パーツ先端位置H1に加えることで第1長尺材パーツ先端位置H1を更新する。ウェブブラウザ処理部31は、第1長尺材パーツS1の描画サイズを第1ゾーンZ1の入側から第1長尺材パーツ先端位置H1までの長さに設定する。

[0061] 同様に、ウェブブラウザ処理部31は、第3PLC信号を受信してから第4PLC信号を受信するまでの間に搬送速度基準値を含む第3中間PLC信号を受信した場合に、第3中間PLC信号に含まれた搬送速度基準値と第3中間PLC信号を受信してからの経過時間とに基づく距離を、第3中間PLC信号を受信した時の第1長尺材パーツ尾端位置T1に加えることで第1長尺材パーツ尾端位置T1を更新する。ウェブブラウザ処理部31は、第1長尺材パーツS1の描画サイズを第1長尺材パーツ尾端位置T1から第1ゾーンZ1の出側までの長さに設定する。

[0062] 図6は、マイクロトラッキングゾーンにおけるゾーン内移動距離の積算について説明するための図である。

図6において、 n は速度変化回数、 $t(n)$ は時間、 $t(0)$ は先端(尾端)在荷ON時刻[sec]、 $t(N+1)$ は先端(尾端)在荷OFF時刻[sec]、 $v(n)$ は搬送速度基準値[m/sec]である。図6に示されるように、先端(尾端)が第1ゾーンZ1を通過するまでに n 回のPLC信号を受信する。各PLC信号において搬送速度基準値は変更されうる。ゾーン内移動距離 $P(N)$ [m]は次式(1)で表される。

[0063] [数1]

$$P(N) = \sum_{n=0}^N \{t(n+1) - t(n)\} v(n) \quad (1)$$

[0064] 図7は、ゾーン内移動距離 $P(N)$ に基づく長尺材パーツの先端位置およ

び尾端位置を示す図である。図7の(A)は、式(1)を用いて計算された長尺材パーツの先端移動距離 $P_{HEAD}(t)$ を示す図である。図7の(B)は、式(1)を用いて計算された長尺材パーツの尾端移動距離 $P_{TAIL}(t)$ を示す図である。図7の(C)は、式(1)を用いて計算された長尺材パーツの先端移動距離 $P_{HEAD}(t)$ および尾端移動距離 $P_{TAIL}(t)$ を示す図である。図7の(C)における長尺材パーツの最大長(ゾーン長 $L[m]$)に対する表示長の割合は次式(2)で表される。

[0065] [数2]

$$\frac{P_{HEAD} - P_{TAIL}}{L} \times 100[\%] \quad (2)$$

[0066] 次に図8および図9に示すフローチャートを参照して、本実施形態に係る長尺材パーツの描画処理について説明する。フローチャートに示される処理は、描画周期毎に各ゾーンの長尺材パーツそれぞれについて実行される。描画周期はPLCの受信周期よりも通常は、十分に短い。描画周期は、ブラウザの負荷状況に応じて変化するため一定ではない。

[0067] まず、ステップS100において、ウェブブラウザ処理部31は、受信した最新のPLC信号に含まれる在荷フラグがONであるかOFFであるかを判定する。在荷フラグは、当該ゾーン内に被圧延材の一部が存在している場合にONである。在荷フラグがONである場合は、ステップS110の処理が実行される。在荷フラグがOFFである場合は、ステップS310の処理が実行される。一例として、在荷フラグは、上述した第1ゾーンZ1の「G100_1SLAB_M」や第2ゾーンZ2の「G100_2SLAB_M」である(図3)。

[0068] ステップS110において、ウェブブラウザ処理部31は、最新のPLC信号に含まれる先端在荷フラグがONであるかOFFであるかを判定する。先端在荷フラグは、当該ゾーン内に被圧延材の先端が存在している場合にONである。先端在荷フラグがONである場合、ステップS120の処理が実行される。先端在荷フラグがOFFである場合は、ステップS125において先端位置が100%に設定された後、ステップS160の処理が実行され

る。

[0069] ステップS 1 2 0において、ウェブブラウザ処理部3 1は、最新のP L C信号によって先端在荷フラグがO F FからO Nに切り替わり、かつ、当該P L C信号に含まれる搬送速度基準値がマイナス値であるか否かを判定する。搬送速度基準値がマイナス値である場合には、リバーズ圧延が実施されており、被圧延材は圧延ラインの下流側から上流側へ向かって圧延されている。ステップS 1 2 0の判定条件が成立する場合は、ステップS 1 3 0の処理が実行される。当該判定条件が成立しない場合は、ステップS 1 3 5において先端開始位置が0%に設定された後、ステップS 1 4 0の処理が実行される。

[0070] ステップS 1 2 0の判定条件が成立する場合、すなわちリバーズ圧延時に圧延ラインの下流側から当該ゾーンに被圧延材の先端が入った場合、ステップS 1 3 0において、当該ゾーンの先端開始位置は長尺材パーツの最大長（ゾーン長）に対して1 0 0%に設定される。その後、ステップS 1 4 0の処理が実行される。

[0071] ステップS 1 4 0において、ウェブブラウザ処理部3 1は、先端在荷フラグがO Nに切り替わってから現在までに受信した各P L C信号に基づいて搬送速度基準値×時間を積算して、長尺材パーツの先端移動距離を算出する（式（1））。

