

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2024-166360

(P2024-166360A)

(43)公開日 令和6年11月28日(2024.11.28)

(51)国際特許分類

F I

H 0 5 K 13/02 (2006.01)

H 0 5 K 13/02

Z

H 0 5 K 13/00 (2006.01)

H 0 5 K 13/00

Z

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全19頁)

(21)出願番号 特願2024-161077(P2024-161077)
 (22)出願日 令和6年9月18日(2024.9.18)
 (62)分割の表示 特願2024-17614(P2024-17614)の
 分割
 原出願日 平成27年8月25日(2015.8.25)

(71)出願人 000237271
 株式会社 F U J I
 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地
 (74)代理人 110000017
 弁理士法人アイテック国際特許事務所
 (72)発明者 近藤 雅浩
 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 株式
 会社 F U J I 内
 (72)発明者 飯阪 淳
 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 株式
 会社 F U J I 内
 (72)発明者 川合 英俊
 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 株式
 会社 F U J I 内

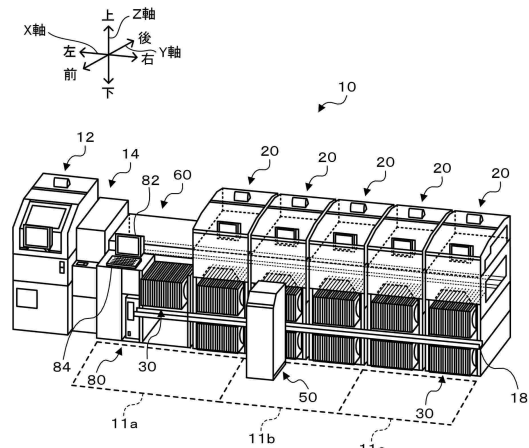
(54)【発明の名称】 部品実装ライン

(57)【要約】

【課題】部品供給ユニットの保管庫として使い勝手のよいものを提供する。

【解決手段】部品実装ライン 10 は、基板の搬送方向に沿って並んだ複数の部品実装機 20 と、部品実装機 20 に着脱可能なフィーダ 30 を複数保管するフィーダ保管庫 60 と、フィーダ保管庫 60 と各部品実装機 20 との間でフィーダ 30 を交換可能な交換ロボット 50 とを備え、フィーダ保管庫 60 が複数の部品実装機 20 と同じ並びに設置されており、交換ロボット 50 が基板の搬送方向に沿って移動してフィーダ 30 を交換する。これにより、いずれの部品実装機 20 で使用されるフィーダ 30 であっても補給や回収をフィーダ保管庫 60 で行えばよいから、作業者がフィーダ 30 の補給や回収を容易に行うことができる。

【選択図】図 1



10

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

部品供給ユニットが着脱可能にセットされ、前記部品供給ユニットが供給した部品を実装対象物に実装する部品実装機を、前記実装対象物の搬送方向に沿って複数並べて構成した部品実装ラインであって、

前記部品供給ユニットを複数保管するユニット保管庫と、

前記複数の部品実装機に取り付けられている前記部品供給ユニットと、前記ユニット保管庫に保管されている前記部品供給ユニットとを交換可能なユニット交換装置と、

前記ユニット交換装置を制御する制御装置と、

を備え、

前記ユニット保管庫は、前記複数の部品実装機と同じ並びに設置され、

前記制御装置は、前記搬送方向に沿った所定の移動範囲を移動して前記部品供給ユニットの交換を行うよう前記ユニット交換装置を制御する

部品実装ライン。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の部品実装ラインであって、

前記ユニット保管庫は、前記複数の部品実装機の並び方向で最も上流側の部品実装機よりも上流位置または最も下流側の部品実装機よりも下流位置に設置される

部品実装ライン。

【請求項 3】

20

請求項 2 に記載の部品実装ラインであって、

前記ユニット保管庫は、前記上流位置または前記下流位置に加えて、前記複数の部品実装機の並びにおける途中の位置にも設置される

部品実装ライン。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 いずれか 1 項に記載の部品実装ラインであって、

前記ユニット保管庫は、前記実装対象物を前記搬送方向に搬送する搬送装置を備える

部品実装ライン。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 いずれか 1 項に記載の部品実装ラインであって、

前記ユニット保管庫は、前記部品実装機に前記部品供給ユニットが着脱可能にセットされる構成と共通の構成を有し、

前記ユニット交換装置は、前記部品実装機での前記部品供給ユニットの着脱と、前記ユニット保管庫での前記部品供給ユニットの着脱とを、同じ機構を用いた共通の動作で行う

部品実装ライン。

30

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 いずれか 1 項に記載の部品実装ラインであって、

前記ユニット保管庫は、作業により前記部品供給ユニットを搬入出可能とされ、

前記移動範囲のうち前記ユニット保管庫の正面を含む所定範囲内の作業の有無を検出する検出器を備え、

前記制御装置は、前記検出器が作業を検出している場合には、前記所定範囲内で移動しないよう前記ユニット交換装置を制御する

部品実装ライン。

40

【請求項 7】

請求項 6 に記載の部品実装ラインであって、

前記制御装置は、前記検出器が作業を検出している場合には、前記検出器が作業を検出していない場合よりも遅い速度で前記所定範囲を除く前記移動範囲内を移動するよう前記ユニット交換装置を制御可能である

部品実装ライン。

【請求項 8】

50

請求項 1 ないし 7 いずれか 1 項に記載の部品実装ラインであって、
前記ユニット保管庫は、前記部品実装ラインの外から前記部品供給ユニットを自動搬送する自動搬送装置により前記部品供給ユニットを搬入出可能とされる部品実装ライン。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 いずれか 1 項に記載の部品実装ラインであって、
前記部品実装機の実装に関する管理を行う管理装置を備え、
前記ユニット保管庫の設置スペースには、前記管理装置を配置可能である部品実装ライン。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 いずれか 1 項に記載の部品実装ラインであって、
前記部品供給ユニットは、前記部品を収容する収容部材を送り出すことにより前記部品を前記部品実装機に供給し、
前記部品供給ユニットから前記部品実装機に前記部品が供給された後の前記収容部材の廃材を前記ユニット保管庫の設置スペースまで搬送する廃材搬送装置と、
を備え、
前記ユニット保管庫の設置スペースには、前記廃材搬送装置が搬送した前記廃材を回収する回収容器を配置可能である部品実装ライン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、部品実装ラインに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、複数の部品が収容された部品供給ユニットから部品を採取して基板に実装する部品実装機において、部品供給ユニットを自動で交換可能なものが提案されている。例えば、特許文献 1 には、部品実装機による部品採取が可能に部品供給ユニットが載置される供給ステーションと、部品実装機に隣接して設けられ複数の部品供給ユニットを保管する保管庫と、保管庫と供給ステーションとの間で部品供給ユニットを入れ替えるローダとを備える構成が開示されている。この構成では、部品切れとなった空の部品供給ユニットが発生すると、空の部品供給ユニットと保管庫内の部品供給ユニットとをローダが入れ替えることで、部品供給ユニットを自動で交換するものとしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 7 - 176892 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

部品実装機を複数並べて構成した部品実装ラインに、特許文献 1 に記載の技術を適用した場合、各部品実装機のそれぞれに対応する保管庫が各部品実装機に隣接して設けられることになる。このため、部品実装ラインの全長が想定以上に長くなってしまふ場合がある。また、各部品実装機にそれぞれに対応する保管庫が設けられる場合、各保管庫に対して部品供給ユニットを補給したり回収したりする必要がある。このように、各部品実装機のそれぞれに保管庫が隣接する構成では、却って使い勝手が悪くなる場合がある。

【0005】

本発明は、部品供給ユニットの保管庫として使い勝手のよいものを提供することを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

10
20
30
40
50

【 0 0 0 6 】

本発明は、上述の主目的を達成するために以下の手段を採った。

【 0 0 0 7 】

本発明の部品実装ラインは、部品供給ユニットが着脱可能にセットされ前記部品供給ユニットが供給した部品を実装対象物に実装する部品実装機を前記実装対象物の搬送方向に沿って複数並べて構成した部品実装ラインであって、前記部品供給ユニットを複数保管するユニット保管庫と、前記複数の部品実装機に取り付けられている前記部品供給ユニットと前記ユニット保管庫に保管されている前記部品供給ユニットとを交換可能なユニット交換装置と、前記ユニット交換装置を制御する制御装置とを備え、前記ユニット保管庫は、前記複数の部品実装機と同じ並びに設置され、前記制御装置は、前記搬送方向に沿った所定の移動範囲を移動して前記部品供給ユニットの交換を行うよう前記ユニット交換装置を制御することを要旨とする。

10

【 0 0 0 8 】

本発明の部品実装ラインは、部品供給ユニットを複数保管するユニット保管庫が複数の部品実装機と同じ並びに設置されおり、実装対象物の搬送方向に沿った所定の移動範囲を移動して部品供給ユニットの交換を行うようユニット交換装置を制御する。これにより、いずれの部品実装機で使用される部品供給ユニットであっても、部品供給ユニットの補給や回収などの搬入出をユニット保管庫で行えばよい。また、ユニット交換装置がユニット保管庫前面の所定範囲外にあれば、任意のタイミングで部品供給ユニットを搬入出することができる。この結果、使い勝手のよいユニット保管庫を提供することができる。

