

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2024-120612

(P2024-120612A)

(43)公開日 令和6年9月5日(2024.9.5)

(51)国際特許分類		F I			テーマコード(参考)
G 0 3 G	21/00 (2006.01)	G 0 3 G	21/00	5 1 0	2 C 0 6 1
G 0 3 G	15/01 (2006.01)	G 0 3 G	15/01	Z	2 H 2 7 0
B 4 1 J	29/393(2006.01)	B 4 1 J	29/393	1 0 5	2 H 3 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全25頁)

(21)出願番号	特願2023-27513(P2023-27513)	(71)出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	令和5年2月24日(2023.2.24)	(74)代理人	110003281 弁理士法人大塚国際特許事務所
		(72)発明者	中谷 祐樹 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72)発明者	鈴木 慎也 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		Fターム(参考)	2C061 AP01 AP07 AQ06 KK04 KK13 KK27 KK35 2H270 KA04 KA59 LA19 LA22 LA67 LD03 MB04 MB17 最終頁に続く

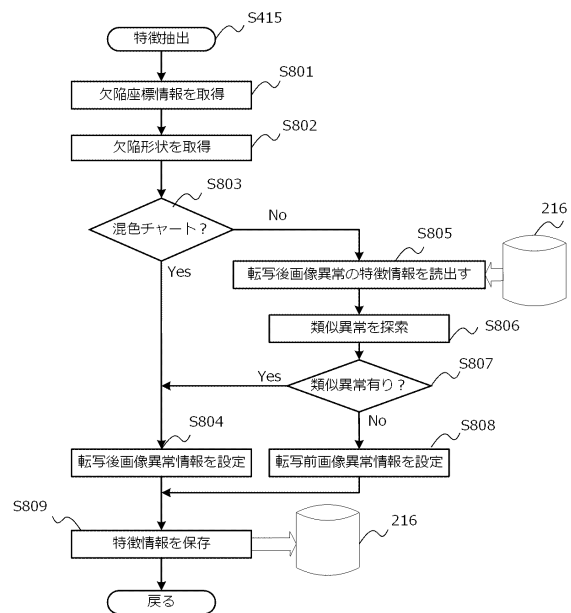
(54)【発明の名称】 画像処理装置とその制御方法、及びプログラム

(57)【要約】

【課題】単色パッチにより構成されるテストチャートで白く抜ける画像異常が発生した場合、単色パッチを形成するトナーを現像する現像部で発生したのか、それぞれの単色パッチ部にも発生する可能性がある二次転写部で発生したのか、切り分けるのが困難である。

【解決手段】テスト画像が印刷されたチャートの画像を読み取って読取画像を取得し、その読取画像に含まれる画像異常を検出し、その検出された前記画像異常の特徴量を取得する。そしてその特徴量を基に前記画像異常の発生要因を特定する。ここでテスト画像は、2次色以上の多次色の混色画像を少なくとも1つ含む。

【選択図】 図8



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

テスト画像が印刷されたチャートの画像を読み取って読取画像を取得する読取手段と、前記読取画像に含まれる画像異常を検出する検出手段と、前記検出手段により検出された前記画像異常の特徴量を取得する取得手段と、前記特徴量を基に前記画像異常の発生要因を特定する特定手段と、を有し、前記テスト画像は、2次色以上の多次色の混色画像を少なくとも1つ含むことを特徴とする画像処理装置。

**【請求項 2】**

前記検出手段は、前記読取画像と基準画像との差分画像を求め、当該差分画像を輝度画像に変換し、当該輝度画像の輝度値と閾値とに基づいて前記画像異常を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。 10

**【請求項 3】**

前記検出手段が前記読取画像に含まれる前記混色画像で画像異常を検出した場合、前記取得手段は、当該画像異常が前記テスト画像を印刷する印刷装置で転写後に発生したことを示す特徴量を取得することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理装置。

**【請求項 4】**

前記検出手段が前記読取画像に含まれる単色の画像で画像異常を検出した場合、前記取得手段は、当該画像異常に類似する転写後の画像異常があるかどうか判定し、前記画像異常に類似する転写後の画像異常があるときは、前記テスト画像を印刷する印刷装置で転写後に発生したことを示す特徴量を取得することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。 20

**【請求項 5】**

前記取得手段は、前記画像異常に類似する転写後の画像異常がないときは、前記テスト画像を印刷する印刷装置で転写前に発生したことを示す特徴量を取得することを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理装置。

**【請求項 6】**

前記検出手段は、前記読取画像から読取画像全面の信号値の中央値である基準信号値を求め、当該基準信号値と前記読取画像との差分画像をもとに画像異常の有無を判定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。 30

**【請求項 7】**

2次色以上の多次色のテスト画像が印刷されたチャートの画像を読み取って読取画像を取得する読取手段と、前記読取画像に含まれる各色に対応する画像異常を検出する検出手段と、前記検出手段により検出された前記画像異常の特徴量を取得する取得手段と、前記特徴量を基に前記画像異常の発生要因を特定する特定手段と、を有することを特徴とする画像処理装置。

**【請求項 8】**

前記検出手段は、前記テスト画像の多次色に含まれるプロセス色の補色チャンネルの画像と基準画像とを比較することで前記画像異常を検出することを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。 40

**【請求項 9】**

前記取得手段は、前記テスト画像の多次色に含まれる複数のプロセス色で同一の画像異常があるときは、当該画像異常は前記テスト画像を印刷する印刷装置で転写後に発生したことを示す特徴量を取得することを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

**【請求項 10】**

前記同一の画像異常は、同じ位置で、且つ同じ形状の画像異常であることを特徴とする請求項 9 に記載の画像処理装置。

**【請求項 11】**

前記取得手段は、前記テスト画像の多次色に含まれる一つのプロセス色で画像異常があ 50

るときは、当該画像異常は前記テスト画像を印刷する印刷装置で転写前に発生したことを示す特徴量を取得することを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 2】

前記取得手段は、前記画像異常に含まれる画素値の類似色をまとめた画素値群の明度成分と彩度成分とに基づいて前記特徴量を取得することを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 3】

前記取得手段は、前記明度成分が高い画素値群を含む画像異常に対しては、前記テスト画像を印刷する印刷装置で転写後に発生したことを示す特徴量を取得し、前記彩度成分が高い画素値群を含む画像異常に対しては、前記テスト画像を印刷する印刷装置で転写前に発生したことを示す特徴量を取得することを特徴とする請求項 1 2 に記載の画像処理装置。

10

【請求項 1 4】

前記取得手段は、前記テスト画像の多次色に含まれるプロセス色の補色である RGB チャンネルを用いて前記特徴量を抽出することを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 5】

前記テスト画像は、中間調のハーフトーン画像で構成されることを特徴とする請求項 1 又は 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 6】

前記発生要因は、前記テスト画像が前記チャートに転写される前に発生しているか、或いは、前記テスト画像が前記チャートに転写された後に発生しているかを含むことを特徴とする請求項 1 又は 7 に記載の画像処理装置。

20

【請求項 1 7】

前記画像異常は、ポチ状、或いはスジ状の画像異常であることを特徴とする請求項 1 又は 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 8】

画像処理装置を制御する制御方法であって、  
 テスト画像が印刷されたチャートの画像を読み取って読取画像を取得する読取工程と、  
 前記読取画像に含まれる画像異常を検出する検出工程と、  
 前記検出工程により検出された前記画像異常の特徴量を取得する取得工程と、  
 前記特徴量を基に前記画像異常の発生要因を特定する特定工程と、を有し、  
 前記テスト画像は、2 次色以上の多次色の混色画像を少なくとも 1 つ含むことを特徴とする制御方法。

30

【請求項 1 9】

画像処理装置を制御する制御方法であって、  
 2 次色以上の多次色のテスト画像が印刷されたチャートの画像を読み取って読取画像を取得する読取工程と、  
 前記読取画像に含まれる各色に対応する画像異常を検出する検出工程と、  
 前記検出工程により検出された前記画像異常の特徴量を取得する取得工程と、  
 前記特徴量を基に前記画像異常の発生要因を特定する特定工程と、  
 を有することを特徴とする制御方法。

40

【請求項 2 0】

コンピュータに、請求項 1 8 又は 1 9 に記載の制御方法の各工程を実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、画像処理装置とその制御方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

50

## 【 0 0 0 2 】

画像形成装置における画像異常の発生要因を診断する画像診断技術がある。特許文献 1 は、第 1 のチャートと第 2 のチャートとを用いた画像診断技術を記載している。第 1 のチャートは、片面モードで、記録媒体の第 1 面のみにパターンが印刷され、その裏面が非印刷面であるチャートである。第 2 のチャートは、両面モードで、第 1 のチャートの記録媒体と異なる記録媒体の 1 面にパターンが印刷され、その裏面に白画像が印刷されたチャートである。これら第 1 のチャートと第 2 チャートがそれぞれ出力された記録媒体の画像を読み取った読取画像を取得し、その読取画像に基づいて、画像診断の項目に応じて、診断に用いる面を判断して診断を行う。これにより、記録媒体（資材）と時間の節約を行って適正に画像の診断を行うことが記載されている。

10

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 9 - 1 3 3 0 2 0 号 公 報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 4 】

画像診断技術では、より高精度な画像診断を行う必要があるため、発生した画像異常の要因を正確に特定することが求められる。例えば、感光ドラムを用いて画像形成を行う画像形成ステーションの現像部や、中間転写ベルトからトナー像を転写する二次転写部では、類似した形状の白く抜ける画像異常が発生する。現像部が要因で発生する白く抜ける画像異常は、現像器に収容されたトナー色の画像部のみに発生する。また二次転写部が要因で発生する白く抜ける画像異常は、どの色の画像部でも発生し、複数の色トナーを重ねた多次色画像部では複数の色トナーが転写不良により抜けて白くなる。

20

## 【 0 0 0 5 】

しかしながら、特許文献 1 に示すような、単色パッチにより構成されるテストチャートで白く抜ける画像異常が発生した場合、単色パッチを形成するトナーを現像する現像部で発生したのか、それぞれの単色パッチ部にも発生する可能性がある二次転写部で発生したのか、切り分けるのが困難である。

## 【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、上記従来技術の課題の少なくとも一つを解決することにある。

30

## 【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、印刷されたテスト画像で発生する画像異常の発生要因を容易に特定できる技術を提供することにある。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するために本発明の一態様に係る画像処理装置は以下のような構成を備える。即ち、

テスト画像が印刷されたチャートの画像を読み取って読取画像を取得する読取手段と、

前記読取画像に含まれる画像異常を検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された前記画像異常の特徴量を取得する取得手段と、

