(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
2013 年 1 月 24 日(24.01.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/011920 A1

(51) 国際特許分類:
G05B 19/418 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/067831

(22) 国際出願日: 2012 年 7 月 12 日(12.07.2012)

(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 2011-157113 2011 年 7 月 15 日(15.07.2011) JP
特願 2011-157114 2011 年 7 月 15 日(15.07.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東京エレクトロン株式会社(TOKYO ELECTRON LIMITED) [JP/JP]; 〒1076325 東京都港区赤坂五丁目３番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 浅川 輝雄(ASAKAWA, Teruo) [JP/JP]; 〒1076325 東京都港区赤坂５－３－１ 赤坂Ｂｉｚタワー 東京エレクトロン株式会社内 Tokyo (JP). 山口 博史(YAMAGUCHI, Hirofumi) [JP/JP]; 〒4070192 山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢６５０ 東京エレクトロン山梨株式会社内 Yamanashi (JP). 真白 すぴか(MASHIRO, Supika) [JP/JP]; 〒1076325 東京都港区赤坂５－３－１ 赤坂Ｂｉｚタワー 東京エレクトロン株式会社内 Tokyo (JP). 飯島 俊彦(IIJIMA, Toshihiko) [JP/JP]; 〒1838705 東京都府中市住吉町２－３０－７ 東京エレクトロン ソフトウェア・テクノロジーズ株式会社内 Tokyo (JP). 成澤 弘和(NARISAWA, Hirokazu) [JP/JP]; 〒1838705 東京都府中市住吉町２－３０－７ 東京エレクトロン ソフトウェア・テクノロジーズ株式会社内 Tokyo (JP). 藤村 浩(FUJIMURA, Kou) [JP/JP]; 〒1838705 東京都府中市住吉町２－３０－７ 東京エレクトロン ソフトウェア・テクノロジーズ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 河野 登夫(KOHNO, Takao); 〒5400035 大阪府大阪市中央区釣鐘町二丁目４番３号 河野特許事務所 Osaka (JP).

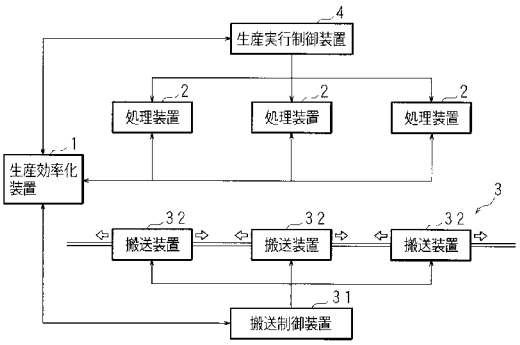
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG,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

[続葉有]

(54) **Title**: PROCESSING INDICATING DEVICE, PROCESSING INDICATING METHOD, COMPUTER PROGRAM AND PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称 : 処理指示装置、処理指示方法、コンピュータプログラム及び処理装置

[図1]



1 Production efficiency improving device
2 Processing device
32 Conveying device
4 Production execution controlling device
31 Conveyance controlling device

(57) **Abstract**: Provided is a processing indicating device capable of improving the efficiency of processing on an object to be processed. A processing indicating device is provided with: a first communication means which communicates information with a plurality of processing devices (2) for processing an object to be processed; a second communication means which communicates information with a conveyance controlling device (31) for controlling the operation of a conveying device (32) for conveying the object to be processed to the plurality of processing devices (2); an arrival time predicting means which, on the basis of information received by the second communication means, predicts the time when the conveying device (32) arrives at one of the processing devices (2); a finish time predicting means which receives information indicating that processing on the object to be processed in the one processing device (2) has finished by the first communication means, or on the basis of received information, predicts the time when the processing on the object to be processed in the one processing device (2) finishes; and a processing indicating means which, on the basis of the predicted respective times, causes processing control information that orders the execution of device state improvement processing to be transmitted to the one processing device (2).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2013/011920 A1

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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

被処理体に対する処理効率を向上させることができる処理指示装置を提供する。 被処理体を処理する複数の処理装置（２）との間で情報を通信する第１通信手段と、複数の処理装置（２）に被処理体を搬送する搬送装置（３２）の動作を制御する搬送制御装置（３１）との間で情報を通信する第２通信手段と、該第２通信手段にて受信した情報に基づいて、前記搬送装置（３２）が前記一の処理装置（２）に到着する時点を予測する到着時点予測手段と、前記第１通信手段により前記一の処理装置（２）における被処理体への処理が終了したことを示す情報を受信する、又は受信した情報に基づいて前記一の処理装置（２）における被処理体への処理が終了する時点を予測する終了時点予測手段と、予測された各時点に基づいて、装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を前記一の処理装置（２）へ送信させる処理指示手段とを処理指示装置に備える。

明　細　書

発明の名称 ：

処理指示装置、処理指示方法、コンピュータプログラム及び処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、複数の処理装置間で被処理体を搬送し、該被処理体を処理する生産処理システムにおいて、被処理体に対する処理の効率化を図る処理指示装置、処理指示方法、及びコンピュータを該処理指示装置として動作させるためのコンピュータプログラム及び処理装置に関する。

背景技術

[0002] ジョブショップ型の生産システムを有する製造工場（例えば、半導体デバイス製造工場、有機ＥＬデバイス等の製造工場）での生産の実行は生産実行制御装置（MES:Manufacturing Execution System）に依って行われている。このような製造工場では、被処理体を処理する複数の処理装置と、該複数の処理装置間で被処理体を搬送する複数の搬送装置と、該複数の搬送装置の動作を制御する搬送制御装置と、被処理体が処理されるべき処理装置を決定し、被処理体の回収先及び搬送先を前記搬送制御装置へ指示すると共に、被処理体に対する処理内容を該処理装置へ指示する生産実行制御装置とを備える生産処理システムが実用化されている。

[0003] また、特許文献１には、優先的に処理すべき被処理体が処理装置に到着するまでの時間が十分に長い場合、該処理装置がその他の被処理体を処理することを許可し、優先的に処理すべき被処理体が処理装置に到着するまでの時間が短い場合、優先的に処理すべき被処理体の到着を待つように指示するプロセス管理システムが開示されている。

[0004] 特許文献２には、被処理体の到着に要する到着時間と、省電力状態にある処理装置の立ち上げ時間とを比較し、到着時間が立ち上げ時間よりも長い場合、処理装置を省電力状態にする電力供給システムが開示されている。

[0005] 一方、特許文献３には、被処理体を処理する複数の処理装置と通信する手

順と、任意の前記処理装置から任意の前記処理装置へ前記被処理体を搬送する複数の搬送装置と通信する手順と、前記処理装置へ被処理体に対する処理を指示する生産指示装置と通信する手順とを有し、前記情報を用いて前記搬送装置へ該搬送装置の移動を指示する搬送指示手順と前記情報を用いて前記処理装置に対して実行する処理を指示する処理指示手順とのうちの少なくとも一方を有するソフトウェアが開示されている。

[0006] また、非特許文献１には、工場の生産管理システムＭＥＳ（Manufacturing Execute System）と、ＭＥＳからの各種指示を受け、搬送装置（ＯＨＴ：Overhead Hoist Transport）を制御する搬送制御装置ＭＣＳ（Material Control System）とが工場レイアウト等の情報を共有することで、搬送の効率化を図ることができる旨が開示されている。また、OHTの台車から直接被搬送体を移載することができるバッファ、たとえばＯＨＢ（Over Head Buffer：OHTレール下の棚）を設け、次工程の装置群が予めわかれば、ストッカーを使わずに該当ベイのバッファに予め被処理体を運んでおくことで、短時間に目的装置へ搬送できる旨が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開２００８－２５０８２６号公報

特許文献2：特開２００７－８８４２９号公報

特許文献3：特開２００９－１３５２７５号公報

特許文献4：特開２００８－３１０４６７号公報

特許文献5：特開２００４－１３４７７８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、従来のシステムにおいては、生産実行制御装置による制御は、処理装置が一単位の被処理体の処理を終了すると、処理装置から処理終了の報告を受けて、搬送システムに対して処理が終わった被処理体の回収と

、次に処理すべき被処理体の搬送とを指示するという流れで行なわれ、処理装置に被処理体が到着されるまで、該処理装置に被処理体の到着時刻及び被処理体の品目並びに処理条件などの情報は与えられない。

[0009] したがって、処理装置は、被処理体の処理に必要な準備処理を前もって行うことができないため、処理装置に被処理体が到着してから被処理体の処理を始めることができるまでに時間を要し、製品が製造されるまでのリードタイムが長くなるという問題があった。

また、処理すべき被処理体が処理装置に到着しているにも拘わらず、処理装置がプラズマクリーニングなどの装置状態健全化処理（非生産処理のうちで装置の制御系により実行可能な装置の機能保持のための処理）中にあるために、被処理体の処理を開始することができず、このため、処理装置の利用効率が下がり、製品が製造されるまでのリードタイムが長くなるという問題があった。

これはＭＥＳが処理装置の物理化学的な反応時間などを考慮せずに、生産計画と処理装置の現状情報に依る論理的指示を出すこと、また実際に被処理体の搬送が終了するまでその情報すら処理装置に与えないことに依っている。

一方、ＭＥＳは搬送装置の詳細なタイミングに関する情報を有しないため、ＭＥＳ階層から処理装置における準備処理、装置状態健全化処理などのタイミングを直接制御することができない。また、ＭＥＳに搬送装置の詳細な情報を与えて細かな最適化を行い、最適化された制御情報を再度階層の末端にある処理装置にまで落とすのはシステムの局所化を阻害し、効率を悪化させ、ＭＥＳの反応速度を劣化させる。

[0010] 本願発明は、処理装置に被処理体が実際に到着してから該被処理体に対する処理が開始されるまでの待ち時間を短縮し、また、処理すべき被処理体が処理装置に到着しているにも拘わらず、該処理装置が装置状態健全化処理中で被処理体の処理を行なえないような状況を回避し、複数の処理装置全体の処理性能を向上させることを目的とする。

[0011] また、従来のシステムにおいては、処理装置は、被処理体に対する処理が完了すると生産管理システムＭＥＳへ完了した旨を報告し、これを受けた生産管理システムがこの被処理体の回収及び配送を搬送制御装置に指示している。次いで処理装置が、処理済の被処理体の回収を受けると、処理装置はロードポートが空いて次に処理をするべき被処理体を受け入れることができる状態になった旨を生産管理システムＭＥＳへ報告し、これを受けた生産管理システムが該処理装置において次に処理すべき被処理体を指定して前記処理装置への配達を搬送制御装置に指示している。このように構成されたシステムにおいては、処理装置における被処理体への処理が終了してから、該被処理体が搬送装置によって回収されるまでの時間が長くかかっていた。また、次に処理すべき被処理体が処理装置に到着するのにも時間がかかっていた。このため、処理装置において次に処理すべき被処理体がなくなるなどの状況が発生し、工場における生産効率が低下するなどの恐れがあった。或いは被処理体に対する処理が終了した装置が工場の一部エリアに複数発生した場合に、それら処理装置の近傍の搬送路にて搬送装置が渋滞し搬送に時間がかかるなどの状況が発生し、工場における生産効率が低下するなどの恐れがあった。

[0012] 本願発明は、斯かる事情に鑑みてなされたものであり、処理装置における被処理体の処理終了時間を予測して搬送装置を投機的に移動させることによって、生産効率を向上させることを目的とする。

さらに本願発明は、処理装置に被処理体が実際に到着してから該被処理体に対する処理が開始されるまでの待ち時間を短縮し、また、処理すべき被処理体が処理装置に到着しているにも拘わらず、該処理装置が装置状態健全化処理中で被処理体の処理を行なえないような状況を回避し、複数の処理装置全体の処理効率を向上させることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明に係る処理指示装置は、被処理体を処理する複数の処理装置との間で、該処理装置の動作を制御するための処理制御情報を通信する第１通信手

段と、前記複数の処理装置に被処理体を搬送する搬送装置の動作を制御する搬送制御装置との間で情報を通信する第２通信手段と、該第２通信手段にて受信した情報に基づいて、前記搬送装置が前記一の処理装置に到着する時点を予測する到着時点予測手段と、前記第１通信手段により前記一の処理装置における被処理体への処理が終了したことを示す情報を受信する、又は前記第１通信手段により受信した情報に基づいて前記一の処理装置における被処理体への処理が終了する時点を予測する終了時点予測手段と、前記到着時点予測手段により予測された時点、及び前記終了時点予測手段により予測された時点に基づいて、装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を、前記第１通信手段により前記一の処理装置へ送信させる処理指示手段とを備える。

[0014] 本発明に係る処理指示装置は、前記処理指示手段は、前記一の処理装置における、生産に関わる被処理体への処理の累積値が、特定の第１累積設定値以上、かつ前記終了時点予測手段により予測された時点と、前記到着時点予測手段により予測された時点との時間が特定の設定時間以上である場合、装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を前記一の処理装置へ送信させることを特徴とする。

[0015] 本発明に係る処理指示装置は、前記処理指示手段は、前記一の処理装置における、生産に関わる被処理体への処理の累積値が、前記第１累積設定値より大きい第２累積設定値以上である場合、到着予定時点に関わらず装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を前記一の処理装置へ送信させることを特徴とする。

[0016] 本発明に係る処理指示装置は、生産に関わる被処理体への処理の累積値は、前記一の処理装置において、被処理体への処理を行った累積の回数、又は被処理体への処理によって該被処理体に形成される累積の膜厚であることを特徴とする。

[0017] 本発明に係る処理指示装置は、前記処理装置及び前記搬送装置の動作を制御する処理実行制御装置との間で、前記処理装置における被処理体に対する

処理内容を示した情報を通信する第３通信手段を備え、前記第２通信手段又は前記第３通信手段にて受信する情報は、前記一の処理装置に搬送される被処理体を識別するための識別情報を含み、更に、前記識別情報に対応した被処理体に対する処理内容の情報を、前記一の処理装置に被処理体が到着するより前に、前記処理実行制御装置に要求する手段を備え、前記処理指示手段は、前記到着時点予測手段が予測した時点よりも前に、前記被処理体への処理内容に対応する準備処理の実行を指示する処理制御情報を、前記第１通信手段により前記一の処理装置へ送信させることを特徴とする。

[0018] 本発明に係る処理指示装置は、前記第３通信手段又は前記第１通信手段は、前記準備処理に要する時間を示した情報と、前記一の処理装置での処理が終了した状態を継続した場合の単位時間当たりのエネルギー消費量と、前記準備処理が終了した状態を継続した場合の単位時間当たりのエネルギー消費量と、前記一の処理装置における被処理体への処理が終了したことを示す情報とを受信するようにしてあり、前記第３通信手段又は前記第１通信手段によって、前記一の処理装置における被処理体への処理が終了したことを示す情報を受信した場合、前記準備処理が終了した状態を継続したときの単位時間当たりのエネルギー消費量と、前記一の処理装置での処理が終了した状態を継続したときの単位時間当たりのエネルギー消費量とを比較する手段を備え、前記処理指示手段は、前記準備処理が終了した状態を継続した場合の単位時間当たりのエネルギー消費量の方が、前記一の処理装置での処理が終了した状態を継続した場合の単位時間当たりのエネルギー消費量よりも大きい場合、前記到着時点予測手段により予測された時点よりも、前記準備処理に要する時間手前の時点から所定時間前後する時点で、前記準備処理の準備処理の実行を指示する処理制御情報を、前記第１通信手段により前記一の処理装置へ送信させることを特徴とする。

[0019] 本発明に係る処理指示装置は、前記単位時間当たりのエネルギー消費量は、電力又はガスの消費量であることを特徴とする。

[0020] 本発明に係る処理指示装置は、前記第２通信手段又は前記第３通信手段に

て受信する情報は、前記処理装置で順次処理される被処理体夫々を識別する複数の識別情報を含み、前記到着時点予測手段は、前記第２通信手段又は前記第３通信手段にて受信した情報及び被処理体に対する処理内容に基づいて、前記搬送装置が前記処理装置に到着する時点を予測するようにしてあることを特徴とする。

[0021] 本発明に係る処理指示装置は、前記第３通信手段にて受信する情報は、前記処理装置で処理内容が切り替えられる時点を示した情報を含み、前記到着時点予測手段は、前記第２及び３通信手段にて受信した情報に基づいて、前記搬送装置が前記一の処理装置に到着する時点を予測するようにしてあることを特徴とする。

[0022] 本発明に係る処理指示装置は、前記処理装置に対する制御の内容を記憶する記憶手段と、前記制御の内容に基づいて動作した前記複数の処理装置の処理性能を算出する手段とを備え、前記処理指示手段は、前記記憶手段が記憶した制御の内容、及び算出された処理性能に基づいて、処理制御情報を送信させるようにしてあることを特徴とする。

[0023] 本発明に係る処理指示装置は、前記第２通信手段にて受信する情報は、前記搬送装置の動作を制御する情報を含むことを特徴とする。

[0024] 本発明に係る処理指示装置は、前記第２通信手段にて受信する情報は、前記搬送装置が前記処理装置へ到着する予想時点を示した情報を含むことを特徴とする。

[0025] 本発明に係る処理指示装置は、前記装置状態健全化処理は、生産にはかかわらないダミーの被処理体を処理室に載置して行うクリーニング処理であることを特徴とする。

[0026] 本発明に係る処理指示装置は、同一の処理を施すことができる処理室を特定する情報と、被処理体に対して前記同一の処理が可能な処理室として確保しておくべき処理室数を示した生産可能処理室数設定値とを記憶する手段を備え、前記処理指示手段は、前記同一の処理を施すことができる処理室のうち、前記生産可能処理室数設定値が示す数の処理室が生産可能処理状態とな

るように、前記装置状態健全化処理の指示を抑制することを特徴とする。

[0027] 本発明に係る処理指示装置は、被処理体を処理する複数の処理装置との間で情報を通信する第１通信手段と、前記複数の処理装置に被処理体を搬送する搬送装置の動作を制御する搬送制御装置との間で情報を通信する第２通信手段と、前記第１通信手段にて通信した情報に基づいて、該情報の通信先の処理装置が被処理体の搬送を要する搬送時機を予測する搬送時機予測手段と、該搬送時機予測手段が予測した搬送時機に前記情報の通信先の処理装置へ前記搬送装置が到着するように処理制御情報を、前記第２通信手段により前記搬送制御装置へ送信させる第１処理指示手段と、前記第２通信手段にて受信した情報に基づいて、前記搬送装置が前記一の処理装置に到着する時点を予測する到着時点予測手段と、前記第１通信手段により前記一の処理装置における被処理体への処理が終了したことを示す情報を受信する、又は前記第１通信手段により受信した情報に基づいて前記一の処理装置における被処理体への処理が終了する時点を予測する終了時点予測手段と、前記到着時点予測手段により予測された時点、及び前記終了時点予測手段により予測された時点に基づいて、装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を、前記第１通信手段により前記一の処理装置へ送信させる第２処理指示手段とを備える。

[0028] 本発明に係る処理指示方法は、被処理体を処理する複数の処理装置との間で、該処理装置の動作を制御するための処理制御情報を通信する第１通信ステップと、前記複数の処理装置に被処理体を搬送する搬送装置の動作を制御する搬送制御装置との間で情報を通信する第２通信ステップと、該第２通信ステップにて受信した情報に基づいて、前記搬送装置が前記一の処理装置に到着する時点を予測する到着時点予測ステップと、前記第１通信ステップにて前記一の処理装置における被処理体への処理が終了したことを示す情報を受信する、又は前記第１通信ステップにて受信した情報に基づいて前記一の処理装置における被処理体への処理が終了する時点を予測する終了時点予測ステップと、前記到着時点予測ステップにより予測された時点、及び前記終

了時点予測ステップにより予測された時点に基づいて、装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を前記一の処理装置へ送信することを特徴とする。

[0029] 本発明に係る処理指示方法は、被処理体を処理する複数の処理装置との間で情報を通信する第１通信ステップと、前記複数の処理装置に被処理体を搬送する搬送装置の動作を制御する搬送制御装置との間で情報を通信する第２通信ステップと、前記第１通信ステップにて通信した情報に基づいて、該情報の通信先の処理装置が被処理体の搬送を要する搬送時機を予測する搬送時機予測ステップと、該搬送時機予測ステップで予測した搬送時機に前記情報の通信先の処理装置へ前記搬送装置が到着するように処理制御情報を、前記搬送制御装置へ送信させる第１処理指示ステップと、前記第２通信ステップにて受信した情報に基づいて、前記搬送装置が前記一の処理装置に到着する時点を予測する到着時点予測ステップと、前記第１通信ステップにより前記一の処理装置における被処理体への処理が終了したことを示す情報を受信する、又は前記第１通信ステップにより受信した情報に基づいて前記一の処理装置における被処理体への処理が終了する時点を予測する終了時点予測ステップと、前記到着時点予測ステップにより予測された時点、及び前記終了時点予測ステップにより予測された時点に基づいて、装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を、前記第１通信ステップにより前記一の処理装置へ送信させる第２処理指示ステップとを備える。

