

(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2010-250017

(P2010-250017A)

(43) 公開日 平成22年11月4日(2010.11.4)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)	
G03G	21/00	(2006.01)	G03G 21/00 370	2C061
G03G	15/04	(2006.01)	G03G 15/04 120	2H076
G03G	15/043	(2006.01)	B41J 29/38 Z	2H270
B41J	29/38	(2006.01)	B65H 7/14	3F048
B65H	7/14	(2006.01)		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2009-98358 (P2009-98358)
 (22) 出願日 平成21年4月14日 (2009. 4. 14)

(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
 (74) 代理人 100085006
 弁理士 世良 和信
 (74) 代理人 100100549
 弁理士 川口 嘉之
 (74) 代理人 100106622
 弁理士 和久田 純一
 (74) 代理人 100131532
 弁理士 坂井 浩一郎
 (74) 代理人 100125357
 弁理士 中村 剛
 (74) 代理人 100131392
 弁理士 丹羽 武司

最終頁に続く

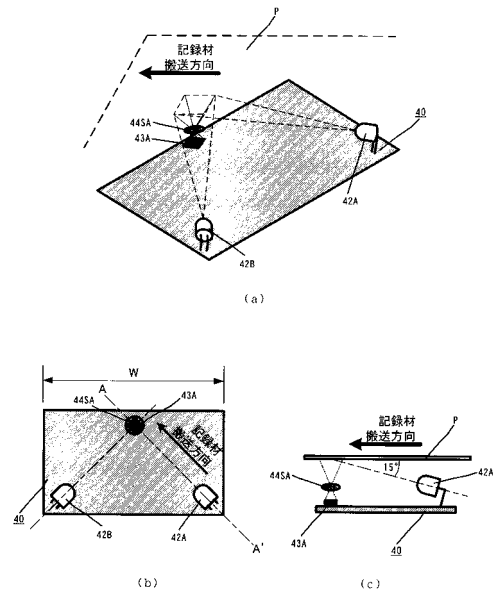
(54) 【発明の名称】 記録材表面検出装置及びそれを備える画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】記録材の繊維配向方向に依存することなく、精度良く記録材の表面状態を検出することが可能な記録材表面検出装置、及びそれを備える画像形成装置を提供する。

【解決手段】照射用LED42A、42B、光照射領域を表面画像として撮像するCMOSエリアセンサ43A、記録材Pの表面の凹凸状態に関する情報を検出する駆動・演算部40C、を有し、照射用LED42Aと光照射領域とを結ぶ直線を記録材Pに投影した直線と、照射用LED42Bと光照射領域とを結ぶ直線を記録材Pに投影した直線と、が交差する関係になるように照射用LED42A、42Bが配置されており、光照射領域を表面画像として撮像する際には、照射用LED42A、42Bのそれぞれが点灯、消灯するタイミングが異なっており、それぞれのタイミングで得られた表面画像に基づいて、記録材Pの表面状態を検出している。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

記録材の表面状態を検出する記録材表面検出装置であって、
記録材の表面に光を照射する第 1 光源及び第 2 光源と、
記録材の表面において前記第 1 光源及び前記第 2 光源からの光が照射される光照射領域を、記録材の表面画像として撮像する撮像手段と、
前記撮像手段によって撮像された表面画像に基づいて記録材の表面の凹凸状態に関する情報を検出する検出手段と、を有し、
記録材に光が照射されている状態において、
前記第 1 光源と前記光照射領域とを結ぶ直線を記録材に投影した直線と、
前記第 2 光源と前記光照射領域とを結ぶ直線を記録材に投影した直線と、
が交差する関係になるように前記第 1 光源及び前記第 2 光源が配置されており、
前記光照射領域を表面画像として撮像する際には、
第 1 のタイミングにおいて、
前記第 1 光源が点灯し、前記第 2 光源が消灯して撮像を行い、その後、
第 2 のタイミングにおいて、
前記第 1 光源が消灯し、前記第 2 光源が点灯して撮像を行い、
第 1 のタイミング、及び第 2 のタイミングのそれぞれで得られた表面画像に基づいて、
記録材の表面状態を検出していることを特徴とする記録材表面検出装置。

10

【請求項 2】

前記撮像手段は、
前記光照射領域内における所定サイズのエリアを表面画像として撮像するエリアセンサであることを特徴とする請求項 1 に記載の記録材表面検出装置。

20

【請求項 3】

前記検出手段は、
前記撮像手段によって撮像された表面画像のコントラストを検出していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の記録材表面検出装置。

【請求項 4】

記録材に画像を形成する画像形成手段と、
記録材の表面に光を照射する第 1 光源及び第 2 光源と、
記録材の表面において前記第 1 光源及び前記第 2 光源からの光が照射される光照射領域を、記録材の表面画像として撮像する撮像手段と、
前記撮像手段によって撮像された表面画像に基づいて記録材の表面の凹凸状態に関する情報を検出する検出手段と、
前記検出手段によって検出される記録材の表面の凹凸状態に関する情報に基づいて前記画像形成手段の画像形成条件を制御する制御手段と、
を有する画像形成装置において、
記録材に光が照射されている状態において、
前記第 1 光源と前記光照射領域とを結ぶ直線を記録材に投影した直線と、
前記第 2 光源と前記光照射領域とを結ぶ直線を記録材に投影した直線と、
が交差する関係になるように前記第 1 光源及び前記第 2 光源が配置されており、
前記光照射領域を表面画像として撮像する際には、
第 1 のタイミングにおいて、
前記第 1 光源が点灯し、前記第 2 光源が消灯して撮像を行い、その後、
第 2 のタイミングにおいて、
前記第 1 光源が消灯し、前記第 2 光源が点灯して撮像を行い、
第 1 のタイミング、及び第 2 のタイミングのそれぞれで得られた表面画像に基づいて、
記録材の表面状態を検出し、
検出結果に基づいて前記制御手段が前記画像形成条件を制御することを特徴とする画像形成装置。

