(19)日本国特許庁(JP)　(12)特許公報(B2)　(11)特許番号 特許第7700252号 (P7700252)

(45)発行日　令和7年6月30日(2025.6.30)　(24)登録日　令和7年6月20日(2025.6.20)

(51)国際特許分類		FI		
H05K 13/00	*(2006.01)*	H05K	13/00	Z
H05K 13/02	*(2006.01)*	H05K	13/02	Z

請求項の数　3　（全16頁）

(21)出願番号　特願2023-549198(P2023-549198)
(86)(22)出願日　令和3年9月21日(2021.9.21)
(86)国際出願番号　PCT/JP2021/034588
(87)国際公開番号　WO2023/047464
(87)国際公開日　令和5年3月30日(2023.3.30)
審査請求日　令和6年7月23日(2024.7.23)

(73)特許権者　000237271
株式会社ＦＵＪＩ
愛知県知立市山町茶碓山１９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　水野 草太
愛知県知立市山町茶碓山１９番地 株式会社ＦＵＪＩ内
審査官　内田 博之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　作業装置および実装システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

複数の実装装置が並ぶ実装ラインにおいて前記実装装置に対して作業を行なう作業装置であって、

作業装置本体と、

前記作業装置本体を移動させる移動装置と、

前記作業装置本体に設けられ、第１検知範囲と、少なくとも前記第１検知範囲よりも前記作業装置本体の進行方向外側を検知範囲として含む第２検知範囲と、を有し、前記第１および第２検知範囲内においてそれぞれ干渉物の有無を検知する検知部と、

前記作業装置本体に設けられ、前記作業装置本体の移動経路上に設けられる部材に設置される投光器からの光を受光可能な受光器であって、前記投光器と前記受光器との間を第３検知範囲として受光状態に基づいて干渉物の有無を検知する受光器と、

前記作業装置本体が移動するよう前記移動装置を制御し、前記検知部により前記第２検知領域内において干渉物が検知されない場合には前記作業装置本体の周囲を前記第１検知範囲に設定し前記検知部により前記第１検知範囲内において干渉物が検知されたときに前記作業装置本体の移動を制限し、前記検知部により前記第２検知範囲内において干渉物が検知された場合には前記作業装置本体の周囲のうち前記第３検知範囲を含まない範囲を前記第１検知範囲に設定し前記検知部により前記第１検知範囲内において干渉物が検知されるか前記受光器により前記第３検知範囲内において干渉物が検知されたときに前記作業装置本体の移動を制限する制御部と、

を備える作業装置。
【請求項２】
請求項１に記載の作業装置であって、
前記制御部は、前記検知部により前記第２検知範囲内において干渉物が検知された場合には、前記第２検知範囲における当該干渉物の検知位置に応じて前記第１検知範囲と前記第３検知範囲とを設定する、
作業装置。
【請求項３】
複数の実装装置が並ぶ実装ラインと、
作業装置本体と、前記作業装置本体を移動させる移動装置と、を有し、前記実装装置に対して作業を行なう作業装置と、
前記作業装置本体の移動経路上に設けられる部材に設置される投光器と、
を備え、
前記作業装置は、
前記作業装置本体に設けられ、第１検知範囲と、少なくとも前記第１検知範囲よりも前記作業装置本体の進行方向外側を検知範囲として含む第２検知範囲と、を有し、前記第１および第２検知範囲内においてそれぞれ干渉物の有無を検知する検知部と、
前記作業装置本体に設けられ、前記投光器からの光を受光可能な受光器であって、前記投光器と前記受光器との間を第３検知範囲として受光状態に基づいて干渉物の有無を検知する受光器と、
前記作業装置本体が移動するよう前記移動装置を制御し、前記検知部により前記第２検知領域内において干渉物が検知されない場合には前記作業装置本体の周囲を前記第１検知範囲に設定し前記検知部により前記第１検知範囲内において干渉物が検知されたときに前記作業装置本体の移動を制限し、前記検知部により前記第２検知範囲内において干渉物が検知された場合には前記作業装置本体の周囲のうち前記第３検知範囲を含まない範囲を前記第１検知範囲に設定し前記検知部により前記第１検知範囲内において干渉物が検知されるか前記受光器により前記第３検知範囲内において干渉物が検知されたときに前記作業装置本体の移動を制限する制御部と、
を含む実装システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本明細書は、作業装置および実装システムについて開示する。
【背景技術】
【０００２】
従来、複数の部品実装装置が並ぶ生産ラインにおいて、ラインに沿って移動して各部品実装装置に必要なテープフィーダを補給したり使用済みのテープフィーダを回収したりするローダ（作業装置）を備えるものが提案されている（例えば、特許文献１参照）。部品実装装置には、ローダによりテープフィーダが着脱可能に装着されると共に、当該部品実装装置から前方にはみ出してローダの走行路を塞ぐようにトレイフィーダが着脱可能に装着される。ローダは、ローダ周囲の干渉物を検知する監視センサ（レーザスキャナ）の他に、受光器を備える。受光器は、トレイフィーダに設置される投光器との組み合わせによりセーフティカーテンを構成し、投光器と受光器との間の干渉物の有無を監視する。ローダは、受光器により投光器からの光（セーフティカーテン）が検知されたか否かを判定し、セーフティカーテンが検知されないときには、監視センサのセンサ監視エリアをローダ周囲のエリア１に設定する。そして、ローダは、走行中にエリア１内で干渉物が検知されると、干渉物が検知されなくなるまで走行を停止する。一方、ローダは、セーフティカーテンが検知されたと判定すると、ローダとトレイフィーダとの間の距離を計算し、計算した距離が所定距離未満である場合に、ローダがトレイフィーダに近接した際に監視センサがトレイフィーダを検知しないようにセンサ監視エリアをエリア１よりも狭いエリア２に

設定する。そして、ローダは、走行中にエリア２内とセーフティカーテン内のいずれかで干渉物が検知されると、干渉物が検知されなくなるまで走行を停止する。これにより、ローダは、走行路上の干渉物の検知を適切に行なうことができると共に、トレイフィーダ近傍まで近づいて必要な作業を行なうことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【文献】国際公開第２０１９／０１６９２４号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、上述したシステムでは、センサ監視エリアを切り替えるために、受光器によりセーフティカーテンが検知されたか否かの判定に加えて、トレイフィーダの位置を通信によって取得してローダとトレイフィーダとの距離を計算する必要があり、処理が複雑化する。

【０００５】

本開示は、簡易な処理により周囲における干渉物の有無を監視しつつ移動経路に設置される部材近傍での作業を可能とすることを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本開示は、上述の主目的を達成するために以下の手段を採った。

【０００７】

本開示の作業装置は、

複数の実装装置が並ぶ実装ラインにおいて前記実装装置に対して作業を行なう作業装置であって、

作業装置本体と、

前記作業装置本体を移動させる移動装置と、

前記作業装置本体に設けられ、第１検知範囲と、少なくとも前記第１検知範囲よりも前記作業装置本体の進行方向外側を検知範囲として含む第２検知範囲と、を有し、前記第１および第２検知範囲内においてそれぞれ干渉物の有無を検知する検知部と、

