

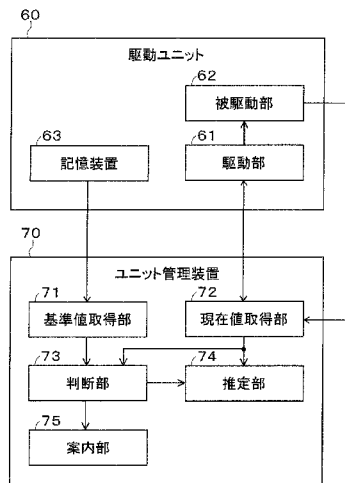


- (51) 国際特許分類:
H05K 13/00 (2006.01) *H05K 13/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/044158
- (22) 国際出願日: 2018年11月30日(30.11.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社 F U J I (FUJI CORPORATION) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 大樹 (SUZUKI Daiki); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 株式会社 F U J I 内 Aichi (JP). 岩▲崎▼正隆 (IWASAKI Masataka); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 株式会社 F U J I 内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人 共立 (KYORITSU INTERNATIONAL); 〒4560002 愛知県名古屋市熱田区金山町一丁目 1 9 番 1 3 号 川島ビル 2 階 Aichi (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: UNIT MANAGEMENT DEVICE AND UNIT MANAGEMENT METHOD

(54) 発明の名称: ユニット管理装置およびユニット管理方法



60 Actuator unit
61 Actuating part
62 Actuated part
63 Storage device
70 Unit management device
71 Reference value acquiring part
72 Current value acquiring part
73 Assessor part
74 Estimator part
75 Guidance part

(57) Abstract: A unit management device according to the present invention manages an actuator unit that is detachably provided to a substrate processing machine for performing a prescribed substrate process on a substrate, and that comprises an actuating part, an actuated part that is actuated by the actuating part, and a storage device. The unit management device is provided with a reference value acquiring part, a current value acquiring part, and an assessment part. The reference value acquiring part acquires, from the storage device of the actuator unit, a reference value used to assess whether the actuated part requires maintenance. The current value acquiring part actuates the actuating part to acquire a current value for the actuation state of the actuated part. On the basis of the reference value acquired by the reference value acquiring part and the actuation state current value acquired by the current value acquiring part, the assessment part assesses whether the actuated part requires maintenance.

(57) 要約: ユニット管理装置は、基板に所定の対基板作業を行う対基板作業機に着脱可能に設けられ、かつ、駆動部と駆動部によって駆動される被駆動部と記憶装置とを備える駆動ユニットを管理する。ユニット管理装置は、基準値取得部と、現在値取得部と、判断部とを具備する。基準値取得部は、被駆動部のメンテナンスの要否を判断する際に用いる基準値を、駆動ユニットの記憶装置から取得する。現在値取得部は、駆動部を駆動させて被駆動部の駆動状態の現在値を取得する。判断部は、基準値取得部によって取得された基準値と現在値取得部によって取得された駆動状態の現在値とに基づき被駆動部のメンテナンスの要否を判断する。

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：ユニット管理装置およびユニット管理方法

技術分野

[0001] 本明細書は、ユニット管理装置およびユニット管理方法に関する技術を開示する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 に記載の状態監視装置は、駆動状態検知手段と、判定手段とを備えている。駆動状態検知手段は、駆動系の駆動状態を検知する。判定手段は、検知された駆動系の駆動状態が正常状態、異常状態、異常状態に至る前の異常予兆状態のうちのいずれの状態にあるかを判定する状態判定を行う。また、駆動状態検知手段は、駆動制御によりモータから出力される出力トルクを検知または推定する出力トルク検知推定手段を有しており、判定手段は、検知若しくは推定された出力トルク、または、出力トルクの変化に基づき、状態判定を行う。これらにより、特許文献 1 に記載の状態監視装置は、部品装着機が生産中に異常停止することを抑制しようとしている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 1 6 - 1 7 8 1 3 4 号公報

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 は、判定手段が状態判定の際に用いる基準値の格納場所を開示するものではない。例えば、複数の部品装着機の各々の制御装置に基準値が記憶されていると、状態判定を行う際に制御装置から基準値を読み出す必要があり、判定作業が煩雑になる可能性がある。特に、基板に所定の対基板作業を行う対基板作業機に着脱可能に設けられる駆動ユニットでは、駆動ユニットの取り付け位置が対基板作業に応じて変更される可能性がある。そのため、駆動ユニットごとの基準値の管理がさらに煩雑になる可

能性がある。

- [0005] このような事情に鑑みて、本明細書は、対基板作業機に着脱可能に設けられる駆動ユニットが備える被駆動部のメンテナンスの可否を容易に判断可能なユニット管理装置およびユニット管理方法を開示する。

課題を解決するための手段

- [0006] 本明細書は、基板に所定の対基板作業を行う対基板作業機に着脱可能に設けられ、かつ、駆動部と前記駆動部によって駆動される被駆動部と記憶装置とを備える駆動ユニットを管理するユニット管理装置を開示する。前記ユニット管理装置は、基準値取得部と、現在値取得部と、判断部とを具備する。前記基準値取得部は、前記被駆動部のメンテナンスの可否を判断する際に用いる基準値を、前記駆動ユニットの前記記憶装置から取得する。前記現在値取得部は、前記駆動部を駆動させて前記被駆動部の駆動状態の現在値を取得する。前記判断部は、前記基準値取得部によって取得された前記基準値と前記現在値取得部によって取得された前記駆動状態の前記現在値とに基づき前記被駆動部のメンテナンスの可否を判断する。

- [0007] また、本明細書は、基板に所定の対基板作業を行う対基板作業機に着脱可能に設けられ、かつ、駆動部と前記駆動部によって駆動される被駆動部と記憶装置とを備える駆動ユニットを管理するユニット管理方法を開示する。前記ユニット管理方法は、基準値取得工程と、現在値取得工程と、判断工程とを具備する。前記基準値取得工程は、前記被駆動部のメンテナンスの可否を判断する際に用いる基準値を、前記駆動ユニットの前記記憶装置から取得する。前記現在値取得工程は、前記駆動部を駆動させて前記被駆動部の駆動状態の現在値を取得する。前記判断工程は、前記基準値取得工程によって取得された前記基準値と前記現在値取得工程によって取得された前記駆動状態の前記現在値とに基づき前記被駆動部のメンテナンスの可否を判断する。

発明の効果

- [0008] 上記のユニット管理装置によれば、基準値取得部と、現在値取得部と、判断部とを具備する。基準値取得部は、被駆動部のメンテナンスの可否を判断

する際に用いる基準値を、駆動ユニットの記憶装置から取得する。そのため、ユニット管理装置は、基準値の取得が容易である。また、判断部は、基準値取得部によって取得された基準値と現在値取得部によって取得された駆動状態の現在値とに基づき被駆動部のメンテナンスの要否を判断する。よって、ユニット管理装置は、駆動ユニットが備える被駆動部のメンテナンスの要否を容易に判断することができる。ユニット管理装置について上述したことは、ユニット管理方法についても同様に言える。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]対基板作業ラインWMLの構成例を示す構成図である。

[図2]部品装着機WM3の構成例を示す平面図である。

[図3]装着ヘッド20の構成例を示す側面図である。

[図4]駆動ユニット60およびユニット管理装置70の制御ブロックの一例を示すブロック図である。

[図5]ユニット管理装置70による制御手順の一例を示すフローチャートである。

[図6A]被駆動部62が駆動ユニット60に搭載されてから最初に駆動される際の被駆動部62の駆動状態の経時変化の一例を示す模式図である。

[図6B]現在値取得部72によって取得された駆動状態の経時変化の一例を示す模式図である。

[図6C]現在値取得部72によって取得された駆動状態の経時変化の他の一例を示す模式図である。

[図6D]現在値取得部72によって取得された駆動状態の経時変化の他の一例を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0010] 1. 実施形態

1-1. 対基板作業ラインWMLの構成例

対基板作業ラインWMLでは、基板90に所定の対基板作業を行う。対基板作業ラインWMLを構成する対基板作業機WMの種類および数は、限定さ

れない。図 1 に示すように、本実施形態の対基板作業ラインWMLは、印刷機WM 1、印刷検査機WM 2、部品装着機WM 3、リフロー炉WM 4 および外観検査機WM 5 の複数（5 つ）の対基板作業機WMを備えている。複数（5 つ）の対基板作業機WMは、上流側から、印刷機WM 1、印刷検査機WM 2、部品装着機WM 3、リフロー炉WM 4、外観検査機WM 5 の順に配置されている。基板 9 0 は、対基板作業ラインWMLの先頭に位置する印刷機WM 1 に搬入される。そして、基板 9 0 は、対基板作業ラインWMLの基板搬送装置（図示略）によって下流側へ搬送され、対基板作業ラインWMLの末尾に位置する外観検査機WM 5 から搬出される。

[0011] 印刷機WM 1 は、基板 9 0 において、複数の部品 9 1 の各々の装着位置に、はんだを印刷する。基板 9 0 に印刷されるはんだは、ペースト状であり、所定の粘性を備える。はんだは、基板 9 0 と、基板 9 0 に装着される複数の部品 9 1 とを接合する接合材として機能する。印刷検査機WM 2 は、印刷機WM 1 によって印刷されたはんだの印刷状態を検査する。部品装着機WM 3 は、印刷機WM 1 によって印刷されたはんだの上に複数の部品 9 1 を装着する。部品装着機WM 3 は、一つであっても良く、複数であっても良い。部品装着機WM 3 が複数設けられる場合は、複数の部品装着機WM 3 が分担して、複数の部品 9 1 を装着することができる。

[0012] リフロー炉WM 4 は、部品装着機WM 3 によって複数の部品 9 1 が装着された基板 9 0 を加熱し、はんだを溶融させて、はんだ付けを行う。外観検査機WM 5 は、部品装着機WM 3 によって装着された複数の部品 9 1 の装着状態などを検査する。具体的には、外観検査機WM 5 は、基板 9 0 に装着された複数の部品 9 1 の各々の適否、複数の部品 9 1 の各々の装着状態（X 軸座標、Y 軸座標および装着角度）などを認識し、管理装置WMCに送出する。このように、対基板作業ラインWMLは、複数（5 つ）の対基板作業機WMを用いて、基板 9 0 を順に搬送し、検査処理を含む生産処理を実行して基板製品 9 0 0 を生産することができる。

