

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5448418号
(P5448418)

(45) 発行日 平成26年3月19日(2014.3.19)

(24) 登録日 平成26年1月10日(2014.1.10)

(51) Int.Cl.

G05B 19/418 (2006.01)
G06Q 50/04 (2012.01)

F 1

G05B 19/418
G06Q 50/04

Z

請求項の数 8 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2008-284322 (P2008-284322)
 (22) 出願日 平成20年11月5日 (2008.11.5)
 (65) 公開番号 特開2009-211684 (P2009-211684A)
 (43) 公開日 平成21年9月17日 (2009.9.17)
 審査請求日 平成23年11月7日 (2011.11.7)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-27288 (P2008-27288)
 (32) 優先日 平成20年2月7日 (2008.2.7)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (74) 代理人 100108062
 弁理士 日向寺 雅彦
 (72) 発明者 柳町 武志
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
 東芝内
 (72) 発明者 近藤 晴彦
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
 東芝内
 審査官 佐藤 彰洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】不具合情報の処理システム及び不具合情報の処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

製品の製造ラインに配置され、前記製造ラインの複数の工程における前記製品を表す画像を表示しながら前記製品の不具合情報が入力される入力装置と、

前記入力装置に入力された前記不具合情報を解析する解析装置と、

前記製造ラインに配置され、前記解析装置による解析結果を前記製造ラインの複数の工程における前記製品を表す画像と共に表示する表示装置と、

を備えたことを特徴とする不具合情報の処理システム。

【請求項2】

前記画像は、前記製造ラインにおいて使用される作業手順書であることを特徴とする請求項1記載の不具合情報の処理システム。 10

【請求項3】

前記製品は複数の部品からなり、

前記入力装置は、1つの前記部品が指定されると、前記1つの部品に対応した不具合のリストを表示し、前記リストから前記不具合の種類が選択可能となることを特徴とする請求項1または2に記載の不具合情報の処理システム。

【請求項4】

製品の製造ラインに配置され、前記製造ラインの複数の工程における前記製品を表す画像を表示しながら前記製品の不具合情報が入力されると共に、解析結果を表示する入力表示装置と、

前記入力装置に入力された前記不具合情報を解析する解析装置と、
を備えたことを特徴とする不具合情報の処理システム。

【請求項 5】

製品の製造ラインに配置された入力装置に、前記製造ラインの複数の工程における前記製品を表す画像を表示しながら前記製品の不具合情報が入力される工程と、

前記不具合情報を解析する工程と、

前記製造ラインに配置された表示装置に前記解析の結果を前記製造ラインの複数の工程における前記製品を表す画像と共に表示する工程と、

を備えたことを特徴とする不具合情報の処理方法。

【請求項 6】

10

前記画像は、前記製造ラインにおいて使用される作業手順書とすることを特徴とする請求項5記載の不具合情報の処理方法。

【請求項 7】

前記製品は複数の部品からなり、

前記不具合情報が入力される工程は、

1つの前記部品が指定されることにより、前記指定された1つの部品に対応する不具合のリストを前記入力装置に表示する工程と、

前記リストから前記不具合の種類が選択されることにより、前記不具合の種類の情報が入力される工程と、

を有することを特徴とする請求項5または6に記載の不具合情報の処理方法。

20

【請求項 8】

製品の製造ラインに配置された入力表示装置に、前記製造ラインの複数の工程における前記製品を表す画像を表示しながら前記製品の不具合情報が入力される工程と、

前記不具合情報を解析する工程と、

前記入力表示装置に前記解析の結果を前記製造ラインの複数の工程における前記製品を表す画像と共に表示する工程と、

を備えたことを特徴とする不具合情報の処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、不具合情報の処理システム及び不具合情報の処理方法に関し、特に、製造ラインにおける製品の不具合情報の処理システム及び不具合情報の処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、工業製品の製造ラインにおいては、製品の不具合情報をデータベースに蓄積し、不具合の原因の解析等に利用する技術が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。しかしながら、特許文献1に記載された技術では、製品の不具合情報は製造ラインからスタッフ部門に流れるのみで、製造ラインの作業者には速やかにフィードバックされないという問題がある。

【0003】

40

一方、製造ライン、特に、作業者の手作業によって製品を組み立てる組立ラインにおいては、作業者自身が前工程において行われた作業の不具合を発見することが多い。この場合、作業者は、自分が発見した不具合を記録するが、この記録は、通常、用紙に記入することによって行われる。このため、このような情報は電子化されておらず、また、定式化されておらず内容的にも不十分であることが多いため、データベースへの蓄積や解析の対象とすることが困難である。

【0004】

【特許文献1】特開2003-216222号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0005】

本発明の目的は、製造ラインにおける製品の不具合情報を解析し、解析結果を作業者に速やかに伝達することができる不具合情報の処理システム及び不具合情報の処理方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明の一態様によれば、製品の製造ラインに配置され、前記製造ラインの複数の工程における前記製品を表す画像を表示しながら前記製品の不具合情報が入力されると共に、解析結果を表示する入力表示装置と、前記入力装置に入力された前記不具合情報を解析する解析装置と、を備えたことを特徴とする不具合情報の処理システムが提供される。

10

【0007】

本発明の他の一態様によれば、製品の製造ラインに配置され、前記製造ラインの複数の工程における前記製品を表す画像を表示しながら前記製品の不具合情報が入力される入力装置と、前記入力装置に入力された前記不具合情報を解析する解析装置と、前記製造ラインに配置され、前記解析装置による解析結果を前記製造ラインの複数の工程における前記製品を表す画像と共に表示する表示装置と、を備えたことを特徴とする不具合情報の処理システムが提供される。

【0008】

本発明の更に他の一態様によれば、製品の製造ラインに配置された入力表示装置に、前記製造ラインの複数の工程における前記製品を表す画像を表示しながら前記製品の不具合情報が入力される工程と、前記不具合情報を解析する工程と、前記入力表示装置に前記解析の結果を前記製造ラインの複数の工程における前記製品を表す画像と共に表示する工程と、を備えたことを特徴とする不具合情報の処理方法が提供される。

20

【0009】

本発明の更に他の一態様によれば、製品の製造ラインに配置された入力装置に、前記製造ラインの複数の工程における前記製品を表す画像を表示しながら前記製品の不具合情報が入力される工程と、前記不具合情報を解析する工程と、前記製造ラインに配置された表示装置に前記解析の結果を前記製造ラインの複数の工程における前記製品を表す画像と共に表示する工程と、を備えたことを特徴とする不具合情報の処理方法が提供される。

30

【発明の効果】**【0010】**

本発明によれば、製造ラインにおける製品の不具合情報を解析し、解析結果を作業者に速やかに伝達することができる不具合情報の処理システム及び不具合情報の処理方法を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0011】**

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施形態について説明する。

先ず、本発明の第1の実施形態について説明する。

図1は、本実施形態に係る不具合情報の処理システムを例示するブロック図であり、

図2は、図1に示す入力表示装置を例示する斜視図である。

40

図1に示すように、本実施形態に係る不具合情報の処理システム1は、製品の製造ライン100に付随して設けられている。

【0012】

製造ライン100は、複数の作業者Mの手作業によって製品Pを製造するラインであり、例えば、パーソナルコンピュータの組立ラインである。製造ライン100においては、複数の工程が設けられており、例えば図1には、工程101a及び101bが示されている。また、製造ライン100には、各工程を貫くように搬送手段102が設置されている。搬送手段102は製造途中の製品Pを上工程から下工程へ搬送するものである。なお、搬送手段102は、製品Pと共に、この製品Pの組み立てに使用する部品、例えば、ネジ等を収納したトレイTも搬送する。製品PとトレイTとは1対1で対応しており、トレイ

50

Tにはネジ(図示せず)を収納するための凹部T_i_nが複数個、例えばマトリクス状に形成されており、各凹部T_i_nには各種類のネジがそれぞれ必要な個数だけ収納されている。そして、製品Pの組み立てに際しては、トレイTに収納された全てのネジが過不足なく使用される。

