

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年9月14日(14.09.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/154676 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 21/892 (2006.01) **G01N 21/88** (2006.01)
B41F 33/14 (2006.01) **G06T 1/00** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/007872
- (22) 国際出願日: 2017年2月28日(28.02.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-045963 2016年3月9日(09.03.2016) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山崎 善朗(YAMAZAKI, Yoshirou); 〒1070052 東京都港区赤坂9丁目7番3号 富士フイルム株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 松浦 憲三(MATSUURA, Kenzo); 〒1630223 東京都新宿区西新宿二丁目6番1号 新宿住友ビル23階 私書箱第176号 新都心国際特許事務所 Tokyo (JP).

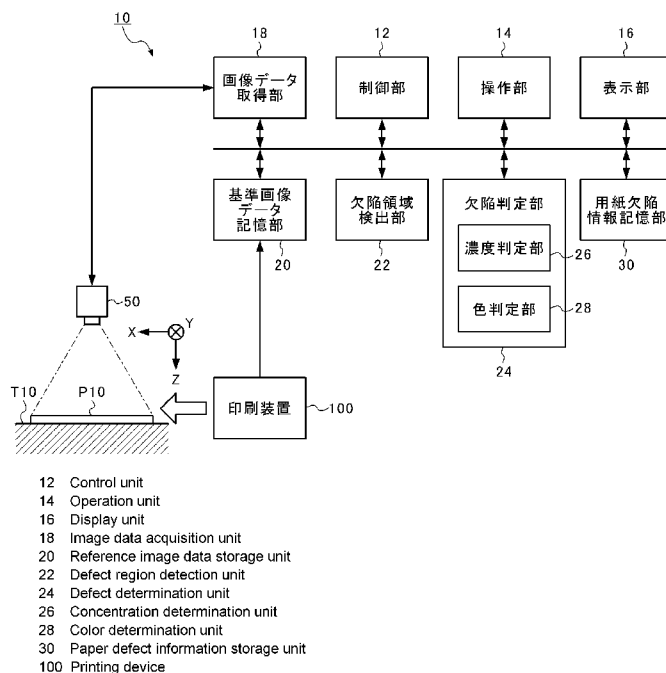
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: PRINTING RESULT INSPECTION DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称: 印刷結果検査装置および方法



(57) Abstract: A printing result inspection device, method and program are provided which, by reading a printed page once, can determine printing defects resulting from the printing process and printing paper defects resulting from the printing paper. A defect determination unit 24 determines whether defect regions D10, D12 and D14, extracted from a non-image region A10 on the basis of the color and change in concentration, are printing defects or printing paper defects, and image feature values of defect regions determined to be printing paper defects in the non-image region A10 are stored in a paper defect information storage unit 30. Subsequently, the defect determination unit 24 determines whether defect regions D20 and D22, extracted from image regions A20 and A22 on the basis of the paper defect information 110, are printing defects or printing paper defects.

(57) 要約: 1回の印刷用紙の読み取りにより、印刷工程に起因する印刷欠陥と、印刷用紙に起因する印刷用紙欠陥とを判定することが可能な印刷結果検査装置、方法およびプログラムを提供する。欠陥判定部24は、濃度変化量および色に基づいて非画像領域A10から抽出された欠陥領域D10、D12およびD14が印刷欠陥と印刷用紙欠陥のいずれであるかを判定し、非

画像領域A10において印刷用紙欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量は、用紙欠陥情報110の中に格納されて、用紙欠陥情報記憶部30に蓄積される。次に、欠陥判定部24は、用紙欠陥情報110に基づいて画像領域A20およびA22から抽出された欠陥領域D20およびD22が印刷欠陥と印刷用紙欠陥のいずれであるかを判定する。

WO 2017/154676 A1

明 細 書

発明の名称：印刷結果検査装置および方法

技術分野

[0001] 本発明は印刷結果検査装置および方法に係り、特に印刷用紙の画像を取得して欠陥を検出する印刷結果検査装置および方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、予め準備された基準画像データと、印刷版を撮像して得られた読取画像データとを比較して印刷版が適正に作成されたかどうかを検査する検版装置が開示されている。特許文献 1 に記載の検版装置は、正常な印刷版において存在する色範囲に関するデータと基準画像データを参照することにより、画像領域、露光不良領域、傷領域、焼きぼけ領域およびごみの識別を行うようになっている。

[0003] 特許文献 2 には、原稿画像データに基づいて用紙に画像を印刷する画像形成装置による印刷結果を検査する印刷結果検査装置が開示されている。特許文献 2 に記載の印刷結果検査装置は、画像形成装置による印刷の前後の用紙の紙面を読み取って、印刷前画像データと印刷後画像データとをそれぞれ取得し、印刷前画像データと印刷後画像データとに基づいて印刷結果の良否判断をするようになっている。

[0004] 特許文献 3 には、印刷媒体の幅方向の印刷領域の全体をカバーするインクジェット方式のラインヘッドがカラー印刷の各色別に印刷媒体の搬送経路に沿って配置されている印刷ユニットによって印刷された印刷物を検査する印刷物検査装置が開示されている。特許文献 3 に記載の印刷物検査装置は、撮像画像データの濃度値が参照印刷データの濃度値よりも高くなっている箇所を「汚れ」の欠点として検出し、比較的に大きく、また印刷媒体の搬送方向に細長く伸びているという特徴を有する欠点を「インク垂れ」の欠点とし、その他の欠点を「用紙汚れ」の欠点として検出し、参照印刷データの濃度積算値が撮像画像データの濃度積算値よりも高くなっている箇所を「ノズル欠

け」の欠点として検出するようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2006-145261号公報

特許文献2：特開2005-205853号公報

特許文献3：特開2013-208838号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 一般に、印刷用紙を製造する工程（特に、再生紙のような低コスト印刷用紙の印刷用紙を製造する工程）では、印刷用紙の原料（パルプ等）に含まれる異物（例えば、ゴミ、古紙に付着したインク、粘着物（糊）等）を十分に除去することができず、印刷用紙に異物が残留することがある。このため、印刷用紙に画像等を印刷した場合、印刷工程に起因する印刷欠陥（印刷に用いられるインクに起因する欠陥、インク垂れ等）だけでなく、印刷用紙に起因する印刷用紙欠陥（異物に起因する欠陥、用紙ムラ等）が生じ得る。しかしながら、従来の印刷結果の検査では、印刷後の印刷用紙を撮像して得られた画像から印刷欠陥と印刷用紙欠陥とを分離して検出することは困難であった。

[0007] 特許文献1は、検版装置に関するものであり、画像等を印刷した後の印刷用紙における印刷用紙の欠陥および印刷の欠陥を検出するためのものではない。また、特許文献1に記載の検版装置は、露光前に有色であった印刷版が露光後に白色になることを利用して、露光不良により画像領域よりも高濃度となった露光不良領域、画像形成層が損傷しベース層が露出して低濃度となった傷領域、印刷版の露光時に正しく合焦しなかったことで網点形状が所望形状よりも太ってしまい画像領域よりも低濃度になった焼きぼけ領域、および画像領域の色範囲から逸脱したごみを識別するものである（段落[0016]から[0021]）。このため、特許文献1に記載の技術は、印刷用紙

に起因する印刷用紙欠陥の検出に適用することはできない。

[0008] 特許文献2に記載の印刷結果検査装置は、画像形成装置による印刷の前後の用紙の紙面を読み取るために、印刷前読取部と印刷後読取部の2つの読取部を備えている（段落[0015]等）。このため、特許文献2によれば、装置が大型化、複雑化してしまい、装置の製造および運用のためのコストが増大するという問題があった。

[0009] 特許文献3に記載の印刷物検査装置は、「汚れ」の欠点の形態的特徴に基づいて「インク垂れ」と「用紙汚れ」とを判定するものであり（段落[0042]等）、印刷用紙の種類に応じて印刷用紙欠陥を検出することはできなかった。

[0010] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、1回の印刷用紙の読み取りにより、印刷工程に起因する印刷欠陥と、印刷用紙に起因する印刷用紙欠陥とを判定することが可能な印刷結果検査装置および方法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

[0011] 上記課題を解決するために、本発明の第1の態様に係る印刷結果検査装置は、印刷後の印刷用紙を撮影した検査画像データを取得する検査画像データ取得手段と、検査画像データと、印刷用紙に印刷された画像を含む基準画像データとを比較して、検査画像データから欠陥領域を検出する欠陥領域検出手段と、欠陥領域検出手段によって検出された欠陥領域のうち、印刷用紙の画像が印刷されていない非画像領域に含まれる欠陥領域の濃度変化量および色に基づいて、非画像領域に含まれる欠陥領域が印刷工程に起因する印刷欠陥と印刷用紙に起因する印刷用紙欠陥のいずれであるかを判定する第1の欠陥判定手段と、第1の欠陥判定手段によって印刷用紙欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量を示す画像特徴量情報を記憶する記憶手段と、欠陥領域検出手段によって検出された欠陥領域のうち、印刷用紙の非画像領域を除く画像領域に含まれる欠陥領域が印刷欠陥と印刷用紙欠陥のいずれであるかを、印刷用紙欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量情報、画像領域に含まれる