[0013] なお、対基板作業ラインWMLは、例えば、対基板作業機WMである機能

検査機を備えることができる。機能検査機は、リフロー炉WM4によって、はんだ付けされた基板90の機能検査を行う。また、対基板作業ラインWMLは、例えば、生産する基板製品900の種類などに応じて、対基板作業ラインWMLの構成を適宜追加することができ、構成を適宜変更することができる。対基板作業ラインWMLは、例えば、バッファ装置、基板供給装置、基板反転装置、シールド装着装置、接着剤塗布装置、紫外線照射装置などの対基板作業機WMを備えることもできる。

[0014] 対基板作業ラインWMLを構成する複数（5つ）の対基板作業機WMおよび管理装置WMCは、通信部LCによって電氣的に接続されている。通信部LCは、有線であっても良く、無線であっても良い。また、通信方法は、種々の方法を取り得る。本実施形態では、複数（5つ）の対基板作業機WMおよび管理装置WMCによって、構内情報通信網（LAN: Local Area Network）が構成されている。これにより、複数（5つ）の対基板作業機WMは、通信部LCを介して、互いに通信することができる。また、複数（5つ）の対基板作業機WMは、通信部LCを介して、管理装置WMCと通信することができる。

[0015] 管理装置WMCは、対基板作業ラインWMLを構成する複数（5つ）の対基板作業機WMの制御を行い、対基板作業ラインWMLの動作状況を監視する。管理装置WMCには、複数（5つ）の対基板作業機WMを制御する種々の制御データが記憶されている。管理装置WMCは、複数（5つ）の対基板作業機WMの各々に制御データを送信する。また、複数（5つ）の対基板作業機WMの各々は、管理装置WMCに動作状況および生産状況を送信する。

[0016] 管理装置WMCには、例えば、画像保存サーバ、生産情報サーバなどの種々のデータサーバを設けることができる（いずれも図示略）。画像保存サーバは、対基板作業機WMによって撮像された種々の画像データを保存することができる。生産情報サーバは、基板90の生産に関する種々の生産情報を保存することができる。例えば、生産情報に含まれる部品データは、部品91の種類毎の形状に関する情報、電氣的特性に関する情報、部品91の取り

扱い方法に関する情報などを含んでいる。また、印刷検査機WM 2、外観検査機WM 5などの検査機による検査結果は、生産情報に含まれる。

[0017] 1-2. 部品装着機WM 3の構成例

部品装着機WM 3は、基板90に複数の部品91を装着する。図2に示すように、部品装着機WM 3は、基板搬送装置11、部品供給装置12、部品移載装置13、部品カメラ14、基板カメラ15および制御装置16を備えている。基板搬送装置11は、例えば、ベルトコンベアなどにより構成され、基板90を搬送方向（X軸方向）に搬送する。基板90は、回路基板であり、電子回路および電気回路のうちの少なくとも一方が形成される。基板搬送装置11は、部品装着機WM 3の機内に基板90を搬入すると共に、機内の所定位置に基板90を位置決めする。基板搬送装置11は、部品装着機WM 3による複数の部品91の装着処理が終了した後に、基板90を部品装着機WM 3の機外に搬出する。

[0018] 部品供給装置12は、基板90に装着される複数の部品91を供給する。部品供給装置12は、基板90の搬送方向（X軸方向）に沿って設けられる複数のフィーダ121を備えている。複数のフィーダ121の各々は、複数の部品91が収納されるキャリアテープ（図示略）をピッチ送りさせて、フィーダ121の先端側に位置する供給位置において部品91を採取可能に供給する。また、部品供給装置12は、チップ部品などと比べて比較的大型の電子部品（例えば、リード部品など）を、トレイ上に配置した状態で供給することもできる。

[0019] 部品移載装置13は、ヘッド駆動装置131および移動台132を備えている。ヘッド駆動装置131は、直動機構により移動台132を、X軸方向およびY軸方向に移動可能に構成されている。移動台132には、クランプ部材（図示略）により装着ヘッド20が着脱可能（交換可能）に設けられている。装着ヘッド20は、少なくとも一つの保持部材50を用いて、部品供給装置12によって供給される部品91を採取し保持して、基板搬送装置11によって位置決めされた基板90に部品91を装着する。保持部材50は

、例えば、吸着ノズル、チャックなどを用いることができる。

[0020] 部品カメラ１４および基板カメラ１５は、例えば、撮像素子を有するデジタル式の撮像装置を用いることができる。撮像素子は、例えば、電荷結合素子（ＣＣＤ：Ｃｈａｒｇｅ Ｃｏｕｐｌｅｄ Ｄｅｖｉｃｅ）または相補型金属酸化膜半導体（ＣＭＯＳ：Ｃｏｍｐｌｅｍｅｎｔａｒｙ Ｍｅｔａｌ Ｏｘｉｄｅ Ｓｅｍｉｃｏｎｄｕｃｔｏｒ）などのイメージセンサを用いることができる。部品カメラ１４および基板カメラ１５は、制御装置１６から送出される制御信号に基づき撮像を行う。部品カメラ１４および基板カメラ１５によって撮像された画像データは、制御装置１６に送信される。

[0021] 部品カメラ１４は、光軸がＺ軸方向の上向き（鉛直上方方向）になるように、部品装着機ＷＭ３の基台に固定されている。部品カメラ１４は、保持部材５０によって保持されている部品９１を下方から撮像することができる。基板カメラ１５は、光軸がＺ軸方向の下向き（鉛直下方方向）になるように、部品移載装置１３の移動台１３２に設けられている。基板カメラ１５は、基板９０を上方から撮像することができる。

[0022] 制御装置１６は、公知の中央演算装置および記憶装置を備えており、制御回路が構成されている（いずれも図示略）。中央演算装置（ＣＰＵ：Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）は、種々の演算処理を行うことができる。記憶装置は、第一記憶装置および第二記憶装置を備えている。第一記憶装置は、揮発性の記憶装置（ＲＡＭ：Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）であり、第二記憶装置は、不揮発性の記憶装置（ＲＯＭ：Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）である。制御装置１６には、部品装着機ＷＭ３に設けられている各種センサから出力される情報、画像データなどが入力される。制御装置１６は、制御プログラムおよび予め設定されている所定の装着条件などに基づき、各装置に対して制御信号を送出する。

[0023] 例えば、制御装置１６は、基板搬送装置１１によって搬入され位置決めされた基板９０を基板カメラ１５に撮像させる。制御装置１６は、基板カメラ１５によって撮像された画像を画像処理して、基板９０の位置決め状態を認

識する。制御装置 16 は、例えば、基板 90 に設けられている位置決め基準部（図示略）などを画像処理によって把握して、基板 90 の位置決め状態を認識することができる。また、制御装置 16 は、部品供給装置 12 によって供給された部品 91 を保持部材 50 に採取させ保持させて、保持部材 50 に保持されている部品 91 を部品カメラ 14 に撮像させる。制御装置 16 は、部品カメラ 14 によって撮像された画像を画像処理して、部品 91 の保持姿勢を認識する。制御装置 16 は、例えば、部品 91 の外観で特徴的な部位などを画像処理によって把握して、部品 91 の保持姿勢を認識することができる。

[0024] 制御装置 16 は、制御プログラムなどによって予め設定される装着予定位置の上方に向かって、保持部材 50 を移動させる。また、制御装置 16 は、基板 90 の位置決め状態、部品 91 の保持姿勢などに基づき、装着予定位置を補正して、実際に部品 91 を装着する装着位置を設定する。装着予定位置および装着位置は、位置（X 軸座標および Y 軸座標）の他に回転角度を含む。制御装置 16 は、装着位置に合わせて、保持部材 50 の目標位置（X 軸座標および Y 軸座標）および回転角度を補正する。制御装置 16 は、補正された目標位置において補正された回転角度で保持部材 50 を下降させて、基板 90 に部品 91 を装着する。制御装置 16 は、上記のピックアンドプレイスサイクルを繰り返すことによって、基板 90 に複数の部品 91 を装着する装着処理を実行する。

[0025] 1-3. 装着ヘッド 20 の構成例

図 3 に示すように、装着ヘッド 20 は、移動台 132 にクランプされるヘッド本体 21 を備えている。ヘッド本体 21 には、R 軸モータ 22 によって所定の角度ごとに回転角度を割り出し可能に、ロータリヘッド 23 が設けられている。ロータリヘッド 23 は、R 軸と同心の円周上において周方向に等間隔に複数（例えば、12 本）のツール軸 24 を、Z 軸および R 軸に平行な θ 軸方向（図 3 の上下方向）に摺動可能に且つ θ 軸周りに回転可能に保持する。

[0026] ツール軸 24 は、スプリング（図示略）の弾性力によりロータリヘッド 23 に対して上方に付勢されている。これにより、ツール軸 24 は、外力が付与されていない通常状態では、上昇端に位置している。ツール軸 24 の下端部には、保持部材 50 が着脱可能に取り付けられる。保持部材 50 には、少なくとも正圧エアまたは負圧エアが供給され、部品 91 を採取する。保持部材 50 には、負圧エアにより部品 91 を吸着する吸着ノズルの他に、正圧エアまたは負圧エアにより動作するチャック（図示略）などが含まれる。また、ツール軸 24 は、保持部材 50 が取り付けられると、軸内スプリング（図示略）の弾性力により、保持部材 50 を下方に付勢する。

[0027] 複数の保持部材 50 の各々は、保持部材 50 のエア通路にエアが供給されて部品 91 を保持する。複数の保持部材 50 は、R 軸モータ 22 の駆動に伴ってロータリヘッド 23 が回転することにより、R 軸周りの所定の角度位置（例えば、ツール軸 24 の昇降位置）に順次割り出される。図 3 に示すように、装着ヘッド 20 は、ヘッド本体 21 に固定された θ 軸モータ 25 を備えている。 θ 軸モータ 25 の出力軸には、複数のギヤを介して回転力を伝達可能に全てのツール軸 24 が連結されている。ツール軸 24 および保持部材 50 は、 θ 軸モータ 25 の動作により θ 軸周りに一体的に回転（自転）し、回転角度や回転速度が制御される。

