

(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11月16日(16.11.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/218653 A1

(51) 国際特許分類:
G05B 23/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/020250

(22) 国際出願日: 2022年5月13日(13.05.2022)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: ファナック株式会社 (FANUC CORPORATION) [JP/JP]; 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 Yamanashi (JP).

(72) 発明者: 尾関 真一 (OZEKI Shinichi); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP).

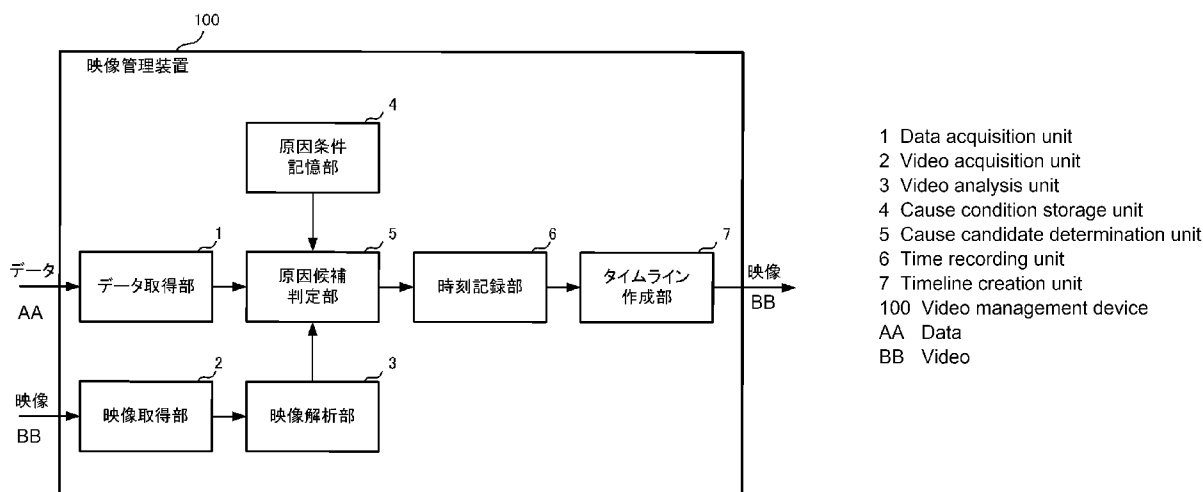
相澤 誠彰(AIZAWA Nobuaki); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP). 杉田 祐樹(SUGITA Yuuki); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP).

(74) 代理人: あいわ弁理士法人 (AIWA INTERNATIONAL PATENT AGENCY); 〒1040045 東京都中央区築地一丁目 1 2 番 2 2 号 コンワビル4階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,

(54) Title: VIDEO MANAGEMENT DEVICE, AND COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 発明の名称: 映像管理装置、及びコンピュータが読み取り可能な記憶媒体



(57) Abstract: This video management device for managing recorded video of an industrial machine acquires data indicating the state of the industrial machine, acquires video showing the operation of the industrial machine, analyzes the video, detects the occurrence of an event from at least any one of the data, the video, and the results of analyzing the video, determines a cause candidate for a problem in the industrial machine on the basis of a combination of the events, records the time of occurrence of an event associated with the cause candidate, and associates and presents the time at which the event occurred and the video at that time.

(57) 要約: 産業機械の記録映像を管理する映像管理装置であって、産業機械の状態を示すデータを取得し、産業機械の動作を示す映像を取得し、前記映像を解析し、前記データと、前記映像と、前記映像の解析結果の少なくとも何れか1つからイベントの発現を検知し、前記イベント組み合わせを基に、産業機械のトラブルの原因候補を判定し、原因候補に対応付けられたイベントの発現した時刻を記録し、イベントの発現した時刻と、時刻における映像とを対応付けて提示する。

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, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

映像管理装置、及びコンピュータが読み取り可能な記憶媒体

技術分野

[0001] 本発明は、映像管理装置、及びコンピュータが読み取り可能な記憶媒体に関する。

背景技術

[0002] 現在、産業機械の状態を監視し、制御の効率化や機械の保全に活用する技術が存在する。このような技術では、産業機械に関連するデータを収集し、収集したデータを分析することにより、産業機械の状態を把握し、産業機械の故障を防止したり、製品の品質を確認したり、生産管理の改善に活用したりしている。

[0003] 産業機械、及びその周囲に設けられたセンサが検出した機械は、データロガーと呼ばれるデータ収集装置に記録される。工場内には、多数のデータロガーが設けられており、工場内の機械の状態を記録している。

また、機械の動作順序を制御する PLC (Programmable Logic Controller) や工作機械を制御する数値制御装置 (Numerical Controller) も内部に記録部を備えており、制御情報や状態情報を記憶している。

[0004] 収集したデータは、オペレータが視認しやすい形式に変換される。特許文献 1 の品質管理システムには、「各工程における撮影画像を関連付けて記憶する画像記憶手段と、最終工程の撮影画像から半田実装品質を検査する検査手段と、検査により不良が検出された場合に、設計段階もしくは製造の中間工程にて生じる可能性のある事象のうち当該不良の原因となり得る 1 以上の事象を候補事象として選び出す候補事象選択手段と、中間工程の撮影画像を参照することによって、各候補事象の発生度合を判定する事象解析手段と、各候補事象の発生度合の組み合わせに基づいて、当該不良の原因を推定する

原因分析手段と、を備える」と記載されている。特許文献1によれば、プリント基板に部品を半田付けする一連の工程の中で、各工程においてプリント基板を撮像し、最終工程の撮像手段から半田実装品質を検査する。検査により不良が検出された場合に、候補事象選択手段が、設計段階もしくは製造の中間工程にて生じる可能性のある事象のうち当該不良の原因となり得る1以上の事象を候補事象として選び出し、事象解析手段が、中間工程の撮像画像を参照することによって、各候補事象の発生度合を判定し、原因分析手段が、各候補事象の発生度合の組み合わせに基づいて、当該不良の原因を推定し、許容発生度合を超える事象が検出された基盤の撮像映像を現物画像として表示する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2006-216589号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1では、プリント基板の作成工程における不良の原因を推定し、不良原因と思われる工程で撮影されたプリント基板の画像を表示する。

一方、オペレータが手動で不良の原因を判定することもある。なんらかのトラブルが発生すると、オペレータは、操作履歴、アラーム情報、機械を撮影した映像などを調査し、原因を特定する。しかしながら、トラブルの原因を想定しながら、映像の該当箇所を探すのは煩雑である。

[0007] 産業機械のデータ管理の分野では、映像検索の効率化という課題がある。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の一態様である映像生成装置は、産業機械の機械状態を示すデータを取得するデータ取得部と、産業機械の動作を示す映像を取得する映像取得部と、映像を解析する映像解析部と、データと、映像と、映像の解析結果の少なくとも何れか1つからイベントの発現を検知し、イベントの組み合わせ

を基に、産業機械のトラブルの原因候補を判定する原因候補判定部と、原因候補に対応付けられたイベントの発現した時刻を記録する時刻記録部と、イベントの発現した時刻と時刻における映像とを対応付けて提示する時刻提示部と、を備える。

