

(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22日(22.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/203571 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 13/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/067448
- (22) 国際出願日: 2015年6月17日(17.06.2015)
- (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19番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 柴田 光彦(SHIBATA, Mitsuhiro); 〒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.

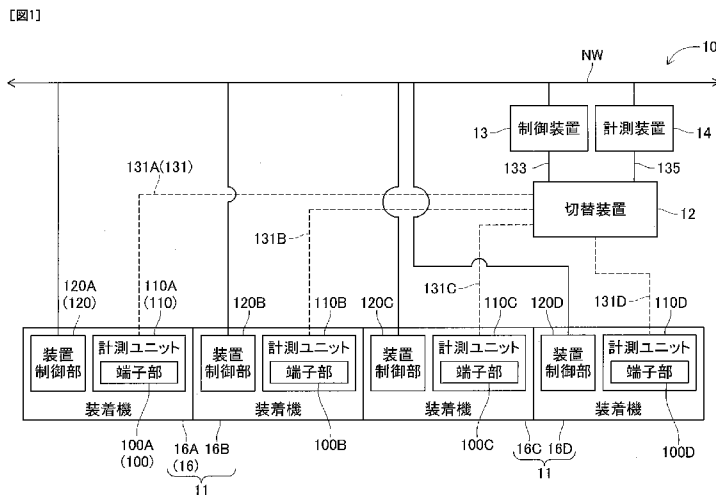
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: MOUNTING SYSTEM

(54) 発明の名称: 実装システム



- 12 Switching device
- 13 Control device
- 14 Measuring device
- 16A, 16B, 16C, 16D Mounting machine
- 100A, 100B, 100C, 100D Terminal unit
- 110A, 110B, 110C, 110D Measuring unit
- 120A, 120B, 120C, 120D Device control unit

(57) Abstract: Provided is a mounting system that is provided with a plurality of mounting machines, said mounting system being capable of reducing the number of measuring devices for measuring electrical characteristics of electronic components. A control device 13 controls a switching device 12 for the purpose of connecting a mounting machine 16 and a measuring device 14 to each other, said mounting machine having sent request information for measuring electrical characteristics of an electronic component. The control device 13 transmits, to the measuring device 14, instructions to start measurement, and when characteristic measurement values are received from the measuring device 14, the control device transfers the received characteristic measurement values to the mounting machine 16 that sent the request information.

(57) 要約: 複数の実装機を備える実装システムにおいて、電子部品の電気的特性を計測する計測装置の装置数を削減可能な実装システムを提供すること。制御装置13は、電子部品の電気的特性を計測する要求情報を送信した装着機16と計測装置14とを接続するため、切替装置12を制御する。制御装置13は、計測装置14に対して計測を開始する指示を送

信し、計測装置14から特性計測値を受信すると、受信した特性計測値を、要求情報を送信した装着機16へ転送する。

WO 2016/203571 A1

明 細 書

発明の名称：実装システム

技術分野

[0001] 本発明は、回路基板に電子部品を実装する実装システムに係り、特に、電子部品の電気的特性を計測する計測装置を備える実装システムに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、回路基板に電子部品を実装する電子部品実装機の中には、電子部品の電気的特性を計測するための計測装置を備えるものがある（例えば、特許文献1など）。この計測装置は、電子部品の電気的特性として、例えば、インダクタンス、静電容量、及び抵抗などを計測する。特許文献1に開示される電子部品実装機は、計測装置が交換可能に構成されており、計測端子の配置が異なる計測装置を相互に交換することで、種々の電子部品の電気的特性を計測することが可能となっている。この種の電子部品実装機では、電子部品の電気的特性を計測することで、電子部品の誤実装の防止、電子部品の電気的特性の偏移などのトレーサビリティ管理などが可能となる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第WO2014/155657号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] また、上記した電子部品実装機の他に、はんだ印刷機、基板検査機、リフロー機などを配置して製造ラインを構築することが考えられる。また、多数の電子部品を回路基板に実装するため、モジュール化された複数台の電子部品実装機を直列に配置して製造ラインを構築する場合もある。

[0005] しかしながら、従来の電子部品実装機を製造ラインに配置した実装システムでは、これらの複数の電子部品実装機の各々に計測装置を設ける必要があ

る。一方、生産効率を向上させる観点からすれば、電気的特性を計測する電子部品の点数を、回路基板に実装する電子部品の点数に比べて可能な限り抑えることが好ましい。例えば、電子部品を計測するタイミングを、部品の交換時、補給時、あるいは所定の実装回数ごとなどのタイミングに限定することが考えられる。

[0006] この場合、計測装置によって電子部品を計測する頻度、即ち、計測装置の使用頻度は、回路基板に電子部品を実装する頻度に比べて低い。従って、電子部品実装機ごとに計測装置を設置すると、計測装置の使用頻度に比べて、設置に係るコストの増大が問題となる。

[0007] 本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、複数の実装機を備える実装システムにおいて、電子部品の電気的特性を計測する計測装置の装置数を削減可能な実装システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を鑑みてなされた本願に開示される技術に係る実装システムは、電子部品を回路基板に実装する複数の実装機と、複数の実装機の各々に設けられる計測部と、計測部と接続された電子部品の電気的特性を計測する計測装置と、計測装置を、複数の実装機のうち何れか一つの実装機に設けられた計測部と接続する切替装置と、切替装置を制御して計測装置と計測部との接続を切り替える制御装置と、を備え、制御装置は、複数の実装機のうち少なくとも一つの実装機から電子部品を計測する旨の要求情報を受信した場合に、切替装置を制御して、要求情報を送信した実装機の計測部を計測装置と接続して計測を行う計測処理を実行することを特徴とする。

[0009] 当該実装システムでは、計測装置は、複数の実装機の各々に設けられた計測部と接続される。切替装置は、計測装置と、複数の計測部との接続を、制御装置の制御に基づいて切り替える。制御装置は、電子部品の電気的特性の計測を実施したい旨の要求情報を実装機から受信した場合に、切替装置を制御して、要求情報を送信した実装機の計測部を計測装置と接続して計測を行う。このような構成では、切替装置によって接続を切り替えながら計測を行

うことで、少ない数の計測装置によって複数の実装機で使用する電子部品を計測することが可能となる。これにより、使用頻度に応じた台数の計測装置を設置することで、製造コストの削減を図ることが可能となる。

[0010] また、本願に開示される技術に係る実装システムは、計測装置と、複数の実装機のうち何れか一つの実装機に設けられた計測部との間を接続する計測経路における電気的特性に応じた計測誤差を補正する補正値を保存する記憶装置を備え、制御装置は、計測処理を実行する際、計測に使用する計測経路に応じた補正値を記憶装置から読み出して計測装置に設定する補正値設定処理を実行する構成でもよい。

[0011] 例えば、切替装置と、計測部とを接続する計測経路（測定用のケーブルなど）の特性インピーダンスは、ケーブルの長さなどの設置する条件や状態の違いなどの様々な要因によって異なる値となる。これに対し、当該実装システムでは、記憶装置には、計測経路の電気的特性に応じた補正値が保存される。制御装置は、計測経路に応じた補正値を計測装置に設定する。これにより、計測装置は、計測経路の電気的特性に応じた計測値の誤差を補正し、より精度よく電子部品の電気的特性を計測することが可能となる。

[0012] また、本願に開示される技術に係る実装システムは、制御装置は、電子部品を計測部に接続しない状態において、計測装置により補正値を計測する補正値計測処理と、計測した補正値を記憶装置に保存する補正値保存処理と、切替装置を制御して計測経路を切り替える計測経路切替処理と、複数の実装機の各々に対応するすべての計測経路について、補正値計測処理が完了したか否かを判定する完了判定処理と、を実行する構成でもよい。

[0013] 当該実装システムでは、制御装置は、計測装置により補正値を計測させ、計測した補正値を記憶装置に保存する。また、制御装置は、すべての計測経路について補正値の計測が完了したか否かを判定する。これにより、制御装置は、例えば、複数の計測経路の補正値を順次計測し、記憶装置に保存する処理を自動で実行することが可能となる。

[0014] また、本願に開示される技術に係る実装システムは、複数の実装機は、各

実装機での実装作業に係わる関連情報を、要求情報に関連付けて制御装置に向けて伝送し、制御装置は、要求情報及び関連情報を蓄積するバッファ部を有し、バッファ部に複数の要求情報が蓄積されていた場合に、関連情報に基づいて複数の要求情報に優先度を設定する優先度設定処理を実行する構成でもよい。

[0015] 当該実装システムでは、実装機は、要求情報の優先度を判断するための関連情報を、当該要求情報に付加して制御装置に向けて伝送する。これにより、制御装置は、複数の要求情報がバッファ部に蓄積されていた場合に、関連情報を判定等することで、要求情報に適切な優先度を設定し、優先度の高い要求情報に応じた計測処理から先に実行することが可能となる。

[0016] また、本願に開示される技術に係る実装システムは、複数の実装機のうち少なくとも一つの実装機は、電子部品の電気的特性を計測装置によって計測した特性計測値を受信したか否かを判定する受信判定処理と、特性計測値を受信していない場合に、計測対象の電子部品とは異なる電子部品を優先して回路基板に実装する実装優先処理と、を実行する構成でもよい。

[0017] 当該実装システムでは、実装機は、計測装置から特性計測値を受信するまでの間、計測対象の電子部品とは異なる電子部品を回路基板に実装する。これにより、特性計測値を受信するまで実装を中止する場合に比べて、すべての電子部品を回路基板に実装するのに必要な実装時間の短縮を図り、製造効率の向上を図ることが可能となる。

[0018] また、本願に開示される技術に係る実装システムは、複数の実装機の各々は、電源投入、電子部品の補給、及び電子部品の交換のうち少なくとも一つに応じて、要求情報を制御装置に向けて送信する要求情報送信処理を実行する構成でもよい。

[0019] 当該実装システムでは、実装機の電源投入時や電子部品の補給時などに電子部品の計測を実行することで、計測装置の使用するタイミングを最適化して使用頻度を低減することが可能となる。結果として、より多くの実装機による計測装置の共有化が可能となる。

発明の効果

[0020] 本願に開示される技術によれば、複数の実装機を備える実装システムにおいて、電子部品の電気的特性を計測する計測装置の装置数を削減することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]実施形態の実装システムの構成を示す図である。

