

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7684204号
(P7684204)

(45)発行日 令和7年5月27日(2025.5.27)

(24)登録日 令和7年5月19日(2025.5.19)

(51)国際特許分類 F I
H 0 5 K 13/04 (2006.01) H 0 5 K 13/04 Z

請求項の数 15 (全24頁)

(21)出願番号	特願2021-200723(P2021-200723)	(73)特許権者	000010076 ヤマハ発動機株式会社 静岡県磐田市新貝2500番地
(22)出願日	令和3年12月10日(2021.12.10)	(74)代理人	110001036 弁理士法人暁合同特許事務所
(65)公開番号	特開2023-86302(P2023-86302A)	(72)発明者	香月 貴通 静岡県磐田市新貝2500 ヤマハ発動 機株式会社内
(43)公開日	令和5年6月22日(2023.6.22)	審査官	内田 博之
審査請求日	令和6年6月3日(2024.6.3)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 生産管理装置、生産システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の実装装置と通信可能に接続された生産管理装置であって、
前記複数の実装装置は、部品種ごとに設定された部品データに従って、部品の吸着、認識、基板に対する装着を行い、
前記生産管理装置は、前記複数の実装装置の生産実績データを比較し、生産実績の低い実装装置の部品データを、生産実績の高い実装装置の部品データに更新する、生産管理装置。

【請求項2】

請求項1に記載の生産管理装置であって、
データベースと、
管理コンピュータと、を備え、
前記データベースは、
前記複数の実装装置の部品データと生産実績データを格納し、
前記管理コンピュータは、
前記データベースを参照して、生産実績の高い実装装置を特定し、
生産実績の低い実装装置に対して、生産実績の高い実装装置の部品データを送信して、
次回生産に使用する部品データの更新を指示する、生産管理装置。

【請求項3】

請求項1又は請求項2に記載の生産管理装置であって、

10

20

前記部品データは、吸着に関する第 1 パラメータ、認識に関する第 2 パラメータ、装着に関する第 3 パラメータの集合体であり、

前記複数の実装装置間で、吸着に関する生産実績データに差がある場合、生産実績の低い実装装置の第 1 パラメータを、生産実績の高い実装装置の第 1 パラメータに更新する、生産管理装置。

【請求項 4】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の生産管理装置であって、

前記部品データは、吸着に関する第 1 パラメータ、認識に関する第 2 パラメータ、装着に関する第 3 パラメータの集合体であり、

前記複数の実装装置間で、認識に関する生産実績データに差がある場合、生産実績の低い実装装置の第 2 パラメータを、生産実績の高い実装装置の第 2 パラメータに更新する、生産管理装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の生産管理装置であって、

前記部品データは、吸着に関する第 1 パラメータ、認識に関する第 2 パラメータ、装着に関する第 3 パラメータの集合体であり、

前記複数の実装装置間で、装着に関する生産実績データに差がある場合、生産実績の低い実装装置の第 3 パラメータを、生産実績の高い実装装置の第 3 パラメータに更新する、生産管理装置。

【請求項 6】

20

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の生産管理装置であって、

生産済み基板を検査する検査装置がエラーを検出した場合、前記複数の実装装置のうち、前記エラーに関連するチェック機能を有する実装装置の生産実績データを高く調整する、生産管理装置。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載の生産管理装置であって、

前記複数の実装装置について、部品データに差が無く、生産実績データに差がある場合、生産実績の低い実装装置に対し、各実装装置に固有の装置データの確認又は調整を指示する、生産管理装置。

【請求項 8】

30

請求項 7 に記載の生産管理装置であって、

前記装置データは、吸着に関する第 1 装置パラメータ、認識に関する第 2 装置パラメータの集合体であり、

前記複数の実装装置について、部品データに差が無く、吸着に関する生産実績データに差がある場合、吸着に関する生産実績の低い実装装置に対し、前記第 1 装置パラメータの確認又は調整を指示する、生産管理装置。

【請求項 9】

請求項 7 に記載の生産管理装置であって、

前記装置データは、吸着に関する第 1 装置パラメータ、認識に関する第 2 装置パラメータの集合体であり、

前記複数の実装装置について、部品データに差が無く、認識に関する生産実績データに差がある場合、認識に関する生産実績の低い実装装置に対し、前記第 2 装置パラメータの確認又は調整を指示する、生産管理装置。

40

【請求項 10】

生産システムであって、

複数の実装装置と、

生産済みの基板を検査する検査装置と、

請求項 1 から請求項 9 のいずれか一項に記載の生産管理装置と、を含む、生産システム。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の生産システムであって、

50

前記生産管理装置又は前記実装装置は、
 部品データを更新する場合、更新前の部品データを記憶し、
 部品データ更新後、生産実績データが更新前に比べて低下した場合、その実装装置の部品データを更新前のデータに戻す、生産システム。

【請求項 1 2】

請求項 1 0 又は請求項 1 1 に記載の生産システムであって、
 前記生産管理装置は、第 1 表示部を有し、
 前記第 1 表示部は、前記複数の実装装置の部品データ及び生産実績データの履歴を表示する、生産システム。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載の生産システムであって、
 前記複数の実装装置は、それぞれ第 2 表示部を備え、
 前記第 1 表示部に加え、前記第 2 表示部も、前記実装装置の部品データ及び生産実績データの履歴を表示する、生産システム。

【請求項 1 4】

請求項 1 0 から請求項 1 3 のいずれか一項に記載の生産システムであって、
 前記生産管理装置は、第 1 表示部を有し、
 前記第 1 表示部は、前記複数の実装装置の装置データの履歴を表示する、生産システム。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載の生産システムであって、
 前記複数の実装装置は、それぞれ第 2 表示部を備え、
 前記第 1 表示部に加え、前記第 2 表示部も、前記実装装置の装置データの履歴を表示する、生産システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、実装装置の部品データをチューニングする技術に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

実装装置は、部品を吸着する実装ヘッドを有しており、部品種ごとに設定された部品データに従って、部品の吸着、認識、装着を行う。実装装置に関連する文献として、特許文献 1 がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

【文献】特開 2 0 1 6 - 0 1 8 9 4 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

部品の吸着精度、認識精度、装着精度は、部品データと大きく関係しており、必要に応じて、部品データを修正することが望ましい。

【0 0 0 5】

しかし、部品データのチューニング作業には、経験やコツが必要で、経験の浅い作業者は、チューニングを上手く出来ない場合がある。また、チューニング工数が掛かり、生産立ち上げに時間がかかる場合がある。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 6】

複数の実装装置と通信可能に接続された生産管理装置であって、前記複数の実装装置は、部品種ごとに設定された部品データに従って部品の吸着、認識、基板に対する装着を行い、前記生産管理装置は、前記複数の実装装置の生産実績データを比較し、生産実績の低

10

20

30

40

50

い実装装置の部品データを、生産実績の高い実装装置の部品データに更新する。この構成では、部品データのチューニング工数を削減しつつ、生産実績を向上させることが可能である。

【 0 0 0 7 】

生産管理装置は、データベースと、管理コンピュータと、を備えてもよい。前記データベースは、前記複数の実装装置の部品データと生産実績データを格納し、前記管理コンピュータは、前記データベースを参照して、生産実績の高い実装装置を特定し、生産実績の低い実装装置に対して、生産実績の高い実装装置の部品データを送信して、次回の生産に使用する部品データの更新を指示してもよい。

【 0 0 0 8 】

前記部品データは、吸着に関する第1パラメータ、認識に関する第2パラメータ、装着に関する第3パラメータの集合体でもよい。

【 0 0 0 9 】

前記複数の実装装置間で、吸着に関する生産実績データに差がある場合、生産実績の低い実装装置の第1パラメータを、生産実績の高い実装装置の第1パラメータに更新してもよい。この構成では、部品の吸着率を、向上させることが出来る。

【 0 0 1 0 】

前記複数の実装装置間で、認識に関する生産実績データに差がある場合、生産実績の低い実装装置の第2パラメータを、生産実績の高い実装装置の第2パラメータに更新してもよい。この構成では、部品の認識率を、向上させることが出来る。

【 0 0 1 1 】

前記複数の実装装置間で、装着に関する生産実績データに差がある場合、生産実績の低い実装装置の第3パラメータを、生産実績の高い実装装置の第3パラメータに更新してもよい。この構成では、部品の装着率を、向上させることが出来る。

【 0 0 1 2 】

生産済み基板を検査する検査装置がエラーを検出した場合、前記複数の実装装置のうち、前記エラーに関連するチェック機能を有する実装装置の生産実績データを高く調整してもよい。この構成では、チェック機能を有する実装装置の部品データが選択されやすくなるから、生産中のエラーを、低減することが出来る。

【 0 0 1 3 】

前記複数の実装装置について、部品データに差が無く、生産実績データに差が有る場合、生産実績の低い実装装置に対し、各実装装置に固有の装置データの確認又は調整を指示してもよい。この構成では、装置データの確認、調整を促すことができ、装置データの未確認状態、未調整状態が続くことを、抑制することができる。