本開示の一態様である記憶媒体は、1つ又は複数のプロセッサが実行することにより、産業機械の状態を示すデータを取得し、産業機械の動作を示す映像を取得し、映像を解析し、データと、映像と、映像の解析結果の少なくとも何れか1つからイベントの発現を検知し、イベントの組み合わせを基に、産業機械のトラブルの原因候補を判定し、原因候補に対応付けられたイベントの発現した時刻を記録し、イベントの発現した時刻と時刻における映像とを対応付けて提示する、プロセッサが読み取り可能な命令を記憶する。

発明の効果

[0009] 本発明の一態様により、映像検索を効率化できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]映像管理装置の適用範囲を示す図である。

[図2]第1の開示の映像管理装置のブロック図である。

[図3]マシニングセンタの一例を示す図である。

[図4]原因判定条件の一例を示す。

[図5]タイムラインの一例を示す図である。

[図6]映像管理装置の動作を説明するフローチャートである。

[図7]第2の開示の映像管理装置のブロック図である。

[図8]ニューラルネットワークの一例を示す図である。

[図9]タイムラインの一例を示す図である。

[図10]映像管理装置のハードウェア構成図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示を適用した映像管理装置100について説明する。映像管理装置100は、産業機械を撮影した映像と、産業機械の状態を示すデータを取得し、産業機械でトラブルが生じた場合、データと映像を解析し、トラブ

ルの原因候補を判定し、トラブルの原因候補と判定されたイベントが発現した時刻を記録する。対象となる産業機械としては、工作機械、数値制御装置、ロボットなどがあるが、これに限定されない。

[0012] 映像管理装置100は、PC（パーソナルコンピュータ）、サーバ、携帯端末などの情報処理装置に適用される。具体的には、映像管理装置100は、図1に示すように、工場の管理者が使用するPC、クラウド上のサーバ、機械メーカや制御機械メーカのオペレータが使用するPC、工場の管理者使用する携帯端末などに適用されるが、これに限定されない。映像管理装置100は、産業機械を撮影した映像の管理情報を作成する。

また、映像管理装置100は、数値制御装置、PLC（Programmable Logic Controller）などの情報処理装置に適用してもよい。

[0013] [第1の開示]

図2は、第1の開示の映像管理装置100のブロック図である。映像管理装置100は、データ取得部1、映像取得部2、映像解析部3、原因条件記憶部4、原因候補判定部5、時刻記録部6、タイムライン作成部7を備える。

[0014] データ取得部1は、産業機械に関するデータを取得する。データ取得部1が取得するデータには、産業機械の状態情報、操作入力情報、産業機械の制御情報などがある。

本開示では、数値制御装置と工作機械が一体化したマシニングセンタを産業機械の例とする。産業機械の状態情報としては、数値制御装置のモード、工具オフセット量、アラーム、時刻、加工部品数、モータル情報、位置情報（座標系）工作機械の電力消費量、サーボモータの負荷、センサで計測したデータ（温度や圧力）などがある。操作入力情報とは、タッチパネル、ボタン、ダイヤル、ハンドルなどへのオペレータからの操作入力である。

[0015] 映像取得部2は、データロガー、内部及び外部サーバ、PLC、数値制御装置などから、工場内の機械や設備の映像を取得する。本開示では、工作機

械と数値制御装置が一体化したマシニングセンタの映像を取得する例を説明する。図3は、マシニングセンタの外観である。本開示のマシニングセンタに少なくとも2台のカメラが設けられている。一方のカメラはテーブルに取り付けられたワークを撮像し、他方のカメラは操作盤を撮影する。操作盤の撮影では、ボタンやダイヤルのみを撮影し、操作画面はキャプチャしてもよい。

[0016] 映像取得部2が取得する映像は、例えば、自動車のドライブレコーダの映像のような、産業機械の記録映像である。この映像は、産業機械に何らかのトラブルが発生したときに、トラブルの原因を特定するために用いられる。映像取得部2が取得する映像は、長時間記録しているため、トラブルの原因となる箇所の特定が難しい。本開示の映像管理装置100は、このような原因の特定を補助し、映像検索を効率化する。

なお、本開示において、映像とは、動画と静止画の両方を含む。連続する複数の静止画も映像を含む。

[0017] 映像解析部3は、公知の映像解析技術を用いて、映像取得部2が取得した映像を解析する。映像解析部3は、物体の位置関係、種類、属性などを基に、主軸の干渉、物体の振動、切削液の吐出領域、操作盤の操作などを判定する。

[0018] 原因候補判定部5は、データ取得部1が取得した、工作機械の状態情報、工作機械の操作情報、数値制御装置の操作情報、及び映像解析部の解析結果を基に、原因条件記憶部4に記憶された判定条件（イベントの組み合わせ）が発現しているか否かを判定し、イベントが発現している場合には、イベントに対応する原因候補を判定する。

[0019] 図4を参照して原因条件記憶部4について説明する。原因条件記憶部4は、原因候補の判定条件を記憶する。

図4の原因条件記憶部4には、3つのトラブル「所望の加工軌跡の動作にならない」、「加工精度不足」、「アラーム：サブプログラム呼出しエラー」が例示されている。

[0020] トラブル「所望の加工軌跡の動作にならない」は、1つの原因候補「メインプログラムファイルの設定ミス」と対応づけられている。

原因候補「メインプログラムファイルの設定ミス」は、操作「メインプログラムの設定」、操作画面の映像「プログラム一覧画面でのメインプログラム選択」という2つの判定条件（イベント）と対応づけられている。

原因候補判定部5は、これら2つのイベントが発現した否かを判定し、これら2つのイベントが発現した場合には、「メインプログラムファイルの設定ミス」を、トラブル「所望の加工軌跡の動作にならない」の原因候補として判定する。

[0021] トラブル「加工精度不足」は、7つの原因候補「軽微な主軸衝突」、「熱変位」、「周囲温度」、「回転軸テーブル異常」、「工具摩耗」、「切削液温度」、「切削液吐出異常」と対応づけられている。

[0022] 原因候補「軽微な主軸衝突」は、工作機械の状態「送り軸への負荷」、操作「手動での軸操作」、数値制御装置の状態「ジョグ又はハンドルモードへの切換」、工作機械の映像「主軸の干渉」という4つの判定条件と対応づけられている。

原因候補判定部5は、これら4つのイベントが発現したか否かを判定し、4つのイベントが発現した場合には、「軽微な主軸衝突」を、トラブル「加工精度不足」の原因候補と判定する。

[0023] トラブル「加工精度不足」の原因候補「熱変位」は、操作「熱変位補正の有効化」という1つの判定条件と対応づけられている。

原因候補判定部5は、このイベントが発現したか否かを判定し、このイベントが発現した場合には、「熱変位」をトラブル「加工精度不足」の原因候補と判定する。

[0024] トラブル「加工精度不足」の原因候補「周囲温度」は、工作機械の状態「急激な温度の変化」という1つの判定条件と対応づけられている。

原因候補判定部5は、このイベントが発現したか否かを判定し、このイベントが発現した場合には、「周囲温度」をトラブル「加工精度不足」の原因

候補と判定する。

- [0025] トラブル「加工精度不足」の原因候補「回転軸テーブル異常」は、工作機械の映像「回転軸テーブルの正転、逆回転の繰り返し」という1つの判定条件と対応づけられている。

原因候補判定部5は、このイベントが発現したか否かを判定し、このイベントが発現した場合には、「回転軸テーブル異常」をトラブル「加工精度不足」の原因候補と判定する。

- [0026] トラブル「加工精度不足」の原因候補「工具摩耗」は、工作機械の状態「工具使用の有無」、操作「加工実行、加工後の工具計測」という2つの判定条件と対応づけられている。

