

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7552811号
(P7552811)

(45)発行日 令和6年9月18日(2024.9.18)

(24)登録日 令和6年9月9日(2024.9.9)

(51)国際特許分類

F I

G 0 1 N 21/47 (2006.01)

G 0 1 N 21/47 Z

G 0 3 G 21/00 (2006.01)

G 0 3 G 21/00 5 1 0

請求項の数 14 (全37頁)

(21)出願番号	特願2023-127583(P2023-127583)	(73)特許権者	000001270
(22)出願日	令和5年8月4日(2023.8.4)		コニカミノルタ株式会社
(62)分割の表示	特願2019-190303(P2019-190303) の分割	(74)代理人	110000671
原出願日	令和1年10月17日(2019.10.17)		I B C 一番町弁理士法人
(65)公開番号	特開2023-162217(P2023-162217 A)	(72)発明者	丸山 宏之
(43)公開日	令和5年11月8日(2023.11.8)		東京都日野市さくら町1 コニカミノル タビジネスアソシエイツ株式会社内
審査請求日	令和5年9月4日(2023.9.4)	(72)発明者	菅野 雅至
			東京都日野市さくら町1 コニカミノル タビジネスアソシエイツ株式会社内
		(72)発明者	小片 智史
			東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
		(72)発明者	吉村 和俊
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 用紙物性検出装置、用紙情報判別システム、および画像形成システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

記録媒体を載置する載置面を有する第2筐体と、
前記第2筐体の上方に配置され、前記載置面に所定の間隔で対向した底面を有する第1
筐体と、
前記載置面の上に挿入された前記記録媒体の物性を検出する少なくとも1つの検知部と、
を備え、
前記検知部は、異なる物性を検出する複数の検知部が含まれ、前記第2筐体の前記載置面
に設定された検出範囲に、複数の検知部それぞれの検知領域が配置され、
用紙物性検出装置で検出可能な記録媒体の最小サイズが設定されており、前記記録媒体の
挿入方向に直交する幅方向において前記最小サイズは用紙幅w0であり、
設定された前記最小サイズは、前記検出範囲を覆うように、前記検出範囲よりも大きいサ
イズであり、
上方視において、前記第1筐体の底面は、前記検出範囲よりも大きく、前記検出範囲の全
部を覆うように配置され、および前記第1筐体の最大幅w1は最小サイズの前記用紙幅w
0よりも大きく、
前記第1筐体の前記底面は、挿入口に向けて、記録媒体の挿入方向に直交する幅方向の幅
が狭くなる、テーパ形状またはR形状を有し、
前記第1筐体の底面の挿入口側の端部の幅w2'は用紙物性検出装置で検出可能な最小サ
イズの前記用紙幅w0よりも狭い、

用紙物性検出装置。

【請求項 2】

前記検知部は、前記物性として、前記記録媒体の坪量を検出する第 1 の検知部、表面性を検出する第 2 の検知部、厚さを検出する第 3 の検知部を含み、
前記第 2 筐体の前記載置面に設定された前記検出範囲に、前記第 1、第 2、第 3 の検知部それぞれの第 1、第 2、第 3 の検知領域が配置される、請求項 1 に記載の用紙物性検出装置。

【請求項 3】

前記第 1 筐体は、上側の上部筐体と下側の下部筐体の 2 つで構成され、前記底面は、下部筐体の底面であり、前記下部筐体は、上方から下方の底面に向けて幅が狭くなるテーパ形状または R 形状を有し、

前記第 1 筐体の前記最大幅 w_1 は、前記上部筐体の幅であり、

前記第 1 筐体の底面の最大幅 w_2 は前記幅 w_2' よりも大きい、および前記最大幅 w_2 は、最小サイズの前記用紙幅 w_0 よりも大きい、請求項 2 に記載の用紙物性検出装置。

【請求項 4】

押圧部材を含み、検出時に該押圧部材を持ち上げることで下方から、前記載置面の上に挿入された前記記録媒体を前記底面に向けて付勢することで、前記記録媒体を押さえる押圧機構を、さらに備える、請求項 2 または請求項 3 に記載の用紙物性検出装置。

【請求項 5】

前記第 2 の検知部は、前記第 1 筐体の内部に配置され、前記底面に設けた開口を検知領域とし、該検知領域内の前記記録媒体の表面性の物性を検出し、

前記第 2 の検知部は、前記検知領域に光を照射する発光部と、前記検知領域内の前記記録媒体の表面で正反射した正反射光の光量を検出する第 1 の受光部と、前記検知領域において前記記録媒体の表面で、少なくとも 1 つの反射角において拡散反射した拡散反射光の光量を検出する少なくとも 1 つの第 2 の受光部と、を備える請求項 2 から請求項 4 のいずれかに記載の用紙物性検出装置。

【請求項 6】

前記第 2 の検知部は、前記検知領域において、前記発光部の光源から照射される光の照射径が、前記記録媒体の繊維配向の不均一性の影響が少なくなる照射径に設定されている、請求項 5 に記載の用紙物性検出装置。

【請求項 7】

前記第 2 の検知部は、表面性センサーであり、前記底面に設けた第 2 の開口を第 2 の検知領域とし、前記第 2 の検知領域に光を照射する発光部と、前記第 2 の検知領域内の前記記録媒体の表面で正反射した正反射光の光量を検出する受光部と、前記第 2 の検知領域において前記記録媒体の表面で、少なくとも 1 つの反射角において拡散反射した拡散反射光の光量を検出する少なくとも 1 つの受光部と、を備える、請求項 2 に記載の用紙物性検出装置。

【請求項 8】

前記第 1 の検知部は、坪量センサーであり、前記底面および前記載置面にそれぞれ設けた 2 つの相対する第 1 の開口を第 1 の検知領域とし、前記第 1 の検知領域に光を照射する 1 つ以上の発光部と、前記第 1 の検知領域内の前記記録媒体を透過した透過光の光量を検出する受光部と、前記第 1 の検知領域において前記記録媒体の表面で反射した反射光の光量を検出する受光部と、を備える、請求項 2、または請求項 7 に記載の用紙物性検出装置。

【請求項 9】

押圧部材を含み、検出時に該押圧部材を持ち上げることで下方から、前記載置面の上に挿入された前記記録媒体を前記底面に向けて付勢することで、前記記録媒体を押さえる押圧機構を、さらに備え、

前記第 3 の検知部は、紙厚センサーであり、
前記押圧部材と前記底面により押さえられた前記記録媒体に付勢されて接触する接触部と、
前記記録媒体の厚さに応じて変化する、前記記録媒体に接触した前記接触部の高さ方向

10

20

30

40

50

の位置を測定する位置検出部と、を備える、請求項 2、請求項 7、および請求項 8 のいずれかに記載の用紙物性検出装置。

【請求項 10】

さらに、前記検出範囲内において、前記載置面の記憶媒体の挿入方向の奥側に配置された、前記記録媒体の有無を検知するメディアセットセンサーを備え、

前記載置面の奥側には、前記記録媒体を突き当てる壁があり、

前記メディアセットセンサーにより、前記記録媒体の前記壁への突き当たりを判定してから、前記押圧機構を作動させて、前記押圧部材により前記記録媒体を押さえた状態にした後、1 つ以上の前記検知部による検出を行う、請求項 4 に記載の用紙物性検出装置。

【請求項 11】

前記記録媒体を押さえた状態で行う検出は、第 2 の検知部による前記記録媒体の表面性の検出、および第 3 の検知部による厚さの検出である、請求項 10 に記載の用紙物性検出装置。

【請求項 12】

請求項 1 から請求項 11 のいずれかに記載の用紙物性検出装置と、

前記用紙物性検出装置から取得した検出結果を用いて、前記記録媒体の紙種を判定する制御部と、を備える用紙情報判別システム。

【請求項 13】

請求項 1 から請求項 11 のいずれかに記載の用紙物性検出装置と、

記録媒体に画像を形成する画像形成装置と、

前記用紙物性検出装置から取得した検出結果を用いて、前記記録媒体の用紙特性を判定する制御部と、を備え、

前記制御部は、前記判定した前記記録媒体の用紙特性を用いて、前記画像形成装置の画像形成条件を設定する、

画像形成システム。

【請求項 14】

前記用紙物性検出装置で検出可能な前記記録媒体の最小サイズの前記用紙幅 w_0 は、前記画像形成装置で設定された搬送可能な前記記録媒体の最小サイズの用紙幅に対応して設定されている、請求項 13 に記載の画像形成システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、用紙物性検出装置、用紙情報判別システム、および画像形成システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、カラー印刷業界においては、電子写真方式のプリンター等の画像形成装置が広く活用されてきている。カラー印刷業界に対応する PP（プロダクションプリント）の分野では、オフィスで用いられる場合に比べて多様な用紙への適応が求められる。そして、これらの多様な用紙に対して高品質な印刷を行うために、給紙トレイに収容している用紙物性を複数項目で設定し、設定した項目に応じた画像形成条件で印刷を行う画像形成装置がある。

【0003】

このような多様な用紙の設定を行うために、印刷に使用される用紙の物性の検出を、外付けのシート判別装置で行い、その判別結果を画像形成装置に反映させる技術がある（例えば特許文献 1）。

【0004】

特許文献 1 に開示されたシート材判別装置では、用紙物性を検出するセンサー部として、レーザー照射部からの照射光としてコヒーレント光を、用紙に照射し、用紙表面の正反射光および拡散反射光の光量を検出する構成が開示されている。また、この特許文献 1 の

