

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7421376号
(P7421376)

(45)発行日 令和6年1月24日(2024.1.24)

(24)登録日 令和6年1月16日(2024.1.16)

(51)国際特許分類	F I
H 0 4 N 1/00 (2006.01)	H 0 4 N 1/00 Z
G 0 3 G 21/14 (2006.01)	G 0 3 G 21/14
G 0 3 G 15/00 (2006.01)	G 0 3 G 15/00 3 0 3
B 4 1 J 2/52 (2006.01)	B 4 1 J 2/52

請求項の数 12 (全21頁)

(21)出願番号	特願2020-41222(P2020-41222)	(73)特許権者	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2年3月10日(2020.3.10)	(74)代理人	110003281 弁理士法人大塚国際特許事務所
(65)公開番号	特開2020-171010(P2020-171010 A)	(72)発明者	廣瀬 史明 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
(43)公開日	令和2年10月15日(2020.10.15)	審査官	花田 尚樹
審査請求日	令和5年3月10日(2023.3.10)		
(31)優先権主張番号	特願2019-70706(P2019-70706)		
(32)優先日	平成31年4月2日(2019.4.2)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置、及び情報処理装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像データに基づいて画像を形成する画像形成手段と、
原稿が積載される積載トレイと、前記積載トレイに積載された前記原稿を搬送する搬送部と、前記搬送部が前記原稿を搬送しながら前記積載トレイ上の前記原稿の下面の画像を読み取る第1読取部と、画像が読み取られた前記原稿を排出する排出部と、前記排出部により前記原稿が排出される排出トレイと、を有する原稿搬送手段と、
原稿が載置されるプラテンと、前記プラテンに載置された前記原稿の画像を読み取り、前記搬送部が前記積載トレイから前記原稿を搬送する場合には前記積載トレイ上の前記原稿の上面の画像を読み取る第2読取部と、
前記画像形成手段にシートの片面にテスト画像を形成させ、前記搬送部に前記積載トレイ上の前記シートを搬送させ、前記第1読取部による前記テスト画像が形成された前記シートに関する読取画像と、前記第2読取部による前記テスト画像が形成された前記シートに関する読取画像から、前記テスト画像が形成された面の読取画像を選択し、該選択された前記読取画像に基づいて前記画像形成手段により形成される画像の濃度を制御する制御手段と、を有する画像形成装置。

【請求項2】

前記制御手段は、前記第1読取部による読取画像と前記第2読取部による読取画像とのうち、前記テスト画像を読み取った読取部の読取画像に基づいて、前記画像形成装置が形成する画像の階調特性を補正する階調補正条件を生成することにより、前記画像形成手段

により形成される画像の濃度を制御する、請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記画像形成手段は、画像形成条件に基づいて制御され、

前記制御手段は、前記第 1 読取部による読取画像と前記第 2 読取部による読取画像とのうち、前記テスト画像を読み取った読取部の読取画像に基づいて、前記画像形成条件を生成することにより、前記画像形成手段により形成される画像の濃度を制御する、請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記画像形成手段は、前記画像をシートに転写する転写手段を有し、

前記画像形成条件は、前記転写手段を制御する転写条件を含む、請求項 3 に記載の画像形成装置。

10

【請求項 5】

前記制御手段は、前記第 1 読取部による読取画像と前記第 2 読取部による読取画像との両方が、前記テスト画像を読み取った読取部による読取画像でない場合に、エラーを通知する、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記シートの片面には、前記画像形成手段によりマークが形成されており、

前記制御手段は、前記マークの読取結果に基づいて、前記第 1 読取部による読取画像と前記第 2 読取部による読取画像とのうちで、前記テスト画像を読み取った読取部の読取画像を判定する、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

20

【請求項 7】

画像を形成する画像形成装置との通信を可能にする情報処理装置であって、

前記画像形成装置は、画像データに基づいて画像を形成する画像形成手段と、原稿が積載される積載トレイと、前記積載トレイに積載された前記原稿を搬送する搬送部と、前記搬送部が前記原稿を搬送しながら前記積載トレイ上の前記原稿の下面の画像を読み取る第 1 読取部と、画像が読み取られた前記原稿を排出する排出部と、前記排出部により前記原稿が排出される排出トレイと、を有する原稿搬送手段と、原稿が載置されるプラテンと、前記プラテンに載置された前記原稿の画像を読み取り、前記搬送部が前記積載トレイから前記原稿を搬送する場合には前記積載トレイ上の前記原稿の上面の画像を読み取る第 2 読取部と、を有するものであり、

30

前記情報処理装置は、

前記画像形成手段にシートの片面にテスト画像を形成させ、前記搬送部に前記積載トレイ上の前記シートを搬送させ、前記第 1 読取部による前記テスト画像が形成された前記シートに関する読取画像と、前記第 2 読取部による前記テスト画像が形成された前記シートに関する読取画像とを前記画像形成装置から受信する受信手段と、

前記受信手段により受信された、前記第 1 読取部による前記テスト画像が形成された前記シートに関する読取画像と、前記第 2 読取部による前記テスト画像が形成された前記シートに関する読取画像とから、前記テスト画像が形成された面の読取画像を選択し、該選択された前記読取画像に基づいて前記画像形成手段により形成される画像の濃度を制御する制御手段と、

40

を有する情報処理装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記選択された読取画像に基づいて、前記画像形成装置が形成する画像の階調特性を補正する階調補正条件を生成することにより、形成する画像の濃度を制御する、請求項 7 に記載の情報処理装置。

【請求項 9】

前記画像形成装置は、画像形成条件に基づいて制御され、

前記制御手段は、前記選択された読取画像に基づいて前記画像形成条件を生成することにより、前記画像形成装置により形成される画像の濃度を制御する、請求項 7 または 8 に記載の情報処理装置。

50

【請求項 10】

前記画像形成装置は、前記画像をシートに転写する転写手段を有し、
前記画像形成条件は、前記転写手段を制御する転写条件を含む、請求項9に記載の情報処理装置。

【請求項 11】

前記制御手段は、前記テスト画像に関連する読取画像が、前記第1読取部による前記テスト画像が形成された前記シートに関する読取画像と、前記第2読取部による前記テスト画像が形成された前記シートに関する読取画像とに含まれない場合、エラーを通知する、請求項7から10のいずれか一項に記載の情報処理装置。

【請求項 12】

前記シートの前記片面には、前記画像形成装置によりマークが形成されており、
前記制御手段は、前記マークの読取結果に基づいて、前記第1読取部による前記テスト画像が形成された前記シートに関する読取画像と、前記第2読取部による前記テスト画像が形成された前記シートに関する読取画像とから、前記テスト画像が形成された前記片面に対応する読取画像を選択する、請求項7から11のいずれか一項に記載の情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はシートに印刷されたテスト画像に関する読取データに基づいて出力画像の濃度を制御する画像濃度制御に関する。

【背景技術】

【0002】

インクやトナーを用いてシートに画像を形成する画像形成装置では、使用環境の変化や経時変化に依存して、画像の濃度が変化しうる。そこで、画像形成装置は、シートにテスト画像を形成し、読取デバイスにテスト画像を読み取らせ、テスト画像の読取データに基づき階調補正条件を補正する。これは画質を調整するキャリブレーションのなかの階調補正制御と呼ばれる。特許文献1には、シートの表面に形成された画像がシートの裏面に写り込んでしまうこと（いわゆる裏写り）を抑制するように階調補正条件を調整する階調補正制御が提案されている。より具体的には、画像形成装置は、シートの表面（印刷面）にのみテスト画像を形成し、裏面にはテスト画像を形成しない。ユーザは、原稿を読み取るために用いられるイメージリーダーのプラテンにシートを置いて、シートの表面に形成されたテスト画像をイメージリーダーに読み取らせる。さらに、ユーザは、シートをひっくり返してプラテンに置いて、テスト画像の形成されていないシートの裏面をイメージリーダーに読み取らせる。そして、裏写りが発生しないテスト画像の濃度が決定され、当該決定された濃度が最大濃度となるような階調補正条件が作成される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2011-234354号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1は裏写りを防止できるものの、画像形成装置によりシートの表面に形成される画像の階調特性が、入力画像の階調特性と一致しないような階調補正条件が作成されてしまう恐れがある。ユーザによっては、裏写りの防止よりも、表面に形成される画像の階調特性を重視することもある。このようなユーザには特許文献1のキャリブレーションは向いていない。さらに、ユーザは、プラテンのシートの表裏を反転するために、プラテンにシートを載置するために圧板を開け閉めしなければならない。これはユーザにとって面倒であろう。一方で、トレイに載置された原稿を読取位置へ自動的に搬送するオート・ドキュメント・フィーダ（以下ADFと記述される）を使ってシート上のテスト画像を読

10

20

30

40

50

取デバイスに読み取らせるものが知られている。ADFを用いてシートを読取デバイスに読み取らせる場合、圧板の開け閉めが不要となり、ユーザの負担が軽減される。しかし、ADFにより搬送されるシートの片面しか読み取れない場合には、ユーザがADFのトレイにシートを載置したときに当該シートの読取可能な面が決まってしまう。そのため、ユーザがシートの表裏を間違えてトレイにおいてしまうと、読取デバイスはシートに形成されたテスト画像を読み取ることができなかった。そこで、本発明は、テスト画像が形成されたシートをユーザがトレイに載置するときのユーザの負担を軽減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するため、本発明の画像形成装置は、

