

(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2016-178477
(P2016-178477A)

(43) 公開日 平成28年10月6日(2016.10.6)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)	
HO4N	1/40	(2006.01)	HO4N 1/40	1 O 1 Z	5 B 0 5 7
GO6T	1/00	(2006.01)	GO6T 1/00	3 1 0 A	5 C 0 7 7
HO4N	1/60	(2006.01)	HO4N 1/40	D	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2015-57263 (P2015-57263)
(22) 出願日 平成27年3月20日 (2015. 3. 20)

(71) 出願人 000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
(74) 代理人 100147119
弁理士 篁 悟
(72) 発明者 深瀬 貴大
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
会社リコー内
F ターム (参考) 5B057 AA12 BA02 BA25 CA01 CA08
CA12 CA16 CD05 CE17 CE18
CH07 CH11 CH18 CH20 DA03
DA07 DA08 DB02 DB06 DB09
DC25 DC32
5C077 LL13 MM27 PP15 PP32 PP33
PP37 PP54 PQ08 PQ20 PQ23
SS01 TT03

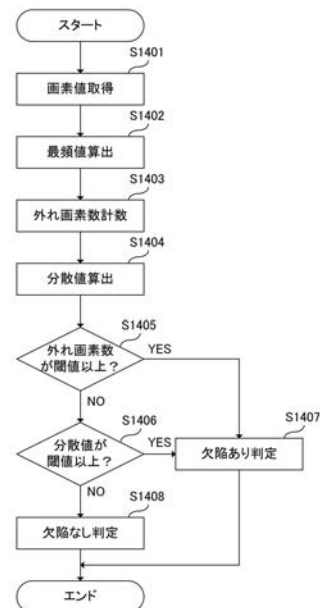
(54) 【発明の名称】 カラーパッチ欠陥判定装置、色処理装置、画像検査装置、カラーパッチ欠陥判定プログラム及びカラーパッチ欠陥判定方法

(57) 【要約】

【課題】 他のカラーパッチを用意せずに、測色対象のカラーパッチの読取画像の欠陥の有無を確認すること。

【解決手段】 カラーパッチを読み取った読取画像であるカラーパッチ読取画像を記憶するカラーパッチ読取画像記憶部と、カラーパッチ読取画像の画素値を取得する画素値取得部と、取得された画素値に基づいて、画素値の分布状態を示す画素値分布情報を算出する画素値分布情報算出部と、画素値分布情報に基づいて、カラーパッチ読取画像の欠陥を判定する欠陥判定部とを含むことを特徴とする。

【選択図】 図 1 4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

カラーパッチを読み取った読取画像であるカラーパッチ読取画像を記憶するカラーパッチ読取画像記憶部と、

前記カラーパッチ読取画像の画素値を取得する画素値取得部と、

取得された前記画素値に基づいて、前記画素値の分布状態を示す画素値分布情報を算出する画素値分布情報算出部と、

前記画素値分布情報に基づいて、前記カラーパッチ読取画像の欠陥を判定する欠陥判定部と

を含むことを特徴とするカラーパッチ欠陥判定装置。

10

【請求項 2】

前記画素値分布情報算出部は、前記カラーパッチ読取画像を構成する画素値の最頻値を算出し、

前記欠陥判定部は、取得された前記最頻値から所定の値以上離れた画素値の画素である外れ画素の数が所定の閾値以上である場合に、前記カラーパッチ読取画像に欠陥があると判定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のカラーパッチ欠陥判定装置。

【請求項 3】

前記画素値取得部は、前記外れ画素の数に基づく欠陥判定により前記カラーパッチ読取画像に欠陥があると判定された場合に、前記外れ画素を除外した前記カラーパッチ読取画像の画素値を取得する

ことを特徴とする請求項 2 に記載のカラーパッチ欠陥判定装置。

20

【請求項 4】

前記画素値分布情報算出部は、前記カラーパッチ読取画像を構成する画素値の極大値を算出し、算出した前記極大値が複数の場合に、複数の前記極大値から選択された 1 つの前記極大値を正常値として算出し、

前記画素値取得部は、前記正常値が算出された場合に、算出された前記正常値から所定の値以上離れた画素値の画素を除外した前記カラーパッチ読取画像の画素値を取得する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のカラーパッチ欠陥判定装置。

【請求項 5】

前記画素値分布情報算出部は、前記カラーパッチ読取画像を構成する画素値のばらつきの度合いを算出し、

前記欠陥判定部は、算出された前記ばらつきの度合いが所定の閾値以上である場合に、前記カラーパッチ読取画像に欠陥があると判定する

ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のカラーパッチ欠陥判定装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のカラーパッチ欠陥判定装置を備えることを特徴とする色処理装置であって、

前記カラーパッチを画像形成出力するためのカラーパッチビットマップデータを記憶するカラーパッチビットマップデータ記憶部と、

前記カラーパッチビットマップデータの画素値を取得するカラーパッチビットマップデータ画素値取得部と、

前記カラーパッチ読取画像に欠陥がないと判定された場合に、前記カラーパッチビットマップデータの画素値と、前記カラーパッチ読取画像の画素値とを関連付けて、画像の色空間を異なる他の色空間へ変換するための色変換テーブルを生成する色変換テーブル生成部と

を含むことを特徴とする色処理装置。

40

【請求項 7】

請求項 6 に記載の色処理装置を備えることを特徴とする画像検査装置。

【請求項 8】

50

記録媒体上に画像形成出力された検査対象の画像が読み取られて生成された検査対象読取画像を取得する読取画像取得部と、

前記色処理装置により生成された前記色変換テーブルに基づいて、画像形成出力対象の前記検査対象の画像の色空間を変換することにより、前記検査対象読取画像の検査を行うための検査用画像を生成する検査用画像生成部と、

取得された前記検査対象読取画像と生成された前記検査用画像との差分を示す差分画像に基づいて前記検査対象読取画像の欠陥検査を行う欠陥検査部と

を含むことを特徴とする請求項 7 に記載の画像検査装置。

【請求項 9】

カラーパッチを読み取った読取画像であるカラーパッチ読取画像を記憶するステップと

、前記カラーパッチ読取画像の画素値を取得するステップと、

取得された前記画素値に基づいて、前記画素値の分布状態を示す画素値分布情報を算出するステップと、

前記画素値分布情報に基づいて、前記カラーパッチ読取画像の欠陥を判定するステップと

を情報処理装置に実行させることを特徴とするカラーパッチ欠陥判定プログラム。

【請求項 10】

カラーパッチを読み取った読取画像であるカラーパッチ読取画像を記憶し、

前記カラーパッチ読取画像の画素値を取得し、

取得された前記画素値に基づいて、前記画素値の分布状態を示す画素値分布情報を算出し、

前記画素値分布情報に基づいて、前記カラーパッチ読取画像の欠陥を判定することを特徴とするカラーパッチ欠陥判定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カラーパッチ欠陥判定装置、色処理装置、画像検査装置、カラーパッチ欠陥判定プログラム及びカラーパッチ欠陥判定方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、印刷物の検品は人手によって行われてきたが、近年、印刷の後処理として印刷物の検品を行う検査装置が用いられている。このような検査装置は、まず、印刷対象となる画像データから基準となるマスター画像を生成する。そして、検査装置は、生成したマスター画像と検査対象の印刷物の読取画像の対応する部分とを比較し、これらの差分の程度により印刷物の欠陥を判別している。

【0003】

マスター画像は、印刷対象となる画像データから生成された C M Y K (C y a n , M a g e n t a , Y e l l o w , K e y p l a t e) 形式の印刷用画像 (ビットマップ画像) を読取画像の形式である R G B (R e d , G r e e n , B l u e) 形式の印刷用画像 (ビットマップ画像) に変換することにより生成される。このような C M Y K 形式の印刷用画像から R G B 形式の印刷用画像への変換等、画像の色空間を異なる他の色空間へ変換するために、色変換テーブルが用いられる。

【0004】

このような色変換テーブルは、様々な階調色のカラーパッチを含むカラーチャートの C M Y K 形式の印刷用画像と、印刷用画像が印刷された用紙を読み取った R G B 形式の読取画像と、が関連付けられて生成される。具体的には、色変換テーブルは、印刷用画像における各カラーパッチの測色値と、読取画像における各カラーパッチの測色値とをマッピングすることにより生成される。

【0005】

10

20

30

40

50

正確な色変換テーブルが生成されるためには、カラーチャートの読取画像の一部、つまり、カラーパッチの読取画像に欠陥がないことが求められる。カラーパッチの読取画像に欠陥がないことを確認するために、カラーパッチの読取画像の測色値を基準値として、他のカラーパッチの測色値と比較することが提案されている（例えば、特許文献1を参照）。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に開示された技術では、測色対象のカラーパッチの読取画像の欠陥の有無を確かめるために、他のカラーパッチを用意する必要があった。

10

【0007】

なお、このような課題は、上述した検査装置だけでなく、機差や環境による色変動を抑えて入力色に対して常に同じ出力色を得るためのキャリブレーションを行う際に色変換テーブルを用いるプリンタ等の機器においても同様に生じ得る。

【0008】

本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、他のカラーパッチを用意せずに、測色対象のカラーパッチの読取画像の欠陥の有無を確認することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

