

(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
2020年7月16日(16.07.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/145390 A1

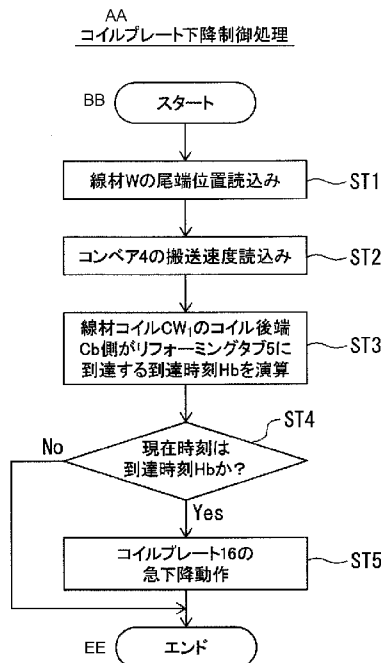
- (51) 国際特許分類:
B21C 47/26 (2006.01) *B65H 54/76* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/000691
- (22) 国際出願日: 2020年1月10日(10.01.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-002768 2019年1月10日(10.01.2019) JP
- (71) 出願人: J F E スチール株式会社(JFE STEEL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 後藤 健吾(GOTO Kengo); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E

スチール株式会社知的財産部内 Tokyo (JP). 齋藤 宏人(SAITO Hiroto); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社知的財産部内 Tokyo (JP). 高橋 守申(TAKAHASHI Morinobu); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社知的財産部内 Tokyo (JP). 板橋 司(ITABASHI Tsukasa); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社知的財産部内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 田中 秀 ▲ て つ ▼, 外 (TANAKA Hidetetsu et al.); 〒1056032 東京都港区虎ノ門四丁目3番1号 城山トラストタワー3 2階 特許業務法人日栄国際特許事務所 Tokyo (JP).

(54) Title: CONTROL METHOD AND DEVICE FOR REFORMING TUB IN WIRE ROD COIL MANUFACTURING LINE

(54) 発明の名称: 線材コイル製造ラインにおけるリフォーミングタブの制御方法及び装置



ST1 Read tail end position of wire material W
ST2 Read conveying speed of conveyor 4
ST3 Calculate arrival time Hb at which coil rear end Cb of wire material coil CW₁ arrives at reforming tub 5
ST4 Is current time arrival time Hb?
ST5 Perform rapid lowering operation for coil plate 16
AA Coil plate lowering control process
BB Start
EE End

(57) Abstract: Provided is a control method comprising: a coil rear end position calculation step (SR1, ST2, ST3) of calculating the position of a coil rear end (Cb) of a wire material coil (CW₁) that continues to be piled up on a coil plate (16) and is being manufactured in an upstream facility; an arrival time calculation step (ST3) of calculating an arrival time (Hb) at which the coil rear end position arrives at a reforming tub (5); and a coil plate lowering control step (ST4, ST5) of lowering the coil plate upon reaching the arrival time.

(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, JO, 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, 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))

(57) 要約: コイルプレート(16)に集積され続けており、上流設備で製造されている線材コイル(C_{w1})のコイル後端(Cb)の位置を演算するコイル後端位置演算ステップ(SR1、ST2、ST3)と、コイル後端位置がリフォーミングタブ(5)に到達する到達時刻(Hb)を演算する到達時刻演算ステップ(ST3)と、到達時刻に達した時点でコイルプレートを降下させるコイルプレート降下制御ステップ(ST4、ST5)とを備えている。

明 細 書

発明の名称：

線材コイル製造ラインにおけるリフォーミングタブの制御方法及び装置 技術分野

[0001] 本発明は、線材コイル製造ラインにおけるリフォーミングタブの制御方法及び装置に係り、詳細には、リフォーミングタブの線材コイルを集積したコイルプレートが下降するタイミングを制御する方法及び装置に関する。

背景技術

[0002] 線材コイル製造ラインは、線材圧延機で圧延された線材が、レイングヘッドで連続したリング状に成形することで線材コイルとされ、コンベア上で展開されて搬送されていく。コンベアで搬送された線材コイルは、コンベアの終端に配置されたコイル集束装置（以下、リフォーミングタブと云う）で集積される。そして、リフォーミングタブで集積された線材コイルは、ライン外に搬出される（例えば、特許文献 1 参照）。

リフォーミングタブは、コンベアから搬送されてきた線材コイルを通すことで線材コイルの位置決めするノーズコーンと、ノーズコーンの下側外周に向けて前進・後退自在に配置されて線材コイルを一時的に貯えるアイリスと、アイリスの下方位置まで上下方向に移動自在に配置され、線材コイルを集積するコイルプレートと、を備えた装置である（例えば、特許文献 2 参照）。

[0003] ここで、リフォーミングタブのアイリスは、ノーズコーンの下側外周を囲む周方向に所定間隔をあけて配置した複数のアイリスアームで構成され、複数のアイリスアームがノーズコーンの下外周に向けて前進すると、アイリスアームの先端がノーズコーンの下側外周に設けたノーズコーン穴に入り込む。このリフォーミングタブは、アイリスアームが前進して先端がノーズコーン穴に入り込むとアイリスの閉動作が行われ、ノーズコーンを通過した線材コイルがアイリスで一時的に貯えられる。また、先端がノーズコーン穴から