前記特徴量を基に前記画像異常の発生要因を特定する特定手段と、を有し、前記テスト画像は、2 次色以上の多次色の混色画像を少なくとも 1 つ含むことを特徴とする。

40

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 0 9 】

本発明によれば、印刷されたテスト画像で発生する画像異常の発生要因を容易に特定することができるという効果がある。

## 【 0 0 1 0 】

本発明のその他の特徴及び利点は、添付図面を参照とした以下の説明により明らかになるであろう。なお、添付図面においては、同じ若しくは同様の構成には、同じ参照番号を

50

付す。

【図面の簡単な説明】

【0011】

添付図面は明細書に含まれ、その一部を構成し、本発明の実施形態を示し、その記述と共に本発明の原理を説明するために用いられる。

【図1】本発明の実施形態1に係る印刷システム（画像処理システム）を含むネットワーク構成例を示す図。

【図2】実施形態1に係る画像形成装置のハードウェア構成例を示す断面図。

【図3】実施形態1に係る画像形成装置、外部コントローラ、及びクライアントPCの概略の機能構成を説明するブロック図。

10

【図4】実施形態1に係る印刷システムにおける画像診断処理の手順を説明するフローチャート。

【図5】実施形態1に係る画像診断処理で使用するテストチャートの一例を示す図。

【図6】実施形態1に係る画像診断で使用するテストチャートセットの一例を示す図。

【図7】実施形態1に係る、図4のS411で行う基準画像と読取画像との比較処理の手順を説明するフローチャート。

【図8】実施形態1に係る図4のS415の特徴抽出処理において、画像異常の要因が転写前か否かを判定する処理の手順を説明するフローチャート。

【図9】混色チャートに生じた画像異常と、その2値化後の画像の一例を示す模式図。

【図10】本発明の実施形態2に係る検査モジュールが、図4のS411で行う比較処理の手順を説明するフローチャート。

20

【図11】実施形態2における補色チャンネルを用いたプロセス色の分離について説明する模式図。

【図12】実施形態2に係る検査モジュールが、図4のS415の画像異常特徴抽出処理において、画像異常の要因が転写前か否かを判定する処理を説明するフローチャート。

【図13】実施形態2に係る、混色チャートから画像異常の要因が転写前か否かを判定する処理を示す模式図。

【図14】実施形態2の変形例に係る、L\*C\*h\*チャンネルを用いて画像異常要因を判定する処理を説明する模式図。

【発明を実施するための形態】

30

【0012】

以下、添付図面を参照して本発明の実施形態を詳しく説明する。尚、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものでない。実施形態には複数の特徴が記載されているが、これら複数の特徴の全てが発明に必須のものとは限らず、また、複数の特徴は任意に組み合わせられてもよい。さらに、添付図面においては、同一もしくは同様の構成に同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

【0013】

以下の説明において、外部コントローラは、画像処理コントローラ、デジタルフロントエンド、プリントサーバ、DFEなどと呼ばれることもある。画像形成装置は、複合機、マルチファンクションペリフェラル、MFPと呼ばれることもある。

40

【0014】

[実施形態1]

図1は、本発明の実施形態1に係る印刷システム（画像処理システム）を含むネットワーク構成例を示す図である。

【0015】

この印刷システム100は、画像形成装置101と、外部コントローラ102とを含む。画像形成装置101と外部コントローラ102は、内部LAN105及びビデオケーブル106を介して通信可能に接続されている。外部コントローラ102は、外部LAN104を介してクライアントPC103と通信可能に接続されている。

【0016】

50

クライアントPC103は、外部LAN104を介して外部コントローラ102に対して印刷指示を行うことが可能である。クライアントPC103には、印刷処理対象となる画像データを外部コントローラ102で処理可能なページ記述言語（Page Description Language：PDL）に変換する機能を有するプリンタドライバがインストールされている。印刷を行いたいユーザは、クライアントPC103を操作することにより、クライアントPC103にインストールされた各種アプリケーションからプリンタドライバを介して印刷指示を行うことができる。プリンタドライバは、ユーザからの印刷指示に基づいて、印刷データであるPDLデータを外部コントローラ102に対して送信する。外部コントローラ102は、クライアントPC103からPDLデータを受信すると、受信したPDLデータの解析及び解釈を行う。解釈の結果に基づきラスタライズ処理を行い、画像形成装置101に合わせた解像度のビットマップ画像（印刷画像データ）を生成し、画像形成装置101に対して印刷ジョブを投入することで印刷指示を行う。画像形成装置の解像度は、通常が600dpiであり、高精細が1300dpiである場合が多い。以下、解像度は600dpiの例で説明を行う。

10

#### 【0017】

次に画像形成装置101について説明する。画像形成装置101において、複数の異なる機能を持つ装置が接続され、製本等の複雑な印刷処理が可能のように構成されている。画像形成装置101は、印刷モジュール107、インサータ108、検品モジュール109、スタッカ110、及びフィニッシャ111を有する。以下、各モジュールについて説明する。

20

#### 【0018】

印刷モジュール107は、印刷ジョブに従い、画像を印刷し、印刷済みの記録材を排紙する。印刷モジュール107から排紙された印刷済みの記録材は、インサータ108、検品モジュール109、スタッカ110、及びフィニッシャ111の順に、各装置の内部を搬送される。実施形態1では、印刷システム100の画像形成装置101は、画像形成装置の一例であるが、画像形成装置101に含まれる印刷モジュール107が画像形成装置と称される場合もある。

#### 【0019】

印刷モジュール107は、印刷モジュール107の下部に配置された給紙部から給紙及び搬送される記録材に対してトナー（現像剤）を用いて画像を形成（印刷）する。インサータ108は、印刷モジュール107から搬送される一連の記録材群に対して例えば任意の位置で区切るための仕切り記録材などを挿入する装置である。検品モジュール（画像処理装置）109は、印刷モジュール107によって画像が印刷され、搬送路を通じて搬送された印刷済みの記録材の印刷異常（画像異常）を検査する装置である。具体的には、検品モジュール109は、搬送された印刷済みの記録材に印刷された画像を読み取り、得られた読取画像を、予め登録された基準画像と比較することで、印刷済みの記録材に印刷された画像が正常であるか否かを判定し、画像異常の有無を検査する。この画像異常は、例えばポチ状、或いはスジ状の欠陥やムラなどを含む。スタッカ110は、多数の印刷済みの記録材を積載可能な装置である。フィニッシャ111は、搬送された印刷済みの記録材に対して、ステイブル処理、パンチ処理、中綴じ製本処理等のフィニッシング処理を実行可能な装置である。フィニッシャ111による処理後の記録材は所定の排紙トレイに排紙される。

30

40

#### 【0020】

図1の構成例では、画像形成装置101に外部コントローラ102が接続されているが、本実施形態はこれとは異なる構成にも適用可能である。例えば、画像形成装置101が外部LAN104に接続され、外部コントローラ102を介さずに、クライアントPC103から画像形成装置101へ印刷データが送信される構成が用いられてもよい。この場合、印刷データに対するデータ解析及びラスタライズは、画像形成装置101によって実行される。

#### 【0021】

50

図 2 は、実施形態 1 に係る画像形成装置 101 のハードウェア構成例を示す断面図である。以下、図 2 を参照して画像形成装置 101 の具体的な動作例について説明する。

【0022】

印刷モジュール 107 において、給紙デッキ 301, 302 には、各種記録材が収納される。各給紙デッキに収納された記録材のうち、最も上に位置する記録材が 1 枚ずつ分離されて搬送路 303 へ給紙される。画像形成ステーション 304 ~ 307 は、それぞれ感光ドラム（感光体）を含み、それぞれ異なる色のトナーを用いて、感光ドラムにトナー像を形成する。具体的には、画像形成ステーション 304 ~ 307 は、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、及びブラック（K）のトナーをそれぞれ用いてトナー像を形成する。

10

【0023】

画像形成ステーション 304 ~ 307 において形成された各色のトナー像は、中間転写ベルト 308 上に順に重ね合わせて転写される（一次転写）。中間転写ベルト 308 に転写されたトナー像は、中間転写ベルト 308 の回転に従って二次転写位置 309 まで搬送される。二次転写位置 309 では、搬送路 303 を搬送されてきた記録材に、中間転写ベルト 308 からトナー像が転写される（二次転写）。二次転写後の記録材は、定着ユニット 311 へ搬送される。定着ユニット 311 は、加圧ローラ及び加熱ローラを備える。これらのローラ間を記録材が通過する間に熱及び圧力が記録材に加えらることで、記録材にトナー像を定着させる定着処理が行われる。定着ユニット 311 を通過した記録材は、搬送路 312 を通って、印刷モジュール 107 とインサータとの接続点 315 へ搬送される。このようにして、記録材にカラー画像が形成（印刷）される。

20

【0024】

記録材の種類に応じて更なる定着処理が必要な場合には、定着ユニット 311 を通過した記録材は、定着ユニット 313 が設けられた搬送路 314 へ導かれる。定着ユニット 313 は、搬送路 314 を搬送される記録材に対して更なる定着処理を行う。定着ユニット 313 を通過した記録材は、接続点 315 へ搬送される。また、両面印刷を行う動作モードが設定されている場合には、第 1 面に画像が印刷され、搬送路 312 又は搬送路 314 を搬送された記録材は、反転パス 316 へ導かれる。反転パス 316 で反転した記録材は両面搬送路 317 へ導かれ、二次転写位置 309 まで搬送される。これにより、二次転写位置 309 において記録材の第 1 面とは反対側の第 2 面にトナー像が転写される。その後、定着ユニット 311（及び定着ユニット 313）を記録材が通過することで、記録材の第 2 面へのカラー画像の形成が完了する。

30

【0025】

印刷モジュール 107 における画像の形成（印刷）が完了し、接続点 315 まで搬送された印刷済みの記録材は、インサータ 108 内へ搬送される。インサータ 108 は、挿入する記録材がセットされるインサータトレイ 321 を備える。インサータ 108 は、インサータトレイ 321 から給紙した記録材を、印刷モジュール 107 から搬送される一連の印刷済みの記録材群における任意の挿入位置に挿入し、後段の装置（検品モジュール 109）へ搬送する処理を行う。インサータ 108 を通過した印刷済みの記録材は、順に検品モジュール 109 へ搬送される。

40

【0026】

検品モジュール 109 は、インサータ 108 からの印刷済みの記録材が搬送される搬送路 330 上に、CIS（Contact Image Sensor）を有する画像読取部 331 及び 332 を備える。画像読取部 331 及び 332 は、搬送路 330 を介して対向する位置に配置される。画像読取部 331 及び 332 は、それぞれ、記録材の上面（第 1 面）及び下面（第 2 面）を読取るように構成される。尚、画像読取部は、例えば、CIS に代えて CCD（Charge Coupled Device）やラインスキャンカメラで構成されてもよい。