20

上記課題を解決するために、本発明の一態様は、カラーパッチを読み取った読取画像であるカラーパッチ読取画像を記憶するカラーパッチ読取画像記憶部と、前記カラーパッチ読取画像の画素値を取得する画素値取得部と、取得された前記画素値に基づいて、前記画素値の分布状態を示す画素値分布情報を算出する画素値分布情報算出部と、前記画素値分布情報に基づいて、前記カラーパッチ読取画像の欠陥を判定する欠陥判定部と、を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、他のカラーパッチを用意せずに、測色対象のカラーパッチの読取画像の欠陥の有無を確認することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施形態に係る検査装置を含む画像検査システムの構成を例示する図である。

【図2】本発明の実施形態に係る検査装置のハードウェア構成を例示するブロック図である。

【図3】本発明の実施形態に係るDFE、エンジンコントローラ、プリントエンジン、検査装置の機能構成を例示するブロック図である。

【図4】本発明の実施形態に係る比較検査の態様を例示する図である。

【図5】本発明の実施形態に係るプリントエンジン、検査装置及びスタッカの構成を例示する図である。

40

【図6】本発明の実施形態に係るマスター画像処理部の機能構成を例示するブロック図である。

【図7】本発明の実施形態に係る検査制御部の機能構成を例示するブロック図である。

【図8】本発明の実施形態に係る検査動作を例示するフローチャートである。

【図9】本発明の実施形態に係るテーブル生成部の機能構成を例示するブロック図である。

【図10】本発明の実施形態に係る色変換テーブルの生成動作を例示するフローチャートである。

【図11】本発明の実施形態に係る色変換テーブル生成用のカラーチャートを例示する図

50

である。

【図 1 2】本発明の実施形態に係るカラーチャートに含まれるカラーパッチの 1 つを例示する図である。

【図 1 3】本発明の実施形態に係るパッチ欠陥判定部の機能構成を例示するブロック図である。

【図 1 4】本発明の実施形態に係るパッチ欠陥判定部による欠陥判定動作を例示するフローチャートである。

【図 1 5】本発明の実施形態に係る汚れがないカラーパッチの画素値の分布を例示する図である。

【図 1 6】本発明の実施形態に係る汚れがあるカラーパッチの画素値の分布を例示する図である。

【図 1 7】本発明の実施形態に係るスジ状の欠陥を含むカラーパッチの画素値の分布を例示する図である。

【図 1 8】本発明の実施形態に係るパッチ欠陥判定部による欠陥判定動作を例示するフローチャートである。

【図 1 9】本発明の実施形態に係るパッチ欠陥判定部の機能構成を例示するブロック図である。

【図 2 0】本発明の実施形態に係る正常値取得部による正常値取得動作を例示するフローチャートである。

【図 2 1】本発明の実施形態に係る正常値選択画面を例示する図である。

【図 2 2】本発明の実施形態に係る正常取得部による正常値取得動作を例示するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。本実施形態においては、画像形成出力結果を読み取った読取画像とマスター画像とを比較することにより出力結果を検査する検査装置を含む画像検査システムにおいて、マスター画像を生成する際に用いられる色変換テーブルを生成するための機能について説明する。図 1 は、本実施形態に係る画像検査システムの全体構成を例示する図である。

【0013】

図 1 に示すように、本実施形態に係る画像検査システムは、DFE (Digital Front End) 1、エンジンコントローラ 2、プリントエンジン 3、検査装置 4 及びインタフェース端末 5 を含む。DFE 1 は、受信した印刷ジョブに基づいて印刷出力すべき画像データ、即ち出力対象画像であるビットマップデータを生成し、生成したビットマップデータをエンジンコントローラ 2 に出力する画像処理装置である。

【0014】

エンジンコントローラ 2 は、DFE 1 から受信したビットマップデータに基づいてプリントエンジン 3 を制御して画像形成出力を実行させる。また、エンジンコントローラ 2 は、DFE 1 から受信したビットマップデータを、プリントエンジン 3 による画像形成出力の結果を検査装置 4 が検査する際に参照するための検査用画像の元となる情報として検査装置 4 に送信する。

【0015】

プリントエンジン 3 は、エンジンコントローラ 2 の制御に従い、ビットマップデータに基づいて記録媒体である用紙に対して画像形成出力を実行する画像形成装置である。尚、記録媒体としては、上述した用紙の他、フィルム、プラスチック等のシート状の材料で、画像形成出力の対象物となるものであれば採用可能である。

【0016】

検査装置 4 は、エンジンコントローラ 2 から入力されたビットマップデータに基づいてマスター画像を生成する。そして、検査装置 4 は、プリントエンジン 3 が出力した用紙を読取装置で読み取って生成した読取画像を上記生成したマスター画像と比較することによ

10

20

30

40

50

り、出力結果の検査を行う画像検査装置である。

【0017】

検査装置4は、出力結果に欠陥があると判断した場合、欠陥として判定されたページを示す情報をエンジンコントローラ2に通知する。これにより、エンジンコントローラ2によって欠陥ページの再印刷制御が実行される。

【0018】

インタフェース端末5は、検査装置4による欠陥判定結果を確認するためのGUI(Graphical User Interface)や、検査におけるパラメータを設定するためのGUIを表示するための情報処理端末である。例えば、インタフェース端末5は、PC(Personal Computer)等の一般的な情報処理端末によって実

10

【0019】

ここで、本実施形態に係るDFE1、エンジンコントローラ2、プリントエンジン3、検査装置4及びインタフェース端末5を構成するハードウェアについて、図2を参照して説明する。図2は、本実施形態に係る検査装置4のハードウェア構成を示すブロック図である。図2においては、検査装置4のハードウェア構成を示すが、他の装置についても同様である。

【0020】

図2に示すように、本実施形態に係る検査装置4は、一般的なPC(Personal Computer)やサーバ等の情報処理装置と同様の構成を有する。即ち、本実施形態に係る検査装置4は、CPU(Central Processing Unit)10、RAM(Random Access Memory)20、ROM(Read Only Memory)30、HDD(Hard Disk Drive)40及びI/F50がバス90を介して接続された構成である。また、I/F50にはLCD(Liquid Crystal Display)60、操作部70及び専用デバイス80が接続されている。

20

【0021】

CPU10は演算手段であり、検査装置4全体の動作を制御する。RAM20は、情報の高速な読み書きが可能な揮発性の記憶媒体であり、CPU10が情報を処理する際の作業領域として用いられる。ROM30は、読み出し専用の不揮発性記憶媒体であり、ファームウェア等のプログラムが格納されている。HDD40は、情報の読み書きが可能な不揮発性の記憶媒体であり、OS(Operating System)や各種の制御プログラム、アプリケーション・プログラム等が格納されている。

30

【0022】

I/F50は、バス90と各種のハードウェアやネットワーク等を接続し制御する。LCD60は、ユーザが検査装置4の状態を確認するための視覚的ユーザインタフェースである。操作部70は、キーボードやマウス等、ユーザが検査装置4に情報を入力するためのユーザインタフェースである。

【0023】

専用デバイス80は、エンジンコントローラ2、プリントエンジン3及び検査装置4において、専用の機能を実現するためのハードウェアである。プリントエンジン3の場合、専用デバイス80は、画像形成出力対象の用紙を搬送する搬送機構や、紙面上に画像形成出力を実行するプロッタ装置である。また、エンジンコントローラ2、検査装置4の場合は、高速に画像処理を行うための専用の演算装置である。このような演算装置は、例えばASIC(Application Specific Integrated Circuit)として構成される。また、紙面上に出力された画像を読み取る読取装置も、専用デバイス80によって実現される。

40

【0024】

このようなハードウェア構成において、ROM30に格納されているプログラムや、HDD40若しくは図示しない光学ディスク等の記録媒体からRAM20に読み出されたプ

50

プログラムに従ってCPU10が演算を行うことにより、ソフトウェア制御部が構成される。このようにして構成されたソフトウェア制御部と、ハードウェアとの組み合わせによって、本実施形態に係るDFE1、エンジンコントローラ2、プリントエンジン3、検査装置4及びインタフェース端末5の機能を実現する機能ブロックが構成される。

【0025】

図3は、本実施形態に係るDFE1、エンジンコントローラ2、プリントエンジン3及び検査装置4の機能構成を示すブロック図である。図3においては、データの送受信を実線で、用紙の流れを破線で示している。図3に示すように、本実施形態に係るDFE1は、ジョブ情報処理部101及びRIP処理部102を含む。また、エンジンコントローラ2は、データ取得部201、エンジン制御部202、ビットマップ送信部203を含む。また、プリントエンジン3は、印刷処理部301を含む。また、検査装置4は、読取装置400、読取画像取得部401、マスター画像処理部402、検査制御部403、比較検査部404、テーブル生成部405及び色変換テーブル記憶部406を含む。

10

【0026】

ジョブ情報処理部101は、DFE1外部からネットワークを介して入力される印刷ジョブや、オペレータの操作によりDFE1内部に格納された画像データに基づいて生成される印刷ジョブに基づき、画像形成出力の実行を制御する。画像形成出力の実行に際して、ジョブ情報処理部101は、印刷ジョブに含まれる画像データに基づき、RIP処理部102にビットマップデータを生成させる。

【0027】

RIP処理部102は、ジョブ情報処理部101の制御に従い、印刷ジョブに含まれる画像データに基づいてプリントエンジン3が画像形成出力を実行するためのビットマップデータを生成する。ビットマップデータは、画像形成出力すべき画像を構成する各画素の情報である。

