

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-253184
(P2006-253184A)

(43) 公開日 平成18年9月21日(2006.9.21)

(51) Int. Cl. F I テーマコード(参考)
H05K 13/04 (2006.01) H05K 13/04 Z 5E313

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2005-63647 (P2005-63647)	(71) 出願人	000178022 山形カシオ株式会社 山形県東根市大字東根甲5400番地の1
(22) 出願日	平成17年3月8日(2005.3.8)	(74) 代理人	100074099 弁理士 大菅 義之
		(72) 発明者	水戸 秀行 山形県東根市大字東根甲5400番地の1 山形カシオ株式会社内
		Fターム(参考)	5E313 AA01 AA11 DD49 EE50

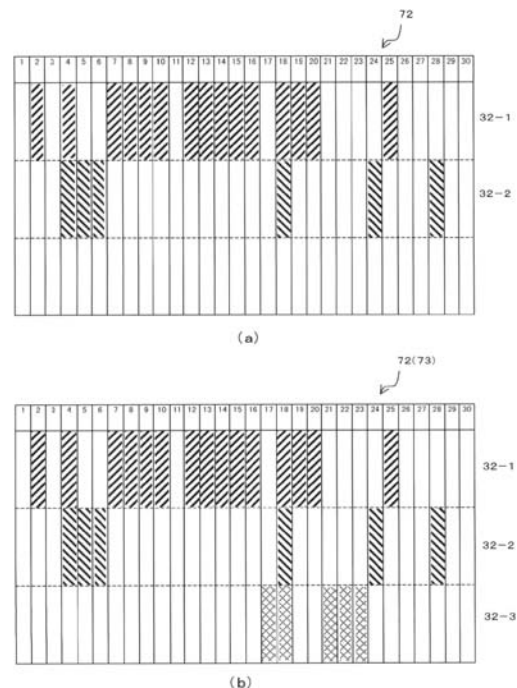
(54) 【発明の名称】 基板ユニット生産方法その方法を用いる部品搭載装置

(57) 【要約】

【課題】 基板の機種切り替え時の段取り作業を可及的に短縮して基板ユニットの生産効率を向上させる基板ユニット生産方法及びその方法を用いる部品搭載装置を提供する。

【解決手段】 仮グループ72を設定し基板32-1を仮グループ72に編入しテープフィーダの配置表(段取り表)を作成する。次の基板32-2を仮グループ72に追加し基板32-1と同部品は共用として(フィーダ番号4及び18)残りの部品を配置空き位置に配置する。同様に繰り返して配置空き位置に配置できない部品が発生したときの基板を仮グループ72から除外して残る基板の仮グループ72を本グループ73として本グループ73全体を一括した部品配置の段取り表を作成し、基板機種ごとの部品搭載プログラムを作成する。これにより段取り替え無しで3機種の基板を連続して生産できる。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

指定された任意の複数機種 of 基板に電子部品を搭載して基板ユニットを生産する基板ユニット生産方法において、

部品の搭載を実行する部品搭載装置に搭載部品を供給する部品供給装置を部品供給装置配設ステージに配置可能な基板群を前記複数機種 of 基板の中から抽出する抽出工程と、

該抽出行程により抽出された基板群をグループ化するグループ化工程と、

該グループ化行程によりグループ化されたグループ群の 1 グループの基板群を一括段取できる段取り表を作成する段取り作成工程と、

前記 1 グループの基板群の個々の基板の部品搭載プログラムを作成するプログラム作成工程と、

を含み、

該プログラム作成工程により作成された部品搭載プログラムに基づいて前記 1 グループの基板群の個々の基板に順次部品搭載処理を行って前記 1 グループの基板群への部品搭載処理を連続に一括して行うことを特徴とする基板ユニット生産方法。

【請求項 2】

前記グループ化工程は、部品搭載処理が先行する前記 1 グループの基板群から次に部品搭載処理を行う 1 グループの基板群を抽出する際に、両グループ間に同一部品があるときは該同一部品を供給する部品供給装置の前記部品供給装置配設ステージへの配置位置を引き継ぐ、ことを特徴とする請求項 1 記載の基板ユニット生産方法。

【請求項 3】

指定された任意の複数機種 of 基板に電子部品を搭載して基板ユニットを生産する部品搭載装置において、

搭載を実行する部品を供給する部品供給装置を部品供給装置配設ステージに配置可能な基板群を前記複数機種 of 基板の中から抽出する抽出手段と、

該抽出手段により抽出された基板群をグループ化するグループ化手段と、

該グループ化手段によりグループ化されたグループ群の 1 グループの基板群を一括段取できる段取り表を作成する段取り作成手段と、

前記 1 グループの基板群の個々の基板の部品搭載プログラムを作成するプログラム作成手段と、

を有し、

該プログラム作成手段により作成された部品搭載プログラムに基づいて前記 1 グループの基板群の個々の基板に順次部品搭載処理を行って前記 1 グループの基板群への部品搭載処理を連続に一括して行うことを特徴とする部品搭載装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、基板機種の切替時の段取り作業を可及的に短縮して基板ユニットの生産効率を向上させる基板ユニット生産方法及びその方法を用いる部品搭載装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、生産ライン上流側の基板供給装置やディスペンサ、生産ライン下流側のリフロー炉などと共に生産ラインを構成し、自装置内に搬入されるプリント回路基板（以下、単に基板という）に電子部品（以下、単に部品という）を自動搭載して基板ユニットを生産する電子部品搭載装置（以下、単に部品搭載装置という）がある。

【0003】

図 8 (a) は、そのような部品搭載装置の例を示す外観斜視図であり、同図 (b) は、その上下の保護カバーを取り除いて内部の構成を模式的に示す斜視図である。

同図 (a) に示すように、部品搭載装置 1 は、天井カバー上の前後に、それぞれ CRT ディスプレイからなるモニタ装置 2 と、同じく天井カバー上の左右に、それぞれ稼動状態を

10

20

30

40

50

報知する警報ランプ 3 を備えている。

【 0 0 0 4 】

また、上部保護カバー 4 の前部と後部の面には、液晶ディスプレイとタッチ式入力装置からなり外部からの操作により各種の指示を入力することができる操作入力用表示装置 5 が配設されている（図の右斜め上方向になる後部の操作入力用表示装置 5 は陰になって見えない）。

【 0 0 0 5 】

下部の基台 6 の上には、中央に、固定と可動の 1 対の平行する基板案内レール 7 が同図 (b) に示す基板 8 の搬送方向（X 軸方向、図の斜め右下から斜め左上方向）に水平に延在して配設される。これらの基板案内レール 7 の下部に接して、図には見えないループ状の搬送ベルト（コンベアベルト）が走行可能に配設される。

10

【 0 0 0 6 】

搬送ベルトは、それぞれ数ミリ幅のベルト脇部を基板案内レール 7 の下から基板搬送路に覗かせて、不図示のベルト駆動モータにより駆動され、基板搬送方向に走行し、基板 8 の裏面両側を下から支持しながら装置本体内に部品搭載前の基板 8 をライン上流側から搬入する。そして、部品搭載済みの基板 8 を順次ライン下流側に搬出する。この部品搭載装置 1 内には、常時 2 枚の基板 8 が搬入され、位置決めされて、電子部品の搭載が終了するまで固定されている。

【 0 0 0 7 】

基台 6 の前後には、それぞれ供給ステージ 9 が形成されている（同図 (a) では図の右斜め上方向になる後部の供給ステージ 9 は陰になって見えない。また、同図 (b) では、後部の部品供給ステージ 9 は図示を省略している）。供給ステージ 9 には、テープリール式部品供給装置 1 1（一般には単に、テープフィーダ、テープカセットなどと簡略に呼ばれている）が、50 個～70 個と多数配置される。テープリール式部品供給装置 1 1 には、その後端部に、部品を収容したテープを捲着したテープリール 1 2 が着脱自在に装着されている。