20

【 0 0 0 9 】

また、本発明の部品実装ラインにおいて、前記ユニット保管庫は、前記複数の部品実装機の並び方向で最も上流側の部品実装機よりも上流位置または最も下流側の部品実装機よりも下流位置に設置されるものとする。このようにすれば、複数の部品実装機の並びの端となる位置にユニット保管庫が設置されるから、ユニット保管庫への部品供給ユニットの搬入出をさらに容易なものとすることができる。

【 0 0 1 0 】

この態様の本発明の部品実装ラインにおいて、前記ユニット保管庫は、前記上流位置または前記下流位置に加えて、前記複数の部品実装機の並びにおける途中の位置にも設置されるものとする。このようにすれば、部品実装ラインが数多くの部品実装機から構成された長いラインとなっても、ユニット交換装置がユニット保管庫と部品実装機との間で移動する距離が必要以上に長くなるのを防止することができる。

30

【 0 0 1 1 】

また、本発明の部品実装ラインにおいて、前記ユニット保管庫は、前記実装対象物を前記搬送方向に搬送する搬送装置を備えるものとする。このようにすれば、ユニット保管庫を複数の部品実装機と同じ並びの位置に容易に設置することが可能となる。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の部品実装ラインにおいて、前記ユニット保管庫は、前記部品実装機に前記部品供給ユニットが着脱可能にセットされる構成と共通の構成を有し、前記ユニット交換装置は、前記部品実装機での前記部品供給ユニットの着脱と前記ユニット保管庫での前記部品供給ユニットの着脱とを同じ機構を用いた共通の動作で行うものとする。こうすれば、ユニット交換装置の構成が複雑なものとなるのを防止して、部品供給ユニットの着脱を効率よく行うことができる。

40

【 0 0 1 3 】

また、本発明の部品実装ラインにおいて、前記ユニット保管庫は、作業員により前記部品供給ユニットを搬入出可能とされ、前記移動範囲のうち前記ユニット保管庫の正面を含む所定範囲内の作業員の有無を検出する検出器を備え、前記制御装置は、前記検出器が作業員を検出している場合には、前記所定範囲内で移動しないよう前記ユニット交換装置を制御するものとする。こうすれば、部品供給ユニットの搬入出を行う作業員の安全を確保することができる。

50

【 0 0 1 4 】

この態様の本発明の部品実装ラインにおいて、前記制御装置は、前記検出器が作業者を検出している場合には、前記検出器が作業者を検出していない場合よりも遅い速度で前記所定範囲を除く前記移動範囲内を移動するよう前記ユニット交換装置を制御することもできる。こうすれば、作業者の安全を阻害しない範囲でユニット交換装置を移動させることができる。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の部品実装ラインにおいて、前記ユニット保管庫は、前記部品実装ラインの外から前記部品供給ユニットを自動搬送する自動搬送装置により前記部品供給ユニットを搬入出可能とされるものとすることもできる。こうすれば、部品供給ユニットの搬入出を自動化して効率のよいものとする事ができる。

10

【 0 0 1 6 】

また、本発明の部品実装ラインにおいて、前記部品実装機の実装に関する管理を行う管理装置を、前記ユニット保管庫の設置スペースに配置することもできる。こうすれば、部品実装ライン内のスペースを効率よく利用することができる。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の部品実装ラインにおいて、前記部品供給ユニットは、前記部品を収容する収容部材を送り出すことにより前記部品を前記部品実装機に供給し、前記部品供給ユニットから前記部品実装機に前記部品が供給された後の前記収容部材の廃材を前記ユニット保管庫の設置スペースまで搬送する廃材搬送装置とを備え、前記ユニット保管庫の設置スペースには、前記廃材搬送装置が搬送した前記廃材を回収する回収容器を配置可能であるものとする事もできる。こうすれば、部品実装ライン内のスペースを効率よく利用することができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 部品実装ライン 10 の構成の概略を示す構成図。

【 図 2 】 部品実装機 20 の構成の概略を示す構成図。

【 図 3 】 フィーダ 30 の構成の概略を示す構成図。

【 図 4 】 交換口ポット 50 の構成の概略を示す構成図。

【 図 5 】 フィーダ保管庫 60 の構成の概略を示す構成図。

30

【 図 6 】 部品実装ライン 10 の制御に関する構成図。

【 図 7 】 保管エリア情報更新処理の一例を示すフローチャート。

【 図 8 】 保管エリア情報の一例を示す説明図。

【 図 9 】 フィーダ交換処理の一例を示すフローチャート。

【 図 10 】 交換口ポット移動処理の一例を示すフローチャート。

【 図 11 】 変形例の部品実装ラインの構成の概略を示す構成図。

【 図 12 】 変形例の部品実装ラインの構成の概略を示す構成図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 9 】

図 1 は部品実装ライン 10 の構成の概略を示す構成図であり、図 2 は部品実装機 20 の構成の概略を示す構成図であり、図 3 はフィーダ 30 の構成の概略を示す構成図である。また、図 4 は交換口ポット 50 の構成の概略を示す構成図であり、図 5 はフィーダ保管庫 60 の構成の概略を示す構成図であり、図 6 は部品実装ライン 10 の制御に関する構成図である。なお、図 1 の左右方向が X 方向であり、前後方向が Y 方向であり、上下方向が Z 方向である。

40

【 0 0 2 0 】

部品実装ライン 10 は、図 1 に示すように、基板にはんだを印刷する印刷機 12 と、印刷されたはんだの状態を検査する印刷検査機 14 と、フィーダ 30 から供給された部品を基板に実装する複数の部品実装機 20 と、部品の実装状態を検査する実装検査機（図示省略）と、複数のフィーダ 30 を保管可能なフィーダ保管庫 60 と、ライン全体を管理す

50

る管理装置 80などを備える。部品実装ライン 10では、印刷機 12と印刷検査機 14と複数の部品実装機 20とが、この順番で基板の搬送方向（X方向）に並べて設置されている。また、フィーダ保管庫 60は、部品実装ライン 10のライン内に組み込まれており、複数の部品実装機 20のうち基板の搬送方向の最も上流側の部品実装機 20と印刷検査機 14との間に設置されている。即ち、フィーダ保管庫 60は、最も上流側の部品実装機 20よりも上流位置に設置されている。本実施形態では、作業者がフィーダ保管庫 60にフィーダ 30を補給したり、フィーダ保管庫 60からフィーダ 30を回収したりする。フィーダ保管庫 60に対するフィーダ 30の補給や回収を、フィーダ 30の搬入出ともいう。

【0021】

また、部品実装ライン 10は、複数の部品実装機 20とフィーダ保管庫 60との間でフィーダ 30の自動交換を行う交換口ポット 50を備える。交換口ポット 50は、複数の部品実装機 20の前面およびフィーダ保管庫 60の前面に基板の搬送方向（X方向）に対して平行に設けられたX軸レール 18に沿って移動可能となっている。なお、図 2や図 5では、X軸レール 18の図示を省略した。本実施形態では、フィーダ保管庫 60および複数の部品実装機 20の前方の範囲を3つの範囲に分けて説明する。各範囲は、搬送方向上流側から順に、フィーダ保管庫 60の正面とフィーダ保管庫 60に隣接する部品実装機 20の正面とを含む保管庫前範囲 11aと、保管庫前範囲 11aに隣接する隣接範囲 11bと、隣接範囲 11bに隣接して保管庫前範囲 11aに隣接しない非隣接範囲 11cとする。

【0022】

部品実装機 20は、図 2に示すように、基板 SをX方向に搬送する基板搬送装置 21と、フィーダ 30が供給した部品を吸着する吸着ノズルを有するヘッド 22と、ヘッド 22をXY方向に移動させるヘッド移動機構 23と、装置全体を制御する実装制御装置 28（図 6参照）とを備える。実装制御装置 28は、周知のCPUやROM、RAMなどで構成され、基板搬送装置 21やヘッド 22、ヘッド移動機構 23などに駆動信号を出力する。

【0023】

フィーダ 30は、部品を所定ピッチで収容するテープを送り出すテープフィーダとして構成されている。フィーダ 30は、図 3に示すように、テープが巻回されたテープリール 32と、テープリール 32からテープを引き出して送り出すテープ送り機構 33と、突出する2本の位置決めピン 34を有するコネクタ 35と、下端に設けられたレール部材 37と、フィーダ全体の制御を行うフィーダ制御装置 39（図 6参照）と、を備える。フィーダ制御装置 39は、周知のCPUやROM、RAMなどで構成され、テープ送り機構 33に駆動信号を出力する。また、フィーダ制御装置 39は、コネクタ 35を介してフィーダ 30の取付先の制御部（実装制御装置 28や管理装置 80など）と通信可能となる。