【 0 0 1 4 】

前記装置データは、吸着に関する第1装置パラメータ、認識に関する第2装置パラメータの集合体でもよい。

【 0 0 1 5 】

前記複数の実装装置について、部品データに差が無く、吸着に関する生産実績データに差がある場合、吸着に関する生産実績の低い実装装置に対し、前記第1装置パラメータの確認又は調整を指示してもよい。この構成では、第1装置データの未確認、未調整による、生産実績の低下を抑えることができる。

【 0 0 1 6 】

前記複数の実装装置について、部品データに差が無く、認識に関する生産実績データに差がある場合、認識に関する生産実績の低い実装装置に対し、前記第2装置パラメータの確認又は調整を指示してもよい。この構成では、第2装置データの未確認、未調整による、生産実績の低下を抑えることができる。

【 0 0 1 7 】

生産システムは、複数の実装装置と、生産済みの基板を検査する検査装置と、上記したいずれかの生産管理装置と、を含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

前記生産管理装置又は前記実装装置は、部品データを更新する場合、更新前の部品データを記憶し、部品データ更新後、生産実績データが更新前に比べて低下した場合、その実装装置の部品データを更新前のデータに戻してもよい。この構成では、各実装装置に合った部品データの選定が可能となり、実装装置の固体差による生産実績の低下を抑制することが出来る。

【 0 0 1 9 】

前記生産管理装置は、第 1 表示部を有してもよい。前記第 1 表示部は、前記複数の実装装置の部品データ及び生産実績データの履歴を表示してもよい。この構成では、履歴の表示から、基板を効率的に生産できているか、判断し易くなる。

10

【 0 0 2 0 】

また、第 1 表示部に加えて、前記実装装置の第 2 表示部は、前記実装装置の部品データ及び生産実績データの履歴を表示してもよい。この構成では、生産管理装置、実装装置のどちらでも、部品データや生産実績の履歴を確認することが出来る。

【 0 0 2 1 】

前記生産管理装置は、第 1 表示部を有してもよい。前記第 1 表示部は、前記複数の実装装置の装置データの履歴を表示してもよい。この構成では、履歴の表示から、装置の調整やメンテナンスが適切に行われているか、判断し易くなる。

【 0 0 2 2 】

また、第 1 表示部に加えて、前記実装装置の第 2 表示部は、前記実装装置の装置データの履歴を表示してもよい。この構成では、生産管理装置、実装装置のどちらでも、装置データの履歴を確認することが出来る。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 2 3 】

本発明によれば、部品データのチューニング工数を、削減することが出来る。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 生産システムのブロック図

【 図 2 】 部品データの説明図

【 図 3 】 部品データの自動更新処理のフローチャート

30

【 図 4 】 部品データの自動更新処理の説明図

【 図 5 】 部品データの自動更新処理の説明図

【 図 6 】 実装装置の平面図

【 図 7 】 実装ヘッドの支持構造を示す図

【 図 8 】 実装装置のブロック図

【 図 9 】 カメラユニットの支持構造を示す図

【 図 1 0 】 部品データの説明図

【 図 1 1 】 部品データの説明図

【 図 1 2 】 部品データの自動更新処理のフローチャート

【 図 1 3 】 再更新処理のフローチャート

40

【 図 1 4 】 生産実績の数値例

【 図 1 5 】 部品データの表示例

【 図 1 6 】 装置データの表示例

【 図 1 7 】 部品データの自動更新処理のフローチャート

【 図 1 8 】 調整処理のサブルーチン

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 5 】

< 実施形態 1 >

1. 生産システム P S の構成

図 1 は、生産システム P S のシステム構成図である。生産システム P S は、生産管理装

50

置 10 と、複数の生産ライン L (この例では、L 1 と L 2 の 2 ライン) と、から構成されたシステムである。

【 0 0 2 6 】

生産ライン L は、例えば、印刷機 1、複数台の実装装置 3 A、3 B と、検査装置 5 とからなる。これらの各装置はコンベア 7 で接続されており、上流側 (図 1 の左側) の装置から下流側 (図 1 の右側) の装置に作業を終えた基板 P を順々に搬送する。

【 0 0 2 7 】

印刷機 1 は、基板 P のパターン上に半田ペーストを印刷する装置である。実装装置 3 は、印刷処理後の基板 P に部品 W を装着する装置である。

【 0 0 2 8 】

1 つの生産ライン L に、実装装置 3 を複数台設ける理由は、基板 P に対する部品 W の装着作業を複数台で分担して行うためである。検査装置 5 は、基板 P に対する部品 W の装着状態を検査する装置である。

【 0 0 2 9 】

検査の結果、部品 W の装着状態に異常がない場合、基板 P はリフロー工程に進み、異常がある場合、その基板 P は、不良基板として処理する。

【 0 0 3 0 】

生産管理装置 10 は、生産ライン L の各装置 1、3、5 に対して、有線又は無線の通信ネットワーク 9 を介して通信可能に接続されている。

【 0 0 3 1 】

生産管理装置 10 は、生産ライン L の管理装置であり、第 1 表示部 12 を有する管理コンピュータ 11 と、データベース 15 とから構成されている。管理コンピュータ 11 は、CPU やメモリを備える。データベース 15 は、基板 P の生産に必要な各種データを格納する。

【 0 0 3 2 】

第 1 表示部 12 は、液晶パネルやタッチパネル等の表示装置であり、生産ライン L や実装装置 3 の状態を表示するほか、データベース 15 に記憶されている各種データを表示する。

【 0 0 3 3 】

2 . 部品種と部品データ

基板 P には、チップ抵抗、コンデンサ、IC などの品種や、同一品種でも品番の異なる多数の部品 W が装着される。データベース 15 には、図 2 に示すように、部品種 (品種や品番の違い) ごとに、部品データ 17 の初期値が、記憶されている。

【 0 0 3 4 】

部品データ 17 は、実装装置 3 において、部品 W の「吸着動作」、「認識動作」、「装着動作」を行うためのデータであり、以下の (A) ~ (C) のパラメータの集合体である。

【 0 0 3 5 】

(A) 部品 W の吸着に関する第 1 パラメータ 17 1

(B) 部品 W の認識に関する第 2 パラメータ 17 2

(C) 部品 W の装着に関する第 3 パラメータ 17 3

【 0 0 3 6 】

「吸着」は、部品供給装置 31 より供給される部品 W を、実装ヘッド 40 を用いて吸着し、取り出すことを意味する。「認識」は、実装ヘッド 40 に吸着した部品 W の状態をカメラ等の撮像手段を用いて画像認識することを意味する。「装着」は、部品供給装置 31 から取り出した部品 W を、実装ヘッド 40 を用いて基板 P に装着することを意味する。

【 0 0 3 7 】

図 2 に示すように、各実装装置 3 は、基板 P の生産開始前に、データベース 15 から部品データ 17 を読み出す。例えば、基板 P に部品種 A と部品種 B の 2 品種を装着する場合、各部品種用の「部品データ 17」をそれぞれ読み出す。そして、部品種ごとに、読み出した部品データ 17 を用いて部品 W の実装、認識、装着を行う。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

3 . 部品データ 1 7 のチューニング

部品 W の吸着精度、認識精度、装着精度は、部品データ 1 7 と大きく関係しており、必要に応じて、部品データ 1 7 を修正することが望ましい。

【 0 0 3 9 】

例えば、生産中に、部品 W の吸着不良が発生した場合、作業者は、その実装装置 3 で生産に使用する部品データ 1 7 を修正、変更して、吸着精度を改善する必要がある。また、生産終了時点で、期待する吸着精度が得られなかった場合も、部品データ 1 7 を修正、変更することが望ましい。認識精度、装着精度も同様である。

【 0 0 4 0 】

しかし、部品データ 1 7 のチューニング作業には経験やコツが必要であり、経験の浅い作業者は、上手くチューニング出来ない場合がある。また、チューニング工数が掛かり、生産立ち上げに時間がかかる場合がある。

【 0 0 4 1 】

4 . 生産実績に基づく部品データの自動更新

図 3 は部品データ 1 7 の自動更新処理のフローチャートである。「 X 1 」は基板 P の生産中に各生産ライン L の実装装置 3 で実行される処理、「 X 2 」は生産終了後、生産管理装置 1 0 で実行される処理である。

【 0 0 4 2 】

尚、生産とは、部品未搭載の基板 P に対して部品 W を装着することにより、部品搭載済み基板 P を製造することを意味する。

【 0 0 4 3 】

生産がスタートすると、各実装装置 3 は、基板 P に対して、部品 W の吸着、認識、装着を行う。そして、基板 P の生産枚数が、所定の生産枚数（例えば、1 回の生産で 1 0 0 枚）に達すると、生産は終了する。そして、生産が終了すると、部品種ごとに、生産実績データ 1 8 を集計し、以下のデータをデータベース 1 5 に送信する。

【 0 0 4 4 】

(a) 生産実績データ 1 8

(b) 生産終了時点の部品データ 1 7

【 0 0 4 5 】

図 4 に示す「 1 8 A 」は実装装置 3 A の生産実績データ、「 1 8 B 」は実装装置 3 B の生産実績データ、「 1 8 C 」は実装装置 3 C の生産実績データ、「 1 8 D 」は実装装置 3 D の生産実績データである。

