

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4684504号
(P4684504)

(45) 発行日 平成23年5月18日 (2011.5.18)

(24) 登録日 平成23年2月18日 (2011.2.18)

(51) Int.Cl.		F I	
H05K 13/04	(2006.01)	H05K 13/04	Z
B23P 21/00	(2006.01)	B23P 21/00	307Z
G05B 19/418	(2006.01)	G05B 19/418	Z
G06Q 50/00	(2006.01)	G06F 17/60	106

請求項の数 9 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2001-304539 (P2001-304539)	(73) 特許権者	593128172 リコーマイクロエレクトロニクス株式会社 鳥取県鳥取市北村10番地3
(22) 出願日	平成13年9月28日 (2001.9.28)	(74) 代理人	100098626 弁理士 黒田 壽
(65) 公開番号	特開2003-110296 (P2003-110296A)	(72) 発明者	川口 賢司 鳥取県鳥取市北村10番地3 リコーマイクロエレクトロニクス株式会社内
(43) 公開日	平成15年4月11日 (2003.4.11)	(72) 発明者	中瀬 博一 鳥取県鳥取市北村10番地3 リコーマイクロエレクトロニクス株式会社内
審査請求日	平成20年9月26日 (2008.9.26)	(72) 発明者	山田 敏義 鳥取県鳥取市北村10番地3 リコーマイクロエレクトロニクス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 物品製造システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

それぞれ異なる部品を搭載可能な複数の部品搭載部と、各部品搭載部から部品を取り出して基材に組み付けする組付部とを有する部品組付装置を備える物品製造システムにおいて、

部品の種類の識別情報である品種情報と、該部品をその梱包単位毎にまとめて識別するための梱包単位別部品識別情報と、該梱包単位別部品識別情報に対応する上記部品搭載部の情報である搭載部情報とを関連付けて記憶し、該梱包単位別部品識別情報と、該梱包単位毎に該梱包単位別部品識別情報に付加される情報であり且つ上記部品について上記部品組付装置による組付加工の対象となる組付加工物の種類を限定する情報である限定情報とを関連付けて記憶し、該組付加工物の情報である加工物情報を記憶するホストコンピュータと、

該梱包単位別部品識別情報を読み取る読取手段を有する端末機とを設けるとともに、該端末機による該梱包単位別部品識別情報の読取結果、及び、該読取結果に関連付けられた該搭載部情報、に基づいて上記部品搭載部に対する部品の誤搭載の有無を判断させ、判断結果に応じて該端末機から誤搭載警報を発生させるデータ処理と、

該端末機によって第1のタイミングで読み取られた該梱包単位別部品識別情報、及び、第1のタイミングとは別の第2のタイミングで読み取られた該梱包単位別部品識別情報、に基づいて、第1のタイミングで読み取られた該梱包単位別部品識別情報に対応する部品の種類と、第2のタイミングで読み取られた該梱包単位別部品識別情報に対応する部品の種

類との同一性を判断し、この判断結果に基づいて上記部品搭載部に対する部品の誤搭載の有無を判断させるデータ処理と、

該端末機によって読み取られた該梱包単位別部品識別情報に関連付けられる該限定情報と、該加工物情報とに基づいて、その梱包単位別部品識別情報に対応する部品と、該組付加工物との適合性を判断し、判断結果に応じて、該端末機から部品不適警報を発生させるデータ処理とを、該端末機と該ホストコンピュータとの連携によって実施させるようにしたことを特徴とする物品製造システム。

【請求項 2】

それぞれ異なる部品を搭載可能な複数の部品搭載部と、各部品搭載部から部品を取り出して基材に組み付けする組付部とを有する部品組付装置を備える物品製造システムにおいて、

部品の種類の識別情報である品種情報と、該部品をその梱包単位毎にまとめて識別するための梱包単位別部品識別情報と、該梱包単位別部品識別情報に対応する上記部品搭載部の情報である搭載部情報とを関連付けて記憶し、該梱包単位別部品識別情報と、該梱包単位毎に該梱包単位別部品識別情報に付加される情報であり且つ上記部品について梱包内での向きを示す情報である梱包状態情報とを関連付けて記憶するホストコンピュータと、該梱包単位別部品識別情報を読み取る読取手段を有する端末機とを設けるとともに、該端末機による該梱包単位別部品識別情報の読取結果、及び、該読取結果に関連付けられた該搭載部情報、に基づいて上記部品搭載部に対する部品の誤搭載の有無を判断させ、判断結果に応じて該端末機から誤搭載警報を発生させるデータ処理と、

該端末機によって第 1 のタイミングで読み取られた該梱包単位別部品識別情報、及び、第 1 のタイミングとは別の第 2 のタイミングで読み取られた該梱包単位別部品識別情報、に基づいて、第 1 のタイミングで読み取られた該梱包単位別部品識別情報に対応する部品の種類と、第 2 のタイミングで読み取られた該梱包単位別部品識別情報に対応する部品の種類との同一性を判断し、この判断結果に基づいて上記部品搭載部に対する部品の誤搭載の有無を判断させるデータ処理と、

該端末機によって第 1 のタイミングで読み取られた該梱包単位別部品識別情報に関連付けられる該梱包状態情報、及び、該端末機によって第 2 のタイミングで読み取られた該梱包単位別部品識別情報に関連付けられる該梱包状態情報、を比較した結果に基づいて、該端末機から梱包状態不一致警報を発生させるデータ処理とを、該端末機と該ホストコンピュータとの連携によって実施させるようにしたことを特徴とする物品製造システム。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 の物品製造システムにおいて、上記梱包単位別部品識別情報が形成されたラベルを上記ホストコンピュータからの信号に基づいて発行するラベル発行手段を設け、該ラベル発行手段に対して上記梱包単位別部品識別情報が形成されたラベルを発行させるためのデータ処理を実施させるように、該ホストコンピュータを構成したことを特徴とする物品製造システム。

【請求項 4】

請求項 3 の物品製造システムであって、上記部品組付装置が、同一種類の部品を複数搭載可能で且つ上記部品搭載部に対して着脱可能に構成された複数の着脱式搭載器を用い、上記ホストコンピュータが、上記梱包単位別部品識別情報と、これに対応する該着脱式搭載器の種類の識別情報である器種情報とを関連付けて記憶しており、該ホストコンピュータと上記端末機とが連携して、上記端末機によって読み取られた該梱包単位別部品識別情報に関連付けられる該器種情報に基づいて部品の種類と該着脱式搭載器の種類との適合性を判断し、判断結果に応じて該端末機から組合せ不適警報を発生するデータ処理を実施することを特徴とする物品製造システム。

【請求項 5】

請求項 4 の物品製造システムであって、

10

20

30

40

50

上記複数の上記着脱式搭載器が、それぞれこれらに個別に対応する識別情報である搭載器識別情報を保持しており、

上記ホストコンピュータが、該搭載器識別情報と、これに対応する上記器種情報とを関連付けて記憶しており、

上記読取手段が、上記梱包単位別部品識別情報の他に、該搭載器識別情報を読み取り可能なものであり、

該ホストコンピュータと上記端末機とが連携して、該端末機によって読み取られた該梱包単位別部品識別情報に関連付けられる上記器種情報と、該端末機によって読み取られた該搭載器識別情報に関連付けられる上記器種情報との比較に基づいて上記適合性を判断し、判断結果に応じてこれら梱包単位別部品識別情報と搭載器識別情報とを関連付けて上記ホストコンピュータに記憶し、上記端末機によって読み取られた該搭載器識別情報に関連付けられた該梱包単位別部品識別情報に対し、更に関連付けられた上記搭載部情報に基づいて、該部品搭載部に対する部品の誤搭載の有無を判断するデータ処理を実施することを特徴とする物品製造システム。

10

【請求項 6】

請求項 1、2、3、4 又は 5 の物品製造システムであって、

上記ホストコンピュータが、上記品種情報に対応した部品の保管位置の識別情報である保管位置情報と、上記品種情報又はこれに関連付けられた品種関連付け情報とを関連付けて記憶しており、

上記読取手段が、上記梱包単位別部品識別情報の他に、該保管位置情報、品種情報又は品種関連付け情報を読み取り可能なものであり、

20

該ホストコンピュータと上記端末機とが連携して、該端末機によって読み取られた該保管位置情報、品種情報又は品種関連付け情報に基づいて部品とその保管位置との適合性を判断し、判断結果に応じて該端末機から保管位置不適警報を発生するデータ処理を実施することを特徴とする物品製造システム。

【請求項 7】

請求項 6 の物品製造システムであって、

上記ホストコンピュータが、上記保管位置からの部品の取り出し作業を作業者に指示するための指示情報を記憶しており、

該ホストコンピュータと上記端末機とが連携して、該ホストコンピュータから発信された該指示情報と、該端末機によって読み取られた上記品種情報又は梱包単位別部品識別情報とに基づいて取り出し部品の種類の適否を判断し、判断結果に応じて該端末機から取り出し品種不適警報を発生するデータ処理を実施することを特徴とする物品製造システム。

30

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 の何れかの物品製造システムであって、

上記ホストコンピュータが、上記梱包単位毎に上記梱包単位別部品識別情報に付加される情報であり且つ該梱包単位あたりの部品残数の情報である単位残数情報を記憶し、且つ、作業者による入力操作に基づいて該単位残数情報の値を更新するものであることを特徴とする物品製造システム。

【請求項 9】

40

請求項 1、2、3、4、5、6、7 又は 8 の物品製造システムにおいて、

上記ホストコンピュータと上記端末機との間のデータ交信を可能にするデータ交信手段として、無線によってデータ交信を行うものを設けたことを特徴とする物品製造システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、それぞれ異なる部品を搭載可能な複数の部品搭載部と、各部品搭載部から部品を取り出して基材に組み付けする組付部とを有する部品組付装置を備える物品製造システム及びこれを用いる物品製造方法に関するものである。

【0002】

50

【従来の技術】

近年の物品製造においては、その機械化に伴い、基材に対して複数の部品をそれぞれ所定位置に自動で組付する部品組付装置が広く用いられるようになった。例えば、電子回路基板の実装分野においては、基板に対して複数の電子部品を自動で組付するマウンターやインサーターなどといった部品組付装置が広く用いられている。これらマウンターやインサーターには、リールカセットやバルクカセットなどといった着脱式カセット（以下、単にカセットという）が複数装着されており、これらカセットはそれぞれ異なる種類の電子部品を搭載している。実装前の電子部品は、この着脱式カセットから吸引ノズル等によって1つずつピックアップされた後、基板上に印刷された半田ペースト上にマウントされたり、そのリード線が基板に設けられた微小貫通口に挿入されたりして基板に組み付けられていく。

10

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、マウンターやインサーターには、互いに異なる種類の電子部品を搭載する複数のカセットをそれぞれ決められた位置に装着しなければならない。この装着については人手によって行っているため、カセットの装着位置を間違えたり、部品補充のためのカセット交換時に間違ったカセットを装着したりといった事態がしばしば生じていた。このような間違いが起こると、基板の所定位置に対して本来とは異なる種類の電子部品がマウンターやインサーターによって組付される結果、使用不可能な不良の電子回路基板が大量生産されてしまうことになる。かかる大量生産は、特に、マウンターやインサーターの初期セ

20

【0004】

なお、以上は部品組付装置としてマウンターやインサーターを用いる電子回路基板の製造において生ずる問題である。しかしながら、他の部品組付装置を用いる物品製造においても、部品のセット位置を間違えたり、補充時の部品を間違えたりといった部品の誤セッティングを起こせば同様の問題が生じてしまう。

30

【0005】

本発明は、以上の問題点に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、部品組付装置に対する部品の誤搭載によって不良品を大量生産してしまうといった事態を抑えることができる物品製造システムを提供することである。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、請求項1の発明は、それぞれ異なる部品を搭載可能な複数の部品搭載部と、各部品搭載部から部品を取り出して基材に組み付けする組付部とを有する部品組付装置を備える物品製造システムにおいて、部品の種類の識別情報である品種情報と、該部品をその梱包単位毎にまとめて識別するための梱包単位別部品識別情報と、該梱包単位別部品識別情報に対応する上記部品搭載部の情報である搭載部情報とを関連付けて記憶し、該梱包単位別部品識別情報と、該梱包単位毎に該梱包単位別部品識別情報に付加される情報であり且つ上記部品について上記部品組付装置による組付加工の対象となる組付加工物の種類を限定する情報である限定情報とを関連付けて記憶し、該組付加工物の情報である加工物情報を記憶するホストコンピュータと、該梱包単位別部品識別情報を読み取る読取手段を有する端末機とを設けるとともに、該端末機による該梱包単位別部品識別情報の読取結果、及び、該読取結果に関連付けられた該搭載部情報、に基づいて上記部品搭載部に対する部品の誤搭載の有無を判断させ、判断結果に応じて該端末機から誤搭載警報を発生させるデータ処理と、該端末機によって第1のタイミングで読み取られた該梱包単位別部品識別情報、及び、第1のタイミングとは別の第2のタイミングで読み取られ

40

50

た該梱包単位別部品識別情報、に基づいて、第1のタイミングで読み取られた該梱包単位別部品識別情報に対応する部品の種類と、第2のタイミングで読み取られた該梱包単位別部品識別情報に対応する部品の種類との同一性を判断し、この判断結果に基づいて上記部品搭載部に対する部品の誤搭載の有無を判断させるデータ処理と、該端末機によって読み取られた該梱包単位別部品識別情報に関連付けられる該限定情報と、該加工物情報とに基づいて、その梱包単位別部品識別情報に対応する部品と、該組付加工物との適合性を判断し、判断結果に応じて、該端末機から部品不適警報を発生させるデータ処理とを、該端末機と該ホストコンピュータとの連携によって実施させるようにしたことを特徴とするものである。