原因候補判定部5は、これら2つのイベントが発現したか否かを判定し、2つのイベントが発現した場合には、「工具摩耗」をトラブル「加工精度不足」の原因候補と判定する。

- [0027] トラブル「加工精度不足」の原因候補「切削液の温度」は、工作機械の状態「低温」という1つの判定条件と対応づけられている。

原因候補判定部5は、このイベントが発現したか否かを判定し、このイベントが発現した場合には、「切削液の温度」をトラブル「加工精度不足」の原因候補と判定する。

- [0028] トラブル「加工精度不足」の原因候補「切削液吐出異常」は、工作機械の映像「吐出のずれ」という1つの判定条件と対応づけられている。

原因候補判定部5は、このイベントが発現したか否かを判定し、このイベントが発現した場合には、「切削液吐出異常」をトラブル「加工精度不足」の原因候補と判定する。

- [0029] トラブル「サブプログラム呼出しエラー」は、2つの原因候補「サブプログラムの未格納」、「サブプログラムの名称変更」と対応づけられている。

トラブル「サブプログラム呼出しエラー」の原因候補「サブプログラムの未格納」は、操作「該当フォルダへの格納（なし）」という1つの判定条件と対応づけられている。

原因候補判定部5は、このイベントが発現したか否かを判定し、「サブプログラムの格納」が実行されていない場合には、「該当フォルダへの格納」というイベントが発現していないと判定し、「サブプログラムの未格納」をトラブル「サブプログラム呼出しエラー」の原因候補と判定する。

なお、イベントが発現していない場合には、「サブプログラムの格納」に関連する作業、例えば、「メインプログラムの格納」や「他のサブプログラムの格納」を実行している時刻を、映像検索の時刻として用いる。

[0030] トラブル「サブプログラム呼出しエラー」の原因候補「サブプログラムの名称変更は、操作「名称変更」、数値制御装置の状態「名称変更」、操作画面の映像「名称変更」の3つの判定条件と対応づけられている。

原因候補判定部5は、これら3つのイベントが発現したか否かを判定し、「サブプログラムの名称変更」をトラブル「サブプログラム呼出しエラー」の原因候補と判定する。

[0031] 時刻記録部6は、トラブルの原因候補となるイベントが発現した時刻を、映像の時刻と対応づけて記録する。

[0032] タイムライン作成部（時刻提示部）7は、トラブルの原因候補と対応付けられたイベントが発現した時刻を示すタイムラインを作成する。図5にタイムラインの一例を示す。図5の例では、三角のシンボルがトラブルの発生を示し、丸いシンボルはイベントが発現した時刻を示す。シンボルの周辺には、イベントと対応付けられた原因候補の名称が表示されている。タイムラインには、「原因候補」だけでなく「イベント」について表示してもよい。

[0033] 丸いシンボルは、タイムラインが示す時刻の映像に対応付けられている。丸いシンボルを選択すると、原因候補となるイベントの映像が再生される。例えば、トラブル「加工精度不足」が発生したとき、原因候補として「軽微な主軸衝突」が判定されたとき、判定条件「送り軸への負荷」、「手動での軸操作」、「ジョグ又はハンドルモードへの切換」、「主軸の干渉」というイベントに対応するシンボルが表示される。各シンボルを選択すると、それぞれ「送り軸の負荷が増大」したときの映像、「主軸を手動操作」したとき

の映像、「ジョグ又はハンドルモードへの切換」を実行したときの映像、「主軸がなんらかに干渉」したときの映像が表示される。

産業機械の管理者は、映像を見ながら、原因候補と判定された条件が実際の原因であるか否かを判断することができる。

[0034] 図6は、本開示の映像管理装置100の動作を説明するフローチャートである。まず、映像管理装置100は、映像を取得し（ステップS1）、データを取得する（ステップS2）。映像管理装置100は、映像を解析し、撮影された物体の位置関係、種類、属性などを基に、主軸の干渉、物体の振動、切削液の吐出領域などを判定する（ステップS3）。

[0035] 映像管理装置100は、産業機械に発生したトラブルに対応する原因候補を読み出す（ステップS4）。映像管理装置100は、原因条件記憶部4から原因候補の判定条件を読み出し、データ取得部1が取得したデータと、映像解析部3の解析結果を基に、原因候補の判定条件を満たすイベントの発現を検索する（ステップS5）。

映像管理装置100は、判定条件を満たす原因候補を判定する（ステップS6）。映像管理装置100は、トラブルの原因候補となるイベントが発現した時刻を、映像の時刻と対応づけて記録する（ステップS7）。

[0036] 映像管理装置100は、トラブルの原因候補となるイベントが発現した時刻をシンボルで表示するタイムラインを作成する（ステップS8）。タイムライン上のシンボルには原因候補の名称、イベントの名称などを付す。産業機械の管理者がシンボルを選択すると、イベントに関連する映像が表示される。

[0037] [第2の開示]

図7は、第2の開示の学習機能を備えた映像管理装置100のブロック図である。映像管理装置100は、データ取得部1、映像取得部2、映像解析部3、学習モデル記憶部8、推論部9、時刻記録部6、タイムライン作成部7、を備える。

[0038] 第2の開示の映像管理装置100は、学習モデル記憶部8及び推論部9を

備える。

学習モデル記憶部 8 は、データ及び映像解析の結果（又は映像）を入力とし、原因となるイベントの時刻を出力とする学習モデルを記憶する。図 8 に学習の一例を示す。

図 8 の学習では、産業機械の状態情報、操作入力情報、産業機械の制御情報、産業機械の映像解析の結果（又は映像）などを入力し、時刻ごとの条件の組み合わせを学習し、正解データであるトラブルの原因が入力されたとき、履歴に含まれる組合せの重みを上げる。学習に用いるモデルは、リカレントニューラルネットワークのような履歴を学習できるモデルを用いることが望ましい。

これにより、イベントの組み合わせから原因を推定する学習モデルが作成される。学習モデル記憶部は、データ及び映像解析の結果（又は映像）を入力とし、トラブルの原因候補及び原因候補に紐づけられるイベントの組み合わせを出力とする学習モデルを記憶する。

[0039] 推論部 9 は、学習モデルにデータ及び映像解析の結果（又は映像）を入力し、原因候補及び原因候補に紐づけられるイベントの組み合わせを出力する。

[0040] 時刻記録部 6 は、原因候補に紐づけられたイベントの時刻を記録する。

[0041] タイムライン作成部 7 は、トラブルの原因候補となるイベントが発現した時刻を示すタイムラインを作成する。タイムラインには、イベントに対応する原因候補が実際に原因である確率を表示してもよい。確率が高い順にランク付けした番号を表示してもよい。

図 9 は、タイムラインの一例である。イベントの表示領域には、イベントに紐づけられた原因候補が実際にトラブルの原因である確率が表示されている。

[0042] 以上説明したように、第 2 の開示の映像管理装置 100 では、データ取得部 1 が取得したデータ及び映像取得部 2 が取得した映像の解析結果（又は映像）、産業機械のトラブルを入力とし、トラブルの原因を正解データとする

学習モデルを記憶する。映像管理装置１００は、この学習モデルを用いて、入力に対する原因候補と原因候補に紐づけられたイベントの組み合わせを出力し、イベントの時刻を記録する。

