

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7127075号
(P7127075)

(45)発行日 令和4年8月29日(2022.8.29)

(24)登録日 令和4年8月19日(2022.8.19)

(51)国際特許分類

F I

H 0 5 K 13/00 (2006.01)

H 0 5 K 13/00 Z

H 0 5 K 13/02 (2006.01)

H 0 5 K 13/02 Z

請求項の数 2 (全17頁)

(21)出願番号	特願2019-571910(P2019-571910)	(73)特許権者	000237271
(86)(22)出願日	平成30年2月16日(2018.2.16)		株式会社F U J I
(86)国際出願番号	PCT/JP2018/005461		愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地
(87)国際公開番号	WO2019/159319	(74)代理人	110000017
(87)国際公開日	令和1年8月22日(2019.8.22)		特許業務法人アイテック国際特許事務所
審査請求日	令和2年6月5日(2020.6.5)	(72)発明者	粟生 浩之
審判番号	不服2022-790(P2022-790/J1)		愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 株式
審判請求日	令和4年1月19日(2022.1.19)		会社F U J I 内
		合議体	
		審判長	平瀬 知明
		審判官	岡本 健太郎
		審判官	内田 博之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板作業システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

交換可能な作業ユニットを使用して基板に対する所定作業を行う作業装置を備える基板作業システムであって、

前記作業ユニットを保管する保管部と、
前記作業ユニットに対するメンテナンスを行うメンテナンス装置と、
前記作業ユニットを搬送可能な搬送装置と、
前記所定作業の作業品質に関する情報に基づいて、前記作業装置で使用されている前記作業ユニットのメンテナンス時期を判定する判定部と、

前記判定部によりメンテナンス時期と判定された場合、前記保管部から交換用の前記作業ユニットを搬出し前記作業装置まで搬送して前記作業装置で使用されていた前記作業ユニットと交換し、該交換した使用済みの前記作業ユニットを前記メンテナンス装置まで搬送してメンテナンスが行われるように、前記搬送装置と前記作業装置と前記メンテナンス装置とを制御する制御部と、

を備え、
前記作業装置は、前記作業ユニットとして部品を供給するフィーダと前記部品を吸着するノズルとを使用し、前記所定作業として前記フィーダから供給された前記部品を前記ノズルにより吸着して前記基板に実装する実装作業を行う実装装置であり、

前記判定部は、前記部品の吸着状態および前記部品の実装状態の少なくともいずれかに
に関する情報に基づいて、前記吸着状態および前記実装状態の少なくともいずれかに異常の

兆候がみられる予兆状態であるか否かを判定し、特定のフィーダから供給された前記部品が前記予兆状態であると判定した場合に当該フィーダのメンテナンス時期と判定し、特定のノズルで吸着された前記部品が前記予兆状態であると判定した場合に当該ノズルのメンテナンス時期と判定し、

前記判定部は、前記部品の吸着状態に関する情報として、前記部品の位置ずれおよび角度ずれの少なくとも一方の数値の変化の傾向と、ノズルとの相関の有無から、特定のノズルにおける前記予兆状態を判定し、前記部品の実装状態に関する情報として、前記部品の位置ずれおよび角度ずれの少なくとも一方の数値の変化の傾向と、フィーダとの相関の有無から、特定のフィーダにおける前記予兆状態を判定する

基板作業システム。

【請求項 2】

交換可能な作業ユニットを使用して基板に対する所定作業を行う作業装置を備える基板作業システムであって、

前記作業ユニットを保管する保管部と、

前記作業ユニットに対するメンテナンスを行うメンテナンス装置と、

前記作業ユニットを搬送可能な搬送装置と、

前記所定作業の作業品質に関する情報に基づいて、前記作業装置で使用されている前記作業ユニットのメンテナンス時期を判定する判定部と、

前記判定部によりメンテナンス時期と判定された場合、前記保管部から交換用の前記作業ユニットを搬出し前記作業装置まで搬送して前記作業装置で使用されていた前記作業ユニットと交換し、該交換した使用済みの前記作業ユニットを前記メンテナンス装置まで搬送してメンテナンスが行われるように、前記搬送装置と前記作業装置と前記メンテナンス装置とを制御する制御部と、

を備え、

前記作業装置は、前記作業ユニットとして開口部が形成されたマスクを使用し、前記所定作業として前記マスクの開口部に粘性流体を充填することで前記基板に前記粘性流体を印刷する印刷作業を行う印刷装置であり、

前記判定部は、前記粘性流体の印刷状態に関する情報に基づいて、前記印刷状態に異常の兆候がみられる予兆状態であるか否かを判定し、前記予兆状態であると判定した場合に前記マスクのメンテナンス時期と判定し、

前記判定部は、前記印刷状態に関する情報として、前記粘性流体の幅ずれ、位置ずれ、及び高さずれの少なくともいずれかの数値の変化の傾向から、前記予兆状態を判定する

基板作業システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書は、基板作業システムを開示する。

【背景技術】

【0002】

従来、テープフィーダから供給される部品を吸着ノズルで吸着して基板に実装する実装装置において、部品を供給する供給ステージとメンテナンスが行われるメンテナンスステージとの間をテープフィーダが移動可能なものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。このシステムでは、部品切れ時や段取り替え時に、テープフィーダをメンテナンスステージから供給ステージに自動で搬送して、テープフィーダを自動で交換することで、稼働率の低下を抑制している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開平04-127600号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

このような基板作業システムでは、稼働率の低下を抑制するだけでなく実装精度などの作業品質の向上も重要な課題であり、作業品質の向上のためにテープフィーダなどのユニットのメンテナンスも必要である。しかしながら、上述したシステムでは、部品切れ時や段取り替え時以外のタイミングでテープフィーダを交換してメンテナンスすることやテープフィーダ以外に生産に用いられるユニットをメンテナンスすることについては考慮されていない。また、そのようなメンテナンスのタイミングを作業者が判定して、作業者がユニットの交換を行うものとする、交換タイミングによっては作業を中断する場合が生じて稼働率の低下に繋がることもある。

10

【0005】

本開示は、適切なタイミングで作業ユニットのメンテナンスを可能とすることで、稼働率を低下させることなく作業品質の向上を図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】

本開示の基板作業システムは、交換可能な作業ユニットを使用して基板に対する所定作業を行う作業装置を備える基板作業システムであって、前記作業ユニットを保管する保管部と、前記作業ユニットに対するメンテナンスを行うメンテナンス装置と、前記作業ユニットを搬送可能な搬送装置と、前記所定作業の作業品質に関する品質情報に基づいて、前記作業装置で使用されている前記作業ユニットのメンテナンス時期を判定する判定部と、前記判定部によりメンテナンス時期と判定された場合、前記保管部から交換用の前記作業ユニットを搬出し前記作業装置まで搬送して前記作業装置で使用されていた前記作業ユニットと交換し、該交換した使用済みの前記作業ユニットを前記メンテナンス装置まで搬送してメンテナンスが行われるように、前記搬送装置と前記作業装置と前記メンテナンス装置とを制御する制御部と、を備えることを要旨とする。

