

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6835699号
(P6835699)

(45) 発行日 令和3年2月24日 (2021.2.24)

(24) 登録日 令和3年2月8日 (2021.2.8)

(51) Int.Cl. F I
H05K 13/02 (2006.01) H05K 13/02 B

請求項の数 8 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2017-209633 (P2017-209633)	(73) 特許権者	000010076
(22) 出願日	平成29年10月30日 (2017.10.30)		ヤマハ発動機株式会社
(65) 公開番号	特開2019-83263 (P2019-83263A)		静岡県磐田市新貝2500番地
(43) 公開日	令和1年5月30日 (2019.5.30)	(74) 代理人	100067828
審査請求日	令和2年4月10日 (2020.4.10)		弁理士 小谷 悦司
		(74) 代理人	100115381
			弁理士 小谷 昌崇
		(74) 代理人	100127797
			弁理士 平田 晴洋
		(72) 発明者	松下 祐一
			静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内
		(72) 発明者	松下 洋一
			静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 テープ装着管理装置及びそれを備えた部品実装システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板に部品を搭載する部品実装装置の部品供給部において部品毎に区画された各セット位置にセットされた複数のテープフィーダーの各々に対する、前記部品が収納された部品収納テープの装着を管理するテープ装着管理装置であって、

前記複数のテープフィーダーの各々に取り付けられ、複数の発光素子が所定の配列方向に沿って配列されてなる発光部と、

前記発光部を制御することにより、前記複数のテープフィーダーの各々に対する部品収納テープの装着状況を報知するための報知処理を行う報知処理部と、を備え、

前記報知処理部は、

前記複数のテープフィーダーのいずれかのテープフィーダーに部品収納テープが装着されると、当該部品収納テープが装着されたテープフィーダーに取り付けられた前記発光部における前記複数の発光素子を、テープ装着報知用の発光態様にて発光させるテープ装着報知処理を行い、

前記テープフィーダーに対する部品収納テープの装着から、当該装着の管理に関する所定の管理時間が経過したことを報知するための報知処理として、前記テープ装着報知用とは異なる管理時間経過報知用の発光態様にて前記複数の発光素子を発光させる管理時間経過報知処理を行う、テープ装着管理装置。

【請求項2】

前記複数のテープフィーダーを、部品収納テープを装着すべきテープ装着対象フィーダ

10

20

ーと、当該テープ装着対象フィーダー以外のテープ装着非対象フィーダーとに区分するフィーダー区分部を、更に備え、

前記報知処理部は、前記テープ装着対象フィーダーへの部品収納テープの装着を誘導するための報知処理として、前記テープ装着対象フィーダーに取り付けられた前記発光部における前記複数の発光素子を、前記テープ装着報知用及び前記管理時間経過報知用とは異なるテープ装着誘導用の発光態様にて発光させるテープ装着誘導報知処理を行う、請求項1に記載のテープ装着管理装置。

【請求項3】

前記報知処理部は、

前記テープ装着対象フィーダー及び前記テープ装着非対象フィーダーのいずれのテープフィーダーに部品収納テープが装着されたとしても、当該部品収納テープが装着されたテープフィーダーに取り付けられた前記発光部を制御することにより、前記テープ装着報知処理及び前記管理時間経過報知処理を行い、

前記テープ装着報知処理における前記テープ装着報知用の発光態様を、前記テープ装着対象フィーダーと前記テープ装着非対象フィーダーとで同一の発光態様とする、請求項2に記載のテープ装着管理装置。

【請求項4】

前記報知処理部は、前記管理時間経過報知処理における前記管理時間経過報知用の発光態様を、前記テープ装着対象フィーダーと前記テープ装着非対象フィーダーとで異なる発光態様とする、請求項3に記載のテープ装着管理装置。

【請求項5】

前記複数のテープフィーダーの各々について、テープフィーダーを識別するためのフィーダー識別情報と、当該テープフィーダーに装着されている部品収納テープに収納された部品を識別するための部品識別情報と、を関連付けたフィーダー管理情報を記憶する記憶部と、

前記テープ装着対象フィーダーへの部品収納テープの装着を監視し、当該テープ装着対象フィーダーに部品収納テープが装着されると、前記記憶部に記憶された前記フィーダー管理情報を更新する更新処理を行うテープ装着監視部と、

前記複数のテープフィーダーの各々に対する部品収納テープの装着状況に関する情報を表示する表示部と、を更に備え、

前記報知処理部は、

前記テープ装着誘導報知処理において、前記テープ装着対象フィーダーへの部品収納テープの装着を誘導するためのテープ装着誘導情報を生成し、そのテープ装着誘導情報を前記表示部に表示させ、

前記テープ装着監視部による前記フィーダー管理情報の更新処理が完了すると、前記表示部による前記テープ装着誘導情報の表示動作を終了させる、請求項2～4のいずれか1項に記載のテープ装着管理装置。

【請求項6】

前記報知処理部は、前記管理時間経過報知処理において、前記テープ装着監視部による前記フィーダー管理情報の更新処理に要する時間を、前記所定の管理時間として設定する、請求項5に記載のテープ装着管理装置。

【請求項7】

前記複数の発光素子は、前記配列方向に沿って配列された、それぞれ異なる色の光を発する第1発光素子、第2発光素子及び第3発光素子を含み、

前記テープ装着誘導報知処理における前記テープ装着誘導用の発光態様は、前記第1乃至第3発光素子が順次点滅を繰り返す移動点滅状態となるような発光態様であり、

前記テープ装着報知処理における前記テープ装着報知用の発光態様は、前記第2発光素子が所定時間点灯するような発光態様であり、

前記管理時間経過報知処理における前記管理時間経過報知用の発光態様は、前記第1及び第2発光素子が同時点滅する、或いは、前記第1発光素子又は前記第3発光素子が所定

10

20

30

40

50

時間点灯するような発光態様である、請求項 2～6 のいずれか 1 項に記載のテープ装着管理装置。

【請求項 8】

複数のテープフィーダーが部品毎に区画された各セット位置にセットされた部品供給部を備えた部品実装装置と、

前記複数のテープフィーダーの各々に対する部品収納テープの装着を管理する、請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載のテープ装着管理装置と、を備える部品実装システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、部品実装装置の部品供給部に並設された複数のテープフィーダーの各々に対する、部品収納テープの装着を管理するテープ装着管理装置、及びそれを備えた部品実装システムに関する。

【背景技術】

【0002】

プリント配線板等の基板上に電子部品（以下、単に「部品」という）を搭載（実装）し、部品搭載基板を生産する部品実装装置は、テープフィーダーを備えている。テープフィーダーは、部品を収納した部品収納テープが巻回されたリールから当該部品収納テープを間欠的に送出しながら所定の部品取出位置に部品を供給するものである。部品実装装置の部品供給ユニットには、複数のテープフィーダーが並列に配置されており、これらテープフィーダーにより供給される部品が、部品搭載用のヘッドによりピックアップされて基板上に搭載される。

【0003】

テープフィーダーは、従来、テープフィーダー内の走行経路に沿ってオペレータが手作業でテープを装填し、先行するテープ（先行テープ）が残り少なくなると、この先行テープの後端に後続する新たなテープ（後続テープ）を繋ぎ合わせながら継続的に部品供給を行うスプライシング方式であった。しかし、近年、部品補充作業の効率化を図るべく、スプライシングレス方式（オートローディング方式ともいう）のテープフィーダーが主流となりつつある。スプライシングレス方式のテープフィーダーは、テープの先端を所定位置にセットしておく、ボタン操作に応じてテープを自動的に部品取出位置にローディングすることができ、また、前記所定位置に部品補充用の後続テープの先端をセットしておけば、先行テープが全て送出された後、後続テープが自動的に部品取出位置にローディングされて、当該後続テープについて間欠的なテープ送動作が開始されるように構成されたものである。これにより、オペレータは、煩雑なテープ装填作業やテープ繋ぎ合わせ作業から開放され、いわゆるテープフィーダーの段取り作業や部品補充作業の効率化が図られる。例えば特許文献 1、2 には、この種のスプライシングレス方式のテープフィーダーの一例が開示されている。

【0004】

部品実装装置による部品搭載基板の生産に際しては、部品搭載基板の生産計画に基づいて、生産に必要な部品収納テープをテープフィーダーに装着する等の段取り作業がオペレータによって行われ、その後、生産が開始される。部品搭載基板の生産中においては、テープフィーダーからの部品の供給が停止し、部品搭載基板の生産が停止しないように、部品搭載基板の生産に伴う部品の消費量に応じて、新たに補充された部品収納テープをテープフィーダーに対して装着する部品補充作業がオペレータによって行われる。

【0005】

スプライシングレス方式のテープフィーダーでは、部品収納テープを装着する際に、当該部品収納テープが正しいか否か、すなわち部品が正しいか否かを照合する必要がある。このため、オペレータのバーコードリーダーの操作によって、部品収納テープが巻回されたリールに設けられたバーコードから部品の識別情報が読み取られ、その読み取られた部品識別情報に対応した部品収納テープのテープフィーダーに対する装着を管理する制御が行

10

20

30

40

50

われている。そして、オペレータは、装着の管理が行われているテープフィーダーに対し、部品識別情報が読み取られた部品収納テープを装着する。

【0006】

ところで、テープフィーダーに対する部品収納テープの装着を管理する制御では、部品の照合処理や、部品収納テープの装着対象となるテープフィーダーの識別情報と部品識別情報とを関連付けたフィーダー管理情報の、部品照合結果に基づく更新処理などが行われる。テープフィーダーに対する部品収納テープの装着を管理する制御において、上記の照合処理やフィーダー管理情報の更新処理などの各種管理制御を実行するに際しては、その制御開始から終了までに所定の管理時間が必要となる。

【0007】

10

このため、特許文献1，2に開示される従来技術のように、テープフィーダーに対して部品収納テープが誤装着された場合にそれを報知する技術では、オペレータが部品収納テープを装着してから前記管理時間が経過した後になってはじめて、報知されることになる。つまり、オペレータが部品収納テープを装着して瞬時的に報知されるわけではないから、オペレータにとっては報知されるまでの待ち時間が生じ、その待ち時間の間にオペレータは、管理制御上の処理待ちなのか、或いは誤装着であるのかを認識することができない。このため、オペレータは、待ち時間が何に由来するのか分からず、混乱してしまう場合があり、部品補充作業を円滑に行うことができなくなる。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0008】

【特許文献1】特開2017-084862号公報

【特許文献2】特開2015-141909号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、部品実装装置の部品供給部に並設される複数のテープフィーダーの各々に対する部品収納テープの装着を管理するテープ装着管理装置において、オペレータが部品補充作業を円滑に行うことができるような報知処理を実行するテープ装着管理装置、及びそれを備えた部品実装システムを提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の一の局面に係るテープ装着管理装置は、基板に部品を搭載する部品実装装置の部品供給部において部品毎に区画された各セット位置にセットされた複数のテープフィーダーの各々に対する、前記部品が収納された部品収納テープの装着を管理する装置である。このテープ装着管理装置は、前記複数のテープフィーダーの各々に取り付けられ、複数の発光素子が所定の配列方向に沿って配列されてなる発光部と、前記発光部を制御することにより、前記複数のテープフィーダーの各々に対する部品収納テープの装着状況を報知するための報知処理を行う報知処理部と、を備える。前記報知処理部は、前記複数のテープフィーダーのいずれかのテープフィーダーに部品収納テープが装着されると、当該部品収納テープが装着されたテープフィーダーに取り付けられた前記発光部における前記複数の発光素子を、テープ装着報知用の発光態様にて発光させるテープ装着報知処理を行う。また、前記報知処理部は、前記テープフィーダーに対する部品収納テープの装着から、当該装着の管理に関する所定の管理時間が経過したことを報知するための報知処理として、前記テープ装着報知用とは異なる管理時間経過報知用の発光態様にて前記複数の発光素子を発光させる管理時間経過報知処理を行う。

40

【0011】

このテープ装着管理装置によれば、報知処理部は、複数のテープフィーダーの各々に取り付けられた発光部を制御することにより、当該テープフィーダーに対する部品収納テ

50

プの装着状況を報知するための報知処理を行う。この報知処理部は、複数のテープフィーダーのいずれかのテープフィーダーに部品収納テープが装着されると、当該部品収納テープが装着されたテープフィーダーに取り付けられた発光部における複数の発光素子を、テープ装着報知用の発光態様にて発光させるテープ装着報知処理を行う。すなわち、報知処理部は、テープフィーダーに対する部品収納テープの装着の管理に関する、例えば部品照合処理などの各種管理制御の実行前に、テープフィーダーに部品収納テープが装着されると直ちに、テープ装着報知用の発光態様にて複数の発光素子を発光させる。このため、部品補充作業を行うオペレータにとっては、報知されるまでの待ち時間が生じず、オペレータがテープフィーダーに対して部品収納テープを装着して瞬時的に、当該部品収納テープの装着が報知されることになる。

10

【0012】

また、報知処理部は、テープフィーダーに対する部品収納テープの装着から、当該装着の管理に関する所定の管理時間が経過したことを報知するための報知処理として、管理時間経過報知処理を行う。この管理時間経過報知処理において、報知処理部は、テープ装着報知用とは異なる管理時間経過報知用の発光態様にて複数の発光素子を発光させる。これにより、オペレータは、テープフィーダーに対して部品収納テープを装着してから当該装着の管理に関する所定の管理時間が経過したことを、発光素子の発光態様により認識することができる。

