

(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  
2017年4月6日(06.04.2017)

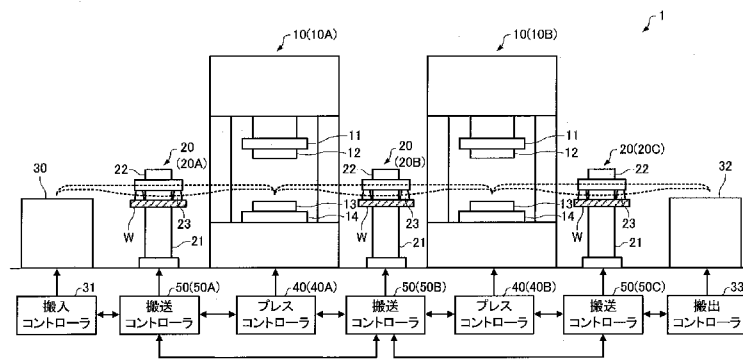


(10) 国際公開番号  
WO 2017/057166 A1

- (51) 国際特許分類:  
B30B 13/00 (2006.01) B30B 15/30 (2006.01)  
B21D 43/05 (2006.01) B30B 15/32 (2006.01)
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/077960
  - (22) 国際出願日: 2016年9月23日(23.09.2016)
  - (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 2015-189193 2015年9月28日(28.09.2015) JP
  - (71) 出願人: アイダエンジニアリング株式会社(AIDA ENGINEERING, LTD.) [JP/JP]; 〒2525181 神奈川県相模原市緑区大山町2番10号 Kanagawa (JP).
  - (72) 発明者: 鈴木 聡(SUZUKI, Satoshi); 〒2525181 神奈川県相模原市緑区大山町2番10号 アイダエンジニアリング株式会社内 Kanagawa (JP).
  - (74) 代理人: 大淵 美千栄, 外(OFUCHI, Michie et al.); 〒1010064 東京都千代田区猿樂町二丁目8番16号 平田ビル8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, JP, KE, KG, 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.
  - (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))

(54) Title: OPERATION CONTROL DEVICE AND OPERATION CONTROL METHOD FOR PRESS LINE

(54) 発明の名称: プレスラインの運転制御装置及び運転制御方法

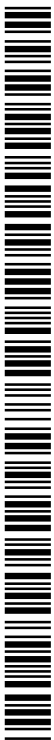


31 Carry-In Controller  
50 Delivery Controller  
40 Press Controller  
33 Carry-Out Controller

(57) Abstract: A first delivery controller reports, to a first press controller, the time point at which a first delivery device exits a region of interference with a first press machine. The first press controller controls the first press machine such that the slide of the first press machine enters a region of interference with the first delivery device after the time point at which the first delivery device exits said region of interference, and reports, to a second delivery controller, the time point at which the slide of the first press machine exits a region of interference with a second delivery device. The second delivery controller controls the second delivery device so that the second delivery device enters a region of interference with the first press machine after the time point at which the slide of the first press machine exits said region of interference.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/057166 A1

---

第1搬送コントローラは、第1搬送装置が第1プレス機械との干渉領域から出る時間を第1プレスコントローラに送信し、第1プレスコントローラは、第1搬送装置が干渉領域から出る時間以降に第1プレス機械のスライドが第1搬送装置との干渉領域に入るように第1プレス機械を制御し、第1プレス機械のスライドが第2搬送装置との干渉領域から出る時間を第2搬送コントローラに送信し、第2搬送コントローラは、第1プレス機械のスライドが干渉領域から出る時間以降に第2搬送装置が第1プレス機械との干渉領域に入るように第2搬送装置を制御する。

## 明 細 書

**発明の名称**： プレスラインの運転制御装置及び運転制御方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、プレスラインの運転制御装置及び運転制御方法に関する。

### 背景技術

[0002] プレス装置と搬送装置とをワークの搬送方向に交互に配設したプレスラインの運転制御方法として、上位コントローラにおいて指令信号を生成して各装置のコントローラに伝達することでプレスラインを統括して制御する方法が知られている（例えば、特開2008-246529号公報）。

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0003] 上位コントローラが生成する信号（マスター信号）に同期して各装置が動作する従来の運転制御方法では、通信ジッタや各コントローラのCPUクロックの違いによる影響が各装置のサーボモータへの動作指令値に及ぶため、通信ジッタやCPUクロックの違いによる影響を抑える処理が必要であった。

[0004] 本発明は、以上のような課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、マスター信号によらずに各装置が干渉しないように動作することが可能なプレスラインの運転制御装置及び運転制御方法を提供することにある。

#### 課題を解決するための手段

[0005] （1）本発明に係るプレスラインの運転制御装置は、第1プレス機械と、前記第1プレス機械に加工前のワークを搬入する第1搬送装置と、前記第1プレス機械から加工後のワークを搬出する第2搬送装置とを含むプレスラインの運転制御装置であって、前記第1プレス機械を制御する第1プレスコントローラと、前記第1搬送装置を制御する第1搬送コントローラと、前記第2搬送装置を制御する第2搬送コントローラとを含み、前記第1プレスコン

トローラ、前記第1搬送コントローラ及び前記第2搬送コントローラは、互いに通信可能に接続され、前記第1搬送コントローラは、前記第1搬送装置が前記第1プレス機械との干渉領域から出るタイミング（干渉領域から出るまでの時間、又は干渉領域から出る時刻）を示す時間情報を前記第1プレスコントローラに送信し、前記第1プレスコントローラは、前記第1搬送コントローラから受信した前記時間情報に基づいて、前記第1搬送装置が前記干渉領域から出る時間（時刻）以降に前記第1プレス機械のスライドが前記第1搬送装置との干渉領域に入るように前記第1プレス機械を制御し、前記第1プレス機械のスライドが前記第2搬送装置との干渉領域から出るタイミングを示す時間情報を前記第2搬送コントローラに送信し、前記第2搬送コントローラは、前記第1プレスコントローラから受信した前記時間情報に基づいて、前記第1プレス機械のスライドが前記干渉領域から出る時間以降に前記第2搬送装置が前記第1プレス機械との干渉領域に入るように前記第2搬送装置を制御する。

[0006] また本発明に係るプレスラインの運転制御方法は、第1プレス機械と、前記第1プレス機械に加工前のワークを搬入する第1搬送装置と、前記第1プレス機械から加工後のワークを搬出する第2搬送装置と、前記第1プレス機械を制御する第1プレスコントローラと、前記第1搬送装置を制御する第1搬送コントローラと、前記第2搬送装置を制御する第2搬送コントローラとを含むプレスラインの運転制御方法であって、前記第1搬送コントローラが、前記第1搬送装置が前記第1プレス機械との干渉領域から出るタイミングを示す時間情報を前記第1プレスコントローラに送信するステップと、前記第1プレスコントローラが、前記第1搬送コントローラから受信した前記時間情報に基づいて、前記第1搬送装置が前記干渉領域から出る時間以降に前記第1プレス機械のスライドが前記第1搬送装置との干渉領域に入るように前記第1プレス機械を制御し、前記第1プレス機械のスライドが前記第2搬送装置との干渉領域から出るタイミングを示す時間情報を前記第2搬送コントローラに送信するステップと、前記第2搬送コントローラが、前記第1プ

レスコントローラから受信した前記時間情報に基づいて、前記第1プレス機械のスライドが前記干渉領域から出る時間以降に前記第2搬送装置が前記第1プレス機械との干渉領域に入るように前記第2搬送装置を制御するステップとを含む。

[0007] 本発明によれば、第1プレスコントローラが、第1搬送装置が干渉領域から出るタイミングを示す時間情報を第1搬送コントローラから取得して、第1搬送装置が干渉領域から出る時間以降にスライドが干渉領域に入るように制御し、第2搬送コントローラが、スライドが干渉領域から出るタイミングを示す時間情報を第1プレスコントローラから取得して、スライドが干渉領域から出る時間以降に第2搬送装置が干渉領域に入るように制御することで、マスター信号によらずに各装置（第1搬送装置と第1プレス機械、第1プレス機械と第2搬送装置）が干渉しないように動作させることができ、通信ジッタやCPUクロックの違いによる影響が各装置への動作指令値に及ぶことを防止することができる。

[0008] (2) 本発明に係るプレスラインの運転制御装置及び運転制御方法では、前記第2搬送コントローラは、前記第2搬送装置が前記第1搬送装置との干渉領域から出るタイミングを示す時間情報を前記第1搬送コントローラに送信し、前記第1搬送コントローラは、前記第2搬送コントローラから受信した前記時間情報に基づいて、前記第2搬送装置が前記干渉領域から出る時間以降に前記第1搬送装置が前記第2搬送装置との干渉領域に入るように前記第1搬送装置を制御してもよい。

[0009] 本発明によれば、第1搬送コントローラが、第2搬送装置が干渉領域から出るタイミングを示す時間情報を第2搬送コントローラから取得して、第2搬送装置が干渉領域から出る時間以降に第1搬送装置が干渉領域に入るように制御することで、マスター信号によらずに各装置（第2搬送装置と第1搬送装置）が干渉しないように動作させることができる。

[0010] (3) 本発明に係るプレスラインの運転制御装置及び運転制御方法では、前記第1プレスコントローラは、前記第1プレス機械のスライドが予め指定

された速度で前記第1搬送装置との干渉領域に入るように前記第1プレス機械を制御し、前記第2搬送コントローラは、前記第2搬送装置が予め指定された速度で前記第1プレス機械との干渉領域に入るように前記第2搬送装置を制御し、前記第1搬送コントローラは、前記第1搬送装置が予め指定された速度で前記第2搬送装置との干渉領域に入るように前記第1搬送装置を制御してもよい。

[0011] 本発明によれば、第1プレス機械のスライドが予め指定された速度で干渉領域に入るように制御することで、スライドが干渉領域から出るタイミングを容易に算出することができ、第2搬送装置が予め指定された速度で干渉領域に入るように制御することで、第2搬送装置が干渉領域から出るタイミングを容易に算出することができ、また、第1搬送装置が予め指定された速度で干渉領域に入るように制御することで、第1搬送装置が干渉領域から出るタイミングを容易に算出することができる。

[0012] (4) 本発明に係るプレスラインの運転制御装置では、前記プレスラインは、第2プレス機械と、前記第2プレス機械を制御する第2プレスコントローラを更に含み、前記第2搬送装置は、前記第1プレス機械から搬出したワークを前記第2プレス機械に搬入し、

前記第2搬送コントローラと前記第2プレスコントローラは、互いに通信可能に接続されていてもよい。

[0013] (5) また本発明に係るプレスラインの運転制御装置では、前記第2搬送コントローラは、前記第2搬送装置が前記第2プレス機械との干渉領域から出るタイミングを示す時間情報を前記第2プレスコントローラに送信し、前記第2プレスコントローラは、前記第2搬送コントローラから受信した前記時間情報に基づいて、前記第2搬送装置が前記干渉領域から出る時間以降に前記第2プレス機械のスライドが前記第2搬送装置との干渉領域に入るように前記第2プレス機械を制御してもよい。

[0014] また本発明に係るプレスラインの運転制御方法では、前記プレスラインは、第2プレス機械と、前記第2プレス機械を制御する第2プレスコントローラ

ラを更に含み、前記第2搬送装置は、前記第1プレス機械から搬出したワークを前記第2プレス機械に搬入し、前記第2搬送コントローラが、前記第2搬送装置が前記第2プレス機械との干渉領域から出るタイミングを示す時間情報を前記第2プレスコントローラに送信するステップと、前記第2プレスコントローラが、前記第2搬送コントローラから受信した前記時間情報に基づいて、前記第2搬送装置が前記干渉領域から出る時間以降に前記第2プレス機械のスライドが前記第2搬送装置との干渉領域に入るように前記第2プレス機械を制御するステップとを含んでもよい。

[0015] 本発明によれば、第2プレスコントローラが、第2搬送装置が干渉領域から出るタイミングを示す時間情報を第2搬送コントローラから取得して、第2搬送装置が干渉領域から出る時間以降に第2プレス機械のスライドが干渉領域に入るように制御することで、マスター信号によらずに各装置（第2搬送装置と第2プレス機械）が干渉しないように動作させることができ、通信ジッタやCPUクロックの違いによる影響が各装置への動作指令値に及ぶことを防止することができる。

[0016] （6）本発明に係るプレスラインの運転制御装置及び運転制御方法では、前記第2プレスコントローラは、前記第2プレス機械のスライドが予め指定された速度で前記第2搬送装置との干渉領域に入るように前記第2プレス機械を制御してもよい。

[0017] 本発明によれば、第2プレス機械のスライドが予め指定された速度で干渉領域に入るように制御することで、第2プレス機械のスライドが干渉領域から出るタイミングを容易に算出することができる。

[0018] （7）本発明に係るプレスラインの運転制御装置及び運転制御方法では、前記第1搬送コントローラは、前記第1搬送装置の動作を分割した複数の動作区間のうち前記第1搬送装置が位置する動作区間を示す区間情報を更新し、更新した前記区間情報を前記第1プレスコントローラに送信し、前記第2搬送コントローラは、前記第2搬送装置の動作を分割した複数の動作区間のうち前記第2搬送装置が位置する動作区間を示す区間情報を更新し、更新し

