

(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
2017年5月11日(11.05.2017)



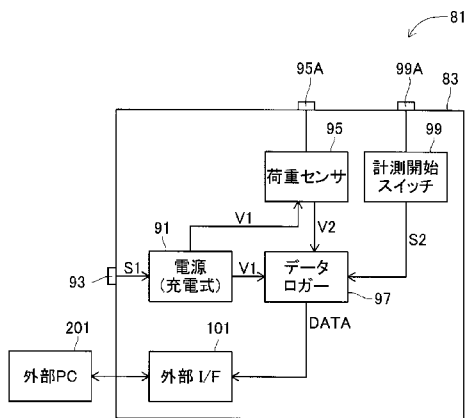
(10) 国際公開番号
WO 2017/077594 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 13/04 (2006.01) G01L 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/081015
- (22) 国際出願日: 2015年11月4日(04.11.2015)
- (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19番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 河口 浩二(KAWAGUCHI, Koji); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 杉原 康平(SUGIHARA, Kohei); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 成田 純一(NARITA, Junichi); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人ネクスト, 外(NEXT INTERNATIONAL et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目11番20号 大永ビルディング7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, 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), 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).

[続葉有]

(54) Title: LOAD MEASUREMENT DEVICE AND LOAD MEASUREMENT METHOD

(54) 発明の名称: 荷重計測装置及び荷重計測方法



- 91 Power source (charging type)
- 95 Load sensor
- 97 Data logger
- 99 Measurement start switch
- 101 External interface
- 201 External PC

(57) Abstract: The present invention suppresses incorrect measurement when measuring a pressing load. A load measurement device 81 is equipped with a load sensor 95, a data logger 97, and a measurement start switch 99, which are provided inside a housing 83. The load sensor 95 outputs a detection voltage V2 corresponding to the size of a pressing load to the data logger 97, when a suction nozzle of a mounting device presses down on a switch 95A. The data logger 97 records the detection voltage V2 for only a prescribed interval from the timing at which a high-level recording start signal S2 is inputted from the measurement start switch 99. As a result, the data logger 97 does not store the detection voltage V2 during the interval until the high-level recording start signal S2 is inputted from the measurement start switch 99, and consequently, does not incorrectly store vibrations and the like during transport as a load.

(57) 要約: 押圧荷重の計測における誤計測の抑制を図る。荷重計測装置81は、荷重センサ95、データロガー97及び計測開始スイッチ99を筐体83に備えている。荷重センサ95は、実装機の吸着ノズルによってスイッチ部95Aを押下されると、押圧荷重の大きさに応じた検出電圧V2をデータロガー97に出力する。データロガー97は、計測開始スイッチ99からハイレベルの記録開始信号S2を入力したタイミングから所定時間だけ検出電圧V2を記録する。これにより、データロガー97は、計測開始スイッチ99からハイレベルの記録開始信号S2を入力するまでの間、検出電圧V2を記憶しないため、搬送中の振動等を誤って荷重として記憶しない。

WO 2017/077594 A1

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：荷重計測装置及び荷重計測方法

技術分野

[0001] 本発明は、荷重を計測する荷重計測装置に関するものである。

背景技術

[0002] 電子部品（以下、単に「部品」という場合がある）を回路基板（以下、単に「基板」という場合がある）に実装する部品実装機では、基板の破損や電気的な接続の不具合などを抑制するため、部品を基板に対して押圧する荷重を適正な値に設定することが要求される。また、近年の部品の高集積化、小型化、薄型化等によって、部品を押圧する荷重を、より高精度に管理することが望まれている。これに対し、部品を基板に装着する際に、装着ヘッドの吸着ノズルによって部品を押圧する荷重を計測する荷重計測装置がある（例えば、特許文献1など）。

[0003] 特許文献1に開示される荷重計測装置は、計測結果を表示等するパーソナルコンピュータと接続コードを介して接続されている。荷重計測装置は、吸着ノズルから荷重を付与されると、内蔵する歪みゲージの抵抗値が変化する。荷重計測装置は、歪みゲージの抵抗値の変動に応じた、即ち、付与された荷重の大きさに応じた信号（電圧値など）をパーソナルコンピュータに出力する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2009-188002号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] また、荷重計測装置の計測精度は、技術開発の過程における回路設計の改善や計測方式の変更等によって益々向上している。例えば、水晶の圧電効果を利用した圧電式の荷重センサの中には、高い検出精度を有しているものが

ある。そこで、このような高精度な荷重センサを用いて、吸着ノズルの押圧荷重を設定、管理等することが考えられる。

[0006] 一方で、上記した荷重計測装置は、例えば、計測用の基板に実装される。実装した計測用基板は、通常の生産する基板と同様に、部品実装機内の搬送経路において、上流側から、部品を基板に装着する作業位置まで搬送される。計測用基板は、基板保持部によって作業位置に保持される。この状態で、荷重計測装置は、吸着ノズルによって押圧され計測を行う。従って、計測を行うユーザは、荷重計測装置を、搬送経路において、一旦搬送する必要がある。このため、荷重計測装置は、検出精度や感度の高い計測方式等を採用すると、搬送経路を搬送される間や基板を保持する際の固定作業における振動等によって付与される外力も荷重として誤って計測する虞がある。

[0007] 本発明は、そのような実情に鑑みてなされたものであり、本発明の課題は、誤計測の抑制を図れる荷重計測装置、及び荷重計測方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、本発明の荷重計測装置は、基板に対して部品を装着する際に押圧力を付与する装着ヘッドを有する実装機に対し、装着ヘッドが部品に付与する押圧荷重を計測する荷重計測装置であって、筐体と、筐体に設けられ、実装機からの開始指令に基づいて押圧荷重の取得の開始を指令する開始指令部と、開始指令部からの指令に応じて押圧荷重を取得する荷重取得部と、を備えることを特徴とする。

[0009] また、本発明は、荷重計測装置に限らず、押圧荷重を計測する荷重計測方法としても実施し得るものである。

発明の効果

[0010] 本発明の荷重計測装置では、筐体と、筐体に設けられる開始指令部と、荷重取得部とを備えている。開始指令部は、実装機からの開始指令に基づいて押圧荷重の取得の開始を荷重取得部に指令する。荷重取得部は、開始指令部からの指令に基づいて、装着ヘッドによって付与される押圧力の押圧荷重を

取得する。これにより、荷重取得部は、例えば、指令を受けるまでは押圧荷重を入力、保存等しない。あるいは、入力したとしても有効なデータとして処理しない。従って、当該荷重計測装置では、搬送経路を搬送中等には押圧荷重を取得せず、装着ヘッドによって押圧力を付与されるタイミングに合わせて取得を実施することが可能となる。その結果、押圧荷重の誤計測を抑制し、装着ヘッドによる押圧荷重を適切に計測することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]部品実装ラインに沿って並ぶ対基板作業システムの構成を示す模式図である。

[図2]実装機の平面図である。

[図3]実装機の作業位置に基板を配置した状態における断面図である。

[図4]荷重計測装置の平面図である。

[図5]実装機の作業位置に荷重計測装置を配置した状態における断面図である。

[図6]荷重計測装置のブロック図である。

[図7]荷重計測の手順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

[0012] 以下、本発明の荷重計測装置を用いて荷重を計測する実装機について、図を参照しつつ詳しく説明する。

<対基板作業システムの構成>

図1は、本実施形態の実装機11を備える対基板作業システム10の概略構成を示している。対基板作業システム10は、回路基板（以下、「基板」という）CBに部品を実装するシステムである。対基板作業システム10は、1つの部品実装ライン12を有している。基板CBは、図1における左側から右側に向かって部品実装ライン12を搬送され、各種装置によって実装に係る作業が行われる。部品実装ライン12には、複数（本実施形態では4台）の実装機11と、半田印刷機13と、検査装置14と、リフロー装置15と、基板ハンドリング装置17とを接続した部品実装ライン12が構成さ

れている。各装置は、隣接した状態で1列に配設され、生産管理コンピュータ19によって統括的に制御されている。なお、以下の説明では、各装置の並ぶ方向をX軸方向、その方向に直交し基板CBの平面と平行な方向をY軸方向と称して説明する。

[0013] 半田印刷機13は、基板CBに対して半田ペーストを印刷する。実装機11は、半田ペーストを印刷された基板CBに部品を装着する。なお、実装機11の詳細については、後述する。検査装置14は、基板CBに装着した部品の状態や異物の有無などを検査する。リフロー装置15は、ペースト状の半田を加熱して再溶融した後に冷却固化して、部品の装着を完結させる。基板ハンドリング装置17は、実装機11等の各装置の部品実装ライン12における上流及び下流に設けられている。基板ハンドリング装置17の各々は、基板CBを次の装置に搬送したり、待機させたり、あるいは上下を反転させたりする。

