

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7329537号
(P7329537)

(45)発行日 令和5年8月18日(2023.8.18)

(24)登録日 令和5年8月9日(2023.8.9)

(51)国際特許分類	F I
H 0 5 K 13/00 (2006.01)	H 0 5 K 13/00 Z
H 0 5 K 13/04 (2006.01)	H 0 5 K 13/04 B

請求項の数 4 (全16頁)

(21)出願番号	特願2020-558835(P2020-558835)	(73)特許権者	000237271 株式会社F U J I 愛知県知立市山町茶碓山19番地
(86)(22)出願日	平成30年12月11日(2018.12.11)	(74)代理人	110000017 弁理士法人アイテック国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2018/045485	(72)発明者	安井 義博 愛知県知立市山町茶碓山19番地 株式 会社F U J I内
(87)国際公開番号	WO2020/121402	審査官	板澤 敏明
(87)国際公開日	令和2年6月18日(2020.6.18)		
審査請求日	令和3年4月26日(2021.4.26)		
前置審査			

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 実装システムおよび部品供給ユニットの配置方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の部品供給ユニットから供給された部品を採取して基板に実装する実装処理を生産ジョブに基づいて実行する部品実装機と、前記部品実装機に配置される前記部品供給ユニットを自動交換するユニット交換装置と、前記ユニット交換装置を制御する制御装置と、を備える実装システムであって、

前記部品実装機には、前記部品供給ユニットが部品を供給可能に並ぶ供給可能エリアと、前記部品供給ユニットが部品を供給不能に並ぶ供給不能エリアと、が設けられ、各生産ジョブで使用される部品を前記供給可能エリアと前記供給不能エリアとにまとめて配置可能なグループを生産グループとし、

前記制御装置は、所定の生産グループが有する複数の生産ジョブに基づく実装処理を開始する前に、前記複数の生産ジョブに共通する部品を供給するための第1部品供給ユニットを前記供給可能エリアに配置すると共に前記生産グループのいずれかの生産ジョブで必要な部品の内、前記第1部品供給ユニットで供給される部品以外の部品を供給するための第2部品供給ユニットを前記供給可能エリアと前記供給不能エリアとに分散して、当該生産グループに含まれる生産ジョブで必要な部品のすべてを予め配置し、前記実装処理を行う生産ジョブが切り替わる度に前記供給可能エリアと前記供給不能エリアとの間で前記第2部品供給ユニットのみを自動交換して切替後の生産ジョブで必要な前記第2部品供給ユニットを前記供給可能エリアに配置することを繰り返すように前記ユニット交換装置を制御する

実装システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の実装システムであって、

前記部品実装機は、前記供給可能エリアと前記供給不能エリアとが上下に並んで設けられ、

前記制御装置は、生産ジョブに基づく実装処理の実行中に、該生産ジョブに必要な前記第 2 部品供給ユニットの前記供給可能エリアにおける配置範囲に対応する前記供給不能エリアの範囲内に、切替後の生産ジョブに必要な前記第 2 部品供給ユニットを配置するように前記ユニット交換装置を制御する

実装システム。

10

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の実装システムであって、

前記部品実装機は、前記供給可能エリアと前記供給不能エリアとが上下に並んで設けられ、前記供給可能エリア内で実装処理に適した並びの所定位置が前記部品供給ユニット毎にそれぞれ定められており、

前記制御装置は、生産ジョブに基づく実装処理の実行中に、前記供給可能エリア内の前記所定位置に対応する前記供給不能エリア内の位置に、切替後の生産ジョブに必要な前記第 2 部品供給ユニットを配置するように前記ユニット交換装置を制御する

実装システム。

20

【請求項 4】

複数の部品供給ユニットから供給された部品を採取して基板に実装する実装処理を生産ジョブに基づいて実行する部品実装機と、前記部品実装機に配置される前記部品供給ユニットを自動交換するユニット交換装置と、前記ユニット交換装置を制御する制御装置と、を備える実装システムにおける前記部品供給ユニットの配置方法であって、

前記部品実装機には、前記部品供給ユニットが部品を供給可能に並ぶ供給可能エリアと、前記部品供給ユニットが部品を供給不能に並ぶ供給不能エリアと、が設けられ、

各生産ジョブで使用される部品を前記供給可能エリアと前記供給不能エリアとにまとめて配置可能なグループを生産グループとし、

前記制御装置が、所定の生産グループが有する複数の生産ジョブに基づく実装処理を開始する前に、前記複数の生産ジョブに共通する部品を供給するための第 1 部品供給ユニットを前記供給可能エリアに配置すると共に前記生産グループのいずれかの生産ジョブで必要な部品の内、前記第 1 部品供給ユニットで供給される部品以外の部品を供給するための第 2 部品供給ユニットを前記供給可能エリアと前記供給不能エリアとに分散して、当該生産グループに含まれる生産ジョブで必要な部品のすべてを予め配置し、前記実装処理を行う生産ジョブが切り替わる度に前記ユニット交換装置により前記供給可能エリアと前記供給不能エリアとの間で前記第 2 部品供給ユニットのみを自動交換させて切替後の生産ジョブで必要な前記第 2 部品供給ユニットを前記供給可能エリアに配置することを繰り返す

部品供給ユニットの配置方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本明細書は、実装システムおよび部品供給ユニットの配置方法を開示する。

【背景技術】

【0002】

従来、部品を供給するカセット式の部品供給ユニット（フィーダ）が着脱可能に装着される部品実装機を備える実装システムにおいて、部品供給ユニットを自動交換する交換装置を備えるものが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。このシステムでは、基板の生産計画や各部品供給ユニットにおける部品残量に基づいて各部品供給ユニットの交換時期を設定し、その交換時期で部品供給ユニットを着脱して自動交換するように交換装置を制御している。

50

【先行技術文献】**【特許文献】**

【0003】

【文献】W O 2 0 1 7 / 3 3 2 6 8 A 1

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

【0004】

上述した実装システムにおいて、例えば基板種の変更などの生産ジョブの切り替わり時に、自動交換の対象となる部品供給ユニットの数が増えると、交換装置による自動交換に時間が掛かるものとなる。そうすると、実装処理の開始が遅れて、システム全体の生産効率の低下に繋がってしまう。

10

【0005】

本開示は、生産ジョブの切り替わり時に、必要な部品供給ユニットをより効率よく配置して生産効率の低下を抑制することを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示は、上述の主目的を達成するために以下の手段を採った。

【0007】

本開示の実装システムは、複数の部品供給ユニットから供給された部品を採取して基板に実装する実装処理を生産ジョブに基づいて実行する部品実装機と、前記部品実装機に配置される前記部品供給ユニットを自動交換するユニット交換装置と、を備える実装システムであって、前記部品実装機は、前記部品供給ユニットが部品を供給可能に並ぶ供給可能エリアと、前記部品供給ユニットが部品を供給不能に並ぶ供給不能エリアと、が設けられ、所定の生産グループが有する複数の生産ジョブに共通する部品を供給するための第1部品供給ユニットが前記供給可能エリアに配置されると共に前記生産グループのいずれかの生産ジョブに必要な部品を供給するための第2部品供給ユニットが前記供給可能エリアと前記供給不能エリアとに分散して配置された状態で、前記生産グループの各生産ジョブに基づく実装処理を順次実行するように前記部品実装機を制御し、生産ジョブが切り替わる度に切替後の生産ジョブに必要な前記第2部品供給ユニットを前記供給可能エリアに配置するために前記供給可能エリアと前記供給不能エリアとの間で前記第2部品供給ユニットを自動交換するように前記ユニット交換装置を制御する制御装置を備えることを要旨とする。