【0013】

そして、不具合情報の処理システム1においては、製造ライン100に沿って、複数台の入力表示装置2が設けられている。入力表示装置2は作業者Mごとに配置されており、作業者Mによって製品Pに関する不具合情報が入力される。なお、入力表示装置2は、作業者Mごとではなく、複数の作業者Mごとに配置されていてもよい。また、処理システム1には解析装置3が設けられており、全ての入力表示装置2に接続されている。解析装置3は、入力表示装置2によって入力された製品Pの不具合情報を解析するものである。解析装置3には、演算手段4及びデータベース5が設けられている。演算手段4は入力表示装置2によって入力された不具合情報を解析し、データベース5は不具合情報及び演算手段4による解析結果を記憶する。演算手段4は、例えばCPU(Central Processing Unit:中央処理装置)によって構成されており、データベース5は、例えばHDD(Hard Disk Drive:ハードディスクドライブ)により構成されている。

10

【0014】

図2に示すように、入力表示装置2は、例えば、タッチパネルディスプレイである。すなわち、入力表示装置2には、例えばLCD(Liquid Crystal Display:液晶表示装置)等からなるディスプレイ11と、ディスプレイ11に重ねられた感圧式のタッチパネル12とが設けられている。タッチパネル12はポインティングデバイスの一種である。また、入力表示装置2には、バーコードリーダー13も設けられている。そして、入力表示装置2は、「入力モード」及び「表示モード」を実現する。入力モードにおいては、作業者Mに対して、製品Pを表す画像を表示しながら、作業者Mに製品Pの不具合情報を入力させる。一方、表示モードにおいては、解析装置3による解析結果を表示する。

20

【0015】

次に、本実施形態に係る処理システムの動作、すなわち、本実施形態に係る不具合情報の処理方法について説明する。

図3は、本実施形態に係る不具合情報の処理方法を例示するフローチャート図であり、

図4は、図3に示す不具合情報の入力工程を詳細に例示するフローチャート図であり、

30

図5は、入力表示装置において1つの部品を指定したときに表示される画像を例示する画像図であり、

図6は、入力表示装置において他の1つの部品を指定したときに表示される画像を例示する画像図である。

【0016】

上述の如く、製造ライン100は、製品Pとして例えばパーソナルコンピュータを組み立てるラインである。製品Pには、この製品Pに関する情報を表すバーコードが、貼付されることにより表示されている。製造ライン100においては、搬送手段102が製品P及びトレイTを上工程から下工程へと搬送する。これにより、各工程101a及び101b等において、各作業者Mの手元に製品Pが順次搬送され、作業者Mがこの製品Pを組み立てていく。このとき、ある作業者Mが、組み立て中の製品Pについて不具合を発見したとする。例えば、ケーブルの接続部において、ケーブルが斜めに挿入されていたとする。この場合、作業者Mは、ケーブルを再接続することによって、この不具合の処置を行う。その後、図3のステップS1に示すように、作業者Mは、入力表示装置2にこの不具合に関する情報を入力する。以下、この入力方法について詳細に説明する。図4は、図3のステップS1の内容を詳細に示す図である。

40

【0017】

図4のステップS1及び図2に示すように、作業者Mがタッチパネル12を操作することにより、入力表示装置2が「入力モード」となり、ディスプレイ11に製品Pを表す画像I_pを表示する。画像I_pは、例えば、製品Pの撮像画像でもあってもよく、CAD

50

(Computer Aided Design : コンピュータ支援設計) データに基づいて作成された概略図であってもよい。画像 I_P には、複数の領域 R₁ ~ R₇ が設定されている。各領域は製品 P を構成する主な部品、例えば、ケーブルの接続部、ネジ孔、HDD、ファン等のそれぞれに対応し、これらの部品のロケーションを表している。例えば、領域 R₁ はケーブルの接続部に対応している。

【0018】

次に、ステップ S₁₂ に示すように、作業者 M は、不具合が発見された部分のロケーションを選択する。例えば、本例の場合は、作業者 M は、タッチパネル 12 を操作することにより、領域 R₁ を選択する。これにより、入力表示装置 2 に領域 R₁ のロケーション情報が入力され、入力表示装置 2 は領域 R₁ に対応する部品、すなわち、ケーブルの接続部を指定する。また、画像 I_P における領域 R₁ を所定のルールに従って着色する。10

【0019】

そして、ステップ S₁₃ 及び図 5 に示すように、入力表示装置 2 は、ディスプレイ 11 に、指定された部品（ケーブルの接続部）についての入力項目を表示する。入力項目とは、例えば、発生した不具合の種類である。この場合、入力表示装置 2 は、ケーブルの接続部についての不具合のリスト L₁ を画像 I_P と共に表示する。このリスト L₁ には、例えば、「斜め挿入」、「挿入不完全」、「コネクタ未固定」、「未挿入」、「ケーブル挟み」、「接続正常」が項目として表示される。

【0020】

「斜め挿入」とは、ケーブルのコネクタが斜めに挿入されていた場合であり、「挿入不完全」とは、コネクタが途中までしか挿入されていない場合であり、「コネクタ未固定」とは、コネクタが挿入されてはいるがロックされていない場合であり、「未挿入」とは、そもそもコネクタが挿入されていない場合であり、「ケーブル挟み」とは、接続部にケーブルが挟まっている場合である。また、「接続正常」とは、接続自体は正常であり、他の要因により不具合となった場合である。そして、作業者 M は、タッチパネル 12 を操作して、これらの項目のうちの 1 つ、例えば「斜め挿入」を選択する。これにより、入力項目が選択される。なお、リスト L₁ にはステップ S₁₂ において指定された部品に対応した不具合の種類が列挙されるため、表示される入力項目は、指定された部品によって異なる。20

【0021】

また、これに続けて入力表示装置 2 は、ディスプレイ 11 に、他の入力項目を選択するための画面（図示せず）を表示する。これにより、作業者 M は、タッチパネル 12 を操作して、項目を選択することにより、他の入力項目を入力する。他の入力項目とは例えば、上記不具合に対して行った処置の内容、不具合を発見した時刻、ライン速度、もしわかれば不具合が発生した時刻等である。このように、不具合が発生した部品についてのロケーションの選択（ステップ S₁₂）及び入力項目の選択（ステップ S₁₃）により、不具合情報が入力される。30

【0022】

次に、ステップ S₁₄ に示すように、作業者 M はバーコードリーダー 13 を使用して、製品 P に貼付されているバーコードを読み取る。これにより、入力表示装置 2 に、製品 P の情報、例えば、製品の種類、シリアル ID 及び型番 ID 等が入力される。40

【0023】

そして、ステップ S₁₅ に示すように、入力表示装置 2 は、ステップ S₁₂ ~ S₁₄ において入力された不具合情報及び製品情報に、作業者及び工程に関する付帯情報を加えて、1 組の情報セットを作成する。作業者 M に関する付帯情報とは、例えば、作業者の ID、熟練レベル、所属する作業グループ名等である。また、工程に関する付帯情報とは、例えば、ライン名及び工程名等である。これらの付帯情報は、予め入力表示装置 2 内に記憶されている。なお、付帯情報は過去の履歴からも選択可能としてもよい。

【0024】

そして、ステップ S₁₆ に示すように、この情報セットを、解析装置 3 に対して送信す50

る。解析装置 3 は、受信した情報をデータベース 5 に記憶させる。これにより、図 3 のステップ S 1 に示す不具合情報の入力工程を終了する。

【0025】

次に、他の種類の不具合を例に挙げて、上述のステップ S 1 の工程を説明する。例えば、作業者 M は、製品 P のネジ孔について、ネジの締め忘れを発見したとする。この場合、作業者 M は、このネジ孔に改めてネジを締め付けることにより、この不具合に対する処置を施した後、この情報を入力表示装置 2 に対して入力する。すなわち、図 4 のステップ S 1 1 に示すように、ディスプレイ 1 1 に画像 I_p を表示させる。このとき、締め忘れがあったネジ孔のロケーションは、領域 R_2 に対応するものとする。次に、ステップ S 1 2 に示すように、作業者 M は、タッチパネル 1 2 を操作して、領域 R_2 を選択する。これにより、領域 R_2 に対応するネジ孔が指定される。そして、ステップ S 1 3 に示すように、ディスプレイ 1 1 に、このネジ孔についての不具合のリスト L_2 が表示される。10

