

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7169366号  
(P7169366)

(45)発行日 令和4年11月10日(2022.11.10)

(24)登録日 令和4年11月1日(2022.11.1)

(51)国際特許分類 F I  
H 0 5 K 13/08 (2006.01) H 0 5 K 13/08 Q

請求項の数 3 (全14頁)

(21)出願番号	特願2020-557077(P2020-557077)	(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11月21日(2018.11.21)	(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/JP2018/042962	(72)発明者	櫻山 岳史 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	WO2020/105134	審査官	板澤 敏明
(87)国際公開日	令和2年5月28日(2020.5.28)		
審査請求日	令和3年4月9日(2021.4.9)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 部品実装装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

部品供給装置により供給された部品を吸着して対象物に実装する部品実装装置であって、前記部品を吸着する吸着ノズルと、前記吸着ノズルを前記部品供給装置に対して相対移動させる移動装置と、前記吸着ノズルに吸着された部品を撮像する撮像装置と、前記部品供給装置により供給された部品が目標吸着位置で前記吸着ノズルに吸着されるよう前記移動装置を制御する吸着制御と、前記吸着ノズルに吸着された部品が所定の撮像位置で撮像されるよう前記移動装置と前記撮像装置とを制御し該部品の撮像画像に基づいて認識される該部品の位置ずれ量に応じた補正量がリミットに達していない場合には該補正量により前記目標吸着位置を更新し、前記位置ずれ量に応じた補正量が前記リミットに達している場合には該リミットよりも少ない補正量により前記目標吸着位置を更新する目標吸着位置更新処理と、を~~実行する制御装置と、~~  
を備え、

前記制御装置は、今回の前記目標吸着位置更新処理において認識される位置ずれ量に応じた補正量が前記リミットに達し且つ今回の前記目標吸着位置更新処理において認識される位置ずれ量に応じた補正量が前回の前記目標吸着位置更新処理において認識された位置ずれ量に応じた補正量に対して所定量以上変化している場合には、前回の前記目標吸着位置更新処理において認識された位置ずれ量に応じた補正量により前記目標吸着位置を更新する、

部品実装装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の部品実装装置であって、

前記制御装置は、前記位置ずれ量に応じた補正量が前記リミットに達したと判定した前記目標吸着位置更新処理の実行回数が所定回数に達すると、以降の前記吸着制御の実行を中止する、

部品実装装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の部品実装装置であって、

前記制御装置は、前記吸着制御と前記目標吸着位置更新処理とを繰り返し実行する、

部品実装装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書は、部品実装装置について開示する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の部品実装装置としては、部品供給装置の電子部品（部品）の取出し位置に装着ヘッド（吸着ノズル）を移動させて装着ヘッドに部品を吸着させて取り出し、プリント基板（基板）上の装着位置に装着ヘッドを移動させて部品を基板に装着するものが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。部品実装装置は、装着ヘッドに部品を吸着させると、装着ヘッドを撮像位置へ移動させて装着ヘッドに吸着された部品を部品認識カメラで撮像し、得られた撮像画像に基づいて部品の位置ずれを認識する。そして、部品実装装置は、認識した位置ずれに基づいて装着位置を補正して部品を装着すると共に、認識した位置ずれに基づいて次の部品取出し動作に用いる取出し位置を算出する。また、部品実装装置は、算出した取出し位置がリミットの位置（移動許容範囲）をオーバーしているか否かを判定し、リミットの位置をオーバーしていると判定すると、以降の部品取出し動作を当該リミットの位置で行なうようにする。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0003】

【文献】特開 2000 - 106500 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

部品の位置ずれは、上述したように、吸着ノズルを撮像位置へ移動させて撮像装置により吸着ノズルに吸着された部品を撮像することにより撮像画像に基づいて認識される。このとき、吸着ノズルに対する部品の吸着位置によっては、吸着ノズルに吸着された部品を撮像位置へ移動させる際に部品に作用する加速度や振動により当該部品の位置がずれてしまう場合があった。この場合、撮像画像に基づいて吸着時とは異なる部品の位置ずれが認識され、当該位置ずれに基づいて次の部品の取出し位置が算出される結果、部品の吸着精度が悪化してしまう。このため、特許文献 1 記載の部品実装装置のように、位置ずれに基づいて算出される取出し位置がリミットの位置をオーバーした場合に、以降の部品取出し動作の取出し位置を当該リミットの位置に固定すると、吸着精度が悪化した状態で部品を吸着し続けるおそれがある。

40

【0005】

本開示は、部品の吸着精度の悪化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。

50

## 【 0 0 0 7 】

本開示の部品実装装置は、  
部品供給装置により供給された部品を吸着して対象物に実装する部品実装装置であって、  
前記部品を吸着する吸着ノズルと、  
前記吸着ノズルを前記部品供給装置に対して相対移動させる移動装置と、  
前記吸着ノズルに吸着された部品を撮像する撮像装置と、  
前記部品供給装置により供給された部品が目標吸着位置で前記吸着ノズルに吸着される  
よう前記移動装置を制御する吸着制御と、前記吸着ノズルに吸着された部品が所定の撮像  
位置で撮像されるよう前記移動装置と前記撮像装置とを制御し該部品の撮像画像に基づい  
て認識される該部品の位置ずれ量に応じた補正量がリミットに達していない場合には該補  
正量により前記目標吸着位置を更新し、前記位置ずれ量に応じた補正量が前記リミットに  
達している場合には該リミットよりも少ない補正量により前記目標吸着位置を更新する目  
標吸着位置更新処理と、を実行する制御装置と、  
を備えることを要旨とする。

10

## 【 0 0 0 8 】

この本開示の部品実装装置の制御装置は、部品供給装置により供給された部品が目標吸  
着位置で吸着ノズルに吸着されるよう制御する吸着制御と、その目標吸着位置を更新する  
目標吸着位置更新処理とを実行する。目標吸着位置更新処理は、吸着ノズルに吸着された  
部品を所定の撮像位置で撮像し、その部品の撮像画像に基づいて認識される部品の位置ず  
れ量に応じた補正量がリミットに達していない場合には、その補正量により目標吸着位置  
を更新する。一方、位置ずれ量に応じた補正量がリミットに達した場合には、リミットよ  
りも少ない補正量により目標吸着位置を更新する。本開示の部品実装装置は、吸着ノズル  
に吸着された部品を撮像位置へ移動させる際に何らかの原因により部品の位置がずれると  
、その状態で撮像された撮像画像に基づいて吸着時とは異なる位置ずれ量が認識される場  
合がある。そこで、本開示の部品実装装置は、部品の位置ずれ量に応じて導出される目標  
吸着位置の補正量がリミットに達した場合に、リミットよりも少ない補正量により目標吸  
着位置を更新して次の吸着制御を実行することで、吸着時とは異なる姿勢で認識された部  
品の位置ずれ量による目標吸着位置への影響を小さくすることができる。この結果、吸着  
時とは異なる部品の姿勢で部品の位置ずれ量が認識された場合でも、それによる吸着精度  
の悪化を抑制することが可能となる。