画像データに基づいて画像を形成する画像形成手段と、

原稿が積載される積載トレイと、前記積載トレイに積載された前記原稿を搬送する搬送部と、前記搬送部が前記原稿を搬送しながら前記積載トレイ上の前記原稿の下面の画像を読み取る第1読取部と、画像が読み取られた前記原稿を排出する排出部と、前記排出部により前記原稿が排出される排出トレイと、を有する原稿搬送手段と、

原稿が載置されるプラテンと、前記プラテンに載置された前記原稿の画像を読み取り、前記搬送部が前記積載トレイから前記原稿を搬送する場合には前記積載トレイ上の前記原稿の上面の画像を読み取る第2読取部と、

前記画像形成手段にシートの片面にテスト画像を形成させ、前記搬送部に前記積載トレイ上の前記シートを搬送させ、前記第1読取部による前記テスト画像が形成された前記シートに関する読取画像と、前記第2読取部による前記テスト画像が形成された前記シートに関する読取画像から、前記テスト画像が形成された面の読取画像を選択し、該選択された前記読取画像に基づいて前記画像形成手段により形成される画像の濃度を制御する制御手段と、を有する。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、テスト画像が形成されたシートをユーザがトレイに載置するときのユーザの負担が軽減できる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】画像形成装置を説明する断面図

【図2】制御部を説明するブロック図

【図3】テストチャートを説明する図

【図4】CPUの機能を説明するブロック図

【図5】エッジ検出を説明する図

【図6】テストチャートの作成方法を示すフローチャート

【図7】階調補正条件の生成方法を示すフローチャート

【図8】階調補正条件の生成方法を示すフローチャート

【図9】階調補正条件の生成方法を示すフローチャート

【図10】イメージリーダの変形例を説明する概略断面図

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、添付図面を参照して実施形態が詳しく説明される。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はない。実施形態には複数の特徴が記載されているが、これらの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、同一または同様の構成に同一の参照番号が付され、重複した説明は省略される。

【0009】

< 第一実施形態 >

[画像形成装置]

図 1 が示すように、画像形成装置 1 は電子写真方式のプリンタ 100 とイメージリーダ 110 とを有するマルチファンクションペリフェラル (MFP) である。電子写真方式は一例にすぎず、インクジェット方式などの他の画像形成方式が採用されてもよい。

【0010】

プリンタ 100

画像形成部 50 は、イエロー (Y)、マゼンダ (M)、シアン (C)、ブラック (K) の四色の現像剤 (トナー) を重ね合わせることでカラー画像を形成する。図 1 において参照番号の末尾にはトナー色を示す Y M C K の文字が付与されているが、四つの色に共通する事項が説明される際には Y M C K の文字が省略される。

【0011】

給送カセット 2 はシート P を収納する収納庫である。給送ローラ 4 は、給送カセット 2 からシート P を搬送路へ給送する。搬送ローラ対 5 は、給送カセット 2 から給送されたシート P を、シート P の搬送方向においてさらに下流へ搬送する。レジストローラ対 6 は、シート P が二次転写ローラ 19 に到着するタイミングと、トナー画像が二次転写ローラ 19 に到着するタイミングとを整合させるための搬送ローラである。シートセンサ 22 は、レジストローラ対 6 の近傍に設けられており、シート P の到着タイミングを検知する。

【0012】

画像形成部 50 において、感光ドラム 11 は静電潜像やトナー画像を担持する像担持体である。帯電ローラ 12 は、感光ドラム 11 の表面の電位が一般的な電位となるように感光ドラム 11 の表面を帯電させる。露光装置 13 は感光ドラム 11 の表面に光を照射することで静電潜像を形成する。現像装置 15 はトナーを用いて静電潜像を現像し、トナー画像を形成する。一次転写器 16 は、トナー画像を中間転写体 17 に転写する。二次転写ローラ 19 はトナー画像を中間転写体 17 からシート P へ転写する。定着装置 20 は、熱と圧力とを用いてトナー画像をシート P に定着させる。排出ローラ 21 は、シート P を画像形成装置 1 の外部に設けられたトレイに排出する。

【0013】

イメージリーダ

イメージリーダ 110 は、読取ユニット 70 と原稿搬送装置 80 とを有している。読取ユニット 70 は、原稿 (シート) が載置されるプラテン 71、前記プラテン 71 に載置された原稿 (シート) を読み取るイメージセンサ 72 を有する。イメージセンサ 72 はプラテン 71 に載置された原稿 (シート) を読み取るため、プラテンの直下を図面の右から左へ移動しながら原稿 (シート) を読み取る。本実施形態のイメージセンサ 72 は、光源としての LED と、レンズを含む光学部品とを有し、原稿 (シート) からの反射光を受光することでプラテン 71 に伏せられた原稿 (シート) の面を読み取る。なお、読取ユニット 70 は、LED と光学部品を備えた筐体と、イメージセンサ 72 とを有し、イメージセンサ 72 が移動せずに、LED と光学部品を備えた筐体が移動する構成としてもよい。なお、ユーザがプラテンに原稿 (シート) を載置できるように、原稿搬送装置 80 は読取ユニット 70 に対して回動可能である。

【0014】

また、ユーザがプラテン 71 に原稿 (シート) を載置せずに原稿 (シート) を読み取る構成が以下に説明される。シートセンサ 82 が原稿トレイ 81 に原稿 (シート) が載置されたことを検知すると、ピックアップローラ 83 が回転し、シートを原稿搬送装置 80 の搬送路に取り込む。分離ローラ 84 は、原稿トレイ 81 から複数のシートが引き込まれた場合に、複数のシートから一枚のシートを分離して、さらに下流側に位置する搬送ローラ 85、86 へ搬送する。搬送ローラ 85、86 はシートの先端をレジストローラ 87 に突き当てることで、シートの斜行を補正する。レジストローラ 87 が回転を開始すると、シートは読取ユニット 70 へ搬送される。搬送ベルト 88 はシートをプラテン 71 に沿って搬送する。この時、イメージセンサ 72 は、原稿読取位置に静止しており、プラテン 71 に沿って搬送されるシートに形成されている画像を読み取る。搬送ベルト 88 および排紙ローラ 89 はシートを排紙トレイ 91 へ排出する。なお、排紙センサ 90 はシートが排紙

10

20

30

40

50

トレイ 9 1 へ排出されたことを検知する。

【 0 0 1 5 】

制御部

図 2 が示すように、制御部 1 0 は画像形成装置 1 の全体を統括的に制御する。制御部 1 0 は、デバイス I F 1 1 6 を介してプリンタ 1 0 0 と接続されており、プリンタ 1 0 0 を制御してシートに画像を形成させる。制御部 1 0 は、デバイス I F 1 1 6 を介してイメージリーダー 1 1 0 と接続されており、イメージリーダー 1 1 0 により生成された原稿の画像データ（読取データ）を取得する。CPU 1 1 1 は、記憶部 1 1 2 に記憶されている制御プログラムに基づいて画像形成装置 1 を制御する。記憶部 1 1 2 は、RAM、ROM およびハードディスクドライブなどを有している。CPU 1 1 1 は、ネットワーク I F 1 1 5 を介してホストコンピュータなどから印刷ジョブを受信する。CPU 1 1 1 は、操作部 I F 1 1 7 を介して接続された操作部 1 5 0 の表示装置にメッセージを表示したり、操作部 1 5 0 の入力装置からユーザ指示を受け付けたりする。画像処理部 1 1 8 はネットワーク I F 1 1 5 を受信された印刷データ（印刷用の画像データ）に対して所定の画像処理を行う。画像処理部 1 1 8 は、印刷データをビットマップデータに展開し、ビットマップデータの色空間（RGB Y M C K）を変換し、さらに階調補正条件に基づき階調補正を実行する。画像処理部 1 1 8 は、イメージリーダー 1 1 0 から受信された画像データの色空間（RGB Y M C K）を変換し、さらに階調補正条件に基づき階調補正を実行する。画像メモリ 1 1 9 は、画像処理のために画像データを一時的に保持する高速なメモリである。なお、階調補正条件は、例えば、画像データに含まれる画像信号値を変換するために用いられる 1 次元テーブルとする。階調補正条件は、プリンタ 1 0 0 により形成される画像の階調特性を理想的な階調特性に補正するために用いられる。画像処理部 1 1 8 により変換された画像データはプリンタ 1 0 0 の露光装置 1 3 に転送される。露光装置 1 3 は転送された画像データに基づいて感光ドラム 1 1 を露光する光を制御する。

【 0 0 1 6 】

[面判定]

