

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4986760号
(P4986760)

(45) 発行日 平成24年7月25日 (2012. 7. 25)

(24) 登録日 平成24年5月11日 (2012. 5. 11)

(51) Int. Cl. F I
H05K 13/04 (2006.01) H05K 13/04 M

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-200812 (P2007-200812)	(73) 特許権者	000003399
(22) 出願日	平成19年8月1日 (2007. 8. 1)		J U K I 株式会社
(65) 公開番号	特開2009-38194 (P2009-38194A)		東京都多摩市鶴牧二丁目 1 1 番地 1
(43) 公開日	平成21年2月19日 (2009. 2. 19)	(74) 代理人	100080458
審査請求日	平成22年7月28日 (2010. 7. 28)		弁理士 高矢 諭
		(74) 代理人	100076129
			弁理士 松山 圭佑
		(74) 代理人	100089015
			弁理士 牧野 剛博
		(72) 発明者	石川 淳
			東京都調布市国領町 8 丁目 2 番地の 1 J
			U K I 株式会社内
		審査官	奥村 一正

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表面実装装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれカメラを備える複数の搭載ヘッドを備え、該複数の搭載ヘッドそれぞれにより、基準マークが印されたプリント基板に電子部品を搭載するマルチガントリの表面実装装置において、

電子部品搭載時に保持されるプリント基板の高さ位置と同程度の高さ位置に設けられ、前記複数の搭載ヘッドにそれぞれ備えられた前記カメラによって認識され、該カメラそれぞれの認識結果同士の差を求めるのに用いられる、複数の共通認識マークと、

該複数の共通認識マークおよび前記基準マークを前記カメラにより認識した結果に基づき演算を行う演算部と、

該演算の結果を保持する記憶部と、

該演算の結果に基づき、前記プリント基板への電子部品搭載位置の補正を行う制御部とを設け、

前記基準マークの認識を 1 台の前記カメラによって行うことにより、その他の前記カメラによって前記基準マークを認識することなく、その他の前記カメラは前記複数の共通認識マークを認識するのみで、前記複数の搭載ヘッドの全てにおいて前記プリント基板への電子部品搭載位置の補正を行うことを特徴とするマルチガントリの表面実装装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表面実装装置に関し、詳しくは、複数の搭載ヘッドを備える表面実装装置において、搭載位置補正の手間を低減した表面実装装置に関する。

【背景技術】

【0002】

図1は、2つの搭載ヘッドを有する従来の表面実装装置10を示す平面図である。この表面実装装置10は、平面的に移動可能な電子部品搭載用の搭載ヘッド12、14が、それぞれX軸支持部材16、18に1機ずつ組み付くデュアルガントリ構成となっている。搭載ヘッド12、14には、それぞれ認識カメラ12C、14Cが備えられている。

【0003】

前記搭載ヘッド12は、本体部12A、吸着ノズルを備える吸着搭載部12B及びカメラ12Cを有してなり、本体部12Aに吸着搭載部12B及びカメラ12Cが取り付けられている。本体部12AはX軸支持部材16により支持されており、本体部12Aを有する搭載ヘッド12は、X軸サーボモータ16Bにより駆動されるボールねじ16AでX軸方向に移動できるようになっている。X軸支持部材16は、その両端を基台20上に設置されたY軸支持部材22で支持されており、Y軸サーボモータ22Bにより駆動されるY軸ボールねじ22AでY軸方向に移動できるようになっている。そのため、搭載ヘッド12は、XY平面内を移動できるようになっている。

10

【0004】

前記搭載ヘッド14は、本体部14A、吸着ノズルを備える吸着搭載部14B及びカメラ14Cを有してなり、本体部14Aに吸着搭載部14B及びカメラ14Cが取り付けられている。本体部14AはX軸支持部材18により支持されており、本体部14Aを有する搭載ヘッド14は、X軸サーボモータ18Bにより駆動されるボールねじ18AでX軸方向に移動できるようになっている。X軸支持部材18は、その両端を基台20上に設置されたY軸支持部材22で支持されており、Y軸サーボモータ22Dにより駆動されるY軸ボールねじ22CでY軸方向に移動できるようになっている。そのため、搭載ヘッド14は、XY平面内を移動できるようになっている。