20

30

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 本実施形態の部品実装装置 10 の構成の概略を示す構成図である。

【 図 2 】 制御装置 30 の電気的な接続関係を示す説明図である。

【 図 3 】 部品実装処理の一例を示すフローチャートである。

【 図 4 】 部品 P を吸着してから基板 S 上へ搬送する様子を示す説明図である。

【 図 5 】 目標吸着位置更新処理の一例を示すフローチャートである。

【 図 6 】 吸着ずれの発生の様子を示す説明図である。

【 図 7 】 比較例における吸着ずれ量と目標吸着位置の補正量の変化の様子を示す説明図で  
ある。

40

【 図 8 】 本実施形態における吸着ずれ量と目標吸着位置の補正量の変化の様子を示す説明  
図である。

【 図 9 】 本実施形態における吸着ずれ量と目標吸着位置の補正量の変化の様子を示す説明  
図である。

【 図 10 】 変形例の目標吸着位置更新処理を示すフローチャートである。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 0 】

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。

## 【 0 0 1 1 】

図 1 は、本実施形態の部品実装装置 10 の構成の概略を示す構成図である。図 2 は、制

50

御装置 30 の電氣的な接続関係を示す説明図である。なお、図 1 の左右方向が X 軸方向であり、前（手前）後（奥）方向が Y 軸方向であり、上下方向が Z 軸方向である。

【 0 0 1 2 】

部品実装装置 10 は、図 1 に示すように、部品供給装置 21 と、基板搬送装置 22 と、移動機構 23 と、ヘッド 24 と、吸着ノズル 25 と、パーツカメラ 26 と、マークカメラ 27 と、ノズルストッカ 28 と、制御装置 30（図 2 参照）と、を備える。

【 0 0 1 3 】

部品供給装置 21 は、部品 P を部品供給位置まで供給するものである。部品供給装置 21 は、所定間隔毎に形成された収容部に部品 P が収容されたテープをリールから引き出してピッチ送りすることで、部品 P を部品供給位置に供給するテープフィーダとして構成される。テープフィーダは、筐体 12 を支持する基台 11 の前部に設けられた左右方向（X 軸方向）に並ぶ複数のフィーダ台に対してそれぞれ着脱可能に取り付けられる。

10

【 0 0 1 4 】

基板搬送装置 22 は、基台 11 の中央部から後部にかけて設けられ、図中、左右方向（X 軸方向）に沿って基板 S の搬入，固定，搬出を行なうものである。基板搬送装置 22 は、前後に間隔を空けて設けられ左右方向に架け渡された一对のコンベアベルトを有する。基板 S は、コンベアベルトによって搬送される。

【 0 0 1 5 】

ヘッド 24 は、部品供給位置に供給された部品 P を吸着して基板 S 上に実装するものである。ヘッド 24 は、吸着ノズル 25 が着脱可能なノズルホルダと、ノズルホルダを吸着ノズル 25 と共に昇降（Z 軸方向に移動）させる昇降装置と、備える。吸着ノズル 25 は、吸着口に給排される負圧によって部品 P を吸着する。

20

【 0 0 1 6 】

移動機構 23 は、ヘッド 24 を X Y 方向に移動させるものである。移動機構 23 は、例えば、ボールねじ機構により構成することができる。

【 0 0 1 7 】

パーツカメラ 26 は、基台 11 の部品供給装置 21 と基板搬送装置 22 との間に設けられ、吸着ノズル 25 に吸着された部品 P を下方から撮像するものである。マークカメラ 27 は、ヘッド 24 に設けられ、基板 S に付された位置決め基準マークを上方から撮像するものである。ノズルストッカ 28 は、パーツカメラ 26 に隣接して設けられ、交換用の吸着ノズル 25 を複数ストックするものである。

30

【 0 0 1 8 】

制御装置 30 は、図 2 に示すように、CPU 31 と ROM 32 と HDD 33 と RAM 34 と入出力インタフェース 35 とを備える。これらはバス 36 を介して電氣的に接続されている。制御装置 30 には、パーツカメラ 26 やマークカメラ 27 からの画像信号、吸着ノズル 25 の X 方向，Y 方向および Z 方向における各位置を検出する位置センサからの検知信号などが入出力インタフェース 35 を介して入力されている。一方、制御装置 30 からは、部品供給装置 21 や基板搬送装置 22、移動機構 23、ヘッド 24 などへの制御信号が入出力インタフェース 35 を介して出力されている。また、制御装置 30 は、管理装置 40 と双方向通信可能に接続されており、互いにデータや制御信号のやり取りを行っている。

40

【 0 0 1 9 】

管理装置 40 は、例えば、汎用のコンピュータであり、図 2 に示すように、CPU 41 と ROM 42 と HDD 43 と RAM 44 と入出力インタフェース 45 などとを備える。これらは、バス 46 を介して電氣的に接続されている。この管理装置 40 には、マウスやキーボード等の入力デバイス 47 から入力信号が入出力インタフェース 45 を介して入力されている。また、管理装置 40 からは、ディスプレイ 48 への画像信号が入出力インタフェース 45 を介して出力されている。HDD 43 は、基板 S の生産プログラムを記憶している。ここで、基板 S の生産プログラムとは、各部品実装装置 10 においてどの部品 P をどの順番で基板 S へ実装するか、また、そのように部品 P を実装した基板 S を何枚作製する

50

かなどを定めた処理が記述されたものである。

【 0 0 2 0 】

次に、こうして構成された本実施形態の部品実装装置 1 0 の動作について説明する。図 3 は、制御装置 3 0 により実行される部品実装処理の一例を示すフローチャートである。この処理は、フィードごとに実行される。すなわち、同一のフィードから供給された部品に対しては、同一の部品実装処理が実行され、別のフィードから供給される部品に対しては、別の部品実装処理が実行される。

