

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4346323号
(P4346323)

(45) 発行日 平成21年10月21日(2009.10.21)

(24) 登録日 平成21年7月24日(2009.7.24)

(51) Int.Cl.		F I			
G05B	19/418	(2006.01)	G05B	19/418	Z
G06Q	50/00	(2006.01)	G06F	17/60	138
H05K	13/00	(2006.01)	H05K	13/00	Z

請求項の数 2 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2003-37360 (P2003-37360)	(73) 特許権者	000237271
(22) 出願日	平成15年2月14日 (2003.2.14)		富士機械製造株式会社
(65) 公開番号	特開2004-246727 (P2004-246727A)		愛知県知立市山町茶碓山19番地
(43) 公開日	平成16年9月2日 (2004.9.2)	(74) 代理人	100089082
審査請求日	平成18年1月27日 (2006.1.27)		弁理士 小林 脩
		(72) 発明者	児玉 誠吾
			愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機 械製造株式会社内
		(72) 発明者	今井 美津男
			愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機 械製造株式会社内
		(72) 発明者	伊藤 利也
			愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機 械製造株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 保守管理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の電子部品実装機と、前記電子部品実装機とネットワークを介してそれぞれ通信可能に接続され該電子部品実装機で生じる生産付随情報を取り込み記憶する生産管理装置と、該生産管理装置と前記ネットワークを介して取り外し可能に接続されその接続時に通信可能である保守管理装置とからなる保守管理システムにおいて、

前記保守管理装置は、所定のエリア内に設置された複数の電子部品実装機と取り外し可能に接続されその接続時に通信可能であり、それら複数の電子部品実装機の保守管理を一括して管理し、

前記保守管理装置は、前記保守管理装置と前記電子部品実装機とが操作者によって接続されたとき、前記操作者の操作により前記電子部品実装機の情報を入力し、その入手した情報に基づいて前記各電子部品実装機の状態を判定し、前記電子部品実装機のうち不具合であるものの警告情報を出力部を介して前記操作者に提供するとともに、

前記電子部品実装機で生じる生産付随情報に基づいて該電子部品実装機のコンディションを示すコンディション情報を作成し、該コンディション情報に基づいて前記電子部品実装機の不具合を判定し、

前記電子部品実装機の入力部は前記電子部品実装機のパネラーによる前記電子部品実装機の運転制御機能に関する操作を受け付けるとともに保守要員または基板製造管理者による保守管理機能に関する操作は受け付けないものとされ、

前記保守管理装置は前記生産管理装置に記憶されている前記生産付随情報を取り込んで

10

20

前記電子部品実装機のコンディション情報を作成し、該コンディション情報に基づいて前記電子部品実装機の不具合を判定して保守管理することを特徴とする保守管理システム。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記生産管理装置は、前記電子部品実装機に常時接続されていることを特徴とする保守管理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の電子部品実装機から構成された電子部品実装ラインに関し、特に電子部品実装機および電子部品実装ラインの保守管理に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

従来から、電子部品実装機の制御部は、一般的に基板に部品を実装するのに必要な動作を電子部品実装機に実行させるための運転制御機能、電子部品実装機を保守管理する保守管理機能などの機能を有している。ライン管理者およびオペレータは、これら機能を全て習得した上で基板製造作業を行っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上述した電子部品実装機においては、各機能がオールインワンされているため操作が複雑なものとなっていた。このため、オペレータが運転制御機能に関する知識だけでなく、保守管理機能および基板製造管理機能に関する知識も持たなければならないので、オペレータに負担がかかるという問題があった。また、保守管理機能に関する操作は、運転制御機能に関する操作に比べて一般的に高度な技術を要するので、オペレータは容易に操作を習得することができなかつた。さらに、製造される基板の品質管理の観点からオペレータが保守管理機能に関する操作を許可なく実行できないようにするためアクセス制限機能を特別に設ける場合があった。

20

【0004】

そこで、本発明は、上述した各問題を解消するためになされたもので、複数の電子部品実装機の保守管理機能を電子部品実装機とは別個の保守管理専用の装置に一括して受け持たせることにより、電子部品実装機のオペレータにかかる負担を軽減し、作業効率の良い電子部品実装機（電子部品実装ライン）を提供することを目的とする。

30

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、請求項 1 に係る発明の構成上の特徴は、複数の電子部品実装機と、電子部品実装機とネットワークを介してそれぞれ通信可能に接続され該電子部品実装機で生じる生産付随情報を取り込み記憶する生産管理装置と、該生産管理装置とネットワークを介して取り外し可能に接続されその接続時に通信可能である保守管理装置とからなる保守管理システムにおいて、保守管理装置は、所定のエリア内に設置された複数の電子部品実装機と取り外し可能に接続されその接続時に通信可能であり、それら複数の電子部品実装機の保守管理を一括して管理し、保守管理装置は、保守管理装置と電子部品実装機とが操作者によって接続されたとき、操作者の操作により電子部品実装機の情報を入力し、その入手した情報に基づいて各電子部品実装機の状態を判定し、電子部品実装機のうち不具合であるものの警告情報を出力部を介して操作者に提供するとともに、電子部品実装機で生じる生産付随情報に基づいて該電子部品実装機のコンディションを示すコンディション情報を作成し、該コンディション情報に基づいて電子部品実装機の不具合を判定し、電子部品実装機の入力部は電子部品実装機のオペレータによる電子部品実装機の運転制御機能に関する操作を受け付けるとともに保守要員または基板製造管理者による保守管理機能に関する操作は受け付けないものとされ、保守管理装置は生産管理装置に記憶されている生産付随情報を取り込んで電子部品実装機のコンディション情報を作成し、該コンディション情報に基づいて電子部品実装機の不具合を判定して保守管理することである。

40

50

請求項 2 に係る発明の構成上の特徴は、請求項 1 において、生産管理装置は、電子部品実装機に常時接続されていることである。

【 0 0 3 5 】

【発明の作用・効果】

上記のように構成した請求項 1 に係る発明においては、複数の電子部品実装機と、電子部品実装機とネットワークを介してそれぞれ通信可能に接続されこの電子部品実装機で生じる生産付随情報を取り込み記憶する生産管理装置と、この生産管理装置とネットワークを介して取り外し可能に接続されその接続時に通信可能である保守管理装置とからなる保守管理システムにおいて、電子部品実装機の入力部は電子部品実装機のオペレータによる電子部品実装機の運転制御機能に関する操作を受け付けるとともに保守要員または基板製造管理者による保守管理機能に関する操作を受け付けられないものとされ、保守管理装置は生産管理装置に記憶されている生産付随情報を取り込んで電子部品実装機のコンディション情報を作成し、このコンディション情報に基づいて電子部品実装機の不具合を判定して保守管理するので、電子部品実装機および保守管理装置はそれぞれ異なる技能を有する作業者（例えばオペレータと保守要員または基板製造管理者）によって操作可能となった。すなわち、電子部品実装機のオペレータは、電子部品実装機の保守管理機能に関する知識を持っていなくても運転制御機能に関する知識だけ持っていれば同電子部品実装機の運転をすることができ、電子部品実装機の保守要員または基板製造管理者は、保守管理装置を操作することにより電子部品実装機を保守管理することができる。これにより、オペレータは負担が軽減され、また、電子部品実装機を操作するにあたって保守管理機能に関する操作を誤って実行することはないので、製品品質を高く維持することができる。さらに、オペレータによる電子部品実装機の運転制御機能に関する操作と、保守要員または基板製造管理者による保守管理装置の保守管理機能に関する操作を同時に行うことができるので、電子部品実装機の稼働を妨げることなく同電子部品実装機の保守管理を実行することができる。