た前記区間情報を前記第1プレスコントローラに送信し、前記第1プレスコントローラは、前記第1プレス機械のスライドの動作を分割した複数の動作区間のうち前記第1プレス機械のスライドが位置する動作区間を示す区間情報を更新し、更新した前記区間情報と、前記第1搬送コントローラ及び前記第2搬送コントローラから受信した前記区間情報とに基づいて、前記干渉領域の状態を示す状態情報を更新し、更新した前記状態情報を前記第1搬送コントローラ及び前記第2搬送コントローラに送信し、前記状態情報が、加工前のワークがあることを示す場合には、前記第1プレス機械のスライドが最短時間で（予め設定されたプレスモーションに従って）前記第1搬送装置との干渉領域に入るように前記第1プレス機械を制御し、当該状態情報が、加工前のワークがあることを示す場合以外の場合には、前記第1搬送コントローラから受信した前記時間情報に基づいて、前記第1搬送装置が前記干渉領域から出る時間以降に前記第1プレス機械のスライドが前記第1搬送装置との干渉領域に入るように前記第1プレス機械を制御し、前記第2搬送コントローラは、前記第1プレスコントローラから受信した前記状態情報が、加工後のワークがあることを示す場合には、前記第2搬送装置が最短時間で（予め設定された搬送モーションに従って）前記第1プレス機械との干渉領域に入るように前記第2搬送装置を制御し、当該状態情報が、加工後のワークがあることを示す場合以外の場合には、前記第1プレスコントローラから受信した前記時間情報に基づいて、前記第1プレス機械のスライドが前記干渉領域から出る時間以降に前記第2搬送装置が前記第1プレス機械との干渉領域に入るように前記第2搬送装置を制御し、前記第1搬送コントローラは、前記第1プレスコントローラから受信した前記状態情報が、ワークがないことを示す場合には、前記第1搬送装置が最短時間で（予め設定された搬送モーションに従って）前記第2搬送装置との干渉領域に入るように前記第1搬送装置を制御し、当該状態情報が、ワークがないことを示す場合以外の場合には、前記第2搬送コントローラから受信した前記時間情報に基づいて、前記第2搬送装置が前記干渉領域から出る時間以降に前記第1搬送装置が前記第

2搬送装置との干渉領域に入るように前記第1搬送装置を制御してもよい。

[0019] 本発明によれば、第1プレスコントローラが、各搬送コントローラから各搬送装置が位置する動作区間を示す区間情報を取得し、取得した区間情報と第1プレス機械の区間情報とに基づき干渉状態を示す状態情報を更新し、更新した状態情報を各搬送コントローラに送信し、第1プレスコントローラと各搬送コントローラのそれぞれが、状態情報に基づき干渉の発生が予測されるか否かを判断し、干渉の発生が予測される場合に、受信した時間情報に基づく制御を行う。これにより、各コントローラが干渉状態を把握して確実に各装置が干渉しないように動作させることができる。

[0020] (8) 本発明に係るプレスラインの運転制御装置及び運転制御方法では、前記第1プレスコントローラは、前記第1プレス機械の異常を監視し、前記第1搬送コントローラから受信した前記時間情報を監視することで前記第1搬送装置の異常を監視し、前記第2搬送コントローラは、前記第2搬送装置の異常を監視し、前記第1プレスコントローラから受信した前記時間情報を監視することで前記第1プレス機械の異常を監視し、前記第1搬送コントローラは、前記第1搬送装置の異常を監視し、前記第2搬送コントローラから受信した前記時間情報を監視することで前記第2搬送装置の異常を監視してもよい。

[0021] 本発明によれば、第1プレスコントローラが第1プレス機械のみならず第1搬送装置の異常を監視し、また、第2搬送コントローラが第2搬送装置のみならず第1プレス機械の異常を監視、また、第1搬送コントローラが第1搬送装置のみならず第2搬送装置の異常を監視することで、速やかに異常を検出して運転を停止することができる。

### 図面の簡単な説明

[0022] [図1]図1は、本実施形態に係る運転制御装置を含むプレスラインの構成を示す図である。

[図2]図2は、干渉領域について説明するための図である。

[図3]図3は、搬送装置の動作軌跡を示す図である。

[図4]図4は、プレス機械の動作軌跡を示す図である。

[図5]図5は、搬送コントローラの構成を示す機能ブロック図である。

[図6]図6は、プレスコントローラの構成を示す機能ブロック図である。

[図7]図7は、搬送装置の連動運転処理の流れを示すフローチャートである。

[図8]図8は、搬送装置の連動運転処理の流れを示すフローチャートである。

[図9]図9は、搬送装置の連動運転終了処理の流れを示すフローチャートである。

[図10]図10は、搬送装置の干渉領域出時間を出力する処理の流れを示すフローチャートである。

[図11]図11は、プレス機械の連動運転処理の流れを示すフローチャートである。

[図12]図12は、プレス機械の連動運転終了処理の流れを示すフローチャートである。

[図13]図13は、プレス機械の干渉領域出時間を出力する処理の流れを示すフローチャートである。

[図14]図14は、上流側搬送コントローラ、プレスコントローラ及び下流側搬送コントローラのそれぞれが生成する変数の推移の一例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

[0024] 図1は、本実施形態に係る運転制御装置を含むプレスラインの構成を示す図である。プレスライン1は、プレス機械10と搬送装置20がワーク搬送方向（図中右方向）に交互に配列され、搬送装置20を用いて上流側プレス機械から下流側プレス機械へワークWを搬送しつつ各プレス機械10においてプレス加工させるように形成されている。ここでは、2台のプレス機械10A、10Bと3台の搬送装置20A、20B、20Cが搬送方向に並んで配置されている。ここで、搬送装置20Aはプレス機械10Aに対して上流側搬送装置として機能する。また、搬送装置20Bは、プレス機械10Aに対しては下流側搬送装置として機能し、プレス機械10Bに対しては上流側

搬送装置として機能する。また、搬送装置 20C は、プレス機械 10B に対して下流側搬送装置として機能する。また、プレス機械 10A は、搬送装置 20B に対して上流側プレス機械として機能し、プレス機械 10B は、搬送装置 20B に対して下流側プレス機械として機能する。搬送装置 20A を第 1 搬送装置とすると、プレス機械 10A は第 1 プレス機械に相当し、搬送装置 20B は第 2 搬送装置に相当し、プレス機械 10B は第 2 プレス機械に相当する。なお、搬送装置 20A の上流側には材料搬入装置 30 が配置され、搬送装置 20C の下流側には材料搬出装置 32 が配置されている。

[0025] プレス機械 10 は、昇降可能なスライド 11 と、スライド 11 の下面に取り付けられた上型 12 と、上型 12 と組み合わされてプレス加工する下型 13 と、下型 13 を上面に載置固定したボルスタ 14 とを含む。ここで、プレス機械 10 のスライド 11 を駆動する駆動機構は、よく知られているので図 1 では省略している。スライド 11 を駆動するものであれば、どのような駆動装置であっても使用できる。なお、この例では駆動機構はプレス機械 10 の上部に収納される。

[0026] 搬送装置 20 は、本体 21 と、搬送体 22 と、ワークを保持する保持装置 23 と、搬送体 22 を駆動する図示しない駆動装置とを含む。図 1 では保持装置 23 として真空吸着式の装置を示しているが、吸着式の装置に限らずワークを保持できる機能があればどのような種類の保持装置でも良い。この搬送装置 20 の搬送体 22 は、保持装置 23 に保持されたワークを搬送方向に搬送（フィード）するとともに、上下方向にも搬送（リフト）する装置である。このような搬送体 22 としては、搬送アームやレバー機構によるもの、ベルトやリニアモータによりキャリアを駆動するもの等が周知である。なお、以下の説明における搬送装置 20 を制御するとは、主に搬送装置 20 の搬送体 22 を制御することであり、より具体的には、その搬送体 22 を駆動する駆動装置（図示せず）に制御信号を送り駆動装置により駆動される搬送体 22 を制御することである。

[0027] ワーク W は、搬送装置 20A（具体的には、搬送装置 20A の搬送体 22

及び保持装置 23) によって材料搬入装置 30 から搬出され、更にプレス機械 10A に搬入されてプレス加工され、搬送装置 20B (具体的には、搬送装置 20B の搬送体 22 及び保持装置 23) によってプレス機械 10A から搬出され、更にプレス機械 10B に搬入されてプレス加工され、搬送装置 20C (具体的には、搬送装置 20C の搬送体 22 及び保持装置 23) によってプレス機械 10B から搬出され、更に材料搬出装置 32 に搬出される。なお、図中点線は、搬送装置 20 の動き (ワーク搬送軌跡) を示している。

[0028] プレス機械 10A (スライド 11 の動作) はプレスコントローラ 40A によって制御され、プレス機械 10B はプレスコントローラ 40B によって制御され、搬送装置 20A は搬送コントローラ 50A によって制御され、搬送装置 20B は搬送コントローラ 50B によって制御され、搬送装置 20C は搬送コントローラ 50C によって制御される。搬送装置 20A を第 1 搬送装置とすると、搬送コントローラ 50A は第 1 搬送コントローラに相当し、プレスコントローラ 40A は第 1 プレスコントローラに相当し、搬送コントローラ 50B は第 2 搬送コントローラに相当し、プレスコントローラ 40B は第 2 プレスコントローラに相当する。また、材料搬入装置 30 は搬入コントローラ 31 によって制御され、材料搬出装置 32 は搬出コントローラ 33 によって制御される。また、搬送コントローラ 50A、プレスコントローラ 40A 及び搬送コントローラ 50B は互いに通信可能に接続され、搬送コントローラ 50B、プレスコントローラ 40B 及び搬送コントローラ 50C は互いに通信可能に接続されている。また、搬入コントローラ 31 と搬送コントローラ 50A、搬送コントローラ 50C と搬出コントローラ 33 も、それぞれ互いに通信可能に接続されている。

[0029] ここで、プレス機械 10 と搬送装置 20 との干渉が生じ得る 3 つの形態について説明する。上流側搬送装置 (プレス機械 10A に対する搬送装置 20A、プレス機械 10B に対する搬送装置 20B) は、ワーク W を下型 13 に載置 (ワーク W をプレス機械 10 に搬入) した後に、プレス作業エリアから上流側に退避する。このとき、スライド 11 はプレス作業エリアに向けて下

降しつつある。一方、下流側搬送装置（プレス機械10Aに対する搬送装置20B、プレス機械10Bに対する搬送装置20C）はプレス作業エリアに進入してきていない。そのため、この形態（第1の形態）では、退避中の上流側搬送装置と、下降しつつあるスライド11（プレス機械10）との干渉を考慮すればよい。

[0030] ワークWの加工完了後にスライド11が下死点から上昇を始めると、下流側搬送装置は、加工後のワークWを搬出するためにワーク作業エリアに進入する。一方、上流側搬送装置はプレス作業エリアに進入してきていない。そのため、この形態（第2の形態）では、上昇しつつあるスライド11と、侵入する下流側搬送装置との干渉を考慮すればよい。

[0031] 下流側搬送装置は、加工後のワークWを搬出してプレス作業エリアから下流側に退避する。このとき、上流側搬送装置は、加工前のワークWを搬入するためにワーク作業エリアに進入する。一方、スライド11は、各搬送装置と干渉しない高さに位置している。そのため、この形態（第3の形態）では、退避中の下流側搬送装置と、侵入する上流側搬送装置との干渉を考慮すればよい。

[0032] 図2は、干渉領域について説明するための図である。図2に、プレス機械10（スライド11）の動作軌跡 $T_p$ と、上流側搬送装置の動作軌跡 $T_u$ と、下流側搬送装置の動作軌跡 $T_d$ を示す。なお、動作軌跡 $T_p$ は、横軸を時間、縦軸をスライド高さとしたときの軌跡であり、動作軌跡 $T_u$ 、 $T_d$ は、横軸をフィード位置（水平方向の位置）、縦軸をリフト位置（鉛直方向の位置）としたときの軌跡である。

[0033] 本実施形態の運転制御装置（プレスコントローラ40、搬送コントローラ50）では、第1の形態における干渉領域A（上流側搬送装置とプレス機械10との干渉領域）と、第2の形態における干渉領域B（プレス機械10と下流側搬送装置との干渉領域）と、第3の形態における干渉領域C（下流側搬送装置と上流側搬送装置との干渉領域）のそれぞれについて、スライド11の位置（スライド高さ）と搬送装置20の位置（フィード位置）に関する

パラメータを設定しておき、このパラメータに基づいて、プレス機械 10、搬送装置 20 が干渉領域にあるか否かを判断する。

[0034] 具体的には、運転制御装置は、上流側搬送装置が干渉領域 A から出たと判断する位置 A 1 と、スライド 11 が干渉領域 A に入ったと判断する位置 A 2 と、スライド 11 が干渉領域 B から出たと判断する位置 B 1 と、下流側搬送装置が干渉領域 B に入ったと判断する位置 B 2 と、下流側搬送装置が干渉領域 C から出たと判断する位置 C 1 と、上流側搬送装置が干渉領域 C に入ったと判断する位置 C 2 とを設定する。