前記作業装置本体に設けられ、前記作業装置本体の移動経路上に設けられる部材に設置される投光器からの光を受光可能な受光器であって、前記投光器と前記受光器との間を第３検知範囲として受光状態に基づいて干渉物の有無を検知する受光器と、

前記作業装置本体が移動するよう前記移動装置を制御し、前記検知部により前記第２検知領域内において干渉物が検知されない場合には前記作業装置本体の周囲を前記第１検知範囲に設定し前記検知部により前記第１検知範囲内において干渉物が検知されたときに前記作業装置本体の移動を制限し、前記検知部により前記第２検知範囲内において干渉物が検知された場合には前記作業装置本体の周囲のうち前記第３検知範囲を含まない範囲を前記第１検知範囲に設定し前記検知部により前記第１検知範囲内において干渉物が検知されるか前記受光器により前記第３検知範囲内において干渉物が検知されたときに前記作業装置本体の移動を制限する制御部と、

を備えることを要旨とする。

【０００８】

この本開示の作業装置では、作業装置本体に検知部と受光器とを備える。検知部は、第１検知範囲と、少なくとも第１検知範囲よりも作業装置本体の進行方向外側を検知範囲として含む第２検知範囲と、を有する。受光器は、作業装置本体の移動経路上に設けられる部材に設置される投光器からの光を受光可能で、投光器と受光器との間に第３検知範囲を有する。作業装置は、検知部により第２検知領域内において干渉物が検知されない場合には、作業装置本体の周囲を第１検知範囲に設定する。そして、検知部により当該第１検知範囲内において干渉物が検知されると、作業装置本体の移動を制限する。一方、作業装置

は、検知部により第２検知範囲内において干渉物が検知された場合には、作業装置本体の周囲のうち第３検知範囲を含まない範囲を第１検知範囲に設定する。そして、検知部により当該第１検知範囲内において干渉物が検知されるか受光器により第３検知範囲において干渉物が検知されると、作業装置本体の移動を制限する。これにより、簡易な処理により周囲における干渉物の有無を監視しつつ作業装置本体の移動経路に設置される部材近傍での作業を可能とすることができる。

【０００９】

本開示の実装システムは、

複数の実装装置が並ぶ実装ラインと、

作業装置本体と、前記作業装置本体を移動させる移動装置と、を有し、前記実装装置に対して作業を行なう作業装置と、

前記作業装置本体の移動経路上に設けられる部材に設置される投光器と、

を備え、

前記作業装置は、

前記作業装置本体に設けられ、第１検知範囲と、少なくとも前記第１検知範囲よりも前記作業装置本体の進行方向外側を検知範囲として含む第２検知範囲と、を有し、前記第１および第２検知範囲内においてそれぞれ干渉物の有無を検知する検知部と、

前記作業装置本体に設けられ、前記投光器からの光を受光可能な受光器であって、前記投光器と前記受光器との間を第３検知範囲として受光状態に基づいて干渉物の有無を検知する受光器と、

前記作業装置本体が移動するよう前記移動装置を制御し、前記検知部により前記第２検知領域内において干渉物が検知されない場合には前記作業装置本体の周囲を前記第１検知範囲に設定し前記検知部により前記第１検知範囲内において干渉物が検知されたときに前記作業装置本体の移動を制限し、前記検知部により前記第２検知範囲内において干渉物が検知された場合には前記作業装置本体の周囲のうち前記第３検知範囲を含まない範囲を前記第１検知範囲に設定し前記検知部により前記第１検知範囲内において干渉物が検知されるか前記受光器により前記第３検知範囲内において干渉物が検知されたときに前記作業装置本体の移動を制限する制御部と、

を備えることを要旨とする。

【００１０】

この本開示の実装システムでは、上述した本開示の作業装置を備えるため、簡易な処理により周囲における干渉物の有無を監視しつつ作業装置本体の移動経路に設置される部材近傍での作業を可能とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】部品実装システムの概略構成図である。

【図２】部品実装機とフィーダ台の概略構成図である。

【図３】フィーダの概略構成図である。

【図４】ローダの概略構成図である。

【図５】部品実装機とトレイフィーダの概略構成図である。

【図６】部品実装システムの電気的な接続関係を示すブロック図である。

【図７】監視センサによる監視エリア（防護エリアＡ，ワーニングエリアＢ）を説明する説明図である。

【図８】ローダ制御装置により実行される作業処理の一例を示すフローチャートである。

【図９】トレイフィーダ近傍でのローダの動作の様子を示す説明図である。

【図１０】トレイフィーダ近傍でのローダの動作の様子を示す説明図である。

【図１１】トレイフィーダ近傍でのローダの動作の様子を示す説明図である。

【図１２】トレイフィーダ近傍でのローダの動作の様子を示す説明図である。

【図１３】リフロー炉近傍でのローダの動作の様子を示す説明図である。

【図１４】リフロー炉近傍でのローダの動作の様子を示す説明図である。

【図１５】リフロー炉近傍でのローダの動作の様子を示す説明図である。
【図１６】リフロー炉近傍でのローダの動作の様子を示す説明図である。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
次に、本開示を実施するための形態について図面を参照しながら説明する。
【００１３】
図１は、部品実装システムの概略構成図である。図２は、部品実装機とフィーダ台の概略構成図である。図３は、フィーダの概略構成図である。図４は、ローダの概略構成図である。図５は、部品実装機とトレイフィーダの概略構成図である。図６は、部品実装システムの電気的な接続関係を示すブロック図である。なお、図１，２，４および５中、左右方向をＸ軸方向とし、前後方向をＹ軸方向とし、上下方向をＺ軸方向とする。
【００１４】
部品実装システム１０は、部品を実装した基板Ｓを生産するものであり、図１に示すように、印刷装置１２と、印刷検査装置１４と、複数（５台）の部品実装装置２０（２０Ａ～２０Ｅ）と、実装検査装置（図示せず）と、リフロー炉１６と、ローダ５０と、複数（２台）のフィーダ保管庫７０と、システム全体を管理する管理装置９０と、を備える。印刷装置１２は、基板Ｓの表面に半田を印刷する。印刷検査装置１４は、印刷装置１２で印刷された半田の状態を検査する。部品実装装置２０は、部品を吸着ノズル（採取部材）で採取して基板Ｓに実装する。実装検査装置は、部品実装装置２０で実装された部品の実装状態を検査する。リフロー炉１６は、基板Ｓを加熱することにより基板Ｓ上の半田を溶かして実装済み部品を半田付けする。本実施例では、リフロー炉１６は、部品実装装置２０よりも前方に張り出すように設置されている。印刷装置１２と印刷検査装置１４と複数の部品実装装置２０と実装検査装置とリフロー炉１６は、基板Ｓの搬送方向に沿って上流からこの順に整列されて実装ライン（生産ライン）を構成する。
【００１５】
部品実装装置２０は、図２に示すように、部品を供給する部品供給部２１と、基板Ｓを左から右へと搬送する基板搬送装置２２と、部品供給部２１から供給される部品を採取して基板Ｓに実装するヘッド２５と、ヘッド２５を水平方向（ＸＹ軸方向）に移動させるヘッド移動装置２４と、実装制御装置２９（図６参照）と、を備える。ヘッド２５は、図示しないが、部品を吸着する吸着ノズルと、吸着ノズルを昇降させる昇降装置と、を有する。ヘッド移動装置２４は、ヘッド２５が取り付けられるスライダ２４ａと、スライダ２４ａを水平方向（ＸＹ方向）に移動させるモータ（例えばリニアモータ）と、を有する。
【００１６】
部品供給部２１は、部品実装装置２０の前部に設けられ、当該部品供給部２１には、テープフィーダ３０（図３参照）やトレイフィーダ８０（図５参照）が着脱可能に装着される。テープフィーダ３０は、図３，図６に示すように、部品が所定間隔で収容されたテープが巻回されたリール３２を備え、テープ送り機構３３によりリール３２からテープを引き出して送ることで部品を供給する。トレイフィーダ８０は、部品が整列して並べられたトレイを備え、トレイ送り機構によりトレイを引き出すことにより部品を供給する。
【００１７】
また、部品実装装置２０は、マークカメラ２６やパーツカメラ２７、ノズルストッカ２８なども備える。マークカメラ２６は、基板Ｓの位置を検知するために、基板Ｓに付された基準マークを上方から撮像するものである。パーツカメラ２７は、吸着ミスや吸着ずれを検知するために、吸着ノズルに吸着された部品を下方から撮像するものである。ノズルストッカ２８は、サイズの異なる複数の吸着ノズルをストックするものである。
【００１８】
実装制御装置２９は、周知のＣＰＵ２９ａやＲＯＭ２９ｂ、ＲＡＭ２９ｃ、記憶装置２９ｄなどで構成される。実装制御装置２９は、マークカメラ２６やパーツカメラ２７からの画像信号などを入力する。また、実装制御装置２９は、基板搬送装置２２やヘッド２５、ヘッド移動装置２４などに駆動信号を出力する。