[図2]電子部品装着装置の斜視図である。

[図3]電子部品装着装置を上方からの視点で示した平面図である。

[図4]計測台の構造を模式的に示す図である。

[図5]装着機の構成を示すブロック図である。

[図6]制御装置の構成を示すブロック図である。

[図7]電子部品の電気的特性を計測する際の装着機の動作を示すフローチャートである。

[図8]電子部品の電気的特性を計測する際の装着機の動作を示す模式図である。

[図9]制御装置による要求情報を受信する処理の内容を示すフローチャートである。

[図10]制御装置による要求情報に基づく制御内容を示すフローチャートである。

[図11]制御装置による固有値の計測動作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

[0022] 以下、本発明の実施形態について、図を参照しつつ詳しく説明する。

<実装システムの構成>

図1は、本実施形態の実装システム10の構成を示している。実装システム10は、製造ラインに沿って配置された複数（図1では2台）の電子部品装着装置11と、切替装置12と、制御装置13と、計測装置14とを備えている。実装システム10は、1台の計測装置14を使用して複数の電子部品装着装置11が有する装着機16で使用する電子部品140（図4参照）

の電気的特性を計測する。

[0023] <電子部品装着装置 11 の構成>

まず、電子部品装着装置 11 の構成について説明する。図 2 及び図 3 に、電子部品装着装置 11 を示す。図 2 は、電子部品装着装置 11 の斜視図であり、図 3 は、カバー等を外した状態の電子部品装着装置 11 を上方からの視点で示した平面図である。電子部品装着装置 11 は、回路基板 CB（図 8 参照）に電子部品 140 を実装するための装置である。電子部品装着装置 11 は、1 つのシステムベース 15 と、そのシステムベース 15 の上に並んで配設された 2 つの装着機 16 とを有している。なお、以下の説明では、装着機 16 の並ぶ方向を X 軸方向と称し、その方向に直角な水平の方向を Y 軸方向と称する。

[0024] 各装着機 16 は、主に、装着機本体 20、搬送装置 22、装着ヘッド移動装置（以下、「移動装置」と略す場合がある）24、供給装置 26、及び装着ヘッド 28 を備えている。装着機本体 20 は、フレーム部 30 と、そのフレーム部 30 に上架されたビーム部 32 とによって構成されている。搬送装置 22 は、2 つのコンベア装置 40、42 を備えている。それら 2 つのコンベア装置 40、42 は、互いに平行、かつ、X 軸方向に延びるようにフレーム部 30 に配設されている。2 つのコンベア装置 40、42 の各々は、電磁モータ 46（図 5 参照）によって各コンベア装置 40、42 に支持される回路基板 CB を X 軸方向に搬送する。また、回路基板 CB は、所定の位置において、基板保持装置 48（図 5、図 8 参照）によって固定的に保持される。

[0025] 移動装置 24 は、XY ロボット型の移動装置である。移動装置 24 は、スライダ 50 を X 軸方向にスライドさせる電磁モータ 52（図 5 参照）と、Y 軸方向にスライドさせる電磁モータ 54（図 5 参照）とを備えている。スライダ 50 には、装着ヘッド 28 が取り付けられている。装着ヘッド 28 は、2 つの電磁モータ 52、54 を駆動することによって、フレーム部 30 上の任意の位置に移動する。

[0026] 供給装置 26 は、フィーダ型の供給装置であり、フレーム部 30 の前方側

の端部に配設されている。供給装置 26 は、テープフィーダ 70 を有している。テープフィーダ 70 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、電子部品 140（図 4 参照）がテーピング化されたものである。そして、テープフィーダ 70 は、送出装置 76（図 5 参照）によって、テープ化部品を送り出す。これにより、フィーダ型の供給装置 26 は、テープ化部品の送り出しによって、電子部品 140 を供給位置において供給する。なお、テープフィーダ 70 は、フレーム部 30 に着脱可能であり、電子部品 140 の交換等に対応することが可能である。

[0027] 装着ヘッド 28 は、回路基板 CB（図 8 参照）に対して電子部品 140（図 4 参照）を装着するものである。装着ヘッド 28 は、下端面に設けられた吸着ノズル 78 を有している。吸着ノズル 78 は、負圧エア、正圧エア通路を介して、正負圧供給装置 80（図 5 参照）に通じている。吸着ノズル 78 は、負圧によって電子部品 140 を吸着保持し、保持した電子部品 140 を正圧によって離脱する。また、装着ヘッド 28 は、吸着ノズル 78 を昇降させるノズル昇降装置 86（図 5 参照）を有している。ノズル昇降装置 86 が駆動されることによって、装着ヘッド 28 は、保持する電子部品 140 の上下方向の位置が変更される。

[0028] また、装着機 16 は、マークカメラ 90（図 5 参照）及びパーツカメラ 92（図 2 及び図 3 参照）を備えている。マークカメラ 90 は、下方を向いた状態でスライダ 50 の下面に固定されている。これにより、スライダ 50 が、移動装置 24 によって移動させられることで、フレーム部 30 上の任意の位置を撮像することが可能である。一方、パーツカメラ 92 は、上を向いた状態で搬送装置 22 と供給装置 26 との間のフレーム部 30 に設けられており、装着ヘッド 28 の吸着ノズル 78 によって保持された電子部品 140 を撮像する。

[0029] 図 3 に示すように、パーツカメラ 92 に対して X 軸方向の側方であって、搬送装置 22 と供給装置 26 との間のフレーム部 30 には、作業具ステーション 94 が設けられている。作業具ステーション 94 は、各種の形状等の異

なる吸着ノズル78を収納しており、装着ヘッド28に装着されている吸着ノズル78と、収納されている吸着ノズル78とを交換する作業を行う。また、X軸方向においてパーツカメラ92に対して作業具ステーション94と反対側の側方には、廃棄ボックス96が設けられている。廃棄ボックス96は、回路基板CBに装着することが適切でない電子部品140を廃棄するためのものである。

[0030] <計測ユニット110の構成>

テープフィーダ70に対しX軸方向の側方であって、廃棄ボックス96に対してテープフィーダ70側となるシステムベース15の上には、計測ユニット110が設けられている。計測ユニット110の上には、計測台113が設けられている。図4は、計測台113の構造を模式的に示している。計測台113には、端子部100が設けられている。後述するように、図1に示す計測装置14は、切替装置12を切り替えることによって、複数の装着機16の何れか一つの計測ユニット110の端子部100と電氣的に接続される。実装システム10は、回路基板CBに実装する前の電子部品140を端子部100に接続し、計測装置14によって電氣的特性を計測する。

[0031] 計測ユニット110は、例えば、テープフィーダ70と同様に、装着機16の装置本体に設けられたスロットに対して着脱可能に構成されている。従って、計測ユニット110は、端子部100の種類が異なる別のユニットや、他の装着機16への移設が可能となっている。

[0032] 端子部100は、計測台113に対して固定的に設けられた固定端子部101Aと、固定端子部101Aに対して対向配置され当該固定端子部101Aとの相対的な距離を変更可能な可動端子部101Bとを有している。固定端子部101Aは、細い導体からなり電子部品140の電極140Aに圧接されるプローブ（探針）102Aを有している。同様に、可動端子部101Bは、細い導体からなり電子部品140の電極140Bに圧接されるプローブ（探針）102Bを有している。

[0033] 可動端子部101Bは、計測ユニット110に設けられた電磁モータ10

5 (図5参照) が駆動されることで、図4に示す矢印の方向へと移動する。可動端子部101Bは、固定端子部101Aに向けて概ね一定の圧接力で駆動されるようになっている。固定端子部101Aと可動端子部101Bの間の計測台113の上面には、装着ヘッド28が移送して載置した電子部品140を保持する部品保持部115が設けられている。部品保持部115は、電子部品140の電極140Aがプローブ102Aに、電極140Aと反対側に設けられた電極140Bがプローブ102Bに対向するように、電子部品140の姿勢を安定的に保持する。

[0034] 図4に示す状態から、可動端子部101Bを固定端子部101Aに向けて移動されると、電子部品140の一方の側の電極140Aにプローブ102Aが圧接されて導通し、他方の側の電極140Bにプローブ102Bが圧接されて導通する。これにより、電子部品140の電気的特性を計測できる状況になる。なお、図4に示すプローブ102A等の数や位置、電子部品140の電極140A等の数や位置は一例であり、電子部品140の種類によって適宜変更される。また、計測ユニット110は、電子部品140の種類に応じて、複数の種類の固定端子部101A及び可動端子部101Bを備えてもよい。

[0035] <装置制御部120の構成>

図5に示すように、装着機16の装置制御部120は、コントローラ122と複数の駆動回路126とを備えている。複数の駆動回路126は、上記した電磁モータ46, 52, 54, 105、基板保持装置48、送出装置76、正負圧供給装置80、及びノズル昇降装置86に接続されている。コントローラ122は、CPU, ROM, RAM等を備え、コンピュータを主体とするものであり、複数の駆動回路126に接続されている。コントローラ122は、駆動回路126を介して、搬送装置22等を制御する。

[0036] また、コントローラ122は、マークカメラ90及びパーツカメラ92によって得られた画像データを処理する画像処理装置128に接続されている。これにより、コントローラ122は、画像データから各種情報を取得する

。また、コントローラ122は、外部インターフェース127を介してネットワークNWに接続されている。コントローラ122は、ネットワークNWを介して制御装置13及び計測装置14とデータの送受信が可能となっている。

[0037] <装着機16による装着作業>

装着機16は、上述した構成によって、搬送装置22に保持された回路基板CBに対して、装着ヘッド28によって装着作業を行うことが可能とされている。具体的には、コントローラ122は、搬送装置22を制御して、回路基板CBを作業位置まで搬送し、作業位置において基板保持装置48によって回路基板CBを固定的に保持させる。また、コントローラ122は、テープフィーダ70を駆動して、テープ化部品（電子部品140）を送り出し、電子部品140を供給位置において供給する。そして、コントローラ122は、電子部品140の供給位置の上方に装着ヘッド28を移動させ、吸着ノズル78によって電子部品140を吸着保持させる。コントローラ122は、回路基板CBの上方に装着ヘッド28を移動させ、装着ヘッド28が保持している電子部品140を回路基板CB上に装着させる。

[0038] <実装システム10の他の構成>

図1に戻り、実装システム10の他の部分の構成について説明する。なお、以下の説明では、図1に示すように、複数の装着機16等を区別して説明する場合には、符号の後にアルファベットを付し「装着機16A」等と称して説明する。また、複数の装着機16等を区別する必要がない場合には、「装着機16」等とアルファベットを付さずに説明する。

[0039] 図1に示すように、切替装置12は、測定ケーブル131を介して各装着機16の計測ユニット110の端子部100に接続されている。また、切替装置12は、I/Oケーブル133を介して制御装置13に接続されている。制御装置13は、例えば、パーソナルコンピュータであり、I/Oケーブル133を介した通信により切替装置12を制御する。