【0024】

部品実装機 20は、図 2に示すように、前方にフィーダ 30を取り付け可能な上下2つのエリアを有する。上のエリアはフィーダ 30が部品を供給可能な部品供給エリア 20Aであり、下のエリアはフィーダ 30をストック可能なストックエリア 20Bである。供給エリア 20Aとストックエリア 20Bには、それぞれ複数のフィーダ 30が取り付けられるフィーダ台 40が設けられる。フィーダ台 40は、側面視がL字状の台であり、フィーダ 30のレール部材 37が挿入可能な間隔でX方向に複数配列されたスロット 42と、フィーダ 30の2本の位置決めピン 34が挿入可能な2つの位置決め穴 44と、2つの位置決め穴 44の間に設けられコネクタ 35が接続されるコネクタ 45とを備える。

【0025】

また、部品実装機 20は、フィーダ 30が部品を供給した後のテープを下方へ送るテープダクト 24と、テープダクト 24を通過したテープを細かく切断するテープカッタ 25と、テープカッタ 25により切断された廃テープが落下するテープシュート 26と、テープシュート 26の下方に配置された廃テープ搬送装置 27とを備える。本実施形態の廃テープ搬送装置 27は、X方向の右側から左側に向かってコンベアベルトにより廃テープを搬送するベルトコンベア装置として構成されている。廃テープ搬送装置 27は、コンベアベルトがX方向の右側から左側に向かって上り勾配となるよう傾いた状態で固定される。

10

20

30

40

50

また、廃テープ搬送装置 27 は、部品実装機 20 の左側からコンベアベルトの左端部がはみ出て、左側（搬送方向上流側）に隣接する部品実装機 20 の廃テープ搬送装置 27（コンベアベルト）の右端部の上方に位置するように、部品実装機 20 の X 方向の幅を超える長さとなっている。このため、隣接する部品実装機 20 の廃テープ搬送装置 27 は、互いにオーバーラップして廃テープを受け渡し可能となり、各部品実装機 20 の廃テープ搬送装置 27 が基板 S の搬送方向と逆方向に一の廃テープ搬送ラインを構成するものとなる。

【0026】

交換ロボット 50 は、図 4 に示すように、X 軸レール 18 に沿って交換ロボット 50 を移動させるロボット移動機構 51 と、フィーダ 30 を部品実装機 20 やフィーダ保管庫 60 に移載するフィーダ移載機構 53 と、ロボット全体を制御するロボット制御装置 59（図 6 参照）とを備える。ロボット移動機構 51 は、交換ロボット 50 を移動させるための駆動用ベルトを駆動するサーボモータなどの X 軸モータ 52 a と、X 軸レール 18 に沿った交換ロボット 50 の移動をガイドするガイドローラ 52 b などを用意する。フィーダ移載機構 53 は、フィーダ 30 をクランプするクランプ部 54 およびクランプ部 54 を Y 軸ガイドレール 55 b に沿って移動させる Y 軸モータ 55 a とを搭載する Y 軸スライダ 55 と、Y 軸スライダ 55 を Z 軸ガイドレール 56 b に沿って移動させる Z 軸モータ 56 a とを用意する。交換ロボット 50 は、この他に、X 方向の移動位置を検出するエンコーダ 57（図 6 参照）と、左右の障害物（作業員）の有無を監視する赤外線センサなどの左右の監視センサ（左側監視センサ 58 a，右側監視センサ 58 b，図 6 参照）などを用意する。

【0027】

フィーダ移載機構 53 の Y 軸スライダ 55 は、Z 軸モータ 56 a の駆動により部品実装機 20 の供給エリア 20 A に対向する上部移載エリア 50 A と、部品実装機 20 のストックエリア 20 B に対向する下部移載エリア 50 B とに移動する。ロボット制御装置 59 は、クランプ部 54 によりフィーダ 30 をクランプしている Y 軸スライダ 55 を、Y 軸モータ 55 a の駆動により上部移載エリア 50 A から供給エリア 20 A に移動させてフィーダ 30 のレール部材 37 をフィーダ台 40 のスロット 42 に挿入させ、クランプ部 54 のクランプを解除することにより、フィーダ 30 を供給エリア 20 A のフィーダ台 40 に取り付ける。また、ロボット制御装置 59 は、供給エリア 20 A のフィーダ台 40 に取り付けられているフィーダ 30 をクランプ部 54 によりクランプして、Y 軸モータ 55 a の駆動により Y 軸スライダ 55 を供給エリア 20 A から上部移載エリア 50 A に移動させることにより、フィーダ 30 を供給エリア 20 A のフィーダ台 40 から取り外す（上部移載エリア 50 A に引き込む）。ロボット制御装置 59 は、ストックエリア 20 B のフィーダ台 40 へのフィーダ 30 の取り付けやストックエリア 20 B のフィーダ台 40 からのフィーダ 30 の取り外しは、Z 軸モータ 56 a の駆動により Y 軸スライダ 55 を下部移載エリア 50 B に移動させて、上部移載エリア 50 A に代えて下部移載エリア 50 B で行う以外は同様の処理を行うため、説明は省略する。

【0028】

フィーダ保管庫 60 は、図 5 に示すように、筐体 61 の前方右側の上部にフィーダ 30 を取り付け可能な保管エリア 60 A を有する。保管エリア 60 A は、部品実装機 20 の供給エリア 20 A やストックエリア 20 B に設けられるフィーダ台 40 と同じ構成のフィーダ台 40 が設けられる。また、保管エリア 60 A のフィーダ台 40 は、供給エリア 20 A のフィーダ台 40 と同じ高さ（Z 方向位置）に設けられる。このため、交換ロボット 50 のロボット制御装置 59 は、クランプ部 54 によりフィーダ 30 をクランプしている Y 軸スライダ 55 を、Y 軸モータ 55 a の駆動により上部移載エリア 50 A から保管エリア 60 A に移動させてフィーダ 30 のレール部材 37 をフィーダ台 40 のスロット 42 に挿入させ、クランプ部 54 のクランプを解除することにより、フィーダ 30 を保管エリア 60 A のフィーダ台 40 に取り付けることができる。また、ロボット制御装置 59 は、保管エリア 60 A のフィーダ台 40 に取り付けられているフィーダ 30 をクランプ部 54 によりクランプして、Y 軸モータ 55 a の駆動により Y 軸スライダ 55 を保管エリア 60 A から上部移載エリア 50 A に移動させることにより、フィーダ 30 を保管エリア 60 A のフィ

ーダ台 40 から取り外す（上部移載エリア 50 A に引き込む）ことができる。即ち、交換ロボット 50 は、部品実装機 20 の供給エリア 20 A のフィーダ台 40 にフィーダ 30 を着脱するのと同じ動作で、フィーダ保管庫 60 の保管エリア 60 A のフィーダ台 40 にフィーダ 30 を着脱することができる。なお、フィーダ保管庫 60 の保管エリア 60 A と部品実装機 20 のストックエリア 20 B には、いずれも使用中でない（部品供給中でない）フィーダ 30 を収納可能である。例えば、ストックエリア 20 B は、残り部品があるフィーダ 30 や使用予定時期が比較的近いフィーダ 30 を収納し、保管エリア 60 A は、残り部品がない使用済みのフィーダ 30 を収納するものなどとすることができる。

【0029】

また、フィーダ保管庫 60 は、筐体 61 の後方上部に、基板 S を X 方向に搬送する基板搬送装置 62 を備える。この基板搬送装置 62 は、印刷検査機 14 の図示しない基板搬送装置および隣接する部品実装機 20 の基板搬送装置 21 と、前後方向および上下方向の位置が同じ位置となっている。このため、基板搬送装置 62 は、印刷検査機 14 の基板搬送装置から受け取った基板 S を搬送して隣接する部品実装機 20 の基板搬送装置 21 に受け渡すことが可能となっている。

10

【0030】

フィーダ保管庫 60 の筐体 61 の後方下部の下部スペース 63 A には、廃テープ搬送ラインにより搬送された廃テープを回収する回収容器 64 が配置されている。前述したように、各部品実装機 20 の廃テープ搬送装置 27 は各部品実装機 20 の左側から左端部がはみ出るから、フィーダ保管庫 60 に隣接する部品実装機 20 の廃テープ搬送装置 27 も左側がはみ出て筐体 61 内に侵入することになる。回収容器 64 は、筐体 61 内に侵入した廃テープ搬送装置 27 の左端部の下方に配置されることで、廃テープを回収可能となっている。また、筐体 61 の前方右側の下部には、下部スペース 63 A に連通し回収容器 64 の高さ及び左右の幅よりも大きく開口した開口 63 B が形成されている。このため、作業者は、開口 63 B から回収容器 64 を出し入れして、回収容器 64（廃テープ）を回収することができる。なお、フィーダ保管庫 60 が保管エリア 60 A の下部にもフィーダ 30 を取り付け可能なエリアを有するものとして、開口 63 B が形成されないものとしてもよい、その場合、回収容器 64 を筐体 61 の後方から出し入れ可能に構成してもよい。