[0014] <実装機の構成>

図2は、実装機11の平面図を示している。図2に示すように、実装機11は、搬送装置20、装着ヘッド移動装置（以下、「移動装置」と略す場合がある）22、装着ヘッド24、供給装置26を有している。

[0015] 搬送装置20は、X軸方向に延びるコンベア31を有している。基板CBは、コンベア31によって支持され、X軸方向に搬送される。図3は、実装機11の作業位置を示しており、X軸方向に垂直な平面に沿って切断した断面図を示している。図3に示すように、コンベア31は、コンベアベルト33と、ストッパ35と、クランパ36とを有している。コンベアベルト33は、Y軸方向において所定の距離だけ離間した一組が設けられ、電磁モータ（図示略）の駆動によって、周回する。コンベアベルト33は、基板CBを上に乗せた状態で周回し、基板CBを所定の作業位置（例えば、図2に示す位置）まで搬送する。

[0016] ストッパ35は、X軸方向に延設され、断面L字状をなしている。クランパ36は、作業位置において基板CBを間に挟んでストッパ35と上下方向

で対向する位置に設けられている。コンベア31は、コンベアベルト33を周回させて基板CBを作業位置まで搬送すると、クランパ36を上昇させる。基板CBは、クランパ36とストッパ35との間に挟み込まれ、作業位置において固定的に保持される。なお、基板CBの上下方向の厚みL1は、例えば、2mmである。

[0017] また、実装機11は、コンベア31のレール幅（コンベアベルト33、ストッパ35及びクランパ36のY軸方向の距離）を、生産する基板CBの基板幅W1に応じて調整する。ストッパ35は、搬送される基板CBの側縁部と隙間38を間に設けて対向する。これにより、コンベア31は、基板CBの搬送を円滑に実施することが可能となる。

[0018] また、実装機11の作業位置には、駆動部41（例えば、エアシリンダ）によって昇降可能な昇降台43が設けられている。昇降台43は、板状をなし、コンベア31のY軸方向の間であって、コンベア31の下方に設けられている。昇降台43の上には、昇降台43に対して取り替え可能なバックアップベース44が設けられている。バックアップベース44は、板状をなし、基板CBの種類（大きさなど）に応じて交換される。バックアップベース44の上には、複数のバックアップピン46が立設している。実装機11は、部品を装着する際に、駆動部41を駆動して昇降台43を上昇させ、ストッパ35及びクランパ36によって位置を保持された基板CBの下面にバックアップピン46を当接させる。これにより、バックアップピン46は、部品装着時に基板CBを撓まないように支持する。

[0019] また、図2に示すように、移動装置22は、X軸方向スライド機構50と、Y軸方向スライド機構52とを有している。X軸方向スライド機構50は、X軸方向に移動可能にベース54上に設けられたX軸スライダ56を有している。X軸スライダ56は、電磁モータ（図示省略）の駆動により、X軸方向の任意の位置に移動する。また、Y軸方向スライド機構52は、Y軸スライダ60を有している。Y軸スライダ60は、Y軸方向に移動可能にX軸スライダ56の側面に設けられている。Y軸スライダ60は、電磁モータ（

図示省略)の駆動により、Y軸方向の任意の位置に移動する。装着ヘッド24は、Y軸スライダ60に取り付けられている。このような構造により、装着ヘッド24は、移動装置22によってベース54上の任意の位置に移動する。なお、装着ヘッド24は、Y軸スライダ60に着脱可能とされており、作業に応じたヘッドに交換可能とされている。

[0020] 装着ヘッド24は、基板CBに対して部品を装着するものである。装着ヘッド24は、下面に設けられた吸着ノズル70を有している。吸着ノズル70は、負圧エア、正圧エア通路を介して、正負圧供給装置(図示省略)に通じている。吸着ノズル70は、負圧によって部品を吸着保持し、保持した部品を正圧によって離脱する。また、装着ヘッド24は、吸着ノズル70を昇降させる昇降装置(図示省略)を有している。その昇降装置によって、装着ヘッド24は、部品を保持する吸着ノズル70の上下方向の位置を変更する。なお、吸着ノズル70は、装着ヘッド24に着脱可能とされており、保持対象の部品に応じた吸着ノズルに交換可能とされている。

[0021] 供給装置26は、フィーダ型の供給装置であり、複数のテープフィーダ72を有している。テープフィーダ72は、テープ化部品を巻回させた状態で収容している。テープ化部品は、部品をテーピング化したものである。テープフィーダ72は、送り装置(図示省略)によってテープ化部品を送り出し、部品を供給位置に供給する。

[0022] <実装機による装着作業>

実装機11は、上述した構成によって、基板CBに対する部品の装着作業を行う。より具体的には、実装機11は、上流側の基板ハンドリング装置17から搬入された基板CBを、搬送装置20によって作業位置まで搬送する。ストッパ35及びクランパ36は、作業位置において、基板CBを固定的に保持する。また、テープフィーダ72は、テープ化部品を送り出し、部品を供給位置に供給する。装着ヘッド24は、テープフィーダ72の供給位置の上方に移動し、吸着ノズル70によって部品を吸着保持する。装着ヘッド24は、作業位置に配置された基板CBの上方に移動し、保持している部品

を基板CBに装着する。下流側の基板ハンドリング装置17は、実装機11による部品の装着作業が完了すると、下流側の他の装着に基板CBを搬送する。

[0023] <荷重計測装置の構成>

次に、本実施形態の荷重計測装置81の構成について説明する。図4は、本実施形態の荷重計測装置81の平面図を示している。図5は、荷重計測装置81の断面図であり、荷重計測装置81を実装機11の作業位置に配置した状態を示している。即ち、図5は、図3に対応し、基板CBに替えて荷重計測装置81を配置した状態となっている。また、図6は、荷重計測装置81の電気的な構成を示している。

[0024] なお、図5では、バックアップベース44は、バックアップピン46を取り外した状態となっている。これにより、バックアップベース44とコンベア31との間には、より大きな空間を確保することが可能となる。また、以下の説明では、荷重計測装置81を搬送する際の方法（X軸方向及びY軸方向）を用いて、荷重計測装置81の各部材の位置等について説明する。

[0025] 図4及び図5に示すように、荷重計測装置81は、筐体83と、筐体83の上面に取り付けられた被挟持板85、86とを有している。筐体83は、上方から視た場合に略正方形をなしている。筐体83は、X軸方向及びY軸方向に伸び、上下方向に所定の厚みをもった厚い板状をなしている。筐体83の上下方向の厚みL2（図5参照）は、例えば、50mmである。なお、荷重計測装置81を薄型に構成した場合は、バックアップピン46をバックアップベース44に取り付けたまま、荷重計測装置81をコンベア31で搬送してもよい。

[0026] 被挟持板85、86は、筐体83の上面83AにおけるY軸方向の両端のそれぞれに設けられている。被挟持板85、86は、Y軸方向の幅を略同一としながらX軸方向に延設された板状をなしている。被挟持板85、86の上下方向の厚みL3は、図3に示す基板CBの厚みL1と同一（例えば、2mm）となっている。被挟持板85、86は、筐体83のY軸方向における

側縁部から外側に向かって、且つ、上面 83A の平面に沿って延設されている。コンベアベルト 33 は、この被挟持板 85、86 の Y 軸方向の外側に突出した部分の下面を支持している。また、被挟持板 85、86 の各々は、複数（本実施形態では、5 個）のネジ 88 によって筐体 83 に対して固定されている。

[0027] コンベア 31 は、被挟持板 85、86 の筐体 83 から Y 軸方向の外側に突出した部分を、コンベアベルト 33 に乗せた状態で荷重計測装置 81 を搬送する。荷重計測装置 81 の Y 軸方向に沿った幅 W2 は、基板 CB の基板幅 W1（図 3 参照）と略同一となっている。このため、ストッパ 35 は、搬送される荷重計測装置 81 の被挟持板 85、86 の各々と隙間 38 を間に設けて対向する。これにより、コンベア 31 は、荷重計測装置 81 の搬送を円滑に実施することが可能となる。

[0028] また、被挟持板 85 には、X 軸方向の両端部の各々であって、Y 軸方向の外側端部に、面取り部 85A が形成されている。同様に、被挟持板 86 には、面取り部 86A が形成されている。被挟持板 85、86 は、面取り部 85A、86A を設けたことで、コンベア 31 のストッパ 35 に引っかかって搬送が阻害されるのを抑制される。これによっても、コンベア 31 は、荷重計測装置 81 の搬送を円滑に実施することが可能となる。

[0029] 図 6 に示すように、荷重計測装置 81 は、電源 91 と、電源スイッチ 93 と、荷重センサ 95 と、データロガー 97 と、計測開始スイッチ 99 と、外部インターフェース 101 等を有している。電源 91 は、例えば、充電式のバッテリーであり、荷重センサ 95 及びデータロガー 97 へ直流の電圧 V1 を供給する。