20

30

【0008】

本開示の実装システムでは、所定の生産グループが有する複数の生産ジョブに共通する部品を供給するための第1部品供給ユニットが供給可能エリアに配置されると共にいずれかの生産ジョブに必要な部品を供給するための第2部品供給ユニットが供給可能エリアと供給不能エリアとに分散して配置された状態で、生産グループの各生産ジョブに基づく実装処理を順次実行する。また、生産ジョブが切り替わる度に切替後の生産ジョブに必要な第2部品供給ユニットを供給可能エリアに配置するために供給可能エリアと供給不能エリアとの間で第2部品供給ユニットを自動交換する。これにより、複数の生産ジョブに共通する第1部品供給ユニットは供給可能エリアに配置したまま、生産ジョブが切り替わる度に切替後の生産ジョブに必要な第2部品供給ユニットを供給可能エリアに配置すればよいから、生産ジョブの切り替わり時に自動交換する部品供給ユニットの数を少なくすることができる。また、第2部品供給ユニットは、供給可能エリアと供給不能エリアとに分散して配置されているから、切替後の生産ジョブに必要な第2部品供給ユニットを供給可能エリアに速やかに配置することができる。したがって、生産ジョブの切り替わり時に、必要な部品供給ユニットをより効率よく配置して生産効率の低下を抑制することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】部品実装システム10の構成の概略を示す構成図。

50

- 【図 2】部品実装機 20 の構成の概略を示す構成図。
 【図 3】フィーダ 30 の構成の概略を示す構成図。
 【図 4】ローダ 50 の構成の概略を示す構成図。
 【図 5】部品実装システム 10 の制御に関する構成図。
 【図 6】フィーダ配置情報 29 の一例を示す説明図。
 【図 7】フィーダ配置情報 29 の一例を示す説明図。
 【図 8】実装管理処理ルーチンの一例を示すフローチャート。
 【図 9】フィーダ 30 の配置の様子の一列を示す説明図。
 【図 10】バッファエリア 20 B 内で個別フィーダを移し替える際のフィーダ配置情報 29 B の一例を示す説明図。
 【図 11】生産グループ設定処理ルーチンの一例を示すフローチャート。
 【図 12】変形例の交換口ポット 150 の一例を示す説明図。
 【発明を実施するための形態】

【0010】

次に、本開示を実施するための形態について図面を参照しながら説明する。図 1 は本実施形態の部品実装システム 10 の構成の概略を示す構成図であり、図 2 は部品実装機 20 の構成の概略を示す構成図であり、図 3 はフィーダ 30 の構成の概略を示す構成図である。また、図 4 はローダ 50 の構成の概略を示す構成図であり、図 5 は部品実装システム 10 の制御に関する構成図である。なお、図 1 の左右方向が X 方向であり、前後方向が Y 方向であり、上下方向が Z 方向である。

【0011】

部品実装システム 10 は、図 1 に示すように、印刷機 12 と、印刷検査機 14 と、複数の部品実装機 20 と、実装検査機（図示略）と、ローダ 50 と、フィーダ保管庫 60 と、管理装置 80（図 5 参照）とを備える。印刷機 12 は、基板 S 上にはんだを印刷する。印刷検査機 14 は、印刷機 12 で印刷されたはんだの状態を検査する。部品実装機 20 は、基板 S の搬送方向（X 方向）に沿って複数並べて設置され、フィーダ 30 から供給された部品を基板 S に実装する。実装検査機は、部品実装機 20 で実装された部品の実装状態を検査する。ローダ 50 は、複数の部品実装機 20 に対して必要なフィーダ 30 を補給したり部品実装機 20 から使用済みのフィーダ 30 を回収したりする。フィーダ保管庫 60 は、部品実装機 20 で使用予定のフィーダ 30 や使用済みのフィーダ 30 を保管する。管理装置 80 は、システム全体を管理する。印刷機 12 と印刷検査機 14 と複数の部品実装機 20 と実装検査機は、この順番で基板 S の搬送方向に並べて設置されて生産ラインを構成する。フィーダ保管庫 60 は、この生産ライン内に、最も上流側の部品実装機 20 と印刷検査機 14 との間に設置されている。

【0012】

部品実装機 20 は、図 2 に示すように、基板 S を X 方向に搬送する基板搬送装置 21 と、部品を吸着する吸着ノズルを有するヘッド 22 と、ヘッド 22 を X Y 方向に移動させるヘッド移動機構 23 と、吸着ノズルに吸着された部品を下方から撮像するパツカメラ 25 とを備える。また、部品実装機 20 は、周知の CPU や ROM、RAM など構成され装置全体を制御する実装制御装置 28（図 5 参照）を備える。実装制御装置 28 は、パツカメラ 25 により撮像された画像を入力したり、基板搬送装置 21 やヘッド 22、ヘッド移動機構 23 などに駆動信号を出力したりする。また、部品実装機 20 は、前方にフィーダ 30 を取り付け可能な上下 2 つのエリアを有する。上のエリアはヘッド 22 に部品を供給可能な供給エリア 20 A であり、下のエリアは部品を供給不能でフィーダ 30 をストック可能なバッファエリア 20 B である。供給エリア 20 A とバッファエリア 20 B には、側面視が L 字状に形成され、数十本程度などの所定数のフィーダ 30 が配置されるフィーダ台 40 が設けられている。なお、供給エリア 20 A の方がバッファエリア 20 B よりもフィーダ 30 の配置数が多くなるようにフィーダ台 40 を構成してもよい。

【0013】

フィーダ 30 は、図 3 に示すように、テープが巻回されたテープリール 32 と、テープ

10

20

30

40

50

リール 3 2 からテープを送り出すテープ送り機構 3 3 と、2 本の位置決めピン 3 4 を有するコネクタ 3 5 と、下端に設けられたレール部材 3 7 と、フィーダ制御装置 3 9 (図 5 参照) とを備える。また、フィーダ台 4 0 は、図 2 に示すように、フィーダ 3 0 のレール部材 3 7 が挿入可能な間隔で X 方向に複数配列されたスロット 4 2 と、2 つの位置決め穴 4 4 と、2 つの位置決め穴 4 4 の間に設けられたコネクタ 4 5 とを備える。フィーダ台 4 0 のスロット 4 2 にフィーダ 3 0 のレール部材 3 7 が挿入されて、フィーダ 3 0 の 2 本の位置決めピン 3 4 が 2 つの位置決め穴 4 4 に挿入されると、コネクタ 3 5 とコネクタ 4 5 が接続される。フィーダ制御装置 3 9 は、周知の CPU や ROM、RAM など構成され、テープ送り機構 3 3 に駆動信号を出力する。フィーダ制御装置 3 9 は、コネクタ 3 5、4 5 の接続を介してフィーダ 3 0 の取付先の制御部 (実装制御装置 2 8 や管理装置 8 0 など) と通信可能となる。