また、請求項2の発明は、それぞれ異なる部品を搭載可能な複数の部品搭載部と、各部品搭載部から部品を取り出して基材に組み付けする組付部とを有する部品組付装置を備える物品製造システムにおいて、部品の種類の識別情報である品種情報と、該部品をその梱包単位毎にまとめて識別するための梱包単位別部品識別情報と、該梱包単位別部品識別情報に対応する上記部品搭載部の情報である搭載部情報とを関連付けて記憶し、該梱包単位別部品識別情報と、該梱包単位毎に該梱包単位別部品識別情報に付加される情報であり且つ上記部品について梱包内での向きを示す情報である梱包態様情報とを関連付けて記憶するホストコンピュータと、該梱包単位別部品識別情報を読み取る読取手段を有する端末機とを設けるとともに、該端末機による該梱包単位別部品識別情報の読取結果、及び、該読取結果に関連付けられた該搭載部情報、に基づいて上記部品搭載部に対する部品の誤搭載の有無を判断させ、判断結果に応じて該端末機から誤搭載警報を発生させるデータ処理と、該端末機によって第1のタイミングで読み取られた該梱包単位別部品識別情報、及び、第1のタイミングとは別の第2のタイミングで読み取られた該梱包単位別部品識別情報、に基づいて、第1のタイミングで読み取られた該梱包単位別部品識別情報に対応する部品の種類と、第2のタイミングで読み取られた該梱包単位別部品識別情報に対応する部品の種類との同一性を判断し、この判断結果に基づいて上記部品搭載部に対する部品の誤搭載の有無を判断させるデータ処理と、該端末機によって第1のタイミングで読み取られた該梱包単位別部品識別情報に関連付けられる該梱包態様情報、及び、該端末機によって第2のタイミングで読み取られた該梱包単位別部品識別情報に関連付けられる該梱包態様情報、を比較した結果に基づいて、該端末機から梱包態様不一致警報を発生させるデータ処理とを、該端末機と該ホストコンピュータとの連携によって実施させるようにしたことを特徴とするものである。

【0007】

これらの物品製造システムにおいて、ホストコンピュータは、梱包単位別部品識別情報と、これに対応する搭載部情報とを関連付けたデータを記憶している。このホストコンピュータは作業員によって操作される端末機とのデータ通信が可能になっており、この端末機は梱包単位別部品識別情報を部品の梱包容器などに付されたラベル等から読み取ることができる。このため、ホストコンピュータは、端末機によって読み取られた梱包単位別部品識別情報に関連付けられた搭載部情報を上記データから特定することができる。そして、この特定結果に基づいて、ホストコンピュータ又は端末機の何れか一方が、部品のセット位置間違い（部品搭載部の間違い）の有無を判断する。かかる判断を実現するために、部品組付装置における複数の部品搭載部のうち、部品のセット対象となる部品搭載部の情報を端末機経由で作業員から取得するといったホストコンピュータの処理は必ずしも必要でない。例えば、ホストコンピュータは、予め定められた搭載作業用の指示情報などに基づいて、部品のセット対象となる部品搭載部を指定しながら、搭載予定の部品についての梱包単位別部品情報を読み取らせるべき旨の指示を端末機経由で作業員に行えば、作業員から特別な情報を取得しなくても該部品搭載部を把握することができる。そして、端末機によって読み取られた梱包単位別部品識別情報に関連付けられる搭載部情報と、予め把握している部品搭載部とを比較するか、あるいは端末機に比較させれば、上述のような判断の実現が可能となる。この比較によって部品のセット位置間違い有りだと判断されると、端末機から警報発生情報が発せられる。以上の構成においては、部品組付装置に対する部品

10

20

30

40

50

のセット位置間違いを作業者に気付かせることができる。

また、これらの物品製造システムにおいて、作業者は次のような作業を行うことで、それまで部品搭載部に搭載されていた部品の種類と、これから該部品搭載部に補充しようとしている部品の種類との同一性をホストコンピュータあるいは端末機に判断させることができる。即ち、前者の部品についての梱包単位別部品識別情報を端末機に読み取らせた後、後者の部品についての梱包単位別部品識別情報を読み取らせるのである。このとき、梱包単位別部品識別情報に関連付けられた品種情報をホストコンピュータによって記憶されているデータから特定させる。そして、比較する2つの情報をそれぞれ品種情報に統一して両情報の同一性を判断させて、両部品の種類の同一性を判断させる。同一でない場合には（両部品の種類が違っていれば）、端末機から誤搭載警報が発信されるため、補充用品の間違いに気付くことができる。

10

また、これらの物品製造システムにおいては、梱包単位毎に異なる部品情報を梱包単位別部品識別情報に付加的に関連付けてホストコンピュータに記憶させておくことで、梱包単位毎に異なる部品情報管理が可能になる。

【0008】

また、請求項1の物品製造システムにおいては、同じ種類の部品であっても、所望の特性が発揮されないものを基材に組み付けてしまうことによる不良品の大量生産の発生を抑えることができる。具体的には、例えば、電子部品の実装分野においては、150[μ F]のコンデンサなどといった同じ規格（種類）のものであっても、A社製のものは殆ど問題なく使用できるが、B社製のものは特定の電子回路基板製品にしか使用できず、他の製品に使用すると不具合を生じてしまうといった場合がある。かかる電子部品をその特定の電子回路基板製品以外のものに使用してしまうと、不良品を大量生産してしまうのである。そこで、この物品製造システムにおいては、組付加工物の種類を限定する限定情報を、付加情報として梱包単位別部品識別情報に関連づけてホストコンピュータに記憶させている。また、部品組付装置によって組付加工される組付加工物の情報である加工物情報も記憶させている。そして、端末機による梱包単位別部品情報の読取結果に関連付けられる限定情報と、この加工物情報とに基づいて、部品と組付加工物との適合性をホストコンピュータが端末機に判断させるようにしている。よって、作業者は、部品組付装置に部品を搭載する際に、その部品の梱包単位別部品情報を端末機に読み取らせることで、部品と組付加工物との適合性をシステムに判断させ、適さない場合に端末機から部品不適警報を発信させることができる。そして、このことにより、同じ種類の部品であっても、所望の特性が発揮されないものを基材に組み付けてしまうことによる不良品の大量生産の発生を抑えることができるのである。

20

30

【0009】

また、請求項2の物品製造システムにおいては、同じ種類の部品であっても、先に搭載しておいた部品とは異なる向きで梱包された部品を部品組付装置の部品搭載部に補充し、且つ該部品組付装置にそのまま先の部品と同じものを補充したと誤認させてしまうことによる不良品の大量生産の発生を抑えることができる。具体的には、例えば、電子部品用の着脱式搭載器であるリールカセットは、同一種類の電子部品を所定ピッチで保持するキャリアテープが巻き付けられたリールを用い、このリールがカセット本体に対して交換されることで電子部品が補充される。リール1本が電子部品の梱包単位となるわけである。一方、電子部品には、1ピン、2ピン、・・・というようにそれぞれ特定の機能が割り振られたリード端子を有するものがある。かかる電子部品は上記キャリアテープ上でそれぞれがランダムな向きで保持されていると、マウンターやインサーターによってそれぞれ異なった向きで基板に組み付けられてしまう。このため、キャリアテープ上で全てが同じ向きになるように保持されているが、リールによっては特別な仕様として全ての電子部品を正規向きとは逆向きに保持したキャリアテープを搭載したものがある。いわゆる逆巻き品と呼ばれるリールである。かかる逆巻き品を、通常のリールと同じように取り扱ってしまうと、その電子部品を全て逆方向に組み付けた不良品を大量生産してしまうことになる。そこで、この物品製造システムにおいては、逆巻きなどといった、梱包単位毎に異なる梱包態

40

50

様情報を梱包単位別部品識別情報に付加情報として関連付けてホストコンピュータに記憶させている。そして、端末機によってそれぞれ別のタイミングで読み取られる梱包単位別部品識別情報のそれぞれに関連付けられた梱包態様情報の比較に基づいて、該端末機から梱包態様不一致警報を発生させる。かかる構成において、作業者は、次に説明するような作業を行うことで、先に搭載した部品とは異なる梱包態様の部品を部品組付装置に搭載しても、その部品の基板への組付を部品組付装置に対して正常に行わせることができる。即ち、端末機に対して、先に搭載しておいた部品の梱包単位別部品識別情報を読み取らせた後、これから補充用に搭載しようとしている部品の梱包単位別部品識別情報を読み取らせて、それぞれに関連付けられる梱包態様情報同士を比較させるのである。もし、両者が異なっていれば、端末機から梱包態様不一致警報が発せられる。そこで、発せられた場合には、部品組付装置に先の部品とは梱包態様が異なる旨を認識させるための情報を入力してから、該部品組付装置を作動させれば、その部品を基材に対して正規の向きで組付させて不良品の大量生産を回避することができる。

10

【0010】

請求項3の発明は、請求項1又は2の物品製造システムにおいて、上記梱包単位別部品識別情報が形成されたラベルを上記ホストコンピュータからの信号に基づいて発行するラベル発行手段を設け、該ラベル発行手段に対して上記梱包単位別部品識別情報が形成されたラベルを発行させるためのデータ処理を実施させるように、該ホストコンピュータを構成したことを特徴とするものである。

【0011】

この物品製造システムにおいては、入荷された部品を梱包単位毎にまとめて識別するための梱包単位別部品識別情報が形成されたラベルをラベル発行手段によって発行させ、その部品の梱包容器などに付すことで、梱包単位毎の部品情報管理が可能になる。

20

【0012】

請求項4の発明は、請求項3の物品製造システムであって、上記部品組付装置が、同一種類の部品を複数搭載可能で且つ上記部品搭載部に対して着脱可能に構成された複数の着脱式搭載器を用い、上記ホストコンピュータが、上記梱包単位別部品識別情報と、これに対応する該着脱式搭載器の種類識別情報である器種情報とを関連付けて記憶しており、該ホストコンピュータと上記端末機とが連携して、上記端末機によって読み取られた該梱包単位別部品識別情報に関連付けられる該器種情報に基づいて部品の種類と該着脱式搭載器の種類との適合性を判断し、判断結果に応じて該端末機から組合せ不適警報を発生するデータ処理を実施することを特徴とするものである。

30

【0013】

この物品製造システムにおいては、部品組付装置として、バルクカセットやリールカセットなどといった着脱式搭載器が部品搭載部に着脱されることで、装置本体に対して部品のセットが行われるものを備えている。一般に、バルクカセットやリールカセットなどの着脱式搭載器は、その種類に応じて、搭載し得る部品の種類が限定されるため、間違った種類の部品が搭載されると誤動作等の不具合を発生させてしまう。そこで、この物品製造システムにおいては、梱包単位別部品識別情報と、これに対応する器種情報（搭載器種類）とを関連付けたデータテーブルをホストコンピュータに記憶させている。そして、部品の梱包容器などに付された梱包単位別部品識別情報を端末機に読み取らせて、読取結果に関連付けられる器種情報をホストコンピュータに特定させ、特定結果に基づいて、部品の種類と着脱式搭載器の種類との適合性を判断させる。かかる判断を実現するために、部品セット対象となる着脱式搭載器の情報を端末機経由で作業員から取得するといったホストコンピュータの処理は必ずしも必要でない。ホストコンピュータが予め特定の着脱式搭載器に対する部品セットの指示を、端末機経由で作業員にしている場合もあるからである。部品の種類と着脱式搭載器の種類との組合せが不適であるとホストコンピュータに判断されると、端末機から組合せ不適警報が発せられる。よって、作業員は端末機から組合せ不適警報が発せられることで、その組合せの不適合に気付くことができる。

40

【0014】

50

請求項5の発明は、請求項4の物品製造システムであって、上記複数の上記着脱式搭載器が、それぞれこれらに個別に対応する識別情報である搭載器識別情報を保持しており、上記ホストコンピュータが、該搭載器識別情報と、これに対応する上記器種情報とを関連付けて記憶しており、上記読取手段が、上記梱包単位別部品識別情報の他に、該搭載器識別情報を読み取り可能なものであり、該ホストコンピュータと上記端末機とが連携して、該端末機によって読み取られた該梱包単位別部品識別情報に関連付けられる上記器種情報と、該端末機によって読み取られた該搭載器識別情報に関連付けられる上記器種情報との比較に基づいて上記適合性を判断し、判断結果に応じてこれら梱包単位別部品識別情報と搭載器識別情報とを関連付けて上記ホストコンピュータに記憶し、上記端末機によって読み取られた該搭載器識別情報に関連付けられた該梱包単位別部品識別情報に対し、更に関連付けられた上記搭載部情報に基づいて、該部品搭載部に対する部品の誤搭載の有無を判断するデータ処理を実施することを特徴とするものである。