イメージリーダー 1 1 0 は固定読みモードと流し読みモードを有している。固定読みモードは、原稿搬送装置 8 0 が開かれてシートがプラテン 7 1 に載置され、原稿搬送装置 8 0 が閉じられる。原稿搬送装置 8 0 の下面はシートをプラテン 7 1 に圧接する圧板になっている。この場合、ユーザは、テスト画像が形成された面をプラテン 7 1 に向けてシートをプラテン 7 1 に載置する。一方で、流し読みモードでは、原稿搬送装置 8 0 の原稿トレイ 8 1 に載置されたシートを原稿搬送装置 8 0 により搬送しながらシートの画像が読み取られる。この場合、ユーザは、テスト画像を表にしてシートを原稿トレイ 8 1 に置くべきか、テスト画像を裏にしてシートを原稿トレイ 8 1 に置くべきかを悩むことが多い。もし、シートの表裏を誤ってしまうと、CPU 1 1 1 は、正しい階調補正条件を作成できない。そこで、本実施形態は、ユーザがテスト画像の表裏を意図することなく、シートを原稿トレイ 8 1 に置けるようにする。本実施形態では、イメージリーダー 1 1 0 は、シートの第一面と第二面との両方を読み取る。ここで、第一面とは、最初にイメージリーダー 1 1 0 により読み取られる面である。第二面とは、第一面の次にイメージリーダー 1 1 0 により読み取られる面である。ユーザは、最初にテスト画像が目視できるようにシートを原稿トレイ 8 1 に置き、次にテスト画像が目視できないようにシートを原稿トレイ 8 1 に置いてよい。あるいは、ユーザは、最初にテスト画像が目視できないようにシートを原稿トレイ 8 1 に置き、次にテスト画像が目視できるようにシートを原稿トレイ 8 1 に置いてよい。CPU 1 1 1 は、第一面の読取データと第二面の読取データとを解析し、テスト画像の読み取り結果を含む読取データを選択する。さらに、CPU 1 1 1 は、選択された読取データに基づき階調補正条件を作成する。これにより、テスト画像を形成されたシートの載置に関するユーザの負担が軽減される。

【 0 0 1 7 】

[テスト画像]

図 3 (A) はシート P の印刷面 3 0 0 a に形成されたテスト画像 3 0 1 を示している。

図3(B)はシートPの非印刷面300bを示している。非印刷面300bにおいて裏写り画像302は、非印刷面300bに、印刷面300aに形成されたテスト画像301がすけて見える画像である。裏写り画像302はテスト画像301の濃度が濃くなるほど発生しやすい。つまり、テスト画像301の低濃度領域に対応する裏写り画像302は発生しにくい。本実施形態では、印刷面300aにテスト画像が形成され、非印刷面300bにはテスト画像が形成されていない。さらに、CPU111は読取データからエッジ、マークまたはヒストグラムを検出し、この検出結果に基づいて印刷面300aと非印刷面300bとを区別できる。印刷面300aと非印刷面300bとを区別する方法は後に詳細に述べられる。

【0018】

図3(C)が示すように、印刷面300aにはテスト画像301とともにマーク303aが形成されてもよい。図3(D)が示すように、印刷面300aにはテスト画像301とともにマーク303bが形成されてもよい。非印刷面300bにはマーク303a、303bは形成されない。あるいは、印刷面300aにはマーク303a、303bが形成され、非印刷面300bに、マーク303a、303bとは異なるマークが形成されてもよい。あるいは、印刷面300aにはマークが形成されず、非印刷面300bにマークが形成されてもよい。なお、印刷面300aにのみマークを形成する場合、画像形成装置1は片面印刷を実行すればよいため、テストチャートの形成時間を短縮できる。テストチャートとは、テスト画像301を形成されたシートPのことである。非印刷面300bにマークを形成する場合、画像形成装置1は両面印刷を実行しなければならないため、テストチャートの形成時間が長くなる。

【0019】

[CPUの機能]

図4はCPU111が制御プログラムを実行することで実現する機能を示している。ただし、これらの機能のすべてまたは一部がASICやFPGAなどのハードウェア回路により実装されてもよい。

【0020】

キャリアレーション部400は、テスト画像301の読取結果に基づき階調補正条件を生成する。テスト画像部401は、テストデータ451を生成するか、または、記憶部112からテストデータ451を読み出して画像処理部118に送る。テストデータ451は、テスト画像301をシートPに形成するための画像データである。マーク部402は、オプションであり、マーク303a、303bをシートPに形成するための画像データを生成するか、記憶部112から画像データを読み出して画像処理部118に送る。生成部403は、テスト画像301の読取結果に基づき階調補正条件(補正テーブル452)を生成する。UI部404は、操作部150の表示装置にキャリアレーションのガイダンスメッセージを表示したり、入力装置からユーザ指示を受け付けたりする。キャリアレーション部400は、イメージリーダー110を制御し、テスト画像301を形成されたシートPの第一面と第二面との両方を読み取らせる。キャリアレーション部400は、イメージリーダー110から第一面の読取結果である第一読取データ453と、第二面の読取結果である第二読取データ454とを記憶部112に格納する。

【0021】

選択部410は、第一読取データ453と第二読取データ454を解析して、第一読取データ453と第二読取データ454とのうち、テスト画像301の読取結果を含む読取データを選択する。解析部420は、テスト画像301の読取結果を含む読取データを選択するために、第一読取データ453と第二読取データ454を解析する。縮小部421は、第一読取データ453を縮小して第一縮小データ455を生成する。縮小部421は、第二読取データ454を縮小して第二縮小データ456を生成する。第一読取データ453と第二読取データ454は、キャリアレーションに使用されるため、高解像度の画像である。その一方で、テスト画像301が形成されている印刷面300aを判定するためには、このような高解像度の画像は不要である。したがって、解析部420の解析処理を

10

20

30

40

50

高速化するために、縮小部 4 2 1 が採用されてもよい。つまり、解析部 4 2 0 は、第一読取データ 4 5 3 と第二読取データ 4 5 4 の代わりに第一縮小データ 4 5 5 と第二縮小データ 4 5 6 を解析する。以下において、第一読取データ 4 5 3 と第二読取データ 4 5 4 に関する記載は、第一縮小データ 4 5 5 と第二縮小データ 4 5 6 にも適用される。エッジ検出部 4 2 2 は、第一読取データ 4 5 3 と第二読取データ 4 5 4 とに含まれているエッジを検出する。

【0022】

図 5 は CPU 1 1 1 が画像メモリ 1 1 9 に展開したテスト画像 3 0 1 の画像データを模式的に表している。エッジ検出部 4 2 2 は、画像メモリ 1 1 9 に展開された画像データの先端から、矢印 5 0 1 が示す方向に、所定の間隔 d ずつ離れた複数の画素 5 0 2 ~ 5 0 5 の画素値を参照する。画素値は輝度値であってもよいし、濃度値であってもよい。エッジ検出部 4 2 2 は、複数の画素 5 0 2 ~ 5 0 5 のうち隣り合った二つの画素の画素値の差を求める。エッジ検出部 4 2 2 は、この差が閾値を超えているかどうかを判定する。この差が閾値を超えている場合、エッジ検出部 4 2 2 は、二つの画素の間にエッジが存在すると判定する。この差が閾値を超えていない場合、エッジ検出部 4 2 2 は、二つの画素の間にエッジが存在しないと判定する。図 5 によれば、画素 5 0 3 と画素 5 0 4 との間にエッジがあると判定される。エッジ検出部 4 2 2 は、エッジの位置または画素 5 0 4 の位置が所定範囲内にあるかどうかを判定する。エッジ検出部 4 2 2 は、エッジの位置または画素 5 0 4 の位置が所定範囲内にある場合に、読取データがテスト画像 3 0 1 を含むと判定する。エッジ検出部 4 2 2 は、エッジの位置または画素 5 0 4 の位置が所定範囲内に無い場合に、読取データがテスト画像 3 0 1 を含まないと判定する。なお、仮に図 3 (B) に示すように裏写りが生じた場合であっても、エッジの位置または画素 5 0 4 の位置が所定範囲内がないので CPU 1 1 1 は読取データにテスト画像 3 0 1 が含まれないと判定する。これは、図 3 (A) および図 3 (B) に示すように、裏写りを生じるような高濃度のテスト画像が所定範囲外に位置するように形成されているからである。

【0023】

マーク検出部 4 2 3 は、第一読取データ 4 5 3 と第二読取データ 4 5 4 を解析し、第一読取データ 4 5 3 または第二読取データ 4 5 4 にマーク 3 0 3 a (または 3 0 3 b) が含まれているかどうかを判定する。マーク 3 0 3 a (または 3 0 3 b) もシート P の所定位置に形成される。したがって、マーク検出部 4 2 3 は、第一読取データ 4 5 3 の所定位置にマーク 3 0 3 a (または 3 0 3 b) が形成されている場合に、第一読取データ 4 5 3 を選択する。マーク検出部 4 2 3 は第二読取データ 4 5 4 の所定位置にマーク 3 0 3 a (または 3 0 3 b) が形成されている場合に、第二読取データ 4 5 4 を選択する。なお、マーク 3 0 3 a (または 3 0 3 b) は裏写りが生じない程度の低濃度となるように形成されてもよい。この構成によれば、CPU 1 1 1 がマーク検出部 4 2 3 の検出結果 (選択結果) に基づいて第一読取データと第二読取データとからテスト画像が含まれる読取データを選択できる。あるいは、マーク検出部 4 2 3 は、マーク 3 0 3 a (または 3 0 3 b) が形成されていると予測される領域の輝度を比較し、輝度の比較結果に基づいて判定してもよい。第一読取データの予想領域の画素の輝度が第二読取データの予想領域の画素の輝度より低い場合、マーク検出部 4 2 3 は第一読取データ 4 5 3 を選択する。一方、第二読取データの予想領域の画素の輝度が第一読取データの予想領域の画素の輝度より低い場合、マーク検出部 4 2 3 は第二読取データ 4 5 4 を選択する。