【0026】

図 6 に示すように、このリスト L_2 には、例えば、「ネジ取りすぎ」、「ネジ不足」、「締め忘れ」、「斜め締め」、「締め不十分」、「ネジ間違」、「水平テスト NG」、「P C 内にネジ」といったネジに関する不具合の種類が列挙されている。なお、上述の「ネジ取りすぎ」とは、例えば、トレイ T の凹部 T_{i_n} に必要なネジが収納されていなかった場合である。これにより、より上流の工程において誤ってネジを取りすぎたことが推定される。また、「ネジ不足」とは、逆にトレイ T の凹部 T_{i_n} に多すぎるネジが収納されていた場合である。これにより、より上流の工程でネジ止めされているべき部分がネジ止めされておらず、製品内でネジが不足していることが推定される。更に、「締め忘れ」とは、ネジ孔がネジ止めされていなかった場合であり、「斜め締め」とは、ネジが斜めに締められている場合であり、「締め不十分」とは、ネジが緩すぎる場合であり、「ネジ間違」とは、間違った種類のネジが締められていた場合であり、「水平テスト NG」とは、水平であるべき部位が水平になっていなかった場合であり、「P C 内にネジ」とは、製品 P であるパーソナルコンピュータ (P C) 内にネジが落ちていた場合である。20

【0027】

そして、作業者 M は、タッチパネル 1 2 を操作して、これらの項目のうち、「締め忘れ」の項目を選択する。その後、上述のケーブル接続部の不具合の場合と同様に、作業者 M は他の入力項目を選択する。これにより、不具合情報が入力される。30

【0028】

次に、ステップ S 1 4 に示すように、バーコードリーダー 1 3 により製品情報を読み込む。次に、ステップ S 1 5 に示すように、入力表示装置 2 は、入力された情報に作業者及び工程に関する付帯情報を加えて 1 組の情報セットを作成する。次に、ステップ S 1 6 に示すように、入力表示装置 2 がこの情報セットを解析装置 3 に対して送信する。解析装置 3 は入力された情報をデータベース 5 に記憶させる。これにより、図 3 のステップ S 1 に示す工程が完了する。

【0029】

そして、図 3 のステップ S 2 に進む。以下、このステップ S 2 に示す工程について詳細に説明する。この工程においては、解析装置 3 の演算手段 4 が、データベース 5 に記憶された不具合情報を含む情報セットについて、解析を行う。この解析は、例えば、不具合の分布を可視化して、ある状況においてどのような不具合が発生しやすいかを知見し、改善点を抽出するために行う。以下、解析結果の例をいくつか説明する。40

【0030】

(分析結果例 1)

図 7 は、ある期間に発生した全ての不具合を種類別に分類した結果を例示する円グラフである。図 7 に示すように、発生した不具合を種類ごとに分類し、各種類の件数を円グラフにまとめることにより、どのような種類の不具合が発生しやすいかを可視化することができる。図 7 に示す例では、ネジに関する不具合が不具合全体の約半数を占めていることがわかる。50

【0031】**(分析結果例2)**

図8は、トレイTを表す画像に、ネジの不具合が発生した工程を表すドットを重ね合わせた図である。上述の如く、トレイTの複数の凹部T_{i_n}にはネジがその種類ごとに分類されて収納されている。図8に示すように、ネジに関する不具合が発生する度に、画像中の対応する領域、すなわち、トレイTの画像におけるこのネジが収納される凹部T_{i_n}に相当する領域に、不具合の発生を表すドットを重ねて表示する。なお、図示は省略されているが、各ドットは、不具合が発生した工程によって色分けされている。これにより、どのネジについてどの工程で不具合が発生しやすいかを可視化することができる。

【0032】

10

(分析結果例3)

図9は、図8と同様な図であるが、製造開始後3時間以内に発生したネジに関する不具合を示した図である。図9に示す例では、製造開始後3時間以内の時間帯においては、図示の左上の凹部T_{i_n}に収納されているネジについての不具合が集中的に発生していることがわかる。

【0033】**(分析結果例4)**

図10(a)は、作業者を熟練レベルでグループ分けしたときに、不具合を発見した工程(発見工程)における各グループの比率を例示する円グラフであり、(b)は、不具合が発生した工程(責任工程)における各グループの比率を例示する円グラフである。このように、不具合を発見した工程(発見工程)及び不具合が発生した工程(責任工程)について、熟練レベルの比率を示すことにより、作業者の熟練レベルと不具合の発見及び発見との相関関係を可視化することができる。図10(a)及び(b)に示す例では、不具合を発見した工程(発見工程)は熟練者の割合が高く、不具合が発生した工程(責任工程)は初心者の割合が高いことがわかる。

20

【0034】**(分析結果例5)**

図11(a)及び(b)は、横軸に作業時間をとり、縦軸に不具合の発生件数をとって、不具合の発生件数の推移を例示する棒グラフであり、(a)は昼間のシフトについて示し、(b)は夜間のシフトについて示す。このように、不具合の発生件数の経時変化をシフトごとに示すことにより、作業開始からの経過時間と不具合の発生頻度との関係を可視化することができる。図11(a)及び(b)に示す例では、いずれのシフトについても、不具合の発生頻度が高くなる時間的ピークがそれぞれ3つあることがわかる。なお、各グラフの棒を、不具合の種類又は発生した工程によって色分けしてもよい。また、同様な解析により、作業グループのシフト開始後の日数と不具合との関係を可視化することもできる。

30

【0035】

また、上述の各分析結果例に示された解析結果の相関関係を調べることもできる。これにより、例えば、初心者は、ある種類の製品が続いた後に、他の種類の製品が流れてくると、ある部分のネジを締め忘れることが多く、このミスは、作業開始後3時間後に最も発生しやすいとか、夜勤のシフト開始後3日目の作業開始後2時間後に、ケアレスミスが最も多くなるといった現象を発見することも可能である。

40

【0036】

次に、図3のステップS3に示すように、各入力表示装置2が「表示モード」となり、解析装置3が、不具合情報の解析結果を各入力表示装置2に表示させる。このとき、複数の入力表示装置2のそれぞれが、そのとき発生頻度が高い不具合の種類を表示する。すなわち、解析装置3は、上述のステップS2における解析結果に基づいて、ある工程のある状況において発生頻度が高い不具合を割り出し、それを対応する入力表示装置2に表示させる。

【0037】

50

より詳細に言えば、ある入力表示装置2は、ある工程のある位置に固定的に配置されているため、その工程において、その時刻に最も発生しやすい不具合又は最も発見されやすい不具合を表示して、作業者の注意を喚起する。例えば、作業開始後一定の時刻が経過したときに、特定の不具合が発生しやすくなる場合は、そのタイミングでその旨を表示する。また、特定の製品について特定の不具合が発生しやすい場合は、その製品がその工程に流れてきたときに、その旨を表示する。

【0038】

また、ある時刻にある入力表示装置2が設置された位置で作業する作業者は予めわかっているため、その作業者の熟練レベルを考慮した上で、表示内容を決定してもよい。更に、その作業者個人の過去の作業実績が十分に解析されている場合には、その作業者の不得意作業及び癖などを考慮した上で、表示内容を決定してもよい。すなわち、解析装置3は、各入力表示装置2に、そのとき、すなわち、その工程、その時刻、その製品及びその作業者等について、発生頻度が高い不具合の種類を表示させてもよい。これにより、作業者をきめ細かくサポートし、不具合の発生を低減させることができる。10

