

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6061635号
(P6061635)

(45) 発行日 平成29年1月18日(2017. 1. 18)

(24) 登録日 平成28年12月22日(2016. 12. 22)

(51) Int.Cl.

A 6 1 H 5/00 (2006.01)

F I

A 6 1 H 5/00

Z

請求項の数 9 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2012-250911 (P2012-250911)
(22) 出願日 平成24年11月15日(2012. 11. 15)
(65) 公開番号 特開2014-97213 (P2014-97213A)
(43) 公開日 平成26年5月29日(2014. 5. 29)
審査請求日 平成27年10月29日(2015. 10. 29)

(73) 特許権者 000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(74) 代理人 100095407
弁理士 木村 満
(74) 代理人 100131152
弁理士 八島 耕司
(74) 代理人 100147924
弁理士 美恵 英樹
(74) 代理人 100137383
弁理士 山口 直樹
(72) 発明者 岩木 賢典
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 目視検査訓練装置、作動方法およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の文字または数字を不規則に配列した文字順追い表、および類似する複数の図形を不規則に配列した図形探し表の少なくともいずれかを含む目視検査訓練表を記憶する記憶手段と、

前記目視検査訓練表を表示する表示手段と、

前記表示手段の表示の開始を制御する表示制御手段と、

訓練対象のユーザの、複数の文字または数字または図形を不規則に配列した不具合検出力試験表を用いた不具合検出力試験の試験結果を示す成績情報を取得する成績取得手段と

前記ユーザの成績情報に基づいて、前記文字順追い表の文字または数字の総数、および前記図形探し表の図形の総数の少なくともいずれかを変更し、前記ユーザの訓練負荷を調整する第1調整手段と、

を備える目視検査訓練装置。

【請求項 2】

前記表示制御手段が前記目視検査訓練表の表示を開始すると、経過時間の計測を開始し、定められた訓練時間が経過すると、前記表示制御手段に前記訓練時間の経過を通知する計時手段をさらに備え、

前記表示制御手段は、前記計時手段から前記訓練時間の経過を通知されると、現在表示している前記目視検査訓練表の表示を終了する請求項 1 に記載の目視検査訓練装置。

【請求項 3】

前記ユーザの成績情報に基づいて、前記訓練時間を変更し、前記ユーザの訓練負荷を調整する第 2 調整手段を備える請求項 2 に記載の目視検査訓練装置。

【請求項 4】

前記記憶手段は、前記不具合検出力試験表と、前記不具合検出力試験表の正解の文字または数字または図形を示す正解情報とを記憶し、

前記表示制御手段は、前記正解の文字または数字または図形を見つけるよう指示するメッセージと共に、前記不具合検出力試験表を前記表示手段に表示させ、

前記成績取得手段は、

前記メッセージに対する前記ユーザの回答と前記ユーザを識別する情報の入力を受け付ける入力手段、および、

前記入力手段に入力された前記ユーザの回答と前記ユーザを識別する情報とを対応付けて前記記憶手段に記憶させる集計手段、を備え、

前記計時手段は、前記表示制御手段が前記不具合検出力試験表の表示を開始すると、経過時間の計測を開始し、定められた試験時間が経過すると、前記表示制御手段に前記試験時間の経過を通知し、

前記表示制御手段は、前記計時手段から前記試験時間の経過を通知されると、前記不具合検出力試験表の表示を終了し、

前記集計手段は、前記表示制御手段が前記不具合検出力試験表の表示を終了すると、前記記憶手段が記憶する前記ユーザの回答と前記正解情報とを照合して正解を集計し、前記ユーザを識別する情報と前記正解の数を示す情報とを対応付けて、前記成績情報として前記記憶手段に記憶させる請求項 2 または 3 に記載の目視検査訓練装置。

【請求項 5】

複数の文字または数字を不規則に配列した文字順追い表、および類似する複数の図形を不規則に配列した図形探し表の少なくともいずれかを含む目視検査訓練表を記憶する記憶手段と、

前記目視検査訓練表を表示する表示手段と、

前記表示手段の表示の開始を制御する表示制御手段と、

前記表示制御手段が前記目視検査訓練表の表示を開始すると、経過時間の計測を開始し、定められた訓練時間が経過すると、前記表示制御手段に前記訓練時間の経過を通知する計時手段と、

訓練対象のユーザの、複数の文字または数字または図形を不規則に配列した不具合検出力試験表を用いた不具合検出力試験の試験結果を示す成績情報を取得する成績取得手段と、

前記ユーザの成績情報に基づいて、前記訓練時間を変更し、前記ユーザの訓練負荷を調整する第 2 調整手段と、

を備え、

前記表示制御手段は、前記計時手段から前記訓練時間の経過を通知されると、現在表示している前記目視検査訓練表の表示を終了する目視検査訓練装置。

【請求項 6】

複数の文字または数字を不規則に配列した文字順追い表、および類似する複数の図形を不規則に配列した図形探し表の少なくともいずれかを含む目視検査訓練表を記憶する記憶手段と、

前記目視検査訓練表を表示する表示手段と、

前記表示手段の表示の開始を制御する表示制御手段と、

前記表示制御手段が前記目視検査訓練表の表示を開始すると、経過時間の計測を開始し、定められた訓練時間が経過すると、前記表示制御手段に前記訓練時間の経過を通知する計時手段と、

