

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4740282号
(P4740282)

(45) 発行日 平成23年8月3日(2011.8.3)

(24) 登録日 平成23年5月13日(2011.5.13)

(51) Int.Cl.

F 1

H05K 13/02 (2006.01)
H05K 13/04 (2006.01)H05K 13/02
H05K 13/04B
A

請求項の数 13 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2008-119812 (P2008-119812)
 (22) 出願日 平成20年5月1日 (2008.5.1)
 (65) 公開番号 特開2009-272377 (P2009-272377A)
 (43) 公開日 平成21年11月19日 (2009.11.19)
 審査請求日 平成23年1月18日 (2011.1.18)

早期審査対象出願

(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
 (74) 代理人 100105935
 弁理士 振角 正一
 (74) 代理人 100105980
 弁理士 梁瀬 右司
 (72) 発明者 三宅 祥史
 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内
 審査官 奥村 一正

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】生産プログラム作成装置、実装システムおよび実装機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

部品を収納したテープをフィーダーによりピッチ送りして部品を部品供給位置に送給して部品実装を行うための生産プログラムを作成する生産プログラム作成装置であって、

部品または当該部品を収納するテープと、当該テープのピッチ送り量とを関連付けた相関データを記憶する記憶手段と、

フィーダーによりピッチ送りされるテープまたは当該テープに収納された部品に対応する相関データが前記記憶手段に記憶されていない、データ未登録状態のときには、前記フィーダーの記憶部に記憶されているピッチ送り量を生産プログラムに登録する送り量登録手段と

を備えたことを特徴とする生産プログラム作成装置。

【請求項 2】

前記フィーダーの記憶部に記憶されているピッチ送り量と、前記フィーダーにより送給されるテープまたは当該テープに収納された部品とを関連付けた相関データを前記記憶手段に書き込むデータ書き手段をさらに備え、

前記送り量登録手段は、前記記憶手段に書き込まれた前記相関データに基づきピッチ送り量を生産プログラムに登録する請求項1記載の生産プログラム作成装置。

【請求項 3】

前記ピッチ送り量は、前記フィーダーと電気的に接続されたフィーダー段取りリストーションに設けられたデータ取込部、前記フィーダーが装着されて前記フィーダーにより前記

部品供給位置に送給された部品を基板に実装する実装機に設けられたデータ取込部、または前記フィーダーに設けられたデータ取込部を介して前記記憶部に書き込まれる請求項1あるいは2に記載の生産プログラム作成装置。

【請求項4】

部品を収納したテープをピッチ送りして部品を部品供給位置に送給するフィーダーを装着部に着脱自在に構成され、前記装着部に装着されたフィーダーにより前記部品供給位置に送給される部品を基板に実装する実装機と、

部品または当該部品を収納するテープと、当該テープのピッチ送り量とを関連付けた相関データを記憶する記憶手段を有しており、前記記憶手段に記憶されている相関データに基づき前記フィーダーによりテープを送給して部品実装を行うための生産プログラムを作成し、当該生産プログラムを前記実装機に与えて前記フィーダーによるテープ送りを制御する制御装置とを備え、

前記フィーダーは前記テープのピッチ送り量を記憶する記憶部を有し、

前記実装機は、前記フィーダーによりピッチ送りされるテープまたは当該テープに収納された部品に対応する相関データが前記記憶手段に記憶されていない、データ未登録状態のときには、前記記憶部に記憶されているピッチ送り量を生産プログラムに登録することを特徴とする実装システム。

【請求項5】

部品を収納したテープをピッチ送りして部品を部品供給位置に送給するフィーダーを装着部に着脱自在に構成され、前記装着部に装着されたフィーダーにより前記部品供給位置に送給される部品を基板に実装する実装機と、

部品または当該部品を収納するテープと、当該テープのピッチ送り量とを関連付けた相関データを記憶する記憶手段を有しており、前記記憶手段に記憶されている相関データに基づき前記フィーダーによりテープを送給して部品実装を行うための生産プログラムを作成し、当該生産プログラムを前記実装機に与えて前記フィーダーによるテープ送りを制御する制御装置とを備え、

前記フィーダーは前記テープのピッチ送り量を記憶する記憶部を有し、

前記実装機は、前記フィーダーによりピッチ送りされるテープまたは当該テープに収納された部品に対応する相関データが前記記憶手段に記憶されていない、データ未登録状態のときには、前記記憶部に記憶されているピッチ送り量を前記テープまたは前記テープに収納された部品に関連付けてなる相関データを前記制御装置の前記記憶手段に書き込み、

前記制御装置は前記実装機により書き込まれた相関データに基づき前記記憶部に記憶されているピッチ送り量を生産プログラムに登録することを特徴とする実装システム。

【請求項6】

部品を収納したテープをピッチ送りして部品を部品供給位置に送給するフィーダーを装着部に着脱自在に構成され、前記装着部に装着されたフィーダーにより生産プログラムに登録されたピッチ送り量で前記部品供給位置に送給される部品を基板に実装する実装機において、

記憶手段と、

部品または当該部品を収納するテープと、当該テープのピッチ送り量とを関連付けた相関データが前記記憶手段に記憶されていない、データ未登録状態のときには前記フィーダーの記憶部に記憶されているピッチ送り量に基づき前記フィーダーによる当該テープのピッチ送りを制御して部品実装を行うとともに、前記ピッチ送り量を生産プログラムに登録する制御手段と

を備えたことを特徴とする実装機。

【請求項7】

部品を収納したテープをピッチ送りして部品を部品供給位置に送給するフィーダーを装着部に着脱自在に構成され、前記装着部に装着されたフィーダーにより前記部品供給位置に送給される部品を基板に実装する実装機において、

部品または当該部品を収納するテープと、当該テープのピッチ送り量とを関連付けた相

10

20

30

40

50

関データを記憶する記憶手段と、

前記フィーダーによりピッチ送りされるテープまたは当該テープに収納された部品に対応する相関データが前記記憶手段に記憶されていない、データ未登録状態のときには前記フィーダーの記憶部に記憶されているピッチ送り量に基づき前記フィーダーによる当該テープのピッチ送りを制御して部品実装を行うとともに、前記ピッチ送り量を当該テープまたは当該テープに収納された部品に関連付けてなる相関データとして前記記憶手段に書き込む制御手段と

を備えたことを特徴とする実装機。

【請求項 8】

前記記憶手段に記憶された前記相関データを出力する出力手段をさらに備えた請求項 7 記載の実装機。 10

【請求項 9】

前記部品供給位置を撮像する撮像手段をさらに備え、

前記データ未登録状態では、前記制御手段は前記フィーダーにより前記テープを所定のピッチ送り量で送給しながら前記撮像手段により撮像された前記部品供給位置の画像に基づき前記部品供給位置への部品の到達を検出し、ピッチ送り開始から部品到達までの移動量を当該部品のピッチ送り量として前記フィーダーの前記記憶部に書き込む請求項 6 ないし 8 のいずれか一項に記載の実装機。

【請求項 10】

前記送り量登録手段は、前記フィーダーの記憶部に記憶されているピッチ送り量で部品を前記部品供給位置に送給して部品実装を行っている間に、前記ピッチ送り量を生産プログラムに登録する請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の生産プログラム作成装置。 20

【請求項 11】

前記実装機は、前記データ未登録状態のときには前記記憶部に記憶されているピッチ送り量で部品を前記部品供給位置に送給して部品実装を行いながら前記ピッチ送り量を生産プログラムに登録する一方、前記ピッチ送り量を生産プログラムに登録した後では当該生産プログラムのピッチ送り量で部品を前記部品供給位置に送給して部品実装を行う請求項 4 に記載の実装システム。

【請求項 12】

前記制御手段は、前記データ未登録状態のときには前記記憶部に記憶されているピッチ送り量で部品を前記部品供給位置に送給して部品実装を行いながら前記ピッチ送り量を生産プログラムに登録する一方、前記ピッチ送り量を生産プログラムに登録した後では当該生産プログラムのピッチ送り量で部品を前記部品供給位置に送給して部品実装を行う請求項 6 に記載の実装機。 30

【請求項 13】

前記実装機を複数台有する請求項 4 または 5 に記載の実装システムであって、

前記制御装置は、前記複数の実装機のうちいずれか 1 つの実装機の装着されたフィーダーの記憶部に記憶されているピッチ送り量が生産プログラムに登録されると、当該生産プログラムを他の実装機に与えて前記他の実装機により当該生産プログラムのピッチ送り量で部品を前記部品供給位置に送給して部品実装を行う実装システム。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、部品を収納したテープをフィーダーによりピッチ送りすることで部品供給位置に送給された部品を基板に実装する実装システムおよび実装機、並びに部品を部品供給位置に送給して部品実装を行うための生産プログラムを作成する生産プログラム作成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、実装機において実装用の部品を供給する装置としてテープフィーダーが一般

に知られている（例えば特許文献1参照）。このテープフィーダーは、一定間隔おきに部品を収納したテープをリールに巻回した状態で保持し、このリールから予め設定された部品供給位置に向けてテープを所定のピッチ送り量で送り出す。そして、部品供給位置において、当該テープに収納された部品が実装機のヘッドにより吸着保持されてテープから取り出される。また、この部品取出の完了に伴い、テープ送り指令がテープフィーダーに与えられる。この指令に応じてテープ送り機構によりテープが上記ピッチ送り量で送出方向に送り出されて次の部品が部品供給位置に供給される。

【0003】

このようにテープに収納された部品を部品供給位置に確実に送給するためには、テープまたは当該テープに収納された部品に対応したピッチ送り量でテープをピッチ送りする必要がある。そこで、実装機による部品実装を制御するための生産プログラムに、例えば実装機に装着されたフィーダーにより送給される部品と当該部品に対応するピッチ送り量とが登録され、実装機本体や実装システムを総括する制御装置の記憶装置に記憶され、テープフィーダーが実装機に搭載された後、さらにピッチ送り量がテープフィーダーの不揮発性メモリなどの記憶手段に記憶される。そして、テープフィーダーは実装機本体からのテープ送り指令を受ける毎に生産プログラムに登録されたピッチ送り量でテープを送り出していた。このため、テープに収納された部品を部品供給位置に正確に位置決めができ、部品実装を良好に行うことが可能となっていた。

【0004】

【特許文献1】特開2003-124688号公報（段落0009、0010、図2,3）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、ピッチ送り量はテープに収納された部品の大きさによって異なる。このため、実装機に取り付けられるフィーダーに応じてピッチ送り量を調整する必要があり、生産プログラムには部品または当該部品を収納するテープに応じたピッチ送り量を設定する必要がある。そこで、部品毎に部品とピッチ送り量を関連付けた相関データを作成し、それらの相関データを例えばリスト形式で実装機本体や実装システムを総括する制御装置の記憶装置に記憶させる一方、相関データを適宜参照して生産プログラムを作成している。そして、実装機本体や実装システムを総括する制御装置の記憶装置に記憶されたそれらの相関データに基づき、実装機にテープフィーダーが搭載された後、そのテープフィーダーに対応するピッチ送り量がテープフィーダー内の記憶部に記憶されるようにしていた。

【0006】

しかしながら、相関データが記憶手段に記憶されていない部品については、上記方法により生産プログラムを作成することができない。この場合、次のようにして当該部品を収納したテープのピッチ送り量を設定し、生産を実行可能としている。すなわち、当該部品を収納したテープをフィーダーに取り付ける作業、いわゆる段取り作業において、段取り作業者がテープの実物を確認した上でフィーダー段取りステーションにおいて確認済のピッチ送り量をフィーダー内に設けられた不揮発性メモリ等の記憶部に書き込む。そして、段取り作業を終えた後にテープ取付済のフィーダーを実装機のフィーダー装着部に装着する。なお、生産作業を開始した後においては、当該フィーダーは実装機本体からのテープ送り指令に応じてフィーダー内の記憶部に記憶されているピッチ送り量だけテープを送り出す。