[0035] ここで、上流側の搬送コントローラ 50 は、上流側搬送装置が位置 A 1 を通過するまでの時間（干渉領域 A から出るタイミングを示す時間情報）をプレスコントローラ 40 に送信し、プレスコントローラ 40 は、スライド 11 が位置 B 1 を通過するまでの時間（干渉領域 B から出るタイミングを示す時間情報）を下流側の搬送コントローラ 50 に送信し、下流側の搬送コントローラ 50 は、下流側搬送装置が位置 C 1 を通過するまでの時間（干渉領域 C から出るタイミングを示す時間情報）を上流側の搬送コントローラ 50 に送信する。ここでは、時間情報として、干渉領域から出るまでの時間を送信する場合について説明するが、干渉領域から出る時刻を時間情報として送信するようにしてもよい。後者の場合、現時刻に干渉領域から出るまでの時間を加算した時刻を時間情報として送信すればよい。なお、時間情報として時刻を算出する場合には、各コントローラ（プレスコントローラ 40、搬送コントローラ 50）間で時刻を同期させる必要がある。

[0036] また、本実施形態の運転制御装置では、プレス機械 10 や搬送装置 20 の動作区間を判定するための「フェイズ」を管理する。

[0037] 図 3 に、搬送装置 20 の動作軌跡 T f を示す。動作軌跡 T f において、位置 P 1 は、搬送装置 20 が上流側に移動するときの midpoint 付近に設定され、位置 P 2 は、搬送装置 20 が下流側に移動するときの midpoint 付近に設定される。搬送コントローラ 50 は、搬送装置 20 が、位置 P 1 から位置 B 2 までの区間に位置しているときフェイズ 1 とし、位置 B 2 から位置 C 1 までの区間（

干渉領域Bに入り、干渉領域Cから出るまでの区間)に位置しているときフェイズ2とし、位置C1から位置P2までの区間に位置しているときフェイズ3とし、位置P2から位置C2までの区間に位置しているときフェイズ4とし、位置C2から位置A1までの区間(干渉領域Cに入り、干渉領域Aから出るまでの区間)に位置しているときフェイズ5とし、位置A1から位置P1までの区間に位置しているときフェイズ6として、搬送装置20のフェイズを管理する。すなわち、ここでは搬送装置20のフェイズとして、搬送装置20の動作を6分割した6つの動作区間を設定している。また、搬送コントローラ50には、フェイズ2における搬送装置20の搬送速度を定義するパラメータVBと、フェイズ5における搬送装置20の搬送速度を定義するパラメータVCが設定されている。

[0038] ここで、搬送コントローラ50は、搬送装置20の動作区間がフェイズ2である場合には、搬送装置20がパラメータVBで指定された(定義されている)速度で移動するように制御し、搬送装置20の動作区間がフェイズ5である場合には、搬送装置20がパラメータVCで指定された速度で移動するように制御する。

[0039] また、搬送コントローラ50は、搬送装置20の動作区間がフェイズ6、フェイズ1である場合には、上流側プレス機械のスライドが干渉領域Bから出る時間(位置B1を通過する時間)以降に、搬送装置20がパラメータVBで指定された速度で位置B2を通過するように制御する。このようにすることで、上昇しつつある上流側プレス機械のスライドと、侵入する搬送装置20との干渉(第2の形態の干渉)を防止することができる。

[0040] また、搬送コントローラ50は、搬送装置20の動作区間がフェイズ3、フェイズ4である場合には、下流側搬送装置が干渉領域Cから出る時間(位置C1を通過する時間)以降に、搬送装置20がパラメータVCで指定された速度で位置C2を通過するように制御する。このようにすることで、退避中の下流側搬送装置と、侵入する搬送装置20との干渉(第3の形態の干渉)を防止することができる。

- [0041] 図4に、プレス機械10の動作軌跡Tpを示す。動作軌跡Tpにおいて、位置Pは、上死点付近に設定される。プレスコントローラ40は、スライド11が、位置Pから位置A2までの区間に位置しているときフェイズ1とし、位置A2から位置B1までの区間（干渉領域Aに入り、干渉領域Bから出るまでの区間）に位置しているときフェイズ2とし、位置B1から位置Pまでの区間に位置しているときフェイズ3として、プレス機械10のフェイズを管理する。すなわち、ここではプレス機械10の動作区間として、スライド11の動作を3分割した3つの動作区間を設定している。また、プレスコントローラ40には、フェイズ2におけるスライド11の速度を定義するパラメータVAが設定されている。
- [0042] ここで、プレスコントローラ40は、プレス機械10のスライド11の動作区間がフェイズ2である場合には、スライド11がパラメータVAで指定された速度で移動するように制御する。また、プレスコントローラ40は、プレス機械10のスライド11の動作区間がフェイズ3、フェイズ1である場合には、上流側搬送装置が干渉領域Aから出る時間（位置A1を通過する時間）以降に、スライド11がパラメータVAで指定された速度で位置A2を通過するように制御する。このようにすると、退避中の上流側搬送装置と、下降しつつあるスライド11との干渉（第1の形態の干渉）を防止することができる。
- [0043] 図5は、搬送コントローラ50の構成を示す機能ブロック図である。搬送コントローラ50は、状態監視部51、時間算出部52、通信制御部53、指令生成部54を含む。
- [0044] 状態監視部51は、搬送装置20が図3に示す区間（フェイズ）のどの区間に位置するかを検出し、フェイズ変数（搬送装置20が位置する動作区間を示す区間情報）を更新する。更新されたフェイズ変数は、通信制御部53と指令生成部54に出力される。なお、フェイズ変数が1～6の場合は、連動動作中の搬送装置20のフェイズが1～6であることを示し、フェイズ変数が0の場合は、搬送装置20が連動動作状態でないことを示す。

- [0045] 時間算出部52は、搬送装置20が干渉領域Aから出るまでの時間TA（現時点から搬送装置20が位置A1を通過するまでの時間）を算出し、また、搬送装置20が干渉領域Cから出るまでの時間TC（現時点から搬送装置20が位置C1を通過するまでの時間）を算出する。算出された時間TA、時間TCは、経過時間に伴って減少しつつ連続的に出力される。なお、時間TA、時間TCの下限値を、例えば0.1秒とし、値を算出できない場合には0秒を出力する。
- [0046] 通信制御部53は、状態監視部51から出力されるフェイズ変数を、上流側のプレスコントローラ40と下流側のプレスコントローラ40に送信する制御を行う。また、通信制御部53は、時間算出部52から出力される時間TAを下流側のプレスコントローラ40に送信し、時間算出部52から出力される時間TCを上流側の搬送コントローラ50に送信する。例えば、搬送コントローラ50Bの通信制御部53は、時間TAをプレスコントローラ40Bに送信し、時間TCを搬送コントローラ50Aに送信する。
- [0047] また、通信制御部53は、上流側プレス機械（スライド）が干渉領域Bから出るまでの時間TBを上流側のプレスコントローラ40から受信し、下流側搬送装置が干渉領域Cから出るまでの時間TCを下流側の搬送コントローラ50から受信する。例えば、搬送コントローラ50Bの通信制御部53は、時間TBをプレスコントローラ40Aから受信し、時間TCを搬送コントローラ50Cから受信する。また、通信制御部53は、後述する干渉領域状態変数を上流側及び下流側のプレスコントローラ40のそれぞれから受信する。
- [0048] 状態監視部51は、搬送装置20の異常を監視し、搬送装置20の駆動部の不具合を検出した場合には、異常状態変数を1（自装置異常）とする。また、状態監視部51は、上流側のプレスコントローラ40から受信した時間TBと、下流側の搬送コントローラ50から受信した時間TCとを監視し、受信した時間TBに異常がある場合には、異常状態変数を2（上流装置異常）とし、受信した時間TCに異常がある場合には、異常状態変数を3（下流

装置異常)とする。具体的には、受信した時間TB、時間TCが、0秒或いは0.1秒(下限値)以外の値から大きな値に変化した場合、経過時間に比べて一定割合以上に減った場合、予め設定した上限値を超えている場合、0秒或いは0.1秒以外の値で一定時間以上同じ値が続いた場合に、時間TB、時間TCに異常があると判断する。なお、異常状態変数が0の場合は異常なしとする。

[0049] 指令生成部54は、搬送装置20の搬送体22を駆動するサーボモータへの動作指令値を算出して搬送装置20に出力することで、搬送装置20(搬送体22)の動作を制御する。指令生成部54は、状態監視部51から出力されるフェイズ変数と、通信制御部53で受信された時間TB、時間TC及び干渉領域状態変数に基づいて、上流側プレス機械(スライド)が干渉領域Bから出る時間以降(干渉領域Bから出るタイミング、又は干渉領域Bから出た後のタイミング)にパラメータVBで指定された速度で位置B2を通過して、パラメータVBで指定された速度でフェイズ2の区間を移動するように制御し、下流側搬送装置が干渉領域Cから出る時間以降(干渉領域Cから出るタイミング、又は干渉領域Cから出た後のタイミング)にパラメータVCで指定された速度で位置C2を通過して、パラメータVCで指定された速度でフェイズ5の区間を移動するように制御する。また、指令生成部54は、状態監視部51から出力される異常状態変数が0以外の値である場合に、停止指令を出す。

[0050] 図6は、プレスコントローラ40の構成を示す機能ブロック図である。プレスコントローラ40は、状態監視部41、時間算出部42、通信制御部43、指令生成部44を含む。

[0051] 状態監視部41は、スライド11が図4に示す区間(フェイズ)のどの区間に位置するかを検出し、フェイズ変数(スライド11が位置する動作区間を示す区間情報)を更新する。更新されたフェイズ変数は、指令生成部44に出力される。なお、フェイズ変数が1~3の場合は、連動動作中のプレス機械10のフェイズが1~3であることを示し、フェイズ変数が0の場合は

、プレス機械10が連動動作状態でないことを示す。

[0052] 時間算出部42は、スライド11が干渉領域Bから出るまでの時間TB（現時点からスライド11が位置B1を通過するまでの時間）を算出する。算出された時間TBは、経過時間に伴って減少しつつ連続的に出力される。なお、時間TBの下限値を、例えば0.1秒とし、値を算出できない場合には0秒を出力する。

[0053] 通信制御部43は、時間算出部42から出力される時間TBを下流側の搬送コントローラ50に送信する制御を行う。例えば、プレスコントローラ40Aの通信制御部43は、時間TBを搬送コントローラ50Bに送信する。

[0054] また、通信制御部43は、上流側搬送装置が干渉領域Aから出るまでの時間TAを上流側の搬送コントローラ50から受信する。例えば、プレスコントローラ40Aの通信制御部43は、時間TAを搬送コントローラ50Aから受信する。また、通信制御部43は、上流側の搬送コントローラ50から送信されたフェイズ変数（上流装置フェイズ変数）と、下流側の搬送コントローラ50から送信されたフェイズ変数（下流装置フェイズ変数）を受信する。

[0055] 状態監視部41は、プレス機械10（自装置）のフェイズ変数と、通信制御部43で受信した上流装置フェイズ変数及び下流装置フェイズ変数とを監視して、干渉領域状態変数（干渉領域の状態を示す状態情報）を更新する。具体的には、状態監視部41は、上流装置フェイズ変数が4から5に変化した場合に、干渉領域状態変数を2（上流側搬送装置侵入中）とし、上流装置フェイズ変数が5から6に変化した場合に、干渉領域状態変数を3（未加工ワークあり）とし、自装置のフェイズ変数が1から2となった場合に、干渉領域状態変数を4（プレス成型中）とし、自装置のフェイズ変数が2から3となった場合に、干渉領域状態変数を5（加工済みワークあり）とし、下流装置フェイズ変数が1から2に変化した場合に、干渉領域状態変数を6（下流側搬送装置侵入中）とし、下流装置フェイズ変数が2から3に変化した場合に、干渉領域状態変数を1（ワークなし）とする。なお、連動運転状態で

ない場合には、干渉領域状態変数を0とし、また、連動運転開始時には、センサ又は目視等でワークの状態を確認し、干渉領域状態変数を1、3、5のいずれかの値に設定する。通信制御部43は、状態監視部41から出力される干渉領域状態変数を上流側の搬送コントローラ50と下流側の搬送コントローラ50のそれぞれに送信する。

[0056] 状態監視部41は、プレス機械10の異常を監視し、プレス機械10の駆動部の不具合を検出した場合には、異常状態変数を1（自装置異常）とする。また、状態監視部41は、上流側の搬送コントローラ50から受信した時間TAを監視し、受信した時間TAに異常がある場合には、異常状態変数を2（上流装置異常）とする。受信した時間TAに異常があるか否かの判断は、搬送コントローラ50における時間TB、時間TCについての判断と同様である。なお、異常状態変数が0の場合は異常なしとする。

[0057] 指令生成部44は、プレス機械10のスライド11を駆動するサーボモータへの動作指令値を算出してプレス機械10に出力することで、プレス機械10（スライド11）の動作を制御する。指令生成部44は、状態監視部41から出力される干渉領域状態変数と、通信制御部43で受信された時間TAに基づいて、上流側搬送装置が干渉領域Aから出る時間以降（干渉領域Aから出るタイミング、又は干渉領域Aから出た後のタイミング）に、パラメータVAで決定される速度で位置A2を通過して、パラメータVAで決定される速度でフェイズ2の区間を移動するように制御する。また、指令生成部44は、状態監視部41から出力される異常状態変数が0以外の値である場合に、停止指令を出す。