[0043] 以下、本開示を適用した映像管理装置１００のハードウェア構成について説明する。図１０は、映像管理装置１００のハードウェア構成図である。映像管理装置１００は、図１０に示すように、映像管理装置１００を全体的に制御するＣＰＵ１１１、プログラムやデータを記録するＲＯＭ１１２、一時的にデータを展開するためのＲＡＭ１１３を備え、ＣＰＵ１１１はバスを介してＲＯＭ１１２に記録されたシステムプログラムを読み出し、システムプログラムに従って映像管理装置１００の全体を制御する。

[0044] 不揮発性メモリ１１４は、例えば、図示しないバッテリーでバックアップされるなどして、映像管理装置１００の電源がオフされても記憶状態が保持される。不揮発性メモリ１１４には、インタフェース１１５、１１８、１１９を介して外部装置１２０から読み込まれたプログラムや入力部７１を介して入力されたユーザ操作などの各種データが記憶される。

[0045] インタフェース１１５は、映像管理装置１００とアダプタ等の外部装置と接続するためのインタフェース１１５である。外部装置側からはプログラムや各種パラメータ等が読み込まれる。

符号の説明

- [0046]
- | | |
|-----|-----------|
| １００ | 映像管理装置 |
| １ | データ取得部 |
| ２ | 映像取得部 |
| ３ | 映像解析部 |
| ４ | 原因条件記憶部 |
| ５ | 原因候補判定部 |
| ６ | 時刻記録部 |
| ７ | タイムライン作成部 |
| ８ | 学習モデル記憶部 |

- 9 推論部
- 1 1 1 C P U
- 1 1 2 R O M
- 1 1 3 R A M
- 1 1 4 不揮発性メモリ

請求の範囲

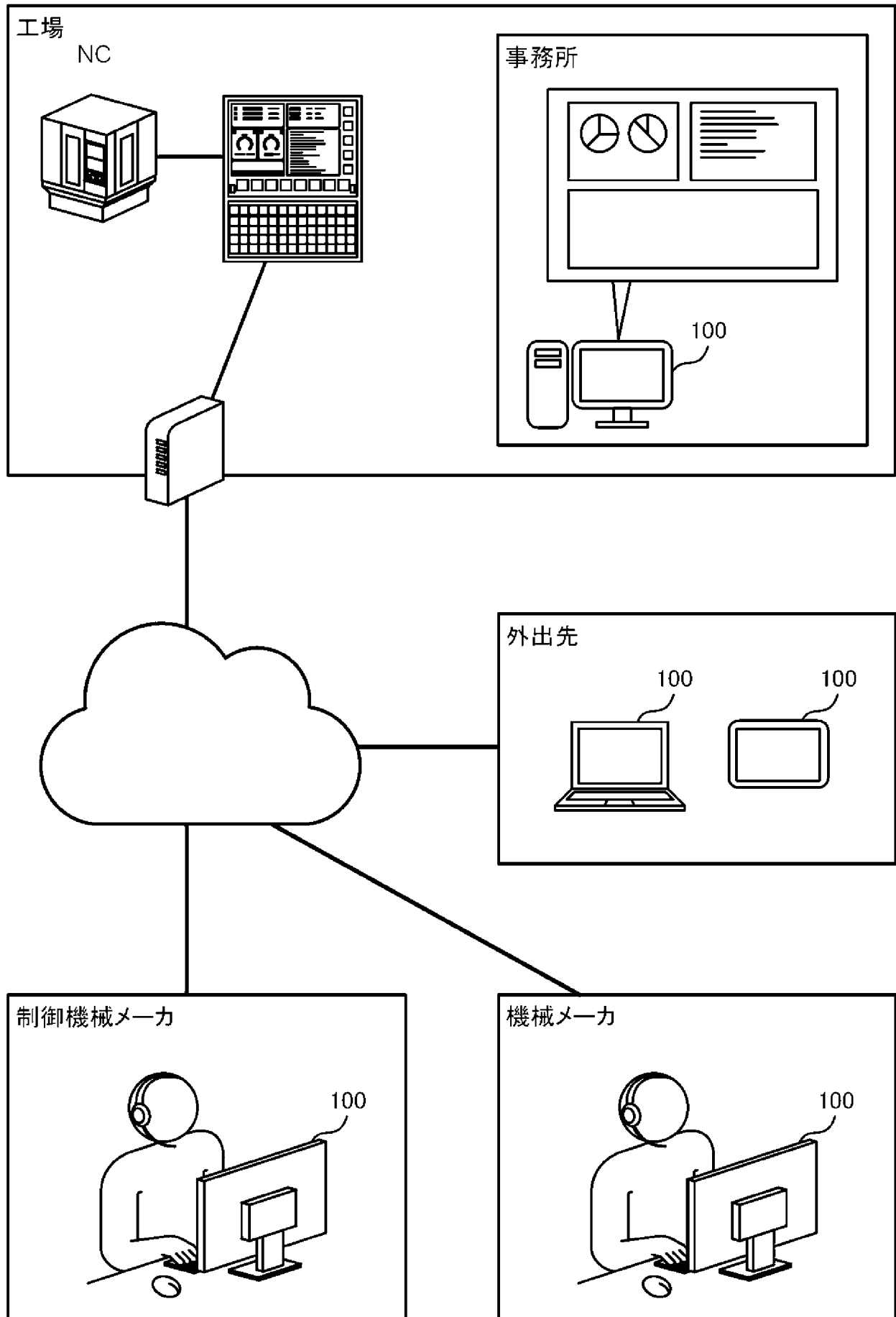
- [請求項1] 産業機械の機械状態を示すデータを取得するデータ取得部と、
前記産業機械の動作を示す映像を取得する映像取得部と、
前記映像を解析する映像解析部と、
前記データと、前記映像と、前記映像の解析結果の少なくとも何れか1つからイベントの発現を検知し、前記イベントの組み合わせを基に、前記産業機械のトラブルの原因候補を判定する原因候補判定部と、
前記原因候補に対応付けられたイベントの発現した時刻を記録する時刻記録部と、
前記イベントの発現した時刻と前記時刻における映像とを対応付けて提示する時刻提示部と、
を備える映像管理装置。
- [請求項2] 前記時刻提示部は、前記原因候補に対応付けられたイベントが発現した時刻を示すタイムラインを作成するタイムライン作成部であり、
前記タイムラインは、前記イベントの選択の受け付け、前記選択されたイベントが発現した時刻の映像を再生させる、請求項1記載の映像管理装置。
- [請求項3] 前記産業機械のトラブルと、前記トラブルの原因候補と、前記原因候補の判定条件であるイベントの組み合わせとを、対応付けて記憶する原因条件記憶部を備え、
前記原因候補判定部は、前記データと前記映像の解析結果の少なくとも何れか1つを、前記判定条件であるイベントの組み合わせが発現した場合、前記原因候補を判定する、請求項1記載の映像管理装置。
- [請求項4] 前記データ、前記映像、前記映像の解析結果、の少なくともいずれか1つを入力し、前記トラブルの原因を正解データとして、前記イベントから前記トラブルの原因を推定する学習モデルを記憶する学習モデル記憶部を備え、

前記原因候補判定部は、前記データ、前記映像、前記映像の解析結果の少なくとも何れか1つを入力し、前記トラブルの原因候補と、前記原因候補に対応付けられたイベントとを推定する推定部である、請求項1記載の映像管理装置。