【0024】

ヒストグラム部 4 2 4 は、第一読取データ 4 5 3 と第二読取データ 4 5 4 とのそれぞれについてヒストグラムを演算する。シート P の印刷面 3 0 0 a にはテスト画像 3 0 1 が形成されるが、非印刷面 3 0 0 b にはテスト画像 3 0 1 が形成されない。つまり、非印刷面 3 0 0 b のヒストグラムは白紙のヒストグラムと類似しているはずである。あるいは、印刷面 3 0 0 a のヒストグラムは、テスト画像 3 0 1 に由来した固有のヒストグラムとなるはずである。よって、ヒストグラム部 4 2 4 は、ヒストグラムに基づき、第一読取データ 4 5 3 と第二読取データ 4 5 4 とのうちテスト画像 3 0 1 の読取結果を含む読取データを

10

20

30

40

50

選択してもよい。

【 0 0 2 5 】

判定部 4 3 0 は、解析部 4 2 0 の解析結果に基づき、第一読取データ 4 5 3 と第二読取データ 4 5 4 とのうちテスト画像 3 0 1 を含む読取データを判定する。判定部 4 3 0 は、第一読取データ 4 5 3 と第二読取データ 4 5 4 とのうちどちらを使用すべきかを生成部 4 0 3 に通知する。

【 0 0 2 6 】

[キャリブレーションのフローチャート]

テストチャートの作成

図 6 は CPU 1 1 1 が制御プログラムにしたがって実行するテストチャートの作成方法を示している。キャリブレーションは、テストチャートの作成処理と、階調補正条件の作成処理とに分かれている。CPU 1 1 1 は、操作部 1 5 0 などからキャリブレーションの実行指示が入力されると、以下の処理を実行する。

・ S 6 0 1 で CPU 1 1 1 (テスト画像部 4 0 1) はプリンタ 1 0 0 に対してプリント開始を指示する。プリンタ 1 0 0 は、プリント開始を指示されると、プリントを実行するために必要となる準備動作を実行し、画像データ (画像信号) が制御部 1 0 から出力されるのを待つ。

・ S 6 0 2 で CPU 1 1 1 (テスト画像部 4 0 1) はテスト画像の画像データであるテストデータ 4 5 1 を生成する。この処理は、テストデータ 4 5 1 を画像メモリ 1 1 9 に画像データとして書き込む処理である。テストデータ 4 5 1 は予め記憶部 1 1 2 に記憶されていてもよい。テスト画像部 4 0 1 が制御プログラムにしたがってテストデータ 4 5 1 を生成してもよい。

・ S 6 0 3 で CPU 1 1 1 (テスト画像部 4 0 1) は画像メモリ 1 1 9 に展開されたテストデータ 4 5 1 を、デバイス IF 1 1 6 を介してプリンタ 1 0 0 に供給することで、プリンタ 1 0 0 にテストチャートを作成させる。プリンタ 1 0 0 はテスト画像 3 0 1 をシート P に形成することで、テストチャートを作成する。

・ S 6 0 4 で CPU 1 1 1 (テスト画像部 4 0 1) はプリンタ 1 0 0 に対してプリント終了を指示する。

【 0 0 2 7 】

階調補正条件の生成

図 7 は CPU 1 1 1 が制御プログラムにしたがって実行する階調補正条件の生成方法を示している。テストチャートの作成が完了すると、CPU 1 1 1 は、以下の処理を実行する。

・ S 7 0 1 で CPU 1 1 1 (キャリブレーション部 4 0 0) はイメージリーダー 1 1 0 に対して読取開始を指示する。CPU 1 1 1 は操作部 1 5 0 の表示装置にテストチャートを原稿トレイ 8 1 に載置するよう促すメッセージを表示してもよい。なお、ユーザは、テスト画像 3 0 1 が見えるようにテストチャートを原稿トレイ 8 1 に載置してもよいし、テスト画像が見えないようにテストチャートを原稿トレイ 8 1 に載置してもよい。

・ S 7 0 2 で CPU 1 1 1 (キャリブレーション部 4 0 0) はイメージリーダー 1 1 0 からテストチャートの第一面の読取結果を取得する。たとえば、CPU 1 1 1 は、イメージリーダー 1 1 0 が出力する第一読取データ 4 5 3 を受信し、記憶部 1 1 2 に記憶させる。上述したように、CPU 1 1 1 は第一読取データ 4 5 3 を縮小して第一縮小データ 4 5 5 を生成して、記憶部 1 1 2 に記憶させてもよい。CPU 1 1 1 は、テストチャートの表裏を反転して原稿トレイ 8 1 に載置するよう促すメッセージを操作部 1 5 0 に表示してもよい。

・ S 7 0 3 で CPU 1 1 1 (キャリブレーション部 4 0 0) はイメージリーダー 1 1 0 からテストチャートの第二面の読取結果を取得する。たとえば、CPU 1 1 1 は、イメージリーダー 1 1 0 が出力する第二読取データ 4 5 4 を受信し、記憶部 1 1 2 に記憶させる。上述したように、CPU 1 1 1 は第二読取データ 4 5 4 を縮小して第二縮小データ 4 5 6 を生成して、記憶部 1 1 2 に記憶させてもよい。

・ S 7 0 4 で CPU 1 1 1 (解析部 4 2 0) は第一読取データ 4 5 3 を解析する。第一読

10

20

30

40

50

取データ453の代わりに第一縮小データ455が解析されてもよい。これらの読取データは解析処理を高速化するために画像メモリ119に展開されてもよい。解析結果は、エッジの検出結果（例：エッジの有無やエッジの位置）、マークの検出結果、ヒストグラムの演算結果など、テスト画像301の有無を判定するために役立つ情報であればよい。

・S705でCPU111（判定部430）は解析結果に基づき第一読取データ453がテスト画像の読み取り結果を含むかどうかを判定する。第一読取データ453がテスト画像の読み取り結果を含む場合、CPU111は処理をS706に進める。第一読取データ453がテスト画像の読み取り結果を含まない場合、CPU111は処理をS710に進める。

【0028】

第一読取データ453がテスト画像の読み取り結果を含む場合

・S706でCPU111（生成部403）は第一読取データ453について、階調補正条件を作成するためのサンプリングを実行する。テスト画像301は、それぞれ階調が異なる複数の階調パターン（パッチ画像）を有している。したがって、生成部403は、複数の階調パターンのそれぞれについてサンプリングを実行する。

・S707でCPU111（生成部403）はサンプリング結果に基づき階調補正条件を更新する。たとえば、ある階調の階調補正条件は、その階調のサンプリング結果と、その階調のテストデータ451とを比較することで更新される。上述されたように階調補正条件は階調補正テーブル（補正テーブル452）であってもよい。生成部403はサンプリング結果に基づき新しい補正テーブル452を作成し、記憶部112に記憶されている古い補正テーブル452を上書きする。

・S708でCPU111（UI部404）は補正完了をユーザに通知する。たとえば、UI部404は操作部150に、補正完了を示すメッセージを表示してもよい。

・S708でCPU111（生成部403）は読取データ（例：第一読取データ453、第二読取データ454、第一縮小データ455、第二縮小データ456）を記憶部112や画像メモリ119から削除する。

【0029】

第一読取データ453がテスト画像の読み取り結果を含まない場合

・S710でCPU111（解析部420）は第二読取データ454を解析する。第二読取データ454の代わりに第二縮小データ456が解析されてもよい。これらの読取データは解析処理を高速化するために画像メモリ119に展開されてもよい。解析結果は、エッジの検出結果（例：エッジの有無やエッジの位置）、マークの検出結果、ヒストグラムの演算結果など、テスト画像301の有無を判定するために役立つ情報であればよい。

・S711でCPU111（判定部430）は解析結果に基づき第二読取データ454がテスト画像の読み取り結果を含むかどうかを判定する。第二読取データ454がテスト画像の読み取り結果を含む場合、CPU111は処理をS706に進める。この場合、S706ないしS709が第二読取データ454について実行される。第二読取データ454もテスト画像の読み取り結果を含まない場合、CPU111は処理をS712に進める。

【0030】

第二読取データ454もテスト画像の読み取り結果を含まない場合

S712でCPU111（UI部404）はエラーをユーザに通知する。たとえば、UI部404は操作部150に、エラーが発生したことを示すメッセージを表示してもよい。第一読取データ453と第二読取データ454との両方ともテスト画像を含まないことは、通常はない。ただし、ユーザが、テストチャートの表裏反転を失念すると、このようなエラーが発生しうる。

【0031】

<第二実施形態>

図8はCPU111が制御プログラムにしたがって実行する階調補正条件の他の生成方法を示している。図8において図7と異なる点は、S705、S706、S710およびS711が、S801ないしS805に置換されている点である。ここでは、S801な

10

20

30

40

50

いし S 8 0 5 について中心に説明される。図 7 についてすでに説明された事項については説明の重複を避けるために、説明が省略される。S 7 0 4 が終了すると、C P U 1 1 1 は処理を S 8 0 1 に進める。