【００１９】
また、実装制御装置２９は、フィーダ台４０に装着されたテープフィーダ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。実装制御装置２９は、テープフィーダ３０が装着されると、テープフィーダ３０のフィーダ制御装置３９に含まれるフィーダＩＤや部品種別、部品残数などのフィーダ情報を当該フィーダ制御装置３９から受信する。また、実装制御装置２９は、受信したフィーダ情報と、テープフィーダ３０が装着された装着位置（スロット番号）とを管理装置９０へ送信する。

【００２０】
実装制御装置２９のＣＰＵ２９ａは、部品を基板Ｓに実装する実装処理を実行する。実装処理において、ＣＰＵ２９ａは、ヘッド移動装置２４によりテープフィーダ３０の部品供給位置の上方へヘッド２５を移動させる。続いて、ＣＰＵ２９ａは、昇降装置により吸着ノズルを下降させて当該吸着ノズルに部品を吸着させる。ＣＰＵ２９ａは、吸着ノズルに吸着させた部品をヘッド移動装置２４によりパーツカメラ２７の上方へ移動させ、パーツカメラ２７により当該部品を撮像させる。ＣＰＵ２９ａは、部品の撮像画像を処理して当該部品の吸着ずれ量を測定し、基板Ｓへの部品の実装位置を補正する。そして、ＣＰＵ２９ａは、ノズルに吸着させた部品をヘッド移動装置２４により補正後の実装位置の上方へ移動させ、昇降装置により吸着ノズルを下降させて部品を基板Ｓに実装させる。

【００２１】
複数のフィーダ保管庫７０は、いずれも、実装ライン（複数の部品実装装置２０のうち基板搬送方向における最上流に位置する部品実装装置２０と印刷検査装置１４との間）に組み込まれ、複数のテープフィーダ３０を一時保管する保管場所である。例えば、一方のフィーダ保管庫７０は、各部品実装装置２０で使用される使用予定のテープフィーダ３０が保管され、他方のフィーダ保管庫７０は、各部品実装装置２０で使用された使用済みのテープフィーダ３０が保管される。フィーダ保管庫７０に対する使用予定のテープフィーダ３０の補充や使用済みのテープフィーダ３０の回収は、作業者や無人搬送車（ＡＧＶ）により行なわれる。

【００２２】
各フィーダ保管庫７０には、部品実装装置２０に設けられたフィーダ台４０と同様のスロット４２やコネクタ４５を複数備えたフィーダ台が設置されている。フィーダ保管庫７０のコネクタ４５にテープフィーダ３０が装着されると、テープフィーダ３０のフィーダＩＤや部品種別、部品残数などのフィーダ情報と、テープフィーダ３０が装着された装着位置（スロット番号）とが管理装置９０へ送信される。

【００２３】
ローダ５０は、図１に示すように、部品実装システム１０（実装ライン）の正面をラインに沿って移動して、フィーダ保管庫７０から使用予定のテープフィーダ３０を取り出して各部品実装装置２０へ補給したり、各部品実装装置２０から使用済みのテープフィーダ３０を回収してフィーダ保管庫７０へ運んだりする。ローダ５０は、図４，図６に示すように、ローダ本体５０ａとローダ移動装置５１とフィーダ移載装置５３とローダ制御装置５９とを備える。

【００２４】
ローダ移動装置５１は、実装ラインの正面に配設されたガイドレール１８に沿ってローダ本体５０ａを移動させるものである。このローダ移動装置５１は、ローダ本体５０ａを移動させるための駆動用ベルトを駆動するＸ軸モータ５２ａと、ガイドレール１８上を転動してローダ５０の移動をガイドするガイドローラ５２ｂと、を有する。

【００２５】
フィーダ移載装置５３は、ローダ５０がいずれかの部品実装装置２０と向かい合う位置で当該部品実装装置２０とローダ５０との間でテープフィーダ３０を移載したり、ローダ５０がフィーダ保管庫７０と向かい合う位置でフィーダ保管庫７０とローダ５０との間でテープフィーダ３０を移載したりする。このフィーダ移載装置５３は、テープフィーダ３０をクランプするクランプ部５４と、クランプ部５４をＹ軸ガイドレール５５ｂに沿って

移動させるＹ軸スライダ５５を備える。Ｙ軸スライダ５５は、Ｙ軸モータ５５ａを備え、Ｙ軸モータ５５ａの駆動によりクランプ部５４を前後方向（Ｙ軸方向）に移動させる。

【００２６】

ローダ制御装置５９は、周知のＣＰＵ５９ａやＲＯＭ５９ｂ、ＲＡＭ５９ｃなどで構成される。ローダ制御装置５９は、位置センサ６１や左右２つの監視センサ６２、受光器６３などからの検知信号を入力する。また、ローダ制御装置５９は、ローダ移動装置５１やフィーダ移載装置５３に駆動信号を出力する。

【００２７】

位置センサ６１は、エンコーダであり、ローダ本体５０ａの移動経路における位置Ｐを検知する。

【００２８】

左右２つの監視センサ６２は、ローダ本体５０ａの周囲を監視エリアとして、当該監視エリア内の干渉物の有無を監視するものである。この監視センサ６２は、例えば、センサ部として投光部６２ａと受光部６２ｂとを有するレーザスキャナとして構成され、投光部６２ａからレーザ光を照射すると共に、干渉物からの反射光を受光部６２ｂが受光することにより、監視エリア内の干渉物の有無を検知する。左の監視センサ６２は、ローダ本体５０ａの左側（基板搬送方向とは逆側）に取り付けられており、主にローダ本体５０ａよりも左側にある干渉物を検知可能である。右の監視センサ６２は、ローダ本体５０ａの右側（基板搬送方向と同側）に取り付けられており、主にローダ５０よりも右側にある干渉物を検知可能である。