[0072] 次にステップS 1 5 0において、ウェブブラウザ処理部3 1は、先端開始位置と先端移動距離から長尺材パーツの先端位置を計算する。一例として、図4に示されている第1ゾーンZ 1における第1長尺材パーツ先端位置H 1が計算される。

[0073] 次にステップS 1 6 0において、ウェブブラウザ処理部3 1は、H M I画面2 2上の長尺材パーツの尾端位置から先端位置までの間のみを点灯色で描画する（図7の（C））。例えば、被圧延材の先端が在荷しているゾーンでは、当該ゾーンの入側から長尺材パーツ先端位置までが点灯色で描画される（図7の（A））。被圧延材の尾端が在荷しているゾーンでは、長尺材パー

ツ尾端位置から当該ゾーンの出側までが点灯色で描画される（図7の（B））。また、在荷フラグがONであるが被圧延材の先端も尾端も在荷していないゾーンでは、当該ゾーンの入側から出側までが点灯色で表示される。なお、在荷フラグがOFFであるゾーンでは、当該ゾーンの入側から出側までが消灯色で表示される。

[0074] なお、上述したステップS100において在荷フラグがOFFである場合は、ステップS310の処理が実行される。ステップS310において、ウェブブラウザ処理部31は、在荷フラグがOFFであるゾーンの長尺材パーツの先端位置と尾端位置を0%にリセットする。その後、上述したステップS160の処理が実行される。

[0075] また、上述したステップS100において在荷フラグがONである場合、図9に示されているステップS210の処理が実行される。

[0076] ステップS210において、ウェブブラウザ処理部31は、最新のPLC信号に含まれる尾端在荷フラグがONであるかOFFであるかを判定する。尾端在荷フラグは、当該ゾーン内に被圧延材の尾端が存在している場合にONである。尾端在荷フラグがONである場合、ステップS220の処理が実行される。尾端在荷フラグがOFFである場合は、ステップS225において尾端位置が100%に設定された後、図8のルーチンに戻る。

[0077] ステップS220において、ウェブブラウザ処理部31は、最新のPLC信号に含まれる尾端在荷フラグがOFFからONに切り替わり、かつ、当該PLC信号に含まれる搬送速度基準値がマイナス値であるか否かを判定する。搬送速度基準値がマイナス値である場合には、リバーズ圧延が実施されており、被圧延材は圧延ラインの下流側から上流側へ向かって圧延されている。ステップS220の判定条件が成立する場合は、ステップS230の処理が実行される。当該判定条件が成立しない場合は、ステップS235において尾端開始位置が0%に設定された後、ステップS240の処理が実行される。

[0078] ステップS220の判定条件が成立する場合、すなわちリバーズ圧延時に

圧延ラインの下流側から当該ゾーンに被圧延材の尾端が入った場合、ステップS 2 3 0において、当該ゾーンの尾端開始位置は長尺材パーツの最大長（ゾーン長）に対して1 0 0 %に設定される。その後、ステップS 2 4 0の処理が実行される。

[0079] ステップS 2 4 0において、ウェブブラウザ処理部3 1は、尾端在荷フラグがONに切り替わってから現在までに受信した各P L C信号に基づいて搬送速度基準値×時間を積算して、長尺材パーツの尾端移動距離を算出する（式（1））。

[0080] 次にステップS 2 5 0において、ウェブブラウザ処理部3 1は、尾端開始位置と尾端移動距離から長尺材パーツの尾端位置を計算する。一例として、図5に示されている第1ゾーンZ 1における第1長尺材パーツ尾端位置T 1が計算される。その後、図8のルーチンに戻る。

[0081] 4. 効果

以上説明したように、本実施形態のシステムによれば、P L C信号の受信周期よりも短周期である描画周期毎に、被圧延材の先端（および尾端）位置を推定して長尺材パーツの描画サイズを変更する。これにより、P L C信号の受信周期を待たずにH M I画面上で被圧延材の先端（および尾端）位置を精度高くトラッキングできる。また、最新のP L C信号を受信した場合に、H M I画面上のトラッキング表示を補正できる。

[0082] 5. 変形例

ところで、上述した実施の形態のシステムにおいては、長尺材パーツの具体例としてスラブやストリップ等の鋼材である被圧延材を例示しているが、形状は棒状、線状、シート状などであってもよいし、材質は樹脂や紙などであってもよい。また、ゾーンは、粗圧延機の圧延スタンド間に限定されるものではなく、仕上圧延機の圧延スタンド間や、ルーパーのロール間などであってもよい。また、圧延ラインに限定されるものではない。

[0083] また、上述した実施の形態のシステムにおいては、S C A D AウェブH M IシステムはH M Iサーバ装置1 0とH M Iクライアント装置2 0とに分け

られているが、システム構成はこれに限定されるものではない。例えば、サーバ機能とクライアント機能の両方を兼ねる単一の装置で構成されてもよい。

[0084] また、上述した実施の形態のシステムにおいては、ウェブブラウザ21にHMI画面22を描画することとしているが、ウェブブラウザ21を介さずにモニタ20eにHMI画面22を描画することとしてもよい。

[0085] また、上述した実施の形態のシステムにおいては、HMI画面22に表示されるパーツを2Dで描画しているが、3Dで描画することとしてもよい。3Dで描画する場合、ここで説明した点灯色と消灯色による塗りつぶしではなくて、点灯色の領域に3D形状のブロックを表示することになる。