【0013】

上記のように、報知処理部は、テープフィーダーに部品収納テープが装着されると直ちにテープ装着報知用の発光態様にて複数の発光素子を発光させ、且つ、部品収納テープの装着の管理に関する所定の管理時間が経過したことを、管理時間経過報知用の発光態様にて複数の発光素子を発光させることにより報知する。これにより、オペレータは、発光素子の発光態様によってテープフィーダーに対する部品収納テープの装着状況を把握することができ、混乱することなく部品補充作業を円滑に行うことができる。

20

【0014】

上記のテープ装着管理装置は、前記複数のテープフィーダーを、部品収納テープを装着すべきテープ装着対象フィーダーと、当該テープ装着対象フィーダー以外のテープ装着非対象フィーダーとに区分するフィーダー区分部を、更に備える構成であってもよい。そして、前記報知処理部は、前記テープ装着対象フィーダーへの部品収納テープの装着を誘導するための報知処理として、前記テープ装着対象フィーダーに取り付けられた前記発光部における前記複数の発光素子を、前記テープ装着報知用及び前記管理時間経過報知用とは異なるテープ装着誘導用の発光態様にて発光させるテープ装着誘導報知処理を行う。

30

【0015】

この態様では、報知処理部は、部品収納テープを装着すべきテープ装着対象フィーダーへの部品収納テープの装着を誘導するための報知処理として、テープ装着誘導報知処理を行う。このテープ装着誘導報知処理において、報知処理部は、テープ装着報知用及び管理時間経過報知用とは異なるテープ装着誘導用の発光態様にて複数の発光素子を発光させる。これにより、オペレータは、部品実装装置の部品供給部に並設される複数のテープフィーダーにおいて、部品収納テープを装着すべきテープ装着対象フィーダーの位置を把握し易くなる。このため、部品収納テープの誤装着の発生低減に寄与するものとなる。

40

【0016】

上記のテープ装着管理装置において、前記報知処理部は、前記テープ装着対象フィーダー及び前記テープ装着非対象フィーダーのいずれのテープフィーダーに部品収納テープが装着されたとしても、当該部品収納テープが装着されたテープフィーダーに取り付けられた前記発光部を制御することにより、前記テープ装着報知処理及び前記管理時間経過報知処理を行う。そして、前記報知処理部は、前記テープ装着報知処理における前記テープ装着報知用の発光態様を、前記テープ装着対象フィーダーと前記テープ装着非対象フィーダーとで同一の発光態様とする。

【0017】

50

この態様では、報知処理部は、テープ装着対象フィーダー及びテープ装着非対象フィーダーのいずれのテープフィーダーに部品収納テープが装着されたとしても、テープ装着報知処理及び管理時間経過報知処理を行う。特に、テープ装着報知処理において、報知処理部は、テープ装着報知用の発光態様を、テープ装着対象フィーダーとテープ装着非対象フィーダーとで同一の発光態様とする。すなわち、報知処理部は、部品実装装置の部品供給部に並設される複数のテープフィーダーの、テープ装着対象フィーダー及びテープ装着非対象フィーダーの区分に関わらず、テープフィーダーに対して部品収納テープが装着されたことのみを参照してテープ装着報知処理を行う。このため、報知処理部は、テープフィーダーに部品収納テープが装着されると直ちに、テープ装着報知用の発光態様にて複数の発光素子を発光させることになる。この結果、部品補充作業を行うオペレータにとっては、報知されるまでの待ち時間が生じず、オペレータがテープフィーダーに対して部品収納テープを装着して瞬時的に、当該部品収納テープの装着が報知されることになる。

10

【0018】

上記のテープ装着管理装置において、前記報知処理部は、前記管理時間経過報知処理における前記管理時間経過報知用の発光態様を、前記テープ装着対象フィーダーと前記テープ装着非対象フィーダーとで異なる発光態様とする。

【0019】

この態様では、管理時間経過報知処理において、報知処理部は、管理時間経過報知用の発光態様を、テープ装着対象フィーダーとテープ装着非対象フィーダーとで異なる発光態様とする。これにより、オペレータは、部品補充作業において部品収納テープを装着したテープフィーダーに取り付けられた発光部における発光素子の発光態様によって、当該部品収納テープを装着したテープフィーダーが、テープ装着対象フィーダーであるのか、或いはテープ装着非対象フィーダーであるのかを認識することができる。

20

【0020】

上記のテープ装着管理装置は、前記複数のテープフィーダーの各々について、テープフィーダーを識別するためのフィーダー識別情報と、当該テープフィーダーに装着されている部品収納テープに収納された部品を識別するための部品識別情報と、を関連付けたフィーダー管理情報を記憶する記憶部と、前記テープ装着対象フィーダーへの部品収納テープの装着を監視し、当該テープ装着対象フィーダーに部品収納テープが装着されると、前記記憶部に記憶された前記フィーダー管理情報を更新する更新処理を行うテープ装着監視部と、前記複数のテープフィーダーの各々に対する部品収納テープの装着状況に関する情報を表示する表示部と、を更に備える構成としてもよい。そして、前記報知処理部は、前記テープ装着誘導報知処理において、前記テープ装着対象フィーダーへの部品収納テープの装着を誘導するためのテープ装着誘導情報を生成し、そのテープ装着誘導情報を前記表示部に表示させ、前記テープ装着監視部による前記フィーダー管理情報の更新処理が完了すると、前記表示部による前記テープ装着誘導情報の表示動作を終了させる。

30

【0021】

また、上記のテープ装着管理装置において、前記報知処理部は、前記管理時間経過報知処理において、前記テープ装着監視部による前記フィーダー管理情報の更新処理に要する時間を、前記所定の管理時間として設定する。

40

【0022】

この態様では、テープ装着誘導報知処理において、報知処理部は、テープ装着対象フィーダーへの部品収納テープの装着を誘導するためのテープ装着誘導情報を生成し、そのテープ装着誘導情報を表示部に表示させる。そして、報知処理部は、テープ装着監視部によるフィーダー管理情報の更新処理が完了すると、表示部によるテープ装着誘導情報の表示動作を終了させる。オペレータは、テープ装着対象フィーダーの発光部における発光素子の、テープ装着誘導用の発光態様での発光に加えて、表示部に表示されるテープ装着誘導情報によって、部品収納テープを装着すべきテープ装着対象フィーダーの位置を把握することができる。そして、オペレータは、表示部によるテープ装着誘導情報の表示動作が終了されると、テープ装着対象フィーダーに対する部品収納テープの装着に関する部品補充

50

作業が正常に完了したことを、認識することができる。

【0023】

上記のテープ装着管理装置において、前記複数の発光素子は、前記配列方向に沿って配列された、それぞれ異なる色の光を発する第1発光素子、第2発光素子及び第3発光素子を含む。そして、前記テープ装着誘導報知処理における前記テープ装着誘導用の発光態様は、前記第1乃至第3発光素子が順次点滅を繰り返す移動点滅状態となるような発光態様である。また、前記テープ装着報知処理における前記テープ装着報知用の発光態様は、前記第2発光素子が所定時間点灯するような発光態様である。また、前記管理時間経過報知処理における前記管理時間経過報知用の発光態様は、前記第1及び第2発光素子が同時点滅する、或いは、前記第1発光素子又は前記第3発光素子が所定時間点灯するような発光態様である。

10

【0024】

この態様では、オペレータは、第1乃至第3発光素子が移動点滅状態となることによって、部品収納テープを装着すべきテープ装着対象フィーダーの位置を把握することができる。また、オペレータは、第2発光素子が所定時間点灯することによって、テープフィーダーに対して部品収納テープが正しく装着されたことを認識し、第1及び第2発光素子が同時点滅する、或いは、第1発光素子又は第3発光素子が所定時間点灯することによって、テープフィーダーに対して部品収納テープを装着してから当該装着の管理に関する所定の管理時間が経過したことを認識することができる。

20

【0025】

本発明の他の局面に係る部品実装システムは、複数のテープフィーダーが部品毎に区画された各セット位置にセットされた部品供給部を備えた部品実装装置と、前記複数のテープフィーダーの各々に対する部品収納テープの装着を管理する、上記のテープ装着管理装置と、を備える。

【0026】

この部品実装システムによれば、オペレータが部品補充作業を円滑に行うことができるような報知処理を実行するテープ装着管理装置を備える。これにより、部品補充作業の遅れに起因してテープフィーダーからの部品の供給が停止することを可及的に抑止することができ、部品実装装置による部品搭載基板の生産効率の向上が図られる。

30

【発明の効果】

【0027】

以上説明したように、本発明によれば、部品実装装置の部品供給部に並設される複数のテープフィーダーの各々に対する部品収納テープの装着を管理するテープ装着管理装置において、オペレータが部品補充作業を円滑に行うことができるような報知処理を実行するテープ装着管理装置、及びそれを備えた部品実装システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の一実施形態に係る部品実装システムの構成を概略的に示す図である。

【図2】部品実装システムに備えられる部品実装装置の平面図である。

【図3】部品供給部及びテープフィーダーの側面視の全体模式図である。

40

【図4】テープフィーダーの側面視の模式図である。

【図5】部品収納テープの斜視図である。

【図6】後続テープの装着方法の説明図である。

【図7】後続テープの装着方法の説明図である。

【図8】後続テープの装着方法の説明図である。

【図9】後続テープの装着方法の説明図である。

【図10】部品実装システムの制御系の構成を示すブロック図である。

【図11】テープ装着管理装置のブロック図である。

【図12】発光部の模式図である。

【図13】テープ装着管理装置に入力される基板情報を説明するための図である。

50

【図１４】テープ装着管理装置の記憶部に格納されたフィーダー管理情報を説明するための図である。

【図１５】報知処理部により生成されるテープ装着誘導情報を説明するための図である。

【図１６】テープ装着誘導報知処理による発光部の発光態様を説明するための図である。

【図１７】テープ装着報知処理、管理時間経過報知処理及びテープ装着完了報知処理による発光部の発光態様を説明するための図である。

【図１８】テープ装着報知処理、管理時間経過報知処理及びテープ装着完了報知処理による発光部の発光態様に関する変形例であって、テープ装着対象フィーダーに部品収納テープが装着された場合の発光態様を説明するための図である。

【図１９】テープ装着報知処理及び管理時間経過報知処理による発光部の発光態様に関する変形例であって、テープ装着非対象フィーダーに部品収納テープが装着された場合の発光態様を説明するための図である。

10

【図２０】テープ装着管理処理を示すフローチャートである。

【図２１】報知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】

【００２９】

以下、本発明の実施形態に係るテープ装着管理装置及び部品実装システムについて図面に基づいて説明する。

【００３０】

<部品実装システムの全体構成>

20

図１は、本発明の一実施形態に係る部品実装システム１００の構成を概略的に示す図である。部品実装システム１００は、テープ装着管理装置２００を備えた部品実装装置１と、部品実装装置１の動作に関する各種情報が格納されたデータベースサーバ３０１と、を備える。部品実装システム１００において、部品実装装置１とデータベースサーバ３０１とは、データ通信可能に接続されている。部品実装システム１００では、複数の部品実装装置１（図１では４台）が並設され、これら全ての部品実装装置１にテープ装着管理装置２００が備えられている。なお、部品実装システム１００は、データベースサーバ３０１の代わりに１つのテープ装着管理装置２００が部品実装装置１とは別体に設けられ、この１つのテープ装着管理装置２００に対して複数の部品実装装置１がデータ通信可能に接続される構成としてもよい。

30

【００３１】

<部品実装装置の構成>

まず、図２を参照して部品実装装置１の構成を説明する。図２は、部品実装システム１００に備えられる部品実装装置１の平面図である。なお、以下では、方向関係についてはＸＹＺ直交座標軸を用いて説明する。Ｘ方向は水平面と平行な方向であり、Ｙ方向は水平面上でＸ方向と直交する方向であり、Ｚ方向はＸ、Ｙ両方向に直交する方向である。

【００３２】

部品実装装置１は、基板Ｐに部品を搭載（実装）して部品搭載基板（電子回路基板）を生産する装置である。部品実装装置１は、平面視矩形の基台１ａと、この基台１ａ上で基板Ｐを搬送する基板搬送機構２と、部品供給部４と、ヘッドユニット６と、このヘッドユニット６を駆動するヘッドユニット駆動機構とを備えている。

40

【００３３】

基板搬送機構２は、基板ＰをＸ方向に搬送する一対のコンベア３と、当該コンベア３によって搬送される基板Ｐを位置決めする図外の位置決め機構とを備えている。コンベア３は、いわゆるベルトコンベアであり、その一方側（図２の右側）から基板Ｐを受け入れて所定の部品搭載作業位置（図２に示す基板Ｐの位置）に搬送し、部品搭載作業後、基板Ｐを他方側（図２の左側）に搬出する。位置決め機構は、バックアップピンを備えたリフトアップ機構である。位置決め機構は、基板Ｐをコンベア３から持ち上げて図外の搬送ガイド等の下面に押し当てることで、当該基板Ｐを部品搭載作業位置に位置決めする。

【００３４】

50

部品供給部 4 は、基板搬送機構 2 の両側（Y 方向の両側）に設けられている。当例では、各部品供給部 4 は、基台 1 a に対して一体的に、つまり、分離不能に組み込まれたものである。

【0035】

部品供給部 4 には、コンベア 3 に沿って複数のテープフィーダー 5 が着脱可能に配置（セット）されている。複数のテープフィーダー 5 の各々は、部品供給部 4 において部品毎に区画された各セット位置にセットされている。テープフィーダー 5 は、テープを担体（キャリア）として、IC、トランジスタ、コンデンサ等の小片状の電子部品（以下、単に部品と称す）を供給するものである。テープフィーダー 5 の構成については後に詳細に説明する。

