

(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
2016 年 12 月 29 日(29.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/207952 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 13/02 (2006.01) **H02P 8/34** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/067883
- (22) 国際出願日: 2015 年 6 月 22 日(22.06.2015)
- (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: 富士機械製造株式会社(FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 永田 吉識(NAGATA, Yoshinori); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人アイテック国際特許事務所 (ITEC INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目 1 6 番 2 6 号 S C 伏見ビル 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

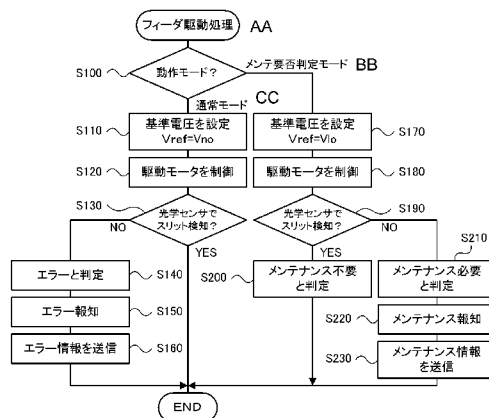
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: CONDITION ASSESSING DEVICE AND CONDITION ASSESSING METHOD

(54) 発明の名称: 状態判定装置および状態判定方法



S100 Operating mode?
S110, S170 Set reference voltage
S120, S180 Control drive motor
S130, S190 Is slit detected by optical sensor?
S140 Determine that error has occurred
S150 Issue error notification
S160 Send error information
S200 Determine that maintenance is not required
S210 Determine that maintenance is required
S220 Issue maintenance notification
S230 Send maintenance information
AA Feeder drive process
BB Mode of determining whether or not maintenance is required
CC Normal mode

(57) Abstract: According to the present invention, if a feeder receives an instruction to determine whether or not maintenance of the feeder is required, the feeder controls the drive of a drive motor by setting, as a reference voltage Vref of a pulse signal to be used to drive the drive motor, a low voltage Vlo that is lower than during mounting board production (S180), and if the drive motor does not experience a loss of synchronization, the feeder determines that maintenance is not required (S200), and if the drive motor experiences a loss of synchronization, the feeder determines that maintenance is required, and issues a maintenance notification to an operator (S210, S220). In this way it is possible to determine appropriately whether or not maintenance is required, before a feeder abnormality arises.

(57) 要約: フィーダは、フィーダのメンテナンスの要否を判定する指示がなされた場合、駆動モータを駆動する際のパルス信号の基準電圧 Vref を、実装基板の生産時に比して低い低電圧 Vlo として駆動モータを駆動制御し (S180)、駆動モータが脱調しなかった場合には、メンテナンスが不要と判定し (S200)、駆動モータが脱調した場合には、メンテナンスが必要と判定してオペレータに対してメンテナンス報知を行う (S210, S220)。これにより、フィーダに異常が生じる前に、メンテナンスの要否を適切に判定することができる。

明 細 書

発明の名称：状態判定装置および状態判定方法

技術分野

[0001] 本発明は、状態判定装置および状態判定方法に関する。

背景技術

[0002] 従来より、モータを駆動源として部品を供給（搬送）する部品供給装置（搬送装置）が知られている。例えば、特許文献1には、モータが脱調しない小さな加速条件からスタートし、脱調の有無を確認しながら加速条件を順次大きくする動作を繰り返すことで、モータが脱調する脱調点を測定し、部品搬送時に、脱調点を測定した加速条件を用いてモータを駆動するものが開示されている。

特許文献1：特開平7－337097号公報

発明の開示

[0003] 特許文献1には、最もスループットのある条件で部品を供給（搬送）することができることが記載されているものの、部品供給装置に実際に異常が生じる前にその状態を判定することについては言及されていない。

[0004] 本発明は、部品供給装置に実際に異常が生じる前に、その状態を適切に判定することを主目的とする。

[0005] 本発明は、上述の主目的を達成するために以下の手段を採った。

[0006] 本発明の状態判定装置は、

部品を実装する実装機本体に取り付けられ、所定の駆動条件に基づいてモータを駆動制御してテープを送り出すことで、該テープに収容された部品を前記実装機本体に供給する部品供給装置の状態を判定する状態判定装置であって、

前記モータの脱調の有無を検出する検出手段と、

前記部品供給装置の状態を判定する判定条件が成立した場合、前記所定の駆動条件よりも前記モータから出力されるトルクが小さくなる低トルク駆動

条件に基づいて前記モータを駆動制御した上で、前記検出手段による検出結果に基づいて前記部品供給装置の状態を判定する判定手段と、

を備えることを要旨とする。

[0007] この本発明の状態判定装置では、所定の駆動条件に基づいてモータを駆動制御してテープを送り出すことで、テープに収容された部品を実装機本体に供給する部品供給装置の状態を判定するものにおいて、部品供給装置の状態を判定する所定の判定条件が成立した場合、所定の駆動条件よりもモータから出力されるトルクが低くなる低トルク駆動条件に基づいてモータを駆動制御した上で、モータの脱調の有無に基づいて部品供給装置の状態を判定する。このように、実装機本体に部品を供給する際の駆動条件よりもモータから出力されるトルクが小さくなる低トルク駆動条件に基づいてモータを駆動制御した上でモータの脱調の有無を検出することにより、部品供給装置に実際に異常が生じる前（所定の駆動条件でモータを駆動制御したときに当該モータに脱調が生じる前）に、その状態を把握することができる。

[0008] こうした本発明の状態判定装置において、前記判定手段による判定結果を出力する出力手段を備え、前記検出手段と前記判定手段と前記出力手段は、前記部品供給装置に設けられているものとすることもできる。こうすれば、オペレータは、部品供給装置に設けられた出力手段から部品供給装置の状態をより容易に把握することができる。

[0009] また、本発明の状態判定装置において、前記判定手段は、前記モータの脱調が検出された場合には前記部品供給装置のメンテナンスが必要と判定し、前記モータの脱調が検出されなかった場合には前記部品供給装置のメンテナンスが不要と判定するものとすることもできる。こうすれば、部品供給装置のメンテナンスの要否を適切に判定することができる。

[0010] さらに、本発明の状態判定装置において、前記部品供給装置は、リールからテープを引き出すことで、該テープに収容された部品を供給するものであり、残りのテープ長を取得する残りテープ長取得手段を備え、前記判定手段は、前記取得された残りテープ長に応じて異なる低トルク駆動条件に基づき

前記モータを駆動制御して前記部品供給装置の状態を判定するものとすることもできる。ここで、使用によって残りのテープ長が変化すると、リール径が変化し、リールからテープを引き出すのに必要な力も変化する。このため、残りテープ長に基づいて異なる低トルク駆動条件を設定することで、残りテープ長に拘わらず部品供給装置の状態をより適切に判定することができる。