[0086] 6. ハードウェア構成例

図10は、HMIサーバ装置10およびHMIクライアント装置20のハードウェア構成例を示すブロック図である。

[0087] 上述したHMIサーバ装置10の各処理は、処理回路により実現される。処理回路は、プロセッサ10aと、メモリ10bと、ネットワークインタフェース10cとが接続して構成されている。プロセッサ10aは、メモリ10bに記憶された各種プログラムを実行することにより、HMIサーバ装置10の各機能を実現する。メモリ10bは、主記憶装置および補助記憶装置を含む。メモリ10bは、上述した画面データ13、パーツライブラリ14、デバイスリスト15を予め記憶している。ネットワークインタフェース10cは、コンピュータネットワークを介してPLC2およびHMIクライアント装置20と接続し、PLC信号および制御信号を送受信可能なデバイスである。

[0088] 上述したHMIクライアント装置20の各処理は、処理回路により実現される。処理回路は、プロセッサ20aと、メモリ20bと、ネットワークインタフェース20cと、入力インタフェース20dと、少なくとも一つのモニタ20eとが接続して構成されている。プロセッサ20aは、メモリ20bに記憶された各種プログラムを実行することにより、HMIクライアント

装置 20 の各機能を実現する。メモリ 10 b は、主記憶装置および補助記憶装置を含む。ネットワークインタフェース 20 c は、コンピュータネットワークを介して HMI サーバ装置 10 に接続し、PLC 信号および制御信号を送受信可能なデバイスである。入力インタフェース 20 d は、キーボード、マウス、タッチパネル等の入力デバイスである。モニタ 20 e は複数台設けられてもよい。なお、HMI クライアント装置 20 は、タブレット等の携帯端末であってもよい。

[0089] 以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は、上記の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。上述した実施の形態において各要素の個数、数量、量、範囲等の数に言及した場合、特に明示した場合や原理的に明らかにその数に特定される場合を除いて、その言及した数にこの発明が限定されるものではない。また、上述した実施の形態において説明する構造等は、特に明示した場合や明らかに原理的にそれに特定される場合を除いて、この発明に必ずしも必須のものではない。

符号の説明

- [0090] R 1, R 2, R 3 第 1 圧延スタンド, 第 2 圧延スタンド, 第 3 圧延スタンド
- S 1, S 2 第 1 長尺材パーツ, 第 2 長尺材パーツ
- H 1, H 2 第 1 長尺材パーツ先端位置, 第 2 長尺材パーツ先端位置
- T 1, T 2 第 1 長尺材パーツ尾端位置, 第 2 長尺材パーツ尾端位置
- Z 1, Z 2 第 1 ゾーン, 第 2 ゾーン
- 1 HMI (SCADA ウェブ HMI システム)
 - 2 PLC
 - 3 通信装置
 - 4 RIO
 - 5 監視対象装置
 - 6 搬送テーブル

- 1 0 サーバ装置
- 1 1 P L C 信号処理部
- 1 2 ウェブサーバ処理部
- 1 3 画面データ
- 1 4 パーツライブラリ
- 1 5 デバイスリスト
- 2 0 H M I クライアント装置
- 2 1 ウェブブラウザ
- 2 2 H M I 画面
- 3 0 処理回路
- 3 1 ウェブブラウザ処理部
- 1 0 a, 2 0 a プロセッサ
- 1 0 b, 2 0 b メモリ
- 1 0 c, 2 0 c ネットワークインタフェース
- 2 0 d 入力インタフェース
- 2 0 e モニタ

請求の範囲

[請求項1]

プログラマブルロジックコントローラ（P L C）から受信周期毎に P L C信号を受信する S C A D A ウェブ H M I システムであって、
少なくとも1つのプロセッサとモニタとを備え、
前記プロセッサは、

長尺材を搬送する搬送テーブルの第1ゾーンに配置される伸縮可能な第1長尺材パーツと、前記第1ゾーンに隣接する第2ゾーンに配置される伸縮可能な第2長尺材パーツと、を含む H M I 画面を前記モニタに描画し、前記第1長尺材パーツおよび前記第2長尺材パーツは前記受信周期よりも短い描画周期毎に描画され、

前記長尺材の先端が前記第1ゾーンに入ったタイミングと前記長尺材の搬送速度とを含む第1 P L C 信号を受信した時から、前記描画周期毎に、前記第1 P L C 信号に含まれた前記搬送速度と前記第1 P L C 信号を受信してからの経過時間とに基づいて第1長尺材パーツ先端位置を計算し、前記第1長尺材パーツの描画サイズを前記第1ゾーンの入側から前記第1長尺材パーツ先端位置までの長さに設定し、

前記第1 P L C 信号を受信した後に前記長尺材の前記先端が前記第2ゾーンに入ったタイミングと前記長尺材の搬送速度とを含む第2 P L C 信号を受信した時に、前記第1長尺材パーツ先端位置が前記第2ゾーンに達していない場合に、前記第1長尺材パーツの描画サイズを前記第1ゾーンのゾーン長に設定し、

前記第2 P L C 信号を受信した時から、前記描画周期毎に、前記第2 P L C 信号に含まれた前記搬送速度と前記第2 P L C 信号を受信してからの経過時間とに基づいて第2長尺材パーツ先端位置を計算し、前記第2長尺材パーツの描画サイズを前記第2ゾーンの入側から前記第2長尺材パーツ先端位置までの長さに設定する、ように構成されていること、

