

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-193141

(P2019-193141A)

(43) 公開日 令和1年10月31日(2019.10.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 1/60 (2006.01)	HO4N 1/60	2C061
HO4N 1/04 (2006.01)	HO4N 1/60 O2O	5B057
GO6T 1/00 (2006.01)	HO4N 1/04 D	5C072
B41J 29/393 (2006.01)	HO4N 1/04 101	5C079
	GO6T 1/00 510	
審査請求 未請求 請求項の数 10 OL (全 21 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2018-85183 (P2018-85183)
 (22) 出願日 平成30年4月26日 (2018.4.26)

(71) 出願人 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 橋本 英樹
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
 (72) 発明者 中澤 政元
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
 Fターム(参考) 2C061 AP01 AP07 AQ06 AR01 AR03
 AS02 KK18 KK26

最終頁に続く

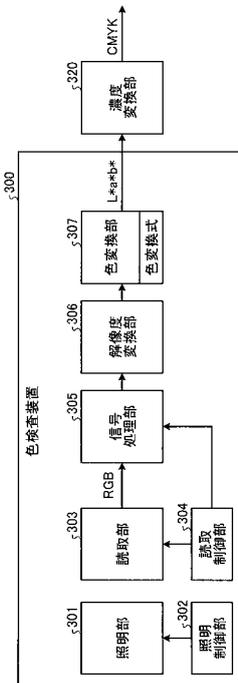
(54) 【発明の名称】 色検査装置、画像形成装置、色検査方法およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】光源の分光特性の変化を抑制し、色変換精度の悪化を抑制することができる色検査装置、画像形成装置、色検査方法およびプログラムを提供する。

【解決手段】被写体に光を照明する照明部と、被写体からの光の反射光を読み取って読取値を得る読取部と、照明部の駆動条件が一定となるように制御する照明制御部と、読取値に基づく情報を、所定の色空間の色情報に色変換を行う色変換部と、を備える。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体に光を照明する照明部と、
前記被写体からの前記光の反射光を読み取って読取値を得る読取部と、
前記照明部の駆動条件が一定となるように制御する照明制御部と、
前記読取値に基づく情報を、所定の色空間の色情報に色変換を行う色変換部と、
を備えた色検査装置。

【請求項 2】

前記照明部は、LED (Light Emitting Diode) であり、
前記照明制御部は、前記LEDに流れる電流が一定となるように制御する請求項 1 に記載の色検査装置。 10

【請求項 3】

前記読取部の読取速度を一定となるように制御する読取制御部を、さらに備えた請求項 1 または 2 に記載の色検査装置。

【請求項 4】

前記読取部により読み取られた前記読取値で構成された読取画像の解像度が一定となるように解像度変換を行う解像度変換部を、さらに備えた請求項 3 に記載の色検査装置。

【請求項 5】

前記被写体の線速に応じて、前記読取値で構成された読取画像の解像度が一定となるように、前記読取部の読取速度を変更する読取制御部を、さらに備えた請求項 1 または 2 に記載の色検査装置。 20

【請求項 6】

前記色変換部は、色検査装置毎に、前記読取部により読み取られた基準被写体の読取値と、前記基準被写体について測色された測色値とから生成された色変換式に基づいて、前記色変換を行う請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の色検査装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の色検査装置と、
前記読取部の読取りの対象となる被写体を画像形成する形成部と、
を備えた画像形成装置。

【請求項 8】

請求項 6 に記載の色検査装置と、
前記読取部の読取りの対象となる被写体を画像形成する形成部と、
を備え、
前記基準被写体は、前記形成部により画像形成された印刷画像である画像形成装置。 30

【請求項 9】

照明部から被写体に光を照明させる照明ステップと、
前記被写体からの前記光の反射光を読み取って読取値を得る読取ステップと、
前記照明部の駆動条件が一定となるように制御する照明制御ステップと、
前記読取値に基づく情報を、所定の色空間の色情報に色変換を行う色変換ステップと、
を有する色検査方法。 40

【請求項 10】

コンピュータに、
照明部から被写体に光が照明された場合に、前記被写体からの前記光の反射光を読み取って読取値を得る読取ステップと、
前記照明部の駆動条件が一定となるように制御する照明制御ステップと、
前記読取値に基づく情報を、所定の色空間の色情報に色変換を行う色変換ステップと、
を実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、色検査装置、画像形成装置、色検査方法およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

高画質な印刷画像が要求されるプロダクションプリンティングの分野では、印刷画像の色再現性および色安定性の向上のため、画像形成装置内に画像読取手段を設けて印刷画像を検知し、その結果を印刷機構にフィードバックする技術が知られている。この技術で用いられる画像読取手段は、スキャナ同様の読取方式を用い、LED (Light Emitting Diode) 光源により読み取りの対象を露光し、その反射光をラインセンサで読み取るのが一般的である。そして、読み取ったのRGB値を、予め生成されている色変換式を用いてL*a*b*またはCMYK等の色空間に変換し、変換した色情報を後段にフィードバックする。

10

【0003】

また、画像読取手段により印刷画像を読み取った読取画像と、ユーザの印刷データとを比較して、印刷画像の異常有無を検知する技術がある。この異常検知では読取画像と印刷データとを比較することから、主走査方向および副走査方向の解像度を同じにして読み取ることが望まれる。通常、画像形成装置では、生産性を優先する場合、厚紙印刷での画質（色材の定着性）を優先する場合等に備え、複数の線速が存在する。この場合、画像読取手段が配置される場所においても、上述の線速に同期して用紙の搬送の線速が変わる場合が多く、線速の変化により副走査方向の解像度が変化してしまう。このような場合に、解像度が一定となるように、搬送速度（線速）に応じて読取速度を調整し、読取速度に同期して用紙を照明する光量を調整する技術が開示されている（特許文献1参照）。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1の技術では、画像読取手段の読取速度（ライン周期）、および光源の光量（電流）を変えるため、光源にLED等を用いる場合には、電流変化による分光特性の変化により、色変換精度が悪化するという問題がある。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、光源の分光特性の変化を抑制し、色変換精度の悪化を抑制することができる色検査装置、画像形成装置、色検査方法およびプログラムを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、被写体に光を照明する照明部と、前記被写体からの前記光の反射光を読み取って読取値を得る読取部と、前記照明部の駆動条件が一定となるように制御する照明制御部と、前記読取値に基づく情報を、所定の色空間の色情報に変換を行う色変換部と、を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、光源の分光特性の変化を抑制し、色変換精度の悪化を抑制することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、実施形態に係る画像形成装置の全体構造の一例を示す図である。

【図2】図2は、従来技術の効果の説明する図である。

【図3】図3は、従来技術の問題点を説明する図である。

【図4】図4は、従来技術の問題点を説明する図である。

【図5】図5は、実施形態に係る画像形成装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

【図6】図6は、実施形態に係る画像形成装置の機能ブロックの構成の一例を示す図であ

50

る。

【図 7】図 7 は、実施形態に係る色検査装置の機能ブロックの構成の一例を示す図である。

【図 8】図 8 は、光源の電流を固定した場合の効果を説明する図である。

【図 9】図 9 は、副走査方向の解像度変化を説明する図である。

【図 10】図 10 は、副走査方向の解像度を変換する動作を説明する図である。

【図 11】図 11 は、実施形態に係る色検査装置の色変換処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図 12】図 12 は、装置ごとの光源の発光特性のばらつきを説明する図である。