【0039】

なお、この表示は、文字による表示だけでなく、製品Pの画像I_Pに重ね合わせて表示してもよい。これにより、作業者に、注意すべき部分を直感的に素早く把握させることができる。また、不具合が集中している部品の情報を、データマイニング手法（決定木）により自動抽出して、参考情報として表示してもよい。

【0040】

そして、このような表示内容は、ステップS2において行われた解析結果に基づいて、解析装置3が自動的に決定する。これにより、一々スタッフ部門を介在せることなく、不具合情報を製造ラインに迅速にフィードバックすることができる。その一方で、データベース5に蓄積された不具合情報及び解析結果は、スタッフ部門からも読み出すことができる。これにより、不具合の発生に関するより高度な解析が可能となり、作業の改善点を抽出したり、より根本的な原因の解明を行ったりすることをサポートできる。20

【0041】

次に、本実施形態の効果について説明する。

本実施形態においては、図3のステップS1に示す工程において、作業者は、入力表示装置2に製品Pの画像I_Pを表示させながら、不具合情報を入力する。これにより、作業者は、直感的且つ簡便に不具合情報を入力することができる。この結果、現場の作業者が作業の合間に不具合情報を入力する場合でも、作業者にかける負担が少ない。30

【0042】

また、本実施形態においては、作業者がタッチパネル12を操作して画像I_P内の特定の領域を選択することにより、不具合があった部品を指定することができる。このため、部品の指定が容易である。また、部品が指定されると、ディスプレイ11にその部品に関する入力項目が表示され、作業者がこの入力項目を選択することにより、不具合の種類等を入力することができる。これにより、より詳細な不具合情報を効率的に入力することができる。

【0043】

更に、本実施形態においては、製品に貼付されたバーコードをバーコードリーダーによって読み込むことにより、製品の情報を入力している。このため、製品固有の情報を確実且つ簡便に入力することができる。なお、バーコードは必ずしも製品に貼付されている必要はなく、製品との対応がわかるように表示されればよい。40

【0044】

更にまた、本実施形態においては、各入力表示装置2に工程及び作業者に関する付帯情報が予め記憶されており、各入力表示装置2は、入力された情報にこれらの付帯情報を加えて1組の情報セットを作成し、これを解析装置3に対して出力するため、より詳細で解析がしやすい情報を収集することができる。

【0045】

10

20

30

40

50

更にまた、本実施形態においては、不具合情報を含む情報セットは電子データとして定型的なフォーマットで入力されるため、解析及び蓄積が容易である。これにより、解析装置3が、どのような部品又は配置の場合に不具合が発生しやすいか、どのような作業状態の場合に不具合が発生しやすいか、どのような作業者レベルの場合に不具合が発生しやすいか、等を解析し、改善点を抽出することができる。

【0046】

更にまた、本実施形態においては、その解析結果を各入力表示装置2に表示させることにより、不具合情報を作業者に的確にフィードバックすることができる。これにより、作業者の注意を喚起し、不具合の発生を低減させることができる。このとき、表示内容は入力表示装置2ごとに選択できるため、工程及び作業者に応じたきめ細かいサポートが可能である。また、この表示を製品の画像に重ね合わせて表示することにより、作業者に、表示内容を視覚的且つ直感的に認識させることができる。更に、この不具合情報の解析及び表示は、解析装置3が自動的に行うため、人手を介すことなく、最新の情報を迅速且つ確実に作業者にフィードバックすることができる。

10

【0047】

このように、本実施形態によれば、製造ラインにおける製品の不具合情報の処理システム及び方法であって、製造ラインにおける製品の不具合情報を解析し、解析結果を作業者に速やかに伝達することができる不具合情報の処理システム及び不具合情報の処理方法を実現することができる。

【0048】

20

なお、本実施形態においては、不具合の内容がケーブルの接続不良又はネジの不良である例を示したが、不具合の内容はこれに限定されず、例えば、HDD及びファン等の部品の接続不良、製品内への異物の混入、アプリケーションの不具合等も発生し得る。この場合、例えば、部品の接続不良に対する処置は部品の再接続であり、製品内への異物の混入に対する処置は異物の除去又は清掃であり、アプリケーションの不具合に対する処置は再インストールである。また、情報処理の対象とする製造ラインはパーソナルコンピュータの組立ラインには限定されず、作業者が介在する製造ラインであれば、どのような製造ラインであっても適用可能である。

【0049】

また、本実施形態においては、入力表示装置2に、ポインティングデバイスとしてタッチパネルを設ける例を示したが、ポインティングデバイスはこれに限定されず、例えば、タッチパッド、トラックボール又はマウス等を設けてもよい。この場合には、これらのポインティングデバイスによって画像上でカーソルを移動させ、選択しようとする領域内に位置させた上で、クリックすることにより、その領域を選択してもよい。更に、入力表示装置2にはキーボードを設けてもよい。これにより、不具合情報の入力に際して、キーボードを補助的に使うことができる。例えば、表示された入力項目のリスト（図5参照）に適当な項目がないときは、キーボードを用いて新たな項目を追加登録してもよい。この場合、入力表示装置2として、例えば、ディスプレイ、タッチパッド及びキーボードが一体的に設けられたノート型パーソナルコンピュータを使用してもよい。

30

【0050】

40

更にまた、不具合が発見された部品に対応する領域が画像I_P内に予め設定されていない場合でも、作業者Mがタッチパネル等のポインティングデバイスを操作して、画像I_Pにおけるその部品に対応する位置を選択し、その位置の座標を入力表示装置2に対して入力することにより、新たな部品を追加登録できるようにしてもよい。この場合、キーボード等を用いてコメントを併せて入力することができれば、より有用である。

【0051】

更にまた、不具合情報の項目は上述の項目には限定されない。特に、バーコードにより入力する情報及び入力表示装置2又は解析装置3に予め記憶させておく情報は、入力に際して作業者の負荷を増大させることがないため、必要に応じて増やすことができる。例えば、製品に関する情報として、部品のメーカー、ロット及びベンダ（販売代理店）、並び

50

に、部品の種類、方向及び配置等を入力してもよい。また、他の入力表示装置2が持つ情報と一意に対応させるキーとなる情報を入力させることにより、対応に応じた分析ができるようとしてもよい。また、作業者に関する情報として、作業日数、教育履歴、利き腕及び身長等を入力してもよい。更に、作業の内容に関する情報として、作業の順序及び作業に使用した治具等を入力してもよい。更にまた、作業環境に関する情報として、気温、湿度、その日の生産量、残業時間及び曜日等を入力してもよい。

【0052】

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。

図12は、本実施形態に係る不具合情報の処理システムにおいて、入力表示装置に表示される画像を例示する画像図である。

10

図1及び図12に示すように、本実施形態においては、入力表示装置2が入力モードのときに表示する画像 I_p は、組立途中の製品Pの撮像画像である。入力表示装置2は、複数枚の撮像画像を表示する。これらの撮像画像は、製品Pの全ての部品が撮影されるように、製品Pを相互に異なる複数の方向から撮影することにより取得されたものである。また、撮像画像は製品Pの種類毎及び組立工程毎に用意されており、データベース5に記憶されている。

【0053】

また、画像 I_p に設定された複数の領域 $R_1 \sim R_4$ は、撮像画像における製品Pの部品に相当する領域である。例えば、領域 R_1 はHDDに対応している。これらの領域は、例えば、撮像画像における各部品に相当する領域の外縁をポインティングデバイスを用いてフリーハンドでなぞることにより予め設定されたものである。そして、前述の第1の実施形態と同様に、各領域は、それに対応する各部品の情報と紐付けされている。すなわち、作業者がタッチパネル12を用いてある領域を選択すると、この領域に相当する部品が指定され、入力表示装置2に入力される。入力表示装置2は、この指定された部品に関する入力項目を表示する。