【 0 0 2 1 】

部品実装処理が実行されると、制御装置 3 0 の CPU 3 1 は、まず、吸着ノズル 2 5 を目標吸着位置 ( $X_p, Y_p$ ) の上方に移動させると共に下降させて当該吸着ノズル 2 5 に部品 P が吸着されるよう移動機構 2 3 とヘッド 2 4 とを制御する (ステップ S 1 0 0)。ここで、目標吸着位置 ( $X_p, Y_p$ ) は、フィードごとに定められている。次に、CPU 3 1 は、吸着ノズル 2 5 に吸着させた部品 P がパーツカメラ 2 6 の上方へ移動するよう移動機構 2 3 を制御すると共に当該部品 P が撮像されるようパーツカメラ 2 6 を制御する (ステップ S 1 1 0)。続いて、CPU 3 1 は、得られた撮像画像を処理して実際の吸着位置を認識し、認識した実際の吸着位置と理想位置との間の X 軸方向および Y 軸方向における位置ずれ量  $X_c(i)$ ,  $Y_c(i)$  を取得する (ステップ S 1 2 0)。なお、 $i$  は、同一のフィードから吸着した部品 P の吸着回数を示す。したがって、 $X_c(i)$ ,  $Y_c(i)$  は、同一フィードから  $i$  回目に吸着した部品 P の位置ずれ量を意味する。次に、CPU 3 1 は、吸着ノズル 2 5 に吸着させた部品 P の目標実装位置 ( $X^*, Y^*$ ) を位置ずれ量  $X_c(i)$ ,  $Y_c(i)$  の分だけ同方向にオフセットすることにより目標実装位置 ( $X^*, Y^*$ ) を補正する (ステップ S 1 3 0)。そして、CPU 3 1 は、吸着ノズル 2 5 に吸着させた部品 P を補正後の目標実装位置 ( $X^*, Y^*$ ) の上方に移動させると共に下降させて当該部品 P が基板 S に実装されるよう移動機構 2 3 とヘッド 2 4 とを制御する (ステップ S 1 4 0)。図 4 に示すように、部品供給装置 2 1 により供給された部品 P は、部品供給位置 ( $X_p, Y_p$ ) にて吸着され、パーツカメラ 2 6 の上方で撮像された後、基板 S 上の目標実装位置 ( $X^*, Y^*$ ) まで搬送させられて実装させられる。

【 0 0 2 2 】

次に、CPU 3 1 は、ステップ S 1 0 0 で用いる目標吸着位置 ( $X_p, Y_p$ ) を更新する目標吸着位置更新処理を実行する (ステップ S 1 5 0)。以下、目標吸着位置更新処理の詳細について説明する。図 5 は、目標吸着位置更新処理の一例を示すフローチャートである。この目標吸着位置更新処理では、CPU 3 1 は、まず、ステップ S 1 2 0 で取得した X 軸方向の位置ずれ量  $X_c(i)$  に係数  $k$  を乗じてマイナスの符号を付したものを X 軸方向の目標吸着位置  $X_p$  の補正量  $X_p(i)$  として設定する (ステップ S 2 0 0)。ここで、係数  $k$  は、値 1 に定められてもよいし、値 0 よりも大きく且つ値 1 よりも小さい値に定められてもよい。続いて、CPU 3 1 は、X 軸方向の補正量  $X_p$  が予め定められたリミット ( $-X_{lim}$ ) 以上であるか否か (ステップ S 2 1 0)、X 軸方向の補正量  $X_p(i)$  がリミット  $X_{lim}$  以下であるか否かを判定する (ステップ S 2 2 0)。ここで、リミット  $X_{lim}$ ,  $-X_{lim}$  は、X 軸方向 (右方向と左方向) の補正量の許容限界値である。CPU 3 1 は、補正量  $X_p(i)$  がリミット ( $-X_{lim}$ ) 以上であり且つリミット  $X_{lim}$  以下であると判定すると、同一のフィードから次に吸着する部品 P の X 軸方向の目標吸着位置  $X_p$  を、今回吸着した部品 P の位置ずれ量  $X_c(i)$  に応じた補正量  $X_p$  の分だけオフセットした値に更新する (ステップ S 2 3 0)。これにより、部品実装装置 1 0 は、次に吸着する部品 P の X 軸方向の吸着位置を理想位置に近づけることができる。

【 0 0 2 3 】

CPU 3 1 は、ステップ S 2 2 0 において X 軸方向の補正量  $X_p(i)$  がリミット  $X_{lim}$  よりも大きいと判定すると、リミット到達回数  $N_x$  を値 1 だけインクリメントし (ステップ S 2 4 0)、同一フィードからの部品 P の吸着回数  $i$  が  $m$  回よりも多いか否かを判定する (ステップ S 2 5 0)。ここで、 $m$  回は、吸着ノズル 2 5 による部品 P の吸着

10

20

30

40

50

が安定するのに要する回数であり、後述する  $n$  回（例えば 3 回）よりも多い回数に定められている。CPU31 は、吸着回数  $i$  が  $m$  回よりも多いと判定すると、同一のフィーダから次に吸着する部品  $P$  の  $X$  軸方向の目標吸着位置  $X_p$  を、 $n$  ( $< m$ ) 回前に吸着した部品  $P$  の位置ずれ量  $X_c(i-n)$  に応じた補正量  $X_p(i-n)$  の分だけオフセットした値に更新する（ステップ S260）。一方、CPU31 は、吸着回数  $i$  が  $m$  回よりも多くない、即ち  $m$  回以下であると判定すると、目標吸着位置  $X_p$  をリミット  $X_{lim}$  に相当する補正量の分だけオフセットした値に更新する（ステップ S270）。