[0030] 電源スイッチ 93 は、電源 91 から荷重センサ 95 等への電圧 V1 の供給の開始、又は停止を切り替えるスイッチである。電源スイッチ 93 は、筐体 83 の側面 83B（図 5 参照）に取り付けられている。電源スイッチ 93 は、例えば、スライドスイッチやタクトスイッチ（登録商標）等であり、ユーザからの操作に応じた ON/OFF 信号 S1 を電源 91 へ出力する。電源ス

イッチ93は、電源スイッチ93からのON/OFF信号S1に応じて、荷重センサ95等への電圧V1の供給を開始、又は停止する。

[0031] 荷重センサ95は、装着ヘッド24の吸着ノズル70による押圧力（部品を押圧する力など）を検出するセンサである。荷重センサ95は、例えば、水晶圧電式の荷重センサであり、上下方向の荷重のみを検出する1軸センサとして構成されている。なお、荷重センサ95は、ひずみゲージ式等の他の方式の荷重センサでもよい。また、荷重センサ95は、複数の方向の荷重を検出可能な複数軸の荷重センサでもよい。

[0032] 荷重センサ95は、筐体83の上面83Aに取り付けられたスイッチ部95Aを有する。図4に示すように、上面83Aには、被挟持板86に近接する位置に計測板83Cが設けられている。計測板83Cは、上下方向から見た場合に、X軸方向に長い略長形状をなしている。計測板83Cには、上下方向に貫通する貫通孔83Dが形成されている。スイッチ部95Aは、略円柱形状をなし、貫通孔83D内を上下方向に挿通されている。荷重センサ95は、吸着ノズル70によってスイッチ部95Aを下方へ押下されると、その荷重で水晶圧電素子（図示略）の内部に圧縮応力を生じさせ、応力の大きさに応じたアナログの検出電圧V2を出力する。荷重センサ95は、検出電圧V2をデータロガー97に出力する。なお、荷重センサ95は、検出電圧V2を増幅するアンプ等を備えてもよい。

[0033] 計測開始スイッチ99は、吸着ノズル70によって操作可能な押圧スイッチ99Aを有する。押圧スイッチ99Aは、計測板83Cにおいてスイッチ部95Aに近接した位置に設けられている。図5に示すように、計測開始スイッチ99は、例えば、吸着ノズル70によって押圧スイッチ99Aを押下されていない状態ではオフ状態となり、ローレベルの記録開始信号S2をデータロガー97に出力する。また、計測開始スイッチ99は、例えば、吸着ノズル70によって押圧スイッチ99Aを一定の基準位置まで下方に押下されると、ハイレベルの記録開始信号S2をデータロガー97に出力する。

[0034] データロガー97は、ローレベルの記録開始信号S2を入力する間は、荷

重センサ 95 から入力された検出電圧 V2 の記憶を実行しない設定となっている。また、データロガー 97 は、計測開始スイッチ 99 からハイレベルの記録開始信号 S2 を入力したタイミングから所定時間だけ検出電圧 V2 を記録する設定となっている。この所定時間は、吸着ノズル 70 の動作シーケンス、より具体的には、部品を基板 CB に装着する際の実際の動作時間や動作状態に応じて設定される。上記した構成では、データロガー 97 は、吸着ノズル 70 によって押圧スイッチ 99A を押下されてから所定時間だけ荷重センサ 95 から出力される検出電圧 V2 を記録する。データロガー 97 は、入力した検出電圧 V2 を荷重データ DATA として記録する。これにより、荷重計測の前後における不要なデータを極めて少なくすることが可能となっている。

[0035] 外部インターフェース 101 は、外部 PC 201 等の外部装置と接続するためのインターフェースである。図 5 に示すように、外部インターフェース 101 は、例えば、側面 83B における電源スイッチ 93 の下方に取り付けられている。外部インターフェース 101 としては、例えば、USB (Universal Serial Bus) 規格に準拠したインターフェースを採用することができる。ユーザは、例えば、外部インターフェース 101 に接続した外部 PC 201 を操作して、データロガー 97 から荷重データ DATA を読み出すことができる。これにより、ユーザは、外部 PC 201 において所望の荷重データ DATA を表示、確認等することができる。例えば、ユーザは、荷重データ DATA のピーク値が所望の値の範囲内に収まっているか否かに基づいて、吸着ノズル 70 の押圧荷重が正常であるか否かを確認することができる。

[0036] また、図 4 に示すように、上面 83A には、作業位置に固定した荷重計測装置 81 の正確な位置、換言すれば、スイッチ部 95A 及び押圧スイッチ 99A の正確な位置を検出するための 2 つのフィデューシャルマーク 111 が設けられている。フィデューシャルマーク 111 は、計測板 83C を X 軸方向の両側で挟む位置の各々に設けられている。また、上面 83A には、被挟持板 85 に近接する位置にコード部 113 が設けられている。コード部 11

3は、例えば、2次元コードであり、荷重計測装置81を基板CBと識別するためのものである。なお、コード部113は、荷重計測装置81と基板CBとを識別可能なものであれば、バーコード等の他の識別情報でもよい。

[0037] 実装機11は、荷重計測装置81の上面83Aに設けられたフィデューシヤルマーク111やコード部113を、装着ヘッド24のカメラ（図示略）によって撮像し、画像データを取得する。実装機11は、フィデューシヤルマーク111を撮像した画像データを画像処理することによって、位置決めされた荷重計測装置81の正確な座標位置（X軸方向及びY軸方向における位置）を検出する。また、実装機11は、コード部113を撮像した画像データを画像処理することによって、荷重計測装置81であるか否かを判定することができる。

[0038] <荷重計測処理について>

次に、荷重計測装置81による荷重計測の方法について、図7を参照しながら説明する。図7は、荷重計測の手順の一例を示している。まず、図7のステップ（以下、単に「S」と表記する）11において、ユーザは、荷重計測装置81の電源スイッチ93を操作してオン状態とする。電源91は、オン状態を示すON/OFF信号S1を入力することに応じて、荷重センサ95及びデータロガー97への電圧V1の供給を開始する。

[0039] ユーザは、電源を起動した荷重計測装置81を、対基板作業システム10の部品実装ライン12における上流側に配置する（S11）。ユーザは、例えば、荷重を計測したい実装機11のみを選択的に動作させる制御データを、生産管理コンピュータ19に実行させる。これにより、対基板作業システム10は、部品実装ライン12の上流側（半田印刷機13側）から、計測対象の実装機11の作業位置まで、荷重計測装置81を搬送する。また、対基板作業システム10は、荷重計測装置81を搬送する間、半田印刷機13等による作業を実行しない。そして、計測対象の実装機11は、生産管理コンピュータ19から取得した制御データに基づいて、装着ヘッド24及び吸着ノズル70を動作させ、後述する荷重計測装置81に対する作業を実行する

- 。
- [0040] ここで、例えば、荷重計測装置 8 1 は、部品実装ライン 1 2 を搬送中に、基板ハンドリング装置 1 7 等の様々な装置から振動を付与される。このため、荷重センサ 9 5 は、高い検出精度や感度を有している場合には、このような振動を誤って荷重として検出する虞がある。これに対し、本実施形態の荷重計測装置 8 1 の搬送中において、データロガー 9 7 は、ローレベルの記録開始信号 S 2 を入力しているため、仮に荷重センサ 9 5 から検出電圧 V 2 を入力したとしても記録しない。これにより、荷重計測装置 8 1 は、搬送中の振動等を誤って荷重としてデータロガー 9 7 に記録するのを抑制することが可能となる。また、本実施形態の荷重計測装置 8 1 では、搬送中等の誤計測を抑制できるため、センサとして検出精度や感度のより高いもの、例えば、上記した水晶圧電式のセンサを用いることが可能となる。
- [0041] 次に、計測対象の実装機 1 1 は、上流側の基板ハンドリング装置 1 7 から荷重計測装置 8 1 を搬入する (S 1 3)。実装機 1 1 は、コンベア 3 1 等に設けたセンサ (図示略) の検出結果に応じて荷重計測装置 8 1 の搬送速度を調整し、作業位置まで搬送する。コンベア 3 1 は、コンベアベルト 3 3 を駆動して荷重計測装置 8 1 を作業位置まで搬送すると、クランパ 3 6 を上昇させ、荷重計測装置 8 1 の被挟持板 8 5, 8 6 をクランパ 3 6 とストッパ 3 5 との間で挟み込んで位置決めする (S 1 3)。
- [0042] 次に、計測対象の実装機 1 1 は、生産管理コンピュータ 1 9 から受信した制御データに基づいて装着ヘッド 2 4 を移動させ、作業位置に保持された荷重計測装置 8 1 のコード部 1 1 3 を撮像する。実装機 1 1 は、撮像した画像データからコード部 1 1 3 を検出する (S 1 5)。実装機 1 1 は、検出したコード部 1 1 3 が荷重計測装置 8 1 を示す識別情報であるか否かを判定する (S 1 7)。
- [0043] 実装機 1 1 は、検出したコード部 1 1 3 が荷重計測装置 8 1 の識別情報でないと判定した場合 (S 1 7 : NO)、例えば、表示部へのエラー表示や警告音を鳴らし、ユーザに異常を報知した後 (S 1 9)、図 7 に示す処理を終