出てアイリスアームがノーズコーンから後退していくとアイリスの開動作が行われ、アイリスの下方位置まで上昇してきたコイルプレートに、アイリスに一時的に貯えた線材コイルが移し替えられる。

[0004] また、線材コイルがコイル後端までコイルプレートに集積され、線材コイルの集積作業が完了した時点で、コイルプレートの下降動作を行うことで、線材コイルをライン外に搬出するために下方に移動していく。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平6－7840号公報

特許文献2：特開平9－285818号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、コイルプレートが線材コイルを集積しているときには、アイリスの開動作によってノーズコーン穴が開いている。このため、線材コイルの後端側がノーズコーンを通過する際に、線材コイルのコイル後端がノーズコーン穴に入り込んで引っ掛かるおそれがある。そこで、リフォーミングタブのコイルプレートに線材コイルを集積する際には、作業員が、コイル後端のノーズコーン穴への引っ掛かりを監視しているのが現状である。

前述した特許文献1は、リフォーミングタブに設けた切断機で集積した線材コイルの端部を切断するときのタイミングを設定する技術であり、特許文献2は、複数種類の外径の線材コイルに対応するために、コイルプレートに所定の外径の線材コイルの集積が完了したときに、コイルプレートを下降させるタイミングを設定する技術である。これら、特許文献1、2は、コイルプレートが線材コイルを集積する際に、コイル後端がノーズコーン穴に引っ掛かるのを防止することはできない。

[0007] そこで、本発明は、上記従来例の未解決の課題に着目してなされたものであり、コイルプレートが線材コイルを集積する際に、線材コイルのコイル後

端がノーズコーン穴に引っ掛かるのを防止することができる線材コイル製造ラインにおけるリフォーミングタブの制御方法及び装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る線材コイル製造ラインにおけるリフォーミングタブの制御方法は、線材コイル製造ラインの上流設備から搬送されてきた線材コイルを集積するリフォーミングタブの制御方法である。リフォーミングタブは、搬送されてきた線材コイルを上部から通すことで線材コイルの位置決めをするノーズコーンと、ノーズコーンの下側外周に向けて前進・後退自在に配置されたアイリスと、アイリスの下方位置まで昇降自在に配置され、線材コイルを集積するコイルプレートと、を備えている。アイリスは、ノーズコーンに設けたノーズコーン穴に入り込む閉動作を行うことで線材コイルを一時的に貯え、ノーズコーン穴から離れる開動作を行うことで線材コイルの貯えをコイルプレートに移し替えている。そして、本発明の方法は、コイルプレートに集積され続けており、上流設備で製造されている線材コイルのコイル後端位置を演算するコイル後端位置演算ステップと、コイル後端位置がリフォーミングタブに到達する到達時刻を演算する到達時刻演算ステップと、到達時刻に達した時点でコイルプレートを降下させるコイルプレート降下制御ステップと、を備えている。

[0009] 一方、線材コイル製造ラインにおけるリフォーミングタブの制御装置は、線材コイル製造ラインの上流設備から搬送されてきた線材コイルを集積するリフォーミングタブの制御装置である。リフォーミングタブは、搬送されてきた線材コイルを上部から通すことで線材コイルの位置決めをするノーズコーンと、ノーズコーンの下側外周に向けて前進・後退自在に配置されたアイリスと、アイリスの下方位置まで昇降自在に配置され、線材コイルを集積するコイルプレートと、を備えている。アイリスは、ノーズコーンに設けたノーズコーン穴に入り込む閉動作を行うことで線材コイルを一時的に貯え、ノーズコーン穴から離れる開動作を行うことで前記線材コイルの貯えを前記コ

イルプレートに移し替えている。そして、本発明の装置は、コイルプレートに集積され続けており、上流設備で製造されている線材コイルのコイル後端位置を演算するコイル後端位置演算部と、コイル後端位置がリフォーミングタブに到達する到達時刻を演算する到達時刻演算部と、到達時刻に達した時点でコイルプレートを降下させるコイルプレート降下制御部と、を備えている。

発明の効果

[0010] 本発明に係る線材コイル製造ラインにおけるリフォーミングタブの制御方法及び装置によれば、コイルプレートが線材コイルを集積する際に、線材コイルのコイル後端がノーズコーン穴に引っ掛かるのを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明に係る一実施形態の線材コイル製造ラインを示す概略図である。
[図2]一実施形態の線材コイル製造ラインを構成するリフォーミングタブ及びリフォーミングタブ制御部を示す図である。
[図3]一実施形態のリフォーミングタブ制御部が行うコイルプレート下降制御処理を示すフローチャートである。
[図4]一実施形態のリフォーミングタブの上アイリスが線材コイルを一時的に貯えている状態を示す図である。
[図5]一実施形態のリフォーミングタブの上アイリスから下アイリスに線材コイルを移し替えた状態を示す図である。
[図6]一実施形態のリフォーミングタブの下アイリスからコイルプレートに線材コイルを移し替えた状態を示す図である。
[図7]一実施形態のリフォーミングタブのコイルプレートを急降下させた状態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 次に、図面を参照して、本発明に係る一実施形態を説明する。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している