20

【0028】

本実施形態に係るプリントエンジン3は、CMYK(Cyan, Magenta, Yellow, Key plate)各色二値の画像に基づいて画像形成出力を実行する。これに対して、一般的に、印刷ジョブに含まれる画像のデータは、一画素が256階調等の多階調で表現された多値画像である。そのため、RIP処理部102は、印刷ジョブに含まれる画像データを多値画像から少値画像に変換して、CMYK各色二値のビットマップデータを生成し、エンジンコントローラ2に送信する。

30

【0029】

データ取得部201は、DFE1から入力されるビットマップデータを取得し、エンジン制御部202及びビットマップ送信部203夫々を動作させる。エンジン制御部202は、データ取得部201から転送されたビットマップデータに基づき、プリントエンジン3に画像形成出力を実行させる。ビットマップ送信部203は、データ取得部201が取得したビットマップデータを、マスター画像生成の為に検査装置4に送信する。

【0030】

印刷処理部301は、エンジンコントローラ2から入力されるビットマップデータを取得し、印刷用紙に対して画像形成出力を実行し、印刷済みの用紙を出力する画像形成部である。本実施形態に係る印刷処理部301は、電子写真方式の一般的な画像形成機構によって実現されるが、インクジェット方式等の他の画像形成機構を用いることも可能である。

40

【0031】

読取装置400は、印刷処理部301によって印刷が実行されて出力された印刷用紙の紙面上に形成された画像を読み取り、読取画像を出力する画像読取部である。読取装置400は、例えば印刷処理部301によって出力された印刷用紙の、検査装置4内部における搬送経路に設置されたラインスキャナであり、搬送される印刷用紙の紙面上を走査することによって紙面上に形成された画像を読み取る。

【0032】

50

読取装置 400 によって生成された読取画像が検査装置 4 による検査の対象となる。読取画像は、画像形成出力によって出力された用紙の紙面を読み取って生成された画像であるため、出力結果を示す画像となる。読取画像取得部 401 は、印刷用紙の紙面が読取装置 400 によって読み取られて生成された読取画像の情報を取得する。読取画像取得部 401 が取得した読取画像（検査対象読取画像）の情報は、比較検査のために比較検査部 404 に入力される。尚、比較検査部 404 への読取画像の入力は検査制御部 403 の制御によって実行される。その際、検査制御部 403 が読取画像を取得してから比較検査部 404 に入力する。

【0033】

マスター画像処理部 402 は、上述したようにエンジンコントローラ 2 から入力されたビットマップデータを取得し、上記検査対象の画像と比較するための検査用画像であるマスター画像を生成する。即ち、マスター画像処理部 402 が、読取画像の検査を行うための検査用画像であるマスター画像を画像形成出力対象の画像に基づいて生成する検査用画像生成部として機能する。マスター画像処理部 402 によるマスター画像の生成処理については後に詳述する。

【0034】

検査制御部 403 は、検査装置 4 全体の動作を制御する制御部であり、検査装置 4 に含まれる各構成は検査制御部 403 の制御に従って動作する。比較検査部 404 は、読取画像取得部 401 から入力される読取画像とマスター画像処理部 402 が生成したマスター画像とを比較し、意図した通りの画像形成出力が実行されているか否かを判断する。比較検査部 404 は、膨大な計算量を迅速に処理するために上述した A S I C によって構成される。

【0035】

比較検査部 404 においては、上述したように R G B 各色 8 b i t で表現された 200 d p i の読取画像及びマスター画像を対応する画素毎に比較し、夫々の画素毎に上述した R G B 各色 8 b i t の画素値の差分値を算出する。そのようにして算出した差分値の絶対値（以降、単に「差分値」とする）と閾値との大小関係に基づき、検査制御部 403 は、読取画像における欠陥の有無を判断する。

【0036】

尚、読取画像とマスター画像との比較に際して、比較検査部 404 は、図 4 に示すように、所定範囲毎に分割されたマスター画像を、分割された範囲に対応する読取画像に重ね合わせて各画素の画素値、即ち濃度の差分算出を行う。このような処理は、検査制御部 403 が、重ね合わせる範囲の画像をマスター画像及び読取画像夫々から取得し、比較検査部 404 に入力することによって実現される。

【0037】

更に、検査制御部 403 は、読取画像から取得する画像の範囲を縦横にずらしながら、算出される差分値の合計値が最も小さくなる位置を正確な重ね合わせの位置として決定するとともに、その際に算出された各画素の差分値を比較結果として採用する。そのため、比較検査部 404 は、各画素の差分値と共に、重ね合わせの位置として決定した際の縦横のずれ量を出力することが可能である。

【0038】

図 4 に示すように方眼上に区切られている夫々のマスが、上述した各画素の差分値を合計する所定範囲である。また、図 4 に示す夫々の分割範囲のサイズは、例えば、上述したように A S I C によって構成される比較検査部 404 が一度に画素値の比較を行うことが可能な範囲に基づいて決定される。

【0039】

このような処理により、読取画像とマスター画像とが位置合わせされた上で差分値が算出される。このように算出された差分値が所定の閾値と比較されることにより、画像の欠陥が判定される。また、例えば、読取画像全体とマスター画像全体とで縮尺に差異があったとしても、図 4 に示すように範囲毎に分割して位置合わせを行うことにより、縮尺の際

10

20

30

40

50

による影響を低減することが可能となる。

【 0 0 4 0 】

また、図 4 に示すように分割された夫々の範囲において、隣接する範囲の位置ずれ量は比較的近いことが予測される。そこで、分割された夫々の範囲についての比較検査を行う際、隣接する領域の比較検査によって決定された位置ずれ量を中心として上述した縦横にずらしながらの計算を行う。これにより、縦横にずらしながら計算を行う回数を少なくしても、正確な重ね合わせ位置による計算が実行される可能性が高く、全体として計算量を減らすことができる。

【 0 0 4 1 】

テーブル生成部 4 0 5 は、マスター画像処理部 4 0 2 がマスター画像を生成する際に用いられる色変換テーブルを生成し、記憶媒体である色変換テーブル記憶部 4 0 6 に記憶させる。また、テーブル生成部 4 0 5 は、色変換テーブルを生成する際に用いる様々な階調色のカラーパッチを含むカラーチャートの各カラーパッチに汚れ等の欠陥が発生していないかを判定する。このようなテーブル生成部 4 0 5 による処理が本実施形態の要旨の 1 つであり、テーブル生成部 4 0 5 がカラーパッチの欠陥有無を判定するカラーパッチ欠陥判定装置として機能する。また、テーブル生成部 4 0 5 の処理を実現するプログラムがカラーパッチ欠陥判定プログラムである。色変換テーブル及びテーブル生成部 4 0 5 による処理の詳細は後述する。

【 0 0 4 2 】

次に、プリントエンジン 3、検査装置 4 及びスタッカ 6 の機械的な構成及び用紙の搬送経路について、図 5 を参照して説明する。図 5 に示すように、本実施形態に係るプリントエンジン 3 に含まれる印刷処理部 3 0 1 は、無端状移動手段である搬送ベルト 1 1 に沿って各色の感光体ドラム 1 2 Y、1 2 M、1 2 C、1 2 K が並べられた構成を備えるものであり、所謂タンデムタイプといわれるものである。

【 0 0 4 3 】

すなわち、給紙トレイ 1 3 から給紙される用紙等に転写するための中間転写画像が形成される中間転写ベルトである搬送ベルト 1 1 に沿って、この搬送ベルト 1 1 の搬送方向の上流側から順に、感光体ドラム 1 2 Y、1 2 M、1 2 C、1 2 K が配列されている。なお、以降、各色の感光体ドラム 1 2 Y、1 2 M、1 2 C、1 2 K を総じて感光体ドラム 1 2 とする。

【 0 0 4 4 】

各色の感光体ドラム 1 2 の表面においてトナーにより現像された各色の画像が、搬送ベルト 1 1 に重ね合わせられて転写されることによりフルカラーの画像が形成される。そのようにして搬送ベルト 1 1 上に形成されたフルカラー画像は、図中に破線で示す用紙の搬送経路と最も接近する位置において、転写ローラ 1 4 の機能により、経路上を搬送されてきた用紙の紙面上に転写される。

【 0 0 4 5 】

紙面上に画像が形成された用紙は更に搬送され、定着ローラ 1 5 にて画像を定着された後、検査装置 4 に搬送される。また、両面印刷の場合、片面上に画像が形成されて定着された用紙は反転パス 1 6 に搬送され、反転された上で再度転写ローラ 1 4 の転写位置に搬送される。

【 0 0 4 6 】

読取装置 4 0 0 は、検査装置 4 内部における用紙の搬送経路において、印刷処理部 3 0 1 から搬送された用紙の夫々の面を読み取り、読取画像を生成して検査装置 4 内部の情報処理装置によって構成される読取画像取得部 4 0 1 に出力する。また、読取装置 4 0 0 によって紙面が読み取られた用紙は検査装置 4 内部を更に搬送され、スタッカ 6 に搬送され、排紙トレイ 6 0 1 に排出される。尚、図 5 においては、検査装置 4 における用紙の搬送経路において、用紙の片面側にのみ読取装置 4 0 0 が設けられている場合を例としているが、用紙の両面の検査を可能とするため、用紙の両面側に夫々読取装置 4 0 0 を配置しても良い。