了する。これにより、実装機 11 が基板 CB に対して誤って荷重計測を実施する事態を防ぐことができる。また、ユーザに対して異常を報知して適切な対応を促すことができる。

[0044] 一方、実装機 11 は、検出したコード部 113 が荷重計測装置 81 の識別情報と一致する場合 (S17: YES)、2つのフィデューシャルマーク 111 を撮像する (S21)。実装機 11 は、撮像データから検出したフィデューシャルマーク 111 の位置に基づいて、位置決めされた荷重計測装置 81 の正確な座標位置を検出する。実装機 11 は、検出したフィデューシャルマーク 111 の位置に応じて、装着ヘッド 24 を移動させる座標位置の補正を実行する (S21)。これにより、実装機 11 は、荷重計測装置 81 上の X 軸方向及び Y 軸方向の座標値を校正し、装着ヘッド 24 をスイッチ部 95 A 及び押圧スイッチ 99 A の位置へより正確に搬送することができる。

[0045] 次に、実装機 11 は、装着ヘッド 24 を押圧スイッチ 99 A の上方に移動させる (S23)。実装機 11 は、装着ヘッド 24 を下降させ、吸着ノズル 70 によって押圧スイッチ 99 A を押下する。計測開始スイッチ 99 は、押圧スイッチ 99 A を押下されることで、ハイレベルの記録開始信号 S2 をデータロガー 97 へ出力する。データロガー 97 は、この時点から所定時間だけ検出電圧 V2 の記録を開始する (S23)。

[0046] 次に、実装機 11 は、装着ヘッド 24 をスイッチ部 95 A の上方に移動させ、吸着ノズル 70 によってスイッチ部 95 A を押下する (S25)。荷重センサ 95 は、吸着ノズル 70 による押圧荷重に応じた検出電圧 V2 をデータロガー 97 へ出力する。

[0047] 次に、データロガー 97 は、計測開始スイッチ 99 からハイレベルの記録開始信号 S2 を入力してから所定時間だけ経過したタイミングで、検出電圧 V2 の記録を終了する (S27)。従って、このデータロガー 97 による記録時間は、装着ヘッド 24 や吸着ノズル 70 の動作に応じて、より具体的には上記した S21, S23 の動作に応じて、予め適切な時間を設定することができる。

[0048] 次に、計測対象の実装機 11 は、荷重計測装置 81 を下流側へ搬出する (S29)。対基板作業システム 10 は、計測対象の実装機 11 から搬出した荷重計測装置 81 を、最下流 (リフロー装置 15 側) まで搬送する (S29)。そして、ユーザは、部品実装ライン 12 から搬出された荷重計測装置 81 を取り出す。ユーザは、取り出した荷重計測装置 81 に外部 PC 201 を接続することで、所望の実装機 11 の荷重データ DATA を読み出すことができる。

[0049] 因みに、上記実施形態において、上面 83A は、平面部の一例である。被挟持板 85, 86 は、板部の一例である。データロガー 97 は、記憶部の一例である。計測開始スイッチ 99 は、開始指令部の一例である。押圧スイッチ 99A は、指令入力部の一例である。フィデューシャルマーク 111 は、位置検出用マークの一例である。コード部 113 は、識別マークの一例である。検出電圧 V2 は、荷重信号の一例である。S23 は、指令工程及び取得開始工程の一例である。S25 は、荷重付与工程の一例である。

[0050] 上記実施形態によれば、以下の効果を奏する。

本実施形態の荷重計測装置 81 は、荷重センサ 95、データロガー 97 及び計測開始スイッチ 99 を筐体 83 内に備えている。荷重センサ 95 は、吸着ノズル 70 によってスイッチ部 95A を押下されると、押圧荷重の大きさに応じた検出電圧 V2 をデータロガー 97 に出力する。計測開始スイッチ 99 は、吸着ノズル 70 によって押圧スイッチ 99A を押下されると、ハイレベルの記録開始信号 S2 をデータロガー 97 へ出力する。データロガー 97 は、計測開始スイッチ 99 からハイレベルの記録開始信号 S2 を入力したタイミングから所定時間だけ検出電圧 V2 を記録する。これにより、データロガー 97 は、計測開始スイッチ 99 からハイレベルの記録開始信号 S2 を入力するまでの間、検出電圧 V2 を記憶しない。従って、本実施形態の荷重計測装置 81 は、部品実装ライン 12 を搬送される間に生じる振動等を誤って押圧荷重として計測しない。また、荷重計測装置 81 は、装着ヘッド 24 によって押圧スイッチ 99A を押下されるタイミングで計測を開始する。その

結果、誤計測を抑制し、押圧荷重を適切に計測することが可能となる。

[0051] ここで、従来文献（特開2009-188002号公報）に記載の荷重計測装置では、接続コードを介してパーソナルコンピュータと接続されており、実装機の動作を監視しながらパーソナルコンピュータによって荷重計測の開始を指示することも考えられる。しかしながら、この場合、ユーザは、実装装置の動作を確認しながらタイミングを見計らって荷重計測を開始しなければならない。従って、荷重計測における作業負担が増大する。

[0052] これに対し、本実施形態の荷重計測装置81では、荷重計測を開始するタイミングを外部から受け付ける計測開始スイッチ99を有している。この計測開始スイッチ99は、吸着ノズル70によって押圧可能となっている。このため、荷重計測に際して、ユーザは、荷重計測装置81に対して指示を出す必要はなく、作業負担が軽減される。

[0053] また、本実施形態の荷重センサ95のスイッチ部95Aと、計測開始スイッチ99の押圧スイッチ99Aとは、筐体83の計測板83Cにおいて互いに近接して配置されている。これにより、押圧荷重の計測における装着ヘッド24の移動時間を短縮できる。

[0054] また、荷重計測装置81は、基板CBの厚みL1と同等の板厚の被挟持板85、86を有する。荷重計測装置81は、作業位置において、基板CBと同様に、被挟持板85、86をクランプ36等によって挟持され、作業位置に固定される。このような構成では、荷重計測装置81を、基板CBと同様に、実装機11の作業位置で固定することが可能となり、より実際の作業に近い状態で押圧荷重を計測することが可能となる。

[0055] また、本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した種々の態様で実施することが可能である。

例えば、上記実施形態では、本願における開始指令部として、計測開始スイッチ99を用いたが、計測の開始を指令する手段は、これに限らない。例えば、実装機11は、赤外線等の無線によって、荷重計測装置81に対して

荷重計測の開始を通知してもよい。この場合、荷重計測装置 8 1 に設ける無線の受信部は、本願における開始指令部の一例となる。また、例えば、実装機 1 1 は、装着ヘッド 2 4 から照射した光によって、荷重計測装置 8 1 に対して荷重計測の開始を通知してもよい。あるいは、荷重計測装置 8 1 は、被挟持板 8 5 に計測開始スイッチ 9 9 を備えてもよい。この場合、実装機 1 1 は、ストッパ 3 5 及びクランプ 3 6 で被挟持板 8 5 を挟持しつつ計測開始スイッチ 9 9 を押下し、荷重計測の開始を通知することができる。また、荷重計測装置 8 1 は、例えば、タイマを備え、部品実装ライン 1 2 の上流側から計測対象の実装機 1 1 に搬送されるタイミングで計測を開始する構成でもよい。また、例えば、荷重計測装置 8 1 は、押圧スイッチ 9 9 A を 1 回押されることで計測を開始し、2 回押されることで計測を停止する構成でもよい。

[0056] また、上記実施形態では、荷重計測装置 8 1 を部品実装ライン 1 2 の上流側から搬送させて、荷重の計測を実施したが、これに限らない。例えば、ユーザが、実装機 1 1 の作業位置まで直接手を入れて荷重計測装置 8 1 を配置してもよい。この場合、上記実施形態の荷重計測装置 8 1 では、作業位置まで手で搬送する際に生じる振動等を誤って押圧荷重として計測せず、誤計測を抑制することができる。

[0057] また、上記実施形態では、計測開始スイッチ 9 9 は、例えば、吸着ノズル 7 0 によって押圧スイッチ 9 9 A を一定の基準位置まで下方に押下されると、ハイレベルの記録開始信号 S 2 をデータロガー 9 7 に出力したが、出力するタイミングはこれに限らない。例えば、計測開始スイッチ 9 9 は、吸着ノズル 7 0 に押下されてから所定時間だけ経過した後にハイレベルの記録開始信号 S 2 を出力してもよい。これにより、データロガー 9 7 による検出電圧 V 2 の記録のタイミングが所定時間だけ遅延することとなる。