。ただし、図面は模式的なものであり、厚みと平面寸法との関係、各層の厚みの比率、圧延機のスタンド数等は現実のものとは異なることに留意すべきである。したがって、具体的な厚みや寸法は以下の説明を参酌して判断すべきものである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることはもちろんである。

また、以下に示す一実施形態は、本発明の技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するものであって、本発明の技術的思想は、構成部品の材質、形状、構造、配置等を下記のものに特定するものでない。本発明の技術的思想は、特許請求の範囲に記載された請求項が規定する技術的範囲内において、種々の変更を加えることができる。

[0013] 〔線材コイル製造ラインの構成〕

図 1 を参照して本発明に係る線材コイル製造ラインの一実施形態について説明する。

本実施形態の線材コイル製造ライン 1 は、線材 W を圧延する線材圧延機 2 と、線材圧延機 2 で圧延された線材 W をリング状に成形して線材コイル C_w とするレイングヘッド 3 と、レイングヘッド 3 で成形された線材コイル C_w を展開して搬送していくコンベア 4 と、コンベア 4 の終端に配置され、線材コイル C_w を集積していくリフォーミングタブ 5 と、線材圧延機 2、コンベア 4、リフォーミングタブ 5 の駆動を制御する上位コンピュータ 6 及び上位コンピュータ 6 からデータが入力してリフォーミングタブ 5 の駆動制御を行うリフォーミングタブ制御部 10 と、を備えている。なお、先行する工程で製造されている線材コイルを符号 C_{w1} とし、次回の工程で製造される線材コイルを符号 C_{w2} とする。

[0014] ここで、線材圧延機 2 には、熱塊検出器 7 (Hot Metal Detector: HMD 7 と称する) が配置されている。この HMD 7 の検出値の変化は上位コンピュータ 6 に出力されている。上位コンピュータ 6 は、HMD 7 の検出値の変化に基づいて線材 W の尾端位置を演算し、この線材 W の尾端位置の情報をフォーミングタブ制御部 10 に出力する。

コンベア 4 を駆動するモータ 8 にはパルス発信器 9 が接続されており、モータ 8 の駆動に基づいてパルス発信器 9 で発生する出力パルスが上位コンピュータ 6 に出力されている。上位コンピュータ 6 は、パルス発信器 9 で発生する出力パルスに基づいてコンベア 4 の搬送速度を演算し、このコンベア 4 の搬送速度の情報をリフォーミングタブ制御部 10 に出力する。

[0015] [リフォーミングタブ及びリフォーミングタブ制御部の構成]

図 2 は、本実施形態のリフォーミングタブ 5 と、上位コンピュータ 6 に接続してリフォーミングタブ 5 の駆動制御を行うリフォーミングタブ制御部 10 と、を示すものである。

リフォーミングタブ 5 は、上部が開口している円筒形状のチャンバー 11 と、チャンバー 11 内で立設しているマンドレル 12 と、マンドレルの上端で同軸に連結されたノーズコーン 13 と、チャンバー 11 に支持されてノーズコーン 13 に向けて前進・後退する上アイリス 14 及び下アイリス 15 と、チャンバー 11 に支持されながら上下方向に移動するコイルプレート 16 と、を備えている。

[0016] 上アイリス 14 は、チャンバー 11 の周方向に所定間隔をあけて配置され、ノーズコーン 13 の下外周に向けて進退自在に配置された複数の上アイリスアーム 17 a, 17 b…と、各上アイリスアーム 17 a, 17 b…を前進・後退させる複数の上アイリス駆動部 18 a, 18 b…と、を備えている。そして、ノーズコーン 13 の下外周には、複数の上アイリスアーム 17 a, 17 b…がノーズコーン 13 に向けて前進したときに、それらの先端が入り込む上ノーズコーン穴 19 が形成されている。この上アイリス 14 は、閉動作を行うことで、次回の工程で製造され、これからコイルプレート 16 に集積される線材コイル C_{w2} を一時的に貯える。

[0017] 下アイリス 15 も、上アイリス 14 に対してチャンバー 11 の下に周方向に所定間隔をあけて配置されており、ノーズコーン 13 の下外周に向けて進退自在に配置された複数の下アイリスアーム 20 a, 20 b…と、各下アイリスアーム 20 a, 20 b…を前進・後退させる複数の下アイリス駆動部 2

1 a, 2 1 b…と、を備えている。そして、ノーズコーン 1 3 の下外周には、複数の下アイリスアーム 2 0 a, 2 0 b…がノーズコーン 1 3 に向けて前進したときに、それらの先端が入り込む下ノーズコーン穴 2 2 が形成されている。この下アイリス 1 5 は、閉動作を行うことで、この下アイリス 1 5 の下方位置にコイルプレート 1 6 が上昇してくるまで、先行する工程で集積している線材コイル C_{w1} を一時的に貯える。

[0018] コイルプレート 1 6 は、上下方向に移動自在となるようにチャンバー 1 1 にガイドされ、コイルプレート駆動部 1 6 a の正逆方向の駆動により上昇、或いは下降する装置である。ここで、コイルプレート駆動部 1 6 a は、コイルプレート 1 6 を高速・低速仕様で上下方向に移動させることが可能な装置である。