[0028] また、ヘッド本体 21 には、Z 軸方向（鉛直上下方向）に移動可能に作動部材 26 が設けられている。作動部材 26 は、Z 軸モータ 27 の駆動によって動作するボールねじ機構 28 により Z 軸方向に昇降する。作動部材 26 は、複数のツール軸 24 のうちの昇降位置に割り出されたツール軸 24 の上端部に接触するレバー 29 を備えている。レバー 29 は、作動部材 26 の Z 軸方向下方への移動に伴って下降する。レバー 29 は、接触するツール軸 24 のスプリングの弾性力に抗してツール軸 24 を Z 軸方向の下方へと押圧し、ツール軸 24 を下降させる。ツール軸 24 および保持部材 50 は、Z 軸モータ 27 の駆動により Z 軸方向に一体的に昇降し、Z 軸方向位置や移動速度が制御される。

[0029] 1-4. 駆動ユニット60の構成例

駆動ユニット60は、基板90に所定の対基板作業を行う対基板作業機WMに着脱可能に設けられる。駆動ユニット60は、対基板作業機WMに着脱可能に設けられる駆動ユニットであれば良く限定されないが、駆動ユニット60は、対基板作業機WMにおいて複数の作業位置の各々に移動して対基板作業を行う移動ヘッド60hであると好適である。例えば、対基板作業機WMが印刷機WM1の場合、はんだを印刷する印刷ヘッド、はんだペースト、グルーを塗布するディスペンスヘッドなどは、移動ヘッド60hに含まれる。また、対基板作業機WMが印刷検査機WM2、外観検査機WM5などの検査機の場合、基板90上を移動する検査ヘッドは、移動ヘッド60hに含まれる。

[0030] さらに、対基板作業機WMが部品装着機WM3の場合、図3に示すように、駆動ユニット60は、部品91を採取し保持して位置決めされた基板90に装着する保持部材50を備える装着ヘッド20であると好適である。既述したように、装着ヘッド20は、部品装着機WM3において複数の作業位置（部品吸着位置および部品装着位置）の各々に部品移載装置13によって移動して、対基板作業（部品吸着作業、部品装着作業）を行う。つまり、装着ヘッド20は、移動ヘッド60hに含まれる。

[0031] 図4に示すように、駆動ユニット60は、駆動部61と、駆動部61によって駆動される被駆動部62と、記憶装置63とを備える。駆動部61および被駆動部62は、種々の形態をとり得るが、駆動ユニット60が移動ヘッド60hの場合、駆動部61は、電動機61mであり、被駆動部62は、昇降体62eおよび回転体62rのうちの少なくとも一方であると好適である。電動機61mは、公知の種々の直流モータ、交流モータを用いることができる。例えば、装着ヘッド20では、サーボモータ、ステッピングモータなどが用いられる。図3に示すR軸モータ22、 θ 軸モータ25およびZ軸モータ27は、電動機61mに含まれる。

[0032] 昇降体62eは、電動機61mの駆動によって鉛直方向に移動される部位

であり、例えば、図3に示すツール軸24、作動部材26およびボールねじ機構28は、昇降体62eに含まれる。回転体62rは、電動機61mの駆動によって回転される部位であり、例えば、図3に示すロータリヘッド23およびツール軸24は、回転体62rに含まれる。また、 θ 軸モータ25の駆動軸に連結されている歯車部25aと、R軸モータ22の駆動軸に連結され歯車部25aと噛み合う歯車部25bとを備える歯車機構25gは、回転体62rに含まれる。

[0033] 記憶装置63は、公知の記憶装置を用いることができる。記憶装置63は、例えば、不揮発性の記憶装置を用いると好適である。この場合、記憶装置63は、電力が供給されていない状態においても、データを記憶し続けることができる。記憶装置63は、例えば、マスクロムなどの書き換え不可能な不揮発性の記憶装置を用いることができる。また、記憶装置63は、例えば、フラッシュメモリ、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) などの書き換え可能な不揮発性の記憶装置を用いることもできる。

[0034] 1-5. ユニット管理装置70の構成例

ユニット管理装置70は、駆動ユニット60を管理する。駆動ユニット60が基板製品900の生産に使用されるにつれて、被駆動部62に劣化が生じる。例えば、図3に示すロータリヘッド23とツール軸24との間のグリスの消失、ボールねじ機構28のグリスの消失、ツール軸24の変形は、被駆動部62の劣化の一例である。また、歯車機構25gのグリスの消失、歯車部25aおよび歯車部25bのうちの少なくとも一方の摩耗、歯車部25aと歯車部25bとの間における異物（例えば、埃など）の挟み込みは、被駆動部62の劣化の他の一例である。このように、被駆動部62に劣化が生じると、被駆動部62の駆動状態が劣化前と比べて変化する。そのため、ユニット管理装置70は、被駆動部62の駆動状態の変化に基づき、被駆動部62のメンテナンスの要否を判断することができる。

[0035] ユニット管理装置70は、制御ブロックとして捉えると、基準値取得部7

１と、現在値取得部７２と、判断部７３とを備えている。ユニット管理装置７０は、推定部７４および案内部７５のうちの少なくとも一方をさらに備えると好適である。図４に示すように、本実施形態のユニット管理装置７０は、基準値取得部７１と、現在値取得部７２と、判断部７３と、推定部７４と、案内部７５とを備えている。また、図１に示すように、本実施形態のユニット管理装置７０は、対基板作業機WMと別体に設けられているが、対基板作業機WMに設けることもできる。この場合、ユニット管理装置７０は、例えば、駆動ユニット６０の待機時間（例えば、基板９０の搬送中など）、対基板作業が休止している休止時間などに、被駆動部６２のメンテナンスの要否を判断することができる。

[0036] また、ユニット管理装置７０は、図５に示すフローチャートに従って、制御プログラムを実行する。基準値取得部７１は、ステップＳ１１に示す処理を行う。現在値取得部７２は、ステップＳ１２に示す処理を行う。判断部７３は、ステップＳ１３に示す判断を行い、ステップＳ１４およびステップＳ１５に示す処理を行う。推定部７４は、ステップＳ１６に示す処理を行う。案内部７５は、ステップＳ１７に示す処理を行う。

[0037] １－５－１．基準値取得部７１

基準値取得部７１は、被駆動部６２のメンテナンスの要否を判断する際に用いる基準値を、駆動ユニット６０の記憶装置６３から取得する（図５に示すステップＳ１１）。基準値は、被駆動部６２が駆動ユニット６０に搭載されてから最初に駆動されるときの被駆動部６２の駆動状態に基づき設定されると好適である。これにより、ユニット管理装置７０は、被駆動部６２が劣化していない初期状態を基準にして、被駆動部６２のメンテナンスの要否を判断することができる。

[0038] 駆動ユニット６０の製造者は、例えば、駆動ユニット６０の出荷前において、駆動部６１を所定の駆動条件で駆動させて、被駆動部６２の駆動状態（以下、「駆動状態の初期値」という。）を取得する。駆動ユニット６０の出荷前は、被駆動部６２が劣化していない状態の一例であり、例えば、被駆動

部 6 2 が交換されて最初に駆動される場合なども含む。駆動部 6 1 が電動機 6 1 m の場合、被駆動部 6 2 のメンテナンスの要否を判断する際に用いる基準値は、例えば、所定の速度プロファイルに従って駆動ユニット 6 0 を駆動させたときの電動機 6 1 m の出力トルク（被駆動部 6 2 の駆動状態）で表すことができる。電動機 6 1 m の出力トルクは、例えば、電動機 6 1 m の入力電流の検出値などにに基づき取得することができる。また、電動機 6 1 m の出力トルクは、例えば、電動機 6 1 m の駆動軸にトルク検出器を設けて、直接検出することもできる。そして、駆動ユニット 6 0 の製造者は、駆動状態の初期値を駆動ユニット 6 0 の記憶装置 6 3 に記憶させる。基準値取得部 7 1 は、駆動ユニット 6 0 の記憶装置 6 3 に記憶されている駆動状態の初期値に所定の一定値を加算して、基準値を取得することができる。

[0039] なお、被駆動部 6 2 が劣化していない状態では、駆動状態の設計値（シミュレーション値を含む。）と駆動状態の初期値との偏差が無視できる程度に僅少な場合がある。この場合、駆動ユニット 6 0 の製造者は、駆動状態の初期値の代わりに、駆動状態の設計値を駆動ユニット 6 0 の記憶装置 6 3 に記憶させることもできる。基準値取得部 7 1 は、駆動ユニット 6 0 の記憶装置 6 3 に記憶されている駆動状態の設計値に所定の一定値を加算して、基準値を取得することができる。

[0040] また、駆動ユニット 6 0 の製造者は、駆動状態の初期値または設計値に所定の一定値を加算した基準値を、駆動ユニット 6 0 の記憶装置 6 3 に記憶させることもできる。この場合、基準値取得部 7 1 は、駆動ユニット 6 0 の記憶装置 6 3 に記憶されている基準値を読み出して、基準値を取得することができる。なお、いずれの場合も、所定の一定値は、被駆動部 6 2 のメンテナンスが必要になるまでの許容範囲を示しており、正值または負値の場合がある。

[0041] さらに、駆動ユニット 6 0 が一つの駆動部 6 1 に対して選択的に駆動される複数の被駆動部 6 2 を備える場合、被駆動部 6 2 の駆動状態に個体差が生じる場合がある。例えば、図 3 に示すロータリヘッド 2 3 は、R 軸と同心の

円周上において周方向に等間隔に複数（例えば、１２本）のツール軸２４を保持している。複数のツール軸２４において、被駆動部６２の駆動状態（例えば、各ツール軸２４を回転させるときの電動機６１ｍの出力トルク）に許容値以上のばらつきが生じる場合がある。この場合、基準値は、複数の被駆動部６２の各々について、設定されると好適である。これにより、ユニット管理装置７０は、複数の被駆動部６２の固有値を加味したメンテナンスの要否判断を行うことができる。

[0042] 具体的には、駆動ユニット６０の製造者は、複数の被駆動部６２の各々について、駆動状態の初期値を取得する。そして、駆動ユニット６０の製造者は、複数の被駆動部６２の各々について、駆動状態の初期値を駆動ユニット６０の記憶装置６３に記憶させる。基準値取得部７１は、複数の被駆動部６２の各々について、駆動ユニット６０の記憶装置６３に記憶されている駆動状態の初期値に所定の一定値を加算して、基準値を取得することができる。