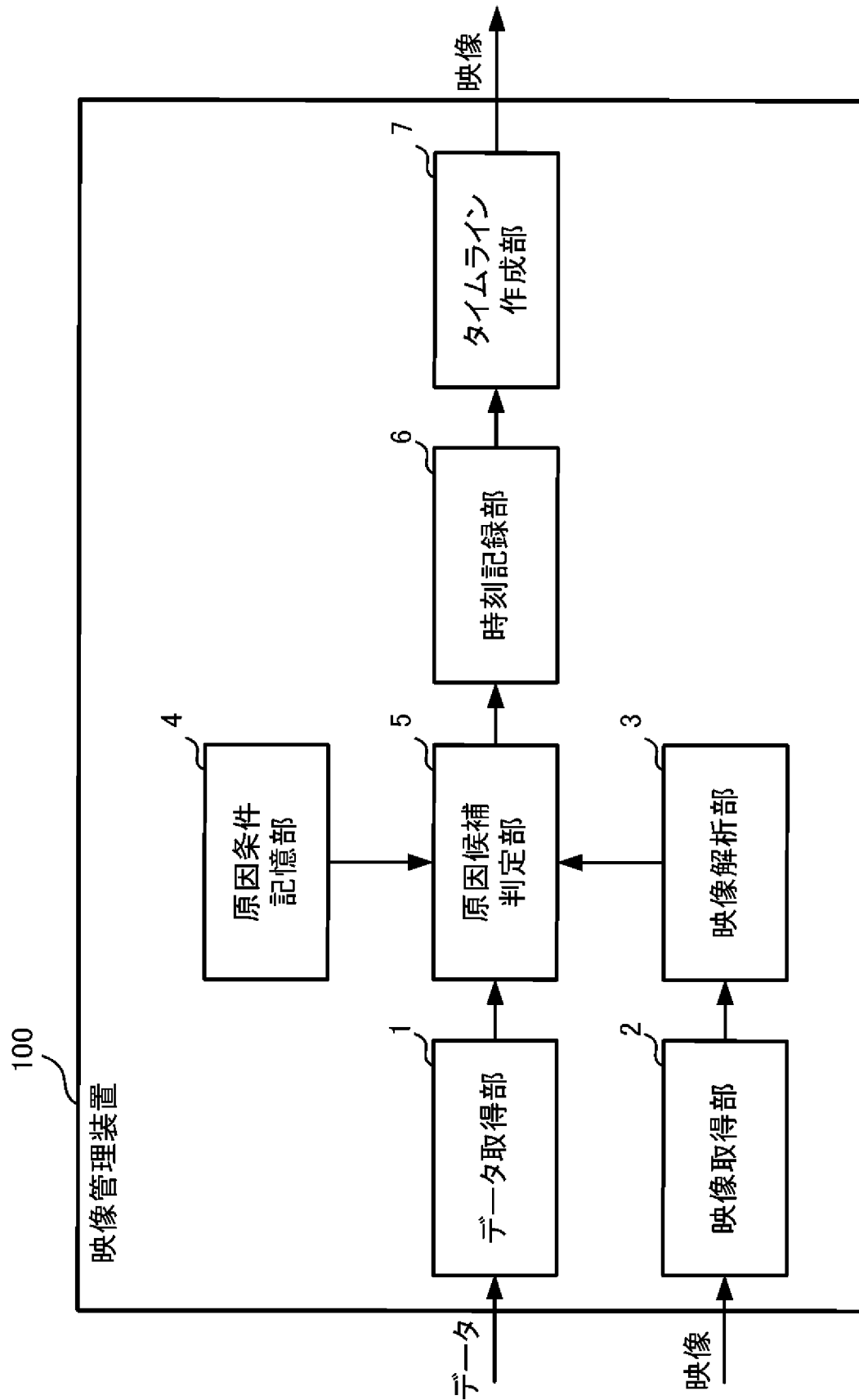
[請求項5] 前記データは、前記産業機械の状態情報、前記産業機械の操作入力情報、前記産業機械の制御情報の少なくともいずれか1つである、請求項1記載の映像管理装置。

[請求項6] 1つ又は複数のプロセッサが実行することにより、
産業機械の状態を示すデータを取得し、
前記産業機械の動作を示す映像を取得し、
前記映像を解析し、
前記データと、前記映像と、前記映像の解析結果の少なくとも何れか1つからイベントの発現を検知し、前記イベントの組み合わせを基に、前記産業機械のトラブルの原因候補を判定し、
前記原因候補に対応付けられたイベントの発現した時刻を記録し、
前記イベントの発現した時刻と前記時刻における映像とを対応付けて提示する、
前記プロセッサが読み取り可能な命令を記憶する記憶媒体。

[図1]