[0011] 本発明の状態判定方法は、

部品を実装する実装機本体に取り付けられ、所定の駆動条件に基づいてモータを駆動制御してテープを送り出すことで、該テープに収容された部品を前記実装機本体に供給する部品供給装置の状態を判定する状態判定方法であって、

前記所定の駆動条件よりも前記モータから出力されるトルクが小さくなる低トルク駆動条件に基づいて前記モータを駆動制御した上で、該モータの脱調の有無に基づいて前記部品供給装置の状態を判定する

ことを要旨とする。

[0012] この本発明の状態判定方法では、所定の駆動条件に基づいてモータを駆動制御してテープを送り出すことで、テープに収容された部品を実装機本体に供給する部品供給装置の状態を判定するものにおいて、所定の駆動条件よりもモータから出力されるトルクが低くなる低トルク駆動条件に基づいてモータを駆動制御した上で、モータの脱調の有無に基づいて部品供給装置の状態を判定する。このように、実装機本体に部品を供給する際の駆動条件よりもモータから出力されるトルクが小さくなる低トルク駆動条件に基づいてモータを駆動制御した上でモータの脱調の有無を検出することにより、部品供給装置に実際に異常が生じる前（所定の駆動条件でモータを駆動制御したときに当該モータに脱調が生じる前）に、その状態を把握することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本実施形態の部品実装システム 1 の構成の概略を示す構成図である。

[図2]本実施形態のフィーダ 20 の構成の概略を示す構成図である。

[図3]フィーダコントローラ30の構成の概略を示す構成図である。

[図4]実装機コントローラ70と管理装置80との電氣的な接続関係を示す説明図である。

[図5]フィーダコントローラ30のCPU32aにより実行されるフィーダ駆動処理の一例を示すフローチャートである。

[図6]通常モードおよびメンテ要否判定モードの各パルス信号の一例を説明する説明図である。

[図7]リール径Rとリール22からキャリアテープを引き出す力Fとの関係を説明する説明図である。

[図8]リール径Rと基準電圧V_{ref}との関係を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0014] 次に、本発明を実施するための形態について説明する。

[0015] 図1は、本実施形態の部品実装システム1の構成の概略を示す構成図であり、図2は、本実施形態のフィーダ20の構成の概略を示す構成図であり、図3は、フィーダコントローラ30の構成の概略を示す構成図であり、図4は、実装機コントローラ70と管理装置80との電氣的な接続関係を示す説明図である。なお、図1の左右方向がX軸方向であり、前（手前）後（奥）方向がY軸方向であり、上下方向がZ軸方向である。

[0016] 部品実装システム1は、図1に示すように、部品を基板S上に実装する部品実装機10と、システム全体を管理する管理装置70と、を備える。

[0017] 部品実装機10は、その外観としては、図1に示すように、基台11と、基台11に支持された本体枠12とを備える。部品実装機10は、その構成としては、図1に示すように、本体枠12に設けられた支持台14と、基板Sを搬送する基板搬送装置16と、支持台14に着脱可能に設置されて部品を供給するフィーダ20と、フィーダ20により供給された部品を吸着ノズル51でピックアップ（吸着）して基板搬送装置16により搬送された基板S上へ実装するヘッド50と、ヘッド50をXY方向へ移動させるXYロボット40と、実装機全体をコントロールする実装機コントローラ70（図4

参照)と、を備える。尚、部品実装機10が備える構成のうちフィーダ20を除く構成を、「実装機本体」とも呼ぶ。また、部品実装機10は、これらの他に、ヘッド50に設けられ基板Sに付された基板位置決め基準マークを撮像するためのマークカメラ60や、吸着ノズル51に吸着させた部品の吸着姿勢を撮像するためのパーツカメラ62なども備えている。

[0018] 基板搬送装置16は、図1に示すように、本実施形態では、2つの基板搬送路が設けられたデュアルレーン式の搬送装置として構成されている。基板搬送装置16は、ベルトコンベア装置を備えており、ベルトコンベア装置の駆動により基板を図1の左から右(基板搬送方向)へと搬送する。尚、基板搬送装置16は、シングルレーン式の搬送装置として構成するものとしてもよい。

[0019] 基板搬送装置16の基板搬送方向(X軸方向)中央部には、図示しない昇降装置により昇降可能なバックアッププレート18が設けられており、基板搬送装置16によりバックアッププレート18の上方に基板Sが搬送されると、バックアッププレート18を上昇させることで基板Sを裏面側からバックアップする。

[0020] XYロボット40は、図1に示すように、本体枠12の上段部に前後方向(Y軸方向)に沿って設けられた左右一对のY軸ガイドレール43と、左右一对のY軸ガイドレール43に架け渡されY軸ガイドレール43に沿って移動が可能なY軸スライダ44と、Y軸スライダ44の下面に左右方向(X軸方向)に沿って設けられたX軸ガイドレール41と、X軸ガイドレール41に沿って移動が可能なX軸スライダ42とを備える。X軸スライダ42にはヘッド50が取り付けられており、実装機コントローラ70は、XYロボット40を駆動制御することにより、XY平面上の任意の位置にヘッド50を移動可能である。

[0021] フィーダ20は、図1に示すように、支持台14に左右方向(X軸方向)に並ぶように複数整列配置される。このフィーダ20は、部品が所定ピッチで収容されたキャリアテープを、ヘッド50(吸着ノズル51)がピックア

ップ可能な部品供給位置まで送り出すテープフィーダである。なお、キャリアテープは、長手方向に所定ピッチでキャビティ（凹部）が形成されたボトムテープと、各キャビティにそれぞれ部品が収容された状態でボトムテープの上面に貼り付けられたトップフィルムとからなり、その側縁には、後述するスプロケット 25 のスプロケット歯 25 a が係合する図示しないスプロケット孔が所定間隔で形成されている。

[0022] フィーダ 20 は、図 2 に示すように、筐体としてのケース 21 と、キャリアテープが巻回されたりール 22 と、ケース 21 に収容されりール 22 からキャリアテープを引き出してキャリアテープに収容された部品を部品供給位置まで送り出すテープ送り機構 24 と、部品供給位置の手前に設けられボトムテープからトップフィルムを剥がして部品が露出された状態（部品をピックアップ可能な状態）とする図示しない剥離部と、オペレータが視認可能な位置（ケース 21 の上面）に配置されて当該フィーダ 20 の状態を示すステータスランプ 38（LED ランプ）と、ケース 21 に収容されフィーダ全体を制御するフィーダコントローラ 30 とを備える。

[0023] テープ送り機構 24 は、外周にスプロケット歯 25 a が形成されたスプロケット 25 と、ステッピングモータとして構成された駆動モータ 26 と、スプロケット 25 と駆動モータ 26 の回転軸に設けられたギヤ 26 a とを連結する伝達ギヤ 27 と、スプロケット 25 の回転位置（原点）を検知するため光学センサ 36（図 3 参照）と、を備える。このテープ送り機構 24 は、キャリアテープに形成されたスプロケット孔にスプロケット歯 25 a を係合させると共に駆動モータ 26 の駆動によりスプロケット 25 を間欠回転させることにより、キャリアテープをりール 22 から引き出してピッチ送りする。