【0007】

このようにフィーダーによりピッチ送りされるテープまたは当該テープに収納された部品に対応する相関データが記憶手段に記憶されていない状態（本明細書では、「データ未登録状態」という）のときには、毎回、作業者は段取り作業中にピッチ送り量の確認を行う必要があり、このことが生産効率を低下させる主要因のひとつとなっていた。

【0008】

10

20

30

40

50

この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、フィーダーの記憶部に記憶されたピッチ送り量を利用して生産効率を高めることができる生産プログラム作成装置、実装システムおよび実装機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】

【0009】

この発明にかかる生産プログラム作成装置は、部品を収納したテープをフィーダーによりピッチ送りして部品を部品供給位置に送給して部品実装を行うための生産プログラムを作成する生産プログラム作成装置であって、上記目的を達成するため、部品または当該部品を収納するテープと、当該テープのピッチ送り量とを関連付けた相関データを記憶する記憶手段と、フィーダーによりピッチ送りされるテープまたは当該テープに収納された部品に対応する相関データが記憶手段に記憶されていない、データ未登録状態のときには、フィーダーの記憶部に記憶されているピッチ送り量を生産プログラムに登録する送り量登録手段とを備えたことを特徴としている。 10

【0010】

このように構成された生産プログラム作成装置では、データ未登録状態においては、フィーダーの記憶部に記憶されているピッチ送り量が生産プログラムに登録される。このため、登録後においては当該生産プログラムにしたがってテープをピッチ送りすることで部品を部品供給位置に送給して部品実装を行うことができる。このようにフィーダーの記憶部に記憶されているピッチ送り量が有効利用されて効率的な生産が可能となる。また、こうして作成された生産プログラムを記憶手段に登録しておき、次回以降の生産に供してもよく、これによって生産効率をさらに高めることができる。また、フィーダーの記憶部から読み出されたピッチ送り量と、フィーダーにより送給されるテープまたは当該テープに収納された部品とを関連付けた相関データを記憶手段に書き込んでもよい。この場合、当該相関データの書き込み後、記憶手段に記憶された相関データに基づき生産プログラムにピッチ送り量を登録することができる。このように相関データを追加していくことで記憶手段に記憶された相関データの個数が増大していく、データ未登録状態の発生頻度を抑えて生産効率をさらに高めることができる。 20

【0011】

この発明にかかる実装システムの第1態様は、上記目的を達成するため、部品を収納したテープをピッチ送りして部品を部品供給位置に送給するフィーダーを装着部に着脱自在に構成され、装着部に装着されたフィーダーにより部品供給位置に送給される部品を基板に実装する実装機と、部品または当該部品を収納するテープと、当該テープのピッチ送り量とを関連付けた相関データを記憶する記憶手段を有しており、記憶手段に記憶されている相関データに基づきフィーダーによりテープを送給して部品実装を行うための生産プログラムを作成し、当該生産プログラムを実装機に与えてフィーダーによるテープ送りを制御する制御装置とを備えており、フィーダーはテープのピッチ送り量を記憶する記憶部を有し、実装機は、フィーダーによりピッチ送りされるテープまたは当該テープに収納された部品に対応する相関データが記憶手段に記憶されていない、データ未登録状態のときには、記憶部に記憶されているピッチ送り量を生産プログラムに登録することを特徴としている。 30

【0012】

また、発明にかかる実装機の第1態様は、部品を収納したテープをピッチ送りして部品を部品供給位置に送給するフィーダーを装着部に着脱自在に構成され、装着部に装着されたフィーダーにより生産プログラムに登録されたピッチ送り量で部品供給位置に送給される部品を基板に実装する実装機であって、上記目的を達成するため、記憶手段と、部品または当該部品を収納するテープと、当該テープのピッチ送り量とを関連付けた相関データが記憶手段に記憶されていない、データ未登録状態のときにはフィーダーの記憶部に記憶されているピッチ送り量に基づきフィーダーによる当該テープのピッチ送りを制御して部品実装を行うとともに、ピッチ送り量を生産プログラムに登録する制御手段を備えたことを特徴としている。 40

50

20

30

40

50

【0013】

このように構成された発明（実装システムおよび実装機）では、データ未登録状態において、実装機がフィーダーの記憶部に記憶されているピッチ送り量を生産プログラムに登録する。このため、登録後においては当該生産プログラムにしたがってテープをフィーダーによりピッチ送りすることで部品を部品供給位置に送給して部品実装を行うことができる。このようにフィーダーの記憶部に記憶されているピッチ送り量が有効利用されて効率的な生産が可能となる。また、こうして作成された生産プログラムを実装機が記憶手段に登録して次回以降の生産に供してもよく、これによって生産効率をさらに高めることができる。

【0014】

この発明にかかる実装システムの第2態様は、上記目的を達成するため、部品を収納したテープをピッチ送りして部品を部品供給位置に送給するフィーダーを装着部に着脱自在に構成され、装着部に装着されたフィーダーにより部品供給位置に送給される部品を基板に実装する実装機と、部品または当該部品を収納するテープと、当該テープのピッチ送り量とを関連付けた相関データを記憶する記憶手段を有しており、記憶手段に記憶されている相関データに基づきフィーダーによりテープを送給して部品実装を行うための生産プログラムを作成し、当該生産プログラムを実装機に与えてフィーダーによるテープ送りを制御する制御装置とを備え、フィーダーはテープのピッチ送り量を記憶する記憶部を有し、実装機は、フィーダーによりピッチ送りされるテープまたは当該テープに収納された部品に対応する相関データが記憶手段に記憶されていない、データ未登録状態のときには、記憶部に記憶されているピッチ送り量をテープまたはテープに収納された部品に関連付けてなる相関データを制御装置の記憶手段に書き込み、制御装置は実装機により書き込まれた相関データに基づき記憶部に記憶されているピッチ送り量を生産プログラムに登録することを特徴としている。

【0015】

また、この発明にかかる実装機の第2態様は、部品を収納したテープをピッチ送りして部品を部品供給位置に送給するフィーダーを装着部に着脱自在に構成され、装着部に装着されたフィーダーにより部品供給位置に送給される部品を基板に実装する実装機であって、上記目的を達成するため、部品または当該部品を収納するテープと、当該テープのピッチ送り量とを関連付けた相関データを記憶する記憶手段と、フィーダーによりピッチ送りされるテープまたは当該テープに収納された部品に対応する相関データが記憶手段に記憶されていない、データ未登録状態のときにはフィーダーの記憶部に記憶されているピッチ送り量に基づきフィーダーによる当該テープのピッチ送りを制御して部品実装を行うとともに、ピッチ送り量を当該テープまたは当該テープに収納された部品に関連付けてなる相関データを記憶手段に書き込む制御手段とを備えたことを特徴としている。

【0016】

このように構成された発明（実装システムおよび実装機）では、データ未登録状態においては、実装機が記憶部に記憶されているピッチ送り量をテープまたはテープに収納された部品に関連付けてなる相関データを制御装置の記憶手段に書き込む一方、制御装置が書き込まれた相関データに基づき記憶部に記憶されているピッチ送り量を生産プログラムに登録している。したがって、登録後においては当該生産プログラムにしたがって実装機による部品実装が可能となる。このようにフィーダーの記憶部に記憶されているピッチ送り量が有効利用されて効率的な生産が可能となる。また、相関データを追加していくことで記憶手段に記憶された相関データの個数が増大していき、データ未登録状態の発生頻度を抑えて生産効率をさらに高めることができる。また、上記のようにして作成された生産プログラムを制御装置の記憶手段に追加登録して次回以降の生産に供してもよく、これによって生産効率をさらに高めることができる。

【0017】

ここで、フィーダーの記憶部にピッチ送り量を書き込むための具体的な構成としては、種々のものを採用することができるが、次のような構成を用いることで効率的な書き込み

10

20

30

40

50

を行うことができる。例えばフィーダーにテープを装着するためにフィーダー段取りステーションが用いられるが、そのフィーダー段取りステーションとフィーダーを電気的に接続し、当該フィーダー段取りステーションに設けられたデータ取込部を介して書き込むように構成してもよい。この場合、フィーダーの段取り作業と並行してピッチ送り量の書込を行うことができる。また、フィーダーを実装機に装着した状態で当該実装機に設けられたデータ取込部を介してピッチ送り量を書き込んでもよい。さらに、フィーダーにデータ取込部が設けられている場合には、当該データ取込部を介してピッチ送り量を書き込んでよい。

【0018】

また、フィーダーによりピッチ送りされるテープまたは当該テープに収納された部品に 10 対応するピッチ送り量として仮ピッチ送り量を記憶手段に記憶させておき、仮ピッチ送り量を利用して真のピッチ送り量を求めて記憶部の記憶内容（ピッチ送り量）を更新してもよい。すなわち、仮ピッチ送り量を記憶部に書き込んで仮ピッチ送り量に基づきフィーダーによるテープの送給を実行させるとともに、当該テープ送給の開始から部品が部品供給位置に送給されるまでの送り量を真のピッチ送り量とし、記憶部に記憶されているピッチ送り量を書き換えて更新してもよい。

【発明の効果】

【0019】

以上のように、従来装置やシステムにおいてはデータ未登録状態では生産プログラムによる部品実装を行うことができないが、本発明によれば、フィーダーの記憶部に記憶されているピッチ送り量を生産プログラムに登録しているので、その登録後においては当該生産プログラムを用いて部品実装を行うことができる。このように、記憶部に記憶されているピッチ送り量を利用することで生産効率を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

（第1実施形態）

図1は本発明にかかる実装システムの第1実施形態を示す図であり、同図(a)は実装機を単体で作動させる小規模な実装システムであり、同図(b)は複数の実装機を組み合わせて作動させる中・大規模な実装システムである。この小規模実装システムでは、1台の実装機10に対してパーソナルコンピュータなどの制御装置1がLANケーブル等により接続されている。この制御装置1は後で詳述するように部品名とフィーダー51によるピッチ送り量を関連付けた相關データに基づき生産プログラムを作成し、当該生産プログラムを実装機10に送信可能となっている。一方、実装機10では、2種類の生産方法が実行可能となっている。それらのうち生産方法(1)は制御装置1から読み込んだ生産プログラム(部品あるいは部品を収納するテープとピッチ送り量との相關データのみでなく、テープが搭載されたフィーダー取り付け番地、部品吸着が実施される部品供給位置、吸着動作する吸着ノズル、部品実装位置、装着時のノズル下降量等、部品実装に関わる全てのデータが登録されている。)にしたがって部品実装を実行するための方法であり、同生産方法(1)を実行することで部品実装を自動的に行うことが可能となっている。もう一方の生産方法(2)は、実装機10により基板に表面実装しようとする部品の全部または一部についてピッチ送り量が未入手であり、データ未登録状態となっている場合に対応した部品実装方法である。この生産方法(2)では、上記「発明が解決しようとする課題」の項で説明したように、フィーダー段取りステーション100で当該部品を収納したテープをフィーダー51に取り付ける段取り作業を行うとともに、その段取り作業中にフィーダー段取りステーション100に取り付けられたフィーダー51の記憶部にピッチ送り量を書き込み、その情報に基づきフィーダー段取りステーション100から実装機に移動・装着されたフィーダー51を用いて基板への部品実装を行う。なお、実装システムの詳しい動作については、後で詳述する。

【0021】

また、同図(b)に示す中・大規模実装システムでは、複数台の実装機10がローカル

10

20

30

40

50

エリアネットワーク LAN に接続されている。また、このローカルエリアネットワーク LAN には、実装システム全体を制御する制御装置（サーバー PC）1 が接続されている。そして、制御装置 1 と実装機 10 の間で生産プログラムや相關データなどの各種情報がローカルエリアネットワーク LAN を介して通信可能となっている。各実装機 10 では、小規模実装システムと同様に、2 種類の生産方法（1）、（2）が実行可能となっている。なお、この実施形態では、有線 LAN により制御装置 1 と実装機 10 の間での通信を行っているが、通信方式や態様はこれに限定されるものではない。