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像手段によって撮像された表面画像に基づいて記録材の表面状態を検出する記録材表面検出装置、及び、その検出結果に基づいて画像形成条件を制御する画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

複写機、レーザービームプリンタ等の画像形成装置は、現像装置によって可視化された現像剤像を所定の転写条件によって記録材に転写し、現像剤像が転写された記録材を所定の定着条件で加熱、加圧することにより、記録材上に画像を形成している。

10

【0003】

かかる画像形成装置では、例えば画像形成装置本体に設けられた操作パネル等に、記録材としての記録紙のサイズや種類（以下、紙種ともいう）がユーザによって設定されることになる。そして、その設定に応じて転写条件（例えば転写バイアスや転写時の記録紙の搬送速度）や定着条件（例えば、定着温度や定着時の記録紙の搬送速度）が制御されている。

【0004】

また近年では、画像形成装置内部に記録材の表面凹凸状態（以下、表面状態と称する）を検出するセンサを設け、センサの検出結果に基づいて記録材の種類を判別し、転写条件あるいは定着条件等の画像形成条件を制御する手法が提案されている。

20

【0005】

例えば特許文献1、2には、記録材の表面を撮像手段としてのCMOSセンサによって撮像することで記録材の表面状態を検出する構成が開示されている。また、特許文献3には、判別手段としてのセンサに対向する位置に光源を設け、記録材を透過した透過光をセンサが検出することにより、記録材の厚さを判別する構成が開示されている。また、特許文献4には、記録材に超音波を照射し、その反射率や透過率を検出することにより、記録材の表面状態や厚さを認識する構成が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0006】

【特許文献1】特開2002-182518号公報

【特許文献2】特開2004-38879号公報

【特許文献3】特開2001-139189号公報

【特許文献4】特開2004-219856号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述したように記録材の表面状態を検出する構成は多く提案されているが、本発明者らの検討によれば、このような構成の中でも、例えば特許文献1に記載されているような構成が、他の構成よりも表面状態の検出精度に優れていることがわかっている。すなわち、記録材の表面状態をCMOSセンサのようなイメージセンサによって撮像する手法は、記録材表面の凹凸に起因して生じる陰影を直接的に撮影しているため、超音波を使うといった他の手法よりも検出精度が優れていることがわかっている。特に、コート紙とノンコート紙とを判別する時のように、凹凸の有無あるいはその大きさや深さが視覚的にはっきりと区別できる記録材の判別において優れた判別精度が得られている。

40

【0008】

しかしながら、例えば記録材としての一般オフィス用紙は、用紙の表面の凹凸に起因して生じる陰影の様子が用紙の繊維配向方向（漉き目方向）によって大きく異なる場合があり、このことが記録材の判別精度の低下を招く虞がある。すなわち、記録材の繊維配向方

50

向と直交する方向から光を照射すると、記録材の表面の凹凸の様子が強調された、コントラストの高い撮影像が得られる。その一方で、繊維配向方向と同一方向から光を照射した場合には、凹凸に起因した陰影が出づらくコントラストの低い撮影像となってしまう。このため、同一の記録材であっても、光の照射方向と記録材の繊維配向方向との関係がそれぞれ異なると撮影像のコントラスト差が激しくなり、例えばコート紙をノンコート紙と誤判別したり、ノンコート紙をコート紙と誤判別する虞がある。

【0009】

そこで本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、記録材の繊維配向方向に依存することなく、精度良く表面状態を検出することが可能な記録材表面検出装置、及びそれを備える画像形成装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために本発明にあつては、

記録材の表面状態を検出する記録材表面検出装置であつて、記録材の表面に光を照射する第1光源及び第2光源と、記録材の表面において前記第1光源及び前記第2光源からの光が照射される光照射領域を、記録材の表面画像として撮像する撮像手段と、前記撮像手段によって撮像された表面画像に基づいて記録材の表面の凹凸状態に関する情報を検出する検出手段と、を有し、記録材に光が照射されている状態において、前記第1光源と前記光照射領域とを結ぶ直線を記録材に投影した直線と、前記第2光源と前記光照射領域とを結ぶ直線を記録材に投影した直線と、が交差する関係になるように前記第1光源及び前記第2光源が配置されており、前記光照射領域を表面画像として撮像する際には、第1のタイミングにおいて、前記第1光源が点灯し、前記第2光源が消灯して撮像を行い、その後、第2のタイミングにおいて、前記第1光源が消灯し、前記第2光源が点灯して撮像を行い、第1のタイミング、及び第2のタイミングのそれぞれで得られた表面画像に基づいて、記録材の表面状態を検出していることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0011】

以上説明したように、本発明は、記録材の繊維配向方向に依存することなく、精度良く表面状態を検出することが可能な記録材表面検出装置、及びそれを備える画像形成装置を提供することが可能になる。

30

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】第1実施形態に係る画像形成装置の概略構成図。

【図2】第1実施形態に係る記録材表面検出装置の概略構成図。

【図3】第1実施形態に係る記録材表面検出装置によって得られた撮影像を示す図。

【図4】第1実施形態における表面凹凸像の明度情報を表すヒストグラム。

【図5】第1実施形態において検出された明度差 I の検出結果を示す図。

【図6】第2実施形態に係る記録材表面検出装置の概略構成図。

【図7】第2実施形態における発光タイミング、受光タイミングを示す図。

【図8】第2実施形態に係る記録材表面検出装置によって得られた撮影像を示す図。

40

【図9】第3実施形態に係る記録材表面検出装置の概略構成図。

【図10】第3実施形態に係る導光体の概略構成図。

【図11】比較例における記録材表面検出装置の上視図。

【図12】記録材表面検出装置の検出結果を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下に図面を参照して、この発明を実施するための形態を、実施形態に基づいて例示的に詳しく説明する。ただし、この実施形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみ限定する趣旨のものではない。

50

【 0 0 1 4 】

< 第 1 実施形態 >

図 1 ~ 図 3 を参照して、本発明を適用可能な第 1 実施形態に係る記録材表面検出装置、及びそれを備える画像形成装置について説明する。

【 0 0 1 5 】

[画像形成装置の構成]

