

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2023年3月16日(16.03.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/037693 A1

(51) 国際特許分類:
G05B 19/418 (2006.01) H05K 13/00 (2006.01)
G06Q 50/04 (2012.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/024702

(22) 国際出願日: 2022年6月21日(21.06.2022)

(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 2021-146484 2021年9月8日(08.09.2021) JP

(71) 出願人: パナソニック IP マネジメント株式会社(PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中心区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 末継 憲 (SUETSUGU, Ken). 竹原 裕起 (TAKEHARA, Hirokazu). 馬渡 道明 (MAWATARI, Michiaki).

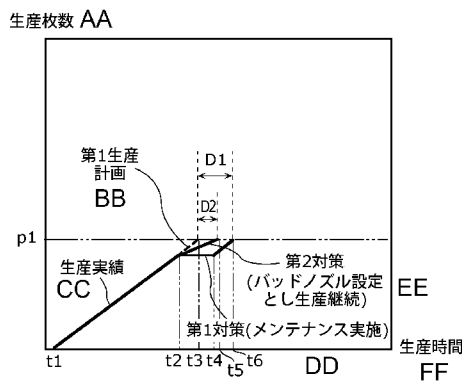
(74) 代理人: 新居 広守, 外 (NII, Hiromori et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目3番10号タナカ・イトーピア新大阪ビル6階新居国際特許事務所内 Osaka (JP).

(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, 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, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

(54) Title: PRODUCTION MANAGEMENT METHOD, PRODUCTION MANAGEMENT DEVICE, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 生産管理方法、生産管理装置及びプログラム



AA Production volume
BB First production plan
CC Production output
DD First measure (maintenance is performed)
EE Second measure (set bad nozzle and continue production)
FF Production time

(57) Abstract: This production management method is executed by a production management device for controlling production equipment, and comprises: identifying a first degree of influence that indicates an influence on a production plan in a case where production equipment that has malfunctioned during production continues production in a first operation pattern (S203, S204); identifying a second degree of influence that indicates an influence on the production plan in a case where maintenance of production equipment that has malfunctioned is performed during production (S205); determining the recommended timing of performing maintenance on the basis of the first degree of influence and the second degree of influence (S207, S208); and outputting maintenance information including the determined recommended timing (S209).

TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：生産管理方法は、生産装置を制御する生産管理装置で実行される生産管理方法であって、生産中に不調が生じた生産装置が第1動作パターンで生産を続けた場合の生産計画への影響を示す第1影響度を特定し（S 2 0 3、S 2 0 4）、不調が生じた生産装置のメンテナンスを生産中に実施した場合の生産計画への影響を示す第2影響度を特定し（S 2 0 5）、第1影響度と第2影響度とに基づいて、メンテナンスを実施する推奨タイミングを決定し（S 2 0 7、S 2 0 8）、決定された推奨タイミングを含むメンテナンス情報を出力する（S 2 0 9）。

明 細 書

発明の名称：生産管理方法、生産管理装置及びプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、生産管理方法、生産管理装置及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来、基板に部品を実装するなどの加工が、生産装置を用いて生産計画に基づいて行われている。生産装置は、定期メンテナンスを行っていても生産中に突発的に故障等の装置の不調が発生することが起こり得る。また、生産装置では、不調が発生した場合であっても、生産計画に沿った生産が行われることが望まれる。そこで、特許文献1には、生産装置に故障が生じた場合、故障に対する修理によって生じた生産計画に対する遅れを取り戻すリカバリプランを作成する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2018/079778号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1の技術では、生産を止めて修理を行うため生産計画への影響が大きい。また、特許文献1には、修理によって生じた生産計画への影響（遅れ）を取り戻すことは開示されているが、生産計画への影響じたいを抑制することについては開示されていない。

[0005] そこで、本開示は、生産装置に不調が生じた場合であっても生産計画への影響を抑制することができる生産管理方法、生産管理装置及びプログラムを提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一態様に係る生産管理方法は、生産装置を制御する生産管理装置で実行される生産管理方法であって、生産中に不調が生じた前記生産装置が

第1動作パターンで生産を続けた場合の生産計画への影響を示す第1影響度を特定し、前記不調が生じた前記生産装置のメンテナンスを前記生産中に実施した場合の前記生産計画への影響を示す第2影響度を特定し、前記第1影響度と前記第2影響度とに基づいて、前記メンテナンスを実施する推奨タイミングを決定し、決定された前記推奨タイミングを含むメンテナンス情報を出力する。

[0007] 本開示の一態様に係る生産管理装置は、生産装置を制御する生産管理装置であって、生産中に不調が生じた前記生産装置が第1動作パターンで生産を続けた場合の生産計画への影響を示す第1影響度を特定する第1特定部と、前記不調が生じた前記生産装置のメンテナンスを前記生産中に実施した場合の前記生産計画への影響を示す第2影響度を特定する第2特定部と、前記第1影響度と前記第2影響度とに基づいて、前記メンテナンスを実施する推奨タイミングを決定する決定部と、決定された前記推奨タイミングを含むメンテナンス情報を出力する出力部とを備える。

[0008] 本開示の一態様に係るプログラムは、上記の生産管理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

発明の効果

[0009] 本開示の一態様によれば、生産装置に不調が生じた場合であっても生産計画への影響を抑制することができる生産管理方法等を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、実施の形態に係る生産管理システムの概略構成を示す図である。

[図2]図2は、実施の形態に係る生産管理システムの機能構成を示すブロック図である。

[図3]図3は、実施の形態に係るサーバによる生産管理方法の概要を示す第1図である。

[図4]図4は、実施の形態に係るサーバによる生産管理方法の概要を示す第2

図である。

[図5]図5は、実施の形態に係る生産時間データベースの一例を示す図である。

[図6]図6は、実施の形態に係るメンテナンス時間データベースの一例を示す図である。

[図7]図7は、実施の形態に係る生産管理システムの動作を示すシーケンス図である。

[図8]図8は、実施の形態に係る生産装置の動作を示すフローチャートである。

[図9]図9は、実施の形態に係るリソース情報の一例を示す図である。

[図10]図10は、実施の形態に係る不良箇所と対策との実行可否の関係を示す図である。

[図11]図11は、実施の形態に係るサーバの動作を示すフローチャートである。

[図12]図12は、図11に示すステップS203の詳細を示すフローチャートである。

[図13]図13は、図11に示すステップS204の詳細を示すフローチャートである。

[図14]図14は、図11に示すステップS205の詳細を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0011] 本開示の一態様に係る生産管理方法は、生産装置を制御する生産管理装置で実行される生産管理方法であって、生産中に不調が生じた前記生産装置が第1動作パターンで生産を続けた場合の生産計画への影響を示す第1影響度を特定し、前記不調が生じた前記生産装置のメンテナンスを前記生産中に実施した場合の前記生産計画への影響を示す第2影響度を特定し、前記第1影響度と前記第2影響度とに基づいて、前記メンテナンスを実施する推奨タイミングを決定し、決定された前記推奨タイミングを含むメンテナンス情報を

出力する。

- [0012] これにより、メンテナンスを実施する推奨タイミングを第1影響度と第2影響度とに基づいて決定することができる。影響度が少ない方のメンテナンスの実施タイミングが推奨タイミングに決定されることで、不調の発生後に一律にメンテナンスを実施する場合に比べて、生産計画への影響を低減しうる。よって、本開示の一態様に係る生産管理方法によれば、生産装置に不調が生じた場合であっても生産計画への影響を抑制することができる。
- [0013] また、例えば、前記生産計画は、少なくともワークを所定量生産する生産期間を含み、前記推奨タイミングの決定では、前記第1影響度が前記第2影響度よりも小さい場合、前記第1動作パターンで前記生産を続けて前記所定量の生産が終了した後のタイミングを前記推奨タイミングに決定してもよい。
- [0014] これにより、生産終了後にメンテナンスを実施した方が生産計画への影響が少ない場合、生産後のタイミングを推奨タイミングに決定することができる。よって、生産装置に不調が生じた場合であっても第1影響度が第2影響度より小さい場合に、生産計画への影響を抑制することができる。
- [0015] また、例えば、前記推奨タイミングの決定では、前記第1影響度が前記第2影響度以上である場合、前記生産中のタイミングを前記推奨タイミングに決定してもよい。
- [0016] これにより、生産中にメンテナンスを実施した方が生産計画への影響が少ない場合、生産中のタイミングを推奨タイミングに決定することができる。よって、生産装置に不調が生じた場合であっても第1影響度が第2影響度以上である場合に、生産計画への影響を抑制することができる。
- [0017] また、例えば、前記第1影響度の特定では、前記第1動作パターンで前記生産を続けた場合に前記所定量の生産が終了する第1時刻を特定し、前記生産計画に基づいて、前記生産期間が終了する予定の時刻である予定時刻を特定し、前記第1時刻と前記予定時刻とに基づいて、前記第1影響度を特定してもよい。

- [0018] これにより、第1時刻と予定時刻とを特定するだけで、第1影響度を容易に特定することができる。
- [0019] また、例えば、前記生産装置で実行可能な、前記第1動作パターンを含む1以上の動作パターン、及び、前記生産にかかる時間を対応付けて管理する生産時間データベースと、現在時刻とに基づいて、前記第1時刻を特定してもよい。
- [0020] これにより、生産時間データベースと現在時刻とに基づいて、容易に第1時刻を特定することができる。
- [0021] また、例えば、前記生産時間データベースに基づいて、前記第1動作パターンで前記生産を続けた場合の前記生産にかかる第1時間を特定し、前記現在時刻に前記第1時間を加算して、前記第1時刻を特定してもよい。
- [0022] これにより、第1動作パターンで生産を続けた場合の生産にかかる第1時間が特定されるので、第1時刻を正確に特定することができる。
- [0023] また、例えば、前記第2影響度の特定では、前記生産装置に前記不調が生じたタイミングに前記生産を停止して前記メンテナンスを実施した場合の前記生産が完了する第2時刻を特定し、前記生産計画に基づいて、前記生産が完了する予定の時刻である予定時刻を特定し、前記第2時刻と前記予定時刻とに基づいて、前記第2影響度を特定してもよい。
- [0024] これにより、第2時刻と予定時刻とを特定するだけで、第2影響度を容易に特定することができる。
- [0025] また、例えば、前記第2時刻の特定では、前記メンテナンスが完了する見込みの時刻を示すメンテナンス完了時刻を特定し、前記生産計画に基づいて、前記生産が完了するまでにかかる第2時間を特定し、前記メンテナンス完了時刻に前記第2時間を加算して、前記第2時刻を算出してもよい。
- [0026] これにより、メンテナンス完了時刻と第2時間とに基づいて、第2時刻を正確に特定することができる。
- [0027] また、例えば、前記メンテナンス完了時刻の特定では、前記生産装置をメンテナンスする際に必要なリソースを示すリソース情報に基づいて、前記メ

ンテナンスを開始できる開始時刻を特定し、前記メンテナンスが完了するまでにかかる時間を示すメンテナンス時間を特定し、前記開始時刻と前記メンテナンス時間とに基づいて、前記メンテナンス完了時刻を特定してもよい。

[0028] これにより、メンテナンス完了時刻を正確に特定することができる。

[0029] また、例えば、さらに、前記生産装置の不調箇所を特定する識別子と、前記不調箇所の状態を示す状態情報とを取得し、前記生産装置のそれぞれの箇所を特定する識別子、前記それぞれの箇所の状態情報、及び、前記それぞれの箇所の状態に応じてメンテナンスが完了するまでにかかる時間を対応付けて管理するメンテナンス時間データベースと、取得された前記識別子及び前記状態情報とに基づいて、前記メンテナンス時間を特定してもよい。

[0030] これにより、メンテナンス時間データベースと、不調箇所の識別子及び状態情報とに基づいて、メンテナンス時間を正確に特定することができる。

[0031] また、例えば、前記開始時刻に前記メンテナンス時間を加算して、前記メンテナンス完了時刻を特定してもよい。

[0032] これにより、メンテナンス完了時刻を特殊な演算を用いることなく、容易に特定することができる。

[0033] また、例えば、前記リソース情報は、前記メンテナンスを行う作業者が確保できる時間帯に関する情報を含み、前記時間帯に関する情報に基づいて、前記開始時刻を特定してもよい。

[0034] これにより、開始時刻を正確に特定することができる。

[0035] また、例えば、前記生産中に前記メンテナンスを行う場合の前記推奨タイミングは、前記不調が生じたタイミング、又は、前記リソースが確保できるタイミングであってもよい。

[0036] これにより、生産中にメンテナンスを行う場合、不調が生じたタイミング、又は、リソースが確保できるタイミングにおいて、メンテナンスを実施することができる。

[0037] また、例えば、前記第1動作パターンは、前記不調が生じる前と同じ動作パターン、前記生産装置の不調箇所の動作条件を変更する動作パターン、及

び、前記不調箇所の使用をキャンセルする動作パターンのいずれか1つを含んでもよい。

[0038] これにより、不調が生じる前と同じ動作パターン、生産装置の不調箇所の動作条件を変更する動作パターン、及び、不調箇所の使用をキャンセルする動作パターンのいずれの動作パターンで生産装置が不調後に動作していても、生産装置の不調後の動作パターンに応じた第1影響度を特定することが可能となる。

[0039] また、例えば、前記不調が生じる前の前記生産装置は、第2動作パターンで生産を行っており、前記第1影響度は、前記第1動作パターンと前記第2動作パターンとが同一である場合の影響度である第3影響度、及び、前記第1動作パターンと前記第2動作パターンとが異なる場合の影響度である第4影響度の一方を含み、前記第3影響度と前記第2影響度とに基づいて、又は、前記第4影響度と前記第2影響度とに基づいて、前記推奨タイミングを決定してもよい。

[0040] これにより、生産装置の動作条件が不調の前後で変更されているか否かに応じて、適切な推奨タイミングを決定可能となる。

[0041] また、例えば、前記不調が生じた前記生産装置において、前記不調の前後で動作パターンが変更されているか否かを示す情報を取得し、前記不調の前後において前記動作パターンが変更されていない場合、前記第1影響度として前記第3影響度を特定し、前記不調の前後において前記動作パターンが変更されている場合、前記第1影響度として前記第4影響度を特定してもよい。

[0042] これにより、生産装置の動作条件が不調の前後で変更されているか否かに応じて、適切な第1影響度を特定可能となる。

[0043] また、本開示の一態様に係る生産管理装置は、生産装置を制御する生産管理装置であって、生産中に不調が生じた前記生産装置が第1動作パターンで生産を続けた場合の生産計画への影響を示す第1影響度を特定する第1特定部と、前記不調が生じた前記生産装置のメンテナンスを前記生産中に実施し

た場合の前記生産計画への影響を示す第2影響度を特定する第2特定部と、前記第1影響度と前記第2影響度とに基づいて、前記メンテナンスを実施する推奨タイミングを決定する決定部と、決定された前記推奨タイミングを含むメンテナンス情報を入力する出力部とを備える。また、本開示の一態様に係るプログラムは、上記の生産管理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

[0044] これにより、上記の生産管理方法と同様の効果を奏する。

[0045] なお、これらの全般的又は具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム又はコンピュータで読み取り可能なCD-ROM等の非一時的記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム又は記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。プログラムは、記録媒体に予め記憶されていてもよいし、インターネット等を含む広域通信網を介して記録媒体に供給されてもよい。