訓練対象のユーザの、複数の文字または数字または図形を不規則に配列した不具合検出力試験表を用いた不具合検出力試験の試験結果を示す成績情報を取得する成績取得手段と

10

20

30

40

50

を備え、
前記表示制御手段は、前記計時手段から前記訓練時間の経過を通知されると、現在表示している前記目視検査訓練表の表示を終了し、
前記記憶手段は、前記不具合検出力試験表と、前記不具合検出力試験表の正解の文字または数字または図形を示す正解情報とを記憶し、
前記表示制御手段は、前記正解の文字または数字または図形を見つけるよう指示するメッセージと共に、前記不具合検出力試験表を前記表示手段に表示させ、
前記成績取得手段は、
前記メッセージに対する前記ユーザの回答と前記ユーザを識別する情報の入力を受け付ける入力手段、および、
前記入力手段に入力された前記ユーザの回答と前記ユーザを識別する情報とを対応付けて前記記憶手段に記憶させる集計手段、を備え、
前記計時手段は、前記表示制御手段が前記不具合検出力試験表の表示を開始すると、経過時間の計測を開始し、定められた試験時間が経過すると、前記表示制御手段に前記試験時間の経過を通知し、
前記表示制御手段は、前記計時手段から前記試験時間の経過を通知されると、前記不具合検出力試験表の表示を終了し、
前記集計手段は、前記表示制御手段が前記不具合検出力試験表の表示を終了すると、前記記憶手段が記憶する前記ユーザの回答と前記正解情報とを照合して正解を集計し、前記ユーザを識別する情報と前記正解の数を示す情報とを対応付けて、前記成績情報として前記記憶手段に記憶させる目視検査訓練装置。
【請求項 7】
前記表示手段に表示される前記目視検査訓練表の文字または数字または図形の大きさが 8 ～ 12 mm、文字または数字または図形の間隔が 10 ～ 15 mm、行間が 15 ～ 25 mm である請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載の目視検査訓練装置。
【請求項 8】
記憶手段、表示制御手段および表示手段を備える目視検査訓練装置が実行する作動方法であって、
前記記憶手段が記憶する、複数の文字または数字を不規則に配列した文字順追い表、および類似する複数の図形を不規則に配列した図形探し表の少なくともいずれかを含む目視検査訓練表を、前記表示制御手段が前記表示手段に表示させる表示開始ステップと、
訓練対象のユーザの、複数の文字または数字または図形を不規則に配列した不具合検出力試験表を用いた不具合検出力試験の試験結果を示す成績情報を取得する成績取得ステップと、
前記ユーザの成績情報に基づいて、前記文字順追い表の文字または数字の総数、および前記図形探し表の図形の総数の少なくともいずれかを変更し、前記ユーザの訓練負荷を調整する第 1 調整ステップと、
を備える作動方法。
【請求項 9】
コンピュータを、
複数の文字または数字を不規則に配列した文字順追い表、および類似する複数の図形を不規則に配列した図形探し表の少なくともいずれかを含む目視検査訓練表を記憶する記憶手段、
前記目視検査訓練表を表示する表示手段、
前記表示手段の表示の開始を制御する表示制御手段、
訓練対象のユーザの、複数の文字または数字または図形を不規則に配列した不具合検出力試験表を用いた不具合検出力試験の試験結果を示す成績情報を取得する成績取得手段、および、
前記ユーザの成績情報に基づいて、前記文字順追い表の文字または数字の総数、および

10

20

30

40

50

前記図形探し表の図形の総数の少なくともいずれかを変更し、前記ユーザの訓練負荷を調整する第1調整手段、

として機能させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、目視検査の検出力を向上させるための目視検査訓練装置、作動方法およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

電子回路基板上に発生している工作不具合を発見するためには、瞬時に不具合箇所を見抜く力が必要である。製造業においては、この工作不具合を排除し、検査工程の自動化や製造プロセス管理によって安定的な品質を確保しつつ生産している。しかしながら最終検査は人員による目視検査しかなく、この検査作業の安定化及び均一化が重要である。

【0003】

電子回路基板の目視検査は、顕微鏡や拡大鏡を用いて、視野寸法ごとに視野範囲を移動させながら数十秒かけて見る。製造業のためゆっくり時間をかけて見ることは許されず、決まった時間内で目視検査をし、確実に不具合箇所を発見する必要がある。工作不具合を見逃すと流出不良となる。

【0004】

ISO9000 6.2.1 人的資源・一般では「製品要求事項への適合に影響する仕事に従事する要員は、教育、訓練、技能及び経験を判断の根拠として力量が無ければならない」となっている。

【0005】

この工作不具合を見抜く力（以下、不具合検出力という）は、作業者によっては元々高いレベルで保持している場合や長年の職歴によって培っていく場合があるが、加齢による不具合検出力の低下や、経験を積んでも不具合検出力が向上しない場合は、検査品質が不安定になる場合がある。

【0006】

目視検査では、検査員の視力を維持することが必要である。長期間の検査で視力が低下するのを補うため、視力回復訓練を行うことが多い。一般的な視力回復訓練としては、ランドルト環またはかな文字などによる複数個の視標を用いた視力回復訓練がある。例えば、特許文献1には、視力回復訓練に用いられる各表示パターンの視標の向きを、表示後に変更して暗記による視標の正解を防止してなることから、常に正しい検眼の下にトレーニングを行うことができる視力測定用視標の表示方法が開示されている。

【0007】

特許文献2には、画像表示器の画面上に表示した注視すべき図形群の位置、図形群の離散状態、図形群の表示色、図形群の背景色がたえず変化し、これら図形群の注視によって眼の3種類の筋肉を同時に、短期間で効率良く、且つ容易に訓練することができる視力訓練装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平01-160555号公報

【特許文献2】特開平10-015004号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

上記のような視力回復訓練法は眼の3つの筋肉すなわち虹彩、外眼筋、毛様体の柔軟性回復の訓練であり、視力低下の防止や眼精疲労を回復するために行われる一時的なもので

10

20

30

40

50

ある。このような方法は、電子回路基板における工作不具合を目視検出する作業者の不具合検出力を向上させるためには効果がない。また、このような方法では、加齢による検出力の低下を防ぐことができず、不具合検出力の低下は後工程への流出不良となる。

【 0 0 1 0 】

本発明は、目視検査の不具合検出力を向上させる、または、加齢による不具合検出力の低下を防ぐことができる目視検査訓練装置、作動方法およびプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記目的を達成するため、本発明の第 1 の観点に係る目視検査訓練装置は、記憶手段、表示手段、表示制御手段、成績取得手段および第 1 調整手段を備える。記憶手段は、複数の文字または数字を不規則に配列した文字順追い表、および類似する複数の図形を不規則に配列した図形探し表の少なくともいずれかを含む目視検査訓練表を記憶する。表示手段は、目視検査訓練表を表示する。表示制御手段は、表示手段の表示の開始を制御する。成績取得手段は、訓練対象のユーザの、複数の文字または数字または図形を不規則に配列した不具合検出力試験表を用いた不具合検出力試験の試験結果を示す成績情報を取得する。第 1 調整手段は、ユーザの成績情報に基づいて、文字順追い表の文字または数字の総数、および図形探し表の図形の総数の少なくともいずれかを変更し、ユーザの訓練負荷を調整する。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、目視検査の不具合検出力を向上させる、または、加齢による不具合検出力の低下を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る目視検査訓練装置の構成例を示すブロック図である。