10

【0036】

ヘッドユニット 6 は、部品供給部 4 の各テープフィーダー 5 から部品を取り出して基板 P 上に搭載（実装）するものであり、ヘッドユニット駆動機構の作動により一定の領域内で X 方向および Y 方向に移動する。ヘッドユニット駆動機構は、高架フレーム上に各々固定されて Y 方向に延びる一对の固定レール 10 と、各固定レール 10 に移動可能に支持されて X 方向に延びるユニット支持部材 11 と、ユニット支持部材 11 に螺合挿入されて Y 軸サーボモータ 13 により駆動されるボールねじ軸 12 とを含む。また、ヘッドユニット駆動機構は、ユニット支持部材 11 に固定されてヘッドユニット 6 を X 方向に移動可能に支持する固定レール 14 と、ヘッドユニット 6 に螺合挿入されて X 軸サーボモータ 16 により駆動されるボールねじ軸 15 とを含む。つまり、ヘッドユニット駆動機構は、X 軸サーボモータ 16 によるボールねじ軸 15 の駆動によりヘッドユニット 6 を X 方向に移動させる一方、Y 軸サーボモータ 13 によるボールねじ軸 12 の駆動によりユニット支持部材 11 を Y 方向に移動させる。この結果、ヘッドユニット 6 が一定の領域内で X 方向および Y 方向に移動する。

20

【0037】

なお、ヘッドユニット駆動機構は、当例では、回転モータ（サーボモータ 13、16）によりボールねじ軸 12、15 を介してユニット支持部材 11 およびヘッドユニット 6 を移動させる構成である。しかし、ヘッドユニット駆動機構は、例えばリニアモータを駆動源としてユニット支持部材 11 やヘッドユニット 6 をダイレクトに駆動する構成であってもよい。

30

【0038】

ヘッドユニット 6 は、複数本の軸状のヘッド 20 と、これらヘッド 20 を駆動するヘッド駆動機構とを備えている。当例では、ヘッドユニット 6 は、X 方向に一直列に並ぶ、合計 5 本のヘッド 20 を備えている。

【0039】

ヘッド駆動機構は、各ヘッド 20 にそれぞれ対応する Z 軸サーボモータ 24 を備え、各ヘッド 20 を個別に昇降（Z 方向に移動）させる昇降駆動機構と、各ヘッド 20 に共通する 1 つの R 軸サーボモータ 25（図 10 に示す）を備え、各ヘッド 20 を同時にヘッド中心軸回りに回転させる回転駆動機構とを含む。

【0040】

各ヘッド 20 の先端には、それぞれ部品吸着用のノズルが備えられている。各ノズルは、電動切替弁を介して負圧発生装置にそれぞれ連通しており、当該負圧発生装置からノズル先端に負圧が供給されることにより、部品の吸着を行う。

40

【0041】

ヘッドユニット 6 は、さらに基板認識カメラ 26 を備えている。基板認識カメラ 26 は、基板 P の品種の識別や位置決めのために、ヘッドユニット 6 と共に移動して、基板 P の上面に記された各種マークを上方から撮像するものである。

【0042】

部品認識カメラ 7 は、図 2 に示すように、基台 1 a 上の各部品供給部 4 と基板搬送機構 2 との間の位置にそれぞれ配設されている。部品認識カメラ 7 は、ヘッド 20 によってテ

50

ープフィーダー５から取り出された部品の吸着状態を認識するために、当該部品を下側から撮像するものである。

【００４３】

＜テープフィーダーの全体構成＞

図３は、部品供給部４及びテープフィーダー５の側面視の全体模式図であり、図４は、テープフィーダー５の側面視の模式図である。なお、以下のテープフィーダー５及び部品供給部４の説明については、便宜上、基板搬送機構２に近い側（図３、図４では右側）を前（前側）、これと反対側を後（後側）とする。

【００４４】

テープフィーダー５は、部品供給部４に設けられたフィーダー取付部３２に取り付けられている。詳しくは、部品供給部４には、フィーダー取付部３２と、リール支持部３６とが設けられている。フィーダー取付部３２には、Ｘ方向に一定間隔で並びかつＹ方向に互いに平行に延びる複数のスロット３４と、これらスロット３４よりも前側の位置でＸ方向に伸びる固定台３５とが設けられている。そして、各スロット３４にテープフィーダー５がセットされ、各テープフィーダー５がクランプ機構４２により固定台３５に固定されている。これにより、部品供給部４に、複数のテープフィーダー５がＸ方向に横並びに整理して配置されている。なお、部品供給部４において複数のスロット３４は、複数のテープフィーダー５の各々がセットされる各セット位置を画定する。

【００４５】

リール支持部３６には、スロット３４毎に、部品収納テープ６０が巻回されたリール６５が支持されており、当該リール６５からテープフィーダー５に部品収納テープ６０が引き出されている。リール支持部３６は、フィーダー取付部３２の後方下側に位置しており、リール６５を回転可能に支持するリールホルダ３７を上下２段に備えている。なお、図３及び図４中の符号３８は、リール６５から引き出された部品収納テープ６０をテープフィーダー５へ導くためのガイドローラであり、フィーダー取付部３２の後端部に各スロット３４に対応して備えられている。

【００４６】

テープフィーダー５は、前後方向（Ｙ方向）に細長い形状をなすフィーダー本体部４１と、その前側下部に設けられた前記クランプ機構４２とを備えている。テープフィーダー５は、前記スロット３４にフィーダー本体部４１が挿入（セット）された状態で、クランプ機構４２により固定台３５に固定されている。

【００４７】

テープフィーダー５は、さらに、フィーダー本体部４１の前端部分に備えられた前側送出部４４と、フィーダー本体部４１の後端部分に備えられた後側送出部４５と、フィーダー本体部４１に設けられたテープ通路４６と、テープガイド４７と、第１及び第２テープ検知センサ４８ａ、４８ｂと、フィーダー制御部４９（図１０参照）と、フィーダー本体部４１の後端部に着脱可能に固定されたテープ支持部材５０と、フィーダー本体部４１の後部上面に配置された操作部５１とを備えている。

【００４８】

前記テープ通路４６は、部品収納テープ６０を案内するための通路である。テープ通路４６は、フィーダー本体部４１の後端部から前側上部に向かって斜め上方に延びている。図４に示すように、部品収納テープ６０は、フィーダー本体部４１の後端部からその内部に導入され、テープ通路４６を通じてフィーダー本体部４１の上面前部に案内されている。

【００４９】

部品収納テープ６０は、図５に示すように、キャリアテープ６２とカバーテープ６４とで構成された長尺のテープである。キャリアテープ６２には、上部に開口した多数の部品収納部６２ａ（凹部）が長手方向に一定間隔で形成されており、各部品収納部６２ａに部品Ｃ１が収納されている。キャリアテープ６２の上面には、前記カバーテープ６４が接着されており、これにより各部品収納部６２ａがカバーテープ６４により閉鎖されている。

また、キャリアテープ 6 2 のうち部品収納部 6 2 a の側方には、長手方向に一定間隔で並びかつキャリアテープ 6 2 をその厚み方向に貫通する複数の嵌合孔 6 2 b が設けられている。

【0050】

部品収納テープ 6 0 は、図 3 に示すように、リール 6 5 に巻回されている。リール 6 5 は、前記リールホルダ 3 7 に回転可能に支持されており、部品収納テープ 6 0 は、リール 6 5 から引き出され、前記テープ通路 4 6 を通じてフィーダー本体部 4 1 の上面前部に導出されている。

【0051】

前記テープガイド 4 7 は、図 4 に示すように、フィーダー本体部 4 1 の前部上面に設けられている。テープガイド 4 7 は、テープ通路 4 6 を通過した部品収納テープ 6 0 を覆い、当該部品収納テープ 6 0 をフィーダー本体部 4 1 の上面に沿って略水平に部品供給位置 P 1 まで案内するものである。部品供給位置 P 1 は、前記ヘッド 2 0 に部品の取り出しを行わせる位置であり、フィーダー本体部 4 1 の上面前端に近い位置に設定されている。

【0052】

テープガイド 4 7 のうち、部品供給位置 P 1 に対応する位置には図外の開口部が設けられ、この開口部よりも後方側の位置には、さらに前記カバーテープ 6 4 をカットする図外のカット機構が設けられている。カット機構は、図 5 に示すように、カバーテープ 6 4 をその幅方向中央で長手方向に沿ってカットしながら外側に折り返すように構成されている。これにより、前記開口部を通じてヘッド 2 0 による部品吸着が可能となるように、部品供給位置 P 1 において、部品収納部 6 2 a に収納された部品 C 1 を露出させる。

【0053】

前記前側送出部 4 4 は、テープガイド 4 7 の下方に配置される前側スプロケット 5 2 と、前側モータ 5 3 と、前側モータ 5 3 の駆動力を前側スプロケット 5 2 に伝達する、複数枚の伝動ギヤからなる前側ギヤ群 5 4 とを備えている。前側スプロケット 5 2 は、テープガイド 4 7 に沿って案内される部品収納テープ 6 0 の前記嵌合孔 6 2 b に嵌合する歯を有している。つまり、前側送出部 4 4 は、前側スプロケット 5 2 を前側モータ 5 3 により回転駆動することにより、部品収納テープ 6 0 を部品供給位置 P 1 に向かって送出する。

【0054】

前記後側送出部 4 5 は、フィーダー本体部 4 1 の後端部に配置される後側スプロケット 5 6 と、後側モータ 5 7 と、後側モータ 5 7 の駆動力を後側スプロケット 5 6 に伝達する、複数枚の伝動ギヤからなる後側ギヤ群 5 8 とを備えている。後側スプロケット 5 6 は、上方から前記テープ通路 4 6 内に臨んでおり、当該テープ通路 4 6 に沿って案内される部品収納テープ 6 0 の嵌合孔 6 2 b に嵌合する歯を有している。つまり、後側送出部 4 5 は、後側スプロケット 5 6 を後側モータ 5 7 により回転駆動することにより、部品収納テープ 6 0 を前方（部品供給位置 P 1）に向かって送出する。

【0055】

部品収納テープ 6 0 は、各送出部 4 4、4 5 により部品供給位置 P 1 に向かって送出され、部品供給位置 P 1 で前記開口部を通じて部品の取り出しが行われる。前記リール支持部 3 6 の前方には、図外のテープ回収容器が配置されている。部品取り出し後の部品収納テープ 6 0 は、図 4 に示すように、フィーダー本体部 4 1 の前端から下方に向かって案内され、図外のカタで細断されながら前記テープ回収容器に回収される。

【0056】

前記テープ支持部材 5 0 は、図 4 に示すように、テープ通路 4 6 の後端部分を上下 2 つの通路（上側通路 4 6 a、下側通路 4 6 b）に分けるとともに、上側通路 4 6 a を通過する部品収納テープ 6 0 を下側から支持するものである。詳しくは、テープ通路 4 6 の後端部分は、その前方から後方に向かって上下方向に広がる形状とされている。前記テープ支持部材 5 0 は、フィーダー本体部 4 1 の後方からテープ通路 4 6 内に挿入され、当該フィーダー本体部 4 1 に着脱可能に固定されている。これにより、テープ通路 4 6 の後端部分が、テープ支持部材 5 0 によって上側通路 4 6 a と下側通路 4 6 b とに分けられている。

【0057】

前記後側スプロケット56は、上述の通り、上側通路46a内に臨んでおり、当該上側通路46aを通過する部品収納テープ60の嵌合孔62bに嵌合している。なお、テープ支持部材50は、上下方向に弾性変位可能な支持片50aを備えており、上側通路46aを通過する部品収納テープ60は、前記支持片50aにより上向きに付勢される。これにより、後側スプロケット56に部品収納テープ60が押し付けられている。

【0058】

第1テープ検知センサ48a及び第2テープ検知センサ48bは、テープ通路46に臨む状態で設けられており、テープ通路46を通過する部品収納テープ60の有無を検出する。より具体的には、第1テープ検知センサ48aは、上側通路46aと下側通路46bとの合流地点よりも前方（図4では右側）であってテープ通路46に下方から臨む位置に設けられている。一方、第2テープ検知センサ48bは、上側通路46aに上方から臨む位置に設けられており、これにより、上側通路46aにおける部品収納テープ60の有無を検知する。

【0059】

前記操作部51は、オペレータが必要に応じて部品収納テープ60の送出および逆送を行うものである。前記フィーダー制御部49は、テープフィーダー5の駆動を制御するものである。具体的には、フィーダー制御部49は、前記操作部51の操作に基づき、前記モータ53及び後側モータ57の駆動を制御する。図示を省略するが、前記フィーダー取付部32には、各テープフィーダー5と部品実装装置1の後記実装制御部70とを電氣的に接続するためのコネクタが備えられており、フィーダー制御部49は、当該コネクタ等を介して実装制御部70に電氣的に接続されている。つまり、フィーダー制御部49は、操作部51が操作を受けることにより当該操作に応じてテープフィーダー5の駆動を制御するとともに、実装制御部70からの制御信号の入力に基づきテープフィーダー5の駆動を制御する。