[0040] 図6は、制御装置13の構成の一部を示しており、本願に係わる部分を示

している。図6に示すように、制御装置13は、ネットワークインターフェース151と、I/Oインターフェース153と、CPU155と、メモリ156と、記憶部157とを備えており、これらの装置が内部バス159を介して相互に接続されている。ネットワークインターフェース151は、例えば、LANケーブルを介してネットワークNWに接続されている。I/Oインターフェース153は、I/Oケーブル133を介して切替装置12に接続されている。CPU155は、記憶部157に記憶された処理プログラムP1を実行して各種の機能、例えば、装着機16からの計測を要求する要求情報D1の処理を実行する。メモリ156は、例えば、RAMであり、CPU155による処理プログラムP1の実行等において使用される作業用のメモリである。記憶部157は、例えば、ROM、ハードディスク等を備えた記憶装置である。記憶部157には、上記した処理プログラムP1、要求情報D1の他に、後述する特性計測値D2、固有値D3が保存される。

[0041] また、図1に示す切替装置12は、制御装置13の制御に基づいて、複数の計測ユニット110A~110Dの端子部100A~100Dのうちの何れか一つの端子部100に接続される。また、切替装置12は、測定ケーブル135を介して計測装置14に接続されている。計測装置14は、切替装置12を介して、複数の端子部100A~100Dのうちの何れか一つの端子部100に接続される。従って、本実施形態の実装システム10では、1つの計測装置14を、4つの装着機16で共用する構成となっている。

[0042] 計測装置14は、計測ユニット110の端子部100に接続された状態で、電子部品140の電極140A, 140Bに接続されたプローブ102A, 102Bに電圧が印加されることで、電子部品140の電気的特性を計測することが可能となる。具体的には、コンデンサ等の電子部品140であれば、静電容量が計測され、抵抗素子、ダイオード等の電子部品140であれば、抵抗値が計測される。

[0043] 計測装置14は、取得した特性計測値D2を制御装置13へ送信する。制御装置13は、計測装置14から受信した特性計測値D2を、切替装置12

と接続されている装着機 16 の装置制御部 120 へ送信する。これにより、各装置制御部 120A～120D は、計測装置 14 によって計測した特性計測値 D2 を取得することが可能となる。

[0044] <計測処理における装着機 16 の動作>

次に、電子部品 140 の電気的特性を計測する際の装着機 16 の動作について、図 7 を参照しつつ、説明する。各装着機 16A～16D の装置制御部 120A～120D の各々は、例えば、起動された後に図 7 に示す処理を繰り返し実行する。装置制御部 120 のコントローラ 122 は、まず、図 7 のステップ（以下、単位「S」と記載）11において、電子部品 140 を計測する必要があるイベントが発生しているか否かを判定する。

[0045] ここで、装着機 16 は、上述したように、テープフィーダ 70 によって供給された電子部品 140 を、装着ヘッド 28 が吸着保持し、その電子部品 140 が回路基板 CB に装着される。このように構成された装着機 16 では、例えば、電子部品 140 の供給不足を回避するべく、テープフィーダ 70 に収容されている電子部品 140 の数が所定数より少なくなった場合に、表示装置（図示省略）に、テープフィーダ 70 の交換等を促すための画面を表示する。そして、作業者は、表示画面に従って、例えば、テープフィーダ 70 の交換を行う。あるいは、作業者は、テープフィーダ 70 自体を交換せずに、電子部品 140 を保持するキャリアテープを巻回したリールのテープに補給用のテープを継ぎ合わせるスプライシングを行って電子部品 140 を補給する。また、作業者は、製造する実装基板の種類が変更される場合にも、使用する電子部品 140 の種類に合わせてテープフィーダ 70 を交換する。

[0046] この際に、作業者が、装着すべき電子部品 140 とは異なる電子部品 140 が収納されたテープフィーダ 70 等を誤って交換する場合がある。また、部品メーカーが、正規の電子部品 140 と異なる電子部品 140 をテープ化したテープフィーダ 70 を納品する場合がある。このようなことに鑑みて、装着機 16 では、テープフィーダ 70 が交換等された際には、電子部品 140 の電気的特性を計測し、適切な電子部品 140 が補充等されたか否かを判定

している。例えば、交換後のテープフィーダ70から供給される数個の電子部品140の電気的特性を計測すれば、誤装着を検出できる。なお、電子部品140を計測する必要があるイベントは、上記した電子部品140の補充等に限らず、例えば、電子部品装着装置11の電源を投入した際でもよい。例えば、コントローラ122は、電子部品装着装置11の電源投入時に装着されたテープフィーダ70の電子部品140を順番に計測してもよい。

[0047] コントローラ122は、計測の必要があるイベントが発生するまでS11の判定処理を繰り返し実行する(S11:NO)。また、コントローラ122は、計測の必要があるイベントが発生すると(S11:YES)、計測台113に電子部品140を移動させる処理を開始する(S13)。

[0048] 図8は、装着ヘッド28が電子部品140を計測ユニット110へ移送する動作を模式的に示している。電子部品140の電気的特性を計測する際には、装着ヘッド28は、図8に示す矢印A1、A2に示す順番で電子部品140を移動させ、電子部品140を計測ユニット110まで移送する。

[0049] まず、装着ヘッド28は、テープフィーダ70の電子部品140の供給位置まで移動し、吸着ノズル78によって電子部品140を吸着保持する。次に、矢印A1で示されるように、装着ヘッド28は、パーツカメラ92の上方まで移動する。コントローラ122は、装着ヘッド28の移動に合わせてパーツカメラ92によって撮像を行う。コントローラ122は、撮像データに基づいて、電子部品140の外形形状が許容誤差範囲内にあるか、吸着姿勢が良好であるか等を判定する。

[0050] コントローラ122は、判定結果が良好である場合、矢印A2で示されるように装着ヘッド28を計測ユニット110まで移動させ、電子部品140を部品保持部115に載置させる。なお、コントローラ122は、例えば、外形形状が許容誤差範囲外の場合には、装着ヘッド28を制御して、吸着ノズル78に吸着された電子部品140を廃棄ボックス96へ廃棄させる。

[0051] 図7に戻り、コントローラ122は、電子部品140を計測台113へ載置すると、可動端子部101B(図4参照)を移動させ計測可能な状態とす

る（S13）。コントローラ122は、ネットワークNW（図1参照）を介して、制御装置13に向けて計測を要求する要求情報D1を送信する（S15）。また、コントローラ122は、例えば、複数の装着機16を識別するための識別情報（装置ID）などを要求情報D1に含めて送信する。これにより、制御装置13は、識別情報に基づいて、送信元の装着機16を判定することが可能となる。

[0052] 次に、コントローラ122は、他の作業、例えば、他の種類の電子部品140を回路基板CBへ実装する作業等、計測処理の実行中においても先行して処理が可能な作業を実行する（S17）。計測装置14を複数の装着機16で共有する場合、複数の装着機16からの要求情報D1が同時に発生し、計測に時間を要することが考えられる。そこで、コントローラ122は、計測装置14の計測結果である特性計測値D2を制御装置13から受信したか否かを定期的に判定する（S19）。コントローラ122は、特性計測値D2を受信するまで（S19:NO）、S17の先行処理を繰り返し実行する。

[0053] 例えば、図8の矢印A3で示すように、装着ヘッド28は、計測を実施している電子部品140とは別の種類の電子部品140を、対応するテープフィーダ70の供給位置から吸着保持し、パーツカメラ92の上部を通過しながら回路基板CBの上方まで移動する。この際に、コントローラ122は、パーツカメラ92によって撮像した画像データを処理し、吸着ノズル78に吸着保持された電子部品140の外形形状、位置及び向きの変位等の判定や補正作業を実行する。そして、装着ヘッド28は、電子部品140を回路基板CBに装着する。

[0054] また、S19において、コントローラ122は、制御装置13から計測結果（特性計測値D2）を受信すると（S19:YES）、特性計測値D2の内容を判定する（S21）。例えば、コントローラ122は、電子部品140を回路基板CBに実装するための制御データに設定された電子部品140の規格、性能、公称値（仕様値）などに基づいて、受信した計測結果が許容

範囲内であるか否かを判定する。ここでいう制御データとは、電子部品 140 を回路基板 CB に実装する位置、電子部品 140 を供給するテープフィーダ 70 のスロット位置等が設定された装着機 16 を制御するためのデータである。

[0055] コントローラ 122 は、特性計測値 D2 の内容を判定し、実装可能な電子部品 140 であると判定すると (S21: YES)、計測した電子部品 140 を供給したテープフィーダ 70 のステータスとして実装可能である情報を設定し (S23)、計測処理を終了する。また、コントローラ 122 は、例えば、S11 からの処理を再度実行するとともに、計測結果が良好であった電子部品 140 の実装作業等を開始する。また、コントローラ 122 は、設定したステータスの情報を、そのステータス情報に対応するテープフィーダ 70 が交換等されるまでメモリ等に保存して保持する。

[0056] 一方、コントローラ 122 は、特性計測値 D2 の内容を判定し、実装可能な電子部品 140 でないと判定すると (S21: NO)、計測した電子部品 140 を供給したテープフィーダ 70 のステータスとして実装不可である情報を設定し (S25)、計測処理を終了する。コントローラ 122 は、例えば、計測結果がエラーであった旨を表示画面等に報知してユーザへ知らせる。これにより、ユーザは、問題のあったテープフィーダ 70 を交換するなどの適切な対応を取ることが可能となる。

[0057] <計測処理における制御装置 13 の動作>

次に、電子部品 140 の電気的特性を計測する際の制御装置 13 の動作について、図 9 及び図 10 を参照しつつ、説明する。図 9 は、制御装置 13 による要求情報 D1 を受信する処理を示している。制御装置 13 は、例えば、起動された後に処理プログラム P1 (図 6 参照) を CPU 155 で実行し、図 9 に示す処理を繰り返し実行する。

[0058] 制御装置 13 は、図 9 の S31 において、複数の装着機 16A~16D のうち、何れかの装着機 16 からネットワーク NW を介して要求情報 D1 を受信したか否かを判定する。制御装置 13 は、要求情報 D1 を受信するまで (

