

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-297438

(P2005-297438A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.Cl.⁷B 4 1 F 33/14
G 0 6 T 1/00

F I

B 4 1 F 33/14 G
G 0 6 T 1/00 3 1 0 A

テーマコード (参考)

2 C 2 5 0
5 B 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-119061 (P2004-119061)
(22) 出願日 平成16年4月14日 (2004.4.14)(71) 出願人 000006208
三菱重工業株式会社
東京都港区港南二丁目16番5号
(74) 代理人 100099623
弁理士 奥山 尚一
(74) 代理人 100096769
弁理士 有原 幸一
(74) 代理人 100107319
弁理士 松島 鉄男
(72) 発明者 山本 昇志
広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内
(72) 発明者 山田 昌弘
広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内
最終頁に続く

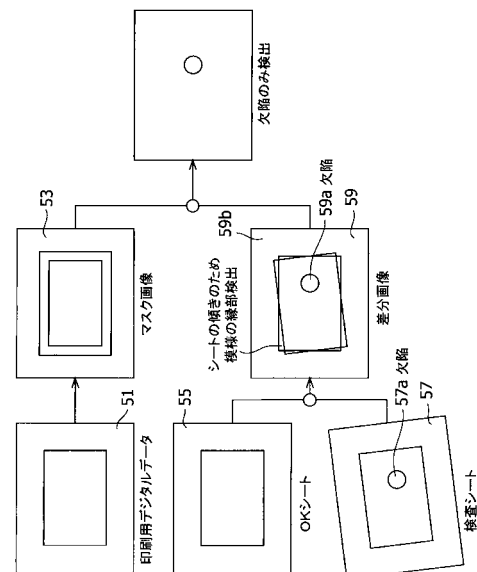
(54) 【発明の名称】 印刷品質の検査方法および検査装置

(57) 【要約】

【課題】印刷作業の効率を低下させることなく、かつ廉価なシステムでマスク画像を作成して印刷品質を検査すること。

【解決手段】印刷用デジタルデータに基づいて印刷された基準となる印刷物および検査すべき印刷物を画像入力手段3で撮影し、これによって基準画像55と検査画像57を得る。基準画像55と検査画像56の各画素の輝度の差を示す差分画像59を作成するとともに、差分画像59の各画素の輝度に対する閾値を示すマスク画像53を印刷用デジタルデータに基づいて作成し、差分画像59とマスク画像53とを比較して欠陥画像59aを抽出する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

印刷用デジタルデータに基づいて印刷される印刷物の印刷品質を検査する方法であって、
前記印刷用デジタルデータに基づいて印刷された基準となる印刷物を画像入力手段で撮影して基準画像を得るステップと、
前記印刷用デジタルデータに基づいて印刷された検査すべき印刷物を画像入力手段で撮影して検査画像を得るステップと、
前記基準画像と検査画像の各画素の輝度の差を示す差分画像を作成するステップと、
前記差分画像の各画素の輝度に対する閾値を示すマスク画像を前記印刷用デジタルデータに基づいて作成するステップと、
前記差分画像とマスク画像とを比較して、欠陥画像とその位置を抽出するステップと、
を含むことを特徴とする印刷品質の検査方法。

【請求項 2】

前記マスク画像を前記印刷用デジタルデータに基づいて作成するステップは、
前記印刷用デジタルデータに対応する 2 つの原画像を作成するステップと、
前記 2 つの原画像の一方を他方に対して所定角度間隔で繰返し回転させるステップと、
前記所定角度間隔の回転が実行される度に、前記一方の原画像と他方の原画像の各画素についての輝度の差分値を算出するステップと、
前記各画素において最大となった輝度差分値を前記マスク画像の各画素における閾値として設定するステップと、
を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の印刷品質の検査方法。

【請求項 3】

印刷用デジタルデータに基づいて印刷される印刷物の印刷品質を検査する装置であって、
前記印刷用デジタルデータに基づいて印刷された基準となる印刷物を撮影して基準画像を得る画像入力手段と、
前記印刷用デジタルデータに基づいて印刷された検査すべき印刷物を撮影して検査画像を得る画像入力手段と、
前記基準画像と検査画像の各画素の輝度の差を示す差分画像を作成する差分画像作成手段と、
前記差分画像の各画素の輝度に対する閾値を示すマスク画像を前記印刷用デジタルデータに基づいて作成するマスク画像作成手段と、
前記差分画像とマスク画像とを比較して、欠陥画像とその位置を抽出する欠陥画像抽出手段と、
を備えることを特徴とする印刷品質の検査装置。

