

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3564346号  
(P3564346)

(45) 発行日 平成16年9月8日(2004.9.8)

(24) 登録日 平成16年6月11日(2004.6.11)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H05K 13/02

F I

H05K 13/02

Z

請求項の数 11 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願平11-370011	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成11年12月27日(1999.12.27)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2000-244184(P2000-244184A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成12年9月8日(2000.9.8)	(74) 代理人	100062144
審査請求日	平成13年8月7日(2001.8.7)		弁理士 青山 稜
(31) 優先権主張番号	特願平10-370672	(74) 代理人	100086405
(32) 優先日	平成10年12月25日(1998.12.25)		弁理士 河宮 治
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100091524
			弁理士 和田 充夫
		(72) 発明者	服部 芳幸
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	野中 聡
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 部品切れ予告通知装置及び方法、部品実装装置、並びに部品切れ予告通知方法を実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

部品供給装置(213)を構成する複数の部品供給部(213a)から異なる数にて供給される各部品を被装着体(2)に装着して被装着体の実装生産することで発生する上記各部品供給部における部品切れを予め通知する部品切れ予告通知装置において、  
上記部品供給部における部品切れ発生を予告する予告時刻から実際に部品切れが発生する部品切れ時刻までの時間であって全ての上記部品供給部間で統一された予告時間(401)、及び一つの上記被装着体の実装生産に要するであろう予測生産時間(402)が供給され、上記予告時間及び予測生産時間に基づいて上記予告時間内に実装生産可能な上記被装着体の生産可能数を求め、該生産可能数と、一つの上記被装着体の実装生産に当たり、  
それぞれの上記部品供給部から供給される各部品の数である各部品供給数とに基づき、上記予告時間内にそれぞれの上記部品供給部が供給する各部品数である各予告残数を各上記部品供給部毎に求める生産可能数決定部(112)と、  
それぞれの上記部品供給部における各部品残数が、該各部品残数に対応する各部品供給部における各上記予告残数よりも少なくなった時点で部品切れを予告する予告通知部(114、115)と、  
を備えたことを特徴とする部品切れ予告通知装置。

【請求項2】

上記被装着体に装着される上記部品を供給する上記部品供給部を部品装着順に規定した実装プログラム(30)に基づいて上記部品供給数を求めて供給する部品供給数演算部(1

13) をさらに備えた、請求項1記載の部品切れ予告通知装置。

【請求項3】

上記予告時間は、上記部品切れの発生に伴う部品交換作業又は上記被装着体の実装生産品種切り換えに伴う部品交換作業に関して設定される既定時間として、及び上記予測生産時間は既定値として上記生産可能数決定部に供給される、請求項1又は2記載の部品切れ予告通知装置。

【請求項4】

実際に一つの上記被装着体の実装生産するのに要した実測値を複数個集めた計測標本から実効時間を求める実効時間決定部(621)をさらに備え、上記予測生産時間は、上記実効時間決定部が送出する上記実効時間である、請求項1又は2記載の部品切れ予告通知装置。

10

【請求項5】

複数の部品供給部(213a)から異なる数にて供給される各部品を被装着体(2)に装着して生産することで発生する上記各部品供給部における部品切れを予め通知する部品切れ予告通知方法において、

1つの上記被装着体の実装生産に当たり、それぞれの上記部品供給部から供給される各部品供給数を供給し、

上記部品供給部における部品切れ発生を予告する予告時刻から実際に部品切れが発生する部品切れ時刻までの時間であって全ての上記部品供給部間で統一された予告時間(401)、及び一つの上記被装着体の実装生産に要するであろう予測生産時間(402)が供給され、上記予告時間及び予測生産時間に基づいて上記予告時間内に実装生産可能な上記被装着体の生産可能数を求め、該生産可能数と、上記各部品供給数とに基づき、上記予告時間内にそれぞれの上記部品供給部が供給する各部品数である各予告残数を各上記部品供給部毎に求め、

20

それぞれの上記部品供給部における各部品残数が、該各部品残数に対応する各部品供給部における各上記予告残数よりも少なくなった時点で部品切れを予告する、ことを特徴とする部品切れ予告通知方法。

【請求項6】

上記部品供給数は、上記被装着体に装着される上記部品を供給する上記部品供給部を部品装着順に規定した実装プログラム(30)に基づいて求められる、請求項5記載の部品切れ予告通知方法。

30

【請求項7】

上記予告時間は、上記部品切れの発生に伴う部品交換作業又は上記被装着体の実装生産品種切り換えに伴う部品交換作業に関して設定される時間として、及び上記予測生産時間は、既定値として供給される、請求項5又は6記載の部品切れ予告通知方法。

【請求項8】

上記予測生産時間は、実際に一つの上記被装着体を実装生産するのに要した実測値を複数個集めた計測標本から求めた実効時間である、請求項5又は6記載の部品切れ予告通知方法。

40

【請求項9】

上記被装着体の実装生産品種切り換えのときには、新たな上記部品供給数を各部品供給部毎に供給することで、上記予告時間を変更することなく上記供給した部品供給数に基づいて上記各予告残数を求める、請求項5、7及び8のいずれかに記載の部品切れ予告通知方法。

【請求項10】

請求項1ないし4のいずれかに記載の部品切れ予告通知装置を備えたことを特徴とする部品実装装置。

【請求項11】

複数の部品供給部(213a)から異なる数にて供給される各部品を被装着体(2)に装着して生産することで発生する上記各部品供給部における部品切れを予め通知する部品切

50

れ予告通知方法を実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、

1つの上記被装着体の実装生産に当たり、それぞれの上記部品供給部から供給される各部品供給数を供給する処理、

上記部品供給部における部品切れ発生を予告する予告時刻から実際に部品切れが発生する部品切れ時刻までの時間であって全ての上記部品供給部間で統一された予告時間(401)、及び一つの上記被装着体の実装生産に要するであろう予測生産時間(402)が供給され、上記予告時間及び予測生産時間に基づいて上記予告時間内に実装生産可能な上記被装着体の生産可能数を求め、該生産可能数と、上記各部品供給数とに基づき、上記予告時間内にそれぞれの上記部品供給部が供給する各部品数である各予告残数を各上記部品供給部毎に求める処理、

10

それぞれの上記部品供給部における各部品残数が、該各部品残数に対応する各部品供給部における各上記予告残数よりも少なくなった時点で部品切れを予告する処理、

をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば電子部品を回路基板上に実装していく部品実装装置に備わり上記電子部品の供給を行う部品供給装置における部品切れを予告する部品切れ予告通知方法、及び該部品切れ予告通知方法を実行する部品切れ予告通知装置、該部品切れ予告通知装置を備えた部品実装装置、並びに上記部品切れ予告通知方法を実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

従来の部品実装装置の一構成例について、図10から図13に基づいて説明する。

図10は従来の部品実装装置1の外観を示しており、該部品実装装置1は大別して、直交テーブル12と、部品供給装置13と、供給テーブル14と、部品保持装置15と、基板搬送装置18と、制御装置20とを備える。図10において、表示部10は、当該部品実装装置1の状態、及びデータの内容を表示するための画面を備えている。入力装置11は