【0027】

検品モジュール 109 は、搬送路 330 を搬送される印刷済みの記録材に印刷された画

50

像を検査する検品処理を行う。具体的には、検品モジュール109は、搬送中の印刷済みの記録材が所定に位置に到達したタイミングで、画像読取部331及び332を用いて、当該印刷済みの記録材の画像を読取る読取処理を行う。更に、検品モジュール109は、読取処理により得られた画像に基づいて、記録材に印刷された画像を検査する。検品モジュール109を通過した記録材は、順にスタッカ110へ搬送される。

#### 【0028】

本実施形態1では、検品モジュール109は、印刷済みの記録材に印刷された画像を読取って得られた読取画像と、予め登録された基準画像とを比較することで、画像異常を検品する処理を行う。この検品処理における画像の比較方法には、例えば、画素ごとの画素値を比較する方法、エッジ検出により得られた物体の位置を比較する方法がある。また、OCR (Optical Character Recognition) による文字データの抽出を用いる方法がある。また、検品モジュール109は、予め設定された検査項目について異常検品処理を行う。検査項目として、例えば、画像の印刷位置のずれ、画像の色合い、画像の濃度、画像に生じたスジ又はカスレ、印刷抜け等がある。

10

#### 【0029】

スタッカ110は、印刷済みの記録材の搬送方向の上流側に配置されている検品モジュール109から搬送されてきた印刷済みの記録材が積載されるトレイとして、スタックトレイ341を備える。検品モジュール109を通過した印刷済みの記録材は、スタッカ110内の搬送路344を搬送される。搬送路344を搬送される印刷済みの記録材が搬送路345へ導かれることにより、当該印刷済みの記録材はスタックトレイ341に積載される。

20

#### 【0030】

スタッカ110は、排紙トレイとしてエスケープトレイ346を更に備える。本実施形態1では、エスケープトレイ346は、検品モジュール109による異常検品の結果にて、印刷された画像に異常があると判定された印刷済みの記録材の排紙に使用される。搬送路344を搬送される印刷済みの記録材が搬送路347へ導かれることにより、エスケープトレイ346へ搬送される。スタッカ110において積載及び排紙されずに搬送された印刷済みの記録材は、搬送路348を通じて後段のフィニッシャ111へ搬送される。

#### 【0031】

スタッカ110は、搬送される印刷済みの記録材の向きを反転させるための反転部349を更に備える。反転部349は、例えば、スタッカ110に入力された記録材の向きと、スタックトレイ341に積載されてスタッカ110から出力される際の印刷済みの記録材の向きとを同一とするために用いられる。なお、スタッカ110において積載されずにフィニッシャ111へ搬送される印刷済みの記録材に対しては、反転部349による反転動作は行われない。

30

#### 【0032】

フィニッシャ111は、印刷済みの記録材の搬送方向の上流側に配置される検品モジュール109から搬送されてきた印刷済みの記録材に対して、ユーザによって指定されたフィニッシング機能を実行する。実施形態1では、フィニッシャ111は、例えば、ステイプル機能(1箇所又は2箇所綴じ)、パンチ機能(2穴又は3穴)、及び中とじ製本機能等のフィニッシング機能を有する。フィニッシャ111は、2つの排紙トレイ351、352を備える。フィニッシャ111によるフィニッシング処理が行われない場合には、フィニッシャ111へ搬送されてきた印刷済みの記録材は、搬送路353を通じて排紙トレイ351へ排紙される。フィニッシャ111によってステイプル処理等のフィニッシング処理が行われる場合には、フィニッシャ111へ搬送されてきた印刷済みの記録材は、搬送路354へ導かれる。フィニッシャ111は、搬送路354を搬送される印刷済みの記録材に対して、処理部355を用いて、ユーザによって指定されたフィニッシング処理を実行し、フィニッシング処理が実行された印刷済みの記録材を排紙トレイ352へ排紙する。中とじ製本が指定された場合は、中とじ処理部356で、シート中央にステイプル処理をした後、シートを二つ折りにしてシート搬送パス357を經由して中とじ製本トレイ

40

50

358へ出力する。中とじ製本トレイ358は、ベルトコンベア構成になっており、中とじ製本トレイ358上に積載された中とじ製本束は左側へ搬送される構成となっている。

【0033】

図3は、実施形態1に係る画像形成装置101、外部コントローラ102、およびクライアントPC103の概略の機能構成を説明するブロック図である。

【0034】

画像形成装置101の印刷モジュール107は、通信I/F(インタフェース)201、ネットワークI/F204、ビデオI/F205、CPU206、メモリ207、HDD部208、UI表示部225を備える。印刷モジュール107は更に、画像処理部202、プリント部203を備える。これらは、それぞれ、システムバス209を介して互いにデータを送受信可能に接続される。 10

【0035】

通信I/F201は、通信ケーブル260を介してインサータ108、検品モジュール109、スタッカ110及びフィニッシャ111と接続される。CPU206は、通信I/F201を介して、それぞれの装置の制御のための通信を行う。ネットワークI/F204は、内部LAN105を介して外部コントローラ102と接続され、制御データ等の通信に用いられる。ビデオI/F205は、ビデオケーブル106を介して外部コントローラ102と接続され、画像データ等のデータの通信に用いられる。なお、印刷モジュール107(画像形成装置101)と外部コントローラ102とは、外部コントローラ102による画像形成装置101の動作の制御が可能であれば、ビデオケーブル106のみで接続されていてもよい。 20

【0036】

HDD部208には、各種プログラム又はデータが保存される。CPU206は、HDD部208に保存されたプログラムをメモリ207に展開して実行することで、印刷モジュール107全体の動作を制御する。メモリ207には、CPU206が各種処理を行う際に必要となるプログラム及びデータが格納される。メモリ207は、CPU206のワークエリアとして動作する。UI表示部225は、ユーザからの各種設定の入力及び操作の指示を受け付け、設定情報及び印刷ジョブの処理状況等、各種情報の表示に使用される。

【0037】

インサータ108は、給紙部から給紙される記録材の挿入、及び印刷モジュール107から搬送される記録材の搬送を制御する。 30

【0038】

検品モジュール109は、通信I/F211、CPU214、メモリ215、HDD部216、画像読取部331及び332、UI表示部241を備える。これらのデバイスは、システムバス219を介して互いにデータを送受信可能に接続される。通信I/F211は、通信ケーブル260を介して印刷モジュール107と接続される。CPU214は、通信I/F211を介して、検品モジュール109の制御に必要な通信を行う。CPU214は、メモリ215に格納された制御プログラムを実行することにより、検品モジュール109の動作を制御する。メモリ215には、検品モジュール109用の制御プログラムが保存される。 40

【0039】

画像読取部331, 332は、CPU214の指示に従って、搬送された記録材の画像(見本)を読取る。CPU214は、画像読取部331, 332によって読取った画像を、異常検品用の基準画像としてHDD部216に保存する処理を行う。CPU214は更に、画像読取部331, 332によって読取られた検査画像と、HDD部216に保存されている異常検品用の基準画像と比較し、その比較結果に基づいて、記録材に印刷された画像を検査する異常検品処理を行う。異常検品用の基準画像として、画像読取部331, 332によって読取った画像を用いる例を説明したが、これに限定されない。PDLデータをラスタライズしたビットマップ画像を異常検品用の基準画像としてHDD部216に 50

保存しておき異常検品処理に用いることも可能である。

【 0 0 4 0 】

UI表示部241は、異常検品結果、及び設定画面等の表示に使用される。操作部はUI表示部241と兼用され、ユーザによって操作され、例えば、検品モジュール109の設定変更、及び異常検品用の基準画像の登録指示、画像診断の実行指示等のユーザから各種指示を受け付ける。HDD部216には、異常検品に必要な各種設定情報及び画像データが保存される。HDD部216に保存された各種設定情報及び画像データは再利用が可能である。

【 0 0 4 1 】

スタッカ110は、搬送路を搬送されてきた印刷済みの記録材を、スタックトレイへ排紙するか、エスケートレイへ排紙するか、又は印刷済みの記録材の搬送方向の下流側に接続されているフィニッシャ111へ搬送する制御を行う。

【 0 0 4 2 】

フィニッシャ111は、印刷済みの記録材の搬送及び排紙を制御し、ステイプル、パンチ、又は中綴じ製本等のフィニッシング処理を行う。

【 0 0 4 3 】

外部コントローラ102は、CPU251、メモリ252、HDD部253、キーボード256、表示部254、ネットワークI/F255、257、及びビデオI/F258を備える。これらのデバイスは、システムバス259を介して互いにデータを送受信可能に接続される。CPU251は、HDD部253に保存されたプログラムを実行することにより、例えば、クライアントPC103からの印刷データの受信、RIP処理、及び画像形成装置101への印刷データの送信などの外部コントローラ102全体の動作を制御する。メモリ252には、CPU251が各種処理を行う際に必要となるプログラム及びデータが格納される。メモリ252は、CPU251のワークエリアとして動作する。

【 0 0 4 4 】

HDD部253には、各種プログラム及びデータが保存される。キーボード256は、ユーザからの外部コントローラ102の操作指示の入力に使用される。表示部254は、例えば、ディスプレイであり、外部コントローラ102における実行中のアプリケーションの情報、及び操作画面の表示に使用される。ネットワークI/F255は、外部LAN104を介してクライアントPC103と接続され、印刷指示等のデータの通信に用いられる。ネットワークI/F257は、内部LAN105を介して画像形成装置101と接続され、印刷指示等のデータの通信に用いられる。外部コントローラ102は、内部LAN105及び通信ケーブル260を介して、印刷モジュール107、インサータ108、検品モジュール109、スタッカ110、及びフィニッシャ111と通信可能に構成される。ビデオI/F258は、ビデオケーブル106を介して画像形成装置101と接続され、画像データ（印刷データ）等のデータの通信に用いられる。

【 0 0 4 5 】

クライアントPC103は、CPU261、メモリ262、HDD部263、表示部264、キーボード265、及びネットワークI/F266を備える。これらのデバイスは、システムバス269を介して互いにデータを送受信可能に接続される。CPU261は、HDD部263に保存されたプログラムメモリ262に展開して実行することにより、システムバス269を介して各デバイスの動作を制御する。これにより、クライアントPC103による各種処理が実現される。例えば、CPU261は、HDD部263に保存された文書処理プログラムを実行することにより、印刷データの生成及び印刷指示を行う。メモリ262は、CPU261が各種処理を行う際に必要となるプログラム及びデータが格納される。メモリ262は、CPU261のワークエリアとして動作する。