20

【0008】

本開示の基板作業システムは、基板に対する所定作業の品質情報に基づいて、作業装置で使用されている作業ユニットのメンテナンス時期を判定する。そして、メンテナンス時期と判定した場合、保管部から交換用の作業ユニットを搬出し作業装置まで搬送して作業装置で使用されていた作業ユニットと交換し、交換した使用済みの作業ユニットをメンテナンス装置まで搬送してメンテナンスを行う。これにより、品質情報に基づいた適切なタイミングで作業ユニットのメンテナンスを行うことができるから作業品質を向上させることができる。また、作業者による交換作業やメンテナンスを必要とせず、作業状況に応じた適切なタイミングで作業ユニットを自動交換してメンテナンスを行うことができる。したがって、作業装置の稼働率を低下させることなく作業品質の向上を図ることができる。

30

【図面の簡単な説明】**【0009】**

【図1】基板作業システム10の構成の概略の一例を示す説明図。

40

【図2】作業ライン20と管理装置90と無人搬送車100の概略構成図。

【図3】印刷装置30の概略構成図。

【図4】実装装置40の概略構成図。

【図5】フィーダ50の概略構成図。

【図6】ノズル交換ユニット150の概略構成図。

【図7】基板作業システム10の接続関係を示す説明図。

【図8】印刷検査結果情報の一例を示す説明図。

【図9】実装作業状態情報の一例を示す説明図。

【図10】実装検査結果情報の一例を示す説明図。

【図11】マスクメンテナンス処理ルーチンを示すフローチャート。

50

【図 1 2】ノズル・フィーダメンテナンス処理ルーチンを示すフローチャート。

【図 1 3】変形例のメンテナンス処理ルーチンを示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0010】

次に、本開示の実施の形態を図面を用いて説明する。図 1 は基板作業システム 10 の構成の概略の一例を示す説明図であり、図 2 は作業ライン 20 と管理装置 90 と無人搬送車 100 の概略構成図であり、図 3 は印刷装置 30 の概略構成図であり、図 4 は実装装置 40 の概略構成図である。また、図 5 はフィーダ 50 の概略構成図であり、図 6 はノズル交換ユニット 150 の概略構成図であり、図 7 は基板作業システム 10 の接続関係を示す説明図である。なお、図 1 ~ 図 4 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。

10

【0011】

基板作業システム 10 は、図 1 に示すように、作業ライン 20 と、保管庫 70 と、メンテナンスエリア 80 と、管理装置 90 と、無人搬送車 100 とを備える。作業ライン 20 は、各種作業を行う複数の作業装置を備える。保管庫 70 は、作業に必要な各種作業ユニットを保管する。メンテナンスエリア 80 は、各種作業ユニットのメンテナンスを行う複数のメンテナンス装置を備える。管理装置 90 は、システム全体を管理する。無人搬送車 100 は、作業ライン 20 と保管庫 70 とメンテナンスエリア 80 との間で、各種作業ユニットを搬送する。

【0012】

作業ライン 20 は、図 2 に示すように、印刷装置 30 と、印刷検査装置 22 と、仮置き場 24 と、複数の実装装置 40 と、実装検査装置 26 とを備え、これらがこの順で基板 S (図 4 参照) の搬送方向 (X 軸方向) に並べて設置されている。仮置き場 24 は、フィーダ台 24a (図 7 参照) を備え、無人搬送車 100 からフィーダ台 24a に複数のフィーダ 50 が移載可能となっている。また、作業ライン 20 は、X 軸方向に設けられた X 軸レール 25 に沿って移動可能で、仮置き場 24 と各実装装置 40 との間でフィーダ 50 の自動交換を行う交換ロボット 60 を備える。なお、作業ライン 20 が、これらの装置以外に部品が実装された基板 S のリフロー処理を行うリフロー装置などを備えてもよい。

20

【0013】

印刷装置 30 は、基板 S を搬送して固定する基板搬送装置 31 と、スキージ 34 が取り付けられた印刷ヘッド 33 と、印刷ヘッド 33 を X Y 方向に移動させるヘッド移動装置 35 と、スクリーンマスク M が固定された固定枠 36 とを備える。スクリーンマスク M は、配線パターンに応じたパターン孔 (開口部) が形成され、固定枠 36 に所定のテンションで固定されている。また、印刷装置 30 は、スクリーンマスク M を固定枠 36 ごと前方に押し出す押出装置 37 と、装置全体を制御する印刷制御部 39 (図 7 参照) とを備える。印刷装置 30 は、スクリーンマスク M のパターン孔にスキージ 34 を用いてはんだを押し込むことにより、基板 S にはんだを印刷する。押出装置 37 は、固定枠 36 に当接する当接板や当接板を Y 軸方向に沿って移動させるシリンダなどを備える。印刷装置 30 は、無人搬送車 100 が前方に位置する状態で、押出装置 37 によりスクリーンマスク M を前方に押し出して無人搬送車 100 にスクリーンマスク M を移載可能である。なお、印刷検査装置 22 は、印刷装置 30 で基板 S に印刷されたはんだの状態を検査する。

30

【0014】

実装装置 40 は、図 4 に示すように、基板 S を搬送して固定する基板搬送装置 41 と、部品を供給する複数のフィーダ 50 が搭載されるフィーダ台 42 と、フィーダ 50 が供給した部品を吸着するノズル 44 (図 7 参照) を有する実装ヘッド 43 と、実装ヘッド 43 を X Y 方向に移動させるヘッド移動装置 45 とを備える。また、実装装置 40 は、フィーダ 50 と基板搬送装置 41 との間に設置されノズル 44 に吸着されている部品を下方から撮像するパツカメラ 46 と、吸着する部品の種類に応じた複数種類のノズル 44 が収容されたノズルステーション 47 と、装置全体を制御する実装制御部 49 (図 7 参照) とを備える。実装装置 40 は、フィーダ 50 から供給された部品を、部品の種類に応じたノズ

40

50

ル 4 4 で吸着して基板 S に実装する。なお、実装検査装置 2 6 は、実装装置 4 0 で実装された部品の実装状態を検査する。

【 0 0 1 5 】

フィーダ 5 0 は、図 5 に示すように、テープリール 5 2 と、テープ送り機構 5 3 と、コネクタ 5 5 と、レール部材 5 7 とを備える。テープリール 5 2 には、長手方向に沿って等間隔で形成され部品を収容する複数の凹部を有するテープが巻回されている。テープ送り機構 5 3 は、図示しない駆動モータの駆動によりテープリール 5 2 からテープを所定量ずつ送り出して、テープに収容された部品を順次、供給位置へと供給する。レール部材 5 7 は、フィーダ 5 0 の下端に設けられフィーダ 5 0 の取付方向に延びている。フィーダ 5 0 は、実装装置 4 0 のフィーダ台 4 2 のスロット 4 2 a や仮置き場 2 4 のフィーダ台 2 4 a のスロットにレール部材 5 7 が挿入されることで、セットされる。また、フィーダ 5 0 がセットされた状態で、フィーダ台 4 2 のコネクタ 4 2 b やフィーダ台 2 4 a のコネクタに、コネクタ 5 5 が電氣的に接続される。仮置き場 2 4 のフィーダ台 2 4 a にセットされたフィーダ 5 0 の種類や数、位置などの情報は、管理装置 9 0 で管理される。