20

【 0 0 0 8 】

また、基台 6 の上方には本体フレームの左右（X 軸方向）に分かれて固定された二本の Y 軸レール 1 3 と、これら二本の Y 軸レール 1 3 にそれぞれ摺動自在に支持される二本（装置全体で合計四本）の X 軸レール 1 4 が配置されている。

30

【 0 0 0 9 】

X 軸レール 1 4 は、Y 軸レール 1 3 に沿って Y 軸方向に摺動でき、これらの X 軸レール 1 4 には、それぞれ 1 台（装置全体で合計 4 台）の作業ヘッド 1 5（1 5 - 1、1 5 - 2 及び 1 5 - 3、1 5 - 4）が X 軸レール 1 4 に沿って X 軸方向に摺動自在に懸架されている。そして、これらの各作業ヘッド 1 5 には、同図 (b) に示す例では 2 個の搭載ヘッド 1 6 が配設されている。つまりこの部品搭載装置 1 には合計 8 個の搭載ヘッド 1 6 が配設されている。

【 0 0 1 0 】

上記の作業ヘッド 1 5 は、屈曲自在で内部が空洞な帯状のチェーン体 1 7 に保護・収容された複数本の不図示の信号コードを介して装置本体 1 の基台 6 内部の電装部マザーボード上に配設されている中央制御部と連結されている。作業ヘッド 1 5 は、これらの信号コードを介して中央制御部からは電力及び制御信号を供給され、中央制御部へは基板の位置決め用マークや部品の搭載位置の情報を示す画像データを送信する。

40

【 0 0 1 1 】

また、基板案内レール 7 と供給ステージ 9 との間には、搭載ヘッド 1 6 に吸着された部品を画像認識して、その良否と被吸着姿勢を判断するための部品認識用カメラ 1 8 が、4 個の作業ヘッド 1 5 に対応して 4 箇所それぞれ配置されており、その近傍には同図では図示を省略しているが、搭載ヘッド 1 6 に対して交換自在に装着するための複数種類の吸着ノズルを収容したノズルチェンジャーが配置されている。

【 0 0 1 2 】

50

また、基台 6 の内部には、上述した中央制御部のほかに、特には図示しないが、基板の位置決め装置、基板を 2 本の基板案内レール 7 間に固定する基板固定機構等が備えられている。

【 0 0 1 3 】

図 9 は、上記作業ヘッド 1 5 の斜視図である。同図に示すように、作業ヘッド 1 5 は、上述したように屈曲自在な帯状のチェーン体 1 7 によって本体装置の中央制御部と連結されており、支持部 1 9 により支持された 2 個の搭載ヘッド 1 6 及び 1 6 と、基板認識用カメラ 2 1 を備えている。

【 0 0 1 4 】

2 個の搭載ヘッド 1 6 は、それぞれ Z 軸方向（上下方向）に昇降可能であり且つ 軸方向（3 6 0 ° 方向）に回転可能である。搭載ヘッド 1 6 の先端には、それぞれ拡散板照明装置 2 2 と更にその先端に吸着ノズル 2 4 を装着している。吸着ノズル 2 4 は、光拡散板 2 4 - 1 とノズル 2 4 - 2 とで形成されている。

【 0 0 1 5 】

上記の作業ヘッド 1 5 は、上述した Y 軸レール 1 3 と X 軸レール 1 4 とにより前後左右に自在に移動する。これにより、吸着ノズル 2 4 は、作業ヘッド 1 5 と搭載ヘッド 1 6 を介して、各作業領域において、前後と左右に移動自在であり、上下に昇降自在であり、且つ 3 6 0 ° 方向に回転自在である。

【 0 0 1 6 】

このような部品搭載装置は、上記のように X、Y、Z の三次元の作業空間を移動自在な搭載ヘッド 1 6 先端の交換自在な吸着ノズル 2 4 により、部品供給装置から部品を吸着し、この吸着した部品を部品認識用カメラで画像認識し、その画像認識した部品を搭載すべき基板の位置を基板認識用カメラで画像認識し、その画像認識した基板上の位置に、上記画像認識した部品を位置補正しながら自動搭載して基板ユニットを生産する。

【 0 0 1 7 】

ところで、このような部品搭載装置においては、所定枚数の基板ユニットの生産が終了すると、次の別な規格（機種ともいう）の基板ユニットの生産に切り換えられる。すなわち基板の生産機種が切り替わる。

【 0 0 1 8 】

生産する基板の機種が切り替わると、基板に搭載される部品の種類も基板の機種に応じた部品に切り替わるので、部品供給ステージに装着されるテープ式部品供給装置の入れ替えが行われる。

【 0 0 1 9 】

また、生産する基板ユニットの機種が切り替わったときは、その切り替わった基板ユニットに対応する部品搭載プログラムが部品搭載装置にローディングされる。すなわち部品搭載プログラムが切り換えられる。通常、このような事前作業のことを「段取り」と言っている。

【 0 0 2 0 】

生産ラインの現場では、常に何らかの機種の基板ユニットを生産しているので、「段取り」は常に基板ユニットの機種が切り替わったときに行われることになり、したがって、上記の「段取り」は「段取り替え」と呼ばれる場合が多い。

【 0 0 2 1 】

このような段取り替えの作業では、先ず、前の生産に用いた全てのテープ式部品供給装置を部品供給ステージから取り外し、新規の基板用の段取り表を用いて、その段取り表を参照しながら、部品を順番に全て確認しながら段取り作業を行なう。

【 0 0 2 2 】

尚、段取り表は、段取りデータとしての部品の規格名（部品名称）と、その部品を収容しているテープ式部品供給装置の部品供給ステージへの装着位置を示す番号とが一覧表として用紙に記載されているものである。

【 0 0 2 3 】

10

20

30

40

50

上記のような段取り作業において、オペレータは、予め用意された新規基板用の段取り表と、交換する部品を収容したテープを巻回したテープリール、そのテープリールを取り付けるテープ式部品供給装置、及びそのテープ式部品供給装置を装着する部品供給ステージ上の位置とを照らし合わせながら、目視による確認を行っている。

【0024】

このように、全てが目視に頼る作業であるため、段取り作業には極めて多大の時間を要して、作業能率の向上を阻害する一つの要因ともなっている。

また、同様に全てが目視に頼る作業であるため、段取り替えする前の状態（前に生産した基板用の段取り）などに関係なく、たとえ同じ部品が使用されるものがある場合でも一旦全ての部品供給装置を部品供給ステージから取り外してから、段取り表にある部品を順番に全て目視で確認しながら段取り作業を行なっていたため、同じ種類の部品が使用されている場合でも段取り時間がかかるといふ無駄を排除することができなかつた。

【0025】

従来、このような、問題を解決するために段取り表で指定された部品のテープ式部品供給装置を装着（配設）すべき部品供給ステージ上の位置を視覚的に表示するテープ式部品供給装置の配設位置指定方法が提案がなされている。（例えば、特許文献1参照。）

【特許文献1】特開平11-07048号公報（[要約]、図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0026】

しかしながら、段取り表で指定された部品のテープ式部品供給装置の部品供給ステージへの装着位置が表示装置上で視覚的に判断できたとしても、新規生産する基板用の段取り表を参照し、部品の種類を順番に確認しながら、表示装置上に表示されている装着位置を確認して、順次その位置に所望のテープ式部品供給装置を取り付けていく点においては従来とそれほど変わりはない。

【0027】

つまり、同じ部品が使用されるものがある場合でも一旦全ての部品供給装置を部品供給ステージから取り外して、段取り表にある部品を順番に段取りする（取り付ける）という同じ種類の部品が使用されている場合でも段取り時間がかかるといふ点の無駄は解消されていない。

【0028】

また、各基板毎に部品搭載プログラムを作成する際の能率化については何らの考慮もなされていなかった。

本発明の課題は、上記従来の実情に鑑み、生産する基板の機種切り替え時の段取り作業を可及的に短縮して基板ユニットの生産効率を向上させる基板ユニット生産方法及びその方法を用いる部品搭載装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0029】