【請求項 4】

前記マスク画像作成手段は、前記印刷用デジタルデータに対応する 2 つの原画像を作成する処理と、前記 2 つの原画像の一方を他方に対して所定角度間隔で繰返し回転させる処理と、前記所定角度間隔の回転が実行される度に、前記一方の原画像と他方の原画像の各画素についての輝度の差分値を算出する処理と、前記各画素において最大となった輝度差分値を前記マスク画像の各画素における閾値として設定する処理と、を実行する手段を備えることを特徴とする請求項 3 に記載の印刷品質の検査装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、印刷品質の検査方法および装置に関し、特に、基準となる印刷物の画像と検査すべき印刷物の画像とを比較して印刷品質を検査する方法および装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

以下の手順を実行して印刷物の品質を検査することが実施されている。

(a) 輪転・枚葉印刷機等の印刷機で印刷された基準となる印刷物の画像をカメラで撮影して基準画像を得る。

(b) その後に印刷された検査すべき印刷物の画像をカメラで撮影して検査画像を得る。

(c) 上記基準画像と上記検査画像とを比較して、上記検査すべき印刷物の印刷欠陥を抽出する。

【0003】

上記基準画像と検査画像の比較に際しては、それらの画像の輝度差に基づく差分画像が作成される。しかし、この差分画像のみから印刷欠陥の有無を判定した場合、信頼性の高い判定結果を得ることができない。 10

すなわち、上記基準となる印刷物および検査すべき印刷物の内の少なくとも一方が正規の姿勢から回転した状態で撮影される場合には、検査画像のエッジ部分の輝度と基準画像のエッジ部分の輝度との差分値が大きな値を持つことになるので、この差分値が印刷欠陥に基づくものであると誤認識することになる。

【0004】

そこで、上記差分画像の輝度の閾値を規定するマスク画像を用いて、上記誤認識の虞のある差分値を実質的にマスクする処理を実行し、これによって得られるマスク処理済の差分画像に基づいて印刷欠陥の有無を判定する、という技術が提案されている。(例えば、 20 特許文献1参照)。

【特許文献1】特開平11-348240号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上記基準となる印刷物は、テスト印刷の結果、適正な印刷がなされた印刷物であるとしてオペレータに評価されたものである。この基準となる印刷物が決定された時点では、印刷機が直ちに本刷りに移行して良い状態に調整されていることになる。なお、テスト印刷の開始後、上記基準となる印刷物が決定されるまでの所要時間は、例えば 20～30分程度である。 30

【0006】

しかし、従来においては、上記テスト印刷によって基準となる印刷物が決定された後に、この印刷物をカメラやスキャナで撮影し、それによって得られる基準画像に基づいて上記マスク画像を作成するようにしている。このため、直ちに本刷りに移行して良い状態に調整されている印刷機が、上記マスク画像の作成時間(一般的な廉価な画像処理装置で10分以上)だけ待機させられることになり、これは印刷作業の効率を低下させる要因になっている。

上記マスク画像の作成時間は、高価な画像処理装置を用いることによって短縮することが可能であるが、マスク画像を作成する専用装置に巨額投資することは経済上望ましくない。 40

【0007】

本発明の目的は、このような実状に鑑み、印刷作業の効率を低下させることなく、かつ廉価なシステムでマスク画像を作成して印刷品質を検査することが可能な印刷品質の検査方法および検査装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る印刷品質の検査方法は、上記目的を達成するために、印刷用デジタルデータに基づいて印刷された基準となる印刷物を画像入力手段で撮影して基準画像を得るステップと、前記印刷用デジタルデータに基づいて印刷された検査すべき印刷物を画像入力手段で撮影して検査画像を得るステップと、前記基準画像と検査画像の各画素の輝度の差を 50

示す差分画像を作成するステップと、前記差分画像の各画素の輝度に対する閾値を示すマスク画像を前記印刷用デジタルデータに基づいて作成するステップと、前記差分画像とマスク画像とを比較して、欠陥画像とその位置を抽出するステップと、を含んでいる。