S 3 1 : N O) 、 S 3 1 の判定処理を繰り返し実行する。

[0059] また、制御装置 1 3 は、要求情報 D 1 を受信すると (S 3 1 : Y E S) 、受信した要求情報 D 1 をメモリ 1 5 6 (図 6 参照) や記憶部 1 5 7 に保存する (S 3 3) 。制御装置 1 3 は、要求情報 D 1 に含まれる装着機 1 6 の識別情報に基づいて送信元の装着機 1 6 を判定し、要求情報 D 1 の受信が完了した旨を、送信元の装着機 1 6 へ応答する (S 3 5) 。制御装置 1 3 は、図 9 に示す処理を終了し、再度、S 3 1 からの処理を開始する。

[0060] 次に、制御装置 1 3 による受信した後の要求情報 D 1 の処理について図 1 0 を参照しつつ、説明する。まず、制御装置 1 3 は、図 1 0 の S 4 1 において、メモリ 1 5 6 から要求情報 D 1 を読み出す処理を行う。この処理の際に、制御装置 1 3 は、複数の要求情報 D 1 がメモリ 1 5 6 に保存されている場合には、例えば、先にメモリ 1 5 6 に保存された要求情報 D 1 から順番に処理を行う。

[0061] なお、制御装置 1 3 による要求情報 D 1 の処理順序は、他の方法でもよい。例えば、制御装置 1 3 は、計測する要求のあった電子部品 1 4 0 の回路基板 C B に対する装着点数が多い要求情報 D 1 から優先して処理をしてもよい。装着点数の多い電子部品 1 4 0 の作業を止めてしまうと、他の種類の電子部品 1 4 0 の装着作業等への影響が大きいことが考えられるため、装着点数の多い電子部品 1 4 0 を先に処理することは有効である。この場合、コントローラ 1 2 2 は、例えば、図 7 の S 1 5 において、計測対象である電子部品 1 4 0 の装着点数の情報を要求情報 D 1 に添付して制御装置 1 3 へ送信する。これにより、制御装置 1 3 は、受信した要求情報 D 1 に添付された装着点数の情報 (関連情報の一例) に基づいて、要求情報 D 1 の優先度を判定及び設定することが可能となる。

[0062] あるいは、制御装置 1 3 は、例えば、要求情報 D 1 を送信している装着機 1 6 のうち、計測の必要な電子部品 1 4 0 の種類が最も多い装着機 1 6 の要求情報 D 1 から優先して処理をしてもよい。例えば、装着機 1 6 A は、5 種類の電子部品 1 4 0 の計測が必要であった場合、要求情報 D 1 に残り 4 つの

計測予定がある旨の情報（関連情報の一例）を添付して制御装置 13 へ送信する。また、装着機 16 B は、同時期に、6 種類の電子部品 140 の計測が必要であった場合、要求情報 D1 に残り 5 つの計測予定がある旨の情報を添付して制御装置 13 へ送信する。この場合、制御装置 13 は、記憶部 157 に保存された要求情報 D1 に添付された関連情報に基づいて、計測の必要な電子部品 140 の種類が多い装着機 16 B の要求情報 D1 を優先して処理する。これにより、計測する電子部品 140 が最も多い装着機 16 B の製造が中止してボトルネックとなり、実装システム 10 の生産効率が低下するのを防止することが可能となる。

[0063] また、制御装置 13 は、上記した例に限らず、例えば、要求情報 D1 を送信している装着機 16 のうち、1 つの回路基板 CB に実装する部品数、即ち、計測対象の電子部品 140 以外も含めた実装する全ての部品点数が最も多い装着機 16 の要求情報 D1 から優先して処理をしてもよい。また、制御装置 13 は、例えば、要求情報 D1 を送信している装着機 16 のうち、1 つの回路基板 CB を生産する生産時間が最も長い装着機 16 の要求情報 D1 から優先して処理をしてもよい。この場合にも、製造ラインにおけるボトルネックとなる可能性等がある装着機 16 の要求情報 D1 を優先的に処理して、実装システム 10 の生産効率が低下するのを防止することが可能となる。また、制御装置 13 は、上記した複数の優先度の決定方法を組み合わせて実行してもよい。

[0064] 図 10 に戻り、制御装置 13 は、S41 において記憶部 157 から読み出した要求情報 D1 に対応する装着機 16 と計測装置 14 を接続するため、切替装置 12 を制御する（S43）。

[0065] 次に、制御装置 13 は、切替装置 12 に接続した装着機 16 に対応する固有値 D3 を記憶部 157 から読み出し、ネットワーク NW を介して読み出した固有値 D3 を計測装置 14 に送信する（S45）。ここで、切替装置 12 と、計測ユニット 110A～110D の各々とを接続する計測経路（測定ケーブル 131A～131D など）の特性インピーダンスは、設置状態の違い

などによって異なる値となる場合がある。これに対し、事前に計測経路について端子部100を開放した状態での補正（オープン補正）、端子部100を短絡した状態での補正（ショート補正）を行うことで取得した固有値D3を予め計測しておき、電子部品140を計測した際の計測結果を固有値D3により補正することが考えられる。そこで、制御装置13の記憶部157には、装着機16A～16Dの各々に対応した固有値D3が予め保存されている。計測装置14は、制御装置13から受信した固有値D3に基づいて、計測結果を補正することで、計測経路の特性インピーダンスの影響を抑制し、精度よく特性計測値D2を計測することが可能となる。

[0066] 制御装置13は、S45において固有値D3を計測装置14に送信した後、計測装置14に対して計測を開始する指示を送信する（S47）。制御装置13は、計測装置14から特性計測値D2を受信すると、受信した特性計測値D2を、要求情報D1を送信した装着機16へ転送する（S49）。装着機16のコントローラ122は、図7のS19において、制御装置13から特性計測値D2を受信したことを検出することとなる。

[0067] <固有値D3の計測>

次に、固有値D3を計測する動作について図11を参照しつつ、説明する。例えば、ユーザは、制御装置13を操作し所定の処理プログラムP1を実行することで、図11に示す処理を実装システム10に対して開始させることが可能となっている。ユーザは、例えば、工場に実装システム10を導入してから初めて起動する場合、実装システム10の一部の交換等を実施した場合、測定ケーブル131を張り替えた場合、あるいは計測装置14や切替装置12等の位置を変更した場合等に、固有値D3の計測を行う。

[0068] まず、制御装置13は、図11のS51において、計測装置14や当該計測装置14に接続された装着機16を制御して、現在、計測装置14と接続されている装着機16に応じた固有値D3を計測する。制御装置13は、上記したオープン補正等を実施して計測した固有値D3を記憶部157に保存する（S53）。制御装置13は、計測を行った装着機16のID等と固有

値D3を関連付けて保存する処理を行う(S53)。また、制御装置13は、固有値D3の計測を終了した装着機16に係わる情報を記憶部157に保存する。

[0069] 次に、制御装置13は、記憶部157に保存した計測済みの装着機16の情報に基づいて、すべての装着機16に対する固有値D3の計測が終了したか否かを判定する(S55)。計測が終了していない場合(S55:NO)、制御装置13は、切替装置12を制御して装着機16を切り替え(S57)、次の装着機16に対してS51からの処理を実行する。また、制御装置13は、すべての装着機16に対する固有値D3の計測が終了した場合(S55:YES)、図11に示す処理を終了する。このような処理を適宜実行することによって、制御装置13は、すべての装着機16に対する固有値D3を予め記憶部157に保存することが可能となる。

[0070] 因みに、装着機16は、実装機の一例である。計測ユニット110の端子部100は、計測部の一例である。メモリ156は、バッファ部の一例である。記憶部157は、記憶装置の一例である。図7のS11及びS15の処理は、要求送信処理の一例である。S17の処理は、実装優先処理の一例である。S19の処理は、受信判定処理の一例である。図10のS41の処理は、優先度設定処理の一例である。S43、S47の処理は、計測処理の一例である。S45は、補正值設定処理の一例である。図11のS51は、補正值計測処理の一例である。S53の処理は、補正值保存処理の一例である。S55の処理は、完了判定処理の一例である。固有値D3は、補正值の一例である。

[0071] 以上、詳細に説明した本実形態によれば以下の効果を奏する。

<効果1>制御装置13は、図10のS41において記憶部157から読み出した要求情報D1に対応する装着機16と計測装置14を接続するため、切替装置12を制御する(S43)。制御装置13は、計測装置14に対して計測を開始する指示を送信し(S47)、計測装置14から特性計測値D2を受信すると、受信した特性計測値D2を、計測を要求した装着機16へ

転送する（S49）。このような構成では、切替装置12によって接続を切り替えながら計測を行うことで、1台の計測装置14によって4台の装着機16で使用する電子部品140の電気的特性を計測することが可能となる。これにより、使用頻度に応じた台数の計測装置14を設置することで、製造コストの削減を図ることが可能となる。

[0072] ここで、電子部品140の電気的特性を計測する目的としては、テープフィーダ70の誤装着の防止の他に、例えば、トレーサビリティの管理や不適切部品の排除がある。電子部品140の特性計測値D2が公称値（仕様値）からどの程度偏移しているかを把握しておくことは、トレーサビリティ管理などの面で重要である。また、安価な電子部品140の中には、特性が誤差範囲を越えた不適切な部品がある。これらの場合、同一のリールから供給される電子部品140の電気的特性は大きく変化しない場合が多く、抜き取りによる計測で十分に電気的特性の誤差を評価できると考えられる。具体的には、例えば、部品交換後の数個の部品の計測を行ったりすることが考えられる。これにより、トレーサビリティの管理や不適切部品の排除が可能となる。

[0073] <効果2>制御装置13は、切替装置12に接続した装着機16に対応する固有値D3を記憶部157から読み出し、ネットワークNWを介して読み出した固有値D3を計測装置14に送信する（図10のS45）。計測装置14は、制御装置13から受信した固有値D3に基づいて、計測結果を補正することで、計測経路の特性インピーダンスの影響を抑制し、精度よく特性計測値D2を計測することが可能となる。

[0074] <効果3>制御装置13は、図11のS51において、計測装置14と接続されている装着機16の計測経路に応じた固有値D3を計測し、計測した固有値D3を記憶部157に保存する（S53）。制御装置13は、すべての装着機16に対する固有値D3の計測が終了していない場合（S55：NO）、切替装置12を制御して装着機16を切り替え（S57）、次の装着機16に対して固有値D3の計測を実行する。これにより、制御装置13は、

すべての装着機 16 に対応する計測経路の固有値 D 3 を予め記憶部 157 に自動で保存することが可能となる。

[0075] <効果 4> また、例えば、コントローラ 122 は、図 7 の S 15 において、計測対象である電子部品 140 の装着点数の情報を要求情報 D 1 に添付して制御装置 13 へ送信する。制御装置 13 は、要求情報 D 1 に添付にされた装着点数の情報（関連情報の一例で）に基づいて、装着点数が多い要求情報 D 1 から優先して処理をする。これにより、装着点数の多い電子部品 140 を優先して計測することで、計測処理に起因した実装作業の停止時間や遅延時間を可能な限り短くすることが可能となる。