10

20

30

40

50

【0047】

次に、本実施形態に係るマスター画像処理部402の機能構成について説明する。図6は、マスター画像処理部402内部の構成を示すブロック図である。図6に示すように、マスター画像処理部402は、少値多値変換処理部421、解像度変換処理部422、色変換処理部423及び画像出力処理部424を含む。尚、本実施形態に係るマスター画像処理部402は、図2において説明した専用デバイス80、即ち、ASICとして構成されたハードウェアが、ソフトウェアの制御に従って動作することにより実現される。

【0048】

少値多値変換処理部421は、有色/無色で表現された二値画像に対して少値/多値変換処理を実行して多値画像を生成する。本実施形態に係るビットマップデータは、プリントエンジン3に入力するための情報であり、プリントエンジンはCMYK(Cyan, Magenta, Yellow, Key plate)各色二値の画像に基づいて画像形成出力を実行する。これに対して検査対象の画像である読取画像は、基本三原色であるRGB(Red, Green, Blue)各色多階調の多値画像であるため、少値多値変換処理部421により先ず二値画像が多値画像に変換される。多値画像としては、例えばCMYK各8bitで表現された画像を用いることができる。

10

【0049】

少値多値変換処理部421は、少値/多値変換処理として、8bit拡張処理、平滑化処理を行う。8bit拡張処理は、0/1の1bitであるデータを8bit化し、「0」は「0」のまま、「1」は「255」に変換する処理である。平滑処理は、8bit化されたデータに対して平滑化フィルタを適用し、画像を平滑化する処理である。

20

【0050】

尚、本実施形態においては、プリントエンジン3がCMYK各色二値の画像に基づいて画像形成出力を実行する場合を例とし、マスター画像処理部402に少値多値変換処理部421が含まれる場合を例とするが、これは一例である。即ち、プリントエンジン3が多値画像に基づいて画像形成出力を実行する場合は、少値多値変換処理部421は省略可能である。

【0051】

また、プリントエンジン3が1bitではなく2bit等の少値の画像に基づいて画像形成出力を行う機能を有する場合もあり得る。その場合、8bit拡張処理の機能を変更することにより対応することができる。即ち、2bitの場合、階調値は0、1、2、3の4値である。従って、8bit拡張に際しては、「0」は「0」、「1」は「85」、「2」は「170」、「3」は「255」に変換する。

30

【0052】

解像度変換処理部422は、少値多値変換処理部421によって生成された多値画像の解像度を、検査対象の画像である読取画像の解像度に合わせるように解像度変換を行う。本実施形態においては、読取装置400は200dpiの読取画像を生成するため、解像度変換処理部422は、少値多値変換処理部421によって生成された多値画像の解像度を200dpiに変換する。

40

【0053】

色変換処理部423は、解像度変換処理部422によって解像度が変換された画像を取得して階調変換及び色表現形式の変換(以降、「色変換」とする)を行う。階調変換処理は、印刷処理部301によって紙面上に形成される画像の色調及び読取装置400によって読み取られて生成される画像の色調に、マスター画像の色調を合わせるための色調の変換処理である。

【0054】

色変換処理は、CMYK形式の画像をRGB形式の画像に変換する処理である。上述したように、本実施形態に係る読取画像はRGB形式の画像であるため、色変換処理部423は、階調変換処理のされたCMYK形式の画像をRGB形式に変換する。これにより、画素毎にRGB各色8bit(合計24bit)で表現された200dpiの多値画像が

50

生成される。

【 0 0 5 5 】

上述した色変換処理及び階調変換処理を行う際には色変換テーブルが用いられる。色変換テーブルは、画像を異なる色空間の画像に変換する色変換情報である。本実施形態に係る色変換テーブルは、画像形成出力用の検査対象の画像の色空間（C M Y K）から記録媒体上に画像形成出力された前記画像を読み取った読取画像の色空間（R G B）へ変換するための色変換情報である。

【 0 0 5 6 】

具体的には、色変換テーブルは、変換前の入力値であるC M Y K形式の値と、変換後の出力値であるR G B形式の値とが関連付けられた情報である。変換前の入力値は、様々な階調色のカラーパッチを形成するための元の画像における各カラーパッチの画素の値（C M Y K形式）である。変換後の出力値は、入力値の各カラーパッチを含むカラーチャートの画像が印刷処理部301によって紙面上に形成され、その用紙を読み取って生成された読取画像における各カラーパッチの画素の値（R G B形式）である。

10

【 0 0 5 7 】

色変換処理部423は、色変換テーブル記憶部406に格納されている色変換テーブルを取得して、階調変換処理のされたC M Y K形式の画像をR G B形式に変換する。画像出力処理部424は、色変換処理部423までの処理によって生成されたマスター画像を出力する。これにより、検査制御部403が、マスター画像処理部402からマスター画像を取得する。

20

【 0 0 5 8 】

次に、本実施形態に係る検査制御部403の機能構成について説明する。図7は、本実施形態に係る検査制御部403の機能構成を例示するブロック図である。また、図8は、本実施形態に係る検査制御部403による読取画像の欠陥検査の動作を例示するフローチャートである。図7に示すように、本実施形態に係る検査制御部403は、情報入力部431、欠陥検査部432、検査結果情報記憶処理部433、検査結果情報記憶部434及びコントローラ通信部435を含む。以下、本実施形態に係る検査制御部403による欠陥検査の動作について、図8を参照して説明する。

【 0 0 5 9 】

本実施形態に係る検査制御部403においては、図8に示すように、まず情報入力部431が、マスター画像処理部402からマスター画像を取得し（S801）、読取画像取得部401から読取画像を取得する（S802）。なお、S801の処理とS802の処理とは前後関係に制約はないため、逆の順序で実行されても良いし並列して実行されてもよい。

30

【 0 0 6 0 】

マスター画像及び読取画像を取得した情報入力部431は、図4において説明したように、マスター画像及び読取画像から夫々所定範囲の画像を抽出して比較検査部404に入力することにより、比較検査部404に画像の比較検査を実行させる（S803）。

【 0 0 6 1 】

S803の処理により、読取画像を構成する各画素とマスター画像を構成する各画素との差分値を示す差分画像が生成される。欠陥検査部432は、生成された差分画像を取得し、取得した差分画像に基づいて欠陥検査を行う（S804）。具体的には、S804の処理において、欠陥検査部432は、取得した差分画像の各画素の画素値の合計値（あるいは平均値）（以降、「差分合計値」とする）が閾値以上である場合、比較検査部404に入力された範囲の読取画像に欠陥ありと判定する。

40

【 0 0 6 2 】

S804の欠陥検査処理が完了すると、検査結果情報記憶処理部433は、欠陥検査部432により欠陥ありと判定された欠陥の位置や種類等を含む検査結果情報を検査結果情報記憶部434に記憶させる（S805）。

【 0 0 6 3 】

50

コントローラ通信部 4 3 5 は、欠陥検査部 4 3 2 による判定結果に基づいて再印刷要求等のエンジン制御を実行する (S 8 0 6)。検査制御部 4 0 3 におけるこのような処理が 1 つの印刷ジョブについて全ページの出力が終わるまで繰り返されて、全ページの出力及び検査が完了すると、処理が終了する。

【 0 0 6 4 】

なお、検査制御部 4 0 3 は、検査結果情報記憶部 4 3 4 に記憶されている検査結果情報をインタフェース端末 5 の表示部に表示させるための表示情報を生成し、インタフェース端末 5 へ出力して判定結果の表示を制御してもよい。インタフェース端末 5 は、検査制御部 4 0 3 から入力された表示情報に基づいて欠陥に関する情報を示す画面を表示する。

【 0 0 6 5 】

次に、本実施形態に係るテーブル生成部 4 0 5 の機能構成について説明する。図 9 は、本実施形態に係るテーブル生成部 4 0 5 の機能構成を例示するブロック図である。また、図 1 0 は、本実施形態に係るテーブル生成部 4 0 5 による色変換テーブルの生成動作を例示するフローチャートである。

【 0 0 6 6 】

図 9 に示すように、本実施形態に係るテーブル生成部 4 0 5 は、R I P 画像取得部 4 5 1、R I P 画像解像度変換部 4 5 2、R I P 画像測色部 4 5 3、チャート読取画像取得部 4 5 4、読取画像測色部 4 5 5、パッチ欠陥判定部 4 5 6 及び色変換テーブル生成部 4 5 7 を含む。また、テーブル生成部 4 0 5 は、画像を異なる色空間へ変換するための色変換テーブルを生成する色処理装置として機能する。以下、本実施形態に係るテーブル生成部 4 0 5 による色変換テーブルの生成動作について、図 1 0 を参照して説明する。

【 0 0 6 7 】

本実施形態に係るテーブル生成部 4 0 5 は、図 1 0 に示すように、まず R I P 画像取得部 4 5 1 が、ビットマップ送信部 2 0 3 から色変換テーブル生成用のカラーチャートのビットマップデータを取得する (S 1 0 0 1)。

【 0 0 6 8 】

図 1 1 は、色変換テーブル生成用のカラーチャートを例示する図である。図 1 1 に示すように、カラーチャートには、様々な階調色のカラーパッチ 7 0 1 が格子状に配置されている。また、カラーチャートの 4 隅には、テーブル生成部 4 0 5 が各カラーパッチ 7 0 1 の位置を把握する基準となるマーカ 7 0 2 が配置されている。また、マーカ 7 0 2 のうちの 1 つはカラーチャートの向きを把握するために他のマーカ 7 0 2 とパターンが異なる。また、各カラーパッチ 7 0 1 は、一般的に、ノイズ等の読取誤差を抑えるため色が均一な一定以上の面積 (例えば、7 mm 角) で構成される。