20

【0005】

この表面実装装置10において、プリント基板24はコンベヤ26により搬送され、表面実装装置10内に固定される。このプリント基板24に対して、搭載ヘッド12、14が、同時あるいは交互に部品を装着することができるようになっている。

30

【0006】

従来、表面実装装置において、プリント基板24に電子部品を搭載する場合、搭載ヘッドの数が単数であるか複数であるかに関わらず、プリント基板24への搭載精度を高めるために、部品搭載前に、プリント基板24に設けられた複数の基準マーク24Aを、搭載ヘッドに備えられた認識カメラによって認識してプリント基板24の固定位置を認識し、搭載位置を補正して電子部品をプリント基板24に装着するようにしている。

【0007】

説明してきた表面実装装置10は、前述のように、デュアルガントリ構成となっており、2つの搭載ヘッド12、14を備えている。このため、搭載ヘッド12、14に備えられた認識カメラ12C、14Cで、それぞれプリント基板24に設けられた複数の基準マーク24Aを認識して、搭載ヘッド12、14それぞれにおいて、搭載位置を補正して電子部品をプリント基板24に装着していた。

40

【0008】

また、搭載位置の補正方法には、特許文献1に記載されているように、プリント基板24に設けた基準マーク24A以外に装置内に複数の認識マークを設け、該複数の認識マークを読み取って、駆動軸の熱膨張による膨張率を計算して、搭載位置を補正する方法もある。

【0009】

【特許文献1】特開平8-18289号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、従来のデュアルガントリ構成の表面実装装置10においては、2つの搭載ヘッド12、14の認識カメラ12C、14Cがそれぞれプリント基板24の基準マーク24Aを読み取る方式であり、プリント基板24の変更毎に2つの搭載ヘッド12、14の認識カメラ12C、14Cでそれぞれプリント基板24の基準マーク24Aを認識する必要があり、このために多くの時間が取られ、部品搭載以外の時間が長くなり、電子部品をプリント基板24上に搭載する際の生産性を高める上で障害となっていた。

【0011】

また、特許文献1に記載の搭載位置の補正方法は、駆動軸の熱膨張による膨張率を計算して、得られた膨張率に基づき搭載位置の補正を行う方法であり、搭載位置の補正精度を向上させることには効果があるが、デュアルガントリ構成の表面実装装置において電子部品をプリント基板上に搭載する際の生産性を高めることには寄与しない。

【0012】

本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであって、電子部品を基板上に搭載する際の生産性を向上させた、複数の搭載ヘッドを備えるマルチガントリの表面実装装置を提供することを課題とする。なお、当然のことながら、マルチガントリの表面実装装置は、2つの搭載ヘッドを備えるデュアルガントリの表面実装装置を含む。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明者は、下記手段により前記課題を解決できることを見出し、本発明をするに至った。

【0014】

即ち、本発明に係るマルチガントリの表面実装装置は、それぞれカメラを備える複数の搭載ヘッドを備え、該複数の搭載ヘッドそれぞれにより、基準マークが印されたプリント基板に電子部品を搭載するマルチガントリの表面実装装置において、電子部品搭載時に保持されるプリント基板の高さ位置と同程度の高さ位置に設けられ、前記複数の搭載ヘッドにそれぞれ備えられた前記カメラによって認識され、該カメラそれぞれの認識結果同士の差を求めるのに用いられる、複数の共通認識マークと、該複数の共通認識マークおよび前記基準マークを前記カメラにより認識した結果に基づき演算を行う演算部と、該演算の結果を保持する記憶部と、該演算の結果に基づき、前記プリント基板への電子部品搭載位置の補正を行う制御部とを設け、前記基準マークの認識を1台の前記カメラによって行うことにより、その他の前記カメラによって前記基準マークを認識することなく、その他の前記カメラは前記複数の共通認識マークを認識するのみで、前記複数の搭載ヘッドの全てにおいて前記プリント基板への電子部品搭載位置の補正を行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、電子部品搭載時に保持されるプリント基板の高さ位置と同程度の高さ位置に複数の共通認識マークを設けたので、プリント基板の基準マークの認識を複数の搭載ヘッドのうちの1つの搭載ヘッドに備えられた1台のカメラによって行うことにより、その他の搭載ヘッドのカメラによって前記基準マークを認識することなく、複数の搭載ヘッドの全てにおいてプリント基板への電子部品搭載位置の補正を行うことができる。