【 0 0 4 6 】

管理コンピュータ 1 1 は、各実装装置 3 A ~ 3 D からデータベース 1 5 に生産実績データ 1 8 A ~ 1 8 D が送信されると、データベース 1 5 にアクセスして、各実装装置 3 A ~ 3 D の生産実績データ 1 8 A ~ 1 8 D を比較する。そして、生産実績が最も高い最高実績の実装装置 3 を特定する (S 1 0、2 0)。

【 0 0 4 7 】

管理コンピュータ 1 1 は、その後、部品データ 1 7 の自動更新処理を、実行する (S 3 0 A)。自動更新処理は、S 3 1 と S 3 3 の 2 ステップから構成されており、生産システム P S に含まれる全ての実装装置 3 A ~ 3 D を対象として、部品種ごとに実行される。

【 0 0 4 8 】

S 3 1 では、生産実績データ 1 8 が低かった実装装置 3 A ~ 3 D の部品データ 1 7 を、最高実績の実装装置 3 の部品データ 1 7 と比較する。

【 0 0 4 9 】

部品データ 1 7 に差がある場合 (S 3 1 : N O)、S 3 3 に移行し、その実装装置 3 に対して、最高実績の実装装置 3 の部品データ 1 7 を送信し、部品データ 1 7 の更新を指示する。部品データ 1 7 が一致している場合 (S 3 1 : Y E S)、S 3 3 はスキップされる。

【 0 0 5 0 】

10

20

30

40

50

尚、部品データ17に差があるか否かは、少しでも相違があれば、差があると判断してもよいし、差異がある範囲を超えている場合を、差があると、判断してもよい。

【0051】

各実装装置3は、管理コンピュータ11から更新の指示を受けると、メモリ103のデータを書き換え、次の生産に用いる部品データ17を、管理コンピュータ11から受信した部品データ17に更新する。

【0052】

この例では、実装装置3Bの生産実績が最高であり、生産実績の低かった実装装置3A、実装装置3C、実装装置3Dの部品データ17A、17C、17Dが、実装装置3Bの部品データ17Bに、自動更新される(図4、図5参照)。尚、部品データ17の更新サイクルは、1回の生産サイクル(基板100枚など所定の生産枚数)としてもよいし、数回の生産サイクルとしてもよい。

10

【0053】

部品データ17を自動更新することで、部品データ17のチューニング工数を削減することができ、生産効率を向上させることが出来る。

【0054】

以下、図6を参照して、実装装置3及び検査装置5の構成を簡単に説明し、その後、部品データ17、生産実績データ18について説明する。

【0055】

5. 実装装置3の構成

20

実装装置3は、図6に示すように、基台30、4つの部品供給装置31、コンベア32、ヘッドユニット33、Xビーム41、Yビーム42、ヘッド移動部34、基板カメラ35、2つの部品カメラ36、サイドカメラ37、第2表示部110(図8参照)等を備えている。

【0056】

基板Pは、コンベア32により上流側(図6の左側)から搬送され、作業位置38において部品Wの装着が完了すると、下流側(図6の右側)に搬送される。

【0057】

部品供給装置31には、複数のフィーダ39が取り付けられている。各フィーダ39は、基板Pに装着する部品Wを供給する。

30

【0058】

ヘッドユニット33は、複数の実装ヘッド40を昇降可能、かつ軸周りに回転可能に支持する。

【0059】

Xビーム41は、ヘッドユニット33をX軸方向に往復移動可能に支持する。Yビーム42は、Xビーム41をY軸方向に往復移動可能に支持する。

【0060】

ヘッド移動部34は、ヘッドユニット33をXビーム41に対してX軸方向に移動させるX軸サーボモータ34X、Xビーム41をYビーム42に対してY方向に移動させるY軸サーボモータ34Yを含む。

40

【0061】

ヘッドユニット33は、X軸サーボモータ34X、Y軸サーボモータ34Yの駆動により、基台30上の任意の位置に、移動することが出来る。

【0062】

実装ヘッド40は、図7に示すように、軸状のヘッドシャフト45と吸着ノズル46とを含む。ヘッドシャフト45は中空形状であり、軸心部にエアの供給経路が設けられている。吸着ノズル46は、ヘッドシャフト45の先端(下端)に着脱可能に取り付けられている。

【0063】

吸着ノズル46には、ヘッドシャフト45を介して、図示しない空気供給装置から負圧

50

及び正圧が供給される。実装ヘッド40は、負圧の供給により、吸着ノズル46を用いて部品Wを吸着することが出来、正圧の供給により、吸着した部品Wを解放する。

【0064】

実装ヘッド40は、ヘッドシャフト45内部に、圧力センサを備えている。実装ヘッド40が部品Wを正常に吸着している場合、ヘッドシャフト内部は負圧、吸着していない場合、正圧となる。そのため、圧力センサの圧力計測値より、実装ヘッド40による部品Wの吸着動作の成否を判定することが出来る。

【0065】

基板カメラ35は、ヘッドユニット33の側面に取り付けられており、イメージセンサ等の撮像素子、LED等の照明、撮像対象物で反射した光を撮像素子の受光面に結像する光学系等を有している。部品カメラ36、サイドカメラ37も同様の構成である。

10

【0066】

基板カメラ35は、撮像面を下に向けており、基板Pを上方から撮影する。基板カメラ35の画像から、基板Pのフィデューシャルマークを認識することで、基台30に対する基板Pの位置を判断することが出来る。

【0067】

部品カメラ36は、撮像面を上に向けた状態で基台30に取り付けられており、実装ヘッド40に吸着された部品Wを下から撮像する。部品カメラ36により撮像した部品Wの画像は、実装ヘッド40に対する部品Wの吸着状態(吸着位置や吸着角度)の判定等に用いられる。

20

【0068】

サイドカメラ37は、撮像面を水平方向に向けた状態でXビーム41に取り付けられており(図7参照)、実装ヘッド40に吸着された部品Wを、側方から撮像する。サイドカメラ37により撮像された部品Wの画像は、吸着動作の成否(実装ヘッド40に保持された部品Wの有り無し)の判定等に用いられる。

【0069】

図8は、実装装置3の電氣的構成を示すブロック図である。コントローラ100は、実装装置3の制御装置である。コントローラ100は、CPU101とメモリ103とを有している。

【0070】

コントローラ100には、搬送コンベア32、モータ制御部105、基板カメラ35、部品カメラ36、サイドカメラ37、第2表示部110、操作パネル115などの各装置が接続されている。

30

【0071】

メモリ103には、基板Pに対する部品Wの装着作業を実行する装着プログラムや、基板Pの搬送プログラムが記憶されている。また、メモリ103は、部品データ107、生産実績データ108、装置データ109を記憶する。

【0072】

第2表示部110は、液晶パネルやタッチパネル等の表示装置であり、実装装置3の動作状況に関する情報を表示するほか、カメラで撮像した画像や、後述する部品データ17や生産実績データ18を表示する。

40

【0073】

コントローラ100は、生産管理装置10に対して通信可能に接続されており、生産管理装置10との間で、基板Pの生産に必要な各種情報を送受信する。

【0074】

コントローラ100は、基板Pの生産開始後、搬送プログラムや装着プログラムに従って、搬送コンベア32やヘッドユニット33を制御することで、基板Pを基台中央の作業位置に送って、部品Bの装着作業を行う。

【0075】

6. 検査装置5の構成

50

検査装置 5 は、基板 P に対する部品 W の装着状態を検査する装置である。検査装置 5 は、図 9 に示すように、検査用のカメラユニット 5 0 を備えている。検査装置 5 は、ヘッド移動部 3 4 と同様の構成をしたカメラ移動部 5 1 を有しており、カメラユニット 5 0 を可動範囲内で X 軸方向及び Y 軸方向に移動させる。

【 0 0 7 6 】

カメラユニット 5 0 は、下方を撮像する検査カメラ 5 2 を有している。検査カメラ 5 2 は、イメージセンサ等の撮像素子、基板 P に向けられた LED 等の照明、照明から出射され基板 P や部品 W で反射した光を撮像素子の受光面に結像する光学系等を有している。

【 0 0 7 7 】

検査装置 5 は、検査カメラ 5 2 を部品 W の上方に移動させて撮像し、撮像した画像に基づき、基板 P に対する部品 W の装着状態を検査する。

10

【 0 0 7 8 】

検査装置 5 は、基板 P に対する部品 W の装着位置のずれ量及び回転角度が、許容範囲内か否かを判定する。ずれ量及び回転角度が許容範囲内であれば、「正常」、許容範囲外の場合、「装着不良」と判断する。また、装着位置に部品 W が未装着な場合も、「装着不良」と判断する。

【 0 0 7 9 】

7. 部品データ

部品データ 1 7 は、図 1 0 に示すように、第 1 パラメータ 1 7 1 と、第 2 パラメータ 1 7 2 と、第 3 パラメータ 1 7 3 と、からなる。