また、図 2 に示すように、リフォーミングタブ制御部 1 0 は、上アイリス開閉制御部 3 0 と、下アイリス開閉制御部 3 1 と、コイルプレート上昇・下降制御部 3 2 と、を備えている。

[0019] 上アイリス開閉制御部 3 0 は、複数の上アイリス駆動部 1 8 a, 1 8 b…に閉動作信号を出力することで、複数の上アイリス駆動部 1 8 a, 1 8 b…の駆動により複数の上アイリスアーム 1 7 a, 1 7 b…をノーズコーン 1 3 に向けて前進させ、それらの先端を上ノーズコーン穴 1 9 に入り込ませる。また、複数の上アイリス駆動部 1 8 a, 1 8 b…に開動作信号を出力することで、複数の上アイリス駆動部 1 8 a, 1 8 b…の逆方向の駆動により複数の上アイリスアーム 1 7 a, 1 7 b…をノーズコーン 1 3 から後退させていく。

[0020] 下アイリス開閉制御部 3 1 は、複数の下アイリス駆動部 2 1 a, 2 1 b…に閉動作信号を出力することで、複数の下アイリス駆動部 2 1 a, 2 1 b…の駆動により複数の下アイリスアーム 2 0 a, 2 0 b…をノーズコーン 1 3 に向けて前進させ、それらの先端を下ノーズコーン穴 2 2 に入り込ませる。また、複数の下アイリス駆動部 2 1 a, 2 1 b…に開動作信号を出力することで、複数の下アイリス駆動部 2 1 a, 2 1 b…の逆方向の駆動により複数

の下アイリスアーム 20 a, 20 b…をノーズコーン 13 から後退させていく。

[0021] また、コイルプレート上昇・下降制御部 32 は、コイルプレート駆動部 16 a に上昇移動の駆動信号を出力してコイルプレート 16 を上昇させることで、コイルプレート上昇制御処理を行う。また、コイルプレート駆動部 16 a に下方移動の駆動信号を出力してコイルプレート 16 を下降させることで、コイルプレート 16 を搬出位置まで下降させる。

[0022] ここで、図 3 のフローチャートを参照して、コイルプレート上昇・下降制御部 32 が行うコイルプレート下降制御処理について説明する。

まず、ステップ S T 1 において、上位コンピュータ 6 で記憶している線材圧延機 2 を通過した線材 W の尾端位置の情報を得る。

次に、ステップ S T 2 において、上位コンピュータ 6 で記憶しているコンベア 4 の搬送速度の情報を得る。

次に、ステップ S T 3 において、線材 W の尾端位置及びコンベア 4 の搬送速度の情報に基づいて、現在の工程でコイルプレート 16 に集積されている線材コイル C W₁ のコイル後端 C b 側が、リフォーミングタブ 5 に到達する時刻（到達時刻）H b を予測演算する。

[0023] 次に、ステップ S T 4 において、現在時刻が到達時刻 H b に達しているかを判定し、現在時刻が到達時刻 H b に達した場合にはステップ S T 5 に移行し、現在時刻がまだ到達時刻 H b に達していない場合には、コイルプレート下降制御処理を終了する。

ステップ S T 5 においては、コイルプレート駆動部 16 a に対して高速仕様で下方移動の駆動信号を出力することで、コイルプレート 16 を急下降させながら搬出位置まで下方移動させる。

この図 3 のフローチャート S で示したコイルプレート上昇・下降制御部 32 が行うコイルプレート下降制御処理は、現在時刻が到達時刻 H b に達するまで繰り返し実行される。

[0024] なお、本願発明に記載されているコイル後端位置演算ステップが、図 3 の

ステップST1、ステップST2、ステップST3に対応し、本願発明に記載されている到達時刻演算ステップが図3のステップST3に対応し、本願発明に記載されているコイルプレート降下制御ステップが図3のステップST4、ステップST5に対応している。また、本願発明に記載されているコイル後端位置演算部が、図3のステップST1、ステップST2、ステップST3及びコイルプレート上昇・下降制御部31に対応し、本願発明に記載されている到達時刻演算部が、図3のステップST3及びコイルプレート上昇・下降制御部31に対応し、本願発明に記載されているコイルプレート降下制御部が、図3のステップST4、ステップST5及びコイルプレート上昇・下降制御部31に対応している。

さらに、本願発明に記載されているアイリスが、上アイリス15及び下アイリス16に対応し、本願発明に記載されているノーズコーン穴が、上ノーズコーン穴19及び下ノーズコーン穴22に対応している。

[0025] [リフォーミングタブの動作及び作用効果について]

次に、本実施形態のリフォーミングタブ5の動作及び作用効果について、図4から図7を参照しながら説明する。

図4に示すように、搬出位置まで下降したコイルプレート16には線材コイル C_w が集積されていたが、既に外部に搬出されたものとする。そして、上アイリス開閉制御部30の制御で、上アイリス14の複数の上アイリスアーム17a, 17b…の先端をノーズコーン13の複数の上ノーズコーン穴19に入り込ませて上アイリス14の開動作を行い、コンベア4から搬送されてきた線材コイル C_{w1} は、ノーズコーン13を通過することで位置決めされながら一時的に上アイリス14に貯えられていく。