【0022】

制御装置 1、実装機 10 およびフィーダー段取りステーション 100 の基本的な動作は実装システムの規模にかかわらず同一であるため、以下においては、中・大規模実装システムに基づき実施形態の説明を行う。 10

【0023】

次に、図 2 ないし図 6 を参照しつつ実装システムの構成について詳述する。図 2 は本発明にかかる実装機の第 1 実施形態の概略構成を示す平面図である。なお、同図及び後で説明する図面では、各図の方向関係を明確にするために、XYZ 直角座標軸が示されている。

【0024】

この実装機 10 では、基台 11 上に基板搬送機構 20 が配置されており、基板 30 を所定の搬送方向 X に搬送可能となっている。より詳しくは、基板搬送機構 20 は、基台 11 上において基板 30 を図 1 の右側から左側へ搬送する一対のコンベア 21、21 を有している。これらのコンベア 21、21 は実装機 10 全体を制御するコントローラ 40（図 4 参照）により制御される。すなわち、コンベア 21、21 はコントローラ 40 からの駆動指令に応じて作動し、搬入されてきた基板 30 を所定の実装作業位置（図 2 に示す基板 30 の位置）で停止させる。また、当該基板 30 は図略の保持装置により固定保持される。そして、この基板 30 に対して部品収容部 50 から供給される電子部品（図示省略）がヘッドユニット 60 に複数搭載された吸着ノズル 61 により移載される。このようにヘッドユニット 60 が部品収容部 50 の上方と基板 30 の上方の間を複数回往復して基板 30 に実装すべき部品の全部について実装処理が完了すると、基板搬送機構 20 はコントローラ 40 からの駆動指令に応じて基板 30 を搬出する。 20

【0025】

基板搬送機構 20 の両側には、上記した部品収容部 50 が配置されている。これらの部品収容部 50 は多数のフィーダー 51 を備えている。また、部品収容部 50 では、各フィーダー 51 に対応して電子部品を一定ピッチで収納・保持したテープ TP（後の図 3 参照）を巻回したリール（図示省略）が配置されており、各フィーダー 51 による電子部品の供給が可能となっている。すなわち、フィーダー 51 がリールからテープ TP を部品に対応するピッチ送り量すなわち電子部品の収納ピッチ分ずつヘッドユニット 60 側に送り出すことによって該テープ TP 内の電子部品が間欠的に繰り出され、その結果、ヘッドユニット 60 の吸着ノズル 61 による電子部品のピックアップが可能となる。なお、この実施形態では、部品収容部 50 は、コンベア 21、21 に対してフロント (+Y) 側とリア (-Y) 側のそれぞれ上流部と下流部の合計 4箇所に設けられており、各部品収容部 50 では複数のフィーダー 51 が装着されている。 40

【0026】

図 3 はフィーダーの構成を概略的に示す図である。各フィーダー 51 は電動式のテープフィーダーとして構成されており、実装機本体に対して着脱可能となっている。このフィーダー 51 は、図 3 に示すように、幅方向（X 方向）に扁平なボックス型のフィーダー本体 511 を有している。このフィーダー本体 511 はテープガイド部 512 を前後方向に備えている。そして、フィーダー 51 の先端側（同図の右手側）、すなわちフィーダー本体 511 をコンベア 21（図 2）側に向けた状態で、フィーダー 51 は実装機本体のフィーダー装着部 52 にセットされ、クランプ機構 53 により装着部 52 に対して着脱可能に固定されている。なお、図 3 ではフィーダー本体 511 の側面が開放された状態（後で説 50

明するテープ送り機構 513 や引取り機構 514 が露出した状態) で示しているが、通常は、この部分に側板(図示省略)が装着されることによりテープ送り機構等がフィーダー本体 511 の内部に隠蔽される。

【0027】

テープガイド部 512 の後方(図3の左端部)には、テープTPを巻回したリール(図示省略)が回転可能に保持されており、このリールから前方のフィーダー本体 511 へテープTPが導出されている。このテープTPは、従来から周知のように、IC、トランジスタ、コンデンサ等の小片状の部品を一定間隔置きに収納、保持するものであり、キャリアテープ(図3中の符号CR)とこれに貼着されるカバーテープ(図3中の符号CV)とから構成されている。より具体的に説明すると、キャリアテープCRは上方に開口した空洞状の部品収納部を一定間隔置きに有しており、各部品収納部にIC等の部品が収納されている。また、キャリアテープCRの一辺側には、その縁部に沿ってテープ厚み方向に貫通する係合孔が一定間隔で設けられており、テープ送り機構 513 のスプロケット 513a と係合可能となっている。一方、カバーテープCVは、部品収納部が開口する部分を覆うようにキャリアテープCRの上面に接着されている。

【0028】

また、図3に示すように、フィーダー本体 511 の上部には、前後方向(Y方向)に延びるテープガイド 515 が設けられるとともに、その上部を覆うようにカバー部材が設けられている。そして、リールから導出されたテープTPはテープガイド 515 に沿ってカバー部材の下方に案内される。

【0029】

フィーダー 51 には、テープTPをリールから引出しつつテープガイド 515 に沿って送り出すために、テープ送り機構 513 がフィーダー本体 511 内に設けられている。このテープ送り機構 513 では、ヘッドユニット 60 により部品をピックアップする位置、つまり部品供給位置 516 の下方にスプロケット 513a が配置されている。そして、その外縁部分の一部がフィーダー本体 511 の内側天井部分に形成される開口部を介してテープガイド 515 に臨むとともに、その外周に設けられたピンの一部がテープTPの係合孔に嵌合することによりテープTPに係合している。そして、テープ送り機構 513 における駆動源たる送りモータ 513b によりスプロケット 513a が回転駆動されると、この回転に伴いリールからテープTPが引出されつつ、テープTPの部品収納部のピッチに対応する一定のピッチ送り量でテープTPが間欠的に送出される。

【0030】

また、部品供給位置 516 での部品供給を可能とするため、部品供給位置 516 の上流側でテープTPからカバーテープCVが引き剥がされる。つまり、部品供給位置 516 の上流側(同図の左手側)では、テープガイド 515 に沿って案内されるテープTPからカバーテープCVがカバー部材の一部によって引き剥がされて後方側に折り返される。これによって、テープTP(キャリアテープCR)の部品収納部が上方に開放されて、その状態のまま部品供給位置 516 に送られてヘッドユニット 60 による部品吸着が可能となっている。一方、上記のようにして折り返されたカバーテープCVは引取り機構 514 によって後方側に送られ、さらに後方のカバーテープ収容部 517 内に送られる。

【0031】

引取り機構 514 はフィーダー本体 511 においてテープ送り機構 513 よりも後側(図3の左手側)に設けられており、引取りモータ 514a と、引取りギア対 514b, 514c と、引取りモータ 514a の回転駆動力を引取りギア対 514b, 514c に伝達するギア等から構成されている。そして、引取りギア対 514b, 514c の間にテープTPから引き剥がされたカバーテープCVが案内されており、部品供給時には、引取りモータ 514a の作動により引取りギア対 514b, 514c が回転駆動され、その引取力(回転力)によってカバーテープCVがキャリアテープCRから引き剥がされるようになっている。

【0032】

10

20

30

40

50

また、上記のように構成されたフィーダー 5 1 が装着される実装機本体側では、基板搬送機構 2 0 の他に、ヘッド駆動機構 7 0 が設けられている。このヘッド駆動機構 7 0 はヘッドユニット 6 0 を基台 1 1 の所定範囲にわたり X 軸方向及び Y 軸方向 (X 軸及び Z 軸方向と直交する方向) に移動するための機構である。そして、ヘッドユニット 6 0 の移動により吸着ノズル 6 1 で吸着された電子部品が部品収容部 5 0 の上方位置から基板 3 0 の上方位置に搬送される。すなわち、ヘッド駆動機構 7 0 は、 X 軸方向に延びる実装用ヘッド支持部材 7 1 を有しており、この実装用ヘッド支持部材 7 1 はヘッドユニット 6 0 を X 軸に沿って移動可能に支持している。また、実装用ヘッド支持部材 7 1 は、両端部が基板搬送機構 2 0 の上方に位置する Y 軸方向の固定レール 7 2 に支持され、この固定レール 7 2 に沿って Y 軸方向に移動可能になっている。さらに、ヘッド駆動機構 7 0 は、ヘッドユニット 6 0 を X 軸方向に駆動する駆動源たる X 軸サーボモータ 7 3 と、ヘッドユニット 6 0 を Y 軸方向に駆動する駆動源たる Y 軸サーボモータ 7 4 を有している。モータ 7 3 はボールねじ 7 5 に連結されており、コントローラ 4 0 のモータ制御部 4 3 (図 4) からの動作指令に応じてモータ 7 3 が作動することでヘッドユニット 6 0 がボールねじ 7 5 を介して X 軸方向に駆動される。一方、モータ 7 4 はボールねじ 7 6 に連結されており、コントローラ 4 0 のモータ制御部 4 3 (図 4) からの動作指令に応じてモータ 7 4 が作動することで実装用ヘッド支持部材 7 1 がボールねじ 7 6 を介して Y 軸方向へ駆動される。

【 0 0 3 3 】

ヘッド駆動機構 7 0 によりヘッドユニット 6 0 は電子部品を吸着ノズルにより吸着保持したまま基板 3 0 に搬送するとともに、所定位置に移載する。すなわち、このヘッドユニット 6 0 では、鉛直方向 Z に延設された不図示の実装用ヘッドが 8 本、 X 軸方向 (基板搬送機構 2 0 による基板 3 0 の搬送方向) に等間隔で列状配置されている。実装用ヘッドのそれぞれの先端部には、吸着ノズル 6 1 が装着されている。ヘッドユニット 6 0 には後述する Z 軸モータ 6 5 及び R 軸モータ 6 6 が配置されている。ヘッド駆動機構 7 0 によってヘッドユニット 6 0 が部品収容部 5 0 の上方に移動し、吸着ノズル 6 1 が吸着対象部品を搭載するフィーダーの部品吸着位置上方に位置されるとともに、 Z 軸モータ 6 5 により吸着ノズル 6 1 が下降して部品収容部 5 0 から供給される電子部品に対して吸着ノズル 6 1 の先端部が接して吸着保持し、吸着ノズル 6 1 が上昇する。こうして吸着ノズル 6 1 で電子部品を吸着保持したままヘッドユニット 6 0 が基板 3 0 の上方に搬送され、 R 軸モータ 6 6 及び Z 軸モータ 6 5 により所定位置において所定方向に向けて電子部品を基板 3 0 に移載する。

【 0 0 3 4 】

また、このように構成されたヘッドユニット 6 0 では、 X 軸方向両側の各側面に撮像面を下に向けた状態で基板認識カメラ 6 2 、 6 3 が固定されている。これら基板認識カメラ 6 2 、 6 3 は実装作業位置上にある基板 3 0 の複数のフィデューシャルマークを撮影して基板位置、基板方向を画像認識する機能を有している。また、ヘッドユニット 6 0 をフィーダー 5 1 の部品供給位置上方に移動させることで基板認識カメラ 6 2 、 6 3 によりフィーダー 5 1 により送給されてくる部品やテープの部品収納部などを上方から撮像可能となっている。さらに、ヘッドユニット 6 0 に対し部品の吸着状態を撮像する部品認識カメラ 6 4 が X 軸方向に移動可能に配置されている。

【 0 0 3 5 】

次に、実装システムの電気的構成について図 4 ないし図 6 を参照しながら説明する。図 4 は制御装置および実装機を制御するための電気的構成を示すブロック図である。また、図 5 はフィーダーを制御するコントローラの電気的構成を示すブロック図である。さらに、図 6 はフィーダー段取りステーションの電気的構成を示すブロック図である。制御装置 1 は実装システム全体を制御するコントローラ 2 を有している。このコントローラ 2 は、 C P U 等により構成される演算処理部 2 a と、ハードディスクドライブなどの記憶部 2 b と、通信制御部 2 c とを備えている。記憶部 2 b には、部品名とフィーダー 5 1 によるピッチ送り量を関連付けた相関データがリスト形式で記憶され、本発明の「記憶手段」としての機能を果たしている (後の図 1 2 ~ 図 1 4 参照) 。そして、演算処理部 2 a が記憶部