【００２９】

図７は、監視センサ６２による監視エリアを説明する説明図である。図示するように、監視エリアには、防護エリアＡとワーニングエリアＢとが含まれる。防護エリアＡは、干渉物を検知すると、ローダ５０の移動を禁止（制限）するエリアであり、ローダ５０の周囲に略半円状のエリアとして設定される。一方、ワーニングエリアＢは、防護エリアＡへの干渉物の接近を監視するためのエリアであり、ローダ５０の両側面から防護エリアＡよりも左右方向外側に延びる矩形状のエリアとして設定される。

【００３０】

受光器６３は、本実施形態では、いずれかの部品実装装置２０にトレイフィーダ８０が設置された際に当該トレイフィーダ８０に設けられる投光器８３（図５参照）と対向すると共にリフロー炉１６の前方張り出し部の側面に設けられる投光器１７（図１参照）と対向するようにローダ本体５０ａに設置されている。受光器６３および投光器１７，８３は、セーフティカーテンＳＣを構成し、互いに対向するように水平方向（前後方向）に並ぶ複数の受光素子および複数の投光素子をそれぞれ有する。複数の受光素子は、通常、それぞれ対向する投光素子からの光を受光し、投光素子からの光が干渉物によって遮光されると、光を受光できなくなる。これにより、セーフティカーテンＳＣは、受光器６３での光の受光状態に基づいて受光器６３と投光器１７，８３との間の干渉物の有無を監視することができる。

【００３１】

管理装置９０は、汎用のコンピュータであり、図６に示すように、ＣＰＵ９１とＲＯＭ９２とＲＡＭ９３と記憶装置９４とを備える。管理装置９０には、キーボードやマウスなどの入力デバイス９５と、液晶表示装置等のディスプレイ９６と、が電気的に接続される。記憶装置９４には、生産計画やフィーダ保有情報、ジョブ情報、ステータス情報などが記憶されている。これらの情報は、部品実装装置２０ごとに管理されている。ここで、生産計画は、各部品実装装置２０において、どの部品をどの順番で実装するか、また、そのように実装した基板Ｓ（製品）を何枚作製（生産）するかなどを定めた計画である。フィーダ保有情報は、各部品実装装置２０やフィーダ保管庫７０が保有するテープフィーダ３０に関する情報である。フィーダ保有情報には、フィーダＩＤや部品種別、部品残数などのフィーダ情報と、テープフィーダ３０（部品）を保有する装置（どの部品実装装置２０やどのフィーダ保管庫７０であるか）やテープフィーダ３０の装着位置（スロット番号）

などの位置情報と、が含まれる。ジョブ情報は、各部品実装装置２０が実行すべき実装処理（ジョブ）に関する情報である。このジョブ情報には、生産する基板の種別や実装する部品の種別、部品ごとの実装位置、各部品実装装置２０が実装すべき部品などが含まれる。ステータス情報は、各部品実装装置２０の動作状況を示す情報である。このステータス情報には、生産中や、段取り替え中、異常発生中などが含まれる。

【００３２】

管理装置９０は、実装制御装置２９と有線により通信可能に接続され、部品実装システム１０の各部品実装装置２０と各種情報のやり取りを行なう。管理装置９０は、各部品実装装置２０から動作状況を受信してステータス情報を最新の情報に更新する。また、管理装置９０は、各部品実装装置２０のフィーダ台４０に取り付けられたテープフィーダ３０のフィーダ制御装置３９と実装制御装置２９を介して通信可能に接続される。管理装置９０は、テープフィーダ３０が部品実装装置２０やフィーダ保管庫７０から取り外されたり、部品実装装置２０やフィーダ保管庫７０に取り付けられたりしたときに、対応する部品実装装置２０やフィーダ保管庫７０から着脱状況を受信してフィーダ保有情報を最新の情報に更新する。

【００３３】

さらに、管理装置９０は、ローダ制御装置５９と無線により通信可能に接続され、ローダ５０の運行の管理も行なう。すなわち、管理装置９０のＣＰＵ９１は、生産計画に基づいて各部品実装装置２０において次の品種の生産に必要な部品をフィーダ保管庫７０のフィーダ保有情報から検索し、該当する部品を収容したテープフィーダ３０が対象の部品実装装置２０へ補給されるようローダ５０に補給指令を送信する。また、ＣＰＵ９１は、各部品実装装置２０において発生した使用済みのテープフィーダ３０を回収するようローダ５０に回収指令を送信する。

【００３４】

図８は、ローダ制御装置５９により実行される作業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９０から作業指令（上述した補給指令や回収指令）を受信したときに実行される。複数の部品実装装置２０のいずれかの正面にトレイフィーダ８０が設置された場合、ローダ５０とトレイフィーダ８０との干渉を防止するために、ローダ５０には、走行可能な範囲のうちフィーダ保管庫６０からトレイフィーダ８０の手前まで範囲で作業位置が指定されて作業指令が送信される。

【００３５】

作業処理が実行されると、ローダ制御装置５９のＣＰＵ５９ａは、まず、作業位置へ向けて移動を開始するようローダ移動装置５１を制御する（ステップＳ１００）。続いて、ＣＰＵ５９ａは、ワーニングエリアＢ内に干渉物があるか否かを判定する（ステップＳ１１０）。ＣＰＵ５９ａは、ワーニングエリアＢ内に干渉物がないと判定すると、防護エリアＡを第１エリアＡ１に設定する（ステップＳ１２０）。続いて、ＣＰＵ５９ａは、防護エリアＡ（第１エリアＡ１）内に干渉物があるか否かを判定する（ステップＳ１３０）。ＣＰＵ９１は、防護エリアＡ（第１エリアＡ１）内に干渉物があると判定すると、ローダ５０の移動が停止（非常停止）するようローダ移動装置５１を制御して（ステップＳ１４０）、ステップＳ１１０に戻る。ＣＰＵ５９ａは、ステップＳ１３０で防護エリアＡ（第１エリアＡ１）内に干渉物がないと判定すると、非常停止中であるか否かを判定し（ステップＳ１５０）、非常停止中であると判定すると、移動を再開する（ステップＳ１６０）。なお、ＣＰＵ５９ａは、非常停止中でないと判定すると、移動中であるから、移動を継続する。

【００３６】

ＣＰＵ５９ａは、ステップＳ１１０でワーニングエリアＢ内に干渉物があると判定すると、セーフティカーテンＳＣを設定すると共に防護エリアＡを第２エリアＡ２に設定する（ステップＳ１７０）。この処理は、部品実装システム１０の構成部材（システム構成部材）であるトレイフィーダ８０やリフロー炉１６の近傍に作業位置が指定された場合に、ローダ５０が作業位置まで移動する際に防護エリアＡ（第１エリアＡ１）でトレイフィー