・ S 8 0 1 で C P U 1 1 1 は第二読取データ 4 5 4 を解析する。S 8 0 1 は S 7 1 0 と同一の処理である。

・ S 8 0 2 で C P U 1 1 1 は第一読取データ 4 5 3 の解析結果と第二読取データ 4 5 4 とに基づきテストチャートの第一面と第二面とのうちのいずれかの面がテスト画像 3 0 1 を含むかを判定する。つまり、C P U 1 1 1 は、第一読取データ 4 5 3 と第二読取データ 4 5 4 とのうちのどちらかがテスト画像 3 0 1 の読取結果を含むかを判定する。上述されたように、エッジ、マークまたはヒストグラムに基づき、テスト画像 3 0 1 の有無が判定されてもよい。第一読取データ 4 5 3 と第二読取データ 4 5 4 とのうちのどちらかがテスト画像 3 0 1 の読取結果を含む場合、C P U 1 1 1 は処理を S 8 0 3 に進める。第一読取データ 4 5 3 と第二読取データ 4 5 4 との両方がテスト画像 3 0 1 の読取結果を含まない場合、C P U 1 1 1 は処理を S 7 1 2 に進める。

・ S 8 0 3 で C P U 1 1 1 は第一面がテスト画像 3 0 1 を含むかどうかを判定する。たとえば、判定部 4 3 0 は、第一読取データ 4 5 3 の解析結果に基づき、第一読取データ 4 5 3 がテスト画像 3 0 1 の読取結果を含むかどうかを判定する。上述されたように、エッジ、マークまたはヒストグラムに基づき、テスト画像 3 0 1 の有無が判定されてもよい。第一面がテスト画像 3 0 1 を含む場合、C P U 1 1 1 は処理を S 8 0 4 に進める。第一面がテスト画像 3 0 1 を含まない場合（第二面がテスト画像 3 0 1 を含む場合）、C P U 1 1 1 は処理を S 8 0 5 に進める。

・ S 8 0 4 で C P U 1 1 1（生成部 4 0 3）は第一読取データ 4 5 3 について、階調補正条件を作成するためのサンプリングを実行する。S 8 0 4 は S 7 0 6 と同一の処理である。

・ S 8 0 5 で C P U 1 1 1（生成部 4 0 3）は第二読取データ 4 5 4 について、階調補正条件を作成するためのサンプリングを実行する。S 8 0 5 も S 7 0 6 と同一の処理である。

【 0 0 3 2 】

< 第三実施形態 >

図 9 は C P U 1 1 1 が制御プログラムにしたがって実行する階調補正条件のさらに他の生成方法を示している。図 9 において図 7 と異なる点は、S 7 0 3 ないし S 7 0 5 が、S 9 0 1 ないし S 9 0 3 に置換されている点である。ここでは、S 9 0 1 ないし S 9 0 3 について中心に説明される。図 7 についてすでに説明された事項については説明の重複を避けるために、説明が省略される。S 7 0 2 が終了すると、C P U 1 1 1 は処理を S 9 0 1 に進める。

・ S 9 0 1 で C P U 1 1 1 は第一読取データ 4 5 3 を解析する。S 9 0 1 は S 7 0 4 と同一の処理である。

・ 9 0 2 で C P U 1 1 1（判定部 4 3 0）は解析結果に基づき第一読取データ 4 5 3 がテスト画像の読み取り結果を含むかどうかを判定する。第一読取データ 4 5 3 がテスト画像の読み取り結果を含む場合、C P U 1 1 1 は処理を S 7 0 6 に進める。第一読取データ 4 5 3 がテスト画像の読み取り結果を含まない場合、C P U 1 1 1 は処理を S 9 0 3 に進める。

・ S 9 0 3 で C P U 1 1 1 はイメージリーダー 1 1 0 からテストチャートの第二面の読取結果を取得する。S 9 0 3 は S 7 0 3 と同一の処理である。その後、C P U 1 1 1 は処理を S 7 1 0 に進める。

【 0 0 3 3 】

このように図 9 では第二面の読取処理は、第一面にテスト画像 3 0 1 が形成されていない場合にのみ実行される。第一面にテスト画像 3 0 1 が形成されている場合は、第二面の読取処理はスキップされる。図 7 および図 8 と比較して、図 9 では、キャリブレーションの開始から終了までの時間が短縮されるであろう。

【 0 0 3 4 】

< その他の実施形態 >

画像形成装置 1 は、図 1 に示すイメージリーダ 110 の代わりに、図 10 に示すイメージリーダ 110 を有する構成であってもよい。図 10 のイメージリーダ 110 の構成を詳細に説明する。図 10 のイメージリーダ 110 は原稿搬送装置 80 と読取ユニット 70 を有する。図 10 に示すイメージリーダの原稿搬送装置 80 は、図 1 に示すイメージリーダ 110 の原稿給送装置 80 と異なる。なお、イメージセンサ 72 A は図 1 のイメージセンサ 72 と同じ構成である。

【0035】

ピックアップローラ 83 は、原稿トレイ 81 に積載された原稿（シート）を原稿搬送装置 80 の内部に給送する。分離ローラ 84 は、ピックアップローラ 83 により複数の原稿（シート）が同時に給送されることを防ぐように回転が制御されている。搬送路に給送された原稿（シート）は搬送ローラ 85、及び 86 a によって読取位置 A に向けて搬送される。ここで、読取ユニット 70 は、読取位置 A に対向する位置に透明なガラス 73 を有する。なお、ガラス 73 はプラテン 71 と別に設けられているが、プラテン 71 の一部が読取位置 A とオーバーラップする構成であってもよい。

10

【0036】

原稿搬送装置 80 により搬送される原稿（シート）が読取位置 A において読取ユニット 70 のガラス 73 に押圧されるように、原稿搬送装置 80 には開口が形成されている。そして、原稿搬送装置 80 に搬送された原稿（シート）をイメージセンサ 72 A が読み取る場合、ガラス 73 の直下に読取ユニット 70 のイメージセンサ 72 A が移動する。原稿搬送装置 80 に搬送された原稿（シート）をイメージセンサ 72 A が読み取る場合、イメージセンサ 72 A は読取位置 A の直下に留まる。これにより、原稿搬送装置により原稿（シート）が読取位置 A を通過することで、イメージセンサ 72 A により読取位置 A を通過する原稿（シート）が読み取られる。以降、イメージセンサ 72 A により読み取られた原稿（シート）の面を第 1 面と称す。

20

【0037】

なお、原稿搬送装置 80 は、原稿（シート）の搬送方向において読取位置 A の上流に、搬送路を搬送される原稿（シート）の先端を検知するセンサを有する。制御部 10 は、センサが原稿（シート）の先端を検知したタイミングに基づきイメージセンサ 72 A が原稿（シート）の読取を開始するタイミングを制御する。また、原稿搬送装置 80 は、読取位置 A を通過する原稿（シート）のバタつきを抑制するためのバックアップローラを有する。

30

【0038】

読取位置 A を通過した原稿（シート）は、搬送ローラ 86 b により読取位置 B に向けて搬送される。原稿搬送装置 80 は、読取位置 B を搬送される原稿（シート）を読み取るイメージセンサ 72 B を有する。イメージセンサ 72 B は、図 10 の手前から奥が長手方向になっている。イメージセンサ 72 B は LED と光学部品をさらに含む。イメージセンサ 72 B はシートの搬送方向に直交する方向が長手方向になっている。イメージセンサ 72 B はその長手方向において R（赤）、G（緑）、B（青）の光を受光する複数の画素を有する。イメージセンサ 72 B はイメージセンサ 72 A により読み取られる原稿（シート）の第 1 面の裏面である第 2 面を読み取る。

【0039】

イメージセンサ 72 B は、以下のようにして原稿（シート）の第 2 面を読み取る。具体的には、光源としての LED が原稿（シート）の第 2 面に光を照射する。原稿（シート）からの反射光はガラスを透過して光学部品へ到達する。光学部品は、原稿（シート）からの反射光をイメージセンサ 72 B へ導く。イメージセンサ 72 B は、受光した反射光に基づきアナログ読取データを出力する。なお、イメージセンサ 72 B はその長手方向に亘る 1 ライン分の画像を同時に読み取る。したがって、イメージセンサ 72 B は、原稿（シート）を搬送しながら複数回に亘って読取を実行することで、原稿（シート）1 頁分のアナログ読取データを取得する。アナログ読取データは、イメージセンサ 72 B の図示しない A/D 変換回路によってデジタル読取データ（第二読取データ）に変換され、制御部 10 へ出力される。

40

50

【 0 0 4 0 】

なお、イメージセンサ 7 2 B が読み取りを開始するタイミングも、センサが原稿（シート）の先端を検知したタイミングに基づいて制御される。読取位置 B を通過した原稿（シート）は排紙ローラ 8 9 により排紙トレイ 9 1 に排出される。

【 0 0 4 1 】

また、本実施形態のイメージセンサ 7 2 A は、光源としての LED と、レンズを含む光学部品とを有し、原稿（シート）からの反射光を受光することでプラテン 7 1 に伏せられた原稿（シート）の面を読み取る。なお、読取ユニット 7 0 は、LED と光学部品を備えた筐体と、イメージセンサ 7 2 とを有し、イメージセンサ 7 2 が移動せずに、LED と光学部品を備えた筐体が移動する構成としてもよい。