10

20

30

40

50

2 b 内の基板データ（部品及び実装位置、実装方向のデータ等）及び相関データを参照して実装機 1 0 に対して部品実装を実行するための生産プログラム（フィーダー 5 1 の配置段取り、ヘッドユニット 6 0 の実装動作サイクル別の吸着ノズル 6 1 別の吸着位置、装着位置及び方向、実装時の吸着ノズル下降量、各動作タイミング等を含んで構成される）を作成し、通信制御部 2 c を介して同プログラムを実行する実装機 1 0 に送信可能となっている。このように通信制御部 2 c は生産プログラムを実装機 1 0 に出力する出力部として機能するのみならず、後述するように実装機 1 0 からピッチ送り量などの各種データをコントローラ 2 内に入力するための入力部としても機能する。また、上記のようにして作成された生産プログラムは記憶部 2 b に登録され、必要に応じて実装機 1 0 に読み込まれて部品実装が可能となる。なお、同図中の符号 3 は演算処理部 2 a により作成された生産プログラムや相関データリストなどを表示したり、作業者がコントローラ 2 に対して各種データや指令などの情報を入力するための表示 / 操作ユニットである。10

【 0 0 3 6 】

各実装機 1 0 には、実装機全体を制御するコントローラ 4 0 が設けられている。このコントローラ 4 0 は、演算処理部 4 1 と、ハードディスクドライブなどの記憶部 4 2 と、モータ制御部 4 3 と、画像処理部 4 4 と、フィーダー通信制御部 4 5 と、サーバー通信制御部 4 6 とを備えており、本発明の「送り量登録手段」、「データ書込手段」、「データ更新手段」としての機能を果たす。この演算処理部 4 1 は C P U 等により構成されており、記憶部 4 2 に予め記憶されているプログラムにしたがって実装機各部を制御して生産方法（1）、（2）を実行する。また、記憶部 4 2 には、実装機 1 0 により行う生産プログラムが記憶可能となっている。例えば、生産方法（1）を実行する際には制御装置 1 から読み込んだ生産プログラムが記憶部 4 2 に記憶される一方、生産方法（2）を実行する場合にはフィーダー 5 1 の記憶部 5 1 8 b（図 5）に記憶されたピッチ送り量を読み出し生産プログラムに登録する。なお、生産方法（1）および（2）の詳細については後で説明する。20

【 0 0 3 7 】

モータ制御部 4 3 には、上記 X 軸サーボモータ 7 3 および Y 軸サーボモータ 7 4 以外にヘッドユニット 6 0 内で各吸着ノズル 6 1 を昇降駆動する Z 軸モータ 6 5 、各吸着ノズル 6 1 を上下軸周りで回動する R 軸モータ 6 6 が電気的に接続されており、各モータを駆動制御する。また、これらのモータ 6 5 、 6 6 、 7 3 、 7 4 にはモータの回転状況に応じたパルス信号を出力するエンコーダ（図示省略）がそれぞれ付設されている。各エンコーダから出力されるパルス信号はコントローラ 4 0 に取り込まれる構成となっており、これらの信号を受けた演算処理部 4 1 が各軸モータ 6 5 、 6 6 、 7 3 、 7 4 の回転量に関する情報を取得し、モータ制御部 4 3 と共に各軸モータ 6 5 、 6 6 、 7 3 、 7 4 を制御して、吸着ノズル 6 1 を基台 1 1 上の任意の位置に移動できる構成となっている。30

【 0 0 3 8 】

また、画像処理部 4 4 には基板認識カメラ 6 2 、 6 3 および部品認識カメラ 6 4 が電気的に接続されており、これら各カメラ 6 2 ～ 6 4 から出力される撮像信号がそれぞれ画像処理部 4 4 に取り込まれるようになっている。そして、画像処理部 4 4 では、取り込まれた撮像信号に基づいて、部品画像の解析並びに基板画像の解析がそれぞれ行われるようになっている。また、部品や部品収納部と部品供給位置 5 1 6 との位置関係を認識可能となっており、これにより部品供給位置 5 1 6 に対する部品等の位置ズレを検出したり、部品供給位置 5 1 6 に部品が送給されるのを検出することができる。40

【 0 0 3 9 】

なお、この実装機 1 0 では、実装機 1 0 のコントローラ 4 0 と、フィーダー 5 1 の記憶部 5 1 8 b との間で各種データの授受を行うためにフィーダー通信制御部 4 5 が設けられるとともに、制御装置（サーバー）1 との間で生産プログラムやピッチ送り量などの各種データの授受を行うためにサーバー通信制御部 4 6 が設けられている。また、同図中の符号 4 7 は生産プログラムや相関データリストなどを表示したり、作業者がコントローラ 4 0 に対して各種データや指令などの情報を入力するための表示 / 操作ユニットである。50

【0040】

各フィーダー51は、図5に示すように、フィーダー51を制御するコントローラ518を有している。このコントローラ518は、CPU等により構成される演算処理部518aと、不揮発性メモリなどの記憶部518bと、モータ制御部518cと、通信制御部518dとを備えている。なお、図5中の符号518eは作業者に対して各種情報や指示などを表示したり、作業者がコントローラ518に対して各種データや指令などの情報を入力するための表示/操作ユニットである。

【0041】

この演算処理部518aはCPU等により構成されている。そして、記憶部518bに記憶されているプログラムにしたがって演算処理部518aはフィーダー全体を制御して実装機10からのテープ送り指令に応じてテープTP(図3)を送り出したり、フィーダー段取りステーション100により設定されるピッチ送り量を記憶部518bに書き込む。

10

【0042】

また、モータ制御部518cには、送りモータ513b、514aが電気的に接続されており、各モータを駆動制御してテープTPのピッチ送りならびにカバーテープCVの引き取りを行う。

【0043】

また、このフィーダー51では、実装機10およびフィーダー段取りステーション100の間で各種データの授受を行うために通信制御部518dが設けられている。つまり、フィーダー51を実装機本体のフィーダー装着部52に装着すると、通信制御部518dが実装機10のフィーダー通信制御部45と通信可能な状態となり、両者の間でのピッチ送り量の双方向通信が可能となる。一方、フィーダー51を次に説明するフィーダー段取りステーション100のフィーダー装着部(図示省略)に装着すると、図6に示すように、通信制御部518dがフィーダー段取りステーション100のフィーダー通信制御部103と通信可能な状態となり、フィーダー段取りステーション100からフィーダー51へのピッチ送り量のデータ通信が可能となる。なお、フィーダー51と実装機10およびフィーダー段取りステーション100との間で行われる通信の方式は有線方式でも無線方式でも可能であり、通信態様も任意である。

20

【0044】

フィーダー段取りステーション100はテープTPをフィーダー51に取り付ける段取り作業を行うためのステーションである。また、その段取り作業中にピッチ送り量を設定することができるよう、次のような電気的構成を有している。すなわち、フィーダー段取りステーション100には、図6に示すように、ステーション全体を制御するためのコントローラ101が設けられている。このコントローラ101はCPU等により構成された演算処理部102と、フィーダー通信制御部103とを備えている。また、コントローラ101には、ピッチ送り量インジケータ104およびピッチ送り量設定ボタン105が接続されている。そして、作業者がピッチ送り量インジケータ104でテープTPの送り量を確認しながらピッチ送り量設定ボタン105を操作することでテープTPに収納された部品に対応するピッチ送り量を目視により設定することができるようになっている。また、こうして設定されたピッチ送り量はフィーダー通信制御部103を介してフィーダー51に伝送されて記憶部518bに書き込まれる。

30

40

【0045】

次に、上記のように構成された実装システムの動作について図7ないし図9を参照しながら詳述する。図7は本発明にかかる実装システムの第1実施形態における実装機の動作を示すフローチャートである。また、図8および図9は第1実施形態におけるシステム各部の動作を示す模式図である。なお、図8、図9並びに後で説明する図12～図14、図17中の「制御装置1」の欄では記憶部2bに記憶される生産プログラムや相関データリストが模式的に示され、「実装機本体」の欄では記憶部42に記憶される生産プログラムや相関データリストが模式的に示され、「各フィーダー51」の欄では記憶部518bに

50

記憶されるピッチ送り量が模式的に示されている。また、これらの図面中の「送り量」はピッチ送り量を意味している。

【0046】

この実装システムでは、上記したように2種類の生産方法(1)、(2)が準備されている。図7のフローチャートにおいて、上記したように実装機10により基板に表面実装しようとする部品の全部または一部についてピッチ送り量が未入手であり、データ未登録状態となっている場合に対応するためであり、表面実装しようとする部品の全部についてピッチ送り量が既に生産プログラムに登録されているか否かに基づき生産方法が選択される(ステップS1)。すなわち、全部品についてピッチ送り量が生産プログラムに登録されている場合には、生産方法(1)が選択されて自動部品実装が実行される(ステップS11～S17)。逆に、データ未登録状態となっている場合には、生産方法(2)が選択される(ステップS21～S29)。

10

【0047】

生産方法(1)が選択された場合には、コントローラ40が装置各部を以下のように制御して自動部品実装を実行する。ここでは、部品名「AAAAAA」、「BBBBBB」、「CCCCCC」などのようにピッチ送り量が既に入手されている部品を基板30に実装する場合を例示して説明する。このような場合には、これらの部品と各部品を収納したテープのピッチ送り量とを関連付けた相関データは既に相関データリストに登録され、さらに、これらの部品を基板30に実装するための生産プログラムAにピッチ送り量が制御装置1により登録されており、当該生産プログラムAは記憶部2bに記憶されている。そこで、実装機10のコントローラ40は生産プログラムAを制御装置1から読み込み(ステップS11)、以下のステップS12～S15を実行して生産開始準備を行う。

20

【0048】

ステップS12では、フィーダー51を装着するセット位置を示す変数nが初期値「1」にセットされる。そして、第1番目のセット位置(フィーダー装着部52)に部品名「AAAAAA」に対応するフィーダー51が装着される(ステップS13)と、コントローラ40は生産プログラムAに登録されている部品名「AAAAAA」に対応するピッチ送り量を当該フィーダー51に送信する(ステップS14)。これを受けたフィーダー51のコントローラ518はピッチ送り量を記憶部518bに書き込む。これによって、フィーダー51は所定のピッチ送り量で部品名「AAAAAA」の部品を部品供給位置に供給可能となる。

30

【0049】

次のステップS15では全フィーダー51の装着が完了したか否かを判断し、生産プログラムAの実行に必要な全フィーダー51が装着されるまで変数nを「1」だけインクリメントした(ステップS16)上でステップS12に戻り、第2番目、第3番目、…のフィーダー51について同様の処理を実行してピッチ送り量を各フィーダー51の記憶部518bに書き込んでいく。また、ステップS15で「YES」と判断されて生産開始準備が整う(図8の最上段参照)と、生産プログラムAにしたがって基板30への部品の実装を実行する(ステップS17)。

【0050】

40

一方、ピッチ送り量が不明な部品(ここでは、部品名「XXXXXX」の部品)を基板30に実装する必要があり、データ未登録状態となっている場合には、生産方法(2)が選択されて以下のステップS21～S29が実行される。このステップS21では、変数nが初期値「1」にセットされる。そして、図8の中段に示すように、第1番目のセット位置に装着すべきフィーダー51がフィーダー段取りステーション100のフィーダー装着部(図示省略)に装着され(ステップS22)、テープTPをフィーダー51に取り付けるための段取り作業が実行される(ステップS23)。この段取り作業中に作業者によりピッチ送り量が設定され、フィーダー51の記憶部518bに書き込まれる(ステップS24)。こうして記憶部518bにピッチ送り量がセットされたフィーダー51は第1番目のセット位置(フィーダー装着部52)に装着される(ステップS25)。そのときの