[0058] 同様に、データロガー 9 7 は、計測開始スイッチ 9 9 からハイレベルの記録開始信号 S 2 を入力したタイミングから検出電圧 V 2 の記録を開始したが、開始するタイミングはこれに限らない。例えば、データロガー 9 7 は、ハイレベルの記録開始信号 S 2 を入力したタイミングを基準として、所定時間

だけ遡った時間からの検出電圧V2を記録してもよい。あるいは、データロガー97は、ハイレベルの記録開始信号S2を入力したタイミングから所定時間だけ経過した後に検出電圧V2の記録を開始してもよい。

[0059] また、荷重計測装置81は、データロガー97を備えない構成でもよい。例えば、荷重計測装置81は、荷重センサ95から入力した検出電圧V2を無線で送信する送信部を備えてもよい。荷重計測装置81は、計測開始スイッチ99からハイレベルの記録開始信号S2を入力するのに応じて、この送信部から実装機11に向けて所定時間だけ検出電圧V2を送信してもよい。このような構成でも、開始指示を出してから所定時間の押圧荷重を取得することが可能となる。

[0060] また、上記実施形態では、装着ヘッド24は、吸着ノズル70によって押圧スイッチ99A等を押下したが、これに限らない。例えば、装着ヘッド24は、部品を保持する他の部材（チャックなど）によって押圧スイッチ99Aを押下してもよい。

また、上記実施形態の荷重計測装置81の構成は、一例であり、適宜変更可能である。例えば、フィデューシャルマーク111は、2つに限らず、1つ又は3つ以上でもよい。また、例えば、押圧スイッチ99Aとスイッチ部95Aとを離れた位置に設けてもよい。また、例えば、電源スイッチ93及び外部インターフェース101を、上面83Aに設けてもよい。

符号の説明

[0061] 11 実装機、24 装着ヘッド、81 荷重計測装置、83 筐体、83A 上面（平板部）、85, 86 被挟持板（板部）、95 荷重センサ（荷重取得部）、97 データロガー（記憶部）、99 計測開始スイッチ（開始指令部）、99A 押圧スイッチ（指令入力部）、111 フィデューシャルマーク（位置検出用マーク）、113 コード部（識別マーク）、CB 基板、V2 検出電圧（荷重信号）。

請求の範囲

- [請求項1] 基板に対して部品を装着する際に押圧力を付与する装着ヘッドを有する実装機に対し、前記装着ヘッドが前記部品に付与する押圧荷重を計測する荷重計測装置であって、
筐体と、
前記筐体に設けられ、前記実装機からの開始指令に基づいて前記押圧荷重の取得の開始を指令する開始指令部と、
前記開始指令部からの指令に応じて前記押圧荷重を取得する荷重取得部と、を備えることを特徴とする荷重計測装置。
- [請求項2] 前記荷重取得部は、前記装着ヘッドからの前記押圧荷重の大きさに応じた荷重信号を出力する荷重センサと、前記荷重センサから出力される前記荷重信号を記憶する記憶部と、を有し、
前記開始指令部は、前記開始指令を前記実装機から受け付けるのに応じて、前記記憶部に対して前記荷重信号の記憶の開始を指令することを特徴とする請求項1に記載の荷重計測装置。
- [請求項3] 前記開始指令部は、前記装着ヘッドによる押圧によって前記開始指令が入力される押圧スイッチであることを特徴とする請求項2に記載の荷重計測装置。
- [請求項4] 前記筐体は、平面部を有し、
前記荷重センサ及び前記開始指令部は、前記平面部において近接して配置されることを特徴とする請求項2又は請求項3に記載の荷重計測装置。
- [請求項5] 前記筐体は、前記装着ヘッドによる前記押圧力の付与時に前記基板を保持する領域に収納可能であって当該基板と同等の板厚の板部を有することを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れかに記載の荷重計測装置。
- [請求項6] 前記筐体は、当該筐体における前記荷重取得部を取り付けた位置を示す位置検出用マークを有することを特徴とする請求項1乃至請求項

5の何れかに記載の荷重計測装置。

[請求項7] 前記筐体は、当該荷重計測装置を他の部材と識別する識別マークを有することを特徴とする請求項1乃至請求項6の何れかに記載の荷重計測装置。

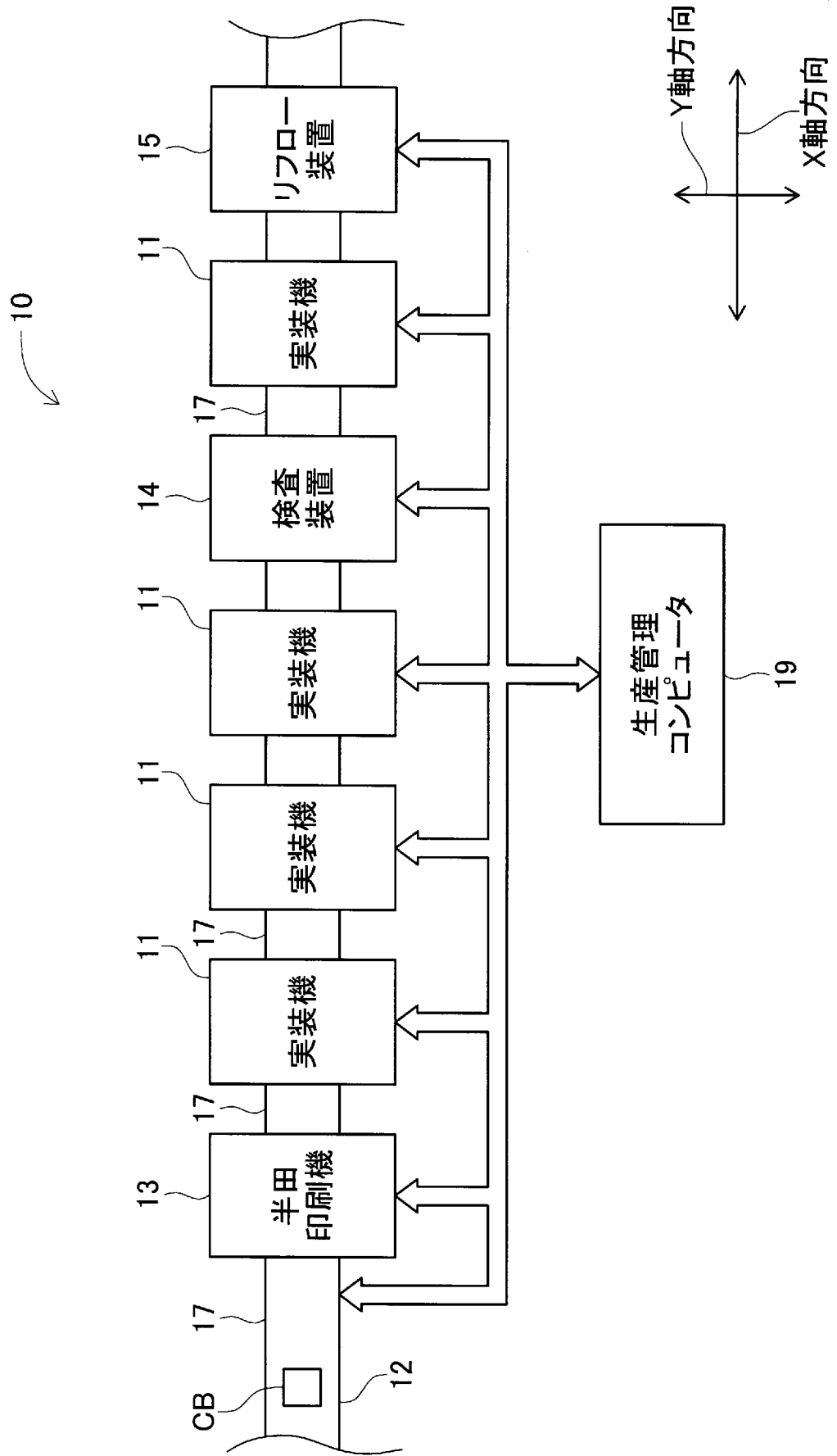
[請求項8] 基板に対して部品を装着する際に押圧力を付与する装着ヘッドを有する実装機に対し、筐体に設けられ前記実装機からの開始指令に基づいて前記押圧荷重の取得の開始を指令する開始指令部と、前記開始指令部からの指令に応じて前記押圧荷重を取得する荷重取得部とを有する荷重計測装置を用いて、前記装着ヘッドが前記部品に付与する押圧荷重を計測する荷重計測方法であって、