30

データ入力用のキーボード等を備えている。上記直交テーブル12は、回路基板2を保持し、該回路基板2への電子部品の実装のため回路基板2を位置決めするためのテーブルであり、互いに直交するX、Y方向に移動可能である。

上記部品供給装置13は、本例では、電子部品を収納したテープを巻回したリールから電子部品を連続的に供給する機構を備えたいわゆるリール式のパーツカセット13aにて構成され、図示するように上記X方向に沿って複数の上記パーツカセット13aが並設されている。図13は一つのパーツカセット13aの外観を示しており、13a-1は部品吸着部であり、上記部品保持部15に備わる後述のノズル15bに対応するように位置決めされ、ノズル15bにより吸着される電子部品が位置する部分である。13a-2は、上記リールを保持するリール保持部である。13a-3は部品フィード部であり、部品実装装置1によりフィードレバーが押し込まれるたびに上記リールから上記テープを部品吸着部13a-1の方へ送り込む。

40

【0003】

上記供給テーブル14は、上記部品供給装置13を着脱自在に搭載し、上記X方向に延在するレール16に沿ってX方向に可動である。尚、供給テーブル14には、それぞれの上記パーツカセット13aを搭載するX方向における位置を認識するための一意な番号(以下、Z番号とする)が付されている。

【0004】

上記部品保持装置15は、本例では、複数の装着ヘッド15aと、該各装着ヘッド15a

50

毎に電子部品を吸着にて保持するための複数のノズル15bとを備えたロータリーヘッドタイプであり、矢印17にて示す、回転中心軸の軸周り方向へ回転可能であるが、上記X、Y方向に移動することはない。尚、それぞれのノズル15bは、その延在方向に沿って昇降可能である。

**【0005】**

上記基板搬送装置18は当該部品実装装置1へ回路基板2を搬入し当該部品実装装置1から回路基板2を搬出する装置である。

上記制御装置20は、上述した各構成部分の動作制御を行い回路基板2への電子部品実装動作を制御する。

**【0006】**

このように構成される部品実装装置1における部品実装は、以下のように行われる。

上記供給テーブル14は、回路基板2へ実装するための所望の電子部品を有するパーツカセット13aを上記ノズル15bにて電子部品が吸着可能な部品保持位置に移動させ、一方、電子部品を保持したノズル15bが回路基板2上の所望の実装位置に位置決めされるように、上記直交テーブル12が上記X、Y方向に移動する。このような動作にて部品保持装置15のノズル15bは、供給テーブル14にて位置決めされたパーツカセット13aから電子部品を保持した後、上記矢印17に沿って上記軸周り方向へ回転し、当該ノズル15bを下降して直交テーブル12にて位置決めされた上記実装位置に電子部品を実装する。

**【0007】**

図11は、上述した実装動作実行用のデータであって回路基板2上に実装する部品の位置及び実装の順序を規定するデータの構造を示したものであり、該データ構造はNCプログラムと呼ばれる。図11において30は上記NCプログラムの全体構造を示す。31はブロック番号であり、実装する順序を示している。32は、回路基板2上に実装する部品の位置を示す実装座標であり、回路基板2上のある基準位置を原点とした2次元座標で定義される。33は上記Z番号であり、供給テーブル14における各上記パーツカセット13aの配置位置を示している。

**【0008】**

図12は供給テーブル14上に配置されるパーツカセット13aに搭載する電子部品の種類を規定するデータの構造を示したものであり、該データ構造は配列プログラムと呼ばれる。図12において40は配列プログラム全体の構造を示す。尚、該配列プログラム40に示される「Z番号」は、上記NCプログラム30中の上記Z番号33に対応している。42は、上記Z番号が付された各パーツカセット13aに搭載されている電子部品の部品名称であり、部品の種類を一意に定義する文字列である。

**【0009】**

図14は、供給テーブル14上に搭載される部品供給装置13について、配列プログラム40中のZ番号33ごとに部品残数及び予告残数を入力する画面表示パターン例を示したものである。尚、図14に示す「Z番号」は、配列プログラム40中のZ番号33に対応している。45は部品残数であり、生産を開始する前に、各Z番号33に対応する各パーツカセット13aに搭載されている電子部品の残数を作業者が入力する。46は予告残数であり、各Z番号33が付された各パーツカセット13aについて、生産中、実際の部品残数がここで入力した値よりも少なくなった時点で、オペレータに通知するように構成される。

**【0010】**

図15は、部品切れ予告を行う従来の処理構造を示すブロック図である。図15において、50は入力部であり、図14に示すような画面表示パターン等を表示する図10に示す表示部10、及びキーボードなどの入力デバイスを有する上記入力装置11を含む。51は部品残数管理部であり、入力部50より入力された上記部品残数45から、生産中、部品が使用されるごとに部品残数を減じて保持する。52は予告判断部であり、入力部50より入力された上記予告残数46と、部品残数管理部51が保持する上記部品残数45と

10

20

30

40

50

を比較し、部品残数 4 5 の方が予告残数 4 6 より少なくなった時点で、通知部 5 3 へ信号を送出する。通知部 5 3 は、予告判断部 5 2 から上記信号が供給された時点でオペレータに対して部品切れが近いことを通知する。

尚、上記部品残数管理部 5 1 及び予告判断部 5 2 は、上記制御装置 2 0 内に含まれる。

#### 【 0 0 1 1 】

以上のように構成された部品実装装置 1 において、生產品種切り換え時の部品名称の照合及び部品残数の登録方法について、図 1 0 から図 1 5、並びに図 1 6、及び図 1 7 のフローチャートに基づき説明する。

図 1 6 は生產品種の切り換えを行う際に行う作業の手順を示したフローチャートである。図 1 6 において、まず生產品種の切り換えを行うために使用する N C プログラム 3 0 及び配列プログラム 4 0 を選択し、部品実装装置 1 の上記制御装置 2 0 に登録する（ステップ 6 0）。次に選択した配列プログラム 4 0 の定義に従い部品名称 4 2 と Z 番号 3 3 とを対応させながら、部品を搭載した各パーツカセット 1 3 a を供給テーブル 1 4 上に配置する（ステップ 6 1）。次に、図 1 4 に示した画面表示パターンにおいて、各パーツカセット 1 3 a 毎に、搭載している電子部品の部品残数 4 5 を入力し、部品残数管理部 5 1 に登録する（ステップ 6 2）。さらに同画面表示パターンにおいて、各パーツカセット 1 3 a 毎に予告残数 4 6 を入力し、予告判断部 5 2 に登録する（ステップ 6 3）。

#### 【 0 0 1 2 】

尚、上述の説明では、各パーツカセット 1 3 a に搭載されている部品の残数を、図 1 4 に示したような画面表示パターンから直接入力する例を示したが、他の例としては、部品供給装置 1 3 に備えられた記憶媒体に外部端末等から登録された部品残数を、生産を開始前に部品実装装置 1 に備えた読み取り装置によって読み取り、該読み取った部品残数を自動的に上記部品残数管理部 5 1 に登録する方法によっても実現可能である。