また、所定のエリア内に設置された複数の電子部品実装機と取り外し可能に接続されその接続時に通信可能であり、それら複数の電子部品実装機の保守管理を一括して管理する保守管理装置であって、保守管理装置と電子部品実装機とが操作者によって接続されたとき、操作者の操作により電子部品実装機の情報を入力し、その入手した情報に基づいて各電子部品実装機の状態を判定し、電子部品実装機のうち不具合であるものの警告情報を出力部を介して操作者に提供する。これにより、複数の電子部品実装機の保守管理を電子部品実装機とは異なる保守管理装置で一括して管理することができるため、電子部品実装機のオペレータの保守管理に関する負担をできるとともに、保守管理機能を習得した保守管理要員が一人いるだけで複数の電子部品実装機の保守管理が可能となるので、オペレータに関するコストを低減させることが可能になる。また、比較的高度な保守管理機能を習得しなくとも電子部品実装機のオペレータとして従事させることが可能となるので、オペレータの育成に関するコストも低減させることができる。

さらに、電子部品実装機で生じる生産付随情報に基づいて該電子部品実装機のコンディションを示すコンディション情報を作成し、該コンディション情報に基づいて電子部品実装機の不具合を判定する。これにより、複数の電子部品実装機の保守管理を電子部品実装機とは異なる保守管理装置で一括して管理することができるため、電子部品実装機のオペレータの保守管理に関する負担をできるとともに、保守管理機能を習得した保守管理要員が一人いるだけで複数の電子部品実装機の保守管理が可能となるので、オペレータに関するコストを低減させることが可能になる。また、比較的高度な保守管理機能を習得しなくとも電子部品実装機のオペレータとして従事させることが可能となるので、オペレータの育成に関するコストも低減させることができる。

上記のように構成した請求項 2 に係る発明においては、請求項 1 において、生産管理装置は、電子部品実装機に常時接続されていることである。

【 0 0 5 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による電子部品実装機の保守管理システムの一実施の形態について説明する。図1は異なる複数のエリア(例えば工場)に設置された電子部品実装機の保守管理を行う広域保守管理システムを示す全体図であり、図2は所定のエリア内に設置された複数の電子部品実装機の保守管理を行う保守管理システムを示す構成図である。電子部品実装機の広域保守管理システムは、工場F1~工場F5に備えられた電子部品実装ライン10と、各工場F1~F5から離れた位置にある広域保守管理センタCSに備えられて各工場F1~F5と通信可能に接続された広域保守管理装置を構成する保守管理用コンピュータ60とから構成されている。電子部品実装ライン10と保守管理用コンピュータ60とは例えばインターネットIを介して通信可能に接続されている。

【0052】

なお、保守管理装置とは、少なくとも、不良又は不具合のある電子部品実装機を見出すことを目的とした管理であり、更に、不良又は不具合を通知する警告、不良原因の判別や推測、不良又は不具合の修繕に関する管理作業もこれに含まれる。また、広域保守管理とは、2つ以上の異なるエリアに設置された電子部品実装機を一括して保守管理することを意味している。

【0053】

電子部品実装ライン10は、図2に示すように、複数の電子部品実装機20を並べて構成した一の生産ラインであり、各電子部品実装機20が協働して搬送した基板に電子部品を実装してプリント基板を生産するものである。この電子部品実装ライン10には、図2に示すように、工場内のネットワークを構成するローカルエリアネットワーク(以下、LANという。)11を介して生産管理装置を構成する電子部品実装機管理用コンピュータ30、プログラム作成用コンピュータ40が常時接続されるとともに、保守管理装置を構成するメンテナンス用コンピュータ50が必要に応じて接続される。

【0054】

各電子部品実装機20は、基板に電子部品を実装するものであり、図3に示すように、制御部21を備えている。制御部21に接続された通信部22はLAN11を介して電子部品実装機管理用コンピュータ30、プログラム作成用コンピュータ40およびメンテナンス用コンピュータ50に接続されている。制御部21はマイクロコンピュータ(図示省略)を有しており、マイクロコンピュータは、バスを介してそれぞれ接続された入出力インターフェース、CPU、RAMおよびROM(いずれも図示省略)を備えている。CPUは、所定のプログラムを実行して、基板への電子部品の実装を制御する。RAMは同プログラムの実行に必要な変数を一時的に記憶するものであり、ROMは前記プログラムを記憶するものである。

【0055】

制御部21には入力部23、出力部24、書き換え可能な記憶部25、基板搬送部26、部品供給部27、部品移載部28および画像処理部29が接続されている。入力部23は、作業者が操作して基板の実装に必要な指令、データなどを入力するものである。なお、入力部23は部品の実装動作に関する入力を受け付けるとともに電子部品実装機20の保守管理に関する入力は受け付けられないようになっている。出力部24は、基板実装制御に関する種々の状態を表示したり印刷したりするものである。記憶部25は、装置全体を制御するシステムプログラム、システムプログラム上で装置の各要素をそれぞれ個別に制御する制御プログラム、基板の生産プログラム、キャリアレーションプログラム、ある期間内に生じた異常状態などのログ、その他各種アプリケーションプログラムやデータを記憶するものである。基板搬送部26は、基板の搬入・搬出および位置決め支持を行うものである。部品供給部27は、基板に実装すべき電子部品を供給するものである。部品移載部28は、部品供給部27により供給された電子部品を採取して基板搬送部26に位置決め支持された基板上に実装するものである。画像処理部29は、撮像した移載途中の部品の画像データ、撮像した基板の画像データなどを処理するものである。基板搬送部26、部品供給部27、部品移載部28はサーボモータ、ステッピングモータなどの駆動機構を備えている。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

電子部品実装機管理用コンピュータ30は、主として各電子部品実装機20の運転を統括して制御するとともに各電子部品実装機20からその運転に伴って生じる生産付随情報を取り込んで記憶するものである。電子部品実装機管理用コンピュータ30は、図4に示すように、制御部31を備えていて、制御部31に接続された通信部32はLAN11を介して電子部品実装機20、プログラム作成用コンピュータ40およびメンテナンス用コンピュータ50に接続され、インターネットIを介して保守管理用コンピュータ60に接続されている。制御部31はマイクロコンピュータ(図示省略)を有しており、マイクロコンピュータは、バスを介してそれぞれ接続された入出力インターフェース、CPU、RAMおよびROM(いずれも図示省略)を備えている。CPUは、所定のプログラムを実行して、各電子部品実装機20の運転を統括する制御を実行するとともに電子部品実装機20の運転に伴って生じる生産付随情報を取り込んで記憶する制御を実行する。RAMは同プログラムの実行に必要な変数を一時的に記憶するものであり、ROMは前記プログラムを記憶するものである。