[0030] 本発明に係るコンピュータプログラムは、コンピュータを、被処理体を処理する複数の処理装置との間で、該処理装置の動作を制御するための処理制御情報を通信する第１通信手段と、前記複数の処理装置に被処理体を搬送する搬送装置の動作を制御する搬送制御装置との間で情報を通信する第２通信手段と、該第２通信手段にて受信した情報に基づいて、前記搬送装置が前記一の処理装置に到着する時点を予測する到着時点予測手段と、前記第１通信手段により前記一の処理装置における被処理体への処理が終了したことを示す情報を受信する、又は前記第１通信手段により受信した情報に基づいて前

記一の処理装置における被処理体への処理が終了する時点を予測する終了時点予測手段と、前記到着時点予測手段により予測された時点、及び前記終了時点予測手段により予測された時点に基づいて、装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を、前記第１通信手段により前記一の処理装置へ送信させることを特徴とする。

[0031] 本発明に係るコンピュータプログラムは、コンピュータを、被処理体を処理する複数の処理装置との間で情報を通信する第１通信手段と、前記複数の処理装置に被処理体を搬送する搬送装置の動作を制御する搬送制御装置との間で情報を通信する第２通信手段と、前記第１通信手段にて通信した情報に基づいて、該情報の通信先の処理装置が被処理体の搬送を要する搬送時機を予測する搬送時機予測手段と、該搬送時機予測手段が予測した搬送時機に前記情報の通信先の処理装置へ前記搬送装置が到着するように処理制御情報を、前記第２通信手段により前記搬送制御装置へ送信させる第１処理指示手段と、前記第２通信手段にて受信した情報に基づいて、前記搬送装置が前記一の処理装置に到着する時点を予測する到着時点予測手段と、前記第１通信手段により前記一の処理装置における被処理体への処理が終了したことを示す情報を受信する、又は前記第１通信手段により受信した情報に基づいて前記一の処理装置における被処理体への処理が終了する時点を予測する終了時点予測手段と、前記到着時点予測手段により予測された時点、及び前記終了時点予測手段により予測された時点に基づいて、装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を、前記第１通信手段により前記一の処理装置へ送信させる第２処理指示手段として機能させることを特徴とする。

[0032] 本発明に係る処理装置は、被処理体を処理する処理装置であって、該処理装置の装置状態健全化処理を実行する保守手段と、装置状態健全化処理後の生産に関わる被処理体への処理の累積値を記憶する手段と、未処理の被処理体が該処理装置へ到着する時点を示した情報を取得する到着予定時点取得手段とを備え、前記保守手段は、前記累積値が、特定の第１累積設定値以上、かつ前記到着予定時点取得手段によって取得した時点までの時間が、特定の

設定時間以上である場合、装置状態健全化処理を実行することを特徴とする。

[0033] 本発明に係る処理装置は、前記保守手段は、前記累積値が、前記第１累積設定値よりも大きい第２累積設定値以上である場合、被処理体が到着する予定時点までの時間に関わらず装置状態健全化処理を実行することを特徴とする。

[0034] 本願発明にあっては、被処理体が一の処理装置に到着する時点と、被処理体に対する処理が終了する時点を予測し、処理装置の利用効率が下がらないようなタイミングで処理装置へ装置状態健全化処理の実行を指示する。

発明の効果

[0035] 本発明によれば、処理装置に被処理体が実際に到着してから該被処理体に対する処理が開始されるまでの待ち時間を短縮することができ、複数の処理装置全体での処理効率を向上させることができる。

また、本発明によれば、処理すべき被処理体が処理装置に到着しているにも拘わらず、該処理装置が装置状態健全化処理中で被処理体の処理を行なえないような状況になることを防ぐことができ、複数の処理装置全体の処理効率を向上させることが可能である。

[0036] 本発明によれば、処理装置における被処理体の処理終了時間を予測して搬送装置を投機的に移動させることによって、生産効率を向上させるなどの処理指示処理を生産制御実行システムの信頼性を損なうことなく付加的に実行できる。

図面の簡単な説明

[0037] [図1]本実施の形態１に係る生産効率化装置を有する生産処理システムの一構成例を示したブロック図である。

[図2]処理装置の一構成例を示したブロック図である。

[図3]本実施の形態１に係る生産効率化装置の一構成例を示したブロック図である。

[図4]装置状態健全化処理及び準備処理に係る生産効率化装置の処理手順を示

したフローチャートである。

[図5]装置状態健全化処理及び準備処理に係る生産効率化装置の処理手順を示したフローチャートである。

[図6]定期的装置状態健全化処理に係る生産効率化装置の処理手順を示したフローチャートである。

[図7]定期的装置状態健全化処理に係る生産効率化装置の処理手順を示したフローチャートである。

[図8]本実施の形態２に係る生産効率化装置の一構成例を示したブロック図である。

[図9]生産効率化装置フレームワークの一プログラム構成例を示したブロック図である。

[図10]生産効率化装置の処理手順を示したフローチャートである。

[図11]処理装置における情報送信手順の一例を示したフローチャートである。

[図12]装置状態健全化処理及び準備処理に係る生産効率化装置の処理手順を示したフローチャートである。

[図13]装置状態健全化処理及び準備処理に係る生産効率化装置の処理手順を示したフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0038] 以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。

（実施の形態１）

図１は、本実施の形態１に係る生産効率化装置１（処理指示装置）を有する生産処理システムの一構成例を示したブロック図である。本発明の実施の形態１に係る生産処理システムは、複数の処理装置２と、複数の搬送装置３２及び該搬送装置３２の動作を制御する搬送制御装置３１を有する搬送システム３と、処理装置２及び搬送システム３へ制御指示を与え、各装置の動作を制御する生産実行制御装置（処理実行制御装置）４と、前記複数の処理装置２、搬送システム３及び生産実行制御装置４の間で各種情報を通信する生

産効率化装置１とを有する。

[0039] 生産実行制御装置４は、いわゆるＭＥＳを構成しており、製造されるべき製品の種類、仕様等に応じて生産計画を作成するスケジューラモジュール、作成した生産計画に従って、被処理体が処理されるべき処理装置２を特定し、被処理体に対する処理内容及び搬送制御内容をそれぞれ処理装置２及び搬送システム３へ指示する処理を行うディスパッチャモジュール等を有するコンピュータである。以下、生産実行制御装置４から処理装置２及び搬送システム３へそれぞれ送信される、該処理装置２及び搬送システム３の動作を制御する情報を生産実行制御情報と言う。

[0040] 処理装置２は、例えば、有機ＥＬデバイス製造用のガラス基板、半導体デバイス等製造用のシリコンウエハ等の被処理体を処理するプラズマＣＶＤ装置、プラズマエッチング装置、スパッタリング装置、ＰＶＤ装置等の基板処理装置である。また、処理装置２は、処理条件（レシピ）の変更を要する被処理体の到着に先行して、予め変更することが可能な処理条件パラメーターを変更する調整処理機能を有する。また、処理装置２は、処理条件の変更前後で条件が大きく異なる場合には、クリーニングプロセス又はエージングプロセス等を実行して、被処理体の処理を行うための環境を整える機能を有する。更に、処理装置２は、その処理の能力及び条件を適切に保つために処理室内を自動的にクリーニングしたり、エージングをしたり、ガスをパージしたりする等の非生産処理シーケンスからなる装置状態健全化処理を自動的に実行する装置状態健全化処理機能を有する。更にまた、処理装置２は被処理体の処理個数又は処理時間の合計が一定の値を超えたときに警告情報を発信し、作業者による部品交換や洗浄などの保守行為を促す機能を有する。更にまた、処理装置２は、被処理体に対する処理が終了した旨を示す処理終了情報を生産効率化装置１へ送信する機能を有する。

[0041] 図２は、処理装置２の一構成例を示したブロック図である。処理装置２は、例えば、マルチチャンバー式の基板処理システムである。処理装置２は、被処理体Ｗを収容するＦＯＵＰ（ＦＯＵＰ：Front Open Unified Pod）を受

け渡しするためにＦＯＵＰが載置される第１及び第２のロードポート２１ａ、２１ｂ（ＬＰ：Load Port）が設けられたロードモジュール２２を備える。ロードモジュール２２（ＬＭ：Load Module）には、ロードロックモジュール２３ａ、２３ｂ（ＬＬＭ：Load Lock Module）を介してトランスファーモジュール２４（ＴＭ：Transfer Module）が接続されている。トランスファーモジュール２４が有する真空ロボットは、ロードロックモジュール２３ａ、２３ｂを通じて搬入された被処理体Ｗをプロセスモジュール２５ａ、２５ｂ、２５ｃ、２５ｄ（ＰＭ：Process Module）へ搬送する。プロセスモジュール２５ａ、２５ｂ、２５ｃ、２５ｄは、レシピに従って、被処理体Ｗに所定の処理を施す。処理された被処理体Ｗは、逆の経路を辿って、第１又は第２のロードポート２１ａ，２１ｂに載置されたＦＯＵＰに回収され、ＦＯＵＰ単位でロードポート２１ａ，２１ｂから搬出される。

[0042] 搬送システム３は、複数の搬送装置３２と搬送制御装置３１を有する。

搬送装置３２は、例えば、天井又は床上に設置された軌道を走行する搬送シャトル、所定のルートを走行する無人搬送車等であり、ＦＯＵＰを搬送するものである。搬送装置３２は搬送制御装置３１から与えられた指示に従って、複数の処理装置２とＦＯＵＰを保管しているストッカとの間を移動し、ＦＯＵＰに収容された被処理体を搬送する。

搬送制御装置３１は、いわゆるＭＣＳを構成しており、生産実行制御装置４又は生産効率化装置１から与えられた生産実行制御情報、及び生産効率化装置１から与えられた制御情報の一方或いは両方に従って、搬送装置３２の動作を制御するコンピュータである。

[0043] 図３は、本実施の形態１に係る生産効率化装置１の一構成例を示したブロック図である。生産効率化装置１は、搬送システム３から送信された情報、例えば被処理体が処理装置２へ到着する時刻を予測するための情報を受信し、該処理装置２に対し装置状態健全化処理の実行を延期し、現在実行中の装置状態健全化処理を可能な限り被処理体の到着予測時刻より前に終了するよう指示する機能、被処理体の処理条件を生産実行制御装置４に問い合わせ、

該処理装置２に対して、変更の必要があり、かつ予め変更可能な処理条件を変更させる等の準備処理の実行を指示する機能を有するコンピューターである。

[0044] 更に、生産効率化装置１は、特定の処理工程を受け持つ処理装置２又は同種の処理装置２から構成される処理装置２群に対する被処理体処理のスケジュールを生産実行制御装置４に問い合わせる機能と、処理装置２に対し次の定期的装置状態健全化処理実行までに処理が可能な被処理体の個数あるいは処理可能時間を問い合わせる機能と、受信した処理スケジュール及び定期的装置状態健全化処理スケジュールに基づいて、前記処理装置２への装置状態健全化処理挿入タイミングを最適化する機能と、前記処理装置２への装置状態健全化処理の挿入を指示する機能とを有するコンピュータである。具体的には、生産効率化装置１は、次に被処理体が到着するまでの間隔や頻度に応じて処理装置２の定期的装置状態健全化処理の挿入を早めに実行するよう指示したり、延期するよう指示したり、処理装置２群の中で同等の処理を実行可能な処理装置２が複数ある場合には定期的保守作業が同じ期間に集中しないように実行するように処理装置２へ指示する。

[0045] ハードウェア構成としては、生産効率化装置１は、該生産効率化装置１の各構成部の動作を制御する制御部１１、例えばＣＰＵ（Central Processing Unit）を備えたコンピュータである。制御部１１には、バスを介して接続されたＲＯＭ、又はＲＡＭなどの内部記憶装置１３、ハードディスクドライブや、ソリッドステートドライブや、可搬式記録メディアからのデータの読み出しが可能な装置であるＣＤ－ＲＯＭドライブなどの外部記憶装置１２、第１乃至第３通信部１４，１５，１６、及び時計部１７が接続されている。

[0046] ＲＯＭは、コンピュータの動作に必要な制御プログラムを記憶したマスクＲＯＭ、ＥＥＰＲＯＭ等の不揮発性メモリである。

ＲＡＭは、制御部１１の演算処理を実行する際に生ずる各種データやコンピュータの動作に必要な制御プログラムを一時記憶するＤＲＡＭ、ＳＲＡＭ等の揮発性メモリである。

第１乃至第３通信部１４，１５，１６は、夫々処理装置２、搬送制御装置３１及び生産実行制御装置４との間で情報を送受信するためのインタフェースである。第１乃至第３通信部１４，１５，１６による各種情報の送受信は制御部１１によって制御される。

コンピュータプログラム５ａは、コンピュータ読み取り可能に記録された可搬式メディアであるＣＤ（Compact Disc）－ＲＯＭ、ＤＶＤ（Digital Versatile Disc）－ＲＯＭ、ＢＤ（Blu-ray Disc）等の記録媒体５或いはハードディスクドライブやソリッドステートドライブに記録されている。制御部１１はこれらコンピュータプログラム５ａが記録された可搬式メディアやハードディスクドライブなどから、コンピュータプログラム５ａを読み出し、内部記憶装置１３に記憶させる。また、言うまでもなく、光ディスク及び光ディスクドライブは、記録媒体５及び外部記憶装置１２の一例であり、フレキシブルディスク、磁気光ディスク、外付けハードディスク、半導体メモリ等にコンピュータプログラム５ａをコンピュータ読み取り可能に記録し、前記外部記憶装置１２にて読み出すように構成しても良い。また、通信網に接続されている図示しない外部コンピュータから本発明に係るコンピュータプログラム５ａをダウンロードするようにしても良い。

[0047] 図４及び図５は、装置状態健全化処理及び準備処理に係る生産効率化装置１の処理手順を示したフローチャートである。以下では、製造手順の内、特に被処理体到着の準備と処理条件変更に対する先行処理について説明を行い、その他の処理手順は省略する。

生産実行制御装置４の指示に基づいて被処理体の搬送制御を行っている搬送制御装置３１は、搬送指示を受けた場合、搬送装置３２が搬送先の処理装置２へ到着する時刻を予測するための情報（以下、到着予測に係る情報という）と、該搬送装置３２が搬送している被処理体を識別するためのロット識別情報とを生産効率化装置１へ送信する（ステップＳ１１）。到着予想に係る情報は、例えば、生産実行制御装置４の指示内容そのものを含む情報である。また、例えば、到着予想に係る情報は、生産実行制御装置４の指示内容

に基づいて搬送制御装置３１が算出した到着予想時刻を含む情報である。なお、これらの情報は一例であり、搬送装置３２が処理装置２に到着する時刻を予想するために利用できる情報であれば特に限定されず、到着時刻を予測するための補助的な情報も含まれる。補助的な情報としては、処理装置２のレイアウト情報、搬送に要した過去の実績を示す情報などが挙げられる。

[0048] 生産効率化装置１の制御部１１は、搬送制御装置３１から送信された到着予測に係る情報及びロット識別情報を受信し（ステップＳ１２）、ある搬送装置３２が処理装置２に到着する時刻を予測する（ステップＳ１３）。次いで、制御部１１は、搬送先の処理装置２に搬送装置３２が到着する時刻より前に、処理装置２の処理の能力又は条件を適切に保つための非生産処理シーケンスからなる装置状態健全化処理が終了するように、該処理装置２の動作を制御する装置状態健全化処理制御情報を生成する（ステップＳ１４）。そして、制御部１１は、ステップＳ１４で生成した装置状態健全化処理制御情報を処理装置２へ送信する（ステップＳ１５）。例えば、装置状態健全化処理制御情報は、被処理体が搬送先の処理装置２に到着する予測時刻を含み、処理装置２における装置状態健全化処理が該予測時刻以前に終了できる場合、装置状態健全化処理を開始させ、予測時刻以前に終了できないようであれば、装置状態健全化処理を延期させ、また、装置状態健全化処理中の場合、搬送装置３２が到着する前に装置状態健全化処理を終えるように、処理装置２の動作を制御するための情報である。

[0049] また、生産効率化装置１の制御部１１は、以下のように動作するように構成しても良い。制御部１１は、第１通信部１４により一の処理装置２における被処理体Ｗへの処理が終了したことを示す情報を受信する、又は第１通信部１４により受信した情報に基づいて前記一の処理装置２における被処理体Ｗへの処理が終了する時刻を予測し、搬送装置３２が前記一の処理装置２に到着すると予測した時刻と、前記一の処理装置２における被処理体Ｗへの処理が終了すると予測した時刻とに基づいて、装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を生成し、生成した処理制御情報を、第１通信部１４に

て前記一の処理装置２へ送信する。この処理制御情報は、例えば、処理装置２における装置状態健全化処理が搬送装置３２の到着時刻前後、即ち搬送装置３２の到着予定時刻より所定の時間前後する時刻に終了すると見込まれる場合、該処理装置２へ送信される。つまり、制御部１１は、搬送装置３２が前記一の処理装置２に到着すると予測した時刻と、前記一の処理装置２における被処理体Ｗへの処理が終了すると予測した時刻との時間、つまり、各時点の時間差を算出し、装置状態健全化処理に必要な時間と、算出した時間との差分が所定値未満である場合、装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を前記一の処理装置２へ送信する。処理装置２は、処理制御情報を受信した場合、クリーニングなどの装置状態健全化処理を実行する。

[0050] 処理装置２は、生産効率化装置１から送信された装置状態健全化処理制御情報を受信する（ステップＳ１６）。そして、処理装置２は、受信した装置状態健全化処理制御情報に従って、装置状態健全化処理の開始又は延期などの処理を実行する（ステップＳ１７）。また、処理装置２は、可能な限り、被処理体の到着予定時刻には装置状態健全化処理を終了するように、装置状態健全化処理の実行内容を変更するなどの処理を実行する。

[0051] また、生産効率化装置１の制御部１１は、ステップＳ１２で受信したロット識別情報を生産実行制御装置４に送信し、該ロット識別情報に対応する被処理体の処理条件、つまり、処理装置２が被処理体に対して特定の処理を実行するための条件を要求する（ステップＳ１８）。

[0052] 生産実行制御装置４は、生産効率化装置１からの要求に応じて、ロット識別情報に対応する被処理体の処理条件を特定し、特定された処理条件を含む処理条件情報を生産効率化装置１へ送信する（ステップＳ１９）。

[0053] 生産効率化装置１の制御部１１は、生産実行制御装置４から送信された処理条件情報を受信する（ステップＳ２０）。なお、処理条件情報を生産実行制御装置４から直接受信しているが、他の装置、例えば搬送制御装置などを経由して受信するように構成しても良い。そして、制御部１１は、処理条件情報を含み、到着する予定の被処理体に行う処理に必要な準備処理を処理装

置２に実行させるための準備処理制御情報を生成し（ステップＳ２１）、生成した準備処理制御情報を、被処理体の搬送先の処理装置２へ送信する（ステップＳ２２）。

[0054] 被処理体の搬送先の処理装置２は、生産効率化装置１から送信された準備処理制御情報を受信する（ステップＳ２３）。そして、処理装置２は、現在処理中の被処理体の処理条件、又は現在処理中の被処理体が無い場合には直前の被処理体に対する処理条件と、到着予定の被処理体に対する処理条件とを比較し、変更すべき条件を特定する（ステップＳ２４）。なお、到着予定の被処理体に対する処理条件は、準備処理制御情報に含まれている。

次いで、処理装置２は、変更すべき処理条件のうち予め変更することが可能な処理条件を変更する準備処理を実行する（ステップＳ２５）。例えば、温度条件などを変更する。

[0055] その後、搬送制御装置３１は、生産実行制御装置４からの被処理体配達指示に沿って被処理体を指定の処理装置２に搬送し、処理装置２のロードポートに被処理体を置く。この時点で、処理装置２は、到着した被処理体に対する処理に必要な準備処理を終えており、到着した被処理体に対して、生産実行制御装置４からの指示に従って特定の処理を実行する。

[0056] このように、生産効率化装置１によって、処理装置２に被処理体が到着する時点で、被処理体に対する処理と競合するような装置状態健全化処理は終了し、又は延期されており、また処理条件を変更する準備処理も行われているため、被処理体の処理を速やかに開始することができる。

従来のシステム、即ち処理装置２への被処理体の到着をうけ、被処理体の識別情報を読み込んだ上で、生産実行制御装置４へ被処理体の到着を報告し、この報告を受けて生産実行制御装置４が該処理装置２へ到着した被処理体の処理条件の指示を行うというシステムと比べて、被処理体の到着から被処理体に対する処理の開始までの時間を短縮することができる。