10

【 0 0 1 4 】

ローダ 5 0 は、図 1 に示すように、複数の部品実装機 2 0 の前面およびフィーダ保管庫 6 0 の前面に基板の搬送方向 (X 方向) に対して平行に設けられた X 軸レール 1 8 に沿って移動可能となっている。なお、図 2 では、X 軸レール 1 8 の図示を省略した。ローダ 5 0 は、図 4、図 5 に示すように、ローダ移動機構 5 1 と、フィーダ移載機構 5 3 と、エンコーダ 5 7 と、ローダ制御装置 5 9 とを備える。ローダ移動機構 5 1 は、X 軸レール 1 8 に沿ってローダ 5 0 を移動させるものであり、駆動用ベルトを駆動するサーボモータなどの X 軸モータ 5 2 a と、X 軸レール 1 8 に沿ったローダ 5 0 の移動をガイドするガイドローラ 5 2 b とを備える。フィーダ移載機構 5 3 は、フィーダ 3 0 を部品実装機 2 0 やフィーダ保管庫 6 0 に移載するものであり、フィーダ 3 0 をクランプするクランプ部 5 4 と、Y 軸モータ 5 5 a の駆動によりクランプ部 5 4 を Y 軸ガイドレール 5 5 b に沿って前後方向 (Y 方向) に移動させる Y 軸スライダ 5 5 とを備える。フィーダ移載機構 5 3 は、2 つの Y 軸スライダ 5 5 を備え、複数のクランプ部 5 4 により複数のフィーダ 3 0 を同時に移載可能となっている。各 Y 軸スライダ 5 5 は、例えばそれぞれ 2 本ずつのフィーダ 3 0 を一度に移載可能となっている。また、フィーダ移載機構 5 3 は、クランプ部 5 4 および Y 軸スライダ 5 5 がスライド可能に取り付けられたスライドベース 5 6 を、Z 軸ガイドレール 5 6 b に沿って上下方向 (Z 方向) に移動させる Z 軸モータ 5 6 a を備える。エンコーダ 5 7 は、ローダ 5 0 の X 方向の移動位置を検出する。ローダ制御装置 5 9 は、周知の CPU や ROM、RAM など構成されている。ローダ制御装置 5 9 は、エンコーダ 5 7 からの検知信号を入力し、ローダ移動機構 5 1 (X 軸モータ 5 2 a) やフィーダ移載機構 5 3 (クランプ部 5 4、Y 軸モータ 5 5 a、Z 軸モータ 5 6 a) に駆動信号を出力する。

20

30

【 0 0 1 5 】

ローダ制御装置 5 9 は、フィーダ 3 0 の自動交換を行う場合、まず、X 軸モータ 5 2 a を制御して、自動交換を行う部品実装機 2 0 のスロット 4 2 までローダ 5 0 を移動させる。また、ローダ制御装置 5 9 は、供給エリア 2 0 A との間で自動交換を行う場合には上部移載エリア 5 0 A にスライドベース 5 6 (Y 軸スライダ 5 5) を移動させ、バッファエリア 2 0 B との間で自動交換を行う場合には下部移載エリア 5 0 B にスライドベース 5 6 を移動させる。ローダ制御装置 5 9 は、クランプ部 5 4 でフィーダ 3 0 をクランプした状態で Y 軸スライダ 5 5 を部品実装機 2 0 側 (後方) へ移動させてフィーダ 3 0 (レール部材 3 7) をスロット 4 2 に挿入し、クランプを解除してフィーダ 3 0 をフィーダ台 4 0 に取り付ける。また、ローダ制御装置 5 9 は、Y 軸スライダ 5 5 を部品実装機 2 0 側へ移動させてフィーダ台 4 0 に取り付けられているフィーダ 3 0 をクランプ部 5 4 でクランプしてから、Y 軸スライダ 5 5 を前方へ移動させることで、フィーダ 3 0 をフィーダ台 4 0 から取り外してローダ 5 0 内に回収する。

40

【 0 0 1 6 】

フィーダ保管庫 6 0 は、部品実装機 2 0 のフィーダ台 4 0 と同じ構成のフィーダ台が設けられており、ローダ 5 0 によりフィーダ 3 0 の着脱が可能である。また、フィーダ保管庫 6 0 には、基板 S を X 方向に搬送する基板搬送装置 6 2 が設けられており、印刷検査機 1 4 から基板 S を受け取って隣接する部品実装機 2 0 に受け渡すことができる。

50

【 0 0 1 7 】

管理装置 8 0 は、図 5 に示すように、周知の CPU 8 0 a や ROM 8 0 b、HDD 8 0 c、RAM 8 0 d など構成され、LCD などのディスプレイ 8 2 と、キーボードやマウスなどの入力デバイス 8 4 とを備える。管理装置 8 0 は、HDD 8 0 c や RAM 8 0 d など、基板 S のジョブ（生産ジョブ）に関する情報やフィーダ 3 0 の配置に関するフィーダ配置情報などを記憶している。ジョブには、各部品実装機 2 0 においてどの部品種の部品をどういう実装順で基板 S に実装するか、また、そのように実装した基板 S を何枚作製するかなどが定められている。また、管理装置 8 0 は、有線または無線により、実装制御装置 2 8 やロード制御装置 5 9、印刷機 1 2 や印刷検査機 1 4 の各制御装置などと通信可能に接続される。管理装置 8 0 は、実装制御装置 2 8 から部品実装機 2 0 の実装状況に関する情報や着脱されたフィーダ 3 0 に関する情報を受信したり、ロード制御装置 5 9 からロード 5 0 の駆動状況に関する情報を受信したりする。管理装置 8 0 は、部品実装機 2 0 のフィーダ台 4 0 に取り付けられたフィーダ 3 0 やフィーダ台 4 0 から取り外されたフィーダ 3 0 に関する情報を実装制御装置 2 8 から受信すると、その部品実装機 2 0 のフィーダ配置情報を更新する。また、管理装置 8 0 は、フィーダ保管庫 6 0 の基板搬送装置 6 2 に駆動信号を出力して基板搬送装置 6 2 に基板 S を搬送させる。また、管理装置 8 0 は、フィーダ保管庫 6 0 のフィーダ台に取り付けられたフィーダ 3 0 のフィーダ制御装置 3 9 とコネクタ 3 5、4 5 を介して通信可能に接続され、フィーダ台に着脱されたフィーダ 3 0 に関する情報を取得すると、フィーダ保管庫 6 0 のフィーダ配置情報を更新する。