本実施形態に係る記録材表面検出装置は、例えば電子写真方式のカラー画像形成装置に適用することが可能である。図 1 に、本実施形態に係る画像形成装置としての中間転写ベルトを採用したタンデム方式のカラー画像形成装置の概略構成を示す。

【 0 0 1 6 】

画像形成装置には、Y (イエロー)、M (マゼンタ)、C (シアン)、Bk (ブラック) の各色に対応したステーションが備えられている。これらのステーションには、回転可能に構成された感光ドラム (感光体) 1 Y、1 M、1 C、1 Bk が設けられている。また、感光ドラム 1 の周囲には、一次帯電手段としての帯電ローラ 2 Y、2 M、2 C、2 Bk、露光スキャナ部 1 1 Y、1 1 M、1 1 C、1 1 Bk、現像手段としての現像器 8 Y、8 M、8 C、8 Bk が設けられている。各々の感光ドラム体 1、帯電ローラ 2、現像器 8 は一体構成となっており、画像形成装置本体に対して脱着可能なトナーカートリッジ 3 1 Y、3 1 M、3 1 C、3 1 Bk の形態で取り付けられている。

【 0 0 1 7 】

感光ドラム 1 Y、1 M、1 C、1 Bk は中間転写ベルト 2 4 に接触しており、中間転写ベルト 2 4 は駆動ローラ 2 3 によって駆動され、張架ローラ 1 3 によって所定の張力で張架されている。また、中間転写ベルト 2 4 には、二次転写対向ローラ 2 6、一次転写ローラ 4 Y、4 M、4 C、4 Bk、二次転写ローラ 2 5 が接触している。また、二次転写ローラ 2 5 と二次転写対向ローラ 2 6 とのニップ部 (二次転写ニップ部) よりも搬送方向下流側には、トナー像を記録材 P 上に定着させる定着部 2 1 が設けられている。また、装置本体の下方には、記録材 P を複数積載可能な給送カセット 1 5 が設けられている。なお、画像形成に関わるこれらの部材の動作は、制御部 1 0 によって制御されている。

【 0 0 1 8 】

感光ドラム 1 Y、1 M、1 C、1 Bk は、アルミシリンダの外周に有機光導伝層を塗布して構成し、図示しない駆動モータの駆動力が伝達されて回転するもので、駆動モータは感光ドラム 1 Y、1 M、1 C、1 Bk を画像形成動作に応じて時計方向に回転させる。制御部 1 0 が画像信号を受け取ると、記録材 P は給送カセット 1 5 から給送ローラ 1 7、1 8 によって画像形成装置内に送り出され、後述の画像形成動作と同期をとるためにレジストローラ対 1 9 a、1 9 b に挟持され、その状態で停止して待機する。

【 0 0 1 9 】

一方、制御部 1 0 は、受け取った画像信号に応じて、露光スキャナ部 1 1 Y、1 1 M、1 1 C、1 1 Bk によって帯電ローラ 2 Y、2 M、2 C、2 Bk により一定電位に帯電した感光ドラム 1 Y、1 M、1 C、1 Bk の表面に静電潜像を形成する。静電潜像は、各ステーションにおいて現像器 8 Y、8 M、8 C、8 Bk によって各色のトナー像として現像される。各現像器 8 には、スリーブ 5 Y、5 M、5 C、5 Bk が設けられており、静電潜像を可視化するための現像バイアスが印加されている。

【 0 0 2 0 】

中間転写ベルト 2 4 は、感光ドラム 1 Y、1 M、1 C、1 Bk に接触しつつ、カラー画像形成時に反時計方向に感光ドラム 1 Y、1 M、1 C、1 Bk の回転と同期して回転する。感光ドラム 1 上の単色トナー像は、一次転写ローラ 4 に印加された一次転写バイアスの作用により順次中間転写ベルト 2 4 上に順に一次転写され、中間転写ベルト 2 4 上には多色トナー像が形成される。

【 0 0 2 1 】

中間転写ベルト 2 4 上に形成された多色トナー像は、二次転写ローラ 2 5 とで形成される二次転写ニップ部に搬送される。多色トナー像が二次転写ニップ部に搬送されるのと同

10

20

30

40

50

時に、レジストローラ対 19 a、19 b に挟持された状態で待機していた記録材 P が二次転写ニップ部に搬送される。そして中間転写ベルト 24 上の多色トナー像が、二次転写ローラ 25 に印加された二次転写バイアスの作用により記録材 P 上に一括転写される。なお、記録材 P に転写されずに中間転写ベルト 24 上に残った残トナーは、クリーニング手段 28 によってクリーニングされ、回収された転写残トナーは廃トナーとしてクリーナ容器 29 に蓄えられる。

【0022】

定着部 21 は、記録材 P を搬送させながら記録材 P 上に二次転写された多色トナー像を溶融定着させるものであり、図 1 に示すように記録材 P を加熱する定着ローラ 21 a と記録材 P を定着ローラ 21 a に圧接する加圧ローラ 21 b とを備えている。定着ローラ 21 a と加圧ローラ 21 b は中空状に形成され、内部にそれぞれヒータ 21 a h、21 b h が内蔵されている。多色トナー像を保持した記録材 P は、定着ローラ 21 a と加圧ローラ 21 b とにより搬送され、その搬送過程で熱および圧力を加えられ、トナー像が表面に定着される。トナー像が定着された記録材 P は、排出口ローラ 20 によって排出トレイ上 16 に排出され、画像形成動作を終了する。なお、ここで説明した一連の画像形成動作は、画像形成装置内に設けられた制御部 10 によって制御動作されている。

10

【0023】

[記録材表面検出装置の構成]

図 2 を参照して、本実施形態に係る記録材表面検出装置 40 の構成について説明する。図 2 は本実施形態に係る記録材表面検出装置 40 の概略構成を示すものであり、(a) は斜視図、(b) は上面図、(c) は (b) における A - A' 断面図である。

