

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5121768号
(P5121768)

(45) 発行日 平成25年1月16日(2013.1.16)

(24) 登録日 平成24年11月2日(2012.11.2)

(51) Int.Cl. F I
H05K 13/04 (2006.01) H05K 13/04 Z

請求項の数 12 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2009-81869(P2009-81869)	(73) 特許権者	300022504 株式会社日立ハイテクインスツルメンツ 埼玉県熊谷市委沼西1丁目6番地
(22) 出願日	平成21年3月30日(2009.3.30)	(74) 代理人	110000198 特許業務法人湘洋内外特許事務所
(65) 公開番号	特開2010-238700(P2010-238700A)	(72) 発明者	朝倉 涼次 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 生産技術研究所内
(43) 公開日	平成22年10月21日(2010.10.21)	(72) 発明者	石田 智利 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 生産技術研究所内
審査請求日	平成23年7月5日(2011.7.5)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 演算装置、部品実装装置、プログラム及び必要性判断方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

部品の動作属性毎の動作回数に応じて、メンテナンスの必要性を判断する演算装置であって、

メンテナンス毎に、当該メンテナンスのメンテナンス効果、当該メンテナンスが有効か否か、または、当該メンテナンスが行われた部品の動作属性毎の動作回数、を特定するメンテナンス履歴情報を記憶する記憶部と、制御部と、を備え、

前記制御部は、

動作属性毎に予め定められた動作回数の範囲の組合せ毎に、前記メンテナンス履歴情報より、メンテナンスが有効と判断された有効回数と、メンテナンスが無効と判断された無効回数と、を集計する処理と、

前記組合せ毎に、有効回数の割合である有効率を算出する処理と、

前記有効率が予め定められた値の範囲にある、前記組合せの範囲に含まれる任意の動作回数を、動作属性毎に抽出する処理と、

動作属性毎に抽出した前記任意の動作回数の値からの距離が最小となるように、前記動作属性毎の動作回数を変数とする近似方程式を算出する処理と、

前記近似方程式の変数の係数を当該変数に対応する動作属性の動作回数に乗算する補正值とし、前記近似方程式の定数項の値を基準値とする処理と、

一の部品の動作属性毎の動作回数に、当該動作属性に対応する補正值を乗算した値を、各々の動作属性毎に算出して合算した値が、前記基準値以上である場合に、当該一の部品

にメンテナンスが必要と判断する処理と、を行うこと、
を特徴とする演算装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の演算装置であって、
前記制御部は、
最小二乗法により前記近似方程式を算出すること、
を特徴とする演算装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の演算装置であって、
前記記憶部は、
時間帯、当該時間帯における動作回数、および、当該時間帯における異常動作回数、を
特定する生産実績情報を記憶しており、
前記制御部は、
メンテナンスが行われる前の時間帯における異常動作回数と、メンテナンスが行われた
後の時間帯における異常動作回数と、に比例するメンテナンス効果を算出し、当該メンテ
ナンス効果を閾値と比較することにより、当該メンテナンスが有効か否かを判断して、前
記メンテナンス履歴情報を生成して前記記憶部に記憶すること、
を特徴とする演算装置。

10

【請求項 4】

請求項 3 に記載の演算装置であって、
前記記憶部は、
動作属性毎の動作回数を記憶する装置稼働情報を記憶しており、
前記制御部は、
前記装着稼働情報より動作属性毎の動作回数を集計して、前記メンテナンス履歴情報の
一部とすること、
を特徴とする演算装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 又は 2 に記載の演算装置であって、
前記制御部は、
前記メンテナンス履歴情報において、メンテナンスが有効と判断されているメンテナ
ンス効果の値を平均することにより、メンテナンスを行った際の効果の予測値とする処理を
行うこと、
を特徴とする演算装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 から 5 の何れか一項に記載の演算装置を有することを特徴とする部品実装装置
。

【請求項 7】

コンピュータを、部品の動作属性毎の動作回数に応じて、メンテナンスの必要性を判断
する演算装置として機能させるプログラムであって、
前記コンピュータを、
メンテナンス毎に、当該メンテナンスのメンテナンス効果、当該メンテナンスが有効か
否か、または、当該メンテナンスが行われた部品の動作属性毎の動作回数、を特定するメン
テナンス履歴情報を記憶する記憶手段、制御手段、として機能させ、
前記制御手段に、
動作属性毎に予め定められた動作回数の範囲の組合せ毎に、前記メンテナンス履歴情報
より、メンテナンスが有効と判断された有効回数と、メンテナンスが無効と判断された無
効回数と、を集計する処理と、
前記組合せ毎に、有効回数の割合である有効率を算出する処理と、
前記有効率が予め定められた値の範囲にある、前記組合せの範囲に含まれる任意の動作
回数を、動作属性毎に抽出する処理と、

40

50

動作属性毎に抽出した前記任意の動作回数の値からの距離が最小となるように、前記動作属性毎の動作回数を変数とする近似方程式を算出する処理と、

前記近似方程式の変数の係数を当該変数に対応する動作属性の動作回数に乗算する補正值とし、前記近似方程式の定数項の値を基準値とする処理と、

一の部品の動作属性毎の動作回数に、当該動作属性に対応する補正值を乗算した値を、各々の動作属性毎に算出して合算した値が、前記基準値以上である場合に、当該一の部品にメンテナンスが必要と判断する処理と、を行わせること、

を特徴とするプログラム。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のプログラムであって、

前記制御手段に、

最小二乗法により前記近似方程式を算出させること、

を特徴とするプログラム。

10

【請求項 9】

請求項 7 又は 8 に記載のプログラムであって、

前記記憶手段は、

時間帯、当該時間帯における動作回数、および、当該時間帯における異常動作回数、を特定する生産実績情報を記憶しており、

前記制御手段に、

メンテナンスが行われる前の時間帯における異常動作回数と、メンテナンスが行われた後の時間帯における異常動作回数と、に比例するメンテナンス効果を算出し、当該メンテナンス効果を閾値と比較することにより、当該メンテナンスが有効か否かを判断して、前記メンテナンス履歴情報を生成して前記記憶手段に記憶させること、

を特徴とするプログラム。

20

【請求項 10】

請求項 9 に記載のプログラムであって、

前記記憶手段は、

動作属性毎の動作回数を記憶する装置稼働情報を記憶しており、

前記制御手段に、

前記装着稼働情報より動作属性毎の動作回数を集計して、前記メンテナンス履歴情報の一部とすること、

を特徴とするプログラム。

30

【請求項 11】

請求項 7 又は 8 に記載のプログラムであって、

前記制御手段に、

前記メンテナンス履歴情報において、メンテナンスが有効と判断されているメンテナンス効果の値を平均することにより、メンテナンスを行った際の効果の予測値とする処理を行わせること、

を特徴とするプログラム。

【請求項 12】

メンテナンス毎に、当該メンテナンスのメンテナンス効果、当該メンテナンスが有効か否か、または、当該メンテナンスが行われた部品の動作属性毎の動作回数、を特定するメンテナンス履歴情報を記憶する記憶部と、制御部と、を備える演算装置が、部品の動作属性毎の動作回数に応じて、メンテナンスの必要性を判断する必要性判断方法であって、

前記制御部が、動作属性毎に予め定められた動作回数の範囲の組合せ毎に、前記メンテナンス履歴情報より、メンテナンスが有効と判断された有効回数と、メンテナンスが無効と判断された無効回数と、を集計する処理を行う過程と、

前記制御部が、前記組合せ毎に、有効回数の割合である有効率を算出する処理を行う過程と、

前記制御部が、前記有効率が予め定められた値の範囲にある、前記組合せの範囲に含ま

40

50

れる任意の動作回数を、動作属性毎に抽出する処理を行う過程と、

前記制御部が、動作属性毎に抽出した前記任意の動作回数の値からの距離が最小となるように、前記動作属性毎の動作回数を変数とする近似方程式を算出する処理を行う過程と、

前記制御部が、前記近似方程式の変数の係数を当該変数に対応する動作属性の動作回数に乗算する補正值とし、前記近似方程式の定数項の値を基準値とする処理を行う過程と、

前記制御部が、一の部品の動作属性毎の動作回数に、当該動作属性に対応する補正值を乗算した値を、各々の動作属性毎に算出して合算した値が、前記基準値以上である場合に、当該一の部品にメンテナンスが必要と判断する処理を行う過程と、を有すること、

を特徴とする必要性判断方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、部品の動作属性毎の動作回数に応じて、メンテナンスの必要性を判断する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

電子部品を回路基板に装着する部品実装装置は、部品供給装置のフィーダに保持されている部品をヘッドの吸着ノズルで吸着して、回路基板の所定の位置に搬送して装着する。

【0003】

20

このような部品実装装置においては、部品実装装置の使用回数が増えるにしたがって吸着ノズルなどの構成部品が劣化し、部品実装装置の生産能力が低下する。このため、部品実装装置の生産能力を高く保つためには、部品実装装置の構成部品の清掃や交換などのメンテナンスを適切な時期に実施することが必要となる。

【0004】

そして、特許文献1に記載の技術は、メンテナンスの必要な時期をオペレータが把握可能とするために、各吸着ノズルの吸着回数を記憶し、この吸着回数に、吸着される部品の種類ごとに補正值で補正を加え、設定された閾値と比較することにより、メンテナンスの必要な時期を判定することができるようにしている。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0005】

特願平11-7513号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1に記載の技術によれば、吸着ノズルの吸着回数に基づいて、メンテナンスの必要な時期を算出することはできるが、例えば、吸着ノズルの使用環境等により、メンテナンスが必要となる時期は異なるため、特許文献1に記載された技術では、実際には部品実装装置のメンテナンスが必要な時期であってもメンテナンスの必要な時期と判定されないことがある。このような場合には、適切な時期に必要なメンテナンスが実施されないために、部品実装装置の生産能力が低下してしまう。

40

【0007】

そこで、本発明は、部品実装装置の稼働状況に応じて、メンテナンスが必要か否かを判定することができる技術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】

以上の課題を解決するため、本発明は、過去に行われたメンテナンスの有効性から、部品のメンテナンスの必要性を判断する。

【0009】

50

例えば、本発明は、部品の動作属性毎の動作回数に応じて、メンテナンスの必要性を判断する演算装置であって、メンテナンス毎に、当該メンテナンスのメンテナンス効果、当該メンテナンスが有効か否か、または、当該メンテナンスが行われた部品の動作属性毎の動作回数、を特定するメンテナンス履歴情報を記憶する記憶部と、制御部と、を備え、前記制御部は、動作属性毎に予め定められた動作回数の範囲の組合せ毎に、前記メンテナンス履歴情報より、メンテナンスが有効と判断された有効回数と、メンテナンスが無効と判断された無効回数と、を集計する処理と、前記組合せ毎に、有効回数の割合である有効率を算出する処理と、前記有効率が予め定められた値の範囲にある、前記組合せの範囲に含まれる任意の動作回数を、動作属性毎に抽出する処理と、動作属性毎に抽出した前記任意の動作回数の値からの距離が最小となるように、前記動作属性毎の動作回数を変数とする近似方程式を算出する処理と、前記近似方程式の変数の係数を当該変数に対応する動作属性の動作回数に乗算する補正值とし、前記近似方程式の定数項の値を基準値とする処理と、一の部品の動作属性毎の動作回数に、当該動作属性に対応する補正值を乗算した値を、各々の動作属性毎に算出して合算した値が、前記基準値以上である場合に、当該一の部品にメンテナンスが必要と判断する処理と、を行うこと、を特徴とする。

10

【発明の効果】

【0010】

以上のように、本発明によれば、部品実装装置の稼働状況に応じて、メンテナンスが必要か否かを判定することができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0011】