[0043] また、駆動ユニット６０の製造者は、複数の被駆動部６２の各々について、駆動状態の初期値に所定の一定値を加算した基準値を、駆動ユニット６０の記憶装置６３に記憶させることもできる。この場合、基準値取得部７１は、駆動ユニット６０の記憶装置６３に記憶されている基準値を読み出して、複数の被駆動部６２の各々について、基準値を取得することができる。

[0044] １－５－２．現在値取得部７２

現在値取得部７２は、駆動部６１を駆動させて被駆動部６２の駆動状態の現在値を取得する（図５に示すステップＳ１２）。現在値取得部７２は、駆動状態の初期値または設計値を取得したときと同じ駆動条件で駆動部６１を駆動させて、被駆動部６２の駆動状態の現在値を取得する。被駆動部６２の駆動状態（例えば、電動機６１ｍの出力トルク）の取得方法について上述したことは、現在値取得部７２についても同様に言える。

[0045] １－５－３．判断部７３

判断部７３は、基準値取得部７１によって取得された基準値と、現在値取得部７２によって取得された駆動状態の現在値とに基づき被駆動部６２のメ

メンテナンスの要否を判断する。判断部 7 3 は、例えば、基準値取得部 7 1 によって取得された基準値と、現在値取得部 7 2 によって取得された駆動状態の現在値とを比較して、被駆動部 6 2 のメンテナンスの要否を判断することができる。また、判断部 7 3 は、基準値に基づき閾値を設定し、一定の駆動状態が見込まれる所定の駆動条件で駆動部 6 1 を駆動させたときの被駆動部 6 2 の駆動状態の現在値が閾値を超える場合に、被駆動部 6 2 のメンテナンスが必要であると判断すると好適である（図 5 に示すステップ S 1 3 ～ステップ S 1 5）。

[0046] 図 6 A は、被駆動部 6 2 が駆動ユニット 6 0 に搭載されてから最初に駆動されるときに被駆動部 6 2 の駆動状態の経時変化の一例を示している。実線 L 1 0 は、一定の駆動状態が見込まれる所定の駆動条件（例えば、所定の速度プロファイルに従って駆動させる速度制御）で駆動部 6 1（電動機 6 1 m）を駆動させたときの被駆動部 6 2 の駆動状態（電動機 6 1 m の出力トルク）の経時変化の一例を示している。同図の縦軸は、電動機 6 1 m の出力トルクを示し、横軸は、時刻を示している。

[0047] 実線 L 1 0 に示すように、電動機 6 1 m が起動すると、電動機 6 1 m の出力トルクは、徐々に増加して正極性の出力トルク T_{q0} で一定になる（以下、「加速区間」という）。その後、電動機 6 1 m の出力トルクは、出力トルク T_{q0} より小さい出力トルクで一定になる（以下、「定速区間」という）。そして、電動機 6 1 m を減速させると、電動機 6 1 m の出力トルクは、負極性の出力トルクで一定になり（以下、「減速区間」という）、電動機 6 1 m が停止すると、電動機 6 1 m の出力トルクは、ゼロになる。なお、出力トルク T_{q0} は、駆動状態の初期値を示している。一定値 $C0$ は、出力トルク T_{q0} （駆動状態の初期値）に加算する所定値を示している。出力トルク T_{q1} は、出力トルク T_{q0} に一定値 $C0$ が加算された加算値であり、基準値に基づき設定される閾値に相当する。

[0048] 図 6 B は、現在値取得部 7 2 によって取得された駆動状態の経時変化の一例を示している。既述したように、駆動ユニット 6 0 が基板製品 9 0 0 の生

産に使用されるにつれて、被駆動部 6 2 に劣化が生じる。実線 L 1 1 は、このときに図 6 A の場合と同じ駆動条件で駆動部 6 1（電動機 6 1 m）を駆動させたときの被駆動部 6 2 の駆動状態（電動機 6 1 m の出力トルク）の経時変化の一例を示している。同図の縦軸は、電動機 6 1 m の出力トルクを示し、横軸は、時刻を示している。

[0049] 実線 L 1 1 に示すように、電動機 6 1 m の出力トルクは、加速区間、定速区間および減速区間に応じて、図 6 A の場合と同様に変動する。但し、加速区間における電動機 6 1 m の出力トルクは、出力トルク T_{q2} で一定になる。出力トルク T_{q2} は、出力トルク T_{q1} （基準値に基づき設定される閾値）と比べて、大きい。また、時刻 T_{m11} は、電動機 6 1 m の出力トルク（被駆動部 6 2 の駆動状態）の現在値が、出力トルク T_{q1} （基準値に基づき設定される閾値）を超える時刻を示し、時刻 T_{m21} は、電動機 6 1 m の出力トルクが、出力トルク T_{q1} 以下になる時刻を示している。

[0050] 図 6 B に示す例において、判断部 7 3 は、次のようにして被駆動部 6 2 のメンテナンスの要否を判断することができる。判断部 7 3 は、現在値取得部 7 2 によって取得された被駆動部 6 2 の駆動状態（電動機 6 1 m の出力トルク）の現在値が、基準値取得部 7 1 によって取得された基準値に基づき設定される閾値（出力トルク T_{q1} ）を超えているか否かを判断する（図 5 に示すステップ S 1 3）。被駆動部 6 2 の駆動状態（電動機 6 1 m の出力トルク）の現在値が閾値（出力トルク T_{q1} ）を超えている場合（ステップ S 1 3 で Yes の場合）、判断部 7 3 は、被駆動部 6 2 のメンテナンスが必要であると判断する（ステップ S 1 4）。被駆動部 6 2 の駆動状態（電動機 6 1 m の出力トルク）の現在値が閾値（出力トルク T_{q1} ）以下の場合（ステップ S 1 3 で No の場合）、判断部 7 3 は、被駆動部 6 2 のメンテナンスが不要であると判断する（ステップ S 1 5）。図 6 B に示す例では、時刻 T_{m11} において、被駆動部 6 2 の駆動状態（電動機 6 1 m の出力トルク）の現在値が閾値（出力トルク T_{q1} ）を超える。よって、判断部 7 3 は、被駆動部 6 2 のメンテナンスが必要であると判断する。

[0051] 本実施形態の判断部 7 3 は、基準値に基づき閾値を設定し、一定の駆動状態が見込まれる所定の駆動条件で駆動部 6 1 を駆動させたときの被駆動部 6 2 の駆動状態の現在値が閾値を超える場合に、被駆動部 6 2 のメンテナンスが必要であると判断する。これにより、ユニット管理装置 7 0 は、被駆動部 6 2 の劣化に伴って被駆動部 6 2 の駆動状態が増加する傾向をもつメンテナンス要因（例えば、被駆動部 6 2 に塗布されているグリスの消失、被駆動部 6 2 の変形、摩耗、異物の混入など）に対して、被駆動部 6 2 のメンテナンスの可否を判断することができる。

[0052] なお、判断部 7 3 は、基準値に基づき閾値を設定し、一定の駆動状態が見込まれる所定の駆動条件で駆動部 6 1 を駆動させたときの被駆動部 6 2 の駆動状態の現在値が閾値より小さくなる場合に、被駆動部 6 2 のメンテナンスが必要であると判断することもできる。この場合、既述した所定の一定値 C 0（被駆動部 6 2 のメンテナンスが必要になるまでの許容範囲）は、負値とする。これにより、ユニット管理装置 7 0 は、被駆動部 6 2 の劣化に伴って被駆動部 6 2 の駆動状態が減少する傾向をもつメンテナンス要因に対して、被駆動部 6 2 のメンテナンスの可否を判断することができる。

[0053] また、図 3 に示すように、駆動ユニット 6 0 が一つの駆動部 6 1 に対して選択的に駆動される複数の被駆動部 6 2 を備える場合、現在値取得部 7 2 は、複数の被駆動部 6 2 を順に一つずつ駆動させることができる。また、駆動ユニット 6 0 が一つの駆動部 6 1 に対して選択的に駆動される複数の被駆動部 6 2 を備える場合、現在値取得部 7 2 は、複数の被駆動部 6 2 のうち、連動する所定の複数の被駆動部 6 2 を同時に駆動させることもできる。この場合、基準値取得部 7 1 は、複数の被駆動部 6 2 を同時に駆動させたときの基準値を取得する。

[0054] いずれの場合も、記憶装置 6 3 は、被駆動部 6 2 の各々に対応する複数の基準値を記憶すると好適である。これにより、基準値取得部 7 1 は、駆動ユニット 6 0 の記憶装置 6 3 から被駆動部 6 2 の各々に対応する基準値を取得することができる。また、判断部 7 3 は、被駆動部 6 2 の各々に対応する複

数の基準値に基づき、複数の被駆動部 6 2 の各々について被駆動部 6 2 のメンテナンスの要否を判断すると好適である。さらに、判断部 7 3 は、複数の被駆動部 6 2 の各々について基準値に基づき閾値を設定し、一定の駆動状態が見込まれる所定の駆動条件で駆動部 6 1 を駆動させたときの被駆動部 6 2 の駆動状態の現在値が閾値を超える場合に、被駆動部 6 2 のメンテナンスが必要であると判断することもできる。

[0055] また、図 6 A および図 6 B に示すように、判断部 7 3 は、基準値に基づき被駆動部 6 2 のメンテナンスの必要度に応じた複数の閾値（出力トルク $T_{q10} \sim T_{q13}$ ）を設定することもできる。例えば、出力トルク T_{q10} は、閾値（出力トルク T_{q1} ）と比べて小さく設定されており、被駆動部 6 2 のメンテナンスの必要度は、複数の閾値（出力トルク $T_{q10} \sim T_{q13}$ ）のうち最も低く、メンテナンスの予告レベルを示している。出力トルク T_{q11} 、出力トルク T_{q12} 、出力トルク T_{q13} は、閾値（出力トルク T_{q1} ）と比べて大きく設定されており、被駆動部 6 2 のメンテナンスの必要度は、この順に高くなる。なお、複数の閾値（出力トルク $T_{q10} \sim T_{q13}$ ）は、等間隔に設定することもできる。複数の閾値（出力トルク $T_{q10} \sim T_{q13}$ ）について上述したことは、図 6 C および図 6 D に示す例についても同様に言える。