[0076] <効果 5> コントローラ 122 は、計測装置 14 から特性計測値 D 2 を受信するまでの間は（図 7 の S 19 : NO）、計測対象の電子部品 140 と異なる他の電子部品 140 を回路基板 CB へ実装する作業等を行う（S 17）。これにより、特性計測値 D 2 を受信するまで実装を中止する場合に比べて、すべての電子部品 140 を回路基板 CB に実装するのに必要な実装時間の短縮を図り、製造効率の向上を図ることが可能となる。

[0077] <効果 6> コントローラ 122 は、電子部品 140 を補充するタイミング等、電子部品 140 を計測する必要があるタイミングに応じて（図 7 の S 11 : YES）、ネットワーク NW を介して、制御装置 13 に向けて要求情報 D 1 を送信する（S 15）。これにより、計測するタイミング、即ち、計測装置 14 を使用するタイミングを最適化し、計測装置 14 の使用頻度を可能な限り低減して、より多くの装着機 16 による計測装置 14 の供給化が可能となる。

[0078] 尚、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内の種々の改良、変更が可能であることは言うまでもない。

例えば、上記実施形態では、固有値 D 3 を、制御装置 13 の記憶部 157 に保存する構成であったが、これに限らず、例えば、装着機 16 の各々が必要な固有値 D 3 をメモリ等に保存する構成でもよい。

また、上記実施形態では、各計測経路に応じた固有値D3を用いて計測値の補正を実施したが、複数の計測経路に対して同一の補正值を用いてもよく、あるいは補正を実施しなくともよい。

[0079] また、上記実施形態では、制御装置13が、自動で固有値D3を計測及び保存したが、これに限らず、ユーザが手作業で固有値D3の計測を実施してもよい。

また、上記実施形態では、制御装置13は、複数の要求情報D1に対して、実装点数等に応じて優先処理を実施したが、これに限らず、優先処理を実施しなくともよい。例えば、制御装置13は、先に受信した要求情報D1から順次処理してもよい。

また、上記実施形態において、装着機16は、特性計測値D2を受信するまで、他の作業を優先して実行したが、これに限らず、特性計測値D2を受信するまで待機してもよい。

また、上記実施形態において、装着機16から制御装置13へ要求情報D1を送信するタイミングは一例であり、他のタイミングで要求情報D1を送信する構成としてもよい。

また、上記実施形態における装置の構成や接続は一例であり、適宜変更可能である。例えば、上記実施形態では、制御装置13や切替装置12を計測装置14と別の装置として設けたが、制御装置13及び切替装置12の一方を計測装置14と一つの装置で構成してもよい。あるいは、制御装置13、切替装置12及び計測装置14を一つの装置で構成してもよい。

符号の説明

[0080] 10 実装システム、12 切替装置、13 制御装置、14 計測装置、16 装着機、110 計測ユニット、140 電子部品、157 記憶部、CB 回路基板、D1 要求情報。

請求の範囲

[請求項1]

電子部品を回路基板に実装する複数の実装機と、
前記複数の実装機の各々に設けられる計測部と、
前記計測部と接続された前記電子部品の電気的特性を計測する計測装置と、

前記計測装置を、前記複数の実装機のうち何れか一つの実装機に設けられた前記計測部と接続する切替装置と、

前記切替装置を制御して前記計測装置と前記計測部との接続を切り替える制御装置と、を備え、

前記制御装置は、

前記複数の実装機のうち少なくとも一つの実装機から前記電子部品を計測する旨の要求情報を受信した場合に、前記切替装置を制御して、前記要求情報を送信した実装機の前記計測部を前記計測装置と接続して計測を行う計測処理を実行することを特徴とする実装システム。

[請求項2]

前記計測装置と、前記複数の実装機のうち何れか一つの実装機に設けられた前記計測部との間を接続する計測経路における電気的特性に応じた計測誤差を補正する補正値を保存する記憶装置を備え、

前記制御装置は、前記計測処理を実行する際、計測に使用する前記計測経路に応じた前記補正値を前記記憶装置から読み出して前記計測装置に設定する補正値設定処理を実行することを特徴とする請求項1に記載の実装システム。

[請求項3]

前記制御装置は、

前記電子部品を前記計測部に接続しない状態において、前記計測装置により前記補正値を計測する補正値計測処理と、

計測した補正値を前記記憶装置に保存する補正値保存処理と、

前記切替装置を制御して前記計測経路を切り替える計測経路切替処理と、

前記複数の実装機の各々に対応するすべての前記計測経路について

、前記補正值計測処理が完了したか否かを判定する完了判定処理と、
を実行することを特徴とする請求項2に記載の実装システム。

[請求項4]

前記複数の実装機は、各実装機での実装作業に係わる関連情報を、
前記要求情報に関連付けて前記制御装置に向けて伝送し、

前記制御装置は、前記要求情報及び前記関連情報を蓄積するバッファ部を有し、

前記バッファ部に複数の前記要求情報が蓄積されていた場合に、前記関連情報に基づいて複数の前記要求情報に優先度を設定する優先度設定処理を実行することを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れかに記載の実装システム。

[請求項5]

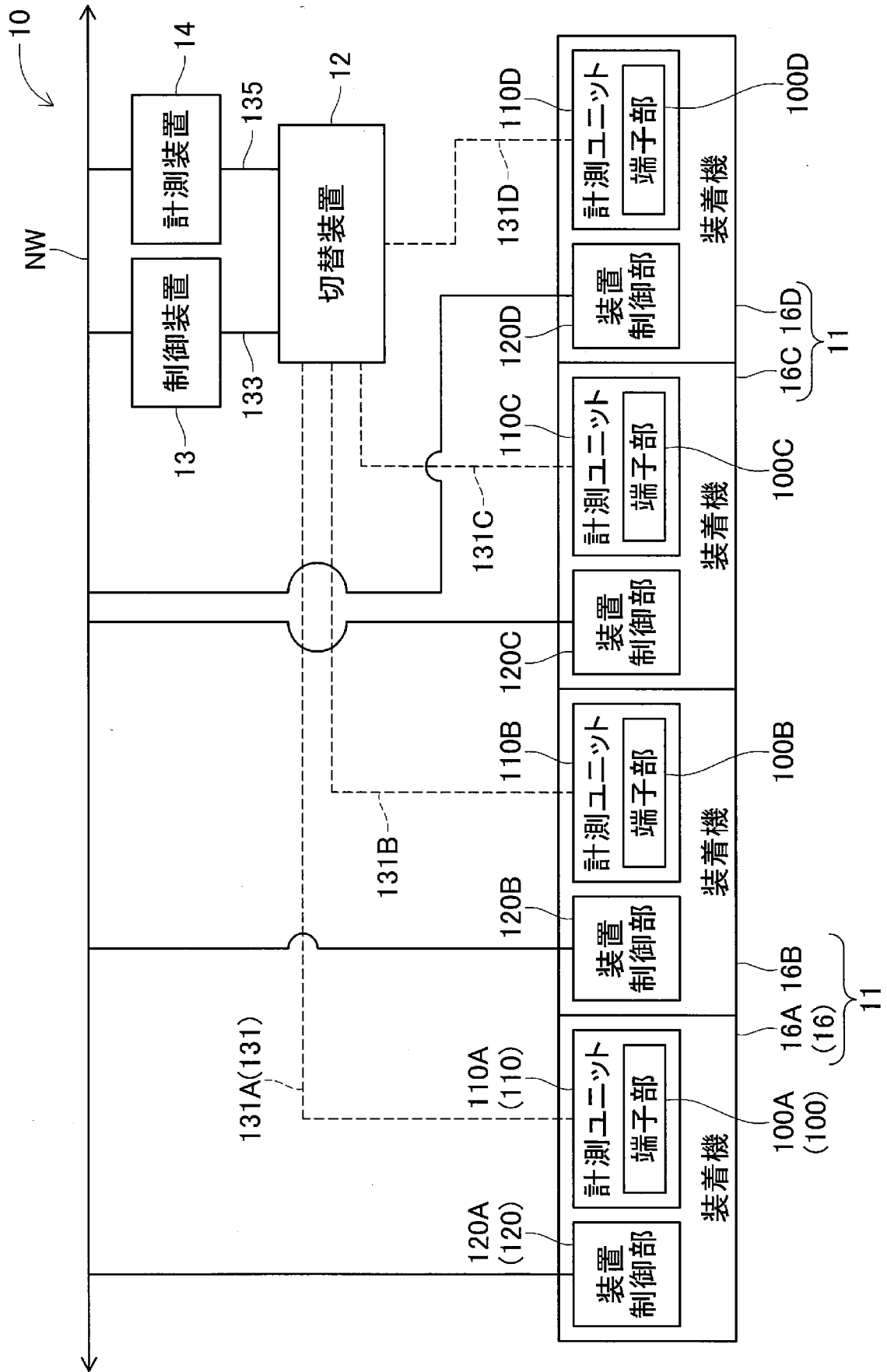
前記複数の実装機のうち少なくとも一つの実装機は、前記電子部品の電気的特性を前記計測装置によって計測した特性計測値を受信したか否かを判定する受信判定処理と、

前記特性計測値を受信していない場合に、計測対象の前記電子部品とは異なる電子部品を優先して前記回路基板に実装する実装優先処理と、
を実行することを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れかに記載の実装システム。