【 0 0 6 9 】

R I P 画像取得部 4 5 1 は、図 1 1 に示したカラーチャートを紙面上に画像形成出力するためのビットマップデータ (以降、「R I P 画像」とする) を、ビットマップ送信部 2 0 3 から取得して、R A M 2 0 等の記憶媒体に記憶させる。この場合における記憶媒体は、カラーチャートを構成する少なくとも 1 つのカラーパッチを画像形成出力するためのカラーパッチビットマップデータを記憶するカラーパッチビットマップデータ記憶部として機能する。

【 0 0 7 0 】

R I P 画像解像度変換部 4 5 2 は、網点の平滑化や処理の高速化のために、R I P 画像取得部 4 5 1 により記憶媒体に記憶された R I P 画像の解像度を 2 0 0 d p i に変換する (S 1 0 0 2)。R I P 画像の解像度が変換されると、R I P 画像測色部 4 5 3 は、解像度が 2 0 0 d p i に変換された R I P 画像に基づいて、各カラーパッチ 7 0 1 を測色する (S 1 0 0 3)。

【 0 0 7 1 】

具体的には、R I P 画像測色部 4 5 3 は、R I P 画像に含まれるマーカ 7 0 2 を基準として位置を把握した各カラーパッチの中心から所定領域内 (例えば、3 0 ピクセル四方) に含まれる画素値の平均を測色値として取得する。図 1 2 は、図 1 1 に示したカラーチャ

10

20

30

40

50

ートに含まれるカラーパッチ701の1つを例示する図である。RIP画像測色部453は、例えば図12に示した点線703で囲まれた領域(以降、「測色対象領域」とする)内を測色する。なお、カラーパッチの中心から所定領域内を測色するのは、カラーパッチの読取処理や解像度変換処理の際にエッジがぼやけてエッジ周辺の画素値が変動したことによる影響を減らすためである。すなわち、RIP画像測色部453は、カラーパッチビットマップデータの画素値を取得するカラーパッチビットマップデータ画素値取得部として機能する。

【0072】

一方、チャート読取画像取得部454は、読取画像取得部401からカラーチャートの読取画像を取得して、RAM20等の記憶媒体に記憶させる(S1004)。カラーチャートの読取画像は、S1001の処理においてRIP画像取得部451が取得したカラーチャートのRIP画像が印刷処理部301によって紙面上に形成され、その用紙が読取装置400に読み取られることにより生成される。この場合における記憶媒体は、カラーチャートを構成する少なくとも1つのカラーパッチを読み取った読取画像であるカラーパッチ読取画像を記憶するカラーパッチ読取画像記憶部として機能する。

10

【0073】

読取画像測色部455は、チャート読取画像取得部454により取得されたカラーチャートの読取画像に基づいて、上述したRIP画像測色部453と同様に、各カラーパッチ701を測色する(S1005)。具体的には、読取画像測色部455は、カラーチャートの読取画像に含まれるマーカ702を基準として位置を把握した各カラーパッチの中心から所定領域内(例えば、30ピクセル四方)に含まれる画素値の平均を測色値として取得する。すなわち、読取画像測色部455は、カラーパッチ読取画像の画素値を取得する画素値取得部として機能する。なお、S1001からS1003の処理とS1004及びS1005の処理とは前後関係に制約はないため、逆の順序で実行されても良いし並列して実行されてもよい。

20

【0074】

パッチ欠陥判定部456は、読取画像測色部455により測色された各カラーパッチ701に汚れやスジ等の欠陥が発生しているか否かを判定する(S1006)。パッチ欠陥判定部456による欠陥判定処理の詳細は後述する。カラーパッチ701に欠陥が発生していないと判定された場合(S1007/YES)、色変換テーブル生成部457は、色変換テーブルを生成する(S1008)。

30

【0075】

具体的には、色変換テーブル生成部457は、S1003の処理において測色した各カラーパッチのRIP画像の測色値とS1005の処理において測色した各カラーパッチの読取画像の測色値とを関連付けて、色変換テーブルを生成する(S1008)。

【0076】

一方、カラーパッチ701に欠陥が発生していると判定された場合(S1007/NO)、パッチ欠陥判定部456は、検査制御部403に対して再印刷要求を通知する(S1009)。これにより、カラーパッチの画像が再度紙面上に形成される。

40

【0077】

次に、本実施形態に係るパッチ欠陥判定部456の機能構成について説明する。図13は、本実施形態に係るパッチ欠陥判定部456の機能構成を例示するブロック図である。また、図14は、本実施形態に係るパッチ欠陥判定部456による欠陥判定動作を例示するフローチャートである。

【0078】

図13に示すように、本実施形態に係るパッチ欠陥判定部456は、画素値取得部461、最頻値算出部462、外れ画素数計数部463、分散値算出部464及び欠陥判定部465を含む。以下、本実施形態に係るパッチ欠陥判定部456による欠陥判定動作について、図14を参照して説明する。また、以下に説明する欠陥判定動作は、カラーチャートに含まれるカラーパッチごとにそれぞれ行われる。また、欠陥判定動作は、各カラーパ

50

ッチを構成するRGB各チャネルに対してそれぞれ行われ、いずれか1つのチャネルで欠陥があると判定された場合、そのカラーパッチには欠陥があると判定される。

【0079】

まず、パッチ欠陥判定部456による欠陥判定動作に先立ち、カラーパッチ701を構成する各画素の画素値の分布について、カラーパッチ701の状態ごとに説明する。図15は、汚れがないカラーパッチ701の画素値の分布を例示する図であり、図16は、汚れ711があるカラーパッチ701の画素値の分布を例示する図であり、図17は、薄いスジ状の欠陥を含むカラーパッチ701の画素値の分布を例示する図である。

【0080】

図15(b)、図16(b)及び図17(b)に示したグラフの横軸は画素値(8bitすなわち0~255)を示し、縦軸は画素数を示す。なお、図15(b)、図16(b)及び図17(b)に示した各画素値に対する画素数は一例であり、カラーパッチの色に応じて変化する。

10

【0081】

図15(a)に示すように、汚れがないカラーパッチ701は色が均一であるので、画素値の分布は、図15(b)に示すようにピークである最頻値の画素値を中心に一定の範囲内に収まる。一方、図16(a)に示すように、汚れ711があるカラーパッチ701は色が均一ではなくなり、画素値の分布には、図16(b)に示すように、汚れ711の影響により最頻値とは別のピークが現れる。

【0082】

20

また、図17(a)に示したスジ状の欠陥を含むカラーパッチ701の画素値の分布は、図17(b)に示すように、最頻値は存在するもののほぼ一様であるので、このカラーパッチ701の測色値は所望の測色値でない可能性が高い。

【0083】

本実施形態に係るパッチ欠陥判定部456は、このような各カラーパッチの読取画像を構成する画素値の分布に基づいて、以下に説明する動作により読取画像の欠陥を判定する。本実施形態に係るパッチ欠陥判定部456は、図14に示すように、まず画素値取得部461が、読取画像測色部455から読取画像のカラーパッチごとの測色対象領域に含まれる各画素の画素値を取得する(S1401)。

【0084】

30

最頻値算出部462は、画素値取得部461により取得された各画素の画素値から最頻値を算出する(S1402)。外れ画素数計数部463は、最頻値算出部462により算出された最頻値から所定の値(例えば、±20)以上離れた外れ値の画素数(以降、「外れ画素数」とする)を計数する(S1403)。一方、分散値算出部464は、画素値取得部461により取得された各画素の画素値からカラーパッチの分散値を算出する(S1404)。

【0085】

このように、最頻値算出部462、外れ画素数計数部463及び分散値算出部464は、図15から図17に示すようなカラーパッチの読取画像を構成する画素値の分布状態を示す画素値分布情報を算出する。すなわち、最頻値算出部462、外れ画素数計数部463及び分散値算出部464は、カラーパッチ読取画像を構成する画素値の分布状態を示す画素値分布情報を算出する画素値分布情報算出部として機能する。

40

【0086】

欠陥判定部465は、外れ画素数計数部463により計数された外れ画素数が予め定められた閾値(以降、「外れ画素数閾値」とする)以上であるか否かを判定する(S1405)。外れ画素数が外れ画素数閾値以上である場合(S1405/YES)、欠陥判定部465は、カラーパッチに汚れ等の欠陥があると判定して(S1407)、処理を終了する。例えば、図16(b)に示した画素値の分布のように、最頻値から所定の値以上離れた画素値において別のピークが現れている場合、外れ画素数の数が多く外れ画素数閾値以上となる。

50

【0087】

一方、外れ画素数が外れ画素数閾値未満である場合（S1405 / NO）、欠陥判定部465は、分散値算出部464により算出された分散値が予め定められた閾値（以降、「分散値閾値」とする）以上であるか否かを判定する（S1406）。分散値が分散値閾値以上である場合（S1406 / YES）、欠陥判定部465は、カラーパッチにスジ等の欠陥があると判定して（S1407）、処理を終了する。例えば、図17（b）に示した画素値の分布のように、ほぼ一様であるような場合、分散値が大きく分散値閾値以上となる。