【図1】部品実装装置の概略図。

【図2】フィードベース、ヘッド、ビーム及び第二センサの概略図。

【図3】ヘッドの下面図。

【図4】吸着ノズル及び部品の側面形状を撮像した画像の概略図。

【図5】部品配置情報テーブルの概略図。

【図6】装着情報テーブルの概略図。

【図7】装置情報テーブルの概略図。

【図8】部品情報テーブルの概略図。

【図9】演算装置の概略図。

30

【図10】装置稼働情報テーブルの概略図。

【図11】生産実績情報テーブルの概略図。

【図12】メンテナンス履歴情報テーブルの概略図。

【図13】評価情報テーブルの概略図。

【図14】コンピュータの概略図。

【図15】装着装置が部品を吸着した際の演算装置での処理を示すフローチャート。

【図16】演算装置の効果算出部がメンテナンスの効果算出し、有効性を判断する処理を示すフローチャート。

【図17】メンテナンス指示入力画面の概略図。

【図18】演算装置の必要性判定部が、メンテナンスの必要性を判定するための判定値を算出する処理を示すフローチャート。

40

【図19】有効率情報テーブルの概略図。

【図20】演算装置の必要性判定部が、メンテナンスの行われた回数全体に占める有効なメンテナンスの回数の割合を算出する処理を示すフローチャート。

【図21】演算装置の必要性判定部が、メンテナンスの必要性を判定するための基準値および補正值を算出する処理を示すフローチャート。

【図22】メンテナンス履歴グラフの概略図。

【図23】演算装置の必要性判定部が、メンテナンスの必要性を判定する処理を示すフローチャート。

【図24】必要性指示入力画面の概略図。

50

【図 25】出力画面の概略図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

図 1 は、本発明の一実施形態である部品実装装置 100 の概略図である。図示するように、部品実装装置 100 は、供給装置 110 と、装着装置 120 と、異常検出装置 130 と、全体制御装置 140 と、演算装置 150 と、入力部 170 と、出力部 171 と、通信 I F 部 172 と、を備え、これらはバス 173 を介して相互に接続されている。

【0013】

供給装置 110 は、フィーダベース 111 と、I F 部 112 と、を備える。

【0014】

フィーダベース 111 は、図 2 (フィーダベース 111、ヘッド 121、ビーム 122 及び第二センサ 132 の概略図) に示されているように、複数のフィーダ 111 a が配置される。

【0015】

フィーダ 111 a は、後述する全体制御装置 140 の指示に応じて、フィーダ 111 a の保持している部品が吸着ノズル 123 に吸着された場合に、フィーダ 111 a の保持している残りの部品を吸着ノズル 123 の吸着可能な位置にまで搬送する。

【0016】

I F 部 112 は、バス 173 を介して情報の送受信を行うためのインタフェースである。

【0017】

装着装置 120 は、ヘッド 121 と、ビーム 122 と、吸着ノズル 123 と、駆動制御部 124 と、I F 部 125 と、を備える。

【0018】

ヘッド 121 は、図 2 に示されているように、ビーム 122 に沿って、一つの軸方向 (図 2 では、X 方向) に移動させることができるようにされている。

【0019】

ビーム 122 は、図 2 に示されているように、ガイド 122 a に沿って、ヘッド 121 が移動する軸方向と交差する他の軸方向 (図 2 では、Y 方向) に移動することができるようにされている。

【0020】

吸着ノズル 123 は、図 3 (ヘッド 121 の下面図) に示されているように、ヘッド 121 の下面にあるヘッド回転部 121 a に、円状に複数個配置されており、ヘッド回転部 121 a を回転させることにより、吸着ノズル 123 の位置を変えることができるようにされている。

【0021】

そして、ヘッド 121 及びビーム 122 を X 方向及び Y 方向に移動させ、ヘッド回転部 122 a を回転させること、により、予め定められた吸着ノズル 123 で、フィーダベース 111 に装着されているフィーダ 111 a より部品を吸着し、基板 180 の予め定められた位置に部品を装着できるようにされている。

【0022】

なお、ヘッド 121 に装着することのできる吸着ノズル 123 の種類は複数あり、部品実装装置 100 を作動させる前に、ユーザ等は、複数種類の吸着ノズル 123の中から実装に用いる吸着ノズル 123 を選択し、ヘッド 121 の所定の位置に接続する。

【0023】

駆動制御部 124 は、後述する全体制御装置 140 からの指示に応じて、後述する装着情報テーブル 143 a で特定される装着順序及び装着位置に部品を装着するよう、ヘッド 121、ヘッド回転部 121 a、ビーム 122 及び吸着ノズル 123 を制御する。

【0024】

また、駆動制御部 124 は、吸着ノズル 123 で部品を吸着するよう制御した際に、部

10

20

30

40

50

品を吸着したことを示す吸着情報を、I F部 1 2 5を介して、演算装置 1 5 0に送信する処理を行う。

【 0 0 2 5 】

I F部 1 2 5は、バス 1 7 3を介して情報の送受信を行うためのインタフェースである。

【 0 0 2 6 】

異常検出装置 1 3 0は、第一センサ 1 3 1と、第二センサ 1 3 2と、検出制御部 1 3 3と、I F部 1 3 4と、を備える。

【 0 0 2 7 】

第一センサ 1 3 1は、吸着ノズル 1 2 3及び吸着ノズル 1 2 3に吸着された部品の側面形状を検出するセンサであり、本実施形態においてはラインセンサを用いている。図 3に示されているように、第一センサ 1 3 1は、ヘッド 1 2 1の下方であって、ノズル 1 2 1の側方に配置されており、吸着ノズル 1 2 3が部品を吸着した後に、吸着した部品と吸着ノズル 1 2 3の側面形状を計測する。

10

【 0 0 2 8 】

第一センサ 1 3 1が計測した吸着した部品と吸着ノズル 1 2 3の側面形状の例を図 4（吸着ノズル 1 2 3及び部品 1 3 1 bの側面形状を撮像した画像 1 3 1 aの概略図）に示す。図 4において、画像 1 3 1 aには、吸着ノズル 1 2 3の側面形状と、部品 1 3 1 bの側面形状と、が示されている。

【 0 0 2 9 】

20

第二センサ 1 3 2は、吸着ノズル 1 2 3に吸着された部品の下面形状を検出するセンサであり、本実施形態においてはカメラを用いている。図 2に示されているように、第二センサ 1 3 2は、フィードベース 1 1 1と基板 1 8 0との間に配置されている。

【 0 0 3 0 】

そして、駆動制御部 1 2 4は、吸着ノズル 1 2 3が部品を吸着した後にビーム 1 2 2が基板 1 8 0の上方に移動する間に、吸着ノズル 1 2 3が第二センサ 1 3 2の上方を通過するようにヘッド 1 2 1、ビーム 1 2 2を制御し、第二センサ 1 3 2は、上方を通過する部品を撮像する。

【 0 0 3 1 】

検出制御部 1 3 3は、第一センサ 1 3 1が計測した側面形状と、第二センサ 1 3 2が下方から撮影した下面形状と、について、例えば、パターンマッチング等により異常の有無を判定し、異常があると判定した場合には演算装置 1 5 0に、異常の発生を特定する異常発生情報を出力する。

30

【 0 0 3 2 】

I F部 1 3 4は、バス 1 7 3を介して情報の送受信を行うためのインタフェースである。

【 0 0 3 3 】

なお、本実施形態においては、異常検出装置 1 3 0は、第一センサ 1 3 1及び第二センサ 1 3 2で取得される画像データを用いて、部品及び部品の吸着姿勢の異常を検知するようにしているが、このような態様に限定されず、部品及び部品の吸着姿勢の少なくとも何れか一方の異常を検知することができるものであれば、どのようなセンサを用いてもよい。

40

【 0 0 3 4 】

全体制御装置 1 4 0は、記憶部 1 4 1と、全体制御部 1 4 6と、I F部 1 4 7と、を備える。

【 0 0 3 5 】

記憶部 1 4 1は、部品配置情報記憶領域 1 4 2と、装着情報記憶領域 1 4 3と、装置情報記憶領域 1 4 4と、部品情報記憶領域 1 4 5と、を備える。

【 0 0 3 6 】

部品配置情報記憶領域 1 4 2には、供給装置 1 1 0で供給される部品の供給位置を特定

50

する部品配置情報が記憶される。例えば、本実施形態においては、図5（部品配置情報テーブル142aの概略図）に示されるような部品配置情報テーブル142aが記憶されている。

【0037】

図示するように、部品配置情報テーブル142aは、搭載位置番号フィールド142bと、部品種番号フィールド142cと、を有する。

【0038】

搭載位置番号フィールド142bには、後述する部品種番号フィールド142cで特定される種類の部品を保持するフィード111aのフィードベース111における搭載位置を特定する情報が格納される。ここで、本実施形態においては、フィードベース111における搭載位置を特定する情報として、フィードベース111における搭載位置を一意に識別するための識別情報である搭載位置番号が格納される。

10

【0039】

部品種番号フィールド142cには、搭載位置番号フィールド142bで特定されるフィードベース111の搭載位置に搭載されるフィード111aが保持する部品の種類を特定する情報が格納される。ここで、本実施形態においては、部品の種類を特定する情報として、各々の部品の種類を一意に識別するための識別情報である部品種番号が格納される。

【0040】

装着情報記憶領域143には、部品の装着順序及び吸着順序と、部品を基板に装着する位置と、部品を吸着する吸着ノズル123の位置と、部品の供給位置と、を特定する装着情報が記憶される。例えば、本実施形態においては、図6（装着情報テーブル143aの概略図）に示されるような装着情報テーブル143aが記憶されている。

20

【0041】

図示するように、装着情報テーブル143aは、順序フィールド143bと、部品装着座標フィールド143cと、吸着ノズル番号フィールド143dと、搭載位置番号フィールド143eと、吸着実施フィールド143fと、を有している。

【0042】

順序フィールド143bには、部品の装着順序と、部品の吸着順序と、を特定する情報が格納される。ここで、本実施形態においては、部品の装着順序及び吸着順序が同じになるようにしているが、これらが別々の順番になるようにしてもよい。

30

【0043】

部品装着座標フィールド143cには、搭載位置番号フィールド143fで特定される搭載位置から吸着される種類の部品を、基板180に装着する位置を特定する情報が格納される。

【0044】

吸着ノズル番号フィールド143dには、搭載位置番号フィールド143fで特定される搭載位置に配置される種類の部品を吸着する吸着ノズル123のヘッド121における位置を特定する情報が格納される。ここで、位置を特定する情報として、ヘッド121において吸着ノズル123を搭載する位置に対して一意となるように割り振られた吸着ノズル番号が格納される。

40

【0045】

搭載位置番号フィールド143eには、順序フィールド143bで特定される順番において、部品装着座標フィールド143cで特定される座標に装着される部品を保持するフィード111aのフィードベース111における搭載位置を特定する情報が格納される。ここで、本実施形態においては、フィードベース111における搭載位置を特定する情報として、フィードベース111における搭載位置を一意に識別するための識別情報である搭載位置番号が格納される。

【0046】

吸着実施フィールド143fには、部品装着装置110が部品の吸着及び装着を実施し

50

ている順番（レコード）を特定する情報が格納される。

【0047】

例えば、本実施形態においては、全体制御装置140より装着装置110に対して、部品を基板に装着する位置と、部品を吸着する吸着ノズル123の位置と、部品の供給位置と、を特定した吸着指示を出す際に、装着情報テーブル143aの対応するレコードの吸着実施フィールド143fに「1」の記号が入力され、当該レコードの一つ前のレコードの吸着実施フィールド143fに格納された「1」の記号を削除する（対応するレコードが装着情報テーブル143aの最上位のレコードの場合には削除は行わない）。