又、上述の説明では、各パーツカセット 1 3 a に搭載されている部品の残数を、配列プログラム 4 0 とは独立した画面表示パターンより入力する例を示したが、配列プログラム 4 0 中の Z 番号 3 3 に直接関連付けたデータ、又は部品名称 4 2 毎に定義したデータから引用して、上記部品残数管理部 5 1 に登録する方法によっても実現可能である。

#### 【 0 0 1 3 】

図 1 7 は生産中に部品切れ予告を行う処理の手順を示したフローチャートである。図 1 7 において、生産を開始し（ステップ 7 0）、各パーツカセット 1 3 a から部品が使用されるたびに、部品残数管理部 5 1 において、部品供給を行ったパーツカセット 1 3 a の部品残数を減じる（ステップ 7 1）。次に、部品残数が減じられたパーツカセット 1 3 a について、予告判断部 5 2 にて、予め設定された予告残数 4 6 と上記減じられた部品残数とを比較する（ステップ 7 2）。このとき、上記減じられた部品残数の方が予告残数 4 6 よりも少なければ、通知部 5 3 によりオペレータに通知する（ステップ 7 3）。実際に部品切れが発生し（ステップ 7 4）、部品供給装置 1 3 に新たに部品が補充された時点で部品切れ予告の通知を消去する（ステップ 7 5）。

尚、上記オペレータへの通知の方法としては、通知部 1 5 3 にメッセージを表示したり、シグナルタワーを点灯させるなどの方法がある。

#### 【 0 0 1 4 】

##### 【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、上述した従来の構成では、部品種切り換えのたびに対象となる全てのパーツカセット 1 3 a に対して、上記部品残数 4 5 及び予告残数 4 6 の登録を行わなくてはならず、品種切り換えに時間を要するという問題点を有していた。

又、各パーツカセット 1 3 a 毎に予告残数 4 6 の登録を行わなくてはならず、この煩わしさを避けるために例えば全てのパーツカセット 1 3 a に対して同じ予告残数 4 6 を登録した場合には、多く使用される部品と、あまり使用されない部品とで部品切れ予告が通知されてから実際に部品切れが発生するまでの時間が一定しないため、一度に複数のパーツカセット 1 3 a の部品切れ予告が通知されやすいなど、オペレータを混乱させるという問題点を有していた。

10

20

30

40

50

一方、各パーツカセット13a毎に異なった予告残数46を登録しようとした場合、生産品種ごとに各パーツカセット13aの使用員数を知らなくてはならず、NCプログラム30及び配列プログラム40を参照する作業等、オペレータの作業が複雑になるとともに、品種切り換え時における上記予告残数46の登録作業にさらに時間を要するという問題点を有していた。

**【0015】**

本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、部品交換時及び被装着体の実装生産品種切り換え時における作業者の負担を従来に比べて軽減しかつ作業を従来に比べて効率化する、部品切れ予告通知方法及び部品切れ予告装置、該部品切れ予告装置を備えた部品実装装置、並びに上記部品切れ予告通知方法を実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することを目的とする。

10

**【0016】****【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決するために本発明は以下のように構成した。

即ち、本発明の第1態様における部品切れ予告通知装置は、部品供給装置を構成する複数の部品供給部から異なる数にて供給される各部品を被装着体に装着して被装着体の実装生産することで発生する上記各部品供給部における部品切れを予め通知する部品切れ予告通知装置において、

上記部品供給部における部品切れ発生を予告する予告時刻から実際に部品切れが発生する部品切れ時刻までの時間であって全ての上記部品供給部間で統一された予告時間、及び一つの上記被装着体の実装生産に要するであろう予測生産時間が供給され、上記予告時間及び予測生産時間に基づいて上記予告時間内に実装生産可能な上記被装着体の生産可能数を求め、該生産可能数と、1つの上記被装着体の実装生産に当たり、それぞれの上記部品供給部から供給される各部品の数である各部品供給数とに基づき、上記予告時間内にそれぞれの上記部品供給部が供給する各部品数である各予告残数を各上記部品供給部毎に求める生産可能数決定部と、

20

それぞれの上記部品供給部における各部品残数が、該各部品残数に対応する各部品供給部における各上記予告残数よりも少なくなった時点で部品切れを予告する予告通知部と、を備えたことを特徴とする。

**【0017】**

又、本発明の第2態様における部品切れ予告通知方法は、複数の部品供給部から異なる数にて供給される各部品を被装着体に装着して生産することで発生する上記各部品供給部における部品切れを予め通知する部品切れ予告通知方法において、

30

1つの上記被装着体の実装生産に当たり、それぞれの上記部品供給部から供給される各部品供給数を供給し、

上記部品供給部における部品切れ発生を予告する予告時刻から実際に部品切れが発生する部品切れ時刻までの時間であって全ての上記部品供給部間で統一された予告時間、及び一つの上記被装着体の実装生産に要するであろう予測生産時間が供給され、上記予告時間及び予測生産時間に基づいて上記予告時間内に実装生産可能な上記被装着体の生産可能数を求め、該生産可能数と、上記各部品供給数とに基づき、上記予告時間内にそれぞれの上記

40

部品供給部が供給する各部品数である各予告残数を各上記部品供給部毎に求め、それぞれの上記部品供給部における各部品残数が、該各部品残数に対応する各部品供給部における各上記予告残数よりも少なくなった時点で部品切れを予告する、ことを特徴とする。

**【0018】**

又、本発明の第3態様における部品実装装置は、上記第1態様の部品切れ予告通知装置を備えたことを特徴とする。

**【0019】**

又、本発明の第4態様における、部品切れ予告通知方法を実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、複数の部品供給部から異なる数にて供給

50

される各部品を被装着体に装着して生産することで発生する上記各部品供給部における部品切れを予め通知する部品切れ予告通知方法を実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、

1つの上記被装着体の実装生産に当たり、それぞれの上記部品供給部から供給される各部品供給数を供給する処理、

上記部品供給部における部品切れ発生を予告する予告時刻から実際に部品切れが発生する部品切れ時刻までの時間であって全ての上記部品供給部間で統一された予告時間、及び一つの上記被装着体の実装生産に要するであろう予測生産時間が供給され、上記予告時間及び予測生産時間に基づいて上記予告時間内に実装生産可能な上記被装着体の生産可能数を求め、該生産可能数と、上記各部品供給数とに基づき、上記予告時間内にそれぞれの上記部品供給部が供給する各部品数である各予告残数を各上記部品供給部毎に求める処理、  
それぞれの上記部品供給部における各部品残数が、該各部品残数に対応する各部品供給部における各上記予告残数よりも少なくなった時点で部品切れを予告する処理、  
をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とする。

【0020】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態である部品切れ予告通知装置、部品切れ予告通知方法、部品実装装置、及び上記部品切れ予告通知方法を実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体について、図を参照しながら以下に説明する。尚、上記部品切れ予告通知方法は、上記部品切れ予告通知装置にて実行されるものであり、上記部品実装装置は、上記部品切れ予告通知装置を備え、又は上記部品切れ予告通知方法を実行するものである。