欠陥領域の濃度変化量および色に基づいて判定する第2の欠陥判定手段とを備える。

[0012] 第1の態様によれば、非画像領域の欠陥領域の濃度変化量および色の特徴を用いて判定を行い、その結果を用いて画像領域の欠陥領域の判定を行うことにより、印刷後の1回の印刷用紙の読み取りにより、印刷工程に起因する印刷欠陥と、印刷用紙に起因する印刷用紙欠陥とを判定することが可能となる。

[0013] 本発明の第2の態様に係る印刷結果検査装置は、第1の態様において、記憶手段が、第2の欠陥判定手段によって印刷用紙欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量を示す画像特徴量情報を記憶するようにしたものである。

[0014] 本発明の第3の態様に係る印刷結果検査装置は、第1または第2の態様において、記憶手段が、印刷用紙を特定する用紙特定情報を画像特徴量情報と関連付けて記憶しており、記憶手段に記録された用紙特定情報と同一の用紙特定情報を有する印刷用紙の検査を行う場合に、第1の欠陥判定手段および第2の欠陥判定手段が、用紙特定情報と関連付けられた画像特徴量情報を用いて、欠陥領域が印刷欠陥と印刷用紙欠陥のいずれであるかを判定するようにしたものである。

[0015] 第3の態様によれば、同一ロットの印刷用紙における印刷欠陥および印刷用紙欠陥の判定に、あらかじめ用意しておいた画像特徴量情報を利用することができる。これにより、印刷欠陥および印刷用紙欠陥の判定に、同一ロットの印刷用紙の検査結果を反映させることができる。

[0016] 本発明の第4の態様に係る印刷結果検査装置は、第1から第3の態様のいずれかにおいて、記憶手段が、第1の欠陥判定手段によって印刷欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量を示す画像特徴量情報を記憶し、第2の欠陥判定手段が、印刷用紙の非画像領域を除く画像領域に含まれる欠陥領域が印刷欠陥と印刷用紙欠陥のいずれであるかを、印刷用紙欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量情報、印刷欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量情報、画像領域に含まれる欠陥領域の濃度変化量および色に基づいて判定するように

したものである。

[0017] 第4の態様によれば、印刷用紙欠陥の画像特徴量情報に加えて、印刷欠陥の画像特徴量情報を利用することができるので、印刷用紙および印刷装置に固有の特徴により適応した判定を行うことができる。

[0018] 本発明の第5の態様に係る印刷結果検査装置は、第1から第4の態様のいずれかにおいて、第1の欠陥判定手段が、欠陥領域について測定された濃度変化量が第1の閾値以上の場合に、欠陥領域が印刷欠陥であると判定するようにしたものである。

[0019] 第5の態様によれば、欠陥領域の濃度変化量に基づいて、欠陥領域が印刷用紙欠陥であるか否かを判定することができる。

[0020] 本発明の第6の態様に係る印刷結果検査装置は、第5の態様において、第1の欠陥判定手段が、欠陥領域について測定された濃度変化量が第1の閾値以上の場合に、欠陥領域が印刷欠陥であると判定し、欠陥領域について測定された濃度の変化量が第1の閾値よりも小さい第2の閾値以下の場合に、欠陥領域が印刷用紙欠陥であると判定するようにしたものである。

[0021] 第6の態様によれば、欠陥領域の濃度変化量に基づいて、欠陥領域が印刷欠陥と印刷用紙欠陥のいずれであるかを判定することができる。

[0022] 本発明の第7の態様に係る印刷結果検査装置は、第1から第6の態様のいずれかにおいて、第1の欠陥判定手段が、印刷用紙の印刷に用いられたインクの色と欠陥領域の色との比較を行い、インクの色と欠陥領域の色とが同一であると判定した場合に、欠陥領域が印刷欠陥であると判定するようにしたものである。

[0023] 本発明の第8の態様に係る印刷結果検査装置は、第7の態様において、第1の欠陥判定手段が、印刷用紙の印刷に用いられたインクの色と欠陥領域の色との間の色差、彩度差および色相差のうちの少なくとも1つに基づいて、欠陥領域が印刷欠陥であるか否かの判定を行うようにしたものである。

[0024] 第7および第8の態様によれば、欠陥領域の色とインクの色とに基づいて、欠陥領域が印刷欠陥であるか否かを判定することができる。

- [0025] 本発明の第 9 の態様に係る印刷結果検査装置は、第 1 から第 8 の態様のいずれかにおいて、印刷欠陥と印刷用紙欠陥のいずれであるかが判定できない欠陥領域がある場合に、第 1 の欠陥判定手段が、欠陥領域の濃度変化量および色に基づく総合評価値を算出し、総合評価値に基づいて、欠陥領域が印刷欠陥と印刷用紙欠陥のいずれであるかを判定するようにしたものである。
- [0026] 本発明の第 10 の態様に係る印刷結果検査装置は、第 9 の態様において、第 1 の欠陥判定手段が、欠陥領域の形状に基づいて総合評価値の算出を行うようにしたものである。
- [0027] 第 10 の態様によれば、濃度変化量および色に加えて、欠陥領域の形状を考慮することで、欠陥領域の判定をより確実に行うことができる。
- [0028] 本発明の第 11 の態様に係る印刷結果検査装置は、第 1 から第 10 の態様のいずれかにおいて、基準画像データが、印刷用紙の色を示す情報を含んでおり、欠陥領域検出手段が、検査画像データと、基準画像データおよび印刷用紙の色との差分を演算して差分画像データを取得することにより、検査画像データから欠陥領域を検出するようにしたものである。
- [0029] 本発明の第 12 の態様に係る印刷結果検査方法は、印刷後の印刷用紙を撮影した検査画像データを取得する検査画像データ取得工程と、検査画像データと、印刷用紙に印刷された画像を含む基準画像データとを比較して、検査画像データから欠陥領域を検出する欠陥領域検出工程と、欠陥領域検出工程において検出された欠陥領域のうち、印刷用紙の画像が印刷されていない非画像領域に含まれる欠陥領域の濃度変化量および色に基づいて、非画像領域に含まれる欠陥領域が印刷工程に起因する印刷欠陥と印刷用紙に起因する印刷用紙欠陥のいずれであるかを判定する第 1 の欠陥判定工程と、第 1 の欠陥判定工程において印刷用紙欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量を示す画像特徴量情報を記憶手段に記憶する記憶工程と、欠陥領域検出工程において検出された欠陥領域のうち、印刷用紙の非画像領域を除く画像領域に含まれる欠陥領域が印刷欠陥と印刷用紙欠陥のいずれであるかを、印刷用紙欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量情報、画像領域に含まれる欠陥領域の濃度

変化量および色に基づいて判定する第2の欠陥判定工程とを備える。

[0030] 本発明の第13の態様に係る印刷結果検査プログラムは、印刷後の印刷用紙を撮影した検査画像データを取得する検査画像データ取得機能と、検査画像データと、印刷用紙に印刷された画像を含む基準画像データとを比較して、検査画像データから欠陥領域を検出する欠陥領域検出機能と、欠陥領域検出機能によって検出された欠陥領域のうち、印刷用紙の画像が印刷されていない非画像領域に含まれる欠陥領域の濃度変化量および色に基づいて、非画像領域に含まれる欠陥領域が印刷工程に起因する印刷欠陥と印刷用紙に起因する印刷用紙欠陥のいずれであるかを判定する第1の欠陥判定機能と、第1の欠陥判定機能によって印刷用紙欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量を示す画像特徴量情報を記憶する記憶機能と、欠陥領域検出機能によって検出された欠陥領域のうち、印刷用紙の非画像領域を除く画像領域に含まれる欠陥領域が印刷欠陥と印刷用紙欠陥のいずれであるかを、印刷用紙欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量情報、画像領域に含まれる欠陥領域の濃度変化量および色に基づいて判定する第2の欠陥判定機能とをコンピュータに実現させる。

発明の効果

[0031] 本発明によれば、印刷後の1回の印刷用紙の読み取りにより、印刷工程に起因する印刷欠陥と、印刷用紙に起因する印刷用紙欠陥とを判定することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]図1は、本発明の一実施形態に係る印刷結果検査装置を示すブロック図である。

[図2]図2は、検査画像データの例を示す図である。

[図3]図3は、基準画像データの例を示す図である。

[図4]図4は、差分画像データの例を示す図である。

[図5]図5は、欠陥領域（印刷欠陥）の例を示す図である。

[図6]図6は、図5の6-6線で示す領域における濃度分布を示すグラフであ

る。

[図7]図7は、欠陥領域（印刷用紙欠陥）の例を示す図である。

[図8]図8は、図7の8－8線で示す領域における濃度分布を示すグラフである。

[図9]図9は、用紙欠陥情報の例を示すブロック図である。

[図10]図10は、本発明の一実施形態に係る印刷結果検査方法を示すフローチャートである。

[図11]図11は、本発明の一実施形態に係る用紙欠陥情報を用いた印刷結果検査方法を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0033] 以下、添付図面に従って本発明に係る印刷結果検査装置および方法の実施の形態について説明する。

[0034] [印刷結果検査装置の構成]