10

【 0 0 1 6 】

また、本実施形態では、フィーダ 5 0 と同様に構成され、ノズル 4 4 を交換するためのノズル交換ユニット 1 5 0 を使用可能となっている。図 6 に示すように、ノズル交換ユニット 1 5 0 は、フィーダ 5 0 と同様にコネクタ 1 5 5 やレール部材 1 5 7などを備える他、テープ送り機構 5 3 の配設箇所に円盤型のノズルステーション 1 5 4 が設けられている。ノズルステーション 1 5 4 は、側周面に設けられた複数の凹部にノズル 4 4 が着脱可能に取り付けられ、テープ送り機構 5 3 と同じ駆動モータの出力軸に連結される。ノズル交換ユニット 1 5 0 は、実装装置 4 0 に取り付けられた状態で駆動モータの駆動によりノズルステーション 1 5 4 を回転させることで、各ノズル 4 4 を順次、供給位置へと供給する。実装装置 4 0 は、供給位置に供給されたノズル 4 4 を実装ヘッド 4 3 に取り付けるだけでなく、ノズルステーション 4 7 , 1 5 4 間でノズル 4 4 を入れ替えることができる。なお、実装装置 4 0 がノズルステーション 4 7 を自動交換可能に構成されていてもよい。

20

【 0 0 1 7 】

交換ロボット 6 0 は、図 7 に示すように、X 軸レール 2 5 に沿って交換ロボット 6 0 を移動させるロボット移動機構 6 2 と、フィーダ 5 0 を実装装置 4 0 や仮置き場 2 4 に移載するフィーダ移載機構 6 4 と、ロボット全体を制御するロボット制御部 6 6 とを備える。ロボット移動機構 6 2 は、駆動源としての駆動モータや X 軸レール 2 5 に沿った移動をガイドするガイドローラなどを備える。フィーダ移載機構 6 4 は、フィーダ 5 0 をクランプするクランプ部やクランプ部を Y 軸方向に移動させるスライダなどを備える。

30

【 0 0 1 8 】

保管庫 7 0 は、図示は省略するが、固定枠 3 6 に固定されたスクリーンマスク M を保管するマスク保管部やフィーダ 5 0 を保管するフィーダ保管部などを備える。マスク保管部が保管するスクリーンマスク M の種類や位置に関する保管情報と、フィーダ保管部が保管するフィーダ 5 0 の種類や位置に関する保管情報とは、管理装置 9 0 で管理される。

【 0 0 1 9 】

メンテナンスエリア 8 0 は、図 7 に示すように、マスクメンテナンス装置 8 1 と、フィーダメンテナンス装置 8 4 と、ノズルメンテナンス装置 8 7 とを備える。マスクメンテナンス装置 8 1 は、スクリーンマスク M のメンテナンスを行うマスクメンテナンス部 8 2 と、装置全体を制御する制御部 8 3 とを備える。マスクメンテナンス部 8 2 は、図示は省略するが、スクリーンマスク M に洗浄剤を供給するなどにより、表面に付着したはんだやパターン孔に詰まったはんだを除去することで、スクリーンマスク M を清掃する。また、マスクメンテナンス部 8 2 が、洗浄したスクリーンマスク M を、所定のテンションで固定枠 3 6 に固定し直すものなどとしてもよい。

40

【 0 0 2 0 】

フィーダメンテナンス装置 8 4 は、フィーダ 5 0 のメンテナンスを行うフィーダメンテナンス部 8 5 と、装置全体を制御する制御部 8 6 とを備える。フィーダメンテナンス部 8

50

５は、図示は省略するが、フィーダ５０のテープ送り機構５３にエアを吹き付けてスプロケットなどに付着している埃や塵を吹き飛ばし、その後に、溶剤（洗浄剤）にグリスが溶解されているメンテナンス液を供給することで、フィーダ５０を清掃する。

【００２１】

ノズルメンテナンス装置８７は、ノズル４４のメンテナンスを行うノズルメンテナンス部８８と、装置全体を制御する制御部８９とを備える。ノズルメンテナンス部８８は、図示は省略するが、ノズル交換ユニット１５０から取り出したノズル４４にエアを吹き付けてノズル４４に付着している埃や塵を吹き飛ばし、その後に、メンテナンス液をノズル４４の内部通路に供給することで、ノズル４４を清掃する。ノズルメンテナンス装置８７は、メンテナンスが完了したノズル４４をノズル交換ユニット１５０に収容し、ノズル交換ユニット１５０を保管庫７０に保管させるものなどとしてもよい。あるいは、ノズルメンテナンス装置８７が、ノズル４４を保管するノズル保管部を備えてもよい。

10

【００２２】

管理装置９０は、図７に示すように、管理制御部９１と、記憶部９２と、通信部９３と、入力デバイス９４と、ディスプレイ９５とを備える。管理制御部９１は、ＣＰＵを中心とするマイクロプロセッサとして構成されている。記憶部９２は、各種情報を記憶するＨＤＤなどの装置である。通信部９３は、有線あるいは無線により各装置と通信可能に接続される。入力デバイス９４は、作業者が各種指令を入力するキーボード及びマウスなどを含む。ディスプレイ９５は、各種情報を表示する液晶表示装置である。記憶部９２には、基板Ｓの生産プログラムが記憶されている。生産プログラムは、基板Ｓの種類（基板種）毎に、部品種毎の部品の実装数や実装順、実装位置、基板Ｓの生産枚数などを定めたものである。管理制御部９１は、通信部９３を介して、各装置に作業指示や生産プログラムなどの情報を送信したり、各装置から作業状況や作業結果の情報を受信したりする。

20

【００２３】

無人搬送車１００は、図２に示すように、車輪１０２が取り付けられた車体部１０１と、車体部１０１上に配置された載置台１０３と、載置台１０３に載置された作業ユニットを押し出し可能な押出装置１０４と、車両全体を制御する車両制御部１０６（図７参照）と、管理装置９０と無線通信を行う通信部１０８（図７参照）とを備える。無人搬送車１００は、図示しない走行用モータの動力を車輪１０２に伝達して自動走行可能であり、通信部１０８を介して現在位置や車両状況などを管理装置９０に送信する。また、押出装置１０４は、載置台１０３上でフィーダ５０をクランプしたりスクリーンマスクＭ（固定枠３６）と当接したりする移載用部材や移載用部材をＹ軸方向に移動させるスライダなどを備える。無人搬送車１００は、移載用部材が中央に位置する状態で載置台１０３の前方側の載置部１０３ａと後方側の載置部１０３ｂとに、フィーダ５０やスクリーンマスクＭをそれぞれ載置可能であり、図示しないセンサにより載置の有無を検知する。また、載置台１０３は図示しない昇降装置により昇降する。無人搬送車１００は、印刷装置３０やマスクメンテナンス装置８１、保管庫７０のマスク保管部と載置台１０３との間で、スクリーンマスクＭの移載が可能である。また、無人搬送車１００は、仮置き場２４やフィーダメンテナンス装置８４、ノズルメンテナンス装置８７、保管庫７０のフィーダ保管部と載置台１０３との間で、フィーダ５０やノズル交換ユニット１５０の移載が可能である。