又、各図において、同じ構成部分については同じ符号を付している。

【0021】

上記「課題を解決するための手段」の欄にて記載した、上記「部品」の一例として本実施形態では電子部品を例に採り、上記「被装着体」の一例として本実施形態では上記電子部品を装着する回路基板を例に採り、上記「部品供給部」の機能を果たすものの一例として本実施形態ではパーツカセットを例に採る。しかしながらこれらの概念は本実施形態の上述の具体例に限定されるものではない。又、上記「課題を解決するための手段」の欄に記載した、上記「予告通知部」の一例として本実施形態では予告判断部114及び通知部115が相当する。

【0022】

又、上記部品供給部は、最低2つ存在し、部品供給部が2つしか存在しないときには、一つの上記被装着体当たり、各部品供給部から異なる数にて上記部品が供給される。尚、以下の実施形態に記載するように、3以上の上記部品供給部が存在するときには、一つの上記被装着体当たり、少なくとも2つの部品供給部から同数の部品が供給される場合はあるが、全て部品供給部から同数の部品が供給される場合はない。

【0023】

部品切れ予告方法の従来技術として、特開平4-164399号に開示される発明があるが、該発明は部品供給手段における部品残数に基づき部品切れが発生するまでの時間をオペレータに通知するものである。一方、本発明の実施形態における上記部品切れ予告通知装置及び部品切れ予告通知方法は、部品切れ予告から実際に部品切れが発生するまでの時間を、予めオペレータの都合に合わせた時間に設定し、該時間を含む事項に基づき、各部品供給部が有する部品の各予告残数を求め、各部品供給部の部品残数が上記各予告残数を下回ったときに部品切れ予告を発するものである。以下に詳しく説明する。

【0024】

第1実施形態；

上記実施形態では、部品切れ予告通知装置は図6に示す部品実装装置201に備わる。部品実装装置201は、図10を参照して説明した従来部品実装装置1に対応するもので、該部品実装装置1と同様に、大別して、直交テーブル212と、部品供給装置213と

10

20

30

40

50

、供給テーブル214と、部品保持装置215と、基板搬送装置218と、制御装置220とを備える。尚、制御装置220を除いて、部品実装装置201の各構成部分における構成、機能、動作は、上記部品実装装置1の各構成部分のものに基本的に同様である。よって、以下に示す部品実装装置201の各構成部分の説明は、簡略化して行う。

#### 【0025】

上記直交テーブル212は、図10に示す直交テーブル12に対応するもので、回路基板2を保持し、該回路基板2への電子部品の実装のため回路基板2を位置決めするため上記X、Y方向に移動可能である。

上記部品供給装置213は、図10に示す部品供給装置13に対応するもので、図13を参照して説明したパーツカセット13aに対応するパーツカセット213aを上記X方向

10

に沿って複数台、並設した構造を有する。  
上記供給テーブル214は、図10に示す供給テーブル14に対応するもので、それぞれの上記パーツカセット213aを搭載するX方向における位置を認識するための一意な番号の、上記Z番号を有している。

上記部品保持装置215は、図10に示す部品保持装置15に対応するもので、矢印217にて示す、回転中心軸の軸周り方向へ回転可能なロータリーヘッドタイプであり、複数の装着ヘッド215aと、該各装着ヘッド215a毎に電子部品を吸着にて保持するための複数のノズル215bとを備える。又、部品保持装置215は、上記X、Y方向に移動することはなく、各ノズル215bは、その延在方向に沿って昇降可能である。

#### 【0026】

20

上記基板搬送装置218は、図10に示す基板搬送装置18に対応するもので、当該部品実装装置201へ回路基板2を搬入し当該部品実装装置201から回路基板2を搬出する装置である。

上記制御装置220は、上述した各構成部分の動作制御を行い回路基板2への電子部品実装動作を制御するとともに、本実施形態では以下に説明する部品切れ予告通知装置の一部を含み、部品切れ予告通知動作の制御をも行う。

その他、部品実装装置201には、当該部品実装装置201の状態及びデータの内容を表示するための表示画面210、キーボード等を有するデータ入力用の入力装置211も備わる。

#### 【0027】

30

このように構成される部品実装装置201は、基板搬送装置218にて当該部品実装装置201に搬入され直交テーブル212に保持された回路基板2上の所定の実装位置に、所望の電子部品を供給するパーツカセット213aから上記ノズル215bにて保持した所望の電子部品を順次実装していく。そして、1枚の回路基板2上に、必要な全ての電子部品が実装された実装済の回路基板を基板搬送装置218にて次工程の装置へ搬出する。

#### 【0028】

尚、本実施形態では、部品実装装置として上述のようなロータリーヘッドタイプの部品保持装置215を備え、部品供給装置として上述のパーツカセット213aを有するタイプを例に取っているが、これに限定されるものではない。例えば図8に示すような部品実装装置301であってもよい。部品実装装置301において、符号312にて示すものは、回路基板2上に電子部品を実装する位置を位置決めする点において上記直交テーブル212に対応するもので、固定された回路基板2の所望の位置に電子部品を実装する部品保持装置315をX、Y方向に自由に移動するように取りつけた直交テーブルである。又、符号313-1~313-3(総称して符号313にて示す場合もある)にて示すものは、電子部品の供給を行う部品供給装置である。部品保持装置315は、上記部品供給装置313から電子部品を保持して回路基板2上へ実装する。又、符号318にて示すものは、上記基板搬送装置218に対応するもので回路基板2の搬送を行う。又、符号320にて示すものは制御装置である。

40

#### 【0029】

次に、上記本実施形態の部品切れ予告通知装置について、上記部品実装装置201を例に

50

採り説明する。

図 1 に示す上記部品切れ予告通知装置 1 0 1 は、大別して、部品残数管理部 1 1 1、生産可能数決定部 1 1 2、部品供給数演算部 1 1 3、予告判断部 1 1 4、及び通知部 1 1 5 とを備え、上記通知部 1 1 5 を除き上記制御装置 2 2 0 内に含まれる。

上記部品残数管理部 1 1 1 は、上記部品実装装置 2 0 1 に備わる上記入力装置 2 1 1 を利用して作業により各部品供給部つまり各パーツカセット 2 1 3 a に対して入力された初期電子部品点数から、生産中、電子部品が使用される毎に、例えば上述の NC プログラム 3 0 を参照することで、使用された電子部品を有するパーツカセット 2 1 3 a における上記初期電子部品点数から 1 ずつ順次減算し、各パーツカセット 2 1 3 a 毎に部品残数を保持する。

10

#### 【 0 0 3 0 】

上記生産可能数決定部 1 1 2 は、以下に説明する予告時間及び予測生産時間に基づき、上記予告時間内に実装生産可能な回路基板の生産可能数を求め、該生産可能数と、1 枚の上記回路基板の実装生産に当たり、それぞれのパーツカセット 2 1 3 a から供給される各部品の数である各部品供給数とに基づき、上記予告時間内にそれぞれのパーツカセット 2 1 3 a が供給する各部品数である各予告残数を各パーツカセット 2 1 3 a 毎に求める。

ここで、上記予告時間は、上記入力装置 2 1 1 にて作業により入力される時間であり、部品切れ発生を予告する予告時刻から実際に部品切れが発生する部品切れ時刻までの時間であり、全てのパーツカセット 2 1 3 a 間で統一された時間である。このような予告時間は、部品供給に伴いパーツカセット 2 1 3 a の部品切れが生じたときに、作業員がその部品交換作業に要する時間や、部品の在庫管理など、カスタムの生産形態に合わせて設定すればよい。