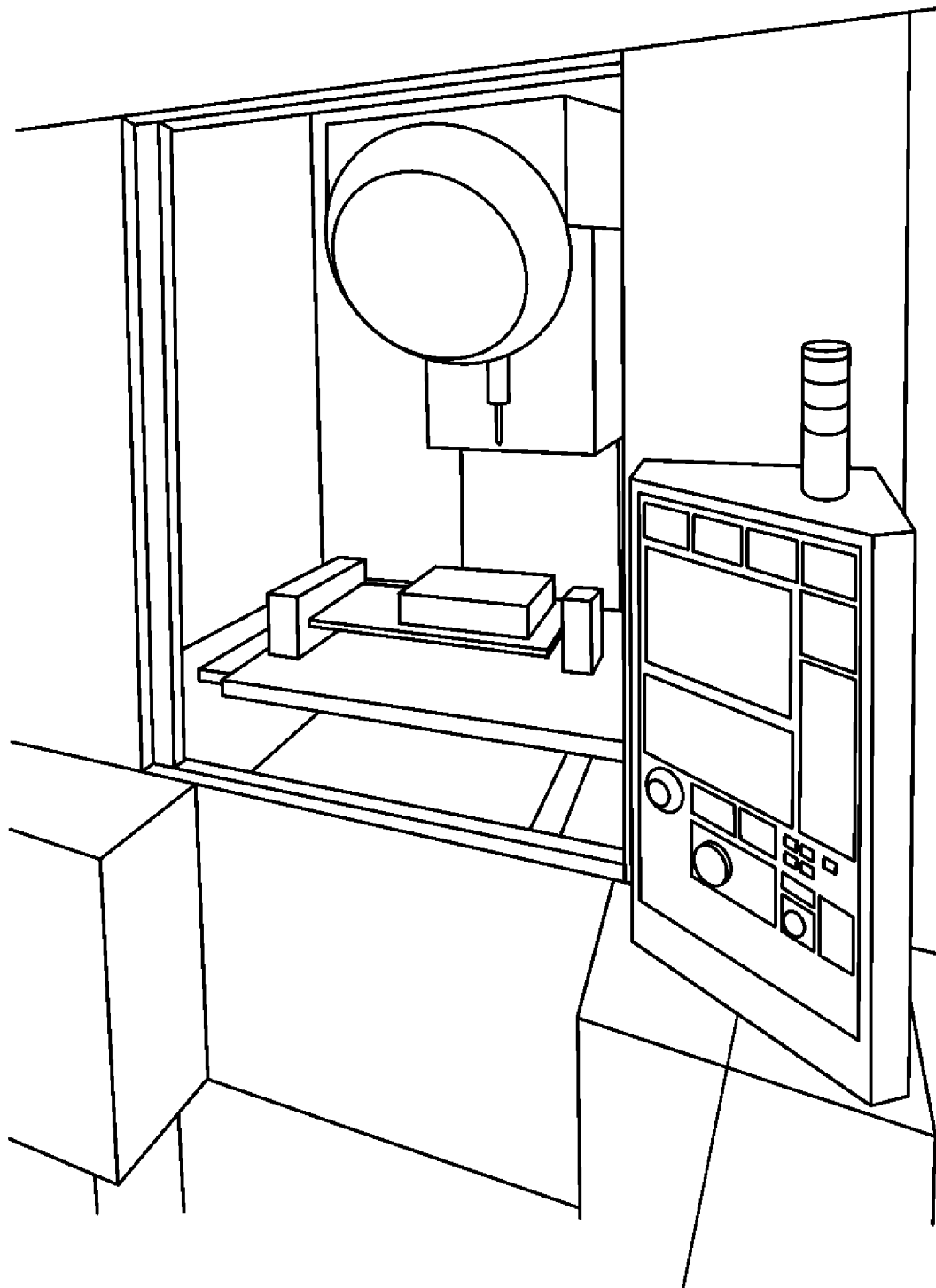


[図2]



[図3]

マシニングセンタ

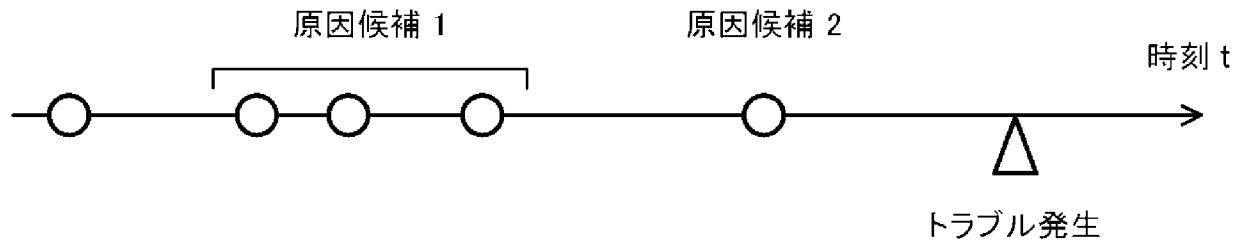


制御盤

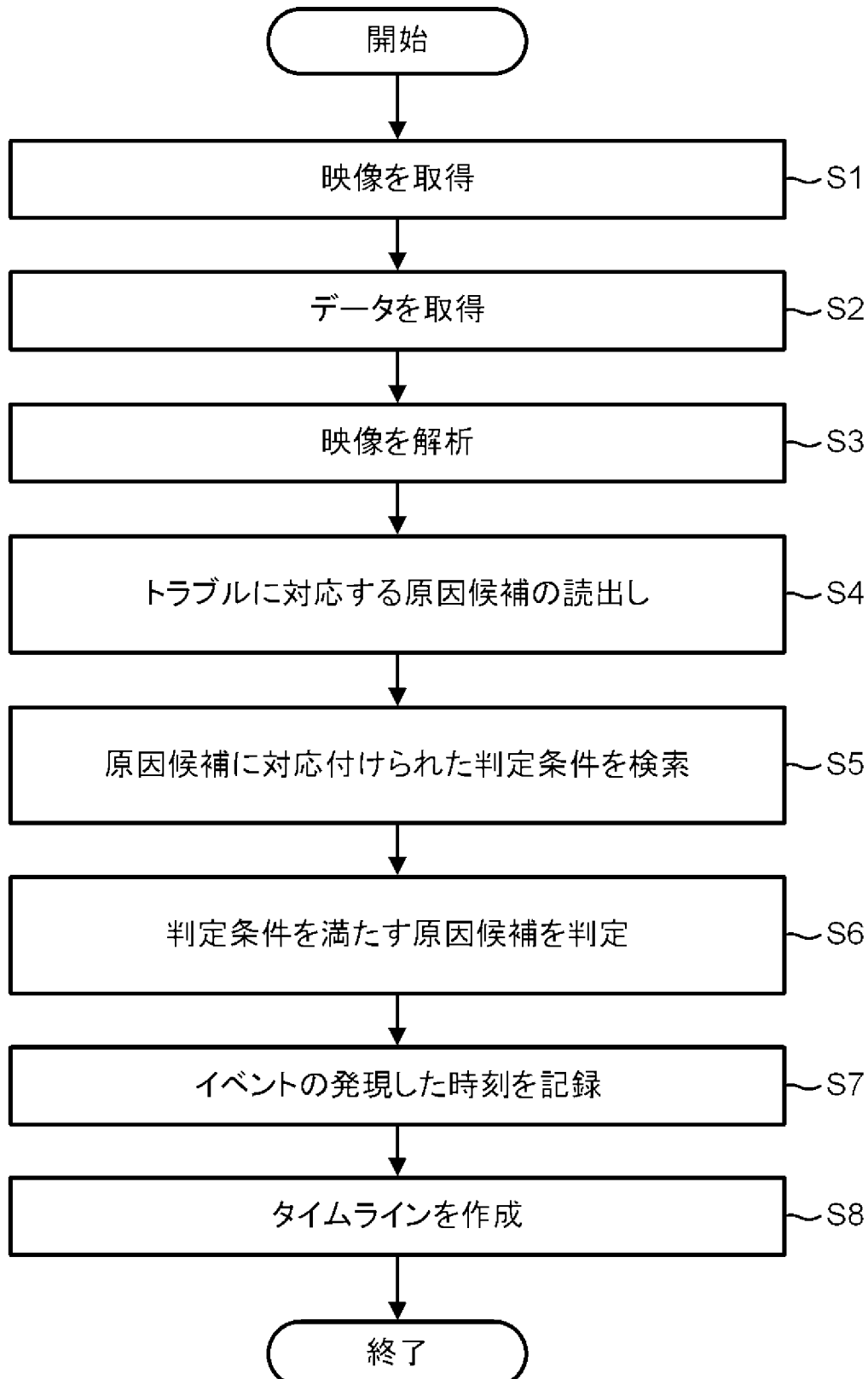
[図4]

トラブル	原因候補	工作機械の状態	操作	数値制御装置 の状態	工作機械の映像	操作画面の映像
所望の加工軌跡の 動作にならない	メインプログラム ファイルの設定ミス	-	メインプログラム の設定	-	-	プログラム一覧 画面でのメイン プログラムの選択
	軽微な主軸衝突	送り軸への負荷	手動での軸操作	ジョグ又は ハンドルモード への切換	主軸の干渉	-
	熱変位	-	熱変位補正の 有効化	-	-	-
	周囲温度	急激な温度変化	-	-	-	-
	回転軸テーブル 異常	-	-	-	回転軸の正転逆回 転の繰り返し	-
加工精度不足	工具摩耗	工具使用の有無	加工後の工具計測 未実施	-	-	-
	切削液の温度	低温	-	-	-	-
	切削液吐出異常	-	-	-	吐出のずれ	-
	サブプログラムの 未格納	-	該当フォルダへの 格納(なし)	-	-	-
	サブプログラムの 名称変更	-	名称変更	名称変更	-	名称変更
サブプログラム 呼出しエラー						