【0060】

＜部品収納テープの装着方法＞

上述したテープフィーダー5は、複数の部品収納テープ60（本実施形態では2本）を装着可能であり、いわゆるスプライシングレス方式（オートローディング方式）のテープフィーダーである。つまり、テープフィーダー5は、部品収納テープ60の先端を前記上側通路46aにセットして操作部51を操作すると、部品収納テープ60が自動的に部品取出位置P1にローディングされ、また、部品補充用の部品収納テープ60を前記上側通路46aにセットしておけば、先行してテープフィーダー5に装着されている部品収納テープ60が全て送出された後、後続する部品収納テープ60が自動的に部品供給位置P1にローディングされるものである。以下、テープフィーダー5に対する部品収納テープ60の装着方法について説明する。

【0061】

まず、先行する部品収納テープ60の装着方法について説明する。

【0062】

オペレータは、テープ支持部材50をフィーダー本体部41に固定し、リール支持部36の下段のリールホルダ37にリール65を取り付ける。この際、オペレータは、部品照合を行うために、後記バーコードリーダー300によりリール65に貼られた後記バーコード66（部品識別情報：部品ID）を読み取る。この点については後に詳述する。

【0063】

そして、このリール65から部品収納テープ60を引き出し、その先端部をフィーダー本体部41の後方から上側通路46aに挿入する。これにより、部品収納テープ60の先端部を後側スプロケット56に嵌合させた状態で、当該先端部をテープ支持部材50（支持片50a）により支持させる。

【0064】

次に、オペレータは、操作部51を操作し、部品収納テープ60をローディングさせる

。具体的には、図3及び図4に示すように、部品収納テープ60の先端部が前側スプロケット52に嵌合する位置まで当該部品収納テープ60を送出させる。これにより、先行する部品収納テープ60のテープフィーダー5への装着が完了する。

【0065】

部品実装装置1による部品搭載基板の生産中は、実装プログラムに従って実装制御部70から出力される制御信号に基づき、フィーダー制御部49によって前側モータ53の駆動が制御される。これにより、ヘッド20による部品の取り出しに伴い間欠的に部品収納テープ60の送出行われる。なお、後側スプロケット56は、部品搭載に伴う部品収納テープ60の送出行に伴い空転可能に構成されており、よって、部品収納テープ60のローディング時以外は、原則、後側モータ57は停止される。

10

【0066】

次に、後続する部品収納テープ60の装着方法について、図6乃至図9を用いて説明する。なお、図6乃至図9では、テープの区別のため、先行する部品収納テープ60の符号に文字「P」を添付し、後続する部品収納テープ60の符号に文字「F」を添付している。

【0067】

まず、オペレータは、フィーダー本体部41からテープ支持部材50を取り外す。テープ支持部材50を取り外すと、図6に示すように、先行する部品収納テープ60Pがその自重によってテープ通路46の底面部に変位する。これにより、先行する部品収納テープ60Pが後側スプロケット56から離れ、これらの嵌合が解除される。

20

【0068】

次に、オペレータは、テープ支持部材50をフィーダー本体部41に装着し、図7に示すように、先行する部品収納テープ60Pが巻回されたリール65を下段のリールホルダ37から上段のリールホルダ37に移し替える。

【0069】

その後、図8に示すように、後続する部品収納テープ60Fが巻回されたリール65を下段のリールホルダ37に取り付け、このリール65から部品収納テープ60Fを引き出し、その先端部をフィーダー本体部41の後方から上側通路46aにセットする。すなわち、部品収納テープ60Fの先端部を上側通路46aに挿入し、当該先端部を後側スプロケット56に嵌合させた状態で、当該先端部を支持片50aにより支持させる。これにより、後続する部品収納テープ60Fのテープフィーダー5への装着が完了する。なお、後続する部品収納テープ60Fをセットする際も、先行する部品収納テープ60Pの場合と同様に、部品照合のために、後記バーコードリーダ300によりリール65に貼られた後記バーコード66（部品識別情報：部品ID）を読み取る。

30

【0070】

後続する部品収納テープ60Fのテープフィーダー5への装着は、先行する部品収納テープ60Pの送出行を何ら阻害しない。このため、後続する部品収納テープ60Fのテープフィーダー5への装着は、先行する部品収納テープ60Pがテープフィーダー5に装着されたままの状態で行うことができる。

【0071】

40

なお、部品実装装置1による部品搭載基板の生産中、先行する部品収納テープ60Pが全てリール65から引き出され、図9に示すように、その後端が前記第1テープ検知センサ48aの位置を通過して、先行する部品収納テープ60Pが無いことが検知されると、フィーダー制御部49により後側モータ57が駆動されて、後続する部品収納テープ60Fが部品供給位置P1にローディングされる。つまり、後側スプロケット56が回転し、当該回転に伴い、前側スプロケット52に嵌合する位置まで後続する部品収納テープ60Fが送出行される。これにより、先行する部品収納テープ60Pから後続する部品収納テープ60Fへの移行が自動的に行われる。

【0072】

これ以降は、上段のリールホルダ37からリール65を取り外し、現在の部品収納テ

50

プ６０Ｆを先行する部品収納テープ６０Ｐとして、上記と同様の手順で、後続する部品収納テープ６０Ｆをテープフィーダー５に装着することにより、テープフィーダー５による部品の供給を継続的に、連続して行うことが可能となる。

【００７３】

＜部品実装システムの制御系＞

次に、部品実装システム１００の制御系について、図１０のブロック図を用いて説明する。部品実装システム１００において、部品実装装置１は、図１０に示すような実装制御部７０を備えている。この実装制御部７０は、部品実装装置１の動作を統括的に制御する演算処理部７１と、実装プログラム等が格納された記憶部７２と、X、Y、Z及びR軸の各サーボモータ１３、１６、２４、２５の駆動を制御するモータ制御部７３と、部品認識カメラ７及び基板認識カメラ２６から出力される画像データに所定の処理を施す画像処理部７４と、外部入出力部７５と、フィーダー通信部７６とを含む。更に、実装制御部７０は、テープ装着管理装置２００を含んでいる。

10

【００７４】

演算処理部７１は、CPUやメモリで構成されたコンピュータであり、バス７８を介して記憶部７２、モータ制御部７３、画像処理部７４、外部入出力部７５、フィーダー通信部７６、及びテープ装着管理装置２００と接続されている。演算処理部７１は、所定の部品搭載処理を実行するとともに、これに伴う各種演算処理を実行する。

【００７５】

部品実装装置１の記憶部７２には、実装プログラム及びこれを実行するために必要なデータを記録した各データベースが格納されている。データベースには、後述のテープ装着管理装置２００がテープ装着管理処理及び報知処理を実行するのに必要な各種データも格納されている。具体的には、記憶部７２のデータベースには、基板情報が格納されている。

20

【００７６】

詳細については後述するが、基板情報は、部品実装装置１による部品搭載基板の生産において基板Ｐに搭載すべき部品の識別情報（部品ＩＤ、以下「搭載部品識別情報」という）と、当該搭載部品識別情報で表される部品を収納した部品収納テープ６０が装着されるテープフィーダー５の、部品供給部４におけるセット位置を表すセット位置情報とを関連付けた情報である。

30

【００７７】

部品実装装置１による部品搭載基板の生産において、ヘッドユニット６は、基板情報に基づき、セット位置情報で表されるセット位置にセットされたテープフィーダー５から供給される、搭載部品識別情報で表される部品を取り出すように制御される。

【００７８】

フィーダー通信部７６は、フィーダー専用インターフェースであり、部品供給部４に配置されるテープフィーダー５は全て、固定台３５の前記コネクタを介してこのフィーダー通信部７６に接続されている。外部入出力部７５は、バーコードリーダ３００及びデータベースサーバ３０１とデータ通信するためのインターフェースである。データベースサーバ３０１には、部品実装装置１の動作に関する各種情報が格納されている。

40

【００７９】

なお、演算処理部７１の制御に基づく部品実装装置１の部品搭載動作は次の通りである。まず、ヘッドユニット６が部品供給部４上に移動し、各ヘッド２０によりテープフィーダー５から部品の取り出しが行われる。その後、ヘッドユニット６が最寄りの部品認識カメラ７上を通過することにより、各ヘッド２０に吸着された部品が当該部品認識カメラ７に撮像され、部品の吸着状態が認識される。そして、ヘッドユニット６が基板Ｐ上に移動し、各ヘッド２０の吸着部品が順次基板Ｐに搭載される。このとき、部品認識結果に応じてヘッドユニット６の位置及びヘッド２０の回転角度等が制御されることで、基板Ｐの各搭載点に部品が適切に搭載される。これにより部品搭載動作の一サイクルが終了し、必要に応じてこの動作が繰り返されることで所要の部品が基板Ｐに搭載される。

50

【0080】

＜テープ装着管理装置の構成＞

次に、テープ装着管理装置200について、図11のブロック図を用いて説明する。テープ装着管理装置200は、発光部201と、制御部202と、データ通信部203と、表示部204と、警告灯205とを備えている。

【0081】

テープ装着管理装置200において、発光部201は、部品供給部4に並設された複数のテープフィーダー5の各々に取り付けられている。具体的には、発光部201は、テープフィーダー5において、フィーダー本体部41の後部端面に、操作部51に近設される（図3、4、6～9参照）。発光部201は、図12に示すように、複数の発光素子201A、201B、201Cが所定の配列方向（Z方向）に沿って配列されてなる。各発光素子201A、201B、201Cは、例えば、LED（Light Emitting Diode）である。

10

【0082】

本実施形態では、発光部201は、所定の配列方向（Z方向）に沿って配列された、それぞれ異なる色の光を発する第1発光素子201A、第2発光素子201B及び第3発光素子201Cの、3つの発光素子からなる。第1発光素子201Aは、第1の色（例えば「緑色」）の光を発する発光素子であり、第2発光素子201Bは、第1の色とは異なる第2の色（例えば「黄色」）の光を発する発光素子であり、第3発光素子201Cは、第1及び第2の色とは異なる第3の色（例えば「赤色」）の光を発する発光素子である。

20

【0083】

テープ装着管理装置200において、データ通信部203は、バス78を介して外部入出力部75からの各種情報や、記憶部72に格納されている情報を取得するためのインターフェースである。データ通信部203は、記憶部72のデータベースに格納されている基板情報を、バス78を介して取得する情報取得部としての機能を有する。データ通信部203が取得する基板情報について、図13を参照して説明する。

【0084】

図13に示すように、データ通信部203が記憶部72から取得する基板情報JH1は、部品実装装置1による部品搭載基板の生産において基板Pに搭載すべき部品の識別情報である搭載部品識別情報JP11と、当該搭載部品識別情報JP11で表される部品を収納した部品収納テープ60が装着されるテープフィーダー5の、部品供給部4におけるセット位置を表すセット位置情報JF12とを関連付けた情報である。基板情報JH1において、セット位置情報JF12は、フィーダー取付部32におけるスロット34の位置で特定される情報である。各スロット34には、互いに異なるスロット番号が割り当てられており、このスロット番号によって各スロット34の位置、すなわちセット位置が特定されるようになっている。なお、基板情報JH1には、基板Pの名称を表す基板名情報JK11、搭載部品識別情報JP11に対応する部品の名称を表す部品名情報JP12等の情報も含まれる。

30

【0085】

また、データ通信部203は、オペレータにより操作されたバーコードリーダ300によって読み取られる情報を、外部入出力部75を介して取得する情報取得部としての機能を有する。バーコードリーダ300は、部品収納テープ60が巻回されたリール65に設けられた部品識別用バーコード66（記録部、図3参照）を読み取る。部品識別用バーコード66は、リール65に巻回された部品収納テープ60に収納された部品の識別情報である読取部品識別情報、リールの識別情報、リールのロットを識別するためのロット識別情報等をコード化して記録したものであり、例えばリール65の側面に設けられている。オペレータは、テープフィーダー5に部品収納テープ60をセットする際には、リール65に設けられた部品識別用バーコード66をバーコードリーダ300で読み取るようになっている。また、バーコードリーダ300は、テープフィーダー5に設けられたフィーダー識別用バーコード59（記録部、図3参照）を読み取る。フィーダー識別用バーコード

40

50

５９は、テープフィーダー５の識別情報である読取フィーダー識別情報等をコード化して記録したものであり、例えばテープフィーダー５の側面に設けられている。

【００８６】

テープ装着管理装置２００において、制御部２０２は、データ通信部２０３がバーコードリーダー３００からの読取部品識別情報を取得したときに、当該読取部品識別情報に対応した部品収納テープ６０である読取対象テープの、テープフィーダー５に対する装着を管理するためのテープ装着管理処理を実行する。また、制御部２０２は、テープフィーダー５に対する読取対象テープ６０の装着状況を報知するための報知処理を実行する。これらのテープ装着管理処理及び報知処理の詳細については、後述する。

【００８７】

制御部２０２は、図１１に示すように、フィーダー区分部２１０と、テープ装着監視部２１１と、報知処理部２１２と、警告処理部２１３と、記憶部２１４とを備える。

【００８８】

制御部２０２は、テープ装着管理処理及び報知処理を実行するに際し、記憶部２１４に格納されているフィーダー管理情報を参照する。記憶部２１４に格納されているフィーダー管理情報について、図１４を参照して説明する。