10

20

30

40

50

シート材判別装置では、ユーザーが手動で用紙を挿入することで、測定位置に用紙を配置させている。その際に、適切な位置まで挿入されているか否かをユーザーが視覚的に識別するための識別手段（例えば突起のマーク）を筐体に設けている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2015-108514号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1の技術では照射光の照射径が小さく、用紙の種類によっては、パルプ繊維の大きさ、長さが均一ではなく、位置による表面性分布のばらつき（表面のうねり）が大きい。そのため、特許文献1のようなレーザー照射部からの小径の照射光を照射した場合には、その照射位置による受光強度のばらつきが大きくなり、用紙の物性の判別精度が低下する虞がある。

【0007】

また、一方で、照射径を大きくする場合には、装置全体の大きさが大きくなる。この場合は、ユーザーが手動で用紙を挿入する際に、装置の筐体に用紙全体が覆われるために、適切に挿入できたか否かを確認することが困難になる。特にサイズの小さい用紙の物性を判別する際には、影響が大きい。

【0008】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、小サイズの記録媒体であっても、適切に挿入されているかを容易に確認できるとともに、精度よく記録媒体の物性を検出できる用紙物性検出装置、およびこれを備えた用紙物性判別システム、ならびに画像形成システム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】

【0009】

本発明の上記目的は、下記的手段によって達成される。

【0010】

（1）記録媒体を載置する載置面を有する第2筐体と、

前記第2筐体の上方に配置され、前記載置面に所定の間隔で対向した底面を有する第1筐体と、

前記載置面の上に挿入された前記記録媒体の物性を検出する少なくとも1つの検知部と、を備え、

前記第1筐体の底面の挿入口側の端部の第1の幅 w_2 は前記用紙物性検出装置で検出可能な最小サイズの用紙幅よりも狭い、

用紙物性検出装置。

（2）前記第1筐体の前記底面は、挿入口に向けて、記録媒体の挿入方向に直交する幅方向の幅が狭くなる、テーパ形状またはR形状を有する、上記（1）に記載の用紙物性検出装置。

（3）前記第1筐体の最大幅 w_1 は最小サイズの用紙幅よりも大きい、上記（1）または2に記載の用紙物性検出装置。

（4）前記第1筐体の底面の最大幅 w_2 は前記第1の幅 w_2 よりも大きい、上記（1）から上記（3）のいずれかに記載の用紙物性検出装置。

【0012】

（5）押圧部材を含み、検出時に該押圧部材を持ち上げることで下方から、前記載置面上に挿入された前記記録媒体を前記底面に向けて付勢することで、前記記録媒体を押さえる押圧機構を、さらに備える、上記（1）から上記（4）のいずれかに記載の用紙物性検出装置。

【0013】

10

20

30

40

50

(6) 前記検知部には、前記第1筐体の内部に配置され、前記底面に設けた開口を検知領域とし、該検知領域内の前記記録媒体の表面性の物性を検出する第2の検知部が含まれ、

前記第2の検知部は、前記検知領域に光を照射する発光部と、前記検知領域内の前記記録媒体の表面で正反射した正反射光の光量を検出する第1の受光部と、前記検知領域において前記記録媒体の表面で、少なくとも1つの反射角において拡散反射した拡散反射光の光量を検出する少なくとも1つの第2の受光部と、を備える上記(1)から上記(5)のいずれかに記載の用紙物性検出装置。

【0014】

(7) 前記第2の検知部は、前記検知領域において、前記発光部の光源から照射される光の照射径が、前記記録媒体の繊維配向の不均一性の影響が少なくなる照射径に設定されている、上記(6)に記載の用紙物性検出装置。

10

【0017】

(8) 前記検知部は前記物性として、前記記録媒体の坪量を検出する第1の検知部、表面性を検出する第2の検知部、厚さを検出する第3の検知部を含む、上記(1)から上記(7)のいずれかに記載の用紙物性検出装置。

【0018】

(9) 前記第2の検知部は、表面性センサーであり、前記底面に設けた第2の開口を第2の検知領域とし、前記第2の検知領域に光を照射する発光部と、前記第2の検知領域内の前記記録媒体の表面で正反射した正反射光の光量を検出する受光部と、前記第2の検知領域において前記記録媒体の表面で、少なくとも1つの反射角において拡散反射した拡散反射光の光量を検出する少なくとも1つの受光部と、を備える、上記(8)に記載の用紙物性検出装置。

20

【0019】

(10) 前記第1の検知部は、坪量センサーであり、前記底面および前記載置面にそれぞれ設けた2つの相対する第1の開口を第1の検知領域とし、前記第1の検知領域に光を照射する1つ以上の発光部と、前記第1の検知領域内の前記記録媒体を透過した透過光の光量を検出する受光部と、前記第1の検知領域において前記記録媒体の表面で反射した反射光の光量を検出する受光部と、を備える、上記(8)、または上記(9)に記載の用紙物性検出装置。

【0020】

30

(11) 前記第3の検知部は、紙厚センサーであり、

押圧部材と前記底面により押さえられた前記記録媒体に付勢されて接触する接触部と、前記記録媒体の厚さに応じて変化する、前記記録媒体に接触した前記接触部の高さ方向の位置を測定する位置検出部と、を備える、上記(8)から上記(10)のいずれかに記載の用紙物性検出装置。

【0022】

(12) さらに、前記載置面の記憶媒体の挿入方向の奥側に配置された、前記記録媒体の有無を検知するメディアセットセンサーを備え、

前記載置面の奥側には、前記記録媒体を突き当てる壁があり、

前記メディアセットセンサーにより、前記記録媒体の前記壁への突き当たりを判定してから、前記押圧機構を作動させて、前記押圧部材により前記記録媒体を押さえた状態にした後、1つ以上の前記検知部による検出を行う、上記(5)に記載の用紙物性検出装置。

40

【0023】

(13) 前記検知部は前記物性として、前記記録媒体の坪量を検出する第1の検知部、表面性を検出する第2の検知部、厚さを検出する第3の検知部を含み、

前記記録媒体を押さえた状態で行う検出は、第2の検知部による前記記録媒体の表面性の検出、および第3の検知部による厚さの検出である、上記(12)に記載の用紙物性検出装置。

【0026】

(14) 上記(1)から上記(13)のいずれかに記載の用紙物性検出装置と、

50

前記用紙物性検出装置から取得した検出結果を用いて、前記記録媒体の紙種を判定する制御部と、を備える用紙情報判別システム。

【0027】

(15) 上記(1)から上記(14)のいずれかに記載の用紙物性検出装置と、記録媒体に画像を形成する画像形成装置と、

前記用紙物性検出装置から取得した検出結果を用いて、前記記録媒体の用紙特性を判定する制御部と、を備え、

前記制御部は、前記判定した前記記録媒体の用紙特性を用いて、前記画像形成装置の画像形成条件を設定する、

画像形成システム。

10

【0028】

(16) 前記用紙物性検出装置で検出可能な前記記録媒体の最小サイズは、前記画像形成装置で搬送可能な前記記録媒体の最小サイズに対応して設定されている、上記(15)に記載の画像形成システム。

【発明の効果】

【0029】

本発明に係る用紙物性検出装置は、記録媒体を載置する載置面を有する第2筐体と、前記第2筐体の上方に配置され、前記載置面に所定の間隔で対向した底面を有する第1筐体と、前記載置面の上に挿入された前記記録媒体の物性を検出する少なくとも1つの検知部と、を備え、前記記録媒体の挿入方向から見て、前記第2筐体と前記第1筐体が形成する両側面の形状が、凹形状である。このようにすることで、小サイズの記録媒体であっても、適切に挿入されているかを容易に確認できるとともに、精度よく記録媒体の物性を検出できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】第1の実施形態に係る用紙物性検出装置を備える用紙情報判別システムの概略構成を示す図である。

【図2】用紙情報判別システムの構成を示すブロック図である。

【図3】用紙物性検出装置の外観斜視図である。

30

【図4】用紙物性検出装置の側面図である。

【図5】用紙物性検出装置に内部構成を示す側面図である。

【図6】用紙物性検出装置に内部構成を示す斜視図である。

【図7】用紙押圧機構の構成の一例を示す斜視図である。

【図8】上部筐体における表面性センサー等の配置位置を示す模式図である。

【図9】用紙物性検出装置の正面図である。

【図10】用紙物性検出装置のサイズを示す上部筐体の底面図である。

【図11】用紙物性検出装置に用紙を挿入した状態を示す模式図である。

【図12】各検知部の配置位置を説明するための図であり、図12(a)は上部筐体の底面図であり、図12(b)は下部筐体の上面図であり、図12(c)は、検知領域等を示す模式上面図である。