30

40

【００２４】

次に、こうして構成された実装システム１０の動作について説明する。実装システム１０では、管理装置９０の管理制御部９１から送信される作業指示や生産プログラムなどの情報に基づいて各装置が作業を行う。また、管理制御部９１は、各作業の品質に関する情報を作成する。管理制御部９１は、印刷検査装置２２から基板Ｓ毎などに印刷検査結果の情報を受信し図８に示す印刷検査結果情報を作成したり、実装装置４０から基板Ｓ毎などに実装作業に関する情報を受信し図９に示す実装作業状態情報を作成したり、実装検査装置２６から基板Ｓ毎などに実装検査結果の情報を受信し図１０に示す実装検査結果情報を作成したりする。これらの情報は、記憶部９２に記憶される。図８の印刷検査結果情報は、基板Ｓの基板ＩＤと、スクリーンマスクＭのマスクＩＤと、印刷箇所毎の印刷パターン

50

ＩＤと、幅ずれや位置ずれ、高さずれなどの印刷状態に関する情報とを対応付けた情報である。図９の実装作業状態情報は、基板ＩＤと、部品種と、部品番号と、実装位置と、部品を供給したフィーダ５０のフィーダＩＤと、部品を吸着したノズル４４のノズルＩＤと、吸着状態とを対応付けた情報である。吸着状態は、ノズル４４に吸着された部品をパーツカメラ４６で撮像し、撮像した画像を処理して得られた部品の位置ずれや角度ずれに関する情報である。図１０の実装検査結果情報は、基板ＩＤと、部品種と、部品番号と、実装位置と、実装状態とを対応付けた情報である。実装状態は、実装検査装置２６において測定された部品の位置ずれや角度ずれに関する情報である。

【００２５】

続いて、実装システム１０における各種ユニットのメンテナンスに関する動作について説明する。図１１はマスクメンテナンス処理ルーチンを示すフローチャートである。このルーチンは、上述した印刷検査結果情報が更新された場合などに管理装置９０の管理制御部９１により実行される。このルーチンでは、管理制御部９１は、まず、印刷検査結果情報を分析して（Ｓ１００）、スクリーンマスクＭに起因する異常の兆候がみられる予兆状態であるか否かを判定する（Ｓ１１０）。ここで、スクリーンマスクＭに歪みなどの変形が生じてパターン孔が広がったり位置がずれたりすると、はんだの塗布面積が増えてはんだの幅ずれ異常が生じたり、はんだの塗布位置がずれてはんだの位置ずれ異常が生じたりする。また、パターン孔内ではんだが詰まると、はんだの塗布面積が減ってはんだの幅ずれ異常が生じたり、スクリーンマスクＭの表面が削れるなどにより厚みが薄くなると、パターン孔内のはんだの充填高さが低くなるとはんだの高さ異常が生じたりする。このようなスクリーンマスクＭに起因する異常は、スクリーンマスクＭを繰り返し使用していくうちに生じることが多い。このため、管理制御部９１は、印刷検査結果情報を分析して幅ずれや位置ずれ、高さずれの各数値の変化の傾向から、異常になる前の予兆状態を判定することができる。管理制御部９１は、Ｓ１１０で予兆状態でないと判定すると、そのままマスクメンテナンス処理ルーチンを終了する。

【００２６】

また、管理制御部９１は、Ｓ１１０で予兆状態であると判定すると、スクリーンマスクＭのメンテナンス時期と判定して（Ｓ１２０）、保管庫７０のマスク保管部から同じパターン孔が形成されたスクリーンマスクＭを搬出して印刷装置３０へ搬送する指示を無人搬送車１００に送信し（Ｓ１３０）、無人搬送車１００が印刷装置３０に到着するのを待つ（Ｓ１４０）。Ｓ１３０の指示を受信した無人搬送車１００は、自動でマスク保管部からスクリーンマスクＭを搬出し印刷装置３０への搬送を行う。そして、管理制御部９１は、無人搬送車１００が印刷装置３０に到着すると、印刷装置３０の印刷状況からスクリーンマスクＭを交換可能となるのを待つ（Ｓ１５０）。管理制御部９１は、印刷装置３０で印刷作業中の基板Ｓが搬出されたなどにより交換可能になったと判定すると、印刷装置３０で使用されていた使用済みのスクリーンマスクＭと、今回搬送した新たなスクリーンマスクＭとの交換指示を印刷装置３０と無人搬送車１００とに送信し（Ｓ１６０）、交換が完了するのを待つ（Ｓ１７０）。例えば、無人搬送車１００は、後方側の載置部１０３ｂに新たなスクリーンマスクＭを載置している場合、まず、前方側の載置部１０３ａを印刷装置３０に向けて印刷装置３０から押し出される使用済みのスクリーンマスクＭを受け取る。次に、無人搬送車１００は、後方側の載置部１０３ｂを印刷装置３０に向けて押出装置１０４で新たなスクリーンマスクＭを押し出して印刷装置３０内に搬入することで、スクリーンマスクＭを交換する。

【００２７】

こうしてスクリーンマスクＭの交換が行われると、管理制御部９１は、使用済みのスクリーンマスクＭをマスクメンテナンス装置８１へ搬送する指示を無人搬送車１００に送信し（Ｓ１８０）、無人搬送車１００がマスクメンテナンス装置８１に到着するのを待つ（Ｓ１９０）。管理制御部９１は、無人搬送車１００がマスクメンテナンス装置８１に到着すると、使用済みのスクリーンマスクＭをマスクメンテナンス装置８１へ渡してメンテナンスを行う指示を、マスクメンテナンス装置８１と無人搬送車１００とに送信して（Ｓ１

10

20

30

40

50

95)、マスクメンテナンス処理ルーチンを終了する。これにより、スクリーンマスクMに起因する異常の予兆状態を判定したときに、スクリーンマスクMを自動で交換してメンテナンスすることができるから、印刷不良などの品質異常が頻発するのを未然に防止することができる。また、作業者による交換作業やメンテナンスを必要とせず、印刷装置30の作業状況に応じた適切なタイミングでスクリーンマスクMを自動交換してメンテナンスすることができる。なお、管理制御部91は、スクリーンマスクMのメンテナンスが完了すると、そのスクリーンマスクMを保管庫70のマスク保管部に搬送する指示を無人搬送車100に送信し、スクリーンマスクMをマスク保管部で保管させるものとして行うことができる。これにより、スクリーンマスクMの印刷装置30での交換からメンテナンス、その後の保管までを、作業者によらずに無人搬送車100を用いて自動で行うことができる。

10

【0028】

また、図12はノズル・フィーダメンテナンス処理ルーチンを示すフローチャートである。このルーチンは、上述した実装作業状態情報や実装検査結果情報が更新された場合などに管理制御部91により実行される。このルーチンでは、管理制御部91は、まず、実装作業状態情報または実装検査結果情報を分析して(S200)、特定のフィーダ50に起因する異常の兆候がみられる予兆状態であるか否か(S210)、特定のノズル44に起因する異常の兆候がみられる予兆状態であるか否か(S220)、を判定する。なお、管理制御部91は、S200で実装作業状態情報と実装検査結果情報とを両方分析してもよい。ここで、フィーダ50のテープ送り機構53に送り不良などが発生すると、そのフィーダ50から供給される部品の供給位置にずれが生じるため、そのフィーダ50から供給される部品の位置ずれや角度ずれが頻発する傾向が見られることがある。また、ノズル44に曲りが発生したり埃や塵が多く付着したりすると、吸着不良が生じやすくなって、そのノズル44で吸着される部品の位置ずれや角度ずれが頻発する傾向が見られることがある。このため、管理制御部91は、実装作業状態情報または実装検査結果情報を分析し、位置ずれや角度ずれの各数値の変化の傾向と、フィーダIDやノズルIDとの相関の有無から、特定のフィーダ50や特定のノズル44における予兆状態を判定することができる。管理制御部91は、S210、S220でいずれの予兆状態でもないと判定すると、ノズル・フィーダメンテナンス処理ルーチンを終了する。

