(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2月1日(01.02.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/020569 A1

(51) 国際特許分類:
*B21B 37/22* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2016/071831

(22) 国際出願日： 2016年7月26日(26.07.2016)

(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: 関本 真康 (**SEKIMOTO, Masayasu**); 〒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).

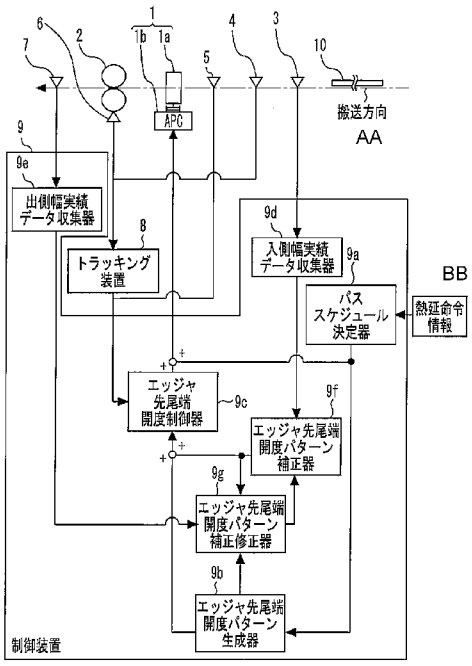
(74) 代理人: 高田 守，外(**TAKADA, Mamoru** et al.); 〒1040045 東京都中央区築地１丁目１２番２２号 コンワビル７階 特許業務法人 高田・高橋国際特許事務所 Tokyo (JP).

(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, 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, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,

WO 2018/020569 A1

(54) **Title:** CONTROL DEVICE FOR EDGER

(54) 発明の名称： エッジャの制御装置




8 Tracking device
9 Control device
9a Pass schedule determiner
9b Edger leading-tail end opening pattern generator
9c Edger leading-tail end opening controller
9d Incoming side width actual data collector
9e Outgoing side width actual data collector
9f Edger leading-tail end opening pattern corrector
9g Edger leading-tail end opening pattern correction modifier
AA Feed direction
BB Hot rolling command information

(57) **Abstract:** Provided is a control device for an edger capable of improving the accuracy of the width dimension of a product. The control device for the edger is provided with: an edger leading-tail end opening pattern corrector that calculates an incoming side width deviation on the basis of a detected value for the actual plate width of material to be rolled that is acquired by an incoming side width actual data collector and calculates an edger leading-tail end opening pattern correction quantity for an edger leading-tail end opening controller on the basis of the incoming side width deviation;

[続葉有]

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.

(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))

and an edger leading-tail end opening pattern correction modifier that calculates an edger leading-tail end opening pattern correction modifying term for the leading-tail end opening pattern corrector on the basis of an edger leading-tail end opening pattern generated by an edger leading-tail end opening pattern generator, the detected value for the actual plate width of the material to be rolled acquired by an outgoing side width actual data collector, and the incoming side width deviation calculated by the edger leading-tail end opening pattern corrector.

(57) 要約:製品の幅寸法の精度を向上することができるエッジャの制御装置を提供する。エッジャの制御装置は、入側幅実績データ収集器により収集された被圧延材の実績板幅の検出値に基づいて入側幅偏差を算出し、当該入側幅偏差に基づいてエッジャ先尾端開度制御器に対するエッジャ先尾端開度パターン補正量を算出するエッジャ先尾端開度パターン補正器と、エッジャ先尾端開度パターン生成器により生成されたエッジャ先尾端開度パターンと出側幅実績データ収集器により収集された被圧延材の実績板幅の検出値とエッジャ先尾端開度パターン補正器により算出された入側幅偏差とに基づいてエッジャ先尾端開度パターン補正器に対するエッジャ先尾端開度パターン補正修正項を算出するエッジャ先尾端開度パターン補正修正器と、を備えた。

# 明　細　書

## 発明の名称 ： エッジャの制御装置

## 技術分野

[0001]　この発明は、エッジャの制御装置に関する。

## 背景技術

[0002]　特許文献１は、エッジャの制御装置を開示する。当該制御装置は、代表的な板幅予測パターンに修正を加える。その結果、製品の幅方向の寸法の精度が向上し得る。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0003] 特許文献1：日本特開昭６２－１２７１１１号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0004]　しかしながら、特許文献１に記載の制御装置においては、板幅変動が異なる被圧延材に対し、同じ板幅予測パターンが設定されることもある。このため、製品の幅寸法が不均一となり得る。

[0005]　この発明は、上述の課題を解決するためになされた。この発明の目的は、製品の幅寸法の精度を向上することができるエッジャの制御装置を提供することである。

## 課題を解決するための手段

[0006]　この発明に係るエッジャの制御装置は、圧延前の被圧延材の板厚と板幅と圧延後の被圧延材の目標板幅とに基づいてエッジャのロールのギャップを決定するパススケジュール決定器と、前記パススケジュール決定器からの情報に基づいて被圧延材の先尾端の非定常部を目標板幅と一致させるようにエッジャ先尾端開度パターンを生成するエッジャ先尾端開度パターン生成器と、前記パススケジュール決定器により決定された前記エッジャのロールのギャップと前記エッジャ先尾端開度パターン生成器により生成されたエッジャ先

尾端開度パターンとに基づいて前記エッジャのロールの開度を制御するエッジャ先尾端開度制御器と、前記エッジャの入側における被圧延材の実績板幅の検出値を収集する入側幅実績データ収集器と、前記エッジャの出側における被圧延材の実績板幅の検出値を収集する出側幅実績データ収集器と、前記入側幅実績データ収集器により収集された被圧延材の実績板幅の検出値に基づいて入側幅偏差を算出し、当該入側幅偏差に基づいて前記エッジャ先尾端開度制御器に対するエッジャ先尾端開度パターン補正量を算出するエッジャ先尾端開度パターン補正器と、前記エッジャ先尾端開度パターン生成器により生成されたエッジャ先尾端開度パターンと前記出側幅実績データ収集器により収集された被圧延材の実績板幅の検出値と前記エッジャ先尾端開度パターン補正器により算出された入側幅偏差とに基づいて前記エッジャ先尾端開度パターン補正器に対するエッジャ先尾端開度パターン補正修正項を算出するエッジャ先尾端開度パターン補正修正器と、を備えた。

## 発明の効果

[0007] この発明によれば、エッジャ先尾端開度パターンは、エッジャ先尾端開度パターン補正量に基づいて補正される。エッジャ先尾端開度パターン補正量は、エッジャ先尾端開度パターン補正修正項に基づいて補正される。このため、製品の幅寸法の精度を向上することができる。

## 図面の簡単な説明

[0008] [図1]この発明の実施の形態１におけるエッジャの制御装置が適用される熱間圧延ラインの粗圧工程の構成図である。

[図2]この発明の実施の形態１におけるエッジャの制御装置のエッジャ先尾端開度パターン補正器のブロック図である。

[図3]この発明の実施の形態１におけるエッジャの制御装置のエッジャ先尾端開度パターン補正修正器のブロック図である。

[図4]この発明の実施の形態１におけるエッジャの制御装置に用いられる被圧延材の実績板幅を示す図である。

[図5]この発明の実施の形態１におけるエッジャの制御装置に用いられる被圧

延材の実績板幅を示す図である。

[図6]この発明の実施の形態１におけるエッジャの制御装置により生成されるエッジャ先尾端開度パターンを示す図である。

[図7]この発明の実施の形態１におけるエッジャの制御装置の動作の概要を説明するためのフローチャートである。

[図8]この発明の実施の形態１におけるエッジャの制御装置のハードウェア構成図である。

[図9]この発明の実施の形態２におけるエッジャの制御装置のエッジャ先尾端開度パターン補正器のブロック図である。

[図10]この発明の実施の形態２におけるエッジャの制御装置に用いられる被圧延材の実績板幅を示す図である。

## 発明を実施するための形態

[0009] この発明を実施するための形態について添付の図面に従って説明する。なお、各図中、同一または相当する部分には同一の符号が付される。当該部分の重複説明は適宜に簡略化ないし省略する。

[0010] 実施の形態１.

図１はこの発明の実施の形態１におけるエッジャの制御装置が適用される熱間圧延ラインの粗圧工程の構成図である。

[0011] 図１において、熱間圧延ラインの粗圧延工程は、図示されない加熱炉よりも下流側に設けられる。熱間圧延ラインの粗圧延工程は、図示されない仕上圧延工程よりも上流側に設けられる。

[0012] 少なくとも一つのエッジャ１は、熱間圧延ラインの粗圧延工程の上流側に設けられる。エッジャ１は、ロール１ａと油圧シリンダ１ｂとを備える。少なくとも一つの水平ミル２は、少なくとも一つのエッジャ１よりも下流側に設けられる。

[0013] 入側幅計３は、少なくとも一つのエッジャ１よりも上流側に設けられる。ローラテーブル速度検出器４は、少なくとも一つのエッジャ１と入側幅計３との間に設けられる。熱片検出器５は、少なくとも一つのエッジャ１とロー

ラテーブル速度検出器４との間に設けられる。回転速度検出器６は、少なくとも一つの水平ミル２に設けられる。出側幅計７は、水平ミル２よりも下流側に設けられる。

[0014] トラッキング装置８の入力部は、ローラテーブル速度検出器４の出力部に接続される。トラッキング装置８の入力部は、回転速度検出器６の出力部に接続される。

[0015] 制御装置９は、パススケジュール決定器９ａとエッジャ先尾端開度パターン生成器９ｂとエッジャ先尾端開度制御器９ｃと入側幅実績データ収集器９ｄと出側幅実績データ収集器９ｅとエッジャ先尾端開度パターン補正器９ｆとエッジャ先尾端開度パターン補正修正器９ｇとを備える。

[0016] １回目の正パスにおいて、被圧延材１０は、上流側から下流側へ搬送される。被圧延材１０の上流側の端部は、先端部と定義される。被圧延材１０の下流側の端部は、尾端部と定義される。

[0017] 少なくとも一つのエッジャ１において、油圧シリンダ１ｂが油圧制御されると、ロール１ａは、被圧延材１０の板幅方向に開閉することにより被圧延材１０を板幅方向に圧延する。少なくとも一つの水平ミル２は、被圧延材１０の板厚方向に開閉することにより被圧延材１０を板厚方向に圧延する。

[0018] 入側幅計３は、被圧延材１０の実績板幅を検出する。ローラテーブル速度検出器４は、図示されないローラテーブルの速度を検出する。熱片検出器５は、被圧延材１０を検出する。回転速度検出器６は、少なくとも一つの水平ミル２の回転速度を検出する。出側幅計７は、被圧延材１０の実績板幅を検出する。