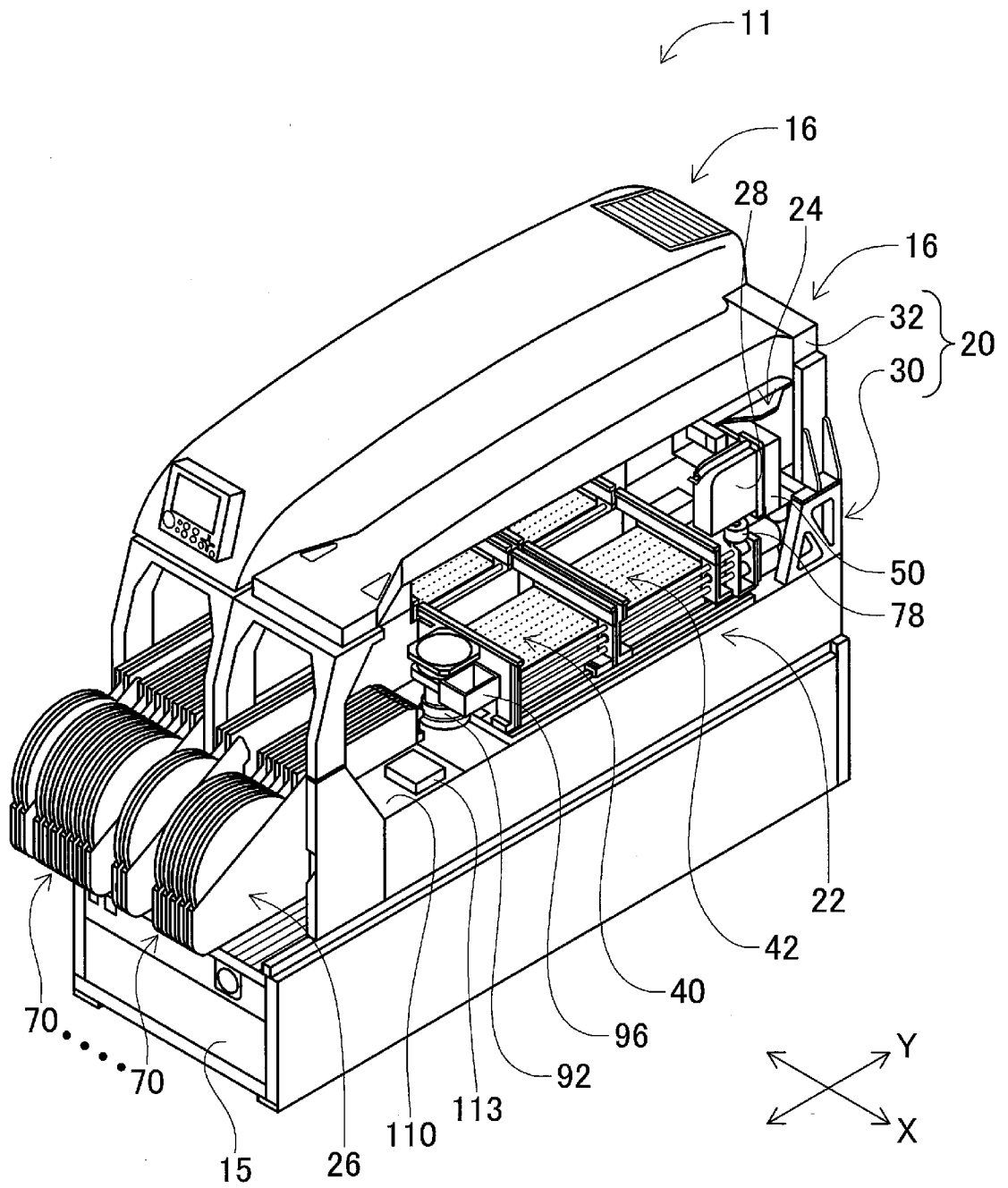
[請求項6]

前記複数の実装機の各々は、電源投入、前記電子部品の補給、及び前記電子部品の交換のうち少なくとも一つに応じて、前記要求情報を前記制御装置に向けて送信する要求情報送信処理を実行することを特徴とする請求項1乃至請求項5の何れかに記載の実装システム。

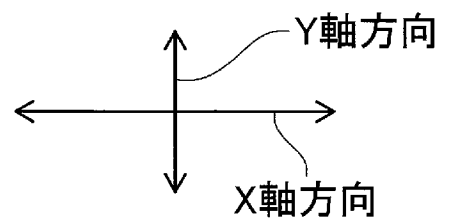
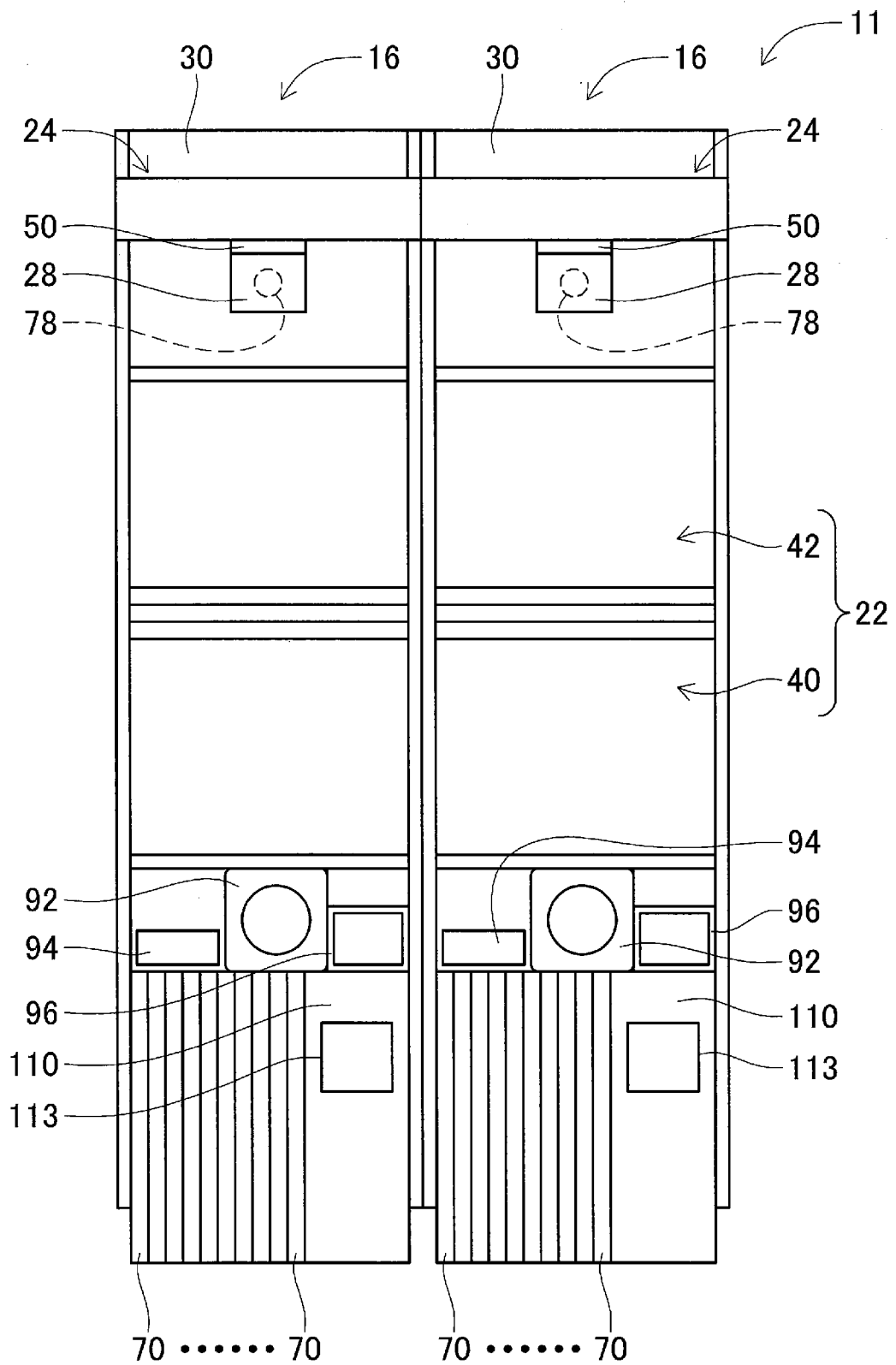
[図1]



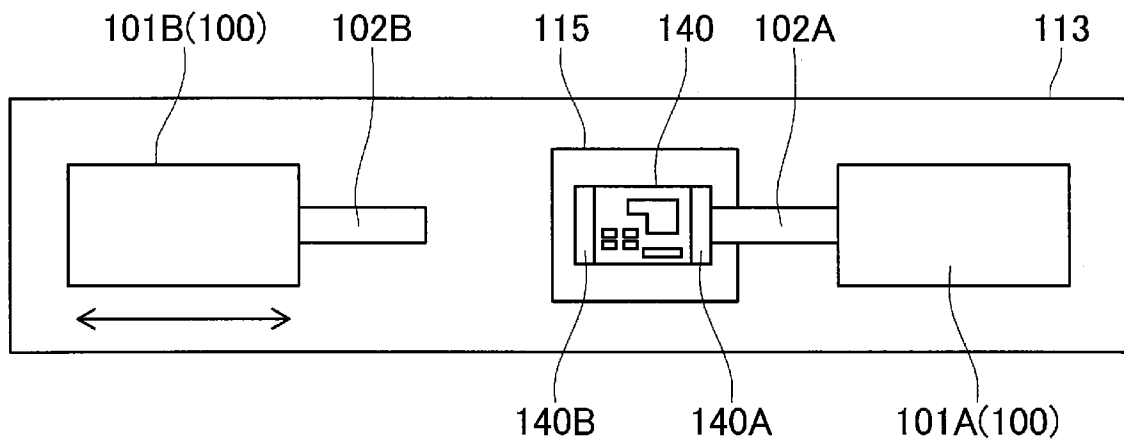
[図2]