20

【0031】

また、フィーダ保管庫 60 の筐体 61 の前方左側には、下部に直方体状に開口した収納部 65 A が形成され、上部に水平面を有する置き台 65 B が形成されている。収納部 65 A は、管理装置 80 の本体よりも一回り大きなサイズに形成され、図 1 に示すように、管理装置 80 の本体が収納される。また、上部の置き台 65 B には、図 1 に示すように、ディスプレイ 82 と入力デバイス 84 とが載置される。このように、フィーダ保管庫 60 の設置スペースは、回収容器 64 や管理装置 80 の配置スペースとしても利用される。

30

【0032】

管理装置 80 は、図 6 に示すように、周知の CPU 80 a や ROM 80 b、HDD 80 c、RAM 80 d など構成され、LCD などのディスプレイ 82 と、キーボードやマウスなどの入力デバイス 84 とを備える。管理装置 80 は、基板 S の生産プログラムなどを記憶している。基板 S の生産プログラムは、どの基板 S にどの部品を実装するか、また、そのように実装した基板 S を何枚作製するかなどを定めたプログラムをいう。管理装置 80 は、実装制御装置 28 と有線により通信可能に接続されると共にロボット制御装置 59 と無線により通信可能に接続される他、印刷機 12 や印刷検査機 14、実装検査機の各制御装置と通信可能に接続される。管理装置 80 は、実装制御装置 28 から部品実装機 20 の実装状況に関する情報を受信したり、ロボット制御装置 59 から交換ロボット 50 の駆動状況に関する情報を受信したりする。また、本実施形態の管理装置 80 は、フィーダ保管庫 60 の管理も行う。管理装置 80 は、保管エリア 60 A のフィーダ台 40 に取り付けられたフィーダ 30 のフィーダ制御装置 39 とコネクタ 35, 45 を介して通信可能に接続される。また、管理装置 80 は、フィーダ保管庫 60 の基板搬送装置 62 に駆動信号を出力して基板搬送装置 62 に基板 S を搬送させる。また、管理装置 80 は、保管庫前範囲

40

50

1 1 a 内の作業者の存在を監視する赤外線センサなどの保管庫前監視センサ 8 6 からの検知信号が入力される。

【 0 0 3 3 】

以下は、部品実装ライン 1 0 の管理装置 8 0 が行う処理の説明である。図 7 は保管エリア情報更新処理の一例を示すフローチャートである。なお、保管エリア情報は、保管エリア 6 0 A のフィーダ台 4 0 にセットされているフィーダ 3 0 の取付位置や ID 情報、収容部品に関する情報であり HDD 8 0 c に記憶される。保管エリア情報更新処理では、管理装置 8 0 の CPU 8 0 a は、まず、保管エリア 6 0 A のフィーダ台 4 0 にフィーダ 3 0 が新たに取り付けられたか否かを判定する (S 1 0 0)。CPU 8 0 a は、フィーダ 3 0 が新たに取り付けられたと判定すると、取り付けられたコネクタ 4 5 の位置に基づいて取付位置の位置情報を取得すると共に (S 1 0 5)、取り付けられたフィーダ 3 0 のフィーダ制御装置 3 9 からフィーダ 3 0 の ID 情報や収容されている部品種や部品量などのフィーダ情報を取得する (S 1 1 0)。そして、CPU 8 0 a は、位置情報に対応付けてフィーダ情報を登録することで保管エリア情報を更新して (S 1 1 5)、次の S 1 2 0 の処理に進む。また、CPU 8 0 a は、S 1 0 0 でフィーダ 3 0 が新たに取り付けられてないと判定すると、S 1 0 5 ~ S 1 1 5 の処理をスキップして、次の S 1 2 0 の処理に進む。

10

【 0 0 3 4 】

次に、管理装置 8 0 の CPU 8 0 a は、保管エリア 6 0 A のフィーダ台 4 0 からフィーダ 3 0 が取り外されたか否かを判定し (S 1 2 0)、フィーダ 3 0 が取り外されていないと判定すると、保管エリア情報更新処理を終了する。一方、CPU 8 0 a は、フィーダ 3 0 が取り外されたと判定すると、取り付けられたコネクタ 4 5 の位置に基づいて取外位置の位置情報を取得すると共に (S 1 2 5)、位置情報に対応付けられたフィーダ情報を削除することで保管エリア情報を更新して (S 1 3 0)、保管エリア情報更新処理を終了する。

20

【 0 0 3 5 】

ここで、図 8 は保管エリア情報の一例を示す説明図である。保管エリア情報には、フィーダ 3 0 の取付位置の位置情報に対応付けて、フィーダ 3 0 の ID 情報や部品種の情報、部品量の情報などが記憶される。なお、位置情報は、フィーダ台 4 0 の複数のスロット 4 2 のうち基準スロット (例えば左端のスロット 4 2) を先頭位置「0 0 1」として順に定められている。図 8 の例では、位置情報が「0 0 1」や「0 0 2」の位置には、部品種が「A - 0 0 1」で部品量が「Full」(作業者が補給してから未使用)のフィーダ 3 0 が取り付けられていることを示す。また、位置情報が「0 0 3」の位置には、フィーダ 3 0 が取り付けられていないことを示す。また、位置情報が「0 0 4」や「0 0 5」の位置には、部品種が「B - 0 0 5」で部品量が「Empty」(既に部品実装機 2 0 で使用済み)のフィーダ 3 0 が取り付けられていることを示す。「Empty」のフィーダ 3 0 が予め決められた数を超えると、作業者に対し、音声で報知される。なお、保管エリア情報は、部品量に「Full」か「Empty」かを記憶するものに限られず、部品の残数の値を記憶するものなどとしてもよい。また、管理装置 8 0 は、作業者の要求に基づいてディスプレイ 8 2 に保管エリア情報を視認可能に表示してもよい。なお、各部品実装機 2 0 の実装制御装置 2 8 は、保管エリア情報と同様に、供給エリア 2 0 A 内の位置情報とフィーダ情報とを対応付けた供給エリア情報やストックエリア 2 0 B 内の位置情報とフィーダ情報とを対応付けたストックエリア情報を記憶する。

30

40

【 0 0 3 6 】

図 9 はフィーダ交換処理の一例を示すフローチャートである。この処理は、フィーダ保管庫 6 0 の保管エリア 6 0 A 内のフィーダ 3 0 と、部品実装機 2 0 の供給エリア 2 0 A 内 (あるいはストックエリア 2 0 B 内) のフィーダ 3 0 とを交換する場合に実行される。フィーダ 3 0 の交換は、管理装置 8 0 が基板 S の生産プログラムに基づいて、次の実装処理に必要な部品を収容したフィーダ 3 0 を保管エリア 6 0 A から取り外して各部品実装機 2 0 の供給エリア 2 0 A に取り付けたり、次の実装処理に不要な部品を収容したフィーダ 3 0 を供給エリア 2 0 A から取り外してストックエリア 2 0 B や保管エリア 6 0 A に取り付けたりすることにより行われる。あるいは、フィーダ 3 0 の交換は、供給エリア 2 0 A に

50

取り付けられているフィーダ 30 内の部品残数が値 0 となって部品実装機 20 から送信される部品切れ情報を受信したときに、その使用済みのフィーダ 30 を供給エリア 20 A から取り外して保管エリア 60 A に取り付けたり、同じ種類の部品を収容したフィーダ 30 を保管エリア 60 A から取り外して供給エリア 20 A やストックエリア 20 B に取り付けたりすることにより行われる。このように、フィーダ 30 の交換処理は、フィーダ保管庫 60 (保管エリア 60 A) でフィーダ 30 を着脱する場合と、部品実装機 20 (供給エリア 20 A, ストックエリア 20 B) でフィーダ 30 を着脱する場合とがある。

【0037】

フィーダ交換処理では、管理装置 80 の CPU 80 a は、まず、フィーダ保管庫 60 (保管エリア 60 A) でフィーダ 30 を着脱する着脱タイミングであるか否かを判定し (S 200)、着脱タイミングでないと判定すると次の S 225 の処理に進む。一方、CPU 80 a は、着脱タイミングであると判定すると、保管エリア情報に基づいてフィーダ 30 を着脱する位置である処理対象位置を設定する (S 205)。また、CPU 80 a は、その処理対象位置でフィーダ 30 を着脱するために交換口ポット 50 が移動すべき位置を目標位置に設定する (S 210)。例えば、フィーダ保管庫 60 (保管エリア 60 A) のフィーダ 30 を取り外す場合、そのフィーダ 30 が取り付けられているスロット 42 の位置 (取付位置) が処理対象位置となり、その処理対象位置からフィーダ 30 の取り外しが可能となる交換口ポット 50 の位置が目標位置となる。また、使用済みのフィーダ 30 をフィーダ保管庫 60 (保管エリア 60 A) に取り付けの場合、そのフィーダ 30 を取り付け可能な空きスロット 42 の位置が処理対象位置となり、その処理対象位置でフィーダ 30 の取り付けが可能となる交換口ポット 50 の位置が目標位置となる。CPU 80 a は、目標位置を設定すると、交換口ポット 50 を目標位置に移動させる交換口ポット移動処理を実行し (S 215)、目標位置で交換口ポット 50 を駆動制御してフィーダ保管庫 60 (保管エリア 60 A) の処理対象位置に対するフィーダ 30 の着脱処理を行って (S 220)、次の S 225 の処理に進む。