【図 13】図 13 は、変形例 2 における色変換式の生成工程の流れの一例を示すフローチャートである。

10

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に、図面を参照しながら、本発明に係る色検査装置、画像形成装置、色検査方法およびプログラムの実施形態を詳細に説明する。また、以下の実施形態によって本発明が限定されるものではなく、以下の実施形態における構成要素には、当業者が容易に想到できるもの、実質的に同一のもの、およびいわゆる均等の範囲のものが含まれる。さらに、以下の実施形態の要旨を逸脱しない範囲で構成要素の種々の省略、置換、変更および組み合わせを行うことができる。

【0010】

20

(画像形成装置の全体構造)

図 1 は、実施形態に係る画像形成装置の全体構造の一例を示す図である。図 1 を参照しながら、本実施形態に係る画像形成装置 1 の構成について説明する。なお、本実施形態に係る画像形成装置は、複合機 (MFP: Multifunction Peripheral) であるものとして説明する。ここで、複合機とは、印刷機能、複写機能、スキャナ機能およびファックス機能のうち少なくとも 2 つの機能を有する装置である。

【0011】

図 1 に示すように、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、画像読取装置 101 と、自動原稿送り装置 (ADF: Auto Document Feeder) 102 と、給紙部 103 と、本体 104 と、を備えている。

30

【0012】

画像読取装置 101 は、コンタクトガラスに載置された原稿の画像を読み取ることによって画像データを取得する装置である。自動原稿送り装置 102 は、載置された原稿を自動的にコンタクトガラス上に給紙する装置である。

【0013】

給紙部 103 は、画像形成するための印刷用紙を本体 104 に給紙する部分である。給紙部 103 における搬送路 107 は、給紙カセットから送り出された印刷用紙を本体 104 に搬送するための搬送経路である。

【0014】

本体 104 は、給紙部 103 から給紙された印刷用紙に画像形成する部分である。本体 104 は、レジストローラ 108 と、作像部 105 と、光書込み装置 109 と、中間転写ベルト 113 と、定着搬送部 110 と、読取装置 114 と、白基準板 115 と、両面トレイ 111 と、を備えている。

40

【0015】

レジストローラ 108 は、給紙部 103 から給紙された印刷用紙を、中間転写ベルト 113 上のカラートナー画像に同期するように送り込むローラである。

【0016】

作像部 105 は、イエロー (Y)、シアン (C)、マゼンタ (M) およびブラック (K) の各色の画像を形成 (作像) するタンデム方式の装置である。作像部 105 は、各色ごとに、現像器 106 と、感光体ドラム 112 と、を備えている。

50

【0017】

現像器106は、静電画像が形成された感光体ドラム112に対して、各色のトナーを供給して静電潜像を現像し、各色のトナー画像を形成させる部材である。感光体ドラム112は、表面が帯電されており、光書込み装置109により、各色の画像データに基づいて変調および偏向されたレーザ光が照射され、帯電した表面に各色の静電潜像が形成される部材である。

【0018】

光書込み装置109は、各色の画像データに基づいて変調させたレーザ光を、各色の感光体ドラム112の表面に照射して、感光体ドラム112上に各色の画像の静電潜像を形成する装置である。

10

【0019】

中間転写ベルト113は、複数の張架ローラによってテンション張架されたベルトであり、図示しない電源から中間転写バイアスが印加されることによって、各感光体ドラム112上のトナー画像が順次多重に重ね合わされて転写されて、カラートナー画像が転写（一次転写）されるベルトである。

【0020】

定着搬送部110は、中間転写ベルト113からカラートナー画像が二次転写された印刷用紙を加熱することによりカラートナー画像を印刷用紙に定着させ、当該印刷用紙を排紙ユニット側に搬送する部材である。

【0021】

読取装置114は、印刷画像の色変換処理を行うために読取り（撮像）を行う装置である。白基準板115は、読取装置114に対向する位置に配置され、読取装置114のシェーディング補正を行うための白色の基準板である。

20

【0022】

両面トレイ111は、定着搬送部110の下方に配置され、搬送経路が切り替えられて送られてきた、定着搬送部110を通過した画像形成された印刷用紙を上下反転させ、再度、レジストローラ108に搬送するユニットである。

【0023】

（従来技術の課題）

図2は、従来技術の効果を説明する図である。図3および図4は、従来技術の問題点を説明する図である。図2～図4を参照しながら、従来技術の問題点について説明する。

30

【0024】

上述のように、従来技術では、線速の変化により画像読取手段により読み取られた読取画像の副走査方向の解像度が変化してしまうが、当該解像度が一定となるように、搬送速度（線速）に応じて読取速度（ライン周期）を調整し、読取速度に同期して用紙を照明する光源の光量を調整する。例えば、図2（a）に示すような用紙の搬送速度（線速）がA [mm/s]である場合と比較して、図2（b）に示すように、線速を2倍である2A [mm/s]とした場合、画像読取手段により読み取られた読取画像の副走査方向の解像度（以下、「副走査解像度」と称する場合はある）は、1/2となってしまう。そこで、図2（c）に示すように、読取速度（ライン周期）をB [μs]から1/2であるB/2 [μs]とし、光量をC [lx]を2倍である2C [lx]とすることで、線速の変更前後で、同等の読取性能とすることができる。読取速度（ライン周期）を1/2とすることによって読取画像の解像度を線速の変更前後で、同一とすることができる。ここで、線速が2倍になると、画像読取手段（ラインセンサ）の光蓄積時間が1/2となるため、同等の読取性能とするためには光量を2倍とすることが必要である。

40

【0025】

また、画像読取手段では、光源にLEDを用いる場合が多く、LEDの光量は駆動する電流を変えることで調整する方法が一般的である。ここで、例えば、画像形成装置に線速として500 [mm/s]（A）、1000 [mm/s]（B）の2種類の線速が存在するものとする。画像読取手段により読み取りの解像度を300 [dpi]で読み取りを実

50

行する場合、以下の(表1)に示すように、ライン周期はそれぞれA: 169.3[μm]、B: 84.67[μm]となり、500[mm/s](A)から1000[mm/s](B)へ線速が変化すると、画像読取手段(ラインセンサ)の光蓄積時間が1/2となるため、同等の読取性能とするためには、LED電流を15[mA](A)から30[mA]とする必要がある。

【0026】

【表1】

(表1)

	A	B
線速[mm/s]	500	1000
ライン周期[μs]	169.3	84.67
LED電流[mA]	15	30

10

【0027】

上述のように、線速を500[mm/s](A)から1000[mm/s](B)へ変化させた場合、LED電流を15[mA](A)から30[mA](B)へ変化させるものとしたが、この場合、図3(a)に示すように、色度は青色側(x、yの値が小さくなる方向)へ変化し、図3(b)に示すように、LEDの分光特性も変化する。この場合、画像読取手段は、全く同一のものを読み取ったとしても、RGB値が異なってしまい、異なるRGB値をL*a*b*値のような色情報に変換するため、LED電流(光量)の変化により、画像読取手段での読取画像に色差が発生することになる。