【００８９】

図１４に示すように、記憶部２１４に格納されているフィーダー管理情報ＪＨ２は、部品供給部４に配置された全てのテープフィーダー５について、そのテープフィーダー５の識別情報であるフィーダー識別情報ＪＦ１１（フィーダーＩＤ）と、セット位置情報ＪＦ１２（セット位置）と、リール識別情報ＪＲ１１（リールＩＤ）と、部品識別情報ＪＰ１１（部品ＩＤ）と、を関連付けた情報である。フィーダー管理情報ＪＨ２に含まれるセット位置情報ＪＦ１２は、テープフィーダー５の部品供給部４におけるセット位置を表す情報である。フィーダー管理情報ＪＨ２に含まれるリール識別情報ＪＲ１１は、テープフィーダー５にセットされたリール６５の識別情報である。フィーダー管理情報ＪＨ２に含まれる部品識別情報ＪＰ１１は、リール６５に巻回された部品収納テープ６０の識別情報である。記憶部２１４に格納されているフィーダー管理情報ＪＨ２は、テープフィーダー５に対して読取対象テープ６０が装着されると、後述のテープ装着監視部２１１によって更新される。

【００９０】

また、図１４に例示されるフィーダー管理情報ＪＨ２においては、「ＦＩＤ００１」のフィーダー識別情報ＪＦ１１には、「Ｆ００１」のセット位置情報ＪＦ１２が関連付けられており、その「Ｆ００１」には、「ＲＩＤ００１」及び「ＲＩＤ００２」の２つのリール識別情報ＪＲ１１が関連付けられている。このような情報の関連付けは、セット位置情報ＪＦ１２が「Ｆ００１」のセット位置にセットされた、フィーダー識別情報ＪＦ１１が「ＦＩＤ００１」のテープフィーダー５には、リール識別情報ＪＲ１１が「ＲＩＤ００１」及び「ＲＩＤ００２」の各々で表される２本のリール６５がセットされている、ということを表す。また、図１４に例示されるフィーダー管理情報ＪＨ２においては、「ＦＩＤ００２」のフィーダー識別情報ＪＦ１１には、「Ｆ００２」のセット位置情報ＪＦ１２が関連付けられており、その「Ｆ００２」には、「ＲＩＤ００３」の１つのリール識別情報ＪＲ１１のみが関連付けられている。このような情報の関連付けは、セット位置情報ＪＦ１２が「Ｆ００２」のセット位置にセットされた、フィーダー識別情報ＪＦ１１が「ＦＩＤ００２」のテープフィーダー５には、リール識別情報ＪＲ１１が「ＲＩＤ００３」で表される１本のリール６５のみがセットされており、１本の新たなリール６５のセットが可能である、ということを表す。更に、図１４に例示されるフィーダー管理情報ＪＨ２においては、「ＦＩＤ００３」のフィーダー識別情報ＪＦ１１には、「Ｆ００３」のセット位置情報ＪＦ１２が関連付けられており、その「Ｆ００３」には、いずれのリール識別情報ＪＲ１１も関連付けられていない。このような情報の関連付けは、セット位置情報ＪＦ１２が「Ｆ００３」のセット位置にセットされた、フィーダー識別情報ＪＦ１１が「ＦＩＤ００３」のテープフィーダー５には、リール６５がセットされておらず、２本の新たなリ

10

20

30

40

50

ール65のセットが可能である、ということを表す。

【0091】

制御部202のフィーダー区分部210は、読取対象テープ60を装着すべきテープフィーダー5のセット位置として、基板情報JH1に基づき、搭載部品識別情報JP11と関連付けられたセット位置情報JF12で表されるセット位置を特定する。これにより、フィーダー区分部210は、部品供給部4に並設された複数のテープフィーダー5を、特定したセット位置にセットされたテープフィーダー5であって、読取対象テープ60を装着すべきテープフィーダー5であるテープ装着対象フィーダーと、特定したセット位置以外のセット位置にセットされたテープフィーダー5であって、テープ装着対象フィーダー以外のテープ装着非対象フィーダーとに区分する。

10

【0092】

制御部202のテープ装着監視部211は、フィーダー区分部210により特定されたセット位置にセットされたテープフィーダー5であるテープ装着対象フィーダーへの読取対象テープ60の装着を監視する。テープ装着監視部211は、テープ装着対象フィーダーの、第2テープ検知センサ48bからの出力信号を参照し、当該第2テープ検知センサ48bからテープ検知信号が出力されると、テープ装着対象フィーダーに読取対象テープ60が装着されたと判断する。テープ装着監視部211は、テープ装着対象フィーダーに読取対象テープ60が装着されると、記憶部214に記憶されたフィーダー管理情報JH2を更新する更新処理を行う。

【0093】

20

制御部202の報知処理部212は、部品供給部4に並設された複数のテープフィーダー5の各々に取り付けられた発光部201を制御することにより、複数のテープフィーダー5の各々に対する読取対象テープ60の装着状況を報知するための報知処理を行う。また、報知処理部212は、複数のテープフィーダー5の各々に対する読取対象テープ60の装着状況に関する情報を、表示部204に表示させる。

【0094】

報知処理部212は、複数のテープフィーダー5の各々に対する読取対象テープ60の装着状況を報知するための報知処理として、テープ装着誘導報知処理と、テープ装着報知処理と、管理時間経過報知処理と、テープ装着完了報知処理とを行う。

【0095】

30

報知処理部212により実行されるテープ装着誘導報知処理は、フィーダー区分部210により特定されたセット位置にセットされたテープフィーダー5であるテープ装着対象フィーダーへの、読取対象テープ60の装着を誘導するための報知処理である。テープ装着誘導報知処理において、報知処理部212は、テープ装着対象フィーダーへの読取対象テープ60の装着を誘導するためのテープ装着誘導情報を生成し、そのテープ装着誘導情報を表示部204に表示させる。報知処理部212が生成するテープ装着誘導情報について、図15を参照して説明する。

【0096】

図15に示すように、報知処理部212が生成するテープ装着誘導情報JH3は、「部品セットをしてください」等のメッセージ情報JH31と、フィーダー区分部210により特定されたセット位置を表すセット位置情報JF12と、を含む。更に、テープ装着誘導情報JH3は、セット位置情報JF12（セット位置）、部品識別情報JP11（部品ID）及び部品名情報JP12（部品名）が関連付けられた情報を含む。このテープ装着誘導情報JH3は、報知処理部212の制御により表示部204に表示される。オペレータは、表示部204に表示されるテープ装着誘導情報JH3に応じて、フィーダー区分部210により特定されたセット位置にセットされたテープフィーダー5であるテープ装着対象フィーダーに対して読取対象テープ60を装着する、部品補充作業を行うことができる。

40

【0097】

なお、報知処理部212は、テープ装着監視部211により、テープ装着対象フィーダ

50

ーに読取対象テープ60が装着されたと判断され、フィーダー管理情報JH2の更新処理が完了すると、表示部204によるテープ装着誘導情報JH3の表示動作を終了させる。オペレータは、表示部204によるテープ装着誘導情報JH3の表示動作が終了されると、テープ装着対象フィーダーに対する読取対象テープ60の装着に関する部品補充作業が正常に完了したことを、認識することができる。報知処理部212は、テープ装着監視部211により、テープ装着対象フィーダーに読取対象テープ60が装着されたと判断されない場合、すなわち、テープ装着非対象フィーダーに読取対象テープ60が装着される誤装着が発生してフィーダー管理情報JH2の更新処理が完了されない場合には、表示部204によるテープ装着誘導情報JH3の表示動作を継続させる。オペレータは、テープフィーダー5に対して読取対象テープ60を装着する部品補充作業を行ったにも関わらず、表示部204によるテープ装着誘導情報JH3の表示動作が継続されている場合には、読取対象テープ60の誤装着が発生したと認識することができる。

10

【0098】

更に、テープ装着誘導報知処理において、報知処理部212は、フィーダー区分部210により特定されたセット位置にセットされたテープフィーダー5であるテープ装着対象フィーダーに、フィーダー通信部76を介して第1発光制御信号を送信する。報知処理部212は、第1発光制御信号を送信することにより、テープ装着対象フィーダーに取り付けられた発光部201における第1乃至第3発光素子201A、201B、201Cを、テープ装着誘導用の発光態様にて発光させる。本実施形態では、テープ装着誘導報知処理において、報知処理部212は、図16に示すように、テープ装着対象フィーダーに取り付けられた発光部201における第1乃至第3発光素子201A、201B、201Cが順次点滅を繰り返す移動点滅状態となるように、第1乃至第3発光素子201A、201B、201Cを発光させる。これにより、オペレータは、表示部204に表示されるテープ装着誘導情報JH3に加えて、テープ装着対象フィーダーに取り付けられた発光部201における第1乃至第3発光素子201A、201B、201Cの、テープ装着誘導用の発光態様での発光によって、読取対象テープ60を装着すべきテープ装着対象フィーダーの位置を把握し易くなる。このため、読取対象テープ60の誤装着の発生低減に寄与するものとなる。

20

【0099】

また、報知処理部212により実行されるテープ装着報知処理は、部品供給部4に並設された複数のテープフィーダー5のいずれかのテープフィーダーに読取対象テープ60が装着されたことを報知するための報知処理である。報知処理部212は、複数のテープフィーダー5の各々の、第2テープ検知センサ48bからの出力信号を参照し、当該第2テープ検知センサ48bから、読取対象テープ60を検知したことを表すテープ検知信号が出力されると、テープ装着報知処理を行う。テープ装着報知処理において、報知処理部212は、読取対象テープ60が装着されたテープフィーダー5に、フィーダー通信部76を介して第2発光制御信号を送信することにより、当該テープフィーダー5に取り付けられた発光部201における第1乃至第3発光素子201A、201B、201Cを、テープ装着誘導用とは異なるテープ装着報知用の発光態様にて発光させる。

30

【0100】

また、報知処理部212により実行される管理時間経過報知処理は、部品供給部4に並設された複数のテープフィーダー5のいずれかのテープフィーダーに読取対象テープ60が装着されてから、当該装着の管理に関する所定の管理時間が経過したことを報知するための報知処理である。管理時間経過報知処理において、報知処理部212は、読取対象テープ60が装着されたテープフィーダー5に、フィーダー通信部76を介して第3発光制御信号を送信することにより、当該テープフィーダー5に取り付けられた発光部201における第1乃至第3発光素子201A、201B、201Cを、テープ装着誘導用及びテープ装着報知用とは異なる管理時間経過報知用の発光態様にて発光させる。本実施形態では、報知処理部212は、管理時間経過報知処理において、テープ装着監視部211によるフィーダー管理情報JH2の更新処理に要する時間を、前記所定の管理時間として設定

40

50

する。

【0101】

また、報知処理部212により実行されるテープ装着完了報知処理は、テープ装着対象フィーダーに対する読取対象テープ60の装着に関する部品補充作業が正常に完了したことを報知するための報知処理である。報知処理部212によりテープ装着完了報知処理が実行されると、読取対象テープ60が装着されたテープフィーダー5により部品の供給動作が実行可能とされる。テープ装着完了報知処理において、報知処理部212は、読取対象テープ60が装着されたテープフィーダー5に、フィーダー通信部76を介して第4発光制御信号を送信することにより、当該テープフィーダー5に取り付けられた発光部201における第1乃至第3発光素子201A、201B、201Cを、テープ装着誘導用、10

【0102】

上記のように、報知処理部212は、部品供給部4に並設された複数のテープフィーダー5のいずれかのテープフィーダーに読取対象テープ60が装着されると、当該読取対象テープ60が装着されたテープフィーダー5に取り付けられた発光部201における第1乃至第3発光素子201A、201B、201Cを、テープ装着報知用の発光態様にて発光させるテープ装着報知処理を行う。すなわち、報知処理部212は、テープフィーダー5に対する読取対象テープ60の装着の管理に関する、例えば部品照合処理や、テープ装着監視部211によるフィーダー管理情報JH2の更新処理などの各種管理制御の実行前20

【0103】

また、報知処理部212は、テープフィーダー5に対する読取対象テープ60の装着から、当該装着の管理に関する所定の管理時間が経過したことを報知するための報知処理として、管理時間経過報知処理を行う。この管理時間経過報知処理において、報知処理部212は、テープ装着報知用とは異なる管理時間経過報知用の発光態様にて第1乃至第3発光素子201A、201B、201Cを発光させる。これにより、オペレータは、テープフィーダー5に対して読取対象テープ60を装着してから当該装着の管理に関する所定の管理時間が経過したことを、第1乃至第3発光素子201A、201B、201Cの発光態様により認識することができる。30

【0104】

上記のように、報知処理部212は、テープフィーダー5に読取対象テープ60が装着されると直ちにテープ装着報知用の発光態様にて第1乃至第3発光素子201A、201B、201Cを発光させ、且つ、読取対象テープ60の装着の管理に関する所定の管理時間が経過したことを、管理時間経過報知用の発光態様にて第1乃至第3発光素子201A、201B、201Cを発光させることにより報知する。これにより、オペレータは、第1乃至第3発光素子201A、201B、201Cの発光態様によってテープフィーダー5に対する読取対象テープ60の装着状況を把握することができ、混乱することなく部品補充作業を円滑に行うことができる。40

【0105】

次に、図17を参照して、テープ装着報知処理、管理時間経過報知処理及びテープ装着完了報知処理による発光部201の発光態様を、より詳しく説明する。図17(A)は、報知処理部212のテープ装着報知処理による、発光部201における第1乃至第3発光素子201A、201B、201Cの発光態様を示す。図17(B)は、報知処理部212の管理時間経過報知処理による、発光部201における第1乃至第3発光素子201A、201B、201Cの発光態様を示す。図17(C)は、報知処理部212のテープ装50