50

状態が図8の最下段に示されている。

【0051】

次のステップS26では全フィーダー51についてピッチ送り量の設定と実装機本体への装着が完了したか否かを判断し、生産の実行に必要な全フィーダー51が装着されるまで変数nを「1」だけインクリメントした(ステップS27)上でステップS22に戻り、第2番目、第3番目、…のフィーダー51について同様の処理を実行して記憶部518bへのピッチ送り量の書き込みおよび実装機本体への装着を行う。また、ステップS26で「YES」と判断されて全フィーダー51へのピッチ送り量の設定が完了して生産準備が完了すると、基板30への部品の実装を実行する(ステップS28)。

【0052】

ところで、この時点で全フィーダー51に対してピッチ送り量がそれぞれ適切に記憶部518bに記憶されていることから、図9の上段に示すように、本実施形態では基板30への部品実装を実行している間に、コントローラ40は各フィーダー51の記憶部518bに記憶されているピッチ送り量を読み出し、上記生産のための生産プログラムBに登録する(ステップS29)。これによって生産プログラムBには、全部品「AAAAA」、「BBBBB」、「XXXXX」に対応するピッチ送り量が登録されることとなり、それ以降の生産において、同生産プログラムBを用いて部品名「AAAAA」、「BBBBB」、「XXXXX」の部品を基板30に実装することができる、つまり生産方法(1)による自動部品実装を実行することができる。なお、このピッチ送り量の読み出・登録処理については、生産完了までの任意のタイミングで行うことができる。また、本実施形態では上記読み出・登録処理を全フィーダー51について同一タイミングで行っているが、各フィーダー51を実装機本体のフィーダー装着部52に装着した段階で個別に行ってもよい。また、コントローラ40は生産プログラムBを制御装置1の記憶部2bに追加登録する(図9の中段参照)。

10

【0053】

以上のように、本発明の第1実施形態では、データ未登録状態(部品「XXXXX」のピッチ送り量が不明である)であるが、生産方法(2)を実行することで各フィーダー51の記憶部518bには適切なピッチ送り量が記憶される。そして、各ピッチ送り量が生産プログラムBに登録されて(ステップS29)、次回以降においては当該生産プログラムBを用いて自動部品実装を行うことができる。このため、実装機10の記憶部42に生産プログラムBが記憶されている間、実装機10は当該生産プログラムBを用いて部品「AAAAA」、「BBBBB」、「XXXXX」を基板30に実装する動作を自動的に行うことができる。このように、第1実施形態によれば、フィーダー51の記憶部518bに記憶されたピッチ送り量を効果的に利用して生産効率を高めることができる。

20

【0054】

また、第1実施形態では、上記のようにしてピッチ送り量が登録された生産プログラムBは実装機10から制御装置1の記憶部2bに追加登録されるため、記憶部2bから生産プログラムBを適宜読み込んで生産方法(1)により自動部品実装を行うことができ、生産効率をさらに高めることができる。例えば実装機10の記憶部42から生産プログラムBが削除された場合であっても、図9の最下段に示すように、実装機10のコントローラ40が制御装置1の記憶部2bから生産プログラムBを読み込むことで、フィーダー51の記憶部518bへのピッチ送り量の書き込み処理(ステップS24)を行うことなく、当該実装機10によって部品「AAAAA」、「BBBBB」、「XXXXX」を基板30に実装する動作を自動的に行うことができる。また、ローカルエリアネットワークLANを介して制御装置1に接続されている他の実装機10においては、制御装置1の記憶部2bに記憶されている生産プログラムBを読み込んで部品「AAAAA」、「BBBBB」、「XXXXX」の基板30への自動実装を行うことができる。

30

【0055】

なお、実装機10により基板に表面実装しようとする部品の一部についてピッチ送り量が未入手であり、データ未登録状態となっている場合の生産方法として、生産方法(1)

40

50

と生産方法(2)を組み合わせた生産方法がある。すなわち、データ未登録状態となっている部品1～mについて、生産方法(2)のステップS22～ステップS24を順次実施し、部品1～mに対応する全フィーダーの装着を完了させる。一方、データ登録状態となっている部品m+1～nについては、これらの部品を搭載する各フィーダーについて生産方法(1)のステップS13～ステップS15を順次実施し、各フィーダーの記憶部へのピッチ送り量の書き込み、及び部品m+1～nに対応する全フィーダーの装着を完了させる。部品1～nに対応する全フィーダーの装着が完了した後、生産を実行しつつデータ未登録状態となっている部品1～mについて、記憶部に書き込まれたピッチ送り量を生産プログラムに登録する。

【0056】

10

(第2実施形態)

ところで、上記第1実施形態では、データ未登録状態においてフィーダー51の記憶部518bに記憶されているピッチ送り量を生産プログラムに登録する処理が実装機10のコントローラ40により行われているが、この登録処理を制御装置1で実行するように構成してもよい。つまり、実装システムの構成を変更することなく、システム各部で実行される動作を一部変更することで登録処理を制御装置1で実行することができる。以下、図10ないし図14を参照しつつ本発明の第2実施形態について説明する。

【0057】

20

図10は本発明にかかる実装システムの第2実施形態における実装機の動作を示すフローチャートである。また、図11は制御装置による生産プログラムへのピッチ送り量の登録動作を示すフローチャートである。さらに、図12ないし図14は第2実施形態におけるシステム各部の動作を示す模式図である。

【0058】

30

この第2実施形態においては、まず表面実装しようとする部品の全部についてピッチ送り量が既に記憶部2bの相關データリストに登録されているか否かに基づき生産方法が選択される(ステップS1)。そして、生産方法(1)が選択された場合には、第1実施形態と同様に生産プログラムにしたがって部品実装が自動的に実行される。例えば、部品名「AAAAAA」、「BBBBBB」、「CCCCCC」などのようにピッチ送り量が既に入手されている部品を基板30に実装する場合には、図12の最上段、つまり生産方法(1)の欄に示されているように、相關データリストを参照して各ピッチ送り量が生産プログラムAに登録されている。この登録処理は制御装置1により実行される。ここでは、第2実施形態における実装機10の動作に先立って、図11および図12を参照しつつ登録処理について説明する。

【0059】

40

ピッチ送り量を生産プログラムAに登録するために、制御装置1のコントローラ2は本発明の「送り量登録手段」として機能し、以下のステップS31～S36を実行する。まず、フィーダー51を装着するセット位置を示す変数nが初期値「1」にセットされる(ステップS31)。そして、第1番目のセット位置に対応する部品名「AAAAAA」を検索キーとして相關データリスト内が検索されて部品「AAAAAA」を収納するテーブTPのピッチ送り量が検索される(ステップS32)。こうして検索されたピッチ送り量は記憶部2bから読み出され(ステップS33)、生産プログラムAに登録される。

【0060】

次のステップS35では全部品について生産プログラムAへのピッチ送り量の登録が完了したか否かを判断し、登録完了まで変数nを「1」だけインクリメントした(ステップS36)上でステップS32に戻り、第2番目、第3番目、…のセット位置に対応する部品「BBBBBB」、「CCCCCC」について同様の処理を実行して各ピッチ送り量を生産プログラムAに登録する。

【0061】

50

図10に戻って実装機10の動作説明を続ける。ステップS1において生産方法(1)が選択された後実装機10は、生産方法(1)による部品実装を実行するために、全ピッ

チ送り量が登録された生産プログラム A を制御装置 1 の記憶部 2 b から読み込む（ステップ S 1 1）。そして、第 1 実施形態と同様にして部品実装を自動的に行う。

【 0 0 6 2 】

一方、ピッチ送り量が不明な部品（ここでは、部品名「XXXXXX」の部品）を基板 3 0 に実装する必要があり、データ未登録状態となっている場合には、生産方法（2）が選択されて第 1 実施形態と同様にステップ S 2 1 ~ S 2 7 が実行されて全フィーダー 5 1 へのピッチ送り量の設定が完了して生産準備が完了する。すると、基板 3 0 への部品の実装が開始される（ステップ S 2 8）。また、この第 2 実施形態では、図 1 3 の上段、つまり「生産方法（2）-3」の欄に示すように、実装機 1 0 のコントローラ 4 0 は各フィーダー 5 1 の記憶部 5 1 8 b に記憶されているピッチ送り量を読み出し、各部品と関連付けた相関データをリスト形式で記憶部 4 2 に書き込んで相関データリストを形成する。こうして、記憶部 4 2 に相関データリストが記憶される（ステップ S 3 0）。なお、このピッチ送り量の読み出・リスト作成処理については、生産完了までの任意のタイミングで行うことができる。また、本実施形態では上記読み出・リスト作成処理を全フィーダー 5 1 について同一タイミングで行っているが、各フィーダー 5 1 を実装機本体のフィーダー装着部 5 2 に装着した段階で個別に相関データを記憶部 4 2 に書き込んでもよい。また、図 1 3 の下段（「生産方法（2）-4」の欄）に示すように、コントローラ 4 0 はこうして得られる相関データを制御装置 1 の記憶部 2 b に追加登録する。10

【 0 0 6 3 】

上記生産方法（2）が実行されるまで未登録であった相関データが追加登録された制御装置 1 では、新しく生産プログラム B に基づき表面実装を実施しようとする場合、コントローラ 2 が図 1 1 のピッチ送り量の登録処理を実行して部品「XXXXXX」のピッチ送り量を生産プログラム B に登録する（図 1 4）。したがって、次回以降においては当該生産プログラム B を用いて自動部品実装を行うことができる。20

【 0 0 6 4 】

以上のように、本発明の第 2 実施形態では、データ未登録状態（部品「XXXXXX」のピッチ送り量が不明である）であるが、生産方法（2）を実行することで各フィーダー 5 1 の記憶部 5 1 8 b には適切なピッチ送り量が記憶される。そして、記憶部 5 1 8 b に記憶されているピッチ送り量をテープ TP に収納された部品に関連付けてなる相関データが実装機 1 0 を介して制御装置 1 の記憶部 2 b に書き込まれる。これによって、新たな生産プログラム B に基づき表面実装を実施しようとする場合、追加の相関データが書き込まれた相関データリストに基づき、制御装置 1 が追加されたピッチ送り量を生産プログラム B に登録するようにする。したがって、登録後においては当該生産プログラム B にしたがって実装機 1 0 による自動部品実装が可能となる。このようにフィーダー 5 1 の記憶部 5 1 8 b に記憶されているピッチ送り量が有効利用されて効率的な生産が可能となる。30

【 0 0 6 5 】

また、相関データが追加されていくことで記憶部 2 b に記憶された相関データの個数が増大していく、データ未登録状態の発生頻度を抑えて生産効率をさらに高めることができる。また、上記のようにして作成された生産プログラム B を制御装置 1 の記憶部 2 b に追加登録して次回以降の生産に供してもよく、これによって生産効率をさらに高めることができる。40

【 0 0 6 6 】

なお、上記第 2 実施形態では、実装機 1 0 の記憶部 4 2 に相関データリストを登録した後で相関データを制御装置 1 に送信しているが、各フィーダー 5 1 の記憶部 5 1 8 b から読み出したピッチ送り量をそのまま制御装置 1 に送信するとともに、制御装置 1 側で当該ピッチ送り量を生産プログラム B に登録したり、ピッチ送り量を部品名「XXXXXX」と関連付けた相関データを相関データリストに追加登録を行うようにしてもよい。

【 0 0 6 7 】

（第 3 実施形態）

上記第 1 および第 2 実施形態では、フィーダー段取りステーション 1 0 0 を用いてフィ50

ーダー 5 1 の記憶部 5 1 8 b にピッチ送り量を書き込んでいるが、記憶部 5 1 8 b にピッチ送り量を書き込むためにピッチ送り量を取り込む取り込み手段、つまり本発明の「データ取込部」の構成は、フィーダー段取りリストーション 1 0 0 のピッチ送り量設定ボタン 1 0 5 に限定されるものではなく、種々の構成を用いることができる。例えばフィーダー 5 1 の表示／操作ユニット 5 1 8 e や実装機 1 0 の表示／操作ユニット 3 を本発明の「データ取込部」として用いてもよい。また、ピッチ送り量が不明な部品、例えば上記実施形態における部品「XXXXXX」のピッチ送り量として仮データを登録する、あるいは n u 1 1 (空値) を設定しておき、実装機 1 0 でテープ T P を部品供給位置 5 1 6 に向けて仮データ等に基づいてピッチ送りしながら真のピッチ送り量を自動的に計測し、記憶部 5 1 8 b に書き込んでもよい。このような構成を採用した本発明の第 3 実施形態について図 1 5 10 ないし図 1 7 を参照しつつ詳述する。