[0046] 以下、実施の形態について、図面を参照しながら具体的に説明する。

[0047] なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的又は具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ（工程）、ステップ（工程）の順序などは、一例であり、本開示を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0048] また、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。したがって、例えば、各図において縮尺などは必ずしも一致しない。また、各図において、実質的に同一の構成については同一の符号を付しており、重複する説明は省略又は簡略化する。

[0049] また、本明細書において、同じ、同一などの要素間の関係性を示す用語、並びに、数値、及び、数値範囲は、厳格な意味のみを表す表現ではなく、実質的に同等な範囲、例えば数%程度（例えば、5%程度）の差異をも含むことを意味する表現である。

[0050] (実施の形態)

以下、本実施の形態に係る生産管理方法等について、図１～図１４を参照しながら説明する。

[0051] [１．生産管理システムの構成]

まず、本実施の形態に係る生産管理システムの構成について、図１～図６を参照しながら説明する。図１は、本実施の形態に係る生産管理システム１の概略構成を示す図である。

[0052] 図１に示すように、生産管理システム１は、生産装置１０と、サーバ２０と、表示装置３０と、ネットワーク４０とを備える。生産装置１０と、サーバ２０と、表示装置３０とは、互いにネットワーク４０を介して通信可能に接続されている。

[0053] 生産管理システム１は、サーバ２０が生産装置１０を制御して、予め設定された生産計画に沿った生産を行わせるためのシステムである。

[0054] 生産装置１０は、基板等の対象物（ワーク）に対して所定の加工を行う生産ラインである。本実施の形態では、生産装置１０は、基板に部品を実装する部品実装装置を含んで構成される。生産装置１０は、例えば、上流側から搬入された基板に対してはんだ印刷作業、部品実装作業及びリフロー作業などを行うことによって部品が実装された実装基板を生産し、その生産された実装基板を下流側に搬出する。実装は、例えば、部品実装などであるが、これに限定されない。

[0055] 部品実装装置は、例えば、基板は搬送する搬送部、基板に実装される部品を供給するフィーダ、フィーダからの部品を吸着し個別に昇降可能な部品吸着ノズル（ノズル）が装着された実装ヘッド（ヘッド）、ヘッドを移動させる移動部等を含んで構成される。搬送部は、例えば、１以上の搬送レーンを含んで構成される。ヘッドには、例えば、複数のノズルが装着されている。

[0056] 生産装置１０は、さらに、ノズルの内部を流れる空気の流量を計測する流量センサ、ノズルが部品を吸着したか否かの判定、及び、吸着した部品の吸着位置のずれ量を算出するための部品認識カメラ等の、ノズルの不調を検出

するためのセンサを有していてもよい。また、生産装置１０は、ヘッド、搬送部、フィーダ及びヘッド、移動部等の他の構成部（例えば、ユニット）の不調を検出可能な各種センサを有していてもよい。加えて、生産装置１０は、生産装置１０に近接する生産物を検査する検査装置の検査結果に基づいてノズルを含むユニットの不調を検出してもよい。なお、生産装置１０の構成は、上記に限定されず、対象物及び部品の種類及び形状、加工方法等に応じて適宜決定される。

[0057] なお、対象物は、基板に限定されず、所定の加工を行い得る被加工物であればよい。対象物は、例えば、平板状の物体（例えば、鉄板）であってもよいし、他の物体であってもよい。また、部品を実装することは、所定の加工の一例であるが、所定の加工は、部品を実装することに限定されない。所定の加工は、部品を係止する又は圧着（例えば、熱圧着）することで基板に当該部品を固定することであってもよいし、熱又は光により対象物に塗布された物体を硬化させることであってもよいし、対象物の少なくとも一部を変形する又は切断する等の機械的な加工であってもよい。

[0058] サーバ２０は、生産管理システム１における生産を管理する情報処理装置である。サーバ２０は、例えば、予め取得された生産計画に基づいて、生産装置１０における生産を制御する。生産計画には、生産数量（例えば、生産枚数）、生産期間（例えば、生産開始時刻、及び、生産終了時刻を含む）、部品の識別情報、使用する部品数量等が含まれるが、少なくとも基板を所定量生産する生産期間を含んでいればよい。

[0059] サーバ２０は、生産装置１０及び表示装置３０と通信するための通信インターフェース、プログラムを実行するための一時的な記憶領域である揮発性メモリ、信号の送受信をするための入出力ポート、プログラムを実行するプロセッサ等を有するコンピュータにより実現される。サーバ２０は、生産装置１０を制御する生産管理装置の一例である。

[0060] サーバ２０は、生産装置１０が配置される工場（施設の一例）内に配置されていてもよいし、当該工場とは異なる遠隔地に配置されていてもよい。

- [0061] 表示装置30は、液晶パネル又は有機ELパネル等の表示パネルを含んで構成され、サーバ20から取得した情報を画像により提示する。
- [0062] なお、生産管理システム1は、表示装置30に替えて又は表示装置30とともにサーバ20からの情報を音声により提示する出音装置を備えていてもよい。また、提示方法は、表示又は音声に限定されない。
- [0063] 表示装置30は、据え置き型の装置であってもよいし、携帯型の装置であってもよい。表示装置30は、例えば、作業者が所持する携帯端末が有する表示部により実現されてもよい。また、表示装置30は、生産装置10に設けられていてもよい。
- [0064] ネットワーク40は、生産装置10と、サーバ20と、表示装置30とを互いに通信可能に接続する。ネットワーク40は、インターネットなどの広域通信ネットワークにより実現されてもよいし、無線LAN (Local Area Network) など近距離無線ネットワークにより実現されてもよい。また、生産装置10と、サーバ20と、表示装置30との通信は、無線通信により行われてもよいし、有線通信により行われてもよい。
- [0065] 次に、生産管理システム1の各構成要素の機能構成について、図2を参照しながら説明する。図2は、本実施の形態に係る生産管理システム1の機能構成を示すブロック図である。
- [0066] 図2に示すように、生産装置10は、部品実装装置に加え、通信部11と、状態検知部12と、動作条件変更部13と、制御部14とを有する。通信部11と、状態検知部12と、動作条件変更部13と、制御部14とは、例えば、生産装置10に搭載される処理部であり、例えば、プロセッサ等により実現される。例えば、プロセッサが記憶部（図示しない）に記憶されているプログラム（コンピュータプログラム）に従って動作することにより、処理部の各種機能が実現される。
- [0067] 通信部11は、ネットワーク40を介して、サーバ20及び表示装置30と通信する。通信部11は、通信モジュール（通信回路）を含んで構成される。

[0068] 状態検知部 12 は、生産装置 10 における部品の加工のための構成部の状態を検出する。状態には、構成部が正常であること、及び、構成部が不調であることが含まれる。状態検知部 12 は、例えば、各種センサからの計測結果に基づいて、部品実装装置の各構成部の不調を検出する。状態検知部 12 は、例えば、不調が発生した構成部、及び、不調の状態を検出する。部品実装装置の場合、不調が発生した構成部（不調箇所）は、例えば、ノズル、ヘッド、フィーダ、搬送部、光源等であるが、これに限定されない。

[0069] なお、不調とは、生産装置 10 の生産性能が低下している状態であり、例えば、構成部の少なくとも 1 つが、本来の生産性能を発揮できない状態、又は、動作しない（機能しない）状態等である。また、不調には、正常な生産性能の範囲内だが将来的に本来の生産性能を発揮できないことが予測される状態又は故障が含まれてもよい。不調には、例えば、現時点で生じている不調、及び、将来的に（例えば、現時点から所定時間内に）生じると予測される不調の少なくとも 1 つが含まれてもよい。また、不調の検出には、例えば、現時点で生じている不調を検出すること、及び、不調の傾向を検出することの少なくとも 1 つが含まれてもよい。不調の傾向を検出するとは、将来的に生じると予測される不調を検出することを含む。不調の予測は、例えば、センサの測定結果の勾配（時系列データの変化度合い）に基づいて行われてもよい。

[0070] 状態検知部 12 は、例えばセンサから取得した計測結果が正常時の傾向から外れている場合に不調の傾向があると判定してもよい。また、状態検知部 12 は、例えば計測結果に示されるエラー率又はエラーの数が増加している場合に不調の傾向があると判定してもよい。例えば、不調箇所がノズルである場合、不調とは、例えば、ノズル詰まり、ノズルの曲がり、ノズルの汚れである。

[0071] なお、不調を検出するとは、単に不調の有無を判定すること、所定の条件を満たす現象を不調と判定すること、又は、将来的に不調が生じると予測することを意味する。

- [0072] 動作条件変更部 13 は、状態検知部 12 が不調を検出した場合、不調が検出された不調箇所の不調の度合い（不調度合い）に応じて、生産装置 10 の動作条件（例えば、不調箇所の動作条件）を変更する。なお、生産装置 10 において計測された生産性能が正常であっても、計測された生産性能の状態に応じて動作条件を変更してもよい。
- [0073] なお、動作条件変更部 13 の機能は、サーバ 20 が有していてもよい。また、動作条件を動作パターンとも記載する。
- [0074] 制御部 14 は、生産装置 10 の各構成要素を制御する制御装置である。制御部 14 は、例えば、生産計画等に基づいて、部品実装装置の制御を行う。例えば、制御部 14 は、動作条件変更部 13 により変更された動作条件に基づいて、部品実装装置の動作を制御する。
- [0075] 次に、サーバ 20 は、通信部 21 と、制御部 22 と、分析部 23 と、対策決定部 24 と、情報生成部 25 と、記憶部 26 とを有する。例えば、プロセッサが記憶部 26 に記憶されているプログラム（コンピュータプログラム）に従って動作することにより、処理部の各種機能が実現される。
- [0076] 通信部 21 は、ネットワーク 40 を介して、生産装置 10 及び表示装置 30 と通信する。通信部 21 は、情報生成部 25 が生成した情報を、生産装置 10 及び表示装置 30 の少なくとも一方に出力する。通信部 21 は、通信モジュール（通信回路）を含んで構成される。通信部 21 は、出力部の一例である。
- [0077] 制御部 22 は、サーバ 20 の各構成要素を制御する制御装置である。
- [0078] 分析部 23 は、生産装置 10 の動作条件が生産計画へ与える影響を分析する。本実施の形態では、分析部 23 は、影響の分析として、当該影響を数値化した影響度を算出する。分析部 23 は、例えば、生産装置 10 の状態検知部 12 が不調を検出した場合に、不調が検出された不調箇所が生産計画へ与える影響を示す影響度を算出する。また、影響度はシミュレーションを用いて算出されてもよい。
- [0079] 対策決定部 24 は、状態検知部 12 が不調を検出した場合、生産装置 10

における対策を決定する。対策決定部 24 は、例えば、対策が不調箇所のメンテナンスである場合に不調箇所のメンテナンスを行うことが推奨される推奨タイミングを含む対策を決定する。具体的には、対策決定部 24 は、生産中に不調が検出された場合、生産中に不調箇所のメンテナンスを行う場合の生産計画への影響度（第 1 影響度の一例）と、生産後に不調箇所のメンテナンスを行う場合の生産計画への影響度（第 2 影響度の一例）とに基づいて、メンテナンスを実施する推奨タイミングを決定する。なお、本明細書において、メンテナンスには修理、交換及び清掃の少なくとも 1 つを行うことが含まれる。なお、第 1 影響度及び第 2 影響度は、生産計画への影響の度合いを示し、例えば数値で示されてもよいし、「高」、「中」、「低」等のクラスで示されてもよい。対策決定部 24 は、決定部の一例である。

[0080] ここで、対策決定部 24 における対策の決定、つまり推奨タイミングの決定に関する概要について、図 3 及び図 4 を参照しながら説明する。図 3 は、本実施の形態に係るサーバ 20 による生産管理方法の概要を示す第 1 図である。図 4 は、本実施の形態に係るサーバ 20 による生産管理方法の概要を示す第 2 図である。なお、図 3 及び図 4 に示す縦軸は実装基板の生産枚数を示しており、横軸は生産時間を示す。

[0081] また、図中の破線は、生産計画を示しており、時刻 t_2 までの実線は生産実績を示しており時刻 t_2 以降の実線は生産への影響度を算出するために予測された生産予測を示す。破線と実線とが重なる部分（時刻 t_1 ～時刻 t_2 の間）においては、実線を優先して図示している。また、図 3 及び図 4 では、ノズルの不調に対する対策として、生産を停止してノズルのメンテナンスを行った後に生産を継続する第 1 対策と、不調のノズルをバッドノズル設定とし生産を継続する第 2 対策との 2 つの対策のどちらを選択するかについて説明する。なお、メンテナンス後の単位時間当たりの生産枚数は、不調の発生前の単位時間当たりの生産枚数と同じであるとする。また、図 3 及び図 4 では、生産計画が異なっているが、不調が検出された時刻（時刻 t_2 ）は同じであるとする。

[0082] 図3では、実装基板の生産枚数が p_1 であり、生産時間が時刻 $t_1 \sim t_3$ である第1生産計画の生産中に時刻 t_2 において不調が検出された場合を示している。時刻 t_2 でノズルの不調が検出され、かつ、第1対策を行った場合の生産枚数 p_1 の生産が終了する見込みの時刻は、時刻 t_6 であり、時刻 t_2 でノズルの不調が検出され、かつ、第2対策を行った場合の生産枚数 p_1 の生産が終了する見込みの時刻は、時刻 t_5 である。

[0083] 図3の例では、第1対策を行った場合の第1生産計画からの遅れは、時間 D_1 （時刻 t_6 －時刻 t_2 ）である。時間 D_1 は、第1対策を行った場合の第1生産計画からの乖離度を示しており、第1影響度の一例である。また、第2対策を行った場合の第1生産計画からの遅れは、時間 D_2 （時刻 t_5 －時刻 t_2 ）である。時間 D_2 は、第2対策を行った場合の第1生産計画からの乖離度を示しており、第2影響度の一例である。なお、時刻 $t_2 \sim t_4$ の期間は、メンテナンスを行う期間である。

[0084] 対策決定部24は、例えば、図3の例では、時間 D_1 より時間 D_2 の方が小さい、つまり第2対策の方が影響度が小さいので、時刻 t_2 でノズルの不調が検出された場合、第1対策及び第2対策のうち第2対策を実施すると決定する。

[0085] 図4では、実装基板の生産枚数が p_2 （ $> p_1$ ）で生産時間が時刻 $t_1 \sim t_8$ である第2生産計画の生産中に時刻 t_2 において不調が検出された場合を示している。時刻 t_2 でノズルの不調が検出され、かつ、第1対策を行った場合の生産枚数 p_2 の生産が終了する見込みの時刻は、時刻 t_9 であり、時刻 t_2 でノズルの不調が検出され、かつ、第2対策を行った場合の生産枚数 p_2 の生産が終了する見込みの時刻は、時刻 t_9 よりだいぶ後である。

[0086] 図4の例では、第1対策を行った場合の第2生産計画からの遅れは、時間 D_1 （時刻 t_9 －時刻 t_2 ）である。時間 D_1 は、第1対策を行った場合の第2生産計画からの乖離度を示しており、第1影響度の一例である。また、第2対策を行った場合の第2生産計画からの遅れは、時間 D_2 である。時間 D_2 は、第2対策を行った場合の第2生産計画からの乖離度を示しており、