【図 2】実施の形態 1 に係る目視検査表の一例を示す図である。

【図 3】実施の形態 1 に係る目視検査表の一例を示す図である。

【図 4】実施の形態 1 に係る目視検査訓練方法を説明する図である。

【図 5】実施の形態 1 に係る目視検査訓練の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 6】本発明の実施の形態 2 に係る目視検査訓練装置の構成例を示すブロック図である。

【図 7】実施の形態 2 に係る不具合検出力試験表の一例を示す図である。

【図 8】実施の形態 2 に係る不具合検出力試験の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 9】本発明の実施の形態に係る目視検査訓練装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

本実施の形態における目視検査とは、視野寸法ごとに視野範囲を移動させながら見て、検査対象の不具合を発見する検査である。また、目視検査訓練とは、検査対象上に発生している不具合箇所を見抜く力である不具合検出力を向上させる訓練である。検査対象とは、たとえば、電子回路基板である。

【 0 0 1 5 】

以下に、本発明を実施するための形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、図中同一または相当する部分には同じ符号を付す。

【 0 0 1 6 】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る目視検査訓練装置の構成例を示すブロック図であ

10

20

30

40

50

る。目視検査訓練装置 1 は、入力部 1 1、表示制御部 1 2、記憶部 1 3、計時部 1 4 および表示部 1 5 を備える。

【 0 0 1 7 】

入力部 1 1 は、ユーザからの目視検査訓練の開始指示および終了指示の入力を受け付ける。入力部 1 1 は、受け付けた目視検査訓練の開始指示および終了指示を表示制御部 1 2 に送る。なお、目視検査訓練装置 1 に電源が ON になると自動的に目視検査訓練を開始し、電源が OFF になると自動的に目視検査訓練を終了してもよい。この場合、入力部 1 1 はなくてもよい。

【 0 0 1 8 】

表示制御部 1 2 は、入力部 1 1 から開始指示を受け取ると、目視検査訓練表を記憶部 1 3 から読み出し、表示部 1 5 に表示させて目視検査訓練を開始する。表示部 1 5 は、表示制御部 1 2 からの指示に従って、目視検査訓練表を表示する。また、表示制御部 1 2 は、入力部 1 1 から終了指示を受け取ると、目視検査訓練を終了する。

【 0 0 1 9 】

記憶部 1 3 は、目視検査訓練表を記憶する。目視検査訓練表は、ある順番が知られている複数の文字を不規則に配列した文字順追い表および/または類似する複数の図形を不規則に配列した図形探し表を含む。

【 0 0 2 0 】

計時部 1 4 は、表示制御部 1 2 が目視検査訓練表を表示部 1 5 に表示させると、経過時間を計測するカウントを開始する。計時部 1 4 は、カウンタ値が所定の訓練時間を示す値になると表示制御部 1 2 に所定の訓練時間の経過を通知する。なお、計時部 1 4 は、カウンタに限らず、経過時間を計測するものであればよい。

【 0 0 2 1 】

表示制御部 1 2 は、計時部 1 4 から所定の訓練時間の経過を通知されると、表示部 1 5 に現在表示している目視検査訓練表の表示を終了する。このとき、表示制御部 1 2 は、入力部 1 1 から終了指示を受け取っていなければ、次の目視検査訓練表を記憶部 1 3 から読み出し、表示部 1 5 に表示させる。

【 0 0 2 2 】

以下、目視検査訓練表について説明する。本実施の形態では、不具合検出力として、一瞬で多くの情報をつかむ力である「瞬間視力」と、素早く眼を動かす力である「眼球運動力」と、広い範囲を見る力である「周辺視野力」とを向上させる目視検査訓練表を用いる。つまり、「周辺視野力」を鍛えることで、視野寸法内全体を目視できるようにし、「眼球運動力」を鍛えることで視野寸法内の各部分にすばやく焦点を合わせられるようにし、「瞬間視力」を鍛えることで不具合かどうかを瞬時に判断できるようにする。

【 0 0 2 3 】

図 2 は、実施の形態 1 に係る目視検査表の一例を示す図である。目視検査訓練表に含まれる文字順追い表の例として、1 ~ 5 6 までの数字が不規則に並んでいる「数字追い表」を図 2 に示す。ユーザは、目視検査訓練装置 1 の表示部 1 5 に表示された「数字追い表」に不規則に配列されている数字を順番にたどり、9 0 秒の間に 1 ~ 5 6 までを目で追う。このとき、表示制御部 1 2 は、「数字追い表」と共に、数字を順番にたどるように指示するメッセージを表示部 1 5 に表示させてもよい。不規則とは、ユーザが一部の配列から他の部分の配列を推測できないことをいう。

【 0 0 2 4 】

図 3 は、実施の形態 1 に係る目視検査表の一例を示す図である。目視検査訓練表に含まれる図形探し表の例として、2 0 4 個の形状が類似する複数の記号が不規則に並んでいる「記号探し表」を図 3 に示す。ユーザは、目視検査訓練装置 1 の表示部 1 5 に表示された「記号探し表」の不規則に配列されている記号の中から所定の記号を 5 0 秒間に探し出し、何個あるか数える。このとき、表示制御部 1 2 は、「記号探し表」と共に、所定の記号の数を数えるように指示するメッセージを表示部 1 5 に表示させてもよい。

【 0 0 2 5 】

10

20

30

40

50

図４は、実施の形態１に係る目視検査訓練方法を説明する図である。図４（ａ）は、「数字追い表」における目視検査訓練時の模範的なユーザの視線の移動を と矢印で表した図である。まず、ユーザは、「１」を見つけ、「１」から順に「２」、「３」、「４」、「５」、「６」・・・と順に「５６」までを、９０秒内に目で追う。

【００２６】

文字順追い表を用いて目視検査訓練を行うことで、「眼球運動力」および「周辺視野力」を鍛えることができる。なお、文字順追い表に用いる文字は、図４（ａ）に示すような数字に限らず、五十音順やアルファベットなど、知られている順番のある文字であればよい。

【００２７】

文字順追い表の訓練効果の高い文字の大きさ、文字の間隔および行間は、文字の大きさが８～１２ｍｍ、文字の間隔が１０～１５ｍｍ、行間が１５～２５ｍｍであった。文字の総数はユーザの不具合検出力のレベルによって変えるとよい。例えば、文字の総数を３６個、４９個、５６個の３段階に分けて実施する。実際の電子回路基板上に発生している工作不具合を発見するためには、１視野当たり２．０～１．０秒程度で検出する必要がある。図４の例では、１文字当たり約１．６秒となる文字総数としている。このように、文字順追い表は、文字総数を増減することで訓練負荷を調整することができるので、ユーザの不具合検出力のレベルや、製品の不具合の発生率や不具合の種類に合わせた文字順追い表を用意する。