ダ８０やリフロー炉１６（前方張り出し部）を干渉物として検知して作業位置の手前で非常停止してしまうのを防止するための処理である。第２エリアＡ２は、ワーニングエリアＢでトレイフィーダ８０が検知された場合には、ローダ５０がトレイフィーダ８０に更に接近しても防護エリアＡでトレイフィーダ８０が検知されないように、トレイフィーダ８０の大きさで第１エリアＡ１の一部が切り欠かれたエリアに設定される。また、第２エリアＡ２は、ワーニングエリアＢでリフロー炉１６（前方張り出し部）が検知された場合には、ローダ５０がリフロー炉１６に更に接近しても防護エリアＡでリフロー炉１６が検知されないように、リフロー炉１６の前方張り出し部の大きさで第１エリアＡ１の一部が切り欠かれたエリアに設定される。このように、本実施形態では、第２エリアＡ２は、第１エリアＡ１の一部がワーニングエリアＢでの検知位置に応じてそれぞれ異なる大きさで切り欠かれたエリアに設定される。セーフティカーテンＳＣは、ワーニングエリアＢでトレイフィーダ８０が検知された場合には、ローダ本体５０ａの側面に設けられた受光器６３とトレイフィーダ８０の側面に設けられた投光器８３との間を有効範囲として設定される。また、セーフティカーテンＳＣは、ワーニングエリアＢでリフロー炉１６（前方張り出し部）が検知された場合には、受光器６３とリフロー炉１６の前方張り出し部の側面に設けられた投光器１７との間を有効範囲として設定される。

【００３７】

このように、監視センサ６２の防護エリアＡを第１エリアＡ１から第２エリアＡ２に変更することで、ローダ５０は、トレイフィーダ８０やリフロー炉１６の近傍に作業位置があっても、トレイフィーダ８０やリフロー炉１６を干渉物として検知することなく、作業位置まで移動することが可能となる。しかし、この場合、ローダ５０とトレイフィーダ８０との間やローダ５０とリフロー炉１６と間は死角となり、この死角に別の干渉物が侵入すると、ローダ５０は、当該干渉物を検知することができず、干渉物と接触するおそれが生じる。そこで、本実施形態では、防護エリアＡの変更によって生じた死角をセーフティカーテンＳＣによってカバーすることで、そこに別の干渉物が侵入しても、ローダ５０は、セーフティカーテンＳＣにより当該干渉物を検知することが可能となる。

【００３８】

次に、ＣＰＵ５９ａは、防護エリアＡ（第２エリアＡ２）内に干渉物があるか否か（ステップＳ１８０）、セーフティカーテンＳＣ内に干渉物があるか否か（ステップＳ１９０）、をそれぞれ判定する。ステップＳ１９０の処理では、受光器６３の複数の受光素子のうち上記有効範囲に含まれる受光素子で投光器からの光を受光したか否かに基づいて当該有効範囲内における干渉物の有無を検知する。ＣＰＵ５９ａは、防護エリアＡ（第２エリアＡ２）内に干渉物があると判定したり、セーフティカーテンＳＣ内に干渉物があると判定すると、ローダ５０の移動が停止（非常停止）するようローダ移動装置５１を制御して（ステップＳ２００）、ステップＳ１１０に戻る。ＣＰＵ５９ａは、ステップＳ１８０，Ｓ１９０で防護エリアＡ（第２エリアＡ２）内およびセーフティカーテンＳＣ内のいずれにも干渉物がないと判定すると、非常停止中であるか否かを判定し（ステップＳ２１０）、非常停止中であると判定すると、走行を再開する（ステップＳ２２０）。なお、ＣＰＵ５９ａは、非常停止中でないと判定すると、移動中であるから、移動を継続する。

【００３９】

ここで、ＣＰＵ５９ａは、ワーニングエリアＢで投光器８３付きのトレイフィーダ８０や投光器１７付きのリフロー炉１６等のシステム構成部材ではなく作業者等が検知された場合も、ステップＳ１７０でセーフティカーテンＳＣを設定すると共に防護エリアＡを第２エリアＡ２に設定する。この場合、セーフティカーテンＳＣが設定されても、実際には受光器６３は投光器１７，８３からの光を受光することがないため、ＣＰＵ５９ａは、セーフティカーテンＳＣ内に干渉物があると判定し、ローダ５０の移動を停止（非常停止）させる。ＣＰＵ５９ａは、ローダ５０を非常停止させた後、ステップＳ１１０に戻るため、作業者がワーニングエリアＢから退避し、ワーニングエリアＢで干渉物が検知されなくなると（ステップＳ１１０の「ＹＥＳ］）、ステップＳ１２０でセーフティカーテンＳＣの設定を解除して防護エリアＡを第１エリアＡ１に戻す。これにより、防護エリアＡ（第

１エリアＡ１）で作業者等の干渉物が検知されなければ、ローダ５０の移動は再開される。

【００４０】

そして、ＣＰＵ５９ａは、位置センサ６１から移動位置Ｐを取得し（ステップＳ２３０）、取得した移動位置Ｐに基づいて作業位置に到達したか否かを判定する（ステップＳ２４０）。ＣＰＵ５９ａは、作業位置に到達していないと判定すると、ステップＳ１１０に戻り、移動を継続する。一方、ＣＰＵ５９ａは、作業位置に到達したと判定すると、ローダ５０の移動が停止するようローダ移動装置５１を制御すると共に（ステップＳ２５０）、作業指令に係る上述した作業を実行して（ステップＳ２６０）、作業処理を終了する。

【００４１】

図９～図１２は、トレイフィーダ８０近傍でのローダの動作の様子を示す説明図である。図の例では、部品実装装置２０Ｃにトレイフィーダ８０が設置されると共にテープフィーダ３０をフィーダ保管庫７０からの部品実装装置２０Ｃの隣の部品実装装置２０Ｂへ搬送する場合を示す。図示するように、ローダ５０の移動中は、基本的には、防護エリアＡ（第１エリアＡ１）とワーニングエリアＢとにより干渉物の有無が監視される（図９参照）。ローダ５０は、作業位置へ移動している最中にワーニングエリアＢでトレイフィーダ８０を検知すると、防護エリアＡでトレイフィーダ８０を検知しないように防護エリアＡを第１エリアＡ１の一部が切り欠かれた第２エリアＡ２に変更する（図１０および図１１参照）。これにより、防護エリアＡでトレイフィーダ８０が検知されてローダ５０が非常停止するのを回避することができる。防護エリアＡが第２エリアＡ２に変更されると、ローダ５０とトレイフィーダ８０との間は、防護エリアＡの死角となるため、ローダ５０は、防護エリアＡに代えてセーフティカーテンＳＣにより死角箇所を監視する（図１２参照）。そして、ローダ５０は、部品実装装置２０Ｃの正面に到着すると、テープフィーダ３０の交換や回収などの作業を行なう。