【0048】

装置情報記憶領域144には、装着装置120のヘッド121に装着された吸着ノズル123の種類を特定する装置情報が記憶される。例えば、本実施形態においては、図7（装置情報テーブル144aの概略図）に示すような装置情報テーブル144aが記憶される。

10

【0049】

図示するように、装置情報テーブル144aは、吸着ノズル番号フィールド144bと、吸着ノズル種フィールド144cと、吸着ノズルIDフィールド144dと、を有する。

【0050】

吸着ノズル番号フィールド144bには、後述する吸着ノズルIDフィールド144dで特定される吸着ノズル123を、ヘッド121に装着する位置を特定する情報が格納される。ここで、本実施形態においては、位置を特定する情報として、ヘッド121において吸着ノズル123を搭載する位置に対して一意となるように割り振られた吸着ノズル番号が格納される。

20

【0051】

吸着ノズル種フィールド144cには、後述する吸着ノズルIDフィールド144dで特定される吸着ノズル123の種類を特定する情報が格納される。

【0052】

吸着ノズルIDフィールド144dには、吸着ノズル番号フィールド144bで特定される位置に装着される吸着ノズル123を特定する情報が格納される。ここで、本実施形態においては、吸着ノズル123を特定する情報として、各々の吸着ノズル123を一意的に識別するための識別情報である吸着ノズルIDが格納される。

30

【0053】

部品情報記憶領域145には、基板180に装着する部品の種類及び特徴を特定する部品情報が記憶される。例えば、本実施形態においては、図8（部品情報テーブル145aの概略図）に示すような部品情報テーブル145aが記憶される。

【0054】

図示するように、部品情報テーブル145aは、部品種番号フィールド145bと、部品供給方法フィールド145cと、を有する。

【0055】

部品種番号フィールド145bには、部品の種類を特定する情報が格納される。ここで、本実施形態においては、部品の種類を特定する情報として、部品の種類を一意的に識別するための識別情報である部品種番号が格納される。

40

【0056】

部品供給方法フィールド145cには、部品種番号フィールド145bで特定される種類の部品を、フィーダ111aにおいて供給する供給方法が格納される。ここで、本実施形態においては、供給方法として、「紙テープ」又は「エンボステープ」の何れかが格納されるが、このような態様に限定されるものではない。

【0057】

なお、記憶部141に記憶される情報は、入力部170又は通信IF部172を介して外部から入力される。

50

【 0 0 5 8 】

全体制御部 1 4 6 は、供給装置 1 1 0、装着装置 1 2 0、異常検出装置 1 3 0、演算装置 1 5 0、入力部 1 7 0、出力部 1 7 1 及び通信 I F 部 1 7 2 で行う処理を制御する。

【 0 0 5 9 】

例えば、全体制御部 1 4 6 は、供給装置 1 1 0 及び装着装置 1 2 0 に対して、祖着情報テーブル 1 4 3 で特定される順番、吸着ノズル 1 2 3 及び装着座標に部品が装着されるように必要な指示を出力する。

【 0 0 6 0 】

また、全体制御部 1 4 6 は、必要なタイミングで部品及び当該部品の吸着姿勢の異常を検出するように、異常検出装置 1 3 0 に必要な指示を出力する。

10

【 0 0 6 1 】

I F 部 1 4 7 は、バス 1 7 3 を介して情報の送受信を行うためのインタフェースである。

【 0 0 6 2 】

図 9 は、演算装置 1 5 0 の概略図である。図示するように、演算装置 1 5 0 は、記憶部 1 5 1 と、制御部 1 5 8 と、入力部 1 6 3 と、出力部 1 6 4 と、I F 部 1 6 5 と、を備える。

【 0 0 6 3 】

記憶部 1 5 1 は、取得情報記憶領域 1 5 2 と、装置稼動情報記憶領域 1 5 3 と、生産実績情報記憶領域 1 5 4 と、メンテナンス履歴情報記憶領域 1 5 5 と、評価情報記憶領域 1 5 6 と、を備える。

20

【 0 0 6 4 】

取得情報記憶領域 1 5 2 には、全体制御装置 1 4 0 より取得した、部品配置情報テーブル 1 4 2 a、装着情報テーブル 1 4 3 a、装置情報テーブル 1 4 4 a 及び部品情報テーブル 1 4 5 a が記憶される。

【 0 0 6 5 】

なお、これらのテーブルに格納される情報が、全体制御装置 1 4 0 において更新された場合には、例えば、全体制御装置 1 4 0 より更新された情報又は更新されたテーブルが演算装置 1 5 0 に送信され、演算装置 1 5 0 においても更新されるものとする（後述する演算制御部 1 5 9 が更新）。

30

【 0 0 6 6 】

装置稼動情報記憶領域 1 5 3 には、部品実装装置 1 0 0 の行った動作の履歴（ここでは、部品の供給方法毎の吸着回数）を特定する装置稼動情報が記憶される。例えば、本実施形態においては、図 1 0（装置稼動情報テーブル 1 5 3 a の概略図）に示されているような装置稼動情報テーブル 1 5 3 a が記憶される。

【 0 0 6 7 】

図示するように、装置稼動情報テーブル 1 5 3 a は、吸着ノズル I D フィールド 1 5 3 b と、部品供給方法ごとの累積吸着回数格納領域 1 5 3 c と、を有する。

【 0 0 6 8 】

吸着ノズル I D フィールド 1 5 3 b には、ヘッド 1 2 1 に装着される吸着ノズル 1 2 3 を特定する情報が格納される。ここで、本実施形態においては、吸着ノズル 1 2 3 を特定する情報として、各々の吸着ノズル 1 2 3 を一意に識別するための識別情報である吸着ノズル I D が格納される。

40

【 0 0 6 9 】

部品供給方法ごとの累積吸着回数格納領域 1 5 3 c は、紙テープ累積吸着回数フィールド 1 5 3 d と、エンボステープ累積吸着回数フィールド 1 5 3 e と、を有する。

【 0 0 7 0 】

紙テープ累積吸着回数フィールド 1 5 3 d には、吸着ノズル I D フィールド 1 5 3 b で特定される吸着ノズル 1 2 3 が、供給方法が紙テープであるフィーダ 1 1 1 a より部品を吸着した回数を特定する情報が格納される。

50

【 0 0 7 1 】

エンボステープ累計吸着回数フィールド 1 5 3 e には、吸着ノズル I D フィールド 1 5 3 b で特定される吸着ノズル 1 2 3 が、供給方法がエンボステープであるフィーダ 1 1 1 a より部品を吸着した回数を特定する情報が格納される。

【 0 0 7 2 】

なお、本実施形態においては、部品の供給方法として、エンボステープ又は紙テープを想定しているが、このような態様に限定されるものではなく、他の供給の方法に関する各種の情報を対象としてもよい。また、本実施形態では、部品の吸着回数を格納しているが、このような態様に限定されず、部品実装装置 1 0 0 の動作回数と関係する他の指標を対象としてもよい。

10

【 0 0 7 3 】

生産実績情報記憶領域 1 5 4 には、特定の時間帯毎に、部品実装装置 1 1 0 が行った動作回数と、当該動作回数のうち失敗した動作回数と、を特定する生産実績情報が記憶される。例えば、本実施形態においては、図 1 1 (生産実績情報テーブル 1 5 4 a の概略図) に示されているような生産実績情報テーブル 1 5 4 a が記憶されている。

【 0 0 7 4 】

図示するように、生産実績情報テーブル 1 5 4 a は、吸着ノズル I D 行 1 5 4 b と、時間帯列 1 5 4 c と、回数格納領域 1 5 4 d と、を有する。

【 0 0 7 5 】

吸着ノズル I D 行 1 5 4 b には、ヘッド 1 2 1 に装着される吸着ノズル 1 2 3 を特定する情報が格納される。ここで、本実施形態においては、吸着ノズル 1 2 3 を特定する情報として、各々の吸着ノズル 1 2 3 を一意に識別するための識別情報である吸着ノズル I D が格納される。

20

【 0 0 7 6 】

時間帯列 1 5 4 c には、部品実装装置 1 1 0 が動作した年月日時間帯を特定する情報が格納される。

【 0 0 7 7 】

回数格納領域 1 5 4 d は、吸着ノズル I D 行 1 5 4 b と、時間帯列 1 5 4 c と、に対応する欄毎に、吸着回数フィールド 1 5 4 e と、吸着異常回数フィールド 1 5 4 f と、を有する。

30

【 0 0 7 8 】

吸着回数フィールド 1 5 4 e には、吸着ノズル I D 行 1 5 4 b で特定される吸着ノズル 1 2 3 が、時間帯列 1 5 4 c で特定される年月日時間帯において、部品を吸着した回数を特定する情報が格納される。

【 0 0 7 9 】

吸着異常回数フィールド 1 5 4 f には、吸着ノズル I D 行 1 5 4 b で特定される吸着ノズル 1 2 3 が、時間帯列 1 5 4 c で特定される年月日時間帯において、部品を吸着した回数のうち、異常が検出された回数を特定する情報が格納される。

【 0 0 8 0 】

メンテナンス履歴情報記憶領域 1 5 5 には、実施されたメンテナンス毎に、実施されたメンテナンスの種類と、実施されたメンテナンスの効果と、実施されたメンテナンスの対象となる部分と、メンテナンスが実施された時点における当該部分の動作回数と、を特定するメンテナンス履歴情報が記憶される。例えば、本実施形態においては、図 1 2 (メンテナンス履歴情報テーブル 1 5 5 a の概略図) に示されるようなメンテナンス履歴情報テーブル 1 5 5 a が記憶されている。

40

【 0 0 8 1 】

図示するように、メンテナンス履歴情報記憶テーブル 1 5 5 a は、メンテナンス I D フィールド 1 5 5 b と、メンテナンス種フィールド 1 5 5 c と、メンテナンス効果フィールド 1 5 5 d と、メンテナンス有効性フィールド 1 5 5 e と、吸着ノズル種フィールド 1 5 5 f と、部品供給方法毎の吸着回数格納領域 1 5 5 g と、を有する。

50

【 0 0 8 2 】

メンテナンスIDフィールド155bには、実施されたメンテナンスを特定する情報が格納される。ここで、本実施形態においては、実施されたメンテナンスを特定する情報として、実施されたメンテナンスを一意に識別するためのメンテナンスIDが格納される。なお、本実施形態においては、メンテナンスIDとして、メンテナンスが実施される順序において、「1」から順に自然数を割り振っているがこのような態様に限定されるものではない。

【 0 0 8 3 】

メンテナンス種フィールド155cには、メンテナンスIDフィールド155bで特定されるメンテナンスの種類を特定する情報が格納される。

10

【 0 0 8 4 】

メンテナンス効果フィールド155dには、メンテナンスIDフィールド155bで特定されるメンテナンスの効果を特定する情報が格納される。ここで、メンテナンスの効果とは、例えば、部品実装装置100に発生する異常の減少率や一定時間の基板の生産量などである。

【 0 0 8 5 】

メンテナンス有効性フィールド155eには、メンテナンスIDフィールド155bで特定されるメンテナンスについて、メンテナンス効果フィールド155dで特定されるメンテナンスの効果が有効なものであったか否かを特定する情報が格納される。ここで、本実施形態においては、有効なものであった場合には「1」が格納され、有効なものではなかった場合には「0」が格納される。

20

【 0 0 8 6 】

吸着ノズル種フィールド155fには、メンテナンスIDフィールド155bで特定されるメンテナンスが実施された吸着ノズル123の種類を特定する情報が格納される。

【 0 0 8 7 】

部品供給方法毎の吸着回数格納領域155gは、紙テープ吸着回数フィールド155hと、エンボステープ吸着回数フィールド155iと、を有する。

【 0 0 8 8 】

紙テープ吸着回数フィールド155hには、メンテナンスIDフィールド155bで特定されるメンテナンスが行われた時点において、吸着ノズル種155fで特定される種類の吸着ノズル123が、供給方法が紙テープであるフィーダ111aより部品を吸着した回数を特定する情報が格納される。