10

【 0 0 5 7 】

生産付随情報は、運転の指令に関する入力信号、および運転状態を示す出力信号のデータであり、例えば、部品移載部に設けられたヘッドを移動させるためのサーボモータ、部品移載部に設けられて部品を吸着するノズルに関係するものがある。このサーボモータに関しては、サーボモータに対する指令速度信号、この指令速度信号に対応する応答速度が挙げられる。ノズルに関しては、吸着信号、この吸着信号に対応する吸着時のノズル内の圧力値が挙げられる。

20

【 0 0 5 8 】

制御部31には入力部33、出力部34、記憶部35、電子部品実装機登録処理部36、電子部品実装機生産統括制御部37および情報取込部38が接続されている。入力部33は、作業者が操作して必要な情報、データなどを入力するものである。出力部34は、制御に関する種々の状態を表示したり印刷したりするものである。記憶部35は、各電子部品実装機20から取り込んだ生産付随情報、メンテナンス用コンピュータ50により作成されたコンディション情報、不良分析データ、保守管理用コンピュータ60から送信された警告情報、部品数、生産管理、生産履歴、生産実績などを記憶するものである。各電子部品実装機20から取り込んだ生産付随情報は、メンテナンス用コンピュータ50によりコンディション情報が作成されるまでは記憶され、作成後は削除される。電子部品実装機登録処理部36は、電子部品実装機管理用コンピュータ30が統括管理する電子部品実装ライン10のライン編成を変更する場合の登録処理を行うものである。変更された最新のライン編成データは記憶部35に記憶されるとともに保守管理用コンピュータ60に送信される。電子部品実装機生産統括制御部37は、各電子部品実装機20の運転を統括して(連携して)制御するものである。情報取込部38は、各電子部品実装機20の状態(稼働状況)に関する情報(生産に伴って発生するデータ、生産付随情報)を取り込むものである。

30

【 0 0 5 9 】

コンディション情報は、例えば、図5に示すサーボ特性グラフ、図6に示すバキューム特性グラフが挙げられる。サーボ特性グラフは、サーボモータに対して指令された速度V1、指令に対する実際の応答速度V2、V3、およびある期間内におけるこれらの時間軸上での関係を示すものであり、横軸は時間、縦軸は移動対象物(ヘッド)の位置を示している。応答速度V2は駆動系の応答が高い動的特性をもっている場合の応答速度であり、応答速度V3は駆動系の応答が低い動的特性をもっている場合の応答速度である。この応答特性は移動対象物に応じて最適な特性が異なる。バキューム特性グラフには、吸着指令信号Sと、この吸着指令信号Sに対応する吸着時のノズル内の圧力値P(絶対値)が示されており、横軸は時間、縦軸は圧力値(絶対値)を示している。これらの図に示されたデータによって、ある時点における応答特性を容易に把握することができる。これらの例から理解されるように、コンディション情報とは、生産付随情報を所定時間分収集して、電子

40

50

部品実装機 20 の状態を端的に表すべく作成した情報である。

【 0 0 6 0 】

プログラム作成用コンピュータ 40 は、電子部品のサイズ、載置位置、載置順に基づいてシーケンスプログラムを作成するためのものである。作成されたシーケンスプログラムは電子部品実装機管理用コンピュータ 30、各電子部品実装機 20 に送られて記憶される。

【 0 0 6 1 】

メンテナンス用コンピュータ 50 は、電子部品実装機管理用コンピュータ 30 から電子部品実装機 20 の運転に伴って生じる生産付随情報をそれぞれ収集してこれら電子部品実装機 20 のコンディション情報を作成し、コンディション情報に基づいて各電子部品実装機 20 を保守管理するものである。メンテナンス用コンピュータ 50 は、図 7 に示すように、制御部 51 を備えていて、制御部 51 に接続された通信部 52 は LAN 11 を介して電子部品実装機管理用コンピュータ 30 に接続されている。制御部 51 はマイクロコンピュータ（図示省略）を有しており、マイクロコンピュータは、バスを介してそれぞれ接続された入出力インターフェース、CPU、RAM および ROM（いずれも図示省略）を備えている。CPU は、図 9 のフローチャートに対応したプログラムを実行して、電子部品実装機管理用コンピュータ 30 から電子部品実装機 20 の運転に伴って生じる生産付随情報をそれぞれ収集してこれら電子部品実装機 20 のコンディション情報を作成し、コンディション情報に基づいて各電子部品実装機 20 を保守管理する。RAM は同プログラムの実行に必要な変数を一時的に記憶するものであり、ROM は前記プログラムを記憶するものである。

【 0 0 6 2 】

制御部 51 には入力部 53、出力部 54、記憶部 55、情報要求部 56、コンディション情報作成部 57、不良判定部 58 およびメンテナンス処理部 59 が接続されている。入力部 53 は、作業者の操作により必要な情報、データなどを入力するものである。なお、メンテナンス用コンピュータ 50 は、操作を許可された保守要員は特定の者（例えばライン管理者）に限られているため、最初に作業者が許可された者であるかの認証を行うが、その際の個人 ID とパスワードの入力は入力部 53 を介してなされる。すなわち、保守管理装置としてのメンテナンス用コンピュータ 50 は、操作を保守管理装置に関する操作が可能な作業者に制限する操作者制限機能を有する。出力部 54 は、制御に関する種々の状態を表示したり印刷したりするものである。記憶部 55 は、電子部品実装機管理用コンピュータ 30 から取り込んだ生産付随情報、コンディション情報作成部 57 によって作成されたコンディション情報を一時記憶するものである。情報要求部 56 は、電子部品実装機管理用コンピュータ 30 の記憶部に記憶されている各電子部品実装機 20 の生産付随情報を要求するものである。コンディション情報作成部 57 は、電子部品実装機管理用コンピュータ 30 から取り込んだ生産付随情報に基づいてコンディション情報を作成するものである。不良判定部 58 は、コンディション情報作成部 57 によって作成されたコンディション情報に基づいて電子部品実装機 20 の状態を判定するものであり、不良と判定された電子部品実装機 20 の解析を行って不良箇所、不良原因などの不良情報（警告情報）を作成するものである。メンテナンス処理部 59 は、不良情報に基づいて不良に対応するため作業員（保守要員）が入力したメンテナンス指令を電子部品実装機管理用コンピュータ 30 に発する（出力する）ものである。

【 0 0 6 3 】

広域保守管理装置を構成する保守管理用コンピュータ 60 は、異なる地域に所在する複数の工場内に設置された複数の電子部品実装機 20 を一括して保守管理するものであり、図 8 に示すように制御部 61 を備えていて、制御部 61 に接続された通信部 62 はインターネット I を介して各工場 F1 ~ F5 の電子部品実装ライン 10 の電子部品実装機管理用コンピュータ 30 に接続されている。制御部 61 はマイクロコンピュータ（図示省略）を有しており、マイクロコンピュータは、バスを介してそれぞれ接続された入出力インターフェース、CPU、RAM および ROM（いずれも図示省略）を備えている。CPU は、図 10 のフローチャートに対応したプログラムを実行して、不良である電子部品実装機 20