[0057] 図６及び図７は、定期的装置状態健全化処理に係る生産効率化装置１の処理手順を示したフローチャートである。以下では、定期的装置状態健全化処

理の実行手順の内、被処理体到着の予測と予測に基づいた定期的装置状態健全化処理の実行タイミングの最適化処理について説明を行い、その他の処理手順は省略する。

[0058] 処理装置２は、処理した被処理体の個数又は被処理体に対する処理時間の合計が定期的保守作業実行基準に近づいた場合、例えば、定期的保守作業実行基準の９０％に達した場合、生産効率化装置１に定期的装置状態健全化処理発生予定情報を送信する（ステップＳ５１）。定期的装置状態健全化処理発生予定情報は、装置状態健全化処理を実行する時刻を示した情報を含む。

[0059] 生産効率化装置１の制御部１１は、処理装置２から送信された定期的装置状態健全化処理発生予定情報を受信する（ステップＳ５２）。そして、制御部１１は、定期的装置状態健全化処理発生予定情報の送信元の処理装置２における被処理体に対する処理の予定を示す処理予定情報を生産実行制御装置４に要求する（ステップＳ５３）。

[0060] 生産実行制御装置４は、生産効率化装置１の要求に応じて、前記処理装置２における被処理体の処理の予定を示す処理予定情報を生産効率化装置１へ送信する（ステップＳ５４）。

[0061] 生産効率化装置１の制御部１１は、生産実行制御装置４から送信された処理予定情報を受信する（ステップＳ５５）。そして、制御部１１は、定期的装置状態健全化処理発生予定情報及び処理予定情報に基づいて、前記処理装置２で被処理体に対する処理が実行される期間と、装置状態健全化処理が実行される期間とが重複するか否かを判定する（ステップＳ５６）。重複しないと判定した場合（ステップＳ５６：ＮＯ）、制御部１１は、装置状態健全化処理の実行を指示する定期的装置状態健全化処理制御情報を生成し（ステップＳ５７）、生成した定期的装置状態健全化処理制御情報を処理装置２へ送信する（ステップＳ５８）。

[0062] 処理装置２は、定期的装置状態健全化処理制御情報を受信し（ステップＳ５９）、予定通りに定期的装置状態健全化処理を実行する（ステップＳ６０）。

[0063] ステップＳ５６で両期間が重複すると判定した場合（ステップＳ５６：ＹＥＳ）、制御部１１は、次の定期的装置状態健全化処理を実行するまでに処理が可能な被処理体の個数又は処理可能時間等を示す処理量情報を要求する（ステップＳ６１）。

[0064] 処理装置２は、生産効率化装置１の要求に応じて、処理量情報を算出し、算出した処理量情報を生産効率化装置１に送信する（ステップＳ６２）。処理装置２は、例えば、単位時間当たりに処理できる被処理体の平均個数を記憶しており、現時点から次の定期的装置状態健全化処理を実行する時刻までの時間と、平均個数とに基づいて、処理可能な被処理体の個数を算出する。

[0065] 生産効率化装置１の制御部１１は、処理装置２から送信された処理量情報を受信し（ステップＳ６３）、受信した処理量情報に基づいて、前記処理装置２に割り当て可能な被処理体の量と、定期的装置状態健全化処理との順番を最適化する（ステップＳ６４）。最適化とは、例えば、各処理装置２で被処理体に対して処理が実行される期間と、各処理装置２で定期的装置状態健全化処理が実行される期間が重複しないような状態である。好ましくは、定期的装置状態健全化処理の終了時点と、被処理体に対する処理を開始する時点とが所定時間以上空くようにすると良い。定期的装置状態健全化処理の終了後、次に処理する被処理体に応じた準備処理に時間を要する場合があるためである。

[0066] 次いで、生産効率化装置１の制御部１１は、最適化された定期的装置状態健全化処理を処理装置２に実行させる定期的装置状態健全化処理制御情報を生成し（ステップＳ６５）、生成した定期的装置状態健全化処理制御情報を、処理装置２に送信する（ステップＳ６６）。

具体的には、生産効率化装置１は、次に被処理体が到着するまでの間隔や頻度に応じて処理装置２の定期的保守作業の挿入を早めに実行するよう指示したり、延期するよう指示したり、同等の処理を実行可能な処理装置２が複数ある場合には定期的装置状態健全化処理が集中しないように実行するように処理装置２へ指示する。

[0067] 処理装置２は、定期的装置状態健全化処理制御情報を受信し（ステップＳ６７）、受信した定期的装置状態健全化処理制御情報に従って、定期的装置状態健全化処理を開始するタイミングを変更する（ステップＳ６８）。

[0068] 以上、このように構成された生産効率化装置１によれば、処理装置２に被処理体が実際に到着してから該被処理体に対する処理が開始されるまでの待ち時間を短縮し、また、処理すべき被処理体が処理装置２に到着しているにも拘わらず、該処理装置２が装置状態健全化処理中で被処理体の処理を行なえないような状況を回避し、複数の処理装置２全体の処理性能を向上させることができる。

[0069] なお、上述の例では、過去の実績を考慮せずに装置状態健全化処理及び準備処理の効率化を行っているが、処理装置２に対して送信した装置状態健全化処理制御情報、準備処理制御情報及び定期的に処理制御情報に基づいて処理装置２が動作した場合の被処理体に対する処理性能（たとえば処理前後での被処理体上のパーティクル増加数、あるいは膜の堆積速度）を算出し、算出した処理性能と、前記装置状態健全化処理制御情報、準備処理制御情報及び定期的に処理制御情報とを対応付けて外部記憶装置１２に蓄積し、以後、外部記憶装置１２に蓄積された情報も加味して、処理装置２の動作を最適化すると良い。被処理体に対する処理をより効率化することができる。

[0070] また、生産効率化装置１は、生産実行制御装置４と直接の接続ポートをもたないように構築しても良い。この場合は生産効率化装置１が搬送制御システム６から受信した被処理体ロット情報は処理装置２にそのまま送信し、処理装置２が生産実行制御システムに従来からの接続ポート（図示しない）経由で問い合わせを行えばよい。

[0071]（変形例１）

変形例１に係る生産効率化装置１は、生産実行制御装置４からの命令の柔軟性を生産実行制御装置４に問い合わせる。生産効率化装置１は、同種の処理装置２間でどの処理装置２を選んで被処理体Ｗを処理しても良い場合、代替可能な処理装置２及び代替可能な処理条件を特定するための情報を要求す

る。そして、生産効率化装置１の制御部１１は、処理装置２による定期的装置状態健全化処理の実行を指示する際、代替可能な処理装置２が異なるタイミングで定期的装置状態健全化処理を実行するように、処理装置２の動作を制御する。つまり、生産効率化装置１は、同種の処理を実行できる処理装置２が並行して定期的装置状態健全化処理を行わないように処理装置２の動作を制御する。

変形例１によれば、処理装置２における定期的装置状態健全化処理の挿入を平準化することができ、複数の処理装置２全体での処理性能を向上させることができる。

[0072]（変形例２）

変形例２に係る生産効率化装置１は、生産実行制御装置４からの命令の柔軟性を生産実行制御装置４に問い合わせる。生産効率化装置１は、一台の処理装置２で処理される複数組の被処理体Ｗの処理実行の順序が逆順でも良い場合、各ロットの被処理体Ｗをそれぞれ識別する被処理体Ｗのロット識別情報と、各ロットの被処理体Ｗの処理条件とを要求する。そして、生産効率化装置１の制御部１１は、各ロットの被処理体Ｗの処理条件を処理装置２に送信し、順に実行される被処理体Ｗに対する処理の処理条件の変化が最小になる順番を決定させる。そして、生産効率化装置１は、決定された順序で各ロットの被処理体Ｗが前記処理装置２に搬送されるように、搬送装置３２の動作を制御する制御情報を搬送制御装置３１へ送信する。また、生産効率化装置１の制御部１１は、前記順序で被処理体Ｗの処理を実行するために必要な準備処理を実行するように、処理装置２の動作を制御する。

変形例２にあっては、準備処理時間を短縮し、生産処理システムの処理性能を向上させることができる。

[0073]（変形例３）

生産効率化装置はひとつの処理装置群ａ（同じ処理ができる複数の処理装置）によって行なわれる処理に先行して処理を行う処理装置群に対する搬送装置による被処理体Ｗの配達実績と、前記先行処理が実行される処理装置へ

の被処理物配達から回収までの平均時間を用いて、前記処理装置群製品ａに対する処理要求が出される被処理体Ｗの個数を予測し、処理装置群ａの処理負荷の変化を予測する。処理負荷が低いときには前記処理装置ａのなかで装置を稼動させない状態モードへの移行を要する保守の必要時期が近づいているものを優先して、その時間を使ってロボットや計測器の校正、消耗品の交換、チャンバーの開放クリーニング（ウェットクリーニング）などを行うようにすればラインの生産性を損なわないで処理装置の状態を被処理体Ｗ処理に適する状態に保つことができる。

[0074]（変形例４）

生産効率化装置はひとつの処理装置群ａ（同じ処理ができる複数の処理装置）によって行なわれる処理に先行して処理を行う処理装置群に対する被処理体Ｗの配達実績と、前記先行処理が実行される処理装置への被処理物配達から回収までの平均時間を用いて、前記処理装置群製品ａに対する処理要求が出される被処理体Ｗの個数を予測し、処理装置群ａの処理負荷の変化を予測する。処理負荷が高いときには処理装置に対し処理可能状態への復帰時間が長い非生産処理に入ることを抑制するように指示する。生産効率化装置から長い非生産処理抑制の指示を受けた処理装置は処理可能状態への復帰時間の長いコンディショニング（プラズマクリーニングなど）を行わずアイドル状態で次に処理を行う被処理体Ｗの到着を待つようにさせる。

[0075]（変形例５）

ＭＥＳは処理体を処理すべき装置を特定せずに装置群を指定する。生産効率化装置は同種多数の処理装置から装置・チャンバを選ぶ機能を持つ。処理装置群ａの処理負荷が低いときには一部の装置を省エネ運転モードにして電力などの用力を削減することができる。一方処理装置群ａの処理負荷が高くなることが予測される場合でも最も状態が良い装置を選んで切れ目無く処理をする、常に特急を入れるためのチャンバーを１つ空けておくなどの対応をとることができる。

[0076]（変形例６）

変形例６に係る生産効率化装置１は、クリーニングなどの装置状態健全化処理の実行指示を行う２種類の条件を有する。装置状態健全化処理には、ドライクリーニングと呼ばれるガスを用いてチャンバ内の付着物を除去する処理、パージングと呼ばれる雰囲気維持、パーティクルの削減のための処理、ベークと呼ばれるチャンバ内の水分などを除去する処理等が含まれる。第１の条件は、被処理体Ｗが到着する予定時刻までの空きの時間が所定の設定時間以上空いていた場合、処理装置２にクリーニングなどの装置状態健全化処理を実行させ、第２の条件は、該条件に達した場合、次の被処理体Ｗが到着する予定時間までの空きの時間が所定の設定時間以上空いていなくてもクリーニングなどの装置状態健全化処理を実行させるというものである。

[0077] 各条件は、例えば直近の装置状態健全化処理後、被処理体Ｗに対する処理を行った回数として設定される。例えば第１の条件を規定する第１累積設定値が４０回、第２の条件を決定する第２累積設定値が５０回である。ある処理装置２における被処理体Ｗへの処理回数が４０回以上であって、かつ次に処理する被処理体Ｗが到着する予定時間までの空き時間が所定の設定時間以上である場合、生産効率化装置１は、処理装置２に対して装置状態健全化処理を実行するよう指示を行う。被処理体Ｗの処理が４０回以上となってからも、次に処理する被処理体Ｗが到着する予定時間までの空き時間が前記設定時間未満であることが続くと、第１の条件に基づく装置状態健全化処理の実行指示は行わない。このような状況下でも、被処理体Ｗの処理が第２累積設定値である５０回に到達して第２の条件を満たすと、生産効率化装置１は、次に処理する被処理体Ｗが到着する予定時間までの空き時間に関わらず、処理装置２に対して装置状態健全化処理を実行するよう指示を行う。

[0078] ここでの所定の時間は、装置状態健全化処理に要する時間と等しいかそれ以上の時間に設定しておくことで、第２の条件による装置状態健全化処理が行われるような搬送タイミングであれば、被処理体Ｗへの処理を行える時間への影響なしに装置状態健全化処理を行うことが可能となる。

[0079] また、ここでの所定の設定時間を、装置状態健全化処理に要する時間より

短い時間、例えば装置状態健全化処理に要する時間の半分の時間に設定しておくことで、第１の条件による保守による被処理体Ｗへの処理が可能な時間への影響を低減することができる。例えば、装置状態健全化処理に要する時間が３０分、所定の設定時間を１５分と設定した場合を考える。直近の装置状態健全化処理後、被処理体Ｗに対する処理を行った回数が４０回に到達し、次の被処理体Ｗが到着する予定の時間まで１５分以上あると、生産効率化装置１は、装置状態健全化処理を行わせる。実際には現時点から１６分後に次の被処理体Ｗが到着し、その後被処理体Ｗが絶え間なく到着するような状態になったとしても、この１６分の空き時間を使用して装置状態健全化処理を行っているので、被処理体Ｗの処理を行う時間に対する影響は装置状態健全化処理に要する時間の３０分ではなく１４分だけで済み、例えば空き時間に関わらず第２の条件に到達したら保守をさせる場合と比べて、統計的にみると生産工程全体での処理能力を向上させることが出来る。

[0080] 更に、第１及び第２の条件においての特定の第１及び第２累積設定値と比較される値、即ち処理装置２の状態を示す数値として、処理回数の累積値を例示したが、処理条件ごとにチャンバ内壁に付着する膜厚の累積値又はパーティクル数としても良い。生産効率化装置１は、直近の装置状態健全化処理を終えた後の累積処理回数などの情報を処理装置２から得て算出しても良いし、次回の装置状態健全化処理を行うまでの残り処理回数を処理装置２から入手しても良い。膜圧の累積値は、自動で測定することにより求められるものでも良いし、処理条件と処理時間を元に計算式により算出するものでも良い。外部計測器によって得られる処理室内のパーティクル数を示す測定結果、又は膜厚の測定結果を元に算出しても良い。

[0081] 更にまた、第１の条件の設定値の１つである設定時間は、使用者が認識し易い方法で設定すれば良く、例えば、被処理体Ｗに対する処理が行われない空き時間として設定しても良いし、空き時間ではなく装置状態健全化処理が次に行われる被処理体Ｗ到着後まで引き続きて実行されても良い時間として設定しても良い。一般的には後者の方法で設定した方がユーザは条件を設定

し易いといえる。つまり、第１の条件の設定時間に１５分と設定されている場合は、処理回数が第１累積処理回数以上となっており、次に処理する被処理体Ｗが到着する予定時間の１５分後までにその装置状態健全化処理が完了するのであればその装置状態健全化処理の実行を指示する。

[0082] ここで装置状態健全化処理に要する時間は、生産効率化装置１に設定されるものでも良いし、生産効率化装置１はその調整処理のレシピを特定する情報を持っており、それを元に必要となる時間を処理装置２に問い合わせる、または過去に処理装置２へ問い合わせて入手した時間を保持しておくことでも良いし、或いは過去にその調整処理に要した時間を元に生産効率化装置１が統計的に算出した時間であっても良い。

[0083] 以上の処理内容を実現する処理手順は以下の通りである。

生産効率化装置１の制御部１１は、搬送制御装置３１から送信された到着予測に係る情報を第２通信部１５にて受信する。そして制御部１１は、第２通信部１５にて受信した情報に基づいて、ある搬送装置３２が一の処理装置２に到着する時刻を予測する。一方で、制御部１１は、第１通信部１４にて受信した情報に基づいて、前記一の処理装置２における被処理体Ｗへの処理が終了する時刻を予測する。例えば、各処理装置２における被処理体Ｗへの処理が終了したことを示す情報を生産効率化装置１へ送信するように構成している場合、生産効率化装置１の制御部１１は、該情報を受信することによって、前記一の処理装置２で被処理体Ｗに対する処理を終了する時刻を予測する。また、制御部１１は、処理装置２から送信される情報、例えば、未処理の被処理体Ｗの枚数等、終了時刻を直接的には示していない情報に基づいて、前記一の処理装置２における被処理体Ｗへの処理が終了する時刻を予測するように構成しても良い。次いで、制御部１１は、前記一の処理装置２に搬送装置３２が到着する時刻と、前記一の処理装置２で被処理体Ｗに対する処理が終了する時刻とに基づいて、装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を、第１通信部１４にて前記第一の処理装置２へ送信する。具体的には、制御部１１は、一の処理装置２における、生産に関わる被処理体Ｗ

への処理の累積値が、特定の第１累積設定値以上、かつ一の処理装置２で処理が終了してから、該処理装置２に被処理体Ｗが到着するまでの時間が特定の設定時間以上である場合、該処理装置２へ装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を送信する。第１累積設定値及び設定時間は、予め設定され、又は外部から入力された値として外部記憶装置１２が記憶している。処理装置２における、生産に関わる被処理体Ｗへの処理の累積値は、処理装置２が該累積値を生産効率化装置１へ送信され、生産効率化装置１が該累積値を受信することによって取得している。また、制御部１１は、前記一の処理装置２における、生産に関わる被処理体Ｗへの処理の累積値が、前記第１累積設定値より大きい第２累積設定値以上である場合、到着予定時点に関わらず装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を処理装置２へ送信する。

[0084] なお、ここでは、装置状態健全化処理を実行するタイミングを生産効率化装置１が判断する例を説明したが、処理装置２が装置状態健全化処理を実行するタイミングを判断するように構成しても良い。つまり、処理装置２は、搬送装置３２が該処理装置２に到着する時刻を取得し、又は該時刻を予測するための情報を搬送装置３２から取得して該時刻を予測する。また、処理装置２は、装置状態健全化処理後の生産に関わる被処理体Ｗへの処理の累積値を記憶している。そして、処理装置２は、前記累積値が、第１累積設定値以上、かつ搬送装置３２が処理装置２に到着すると予測される時刻までの時間が、特定の設定時間以上ある場合、装置状態健全化処理を実行する。

[0085]（変形例７）

変形例７に係る生産効率化装置１は、変形例６と同様の構成であり、更に同一処理ができる処理室の間で同時にクリーニングなどの装置状態健全化処理を行わない処理室数（生産可能処理室数）、言い換えると、被処理体Ｗの処理が可能な処理室数を設定している。該処理室数は、生産効率化装置１の外部記憶装置１２が記憶している。また、外部記憶装置１２は、また、同一の処理を施すことができる処理室を特定する情報を記憶している。該情報は

、例えば、複数の処理室を識別する処理室識別情報と、該処理室で行うことが可能な処理内容を示す情報とを対応付けたものである。

[0086] 例えば、一つの処理装置２に、被処理体Ｗへの同一の処理をすることが可能な処理室が５つあり、同一処理ができる処理室の間で同時にクリーニングなどの処理を行わない処理室数として３が設定されているとする。生産効率化装置１の制御部１１は、すべての処理室において第１の条件を満たし、被処理体Ｗが到着するまでの空き時間が設定時間以上ある場合であったとしても、２つの処理室に対して装置状態健全化処理の実行の指示を行い、残り３つの処理室に対しては装置状態健全化処理の実行の指示を行わない。

[0087] これにより、全ての処理室が被処理体Ｗの処理ができないという状態を回避し、半導体工場全体での生産能力の低減を抑える。またこれは一つの処理装置２内だけにとどまらず、例えば工場内のあるベイ単位で、複数の処理装置２にまたがって同一の処理ができる処理室をまとめて同様の管理をするとなお良い。

[0088] なお、この場合でも第１の条件に合致せず、第２の条件を満たした場合、例えば、被処理体Ｗに対する累積処理回数が５０回に達した場合、空き処理室が所定の設定値未満になっても装置状態健全化処理を実行する。つまり同一の処理が可能な処理室が４つあったとしても、その全てが第１の条件に達した場合、つまり被処理体Ｗに対する累積処理回数が５０回に到達してしまったら、その４つ全ての処理室に対して装置状態健全化処理の実行指示を行う。これは、被処理体Ｗへの処理性能に対する悪影響を出さないようにするためである。

[0089]（変形例８）

変形例８に係る生産効率化装置１は、変形例６又は７と同様の構成であり更に、被処理体Ｗが処理室に到着する前に準備処理を実行するように構成されている。処理シーケンスはレシピと呼ばれる。被処理体Ｗに対する処理レシピによっては、被処理体Ｗを処理室に投入する以前に行っておくべき準備処理がある。例えば処理開始温度が４００℃である場合は準備処理として被