20

【0028】

例えば、図4に示すカラーチャートの特定のパッチ領域である領域601を、LED電流15[mA]で読み取った際のRGB値を、r1/g1/b1とし、当該RGB値をL*a*b*値に色変換した値を、l1/a1/b1とする。そして、領域601を、LED電流30[mA]で読み取った際のRGB値を、r2/g2/b2とし、当該RGB値をL*a*b*値に色変換した値を、l2/a2/b2とする。このとき、LED電流15[mA]で読み取った場合と30[mA]で読み取った場合の領域601の色差Eは、以下の式(1)で示される。

30

【0029】

$$E = \left((l_1 - l_2)^2 + (a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2 \right)^{1/2} \quad \dots (1)$$

【0030】

この場合、使用する色変換式にもよるが、LED電流を15[mA]から30[mA]へ変化に変化した時には、E=0.5程度の色差が発生し得る。E=0.5は、通常のスキャナであれば許容される差であるが、高い色再現性が要求されるプロダクションプリンティングの分野においては許容できない特性差となる。

40

【0031】

(画像形成装置のハードウェア構成)

図5は、実施形態に係る画像形成装置のハードウェア構成の一例を示す図である。図5を参照しながら、本実施形態に係る画像形成装置1のハードウェア構成について説明する。

【0032】

図5に示すように、本実施形態に係る画像形成装置1は、コントローラ200と、操作表示部210と、FCU(Facsimile Control Unit)220と、プロッタ231(形成部)と、スキャナ232と、照明制御回路241と、読取制御回路

50

251とがPCI(Peripheral Component Interface)バスで接続された構成となっている。また、照明制御回路241は、LED照明242の照明動作を制御するために当該LED照明242に接続されている。読取制御回路251は、読取センサ252の読取動作を制御するために当該読取センサ252に接続されている。上述の照明制御回路241、LED照明242、読取制御回路251および読取センサ252は、上述の図1に示した読取装置114に含まれる構成要素である。

【0033】

コントローラ200は、画像形成装置1全体の制御、描画、通信、各種エンジンの制御および操作表示部210からの入力を制御する装置である。

【0034】

操作表示部210は、例えば、タッチパネル等であり、コントローラ200に対する入力を受け付ける(入力機能)と共に、画像形成装置1の状態等を表示(表示機能)する装置であり、後述するASIC(Application Specific Integrated Circuit)206に直接接続されている。

【0035】

FCU220は、ファックス機能を実現する装置であり、例えば、PCIバスによってASIC206に接続されている。

【0036】

プロッタ231は、印刷機能を実現する装置であり、例えば、PCIバスによってASIC206に接続されている。スキャナ232は、スキャナ機能を実現する機能であり、例えば、PCIバスによってASIC206に接続されている。

【0037】

照明制御回路241は、LED照明242の照明動作を制御する駆動回路である。照明制御回路241は、例えば、PCIバスによってASIC206に接続されている。LED照明242は、照明制御回路241により照明動作が制御されるLEDの光源である。

【0038】

読取制御回路251は、読取センサ252の読取(撮像)動作を制御する駆動回路である。読取制御回路251は、例えば、PCIバスによってASIC206に接続されている。読取センサ252は、読取制御回路251により読取動作が制御されるラインセンサ等である。

【0039】

コントローラ200は、CPU201と、システムメモリ(MEM-P)202と、ノースブリッジ(NB)203と、サウスブリッジ(SB)204aと、ネットワークI/F204bと、USB(Universal Serial Bus)I/F204cと、セントロニクスI/F204dと、ASIC206と、ローカルメモリ(MEM-C)207と、補助記憶装置208と、を有している。

【0040】

CPU201は、画像形成装置1の全体制御を行うものであり、システムメモリ202、ノースブリッジ203およびサウスブリッジ204aからなるチップセットに接続され、このチップセットを介して他の機器と接続される。

【0041】

システムメモリ202は、プログラムおよびデータの格納用メモリ、プログラムおよびデータの展開用メモリ、ならびにプリンタの描画用メモリ等として用いるメモリであり、ROM(Read Only Memory)とRAM(Random Access Memory)とを有している。このうち、ROMは、プログラムおよびデータの格納用メモリとして用いる読み出し専用のメモリであり、RAMは、プログラムおよびデータの展開用メモリ、ならびにプリンタの描画用メモリ等として用いる書き込みおよび読み出し可能なメモリである。

【0042】

ノースブリッジ203は、CPU201と、システムメモリ202、サウスブリッジ2

10

20

30

40

50

04aおよびAGP(Accelerated Graphics Port)バス205とを接続するためのブリッジであり、システムメモリ202に対する読み書き等を制御するメモリコントローラと、PCIマスタおよびAGPターゲットとを有する。

【0043】

サウスブリッジ204aは、ノースブリッジ203と、PCIデバイスおよび周辺デバイスとを接続するためのブリッジである。サウスブリッジ204aは、PCIバスを介してノースブリッジ203と接続されており、PCIバスには、ネットワークI/F204b、USB I/F204cおよびセントロニクスI/F204d等が接続されている。

【0044】

AGPバス205は、グラフィック処理を高速化するために提案されたグラフィックスアクセラレータカード用のバスインターフェースである。AGPバス205は、システムメモリ202に高スループットで直接アクセスすることにより、グラフィックスアクセラレータカードを高速にするバスである。

【0045】

ASIC206は、画像処理用のハードウェア要素を有する画像処理用途向けのIC(Integrated Circuit)であり、AGPバス205、PCIバス、補助記憶装置208およびローカルメモリ207をそれぞれ接続するブリッジの役割を有する。ASIC206は、PCIターゲットおよびAGPマスタと、ASIC206の中核をなすアービタ(ARB)と、ローカルメモリ207を制御するメモリコントローラと、ハードウェアロジック等により画像データの回転等を行う複数のDMAC(Direct Memory Access Controller)と、プロッタ231、スキャナ232、照明制御回路241および読取制御回路251との間でPCIバスを介したデータ転送を行うPCIユニットとから構成される。ASIC206には、例えば、PCIバスを介してFCU220、プロッタ231、スキャナ232、照明制御回路241および読取制御回路251が接続される。また、ASIC206は、図示しないホストPC(Personal Computer)およびネットワーク等にも接続されている。

【0046】

ローカルメモリ207は、コピー用画像バッファおよび符号バッファとして用いるメモリである。

【0047】

補助記憶装置208は、HDD(Hard Disk Drive)、SSD(Solid State Drive)、SD(Secure Digital)カードまたはフラッシュメモリ等の記憶装置であり、画像データの蓄積、プログラムの蓄積、フォントデータの蓄積、およびフォームの蓄積等を行うためのストレージである。

【0048】

なお、上述の画像形成装置1のプログラムは、インストール可能な形式または実行可能な形式のファイルによって、コンピュータで読み取り可能な記録媒体(補助記憶装置208等)に記録されて流通されるようにしてもよい。