10

【0015】

この物品製造システムにおいては、梱包容器のラベルなどに付されている梱包単位別部品識別情報が端末機によって読み取られると、これに対応する器種情報がホストコンピュータによって特定される。一方、着脱式搭載器に付されている搭載器識別情報が端末機によって読み取られると、これに対応する器種情報がホストコンピュータによって特定される。そして、特定された両方の器種情報の比較に基づいて、部品の種類と着脱式搭載器の種類との適合性が判断された後、先に読み取られた上記梱包単位別部品識別情報と搭載器識別情報とが関連付けられてホストコンピュータに記憶される。この関連付けにより、搭載器識別情報の読取結果から、その着脱式搭載器に搭載されている部品の梱包単位別識別情報を特定するといったホストコンピュータのデータ処理が可能になる。一般に、部品組付装置に対する部品の搭載位置の適否を判断させるためには、搭載しようとしている部品の品種情報や梱包単位別部品識別情報などと、搭載部情報と比較させる必要がある。ところが、着脱式搭載器を用いる部品組付装置において、作業者は部品組付装置に対して部品を搭載するというよりも、着脱式搭載器を装着するといった認識を強く抱くため、着脱式搭載器の装着位置についての正否を気にするようになる。そこで、この物品製造システムにおいては、上述のようなデータ処理をホストコンピュータに行わせるようにしているのである。かかるデータ処理により、作業者は部品組付装置に装着しようとしている着脱式搭載器の搭載器識別情報を端末機に読み取らせたことに基づいて、その着脱式搭載器に搭載されている部品の梱包単位別部品識別情報をホストコンピュータに特定させる。そして、梱包単位別部品識別情報に関連づけられた搭載部情報を特定させ、特定結果に基づいて部品の誤搭載の有無を判断させることが可能になる。以上の構成においては、部品組付装置に対して部品を搭載するというよりも、着脱式搭載器を装着するといった作業者の認識に合わせて、作業者に対して該着脱式搭載器に付されている搭載器識別情報の読取操作を行わせることで、部品搭載部に対する部品の誤搭載の有無を判断することができる。

20

30

【0016】

請求項6の発明は、請求項1、2、3、4又は5の物品製造システムであって、上記ホストコンピュータが、上記品種情報に対応した部品の保管位置の識別情報である保管位置情報と、上記品種情報又はこれに関連付けられた品種関連付け情報とを関連付けて記憶しており、上記読取手段が、上記梱包単位別部品識別情報の他に、該保管位置情報、品種情報又は品種関連付け情報を読み取り可能なものであり、該ホストコンピュータと上記端末機とが連携して、該端末機によって読み取られた該保管位置情報、品種情報又は品種関連付け情報に基づいて部品とその保管位置との適合性を判断し、判断結果に応じて該端末機から保管位置不適警報を発生するデータ処理を実施することを特徴とするものである。

40

【0017】

この物品製造システムにおいては、次に説明する理由により、部品の保管位置間違いに起因する作業の煩雑化を抑えることができる。即ち、部品の保管位置間違いにより、本来とは違う種類の部品を保管してしまう保管位置が発生したとする。作業者が、種類違いに気付かないでこの保管位置から部品を取り出し、更に、気付かないままに部品組付装置の目

50

的の部品搭載部に搭載しようとする、端末機から誤搭載警報が発せられるため間違いに気付くことができる。そして、本来の正しい部品を搭載し直そうとするわけであるが、その部品が手元にないため、保管位置まで再び足を運んで部品を取りに行くという余計な作業を強いられることになる。更に、その部品が全て間違っ保管位置に保管されていると、その保管位置を探し出すべく、全ての保管位置を手当たり次第に確認するという極めて効率の悪い作業も強いられることになる。そこで、この物品製造システムにおいては、保管位置情報と、品種情報又は梱包単位別部品識別情報とを関連付けるデータをホストコンピュータに記憶させている。そして、ホストコンピュータに対し、このデータと、端末機による保管位置情報、品種情報又は品種関連付け情報の読取結果とに基づいて、部品とその保管位置との適合性を判断させる。この判断については、例えば、予め記憶している入荷部品情報に基づいた保管作業指示を端末機経由で作業者に向けて出させるようにホストコンピュータを構成した場合には、次のような処理を実施させることで実現することができる。即ち、例えば、部品の保管位置で端末機によって読み取られた保管位置情報や、端末機によって読み取られた品種情報又は品種関連付け情報に関連付けられた保管位置情報と、先に発信しておいた保管作業指示に対応する保管位置情報とを比較させる処理である。また例えば、部品の梱包容器に付されている保管位置情報、品種情報又は品種関連付け情報の端末機による読取結果と、保管位置に付されている保管位置情報、品種情報又は品種関連付け情報の読取結果を比較させてもよい。読取結果が保管位置情報でない場合には、この比較に先だってその読取結果に関連付けられた保管位置情報を特定させるておく。以上の構成においては、作業者に対して部品の保管位置間違いを気付かせてその発生を抑えることにより、該保管位置間違いに起因する作業の煩雑化を抑えることができる。

【 0 0 1 8 】

請求項7の発明は、請求項6の物品製造システムであって、上記ホストコンピュータが、上記保管位置からの部品の取り出し作業を作業者に指示するための指示情報を記憶しており、該ホストコンピュータと上記端末機とが連携して、該ホストコンピュータから発信された該指示情報と、該端末機によって読み取られた上記品種情報又は梱包単位別部品識別情報とに基づいて取り出し部品の種類の適否を判断し、判断結果に応じて該端末機から取り出し品種不適警報を発生するデータ処理を実施することを特徴とするものである。

【 0 0 1 9 】

この物品製造システムにおいては、次に説明する理由により、保管位置からの部品の取り出し間違いに起因する作業の煩雑化を抑えることができる。即ち、たとえ部品が本来の正しい保管位置に保管されていたとしても、作業者によってそこから正しく取り出されとは限らない。作業者が間違っ保管位置から間違っ部品を取り出すというミスをすることもある。かかるミスを起こし、その部品をそのまま部品組付装置の目的の部品搭載部に搭載しようとする、端末機から誤搭載警報が発せられる。このため、作業者は部品間違いに気付くことができる。しかしながら、本来の正しい部品が手元にないため、保管位置まで再び足を運んで部品を取りに行くという余計な作業を強いられることになる。そこで、この物品製造システムにおいては、部品の取り出し作業の指示情報をホストコンピュータによって端末機経由で作業者に取得させる。そして、この指示情報に従う作業者の操作によって端末機に読み取られた品種情報、あるいは読み取られた梱包単位別部品識別情報に関連付けられた品種情報をホストコンピュータに取得させる。更に、この品種情報と、ホストコンピュータによる指示情報に対応する品種情報とをホストコンピュータが端末機に比較させて、取り出し部品の種類の適否を判断し、判断結果に応じて端末機から品種不適警報を発生させる。かかる構成において、作業者は、ホストコンピュータによって指示された取り出し作業を行うべく、保管位置から取り出し対象の部品を取り出して、その部品や梱包容器などに付されている品種情報又は梱包単位別部品識別情報を端末機に読み取らせたことに応答して、端末機から取り出し品種不適警報が発せられることで、取り出し間違いに気付くことができる。そして、このことにより、保管位置からの部品の取り出し間違いに起因する作業の煩雑化を抑えることができる。

更に、この物品製造システムにおいては、部品の保管位置間違いに加えて取り出し間違い

10

20

30

40

50

を抑えることで、施設内における部品の流れをスムーズにして入荷から組付までの時間の短縮化を図ることができる。

【 0 0 2 6 】

請求項 8 の発明は、請求項 1 乃至 7 の何れかの物品製造システムであって、上記ホストコンピュータが、上記梱包単位毎に上記梱包単位別部品識別情報に付加される情報であり且つ該梱包単位あたりの部品残数の情報である単位残数情報を記憶し、且つ、作業者による入力操作に基づいて該単位残数情報の値を更新するものであることを特徴とするものである。

【 0 0 2 7 】

この物品製造システムにおいては、次のような作業を行うことにより、コンピュータに対して部品の在庫を梱包容器等の梱包単位で管理させて、施設内における個々の種類の部品在庫を正確に把握することが可能になる。即ち、ホストコンピュータに対して、部品を使い尽くしてしまった梱包容器等の梱包単位別部品識別情報に関連付けた単位残数情報をゼロに更新するための入力操作を行ったり、部品の残っている梱包容器等の梱包単位別部品識別情報に関連付けた単位残数情報をその残数に更新するための入力操作を行えばよい。梱包単位別部品識別情報については、品種情報にも関連付けしているため、その新種情報毎に単位残数の集計をさせれば、施設内における各種部品の在庫を正確に把握することが可能になるのである。

また、この物品製造システムにおいては、各種部品の在庫を正確に把握することで、必要以上の入荷を抑えて在庫数を低減することができる。

更に、この物品製造システムにおいては、種々の作業ミスによる不良品の大量生産の発生を有効に抑えることと、部品の保管位置間違いと取り出し間違いとを抑えて入荷から組付までの時間の短縮化を図ることと、各種部品の在庫を正確に把握することとの相乗作用により、次のような効果を発揮することもできる。即ち、部品組付装置への搭載部品の種類を頻繁に変更するような少量、多品種の生産を行っても不良品の大量生産の発生を起し難くし、且つ入荷から組付までの時間を短縮しながら各種部品の在庫を正確に把握して部品の在庫数を減らすことで、少量、多品種、短納期のいわゆるオンデマンド型の生産要求にも柔軟に対応することができる。

【 0 0 2 8 】

請求項 9 の発明は、請求項 1、2、3、4、5、6、7 又は 8 の物品製造システムにおいて、上記ホストコンピュータと上記端末機との間のデータ交信を可能にするデータ交信手段として、無線によってデータ交信を行うものを設けたことを特徴とするものである。

【 0 0 2 9 】

この物品製造システムにおいては、端末機に対してケーブルを接続しなくてもホストコンピュータとのデータ交信を行わせることができる。よって、端末機の移動をホストコンピュータからのケーブルによって拘束することがなくなり、該端末機の機動性を高めることができる。

【 0 0 3 2 】

【発明の実施の形態】

以下、電子部品をマウンターによって基板に組付して電子回路基板製品を製造する電子回路基板製造システム（以下、基板製造システムという）に、本発明を提供した一実施形態について説明する。

図 1 は、本実施形態に係る基板製造システムにおける部品組付装置たるマウンターの概略構成の一例を示す斜視図である。図において、このマウンター 1 は、着脱式搭載器たるリールカセット 2 を、複数の連続した部品搭載部たるカセット移動台 3 上に複数連立させて固定している。リールカセット 2 には梱包容器たる巻軸にキャリアテープを巻き付けたリール 5 がセットされている。また、上記カセット移動台 3 は、図示しない駆動機構によって図中 X 方向に移動されるようになっている。

【 0 0 3 3 】

カセット移動台 3 の図中前方側には、回転吊柱 6 を基軸にして回転する回転テーブル 7 が

10

20

30

40

50

配設されており、円軌道上に部品吸着ユニット 8 を固定している。この部品吸着ユニット 8 は、その下端側に電子部品を保持するための吸着ノズル 8 a を備えている。吸着ノズル 8 a は、回転テーブル 7 の回転によって図中 A の位置まで移動した状態で、その直下に位置するリールカセット 2 の部品供給部 2 a 上に保持された電子部品を吸着する。カセット移動台 3 は図中 X 方向に移動することで、複数のリールカセット 2 のうち、電子部品の吸着対象となるものを吸着ノズルの吸着位置（図中 A の位置）まで移動させる。

【 0 0 3 4 】

回転テーブル 7 の下方には、図示しない駆動機構によって図中 X 方向及び Y 方向に移動される X - Y テーブル 9 が配設されており、その上面には基材たるプリント基板 1 0 が固定されている。このプリント基板 1 0 は、その表面に所定の電極パターンが形成されており、更にこの電極パターン上には個々のリップのリードに対応する半田ペーストパターンが半田印刷工程によって予め印刷されている。上記吸着ノズル 8 a に吸着された電子部品は、回転テーブル 7 の回転や、X - Y テーブル 9 の移動によってこのプリント基板 1 0 上の所定位置に移動された後、そのリードが対応する半田ペーストパターン上に乗るように、上記吸着ノズル 8 a によってマウントされる。なお、プリント基板 1 0、吸着ノズル 8 a の何れか一方だけを移動させてマウント位置を調整するタイプのマウンターもある。

10

【 0 0 3 5 】

図 2 は、リール 5 がセットされた状態のリールカセット 2 の一例を示す斜視図である。図示のように、リールカセット 2 は扁平状に形成され、そのベース 2 b 上には、部品供給ユニット 2 c が設けられている。また、ベース 2 b の後端側にはリールホルダ 2 d が設けられており、ここに巻軸とキャリアテープとからなるリール 5 がセットされる。また、部品供給ユニット 2 c の上方には巻取りリール 2 e が設けられており、電子部品の供給に伴ってリール 5 から送り出されるキャリアテープを巻き取るようになっている。なお、リールの巻軸は梱包容器としての性格を有している。

20

【 0 0 3 6 】

このキャリアテープは、初期状態で例えば 2 0 0 0 個の電子部品を保持しており、巻取りリール 2 e の回転に伴って部品供給ユニット 2 c 内を通過する際に、保持していた電子部品が一つずつピックアップされる。ピックアップされた電子部品は、部品供給ユニット 2 c の先端付近に設けられた部品供給部 2 a に排出された後、マウンター（1）の吸着ノズル（8 a）に供給される。

30

【 0 0 3 7 】

なお、図 2 においては、便宜上図示を省略しているが、施設内にある全てのリールカセット 2 には、それぞれを個別に識別するための搭載器識別情報たるカセットシリアル番号のバーコードを付したラベルが貼付されている。

【 0 0 3 8 】

図 3 は、本実施形態に係る基板製造システムを示すブロック構成図である。図において、この基板製造システムは、ホストコンピュータ 2 0 を備えており、これには、S S 無線 LAN（スプレッドスペクトラル無線ローカルエリアネットワーク）2 8、ラベル発行用パソコン 2 2、複数のマウンター用パソコン 2 1、検数情報入力用パソコン 2 5、検品情報入力用パソコン 3 0 が接続されている。また、複数のマウンター用パソコン 2 1 には、それぞれ 1 台以上のマウンター 1 が接続されている。また、上記ラベル発行用パソコン 2 2 には、識別情報たるバーコードを読み取ることができるスキャナ 2 4 や、バーコードを印字したラベルを発行するラベル発行機 2 3 が接続されている。また、上記検数情報入力用パソコン 2 5 には、同じくバーコードを読み取ることができるスキャナ 2 7 や、後述の検数機 2 6、ラベル発行機 3 5 などが接続されている。