【0024】

CPU31 は、ステップ S210 において  $X$  軸方向の補正量  $X_p(i)$  がリミット ( $-X_{lim}$ ) よりも小さいと判定すると、リミット到達回数  $N_x$  を値 1 だけインクリメントし（ステップ S280）、吸着回数  $i$  が  $m$  回よりも多いか否かを判定する（ステップ S290）。CPU31 は、吸着回数  $i$  が  $m$  回よりも多いと判定すると、同一のフィーダから次に吸着する部品  $P$  の  $X$  軸方向の目標吸着位置  $X_p$  を、 $n$  回前に吸着した部品  $P$  の位置ずれ量  $X_c(i-n)$  に応じた補正量  $X_p(i-n)$  の分だけオフセットした値に更新する（ステップ S300）。一方、CPU31 は、吸着回数  $i$  が  $m$  回よりも多くない、即ち  $m$  回以下であると判定すると、目標吸着位置  $X_p$  をリミット ( $-X_{lim}$ ) に相当する補正量の分だけオフセットした値に更新する（ステップ S310）。

【0025】

次に、CPU31 は、ステップ S120 で取得した  $Y$  軸方向の位置ずれ量  $Y_c(i)$  に係数  $k$  を乗じてマイナスの符号を付したものを  $Y$  軸方向の目標吸着位置  $Y_p$  の補正量  $Y_p(i)$  として設定する（ステップ S320）。続いて、CPU31 は、 $Y$  軸方向の補正量  $Y_p$  が予め定められたリミット ( $-Y_{lim}$ ) 以上であるか否か（ステップ S330）、 $Y$  軸方向の補正量  $Y_p(i)$  がリミット  $Y_{lim}$  以下であるか否かを判定する（ステップ S340）。ここで、リミット  $Y_{lim}$ 、 $-Y_{lim}$  は、 $Y$  軸方向（前方向と後方向）の補正量の許容限界値である。CPU31 は、補正量  $Y_p(i)$  がリミット ( $-Y_{lim}$ ) 以上であり且つリミット  $Y_{lim}$  以下であると判定すると、同一のフィーダから次に吸着する部品  $P$  の  $Y$  軸方向の目標吸着位置  $Y_p$  を、今回吸着した部品  $P$  の位置ずれ量  $Y_c(i)$  に応じた補正量  $Y_p(i)$  の分だけオフセットした値に更新して（ステップ S350）、目標吸着位置更新処理を終了する。これにより、部品実装装置 10 は、次に吸着する部品  $P$  の  $Y$  軸方向の吸着位置を理想位置に近づけることができる。

【0026】

CPU31 は、ステップ S340 において  $Y$  軸方向の補正量  $Y_p(i)$  がリミット  $Y_{lim}$  よりも大きいと判定すると、リミット到達回数  $N_y$  を値 1 だけインクリメントし（ステップ S360）、同一フィーダからの部品  $P$  の吸着回数  $i$  が  $m$  回よりも多いか否かを判定する（ステップ S370）。CPU31 は、吸着回数  $i$  が  $m$  回よりも多いと判定すると、同一のフィーダから次に吸着する部品  $P$  の  $Y$  軸方向の目標吸着位置  $Y_p$  を、 $n$  回前に吸着した部品  $P$  の位置ずれ量  $Y_c(i-n)$  に応じた補正量  $Y_p(i-n)$  の分だけオフセットした値に更新して（ステップ S380）、目標吸着位置更新処理を終了する。一方、CPU31 は、吸着回数  $i$  が  $m$  回よりも多くない、即ち  $m$  回以下であると判定すると、目標吸着位置  $Y_p$  をリミット  $Y_{lim}$  に相当する補正量の分だけオフセットした値に更新して（ステップ S390）、目標吸着位置更新処理を終了する。

【0027】

CPU31 は、ステップ S330 において  $Y$  軸方向の補正量  $Y_p(i)$  がリミット ( $-Y_{lim}$ ) よりも小さいと判定すると、リミット到達回数  $N_y$  を値 1 だけインクリメントし（ステップ S400）、吸着回数  $i$  が  $m$  回よりも多いか否かを判定する（ステップ S410）。CPU31 は、吸着回数  $i$  が  $m$  回よりも多いと判定すると、同一のフィーダから次に吸着する部品  $P$  の  $Y$  軸方向の目標吸着位置  $Y_p$  を、 $n$  回前に吸着した部品  $P$  の位置ずれ量  $Y_c(i-n)$  に応じた補正量  $Y_p(i-n)$  の分だけオフセットした値に更新して（ステップ S420）、目標吸着位置更新処理を終了する。一方、CPU31 は

10

20

30

40

50

、吸着回数  $i$  が  $m$  回よりも多くない、即ち  $m$  回以下であると判定すると、目標吸着位置  $Y_p$  をリミット ( $-Y_{lim}$ ) に相当する補正量の分だけオフセットした値に更新して (ステップ S 4 3 0)、目標吸着位置更新処理を終了する。

【 0 0 2 8 】

部品実装処理に戻って、CPU 3 1 は、こうしてステップ S 1 5 0 の目標吸着位置更新処理を実行すると、リミット到達回数  $N_x$  およびリミット到達回数  $N_y$  のいずれかが閾値  $N_{ref}$  (例えば 3 回や 4 回) に達したか否かを判定する (ステップ S 1 6 0)。CPU 3 1 は、リミット到達回数  $N_x$  およびリミット到達回数  $N_y$  のいずれもが閾値  $N_{ref}$  に達していないと判定すると、 $i$  を値 1 だけインクリメントし (ステップ S 1 7 0)、ステップ S 1 0 0 に戻って吸着処理を繰り返す。一方、CPU 3 1 は、リミット到達回数  $N_x$  およびリミット到達回数  $N_y$  のいずれかが閾値  $N_{ref}$  に達したと判定すると、対象のフィードからの部品の吸着処理を中止して (ステップ S 1 8 0)、部品実装処理を終了する。