【００２８】

図４（ｂ）は、「記号探し表」における目視検査訓練時の模範的なユーザの視線の移動を と矢印で表した図である。まず、ユーザは、一番目の行の真ん中の記号を基準点とし、右方向に所定の記号を探す。図４（ｂ）では、所定の記号は「」とする。「」があれば、その数を数える。右端の記号まで行くと、基準点に戻り、左方向に「」を探す。「」があれば、その数を数える。これを上から順に繰り返し、「」の数を数える。図４（ｂ）の例では、「」は破線の で囲んだ１つである。なお、基準点から所定の記号を探し始めるのは左方向からでもよい。

【００２９】

図形探し表を用いて目視検査訓練を行うことで、「瞬間視力」および「周辺視野力」を鍛えることができる。図４（ｂ）に示す「」を見つける図形探し表では、似たような図形である「」「」「」「」「」「」「」を並べて配列している。なお、図形探し表に用いる図形は、図４（ｂ）に示すような記号に限らず、類似する図形であればよい。類似する図形とは、外形の輪郭が同じであったり、色、大きさまたは線図形の開閉が一致する場合など、ユーザが瞬間視では同一であると判断する可能性、または区別できない可能性がある図形である。

【００３０】

図形探し表の訓練効果の高い図形の大きさ、図形の間隔および行間は、図形の大きさが８～１２ｍｍ、図形の間隔が１０～１５ｍｍ、行間が１５～２５ｍｍであった。図形の総数は訓練者の不具合検出力のレベルによって変えるとよい。例えば、図形の総数を４８個、１５０個、２０４個の３段階に分けて実施する。このように、図形探し表は、図形総数を増減することで訓練負荷を調整することができるので、ユーザの不具合検出力のレベルや、製品の不具合の発生率や不具合の種類に合わせた図形探し表を用意する。

【００３１】

図５は、実施の形態１に係る目視検査訓練の動作の一例を示すフローチャートである。目視検査訓練処理は、目視検査訓練装置１の電源がＯＮになると開始する。

【００３２】

入力部１１は、ユーザによる目視検査訓練開始指示の入力を受け付けると（ステップＳ１１；ＹＥＳ）、目視検査訓練の開始指示を表示制御部１２に送る。入力部１１がユーザによる目視検査訓練開始指示の入力を受け付けていない場合（ステップＳ１１；ＮＯ）、ステップＳ１１を繰り返す。

【 0 0 3 3 】

表示制御部 1 2 は、入力部 1 1 から開始指示を受け取ると、目視検査訓練表を記憶部 1 3 から読み出し（ステップ S 1 2 ）、表示部 1 5 への表示を開始する（ステップ S 1 3 ）。

【 0 0 3 4 】

計時部 1 4 は、経過時間を計測するカウントを開始し、カウンタ値が X になると（ステップ S 1 4 ； Y E S ）、表示制御部 1 2 に訓練時間 X が経過したことを通知する。計時部 1 4 は、カウンタ値が X になっていない場合（ステップ S 1 4 ； N O ）、ステップ S 1 4 を繰り返す。訓練時間 X は、ユーザの不具合検出力のレベルや、製品の不具合の発生率や不具合の種類に合わせて決定するとよい。

10

【 0 0 3 5 】

表示制御部 1 2 は、計時部 1 4 から訓練時間 X が経過したことを通知されると、現在表示している目視検査訓練表の表示部 1 5 への表示を終了する（ステップ S 1 5 ）。

【 0 0 3 6 】

入力部 1 1 は、ユーザによる目視検査訓練終了指示の入力を受け付けると（ステップ S 1 6 ； Y E S ）、目視検査訓練の終了指示を表示制御部 1 2 に送る。入力部 1 1 がユーザによる目視検査訓練終了指示の入力を受け付けていない場合（ステップ S 1 6 ； N O ）、ステップ S 1 2 に戻り、ステップ S 1 2 ～ステップ S 1 6 を繰り返す。

【 0 0 3 7 】

表示制御部 1 2 は、入力部 1 1 から終了指示を受け取ると、目視検査訓練装置 1 の電源が O F F になっているか否かを判定する（ステップ S 1 7 ）。電源が O F F になっていない場合、（ステップ S 1 7 ； N O ）、処理はステップ S 1 1 に戻り、ステップ S 1 1 ～ステップ S 1 7 を繰り返す。電源が O F F になった場合（ステップ S 1 7 ； Y E S ）、処理を終了する。

20

【 0 0 3 8 】

以上説明したように、実施の形態 1 の目視検査訓練によれば、目視検査の不具合検出力を向上させる、または、加齢による不具合検出力の低下を防ぐことができる。また、目視検査に従事するユーザの不具合検出力を鍛えることで、流出不良率が低下したり、不良検出数が増えたりするため、電子回路基板の製造品質が安定することが期待できる。さらに、ユーザ自身も眼の動かし方がスムーズになるため、視野が広がった様に感じ不具合が見つかりやすくなったり、視野の中で不具合が浮かび上がるように見えてきたりすることで、眼の疲れが軽減し目視検査を長時間維持できる効果も期待できる。

30

【 0 0 3 9 】

（実施の形態 2 ）

実施の形態 2 では、実施の形態 1 で説明した目視検査訓練によって変化するユーザの不具合検出力を把握してユーザを評価するため、不具合検出力試験を定期的に行う。

【 0 0 4 0 】

図 6 は、本発明の実施の形態 2 に係る目視検査訓練装置の構成例を示すブロック図である。実施の形態 2 の目視検査訓練装置 1 は、入力部 1 1 、表示制御部 1 2 、記憶部 1 3 、計時部 1 4 および表示部 1 5 に加え、集計部 1 6 を備える。

40

【 0 0 4 1 】

入力部 1 1 は、不具合検出力試験の開始指示および終了指示の入力を受け付ける。このとき、入力部 1 1 は、ユーザを識別する情報を取得する。ユーザを識別する情報とは、例えば、ユーザ I D やログイン I D などであって、ユーザが入力部 1 1 に入力する。あるいは、入力部 1 1 が I C カードを読み取るカードリーダーから取得してもよいし、指紋認証などの認証装置から取得してもよい。入力部 1 1 は、受け付けた不具合検出力試験の開始指示を表示制御部 1 2 に送る。