を特徴とする S C A D A ウェブ H M I システム。

[請求項2] 前記プロセッサは、

前記第1 P L C信号を受信してから前記第2 P L C信号を受信するまでの間に搬送速度を含む第1 中間P L C信号を受信した場合に、前記第1 中間P L C信号に含まれた前記搬送速度と前記第1 中間P L C信号を受信してからの経過時間とに基づく距離を、前記第1 中間P L C信号を受信した時の前記第1 長尺材パーツ先端位置に加えることで前記第1 長尺材パーツ先端位置を更新し、前記第1 長尺材パーツの描画サイズを前記第1 ゾーンの入側から前記第1 長尺材パーツ先端位置までの長さに設定する、ように構成されていること、

を特徴とする請求項1に記載のS C A D AウェブH M Iシステム。

[請求項3] 前記プロセッサは、

前記長尺材の尾端が前記第1 ゾーンに入ったタイミングと前記長尺材の搬送速度とを含む第3 P L C信号を受信した時から、前記描画周期毎に、前記第3 P L C信号に含まれた搬送速度と前記第3 P L C信号を受信してからの経過時間とに基づいて第1 長尺材パーツ尾端位置を計算し、前記第1 長尺材パーツの描画サイズを前記第1 長尺材パーツ尾端位置から前記第1 ゾーンの出側までの長さに設定し、

前記第3 P L C信号を受信した後に前記長尺材の前記尾端が前記第2 ゾーンに入ったタイミングと前記長尺材の搬送速度とを含む第4 P L C信号を受信した時に、前記第1 長尺材パーツ尾端位置が前記第2 ゾーンに達していない場合に、前記第1 長尺材パーツの描画サイズを長さ0に設定し、

前記第4 P L C信号を受信した時から、前記描画周期毎に、前記第4 P L C信号に含まれた前記搬送速度と前記第4 P L C信号を受信してからの経過時間とに基づいて第2 長尺材パーツ尾端位置を計算し、前記第2 長尺材パーツの描画サイズを前記第2 長尺材パーツ尾端位置から前記第2 ゾーンの出側までの長さに設定する、ように構成されていること、

を特徴とする請求項1又は2に記載のSCADAウェブHMIシステム。

[請求項4]

前記プロセッサは、

前記第3 PLC信号を受信してから前記第4 PLC信号を受信するまでの間に搬送速度を含む第3中間PLC信号を受信した場合に、前記第3中間PLC信号に含まれた前記搬送速度と前記第3中間PLC信号を受信してからの経過時間とに基づく距離を、前記第3中間PLC信号を受信した時の前記第1長尺材パーツ尾端位置に加えることで前記第1長尺材パーツ尾端位置を更新し、前記第1長尺材パーツの描画サイズを前記第1長尺材パーツ尾端位置から前記第1ゾーンの出側までの長さに設定する、ように構成されていること、

を特徴とする請求項3に記載のSCADAウェブHMIシステム。

[請求項5]

前記長尺材はタンデム圧延機で圧延される被圧延材であり、

前記第1ゾーンおよび前記第2ゾーンはそれぞれ前記タンデム圧延機の圧延スタンド間であること、

を特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のSCADAウェブHMIシステム。

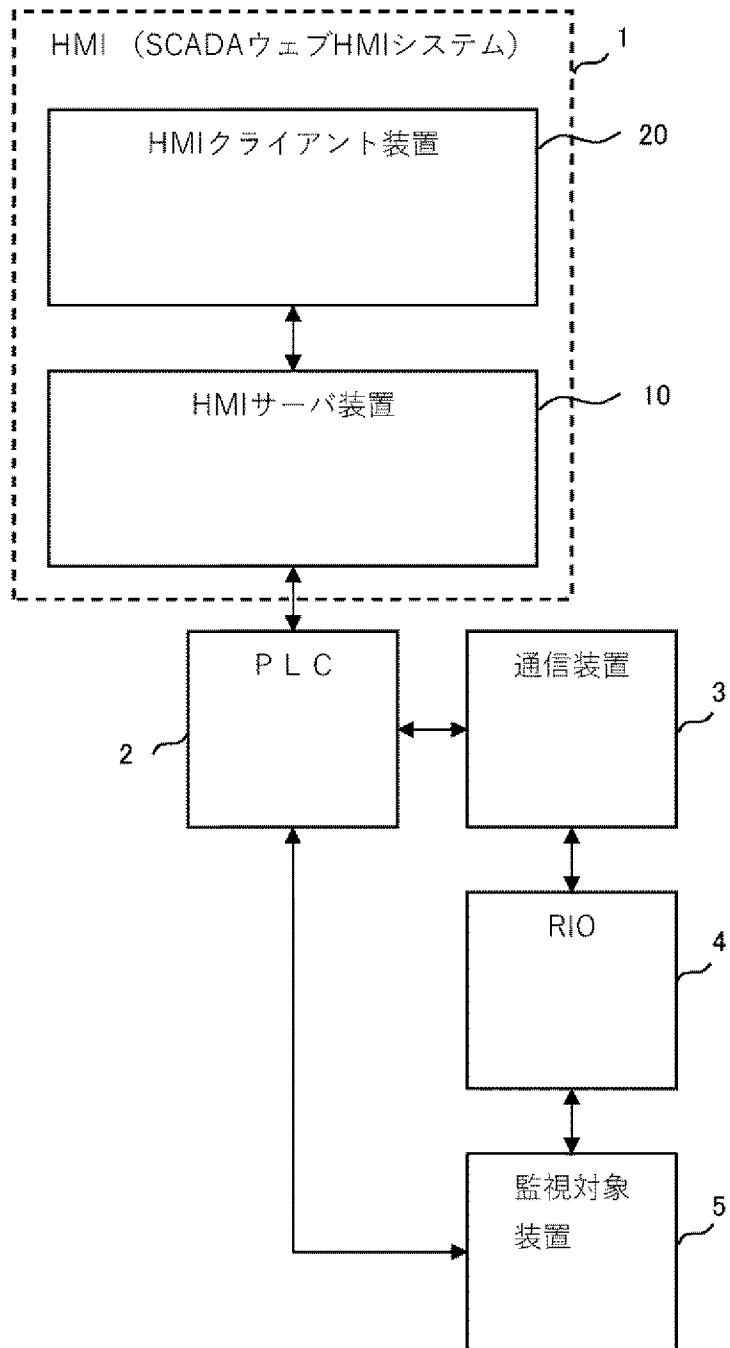
[請求項6]