【0088】

一方、分散値が分散値閾値未満である場合（S1406 / NO）、欠陥判定部465は、カラーパッチに欠陥がないと判定して（S1408）、処理を終了する。例えば、図15（b）に示した欠陥のないカラーパッチ701の画素値の分布のように、ピークが最頻値のみで、画素値が最頻値を中心に一定の範囲内に分布する場合、外れ画素数の数は少なく外れ画素数閾値未満であり、分散値は小さく分散値閾値未満である。

10

【0089】

なお、S1401からS1403の処理とS1404の処理とは前後関係に制約はないため、逆の順序で実行されても良いし並列して実行されてもよい。また、S1405の処理とS1406の処理とは、前後関係に制約はないため、逆の順序で実行されてもよい。

【0090】

また、上記実施形態においては、カラーパッチの画素値の最頻値からの外れ画素数及び分散値に基づいてカラーパッチの欠陥判定が行われる場合を例として説明した。しかしながら、カラーパッチの特定の欠陥のみを判定する等の場合、最頻値からの外れ画素数及び分散値のいずれかのみに基づいてカラーパッチの欠陥判定が行われてもよい。また、画素値の分散度合いは分散値ではなく、標準偏差等、読取画像を構成する画素値のばらつきの度合いを表せる別の統計量であってもよい。

20

【0091】

以上説明したように、本実施形態に係るテーブル生成部405は、カラーパッチの読取画像を構成する画素値の分布状態に基づいて、読取画像に欠陥があるか否かを判定し、欠陥がないと判定された場合に、色変換テーブルを生成する。本実施形態によれば、カラーチャート上に配置されている各カラーパッチ単体でカラーパッチに汚れやスジ等の欠陥の有無を判定でき、カラーパッチの印刷や測色が正確に行われたか否かを判定することができる。

30

【0092】

また、色処理装置として機能する本実施形態に係るテーブル生成部405は、本実施形態に係る画像検査システムに限らず、色変換テーブルを用いる他の機器に対しても同様に適用可能である。他の機器は、例えば、機差や環境による色変動を抑えて入力色に対して常に同じ出力色を得るためのキャリブレーションを行う際に色変換テーブルを用いるプリンタである。

【0093】

なお、上記実施形態におけるカラーパッチの測色は、スキャナ等の読取装置400により行われる場合を例として説明した。しかしながら、これは一例であり、カラーパッチを画素単位で測色可能であれば、例えば、ハンディ型の測色計等の別の測色装置であってもよい。また、上記実施形態における色空間はCMYKからRGBへの変換である場合を例として説明したが、色変換テーブルが必要となる装置に合わせてCMYK同士やLabからRGBへの変換等の別の色空間であってもよい。

40

【0094】

また、上記実施形態において、カラーパッチの色の濃度に関わらず、最頻値から所定の値（例えば、±20ピクセル）以上離れた画素値を外れ値とする場合を例として説明した。その他、最頻値からの所定の値を、カラーパッチの色の濃度に応じて変更するようにしてもよい。例えば、カラーパッチの色の濃度が濃いほど汚れの色と近いとして所定の値が

50

小さく設定される。

【0095】

なお、上記実施形態において、パッチ欠陥判定部456は、カラーパッチの読取画像に欠陥があると判定した場合、検査制御部403に対して再印刷要求を通知する場合を例として説明した。その他、読取画像に欠陥があると判定した内容に応じて再印刷要求を行わず、カラーパッチの読取画像から欠陥のある画素を除外して読取画像の測色値を再度計算するようにしてもよい。

【0096】

図18は、測色値を再度計算する実施形態に係るパッチ欠陥判定部456による欠陥判定動作を例示するフローチャートである。である。図18に示したS1801からS1804の処理は、図14に示したS1401からS1404の処理と同様である。以降、まず、欠陥判定部465は、分散値算出部464により算出された分散値が分散値閾値以上であるか否かを判定する(S1805)。

10

【0097】

分散値が分散値閾値以上である場合(S1805/YES)、欠陥判定部465は、図14に示したS1407の処理と同様に、カラーパッチにスジ等の欠陥があると判定して(S1806)、処理を終了する。一方、分散値が分散値閾値未満である場合(S1805/NO)、欠陥判定部465は、外れ画素数が外れ画素数閾値以上であるか否かを判定する(S1807)。外れ画素数が外れ画素数閾値以上である場合(S1807/YES)、欠陥判定部465は、S1801の処理において画素値取得部461が取得したカラーパッチを構成する各画素値から外れ値の画素を除外する(S1808)。

20

【0098】

そして、欠陥判定部465は、外れ値の画素を除外したカラーパッチの読取画像を読取画像測色部455に対して出力して、外れ値の画素を除外したカラーパッチの読取画像を用いて測色値を再計算するよう通知する(S1809)。これにより、読取画像測色部455は、外れ値の画素(例えば、図16(a)に示した汚れ711の画素)が除外された読取画像を測色する。一方、外れ画素数が外れ画素数閾値未満である場合、欠陥判定部465は、カラーパッチに欠陥がないと判定して(S1810)、処理を終了する。

【0099】

このような構成により、外れ画素数が外れ画素数閾値以上でありカラーパッチの読取画像に欠陥が発生していると判定された場合、外れ値の画素を除外された読取画像の測色値に基づいて色変換テーブルが生成される。そのため、欠陥が発生していると判定された場合であっても、カラーチャートを再印刷することなく、欠陥を含まないカラーパッチの読取画像に基づいて色変換テーブルを生成することができる。なお、分散値が分散値閾値以上である場合は、カラーパッチを構成する各画素値のばらつきが大きく、外れ値以外で測色値が再計算されてもサンプル数が少なく適切な測色値が得られない可能性があるため、図14に示した場合と同様の処理が行われるものとする。

30

【0100】

なお、本実施形態において、欠陥判定部465は、外れ値の画素を除外する場合、外れ値の画素の近傍画像(例えば、外れ値の画素の周囲3ピクセルの画素)も除外するようにしてもよい。これにより、カラーパッチが印刷された用紙の読取時のフレア等の汚れの影響で変化している画素値も除外されるので、より正確に読取画像を測色することが可能になる。

40

【0101】

また、上記実施形態において、欠陥判定部465は、カラーパッチの読取画像を構成する画素値の最頻値からの外れ画素数に基づいて、カラーパッチの欠陥を判定する場合を例として説明した。この場合、カラーパッチ内の汚れの面積がカラーパッチの色の面積よりも大きい場合、最頻値が汚れ部分の画素値になる。そこで、以下、カラーパッチの読取画像を構成する画素値の分布において複数のピークが現れる場合に、いずれかのピークを正常値として決定し、カラーパッチを構成する各画素値から正常値からの外れ値の画素を除外

50

外する実施形態を説明する。

【0102】

図19は、正常値を決定する実施形態に係るパッチ欠陥判定部456の機能構成を例示するブロック図である。図19に示すように、パッチ欠陥判定部456は、図13に示したパッチ欠陥判定部456の構成である最頻値算出部462を正常値取得部466に置換し、図13に示した構成から外れ画素数計数部463を削除した構成である。また、図20は、本実施形態に係る正常値取得部466による正常値取得動作を例示するフローチャートである。以降、図13に示した構成とは異なる構成のみを説明し、それ以外の構成については説明を省略する。

【0103】

図20に示すように、正常値取得部466は、画素値取得部461により取得されたカラーパッチの読取画像を構成する各画素値からピーク（極大値）を検出する（S2001）。すなわち、正常値取得部466は、カラーパッチの読取画像を構成する各画素値の極大値を画素値の分布状態を示す画素値分布情報として取得する画素値分布情報取得部として機能する。

【0104】

ピークを検出した正常値取得部466は、検出したピークが複数であるか否かを判定する（S2002）。ピークが1つであると判定した場合（S2002/NO）、正常値取得部466は、検出したピークがカラーパッチの色が均一でありカラーパッチに欠陥がないと判定し、ピーク値を正常値として取得する（S2003）。この場合、正常値取得部466は、分散値算出部464に対して分散値を算出するよう通知して、分散値算出部464及び欠陥判定部465により、図14に示したS1404の処理及びS1406以降の処理が行われる。

【0105】

一方、ピークが複数であると判定した場合（S2002/YES）、正常値取得部466は、例えばインタフェース端末5の表示部に正常値を選択するための画面（以降、「正常値選択画面」とする）を表示するよう制御する（S2004）。図21は、正常値選択画面を例示する図である。図21に示すように、正常値選択画面には、例えば、複数のピークが検出されたカラーパッチの画像、その画像を構成する画素値の分布を示すグラフ、選択ボタンが表示されている。

【0106】

また、カラーパッチの画像は、複数のピーク値が示す色（例えば、色A及び色B）がそれぞれ区別できるようラベル付けされており、ラベル付された色は、画素値の分布を示すグラフのピークに対応付けられている。なお、図21においては、ピーク値の示す色が2色である場合を例として説明しているが、ピーク値の示す色の数はこれに限定されない。

【0107】

ユーザは、図21に示した正常値選択画面を参照して、ラベル付された色のうちの正常値とする色のボタン（例えば「色A」及び「色A」のボタン）を押下する。また、ユーザは、いずれの色も正常値として選択しない場合、「中止」のボタンを押下する。ユーザにより正常値選択画面に表示されているいずれかのボタンが押下されると、正常値取得部466に対していずれのボタンを押したかを示す情報が通知される。