【 0 0 4 2 】

表示制御部 1 2 は、入力部 1 1 から開始指示を受け取ると、不具合検出力試験表を記憶部 1 3 から読み出し、表示部 1 5 に表示させて不具合検出力試験を開始する。不具合検出

50

力試験では、ユーザは不具合検出力試験表に配列された文字の中から、あらかじめ設定された正解の文字を見つけ出し、見つけた文字の位置を示す情報を回答として入力部 1 1 に入力する。

【 0 0 4 3 】

表示制御部 1 2 は、正解の文字を見つけるよう指示するメッセージを不具合検出力試験表と共に表示部 1 5 に表示させる。正解の文字は、不具合検出力試験表ごとに固定してもよいし、不具合検出力試験を行うたびに変更してもよい。

【 0 0 4 4 】

入力部 1 1 は、ユーザの回答と該ユーザを識別する情報の入力を受け付け、集計部 1 6 に送る。集計部 1 6 は、入力部 1 1 から受け取ったユーザの回答と該ユーザを識別する情報とを対応付けて記憶部 1 3 に記憶させる。記憶部 1 3 は、ユーザの回答と該ユーザを識別する情報とを対応付けた情報を記憶する。

10

【 0 0 4 5 】

記憶部 1 3 は、不具合検出力試験表を記憶する。不具合検出力試験表は、複数の文字または図形を不規則に配列した表である。また、記憶部 1 3 は、不具合検出力試験表と対応付けて、正解の文字を示す正解情報を記憶する。正解の文字を、不具合検出力試験を行うたびに変更する場合には、正解情報をその都度更新する。

【 0 0 4 6 】

計時部 1 4 は、表示制御部 1 2 が不具合検出力試験表を表示部 1 5 に表示させると、経過時間を計測するカウントを開始する。計時部 1 4 は、カウンタ値が所定の試験時間を示す値になると表示制御部 1 2 に所定の試験時間の経過を通知する。

20

【 0 0 4 7 】

表示制御部 1 2 は、計時部 1 4 から所定の試験時間の経過を通知されると、不具合検出力試験表の表示を終了する。

【 0 0 4 8 】

集計部 1 6 は、表示制御部 1 2 が不具合検出力試験表の表示を終了すると、所定の試験時間に記憶部 1 3 に記憶されたユーザの回答と、正解情報とを照合して正解を集計する。集計部 1 6 は、ユーザを識別する情報と集計した正解の数を示す情報とを対応付けて、成績情報として記憶部 1 3 に記憶させる。なお、計時部 1 4 は、カウンタ値が所定の試験時間を示す値になると集計部 1 6 に所定の試験時間の経過を通知し、集計部 1 6 は計時部 1 4 からの通知を受けて、正解を集計してもよい。

30

【 0 0 4 9 】

図 7 は、実施の形態 2 に係る不具合検出力試験表の一例を示す図である。不具合検出力試験表は複数の文字群が不規則に並んでいる表である。表示制御部 1 2 は、不具合検出力試験表の上部に、正解の文字「は」、「な」、「ま」、「る」を見つけるよう指示するメッセージを表示部 1 5 に表示させている。ユーザは「は」、「な」、「ま」、「る」を不具合検出力試験表から見つけ出し、見つけた文字の位置を示す情報を回答として入力部 1 1 に入力する。

【 0 0 5 0 】

図 7 の例では、不具合検出力試験表の文字はそれぞれ選択可能であり、例えば、入力部 1 1 および表示部 1 5 がタッチパネルディスプレイで構成される場合は、ユーザは文字をタッチして選択する。入力部 1 1 がマウスやキーボードで構成される場合は、ユーザは文字をクリックして選択する。入力部 1 1 は、ユーザによって選択された文字の位置を示す情報を回答として取得する。

40

【 0 0 5 1 】

不具合検出力試験表の文字群は、検出する文字形状と類似する文字を検出する文字の近くに配置したり、多く配置したりすることで、難易度を変化させてもよい。例えば、「は」、「な」、「ま」、「る」を見つげ出す場合、「ば」、「ば」、「ほ」、「ぼ」、「ぼ」、「よ」、「わ」、「ね」、「ろ」、「れ」を近くに配置したり、多く配置したりすると、不具合検出力試験表の難易度が高まる。また、不具合検出力試験表の文字総数や試験

50

時間を増減することにより、難易度を調整することができる。

【 0 0 5 2 】

不具合検出力試験表の文字群は、目視検査訓練表と同じように、文字の大きさが 8 ～ 12 mm、文字の間隔は 10 ～ 15 mm、行間は 15 ～ 25 mm とするとよい。なお、不具合検出力試験表は、図 7 に示すような複数の文字群に限らず、複数の図形群であってもよい。

【 0 0 5 3 】

図 8 は、実施の形態 2 に係る不具合検出力試験の動作の一例を示すフローチャートである。不具合検出力試験は、目視検査訓練装置 1 の電源が ON になると開始する。

【 0 0 5 4 】

入力部 11 は、ユーザによる不具合検出力試験開始指示の入力を受け付けると（ステップ S 21；YES）、不具合検出力試験の開始指示を表示制御部 12 に送る。入力部 11 がユーザによる不具合検出力試験開始指示の入力を受け付けていない場合（ステップ S 21；NO）、ステップ S 21 を繰り返す。

【 0 0 5 5 】

表示制御部 12 は、入力部 11 から開始指示を受け取ると、不具合検出力試験表を記憶部 13 から読み出し（ステップ S 22）、表示部 15 への表示を開始する（ステップ S 23）。このとき、計時部 14 は、経過時間を計測するカウントを開始する。

【 0 0 5 6 】

入力部 11 は、不具合検出力試験のユーザの回答とユーザを識別する情報の入力を受け付けると（ステップ S 24；YES）、ユーザの回答とユーザを識別する情報とを集計部 16 に送る。入力部 11 が不具合検出力試験のユーザの回答とユーザを識別する情報の入力を受け付けていない場合（ステップ S 24；NO）、ステップ S 24 を繰り返す。集計部 16 は、入力部 11 から受け取ったユーザの回答とユーザを識別する情報とを対応付けて、記憶部 13 に記憶させる（ステップ S 25）。