【0009】

前記マスク画像を前記印刷用デジタルデータに基づいて作成するステップは、前記印刷用デジタルデータに対応する2つの原画像を作成するステップと、前記2つの原画像の一方を他方に対して所定角度間隔で繰返し回転させるステップと、前記所定角度間隔の回転が実行される度に、前記一方の原画像と他方の原画像の各画素についての輝度の差分値を算出するステップと、前記各画素において最大となった輝度差分値を前記マスク画像の各画素における閾値として設定するステップと、を含むことができる。

10

【0010】

また、本発明に係る印刷品質の検査装置は、印刷用デジタルデータに基づいて印刷された基準となる印刷物を撮影して基準画像を得る画像入力手段と、前記印刷用デジタルデータに基づいて印刷された検査すべき印刷物を撮影して検査画像を得る画像入力手段と、前記基準画像と検査画像の各画素の輝度の差を示す差分画像を作成する差分画像作成手段と、前記差分画像の各画素の輝度に対する閾値を示すマスク画像を前記印刷用デジタルデータに基づいて作成するマスク画像作成手段と、前記差分画像とマスク画像とを比較して、欠陥画像を抽出する欠陥画像抽出手段と、を備えている。

【0011】

前記マスク画像作成手段は、前記印刷用デジタルデータに対応する2つの原画像を作成する処理と、前記2つの原画像の一方を他方に対して所定角度間隔で繰返し回転させる処理と、前記所定角度間隔の回転が実行される度に、前記一方の原画像と他方の原画像の各画素についての輝度の差分値を算出する処理と、前記各画素において最大となった輝度差分値を前記マスク画像の各画素における閾値として設定する処理と、を実行する手段を備えることができる。

20

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、印刷用デジタルデータに基づいてマスク画像を作成するので、基準画像の取得を待つことなくマスク画像の作成に着手することができる。したがって、テスト刷りの終了前にマスク画像を用いた品質検査の体制を整えて、テスト刷りの後に直ちに本刷りに移行することが可能になる。また、マスク画像の作成に十分な時間を確保することができるので、そのマスク画像の作成に使用する装置は廉価なもので十分対応可能となる。したがって、マスク画像の作成のために印刷作業の効率が低下するという問題を設備コストを上昇させることなく解決することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。

図1は、印刷工程の全体構成と本発明に係る印刷品質検査装置の一実施形態を示したブロック図である。この実施の形態に係る印刷品質検査装置は、ハードウェア領域に画像入力部3、画像処理部5、基準画像記憶部7、検査画像記憶部9、差分画像作成部11、マスク画像記憶部13、マスク処理部15および品質評価部17を備え、ソフトウェア領域にマスク画像作成部19および結果表示部21を備えている。

40

上記画像入力部3は、カメラやスキャナ等の画像入力手段で構成され、また、上記結果表示部21は、CRTやTFT液晶表示器等によって検査結果を表示する。

【0014】

まず、印刷工程について説明する。デザイン部門31においては、顧客の要求に従い、画像作成ソフトを使用して印刷画像DTP(Desk Top Publish)を作成し、製版部門にこの印刷画像DTPの階調デジタルデータを転送する。製版展開部門33では、上記階調デジタルデータをRIP(Raster Image Processor)を用いて網点デジタルデータに変換し、該網点デジタルデータを基に製版装置35にて印刷版が作成される。

50

原画作成部 37 では、デザイン工程において作成された印刷画像を変換処理して、印刷作業工程で使用される PPF (Print Production Format) の原画像を作成する。この原画作成部 37 によって作成された原画像のデータは、印刷用デジタルデータとして印刷機統括パソコン 39 を介して輪転・枚葉印刷機等の印刷機 41 に送られ、インキ供給量調整などに使用される。一方、上記原画像のデータ (印刷用デジタルデータ) は、上記マスク画像作成部 13 にも与えられる。

なお、上記原画像の PPF データは、版画像のデータと比較して解像度が低く (版画像の解像度が 2500 dpi (dot/inches) 程度であるのに対して、原画像のそれは通常 0.5 dpi 程度である)、また網点デジタルデータではなく、階調デジタルデータである。

【0015】

10

図 2 は、上記印刷品質検査装置を用いて実行される印刷品質検査手順の一例を示している。この手順においては、上流に位置された上記原画作成部 37 から上記原画像についてのデジタルデータを上記マスク画像作成部 19 に取り込む処理が実行され (ステップ 100)、これにより、このマスク画像作成部 19 において後述のマスク画像 (閾値画像) を生成する処理が実行される (ステップ 101)。図 3 には、上記印刷用デジタルデータに対応する原画像 51 の例と、この印刷用デジタルデータに基づいて作成される上記マスク画像 53 の例が示されている。