前記実装機から前記開始指令部へ前記開始指令を指令する指令工程と、

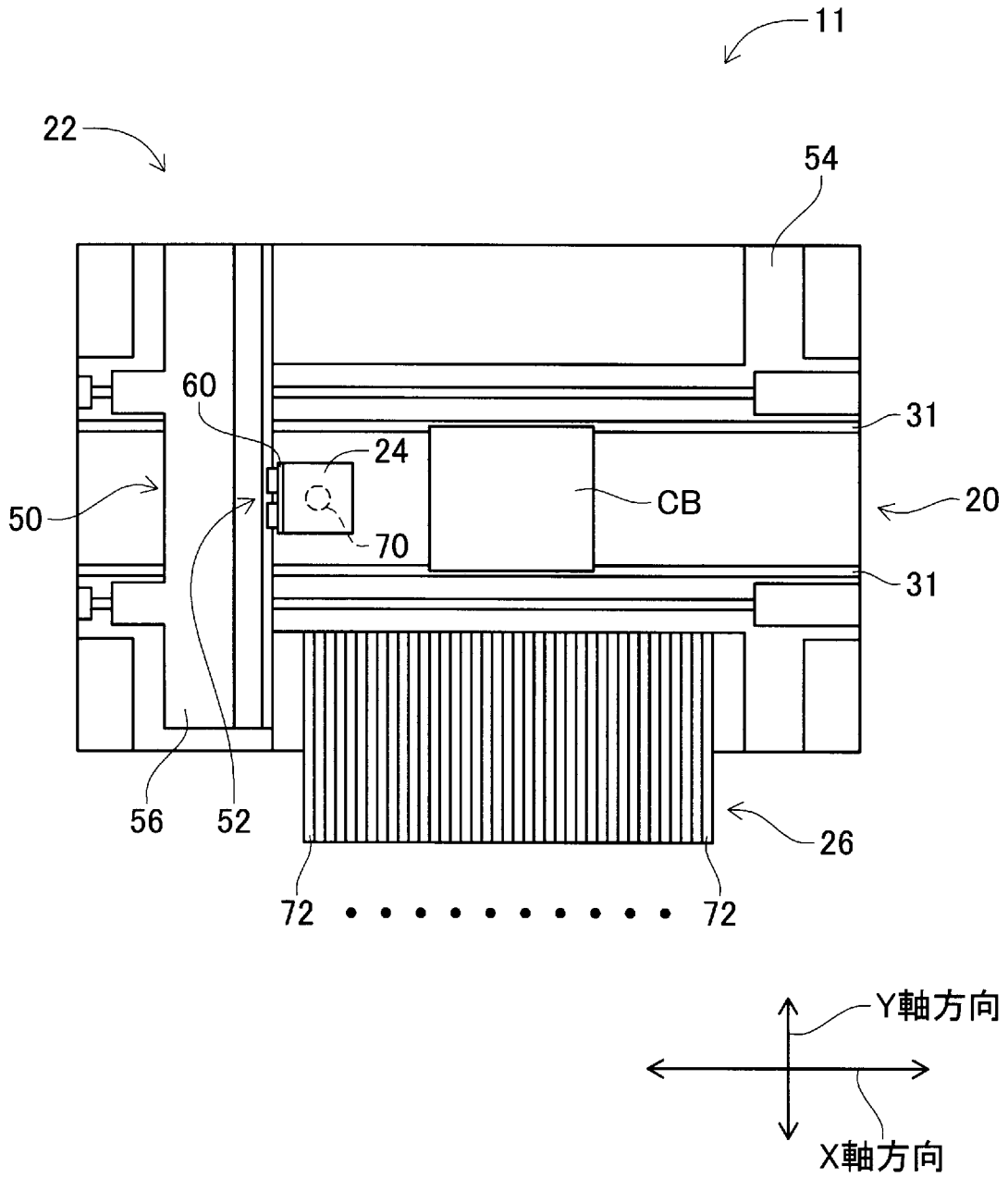
前記開始指令部によって前記荷重取得部による押圧荷重の取得を開始させる取得開始工程と、

前記装着ヘッドを動作させ、前記装着ヘッドによって前記荷重取得部を押圧して押圧荷重を付与する荷重付与工程と、を含むことを特徴とする荷重計測方法。

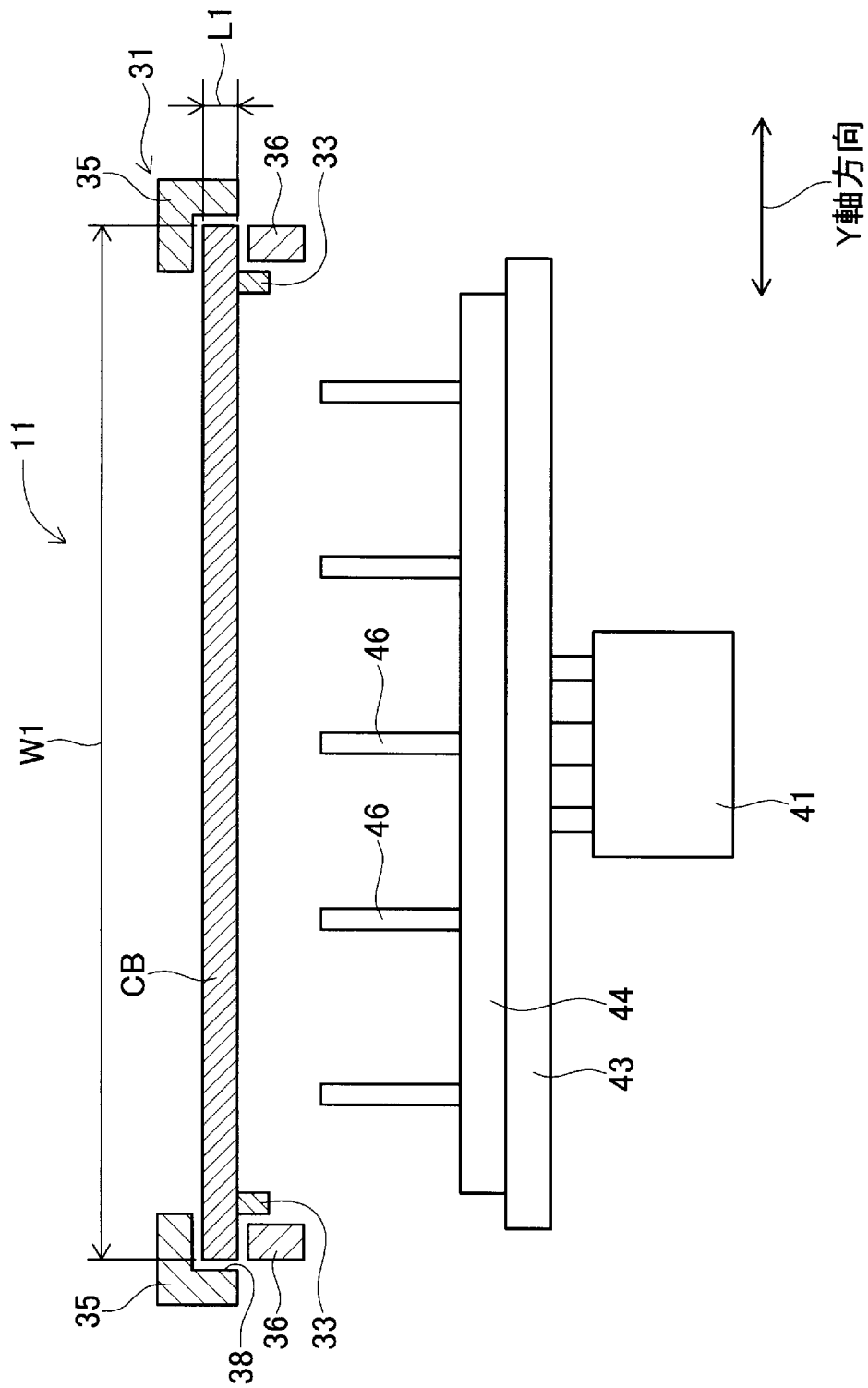
[図1]