【 0 0 2 9 】

部品 P の位置ずれは、上述したように、吸着ノズル 2 5 に吸着された部品 P をパーツカメラ 2 6 の上方へ移動させて当該部品 P を撮像することにより撮像画像に基づいて認識される。このとき、吸着ノズル 2 5 に吸着された部品 P は、フィードの部品供給位置からパーツカメラ 2 6 上方の撮像位置へ移動させられる際の加速度や振動によりその吸着位置がずれてしまう場合があった。この場合、撮像画像に基づいて吸着時とは異なる部品 P の位置ずれが認識され、当該位置ずれに基づいて次に吸着する部品 P の目標吸着位置 ( $X_p$ ,  $Y_p$ ) が算出される結果、部品 P の吸着精度が悪化してしまう。例えば、図 6 に示すように、部品 P は、何らかの原因により吸着ノズル 2 5 が上面右端で吸着されると、搬送時の加速度や振動によって吸着ノズル 2 5 の先端を中心として吸着ノズル 2 5 の軸回りに回転し、上面左端で吸着された姿勢となる場合がある (図 6 (a) ~ (c) 参照)。この場合、吸着時の姿勢とは異なる部品 P の姿勢により位置ずれが認識される。そして、認識された位置ずれに基づいて次に吸着する部品 P の目標吸着位置 ( $X_p$ ,  $Y_p$ ) が更新される結果、次の部品 P は、今回の部品 P よりも大きく左方向にずれた位置で吸着されてしまう (図 6 (d) 参照)。この結果、吸着不良や実装不良を招く。ここで、比較例の部品実装装置は、図 7 に示すように、補正量に上限 (リミット) を設け、今回吸着した部品 P の位置ずれ量に応じた補正量がリミットに到達すると、以降の部品 P の目標吸着位置をリミットに相当する補正量で補正した位置に固定する。しかし、比較例の部品実装機では、図 7 に示すように、吸着精度 (位置ずれ量  $X_c$ ) が不安定な状態がキープされるだけで、吸着精度が良好な状態に戻るチャンスがない。これに対して、本実施形態の部品実装装置 1 0 は、今回吸着した部品 P の位置ずれ  $X_c(i)$ ,  $Y_c(i)$  に応じた補正量  $X_p(i)$ ,  $Y_p(i)$  がリミットに到達すると、 $n$  回前に吸着した部品 P の位置ずれ  $X_c(i-n)$ ,  $Y_c(i-n)$  に応じた補正量  $X_p(i-n)$ ,  $Y_p(i-n)$  により次に吸着する部品 P の目標吸着位置 ( $X_p$ ,  $Y_p$ ) を更新する。これにより、本実施形態の部品実装装置 1 0 では、図 8 に示すように、位置ずれ量が大きく変動し、補正量が繰り返しリミットに到達する場合も考えられるが、図 9 に示すように、吸着精度が良好な状態に戻ることもある。この結果、本実施形態の部品実装装置 1 0 は、吸着時とは異なる部品の姿勢で認識された位置ずれ量による吸着精度の悪化を抑制することが可能となる。また、本実施形態の部品実装装置 1 0 は、補正量  $X_p$ ,  $Y_p$  がリミットに到達した回数 (リミット到達回数  $N_x$ ,  $N_y$ ) が閾値  $N_{ref}$  に達すると、以降の吸着処理を中止する。これにより、吸着精度が改善する見込みがない状態で、吸着処理が繰り返され、吸着不良や実装不良が頻発するのを抑制することができる。

【 0 0 3 0 】

ここで、実施形態の主要な要素と請求の範囲に記載した本開示の主要な要素との対応関係について説明する。即ち、本実施形態の部品供給装置 2 1 が本開示の部品供給装置に相当し、吸着ノズル 2 5 が吸着ノズルに相当し、移動機構 2 3 や昇降装置が移動装置に相当し、パーツカメラ 2 6 が撮像装置に相当し、制御装置 3 0 が制御装置に相当する。

【 0 0 3 1 】

10

20

30

40

50

なお、本開示は上述した実施形態に何ら限定されることはなく、本開示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。

#### 【0032】

例えば、上述した実施形態では、部品実装装置10の制御装置30は、今回吸着した部品Pの位置ずれ  $X_c(i)$ 、 $Y_c(i)$  に応じた補正量  $X_p(i)$ 、 $Y_p(i)$  がリミットに到達すると、n回前に吸着した部品Pの位置ずれ  $X_c(i-n)$ 、 $Y_c(i-n)$  に応じた補正量  $X_p(i-n)$ 、 $Y_p(i-n)$  に基づいて次に吸着する部品Pの目標吸着位置( $X_p$ ,  $Y_p$ )を更新した。しかし、制御装置30は、以下の処理により目標吸着位置( $X_p$ ,  $Y_p$ )を更新してもよい。図10は、変形例の目標吸着位置更新処理を示すフローチャートである。変形例の目標吸着位置更新処理の各処理のうち、図5に示す実施形態の目標吸着位置更新処理と同一の処理については、同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

10

#### 【0033】

変形例の目標吸着位置更新処理では、CPU31は、ステップS220で今回吸着した部品Pの位置ずれ量  $X_c(i)$  がリミット  $X_{lim}$  よりも大きいと判定し、ステップS240でリミット到達回数  $N_x$  をインクリメントすると、今回吸着した部品Pの位置ずれ量  $X_c(i)$  に応じた補正量  $X_p(i)$  から前回吸着した部品Pの位置ずれ量  $X_c(i-1)$  に応じた補正量  $X_p(i-1)$  を減じた変化量が閾値Aよりも大きいか否かを判定する(ステップS250B)。ステップS250Bの処理は、補正量  $X_p$  が急増してリミット  $X_{lim}$  に到達したかを判定する処理である。CPU31は、上記変化量が閾値Aよりも大きいと判定すると、目標吸着位置  $X_p$  を前回吸着した部品Pの位置ずれ量  $X_c(i-1)$  に応じた補正量  $X_p(i-1)$  の分だけオフセットした値に更新する(ステップS260B)。一方、CPU31は、上記変化量が閾値A以下であると判定すると、目標吸着位置  $X_p$  をリミット  $X_{lim}$  に相当する補正量の分だけオフセットした値に更新する(ステップS270)。

20

#### 【0034】

CPU31は、ステップS210で今回吸着した部品Pの位置ずれ量  $X_c(i)$  に応じた補正量  $X_p(i)$  がリミット( $-X_{lim}$ )よりも小さいと判定し、ステップS280でリミット到達回数  $N_x$  をインクリメントすると、前回吸着した部品Pの位置ずれ量  $X_c(i-1)$  に応じた補正量  $X_p(i-1)$  から今回吸着した部品Pの位置ずれ量  $X_c(i)$  に応じた補正量  $X_p(i)$  を減じた変化量が閾値Aよりも大きいか否かを判定する(ステップS290B)。ステップS290Bの処理は、補正量  $X_p$  が急減してリミット( $-X_{lim}$ )に到達したかを判定する処理である。CPU31は、上記変化量が閾値Aよりも大きいと判定すると、目標吸着位置  $X_p$  を前回吸着した部品Pの位置ずれ量  $X_c(i-1)$  に応じた補正量  $X_p(i-1)$  の分だけオフセットした値に更新する(ステップS300B)。一方、CPU31は、上記変化量が閾値A以下であると判定すると、目標吸着位置  $X_p$  をリミット( $-X_{lim}$ )に相当する補正量の分だけオフセットした値に更新する(ステップS310)。