前記プロセッサは、ウェブブラウザを実行するように構成され、

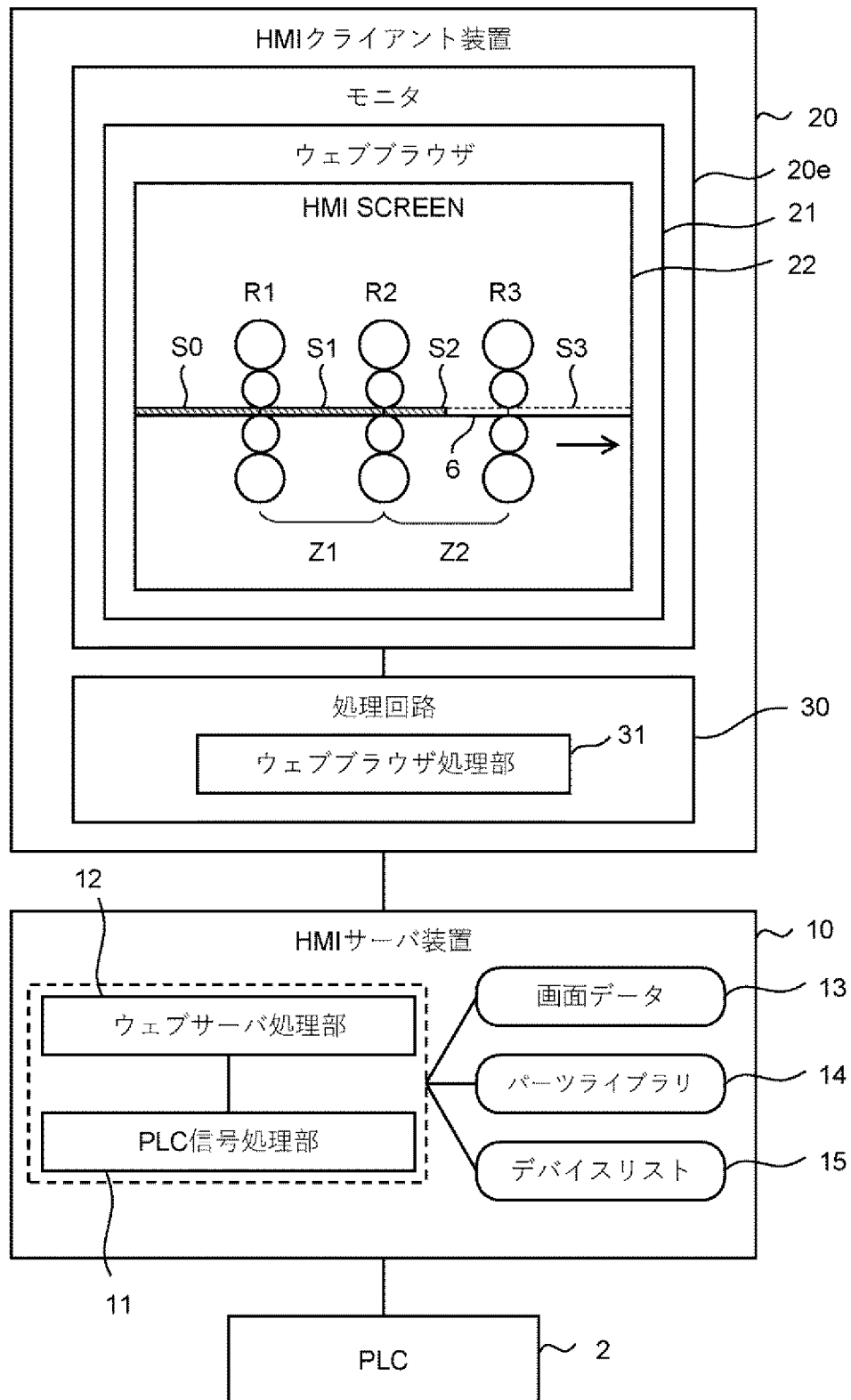
前記ウェブブラウザは、前記描画周期毎に前記HMI画面を描画すること、

を特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