[0056] このとき、判断部 7 3 は、駆動状態の現在値と比較した閾値に応じて、被駆動部 6 2 のメンテナンスの必要度を取得すると好適である。例えば、被駆動部 6 2 の駆動状態の現在値と比較した閾値が出力トルク T_{q13} の場合、判断部 7 3 は、出力トルク T_{q13} で示される被駆動部 6 2 のメンテナンスの必要度を取得する。具体的には、出力トルク T_{q13} は、複数の閾値（出力トルク $T_{q10} \sim T_{q13}$ ）のうち最も高く、被駆動部 6 2 のメンテナンスの必要度は、例えば、至急のメンテナンスが必要なレベルを示している。このように、判断部 7 3 は、駆動状態の現在値と比較した閾値に応じて、被駆動部 6 2 のメンテナンスの必要度を取得することができる。なお、本実施形態の判断部 7 3 は、加速区間において被駆動部 6 2 のメンテナンスの要否

を判断しているが、判断部 7 3 は、定速区間において被駆動部 6 2 のメンテナンスの要否を判断することもできる。また、判断部 7 3 は、減速区間において被駆動部 6 2 のメンテナンスの要否を判断することもできる。つまり、判断部 7 3 は、加速区間、定速区間および減速区間の各区間に対応する閾値を設定して、被駆動部 6 2 のメンテナンスの要否を判断することができる。

[0057] 1-5-4. 推定部 7 4

推定部 7 4 は、判断部 7 3 によって被駆動部 6 2 のメンテナンスが必要であると判断されたときに、現在値取得部 7 2 によって取得された駆動状態の現在値の経時変化に基づき被駆動部 6 2 のメンテナンスが必要になった要因を推定する。推定部 7 4 は、駆動状態の現在値が閾値を超えるタイミング、および、駆動状態の現在値が閾値を超えている持続時間に基づき、被駆動部 6 2 のメンテナンスが必要になった要因を推定すると好適である。

[0058] 図 6 C は、現在値取得部 7 2 によって取得された駆動状態の経時変化の他の一例を示している。実線 L 1 2 は、図 6 A の場合と同じ駆動条件で駆動部 6 1（電動機 6 1 m）を駆動させたときの被駆動部 6 2 の駆動状態（電動機 6 1 m の出力トルク）の経時変化の一例を示している。同図の縦軸は、電動機 6 1 m の出力トルクを示し、横軸は、時刻を示している。

[0059] 実線 L 1 2 に示すように、電動機 6 1 m の出力トルクは、加速区間、定速区間および減速区間に応じて、図 6 A の場合と同様に変動する。但し、加速区間における電動機 6 1 m の出力トルクは、出力トルク T_{q0} から増加して出力トルク T_{q3} に達し、その後、出力トルク T_{q0} に戻っている。出力トルク T_{q3} は、出力トルク T_{q1} （基準値に基づき設定される閾値）と比べて、大きい。また、時刻 T_{m12} は、電動機 6 1 m の出力トルク（被駆動部 6 2 の駆動状態）が、出力トルク T_{q1} （基準値に基づき設定される閾値）を超える時刻を示し、時刻 T_{m22} は、電動機 6 1 m の出力トルクが、出力トルク T_{q1} 以下になる時刻を示している。

[0060] 図 6 D は、現在値取得部 7 2 によって取得された駆動状態の経時変化の他の一例を示している。実線 L 1 3 は、図 6 A の場合と同じ駆動条件で駆動部

6 1（電動機 6 1 m）を駆動させたときの被駆動部 6 2 の駆動状態（電動機 6 1 m の出力トルク）の経時変化の一例を示している。同図の縦軸は、電動機 6 1 m の出力トルクを示し、横軸は、時刻を示している。

[0061] 実線 L 1 3 に示すように、電動機 6 1 m の出力トルクは、加速区間、定速区間および減速区間に応じて、図 6 A の場合と同様に変動する。但し、加速区間における電動機 6 1 m の出力トルクは、正弦波状に増減している。正弦波状に増減する電動機 6 1 m の出力トルクの下限值は、出力トルク T_{q41} で示され、出力トルクの上限值は、出力トルク T_{q42} で示される。

[0062] なお、出力トルク T_{q42} は、出力トルク T_{q1} （基準値に基づき設定される閾値）と比べて、大きい。また、時刻 T_{m13} は、電動機 6 1 m の出力トルク（被駆動部 6 2 の駆動状態）が、出力トルク T_{q1} （基準値に基づき設定される閾値）を超える時刻を示し、時刻 T_{m23} は、電動機 6 1 m の出力トルクが、出力トルク T_{q1} 以下になる時刻を示している。正弦波状に増減する電動機 6 1 m の出力トルクに応じて、上述した状態が繰り返される。

[0063] 図 6 B に示す例では、時刻 T_{m11} において、電動機 6 1 m の出力トルク（被駆動部 6 2 の駆動状態）は、出力トルク T_{q1} （基準値に基づき設定される閾値）を超える。そして、時刻 T_{m11} から時刻 T_{m21} までの時間 ΔT_1 において、出力トルク T_{q1} を超えている状態が持続しており、出力トルク T_{q1} を超えている状態が加速区間において全体的に発生している。この場合、推定部 7 4 は、例えば、被駆動部 6 2 に塗布されているグリスの消失が要因であると推定することができる。グリスの消失は、被駆動部 6 2 において広範囲に亘って発生し易く、電動機 6 1 m の出力トルク（被駆動部 6 2 の駆動状態）は、全体的に増加し易い。

[0064] 図 6 C に示す例では、時刻 T_{m12} において、電動機 6 1 m の出力トルク（被駆動部 6 2 の駆動状態）は、出力トルク T_{q1} （基準値に基づき設定される閾値）を超える。そして、時刻 T_{m12} から時刻 T_{m22} までの時間 ΔT_2 において、出力トルク T_{q1} を超えている状態が持続している。時間 ΔT_2 は、図 6 B に示す時間 ΔT_1 と比べて短く、出力トルク T_{q1} を超えて

いる状態が局所的に発生している。この場合、推定部 7 4 は、例えば、被駆動部 6 2 における異物の混入が要因であると推定することができる。異物の混入は、被駆動部 6 2 において局所的に発生し易く、電動機 6 1 m の出力トルク（被駆動部 6 2 の駆動状態）は、異物が混入した部位において局所的に増加し易い。

[0065] 図 6 D に示す例では、時刻 T_{m13} において、電動機 6 1 m の出力トルク（被駆動部 6 2 の駆動状態）は、出力トルク T_{q1} （基準値に基づき設定される閾値）を超える。そして、時刻 T_{m13} から時刻 T_{m23} までの時間 ΔT_3 において、出力トルク T_{q1} を超えている状態が持続している。時間 ΔT_3 は、図 6 B に示す時間 ΔT_1 と比べて短く、出力トルク T_{q1} を超えている状態が周期的かつ間欠的に発生している。この場合、推定部 7 4 は、例えば、被駆動部 6 2 の変形または摩耗が要因であると推定することができる。被駆動部 6 2 の変形または摩耗が生じると、電動機 6 1 m の出力トルク（被駆動部 6 2 の駆動状態）は、変形または摩耗が生じた部位において、例えば、正弦波状などの周期的な変動が生じ易い。このように、本実施形態のユニット管理装置 7 0 は、推定部 7 4 を備えるので、被駆動部 6 2 のメンテナンスが必要になった要因を推定することができる。なお、図 6 B ~ 図 6 D に示す例は、一例であり、被駆動部 6 2 のメンテナンスが必要になった要因は、これらに限定されるものではない。

[0066] 1-5-5. 案内部 7 5

案内部 7 5 は、判断部 7 3 によって判断された被駆動部 6 2 のメンテナンスの要否を、対基板作業機 WM の使用者に案内する。これにより、対基板作業機 WM の使用者は、被駆動部 6 2 のメンテナンスの要否を知得することができ、被駆動部 6 2 のメンテナンスを行うことができる。

[0067] 案内部 7 5 は、例えば、メンテナンスの要否を判断した被駆動部 6 2 と、判断結果（メンテナンスの必要あり、または、メンテナンスの必要なし）とを、公知の表示装置（図示略）に表示させることができる。また、案内部 7 5 は、被駆動部 6 2 のメンテナンスの必要度を表示装置に表示させることも

できる。さらに、案内部 7 5 は、被駆動部 6 2 のメンテナンスが必要になった要因を表示装置に表示させることもできる。また、案内部 7 5 は、被駆動部 6 2 のメンテナンス方法を表示装置に表示させることもできる。

[0068] 例えば、被駆動部 6 2 のメンテナンスが必要になった要因がグリスの消失の場合、メンテナンス方法は、グリスの補充であり、対基板作業機 WM の製造者は、案内に従ってグリスを補充する。また、被駆動部 6 2 のメンテナンスが必要になった要因が被駆動部 6 2 における異物の混入の場合、メンテナンス方法は、異物の除去であり、対基板作業機 WM の製造者は、案内に従って異物を除去する。さらに、被駆動部 6 2 のメンテナンスが必要になった要因が被駆動部 6 2 の変形または摩耗の場合、メンテナンス方法は、被駆動部 6 2 の調整、修理若しくは交換であり、対基板作業機 WM の製造者は、案内に従って被駆動部 6 2 の調整、修理若しくは交換を行う。

[0069] 2. その他

図 2 に示すように、対基板作業機 WM が部品装着機 WM 3 の場合、駆動ユニット 6 0 は、部品 9 1 を供給するフィーダ 1 2 1 であると好適である。複数のフィーダ 1 2 1 の各々は、スプロケットと、スプロケットを回転駆動させる駆動装置とを備えている（いずれも図示略）。スプロケットは、複数の部品 9 1 が収納されているキャリアテープをピッチ送りする。駆動装置は、例えば、ステッピングモータ、サーボモータなどの位置決め可能な電動機を用いることができる。この場合、駆動装置は、駆動部 6 1 に相当し、電動機の駆動軸に連結された減速機構およびスプロケットは、被駆動部 6 2 に相当する。また、電動機の駆動を制御する制御装置には、記憶装置 6 3 を設けることができる。

[0070] 3. ユニット管理方法

ユニット管理装置 7 0 について既述したことは、ユニット管理方法についても同様に言える。具体的には、ユニット管理方法は、基準値取得工程と、現在値取得工程と、判断工程とを具備する。基準値取得工程は、基準値取得部 7 1 が行う制御に相当する。現在値取得工程は、現在値取得部 7 2 が行う