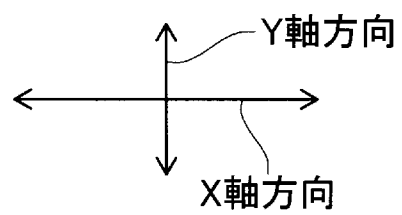
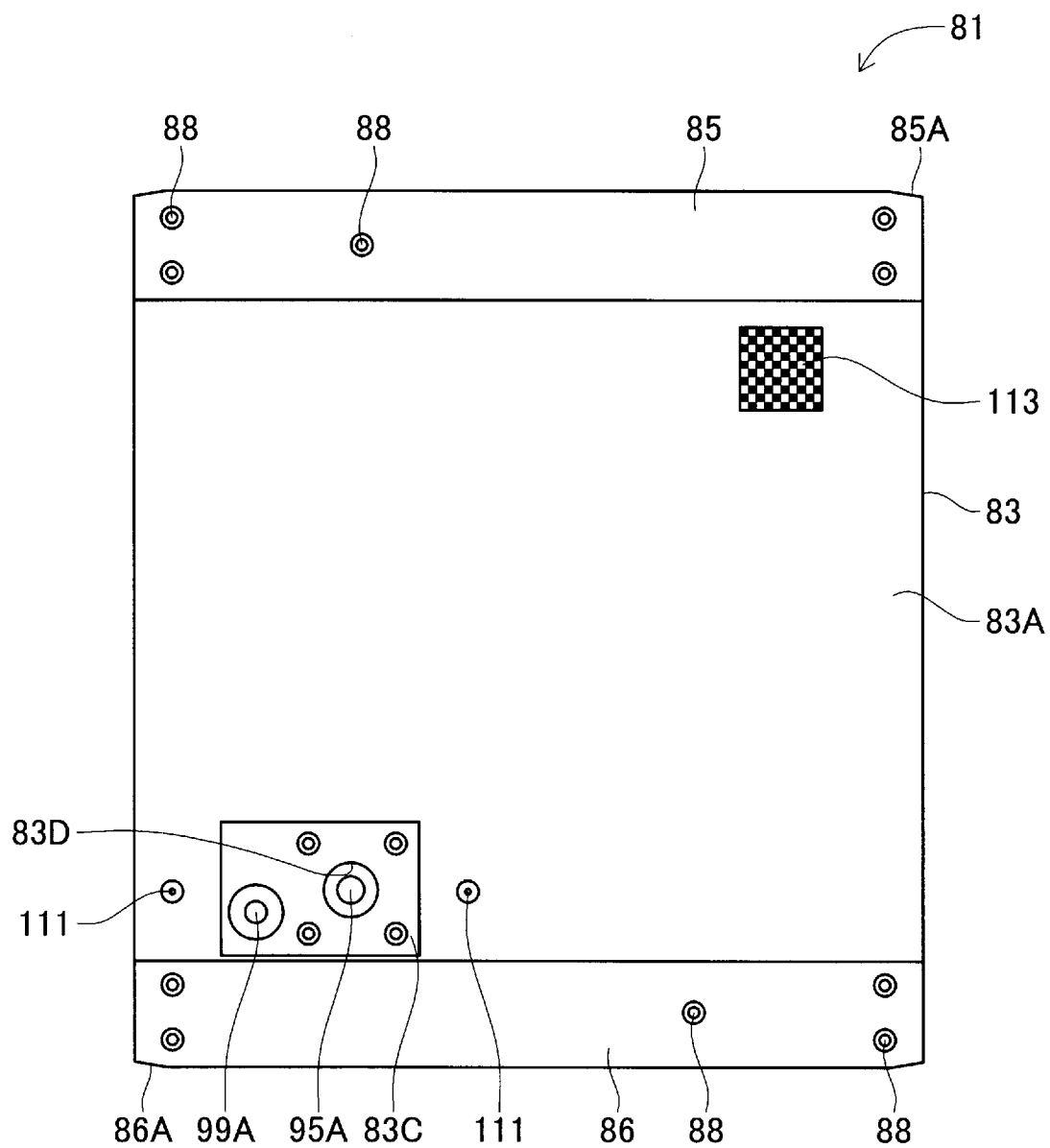
[図2]



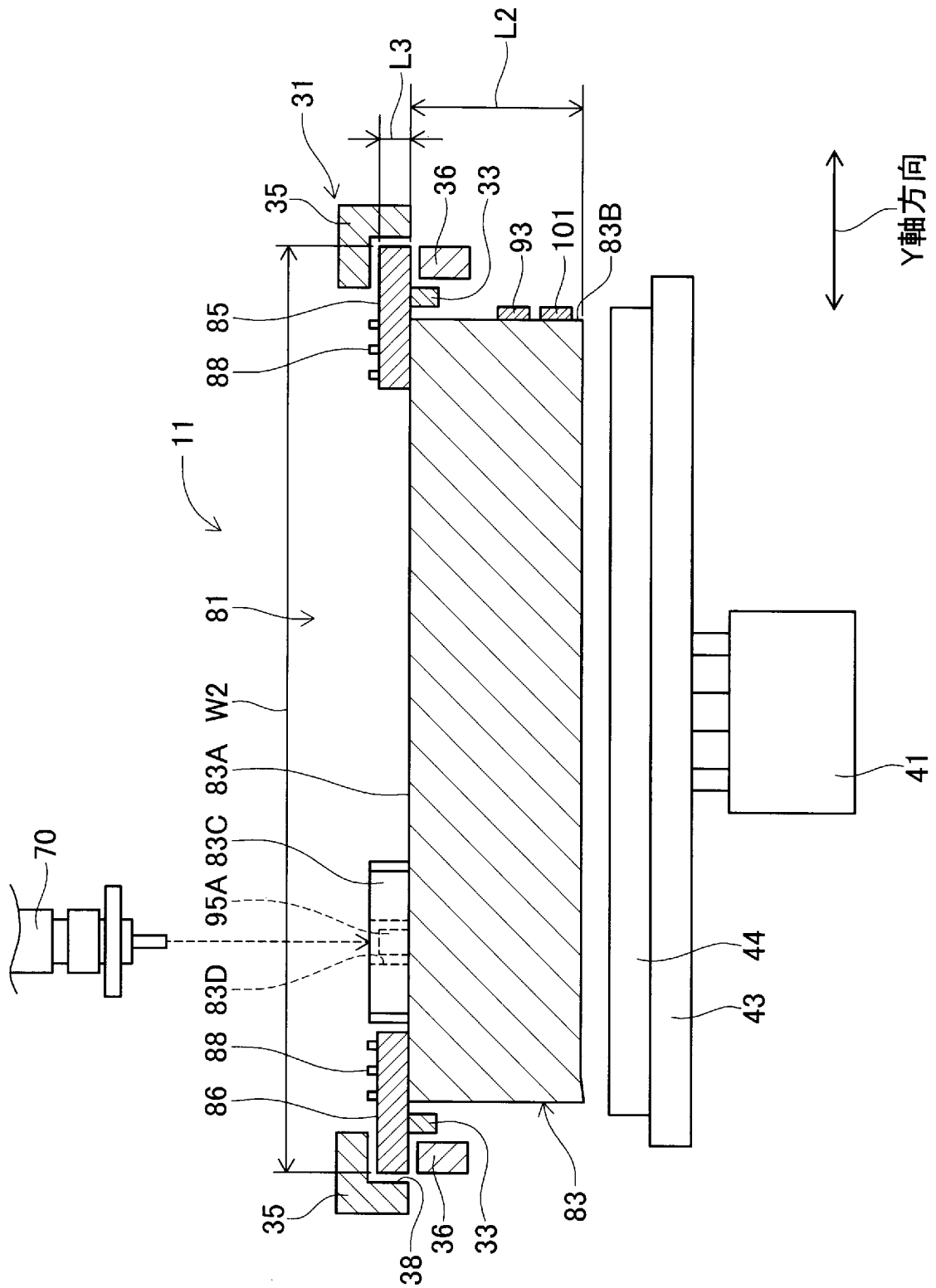
[図3]



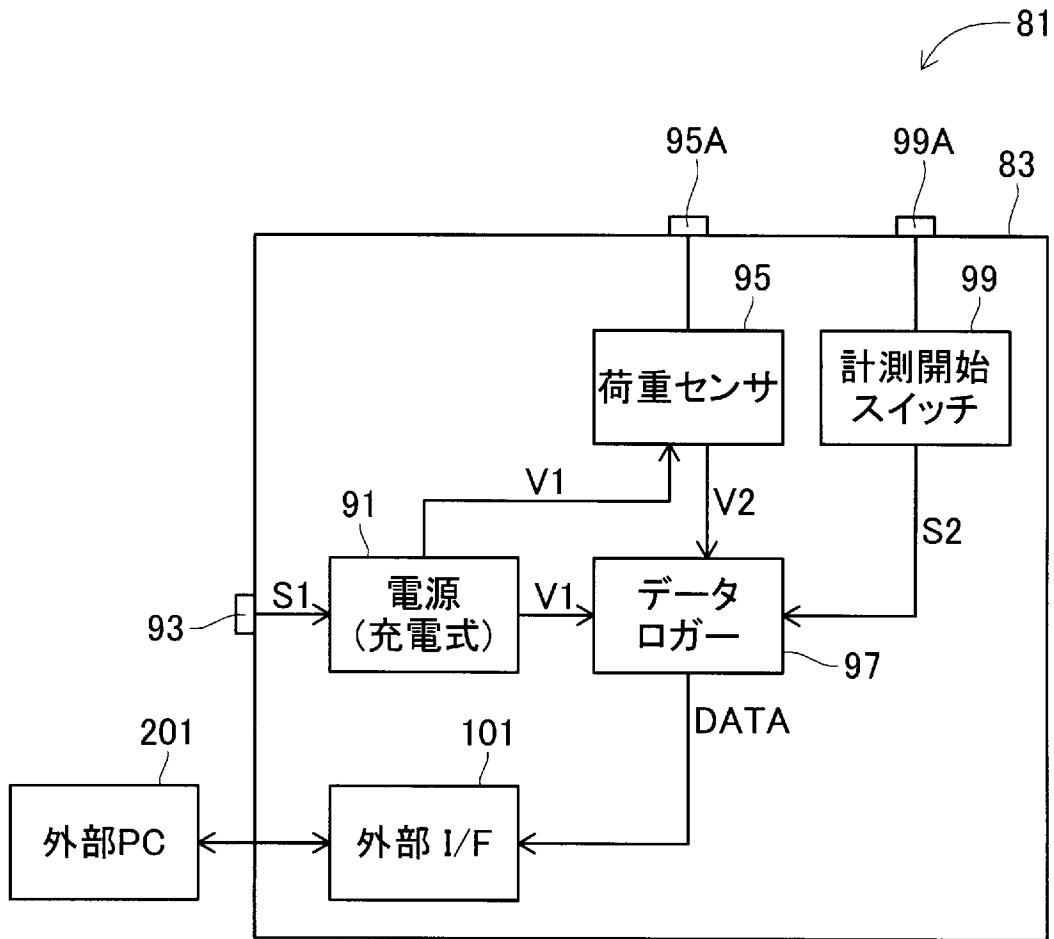
[図4]