【 0 0 6 8 】

図 1 5 は本発明にかかる実装システムの第 3 実施形態における実装機の動作を示すフローチャートである。また、図 1 6 はピッチ送り量の測定動作を示すフローチャートである。さらに、図 1 7 は第 3 実施形態におけるシステム各部の動作を示す模式図である。この実施形態では、生産プログラムに登録されているピッチ送り量が仮データや n u 1 1 値であるのか、真のピッチ送り量であるのかを区別するために、図 1 7 に示すように属性データが追加登録されている。すなわち、部品「AAAAAA」や「BBBBBB」のように予めピッチ送り量が既知であり、真のピッチ送り量として登録される場合には「属性」として「0」が設定される。一方、部品「XXXXXX」のようにピッチ送り量が不明であり、仮のピッチ送り量を登録したり、n u 1 1 値を登録する場合には「属性」として「1」が設定される。なお、上記区別を行うための具体的な手段は「属性データ」に限定されるものではなく、任意のものを採用することができる。 20

【 0 0 6 9 】

この実施形態では、実装機 1 0 のコントローラ 4 0 は第 1 および第 2 実施形態と同様に制御装置 1 から生産プログラムを読み込む (ステップ S 1 1)。ここでは、図 1 7 に示すように、部品「XXXXXX」のピッチ送り量として仮データが登録される、あるいは n u 1 1 値が登録された生産プログラム B を用いて部品実装を行う場合を例示して説明する。なお、前者については同図の上段に図示される一方、後者については同図の下段に図示されている。 30

【 0 0 7 0 】

生産プログラム B の読み込みに続いて、コントローラ 4 0 はステップ S 1 2 ~ S 1 6 を実行する。つまり、生産プログラム B の実行に必要なフィーダー 5 1 が順次フィーダー装着部 5 2 に装着される毎にコントローラ 4 0 はピッチ送り量をフィーダー 5 1 の記憶部 5 1 8 b に書き込んでいく。そして、生産プログラム B を実行するために必要な全フィーダー 5 1 の装着が完了すると、ステップ S 4 1 ~ S 4 6 を実行してヘッドユニット 6 0 に搭載されている a 個 (この実施形態では 8 個) の吸着ノズル 6 1 に順次部品を吸着させる。すなわち、ステップ S 4 1 で吸着ノズル 6 1 の番号 m を初期値「1」にセットした後、第 1 番目吸着ノズル 6 1 の吸着対象となる部品を供給するフィーダー 5 1 の部品供給位置 5 1 6 上方に第 1 番目吸着ノズル 6 1 が位置するようにヘッドユニット 6 0 が移動する (ステップ S 4 2)。そして、第 1 番目吸着ノズル 6 1 が降下して部品供給位置 5 1 6 に位置決めされた部品を吸着する (ステップ S 4 3)。この部品吸着後に吸着ノズル 6 1 は上方に上昇する。 40

【 0 0 7 1 】

次のステップ S 4 4 では、第 1 番目吸着ノズル 6 1 に吸着すべき部品に関し、コントローラ 4 0 は記憶部 4 2 に取り込まれた生産プログラム B 中の属性データに基づき属性を判別して真のピッチ送り量があるか否かを判断する。この判断の結果、属性が「0」に設定されて真のピッチ送り量が登録されている部品についてコントローラ 4 0 はフィーダー 5 1 にテープ送り指令をフィーダー 5 1 に送信し、フィーダー 5 1 のコントローラ 5 1 8 は記憶部 5 1 8 b に書き込まれたピッチ送り量に基づき、当該部品を収納するテープ T P を 50

1ピッチ分だけ送給する(ステップS45)。これによって次の部品が部品供給位置516に位置決めされて次の部品吸着が可能となる。一方、属性が「1」に設定されている部品を収納するテープTPについてはテープ送りを実行することができないため、ステップS46に進んでテープTPのピッチ送りを中止する。

【0072】

次のステップS46では、変数mと、吸着ノズル61の個数aとを比較し、(m < a)の関係が満足されている間、つまり部品を吸着していない吸着ノズル61がある場合には、全吸着ノズル61による部品吸着が完了するまで変数mを「1」だけインクリメントした(ステップS47)上でステップS42に戻り、第2番目、第3番目、…の吸着ノズル61による部品吸着を実行する。

10

【0073】

こうして全吸着ノズル61において部品吸着が完了すると、ステップS48～S50が実行されて各吸着ノズル61に吸着保持されている部品が、順次基板30の各装着位置において所定の方向に装着される。そして、ステップS50でヘッドユニット60に吸着保持されていた全ての部品を基板30に装着したと判断されると、それらの部品に仮データあるいはnul1値がピッチ送り量として登録されているもの(属性データが1のもの)が存在し、そのままピッチ送りを行うことができない場合(ステップS51で「NO」と判断した場合)には、真のピッチ送り量を測定して記憶部518bに書き込む(ステップS52)。なお、このピッチ送り量測定処理については後で詳述する。

【0074】

20

一方、部品装着した部品(ヘッドユニット60の部品収納部50から基板上への1回の移動において部品装着した部品)全てに対して真のピッチ送り量が登録されている場合(属性データが0の場合)には、既にステップS45にて正しいピッチ送りされているため、ステップS53に進んで装着対象の全部品を基板30に装着したか否かの判断が実行される。このステップS53で「NO」と判断された場合には、ステップS41に戻って残りの部品装着を実行する。なお、全部品を基板30に装着して部品実装が完了する(ステップS53でYESと判断)と、各ピッチ送り量を生産プログラムBに登録する(ステップS54)。なお、ステップS54と並行し実装の終了した基板30の搬出が行われるとともに、さらに実装対象の基板30が存在するかの判断がされ、基板30が存在すれば新しい基板30の搬入が行われステップS41以降の実装動作が再び実施される。基板30が存在しなければ、実装動作が終了する。

30

【0075】

上記したピッチ送り量測定処理は実装機10において次のようにして行われる。まずステップS521では、ピッチ送り量を測定すべきフィーダー51(この実施形態では、部品「XXXXXX」を供給するためのフィーダー)の部品供給位置516の上方に基板認識カメラ62(または63)が位置するようにヘッドユニット60を移動する。そして、当該フィーダー51によりテープTPを所定量だけピッチ送りする(ステップS522)。ここでは、ピッチ送り量の設定が仮データの場合と、nul1値の場合とで所定量の設定が相違する。すなわち、各種テープTPに対応するピッチ送り量が例えば2mm、4mm、8mm、…と複数存在する場合、仮データの場合には最小値の2mmだけピッチ送りするのが望ましい。これに対し、nul1値の場合には各種テープTPに対応するピッチ送り量の最大公約数でピッチ送りするのが望ましい。例えば上記のように2mm、4mm、8mm、…が存在する場合には2mmに設定し、2mm、5mm、…が存在する場合には1mmに設定する。このように設定することで1回のピッチ送りで部品を部品供給位置516に送給できないとしても複数回繰り返すことで部品を確実に、しかも少ないピッチ送り回数で部品供給位置516に送ることができる。このようにピッチ送り回数を抑えることで基板認識カメラ62による部品供給位置516の撮像回数も抑制することができる。

40

【0076】

このように部品供給位置516を撮像する理由は、フィーダー51の上方から部品供給位置516を撮像することで所定量のピッチ送りにより部品が部品供給位置516に送り

50

込まれたか否かを判定するためである。すなわち、基板認識カメラ 6 2 による撮像（ステップ S 5 2 3）により得られた画像を解析することでテープ TP の部品収納部の中心位置を算出することができる（ステップ S 5 2 4）。そして、その中心位置と画像中心のズレ量を算出し、これをテープ TP の部品収納部が部品供給位置 5 1 6 に送り込まれたか否かの判断基準とする（ステップ S 5 2 5）。つまり、テープ TP の部品収納部が部品供給位置 5 1 6 に送り込まれた際にはズレ量は所定値以下に収まる。そこで、本実施形態では、ステップ S 5 2 6 でズレ量が所定値以下か否かを判断し、ズレ量が所定値を超えている場合（ステップ S 5 2 5 で NO）、ステップ S 5 2 2 に戻って上記動作（ステップ S 5 2 2 ~ S 5 2 6）を繰り返す。ステップ S 5 2 5 で「YES」と判断されるまで、上記一連の処理を繰り返すことで真のピッチ送り量を求めることができる。すなわち、テープ TP の 10 ピッチ送りを開始してから基板認識カメラ 6 2 の撮像画像により部品収納部（部品）が部品供給位置 5 1 6 に送給されるのを確認するまでの送り量を真のピッチ送り量として求めることができる。また、部品収納部（部品）が部品供給位置 5 1 6 に送給されるのを確認した時点で部品は部品供給位置 5 1 6 に位置するため、そのまま吸着ノズル 6 1 による部品「XXXXXX」の吸着を行うことができる。

【0077】

次に、こうして求められたピッチ送り量をフィーダー 5 1 の記憶部 5 1 8 b に書き込んで仮データや n u 1 1 値を真のピッチ送り量に書き換えて更新する。また、同一部品を収納するテープについても、上記のようにして求めた送り量が真のピッチ送り量となるため、 20

そのテープをピッチ送りする、部品供給部 5 0 に装着された他のフィーダー 5 1 の記憶部 5 1 8 b にも書き込みデータ更新を行う（ステップ S 5 2 7）。これによって、より少ない測定で次回の吸着において部品送りが可能となる。

【0078】

また、コントローラ 4 0 は、記憶部 4 2 に読込まれている生産プログラム B に対して、上記のようにして求めたピッチ送り量を仮データと書き換えたり、 n u 1 1 値に登録するとともに、対応する属性データを 1 から 0 に書き換える。（ステップ S 5 2 8）。これら一連の工程（ステップ S 5 2 1 ~ S 5 2 8）は、図 1 5 の実装動作フローのステップ S 5 2 において実施されるので、ヘッドユニット 6 0 の部品収納部 5 0 から基板上への 1 回の移動において部品装着した部品を供給したフィーダ 5 1 の内、仮データや n u 1 1 値が登録され、生産プログラム B における属性データが 1 のフィーダー 5 1 の全部について実行される（ステップ S 5 2 9）。 30

【0079】

（その他）

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行うことが可能である。例えば上記実施形態では、テープ TP に収納された部品の部品名と当該テープ TP のピッチ送り量とを関連付けたデータ（図 1 2 ~ 図 1 4）を相關データとして用いているが、部品名以外に部品コードや部品 ID などの部品特定情報とピッチ送り量を関連付けたデータを本発明の「相關データ」として用いることができる。また、テープ TP を特定する情報（テープコードやテープ ID など）と当該テープのピッチ送り量を関連付けたデータを本発明の「相關データ」として用いてもよい。 40

【0080】

また、上記実施形態では、制御装置 1 において複数の生産プログラムを用意しておき、制御装置 1 から生産プログラムを実装機 1 0 に読み込んで当該実装機 1 0 により部品実装を行っているが、実装機 1 0 の記憶部 4 2 に生産プログラムを隨時記憶していき、実装機 1 0 が記憶部 4 2 から生産プログラムを選択して部品実装を行うように構成してもよい。

【0081】

さらに、上記実施形態では、生産プログラムは制御装置 1 で作成されており、制御装置 1 単体あるいは実装システムが本発明の「プログラム作成装置」として機能しているが、実 50

装機 10 のコントローラ 40 に対して生産プログラムを作成させる機能を付加してもよい。
。

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図1】本発明にかかる実装システムの第1実施形態を示す図である。