[0019] トラッキング装置８は、ローラテーブル速度検出器４の検出値と回転速度検出器６の検出値とに基づいて被圧延材１０の搬送位置のトラッキング情報を生成する。

[0020] 被圧延材１０が熱間圧延ラインにおいて予め設定された位置に到達すると、パススケジュール決定器９ａは、図示されない上位計算機から熱延命令情報を受信する。例えば、パススケジュール決定器９ａは、鋼種の情報を受信

する。例えば、パススケジュール決定器９ａは、圧延前の被圧延材１０の寸法の情報を受信する。例えば、パススケジュール決定器９ａは、圧延後の被圧延材１０の目標寸法の情報を受信する。パススケジュール決定器９ａは、予め設定された寸法の製品が製造されるようにロール１ａの回転数とロール１ａの開度とを決定する。

[0021] 例えば、パススケジュール決定器９ａは、ロール１ａの開度の決定において圧延前の被圧延材１０の板厚と板幅と圧延後の被圧延材１０の目標板幅との情報に基づいて各パスのロール１ａの開度を決定する。この際、パススケジュール決定器９ａは、予め設定されたパスにおける被圧延材１０の定常部の目標板幅に対するロール１ａの開度を決定する。

[0022] エッジャ先尾端開度パターン生成器９ｂは、被圧延材１０の先尾端の非定常部を目標板幅と一致させるようにエッジャ先尾端開度パターンを生成する。例えば、エッジャ先尾端開度パターン生成器９ｂは、パススケジュール決定器９ａからの鋼種と圧延前の被圧延材１０の板厚と板幅と幅圧下量との情報に基づいて複数のエッジャ先尾端開度パターンの情報を格納する数表から特定のエッジャ先尾端開度パターンを索引する。例えば、エッジャ先尾端開度パターン生成器９ｂは、予め設定された数式に基づいて特定のエッジャ先尾端開度パターンを生成する。

[0023] エッジャ先尾端開度制御器９ｃは、パススケジュール決定器９ａにより決定されたロール１ａのギャップとエッジャ先尾端開度パターン生成器９ｂにより生成されたエッジャ先尾端開度パターンとに基づいてロール１ａの開度を制御する。エッジャ先尾端開度制御器９ｃは、被圧延材１０の搬送位置のトラッキング情報に基づいて被圧延材１０の適切な位置でエッジャ先尾端開度パターンによるエッジャ１の開度変更がなされるように油圧シリンダ１ｂに信号を送信する。

[0024] 入側幅実績データ収集器９ｄは、入側幅計３の検出値を収集する。

[0025] 出側幅実績データ収集器９ｅは、出側幅計７の検出値を収集する。

[0026] エッジャ先尾端開度パターン補正器９ｆは、入側幅実績データ収集器９ｄ

により収集された検出値に基づいて被圧延材１０の入側幅偏差を算出する。エッジャ先尾端開度パターン補正器９ｆは、当該入側幅偏差に基づいてエッジャ先尾端開度制御器９ｃに対するエッジャ先尾端開度パターン補正量を算出する。

[0027] エッジャ先尾端開度パターン補正修正器９ｇは、エッジャ先尾端開度パターン生成器９ｂにより生成されたエッジャ先尾端開度パターンと出側幅実績データ収集器９ｅにより収集された検出値とエッジャ先尾端開度パターン補正器９ｆにより算出された入側幅偏差とに基づいてエッジャ先尾端開度パターン補正器９ｆに対するエッジャ先尾端開度パターン補正修正項を算出する。

[0028] 次に、図２を用いて、エッジャ先尾端開度パターン補正器９ｆを説明する。

図２はこの発明の実施の形態１におけるエッジャの制御装置のエッジャ先尾端開度パターン補正器のブロック図である。

[0029] エッジャ先尾端開度パターン補正器９ｆは、入側幅実績データ収集器９ｄにより収集された検出値に基づいて被圧延材１０の長手方向の中央部の入側平均板幅Ｂ$^{ave}$（ｍｍ）を算出する。具体的には、入側平均板幅Ｂ$^{ave}$（ｍｍ）は、次の（１）式で算出される。

[0030] [数1]

$$B^{ave} = \frac{1}{L_{tail} - L_{head}} \int_{L_{head}}^{L_{tail}} B_{(x)} dx \qquad (1)$$

[0031] ただし、Ｌ$_{head}$は被圧延材１０の長手方向の先端部のエッジャ開度変更終了位置である。Ｌ$_{head}$の単位は（ｍｍ）である。Ｌ$_{tail}$は被圧延材１０の長手方向の尾端部のエッジャ開度変更開始位置である。Ｌ$_{tail}$の単位は（ｍｍ）である。Ｂ$_{(x)}$は被圧延材１０の長手方向の入側板幅である。Ｂ$_{(x)}$の単位は（ｍｍ）である。ｘは被圧延材１０の長手方向の先端部からの距離である。ｘの単位は（ｍｍ）である。

[0032] エッジャ先尾端開度パターン補正器９ｆは、エッジャ先端開度変更を適用

する長手方向先端部を任意の長さで分割した制御点Ｌ$_{i}$において被圧延材１０の長手方向の先端部の実績板幅Ｂ$_{Hi}$（ｍｍ）と入側平均板幅Ｂ$^{ave}$（ｍｍ）との入側幅偏差Δω$_{Hi}$（ｍｍ）を算出する。具体的には、入側幅偏差Δω$_{Hi}$（ｍｍ）は、次の（２）式で算出される。

[0033] [数2]

$$\Delta\omega_{Hi} = B_{Hi} - B^{ave} \qquad (2)$$

[0034] エッジャ先尾端開度パターン補正器９ｆは、エッジャ尾端開度変更を適用する長手方向尾端部を任意の長さで分割した制御点Ｌ$_{j}$において被圧延材１０の長手方向の尾端部の実績板幅Ｂ$_{Tj}$（ｍｍ）と入側平均板幅Ｂ$_{ave}$（ｍｍ）との入側幅偏差Δω$_{Tj}$（ｍｍ）を算出する。具体的には、入側幅偏差Δω$_{Tj}$（ｍｍ）は、次の（３）式で算出される。ただし、ｊは、１からｎまでである。

[0035] [数3]

$$\Delta\omega_{Tj} = B_{Tj} - B^{ave} \qquad (3)$$

[0036] エッジャ先尾端開度パターン補正器９ｆは、実績板幅Ｂ$_{Hi}$（ｍｍ）とエッジャ先端開度パターン補正修正項Ｚ$_{\omega Hi}$とに基づいて制御点Ｌ$_{i}$におけるエッジャ先端開度パターン補正量ΔΩ$_{Hi}$（ｍｍ）を算出する。具体的には、エッジャ先端開度パターン補正量ΔΩ$_{Hi}$（ｍｍ）は、次の（４）式で算出される。

[0037] [数4]

$$\Delta\Omega_{Hi} = Z_{\omega Hi}\left(B_{Hi} - B^{ave}\right) \qquad (4)$$

[0038] エッジャ先尾端開度パターン補正器９ｆは、実績板幅Ｂ$_{Tj}$（ｍｍ）とエッジャ尾端開度パターン補正修正項Ｚ$_{\omega Tj}$とに基づいて制御点Ｌ$_{j}$におけるエッジャ尾端開度パターン補正量ΔΩ$_{Tj}$（ｍｍ）を算出する。具体的には、エッジャ尾端開度パターン補正量ΔΩ$_{Tj}$（ｍｍ）は、次の（５）式で算出される。

[0039]

[数5]

$$\Delta\Omega_{Tj} = Z_{\omega Tj}\left(B_{Tj} - B^{ave}\right) \qquad (5)$$

[0040] 次に、図３を用いて、エッジャ先尾端開度パターン補正修正器９ｇを説明する。

図３はこの発明の実施の形態１におけるエッジャの制御装置のエッジャ先尾端開度パターン補正修正器のブロック図である。

[0041] エッジャ先尾端開度パターン補正修正器９ｇは、出側幅実績データ収集器９ｅにより収集された検出値に基づいて水平圧延後の被圧延材１０の長手方向の中央部の平均板幅Ｂ´ａｖｅ（ｍｍ）を算出する。具体的には、平均板幅Ｂ´ａｖｅ（ｍｍ）は、次の（６）式で算出される。

[0042] [数6]

$$B'^{ave} = \frac{1}{L'_{tail} - L'_{head}} \int_{L'_{head}}^{L'_{tail}} B'_{(x')} dx' \qquad (6)$$

[0043] ただし、Ｌ´ｈｅａｄは水平圧延後の被圧延材１０の長手方向の先端部のエッジャ開度変更終了位置である。Ｌ´ｈｅａｄの単位は（ｍｍ）である。Ｌ´ｔａｉｌは水平圧延後の被圧延材１０の長手方向の尾端部のエッジャ開度変更開始位置である。Ｌ´ｔａｉｌの単位は（ｍｍ）である。Ｂ´(x)は被圧延材１０の長手方向の入側板幅である。Ｂ´(x)の単位は（ｍｍ）である。ｘ´は被圧延材１０の長手方向の先端部からの距離である。ｘ´の単位は（ｍｍ）である。

[0044] この際、水平圧延後の被圧延材１０の長手方向の先端部のエッジャ開度変更終了位置Ｌ´ｈｅａｄは、次の（７）式で算出される。

[0045] [数7]

$$L'_{head} = \left(B_{target} / B^{ave}\right)\left(h / H\right) \cdot L_{head} \qquad (7)$$

[0046] 水平圧延後の被圧延材１０の長手方向の尾端部のエッジャ１開度変更開始位置Ｌ´ｔａｉｌは、次の（８）式で算出される。

[0047] [数8]

$$L'_{tail} = \left(B_{target} / B^{ave}\right)\left(h / H\right) \cdot L_{tail} \qquad (8)$$

[0048] エッジャ先尾端開度パターン補正修正器９ｇは、制御点Ｌ$_i$に対応した制御点Ｌ´$_i$において水平圧延後の被圧延材１０の長手方向の先端部の実績板幅Ｂ´$_{Hi}$（ｍｍ）と中央部の出側平均板幅Ｂ´$_{ave}$（ｍｍ）との出側板幅偏差Δω´$_{Hi}$（ｍｍ）を算出する。具体的には、出側板幅偏差Δω´$_{Hi}$（ｍｍ）は、次の（９）式で算出される。

[0049] [数9]

$$\Delta\omega'_{Hi} = B'_{Hi} - B'^{ave} \qquad (9)$$

[0050] この際、制御点Ｌ$_i$に対応した制御点Ｌ´$_i$は、次の（１０）式で算出される。

[0051] [数10]

$$L'_i = \left( B_{target} / B^{ave} \right) \left( h / H \right) \cdot L_i \qquad (10)$$