20

又、上記予測生産時間は、1 枚の上記回路基板の実装生産に要するであろう時間であり、上記入力装置 2 1 1 にて作業員により入力される。

#### 【 0 0 3 1 】

又、生産可能数決定部 1 1 2 は、上記予告時間、上記予測生産時間、及び各パーツカセット 2 1 3 a の回路基板 1 枚の生産に要する各上記部品供給数に基づき求めた、上記生産可能数及び上記予告残数を登録した、図 3 に示すようなテーブル構造情報を有する。

図 3 において、符号 4 0 1 は上記予告時間、符号 4 0 2 は上記予測生産時間を示している。符号 4 0 3 は Z 番号を示し、上記配列プログラム 4 0 において部品名称 4 2 を定義した、すなわち供給テーブル 2 1 4 上に各パーツカセット 2 1 3 a を配置した Z 番号 3 3 のうち、実際に NC プログラム 3 0 の中で使用されている Z 番号 3 3 の一覧を示している。符号 4 0 4 は上記部品供給数を示し、上記 NC プログラム 3 0 及び配列プログラム 4 0 から、Z 番号 3 3 毎に算出した値を示している。符号 4 0 5 は上記生産可能数を示しており、各 Z 番号 3 3 毎に、上記予告時間を上記予測生産時間にて除して求まる値を示している。符号 4 0 6 は上記予告残数を示し、各 Z 番号 3 3 毎に、上記部品供給数と上記生産可能数とを乗じて求まる値を示している。

30

#### 【 0 0 3 2 】

例えば Z 番号「1」のパーツカセット 2 1 3 a について、上記生産可能数 4 0 5 は、上記予告時間 4 0 1 の「5 分」（3 0 0 秒）を上記予測生産時間 4 0 2 の「6 0 秒」で除することより、「5」枚と算出される。このとき、この Z 番号「1」のパーツカセット 2 1 3 a の部品供給数 4 0 4 は、「5」であるので、予告残数 4 0 6 は、部品供給数「5」×生産可能数「5」枚より、「2 5」と算出される。以下、これと同様に、各 Z 番号のパーツカセット 2 1 3 a について各値が算出される。

40

#### 【 0 0 3 3 】

又、生産可能数 4 0 5 と予告残数 4 0 6 は、生産品種切り換えのときに、更新された部品供給数 4 0 4 と、予め与えられた予告時間 4 0 1 と、予測生産時間 4 0 2 とに基づき、生産可能数決定部 1 1 2 により自動的に更新される。又、生産可能数 4 0 5 と予告残数 4 0 6 は、生産品種切り換え後、予告時間 4 0 1 又は予測生産時間 4 0 2 を作業員が更新したときにも同様に、生産可能数決定部 1 1 2 により自動的に更新される。

50

このように、生産可能数405と予告残数406は、生産する品種、及び上記予告時間401に基づいて適切な値となるように、上述の算出方法に基づいて生産可能数決定部112により自動的に更新される。

【0034】

上記部品供給数演算部113は、上記部品供給数404を求める部分であり、本実施形態では、上記回路基板の実装生産に使用する実装プログラムであって回路基板2に実装する電子部品を部品実装順に規定している、図11に示すようなNCプログラム30と、電子部品を供給するパーツセット213aの並びを規定している図12に示す配列プログラム40とに基づいて、各パーツセット213a毎に上記部品供給数404を求める。尚、本実施形態では上述のようにNCプログラム30及び配列プログラム40に基づいて上記部品供給数404を求めるが、配列プログラム40は単に各パーツセット213aが有する電子部品種類を示すものであるため、電子部品の種類を問わないような場合には、NCプログラム30のみに基づいて上記部品供給数404を求めることもできる。

10

【0035】

このような部品供給数演算部113を備えることで、各パーツセット213a毎の上記部品供給数404を自動的に求めることができるので、例えば実装生産する回路基板の品種切り換え時等において、作業者が各パーツセット213a毎の上記部品供給数404をNCプログラム等を参照する手間を省くことができ、作業者の負担を従来に比べて軽減しかつ作業を従来より効率化することができる。

【0036】

尚、本実施形態では上述のように上記部品供給数404を演算により求めるが、例えば上記回路基板の実装生産品種を切り換える場合には、上記入力装置211から作業者が新たな上記部品供給数404を入力するようにしてもよい。

20

【0037】

上記予告判断部114は、上記生産可能数決定部112から供給される、生産可能数決定部112にて求めたそれぞれのパーツセット213aにおける各上記予告残数406と、上記部品残数管理部111から供給される各パーツセット213aにおける各部品残数とを比較し、各部品残数の方が各予告残数406より少なくなった時点で通知部115に信号を送出する。

【0038】

上記通知部115は、作業者に部品交換時期や装置異常を知らせるためのメッセージ表示部分や、シグナルタワー等であり、上記予告判断部114からの信号を受けてメッセージ表示やシグナルタワー点灯等を行い、作業者へ部品交換等を通知する。

30

【0039】

このように構成される上記部品切れ予告通知装置101の動作を以下に説明する。

図2は、生産品種の切り換えを行う際に実行される、上記予告残数406を自動的に更新するための処理手続きを含んだ、部品切れ予告通知動作のフローチャートを示している。ステップ501では、上記回路基板の実装生産に使用する図11に示す上記NCプログラム30及び図12に示す上記配列プログラム40に基づき、部品数演算部113は、1枚の回路基板2当たり各パーツセット213aが消費する電子部品の使用員数である上記部品供給数404を各パーツセット213a毎に求める。

40

次に、ステップ502では、上記生産可能数決定部112は、予め入力されている、上記予告時間401及び上記予測生産時間402に基づき、上記予告時間401内に生産可能な上記装着済回路基板の個数である生産可能数405を、上記予告時間401を上記予測生産時間402で除することで求める。尚、本実施形態では、上記生産可能数405を算出により求めているが、これに限定するものではなく、例えば参照テーブルを使用して求める等の公知の方法を勿論用いることができる。

【0040】

次のステップ503では、上記生産可能数決定部112は、上述のように求めた上記生産可能数405と、各パーツセット213aにおける各上記部品供給数404とに基づ

50

き、各パーツカセット 2 1 3 a の上記予告残数 4 0 6 を、上記生産可能数 4 0 5 と上記部品供給数 4 0 4 とを乗ずることにより求める。尚、本実施形態では、上記予告残数 4 0 6 を算出により求めているが、これに限定するものではなく、例えば参照テーブルを使用して求める等の公知の方法を勿論用いることができる。