図1は、本発明の一実施形態に係る印刷結果検査装置を示すブロック図である。なお、以下の説明では、印刷用紙P10の搬送方向をX方向、印刷用紙P10の平面においてX方向に直交する方向をY方向、印刷用紙P10に直交する方向をZ方向とする。

[0035] 本実施形態に係る印刷結果検査装置10は、印刷装置100によって画像等が印刷された印刷用紙P10をカメラ50により撮影し、印刷用紙P10の撮影画像から欠陥が含まれる欠陥領域を抽出し、印刷工程に起因する印刷欠陥（印刷に用いられるインクに起因する欠陥、インク垂れ等）と、印刷用紙に起因する印刷用紙欠陥（異物に起因する欠陥、用紙ムラ等）の判定を行う。図1に示すように、本実施形態に係る印刷結果検査装置10は、制御部12、操作部14、表示部16、画像データ取得部18、基準画像データ記憶部20、欠陥領域検出部22、欠陥判定部24および用紙欠陥情報記憶部30を備えている。

[0036] 制御部12は、印刷結果検査装置10の各部の動作を制御するCPU（Central Processing Unit）と、CPUが使用する制御プログラムを含むデータ

を格納するためのＲＯＭ（Read Only Memory）を含んでいる。制御部１２は、操作部１４を介して操作者からの操作入力を受け付け、この操作入力に応じた制御信号を印刷結果検査装置１０の各部に送信して各部の動作を制御する。

[0037] 操作部１４は、読影者からの操作入力を受け付ける入力装置であり、文字入力のためのキーボード、表示部１６に表示されるポインタ、アイコン等を操作するためのポインティングデバイス（マウス、トラックボール等）を含んでいる。なお、操作部１４としては、上記に列挙した手段に代えて、または、上記に列挙した手段に加えて、表示部１６の表面にタッチパネルを設けることもできる。

[0038] 表示部１６は、画像を表示するための装置である。表示部１６としては、例えば、液晶モニタを用いることができる。

[0039] 画像データ取得部１８（検査画像データ取得手段）は、カメラ５０（例えば、ＣＣＤ（Charge Coupled Device）カメラ）によって撮像された印刷用紙Ｐ１０の画像を取得する。本実施形態では、印刷装置１００（例えば、インクジェットプリンター）によって印刷用紙Ｐ１０に画像等が印刷された後、印刷用紙Ｐ１０を印刷装置１００の外に排出するための搬送経路Ｔ１０上にカメラ５０が設置されており、このカメラ５０により搬送中の印刷用紙Ｐ１０の各部が順次撮影される。画像データ取得部１８は、カメラ５０によって撮影された印刷用紙Ｐ１０の各部の画像を取得して、印刷用紙Ｐ１０全体の画像（以下、検査画像データＩＭＧ１という。）を作成する。

[0040] 基準画像データ記憶部２０は、印刷用紙Ｐ１０に印刷された画像のオリジナルデータを記憶する記憶手段である。基準画像データ記憶部２０は、印刷用紙Ｐ１０ごとに画像の形成に用いた画像データ（以下、基準画像データＲＥＦ１という。）を印刷装置１００から取得する。

[0041] 印刷結果検査装置１０の画像データ取得部１８とカメラ５０との間の通信手段、および基準画像データ記憶部２０と印刷装置１００との間の通信手段は、特に限定されないが、例えば、ＬＡＮ（Local Area Network）、ＷＡＮ

(Wide Area Network)、インターネット接続等のネットワークを介するもの、USB (Universal Serial Bus) ケーブル、Bluetooth (登録商標) を用いることができる。

[0042] なお、本実施形態では、印刷結果検査装置 10、カメラ 50 および印刷装置 100 を別々の装置としたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、印刷結果検査装置 10 は、印刷装置 100 に含まれていてもよい。この場合、印刷結果検査装置 10 が印刷装置 100 から基準画像データ REF 1 を取得する工程が不要になる。また、カメラ 50 は、印刷結果検査装置 10 または印刷装置 100 に含まれていてもよい。カメラ 50 は、例えば、印刷装置 100 における印刷用紙 P 10 の搬送経路（排出経路）に設けられていてもよい。カメラ 50 が印刷結果検査装置 10 に含まれている場合には、画像データ取得部 18 により検査画像データ IMG 1 を取得する工程は不要となる。

[0043] 欠陥領域検出部 22（欠陥領域検出手段）は、検査画像データ IMG 1 と基準画像データ REF 1 とを比較して欠陥領域を検出する。欠陥領域検出部 22 は、検査画像データ IMG 1 と基準画像データ REF 1 との差分画像データ IMG 2 を取得し、差分画像データ IMG 2 を用いて、検査画像データ IMG 1 と基準画像データ REF 1 との間で差異のある領域（例えば、色または画像の形状に差異がある領域、色、画像の形状の差異が閾値以上の領域）を欠陥領域として検出する。

[0044] 欠陥判定部 24（第 1 の欠陥判定手段、第 2 の欠陥判定手段）は、欠陥領域検出部 22 によって検出された欠陥領域が、印刷欠陥と印刷用紙欠陥のいずれであるかを判定する。

[0045] 用紙欠陥情報記憶部 30（記憶手段）は、欠陥判定部 24 による欠陥領域の判定結果、各欠陥領域の画像特徴量の情報を記憶する。用紙欠陥情報記憶部 30 としては、例えば、HDD (Hard Disk Drive) 等の磁気ディスクを含む装置、eMMC (embedded Multi Media Card)、SSD (Solid State Drive) 等のフラッシュメモリを含む装置等を用いることができる。

[0046] [欠陥領域の検出方法]

ここで、欠陥領域の検出方法について説明する。図2から図4は、それぞれ、検査画像データ、基準画像データおよび差分画像データの例を示す図である。

[0047] 図3に示す例では、基準画像データREF1は、非画像領域A10と、画像領域A20、A22とを含んでおり、画素ごとに用いられるインクの色に関する情報（例えば、CMYK（シアン、マゼンダ、イエロー、黒）のインク色）を含んでいる。画像領域A20、A22は、印刷装置100によってインクが滴下されて画像が形成される領域であり、非画像領域A10は、画像が形成されない領域である。画像領域と非画像領域とは、例えば、単位面積当たりのインクの滴下される領域の面積（画像が形成される領域の密度）が閾値以上であるか否かにより判別される。

[0048] 図2に示す例では、検査画像データIMG1では、画像領域A20、A22の中にそれぞれ欠陥領域D20、D22が含まれており、非画像領域A10の中に欠陥領域D10、D12およびD14が含まれている。

[0049] 欠陥領域検出部22は、図4に示すように、検査画像データIMG1と基準画像データREF1との差分を演算して差分画像データIMG2を作成する。そして、欠陥領域検出部22は、差分画像データIMG2から、検査画像データIMG1に含まれる基準画像データREF1との差異を検出し、例えば、色の差異が閾値以上の領域（図2から図4におけるD10、D12、D14、D20およびD22）を欠陥領域として検出する。欠陥領域検出部22によって検出された欠陥領域には、印刷欠陥と印刷用紙欠陥の両方が含まれ得る。欠陥領域検出部22によって検出された欠陥領域（D10、D12、D14、D20およびD22）を示す情報（例えば、位置（座標）、欠陥領域の位置が画像領域と非画像領域のいずれに含まれるか、サイズ（X方向寸法、Y方向寸法、最大寸法（図5の（X10、Y10）、図7の（X12、Y12））、最小寸法）、アスペクト比、色）は欠陥判定部24に送られる。

[0050] なお、基準画像データ R E F 1 には、印刷装置 1 0 0 において使用された印刷用紙 P 1 0 の色を示す情報（例えば、白色度を示す情報）が含まれるようにしてもよい。この白色度を示す情報としては、例えば、ISO (International Organization for Standardization) 2470: 1999, Paper, board, and pulps-Measurement of diffuse blue reflectance factor、JIS (Japanese Industrial Standards) P 8148: 2001の測定方法に基づくものを用いることができる。この場合、印刷用紙 P 1 0 が再生紙等の白色度が低いものである場合であっても、検査画像データ I M G 1 と基準画像データ R E F 1 の差分を演算することにより、差分画像データ I M G 2 において、印刷用紙 P 1 0 の白色度に起因する色の差を除去することができ、欠陥領域の検出を正確に行うことが可能になる。

[0051] [印刷欠陥と印刷用紙欠陥の判定方法]

次に、印刷欠陥と印刷用紙欠陥の判定方法について説明する。なお、以下の説明では、欠陥領域 D 1 0 および D 1 2 をそれぞれ印刷欠陥および印刷用紙欠陥とする。

[0052] 図 5 は、欠陥領域（印刷欠陥）の例を示す図（図 4 の領域 E 1 0 の拡大図）であり、図 6 は、図 5 の 6 - 6 線で示す領域における濃度分布を示すグラフである。図 7 は、欠陥領域（印刷用紙欠陥）の例を示す図（図 4 の領域 E 1 2 の拡大図）であり、図 8 は、図 7 の 8 - 8 線で示す領域における濃度分布を示すグラフである。