[0052] エッジャ先尾端開度パターン補正修正器９ｇは、制御点Ｌ$_j$に対応した制御点Ｌ´$_j$において水平圧延後の被圧延材１０の長手方向の尾端部の実績板幅Ｂ´$_{Tj}$（ｍｍ）と中央部の出側平均板幅Ｂ´$_{ave}$（ｍｍ）との出側板幅偏差Δω´$_{Tj}$（ｍｍ）を算出する。具体的には、出側板幅偏差Δω´$_{Tj}$（ｍｍ）は、次の（１１）式で算出される。

[0053] [数11]

$$\Delta\omega'_{Tj} = B'_{Tj} - B'^{ave} \qquad (11)$$

[0054] この際、制御点Ｌ$_j$に対応した制御点Ｌ´$_j$は、次の（１２）式で算出される。

[0055] [数12]

$$L'_j = \left( B_{target} / B^{ave} \right) \left( h / H \right) \cdot L_j \qquad (12)$$

[0056] なお、熱間圧延ラインの粗圧延工程の設備距離の関係で被圧延材１０の尾端部の実績板幅が検出されないパスにおいては、出側板幅偏差は算出されない。さらに、以降の被圧延材１０の尾端部に関する値も算出されない。

[0057] エッジャ先尾端開度パターン補正修正器９ｇは、出側板幅偏差Δω´$_{Hi}$（

ｍｍ）に寄与する前回の入側幅偏差Δω$_{Hi}$（ｍｍ）の量をエッジャ先端開度パターン補正割合量として算出する。例えば、エッジャ先端開度パターン補正割合ΔΓ$_{Hi}$（ｍｍ）は、前回のエッジャ先端開度パターンにおけるエッジャ先端開度変更量に対する前回の側幅偏差Δω$_{Hi}$（ｍｍ）の単純な比とされる。具体的には、エッジャ先端開度パターン補正割合ΔΓ$_{Hi}$（ｍｍ）は、次の（１３）式で算出される。

[0058] [数13]

$$\Delta\Gamma_{Hi} = \Delta\omega'_{Hi} \cdot \left( \frac{\Delta\omega_{Hi}}{\Delta S_{Hi} + \Delta\omega_{Hi}} \right) \qquad (13)$$

[0059] ただし、ΔＳ$_{Hi}$は、前回のエッジャ先端開度パターンのエッジャ先端開度変更量である。エッジャ先端開度変更量ΔＳ$_{Hi}$の単位は（ｍｍ）である。

[0060] エッジャ先尾端開度パターン補正修正器９ｇは、出側板幅偏差Δω´$_{Tj}$（ｍｍ）に寄与する前回の入側幅偏差Δω$_{Tj}$（ｍｍ）の量をエッジャ尾端開度パターン補正割合量として算出する。例えば、エッジャ尾端開度パターン補正割合ΔΓ$_{Tj}$（ｍｍ）は、前回のエッジャ尾端開度パターンにおけるエッジャ先端開度変更量に対する前回の入側幅偏差の単純な比とされる。具体的には、エッジャ尾端開度パターン補正割合ΔΓ$_{Tj}$は、次の（１４）式で算出される。

[0061] [数14]

$$\Delta\Gamma_{Tj} = \Delta\omega'_{Tj} \cdot \left( \frac{\Delta\omega_{Tj}}{\Delta S_{Tj} + \Delta\omega_{Tj}} \right) \qquad (14)$$

[0062] ただし、ΔＳ$_{Tj}$は、前回のエッジャ尾端開度パターンのエッジャ尾端開度変更量である。エッジャ尾端開度変更量ΔＳ$_{Tj}$の単位は（ｍｍ）である。

[0063] エッジャ先尾端開度パターン補正修正器９ｇは、エッジャ先端開度パターン補正量を最適とするエッジャ先端開度パターン補正修正項Ｚ$_{\omega Hi}$を算出する。具体的には、エッジャ先端開度パターン補正修正項Ｚ$_{\omega Hi}$は、次の（１５）で算出される。

[0064]

[数15]

$$Z_{\omega Hi} = \Delta\omega'_{Hi} \cdot \left( \frac{\Delta_{Hi} - \Gamma_{Hi}}{\Delta\omega_{Hi}} \right) \qquad (15)$$

[0065] エッジャ先端開度パターン補正量修正項$Z_{\omega Hi}$は、次の被圧延材１０のエッジャ先端開度パターン補正量$\Delta\Omega_{Hi}$に乗算される。その結果、次の被圧延材１０のエッジャ先端開度パターン補正量$\Delta\Omega_{Hi}$は、次の（１６）式で算出される。

[0066] [数16]

$$\Delta\Omega_{Hi} = Z_{\omega Hi} \cdot \left( B_{nHi} - B_n^{ave} \right) \qquad (16)$$

[0067] ただし、$B_{nHi}$は、次の被圧延材１０の実績板幅である。$B_{nHi}$の単位は（ｍｍ）である。$B_n^{ave}$は、次の被圧延材１０の長手方向の中央部の入側平均板幅である。$B_n^{ave}$の単位は（ｍｍ）である。

[0068] エッジャ先尾端開度パターン補正修正器９ｇは、エッジャ尾端開度パターン補正量を最適とするエッジャ尾端開度パターン補正修正項$Z_{\omega Tj}$を算出する。具体的には、エッジャ尾端開度パターン補正修正項$Z_{\omega Tj}$は、次の（１７）で算出される。

[0069] [数17]

$$Z_{\omega Tj} = \Delta\omega'_{Tj} \cdot \left( \frac{\Delta_{Tj} - \Gamma_{Tj}}{\Delta\omega_{Tj}} \right) \qquad (17)$$

[0070] エッジャ尾端開度パターン補正量修正項$Z_{\omega Tj}$は、次の被圧延材１０のエッジャ尾端開度パターン補正量$\Delta\Omega_{Tj}$に乗算される。その結果、次の被圧延材１０のエッジャ尾端開度パターン補正量$\Delta\Omega_{Tj}$は、次の（１８）式で算出される。

[0071] [数18]

$$\Delta\Omega_{Tj} = Z_{\omega Tj} \left( B_{nTj} - B_n^{ave} \right) \qquad (18)$$

[0072] ただし、$B_{nTj}$は、次の被圧延材１０の実績板幅である。$B_{nTj}$の単位は（ｍｍ）である。$B_n^{ave}$は、次の被圧延材１０の長手方向の中央部の入側平均

板幅である。$B_n^{ave}$の単位は（ｍｍ）である。

[0073] 次に、図４を用いて、入側幅計３により検出された被圧延材１０の実績板幅を説明する。

図４はこの発明の実施の形態１におけるエッジャの制御装置に用いられる被圧延材の実績板幅を示す図である。図４の横軸は、被圧延材１０の長手方向の先端からの距離（ｍｍ）である。図４の縦軸は、被圧延材１０の実績板幅（ｍｍ）である。

[0074] 図４に示されるように、圧延前の被圧延材１０の長手方向の先端部と中央部と尾端部とは、適宜設定される。入側幅計３は、制御点Ｌｉにおいて圧延前の被圧延材１０の長手方向の先端部の実績板幅（ｍｍ）を検出する。入側幅計３は、制御点Ｌｊにおいて圧延前の被圧延材１０の長手方向の尾端部の実績板幅（ｍｍ）を検出する。ただし、ｉとｊは、１からｎまでである。例えば、ｎは、油圧シリンダ１ｂの応答速度に基づいて設定される。例えば、ｎは、種々の制御器の性能に基づいて設定される。

[0075] 次に、図５を用いて、出側幅計７により検出された被圧延材１０の実績板幅を説明する。

図５はこの発明の実施の形態１におけるエッジャの制御装置に用いられる被圧延材の実績板幅を示す図である。図５の横軸は、被圧延材１０の長手方向の先端からの距離（ｍｍ）である。図５の縦軸は、被圧延材１０の実績板幅（ｍｍ）である。

[0076] 図５に示されるように、圧延後の被圧延材１０の長手方向の先端部と中央部と尾端部とは、圧延前の被圧延材１０の長手方向の先端部と中央部と尾端部に対応して設定される。出側幅計７は、制御点Ｌ´ｉにおいて圧延後の被圧延材１０の長手方向の先端部の実績板幅（ｍｍ）を検出する。出側幅計７は、制御点Ｌ´ｊにおいて圧延後の被圧延材１０の長手方向の尾端部の実績板幅（ｍｍ）を検出する。

[0077] 次に、図６を用いて、エッジャ先端開度とエッジャ尾端開度とを説明する。

図６はこの発明の実施の形態１におけるエッジャの制御装置により生成されるエッジャ先尾端開度パターンを示す図である。図６の（ａ）の横軸は、被圧延材１０の長手方向の先端からの距離（ｍｍ）である。図６の（ａ）の縦軸は、エッジャ先端開度パターン（ｍｍ）またはエッジャ先端開度パターン補正量（ｍｍ）である。図６の（ｂ）の横軸は、被圧延材１０の長手方向の尾端部のエッジャ開度変更開始位置からの距離（ｍｍ）である。図６の（ａ）の縦軸は、エッジャ尾端開度パターン（ｍｍ）またはエッジャ尾端開度パターン補正量（ｍｍ）である。

[0078] 図６の（ａ）に示されるように、エッジャ先端開度パターン補正量（ｍｍ）は、エッジャ先尾端開度パターン生成器９ｂにより生成されたエッジャ先端開度パターン（ｍｍ）に付加される。その結果、補正されたエッジャ先端開度パターン（ｍｍ）が新たに設定される。

[0079] 図６の（ｂ）に示されるように、エッジャ尾端開度パターン補正量（ｍｍ）は、エッジャ先尾端開度パターン生成器９ｂにより生成されたエッジャ尾端開度パターン（ｍｍ）に付加される。その結果、補正されたエッジャ尾端開度パターン（ｍｍ）が新たに設定される。

[0080] 次に、図７を用いて、制御装置９の動作の概要を説明する。

図７はこの発明の実施の形態１におけるエッジャの制御装置の動作の概要を説明するためのフローチャートである。

[0081] ステップＳ１では、制御装置９は、熱延命令情報を受信したか否かを判定する。ステップＳ１で制御装置９が熱延命令情報を受信していない場合は、制御装置９は、ステップＳ１の動作を繰り返す。ステップＳ１で制御装置９が熱延命令情報を受信した場合は、制御装置９は、ステップＳ２の動作を行う。

[0082] ステップＳ２では、制御装置９は、予め設定されたパスにおける被圧延材１０の定常部の目標板幅に対するロール１ａの開度を決定する。その後、制御装置９は、ステップＳ３の動作を行う。ステップＳ３では、制御装置９は、被圧延材１０の先尾端の非定常部を目標板幅と一致させるようにエッジャ

先尾端開度パターンを生成する。その後、制御装置９は、ステップＳ４の動作を行う。

[0083] ステップＳ４では、制御装置９は、被圧延材１０の搬送位置のトラッキング情報に基づいて被圧延材１０の適切な位置でエッジャ先尾端開度パターンによるエッジャ１の開度変更がなされるように油圧シリンダ１ｂに信号を送信する。その後、制御装置９は、ステップＳ５の動作を行う。