30

【 0 0 8 9 】

エンボステープ吸着回数フィールド155iには、メンテナンスIDフィールド155bで特定されるメンテナンスが行われた時点において、吸着ノズル種155fで特定される種類の吸着ノズル123が、供給方法がエンボステープであるフィーダ111aより部品を吸着した回数を特定する情報が格納される。

【 0 0 9 0 】

評価情報記憶領域156には、吸着ノズル種及びメンテナンス種の組合せ毎に、メンテナンスの必要性を判断するための評価値と、メンテナンス実施の効果の予測値と、を特定する評価情報が記憶される。例えば、本実施形態においては、図13(評価情報テーブル156aの概略図)に示されるような評価情報テーブル156aが記憶される。

40

【 0 0 9 1 】

図示するように、評価情報テーブル156aは、吸着ノズル種欄156bと、メンテナンス種欄156cと、部品供給方法フィールド156dと、補正值フィールド156eと、基準値フィールド156fと、効果予測値フィールド156gと、を有する。

【 0 0 9 2 】

吸着ノズル種欄156bには、吸着ノズル123の種類を特定する情報が格納される。

【 0 0 9 3 】

メンテナンス種欄156cには、メンテナンスの種類を特定する情報が格納される。

50

【 0 0 9 4 】

部品供給方法フィールド 1 5 6 d には、部品供給方法の種類を特定する情報が格納される。

【 0 0 9 5 】

補正值フィールド 1 5 6 e には、吸着ノズル種 1 5 6 b で特定される種類の吸着ノズル 1 2 3 について、メンテナンス種フィールド 1 5 6 c で特定される種類のメンテナンスを行う必要性を判定する際に、部品供給方法フィールド 1 5 6 d で特定される部品供給方法での吸着回数を補正する補正值を特定する情報が格納される。

【 0 0 9 6 】

基準値フィールド 1 5 6 f には、吸着ノズル種 1 5 6 b で特定される種類の吸着ノズル 1 2 3 について、メンテナンス種フィールド 1 5 6 c で特定される種類のメンテナンスを行う必要性を判定する基準となる基準値を特定する情報が格納される。

10

【 0 0 9 7 】

効果予測値フィールド 1 5 6 g には、吸着ノズル種 1 5 6 b で特定される種類の吸着ノズル 1 2 3 について、メンテナンス種フィールド 1 5 6 c で特定される種類のメンテナンスが行われた際の効果を予測する効果予測値を特定する情報が格納される。

【 0 0 9 8 】

制御部 1 5 8 は、演算制御部 1 5 9 と、効果算出部 1 6 0 と、必要性判定部 1 6 1 と、を備える。

【 0 0 9 9 】

演算制御部 1 5 9 は、演算装置 1 5 0 での処理の全体を制御する。

20

【 0 1 0 0 】

また、演算制御部 1 5 9 は、全体制御装置 1 4 0 より必要な情報を取得し、取得情報記憶領域 1 5 2 に記憶し、更新する処理を行う。

【 0 1 0 1 】

さらに、演算制御部 1 5 9 は、装着装置 1 2 0 及び異常検出装置 1 3 0 より必要な情報を取得し、装置稼働情報テーブル 1 5 3 a 及び生産実績情報テーブル 1 5 4 a に格納し、これらのテーブルを更新する処理を行う。

【 0 1 0 2 】

効果算出部 1 6 0 は、装置稼働情報テーブル 1 5 3 a 及び生産実績情報テーブル 1 5 4 a に格納された情報に基づいて、メンテナンスの効果及び有効性を判定し、メンテナンス履歴情報テーブル 1 5 5 a に格納する処理を行う。

30

【 0 1 0 3 】

必要性判定部 1 6 1 は、メンテナンス履歴情報テーブル 1 5 5 a に格納された情報に基づいて、部品供給方法毎の吸着回数を補正する補正值と、メンテナンスを行う必要性を判定する基準となる基準値と、メンテナンスが行われた際の効果を予測する効果予測値と、を算出して、評価情報テーブル 1 5 6 a に格納する処理を行う。

【 0 1 0 4 】

入力部 1 6 3 は、情報の入力を受け付ける。

【 0 1 0 5 】

出力部 1 6 4 は、情報を出力する。

40

【 0 1 0 6 】

I F 部 1 6 5 は、バス 1 7 3 を介して情報の送受信を行うためのインタフェースである。

【 0 1 0 7 】

以上に記載した演算装置 1 5 0 は、例えば、図 1 4 (コンピュータ 9 0 0 の概略図) に示すような、C P U (Central Processing Unit) 9 0 1 と、メモリ 9 0 2 と、H D D (Hard Disk Drive) 等の外部記憶装置 9 0 3 と、C D (Compact Disk) や D V D (Digital Versatile Disk) 等の可搬性を有する記憶媒体 9 0 4 に対して情報を読み書きする読書装置 9 0 5 と、キーボードやマウスなどの入力装置 9 0 6 と、ディスプレイなどの出力装置

50

907と、バスに接続するためのI/F(InterFace)908と、を備えた一般的なコンピュータ900で実現できる。

【0108】

例えば、記憶部151は、CPU901がメモリ902又は外部記憶装置903を利用することにより実現可能であり、制御部158は、外部記憶装置903に記憶されている所定のプログラムをメモリ902にロードしてCPU901で実行することで実現可能であり、入力部163は、CPU901が入力装置906を利用することで実現可能であり、出力部164は、CPU901が出力装置907を利用することで実現可能であり、I/F部165は、CPU901がI/F908を利用することで実現可能である。

【0109】

この所定のプログラムは、読書装置905を介して記憶媒体904から、あるいは、図示されていない通信装置を介してネットワークから、外部記憶装置903にダウンロードされ、それから、メモリ902上にロードされてCPU901により実行されるようにしてもよい。また、読書装置905を介して記憶媒体904から、あるいは、図示されていない通信装置を介してネットワークから、メモリ902上に直接ロードされ、CPU901により実行されるようにしてもよい。

【0110】

図15は、装着装置110が部品を吸着した際の演算装置150での処理を示すフローチャートである。

【0111】

まず、演算制御部159が、I/F部165を介して、装着装置120より、部品を吸着したことを示す吸着情報を受信すると(S10でYES)、この吸着情報を受信した年月日時刻を吸着時刻として取得する(S11)。ここで、ステップS11で取得した吸着時刻をt1とする。

【0112】

次に、演算制御部159は、取得情報記憶領域152に記憶されている装着情報テーブル143aの吸着実施フィールド143fに「1」が格納されたレコードを検索し、当該レコードの吸着ノズル番号フィールド143dに格納されている吸着ノズル番号及び搭載位置番号フィールド143eに格納されている搭載位置番号を読み込む(S12)。

【0113】

次に、演算制御部159は、取得情報記憶領域152に記憶されている装置情報テーブル144aの吸着ノズル番号フィールド144bに、ステップS12で読み込んだ吸着ノズル番号が格納されているレコードを特定し、特定したレコードの吸着ノズルIDフィールド144dに格納されている吸着ノズルIDを読み込む(S13)。

【0114】

次に、演算制御部159は、取得情報記憶領域152に記憶されている部品配置情報テーブル142aの搭載位置番号フィールド142bに、ステップS12で読み込んだ搭載位置番号が格納されているレコードを特定し、特定したレコードの部品種番号フィールド142cに格納されている部品種番号を読み込む(S14)。

【0115】

次に、演算制御部159は、取得情報記憶領域152に記憶されている部品情報テーブル145aの部品種番号フィールド145bに、ステップS14で読み込んだ部品種番号が格納されているレコードを特定し、特定したレコードの部品供給方法フィールド145cに格納されている部品供給方法を読み込む(S15)。

【0116】

次に、演算制御部159は、装置稼働情報テーブル153aの吸着ノズルIDフィールド153bに、ステップS13で読み込んだ吸着ノズルIDが格納されているレコードを特定し、ステップS15で読み込んだ部品供給方法が「紙テープ」であれば、特定したレコードの紙テープ累積吸着回数フィールド153dに格納されている紙テープ累積吸着回数に「1」を加算し、ステップS15で読み込んだ部品供給方法が「エンボステープ」で

10

20

30

40

50

あれば、エンボステーブ累積吸着回数フィールド153eに格納されているエンボステーブ累積吸着回数に「1」を加算する(S16)。

【0117】

次に、演算制御部159は、生産実績情報テーブル154aの時間帯列154cに、吸着時刻t1を含む時間帯が格納されている行を特定し、生産実績情報テーブル154aの吸着ノズルIDフィールド154bに、ステップS13で読み込んだ吸着ノズルIDが格納されている列を特定し、特定した行と列とに対応する欄の吸着回数フィールド154eに「1」を加算する(S17)。

【0118】

次に、演算制御部159は、ステップS10で吸着情報を受信してから次の吸着情報を受信するまでの間に、または、ステップS10で吸着情報を受信してから予め定められた時間を経過するまでの間に、IF部165を介して、異常検出装置130より吸着異常の発生を示す異常発生情報を受信した場合には(S18でYes)、生産実績情報テーブル154aの時間帯列154cに、吸着時刻t1を含む時間帯が格納されている行を特定し、生産実績情報テーブル154aの吸着ノズルIDフィールド154bに、ステップS13で読み込んだ吸着ノズルIDと同一のデータが格納されている列を特定し、特定した行と列とに対応する欄の吸着異常回数フィールド154fに「1」を加算する(S19)。

【0119】

図16は、演算装置150の効果算出部160がメンテナンスの効果算出し、有効性を判断する処理を示すフローチャートである。

【0120】

まず、演算装置150の効果算出部160は、メンテナンスが実施されると、入力部170を介して、実施されたメンテナンスの対象となった部品のID(ここでは、吸着ノズルID)と、実施されたメンテナンスの種類であるメンテナンス種と、メンテナンスが実施された時刻と、を特定する情報の入力を受け付け(S20でYes)、ステップS21に進む。

【0121】

例えば、本実施形態においては、効果算出部160は、図17(メンテナンス指示入力画面181の概略図)に示すようなメンテナンス指示入力画面181を出力部171に表示して、入力部170を介して、必要な情報の入力を受け付ける。

【0122】

図示するようにメンテナンス指示入力画面181は、メンテナンス種入力領域181aと、吸着ノズルID入力領域181bと、メンテナンス実施時刻入力領域181cと、入力完了指示入力領域181dと、を有する。

【0123】

メンテナンス種入力領域181aでは、実施されたメンテナンスの種類を特定するメンテナンス種の入力を受け付け、吸着ノズルID入力領域181bでは、メンテナンスされた吸着ノズルIDの入力を受け付け、メンテナンス実施時刻入力領域181cでは、メンテナンスが実施された年月日時刻の入力を受け付ける。

【0124】

そして、効果算出部160は、入力部170を介して、これらの入力領域に必要な情報が入力され、入力完了指示入力領域181dを選択した実行指示の入力が行われると、ステップS21に進む。なお、ステップS20で、メンテナンス実施時刻入力領域181cを介して入力を受け付けた年月日時刻をメンテナンス実行時刻t2という。

【0125】

ステップS21では、効果算出部160は、メンテナンス履歴情報テーブル155aのメンテナンスIDフィールド155bに、最も大きな数値が格納されているレコードを特定し、特定したレコードの次に新たなレコードを生成し、生成したレコードのメンテナンスIDフィールド155bに当該最も大きな数値に「1」を加算したメンテナンスIDを格納するとともに、生成したレコードのメンテナンス種フィールド155cに、ステップ