40

【図13】表面性センサーの断面図である。

【図14】表面性センサーの内部構成を示す斜視図である。

【図15】シャッターが開いた状態を示す表面性センサーの断面模式図である。

【図16】発光部、および受光部の配置位置を示す模式図である。

【図17】照射光の入射角度と受光部の配置角度を示す断面模式図である。

【図18】用紙表面におけるパルプ繊維の状態を示す模式図である。

【図19】用紙の微視的な繊維配向角の変動状態を示す模式図である。

【図20】用紙の表面分布と照射光の拡散状態を示す模式図である。

【図21】照射光の照射径と、発光部(光源)の配置位置を示す模式図である。

50

【図 2 2】用紙表面を複数点測定した際の照射径の違いによる検出光量のばらつきを示すグラフである。

【図 2 3】坪量センサーの構成を示す模式図である。

【図 2 4】用紙物性検出装置で行う測定処理を示すフローチャートである。

【図 2 5 A】用紙物性検出処理（ステップ S 4 0）を示すサブルーチンフローチャートである。

【図 2 5 B】図 2 5 A の処理に続く処理を示すサブルーチンフローチャートである。

【図 2 6】第 2 の実施形態に係る用紙物性検出装置を備える画像形成システムの全体構成を示す図である。

【図 2 7】画像形成システムの印刷処理を示すフローチャートである。

10

【図 2 8】用紙判定処理（ステップ S 6 1 2）を示すサブルーチンフローチャートである。

【図 2 9】判定処理（S 6 1 2）を示す制御ブロック図である。

【図 3 0】判定結果（紙種／坪量区分）を示す操作画面の例である。

【図 3 1】判定結果（登録プロファイル）を示す操作画面の例である。

【図 3 2】第 1 の変形例における、情報処理装置で表示する操作画面の例である。

【図 3 3】第 1 の変形例における、情報処理装置で表示する操作画面の例である。

【図 3 4】第 1 の変形例における、情報処理装置で表示する操作画面の例である。

【図 3 5】用紙情報判別システムで行う測定処理、および紙種判定処理を示すフローチャートである（第 1 の例）。

【図 3 6】用紙情報判別システムで行う測定処理、および紙種判定処理を示すフローチャートである（第 2 の例）。

20

【発明を実施するための形態】

【0031】

以下、添付した図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。なお、図面の説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。また、図面の寸法比率は、説明の都合上誇張されており、実際の比率とは異なる場合がある。図面においては、上下方向を Z 方向、用紙物性検出装置の正面、背面方向を Y 方向、これらの Y、Z 方向に直交する方向を X 方向とする。Y 方向のプラス方向が用紙の挿入方向で、マイナス方向は抜き方向である。また X 方向は、幅方向ともいう。本実施形態においては、記録媒体には、印刷用紙（以下、単に用紙という）、各種フィルムが含まれる。特に用紙としては、植物由来の機械パルプ、および／または化学パルプを用いて製造されたものが含まれる。また記録媒体の種類としては、コート紙のグロスコート紙およびマットコート紙、ならびに非コート紙の普通紙および上質紙、等が含まれる。

30

【0032】

図 1 は、第 1 の実施形態に係る用紙物性検出装置 2 0 を備える用紙情報判別システム 1 0 0 0 の概略構成を示す図であり、図 2 は、紙情報判別システム 1 0 0 0 の構成を示すブロック図である。

【0033】

図 1 に示すように用紙情報判別システム 1 0 0 0 は、情報処理装置 1 0、および用紙物性検出装置 2 0 を含む。これらは U S B ケーブル等により通信可能に接続する。用紙物性検出装置 2 0 に関する操作は、原則、ホストとして機能する情報処理装置 1 0 の表示部、入力部（ユーザーインターフェース画面、キーボード等）を通じて行うが、用紙物性検出装置 2 0 自体に設けた、または取り付けた、表示部、入力部から行うようにしてもよい。

40

【0034】

（情報処理装置 1 0）

ホストとして機能する情報処理装置 1 0 は、いわゆる P C（P e r s o n a l C o m p u t e r）でありユーザーの操作に応じて、用紙物性検出装置 2 0 を制御する。情報処理装置 1 0 は、C P U、R A M、R O M 等で構成される制御部 1 1、記憶部 1 2、および通信部 1 5 を備える。通信部 1 5 により用紙物性検出装置 2 0 と通信する。制御部 1 1 は、R O M や、記憶部 1 2 に格納されているプログラムを実行することで、各種処理を実行

50

し、プログラムにしたがって装置各部の制御や各種の演算処理を行う。

【0035】

(用紙物性検出装置20)

用紙物性検出装置20は、ホストからの要求によりレディ状態となり、その状態で、ユーザーが手動により挿入された用紙90の物性を検出する。検出結果は、ホスト側に送られる。

【0036】

図2に示すように用紙物性検出装置20は、通信部25、制御部26、記憶部27、表示部28、第1メディアセットセンサー30、第2メディアセットセンサー40、坪量センサー50、表面性センサー60、紙厚センサー70、シャッター開閉機構駆動部655、用紙押圧機構駆動部88、および押圧機構位置検知センサー891、892を備える。坪量センサー50、表面性センサー60、および紙厚センサー70は、それぞれ「第1の検知部」、「第2の検知部」、および「第3の検知部」として機能する。通信部25は、USBケーブル、有線LAN(Local Area Network)、無線LAN(例えばIEEE802.11規格に準拠したLAN)、等により情報処理装置10等の他の装置と通信する。制御部26は、ROMや、記憶部27に格納されているプログラムを実行することで、各種処理を実行し、プログラムにしたがって装置各部の制御や各種の演算処理を行う。表示部28は、例えば複数のLEDであり、点灯状態の組み合わせにより用紙物性検出装置20の状態を示す。なお、表示部28としては、液晶ディスプレイを用いてもよい。表示部28は、例えば、上部筐体21(後述)の上部正面側に配置される。また他の例として、警告音や操作音を発するスピーカーを設けてもよい。測定開始指示を受け付ける測定開始ボタンを、例えば上部筐体21の上部正面側設けてもよい。用紙挿入口付近の上部筐体21側の用紙挿入口を測定に影響しない程度に弱く照らす照明(LED)を設けてもよい。または、下部筐体22の載置面S2(いずれも後述)の用紙挿入口付近に用紙入り口を示す案内表示(LED)を設けてもよい。その他の構成についての詳細は後述する。

【0037】

(用紙物性検出装置20の全体構成)

以下、図2とともに、図3~図6を参照し、用紙物性検出装置20の全体構成について説明する。図3、および図4は、それぞれ用紙物性検出装置20の外観斜視図、および側面図である。図5、および図6は、用紙物性検出装置20の内部構成を示す側面図、および斜視図である。

【0038】

これらの図に示すように、用紙物性検出装置20は、上部筐体21、および下部筐体22で構成される。上部筐体21、下部筐体22は、それぞれ「第1筐体」、「第2筐体」に相当する。下部筐体22の上面はユーザーにより挿入される用紙90を載置する載置面S2である。上部筐体21の底面S1は、載置面S2と所定の間隔を開けて対向する。底面S1と載置面S2との間の空間は通紙領域200となる。測定時には、ユーザーは、用紙90を挿入口から手動で通紙領域200内に挿入する。このとき、用紙90は、載置面S2上を滑りながら挿入方向(Y方向)に沿って移動し、奥側の壁a3に突き当たって停止する。壁S3はXZ平面に沿って広がり、X方向(幅方向)に延在する。

【0039】

上部筐体21は、第1上部211、および、その第1上部211の下方の第2上部212で構成される。底面S1は第2上部212に含まれる。第2上部212は、上方から底面S1側に向けて、挿入方向に直交する幅方向(X方向)の幅が狭くなるテーパ形状(またはR形状)を有する(後述の図9参照)。

【0040】

図5、図6に示すように、用紙物性検出装置20では、挿入口から奥側に向かって順に、坪量センサー50、第1メディアセットセンサー30、表面性センサー60、紙厚センサー70、および第2メディアセットセンサー40が配置される。また紙厚センサー70

は、用紙押圧機構 80 の押圧板 81 上に搭載され、押圧板 81 の上下動にともない移動する。筐体の奥側には、制御部 26、記憶部 27 の構成部品を搭載する基板 20b1 が配置される。上部筐体 21 には、坪量センサー 50、第 1 メディアセットセンサー 30、表面性センサー 60、および第 2 メディアセットセンサー 40、が収容される。また、下部筐体 22 には、坪量センサー 50、紙厚センサー 70、および用紙押圧機構 80 が収容される。なお、透過型の光学センサーである坪量センサー 50 は、上部筐体 21、下部筐体 22 の両方に跨がって配置される。

【0041】

(坪量センサー 50、表面性センサー 60、紙厚センサー 70)

坪量センサー 50 は、透過型の光学式センサーであり、用紙の坪量を検出する。坪量センサー 50 は発光部と受光部を備え、用紙 90 を透過する光の減衰量により、測定する。例えば、坪量センサー 50 の通紙領域 200 を挟んで下方（下部筐体 22）に発光部を搭載した第 1 基板 50b1 が、上方（上部筐体 21）に受光部を搭載した第 2 基板 50b2 が配置される。坪量センサー 50 の詳細な構成については後述する（後述の図 23）。

【0042】

第 1 メディアセットセンサー 30 は、例えば反射型のセンサーであり、検知領域（後述の検知領域 a30）に向けて光を照射する発光部、および用紙 90 からの反射光を受光する受光部を備え、これらは通紙領域 200 の上方（上部筐体 21）に配置された基板 31 に搭載される。

【0043】

表面性センサー 60 は、反射型の光学式センサーであり、用紙の表面性を検出する。表面性センサー 60 は、発光部が搭載された第 1 基板 60b1、発光部が照射した照射光の用紙 90 からの正反射光を受光する第 1 受光部が搭載された第 2 基板 60b2、および同照射光の拡散反射光を受光する第 2 受光部が搭載された第 3 基板 60b3 を備え、これらは、通紙領域 200 の上方（上部筐体 21）に配置される。表面性センサー 60 の詳細な構成については後述する（後述の図 13～図 22）。

【0044】

紙厚センサー 70 は、上下方向で所定の範囲内で可動し、上方に向けて付勢され、測定対象物（用紙 90 の下側の表面、または底面 S1）に当接する接触部 72、この接触部 72 を保持する揺動可能なアーム、ならびにアームの動きを検知する位置検出部で構成される。位置検出部は、エンコーダ、および発光・受光部で構成される。この発光・受光部は、基板 71 に搭載され、通紙領域 200 の下方（下部筐体 22）に配置される。紙厚センサー 70 の接触部 72（図 5、図 7 参照）は、用紙押圧機構 80 の押圧板 81 上に搭載される。以下に説明するように押圧板 81 を上部筐体 21 の底面 S1 に向けて持ち上げた状態において、用紙 90 が有るときと、無いときの接触部 72 の高さの差分（ μm ）により用紙 90 の厚さを検出する。