【００４２】

図１３～図１６は、リフロー炉近傍でのローダの動作の様子を示す説明図である。図の例では、下流にリフロー炉１６が設置される部品実装装置２０Ｅにテープフィーダ３０を搬送する場合を示す。図示するように、ローダ５０は、リフロー炉１６近傍まで移動した際に、防護エリアＡに第１エリアＡ１が設定されていると、リフロー炉１６の前方張り出し部を干渉物として検知し、非常停止してしまう。本実施形態では、ローダ５０は、作業位置へ移動している最中にワーニングエリアＢでリフロー炉１６の前方張り出し部を検知すると（図１３，図１４参照）、防護エリアＡで前方張り出し部を検知しないように防護エリアＡを第１エリアＡ１の一部が切り欠かれた第２エリアＡ２に変更する（図１５参照）。これにより、防護エリアＡでリフロー炉１６が検知されてローダ５０が非常停止するのを回避することができる。防護エリアＡが第２エリアＡ２に変更されると、ローダ５０とリフロー炉１６（前方張り出し部）との間は、防護エリアＡの死角となるため、ローダ５０は、防護エリアＡに代えてセーフティカーテンＳＣにより死角箇所を監視する（図１６参照）。そして、ローダ５０は、部品実装装置２０Ｅの正面に到着すると、テープフィーダ３０の交換や回収などの作業を行なう。

【００４３】

ここで、本実施形態の主要な要素と請求の範囲の欄に記載した主要な要素との対応関係について説明する。即ち、本実施形態のローダ本体５０ａが作業装置本体に相当し、ローダ移動装置５１が移動装置に相当し、監視センサ６２が検知部に相当し、受光器６３が受光器に相当し、防護エリアＡが第１検知範囲に相当し、ワーニングエリアＢが第２検知範囲に相当し、セーフティカーテンＳＣが第３検知範囲に相当し、ローダ制御装置５９が制御部に相当する。また、部品実装装置２０Ａ～２０Ｅが複数の実装装置に相当し、投光器１７，８３が投光器に相当する。

【００４４】

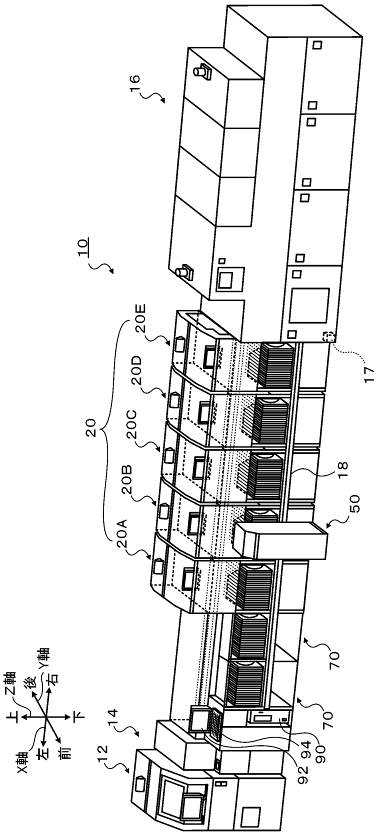
なお、本開示は上述した実施形態に何ら限定されることはなく、本開示の技術的範囲に属する限り種々の態様で実施し得ることはいうまでもない。

【００４５】

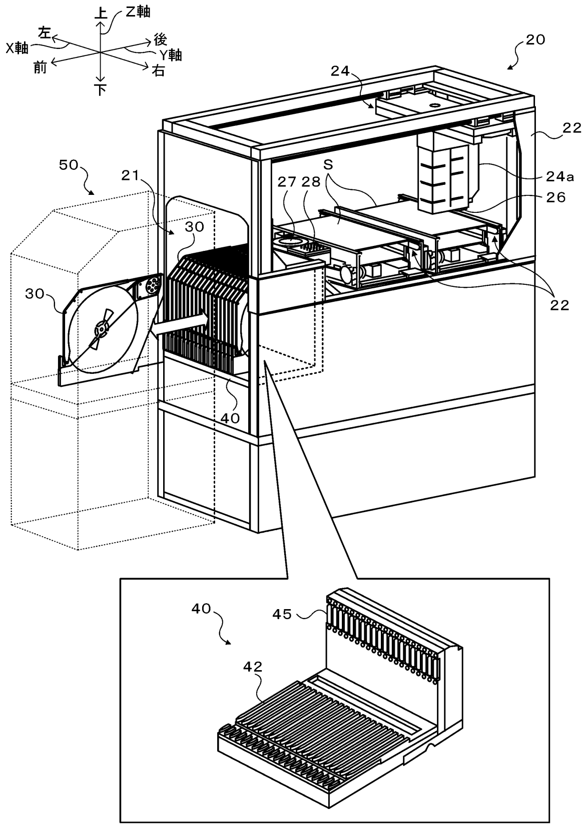
例えば、上述した実施形態では、本開示の作業装置をローダ５０に適用したが、無人搬送車（ＡＶＧ）に適用されてもよい。
【００４６】
以上説明したように、本開示の作業装置は、作業装置本体に検知部と受光器とを備える。検知部は、第１検知範囲と、少なくとも第１検知範囲よりも作業装置本体の進行方向外側を検知範囲として含む第２検知範囲と、を有する。受光器は、作業装置本体の移動経路上に設けられる部材に設置される投光器からの光を受光可能で、投光器と受光器との間に第３検知範囲を有する。作業装置は、検知部により第２検知領域内において干渉物が検知されない場合には、作業装置本体の周囲を第１検知範囲に設定する。そして、検知部により当該第１検知範囲内において干渉物が検知されると、作業装置本体の移動を制限する。一方、作業装置は、検知部により第２検知範囲内において干渉物が検知された場合には、作業装置本体の周囲のうち第３検知範囲を含まない範囲を第１検知範囲に設定する。そして、検知部により当該第１検知範囲内において干渉物が検知されるか受光器により第３検知範囲において干渉物が検知されると、作業装置本体の移動を制限する。これにより、簡易な処理により周囲における干渉物の有無を監視しつつ作業装置本体の移動経路に設置される部材近傍での作業を可能とすることができる。
【００４７】
こうした本開示の作業装置において、前記制御部は、前記検知部により前記第２検知範囲内において干渉物が検知された場合には、前記第２検知範囲における当該干渉物の検知位置に応じて前記第１検知範囲と前記第３検知範囲とを設定してもよい。こうすれば、作業装置本体の移動経路上にそれぞれ大きさが異なる複数の部材が設置される場合でも、安全性を確保しつつ、これらの部材の近傍まで接近することが可能となる。
【００４８】
本開示では、作業装置の形態としたが、実装システムの形態としてもよい。
【産業上の利用可能性】
【００４９】
本開示は、作業装置や実装システムなどの製造産業に利用可能である。
【符号の説明】
【００５０】
１０　部品実装システム、１２　印刷装置、１４　印刷検査装置、１６　リフロー炉、１７　投光器、１８　ガイドレール、２０，２０Ａ，２０Ｂ，２０Ｃ，２０Ｄ，２０Ｅ　部品実装装置、２１　部品供給部、２２　基板搬送装置、２４　ヘッド移動装置、２４ａ　スライダ、２５　ヘッド、２６　マークカメラ、２７　パーツカメラ、２８　ノズルストッカ、２９　実装制御装置、２９ａ　ＣＰＵ、２９ｂ　ＲＯＭ、２９ｃ　ＲＡＭ、２９ｄ　記憶装置、３０　テープフィーダ、３２　リール、３３　テープ送り機構、３５　コネクタ、３９　フィーダ制御装置、４０　フィーダ台、４２　スロット、４５　コネクタ、５０　ローダ、５０ａ　ローダ本体、５１　ローダ移動装置、５２ａ　Ｘ軸モータ、５２ｂ　ガイドローラ、５３　フィーダ移載装置、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、５９　ローダ制御装置、５９ａ　ＣＰＵ、５９ｂ　ＲＯＭ、５９ｃ　ＲＡＭ、６０　フィーダ保管庫、６１　位置センサ、６２　監視センサ、６２ａ　投光部、６２ｂ　受光部、６３　受光器、７０　フィーダ保管庫、８０　トレイフィーダ、８３　投光器、９０　管理装置、９１　ＣＰＵ、９２　ＲＯＭ、９３　ＲＡＭ、９４　記憶装置、９５　入力デバイス、９６　ディスプレイ、Ａ　防護エリア、Ａ１　第１エリア、Ａ２　第２エリア、Ｂ　ワーニングエリア、ＳＣ　セーフティカーテン。