制御に相当する。判断工程は、判断部 7 3 が行う制御に相当する。また、ユニット管理方法は、推定工程および案内工程のうちの少なくとも一方を備えると好適である。推定工程は、推定部 7 4 が行う制御に相当する。案内工程は、案内部 7 5 が行う制御に相当する。

[0071] 4. 実施形態の効果の一例

ユニット管理装置 7 0 によれば、基準値取得部 7 1 と、現在値取得部 7 2 と、判断部 7 3 とを具備する。基準値取得部 7 1 は、被駆動部 6 2 のメンテナンスの要否を判断する際に用いる基準値を、駆動ユニット 6 0 の記憶装置 6 3 から取得する。そのため、ユニット管理装置 7 0 は、基準値の取得が容易である。また、判断部 7 3 は、基準値取得部 7 1 によって取得された基準値と現在値取得部 7 2 によって取得された駆動状態の現在値とに基づき被駆動部 6 2 のメンテナンスの要否を判断する。よって、ユニット管理装置 7 0 は、駆動ユニット 6 0 が備える被駆動部 6 2 のメンテナンスの要否を容易に判断することができる。ユニット管理装置 7 0 について上述したことは、ユニット管理方法についても同様に言える。

符号の説明

- [0072] 6 0 : 駆動ユニット、6 0 h : 移動ヘッド、6 1 : 駆動部、
6 1 m : 電動機、6 2 : 被駆動部、6 2 e : 昇降体、6 2 r : 回転体、
6 3 : 記憶装置、
7 0 : ユニット管理装置、7 1 : 基準値取得部、7 2 : 現在値取得部、
7 3 : 判断部、7 4 : 推定部、7 5 : 案内部、
9 0 : 基板、9 1 : 部品、5 0 : 保持部材、2 0 : 装着ヘッド、
1 2 1 : フィーダ、WM : 対基板作業機、WM 3 : 部品装着機。

請求の範囲

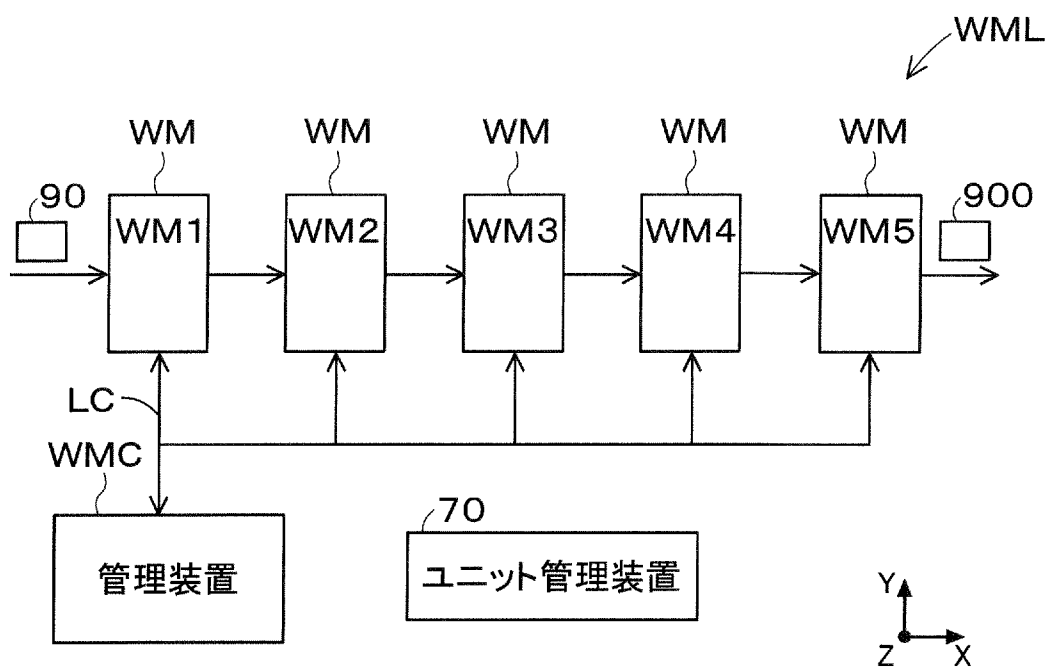
- [請求項1] 基板に所定の対基板作業を行う対基板作業機に着脱可能に設けられ、かつ、駆動部と前記駆動部によって駆動される被駆動部と記憶装置とを備える駆動ユニットを管理するユニット管理装置であって、
- 前記被駆動部のメンテナンスの要否を判断する際に用いる基準値を、
- 前記駆動ユニットの前記記憶装置から取得する基準値取得部と、
- 前記駆動部を駆動させて前記被駆動部の駆動状態の現在値を取得する現在値取得部と、
- 前記基準値取得部によって取得された前記基準値と前記現在値取得部によって取得された前記駆動状態の前記現在値とに基づき前記被駆動部のメンテナンスの要否を判断する判断部と、
- を具備するユニット管理装置。
- [請求項2] 前記基準値は、前記被駆動部が前記駆動ユニットに搭載されてから最初に駆動されるときの前記被駆動部の前記駆動状態に基づき設定される請求項1に記載のユニット管理装置。
- [請求項3] 前記駆動ユニットは、一つの前記駆動部に対して選択的に駆動される複数の前記被駆動部を備え、
- 前記記憶装置は、前記被駆動部の各々に対応する複数の前記基準値を記憶し、
- 前記判断部は、前記被駆動部の各々に対応する複数の前記基準値に基づき複数の前記被駆動部の各々について前記被駆動部のメンテナンスの要否を判断する請求項1または請求項2に記載のユニット管理装置。
- [請求項4] 前記判断部は、前記基準値に基づき前記被駆動部のメンテナンスの必要度に応じた複数の閾値を設定し、前記駆動状態の前記現在値と比較した前記閾値に応じて、前記被駆動部のメンテナンスの必要度を取得する請求項1～請求項3のいずれか一項に記載のユニット管理装置。

- [請求項5] 前記判断部は、前記基準値に基づき閾値を設定し、一定の前記駆動状態が見込まれる所定の駆動条件で前記駆動部を駆動させたときの前記被駆動部の前記駆動状態の前記現在値が前記閾値を超える場合に、前記被駆動部のメンテナンスが必要であると判断する請求項1～請求項4のいずれか一項に記載のユニット管理装置。
- [請求項6] 前記判断部によって前記被駆動部のメンテナンスが必要であると判断されたときに、前記現在値取得部によって取得された前記駆動状態の前記現在値の経時変化に基づき前記被駆動部のメンテナンスが必要になった要因を推定する推定部をさらに備える請求項5に記載のユニット管理装置。
- [請求項7] 前記推定部は、前記駆動状態の前記現在値が前記閾値を超えるタイミング、および、前記駆動状態の前記現在値が前記閾値を超えている持続時間に基づき前記被駆動部のメンテナンスが必要になった要因を推定する請求項6に記載のユニット管理装置。
- [請求項8] 前記判断部によって判断された前記被駆動部のメンテナンスの要否を、前記対基板作業機の使用者に案内する案内部をさらに備える請求項1～請求項7のいずれか一項に記載のユニット管理装置。
- [請求項9] 前記駆動ユニットは、前記対基板作業機において複数の作業位置の各々に移動して前記対基板作業を行う移動ヘッドであり、
前記駆動部は、電動機であり、
前記被駆動部は、前記電動機の駆動によって鉛直方向に移動される昇降体、および、前記電動機の駆動によって回転される回転体のうちの少なくとも一方である請求項1～請求項8のいずれか一項に記載のユニット管理装置。
- [請求項10] 前記対基板作業機は、前記基板に部品を装着する部品装着機であり、
前記駆動ユニットは、前記部品を採取し保持して位置決めされた前記基板に装着する保持部材を備える装着ヘッド、または、前記部品を

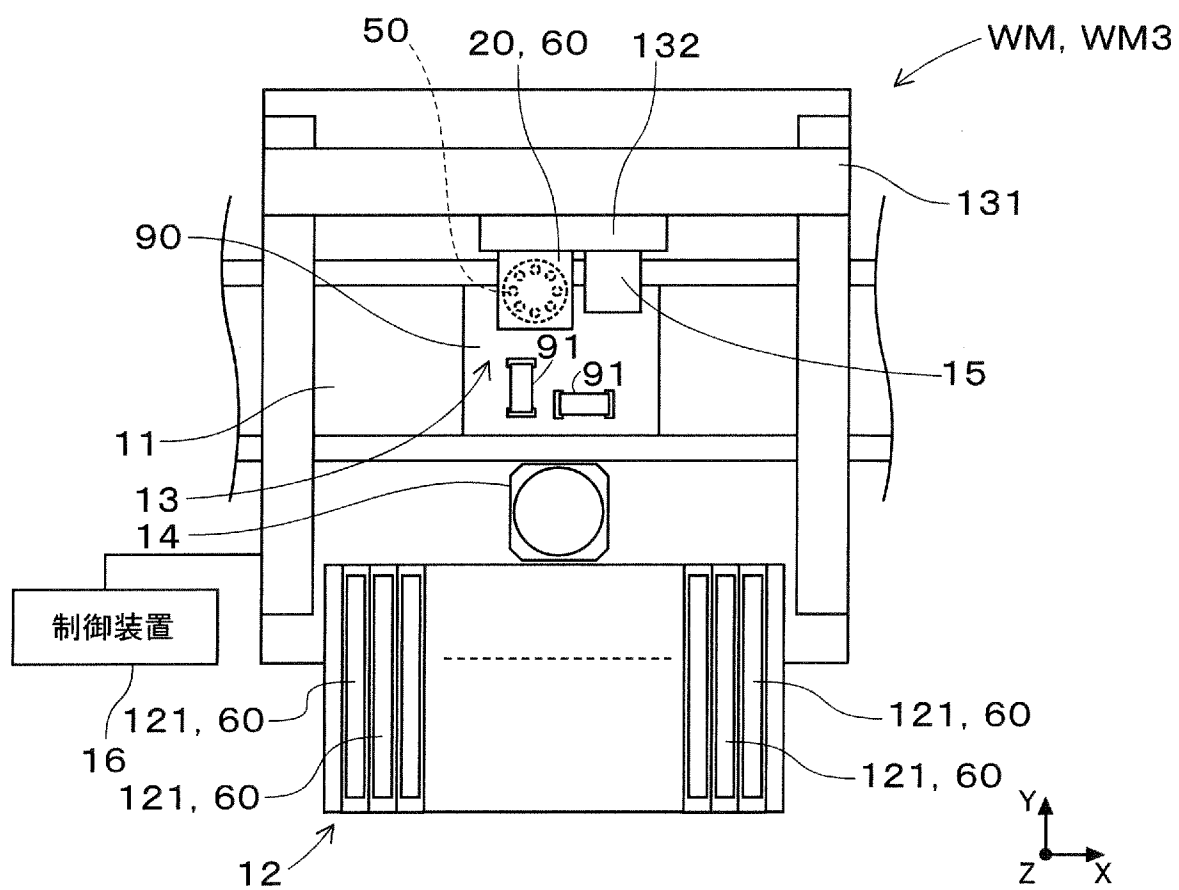
供給するフィーダである請求項 1 ～請求項 9 のいずれか一項に記載のユニット管理装置。