20

【 0 0 8 0 】

第 1 パラメータ 1 7 1 は、実装ヘッド 4 0 による部品 W の「吸着動作」に関するパラメータであり、この実施形態では、「吸着スピード」、「吸着高さ」、「ノズル種類」、「負圧チェックレベル」などの、情報を含む。

【 0 0 8 1 】

「吸着スピード」は、吸着時における実装ヘッド 4 0 の上下移動速度である。「吸着高さ」は、部品 W を吸着するときの吸着ノズル 4 6 の先端の高さ (Z 座標) である。「負圧チェックレベル」は、実装ヘッド 4 0 が部品 W を吸着しているか否かを判断する際の閾値である。

【 0 0 8 2 】

30

この実施形態では、第 1 パラメータ 1 7 1 として、4 つの情報を例示したが、4 つの情報を全て含む必要は必ずしも無く、一部の情報だけでもよい。また、第 1 パラメータ 1 7 1 に含まれる情報は、吸着動作に影響する情報であれば、他の情報でもよい。以下に説明する第 2 パラメータ 1 7 2 及び第 3 パラメータ 1 7 3 も同様である。

【 0 0 8 3 】

第 2 パラメータ 1 7 2 は、カメラ 3 6、3 7 による部品 W の「認識動作」に関するパラメータである。第 2 パラメータ 1 7 2 は、「照明設定」、「閾値」、「部品形状」などの、情報を含む。「照明設定」は、撮像時の照明の設定情報である。「閾値」は、画像中において部品 W を認識する際、輪郭の判定に用いる情報である。

【 0 0 8 4 】

40

第 3 パラメータ 1 7 3 は、実装ヘッド 4 0 による部品 W の「装着動作」に関するパラメータであり、「装着高さ」、「装着タイマー」、「装着スピード」などの、情報を含む。

【 0 0 8 5 】

「装着高さ」は、部品 W を装着する際の、基板 P から吸着ノズル 4 6 までの距離である。「装着タイマー」は、部品 W の装着時に装着高さを維持する時間である。「装着スピード」は、装着時における吸着ノズル 4 6 の上下移動速度である。

【 0 0 8 6 】

8. 生産実績データ

生産実績データ 1 8 は、1 回の生産 (例えば、基板 1 0 0 枚) を 1 サイクルとして、各実装装置 3 において、部品種ごとに記録される。生産実績データ 1 8 は、部品 W の吸着、

50

認識、装着の各動作の「試行回数」と「成功回数」を記録したデータである。

【0087】

吸着動作の成否（部品Wを部品供給装置31から取り出すことが出来たか）は、ヘッドシャフト45に設けられた圧力センサの測定値から判断することが出来る。吸着動作の成否は、サイドカメラ37による部品Wの認識結果から判断することもできる。

【0088】

認識動作の成否（部品Wを認識し得る画像が取得できたか）は、部品カメラ36、サイドカメラ37で撮影した画像の輝度を解析することで、判断できる。

【0089】

生産中、各実装装置3は、吸着動作と認識動作の成否のデータを収集し、その結果を、部品種ごとに、メモリ103に記録する。そして、生産終了後、各実装装置3のCPU101は、メモリ103に記憶したデータに基づいて、部品種ごとに、部品Wの吸着率、認識率を算出する。

10

【0090】

吸着率は、部品Wの吸着成功率 [%] であり、以下の式より、求めることが出来る。

【0091】

吸着率 = (吸着成功回数) / (吸着試行回数) × 100

【0092】

例えば、1回の生産において、吸着試行回数が10000回で、そのうち9800回成功した場合、吸着率は、 $9800 / 10000 \times 100 = 98.00$ [%] である。

20

【0093】

認識率は、部品Wの認識成功率であり、以下の式より、求めることができる。

【0094】

認識率 = (認識成功回数) / (認識試行回数) × 100

【0095】

吸着率、認識率は、生産実績データ18を、スコア化する指標である。

【0096】

各実装装置3は、1回の生産（例えば、基板100枚分）が完了すると、各部品種について、生産実績データ（吸着率と認識率を含む）18を、データベース15に送信する。これにより、データベース15に対して各実装装置3の生産実績データ（「吸着率」と「認識率」のデータを含む）18を、集約できる。

30

【0097】

以上のことから、生産終了後、管理コンピュータ11は、S20～S30の処理が実行可能となり、生産実績の低い実装装置3の部品データ17を、生産実績の高い実装装置3の部品データ17に、自動更新することが出来る。

【0098】

具体的には、実装装置3A～3Dにおいて、「吸着率」に差がある場合、吸着率の低い実装装置3の第1パラメータ171を、吸着率が最も高い実装装置3の第1パラメータ171に更新する。

【0099】

また、「認識率」に差がある場合、認識率の低い実装装置3の第2パラメータ172を、認識率が最も高い実装装置3の第2パラメータ172に更新する。

40

【0100】

第1パラメータ171、第2パラメータ172の更新により、次回生産時に、吸着率と認識率の改善が期待される。

【0101】

尚、部品データ17が更新された場合、各実装装置3A～3Dは、生産実績データ18の集計を新たに開始する。

【0102】

そして、生産終了後、各実装装置3A～3Dから最新の生産実績データ18がデータベ

50

ース15に送信されると、管理コンピュータ11は、データベース15にアクセスし、最新の生産実績データ18を比較する。そして、生産実績データ18に差が有る場合、生産実績の低い実装装置3に部品データ17の更新を指示する。

【0103】

「生産実績データの収集」と「部品データの更新」のサイクルを繰り返すことで、各実装装置3A～3Dの部品データ17A～17Dを最適状態に保つことが可能となり、生産実績を飛躍的に向上させることが可能である。

【0104】

<実施形態2>

検査装置5は、基板Pの生産（例えば、基板100枚）が終了すると、生産した基板Pの検査結果のデータをデータベース15に送信する。

10

【0105】

管理コンピュータ11は、検査装置5の検査結果から基板Pに対する部品Wの装着不良の有無を、部品種ごとに判断する。

【0106】

部品Wの装着不良があった場合、管理コンピュータ11は、検査装置5の検査結果を元に集計したデータから、各実装装置3A～3Dについて、部品Wの装着率を算出する。

【0107】

装着率は、基板Pに対する部品Wの装着成功率であり、以下の式より、求めることが出来る。

20

【0108】

装着率 = (装着成功回数) / (装着試行回数) × 100

装着率は、生産実績データ18を、スコア化する指標である。

【0109】

そして、実装装置3A～3Dの装着率に差がある場合、管理コンピュータ11は、各実装装置3A～3Dに指令を送り、装着率の低い実装装置3の第3パラメータを、装着率が最も高い実装装置3の第3パラメータ173に更新させる。第3パラメータ173の更新により、次回生産時に、装着率の改善が期待できる。

【0110】

<実施形態3>

検査装置5の検査項目の一つに、基板Pに装着した部品Wについて、「方向違い」や「ひっくり返し」等のエラーの検出がある。

30

【0111】

「方向違い」は、部品Wの方向を誤ることで、端子や電極の極性を誤ることである。「ひっくり返し」は、部品Wの表裏の誤りである。これらのエラーが発生すると、その基板Pは、不良基板として処理されるため、生産実績が低下する。

【0112】

図11に示すように、部品データ17の第3パラメータ173は、「方向判定ON/OFF」の項目、「サイドビュー判定ON/OFF」の項目を含む。

【0113】

「方向判定」は、基板Pへの装着時、部品カメラ36の画像から、部品Wの向きや表裏を認識して、誤りがないか判定する機能である。

40

【0114】

「サイドビュー判定」は、サイドカメラ37の画像から、実装ヘッド40に保持された部品Wの有無や表裏の誤りについて判断する機能である。

【0115】

これらの項目がONの場合、部品Wの方向、表裏、有無をチェックした上で、基板Pへの装着動作が実行される。これらの項目は、実装装置3ごとに、ON/OFFを切り換えることができる。

【0116】

50

実施形態 3 では、検査装置 5 において、「極性違い」や「ひっくり返り」等のエラーを検出した場合、チェック機能が ON に設定された実装装置 3 の生産実績データ 18 のスコアを、その実装装置 3 の実際のスコアよりも、高く調整する。

【0117】

例えば、以下の場合、実装装置 3 A の生産実績（装着率）が 97%（実際のスコア）から 98% に調整され、実装装置 3 D の生産実績（装着率）が 95%（実際のスコア）から 96% に調整される。

【0118】

実装装置 3 A（チェック機能有り）：装着率 97% 98%
 実装装置 3 B（チェック機能無し）：装着率 97%
 実装装置 3 C（チェック機能無し）：装着率 94%
 実装装置 3 D（チェック機能有り）：装着率 95% 96%

10

【0119】

チェック機能が ON に設定された実装装置 3 の生産実績データ 18 のスコアを高く調整することで、第 3 パラメータ 173 を更新する際に、チェック機能が ON に設定された実装装置 3 の第 3 パラメータ 173 が選択されやすくなる。そのため、不良基板の発生を抑え、生産実績を向上させることができる。