【 0 0 5 7 】

計時部 14 は、カウンタ値が Y になると（ステップ S 26；YES）、表示制御部 12 に試験時間 Y が経過したことを通知する。計時部 14 は、カウンタ値が Y になっていない場合（ステップ S 26；NO）、ステップ S 24 に戻り、ステップ S 24 ～ ステップ S 26 を繰り返す。試験時間 Y は、製品の不具合の発生率や不具合の種類に合わせて決定するとよい。

【 0 0 5 8 】

表示制御部 12 は、計時部 14 から試験時間 Y が経過したことを通知されると、現在表示している不具合検出力試験表の表示部 15 への表示を終了する（ステップ S 27）。集計部 16 は、記憶部 13 が記憶するユーザの回答と正解情報とを照合して正解を集計し（ステップ S 28）、ユーザを識別する情報と正解の数を示す情報とを対応付けて、成績情報として記憶部 13 に記憶させる（ステップ S 29）。

【 0 0 5 9 】

目視検査訓練装置 1 の電源が OFF になっていない場合、（ステップ S 30；NO）、処理はステップ S 21 に戻り、ステップ S 21 ～ ステップ S 30 を繰り返す。電源が OFF になった場合（ステップ S 30；YES）、処理を終了する。

【 0 0 6 0 】

なお、上記の説明では、ユーザは不具合検出力試験表に配列される文字の中から、あらかじめ設定された正解の文字を見つけ出し、見つけ出した文字の位置を示す情報を回答として入力部 11 に入力する。しかし、これに限らず、ユーザは正解の文字を数え、その数を示す情報を回答として、入力部 11 に入力してもよい。

【 0 0 6 1 】

この場合、正解情報は、不具合検出力試験表の含まれる正解の文字の数を示す情報である。集計部 16 は、ユーザが回答を入力部 11 に入力すると、ユーザの回答と正解情報とを照合して、ユーザの回答が合っているか否かを判定する。集計部 16 は、ユーザを識別

10

20

30

40

50

する情報と回答が合っているか否かを示す情報とを対応付けて、成績情報として記憶部 13 に記憶させる。あるいは、集計部 16 は、ユーザの回答が合っていた場合に、計時部 14 が計測した不具合検出力試験表が表示されてからユーザが回答するまでの経過時間を示す情報と、ユーザを識別する情報とを対応付けて、成績情報として記憶部 13 に記憶させてもよい。成績情報は、不具合検出力試験のユーザの試験結果を示す情報である。

【0062】

上記の実施の形態 2 では、目視検査訓練装置 1 が不具合検出力試験を行うが、これに限らず、目視検査訓練装置 1 は、別の装置が行った不具合検出力試験の結果を示す成績情報を取得してもよい。

【0063】

以上説明したように、実施の形態 2 の不具合検出力試験によれば、目視検査訓練を実施しながら一定期間ごとに不具合検出力試験を行うことでユーザの不具合検出力の変化を把握することができる。このように、目視検査訓練で得た不具合検出力を一定評価した成績情報は、ユーザを目視検査業務に従事させるかどうかの判断材料として使用できる。また、成績情報に合わせて訓練負荷を調整することで、個々の状況により適した目視検査訓練を実施することができる。目視検査業務の要員に必要で適切な教育訓練としてこの目視検査訓練を取り入れた場合、目視検査訓練前後で不具合検出力試験を実施し、成績情報を記憶することによって、定量的に教育訓練のエビデンスを残すことができる。

【0064】

上記の実施の形態では、記憶部 13 があらかじめ文字順追い表および図形探し表といった目視検査訓練表を記憶する。本発明はこれに限らず、目視検査訓練装置 1 が、ユーザの不具合検出力のレベルや、製品の不具合の発生率や不具合の種類に合わせて目視検査訓練表を作成する調整部を備える構成にしてもよい。調整部は、文字順追い表の文字総数や図形探し表の図形総数を増減して訓練負荷を調整する。また、調整部は、訓練時間 X を調整して、訓練負荷を調整する。

【0065】

調整部がユーザの不具合検出力のレベルに合わせて訓練負荷を調整する場合、例えば、実施の形態 2 の不具合検出力試験の成績情報に合わせて訓練負荷を調整する。目視検査訓練装置 1 の記憶部 13 は、成績情報と訓練負荷（文字総数、図形総数および / または訓練時間）を示す情報とを対応付けたレベル別訓練負荷情報を記憶し、調整部は、訓練対象のユーザの成績情報とレベル別訓練負荷情報とを照合して訓練負荷を決定する。あるいは、目視検査訓練装置 1 の記憶部 13 は、成績情報から訓練負荷を算出する論理式を記憶し、調整部は、訓練対象のユーザの成績情報と論理式を用いて訓練負荷を決定する。

【0066】

調整部が製品の不具合の発生率や不具合の種類に合わせて訓練負荷を調整する場合、例えば、目視検査訓練の管理者またはユーザが入力部 11 に製品の不具合の発生率や不具合の種類に合わせた訓練負荷（文字総数、図形総数および / または訓練時間）を示す訓練負荷情報を入力し、調整部は入力された訓練負荷情報にしたがって訓練負荷を決定する。

【0067】

また、上記の実施の形態では、目視検査訓練を行う際、ユーザが目で追った数字の順番が正解であるか否かの判定や、数えた所定の図形の数が正解であるか否かの判定はしない。これに限らず、目視検査訓練の場合でも、正解であるか否かを判定する構成にしてもよい。例えば、不具合検出力試験の場合と同様に、目視検査訓練表の文字または図形はそれぞれ選択可能とし、ユーザは、文字順追い表では文字を順番に選択し、図形探し表では所定の図形を探して選択する。表示制御部 12 は、選択された文字または図形が正解であるか不正解であるかを判定し、例えば、選択時に \times を表示部 15 に表示させて、選択した文字または図形が正解であるか否かをユーザに報知するとよい。また、図形探し表では、正解の図形の数を入力部 11 に入力する構成にしてもよい。

【0068】

目視検査訓練表は、文字順追い表および図形探し表の両方でもよいし、どちらか一方で

10

20

30

40

50

もよい。また、目視検査訓練装置 1 は、目視検査訓練表をプリント出力してもよい。この場合、表示制御部 1 2 は、計時部 1 4 が計測する経過時間に基づいて、表示部 1 5 に制限時間を表示させる。ユーザは、プリント出力された目視検査訓練表を見て、表示部 1 5 に表示された制限時間内に目視検査訓練を行う。この場合も、目視検査訓練表の文字または図形の大きさは 8 ~ 12 mm、文字または図形の大きさの間隔は 10 ~ 15 mm、行間は 15 ~ 25 mm であることが好ましい。