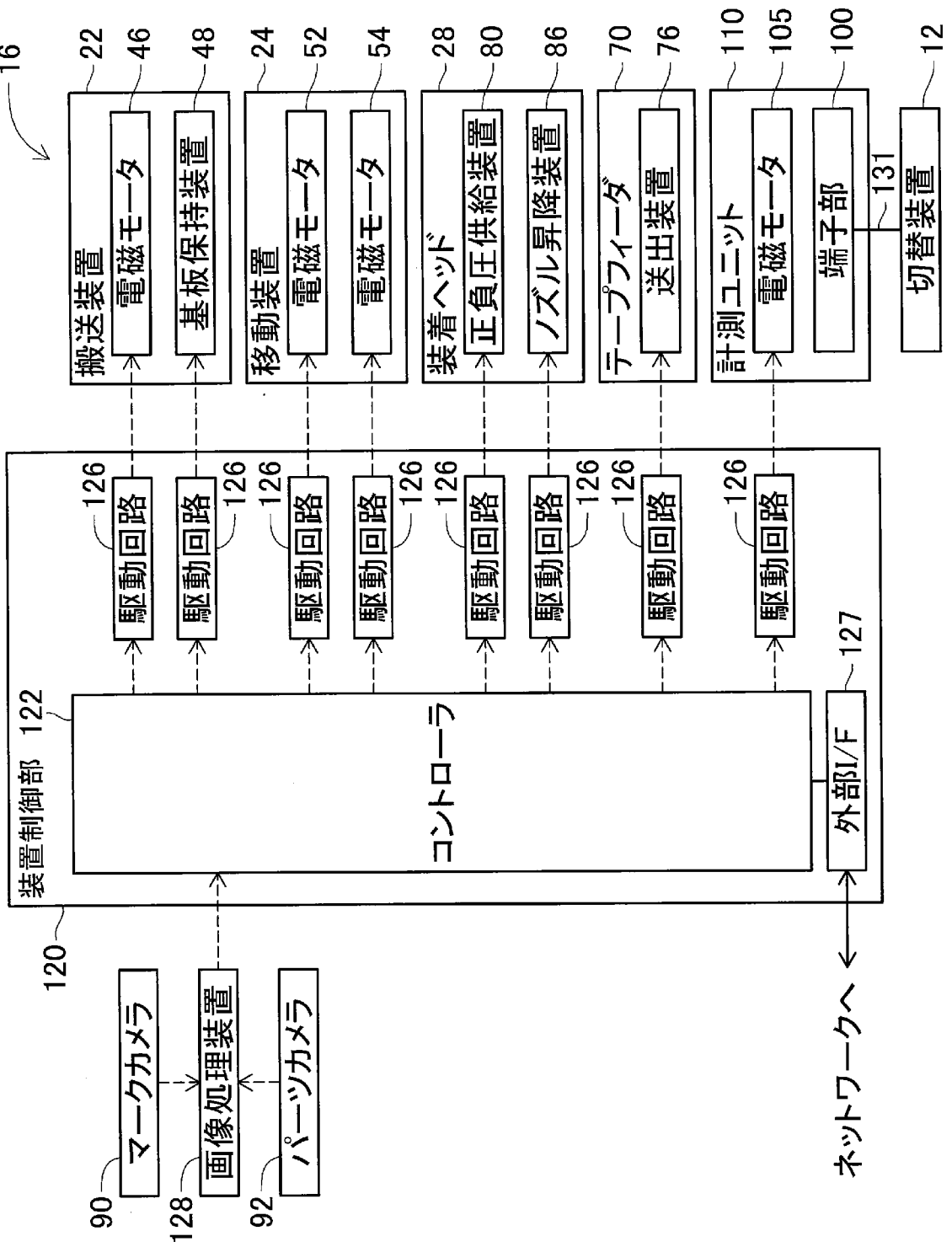
[図3]



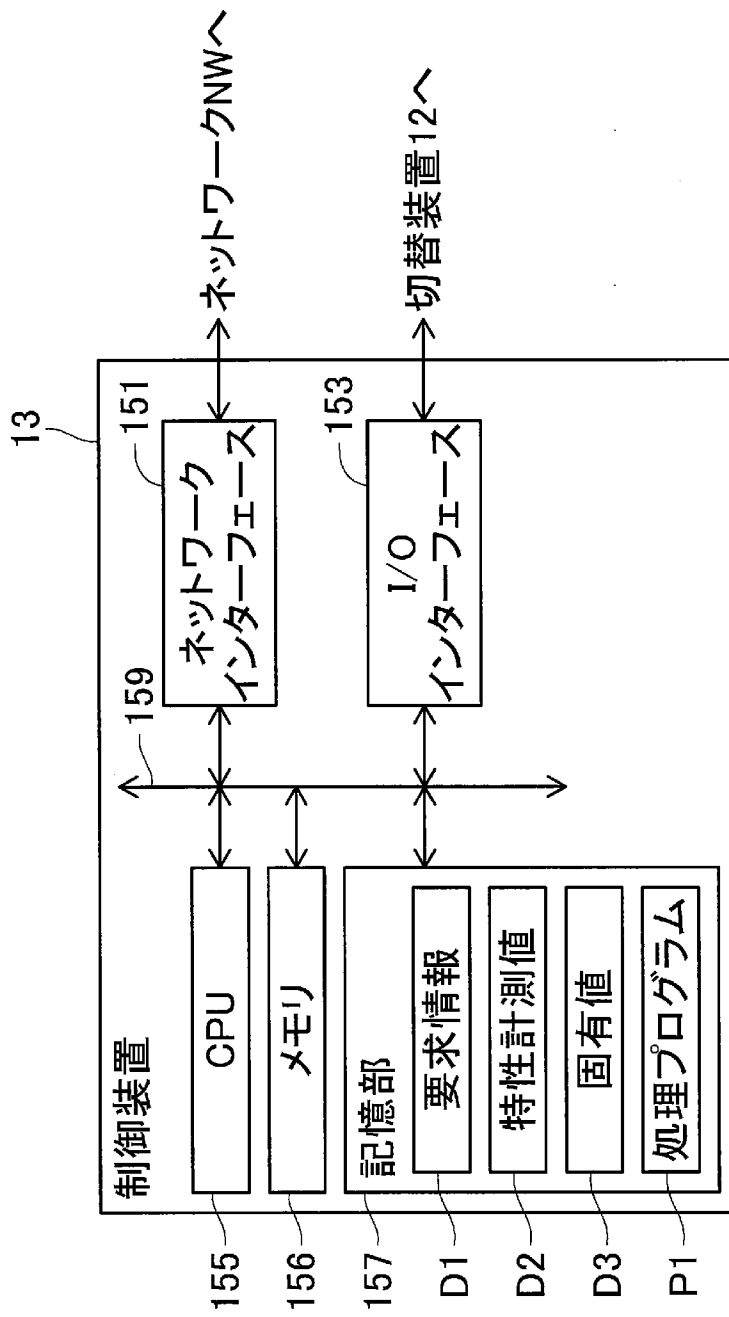
[図4]



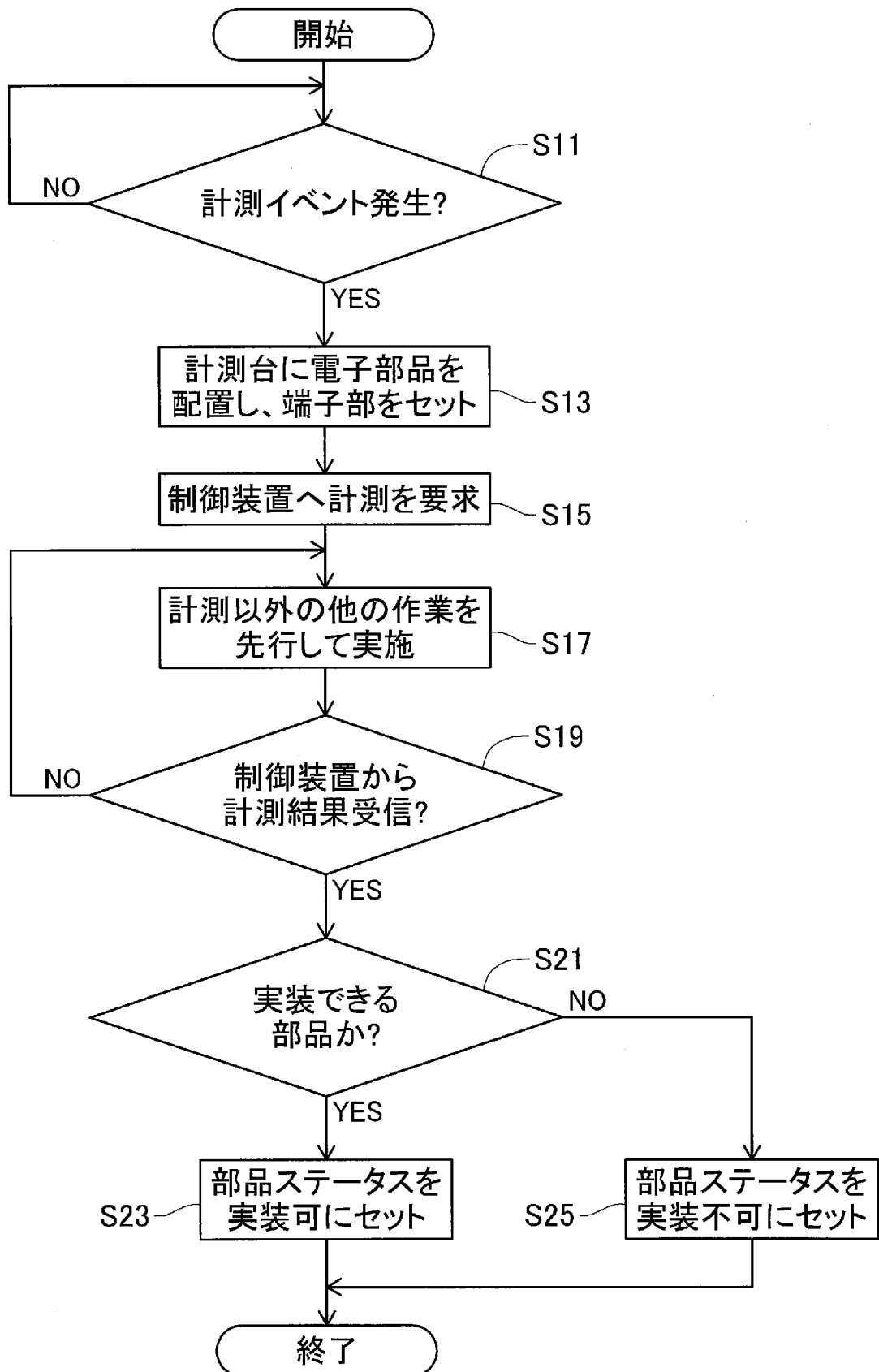
[図5]