10

【 0 0 4 2 】

次に、本実施形態の CPU 1 1 1 が制御プログラムにしたがって実行する階調補正条件の生成方法を、第一実施形態の図 7 と異なる点に着目して説明する。本実施形態の CPU 1 1 1（キャリアレーション部 4 0 0）は、ステップ S 7 0 2 においてイメージセンサ 7 2 A からテストチャートの第一面の読取結果を取得すると共に、ステップ S 7 0 3 においてイメージセンサ 7 2 B からテストチャートの第二面の読取結果を取得する。CPU 1 1 1 は、イメージセンサ 7 2 A から取得された第一読取データ 4 5 3 と、イメージセンサ 7 2 B から取得された第二読取データ 4 5 4 を取得し、記憶部 1 1 2 に記憶させる。なお、CPU 1 1 1 は第一読取データ 4 5 3 から第一縮小データ 4 5 5 を生成すると共に、第二読取データ 4 5 4 から第二縮小データ 4 5 6 を生成してもよい。このとき、CPU 1 1 1 は第一縮小データ 4 5 5 と第二縮小データ 4 5 6 とを記憶部 1 1 2 に記憶させる。他のステップの処理は図 7 と同様であるので、ここでの説明は省略される。

20

【 0 0 4 3 】

また、シートセンサ 8 2 が原稿トレイ 8 1 に原稿（シート）が載置されたことを検知せず、読取開始指示が入力された場合、原稿（シート）がプラテン 7 1 に載置されていると推定される。そのため、イメージリーダー 7 0 は、公知の原稿固定読みを実行する。原稿固定読みは公知の技術であるので、詳細な説明は省略する。

【 0 0 4 4 】

図 1 の原稿搬送装置 8 0 は、読取ユニット 7 0 が読み取る原稿（シート）の第 1 面とは反対側の原稿（シート）の第 2 面を読み取る読取部を有していない。そのため、図 1 のイメージリーダー 1 1 0 は、シートの両面の読取データを取得するために排紙トレイ 9 1 に排出されたシートをユーザが再び原稿トレイ 8 1 に載置しなければならなかった。一方、図 1 0 のイメージリーダー 1 1 0 は、原稿搬送装置 8 0 にもシートの第 2 面を読み取る読取部が配置されている。これによって、排紙トレイ 9 1 に排出されたシートをユーザが再び原稿トレイ 8 1 に載置する必要がない。そして、図 1 0 のイメージリーダー 1 1 0 によればシートの一方の面が読み取られたシートを再載置する必要がないので、第 1 読取データと第 2 読取データの何れもテスト画像 3 0 1 の形成されていない非印字面の読取データになってしまうという問題も発生しない。

30

【 0 0 4 5 】

また、第一乃至第三実施形態、及びその他の実施形態において、階調補正条件を生成するために用いられるテストチャートを原稿搬送装置 8 0 によって搬送して読み取る構成について説明した。しかしながら、原稿搬送装置 8 0 によって搬送して読み取るテストチャートは、階調補正条件を生成するものに限定されず、例えば、トナー画像を転写するための転写条件を調整するためのテストチャートでもよい。トナー画像を転写するための転写条件を調整するためのテストチャートも、転写条件の異なるテスト画像がシート P の第一面と第二面とのうちの一方の面（印刷面 3 0 0 a）にのみ形成される。

40

【 0 0 4 6 】

トナー画像を転写するための転写条件を調整するためのテストチャートは、例えば、転写条件が異なる複数のテスト画像が形成されたシート P である。ここで、転写条件とは、例えば二次転写ローラ 1 9 に印加される転写電圧である。二次転写ローラ 1 9 や中間転写

50

体 17 の抵抗値は、温度、湿度、及び累積駆動時間が原因で変化する。そして、二次転写ローラ 19 や中間転写体 17 の抵抗値が変化してしまうと、転写効率が低下し、画像形成装置 1 により形成される出力画像の濃度が変化してしまう。そこで、制御部 10 は、トナー画像を転写するための転写条件を調整するためのテストチャートに関する読取データに基づいて転写条件を調整することで、画像形成装置 1 により形成される出力画像の画質を調整する。

【0047】

< 第一実施形態乃至第三実施形態から導き出される技術思想とその効果 >

[観点 1]

図 1 が示すように、プリンタ 100 は、階調補正条件を決定するためのテスト画像 301 をシート P の第一面と第二面とのうちの一方の面（印刷面 300 a）にのみ形成する画像形成手段として機能する。イメージリーダー 110 は、シート P の第一面と第二面とをそれぞれ読み取ることで第一面の読取データ（第一読取データ 453）と第二面の読取データ（第二読取データ 454）とを生成する読取手段として機能する。選択部 410 は第一面の読取データと第二面の読取データとを解析し、第一面の読取データと第二面の読取データとのうちテスト画像 301 の読み取り結果を含む読取データを選択する選択手段として機能する。生成部 403 は選択された読取データに基づき階調補正条件（例：補正テーブル 452）を生成する生成手段として機能する。このように、本実施形態によれば、基本的にシート P の表面と裏面との両方が読み取られる。とりわけ、ユーザは、初回の読取処理において、印刷面 300 a が見えるようにシート P を原稿トレイ 81 に載置してもよいし、印刷面 300 a が見えないようにシート P を原稿トレイ 81 に載置してもよい。したがって、テスト画像を形成されたシート P の載置に関するユーザの負担が軽減される。また、画像形成装置 1 は、テスト画像 301 の読み取り結果を含む読取データを選択し、選択された読取データに基づき階調補正条件を生成する。画像形成装置 1 は、生成された階調補正条件を使用することで、画像形成装置 1 により形成される出力画像の階調特性を理想的な階調特性に補正できる。

【0048】

[観点 2]

原稿搬送装置 80 は自動原稿搬送装置の一例である。原稿トレイ 81 はシート P が載置される載置手段の一例である。搬送ローラ 85 は、載置手段に載置されたシートを読取手段に搬送する搬送手段の一例である。第一面が読取手段に読み取られるようにシートが載置手段に載置された後で、第二面が読取手段に読み取られるようにシートが載置手段に載置される。つまり、ユーザは、初回の読取処理が終了すると、二回目の読取処理のためにシート P の表裏を反転させるだけで良い。

【0049】

[観点 3]

操作部 150 の表示装置は、第一面が読取手段に読み取られると、シートの表裏を反転して載置手段にシートを載置するよう促すメッセージを出力する出力手段として機能してもよい。これにより、ユーザは、躊躇することなくシートの反転作業を実施できるようになる。

【0050】

[観点 4]

図 5 に関連して説明されたように、選択部 410 は、第一面の読取データについてエッジ検出を実行し、所定位置にエッジが存在する場合に、第一面の読取データを選択してもよい。選択部 410 は、第二面の読取データについてエッジ検出を実行し、所定位置にエッジが存在する場合に、第二面の読取データを選択してもよい。図 5 が示すように、テスト画像 301 の外周にはエッジが存在する。そこで、エッジに着目することでテスト画像 301 の有無が判別されてもよい。

【0051】

[観点 5]

第一面の読取データにおいて所定位置にエッジが存在せず、かつ、第二面の読取データにおいて所定位置にエッジが存在しない場合もある。たとえば、ユーザは、シートの反転作業を失念したり、テストチャートとは異なるシートを原稿トレイ 8 1 に載置したりすると、このようなケースが発生しうる。この場合に、選択部 4 1 0 は、第一面の読取データと第二面の読取データとのいずれも選択しない。これにより、誤った階調補正条件が生成されにくくなる。

【 0 0 5 2 】

[観点 6]

プリンタ 1 0 0 は、第一面と第二面とのうちの一方の面にのみテスト画像と第一マーク（例：マーク 3 0 3 a、3 0 3 b）を形成してもよい。選択部 4 1 0 は、第一面の読取データと第二面の読取データとを解析し、第一面の読取データと第二面の読取データとのうち第一マークを含む読取データを選択してもよい。このようなマークを形成することで、印刷面 3 0 0 a と非印刷面 3 0 0 b とが容易に区別されるようになる。

10

【 0 0 5 3 】

[観点 7]

図 3 (C) などが示すように、プリンタ 1 0 0 は、テスト画像 3 0 1 から離れた位置に第一マークを形成してもよい。これにより、第一マークが階調補正条件の作成に影響しにくくなる。

【 0 0 5 4 】

[観点 8]

プリンタ 1 0 0 は、第一面と第二面とのうちの他方の面にテスト画像 3 0 1 を形成せず、第一マークと異なる第二マークを形成してもよい。このようなマークを形成することで、印刷面 3 0 0 a と非印刷面 3 0 0 b とが容易に区別されるようになる。

20

【 0 0 5 5 】

[観点 9]

選択部 4 1 0 は、第一面の読取データについてヒストグラムを求め、第一面の読取データについて求められた当該ヒストグラムが白紙に特有のヒストグラムであれば、第二面の読取データを選択してもよい。選択部 4 1 0 は、第二面の読取データについてヒストグラムを求め、第二面の読取データについて求められた当該ヒストグラムが白紙に特有のヒストグラムであれば、第一面の読取データを選択してもよい。本実施形態ではテスト画像 3 0 1 が印刷面 3 0 0 a にのみ形成され、非印刷面 3 0 0 b は白紙とされてもよい。したがって、ヒストグラムに基づき、印刷面 3 0 0 a と非印刷面 3 0 0 b とが容易に区別されるようになる。

30

【 0 0 5 6 】

[観点 1 0]