【0049】

また、図5に示す画像形成装置1のハードウェア構成は、一例であり、すべての構成機器を備えている必要はなく、また、他の構成機器を備えているものとしてもよい。

【0050】

(画像形成装置の機能ブロックの構成および動作)

図6は、実施形態に係る画像形成装置の機能ブロックの構成の一例を示す図である。図7は、実施形態に係る色検査装置の機能ブロックの構成の一例を示す図である。図8は、光源の電流を固定した場合の効果を説明する図である。図9は、副走査方向の解像度変化を説明する図である。図10は、副走査方向の解像度を変換する動作を説明する図である。図6~図10を参照しながら、本実施形態に係る画像形成装置1の機能ブロックの構成および動作について説明する。

【0051】

10

20

30

40

50

図 6 に示すように、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、色検査装置 300 と、濃度変換部 320 と、記憶部 321 と、入力部 322 と、通信部 323 と、表示制御部 324 と、表示部 325 と、画像形成部 326（形成部）と、を有する。

【0052】

色検査装置 300 は、印刷画像（被写体）を読み取った画像データに対して、各種の信号処理を施し、所定の色空間に色変換を行って出力する装置である。色検査装置 300 の具体的な構成は、図 7 で後述する。

【0053】

濃度変換部 320 は、色検査装置 300 から出力された所定の色空間に色変換された色情報（例えば、 $L^*a^*b^*$ 値）から CMYK の濃度情報に変換する機能部である。濃度変換部 320 は、例えば、図 5 に示す CPU 201 で実行されるプログラム、または、ASIC 206 によって実現される。

10

【0054】

記憶部 321 は、画像データの蓄積、プログラム、フォントデータおよび色変換処理のための色変換式の情報等を記憶する機能部である。記憶部 321 は、図 5 に示す補助記憶装置 208 またはシステムメモリ 202 によって実現される。

【0055】

入力部 322 は、ユーザの操作入力を受け付ける機能部である。入力部 322 は、図 5 に示す操作表示部 210 の入力機能によって実現される。

【0056】

通信部 323 は、ネットワークを介して、外部装置と通信を行う機能部である。通信部 323 は、例えば、外部装置から印刷するための画像データ等を受信する。通信部 323 は、例えば、図 5 に示すネットワーク I/F 204b、および図 5 に示す CPU 201 で動作するプログラム等によって実現される。

20

【0057】

表示制御部 324 は、表示部 325 の画面の表示動作を制御する機能部である。表示制御部 324 は、例えば、図 5 に示す CPU 201 で実行されるプログラム、または、ASIC 206 によって実現される。

【0058】

表示部 325 は、表示制御部 324 による制御に従って、各種データを画面に表示させる機能部である。表示部 325 は、図 5 に示す操作表示部 210 の表示機能（液晶表示装置等）によって実現される。

30

【0059】

画像形成部 326 は、通信部 323 により受信された印刷データ、または、記憶部 321 に記憶された印刷データ等に基づいて、画像形成（印刷）を行う機能部である。

【0060】

図 7 に示すように、色検査装置 300 は、照明部 301 と、照明制御部 302 と、読取部 303 と、読取制御部 304 と、信号処理部 305 と、解像度変換部 306 と、色変換部 307 と、を有する。

【0061】

照明部 301 は、照明制御部 302 の制御に従って、用紙に印刷された印刷画像（被写体）および白色基準板（図 1 に示す白基準板 115）等に対して光を照明（露光）する機能部である。照明部 301 は、図 5 に示す LED 照明 242 によって実現される。

40

【0062】

照明制御部 302 は、照明部 301 の照明（露光）動作を制御する機能部である。具体的には、照明制御部 302 は、光源が LED である LED 照明 242 の照明動作を制御する場合、LED に流れる電流の大きさを制御することによって当該 LED の光量を調整する。なお、照明制御部 302 による光源の光量の調整は、光源に流れる電流（上述では、LED 電流）を制御することに限定されるものではない。例えば、PWM（Pulse Width Modulation）駆動により光量を調整してもよく、光源に印加する

50

電圧の制御により光量を調整してもよい。

【0063】

例えば、下記の(表2)に示すように、画像形成装置1の線速がパターンa~cの3種類(500[mm/s]、750[mm/s]、1000[mm/s])ある場合、上述の従来技術では、読み取りの解像度を一定とするために、これらの線速に応じて、LED電流を変更(例えば、15[mA]、22.5[mA]、30[mA])していた。

【0064】

【表2】

(表2)

	a	b	c
線速[mm/s]	500	750	1000
LED電流[mA]	15	22.5	30

10

【0065】

一方、本実施形態に係る画像形成装置1では、照明制御部302は、下記の(表3)に示すように、線速が変更しても、照明部301のLED電流が特定の電流(例えば、30[mA])に固定として一定の光量となるように制御する。すなわち、照明制御部302は、照明部301の駆動条件が一定となるように制御する。

20

【0066】

【表3】

(表3)

	a	b	c
線速[mm/s]	500	750	1000
LED電流[mA]	30	30	30

30

【0067】

これによって、図8(a)に示すように、LED電流の変化による色度の変化が発生せず、図8(b)に示すように、LEDの分光特性の変化も発生しないので、読取部303により読み取られた読取画像の色差の発生を抑制することができる。

【0068】

照明制御部302は、図5に示す照明制御回路241によって実現される。

【0069】

読取部303は、読取制御部304の制御に従って、用紙に印刷された印刷画像(被写体)および白色基準板(図1に示す白基準板115)等からの照明部301による反射光を読み取って(撮像して)RGB値(読取値)を得る機能部である。読取部303は、図5に示す読取センサ252によって実現される。

40

【0070】

読取制御部304は、読取部303の読取(撮像)動作を制御する機能部である。具体的には、読取制御部304は、読取部303による読取速度(ライン周期)を制御する。

【0071】

本実施形態では、上述のように、照明部301のLED電流が特定の電流(例えば、30[mA])に固定としているため、読取制御部304は、線速が変化しても同等の読取性能となるように、下記の(表4)に示すように、読取部303の読取速度(ライン周期)が特定の速度(周期)(例えば、84.67[μm])に固定となるように制御する。

50

【 0 0 7 2 】

【 表 4 】

(表4)

	a	b	c
線速[mm/s]	500	750	1000
ライン周期[μ s]	84.67	84.67	84.67
LED電流[mA]	30	30	30
副走査解像度[dpi]	600	450	300

10

【 0 0 7 3 】

しかし、上述のように、線速の変化にかかわらず、読取部 303 の読取速度（ライン周期）を固定としているため、図 9 および（表 4）に示すように、読取部 303 による読取画像は、線速によって副走査解像度が変化してしまう。具体的には、（表 4）のパターン a の線速 500 [mm/s] の場合、図 9（a）に示すように、副走査解像度は 600 [dpi] となり、パターン b の線速 750 [mm/s] の場合、図 9（b）に示すように、副走査解像度は 450 [dpi] となり、パターン c の線速 1000 [mm/s] の場合、図 9（c）に示すように、副走査解像度は 300 [dpi] となり、低線速の場合には等倍から間延びした読取画像となってしまう。そこで、後述するように、解像度変換部 306 によって読取画像に対する解像度変換が行われる。