20

【0029】

管理制御部91は、S210で特定のフィーダ50の予兆状態であると判定すると、その特定のフィーダ50のメンテナンス時期と判定してメンテナンス対象の作業ユニットに設定する(S230)。また、管理制御部91は、S220で特定のノズル44の予兆状態であると判定すると、その特定のノズル44のメンテナンス時期と判定してメンテナンス対象の作業ユニットに設定する(S240)。次に、管理制御部91は、保管庫70のフィーダ保管部から交換用の作業ユニットを搬出して仮置き場24へ搬送する指示を無人搬送車100に送信する(S250)。なお、管理制御部91は、メンテナンス対象がフィーダ50であれば、同じ種類の部品を収容した交換用のフィーダ50の搬出と搬送を指示し、メンテナンス対象がノズル44であれば、同じ種類のノズル44を収容したノズル交換ユニット150の搬出と搬送を指示する。続いて、管理制御部91は、メンテナンス対象である使用済みの作業ユニットを仮置き場24へ搬出する指示を実装装置40と交換ロボット60に送信し(S260)、無人搬送車100が仮置き場24に到着するのを待つ(S270)。なお、無人搬送車100は、管理制御部91との通信により、交換ロボット60が使用済みの作業ユニットを仮置き場24に移載する作業の完了を待って、仮置き場24前に移動する。そして、管理制御部91は、無人搬送車100が仮置き場24に到着すると、使用済みの作業ユニットと、今回搬送した新たな作業ユニットとの交換指示を無人搬送車100に送信し(S280)、交換が完了するのを待つ(S290)。

30

40

【0030】

こうして作業ユニットの交換が行われると、管理制御部91は、使用済みの作業ユニットを対応するメンテナンス装置へ搬送する指示を無人搬送車100に送信し(S300)、無人搬送車100がメンテナンス装置に到着するのを待つ(S310)。管理制御部9

50

１は、メンテナンス対象がフィーダ５０であれば、フィーダメンテナンス装置８４への搬送を指示し、メンテナンス対象がノズル４４（ノズル交換ユニット１５０）であれば、ノズルメンテナンス装置８７への搬送を指示するものとなり、以下同様である。そして、無人搬送車１００がメンテナンス装置に到着すると、使用済みの作業ユニットをメンテナンス装置へ渡してメンテナンスを行う指示を、メンテナンス装置と無人搬送車１００とに送信して（Ｓ３２０）、ノズル・フィーダメンテナンス処理ルーチンを終了する。これにより、特定のフィーダ５０や特定のノズル４４に起因する異常の予兆状態を判定したタイミングで、そのフィーダ５０やノズル４４を自動で交換してメンテナンスすることができるから、実装不良などの品質異常が頻発するのを未然に防止することができる。なお、管理制御部９１は、フィーダ５０やノズル４４のメンテナンスが完了すると、それらを保管庫
70に搬送する指示を無人搬送車１００に送信して、保管庫７０で保管させるものとして
ことができる。これにより、フィーダ５０やノズル４４の交換からメンテナンス、その後の
保管までを、作業者によらずに無人搬送車１００を用いて自動で行うことができる。

10

【００３１】

ここで、本実施形態の構成要素と本開示の構成要素との対応関係を明らかにする。本実施形態の印刷装置３０や実装装置４０が作業装置に相当し、保管庫７０が保管部に相当し、各メンテナンス装置８１，８４，８７がメンテナンス装置に相当し、無人搬送車１００が搬送装置に相当し、マスクメンテナンス処理ルーチンのＳ１００～Ｓ１２０の処理やノズル・フィーダメンテナンス処理ルーチンのＳ２００～Ｓ２４０の処理を実行する管理制御部９１が判定部に相当し、マスクメンテナンス処理ルーチンのＳ１３０以降の処理やノズル・フィーダメンテナンス処理ルーチンのＳ２５０以降の処理を実行する管理制御部
91が制御部に相当する。

20

【００３２】

以上説明した本実施形態の実装システム１０では、印刷検査結果情報に基づいてスクリーンマスクＭのメンテナンス時期を判定すると、無人搬送車１００により交換用のスクリーンマスクＭと使用済みのスクリーンマスクＭとを自動交換し、使用済みのスクリーンマスクＭをマスクメンテナンス装置８１でメンテナンスする。これにより、印刷品質を向上させることができる。また、実装システム１０では、実装作業状態情報または実装検査結果情報に基づいてフィーダ５０のメンテナンス時期を判定すると、無人搬送車１００により交換用のフィーダ５０と使用済みのフィーダ５０とを自動交換し、使用済みのフィーダ
50をフィーダメンテナンス装置８４でメンテナンスする。また、ノズル４４についても
同様にメンテナンス時期を判定して自動交換とメンテナンスとを行う。これにより、実装
品質を向上させることができる。

30

【００３３】

また、実装システム１０では、作業者による交換作業やメンテナンスを必要とせず、作業状況に応じた適切なタイミングで各作業ユニットの自動交換やメンテナンスを行うことができるから、印刷装置３０や実装装置４０の稼働率を低下させることなく印刷品質や実装品質の向上を図ることができる。

【００３４】

また、実装システム１０は、特定のフィーダ５０が予兆状態にある場合にそのフィーダ５０をメンテナンスし、特定のノズル４４が予兆状態にある場合にそのノズル４４をメンテナンスするから、異常の発生を未然に防止することができる。

40

【００３５】

なお、本開示の実装システム１０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。

【００３６】

例えば、上述した実施形態では、フィーダ５０とノズル４４のメンテナンス時期を両方判定するものとしたが、これに限られず、一方のメンテナンス時期のみを判定してもよいし、ヘッド４３などの他の作業ユニットのメンテナンス時期を判定してもよい。また、印刷装置３０と実装装置４０とのうちいずれか一方の作業装置における作業ユニットのメン

50

メンテナンス時期を判定するものとしてもよい。

【 0 0 3 7 】

上述した実施形態では、作業装置で使用中の作業ユニットのメンテナンス時期を判定するものとしたが、これに限られるものではない。印刷装置 3 0 で使用された後に基板種の変更などのために取り外されて保管庫 7 0 で保管されているスクリーンマスク M や、実装装置 4 0 で使用された後に基板種の変更などのために取り外されて保管庫 7 0 で保管されているフィーダ 5 0 やノズル 4 4 (ノズル交換ユニット 1 5 0) など、保管庫 7 0 で保管されている作業ユニットのメンテナンス時期を判定するものとしてもよい。図 1 3 は、変形例の定期メンテナンス処理ルーチンを示すフローチャートである。この処理は、定期的なタイミングで管理装置 9 0 の管理制御部 9 1 により実行される。