20

【0024】

本実施形態に係る記録材表面検出装置 40 は、図 1 で示すレジストローラ対 19 a、19 b の手前（搬送方向上流側）の記録材表面検出部に設置され、給送カセット 15 から撮像可能な位置に搬送された記録材 P の表面状態を反映した情報を検出している。なお、ここでいう記録材 P の表面状態とは、記録材 P の凹凸状態、表面粗さ、または表面平滑性のことを指す。本実施形態において記録材表面検出装置 40 による表面状態の検出、及び記録材 P の判別は、記録材 P が給送カセット 15 から給送され、レジストローラ対 19 a、19 b に挟持されて停止している間に行われている。また、記録材表面検出装置 40 に接続されている制御部 10 は、記録材表面検出装置 40 から送られてくる検出結果をもとに、記録材 P の種類を判別し、最適な転写バイアス・定着温度等の画像形成条件を設定して画像形成装置を制御動作させている。

30

【0025】

記録材表面検出装置 40 は、光照射手段である光源としての 2 つの照射用 LED 42 A（第 1 光源）、42 B（第 2 光源）、撮像手段である CMOS エリアセンサ 43 A、及び結像手段である結像レンズ 44 S A、を備えている。本実施形態では、照射用 LED 42 A、42 B として高い指向性を有する白色 LED（日亜化学工業製 NSPW300DS）を用いている。

【0026】

これら 2 つの照射用 LED 42 A、42 B のうち、一方は光軸方向が記録材 P の搬送方向と同一になるように、他方は光軸方向が記録材 P の搬送方向と垂直になるように配置されている。さらに、照射用 LED 42 A と光照射領域とを結ぶ直線を記録材 P に投影した直線と、照射用 LED 42 B と光照射領域とを結ぶ直線を記録材 P に投影した直線とが交差する関係になっている。この光照射領域には、照射用 LED 42 A、42 B の両方から光が照射されている。また、照射用 LED 42 A、42 B から照射された光は、記録材 P の表面に対して 15° の角度で下方より斜めから入射している。このように、記録材表面に対して低い角度から斜めに光を照射させることにより、記録材 P の表面の凹凸によって生じる陰影を際立たせることが可能となる。なお、本発明者らの鋭意検討によれば、この入射角度は 0° より大きく 20° 以下の範囲であればよいことがわかっている。

40

【0027】

50

記録材 P の表面状態を反映した陰影情報を含む反射光は、結像レンズ 4 4 S A で集光され、C M O S エリアセンサ 4 3 A に結像し、C M O S エリアセンサ 4 3 A は結像した各画素エリア毎に反射光量に応じて変化する映像電圧信号を出力する。駆動・演算部 4 0 c は、C M O S エリアセンサ 4 3 A から出力される映像電圧出力信号を受け取ると、これを A - D 変換し、変換後の 2 5 6 階調のデジタル信号を制御部 1 0 へ出力している。本実施形態では、C M O S エリアセンサ 4 3 A の有効画素サイズは縦 1 . 5 m m × 横 1 . 5 m m で 6 0 0 d p i の解像度を有している。これにより、レンズ 4 4 S A との組み合わせで記録材表面における縦 3 . 0 m m × 横 3 . 0 m m の所定サイズのエリアを 3 0 0 d p i の解像度で撮像することができる。

【 0 0 2 8 】

また、本実施形態において、記録材 P の表面画像の撮像を行う際は、まず 2 つの照射用 L E D のうち、例えば照射用 L E D 4 2 A を点灯させ、照射用 L E D 4 2 B を消灯させた状態で 1 回目の撮影を行う（第 1 のタイミング）。その後、続いて照射用 L E D 4 2 A を消灯させ、照射用 L E D 4 2 B を点灯させた状態で 2 回目の撮影を行う（第 2 のタイミング）。つまり本実施形態では、2 つの照射用 L E D の発光のタイミングを互いにずらせている。なお、ここで説明した 2 回の撮像動作を行っている間は、記録材 P は停止した状態でレジストローラ対 1 9 a、1 9 b に保持されている。

【 0 0 2 9 】

このように、記録材 P の繊維配向方向に対して異なる 2 方向から光を照射して撮影を行うと、次の効果を得ることができる。例えば一方の光軸と記録材 P の繊維配向方向が一致して表面の凹凸レベルの割にコントラストの低い撮影像しか得ることができなくとも、他方の光軸は繊維配向方向に対して垂直となるので表面の凹凸レベルを反映したコントラストの高い撮影像を得ることができる。そしてこれら二つの撮影像を総合的に勘案することで、記録材 P の表面状態の検出精度を向上させることができる。

【 0 0 3 0 】

本実施形態の効果を検証するために、本実施形態に係る記録材表面検出装置 4 0 と従来の記録材表面検出装置を用いて、下記の記録材の判別実験を行った。以下、その実験結果について説明する。

【 0 0 3 1 】

まず記録材として、互いに繊維配向方向の異なる 2 種類の L e d g e r サイズの普通紙（商品名：X e r o x B u s i n e s s 4 2 0 0 2 0 L b）を用いた。一方は上記普通紙を意図的に斜めに断裁して得た A 4 サイズ紙（1）であり、他方は、繊維配向方向に縦方向（長手方向）を揃えて断裁して得た A 4 サイズ紙（2）である。これらを紙（1）、紙（2）として説明する。なお、紙（1）を顕微鏡によって観察したところ、その繊維配向方向は紙の縦方向に対して 2 0 ° 傾いていた。つまり、紙（1）と紙（2）とは、互いに同じ種類の紙であるが、その繊維配向方向のみが異なっているといえる。

【 0 0 3 2 】

図 3 に、本実施形態に係る記録材表面検出装置 4 0 を用いて紙（1）の表面を撮影した際に得られた撮影像を示す。図 3（a）は、照射用 L E D 4 2 A によって紙（1）の縦方向と同一方向から光を照射した場合における照射領域内を C M O S エリアセンサ 4 3 A で撮影した際の表面凹凸像（撮影像）である。図 3（b）は、照射用 L E D 4 2 B によって紙（1）の縦方向と垂直な方向（横方向）から光を照射した場合における照射領域内を C M O S エリアセンサ 4 3 A で撮影した際の表面凹凸像（撮影像）である。これら 2 つの画像の明度情報をそれぞれ対応する画素毎に平均化すると、図 3（c）のような合成画像が得られる。このように、異なる 2 方向から光を照射して得られた撮影像を合成することにより、表面凹凸の繊維配向依存性を加味した情報を得ることが可能となる。