40

【 0 0 3 9 】

データ通信手段たる上記 S S 無線 LAN 2 8 は、ホストコンピュータ 2 0 と、各作業者が携帯する無線端末機 2 9 との間のデータ通信を無線によって実現するものである。具体的には、複数の無線端末機 2 9 から無線によって送信されてくるデータを受信してホストコンピュータ 2 0 に有線で送ったり、ホストコンピュータ 2 0 から有線で送信されてくるデ

50

ータを無線によって無線端末機 29 に送ったりするのである。よって、無線端末機 29 も無線によるデータ交信手段を備えている。なお、この無線端末機 29 は、バーコードを読み取ることができる図示しないスキャナを有しており、これによって読み取ったバーコード情報を SS 無線 LAN 28 経由でホストコンピュータ 20 に送ることができる。また、図においては、便宜上、ホストコンピュータ 20 を 1 台として記してあるが、1 台に限ることなく、複数のホストコンピュータを LAN 等によって接続してもよい。本発明において、データ交信手段や他のコンピュータを介して端末機と交信することができるコンピュータは、全てホストコンピュータである。また、無線 LAN や端末機に対して SS 無線によってデータ交信を行わせるのではなく、PHS (パーソナル・ハンディホン・システム) など、他の無線によってデータ交信を行わせるようにしてもよい。

10

【0040】

この基板製造システムが設けられた施設では、各電子部品にその種類毎に異なる子部番という番号を予め付与している。この種類とは、例えば 150 [μF] の電解コンデンサ、200 [μF] の電解コンデンサといった具合に、その機能 (コンデンサや抵抗など) と電気的な規格 (F や など) との組合せによって定めたものである。よって、どのメーカーによって製造されたものでも、その機能と規格が同じであれば同一の子部番を付与することになり、子部番からそのメーカーを特定することはできない。メーカー毎に異なる子部番を付与するといった部番管理を行わないのは、電子回路基板製品を製造する上においては、電子部品を少なくともその種類毎に識別することができれば、設計通りの部品実装 (組付) を行うことができるからである。それにもかかわらず、メーカー毎に異なる子部番を付してしまうと、実装のためのデータ処理を煩雑にしてしまうことになる。但し、マウンターやインサーターによって電子部品を実装するためには、この子部番からでは特定することのできない部品特性情報たる機種限定情報や、梱包態様情報たる逆巻き情報といった情報の管理も必要になってくる。

20

【0041】

ここで、機種限定とは、同種類の電子部品であっても、その製造メーカーによっては用途 (実装し得る電子回路基板製品) が限定されてしまうことである。具体的には、例えば A 社によって製造された電子部品 a が電子回路基板製品 X、Y、Z の全てを正常に機能させるとする。これに対し、同種類であるにもかかわらず、B 社によって製造された電子部品 b、C 社によって製造された電子部品 c は、それぞれ電子回路基板 Y、Z だけしか正常に機能させることができないといった事態が希に起こることがある。その原因は不明であることが多いが、電子部品 b、c は、それぞれ実装対象となる電子回路基板製品の種類が限定されてしまうのである。電子回路基板 X、Y、Z の全てを製造する上では、機種限定のない電子部品 a だけを用意して全ての基板に使用するのが部品管理上の理由で有利となる。ところが、諸事情によって電子部品 a の入荷が困難になった場合には、電子部品 b、c を一時的に入荷して電子回路基板 Y、Z の製造に用いる必要がある。一時的に入荷した電子部品 b、c については、限定された電子回路基板 Y、Z だけに使用するため、これらには子部番に加えて機種限定情報を付与して管理する必要が生ずる。

30

【0042】

また、逆巻きとは、上記キャリアテープ上で各電子部品が全て正規方向とは逆方向の向きで保持されていることを示す。例えば、図 4 に示すように、通常は 1 番リードと 5 番リードとをテープ引き出し方向の先端側に位置させるような姿勢で電子部品 11 を保持させるようにキャリアテープ 12 を巻き付けたリールが正巻きであるとする。これに対し、4 番リードと 8 番リードとを先端側に位置させるように 180 [°] 逆の姿勢で電子部品 11 を保持させるようにキャリアテープ 12 を巻き付けたリールが逆巻きとなっているのである。かかる逆巻きのリールが入荷される原因としては、正巻のリールが手配できなかったために意図的に逆巻きのリールを発注したり、業者の間違いによって正巻の発注に対して逆巻を納入してきたりなどといったことが考えられる。このような逆巻きのリールに搭載された電子部品 11 については、これらに子部番に加えて逆巻き情報を付与して管理する必要が生ずる。

40

50

【 0 0 4 3 】

図5は、この基板製造システムが設けられた施設内における電子部品の流れを示すフロー図である。図5において、電子部品は、まず同じ種類毎に分けられて注文番号が付与されて発注される（ステップ1、以下ステップをSと記す）。この注文番号は、その電子部品の子部番と発注個数とともに関連付けられて、図3に示した検品情報入力用パソコン30を介してホストコンピュータ20のデータテーブル（以下、部品管理用テーブルという）に入力される。発注された電子部品は施設に入荷・受入された後（S2）、注文番号毎に検品される（S3）。この検品により、包装数（1リール当たりの部品数）、リール数（梱包単位の数）、納入数、ピッチ、単価（部品1個あたりの単価）、機種限定、逆巻き、特殊保存法、適合するリールカセットの種類などが確認される。確認された事項は、上記注文番号に関連付けられるように上記部品管理用テーブルに入力され、更に、この注文番号にはそれに対応する納品キー番号がホストコンピュータ20によって自動的に付与されて部品管理用テーブルに入力される。この時点で、ホストコンピュータ20内の部品管理用テーブルは、次に列記する項目を関連付けている。なお、上記ピッチとは、キャリアテープ上における電子部品の配設ピッチである。また、上記保存法とは、その電子部品によって密封保存などの特殊な保存法が必要となる場合に入力される情報である。

・ 部品管理用テーブル

- (1) 注文番号
- (2) 子部番
- (3) 発注個数
- (4) 包装数
- (5) リール数（(6) ÷ (4) を切り上げ）
- (6) 納入数
- (7) 単価
- (8) テープ幅
- (9) ピッチ
- (10) 部品名称（種類名称）
- (11) 機種限定情報
- (12) 逆巻情報
- (13) 特殊保存法
- (14) 入荷日
- (15) 納品キー番号

【 0 0 4 4 】

先に示した図3において、ホストコンピュータ20は、図示しないプリンタに接続されており、作業員からの命令に基づいて、上記(1)～(15)の各データが文字や記号などによって記された入庫票をプリンタから出力させる。この際、(15)の納品キー番号については、文字や記号によるものに加えて、バーコード形式のものも出力させる。

【 0 0 4 5 】

検品を受けた電子部品を搭載するリールは、その電子部品の種類に応じて用意されている図示しない保管室に入庫・保管されて在庫となる（S4）。そして、必要に応じて出庫された後（S5）、図1に示したマウンターにセットされるための段取りという作業が施されてから（S6）、基板に実装されて電子回路基板製品となる（S7）。この電子回路基板製品は、まとめて検品された後（S8）、所定の仕向け先に出荷される（S9）。実装のためのマウントルーチンが終了すると、それに使用されたリールは残りの電子部品を有しているものだけ、検数作業が施されて部品残数が検査される（S10）。なお、検数作業では図3に示した検数機26を用いて検数が行われ、検数された数値を印字したラベルがラベル発行機35から出力される。検数が施されたリールは、このラベルが貼付された後、再び保管室に入庫されるか、そのまま他の段取りに使用されるかする。

【 0 0 4 6 】

以上のフローにおいて、S1からS4までの工程は統制区に分類され、残りの工程は生産

10

20

30

40

50

区に分類される。なお、図5は、電子部品の流れだけに着目してフローを示しているため、実際の電子回路基板製品の製造に必要な工程が省かれている。省略されている工程とは、例えば、実装工程（S7）に先立って、プリント基板を製造したり、このプリント基板に半田ペーストのパターンを印刷したり、マウント後の電子部品のリードをリフローによる半田ペーストの溶融と固化とによって基板上に固定したりといった工程である。

【0047】

図15は、従来の基板製造システムの入庫工程におけるラベル発行作業を説明するための模式図である。図において、上述の入庫票には、通常、複数のリールが対応している。例えば、同種類の電子部品について10、000個の入荷があり、且つその電子部品を搭載するリールの包装数（1リールあたりの部品数）が1000個であるとすると、入荷リールの個数は10となる。1つの入庫票（納品キー番号）に10のリールが対応しているのである。作業者は、入庫票とそれらリールとを照合しながら、子部番、上記部品搭載数、及び入荷日を検品情報入力用パソコンに手入力した後、これら情報が印字されたラベルをリールの個数分だけラベル発行機から発行させる。ところが、この手入力の際、入庫票に記されている子部番、部品搭載数又は入荷日を読み間違えたり、入力ミスをしたりにして、誤ったデータが印字されたラベルを発行してしまうことがあった。

10

【0048】

一方、本実施形態に係る基板製造システムでは、上記ホストコンピュータ20が次に列記する項目を関連付けた子部番関連情報テーブル（データテーブル）を記憶している。

・子部番関連情報テーブル

20

- 1 子部番
- 2 保管区番号
- 3 カセットモジュール番号

このデータテーブルにおいて、保管区番号（2）とは、子部番（1）に対応する電子部品を保管するために用意された保管棚内における位置番号を示している。また、カセットモジュール番号（3）とは、子部番（2）に対応する電子部品を搭載し得るリールカセットに関する情報であり、具体的にはそのリールカセットの種類に応じた器種情報である。このカセットモジュール番号（3）は、上記テープ幅（8）、ピッチ（9）、テープ材質、リールの大きさなどに応じた番号となっている。

30

【0049】

また、上記ホストコンピュータ20は、個々のリールをそれぞれ個別に管理するためのリール管理用テーブルというデータテーブルも記憶しており、これは次に列記する項目を関連付けている。

・リール管理用テーブル

- (A) リールシリアル番号
- (B) 納品キー番号
- (C) 子部番
- (D) 包装数
- (E) 保管区番号
- (F) 部品残数
- (G) ステータス情報
- (H) 機種限定情報
- (I) 逆巻情報
- (J) 生産指示番号
- (K) 生産ライン番号
- (L) 設備番号
- (M) 投入順番番号
- (N) Z軸番号

40

このデータテーブルにおいて、リールシリアル番号（A）は、個々のリール毎に付与される固有のシリアル番号である。また、部品残数（F）は、そのリールシリアル番号（A）

50

に対応するリールにおける電子部品の残数であり、単位残数情報としての性質を有している。また、ステイタス情報（G）は、そのリールシリアル番号（A）に対応するリールについて、施設内のどこにどのような状態で存在するのかわかる情報を示す情報である。なお、（J）～（N）のデータについては後に詳述する。

【0050】

図6は、本実施形態に係る基板製造システムの入庫工程におけるラベル発行作業を説明するための模式図である。ラベル発行作業は、作業者が図3に示されるラベル発行用パソコン22のスクリーン24に入庫票のバーコードを読み取らせるだけで済んでしまう。このバーコードは、上述のように納品キー番号（15）を示すものであり、この納品キー番号（15）のデータがラベル発行用パソコン22を介してホストコンピュータ20に送られる。ホストコンピュータ20は、まず、この納品キー番号に対応する子部番、包装数、リール数、機種限定情報及び逆巻情報を上記部品管理用テーブルから特定する（（15）から（2）、（4）、（5）、（11）及び（12）を特定）。次に、特定したデータ（リール数を除く）と、納品キー番号と、「01」という検査済みであることを示す上記ステイタス情報とからなるデータ群を「リール基本データ」として一時的に記憶しておく。また、上記部品管理用テーブルから、「リール基本データ」の納品キー番号に関連付けられた（1）～（14）を特定し、これらを納品キー番号とともに「ラベル基本データ」として一時的に記憶しておく。そして、リール数（5）と同数のリールシリアル番号を連番で発生させながら、発生させる毎にラベル発行用処理を行う。

10

【0051】

このラベル発行用処理の内容は次の通りである。即ち、上記リール管理用テーブルに対し、まずリールシリアル番号（A）を入力し、これに関連付けられる納品キー番号（B）、子部番（C）、包装数（D）、ステイタス情報（G）、機種限定情報（H）、逆巻情報（I）として「リール基本データ」の情報を入力する。そして、部品残数（F）に包装数（D）と同じ値を入力する。リールに搭載される電子部品がまだ使用されていないからである。次に、「リール基本データ」の子部番に対応する保管区番号を上記子部番関連情報テーブルから特定し（1から2を特定）、特定結果を上記リール管理用テーブルの保管区番号（E）として入力する。そして、上記ラベル発行用パソコン22に対し、リールシリアル番号（A）とともに、「ラベル基本データ」を送信する。以上のラベル発行処理により、新たに発生したリールシリアル番号（A）と、これに関連付けられた各データとからなるデータ群が上記リール管理用テーブルに付加された後、ラベル発行に必要なデータが上記ラベル発行用パソコン22に送信される。なお、リール管理用データテーブルに付加されたデータ群は、（A）～（I）だけに具体的な情報が入力されており、残りの（J）から（N）がデフォルトとなっている。これらは上記段取り工程（S6）などにおいて具体的な情報が入力される。

20

30

【0052】

ホストコンピュータ20からのデータを受信したラベル発行用パソコン22は、「ラベル基本データ」と、納品キー番号と、リールシリアル番号（A）とが印字されたラベルを、リール数（5）の分だけラベル発行機23から出力させる。なお、梱包単位別識別情報たるリールシリアル番号（A）については、バーコード形式のものも加えて印字させる。