10

20

30

40

50

の抽出とその原因の推測などを行う。すなわち、複数の工場内に設置された複数の電子部品実装機 20 から供給される生産付随情報に基づいて作成されたコンディション情報を収集することによって、各電子部品実装機 20 の状態を判定するとともに、不良と判定された複数の電子部品実装機 20 の地域的または製造时期的な偏りを調査することによって不良となった理由を推測し、推測結果に応じて電子部品実装機 20 の異常状態に対する処置情報（警告情報）を作成し、この処置情報を提供する。RAM は同プログラムの実行に必要な変数を一時的に記憶するものであり、ROM は前記プログラムを記憶するものである。

【0064】

制御部 61 には入力部 63、出力部 64、記憶部 65、電子部品実装機データベース 66、不良判定部 67、警告情報作成部 68 およびデータベース管理部 69 が接続されている。入力部 63 は、作業者が操作して必要な情報、データなどを入力するものである。出力部 64 は、制御に関する種々の状態を表示したり印刷したりするものである。記憶部 65 は、各工場 F1 ~ F5 の電子部品実装機 20 の保有状況データ（電子部品実装ライン 10 の編成データを含む）、電子部品実装機管理用コンピュータ 30 から取り込んだ生産付随情報、コンディション情報を記憶するものである。電子部品実装機データベース 66 は、保守管理の対象として登録された全ての電子部品実装機 20 の固有情報をまとめたものであり、ある電子部品実装機 20 を他の電子部品実装機 20 とは区別して特定する ID をキーとして、その電子部品実装機 20 の種類を特定する種類コード、その電子部品実装機 20 の製造元、製造時期を特定することのできる製造情報（例えば製造番号）、その電子部品実装機 20 が設置された工場を特定するエリアコード、定期的または不定期に収集した各電子部品実装機 20 のコンディション情報（コンディション情報を編集して電子部品実装機 20 のコンディション情報をより端的に表した編集済情報でもよい。）、および過去の不良警告およびメンテナンス履歴を示すメンテナンスログなどを関連付けて記憶するものである。データベース管理部 69 は、新たに保守管理の対象とする電子部品実装機 20 の登録、保守管理を中止する電子部品実装機 20 の登録解除、登録内容の変更などの処理を行うものである。不良判定部 67 は、定期的に電子部品実装機データベース 66 に保管されたコンディション情報に基づいて個々の電子部品実装機 20 の不良判定を行うとともに、不良原因の推測についても行うものであり、警告情報作成部 68 は、不良と判定された電子部品実装機 20 に対して送信する警告情報を作成するものである。この警告情報は、不良判定部 67 で推測した不良原因に応じて選択された対処情報をも含んでいる。

【0065】

次に、上記のように構成した電子部品実装機 20 の保守管理システムで行われる保守管理について説明する。まず、メンテナンス用コンピュータ 50 を使用して電子部品実装ライン 10 を保守管理する場合について説明する。保守要員は、メンテナンス用コンピュータ 50 を LAN 11 に接続して、図 9 に示すプログラムを実行させる。

【0066】

メンテナンス用コンピュータ 50 は、通信部 52 によって電子部品実装機管理用コンピュータ 30 から各電子部品実装機 20 の生産付随情報を取り込み（ステップ 102）、取り込んだ生産付随情報を記憶部 55 に一時的に記憶させるとともに、その生産付随情報に基づいて各電子部品実装機 20 のコンディション情報を作成し（ステップ 104）、そのコンディション情報を記憶部 55 に記憶する。次に作成されたコンディション情報に基づいて不良判定部 58 が各電子部品実装機 20 の状態を判定する（ステップ 106）。すなわち、電子部品実装機 20 が正常であるか、不良になりそうか、不良であるかを判定する。例えば、図 5 に示すサーボ特性グラフにおいて、作成されたグラフと正規の応答速度の範囲を示すグラフの立上りを比較して、立上りが所定範囲内であれば正常と判定し、範囲外であれば不良であると判定する。また、過去のコンディション情報との比較における傾向に基づいてグラフの立上りが正常範囲から範囲外となりそうな場合には、不良になりそうであると判定する。また図 6 に示すバキューム特性グラフにおいて、吸着指令信号 S の立上りとノズル内圧力 P の減少開始時点がずれていれば漏気などの不良があると判定し、ま

た最大圧力値が所定値以下であるときも不良であると判定する。

【 0 0 6 7 】

ステップ 1 0 6 にて正常であると判定された場合には、プログラムをステップ 1 1 6 に進めてメンテナンス用コンピュータ 5 0 にて作成したコンディション情報など必要な情報を電子部品実装機管理用コンピュータ 3 0 に出力し、その後プログラムを終了させる。

【 0 0 6 8 】

一方、ステップ 1 0 6 にて不良になりそうまたは不良であると判定された場合には、プログラムをステップ 1 0 8 以降に進めて警告情報を作成して作業員（保守要員）に提供する（ステップ 1 0 8 , 1 1 0 ）。この警告情報は、作業員にどの電子部品実装機 2 0 が不良であるかを警告するだけでなく、その不良箇所や不良原因を推測した診断結果情報をも含むものである。ステップ 1 0 8 において、不良判定部 5 8 は、不良と判定された電子部品実装機から発せられた幾つかのコンディション情報のうち、不良判定の原因となったコンディション情報の種別とそのコンディション情報が示す不良の状況に基づいて、不良箇所と不良原因を推測する診断を行い診断結果情報を作成する。更に、ステップ 1 1 0 においては、作成した警告情報を作業員（保守要員）に対して表示してメンテナンス作業を促す。例えば、電子部品を保持して移動する移動ヘッドのサーボ特性グラフ（コンディション情報）からサーボの応答速度が遅いという不良が判定された場合には、「移動ヘッドのサーボに異常有り」と診断し、その診断結果に応じた診断結果情報を作成し、不良と判定された電子部品実装機 2 0 を指定する情報と診断結果情報とによって警告情報が作成されるのである。

【 0 0 6 9 】

警告情報を提供された作業員（保守要員）がその診断結果情報に応じたメンテナンス指令を入力すると、メンテナンス用コンピュータ 5 0 は入力されたメンテナンス指令を電子部品実装機管理用コンピュータ 3 0 に出力する（ステップ 1 1 2 , 1 1 4 ）。電子部品実装機管理用コンピュータ 3 0 はメンテナンス指令を電子部品実装機 2 0 に出力してメンテナンスを実行させる。例えば、作業員が「部品移載部のサーボの立上りを所定範囲となるように調整する」旨のメンテナンス指令を入力すると、電子部品実装機管理用コンピュータ 3 0 は部品移載部のサーボの立上りが所定範囲となるように同サーボを自動調整する。そして、メンテナンス用コンピュータ 5 0 にて作成したコンディション情報など必要な情報を電子部品実装機管理用コンピュータ 3 0 に出力し、その後プログラムを終了させる。