【 0 0 3 3 】

さらに、これらの表面凹凸像に対応する明度情報（デジタル信号レベル）をそれぞれヒストグラム化すると、図 4 のような分布が得られる。図 4 において、横軸は、各表面凹凸像に対応する明度情報（デジタル信号レベル）を階級ごとに表しており、縦軸は、撮像領

10

20

30

40

50

域内での該当画素数を頻度として表している。

【0034】

制御部10は、明度情報（デジタル信号レベル）のうち明度が最も高い（電圧が高い）方から順に5つの信号の平均値 I_{max} と、明度の最も低い（電圧が低い）方から順に5つの信号の平均値 I_{min} を算出している。そして、それらの差分である明度差 I をそれぞれの撮影像に対して求めている。

【0035】

図5に、前述した2種類の紙（1）、紙（2）に関する明度差 I の検出結果を示す。図5に示すように、それぞれの紙（1）、紙（2）の平均明度差 $I(ave)$ はほぼ同じ値に収束していることがわかる。つまり、異なる2方向から異なるタイミングで同一の光照射領域を撮像して、その表面状態を検出し、平均明度差 $I(ave)$ を求めることによって、繊維配向方向が異なる場合も記録材を正確に判別することができる。すなわち記録材の種類の判別精度が向上する。

10

【0036】

これに対して比較例として、図11に示すような従来の一光源一撮像タイプの記録材表面検出装置を試作し、それぞれの装置によって前述した繊維配向方向が異なる2種類の紙（1）、（2）の表面状態を検出した。ここでは、照射用LED42の光軸が記録材Pの搬送方向に対して45°傾くように照射用LED42を配置した。

【0037】

図12に、従来記録材表面検出装置を用いて得られた記録材Pの表面状態に関する検出結果を示す。従来装置によると、A4サイズ紙の縦方向（長手方向）に繊維配向方向が一致するよう断裁した紙（2）を検出した際の明度差 I が、紙の縦方向に対して繊維配向方向が20°傾いた紙（1）を検出した際の明度差 I よりも小さくなっていることがわかる。つまり、比較例として用いた従来記録材表面検出装置では、同一記録材の表面画像を検出しているにも関わらず、その検出結果が紙の繊維配向方向に依存して変動していることがわかる。これに対して本実施形態では、紙の繊維配向方向が検出結果に及ぼす影響を低減させることができ、検出結果のばらつきを軽減できるので、記録材の判別精度を向上させることができる。

20

【0038】

また、本実施形態では、光源として照射用LED42A、42Bを用いているが、例えばキセノンランプやハロゲンランプを光源として用いてもよい。すなわち、記録材Pの表面凹凸によって生じる陰影を際立たせるのに十分な光量を照射できるような光源であればよい。また、撮像手段として、CMOSタイプのセンサの代わりにCCDタイプのセンサを用いてもよく、記録材の表面状態を確実に撮像できるセンサであれば他のセンサを用いてもよい。なお、上記では照射用LED42Aを第1光源、照射用LED42Bを第2光源として説明しているが、第1光源、第2光源はこれに限られるものではなく、照射用LED42A、42Bを順に第2光源、第1光源としてもよい（第2、第3実施形態でも同様）。

30

【0039】

また、本実施形態では、CMOSエリアセンサ43Aによって撮像された表面画像のコントラストを検出する検出機能を、記録材表面検出装置40の制御部10に設けているが、これを画像形成装置の駆動・演算部40Cに備える構成であってもよい。

40

【0040】

また、本実施形態では、記録材表面検出装置40によって検出された記録材Pの表面状態に基づき、制御部10が転写バイアスもしくは定着温度を制御する構成とした。しかしながら、制御対象はこれらに限られるものではなく、制御部10が、例えば静電潜像形成や現像の各プロセスにおける各種制御パラメータや、一連の画像形成速度（プロセス速度）を制御することも可能である。つまり、制御部10は、記録材に画像を形成する画像形成動作に関する条件であれば、いかなる画像形成条件を制御するものであってもよい。

【0041】

50

以上より、本実施形態によれば、記録材の繊維配向方向に依存することなく、精度良く記録材の表面状態を検出することが可能な記録材表面検出装置、及びそれを備える画像形成装置を提供することが可能になる。

【0042】

<第2実施形態>

図6～図8を参照して、本発明を適用可能な第2実施形態に係る記録材表面検出装置、及びそれを備える画像形成装置について説明する。図6は、本実施形態に係る記録材表面検出装置の概略構成を示す図であり、(a)は斜視図、(b)は上視図、(c)は側面図である。記録材表面検出装置40は、光源である照射用LED42A、42B、撮像手段であるCMOSラインセンサ43L、及び、結像手段である結像レンズアレイ44Aを備えている。なお、第1実施形態と同様の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

10

【0043】

本実施形態では、照射用LED42A、42Bにスタンダードタイプの砲弾型白色LED(ローム社製：型番SLR343)を用いている。図6(a)及び図6(b)に示すように、照射用LED42A、42Bは、一方を光軸方向が記録材Pの搬送方向に対して+45°になるように、もう一方を光軸方向が記録材Pの搬送方向に対して-45°となるように逆八の字型に配置されている。そして、これらの光源から照射される光は、記録材搬送路上において、記録材搬送方向と直交する直線上の同一箇所を照射しており、搬送される記録材Pの表面に対して下方から15°の角度で入射されている。この入射角度は0°より大きく20°以下の範囲であればよい。