[0084] ステップＳ５では、制御装置９は、エッジャ先尾端開度パターン補正量を算出する。その後、制御装置９は、ステップＳ６の動作を行う。ステップＳ６では、エッジャ先尾端開度パターン補正修正項を算出する。その後、制御装置９は、動作を終了する。

[0085] 以上で説明した実施の形態１によれば、エッジャ先尾端開度パターンは、エッジャ先尾端開度パターン補正量に基づいて自動で補正される。エッジャ先尾端開度パターン補正量は、エッジャ先尾端開度パターン補正修正項に基づいて自動で補正される。このため、次の被圧延材１０において、製品の幅寸法の精度を向上することができる。さらに、圧延本数が増えれば、エッジャ先尾端開度パターン補正修正項をより適切に設定することができる。

[0086] 実施の形態１によれば、エッジャ先尾端開度パターンは、被圧延材１０の入側幅偏差のみに起因する被圧延材１０の出側幅偏差に基づいて修正される。このため、被圧延材１０の入側幅偏差に起因する被圧延材１０の幅変動を除去することができる。例えば、被圧延材１０の先尾端部の板幅が目標板幅とならない要因をエッジャ先日端開度変更パターンのみに絞ることができる。

[0087] 次に、図８を用いて、制御装置９の例を説明する。

図８はこの発明の実施の形態１におけるエッジャの制御装置のハードウェア構成図である。

[0088] 制御装置９の各機能は、処理回路により実現し得る。例えば、処理回路は、少なくとも１つのプロセッサ１１ａと少なくとも１つのメモリ１１ｂとを備える。例えば、処理回路は、少なくとも１つの専用のハードウェア１２を

備える。

[0089] 処理回路が少なくとも１つのプロセッサ１１ａと少なくとも１つのメモリ１１ｂとを備える場合、制御装置９の各機能は、ソフトウェア、ファームウェア、またはソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。ソフトウェアおよびファームウェアの少なくとも一方は、プログラムとして記述される。ソフトウェアおよびファームウェアの少なくとも一方は、少なくとも１つのメモリ１１ｂに格納される。少なくとも１つのプロセッサ１１ａは、少なくとも１つのメモリ１１ｂに記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、制御装置９の各機能を実現する。少なくとも１つのプロセッサ１１ａは、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）、中央処理装置、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、ＤＳＰともいう。例えば、少なくとも１つのメモリ１１ｂは、ＲＡＭ、ＲＯＭ、フラッシュメモリ、ＥＰＲＯＭ、ＥＥＰＲＯＭ等の、不揮発性または揮発性の半導体メモリ、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ミニディスク、ＤＶＤ等である。

[0090] 処理回路が少なくとも１つの専用のハードウェア１２を備える場合、処理回路は、例えば、単一回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ＡＳＩＣ、ＦＰＧＡ、またはこれらの組み合わせで実現される。例えば、制御装置９の各機能は、それぞれ処理回路で実現される。例えば、制御装置９の各機能は、まとめて処理回路で実現される。

[0091] 制御装置９の各機能について、一部を専用のハードウェア１２で実現し、他部をソフトウェアまたはファームウェアで実現してもよい。例えば、パススケジュール決定器９ａの機能については専用のハードウェア１２としての処理回路で実現し、パススケジュール決定器９ａ以外の機能については少なくとも１つのプロセッサ１１ａが少なくとも１つのメモリ１１ｂに格納されたプログラムを読み出して実行することによって実現してもよい。

[0092] このように、処理回路は、ハードウェア１２、ソフトウェア、ファームウェア、またはこれらの組み合わせで制御装置９の各機能を実現する。

[0093] 実施の形態２.

図９はこの発明の実施の形態２におけるエッジャ１の制御装置のエッジャ先尾端開度パターン補正器のブロック図である。なお、実施の形態１と同一または相当部分には、同一符号が付される。当該部分の説明は省略される。

[0094] エッジャ先尾端開度パターン補正器９ｆは、長手方向中央部の先端部近傍区間Ｌ$_{hm}$（ｍｍ）において被圧延材１０の入側平均板幅Ｂ$_{head}^{ave}$（ｍｍ）を算出する。具体的には、入側平均板幅Ｂ$_{head}^{ave}$（ｍｍ）は、次の（１９）式で算出される。

[0095] [数19]

$$B_{head}^{ave} = \frac{1}{L_{hm}} \int_{L_{head}}^{L_{hm}+L_{head}} B_{head(x)} dx \qquad (19)$$

[0096] エッジャ先尾端開度パターン補正器９ｆは、長手方向中央部の尾端部近傍区間Ｌ$_{tm}$（ｍｍ）において被圧延材１０の入側平均板幅Ｂ$_{tail}^{ave}$（ｍｍ）を算出する。具体的には、入側平均板幅Ｂ$_{head}^{ave}$（ｍｍ）は、次の（２０）式で算出される。

[0097] [数20]

$$B_{tail}^{ave} = \frac{1}{L_{hm}} \int_{L_{tail}-L_{tm}}^{L_{tail}} B_{tail(x)} dx \qquad (20)$$

[0098] エッジャ先尾端開度パターン補正器９ｆは、入側平均板幅Ｂ$_{head}^{ave}$（ｍｍ）と入側平均板幅Ｂ$_{tail}^{ave}$（ｍｍ）との偏差の絶対値を先尾端近傍平均幅偏差（ｍｍ）として算出する。具体的には、先尾端近傍平均幅偏差（ｍｍ）は、次の（２１）式で算出される。

[0099] [数21]

$$\left| B_{head}^{ave} - B_{tail}^{ave} \right| \qquad (21)$$

[0100] 先尾端近傍平均幅偏差（ｍｍ）が予め設定されたｋ未満の場合、エッジャ先尾端開度パターン補正器９ｆは、被圧延材１０の形状がテーパ状でないと

判定する。例えば、エッジャ先尾端開度パターン補正器９ｆは、被圧延材１０の形状がある程度の幅偏差を持った矩形状であると判定する。この場合、エッジャ先尾端開度パターン補正器９ｆは、実施の形態１と同様にエッジャ先端開度パターン補正量$\Delta\Omega_{Hi}$とエッジャ尾端開度パターン補正量$\Delta\Omega_{Tj}$とを算出する。

[0101] 先尾端近傍平均幅偏差（ｍｍ）が予め設定されたｋ以上の場合、エッジャ先尾端開度パターン補正器９ｆは、被圧延材１０の形状がテーパ状であると判定する。この場合、エッジャ先尾端開度パターン補正器９ｆは、制御点$L_i$において被圧延材１０の長手方向の先端部の実績板幅$B_{Hi}$（ｍｍ）と被圧延材１０の入側平均板幅$B_{head}^{ave}$（ｍｍ）との入側幅偏差$\Delta\omega_{Hi}$（ｍｍ）を算出する。具体的には、入側幅偏差$\Delta\omega_{Hi}$（ｍｍ）は、次の（２２）式で算出される。

[0102] [数22]

$$\Delta\omega_{Hi} = B_{Hi} - B_{head}^{ave} \qquad (22)$$

[0103] 先尾端近傍平均幅偏差が予め設定されたｋ以上の場合、エッジャ先尾端開度パターン補正器９ｆは、制御点$L_j$において被圧延材１０の長手方向の尾端部の入側幅実績値$B_{Tj}$（ｍｍ）と被圧延材１０の入側平均板幅$B_{tail}^{ave}$（ｍｍ）との入側幅偏差$\Delta\omega_{Tj}$（ｍｍ）を算出する。具体的には、入側幅偏差$\Delta\omega_{Tj}$（ｍｍ）は、次の（２３）式で算出される。

[数23]

$$\Delta\omega_{Tj} = B_{Tj} - B_{tail}^{ave} \qquad (23)$$

[0104] 先尾端近傍平均幅偏差が予め設定されたｋ以上の場合、エッジャ先尾端開度パターン補正器９ｆは、（２２）式の入側幅偏差$\Delta\omega_{Hi}$（ｍｍ）を用いてエッジャ先端開度パターン補正量$\Delta\Omega_{Hi}$を算出する。エッジャ先尾端開度パターン補正器９ｆは、（２３）式の入側幅偏差$\Delta\omega_{Tj}$（ｍｍ）を用いてエッジャ尾端開度パターン補正量$\Delta\Omega_{Tj}$を算出する。

[0105] 次に、図１０を用いて、入側幅計３により検出された被圧延材１０の実績

板幅を説明する。

図１０はこの発明の実施の形態２におけるエッジャの制御装置に用いられる被圧延材の実績板幅を示す図である。図１０の横軸は、被圧延材１０の長手方向の先端からの距離（ｍｍ）である。図１０の縦軸は、被圧延材１０の実績板幅（ｍｍ）である。

[0106] 図１０に示されるように、圧延前の被圧延材１０の長手方向の先端部と中央部と尾端部とは、適宜設定される。長手方向中央部の先端部近傍区間$L_{hm}$（ｍｍ）と長手方向中央部の尾端部近傍区間$L_{tm}$（ｍｍ）とは、適宜設定される。

[0107] 図１０において、被圧延材１０の板幅は、先端から尾端に向かうに従って広くなる。この際、（２１）式の先尾端近傍平均幅偏差（ｍｍ）が予め設定されたｋ以上であれば、被圧延材１０は、テーパ状であると判定される。

[0108] 以上で説明した実施の形態２によれば、エッジャ先尾端開度パターン補正量は、被圧延材１０の形状がテーパ状でない場合と被圧延材１０の形状がテーパ状である場合とで異なる方法で算出される。このため、被圧延材の形状がテーパ状である場合でも、入側幅偏差のみを抽出して当該偏差を打ち消すことができる。

## 産業上の利用可能性

[0109] 以上のように、この発明に係るエッジャの制御装置は、製品の幅寸法の精度を向上するシステムに利用できる。

## 符号の説明

[0110] １　エッジャ、　１ａ　ロール、　１ｂ　油圧シリンダ、　２　水平ミル、　３　入側幅計、　４　ローラテーブル速度検出器、　５　熱片検出器、　６　回転速度検出器、　７　出側幅計、　８　トラッキング装置、　９　制御装置、　９ａ　パススケジュール決定器、　９ｂ　エッジャ先尾端開度パターン生成器、　９ｃ　エッジャ先尾端開度制御器、　９ｄ　入側幅実績データ収集器、　９ｅ　出側幅実績データ収集器、　９ｆ　エッジャ先尾端開度パターン補正器、　９ｇ　エッジャ先尾端開度パターン補正修正器、