[0058] 次に、搬送コントローラ50の処理の一例について図7～図10のフローチャートを用いて説明する。

[0059] 図7、図8は、搬送装置20の連動運転処理の流れを示すフローチャートである。まず、搬送コントローラ50は、搬送装置20がワークを保持しているか否かを判断する（ステップS10）。例えば、ワークを保持しているか否かは、センサで取得した状態やオペレータが目視して入力した値に基づ

き判断する。搬送装置20がワークを保持していない場合（ステップS10のN）、指令生成部54は、搬送装置20を位置P1付近に移動させる制御を行い（ステップS12）、ステップS32に移行する。ここで、位置P1付近とは、搬送装置20がその位置にあっても、上流側プレス機械、下流側プレス機械とも干渉せずに動作でき、且つ位置B2に移動するまでにパラメータVBで指定された速度に加速するのに十分な距離をとれる位置をいう。

[0060] 搬送装置20がワークを保持している場合（ステップS10のY）、指令生成部54は、搬送装置20を位置P2付近に移動させる制御を行い（ステップS14）、ステップS16に移行する。ここで、位置P2付近とは、搬送装置20がその位置にあっても、上流側プレス機械、下流側プレス機械とも干渉せずに動作でき、且つ位置C2に移動するまでにパラメータVCで指定された速度に加速するのに十分な距離をとれる位置をいう。

[0061] 次に、下流側のプレスコントローラ40から受信した干渉領域状態変数が1である（状態情報が、ワークがないことを示す、すなわち、下流側プレス機械にワークがなく、且つ下流側搬送装置が干渉領域Cにいない）か否かを判断する（ステップS16）。干渉領域状態変数が1である場合（ステップS16のY）には、指令生成部54は、搬送装置20が、最短時間で、パラメータVCで指定された速度で位置C2を通過するように制御し（ステップS18）、ステップS28に移行する。

[0062] 干渉領域状態変数が1でない場合（ステップS16のN）には、下流側の搬送コントローラ50から受信した下流装置干渉領域出時間（下流側搬送装置が干渉領域Cから出るまでの時間TC）が0.1秒以上であるか否かを判断する（ステップS20）。下流装置干渉領域出時間が0.1秒以上である場合（ステップS20のY）には、指令生成部54は、搬送装置20が、下流側搬送装置が干渉領域Cから出る時間以降に、パラメータVCで指定された速度で位置C2を通過するように制御し（ステップS22）、ステップS28に移行する。

[0063] 下流装置干渉領域出時間が0.1秒以上でない場合（ステップS20のN

）には、停止指令が出ているか否かを判断し（ステップS 2 4）、停止指令が出ている場合（ステップS 2 4のY）には、終了処理を開始する。停止指令が出ていない場合（ステップS 2 4のN）には、指令生成部5 4は、搬送装置2 0を位置P 2付近まで移動させて待機（搬送装置2 0が位置P 2付近で停止中の場合はそのまま待機）させる制御を行い（ステップS 2 6）、ステップS 1 6に移行する。

[0064] 次に、状態監視部5 1から出力されるフェイズ変数（自装置のフェイズ変数）が5から6に変化したか否かを判断し（ステップS 2 8）、フェイズ変数が5から6に変化していない場合（ステップS 2 8のN）には、停止指令が出ているか否かを判断し（ステップS 3 0）、停止指令が出ている場合（ステップS 3 0のY）には、終了処理を開始する。停止指令が出ていない場合（ステップS 3 0のN）には、ステップS 2 8に移行する。

[0065] フェイズ変数が5から6に変化した場合（ステップS 2 8のY）には、上流側のプレスコントローラ4 0から受信した干渉領域状態変数が5である（状態情報が、加工後のワークがあることを示す、すなわち、上流側プレス機械に加工済みワークがあり、且つスライド1 1が干渉領域Bにいない）か否かを判断する（ステップS 3 2）。干渉領域状態変数が5である場合（ステップS 3 2のY）には、指令生成部5 4は、搬送装置2 0が、最短時間で、パラメータV Bで指定された速度で位置B 2を通過するように制御し（ステップS 3 4）、ステップS 4 4に移行する。

[0066] 干渉領域状態変数が5でない場合（ステップS 3 2のN）には、上流側のプレスコントローラ4 0から受信した上流装置干渉領域出時間（上流側プレス機械が干渉領域Bから出るまでの時間T B）が0. 1秒以上であるか否かを判断する（ステップS 3 6）。上流装置干渉領域出時間が0. 1秒以上である場合（ステップS 3 6のY）には、指令生成部5 4は、搬送装置2 0が、上流側プレス機械が干渉領域Bから出る時間以降に、パラメータV Bで指定された速度で位置B 2を通過するように制御し（ステップS 3 8）、ステップS 4 4に移行する。

- [0067] 上流装置干渉領域出時間が0.1秒以上でない場合（ステップS36のN）には、停止指令が出ているか否かを判断し（ステップS40）、停止指令が出ている場合（ステップS40のY）には、終了処理を開始する。停止指令が出ていない場合（ステップS40のN）には、指令生成部54は、搬送装置20を位置P1付近まで移動させて待機（搬送装置20が位置P1付近で停止中の場合はそのまま待機）させる制御を行い（ステップS42）、ステップS32に移行する。
- [0068] 次に、自装置のフェイズ変数が2から3に変化したか否かを判断し（ステップS44）、自装置のフェイズ変数が2から3に変化した場合（ステップS44のY）には、ステップS16に移行する。フェイズ変数が2から3に変化していない場合（ステップS44のN）には、停止指令が出ているか否かを判断し（ステップS46）、停止指令が出ている場合（ステップS46のY）には、終了処理を開始する。停止指令が出ていない場合（ステップS46のN）には、ステップS44に移行する。
- [0069] 図9は、搬送装置20の連動運転終了処理の流れを示すフローチャートである。まず、搬送コントローラ50は、停止指令の種類が緊急停止であるか否かを判断し（ステップS48）、緊急停止である場合（ステップS48のY）には、自装置のフェイズ変数が2又は5である（すなわち、干渉領域にいる）か否かを判断する（ステップS50）。
- [0070] フェイズ変数が2又は5である場合（ステップS50のY）には、指令生成部54は、搬送装置20を緩やかな減速度で減速する制御を行う（ステップS52）。一方、フェイズ変数が2又は5でない（3、4、6、1のいずれかである）場合（ステップS50のN）には、指令生成部54は、搬送装置20を急激な減速度で減速する制御を行う（ステップS54）。このように、緊急停止時において、搬送装置20が干渉領域にいる場合は、搬送装置20が干渉領域から出るように緩やかな減速度で減速し、搬送装置20が干渉領域にいない場合は、搬送装置20が干渉領域に近づかないように急激な減速度で減速することで、コントローラ間の通信ができなくなってしまう

場合でも装置同士の干渉を防止することができる。緊急停止でない場合（ステップS48のN）には、指令生成部54は、搬送装置20を位置P1又はP2付近まで移動させて停止させる制御を行う（ステップS56）。

[0071] 図10は、搬送装置20の干渉領域出時間を出力する処理の流れを示すフローチャートである。まず、搬送コントローラ50は、搬送装置20を待機又は停止する処理が実行中であるか否かを判断し（ステップS58）、当該処理が実行中である場合（ステップS58のY）には、時間算出部52は、搬送装置20が位置C1を通過するまでの時間TC（干渉領域Cから出るタイミングを示す時間情報）及び搬送装置20が位置A1を通過するまでの時間TA（干渉領域Aから出るタイミングを示す時間情報）として共に0を出力する（ステップS60）。時間TCは上流側の搬送コントローラ50に送信され、時間TAは下流側のプレスコントローラ40に送信される。次に、運転を終了するか否かを判断し（ステップS62）、運転を継続する場合（ステップS62のN）には、ステップS58に移行する。

[0072] 待機又は停止する処理が実行中でない場合（ステップS58のN）には、自装置のフェイズ変数が6又は1又は2であるかを判断する（ステップS64）。フェイズ変数が6又は1又は2である場合（ステップS64のY）には、時間算出部52は、搬送装置20が位置C1を通過するまでの時間TCを算出して出力する（ステップS66）。ここで、搬送装置20は、上流側プレス機械が干渉領域Bから出る時間以降に位置B2を通過して、パラメータVBで指定された速度でフェイズ2（位置B2から位置C1までの区間）を移動するように制御されるため、上流側のプレスコントローラ40から受信した上流装置干渉領域出時間とパラメータVBと搬送装置20の現在位置から時間TCを算出することができる。

[0073] 次に、下流側の搬送コントローラ50から受信した下流装置干渉領域出時間が0であるか否かを判断し（ステップS68）、0である場合（ステップS68のY）には、時間算出部52は、時間TAとして0を出力する（ステップS70）。下流装置干渉領域出時間が0でない場合（ステップS68の

N)には、時間算出部52は、搬送装置20が位置A1を通過するまでの時間TAを算出して出力する(ステップS72)。ここで、搬送装置20は、下流側搬送装置が干渉領域Cから出る時間以降に位置C2を通過して、パラメータVCで指定された速度でフェイズ5(位置C2から位置A1までの区間)を移動するように制御されるため、下流側の搬送コントローラ50から受信した下流装置干渉領域出時間とパラメータVCと搬送装置20の現在位置から時間TAを算出することができる。

[0074] フェイズ変数が6又は1又は2でない場合(ステップS64のN)には、時間算出部52は、搬送装置20が位置A1を通過するまでの時間TAを算出して出力する(ステップS74)。次に、上流側のプレスコントローラ40から受信した上流装置干渉領域出時間が0であるか否かを判断し(ステップS76)、0である場合(ステップS76のY)には、時間算出部52は、時間TCとして0を出力する(ステップS78)。上流装置干渉領域出時間が0でない場合(ステップS76のN)には、時間算出部52は、搬送装置20が位置C1を通過するまでの時間TCを算出して出力する(ステップS80)。

[0075] 次に、プレスコントローラ40の処理の一例について図11~図13のフローチャートを用いて説明する。

[0076] 図11は、プレス機械10の連動運転処理の流れを示すフローチャートである。プレス機械10は、上死点付近から連動運転を開始する。ここで、上死点付近とは、スライド高さが位置B1よりも高く、上流側搬送装置、下流側搬送装置とも侵入可能なスライド高さであり、且つ位置A2に移動するまでにパラメータVAで指定された速度に加速するのに十分な距離をとれる位置をいう。

[0077] まず、プレスコントローラ40は、状態監視部41から出力される干渉領域状態変数が3である(状態情報が、加工前のワークがあることを示す、すなわち、未加工ワークがあり、且つ上流側搬送装置が干渉領域Aにいない)か否かを判断する(ステップS82)。干渉領域状態変数が3である場合(

ステップS 8 2のY)には、指令生成部4 4は、プレス機械1 0が、最短時間で、パラメータVAで指定された速度で位置A 2を通過するように制御し(ステップS 8 4)、ステップS 9 4に移行する。

[0078] 干渉領域状態変数が3でない場合(ステップS 8 2のN)には、上流側の搬送コントローラ5 0から受信した上流装置干渉領域出時間(上流側搬送装置が干渉領域Aから出るまでの時間TA)が0. 1秒以上であるか否かを判断する(ステップS 8 6)。上流装置干渉領域出時間が0. 1秒以上である場合(ステップS 8 6のY)には、指令生成部4 4は、プレス機械1 0が、上流側搬送装置が干渉領域Aから出る時間以降に、パラメータVAで指定された速度で位置A 2を通過するように制御し(ステップS 8 8)、ステップS 9 4に移行する。

[0079] 上流装置干渉領域出時間が0. 1秒以上でない場合(ステップS 8 6のN)には、停止指令が出ているか否かを判断し(ステップS 9 0)、停止指令が出ている場合(ステップS 9 0のY)には、終了処理を開始する。停止指令が出ていない場合(ステップS 9 0のN)には、指令生成部4 4は、プレス機械1 0を位置P付近(上死点付近)まで移動させて待機(プレス機械1 0が位置P付近で停止中の場合はそのまま待機)させる制御を行い(ステップS 9 2)、ステップS 8 2に移行する。

[0080] 次に、自装置のフェイズ変数が2から3に変化したか否かを判断し(ステップS 9 4)、自装置のフェイズ変数が2から3に変化した場合(ステップS 9 4のY)には、ステップS 8 2に移行する。フェイズ変数が2から3に変化していない場合(ステップS 9 4のN)には、停止指令が出ているか否かを判断し(ステップS 9 6)、停止指令が出ている場合(ステップS 9 6のY)には、終了処理を開始する。停止指令が出ていない場合(ステップS 9 6のN)には、ステップS 9 4に移行する。

[0081] 図1 2は、プレス機械1 0の連動運転終了処理の流れを示すフローチャートである。まず、プレスコントローラ4 0は、停止指令の種類が緊急停止であるか否かを判断し(ステップS 9 8)、緊急停止である場合(ステップS