20

【0044】

CMOSラインセンサ43L、及び結像レンズアレイ44Aは、それらの長手方向が記録材搬送方向と直交するように設置されている。さらに、照射用LED42A、42Bからの光が照射される光照射領域内において、記録材搬送方向と直交する同一直線上の同一の光照射領域を撮影可能な位置に配置されている。

【0045】

記録材Pの表面状態を反映した陰影情報を含む反射光は、結像レンズアレイ44Aによって集光されてCMOSラインセンサ43Lによってライン画像として撮像される。CMOSラインセンサ43Lはライン画像として撮像したライン内の画素毎に反射光量に応じて変化する映像電圧信号を検出し、駆動・演算部40Cに出力する。検出手段としての駆動・演算部40Cは、CMOSラインセンサ43Lから出力された映像電圧出力信号を受け取ると、これをA-D変換し、変換後のデジタル信号(明度情報)を検出する。

30

【0046】

記録材Pの判別を行う際は、記録材Pを搬送方向に移動させながら、このような一ライン毎の撮像動作を行いつつ、デジタル信号(明度情報)を逐次つなぎ合わせるによりエリアとしての明度情報を作成する。ここで、駆動・演算部40Cは、エリアとしてのデジタル信号(明度情報)からコントラスト(明度差)を算出し、制御部10へ出力している。つまり、検出手段としての駆動・演算部40Cは、撮像手段としてのCMOSラインセンサ43Lによって撮像されたライン画像を逐次つなぎ合わせたエリアの明度情報から算出したコントラストを検出している。本実施形態では、CMOSラインセンサ43L、及び駆動・演算部40Cは、記録材表面検出装置40に備えられている。

40

【0047】

本実施形態におけるCMOSラインセンサ43Lは、有効画素長(長手方向)が10mmで解像度は600dpiである。制御部10は、記録材Pがレジストローラ対19a、19bに挟持されながら二次転写ニップ部に搬送されるまでの間に、記録材Pを搬送方向に5mm移動させながら前述した一ライン毎の撮像動作を行っている。

【0048】

また本実施形態では、照射用LED42A、42Bの点灯・消灯タイミング(発光タイミング)、及びCMOSラインセンサ43Lの受光タイミングを図7に示すように制御し

50

ている。光照射領域の撮像を行う際は、まず照射用LED42Aを点灯させ、照射用LED42Bを消灯させた状態で1回目の撮像を行う(第1のタイミング)。この1回目の撮像では、記録材P上の10mm×0.042mm(600dpiの1画素分)の所定のエリアが撮像されることになる。続いて記録材Pが0.021mm移動したところで照射用LED42Aが消灯し、照射用LED42Bが点灯して2回目の撮像(10mm×0.042mm)が行なわれる(第2のタイミング)。引き続き、記録材は0.021mm移動し、照射用LED42Aが点灯し、照射用LED42Bが消灯して3回目の撮像が行われる。以後、の撮像動作を繰り返す。

【0049】

このような一連の撮像動作を行いつつ記録材Pを少しずつ搬送方向に移動させ、制御部10は受け取ったデジタル信号を照射用LED42Aが点灯している時と照射用LED42Bが点灯している時とを分別しながら逐次つなぎ合わせる。つまり、制御部10は記録材Pがレジストローラ対19a、19bに挟持されて待機している間に、記録材Pを搬送方向に10mm移動させながら前述した一連の撮像動作を行っている。これにより、記録材P上の同一領域を異なる2方向からの光を照射して撮像した縦10mm×横10mmの2つの撮画像を600dpi×600dpiの解像度で得ることができる。

【0050】

図8に本実施形態に係る記録材表面検出装置40によって得られた撮画像を示す。例えば、第1実施形態で説明したものと同様の手法によって得たA4サイズの紙(1)を検出した場合に得られる2つの表面画像は、図7(a)、図7(b)のようになる。そして駆動・演算部40Cは、第1実施形態で説明したものと同様の解析手法により、記録材Pの表面状態を検出し、記録材の種類を判別し、制御部10は判別結果に基づいて最適な転写バイアスや定着温度といった画像形成条件を制御している。

【0051】

以上説明したように、本実施形態では、撮像手段としてラインセンサ43Lを用い、記録材Pを搬送させながら照射用LED42A、42Bを交互に点灯させながら撮像を行っている。よって、記録材P表面に対して異なる2つの方向から光を照射させ、撮画像を得ることができるので、第1実施形態と同様に記録材Pの検出精度を向上させることが可能になる。そしてその検出結果から記録材の種類を判別し、最適な画像形成条件(例えば転写条件、定着条件等)を設定することができる。

【0052】

以上より、本実施形態によれば、記録材の繊維配向方向に依存することなく、精度良く記録材の表面状態を検出することが可能な記録材表面検出装置、及びそれを備える画像形成装置を提供することが可能になる。

【0053】

<第3実施形態>

図9、図10を参照して、本発明を適用可能な第3実施形態に係る記録材表面検出装置、及びそれを備える画像形成装置について説明する。図9は、本実施形態に係る記録材表面検出装置の概略構成を示す図であり、(a)は斜視図、(b)は上視図、(c)は側面図である。記録材表面検出装置40は、光源である照射用LED42A、42B、撮像手段であるCMOSラインセンサ43L、及び、結像手段である結像レンズアレイ44Aを備えている。なお、第1実施形態と同様の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【0054】

本実施形態に係る記録材表面検出装置40には、照射用LED42A、42Bから照射された光を記録材表面に導く導光部材として導光体45が設けられていることが特徴である。照射用LED42A、42Bには、スタンダードタイプのチップ型白色LED(日亜化学工業製NSSW100CT)を用いている。CMOSラインセンサ43L、及び結像レンズアレイ44Aは、照射用LED42A、42Bが照射する同一の光照射領域を撮像可能なように、その長手方向が記録材搬送方向と直交するように設置されている。かかる