【図2】本発明にかかる実装機の第1実施形態の概略構成を示す平面図である。

【図3】フィーダーの構成を概略的に示す図である。

【図4】制御装置および実装機を制御するための電気的構成を示すブロック図である。

【図5】フィーダーを制御するコントローラの電気的構成を示すブロック図である。

【図6】フィーダー段取りリストーションの電気的構成を示すブロック図である。 10

【図7】本発明にかかる実装システムの第1実施形態における実装機の動作を示すフローチャートである。

【図8】第1実施形態におけるシステム各部の動作を示す模式図である。

【図9】第1実施形態におけるシステム各部の動作を示す模式図である。

【図10】本発明にかかる実装システムの第2実施形態における実装機の動作を示すフローチャートである。

【図11】制御装置による生産プログラムへのピッチ送り量の登録動作を示すフローチャートである。

【図12】第2実施形態におけるシステム各部の動作を示す模式図である。

【図13】第2実施形態におけるシステム各部の動作を示す模式図である。 20

【図14】第2実施形態におけるシステム各部の動作を示す模式図である。

【図15】本発明にかかる実装システムの第3実施形態における実装機の動作を示すフローチャートである。

【図16】ピッチ送り量の測定動作を示すフローチャートである。

【図17】第3実施形態におけるシステム各部の動作を示す模式図である。

【符号の説明】

【0083】

1 ... 制御装置

2 ... コントローラ

2 a ... 演算処理部

2 b ... 記憶部 (記憶手段)