処理体Ｗを処理室へ投入するより前の段階で処理室の温度が４００℃で安定するように事前準備をしておく必要がある。このような処理装置２にその被処理体Ｗが到着するのに先立って処理装置２に準備しておくべき処理つまり準備処理を行わせる。

[0090] この準備処理を行わせるために処理装置２に指示する内容は、生産効率化装置１の制御部１１が、次に処理する被処理体Ｗのレシピの種類、例えばレシピＩＤ又はレシピの名前を処理装置２に教えることでも良いし、準備レシピとその実行を処理装置２に指示することでも良い。次に処理する被処理体Ｗのレシピの種類を処理装置２に教える場合は、該処理装置２がそのレシピに関連付けられた準備レシピを取り出して、そして処理装置２がその準備レシピを実行する。

[0091] これにより、被処理体Ｗが到着するまでの空き時間に、準備の処理を終わらせることができ、被処理体Ｗが到着してから該被処理体Ｗへの処理を開始するまでの時間を短縮することが出来る。

[0092] 例えば、被処理体Ｗを３００℃で処理するプロセスを実行する場合、生産効率化装置１の制御部１１は、被処理体Ｗが処理装置２に到着するよりも前に処理室を３００℃にするよう指示する処理制御情報を、該処理装置２へ送信する。制御部１１は、処理室を３００℃にすることを、生産効率化装置１が処理装置２へ指示しても良いし、レシピのＩＤ又は名前を生産効率化装置１が処理装置２へ通知し、処理装置２が該レシピのＩＤ又は名前を元に、準備処理を選択、実行するようにしてもよい。

[0093] また、例えば、制御部１１は、被処理体Ｗが到着するよりも前に処理室のプラズマクリーニング又は新ガス種でのエージングプロセスなどを挿入するよう指示を行う。生産効率化装置１の制御部１１は、被処理体ＷのＩＤ又はＦＯＵＰのＩＤを元にして、はこのＩＤを生産実行生業装置へ送信し、処理装置２で処理する内容（レシピ）を生産実行制御装置４から教えてもらう。

[0094] なお、被処理体ＷのＩＤ又はＦＯＵＰのＩＤは、例えば、搬送装置３２が搬送する被処理体Ｗ（又は被処理体Ｗを収容したＦＯＵＰ）のＩＤを搬送装

置３２、ストッカ又は搬送装置３２の搬送路に設けたリーダで読み込むことで得られる。また、生産実行制御装置４が搬送制御装置３１に対して運搬する被処理体ＷのＩＤを通知し、該搬送制御装置３１が生産効率化装置１へ送信するように構成することで、被処理体ＷのＩＤを取得するように生産効率化装置１を構成しても良い。更に、処理装置２から処理済みの被処理体Ｗを収容したＦＯＵＰを取り出す際に、処理装置２がＩＤを生産効率化装置１に通知しても良い。なお、被処理体Ｗを収容しているＦＯＵＰには、バーコード又は非接触でデータ書き換えができるタグなどを有している。このバーコード、又はタグを読み取ることでＩＤを入手することができる。

[0095]（変形例９）

変形例９に係る生産効率化装置１は、変形例８と同様の構成であり、更に、準備処理が極力不要になるように、処理装置２の群の中から、対象となる処理装置２を選択するように構成してある。例えば第１の処理装置２は３００℃待機中、第２の処理装置２は２５０℃で待機中となっている場合、２５０℃で準備をしている必要がある被処理体Ｗを処理する場合に、生産効率化装置１の制御部１１は、第１の処理装置２を選ぶのではなく第２の処理装置２で処理させるように選ぶ。

また、事前準備を不要とできるように処理内容の順番を入れ替えるように生産効率化装置１を構成しても良い。例えば処理装置２が処理条件Ａのレシピを実行中であり、処理条件Ｂの被処理体Ｗと処理条件Ａの被処理体Ｗが処理待ちの状態である場合、元の順番では処理条件Ｂの被処理体Ｗを処理することが先であるが、事前準備を不要とするために、処理条件Ａの被処理体Ｗの処理を先に行うように、処理の順番を入れ替える。

更に、空き時間の残り時間が事前準備に必要な時間になったら準備処理を開始させるように、生産効率化装置１を構成する。例えば、準備処理を開始してから終了するまでに要する時間が１０分であり、次に処理する被処理体Ｗが到着するまでの空き時間が３０分ある場合、すぐに準備処理を開始させるのではなく、空き時間が準備処理に要する時間に近づいたタイミングで準

備処理の実行を指示する。また、例えば、準備処理では６００℃で温度安定をさせる必要があるが、その前の時点での温度が３００℃のような場合、空き時間が始まってすぐに６００℃へ温度を上昇させてその安定を待つよりも、処理準備が終了してから次に処理する被処理体Wが到着するまでの時間が短くなるように、空き時間が２０分経過してから準備処理の実行を指示する。これによって、空き時間が始まってすぐに準備処理を行うよりもよりも省エネルギー化することができる。

以上の処理内容は、例えば以下のような処理手順で実現することができる。制御部１１は、第３通信部１６又は第１通信部１４にて、準備処理に要する時間を示した情報と、処理装置２での処理が終了した状態を継続した場合の単位時間当たりのエネルギー消費量と、準備処理が終了した状態を継続した場合の単位時間当たりのエネルギー消費量と、前記処理装置２における被処理体への処理が終了したことを示す情報とを受信する。エネルギー消費量は、例えば電力又はガスの消費量である。そして、制御部１１は、第３通信部１６又は第１通信部１４によって、前記処理装置２における被処理体Wへの処理が終了したことを示す情報を受信した場合、準備処理が終了した状態を継続したときの単位時間当たりのエネルギー消費量と、前記処理装置２での処理が終了した状態を継続したときの単位時間当たりのエネルギー消費量とを比較する。そして、制御部１１は、準備処理が終了した状態を継続した場合の単位時間当たりのエネルギー消費量の方が、前記処理装置２での処理が終了した状態を継続した場合の単位時間当たりのエネルギー消費量よりも大きい場合、搬送装置２が前記処理装置２に到着すると予測された到着時刻よりも、準備処理に要する時間手前の時点から前後する時点で、準備処理の実行を指示する処理制御情報を、第１通信部１４により前記処理装置２へ送信させる。

[0096]（変形例１０）

変形例１０に係る生産効率化装置１は、所定の装置状態健全化処理に必要なダミーウェハの交換を、処理装置２における処理効率を極力落とさずに行

うように構成されている。

[0097] 処理装置２には処理室をクリーニングする際、処理室内の被処理体Ｗを載置するサセプタへのダメージを低減するために、生産用のウェハではないダミーのウェハをサセプタ上に載置しておくものがある。縦型バッチ処理装置２では複数の被処理体Ｗを一度に処理できるが、その複数の被処理体Ｗを載置するボートの端部近傍には生産用のウェハではないウェハであるダミーウェハを置くことで生産用ウェハへの処理による膜質や均一性を向上させている。このようなダミーウェハは、使用した回数が増えるとパーティクルなど悪影響を及ぼす原因となるため、使用回数が所定の回数に達したら交換する必要がある。

[0098] ここでも変形例６と同様、生産効率化装置１は、ダミーウェハの交換を実行する条件として、時間に余裕があるならばダミーウェハを交換させる第１条件と、ダミーウェハの交換が必須だという第２条件とを有する。使用回数で管理する場合、第１条件には１累積設定使用回数として４０回と空き時間として５分が設定値として設定し、第２条件には交換を必須とする第２累積設定使用回数として５０回が設定値として設定すると良い。

[0099] 例えば、生産効率化装置１は、ダミーウェハの使用回数が４０回に到達し、かつ次に処理する被処理体Ｗが到着する予定の時間までの空き時間が所定の設定時間、例えば５分以上である場合は、ダミーウェハの入れ替えを指示する。ここでダミーウェハの入れ替え指示は、処理装置のオペレーターインターフェースたとえば、画面に表示されるメッセージあるいは、シグナルタワー等による軽警報表示やそれらの組み合わせなどを通じてオペレータと呼ばれる処理装置２を操作する人に対して行われる。オペレーターに対する指示の内容の例としては、処理装置２へのダミーウェハ払い出し指示と、その払い出されたウェハを収容しロードポートに置かれたＦＯＵＰを搬送装置３２に取り出させ運ばせることを搬送制御装置３１へ指示することを装置のインターフェースから行うよう要求するよう指示する例、更に処理装置２へ新たに投入すべきダミーウェハが収容されたＦＯＵＰを保管場所から配達する

手配を行うことを装置のインターフェースから行うよう要求するよう指示する例が挙げられる。

[0100] ダミーウェハの入れ替えを行うには、装置から排出するダミーウェハをロードポートに載置されたＦＯＵＰへ格納し、そのＦＯＵＰを処理装置２から取り外すこと、新たに処理装置２に投入するダミーウェハが収納されたＦＯＵＰをロードポートに載置し、ＦＯＵＰからダミーウェハを取り出させることを行う。このように、ダミーウェハなどの入れ替えを行うためにロードポート又はウェハの搬送機を使用する必要があるが、被処理体Ｗが到着するまでの空き時間がある所定の時間以上のときにこの入れ替え処理を行うことが可能となるため、処理する被処理体Ｗを収容したＦＯＵＰを載置することを邪魔するという生産能力の低下を低減させることができる。

[0101] なお、第１の条件によるダミーウェハの入れ替え条件が成立しない場合であっても、パーティクルなどの悪影響の原因となることを低減するために、ダミーウェハの使用回数が条件２として設定された使用回数である５０回に到達したら、次に処理する被処理体Ｗが到着する予定の時間までの空き時間に関わらずダミーウェハの入れ替えを指示する。

[0102] （変形例１１）

変形例１１に係る生産効率化装置１は、同一の処理ができる処理装置２を束ねる。生産実行制御装置４は、処理すべき一つの処理装置２を選ぶのではなく、この同一の処理ができる群単位で選び、被処理体Ｗを特定する情報とその被処理体Ｗをどの群で処理するのかを生産効率化装置１へ指示する。生産効率化装置１は、群単位での生産指示情報を受け取ると、群の中でどの処理装置２に処理をやらせるのかを決定する。生産効率化装置１は、複数の処理装置２が属する群を示した情報を外部記憶装置１２に記憶している。

[0103] 生産効率化装置１が群の中のどの処理装置２に処理をやらせるかを決定する方法の具体例として、以下の方法が挙げられる。例えば、生産効率化装置１は、群の中から事前準備が不要な処理装置２を決定し、該処理装置２に被処理体Ｗを処理させる。また、生産効率化装置１は、例えば、処理装置２の

状態が良好でないと所望の処理ができない、つまり処理装置２の状態の影響を受けやすい処理を行う場合、群の中から処理装置２の状態が良い装置を決定し、決定された処理装置２に被処理体Ｗを処理させる。状態が良い装置とは、例えば、処理室内の計測されたパーティクルが少ない処理装置２である。逆に状態が良くない装置とは、例えば、装置状態健全化処理もしくは部品の交換チャンバーを開けてのクリーニングなど装置を稼動させない状態での保守をすべき周期にもうすぐ到達する処理装置２である。例えば、被処理体Ｗ上の膜の厚さを測定する膜厚計測器や、被処理体Ｗ上のパーティクルを測定するパーティクル測定器がある場合、処理後にこれら計測器で測定を行う。この測定結果を元に、そろそろクリーニングすべきだとか、汚れてきているだとかを判定する。例えば、他の処理ロットと比べてパーティクルを少なくする必要がある処理ロットに対しては、これら測定結果を元にパーティクルが少ない処理装置２へと被処理体Ｗを投入するように生産効率化装置１が指示を行う。これら測定器は処理装置２の中に設けられていても、工場のラインのどこかに置いてあって、そこへ被処理体Ｗを運んで計測しても良い。

[0104] このようにして決定した処理装置２で被処理体Ｗを処理させるように、生産効率化装置１の制御部１１は搬送制御装置３１へ、決定された処理装置２へ被処理体Ｗ又は該被処理体Ｗを収容した搬送容器を運搬するように指示を行う。

[0105] なお、群の中から決定した処理装置２に該処理装置２で行うべき処理内容を通知する必要がある。生産効率化装置１は、生産実行制御装置４から指示された処理内容、例えば処理レシピを特定するためのＩＤを、決定した処理装置２へ送信するように構成すると良い。また、被処理体Ｗを受け取った処理装置２が、生産実行制御装置４へ処理内容を問い合わせるように構成しても良い。

[0106] 良好な状態にある処理装置２で無いと所望の処理を行うことができない被処理体Ｗは以下のような方法で特定される。例えば、生産効率化装置１は、生産実行制御装置４から被処理体Ｗに対応して、または処理レシピに対応し

て、処理させてはいけない処理室の指定を受信し、指定された処理室で該被処理装置２を処理しないように構成すると良い。

例えば、ある特定の処理レシピ又は特定の種類の半導体デバイスの生産では、その処理に要求されるスペックが高度であり、同一の処理を行うことができる処理室が複数あったとしても、その全ての処理室でこのスペックを満足できるものではない場合、複数ある処理室のうち、どの処理室でなら処理しても良いかの情報を持ち、準備処理などが不要なように処理室を選択する場合に、その処理をしても良い処理室の中から選ぶ。

このどの処理室でなら処理をしても良いかの情報は、生産効率化装置１が被処理体ＷのＩＤを元に生産実行制御装置４へ問い合わせて、その回答として得られる情報でも良いし、被処理体ＷのＩＤを元に生産実行制御装置４へレシピＩＤなりロットＩＤを入手し、そのロットＩＤあるいはロットＩＤの命名則に対応づけられたものでも良い。レシピＩＤあるいはロットＩＤの命名則に対応づけられたものである場合は、例えばロットＩＤがＡから始まるものは処理室群のうちのａとｂとｃとｄの処理室での処理が可能であり、Ｂから始まるものはｃとｄの処理室で処理が可能であり、Ｃから始まるものはａとｄの処理室で処理が可能であるなど。そして、このレシピＩＤ或いはロットＩＤの命名則と処理が可能な処理室との対応関係を表すテーブルは処理効率化装置の中に有するものであり、ユーザが設定される又はユーザによって設定ファイルとしてロードさせられたものである。

ある１つのレシピで最先端デバイスと、ローエンドデバイスの両方の処理を行う場合などがあるため、レシピＩＤの命名則を元に、処理をしても良い処理室の情報が関連づけられることよりも、被処理体ＷのＩＤを元に生産実行制御装置４から処理しても良い処理室の情報をもらうか、被処理体ＷのＩＤを元に生産実行制御装置４からロットＩＤとしてもらいロットＩＤの命名則に対応した処理をしても良い処理室の対応テーブルを処理指示装置が有することのいずれかがより良い。

[0107] （実施の形態２）

本発明の実施の形態２に係る生産処理システムは、複数の処理装置２と、複数の搬送装置３２及び該搬送装置３２の動作を制御する搬送制御装置３１を有する搬送システム３と、処理装置２及び搬送システム３へ制御指示を与え、各装置の動作を制御する生産実行制御装置（処理実行制御装置）４と、前記複数の処理装置２、搬送システム３及び生産実行制御装置４の間で各種情報を通信する生産効率化装置１とを有する。

[0108] 生産実行制御装置４の構成は実施の形態１と同様である。

[0109] 処理装置２は、例えば、有機ＥＬデバイス製造用のガラス基板、半導体デバイス等製造用のシリコンウエハ等の被処理体を処理するプラズマＣＶＤ装置、プラズマエッチング装置、スパッタリング装置、ＰＶＤ装置等の基板処理装置２である。また、処理装置２は、被処理体に対する処理が終了する前に、処理の終了時刻を予測するための情報を生産効率化装置１へ送信する機能を有する。更に、処理装置２は、被処理体に対する処理が終了した旨を示す処理終了情報を生産実行制御装置４へ送信する機能を有する。さらにまた、処理装置２は、処理条件（レシピ）の変更を要する被処理体の到着に先行して、予め変更することが可能な処理条件パラメーターを変更する調整処理機能を有する。また、処理装置２は、処理条件の変更前後で条件が大きく異なる場合には、クリーニングプロセス又はエージングプロセス等を実行して、被処理体の処理を行なうための環境を整える機能を有する。更に、処理装置２は、その処理の能力及び条件を適切に保つために処理室内を自動的にクリーニングしたり、エージングをしたり、ガスをパージしたりする等の非生産処理シーケンスからなる装置状態健全化処理を自動的に実行する装置状態健全化処理機能を有する。更にまた、処理装置２は被処理体の処理個数又は処理時間の合計が一定の値を超えたときに警告情報を発信し、作業者による部品交換や洗浄などの行為を促す機能を有する。更にまた、処理装置２は、被処理体に対する処理が終了した旨を示す処理終了情報を生産効率化装置１へ送信する機能を有する。

[0110] 処理装置２の一構成例は実施の形態１と同様である。

[0111] 搬送システム３の一構成例は実施の形態１と同様である。

[0112] 図８は、本実施の形態２に係る生産効率化装置１の一構成例を示したブロック図である。生産効率か装置１のハードウェア構成は実施の形態１と同様である。

[0113] 図９は、生産効率化装置フレームワークの一プログラム構成例を示したブロック図である。

生産効率化装置１を構成するためのプログラムは、生産効率化装置フレームワークを有する。生産効率化装置フレームワーク上には、制御対象のモデル生成するモデラー部と、生産効率化アプリケーション部とを有し、該生産効率化アプリケーション部が前記モデラー部により生成された制御対象のモデルとコミュニケーション、つまり情報を受け渡しすることによって生産効率化のための処理を、処理装置２及び搬送制御装置３１へ指示する。

前記モデラー部は、後述する搬送系モデラー部１ｂ、ホスト系モデラー部１ｅ、装置系モデラー部１ｇを有し、状態データを各々独立にモデル化して保持する。状態データとは、制御対象の状態の写像である。具体的には、状態データはキャリアの状態モデル、ロードポートの状態モデル、搬送ジョブの状態モデル、ホスト系の処理条件情報のモデルなどで構成される。

[0114] 生産効率化装置１を構成するプログラムのフレームワークは、被処理体Ｗを処理する複数の処理装置２との間で、該処理装置２における被処理体Ｗの処理進捗状況と、該処理装置２の動作を制御するための処理制御情報とを通信する第１通信手段として機能する装置系アダプター部１ｈと、前記複数の処理装置２に被処理体Ｗを搬送する搬送装置の動作を制御する搬送制御装置との間で情報を通信する第２通信手段として機能する搬送系アダプター部１ａと、生産実行制御装置との間で情報を通信する第３通信手段として機能するホスト系アダプター部１ｄと、前記第１通信手段として機能する装置系アダプター部１ｈにて通信した情報に基づいて、該情報の通信先の処理装置２が被処理体Ｗの搬送を要する搬送時機を予測する搬送時機予測手段として機能する装置系モデラー部１ｇと、該搬送時機予測手段として機能する装置系

モデラー部１ｇが予測した搬送時機に前記情報の通信先の処理装置２へ前記搬送装置が到着するように処理制御情報を、前記第２通信手段として機能する搬送系アダプター部１ａにより搬送制御装置３１へ送信させる第１処理指示手段として機能する搬送系生産効率化アプリケーション部１ｃと該第２通信手段として機能する搬送系アダプター部１ａにて受信した情報に基づいて、前記搬送装置が前記一の処理装置２に到着する時点を予測する到着時点予測手段として機能する搬送系モデラー部１ｂと、前記第１通信手段として機能する装置系アダプター部１ｈにより前記一の処理装置２における被処理体Ｗへの処理が終了したことを示す情報を受信する、又は前記第１通信手段として機能する装置系アダプター部１ｈにより受信した情報に基づいて前記一の処理装置２における被処理体Ｗへの処理が終了する時点を予測する終了時点予測手段として機能する装置系モデラー部１ｇと、前記到着時点予測手段として機能する搬送系モデラー部１ｂにより予測された時点、及び前記終了時点予測手段として機能する装置系モデラー部１ｇにより予測された時点に基づいて、装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を、前記第１通信手段として機能する装置系アダプター部１ａにより前記一の処理装置２へ送信させる処理指示手段として機能する装置系生産効率化アプリケーション部１ｆと、前記第３通信手段として機能するホスト系アダプター部１ｄにより受信した情報に基づいて、処理条件情報をモデル化するホスト系モデラー部１ｅとを備える。

生産効率化装置１は、搬送系アダプター部１a、ホスト系アダプター部１d、及び装置系アダプター部１を介在させて制御対象との通信仕様の差異を吸収するように構成してある。