【 0 0 7 0 】

なお、上述した保守管理ステップ（ステップ 1 0 6 ~ 1 1 6 ）は、ステップ 1 1 2 および 1 1 4 において、警告情報を提供された作業員（保守要員）がその診断結果情報に応じたメンテナンス指令を入力すると、メンテナンス用コンピュータ 5 0 は入力されたメンテナンス指令を電子部品実装機管理用コンピュータ 3 0 に出力するようにしたが、これに代えて、警告情報提供ステップ（ステップ 1 1 0 ）によって提供された警告情報に応じてメンテナンス指令を決定するメンテナンス指令決定ステップと、このメンテナンス指令決定ステップにより決定されたメンテナンス指令を実行するメンテナンス指令実行ステップを有するようにしてもよい。

【 0 0 7 1 】

次に、広域保守管理センタ C S に備えられた保守管理用コンピュータ 6 0 を使用して各工場 F 1 ~ F 5 に設置された複数の電子部品実装機 2 0 を対象として保守管理する場合について説明する。広域保守管理センタ C S のオペレータは保守管理用コンピュータ 6 0 に図 1 0 に示すプログラムを実行させる。電子部品実装機データベース 6 6 には、データベース管理部 6 9 によって保守管理登録された電子部品実装機 2 0 のそれぞれに関する固有情報が記録されているが、各工場 F 1 ~ F 5 から定期的または不定期に送信されるコンディション情報については、過去に遡っての全てを保管しておく訳ではなく、新しい順に所定数のコンディション情報を保管するようにしている。そして、最新のコンディション情報の送信がある度に、最新のコンディション情報を書き加えかつもっとも古いコンディション情報を削除する更新作業がなされている。なお、電子部品実装機データベース 6 6 は、

後述する比較ステップに先だって実行されるものであって、電子部品実装機 20 のそれぞれについて、他の電子部品実装機 20 と区別して自身を特定する ID 情報と自身が設置されているエリアを特定するエリア情報と自身が製造された時期を示す製造時期情報とコンディション情報とを対応付けたデータベースを作成する（データベース作成ステップ）。不良判定部 67 は、判定の時期がくると、電子部品実装機データベース 66 を参照してそれぞれの電子部品実装機 20 の同種のコンディション情報（例えばバキューム特性のコンディション情報）を互いに比較する（比較ステップ）ことにより個々の電子部品実装機 20 が不良であるか否かを判定する処理（不良抽出ステップ）を行う。この不良判定は、保守管理登録された全ての電子部品実装機 20 のコンディション情報を互いに比較しあうことで、コンディション情報が極端に異なるものを不良として抽出する方法であり、例えば、全体の平均を理想状態とした上でそこからずれ量の程度によって不良であるか否かを判定することでもよい。この方法は、保守管理登録された台数が多い場合には有効な方法であるが、上述したメンテナンス用コンピュータ 50 で実行される不良判定と同様に、予め準備された正規の状態を示すデータとの比較によって不良判定を行うようにしてもよい。

10

【0072】

次に不良と判定された電子部品実装機 20 の不良の原因の推測する処理（不良原因推測ステップ）を行う。また、不良とは判定されていないが不良の可能性が高い電子部品実装機 20 を特定する処理（不良実装機予想ステップ）を行う（ステップ 204）。次に警告情報作成部 68 は、不良判定部 67 の判定結果に基づいて警告情報を作成する（ステップ 206）。次に、作成した警告情報を工場 F1～F5 のうち警告が必要な工場に電子メールなどを用いて送信（提供）するとともに、送信した警告情報のログを電子部品実装機データベース 66 に追記する（ステップ 208）。

20

【0073】

次に、ステップ 204 にて実行される、不良と判定された電子部品実装機 20 の不良の原因の推測する処理、および不良とは判定されていないが不良の可能性が高い電子部品実装機 20 を特定する処理について詳述する。

【0074】

不良の原因の推測は、その不良が電子部品実装機 20 自体に原因があり根本的な修理を必要とするのか、それとも、工場における保守作業などの取り扱いに問題があるのかの何れかであるかを判断するものであり、不良箇所と不良原因とが同じである電子部品実装機 20 がどのように分布しているかを調べることにより原因を推測するものである。また、不良の可能性の高い電子部品実装機 20 の特定は、不良と判定された電子部品実装機 20 の製造時期を調べることで行うものであり、特定の時期に製造された電子部品実装機 20 に不良が多発している場合に、その特定時期に製造されたものであって不良とは判定されていない電子部品実装機 20 を不良の可能性が高い（近いうちに不良化する可能性が高い）ものとして特定するものである。

30

【0075】

なお、不良の原因の推定は複数の電子部品実装機 20 の固有情報を参照して行われる。この固有情報は、他の電子部品実装機 20 と区別して自身を特定する ID 情報と、自身が設置されているエリアを特定するエリア情報と、自身が製造された時期を示す製造時期情報とを含むものである。

40

【0076】

まず、不良原因の推測の方法について図 11 および図 12 を参照して説明する。各図は、個々の電子部品実装機 20 に対する不良判定処理がなされた後の不良判定の結果を工場 F1～F5 別に示したものである。図中において、3桁の数字は同一機種である電子部品実装機 20 の ID を示しており、ID 毎に特定の種類のコンディション情報（例えばバキューム特性）に対する不良判定処理の結果を示したものである。なお、実際には各工場 F1～F5 には複数種類の機種が設置されているのであるが、説明の便宜上、他の種類の機種は省略している。

50

【 0 0 7 7 】

図 1 1 の場合によれば、工場 F 1 においては 1 0 台の電子部品実装機 2 0 のうち I D が 0 5 6 と 1 0 4 の 2 台が不良となっており、工場 F 2 においては 5 台の電子部品実装機 2 0 のうち I D が 2 3 5 の 1 台が不良となっており、工場 F 3 においては 6 台の電子部品実装機 2 0 のうち I D が 0 0 2 の 1 台が不良となっており、工場 F 4 においては 4 台の電子部品実装機 2 0 のうち不良は 1 台もなく、工場 F 5 においては 6 台の電子部品実装機 2 0 のうち I D が 0 5 1 の 1 台が不良となっている。すなわち、不良と判定された電子部品実装機 2 0 はある工場に偏って発生しているのではなく、複数の工場にほぼ均等にばらついて発生している。このような場合には、不良の要因は、工場の取り扱いではなく、工場に出荷される前の製造元にある可能性が高いので、バキュームに関する構成の製造時に原因があるものと推定する。

10

【 0 0 7 8 】

図 1 2 によれば、工場 F 1 においては 1 0 台の電子部品実装機 2 0 のうち I D が 0 5 6 の 1 台が不良となっており、工場 F 2 においては 5 台の電子部品実装機 2 0 のうち不良は 1 台もなく、工場 F 3 においては 6 台の電子部品実装機 2 0 のうち I D が 0 0 2 , 0 0 3 , 0 0 8 , 0 1 0 の 4 台が不良となっており、工場 F 4 においては 4 台の電子部品実装機 2 0 のうち不良は 1 台もなく、工場 F 5 においては 6 台の電子部品実装機 2 0 のうち不良は 1 台もない。すなわち、不良と判定された電子部品実装機 2 0 は工場 F 3 に偏って発生している。このような場合は、不良の要因は、工場 F 3 の取り扱い方にある可能性が高いので、工場 F 3 における使用方法や管理方法に原因があるものと推測する。また、工場 F 3 の I D が 0 0 1 と 0 0 9 の電子部品実装機 2 0 は不良とは判定されていないが、工場 F 3 に問題があることからすれば不良の可能性が高いものと予想されるので、この 0 0 1 と 0 0 9 を不良の可能性が高い電子部品実装機 2 0 として特定してもよい。