10

20

30

40

50

S 2 0 で入力を受け付けたメンテナンス種を特定する情報を格納する。

【 0 1 2 6 】

なお、メンテナンス履歴情報テーブル 1 5 5 a のメンテナンス I D フィールド 1 5 5 b に数値が記憶されていない場合には、効果算出部 1 6 0 は、メンテナンス履歴情報テーブル 1 5 5 a に新たなレコードを生成し、生成したレコードのメンテナンス I D フィールド 1 5 5 b に「 1 」を格納する。

【 0 1 2 7 】

次に、効果算出部 1 6 0 は、装置稼働情報テーブル 1 5 3 a の吸着ノズル I D フィールド 1 5 3 b に、ステップ S 2 0 で入力を受け付けた吸着ノズル I D が格納されたレコードを特定し、特定したレコードの紙テープ累積吸着回数フィールド 1 5 3 d に格納されている紙テープ累積吸着回数と、特定したレコードのエンボステープ累積吸着回数フィールド 1 5 3 e に格納されているエンボステープ累積吸着回数と、を読み込み、特定したレコードの紙テープ累積吸着回数フィールド 1 5 3 d 及びエンボステープ累積吸着回数フィールド 1 5 3 e の値を初期値（ここでは、「 0 」）にリセットする（ S 2 2 ）。

【 0 1 2 8 】

次に、効果算出部 1 6 0 は、取得情報記憶領域 1 5 2 に記憶されている装置情報テーブル 1 4 4 a の吸着ノズル I D フィールド 1 1 4 d に、ステップ S 2 0 で入力を受け付けた吸着ノズル I D が格納されているレコードを特定し、特定したレコードの吸着ノズル種フィールド 1 4 4 c に格納されている吸着ノズル種を読み込む（ S 2 3 ）。

【 0 1 2 9 】

次に、効果算出部 1 6 0 は、メンテナンス履歴情報テーブル 1 5 5 a のステップ S 2 1 で生成したレコードの吸着ノズル種フィールド 1 5 5 f に、ステップ S 2 3 で読み込んだ吸着ノズル種を格納し、当該レコードの紙テープ吸着回数フィールド 1 5 5 h に、ステップ S 2 2 で読み込んだ紙テープ累積吸着回数を格納し、当該レコードのエンボステープ吸着回数フィールド 1 5 5 i に、ステップ S 2 2 で読み込んだエンボステープ累積吸着回数を格納する（ S 2 4 ）。

【 0 1 3 0 】

次に、効果算出部 1 6 0 は、メンテナンス実行時刻 t 2 から予め定められた時間が経過したか否かを確認する（ S 2 5 ）。そして、予め定められた時間が経過した場合には（ステップ S 2 5 で Y e s ）、ステップ S 2 6 に進む。

【 0 1 3 1 】

ここで、この予め定められた時間は、ユーザや設計者などが設定した一定回数の動作を部品実装装置 1 0 0 が完了することのできる時間とし、生産実績情報テーブル 1 5 4 a において、メンテナンス実行時刻 t 2 が含まれる時間帯の次の時間帯における吸着回数及び吸着異常回数を確定することのできる時間とする。ここで、メンテナンス実行時刻 t 2 から予め定められた時間が経過した年月日時刻を完了時刻 t 3 という。

【 0 1 3 2 】

ステップ S 2 6 では、効果算出部 1 6 0 は、ステップ S 2 0 で入力を受け付けたメンテナンスの効果算出部 1 6 0 は、ステップ S 2 1 で新たに追加したレコードのメンテナンス効果フィールド 1 5 5 d に格納する。

【 0 1 3 3 】

例えば、効果算出部 1 6 0 は、生産実績情報テーブル 1 5 4 a の時間帯列 1 5 4 c において、メンテナンス実行時刻 t 2 が含まれる時間帯が格納されている行の一つ前の行（一つ前の時間帯の行）を特定し、また、吸着ノズル I D 行 1 5 4 b に、ステップ S 2 0 で入力を受け付けた吸着ノズル I D が格納されている列を特定し、特定した行と列とに対応する欄の吸着回数フィールド 1 5 4 d 及び吸着異常回数フィールド 1 5 4 e に格納されている吸着回数及び吸着異常回数を、メンテナンス前吸着回数及びメンテナンス前吸着異常回数として読み込む。

【 0 1 3 4 】

さらに、効果算出部 1 6 0 は、生産実績情報テーブル 1 5 4 a の時間帯列 1 5 4 c にお

10

20

30

40

50

いて、完了時刻 t 3 が含まれる時間帯が格納されている行の一つ前の行（一つ前の時間帯の行）を特定し、また、吸着ノズル I D 行 1 5 4 b に、ステップ S 2 0 で入力を受け付けた吸着ノズル I D が格納されている列を特定し、特定した行と列とに対応する欄の吸着回数フィールド 1 5 4 d 及び吸着異常回数フィールド 1 5 4 e に格納されている吸着回数及び吸着異常回数を、メンテナンス後吸着回数及びメンテナンス後吸着異常回数として読み込む。

【 0 1 3 5 】

そして、効果算出部 1 6 0 は、下記の (1) 式により、メンテナンス効果 k を算出する。

【 0 1 3 6 】

【 数 1 】

$$k = \left\{ \frac{(M1 - M2)}{M1} - \frac{(G1 - G2)}{G1} \right\} \times 100 \quad \dots(1)$$

【 0 1 3 7 】

但し、M 1 はメンテナンス前吸着回数、M 2 はメンテナンス前吸着異常回数、G 1 はメンテナンス後吸着回数、G 2 はメンテナンス後吸着異常回数、である。

【 0 1 3 8 】

次に、効果算出部 1 6 0 は、ステップ S 2 6 で (1) 式により算出したメンテナンス効果の有効性を判断して、有効と判断した場合には、ステップ S 2 1 で新たに追加したレコードのメンテナンス有効性フィールド 1 5 5 e に「 1 」を格納し、有効と判断できなかった場合には、ステップ S 2 1 で新たに追加したレコードのメンテナンス有効性フィールド 1 5 5 e に「 0 」を格納する (S 2 7) 。

【 0 1 3 9 】

例えば、効果算出部 1 6 0 は、ステップ S 2 6 で (1) 式により算出したメンテナンス効果の値が、ユーザや設計者などによって設定された閾値を上回った場合には、メンテナンス効果が有効と判断し、当該メンテナンス効果の値が閾値を上回っていない場合には、メンテナンス効果を有効とは判断しない。

【 0 1 4 0 】

図 1 8 は、演算装置 1 5 0 の必要性判定部 1 6 1 が、メンテナンスの必要性を判定するための判定値を算出する処理を示すフローチャートである。

【 0 1 4 1 】

まず、演算装置 1 5 0 の必要性判定部 1 6 1 は、メンテナンス履歴情報テーブル 1 5 5 a のメンテナンス I D フィールド 1 5 5 b に記憶されている数値の最大値が、ユーザや設計者などによって設定された閾値を上回っている場合には (S 3 0 で Y e s)、ステップ S 3 1 に進む。

【 0 1 4 2 】

次に、必要性判定部 1 6 1 は、部品実装装置 1 0 0 の部品供給方法毎の吸着回数の範囲に対応させて、メンテナンスが行われた回数全体に占める有効なメンテナンスの回数の割合を算出する (S 3 1) 。

【 0 1 4 3 】

例えば、本実施形態においては、必要性判定部 1 6 1 は、図 1 9 (有効率情報テーブル 1 8 2 の概略図) に示すような有効率情報テーブル 1 8 2 を作成する。

【 0 1 4 4 】

図示するように、有効率情報テーブル 1 8 2 は、吸着ノズル種欄 1 8 2 a と、メンテナンス種欄 1 8 2 b と、紙テープ吸着回数列 1 8 2 c と、エンボステープ吸着回数行 1 8 2 d と、有効率格納領域 1 8 2 e と、有し、紙テープ吸着回数列 1 8 2 c で特定される紙テープからの吸着回数の範囲、および、エンボステープ吸着回数行 1 8 2 d で特定されるエンボステープからの吸着回数の範囲、に対応する有効率格納領域 1 8 2 e の各々の欄は、有効回数フィールド 1 8 2 f と、無効回数フィールド 1 8 2 g と、有効率フィールド 1 8

10

20

30

40

50

2 h と、を有する。

【0145】

吸着ノズル種欄 1 8 2 a には、吸着ノズル 1 2 3 の種類を特定する情報が格納される。

【0146】

メンテナンス種欄 1 8 2 b には、メンテナンスの種類を特定する情報が格納される。

【0147】

紙テープ吸着回数列 1 8 2 c には、吸着ノズル種欄 1 8 2 a で特定される吸着ノズル 1 2 3 で紙テープのフィーダ 1 1 1 a より部品を吸着した回数である紙テープ吸着回数の範囲を特定する情報が格納される。

【0148】

エンボステープ吸着回数行 1 8 2 d には、吸着ノズル種欄 1 8 2 a で特定される吸着ノズル 1 2 3 でエンボステープのフィーダ 1 1 1 a より部品を吸着した回数であるエンボステープ吸着回数の範囲を特定する情報が格納される。

【0149】

有効回数フィールド 1 8 2 f には、吸着ノズル種欄 1 8 2 a で特定される吸着ノズル 1 2 3 の吸着回数が、紙テープ吸着回数列 1 8 2 c で特定される紙テープ吸着回数の範囲、および、エンボステープ吸着回数行 1 8 2 d で特定されるエンボステープ吸着回数の範囲、に含まれる場合に、メンテナンス種欄 1 8 2 b で特定されるメンテナンスが行われ、当該メンテナンスが有効と判断された回数である有効回数を特定する情報が格納される。

【0150】

無効回数フィールド 1 8 2 g には、吸着ノズル種欄 1 8 2 a で特定される吸着ノズル 1 2 3 の吸着回数が、紙テープ吸着回数列 1 8 2 c で特定される紙テープ吸着回数の範囲、および、エンボステープ吸着回数行 1 8 2 d で特定されるエンボステープ吸着回数の範囲、に含まれる場合に、メンテナンス種欄 1 8 2 b で特定されるメンテナンスが行われ、当該メンテナンスが有効と判断されなかった回数である無効回数を特定する情報が格納される。

【0151】

有効率フィールド 1 8 2 h には、吸着ノズル種欄 1 8 2 a で特定される吸着ノズル 1 2 3 の吸着回数が、紙テープ吸着回数列 1 8 2 c で特定される紙テープ吸着回数の範囲、および、エンボステープ吸着回数行 1 8 2 d で特定されるエンボステープ吸着回数の範囲、に含まれる場合に、メンテナンス種欄 1 8 2 b で特定されるメンテナンスが行われ、当該メンテナンスが有効に働いた割合を特定する情報が格納される。

【0152】

なお、ステップ S 3 1 での処理は、図 2 0 を用いて後述する。

【0153】

図 1 8 に戻り、次に、必要性判定部 1 6 1 は、有効率情報テーブル 1 8 2 を用いて、吸着ノズル種及びメンテナンス種毎に、メンテナンスの必要性を判定するための基準値および補正值を算出する (S 3 2)。ステップ S 3 2 での処理は、図 2 1 を用いて後述する。

【0154】

なお、ステップ S 3 2 で算出された基準値及び補正值は、吸着ノズル種及びメンテナンス種に対応させて、評価情報テーブル 1 5 6 a に格納される。

【0155】

次に、必要性判定部 1 6 1 は、評価情報テーブル 1 5 6 a に格納された基準値及び補正值を用いて、メンテナンスの効果の予測値を算出する (S 3 3)。

【0156】

例えば、必要性判定部 1 6 1 は、評価情報テーブル 1 5 6 a の吸着ノズル種欄 1 5 6 b に格納されている吸着ノズル種と、メンテナンス種欄 1 5 6 c に格納されているメンテナンス種と、を読み込み、メンテナンス履歴情報テーブル 1 5 5 a のメンテナンス種フィールド 1 5 5 c 及び吸着ノズル種 1 5 5 f に、読み込んだメンテナンス種及び吸着ノズル種が格納され、かつ、メンテナンス有効性フィールド 1 5 5 e に「1」が格納されている全