以下に、本発明に係わる基板ユニット生産方法及びその方法を用いる部品搭載装置の構成を述べる。

先ず、第1の発明の基板ユニット生産方法は、指定された任意の複数機種の基板に電子部品を搭載して基板ユニットを生産する基板ユニット生産方法において、部品の搭載を実行する部品搭載装置に搭載部品を供給する部品供給装置を部品供給装置配設ステージに配置可能な基板群を上記複数機種の基板の中から抽出する抽出工程と、該抽出行程により抽出された基板群をグループ化するグループ化工程と、該グループ化行程によりグループ化されたグループ群の1グループの基板群を一括段取できる段取り表を作成する段取り作成工程と、上記1グループの基板群の個々の基板の部品搭載プログラムを作成するプログラム作成工程と、を含み、該プログラム作成工程により作成された部品搭載プログラムに基づいて上記1グループの基板群の個々の基板に順次部品搭載処理を行って上記1グループの基板群への部品搭載処理を連続に一括して行うように構成される。

【0030】

上記グループ化工程は、例えば、部品搭載処理が先行する上記1グループの基板群から次に部品搭載処理を行う1グループの基板群を抽出する際に、両グループ間に同一部品があるときは該同一部品を供給する部品供給装置の上記部品供給装置配設ステージへの配置位置を引き継ぐように構成される。

【0031】

次に、第2の発明の部品搭載装置は、指定された任意の複数機種 of 基板に電子部品を搭載して基板ユニットを生産する部品搭載装置において、搭載を実行する部品を供給する部品供給装置を部品供給装置配設ステージに配置可能な基板群を上記複数機種 of 基板の中から抽出する抽出手段と、該抽出手段により抽出された基板群をグループ化するグループ化手段と、該グループ化手段によりグループ化されたグループ群の1グループの基板群を一括段取できる段取り表を作成する段取り作成手段と、上記1グループの基板群の個々の基板の部品搭載プログラムを作成するプログラム作成手段と、を有し、該プログラム作成手段により作成された部品搭載プログラムに基づいて上記1グループの基板群の個々の基板に順次部品搭載処理を行って上記1グループの基板群への部品搭載処理を連続に一括して行うように構成される。

10

【発明の効果】

【0032】

本発明によれば、部品供給装置配設ステージを共有できる複数機種 of 基板をグループ化して、1グループ毎に段取りを行い、且つグループ間で同一部品についてはその部品のフ

20

ィーダ番号（部品供給装置の部品供給装置配設ステージ上の配設位置の番号）をプログラム作成時に引き継ぐので、基板切替時の段取り作業を可及的に短縮することができ、これにより生産効率が向上する。特に、多品種少ロット生産で有効である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

（実施形態1）

図1は、本発明の部品交換時の部品設定違いを防止する部品搭載方法を用いた部品搭載処理を行う部品搭載装置の主要部の内部構成を模式的に示す図である。なお、本例の部品搭載装置の概ねの外観は図8(a)に示した部品搭載装置1と同様である。

30

【0034】

なお、図1には、2本の基板案内レール31、搬入された基板32、部品供給ステージ33、その部品供給ステージ33に配設されたテープ式部品供給装置34、基板32上を前後（Y方向）左右（X方向）に移動して部品搭載作業を行う作業ヘッド36、この作業ヘッド36に保持されて上下（Z方向）に昇降し且つ360度に回転自在な6個のロータリー型の搭載ヘッド37、この搭載ヘッド37の近傍に配設されて基板32の位置マーク等を画像認識のために撮像する基板認識用カメラ38、及び搭載ヘッド37の先端の吸着ノズル39に吸着される部品を画像認識する装置本体に固定式の部品認識用カメラ40を示している。

【0035】

搭載ヘッド37は、テープ式部品供給装置34の部品供給口35まで引き出されてきた部品テープ41の部品42を吸着して引き上げ、基板32上に移動する途上で部品認識用カメラ40で部品42を画像認識し、位置の補正を行って、その部品42を基板32上に搭載する。

40

【0036】

尚、図1には、部品交換時において、部品切れを起こした位置45から脱抜されて交換中のテープ式部品供給装置34aと、その後端部のリール保持部43に交換装着されたテープリール44を示している。

【0037】

図2は、上記のように構成される部品搭載装置のシステムブロック図である。同図に示

50

すように、本例の部品搭載装置 50 は、CPU 51 と、この CPU 51 にバス 52 で接続された i/o (入出力) 制御ユニット 53 及び画像処理ユニット 54 からなる制御部を備えている。また、CPU 51 にはメモリ 55 が接続されている。メモリ 55 は特には図示しないがプログラム領域とデータ領域を備えている。

【0038】

また、i/o 制御ユニット 53 には、基板 32 (図 1 及び図 2 参照) の部品搭載位置を照明するための基板照明装置 56 や、搭載ヘッド 37 の吸着ノズル 39 (図 1 参照) に吸着されている部品 42 を照明するための部品認識用カメラ 40 と一体に装備されている LED 照明器 57 が照明制御ユニット 58 を介して接続されている。

【0039】

更に、i/o 制御ユニット 53 には、それぞれのアンプ (AMP) を介して X 軸モータ 61、Y 軸モータ 62、Z 軸モータ 63、及び 軸モータ 64 が接続されている。X 軸モータ 61 は、作業ヘッド 36 を X 方向に駆動し、Y 軸モータ 62 は、作業ヘッド 36 を Y 方向に駆動し、Z 軸モータ 63 は搭載ヘッド 37 を上下に駆動し、そして 軸モータ 64 は搭載ヘッド 37 つまり吸着ノズル 39 を 360 度回転させる。

【0040】

上記の各アンプには、特には図示しないが、それぞれエンコーダが配設されており、これらのエンコーダにより各モータ (X 軸モータ 61、Y 軸モータ 62、Z 軸モータ 63、及び 軸モータ 64) の回転に応じたエンコーダ値が i/o 制御ユニット 53 を介して CPU 51 に入力する。これにより、CPU 51 は、各搭載ヘッド 37 の前後、左右、上下の現在位置、及び回転角を認識することができる。

【0041】

更に、上記の i/o 制御ユニット 53 には、バキュームユニット 65 が接続されている。バキュームユニット 65 はバキュームチューブ 66 を介して搭載ヘッド 37 の吸着ノズル 39 に空氣的に接続されている。このバキュームチューブ 66 には空圧センサ 67 が配設されている。バキュームユニット 65 は、吸着ノズル 39 に対しバキュームによって部品 42 を吸着させ、又はバキューム解除とエアブローとバキュームブレイク (真空破壊) によって吸着を解除させる。

【0042】

このとき、空圧センサ 67 からバキュームチューブ 66 内の空気圧データが電気信号として i/o 制御ユニット 53 を介し CPU 51 に出力される。これにより、CPU 51 は、バキュームチューブ 66 内の空気圧の状態を知って、吸着ノズル 39 によって部品 42 を吸着する準備が出来ているか否かを認識できると共に、吸着された部品 42 が正常に吸着されているか否かを認識することができる。

【0043】

更に、上記の i/o 制御ユニット 53 には、位置決め装置、ベルト駆動モータ、基板センサ、異常表示ランプ等がそれぞれのドライバを介して接続されている。位置決め装置は、部品搭載装置 50 の基台内部において基板案内レール 31 の下方に配置され、装置内に案内されてくる基板 32 の位置決めを行う。ベルト駆動モータは案内レール 31 に一体的に配設されている搬送ベルトを循環駆動する。基板センサは基板 32 の搬入と搬出を検知する。異常表示ランプは部品搭載装置 50 の動作異常や作業領域内の異物進入等の異常時に点灯又は点滅して異常発生を現場作業者に報知する。

【0044】

また、CPU 51 には、通信 i/o インターフェース 68、表示操作入力装置 69、記録装置 70 が接続されている。通信 i/o インターフェース 68 は、例えばティーチング処理などを例えばパーソナルコンピュータ等の他の処理装置で行う場合などに、これらの処理装置と有線又は無線で接続して CPU 51 との通信が可能であるようにする。