30

#### 【0035】

CPU31は、ステップS340で今回吸着した部品Pの位置ずれ量  $Y_c(i)$  がリミット  $Y_{lim}$  よりも大きいと判定し、ステップS360でリミット到達回数  $N_y$  をインクリメントすると、今回吸着した部品Pの位置ずれ量  $Y_c(i)$  に応じた補正量  $Y_p(i)$  から前回吸着した部品Pの位置ずれ量  $Y_c(i-1)$  に応じた補正量  $Y_p(i-1)$  を減じた変化量が閾値Bよりも大きいか否かを判定する(ステップS370B)。ステップS370Bの処理は、補正量  $Y_p$  が急増してリミット  $Y_{lim}$  に到達したかを判定する処理である。CPU31は、上記変化量が閾値Bよりも大きいと判定すると、目標吸着位置  $Y_p$  を前回吸着した部品Pの位置ずれ量  $Y_c(i-1)$  に応じた補正量  $Y_p(i-1)$  の分だけオフセットした値に更新する(ステップS380B)。一方、CPU31は、上記変化量が閾値B以下であると判定すると、目標吸着位置  $Y_p$  をリミット  $Y_{lim}$  に相当する補正量の分だけオフセットした値に更新する(ステップS390

40

50

）。

【 0 0 3 6 】

C P U 3 1 は、ステップ S 3 3 0 で今回吸着した部品 P の位置ずれ量  $Y_c(i)$  に応じた補正量  $Y_p(i)$  がリミット ( $- Y_{lim}$ ) よりも小さいと判定し、ステップ S 4 0 0 でリミット到達回数  $N_y$  をインクリメントすると、前回吸着した部品 P の位置ずれ量  $Y_c(i-1)$  に応じた補正量  $Y_p(i-1)$  から今回吸着した部品 P の位置ずれ量  $Y_c(i)$  に応じた補正量  $X_p(i)$  を減じた変化量が閾値 B よりも大きいと判定する (ステップ S 4 1 0 B)。ステップ S 4 1 0 B の処理は、補正量  $Y_p$  が急減してリミット ( $- Y_{lim}$ ) に到達したかを判定する処理である。C P U 3 1 は、上記変化量が閾値 B よりも大きいと判定すると、目標吸着位置  $Y_p$  を前回吸着した部品 P の位置ずれ量  $Y_c(i-1)$  に応じた補正量  $Y_p(i-1)$  の分だけオフセットした値に更新する (ステップ S 4 2 0 B)。一方、C P U 3 1 は、上記変化量が閾値 B 以下であると判定すると、目標吸着位置  $Y_p$  をリミット ( $- Y_{lim}$ ) に相当する補正量の分だけオフセットした値に更新する (ステップ S 4 3 0)。

10

【 0 0 3 7 】

こうした変形例の目標吸着位置更新処理では、C P U 3 1 は、補正量が急変してリミットに到達した場合は、目標吸着位置を前回吸着した部品 P の位置ずれ量に応じた補正量の分だけオフセットした値に更新する。これにより、変形例の部品実装装置は、図 6 に示すように、部品 P の姿勢が吸着時と撮像時とで異なることに起因して、位置ずれ量が大きく変化した状態が生じてても、目標吸着位置に与える影響をなくすことができ、吸着精度の悪化を抑制することができる。

20

【 0 0 3 8 】

上述した実施形態では、C P U 3 1 は、今回吸着した部品 P の位置ずれ量に応じた補正量がリミットに到達した場合、目標吸着位置を所定回前に吸着した部品 P の位置ずれ量に応じた補正量の分だけオフセットした値に更新した。しかし、C P U 3 1 は、補正量がリミットに到達した場合、目標吸着位置をリミットよりも少ない補正量により更新するものであればよい。

【 0 0 3 9 】

上述した実施形態では、移動機構 2 3 は、ヘッド 2 4 を X Y 方向に移動させるものとした。しかし、移動機構は、部品供給装置 2 1 に対して相対移動可能なものであればよく、部品供給装置 2 1 を X Y 方向に移動させるものとしてもよい。

30

【 0 0 4 0 】

以上説明したように、本開示の部品実装装置は、部品供給装置 ( 1 2 ) により供給された部品 ( P ) を吸着して対象物 ( S ) に実装する部品実装装置 ( 1 0 ) であって、前記部品 ( P ) を吸着する吸着ノズル ( 2 5 ) と、前記吸着ノズル ( 2 5 ) を前記部品供給装置 ( 1 2 ) に対して相対移動させる移動装置 ( 2 3 ) と、前記吸着ノズル ( 2 5 ) に吸着された部品 ( P ) を撮像する撮像装置 ( 2 6 ) と、前記部品供給装置 ( 1 2 ) により供給された部品 ( P ) が目標吸着位置で前記吸着ノズル ( 2 5 ) に吸着されるよう前記移動装置 ( 2 3 ) を制御する吸着制御と、前記吸着ノズル ( 2 5 ) に吸着された部品が所定の撮像位置で撮像されるよう前記移動装置 ( 2 3 ) と前記撮像装置 ( 2 6 ) とを制御し該部品 ( P ) の撮像画像に基づいて認識される該部品 ( P ) の位置ずれ量に応じた補正量がリミットに達していない場合には該補正量により前記目標吸着位置を更新し、前記位置ずれ量に応じた補正量が前記リミットに達している場合には該リミットよりも少ない補正量により前記目標吸着位置を更新する目標吸着位置更新処理と、を実行する制御装置 ( 3 0 ) と、を備えることを要旨とする。

40

【 0 0 4 1 】

この本開示の部品実装装置の制御装置は、部品供給装置により供給された部品が目標吸着位置で吸着ノズルに吸着されるよう制御する吸着制御と、その目標吸着位置を更新する目標吸着位置更新処理とを実行する。目標吸着位置更新処理は、吸着ノズルに吸着された部品を所定の撮像位置で撮像し、その部品の撮像画像に基づいて認識される部品の位置ず