【0045】

第 2 メディアセットセンサー 40 は、第 1 メディアセットセンサー 30 と同等の構成を備え、これらは通紙領域 200 の上方に配置された基板 41 に搭載される。

【0046】

(用紙押圧機構 80)

図 7 は、用紙押圧機構 80 の構成の一例を示す斜視図である。図に示すように用紙押圧機構 80 は、押圧面 S8 を有する押圧板 81、支持部材 82、作用軸 83、バネ 84、カム 85、回転軸 86、ギア系列 87、駆動モーター 88、高さ位置検知センサー 891、892 を備える（位置検知センサー 892 は図 2 を参照）。この押圧板 81 は押圧部材として機能する。非測定時（測定前）においては、押圧板 81 は所定位置（ホームポジション）まで下がっており、用紙 90 の通紙領域 200 への挿入を妨げない。測定時には、押圧板 81 は持ち上げられ、上部筐体 21 の底面 S1 との間で、所定の付勢力により用紙 90 を押さえる（挟持する）。押圧板 81 は、XY 平面に平行な上面（押圧面 S8（図ではグレー色で示す））を有する。押圧面 S8 の中央の領域は表面性センサー 60 の検知領域

10

20

30

40

50

a 6 0 に対応する。また押圧面 S 8 の端部側には紙厚センサー 7 0 の接触部 7 2 が配置されている。カム 8 5 が作用していない、測定時においては、バネ 8 4 の付勢力により、押圧板 8 1、およびこれを支持する一体の支持部材 8 2 は、矢印で示す上方向（Z のプラス側）、すなわち底面 S 1 に向けて移動し、底面 S 1 との間で用紙 9 0 を挟持し、押さえる。これにより、用紙 9 0 の表面を、安定して基準面（後述の図 1 6 等参照）に配置できる。一方で、表面性センサー 6 0 による測定を行わないときは、駆動モーター 8 8 が所定角度回転することで、駆動力は、ギア系列 8 8、回転軸 8 6 を介してカム 8 5 が回転することで、カム 8 5 が、作用軸 8 3 を下方に押す。これにより、押圧板 8 1、および支持部材 8 2 は、バネ 8 4 の付勢力に抗って、下方に下がる。押圧板 8 1 の高さは、回転軸 8 6 の端部により付けられたエンコーダの位置を検出する高さ位置検知センサー 8 9 1、8 9 2 により検出できる。これらのセンサーにより、押圧板 8 1 が圧着位置（高い位置）、および解除位置（低い位置）にあることを検出する。表面性センサー 6 0 等による測定を行わないときは、ユーザーによる用紙 9 0 の挿入を妨げないように、すなわち用紙 9 0 の角に引っかからないように、押圧板 8 1 の搬送方向上流側の角を斜めにしたカット部（傾斜面）を有する形状とし、押圧板 8 1 の（カット部を除く）上面は、下部筐体 2 2 の載置面 S 2 と、同じ高さ、またはこれよりも少し低い高さに位置する。

10

【0047】

（用紙物性検出装置 2 0 のサイズ）

次に図 8～図 1 1 を参照し、用紙物性検出装置 2 0 の各構成部品のサイズについて説明する。図 8 は、上部筐体 2 1 における表面性センサー 6 0 等の各検知部の配置位置を示す模式図である。図 9、図 1 0 は、用紙物性検出装置 2 0 のサイズ、および各検知部の検知領域を説明するための正面図、および上部筐体 2 1 の底面図である。図 1 0 は、図 9 の A-A 断面図に相当する。

20

【0048】

図 8 に示すように表面性センサー 6 0 は、他の検知部との関係から長手方向が X 方向（幅方向）に沿うように配置している。また、表面性センサー 6 0 は、後述するように用紙 9 0 の繊維配向の不均一性の影響が少なくなる照射径となるように、6 mm 以上の大径の照射径としている。そのため照射領域（後述の検知領域 a 6 0）を広く確保するため、表面性センサー 6 0 全体のサイズが大きくなる。例えば、表面性センサー 6 0 の全体の長手方向（X 方向）の長さは最大で 1 2 0 mm であり、上部筐体 2 1 の第 1 上部 2 1 1 は、これを収容できる大きさに設定している。

30

【0049】

図 9、図 1 0 において、w 1～w 4、w 2'、L 1 を下記のように定義する。

奥行き方向（Y 方向）の中央 c 1 における幅方向の長さに関して、

w 1：上部筐体 2 1 の第 1 上部 2 2 1 の幅（最大幅）、

w 4：第 2 上部 2 1 2 の上端側の幅、

w 2：第 2 上部 2 1 2 の下端側（底面 S 1 に対応）幅、

w 3：下部筐体 2 2 の載置面 S 2 の幅、である。

また、奥行き方向の挿入口側端部の長さに関して、

w 2'：第 2 上部 2 1 2 の下端側（底面 S 1 に対応）における、挿入口側の端部の幅である。

40

L 1：第 2 上部 2 1 2 の下端側の奥行き方向の長さである。なお、w 2' は R 形状が終わった領域、すなわち、稜線が幅方向に沿う辺の長さである。

【0050】

（幅、長さの例）

上述のように、第 1 上部 2 1 1 は、表面性センサー 6 0 を収容できるようにするために w 1 > 1 2 0 mm としている。

【0051】

また、用紙物性検出装置 2 0 が測定可能な用紙 9 0 の最小サイズは、はがきサイズ（1 0 0 mm × 1 4 8 mm）が測定できるように 1 0 0 mm × 1 3 5 mm に設定している。す

50

なわち、用紙 90 の最小サイズは、幅方向では 100 mm である。ユーザーが用紙 90 を通紙領域 200 に挿入する際に、用紙 90 の位置が目視で確認できることが好ましい。このため、上部筐体 21 の第 2 上部 212 の底面 S1 の幅がなるべく狭くなるように、第 2 上部 212 は、図 9 に示すように挿入方向（Y 方向）から視て、下方に向けてテーパ形状（または R 形状）としている。すなわち、挿入方向（図 9）から視て、第 1、第 2 筐体 21、22 が形成する両側面の形状（プロファイル）が凹形状となる。また、図 10 に示すように、下面視において、奥側から挿入口に向けて幅方向の幅が狭くなるテーパ形状（または R 形状）としている。また、図 4 に示すように側面視（X 方向から視て）において、上部筐体 21（第 2 上部 212）の底面 S1 から前面（正面）にかかる領域における、挿入口の形状が、用紙 S の挿入口側に向けて、用紙 S を挿入しやすいように、テーパ形状（または R 形状）としている。これにより、下部筐体 22 の載置面 S2 が、挿入口側から見やすくなる。

【0052】

このことから、 $w1 > w2$ である。また $w2 > w2'$ である。また、載置面 s2 に用紙 90 を載置したことが目視で確認できるように $w3 \geq w2$ としている。

【0053】

これらの具体的な数値例としては、上記関係を満たすようにそれぞれ、 $w1 = 140$ mm、 $w2 = 114$ mm、 $w2' = 85$ mm、 $w3 = 136$ mm である。また $L1 = 105$ mm である。

【0054】

このように両側面の形状を凹形状とすることで、載置面 S2 に載置した用紙 90 の位置を目視で容易に確認できるようになる。図 11 は、通常サイズ of 用紙 90 と、小サイズの用紙 90 を載置面 S2 に挿入した状態を示す模式図である。このように小サイズの用紙 90 であっても、側面側から用紙 90 の両サイドを目視で容易に確認できるようになる。

【0055】

また、さらに、底面視（図 10）において、底面 S1 を挿入口に向けて幅が狭くなる R 形状（またはテーパ形状）とすることで $w2' < 100$ mm（最小サイズの用紙幅）を実現でき、いずれのサイズを挿入してもユーザーは、挿入した用紙 90 の位置を目視で確認できる。

【0056】

（各検知部の構成について）

以下、図 12 から図 23 を参照し、各検知部、特に、表面性センサー 60、および坪量センサー 50 の構成について詳細に説明する。特に表面性センサー 60 に関しては、上述した用紙 90 の繊維配向の不均一性の影響が少なくなる照射径とした構成について説明する。

【0057】

図 12 は、各検知部の配置位置を説明するための図であり、図 12（a）は上部筐体 21 の底面図であり、図 12（b）は下部筐体 22 の上面図である。図 12（c）は、検知領域等を示す模式上面図である。

【0058】

図 12（c）に示すように、用紙物性検出装置 20 では、挿入口から奥側に向かって順に、坪量センサー 50 の検知領域 a50（第 1 の検知領域）、第 1 メディアセットセンサー 30 の検知領域 a30、表面性センサー 60 の検知領域 a60（第 2 の検知領域）、紙厚センサー 70 の検知領域 a70（第 3 の検知領域）、および第 2 メディアセットセンサー 40 の検知領域 a40 が配置される。また押圧領域 a80 は、押圧板 81 の押圧面 S8 に対応する。

【0059】

図 12（b）に示すように、第 1 メディアセットセンサー 30 の検知領域 a30 は、孔が空いており、用紙 90 が無いときは、第 1 メディアセットセンサー 30 から照射された照射光は、孔に吸い込まれて反射しない。第 2 メディアセットセンサー 40 も同様の構成

10

20

30

40

50

になっている。また、第1、第2メディアセットセンサー30、40は、互いに斜めになるように、異なるX方向の位置で配置される。これにより用紙90が斜め（最大15°程度）に入れられたときでも、これらのセンサーにより検知できる。また、第2メディアセットセンサー40は、壁S3に近い位置に配置しており、第2メディアセットセンサー40の検知により、用紙90が壁S3に突き当たることを検知する。