10

【 0 0 1 8 】

ここで、図 6、図 7 はフィーダ配置情報 2 9 の一例を示す説明図である。図 6 は供給エリア 2 0 A のフィーダ配置情報 2 9 A であり、図 7 はバッファエリア 2 0 B のフィーダ配置情報 2 9 B である。フィーダ配置情報 2 9 は、各フィーダ 3 0 が配置されているスロット位置（番号）を示す位置情報と、フィーダ ID（識別情報）や部品種、部品残量などのフィーダ情報と、フィーダ 3 0 が使用されるジョブのジョブ情報などが含まれる。なお、供給エリア 2 0 A 内のスロット位置を供給位置 S_n といい、バッファエリア 2 0 B 内のスロット位置をバッファ位置 B_n という。複数のジョブで共通に使用されるフィーダ 3 0 の場合、複数のジョブのジョブ情報（例えば図 6 の $J(1)$ 、 $J(2)$ 、 $J(3)$ 、 $J(4)$ など）が登録されている。ここで、供給エリア 2 0 A に配置されるフィーダ 3 0 は、部品の実装順序や採取効率などを考慮した実装処理に適した並びのスロット位置（所定位置）が定められており、そのスロット位置を適切位置 S_a という。供給エリア 2 0 A では、基本的にはその適切位置 S_a にフィーダ 3 0 が配置される。一方、バッファエリア 2 0 B では、そのような位置は必要ないが、フィーダ配置情報 2 9 B にも供給エリア 2 0 A に配置された場合の各フィーダ 3 0 の適切位置 S_a の情報が登録されている。なお、供給位置 S_n とバッファ位置 B_n は、X 方向にずれることなく Z 方向（上下方向）に対応する位置で同じスロット位置になるものとする。実装制御装置 2 8 は、部品実装機 2 0 のフィーダ配置情報 2 9 を RAM などの記憶部に記憶する。また、管理装置 8 0 は、各部品実装機 2 0 のフィーダ配置情報 2 9 やフィーダ保管庫 6 0 のフィーダ配置情報を HDD 8 0 c や RAM 8 0 d などの記憶部に記憶する。

20

30

【 0 0 1 9 】

次に、こうして構成された部品実装システム 1 0 における動作を説明する。図 8 は実装管理処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。このルーチンでは、管理装置 8 0 の CPU 8 0 a は、まず、生産グループ内のジョブの実行順 n をその生産グループ内の初期値に設定し（S100）、生産グループ内の各ジョブで必要なフィーダ 3 0 を配置するためのフィーダ初期配置処理を実行して（S110）、実装処理の準備を行う。生産グループは、複数のジョブを有し、各ジョブで使用されるフィーダ 3 0 を供給エリア 2 0 A とバッファエリア 2 0 B とにまとめて配置可能なグループである。本実施形態では、1 の生産グループがジョブ $J(1) \sim J(4)$ の 4 つのジョブを有するものを例示する。また、本実施形態では、生産グループが有する複数のジョブの全てに共通する部品を供給するためのフィーダ 3 0 を共通フィーダといい、生産グループのいずれかのジョブで個別に必要

40

50

なフィーダ30を個別フィーダという。例えば、図6の供給位置S1～S4の各フィーダ30はジョブJ(1)～J(4)の共通フィーダであり、図7のバッファ位置B27～B30の各フィーダ30はジョブJ(3)の個別フィーダである。なお、個別フィーダに2以上のジョブで用いられるフィーダがあってもよい。

【0020】

S110のフィーダ初期配置処理では、CPU80aは、各ジョブの共通フィーダを供給エリア20Aに配置するようにロード制御装置59に指示を出力し、ロード50に共通フィーダを供給エリア20Aに配置させる。なお、共通フィーダは、供給エリア20A内の適切位置Saに該当するスロット42に配置される。また、CPU80aは、先頭のジョブJ(n)の個別フィーダを供給エリア20Aの適切位置Saに配置すると共に他のジョブの個別フィーダをバッファエリア20Bに配置するようにロード制御装置59に指示を出力し、ロード50に個別フィーダを供給エリア20Aやバッファエリア20Bに配置させる。なお、共通フィーダよりも先に個別フィーダを配置させるものなどとしてもよい。図9はフィーダ30の配置の様子の一例を示す説明図であり、共通フィーダと個別フィーダとを異なる色で示す。図9Aはフィーダ初期配置処理が終了した際のフィーダ30の配置の様子を示す。図示するように、ジョブJ(1)～J(4)の共通フィーダと先頭のジョブJ(1)の個別フィーダとが供給エリア20Aに配置されている。また、他のジョブJ(2)～J(4)の個別フィーダがバッファエリア20Bに配置されている。なお、本実施形態では、供給エリア20A内のまとまった範囲(図中左側の範囲)に共通フィーダが並べて配置され、供給エリア20A内の残りの範囲に先頭のジョブJ(1)の個別フィーダが並べて配置されるものとする。

【0021】

CPU80aは、こうしてS110のフィーダ初期配置処理を実行すると、実装制御装置28に指示を出力してジョブJ(n)の実装処理を部品実装機20に実行させる(S120)。部品実装機20は、図9Aに示す配置の場合、ジョブJ(1)～J(4)の共通フィーダとジョブJ(1)の個別フィーダとから、ジョブJ(1)用の部品をヘッド22の吸着ノズルで採取して基板Sに実装する実装処理を、ジョブJ(1)で定められた枚数の基板Sに対して実行する。こうした実装処理中に、CPU80aは、バッファエリア20B内で移し替えが必要な個別フィーダがあるか否かを判定する(S130)。本実施形態では、CPU80aは、以下の2つの場合に移し替えが必要と判定する。1つ目は、バッファエリア20Bにある各ジョブの個別フィーダのうち、次に実装処理が実行されるジョブJ(n+1)の個別フィーダが、実装処理中のジョブJ(n)の個別フィーダの下方に対応する範囲内にはない場合である。2つ目はジョブJ(n+1)の個別フィーダが、それらが供給エリア20Aに配置された際の適切位置Saの真下に対応するバッファ位置Bnに位置していない場合である。図9Aの例では、次のジョブJ(2)の個別フィーダは、実装処理中のジョブJ(1)の個別フィーダの配置範囲の下方となる範囲にあり、また各適切位置Saに対応するバッファ位置Bnに配置されているものとする。その場合、CPU80aはS130で移し替えが必要な個別フィーダはないと判定しS140をスキップする。次に、CPU80aは、ジョブJ(n)の実装処理が完了したか否かを判定し(S150)、実装処理が完了していないと判定するとS130に戻り処理を繰り返す。

【0022】

そして、CPU80aは、S150でジョブJ(n)の実装処理が完了したと判定すると、生産グループの処理が完了したか否かを判定する(S160)。CPU80aは、S150、S160でジョブJ(n)の実装処理が完了し且つ生産グループの処理が完了していないと判定した場合、即ちジョブが切り替わる場合、実装処理が完了した切替前のジョブJ(n)の個別フィーダと、切替後のジョブJ(n+1)の個別フィーダとを入れ替えるようにロード制御装置59に指示を出力して(S170)、入れ替えが完了するのを待つ(S180)。ロード制御装置59は、指示に基づいてロード50を制御して、ジョブJ(n)の個別フィーダと、ジョブJ(n+1)の個別フィーダとを入れ替える。図9の例では、切替前のジョブJ(1)の個別フィーダと、切替後のジョブJ(2)の個別フ

10

20

30

40

50

ィーダとが入れ替えられる（図 9 B 参照）。上述したように、切替後の個別フィードは、バッファエリア 20 B 内で、供給エリア 20 A の切替前の個別フィードの下方に対応する範囲内であって適切位置 S a に対応するバッファ位置 B n に配置されている。このため、ロード 50 は、供給エリア 20 A の切替前の個別フィードとバッファエリア 20 B の切替後の個別フィードとを上下で入れ替えるように自動交換すればよいことになる。即ち、ロード 50 は、バッファエリア 20 B から切替後の個別フィードを取り出し、X 方向（左右方向）に移動することなく、速やかに供給エリア 20 A の適切位置 S a に配置することができる。また、ロード 50 は、個別フィードのみを入れ替えればよく、共通フィードを入れ替える必要はないから、ジョブの切り替わり時に自動交換対象のフィード 30 の本数を少なくして自動交換に要する時間を短縮することができる。