98のY)には、自装置のフェイズ変数が2又は3であるか否かを判断する(ステップS100)。

[0082] フェイズ変数が2又は3である場合(ステップS100のY)には、指令生成部44は、スライド11を緩やかな減速度で減速する制御を行う(ステップS102)。一方、フェイズ変数が2又は3でない(1である)場合(ステップS100のN)には、指令生成部44は、スライド11を急激な減速度で減速する制御を行う(ステップS104)。このように、緊急停止時において、スライド11が干渉領域にいる場合は、スライド11が干渉領域から出るように緩やかな減速度で減速し、スライド11が干渉領域の手前側にいる場合は、スライド11が干渉領域に近づかないように急激な減速度で減速することで、コントローラ間の通信ができなくなってしまった場合でも装置同士の干渉を防止することができる。緊急停止でない場合(ステップS98のN)には、指令生成部44は、スライド11を位置P付近まで移動させて停止させる制御を行う(ステップS106)。

[0083] 図13は、プレス機械10の干渉領域出時間を出力する処理の流れを示すフローチャートである。まず、プレスコントローラ40は、プレス機械10を待機又は停止する処理が実行中であるか否かを判断し(ステップS108)、当該処理が実行中である場合(ステップS108のY)には、時間算出部42は、スライド11が位置B1を通過するまでの時間TB(干渉領域Bから出るタイミングを示す時間情報)として0を出力する(ステップS110)。時間TBは下流側の搬送コントローラ50に送信される。次に、運転を終了するか否かを判断し(ステップS112)、運転を継続する場合(ステップS112のN)には、ステップS108に移行する。

[0084] 待機又は停止する処理が実行中でない場合(ステップS108のN)には、時間算出部42は、スライド11が位置B1を通過するまでの時間TBを算出して出力する(ステップS114)。ここで、スライド11は、上流側搬送装置が干渉領域Aから出る時間以降に位置A2を通過して、パラメータVAで指定された速度でフェイズ2(位置A2から位置B1までの区間)を

移動するように制御されるため、上流側の搬送コントローラ50から受信した上流装置干渉領域出時間（上流側搬送装置が干渉領域Aから出るまでの時間 $T_A$ ）とパラメータVAとスライド11の現在位置から時間TBを算出することができる。

[0085] 図14に、上流側搬送コントローラ、プレスコントローラ及び下流側搬送コントローラのそれぞれが生成する変数（時間 $T_A$ 、時間TB、時間TC、フェイズ変数）の推移の一例を示す。図14に示す例では、上流側搬送装置が干渉領域Aから出る時間 $T_1$ （上流側搬送装置のフェイズ変数が6に変わるタイミング）にプレス機械が干渉領域Aに入り（プレス機械のフェイズ変数が2に変わり）、プレス機械が干渉領域Bから出る時間 $T_2$ （プレス機械のフェイズ変数が3に変わるタイミング）に下流側搬送装置が干渉領域Bに入り（下流側搬送装置のフェイズ変数が2に変わり）、下流側搬送装置が干渉領域Cから出る時間 $T_3$ に（下流側搬送装置のフェイズ変数が3に変わるタイミングで）上流側搬送装置が干渉領域Cに入る（上流側搬送装置のフェイズ変数が5に変わる）ように、各装置が連動運転している。

[0086] 本実施形態の運転制御装置では、プレスコントローラ40が、上流側搬送装置が干渉領域Aから出るタイミングを示す時間情報を上流側の搬送コントローラ50から取得して、上流側搬送装置が干渉領域Aから出る時間（時刻）以降にスライド11が干渉領域Aに入るように制御し、下流側の搬送コントローラ50が、スライド11が干渉領域Bから出るタイミングを示す時間情報をプレスコントローラ40から取得して、スライド11が干渉領域Bから出る時間（時刻）以降に下流側搬送装置が干渉領域Bに入るように制御し、上流側の搬送コントローラ50が、下流側搬送装置が干渉領域Cから出るタイミングを示す時間情報を下流側の搬送コントローラ50から取得して、下流側搬送装置が干渉領域Cから出る時間（時刻）以降に上流側搬送装置が干渉領域Cに入るように制御することで、各装置（上流側搬送装置とプレス機械、プレス機械と下流側搬送装置、下流側搬送装置と上流側搬送装置）が干渉しないように連動運転させることができる。

[0087] また、本実施形態の運転制御装置では、他の装置や外部からのマスター信号によらずに各コントローラが動作指令値を生成するため、通信ジッタやCPUクロックの違いによる影響が各装置への動作指令値に及ぶことを防止することができる。また、コントローラ間の通信速度が遅い場合やばらつきがある場合でも連動運転を行うことができる。この場合、コントローラ間の通信遅延を予め測定しておき、その値を用いて他のコントローラから取得した干渉域出時間から減算することで補正することができる。

[0088] なお、上記のように本発明の実施の形態について詳細に説明したが、本発明の新規事項及び効果から実体的に逸脱しない多くの変形が可能であることは当業者には容易に理解できよう。

### 符号の説明

[0089] 1 プレスライン、10 プレス機械、11 スライド、12 上型、13 下型、14 ボルスタ、20 搬送装置、21 本体、22 搬送体、23 保持装置、30 材料搬入装置、31 搬入コントローラ、32 材料搬出装置、33 搬出コントローラ、40 プレスコントローラ、41 状態監視部、42 時間算出部、43 通信制御部、44 指令生成部、50 搬送コントローラ、51 状態監視部、52 時間算出部、53 通信制御部、54 指令生成部、W ワーク

## 請求の範囲

### [請求項1]

第1プレス機械と、前記第1プレス機械に加工前のワークを搬入する第1搬送装置と、前記第1プレス機械から加工後のワークを搬出する第2搬送装置とを含むプレスラインの運転制御装置であって、  
前記第1プレス機械を制御する第1プレスコントローラと、  
前記第1搬送装置を制御する第1搬送コントローラと、  
前記第2搬送装置を制御する第2搬送コントローラとを含み、  
前記第1プレスコントローラ、前記第1搬送コントローラ及び前記第2搬送コントローラは、互いに通信可能に接続され、  
前記第1搬送コントローラは、  
前記第1搬送装置が前記第1プレス機械との干渉領域から出るタイミングを示す時間情報を前記第1プレスコントローラに送信し、  
前記第1プレスコントローラは、  
前記第1搬送コントローラから受信した前記時間情報に基づいて、  
前記第1搬送装置が前記干渉領域から出る時間以降に前記第1プレス機械のスライドが前記第1搬送装置との干渉領域に入るように前記第1プレス機械を制御し、前記第1プレス機械のスライドが前記第2搬送装置との干渉領域から出るタイミングを示す時間情報を前記第2搬送コントローラに送信し、  
前記第2搬送コントローラは、  
前記第1プレスコントローラから受信した前記時間情報に基づいて、  
前記第1プレス機械のスライドが前記干渉領域から出る時間以降に前記第2搬送装置が前記第1プレス機械との干渉領域に入るように前記第2搬送装置を制御する、プレスラインの運転制御装置。

### [請求項2]

請求項1において、  
前記第2搬送コントローラは、  
前記第2搬送装置が前記第1搬送装置との干渉領域から出るタイミングを示す時間情報を前記第1搬送コントローラに送信し、

前記第 1 搬送コントローラは、  
前記第 2 搬送コントローラから受信した前記時間情報に基づいて、  
前記第 2 搬送装置が前記干渉領域から出る時間以降に前記第 1 搬送装置が前記第 2 搬送装置との干渉領域に入るように前記第 1 搬送装置を制御する、プレスラインの運転制御装置。

[請求項3]

請求項 2 において、  
前記第 1 プレスコントローラは、  
前記第 1 プレス機械のスライドが予め指定された速度で前記第 1 搬送装置との干渉領域に入るように前記第 1 プレス機械を制御し、  
前記第 2 搬送コントローラは、  
前記第 2 搬送装置が予め指定された速度で前記第 1 プレス機械との干渉領域に入るように前記第 2 搬送装置を制御し、  
前記第 1 搬送コントローラは、  
前記第 1 搬送装置が予め指定された速度で前記第 2 搬送装置との干渉領域に入るように前記第 1 搬送装置を制御する、プレスラインの運転制御装置。

[請求項4]

請求項 1 において、前記プレスラインは、第 2 プレス機械と、前記第 2 プレス機械を制御する第 2 プレスコントローラを更に含み、前記第 2 搬送装置は、前記第 1 プレス機械から搬出したワークを前記第 2 プレス機械に搬入し、  
前記第 2 搬送コントローラと前記第 2 プレスコントローラは、互いに通信可能に接続されている、プレスラインの運転制御装置。

[請求項5]

請求項 4 において、  
前記第 2 搬送コントローラは、  
前記第 2 搬送装置が前記第 2 プレス機械との干渉領域から出るタイミングを示す時間情報を前記第 2 プレスコントローラに送信し、  
前記第 2 プレスコントローラは、  
前記第 2 搬送コントローラから受信した前記時間情報に基づいて、

前記第2搬送装置が前記干渉領域から出る時間以降に前記第2プレス機械のスライドが前記第2搬送装置との干渉領域に入るように前記第2プレス機械を制御する、プレスラインの運転制御装置。

[請求項6]

請求項5において、

前記第2プレスコントローラは、

前記第2プレス機械のスライドが予め指定された速度で前記第2搬送装置との干渉領域に入るように前記第2プレス機械を制御する、プレスラインの運転制御装置。

[請求項7]

請求項2において、

前記第1搬送コントローラは、

前記第1搬送装置の動作を分割した複数の動作区間のうち前記第1搬送装置が位置する動作区間を示す区間情報を更新し、更新した前記区間情報を前記第1プレスコントローラに送信し、

前記第2搬送コントローラは、

前記第2搬送装置の動作を分割した複数の動作区間のうち前記第2搬送装置が位置する動作区間を示す区間情報を更新し、更新した前記区間情報を前記第1プレスコントローラに送信し、

前記第1プレスコントローラは、

前記第1プレス機械のスライドの動作を分割した複数の動作区間のうち前記第1プレス機械のスライドが位置する動作区間を示す区間情報を更新し、更新した前記区間情報と、前記第1搬送コントローラ及び前記第2搬送コントローラから受信した前記区間情報とに基づいて、前記干渉領域の状態を示す状態情報を更新し、更新した前記状態情報を前記第1搬送コントローラ及び前記第2搬送コントローラに送信し、

前記状態情報が、加工前のワークがあることを示す場合には、前記第1プレス機械のスライドが最短時間で前記第1搬送装置との干渉領域に入るように前記第1プレス機械を制御し、当該状態情報が、加工

前のワークがあることを示す場合以外の場合には、前記第1搬送コントローラから受信した前記時間情報に基づいて、前記第1搬送装置が前記干渉領域から出る時間以降に前記第1プレス機械のスライドが前記第1搬送装置との干渉領域に入るように前記第1プレス機械を制御し、

前記第2搬送コントローラは、

前記第1プレスコントローラから受信した前記状態情報が、加工後のワークがあることを示す場合には、前記第2搬送装置が最短時間で前記第1プレス機械との干渉領域に入るように前記第2搬送装置を制御し、当該状態情報が、加工後のワークがあることを示す場合以外の場合には、前記第1プレスコントローラから受信した前記時間情報に基づいて、前記第1プレス機械のスライドが前記干渉領域から出る時間以降に前記第2搬送装置が前記第1プレス機械との干渉領域に入るように前記第2搬送装置を制御し、

前記第1搬送コントローラは、

前記第1プレスコントローラから受信した前記状態情報が、ワークがないことを示す場合には、前記第1搬送装置が最短時間で前記第2搬送装置との干渉領域に入るように前記第1搬送装置を制御し、当該状態情報が、ワークがないことを示す場合以外の場合には、前記第2搬送コントローラから受信した前記時間情報に基づいて、前記第2搬送装置が前記干渉領域から出る時間以降に前記第1搬送装置が前記第2搬送装置との干渉領域に入るように前記第1搬送装置を制御する、プレスラインの運転制御装置。

[請求項8]

請求項2において、

前記第1プレスコントローラは、

前記第1プレス機械の異常を監視し、前記第1搬送コントローラから受信した前記時間情報を監視することで前記第1搬送装置の異常を監視し、

前記第2搬送コントローラは、

前記第2搬送装置の異常を監視し、前記第1プレスコントローラから受信した前記時間情報を監視することで前記第1プレス機械の異常を監視し、

前記第1搬送コントローラは、

前記第1搬送装置の異常を監視し、前記第2搬送コントローラから受信した前記時間情報を監視することで前記第2搬送装置の異常を監視する、プレスラインの運転制御装置。

[請求項9]

第1プレス機械と、前記第1プレス機械に加工前のワークを搬入する第1搬送装置と、前記第1プレス機械から加工後のワークを搬出する第2搬送装置と、前記第1プレス機械を制御する第1プレスコントローラと、前記第1搬送装置を制御する第1搬送コントローラと、前記第2搬送装置を制御する第2搬送コントローラとを含むプレスラインの運転制御方法であって、

前記第1搬送コントローラが、前記第1搬送装置が前記第1プレス機械との干渉領域から出るタイミングを示す時間情報を前記第1プレスコントローラに送信するステップと、

前記第1プレスコントローラが、前記第1搬送コントローラから受信した前記時間情報に基づいて、前記第1搬送装置が前記干渉領域から出る時間以降に前記第1プレス機械のスライドが前記第1搬送装置との干渉領域に入るように前記第1プレス機械を制御し、前記第1プレス機械のスライドが前記第2搬送装置との干渉領域から出るタイミングを示す時間情報を前記第2搬送コントローラに送信するステップと、