【0016】

そのため、マルチガントリの表面実装装置による実装作業において、部品搭載以外の時間を短くすることができ、電子部品を基板上に搭載する際の生産性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図面を参照して、本発明に係る実施形態について詳細に説明する。ただし、従来の表面実装装置10と同一の構成については同一の符号を付し、説明は省略する。

【0018】

図2は、本発明の実施形態に係る表面実装装置50を示す平面図である。この表面実装装置50は、従来の表面実装装置10に2つの共通認識マーク部52、54を設けた点が外観上異なる。2つの共通認識マーク部52、54は、基台20上で搬送コンベヤ26の近傍であって、かつ、搬送コンベヤ26上を搬送されてくるプリント基板24の移動を妨げない位置に設けられている。

【0019】

共通認識マーク部52、54は、杭状部52A、54Aの上面に共通認識マーク52B、54Bが印されたものである。杭状部52A、54Aの形状は、水平断面が20mm×20mm程度で、高さが200mm程度の杭状の形状で、材質は鋼鉄製であり、黒色に表面処理されている。共通認識マーク52B、54Bは、直径1～2mm程度の円であり、白いセラミックが杭状部52A、54Aの上面に埋め込まれて形成されている。杭状部52A、54Aの高さが200mm程度であるのは、共通認識マーク52B、54Bの高さ位置を、電子部品搭載時に保持されるプリント基板24の高さ位置と合わせるためである。なお、共通認識マーク52B、54Bの形状は円でなくともよく、中心座標（例えば重心位置）が認識可能な形状（例えば正三角形、正方形）であればよい。

【0020】

搭載ヘッド12、14がXY平面内を移動できるようになっている仕組みは、従来の表面実装装置10と同様であるので、説明は省略する。

【0021】

次に、搭載ヘッド12、14に搭載されたカメラ12C、14Cによって共通認識マーク52B、54Bを認識し、その認識結果に基づいて表面実装装置50を制御する構成について、図3に示す制御ブロック図を用いて説明する。

【0022】

表面実装装置50は、搭載ヘッド12、14、X軸サーボモータ16B、18BおよびY軸サーボモータ22B、22Dを制御する制御装置60を備えている。この制御装置60は、制御部62と、演算部64と、画像処理部66と、記憶部68とを有してなる。

【0023】

前記画像処理部66は、カメラ12C、14Cによって認識された共通認識マーク52B、54Bの画像データに所定の画像処理を施し、演算部64に出力する。演算部64は、入力された画像処理結果に基づき所定の演算を行い、その演算結果を制御部62に出力する。制御部62は、入力された演算結果に基づき、サーボモータ16B、18B、22B、22Dに指示を行い、搭載位置の補正を行わせた後、吸着搭載部12B、14Bに指示を行い、電子部品をプリント基板24に搭載させる。記憶部68は、演算部62による演算結果を保存する。

【0024】

次に、搭載ヘッド12、14に搭載されたカメラ12C、14Cによって共通認識マーク52B、54Bを認識し、その認識結果に基づいて表面実装装置50を制御する動作について、図4、図5に示すフローチャートを用いて実際の搭載作業に即して詳細に説明する。

【0025】

ここで、図4、図5に示すフローチャートに係る動作に入る前の段階において、まず、表面実装装置50が工場で組み立てられ、出荷される前に、搭載ヘッド12、14に搭載されたカメラ12C、14Cによって共通認識マーク52B、54Bが認識され、画像処理部66で所定の画像処理がされ、演算部64で所定の演算がされて、その演算結果が装置本体の制御装置60の記憶部68に規定値（初期値）として保存されている。

【0026】

保存されている演算結果（規定値（初期値））は、搭載ヘッド12によって認識された共通認識マーク52Bの座標（ X_{1252-0} 、 Y_{1252-0} ）と、54Bの座標（ X_{1254-0} 、 Y_{1254-0} ）と、認識された共通認識マーク52B、54Bの座標位置を結ぶ直線とX軸とのな