[0024] 伝達ギヤ 27 は、径方向に延びるスリット 27 a が所定角度間隔で複数形成されている。光学センサ 36 は、本実施形態では、伝達ギヤ 27 を挟んで互いに向かい合うように発光素子と受光素子とが配置されており、光学センサ 36 によってスリット 27 a の有無を検知することで、伝達ギヤ 27 の回転位置、即ち伝達ギヤ 27 と噛み合うスプロケット 25 の回転位置（原点）

を検知可能な透過型の光学センサである。光学センサ36は、生産開始前にスプロケット25の基準位置合わせ（原点合わせ）を行うのに用いたり、生産中に部品が正常に送られたか否かを検出するのに用いたりすることができる。なお、本実施形態では、光学センサ36は、透過型の光学センサとしたが、反射型の光学センサとしてもよい。反射型の光学センサは、例えば、伝達ギヤ27の側面（スリット27aが形成された領域を含む環状の面）を反射面として発光素子から発せられた光が反射して受光素子に受光されるか否かによって、伝達ギヤ27の回転位置を検知することができる。

[0025] フィーダコントローラ30は、図3に示すように、CPU32aやROM32b, RAM32c, 書き換え可能な不揮発性メモリとしてのEEPROM32dなどを内蔵するマイクロコンピュータ（以下、マイコンという）32と、駆動モータ26の駆動回路としてのモータドライバ34と、を備える。マイコン32は、光学センサ36からの検知信号を入力し、モータドライバ34に対して電流設定信号（パルス信号）を出力する。モータドライバ34は、入力した電流設定信号（パルス信号）に基づいて駆動電流を生成して駆動モータ26へ出力することにより、駆動モータ26を駆動する。EEPROM32dには、本実施形態では、搭載されているリール22に収容されている部品の種類を示す情報や、収容されている部品の数を示す情報などが記憶されている。

[0026] また、フィーダコントローラ30は、コネクタ29を介して実装機コントローラ70と通信可能に接続されており、互いに制御信号やデータのやりとりを行う。コネクタ29は、実装機本体からの電力を、テープ送り機構24（駆動モータ26）やフィーダコントローラ30などの各部へ供給する給電コネクタとして構成されている。また、コネクタ29は外部電源とも接続可能であり、オペレータは、フィーダ20を実装機本体に装着しなくても、外部電源からの電力を用いて電源を投入してフィーダ20を作動させることもできる。

[0027] 実装機コントローラ70は、図4に示すように、CPU71とROM72

とHDD 73とRAM 74と入出力インターフェース75とを備える。これらはバス76を介して電氣的に接続されている。実装機コントローラ70には、マークカメラ60からの画像信号やパーツカメラ62からの画像信号などが入出力インターフェース75を介して入力されている。一方、実装機コントローラ70からは、基板搬送装置16への制御信号やフィーダ20への制御信号、XYロボット40（X軸スライダ42を移動させるX軸アクチュエータおよびY軸スライダ44を移動させるY軸アクチュエータ）への駆動信号、ヘッド50（吸着ノズル51を昇降させるZ軸アクチュエータ）への駆動信号などが出力ポートを介して出力されている。また、実装機コントローラ70は、管理装置80と双方向通信可能に接続されており、互いにデータや制御信号のやり取りを行っている。

[0028] 管理装置80は、例えば、汎用のコンピュータであり、図4に示すように、CPU 81とROM 82とHDD 83とRAM 84と入出力インターフェース85などを備える。これらはバス86を介して電氣的に接続されている。この管理装置80には、入力デバイス87から入力信号が入出力インターフェース85を介して入力され、管理装置80からは、ディスプレイ88への画像信号が入出力インターフェース85を介して出力されている。HDD 83は、基板の生産手順を記憶している。ここで、基板の生産手順とは、部品実装機10においてどの部品をどの順番で基板へ実装するか、また、そのように部品を実装した実装基板を何枚作製するかなどを定めた計画をいう。管理装置80は、オペレータが入力デバイス87を介して入力したデータに基づいて生産手順を作成し、作成した生産手順を部品実装機10へ送信する。

[0029] こうして構成された部品実装機10の動作について説明する。部品実装機10の実装機コントローラ70は、フィーダ20に対して部品を部品供給位置まで供給するよう駆動指示を送信し、XYロボット40とヘッド50とを駆動制御して部品供給位置まで吸着ノズル51を移動させて部品を吸着する吸着動作を行う。次に、実装機コントローラ70は、XYロボット40を駆

動制御して吸着ノズル 5 1 に吸着させた部品をパーツカメラ 6 2 の上方へ移動させてパーツカメラ 6 2 で部品の吸着姿勢を撮像し、得られた画像を処理して実装位置を補正する。そして、実装機コントローラ 7 0 は、X Y ロボット 4 0 とヘッド 5 0 とを駆動制御して吸着した部品を基板上の実装位置に実装する実装動作を行う。

[0030] 次に、フィーダ 2 0 の動作について説明する。図 5 は、フィーダ 2 0 のフィーダコントローラ 3 0 により実行されるフィーダ駆動処理の一例を示すフローチャートである。この処理は、フィーダ 2 0 の駆動指示がなされたときに実行される。ここで、フィーダ 2 0 は、実装基板の生産中に部品を実装機本体に供給するために動作する場合（この動作モードを通常モードという）と、当該フィーダ 2 0 のメンテナンスの要否を判定するために動作する場合（この動作モードを、メンテ要否判定モードという）とがある。通常モードは、実装基板の生産中に実装機コントローラ 7 0 からフィーダ 2 0 に対して駆動指示がなされた場合に設定される。メンテ要否判定モードは、実装基板の生産前や生産後に実装機コントローラ 7 0 からフィーダ 2 0 に対して駆動指示がなされた場合やフィーダ 2 0 または実装機本体に設けられた図示しない操作パネルがオペレータによって操作された場合に設定されるものとしてすることができる。また、メンテ要否判定モードは、フィーダ 2 0 を実装機本体に装着したり外部電源を接続したりして電源を投入した後、1 回だけ自動的に設定されるものとしてもよい。

[0031] フィーダ駆動処理が実行されると、フィーダコントローラ 3 0 の CPU 3 2 a は、まず、現在の動作モードが通常モードとメンテ要否判定モードのいずれであるかを判定する（S 1 0 0）。CPU 3 2 a は、現在の動作モードが通常モードであると判定すると、基準電圧 V_{ref} を標準電圧 V_{no} に設定し（S 1 1 0）、設定した基準電圧 V_{ref} で生成されるパルス信号により駆動モータ 2 6 を駆動制御する（S 1 2 0）。ここで、標準電圧 V_{no} は、スプロケット 2 5 を回転駆動するために必要なトルクを駆動モータ 2 6 から出力可能なパルス信号の基準電圧であって、所定のマージンが上乘せされ