[0053] 欠陥判定部 2 4 は、濃度判定部 2 6 および色判定部 2 8 を含んでいる。欠陥判定部 2 4 は、上記のようにして検出された欠陥領域のうち、非画像領域 A 1 0 から検出された欠陥領域 D 1 0、D 1 2 および D 1 4 については、濃度（色濃度）および色に関する情報を用いて印刷欠陥と印刷用紙欠陥のいずれであるかを判定する。そして、欠陥判定部 2 4 は、画像領域 A 2 0 および A 2 2 に含まれる欠陥領域 D 2 0 および D 2 2 については、非画像領域 A 1 0 において印刷欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量情報と、非画像領域 A 1 0 において印刷用紙欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量情報とに基

づいて、印刷欠陥と印刷用紙欠陥のいずれであるかを判定する。

[0054] 濃度判定部 26 は、欠陥領域における濃度変化量に基づいて欠陥の種類を判定する。図 5 および図 6 に示すように、欠陥領域 D10（印刷欠陥）の場合には、欠陥領域 D10 とその周辺部の領域における濃度変化量（図 6 のグラフにおける傾き）が比較的大きい（急峻である）。一方、図 7 および図 8 に示すように、欠陥領域 D12（印刷用紙欠陥）の場合には、欠陥領域 D12 とその周辺部の領域における濃度変化量（図 8 のグラフにおける傾き）が比較的小さい（緩やかである）。濃度判定部 26 は、欠陥領域の周辺の濃度変化量を測定し、濃度変化量が第 1 の閾値 a_1 以上の場合に、欠陥領域が印刷欠陥であると判定し、濃度変化量が第 2 の閾値 a_2 ($a_2 < a_1$) 以下の場合に、欠陥領域が印刷用紙欠陥であると判定する。

[0055] ここで、閾値 a_1 、 a_2 は、予め決められた値であってもよいし、濃度変化量の測定結果に基づいて印刷用紙 P10 のロット（用紙の製品管理上の製品単位）ごとに決められるようにしてもよい。例えば、印刷用紙 P10 の欠陥領域ごとの濃度変化量の測定結果の度数分布を作成して、濃度変化量の度数分布について 2 つのピークが検出された場合に、そのピークの値に基づいて 2 つの閾値を設定するようにしてもよい。

[0056] 色判定部 28 は、欠陥領域の色に基づいて欠陥の種類を判定する。印刷に用いられたインクに起因する印刷欠陥はインクの色に対応している。色判定部 28 は、欠陥領域の色と印刷に用いられたインクの色類似性に基づいて欠陥の種類を判定する。

[0057] 具体的には、CIE 1976 $L^*a^*b^*$ 表色系（CIE: Commission Internationale de l'Eclairage（国際照明委員会））において、インクの色を $(L^*, a^*, b^*) = (L_i^*, a_i^*, b_i^*)$ 、欠陥領域の色を $(L^*, a^*, b^*) = (L_p^*, a_p^*, b_p^*)$ とし、明度差 $\Delta L^* = L_p^* - L_i^*$ 、 $\Delta a^* = a_p^* - a_i^*$ 、 $\Delta b^* = b_p^* - b_i^*$ とした場合、色差 ΔE^*_{ab} 、彩度差 ΔC^*_{ab} および色相差 ΔH^*_{ab} は下記の式により表される。

[0058] $\Delta E^*_{ab} = \{ (\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 \}^{1/2}$

$$\Delta C^*_{ab} = \{ (a_p^*)^2 + (b_p^*)^2 \}^{1/2} - \{ (a_i^*)^2 + (b_i^*)^2 \}^{1/2}$$

$$\Delta H^*_{ab} = \{ (\Delta E^*_{ab})^2 - (\Delta L^*)^2 - (\Delta C^*_{ab})^2 \}^{1/2}$$

色判定部 28 は、色差 ΔE^*_{ab} 、彩度差 ΔC^*_{ab} および色相差 ΔH^*_{ab} の値がそれぞれの閾値以下の場合に、欠陥領域が印刷欠陥であると判定し、色差 ΔE^*_{ab} 、彩度差 ΔC^*_{ab} および色相差 ΔH^*_{ab} の値がそれぞれの閾値 (ΔE_{Th} 、 ΔC_{Th} および ΔH_{Th}) 以下ではない場合に (色差 ΔE^*_{ab} 、彩度差 ΔC^*_{ab} および色相差 ΔH^*_{ab} のうち少なくとも 1 つの値が閾値を越える場合に)、欠陥領域が印刷欠陥ではないと判定する。

[0059] なお、本実施形態では、欠陥の種類判定に色差 ΔE^*_{ab} 、彩度差 ΔC^*_{ab} および色相差 ΔH^*_{ab} を用いたが、本発明はこれに限定されない。色差 ΔE^*_{ab} 、彩度差 ΔC^*_{ab} および色相差 ΔH^*_{ab} のいずれか 1 つに基づいて判定を行うようにしてもよいし、これらの指標の値に基づいて、判定用の評価値 (評価値) を算出するようにしてもよい。また、これらの指標とは別の指標を用いてもよい。

[0060] 欠陥判定部 24 は、濃度および色に基づく欠陥の種類判定結果を用紙欠陥情報記憶部 30 に出力する。これにより、用紙欠陥情報記憶部 30 に用紙欠陥情報が格納される。

[0061] なお、本実施形態では、濃度変化量の閾値を 2 つとしたが、閾値は 1 つであってもよい。例えば、濃度判定部 26 が、第 2 の閾値 a_2 ($a_2 < a_1$) に基づいて、欠陥領域が印刷用紙欠陥であるか否かを判定し、色判定部 28 が、欠陥領域が印刷欠陥であるか否かを判定するようにしてもよい。

[0062] 図 9 は、用紙欠陥情報の例を示すブロック図である。

[0063] 図 9 に示すように、用紙欠陥情報 110 は、用紙特定情報、用紙製造情報および画像特徴量情報を含んでいる。

[0064] 用紙特定情報は、印刷用紙 P10 を特定するための情報 (名称、銘柄、メーカー名、ロット番号等) に関する情報を含んでいる。

[0065] 用紙製造情報は、印刷用紙 P10 の生産の日、紙の質に関する情報 (再生

紙、非再生紙）、その他の製造に関する情報を含んでいる。

[0066] 画像特徴量情報は、印刷欠陥と印刷用紙欠陥のそれぞれの画像特徴量に関する情報を含んでいる。画像特徴量情報は、例えば、印刷欠陥と判定された欠陥領域の濃度変化量およびその代表値（平均値）、印刷用紙欠陥と判定された欠陥領域の濃度変化量およびその代表値（平均値）、印刷欠陥と判定された欠陥領域の色に関する指標（色差 ΔE^*_{ab} 、彩度差 ΔC^*_{ab} および色相差 ΔH^*_{ab} ）およびその代表値（平均値）、アスペクト比等の情報を含んでいる。

[0067] なお、画像特徴量情報は、印刷用紙欠陥の画像特徴量に関する情報のみを含むようにしてもよい。

[0068] 欠陥判定部24は、この画像特徴量情報を用いて、画像領域A20およびA22に含まれる欠陥領域の種類の判定を行うことができる（図10および図11参照）。具体的には、非画像領域A10において印刷欠陥と判定された欠陥領域の濃度変化量およびその代表値（平均値）と、印刷用紙欠陥と判定された欠陥領域の濃度変化量およびその代表値（平均値）とに基づいて、画像領域A20およびA22における濃度変化量に基づく判定に用いる濃度変化量の閾値 a_1 および a_2 をそれぞれ定めることができる。また、非画像領域A10において印刷欠陥と判定された欠陥領域の色に関する指標（色差 ΔE^*_{ab} 、彩度差 ΔC^*_{ab} および色相差 ΔH^*_{ab} ）およびその代表値（平均値）に基づいて、画像領域A20およびA22における色判定部28の判定に用いる閾値（ ΔE_{Th} 、 ΔC_{Th} および ΔH_{Th} ）を定めることができる。欠陥判定部24は、これらの閾値を用いて、画像領域A20およびA22における欠陥の種類の判定を行うことが可能になる。

[0069] なお、本実施形態では、非画像領域における欠陥領域の種類の判定結果に関する用紙欠陥情報を用いて濃度変化量と色の指標に対する閾値を設定するようにしたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、濃度変化量および色に基づく判定に加えて、用紙欠陥情報に含まれる印刷用紙欠陥の形態的特徴（形状、サイズ、アスペクト比等）または色変化に関する特徴を

用いて判定を行うようにしてもよい。

[0070] 同一ロット、同一銘柄、製造日が近い印刷用紙または同一メーカーの印刷用紙の場合、印刷用紙の原料が一部共通していることが考えられる。このため、原料を通じて印刷用紙混入する異物の種類およびサイズが類似していたり、異物に起因する印刷用紙の色変化が類似していることが考えられる。したがって、検査対象の印刷用紙１０と用紙特定情報が類似する用紙欠陥情報に含まれる印刷用紙欠陥の形態的特徴（形状、サイズ、アスペクト比等）または色変化に関する特徴を用いて判定を行うことにより、印刷用紙Ｐ１０の特性に対応して印刷用紙欠陥の判定をより適切に行うことができる。