20

【0054】

更に、本実施形態においては、解析装置3が不具合情報の解析結果を入力表示装置2に表示させる際に、撮像画像の各領域を着色する。例えば、製品Pの部品のうち、不具合が発生する確率が最も高い部品に相当する領域を、赤く着色する。また、不具合が発生する確率が次いで高い部品に相当する領域を、黄色に着色する。このとき、同じ製品Pを表す複数枚の撮像画像のうち、全ての撮像画像について、同じ着色を行う。なお、着色する色彩は赤色及び黄色には限定されない。また、各色に着色する領域は、それぞれ1つには限定されない。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第1の実施形態と同様である。

30

【0055】

次に、本実施形態に係る処理システムの動作、すなわち、本実施形態に係る不具合情報の処理方法について説明する。

先ず、作業者Mが、搬送手段102によって自分の前に搬送されてきた製品Pの種類を認識し、入力表示装置2に入力する。なお、この入力は、前述の第1の実施形態と同様に、バーコードリーダー13によって行ってもよい。これにより、この工程における製品Pを表す複数枚の撮像画像が、入力表示装置2に表示される。

40

【0056】

次に、作業者Mは製品Pの組み立てを開始する。このとき、作業者Mが、製品Pのある部品に関して不具合を発見したとする。この場合、作業者Mは、入力表示装置2に表示されている複数枚の撮像画像の中から、不具合が発生した部品が明瞭に現われている画像を選び、タッチパネルを用いてその部品に相当する領域を選択する。これにより、入力表示装置2は、指定された部品についての不具合のリストを表示する。そして、作業者Mは、リストから該当する項目を選択していくことにより、不具合に関する情報を入力する。この入力方法は、前述の第1の実施形態と同様である。

【0057】

50

そして、解析装置3は、各入力表示装置2から入力された不具合情報を解析し、その解析結果を、この不具合が発生したと思われる工程に配置された入力表示装置2に表示させる。このとき、入力表示装置2は、製品Pの撮像画像を表示し、撮像画像における所定の領域を着色することにより、不具合情報を表示する。例えば、上述の如く、製品Pの部品のうち、不具合が発生する確率が最も高い部品に相当する領域を赤く着色し、次いで確率が高い部品に相当する領域を黄色に着色する。このとき、同じ製品Pを表す複数枚の撮像画像のうち、全ての撮像画像について、同じ着色を行う。これにより、不具合情報の入力に使用された撮像画像に拘わらず、全ての撮像画像において同じ解析結果が表示される。すなわち、不具合を発見した工程において作業者が入力に使用した撮像画像と、不具合を発生させた工程において作業者が参照する撮像画像とが異なっている場合でも、常に同じ結果が表示される。本実施形態における上記以外の動作は、前述の第1の実施形態と同様である。

【0058】

次に、本実施形態の効果について説明する。

本実施形態によれば、入力モードのときに入力表示装置2に表示される画像 I_P が製品Pの撮像画像であるため、組立中の実物の製品Pと入力表示装置2に表示される画像 I_P とを対応させることができるのである。また、撮像画像におけるこれらの部品に相当する領域を、作業者が選択する領域 $R_1 \sim R_4$ として設定しているため、不具合が発生した部品と領域 $R_1 \sim R_4$ とを対応させることも容易である。これにより、領域の選択を直感的且つ容易に行うことができる。

【0059】

また、本実施形態によれば、表示モードのときにも撮像画像を表示し、不具合が発生する確率が高い部品等、作業者に注意を喚起すべき部品を、撮像画像におけるこの部品に相当する領域を着色することによって示している。これにより、作業者は、注意すべき部品を素早く直感的に認識することができる。本実施形態における上記以外の効果は、前述の第1の実施形態と同様である。

【0060】

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。

図13は、本実施形態に係る不具合情報の処理システムにおいて、入力表示装置に表示される画像を例示する画像図である。

図1及び図13に示すように、本実施形態においては、前述の第2の実施形態と同様に、入力表示装置2は製品Pの複数枚の撮像画像を表示する。これらの撮像画像は、製品Pの全ての部品が撮影されるように、製品Pを相互に異なる複数の方向から撮影することにより取得されたものである。但し、前述の第1及び第2の実施形態とは異なり、撮像画像には各部品に対応する領域は設定されていない。

【0061】

本実施形態においては、不具合を発見した作業者は、タッチパネル12又はマウス(図示せず)等のポインティングデバイスを用いて、撮像画像における不具合が発生した部分に相当する座標を選択する。そして、不具合が発生したと推定される工程に配置された入力表示装置2は、解析結果として、選択された座標にドットDを付して撮像画像を表示する。ドットには、例えば、赤く着色された円を使用する。これにより、不具合が多発している部分には、多数のドットが付されることになる。

【0062】

本実施形態によれば、作業者は、ドットの密度により不具合が発生しやすい部分を直感的に把握することができる。また、不具合が発生している位置を、部品単位で設定された領域ではなく、撮像画像上の座標として入力することにより、より精密に特定することができる。すなわち、前述の第1及び第2の実施形態においては、部品毎に領域を設定することにより、部品毎に不具合情報が入力され、解析し、表示したが、本実施形態によれば、ある部品のどの部分において不具合が発生しやすいのかを表示することができる。なお、前述の第1及び第2の実施形態においては、部品に対応した領域毎に不具合情報が

入力されるため、本実施形態と比較して、部品単位の集計が容易である。本実施形態における上記以外の構成、動作及び効果は、前述の第2の実施形態と同様である。

【0063】

次に、本発明の第4の実施形態について説明する。

図14は、本実施形態に係る不具合情報の処理システムを例示するブロック図であり、

図15は、本実施形態において使用される作業手順書を例示する図である。

【0064】

図14に示すように、本実施形態に係る不具合情報の処理システム6は、製品の製造ライン110に付随して設けられている。製造ライン110においては、製造ライン100(図1参照)の構成に加えて、各工程101a及び101bに、製品修理者MRが配置されている。製品修理者MRは、搬送手段102から離れた位置で、各工程において発見された製品Pの不具合を修理する者であり、作業者Mよりも高度なスキルを持ち、製品Pの組立工程全体の概要を把握している。10

【0065】

そして、図15に示すように、処理システム6においては、データベース5に製造ライン110において使用される製品Pの組立に関する作業手順書Aが記憶されている。作業手順書Aは電子化された書類であり、複数のページから構成されており、製品P、例えば、パーソナルコンピュータの組立作業の手順が工程順に記載されている。作業手順書Aは、製造ライン110の作業者Mが製品Pを組み立てる際に参照するマニュアルであり、製品Pの種類ごとに作成されている。20

【0066】

また、処理システム6においては、前述の第1の実施形態と比較して、入力表示装置2(図1参照)の機能が、入力装置7と表示装置8とに分かれて実現されている点が異なっている。すなわち、入力装置7には不具合情報が入力され、表示装置8は不具合情報の解析結果を表示する。

【0067】

入力装置7は製品修理者MRの席にのみ設けられている。入力装置7は、前述の第2の実施形態と同様に、製品Pを表す画像として、製品Pの複数枚の撮像画像を表示可能である。また、入力装置7は、製品Pを表す画像として、製品Pの作業手順書Aも表示可能である。入力装置7には、ディスプレイ11(図2参照)の他に、タッチパネル12(図2参照)及びバーコードリーダー13(図2参照)等の入力手段が設けられており、不具合情報の入力が可能である。30

【0068】

一方、作業者Mの席には表示装置8が設けられている。表示装置8においては、ディスプレイ11(図2参照)は設けられているがタッチパネル12(図2参照)及びバーコードリーダー13(図2参照)は設けられていない。表示装置8は、作業手順書A及び解析装置3による不具合情報の解析結果を表示するが、不具合情報は入力されない。

【0069】

演算手段4は、データベース5から作業手順書Aを読み出して、入力装置7及び表示装置8に対して出力する。これにより、入力装置7は、製品修理者MRの操作により、作業手順書Aの任意のページを表示する。また、表示装置8は、作業者Mの操作により又は自動的に、作業手順書Aの該当ページ、すなわち、その工程における作業内容が記載されているページを表示する。本実施形態の上記以外の構成は、前述の第1の実施形態と同様である。40