た電圧として定められている。そして、CPU 32 aは、光学センサ 36により伝達ギヤ 27のスリット 27 a（原点）が検知されたか否かを判定し（S 130）、スリット 27 aが検知されたと判定すると、部品は正常に送られたと判断し、フィード駆動処理を終了する。一方、CPU 32 aは、スリット 27 aが検知されなかったと判定すると、駆動モータ 26が脱調し、部品が正常に送られないエラーが発生したと判定し（S 140）、ステータスランプ 38によってエラー報知を行うと共に（S 150）、エラー情報を実装機コントローラ 70に送信して（S 160）、フィード駆動処理を終了する。S 150の処理は、本実施形態では、ステータスランプ 38を赤色で点灯させることで行うものとした。また、エラー情報は、実装機コントローラ 70を介して管理装置 80にも送信される。エラー情報を受信した管理装置 80は、ディスプレイ 88に部品供給エラーが発生したことを示す報知画面を表示する。なお、上述したエラー報知やエラー情報の送信は、エラーの発生回数が所定回数に達した場合に行うものとしてもよい。

[0032] 一方、CPU 32 aは、S 100で現在の動作モードがメンテ要否判定モードであると判定すると、基準電圧 V_{ref} を標準電圧 V_{no} よりも低い低電圧 V_{lo} に設定し（S 170）、設定した基準電圧 V_{ref} で生成されるパルス信号により駆動モータ 26を駆動制御する（S 180）。図6は、通常モードおよびメンテ要否判定モードの各パルス信号の一例を説明する説明図である。低電圧 V_{lo} は、スプロケット 25を回転駆動するために必要なトルクを駆動モータ 26から出力可能な電圧であって、標準電圧 V_{no} よりもマージンが少ない電圧（例えば、マージンを殆ど含まない電圧）として定められている。本実施形態では、図示するように、標準電圧 V_{no} を5 Vとし、低電圧 V_{lo} を1.5 Vに定めるものとした。このように、メンテ要否判定モードは、通常モードに比して、パルス信号の基準電圧が低いため、駆動モータ 26から出力されるトルクが低くなる。このため、通常モードで駆動モータ 26を駆動制御すると駆動モータ 26が脱調しない場合であっても、メンテ要否判定モードで駆動モータ 26を駆動制御すると駆動モータ 26

が脱調する場合が生じる。

[0033] CPU 32 a は、メンテ要否判定モードで駆動モータ 26 を駆動制御すると、光学センサ 36 により伝達ギヤ 27 のスリット 27 a (原点) が検知されたか否かを判定する (S 190)。CPU 32 a は、スリット 27 a が検知されたと判定すると、低電圧 V_{lo} でも駆動モータ 26 は脱調しなかったため、メンテナンスは不要と判定して (S 200)、フィード駆動処理を終了する。一方、CPU 32 a は、スリット 27 a が検知されなかったと判定すると、低電圧 V_{lo} で駆動モータ 26 は脱調したため、メンテナンスが必要と判定し (S 210)、ステータスランプ 38 によってメンテナンス報知を行うと共に (S 220)、メンテナンス情報を実装機コントローラ 70 に送信して (S 230)、フィード駆動処理を終了する。S 220 の処理は、本実施形態では、ステータスランプ 38 を黄色で点灯させることで行うものとした。また、メンテナンス情報は、実装機コントローラ 70 を介して管理装置 80 にも送信される。メンテナンス情報を受信した管理装置 80 は、ディスプレイ 88 にフィード 20 のメンテナンスが必要であることを示す報知画面を表示する。

[0034] ここで、フィード 20 は、経年使用によって、スプロケット 25 や伝達ギヤ 27 などに埃や塵が付着したり、グリスの潤滑性能が低下したりすることにより、スプロケット 25 や伝達ギヤ 27 の機械損失が大きくなり、キャリアテープを正常に送るのが困難となる。このため、スプロケット 25 や伝達ギヤ 27 を清掃したりグリスを補給したりするメンテナンスを定期的に行うことが望ましい。一方、こうしたメンテナンス作業は一定の工数を必要とするため、過剰なメンテナンスは余分なコストの発生を招く。この点、部品の送り回数やフィード 20 の使用時間などを参考にメンテナンスの要否を決定することも考えられるが、フィード 20 の個体差から最適化が困難である。そこで、本実施形態では、基板生産時に使用する標準電圧 V_{no} よりも低い低電圧 V_{lo} を基準電圧 V_{ref} として用いたパルス信号により駆動モータ 26 を駆動制御した上で、駆動モータ 26 が脱調するか否かを判定することで

、フィーダ20の個体差に拘わらず、メンテナンスの要否を適切に判定することができる。

[0035] ここで、本実施形態の構成要素と本発明の構成要素との対応関係を明らかにする。本実施形態のフィーダ20が本発明の「部品供給装置」に相当し、光学センサ36とフィーダコントローラ30とが「状態判定装置」に相当し、光学センサ36が「検出手段」に相当し、図5のフィーダ駆動処理のS170～S210の処理を実行するフィーダコントローラ30のCPU32aが「判定手段」に相当する。また、ステータスランプ38が「出力手段」に相当する。

[0036] 以上説明した本実施形態のフィーダ20によれば、フィーダ20のメンテナンスの要否を判定する指示がなされた場合（メンテ要否判定モード時）、駆動モータ26を駆動する際のパルス信号の基準電圧 V_{ref} を、実装基板の生産時（通常モード時）に比して低い低電圧 V_{lo} として駆動モータ26を駆動制御し、駆動モータ26が脱調しなかった場合には、メンテナンスが不要と判定し、駆動モータ26が脱調した場合には、メンテナンスが必要と判定する。これにより、フィーダ20の個体差に拘わらず、フィーダ20に異常が生じる前に、メンテナンスの要否を適切に判定することができる。しかも、メンテナンスが必要と判定した場合には、フィーダ20に設けられたステータスランプ38によってメンテナンス報知を行うから、オペレータは、ステータスランプ38を見ることによって、メンテナンスの要否を容易に知ることができる。

[0037] なお、本発明は上述した実施形態に何ら限定されることはなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の態様で実施し得ることはいうまでもない。

[0038] 例えば、上述した実施形態では、メンテ要否判定モードで駆動モータ26を駆動制御する際のパルス信号の基準電圧 V_{ref} を低電圧 V_{lo} としたが、リール径Rによって基準電圧 V_{ref} を異ならせてもよい。図7は、リール径Rとリール22からキャリアテープを引き出す力Fとの関係を説明する説明図であり、図8は、リール径Rと基準電圧 V_{ref} との関係を示す説明