20

【 0 0 7 4 】

読取制御部 304 は、図 5 に示す読取制御回路 251 によって実現される。

【 0 0 7 5 】

信号処理部 305 は、読取部 303 により読み取られた読取画像（RGB 値）に対してシェーディング補正等の信号処理を行う機能部である。信号処理部 305 は、例えば、図 5 に示す CPU 201 で実行されるプログラム、または、ASIC 206 によって実現される。

30

【 0 0 7 6 】

解像度変換部 306 は、信号処理部 305 により信号処理が行われた読取画像（RGB 値）に対して変倍処理を行うことによって副走査方向の解像度について解像度変換を行う機能部である。具体的には、解像度変換部 306 は、画像形成装置 1 の線速に応じて、読取画像の副走査方向で解像度変換を行い、副走査解像度が一定となるようにする。例えば、解像度変換部 306 は、線速 500 [mm/s] の場合、図 10（a）に示すように、副走査解像度が 600 [dpi] から 300 [dpi] となるように解像度変換を行い、線速 750 [mm/s] の場合、図 10（b）に示すように、副走査解像度が 450 [dpi] から 300 [dpi] となるように解像度変換を行う。このように、解像度変換部 306 は、線速の変化にかかわらず、図 10（c）に示す等倍の副走査解像度（線速 1000 [mm/s] の場合の副走査解像度）（一定の解像度）となるように解像度変換を行う。これによって、線速が変わっても、常に等倍の副走査解像度（一定の解像度）とすることができる。

40

【 0 0 7 7 】

このように、読取画像を一定とすることで、例えば、色検査装置 300 を印刷画像の異常検知を行うアプリケーションを使用する際に特に効果を発揮する。印刷画像に異常（スジ、汚れ等）が発生していないかを検知するための異常検知を行うアプリケーションでは、ユーザが印刷する際の印刷データを、読取画像と比較するが、色検査装置 300 の読取画像の解像度が常に一定であれば、印刷データと比較することができる。

50

【 0 0 7 8 】

解像度変換部 3 0 6 は、例えば、図 5 に示す CPU 2 0 1 で実行されるプログラム、または、ASIC 2 0 6 によって実現される。

【 0 0 7 9 】

色変換部 3 0 7 は、解像度変換部 3 0 6 により解像度変換が行われた読取画像 (RGB 値) を任意の色空間 (本実施形態では $L * a * b$ * 色空間) の色情報 ($L * a * b$ * 値) に色変換する機能部である。色変換部 3 0 7 は、色変換した色情報を、色検査装置 3 0 0 の出力値として出力し、濃度変換部 3 2 0 へ出力する。色変換部 3 0 7 は、例えば、図 5 に示す CPU 2 0 1 で実行されるプログラム、または、ASIC 2 0 6 によって実現される。

10

【 0 0 8 0 】

なお、図 7 に示すように、濃度変換部 3 2 0 は、色検査装置 3 0 0 外の機能部として説明しているが、色検査装置 3 0 0 内にも含まれるものとしてもよい。

【 0 0 8 1 】

また、図 6 および図 7 に示す画像形成装置 1 の各機能部は、機能を概念的に示したものであって、このような構成に限定されるものではない。例えば、図 6 および図 7 に示す画像形成装置 1 で独立した機能部として図示した複数の機能部を、1 つの機能部として構成してもよい。一方、図 6 および図 7 に示す画像形成装置 1 で 1 つの機能部が有する機能を複数に分割し、複数の機能部として構成するものとしてもよい。

20

【 0 0 8 2 】

(色変換式について)

上述の従来技術では、線速に応じて、光源としての LED の光量 (LED 電流) を変動させる動作を説明し、その LED の光量の変動によって読取画像に色差が発生することを説明した。このような色差を抑制するために、LED 電流毎に最適な色変換式を生成して、使用する LED 電流に応じて色変換するための色変換式を使い分けるということが対応として挙げられる。このような色変換式は、例えば、上述の図 4 に示すような CMYK 等の複数色および複数階調を含むカラーチャートを、画像読取手段が搭載される画像形成装置で印刷し、印刷して得られたカラーチャートを当該画像読取手段で読み取られた RGB 値と、同一のカラーチャートを測色器で測色した $L * a * b$ * 値 (測色値の一例) とを用いて生成することができる。なお、測色器で測色する色情報は、 $L * a * b$ * 値に限定されるものではなく、例えば、XYZ 色空間の色情報 (測色値の一例) を測色するものとしてもよい。

30

【 0 0 8 3 】

同じ画像形成装置で複数の線速がある場合、予め LED 電流 (光源の光量) 毎に色変換式を生成するが、例えば、画像形成装置に 3 種類の線速がある場合、1 つの画像形成装置につき、3 種類の色変換式の生成工程が必要になる。この場合、1 種類の色変換式を生成する所要時間が、下記の (表 5) に示すように、例えば、1 3 分程度であるとした場合、線速が 3 種類であり、生成する色変換式も 3 種類になると、所要時間は 3 倍の 3 9 分となり、生成工程の大型化が必要となり、かつ、高コスト化してしまう。また、1 つの画像形成装置に、色変換式を 3 種類分だけ保持 (記憶) しておかなければならず、そのための記憶手段の記憶領域も必要となり高コスト化してしまう。

40

【 0 0 8 4 】

【表 5】

(表5)

	1種類	3種類
チャート印刷・読取	1分	3分
測色器での測定	10分	30分
色変換式生成	1分	3分
色変換式ダウンロード	1分	3分
計	13分	39分

10

【0085】

一方、本実施形態に係る画像形成装置1では、照明制御部302は、線速が変更しても、照明部301のLED電流が特定の電流に固定となるように（駆動条件が一定となるように）制御するため、照明部301のLED電流は1種類であり、生成する色変換式も1種類でよく、下記の（表6）に示すように、従来技術での色変換式の生成工程での所要時間の1/3の時間で済む。これによって、生成工程の大型化を抑制することができ、さらに、1つの画像形成装置1に保持（記憶）しなければならない色変換式は1種類であるため、記憶手段（例えば、図5に示す補助記憶装置208）に保持（記憶）する記憶領域も削減することができ、コスト優位となる。

20

【0086】

【表 6】

(表6)

	従来技術 (3種類)	本発明 (1種類)
チャート印刷・読取	3分	1分
測色器での測定	30分	10分
色変換式生成	3分	1分
色変換式ダウンロード	3分	1分
計	39分	13分

30

40

【0087】

(色変換処理の流れ)

図11は、実施形態に係る色検査装置の色変換処理の流れの一例を示すフローチャートである。図11を参照しながら、本実施形態に係る色検査装置300の色変換処理の流れについて説明する。

【0088】

<ステップS11>

画像形成装置1の画像形成部326は、色変換処理を行うため、用紙にカラーチャート（例えば、図4に示すカラーチャート）（色検査チャート）を印刷する。そして、ステッ

50

ブ S 1 2 へ移行する。

【 0 0 8 9 】

<ステップ S 1 2 >

色検査装置 3 0 0 の読取部 3 0 3 は、画像形成部 3 2 6 により印刷されたカラーチャートを読み取って R G B 値の読取画像を得る。そして、ステップ S 1 3 へ移行する。