10

【 0023】

CPU 80 a は、こうして個別フィードの入れ替えを行うと、実行順 n を値 1 だけインクリメントすることで更新して（S 190）、S 120 に戻りジョブ J (n) の実装処理を実行する。S 170 では個別フィードを上下で自動交換したから、実装処理中のジョブ J (2) の個別フィードの下方には、実装処理が完了したジョブ J (1) の個別フィードが配置されている。即ち、ジョブ J (3) の個別フィードが、実装処理中のジョブ J (2) の個別フィードの配置範囲の下方となる範囲に配置されていない状態であるから、CPU 80 a は S 130 で個別フィードの移し替えが必要と判定する。このため、CPU 80 a は、次のジョブ J (n + 1)（ここではジョブ J (3)）の個別フィードを、実装処理中のジョブ J (n)（ここではジョブ J (2)）の個別フィードの配置範囲の下方となる範囲であって適切位置 S a に対応するバッファ位置 B n に移し替えるようにロード制御装置 59 に指示を出力する（S 140）。これにより、図 9 C に示すように、ジョブ J (3) の個別フィードとジョブ J (1) の個別フィードとがバッファエリア 20 B 内で移し替えられることになる。また、図 10 は、バッファエリア 20 B 内で個別フィードを移し替える際のフィード配置情報 29 B の一例を示す説明図である。図 10 A は移し替えの前を示し、図 10 B は移し替えの後を示す。図示するように、ジョブ J (3) の個別フィードがバッファ位置 B 27 ~ B 30 から、適切位置 S 31 ~ S 34 に対応するバッファ位置 B 31 ~ B 34 に移し替えられている。CPU 80 a は、これらの処理を繰り返すうちに、S 160 で生産グループの処理が完了したと判定すると実装管理処理を終了する。

20

【 0024】

ここで、本実施形態の構成要素と本開示の構成要素との対応関係を明らかにする。本実施形態のフィード 30 が部品供給ユニットに相当し、部品実装機 20 が部品実装機に相当し、ロード 50 がユニット交換装置に相当し、供給エリア 20 A が供給可能エリアに相当し、バッファエリア 20 B が供給不能エリアに相当し、部品実装システム 10 が部品実装システムに相当し、管理装置 80 とロード制御装置 59 と実装制御装置 28 とが制御装置に相当する。また、部品実装システム 10 の動作を説明することにより、本開示の部品供給ユニットの配置方法も明らかにしている。

30

【 0025】

以上説明した部品実装システム 10 では、生産グループの各ジョブの共通フィード（第 1 部品供給ユニット）が供給エリア 20 A に配置されると共にいずれかのジョブの個別フィード（第 2 部品供給ユニット）が供給エリア 20 A とバッファエリア 20 B とに分散して配置された状態で、各ジョブに基づく実装処理を順次実行する。また、ジョブが切り替わる度に切替後のジョブで必要な個別フィードを供給エリア 20 A に配置するために供給エリア 20 A とバッファエリア 20 B との間で個別フィードをロード 50 に自動交換させる。このため、ロード 50 が個別フィードのみを自動交換すればよく、自動交換するフィード 30 の数を少なくすることができる。また、各ジョブの個別フィードは、供給エリア 20 A とバッファエリア 20 B とに分散して配置されるから、ロード 50 は、切替後のジョブで必要な個別フィードを供給エリア 20 A に速やかに配置することができる。

40

【 0026】

また、部品実装システム 10 では、実装処理の実行中に、そのジョブの個別フィードの

50

供給エリア 20 A における配置範囲の下方となるバッファエリア 20 B の範囲内に、切替後のジョブの個別フィーダを配置するようにローダ 50 を制御する。このため、ローダ 50 は、切替前後の各ジョブの個別フィーダを上下方向（Z 方向）で入れ替えればよく X 方向への移動量を抑えるから、個別フィーダをさらに効率よく配置することができる。

【0027】

また、部品実装システム 10 では、供給エリア 20 A の適切位置 S a に対応するバッファエリア 20 B 内のバッファ位置 B n に、切替後のジョブの個別フィーダを配置するようにローダ 50 を制御する。このため、ローダ 50 は、切替後のジョブの個別フィーダをバッファエリア 20 B から取り出して供給エリア 20 A 内の適切位置 S a に配置する際に、X 方向へ移動する必要がないから個別フィーダをさらに効率よく配置することができる。

10

【0028】

なお、本発明は上述した実施形態に何ら限定されることはなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の態様で実施し得ることはいうまでもない。

【0029】

例えば、上述した実施形態では、実行中のジョブの個別フィーダの供給エリア 20 A における配置範囲の下方となる範囲内であって、供給エリア 20 A の適切位置 S a に対応するバッファ位置 B n に、切替後のジョブの個別フィーダを配置するものとしたが、これに限られるものではない。適切位置 S a に対応するバッファ位置 B n であれば、実行中のジョブの個別フィーダの配置範囲の下方となる範囲から外れてもよい。あるいは、適切位置 S a に対応するバッファ位置 B n に限られず、実行中のジョブの個別フィーダの配置範囲の下方となる範囲内に、切替後のジョブの個別フィーダを配置するものであればよい。

20

【0030】

実施形態では、実装処理の実行中に、切替後のジョブの個別フィーダを移し替えるものとしたが、これに限られず、移し替えないものとしてもよい。ただし、個別フィーダの交換を速やかに行うために、実施形態のように移し替えるものが好ましい。

【0031】

実施形態では、フィーダ初期配置処理を図 8 の実装管理処理ルーチン内でローダ 50 に実行させるものとしたが、これに限られず、フィーダ初期配置処理の一部または全部を作業者に実行させるものとしてもよい。フィーダ初期配置処理の全部を作業者に実行させる場合、図 8 の S 110 を省略して、作業者により共通フィーダが供給エリア 20 A に配置されると共に個別フィーダが供給エリア 20 A とバッファエリア 20 B とに分散して配置された状態で、実装管理処理ルーチンを開始すればよい。

30

【0032】

実施形態では、共通フィーダは、生産グループが有する複数のジョブの全てに共通する部品を供給するフィーダ 30 としたが、これに限られず、複数のジョブのうちいずれか一部のジョブ（2 以上のジョブ）に共通する部品を供給するフィーダ 30 としてもよい。例えば、供給エリア 20 A に配置すべきフィーダ 30 の数に余裕がある場合、一部のジョブに共通する部品を供給するフィーダ 30 を共通フィーダに加えるものなどとするればよい。

【0033】

ここで、上述した生産グループの設定処理を管理装置 80 が次のように行うものとしてもよい。図 11 は、グループ設定処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。このルーチンでは、CPU 80 a は、まず、グループ内のジョブの含有数に相当する設定数 k を初期値（例えば値 1）に設定し（S 200）、ジョブ J k で必要なフィーダ 30 のフィーダ情報を取得すると共に（S 210）、ジョブ J (k + 1) で必要なフィーダ 30 のフィーダ情報を取得する（S 220）。そして、各ジョブで部品種が共通するフィーダ 30 を共通フィーダに設定すると共に各ジョブで必要な他の部品種のフィーダ 30 を個別フィーダに設定する（S 230）。次に、供給エリア 20 A に配置されうる共通フィーダおよび各ジョブの個別フィーダの組み合わせの合計数と、バッファエリア 20 B に配置されうる各ジョブの個別フィーダの組み合わせの合計数とをそれぞれ算出する（S 240）。例えば、設定数 k が値 1 の場合、供給エリア 20 A に、ジョブ J (1)、J (2) の共通フ