【0045】

記録装置 70 は、例えばハードデスク、MO、FD、CD-ROM/RW、フラッシュメモリ装置等の各種の記録媒体を装着可能であり、部品搭載装置 50 の部品搭載処理、そ

10

20

30

40

50

の事前に行なわれる部品搭載ティーチング処理、段取り表の作成処理等のプログラムや、部品ライブラリのデータ、CADからのNCデータ、段取り表のデータ等各種のデータを記録して保持している。

【0046】

これらのプログラムはCPU51によりメモリ55のプログラム領域にロードされて各部の制御の処理に使用され、データもメモリ55のデータ領域に読み出されて、所定の処理がなされる。処理されて更新されたデータは、所定の記録媒体の所定のデータ領域に格納されて保存される。また、メモリ55のデータ領域は、細分化された多数のレジスタ領域を備えており、このレジスタ領域には各種の計数値が一時的に保存される。

【0047】

表示操作入力装置69は、部品搭載作業の実行時には、画像処理ユニット54が作業ヘッド36側の基板認識用カメラ38で撮像した基板32の画像や、同じく画像処理ユニット54が本体装置側の部品認識用カメラ40で撮像した部品42の画像を表示装置に表示する。

【0048】

またティーチング処理の実行時には、ティーチング画面を表示し、段取り作成時にはグループ化する基板のテープ式部品供給装置34の配設位置を表示する。

CPU51は、基板32に部品43(又は47)を搭載するに当たっては、テープ式部品供給装置34から搭載ヘッド37先端の吸着ノズル39に吸着した部品42を、部品認識用カメラ40で画像認識し、その画像認識した部品42を搭載すべき基板32の搭載位置を基板認識用カメラ38で画像認識し、その画像認識した基板上の搭載位置に、上記画像認識した部品42を位置補正しながら搭載する。

【0049】

図3(a)は、上記の構成において上記のように動作する本例の部品搭載装置における部品供給ステージの配置を模式的に示す図であり、同図(b)は、その段取り表を模式的に示す図である。

【0050】

本例の部品搭載装置(装置本体)50は、図1では簡略に示したが、実際には、図3(a)に示すように、テープ式部品供給装置34を配設する部品供給ステージ33は、装置本体50の生産ライン上ではラインの両側となる前後に、それぞれ2台ずつ合計4台に分かれて配置されている。

【0051】

それら4台の部品供給ステージ33を、図3(a)には、部品供給ステージ33aを1Fステージ、部品供給ステージ33bを2Fステージ、部品供給ステージ33cを1Rステージ、及び部品供給ステージ33dを2Rステージとそれぞれ簡略な表現で表している。

【0052】

これらの各部品供給ステージ33には、それぞれ最大30個のテープ式部品供給装置34を配置することができる。これら4台の部品供給ステージ33には、それぞれ個別に対応する段取り表が存在する。

【0053】

図3(b)は、4台の部品供給ステージ33にそれぞれ対応する、4つの段取り表を模式的に示す図である。尚、同図(b)には、4つの段取り表71(71a~71d)のうち代表的に部品供給ステージ33a(1Fステージ)用の段取り表71aのみを具体的に示している。

【0054】

図3(b)に示すように、段取り表は、最上段に「フィーダー番号」(テープ式部品供給装置34の部品供給ステージ33上の配置位置の番号)が記述され、その下に、上記フィーダー番号のフィーダー(テープ式部品供給装置34)に収容されるべき部品の規格名(部品名でもある)が一覧表示されている。

【0055】

10

20

30

40

50

図3(b)に示す例では、例えば、フィーダー番号6番には、部品規格名「2125C」が対応し、フィーダー番号9番には、部品規格名「3216R」が対応し、フィーダー番号25番には、部品規格名「1608C」が対応して記述されている。

【0056】

これは、部品規格名「2125C」の部品が部品供給ステージ33a上の6番の位置に段取りされる、すなわち新たに装着されることを意味し、部品規格名「3216R」の部品が部品供給ステージ33a上の9番の位置に段取りされ（新たに装着され）、そして部品規格名「1608C」の部品が部品供給ステージ33a上の25番の位置に段取りされる（新たに装着される）ことを意味している。

【0057】

尚、図3(b)の段取り表71aには、説明の便宜上、3種類の部品規格名しか示していないが、実際には、より多くの部品規格名が記述されている。

ここで、上記のように部品搭載処理の実稼動に入る前に行われる段取りについて説明する。本例の段取りによる基板ユニット生産方法は、特に、複数機種 of 基板を用いて行う多品種少ロット生産の際に有効である。

【0058】

図4(a),(b)～図6(a),(b)は、複数機種 of 基板生産において、段取り作業を可及的に少なくする段取り表の作成手順を示す図である。

図7は、上記複数機種 of 基板生産において段取り作業を可及的に少なくする段取り表の作成と部品プログラムの行う処理手順を示すフローチャートである。

【0059】

尚、以下の説明では、分かり易く説明する都合上、6種類の機種からなる基板群を取り上げて説明する。また、代表的に、図3に示した部品供給ステージ33の1Fステージの段取り表71aを取り上げて説明することにする。

【0060】

まず、図7において、図2に示したCPU51は、メモリ55の所定の領域に、基板の仮グループを設定する(S1)。

この処理では、この仮グループに所属する基板種は未だ一つも存在しない。したがって、図4(a)に示すように、この仮グループ用の段取り表72は、白紙状態である。

【0061】

続いて、CPU51は、全ての基板について段取りの調査が済んでいるか否かを判別する(S2)。

尚、ここでの説明では、基板は機種の意味も含めて基板といている。すなわち「全ての基板」の意味は、基板の枚数ではなく基板の「全ての機種」を指している。また、後述する「複数の基板」、「未調査の基板」等も、「複数の機種」、「未調査の機種」等を指している。

【0062】

したがって、全ての基板について段取りの調査が済んでいるかの判別処理は、基板の全ての機種について段取りの調査が済んでいるかの判別処理である。

上記の判別処理では、処理の最初である場合は、全ての基板について段取りの調査は済んでいない(S2がNo)。

【0063】

したがって、この場合は、次に、CPU51は、予め指定されている複数の基板の中から未調査の基板を1つ抽出して、その基板を仮グループに追加する(S3)。

ここでは、上記最初に仮グループに追加(編入)された基板を、基板32-1とする。

【0064】

次に、CPU51は、前回決定したグループが存在するか否かを判別する(S4)。

この場合も、処理の最初である場合は、前回決定したグループは存在しない(S4がNo)。

【0065】

10

20

30

40

50

したがって、この場合は、次に、CPU51は、仮グループ内で使用される部品が全て実装機（部品搭載装置50）のフィーダー配置スペース（部品供給ステージ33a）に配置可能かを判断する（S6）。

【0066】

尚、ここでの説明では、部品は、その部品を収容しているテープ式部品供給装置34の意味も含めて部品と言っている。

すなわち、部品が全て実装機のフィーダー配置スペースに配置可能かの判断処理は、部品を収容しているテープ式部品供給装置34を全て部品供給ステージ33aに配置可能かの判断処理である。

【0067】

この判断処理では、処理の最初の場合は、仮グループに編入された基板は基板32-1のみである。したがって、「仮グループ内で使用される部品全て」は「基板32-1に搭載すべき部品の種類全て」を指している。

【0068】

つまり、この処理では、基板32-1に搭載すべき部品（を収容したテープフィーダ34）を全て部品供給ステージに配置可能かを判断することになる。

図4(b)は、基板32-1に搭載すべき部品を収容したテープフィーダ34の部品供給ステージ33a上の配置を右ハッチングで示している。

【0069】

図4(b)に示す例では、フィーダー番号2、4、7～10、12～16、18～20、及び25番に基板32-1に搭載すべき部品が配置されている。これは、そのまま基板32-1の段取り表でもある。

【0070】

図4(b)に示すように、基板32-1に搭載すべき部品は、全て部品供給ステージ33aに配置可能である（S6がYes）。

したがって、この場合は、CPU51は、段取り表と部品搭載プログラムとを作成し、この作成された段取り表と部品搭載プログラムを、メモリ55の所定領域に一時的に保持しする（S7）。