【 0 0 4 6 】

HDD部263には、例えば、文書処理プログラムなどの各種アプリケーション及びプリンタドライバ等のプログラム、及び各種データが保存される。表示部264は、例えば、ディスプレイであり、クライアントPC103における実行中のアプリケーションの情

10

20

30

40

50

報、及び操作画面の表示に使用される。キーボード 265 は、ユーザからのクライアント PC 103 の操作指示の入力に使用される。ネットワーク I/F 266 は、外部 LAN 104 を介して外部コントローラ 102 と通信可能に接続される。CPU 261 は、ネットワーク I/F 266 を介して、外部コントローラ 102 と通信する。

【0047】

なお、画像形成装置 101 が外部 LAN 104 に接続され、外部コントローラ 102 を介さずに、クライアント PC 103 から画像形成装置 101 へ印刷データが送信される構成が用いられてもよい。この場合、印刷データに対するデータ解析や解釈及びラスタライズは、画像形成装置 101 によって実行される。

【0048】

次に実施形態 1 に係る画像診断処理について、図を用いて説明する。

【0049】

図 4 は、実施形態 1 に係る印刷システムにおける画像診断処理の手順を説明するフローチャートである。

【0050】

まず S 401 で印刷システム 100 は、操作部と兼用の検品モジュール 109 の UI 表示部 241 を介して、ユーザやサービスマンからの画像診断の指示を受け付けると、画像診断処理を開始する。S 402 で外部コントローラ 102 の CPU 251 は、予め保存されたテストチャートを読み出してビットマップにラスタライズし、テストチャートのラスタライズされたビットマップを基準画像として作成する。このテストチャートは、画像形成装置の故障診断のための画像（以下、テスト画像ともいう）である。次に S 403 に進み CPU 251 は、S 402 で作成したテストチャートの基準画像を外部コントローラ 102 の HDD 部 253 に一時保存する。その後、この HDD 部 253 に保存されたテストチャートの基準画像は検品モジュール 109 へ送られ、検品モジュール 109 の HDD 部 216 に保存される。テストチャートの基準画像の解像度は、600 dpi とし

10

20

【0051】

次に S 404 に進み CPU 251 は、ラスタライズしたテストチャートのビットマップデータをビデオ I/F 258 から、ビデオケーブル 106 を通して、印刷モジュール 107 のビデオ I/F 205 に送信する。これにより印刷モジュール 107 の CPU 206 は、ビデオ I/F 205 で受け取ったテストチャートのビットマップデータに対しハーフトーン処理を行って、プリント部 203 で、ハーフトーン処理後の画像データを基にテストチャートの印刷を行う。

30

【0052】

次に S 405 に進み検品モジュール 109 の CPU 214 は、画像読取部 331, 332 で、印刷モジュール 107 で印刷されたテストチャートを読取る処理を実行する。そして S 406 に進み CPU 214 は、S 405 で読み取って得たテストチャートの読取画像を検査画像として検品モジュール 109 の HDD 部 216 に保存する。ここで、読取画像は RGB 3 チャンネルを有するカラー画像として保存される。実施形態 1 では、画像読取部 331, 332 によってテストチャートを読取る際の解像度は、600 dpi とし

40

【0053】

次に S 407 に進み CPU 214 は、S 405 で読み取って得た印刷物（テストチャート）の読取画像に対して、モアレの発生を抑制するためのフィルタ処理を実行する。次に S 408 に進み CPU 214 は、フィルタ処理後の印刷物（テストチャート）の読取画像に対し解像度を変換する処理を実行する。これにより、フィルタ処理後の印刷物（テストチャート）の読取画像の解像度は、300 dpi に変換される。そして S 409 に進み CPU 214 は、S 402 で作成した基準画像と、S 408 で変換した読取画像の階調性を合わせるように検品モジュール 109 のメモリ 215 に保存されたルックアップテーブルによりガンマ補正処理を実行する。

50

## 【 0 0 5 4 】

次に S 4 1 0 に進み C P U 2 1 4 は、基準画像の変形補正を行い、読取画像と S 4 1 0 で変形補正を行った基準画像との位置合わせを実行する。次に S 4 1 1 に進み C P U 2 1 4 は、解像度等の条件を合わせたテストチャートの基準画像と読取画像とを比較する処理を実行する。この S 4 1 1 の比較処理は図 7 のフローチャートを参照して後述する。こうして読取画像と基準画像との比較処理が完了すると S 4 1 2 に進み C P U 2 1 4 は、比較処理による基準画像と読取画像との比較結果に基づき、印刷された画像（テストチャート画像）が正常であるか否かを判定する。ここで C P U 2 1 4 は、印刷された画像が正常であるとの判定結果を得た場合は S 4 1 3 に進む。S 4 1 3 で C P U 2 1 4 は、問題が無いことを示す画像診断結果を、検品モジュール 1 0 9 の U I 表示部 2 4 1 に表示する。例えば、「問題なし」を表示して、この処理を終了する。

10

## 【 0 0 5 5 】

一方、S 4 1 2 で C P U 2 1 4 は、印刷された画像が正常ではない（画像に異常がある）との判定結果を得た場合は S 4 1 4 へ進む。S 4 1 4 で C P U 2 1 4 は、S 4 1 1 で基準画像と読取画像の比較処理を行って得られた画像異常データを取得する。次に S 4 1 5 に進み C P U 2 1 4 は、画像異常データから画像異常の特徴抽出を行う。この抽出処理で得られる画像異常の特徴情報としては、例えば、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの単色か、或いは複数の色で発生する多次色かなどの色情報、異常の濃さを示すコントラスト情報、大きさや縦長などの形状情報が挙げられる。また印刷モジュール 1 0 7 内のテストチャートの搬送方向に対して垂直な方向の位置を示す座標情報や、印刷モジュール 1 0 7 内のテストチャートの搬送方向に対して類似した特徴の異常が周期的に発生していることを示す周期情報などが挙げられる。

20

## 【 0 0 5 6 】

次に S 4 1 6 に進み C P U 2 1 4 は、S 4 1 5 で得られた画像異常の特徴情報を基に、印刷モジュール 1 0 7 及び検品モジュール 1 0 9 の中で画像異常の要因となるパーツを特定する。そして S 4 1 7 に進み C P U 2 1 4 は、S 4 1 6 で特定した要因となるパーツに基づき画像異常への対応を判断する。この対応としては、自動復帰可能な対応と、自動復帰不可能な対応とに分けられる。自動復帰可能な対応としては、例えば、印刷モジュール 1 0 7 の画像形成ステーション 3 0 4 ~ 3 0 7 に備えられた感光ドラムの帯電手段であるコロナ帯電器のワイヤーやグリッドの清掃等の、印刷モジュール 1 0 7 で自動復帰可能な対応を含む。自動復帰不可能な対応としては、例えば、検品モジュール 1 0 9 の画像読取部 3 3 1 , 3 3 2 の読取面の汚れを清掃したり、使用する記録材を調整したりするなどのユーザの作業が必要な対応、パーツを交換するなどのサービスマンの作業が必要な対応などを含む。また、自動復帰不可能な対応としては、例えば、画像形成を行う前から記録材に入っている繊維や異物などへの対応などを含む。

30

## 【 0 0 5 7 】

こうして S 4 1 8 に進み C P U 2 1 4 は、S 4 1 7 で判断した対応が自動復帰可能な対応か否かを判定する。S 4 1 8 で自動復帰可能な対応であると判定したときは S 4 1 9 に進む。S 4 1 9 で C P U 2 1 4 は、画像異常の要因に対応する自動復帰制御を実行する。一方、S 4 1 8 で C P U 2 1 4 は、自動復帰可能な対応ではないとの判定結果を得た場合（は S 4 2 0 に進む。S 4 2 0 で C P U 2 1 4 は、画像診断結果と対応の方法を検品モジュール 1 0 9 の U I 表示部 2 4 1 に表示する。上述した S 4 1 3 、 S 4 1 9 、 S 4 2 0 の何れかの処理が完了すると、図 4 に示すフロー（画像診断処理）を終了する。

40

## 【 0 0 5 8 】

以上説明した処理により、読取画像で異常が検出された場合に、その特徴量、例えば、単色か、或いは複数の色で発生する多次色かなどの色情報、異常の濃さを示すコントラスト情報、大きさや縦長などの形状情報や周期情報を求める。そして、この特徴量に基づいて、印刷モジュール、或いは、検品モジュールの中で画像異常の要因となるパーツを特定することができる。

## 【 0 0 5 9 】

50

図 5 は、実施形態 1 に係る画像診断処理で使用するテストチャートの一例を示す図である。

【 0 0 6 0 】

図 5 ( a ) に示すテストチャート 5 0 0 は、色画像チャートの一例を示す図である。色画像チャート 5 0 0 は中間調画像部 5 0 1 を有する。中間調画像部 5 0 1 は、全面同一信号値による中間調で表される画像が形成されている領域を示しており、例えば 5 0 % ハーフトーンで構成される。

【 0 0 6 1 】

また図 5 ( b ) に示すテストチャート 5 0 2 は、白紙チャートの一例を示す図である。白紙チャート 5 0 2 は非画像部 5 0 3 を有する。非画像部 5 0 3 は画像が形成されていない領域を示している。

【 0 0 6 2 】

色画像チャート 5 0 0 の中間調画像部 5 0 1 では、中間調の濃度が薄くなるものや白く抜けるような画像異常と、また中間調の濃度が濃くなるような画像異常が検査される。また、白紙チャート 5 0 2 の非画像部 5 0 3 では、形成された画像が白ではなく濃くなるような画像異常が検査される。

【 0 0 6 3 】

図 6 は、実施形態 1 に係る画像診断で使用するテストチャートセットの一例を示す図である。

【 0 0 6 4 】

図 6 ( a ) は、複数の単色チャートからなるセットを示している。単色チャートはプロセス色であるイエロー ( Y )、マゼンタ ( M )、シアン ( C )、及びブラック ( K ) の中間調画像部を有する。

【 0 0 6 5 】

図 6 ( b ) は混色チャート ( 混色画像 ) を示している。混色チャートは、二次色以上の中間調多次色で形成される中間調画像部を有する。例えば、この混色チャートは、シアン 5 0 %、マゼンタ 5 0 % のハーフトーン画像で構成される。ここで、図 6 ( b ) の混色チャートを構成する中間調画像部は、シアンとマゼンタの 2 色で構成されるものとしているが、これに限定されるものではない。図 6 ( c ) は、白紙チャートを示している。白紙チャートは非画像部を有する。