【0060】

押圧板81には、検知領域a70に対応して開口が設けられており、その内側に紙厚センサー70の接触部72が配置される。

【0061】

表面性センサー60の検知領域a60は、底面S1に設けた開口であり、この検知領域a60を囲むように押圧領域a80が配置される。これにより、押圧板81により、用紙90を押さえたときに、検知の全周囲を覆う。また、図12(a)では、検知領域a60は、非測定時にはシャッター651で閉じられている。このシャッター651は、後述するように、測定時には開閉機構65により開く。

【0062】

(反射率)

また、載置面S2は、白色の用紙90の視認性を確保するために（可視光領域）反射率35%以下の材料で構成されることが好ましい。白色の用紙90としては、最も反射率が低い紙種として、書籍、コミック誌に用いられるラフ紙／書籍用紙があり、この反射率は、50～65%である。背景となる載置面S2と、その上に載置した用紙90とが容易に認識できるためには、両者の明度差が1以上あることが好ましい。反射率50%は明度では7.5に相当し、この明度と1以上の明度差を確保するため、すなわち明度6.5以下とするためには反射率35%以下にすればよい。このことから反射率35%以下が導き出せる。例えば反射率35%以下としては黒色だけでなく、赤、緑、青、灰色やこれらの中間色の色の材料を用いることができる。このなかでは黒色は、反射率が4%程度であるため、明度差を大きく確保できるためより好ましい。このような反射率が低い材料で載置面S2を構成することで、反射率が低い紙種の用紙であっても良好な視認性を確保できる。

【0063】

(表面性センサー60の構成)

図13は、表面性センサー60の断面図であり、図14は表面性センサー60の内部構成を示す斜視図である。なお、図14では、表面性センサー60全体を覆うカバー（筐体61）の記載を省略している。

【0064】

これらの図に示すように表面性センサー60は、筐体61、発光部62、コリメートレンズ63、複数の受光部64（受光部641、642）、および開閉機構65を備える。筐体61は、他の構成要素を覆い、外部光を遮光する。なお筐体61は底面ではなく、取り付けた状態において、上部筐体21の底面S1を構成する板が、表面性センサー60の底面を覆う部材として機能する。発光部62、コリメートレンズ63、複数の受光部64（受光部641、642）についての詳細は後述する。なお、本実施形態としては、光源と照射領域の間に配置する光学系として、コリメートレンズを用いる例を示すが、コリメートレンズ以外のレンズを配置するようにしてもよい。例えば、砲弾型LEDを用いる場合には、LEDに光学レンズが実装される。また、LEDと、コリメーターレンズの間に凸レンズ等を配置してもよい。

【0065】

開閉機構65は、シャッター651、接続部652、回転軸653、ウォームギア654、および駆動モーター655を備える。駆動モーター655の動力は、ウォームギア654、回転軸653、接続部652を通じてシャッター651に伝達する。シャッター651は、回転軸653周りを矢印方向に可動する。上部筐体21の底面S2を構成する板には検知領域a60に対応した開口が設けられている。また下部筐体22の載置面S2を構成する板にも、押圧板811が上下動できるように、押圧領域a80に対応した開口が

10

20

30

40

50

設けられている。図13、図14では、用紙90の用紙特性（物性値）の測定を行わない状態を示しており、このときは、平面の板部材である板状のシャッター651により開口は閉じられる。シャッター651の開口の開閉動作は、制御部26が、駆動モーター（シャッター開閉機構駆動部655）を制御することにより行う。

【0066】

図15は、シャッターが開いた状態を示す表面性センサー60の断面模式図である。この図15は、用紙特性の測定時の状態を示している。なお、図15では、シャッター651以外の開閉機構65の構成の記載を省略している。検知領域a60に対応する開口は、略矩形の形状あり、孔サイズは例えば、横（X方向）が数十mm、縦（Y'方向）が十数mmである。用紙90の通紙領域200内での搬送（挿入）を妨げないように、シャッター651の下側の面には、複数のリブr1（図15参照）を設けている。各リブr1は、底面S1に対して、挿入方向の上流側では引っ込み、下流側では少し突出するように、挿入方向に沿って傾斜させている。このようなリブr1により、ユーザーが用紙90を挿入する際に、引っかからずに用紙90の挿入を円滑に行える。また、シャッター651の上側の面には、キャリブレーション用の部材としての基準板6501が貼り付けられている。基準板6501は、例えば所定の表面性を備えた白色の板であり、用紙特性の測定を行う前に、閉状態のシャッター651の基準板6501を測定することで、表面性センサー60の校正を行う。

【0067】

図16は、発光部62、および複数の受光部64の配置位置を示す模式図であり、図17は、発光部62による照射光の入射角度（照射角度）と受光部の配置角度を示す断面模式図である。本実施形態においては、発光部62の配置角度は、照射光の基準面に対する入射角度が75°になるように設定している。この入射角75°は、JISに従った白紙光沢度測定で用いられる角度であり、被測定物の色の影響が少ない角度である。基準面は、上部筐体21の底面S1に対応する仮想面であり、測定時には、基準面に被測定物である用紙90の表面が配置される。発光部62は、基板60b1上に配置される。発光部62は、所定波長（例えば平均波長445nm以上500nm以下）の光を放出するLED等の光源としての発光素子を含み、光源（点光源）から放出された照射光は、コリメートレンズ63により略平行光になり、照射領域に照射される。照射領域は、Z方向から視た場合に検知領域a60に対応し、照射領域の中心（光軸）とXY平面に平行な基準面とは交点p1で交わる。発光部62としては、面発光型のLEDを用いてもよく、または砲弾型のLEDを用いてもよい。また、砲弾型のLEDを用いる場合には、砲弾型の指向性にあつたレンズ設計すれば所望の照射径（ビーム径ともいう）を得ることができる。

【0068】

複数の受光部64それぞれは、フォトダイオード、フォトトランジスタ、等の受光素子を含み、照射領域からの正反射光を受光する第1の受光部64（受光部641）と、照射領域からの拡散反射光を受光する1つまたは複数の第2の受光部64（受光部642）を含む。図16に示すように（なお、入射、反射の角度については図17も参照のこと）、この第1の受光部641は、発光部62の入射角75°に対応する反射角75°の位置に配置され、正反射光を受光する。また、第2の受光部642は、反射角0°以上90°未満の範囲で、75°の位置を除く任意の反射角の位置に配置でき、拡散反射光を受光する。配置位置として好ましくは、反射角60°、30°、0°であり、より好ましくは、60°と30°の2箇所、または60°の1箇所である。図13、図15、図16の例では、反射角75°の正反射光受光用の第1の受光部641と、反射角30°の拡散反射光受光用の第2の受光部642を配置した例を示している。これらの図では、受光部641は、基板60b2に配置され、受光部642は基板60b3に配置される。

【0069】

受光部641、642の受光経路上において、筐体61には、開口a3、a4が設けられている。開口a3、a4は同様の構造を有するので、以下、代表として開口a3の構造について説明する。開口a3は、例えば交点p1側から視た場合に、φ3mmの円形のス

10

20

30

40

50

リットである。

【0070】

(照射径)

図18は、用紙の微視的な繊維配向の変動状態を示す模式図であり、図19は用紙表面におけるパルプ繊維の状態を示す模式図である。一般に用紙は、木材等の植物から抽出したパルプ繊維をあらゆる方向（等方的）にランダムに絡み合わせて作られているため、表面が不均一となって表面性にムラの分布がある（業界用語で「地合」ともいう）。この地合は、用紙のパルプ繊維の長さや太さにより異なる。図18のAに比べて図18のBでは、ムラが大きい。用紙の素材として針葉樹や広葉樹に由来するパルプ繊維が用いられるが、そのパルプ繊維は長さが平均して3.32mm～0.79mm（最大約5.7mm）、幅（太さ）が平均で39μm～19μm（最大約97μm）である（参考文献：論文「紙の表面形状の測定」（紙パ技協誌第18巻第2号 昭和39年2月）、王子製紙株式会社中央研究所 畑幸徳著）。また、図19に示すようにパルプ繊維の長さやパルプ繊維同士の結束繊維（繊維の絡み合い）が生じることで表面性が不均一となる。

【0071】

そのため、照射径をパルプ繊維の長さや結束繊維形状よりも絞りすぎると、用紙上の反射光の位置、すなわち用紙表面上の凹凸状態によって正反射光や拡散光の検出光量に差が生じ、同じ用紙面でも用紙表面状態に対して感度が高いセンサーとなる。そのため各反射光量に誤差が生じ、その誤差が含まれたままデータを用いて用紙種の判別を行うと紙種の誤判別を生じさせる虞がある。例えば、マットコート紙を上質紙として誤判別してしまう。

【0072】

図20は、用紙の表面分布と照射光の拡散状態を示す模式図であり、図20(a)、(b)は、照射光の照射径と、発光部62の配置位置を示す模式図であり、図20(a)は照射径が小さい場合を示す図であり、図20(b)は照射径が大きい場合の状態を示す図である。本実施形態では、このような状況から、図20(a)に示すように、狭い領域を照射するよりも図20(b)に示すように広い領域を照射する方が、用紙表面性の分布の影響を少なくできる。換言すると、照射光の照射径を、用紙表面性の分布を生じさせるパルプ繊維が絡み合うエリアよりも十分広いエリアを照射する大きさにすることで、用紙表面の凹凸を含んだ用紙表面性の平均した反射光量にでき、ひいては用紙表面性の分布の影響を少なくできる。具体的には、照射領域での照射径を上述のパルプ繊維の最大長さ5.7mmよりも大きい6mm以上に設定する。ここでいう照射径とは、光軸が照射面（基準面）と交わる交点p1における光軸に直交する平面での光（ビーム）の直径である。一般にレンズの焦点距離、光源のサイズと照射径の拡がりは、