着完了報知処理による、発光部 201 における第 1 乃至第 3 発光素子 201A, 201B, 201C の発光態様を示す。

【0106】

報知処理部 212 は、部品供給部 4 に並設された複数のテープフィーダー 5 において、読取対象テープ 60 を装着すべきテープ装着対象フィーダーと、テープ装着対象テープ以外のテープ装着非対象フィーダーとの、いずれのテープフィーダーに読取対象テープ 60 が装着されたとしても、当該読取対象テープ 60 が装着されたテープフィーダー 5 に取り付けられた発光部 201 を制御することにより、テープ装着報知処理及び管理時間経過報知処理を行う。

【0107】

本実施形態では、テープ装着報知処理において、報知処理部 212 は、図 17 (A) に示すように、読取対象テープ 60 が装着されたテープフィーダー 5 に取り付けられた発光部 201 における第 2 発光素子 201B を所定時間 (例えば 1 秒間) 点灯させ、第 1 及び第 3 発光素子 201A, 201C を消灯させる。ここで、テープ装着報知処理において、報知処理部 212 は、テープ装着報知用の発光態様を、テープ装着対象フィーダーとテープ装着非対象フィーダーとで同一の発光態様とする。すなわち、報知処理部 212 は、部品供給部 4 に並設された複数のテープフィーダー 5 の、テープ装着対象フィーダー及びテープ装着非対象フィーダーの区分に関わらず、テープフィーダー 5 に対して読取対象テープ 60 が装着されたことのみを参照してテープ装着報知処理を行う。このため、報知処理部 212 は、テープフィーダー 5 に読取対象テープ 60 が装着されると直ちに、テープ装着報知用の発光態様にて第 1 乃至第 3 発光素子 201A, 201B, 201C を発光させることになる。この結果、部品補充作業を行うオペレータにとっては、報知されるまでの待ち時間が生じず、オペレータがテープフィーダー 5 に対して読取対象テープ 60 を装着して瞬時的に、当該読取対象テープ 60 の装着が報知されることになる。

【0108】

また、管理時間経過報知処理において、報知処理部 212 は、図 17 (B) に示すように、読取対象テープ 60 が装着されたテープフィーダー 5 に取り付けられた発光部 201 における第 1 及び第 2 発光素子 201A, 201B を所定時間 (例えば 4 秒間) の間で同時点滅させ、第 3 発光素子 201C を消灯させる。ここで、管理時間経過報知処理において、報知処理部 212 は、管理時間経過報知用の発光態様を、テープ装着対象フィーダーとテープ装着非対象フィーダーとで同一の発光態様とする。

【0109】

また、テープ装着完了報知処理において、報知処理部 212 は、図 17 (C) に示すように、テープ装着対象フィーダーに対する読取対象テープ 60 の装着が完了すると、当該テープ装着対象フィーダーに取り付けられた発光部 201 における第 1 発光素子 201A を点灯させ、第 2 及び第 3 発光素子 201B, 201C を消灯させる。報知処理部 212 によりテープ装着完了報知処理が実行されると、読取対象テープ 60 が装着されたテープフィーダー 5 により部品の供給動作が実行可能とされる。

【0110】

テープ装着報知処理、管理時間経過報知処理及びテープ装着完了報知処理による発光部 201 の発光態様は、図 17 に示される発光態様に限定されるものではなく、図 18 及び図 19 に示す発光態様であってもよい。図 18 は、テープ装着報知処理、管理時間経過報知処理及びテープ装着完了報知処理による発光部 201 の発光態様に関する変形例であって、テープ装着対象フィーダーに読取対象テープ 60 が装着された場合の発光態様を説明するための図である。また、図 19 は、テープ装着報知処理及び管理時間経過報知処理による発光部 201 の発光態様に関する変形例であって、テープ装着非対象フィーダーに読取対象テープ 60 が装着された場合の発光態様を説明するための図である。図 18 (A) 及び図 19 (A) は、報知処理部 212 のテープ装着報知処理による、発光部 201 における第 1 乃至第 3 発光素子 201A, 201B, 201C の発光態様を示す。図 18 (B) 及び図 19 (B) は、報知処理部 212 の管理時間経過報知処理による、発光部 201

における第1乃至第3発光素子201A, 201B, 201Cの発光態様を示す。図18(C)は、報知処理部212のテープ装着完了報知処理による、発光部201における第1乃至第3発光素子201A, 201B, 201Cの発光態様を示す。

【0111】

図18及び図19に示す例では、テープ装着報知処理において、報知処理部212は、図18(A)及び図19(A)に示すように、読取対象テープ60が装着されたテープフィーダー5に取り付けられた発光部201における第2発光素子201Bを所定時間(例えば1秒間)点灯させ、第1及び第3発光素子201A, 201Cを消灯させる。ここで、テープ装着報知処理において、報知処理部212は、テープ装着報知用の発光態様を、テープ装着対象フィーダーとテープ装着非対象フィーダーとで同一の発光態様とする。

10

【0112】

図18及び図19に示す例では、管理時間経過報知処理において、報知処理部212は、管理時間経過報知用の発光態様を、テープ装着対象フィーダーとテープ装着非対象フィーダーとで異なる発光態様とする(図18(B)及び図19(B)参照)。具体的には、読取対象テープ60がテープ装着対象フィーダーに装着された場合には、図18(B)に示すように、読取対象テープ60が装着されたテープ装着対象フィーダーに取り付けられた発光部201における第1発光素子201Aを所定時間(例えば4秒間)の間で点灯させ、第2及び第3発光素子201B, 201Cを消灯させる。一方、読取対象テープ60がテープ装着非対象フィーダーに装着された場合には、図19(B)に示すように、読取対象テープ60が装着されたテープ装着非対象フィーダーに取り付けられた発光部201

20

【0113】

このように、管理時間経過報知処理において、管理時間経過報知用の発光態様を、テープ装着対象フィーダーとテープ装着非対象フィーダーとで異なる発光態様とすることにより、オペレータは、部品補充作業において読取対象テープ60を装着したテープフィーダー5に取り付けられた発光部201における第1乃至第3発光素子201A, 201B, 201Cの発光態様によって、当該読取対象テープ60を装着したテープフィーダー5が、テープ装着対象フィーダーであるのか、或いはテープ装着非対象フィーダーであるのかを認識することができる。

30

【0114】

また、図18及び図19に示す例では、テープ装着完了報知処理において、報知処理部212は、図18(C)に示すように、テープ装着対象フィーダーに対する読取対象テープ60の装着が完了すると、当該テープ装着対象フィーダーに取り付けられた発光部201における第1発光素子201Aを点灯させ、第2及び第3発光素子201B, 201Cを消灯させる。報知処理部212によりテープ装着完了報知処理が実行されると、読取対象テープ60が装着されたテープフィーダー5により部品の供給動作が実行可能とされる。

【0115】

次に、図11を参照して、制御部202の警告処理部213は、フィーダー区分部210により特定されたセット位置以外のセット位置にセットされたテープフィーダー5であるテープ装着非対象フィーダーに対して読取対象テープ60が装着された場合に、当該読取対象テープ60が誤装着されたことを警告する処理を実行する。具体的には、警告処理部213は、読取対象テープ60が誤装着された旨及びそのセット位置を表示部204に表示させるとともに警告灯205を作動させる。オペレータによる部品補充作業において読取対象テープ60の誤装着が発生した場合に、警告処理部213の処理によって速やかに当該誤装着を特定することが可能となる。このため、読取対象テープ60を速やかに装着し直して、当該誤装着を解消することが可能となる。

40

【0116】

<テープ装着管理装置による処理制御>

50

上述の如く、テープ装着管理装置 200 は、部品実装装置 1 の部品供給部 4 において部品毎に区画された各セット位置にセットされた複数のテープフィーダー 5 の各々に対する、読取対象テープ 60（部品収納テープ）の装着を管理する。テープ装着管理装置 200 は、テープフィーダー 5 に対する読取対象テープ 60 の装着を管理するに際し、テープ装着管理処理及び報知処理を実行する。以下、テープ装着管理装置 200 が実行するテープ装着管理処理及び報知処理について、詳細に説明する。

【0117】

（テープ装着管理処理について）

図 20 は、テープ装着管理処理を示すフローチャートである。テープ装着管理装置 200 において、テープ装着管理処理は、主として制御部 202 のフィーダー区分部 210 及びテープ装着監視部 211 により実行される。

10

【0118】

まず、オペレータによるバーコードリーダ 300 を用いた部品識別用バーコード 66 からの読取部品識別情報（部品 ID）の読取作業が行われる（ステップ a1）。バーコードリーダ 300 により読み取られた読取部品識別情報は、外部入出力部 75 及びデータ通信部 203 を介してテープ装着管理装置 200 の制御部 202 に入力される。次に、実装制御部 70 の記憶部 72 に記憶されている基板情報 JH1（図 13 参照）が、データ通信部 203 を介して制御部 202 に入力される（ステップ a2）。

【0119】

制御部 202 に読取部品識別情報及び基板情報 JH1 が入力されると、制御部 202 のフィーダー区分部 210 は、読取部品識別情報に対応した読取対象テープ 60 を装着すべきテープフィーダー 5 のセット位置として、基板情報 JH1 に含まれるセット位置情報 JF12 で表されるセット位置を特定する（ステップ a3）。これにより、フィーダー区分部 210 は、部品供給部 4 に並設された複数のテープフィーダー 5 を、特定したセット位置にセットされたテープ装着対象フィーダーと、特定したセット位置以外のセット位置にセットされたテープ装着非対象フィーダーとに区分する。

20

【0120】

次に、制御部 202 のテープ装着監視部 211 は、フィーダー区分部 210 により特定されたセット位置にセットされたテープ装着対象フィーダーの、第 2 テープ検知センサ 48b からの出力信号を参照し、当該テープ装着対象フィーダーに読取対象テープ 60 が装着されたか否かを判断する（ステップ a4）。テープ装着対象フィーダーに読取対象テープ 60 が装着された場合には、テープ装着監視部 211 は、記憶部 214 に格納されているフィーダー管理情報 JH2（図 14 参照）を更新し（ステップ a5）、セット位置情報 JF12 と読取対象テープ 60 の読取部品識別情報とを関連付ける。フィーダー管理情報 JH2 の更新が完了すると、テープ装着管理処理が終了する。

30

【0121】

一方、テープ装着対象フィーダーに読取対象テープ 60 が装着されない場合には、所定時間経過後にテープ装着管理処理が終了される。

【0122】

上記のステップ a1 乃至ステップ a5 の各処理が、基板情報 JH1 に含まれるセット位置情報 JF12 で表されるセット位置にセットされたテープフィーダー 5 に対する読取対象テープ 60 の装着に関する管理処理である。

40

【0123】

（報知処理について）

図 21 は、報知処理を示すフローチャートである。テープ装着管理装置 200 において、報知処理は、上述のテープ装着管理処理に応じて、部品供給部 4 に並設された複数のテープフィーダー 5 の各々に対する読取対象テープ 60 の装着状況を報知するための処理である。この報知処理は、主として制御部 202 の報知処理部 212 が発光部 201 及び表示部 204 を制御することにより実行される。

【0124】

50

まず、制御部202の報知処理部212は、テープ装着管理処理においてフィーダー区分部210が読取対象テープ60を装着すべきテープフィーダー5のセット位置を特定したか否か、すなわち、テープ装着対象フィーダーが特定されたか否かを判断する（ステップb1）。フィーダー区分部210によりセット位置が特定されると、報知処理部212は、当該セット位置にセットされたテープ装着対象フィーダーへの読取対象テープ60の装着を誘導するためのテープ装着誘導報知処理を実行する（ステップb2）。

【0125】

テープ装着誘導報知処理において、報知処理部212は、テープ装着対象フィーダーにフィーダー通信部76を介して第1発光制御信号を送信する（ステップb3）。報知処理部212は、第1発光制御信号を送信することにより、テープ装着対象フィーダーに取り付けられた発光部201における第1乃至第3発光素子201A、201B、201Cを、テープ装着誘導用の発光態様にて発光させる（図16参照）。

10

【0126】

また、テープ装着誘導報知処理において、報知処理部212は、テープ装着対象フィーダーへの読取対象テープ60の装着を誘導するためのテープ装着誘導情報JH3（図15参照）を生成し（ステップb11）、そのテープ装着誘導情報JH3を表示部204に表示させる（ステップb12）。オペレータは、表示部204に表示されるテープ装着誘導情報JH3に加えて、テープ装着対象フィーダーに取り付けられた発光部201における第1乃至第3発光素子201A、201B、201Cの、テープ装着誘導用の発光態様での発光によって、読取対象テープ60を装着すべきテープ装着対象フィーダーの位置を把握し、部品補充作業を行うことができる。

20

【0127】

次に、報知処理部212は、部品供給部4に並設された複数のテープフィーダー5の各々の第2テープ検知センサ48bからの出力信号を参照し、複数のテープフィーダー5のいずれかのテープフィーダーに読取対象テープ60が装着されたか否かを判断する（ステップb4）。第2テープ検知センサ48bから読取対象テープ60を検知したことを表すテープ検知信号が出力されると、報知処理部212は、複数のテープフィーダー5のいずれかのテープフィーダーに読取対象テープ60が装着されたことを報知するためのテープ装着報知処理を実行する（ステップb5）。