- [請求項11] 基板に所定の対基板作業を行う対基板作業機に着脱可能に設けられ、かつ、駆動部と前記駆動部によって駆動される被駆動部と記憶装置とを備える駆動ユニットを管理するユニット管理方法であって、
- 前記被駆動部のメンテナンスの要否を判断する際に用いる基準値を、前記駆動ユニットの前記記憶装置から取得する基準値取得工程と、
- 前記駆動部を駆動させて前記被駆動部の駆動状態の現在値を取得する現在値取得工程と、
- 前記基準値取得工程によって取得された前記基準値と前記現在値取得工程によって取得された前記駆動状態の前記現在値とに基づき前記被駆動部のメンテナンスの要否を判断する判断工程と、
- を具備するユニット管理方法。

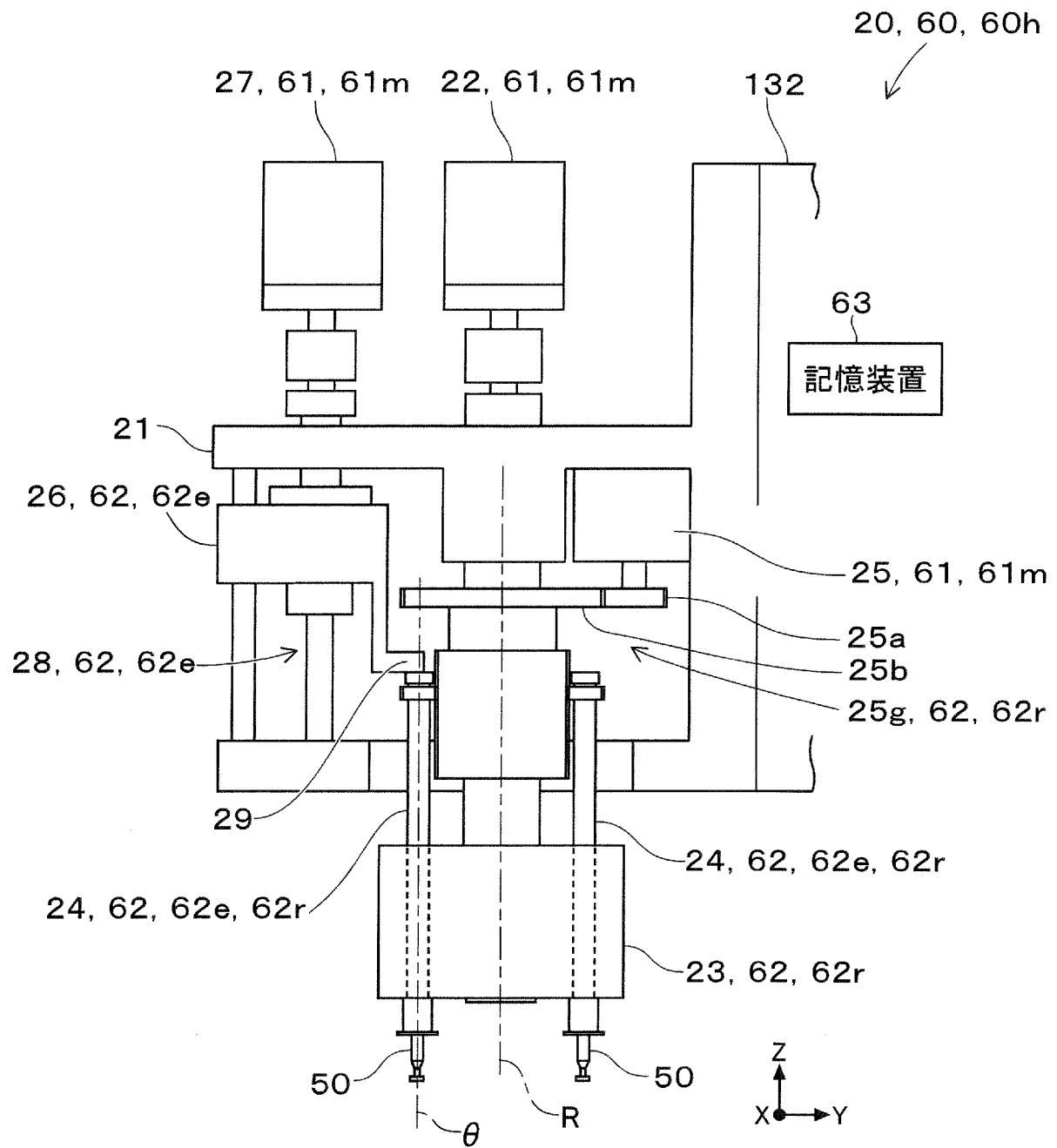
[図1]



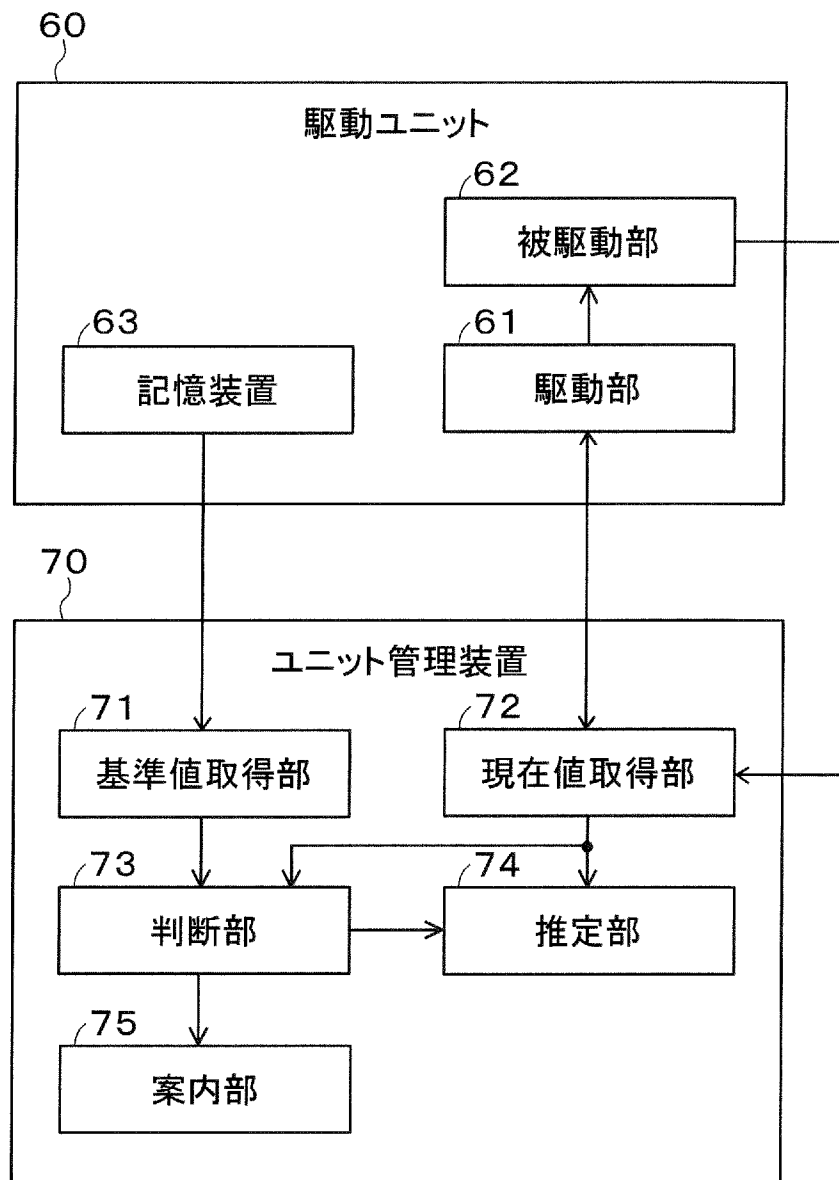
[図2]