【0108】

正常値取得部466は、正常値選択画面に表示されたいずれのボタンが押されたか否かを判定する（S2005）。色選択のボタンが押されたと判定した場合（S2005/YES）、正常値取得部466は、選択された色のピーク値を正常値として取得する（S2006）。この場合、正常値取得部466は、欠陥判定部465に対して取得した正常値を出力するとともに、外れ値の画素を除外するよう通知する。欠陥判定部465は、図18に示したS1808の処理と同様に、正常値から所定の値（例えば、±20）以上離れた外れ値の画素を除外し、S1809以降の処理を行う。

【0109】

10

20

30

40

50

一方、中止ボタンが押されたと判定した場合（S2005/NO）、正常値取得部466は、色変換テーブルの生成処理を中止するようテーブル生成部405の各部に通知する（S2007）。

【0110】

このような構成により、パッチ欠陥判定部456は、カラーパッチの汚れを示す画素値が最頻値であった場合であっても、カラーパッチの欠陥を正確に判定することが可能になる。

【0111】

なお、図20に示した正常値取得動作においては、正常値取得部466は、ユーザが選択した色を示すピーク値を正常値として取得する場合を例として説明した。その他、正常値取得部466は、カラーパッチのRIP画像を参照して正常値を選択するようにしてもよい。

10

【0112】

図22は、カラーパッチのRIP画像を参照して正常値を選択する実施形態における正常値取得部466による正常値取得動作を例示するフローチャートである。図22に示すように、S2201からS2203の処理は、図20に示したS2001からS2003の処理と同様である。一方、正常値取得部466は、検出したピークが複数であると判定した場合（S2202/YES）、RIP画像測色部453により算出された同じカラーパッチのRIP画像の測色値を取得する（S2204）。

【0113】

20

RIP画像の測色値を取得した正常値取得部466は、取得したRIP画像の測色値が示す色に最も近い色のピーク値を正常値として取得し、外れ画素数計数部463に対して出力する（S2205）。RIP画像と読取画像とでは、再現可能な色の範囲が異なるが、同じカラーパッチで再現される色の範囲は互いに近いので、正常値取得部466は、RIP画像の測色値を参照することで、正確に正常値を取得しやすくなる。

【0114】

このような構成により、ユーザが正常値を選択することなく、複数のピーク値の中から適切な正常値を選択することが可能になる。

【0115】

なお、RIP画像の測色値に基づいて正常値を取得する実施形態と上述した正常値選択画面を介した選択情報に基づいて正常値を取得する実施形態とを組み合わせてもよい。この場合、例えば、図21に示した正常値選択画面において、RIP画像の測色値が示す色に最も近い色のピーク値とそれ以外のピーク値とが区別可能に表示される。このような構成により、ユーザが正常値選択画面を介して正常値を選択する際の指針となり、ユーザがより正常値を選択しやすくなる。

30

【0116】

また、例えば、RIP画像の測色値が示す色に比較的近い色のピーク値が複数ある場合は、これらのピーク値を正常値選択画面に表示して、ユーザがいずれかのピーク値を選択するようにしてもよい。このような構成により、候補となるピーク値を絞った上で正常値選択画面に表示するので、ユーザがより正常値を選択しやすくなる。

40

【0117】

また、RIP画像の測色値が示す色とRIP画像の測色値が示す色に最も近いピーク値の色とが所定の色域以上離れている場合は、そのピーク値の色を正常値とせず、正常値選択画面を表示したり以降の処理を中止するようにしてもよい。このような構成により、誤ったピーク値を正常値として取得することを防止することができる。

【0118】

また、上記実施形態においては、カラーパッチの読取画像を構成する画素値から複数のピークが検出された場合、いずれかのピーク値を正常値として取得する場合を例として説明した。その他、複数のピークが検出された場合、カラーパッチの色が均一ではないので、欠陥が含まれると判定するようにしてもよい。

50

【符号の説明】

【0119】

1	D F E	
2	エンジンコントローラ	
3	プリントエンジン	
4	検査装置	
5	インタフェース端末	
6	スタッカ	
10	C P U	
20	R A M	10
30	R O M	
40	H D D	
50	I / F	
60	L C D	
70	操作部	
80	専用デバイス	
90	バス	
11	搬送ベルト	
12	、 12 Y、 10 M、 12 C、 12 K	感光体ドラム
13	給紙トレイ	20
14	転写ローラ	
15	定着ローラ	
16	反転パス	
101	ジョブ情報処理部	
102	R I P 処理部	
201	データ取得部	
202	エンジン制御部	
203	ビットマップ送信部	
301	印刷処理部	
400	読取装置	30
401	読取画像取得部	
402	マスター画像処理部	
403	検査制御部	
404	比較検査部	
405	テーブル生成部	
406	色変換テーブル記憶部	
601	排紙トレイ	
421	少値多値変換処理部	
422	解像度変換処理部	
423	色変換処理部	40
424	画像出力処理部	
431	情報入力部	
432	欠陥検査部	
433	検査結果情報記憶処理部	
434	検査結果情報記憶部	
435	コントローラ通信部	
451	R I P 画像取得部	
452	R I P 画像解像度変換部	
453	R I P 画像測色部	
454	チャート読取画像取得部	50

- 4 5 5 読取画像測色部
- 4 5 6 パッチ欠陥判定部
- 4 5 7 色変換テーブル生成部
- 4 6 1 画素値取得部
- 4 6 2 最頻値算出部
- 4 6 3 外れ画素数計数部
- 4 6 4 分散値算出部
- 4 6 5 欠陥判定部
- 4 6 6 正常値取得部