10

【 0 0 3 8 】

この定期メンテナンス処理ルーチンでは、管理制御部 9 1 は、まず、保管庫 7 0 に保管されている作業ユニットを処理対象に選定する (S 4 0 0)。管理制御部 9 1 は、例えば新たに保管庫 7 0 に保管された作業ユニットを処理対象に選定する。次に、管理制御部 9 1 は、選定した作業ユニットの使用回数および使用時間を取得する (S 4 1 0)。なお、使用回数は、スクリーンマスク M を用いた基板 S への印刷回数 (印刷枚数) やフィーダ 5 0 による部品の供給個数、ノズル 4 4 による部品の吸着回数などとし、メンテナンスでリセットされるものとする。また、使用時間は、作業ユニットが作業装置に取り付けられて最初の基板 S の作業が開始されてから作業ユニットが作業装置から取り外されるまでの時間などとする。続いて、管理制御部 9 1 は、作業ユニットの使用回数が所定回数以上であるか否か (S 4 2 0)、作業ユニットの使用時間が所定時間以上であるか否か (S 4 3 0)、をそれぞれ判定する。管理制御部 9 1 は、使用回数が所定回数以上であるか使用時間が所定時間以上であると判定すると、選定した作業ユニットの定期メンテナンス時期と判定し (S 4 4 0)、使用回数が所定回数以上でなく且つ使用時間が所定時間以上でないと判定すると、定期メンテナンス処理ルーチンを終了する。定期メンテナンス時期と判定した管理制御部 9 1 は、保管庫 7 0 からその作業ユニットを搬出して対応するメンテナンス装置へ搬送する指示を無人搬送車 1 0 0 に送信し (S 4 5 0)、無人搬送車 1 0 0 がメンテナンス装置に到着するのを待つ (S 4 6 0)。そして、管理制御部 9 1 は、無人搬送車 1 0 0 がメンテナンス装置に到着すると、作業ユニットをメンテナンス装置へ渡してメンテナンスを行う指示を、メンテナンス装置と無人搬送車 1 0 0 とに送信して (S 4 7 0)、定期メンテナンス処理ルーチンを終了する。これにより、作業による搬送やメンテナンスを必要とせずに、定期的なタイミングで確実に作業ユニットのメンテナンスを行うことができる。また、作業装置の稼働率に影響を及ぼすこともない。したがって、稼働率を低下させることなく作業品質の向上を図ることができる。なお、使用回数および使用時間を両方用いて判定するものに限られず、使用回数および使用時間のいずれか一方を用いてメンテナンス時期を判定するものとしてもよい。また、保管庫 7 0 に保管されている期間が所定期間以上の長期間となった場合にメンテナンス時期と判定するものとしてもよい。

20

30

【 0 0 3 9 】

また、使用回数或使用時間に基づくメンテナンス時期の判定を、作業装置で使用中の作業ユニットに適用してもよい。即ち、管理制御部 9 1 は、使用回数および使用時間のいずれか一方または両方に基づいて、作業装置で作業中の作業ユニットの定期メンテナンス時期を判定し定期メンテナンス時期と判定すると、無人搬送車 1 0 0 により自動交換して、メンテナンスを行うものなどとしてもよい。

40

【 0 0 4 0 】

上述した実施形態では、自動走行が可能な無人搬送車 1 0 0 により作業ユニットを搬送するものとしたが、作業ユニットを自動で搬送可能なものであればよく、コンベア装置などにより搬送してもよいし、ドローンなどの自動飛行体により搬送してもよい。また、実装ライン 2 0 に交換口ボット 6 0 が設けられ、無人搬送車 1 0 0 は仮置き場 2 4 にフィーダ 5 0 などを移載するものとしたが、これに限られず、無人搬送車 1 0 0 が各実装装置 4 0 にフィーダ 5 0 などを直接移載するものとしてもよい。

50

【 0 0 4 1 】

本開示の基板作業システムにおいて、前記作業装置は、前記作業ユニットとして部品を供給するフィーダと前記部品を吸着するノズルとを使用し、前記所定作業として前記フィーダから供給された前記部品を前記ノズルにより吸着して前記基板に実装する実装作業を行う実装装置であり、前記判定部は、前記品質情報として前記部品の吸着状態および前記部品の実装状態の少なくともいずれかに関する状態情報に基づいて、前記フィーダおよび前記ノズルのメンテナンス時期を判定するものとすることもできる。これにより、実装装置の実装作業に用いられるフィーダやノズルを適切なタイミングで自動交換してメンテナンスすることができるから、実装装置の稼働率を低下させることなく実装品質の向上を図ることができる。

10

【 0 0 4 2 】

本開示の基板作業システムにおいて、前記判定部は、前記状態情報に基づいて前記吸着状態および前記実装状態の少なくともいずれかが異常状態に至る前の予兆状態にあるかを判定し、特定のフィーダから供給された前記部品が前記予兆状態にある場合に当該フィーダのメンテナンス時期と判定し、特定のノズルで吸着された前記部品が前記予兆状態にある場合に当該ノズルのメンテナンス時期と判定するものとすることもできる。これにより、フィーダやノズルを起因とする異常が発生する前のタイミングでメンテナンスを行うことができる。このため、フィーダやノズルを起因とする異常の発生を未然に防止し、実装装置の稼働率の低下をより抑制しつつ実装品質のさらなる向上を図ることができる。

【 0 0 4 3 】

20

本開示の基板作業システムにおいて、前記作業装置は、前記作業ユニットとして開口部が形成されたマスクを使用し、前記所定作業として前記マスクの開口部に粘性流体を充填することで前記基板に前記粘性流体を印刷する印刷作業を行う印刷装置であり、前記判定部は、前記品質情報として前記粘性流体の印刷状態に関する状態情報に基づいて、前記マスクのメンテナンス時期を判定するものとすることもできる。これにより、印刷作業に用いられるマスクを適切なタイミングで自動交換してメンテナンスすることができるから、印刷装置の稼働率を低下させることなく印刷精度の向上を図ることができる。

【 0 0 4 4 】

本開示の基板作業システムは、交換可能な作業ユニットを使用して基板に対する所定作業を行う作業装置を備える基板作業システムであって、前記作業ユニットを保管する保管部と、前記作業ユニットに対するメンテナンスを行うメンテナンス装置と、前記作業ユニットを搬送可能な搬送装置と、前記保管部に保管されている前記作業ユニットの定期的なメンテナンス時期を判定する判定部と、前記判定部により前記メンテナンス時期と判定された場合、前記保管部からメンテナンス対象の前記作業ユニットを搬出し前記メンテナンス装置まで搬送してメンテナンスが行われるように、前記搬送装置と前記メンテナンス装置とを制御する制御部と、を備えることを要旨とする。

30

【 0 0 4 5 】

本開示の基板作業システムは、保管部に保管されている作業ユニットの定期的なメンテナンス時期と判定した場合、保管部からメンテナンス対象の作業ユニットを搬出しメンテナンス装置まで搬送してメンテナンスを行う。これにより、定期的なメンテナンスが行われた作業ユニットを作業装置で使用することが可能となるから、作業品質の向上に繋げることができる。また、作業者による搬送やメンテナンスを必要とせずに、定期的なタイミングで作業ユニットを自動交換してメンテナンスを行うことができるから、作業装置の稼働率に影響を及ぼすことがないものとすることができる。したがって、稼働率を低下させることなく作業品質の向上を図ることができる。なお、定期的なメンテナンスは、作業ユニットの使用回数および/または使用時間に基づいて判定することができる。