【0128】

30

テープ装着報知処理において、報知処理部212は、読取対象テープ60が装着されたテープフィーダー5に、フィーダー通信部76を介して第2発光制御信号を送信する（ステップb6）。報知処理部212は、第2発光制御信号を送信することにより、読取対象テープ60が装着されたテープフィーダー5に取り付けられた発光部201における第1乃至第3発光素子201A、201B、201Cを、テープ装着報知用の発光態様にて発光させる（図17（A）、図18（A）、図19（A）参照）。報知処理部212は、テープ装着監視部211によるフィーダー管理情報JH2の更新処理などの各種管理制御の実行前に、テープフィーダー5に読取対象テープ60が装着されると直ちに、テープ装着報知用の発光態様にて第1乃至第3発光素子201A、201B、201Cを発光させる。このため、部品補充作業を行うオペレータにとっては、報知されるまでの待ち時間が生じず、オペレータがテープフィーダー5に対して読取対象テープ60を装着して瞬時的に、当該読取対象テープ60の装着が報知されることになる。

40

【0129】

次に、報知処理部212は、テープフィーダー5に読取対象テープ60が装着されてから、当該装着の管理に関する所定の管理時間が経過したことを報知するための管理時間経過報知処理を実行する（ステップb7）。

【0130】

管理時間経過報知処理において、報知処理部212は、読取対象テープ60が装着されたテープフィーダー5に、フィーダー通信部76を介して第3発光制御信号を送信する（ステップb8）。報知処理部212は、第3発光制御信号を送信することにより、読取対

50

象テープ60が装着されたテープフィーダー5に取り付けられた発光部201における第1乃至第3発光素子201A、201B、201Cを、管理時間経過報知用の発光態様にて発光させる（図17（B）、図18（B）、図19（B）参照）。これにより、オペレータは、テープフィーダー5に対して読取対象テープ60を装着してから当該装着の管理に関する所定の管理時間が経過したことを、第1乃至第3発光素子201A、201B、201Cの発光態様により認識することができる。

【0131】

次に、報知処理部212は、テープ装着対象フィーダーに対する読取対象テープ60の装着に関する部品補充作業が正常に完了したことを報知するためのテープ装着完了報知処理を実行する（ステップb9）。

10

【0132】

テープ装着完了報知処理において、報知処理部212は、読取対象テープ60が装着されたテープフィーダー5に、フィーダー通信部76を介して第4発光制御信号を送信する（ステップb10）。報知処理部212は、第4発光制御信号を送信することにより、読取対象テープ60が装着されたテープフィーダー5に取り付けられた発光部201における第1乃至第3発光素子201A、201B、201Cを、テープ装着完了報知用の発光態様にて発光させる（図17（C）、図18（C）参照）。報知処理部212によりテープ装着完了報知処理が実行されると、読取対象テープ60が装着されたテープフィーダー5により部品の供給動作が実行可能とされる。

【0133】

20

なお、報知処理部212は、テープ装着監視部211によりテープ装着対象フィーダーに読取対象テープ60が装着されたと判断され、フィーダー管理情報JH2の更新処理が完了すると（ステップb13）、表示部204によるテープ装着誘導情報JH3の表示動作を終了させる（ステップb14）。オペレータは、表示部204によるテープ装着誘導情報JH3の表示動作が終了されると、テープ装着対象フィーダーに対する読取対象テープ60の装着に関する部品補充作業が正常に完了したことを、認識することができる。

【0134】

一方、テープ装着非対象フィーダーに読取対象テープ60が装着される誤装着が発生してフィーダー管理情報JH2の更新処理が完了されない場合、報知処理部212は、表示部204によるテープ装着誘導情報JH3の表示動作を継続させる。オペレータは、テープフィーダー5に対して読取対象テープ60を装着する部品補充作業を行ったにも関わらず、表示部204によるテープ装着誘導情報JH3の表示動作が継続されている場合には、読取対象テープ60の誤装着が発生したと認識することができる。制御部202の警告処理部213は、テープ装着非対象フィーダーに読取対象テープ60が装着された場合に、当該読取対象テープ60が誤装着されたことを警告する処理を実行する。これにより、オペレータは、読取対象テープ60を速やかに装着し直して、当該誤装着を解消することが可能となる。

30

【0135】

また、部品実装システム100は、上記のテープ装着管理装置200を備えている。このテープ装着管理装置200は、オペレータが部品補充作業を円滑に行うことができるような報知処理を実行する報知処理部212を備えている。これにより、部品補充作業の遅れに起因してテープフィーダー5からの部品の供給が停止することを可及的に抑止することができ、部品実装装置1による部品搭載基板の生産効率の向上が図られる。

40

【符号の説明】

【0136】

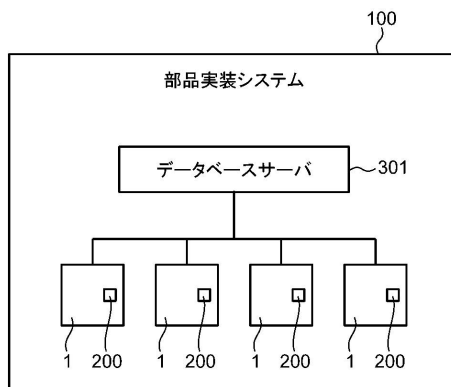
- 1 部品実装装置
- 4 部品供給部
- 5 テープフィーダー
- 100 部品実装システム
- 200 テープ装着管理装置

50

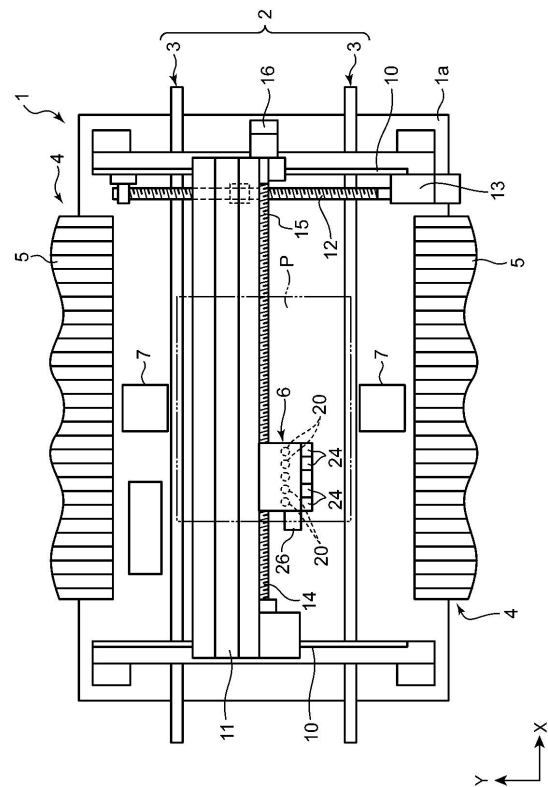
- 201 発光部
- 201A 第1発光素子
- 201B 第2発光素子
- 201C 第3発光素子
- 202 制御部
- 203 データ通信部
- 204 表示部
- 205 警告灯
- 210 フィーダー区分部
- 211 テープ装着監視部
- 212 報知処理部
- 213 警告処理部
- 214 記憶部