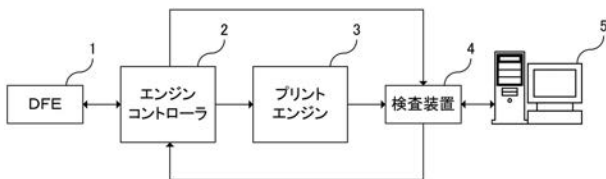
【先行技術文献】

【特許文献】

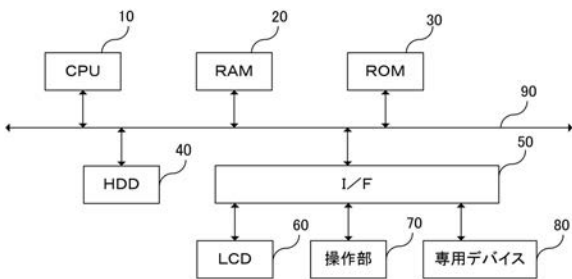
【0120】

【特許文献1】特許第5065118号明細書

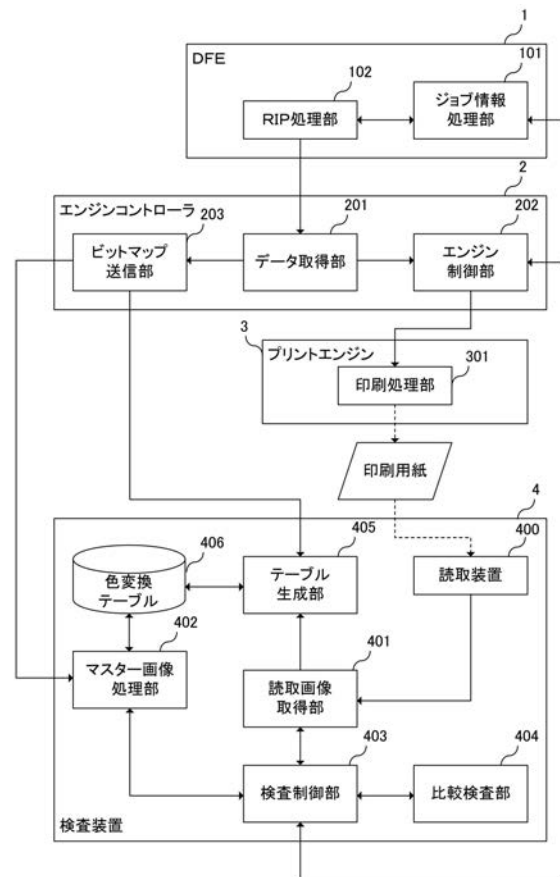
【図1】



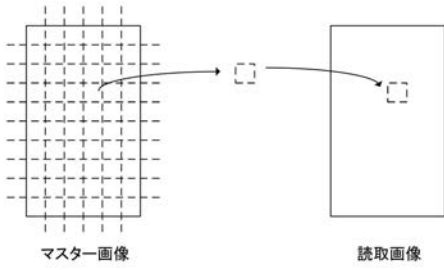
【図2】



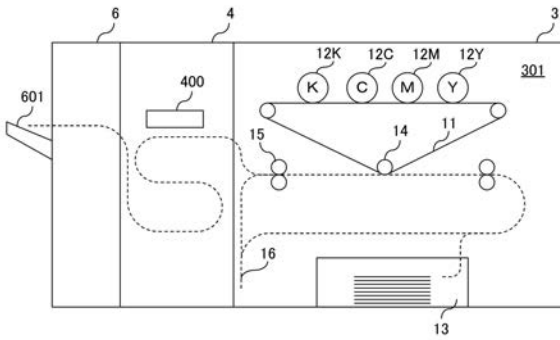
【図3】



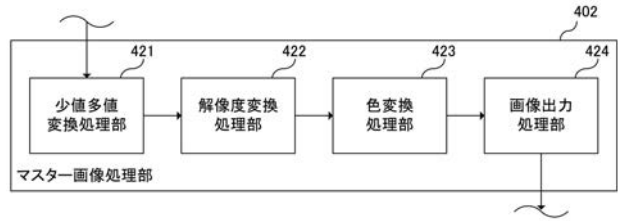
【図4】



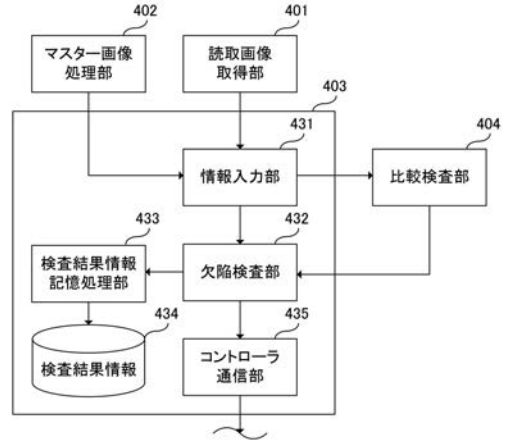
【図5】



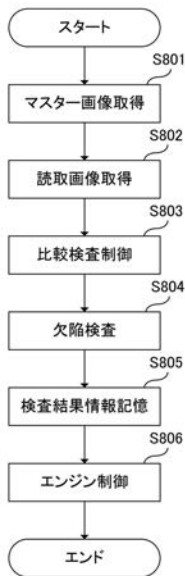
【図6】



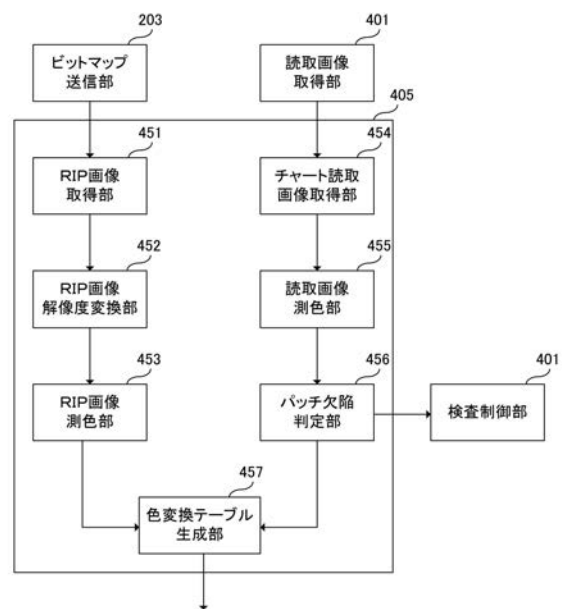
【図7】



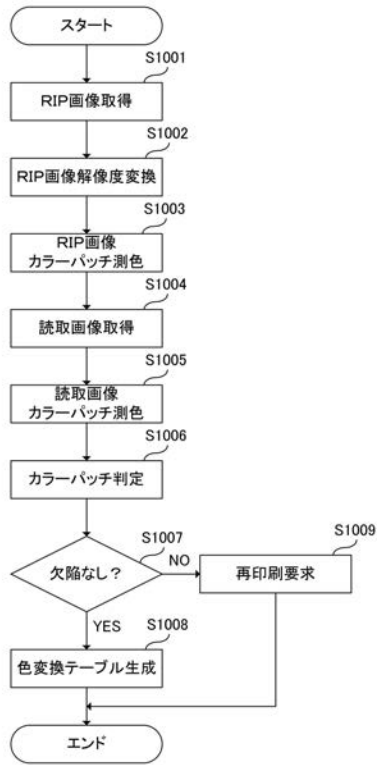
【図8】



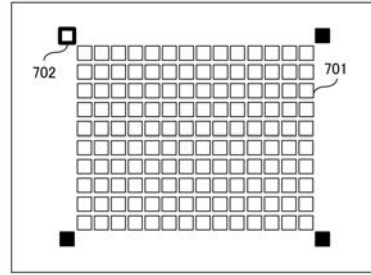
【図9】



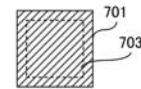
【図10】



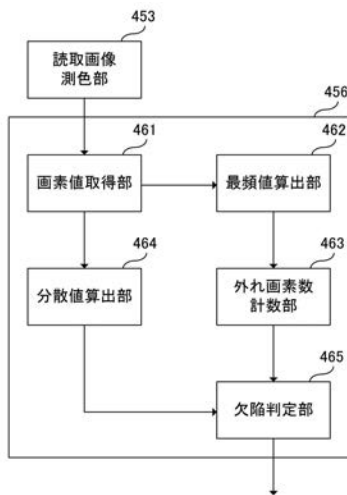
【図11】



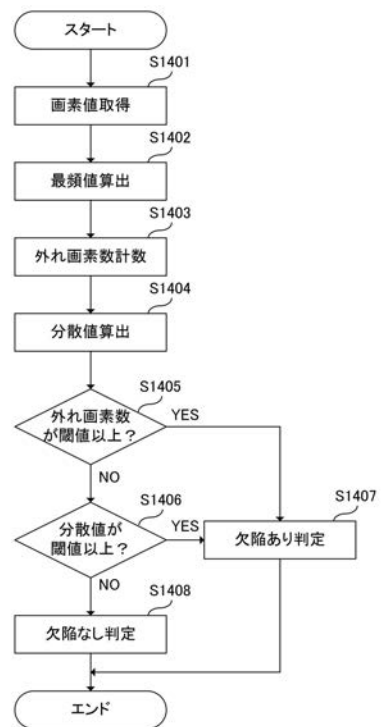
【図12】



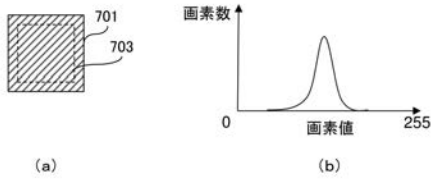
【図13】



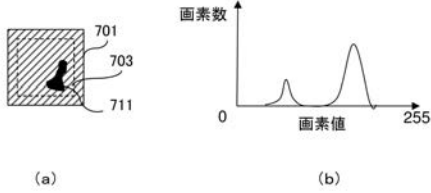
【図14】



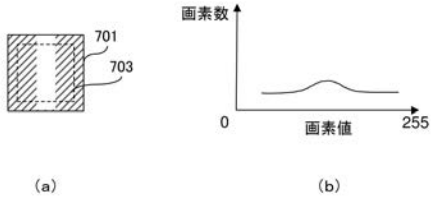
【図15】



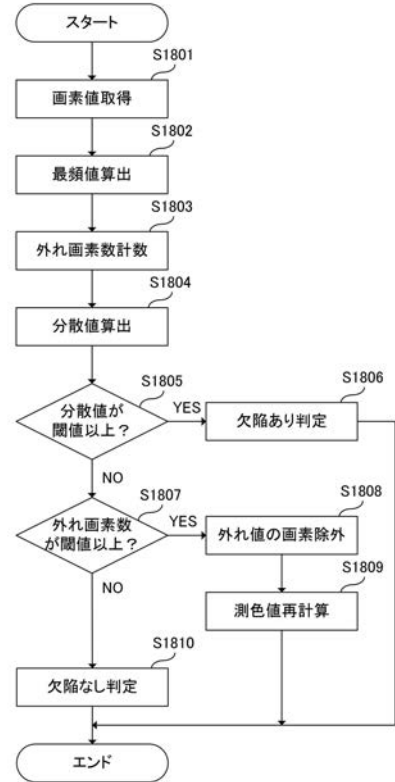
【図16】



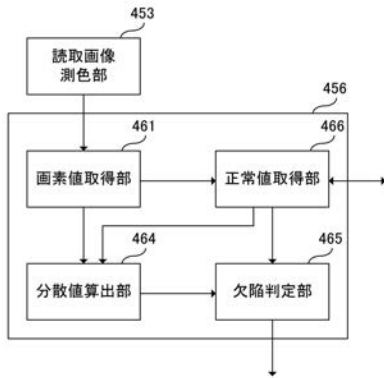
【図17】



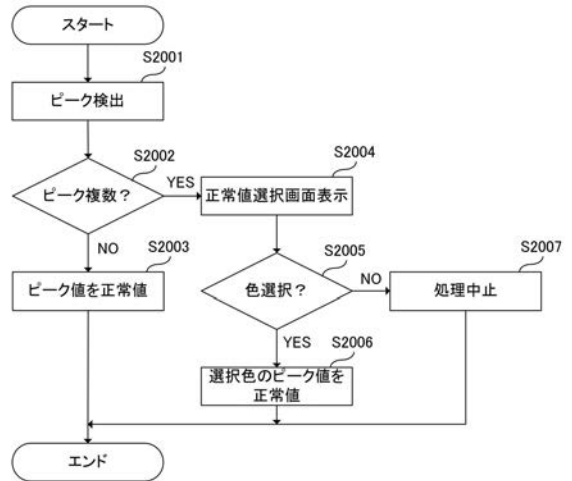
【図18】



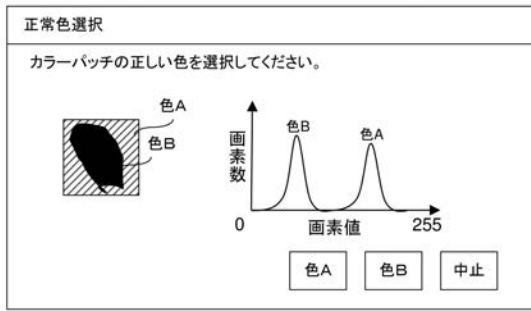
【図19】



【図20】



【 図 2 1 】



【 図 2 2 】