【0069】

図 9 は、本発明の実施の形態に係る目視検査訓練装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【0070】

制御部 3 1 は C P U (Central Processing Unit) 等から構成され、外部記憶部 3 3 に記憶されている制御プログラム 3 9 に従って、目視検査訓練装置 1 の表示制御部 1 2、計時部 1 4 および集計部 1 6 の各処理を実行する。

【0071】

主記憶部 3 2 は R A M (Random-Access Memory) 等から構成され、外部記憶部 3 3 に記憶されている制御プログラム 3 9 をロードし、制御部 3 1 の作業領域として用いられる。

【0072】

外部記憶部 3 3 は、フラッシュメモリ、ハードディスク、D V D - R A M (Digital Versatile Disc Random-Access Memory)、D V D - R W (Digital Versatile Disc Rewritable) 等の不揮発性メモリから構成され、目視検査訓練装置 1 の処理を制御部 3 1 に行わせるためのプログラムをあらかじめ記憶し、また、制御部 3 1 の指示に従って、このプログラムが記憶するデータを制御部 3 1 に供給し、制御部 3 1 から供給されたデータを記憶する。記憶部 1 3 は、外部記憶部 3 3 に構成される。

【0073】

操作部 3 4 はキーボードおよびマウスなどのポインティングデバイス等と、キーボードおよびポインティングデバイス等を内部バス 3 0 に接続するインタフェース装置から構成されている。ユーザ、設計者、梱包作業者などが目視検査訓練装置 1 に情報を入力すると、操作部 3 4 を介して、入力された情報が制御部 3 1 に供給される。操作部 3 4 は、入力部 1 1 として機能する。

【0074】

表示部 3 5 は、C R T (Cathode Ray Tube) または L C D (Liquid Crystal Display) などから構成され、梱包計画情報を表示する。また、ユーザ、設計者、梱包作業者などが目視検査訓練装置 1 に情報を入力する際は、操作画面を表示する。表示部 3 5 は、表示部 1 5 として機能する。

【0075】

図 1 および図 6 に示す目視検査訓練装置 1 の入力部 1 1、表示制御部 1 2、記憶部 1 3、計時部 1 4、表示部 1 5 および集計部 1 6 の処理は、制御プログラム 3 9 が、制御部 3 1、主記憶部 3 2、外部記憶部 3 3、操作部 3 4 および表示部 3 5 などを資源として用いて処理することによって実行する。

【0076】

その他、前記のハードウェア構成やフローチャートは一例であり、任意に変更および修正が可能である。

【0077】

制御部 3 1、主記憶部 3 2、外部記憶部 3 3、操作部 3 4、表示部 3 5、内部バス 3 0 などから構成される目視検査訓練装置 1 の処理を行う中心となる部分は、専用のシステムによらず、通常のコンピュータシステムを用いて実現可能である。例えば、前記の動作を実行するためのコンピュータプログラムを、コンピュータが読み取り可能な記録媒体（フレキシブルディスク、C D - R O M、D V D - R O M 等）に格納して配布し、当該コンピュータプログラムをコンピュータにインストールすることにより、前記の処理を実行する目視検査訓練装置 1 を構成してもよい。また、インターネット等の通信ネットワーク上の

10

20

30

40

50

サーバ装置が有する記憶装置に当該コンピュータプログラムを格納しておき、通常のコンピュータシステムがダウンロード等することで目視検査訓練装置 1 を構成してもよい。

【 0 0 7 8 】

また、目視検査訓練装置 1 の機能を、OS（オペレーティングシステム）とアプリケーションプログラムの分担、または OS とアプリケーションプログラムとの協働により実現する場合などには、アプリケーションプログラム部分のみを記録媒体や記憶装置に格納してもよい。

【 0 0 7 9 】

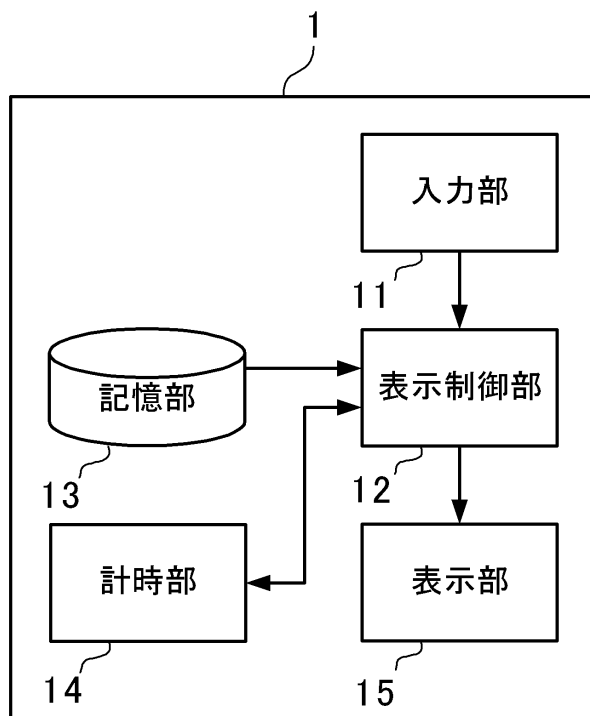
また、搬送波にコンピュータプログラムを重畳し、通信ネットワークを介して配信することも可能である。例えば、通信ネットワーク上の掲示板（BBS, Bulletin Board System）に前記コンピュータプログラムを掲示し、ネットワークを介して前記コンピュータプログラムを配信してもよい。そして、このコンピュータプログラムを起動し、OSの制御下で、他のアプリケーションプログラムと同様に実行することにより、前記の処理を実行できるように構成してもよい。

【符号の説明】

【 0 0 8 0 】

1 目視検査訓練装置、11 入力部、12 表示制御部、13 記憶部、14 計時部、15 表示部、16 集計部、30 内部バス、31 制御部、32 主記憶部、33 外部記憶部、34 操作部、35 表示部、39 制御プログラム。