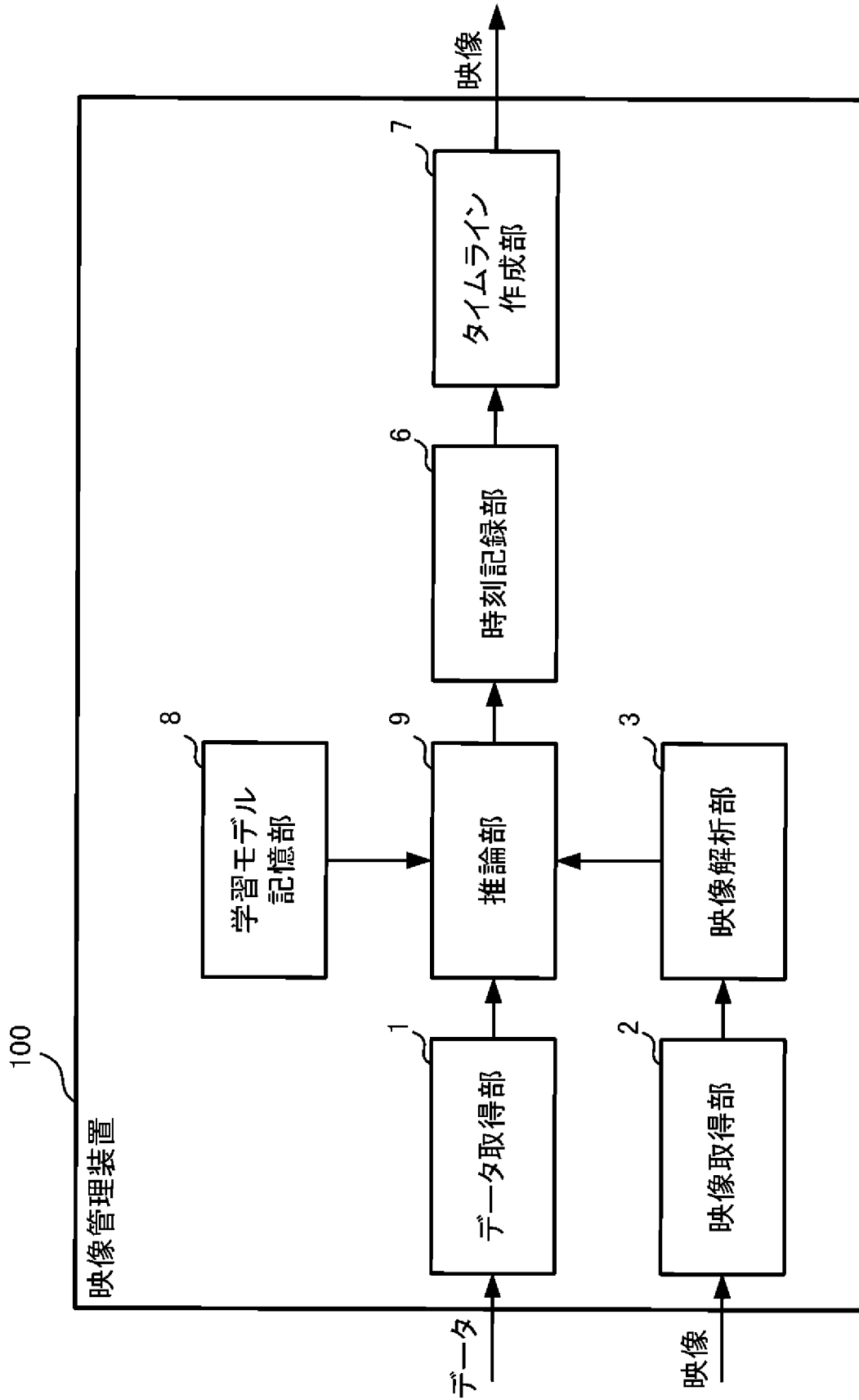
[図5]



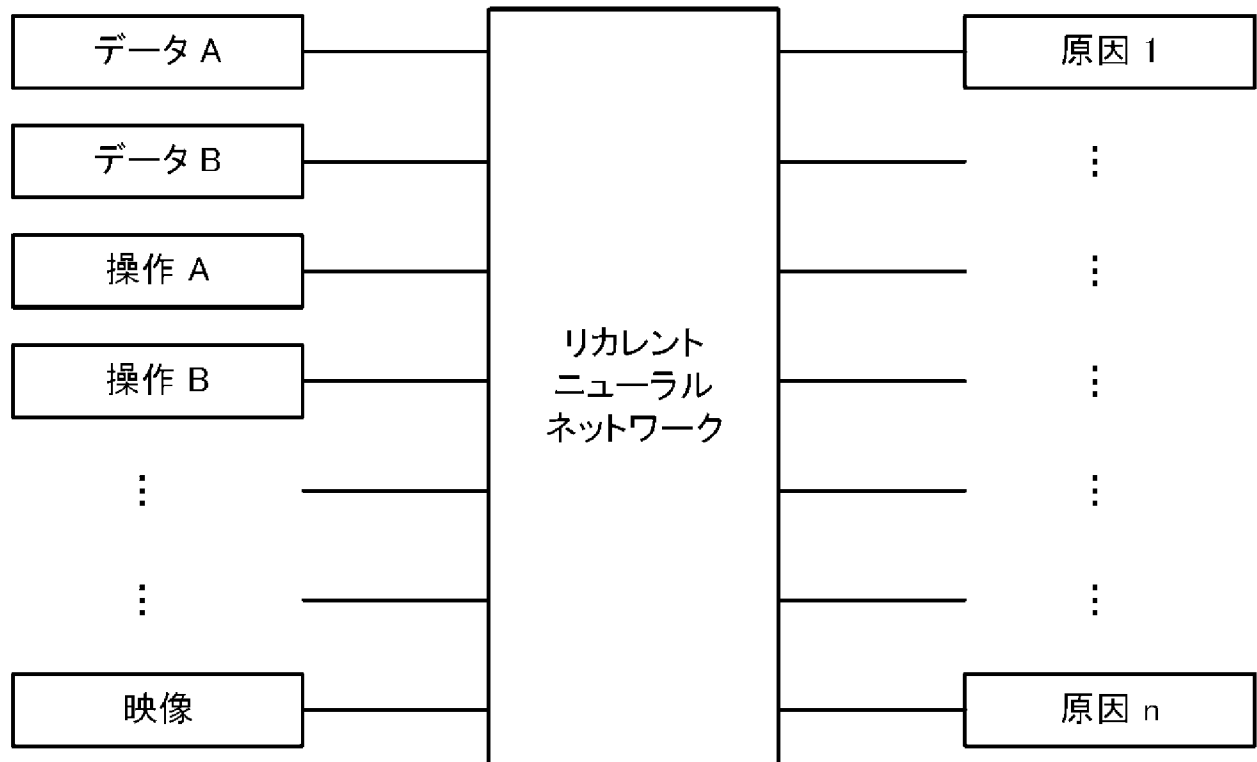
[図6]