【 0 0 6 6 】

図 7 は、実施形態 1 に係る、図 4 の S 4 1 1 で行う基準画像と読取画像との比較処理の手順を説明するフローチャートである。尚、このフローチャートで示す処理は、検品モジュール 1 0 9 の C P U 2 1 4 がメモリ 2 1 5 に展開したプログラムを実行することにより達成される。

【 0 0 6 7 】

S 7 0 1 で C P U 2 1 4 は、基準画像と読取画像の差分演算を行う。ここで、差分演算は、各画像の R G B チャンネルごとに差分を算出する。次に S 7 0 2 に進み C P U 2 1 4 は、S 7 0 1 で得られた差分画像を輝度画像に変換する。この輝度画像への変換は、例えば、差分画像の R G B チャンネル各画素の信号値を以下の式により変換することにより得られる。

【 0 0 6 8 】

$$\text{輝度} = 0.299 \times R + 0.587 \times G + 0.114 \times B$$

次に S 7 0 3 に進み C P U 2 1 4 は、輝度画像を 2 値化するための閾値を決定する。ここで閾値は、予め保存された閾値を読み出してきても良いし、輝度画像の輝度値から動的に求めても良い。そして S 7 0 4 に進み C P U 2 1 4 は、S 7 0 3 で決定した閾値に基づいて輝度画像の 2 値化を行う。

【 0 0 6 9 】

この 2 値化処理により、例えば「 1 」の部分は画像異常の部分、「 0 」の部分は正常な部分と判別される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 0 】

図 8 は、実施形態 1 に係る図 4 の S 4 1 5 の特徴抽出処理において、画像異常の要因が転写前か否かを判定する処理の手順を説明するフローチャートである。ここで、転写前とは、中間転写ベルト 3 0 8 上にトナー像が重ね合わせて転写されるまでの工程を意味している。具体的には、画像形成ステーション 3 0 4 ~ 3 0 7 の感光ドラム上にトナー像を形成する工程と、混色チャートを構成するプロセス色のいずれが一色のトナー像が中間転写ベルト 3 0 8 上に転写されるまでの工程を指す。

## 【 0 0 7 1 】

S 8 0 1 で C P U 2 1 4 は、S 4 1 4 で取得された画像異常データから画像異常が発生している座標情報を取得する。次に S 8 0 2 に進み C P U 2 1 4 は、その画像異常データから画像異常の形状を示す情報を取得する。そして S 8 0 3 に進み C P U 2 1 4 は、使用しているテストチャートが混色チャートかどうかを判定する。ここで混色チャートを使用している場合は S 8 0 4 に進み、その画像異常が転写後に発生した異常であるという特徴情報を設定して S 8 0 9 に進む。この場合は S 8 0 9 で C P U 2 1 4 は、S 8 0 4 で設定した特徴情報（転写後異常情報）を H D D 部 2 1 6 に記憶して、この処理を終了する。この特徴情報により、その画像異常が発生した原因となった装置の不具合箇所を絞り込んで特定することができる。

## 【 0 0 7 2 】

ここでは混色チャートの場合は、図 7 のフローチャートで示す通り、差分画像を輝度画像に変換（S 7 0 2）し、その輝度画像の輝度値を 2 値化（S 7 0 4）することで画像異常を検出している。よって、シアンとマゼンタの混色チャートのうちどちらか一方だけが欠落した異常は 2 値化で黒となり画像異常として検出されない。従って混色チャートで検出された画像異常は、シアンとマゼンタの混色チャートの両方の色で検出されたものとなる。

## 【 0 0 7 3 】

図 9 は、混色チャートに生じた画像異常と、その 2 値化後の画像の一例を示す模式図である。

## 【 0 0 7 4 】

図 9（a）は、混色チャートの読取画像で画像異常が発生している一例を示す図である。中間調画像部 9 0 0 は、第 1 のプロセス色と第 2 のプロセス色により形成される。ここでは第 1 のプロセス色をシアン、第 2 のプロセス色をマゼンタとして説明する。

## 【 0 0 7 5 】

画像異常 9 0 1 は、シアンとマゼンタのトナーがともに欠落しているため、転写後の画像異常を表すものとなる。このように転写後の画像異常 9 0 1 は、シアンとマゼンタのトナーがともに欠落しているため白色の画像異常として現れる。画像異常 9 0 2 , 9 0 3 はそれぞれ転写前のシアン、マゼンタで発生した画像異常を表す。シアンの転写前の画像異常 9 0 2 は、シアントナーが欠落するためマゼンタ色の画像異常として現れる。同様に、マゼンタの転写前の画像異常 9 0 3 は、マゼンタトナーが欠落するためシアン色の画像異常として現れる。

## 【 0 0 7 6 】

図 9（b）は、図 9（a）の 2 値化画像を示している。2 値化処理により、転写前画像異常 9 0 2 , 9 0 3 はともに黒画素に変換され、転写後の画像異常 9 0 1 だけが白画素に変換される。このようにして、転写後画像異常 9 0 1 のみを検出することができる。

## 【 0 0 7 7 】

次に再び図 8 の説明に戻り、S 8 0 3 で C P U 2 1 4 は、混色チャートを使用していないと判定したときは S 8 0 5 に進み、C P U 2 1 4 は H D D 部 2 1 6 から転写後画像異常の特徴情報を読み出す。次に S 8 0 6 に進み C P U 2 1 4 は、S 8 0 5 で読み出した画像異常の特徴情報の中に類似の画像異常があるかどうかの類似画像異常探索を行う。この類似画像異常探索は、例えば画像異常形状の類似度に基づいて探索を行う。形状の類似度の判定には公知のテンプレートマッチング手法を用いることができる。そして S 8 0 7 に進

10

20

30

40

50

みCPU214は、類似画像異常の有無を判定し、類似画像異常があると判定した場合はS804に進み、類似画像異常が無いと判定した場合はS808に進む。S808でCPU214は、当該画像異常が転写前に発生した画像異常であるという特徴情報を設定してS809に進む。この場合はS809でCPU214は、S808で設定した特徴情報(転写前画像異常情報)をHDD部216に記憶して、この処理を終了する。

#### 【0078】

以上説明した処理により、検出した画像異常情報の特徴情報に基づいて、その画像異常が生じた要因となるパーツを特定して画像異常への対応を判断することができる。このように、画像異常の要因となるパーツが転写前か転写後かを高精度に判別することで、画像異常に対する適正な対応処置をとることができる。

10

#### 【0079】

##### [実施形態1の変形例]

上述の実施形態1では、基準画像と読取画像を比較した差分画像から画像異常の有無を判定したが、読取画像のみを用いて画像異常の有無を判断しても良い。例えば、読取画像から基準信号値を決定して、基準信号値と読取画像の差分演算に得られた差分画像をもとに画像異常の有無を判定しても良い。ここで、基準信号値は、例えば読取画像全面の信号値の中央値等を用いることにより決定することができる。

#### 【0080】

以上説明したように実施形態1によれば、混色チャートを含むテストチャートを使用して画像診断を実施することにより、画像異常の発生要因が転写前か転写後かを切り分けることが可能になる。こうして画像異常の発生要因部分を正確に特定することが可能になる。

20

#### 【0081】

##### [実施形態2]

上述の実施形態1では、各プロセス色の単色チャートと混色チャートとを用いて、画像異常の発生要因が転写前か否かを判定する手法について説明した。

#### 【0082】

これに対して実施形態2では、単色チャートを用いずに複数の混色チャートのみを用いて、画像異常の発生要因が転写前か否かを判定する態様について説明する。複数の混色チャートのみで画像診断を行うことにより、画像診断におけるテストチャートの出力枚数削減が期待できる。尚、実施形態2に係る印刷システムの構成は、前述の実施形態1と同様であるため、その説明を省略する。

30

#### 【0083】

図10は、本発明の実施形態2に係る検査モジュール109が、図4のS411で行う比較処理の手順を説明するフローチャートである。

#### 【0084】

S1001で検査モジュール109CPU214は、基準画像と読取画像の差分演算を行う。ここで、差分演算は各画像のRGBチャンネルごとに差分を算出する。次にS1002に進みCPU214は、注目色を決定する。この注目色は、図4のS404で印刷したテストチャートに含まれる多次色を構成するプロセス色から選択する。そしてS1003に進みCPU214は、差分画像から、S1002で決定した注目色の補色チャンネル画像を取得する。次にS1004に進みCPU214は、S1003で取得した補色チャンネル画像を2値化するための閾値を決定する。ここで閾値は、予め保存された閾値を読み出してきても良いし、輝度画像の輝度値から動的に求めても良い。

40

#### 【0085】

図11は、補色チャンネルを用いたプロセス色の分離について説明する模式図である。

#### 【0086】

図11(a)は、プロセス色シアン、マゼンタ、イエローのトナーの反射率を示す図である。以下、便宜的に、可視光の低波長部をB(ブルー)波長部、中波長部をG(グリーン)波長部、高波長部をR(レッド)波長部と呼称する。

50

## 【 0 0 8 7 】

シアントナーは B , G 波長部の光を反射し、 R 波長部の光を吸収する。マゼンタトナーは B , R 波長部の光を反射し、 G 波長部の光を吸収する。イエロートナーは G , B 波長部の光を反射し、 B 波長部の光を吸収する。

## 【 0 0 8 8 】

図 1 1 ( b ) は、画像読取部 3 3 1 , 3 3 2 で使用されている R G B フィルタの透過率を示す図である。画像読取部 3 3 1 , 3 3 2 では R , G , B それぞれのフィルタを透過した光が R , G , B 各チャンネルの画素値として読み取られる。

## 【 0 0 8 9 】

画像形成装置 1 0 1 により記録材上にシアントナー像が形成された場合、シアントナーは R 波長部の光を吸収するため、 R フィルタを透過する光が減少する。同様にマゼンタトナーが形成された場合は G フィルタ、イエロートナーが形成された場合は B フィルタを透過する光が減少する。これがシアン、マゼンタ、イエロートナーと R G B チャンネルの補色の関係である。

10

## 【 0 0 9 0 】

よって、シアン、マゼンタ、イエロー各色の補色となる R G B チャンネルの画素値に注目することにより、プロセス色を分離することが可能となる。

## 【 0 0 9 1 】

次に S 1 0 0 5 に進み CPU 2 1 4 は、 S 1 0 0 4 で決定した閾値に基づいて、注目色の補色チャンネル画像を 2 値化する。この 2 値化処理により、例えば「 1 」の部分は画像異常の部分、「 0 」の部分は正常な部分と判別される。そして S 1 0 0 6 に進み CPU 2 1 4 は、テストチャートに用いている多次色を構成する全てのプロセス色について上記処理を行ったかを判定する。未処理の色がある場合は S 1 0 0 2 に遷移し、 CPU 2 1 4 は未処理の色の中から注目色を決定する。こうして S 1 0 0 6 で全てのプロセス色について処理を行った場合、比較処理フローを終了する。