【0016】

ところで、印刷機 41 は、前記網点デジタルデータに基づいて作成された印刷版を用いてテスト印刷を開始し、印刷物に上記原画像が適正に再現されるまでこのテスト印刷を継続する。もちろん、このテスト印刷中には、オペレータによって色調整等の調整操作が印刷機 41 に施される。

20

オペレータは、適正に刷り上った印刷物を基準とすべき印刷物 (以下、OK シートと称する) として指定する。この OK シートは、前記画像入力部 3 に設けられたカメラやスキャナ等の画像入力手段によって撮影される (ステップ 102)。そして、画像入力部 3 によって撮影された OK シートの画像は、基準画像として前記画像処理部 5 を介して基準画像記憶部 7 に読み込まれる (ステップ 103)。図 3 には、画像入力部 3 で撮影された基準画像 55 が例示されている。

【0017】

その後、印刷機は本刷りを開始する。この本刷り中においては、例えば、印刷版へのごみの付着等によって印刷物の品質が低下する虞がある。そこで、本刷りされた検査対象の印刷物 (以下、検査シートという) が画像入力部 3 で撮影される (ステップ 104)。この画像入力部 3 で撮影された画像は、検査画像として画像処理部 5 を介して検査画像記憶部 9 に読み込まれる (ステップ 105)。

30

図 3 には、画像入力部 3 で撮影された検査画像 57 が示されている。この検査画像 57 中には、欠陥画像 57a が含まれている。

【0018】

差分画像作成部 11 は、記憶部 7 および 9 から上記基準画像 55 および検査画像 57 を取り込んで、この基準画像 55 の各画素と検査画像 57 の対応する各画素の輝度差に基づく差分画像 59 を作成する (ステップ 106)。

40

【0019】

検査シートの画像を画像入力部 3 によって撮影する場合において、この検査シートが OK シートと同一の姿勢で配置されていれば、差分画像 59 において上記欠陥画像 57a に基づく欠陥画像 59a のみが表れることになる。

しかし、検査シートが傾斜して配置された場合には、図 3 に示すように、傾いた検査画像 57 が得られるので、基準画像 55 の縁部と検査画像 77 の縁部との位置ずれに起因した画像 59b が差分画像 59 中に現れる。

【0020】

検査シートの検査は、差分画像 59 中における欠陥画像 59a の有無を検査することを意味するので、上記画像 59b を欠陥画像として抽出しないようにする必要がある。

50

前記マスク画像 5 3 は、上記画像 5 9 b を欠陥画像として抽出しないで、欠陥画像 5 9 a のみを抽出するために用いるものである。以下、このマスク画像 5 3 について詳細に説明する。

【 0 0 2 1 】

図 4 (a) は、前記印刷用デジタルデータに対応した互いに等しい 2 つの原画像 5 1 A , 5 1 B を重ね合わせた状態を示している。これらの原画像 5 1 A , 5 1 B 上に例えば図示のような 1 2 の画素を設定した場合、原画像 5 1 A , 5 1 B が正確に重なっている状態では、上記 1 2 の画素における原画像 5 1 A の輝度と原画像 5 1 B の輝度が等しいので、それらの輝度の差はゼロになる。

【 0 0 2 2 】

しかし、原画像 5 1 B が図 4 (b) のように傾斜している場合には、上記のように差分値がゼロにならない。なぜなら、例えば、画素 b においては、原画像 5 1 A の輝度値が 1 0 0 であるのに対し、原画像 5 1 B の輝度値は 1 0 0 と 2 0 が混在して 1 0 0 よりも低くなるからである。

この場合、画素 b における原画像 5 1 A , 5 1 B の輝度差の大きさ (輝度差分値) に対する閾値を 8 0 (1 0 0 - 2 0) もしくはそれ以上に設定して、この閾値よりも小さい輝度差分値をマスクするようにすれば、この差分値をゼロとみなすことができる。

【 0 0 2 3 】

一方、図 4 (b) において、画素 a における原画像 5 1 A , 5 1 B の輝度値は共に 1 0 0 であるので、この画素 a での輝度差分値はゼロになる。したがって、画素 a の差分値に対する閾値はゼロで良いことになる。