第2影響度の一例である。

[0087] なお、時刻 $t_2 \sim t_4$ の期間は、メンテナンスを行う期間である。また、時刻 t_4 は、時刻 t_2 において不調が検出されてメンテナンスを行った場合における、メンテナンスが完了する見込みの時刻（メンテナンス完了時刻）を示す。また、図3に示す時刻 $t_4 \sim t_6$ の期間、及び、図4に示す時刻 $t_4 \sim t_9$ の期間は、メンテナンス後に、生産計画を達成するための生産に要する期間である。なお、生産計画を達成するとは、生産計画における生産枚数の生産を行うことである。また、各時刻、影響度等の算出方法は、後述する。

[0088] 対策決定部24は、例えば、図4の例では、時間D2より時間D1の方が小さい、つまり第1対策の方が影響度が小さいので、時刻 t_2 でノズルの不調が検出された場合、第1対策及び第2対策のうち第1対策を実施すると決定する。

[0089] 上記の図3及び図4に示すように、いずれの対策が生産計画との乖離度が小さいかは、不調が検出されたタイミング、残りの生産枚数等により変化し得る。そのため、対策を一律に決定しておいた場合（例えば、特許文献1のように、不調の検出後に一律にメンテナンスを行う場合）、乖離度が大きくなる場合も起こり得る。つまり、生産計画への影響が大きくなることが起こり得る。そこで、対策決定部24は、メンテナンス後に生産を行う場合と、不調があるまま生産を継続して生産終了後にメンテナンスを行う場合とにおいて、乖離度を比較し乖離度が小さい方の対策を選択し推奨するので、生産計画への影響を小さく抑えることが可能となる。

[0090] なお、不調が発生した時点における、生産計画の終了時刻までの時間（残り時間）、又は、生産終了までの残りの生産枚数が所定時間又は所定枚数以下である場合、第1対策及び第2対策のうち第2対策が優先して実施されてもよい。言い換えると、第2対策が選択されない条件が決まってもよい。例えば、図4に示す時刻 t_7 以降において不調が発生した場合、第1対策及び第2対策のいずれを行うかの判定が行われずに第2対策が実施されても

よい。つまり、生産計画との乖離度合いに関する判定を行わずに、不調に対する対策が決定されてもよい。

[0091] 図2を再び参照して、情報生成部25は、表示装置30に表示させるための情報を生成する。情報生成部25は、対策決定部24により決定された推奨タイミングを含むメンテナンス情報を生成する。また、情報生成部25は、対策決定部24により決定された推奨タイミングに基づく制御情報を生成し、生産装置10に出力してもよい。

[0092] 記憶部26は、各種情報を記憶する記憶装置である。記憶部26は、例えば、生産時間データベース、メンテナンス時間データベース（メンテ時間データベース）、及び、生産計画を記憶する。記憶部26は、半導体メモリ等により実現されるが、これに限定されない。

[0093] 図5は、本実施の形態に係る生産時間データベースの一例を示す図である。図6は、本実施の形態に係るメンテナンス時間データベースの一例を示す図である。

[0094] 図5に示すように、生産時間データベースは、生産装置10で実行可能な、1以上の動作条件と、当該動作条件での生産にかかる時間とが対応付けて管理されている情報である。生産時間データベースには、後述する第1動作パターンが含まれる。例えば、生産時間は、基板1枚に所定数の部品を実装するための時間である。ノズルが不調であり、動作条件が、当該ノズルの使用を停止するバッドノズル設定である場合、バッドノズルが1本のときの生産時間はB1であり、バッドノズルが2本のときの生産時間がB2であることを示している。

[0095] ヘッドに複数のノズルが設けられる場合、1本又は2本のノズルがバッドノズル設定となっても、他のノズルを用いて生産を継続することは可能であるが、生産時間は長くなることがある。例えば、生産時間B1及びB2は、不調が検出されていないときの生産時間より長い時間となりうる。

[0096] 生産時間データベースでは、動作条件ごとに、生産時間が対応付けられている。生産時間データベースには、生産装置10における不調箇所となり得

る構成部それぞれにおいて、設定可能な不調時の動作条件と、当該動作条件における生産時間とが対応付けられている。

[0097] なお、生産時間データベースには、不調が発生していないときの正常な状態の生産時間が含まれていてもよい。また、生産時間データベースには、生産時間として、正常時の動作条件からの生産時間の延長分に相当する時間を示す情報が含まれていてもよい。

[0098] 図6に示すように、メンテナンス時間データベースは、生産装置10のそれぞれの箇所（構成部）を特定する識別子（例えば、装置ID）と、当該それぞれの箇所の不調の状態（状態情報）と、当該それぞれの箇所の状態に応じてメンテナンスが完了するまでにかかる時間（図6の例では、平均メンテナンス時間（平均メンテ時間））とが対応付けて管理されている情報である。例えば、複数のノズルのそれぞれには、互いに異なる識別子が設定されている。また、平均メンテ時間は、作業員又は作業員のレベルごとに設定されていてもよい。

[0099] 図6の例は、生産装置10のノズルを示す識別子が「a001」であり、不調の状態が「ノズル詰まり」である場合に平均メンテ時間が「C1」時間であることを示している。ノズル詰まりのメンテナンスを行う場合、例えば、平均メンテ時間C1を要する。平均メンテ時間「C1」は、例えば、図3及び図4に示す時刻t2及びt3の間の期間に相当する。

[0100] メンテナンスに要する時間は、平均メンテ時間であることに限定されず、例えば、最大メンテナンス時間であってもよいし、その他のメンテナンス時間であってもよい。また、平均メンテ時間は、例えば、メンテナンス内容に応じて設定されてもよい。例えば、後述する図10に示す「交換して生産を継続（短時間停止）」及び「生産停止でメンテナンス（長時間停止）」のそれぞれにおける平均メンテ時間がメンテナンス時間データベースに含まれていてもよい。

[0101] 図2を再び参照して、次に、表示装置30は、通信部31と、制御部32と、表示部33とを有する。

[0102] 通信部 31 は、ネットワーク 40 を介して、生産装置 10 及びサーバ 20 と通信する。通信部 31 は、通信モジュール（通信回路）を含んで構成される。

[0103] 制御部 32 は、生産装置 10 の各構成要素を制御する制御装置である。制御部 32 は、例えば、通信部 31 を介して取得された情報を、表示部 33 に表示させるための制御を行う。

[0104] 表示部 33 は、制御部 32 の制御により画像を表示する。表示部 33 は、例えば、メンテナンス情報に含まれる推奨タイミングを示す情報を表示する。表示部 33 は、例えば、表示パネルにより実現される。

[0105] [2. 生産管理システムの動作]

続いて、上記のように構成される生産管理システム 1 における動作について、図 7～図 14 を参照しながら説明する。

[0106] [2-1. 生産管理システム全体の動作]

まずは、生産管理システム 1 の全体の動作について図 7 を参照しながら説明する。図 7 は、本実施の形態に係る生産管理システム 1 の動作を示すシーケンス図である。

[0107] 図 7 に示すように、生産装置 10 の状態検知部 12 は、生産計画に基づく生産中において不調箇所を検出する（S10）。また、状態検知部 12 は、不調箇所における不調度合いを判定する。状態検知部 12 は、不調箇所の不調の状態（例えば、ノズル詰まり）と、当該不調の状態に対応する不調度合いとが対応付けられたテーブルに基づいて、不調度合いを判定する。状態検知部 12 は、不調度合いを動作条件変更部 13 に出力する。なお、ここでの不調度合いは、生産計画に対する影響とは関係なく、あくまで不調箇所の不調の度合い（例えば、故障の度合い）を示す情報である。不調度合いは、0～100 までの数値であってもよいし、「高」、「中」、「低」などのランクであってもよい。

[0108] 次に、動作条件変更部 13 は、状態検知部 12 から取得した不調度合いに応じて、不調後の生産装置 10 の動作条件を決定する（S20）。そして、

制御部 14 は、動作条件変更部 13 により決定された不調後の生産装置 10 の動作条件に基づいて、生産装置 10 を制御する。制御部 14 は、例えば、不調後も何らかの動作条件で生産を継続させてもよい。

[0109] 次に、生産装置 10 は、サーバ 20 に不調箇所を示す情報と、不調の状態を示す状態情報とを出力し、サーバ 20 は、当該情報を取得する（S30）。不調箇所を示す情報は、ノズル等の生産装置 10 の部品実装装置における箇所（構成部）を特定できる情報であればよく、例えば、IDであってもよく、型番であってもよい。また、状態情報は、不調の状態（例えば、ノズル詰まり）を含んでいてもよいし、不調度合いを含んでいてもよい。また、生産装置 10 は、不調前の生産装置 10 の動作条件と、ステップ S20 において動作条件変更部 13 が決定した不調後の動作条件とを示す情報をサーバ 20 に送信してもよい。

[0110] なお、ステップ S30 において、後述する要求情報が生産装置 10 からサーバ 20 に出力されてもよい。

[0111] 次に、サーバ 20 は、不調箇所を示す情報及び状態情報に基づいて、生産計画への影響を分析する（S40）。サーバ 20 は、例えば、生産計画への影響の分析として、図 3 及び図 4 に示すように、メンテナンス後に生産を行う場合と、不調があるまま生産を継続して生産後にメンテナンスを行う場合とにおける生産計画への影響度を算出する。そして、サーバ 20 は、算出された 2 以上の影響度に基づいて、生産装置 10 においてメンテナンスを行う推奨タイミングを決定する。

[0112] 次に、サーバ 20 は、決定された推奨タイミングを含むメンテナンス情報を生成する（S50）。メンテナンス情報は、生産計画からの乖離が小さくなるような推奨タイミングを含む情報である。メンテナンス情報は、生産装置 10 の不調が検出された場合でも、生産性のロスを抑制することが可能な情報を含むとも言える。

[0113] 次に、サーバ 20 は、メンテナンス情報を表示装置 30 に出力し、表示装置 30 は、当該メンテナンス情報を取得する（S60）。

- [0114] 次に、表示装置 30 は、取得したメンテナンス情報を表示する（S70）。制御部 32 は、通信部 31 を介して取得したメンテナンス情報を表示部 33 に表示させる制御を行う。
- [0115] これにより、表示装置 30 は、不調が発生したときに、当該不調に対するメンテナンスを行う推奨タイミングを作業者に提示することができる。
- [0116] なお、メンテナンス情報には、例えば、作業者が行う作業内容が含まれていてもよい。作業内容は、例えば、部品を交換すること、部品を清掃すること等である。
- [0117] なお、ステップ S30 以降の処理は、例えば、ステップ S20 で動作条件変更部 13 により決定された不調後の動作条件に基づいて生産装置 10 が生産を継続している間に実行されてもよい。
- [0118] [2-2. 生産装置の動作]
- 続いて、生産装置 10 の動作について、さらに図 8～図 10 を参照しながら説明する。図 8 は、本実施の形態に係る生産装置 10 の動作を示すフローチャートである。
- [0119] 図 8 に示すように、生産装置 10 の状態検知部 12 は、不調が発生した構成部（不調箇所）を検出する（S101）。状態検知部 12 は、例えば、生産装置 10 が有する各種センサであって、各構成部の不調を検出するための各種センサから計測結果を取得し、取得した計測結果に基づいて構成部の不調を検出する。状態検知部 12 は、例えば、計測結果が所定の閾値以下となるなど、予め定められた条件を満たさない場合に、不調を検出する。構成部がノズルである場合、例えば、部品を吸着していないときの流量が所定の閾値以下となる、又は、部品のピックアップミスが発生していると、ノズル詰まりが発生している可能性があるので、状態検知部 12 は、ノズルの不調を検出する。ステップ S101 は、図 7 に示すステップ S10 に対応する。
- [0120] なお、状態検知部 12 が各種センサから計測結果を取得するタイミングは特に限定されておらず、例えば、所定時間間隔ごとであってもよいし、所定生産枚数ごとであってもよい。

- [0121] なお、不調度合いは、例えば、部品を吸着していないときの流量が小さくなるほど、又は、部品のピックアップミスの発生率が高いほど、高くなる。
- [0122] 次に、状態検知部 12 は、不調箇所の不調度合いが所定の条件を満たすか否かを判定する（S 102）。所定の条件は、構成部ごと、又は、不調の種類ごとに予め設定されており、例えば、記憶部 26 に記憶されている。例えば、不調箇所がノズルである場合、部品を吸着していないときの流量が所定の閾値（第 1 閾値の一例）より高いか否か、又は、部品のピックアップミスの発生率が所定の閾値（第 1 閾値の一例）より低い場合、ステップ S 102 で Yes と判定される。ステップ S 102 で Yes と判定されることは、不調が発生しているが不調度合いが低いことを意味しており、ステップ S 102 で No と判定されることは、深刻な不調が発生していることを意味している。状態検知部 12 は、ステップ S 102 の判定結果を動作条件変更部 13 に出力する。なお、装置の計測された生産性能が正常であっても、不調度合いが所定の条件を満たすか否かを判定してもよい。
- [0123] なお、ステップ S 101 は、行われなくてもよい。状態検知部 12 は、例えば、不調が検出されたか否かに関わらず、センサの測定結果に基づいて部品実装装置の各構成部の不調度合いを判定してもよい。また、この場合、状態検知部 12 は、構成部の不調度合いが不調と判定される範囲外である場合、当該構成部を正常と判定してもよい。
- [0124] 次に、動作条件変更部 13 は、状態検知部 12 により不調度合いが所定の条件を満たすと判定された場合（S 102 で Yes）、リソース情報を取得する（S 103）。リソース情報は、生産装置 10 をメンテナンスする際に必要なリソースの状況を示す情報である。リソース情報は、例えば、記憶部 26 に記憶されていてもよいし、サーバ 20 から取得されてもよい、リソース情報を管理する他のサーバから取得されてもよい。図 9 は、本実施の形態に係るリソース情報の一例を示す図である。
- [0125] 図 9 に示すように、リソース情報は、交換部品の在庫を示す交換リソースと、メンテナンスを行う作業者を確保可能な時間（時間帯）とを含む。交換

リソースは、例えば、部品ごと（例えば、部品A～部品Cそれぞれ）の在庫数を含む。作業者を確保可能な時間は、例えば、作業者の作業スケジュールなどから取得されてもよいし、事前に作業者から取得されてもよい。

[0126] なお、リソース情報は、メンテナンスを行う作業者が確保できる時間（時間帯）に関する情報が少なくとも含まれていればよい。

[0127] 図8を再び参照して、動作条件変更部13は、メンテナンスを行うためのリソースを確保できたか否かを判定する（S104）。動作条件変更部13は、例えば、交換部品の在庫があり、かつ、作業者の確保ができる場合、リソースを確保できたと判定する。

[0128] 動作条件変更部13は、リソースを確保できていない場合（S104でNo）、不調箇所の不調度合いに応じて生産装置10の動作条件を決定する（S105）。動作条件変更部13は、不調の度合いが所定の条件を満たし、かつ、リソースを確保できていない場合、不調度合いに応じて、動作条件を再度決定し、生産を継続するための処理を行う。