[0071] なお、本実施形態では、濃度変化量と色に基づいて、欠陥領域の種類を判定するようにしたが、本発明はこれに限定されない。例えば、蓄積した画像特徴量の情報に基づいて、機械学習による判定アルゴリズムを構築してもよい。また、濃度変化量および色の各指標と各閾値の比較結果に基づいて総合評価用の評価値を算出し、この総合評価用の評価値を用いて判定を行うようにしてもよい。例えば、濃度変化量および色の指標の各閾値との近似度を算出し、近似度に応じて総合評価用の評価値（総合評価値）を算出するようにしてもよい（色の指標が閾値に近い値であるほど、印刷欠陥であることを示す評価値を下げ、色の指標と閾値との差が大きくなるほど、印刷欠陥であることを示す評価値を上げるようにしてもよい）。

[0072] また、総合評価用の評価値の算出に当たっては、欠陥領域のアスペクト比に関する情報を加えてもよい。例えば、欠陥領域が印刷用紙Ｐ１０の搬送方向（Ｘ方向）に沿って伸びている場合には、印刷用紙Ｐ１０の搬送方向に沿ってインク垂れが広がったものと推定されることから、インクに起因する印刷欠陥であることを示す評価値を上げるようにしてもよい。

[0073] [印刷結果検査方法]

図１０は、本発明の一実施形態に係る印刷結果検査方法を示すフローチャートである。

[0074] まず、印刷結果検査装置１０の画像データ取得部１８は、印刷用紙Ｐ１０

を撮影した画像（検査画像データ I M G 1）をカメラ 5 0 から取得する（ステップ S 1 0：検査画像データ取得工程）。

[0075] 次に、欠陥領域検出部 2 2 は、検査画像データ I M G 1 と、印刷用紙 P 1 0 の印刷に用いられた基準画像データ R E F 1 とを比較して欠陥領域 D 1 0、D 1 2、D 1 4、D 2 0 および D 2 2 を検出する（ステップ S 1 2：欠陥領域検出工程）。また、欠陥領域検出部 2 2 は、インクの滴下領域、すなわち、画像形成領域における画像が存在する領域の密度に基づいて、検査画像データ I M G 1 から非画像領域 A 1 0 と画像領域 A 2 0 および A 2 2 を抽出する（ステップ S 1 4）。

[0076] 欠陥判定部 2 4 は、濃度変化量および色に基づいて非画像領域 A 1 0 から抽出された欠陥領域 D 1 0、D 1 2 および D 1 4 が印刷欠陥と印刷用紙欠陥のいずれであるかを判定し（ステップ S 1 6：第 1 の欠陥判定工程）、非画像領域 A 1 0 において印刷用紙欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量は、用紙欠陥情報 I 1 0 の中に格納されて、用紙欠陥情報記憶部 3 0 に蓄積される（ステップ S 1 8：記憶工程）。

[0077] 次に、欠陥判定部 2 4 は、用紙欠陥情報 I 1 0 に基づいて画像領域 A 2 0 および A 2 2 から抽出された欠陥領域 D 2 0 および D 2 2 が印刷欠陥と印刷用紙欠陥のいずれであるかを判定する（ステップ S 2 0：第 2 の欠陥判定工程）。

[0078] そして、画像領域 A 2 0 および A 2 2 において印刷用紙欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量が、用紙欠陥情報 I 1 0 の中に格納されて、用紙欠陥情報記憶部 3 0 に蓄積される（ステップ S 2 2）。

[0079] [用紙欠陥情報を用いた印刷結果検査方法]

図 1 1 は、本発明の一実施形態に係る用紙欠陥情報を用いた印刷結果検査方法を示すフローチャートである。

[0080] まず、印刷結果検査装置 1 0 の画像データ取得部 1 8 は、印刷用紙 P 1 0 を撮影した画像（検査画像データ I M G 1）をカメラ 5 0 から取得する（ステップ S 3 0）。

- [0081] 次に、欠陥領域検出部 22 は、検査画像データ IMG1 と、印刷用紙 P10 の印刷に用いられた基準画像データ REF1 とを比較して欠陥領域 D10、D12、D14、D20 および D22 を検出する（ステップ S32）。また、欠陥領域検出部 22 は、インクの滴下領域、すなわち、画像形成領域における画像が存在する領域の密度に基づいて、検査画像データ IMG1 から非画像領域 A10 と画像領域 A20 および A22 を抽出する（ステップ S34）。
- [0082] 欠陥判定部 24 は、用紙特定情報の一部（同一ロット）が共通する印刷用紙の用紙欠陥情報を取得し、この用紙欠陥情報と、濃度変化量および色に基づいて非画像領域 A10 から抽出された欠陥領域 D10、D12 および D14 が印刷欠陥と印刷用紙欠陥のいずれであるかを判定し（ステップ S36）、非画像領域 A10 において印刷用紙欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量は、用紙欠陥情報 I10 の中に格納されて、用紙欠陥情報記憶部 30 に蓄積される（ステップ S38）。
- [0083] 次に、欠陥判定部 24 は、用紙欠陥情報 I10 に基づいて画像領域 A20 および A22 から抽出された欠陥領域 D20 および D22 が印刷欠陥と印刷用紙欠陥のいずれであるかを判定する（ステップ S40）。
- [0084] そして、画像領域 A20 および A22 において印刷用紙欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量が、用紙欠陥情報 I10 の中に格納されて、用紙欠陥情報記憶部 30 に蓄積される（ステップ S42）。
- [0085] なお、本発明は、コンピュータに上記の処理を実現させるプログラム（印刷結果検査プログラム）、または、このようなプログラムを格納した非一時的な記録媒体またはプログラムプロダクトとして実現することも可能である。このような印刷結果検査プログラムをコンピュータに適用することにより、コンピュータの演算手段、記録手段等を、印刷結果検査プログラムの検査画像データ取得機能、欠陥領域検出機能、第 1 の欠陥判定機能、記憶機能および第 2 の欠陥判定機能として機能させることが可能になる。

符号の説明

- [0086] 1 0 印刷結果検査装置
- 1 2 制御部
- 1 4 操作部
- 1 6 表示部
- 1 8 画像データ取得部
- 2 0 基準画像データ記憶部
- 2 2 欠陥領域検出部
- 2 4 欠陥判定部
- 2 6 濃度判定部
- 2 8 色判定部
- 3 0 用紙欠陥情報記憶部
- 5 0 カメラ
- 1 0 0 印刷装置
- P 1 0 印刷用紙
- A 1 0、A 1 2 画像領域
- A 2 0 非画像領域
- D 1 0、D 1 2、D 1 4、D 2 0、D 2 2 欠陥領域
- I M G 1 検査画像データ
- I M G 2 差分画像データ
- R E F 1 基準画像データ
- T 1 0 搬送経路
- I 1 0 用紙欠陥情報
- S 1 0～S 2 2 印刷結果検査方法の各工程
- S 3 0～S 4 2 用紙欠陥情報を利用した印刷結果検査方法の各工程

請求の範囲

- [請求項1] 印刷後の印刷用紙を撮影した検査画像データを取得する検査画像データ取得手段と、
- 前記検査画像データと、前記印刷用紙に印刷された画像を含む基準画像データとを比較して、前記検査画像データから欠陥領域を検出する欠陥領域検出手段と、
- 前記欠陥領域検出手段によって検出された欠陥領域のうち、前記印刷用紙の画像が印刷されていない非画像領域に含まれる欠陥領域の濃度変化量および色に基づいて、前記非画像領域に含まれる欠陥領域が印刷工程に起因する印刷欠陥と印刷用紙に起因する印刷用紙欠陥のいずれであるかを判定する第1の欠陥判定手段と、
- 前記第1の欠陥判定手段によって印刷用紙欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量を示す画像特徴量情報を記憶する記憶手段と、
- 前記欠陥領域検出手段によって検出された欠陥領域のうち、前記印刷用紙の非画像領域を除く画像領域に含まれる欠陥領域が印刷欠陥と印刷用紙欠陥のいずれであるかを、前記印刷用紙欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量情報、前記画像領域に含まれる欠陥領域の濃度変化量および色に基づいて判定する第2の欠陥判定手段と、
- を備える印刷結果検査装置。
- [請求項2] 前記記憶手段が、前記第2の欠陥判定手段によって印刷用紙欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量を示す画像特徴量情報を記憶する、請求項1記載の印刷結果検査装置。
- [請求項3] 前記記憶手段が、前記印刷用紙を特定する用紙特定情報を前記画像特徴量情報と関連付けて記憶しており、
- 前記記憶手段に記録された用紙特定情報と同一の用紙特定情報を有する印刷用紙の検査を行う場合に、前記第1の欠陥判定手段および前記第2の欠陥判定手段が、前記用紙特定情報と関連付けられた画像特徴量情報を用いて、前記欠陥領域が印刷欠陥と印刷用紙欠陥のいずれ

であるかを判定する、請求項 1 または 2 記載の印刷結果検査装置。

[請求項4] 前記記憶手段が、前記第 1 の欠陥判定手段によって印刷欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量を示す画像特徴量情報を記憶し、

前記第 2 の欠陥判定手段が、前記印刷用紙の非画像領域を除く画像領域に含まれる欠陥領域が印刷欠陥と印刷用紙欠陥のいずれであるかを、前記印刷用紙欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量情報、前記印刷欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量情報、前記画像領域に含まれる欠陥領域の濃度変化量および色に基づいて判定する、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の印刷結果検査装置。