【 0 0 2 4 】

前記マスク画像 5 3 は、図 4 (a) に示す各画素における原画像 5 1 A , 5 1 B の輝度差分値の閾値を設定するものである。このマスク画像 5 3 は、原画像 5 1 B が図 4 (c) に示す逆方向に傾斜することをも考慮に入れた場合、上記各画素について図 4 (d) のように作成される。すなわち、周辺の画素と輝度値の差が大きい画素では閾値が大きく、周辺の画素と輝度値の差が小さい画素では閾値が小さく設定される。

【 0 0 2 5 】

図 5 は、マスク画像作成部 1 1 で実行されるマスク画像 5 3 の作成手順を示している。この手順では、まず、回転角 を規定するパラメータ (θ_{min} , θ_{max} , N) が入力される (ステップ 2 0 0) 。なお、 θ_{min} , θ_{max} は想定される検査画像 2 7 の回転角の上限と下限を、また、N は回転角範囲 $\theta_{min} \sim \theta_{max}$ の変化ステップ数を示している。

【 0 0 2 6 】

次に、回転角 の番号 n を 0 に初期化した後、回転角 を $\theta = \theta_{min} + \{ n (\theta_{max} - \theta_{min}) / N \}$ として設定し (ステップ 2 0 1 , 2 0 2) 、この回転角 だけ回転した図 4 (b) に示すような画像を作成する (ステップ 2 0 3) 。そして、図 4 (a) に例示した各画素において、無回転画像 5 1 A と回転画像 5 1 B の輝度差分を算出する (ステップ 2 0 4) 。

【 0 0 2 7 】

次に、n の値が 1 だけ増加されたあと、n が N よりも小さいか否かが判断される (ステップ 2 0 5 , 2 0 6) 。そして、その判断結果が y e s の場合には手順がステップ 2 0 3 に戻され、n o の場合には、各画素に於いて最大となった輝度差分値をマスク画像の各画素における輝度値 (閾値) とする (ステップ 2 0 7) 。

上記のようにして作成されるマスク画像 5 3 は、マスク画像記憶部 1 3 に記憶される。

【 0 0 2 8 】

ところで、上記マスク画像 5 3 は、上記無回転画像 5 1 A と回転画像 5 1 B として基準画像 5 5 を用いても作成することができる。しかし、このように基準画像 5 5 に基づいてマスク画像 5 3 を作成しようとすると、この基準画像 5 5 を得た後、このマスク画像 5 3 を作成する時間が経過した時点で本刷りが開始されることになるので、印刷作業の効率が著しく阻害されることになる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

そこで、この実施の形態では、前記印刷用デジタルデータに対応する原画像の各画素の輝度が上記基準画像の輝度とほぼ一致していることに着目して、前記したように、印刷用デジタルデータを用いてマスク画像 5 3 を作成している。

このように、印刷用デジタルデータに基づいてマスク画像 5 3 を作成する手法を採用すれば、基準画像 5 5 の取得時点以前に、つまり、前記テスト刷りの終了時点以前にマスク画像 5 3 の作成を終了することが可能になるので、テスト刷りの終了後、直ちに本刷り移行することができ、この結果、印刷作業の効率が向上する。

【 0 0 3 0 】

再び、図 2 の品質検査手順を参照する。図 2 のステップ 1 0 7 においては、前記マスク処理部 1 5 によって図 3 に示す差分画像 5 9 とマスク画像 5 3 とが比較される。 10

上記印刷用デジタルデータに基づいて作成されたマスク画像 5 3 では、上記差分画像 5 9 中の画像 5 9 b を含む周辺画素領域をマスクし得るように、この周辺画素領域に対応する領域 5 3 a (四角状の枠で示す) に画像 5 9 b の輝度値よりも高い輝度閾値が設定され、また、上記画素領域 5 3 a を除く画素領域に欠陥画像 5 9 a の抽出が可能な低輝度閾値が設定されている。

【 0 0 3 1 】

マスク処理部 1 5 は、個々の画素において、差分画像 5 9 の輝度値とマスク画像の輝度値 (閾値) とを比較して、マスク画像の輝度値より大きい輝度値を有する差分画像を欠陥画像 5 9 a として検出し、この欠陥画像 5 9 a とその位置のデータとを検査結果として前記品質評価部 1 7 に出力する (ステップ 1 0 8) 。 20