[0129] 動作条件変更部13は、例えば、不調度合いに応じて、不調箇所の動作条件を変更する、若しくは、不調箇所の使用をキャンセルするバッド設定として生産を継続する、又は、動作条件を変更せずに（同じ動作条件で）生産を継続する、のいずれかを決定する。動作条件変更部13は、不調の発生後の生産装置10の動作条件を、変更した動作条件とするか、不調箇所を使用しない動作条件とするか、不調の検出前と同じ動作条件とするかのいずれかに決定するとも言える。動作条件変更部13が決定する動作条件（動作パターン）は、第1動作パターンの一例である。第1動作パターンは、不調が発生する前と同じ動作パターン、生産装置10の不調箇所の動作条件を変更する動作パターン、及び、不調箇所の使用をキャンセルする動作パターンのいずれか1つを含むとも言える。

[0130] 不調箇所の動作条件を変更するとは、例えば、ノズルの移動速度を変更する（例えば、遅くする）等の不調の発生（例えば、部品のピックアップミス）を低減可能な動作条件に変更することを意味する。動作条件の変更は、例

えば、吸着力を変更する（例えば、強くする）等のミスの発生を抑制可能な動作条件に変更することであってもよい。

[0131] 不調箇所の使用をキャンセルするバッド設定として生産を継続するとは、例えば、複数のノズルのうち不調箇所のノズル以外の１以上のノズルを用いて生産を継続することを意味する。１回のピックアップ動作でピックアップ可能な部品が減るので、生産性が低下した状態で生産を継続することとなる。

[0132] 動作条件を変更せずに生産を継続するとは、ピックアップミス等が一定頻度で発生するが、そのミスを許容して生産を継続することを意味する。例えば、生産後の作業者の検査等により、部品が実装できていない箇所がリカバリされてもよい。

[0133] 動作条件変更部１３は、不調度合いを２以上の閾値によりランク分けし、ランクと変更後の動作条件とが対応付けられたテーブルに基づいて、ステップＳ１０５の判定を行うが、これに限定されない。動作条件変更部１３は、不調度合いに応じて、生産を継続するための動作条件を決定すれば、いかなる方法によりステップＳ１０５の判定を行ってもよい。

[0134] なお、不調箇所によっては動作条件を変更できない（又は、変更しても効果が少ない）ことがある。動作条件変更部１３は、例えば、動作条件の決定に、図１０に示す関係を用いてもよい。図１０は、本実施の形態に係る不良箇所と対策との実行可否の関係を示す図である。図１０に示す「○」は、実行可能である（又は実行すると効果がある）ことを示しており、「×」は、実行不可である（又は実行しても効果が少ない）ことを示している。図１０に示す関係を示す情報は、例えば、予め設定され、記憶部２６に記憶されている。

[0135] 図１０に示すように、不調箇所ごとに対策の実行可否が対応付けられている。図１０に示す対策のうち、「動作変更」及び「バッド設定」の実行可否がステップＳ１０５の判定に使用されてもよい。なお、動作変更において、便宜上、ノズルを「×」としているが、ノズルは「○」であってもよい。ま

た、図 10 に示すビームは、光源を意味する。

[0136] 例えば、不調箇所がノズルであり、動作条件を変更しても改善する見込みが少ない場合、動作変更は「×」であってもよい。また、搬送部が複数の搬送レーンを含み、かつ、不調が検出されたレーンのみを単独で使用不可とすることが可能である場合、バッド設定が「○」であってもよい。つまり、動作条件、及び、バッド設定の実行可否は、生産装置 10 の構成に応じて設定されてもよい。

[0137] 動作条件変更部 13 は、例えば、ステップ S 105 において、図 10 に示す実行可能である対策のうち、いずれを実行するかを不調度合いに応じて判定してもよい。

[0138] 図 8 を再び参照して、動作条件変更部 13 は、決定した動作条件を制御部 14 に出力する。ステップ S 105 は、図 7 に示すステップ S 20 に対応する。

[0139] なお、上記では、ステップ S 105 において、3つの動作条件のいずれに変更するかを判定する例について説明したが、変更後の動作条件は3つであることに限定されず、2つ以上であればよい。

[0140] 制御部 14 は、不調箇所を特定する ID（識別子の一例）、不調箇所の状態を示す状態情報、及び、生産計画への影響を算出することを要求する要求情報を生成し、通信部 11 を介してサーバ 20 に出力する（S 106）。制御部 14 は、例えば、動作条件変更部 13 が決定した動作条件を状態情報に含めて出力してもよいし、動作条件が変更された場合、動作条件が変更されたことを示す情報を状態情報に含めて出力してもよい。例えば、状態情報には、どんな動作条件に変更したか、どんな不調が検出されたか等を示す情報が含まれてもよい。ステップ S 106 は、図 7 に示すステップ S 30 に対応する。

[0141] また、動作条件変更部 13 は、状態検知部 12 により不調度合いが所定の条件を満たさないと判定された場合（S 102 で No）、又は、リソースを確保できている場合（S 104 で Yes）、生産を停止し、メンテナンスを

実施すると判定してもよい（S 1 0 7）。これにより、例えば、動作条件を変更しても不調の程度が大きく生産の継続が困難である場合、又は、すぐにメンテナンスが可能である場合に、生産中にメンテナンスを実施することができる。

[0142] また、動作条件変更部 1 3 は、ステップ S 1 0 7 において、図 1 0 に示す実行可否の関係に基づいて、メンテナンスの内容を決定してもよい。図 1 0 に示す対策のうち、「交換して生産を継続（短時間停止）」及び「生産停止でメンテナンス（長時間停止）」の実行可否を示す情報がステップ S 1 0 7 の処理に使用されてもよい。「交換して生産を継続（短時間停止）」及び「生産停止でメンテナンス（長時間停止）」は、いずれもメンテナンスを実施することに含まれる。

[0143] なお、「交換して生産を継続（短時間停止）」は、不調箇所（例えば、ノズル）を新品のノズルに交換して生産を継続することであり、比較的短時間の生産停止で済むメンテナンス内容である。また、「生産停止でメンテナンス（長時間停止）」は、修理を行った後に生産を継続することであり、部品を交換する場合に比べてメンテナンス時間が長時間となるメンテナンス内容である。

[0144] 動作条件変更部 1 3 は、例えば、短時間停止及び長時間停止のそれぞれが「○」である場合、短時間停止及び長時間停止のうち短時間停止のメンテナンスを行うことを決定してもよい。つまり、動作条件変更部 1 3 は、短時間停止及び長時間停止のうち短時間停止で対応可能なメンテナンスを優先して実施するようにメンテナンス内容を決定してもよい。

[0145] 動作条件変更部 1 3 は、例えば、不調箇所がノズルであり、かつ、リソース情報に基づいて交換部品の在庫がある場合、短時間停止及び長時間停止のうち短時間停止のメンテナンスを行うことを決定してもよい。また、動作条件変更部 1 3 は、例えば、不調箇所がノズルであり、かつ、リソース情報に基づいて交換部品の在庫がない場合、短時間停止及び長時間停止のうち長時間停止のメンテナンスを行うことを決定してもよい。

[0146] なお、図8に示すステップS102以降の処理は、サーバ20により行われてもよい。この場合、状態検知部12は、不調箇所を検出すると、不調箇所の識別子及び状態情報をサーバ20に出力してもよい。

[0147] なお、ステップS104の判定は行われなくてもよい。つまり、ステップS102でYesの場合、ステップS105の処理が実行されてもよい。

[0148] [2-3. サーバの動作]

続いて、サーバ20の動作について、さらに図11～図14を参照しながら説明する。図11は、本実施の形態に係るサーバ20の動作を示すフローチャート（生産管理方法の一例）である。図11の処理は、生産装置10を制御するサーバ20で実行される処理である。具体的には、図11に示す処理は、生産装置10において不調が発生し、かつ、生産装置10が生産を継続している状況において、不調箇所のメンテナンスを生産を停止して実施するか、生産計画に基づく生産の終了後にメンテナンスを実施するかのメンテナンスの推奨タイミングを決定するための処理である。

[0149] 図11に示すように、サーバ20の制御部22は、通信部21を介して生産装置10から要求情報を取得したか否かを判定する（S201）。制御部22は、要求情報を取得した場合（S201でYes）、ステップS202へ進み、要求情報を取得していない場合（S201でNo）、ステップS201に戻り要求情報を取得するまで待機する。

[0150] なお、ステップS201でYesの場合、制御部22は、例えば、要求情報に合わせて不調箇所の識別子及び状態情報を取得する。例えば、状態情報には、動作条件変更部13が決定した動作条件、又は、動作条件が変更されたことを示す情報が含まれてもよい。ステップS201でYesの場合、例えば、不調が生じた生産装置10において、不調の発生の前後で動作パターンが変更されているか否かを示す情報が取得されてもよい。ステップS201でYesであることは、図7に示すステップS30に対応する。不調の発生の前後とは、状態検知部12により不調が検出された前後を意味する。

[0151] 次に、制御部22は、生産装置10が動作条件を変更したか否かを判定す

る（S 2 0 2）。制御部 2 2 は、例えば、状態情報に基づいて、生産装置 1 0 の動作条件が不調の発生の前後で変更されたか否かを判定する。制御部 2 2 は、判定結果を分析部 2 3 に出力する。

[0152] 次に、分析部 2 3 は、生産装置 1 0 が動作条件を変更している場合、（S 2 0 2 で Y e s）、動作条件変更の継続による生産計画への第 1 影響度を分析する（S 2 0 3）。分析部 2 3 は、変更した動作条件において生産を継続し、生産計画の生産が終了した後に、メンテナンスを行った場合の生産計画への第 1 影響度を分析するとも言える。ステップ S 2 0 3 で算出される第 1 影響度は、第 4 影響度の一例である。このように、不調の発生の前後において動作条件が変更されている場合、第 1 影響度として第 4 影響度が特定される。ここでの第 1 影響度は、図 3 及び図 4 に示す時間 D 1 に対応する。分析部 2 3 は、第 1 影響度を特定する第 1 特定部として機能する。

[0153] なお、生産装置 1 0 の動作条件が不調の発生の前後で変更されている場合とは、不調が発生した後に当該不調の発生前からの動作条件を変更し、変更した動作条件で生産を継続している場合を意味する。この場合、例えば、ノズルのピックアップミス等の不調箇所におけるミスが発生しないように動作条件が変更されると、生産タクトが低下する可能性があり、生産計画への影響が発生しうる。ステップ S 2 0 3 では、その生産計画への影響を算出する。ステップ S 2 0 3 の処理の詳細は、後述する。

[0154] また、分析部 2 3 は、生産装置 1 0 が動作条件を変更していない場合、（S 2 0 2 で N o）、動作条件を変更せずに生産継続による生産計画への第 1 影響度を分析する（S 2 0 4）。分析部 2 3 は、変更されていない動作条件において生産を継続し、生産計画の生産が終了した後に、メンテナンスを行った場合の生産計画への第 1 影響度を分析するとも言える。ステップ S 2 0 4 で算出される第 1 影響度は、第 3 影響度の一例である。このように、不調の発生の前後において動作条件が変更されていない場合、第 1 影響度として第 3 影響度が特定される。ここでの第 1 影響度は、図 3 及び図 4 に示す時間 D 1 に対応する。分析部 2 3 は、第 1 影響度を特定する第 1 特定部として機能

する。

[0155] なお、生産装置 10 の動作条件が不調の発生の前後で変更されていない場合とは、不調の発生した後に当該不調の発生前から動作条件を変更せずに、不調の発生前の動作条件で生産を継続している場合を示す。この場合、動作条件を変更していないので、ノズルのピックアップミス等の不調箇所におけるミスが発生する可能性があり、生産計画への影響が発生している。ステップ S 204 では、その生産計画への影響を算出する。ステップ S 204 の処理の詳細は、後述する。

[0156] 次に、分析部 23 は、生産停止してメンテナンス実施による生産計画への第 2 影響度を分析する (S 205)。分析部 23 は、不調の発生後に生産を継続している生産装置 10 の生産を停止して、生産中にメンテナンスを行う場合の生産への第 2 影響度を算出するとも言える。ここでの第 2 影響度は、図 3 及び図 4 に示す時間 D 2 に対応する。分析部 23 は、第 2 影響度を特定する第 2 特定部として機能する。

[0157] 分析部 23 は、算出した第 1 影響度及び第 2 影響度を対策決定部 24 に出力する。

[0158] 次に、対策決定部 24 は、第 1 影響度と第 2 影響度とを比較し、比較した比較結果に基づいて、推奨タイミングを決定する。まず、対策決定部 24 は、第 2 影響度が第 1 影響度より大きいかな否かを判定する (S 206)。本実施の形態では、対策決定部 24 は、時間 D 2 が時間 D 1 より大きいかな否かを判定する。ここでの第 1 影響度は、例えば、不調の発生の前後での動作条件が同じ (第 1 動作パターンと第 2 動作パターンとが同一であることの一例) 場合の影響度である第 3 影響度、及び、不調の発生の前後での動作条件が異なる (第 1 動作パターンと第 2 動作パターンとが異なることの一例) 場合の影響度である第 4 影響度の少なくとも一方を含んでいる。例えば、第 1 影響度は、第 3 影響度及び第 4 影響度の一方を含んでいる。

[0159] 次に、対策決定部 24 は、第 2 影響度が第 1 影響度より大きい場合 (S 206 で Yes)、生産終了後にメンテナンスを行うことを推奨すると決定す

る（S 2 0 7）。対策決定部 2 4 は、第 2 影響度が大きい場合、つまり、生産中にメンテナンスを実施する方が生産計画への影響が大きい場合、変更後の動作条件、又は、不調の発生前の動作条件での生産を継続し、生産計画の生産が終了した後に、メンテナンスを行うことを推奨すると決定する。

[0160] また、対策決定部 2 4 は、第 2 影響度が第 1 影響度以下である場合（S 2 0 6 で N o）、リソースを満たす所定のタイミングに生産停止してメンテナンスを行うことを推奨すると決定する（S 2 0 8）。対策決定部 2 4 は、第 2 影響度が小さい場合、つまり、生産中にメンテナンスを実施する方が生産計画への影響が小さい場合、変更後の動作条件、又は、不調の発生前の動作条件での生産をリソースを満たす所定のタイミングで停止し、メンテナンスを実施した後に残りの生産を継続することを推奨すると決定する。なお、残りの生産（例えば、図 4 に示す時刻 t 4 ～ t 9 の生産）における動作条件は、例えば、不調の発生前の動作条件であってもよい。

[0161] 上記のように、対策決定部 2 4 は、ステップ S 2 0 6 ～ S 2 0 8 において、第 1 影響度と第 2 影響度とに基づいて、メンテナンスを実施する推奨タイミングを決定する。例えば、対策決定部 2 4 は、第 1 影響度が第 2 影響度よりも小さい場合、不調の発生後の動作条件（第 1 動作パターンの一例）で生産を続けて所定枚数（所定量の一例）の生産が終了した後のタイミングを推奨タイミングに決定する。また、例えば、対策決定部 2 4 は、第 1 影響度が第 2 影響度以上である場合、生産中のタイミングを推奨タイミングに決定する。推奨タイミングは、例えば、不調が生じたタイミング、又は、リソースが確保できるタイミングである。ステップ S 2 0 2 ～ S 2 0 8 は、図 7 に示すステップ S 4 0 に対応する。

[0162] なお、ステップ S 2 0 6 の判定は、例えば、第 3 影響度と第 2 影響度とに基づいて、又は、第 4 影響度と第 2 影響度とに基づいて行われる。

[0163] なお、対策決定部 2 4 は、例えば、リソース情報（図 9 参照）に基づいて所定のタイミングを決定してもよい。所定のタイミングは、例えば、作業者が作業を実施できる時間であってもよい。