[請求項5] 前記第 1 の欠陥判定手段が、前記欠陥領域について測定された濃度変化量が第 1 の閾値以上の場合に、前記欠陥領域が印刷欠陥であると判定する、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項記載の印刷結果検査装置。

[請求項6] 前記第 1 の欠陥判定手段が、前記欠陥領域について測定された濃度変化量が第 1 の閾値以上の場合に、前記欠陥領域が印刷欠陥であると判定し、前記欠陥領域について測定された濃度の変化量が前記第 1 の閾値よりも小さい前記第 2 の閾値以下の場合に、前記欠陥領域が印刷用紙欠陥であると判定する、請求項 5 記載の印刷結果検査装置。

[請求項7] 前記第 1 の欠陥判定手段が、前記印刷用紙の印刷に用いられたインクの色と前記欠陥領域の色との比較を行い、前記インクの色と前記欠陥領域の色とが同一であると判定した場合に、前記欠陥領域が印刷欠陥であると判定する、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項記載の印刷結果検査装置。

[請求項8] 前記第 1 の欠陥判定手段が、前記印刷用紙の印刷に用いられたインクの色と前記欠陥領域の色との間の色差、彩度差および色相差のうちの少なくとも 1 つに基づいて、前記欠陥領域が印刷欠陥であるか否かの判定を行う、請求項 7 記載の印刷結果検査装置。

[請求項9] 前記印刷欠陥と前記印刷用紙欠陥のいずれであるかが判定できない欠陥領域がある場合に、前記第 1 の欠陥判定手段が、前記欠陥領域の

濃度変化量および色に基づく総合評価値を算出し、前記総合評価値に基づいて、前記欠陥領域が印刷欠陥と印刷用紙欠陥のいずれであるかを判定する、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項記載の印刷結果検査装置。

[請求項10] 前記第 1 の欠陥判定手段が、前記欠陥領域の形状に基づいて前記総合評価値の算出を行う、請求項 9 記載の印刷結果検査装置。

[請求項11] 前記基準画像データが、前記印刷用紙の色を示す情報を含んでおり、
前記欠陥領域検出手段が、前記検査画像データと、前記基準画像データおよび前記印刷用紙の色との差分を演算して差分画像データを取得することにより、前記検査画像データから前記欠陥領域を検出する、請求項 1 から 10 のいずれか 1 項記載の印刷結果検査装置。

[請求項12] 印刷後の印刷用紙を撮影した検査画像データを取得する検査画像データ取得工程と、

前記検査画像データと、前記印刷用紙に印刷された画像を含む基準画像データとを比較して、前記検査画像データから欠陥領域を検出する欠陥領域検出工程と、

前記欠陥領域検出工程において検出された欠陥領域のうち、前記印刷用紙の画像が印刷されていない非画像領域に含まれる欠陥領域の濃度変化量および色に基づいて、前記非画像領域に含まれる欠陥領域が印刷工程に起因する印刷欠陥と印刷用紙に起因する印刷用紙欠陥のいずれであるかを判定する第 1 の欠陥判定工程と、

前記第 1 の欠陥判定工程において印刷用紙欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量を示す画像特徴量情報を記憶手段に記憶する記憶工程と、

前記欠陥領域検出工程において検出された欠陥領域のうち、前記印刷用紙の非画像領域を除く画像領域に含まれる欠陥領域が印刷欠陥と印刷用紙欠陥のいずれであるかを、前記印刷用紙欠陥と判定された欠

陥領域の画像特徴量情報、前記画像領域に含まれる欠陥領域の濃度変化量および色に基づいて判定する第2の欠陥判定工程と、

を備える印刷結果検査方法。

[請求項13]

印刷後の印刷用紙を撮影した検査画像データを取得する検査画像データ取得機能と、

前記検査画像データと、前記印刷用紙に印刷された画像を含む基準画像データとを比較して、前記検査画像データから欠陥領域を検出する欠陥領域検出機能と、

前記欠陥領域検出機能によって検出された欠陥領域のうち、前記印刷用紙の画像が印刷されていない非画像領域に含まれる欠陥領域の濃度変化量および色に基づいて、前記非画像領域に含まれる欠陥領域が印刷工程に起因する印刷欠陥と印刷用紙に起因する印刷用紙欠陥のいずれであるかを判定する第1の欠陥判定機能と、

前記第1の欠陥判定機能によって印刷用紙欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量を示す画像特徴量情報を記憶する記憶機能と、

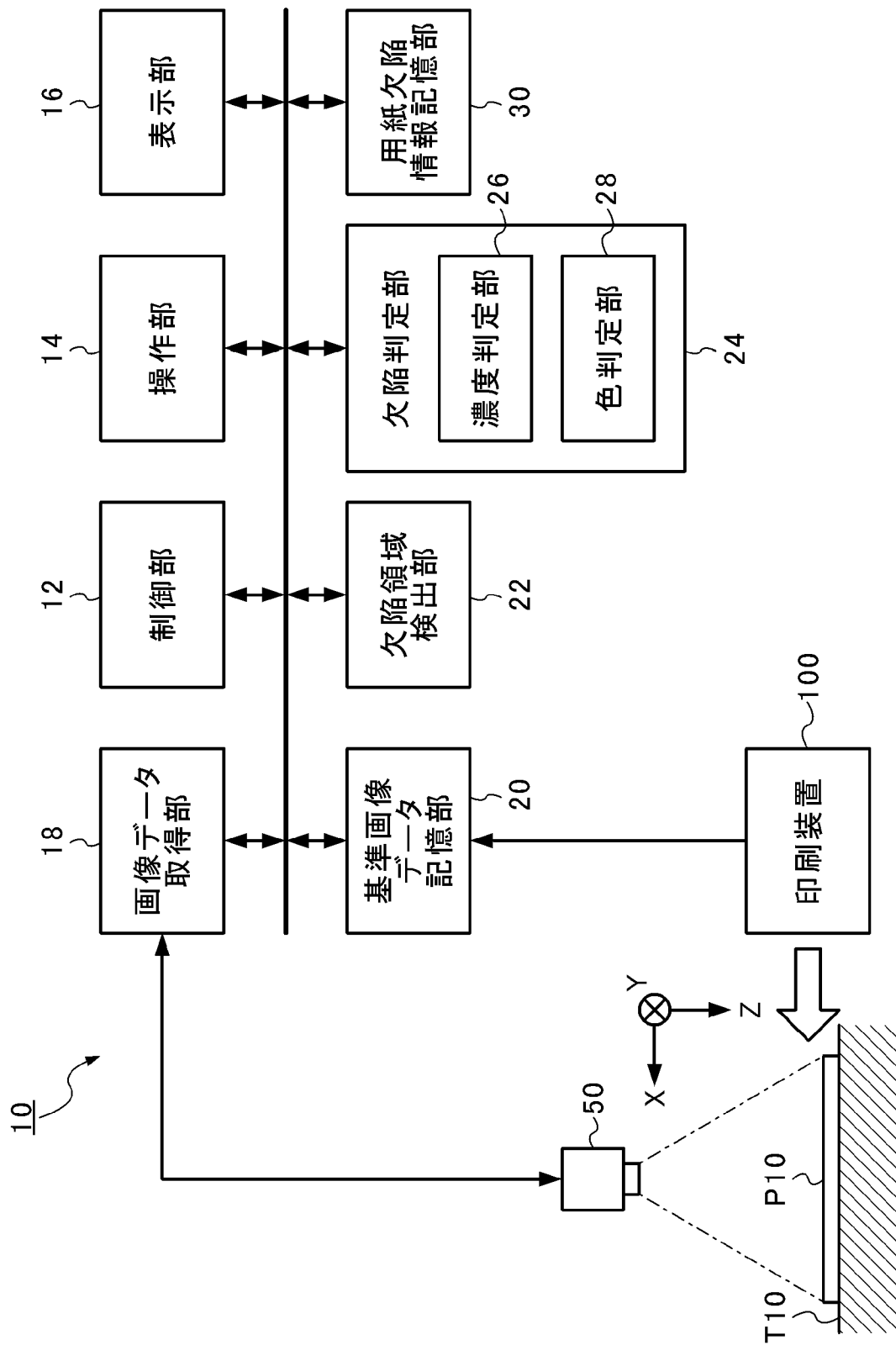
前記欠陥領域検出機能によって検出された欠陥領域のうち、前記印刷用紙の非画像領域を除く画像領域に含まれる欠陥領域が印刷欠陥と印刷用紙欠陥のいずれであるかを、前記印刷用紙欠陥と判定された欠陥領域の画像特徴量情報、前記画像領域に含まれる欠陥領域の濃度変化量および色に基づいて判定する第2の欠陥判定機能と、