(照射径の拡がり) (光源のサイズ) / (レンズ焦点距離)・・・(1)式

で表される。この式から焦点距離を長くするほど略平行光に近づけることができるが照射光の光量が下がるため、レンズを明るくする必要がある。レンズの明るさを表す式として一般に、

(レンズの明るさ) = (レンズ焦点距離) / (レンズの直径)・・・(2)式

で表される。(1)式から、光源のサイズをある程度持つことで照射径を広げることができる。すなわち、設定する照射径と照射光量にするために、前述に記載の条件を光学設計から求めることになる。

【0073】

本実施形態では、図21(a)に示すように照射径をφ13mmに設定する。このような照射径にするために、光学設計と光学シミュレーションからレンズ仕様を焦点距離20.7mm、レンズ径φ7.5mmとして用いた場合、発光部62から交点p1までの距離は、50～70mmの範囲内であり、例えば60mmである。このように設計したときの照射径は、図21(b)に示すように、上面視(XY平面上)では、短径(Y方向長さ)はφ13mm、長径(X方向長さ)は50.2mm(=13/cos75°)になる。このような照射面積(512.6mm²)とすることで、用紙の表面性の分布に対して感度

を低くした正反射光や拡散光の光量検出が可能となることで、繊維配向の不均一性の影響が少なくなる。なお、本実施形態では、実施例 1 のように、光源 6 2 をコリメートレンズ 6 3 の焦点距離に配置してもよいが、製造時の取り付け精度のロバストネス性のために、実施例 2 のように焦点よりも内側に配置することが好ましい。

【0074】

図 2 2 は、用紙表面を複数点測定した際の照射径の違いによる検出光量のばらつきを示すグラフである。同図は、照射径 $\phi 1.3 \text{ mm}$ と、 $\phi 1 \text{ mm}$ の 2 水準において、サンプル NO. 1 ~ NO. 10 まで、1 枚の普通紙において、異なる 10 点の位置を測定したときの、検出光量のばらつきを示している。同図に示す $\pm 8\%$ は、検証から求めた用紙判別の誤検知が生じ易くなる閾値である。照射径が小さいと用紙 9 0 の地合の影響を受けやすく、紙種の誤判別が生じ易くなる。この図 2 2 に示すように、照射径 $\phi 1.3 \text{ mm}$ の方が、照射径 $\phi 1 \text{ mm}$ にくらべて誤検知のばらつきが少なく、 $\pm 8\%$ の閾値内に収まっている。

【0075】

(坪量センサー 5 0)

図 2 3 は、坪量センサー 5 0 の構成を示す模式図である。坪量センサー 5 0 は、用紙の坪量を検出する透過型の光学式センサーであり、発光部と受光部を備え、用紙 9 0 を透過する光の減衰量（透過率）を測定する。

【0076】

図 2 3 に示すように、坪量センサー 5 0 は、複数の発光部 5 1、および単一の受光部 5 2 を含む。発光部 5 1 は、第 1 発光部 5 1 a、第 2 発光部 5 1 b、および第 3 発光部 5 1 c を含む。第 1、第 2、第 3 発光部からは、それぞれ第 1、第 2、第 3 照射光が照射領域に照射される。この照射領域（検知領域 a 5 0）は、Z 方向から視た場合に検知領域 a 5 0 に対応する開口の中の内側領域である。上一対の開口は、それぞれ上部筐体 2 1 の底面 S 1 を構成する板、および下部筐体 2 2 の載置面 S 2 を構成する板にそれぞれ設けられる。一対の開口は同じ形状であり、例えば、矩形である。検知領域 a 5 0 には、通紙領域 2 0 0 を通る用紙 9 0 からの紙粉等の異物が付着するのを防止するために、PET 等で構成された、各照射光の波長が透過する透明のシート 5 4 a、5 4 b を取り付けられている。なお、表面性センサー 6 0 用の検知領域 a 6 0 に対応する開口には、何らシートを取り付けておらず、異物付着の防止をシャッター 6 5 1 により行う。

【0077】

第 1 発光部 5 1 a は、第 1 の波長を有する第 1 照射光を照射する。第 1 の波長は、例えば、可視光線の波長よりも長い近赤外線の波長である。より具体的には、第 1 の波長は、例えば 750 nm から 900 nm までの間の波長を含む。第 2 発光部 5 1 b は、第 2 の波長を有する第 2 照射光を照射する。第 2 の波長は、例えば、可視光線に含まれる青色の光線の波長である。より具体的には、第 2 の波長は、例えば 400 nm から 470 nm までの間の波長を含む。第 1 発光部 5 1 a、および第 2 発光部 5 1 b は、ともに通紙領域 2 0 0 に対して、受光部 5 2 とは反対側に配置されており、第 3 発光部 5 1 c は、受光部 5 2 と同じ側であって、受光部 5 2 の近傍に設けられる。第 3 発光部 5 1 c は、照射領域（検知領域 a 5 0）に向けて第 3 の波長を有する第 3 照射光を照射する。第 3 の波長は、例えば可視光線のうち緑色の光線の波長である。より具体的には、第 3 の波長は、例えば 495 nm ~ 570 nm までの間の波長を含む。第 3 の波長は、第 1 の波長（例えば、750 nm から 900 nm までの間の波長）、および、第 2 の波長（例えば、400 nm から 470 nm）とは異なる波長である。

【0078】

第 3 照射光は、上部筐体 2 1 と下部筐体 2 2 との間の通紙領域 2 0 0 に向けて照射される。第 1 発光部 5 1 a および第 2 発光部 5 1 b の近傍に設けられた載置面 S 2 上には、反射部 5 3 が設けられる。反射部 5 3 は、例えば、第 3 照射光と同色の緑色で塗装されており、第 3 照射光を反射する。なお、反射部 5 3 は、同色ではない第 1 照射光（近赤外線）および第 2 照射光（青色の光線）は反射しない。

【0079】

本実施形態では、制御部 26 は、測定時には、第 1 発光部 51 a、第 2 発光部 51 b を制御して、それぞれ、異なるタイミングで、第 1 照射光と第 2 照射光とを照射する。受光部 52 は、第 1 照射光と第 2 照射光を受光して、それぞれの照射光の光量を検出し、検出した第 1 照射光の光量と第 2 照射光の光量とを制御部 26 に出力する。また、開口部 a12 の位置まで搬送された用紙 90 に対しても同様に、第 1 照射光と第 2 照射光とを照射する。受光部 52 は、第 1 照射光と第 2 照射光の透過光（第 1 透過光、第 2 透過光）を受光して、それぞれの照射光の光量を検出し、検出した第 1 透過光の光量と第 2 透過光の光量とを制御部 26 に出力する。すなわち、受光部 52 は、用紙 90 がいないときの第 1 照射光、第 2 照射光、および用紙 90 が検知領域 a50 にあるときの第 1 透過光、第 2 透過光を検出する。

10

【0080】

また、第 3 発光部 51 c に関しても同様に、受光部 52 は、用紙 90 がいないときの反射部 53 で反射した第 1 反射光、および用紙 90 が検知領域 a50 にあるときに用紙 90 の表面で反射した第 2 反射光を検出する。これらの検出データは、後述するようにホスト（情報処理装置 10）に送られ、ホスト側での紙種判定に用いられる。なお、本実施形態では、第 3 発光部 51 c、および反射部 53 を設けているがこれらは省略してもよい。

【0081】

（用紙物性の検出処理）

次に、図 24、図 25 A、図 25 B を参照し、用紙物性検出装置 20 で行う用紙物性検出処理について説明する。図 24 は、用紙物性検出装置で行う測定処理を示すフローチャートである。

20

【0082】

（ステップ S10）

ステップ S10 は、用紙物性検出装置 20 本体の電源 ON にともなう初期動作が終わった後に行う処理である。この初期動作には、ホスト（情報処理装置 10、または画像形成装置 10 b（後述））との通信確立にともなう初期通信が含まれる。

【0083】

ステップ S10 では、用紙物性検出装置 20 の制御部 26 は、シャッター開閉機構駆動部 655 を制御してシャッター 651 の閉動作を行う。シャッター 651 が閉状態となったことは、位置検知センサーを設け、その出力によって行ってもよく、十分な時間駆動させることで閉動作になったと推定してもよい。このときに脱調がともなってもよい。

30

【0084】

（ステップ S20）

ここでは、制御部 26 は、各検知部のキャリブレーションを行う。例えば、表面性センサー 60 ではあればシャッター 651 の裏側の基準板を読み込むことでキャリブレーションを行う。

【0085】

（ステップ S30）

用紙物性検出装置 20 は、ホストから測定開始指示を受信すれば（YES）、処理をステップ S40 に進める。

40

【0086】

（ステップ S40）

制御部 26 は、測定開始指示を受信することで用紙物性検出処理を開始する。図 25 A、図 25 B は、このステップ S40 の処理を示すサブルーチンフローチャートである。

【0087】

（ステップ S401）

ここでは、今までの検出値があればこれを初期化（クリアー）する。

【0088】

（ステップ S402）

制御部 26 は、第 1 ～ 第 3 検知部（坪量センサー 50、表面性センサー 60、紙厚セン

50

サー 70) のキャリブレーションを行う。例えば、紙厚センサー 70 であれば押圧板 81 を上部筐体 21 の底面 S1 に当接させて用紙 90 がないときの出力を取得する。

【0089】

(ステップ S403)