構成で、第2実施形態で説明したように照射用LED42A、42Bを互いに異なるタイミングで点灯、消灯させ、撮像することで、上記と同様の効果を得ることができる。

【0055】

図10((a)は正面図、(b)は側面図)に導光体45の概略構成図を示す。図示するように、導光体45において照射用LED42A、42Bからの光が入射される面(以下、入射部)は、その断面が曲率を持ったレンズ構造となっている。これにより、入射部から導光体45に入射した光は、平行な光束に揃えられた状態で導光体45内を進む。その後、導光体45から射出され、記録材Pの表面に対して下方から15°の入射角度で、記録材P表面における記録材送方向と直交する同一直線上の同一箇所に照射される。なお、この入射角度は0°より大きく20°以下の範囲であればよい。

10

【0056】

このように、導光体45を用いて照射用LED42A、42Bからの光を記録材表面に照射することで、記録材搬送方向に対して垂直な方向(記録材Pの法線方向)に光路長を稼ぐことができる。よって、記録材表面検出装置40の小型化を図ることができる。例えば、上記で説明した第2実施形態に係る記録材表面検出装置(図6)と比較すると、装置幅を約4割削減することができる。

【0057】

また、導光体45を用いることにより、照射用LED42A、42Bとして安価なチップ型のLEDをCMOSラインセンサ43Lと同一基板上に設置することが可能となる。また、導光体45の入射部が曲率を有しているので、照射用LED42A、42Bからの光を集光して記録材表面に照射することが可能になり、S/N比の改善や高速化を図るのに十分な光量を確保することができる。

20

【0058】

また、導光体45の入射部を図10に示すレンズ形状とすることで、2つの照射用LED42A、42Bの間隔を狭めることが可能となり、記録材表面検出装置40の更なる小型化を図ることが可能になる。例えば、図10に示した構成では、図6の構成(第2実施形態)と比較すると装置幅を半減することができる。

【0059】

また、本実施形態では、光源として照射用LED42A、42Bを用いているが、例えばキセノンランプやハロゲンランプを光源として用いてもよい。すなわち、記録材Pの表面凹凸によって生じる陰影を際立たせるのに十分な光量を照射できるような光源であればよい。また、撮像手段として、CMOSタイプのセンサの代わりにCCDタイプのセンサを用いてもよく、記録材の表面状態を確実に撮像できるセンサであれば他のセンサを用いてもよい。

30

【0060】

また、本実施形態では、記録材表面検出装置40によって検出された記録材Pの表面状態に基づき、制御部10が転写バイアスもしくは定着温度を制御する構成とした。しかしながら、制御対象はこれらに限られるものではなく、制御部10が、例えば静電潜像形成や現像の各プロセスにおける各種制御パラメータや、一連の画像形成速度(プロセス速度)を制御することも可能である。つまり、制御部10は、記録材に画像を形成する画像形成動作に関する条件であれば、いかなる画像形成条件を制御するものであってもよい。

40

【0061】

以上より、本実施形態によれば、記録材の繊維配向方向に依存することなく、精度良く記録材の表面状態を検出することが可能な記録材表面検出装置、及びそれを備える画像形成装置を提供することが可能になる。

【符号の説明】

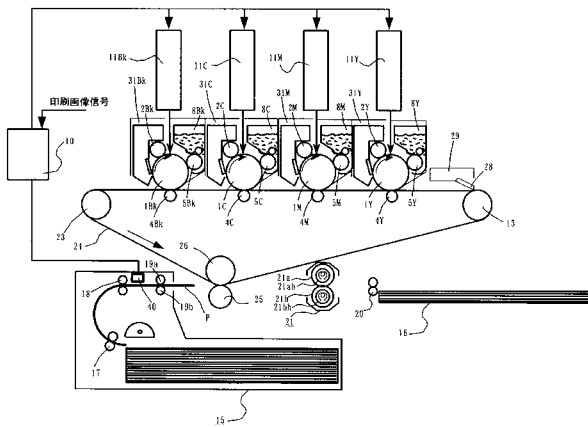
【0062】

- 10 制御部
- 40 記録材表面検出装置
- 40C 駆動・演算部(検出手段)

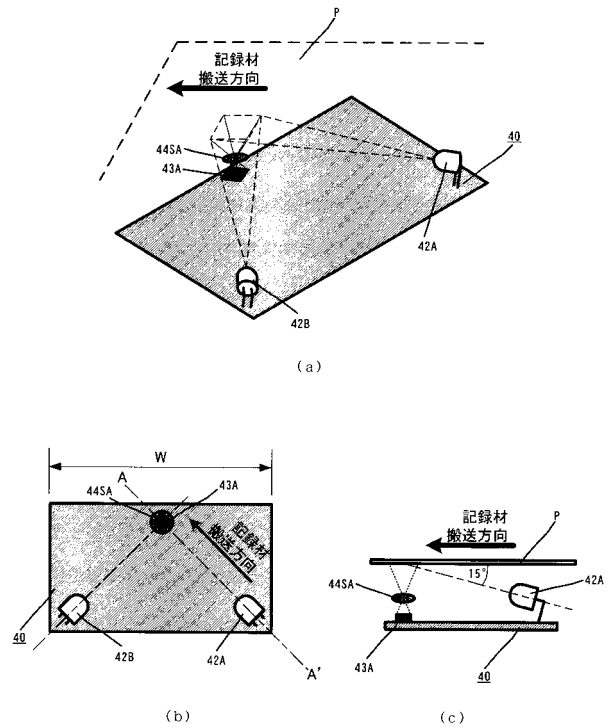
50

- 4 2 A 照射用 LED (第 1 光源)
- 4 2 B 照射用 LED (第 2 光源)
- 4 3 A CMOS エリアセンサ (撮像手段)
- 4 3 L CMOS ラインセンサ (撮像手段)
- 4 4 A 結像レンズアレイ (結像手段)