【図面】

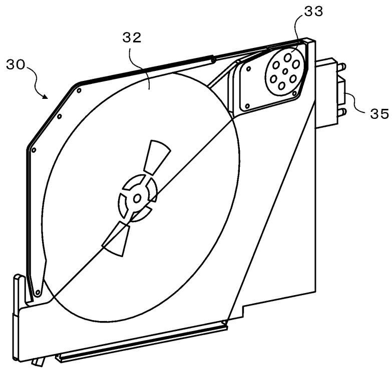
【図１】


16
10
17
20E
20D
20C
20B
20A
20
18
50
70
70
90
94
92
14
12
Z軸
上
後
Y軸
右
下
X軸
左
前

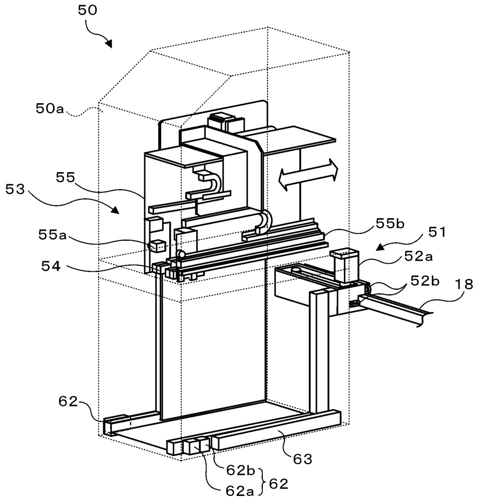
【図２】


上
Z軸
左
X軸
後
Y軸
前
右
下
20
24
22
50
21
S
24a
27
28
26
30
30
22
40
40
45
42

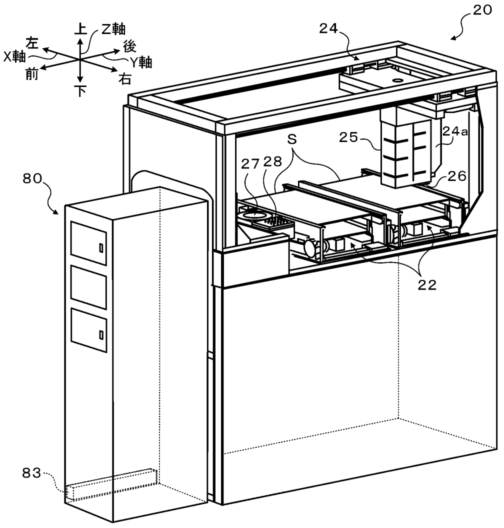
【図３】


33
32
30
35

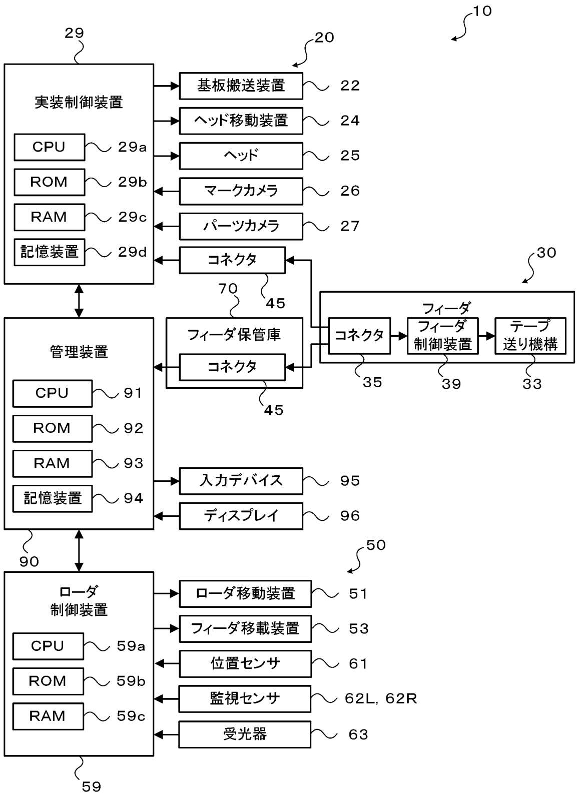
【図４】


50
50a
53
55
55a
54
55b
51
52a
52b
18
62
63
62b
62a
62

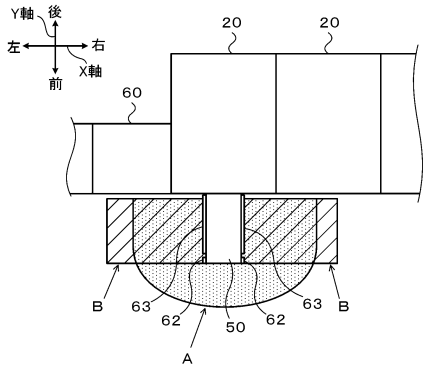
【図５】


上
Z軸
左
後
X軸
Y軸
前
右
下
20
24
25
24a
S
27 28
26
80
22
83

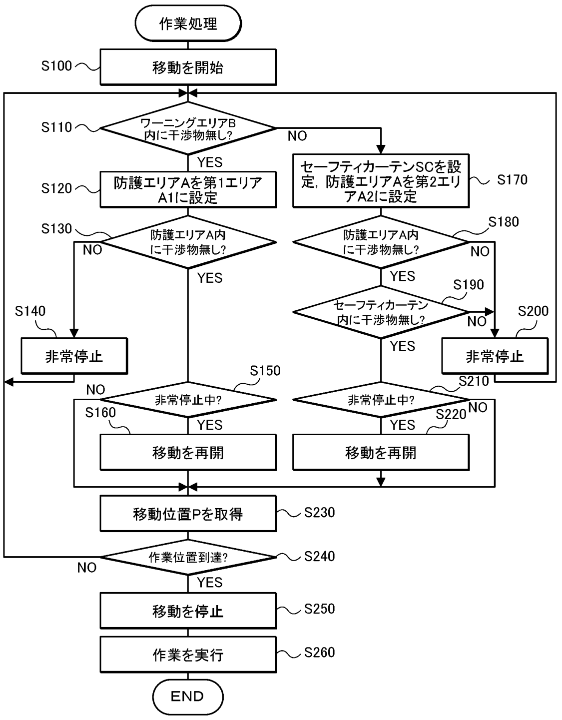
【図６】


10
29
20
実装制御装置
CPU 29a
ROM 29b
RAM 29c
記憶装置 29d
基板搬送装置 22
ヘッド移動装置 24
ヘッド 25
マークカメラ 26
パーツカメラ 27
コネクタ
45
30
70
フィーダ保管庫
コネクタ
45
フィーダ
コネクタ
フィーダ制御装置
テープ送り機構
35
39
33
管理装置
CPU 91
ROM 92
RAM 93
記憶装置 94
入力デバイス 95
ディスプレイ 96
90
50
ローダ制御装置
CPU 59a
ROM 59b
RAM 59c
ローダ移動装置 51
フィーダ移載装置 53
位置センサ 61
監視センサ 62L, 62R
受光器 63
59