１０　被圧延材、　１１ａ　プロセッサ、　１１ｂ　メモリ、　１２　ハードウェア

# 請求の範囲

[請求項1] 圧延前の被圧延材の板厚と板幅と圧延後の被圧延材の目標板幅とに基づいてエッジャのロールのギャップを決定するパススケジュール決定器と、

前記パススケジュール決定器からの情報に基づいて被圧延材の先尾端の非定常部を目標板幅と一致させるようにエッジャ先尾端開度パターンを生成するエッジャ先尾端開度パターン生成器と、

前記パススケジュール決定器により決定された前記エッジャのロールのギャップと前記エッジャ先尾端開度パターン生成器により生成されたエッジャ先尾端開度パターンとに基づいて前記エッジャのロールの開度を制御するエッジャ先尾端開度制御器と、

前記エッジャの入側における被圧延材の実績板幅の検出値を収集する入側幅実績データ収集器と、

前記エッジャの出側における被圧延材の実績板幅の検出値を収集する出側幅実績データ収集器と、

前記入側幅実績データ収集器により収集された被圧延材の実績板幅の検出値に基づいて入側幅偏差を算出し、当該入側幅偏差に基づいて前記エッジャ先尾端開度制御器に対するエッジャ先尾端開度パターン補正量を算出するエッジャ先尾端開度パターン補正器と、

前記エッジャ先尾端開度パターン生成器により生成されたエッジャ先尾端開度パターンと前記出側幅実績データ収集器により収集された被圧延材の実績板幅の検出値と前記エッジャ先尾端開度パターン補正器により算出された入側幅偏差とに基づいて前記エッジャ先尾端開度パターン補正器に対するエッジャ先尾端開度パターン補正修正項を算出するエッジャ先尾端開度パターン補正修正器と、

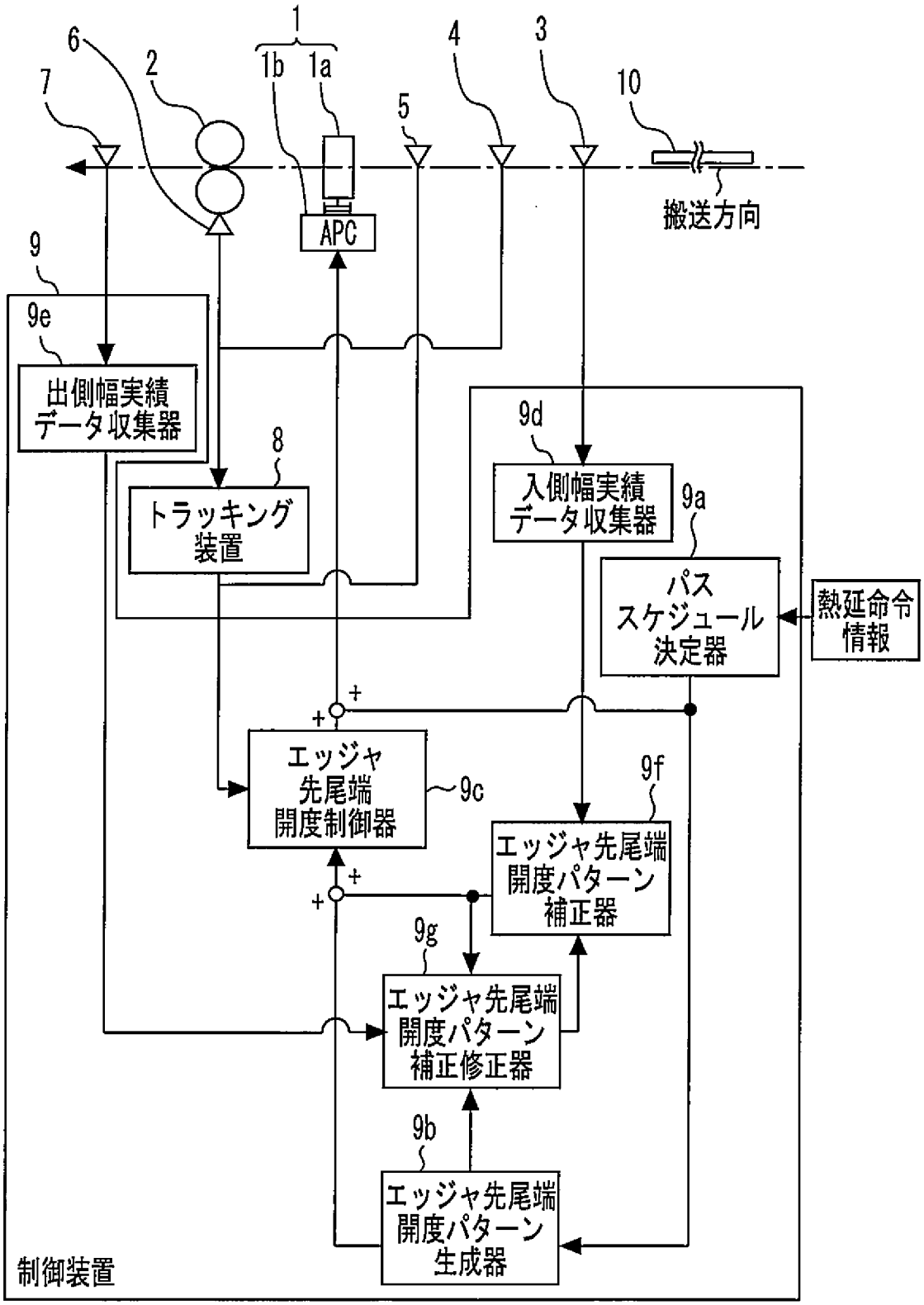
を備えたエッジャの制御装置。

[請求項2] 前記エッジャ先尾端開度パターン補正器は、前記入側幅実績データ収集器により収集された被圧延材の実績板幅の検出値による入側幅偏

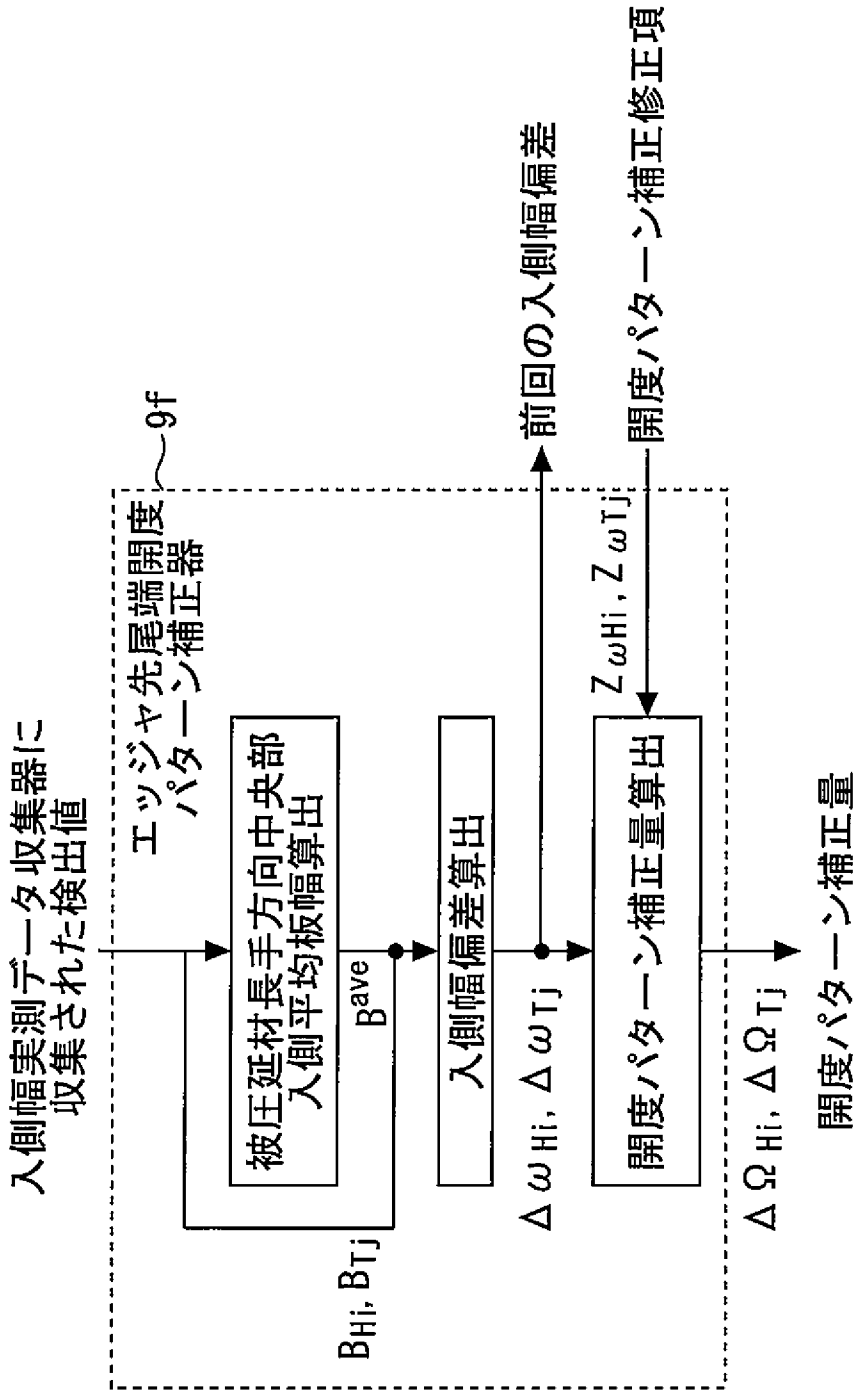
差に基づいて被圧延材の形状がテーパ状であるか否かを判定し、被圧延材の形状がテーパ状でない場合と被圧延材の形状がテーパ状である場合とで異なる方法で前記エッジャ先尾端開度制御器に対するエッジャ先尾端開度パターン補正量を算出する請求項１に記載のエッジャの制御装置。