前記第2搬送コントローラが、前記第1プレスコントローラから受信した前記時間情報に基づいて、前記第1プレス機械のスライドが前記干渉領域から出る時間以降に前記第2搬送装置が前記第1プレス機械との干渉領域に入るように前記第2搬送装置を制御するステップと

を含む、プレスラインの運転制御方法。

[請求項10]

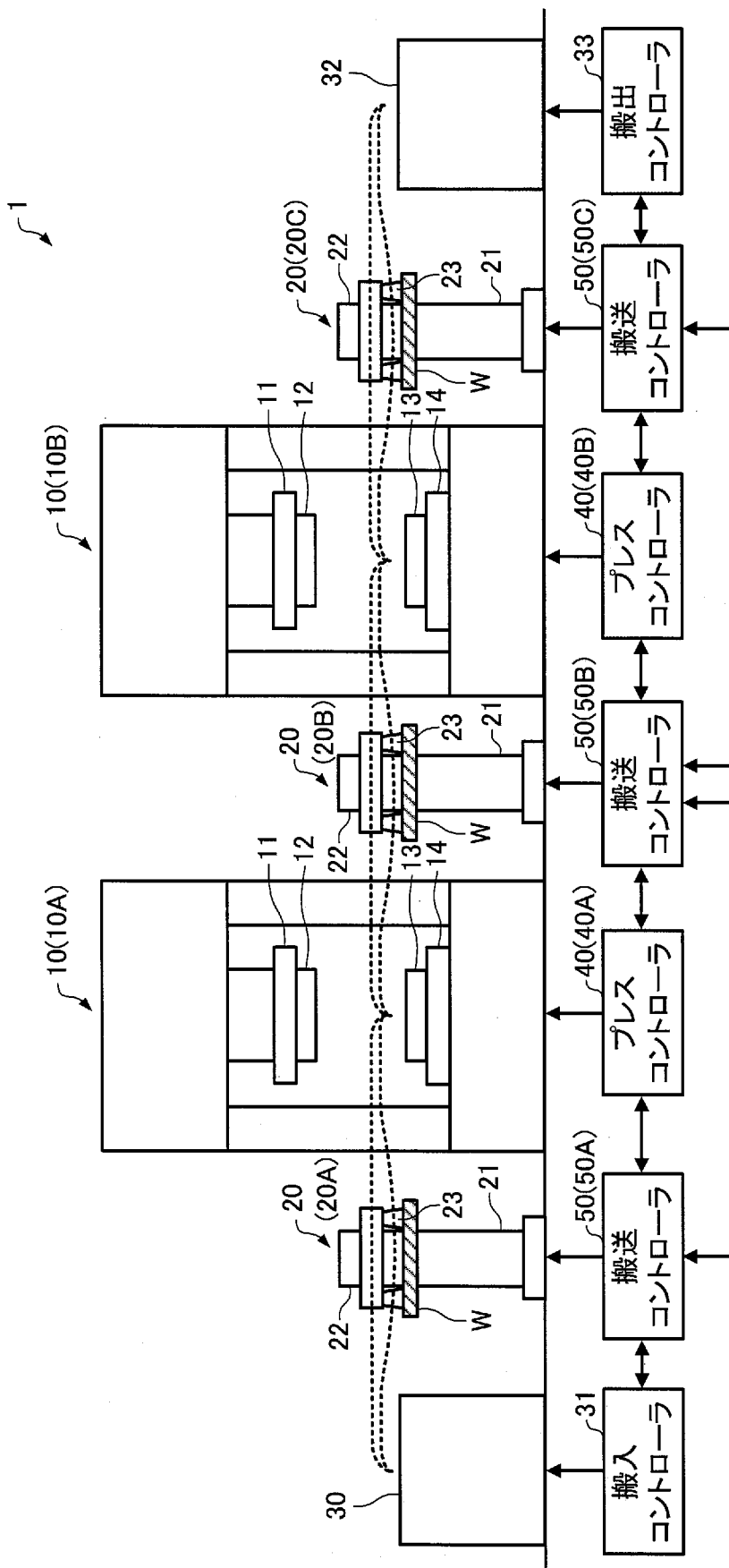
請求項9において、

前記プレスラインは、第2プレス機械と、前記第2プレス機械を制御する第2プレスコントローラを更に含み、前記第2搬送装置は、前記第1プレス機械から搬出したワークを前記第2プレス機械に搬入し、

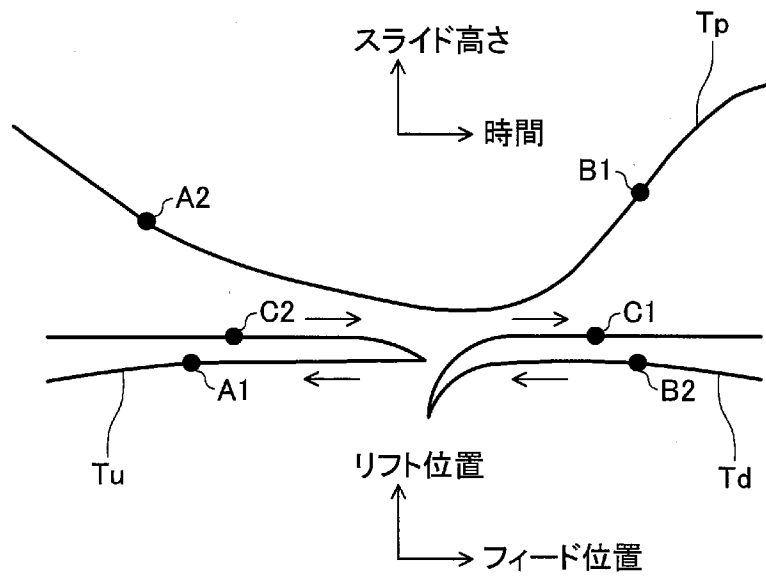
前記第2搬送コントローラが、前記第2搬送装置が前記第2プレス機械との干渉領域から出るタイミングを示す時間情報を前記第2プレスコントローラに送信するステップと、

前記第2プレスコントローラが、前記第2搬送コントローラから受信した前記時間情報に基づいて、前記第2搬送装置が前記干渉領域から出る時間以降に前記第2プレス機械のスライドが前記第2搬送装置との干渉領域に入るように前記第2プレス機械を制御するステップとを含む、プレスラインの運転制御方法。

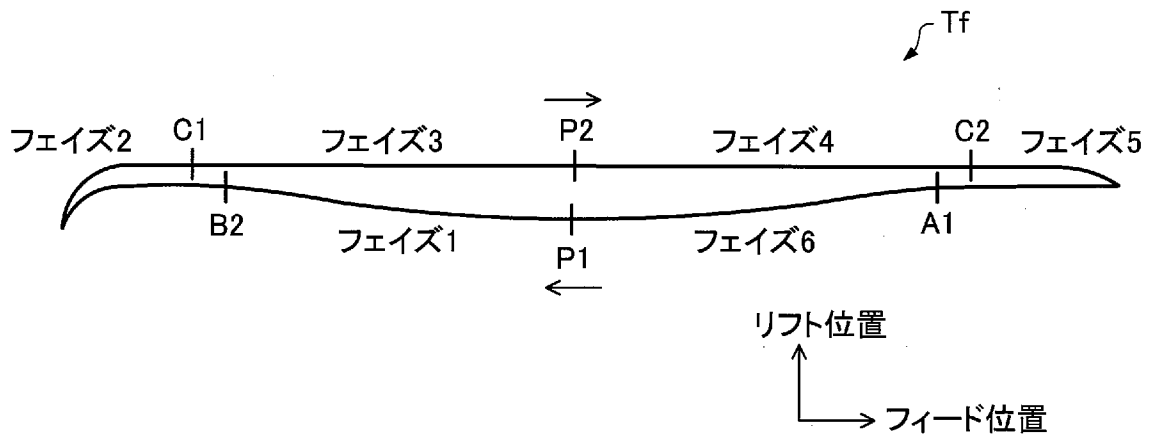
[図1]



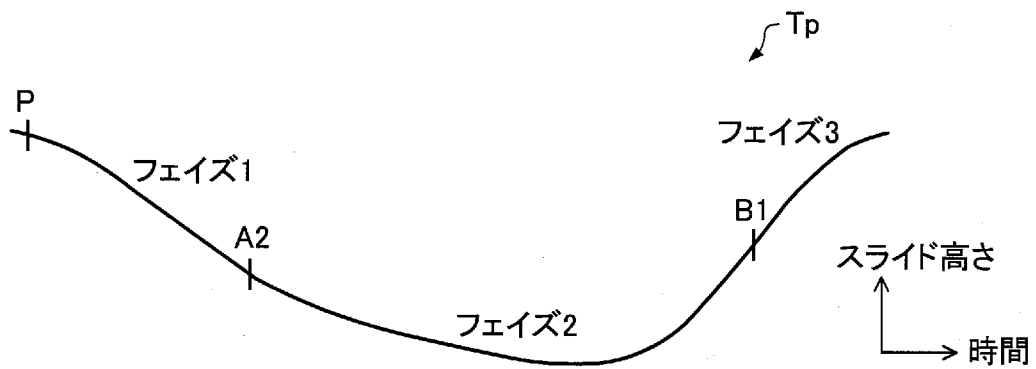
[図2]



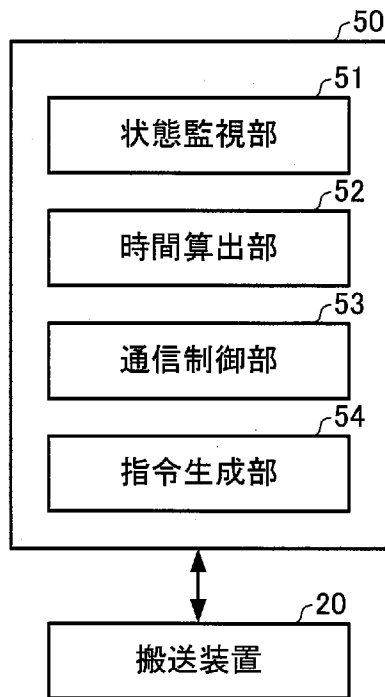
[図3]



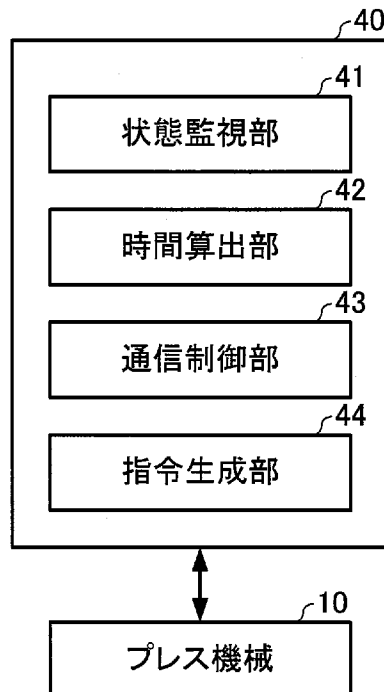
[図4]



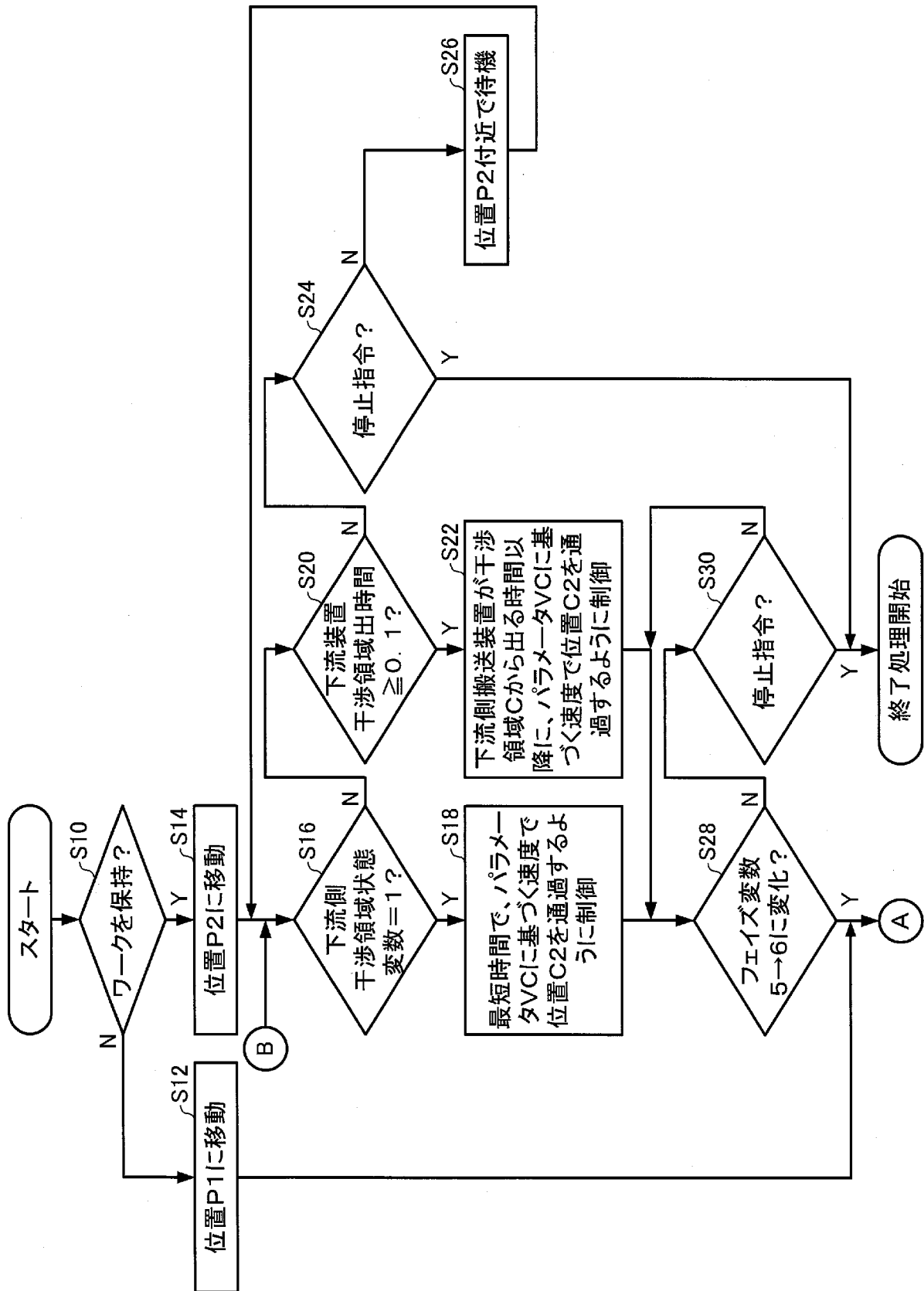
[図5]