【0071】

尚、この処理で作成される段取り表と部品搭載プログラムは、基板32-1の段取り表と部品搭載プログラムである。

この後、CPU51は、処理S1の処理に戻る。これにより、次の処理S3で、未調査基板の中の基板32-2が仮グループに追加され、処理6では、この追加した基板32-2を含めた仮グループ内でのフィーダー配置スペースが判別される。

【0072】

図5(a)には、上記追加された基板32-2の部品の部品供給ステージ33a上の配置を、同仮グループの基板32-1の部品の配置の下に、左ハッチングで示している。

図5(a)に示す例では、フィーダー番号4～6、18、24、及び28番に基板32-2に搭載すべき部品が配置されている。これは、そのまま基板32-2の段取り表でもある。

【0073】

また、図5(a)では、フィーダー番号4及び18で、基板32-1と基板32-2の部品配置が重複している。これは、基板32-2が、基板32-1と同一部品を2種類使用するので、その2種類の同一部品を基板32-1と共用とし、残る部品について、基板32-1の部品配置と重複しない位置に配置されたことを示している。

【0074】

図5(a)に示すように、基板32-1及び基板32-2に搭載すべき部品は、全て部品供給ステージ33aに配置可能であるので、処理7において、CPU51は、段取り表と部品搭載プログラムとを作成する。

【0075】

10

20

30

40

50

この場合の段取り表は、基板 3 2 - 1 と基板 3 2 - 2 とを合わせた段取り表であり、部品搭載プログラムは基板 3 2 - 2 の部品搭載プログラムである。

また、基板 3 2 - 2 の部品搭載プログラムの作成に当たっては、フィーダー番号 4 及び 1 8 の部品のフィーダ番号は、基板 3 2 - 1 で作成されてメモリ 5 5 に保持されている部品搭載プログラムのフィーダー番号 4 及び 1 8 の部品のフィーダ番号がそのまま引き継がれる。

【 0 0 7 6 】

再び、上記と同様に処理が行われて、次の未処理の基板の中から基板 3 2 - 3 が仮グループに追加され、基板 3 2 - 3 を含めた仮グループ内でのフィーダー配置スペースが判別される。

【 0 0 7 7 】

図 5 (b) は、基板 3 2 - 3 を含めた仮グループ内での部品のフィーダー配置スペースの例を示している。図 5 (b) に示す例では、基板 3 2 - 3 の部品は、フィーダー番号 1 7、1 8、2 1 ~ 2 3 に配置させている。

【 0 0 7 8 】

そして、フィーダー番号 1 8 の部品は、基板 3 2 - 1、基板 3 2 - 2、及び基板 3 2 - 3 で共用されていることが分かる。

ここでも、図 5 (b) に示すように、基板 3 2 - 1、基板 3 2 - 2、及び基板 3 2 - 3 に搭載すべき部品は、全て部品供給ステージ 3 3 a に配置可能であるので、処理 7 において、CPU 5 1 は、段取り表と部品搭載プログラムとを作成する。

【 0 0 7 9 】

ここで作成される段取り表は、基板 3 2 - 1、基板 3 2 - 2、及び基板 3 2 - 3 の部品を合わせた段取り表であり、部品搭載プログラムは基板 3 2 - 3 の部品搭載プログラムである。

【 0 0 8 0 】

また、この部品搭載プログラムの作成に当たっては、フィーダー番号 1 8 の部品のフィーダ番号は、基板 3 2 - 1 又は基板 3 2 - 2 で作成されてメモリ 5 5 に保持されている部品搭載プログラムのフィーダー番号 1 8 の部品のフィーダ番号がそのまま引き継がれる。

【 0 0 8 1 】

この段階で、フィーダー配置スペースとしては、フィーダー番号 1、3、1 1、2 6、2 7、2 9、及び 3 0 番の位置が空いている。

更に、処理が繰り返されて 4 番目 (4 種類目) の基板が仮グループに追加され、その 4 番目の基板を含めた仮グループ内でのフィーダー配置スペースが判別される。

【 0 0 8 2 】

4 番目の基板の部品が仮グループ 7 2 の部品と同一部品である場合は共用できるので、その分の部品配置を行う必要はないが、4 番目の基板の部品が仮グループ 7 2 の部品と同一でないものについては上記の空いているフィーダー番号の位置に配置する必要がある。

【 0 0 8 3 】

そして、フィーダー配置スペースに空きが無くなっても、未だ 4 番目の基板の部品の中に空いているフィーダー番号の位置に配置しなければならない部品が残っていれば、もはや仮グループ内における 4 番目の基板の部品のフィーダー配置スペースは無いことになる。

【 0 0 8 4 】

すなわち、図 7 における 4 順目の処理において、処理 S 6 が N o となる。

そして、この場合は、CPU 5 1 は、今回抽出した基板 (基板 3 2 - 4) を含まない仮グループを本グループ (図 5 (b) のグループ 7 3) に決定し、保持されていた仮グループの段取り表と部品搭載プログラムを本グループの段取りとしてメモリ 5 5 の所定の領域に登録する (S 8) 。

【 0 0 8 5 】

この処理では、段取り表は基板 3 2 - 1、基板 3 2 - 2、及び基板 3 2 - 3 の部品を合

10

20

30

40

50

わせて一括した1つの段取り表であり、部品搭載プログラムは基板32-1~32-3の各部品搭載プログラムである。

【0086】

そして、CPU51は、今回抽出した基板(基板32-4)を未調査扱いとし、それ以外の基板(基板32-1、32-2、32-3)調査済み扱いとして(S9)、処理S1の処理に戻る。

【0087】

これにより、新たに仮グループが設定され、上記の処理が繰り返されて別の新たな本グループが決定される。

図6(a)は、そのようにして決定された新たな本グループ74のフィーダー配置スペース(一括段取り表でもある)を示す図であり、図6(b)は、図5(b)に示した最初に出来た本グループ73のフィーダー配置スペース(一括段取り表)を再掲する図である。

10

【0088】

このように、最初に作成(決定)された本グループ73の後から新たに決定される本グループ74等の作成では、常に図7の処理4の判別で、「前回決定したグループが存在する(S4がYes)」となる。

【0089】

したがって、CPU51は、処理S6の処理を行う前に、前回決定した段取り表と仮グループ内の使用部品を比較し、同部品の段取り配置を引き継ぎ、段取り表と部品搭プログラムを作成する(S5)。

20

【0090】

図6(a),(b)に示すように、図6(a)の本グループ74の基板32-4の段取り表では、フィーダー番号14の部品規格名3216Rが、図6(b)に示す先に出来ている本グループ73のフィーダー番号14の部品規格名と同一である。

【0091】

このような場合は、その部品の配置が始めに決定される(同部品の段取り配置が引き継がれる)。

また、図6(a)の本グループ74の基板32-5の段取り表では、フィーダー番号6の部品規格名2125Cが、図6(b)に示す先に出来ている本グループ73のフィーダー番号6の部品規格名と同一である。

30

【0092】

この場合も、その部品の配置が始めに決定される(同部品の段取り配置が引き継がれる)。

また、図6(a)の本グループ74の基板32-6の段取り表では、フィーダー番号22の部品規格名1608Cが、図6(b)に示す先に出来ている本グループ73のフィーダー番号22の部品規格名と同一である。

【0093】

この場合も、その部品の配置が始めに決定される(同部品の段取り配置が引き継がれる)。

このようにして、本例では2つのグループに所属する基板32-1~32-6の6機種の基板の段取りが出来上がる。

40

【0094】

そして、本例では、オペレータは、1グループの部品配置の段取りを、1つの段取り表で進行させることができる。

すなわち、本例では、1機種の基板を段取り替えする度に、部品配置の段取りを行うのではなく、3機種の基板の部品配置の段取りを1つの段取り表で一括して行うことができるので便利である。