[0026] 次に、図5に示すように、線材コイル C_{w1} の集積位置にコイルプレート16が上昇してくるまで、上アイリス開閉制御部30の制御で上アイリス14の開動作を行い、下アイリス開閉制御部31の制御で下アイリス15の開動作を行うことで、線材コイル C_{w1} を上アイリス14から下アイリス15に移し替える。

次に、図6に示すように、コイルプレート16の集積位置への上昇が完了した後、下アイリス開閉制御部31の制御で下アイリス15の開動作を行うことで、下アイリス15に貯えていた線材コイル C_{w1} をコイルプレート16に移し替え、コイルプレート16で線材コイル C_{w1} が集積されていく。

[0027] ここで、コイルプレート上昇・下降制御部32は、上位コンピュータ6で記憶している線材Wの尾端位置と、コンベア4の搬送速度とに基づいて、線材コイル C_{w1} のコイル後端Cb側がリフォーミングタブ5に到達する到達時刻 H_b を演算する（図3のステップST3）。そして、現在時刻が到達時刻 H_b に達した時点で、コイルプレート上昇・下降制御部32は、コイルプレート駆動部16aに対して高速仕様で下方移動の駆動信号を出力する（図3のステップST5）。

コイルプレート駆動部16aが高速仕様で下方移動を行うことで、図7に示すように、線材コイル C_{w1} を集積したコイルプレート16が急降下動作を行う。このコイルプレート16の速度は50mm/sec～700mm/secの範囲であり、下降距離は3m程度である。

[0028] このとき、線材コイル C_{w1} のコイル後端Cbは、ノーズコーン13の上方位置でリフォーミングタブ5に到達している。このコイル後端Cbは、コイルプレート16が急降下動作を行うことで、ノーズコーン13に形成されている上ノーズコーン穴19及び下ノーズコーン穴22に対して速度を高めながら通過していく。このため、コイル後端Cbが、上ノーズコーン穴19及び下ノーズコーン穴22に入り込み、引っ掛かるおそれがない。

そして、急降下動作を行ったコイルプレート16は搬出位置まで下降していき、コイルプレート16上の集積が完了した線材コイル C_w は外部に搬出される。

[0029] したがって、本実施形態は、線材コイル C_{w1} のコイル後端Cbがノーズコーン13の上方位置でリフォーミングタブ5に到達した時点で、コイルプレート16の急降下動作を行っていることから、このコイル後端Cbは、コイルプレート16が急降下動作を行うことで、ノーズコーン13に形成されて

いる上ノーズコーン穴19及び下ノーズコーン穴22に対して速度を高めながら通過するので、上ノーズコーン穴19及び下ノーズコーン穴22に引っ掛かるおそれがない。したがって、リフォーミングタブ5のコイルプレート16に線材コイル C_{w1} の集積が完了した際には作業員の監視が不要となり、リフォーミングタブ5における線材コイル C_{w1} の集積作業の効率化を図ることができる。

[0030] なお、本実施形態では、線材コイル C_{w1} のコイル後端Cbがノーズコーン13の上方に位置したときをリフォーミングタブ5に到達した時点としたが、線材コイル C_{w1} のコイル後端側が残り5～6巻きのときをリフォーミングタブ5に到達した時点としてもよい。好ましくは、線材コイル C_{w1} のコイル後端側が残り3～4巻きのときをリフォーミングタブ5に到達した時点としてもよい。

符号の説明

- [0031] 1 線材コイル製造ライン
2 線材圧延機
3 レイングヘッド
4 コンベア
5 リフォーミングタブ
6 上位コンピュータ
7 HMD
8 モータ
9 パルス発信器
10 フォーミングタブ制御部
11 チャンバー
12 マンドレル
13 ノーズコーン
14 上アイリス
15 下アイリス

- 16 コイルプレート
- 16a コイルプレート駆動部
- 17a, 17b 上アイリスアーム
- 18a, 18b 上アイリス駆動部
- 19 上ノーズコーン穴
- 20a, 20b 下アイリスアーム
- 21a, 21b 下アイリス駆動部
- 22 下ノーズコーン穴
- 30 上アイリス開閉制御部
- 31 下アイリス開閉制御部
- 32 コイルプレート上昇・下降制御部
- W 線材
- C_w 線材コイル
- C_{w1} 現在の工程の線材コイル
- C_{w2} 次回の工程の線材コイル
- C_b 線材コイルのコイル後端
- H_b 到達時刻

請求の範囲

[請求項1] 線材コイル製造ラインの上流設備から搬送されてきた線材コイルを集積するリフォーミングタブの制御方法であって、

前記リフォーミングタブは、搬送されてきた前記線材コイルを上部から通すことで前記線材コイルの位置決めをするノーズコーンと、前記ノーズコーンの下側外周に向けて前進・後退自在に配置されたアイリスと、前記アイリスの下方位置まで昇降自在に配置され、線材コイルを集積するコイルプレートと、を備え、前記アイリスは、前記ノーズコーンに設けたノーズコーン穴に入り込む閉動作を行うことで前記線材コイルを一時的に貯え、前記ノーズコーン穴から離れる開動作を行うことで前記線材コイルの貯えを前記コイルプレートに移し替えており、