WO 2018/020569 PCT/JP2016/071831

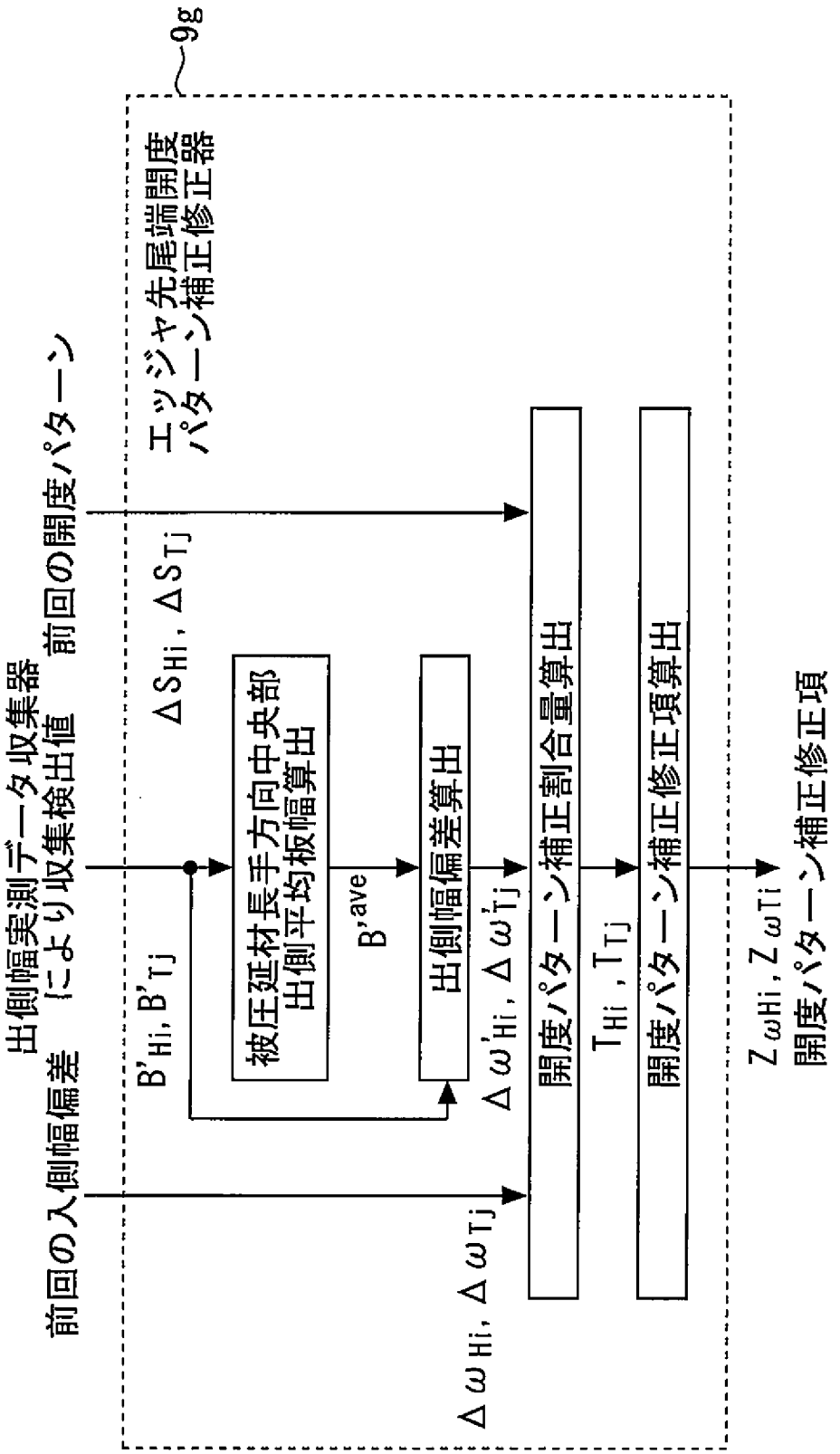
[図1]



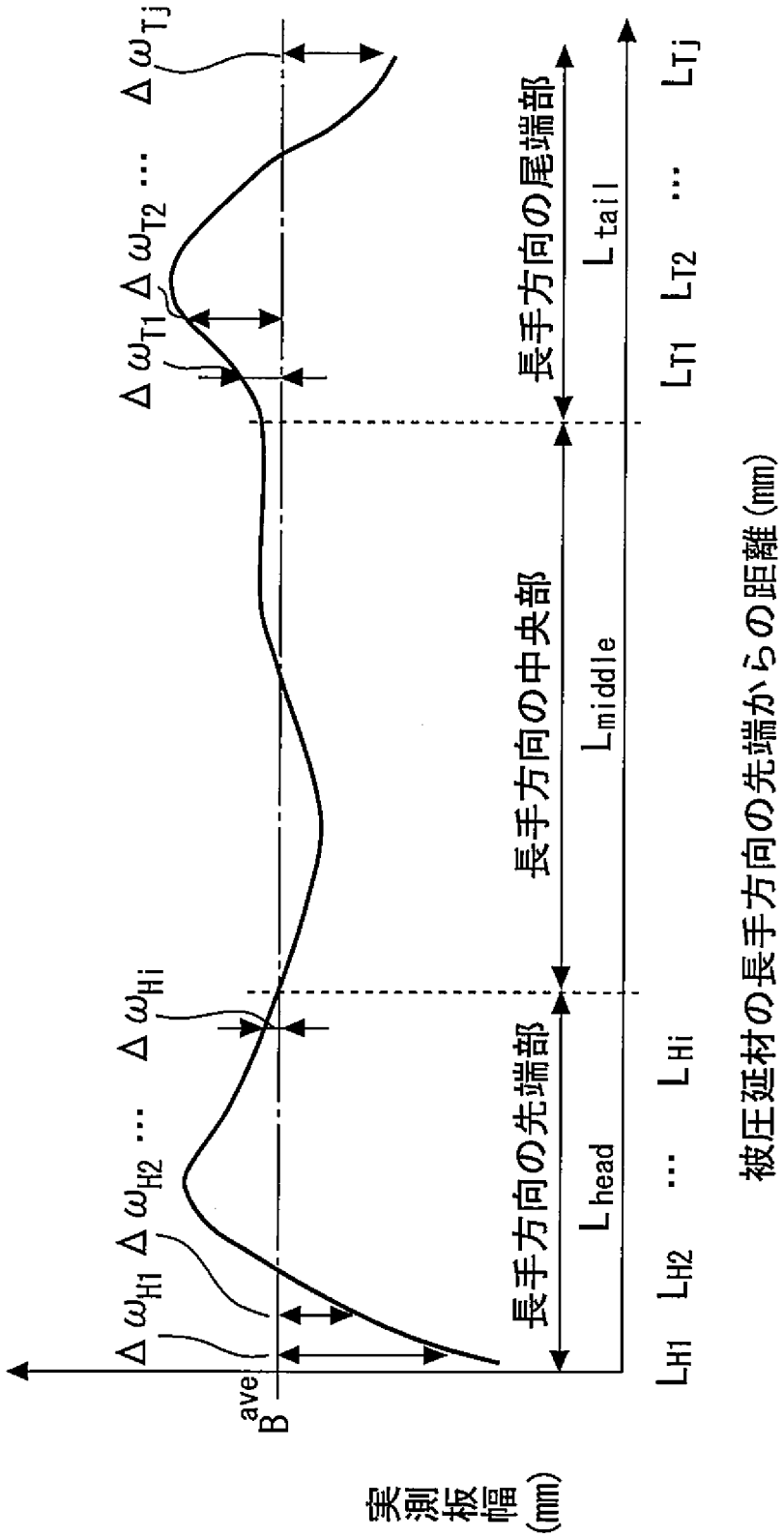
[図2]


入側幅実測データ収集器に収集された検出値
エッジャ先尾端開度パターン補正器
9f
被圧延材長手方向中央部入側平均板幅算出
Bave
BHi, BTj
入側幅偏差算出
Δ ωHi, Δ ωTj
前回の入側幅偏差
開度パターン補正量算出
Z ωHi, Z ωTj
開度パターン補正修正項
Δ ΩHi, Δ ΩTj
開度パターン補正量

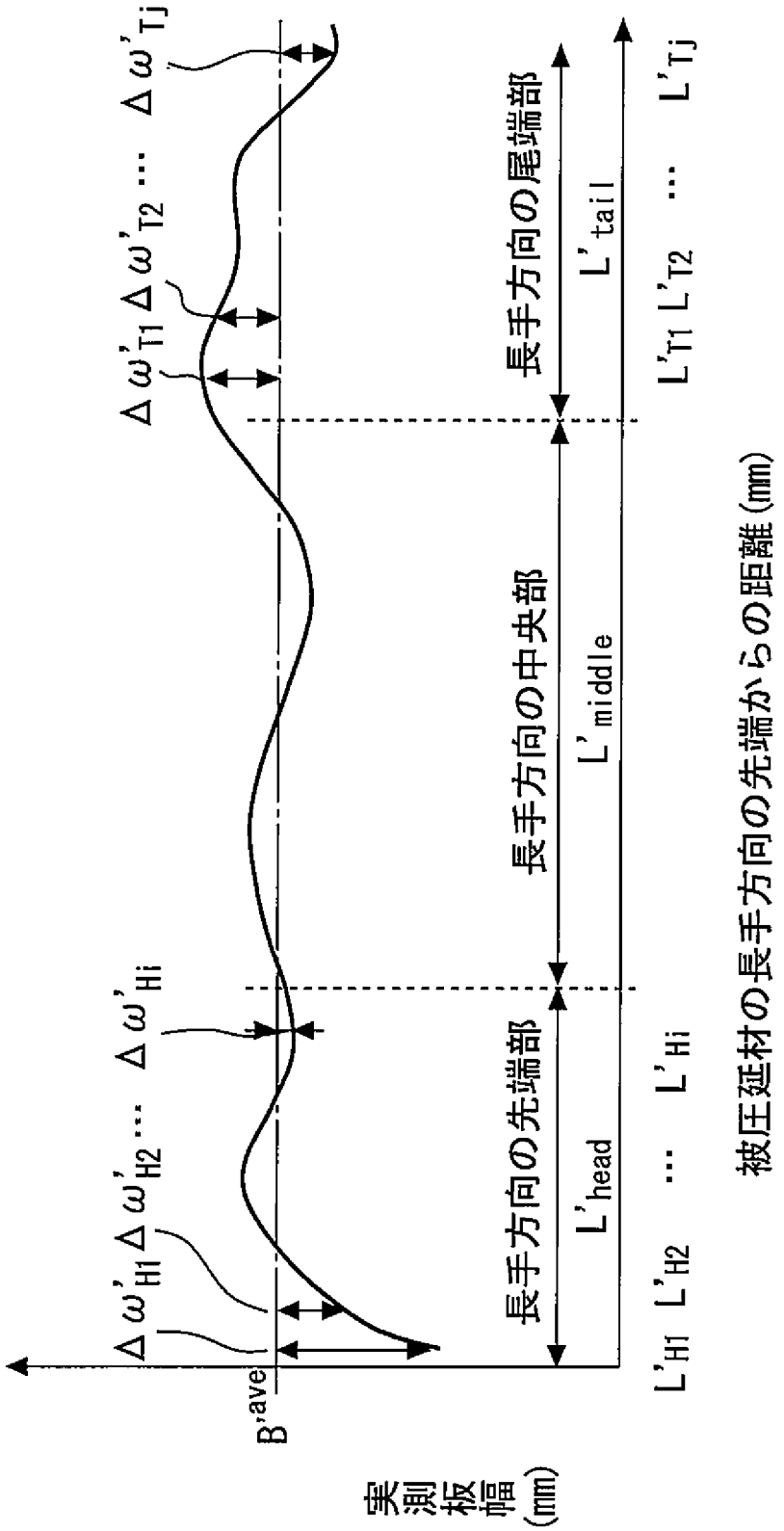
[図3]