- [0164] 対策決定部 24 は、決定された推奨タイミングを情報生成部 25 に出力する。
- [0165] 次に、情報生成部 25 は、決定された推奨内容（推奨タイミング）を含むメンテナンス情報を生成し、表示装置 30 に出力する（S209）。情報生成部 25 は、例えば、推奨内容を表示させるためのメンテナンス情報を表示装置 30 に出力する。これにより、作業者に作業タイミングを知らせることができる。また、情報生成部 25 は、さらに、推奨内容（推奨タイミング）に基づいて生産装置 10 の動作を制御するための制御情報を生成し、メンテナンス情報として生産装置 10 に出力してもよい。ステップ S209 は、図 7 に示すステップ S50 及び S60 に対応する。
- [0166] なお、図 11 に示すステップ S202 の処理は行われなくてもよい。ステップ S203、S204 及び S205 で算出される 3 つの影響度が算出されてもよい。そして、対策決定部 24 は、ステップ S206 において、3 つの影響度のうち最も小さい影響度に対応するメンテナンスを行うタイミングを推奨タイミングに決定してもよい。
- [0167] 続いて、図 11 に示すステップ S203～S205 の処理の詳細について、図 12～図 14 を参照しながら説明する。まずは、ステップ S203 について、図 12 を参照しながら説明する。図 12 は、図 11 に示すステップ S203 の詳細を示すフローチャートである。
- [0168] 図 12 に示すように、分析部 23 は、変更された動作条件における、生産が終わる見込みの第 1 時刻を算出する（S301）。分析部 23 は、ステップ S301 において、不調の発生後の動作条件（第 1 動作パターンの一例）で生産を続けた場合に生産計画における所定枚数の生産が終了する第 1 時刻を算出することで当該第 1 時刻を特定する。分析部 23 は、例えば、記憶部 26 に記憶されている生産時間データベースと、現在時刻とに基づいて第 1 時刻を算出することで、当該第 1 時刻を特定する。分析部 23 は、例えば、生産時間データベースに基づいて、不調の発生後の動作条件で生産を続けた場合の生産にかかる第 1 時間を算出し、現在時刻に第 1 時間を加算して第 1

時刻を算出する。

[0169] 例えば、分析部23は、さらに、生産計画における残りの生産枚数にも基づいて、第1時刻を算出する。第1時刻は、不調の発生後の動作条件において残りの生産枚数の生産を継続した場合の、生産計画における生産枚数の生産を終了する見込みの時刻である。分析部23は、例えば、残りの生産枚数と、図9に示す動作条件に応じた生産時間とを乗算した時間を、現在時刻に加算した時刻を第1時刻として算出するが、第1時刻の算出方法はこれに限定されない。第1時刻は、図3に示す時刻 t_5 、又は、図4に示す第2対策の実線と生産枚数 p_2 との交点の時刻に対応する。

[0170] 次に、分析部23は、不調箇所が関係する生産の生産計画を取得する（S302）。分析部23は、記憶部26から生産計画を読み出すことで当該生産計画を取得する。不調箇所が関係する生産の生産計画とは、不調箇所がノズルである場合、ノズルを用いる生産工程（例えば、部品実装工程）における生産計画を意味する。生産計画は、例えば、図3又は図4に示す破線が示す生産計画である。

[0171] 次に、分析部23は、生産計画で計画されている生産完了予定時刻と、第1時刻との乖離度を、第1影響度として算出する（S303）。分析部23は、生産計画に基づいて、生産期間が終了する予定の時刻である予定時刻（図3に示す時刻 t_3 又は図4に示す時刻 t_8 ）を、生産完了予定時刻と特定する。予定時刻は、生産装置10に不調が発生しなかった場合に生産が終了する見込みの時刻である。

[0172] また、分析部23は、第1時刻と予定時刻とに基づいて、第1影響度を算出することで当該第1影響度を特定する。分析部23は、第1時刻と予定時刻とを比較することで、第1影響度を特定する。乖離度は、第1時刻が生産完了予定時刻とどの程度の乖離があるかを示しており、本実施の形態では、第1時刻が生産完了予定時刻からどの程度遅れるかを示す。本実施の形態では、乖離度は、第1時刻と生産完了予定時刻との間の時間（時間D1）である。分析部23は、第1時刻及び生産完了予定時刻の差分をとった時間であ

り、第1時刻と生産完了予定時刻との間の時間を、第1影響度として算出する。

[0173] 上記のように、分析部23は、ステップS203において、生産中に不調が生じた生産装置10が変更された動作条件で生産を続けた場合の生産計画への影響を示す第1影響度を算出することにより特定する。この場合、変更された動作条件（不調の発生後の動作条件）は、第1動作パターンの一例であり、不調の発生前の動作条件は、第2動作パターンの一例である。

[0174] 続いて、図11に示すステップS204について、図13を参照しながら説明する。図13は、図11に示すステップS204の詳細を示すフローチャートである。

[0175] 図13に示すように、分析部23は、変更されていない動作条件における、生産が終わる見込みの第1時刻を算出する（S401）。分析部23は、記憶部26に記憶されている生産時間データベースと、生産計画における残りの生産枚数とに基づいて、第1時刻を算出する。第1時刻は、生産中にメンテナンスを実施せずに、生産計画における生産枚数の生産を終了する見込みの時刻である。分析部23は、例えば、残りの生産枚数と、図9に示す動作条件に応じた生産時間とを乗算した時間を、現在時刻に加算した時刻を第1時刻として算出するが、第1時刻の算出方法はこれに限定されない。第1時刻は、図3に示す時刻 t_5 、又は、図4に示す第2対策の実線と生産枚数 p_2 との交点の時刻に対応する。なお、第1時刻の算出方法は、図12に示すステップS301と同様であってもよい。

[0176] 次に、分析部23は、不調箇所が関係する生産の生産計画を取得する（S402）。ステップS402は、図12に示すステップS302と同様の処理であり、説明を省略する。

[0177] 次に、分析部23は、生産計画で計画されている生産完了予定時刻（図3に示す時刻 t_3 又は図4に示す時刻 t_8 ）と、第1時刻との乖離度を、第1影響度として算出する（S403）。分析部23は、生産完了予定時刻と第1時刻とを比較することで、第1影響度を特定する。乖離度は、第1時刻が

生産完了予定時刻とどの程度の乖離があるかを示しており、本実施の形態では、第1時刻が生産完了予定時刻からどの程度遅れるかを示す。本実施の形態では、乖離度は、第1時刻と生産完了予定時刻との間の時間（時間D1）である。分析部23は、第1時刻及び生産完了予定時刻の差分をとった時間であり、第1時刻と生産完了予定時刻との間の時間を、第1影響度として算出する。

[0178] 上記のように、分析部23は、ステップS204において、生産中に不調が生じた生産装置10が変更されていない動作条件で生産を続けた場合の生産計画への影響を示す第1影響度を算出することにより特定する。この場合、変更されていない動作条件は、第1動作パターンの一例である。

[0179] 続いて、図11に示すステップS205について、図14を参照しながら説明する。図14は、図11に示すステップS205の詳細を示すフローチャートである。

[0180] 図14に示すように、分析部23は、生産装置10をメンテナンスする際に必要なリソースを示すリソース情報を取得する（S501）。当該リソース情報は、ステップS103において生産装置10が取得したリソース情報（図8参照）と同じ情報であってもよい。

[0181] 次に、分析部23は、リソース情報に基づいて、不調箇所に対するメンテナンスを開始できる時刻を算出（特定）する（S502）。分析部23は、例えば、リソース情報に含まれるメンテナンスを行う作業者が確保できる時間帯に関する情報に基づいて、作業者が作業を開始できる時刻を、メンテナンスを開始できる時刻として特定する。分析部23は、例えば、作業が部品交換を含む場合、リソース情報に基づいて、交換リソース及び作業者が確保できる時刻を、メンテナンスを開始できる時刻として算出してもよい。

[0182] 次に、分析部23は、不調箇所の平均メンテナンス時間を算出する（S503）。分析部23は、メンテナンスが完了するまでにかかる平均的な時間を示す平均メンテナンス時間を算出する。分析部23は、例えば、記憶部26に記憶されているメンテナンス時間データベースに基づいて、不調箇所の

平均メンテナンス時間を算出する。分析部 23 は、メンテナンス時間データベースと、生産装置 10 の不調箇所を特定する識別子及び不調箇所の状態情報とに基づいて、平均メンテナンス時間を算出することで、当該平均メンテナンス時間を特定する。分析部 23 は、例えば、メンテナンス時間データベースが示す平均メンテナンス時間と、交換する部品の数とを乗算することで、平均メンテナンス時間を特定してもよい。

[0183] また、分析部 23 は、例えば、不調箇所の識別子及び不調箇所に応じた平均メンテナンス時間をメンテナンス時間データベースから選択することで、当該平均メンテナンス時間を特定してもよい。不調箇所の識別子及び状態情報は、例えば、ステップ S 201 において生産装置 10 から取得されている。

[0184] なお、ステップ S 503 で算出されるメンテナンス時間は、平均メンテナンス時間に限定されない。また、ステップ S 503 は、メンテナンス時間データベースを参照することにより、不調箇所の平均メンテナンス時間を取得することであってもよい。

[0185] なお、分析部 23 は、図 10 に示す不良箇所と対策との実行可否の関係を示す図に基づいて、平均メンテナンス時間を算出してもよい。分析部 23 は、不調箇所がノズル、ヘッド又はフィーダである場合、交換リソースの有無に応じて、算出するメンテナンス時間を変えてもよい。分析部 23 は、不調箇所がノズル、ヘッド又はフィーダであり、かつ、交換リソースがある場合、つまり部品を交換して生産を継続できる（短時間停止）場合、部品を交換するのに要する時間を、メンテナンス時間として算出してもよい。分析部 23 は、不調箇所がノズル、ヘッド又はフィーダであり、かつ、交換リソースがない場合、つまり不調箇所を修理する場合、部品を修理するのに要する時間を、メンテナンス時間として算出してもよい。また、分析部 23 は、不調箇所が搬送又はビームである場合、生産停止してメンテナンスを実施する、つまり長時間生産を停止する場合のメンテナンス時間を、不調箇所の平均メンテナンス時間として算出してもよい。

[0186] 次に、分析部23は、生産計画を取得して生産にかかる時間を算出する（S504）。分析部23は、生産計画に基づいて残りの生産枚数を算出し、生産時間データベースに基づいて、不調の発生前の動作条件で当該残りの生産枚数の生産を実施した場合にかかる時間を算出する。分析部23は、記憶部26に記憶されている生産時間データベースと、生産計画における残りの生産枚数とに基づいて、当該時間を算出する。分析部23は、例えば、残りの生産枚数と、不調の発生前の動作条件に応じた生産時間とを乗算した時間を、当該時間として算出するが、当該時間の算出方法はこれに限定されない。

[0187] 次に、分析部23は、メンテナンスが開始できる時刻と、平均メンテナンス時間と、生産にかかる時間とに基づいて、メンテナンスを実施した場合に生産が終了する見込みの第2時刻を算出する（S505）。第2時刻は、例えば、不調が生じたタイミングに生産を停止してメンテナンスを実施した場合の、生産計画における生産が完了する見込みの時刻である。分析部23は、ステップS505において、リソース情報に基づいてメンテナンスが完了する見込みの時刻を示すメンテナンス完了時刻を特定し、生産計画に基づいて生産が完了するまでにかかる生産時間（第2時間）を特定し、メンテナンス完了時刻に生産時間を加算して、第2時刻を算出する。

[0188] メンテナンス完了時刻は、リソース情報に基づく情報である。分析部23は、ステップS502で算出された開始できる時刻（開始時刻）と、ステップS503で算出された平均メンテナンス時間（メンテナンス時間の一例）とに基づいて、メンテナンス完了時刻を特定可能である。分析部23は、開始時刻に平均メンテナンス時間を加算して、メンテナンス完了時刻を特定する。

[0189] 生産時間は、メンテナンスが完了した後に、不調の発生前の動作条件で生産を再開してから、残りの生産枚数の生産が完了するまでにかかる時間である。分析部23は、例えば、生産時間データベース、及び、生産計画から算出される残りの生産枚数に基づいて、生産時間を算出する。生産時間は、例

例えば、生産時間データベースに含まれる生産時間と、残りの生産枚数とを乗算することで算出されてもよい。

[0190] 次に、分析部23は、生産計画で計画されている生産完了予定時刻と、第2時刻との乖離度を、第2影響度として算出する（S506）。分析部23は、生産計画に基づいて、生産期間が終了する予定の時刻である予定時刻（図3に示す時刻t3又は図4に示す時刻t8）を、生産完了予定時刻と特定する。予定時刻は、生産装置10に不調が発生しなかった場合に生産が終了する見込みの時刻である。

[0191] また、分析部23は、第2時刻と予定時刻とに基づいて、第2影響度を算出することで当該第2影響度を特定する。乖離度は、第2時刻が生産完了予定時刻とどの程度の乖離があるかを示しており、本実施の形態では、第2時刻が生産完了予定時刻からどの程度遅れるかを示す。本実施の形態では、乖離度は、第2時刻と生産完了予定時刻との差分に対応する時間（時間D2）である。

[0192] 上記のように、分析部23は、ステップS205において、不調が生じた生産装置10のメンテナンスを生産中に実施した場合の生産計画への影響を示す第2影響度を算出することにより特定する。

[0193] また、上記のように、サーバ20で実行される生産管理方法は、生産中に不調が生じた生産装置10が第1動作パターンで生産を続けた場合の生産計画への影響を示す第1影響度を特定し（S203、S204）、不調が生じた生産装置10のメンテナンスを生産中に実施した場合の生産計画への影響を示す第2影響度を特定し（S205）、第1影響度と第2影響度とに基づいて、メンテナンスを実施する推奨タイミングを決定し（S207、S208）、決定された推奨タイミングを含むメンテナンス情報を出力する（S209）ことを含む。

[0194] これにより、メンテナンスを実施する推奨タイミングを第1影響度と第2影響度とに基づいて決定することができる。影響度が少ない方のメンテナンスの実施タイミングが推奨タイミングに決定されることで、不調の発生後に

一律にメンテナンスを実施する（生産中にメンテナンスを実施する）場合に比べて、生産計画への影響を低減しうる。よって、本実施の形態に係る生産管理方法によれば、生産装置 10 に不調が生じた場合であっても生産計画への影響を抑制することができる。

[0195] （その他の実施の形態）

以上、一つ又は複数の態様に係る生産管理方法等について、実施の形態に基づいて説明したが、本開示は、この実施の形態に限定されるものではない。本開示の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したものや、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせて構築される形態も、本開示に含まれてもよい。

[0196] 例えば、上記実施の形態では、影響度は、生産計画における生産の終了時刻（例えば、図 3 に示す時刻 t_3 、又は、図 4 に示す時刻 t_8 ）から遅れる時間である例について説明したが、当該時間に限定されない。影響度は、生産に影響を与える他の項目であってもよい。例えば、影響度は、生産におけるロス金額であってもよいし、生産における歩留まりであってもよい。この場合、不調箇所、及び、不調の状態と、生産におけるロス金額、及び、生産における歩留まりとの関係を示す情報をサーバが記憶していてもよい。