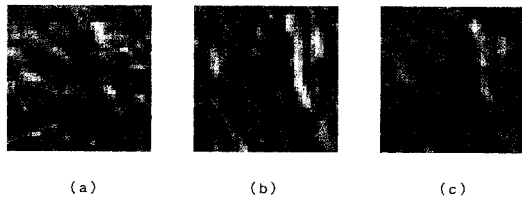
【 図 1 】



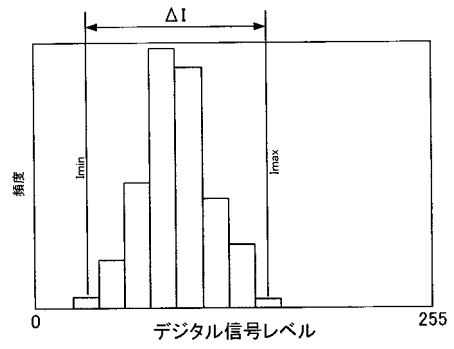
【 図 2 】



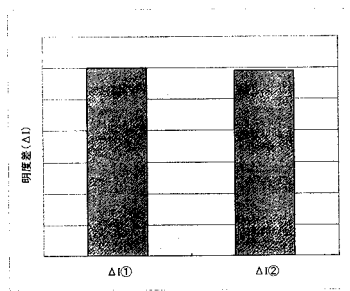
【 図 3 】



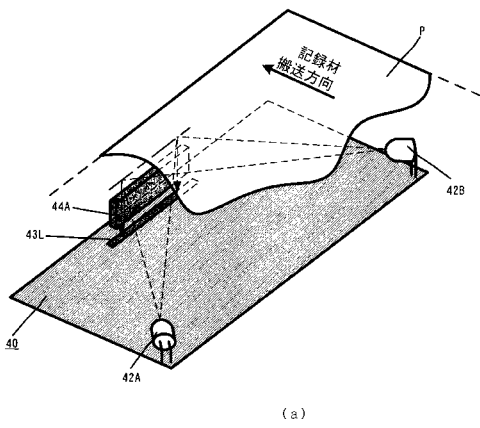
【 図 4 】



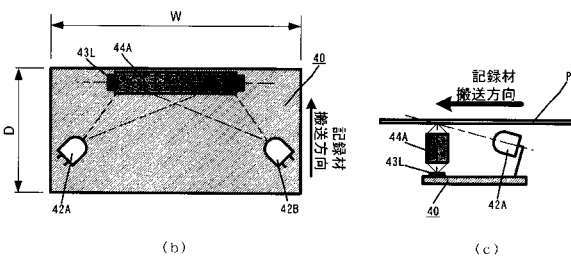
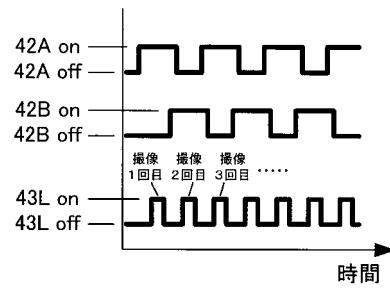
【 図 5 】



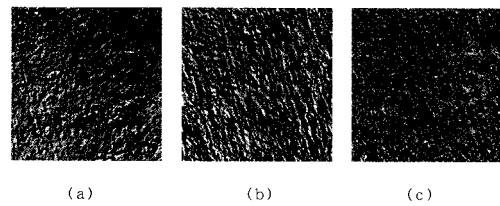
【 図 6 】



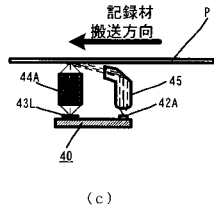
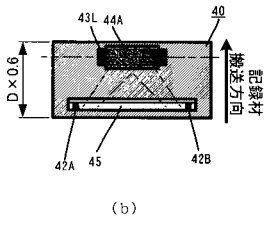
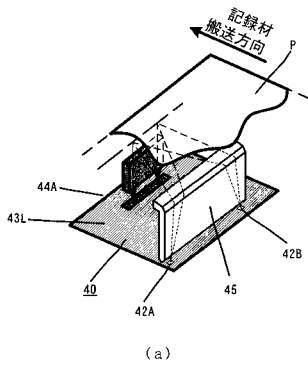
【 図 7 】



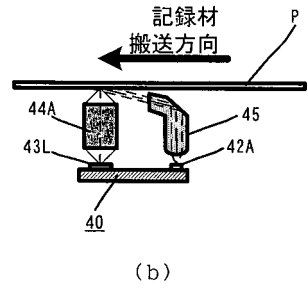
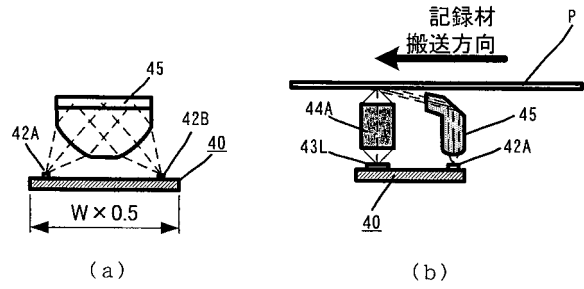
【 図 8 】



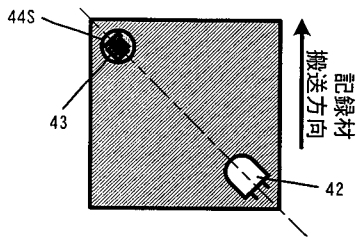
【 図 9 】



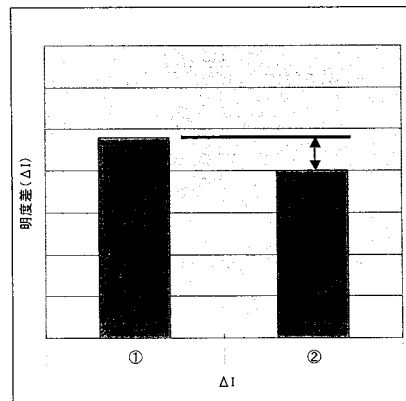
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 海老原 俊一
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 松井 伯夫
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 小山 正一
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 石田 功
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 AQ06 AR01 AS02 HK11 HN15
2H076 AB02 AB42 AB51 AB55 AB66 DA39
2H270 LC03 LC04 LD08 MA08 MA25 MA35 MB07 MB27
3F048 AA04 AA05 AB01 BB02 DA06 DC14 EB22