【0070】

次に、本実施形態に係る処理システムの動作、すなわち、本実施形態に係る不具合情報の処理方法について説明する。

図16は、作業手順書を表示して不具合情報を入力する際の入力装置を例示する正面図であり、

図17は、作業手順書と共に不具合情報の解析結果を表示する表示装置を例示する正面50

図である。

【0071】

先ず、搬送手段102が、各工程の作業者Mの前に、組立途中の製品Pを搬送する。このとき、表示装置8には、作業手順書Aにおける該当ページが表示される。作業者Mは、表示装置8に表示された作業手順書の該当ページを参照して、製品Pを組み立てる。

【0072】

そして、作業者Mが組立途中の製品Pについて不具合を発見した場合には、この製品P(以下、「不具合製品」という)を製品修理者MRに引き渡す。製品修理者MRは、この不具合製品Pの不具合を修理した後、入力装置7に対して、この不具合の不具合情報を入力する。以下、この不具合情報の入力方法について説明する。

10

【0073】

先ず、製品修理者MRが引き渡された不具合製品Pの種類を認識し、入力装置7に入力する。この入力は手入力又はバーコードリーダー13によって行う。これにより、入力装置7において、この工程における不具合製品Pの状態を表す複数枚の撮像画像及び不具合製品Pの作業手順書Aが表示可能となる。

20

【0074】

次に、製品修理者MRは、入力装置7に不具合製品Pの撮像画像を表示させる。そして、不具合が発生した部品が明瞭に表示されている撮像画像を選択し、この部品に相当する領域を選択する。これにより、入力装置7は不具合が発生した部品を指定し、この部品に関する情報を表示する。

【0075】

このとき表示される情報には、この不具合製品Pのモデル及びこの部品の名称等の他に、この部品に関する入力項目、例えば不具合のリストが含まれる。そして、製品修理者MRがこのリストから該当する項目を選択することにより、不具合の種類を入力する。同様にして、他の入力項目、例えば、この不具合に対して行った処置の内容、不具合を発見した時刻、ライン速度、不具合が発生した推定時刻等を入力する。

【0076】

また、この情報には、この部品が組み立てられた工程、及び、この部品の組立作業が記載された作業手順書の番号及びページ数等が表示される。そして、図16に示すように、製品修理者MRは、入力装置7を操作して、作業手順書Aにおける原因工程に相当するページを読み出し、該当部分の座標をタッチパネル12又はマウス(図示せず)等のポインティングデバイスにより選択する。これにより、この座標が入力装置7に入力されると共に、画面上においてこの座標にドットDが付される。このようにして、不具合が発生した工程(原因工程)及び部分が、作業手順書Aと関連付けられて、入力装置7に入力される。

30

【0077】

そして、前述の第1の実施形態と同様に、入力装置7は、このようにして入力された不具合情報に、製品情報、例えば、製品の種類、シリアルID及び型番ID等を加え、更に、作業者及び工程に関する付帯情報を加えて、1組の情報セットを作成する。そして、この情報セットを解析装置3に対して出力する。なお、情報セットを送信する代わりに、入力装置7を解析装置3に接続し、不具合情報をデータベース5に直接書き込んでもよい。

40

【0078】

解析装置3のデータベース5には、このようにして入力された情報が蓄積される。演算手段4は、この情報を解析して、不具合が発生しやすい傾向を抽出する。例えば、作業手順書Aに複数のドットDを重ね合わせた画像を、解析結果として取得する。

【0079】

そして、解析装置3は、この解析結果を表示装置8が行う表示に反映させる。すなわち、図17に示すように、表示装置8が作業手順書Aの該当ページを表示するときに、過去に発生した不具合をドットDとして表示する。これにより、作業者Mは、作業手順書Aを参照する際に、不具合の発生率が高い作業を視覚的に把握することができる。すなわち、

50

作業者Mは、ドットDが集中している部分は不具合が発生しやすい部分であると認識し、より一層注意して作業することができる。

【0080】

また、スタッフ部門からもデータベース5にアクセスして、この解析結果を参照することができる。スタッフ部門においても、作業者Mと同様に、作業手順書AにドットDを重ね合わせた画像を取得することにより、不具合の発生率が高い作業を視覚的に把握することができる。そして、作業手順書AにおいてドットDが集中している部分は、本来無理な作業内容であるか、作業手順書が適切に記載されていない可能性が高いと判断し、作業内容又は作業手順書の記載を再検討することができる。本実施形態における上記以外の動作は、前述の第1の実施形態と同様である。

10

【0081】

次に、本実施形態の効果について説明する。

本実施形態においては、製造ライン110の各工程に表示装置8が設けられており、表示装置8は、製品Pについての作業手順書A及び不具合情報の解析結果を表示する。例えば、過去に不具合の原因となった作業に対応する部分にドットDを付して、作業手順書Aを表示する。これにより、作業者Mは、不具合の発生率が高い作業及び部分を、視覚的に把握することができる。この結果、今行っている作業について、どの部分でどの程度不具合が発生しやすいかを意識しながら、製品Pを組み立てることができる。これにより、不具合の発生を低減することができる。

20

【0082】

また、作業手順書と不具合情報の解析結果とを関連付けることにより、無理な作業内容及び不適切な作業手順書の記載を発見することが容易になる。これにより、作業内容及び作業手順書の適正化を図ることができる。本実施形態における上記以外の効果は、前述の第1の実施形態と同様である。

【0083】

なお、本実施形態において、製品修理者MRが入力装置7に不具合情報を入力する際の入力項目として、「作業手順書の理解しやすさ」を設けてもよい。これにより、作業者の作業手順書に対する意見を、直接的且つ容易に収集することができる。

【0084】

以上、実施形態を参照して本発明を説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではない。例えば、前述の各実施形態に対して、当業者が適宜、構成要素の追加、削除若しくは設計変更を行ったもの、又は、工程の追加、省略若しくは条件変更を行ったものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含有される。

30

【0085】

また、前述の各実施形態は、相互に組み合わせて実施することができる。例えば、前述の第1の実施形態のように、作業者Mが入力表示装置2に対して不具合情報の入力をを行う場合において、前述の第4の実施形態のように、入力表示装置2に作業手順書Aを表示させて入力を行ってもよい。この場合、不具合情報の解析結果も、作業手順書Aと共に表示される。また、逆に、前述の第4の実施形態のように、各工程に作業者及び製品修理者の双方が配置される場合であっても、作業者及び製品修理者のそれぞれに入力表示装置2を支給し、各人が不具合情報を入力できるようにしてもよい。この場合、製品を表す画像には、製品の撮像画像を用いてもよく、CADデータ等に基づいて作成された概略図を用いてもよく、作業手順書を用いてもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【0086】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る不具合情報の処理システムを例示するブロック図である。

【図2】図1に示す入力表示装置を例示する斜視図である。

【図3】第1の実施形態に係る不具合情報の処理方法を例示するフローチャート図である。

50

【図4】図3に示す不具合情報の入力工程を詳細に例示するフローチャート図である。

【図5】入力表示装置において1つの部品を指定したときに表示される画像を例示する画像図である。

【図6】入力表示装置において他の1つの部品を指定したときに表示される画像を例示する画像図である。

【図7】ある期間に発生した全ての不具合を種類別に分類した結果を例示する円グラフである。

【図8】トレイTを表す画像に、ネジの不具合が発生した工程を表すドットを重ね合わせた図である。

【図9】トレイTを表す画像に、ネジの不具合が発生した工程を表すドットを重ね合わせた図であり、製造開始後3時間以内に発生したネジに関する不具合を示した図である。

【図10】(a)は、作業者を熟練レベルでグループ分けしたときに、不具合を発見した工程(発見工程)における各グループの比率を例示する円グラフであり、(b)は、不具合が発生した工程(責任工程)における各グループの比率を例示する円グラフである。

【図11】(a)及び(b)は、横軸に作業時間をとり、縦軸に不具合の発生件数をとって、不具合の発生件数の推移を例示する棒グラフであり、(a)は昼間のシフトについて示し、(b)は夜間のシフトについて示す。