20

【 0 0 7 9 】

以上の不良判定部 6 7 の判定結果に基づいて警告情報作成部 6 8 は警告情報を作成するのであるが、作成される警告情報の内容は図 1 1 の場合と図 1 2 の場合とで若干異なる。図 1 1 の場合は、不良の電子部品実装機 2 0 の I D 、上述した不良原因の推測結果およびその推測結果に応じた対処法を含む警告情報を不良の電子部品実装機 2 0 が存在する工場 F 1 , F 2 , F 3 , F 5 宛てに作成し、図 1 2 の場合は、不良の電子部品実装機 2 0 の I D 、上述した不良原因の推測結果およびその推測結果に応じた対処法、並びに不良の可能性の高い電子部品実装機 2 0 の I D を含む警告情報を不良の電子部品実装機 2 0 が存在する工場 F 3 宛てに作成する。

30

【 0 0 8 0 】

次に不良の可能性が高い電子部品実装機 2 0 を特定する方法（不良実装機予想機能）について、図 1 3 を参照して説明する。同図は、個々の電子部品実装機 2 0 に対する不良判定処理がなされた後の不良判定の結果を工場 F 1 ~ F 5 別に示したものである。図中において 3 桁の数字は同一機種である電子部品実装機 2 0 の製造番号を示しており、製造番号毎に特定の種類のコンディション情報（例えばバキューム特性）に対する不良判定処理の結果を示したものである。製造番号は製造された順番に付される唯一固有の番号であり、製造番号と製造年月日に対応させたデータであれば、実際の製造年月日を確認することができる。なお、実際には各工場 F 1 ~ F 5 には複数種類の機種が設置されているのであるが、説明の便宜上、他の種類の機種は省略している。

40

【 0 0 8 1 】

図 1 3 の場合によれば、工場 F 1 ~ F 5 に設置されている製造番号が 0 0 1 から 0 3 1 までの 3 1 台の電子部品実装機 2 0 のうち、0 0 4 , 0 1 7 , 0 1 8 , 0 2 0 , 0 2 1 , 0 2 2 の 6 台が不良と判定されており、0 1 7 から 0 2 2 の間に不良が集中している。この結果からすると、0 1 7 から 0 2 2 が製造された時期の製造設備や製造方法に問題があったと推測できるので、0 1 6 , 0 1 9 , 0 2 3 も不良である可能性が高いと推測できる。なお、不良の可能性が高い電子部品実装機 2 0 の特定は複数の電子部品実装機 2 0 の固有情報を参照して行われる。この固有情報は、他の電子部品実装機 2 0 と区別して自身を特

50

定するID情報と、自身が設置されているエリアを特定するエリア情報と、自身が製造された時期を示す製造時期情報とを含むものである。

【0082】

この結果についても、上記と同様に、警告情報作成部68によって警告情報が作成される。警告情報には、不良判定はされていないが不良である可能性が高いことの注意と、不良になった場合の対処策が含まれる。

【0083】

上述した説明から理解できるように、この実施の形態においては、複数の電子部品実装機20の保守管理を電子部品実装機20とは異なる保守管理装置を構成するメンテナンス用コンピュータ50で一括して管理することができるため、電子部品実装機20のオペレータの保守管理に関する負担をできるとともに、保守管理機能を習得した保守管理要員が一人いるだけで複数の電子部品実装機20の保守管理が可能となるので、オペレータに関するコストを低減させることが可能になる。また、比較的高度な保守管理機能を習得しなくとも電子部品実装機20のオペレータとして従事させることが可能となるので、オペレータの育成に関するコストも低減させることができる。

【0084】

また、上記の実施の形態においては、保守管理装置を構成するメンテナンス用コンピュータ50の使用権限を比較的高度な保守管理機能を習得した保守管理要員に制限することで、保守管理機能を習得していない電子部品実装機20のオペレータが誤って保守管理装置を作動させることを防止することができる。

【0085】

また、上記の実施の形態においては、保守管理ステップは、状態判定ステップによってコンディション情報に基づいて電子部品実装機20の状態を判定し、警告情報作成ステップによって状態判定ステップにより不良状態であると判定された電子部品実装機20の同不良状態に対する警告情報を作成し、警告情報提供ステップによって警告情報作成ステップにより作成された警告情報を提供するので、電子部品実装機20の保守管理を的確に実行することができる。また、保守管理ステップは、メンテナンス指令実行ステップによって警告情報提供ステップの後に実行され作業者の操作によりメンテナンス指令を実行するので、電子部品実装機20のメンテナンスを的確に実行することができる。また、保守管理ステップは、メンテナンス指令決定ステップによって警告情報提供ステップにより提供された警告情報に応じてメンテナンス指令を決定し、メンテナンス指令実行ステップによってメンテナンス指令決定ステップにより決定されたメンテナンス指令を実行するので、自動的に電子部品実装機20のメンテナンスを実行することができる。

【0086】

また、上記の実施の形態においては、複数の電子部品実装機20と、電子部品実装機20とネットワークIを介してそれぞれ通信可能に接続されこの電子部品実装機20で生じる生産付随情報を取り込み記憶する生産管理装置(電子部品実装機管理用コンピュータ30)と、この生産管理装置とネットワークIを介して通信可能に接続された保守管理装置(メンテナンス用コンピュータ50)とからなる保守管理システムにおいて、電子部品実装機20の入力部23は部品の実装動作に関する入力を受け付けるとともにこの電子部品実装機の保守管理に関する入力は受け付けないものとされ、保守管理装置は生産管理装置に記憶されている生産付随情報を取り込んで電子部品実装機20のコンディション情報を作成し、このコンディション情報に基づいて電子部品実装機20の不具合を判定して保守管理する保守管理機能を有するので、電子部品実装機20および保守管理装置はそれぞれ異なる技能を有する作業員(例えばオペレータと保守要員または基板製造管理者)によって操作可能となった。すなわち、電子部品実装機20のオペレータは、電子部品実装機20の保守管理機能に関する知識を持っていなくても運転制御機能に関する知識だけ持っていれば同電子部品実装機20の運転をすることができ、電子部品実装機20の保守要員または基板製造管理者は、保守管理装置を操作することにより電子部品実装機20を保守管理することができる。これにより、オペレータは負担が軽減され、また、電子部品実装機20

10

20

30

40

50

0 を操作するにあたって保守管理機能に関する操作を誤って実行することはないので、製品品質を高く維持することができる。さらに、オペレータによる電子部品実装機 20 の運転制御機能に関する操作と、保守要員または基板製造管理者による保守管理装置の保守管理機能に関する操作を同時に行うことができるので、電子部品実装機 20 の稼働を妨げることなく同電子部品実装機 20 の保守管理を実行することができる。