のSCADAウェブHMIシステム。

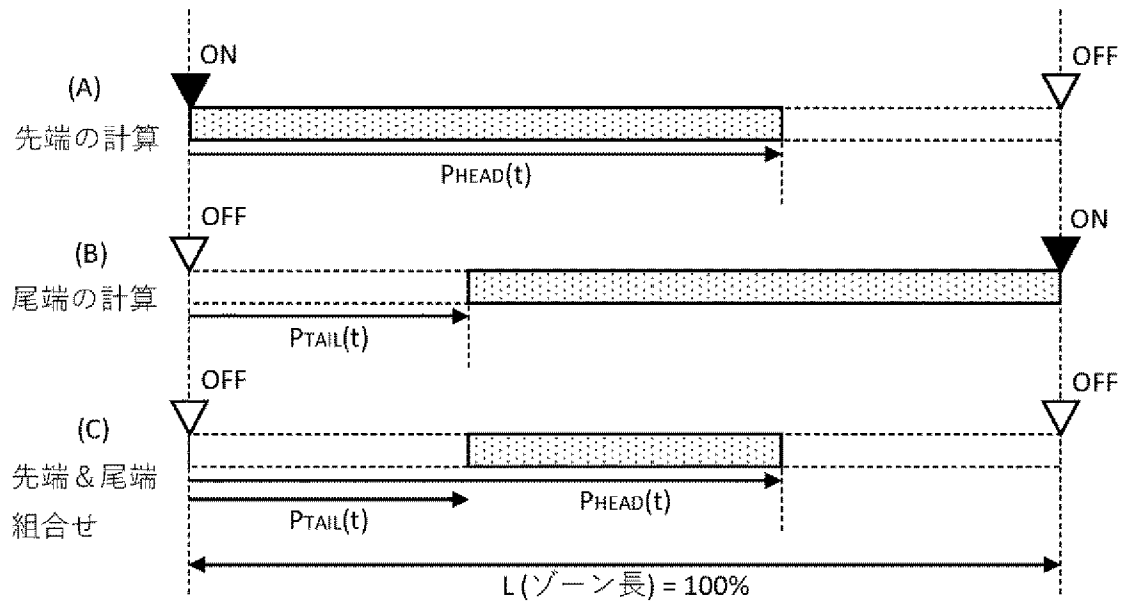
[図1]



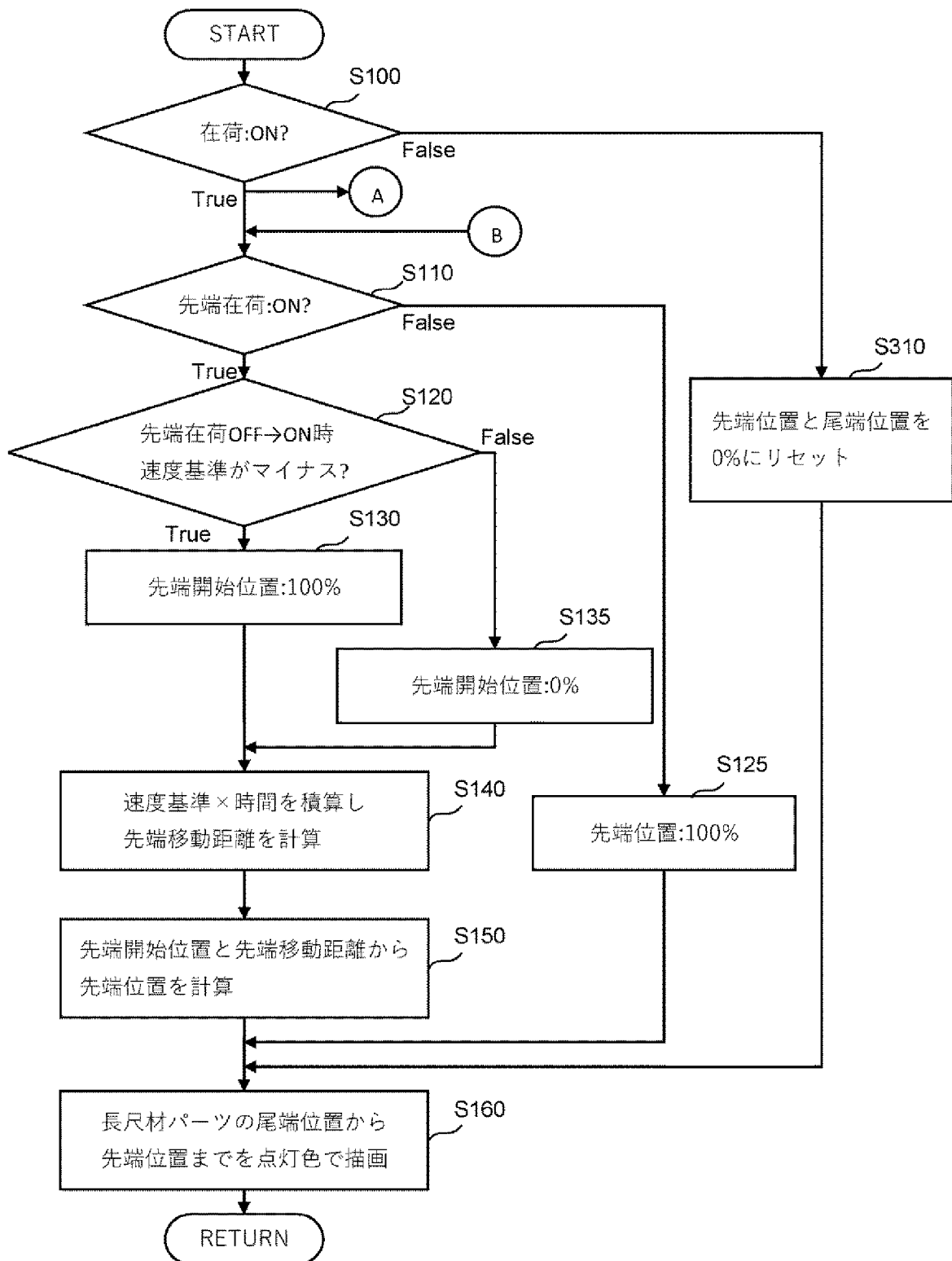
[図2]