40

50

ィーダとジョブ J (1) の個別フィードが配置される組み合わせやジョブ J (1) , J (2) の共通フィードとジョブ J (2) の個別フィードが配置される組み合わせがある。また、設定数 k がインクリメントされて例えば値 3 になった場合、供給エリア 2 0 A に、ジョブ J (1) ~ J (4) の共通フィードとジョブ J (1) の個別フィードが配置される組み合わせ (図 9 A 参照) やジョブ J (1) ~ J (4) の共通フィードとジョブ J (2) の個別フィードが配置される組み合わせ (図 9 B 参照) などがある。また、バッファエリア 2 0 B に、ジョブ J (2) ~ J (4) の個別フィードが配置される組み合わせ (図 9 A 参照) やジョブ J (1) , J (3) , J (4) の個別フィードが配置される組み合わせ (図 9 B 参照) などがある。このため、CPU 8 0 a は、S 2 4 0 では、これらの各組み合わせについてフィードの合計数をそれぞれ算出する。

10

【 0 0 3 4 】

そして、CPU 8 0 a は、供給エリア 2 0 A に配置されるフィード 3 0 の組み合わせの合計数が供給エリア 2 0 A に収まる範囲内であるか否か (S 2 5 0) 、バッファエリア 2 0 B に配置されるフィード 3 0 の組み合わせの合計数がバッファエリア 2 0 B に収まる範囲内であるか否か (S 2 6 0) 、をそれぞれ判定する。S 2 5 0 , S 2 6 0 でいずれも範囲内であると判定すると、設定数 k を値 1 だけインクリメントして (S 2 7 0) 、S 2 2 0 に戻り処理を繰り返す。一方、CPU 8 0 a は、S 2 5 0 または S 2 6 0 で否定的な判定をすると、ジョブ J k までの k 個のジョブを 1 つの生産グループに設定する (S 2 8 0) 。これにより、CPU 8 0 a は、できるだけ多数のジョブを有する生産グループを設定することができる。各生産グループが有するジョブ数が多くなると、生産グループの数を少なくして生産グループの切り替わりの回数を抑えることができる。このため、生産グループの切り替わり時に必要となるフィード 3 0 の初期配置処理の実行回数を少なくして、ジョブ全体の生産効率を向上させることができる。そして、CPU 8 0 a は、実行対象の全てのジョブをいずれかの生産グループに設定済みであるか否かを判定し (S 2 9 0) 、設定済みでないと判定すると、S 2 0 0 に戻り処理を繰り返す。例えば、ジョブ J (4) までの 1 つの生産グループを設定した場合、S 2 0 0 で設定数 k の初期値に値 5 を設定してジョブ J 5 から新たな生産グループに設定する。また、CPU 8 0 a は、S 2 9 0 で実行対象の全てのジョブをいずれかの生産グループに設定済みであると判定すると、生産グループ設定処理ルーチンを終了する。

20

【 0 0 3 5 】

実施形態では、供給エリア 2 0 A の下方にバッファエリア 2 0 B が配置され、供給エリア 2 0 A における個別フィードの配置範囲に対応する範囲として下方となる範囲を例示したが、これに限られず、供給エリア 2 0 A の上方にバッファエリア 2 0 B が配置されるものとし、供給エリア 2 0 A における個別フィードの配置範囲の上方となる範囲内や、供給エリア 2 0 A の適切位置 S a に上方に対応するバッファ位置 B n に、切替後のジョブの個別フィードを配置するものなどとしてもよい。

30

【 0 0 3 6 】

実施形態では、ユニット交換装置として X 方向に移動するローダ 5 0 を例示したが、これに限られるものではない。図 1 2 の変形例では、垂直多関節型のロボットアーム 1 5 2 と、ロボットアーム 1 5 2 の先端に取り付けられるエンドエフェクタとしてのチャック 1 5 4 とを備える交換ロボット 1 5 0 により、フィード 3 0 を自動交換するものを示す。この変形例では、部品実装機 2 0 にバッファエリア 2 0 B が設けられていないものとする。また、図示は省略するが、フィード 3 0 を保管するフィード保管庫を部品実装機 2 0 の前方に対向するように配置し、フィード保管庫と部品実装機 2 0 との間に交換ロボット 1 5 0 を配置する。このフィード保管庫は、実施形態の部品実装機 2 0 のバッファエリア 2 0 B としても機能する。交換ロボット 1 5 0 は、部品実装機 2 0 の供給エリア 2 0 A とフィード保管庫のバッファエリアとの間で向きを反転しながらフィード 3 0 を入れ替えて自動交換を行う。交換ロボット 1 5 0 やフィード保管庫は、例えば数台 (2 ~ 3 台など) の部品実装機 2 0 毎に 1 台ずつ設けられるものとしてもよい。あるいは、交換ロボット 1 5 0 が X 軸方向に敷設されたレール上を走行可能に構成されるものとしてもよい。なお、垂直

40

50

多関節型に限られず、水平多関節ロボットや直交ロボット、パラレルリンクロボットによりフィーダ30を自動交換してもよいし、AGV（無人搬送車）によりフィーダ30を自動搬送して自動交換してもよい。

【0037】

ここで、本開示の実装システムは、以下のように構成してもよい。本開示の実装システムにおいて、前記部品実装機は、前記供給可能エリアと前記供給不能エリアとが上下に並んで設けられ、前記制御装置は、生産ジョブに基づく実装処理の実行中に、該生産ジョブで必要な前記第2部品供給ユニットの前記供給可能エリアにおける配置範囲に対応する前記供給不能エリアの範囲内に、切替後の生産ジョブで必要な前記第2部品供給ユニットを配置するように前記ユニット交換装置を制御するものとしてもよい。こうすれば、ユニット交換装置は、切替前の生産ジョブで必要な第2部品供給ユニットと切替後の生産ジョブで必要な第2部品供給ユニットとを入れ替えるように自動交換する際に、部品供給ユニットの並びの方向への移動量を抑えることができる。このため、生産ジョブの切り替わり時に部品供給ユニットをさらに効率よく配置することができる。

10

【0038】

本開示の実装システムにおいて、前記部品実装機は、前記供給可能エリアと前記供給不能エリアとが上下に並んで設けられ、前記供給可能エリア内で実装処理に適した並びの所定位置が前記部品供給ユニット毎にそれぞれ定められており、前記制御装置は、生産ジョブに基づく実装処理の実行中に、前記供給可能エリア内の前記所定位置に対応する前記供給不能エリア内の位置に、切替後の生産ジョブで必要な前記第2部品供給ユニットを配置するように前記ユニット交換装置を制御するものとしてもよい。こうすれば、ユニット交換装置は、切替後の生産ジョブで必要な第2部品供給ユニットを供給不能エリアから取り出して供給可能エリア内の所定位置に配置する際に、部品供給ユニットの並びの方向へ移動する必要がないから、部品供給ユニットをさらに効率よく配置することができる。