9g
出側幅実測データ収集器
により収集検出値
前回の開度パターン
前回の入側幅偏差
エッジャ先尾端開度
パターン補正修正器
B'Hi, B'Tj
ΔSHi, ΔSTj
被圧延材長手方向中央部
出側平均板幅算出
B'ave
出側幅偏差算出
Δω'Hi, Δω'Tj
ΔωHi, ΔωTj
開度パターン補正割合量算出
THi, TTj
開度パターン補正修正項算出
ZωHi, ZωTi
開度パターン補正修正項

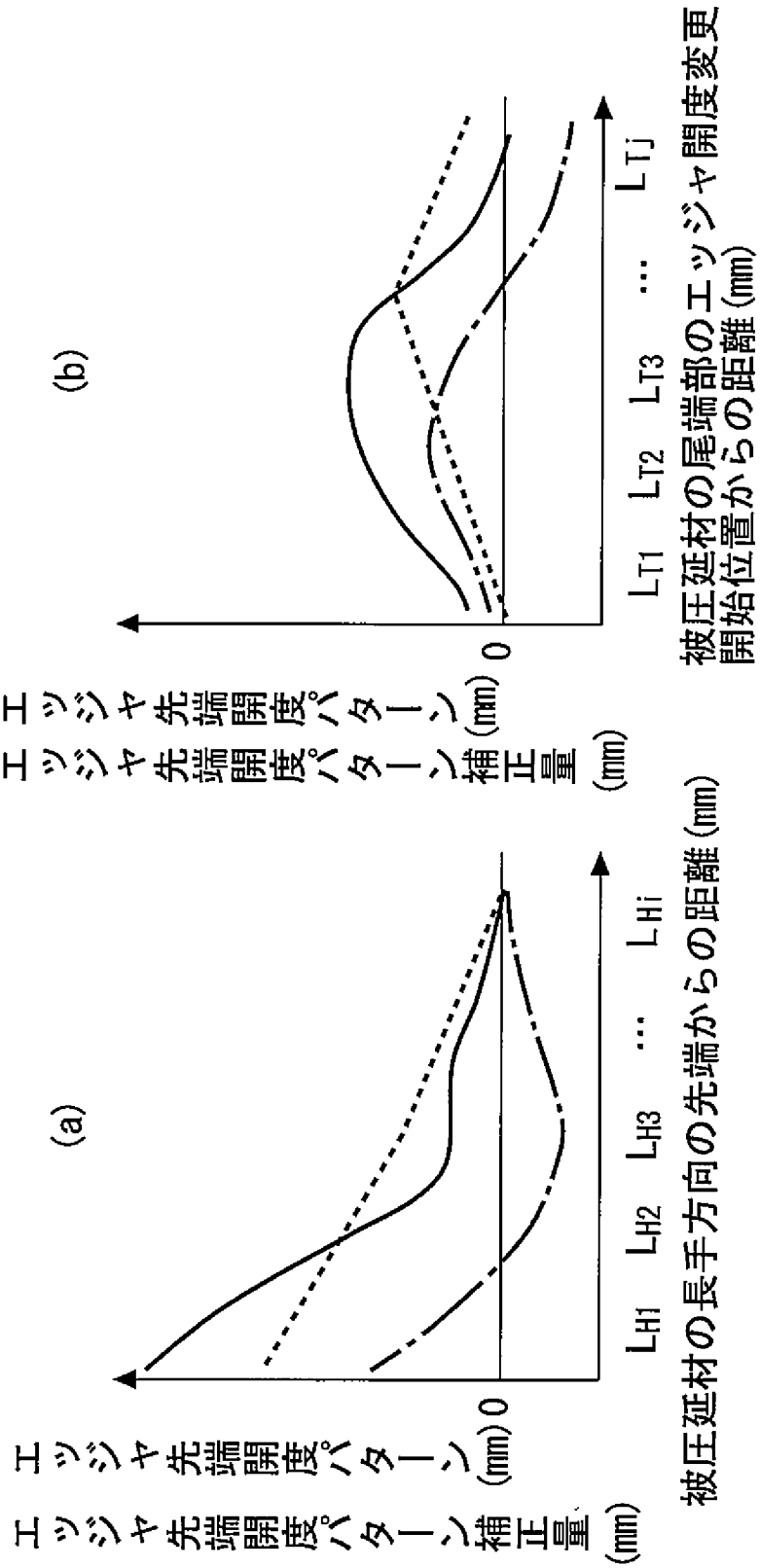
[図4]


実測板幅 (mm)
B ave
Δ ωH1
Δ ωH2 … Δ ωHi
Δ ωT1 Δ ωT2 … Δ ωTj
長手方向の先端部
長手方向の中央部
長手方向の尾端部
Lhead
Lmiddle
Ltail
LH1 LH2 … LHi
LT1 LT2 … LTj
被圧延材の長手方向の先端からの距離 (mm)

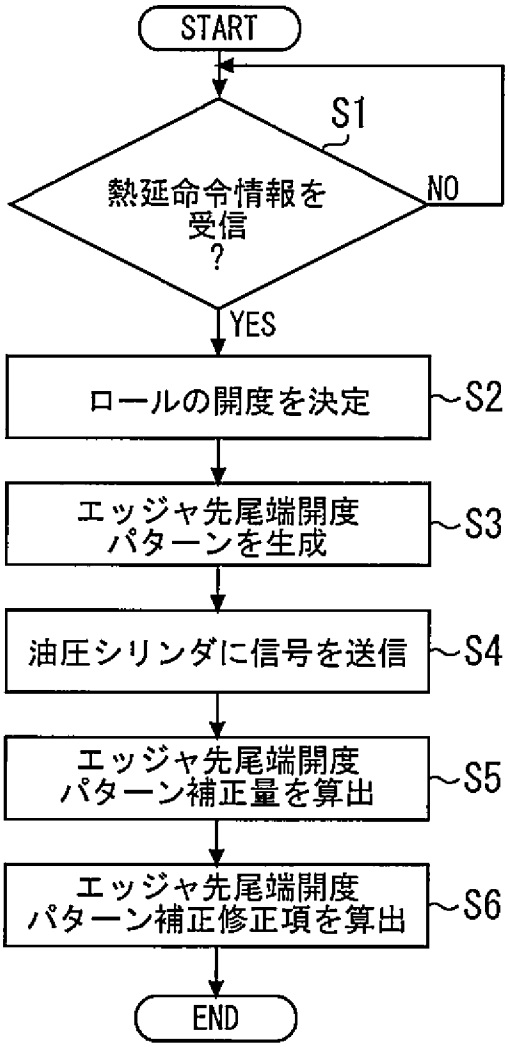
[図5]


実測板幅(mm)
B'ave
Δω'H1 Δω'H2 … Δω'Hi
Δω'T1 Δω'T2 … Δω'Tj
長手方向の先端部
長手方向の中央部
長手方向の尾端部
L'head
L'middle
L'tail
L'H1 L'H2 … L'Hi
L'T1 L'T2 … L'Tj
被圧延材の長手方向の先端からの距離(mm)

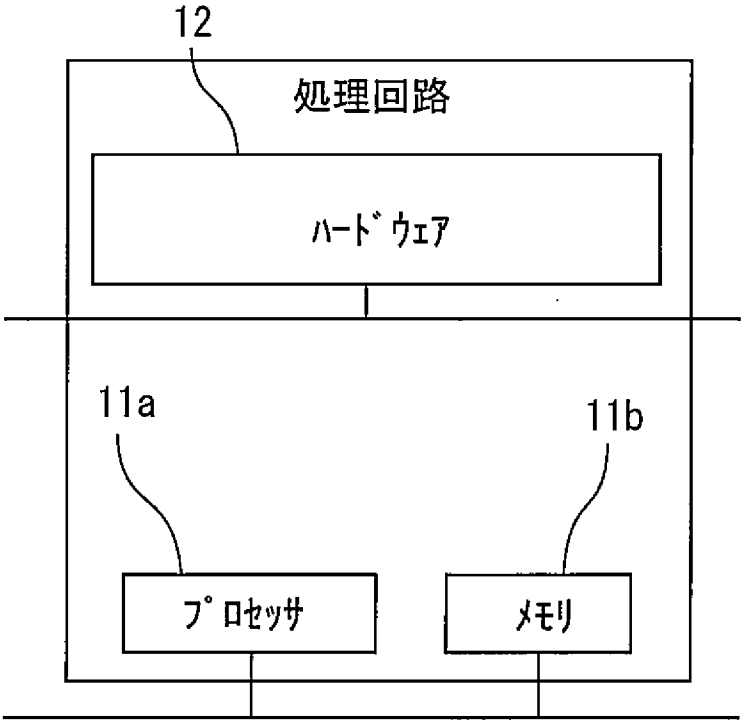
[図6]


(a)
エッジャ先端開度パターン補正量 (mm)
エッジャ先端開度パターン (mm)
0
LH1 LH2 LH3 … LHi
被圧延材の長手方向の先端からの距離 (mm)
(b)
エッジャ先端開度パターン補正量 (mm)
エッジャ先端開度パターン (mm)
0
LT1 LT2 LT3 … LTj
被圧延材の尾端部のエッジャ開度変更開始位置からの距離 (mm)
——：開度パターン補正量が付加された開度パターン
……：エッジャ先尾端開度パターン生成器により生成された開度パターン
-·-：開度パターン補正量