【0038】

次に、CPU 80 a は、部品実装機 20 (供給エリア 20 A, ストックエリア 20 B) でフィーダ 30 を着脱する着脱タイミングであるか否かを判定し (S 225)、着脱タイミングでないと判定するとフィーダ交換処理を終了する。一方、CPU 80 a は、着脱タイミングであると判定すると、処理対象の部品実装機 20 を特定し (S 230)、特定した部品実装機 20 の供給エリア情報やストックエリア情報に基づいて処理対象位置を設定すると共に (S 235)、交換口ポット 50 の目標位置を設定する (S 240)。例えば、部品実装機 20 (供給エリア 20 A, ストックエリア 20 B) のフィーダ 30 を取り外す場合、そのフィーダ 30 が取り付けられているスロット 42 の位置 (取付位置) が処理対象位置となり、その処理対象位置でフィーダ 30 の取り外しが可能となる交換口ポット 50 の位置が目標位置となる。また、フィーダ 30 を部品実装機 20 (供給エリア 20 A, ストックエリア 20 B) に取り付けの場合、そのフィーダ 30 を取り付け可能な空きスロット 42 の位置が処理対象位置となり、その処理対象位置でフィーダ 30 の取り付けが可能となる交換口ポット 50 の位置が目標位置となる。CPU 80 a は、目標位置を設定すると、交換口ポット 50 を目標位置に移動させる交換口ポット移動処理を実行し (S 245)、目標位置で交換口ポット 50 を駆動制御して部品実装機 20 (供給エリア 20 A, ストックエリア 20 B) の処理対象位置に対するフィーダ 30 の着脱処理を行って (S 250)、フィーダ交換処理を終了する。なお、S 235 ~ S 250 の処理では、供給エリア 20 A とストックエリア 20 B との間でフィーダ 30 を入れ替える作業を行うものとしてもよい。以下、S 215, S 245 の交換口ポット移動処理を説明する。図 10 は、交換口ポット移動処理の一例を示すフローチャートである。この処理は、管理装置 80 からの駆動指令に基づいてロボット制御装置 59 の CPU が行う。

【0039】

この交換口ポット移動処理では、ロボット制御装置 59 は、まず、交換口ポット 50 の進行方向側 (目標位置に向かう側) のセンサが作業 (障害物) を検知しているか否かを

判定する（S300）。S300の処理は、進行方向が左方向であれば左側監視センサ58aからの検知信号に基づいて行われ、進行方向が右方向であれば右側監視センサ58bからの検知信号に基づいて行われる。ロボット制御装置59は、進行方向側のセンサが作業者を検知していると判定すると、交換ロボット50を停止して（S305）、S300の判定を繰り返す。S305の処理は、交換ロボット50が移動中であれば移動を終了させることにより行われ、交換ロボット50が停止中であればその状態を維持することにより行われる。

【0040】

一方、ロボット制御装置59は、進行方向側のセンサが作業者を検知していないと判定すると、交換ロボット50の進行方向がフィード保管庫60側（本実施形態では、部品実装ライン10の上流側）であるか否かを判定する（S310）。ロボット制御装置59は、交換ロボット50の進行方向がフィード保管庫60側でない（部品実装ライン10の下流側である）と判定すると、所定速度で交換ロボット50を移動させて（S315）、S360の処理に進む。また、ロボット制御装置59は、交換ロボット50の進行方向がフィード保管庫60側であると判定すると、保管庫前監視センサ86からの検知信号に基づいて保管庫前範囲11aに作業者がいるか否かを判定する（S320）。ロボット制御装置59は、保管庫前範囲11aに作業者がいると判定すると、エンコーダ57の検出位置に基づいて交換ロボット50の現在位置が隣接範囲11b内であるか否かを判定する（S325）。ロボット制御装置59は、保管庫前範囲11aに作業者がいないと判定したり、保管庫前範囲11aに作業者がいると判定しても交換ロボット50が隣接範囲11b内でない（本実施形態では、非隣接範囲11c内である）と判定したりすると、所定速度で交換ロボット50を移動させる（S330）。また、ロボット制御装置59は、保管庫前範囲11aに作業者がいると判定し、且つ、交換ロボット50が隣接範囲11b内であると判定すると、所定速度よりも遅い低速で交換ロボット50を移動させる（S335）。このように、交換ロボット50が保管庫前範囲11aにいる作業者に近付いていく場合、交換ロボット50を隣接範囲11b内で低速移動させるから、作業者に安全に作業を行わせつつ、交換ロボット50の移動が必要以上に制限されるのを防止することができる。

【0041】

次に、ロボット制御装置59は、エンコーダ57の検出位置に基づいて交換ロボット50が隣接範囲11bと保管庫前範囲11aとの境界位置に到達したか否かを判定し（S340）、到達してないと判定するとS360の処理に進む。ロボット制御装置59は、交換ロボット50が境界位置に到達したと判定すると、保管庫前監視センサ86からの検知信号に基づいて保管庫前範囲11aに作業者がいるか否かを判定し（S345）、保管庫前範囲11aに作業者がいると判定すると、交換ロボット50を停止して（S350）、S345の判定を繰り返す。S350の処理は、交換ロボット50が移動中であれば移動を終了させることにより行われ、交換ロボット50が停止中であればその状態を維持することにより行われる。このように、保管庫前範囲11aに作業がいれば、交換ロボット50を隣接範囲11bから保管庫前範囲11aに進入させず、交換ロボット50を保管庫前範囲11aで移動させないようにするから、フィード保管庫60にフィード30を搬入出する作業者の安全を確保することができる。ここで、例えば、ロボット制御装置50の監視センサ（左側監視センサ58a）の検知範囲は、保管庫前範囲11aを監視する保管庫前監視センサ86の検知範囲よりも狭いものとする。このため、保管庫前監視センサ86からの検知信号に基づいて、保管庫前範囲11aの作業者の安全を適切に確保することができる。また、保管庫前範囲11aは、フィード保管庫60の正面の範囲だけでなく隣接する部品実装機20の正面の範囲も含むから、作業者の安全をより確保し易いものとする。

【0042】

S345で、ロボット制御装置59は保管庫前範囲11aに作業者がいないと判定すると、交換ロボット50を所定速度で移動させて保管庫前範囲11aに進入させて（S355）、S360の処理に進む。なお、ロボット制御装置59は、S350で交換ロボット

50を停止させた後に、S345で保管庫前監視センサ86が作業者を検知しないと判定した場合、所定時間が経過するまで待機してから交換ロボット50を移動させてもよい。そして、ロボット制御装置59は、交換ロボット50が目標位置に到達したか否かを判定する(S360)。ロボット制御装置59は、交換ロボット50が目標位置に到達してないと判定するとS300に戻り処理を繰り返し、交換ロボット50が目標位置に到達したと判定すると交換ロボット50を停止して(S365)、交換ロボット移動処理を終了する。なお、交換ロボット50が保管庫前範囲11aに進入した後、目標位置に到達する前に作業者を検知すると、S305で移動を停止することになる。

【0043】

ここで、本実施形態の構成要素と本発明の構成要素との対応関係を明らかにする。本実施形態のフィーダ30が部品供給ユニットに相当し、部品実装機20が部品実装機に相当し、部品実装ライン10が部品実装ラインに相当し、フィーダ保管庫60がユニット保管庫に相当し、交換ロボット50がユニット交換装置に相当し、図9のフィーダ交換処理を実行する管理装置80と図10の交換ロボット移動処理を実行するロボット制御装置59とが制御装置に相当する。また、基板搬送装置62が搬送装置に相当し、保管庫前監視センサ86が検出器に相当し、管理装置80が管理装置に相当し、廃材搬送装置26が廃材搬送装置に相当する。

【0044】

以上説明した部品実装ライン10は、基板の搬送方向に沿って並んだ複数の部品実装機20と、部品実装機20に着脱可能なフィーダ30を複数保管するフィーダ保管庫60と、フィーダ保管庫60と各部品実装機20との間でフィーダ30を交換可能な交換ロボット50とを備え、フィーダ保管庫60が複数の部品実装機20と同じ並びに設置されており、交換ロボット50が基板の搬送方向に沿って移動してフィーダ30を交換する。これにより、作業者はフィーダ保管庫60にフィーダ30を補給しておくだけで、部品実装ライン10の各部品実装機20にフィーダ30を補給することができる。また、各部品実装機20から使用済みのフィーダ30をフィーダ保管庫60に自動で集めることができるため、作業者はフィーダ保管庫60からフィーダ30をまとめて回収することができる。即ち、作業者は、いずれの部品実装機20で使用されるフィーダ30であってもフィーダ保管庫60で補給や回収を行うことができる。また、交換ロボット50がフィーダ保管庫60の前になければ任意のタイミングでフィーダ30の補給や回収を行うことができる。また、作業者が各部品実装機20にフィーダ30を供給するものに比べて、移動中の交換ロボット50が頻繁に停止されるのを防止することができる。この結果、使い勝手のよいフィーダ保管庫60を提供することができる。また、フィーダ保管庫60におけるフィーダ30の保管(収納)本数が、部品実装ライン10で実装される部品の数や部品種に応じて適切な数となるようフィーダ保管庫60を構成することで、フィーダ保管庫60をインライン型の部品倉庫として適切に機能させることができる。