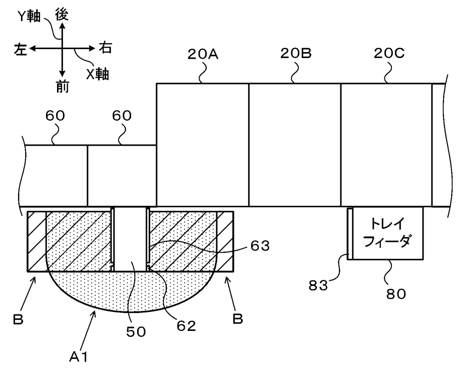
【図７】


Y軸
後
左
右
前
X軸
20
20
60
B
63
62
50
62
63
B
A

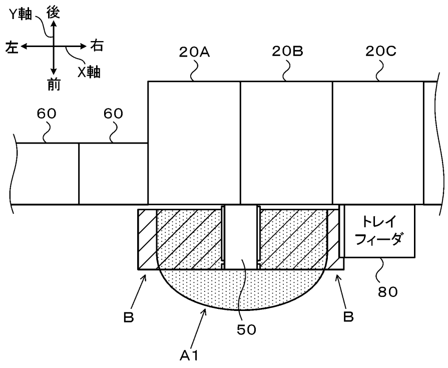
【図８】


作業処理
S100
移動を開始
S110
ワーニングエリアB内に干渉物無し?
NO
YES
S120
防護エリアAを第1エリアA1に設定
S170
セーフティカーテンSCを設定，防護エリアAを第2エリアA2に設定
S130
防護エリアA内に干渉物無し?
NO
YES
S180
防護エリアA内に干渉物無し?
NO
YES
S190
セーフティカーテン内に干渉物無し?
NO
YES
S140
非常停止
S200
非常停止
S150
非常停止中?
NO
YES
S160
移動を再開
S210
非常停止中?
NO
YES
S220
移動を再開
S230
移動位置Pを取得
S240
作業位置到達?
NO
YES
S250
移動を停止
S260
作業を実行
END

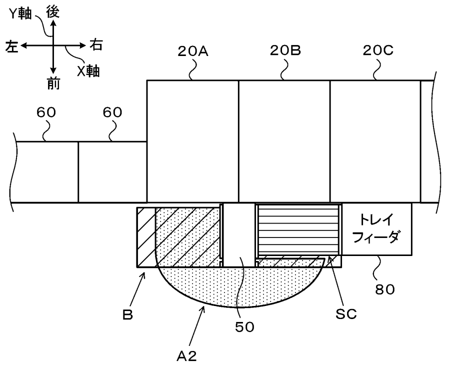
【図９】



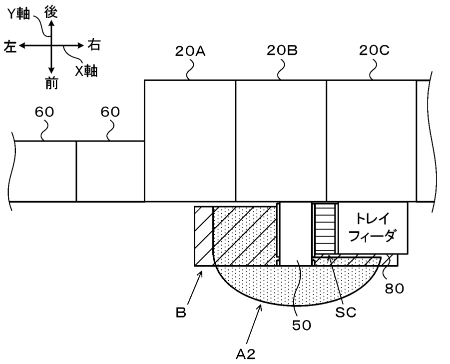
【図１０】



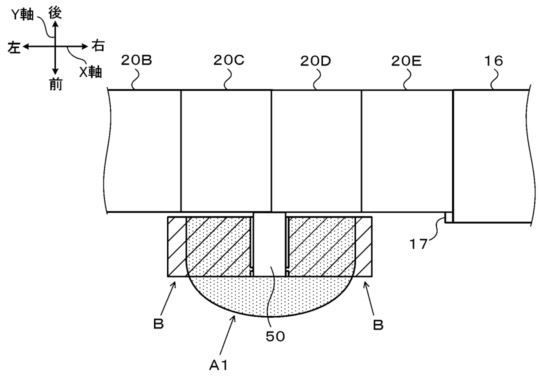
【図１１】



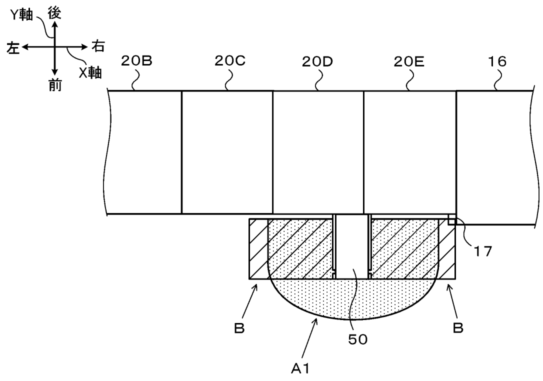
【図１２】



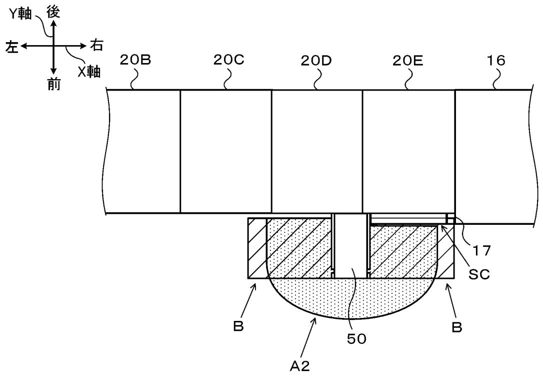
【図１３】



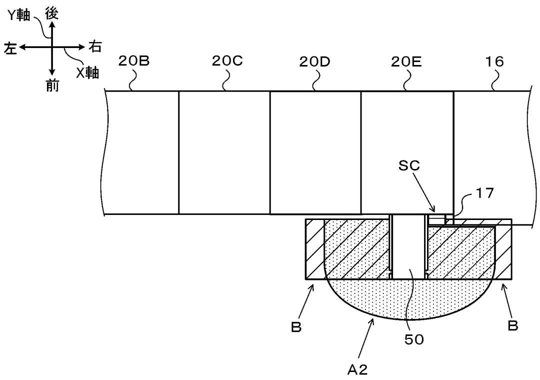
【図１４】



【図１５】


Y軸
後
左
右
X軸
前
20B
20C
20D
20E
16
17
SC
B
B
50
A2

【図１６】


Y軸
後
左
右
X軸
前
20B
20C
20D
20E
16
SC
17
B
B
50
A2

フロントページの続き

(56)参考文献　国際公開第２０１９／０１６９２４（ＷＯ，Ａ１）
国際公開第２０１６／１５１７２４（ＷＯ，Ａ１）
特開２００２－２１５２３８（ＪＰ，Ａ）
(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０５Ｋ　１３／００
Ｈ０５Ｋ　１３／０２