【0095】

また、部品搭載プログラムの作成では、同部品はそのままの配置で引き継ぐようにするので能率が向上する。

50

そして、例えば基板 3 2 - 1、3 2 - 2、及び 3 2 - 3 の 3 種類の機種 of 基板を生産する場合には、始めに 3 種類の基板分 (グループ 1、本グループ 7 3) の段取りを行い。後は順番に部品配置の段取り替えなしに基板ユニットを生産するだけでよいので能率が向上する。

【 0 0 9 6 】

また、基板 3 2 - 3 の後に、グループ 2 (本グループ 7 4) へ段取り替えが発生するが、グループ 1 と同一部品はそのままの配置で段取り替えを行う必要はない。

このように、本発明の基板ユニット生産方法その方法を用いる部品搭載装置では、複数機種の基板で使用するテーブルフィードを、一度に一括して段取り替えを行うことができる段取り表の作成と、各々の部品搭載プログラムを能率よく作成することができる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 7 】

【 図 1 】本発明の部品交換時の部品設定違いを防止する部品搭載方法を用いた部品搭載処理を行う一実施の形態にける部品搭載装置の主要部の内部構成を模式的に示す図である。

【 図 2 】一実施の形態における部品搭載装置のシステムブロック図である。

【 図 3 】一実施の形態における部品搭載装置の部品供給ステージの配置を模式的に示す図、(b) はその段取り表を模式的に示す図である。

【 図 4 】(a), (b) は複数機種の基板生産において段取り作業を可及的に少なくする段取り表の作成手順を示す図 (その 1) である。

【 図 5 】(a), (b) は複数機種の基板生産において段取り作業を可及的に少なくする段取り表の作成手順を示す図 (その 2) である。

20

【 図 6 】(a), (b) は複数機種の基板生産において段取り作業を可及的に少なくする段取り表の作成手順を示す図 (その 3) である。

【 図 7 】複数機種の基板生産において段取り作業を可及的に少なくする段取り表の作成と部品プログラムの行う処理手順を示すフローチャートである。

【 図 8 】(a) は従来の部品搭載装置の例を示す外観斜視図、(b) はその上下の保護カバーを取り除いて内部の構成を模式的に示す斜視図である。

【 図 9 】従来の部品搭載装置の作業ヘッドの構成を示す斜視図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 8 】

30

1 部品搭載装置

2 モニタ装置

3 警報ランプ

4 上部保護カバー

5 操作入力用表示装置

6 基台

7 基板案内レール

8 基板

9 供給ステージ

1 1 テーブリール式部品供給装置

40

1 2 テーブリール

1 3 Y 軸レール

1 4 X 軸レール

1 5 (1 5 - 1、1 5 - 2、1 5 - 3、1 5 - 4) 作業ヘッド

1 6 (1 6 - 1、1 6 - 2) 搭載ヘッド

1 7 チェーン体

1 8 部品認識用カメラ

1 9 支持部

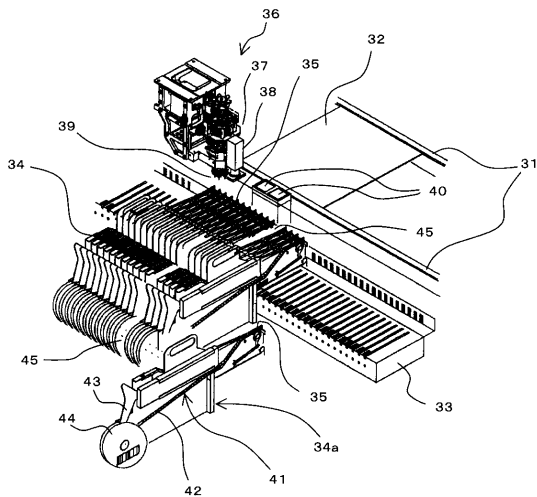
2 1 基板認識用カメラ

2 2 拡散板照明装置

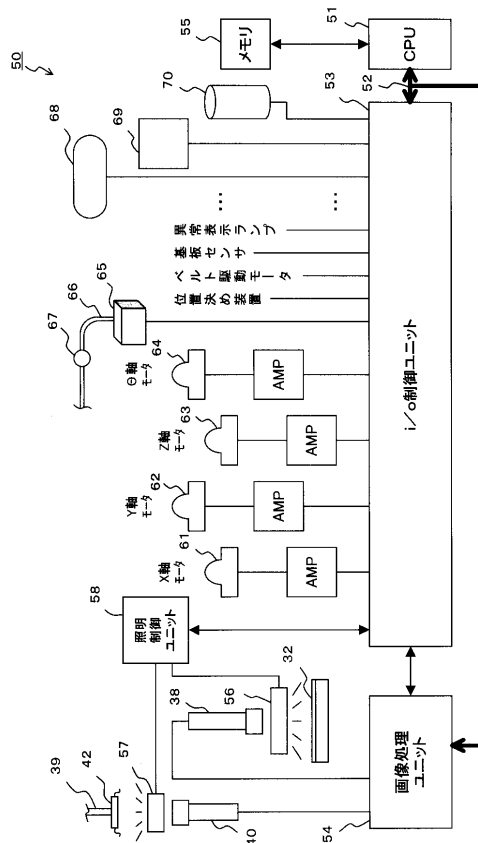
50

2 4	吸着ノズル	
2 4 - 1	光拡散板	
2 4 - 2	ノズル	
3 1	基板案内レール	
3 2	基板	
3 3	部品供給ステージ	
3 4	テープ式部品供給装置 (テープフィーダ)	
3 5	部品供給口	
3 6	作業ヘッド	
3 7	搭載ヘッド	10
3 8	基板認識用カメラ	
3 9	部品認識用カメラ	
4 1	部品テープ	
4 2	部品	
4 3	リール保持部	
4 4	テープリール	
4 5	部品切れを起こした位置	
5 0	部品搭載装置	
5 1	C P U	
5 2	バス	20
5 3	i / o (入出力) 制御ユニット	
5 4	画像処理ユニット	
5 5	メモリ	
5 6	基板照明装置	
5 7	L E D 照明器	
5 8	照明制御ユニット	
6 1	X 軸モータ	
6 2	Y 軸モータ	
6 3	Z 軸モータ	
6 4	軸モータ	30
6 5	バキュームユニット	
6 6	バキュームチューブ	
6 7	空圧センサ	
6 8	通信 i / o インターフェース	
6 9	表示操作入力装置	
7 0	記録装置	
7 1 (7 1 a ~ 7 1 d)	段取り表	
7 2	仮グループのフィーダー配置スペース (段取り表)	
7 3、7 4	本グループのフィーダー配置スペース (段取り表)	