10

20

30

40

50

す角度 θ_{12-0} 、および搭載ヘッド 14 によって認識された共通認識マーク 52 B の座標 (X_{1452-0} , Y_{1452-0}) と、54 B の座標 (X_{1454-0} , Y_{1454-0}) と、認識された共通認識マーク 52 B、54 B の座標位置を結ぶ直線と X 軸とのなす角度 θ_{14-0} である。前記角度 θ_{12-0} は、 $\theta_{12-0} = \tan^{-1}((Y_{1254-0} - Y_{1252-0}) / (X_{1254-0} - X_{1252-0}))$ により計算でき、前記角度 θ_{14-0} は、 $\theta_{14-0} = \tan^{-1}((Y_{1454-0} - Y_{1452-0}) / (X_{1454-0} - X_{1452-0}))$ により計算できる。

【0027】

表面実装装置 50 が電子部品の搭載を行う工場に出荷されて、実際に電子部品の搭載を行う前に、まず、図 4 のステップ S1～S5 を行い、出荷後の運搬や経時変化等によって表面実装装置 50 の座標系に関わる部分（例えば、X 軸、Y 軸支持部材、X 軸、Y 軸ボールネジ等）に異常が生じていないかどうかを確認する。

10

【0028】

具体的には、搭載ヘッド 12 により共通認識マーク 52 B、54 B を認識し、共通認識マーク 52 B の座標位置 (X_{1252-1} , Y_{1252-1}) および共通認識マーク 54 B の座標位置 (X_{1254-1} , Y_{1254-1}) を制御装置 60 の記憶部 68 に保存し（ステップ S1）、また、搭載ヘッド 14 により共通認識マーク 52 B、54 B を認識し、共通認識マーク 52 B の座標位置 (X_{1452-1} , Y_{1452-1}) および共通認識マーク 54 B の座標位置 (X_{1454-1} , Y_{1454-1}) を記憶部 68 に保存する（ステップ S2）。

【0029】

そして、搭載ヘッド 12 による認識結果に基づく共通認識マーク 52 B、54 B の座標位置を結ぶ直線と X 軸とのなす角度 θ_{12-1} を演算部 64 により計算するとともに、搭載ヘッド 14 による認識結果に基づく共通認識マーク 52 B、54 B の座標位置を結ぶ直線と X 軸とのなす角度 θ_{14-1} を演算部 64 により計算する（ステップ S3）。前記角度 θ_{12-1} 、 θ_{14-1} を算出するための計算式は、出荷される前に角度 θ_{12-0} 、 θ_{14-0} を算出した計算式と同様である。

20

【0030】

次に、搭載ヘッド 12 による認識結果に基づく共通認識マーク 52 B、54 B の座標位置 (X_{1252-1} , Y_{1252-1})、(X_{1254-1} , Y_{1254-1}) を規定値（初期値）(X_{1252-0} , Y_{1252-0})、(X_{1254-0} , Y_{1254-0}) と比較し、角度 θ_{12-1} を規定値（初期値） θ_{12-0} と比較するとともに、搭載ヘッド 14 による認識結果に基づく共通認識マーク 52 B、54 B の座標位置 (X_{1452-1} , Y_{1452-1})、(X_{1454-1} , Y_{1454-1}) を規定値（初期値）(X_{1452-0} , Y_{1452-0})、(X_{1454-0} , Y_{1454-0}) と比較し、角度 θ_{14-1} を規定値（初期値） θ_{14-0} と比較して、規格値内に入っているかどうかを制御部 62 が判断する（ステップ S4）。

30

【0031】

規格値内に入っていない場合は、異常値を示すメッセージを装置本体の表示部に表示して装置の運転を停止し（ステップ S5）、組み立て工場に返品して修理するか、技術者が納品先の部品搭載工場へ出向いて修理を行う。規格値内に入っている場合は、引き続き電子部品の搭載作業（図 5 のステップ S6～S13）を行うことができる。

【0032】

従来はこのチェックを行っておらず、プリント基板 24 を認識した結果がおかしくても、プリント基板 24 の固定状態が悪いのか、表面実装装置 50 の座標系に関わる部分に異常が生じているのかを判断することができなかった。