10

20

30

40

50

てのレコードを特定し、特定した全てのレコードのメンテナンス効果フィールド155dに格納されているメンテナンス効果を読み込み、読み込んだメンテナンス効果の平均値を算出する。

【0157】

そして、必要性判定部161は、吸着ノズル種及びメンテナンス種を読み込んだ評価情報テーブル156aの効果予測値フィールド156gに、算出したメンテナンス効果の平均値を効果予測値として格納する。

【0158】

次に、必要性判定部161は、評価情報テーブル156aに格納された基準値、補正值及び効果予測値を用いて、メンテナンスの必要性を判定する(S34)。ステップS34での処理は、図23を用いて後述する。

10

【0159】

図20は、演算装置150の必要性判定部161が、メンテナンスの行われた回数全体に占める有効なメンテナンスの回数の割合を算出する処理を示すフローチャートである。

【0160】

まず、演算装置150の必要性判定部161は、メンテナンスIDに対応するインデックスiを初期値(ここでは、「1」)にする(S40)。

【0161】

次に、必要性判定部161は、メンテナンス履歴情報テーブル155aのメンテナンスIDフィールド155bに、iの値と等しい値が格納されているレコードを特定し、特定したレコードのメンテナンス種フィールド155cに格納されているメンテナンス種と、メンテナンス有効性フィールド155eに格納されている値と、を読み込む(S41)。

20

【0162】

次に、必要性判定部161は、メンテナンス履歴情報テーブル155aのメンテナンスIDフィールド155bに、iの値と等しい値が格納されているレコードを特定し、特定したレコードの吸着ノズル種フィールド155fに格納されている吸着ノズル種、紙テープ吸着回数フィールド155hに格納されている紙テープ吸着回数、および、エンボステープ吸着回数フィールド155iに格納されているエンボステープ吸着回数、を読み込む(S42)。

【0163】

次に、必要性判定部161は、ステップS41で読み込んだメンテナンス種と、ステップS42で読み込んだ吸着ノズル種と、がメンテナンス種欄182b及び吸着ノズル種欄182aに格納されている有効率情報テーブル182において、紙テープ吸着回数列182cに、ステップS42で読み込んだ紙テープ吸着回数が含まれる行と、エンボステープ吸着回数行182dに、ステップS42で読み込んだエンボステープ吸着回数が含まれる列と、を特定し、特定した行及び列に対応する有効率格納領域182eの欄において、ステップS41で読み込んだメンテナンス有効性の値が「1」の場合には、有効回数フィールド182fの値に「1」を加算し、ステップS41で読み込んだメンテナンス有効性の値が「0」の場合には、無効回数フィールド182gの値に「1」を加算する(S43)。

30

【0164】

次に、必要性判定部161は、インデックスiに「1」をインクリメントする(S44)。

40

【0165】

そして、必要性判定部161は、メンテナンス履歴情報テーブル155aにおいて、インデックスiに対応するメンテナンスIDがメンテナンスIDフィールド155bに格納されているレコードが存在するか否かを確認し(S45)、このようなレコードがある場合には(ステップS45でYes)ステップS41に戻り処理を繰り返し、このようなレコードがない場合には(ステップS45でNo)ステップS46に進む。

【0166】

ステップS46では、必要性判定部161は、全ての有効率情報テーブル182におい

50

て、各々の行及び列に対応する有効率の値を算出して、算出した値を有効率フィールド 1 8 2 h に格納する処理を行う。

【 0 1 6 7 】

例えば、ステップ S 4 6 において、必要性判定部 1 6 1 は、有効率情報テーブル 1 8 2 の紙テープ吸着回数列 1 8 2 c のある行及びエンボステープ吸着回数行 1 8 2 d に対応する有効率フィールド 1 8 2 h にデータを書き込む場合には、当該行及び当該列に対応する欄の有効回数フィールド 1 8 2 f に格納されている有効回数と、当該行及び当該列に対応する欄の無効回数フィールド 1 8 2 g に格納されている無効回数と、を読み込み、読み込んだ有効回数及び無効回数がともに「 0 」である場合には、この欄の有効率フィールド 1 8 2 h に「 0 」を格納し、読み込んだ有効回数及び無効回数の少なくとも何れか一方が「 0 」でない場合には、下記の (2) 式により有効率 e を算出して、有効率フィールド 1 8 2 h に格納する。

10

【 0 1 6 8 】

【数 2】

$$e = \frac{\text{有効回数}}{\text{有効回数} + \text{無効回数}} \times 100 \quad \dots(2)$$

【 0 1 6 9 】

図 2 1 は、演算装置 1 5 0 の必要性判定部 1 6 1 が、メンテナンスの必要性を判定するための基準値および補正值を算出する処理を示すフローチャートである。

20

【 0 1 7 0 】

ここで、本実施形態においては、演算装置 1 5 0 の必要性判定部 1 6 1 は、全ての有効率情報テーブル 1 8 2 について、図 2 2 (メンテナンス履歴グラフ 1 8 3 の概略図) に示すようなメンテナンス履歴グラフ 1 8 3 を作成して、メンテナンスの必要性を判定するための基準値および補正值を算出する。

【 0 1 7 1 】

まず、必要性判定部 1 6 1 は、有効率情報テーブル 1 8 2 について、吸着ノズル種欄 1 8 2 a に格納されている吸着ノズル種と、メンテナンス種欄 1 8 2 b に格納されているメンテナンス種と、を読み込み、読み込んだ吸着ノズル種及びメンテナンス種を吸着ノズル種欄 1 8 3 a 及びメンテナンス種欄 1 8 3 b に格納したメンテナンス履歴グラフ 1 8 3 を生成し、ユーザや設計者などが設定した閾値 u 3 及び閾値 u 4 を用いて、紙テープ吸着回数列 1 8 2 c に対応する全ての行と、エンボステープ吸着回数行 1 8 2 d に対応する全ての列と、に対応する有効率フィールド 1 8 2 h に格納されている有効率について、(u 3 + u 4) 以下、かつ、(u 3 - u 4) 以上、であるか否かを評価し、(u 3 + u 4) 以下、かつ、(u 3 - u 4) 以上、である場合は、当該有効率が属する紙テープ吸着回数列 1 8 2 c に格納されている紙テープ吸着回数の範囲を読み込み、読み込んだ紙テープ吸着回数の範囲の中間値を、生成したメンテナンス履歴グラフ 1 8 3 の Y 軸 1 8 3 c の座標とし、当該有効率が属するエンボステープ吸着回数行 1 8 2 d に格納されているエンボステープ吸着回数の範囲の中間値を、生成したメンテナンス履歴グラフ 1 8 3 の X 軸 1 8 3 d の座標とした、メンテナンス点をプロットする (S 5 0) 。

30

40

【 0 1 7 2 】

ここで、閾値 u 3 は、ユーザや設計者などがメンテナンスの必要性を判定する基準を表しており、メンテナンスの有効に働く確率が v % 以上になった場合に部品実装装置 1 0 0 のメンテナンスを実施したい、とユーザや設計者などが考える場合には、ユーザや設計者などは閾値 u 3 に v を設定する。

【 0 1 7 3 】

また、閾値 u 4 は、閾値 u 3 の周辺の値を許容するための範囲を特定する閾値である。即ち、閾値 u 3 とは異なるが、メンテナンスの有効に働く確率が特定の範囲にある場合にメンテナンスを実施したいと考える場合には、この範囲の最大値又は最小値と閾値 u 3 との差分を閾値 u 4 とする。例えば、本実施形態においては、閾値 u 3 には 5 0 が、閾値 u

50

4には10が、設定されているものとする。

【0174】

ここで、ステップS50でj番目にプロットしたメンテナンス点のX軸183dの座標をx_jと、Y軸183cの座標をy_jとし、ステップS50でプロットしたメンテナンス点の総数をnとする。

【0175】

次に、必要性判定部161は、メンテナンス履歴グラフ183において、n個のメンテナンス点から近似線183eまでの距離の分散が、最小となるように近似線183eを決定する(S51)。

【0176】

例えば、本実施形態においては、本実施形態では近似線183eを直線として、下記の(3)式により近似線183eを求める。

【0177】

【数3】

$$\left. \begin{aligned} ax+by+c &= 0 \\ a &= n \sum_{j=1}^n x_j y_j - \sum_{j=1}^n x_j \sum_{j=1}^n y_j \\ b &= \left(\sum_{j=1}^n x_j \right)^2 - n \sum_{j=1}^n x_j^2 \\ c &= \sum_{j=1}^n x_j^2 \sum_{j=1}^n y_j - \sum_{j=1}^n x_j y_j \sum_{j=1}^n x_j \end{aligned} \right\} \dots(3)$$

10

20

【0178】

ここで、xは近似線183eのX軸183dの座標、yは近似線183eのY軸183cの座標、x_jはj番目のメンテナンス点のX軸183dの座標、y_jはj番目のメンテナンス点のY軸183cの座標、nはメンテナンス点の総数、である。

【0179】

なお、(3)式において、ある時点における吸着ノズル123のエンボステーブの吸着回数Aをxに、紙テープの吸着回数Bをyに、代入した場合に、(3)式の左辺が0よりも小さいときには、メンテナンス履歴グラフ183において、座標(A, B)のメンテナンス点は、近似線183eの左下に位置する。そして、近似線183eの左下の領域では、過去の履歴データにおいて有効に働いたメンテナンスの割合が、閾値u3(u3±u4)よりも小さい確率が高いために、メンテナンス実施の必要性は小さいと考えられる。

30

【0180】

一方、(3)式の左辺が0よりも大きい場合には、メンテナンス履歴グラフ183において、メンテナンス点(A, B)は、近似線183eの右上に位置する。そして、近似線183eの右上の領域では、過去の履歴データにおいて有効に働いたメンテナンスの割合が閾値u3(u3±u4)よりも大きい確率が高いために、メンテナンス実施の必要性は大きいと考えることができる。

【0181】

図21に戻り、次に、必要性判定部161は、評価情報記憶領域156から、ステップS50で読み込んだ吸着ノズル種及びメンテナンス種が、吸着ノズル種欄156b及びメンテナンス種欄156cに格納されている評価情報テーブル156aを特定し、特定した評価情報テーブル156aの部品供給方法フィールド156dに「紙テープ」を特定する情報が格納されているレコードを特定し、特定したレコードの補正值フィールド156eに(3)式のbの値を格納し、特定したレコードの部品供給方法フィールド156dに「エンボステーブ」を特定する情報が格納されているレコードを特定し、特定したレコードの補正值フィールド156eに(3)式のaの値を格納し、特定した評価情報テーブル156aの基準値フィールド156fに(3)式のcの値を格納する(S52)。

40

【0182】

即ち、ステップS52では、最小二乗法による近似方程式の各変数(ここでは、紙テー

50

プからの吸着回数とエンボステープからの吸着回数)の係数に比例する値を当該各変数の補正值とし、当該近似方程式の定数項(切片)に比例する値を有効性判断の基準値とする。ここで、これらの係数及び定数項(切片)と、補正值及び基準値と、の比率については、係数及び定数項(切片)において同じ比率であれば任意の値を採用することができる。

【0183】

図23は、演算装置150の必要性判定部161が、メンテナンスの必要性を判定する処理を示すフローチャートである。

【0184】

まず、演算装置150の必要性判定部161は、入力部170を介してメンテナンスの必要性判定処理の実行命令を受けると(S60でYes)、ステップS61に進む。

10

【0185】

ここで、例えば、本実施形態においては、必要性判定部161は、ステップS60において図24(必要性指示入力画面184の概略図)に示すような必要性指示入力画面184を出力部171に出力し、入力部170を介して必要な情報の入力を受け付ける。