選択部 4 1 0 は、第一面の読取データについてヒストグラムを求め、第一面の読取データについて求められた当該ヒストグラムがテスト画像に特有のヒストグラムであれば、第一面の読取データを選択してもよい。選択部 4 1 0 は、第二面の読取データについてヒストグラムを求め、第二面の読取データについて求められた当該ヒストグラムがテスト画像に特有のヒストグラムであれば、第二面の読取データを選択してもよい。本実施形態ではテスト画像 3 0 1 が印刷面 3 0 0 a にのみ形成され、非印刷面 3 0 0 b は白紙とされてもよい。したがって、ヒストグラムに基づき、印刷面 3 0 0 a と非印刷面 3 0 0 b とが容易に区別されるようになる。

40

【 0 0 5 7 】

[観点 1 1]

階調補正条件は、入力画像データの階調特性を変換して出力画像データを生成する一次元の階調補正テーブル（例：補正テーブル 4 5 2）であってもよい。画像処理部 1 1 8 は階調補正テーブルを用いて入力画像データの階調特性を変換して出力画像データを生成する。入力画像データはイメージリーダーにより生成されるか、または印刷ジョブを展開することで生成される。あるいは、入力画像データはこれらの画像データの色空間を変換する

50

ことで生成されてもよい。出力画像データはプリンタに供給されるために生成される画像データである。これにより、入力画像の階調特性と、シート P に形成された出力画像の階調特性が近づくようになろう。

【 0 0 5 8 】

[観点 1 2]

図 7 などが示すように、選択部 4 1 0 は、第一面の読取データを解析し、第一面の読取データがテスト画像 3 0 1 の読み取り結果を含む場合に、第一面の読取データを選択してもよい。生成部 4 0 3 は、選択手段により選択された第一面の読取データに基づき階調補正条件を生成してもよい。選択部 4 1 0 は、第一面の読取データがテスト画像の読み取り結果を含まない場合に、第二面の読取データを解析し、第二面の読取データがテスト画像の読み取り結果を含む場合に、第二面の読取データを選択してもよい。生成部 4 0 3 は、選択手段により選択された第二面の読取データに基づき階調補正条件を生成してもよい。

10

【 0 0 5 9 】

[観点 1 3]

図 8 が示すように、選択部 4 1 0 は、第一面の読取データと第二面の読取データとをそれぞれ解析し、第一面の読取データと第二面の読取データとのいずれがテスト画像の読み取り結果を含むかを判定してもよい。これにより、選択部 4 1 0 はテスト画像の読み取り結果を含む読取データを選択してもよい。生成部 4 0 3 は、選択手段により選択された読取データに基づき階調補正条件を生成する。

【 0 0 6 0 】

20

[観点 1 4]

図 9 が示すように、選択部 4 1 0 が第一面の読取データを選択した場合、イメージリーダ 1 1 0 は、シートの第二面の読み取りをスキップしてもよい。これにより、キャリブレーションに要する時間が短縮されるようになろう。

【 0 0 6 1 】

[観点 1 5]

図 4 が示すように、縮小部 4 2 1 は、第一面の読取データを縮小した第一縮小データと第二面の読取データを縮小した第二縮小データを生成する縮小手段として機能する。解析部 4 2 0 は、第一縮小データと第二縮小データとを解析する解析手段として機能する。選択部 4 1 0 は、第一縮小データの解析結果と第二縮小データの解析結果との少なくとも一方に基づき、第一面の読取データと第二面の読取データとのうちテスト画像の読み取り結果を含む読取データを選択してもよい。このようにサイズが縮小された読取データを解析することで、解析時間が短縮されるようになろう。

30

【 0 0 6 2 】

[観点 1 6]

プリンタ 1 0 0 は画像データに基づき画像を形成する画像形成手段として機能する。イメージリーダ 1 1 0 は、シートが載置されるトレイと、トレイ上のシートを搬送する搬送部とを有し、搬送部により搬送されたシートを読み取る読取手段として機能する。制御部 1 0 は、画像形成手段にテスト画像をシートの片面に形成させ、搬送部にテスト画像が形成されたシートを搬送させ、テスト画像が形成されたシートの第 1 面の読取結果に関する第 1 読取データを取得し、テスト画像が形成されたシートの第 1 面と異なる第 2 面の読取結果に関する第 2 読取データを取得する取得手段として機能する。選択部 4 1 0 は、取得手段により取得された第 1 読取データと第 2 読取データとからテスト画像に関する読取結果に関する読取データを選択する選択手段として機能する。CPU 1 1 1 は、画像形成手段により形成される出力画像の濃度を、選択手段により選択された読取データに基づいて制御する制御手段として機能する。

40

【 0 0 6 3 】

画像処理部 1 1 8 は、画像データを階調補正条件に基づいて変換する変換手段として機能してもよい。制御手段(例: CPU 1 1 1)は、選択手段により選択された読取データに基づいて階調補正条件を生成ししてもよい。画像形成手段(例: プリンタ 1 0 0)は、

50

変換手段により変換された画像データに基づいて出力画像を形成してもよい。

【0064】

画像形成手段（例：プリンタ100）は画像形成条件（例：転写条件）に基づいて制御されてもよい。制御手段（例：CPU111）は、選択手段により選択された読取データに基づいて画像形成条件を決定してもよい。

【0065】

図10が例示するように、読取手段は、搬送部により搬送されたシートの第1面を読み取る第1センサ（例：72A）と、シートの第2面を読み取る第2センサ（例：72B）と、を有してもよい。

【0066】

制御部10は情報処理装置の一例である。制御部10はパーソナルコンピュータ（PC）により実現されてもよい。制御部10は、読取装置から出力されたシートの第1面の読取結果に関する第1読取データを取得し、読取装置から出力されたシートの第1面と異なる第2面の読取結果に関する第2読取データを取得する取得手段として機能してもよい。制御部10は、第1読取データと第2読取データとから、プリンタによりシートの片面に印刷されたテスト画像の読取結果に関する読取データを選択する選択手段として機能してもよい。制御部10は、プリンタにより形成される画像の階調特性を補正する階調補正条件を、選択手段により選択された読取データに基づいて生成する生成手段として機能してもよい。図10が示すように、制御部10は、読取装置の第1センサから出力された第1読取データを取得し、読取装置の第2センサから出力された第2読取データを取得してもよい。