【0045】

また、フィーダ保管庫60は基板搬送装置62を備えるから、フィーダ保管庫60を複数の部品実装機20と同じ並びとなる位置に容易に設置することができる。部品実装ライン10は、フィーダ保管庫60を最も上流側の部品実装機20よりも上流位置に設置するから、フィーダ保管庫60にフィーダ30を搬入出する際に交換ロボット50の移動と干渉するのを抑えることができる。また、部品実装ライン10は、フィーダ保管庫60と部品実装機20とで共通のフィーダ台40を同じ高さ位置に備えており、交換ロボット50は、同じフィーダ移動機構53を用いた共通の動作によりフィーダ保管庫60と部品実装機20とでフィーダ30の着脱を効率よく行うことができる。

【0046】

また、部品実装ライン10は、保管庫前監視センサ86が作業者を検知していると、保管庫前範囲11aに交換ロボット50を進入させないから、作業者の安全を確保することができる。また、保管庫前監視センサ86が作業者を検知していると、隣接範囲11b内をフィーダ保管庫60側に向かう交換ロボット50を低速で移動させるから、作業者の安

10

20

30

40

50

全を阻害しない範囲で交換ロボット50を移動させることができる。また、部品実装ライン10は、フィーダ保管庫60の設置スペース内に管理装置80や回収容器64を配置するから、スペースを効率よく利用することができる。

【0047】

なお、本発明は上述した実施形態に何ら限定されることはなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の態様で実施し得ることはいうまでもない。

【0048】

例えば、上述した実施形態では、最も上流側の部品実装機20よりも上流位置にフィーダ保管庫60を設置したが、これに限られず、複数の部品実装機20の並び方向で最も下流側の部品実装機20よりも下流位置にフィーダ保管庫60を設置してもよい。あるいは、複数の部品実装機20の並び方向の途中の位置（部品実装機20に挟まれる位置）にフィーダ保管庫60を設置してもよい。また、フィーダ保管庫60は、部品実装ライン10内に1つのみ設置したが、複数設置してもよい。図11は、変形例の部品実装ライン10Bの構成の概略を示す構成図である。図示するように、変形例の部品実装ライン10Bでは、最も上流側の部品実装機20よりも上流位置と、複数の部品実装機20の並び方向の途中の位置（略中間位置）とに、計2つのフィーダ保管庫60が設置されている。この場合、上流側のフィーダ保管庫60と中間位置のフィーダ保管庫60との間の部品実装機20で用いられるフィーダ30は、主に上流側のフィーダ保管庫60で補給や回収し、中間位置のフィーダ保管庫60よりも下流側の部品実装機20で用いられるフィーダ30は、主に中間位置のフィーダ保管庫60で補給や回収するものなどとすることができる。これにより、複数の部品実装機20として多くの部品実装機20が並び、部品実装ライン10Bの全長が長くなる場合でも、交換ロボット50の移動距離が必要以上に長くなるのを防止して、フィーダ30の自動交換の作業効率が低下するのを抑制することができる。なお、フィーダ保管庫60だけでなく、交換ロボット50を複数設置するものとしてもよい。

【0049】

上述した実施形態では、作業者がフィーダ保管庫60にフィーダ30を搬入出するものとしたが、これに限られず、部品実装機10のライン外からフィーダ30を自動で搬送可能な自動搬送装置を用いてフィーダ保管庫60にフィーダ30を搬入出するものとしてもよい。図12は、変形例の部品実装ライン10C、10Dの構成の概略を示す構成図である。自動搬送装置としては、例えば、図12(a)に示すように、OHT（天井走行式の無人搬送車）90を用いることができる。OHT90によるフィーダ30の搬入出は、搬入出先の上部が開放していることが必要であるが、部品実装機20は、ヘッド22を移動させる構造上、上部を開放するよう構成するのは困難である。フィーダ保管庫60は、そのような制約がなく保管エリア60Aの上部を開放することができるため、OHT90によるフィーダ30の自動搬入出を可能とすることができる。また、自動搬送装置としては、図12(b)に示すように、AGV（床上走行式の無人搬送車）100を用いることができる。AGVが各部品実装機20にフィーダ30を搬入出するものとする、AGVの移動と交換ロボット50の移動との干渉の問題が頻発することがある。また、AGVによるフィーダ30の搬入出をスムーズなものとするには、AGVの停止位置合わせのガイドを設けることが望ましいが、AGVが各部品実装機20にフィーダ30を搬入出するものとする、AGVが各部品実装機20にガイドを設けることになってスペースの問題が生じることがある。変形例のように、AGV100がフィーダ保管庫60にのみフィーダ30を搬入出するものとする、保管庫前範囲11aでのみAGV100の移動と交換ロボット50の移動との干渉を防止したり、フィーダ保管庫60にのみガイドを設けたりすればよいから、それらの問題が生じるのを防止することができる。

【0050】

上述した実施形態では、フィーダ保管庫60の設置スペース内に管理装置80と回収容器64とを配置したが、これに限られず、管理装置80と回収容器64とのうち一方あるいは両方を配置しないものとしてもよい。なお、回収容器64は、廃テープを回収するものに限られず、部品を収容する収容部材（例えばトレイ状の部材）の廃材を回収するもの

であってもよい。

【 0 0 5 1 】

上述した実施形態では、保管庫前範囲 1 1 a に作業者がいる場合には、隣接範囲 1 1 b 内をフィーダ保管庫 6 0 側に向かう交換口ポット 5 0 を所定速度よりも遅い低速で移動させたが、これに限られず、交換口ポット 5 0 を所定速度で移動させてもよい。

【 0 0 5 2 】

上述した実施形態では、保管庫前監視センサ 8 6 が保管庫前範囲 1 1 a の作業者の有無を検知（監視）したが、これに限られるものではない。例えば、フィーダ保管庫 6 0 と隣接する部品実装機 2 0 との間に、作業者により引き出し可能な安全柵を設けておき、安全柵が引き出されているか否かを検知するものなどとしてもよい。

10

【 0 0 5 3 】

上述した実施形態では、保管庫前範囲 1 1 a に作業がいれば交換口ポット 5 0 を保管庫前範囲 1 1 a に進入させずに停止させたが、このような処理に限られるものではない。例えば、フィーダ交換処理において、保管庫前範囲 1 1 a に作業者がいることが検知された場合、保管庫前範囲 1 1 a 以外の範囲で実行可能な処理を先に行うよう交換口ポット 5 0 を制御するものなどとしてもよい。

【 0 0 5 4 】

上述した実施形態では、交換口ポット 5 0 の移動制御において、保管庫前監視センサ 8 6 と交換口ポット 5 0 の左右の監視センサ 5 8 a , 5 8 b とを用いたが、これに限られず、交換口ポット 5 0 の左右の監視センサ 5 8 a , 5 8 b のみを用いるものとしてもよい。この場合、左右の監視センサ 5 8 a , 5 8 b を、それぞれ、第 1 検知範囲と、第 1 検知範囲よりも広い第 2 検知範囲とを有する複数のセンサなどで構成し、第 2 検知範囲で作業者を検知すると低速で移動し、第 1 検知範囲で作業者を検知すると停止するものなどとしてもよい。あるいは、保管庫前監視センサ 8 6 のみを用いて交換口ポット 5 0 の移動制御を行っても、保管庫前範囲 1 1 a で作業者が安全に作業することは可能である。

20

【 0 0 5 5 】

上述した実施形態において、作業者は、フィーダ保管庫 6 0 にフィーダ 3 0 を一つずつ搬入出してもよいし、フィーダ 3 0 を複数まとめて搬入出してもよい。例えば、フィーダ保管庫 6 0 の保管エリア 6 0 A には、複数のフィーダ 3 0 を一括で着脱可能なマガジンをセット可能に構成しておく。そして、作業者は、マガジンに新しいフィーダ 3 0 を複数取り付けて保管エリア 6 0 A に補給したり、保管エリア 6 0 A のマガジンに使用済みのフィーダ 3 0 が複数取り付けられるとそのマガジンを回収したりする。この場合、作業者はマガジンを搭載可能な台車を用いて補給や回収を行ってもよい。また、フィーダ保管庫 6 0 の保管エリア 6 0 A には、そのようなマガジンが搭載された台車をセット可能に構成し、作業車が台車毎（台車上のマガジン内のフィーダ 3 0 を含む）交換してもよい。