【 0 0 8 7 】

また、上記の実施の形態においては、広域保守管理装置（保守管理用コンピュータ 60）は、電子部品実装機 20 から送信された電子部品実装機 20 で生じる生産付随情報に基づいて作成されたコンディション情報を用いることにより不良である電子部品実装機 20 を抽出するので、広域の範囲に設置された多数の電子部品実装機 20 を対象として不良の電子部品実装機 20 を抽出する保守管理を行うことができる。また、コンディション情報を決められた基準データと比較して不良を判定するのではなく、多数の電子部品実装機 20 のコンディション情報を互いに比較することで不良の抽出を行うようにしたので、不良とそうでないものの境界をより現実的に設定して、的確な不良の抽出を行うことができる。

10

【 0 0 8 8 】

また、上記の実施の形態においては、不良抽出機能によって抽出された複数の電子部品実装機 20 の固有情報を参照して不良の原因を推測するので、その後の保守管理を的確に行うことができる。

【 0 0 8 9 】

また、上記の実施の形態においては、不良原因が電子部品実装機 20 自身に起因するものであるか、もしくは、設置されるエリアでの管理に起因するものであるかを推測するので、ユーザ先エリアで対応可能なメンテナンス処置についてはこれを予想することができ、不必要なサービスマンの派遣の回避など効率の良い保守管理を行うことができる。

20

【 0 0 9 0 】

また、上記の実施の形態においては、不良とは判定されていないが不良の可能性の高い電子部品実装機 20 を特定するので、不良となりそうな電子部品実装機 20 に対して事前に適切な処置を施すことができる。

【 0 0 9 1 】

また、上記の実施の形態においては、不良実装機予想機能は、不良抽出機能によって抽出された複数の電子部品実装機 20 のそれぞれについての製造された時期又は順番を考慮して、不良として抽出された電子部品実装機 20 の製造時期が所定期間に偏っている場合には、所定期間付近に製造された電子部品実装機 20 は、不良として抽出されていないものであっても不良の可能性が高いものとするので、不良とは判定されていないが不良の可能性の高い電子部品実装機 20 を確実に特定することができる。

30

【 0 0 9 2 】

また、上記の実施の形態においては、他の電子部品実装機 20 と区別して自身を特定する ID 情報と、自身が設置されているエリアを特定するエリア情報と、自身が製造された時期を示す製造時期情報とを含む固有情報を参照して、不良である電子部品実装機 20 を確実に抽出する。

【 0 0 9 3 】

また、上記の実施の形態においては、不良原因推測ステップによって不良抽出ステップにより抽出された複数の電子部品実装機 20 の固有情報を参照して不良の原因を推測するので、その後の保守管理を的確に行うことができる。

40

【 0 0 9 4 】

また、上記の実施の形態においては、不良実装機予想ステップによって不良抽出ステップにおいて抽出された複数の電子部品実装機 20 の固有情報を参照して、不良抽出ステップにおいては不良ではないとされている電子部品実装機 20 のうちから不良の可能性の高い電子部品実装機 20 を特定するので、不良となりそうな電子部品実装機 20 に対して事前に適切な処置を施すことができる。

【 0 0 9 5 】

50

また、上記の実施の形態においては、データベース作成ステップによって、比較ステップに先だって実行されるものであって、電子部品実装機 20 のそれぞれについて、他の電子部品実装機 20 と区別して自身を特定する ID 情報と自身が設置されているエリアを特定するエリア情報と自身が製造された時期を示す製造時期情報とコンディション情報とを対応付けたデータベースを作成するので、不良である電子部品実装機 20 を確実に抽出することができる。

【0096】

また、上記の実施の形態においては、警告情報作成ステップによって少なくとも不良抽出ステップにおいて不良とされた電子部品実装機 20 に対して不良である旨を通知する警告情報を作成するので、電子部品実装機 20 の保守管理を的確に実行することができる。

10

【0097】

なお、上述した実施の形態においては、生産付随情報を、電子部品実装機管理用コンピュータ 30 を介さずに直接電子部品実装機 20 から入力するようにしてもよい。

【0098】

また、上述した実施の形態においては、電子部品実装機 20 に関するデータのデータベースを作成したが、電子部品実装機 20 を構成するユニット（例えば、部品供給ユニット、基板搬送ユニット、部品移載ユニットなど）に関するデータのデータベースを作成するようにしてもよい。

【0099】

以上、本発明の実施の形態について電子部品実装機の保守管理の場合を例を挙げて説明したが、この態様に限られるものではなく、半田印刷装置などの対基板作業装置や、様々な加工を行う加工装置など生産作業を行う装置（生産の準備を行う準備装置、生産された作業物を検査する検査装置などの生産作業に関連する作業を行う装置も含む）の保守管理であれば全て適用可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施の形態に係る電子部品実装機の広域保守管理システムを示す全体図である。

【図 2】 図 1 の工場内における電子部品実装機の保守管理システムを示す構成図である。

【図 3】 図 2 の電子部品実装機を示す機能ブロック図である。

30

【図 4】 図 2 の電子部品実装機管理用コンピュータを示す機能ブロック図である。

【図 5】 コンディション情報の一例であるサーボ特性グラフである。

【図 6】 コンディション情報の一例であるバキューム特性グラフである。

【図 7】 図 2 のメンテナンス用コンピュータを示す機能ブロック図である。

【図 8】 図 2 の保守管理用コンピュータを示す機能ブロック図である。

【図 9】 メンテナンス用コンピュータにて実行されるプログラムを表すフローチャートである。

【図 10】 保守管理用コンピュータにて実行されるプログラムを表すフローチャートである。

【図 11】 不良原因の推測方法を説明するための図である。

40

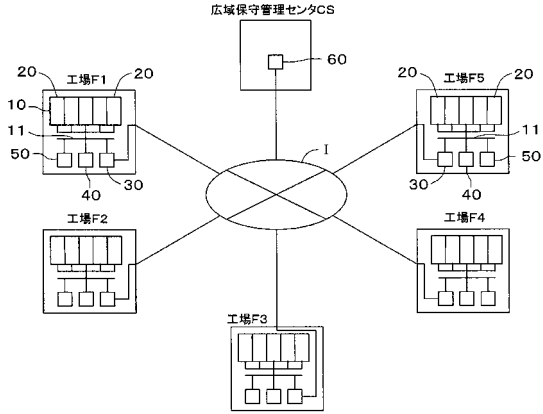
【図 12】 不良原因の推測方法を説明するための図である。

【図 13】 不良の可能性が高い電子部品実装機を特定する方法を説明するための図である。

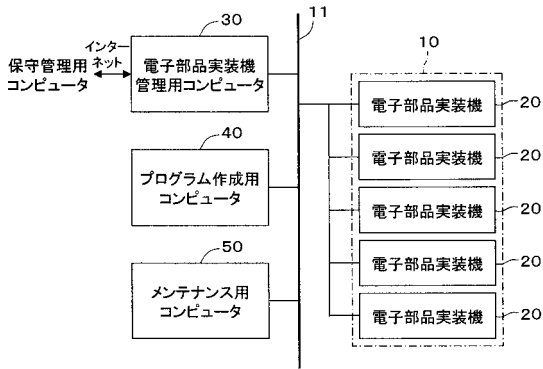
【符号の説明】

C S ... 広域保守管理センタ、F 1 ~ F 5 ... 工場、10 ... 電子部品実装ライン、11 ... LAN、20 ... 電子部品実装機、30 ... 電子部品実装機管理用コンピュータ、40 ... プログラム作成用コンピュータ、50 ... メンテナンス用コンピュータ、60 ... 保守管理用コンピュータ。