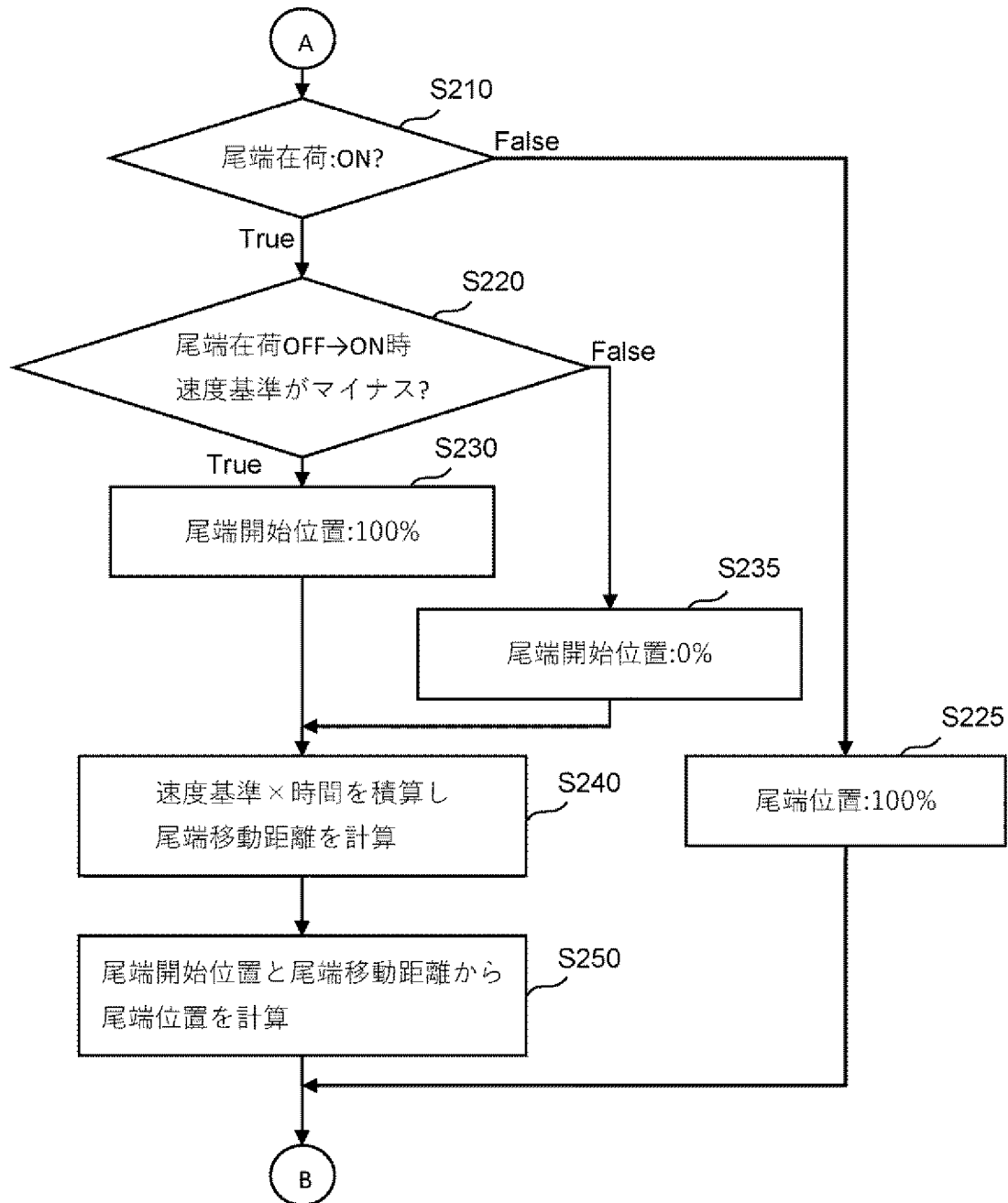
[図7]



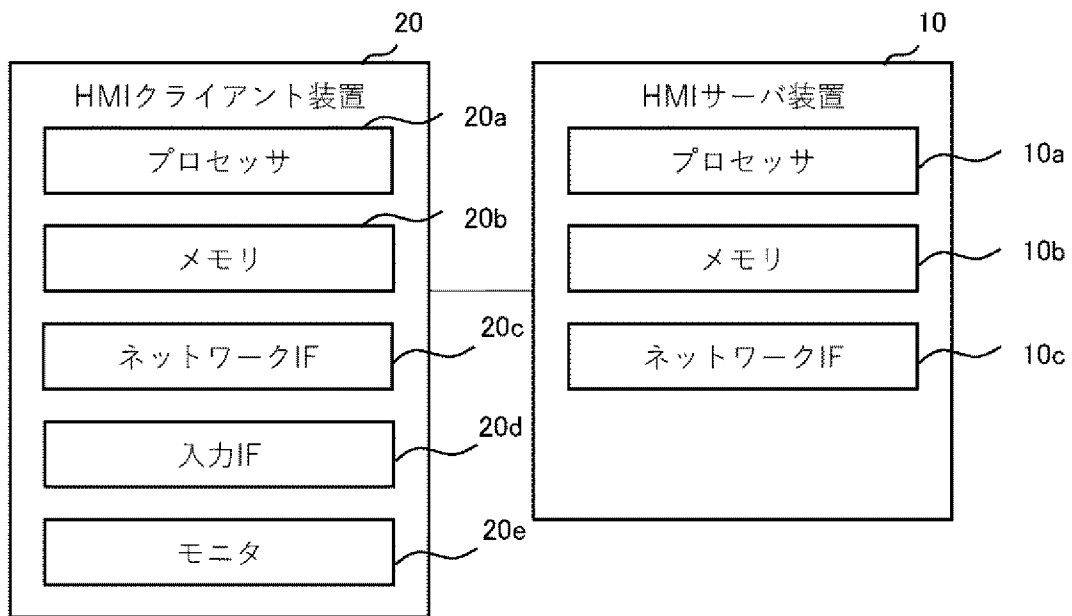
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/014678