30

【 0 0 5 6 】

上述した実施形態では、部品実装機 2 0 がフィーダストックエリア 2 0 B を備えたが、これを備えないものとしてもよい。この場合、交換口ポット 5 0 が下部移載エリア 5 0 B を備えないものとしたり、下部移載エリア 5 0 B を交換口ポット 5 0 内のフィーダ 3 0 のストックエリアとして使用したりしてもよい。また、交換口ポット 5 0 は、複数のフィーダ 3 0 を収容して複数のフィーダ 3 0 をまとめて交換可能に構成してもよい。

40

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 7 】

本発明は、部品実装ラインの製造産業などに利用可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 8 】

1 0 , 1 0 B , 1 0 C , 1 0 D 部品実装ライン、1 1 a 保管庫前範囲、1 1 b 隣接範囲、1 1 c 非隣接範囲、1 2 印刷機、1 4 印刷検査機、1 8 X 軸レール、2 0 部品実装機、2 0 A 供給エリア、2 0 B スtockエリア、2 1 基板搬送装置、2 2 ヘッド、2 3 ヘッド移動機構、2 4 テープダクト、2 5 テープカッタ、2 6

50

テープシュート、27 廃テープ搬送装置、28 実装制御装置、30 フィーダ、32 テープリール、33 テープ送り機構、34 位置決めピン、35 コネクタ、37 レール部材、39 フィーダ制御装置、40 フィーダ台、42 スロット、44 位置決め穴、45 コネクタ、50 交換口ポット、50A 上部移載エリア、50B 下部移載エリア、51 ロボット移動機構、52a X軸モータ、52b ガイドローラ、53 フィーダ移載機構、54 クランプ部、55 Y軸スライダ、55a Y軸モータ、55b Y軸ガイドレール、56a Z軸モータ、56b Z軸ガイドレール、57 エンコーダ、58a 左側監視センサ、58b 右側監視センサ、59 ロボット制御装置、60 フィーダ保管庫、60A 保管エリア、61 筐体、62 基板搬送装置、63A 下部スペース、63B 開口、64 回収容器、65A 収納部、65B 置き台、80 管理装置、80a CPU、80b ROM、80c HDD、80d RAM、82 ディスプレイ、84 入力デバイス、86 保管庫前監視センサ、90 OHT、100 AGV、S 基板。