をコンピュータに実現させる印刷結果検査プログラムを格納した非一時的かつコンピュータ読取可能な記録媒体。

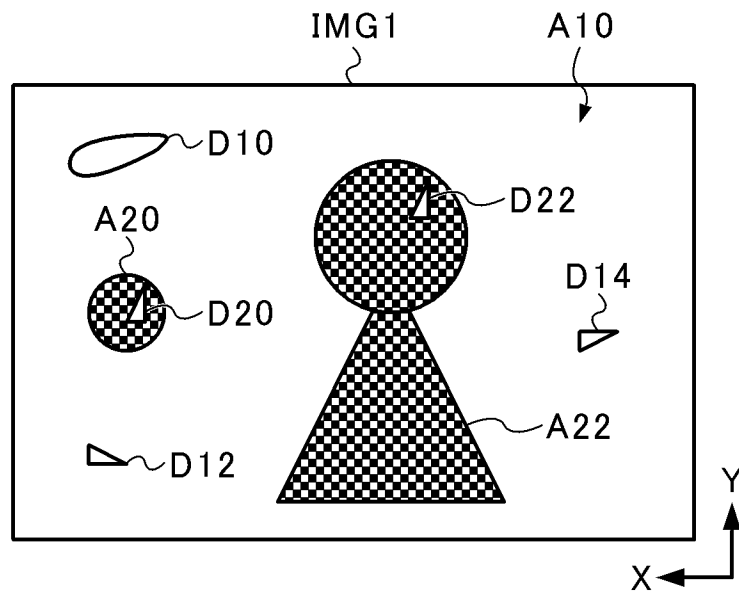
[請求項14]

請求項12記載の印刷結果検査方法をコンピュータに実行させる印刷結果検査プログラム。

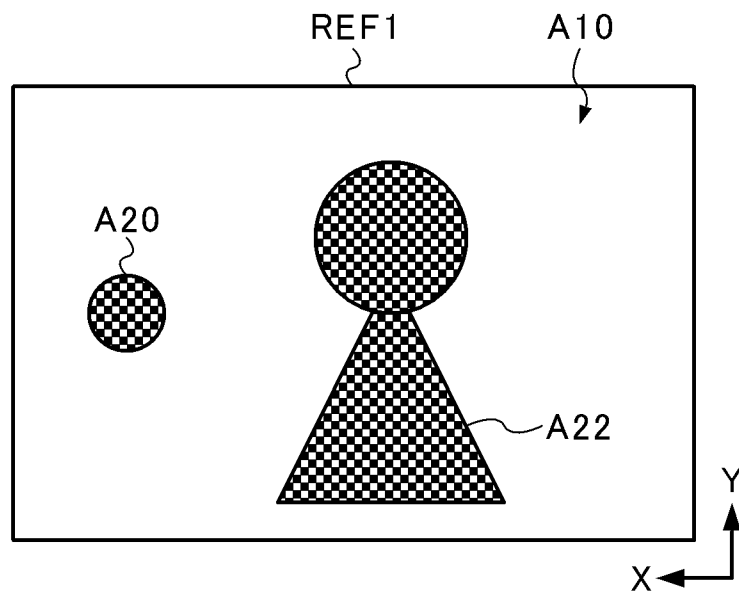
[図1]



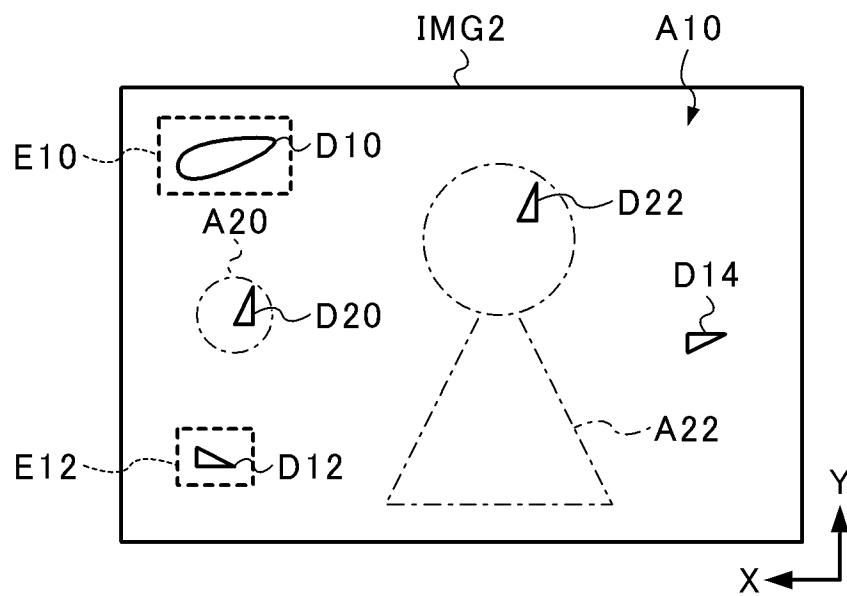
[図2]



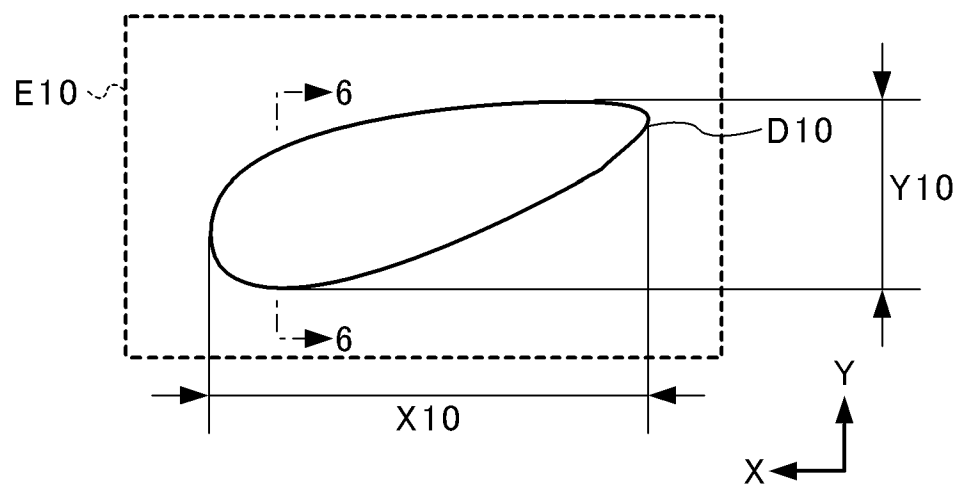
[図3]



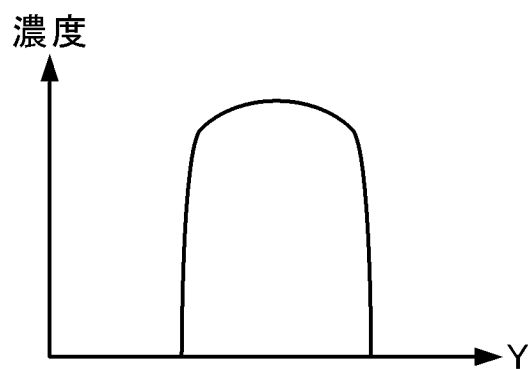
[図4]



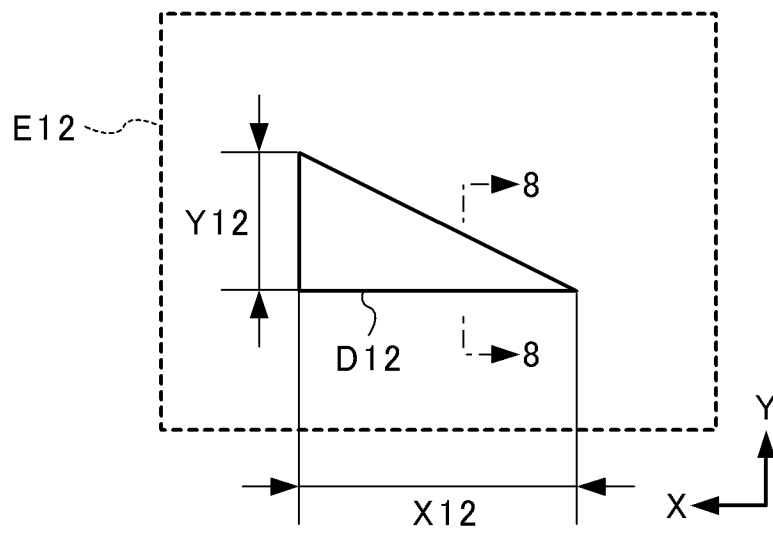
[図5]



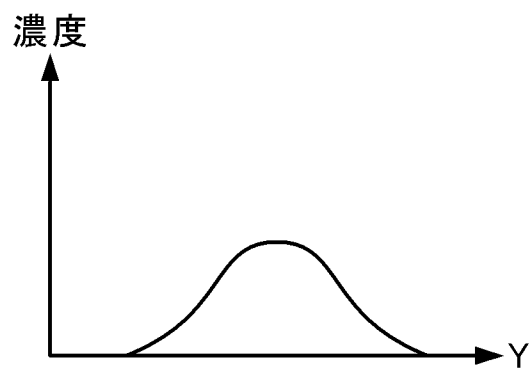
[図6]



[図7]