【 図 1 】



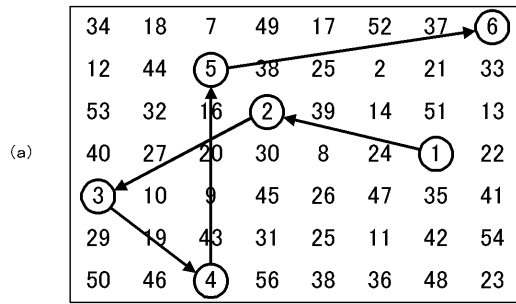
【圖 2】

34	18	7	49	17	52	37	6
12	44	5	38	25	2	21	33
53	32	16	2	39	14	51	13
40	27	20	30	8	24	1	22
3	10	9	45	26	47	35	41
29	19	43	31	25	11	42	54
50	46	4	56	38	36	48	23

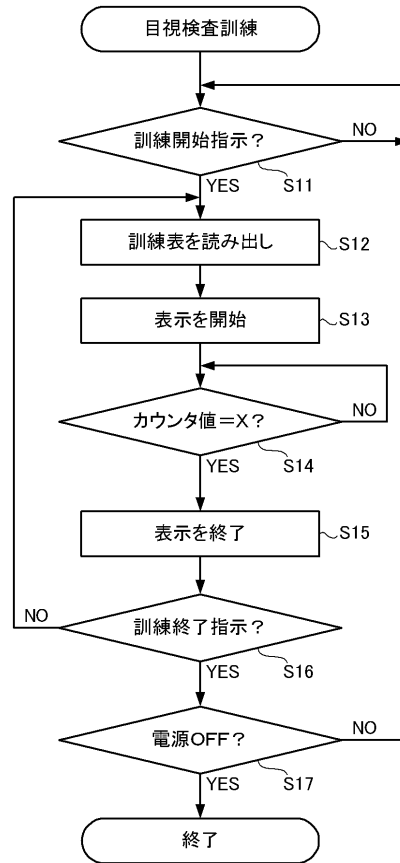
【 図 3 】

2	2	2	2	0	2	2	3	2	3	2	3	3	2	U	2	2
2	2	2	2	2	2	2	U	2	3	2	2	0	2	2	2	2
U	2	C	2	2	2	C	2	2	3	C	2	0	2	2	2	2
2	2	2	2	2	U	2	2	2	2	2	2	2	C	2	2	2
2	0	2	C	2	2	2	2	2	C	2	2	C	2	C	2	U
2	2	2	2	3	2	0	2	2	3	2	C	0	2	2	2	2
2	U	2	2	C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	C	2	U
C	2	2	2	2	2	3	2	2	C	2	2	2	2	U	2	0
3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	U	2	3	2	C	2	C
2	2	C	2	2	C	2	2	C	2	2	2	2	C	2	2	2
3	2	2	2	2	C	2	2	2	C	2	C	2	0	2	C	2
C	2	3	2	2	C	2	2	0	2	2	2	2	2	0	2	2

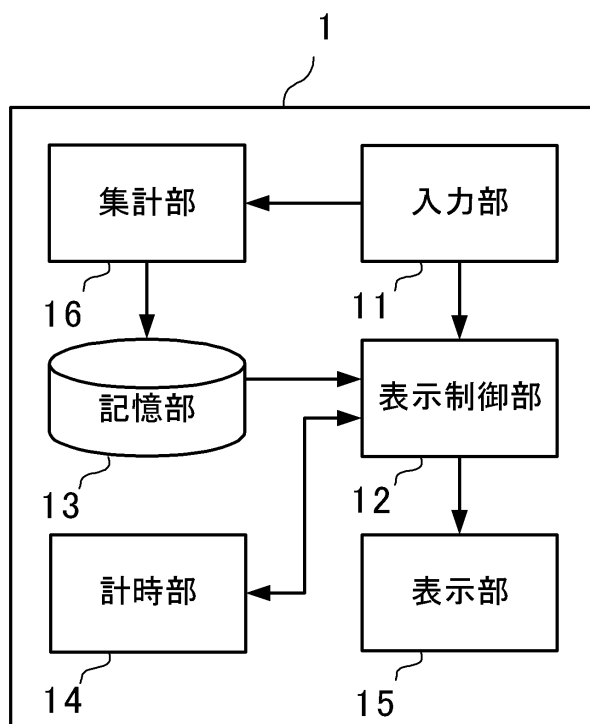
【図 4】



【図 5】



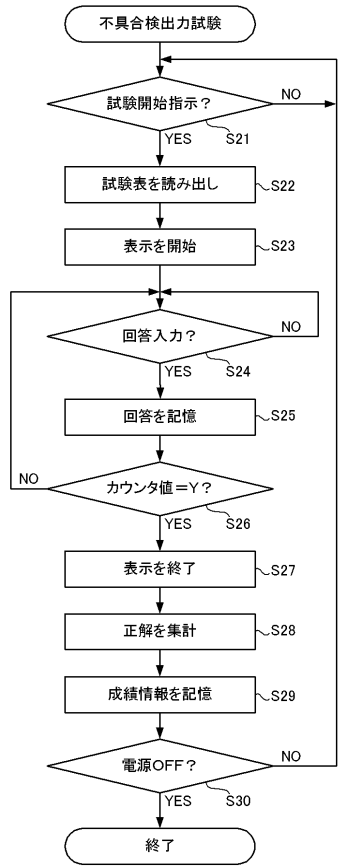
【図 6】



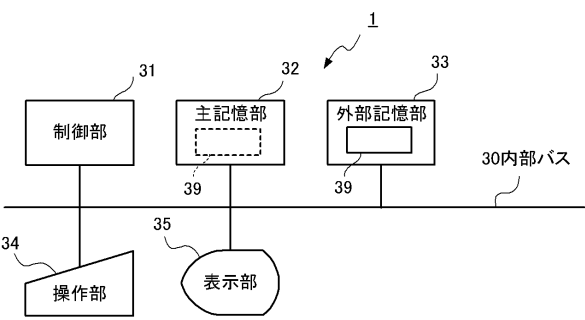
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (72)発明者 西垣 幸司
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 村田 祐一
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 増山 慎也

- (56)参考文献 特開2004-184783(JP,A)
特開2011-036289(JP,A)
特開2003-180769(JP,A)
DSでも人気、「眼力トレ」に企業注目 見落とし減った, Yahoo!ブログ, 2009年 7月13日, URL, http://blogs.yahoo.co.jp/action_mt/58400485.html

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61H 5/00