40

【産業上の利用可能性】

【 0 0 4 6 】

本開示は、交換可能な作業ユニットを使用して基板に対する所定作業を行う技術分野に利用可能である。

50

【符号の説明】

【 0 0 4 7 】

1 0 基板作業システム、2 0 作業ライン、2 2 印刷検査装置、2 4 仮置き場、2 4 a フィーダ台、2 5 X軸レール、2 6 実装検査装置、3 0 印刷装置、3 1 基板搬送装置、3 3 印刷ヘッド、3 4 スキージ、3 5 ヘッド移動装置、3 6 固定枠、3 7 押出装置、3 9 印刷制御部、4 0 実装装置、4 1 基板搬送装置、4 2 フィーダ台、4 2 a スロット、4 2 b コネクタ、4 3 実装ヘッド、4 4 ノズル、4 5 ヘッド移動装置、4 6 パーツカメラ、4 7 ノズルステーション、4 9 実装制御部、5 0 フィーダ、5 2 テープリール、5 3 テープ送り機構、5 5 , 1 5 5 コネクタ、5 7 , 1 5 7 レール部材、6 0 交換ロボット、6 2 ロボット移動機構、6 4 フィーダ移載機構、6 6 ロボット制御部、7 0 保管庫、8 0 メンテナンスエリア、8 1 マスクメンテナンス装置、8 2 マスクメンテナンス部、8 3 , 8 6 , 8 9 制御部、8 4 フィーダメンテナンス装置、8 5 フィーダメンテナンス部、8 7 ノズルメンテナンス装置、8 8 ノズルメンテナンス部、9 0 管理装置、9 1 管理制御部、9 2 記憶部、9 3 通信部、9 4 入力デバイス、9 5 ディスプレイ、1 0 0 無人搬送車、1 0 1 車体部、1 0 2 車輪、1 0 3 載置台、1 0 3 a , 1 0 3 b 載置部、1 0 4 押出装置、1 0 6 車両制御部、1 0 8 通信部、1 5 0 ノズル交換ユニット、1 5 4 ノズルステーション、M スクリーンマスク、S 基板。

10

20

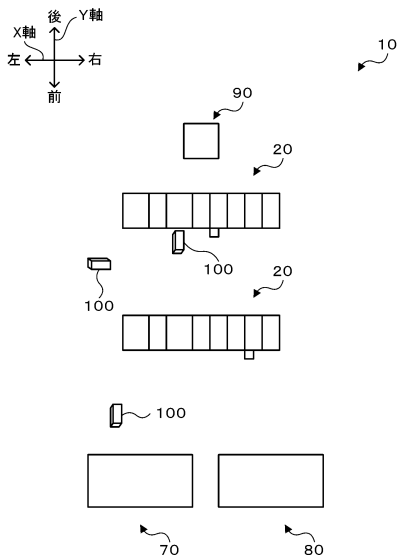
30

40

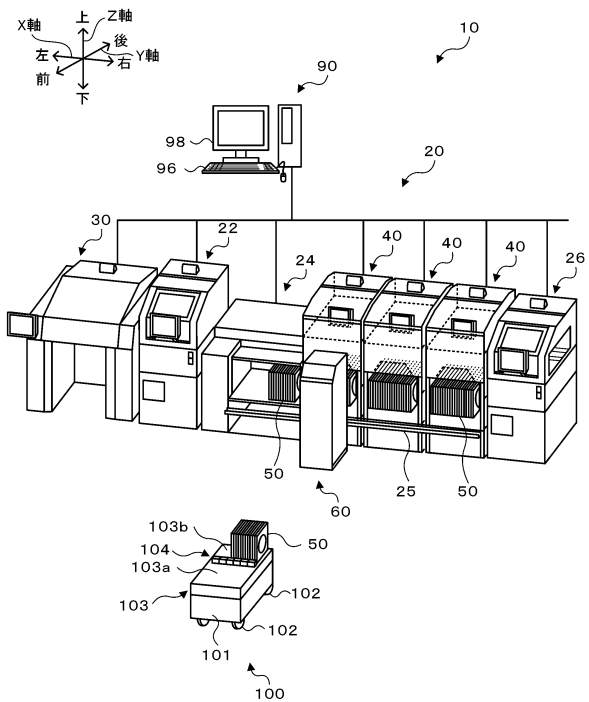
50

【図面】

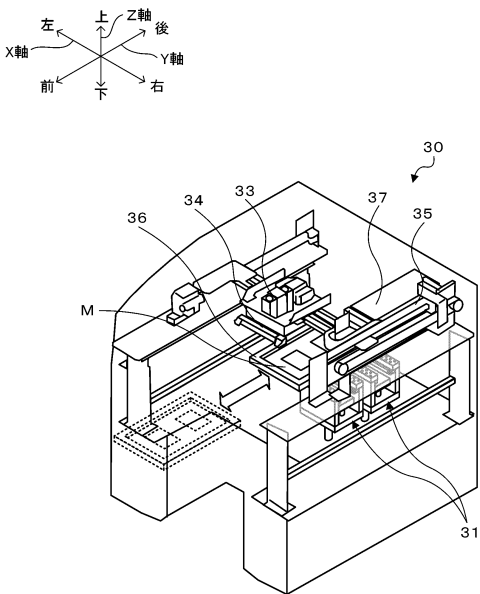
【図 1】



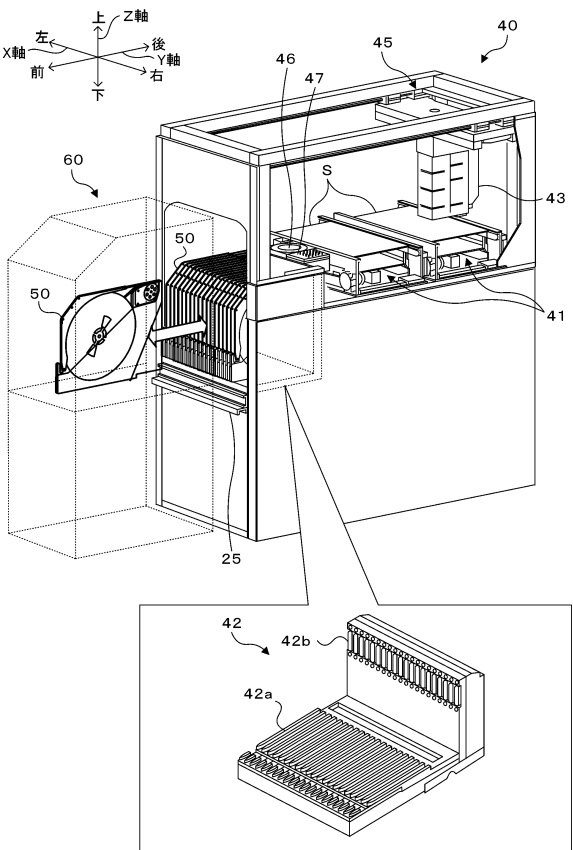
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