20

【0039】

本開示の部品供給ユニットの配置方法は、複数の部品供給ユニットから供給された部品を採取して基板に実装する実装処理を生産ジョブに基づいて実行する部品実装機と、前記部品実装機に配置される前記部品供給ユニットを自動交換するユニット交換装置と、を備える実装システムにおける前記部品供給ユニットの配置方法であって、所定の生産グループが有する複数の生産ジョブに共通する部品を供給するための第1部品供給ユニットが部品を供給可能な供給可能エリアに配置されると共に前記生産グループのいずれかの生産ジョブで必要な部品を供給するための第2部品供給ユニットが前記供給可能エリアと部品を供給不能な供給不能エリアとに分散して配置された状態で、前記生産グループの各生産ジョブに基づく実装処理を前記部品実装機に順次実行させる場合、生産ジョブが切り替わる度に切替後の生産ジョブで必要な前記第2部品供給ユニットを前記供給可能エリアに配置するために前記ユニット交換装置により前記供給可能エリアと前記供給不能エリアとの間で前記第2部品供給ユニットを自動交換させることを要旨とする。

30

【0040】

本開示の部品供給ユニットの配置方法では、上述した実装システムと同様に、生産ジョブの切り替わり時に、必要な部品供給ユニットをより効率よく配置して生産効率の低下を抑制することができる。なお、この部品供給ユニットの配置方法において、上述した実装システムの種々の態様を採用してもよいし、上述した実装システムの各機能を実現するようなステップを追加してもよい。

40

【産業上の利用可能性】

【0041】

本発明は、部品実装システムの製造産業などに利用可能である。

【符号の説明】

【0042】

10 部品実装システム、12 印刷機、14 印刷検査機、18 X軸レール、20 部品実装機、20A 供給エリア、20B バッファエリア、21 基板搬送装置、22

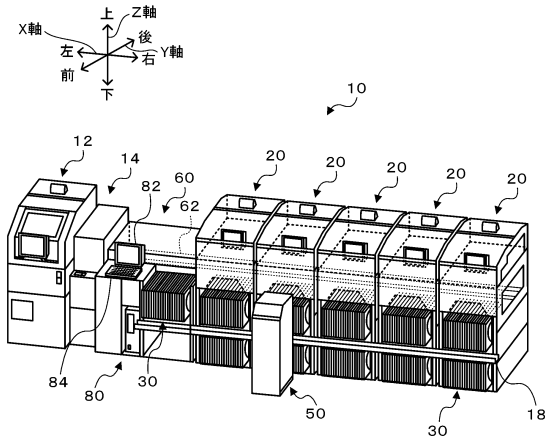
50

ヘッド、23 ヘッド移動機構、25 パーツカメラ、28 実装制御装置、29, 29A, 29B フィーダ配置情報、30 フィーダ、32 テープリール、33 テープ送り機構、34 位置決めピン、35 コネクタ、37 レール部材、39 フィーダ制御装置、40 フィーダ台、42 スロット、44 位置決め穴、45 コネクタ、50 ロータ、50A 上部移載エリア、50B 下部移載エリア、51 ロータ移動機構、52a X軸モータ、52b ガイドローラ、53 フィーダ移載機構、54 クランプ部、55 Y軸スライダ、55a Y軸モータ、55b Y軸ガイドレール、56 スライドベース、56a Z軸モータ、56b Z軸ガイドレール、57 エンコーダ、59 ロータ制御装置、60 フィーダ保管庫、62 基板搬送装置、80 管理装置、80a CPU、80b ROM、80c HDD、80d RAM、82 ディスプレイ、84 入力デバイス、150 交換口ポット、152 ロボットアーム、154 チャック、S 基板。

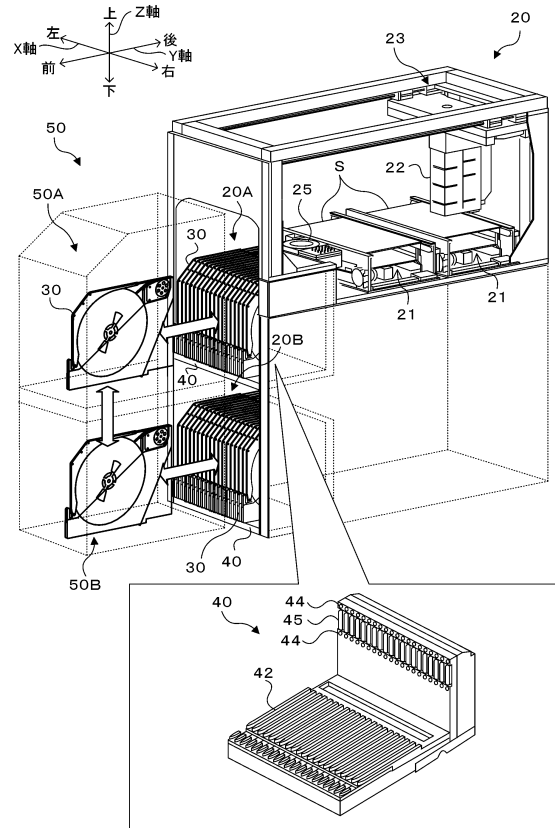
10

【図面】

【図1】



【図2】



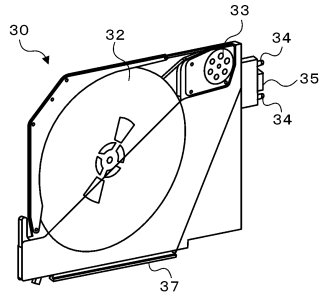
20

30

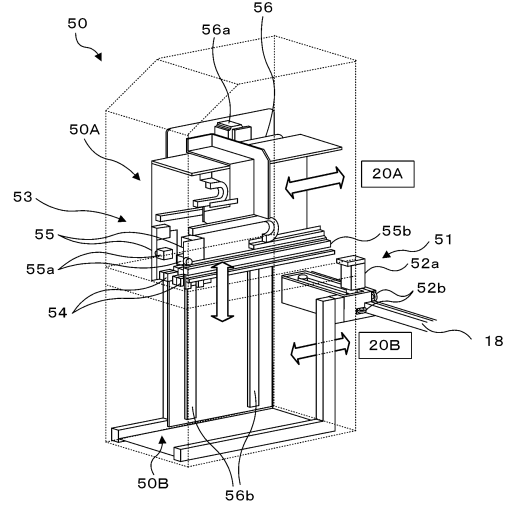
40

50

【図3】

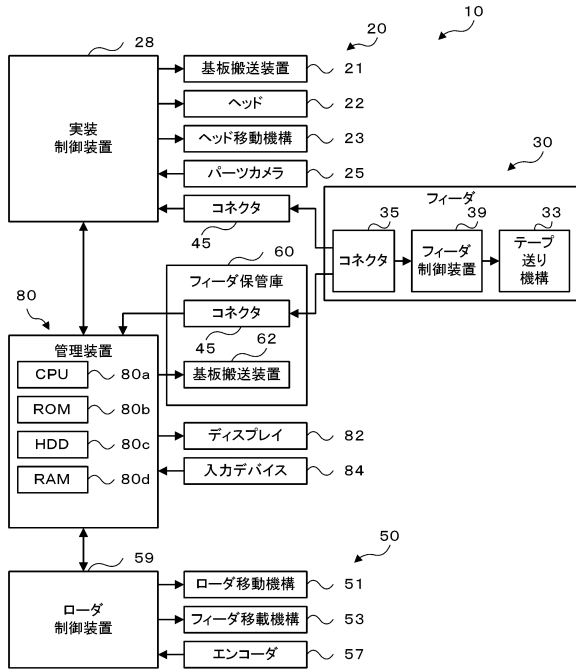


【図4】



10

【図5】



【図6】

供給位置 情報(Sn)	フィーダ情報			ジョブ情報	適切位置 情報(Sa)
	フィーダID	部品種	部品残量		
S1	A1**	**	***	J(1),J(2),J(3),J(4)	S1
S2	A2**	**	***	J(1),J(2),J(3),J(4)	S2
S3	B4**	**	***	J(1),J(2),J(3),J(4)	S3
S4	B8**	**	***	J(1),J(2),J(3),J(4)	S4
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