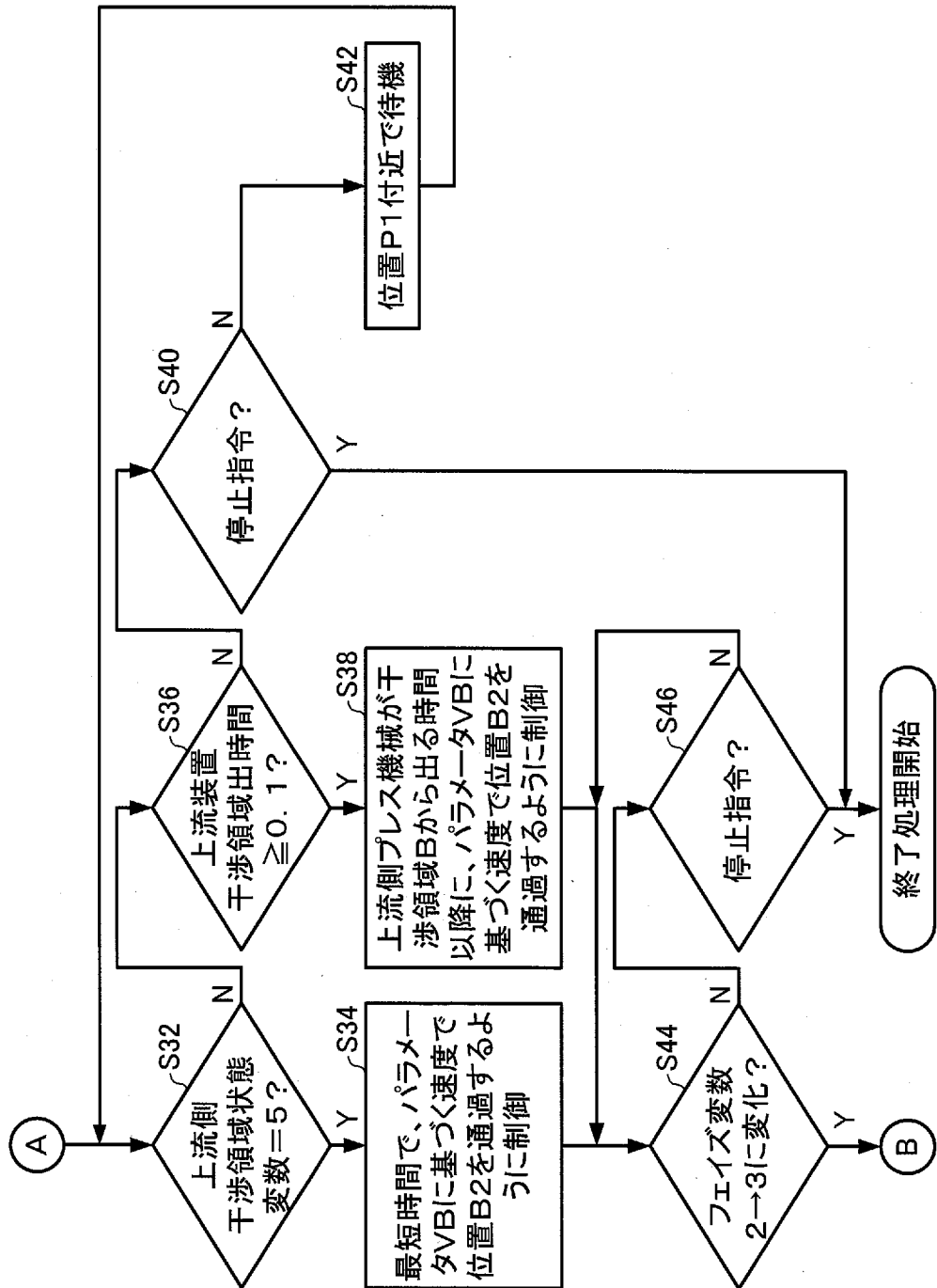
[図6]



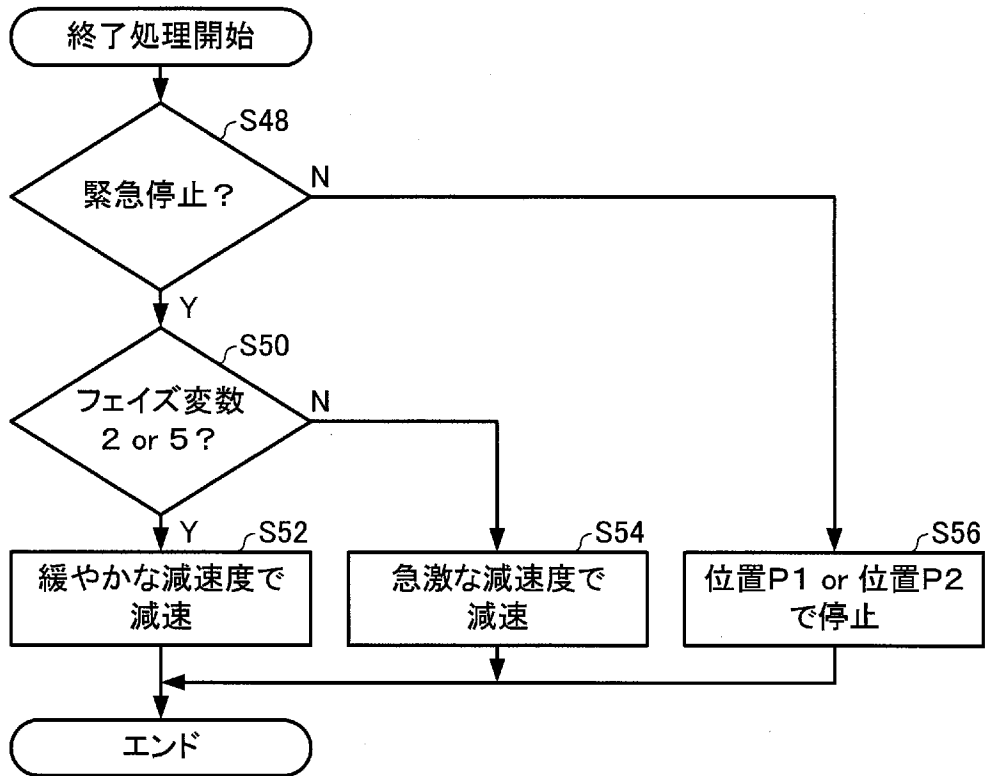
[図7]



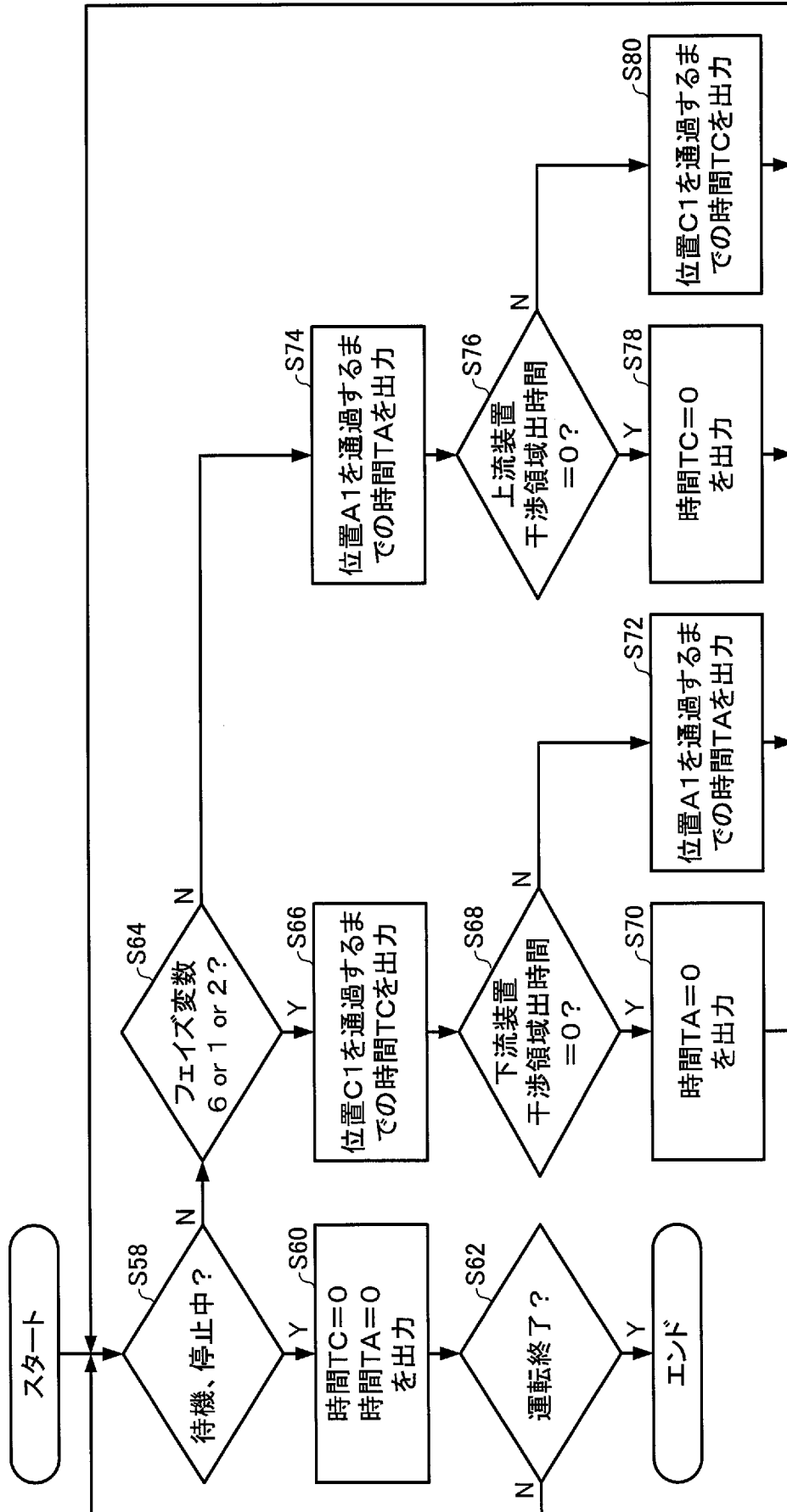
[図8]