図である。フィーダ20は、駆動モータ26でスプロケット25を回転駆動することによりリール22に巻回されたキャリアテープを引き出すことで、キャリアテープに収容されている部品を供給する。このため、図7に示すように、力のモーメントの式を考えれば、リール径Rが小さいほど、キャリアテープを引き出す力Fを大きくする必要がある。そこで、変形例では、図8に示すように、リール径Rが小さくなるほど、高い電圧を基準電圧 V_{ref} に設定して駆動モータ26を駆動制御することで、リール径Rに拘わらず、メンテナンス要否を適切に判定することができる。尚、リール径Rは、リール22に巻回されているキャリアテープの長さ（テープ残量）に比例し、テープ残量は、部品が所定ピッチでキャリアテープに収容されていることから、部品残数Nに比例する。したがって、部品残数Nに基づいてリール径Rを算出することができる。前述したように、EEPROM32dには、部品残数Nが記憶されているから、キャリアテープを1ピッチ送る度に、記憶されている部品残数Nを値1ずつ減算するものとするれば、部品残数NをEEPROM32dから読み出すことで、リール径Rを算出することができる。

[0039] また、上述した実施形態では、フィーダ20に設けられたステータスランプ38と管理装置80のディスプレイ88とによってメンテナンスの要否をオペレータに報知するものとしたが、これに限定されるものではなく、フィーダ20側ではメンテナンスの要否を報知しないものとしてもよいし、管理装置80側ではメンテナンスの要否を報知しないものとしてもよい。前者の場合、フィーダ20にステータスランプ38を設けないものとしてもよい。また、実装機本体に設けられる表示装置でメンテナンスの要否を報知するものとしてもよい。

[0040] また、上述した実施形態では、パルス信号の基準電圧 V_{ref} を通常モードよりも低くして駆動モータ26を駆動制御した上で、駆動モータ26が脱調したか否かにより、フィーダ20のメンテナンスの要否を判定するものとしたが、フィーダ20に故障が生じる予兆を判定する等、フィーダ20の状態を判定するものであればよい。

産業上の利用可能性

[0041] 本発明は、部品供給装置の製造産業などに利用可能である。

符号の説明

[0042] 1 部品実装システム、10 部品実装機、11 基台、12 本体枠、14 支持台、16 基板搬送装置、18 バックアッププレート、20 フィーダ、21 ケース、22 リール、24 テープ送り機構、25 スプロケット、25a スプロケット歯、26 駆動モータ、26a ギヤ、27 伝達ギヤ、27a スリット、30 フィーダコントローラ、32 マイクロコンピュータ、32a CPU、32b ROM、32c RAM、32d EEPROM、34 モータドライバ、36 光学センサ、38 ステータスランプ、40 XYロボット、41 X軸ガイドレール、42 X軸スライダ、43 Y軸ガイドレール、44 Y軸スライダ、50 ヘッド、51 吸着ノズル、60 マークカメラ、62 パーツカメラ、70 実装機コントローラ、71 CPU、72 ROM、73 HDD、74 RAM、75 入出力インタフェース、76 バス、80 管理装置、81 CPU、82 ROM、83 HDD、84 RAM、85 入出力インタフェース、86 バス、87 入力デバイス、88 ディスプレイ、S 基板。

請求の範囲

- [請求項1] 部品を実装する実装機本体に取り付けられ、所定の駆動条件に基づいてモータを駆動制御してテープを送り出すことで、該テープに収容された部品を前記実装機本体に供給する部品供給装置の状態を判定する状態判定装置であって、
- 前記モータの脱調の有無を検出する検出手段と、
- 前記部品供給装置の状態を判定する判定条件が成立した場合、前記所定の駆動条件よりも前記モータから出力されるトルクが小さくなる低トルク駆動条件に基づいて前記モータを駆動制御した上で、前記検出手段による検出結果に基づいて前記部品供給装置の状態を判定する判定手段と、
- を備えることを特徴とする状態判定装置。
- [請求項2] 請求項1記載の状態判定装置であって、
- 前記判定手段による判定結果を出力する出力手段を備え、
- 前記検出手段と前記判定手段と前記出力手段は、前記部品供給装置に設けられている
- ことを特徴とする状態判定装置。
- [請求項3] 請求項1または2記載の状態判定装置であって、
- 前記判定手段は、前記モータの脱調が検出された場合には前記部品供給装置のメンテナンスが必要と判定し、前記モータの脱調が検出されなかった場合には前記部品供給装置のメンテナンスが不要と判定する
- ことを特徴とする状態判定装置。
- [請求項4] 請求項1ないし3いずれか1項に記載の状態判定装置であって、
- 前記部品供給装置は、リールからテープを引き出すことで、該テープに収容された部品を供給するものであり、
- 残りのテープ長を取得する残りテープ長取得手段を備え、
- 前記判定手段は、前記取得された残りテープ長に応じて異なる低ト