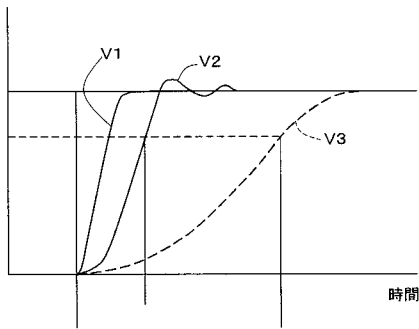
【図1】



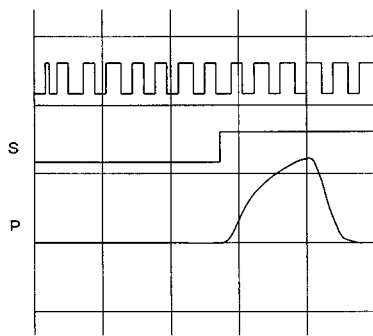
【図2】



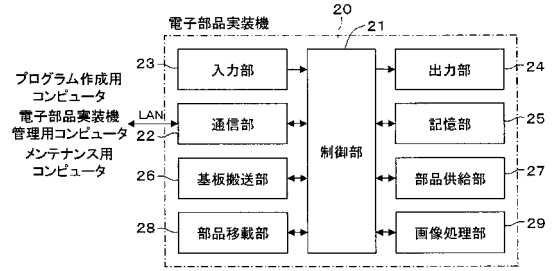
【図5】



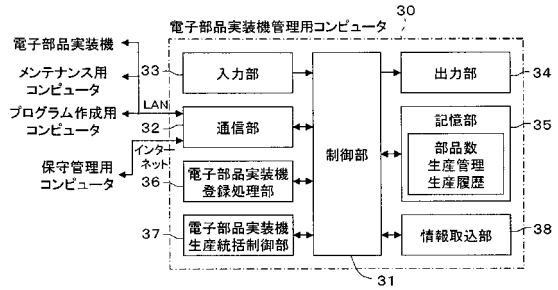
【図6】



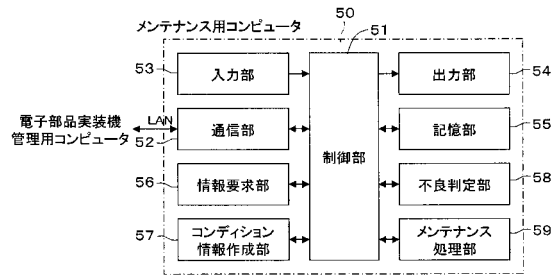
【図3】



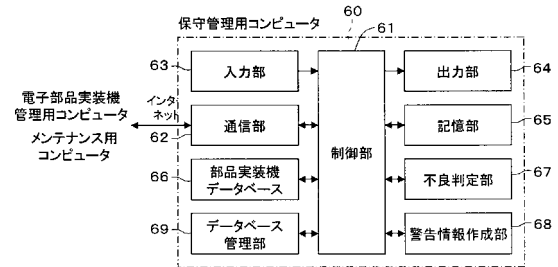
【図4】



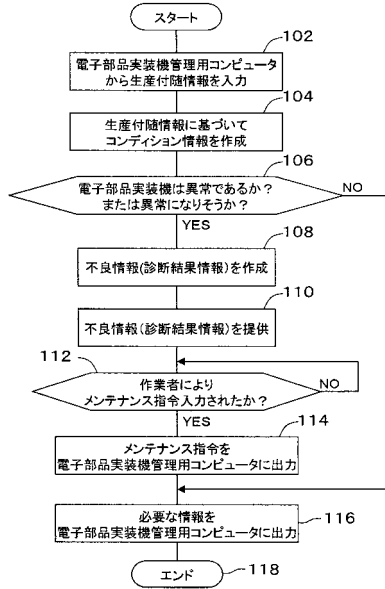
【図7】



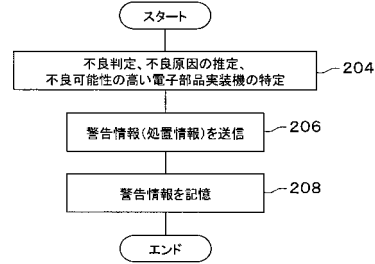
【図8】



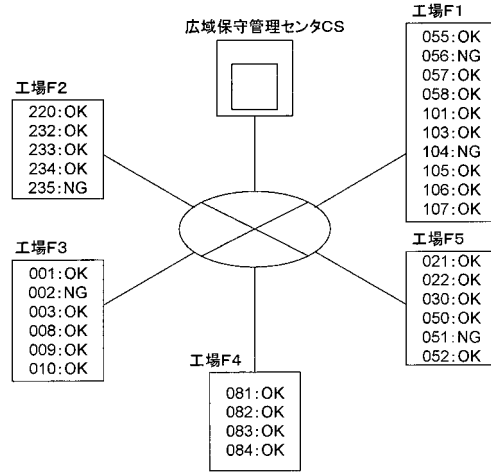
【図 9】



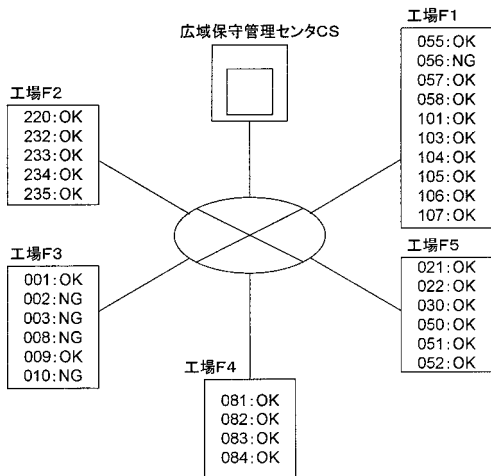
【図 10】



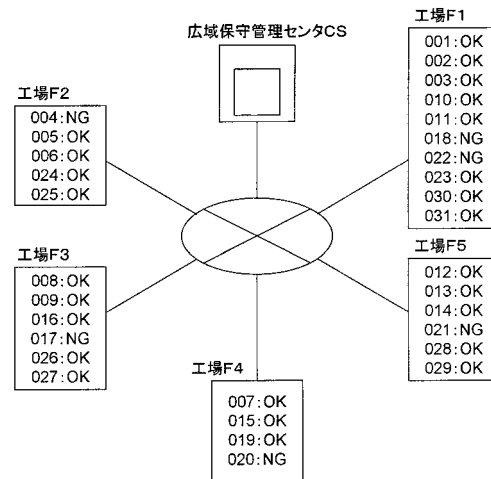
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

審査官 松原 陽介

(56)参考文献 特開2002-132867(JP,A)
特開平11-188581(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05B 19/418

G06Q 50/00

H05K 13/00