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G05B 23/02</i> (2006.01)i; <i>B21B 38/00</i> (2006.01)i FI: G05B23/02 301T; B21B38/00 Z		
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) G05B23/00-23/02; B21B37/00-39/00; B21C51/00; B65G43/08; G06F3/01; 3/048-3/04895 3/14-3/153		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	CN 103372573 A (BAOSHAN IRON & STEEL) 30 October 2013 (2013-10-30) paragraphs [0097]-[0106]	1, 3, 5-6 2, 4
Y A	JP 2003-280732 A (DIGITAL ELECTRONICS CORP) 02 October 2003 (2003-10-02) paragraphs [0074]-[0076], fig. 1	1, 3, 5-6 2, 4
Y A	WO 2020/090027 A1 (TOSHIBA MITSUBISHI-ELECTRIC INDUSTRIAL SYSTEMS CORPORATION) 07 May 2020 (2020-05-07) paragraphs [0017]-[0026], [0044]-[0054], fig. 2, 8-9	1, 3, 5-6 2, 4
Y A	WO 2022/003818 A1 (TOSHIBA MITSUBISHI-ELECTRIC INDUSTRIAL SYSTEMS CORPORATION) 06 January 2022 (2022-01-06) paragraphs [0180]-[0190], fig. 25-29	1, 3, 5-6 2, 4
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 18 May 2022		Date of mailing of the international search report 07 June 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/014678

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103861877 A (UNIV NORTHEASTERN) 18 June 2014 (2014-06-18) paragraphs [0018]-[0022]	1-6
A	JP 2014-147950 A (NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL) 21 August 2014 (2014-08-21) entire text, all drawings	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2022/014678

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 103372573 A	30 October 2013	(Family: none)	
JP 2003-280732 A	02 October 2003	(Family: none)	
WO 2020/090027 A1	07 May 2020	US 2021/0191356 A1 paragraphs [0031]-[0042], [0061]-[0071], fig. 2, 8-9 CN 112204484 A TW 202018546 A BR 112020022267 A2 JP 6679132 B1	
WO 2022/003818 A1	06 January 2022	(Family: none)	
CN 103861877 A	18 June 2014	(Family: none)	
JP 2014-147950 A	21 August 2014	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G05B 23/02(2006.01)i; B21B 38/00(2006.01)i FI: G05B23/02 301T; B21B38/00 Z		
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）） G05B23/00-23/02; B21B37/00-39/00; B21C51/00; B65G43/08; G06F3/01; 3/048-3/04895 3/14-3/153 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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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）		
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 A	CN 103372573 A (BAOSHAN IRON & STEEL) 30.10.2013 (2013 - 10 - 30) 段落[0097]-[0106]	1, 3, 5-6 2, 4
Y A	JP 2003-280732 A (株式会社デジタル) 02.10.2003 (2003 - 10 - 02) 段落[0074]-[0076], 図1	1, 3, 5-6 2, 4
Y A	WO 2020/090027 A1 (東芝三菱電機産業システム株式会社) 07.05.2020 (2020 - 05 - 07) 段落[0017]-[0026], [0044]-[0054], 図2, 8-9	1, 3, 5-6 2, 4
Y A	WO 2022/003818 A1 (東芝三菱電機産業システム株式会社) 06.01.2022 (2022 - 01 - 06) 段落[0180]-[0190], 図25-29	1, 3, 5-6 2, 4
A	CN 103861877 A (UNIV NORTHEASTERN) 18.06.2014 (2014 - 06 - 18) 段落[0018]-[0022]	1-6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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抵触するものではなく、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 18.05.2022	国際調査報告の発送日 07.06.2022	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 藤崎 詔夫 3U 2555 電話番号 03-3581-1101 内線 3324	

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
A	JP 2014-147950 A (新日鐵住金株式会社) 21.08.2014 (2014 - 08 - 21) 全文, 全図	1-6

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/014678

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
CN	103372573	A	30.10.2013	(ファミリーなし)	
JP	2003-280732	A	02.10.2003	(ファミリーなし)	
WO	2020/090027	A1	07.05.2020	US 2021/0191356 A1 段落[0031]-[0042], [0061]-[0071], 図2, 8-9	
				CN 112204484 A	
				TW 202018546 A	
				BR 112020022267 A2	
				JP 6679132 B1	
WO	2022/003818	A1	06.01.2022	(ファミリーなし)	
CN	103861877	A	18.06.2014	(ファミリーなし)	
JP	2014-147950	A	21.08.2014	(ファミリーなし)	