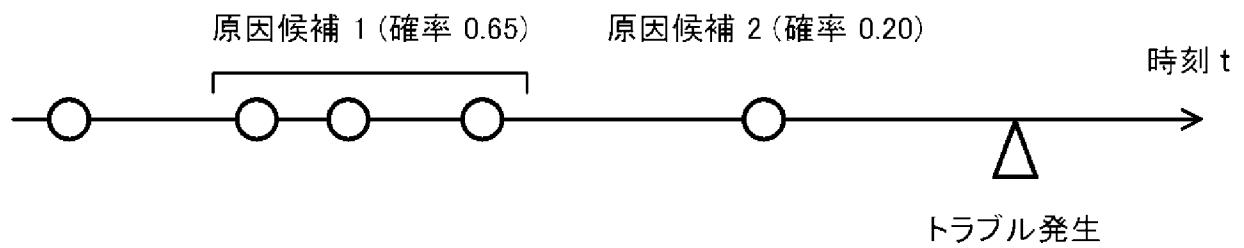
[図7]



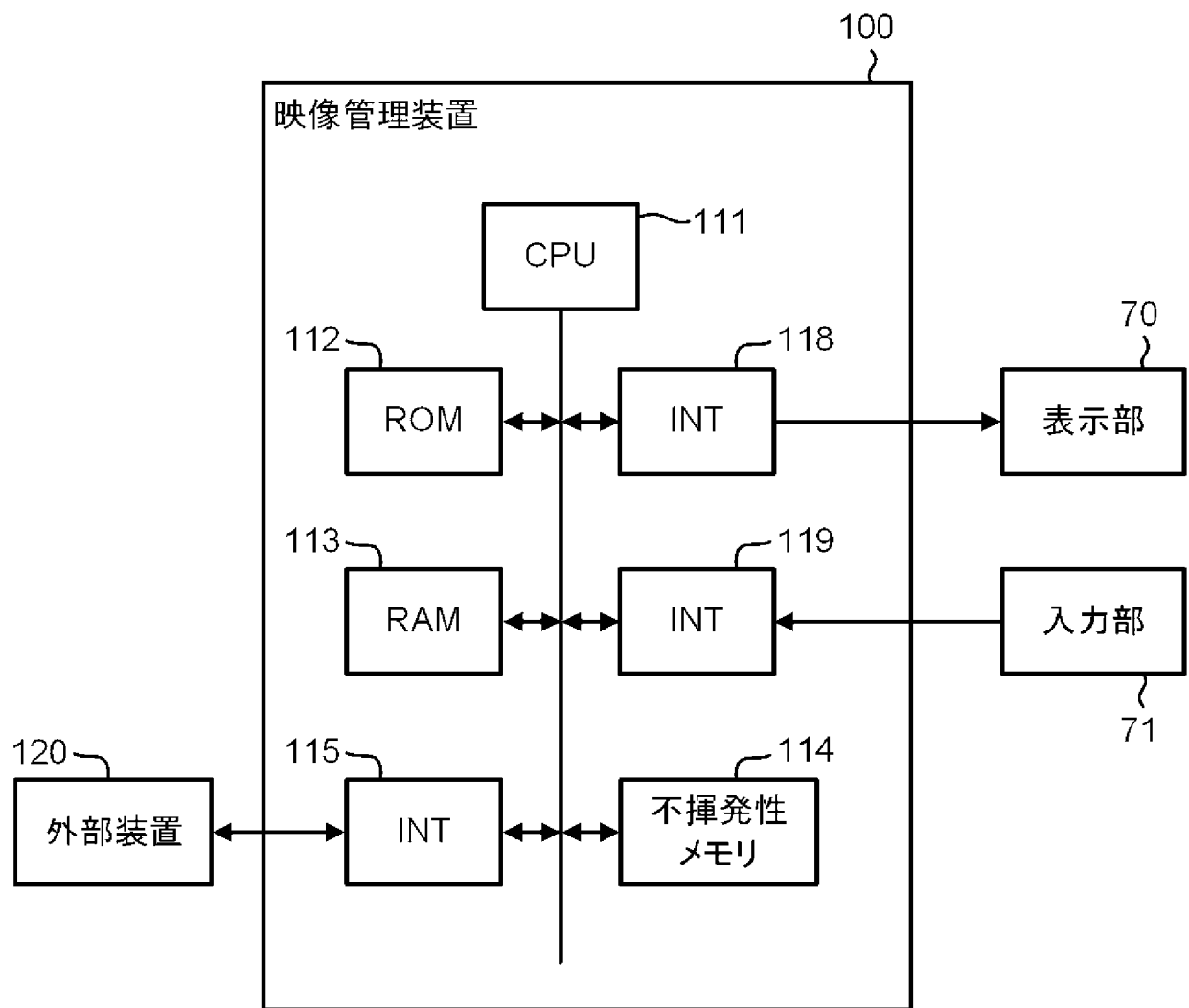
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/020250

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G05B 23/02**(2006.01)i

FI: G05B23/02 301T

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)

G05B23/02

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.
A	WO 2020/166468 A1 (PANASONIC IP MAN CO LTD) 20 August 2020 (2020-08-20) entire text, all drawings	1-6
A	JP 2017-169181 A (SMART-FOA CO LTD) 21 September 2017 (2017-09-21) entire text, all drawings	1-6
A	JP 2000-47707 A (OMRON CORP) 18 February 2000 (2000-02-18) entire text, all drawings	1-6
A	JP 9-69008 A (TOSHIBA CORP) 11 March 1997 (1997-03-11) entire text, all drawings	1-6
A	WO 2012/157603 A1 (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD) 22 November 2012 (2012-11-22) entire text, all drawings	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 July 2022

Date of mailing of the international search report

02 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/JP2022/020250

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2020/166468	A1	20 August 2020	(Family: none)	
JP	2017-169181	A	21 September 2017	WO 2017/154845	A1
				entire text, all drawings	
JP	2000-47707	A	18 February 2000	(Family: none)	
JP	9-69008	A	11 March 1997	(Family: none)	
WO	2012/157603	A1	22 November 2012	US 2014/0052349	A1
				entire text, all drawings	
				EP 2711471	A1
				CN 103459728	A
				KR 10-2013-0138821	A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G05B 23/02(2006.01)i FI: G05B23/02 301T		
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）） G05B23/02		
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 - 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
A	WO 2020/166468 A1（パナソニックIPマネジメント株式会社）20.08.2020（2020 - 08 - 20） 全文, 全図	1-6
A	JP 2017-169181 A（株式会社 smart-FOA）21.09.2017（2017 - 09 - 21） 全文, 全図	1-6
A	JP 2000-47707 A（オムロン株式会社）18.02.2000（2000 - 02 - 18） 全文, 全図	1-6
A	JP 9-69008 A（株式会社東芝）11.03.1997（1997 - 03 - 11） 全文, 全図	1-6
A	WO 2012/157603 A1（住友重機械工業株式会社）22.11.2012（2012 - 11 - 22） 全文, 全図	1-6
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 26.07.2022		国際調査報告の発送日 02.08.2022
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） 大古 健一 3U 1180 電話番号 03-3581-1101 内線 3364

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/JP2022/020250

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2020/166468	A1	20.08.2020	(ファミリーなし)	
JP	2017-169181	A	21.09.2017	WO 2017/154845	A1
				全文, 全図	
JP	2000-47707	A	18.02.2000	(ファミリーなし)	
JP	9-69008	A	11.03.1997	(ファミリーなし)	
WO	2012/157603	A1	22.11.2012	US 2014/0052349	A1
				全文, 全図	
				EP 2711471	A1
				CN 103459728	A
				KR 10-2013-0138821	A