【図12】本発明の第2の実施形態に係る不具合情報の処理システムにおいて、入力表示装置に表示される画像を例示する画像図である。

【図13】本発明の第3の実施形態に係る不具合情報の処理システムにおいて、入力表示装置に表示される画像を例示する画像図である。

【図14】本発明の第4の実施形態に係る不具合情報の処理システムを例示するブロック図である。

【図15】第4の実施形態において使用される作業手順書を例示する図である。

【図16】作業手順書を表示して不具合情報を入力する際の入力装置を例示する正面図である。

【図17】作業手順書と共に不具合情報の解析結果を表示する表示装置を例示する正面図である。

【符号の説明】

【0087】

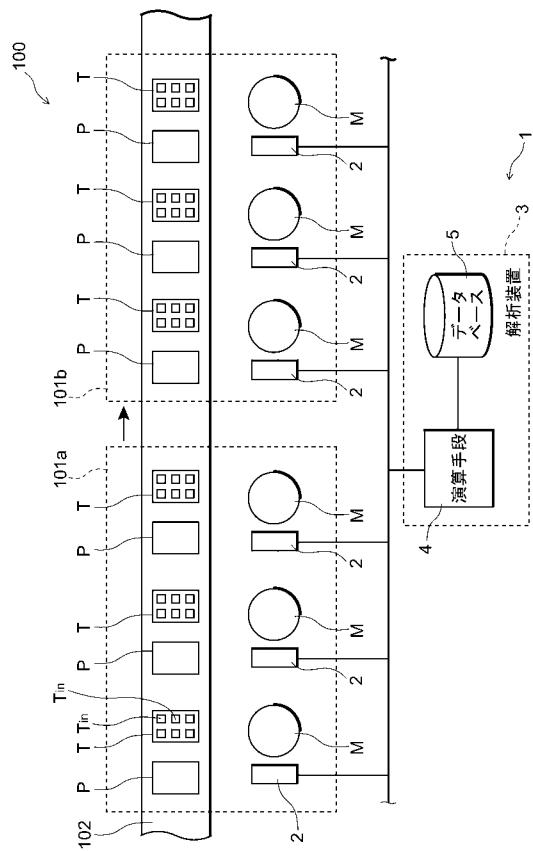
1、6 処理システム、2 入力表示装置、3 解析装置、4 演算手段、5 データベース、7 入力装置、8 表示装置、11 ディスプレイ、12 タッチパネル、13 バーコードリーダー、100、110 製造ライン、101a、101b 工程、102 搬送手段、A 作業手順書、D ドット、I_P 画像、L₁、L₂ リスト、M 作業者、MR 製品修理者、P 製品、R₁～R₇ 領域、T トレイ、T_{in} 凹部