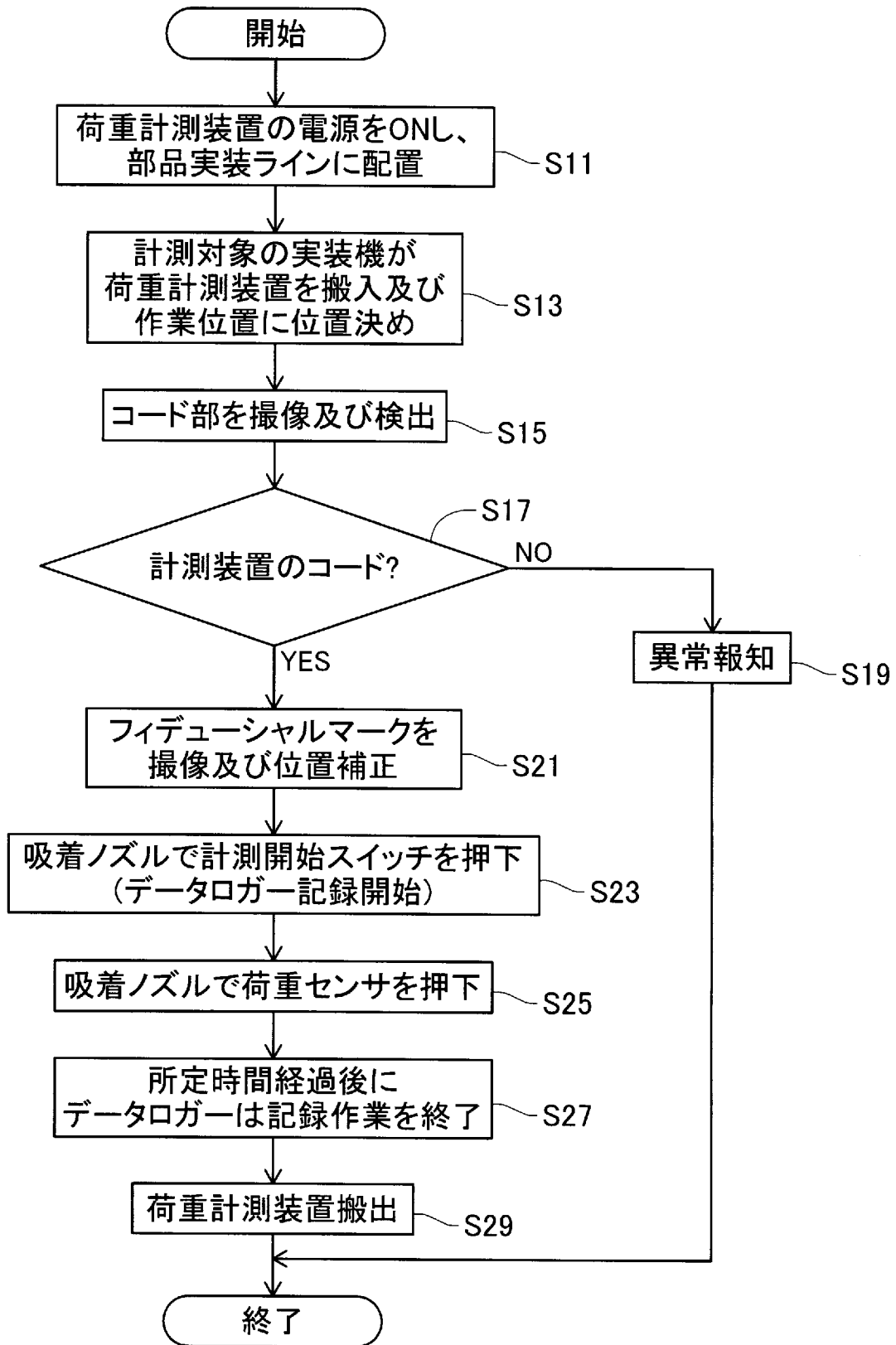
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/081015

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H05K13/04(2006.01)i, G01L5/00(2006.01)i</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>														
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H05K13/04, G01L5/00</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:33%;">Jitsuyo Shinan Koho</td> <td style="width:16%;">1922-1996</td> <td style="width:33%;">Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td style="width:18%;">1996-2016</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2016</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2016</td> </tr> </table> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>			Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016				
Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016											
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016											
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X Y A</td> <td>WO 2005/027614 A1 (Fuji Machine Mfg. Co., Ltd.), 24 March 2005 (24.03.2005), paragraphs [0001] to [0019], [0021] to [0082]; fig. 1 to 10 & CN 1849861 A & JP 4484823 B</td> <td>1-2, 4, 6-8 5 3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2009-188002 A (Panasonic Corp.), 20 August 2009 (20.08.2009), paragraphs [0001] to [0026]; fig. 1 to 7 (Family: none)</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2015-015376 A (Panasonic Corp.), 22 January 2015 (22.01.2015), entire text; all drawings (Family: none)</td> <td>1-8</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X Y A	WO 2005/027614 A1 (Fuji Machine Mfg. Co., Ltd.), 24 March 2005 (24.03.2005), paragraphs [0001] to [0019], [0021] to [0082]; fig. 1 to 10 & CN 1849861 A & JP 4484823 B	1-2, 4, 6-8 5 3	Y	JP 2009-188002 A (Panasonic Corp.), 20 August 2009 (20.08.2009), paragraphs [0001] to [0026]; fig. 1 to 7 (Family: none)	5	A	JP 2015-015376 A (Panasonic Corp.), 22 January 2015 (22.01.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X Y A	WO 2005/027614 A1 (Fuji Machine Mfg. Co., Ltd.), 24 March 2005 (24.03.2005), paragraphs [0001] to [0019], [0021] to [0082]; fig. 1 to 10 & CN 1849861 A & JP 4484823 B	1-2, 4, 6-8 5 3												
Y	JP 2009-188002 A (Panasonic Corp.), 20 August 2009 (20.08.2009), paragraphs [0001] to [0026]; fig. 1 to 7 (Family: none)	5												
A	JP 2015-015376 A (Panasonic Corp.), 22 January 2015 (22.01.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-8												
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>														
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%;"> "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 </td> <td style="width:50%;"> "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 </td> </tr> </table>			"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										
"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													
<p>Date of the actual completion of the international search 21 January 2016 (21.01.16)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 02 February 2016 (02.02.16)</p>												
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/081015

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, A	JP 2015-220294 A (Tokai Rika Co., Ltd.), 07 December 2015 (07.12.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H05K13/04(2006.01)i, G01L5/00(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. H05K13/04, G01L5/00

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
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2016年
 日本国実用新案登録公報 1996-2016年
 日本国登録実用新案公報 1994-2016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 Y A	WO 2005/027614 A1（富士機械製造株式会社）2005.03.24, 段落 0001-0019, 0021-0082, 図 1-10 & CN 1849861 A & JP 4484823 B	1-2, 4, 6-8 5 3
Y	JP 2009-188002 A（パナソニック株式会社）2009.08.20, 段落 0001-0026, 図 1-7（ファミリーなし）	5
A	JP 2015-015376 A（パナソニック株式会社）2015.01.22, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-8

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 21.01.2016	国際調査報告の発送日 02.02.2016
--------------------------	--------------------------

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） 遠藤 邦喜 電話番号 03-3581-1101 内線 3391	3 S	3 7 4 2
--	---	-----	---------

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
E, A	JP 2015-220294 A (株式会社東海理化電機製作所) 2015. 12. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8