前記コイルプレートに集積され続けており、前記上流設備で製造されている前記線材コイルのコイル後端位置を演算するコイル後端位置演算ステップと、

前記コイル後端位置が前記リフォーミングタブに到達する到達時刻を演算する到達時刻演算ステップと、

前記到達時刻に達した時点で前記コイルプレートを降下させるコイルプレート降下制御ステップと、
を備えていることを特徴とする線材コイル製造ラインにおけるリフォーミングタブの制御方法。

[請求項2] 前記線材コイル製造ラインの上流設備は、線材を圧延する線材圧延機と、前記線材圧延機で圧延された前記線材をリング状に成形して線材コイルとするレイングヘッドと、前記レイングヘッドで成形された前記線材コイルを展開して搬送していき、終端の前記リフォーミングタブに前記線材コイルを供給するコンベアと、を備えており、

前記コイル後端位置演算ステップは、前記線材圧延機に配置した熱塊検出器の温度検出値の変化に基づいて、前記線材コイルのコイル後

端位置を演算することを特徴とする請求項1記載の線材コイル製造ラインにおけるリフォーミングタブの制御方法。

[請求項3] 前記コイル後端位置演算ステップは、前記線材圧延機に配置した熱塊検出器の温度検出値の変化とともに、前記コンベアの搬送速度に基づいて前記線材コイルのコイル後端位置を演算することを特徴とする請求項2記載の線材コイル製造ラインにおけるリフォーミングタブの制御方法。

[請求項4] 線材コイル製造ラインの上流設備から搬送されてきた線材コイルを集積するリフォーミングタブの制御装置であって、

前記リフォーミングタブは、搬送されてきた前記線材コイルを上部から通すことで前記線材コイルの位置決めをするノーズコーンと、前記ノーズコーンの下側外周に向けて前進・後退自在に配置されたアイリスと、前記アイリスの下方位置まで昇降自在に配置され、線材コイルを集積するコイルプレートと、を備え、前記アイリスは、前記ノーズコーンに設けたノーズコーン穴に入り込む閉動作を行うことで前記線材コイルを一時的に貯え、前記ノーズコーン穴から離れる開動作を行うことで前記線材コイルの貯えを前記コイルプレートに移し替えており、

前記コイルプレートに集積され続けており、前記上流設備で製造されている前記線材コイルのコイル後端位置を演算するコイル後端位置演算部と、

前記コイル後端位置が前記リフォーミングタブに到達する到達時刻を演算する到達時刻演算部と、

前記到達時刻に達した時点で前記コイルプレートを降下させるコイルプレート降下制御部と、

を備えていることを特徴とする線材コイル製造ラインにおけるリフォーミングタブの制御装置。

[請求項5] 前記線材コイル製造ラインの上流設備は、線材を圧延する線材圧延

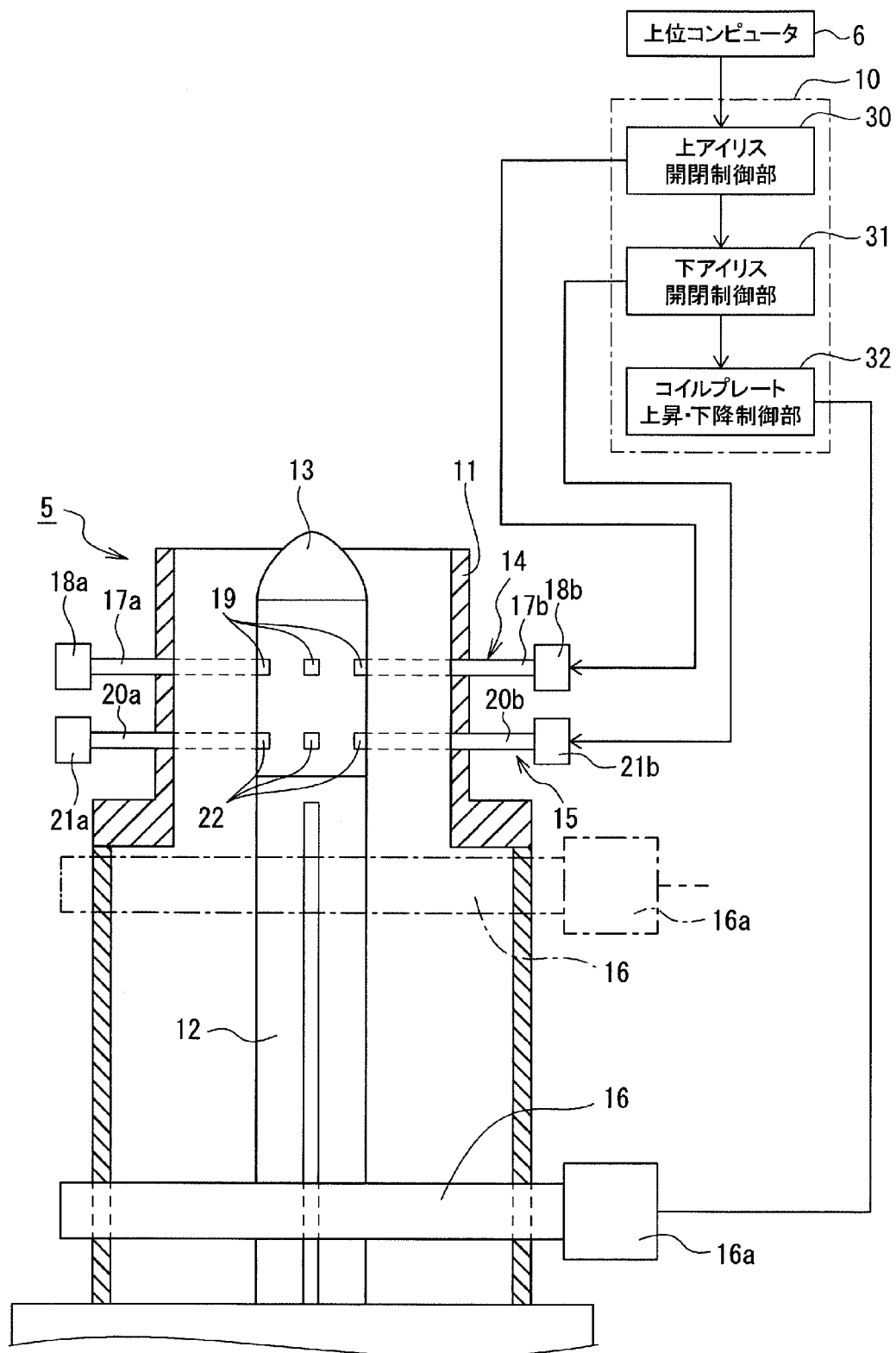
機と、前記線材圧延機で圧延された前記線材をリング状に成形して線材コイルとするリングヘッドと、前記リングヘッドで成形された前記線材コイルを展開して搬送していき、終端の前記リフォーミングタブに前記線材コイルを供給するコンベアと、を備えており、