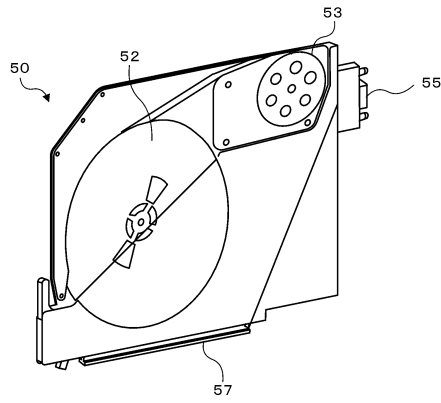
20

30

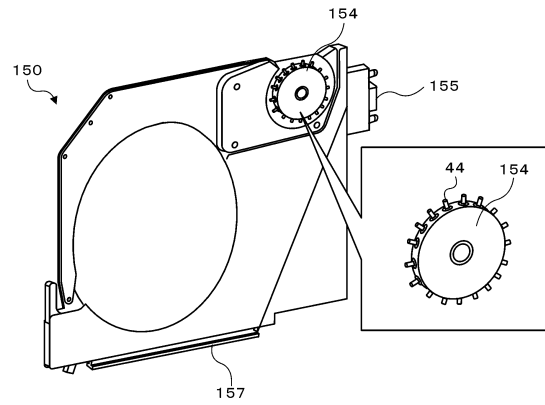
40

50

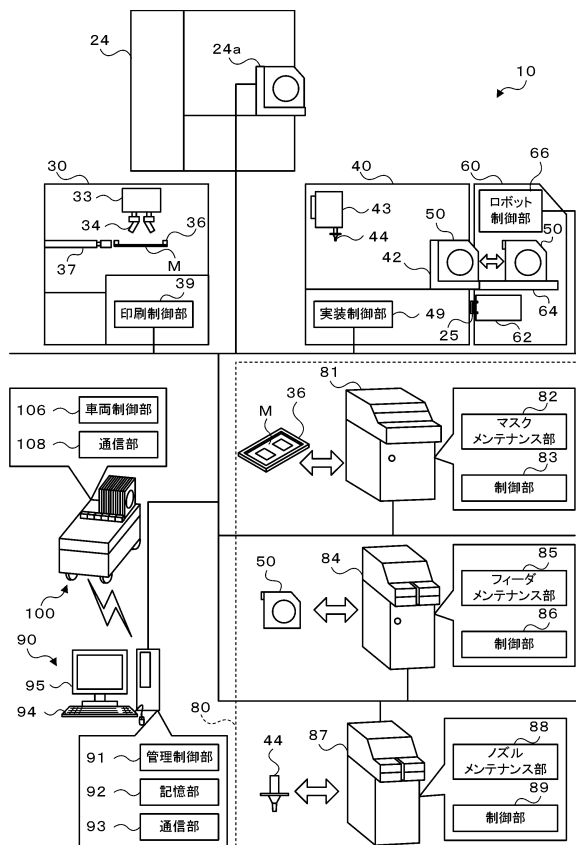
【 図 5 】



【 図 6 】



【圖 7】



【 図 8 】

基板ID	マスクID	印刷 パターン ID	印刷状態		
			幅ずれ	位置ずれ	高さずれ
B***	M***	***	**	(**, **)	**
		***	**	(**, **)	**
		***	**	(**, **)	**
	
B***		***	**	(**, **)	**
		***	**	(**, **)	**
		***	**	(**, **)	**
	
.	
.	
.	

【 図 9 】

基板ID	部品種	部品番号	実装位置	フィードID	ノズルID	吸着状態	
						位置ずれ	角度ずれ
日***	***	**	(**, *)	F***	N***	(**, **)	**
		**	(**, *)	F***	N***	(**, **)	**
	***	**	(**, *)	F***	N***	(**, **)	**
		**	(**, *)	F***	N***	(**, **)	**
		**	(**, *)	F***	N***	(**, **)	**
		**	(**, *)	F***	N***	(**, **)	**
	***	**	(**, *)	F***	N***	(**, **)	**

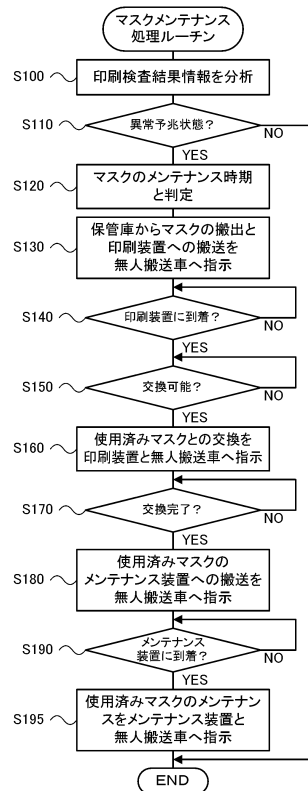
【 図 1 0 】

基板ID	部品種	部品番号	実装位置	実装状態	
				位置ずれ	角度ずれ
日***	***	**	(**, **)	(**, **)	**
		**	(**, **)	(**, **)	**
	***	**	(**, **)	(**, **)	**
		**	(**, **)	(**, **)	**
		**	(**, **)	(**, **)	**
	***	**	(**, **)	(**, **)	**

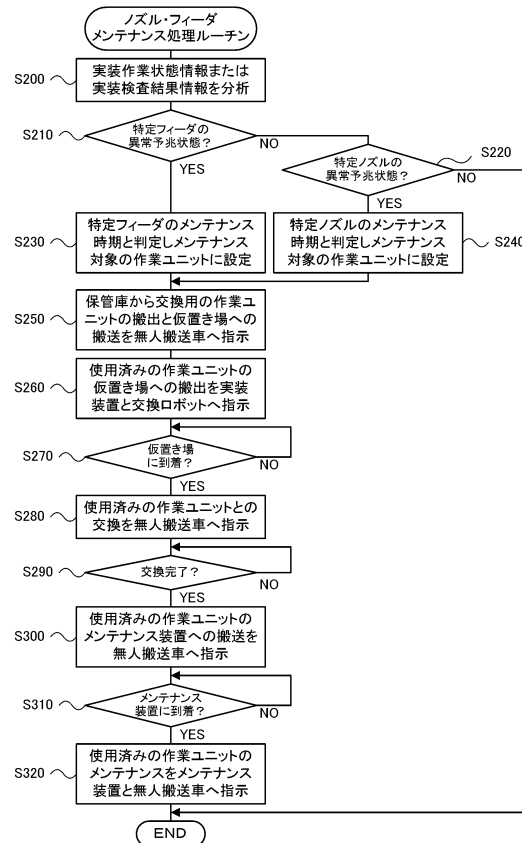
.

10

【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



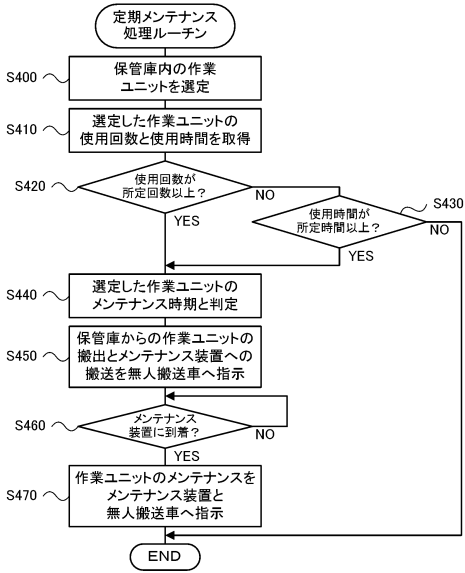
20

30

40

50

【図 13】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 1 8 0 0 5 8 (J P , A)
 特開 2 0 1 1 - 1 9 9 2 1 7 (J P , A)
 国際公開第 2 0 1 7 / 0 3 3 2 6 8 (W O , A 1)
 特開 2 0 1 7 - 1 9 4 9 2 1 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 H05K 13/00