40

【0053】

以上のようにしてラベルを発行させるラベル発行作業においては、入庫票のバーコードをスクリーンで読み取らせるだけでラベルを発行することができるので、子部番（2）、包装数（4）、入荷日（14）などを読み間違えたり入力間違いしたりして、誤った情報が印字されたラベルを発行してしまうといった事態を回避することができる。

【0054】

図16は、従来の基板製造システムにおける入庫作業を説明するための模式図である。図において、作業者は、上記ラベルが貼付されたリールを台車によって保管室まで運んでいく。この保管室には、リールを保管するための保管棚が複数配設されており、それぞれの保管棚には所定のスペースに区切られた保管区が並んでいる。1つの保管区は1種類の電

50

子部品（１つの子部番）に対応しており、専用の種類の電子部品を保管する保管位置となっている。各保管区には対応する電子部品の子部番が記載された棚シールが貼付されており、作業者は、上記入庫票に記載されている子部番と、各保管区の棚シールに記載されている子部番とを照合しながら、運んできたリール（電子部品）に対応する保管区を見つけた。ところが、この際、入庫票に記載されている子部番や、棚シールに記載されている子部番を読み間違えて、リールを誤った保管区に入庫してしまうことがあった。更に、従来は、上記部品管理用テーブルと、入庫後の電子部品に係るデータとを別に管理しており、入庫済みの電子部品に係るデータについては入庫管理専用の別のコンピュータに入力していたが、この入力の際にも入力ミスが発生させることがあった。入力ミスがあれば、当然ながら正確な在庫管理ができなくなってしまう。

10

【 0 0 5 5 】

図 7 は、上記無線端末機 2 9 を示す斜視図である。図において、この無線端末機は、図示しない演算処理手段、これにデータを入力するための入力操作部 3 1、液晶ディスプレイ等で構成された画面表示部 3 2、SS 無線電波を送受波する送受波部 3 3、周知の技術によってバーコードを読み取るスキャナ部 3 4などを備えている。そして、全体が手の平サイズに構成されているため、各作業員が苦勞することなく持ち運べるようになっている。この送受波部 3 3 及び図 3 に示した SS 無線 LAN 2 8 によって無線端末機 2 9 とホストコンピュータ 2 0 との無線データ交信を実現するこの基板製造システムにおいては、無線端末機 2 9 に対してケーブルを接続することなくホストコンピュータ 2 0 とのデータ交信を行わせることができる。よって、端末機の移動をホストコンピュータからのケーブルによって拘束することがない。

20

【 0 0 5 6 】

図 8 は、本実施形態に係る基板製造システムにおける入庫作業を説明するための模式図である。図において、作業者は、無線端末機 2 9 に対し、これから入庫処理を行う旨の情報を入力してから、入庫票に記載されている納品キー番号のバーコードを読み取らせ、更に保管区に貼られている棚シールのバーコードを読み取らせる。すると、その入庫票に対応するリールが、その保管区に適していない場合には、保管位置不適警報たる保管区違い警報が無線端末機 2 9 の画像表示部 3 2 に表示される。なお、従来は棚シールに子部番を記載していたが、本システムでは品種情報たる子部番の代わりに、品種関連付け情報で且つ保管位置情報である保管区番号をバーコード形式で記載している。

30

【 0 0 5 7 】

上述の保管区違い警報は、次のようにして発せられる、即ち、まず、ホストコンピュータ 2 0 は、無線端末機 2 9 から SS 無線 LAN 2 8 を介して納品キー番号のデータが送られてくると、その納品キー番号に関連付けられた保管区番号を上記リール管理用テーブルから特定する（（B）から（E）を特定）。次に、無線端末機 2 0 から保管区番号のデータが送られてくると、これと、先に特定しておいた保管区番号とを照合し、一致すれば OK 信号を無線端末機 2 0 に向けて発する。また、上記リール管理用テーブル対し、その納品キー番号を含む全ての関連付けデータ群について、ステータス情報（G）を「検査済み（0 1）」から棚在庫（0 2）」に更新する処理を施す。一方、保管区番号が一致しなければ、警報発生情報たる NO 信号を無線端末機 2 0 に向けて発し、保管区違い警報を表示させる。かかる入庫作業においては、入庫票に記載されている子部番や、棚シールに記載されている子部番（本実施形態ではこれに代えて保管区番号）の読み間違えによってリールを誤った保管区に入庫してしまうといった事態を回避することができる。

40

【 0 0 5 8 】

先に示した図 3 において、ホストコンピュータ 2 0 には電子回路基板製品の製造に必要な様々なデータが記憶されている。電子回路基板製品の種類毎に付与された親部番、その電子回路基板製品に使用される全ての電子部品についての子部番、マウンター 1 を動作させるための NC データなどである。施設内には、複数の生産ラインが配備されており、それぞれ異なった種類の電子回路基板製品を製造することができる。また、各生産ラインには、マウンター用パソコン 2 1 とこれに対応する 1 台以上のマウンター 1 とが配設されてお

50

り、1つの基板を複数のマウンター1に通すことで、製造に必要な全ての電子部品をその基板に組み付けるようになっている。更に、各生産ラインは、オンデマンド型の生産を実施するために、時間帯毎に異なる電子回路基板製品を製造するようになっている。

【0059】

上記ホストコンピュータ20には、各生産ラインに配設された図示しない作業指示用のコンピュータにも接続されており、このコンピュータには更にプリンタが接続されている。生産ラインで働く作業者は、作業にとりかかる前に、このコンピュータからその日の作業に必要な生産指示書をプリントアウトする。この生産指示書は、部品準備リスト、リールカセット準備リスト、段取り指示リスト、マウンター設定リスト、初物（生産指示に対して初めに製造される製品）チェックリストなどの複数のリストに別れている。作業者は、これらリストに従って作業を進めることで、時間帯毎に異なる電子回路基板製品を製造するための各作業を行うことができる。なお、上記部品準備リストは、従来のシステムではプリントアウトされていたが、本実施形態に係る基板製造システムでは不要になるためプリントアウトされない。

10

【0060】

上記マウンター1に電子部品をセットするためには、まず、必要なリールを上記保管室から出庫して来たり、生産ラインの横に配設された図示しないカセット棚から必要なリールカセットをピックアップして来たりしなければならない。そこで、従来では、上記部品準備リストやリールカセット準備リストを見ながら、リールやリールカセットを準備するようになっていた。

20

【0061】

図17は、従来の基板製造システムにおける出庫作業を説明するための模式図である。作業者は、まず、上記部品準備リストに記載されている各子部番と、前回の製造まで使用していたリールカセットのリールに貼付されたラベルの子部番とを照合し、その日に必要なリールの有無をチェックする。そして、必要なリールがあった場合には、そのリールのテープ残量（巻量）を側方からチェックしておおまかな部品残数を概算し、上記部品準備リストに記載していく。通常は、そのリールだけでは数が足りないため、不足部品数を手計算する。また、そのリールについて機種限定や逆巻きの有無をチェックする。機種限定や逆巻きのリールについては、上述の検品作業の際に予め専用のラベルが貼られているため、このラベルの有無をチェックするのである。生産ライン内での部品確認作業を終えると、次に、上記保管室まで行き、ライン内になかった種類のリールや、あったもの部品不足分を補うための追加分のリールを出庫する。

30

【0062】

この出庫においても、各電子部品について、それぞれテープ残量から部品残数を概算していき、部品残数の合計が必要部品数を上回る個数分までリールをピックアップしていく。このとき、各部品残数が正確な値でないため、その合計値と真の部品合計数とはどうしても誤差が生じてしまう。前者が後者よりも大きく下回ると、出庫した部品数が必要な部品数を下回ることになり、不足分のリールが生じてライン稼働中に保管室まで取りに行く手間が生じてしまう。また、生産ラインでは、様々なミスによって電子部品を仕損する場合がある。このため、作業者はどうしても合計値を少なめに見積もって必要以上のリールを出庫する傾向にある。また、各種電子部品の出庫においては、それぞれ上記部品準備リストに記載されている電子部品の子部番と、上記棚シールに記載されている棚シールの子部番と、棚から取り出したリールに貼付されたラベルに記載されている子部番とを照合する必要がある。この照合の際、どれかを読み間違えて誤ったリールを出庫してしまうことがある。なお、保管室からの出庫でも間に合わなかった電子部品については、別の保管場所である自動倉庫まで行って出庫する必要がある。また、出庫については投入順単位で行う。この投入順とは各種の電子回路基板製品用の基板を生産ラインに投入していく順番を示し、製造する電子回路基板製品の種類単位ということになる。

40

【0063】

図9は、本実施形態に係る基板製造システムにおける出庫作業を説明するための模式図で

50

ある。この基板製造システムでは、上述の部品準備リストを発行しないで、上記ホストコンピュータ20からの指示をSS無線LAN28経由で無線端末機29に送ることで、作業員に出庫作業を行わせるようになっている。また、従来は、その日の作業に必要となるリールを1回の出庫作業で全て出庫させるようにしていたが、本システムでは、組付出庫と交換出庫との2段階で出庫作業を行わせるようにしている。組付出庫とは、該当する投入順に必要な分だけのリールを出庫するための出庫作業である。必要となるリールカセットの個数分だけのリールを出庫するのである。また、交換出庫とは、残りの交換用のリールを出庫するための出庫作業である。このように、組付出庫と交換出庫とを別々に行うことで、段取り時における取り扱いリール数を低減して作業の容易化を図ることができる。また、ラインを稼働させ得るだけのリールだけを準備するだけで、より迅速にラインの稼働を開始させることもできる。

10

【0064】

作業員は、まず、組付出庫を行うことになる。具体的には、無線端末機29に対し、組付出庫を行う旨の情報を入力した後、上記段取り指示リストに印字されている生産指示番号、生産ライン番号のバーコードを順次読み取らせる。すると、ホストコンピュータ20は、これら番号に基づいて、必要になる子部番を投入順毎に特定していく。そして、作業員に対して保管室を1周させるだけでそれら子部番に対応する全リールをピックアップさせることができるように、子部番の順序(リールのピックアップ順序)を並べ替えた後、まず、最初の子部番を特定する。更に、子部番に対応する保管区番号を上記子部番関連情報テーブルから特定した後(1から2を特定)、これら子部番や保管区番号を投入順や必要部品数とともに上記画像表示部32に表示させるためのデータを無線端末機29に送信する。作業員は、無線端末機29に表示された保管区番号(2)の位置まで移動してそこからリールをピックアップした後、そのリールに貼付されているラベルのバーコード(リールシリアル番号)を無線端末機29に読み取らせる。ホストコンピュータ20は、無線端末機29から送られてきたリールシリアル番号に対応する子部番を上記リール管理用テーブルから特定する((A)から(C)を特定)。そして、特定結果を、上記子部番関連情報テーブルから特定しておいた子部番と照合する。

20

【0065】

ここで、両者が一致した場合には、OK信号を無線端末機29に送った後、上記リール管理用テーブル中で、先に無線端末機29から送られてきたリールシリアル番号(A)に関連付けられているステータス情報(G)のデータを、「棚在庫(02)」から「準備(50)」に更新する。この更新により、生産管理者は、そのリールシリアル番号に対応するリールが出庫されたということを、ホストコンピュータ20のリール管理用テーブルに基づいて把握することが可能になる。また、ホストコンピュータ20は、先に無線端末機29から送られてきた生産指示番号、生産ライン番号、リールシリアル番号などに基づいて、上記リール管理用テーブル中の(J)~(N)に具体的な数値を入力する。この入力により、そのリールがどの生産指示番号における、どの生産ラインのどの設備(マウンターなど)で、どのような投入順でどのZ軸番号に搭載されるためにピックアップされたのかを、後に特定することが可能になる。なお、リール管理用データテーブルにおけるZ軸番号(N)とは、マウンター1のカセット移動台3に対するリールカセット搭載位置のこと

30

40

【0066】

一方、一致しなかった場合には、取り出し品種不適警報たる子部番違い警報を上記画像表示部32に表示させるべく、NO信号を送る。作業員は、この子部番間違い警報が手にしている無線端末機29の画像表示部32に表示されることで、その誤りに気づき、間違った種類のリールを出庫してしまうといった事態を回避することができる。子部番違い警報が出されなければ、そのリールを、予め投入順の数分だけ用意しておいた箱のうち、その投入順に対応する箱に収める。以上のような作業が組付用の全てのリールについてなされることで、組付出庫が終了する。

【0067】

50

かかる出庫作業においては、上記棚シールに記載されている情報や、リールに貼付されたラベルに記載されている情報の読み間違いによる誤ったリールの出庫を回避することができる。ホストコンピュータ20は、後述する理由によって各リールにおける正確な部品残量をリールシリアル番号に関連付けて記憶しており、作業者に指示した電子部品のリールが間違いなくピックアップされると、必要部品数からその部品残量を減算して残りの必要部品数を算出する。そして、その部品残量と、算出した残りの必要部品数のデータを無線端末機29の画像表示部32に表示させるべく送信する。従って、作業者は、出庫の際、無線端末機29の画像表示部32の表示によって残りの必要部品数を正確に把握することができる。そして、このことにより、従来のように出庫した電子部品の合計値を少な目に見積もって必要以上のリールを出庫するといった事態を回避することができる。なお、交換出庫も組付出庫とほぼ同様であるので説明を省略する。