制御部 26 は、第 1 検知部 (坪量センサー 50) を作動させ、用紙 90 の検知領域 50 への到達を判定する。用紙 90 を検知すれば (YES)、処理をステップ S404 に進める。

【0090】

(ステップ S404)

用紙物性検出装置 20 は、用紙 90 が挿入されたことをホストに通知する。

10

【0091】

(ステップ 405)

ステップ S404 の処理と平行して、制御部 26 は、坪量センサー 50 による坪量の物性値 (以下、「物性値 1」という) の検出を開始する。この検出は複数回行う。

【0092】

(ステップ S406)

さらに、ユーザーが用紙 90 を奥に挿入することで用紙 90 が検知領域 30 に到達し、手前側の第 1 メディアセットセンサー 30 が ON (用紙有り) となった場合 (YES) には、制御部 26 は、処理をステップ S407 に進める。

20

【0093】

(ステップ S407)

同様に、奥側の第 2 メディアセットセンサー 40 が ON (用紙有り) となった場合 (YES) には、制御部 26 は処理をステップ S408 に進める。

【0094】

(ステップ S408)

坪量センサー 50 による複数回の測定が終了し、物性値 1 の検出が完了した場合 (YES) には、制御部 26 は処理を、次のステップ S409 に進める。ユーザーによる用紙 90 を挿入する速度が、通常の想定される範囲内の速度であれば、ステップ S407 で、第 2 メディアセットセンサー 40 が ON になる前に、物性値 1 の検出は完了している。

【0095】

(ステップ S409)

ここでは、用紙 90 が、壁 S3 に確実に突き当たるように、所定のディレイタイムだけ待ち、このディレイタイムが経過した場合 (YES) には、制御部 26 は処理をステップ S410 に進める。

30

【0096】

(ステップ S410)

制御部 26 は、シャッター開閉機構駆動部 655 を制御してシャッター 651 の開動作を行い、処理を図 25B のステップ S501 に進める。

【0097】

(ステップ S411)

ステップ S406、ステップ S407 において、各メディアセットセンサーが ON に切り替わらない状態が継続し、用紙 90 の有りを検知しないまま、所定時間が経過して、タイムアウトした場合 (YES)、制御部 26 は、処理をステップ S412 に進める。所定時間が経過するまでは (NO)、ステップ S406、ステップ S407 の処理を繰り返す行う。

40

【0098】

(ステップ S412)

制御部 26 は、表示部 28 等を通じてユーザーに警告を報知する。例えば表示部 28 の赤色 LED を点灯させる。

【0099】

50

(ステップ S 4 1 3)

また用紙物性検出装置 2 0 は、ホスト側に現在の状態を通知する。ホスト側は受けた状態に応じた警告文をホストの表示部に表示するようにしてもよい。

【 0 1 0 0 】

(ステップ S 5 0 1)

図 2 5 B のステップ S 5 0 1 では、制御部 2 6 は、用紙押圧機構 8 0 を制御して押圧板 8 1 を持ち上げ、用紙 9 0 を、押圧板 8 1 の押圧面 S 4 と上部筐体 2 1 の底面 S 1 とで押さえる。

【 0 1 0 1 】

(ステップ S 5 0 2、S 5 0 3)

制御部 2 6 は、表面性センサー 6 0 (第 2 検知部)、および紙厚センサー 7 0 (第 3 検知部) を制御して、各物性値の測定を開始させる。具体的には、押圧板 8 1 により用紙 9 0 を押さえながら、表面性センサー 6 0 (第 2 検知部) により表面性 (以下、「物性値 2」という) の検出を開始する。また、紙厚センサー 7 0 (第 3 検知部) により、紙厚 (以下、「物性値 3」という) の検出を開始する。

【 0 1 0 2 】

(ステップ S 5 0 4)

各検知部による物性値 2、3 の検出が完了したならば (Y E S)、制御部 2 6 は処理をステップ S 5 0 5 に進める。

【 0 1 0 3 】

(ステップ S 5 0 5)

用紙物性検出装置 2 0 は、ステップ S 4 0 8、および S 5 0 4 で得られた検出結果 (物性値 1 ~ 3) をホストに送信する。

【 0 1 0 4 】

(ステップ S 5 0 6、S 5 0 7)

以降の処理は終了処理である。制御部 2 6 は、用紙押圧機構 8 0 を制御して押圧板 8 1 を所定位置まで下げる。また、シャッター開閉機構駆動部 6 5 5 を制御してシャッター 6 5 1 の閉動作を行う。

【 0 1 0 5 】

(ステップ S 5 0 8、S 5 0 9)

ユーザーによる用紙 9 0 の引き抜き動作により、第 2 メディアセットセンサー 4 0、および第 1 メディアセットセンサー 3 0 がこの順で O F F になれば、正常に処理が行われたと制御部 2 6 は判定し、処理をステップ S 5 1 0 に進める。

【 0 1 0 6 】

(ステップ S 5 1 0)

用紙物性検出装置 2 0 は、正常終了した状態をホストに通知する。この状態では、次の用紙 9 0 の測定が行える状態 (受入可能状態) であり、処理を終了し、図 2 4 の処理に戻る (エンド、リターン)。

【 0 1 0 7 】

(ステップ S 5 1 1、S 5 1 2、S 5 1 3)

ここでは制御部 2 6 は、ステップ S 4 1 1 ~ S 4 1 3 と同様の処理により、所定時間が経過してタイムアウトすることで測定した用紙 9 0 が抜かれずに通紙領域 2 0 0 に滞留したままであると判定し、判定結果に応じて、表示部 2 8 を通じてユーザーに警告を報知するとともに、ホストにその状態を通知する。

【 0 1 0 8 】

(ステップ S 5 1 4)

制御部 2 6 は、ユーザーに測定完了を報知する。例えば表示部 2 8 の緑色 L E D を点灯させる。

【 0 1 0 9 】

(ステップ S 5 0)

10

20

30

40

50

図 24 のステップ S50 では、制御部 26 は、ホスト側から停止要求を受けた場合、または用紙物性検出装置 20 自体の電源が OFF された場合には (YES)、装置を停止させて終了する (エンド)。

【0110】

このように、本実施形態では、用紙物性検出装置 20 は、記録媒体の挿入方向から見て、第 2 筐体と第 1 筐体が形成する両側面の形状が、凹形状である。このような構成とすることで、記録媒体が適正に挿入されているか否かをユーザーは容易に認識できる。

【0111】

また、挿入方向から見て、第 1 筐体が底面に向けて幅が狭くなるテーパ形状 (または R 形状) としている。これにより、検知部 (表面性センサー 60) のサイズが大きく、そのため第 1 筐体の上部の幅を広くしたとして、底面側では幅が狭いので、小さいサイズの記録媒体を挿入したとしても、記録媒体が適正に挿入されているか否かをユーザーは容易に認識できる。

【0112】

また、用紙物性検出装置 20 は、用紙押圧機構 80 を備える。これにより用紙挿入時には、押圧板 81 を下げておくので用紙 90 の挿入を妨げない。また測定時には押圧板 81 と上部筐体の底面 S1 との間で用紙 S を押さえるので、用紙 S の表面の位置を安定させることができるので高精度に用紙の物性値の検出ができるようになる。

【0113】

(第 2 の実施形態)

次に図 26 ~ 図 29 を参照し、第 2 の実施形態に係る用紙物性検出装置 20 について説明する。第 2 の実施形態の用紙物性検出装置 20 は、画像形成システム 1000b に組み込まれている。画像形成システム 1000b は、用紙物性検出装置 20 とともに、用紙物性検出装置 20 のホストとして機能する画像形成装置 10b を備える。

【0114】

(画像形成装置 10b)

画像形成装置 10b は、制御部 11b、記憶部 12b、画像形成部 13、給紙搬送部 14、通信部 15、後処理部 17、操作パネル 18、および排出部 19、等を備える。用紙物性検出装置 20 は、通信部 15 を介して、画像形成装置 10b と接続する。

【0115】

通信部 15 は、第 1 の実施形態と同様の構成であり、説明を省略する。

【0116】

(制御部 11b、記憶部 12b)

制御部 11b は、操作パネル 18 や、ユーザーが操作するネットワーク接続された PC 等の外部端末から送られた指示により印刷ジョブが入力されると、入力された印刷ジョブの印刷設定情報に基づいて、印刷ジョブを実行させる。制御部 11b は、記憶部 12b に記憶されている紙種判別エンジン (学習済みモデル)、およびペーパープロファイルを用いて、紙種判定処理を実行する。ここで「ペーパープロファイル」は、ある用紙について、この用紙物性検出装置 20 から得られた用紙物性に関する測定値およびこの測定値の演算値、ならびに、ユーザーから入力された特性データ、用紙サイズ、および任意の識別名 (例えば紙銘柄)、等を対応づけて予め登録したものである。なお、用紙物性検出装置 20 からの測定値 (物性値) および演算値としては、例えば、後述する、用紙物性の表面性センサー 60 の 75° 、 30° の反射光の測定値、坪量センサー 50 の測定値による坪量の演算値および / または坪量差演算値、紙厚センサー 70 の測定値による紙厚演算値がある。また、ユーザーから入力された特性データには、搬送系特性データ (表裏調整値、片寄り補正值、等)、画像形成用特性データ (定着温度値、濃度調整値、 γ 補正值、等)、給紙系特性値 (給紙トレイの捌きファン風量調整値)、等の各種制御パラメーター値が含まれる。