#### 【 0 0 4 1 】

ステップ 5 0 4 では、上記 N C プログラム 3 0 に基づいて制御装置 2 2 0 の動作制御により部品実装装置 2 0 1 は実装動作を開始する。実装動作が始まることで、上記 N C プログラム 3 0 及び上記配列プログラム 4 0 に基づいて上記部品残数管理部 1 1 1 は、実装が行われるたびに、使用した電子部品を有するパーツカセット 2 1 3 a における部品残数を求めていく(ステップ 5 0 4)。又、実装動作が始まることで、ステップ 5 0 6 では、上記予告判断部 1 1 4 は、上記部品残数が上記予告残数 4 0 6 よりも少ないか否かを各パーツカセット 2 1 3 a について比較する。そして該比較動作にて、上記部品残数が上記予告残数 4 0 6 よりも少なくなった時点で、予告判断部 1 1 4 は通知部 1 1 5 へ信号を送出し、通知部 1 1 5 は部品切れの予告通知を作業者に知らせる。

10

#### 【 0 0 4 2 】

以上説明したように、部品切れ予告通知装置 1 0 1 を備えることで、上記予告時間 4 0 1 は、上記入力装置 2 1 1 にて作業者によって入力される時間であり、部品供給に伴いパーツカセット 2 1 3 a の部品切れが生じたときに、作業者がその部品交換作業に要する時間や、部品の在庫管理など、カスタムの生産形態に合わせて設定することができる。したがって、実装生産する回路基板の品種により各パーツカセット 2 1 3 a から供給される電子部品の上記部品供給数 4 0 4 が異なっても、常に実際の部品切れよりも同一時間前に作業者に部品切れ予告の通知を行うことができる。

20

#### 【 0 0 4 3 】

さらに、このように適宜に設定できる上記予告時間 4 0 1 と、予測生産時間 4 0 2 とに基づいて生産可能数 4 0 5 が求まり、該生産可能数 4 0 5 及び部品供給数 4 0 4 に基づいて予告残数 4 0 6 が自動的に求まることから、各パーツカセット 2 1 3 a 毎に異なった予告残数 4 0 6 を自動的に割り振ることができ、従来作業が行わねばならなかった品種切り換え時等における上記予告残数 4 0 6 の登録作業は不要になる。よって、例えば上記装着済回路基板の品種切り換え時における手順を少なくしその時間を減ずることができ、部品交換時における作業者の負担を従来に比べて軽減し、かつ作業を従来に比べて効率化することができる。

30

#### 【 0 0 4 4 】

第 2 実施形態；

上述の部品切れ予告通知装置 1 0 1 では、部品供給数演算部 1 1 3 にて部品供給数 4 0 4 を求めたが、図 7 に示す部品切れ予告通知装置 6 0 1 のように作業者が入力装置 2 1 1 から部品供給数 4 0 4 をも入力するように構成することもできる。

#### 【 0 0 4 5 】

第 3 実施形態；

上述の部品切れ予告通知装置 1 0 1 では、回路基板 1 枚あたりの予測生産時間 4 0 2 を予め作業者が入力する必要があったが、図 9 に示す部品切れ予告通知装置 6 1 1 のように実効時間決定部 6 2 1 を設けることで、回路基板 1 枚あたりの生産時間を計測し自動的に適切な値を生産可能数決定部 1 1 2 へ送出するように構成してもよい。実効時間決定部 6 2 1 の動作について、以下に詳しく説明する。

40

#### 【 0 0 4 6 】

図 4 は、上記部品切れ予告通知装置 6 1 1 を備えた部品実装装置において、回路基板を 1 枚生産するのに要した時間を複数回実測し、時間範囲ごとにその度数分布を示した図である。図 4 において、符号 6 3 3 は実測時間を示す軸を示し、符号 6 3 1 は度数を示す軸を示し、符号 6 3 2 は有効範囲外を規定するための閾値となる実測時間を示す。上記実測時間 6 3 3 としては、計測を行う当該部品実装装置の上流工程及び下流工程のラインバランスを考慮し、当該部品実装装置の上流工程から直交テーブル 2 1 2 に回路基板 2 が搬入さ

50

れたときを計測開始時間とし、当該回路基板 2 への電子部品の実装が終わり直交テーブル 2 1 2 から当該回路基板 2 が搬出され、次の回路基板 2 が上流工程から直交テーブル 2 1 2 に搬入されたときを計測終了時間と定義する。実測時間 6 3 3 の実効時間を求める方法としては、計測した標本分の値を平均する方法も考えられるが、上流工程から回路基板 2 が搬入されない、または下流工程へ回路基板 2 を搬出できないために、通常よりも異常に長い実測時間 6 3 3 を要してしまい、平均実測時間が実効時間として有効でない場合が考えられる。そこで、閾値 6 3 2 を設け、該閾値 6 3 2 を超える実測時間を有効範囲外とみなして無視し、有効範囲内の度数分布から統計的に実効時間を求める必要がある。

#### 【 0 0 4 7 】

上述のように動作する実効時間決定部 6 2 1 を備えた部品切れ予告通知装置 6 1 1 における動作を以下に説明する。 10

図 5 は生産時間の実効時間により、予告判断部 1 1 4 に供給される予告残数 4 0 6 を自動的に更新するための処理手続きを示したフローチャートである。図 5 において、品種切り換え直後の生産開始後（ステップ 6 4 1）、予め規定した枚数分にて上記回路基板の実装生産を行い（ステップ 6 4 2）、それぞれ生産実測時間を計測する（ステップ 6 4 3）。尚、この計測中は部品切れ予告を行わない。次に、実効時間決定部 6 2 1 は、計測した上記生産実測時間から図 4 に示した度数分布を求め、実効時間を算出する（ステップ 6 4 4）。

#### 【 0 0 4 8 】

次に、このようにして求めた生産時間の実効時間は、生産可能数決定部 1 1 2 へ供給され、生産可能数決定部 1 1 2 は、上記実効時間と、予め作業員より入力された予告時間 4 0 1 とに基づいて、上述したように予告時間 4 0 1 を上記実効時間にて除して生産可能数 4 0 5 を求める（ステップ 6 4 5）。 20

次に、生産可能数決定部 1 1 2 は、求めた生産可能数 4 0 5 と、各パーツカセット 2 1 3 a の上記部品供給数 4 0 4 とに基づいて、上述したようにこれらに乗じることで、各パーツカセット 2 1 3 a の予告残数 4 0 6 を求める（ステップ 6 4 6）。

#### 【 0 0 4 9 】

このような部品切れ予告通知装置 6 1 1 によれば、回路基板 1 枚を生産するのに必要な時間の精度を高め、予め入力した、部品切れ予告から実際に部品切れが発生するまでの上記予告時間に対して、より正確に部品切れ予告の通知を行うことができる。又、正確に部品切れ予告の通知を行うことができることから、オペレータの作業効率が向上するとともに、部品切れによる部品実装装置の停止時間が短縮でき、稼働率が向上するという有利な効果が得られる。 30

#### 【 0 0 5 0 】

尚、上記第 3 実施形態では、実際に回路基板を生産しその実測時間を計測することで生産時間の実効時間を求めたが、実装生産する上記回路基板における各実装位置間の距離、実装動作の際における供給テーブル 2 1 4 の移動距離、各実装部品ごとの装着時間等に基づいて、シミュレーションにより生産予測時間を求めて、予告残数 4 0 6 の算出に適用する方法も考えられる。