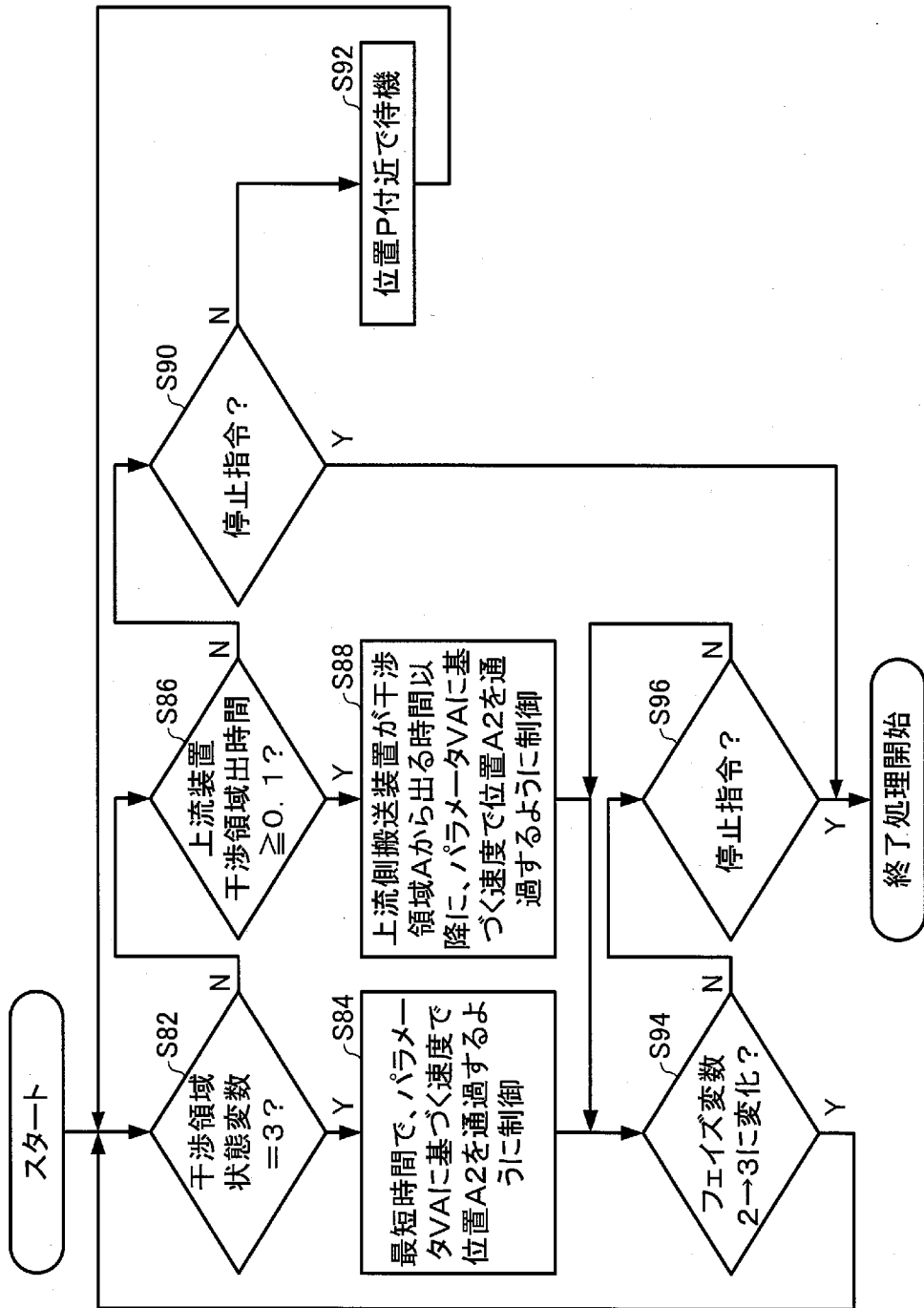
[図9]



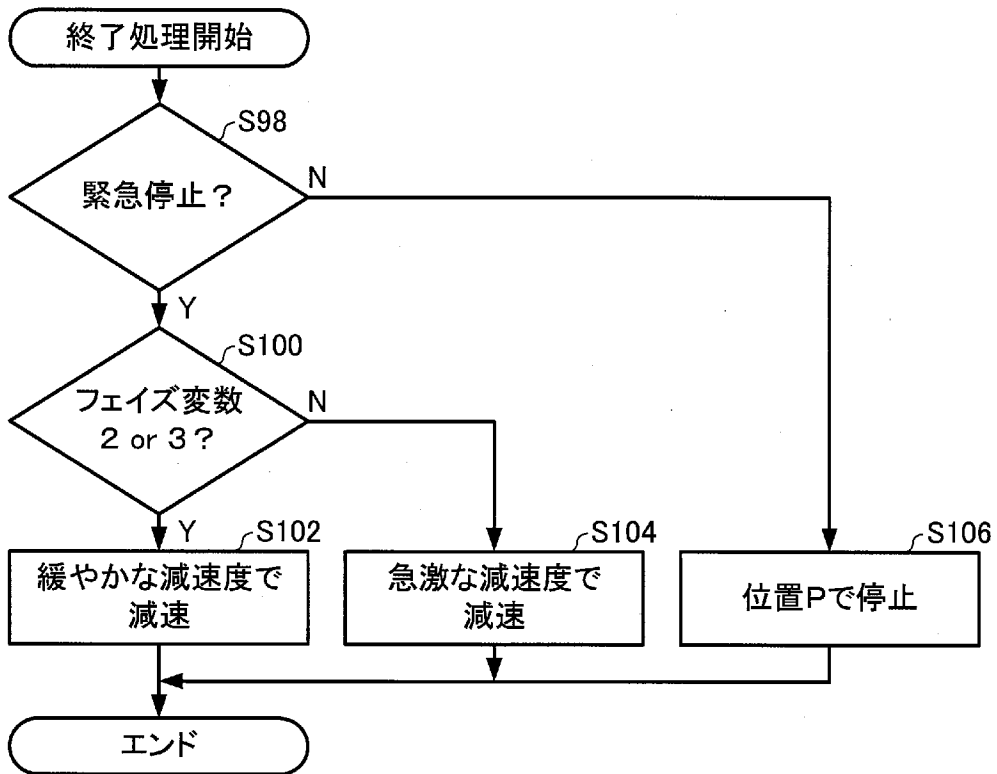
[図10]



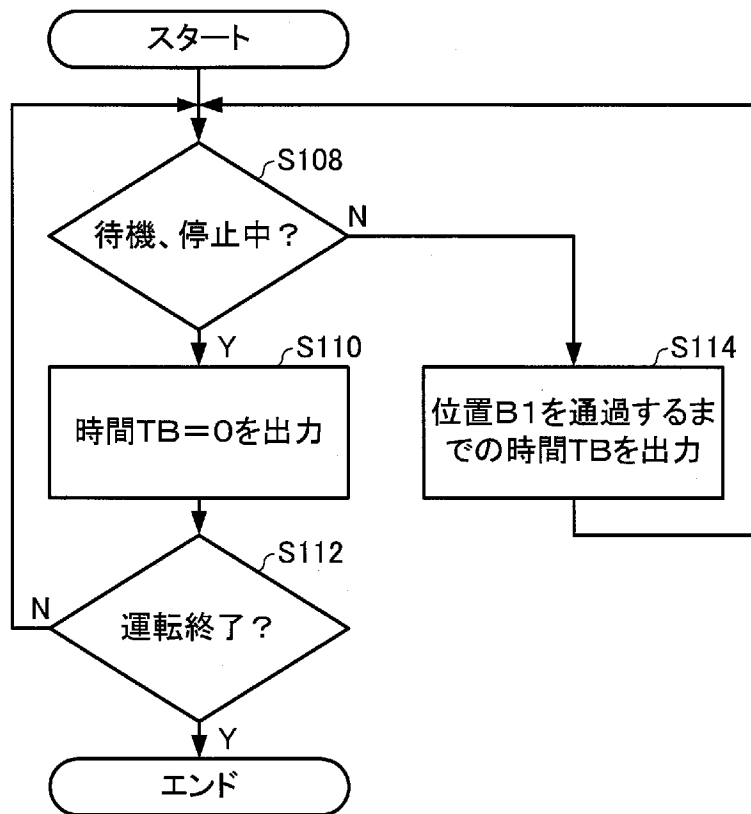
[図11]



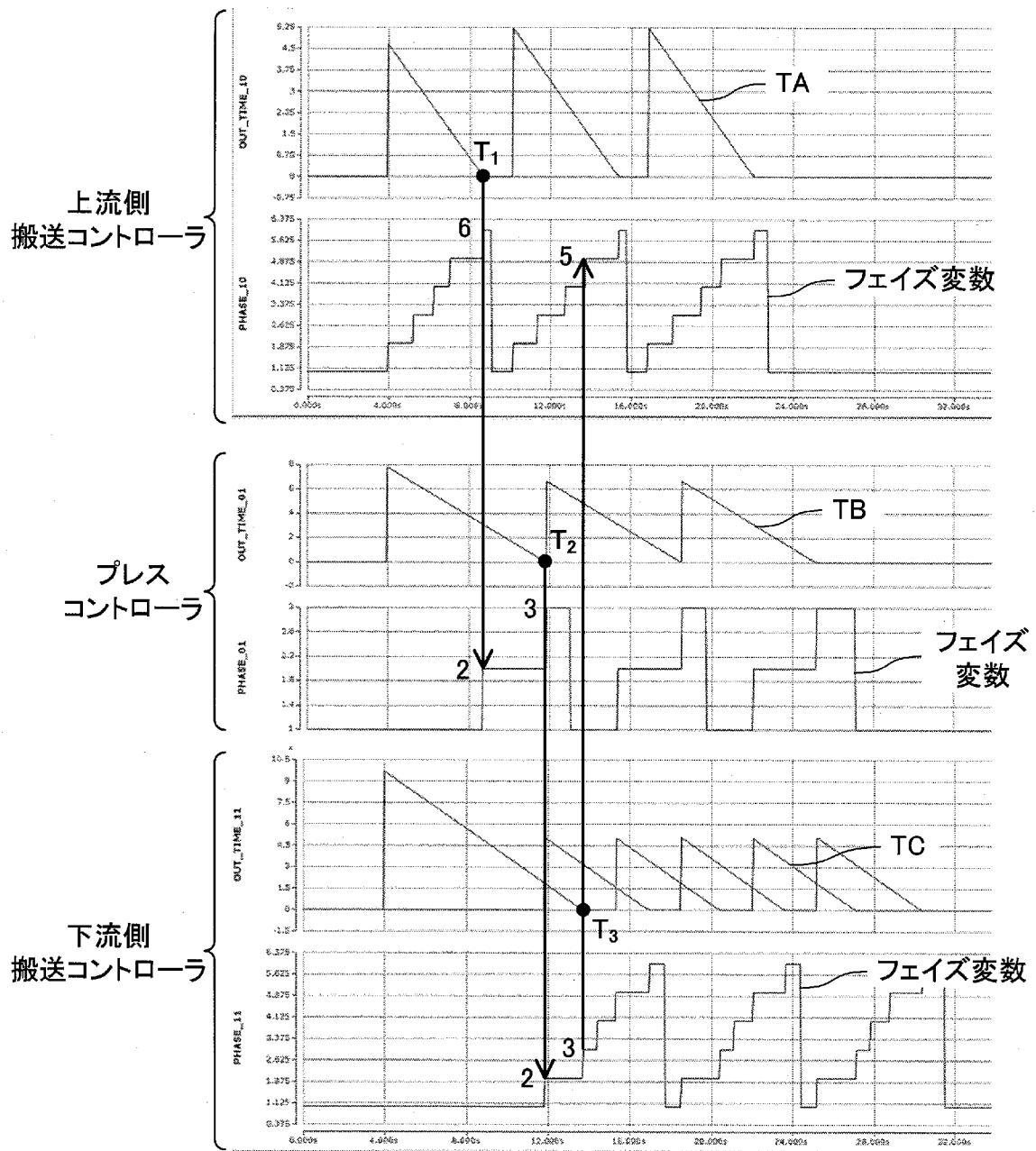
[図12]



[図13]



[図14]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2016/077960

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*B30B13/00(2006.01)i, B21D43/05(2006.01)i, B30B15/30(2006.01)i, B30B15/32(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)  
*B30B13/00, B21D43/05, B30B15/30, B30B15/32*

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

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2016</i>
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2016</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2016</i>

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.
A	JP 2012-66254 A (Hitachi Zosen Fukui Corp.), 05 April 2012 (05.04.2012), paragraphs [0022] to [0048]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-10
A	JP 2004-216429 A (Komatsu Ltd.), 05 August 2004 (05.08.2004), paragraphs [0025] to [0046] & DE 10358990 A1	1-10
A	JP 2010-75936 A (Honda Motor Co., Ltd.), 08 April 2010 (08.04.2010), paragraphs [0017] to [0065]; fig. 1 to 8 & US 2011/0239875 A1 paragraphs [0027] to [0103]; fig. 1 to 9 & WO 2010/035650 A1 & CN 102164739 A	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 08 December 2016 (08.12.16)	Date of mailing of the international search report 20 December 2016 (20.12.16)
--	---

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/JP2016/077960

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 2015-6690 A (Aida Engineering, Ltd.), 15 January 2015 (15.01.2015), paragraphs [0029] to [0114]; fig. 1 to 11 & US 2014/0352381 A1 paragraphs [0034] to [0130]; fig. 1 to 11 & EP 2808750 A1 & CN 104218854 A	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B30B13/00(2006.01)i, B21D43/05(2006.01)i, B30B15/30(2006.01)i, B30B15/32(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. B30B13/00, B21D43/05, B30B15/30, B30B15/32

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
A	JP 2012-66254 A (株式会社エイチアンドエフ) 2012.04.05, 段落[0022]-[0048], [図1]-[図5] (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2004-216429 A (株式会社小松製作所) 2004.08.05, 段落[0025]-[0046] & DE 10358990 A1	1-10
A	JP 2010-75936 A (本田技研工業株式会社) 2010.04.08, 段落[0017]-[0065], [図1]-[図8] & US 2011/0239875 A1, 段落[0027]-[0103], FIG. 1-9 & WO 2010/035650 A1 & CN 102164739 A	1-10

☑ 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

08.12.2016

国際調査報告の発送日

20.12.2016

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)

豊島 唯

3P

9432

電話番号 03-3581-1101 内線 3363

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	JP 2015-6690 A (アイダエンジニアリング株式会社) 2015. 01. 15, 段落[0029]-[0114], [図 1]-[図 11] & US 2014/0352381 A1, 段落[0034]-[0130], FIG. 1-11 & EP 2808750 A1 & CN 104218854 A	1-10