【0120】

尚、生産実績の調整は、「チェック機能ありの実装装置 3」の生産実績データ 18 と「チェック機能無しの実装装置 3」の生産実績データ 18 のスコアが同一である場合（装着率が同一の場合）に行ってもよい。また、同一かどうかに関係なく、行うようにしてもよい。

20

【0121】

<実施形態 4 >

各実装装置 3 の部品データ 17 に差がない場合、生産実績データ 18 も差が生じない筈である。しかし、各実装装置 3 の装置データ 19 が異なっていると、部品データ 17 に差が無くても、生産実績データ 18 に差が出る場合がある。装置データ 19 は、実装装置固有の設定情報である。

【0122】

この実施形態では、装置データ 19 の相違により、各実装装置 3 の生産実績データ 18 に差が生じている場合、装置データ 19 の確認・更新を指示することで、生産実績の向上を図る。

30

【0123】

図 12 は、部品データ 17 の自動更新処理のフローチャートであり、実施形態 1 の自動更新処理（図 3）に対して、S35、S37 の 2 ステップが追加されている。

【0124】

S35 は、S31 で部品データ 17 に差が無い、と判断された場合に実行される。S35 に移行すると、管理コンピュータ 11 は、生産実績の低かった実装装置 3 の生産実績データ 18 を、最高実績の実装装置 3 の生産実績データ 18 と、比較する。

【0125】

両データ 18 に差が有る場合（S35：NO）、管理コンピュータ 11 は、生産実績の低かった実装装置 3 に対して、装置データ 19 の確認・調整を指示する（S37）。装置データ 19 の具体的な内容及び確認・調整については後述する。

40

【0126】

生産実績データ 18 に差が無い場合（S35：YES）、装置データ 19 の確認・調整を行わずに、フローを終了する。

【0127】

実施形態 4 では、装置データ 19 の相違により生産実績データ 18 に差が生じている場合、各実装装置 3 において装置データ 19 の確認・調整が行われる出来るため、装置データ 19 のチューニングに要する工数を削減して、生産効率を向上させることができる。

50

【 0 1 2 8 】

以下、装置データ 19 の詳細と、その調整方法を簡単に説明する。

装置データ 19 には、例えば、以下の (A)、(B) のパラメータが含まれる。

(A) 部品の吸着に関する第 1 装置パラメータ 19 A

(B) 部品の認識に関する第 2 装置パラメータ 19 B

【 0 1 2 9 】

第 1 装置パラメータ 19 A は、(1) ノズルチェック、(2) 吸着位置の補正量、(3) 真空圧チェックなどの、項目を含んでいる。

【 0 1 3 0 】

(1) ノズルチェックは、形状や汚れの確認であり、サイドカメラ 37 によって吸着ノズル 46 を撮像し、得られた画像から吸着ノズル 46 の形状を取得する。登録されている形状に誤りがあれば、登録されている吸着ノズル 46 の形状 (長さ等) を更新する。また、得られた画像から吸着ノズル 46 の汚れを確認する。吸着ノズル 46 が汚れている場合、吸着ノズル 46 が汚れている旨を作業者に報知して、吸着ノズル 46 のメンテナンスを促す。

10

【 0 1 3 1 】

(2) 吸着位置の補正量は、フィード 39 から実装ヘッド 40 を用いて部品 W を取り出す際の吸着位置の補正量 (フィード 39 に対する実装ヘッド 40 の相対的な位置のズレを補正するもの) である。補正量は、基板カメラ 35 で、フィード 39 の基準マークを認識し、その結果から、基台 30 に対するフィード 39 の位置ズレを確認することにより、算出することが出来る。

20

【 0 1 3 2 】

(3) 真空圧チェックは、部品 W を実装ヘッド 40 で吸着して、真空圧を計測することにより、確認することが出来る。

【 0 1 3 3 】

各実装装置 3 A ~ 3 D は、調整ユーティリティ (ソフトウエア) により、(1) ~ (3) の各項目を、自動チェックし、調整できる構成になっている。

【 0 1 3 4 】

この実施形態では、第 1 装置パラメータ 19 A として、3 つの項目を例示したが、3 つの項目を全て含む必要は必ずしも無く、一部の項目だけでもよい。また、第 1 装置パラメータ 19 A に含まれる情報は、装置固有の情報で、吸着動作に影響する情報であれば、他の情報でもよい。以下に説明する第 2 装置パラメータ 19 B も同様である。

30

【 0 1 3 5 】

第 2 装置パラメータ 19 B は、各カメラ 36、37 の照明の明るさの調整に関する設定情報である。具体的には、照明に印加する電流値や電圧値の設定情報である。

【 0 1 3 6 】

照明の明るさは、例えば、各実装装置のカメラ 35 ~ 37 で、所定の対象物を撮影し、画像の明度を確認することで、チェックすることが出来る。所定の明度が得られるように、照明に印加する電流や電圧を調整することで、経年劣化や使用劣化に拘わらず、照明の明るさを保つことが出来る。

40

【 0 1 3 7 】

< 実施形態 5 >

実施形態 1 では、生産実績の低い実装装置 3 A、3 C、3 D の部品データ 17 A、17 C、17 D を、最高実績を記録した生産実績の高い実装装置 3 B の部品データ 17 B に更新した (図 4、図 5 参照) 。

【 0 1 3 8 】

更新後の部品データ 17 を使用して生産を行った場合、生産実績が改善することが一般的であるが、一部の实装装置 3 A、3 C、3 D で、生産実績データが前回より低下する場合がある。生産実績が低下する要因としては、実装装置 3 の個体差が考えられる。

【 0 1 3 9 】

50

実施形態 5 は、部品データ 17 の更新後、一部の実装装置 3 において、生産実績が低下した場合、部品データ 17 を前回データ（更新前の部品データ 17）に戻す処理を行う。

【0140】

図 13 は、部品データ 17 の再更新処理（前回データに戻す処理）のフローチャート図である。この処理は、管理コンピュータ 11 の指令により部品データ 17 を更新した、各実装装置 3A、3C、3D において、それぞれ実行される。

【0141】

実装装置 3A、3C、3D は、部品データ 17 の更新後、生産を開始すると、生産実績データ 18 をメモリに記憶する。そして、生産が終了すると、生産実績データ 18 を集計する（S100～S120）。

【0142】

その後、実装装置 3A、3C、3D は、最新の生産実績データ 18 を、前回データ（部品データ更新前の生産実績データ）と比較する（S130）。実装装置 3A、3C、3D は、最新の生産実績データ 18 が更新前の生産実績データ 18 よりも低下している場合、部品データ 17 を、再更新し、前回データに戻す（S140）。

【0143】

<生産実績の数値例>

図 14 は、第 1 パラメータ 171（部品データ 17）と吸着率（生産実績）の推移の一例を示す表である。カッコ内の数値は、前回生産時における吸着率との差分である。

【0144】

図 14 に示すように、1 回目の生産において、各実装装置 3A、3B、3C、3D に設定されている第 1 パラメータ 171 は、それぞれ 171A、171B、171C、171D である。これらの第 1 パラメータ 171 を用いて各実装装置 3 で 1 回目の生産を行った結果、吸着率は、それぞれ 99%、98%、97%、96% であった。吸着率の平均値は 97.50% である。

【0145】

1 回目の生産終了後、実装装置 3B、3C、3D の第 1 パラメータ 171 を、最高実績の実装装置 3A で用いられていた第 1 パラメータ 171A に更新する。2 回目の生産では、実装装置 3C、3D の吸着率は 99% に上昇し、吸着率の平均値は 98.25% に上昇したが、実装装置 3B の吸着率は 98% から 96% に低下した。

【0146】

2 回目の生産の終了後、1 回目と比べて吸着率が低下した実装装置 3B のみ、更新前（本実施形態では 1 回目）の第 1 パラメータ 171B に戻す。

【0147】

他の実装装置 3A、3C、3D では、2 回目の吸着率が 1 回目と同じか又は上昇しているため、2 回目の生産終了後に第 1 パラメータ 171 を更新しない。

【0148】

3 回目の生産では、実装装置 3B の吸着率が 1 回目の値（98%）に戻り、2 回目の吸着率と比べて上昇する。この例では、3 回目の吸着率の平均値は 98.75% となり、2 回目（98.25%）よりも高い。

【0149】

この実施形態では、各実装装置 3 において、そのマシンに適した部品データ 17 を常に反映することが可能となり、生産実績の向上が期待できる。

【0150】

尚、部品データ 17 の再更新処理（図 13）を、各実装装置 3 にて実行した例を説明したが、管理コンピュータ 11 にて実行してもよい。つまり、部品データ 17 を更新した場合、管理コンピュータ 11 で、部品データ更新前後の生産実績データ 18 を比較し、各実装装置 3 の部品データ 17 を、前回データに戻す必要があるか、判断してもよい。

【0151】

<実施形態 6>

10

20

30

40

50

この実施形態では、管理コンピュータ 11 は、データベース 15 を参照して、部品データ 17、生産実績データ 18 を、第 1 表示部 12 に表示する。図 15 は、表示画面 60 の一例であり、部品データ 17 及び生産実績データ 18 の履歴がまとめて表示される。