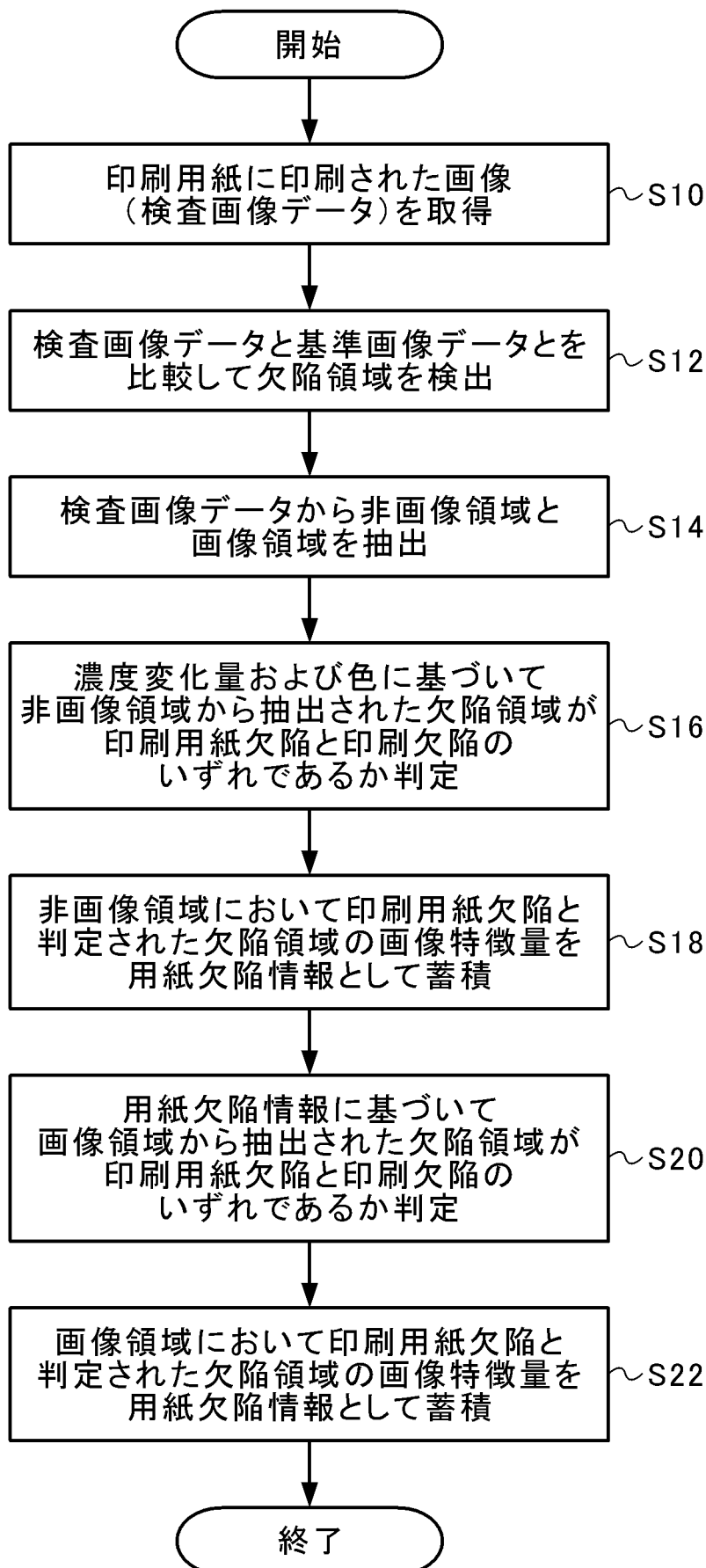
[図8]



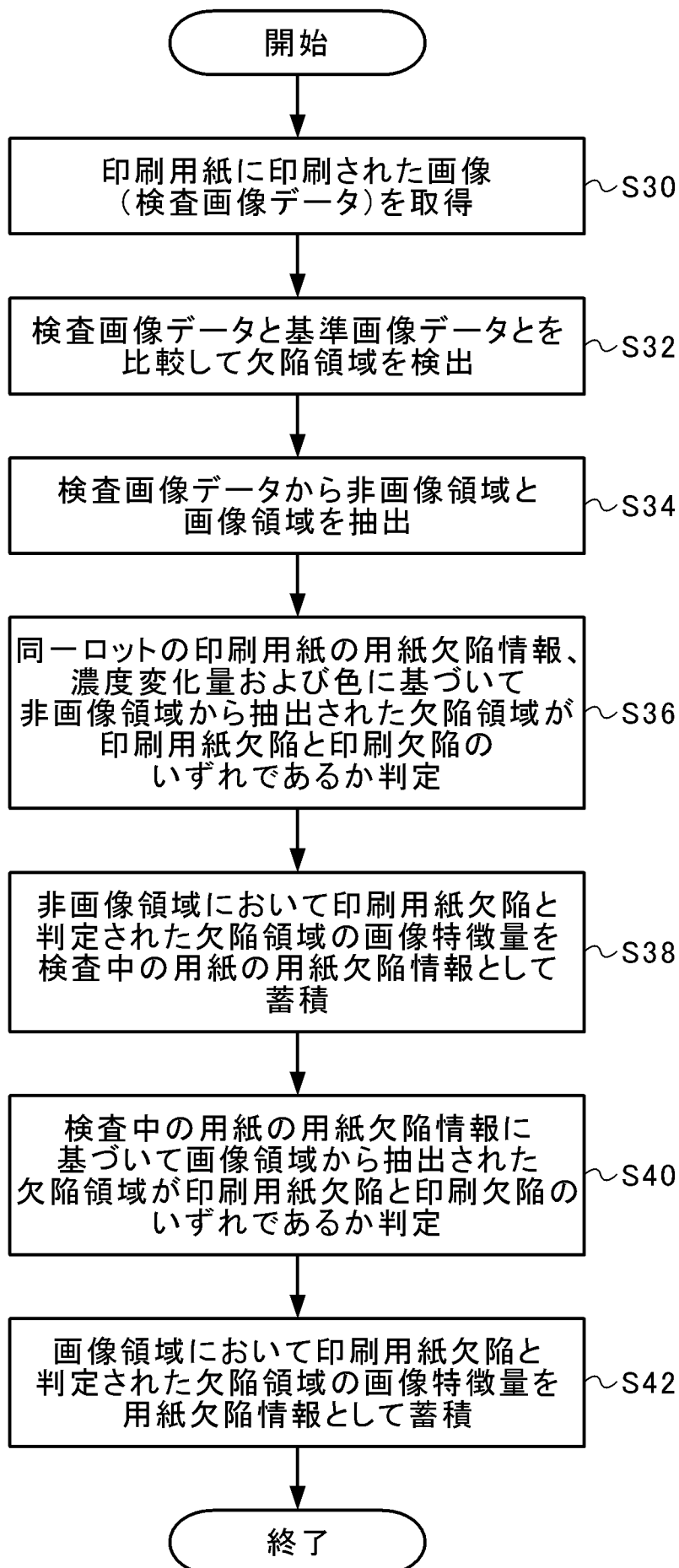
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/007872

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N21/892(2006.01)i, B41F33/14(2006.01)i, G01N21/88(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N21/84-21/958, B41F31/00-35/06, B41J2/01, G06T1/00-9/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-208838 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 10 October 2013 (10.10.2013), paragraphs [0013], [0041] to [0042], [0050], [0061] (Family: none)	1-14
P, A	JP 2017-32507 A (Ricoh Co., Ltd.), 09 February 2017 (09.02.2017), (Family: none)	1-14
A	JP 2007-104201 A (Ricoh Co., Ltd.), 19 April 2007 (19.04.2007), (Family: none)	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 April 2017 (21.04.17)

Date of mailing of the international search report
09 May 2017 (09.05.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/007872

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-92826 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 07 April 2005 (07.04.2005), (Family: none)	1-14
A	JP 10-208055 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 07 August 1998 (07.08.1998), (Family: none)	1-14
A	JP 8-221633 A (Toshiba Corp.), 30 August 1996 (30.08.1996), (Family: none)	1-14
A	JP 2015-223717 A (Ricoh Co., Ltd.), 14 December 2015 (14.12.2015), (Family: none)	1-14
A	US 9088673 B2 (HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT CO., L.P.), 21 July 2015 (21.07.2015), & WO 2012/039719 A1	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01N21/892(2006.01)i, B41F33/14(2006.01)i, G01N21/88(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01N21/84-21/958, B41F31/00-35/06, B41J2/01, G06T1/00-9/40

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-208838 A (大日本スクリーン製造株式会社) 2013.10.10, 段落 [0013], [0041] - [0042], [0050], [0061] (ファミリーなし)	1-14
P, A	JP 2017-32507 A (株式会社リコー) 2017.02.09, (ファミリーなし)	1-14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21.04.2017

国際調査報告の発送日

09.05.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

越柴 洋哉

2W

4462

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-104201 A (株式会社リコー) 2007. 04. 19, (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2005-92826 A (大日本印刷株式会社) 2005. 04. 07, (ファミリーなし)	1-14
A	JP 10-208055 A (大日本印刷株式会社) 1998. 08. 07, (ファミリーなし)	1-14
A	JP 8-221633 A (株式会社東芝) 1996. 08. 30, (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2015-223717 A (株式会社リコー) 2015. 12. 14, (ファミリーなし)	1-14
A	US 9088673 B2 (HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT COMPANY, L.P.) 2015. 07. 21, & WO 2012/039719 A1	1-14