前記コイル後端位置演算部は、前記線材圧延機に配置した熱塊検出器の温度検出値の変化に基づいて、前記線材コイルのコイル後端位置を演算することを特徴とする請求項4記載の線材コイル製造ラインにおけるリフォーミングタブの制御装置。

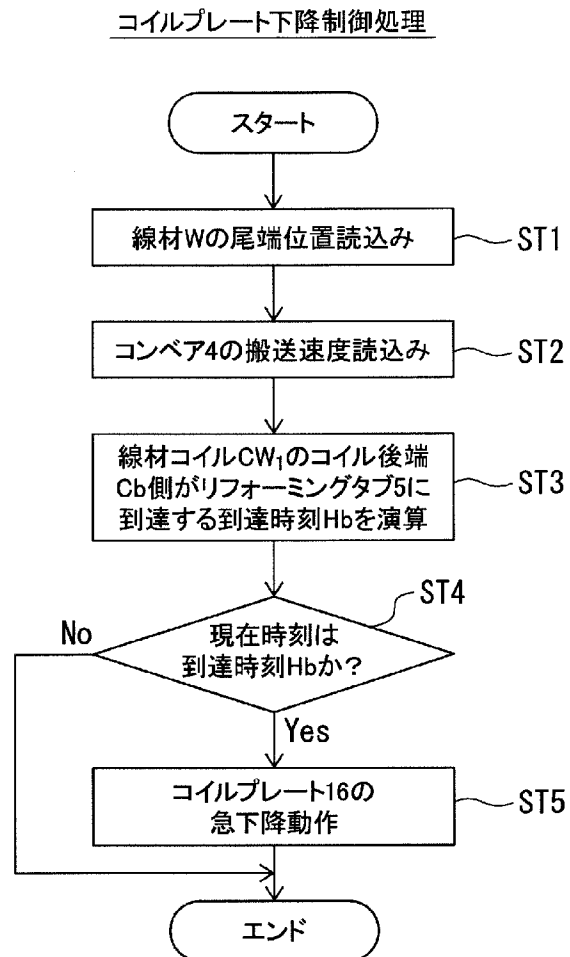
[請求項6]

前記コイル後端位置演算部は、前記線材圧延機に配置した熱塊検出器の温度検出値の変化とともに、前記コンベアの搬送速度に基づいて前記線材コイルのコイル後端位置を演算することを特徴とする請求項5記載の線材コイル製造ラインにおけるリフォーミングタブの制御装置。

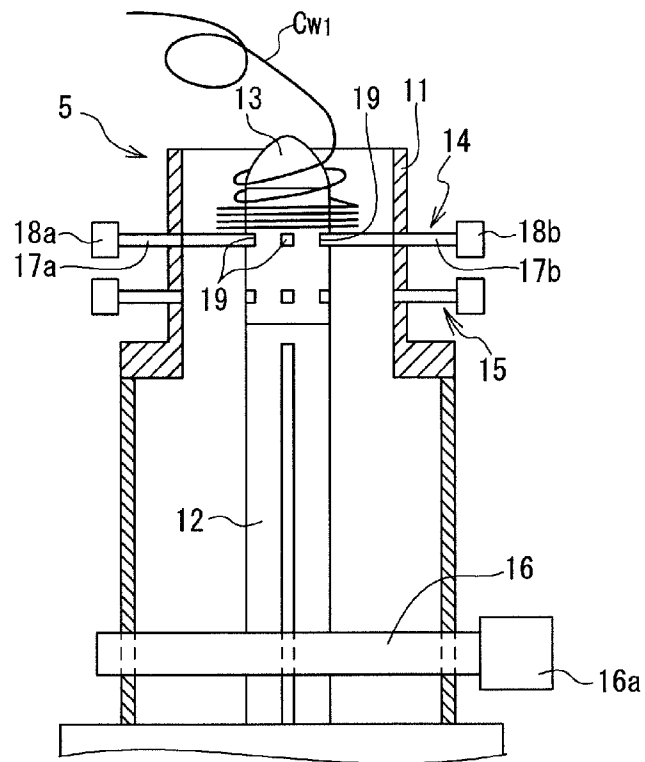
[図2]