20

## 【 0 0 9 2 】

この処理により、各注目色で発生した画像を異常を検出することができる。

## 【 0 0 9 3 】

図 1 2 は、実施形態 2 に係る検査モジュール 1 0 9 が、図 4 の S 4 1 5 の画像異常特徴抽出処理において、画像異常の要因が転写前か否かを判定する処理を説明するフローチャートである。

30

## 【 0 0 9 4 】

S 1 2 0 1 で CPU 2 1 4 は、画像異常データから画像異常の座標情報を取得する。次に S 1 2 0 2 に進み CPU 2 1 4 は、画像異常データから画像異常の形状情報を取得する。次に S 1 2 0 3 に進み CPU 2 1 4 は、画像異常データの複数チャンネルの同一箇所に画像異常があるかどうかを判定する。複数のチャンネルの同一箇所に画像異常があると判定された場合は S 1 2 0 4 に遷移し、 CPU 2 1 4 は同一箇所の画像異常が同じ形状かどうか判定する。ここで同じ形状であると判定すると S 1 2 0 5 に進み CPU 2 1 4 は、当該画像異常が転写後に発生した画像異常であるという特徴情報を設定して S 1 2 0 6 に進む。

40

## 【 0 0 9 5 】

一方、 S 1 2 0 3 で CPU 2 1 4 は、複数のチャンネルの同一箇所に画像異常が無いと判定したとき、或いは、 S 1 2 0 4 で同一箇所の画像異常が同じ形状でないと判定した場合は S 1 2 0 7 に遷移する。 S 1 2 0 7 で CPU 2 1 4 は、その画像異常が転写前に発生した画像異常であるという特徴情報を設定して S 1 2 0 6 に進む。こうして上述した S 1 2 0 5 , S 1 2 0 7 のいずれかの処理が完了すると S 1 2 0 6 に進み CPU 2 1 4 は、画像異常の特徴情報を HDD 2 1 6 に保存して、この処理を終了する。

## 【 0 0 9 6 】

以上説明した処理により、複数の混色チャートを用いることで、検出した画像異常情報の特徴情報に基づいて、その画像異常が生じた要因となるパーツを特定して画像異常への

50

対応を判断することができる。このように、画像異常の要因となるパーツが転写前か転写後かを高精度に判別することで、画像異常に対する適正な対応処置をとることができる。

【0097】

図13は、実施形態2に係る、混色チャートから画像異常要因が転写前か否かを判定する処理を示す模式図である。

【0098】

図13(a)は、テストチャートデータの一例を示す。画像部1300は2次色以上の多次色の中間調で構成されている。以下、前記画像部はシアン(C)とイエロー(Y)の2次色で構成されているものとして以後説明を行う。

【0099】

図13(b)は、図13(a)のテストチャートを印刷し読み取った、読取画像データを示している。図13(b)の読取画像データには、画像異常1301~1303が発生している。ここで画像異常1301は、転写後画像異常を示している。画像異常1302, 1303はそれぞれシアン、イエローに発生した転写前画像異常を示している。

【0100】

図13(c)は、図13(b)の読取画像データのレッドチャンネル画像を示している。レッドはシアンの補色であり、レッドチャンネル画像を用いることによりシアンで発生している画像異常を検出することができる。図13(d)は、図13(c)のレッドチャンネル画像と基準画像のレッドチャンネルを比較して得られる画像異常データである。

【0101】

図13(e)は、図13(b)の読取画像データのブルーチャンネル画像を示している。ブルーはイエローの補色であり、ブルーチャンネル画像を用いることによりイエローで発生している画像異常を検出することができる。図13(f)は、図13(e)のブルーチャンネル画像と基準画像のブルーチャンネルを比較して得られる画像異常データである。

【0102】

図13(d)と図13(f)の画像異常データについて解析することにより、双方の同一位置に発生している画像異常1301を転写前画像異常、図13(d)のみに発生している画像異常1302をシアンに発生した転写前画像異常、図13(f)のみに発生している画像異常1303をイエローに発生した転写前画像異常と判定することができる。

【0103】

[実施形態2の変形例]

上述の実施形態2では、補色となるRGBチャンネル(補色チャンネル)を用いて比較処理、画像異常要因判定処理を行ったが、例えば、L\*C\*h\*やXYZ等の色空間に変換して処理を行っても良い。以下では、L\*C\*h\*色空間を用いた処理について述べる。ここでLは明度指数、Cは彩度、Hは色相角を示す。

【0104】

図14は、実施形態2の変形例に係る、L\*C\*h\*チャンネルを用いて画像異常要因を判定する処理を説明する模式図である。

【0105】

図14(a)は、混色テストチャートを読み取った読取画像を示している。画像部1400は、混色の中間調ハーフトーン画像が形成されている画像部である。以下、画像部1400は、シアン(C)とイエロー(Y)の2次色で形成されているものとして説明を行う。画像異常1401は、転写後画像異常を示している。画像異常1402, 1403はそれぞれシアン、イエローに発生した転写前画像異常を示している。図14(b)は、読取画像14(a)をL\*C\*h\*チャンネルに変換した画像を示している。ここでは簡単のため読取画像の画像形成部内の領域のみを示している。

【0106】

図14(c)は、画像異常に含まれる画素の画素値分布をL\*C\*(明度成分と彩度成分)平面にプロットした模式図である。図14(d)は、画素値分布をC\*h\*平面にプ

10

20

30

40

50

ロットした模式図である。参照番号 1404 ~ 1407 は、プロットした画素値のうち類似色をまとめた画素値群を示している。

【0107】

参照番号 1404 は、画像部 1400 の混色部（非画像異常部）、参照番号 1405 は転写後画像異常 1401、参照番号 1406 は転写前画像異常 1402、参照番号 1407 は転写前画像異常 1403 の画素値群を示している。読取画像に画像異常が存在しない場合、画素値群は混色部の画素値群 1404 のみとなるため、画素値群の個数から画像異常の有無を判定できる。

【0108】

転写後画像異常 1401 は、シアンとイエローの両トナーが欠落するため紙白部として現れる。即ち、画素値群 1406 は低彩度・高明度となるため、 $L^*C^*$ チャンネルに着目することにより、転写後画像異常を判定することができる。

10

【0109】

転写前画像異常 1402、1403 はそれぞれ、シアン、イエローのトナーが欠落するため他方のトナー像として現れる。よって、画像異常部の画素値は混色部に対して色相が変化する。シアンの転写前画像異常 1402 は、イエロー色の画像異常として現れるため、画素値群 1406 は混色部の画素値群 1404 に対して  $h^*$  が小さくなる。同様に、イエローの転写前画像異常 1403 は、シアン色の画像異常として現れるため、画素値群 1407 は混色部の画素値群 1404 に対して  $h^*$  が大きくなる。以上のように、 $C^*h^*$ チャンネルに着目することにより、転写前画像異常を判定することができる。

20

【0110】

以上説明したように実施形態 2 によれば、複数チャンネルの信号値を用いた画像比較処理及び画像異常の特徴抽出処理を実施することにより、混色チャートのみを用いて画像異常の発生要因が転写前か否かを簡潔に切り分けることが可能になる。これにより、画像異常の発生要因部分を正確に特定することが可能になる。また、複数の混色チャートのみで画像診断を行うことにより、画像診断におけるテストチャートの出力枚数削減が期待できる。

【0111】

（その他の実施形態）

本発明は、上述の実施形態の 1 以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1 以上の機能を実現する回路（例えば、ASIC）によっても実現可能である。

30

【0112】

本明細書及び図面は、以下の画像処理装置とその制御方法、及びプログラムを開示する。

【0113】

[項目 1]

テスト画像が印刷されたチャートの画像を読み取って読取画像を取得する読取手段と、前記読取画像に含まれる画像異常を検出する検出手段と、前記検出手段により検出された前記画像異常の特徴量を取得する取得手段と、前記特徴量を基に前記画像異常の発生要因を特定する特定手段と、を有し、前記テスト画像は、2 次色以上の多次色の混色画像を少なくとも 1 つ含むことを特徴とする画像処理装置。

40

【0114】

[項目 2]

前記検出手段は、前記読取画像と基準画像との差分画像を求め、当該差分画像を輝度画像に変換し、当該輝度画像の輝度値と閾値とに基づいて前記画像異常を検出することを特徴とする項目 1 に記載の画像処理装置。

【0115】

50

## [ 項目 3 ]

前記検出手段が前記読取画像に含まれる前記混色画像で画像異常を検出した場合、前記取得手段は、当該画像異常が前記テスト画像を印刷する印刷装置で転写後に発生したことを示す特徴量を取得することを特徴とする項目 1 又は 2 に記載の画像処理装置。

## 【 0 1 1 6 】

## [ 項目 4 ]

前記検出手段が前記読取画像に含まれる単色の画像で画像異常を検出した場合、前記取得手段は、当該画像異常に類似する転写後の画像異常があるかどうか判定し、前記画像異常に類似する転写後の画像異常があるときは、前記テスト画像を印刷する印刷装置で転写後に発生したことを示す特徴量を取得することを特徴とする項目 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

10

## 【 0 1 1 7 】

## [ 項目 5 ]

前記取得手段は、前記画像異常に類似する転写後の画像異常がないときは、前記テスト画像を印刷する印刷装置で転写前に発生したことを示す特徴量を取得することを特徴とする項目 4 に記載の画像処理装置。

## 【 0 1 1 8 】

## [ 項目 6 ]

前記検出手段は、前記読取画像から読取画像全面の信号値の中央値である基準信号値を求め、当該基準信号値と前記読取画像との差分画像をもとに画像異常の有無を判定することを特徴とする項目 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

20

## 【 0 1 1 9 】

## [ 項目 7 ]

2 次色以上の多次色のテスト画像が印刷されたチャートの画像を読み取って読取画像を取得する読取手段と、

前記読取画像に含まれる各色に対応する画像異常を検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された前記画像異常の特徴量を取得する取得手段と、

前記特徴量を基に前記画像異常の発生要因を特定する特定手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

## 【 0 1 2 0 】

30

## [ 項目 8 ]

前記検出手段は、前記テスト画像の多次色に含まれるプロセス色の補色チャンネルの画像と基準画像とを比較することで前記画像異常を検出することを特徴とする項目 7 に記載の画像処理装置。