また、生産効率化装置１のプログラムは、制御対象ごとに、その制御対象からのイベントの解釈とオプティマイズを行うオプティマイザーを有し、複数のオプティマイザーが連携して制御を行う際には各々の制御対象以外の対象に対する推論を禁止するロジックを有する。複数のオプティマイザーが連携して制御を行うとは、具体的には、あるオプティマイザーが、自身以外の

オプティマイザーが担当する制御対象の推論結果をもとに自身が担当する制御対象のオプテイマイズを行うことを意味する。具体的には、オプティマイザーは自身の担当する制御対象の推論結果を内部記憶装置或いは外部記憶装置に格納し、別のオプティマイザーはこの推論結果を参照することで連携して制御を行うということを意味する。

[0115] ところで、生産効率化装置１は生産実行制御装置４と、処理装置２との間、及び生産実行制御装置４と、搬送制御装置３１との間を接続する通信路から分岐するように構成すると良い。この場合お生産効率化装置１の障害時には本来の通信路の通信を阻害することなく切り離し可能である。また、生産効率化装置１を構成するコンピュータプログラムは、生産実行制御装置４と、処理装置２との間の通信、及び生産実行制御装置４と、搬送制御装置３１との間の通信とは独立して、生産効率化に係る通信を行うように構成してある。このため、生産効率化装置１のコンピュータプログラムの障害時には本来の通信路の通信を阻害することなく切り離し可能である。

[0116] また、生産効率化装置１のコンピュータプログラムは、生産効率化装置フレームワーク上のアプリケーションを生産実行制御装置４からの生産制御指示の実行に影響なく、生産効率化に係る機能を起動、もしくは停止でき、生産効率化に係る機能が起動している状態と、機能が停止している状態との両状態における生産効率を測定比較する。

[0117] なお、生産効率化装置１に障害が発生した場合のバックアップ確保や、負荷軽減のために、生産効率化装置１のコンピュータプログラムの一部又は全部と同等の機能を持つ第２のコンピュータプログラムが別のハードウェア上で稼動できるように構成すると良い。

[0118] また、生産効率化装置１のコンピュータプログラムに、生産処理システムを停止することなくコンピュータプログラムを構成するアプリケーションの入替又は追加が可能である動的入替えの仕組みを備えると良い。具体的には、動的入替えの機能を生産効率化装置フレームワークとアプリケーションに持たせ、任意のタイミングで特定のアプリケーションを交換可能とするシス

テムを構築するとよい。

[0119] 図１０は、生産効率化装置の処理手順を示したフローチャートである。

＜搬送最適化の生産効率化基本フロー＞

被処理体Ｗに対して処理を実行している処理装置２は、被処理体Ｗに対する処理が終了する時刻を予測するために必要な情報を生産効率化装置１へ送信する（ステップＳ１１１）。

[0120] 図１１は、処理装置２における情報送信手順の一例を示したフローチャートである。処理装置２は、被処理体Ｗに対する処理を開始する（ステップＳ１３１）。そして、処理装置２は、被処理体Ｗに対する処理が、設定された特定の処理工程にあるか否かを判定する（ステップＳ１３２）。特定の処理工程にあると判定した場合（ステップＳ１３２：ＹＥＳ）、処理装置２は、被処理体Ｗに対する処理が特定の処理工程にあることを示す情報を生産効率化装置１へ送信する（ステップＳ１３３）。該情報は、処理装置２における処理シーケンスが特定の処理ステップを通過したことを報告する情報である。ステップＳ１３３の処理を終えた場合、又は特定の処理工程にないと判定した場合（ステップＳ１３２：ＮＯ）、処理装置２は、被処理体Ｗに対する処理を終了したか否かを判定する（ステップＳ１３４）。処理を終了していないと判定した場合（ステップＳ１３４：ＮＯ）、処理装置２は処理をステップＳ１３２へ戻し、被処理体Ｗに対する処理を続行する。処理を終了したと判定した場合（ステップＳ１３４：ＹＥＳ）、処理装置２は、終了情報を生産実行制御装置４へ送信し（ステップＳ１３５）、処理を終える。

[0121] 例えば、設定された特定の処理工程とは、第１及び第２のロードポート２１ａ，２１ｂに配置されているＦＯＵＰ毎に、各々のＦＯＵＰに収容されている未処理の被処理体Ｗの枚数が所定数未満になった工程として設定され、処理装置２は、ロードポート２１ａ、２１ｂに載置された各ＦＯＵＰ毎に、ＦＯＵＰに収容されている未処理の被処理体Ｗが所定数未満になったタイミングで生産効率化装置１へ報告する。

また例えば、前記設定された特定の処理工程とは、処理装置２が複数の被

処理体Ｗを同時に処理するバッチ式の熱処理装置である場合、実行している処理シーケンスの終了ステップの例えば３ステップ手前など所定の処理ステップとして設定された処理ステップである。

[0122] 図１０のステップＳ１１２以降の処理を説明する。

生産効率化装置１の制御部１１は、処理装置２から送信された情報を、装置系アダプター部１ｈにて受信し（ステップＳ１１２）、受信した情報に基づいて、装置系モデラー部１ｇにて該情報の送信元の処理装置２が処理を終える処理終了時刻を予測する（ステップＳ１１３）。該処理終了時刻は、例えば、処理装置２における処理が終了し、該処理が終了した被処理体Ｗがロードポートに載置されたＦＯＵＰに回収されて、該ＦＯＵＰを搬出することが可能になる予定の時刻である。

[0123] 次いで、制御部１１は、装置系モデラー部１ｇにて予測した処理終了時刻に基づいて、装置系生産効率化アプリケーション部１ｆにて該処理終了時刻に応じたタイミングで前記情報の送信元の処理装置２へ前記搬送装置３２の移動を開始させる投機的指示情報を生成し（ステップＳ１１４）、生成した投機的指示情報を搬送系アダプター部１ａにて搬送制御装置３１へ送信する（ステップＳ１１５）。投機的指示情報は、搬送装置３２の制御に係る制御情報の一例である。

[0124] 搬送制御装置３１は、生産効率化装置１から送信された投機的指示情報を受信する（ステップＳ１１６）。そして、搬送制御装置３１は、受信した投機的指示情報に基づいて、搬送装置３２の配車スケジューリング、及び搬送装置３２の待機処理を実行し（ステップＳ１１７）、移動指示を搬送装置３２へ送信する（ステップＳ１１８）。ステップＳ１１８で行う指示は、生産実行制御装置４から送信される確定的な制御指示に先だって行われる投機的な準備に係る指示である。移動指示を搬送装置３２へ送信する（ステップＳ１１８）と同時に、回収指示を送信してもかまわない。

[0125] 搬送装置３２は、搬送制御装置３１からの指示を受信する（ステップＳ１１９）。そして、搬送装置３２は、受信した指示に従って、指示された処理

装置２近傍へ移動する（ステップＳ１２０）。つまり、処理装置２で処理された被処理体Ｗを回収するための搬送装置３２は、生産実行制御装置４からの指示に先だって、該処理装置２へ移動している。次いで、指示された処理装置２近傍へ、次に処理すべき被処理体Ｗを搭載した搬送装置３２が移動する（ステップＳ１２１）。

＜処理装置最適化の生産効率化基本フロー＞

[0126] 図１２及び図１３は、装置状態健全化処理及び準備処理に係る生産効率化装置１の処理手順を示したフローチャートである。以下では、製造手順の内、特に被処理体Ｗ到着の準備と処理条件変更に対する先行処理について説明を行い、その他の処理手順は省略する。

生産実行制御装置４の指示に基づいて被処理体Ｗの搬送制御を行っている搬送制御装置３１は、搬送指示を受けた場合、搬送装置３２が搬送先の処理装置２へ到着する時刻を予測するための情報（以下、到着予測に係る情報という）と、該搬送装置３２が搬送している被処理体Ｗを識別するためのロット識別情報とを生産効率化装置１へ送信する（ステップＳ１５１）。到着予測に係る情報は、例えば、生産実行制御装置４の指示内容そのものを含む情報である。また、例えば、到着予測に係る情報は、生産実行制御装置４の指示内容に基づいて搬送制御装置３１が算出した到着予測時刻を含む情報である。なお、これらの情報は一例であり、搬送装置３２が処理装置２に到着する時刻を予想するために利用できる情報であれば特に限定されず、到着時刻を予測するための補助的な情報も含まれる。補助的な情報としては、処理装置２のレイアウト情報、搬送に要した過去の実績を示す情報などが挙げられる。

[0127] 生産効率化装置１の制御部１１は、搬送制御装置３１から送信された到着予測に係る情報及びロット識別情報を搬送系アダプター部１ａにて受信し（ステップＳ１５２）、ある搬送装置３２が処理装置２に到着する時刻を搬送系モデラー部１ｂにて予測する（ステップＳ１５３）。次いで、制御部１１は、搬送先の処理装置２に搬送装置３２が到着する時刻より前に、処理装置

２の処理の能力又は条件を適切に保つための非生産処理シーケンスからなる装置状態健全化処理が終了するように、装置系生産効率化アプリケーション部１ｆにて該処理装置２の動作を制御する装置状態健全化処理制御情報を生成する（ステップＳ１５４）。そして、制御部１１は装置系生産効率化アプリケーション部１ｆにて、ステップＳ１５４で生成した装置状態健全化処理制御情報を装置系アダプター部１ｈより処理装置２へ送信する（ステップＳ１５５）。例えば、装置状態健全化処理制御情報は、被処理体Ｗが搬送先の処理装置２に到着する予測時刻を含み、処理装置２における装置状態健全化処理が該予測時刻以前に終了できる場合、装置状態健全化処理を開始させ、予測時刻以前に終了できないようであれば、装置状態健全化処理を延期させ、また、装置状態健全化処理中の場合、搬送装置３２が到着する前に装置状態健全化処理を終えるように、処理装置２の動作を制御するための情報である。

[0128] また、生産効率化装置１の制御部１１は、以下のように動作するように構成しても良い。制御部１１は、第１通信部１４により一の処理装置２における被処理体Ｗへの処理が終了したことを示す情報を受信する、又は第１通信部１４により受信した情報に基づいて前記一の処理装置２における被処理体Ｗへの処理が終了する時刻を予測し、搬送装置３２が前記一の処理装置２に到着すると予測した時刻と、前記一の処理装置２における被処理体Ｗへの処理が終了すると予測した時刻とに基づいて、装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を生成し、生成した処理制御情報を、第１通信部１４にて前記一の処理装置２へ送信する。この処理制御情報は、例えば、処理装置２における装置状態健全化処理が搬送装置３２の到着時刻前後、即ち搬送装置３２の到着予定時刻より所定の時間前後する時刻に終了すると見込まれる場合、該処理装置２へ送信される。つまり、制御部１１は、搬送装置３２が前記一の処理装置２に到着すると予測した時刻と、前記一の処理装置２における被処理体Ｗへの処理が終了すると予測した時刻との時間、つまり、各時点の時間差を算出し、装置状態健全化処理に必要な時間と、算出した時間と

の差分が所定値未満である場合、装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を前記一の処理装置２へ送信する。処理装置２は、処理制御情報を受信した場合、クリーニングなどの装置状態健全化処理を実行する。

[0129] 処理装置２は、生産効率化装置１から送信された装置状態健全化処理制御情報を受信する（ステップＳ１５６）。そして、処理装置２は、受信した装置状態健全化処理制御情報に従って、装置状態健全化処理の開始又は延期などの処理を実行する（ステップＳ１５７）。また、処理装置２は、可能な限り、被処理体Ｗの到着予定時刻には装置状態健全化処理を終了するように、装置状態健全化処理の実行内容を変更するなどの処理を実行する。

[0130] また、生産効率化装置１の制御部１１は、ステップＳ１５２で受信したロット識別情報をホスト系アダプター部１ｄより生産実行制御装置４に送信し、装置系生産効率化アプリケーション部１ｆにて該ロット識別情報に対応する被処理体Ｗの処理条件、つまり、処理装置２が被処理体Ｗに対して特定の処理を実行するための条件を要求する（ステップＳ１５８）。

[0131] 生産実行制御装置４は、生産効率化装置１からの要求に応じて、ロット識別情報に対応する被処理体Ｗの処理条件を特定し、特定された処理条件を含む処理条件情報を生産効率化装置１へ送信する（ステップＳ１５９）。

[0132] 生産効率化装置１の制御部１１は、生産実行制御装置４から送信された処理条件情報をホスト系アダプター部１ｄにて受信する（ステップＳ１６０）。そして、制御部１１は装置系生産効率化アプリケーション部１ｆにて、処理条件情報を含み、到着する予定の被処理体Ｗに行う処理に必要な準備処理を処理装置２に実行させるための準備処理制御情報を生成し（ステップＳ１６１）、生成した準備処理制御情報を、装置系アダプター部１ｈより被処理体Ｗの搬送先の処理装置２へ送信する（ステップＳ１６２）。

[0133] 被処理体Ｗの搬送先の処理装置２は、生産効率化装置１から送信された準備処理制御情報を受信する（ステップＳ１６３）。そして、処理装置２は、現在処理中の被処理体Ｗの処理条件、又は現在処理中の被処理体Ｗが無い場合には直前の被処理体Ｗに対する処理条件と、到着予定の被処理体Ｗに対す

る処理条件とを比較し、変更すべき条件を特定する（ステップＳ１６４）。なお、到着予定の被処理体Ｗに対する処理条件は、準備処理制御情報に含まれている。

次いで、処理装置２は、変更すべき処理条件のうち予め変更することが可能な処理条件を変更する準備処理を実行する（ステップＳ１６５）。例えば、温度条件などを変更する。

[0134] その後、搬送制御装置３１は、生産実行制御装置４からの被処理体Ｗ配達指示に沿って被処理体Ｗを指定の処理装置２に搬送し、処理装置２のロードポートに被処理体Ｗを置く。この時点で、処理装置２は、到着した被処理体Ｗに対する処理に必要な準備処理を終えており、到着した被処理体Ｗに対して、生産実行制御装置４からの指示に従って特定の処理を実行する。

[0135] 生産効率化装置およびそのプログラムはフレームワーク構造を有し、フレームワークはアプリケーションに対してアプリケーション間の連携手段、情報入手手段、アプリケーションの動作規約を提供する。これによりアプリケーション側は自身の生産性向上のアルゴリズム開発に特化できる。

[0136] 前記モデラー部は処理装置用、搬送系用、生産実行制御系用に独立したモデラーモジュール部を有し、状態データを各々独立にモデル化して保持することにより、信頼度の高いモデルを保持することができ、またこれらのモデルが一か所で保持されることで異なる系の情報を容易に知ることができる。

[0137] 前記生産効率化装置のプログラムはアダプターを介在させて制御対象との通信仕様の差異を吸収することにより、生産効率化装置本体の汎用性が確保できる。

[0138] 前記生産効率化装置のプログラムは制御対象ごとその制御対象からのイベントの解釈とオプティマイズを行うオプティマイザーを有し、各々の制御対象以外の対象に対する推論を禁止することにより、複数のオプティマイザーが連携して制御を行う際に発生する可能性のある推論結果の競合を防ぐことができる。

[0139] 前記生産効率化装置のプログラムは生産制御実行系と生産処理装置の間お

よび生産制御実行装置と搬送制御装置との間の既存の通信路からの分岐として構成され、生産効率化装置もしくはプログラムの障害時には本来の通信路の通信を阻害することなく切り離し可能であり、システム導入前の状態に戻すことができる。

[0140] 前記生産効率化装置のプログラムはそのフレームワーク上のアプリケーションを生産制御系の生産制御指示の実行に影響なく起動、もしくは停止でき、その両状態における生産効率を測定比較できる。

[0141] 前記生産効率化装置のプログラムは同等の機能を持つアプリケーションを別のハードウェア上で稼動させることが可能であることにより、一方のアプリケーションで障害が発生した場合のバックアップ確保や、負荷軽減を図ることができる。

[0142] 前記生産効率化装置のプログラムはシステムを停止することなくアプリケーションの入替や追加が可能である動的入替えの仕組みを持つことにより、システムを停止せずにアプリケーションのアップデートが可能となりシステムの可用性が高まる。

符号の説明

[0143] １　生産効率化装置

２　処理装置

３　搬送システム

４　生産実行制御装置

５　記録媒体

５ａ　コンピュータプログラム

１１　制御部

１２　外部記憶装置

１３　内部記憶装置

１４　第１通信部

１５　第２通信部

１６　第３通信部

１７　時計部

１ａ　搬送系アダプター部

１ｂ　搬送系モデラー部

１ｃ　搬送系生産効率化アプリケーション部

１ｄ　ホスト系アダプター部

１ｅ　ホスト系モデラー部

１ｆ　装置系生産効率化アプリケーション部

１ｇ　装置系モデラー部

１ｈ　装置系アダプター部

２１ａ　第１のロードポート

２１ｂ　第２のロードポート

２２　ロードモジュール

２３ａ、２３ｂ　ロードロックモジュール

２４　トランスファーモジュール

２５ａ、２５ｂ、２５ｃ、２５ｄ　プロセスモジュール

３１　搬送制御装置

３２　搬送装置

請求の範囲

[請求項1] 被処理体を処理する複数の処理装置との間で、該処理装置の動作を制御するための処理制御情報を通信する第１通信手段と、

前記複数の処理装置に被処理体を搬送する搬送装置の動作を制御する搬送制御装置との間で情報を通信する第２通信手段と、

該第２通信手段にて受信した情報に基づいて、前記搬送装置が前記一の処理装置に到着する時点を予測する到着時点予測手段と、

前記第１通信手段により前記一の処理装置における被処理体への処理が終了したことを示す情報を受信する、又は前記第１通信手段により受信した情報に基づいて前記一の処理装置における被処理体への処理が終了する時点を予測する終了時点予測手段と、

前記到着時点予測手段により予測された時点、及び前記終了時点予測手段により予測された時点に基づいて、装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を、前記第１通信手段により前記一の処理装置へ送信させる処理指示手段と

を備える処理指示装置。

[請求項2] 前記処理指示手段は、前記一の処理装置における、生産に関わる被処理体への処理の累積値が、特定の第１累積設定値以上、かつ前記終了時点予測手段により予測された時点と、前記到着時点予測手段により予測された時点との時間が特定の設定時間以上である場合、装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を前記一の処理装置へ送信させる請求項１に記載の処理指示装置。

[請求項3] 前記処理指示手段は、前記一の処理装置における、生産に関わる被処理体への処理の累積値が、前記第１累積設定値より大きい第２累積設定値以上である場合、到着予定時点に関わらず装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を前記一の処理装置へ送信させる請求項２に記載の処理指示装置。

[請求項4] 生産に関わる被処理体への処理の累積値は、前記一の処理装置にお

いて、被処理体への処理を行った累積の回数、又は被処理体への処理によって該被処理体に形成される累積の膜厚である請求項２又は請求項３に記載の処理指示装置。

［請求項5］ 前記処理装置及び前記搬送装置の動作を制御する処理実行制御装置との間で、前記処理装置における被処理体に対する処理内容を示した情報を通信する第３通信手段を備え、

前記第２通信手段又は前記第３通信手段にて受信する情報は、前記一の処理装置に搬送される被処理体を識別するための識別情報を含み、

更に、前記識別情報に対応した被処理体に対する処理内容の情報を、前記一の処理装置に被処理体が到着するより前に、前記処理実行制御装置に要求する手段を備え、

前記処理指示手段は、前記到着時点予測手段が予測した時点よりも前に、前記被処理体への処理内容に対応する準備処理の実行を指示する処理制御情報を、前記第１通信手段により前記一の処理装置へ送信させる請求項１から４のいずれか一つに記載の処理指示装置。

［請求項6］ 前記第３通信手段又は前記第１通信手段は、

前記準備処理に要する時間を示した情報と、前記一の処理装置での処理が終了した状態を継続した場合の単位時間当たりのエネルギー消費量と、前記準備処理が終了した状態を継続した場合の単位時間当たりのエネルギー消費量と、前記一の処理装置における被処理体への処理が終了したことを示す情報とを受信するようにしてあり、

前記第３通信手段又は前記第１通信手段によって、前記一の処理装置における被処理体への処理が終了したことを示す情報を受信した場合、前記準備処理が終了した状態を継続したときの単位時間当たりのエネルギー消費量と、前記一の処理装置での処理が終了した状態を継続したときの単位時間当たりのエネルギー消費量とを比較する手段を備え、

前記処理指示手段は、

前記準備処理が終了した状態を継続した場合の単位時間当たりのエネルギー消費量の方が、前記一の処理装置での処理が終了した状態を継続した場合の単位時間当たりのエネルギー消費量よりも大きい場合、前記到着時点予測手段により予測された時点よりも、前記準備処理に要する時間手前の時点から所定時間前後する時点で、前記準備処理の準備処理の実行を指示する処理制御情報を、前記第１通信手段により前記一の処理装置へ送信させる請求項５に記載の処理指示装置。