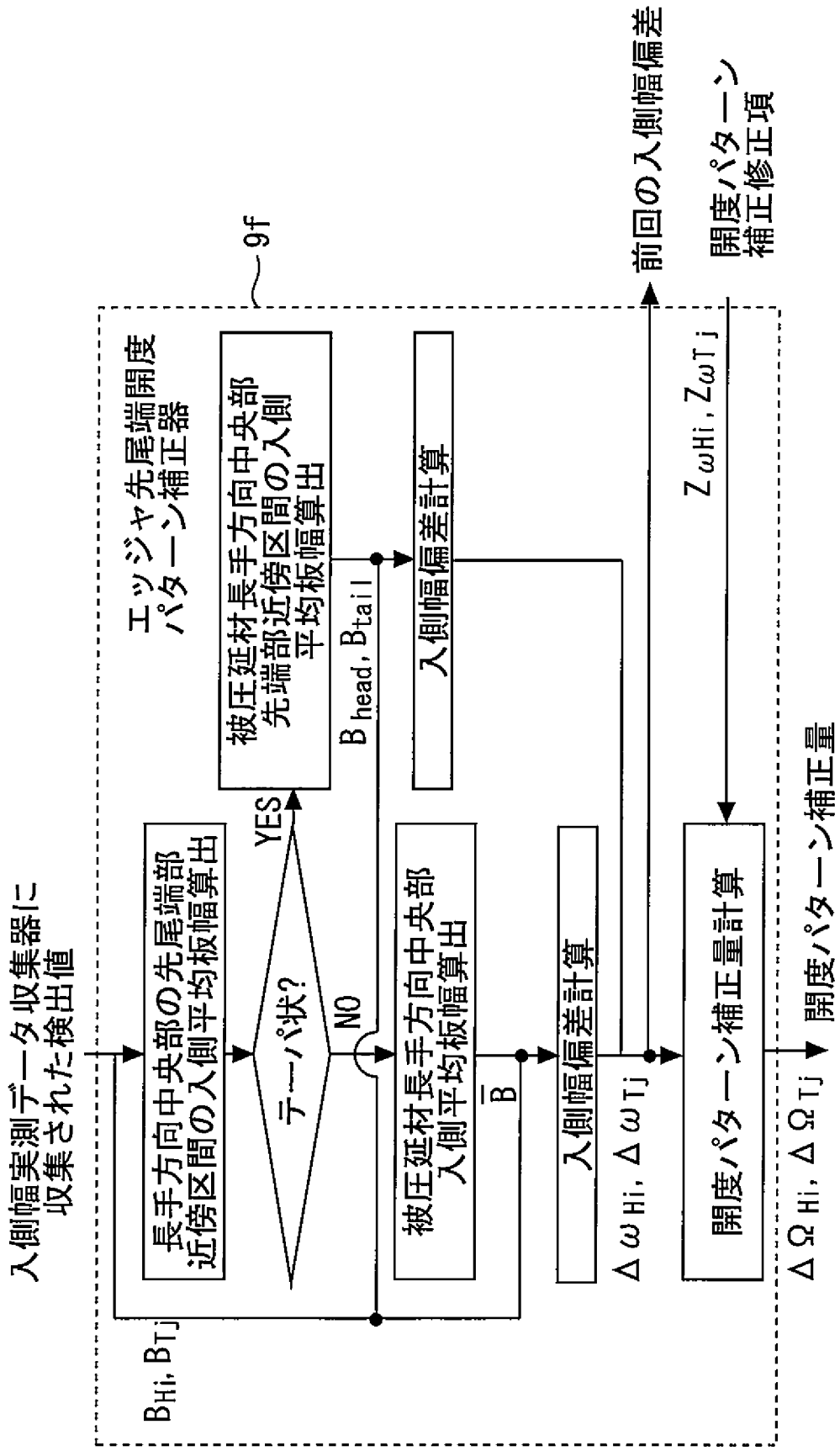
[図7]


START
S1
熱延命令情報を受信？
NO
YES
ロールの開度を決定
S2
エッジャ先尾端開度パターンを生成
S3
油圧シリンダに信号を送信
S4
エッジャ先尾端開度パターン補正量を算出
S5
エッジャ先尾端開度パターン補正修正項を算出
S6
END

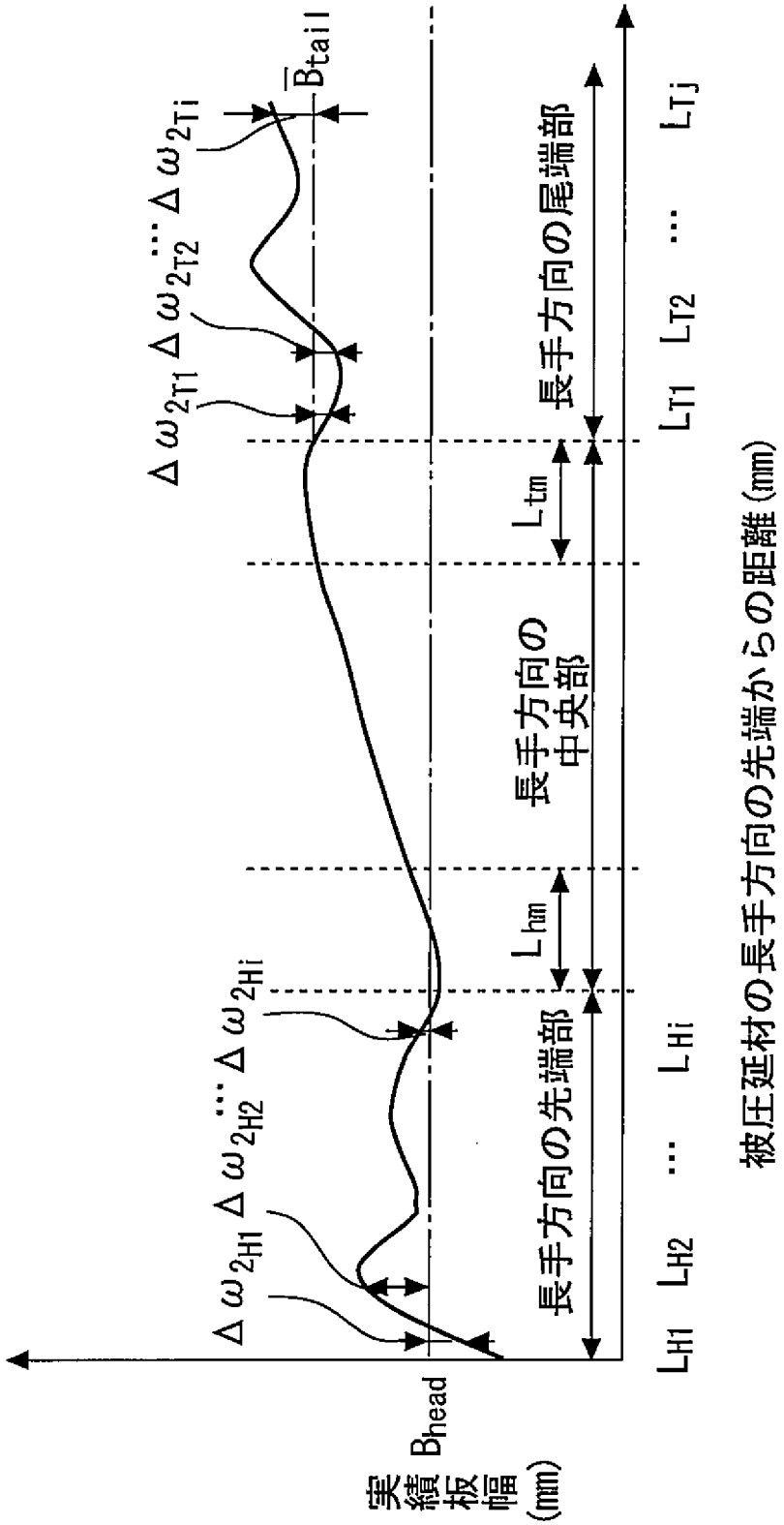
[図8]


12
処理回路
ハードウェア
11a
11b
プロセッサ
メモリ

[図9]


入側幅実測データ収集器に収集された検出値
9f
エッジャ先尾端開度パターン補正器
長手方向中央部の先尾端部近傍区間の入側平均板幅算出
テーパ状?
YES
NO
被圧延材長手方向中央部先端部近傍区間の入側平均板幅算出
B head, B tail
被圧延材長手方向中央部入側平均板幅算出
入側幅偏差計算
入側幅偏差計算
開度パターン補正量計算
前回の入側幅偏差
開度パターン補正修正項
BHi, BTj
Δ ωHi, Δ ωTj
Z ωHi, Z ωTj
Δ ΩHi, Δ ΩTj
開度パターン補正量

[図10]


実績板幅 (mm)
Bhead
Btail
Δω2H1 Δω2H2 ··· Δω2Hi
Δω2T1 Δω2T2 ··· Δω2Ti
長手方向の先端部
長手方向の中央部
長手方向の尾端部
Lhm
Ltm
LH1 LH2 ··· LHi
LT1 LT2 ··· LTj
被圧延材の長手方向の先端からの距離 (mm)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/071831

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
*B21B37/22*(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)
B21B37/22

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 | 1996-2016 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2016 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2016 |

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 | JP 62-127111 A (Mitsubishi Electric Corp.), 09 June 1987 (09.06.1987), claims; page 2, upper left column, line 4 to page 3, lower left column, line 3; fig. 1 to 4 (Family: none) | 1-2 |
| Y | JP 2004-237346 A (JFE Steel Corp.), 26 August 2004 (26.08.2004), paragraphs [0022], [0039] to [0040], [0057] (Family: none) | 1-2 |
| Y | JP 10-277617 A (Kawasaki Steel Corp.), 20 October 1998 (20.10.1998), claims; paragraphs [0012], [0016], [0029], [0033], [0036]; fig. 1, 9 (Family: none) | 2 |
| A | | 1 |

☒ 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 21 September 2016 (21.09.16) | 04 October 2016 (04.10.16) |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| Japan Patent Office<br>3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915,Japan | Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2016/071831

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | JP 61-255712 A (Mitsubishi Electric Corp.), 13 November 1986 (13.11.1986), claims; page 3, upper left column, line 15 to page 4, upper right column, line 6; fig. 1 (Family: none) | 1-2 |
| A | JP 63-90310 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 21 April 1988 (21.04.1988), claims; page 2, upper left column, line 8 to lower left column, line 20; fig. 1 to 3 (Family: none) | 1-2 |
| A | JP 55-61307 A (NKK Corp.), 09 May 1980 (09.05.1980), claims; page 2, upper left column, line 20 to page 4, lower left column, line 14; fig. 1 to 7 (Family: none) | 1-2 |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０７１８３１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B21B37/22(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.　B21B37/22

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 | １９７１－２０１６年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０１６年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０１６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 | JP 62-127111 A（三菱電機株式会社）<br>1987.06.09，特許請求の範囲，第２頁左上欄第４行－第３頁左下欄第３行，図１－４<br>（ファミリーなし） | 1-2 |
| Y | JP 2004-237346 A（ＪＦＥスチール株式会社）<br>2004.08.26，段落[0022]，[0039]－[0040]，[0057]<br>（ファミリーなし） | 1-2 |

☑　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 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| ２１．０９．２０１６ | ０４．１０．２０１６ |


国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｅ　５７９６
藤長　千香子
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 |
|---|---|---|
| Y<br>A | JP 10-277617 A (川崎製鉄株式会社)<br>1998.10.20, 特許請求の範囲, 段落[0012], [0016], [0029], [0033], [0036], 図 1,9<br>(ファミリーなし) | 2<br>1 |
| A | JP 61-255712 A (三菱電機株式会社)<br>1986.11.13, 特許請求の範囲, 第 3 頁左上欄第 15 行－第 4 頁右上欄第 6 行, 図 1<br>(ファミリーなし) | 1-2 |
| A | JP 63-90310 A (三菱重工業株式会社)<br>1988.04.21, 特許請求の範囲,第 2 頁左上欄第 8 行－左下欄第 20 行, 図 1－3<br>(ファミリーなし) | 1-2 |
| A | JP 55-61307 A (日本鋼管株式会社)<br>1980.05.09, 特許請求の範囲, 第 2 頁左上欄第 20 行－第 4 頁左下欄第 14 行, 図 1－7<br>(ファミリーなし) | 1-2 |