【 0 0 9 0 】

<ステップ S 1 3 >

色検査装置 3 0 0 の信号処理部 3 0 5 は、読取部 3 0 3 により読み取られた読取画像 (R G B 値) に対してシェーディング補正等の信号処理を行う。そして、ステップ S 1 4 へ移行する。

【 0 0 9 1 】

<ステップ S 1 4 >

色検査装置 3 0 0 の解像度変換部 3 0 6 は、信号処理部 3 0 5 により信号処理が行われた読取画像 (R G B 値) に対して変倍処理を行うことによって副走査方向の解像度について解像度変換を行う。この場合、解像度変換部 3 0 6 は、画像形成装置 1 の線速に応じて、副走査解像度が一定となるように解像度変換を行う。そして、ステップ S 1 5 へ移行する。

【 0 0 9 2 】

<ステップ S 1 5 >

色検査装置 3 0 0 の色変換部 3 0 7 は、解像度変換部 3 0 6 により解像度変換が行われた読取画像 (R G B 値) を $L * a * b$ 値に色変換する。色変換部 3 0 7 は、色変換した色情報を、色検査装置 3 0 0 の出力値として出力し、濃度変換部 3 2 0 へ出力する。そして、色変換処理を終了する。

【 0 0 9 3 】

以上のステップ S 1 1 ~ S 1 5 に示す流れによって、色検査装置 3 0 0 により色変換処理が行われる。

【 0 0 9 4 】

以上のように、本実施形態に係る色検査装置 3 0 0 では、線速が変化しても、照明部 3 0 1 による光量 (L E D 電流) が固定となるように制御し、読取部 3 0 3 による読取速度 (ライン周期) が特定の速度に固定となるように制御している。これによって、光源である照明部 3 0 1 の光量の変化による色度の変化が発生せず、分光特性の変化も発生しないので、読取部 3 0 3 により読み取られた読取画像の色差の発生を抑制し、色変換精度の悪化を抑制することができる。また、このような色検査装置 3 0 0 を画像形成装置 1 が備えることによって、高色再現性を有した画像形成装置 1 を提供することができる。

【 0 0 9 5 】

また、本実施形態に係る画像形成装置 1 では、照明制御部 3 0 2 は、線速が変更しても、照明部 3 0 1 の L E D 電流が特定の電流に固定となるように (駆動条件が一定となるように) 制御するため、照明部 3 0 1 の L E D 電流は 1 種類であり、色変換部 3 0 7 で使用する色変換式も 1 種類でよいため、色変換式の生成工程での所要時間を短縮することができる。これによって、生成工程の大型化を抑制することができ、さらに、1つの画像形成装置 1 に保持 (記憶) しなければならない色変換式は 1 種類であるため、記憶手段に保持 (記憶) する記憶領域も削減することができ、コスト優位となる。

【 0 0 9 6 】

また、本実施形態に係る画像形成装置 1 では、解像度変換部 3 0 6 は、画像形成装置 1 の線速に応じて、読取画像の副走査方向で解像度変換を行い、副走査解像度が一定となるようにする。すなわち、解像度変換部 3 0 6 は、線速の変化にかかわらず、副走査解像度が一定の解像度となるように解像度変換を行う。これによって、線速が変わっても、常に等倍の副走査解像度 (一定の解像度) とすることができる。特に、印刷画像に異常 (スジ、汚れ等) が発生していないかを検知するための異常検知を行うアプリケーションでは、ユーザが印刷する際の印刷データを、読取画像と比較するが、色検査装置 3 0 0 の読取画

10

20

30

40

50

像の解像度が常に一定であれば、印刷データと比較することができる。

【0097】

(変形例1)

変形例1に係る画像形成装置1について、上述の実施形態に係る画像形成装置1と相違する点を中心に説明する。なお、本変形例に係る画像形成装置1のハードウェア構成、および機能ブロックの構成は、上述の実施形態に係る画像形成装置1と同様である。

【0098】

上述の実施形態に係る画像形成装置1では、線速が変わっても、副走査解像度を一定とするように解像度変換を行った。本変形例に係る画像形成装置1では、照明部301の光量(LED電流)を一定にしたまま、読取制御部304が、読取部303の読取速度(ライン周期)を線速に応じて変化させることによって、副走査解像度を一定にさせる。例えば、読取制御部304は、下記の(表7)に示すように、線速500[mm/s]の場合、読取部303のライン周期が169.34[μs]となるように制御し、線速750[mm/s]の場合、ライン周期が112.89[μs]となるように制御し、線速1000[mm/s]の場合、ライン周期が84.67[μs]となるように制御する。これによって、副走査解像度を常に一定((表7)の例では300[dpi])とすることができる。ただし、読取部303のライン周期を長くする場合、読取部303の光蓄積時間が長くなり、照明部301のLED電流が大きい時には、読取画像が飽和する可能性があるため、ライン周期とLED電流とのバランスが必要となる。

【0099】

【表7】

(表7)

	a	b	c
線速[mm/s]	500	750	1000
ライン周期[μs]	169.34	112.89	84.67
LED電流[mA]	30	30	30
副走査解像度[dpi]	300	300	300

【0100】

なお、上述のように読取部303のライン周期を可変とすることによって、読取画像の副走査解像度を一定とすることができるので、本変形例に係る色検査装置300は、図7に示す解像度変換部306を備えなくてもよい。

【0101】

(変形例2)

変形例2に係る画像形成装置1について、上述の実施形態に係る画像形成装置1と相違する点を中心に説明する。なお、本変形例に係る画像形成装置1のハードウェア構成、および機能ブロックの構成は、上述の実施形態に係る画像形成装置1と同様である。

【0102】

図12は、装置ごとの光源の発光特性のばらつきを説明する図である。上述の図5に示す読取装置114の構成においては、読取センサ252のカラーフィルタの分光特性、およびLED照明242の分光特性は、厳密には装置(画像形成装置1)ごとに異なる。例えば、図12に示すように、LED照明242(照明部301)の分光特性は、製造ばらつき等により装置ごとに異なる。

【0103】

そこで、上述のような製造ばらつき等による画像形成装置1ごとの個体差を抑制するた

めに、色変換部 307 で使用する色変換式は、装置（画像形成装置 1）毎に生成することが望ましい。

【0104】

図 13 は、変形例 2 における色変換式の生成工程の流れの一例を示すフローチャートである。図 13 を参照しながら、装置（画像形成装置 1）毎に色変換式を生成する工程の流れについて説明する。

【0105】

<ステップ S21>

画像形成装置 1 の画像形成部 326 は、色変換式の生成を行うため、用紙にカラーチャート（例えば、図 4 に示すカラーチャート）（基準チャート）を印刷する。そして、ステップ S22 へ移行する。

10

【0106】

<ステップ S22>

色検査装置 300 の読取部 303 は、画像形成部 326 により印刷されたカラーチャートを読み取って RGB 値の読取画像を得る。そして、色検査装置 300 の信号処理部 305 は、読取部 303 により読み取られた読取画像（RGB 値）に対してシェーディング補正を行い、シェーディング補正後の読取画像（RGB 値）を出力する。そして、ステップ S23 へ移行する。