40

【0033】

次に、電子部品の搭載作業においては、まず、搭載ヘッド 12 による共通認識マーク 52 B、54 B の認識結果と、搭載ヘッド 14 による共通認識マーク 52 B、54 B の認識結果との差を装置本体の演算部 64 により計算する（ステップ S6）。具体的には、共通認識マーク 52 B、54 B の座標位置について、搭載ヘッド 12 による認識結果と、搭載ヘッド 14 による認識結果との差（相対誤差）を求める。また、角度 θ_{12-1} と角度 θ_{14-1} との差（相対誤差）を求める。

50

【0034】

次に、プリント基板24を搬送コンベヤ26により搭載位置に搬送して、固定する（ステップS7）。そして、搭載位置で固定されたプリント基板24の基準マーク24Aを搭載ヘッド12のみで認識する（ステップS8）。

【0035】

搭載ヘッド12によるプリント基板24の基準マーク24Aの認識結果と、搭載ヘッド12、14による共通認識マーク52B、54Bの認識結果（ステップS6で算出した相対誤差）とから、演算部64が演算を行い、その演算結果に基づき制御部62が、搭載ヘッド12、14のそれぞれにおいて、プリント基板24に対する搭載座標位置を補正する（ステップS9）。ステップS8でプリント基板24の基準マーク24Aを認識した搭載ヘッドは搭載ヘッド12のみであり、搭載ヘッド14では認識を行っていないが、搭載ヘッド12、14による共通認識マーク52B、54Bの認識結果（ステップS6で算出した相対誤差）が得られているので、プリント基板24の基準マーク24Aを搭載ヘッド12のみで認識することにより、搭載ヘッド14においても、プリント基板24に対する搭載座標位置を補正することができる。

10

【0036】

ステップS9で、搭載ヘッド12、14のそれぞれにおいて、プリント基板24に対する搭載座標位置が補正された後、制御部62からの指示により、搭載ヘッド12、14によって、プリント基板24に電子部品の搭載がなされる（ステップS10）。

【0037】

1枚のプリント基板24への電子部品の搭載が終了したかどうかを判断し（ステップS11）、該プリント基板24への電子部品の搭載が終了したら、該プリント基板24を搬送コンベヤ26により表面実装装置50の外部へ搬出する（ステップS12）。該プリント基板24への電子部品の搭載が終了していない場合、ステップS10にもどり、搭載ヘッド12、14によるプリント基板24への電子部品の搭載を続行する。

20

【0038】

ステップS12で電子部品搭載終了後のプリント基板24が表面実装装置50の外部へ搬出された後、電子部品を搭載する予定の全てのプリント基板24への電子部品の搭載が終了したかどうかを判断し（ステップS13）、全てのプリント基板24への電子部品の搭載が終了したら、一連の搭載作業を終了する。全てのプリント基板24への電子部品の搭載が終了していない場合は、ステップS7にもどって、新たなプリント基板24への電子部品の搭載を開始する。

30

【0039】

なお、以上説明した実施形態は、搭載ヘッドを2つ備えたデュアルガントリの表面実装装置であるが、搭載ヘッドの数は複数であればよく、搭載ヘッドを3つ以上備えたマルチガントリの表面実装装置としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】 2つの搭載ヘッドを有する従来の表面実装装置を示す平面図