[請求項7] 前記単位時間当たりのエネルギー消費量は、電力又はガスの消費量である請求項６に記載の処理指示装置

[請求項8] 前記第２通信手段又は前記第３通信手段にて受信する情報は、前記処理装置で順次処理される被処理体夫々を識別する複数の識別情報を含み、

前記到着時点予測手段は、

前記第２通信手段又は前記第３通信手段にて受信した情報及び被処理体に対する処理内容に基づいて、前記搬送装置が前記処理装置に到着する時点を予測するようにしてある請求項５又は請求項６のいずれか一つに記載の処理指示装置。

[請求項9] 前記第３通信手段にて受信する情報は、前記処理装置で処理内容が切り替えられる時点を示した情報を含み、

前記到着時点予測手段は、前記第２及び３通信手段にて受信した情報に基づいて、前記搬送装置が前記一の処理装置に到着する時点を予測するようにしてある

請求項１から請求項５のいずれか一つに記載の処理指示装置。

[請求項10] 前記処理装置に対する制御の内容を記憶する記憶手段と、

前記制御の内容に基づいて動作した前記複数の処理装置の処理性能を算出する手段と

を備え、

前記処理指示手段は、前記記憶手段が記憶した制御の内容、及び算出された処理性能に基づいて、処理制御情報を送信させるようにしてある請求項１から請求項９のいずれか一つに記載の処理指示装置。

[請求項11] 前記第２通信手段にて受信する情報は、前記搬送装置の動作を制御する情報を含む請求項１から請求項１０のいずれか一つに記載の処理指示装置。

[請求項12] 前記第２通信手段にて受信する情報は、前記搬送装置が前記処理装置へ到着する予想時点を示した情報を含む請求項１から請求項１１のいずれか一つに記載の処理指示装置。

[請求項13] 前記装置状態健全化処理は、生産にはかかわらないダミーの被処理体を処理室に載置して行うクリーニング処理である請求項１から請求項１２のいずれか一つに記載の処理指示装置。

[請求項14] 同一の処理を施すことができる処理室を特定する情報と、

被処理体に対して前記同一の処理が可能な処理室として確保しておくべき処理室数を示した生産可能処理室数設定値とを記憶する手段を備え、

前記処理指示手段は、

前記同一の処理を施すことができる処理室のうち、前記生産可能処理室数設定値が示す数の処理室が生産可能処理状態となるように、前記装置状態健全化処理の指示を抑制する請求項１から請求項１３のいずれか一つに記載の処理指示装置。

[請求項15] 被処理体を処理する複数の処理装置との間で情報を通信する第１通信手段と、

前記複数の処理装置に被処理体を搬送する搬送装置の動作を制御する搬送制御装置との間で情報を通信する第２通信手段と、

前記第１通信手段にて通信した情報に基づいて、該情報の通信先の処理装置が被処理体の搬送を要する搬送時機を予測する搬送時機予測手段と、

該搬送時機予測手段が予測した搬送時機に前記情報の通信先の処理装置へ前記搬送装置が到着するように処理制御情報を、前記第２通信手段により前記搬送制御装置へ送信させる第１処理指示手段と、

前記第２通信手段にて受信した情報に基づいて、前記搬送装置が前記一の処理装置に到着する時点を予測する到着時点予測手段と、

前記第１通信手段により前記一の処理装置における被処理体への処理が終了したことを示す情報を受信する、又は前記第１通信手段により受信した情報に基づいて前記一の処理装置における被処理体への処理が終了する時点を予測する終了時点予測手段と、

前記到着時点予測手段により予測された時点、及び前記終了時点予測手段により予測された時点に基づいて、装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を、前記第１通信手段により前記一の処理装置へ送信させる第２処理指示手段と

を備える処理指示装置。

［請求項16］ 被処理体を処理する複数の処理装置との間で、該処理装置の動作を制御するための処理制御情報を通信する第１通信ステップと、

前記複数の処理装置に被処理体を搬送する搬送装置の動作を制御する搬送制御装置との間で情報を通信する第２通信ステップと、

該第２通信ステップにて受信した情報に基づいて、前記搬送装置が前記一の処理装置に到着する時点を予測する到着時点予測ステップと、

前記第１通信ステップにて前記一の処理装置における被処理体への処理が終了したことを示す情報を受信する、又は前記第１通信ステップにて受信した情報に基づいて前記一の処理装置における被処理体への処理が終了する時点を予測する終了時点予測ステップと、

前記到着時点予測ステップにより予測された時点、及び前記終了時点予測ステップにより予測された時点に基づいて、装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を前記一の処理装置へ送信する処理

指示ステップと

を備える処理指示方法。

[請求項17] 被処理体を処理する複数の処理装置との間で情報を通信する第１通信ステップと、

前記複数の処理装置に被処理体を搬送する搬送装置の動作を制御する搬送制御装置との間で情報を通信する第２通信ステップと、

前記第１通信ステップにて通信した情報に基づいて、該情報の通信先の処理装置が被処理体の搬送を要する搬送時機を予測する搬送時機予測ステップと、

該搬送時機予測ステップで予測した搬送時機に前記情報の通信先の処理装置へ前記搬送装置が到着するように処理制御情報を、前記搬送制御装置へ送信させる第１処理指示ステップと、

前記第２通信ステップにて受信した情報に基づいて、前記搬送装置が前記一の処理装置に到着する時点を予測する到着時点予測ステップと、

前記第１通信ステップにより前記一の処理装置における被処理体への処理が終了したことを示す情報を受信する、又は前記第１通信ステップにより受信した情報に基づいて前記一の処理装置における被処理体への処理が終了する時点を予測する終了時点予測ステップと、

前記到着時点予測ステップにより予測された時点、及び前記終了時点予測ステップにより予測された時点に基づいて、装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を、前記第１通信ステップにより前記一の処理装置へ送信させる第２処理指示ステップと

を備える処理指示方法。

[請求項18] コンピュータを、

被処理体を処理する複数の処理装置との間で、該処理装置の動作を制御するための処理制御情報を通信する第１通信手段と、

前記複数の処理装置に被処理体を搬送する搬送装置の動作を制御す

る搬送制御装置との間で情報を通信する第２通信手段と、

該第２通信手段にて受信した情報に基づいて、前記搬送装置が前記一の処理装置に到着する時点を予測する到着時点予測手段と、

前記第１通信手段により前記一の処理装置における被処理体への処理が終了したことを示す情報を受信する、又は前記第１通信手段により受信した情報に基づいて前記一の処理装置における被処理体への処理が終了する時点を予測する終了時点予測手段と、

前記到着時点予測手段により予測された時点、及び前記終了時点予測手段により予測された時点に基づいて、装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を、前記第１通信手段により前記一の処理装置へ送信させる処理指示手段と

して機能させるコンピュータプログラム。

［請求項19］ コンピュータを、

被処理体を処理する複数の処理装置との間で情報を通信する第１通信手段と、

前記複数の処理装置に被処理体を搬送する搬送装置の動作を制御する搬送制御装置との間で情報を通信する第２通信手段と、

前記第１通信手段にて通信した情報に基づいて、該情報の通信先の処理装置が被処理体の搬送を要する搬送時機を予測する搬送時機予測手段と、

該搬送時機予測手段が予測した搬送時機に前記情報の通信先の処理装置へ前記搬送装置が到着するように処理制御情報を、前記第２通信手段により前記搬送制御装置へ送信させる第１処理指示手段と、

前記第２通信手段にて受信した情報に基づいて、前記搬送装置が前記一の処理装置に到着する時点を予測する到着時点予測手段と、

前記第１通信手段により前記一の処理装置における被処理体への処理が終了したことを示す情報を受信する、又は前記第１通信手段により受信した情報に基づいて前記一の処理装置における被処理体への処

理が終了する時点を予測する終了時点予測手段と、

前記到着時点予測手段により予測された時点、及び前記終了時点予測手段により予測された時点に基づいて、装置状態健全化処理の実行を指示する処理制御情報を、前記第１通信手段により前記一の処理装置へ送信させる第２処理指示手段と

して機能させるコンピュータプログラム。

[請求項20] 被処理体を処理する処理装置であって、

該処理装置の装置状態健全化処理を実行する保守手段と、

装置状態健全化処理後の生産に関わる被処理体への処理の累積値を記憶する手段と、

未処理の被処理体が該処理装置へ到着する時点を示した情報を取得する到着予定時点取得手段と

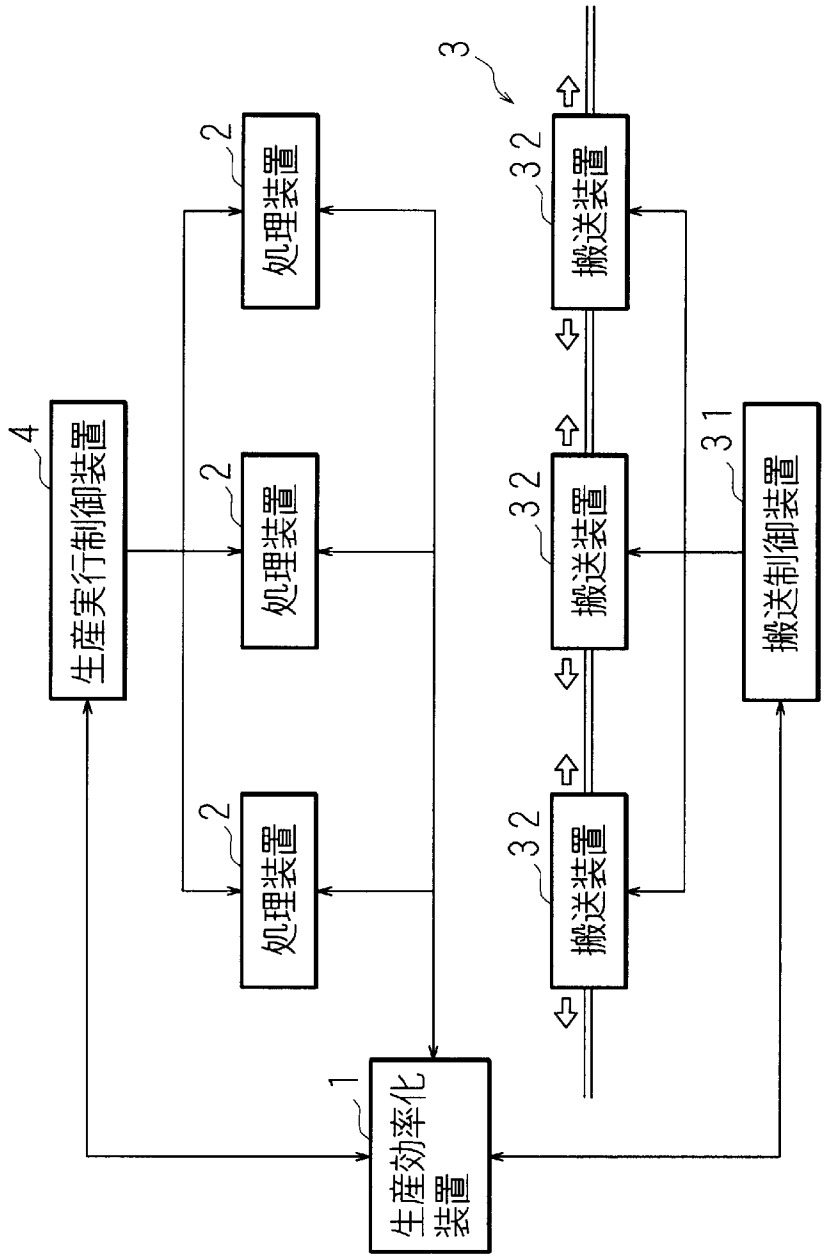
を備え、

前記保守手段は、前記累積値が、特定の第１累積設定値以上、かつ前記到着予定時点取得手段によって取得した時点までの時間が、特定の設定時間以上である場合、装置状態健全化処理を実行する処理装置。

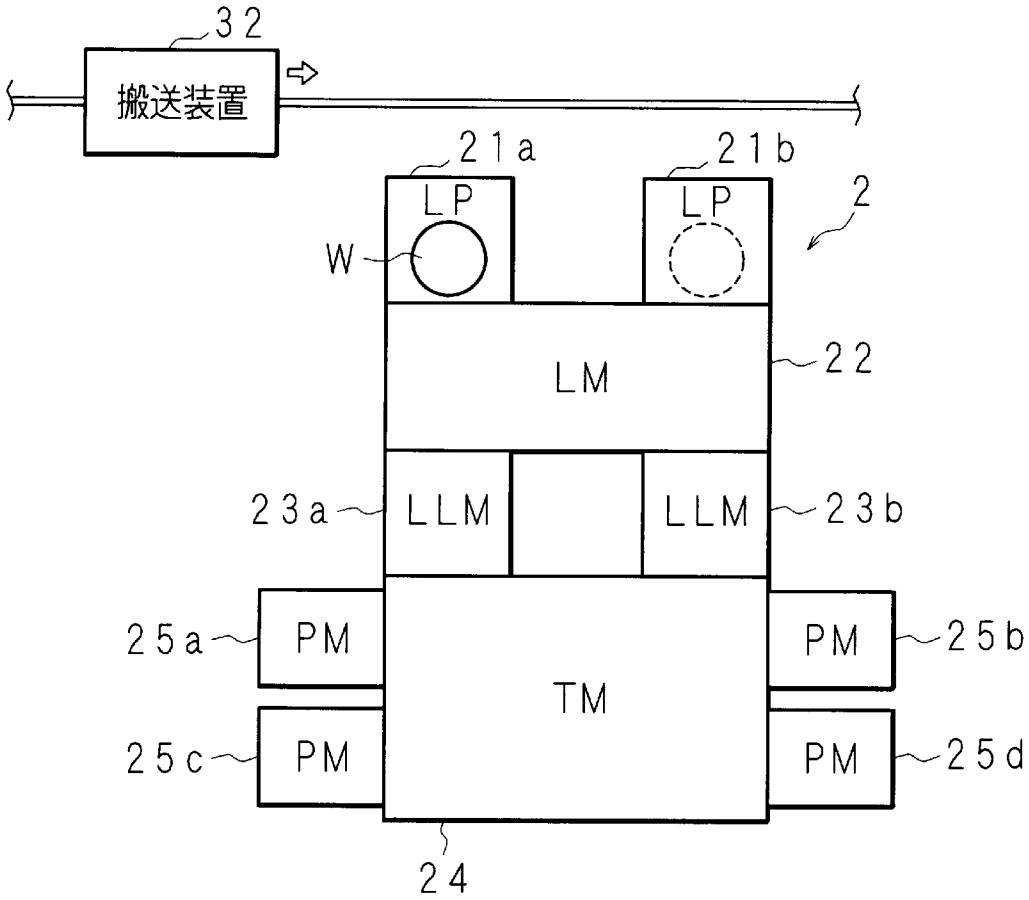
[請求項21] 前記保守手段は、

前記累積値が、前記第１累積設定値よりも大きい第２累積設定値以上である場合、被処理体が到着する予定時点までの時間に関わらず装置状態健全化処理を実行する請求項２１に記載の処理装置。

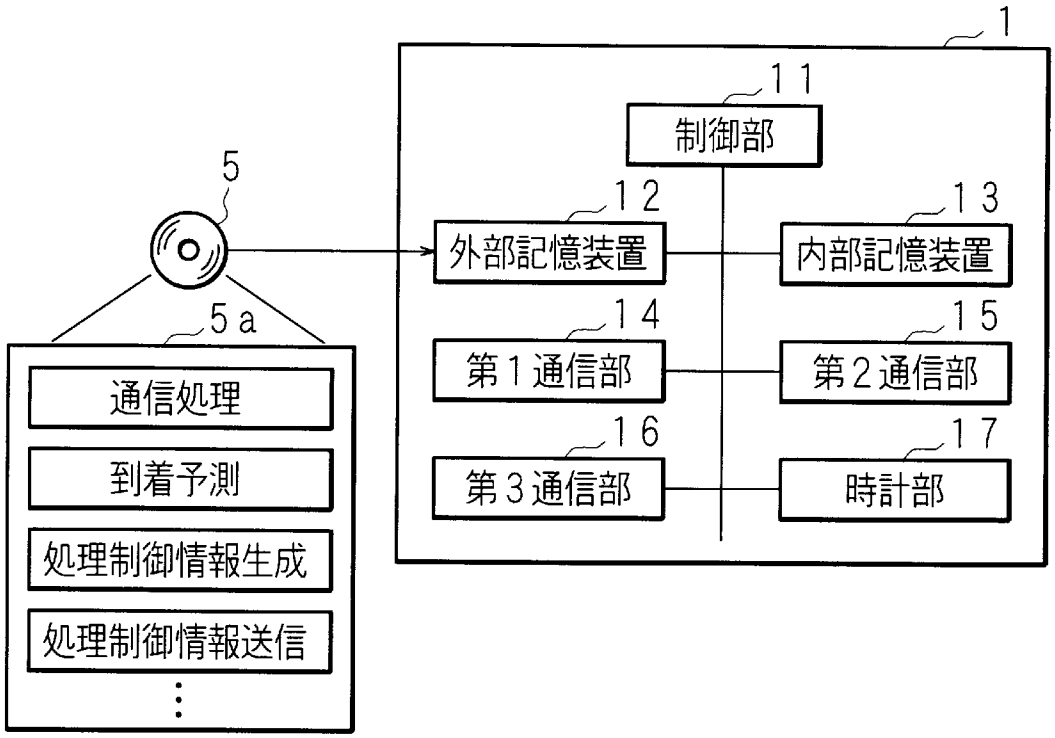
[図1]


3
2
処理装置
2
処理装置
2
処理装置
4
生産実行制御装置
3 2
搬送装置
3 2
搬送装置
3 2
搬送装置
3 1
搬送制御装置
1
生産効率化装置

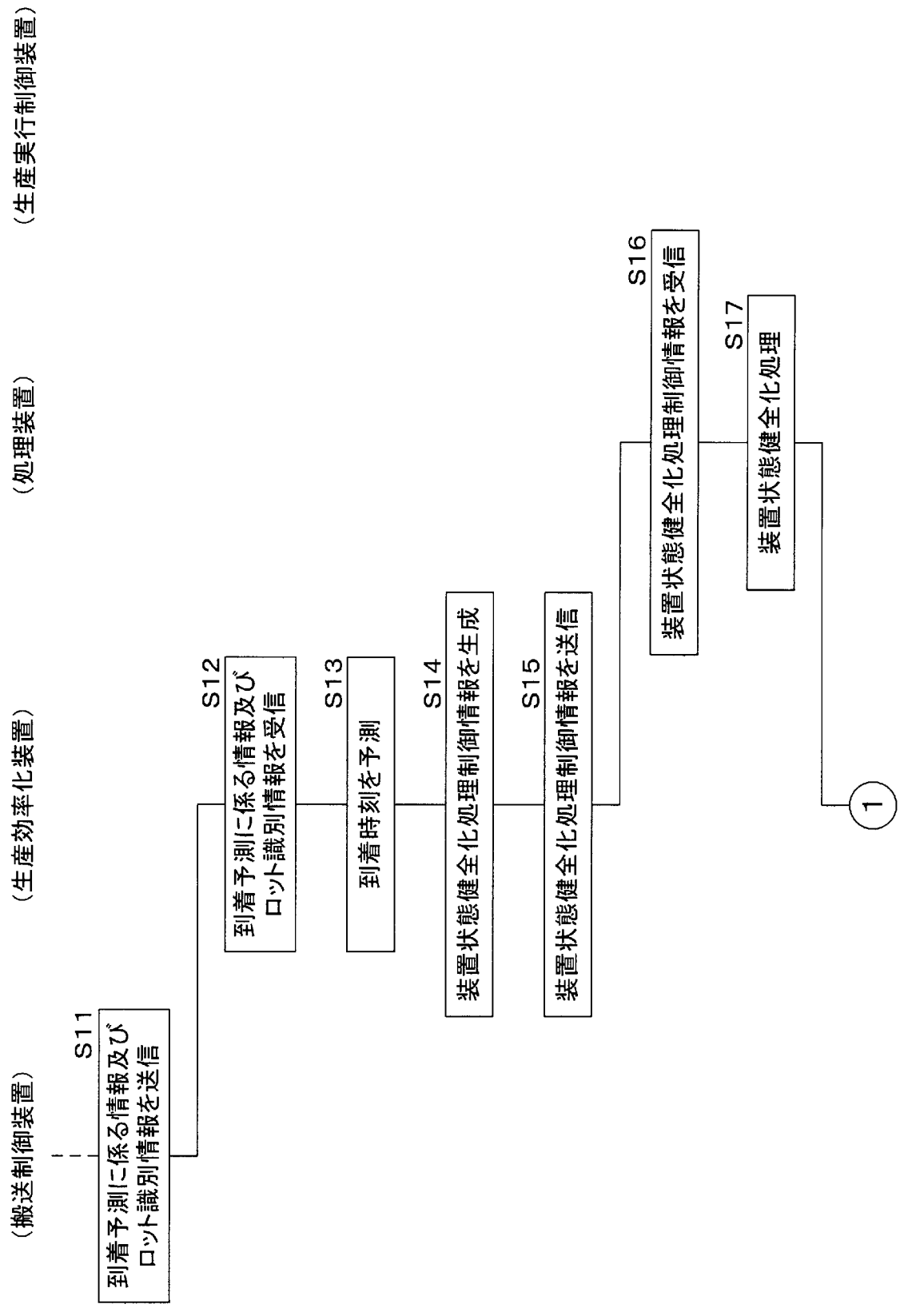
[図2]