[0197] また、上記実施の形態では、第 1 影響度と第 2 影響度とを比較する例について説明したが、例えば、第 1 時刻と第 2 時刻とを比較してもよい。そして、第 1 時刻及び第 2 時刻のうち早い時刻が、生産計画からの乖離が小さいと見做されてもよい。

[0198] また、上記実施の形態では、生産時間データベースを用いて第 1 時刻を算出する例について説明したが、生産時間データベースを用いることに限定されない。例えば、不調の発生後の動作条件、及び、生産数量等から第 1 時刻を算出するシミュレータを利用して第 1 時刻が算出されてもよい。

[0199] また、上記実施の形態における生産終了後のタイミングは、生産計画が切り替わるタイミングであるとも言える。つまり、サーバは、生産中にメンテナンスを実施するか、生産計画が切り替わるタイミングでメンテナンスを実

施するかを判定するとも言える。

[0200] また、上記実施の形態では、第1時刻が所定量の生産が終了する時刻であり、所定量は生産計画に基づく残りの生産量である例について説明したが、所定量は、1つであってもよい。第1時刻は、1つのワーク（例えば、基板）の生産が完了する時刻であってもよい。言い換えると、生産完了とは、ひとつのワーク（基板）の生産が完了したことであってもよいし、生産計画で定めた所定数のワーク（基板）の生産が完了したことであってもよい。

[0201] また、上記実施の形態における第2時刻は、生産装置に不調が生じたタイミングに生産を停止して、直ちにメンテナンスを実施した場合の生産が完了する時刻であってもよい。直ちにとは、例えば、次のワークが流れてくる前にメンテナンスを開始することを意味する。

[0202] また、上記実施の形態において、各構成要素は、専用のハードウェアで構成されるか、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、CPU又はプロセッサなどのプログラム実行部が、ハードディスク又は半導体メモリなどの記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。

[0203] また、フローチャートにおける各ステップが実行される順序は、本開示を具体的に説明するために例示するためのものであり、上記以外の順序であってもよい。また、上記ステップの一部が他のステップと同時（並列）に実行されてもよいし、上記ステップの一部は実行されなくてもよい。

[0204] また、ブロック図における機能ブロックの分割は一例であり、複数の機能ブロックを一つの機能ブロックとして実現したり、一つの機能ブロックを複数の分割したり、一部の機能を他の機能ブロックに移してもよい。また、類似する機能を有する複数の機能ブロックの機能を単一のハードウェア又はソフトウェアが並列又は時分割に処理してもよい。

[0205] また、上記実施の形態に係るサーバは、単一の装置として実現されてもよいし、複数の装置により実現されてもよい。サーバが複数の装置によって実

現される場合、当該サーバが有する各構成要素は、複数の装置にどのように振り分けられてもよい。サーバが複数の装置で実現される場合、当該複数の装置間の通信方法は、特に限定されず、無線通信であってもよいし、有線通信であってもよい。また、装置間では、無線通信及び有線通信が組み合わされてもよい。

[0206] また、上記実施の形態で説明した各構成要素は、ソフトウェアとして実現されても良いし、典型的には、集積回路であるLSIとして実現されてもよい。これらは、個別に1チップ化されてもよいし、一部又は全てを含むように1チップ化されてもよい。ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路（例えば、専用のプログラムを実行する汎用回路）又は汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA（Field Programmable Gate Array）又は、LSI内部の回路セルの接続若しくは設定を再構成可能なリプログラマブル・プロセッサを利用してもよい。更には、半導体技術の進歩又は派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて構成要素の集積化を行ってもよい。

[0207] システムLSIは、複数の処理部を1個のチップ上に集積して製造された超多機能LSIであり、具体的には、マイクロプロセッサ、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）などを含んで構成されるコンピュータシステムである。ROMには、コンピュータプログラムが記憶されている。マイクロプロセッサが、コンピュータプログラムに従って動作することにより、システムLSIは、その機能を達成する。

[0208] また、本開示の一態様は、図7、図8、図11～図14のいずれかに示される生産管理方法に含まれる特徴的な各ステップをコンピュータに実行させるコンピュータプログラムであってもよい。

[0209] また、例えば、プログラムは、コンピュータに実行させるためのプログラムであってもよい。また、本開示の一態様は、そのようなプログラムが記録された、コンピュータ読み取り可能な非一時的な記録媒体であってもよい。例えば、そのようなプログラムを記録媒体に記録して頒布又は流通させてもよい。例えば、頒布されたプログラムを、他のプロセッサを有する装置にインストールして、そのプログラムをそのプロセッサに実行させることで、その装置に、上記各処理を行わせることが可能となる。

産業上の利用可能性

[0210] 本開示は、生産装置を用いた対象物を加工するための生産管理システム等に有用である。

符号の説明

- [0211]
- 1 生産管理システム
 - 10 生産装置
 - 11、31 通信部
 - 12 状態検知部
 - 13 動作条件変更部
 - 14、22、32 制御部
 - 20 サーバ
 - 21 通信部（出力部）
 - 23 分析部（第1特定部、第2特定部）
 - 24 対策決定部（決定部）
 - 25 情報生成部
 - 26 記憶部
 - 30 表示装置
 - 33 表示部
 - 40 ネットワーク

請求の範囲

- [請求項1] 生産装置を制御する生産管理装置で実行される生産管理方法であって、
- 生産中に不調が生じた前記生産装置が第1動作パターンで生産を続けた場合の生産計画への影響を示す第1影響度を特定し、
- 前記不調が生じた前記生産装置のメンテナンスを前記生産中に実施した場合の前記生産計画への影響を示す第2影響度を特定し、
- 前記第1影響度と前記第2影響度とに基づいて、前記メンテナンスを実施する推奨タイミングを決定し、
- 決定された前記推奨タイミングを含むメンテナンス情報を出力する、
- 生産管理方法。
- [請求項2] 前記生産計画は、少なくともワークを所定量生産する生産期間を含み、
- 前記推奨タイミングの決定では、前記第1影響度が前記第2影響度よりも小さい場合、前記第1動作パターンで前記生産を続けて前記所定量の生産が終了した後のタイミングを前記推奨タイミングに決定する、
- 請求項1に記載の生産管理方法。
- [請求項3] 前記推奨タイミングの決定では、前記第1影響度が前記第2影響度以上である場合、前記生産中のタイミングを前記推奨タイミングに決定する、
- 請求項1又は2に記載の生産管理方法。
- [請求項4] 前記第1影響度の特定では、
- 前記第1動作パターンで前記生産を続けた場合に前記所定量の生産が終了する第1時刻を特定し、
- 前記生産計画に基づいて、前記生産期間が終了する予定の時刻である予定時刻を特定し、

前記第 1 時刻と前記予定時刻とに基づいて、前記第 1 影響度を特定する、

請求項 2 に記載の生産管理方法。

[請求項5] 前記生産装置で実行可能な、前記第 1 動作パターンを含む 1 以上の動作パターン、及び、前記生産にかかる時間を対応付けて管理する生産時間データベースと、現在時刻とに基づいて、前記第 1 時刻を特定する、

請求項 4 に記載の生産管理方法。

[請求項6] 前記生産時間データベースに基づいて、前記第 1 動作パターンで前記生産を続けた場合の前記生産にかかる第 1 時間を特定し、

前記現在時刻に前記第 1 時間を加算して、前記第 1 時刻を特定する

、

請求項 5 に記載の生産管理方法。

[請求項7] 前記第 2 影響度の特定では、

前記生産装置に前記不調が生じたタイミングに前記生産を停止して前記メンテナンスを実施した場合の前記生産が完了する第 2 時刻を特定し、

前記生産計画に基づいて、前記生産が完了する予定の時刻である予定時刻を特定し、

前記第 2 時刻と前記予定時刻とに基づいて、前記第 2 影響度を特定する、

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の生産管理方法。

[請求項8] 前記第 2 時刻の特定では、

前記メンテナンスが完了する見込みの時刻を示すメンテナンス完了時刻を特定し、

前記生産計画に基づいて、前記生産が完了するまでにかかる第 2 時間を特定し、

前記メンテナンス完了時刻に前記第 2 時間を加算して、前記第 2 時

刻を算出する、

請求項 7 に記載の生産管理方法。

[請求項9]

前記メンテナンス完了時刻の特定では、

前記生産装置をメンテナンスする際に必要なリソースを示すリソース情報に基づいて、前記メンテナンスを開始できる開始時刻を特定し、

前記メンテナンスが完了するまでにかかる時間を示すメンテナンス時間を特定し、

前記開始時刻と前記メンテナンス時間とに基づいて、前記メンテナンス完了時刻を特定する、

請求項 8 に記載の生産管理方法。

[請求項10]

さらに、前記生産装置の不調箇所を特定する識別子と、前記不調箇所の状態を示す状態情報とを取得し、

前記生産装置のそれぞれの箇所を特定する識別子、前記それぞれの箇所の状態情報、及び、前記それぞれの箇所の状態に応じてメンテナンスが完了するまでにかかる時間を対応付けて管理するメンテナンス時間データベースと、取得された前記識別子及び前記状態情報とに基づいて、前記メンテナンス時間を特定する、

請求項 9 に記載の生産管理方法。

[請求項11]

前記開始時刻に前記メンテナンス時間を加算して、前記メンテナンス完了時刻を特定する、

請求項 9 又は 10 に記載の生産管理方法。

[請求項12]

前記リソース情報は、前記メンテナンスを行う作業者が確保できる時間帯に関する情報を含み、

前記時間帯に関する情報に基づいて、前記開始時刻を特定する、

請求項 9 から 11 のいずれか 1 項に記載の生産管理方法。

[請求項13]

前記生産中に前記メンテナンスを行う場合の前記推奨タイミングは、前記不調が生じたタイミング、又は、前記リソースが確保できるタ

イミングである、

請求項 9 から 12 のいずれか 1 項に記載の生産管理方法。

[請求項14] 前記第 1 動作パターンは、前記不調が生じる前と同じ動作パターン、前記生産装置の不調箇所の動作条件を変更する動作パターン、及び、前記不調箇所の使用をキャンセルする動作パターンのいずれか 1 つを含む、

請求項 1 から 13 のいずれか 1 項に記載の生産管理方法。

[請求項15] 前記不調が生じる前の前記生産装置は、第 2 動作パターンで生産を行っており、

前記第 1 影響度は、前記第 1 動作パターンと前記第 2 動作パターンとが同一である場合の影響度である第 3 影響度、及び、前記第 1 動作パターンと前記第 2 動作パターンとが異なる場合の影響度である第 4 影響度の一方を含み、