【0152】

図 15 では、実装装置 3A に関する情報を表示しているが、タブ 61 を切り替えることにより、他の実装装置 3B ~ 3D に関する情報を表示することができる。

【0153】

この構成では、部品データ 17 の更新に伴う、生産実績の変化を視覚的に認識しやすくなる。

【0154】

また、部品データ 17 の履歴、生産実績データ 18 の履歴を、管理コンピュータ 11 の第 1 表示部 12 に加えて、実装装置 3 の第 2 表示部 110 でも表示してもよい。このようにすることで、作業者は、生産管理装置 10 又は実装装置 3 のどちらの場所でも、これらデータ 17、18 の履歴を確認することができる。

【0155】

実装装置 3 の第 2 表示部 110 に、部品データ 17、生産実績データ 18 を表示する場合、その実装装置 3 の部品データ 17 の履歴、生産実績データ 18 の履歴だけを表示してもよいし、タブの切り換え等により、他の実装装置 3 の部品データ 17 の履歴、生産実績データ 18 の履歴を表示してもよい。

【0156】

このようにすれば、各実装装置 3A ~ 3D でも、第 2 表示部 110 の表示内容から、各実装装置 3A ~ 3D の部品データ 17A ~ 17D、生産実績データ 18A ~ 18D を比較することが出来る。

【0157】

また、管理コンピュータ 11 は、作業者の求めに応じて、データベース 15 を参照して装置データ 19 の履歴を、第 1 表示部 12 に表示する。図 16 は、表示画面 70 の一例を示す。

【0158】

表示画面 70 中の切換タブ 71 を切り替えることにより、各実装装置 3 の装置データ 19 の履歴を確認することが出来る。作業者は、装置データ 19 の比較結果から、どの項目について、確認や調整が必要か、知ることができる。

【0159】

実装装置 3 の間で装置データ 19 に差がある場合は、管理コンピュータ 11 は、第 1 表示部 12 に対して、「装置データ 19 に差が生じている」、メッセージを表示する。これにより、作業者に装置データ 19 の確認、調整を促すことが出来る。

【0160】

また、装置データ 19 の履歴の表示を、管理コンピュータ 11 の第 1 表示部 12 に加えて、実装装置 3 の第 2 表示部 110 で行ってもよい。このようにすることで、作業者は、生産管理装置 10 又は実装装置 3 のどちらの場所でも、装置データ 19 の履歴を確認することができる。

【0161】

実装装置 3 の第 2 表示部 110 に、装置データ 19 を表示する場合、その実装装置 3 の装置データ 19 の履歴だけを表示してもよいし、タブの切り換え等により、他の実装装置 3 の装置データ 19 の履歴を表示してもよい。

【0162】

このようにすれば、各実装装置 3A ~ 3D でも、第 2 表示部 110 の表示内容から、各実装装置 3A ~ 3D の装置データ 19 を比較することが出来る。

【0163】

<実施形態 7>

この実施形態では、部品データ 17 を更新する際に、生産実績の達成状況に応じて、部

10

20

30

40

50

品データ 17 を調整する処理を行う。

【0164】

図 17 は、部品データ 17 の自動更新処理のフローチャートであり、実施形態 1 の自動更新処理（図 3）に対して、S 32 のステップが、追加されている。

【0165】

S 33 は、S 31 で部品データ 17 に差が有る、と判断された場合に実行される。S 32 は、図 18 に示すように、S 321 と S 325 の 2 ステップから構成されている。

【0166】

S 321 では、S 20 で特定した実装装置 3 の生産実績データ 18 を、目標値と比較する。そして、管理コンピュータ 11 は、生産実績データ 18 が目標値以下の場合、S 325 10
にて、生産実績が目標値に近づくように、S 20 で特定した実装装置 3 の部品データ 17 を、調整する。

【0167】

例えば、吸着率について目標値が 99.9%、実装装置 3A ~ 3D のうち 3B が最高吸着率で 99.7% の場合、実装装置 3B の第 1 パラメータ（吸着スピードや吸着高さなど）171 を、吸着率が目標値に近づくように、許容範囲内で調整する。調整量は、過去の実績や経験から決めてもよいし、実際にトライして、決めてもよい。

【0168】

例えば、認識率について目標値が 100%、実装装置 3A ~ 3D のうち 3B が最高認識率で 99% の場合、実装装置 3B の第 2 パラメータ（例えば、閾値）172 を、認識率が 20
目標値に近づくように、許容範囲内で調整する。調整量は、閾値を変更しつつ認識エラー画像を再認識することにより、認識が成功する閾値（調整量）を求めてもよい。

【0169】

その後、S 33 に移行し、管理コンピュータ 11 は、S 32 で調整した部品データ 17 を各実装装置 3A ~ 3D に送信して、次回の生産で使用する部品データ 17 の更新を指示する。このようにすることで、各実装装置 3A ~ 3D の生産実績データ 18 を目標値に近づけることが出来る。

【0170】

<他の実施形態>

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば 30
次のような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

【0171】

(1) 実施形態 1 ~ 7 では、生産ライン L を、印刷機 1、複数台の実装装置 3 と、検査装置 5 とから構成した。生産ライン L は、複数台の実装装置 3 を少なくとも備えた構成であれば、どのような構成でもよい。例えば、検査装置 5 は、ライン外にあってもよい。

【0172】

(2) 実施形態 1 ~ 7 では、生産管理装置 10 を、管理コンピュータ 11 とデータベース 15 とから構成した。生産管理装置 10 は、1 又は複数のコンピュータから構成してもよく、データベース 15 は、コンピュータのメモリやハードディスクで代用してもよい。

【0173】

(3) 実施形態 1 ~ 7 では、各実装装置 3A ~ 3D において、部品データ 17A ~ 17D を個々に管理した。各実装装置 3A ~ 3D の部品データ 17A ~ 17D を、データベース 15 で一元的に管理してもよい。つまり、部品データ 17A ~ 17D の更新、変更、修正は、すべて、管理コンピュータ 11 で実行し、そのデータを、データベース 15 に保存して管理するようにしてもよい。この場合、各実装装置 3A ~ 3D は、「部品データ」の編集機能や管理機能を持たず、データベース 15 から保存された部品データ 17A ~ 17D を読み出して、そのまま使用する形態となる。

【0174】

(4) 実施形態 1 ~ 7 では、各実装装置 3A ~ 3D のうち、生産実績の低い実装装置 3A、3C、3D の部品データ 17A、17C、17D を、生産実績が最も高い実装装置 3 50

Bの部品データ17Bに更新した。必ずしも、最高実績の部品データ17に更新する必要はなく、相対的に見て、生産実績の高い実装装置3の部品データであれば、そのデータに更新してもよい。

【0175】

(5) 装着動作の成否は、基板カメラ35の画像から判断することも出来る。この場合、部品Wを装着した基板Pを基板カメラ35で撮影し、得られた画像から成否を判断する。