## 【 0 1 2 1 】

## [ 項目 9 ]

前記取得手段は、前記テスト画像の多次色に含まれる複数のプロセス色で同一の画像異常があるときは、当該画像異常は前記テスト画像を印刷する印刷装置で転写後に発生したことを示す特徴量を取得することを特徴とする項目 7 又は 8 に記載の画像処理装置。

## 【 0 1 2 2 】

40

## [ 項目 1 0 ]

前記同一の画像異常は、同じ位置で、且つ同じ形状の画像異常であることを特徴とする項目 9 に記載の画像処理装置。

## 【 0 1 2 3 】

## [ 項目 1 1 ]

前記取得手段は、前記テスト画像の多次色に含まれる一つのプロセス色で画像異常があるときは、当該画像異常は前記テスト画像を印刷する印刷装置で転写前に発生したことを示す特徴量を取得することを特徴とする項目 7 乃至 1 0 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

## 【 0 1 2 4 】

50

## [ 項目 1 2 ]

前記取得手段は、前記画像異常に含まれる画素値の類似色をまとめた画素値群の明度成分と彩度成分とに基づいて前記特徴量を取得することを特徴とする項目 7 乃至 1 1 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

## 【 0 1 2 5 】

## [ 項目 1 3 ]

前記取得手段は、前記明度成分が高い画素値群を含む画像異常に対しては、前記テスト画像を印刷する印刷装置で転写後に発生したことを示す特徴量を取得し、前記彩度成分が高い画素値群を含む画像異常に対しては、前記テスト画像を印刷する印刷装置で転写前に発生したことを示す特徴量を取得することを特徴とする項目 1 2 に記載の画像処理装置。

10

## 【 0 1 2 6 】

## [ 項目 1 4 ]

前記取得手段は、前記テスト画像の多次色に含まれるプロセス色の補色である R G B チャンネルを用いて前記特徴量を抽出することを特徴とする項目 7 乃至 1 3 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

## 【 0 1 2 7 】

## [ 項目 1 5 ]

前記テスト画像は、中間調のハーフトーン画像で構成されることを特徴とする項目 1 乃至 1 4 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

## 【 0 1 2 8 】

20

## [ 項目 1 6 ]

前記発生要因は、前記テスト画像が前記チャートに転写される前に発生しているか、或いは、前記テスト画像が前記チャートに転写された後に発生しているかを含むことを特徴とする項目 1 乃至 1 5 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

## 【 0 1 2 9 】

## [ 項目 1 7 ]

前記画像異常は、ポチ状、或いはスジ状の画像異常であることを特徴とする項目 1 乃至 1 6 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

## 【 0 1 3 0 】

## [ 項目 1 8 ]

30

画像処理装置を制御する制御方法であって、  
 テスト画像が印刷されたチャートの画像を読み取って読取画像を取得する読取工程と、  
 前記読取画像に含まれる画像異常を検出する検出工程と、  
 前記検出工程により検出された前記画像異常の特徴量を取得する取得工程と、  
 前記特徴量を基に前記画像異常の発生要因を特定する特定工程と、を有し、  
 前記テスト画像は、2 次色以上の多次色の混色画像を少なくとも 1 つ含むことを特徴とする制御方法。

## 【 0 1 3 1 】

## [ 項目 1 9 ]

40

画像処理装置を制御する制御方法であって、  
 2 次色以上の多次色のテスト画像が印刷されたチャートの画像を読み取って読取画像を取得する読取工程と、  
 前記読取画像に含まれる各色に対応する画像異常を検出する検出工程と、  
 前記検出工程により検出された前記画像異常の特徴量を取得する取得工程と、  
 前記特徴量を基に前記画像異常の発生要因を特定する特定工程と、  
 を有することを特徴とする制御方法。

## 【 0 1 3 2 】

## [ 項目 2 0 ]

コンピュータに、項目 1 8 又は 1 9 に記載の制御方法の各工程を実行させるプログラム

50

【 0 1 3 3 】

本発明は上記実施形態に制限されるものではなく、本発明の精神及び範囲から逸脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、本発明の範囲を公にするために、以下の請求項を添付する。

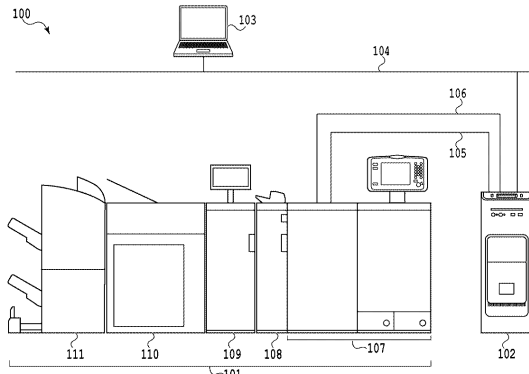
【 符号の説明 】

【 0 1 3 4 】

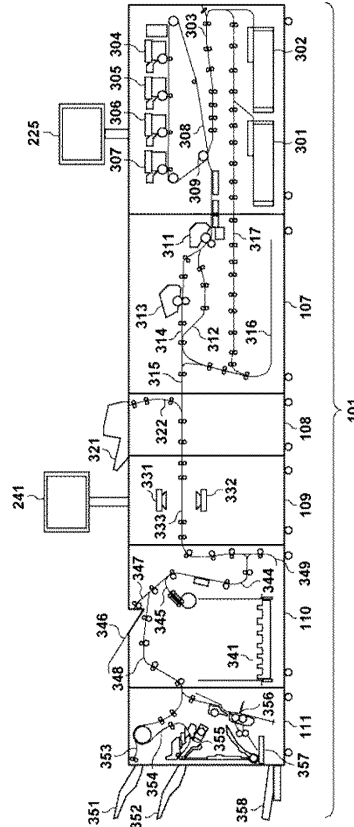
1 0 1 ... 画像処理装置、1 0 2 ... 外部コントローラ、1 0 7 ... 印刷モジュール、1 0 8 ... インサータ、1 0 9 ... 検査モジュール、1 1 0 ... スタッカ、1 1 1 ... フィニッシャ、3 3 1 , 3 3 2 ... 画像読取部

【 図面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

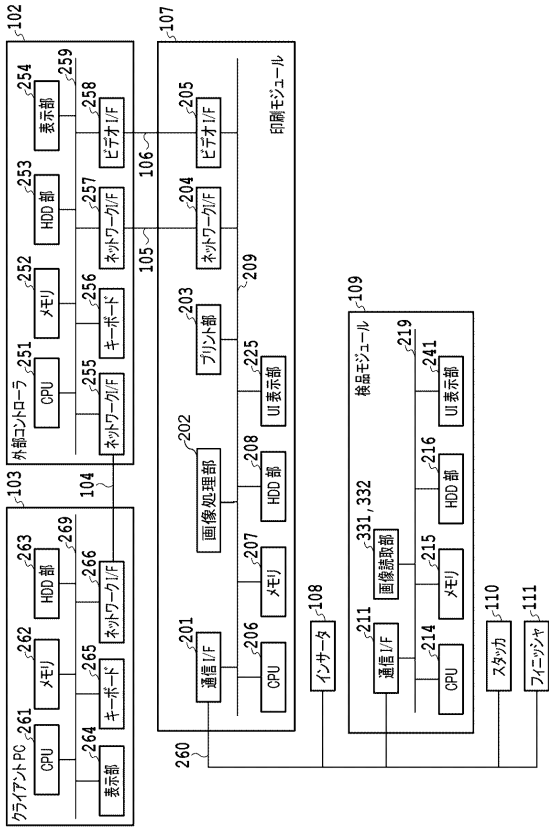
20

30

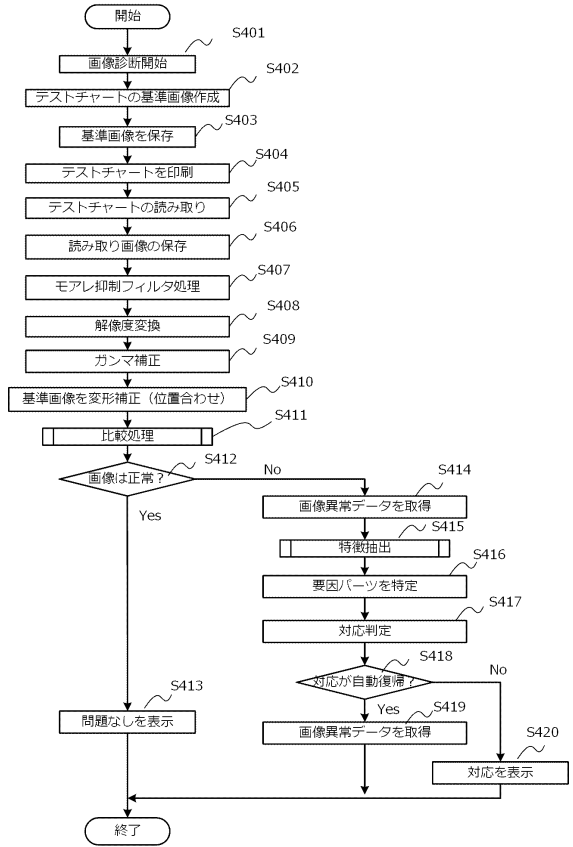
40

50

【 図 3 】



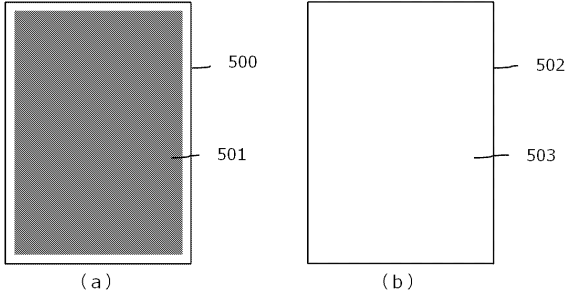
【 図 4 】



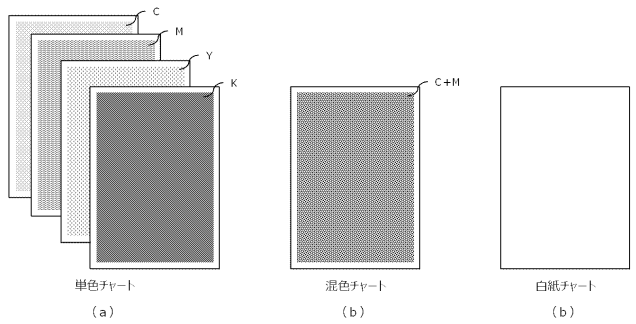
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