#### 【 0 0 5 1 】

上述した各実施形態では、CPU（中央演算処理装置）を備えた制御装置 2 2 0、3 2 0 内に上述した部品切れ予告通知方法を実行するプログラムが予め格納されていることを前提に説明を行ったが、例えば CD-ROM やフロッピーディスク等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に上述の部品切れ予告通知方法を実行するプログラムを記録し、該記録媒体内の上記プログラムを上記入力装置 2 1 1 を介して部品実装装置に供給するように構成することもでき、さらには電気通信回線を利用して上記入力装置 2 1 1 を介して部品実装装置に供給するように構成することもできる。 40

#### 【 0 0 5 2 】

#### 【 発明の効果 】

以上詳述したように本発明の第 1 態様の部品切れ予告通知装置、及び第 2 態様の部品切れ 50

予告通知方法、並びに第3態様の部品実装装置によれば、生産可能数決定部及び予告通知部を備え、部品切れ発生を予告する予告時刻から実際に部品切れが発生する部品切れ時刻までの予告時間は、作業者が部品交換作業に要する時間や部品の在庫管理など、装置使用者における生産形態に合わせた適宜な値に設定することができることから、部品切れ発生に際して作業者に対して適切な作業指示を与えることができ、作業効率が向上するという有利な効果が得られる。

【0053】

又、設定した上記予告時間に従い上記生産可能数決定部は各部品供給部毎に予告残数を求めることから、従来のように各部品供給部に対して作業者が予告残数を設定する必要はなく、被装着体の品種を切り換えるときの切り換え時間を短縮でき、部品実装装置の稼働率を向上させることができるという有利な効果が得られる。

10

【0054】

又、本発明の第4態様における、部品切れ予告通知方法を実行するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体によれば、各部品供給数を供給する処理、各予告残数を各上記部品供給部毎に求める処理、部品切れを予告する処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したことから、例えば複数の部品実装装置に上記部品切れ予告通知方法を実行するためのプログラムを供給することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の部品切れ予告通知装置の概略構成を示すブロック図である。

20

【図2】図1に示す部品切れ予告通知装置の動作を示すフローチャートである。

【図3】図1に示す生産可能数決定部にて求めた生産可能数及び予告残数を登録したテーブルの構造を示した図である。

【図4】回路基板を1枚生産するのに要した時間の範囲ごとの度数分布を示したグラフである。

【図5】図9に示す部品切れ予告通知装置における動作の内、生産時間の実効値により予告残数を自動的に更新するための処理の手続きを示したフローチャートである。

【図6】図1に示す部品切れ予告通知装置を備えた本発明の実施形態の部品実装装置を示す斜視図である。

【図7】図1に示す部品切れ予告通知装置の変形例で第2実施形態の部品切れ予告通知装置を示すブロック図である。

30

【図8】図6に示す部品実装装置の変形例を示す斜視図である。

【図9】図1に示す部品切れ予告通知装置の変形例で第3実施形態の部品切れ予告通知装置を示すブロック図である。

【図10】従来の部品実装装置を示す斜視図である。

【図11】図10に示す部品実装装置に備わる部品供給部を示す斜視図である。

【図12】NCプログラムのデータ構造を示す図である。

【図13】配列プログラムのデータ構造を示す図である。

【図14】部品残数及び予告残数を入力する従来の画面例を示す図である。

【図15】従来の部品切れ予告を行う処理構造を示すブロック図である。

40

【図16】生產品種の切り換えを行う際に行う従来の作業手順を示したフローチャートである。

【図17】生産中に部品切れ予告を行う従来の処理手順を示したフローチャートである。

【符号の説明】

2 ... 回路基板、30 ... NCプログラム、40 ... 配列プログラム、

101 ... 部品切れ予告通知装置、

112 ... 生産可能数決定部、113 ... 部品供給数演算部、

114 ... 予告判断部、115 ... 通知部、

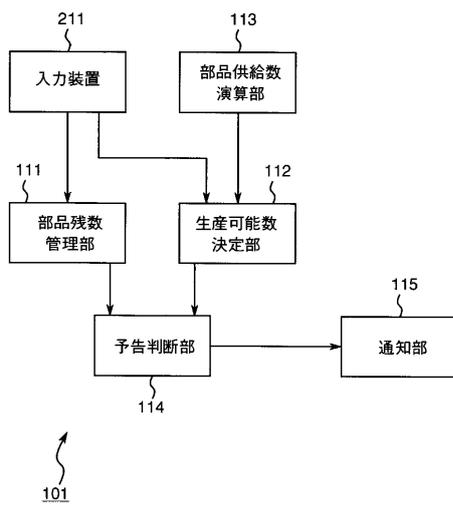
201 ... 部品実装装置、213 ... 部品供給装置、213a ... 部品供給部、

401 ... 予告時間、402 ... 予測生産時間、

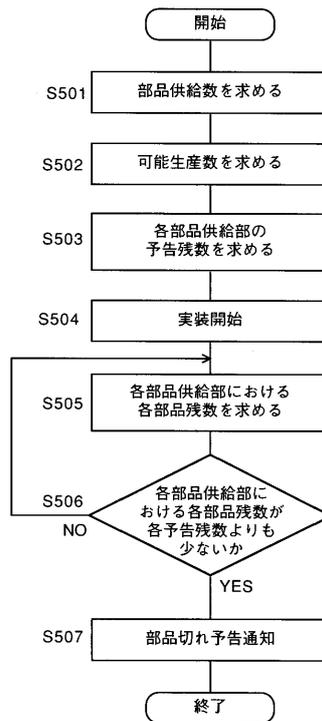
50

6 2 1 ... 実効時間決定部。

【図1】



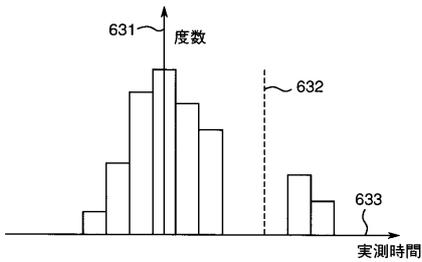
【図2】



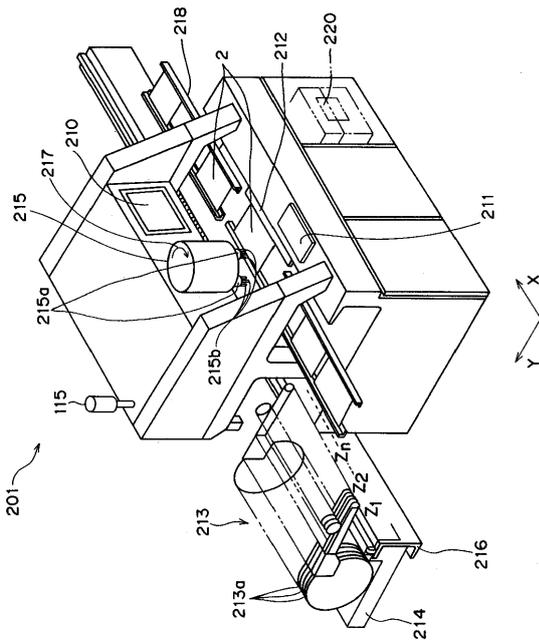
【図3】

402		401	
予告時間	5分		
予測生産時間	60秒		
Z番号	部品供給数	生産可能数	予告残数
1	5	5	25
2	3	5	15
3	3	5	15
4	2	5	10
5	1	5	5
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
403	404	405	406