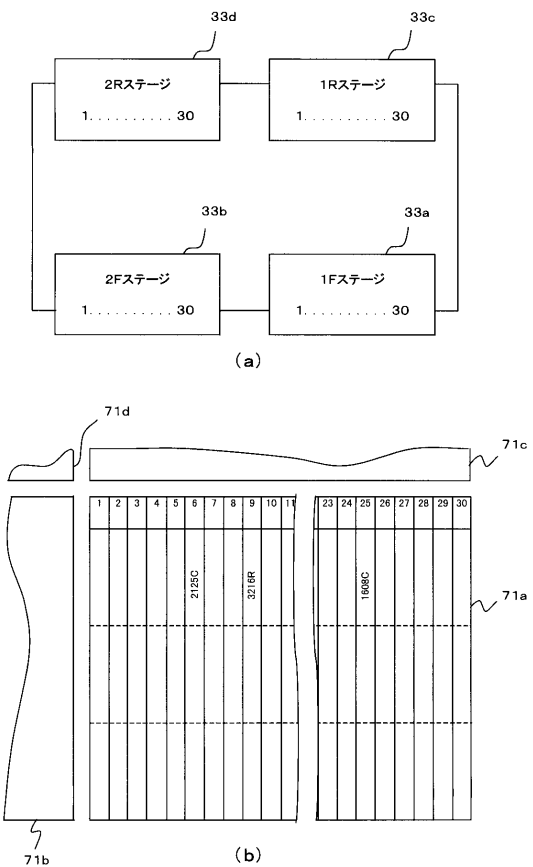
【図1】



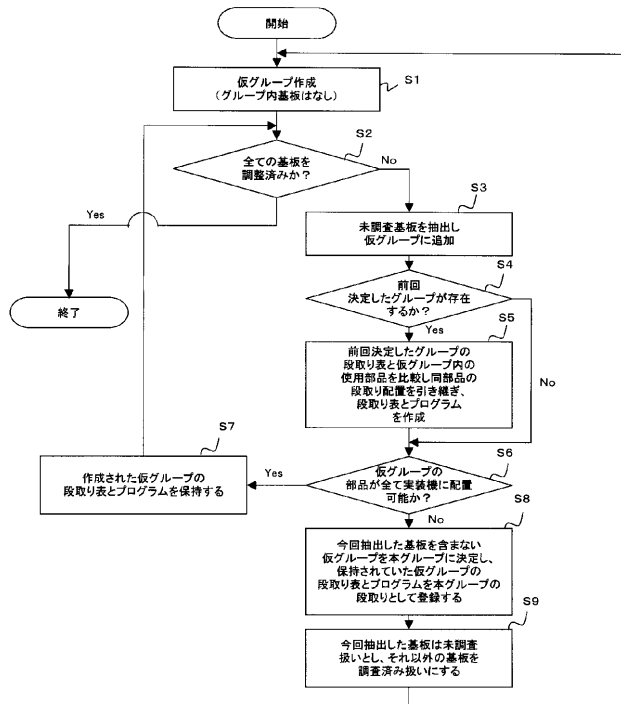
【図2】



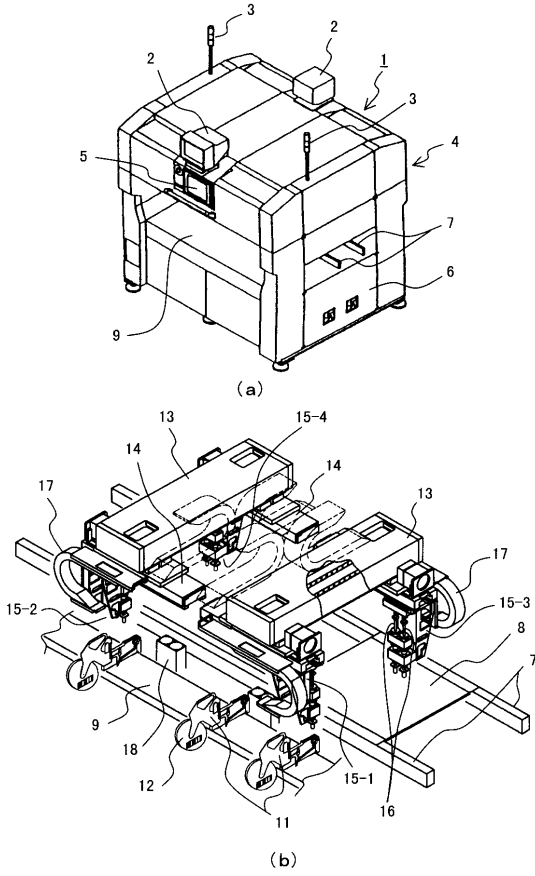
【図3】



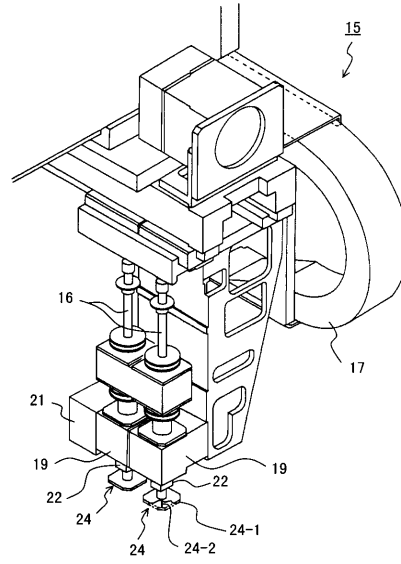
【図7】



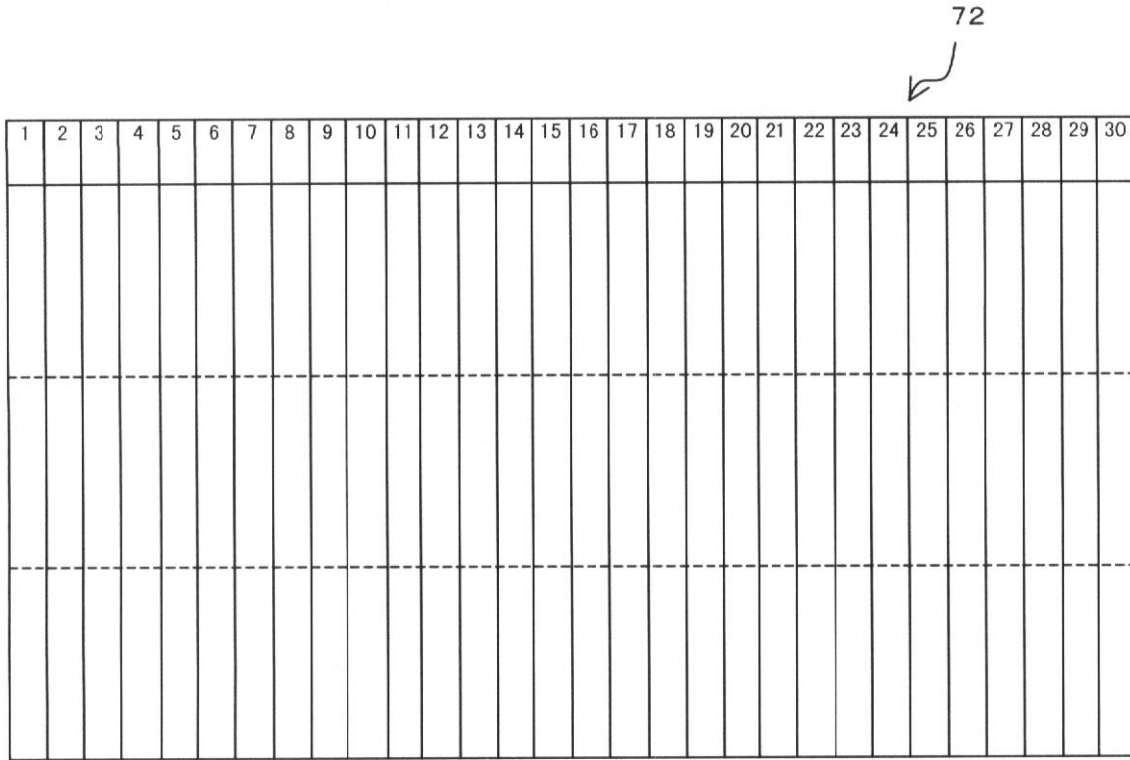