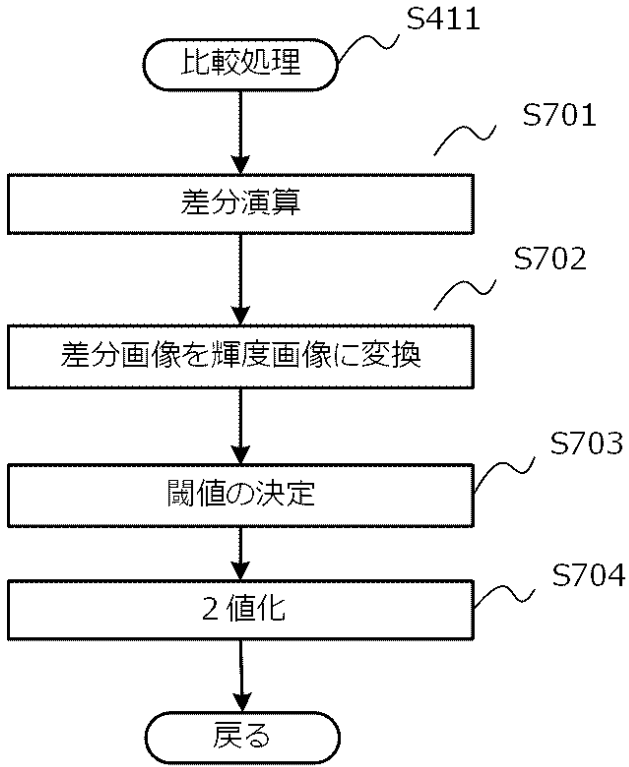


30

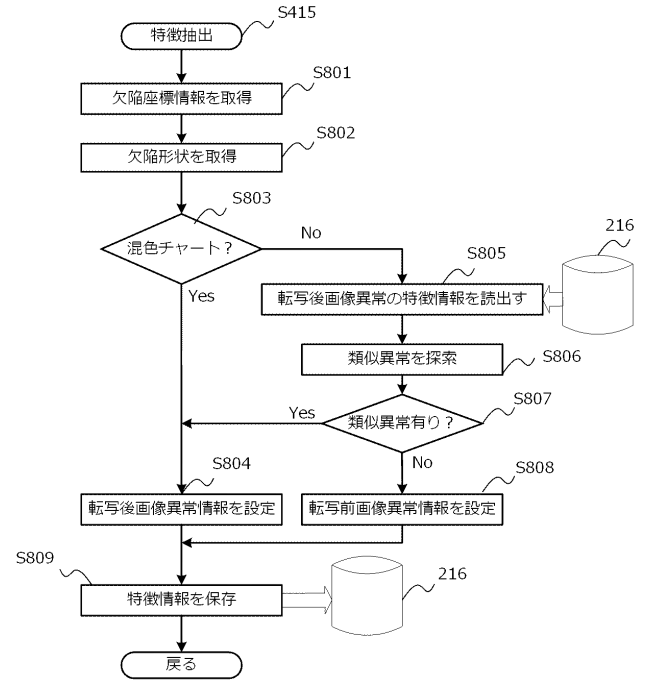
40

50

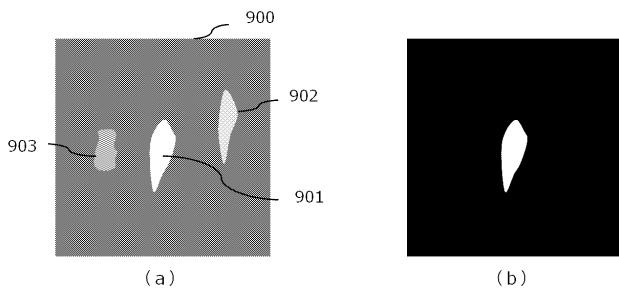
【 図 7 】



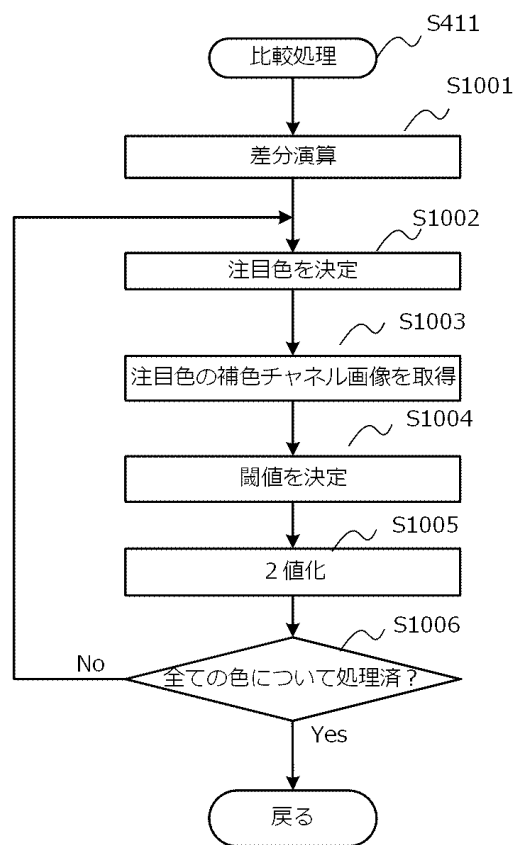
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



10

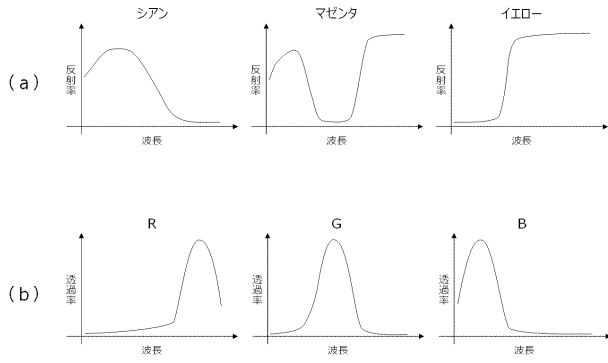
20

30

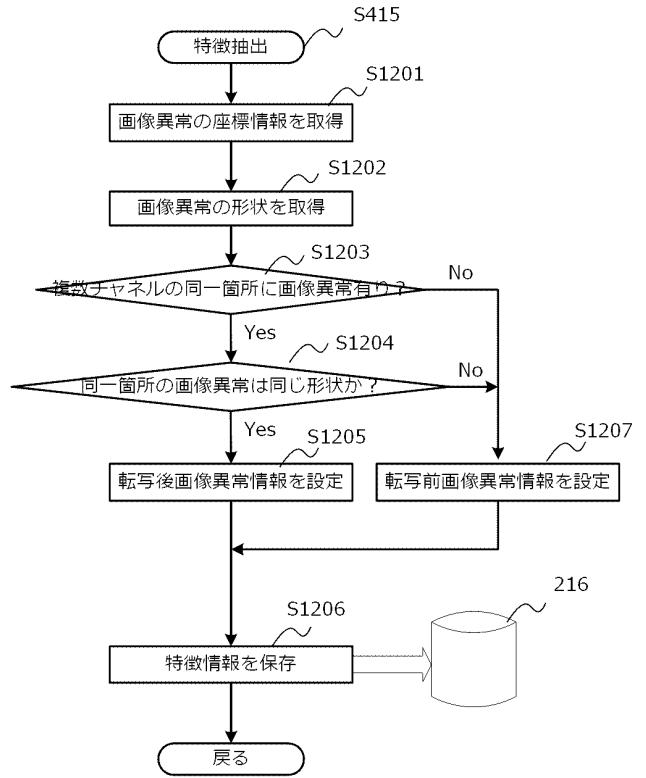
40

50

【図 1 1】



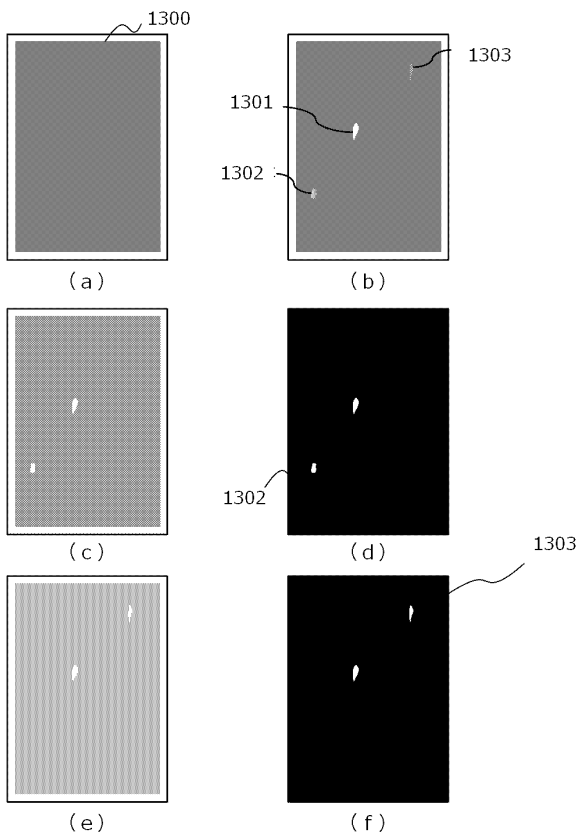
【図 1 2】



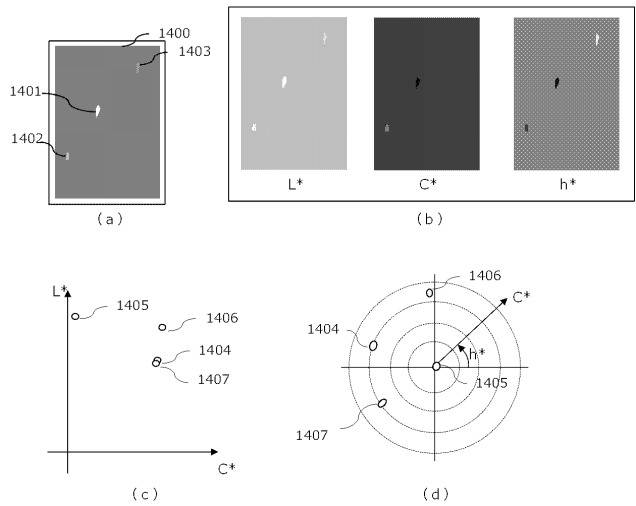
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】



30

40

50

---

フロントページの続き

Fターム(参考) RA03 RA04 RA12 RA13 RB04 RB06 RB09 ZC03 ZC04  
2H300 EB07 EC05 EF03 EJ09 FF05 GG33 RR21 RR26 RR34 RR35  
RR37 RR39 RR40 RR50 SS04 TT03 TT04