10

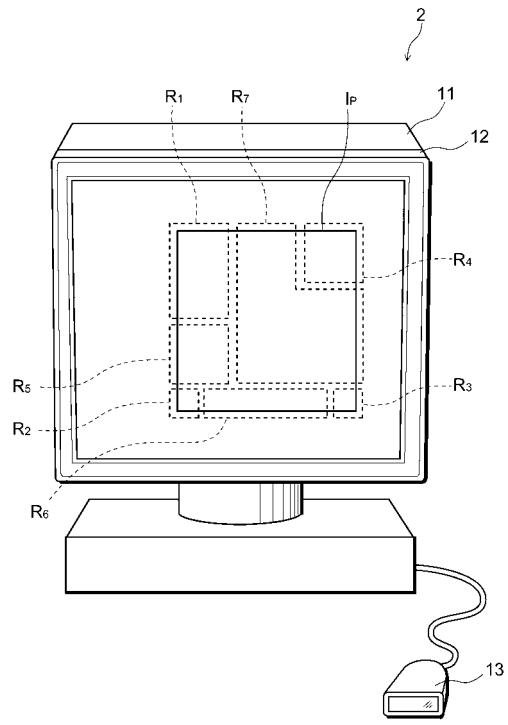
20

30

【図1】

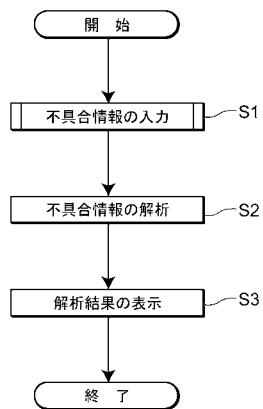


【図2】

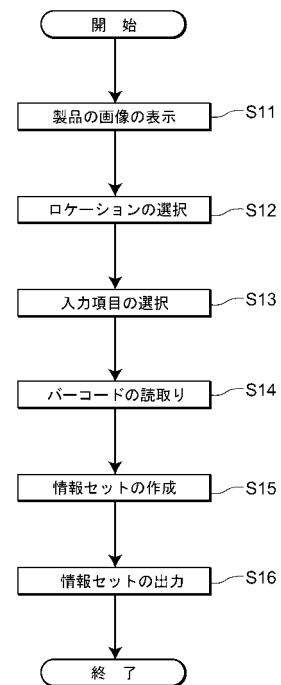


1:処理システム 2:入力表示装置 100:製造装置 101a,101b:工程
102:搬送手段 M:作業者 P:製品 T:トレイ T_n :部品番号

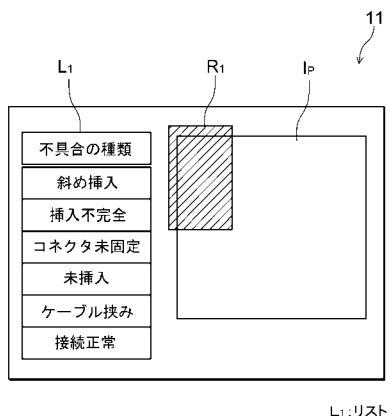
【図3】



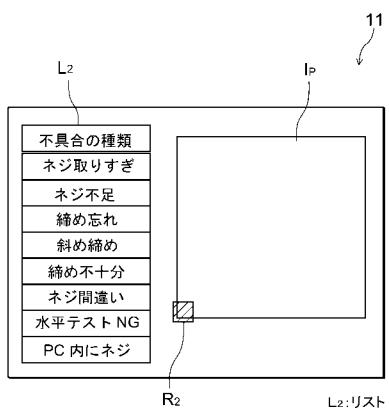
【図4】



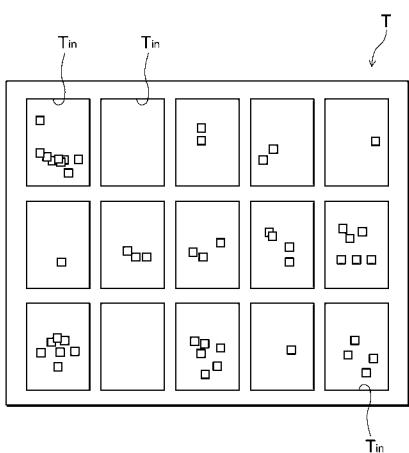
【図5】



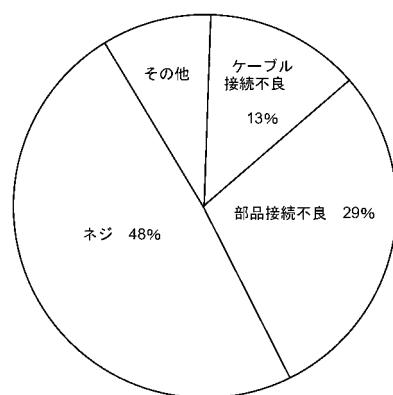
【図6】



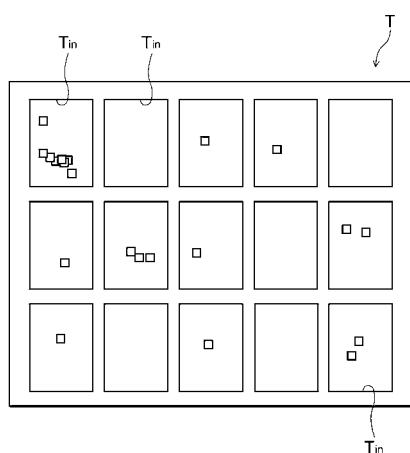
【 図 8 】



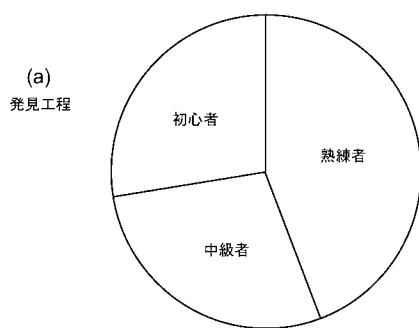
【図7】



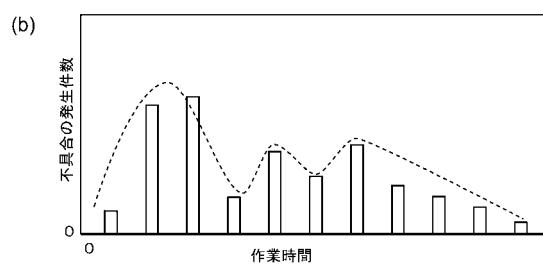
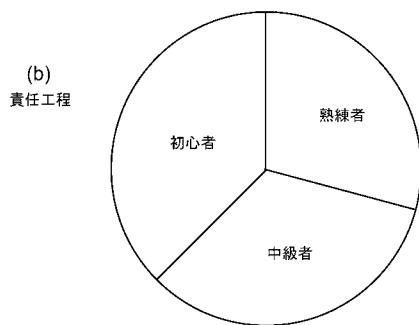
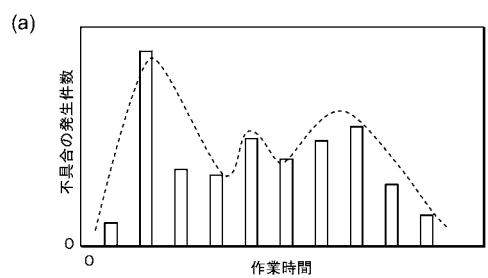
【 四 9 】



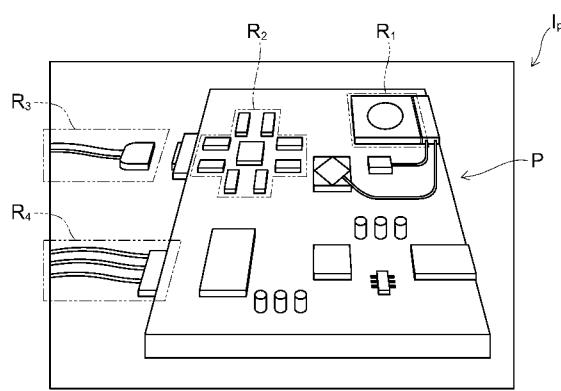
【図 1 0】



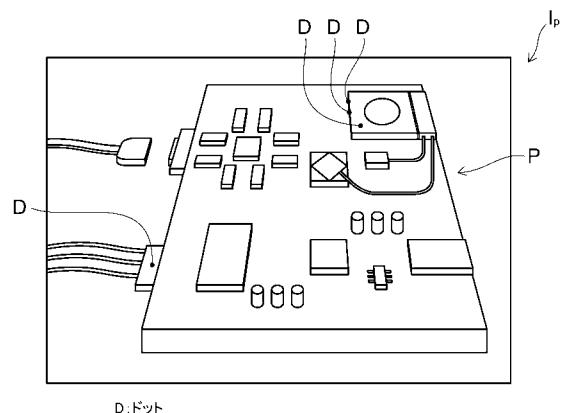
【図 1 1】



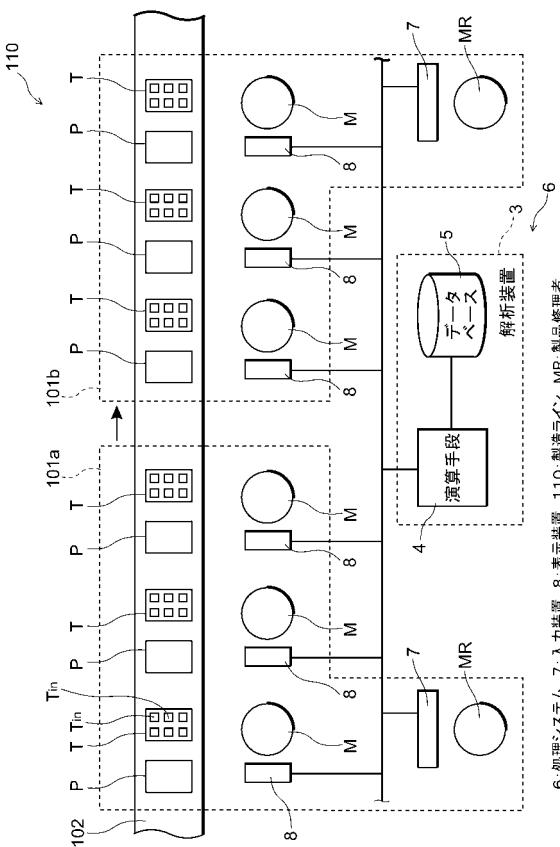
【図 1 2】



【図 1 3】

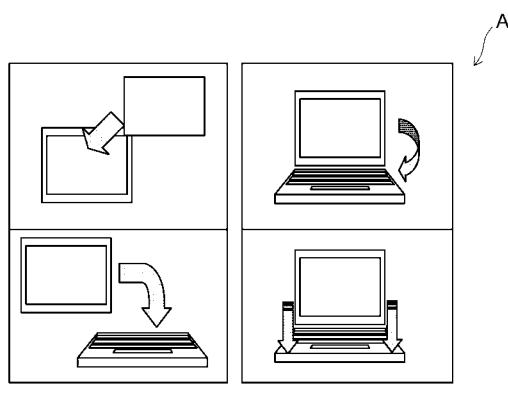


【図 1 4】



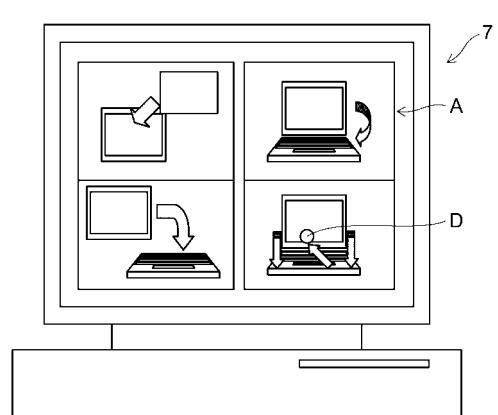
6:処理システム 7:入力装置 8:表示装置 3:データベース 4:演算手段 5:解析装置
6:製品修理者 MR:製品ライン

【図15】

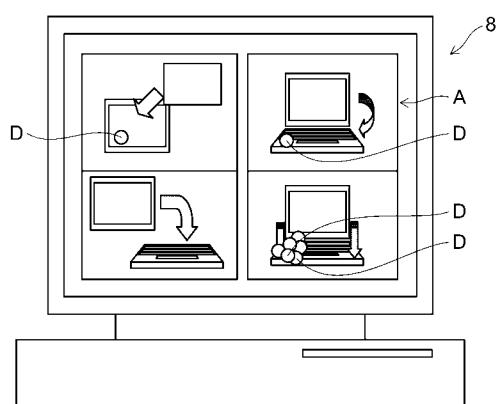


A:作業手順書

【図16】



【図17】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-272324(JP,A)
特開2004-310210(JP,A)
特開平06-332912(JP,A)
特開2001-273019(JP,A)
特開2004-206352(JP,A)
特開2005-018475(JP,A)
特開2002-312019(JP,A)
特開2000-148104(JP,A)
特開2006-227950(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 05 B 19 / 418
G 06 Q 50 / 00 - 50 / 34
B 23 Q 41 / 08
H 01 L 21 / 02
B 62 D 65 / 00 - 65 / 18