10

【0068】

図18は、従来の基板製造システムの段取り工程におけるカセット準備作業及び組付作業を説明するための模式図である。作業者は、集めたリールをそれぞれ投入順単位で区別し得るように投入順単位の山に分けて作業機の上に並べてから、まず、投入順1についての上記段取り指示リストを用意する。図示のように、この段取り指示リストには、マウンターに対するリールカセットの装着位置を示すZ軸番号や、これに対応する子部番、必要部品セット数(数量)、部品名称などが記載されている。作業者は、まず例えばZ軸番号1に対応する子部番をリストから特定し、これに対応するリールを作業機に並べておいた投入順1のリールの山から探し出す。この際、リストから特定した子部番と、リールに貼付されたラベルの子部番とを照合して探し出すことになるが、やはり読み間違いによって誤ったリールをピックアップしてしまうことがあった。また、探し出したリールについてはリールカセットにセットするのであるが、その電子部品の種類に見合ったカセットを選択しなければならない。このカセット選択には豊富な経験と知識が必要になっていた。このため、カセット選択を誤ってリールカセットやマウンターの誤動作を引き起こすこともあった。なお、リールカセットについては、必要なZ軸番号の数分だけ用意し、電子部品が無くなった時点でそのリールカセットに対してリール交換を行うのが一般的である。膨大な量のリールカセットを準備することによる作業の煩雑化を回避するためである。

20

【0069】

一方、本実施形態に係る基板製造システムの上記ホストコンピュータ20は、施設内にある全てのリールカセットについて、次に掲げる項目を関連付けてカセット管理用テーブルとして記憶している。

30

・カセット管理用テーブル

(a) カセットシリアル番号

(b) カセットモジュール番号

(c) セットされたリールのリールシリアル番号

(d) 適用設備番号

なお、上記(d)の適用設備番号とは、施設内にあるマウンター等の設備のうち、そのリールカセットの装着が可能な設備を示すもので、通常は複数の番号が入力されている。同じカセットモジュール番号のリールカセットでも、設備によっては使用不可能なものがあるため、リールカセット毎にこの適用設備番号が用意されている。

40

【0070】

図10は、本実施形態に係る基板製造システムの段取り工程におけるカセット準備作業を説明するための模式図である。作業者は、まず、予め出力しておいた上記段取り指示リストに印字されている複数のバーコードのうち、これから行う段取りに対応するものを無線端末機29に読み取らせる。このバーコードとは、具体的には、上記生産指示番号、生産ライン番号、投入順及び設備番号のバーコードである。次に作業者は、その投入順に対応する何れかのリールをピックアップし、それに貼付されているラベルのリールシリアル番号をバーコード形式で読み取らせる。すると、無線端末機29が、この読取結果を先のバーコード読取結果(生産指示番号等)とともにホストコンピュータ20に向けて送る。こ

50

れら読取結果を受信したホストコンピュータは、受信したリールシリアル番号に関連付けられた子部番とZ軸番号とを上記リール管理用テーブルから特定する（(A)から(C)、(N)を特定）。また、特定した子部番に関連付けられたカセットモジュール番号を上記子部番関連情報テーブルから特定する（1から3を特定）。そして、これら子部番、Z軸番号及びカセットモジュール番号を無線端末機29に向けて送信する。これらを受信した無線端末機29は、生産指示番号、生産ライン番号、投入順番号、リールシリアル番号、子部番、設備番号、Z軸番号及びカセットモジュール番号を上記画像表示部32に表示する。なお、生産指示番号、生産ライン番号、投入順番号、設備番号は、それぞれ指示情報としての性格を有している。また、生産指示番号、生産ライン番号、及び投入順番号の組合によって電子回路基板製品の種類が特定されるため、これらの組合せは加工物情報としての性格を有している。

10

【0071】

上記カセットモジュール番号（3）は、例えば「0804SP」であれば「テープ幅 = 08mm、ピッチ = 04mm、リールの大きさ = 小、テープ材質 = 紙」というように、作業員に対してカセットの種類を機能的に識別させ得るような規則で付与されている。作業員は、このカセットモジュール番号の表示に基づいて、それに対応するであろうリールカセットを準備し、そのカセットに貼付されているラベルの搭載器識別情報たるカセットシリアル番号のバーコードを無線端末機29に読み取らせる。ホストコンピュータ20は、この読取結果を受信すると、これに関連付けられたカセットモジュール番号と適用設備番号とを上記カセット管理用テーブルから特定し（(a)から(b)、(d)を特定）、このうちのカセットモジュール番号を無線端末機29に送る。無線端末機29は、このとき送られてきたカセットモジュール番号と、先に送られてきたカセットモジュール番号（E）とが一致しない場合には、「カセットモジュール ガ チガイマス」という組合せ不適警報を上記画像表示部32に表示する。

20

【0072】

かかるカセット準備作業においては、従来のカセット準備作業とは異なり、所望のZ軸番号に対応する子部番を段取り指示リストから特定し、これに対応するリールをリールの山から探し出すといった作業を行うことがない。よって、リストの子部番と、リールの子部番との読み違いによって誤ったリールを選択してしまうといった事態が回避される。また、リールに適合するリールカセットが、カセットモジュール番号として無線端末機29の画像表示部32に表示されるため、豊富な経験や知識がなくても、そのリールに適合するリールカセットを選び出すことができる。また、リールと、それに適合しないリールカセットとの組合せを誤って選択すると、組合せ不適警報が無線端末機29から発せられるため、不適切な組合せによるリールカセットやマウンターの誤動作を回避することもできる。なお、リールカセットとリールとの組合せが適切であった場合、無線端末機29はOK信号をホストコンピュータ20に送る。これを受信したホストコンピュータ20は、次に、生産指示計画に基づく設備番号が、先に特定しておいた上記適用設備番号に含まれるかを判断し、含まれない場合にはカセット不適警報を表示させるための信号を無線端末機29に送る。これにより、同じカセットモジュール番号であっても、その設備（マウンター）に適合しないリールカセットであれば、カセット不適警報が表示される。また、含まれる場合（適合する場合）には、上記カセット管理用テーブルにリールシリアル番号が入力された後、そのリールシリアル番号に関連付けられたテータス情報（G）が「準備（50）」から「組付（51）」に更新される。これにより、リールカセットのカセットシリアル番号と、そのカセットにセットされたリールのリールシリアル番号とが関連付けられるとともに、そのリールについて段取り工程における組付の状態であるということが特定されるようになる。

30

40

【0073】

図19は、従来の基板製造システムの段取り工程におけるカセット装着作業を説明するための模式図である。作業員は、例えばZ軸番号（PU）1に対応する子部番を上記段取り指示リストから特定し、その子部番に対応する準備済みのリールカセット（リールを既に

50

セットしてあるカセット)の中から探し出す。そして、それをマウンターのZ軸番号1に装着するという一連の作業を全てのZ軸番号について行う。

【0074】

この作業の際、リストの子部番、あるいはリールカセットにセットしたリールに貼付されているラベルの子部番の読み間違いや、異なったZ軸番号に対応する子部番をリストから特定してしまうなどの理由によってZ軸番号に誤ったリールカセットを装着してしまうことがあった。

【0075】

また、そのZ軸番号に対応する子部番ではあるものの、本来は別の設備のために出庫したはずのリールをリールカセットにセットしてしまうこともあった。このようにリールをセットしてしまうと、リールの消費が計画通りにいなくなると、余計な作業を強いられるおそれが出てくる。具体的には、例えば、同じ種類の電子部品について、500個の必要部品数をおおよそ満足させる5つのリールの集合と、1900個の必要部品数をおおよそ満足させる2つのリールの集合とを出庫したとする。前者の集合は部品残量がほぼ終わりになりかけたリールの寄せ集めであるのに対し、後者の集合はそれぞれ部品残量がほぼ初期状態(1000)に近い2つのリールからなっている。両方の集合は、それぞれ同じ生産ラインの同じ投入順のために出庫されたものであるが、異なる設備(マウンター)のために出庫されたものである。ここで、後者の集合に含まれるリールを、誤って前者の集合に含まれるリールとしてマウンターに搭載したとする。すると、500個の必要部品数に対し、ほぼ1000個に近い電子部品が搭載されるため、そのマウンターはその電子部品をいつまでも切らすことがない。これに対し、別のマウンターでは、ライン稼働に伴って残りのリールを全てつぎ込んでも電子部品が足りなくなる。このため、新たなリールを出庫しにいかなければならないという余計な作業が発生してしまうのである。

【0076】

図11は、本実施形態に係る基板製造システムの段取り工程におけるカセット装着作業を説明するための模式図である。作業者は、無線端末機29に対し、カセット装着作業を行う旨の情報を入力した後、上記段取り指示リストに印字されている生産指示番号、生産ライン番号、投入順番号、設備番号のバーコードを順次読み取らせる。そして、その投入順に対応する複数のリールカセット(リールセット済み)の中から、任意のリールカセットを選択し、それに貼付されているラベルのカセットシリアル番号のバーコードと、それに装着されているリールに貼付されているラベルのリールシリアル番号のバーコードとを無線端末機29に読み取らせる。そして、これらカセットシリアル番号及びリールシリアル番号と、先に読み取られた上記設備番号とをホストコンピュータ20に向けて送信させる。ホストコンピュータ20は、無線端末機29から送られてきた設備番号を「計画設備番号」として認識した後、送られてきたカセットシリアル番号に関連付けられた設備番号を上記リール管理用テーブルから特定する((A)から(L)を特定)。そして、特定結果と「計画設備番号」とを比較し、一致しない場合には設備不適信号を無線端末機29に送信して、「シヨウスルセツピガチガウ」などといった設備不適警報を上記画像表示部32に表示させる。この表示により、作業者は、そのリールカセットにセットされているリールについて、別のマウンターのために出庫したものであることに気付き、本来のリールがセットされたリールカセットをもう一度探し出すことができる。よって、リールの消費が計画通りにいなくなると、余計な作業を強いられるといった事態を回避することができる。

【0077】

設備番号の比較結果が一致すると、ホストコンピュータ20は、無線端末機29からカセットシリアル番号とともに送られてきたリールシリアル番号に関連付けられたZ軸番号を、上記リール管理用テーブルから特定する((A)から(N)を特定)。そして、特定結果を無線端末機29に向けて送信して、その上記画像表示部32に表示させる。作業者は、画像表示部32に表示されたZ軸番号を参照するだけで、そのリールカセットのマウンターに対する装着位置を容易に知得してカセット装着を行うことができる。かかるカセッ

10

20

30

40

50

ト装着においては、従来の基板製造システムとは異なり、段取り指示リストの子部番、あるいはリールの子部番の読み間違いや、異なったZ軸番号に対応する子部番をリストから特定してしまうことによってZ軸番号に誤ったリールカセットを装着してしまうといった事態を回避することができる。なお、ホストコンピュータ20は、全てのマウンターについて、そのZ軸番号とカセットシリアル番号とを関連付けたZ軸確認用テーブルを記憶しており、上記リール管理用テーブルからのZ軸番号の特定に利用したカセットシリアル番号を、このZ軸チェック用テーブル内で当該Z軸番号に関連付けられるカセットシリアル番号として入力するようになっている。

【0078】

図20は、従来の基板製造システムの段取り工程におけるZ軸確認作業を説明するための模式図である。このZ軸確認作業には、2人の作業者が必要になる。このため、カセット装着作業までを1人でこなした作業者は、Z軸確認作業を行うべく、手の空いている他の作業者を探しに行くという手間を強いられることになる。手伝いの作業者が見つかり、一人が上記段取り指示リストに記載されている全てのZ軸番号について、Z軸番号、子部番、部品名称という順で読み上げていく。すると、もう一人の作業者が、実際にマウンターにセットされているリールカセットについて、読み上げられた内容のリールがセットされているかチェックする。この際、設備の騒音がうるさくて聞き取り難いため、何度も聞き直しするといった事態が生じていた。また、Z軸番号についてはマウンターに対するカセットの装着位置で判断し、子部番についてはそのカセットにセットされたリールに貼付されている上記ラベルの記載で判断することになるが、部品名称についてはメーカーによ

【0079】

図12は、本実施形態に係る基板製造システムの段取り工程におけるZ軸確認作業を説明するための模式図である。作業者は、無線端末機29に対し、これからZ軸確認作業を行う旨の情報を入力した後、上記段取り指示リストに印字されている生産指示番号、生産ライン番号、投入順番号、設備番号のバーコードを順次読み取らせる。そして、該当するマウンターに装着されている全リールカセットのカセットシリアル番号を、マウンターの片端側のリールカセットから順に読み取らせていく。ホストコンピュータ20は、無線端末機29から順次送られてくるカセットシリアル番号の読取結果を、上記Z軸確認用テーブルにおいて対応するカセットシリアル番号と照合していき、一致すればOK信号を無線端末機29に送る。また、一致しなければ、上記画像表示部に「PUガチガウ」などといった不一致警報を表示させるための信号を送る。かかるZ軸確認作業においては、従来の基板製造システムとは異なり、1人の作業者によってZ軸番号を確認することができるので、手の空いている他の作業者を探しに行くという手間を回避することができる。また、段取り指示リストに記載されているZ軸番号、子部番、部品名称と、実際のマウンターにおけるZ軸番号、子部番、部品名称とを2人の作業者によって照合させるといった手間も省略することができる。更に、部品名称の照合の際に、メーカーがその施設と異なった形式で部品名称をリールに貼付することによる確認作業者の混乱も回避することができる。

【0080】

ホストコンピュータ20は、Z軸番号の確認と並行して、逆巻きチェック用の処理を実施する。具体的には、無線端末機29から順次送られてくる複数のカセットシリアル番号について、それぞれそれに関連付けられたリールシリアル番号を上記カセット管理用テーブルから特定し((a)から(c)を特定)、特定結果に関連付けられた逆巻き情報を上記リール管理用テーブルから特定する((A)から(I)を特定)。そして、特定結果が「有り」のデータである場合には逆巻き信号を無線端末機29に送信する。この信号を受信した無線端末機29が逆巻き警報を表示し、作業者がこの逆巻き警報に基づいてマウンターのNCデータを変更することで、逆巻きのリールカセットを用いても電子部品が正常な向きにマウントされる。