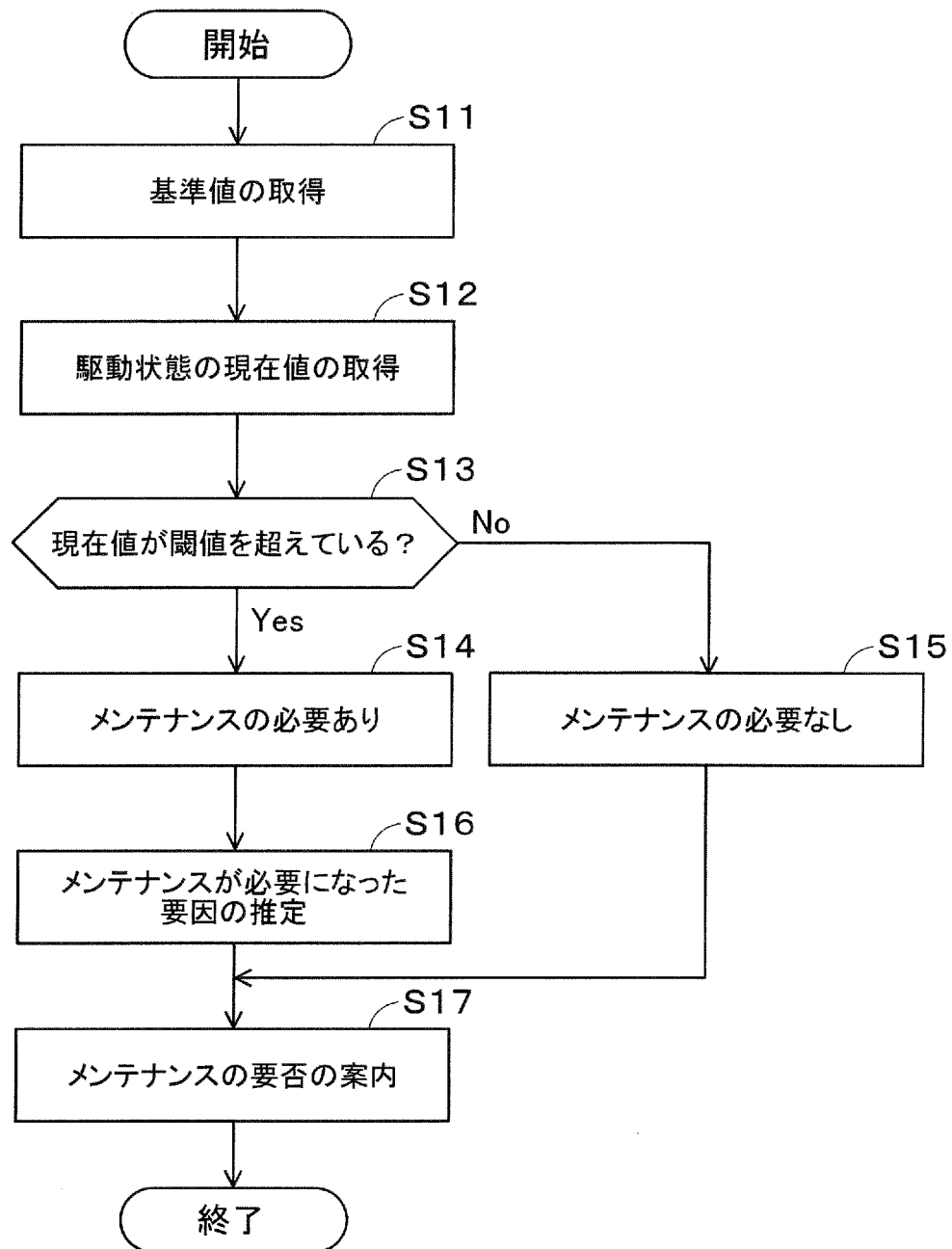
[図3]



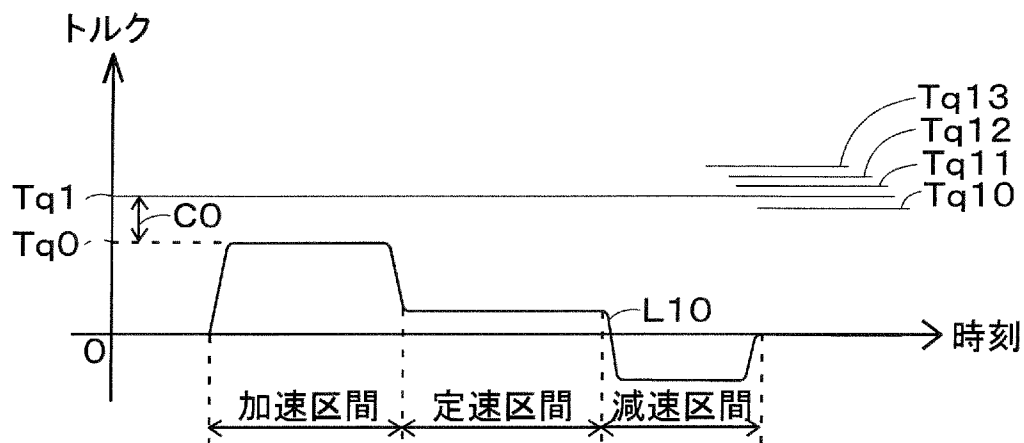
[図4]



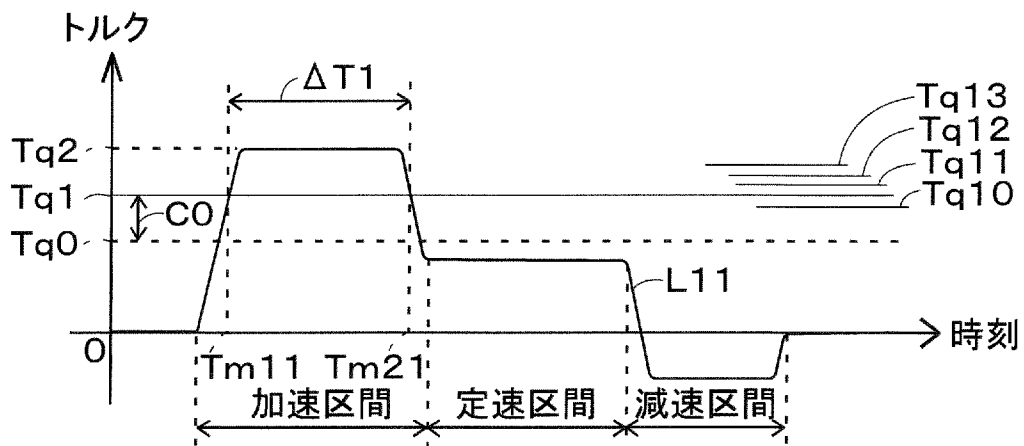
[図5]



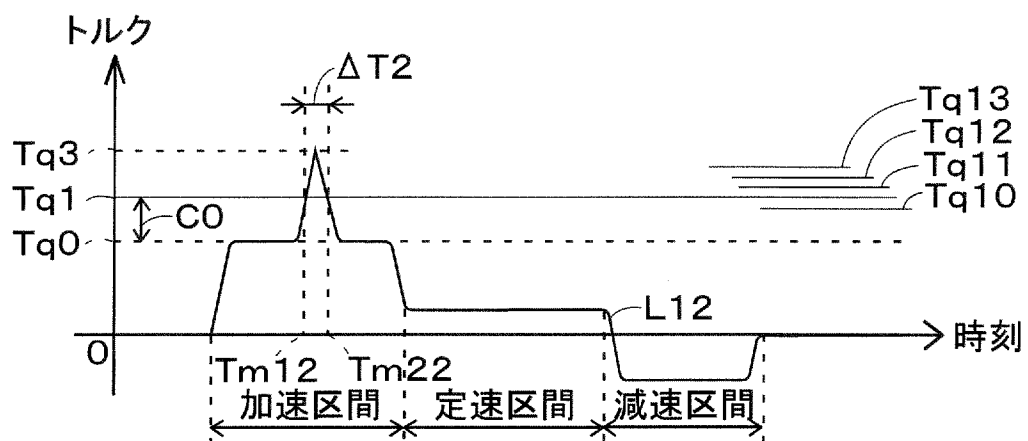
[図6A]



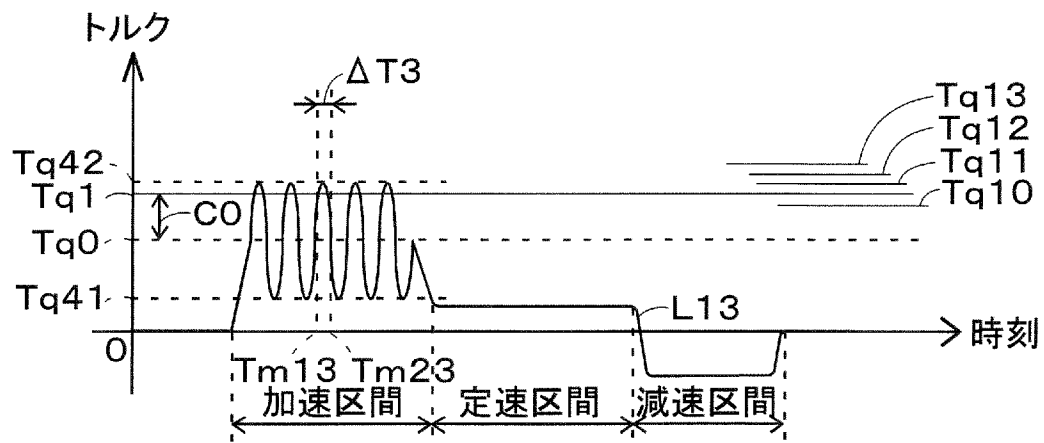
[図6B]



[図6C]



[図6D]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/044158

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H05K13/00 (2006.01) i, H05K13/04 (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)

Int.Cl. H05K13/00, H05K13/04

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-178134 A (FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) 06 October 2016, paragraphs [0008], [0009], [0017]-[0037], [0057], fig. 1-3, 6 (Family: none)	1-11
Y	WO 2014/024368 A1 (SONY CORPORATION) 13 February 2014, paragraphs [0041]-[0050], fig. 4 & CN 104604359 A	1-11
Y	JP 2008-117951 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 22 May 2008, paragraphs [0014]-[0018], fig. 1-3 (Family: none)	1-11

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

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 12.02.2019	Date of mailing of the international search report 26.02.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/044158

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 2009-260401 A (FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) 05 November 2009, paragraphs [0066], [0076], [0094], [0095], fig. 5, 9 & US 2006/0085973 A1, paragraphs [0073], [0083], [0102]-[0104], fig. 5, 9 & WO 2004/047512 A1 & CN 1714611 A	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K13/00(2006.01)i, H05K13/04(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. H05K13/00, H05K13/04

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2016-178134 A（富士機械製造株式会社）2016. 10. 06, 段落 0008-0009, 0017-0037, 0057, 図 1-3, 6（ファミリーなし）	1-11
Y	WO 2014/024368 A1（ソニー株式会社）2014. 02. 13, 段落 0041-0050, 図 4 & CN 104604359 A	1-11
Y	JP 2008-117951 A（松下電器産業株式会社）2008. 05. 22, 段落 0014-0018, 図 1-3（ファミリーなし）	1-11

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

12. 02. 2019

国際調査報告の発送日

26. 02. 2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

板澤 敏明

3 F

6103

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

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 2009-260401 A (富士機械製造株式会社) 2009. 11. 05, 段落 0066, 0076, 0094-0095, 図 5, 9 & US 2006/0085973 A1 , [0073], [0083], [0102]-[0104], FIG. 5, 9 & WO 2004/047512 A1 & CN 1714611 A	1-11