32
搬送装置
21a
21b
LP
LP
2
W
LM
22
23a
LLM
LLM
23b
25a
PM
TM
PM
25b
25c
PM
PM
25d
24

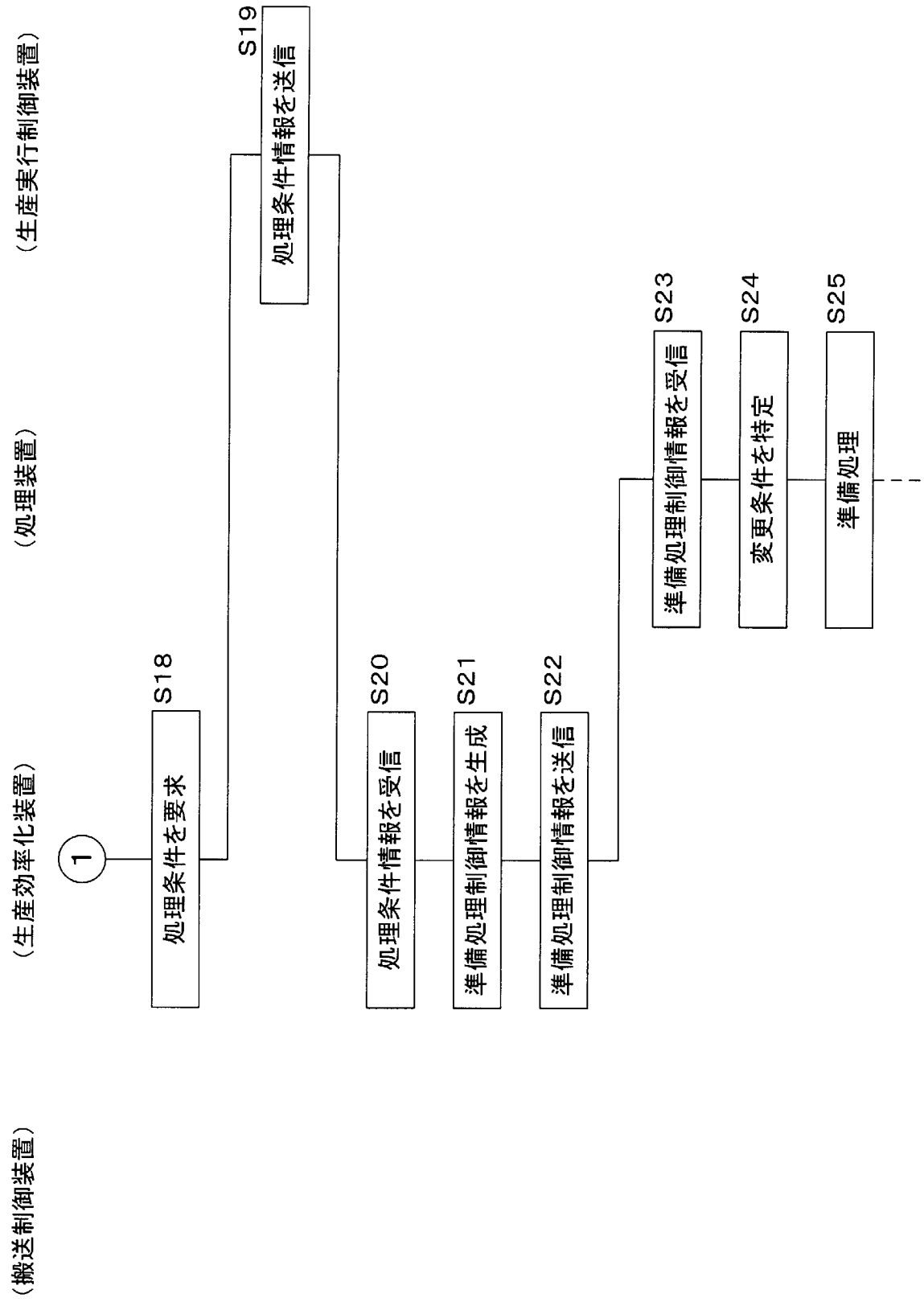
[図3]


1
11
制御部
5
12
外部記憶装置
13
内部記憶装置
5a
14
第1通信部
15
第2通信部
16
第3通信部
17
時計部
通信処理
到着予測
処理制御情報生成
処理制御情報送信

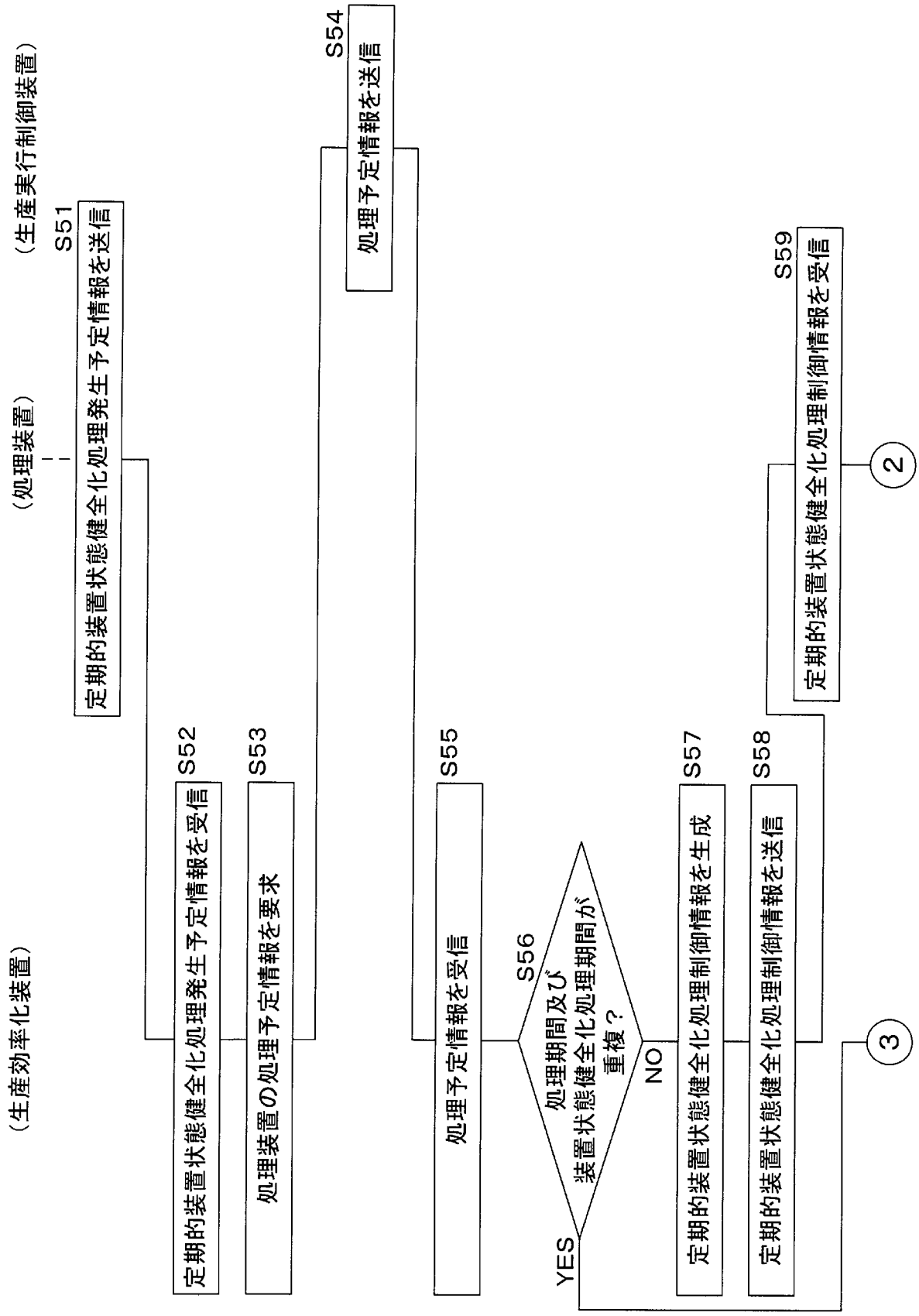
[図4]


（搬送制御装置）
（生産効率化装置）
（処理装置）
（生産実行制御装置）
S11
到着予測に係る情報及び
ロット識別情報を送信
S12
到着予測に係る情報及び
ロット識別情報を受信
S13
到着時刻を予測
S14
装置状態健全化処理制御情報を生成
S15
装置状態健全化処理制御情報を送信
S16
装置状態健全化処理制御情報を受信
S17
装置状態健全化処理
1

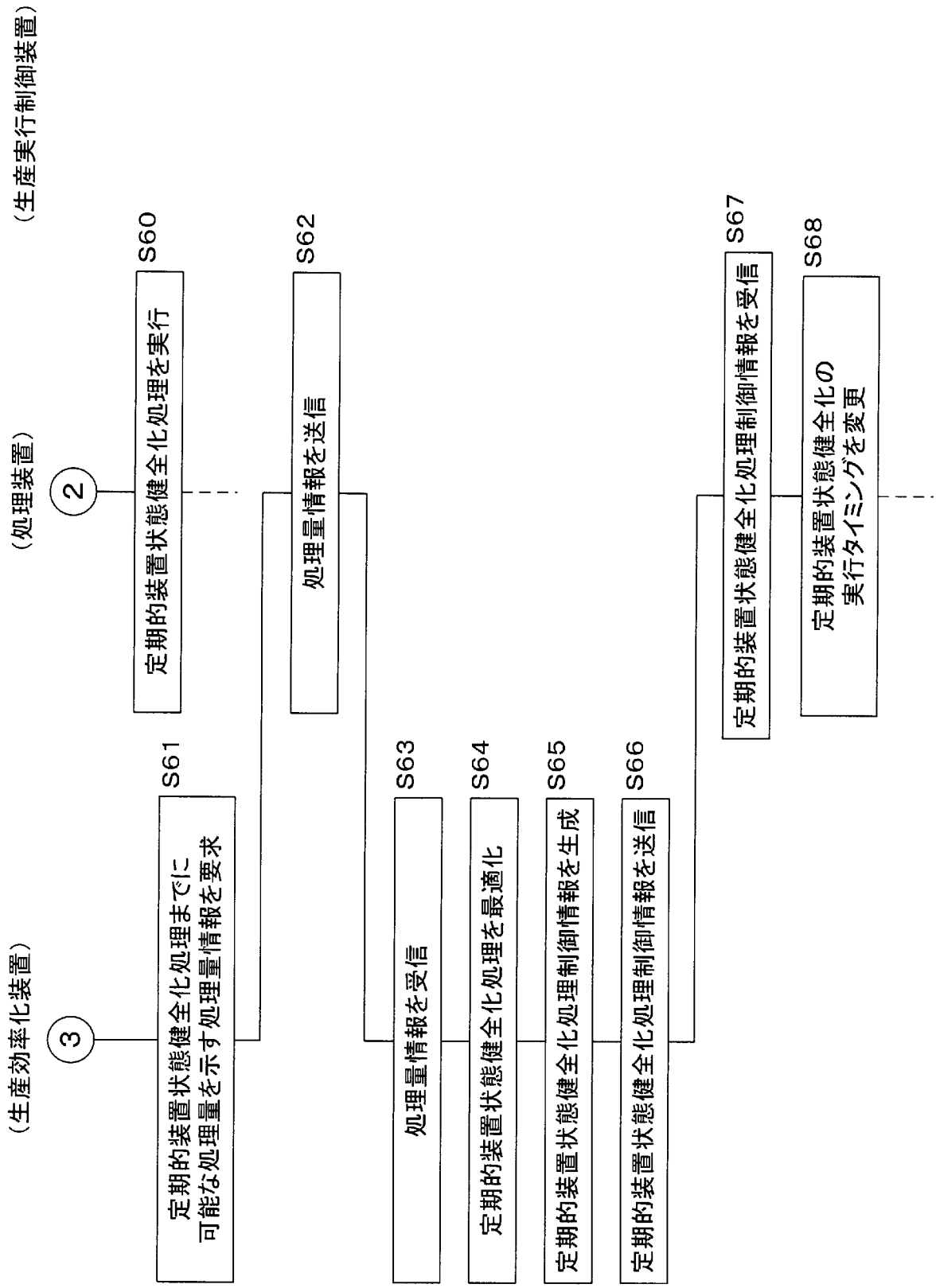
[図5]


（搬送制御装置）
（生産効率化装置）
（処理装置）
（生産実行制御装置）
1
処理条件を要求
S18
処理条件情報を送信
S19
処理条件情報を受信
S20
準備処理制御情報を生成
S21
準備処理制御情報を送信
S22
準備処理制御情報を受信
S23
変更条件を特定
S24
準備処理
S25

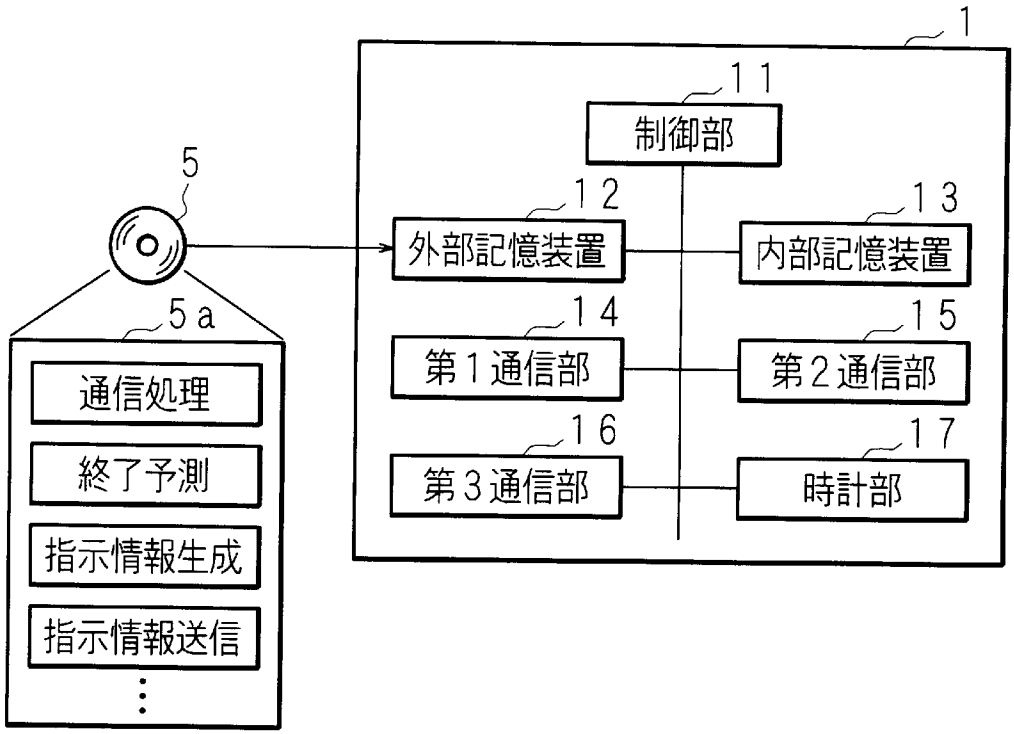
[図6]


（生産効率化装置）
（処理装置）
（生産実行制御装置）
S51
定期的装置状態健全化処理発生予定情報を送信
S52
定期的装置状態健全化処理発生予定情報を受信
S53
処理装置の処理予定情報を要求
S54
処理予定情報を送信
S55
処理予定情報を受信
S56
処理期間及び装置状態健全化処理期間が重複？
YES
NO
S57
定期的装置状態健全化処理制御情報を生成
S58
定期的装置状態健全化処理制御情報を送信
S59
定期的装置状態健全化処理制御情報を受信
2
3

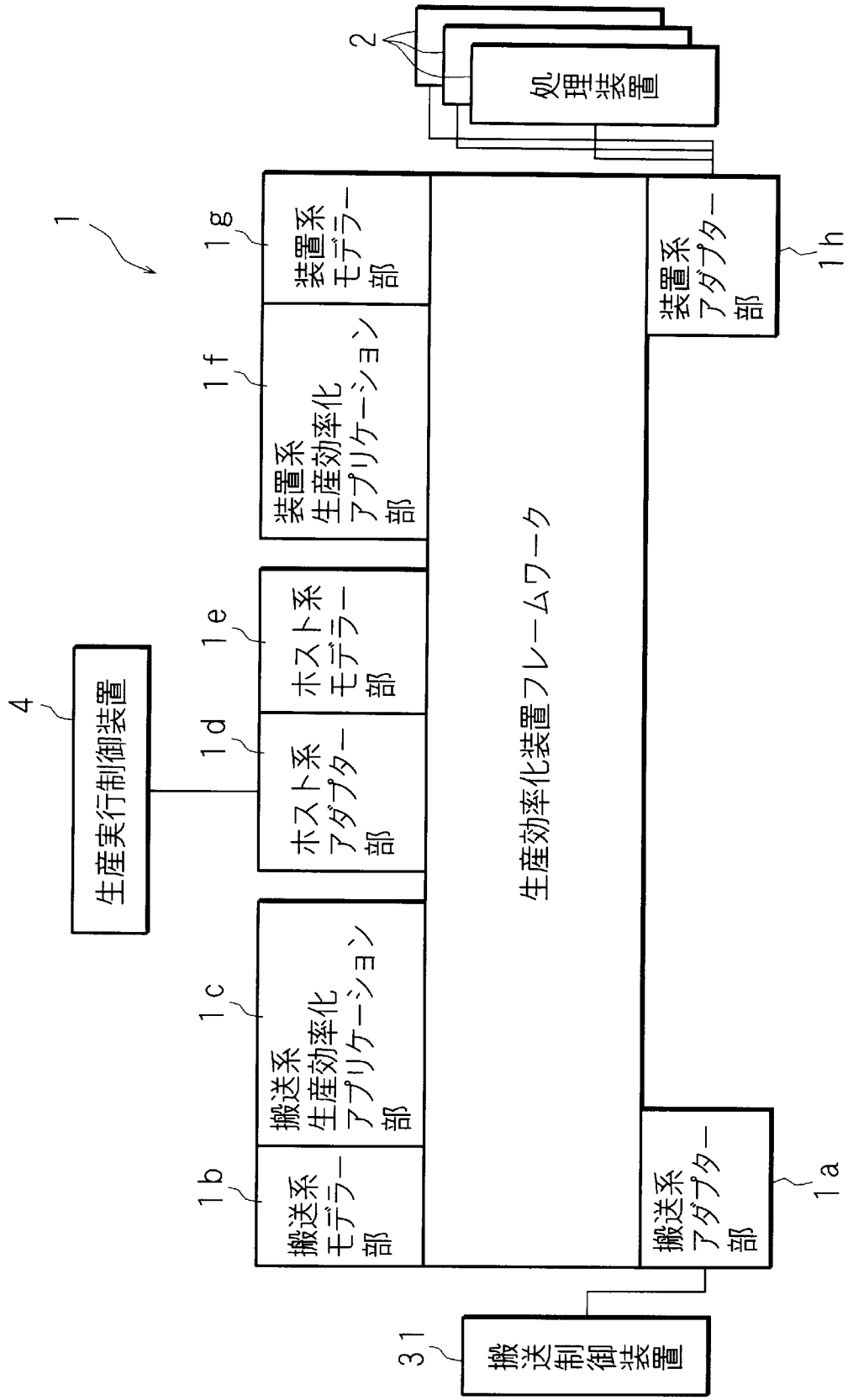
[図7]


（生産効率化装置）
（処理装置）
（生産実行制御装置）
③
②
定期的装置状態健全化処理までに
可能な処理量を示す処理量情報を要求
S61
定期的装置状態健全化処理を実行
S60
処理量情報を送信
S62
処理量情報を受信
S63
定期的装置状態健全化処理を最適化
S64
定期的装置状態健全化処理制御情報を生成
S65
定期的装置状態健全化処理制御情報を送信
S66
定期的装置状態健全化処理制御情報を受信
S67
定期的装置状態健全化の
実行タイミングを変更
S68