【0107】

<ステップ S23>

画像形成装置 1 により印刷出力された基準チャートに対して、測色器等で測色を行い、色情報（測色値）（例えば、 $L^*a^*b^*$ 値）を取得する。そして、ステップ S24 へ移行する。

20

【0108】

<ステップ S24>

信号処理部 305 から出力された RGB 値と、測色された色情報（ $L^*a^*b^*$ 値）とから、装置（画像形成装置 1）に最適な色変換式を生成する。色変換式は、任意のパラメータ群で構成された高次変換式としてもよく、用途により直線近似等を用いた変換式でもよい。そして、ステップ S25 へ移行する。

【0109】

<ステップ S25>

生成した色変換式を、色変換部 307 の色変換処理に使用できるように保持させる。例えば、色変換式を記憶部 321 に記憶させる。そして、色変換式の生成工程を終了する。

30

【0110】

以上のステップ S21 ~ S25 に示す流れによって、色変換式の生成工程が行われる。

【0111】

以上のように、色変換部 307 で使用する色変換式を、装置（画像形成装置 1）毎に生成することによって、光源およびカラーフィルタの分光特性の製造ばらつきを吸収することができ、色変換精度を向上させることができる。また、色変換式の生成に用いる基準チャートを画像形成装置 1 自身の色材で印刷されたものを用いることで、画像形成装置 1 が有する印刷特性に最適化された色変換式の生成が可能となり、より色変換精度を向上させることが可能となる。

40

【0112】

なお、上述の実施形態および各変形例において、画像形成装置 1 および色検査装置 300 の各機能部の少なくともいずれかがプログラムの実行によって実現される場合、そのプログラムは、ROM 等に予め組み込まれて提供される。また、上述の実施形態および各変形例において、画像形成装置 1 および色検査装置 300 で実行されるプログラムは、インストール可能な形式または実行可能な形式のファイルで CD-ROM（Compact Disc Read Only Memory）、フレキシブルディスク（FD）、CD-R（Compact Disk-Recordable）、または DVD（Digit

50

a l Versatile Disc)等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録して提供するように構成してもよい。また、上述の実施形態および各変形例において、画像形成装置1および色検査装置300で実行されるプログラムを、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成してもよい。また、上述の実施形態および各変形例において、画像形成装置1および色検査装置300で実行されるプログラムを、インターネット等のネットワーク経由で提供または配布するように構成してもよい。また、上述の実施形態および各変形例において、画像形成装置1および色検査装置300で実行されるプログラムは、上述した各機能部のうち少なくともいずれかを含むモジュール構成となっており、実際のハードウェアとしてはCPU201が上述の記憶装置(例えば、システムメモリ202または補助記憶装置208等)からプログラムを読み出して実行することにより、上述の各機能部が主記憶装置上にロードされて生成されるようになっている。

10

【符号の説明】

【0113】

- 1 画像形成装置
- 101 画像読取装置
- 102 自動原稿送り装置
- 103 給紙部
- 104 本体
- 105 作像部
- 106 現像器
- 107 搬送路
- 108 レジストローラ
- 109 光書込み装置
- 110 定着搬送部
- 111 両面トレイ
- 112 感光体ドラム
- 113 中間転写ベルト
- 114 読取装置
- 115 白基準板
- 200 コントローラ
- 201 CPU
- 202 システムメモリ(MEM-P)
- 203 ノースブリッジ(NB)
- 204 a サウスブリッジ(SB)
- 204 b ネットワークI/F
- 204 c USB I/F
- 204 d セントロニクスI/F
- 205 AGP
- 206 ASIC
- 207 ローカルメモリ(MEM-C)
- 208 補助記憶装置
- 210 操作表示部
- 220 FCU
- 231 プロッタ
- 232 スキャナ
- 241 照明制御回路
- 242 LED照明
- 251 読取制御回路
- 252 読取センサ

20

30

40

50

- 3 0 0 色 検 査 装 置
- 3 0 1 照 明 部
- 3 0 2 照 明 制 御 部
- 3 0 3 読 取 部
- 3 0 4 読 取 制 御 部
- 3 0 5 信 号 処 理 部
- 3 0 6 解 像 度 変 換 部
- 3 0 7 色 変 換 部
- 3 2 0 濃 度 変 換 部
- 3 2 1 記 憶 部
- 3 2 2 入 力 部
- 3 2 3 通 信 部
- 3 2 4 表 示 制 御 部
- 3 2 5 表 示 部
- 3 2 6 画 像 形 成 部
- 6 0 1 領 域

10

【 先 行 技 術 文 献 】

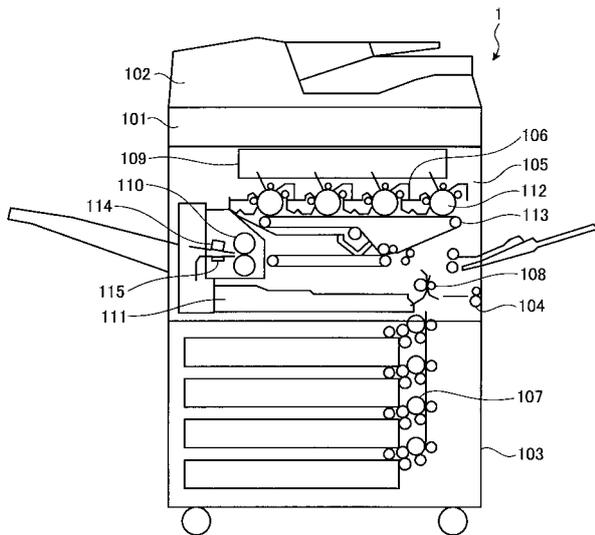
【 特 許 文 献 】

【 0 1 1 4 】

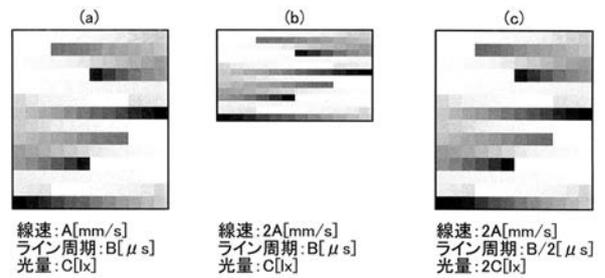
【 特 許 文 献 1 】 特 開 2 0 1 3 - 1 7 9 5 3 2 号 公 報