10

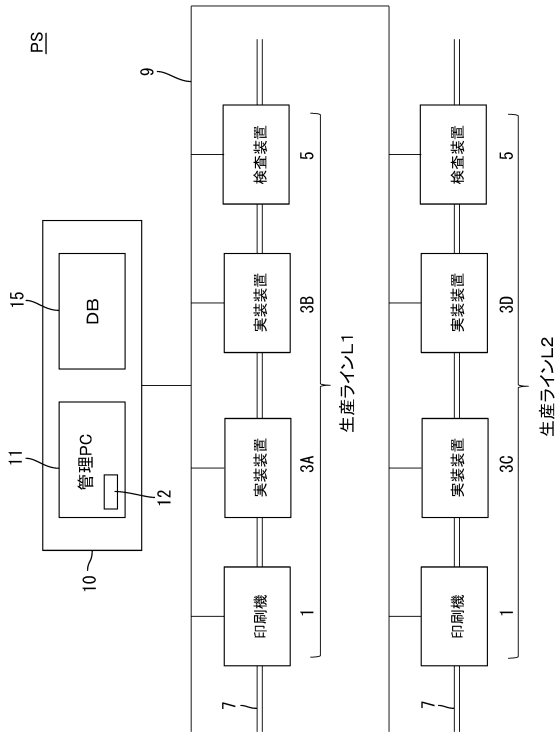
20

30

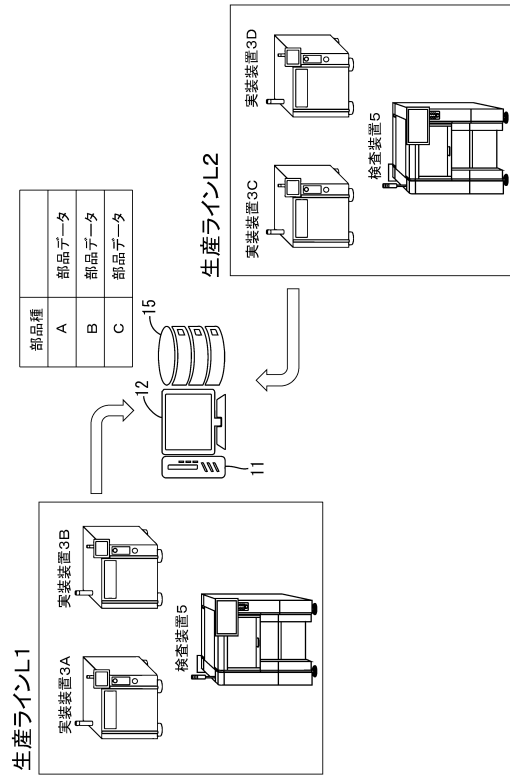
40

50

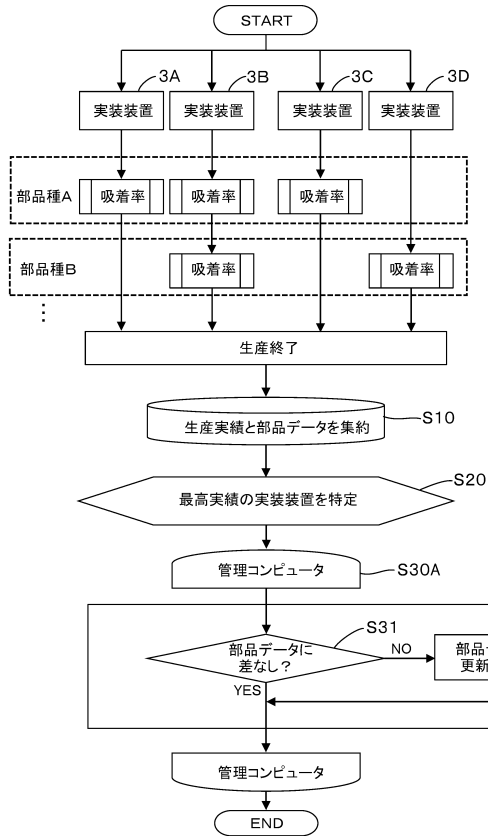
【図面】
【図 1】



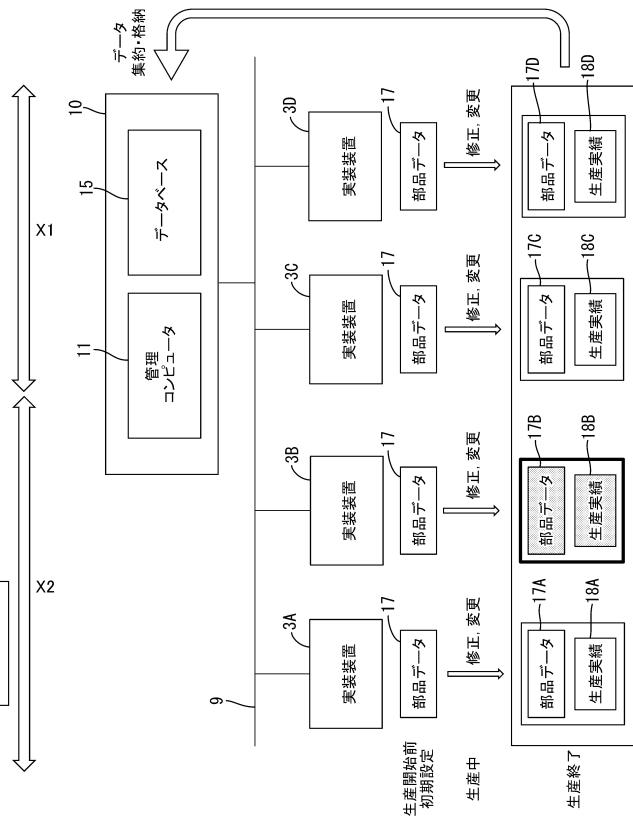
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

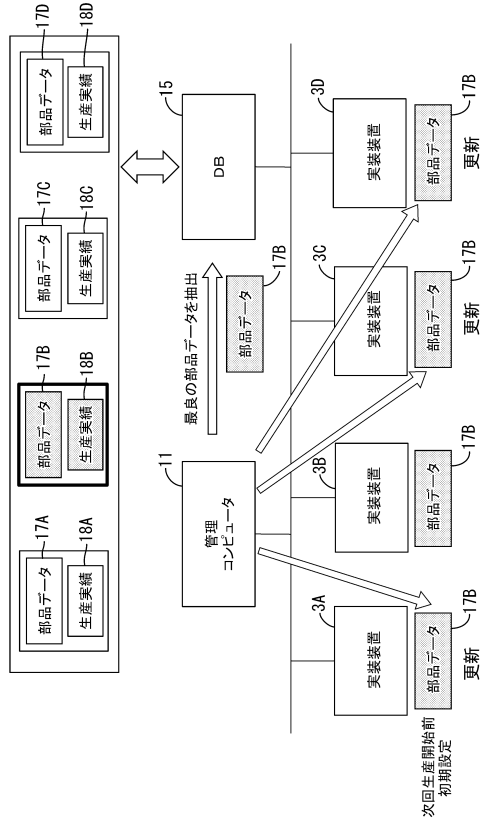
20

30

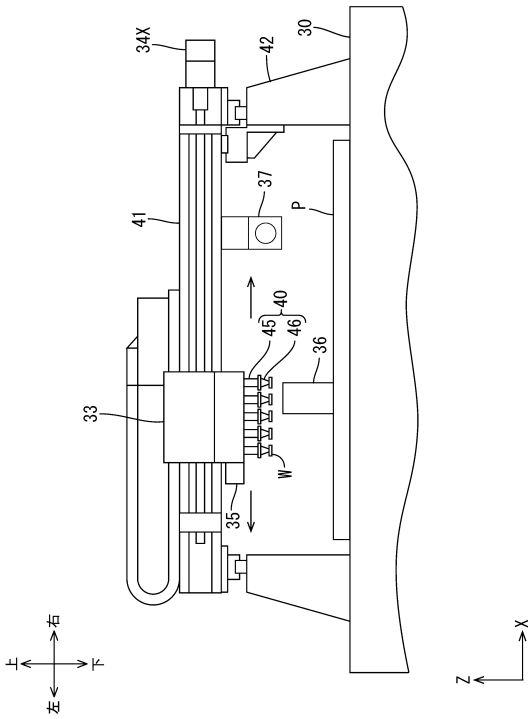
40

50

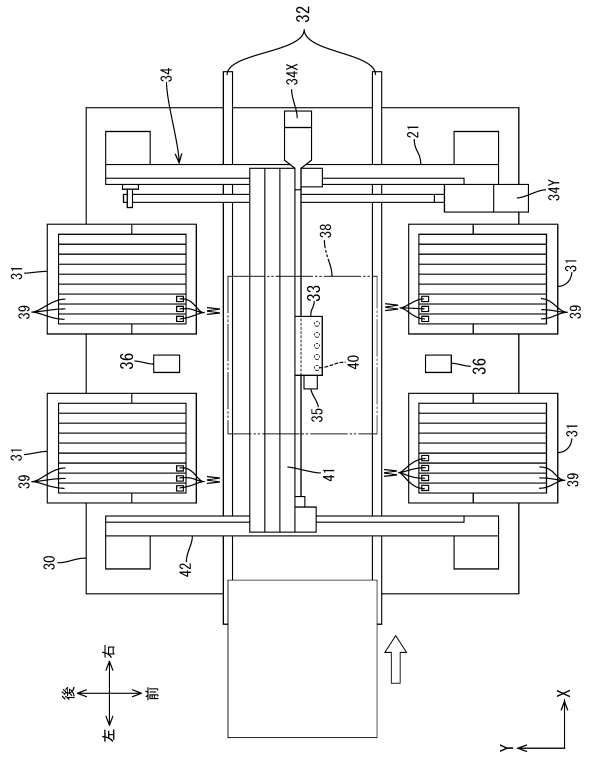
【図5】



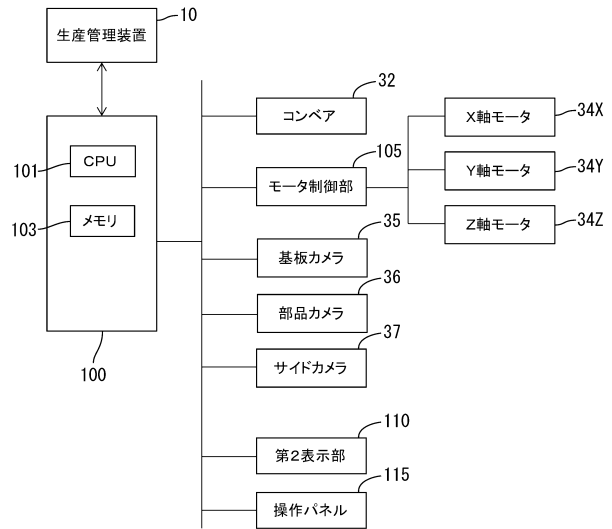
【図7】



【図6】



【図8】



10

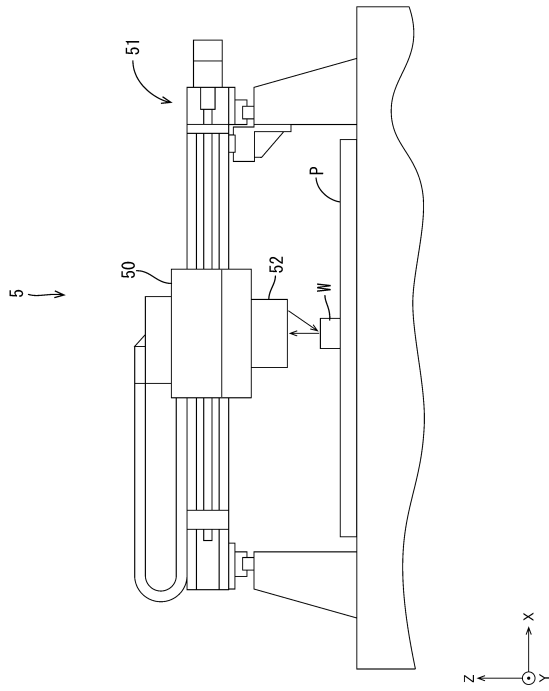
20

30

40

50

【図 9】



【図 10】

部品データ17		
第1パラメータ171	吸着スピード	第3パラメータ173
	吸着高さ	装着高さ
	ノズル種類	装着タイマー
	負圧チェックレベル	装着スピード
第2パラメータ172	照明設定	
	閾値	
	部品形状	