上記のような品質検査は、本刷りされた全ての印刷物あるいは一部の印刷物に対して実行され、それらの印刷物の検査の終了がステップ 1 0 9 において判断された時点で検査作業が終了する。

【 0 0 3 2 】

上述したように、この実施の形態においては、印刷用デジタルデータに基づいてマスク画像 5 3 を作成するので、基準画像 5 5 の取得を待つことなくマスク画像 5 3 の作成に着手することができる。したがって、前記テスト刷りの終了前にマスク画像 5 3 を用いた品質検査の体制を整えて、テスト刷りの後に直ちに本刷りに移行することが可能になる。また、マスク画像 5 3 の作成に十分な時間を確保することができるので、新たに高価な専用処理装置を装備することなく、一般的なパーソナルコンピュータ等でマスク画像 5 3 を作成することが可能になる。 30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 3 】

【 図 1 】印刷工程の構成と本発明に係る印刷品質検査装置の実施の形態とを示すブロック図である。

【 図 2 】印刷品質の検査手順を示すフローチャートである。

【 図 3 】マスク画像を用いた欠陥画像の検出手順を示す概念図である。

【 図 4 】マスク画像の作成手順を示す模式図である。

【 図 5 】マスク画像の作成手順を示すフローチャートである。 40

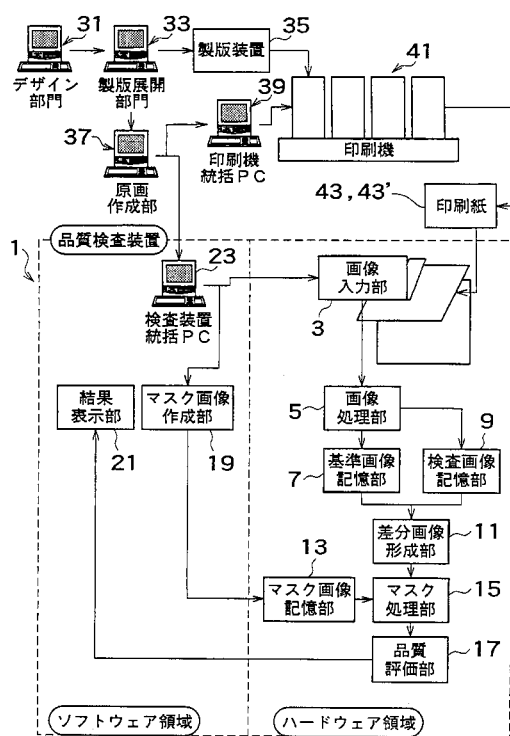
【 符号の説明 】

【 0 0 3 4 】

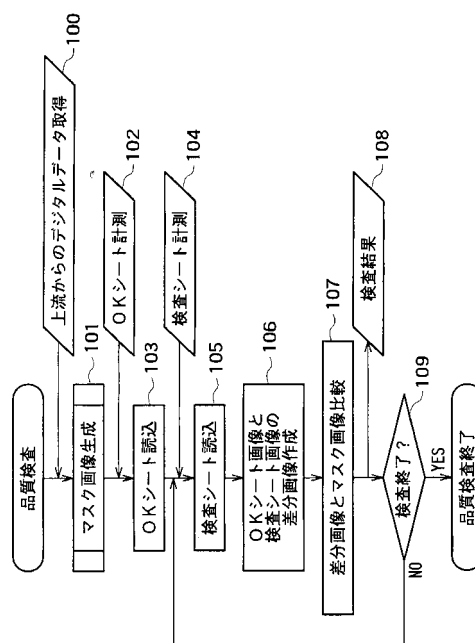
- 1 品質検査装置
- 3 画像入力部
- 5 画像処理部
- 7 基準画像記憶部
- 9 検査画像記憶部
- 1 1 差分画像作成部
- 1 3 マスク画像記憶部
- 1 5 マスク処理部

- | | | |
|---|---|-------|
| 1 | 7 | 品質評価部 |
| 5 | 1 | 原画像 |
| 5 | 3 | マスク画像 |
| 5 | 5 | 基準画像 |
| 5 | 7 | 検査画像 |
| 5 | 9 | 差分画像 |

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2C250 EB37 EB39 EB43
5B057 AA11 BA02 DA03 DB02 DB09 DC09 DC22 DC33