前記第 3 影響度と前記第 2 影響度とに基づいて、又は、前記第 4 影響度と前記第 2 影響度とに基づいて、前記推奨タイミングを決定する、

請求項 1 から 14 のいずれか 1 項に記載の生産管理方法。

[請求項16] 前記不調が生じた前記生産装置において、前記不調の前後で動作パターンが変更されているか否かを示す情報を取得し、

前記不調の前後において前記動作パターンが変更されていない場合、前記第 1 影響度として前記第 3 影響度を特定し、

前記不調の前後において前記動作パターンが変更されている場合、前記第 1 影響度として前記第 4 影響度を特定する、

請求項 15 に記載の生産管理方法。

[請求項17] 生産装置を制御する生産管理装置であって、

生産中に不調が生じた前記生産装置が第 1 動作パターンで生産を続けた場合の生産計画への影響を示す第 1 影響度を特定する第 1 特定部と、

前記不調が生じた前記生産装置のメンテナンスを前記生産中に実施した場合の前記生産計画への影響を示す第2影響度を特定する第2特定部と、

前記第1影響度と前記第2影響度とに基づいて、前記メンテナンスを実施する推奨タイミングを決定する決定部と、

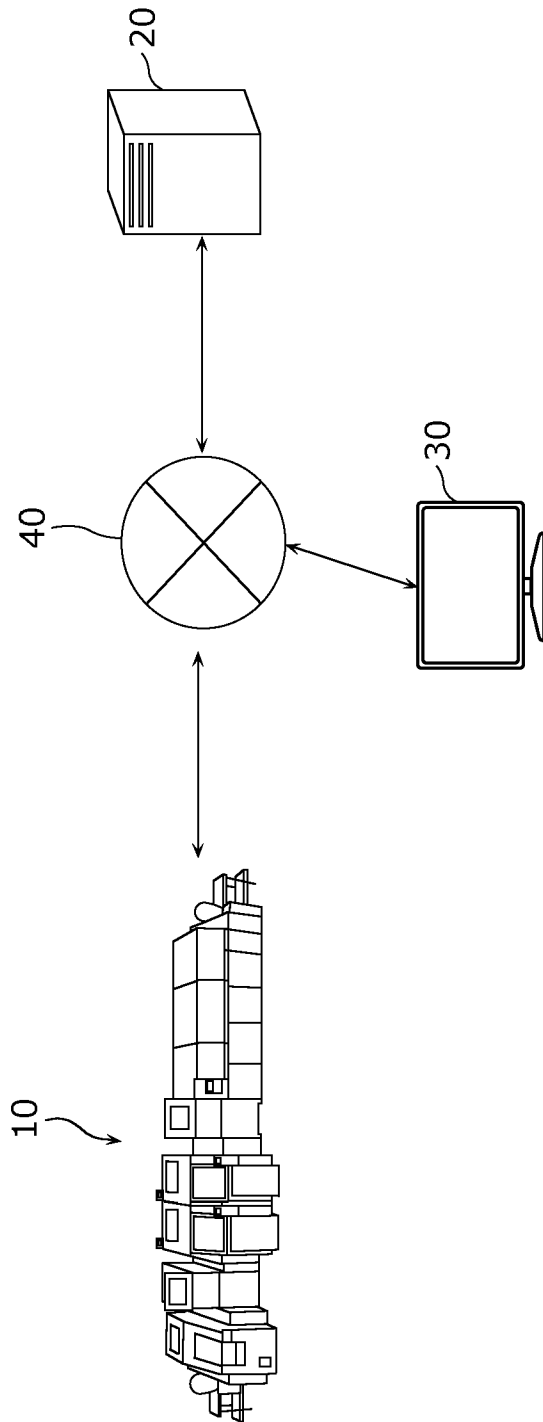
決定された前記推奨タイミングを含むメンテナンス情報を出力する出力部とを備える、

生産管理装置。

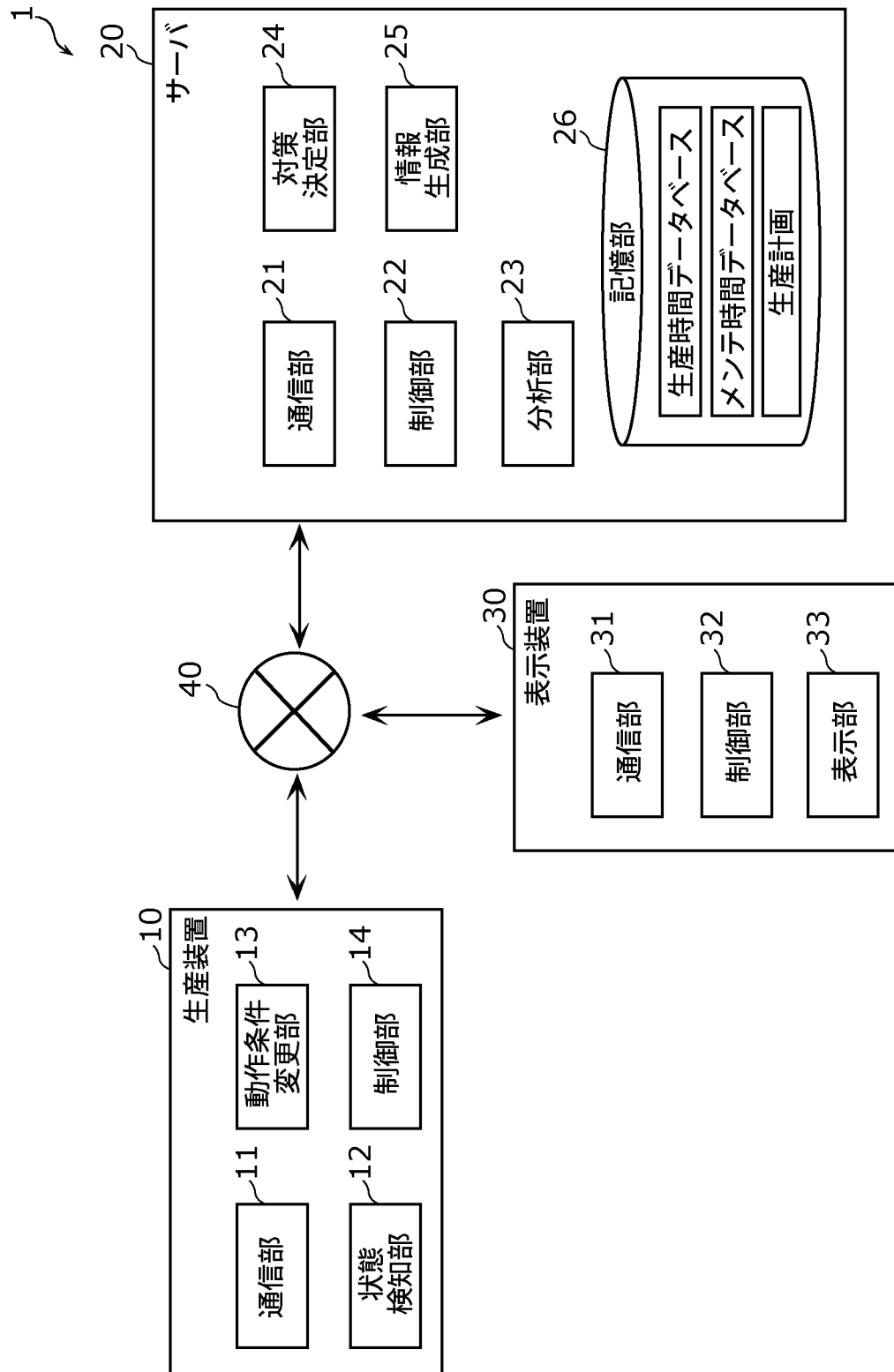
[請求項18] 請求項1から16のいずれか1項に記載の生産管理方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

[図1]

1

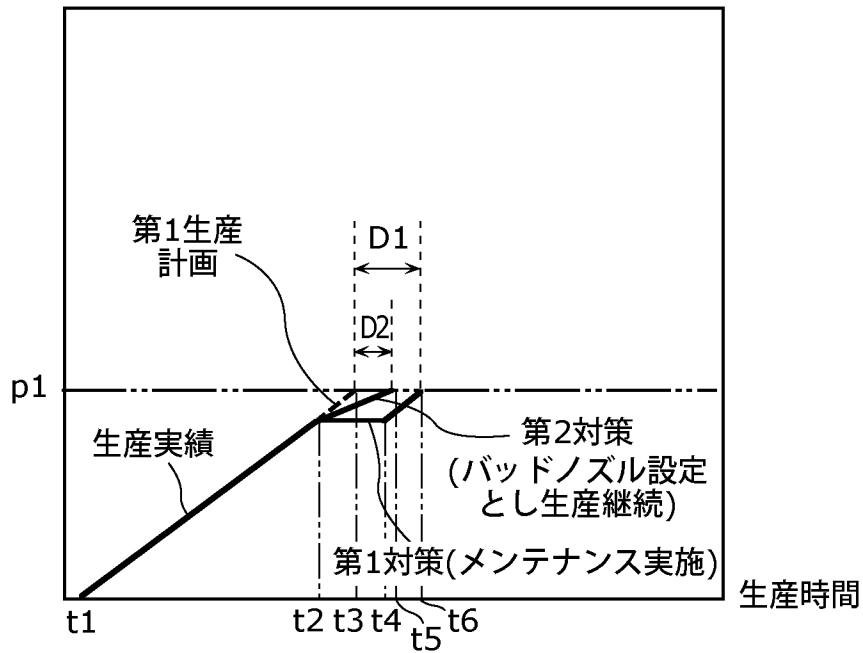


[図2]



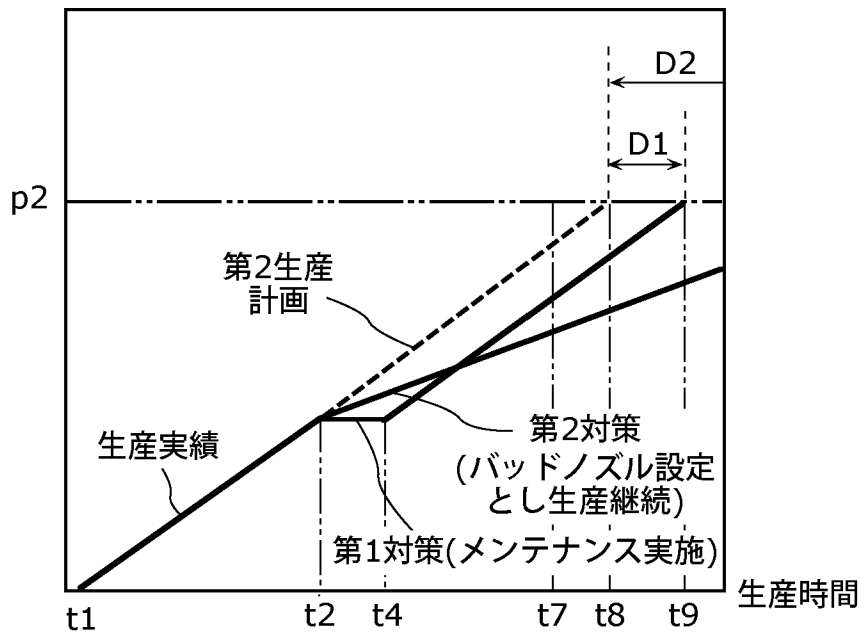
[図3]

生産枚数



[図4]

生産枚数



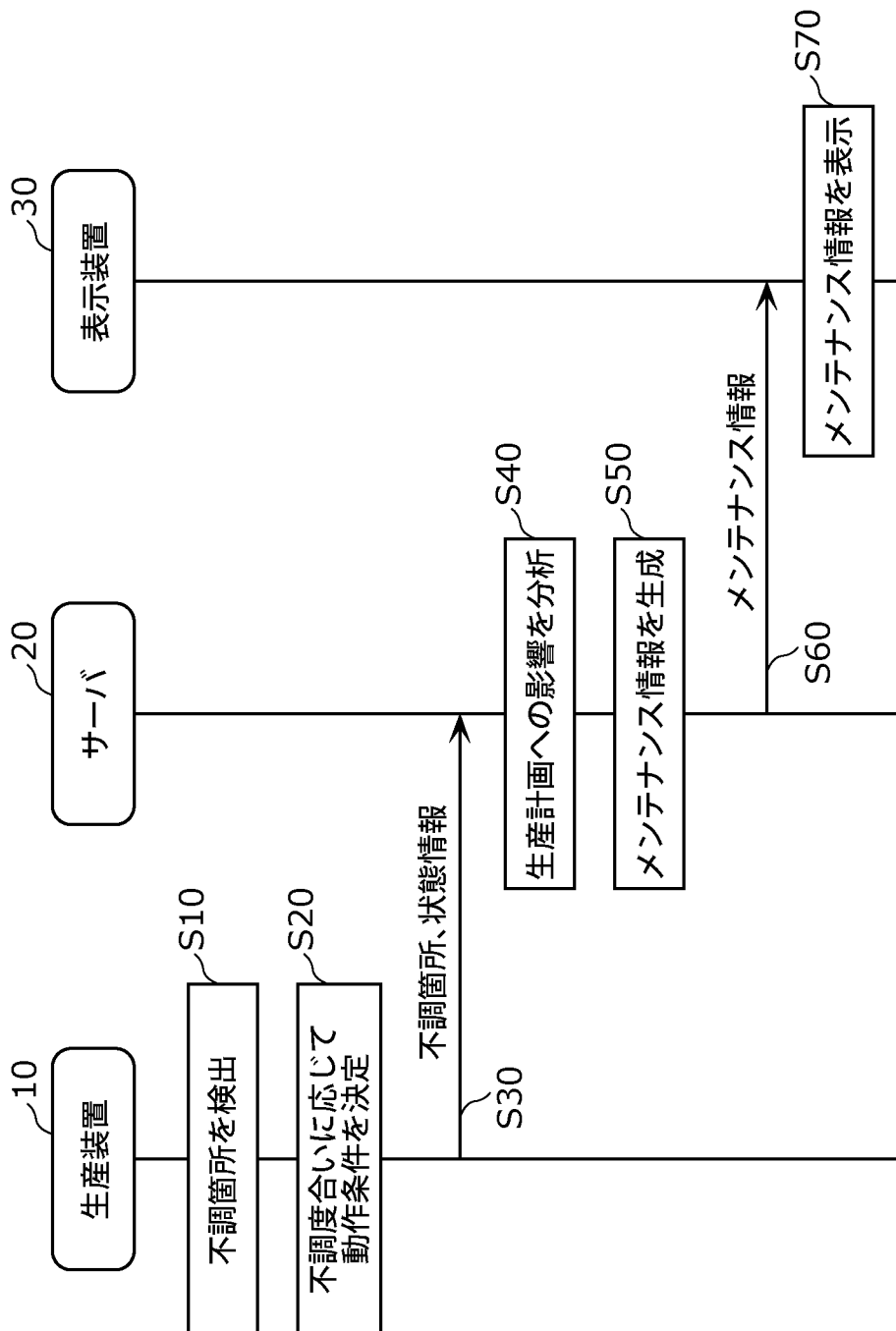
[図5]

動作条件	生産時間[秒/個]
バッドノズル1本	B1
バッドノズル2本	B2
...	...

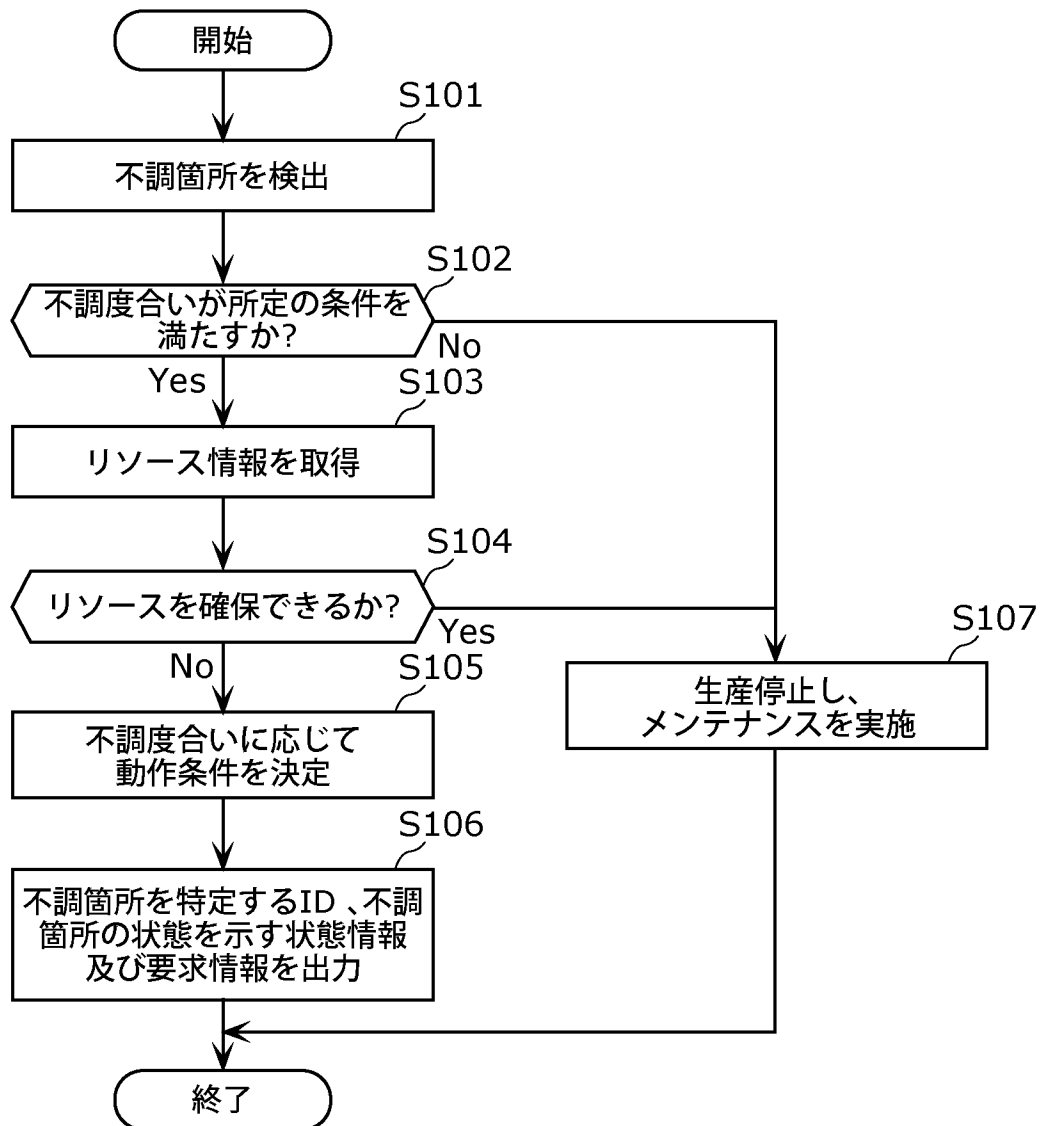
[図6]

設備ID	状態	平均メンテ時間[時間]
a001	ノズル詰まり	C1
...	...	...
...	...	...