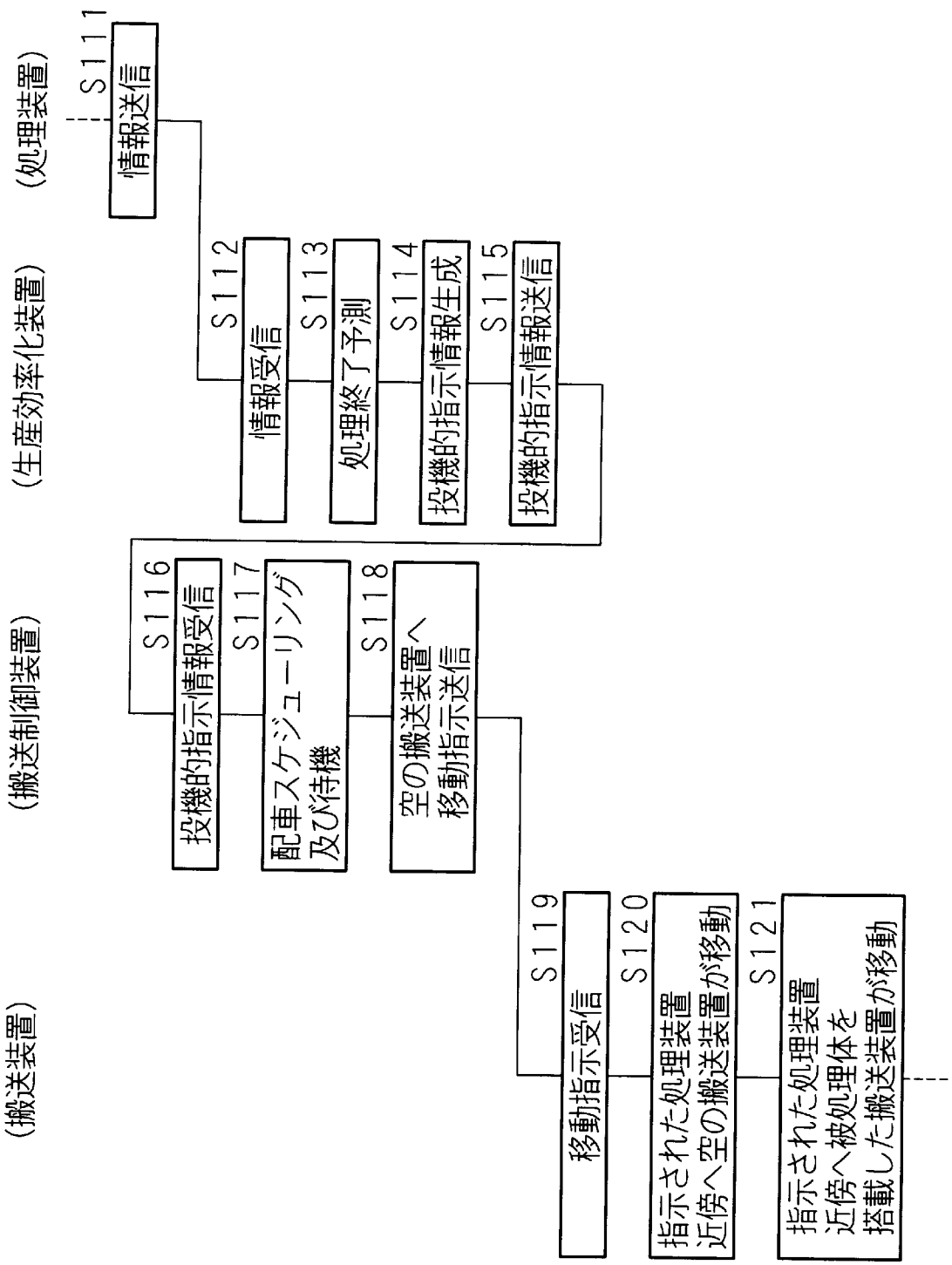
[図8]


1
11
制御部
5
12
外部記憶装置
13
内部記憶装置
5a
14
第１通信部
15
第２通信部
16
第３通信部
17
時計部
通信処理
終了予測
指示情報生成
指示情報送信

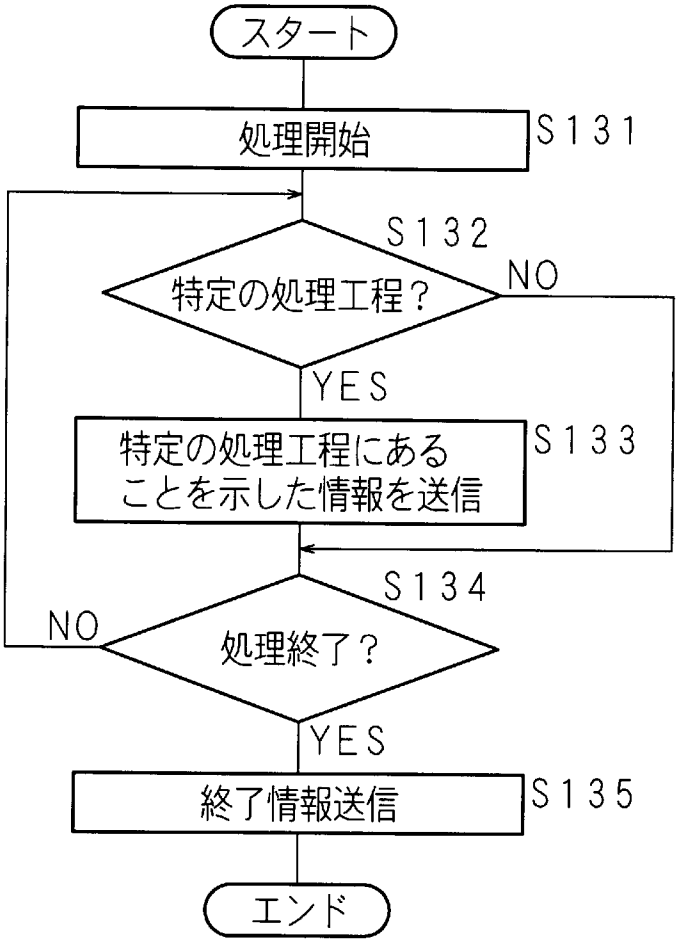
[図9]


1
2
処理装置
1g
装置系モデラー部
1f
装置系生産効率化アプリケーション部
1h
装置系アダプター部
生産効率化装置フレームワーク
4
生産実行制御装置
1d
ホスト系アダプター部
1e
ホスト系モデラー部
1c
搬送系生産効率化アプリケーション部
1b
搬送系モデラー部
1a
搬送系アダプター部
31
搬送制御装置

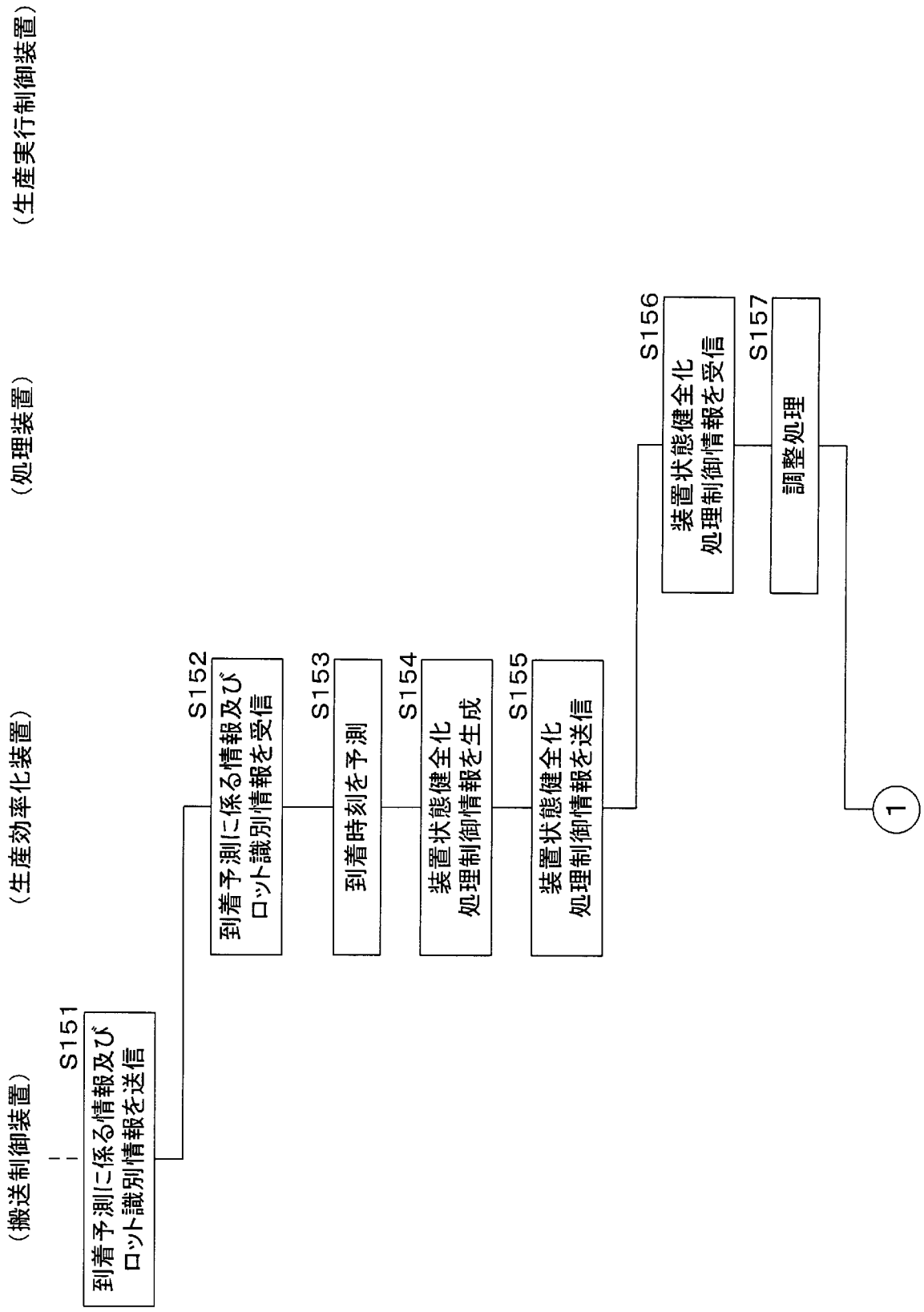
[図10]


(処理装置)
(生産効率化装置)
(搬送制御装置)
(搬送装置)
S111
情報送信
S112
情報受信
S113
処理終了予測
S114
投機的指示情報生成
S115
投機的指示情報送信
S116
投機的指示情報受信
S117
配車スケジューリング
及び待機
S118
空の搬送装置へ
移動指示送信
S119
移動指示受信
S120
指示された処理装置
近傍へ空の搬送装置が移動
S121
指示された処理装置
近傍へ被処理体を
搭載した搬送装置が移動

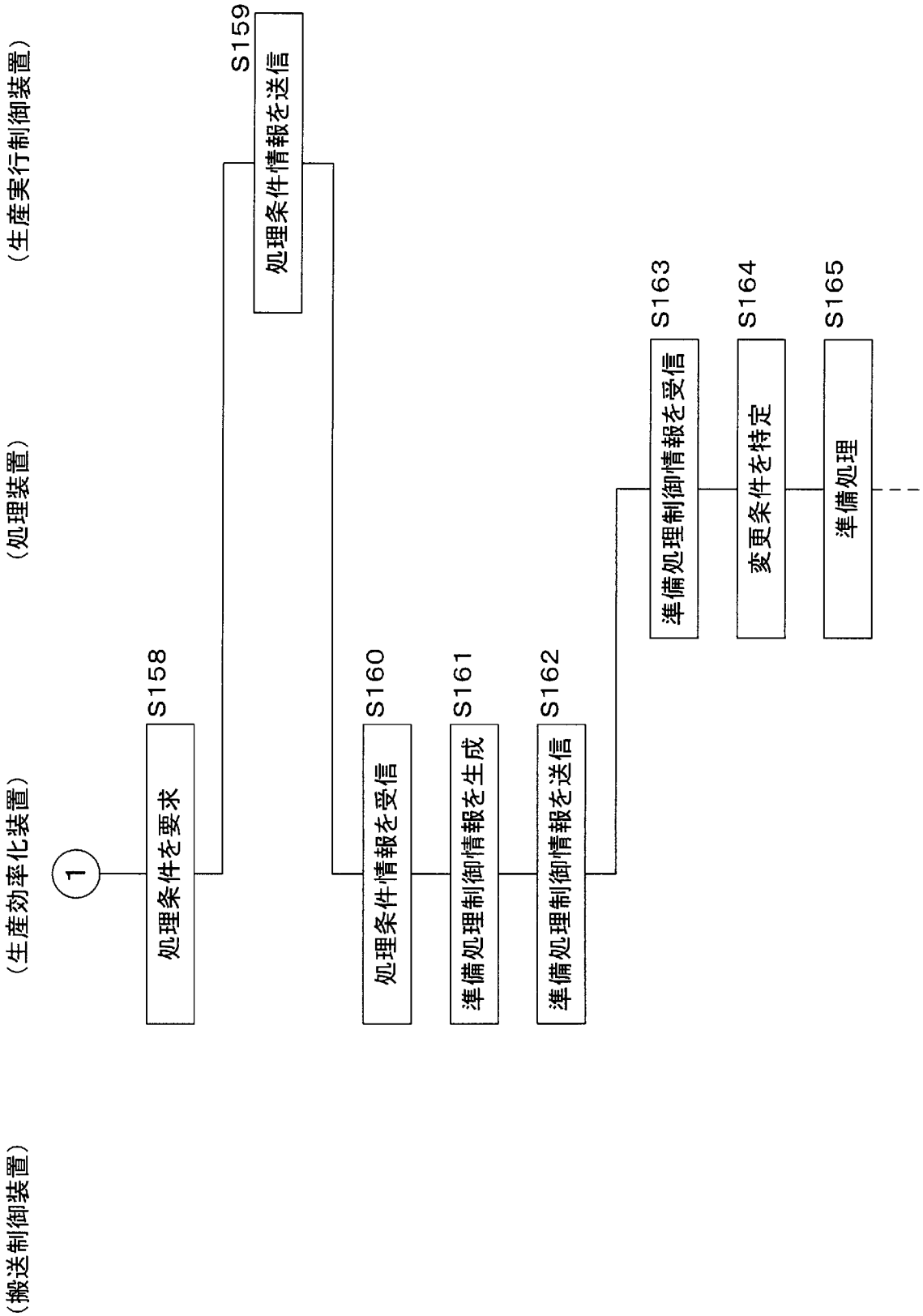
[図11]


スタート
処理開始
S131
S132
特定の処理工程？
NO
YES
特定の処理工程にある
ことを示した情報を送信
S133
S134
NO
処理終了？
YES
終了情報送信
S135
エンド

[図12]


（搬送制御装置）
（生産効率化装置）
（処理装置）
（生産実行制御装置）
S151
到着予測に係る情報及び
ロット識別情報を送信
S152
到着予測に係る情報及び
ロット識別情報を受信
S153
到着時刻を予測
S154
装置状態健全化
処理制御御情報を生成
S155
装置状態健全化
処理制御御情報を送信
S156
装置状態健全化
処理制御御情報を受信
S157
調整処理
1

[図13]


（生産効率化装置）
（処理装置）
（生産実行制御装置）
（搬送制御装置）
1
処理条件を要求
S158
処理条件情報を送信
S159
処理条件情報を受信
S160
準備処理制御情報を生成
S161
準備処理制御情報を送信
S162
準備処理制御情報を受信
S163
変更条件を特定
S164
準備処理
S165

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/067831

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G05B19/418(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)
G05B19/418, H01L21/02, H01L21/67-21/687, B65G49/00-49/08, H01L21/205

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
X Y A	JP 2005-208891 A (Semiconductor Leading Edge Technologies, Inc.), 04 August 2005 (04.08.2005), claims 1, 4; paragraphs [0001], [0013], [0041] to [0044] (Family: none)	1,11-13, 15-19 2,10 3-9,14
Y	JP 2007-266263 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 11 October 2007 (11.10.2007), paragraph [0003] (Family: none)	2,10

☒ 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
20 September, 2012 (20.09.12)	02 October, 2012 (02.10.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/067831

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 7-307301 A (Hitachi, Ltd.), 21 November 1995 (21.11.1995), paragraphs [0001], [0017], [0062] to [0063], [0112] (Family: none)	10
A	JP 2008-121054 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 29 May 2008 (29.05.2008), paragraph [0014] (Family: none)	2-4
A	JP 2007-324454 A (NEC Electronics Corp.), 13 December 2007 (13.12.2007), paragraphs [0040] to [0044] (Family: none)	9
A	JP 2001-283137 A (Kawatetsu Systems, Inc.), 12 October 2001 (12.10.2001), entire text; all drawings (Family: none)	14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/067831

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-19

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

The technical feature common to the invention of claim 1, the invention of claims 15-19, and the invention of claim 20 is "to execute a device state restoration process using information at the time when a conveyance device or an object to be processed arrives at a process device".

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the document 1 (JP 2005-208891 A (Semiconductor Leading Edge Technologies, Inc.), 04 August 2005 (04.08.2005), claims 1, 4; paragraphs [0001], [0013], [0036] to [0039]; fig. 1).

Further, there is no other same or corresponding special technical feature among these inventions.

Accordingly, the following two inventions (invention groups) are involved in claims.

(Invention 1) the inventions of claims 1-19

"A process instruction device or a process instruction method for instructing execution of a device state restoration process based on predictions of the time when a conveyance device arrives at a process device and the time when a process to an object to be processed in the process device ends.

(Invention 2) the inventions of claims 20-21

"A process device for executing a device state restoration process when an accumulated value of a process to an object to be processed is a specific setting value or higher and time until the time when an unprocessed object to be processed arrives at the process device is a specific setting time or longer."

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０６７８３１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G05B19/418(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.　G05B19/418, H01L21/02, H01L21/67-21/687, B65G 49/00-49/08, H01L21/205

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	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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
X	JP 2005-208891 A（株式会社半導体先端テクノロジーズ）2005.08.04,	1,11-13,15-19
Y	【請求項１】,【請求項４】, 段落【０００１】,【００１３】,	2,10
A	【００４１】－【００４４】	3-9,14
	（ファミリーなし）	
Y	JP 2007-266263 A（株式会社日立国際電気）2007.10.11, 段落【０００３】	2,10
	（ファミリーなし）	

☑　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
２０．０９．２０１２	０２．１０．２０１２

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）　３Ｕ　３９３６
佐藤　彰洋

電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２４

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	JP 7-307301 A（株式会社日立製作所）1995.11.21, 段落【０００１】,【００１７】,【００６２】－【００６３】, 【０１１２】 （ファミリーなし）	10
A	JP 2008-121054 A（松下電器産業株式会社）2008.05.29, 段落【００１４】 （ファミリーなし）	2-4
A	JP 2007-324454 A（ＮＥＣエレクトロニクス株式会社） 2007.12.13, 段落【００４０】－【００４４】 （ファミリーなし）	9
A	JP 2001-283137 A（川鉄情報システム株式会社）2001.10.12, 全文，全図 （ファミリーなし）	14

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０６７８３１

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

特別ページ参照

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

２．☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

４．☑ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項１－１９

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

請求項１に係る発明、請求項１５－１９に係る発明、請求項２０に係る発明は、「搬送装置、あるいは被処理体が処理装置に到着する時点の情報を用いて、装置状態健全化処理を実行する」という共通の技術的特徴を有している。

しかしながら、当該技術的特徴は、文献１（JP2005-208891 A（株式会社半導体先端テクノロジーズ），2005.08.04，【請求項１】，【請求項４】，段落【０００１】，【００１３】，【００３６】－【００３９】，第１図）の開示内容に照らして先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。

また、これらの発明の間には、ほかに同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

そして、請求の範囲には、以下に示す２の発明(群)が含まれる。

（発明１）請求項１－１９に係る発明

「搬送装置が一の処理装置に到着する時点と、前記一の処理装置における被処理体への処理が終了する時点の予測に基づいて、装置状態健全化処理の実行を指示する処理指示装置または処理指示方法」

（発明２）請求項２０－２１に係る発明

「被処理体への処理の累積値が特定の設定値以上で、かつ、未処理の被処理体が該処理装置へ到着する時点までの時間が、特定の設定時間以上である場合に、装置状態健全化処理を実行する処理装置」