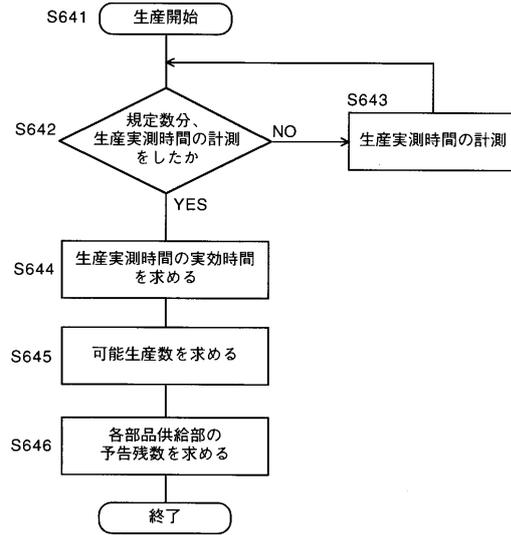
【図4】



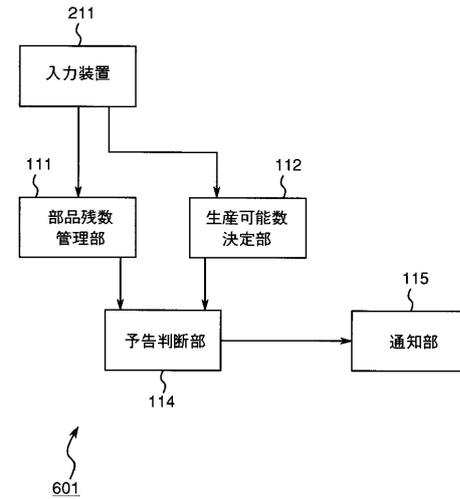
【図6】



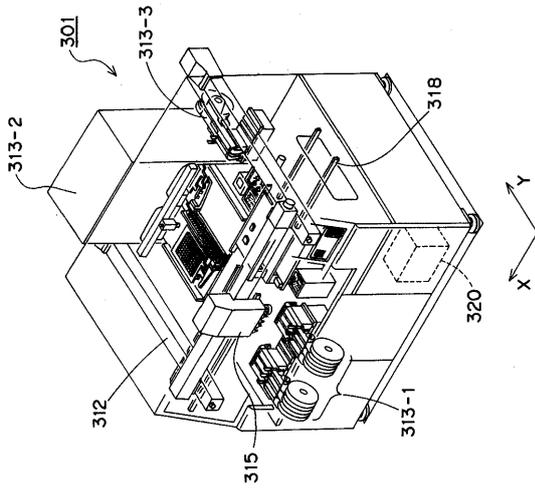
【図5】



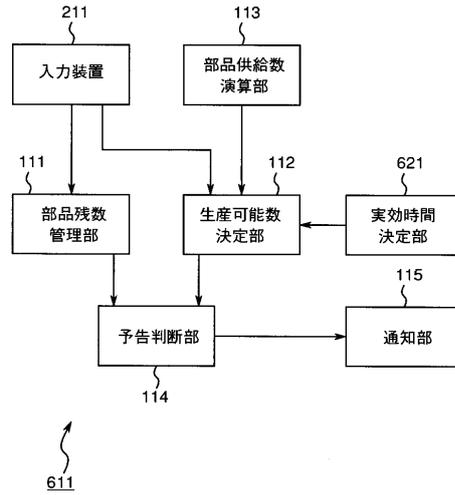
【図7】



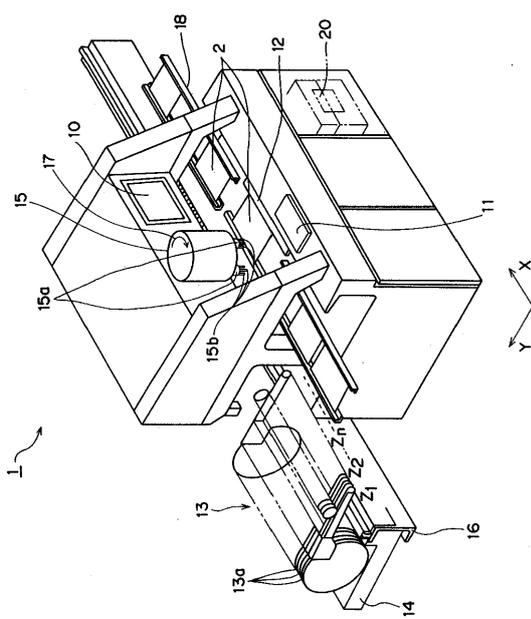
【図8】



【図9】



【図10】



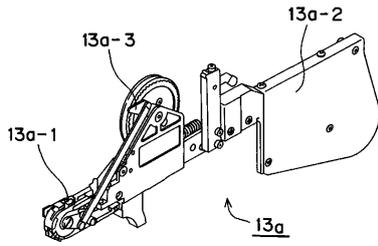
【図11】

31 ブロック	32 X (mm)	32 Y (mm)	33 Z番号
1	0.00	0.00	1
2	0.00	2.00	1
3	0.00	4.00	1
4	0.00	6.00	3
5	0.00	8.00	5
:			
:			

【図12】

33 Z番号	42 部品名称
1	A
2	
3	B
4	
5	C
:	
:	

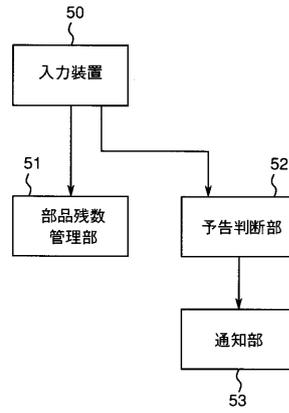
【 図 1 3 】



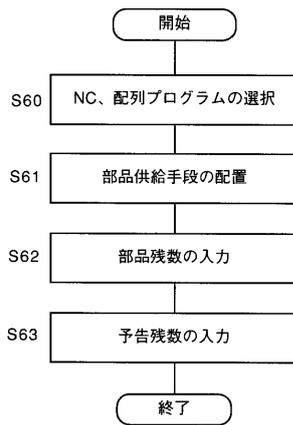
【 図 1 4 】

33 Z番号	45 部品残数	46 予告残数
1	2000	50
2	500	50
3	500	40
4	1000	40
5	20	30
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮

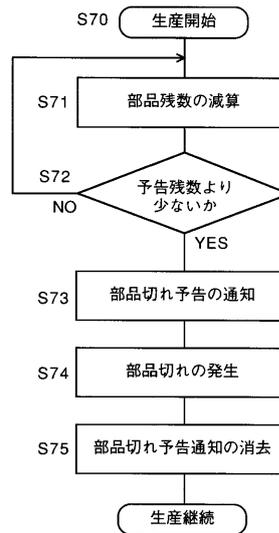
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 栗林 毅

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 永安 真

(56)参考文献 特開平7-154088(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

H05K 13/00 - 13/08