【 図 8 】



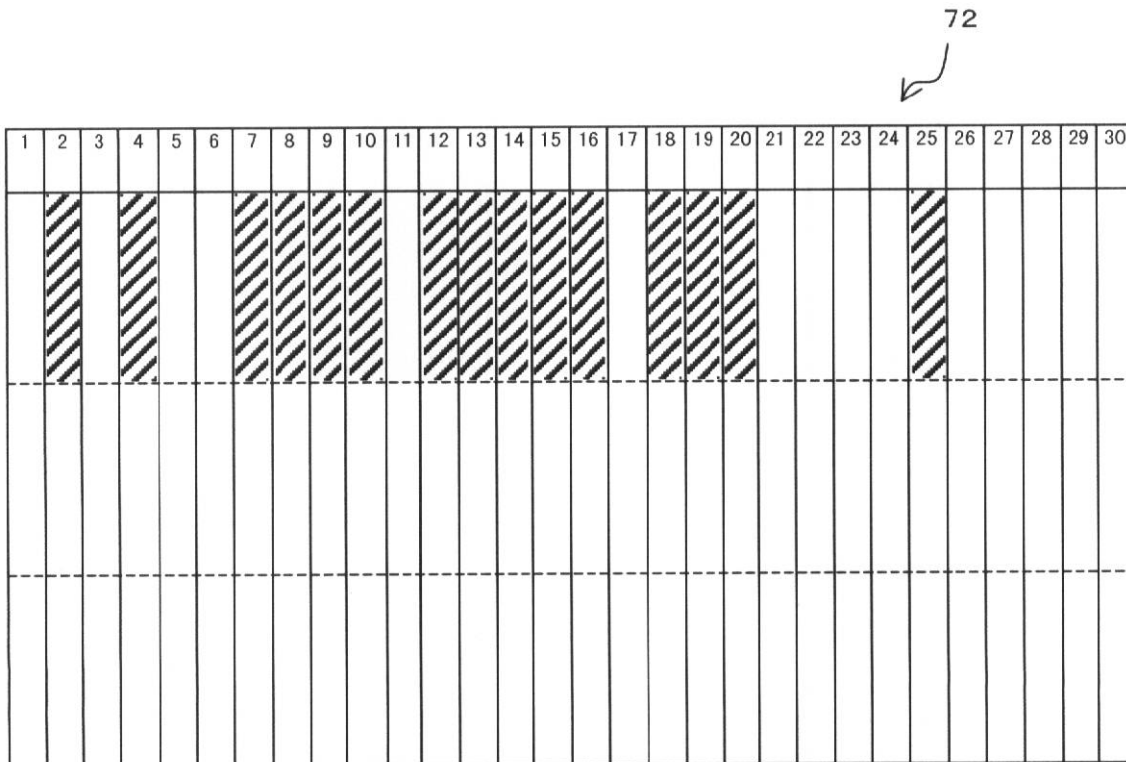
【 図 9 】



【 図 4 】



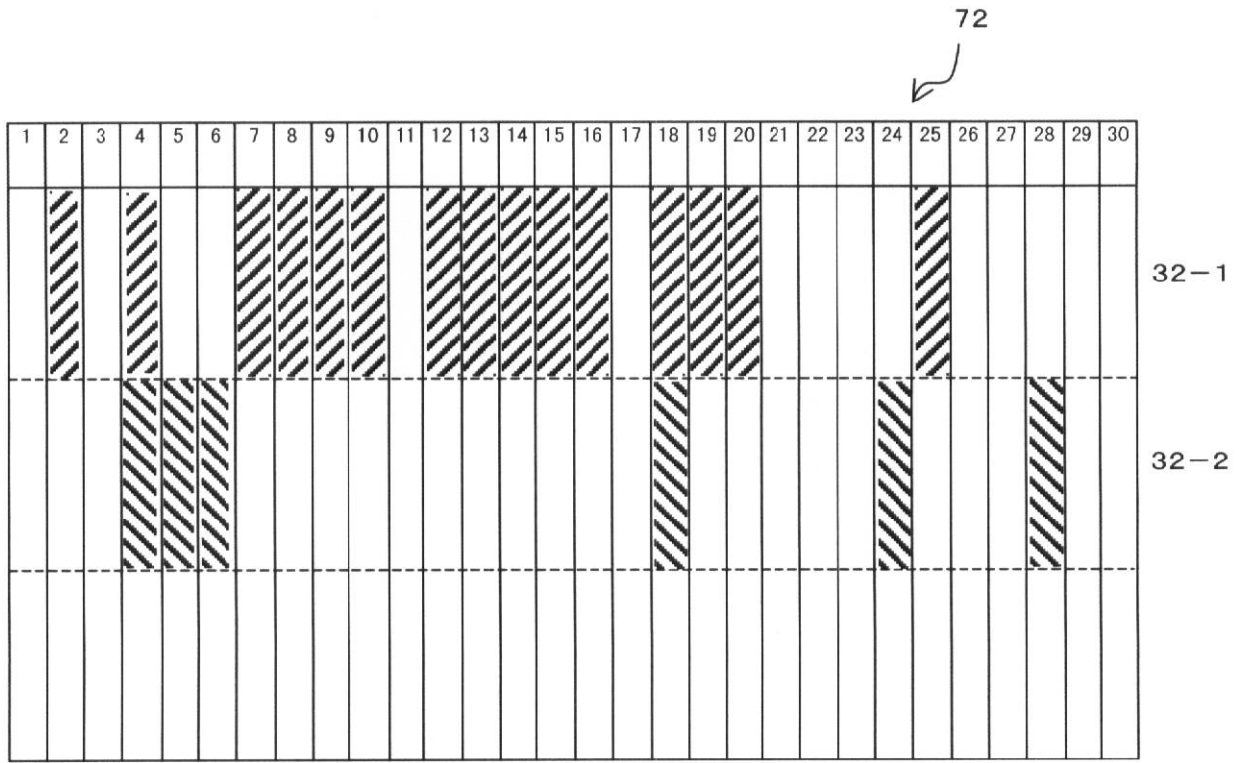
(a)



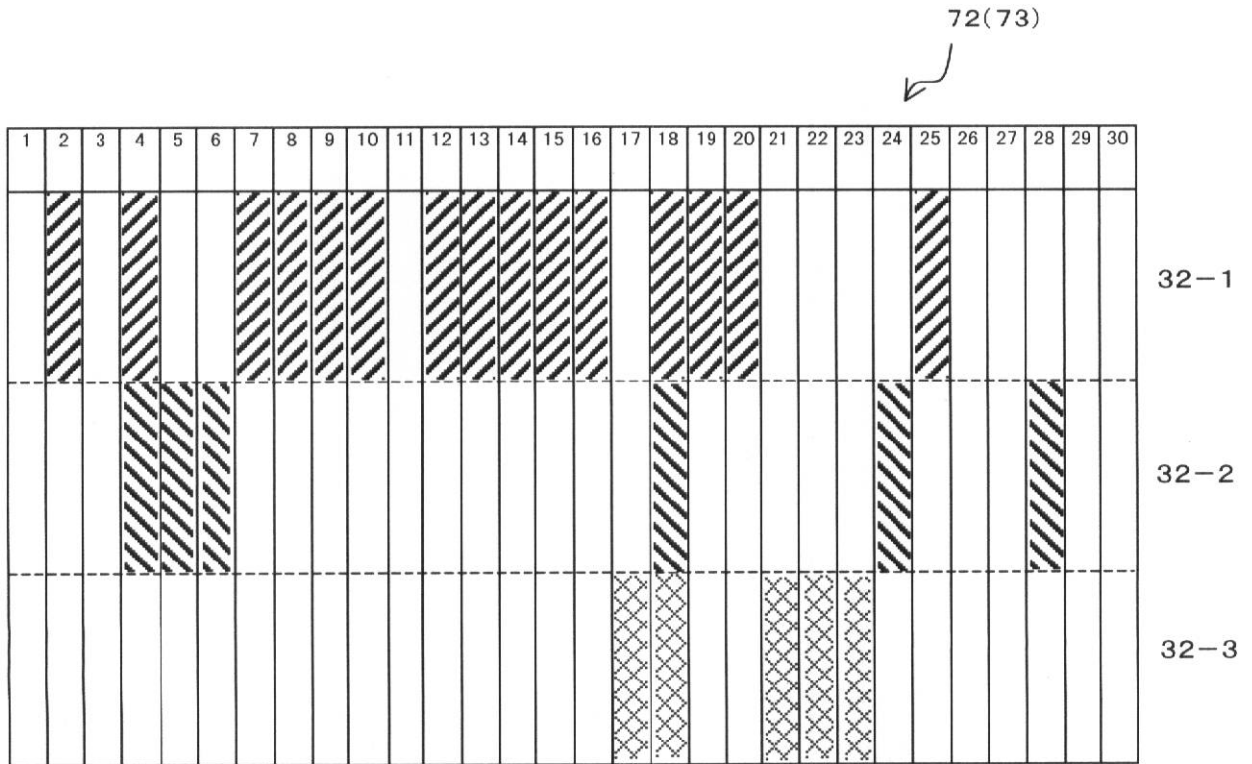
32-1

(b)

【 図 5 】



(a)



(b)

【 図 6 】