【図2】 本発明の実施形態に係る表面実装装置を示す平面図

【図3】 前記表面実装装置の制御ブロック図

【図4】 前記表面実装装置の動作を示すフローチャートの前半部

【図5】 前記表面実装装置の動作を示すフローチャートの後半部

【符号の説明】

【0041】

10、50…表面実装装置

12、14…搭載ヘッド

12A、14A…本体部

12B、14B…吸着搭載部

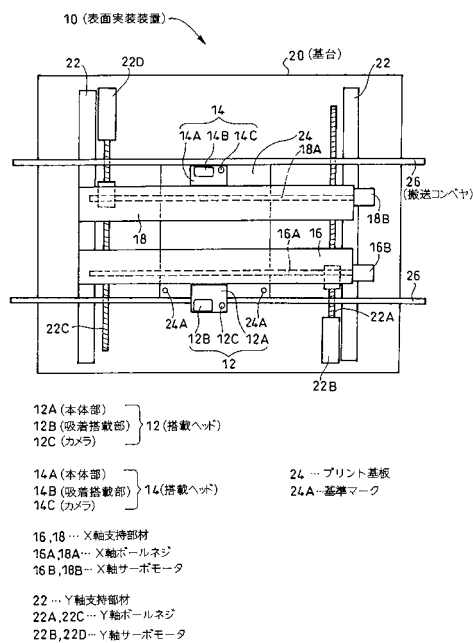
12C、14C…カメラ

40

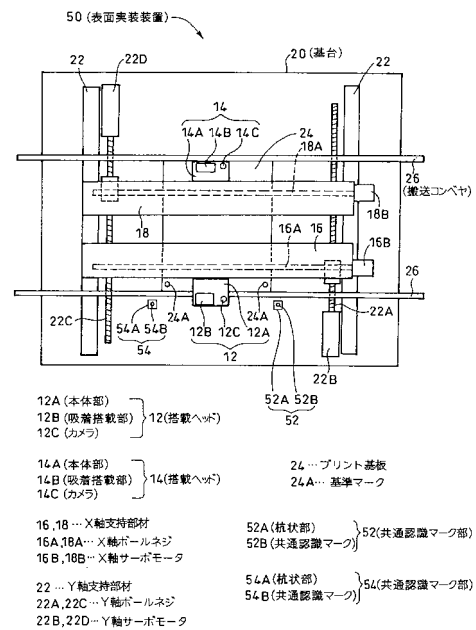
50

- 16、18…X軸支持部材
- 16A、18A…X軸ボールネジ
- 16B、18B…X軸サーボモータ
- 20…基台
- 22…Y軸支持部材
- 22A、22C…Y軸ボールネジ
- 22B、22D…Y軸サーボモータ
- 24…プリント基板
- 24A…基準マーク
- 26…搬送コンベヤ
- 52、54…共通認識マーク部
- 52A、54A…杭状部
- 52B、54B…共通認識マーク
- 60…制御装置
- 62…制御部
- 64…演算部
- 66…画像処理部
- 68…記憶部

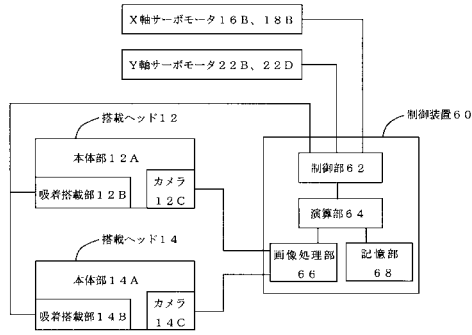
【図1】



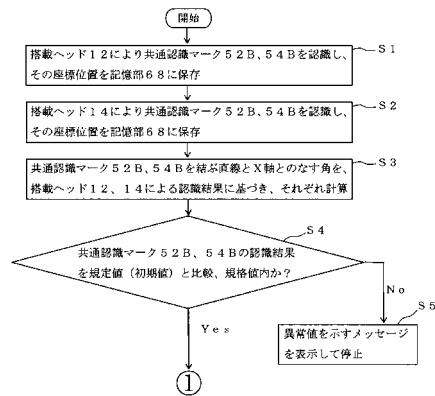
【図2】



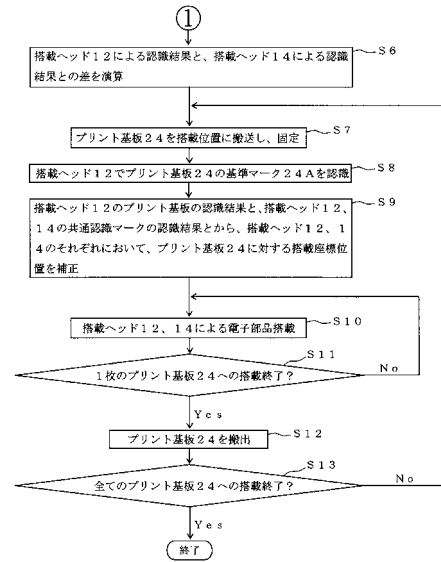
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-318600 (JP, A)
特開2002-217598 (JP, A)
特開平08-018289 (JP, A)
特開2000-353898 (JP, A)

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