20

30

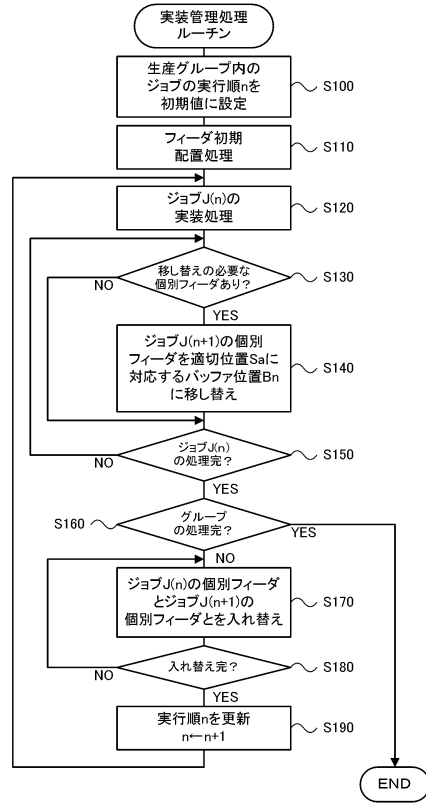
40

50

【 図 7 】

バッファ位置 情報 (Bn)	フィード情報			ジョブ情報	適切位置 情報 (Sa)
	フィードID	部品種	部品残量		
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
B27	H1**	**	***	J(3)	S31
B28	H7**	**	***	J(3)	S32
B29	H8**	**	***	J(3)	S33
B30	I3**	**	***	J(3)	S34
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

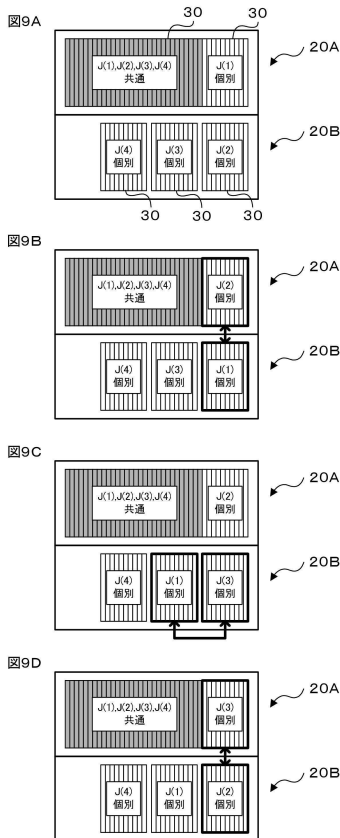
【 図 8 】



10

20

【 図 9 】



【 図 10 】

図10A

バッファ位置 情報 (Bn)	フィード情報			ジョブ情報	適切位置 情報 (Sa)
	フィードID	部品種	部品残量		
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
B27	H1**	**	***	J(3)	S31
B28	H7**	**	***	J(3)	S32
B29	H8**	**	***	J(3)	S33
B30	I3**	**	***	J(3)	S34
B31	E1**	**	***	J(1)	S**
B32	E2**	**	***	J(1)	S**
B33	E4**	**	***	J(1)	S**
B34	F5**	**	***	J(1)	S**
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

30

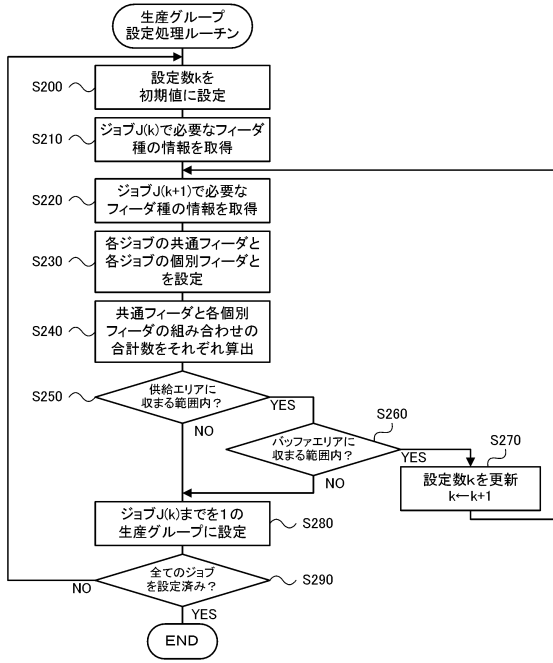
図10B

バッファ位置 情報 (Bn)	フィード情報			ジョブ情報	適切位置 情報 (Sa)
	フィードID	部品種	部品残量		
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
B27	E1**	**	***	J(1)	S**
B28	E2**	**	***	J(1)	S**
B29	E4**	**	***	J(1)	S**
B30	F5**	**	***	J(1)	S**
B31	H1**	**	***	J(3)	S31
B32	H7**	**	***	J(3)	S32
B33	H8**	**	***	J(3)	S33
B34	I3**	**	***	J(3)	S34
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

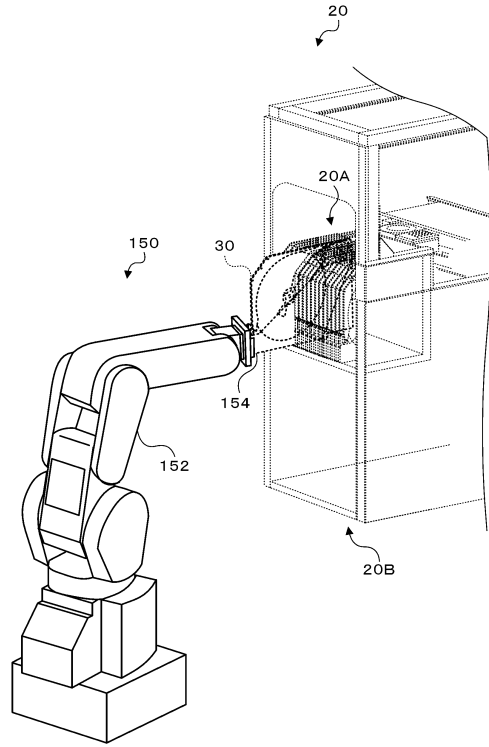
40

50

【図 1 1】



【図 1 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 1 9 3 2 0 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 7 / 0 3 3 2 6 8 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 1 4 / 0 6 8 7 1 2 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 1 8 / 0 0 8 1 4 8 (W O , A 1)
特開平 0 6 - 0 0 6 0 8 4 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 2 4 3 2 4 3 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 1 3 4 3 3 1 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 5 K 1 3 / 0 0 - 1 3 / 0 8