【0081】

Z軸確認作業が正常に終了すると、上記ホストコンピュータ20は、Z軸チェックで特定しておいた全てのリールシリアル番号について、それぞれ上記リール管理用テーブルの上記ステータス情報(G)を「組付(51)」から「使用(52)」に更新する。この更新により、それぞれのリールについてマウンターに搭載されて実装に寄与していることが特定されるようになる。

【0082】

図21は、従来の基板製造システムの実装工程におけるリール交換作業を説明するための模式図である。マウンターは、電子部品の無くなったリールカセットが発生すると、その旨を報知して動作を中断するように構成されている。作業者は、この報知に基づいてそのリールカセットをマウンターから取り外した後、更にカセットからリールを取り外す。そして、そのリールに貼付されているラベルの子部番を読み取って、それに対応するリールを同じ投入順のリールの山から特定してピックアップした後、これをリールカセットにセットする。この際、どちらかのリールの子部番を読み間違えることによって、誤ったリールをセットしてしまうことがあった。また、リール交換においては、両方のリールについて、子部番の他に逆巻きを確認する必要がある。もし、交換前のリールと、補充用のリールとで巻方向が異なっている場合には、電子部品を180[°]反転させてマウントさせるようにそのZ軸番号についてのNCデータを変更しなければならないからである。また、補充用のリールについては、更に機種限定情報をチェックし、限定がある場合にはその限定が生産中の電子回路基板に対してのものか否かをチェックする必要もある。

【0083】

図13は、本実施形態に係る基板製造システムの実装工程におけるリール交換作業を説明するための模式図である。作業者は、リールカセットをマウンターから取り外した後、更にこのリールカセットからリールを取り外す。そして、無線端末機29に対し、これからリール交換作業を行う旨の情報を入力した後、カセットから取り外したリールのリールシリアル番号のバーコードを読み取らせる。次に、そのリールのラベルに印字されている子部番と同じ子部番のリールを、交換出庫によって準備しておいたリールの山から探し出し、そのリールシリアル番号のバーコードを読み取らせる。ホストコンピュータは、まず、それぞれのリールシリアル番号に関連付けられた設備番号を上記リール管理用テーブルから特定し((A)から(L)を特定)、両方の設備番号が一致しない場合には、段取り時と同様に、「シヨウスルセツピガチガウ」などといった設備不適警報を上記画像表示部32に表示させる。よって、交換作業時においても、異なるマウンター用のリールを交換してしまうことによってそのリールの消費が計画通りにいかななくなるという事態が回避される。

【0084】

ホストコンピュータ20は、両方の設備番号が一致すると、次に、それぞれに対応するリールシリアル番号について、それに関連付けられた子部番と逆巻情報とを上記リール管理用テーブルから特定する((A)から(C)、(I)を特定)。そして、両方の子部番(C)を比較して、一致した場合にはOK信号を無線端末機29に向けて送信する。一方、一致しない場合には、上記画像表示部に「コバンガチガウ」などといった誤搭載警報を表示させるための信号を送信する。よって、作業者は、この表示に基づいて、交換によって誤ったリールをマウンターに搭載してしまうことによる不良品の大量生産の発生を回避することができる。

【0085】

また、ホストコンピュータ20は、逆巻情報についての両方の特定結果を照合し、が一致しない場合にはそのリールが搭載されるべきZ軸番号についてのNCデータの変更が必要である旨の情報を無線端末機29の画像表示部32に表示させる。よって、作業者はこの表示に基づいてNCデータを変更することで、旧リールと新リールとの巻方向の違いを見落とすことに起因する不良品の大量生産を回避することができる。

【0086】

また、ホストコンピュータ20は、新リールのリールシリアル番号に関連付けられた機種

10

20

30

40

50

限定情報を上記部品管理用テーブルから特定し（（A）から（H）を特定）、限定機種を示す情報であれば、その投入順の電子回路基板製品に対しての限定であるか否かを判定する。そして、判定結果が「否」である場合には、機種限定不適合の警報を無線端末機29の画像表示部32に表示させる。よって、作業者はこの表示に基づいて交換リールを変更することで、その電子部品の機種限定に適合しない電子回路基板に、その電子部品を組み付けることによる不良品の大量生産を回避することができる。ホストコンピュータ20は、このようにして機種限定を確認した後、新リールのリールシリアル番号に対応する上記リール管理用テーブルのステータス情報（G）を、「使用（52）」に更新する。

【0087】

使用済みのリールでその後の生産に使用しそうなものについては、台車によって保管室まで運んでいって所定の保管区に収めるといった戻入作業を行う必要がある。従来の基板製造システムにおいては、この戻入作業の際、入荷直後の入庫と同様に、リールに貼付されたラベルの子部番や、保管区の棚ラベルの子部番の読み違いによって間違った保管区にリールを置いてしまうことがあった。

【0088】

図14は、本実施形態に係る基板製造システムの検数工程における検数作業を説明するための模式図である。この基板製造システムにおいて、使い終わったリールについては、図3に示した検数機26によってその部品残数を検数させる。この検数機26は、リールから仮巻用リールに巻き取られていくキャリアテープを、透過型フォトセンサに順次通していくことで、キャリアテープ上の各電子部品を検知させて検数するものであり、検数結果を検数情報入力用パソコン25に送る。この検数情報入力用パソコン25には、送られてきた検数結果がどのリールシリアル番号に対応するのかを認識させる必要があるが、この認識についてはスキャナ27によるリールラベルの読取によって行わせる。よって、誤ったリールシリアル番号を入力してそれに対応する部品残数を誤った値に更新させてしまうといった事態が回避される。検数情報入力用パソコン25は、検数機26から送られてくる検数結果を、スキャナ27によって読み取られたリールシリアル番号とともにホストコンピュータ20に送る。また、検数結果をラベル発行機35によってラベルに印字して出力させる。作業者は、発行されたラベルをリールに貼付する。この貼付により、リールにおける部品残数が一目でわかるようになる。ホストコンピュータ20は、検数情報入力用パソコン25から送られてくるリールシリアル番号に対応する上記リール管理用テーブルの部品残数（F）を検数結果の値に更新した後、そのリール管理用テーブルのステータス情報（G）を「検数（70）」に更新する。

【0089】

このように、使い終わったリールについては、その部品残数を更新することで、施設内における各種電子部品の在庫を正確に把握することができる。また、在庫を正確に把握することで、必要以上の入荷を抑えて在庫数を低減することができる。なお、電子部品を使い尽くしたリールは、検数機26にかけられない。ホストコンピュータ20は、上記ステータス情報（G）が「使用（52）」に更新されたにもかかわらず、検数が施されないリールについては、そのリール管理用テーブルのステータス情報（G）を「使用済み（99）」に更新する。

【0090】

検数を終えたリールについては、今後の使用予定を確認する。具体的には、無線端末機に使用予定確認処理を実施させる旨の情報を入力した後、リールに付されているラベルのバーコード（リールシリアル番号）を読み取らせ、ホストコンピュータ20に送信させる。すると、ホストコンピュータ20は、上記リール管理用テーブルからその子部番（C）を特定した後、生産計画の各データに基づいてその子部番に対応する電子部品に使用予定があるか否かを確認する。そして、有る場合には予定されている生産ライン番号を、無しの場合にはその旨のデータを無線端末機29に送信する。作業者は、この送信に基づく無線端末機29の表示を確認し、使用予定がなければそのリールを保管区に戻入する。また、使用予定がある場合には、表示されている生産ラインの近くの仮置き棚にそのリールをお

10

20

30

40

50

く。

【 0 0 9 1 】

本実施形態に係る基板製造システムにおける戻入作業については、次のようにして行う。即ち、無線端末機 2 9 に戻入を行う旨の情報を入力した後、そのリールに付されているラベルのバーコード（リールシリアル番号）と、上記棚シールのバーコード（保管区番号）とを読み取らせ、これらに基づいて戻入位置の適否をホストコンピュータ 2 0 に判断させる。ホストコンピュータ 2 0 は、上述した入庫における処理と同様の処理により、その適否を判断する。そして、適切である場合には、リールシリアル番号に対応する上記リール管理用テーブルの上記ステータス情報（G）を、「戻入（80）」に更新する。

【 0 0 9 2 】

以上の構成の基板製造システムにおいては、誤搭載などといった種々の作業ミスによる不良品の大量生産の発生を抑えながら、電子部品の保管区間違いや取り出し間違いを抑えて入荷から実装終了までの時間の短縮化を図り、更に各種電子部品の在庫を低減して珍しい種類の電子部品でも有効に使いきるような発注を実現することで、オンデマンド型の生産要求にも柔軟に対応することができる。

【 0 0 9 3 】

なお、これまで、着脱式搭載器としてリールカセットが着脱されるマウンターを備えた基板製造システムについて説明したが、バルクカセット等が着脱されるマウンターやインサータを備える基板製造システムについても本発明の適用が可能である。また、画像として形成された識別情報たるバーコードを読み取る無線端末機 2 9 を備える部品製造システムについて説明したが、磁気的や電子的に形成された不可視の識別情報を読み取る端末機であってもよい。更に、マウンターやインサータではなく、何らかの基材に部品を組み付ける他の部品組付装置を備える物品製造システムについても本発明の適用が可能である。

【 0 0 9 4 】

【発明の効果】

請求項 1、2、3、4、5、6、7、8 又は 9 の発明によれば、部品組付装置に対する部品のセット位置間違いを作業者に気付かせることができるので、部品の誤搭載によって不良品を大量生産してしまうといった事態を抑えることができるという優れた効果がある。

【 0 0 9 5 】

また、部品組付装置に対する部品のセット位置間違いに加えて、該部品組付装置に対する補充用部品の間違いも作業者に気付かせることができるので、部品の誤搭載によって不良品を大量生産してしまうといった事態を更に抑えることができるという優れた効果がある。

【 0 0 9 6 】

また特に、請求項 3、4 又は 5 の発明によれば、入荷された部品を梱包単位毎にまとめて識別するための梱包単位別部品識別情報と、その部品の品種情報とが画像として形成されたラベルをラベル発行手段によって発行させて、その部品の梱包容器などに付すことで、梱包単位毎の部品情報管理が可能になるという優れた効果がある。

【 0 0 9 7 】

また特に、請求項 4 又は 5 の発明によれば、着脱式搭載器に搭載しようとしている部品の種類と、該着脱式搭載器の種類との不適合を作業者に気付かせることができるので、該不適合による着脱式搭載器の誤動作等の不具合を抑えることができるという優れた効果がある。

【 0 0 9 8 】

また特に、請求項 5 の発明によれば、部品組付装置に対して部品を搭載するというよりも、着脱式搭載器を装着するといった作業者の認識に合わせて、作業者に対して該着脱式搭載器に付されている搭載器識別情報の読取操作を行わせることで、部品搭載部に対する部品の誤搭載の有無を判断することができるという優れた効果がある。

【 0 0 9 9 】

また特に、請求項 6 又は 7 の発明によれば、作業者に対して部品の保管位置間違いを気付かせてその発生を抑えることにより、該保管位置間違いに起因する作業の煩雑化を抑えることができるという優れた効果がある。

【 0 1 0 0 】

また特に、請求項 7 の発明によれば、作業者に対して部品の保管位置からの取り出し間違いを気付かせてその発生を抑えることにより、該取り出し間違いに起因する作業の煩雑化を抑えることができるという優れた効果がある。更に、部品の保管位置間違いに加えて、取り出し間違いをも抑えることで、施設内における部品の流れをスムーズにして入荷から組付までの時間の短縮化を図ることができるという優れた効果もある。

【 0 1 0 1 】

また、請求項 1、2、3、4、5、6、7、8 又は 9 の発明によれば、梱包単位毎に異なる部品情報管理が可能になるという優れた効果がある。

【 0 1 0 2 】

また、請求項 1 の発明特定事項の全てを備える発明によれば、同じ種類の部品であっても、所望の特性が発揮されないものを基材に組み付けてしまうことによる不良品の大量生産の発生を抑えることができるという優れた効果がある。

【 0 1 0 3 】

また、請求項 2 の発明特定事項の全てを備える発明によれば、同じ種類の部品であっても、先に搭載しておいた部品とは異なる梱包態様の部品を部品組付装置の部品搭載部に補充し、且つ該部品組付装置にそのまま先の部品と同じものを補充したと誤認させてしまうことによる不良品の大量生産の発生を抑えることができるという優れた効果がある。

【 0 1 0 4 】

また特に、請求項 8 の発明によれば、施設内における各種部品の在庫を正確に把握することが可能になるという優れた効果がある。また、必要以上の部品の入荷を抑えて在庫数を低減することができるという優れた効果がある。更に、少量、多品種、短納期のオンデマンド型の生産要求にも柔軟に対応することができるという優れた効果もある。

【 0 1 0 5 】

また特に、請求項 9 の発明によれば、端末機の移動をホストコンピュータからのケーブルによって拘束することなくなるので、該端末機の機動性を高めることができるという優れた効果がある。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 実施形態に係る基板製造システムにおける部品組付装置たるマウンターの概略構成の一例を示す斜視図。