20

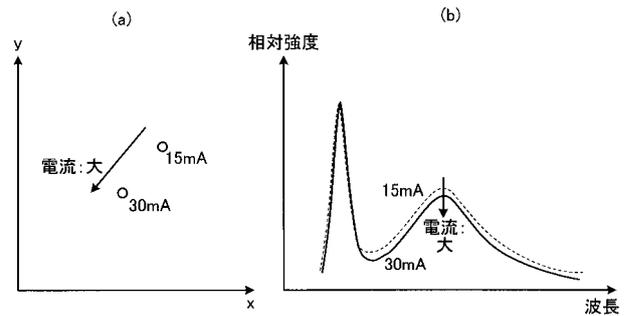
【 図 1 】



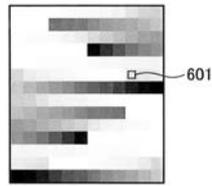
【 図 2 】



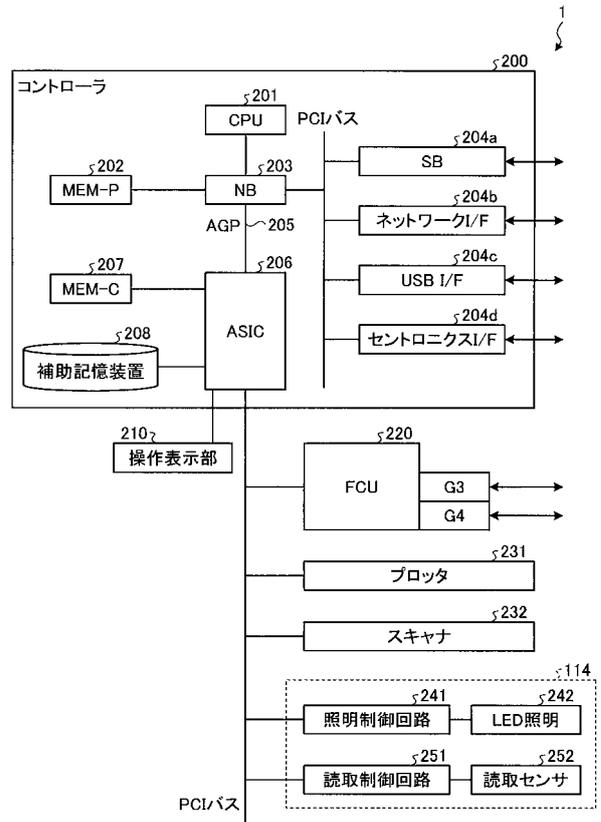
【 図 3 】



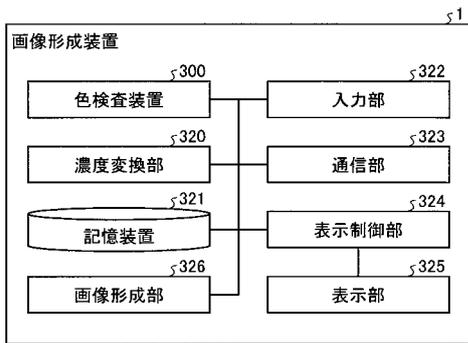
【 図 4 】



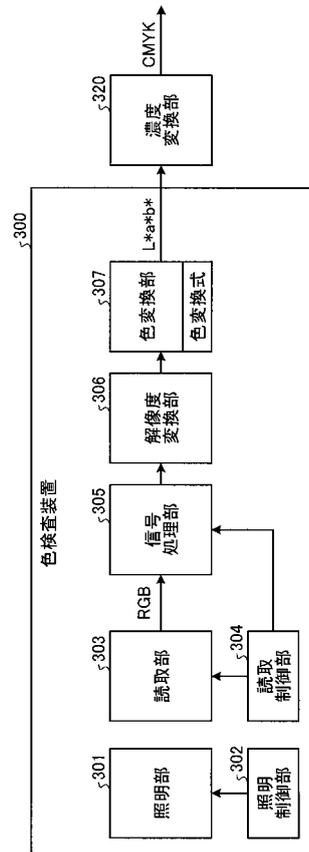
【 図 5 】



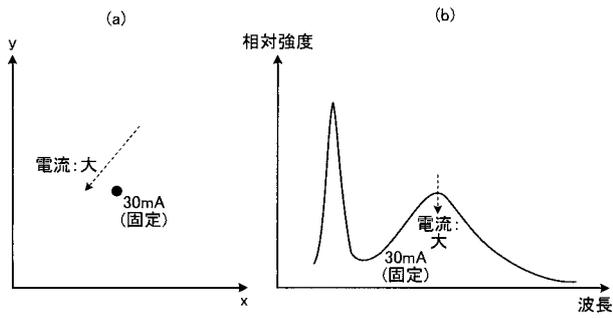
【 図 6 】



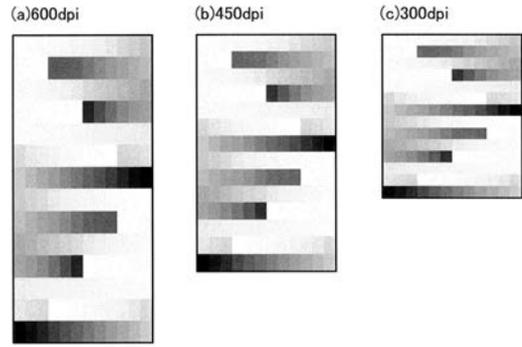
【 図 7 】



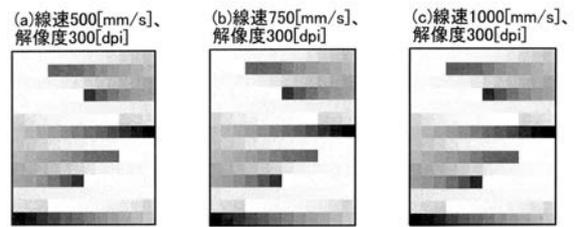
【 図 8 】



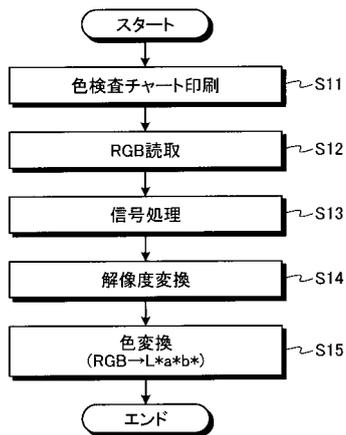
【 図 9 】



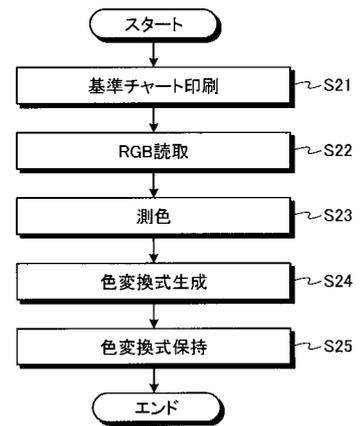
【 図 10 】



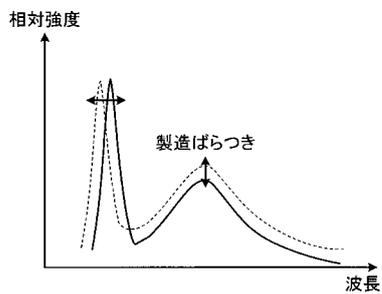
【 図 11 】



【 図 13 】



【 図 12 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

B 4 1 J 29/393 1 0 1

Fターム(参考) 5B057 AA11 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16 CE17
CE18 CH11 CH16 DA16 DA17 DB02 DB06 DB09 DC25
5C072 AA01 BA05 CA05 CA14 DA25 NA05 RA18 XA01
5C079 HB01 HB08 JA27 LA37 LB01 MA10 MA17 PA02