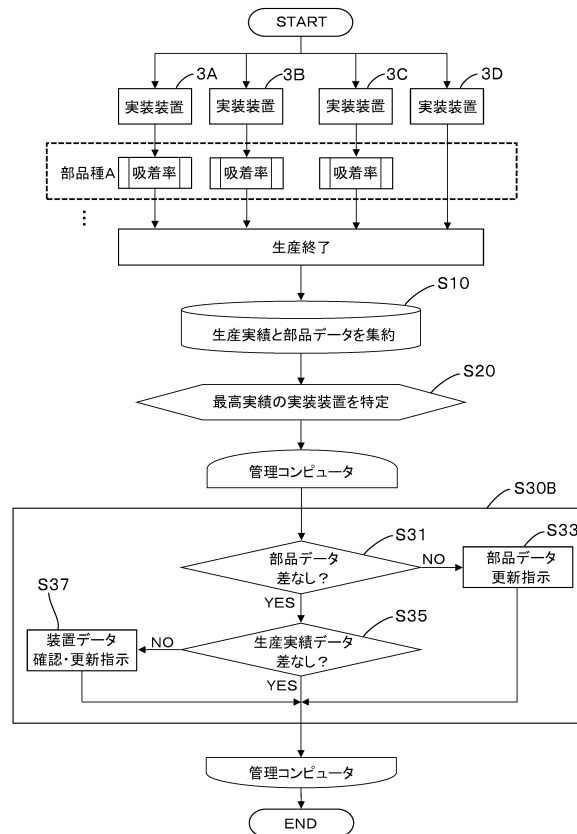
10

20

【図 11】

部品データ17	
第1パラメータ171	第3パラメータ173
吸着スピード	装着高さ
吸着高さ	装着タイマー
ノズル種類	装着スピード
負圧チェックレベル	方向判定 ON/OFF
	サイドビュー判定 ON/OFF

【図 12】

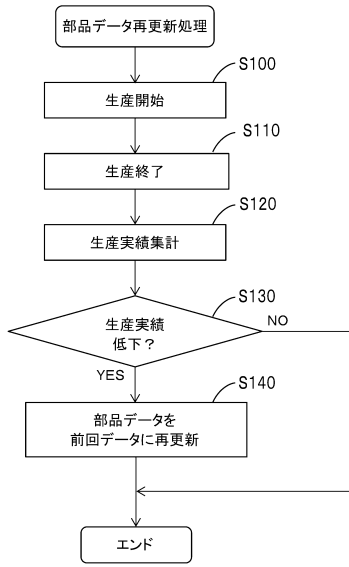


30

40

50

【図 1 3】



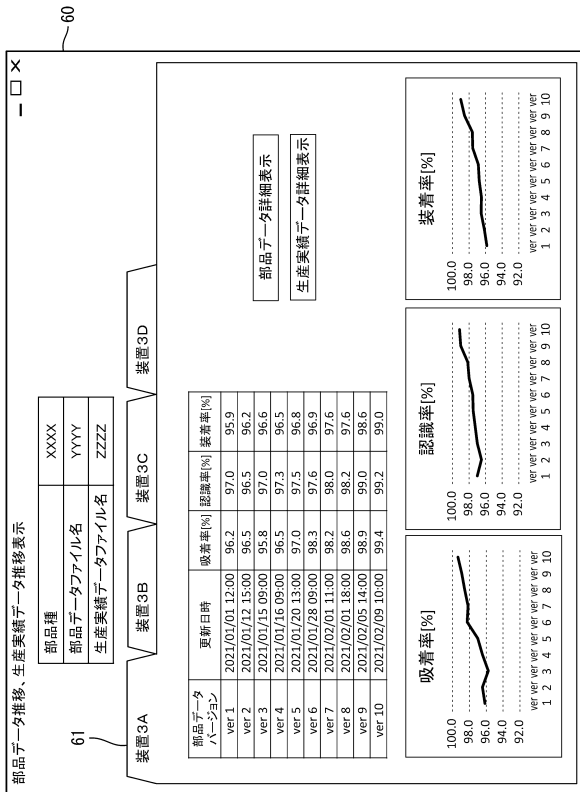
【図 1 4】

生産回数	第1パラメータ	装置3A	装置3B	装置3C	装置3D	吸着率 平均値
1回目	吸着率[%]	171A	171B	171C	171D	—
2回目	第1パラメータ	171A	171A	171A	171A	97.50
3回目	吸着率[%]	99(±0)	96(-2)	99(+2)	99(+3)	98.25
	第1パラメータ	171A	171B	171A	171A	—
	吸着率[%]	99(±0)	98(+2)	99(±0)	99(±0)	98.75

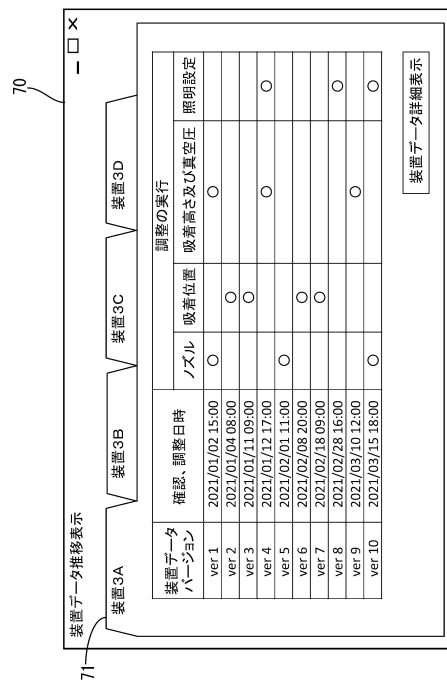
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】

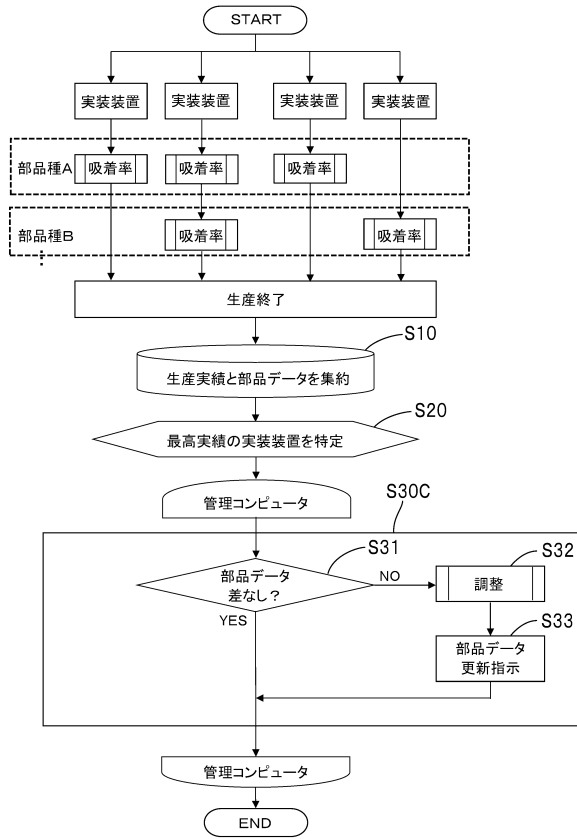


30

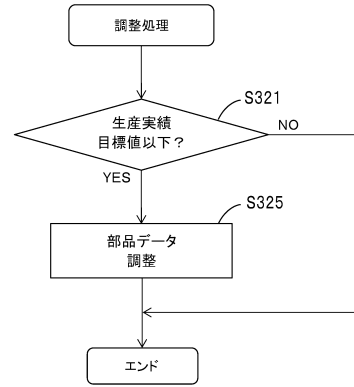
40

50

【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2016 - 025131 (JP, A)
特開 2017 - 050410 (JP, A)
国際公開第 2016 / 151833 (WO, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H05K 13 / 04