【 図 2 】 リールカセットとこれにセットされたリールとの一例を示す斜視図。

【 図 3 】 同基板製造システムを示すブロック構成図。

【 図 4 】 (a) 及び (b) は、それぞれリールの正巻き、逆巻きを説明するための模式図。

【 図 5 】 同基板製造システムが設けられた施設内における電子部品の流れを示すフロー図。

【 図 6 】 同基板製造システムの入庫工程におけるラベル発行作業を説明するための模式図。

【 図 7 】 同基板製造システムの無線端末機を示す斜視図。

【 図 8 】 同基板製造システムにおける入庫作業を説明するための模式図。

【 図 9 】 同基板製造システムにおける出庫作業を説明するための模式図。

【 図 10 】 同基板製造システムの段取り工程におけるカセット準備作業を説明するための模式図。

【 図 11 】 同基板製造システムの段取り工程におけるカセット装着作業を説明するための模式図。

【 図 12 】 同基板製造システムの段取り工程における Z 軸確認作業を説明するための模式図。

10

20

30

40

50

【図 1 3】同基板製造システムの実装工程におけるリール交換作業を説明するための模式図。

【図 1 4】同基板製造システムの検数工程における検数作業を説明するための模式図。

【図 1 5】従来の基板製造システムの入庫工程におけるラベル発行作業を説明するための模式図。

【図 1 6】同基板製造システムにおける入庫作業を説明するための模式図。

【図 1 7】同基板製造システムにおける出庫作業を説明するための模式図。

【図 1 8】同基板製造システムの段取り工程におけるカセット準備作業及び組付作業を説明するための模式図。

【図 1 9】同基板製造システムの段取り工程におけるカセット装着作業を説明するための模式図。

10

【図 2 0】同基板製造システムの段取り工程における Z 軸確認作業を説明するための模式図。

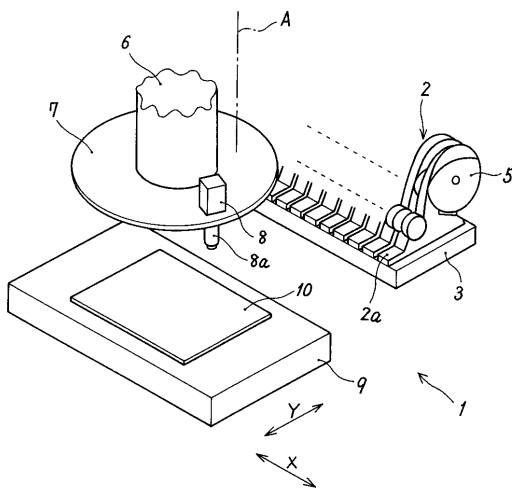
【図 2 1】同基板製造システムの実装工程におけるリール交換作業を説明するための模式図。

【符号の説明】

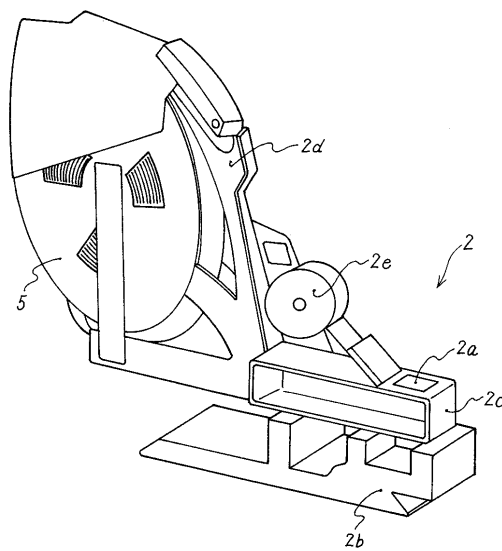
- 1 マウンター（部品組付装置）
- 2 リールカセット（着脱式搭載器）
- 3 カセット移動台（複数の部品搭載部）
- 5 リール
- 2 0 ホストコンピュータ
- 2 8 S S 無線 L A N（データ交信手段の一部）
- 2 9 無線端末機

20

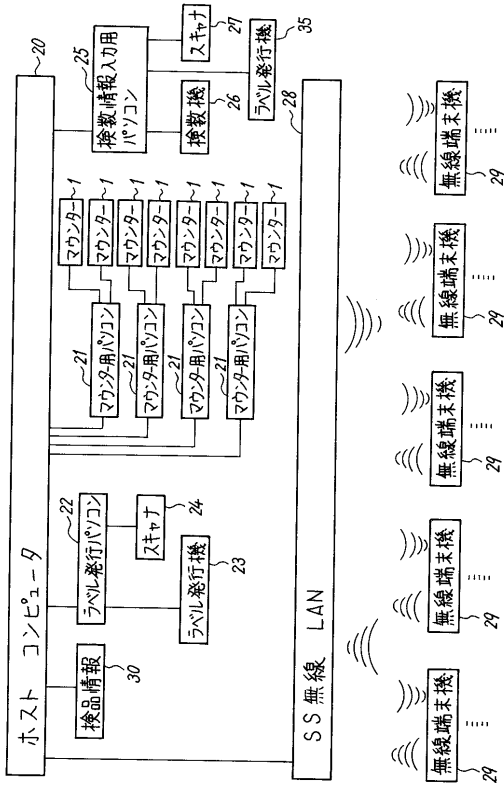
【図 1】



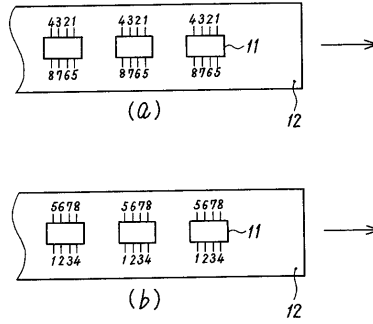
【図 2】



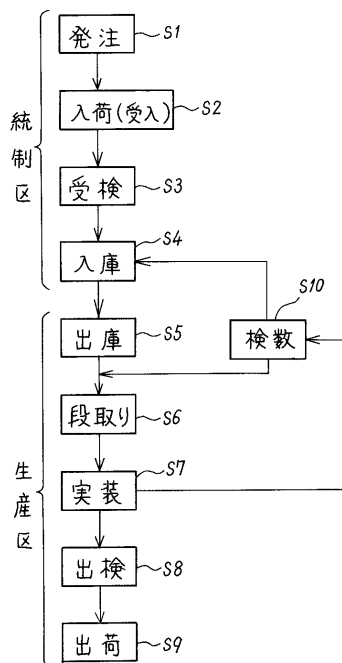
【図3】



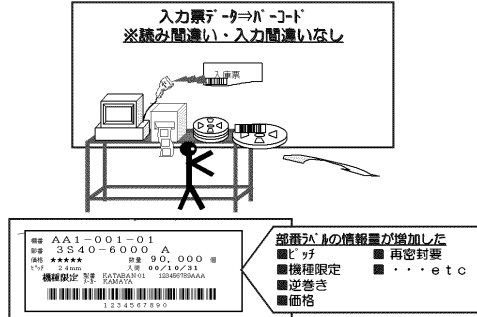
【図4】



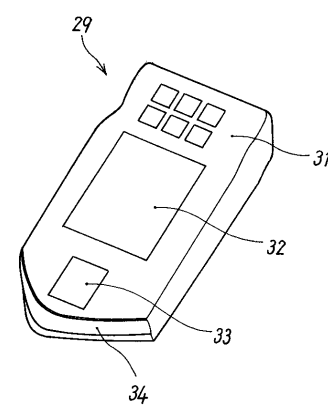
【図5】



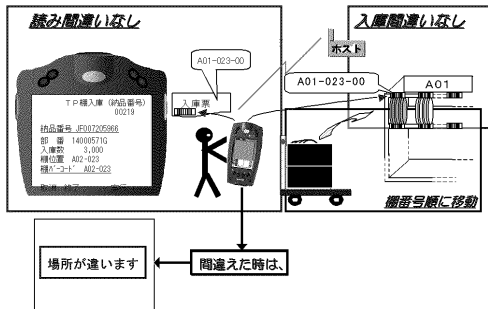
【図6】



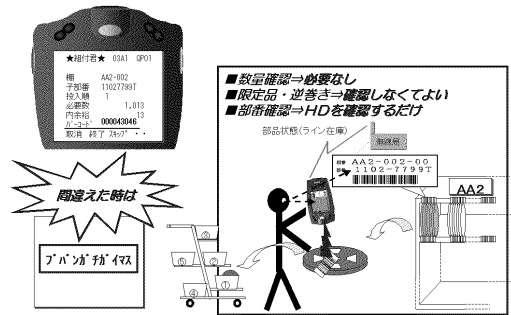
【図7】



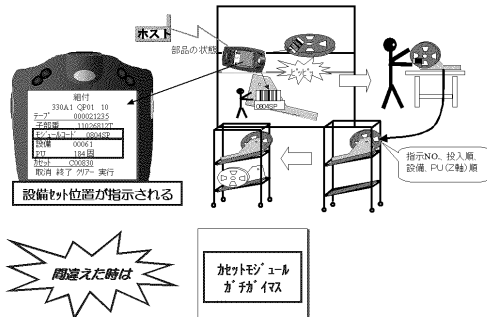
【図 8】



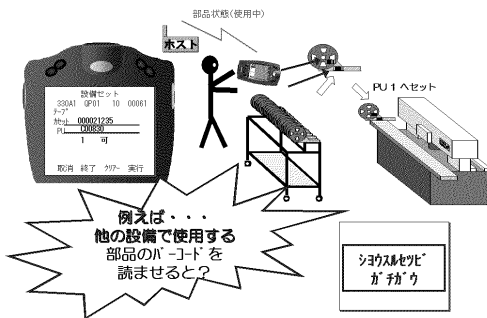
【図 9】



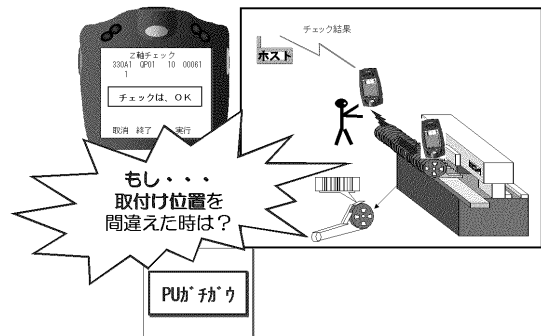
【図 10】



【図 11】



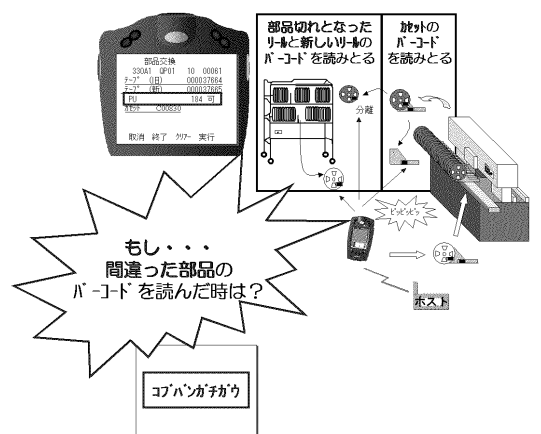
【図 12】



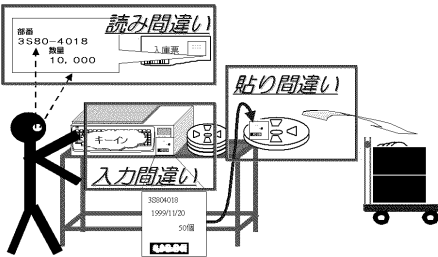
【図 14】



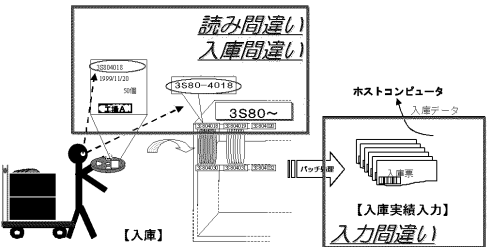
【図 13】



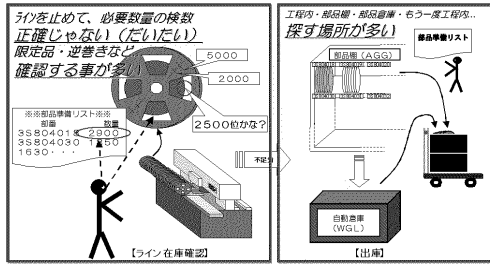
【図 15】



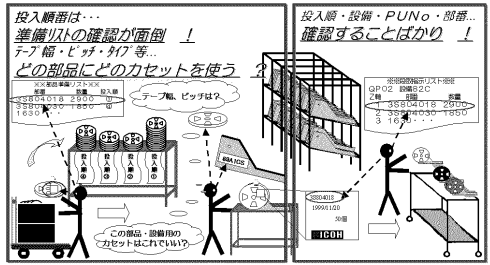
【図 16】



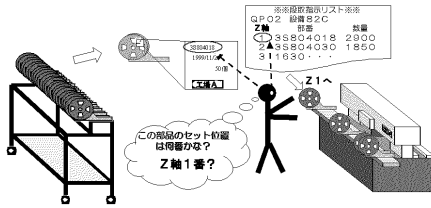
【図 17】



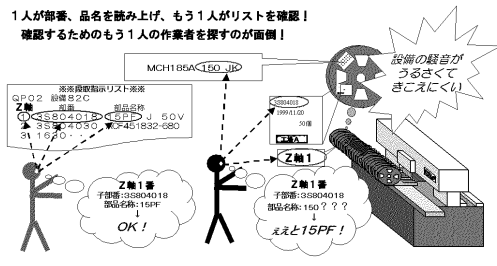
【図 18】



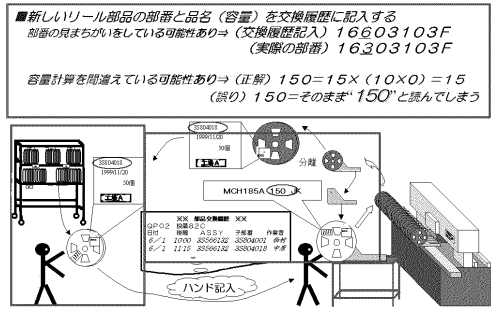
【図 19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

審査官 奥村 一正

- (56)参考文献 特開2001-127487(JP,A)
特開平11-163591(JP,A)
特開平11-251800(JP,A)
特開平10-034459(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 13/00-13/04

B23P 21/00

G05B 19/418

G06Q 50/00