50

れ量に応じた補正量がリミットに達していない場合には、その補正量により目標吸着位置を更新する。一方、位置ずれ量に応じた補正量がリミットに達した場合には、リミットよりも少ない補正量により目標吸着位置を更新する。本開示の部品実装装置は、吸着ノズルに吸着された部品を撮像位置へ移動させる際に何らかの原因により部品の位置がずれると、その状態で撮像された撮像画像に基づいて吸着時とは異なる位置ずれ量が認識される場合がある。そこで、本開示の部品実装装置は、部品の位置ずれ量に応じて導出される目標吸着位置の補正量がリミットに達した場合に、リミットよりも少ない補正量により目標吸着位置を更新して次の吸着制御を実行することで、吸着時とは異なる姿勢で認識された部品の位置ずれ量による目標吸着位置への影響を小さくすることができる。この結果、吸着時とは異なる部品の姿勢で部品の位置ずれ量が認識された場合でも、それによる吸着精度の悪化を抑制することが可能となる。

10

#### 【0042】

こうした本開示の部品実装装置において、前記制御装置(30)は、前記目標吸着位置更新処理を第1所定回数よりも多い第2所定回数以上実行すると共に今回の前記目標吸着位置更新処理において認識される位置ずれ量に応じた補正量が前記リミットに達している場合には、前記第1所定回数前に実行した前記目標吸着位置更新処理において認識された位置ずれ量に応じた補正量により前記目標吸着位置を更新するものとしてもよい。こうすれば、部品の姿勢が吸着時と撮像時とで異なり、吸着時とは異なる位置ずれが認識されても、目標吸着位置に与える影響を小さくことができ、吸着精度の悪化を抑制することができる。ここで、「第2所定回数」は、吸着ノズルによる部品の吸着が安定するのに要する回数であるものとする事ができる。

20

#### 【0043】

また、本開示の部品実装装置において、前記制御装置(30)は、今回の前記目標吸着位置更新処理において認識される位置ずれ量に応じた補正量が前記リミットに達し且つ今回の前記目標吸着位置更新処理において認識される位置ずれ量に応じた補正量が前回の前記目標吸着位置更新処理において認識された位置ずれ量に応じた補正量に対して所定量以上変化している場合には、前回の前記目標吸着位置更新処理において認識された位置ずれ量に応じた補正量により前記目標吸着位置を更新するものとしてもよい。こうすれば、部品の姿勢が吸着時と撮像時とで異なることに起因して、位置ずれ量が大きく変化した状態が生じても、目標吸着位置に与える影響を小さくことができ、吸着精度の悪化を抑制することができる。

30

#### 【0044】

さらに、本開示の部品実装装置において、前記制御装置(30)は、前記位置ずれ量に応じた補正量が前記リミットに達したと判定した前記目標吸着位置更新処理の実行回数が所定回数に達すると、以降の前記吸着制御の実行を中止するものとしてもよい。こうすれば、吸着精度が改善する見込みがない状態で、吸着処理が繰り返され、吸着不良や実装不良が頻発するのを抑制することができる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0045】

本開示は、部品実装装置の製造産業などに利用可能である。

40

#### 【符号の説明】

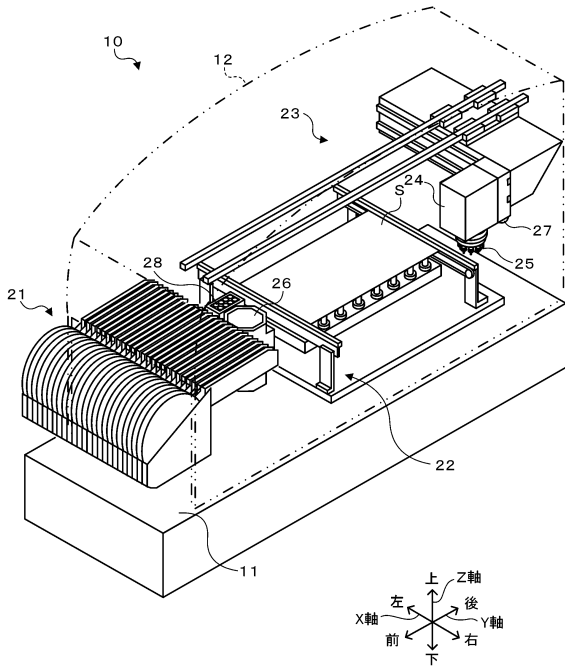
#### 【0046】

10 部品実装装置、11 基台、12 筐体、21 部品供給装置、22 基板搬送装置、23 移動機構、24 ヘッド、25 吸着ノズル、26 パーツカメラ、27 マークカメラ、28 ノズルストッカ、30 制御装置、31 CPU、32 ROM、33 HDD、34 RAM、35 入出力インタフェース、36 バス、40 管理装置、41 CPU、42 ROM、43 HDD、44 RAM、45 入出力インタフェース、46 バス、47 入力デバイス、48 ディスプレイ、P 部品、S 基板。