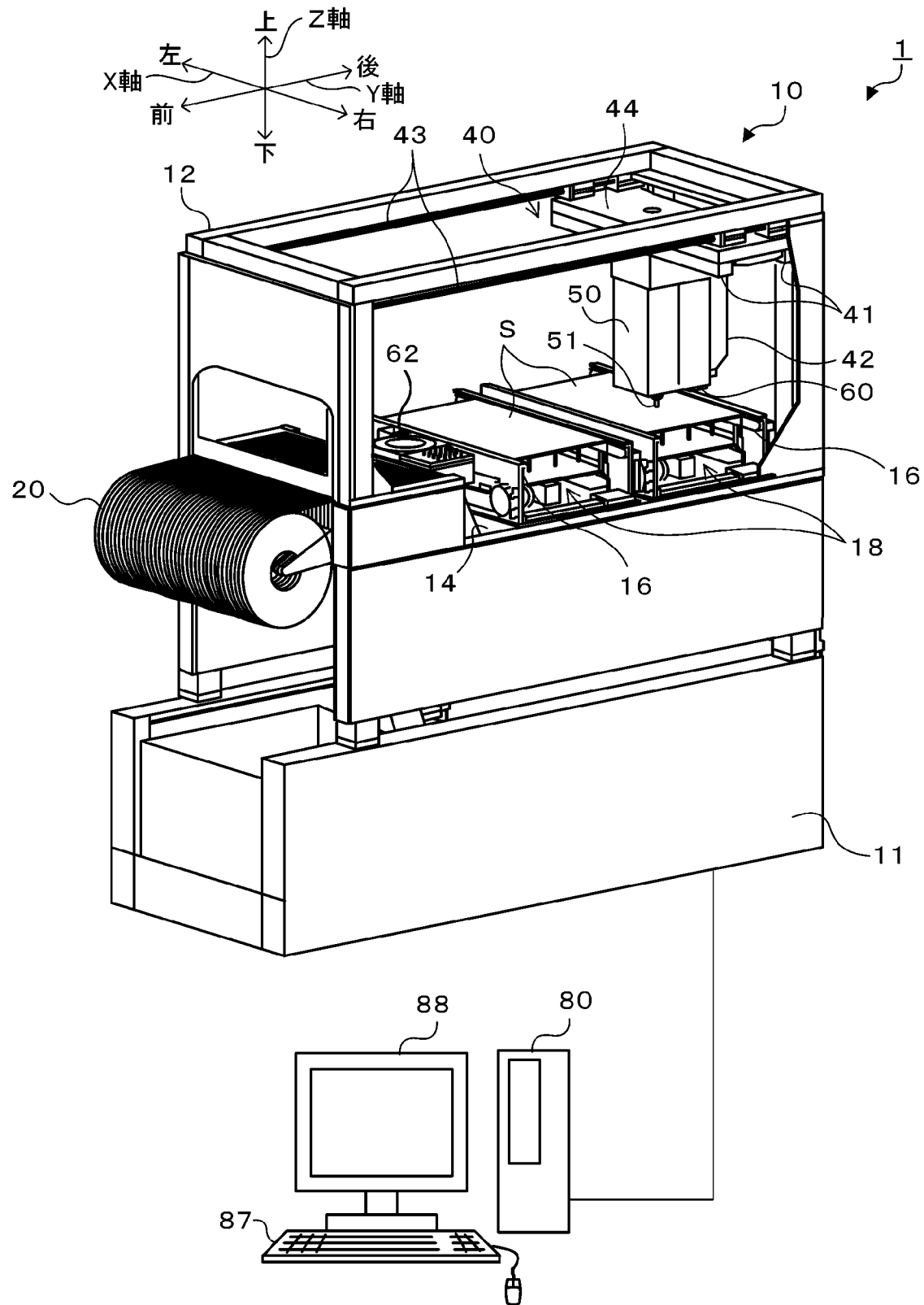
ルク駆動条件に基づき前記モータを駆動制御して前記部品供給装置の状態を判定する

ことを特徴とする状態判定装置。

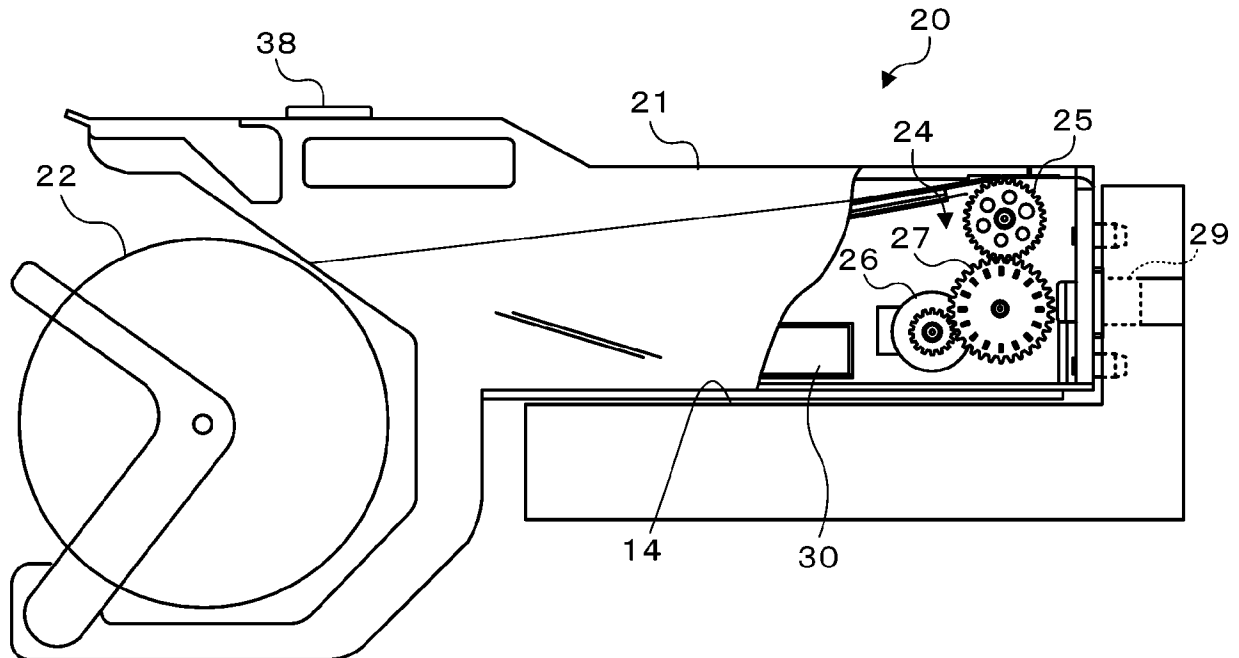
[請求項5] 部品を実装する実装機本体に取り付けられ、所定の駆動条件に基づいてモータを駆動制御してテープを送り出すことで、該テープに収容された部品を前記実装機本体に供給する部品供給装置の状態を判定する状態判定方法であって、

前記所定の駆動条件よりも前記モータから出力されるトルクが小さくなる低トルク駆動条件に基づいて前記モータを駆動制御した上で、該モータの脱調の有無に基づいて前記部品供給装置の状態を判定することを特徴とする状態判定方法。

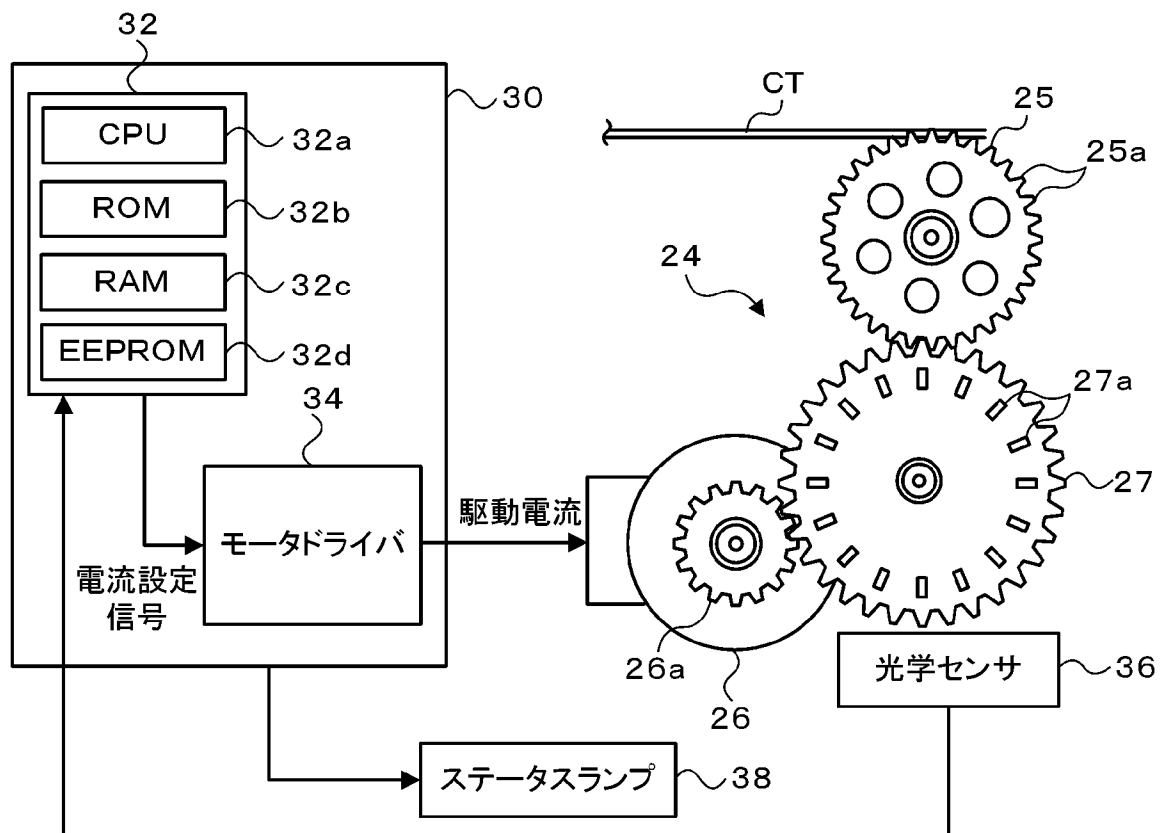
[図1]