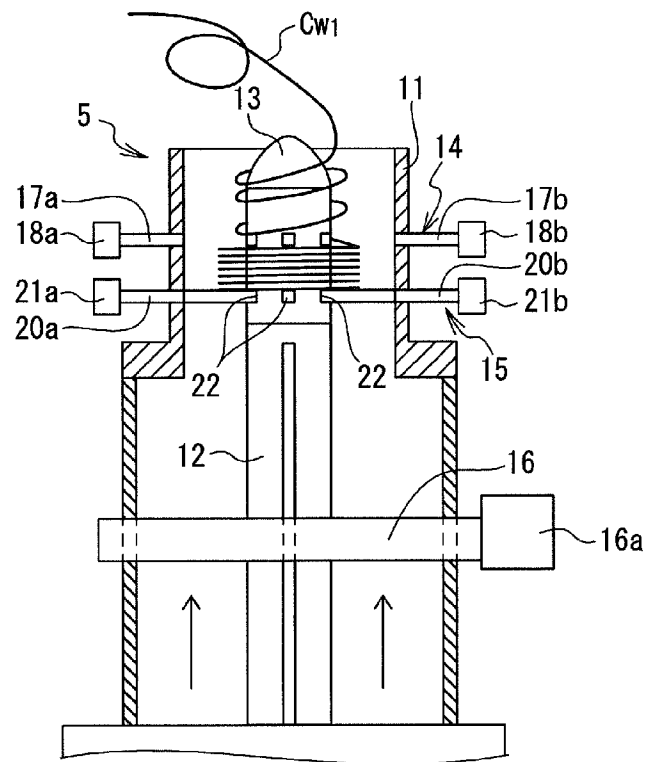
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/000691

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B21C47/26 (2006.01) i, B65H54/76 (2006.01) i
FI: B21C47/26 C, B65H54/76 Y

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)

Int. Cl. B21C47/02-B21C47/26, B21B38/00, B65H54/76

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 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 140643/1976 (Laid-open No. 58933/1978) (AZUMA SEIKOSHO KK) 19 May 1978, page 2, line 1 to page 7, line 17, fig. 1-6	1-6
Y	JP 2015-515928 A (SIEMENS VAI METALS TECHNOLOGIES GMBH) 04 June 2015, paragraphs [0018]-[0022], fig. 1-3	1-6
Y	JP 3-23015 A (SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD.) 31 January 1991, page 2, upper right column, line 4 to page 3, upper left column, line 15, fig. 1-4	1-6

☒ 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
14.02.2020

Date of mailing of the international search report
25.02.2020

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/JP2020/000691

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-173162 A (JFE STEEL CORP.) 08 September 2011, paragraphs [0010]-[0024], fig. 1-8	2-3, 5-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/000691

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 53-58933 U1	19.05.1978	(Family: none)	
JP 2015-515928 A	04.06.2015	US 2015/0129080 A1 paragraphs [0024]- [0027], fig. 1-3 GB 2501752 A WO 2013/164431 A1 CN 104271278 A KR 10-2015-0004926 A	
JP 3-23015 A	31.01.1991	(Family: none)	
JP 2011-173162 A	08.09.2011	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B21C 47/26(2006.01)i; B65H 54/76(2006.01)i FI: B21C47/26 C; B65H54/76 Y		
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）） B21C47/02-B21C47/26; B21B38/00; B65H54/76		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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	日本国実用新案登録出願51-140643号(日本国実用新案登録出願公開53-58933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 吾嬬製鋼所）19.05.1978（1978-05-19）第2ページ第1行-第7ページ第17行，第1-6図	1-6
Y	JP 2015-515928 A（シーメンス・ファオアーイー・メタルズ・テクノロジーズ・ゲーエムペーハー）04.06.2015（2015-06-04） [0018]-[0022]，図1-3	1-6
Y	JP 3-23015 A（住友金属工業株式会社）31.01.1991（1991-01-31） 第2ページ右上欄第4行-第3ページ左上欄第15行，第1-4図	1-6
Y	JP 2011-173162 A（JFEスチール株式会社）08.09.2011（2011-09-08） [0010]-[0024]，図1-8	2-3, 5-6
☐ 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、一般的な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 14.02.2020		国際調査報告の発送日 25.02.2020
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） 酒井 英夫 4E 9631 電話番号 03-3581-1101 内線 3425

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/JP2020/000691

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	53-58933	U1	19.05.1978	(ファミリーなし)	
JP	2015-515928	A	04.06.2015	US 2015/0129080 A1	
				[0024]-[0027], FIG 1-3	
				GB 2501752 A	
				WO 2013/164431 A1	
				CN 104271278 A	
				KR 10-2015-0004926 A	
JP	3-23015	A	31.01.1991	(ファミリーなし)	
JP	2011-173162	A	08.09.2011	(ファミリーなし)	