2 c ... 通信制御部

1 0 ... 実装機

3 0 ... 基板

4 0 ... コントローラ

4 1 ... 演算処理部

4 2 ... 記憶部

4 5 ... フィーダー通信制御部

4 6 ... サーバー通信制御部

5 1 ... フィーダー

5 2 ... フィーダー装着部

1 0 0 ... フィーダー段取りリストーション

1 0 4 ... ピッチ送り量インジケータ

1 0 5 ... ピッチ送り量設定ボタン

5 1 6 ... 部品供給位置

5 1 8 ... コントローラ

5 1 8 a ... 演算処理部

5 1 8 b ... 記憶部

5 1 8 d ... 通信制御部

A、 B ... 生産プログラム

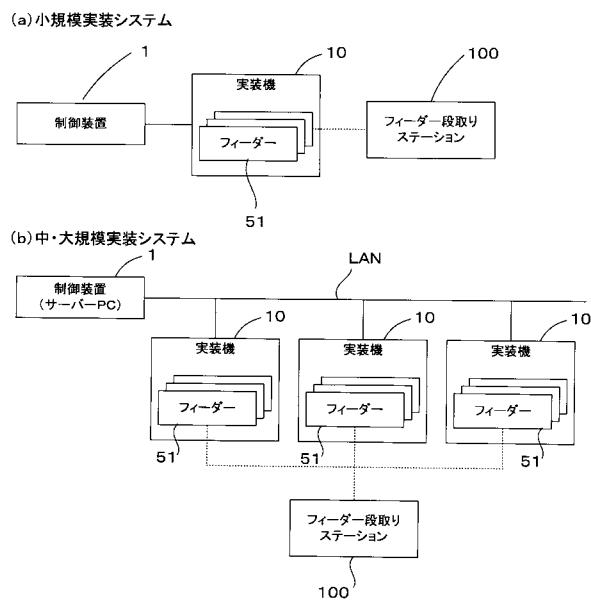
20

30

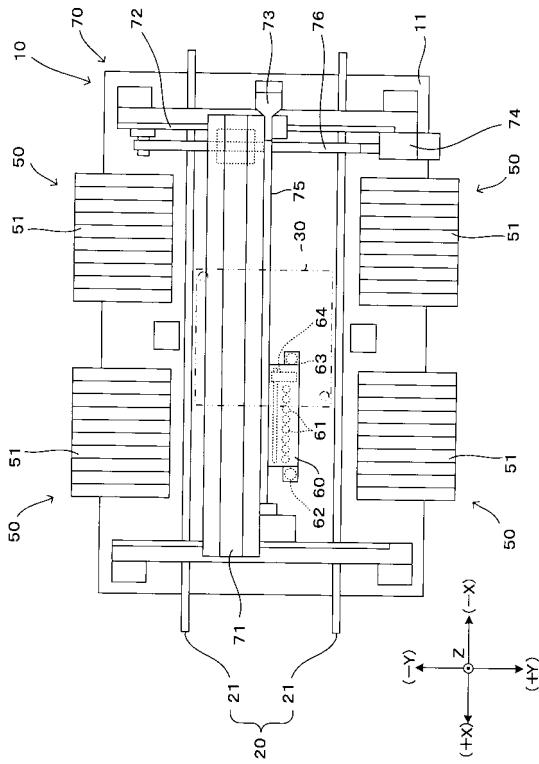
40

50

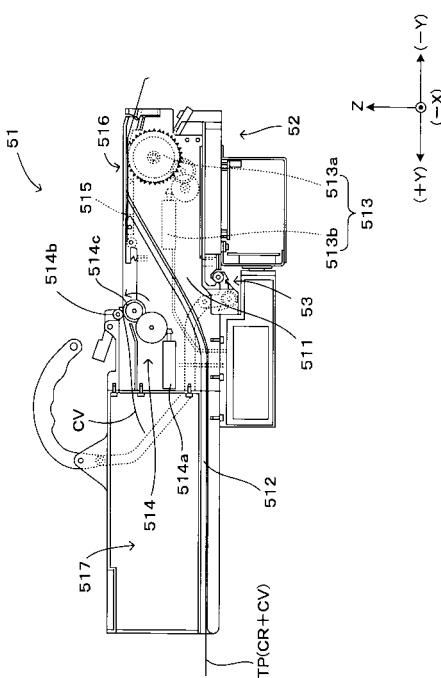
【図1】



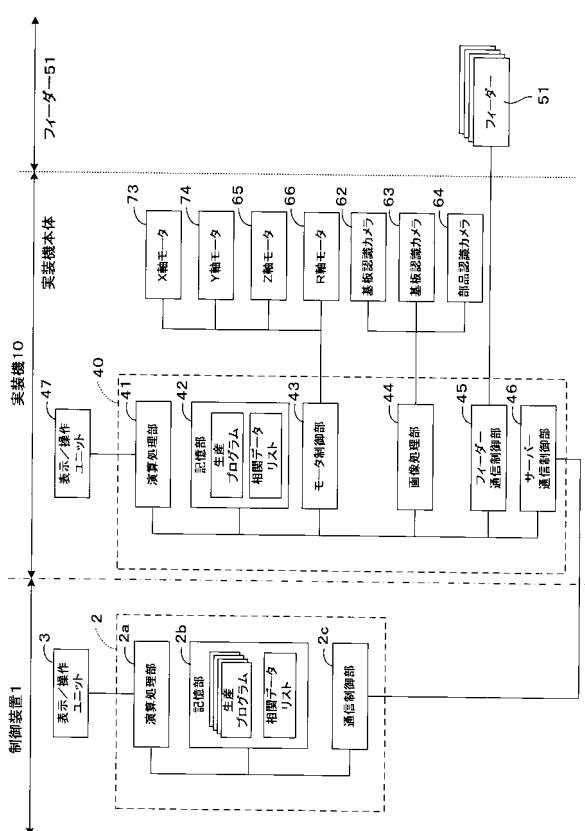
【図2】



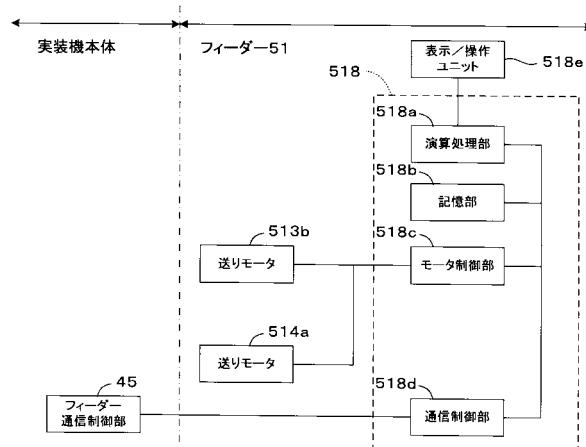
【図3】



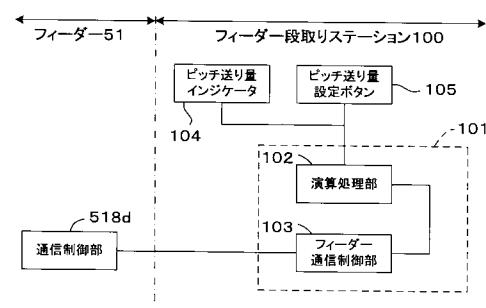
【図4】



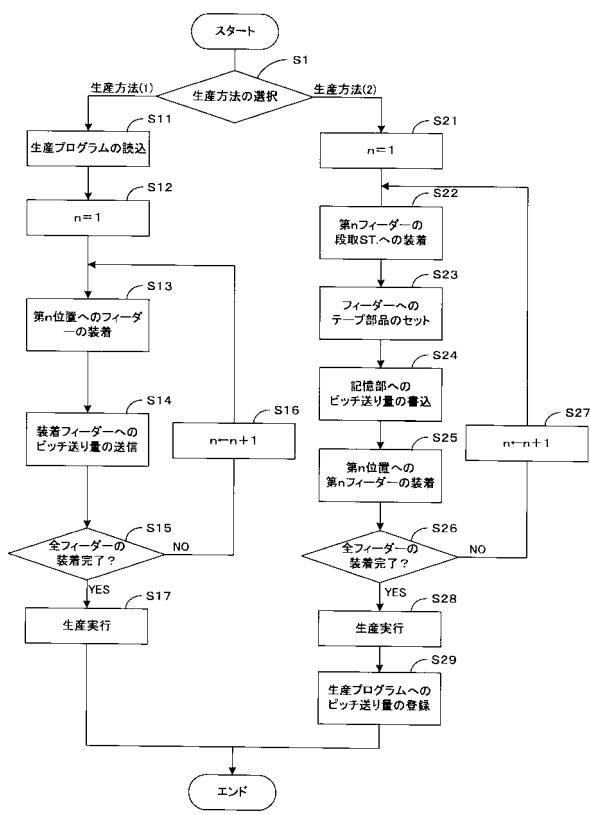
【図5】



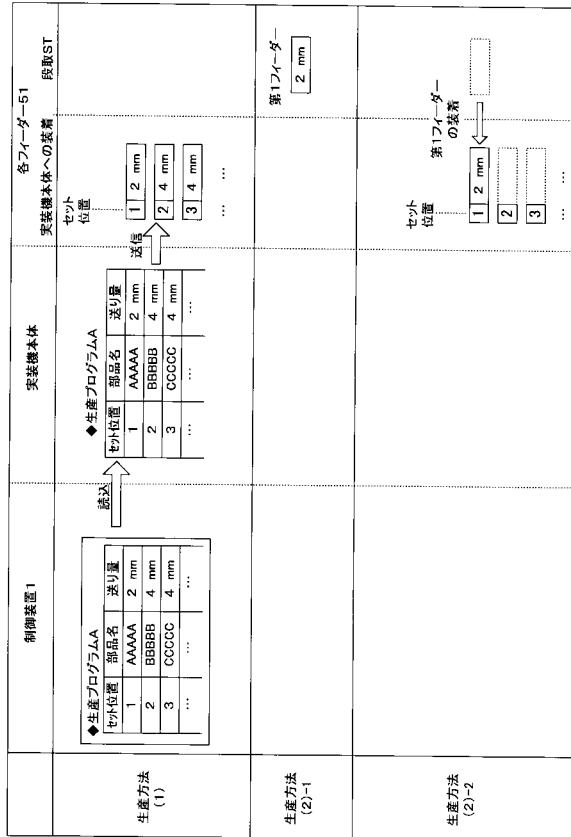
【図6】



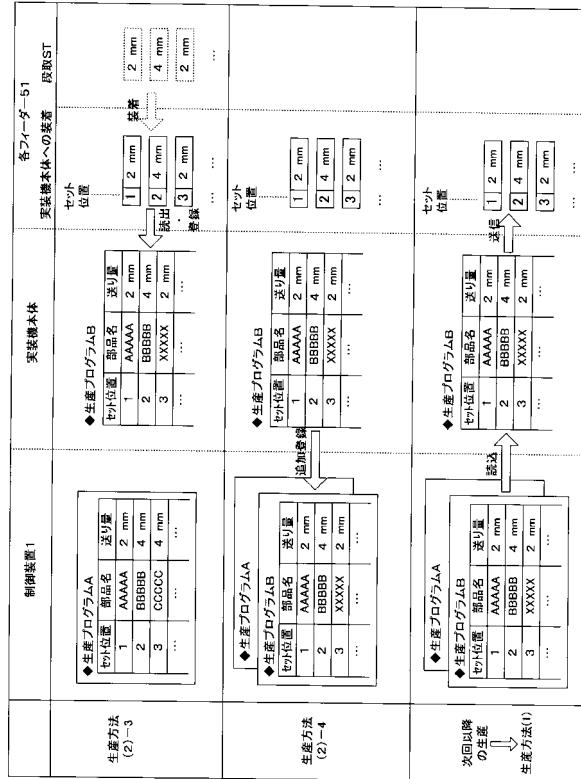
【図7】



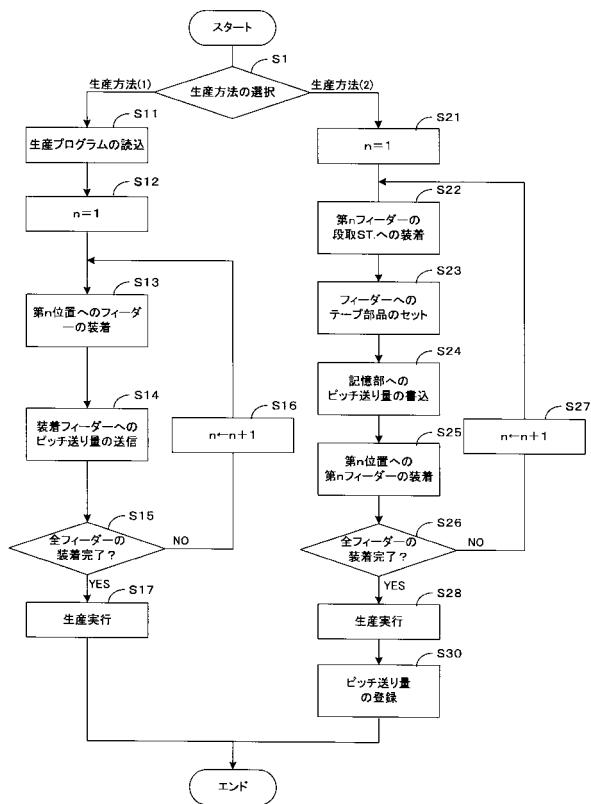
【図8】



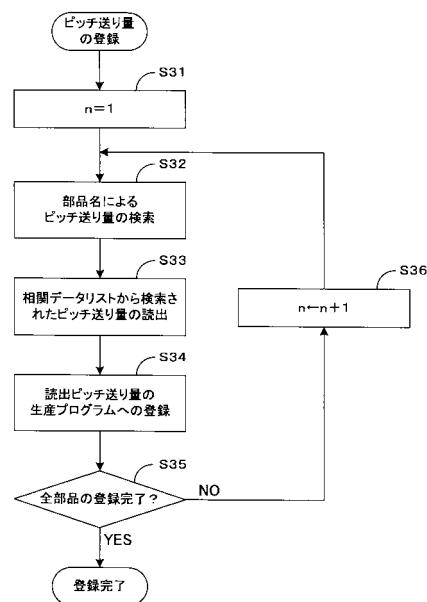
【図9】



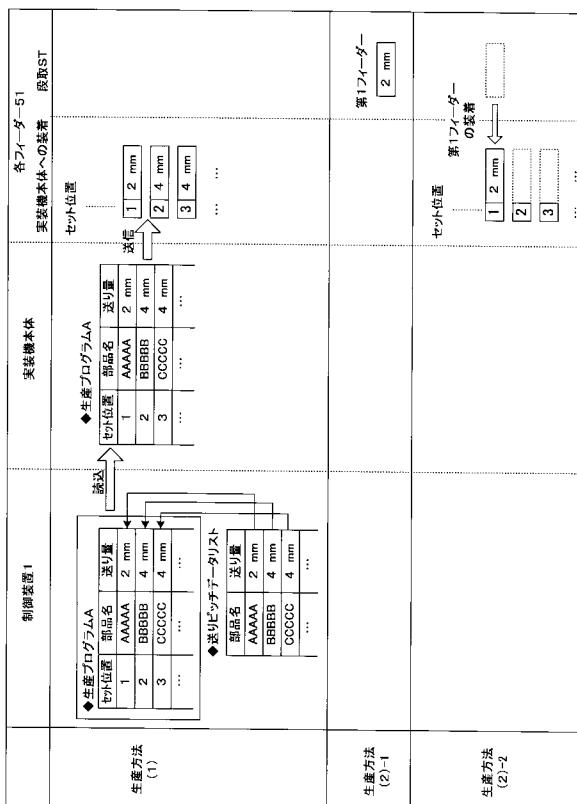
【図10】



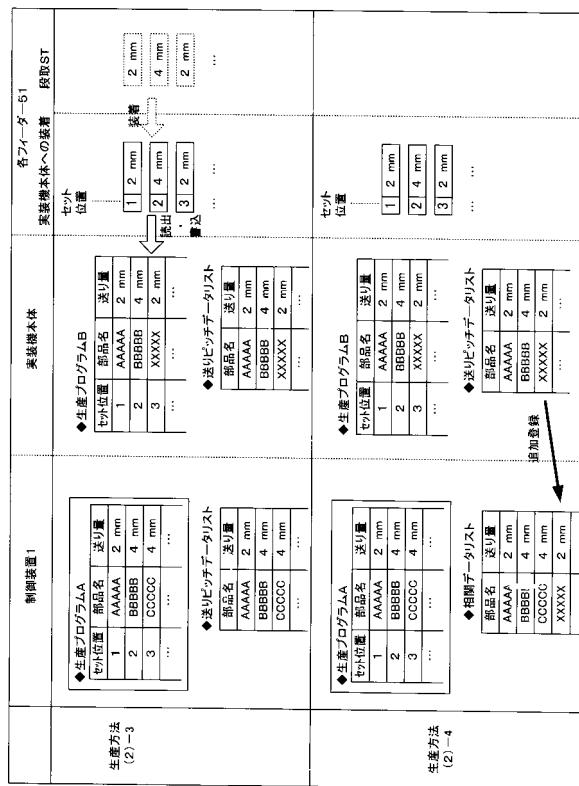
【図11】



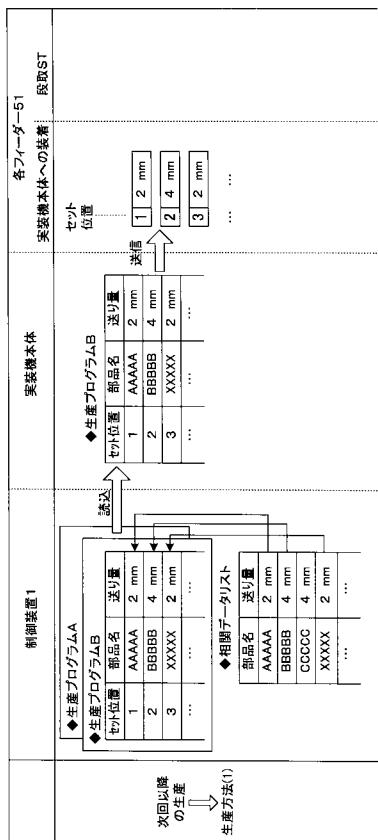
【図12】



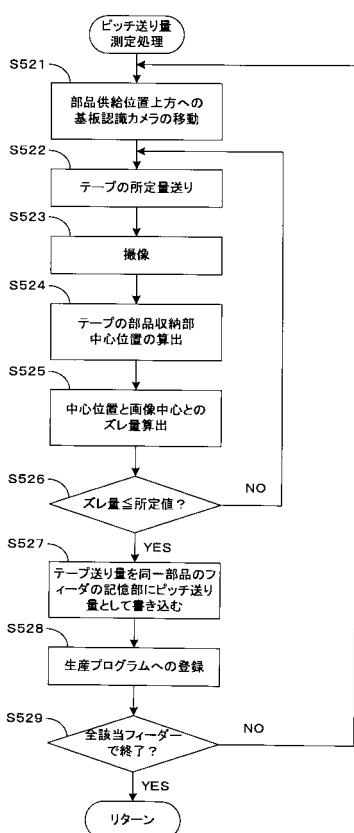
【図13】



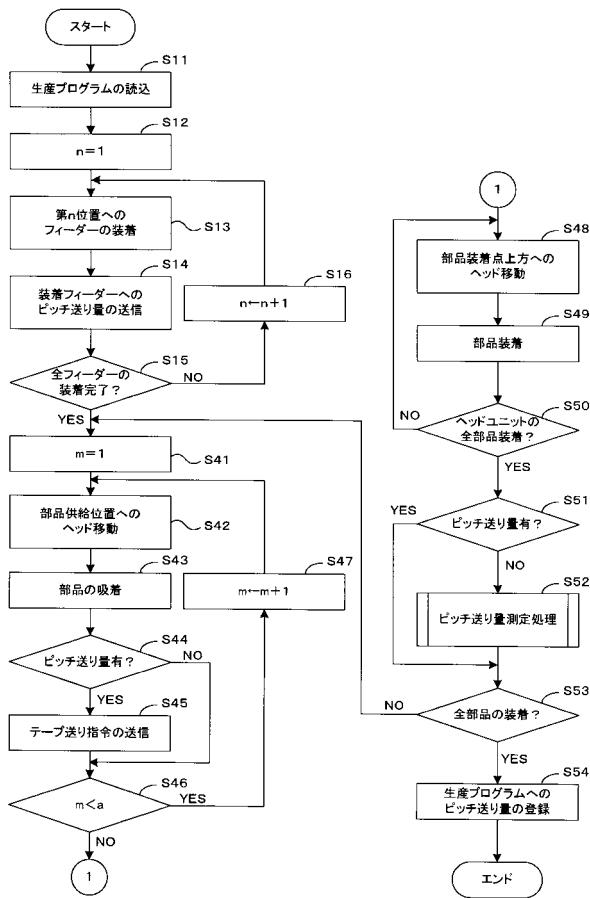
【図14】



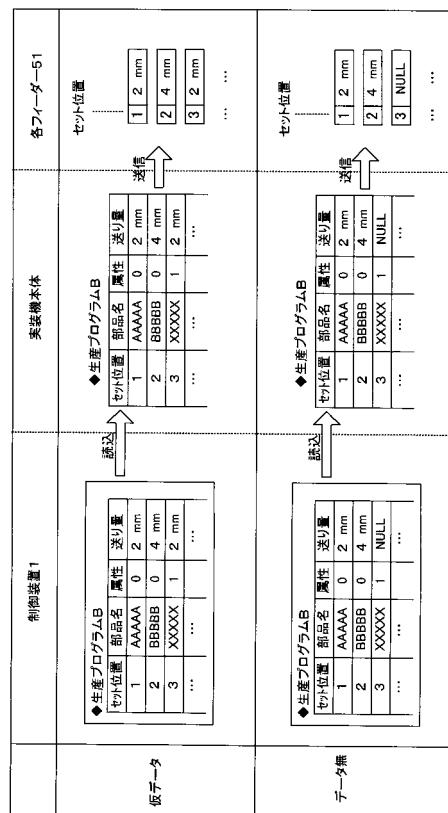
【図16】



【図15】



【図17】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-042029(JP, A)
特開2006-245034(JP, A)

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