【0186】

図示するように、必要性指示入力画面184は、吸着ノズルID入力領域184aと、メンテナンス種入力領域184bと、メンテナンス必要判定指示入力領域184cと、を備える。

【0187】

吸着ノズルID入力領域184aでは、メンテナンス効果の予測値を算出する吸着ノズル123の識別情報である吸着ノズルIDの入力を受け付ける。

20

【0188】

メンテナンス種入力領域184bでは、メンテナンスの種類を特定するメンテナンス種の入力を受け付ける。

【0189】

そして、吸着ノズルID入力領域184aに吸着ノズルIDが入力され、メンテナンス種入力領域184bにメンテナンス種が入力され、メンテナンス必要判定指示入力領域184cを選択した実行指示が入力部170を介して入力されることにより、必要性判定部161は、図23のステップS61に進む。

【0190】

30

図23に戻り、必要性判定部161は、必要性指示入力画面184において、入力部170を介して、必要な情報の入力が行われると、取得情報記憶領域152に記憶されている装置情報テーブル144aにおいて、吸着ノズルIDフィールド144dにステップS60で入力を受け付けた吸着ノズルIDが格納されているレコードを特定し、特定したレコードの吸着ノズル種フィールド144cに格納されている吸着ノズル種を読み込む(S61)。

【0191】

次に、必要性判定部161は、装置稼動情報テーブル153aの吸着ノズルIDフィールド153bに、ステップS60で入力を受け付けた吸着ノズルIDが格納されているレコードを特定し、特定したレコードの紙テープ累積吸着回数フィールド153dに格納されている紙テープ累積吸着回数、および、特定したレコードのエンボステープ累積吸着回数フィールド153eに格納されているエンボステープ累積吸着回数、を読み込む(S62)。

40

【0192】

次に、必要性判定部161は、評価情報記憶領域156より、評価情報グループ156aの中から、吸着ノズル種欄156bにステップS61で読み込んだ吸着ノズル種が格納され、かつ、メンテナンス種欄156cにステップS60で入力を受け付けたメンテナンス種が格納されている評価情報テーブル156aを特定し、特定した評価情報テーブル156aにおいて、部品供給方法フィールド156dに「紙テープ」を特定する情報が格納されているレコードの補正值フィールド156eに格納されている紙テープの補正值と、

50

部品供給方法フィールド156dに「エンボステープ」を特定する情報が格納されているレコードの補正值フィールド156eに格納されているエンボステープの補正值と、基準値フィールド156fに格納されている基準値と、効果予測値フィールド156gに格納されている効果予測値と、を読み込む(S63)。

【0193】

次に、必要性判定部161は、下記の(4)式を用いて、値dを算出する。

【0194】

【数4】

$d = \text{紙テープの補正值} \times \text{紙テープ累積吸着回数}$
 $+ \text{エンボステープの補正值} \times \text{エンボステープ累積吸着回数} - \text{基準値} \quad \dots(4)$

10

【0195】

そして、必要性判定部161は、値dが「0」以上である場合には、メンテナンスが必要であると判断し、値dが「0」よりも小さい場合には、メンテナンスが必要ではないと判断して、出力部171又は通信IF部172を介して、所定の出力画面を出力する(S64)。

【0196】

図25は、ステップS64での出力画面185の概略図である。

【0197】

図示するように、出力画面185は、吸着ノズルID表示領域185aと、メンテナンス種表示領域185bと、メンテナンス必要性表示領域185cと、効果予測値表示領域185dと、を備える。

20

【0198】

吸着ノズルID表示領域185aには、ステップS60で入力を受け付けた吸着ノズルIDを特定する情報が表示される。

【0199】

メンテナンス種表示領域185bには、ステップS60で入力を受け付けたメンテナンス種を特定する情報が表示される。

【0200】

メンテナンス必要性表示領域185cには、上述のようにして算出されたメンテナンスの必要性の有無を特定する情報が表示される。

30

【0201】

効果予測値表示領域185dには、ステップS63で読み込まれた効果予測値を特定する情報が表示される。

【0202】

図1に戻り、入力部170は、情報の入力を受け付けるための入力装置であって、例えば、マウスやキーボードなどによって構成することができる。

【0203】

出力部171は、情報を出力する出力装置であって、例えば、ディスプレイなどによって構成することができる。

40

【0204】

通信IF部172は、他の装置と情報の送受信を行うためのインタフェースである。

【0205】

バス173は、供給装置110、装着装置120、異常検出装置130、全体制御装置140、演算装置150、入力部160、出力部170及び通信IF部172を連結する通信路である。

【0206】

以上のように、本実施形態によれば、過去に行われたメンテナンスの効果より、部品の供給方法毎の累積吸着回数を補正する補正值、補正された累積吸着回数と比較するための基準値、および、メンテナンス効果の予測値、を算出することができるため、個々の部品

50

実装装置 100 の属性や環境に応じて、メンテナンスの要否を判断することができるようになる。

【0207】

以上に記載した実施形態においては、演算装置 150 は、演算装置 150 が組み込まれている部品実装装置 100 の全体制御装置 140 からデータを収集しているが、このような態様に限定されず、例えば、通信 I/F 部 172 を介して他の装置から評価情報テーブル 156 a の作成に用いるデータを収集してもよい。

【0208】

以上に記載した実施形態においては、メンテナンスを行う部品を吸着ノズルとしているが、このような態様に限定されず、他の部品についても、動作属性毎の動作回数に応じて、メンテナンスの必要性等を算出することができる。

10

【0209】

また、以上に記載した実施形態においては、吸着ノズルの部品供給方法として、紙テープとエンボステープとの二つの方法を想定しているが、このような態様に限定されず、もっと多くの部品供給方法を対象とすることも可能である。このような場合でも、図 18 のステップ S32 では、最小二乗法による近似方程式の各変数（動作属性毎の動作回数）の係数に比例する値を当該各変数の補正值とし、当該近似方程式の定数項（切片）に比例する値を有効性判断の基準値とすればよい。

【0210】

さらに、以上に記載した実施形態においては、(1) 式に示されているように、メンテナンス前とメンテナンス後の有効に吸着された吸着回数の割合の変化量でメンテナンスの効果算出しているが、このような態様に限定されず、例えば、メンテナンス前とメンテナンス後の有効に吸着された吸着回数の変化量や変化割合、でメンテナンス効果を算出することも可能であり、さらに、メンテナンス前とメンテナンス後の有効に吸着されなかった吸着回数の割合の変化量、有効に吸着されなかった吸着回数の変化量や変化割合でメンテナンス効果を算出することも可能である。

20

【0211】

また、本実施形態においては、図 22 に示すメンテナンス点の座標は、部品供給方法毎（動作属性毎）に予め定められた吸着回数（動作回数）の範囲の中点を用いているが、このような態様に限定されず、当該範囲に含まれる任意の値（例えば、当該範囲に含まれる吸着回数の平均値）を用いることが可能である。

30

【0212】

さらに、以上に記載した実施形態においては、供給装置 110、装着装置 120、異常検出装置 130、全体制御装置 140、演算装置 150、入力部 170、出力部 171 及び通信 I/F 部 172 をバス 173 を介して相互に接続しているが、このような態様に限定されず、例えば、LAN (Local Area Network) や WAN (Wide Area Network) 等のネットワークに接続されていてもよい。特に、演算装置 150 を他のネットワーク経由で、通信 I/F 部 172 を介して、供給装置 110、装着装置 120、異常検出装置 130、全体制御装置 140、演算装置 150、入力部 170 及び出力部 171、と情報の送受信を行うことができるようにしてもよい。

40

【0213】

さらに、本実施形態においては、入力部 170 及び出力部 171 を介して、情報の入力及び出力を行っているが、このような態様に限定されず、例えば、演算装置 150 に備えられている入力部 163 や出力部 164 を用いて、情報の入力及び出力を行うことも可能である。

【0214】

加えて、本実施形態においては、部品実装装置 100 は、供給装置 110、装着装置 120、異常検出装置 130、全体制御装置 140、演算装置 150、入力部 170、出力部 171 及び通信 I/F 部 172 で構成されているが、このような態様に限定されず、これらの装置で行っている機能を統合又は分割することにより、装置をまとめたり分散させた

50

りすることも可能である。

【符号の説明】

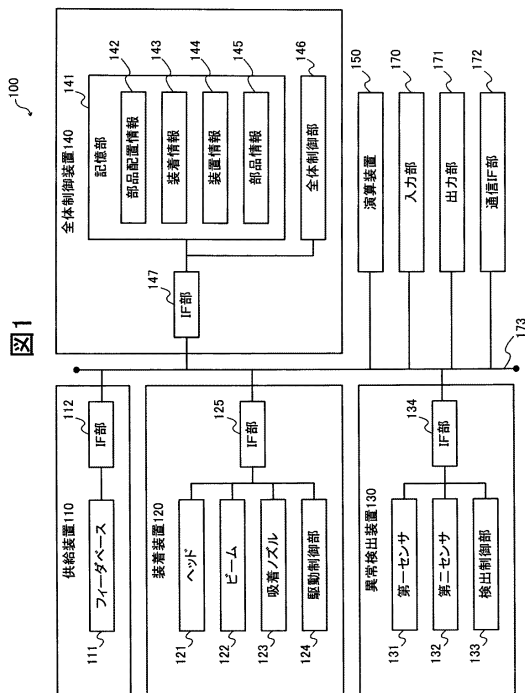
【0215】

- 100 部品実装装置
- 110 供給装置
- 120 装着装置
- 130 異常検出装置
- 140 全体制御装置
- 150 演算装置
- 151 記憶部
- 152 取得情報記憶領域
- 153 装置稼動情報記憶領域
- 154 生産実績情報記憶領域
- 155 メンテナンス履歴情報記憶領域
- 156 評価情報記憶領域
- 158 制御部
- 159 演算制御部
- 160 効果算出部
- 161 必要性判定部
- 163 I F 部
- 170 入力部
- 171 出力部
- 172 通信I F 部
- 173 バス

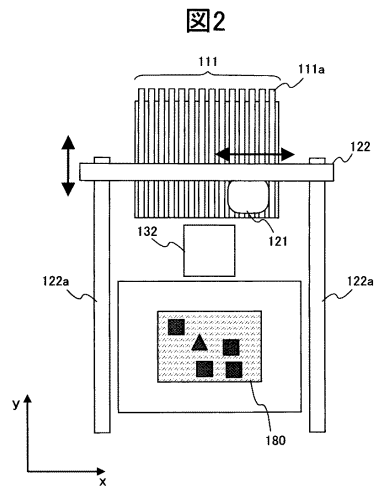
10

20

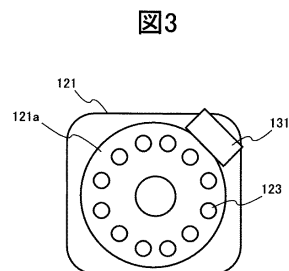
【図1】



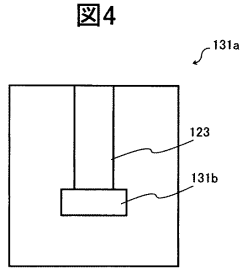
【図2】



【図3】



【 図 4 】



【 図 6 】

図6

順序	部品装着座標(X, Y)	吸着ノズル番号	搭載位置番号	吸着実施	...
1	(15. 4. 19. 2)	1	2	1	...
2	(13. 2. 11. 4)	2	7		...
...

【 図 5 】

図5

搭載位置番号	部品種番号
1	1
2	3
...	...