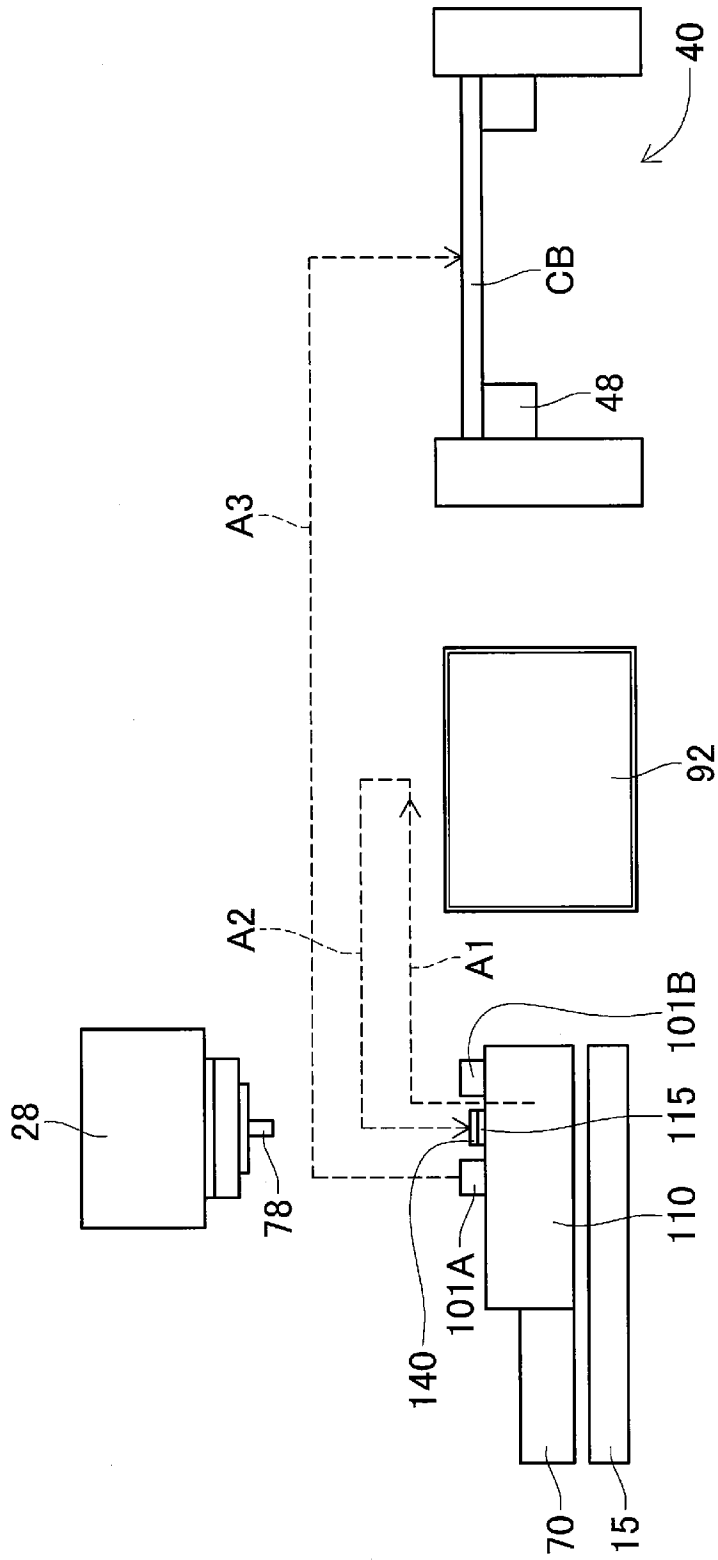
[図6]



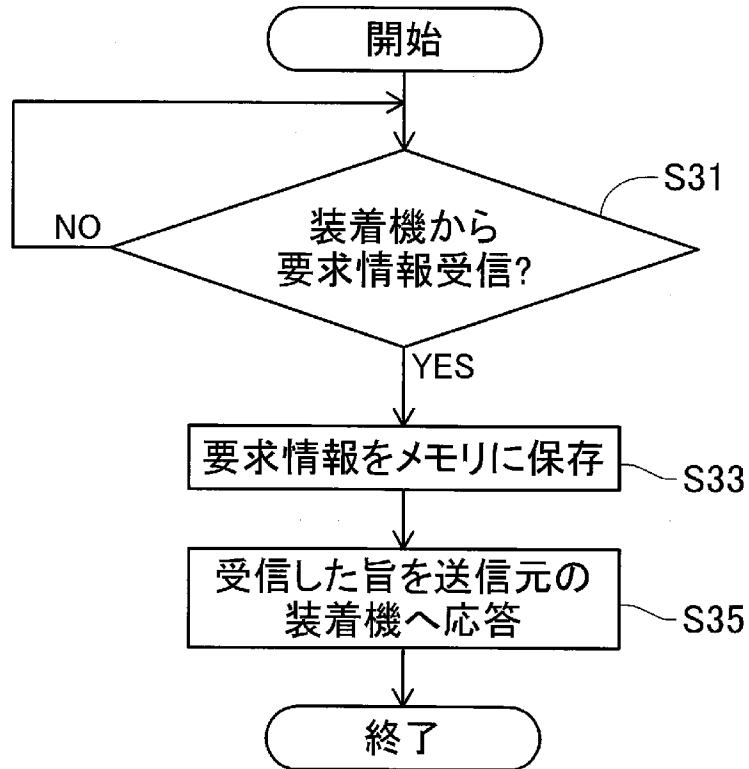
[図7]



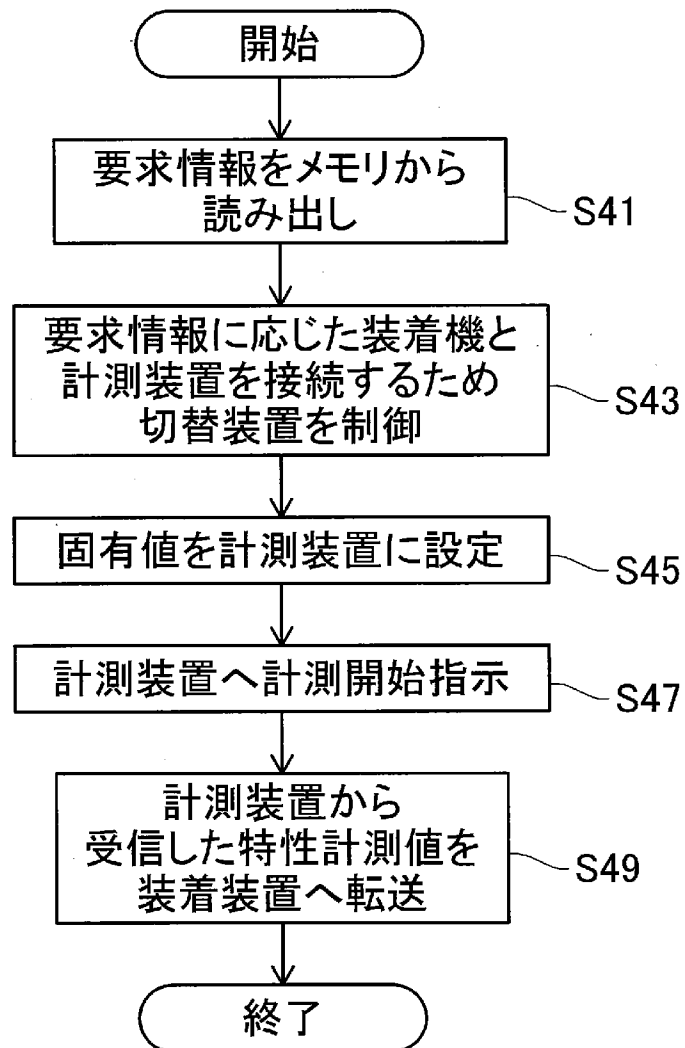
[図8]



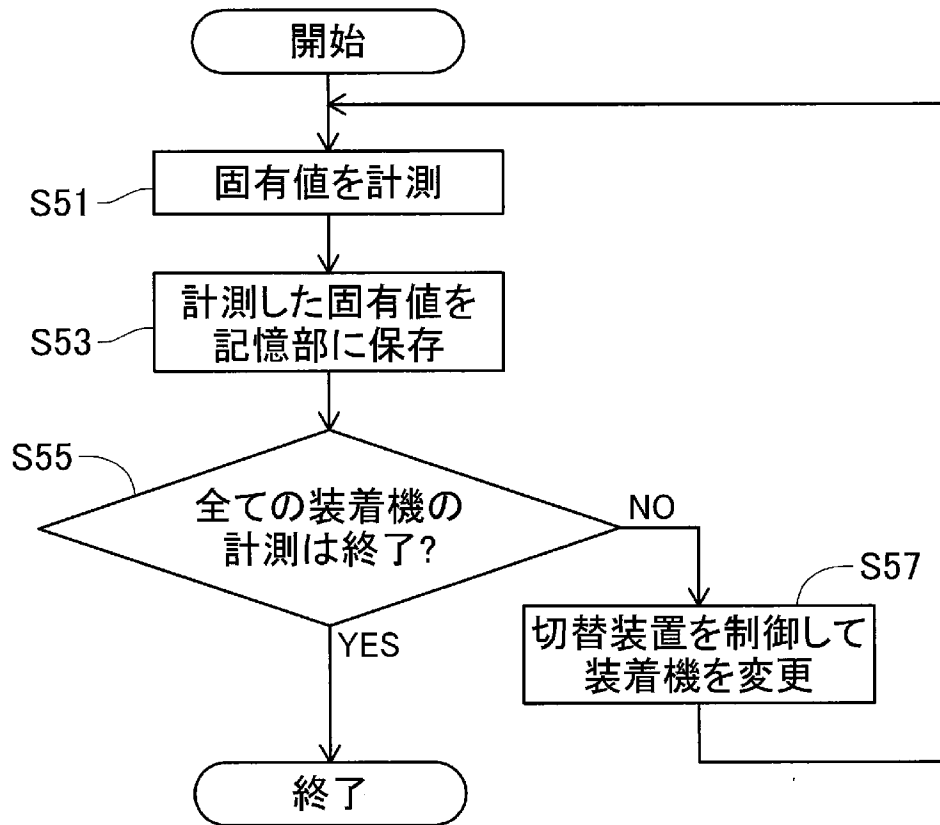
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/067448

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05K13/08(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)
H05K13/08

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.
A	WO 2013/186861 A1 (Fuji Machine Mfg. Co., Ltd.), 19 December 2013 (19.12.2013), paragraphs [0025] to [0033]; fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 2015-103639 A (Juki Corp.), 04 June 2015 (04.06.2015), paragraphs [0023], [0032]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-6
A	JP 10-142281 A (Hioki E.E. Corp.), 29 May 1998 (29.05.1998), paragraphs [0025] to [0029]; fig. 1 (Family: none)	1-6

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 25 August 2015 (25.08.15)	Date of mailing of the international search report 08 September 2015 (08.09.15)
--	--

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（IPC）） Int.Cl. H05K13/08(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. H05K13/08		
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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 2013/186861 A1（富士機械製造株式会社）2013. 12. 19 段落[0025]-[0033], 図1 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2015-103639 A（JUKI株式会社）2015. 06. 04 段落[0023], [0032], 図1-2 (ファミリーなし)	1-6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 25. 08. 2015	国際調査報告の発送日 08. 09. 2015	
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） 井上 信 電話番号 03-3581-1101 内線 3391	3 S 5 5 6 5

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
A	JP 10-142281 A (日置電気株式会社) 1998.05.29, 段落 [0025]-[0029], 図1 (ファミリーなし)	1-6