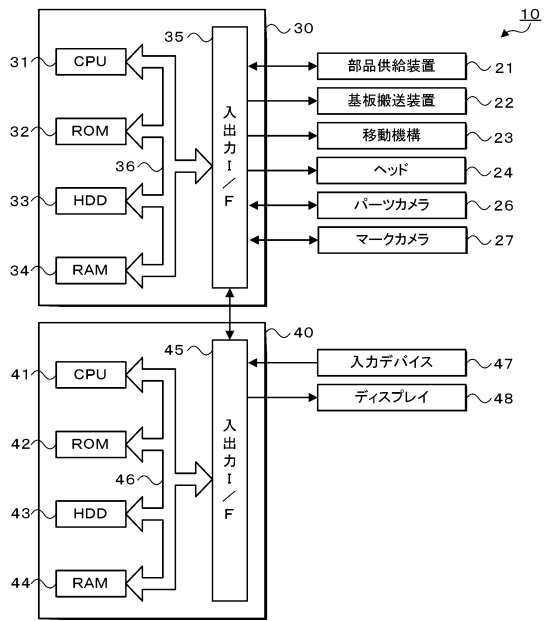
50

【図面】

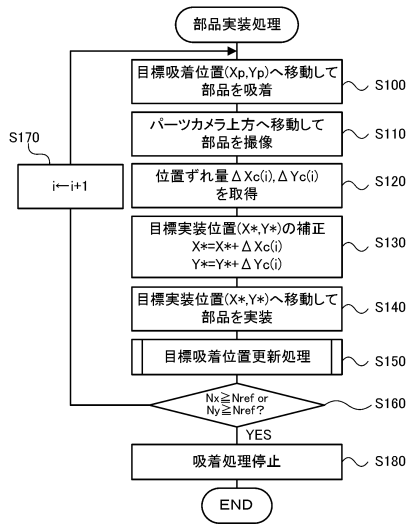
【図 1】



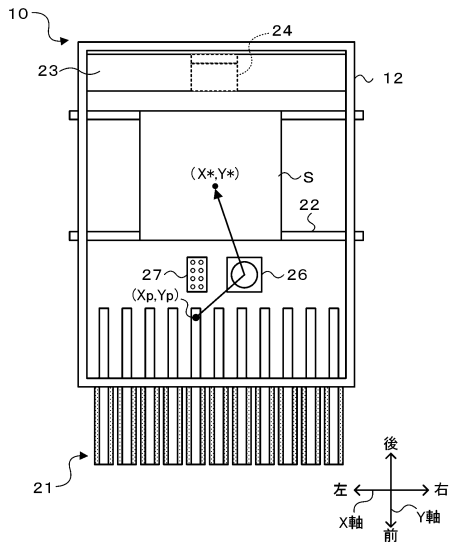
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

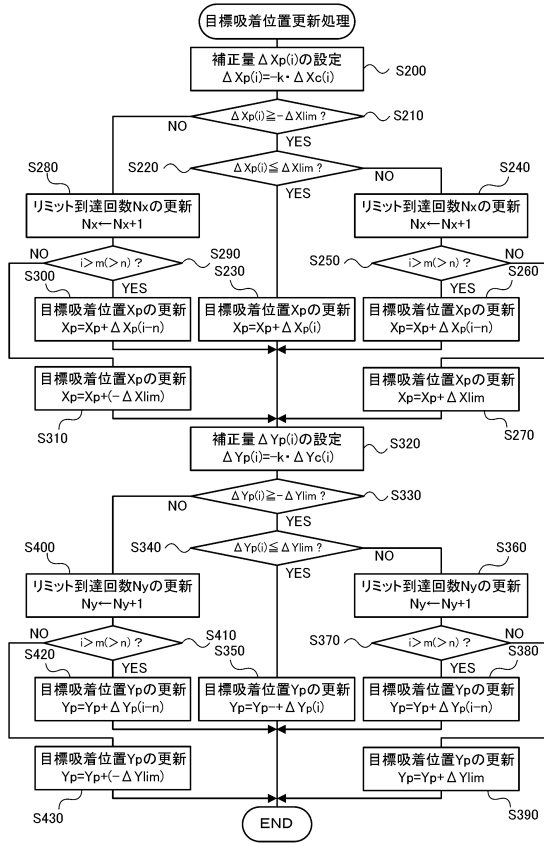
20

30

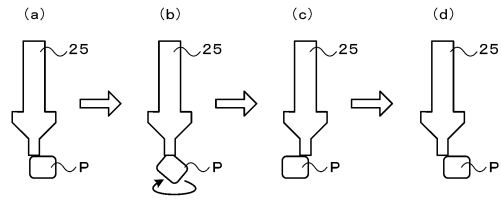
40

50

【 図 5 】



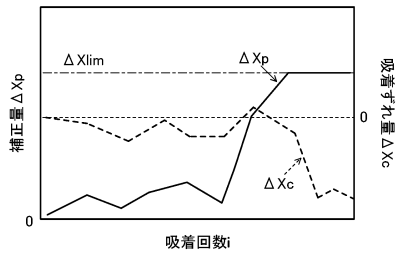
【 図 6 】



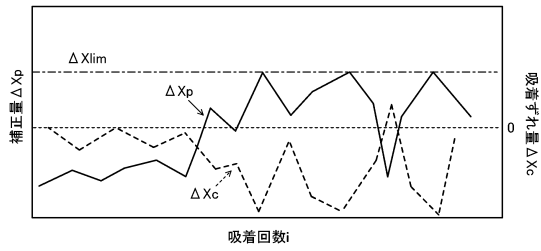
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

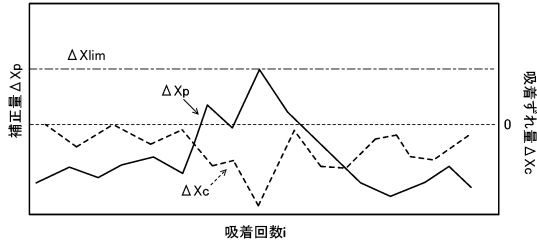


30

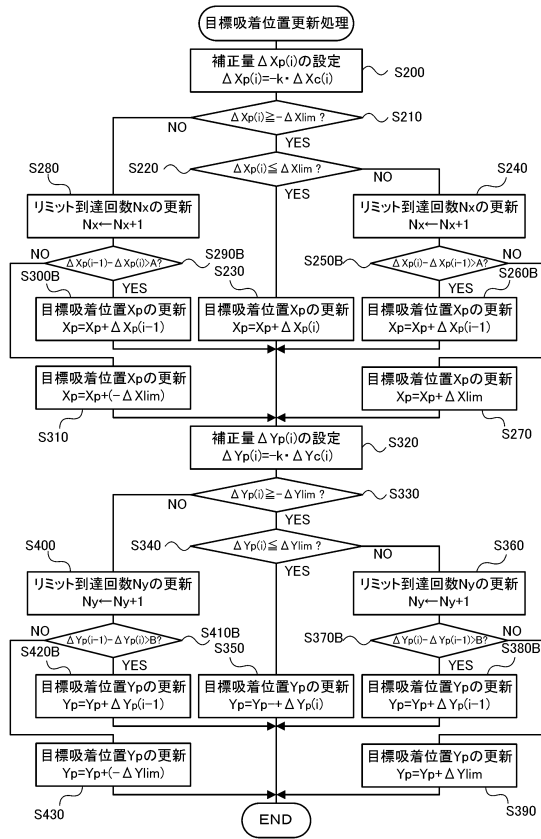
40

50

【図9】



【図10】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-273519(JP,A)  
特開平09-083198(JP,A)  
特開平05-145289(JP,A)  
特開平06-244598(JP,A)  
特開2002-118396(JP,A)  
特開2004-128231(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
H05K 13/00 - 13/08