【 図 7 】

図7

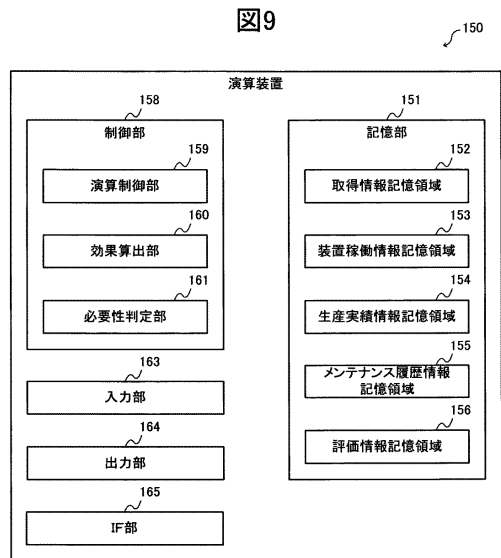
吸着ノズル番号	吸着ノズル種	吸着ノズルID	...
1	A1	001	...
2	A2	002	...
...

【 図 8 】

図8

部品種番号	部品供給方法	...
1	紙テープ	...
2	エンボステープ	...
...

【 図 9 】



【図10】

図10

吸着ノズルID	部品供給方法ごとの累積吸着回数		...
	紙テープ累積吸着回数	エンボステープ累積吸着回数	
001	1000	4000	...
002	2000	2000	...
...

【図12】

図12

メンテナンステープID	メンテナンステープID	メンテナンステープID	メンテナンステープID	メンテナンステープID	メンテナンステープID	メンテナンステープID	吸着ノズル種		部品供給方法毎の吸着回数	
							効果	有効性	紙テープ吸着回数	エンボステープ吸着回数
1	M1	1.0	0	A1	A2	150	170	2000	2000	
2	M2	10.0	1	
...	

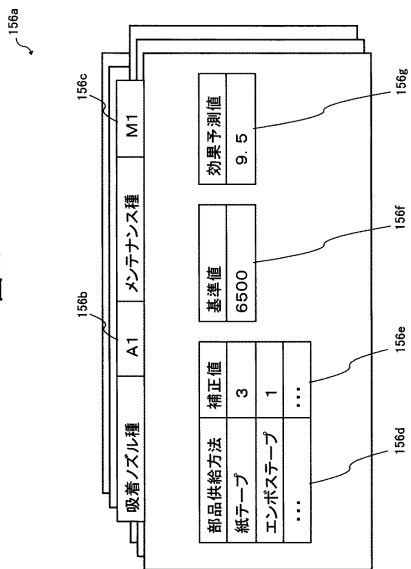
【図11】

図11

年月日時間帯	001		002		...
	吸着回数	吸着異常回数	吸着回数	吸着異常回数	
2009/01/22 12:00-12:04	100	5	100	10	...
2009/01/22 12:05-12:09	105	0	95	0	...
...

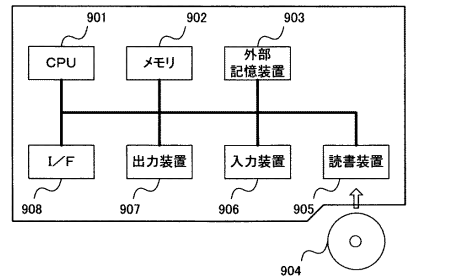
【図13】

図13

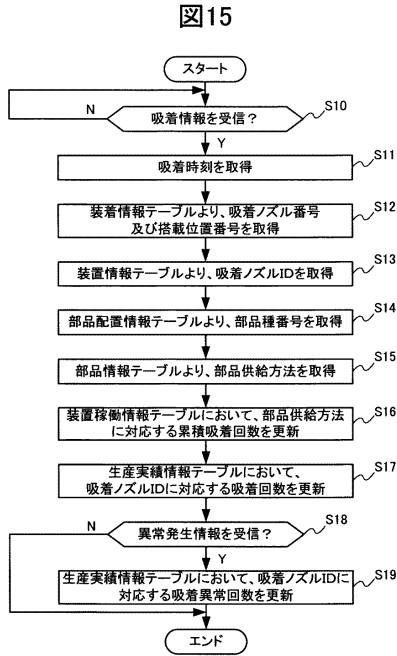


【図14】

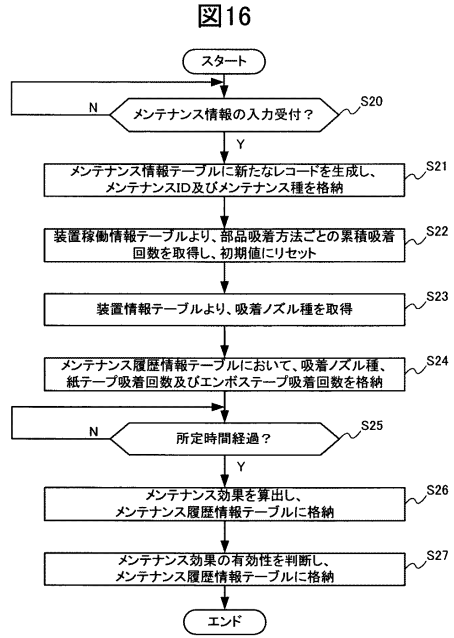
図14



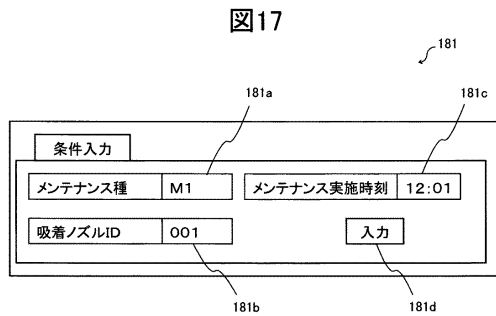
【図15】



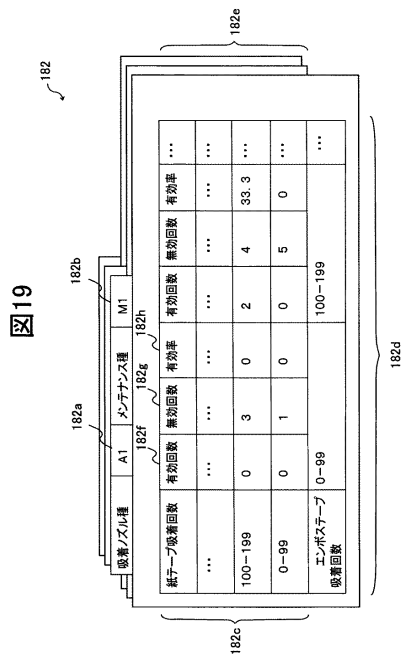
【図16】



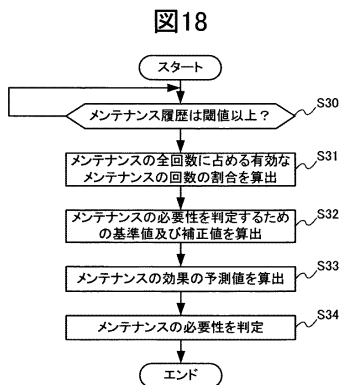
【図17】



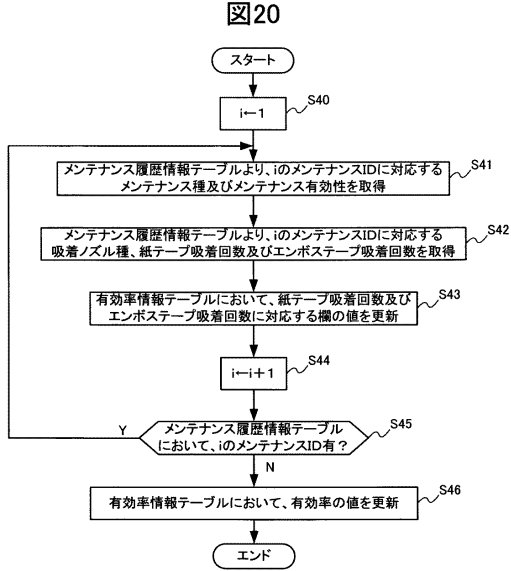
【図19】



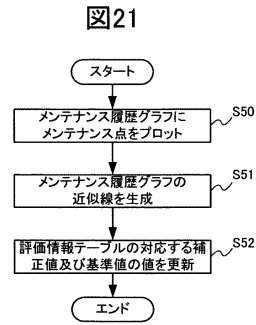
【図18】



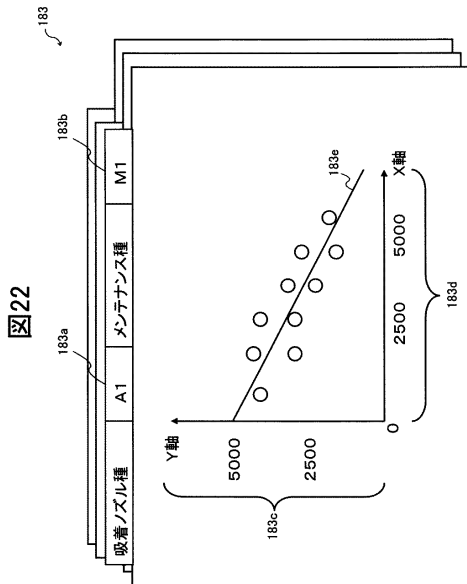
【図20】



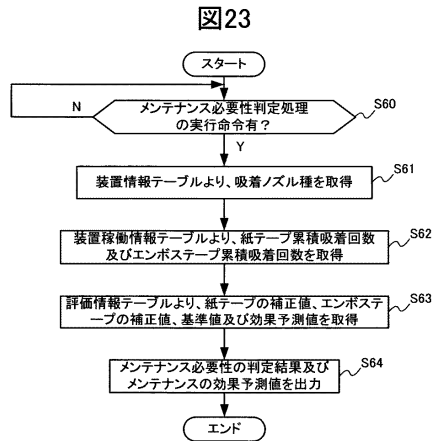
【図21】



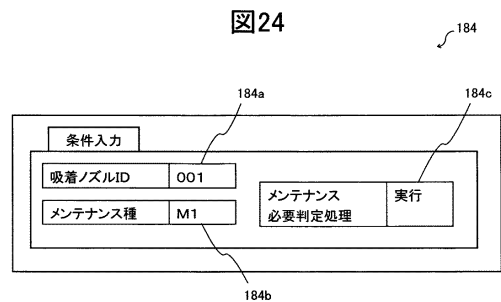
【図22】



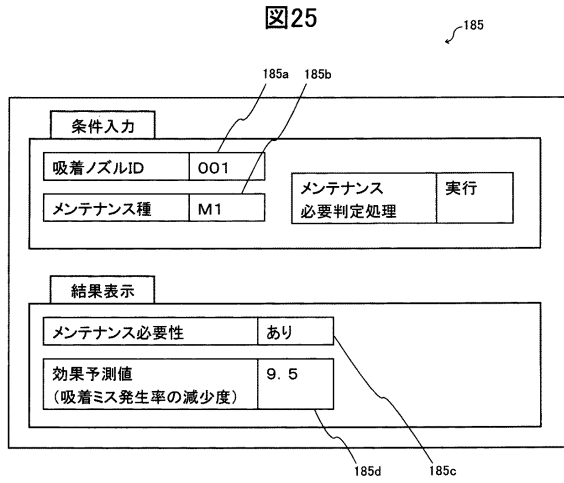
【図23】



【図24】



【図25】



フロントページの続き

(72)発明者 星野 正浩
埼玉県熊谷市妻沼西一丁目6番地
メンツ内 株式会社日立ハイテクインスツル

(72)発明者 森谷 友二
埼玉県熊谷市妻沼西一丁目6番地
メンツ内 株式会社日立ハイテクインスツル

審査官 川内野 真介

(56)参考文献 特開平07-007262(JP,A)
特開2009-038406(JP,A)
特開2003-224397(JP,A)
特開2004-015040(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05K 13/00 - 13/04