【0067】

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

【符号の説明】

【0068】

1：画像形成装置、10：制御部、100：プリンタ、110：イメージリーダー

10

20

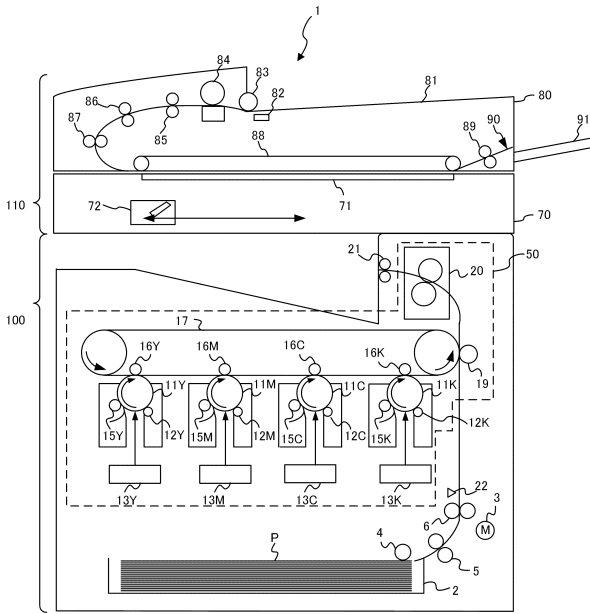
30

40

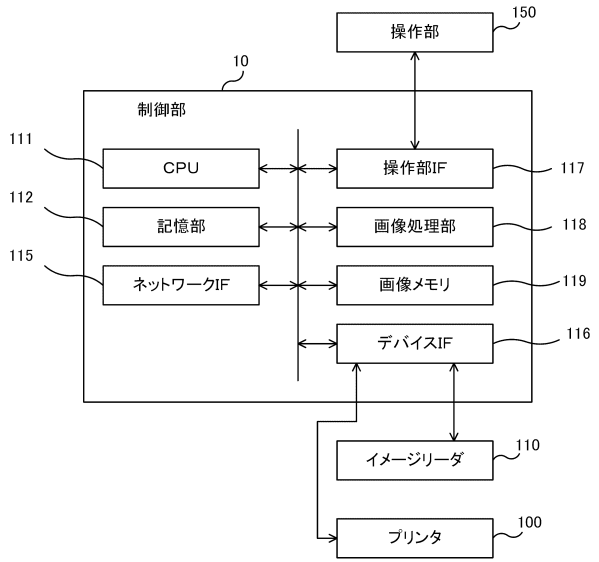
50

【図面】

【図 1】



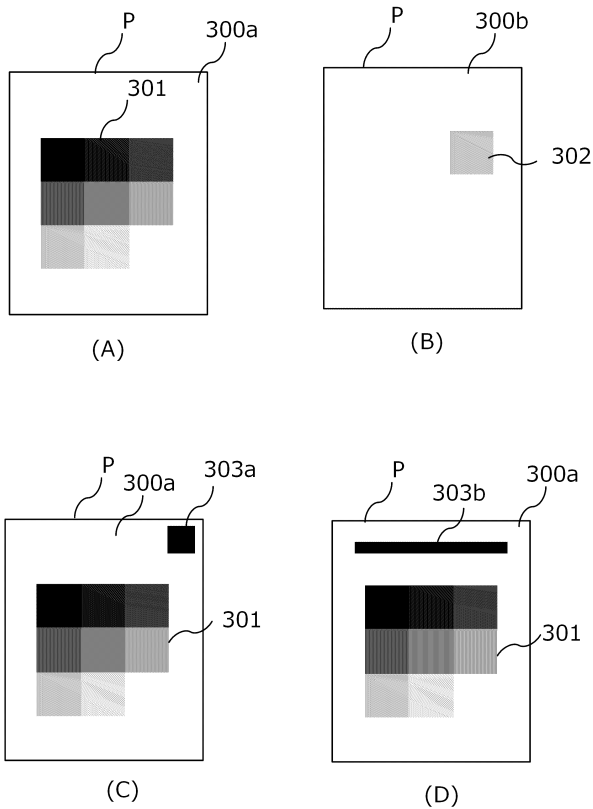
【図 2】



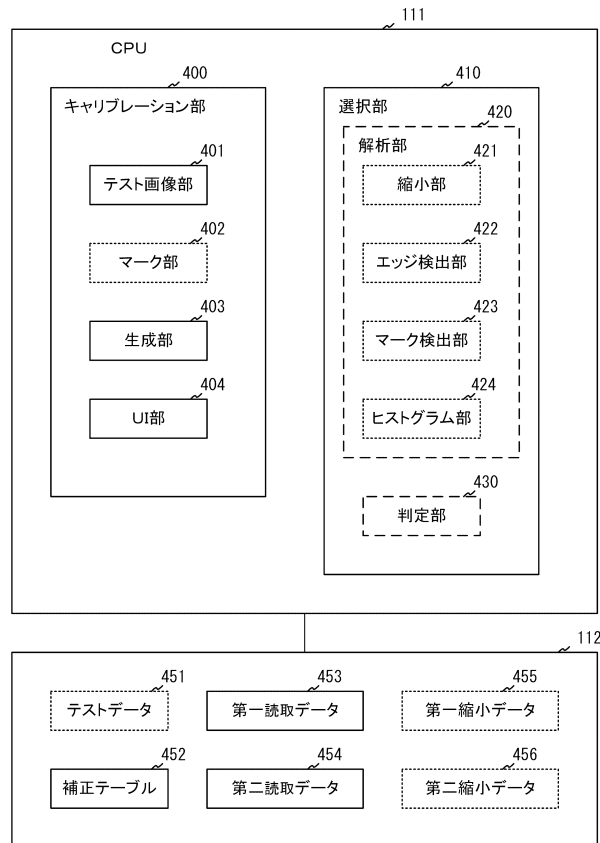
10

20

【図 3】



【図 4】

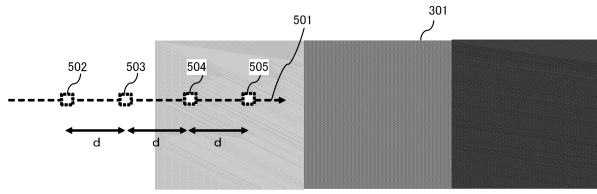


30

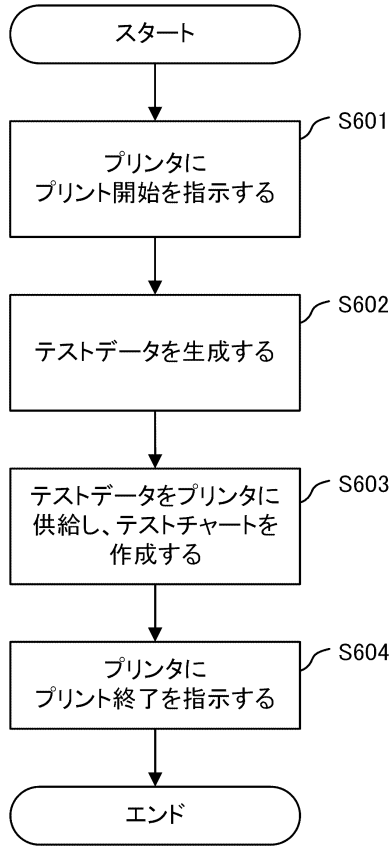
40

50

【図5】



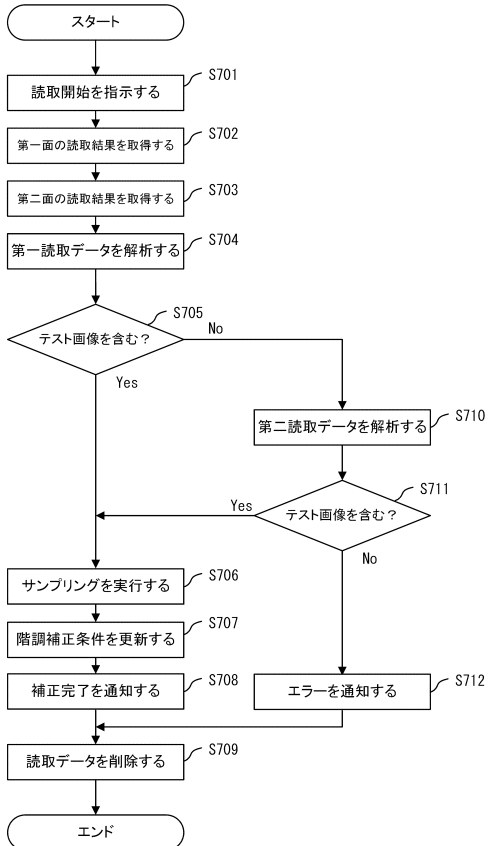
【図6】



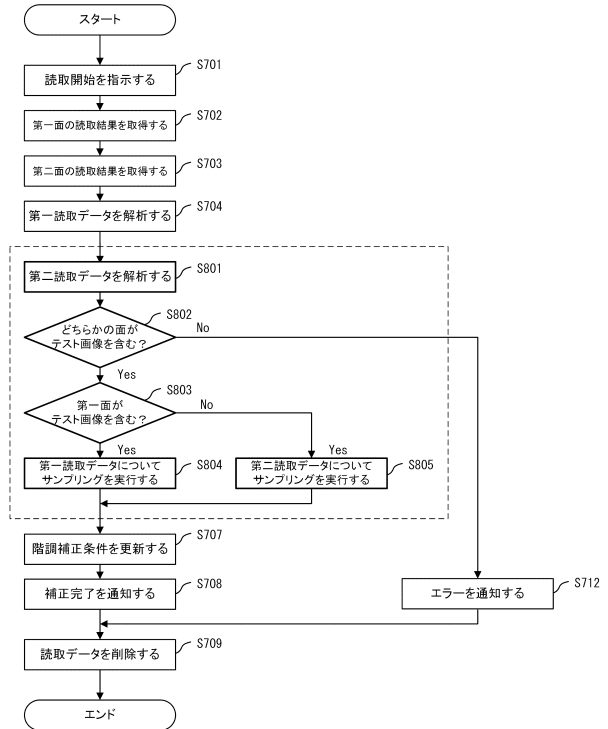
10

20

【図7】



【図8】

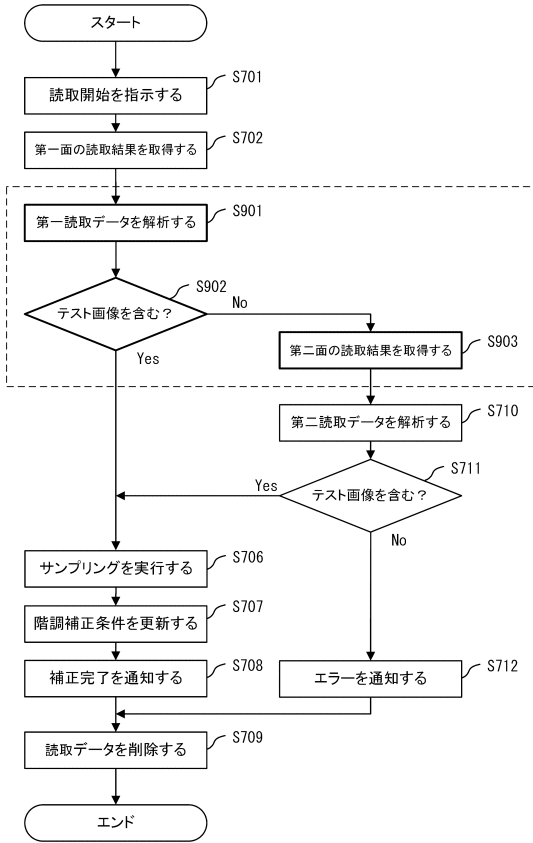


30

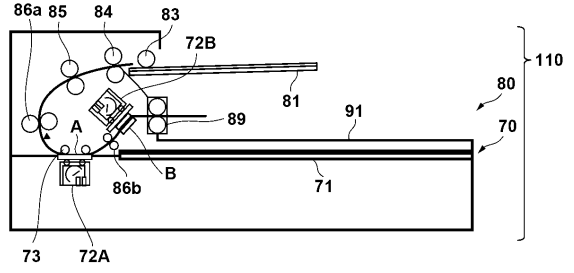
40

50

【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2018-112636(JP,A)
特開2012-160873(JP,A)
特開2019-097029(JP,A)
特開2004-101791(JP,A)
特開平07-264405(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04N 1/00
G03G 15/00
15/36
21/00
21/02
21/14
21/20
B41J 2/52 - 2/525
G06T 1/00
1/60