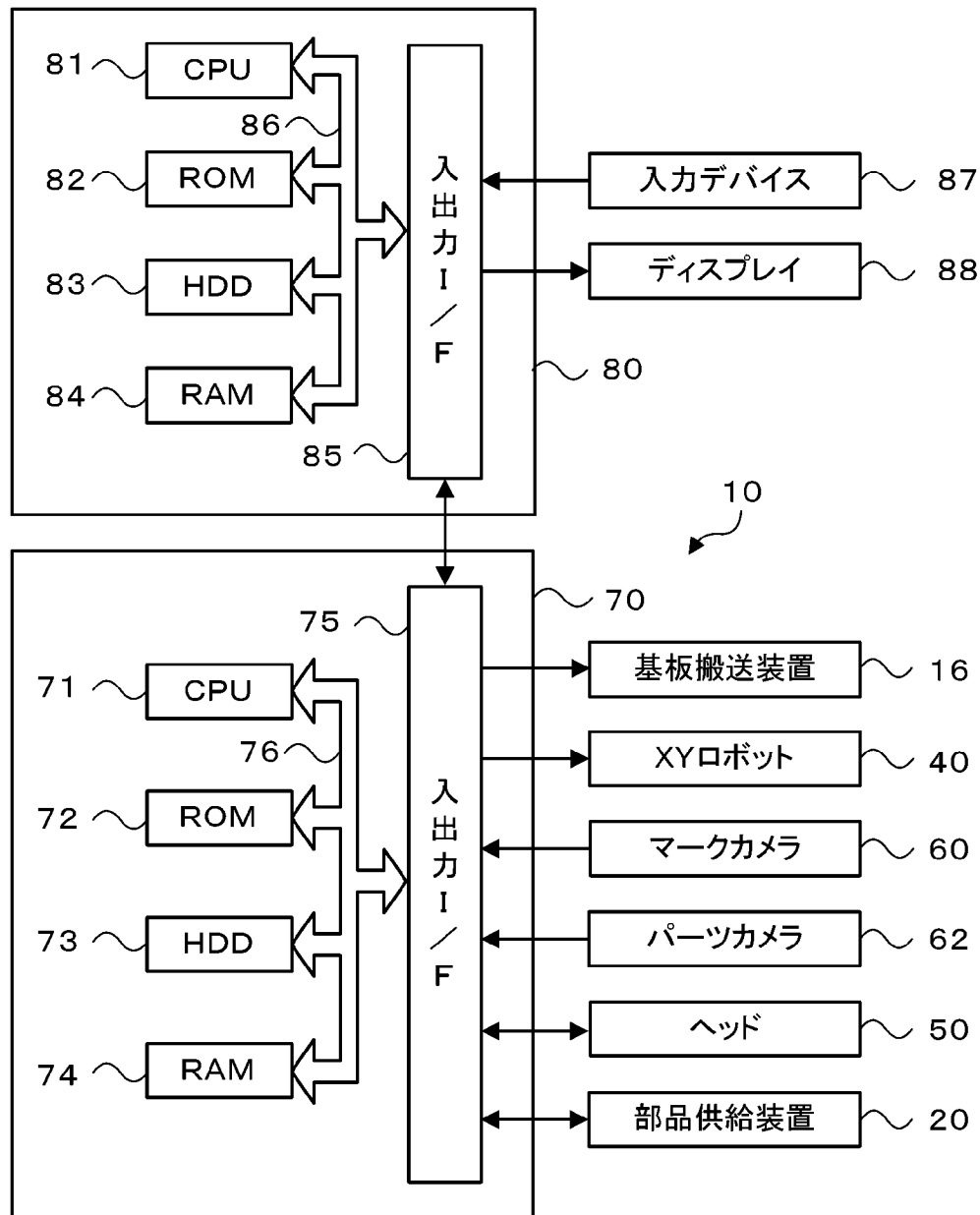
[図2]



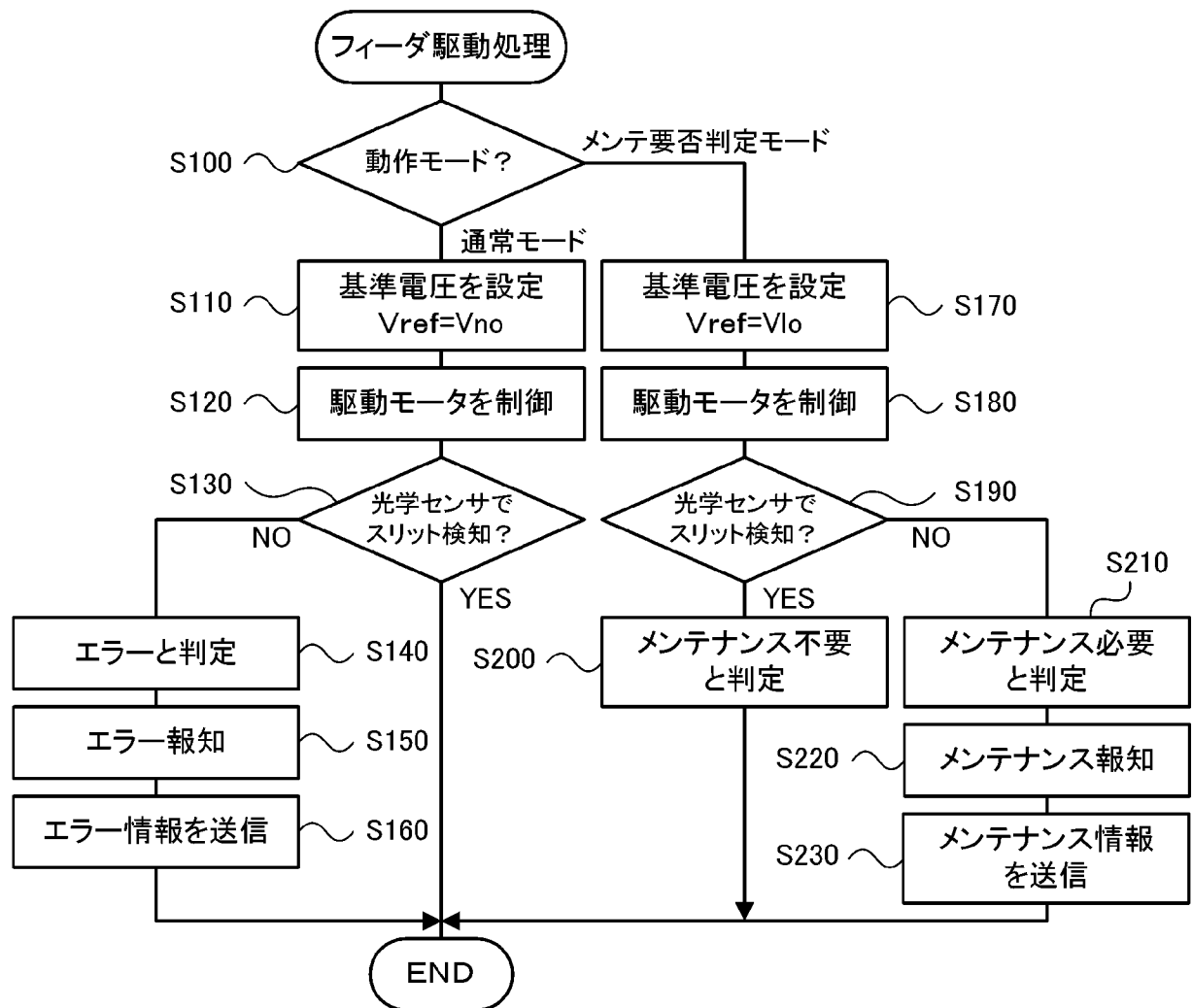
[図3]