10

20

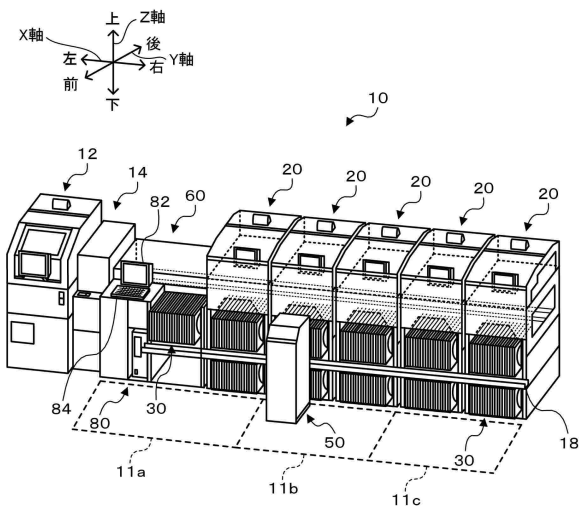
30

40

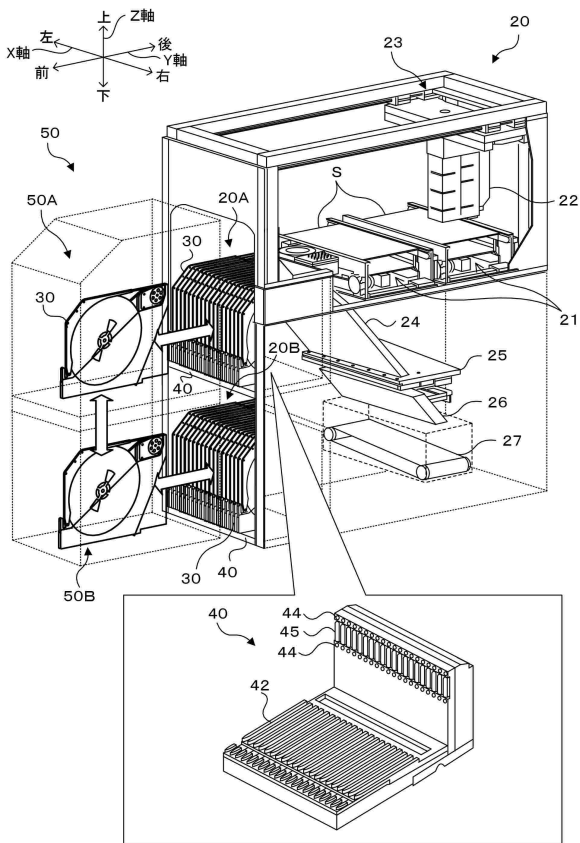
50

【図面】

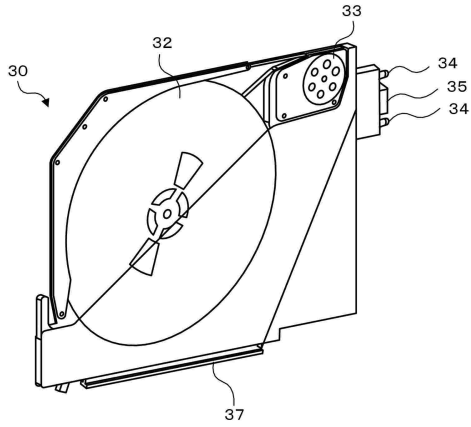
【図1】



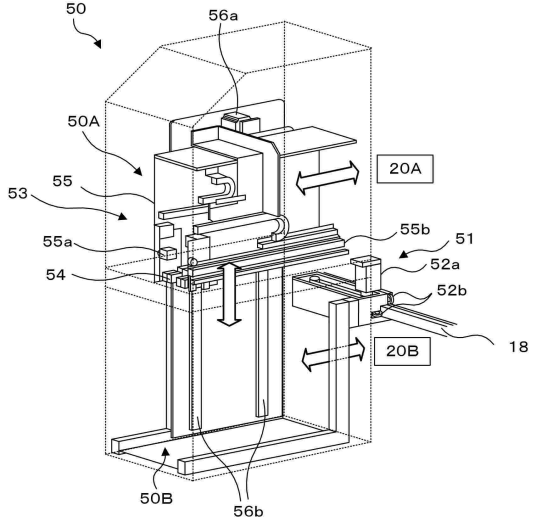
【図2】



【図3】

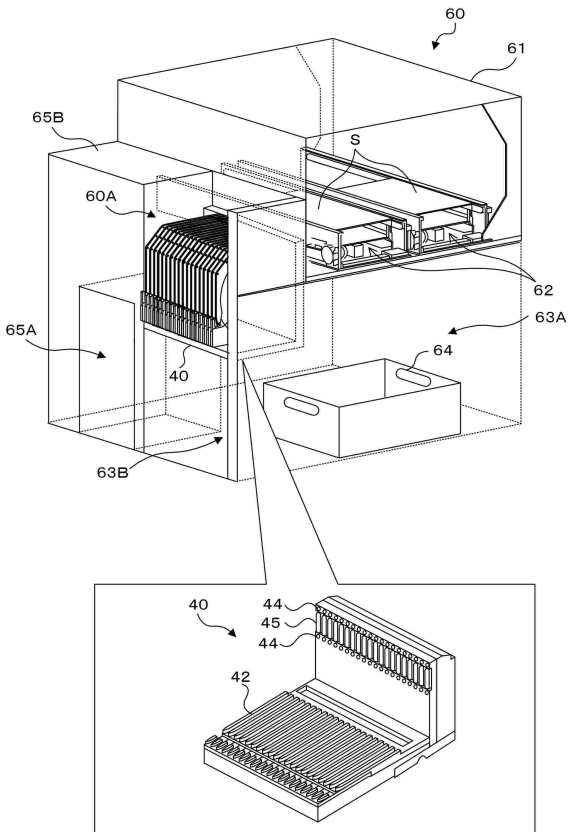


【図4】

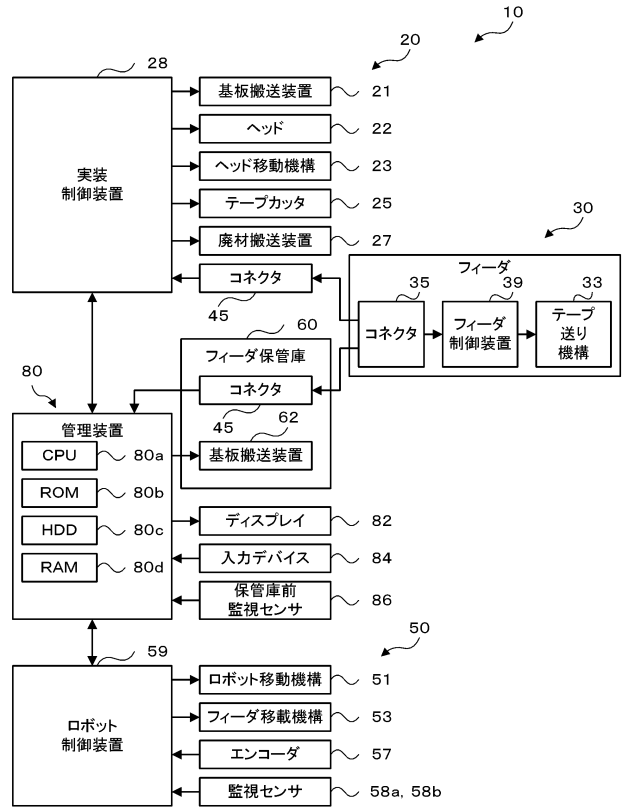


10

【図5】



【図6】



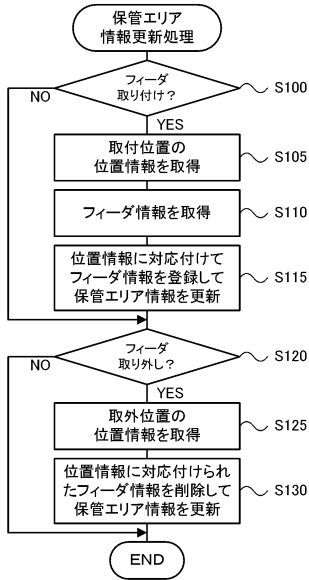
20

30

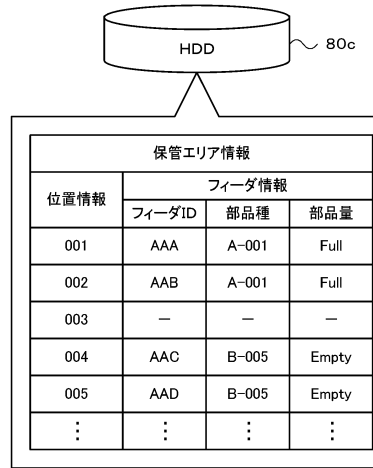
40

50

【 図 7 】

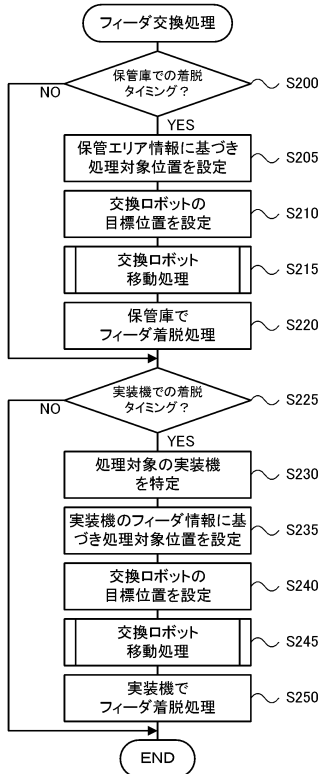


【 図 8 】

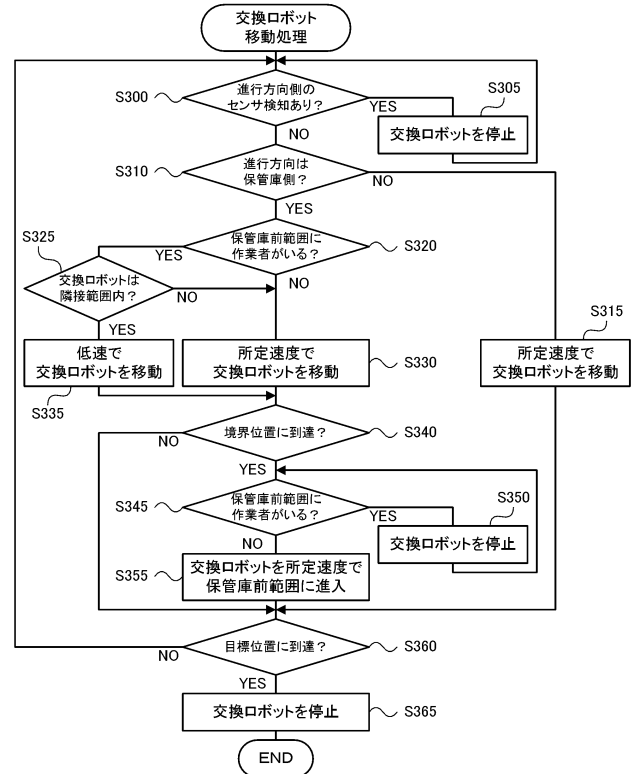


10

【 図 9 】



【 図 10 】



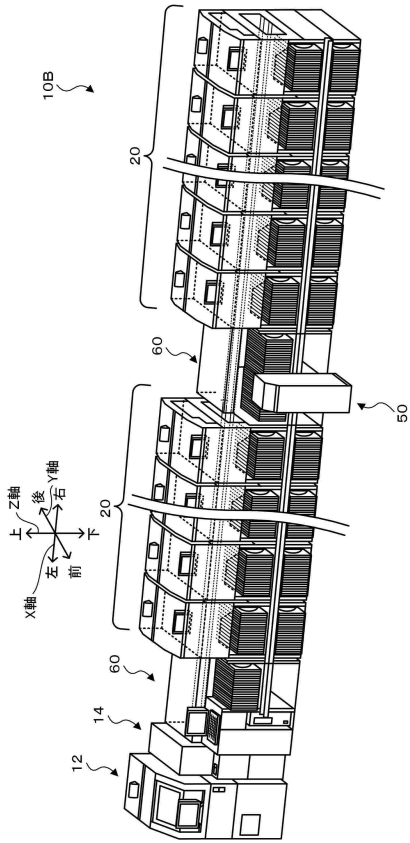
20

30

40

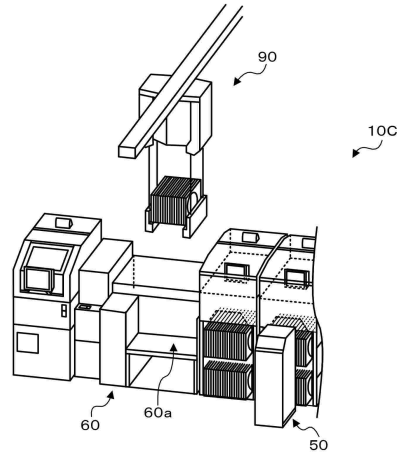
50

【 1 1 】

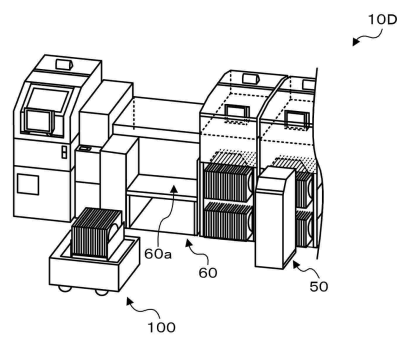


【 1 2 】

(a)



(b)



10

20

30

40

50

【 手 続 補 正 書 】

【 提 出 日 】 令 和 6 年 9 月 19 日 (2 0 2 4 . 9 . 1 9)

【 手 続 補 正 1 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 特 許 請 求 の 範 囲

【 補 正 対 象 項 目 名 】 全 文

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 特 許 請 求 の 範 囲 】

【 請 求 項 1 】

部品供給ユニットがユニット交換装置によってセットされて部品を供給する部品供給エリアと、前記部品供給ユニットが前記ユニット交換装置によってセットされて前記部品を供給せずにストック可能なストックエリアと、を有する部品実装機と、

前記部品実装機と同じ並びに設置され、前記ユニット交換装置によってセットされて前記部品供給ユニットを複数保管可能な保管エリアを有するユニット保管庫と、を備える部品実装ライン。

【 請 求 項 2 】

前記部品供給エリアは、実装処理において前記部品を供給する前記部品供給ユニットがセットされ、

前記ストックエリアは、前記実装処理において前記部品を供給する予定が近い前記部品供給ユニットがセットされ、

前記保管エリアは、収容する前記部品の数量がないもしくは前記実装処理において前記部品を供給する予定がない前記部品供給ユニットがセットされる、

請求項 1 に記載の部品実装ライン。

【 請 求 項 3 】

前記ユニット保管庫は、

前記実装ライン外から前記実装ラインの前記部品実装機で使用される前記部品供給ユニットが補給され、

前記部品実装機で使用されない前記部品供給ユニットが取り付けられて、前記実装ライン外へ回収される、

請求項 1 に記載の部品実装ライン。

【 請 求 項 4 】

前記ユニット交換装置は、

前記ユニット保管庫と前記部品実装機との間を移動可能であり、

前記保管エリアにセットされた前記部品供給ユニットのうち、前記部品実装機で使用する予定のある前記部品供給ユニットを回収し、前記部品供給エリアもしくは前記ストックエリアにセットして、

前記部品供給エリアもしくは前記ストックエリアにセットされた前記部品供給ユニットのうち、前記部品実装機で使用する予定のない前記部品供給ユニットを回収し、前記保管エリアにセットする、

請求項 1 に記載の部品実装ライン。

【 請 求 項 5 】

前記ストックエリアは前記部品供給エリアの下方に設けられる、

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の部品実装ライン。

10

20

30

40

50