10

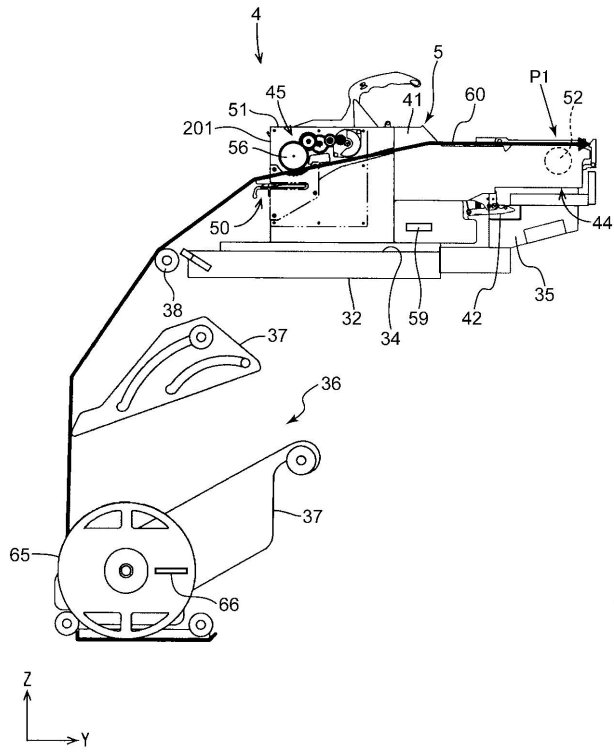
【図1】



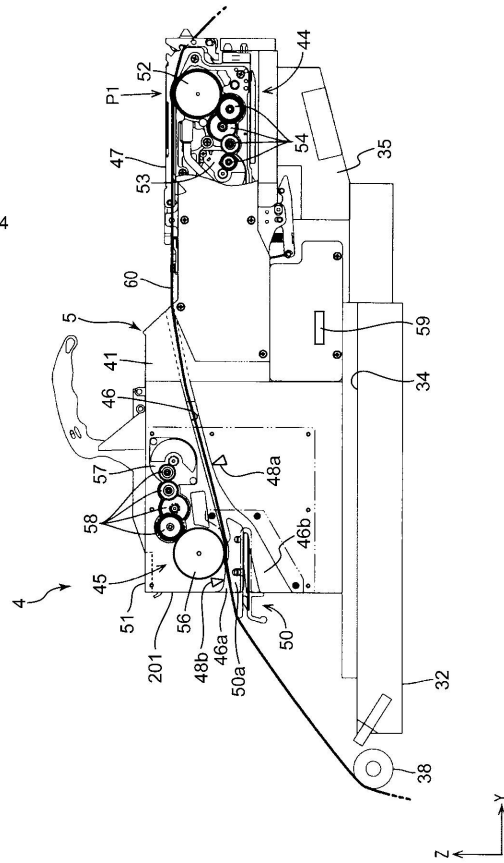
【図2】



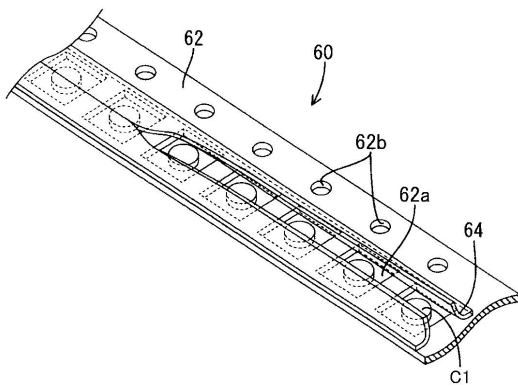
【図 3】



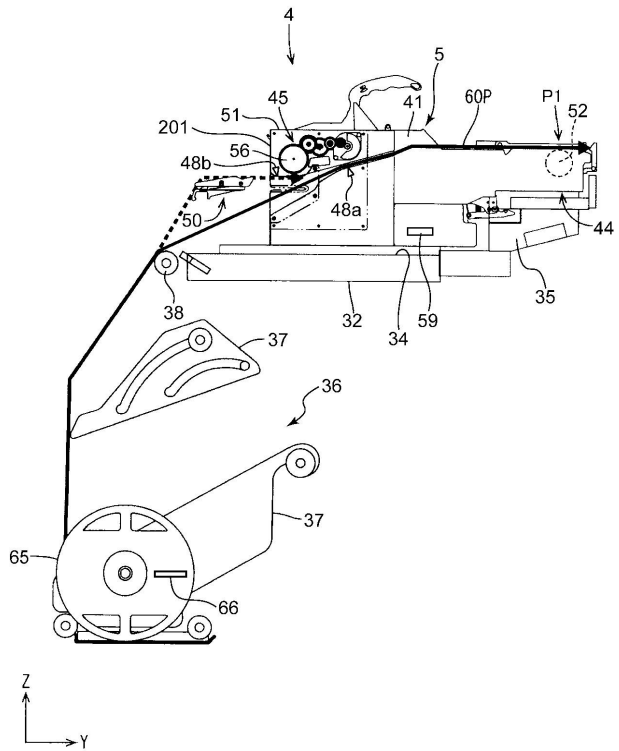
【図 4】



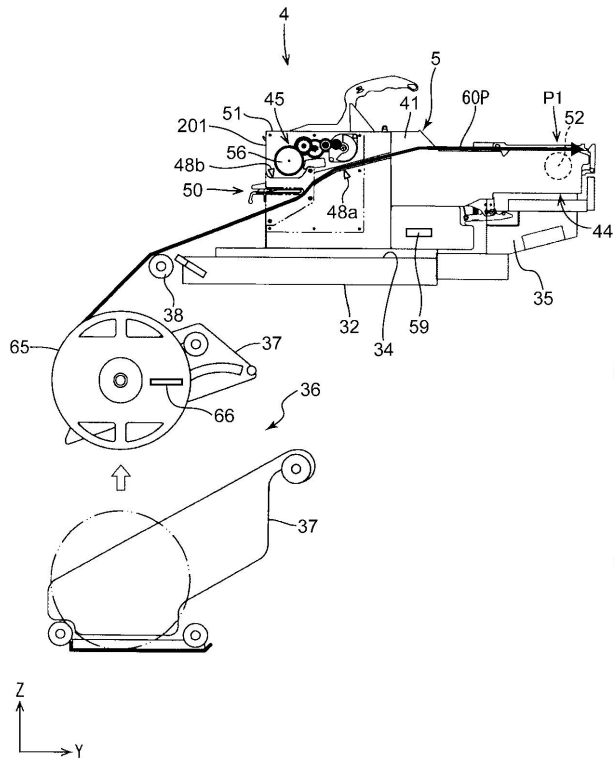
【図 5】



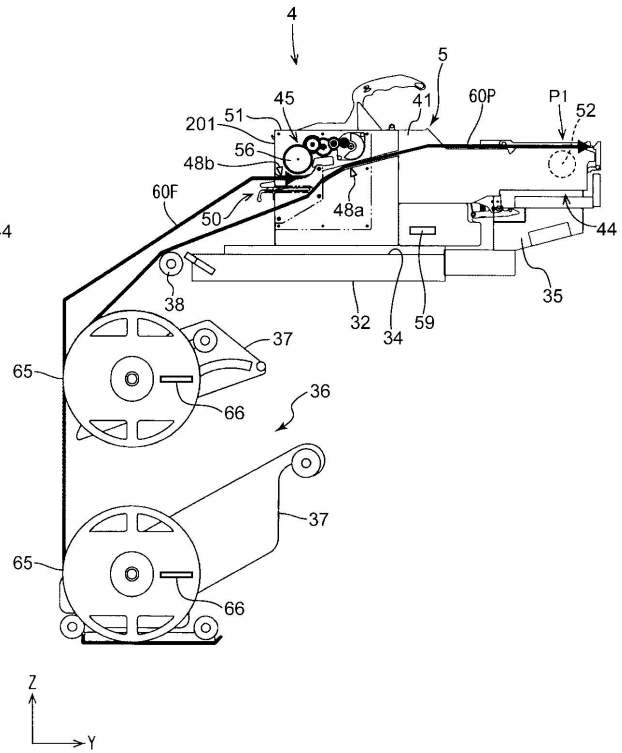
【図 6】



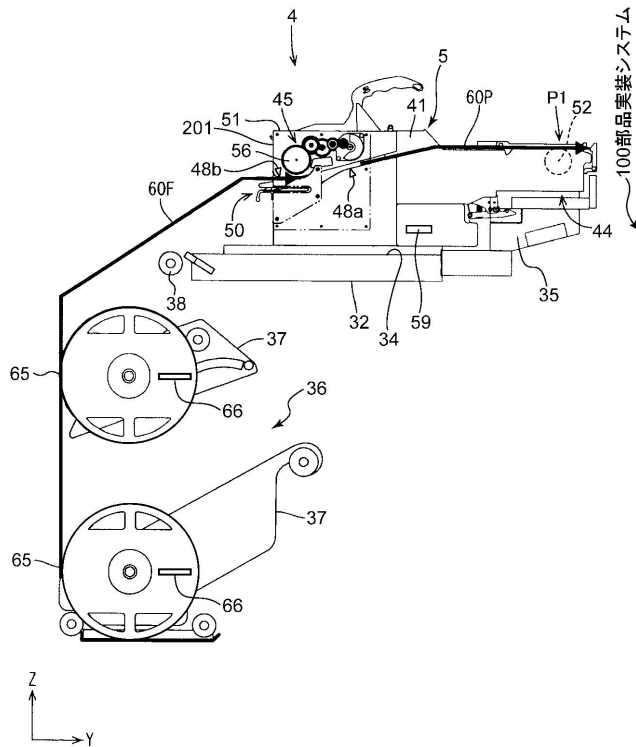
【図 7】



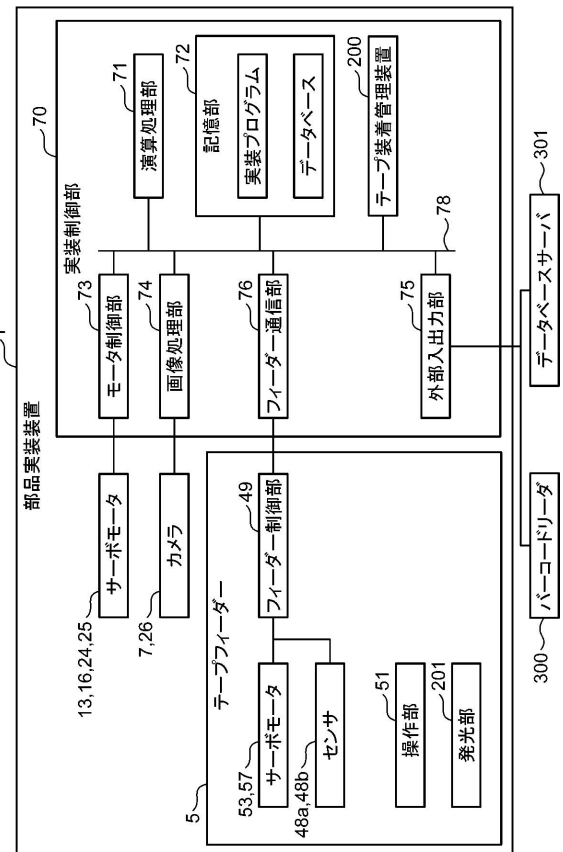
【図 8】



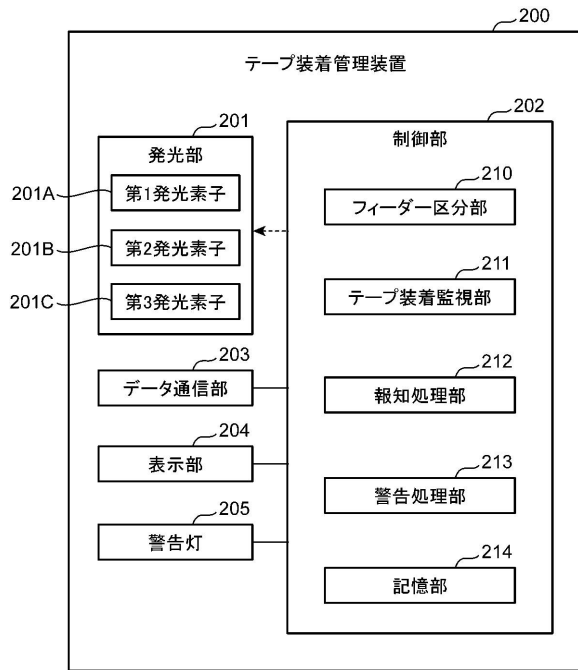
【図 9】



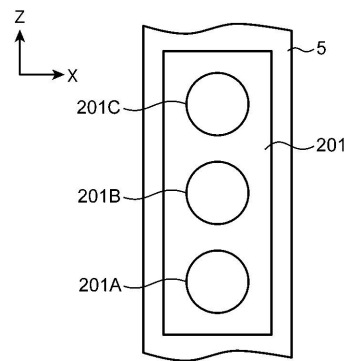
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】

JH1

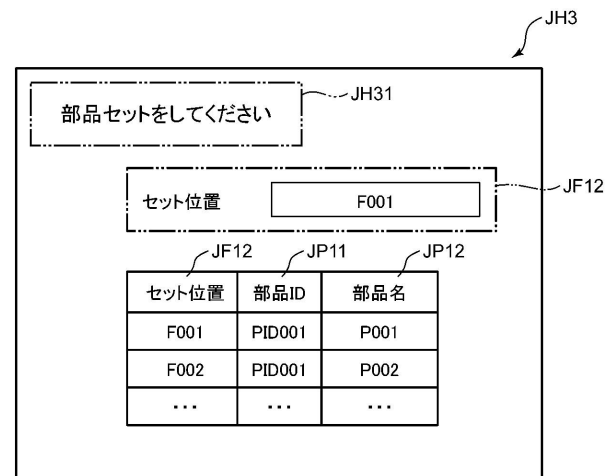
基板名	部品ID	部品名	セット位置
K001	PID001	P001	F001
	PID002	P002	F004
	...	...	...

【図 1 4】

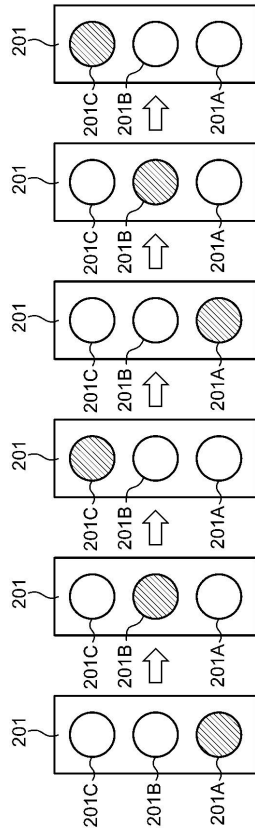
JH2

フィーダーID	セット位置	リールID	部品ID
FID001	F001	RID001	PID001
		RID002	
FID002	F002	RID003	PID001
FID003	F003		
...	...	...	...

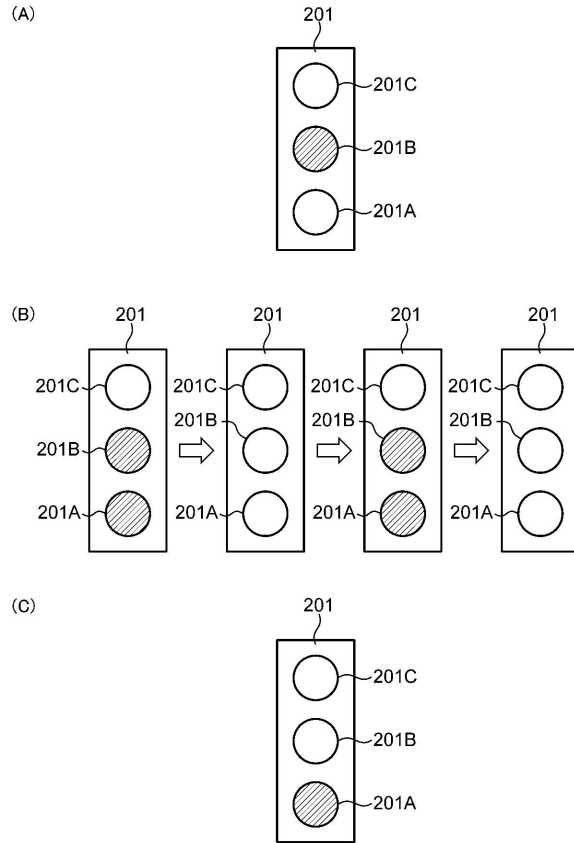
【図 1 5】



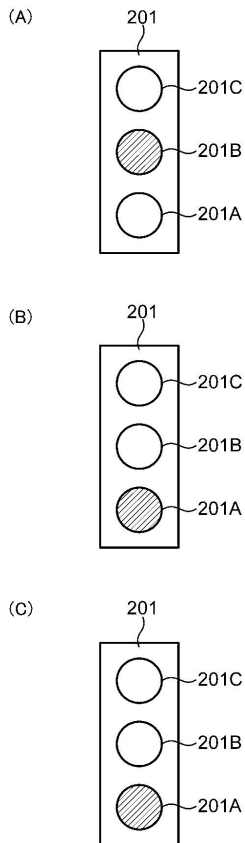
【図 16】



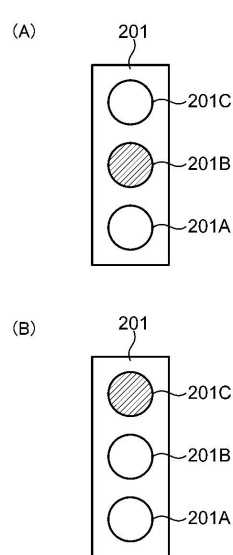
【図 17】



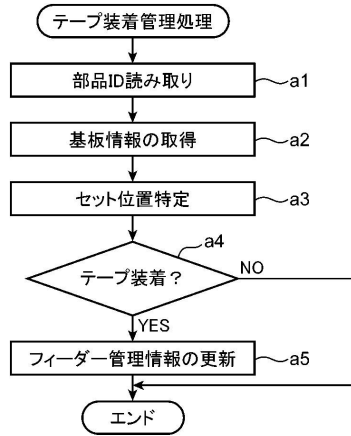
【図 18】



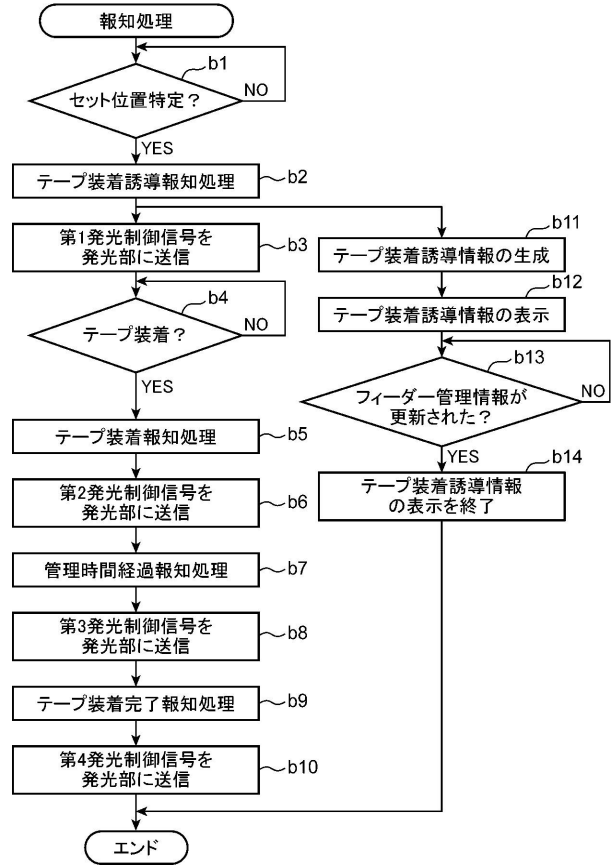
【図 19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

審査官 土田 嘉一

- (56)参考文献 特開2004-047858 (JP, A)
国際公開第2015/162761 (WO, A1)
特開2015-141909 (JP, A)
特開2010-232393 (JP, A)
特開2012-142519 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05K 13/00 - 13/08