[図4]

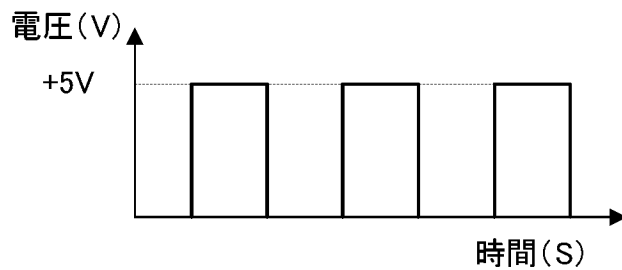


[図5]

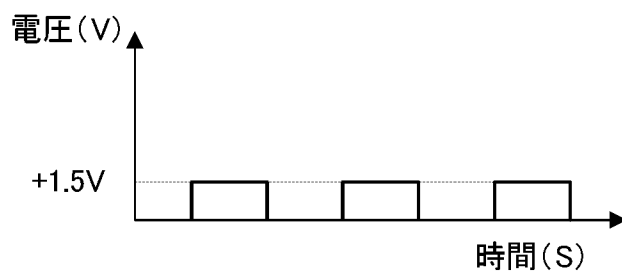


[図6]

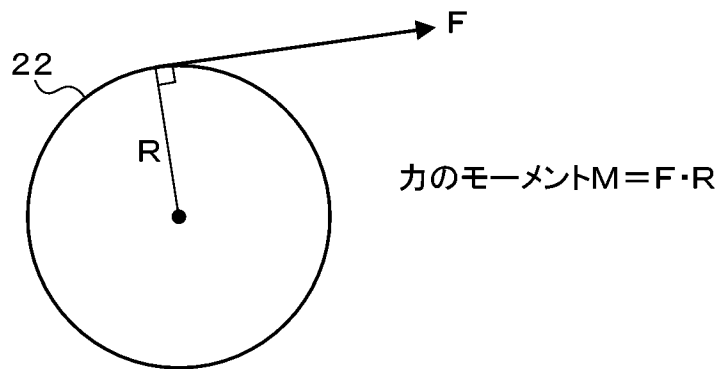
(a) 通常モード



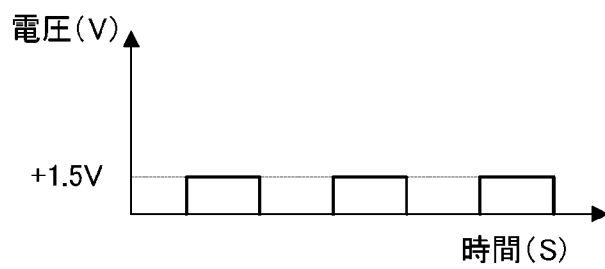
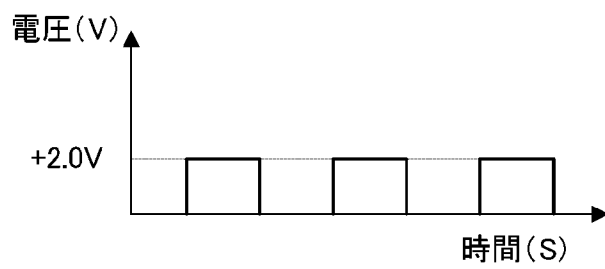
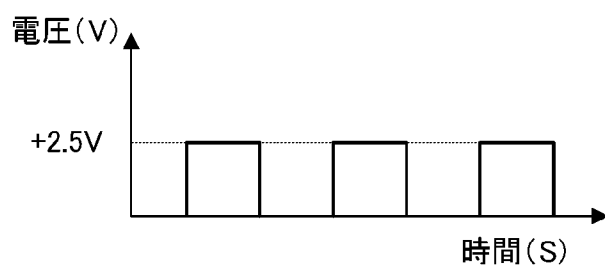
(b) メンテ要否判定モード



[図7]



[図8]

(a) リール径 $R \geq R_1$ (b) $R_2 \leq$ リール径 $R < R_1$ (c) リール径 $R < R_2$ 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/067883

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K13/02(2006.01)i, H02P8/34(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)

H05K13/02, H02P8/34

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 A	JP 2004-15040 A (Fuji Machine Mfg. Co., Ltd.), 15 January 2004 (15.01.2004), paragraphs [0001], [0016] to [0052] (Family: none)	1-3, 5 4
Y	JP 7-181115 A (Toshiba Corp.), 21 July 1995 (21.07.1995), paragraphs [0001], [0008], [0035] to [0038] (Family: none)	1-3, 5

☐ 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
09 September 2015 (09.09.15)

Date of mailing of the international search report
29 September 2015 (29.09.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05K13/02(2006.01)i, H02P8/34(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（I P C））

Int.Cl. H05K13/02, H02P8/34

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 A	JP 2004-15040 A（富士機械製造株式会社）2004.01.15, 段落 0001, 段落 0016-0052（ファミリーなし）	1 - 3, 5 4
Y	JP 7-181115 A（株式会社東芝）1995.07.21, 段落 0001, 段落 0008, 段落 0035-0038（ファミリーなし）	1 - 3, 5

☐ 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

0 9 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

中田 誠二郎

3 S

9 2 5 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 1