[図7]



[図8]



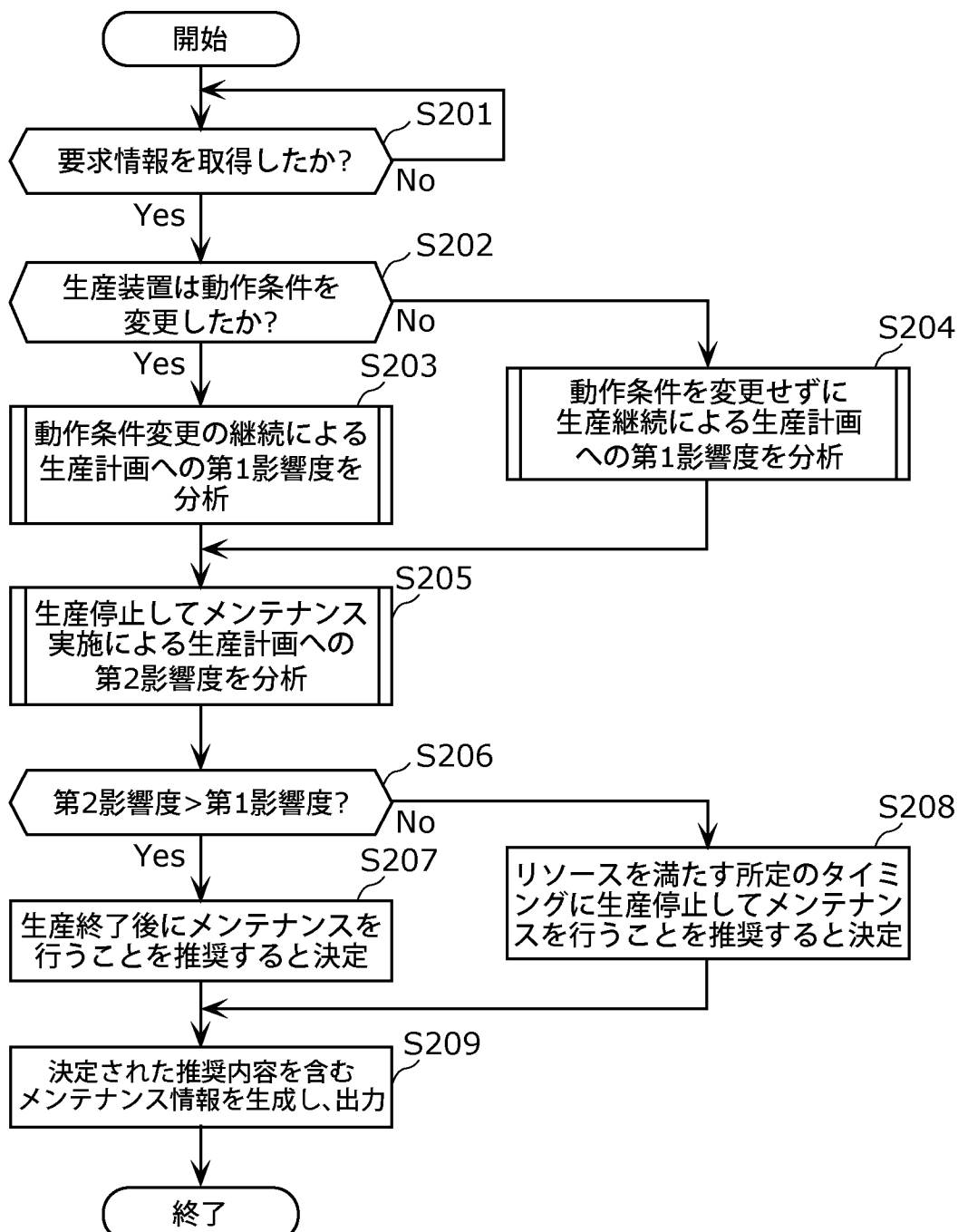
[図9]

		在庫又は時間
交換リソース	部品A	5個
	部品B	3個
	部品C	在庫なし
作業者		10時~12時

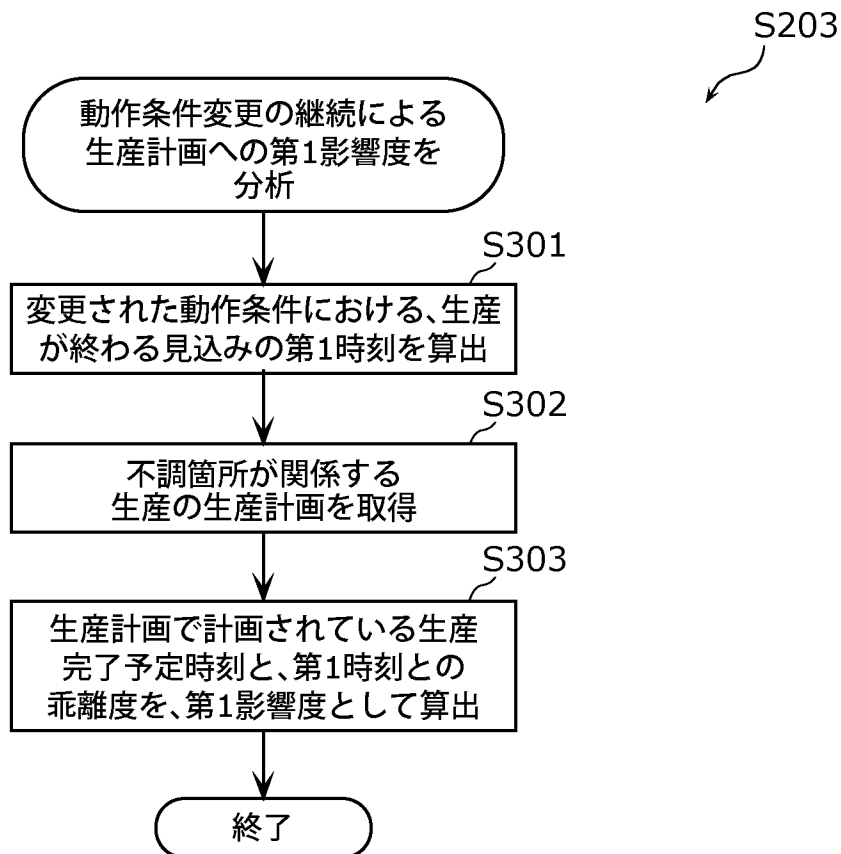
[図10]

対策 不調箇所	動作変更	バッド設定	交換して 生産を継続 (短時間停止)	生産停止して メンテナンス (長時間停止)
ノズル	×	○	○	○
ヘッド	○	○	○	○
フィーダ	○	○	○	○
搬送	○	×	×	○
ビーム	○	○	×	○

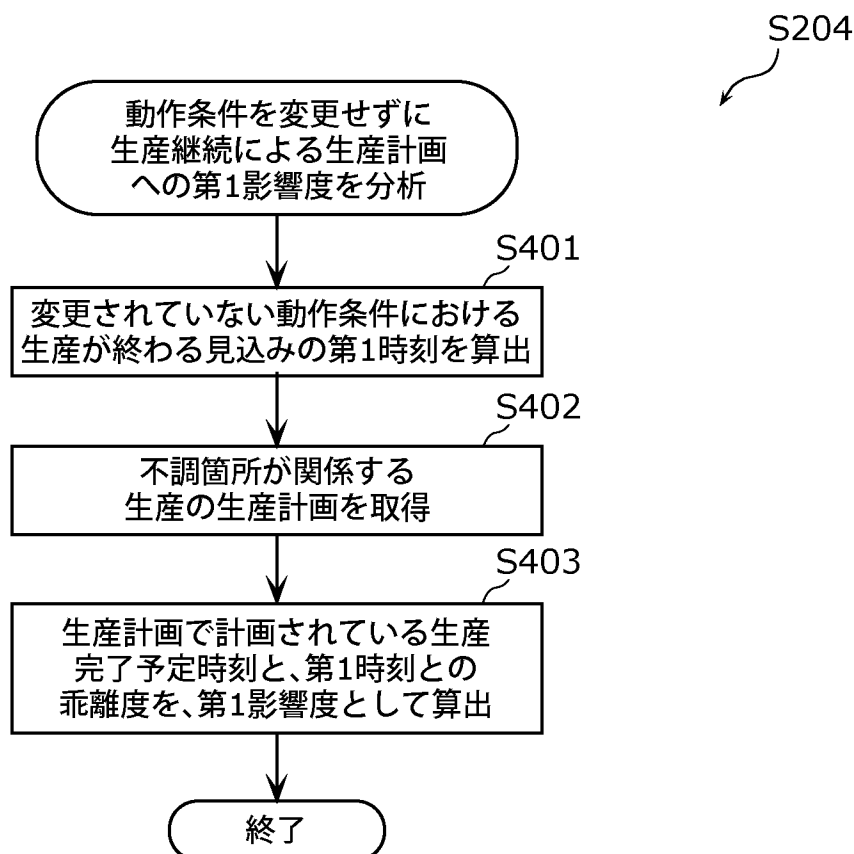
[図11]



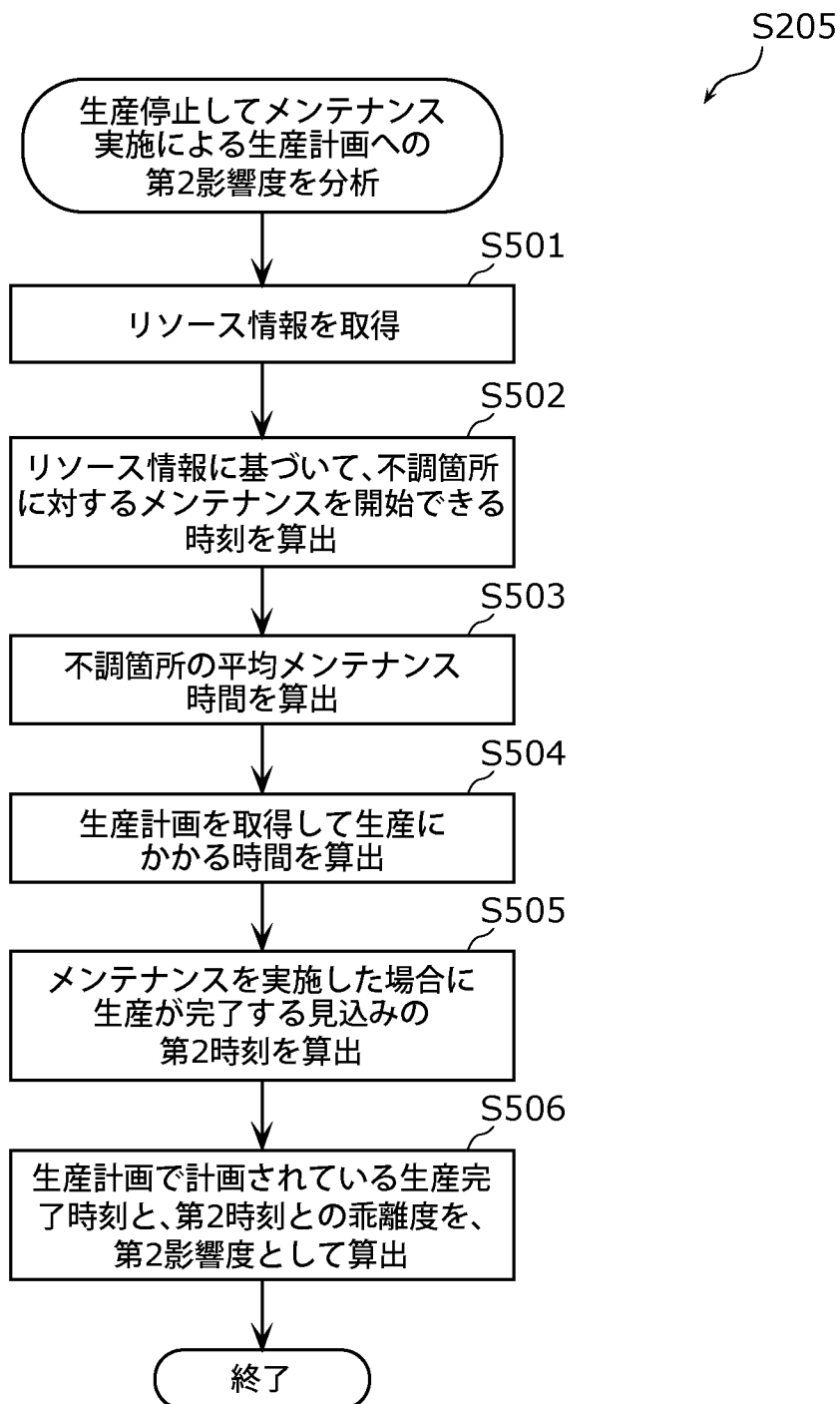
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/024702

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G05B 19/418**(2006.01)i; **G06Q 50/04**(2012.01)i; **H05K 13/00**(2006.01)i

FI: G05B19/418 Z; G06Q50/04; H05K13/00 Z

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G05B19/418; G06Q50/04; H05K13/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2018/079778 A1 (NEC CORP.) 03 May 2018 (2018-05-03) paragraphs [0017]-[0221], fig. 1-23	1-18
A	WO 2011/152108 A1 (TOKYO ELECTRIC POWER CO., INC.) 08 December 2011 (2011-12-08) paragraphs [0012]-[0055], [1], [7], fig. 1-7	1-18
A	JP 2008-112209 A (OMRON CORP.) 15 May 2008 (2008-05-15) paragraphs [0013]-[0149], fig. 1-16	1-18
A	JP 2005-202685 A (HITACHI, LTD.) 28 July 2005 (2005-07-28) paragraphs [0007]-[0124], fig. 1-23	1-18
A	JP 2020-69596 A (MITSUI HIGH-TEC, INC.) 07 May 2020 (2020-05-07) paragraphs [0009]-[0090], fig. 1-10	1-18

☐ 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

18 August 2022

Date of mailing of the international search report

30 August 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/024702

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2018/079778	A1	03 May 2018	US 2020/0058081 A1 paragraphs [0050]-[0402], fig. 1-23	
WO	2011/152108	A1	08 December 2011	CN 103189706 A paragraphs [0023]-[0080], fig. 1-7	
JP	2008-112209	A	15 May 2008	US 2008/0103715 A1 paragraphs [0016]-[0168], fig. 1-16	
				EP 1918885 A2	
				CN 101169633 A	
JP	2005-202685	A	28 July 2005	(Family: none)	
JP	2020-69596	A	07 May 2020	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G05B 19/418(2006.01)i; G06Q 50/04(2012.01)i; H05K 13/00(2006.01)i FI: G05B19/418 Z; G06Q50/04; H05K13/00 Z										
B. 調査を行った分野										
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G05B19/418; G06Q50/04; H05K13/00										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2022年									
日本国実用新案登録公報	1996-2022年									
日本国登録実用新案公報	1994-2022年									
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
X	WO 2018/079778 A1（日本電気株式会社）03.05.2018（2018-05-03） 段落 [0017] - [0221], [図1] - [図23]	1-18								
A	WO 2011/152108 A1（東京電力株式会社）08.12.2011（2011-12-08） 段落 [0012] - [0055], [図1] - [図7]	1-18								
A	JP 2008-112209 A（オムロン株式会社）15.05.2008（2008-05-15） 段落 [0013] - [0149], [図1] - [図16]	1-18								
A	JP 2005-202685 A（株式会社日立製作所）28.07.2005（2005-07-28） 段落 [0007] - [0124], [図1] - [図23]	1-18								
A	JP 2020-69596 A（株式会社三井ハイテック）07.05.2020（2020-05-07） 段落 [0009] - [0090], [図1] - [図10]	1-18								
☐ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 </td> <td> “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 18.08.2022	国際調査報告の発送日 30.08.2022									
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 豊島 唯 3P 9432 電話番号 03-3581-1101 内線 3363									

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/024702

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2018/079778	A1	03.05.2018	US 2020/0058081 A1 段落[0050]- [0402], FIGS. 1-23	
WO	2011/152108	A1	08.12.2011	CN 103189706 A 段落[0023]-[0080], [図1]- [図7]	
JP	2008-112209	A	15.05.2008	US 2008/0103715 A1 段落[0016]- [0168], FIGS. 1-16 EP 1918885 A2 CN 101169633 A	
JP	2005-202685	A	28.07.2005	(ファミリーなし)	
JP	2020-69596	A	07.05.2020	(ファミリーなし)	