【0117】

「紙種判別エンジン」は、学習済みモデルとも称され、用紙 90 の用紙物性検出装置 2

10

20

30

40

50

0 による検知出力を入力値、用紙 90 のユーザーにより設定された紙種情報を正解ラベルとして、教師データを用いた教師あり学習により、生成された学習済みモデルである。教師データとしては、ネットワークに接続された他の画像形成装置 10 b 等のデータを、ネットワーク上のサーバーで集約するようにしてもよい。学習機（図示せず）は、パーセプトロンを組み合わせて構成したニューラルネットワークを用いた学習方法により、学習済みモデルを生成できる。なお、学習方法としては、これに限られず、教師あり学習であれば、種種の手法を取り得る。例えば、例えば、ランダムフォレスト、サポートベクターマシン（SVM）、ブースティング（Boosting）、ベイジアン（Bayesian）ネットワーク線形判別法、非線形判別法、等を適用できる。また、学習機として、CPU および GPU（Graphics Processing Unit）のプロセッサを用いたスタンドアロンの高性能のコンピューター、またはクラウドコンピューターを用いて行える。

10

【0118】

（画像形成部 13）

画像形成部 13 は、例えば電子写真方式により画像を形成する。画像形成部 13 は、Y（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、K（ブラック）の基本色のそれぞれに対応した書込部、感光体ドラム、および各色のトナー、キャリアからなる 2 成分現像剤を収容する現像器、等を備え、フルカラーの画像を用紙 90 上に形成する。

【0119】

（給紙搬送部 14）

給紙搬送部 14 は、複数の給紙トレイを備える。給紙トレイは、手差しユニット（図示せず）も含まれる。給紙搬送部 14 の給紙トレイからは様々な種類の用紙 90、および様々なサイズの用紙 90 を給紙できる。給紙、搬送可能な用紙 90 の最小サイズは、例えば、定型としては、はがきサイズ（100mm×148mm）であり、不定型では 100mm×135mm である。

20

【0120】

（操作パネル 18）

操作パネル 18 はタッチパネル、テンキー、スタートボタン、ストップボタン等を備えており、画像形成装置 10 b、または画像形成システム 1000 b の状態を表示し、ユーザーからの給紙トレイ等に載置した用紙の種類等の設定、指示の入力に使用される。

30

【0121】

（後処理部 17）

後処理部 17 は、画像形成部 13 で画像形成された用紙 90 に対して、ステイブル処理、裁断処理、穿孔処理（パンチ穴）、等の処理を、画像形成装置 10 b から搬送された用紙 90 に施す。

【0122】

（印刷処理）

次に図 27 を参照し、紙種判定処理を含む印刷処理について説明する。図 27 において、ステップ S61～S63 は、印刷準備処理である。ユーザーは、印刷ジョブの本印刷を行う前に、この印刷準備処理を行う。

40

【0123】

（ステップ S61）

ユーザーは、操作パネル 18 に表示した操作画面（図示せず）の用紙設定ボタンを操作する。制御部 11 b は、ユーザーからこの操作を受け付けることで、用紙設定を開始する。具体的には、ホストとして機能する画像形成装置 10 b は、用紙物性検出装置 20 を制御して、用紙 90 の物性値の検出を行う。この用紙設定処理の詳細については図 28 を参照して後述する。

【0124】

（ステップ S62）

用紙設定の終了に応じて、設定された用紙特性に合わせた画像形成条件に設定し、印刷

50

ジョブのテスト印刷（試し刷り）を行う。

【0125】

（ステップS63）

ユーザーは、テスト印刷の結果が不満足である場合、または、1つの印刷ジョブで複数種類の用紙を用いる場合には、別の用紙に対してステップS61以下の処理を繰り返す（ステップS63：NO）。一方で、テスト印刷の結果が満足であり、全ての用紙種類に関する確認が終わった場合には（YES）、ユーザーによる準備完了の操作を受け付けることにより、制御部11bは、処理をステップS64に進める。

【0126】

（ステップS64）

制御部11bは、画像形成部13等を制御して、印刷ジョブの実行（本印刷）を行うことで、印刷処理を完了する（エンド）。

【0127】

（用紙設定処理）

（ステップS611）

図28は、用紙設定処理（ステップS61）を示すサブルーチンフローチャートである。例えば、ユーザーは、印刷に用いる用紙90の束を給紙トレイ内に充填するとともに、そのうちの1枚の用紙90を用いて、用紙物性検出装置20により物性値の測定処理を行う。用紙物性検出装置20側の測定処理は、上述の図24、図25A、図25Bで説明した処理である。用紙物性検出装置20は、ユーザーにより挿入された用紙90を測定し物性値1～3の検出結果を得、これを画像形成装置10bに送信する（図25BのステップS505に相当）。画像形成装置10bは、用紙物性検出装置20から、送られた物性値1～3の検出結果を受信する。

【0128】

（ステップS612）

制御部11bは、ステップS611で取得した物性値1～3（またはこれらの平均データ）、学習済みモデル（紙種判別エンジン）、および坪量区分確率演算処理を用いて、紙種判定、および坪量区分の判定を行う。また、ステップS611で取得した物性値1～3（またはこれらの平均データ）とプロファイル選択処理を用いて登録済みペーパープロファイルデータから、近似度が高いペーパープロファイルの候補判定を行う。

【0129】

この紙種判定、および坪量区分の判定処理について、図29を参照してより詳しく説明する。図29は、判定処理（ステップS612）を示す制御ブロック図である。この図21では、紙種判定、および坪量区分の判定処理に加えて、ユーザー毎（装置毎）に作成した、ペーパープロファイルを用いて判定した登録プロファイル候補の判定処理も合わせて示している。

【0130】

（ステップS701～S703）

制御部11bは、ステップS611で取得した物性値1～3を用いて坪量換算値、表面性測定値、紙厚換算値を得る。なお、ここでは、坪量換算値は、測定値3の表面性測定値（S703）、画像形成システム1000bの周囲環境情報（温度、湿度）で決まる係数と計算式によって、第1坪量、第2坪量の値から、坪量、および坪量差（坪量指標値）を算出する。ここで坪量差＝第1坪量－第2坪量である。坪量センサー50は、図23で示した様に、異なる波長の照射光を照射する複数のLEDを備える。第1坪量は、波長（750nm～900nm）の照射光を出力する第1のLEDを用い、この照射光の用紙90を通る透過光量により求めたものである。第2坪量は、波長（400nm～470nm）の照射光を出力する第2のLEDを用い、この照射光の用紙90を通る透過光量により求めたものである。坪量は、ステップS711、S712、S714に送られ、坪量差は、ステップS713、S714に送られる。また紙厚は、ステップS712、S713に送られる。表面性測定値は、ステップS701、S713、S714に送られる。

10

20

30

40

50

【0131】

(ステップS711)

制御部11bは、ステップS701で算出した坪量から坪量区分確率を算出する。坪量区分の例としては、下記の12区分である。

～61g/m²

62～75 g/m²

76～81 g/m²

82～92 g/m²

93～106 g/m²

107～136 g/m²

137～177 g/m²

178～217 g/m²

218～257 g/m²

258～301 g/m²

302～351 g/m²

352 g/m²～

算出した坪量は正規分布に従い、所定の標準偏差でばらつくと仮定し、各区分の確率を判定する。例えば、いずれかの区分の中央に近い場合には、その区分確率は高く、100%に近くなる。一方で、区分の中央から遠い程、すなわち境界に近いほど、確率は低くなる。区分確率は、坪量区分スコアとして、ステップS721に送られる。

【0132】

(ステップS712)

制御部11bは、坪量と紙厚を用いて、密度(＝坪量／紙厚)を算出する。算出した密度は、ステップS713に送られる。

【0133】

(ステップS713)

制御部11bは、密度、坪量差、および表面性の測定値の紙特性データと、学習済みモデルを用いて、紙種判別を行う。判別結果は、紙種スコアとして、ステップS721に送られる。

【0134】

(ステップS714)

制御部11bは、密度、紙厚、および表面性の測定値の紙特性データと、予めユーザー等により登録されたペーパープロファイルのリストを用いて、その中から適合率が高い登録プロファイルを選択する。このペーパープロファイルのリストには、坪量値、紙厚値、坪量差値、表面性測定値(例として受光部641、642からの測定値)からなる用紙物性を表すデータを持っており、制御部11bは、ステップS611で取得した物性値1～3(またはこれらの演算データ)を用いて、登録されているペーパープロファイルの中から登録済み用紙物性のデータに最も近い順にペーパープロファイルの候補の選択を行う。選択結果は、適合率のスコアを付与した候補ペーパープロファイルリストにして、ステップS722に送られる。

【0135】

(ステップS721)

制御部11bは、坪量区分スコア、および紙種スコアに応じて、確率の高い順に、1つ、または複数の紙種／坪量の候補を表示し、ユーザーに提示する。

【0136】

図30は、操作パネル18に表示した、判定結果(紙種／坪量区分)を示す操作画面181の例である。操作画面181では、スコアの高い順に2つの紙種／坪量の候補を表示している。ユーザーは、第1候補である欄81(塗工紙／坪量177～216)の判定結果を受け入れる場合には、ボタン84を操作することで、トレイ1(複数の給紙トレイの一つ)に、選択されている欄81の判定結果が適用される。第2候補である欄82(普通

10

20

30

40

50

紙／坪量 172～216) を適用する場合には、ユーザーは欄 82 を選択した後に、ボタン 84 を操作する。一方で、トレイ 1、2 の両方に、選択されている判定結果を適用したい場合には、ユーザーは、ボタン 85 を操作する。また、ボタン 83 を操作することで、判定結果を採用せず、廃棄できる。ユーザーにより選択された判定結果は、正解データとしてサーバー等に蓄積され、その後の機械学習の教師データとして利用するようにしてもよい。

【0137】

(ステップ S722)

制御部 11b は、適合率スコアに応じて、スコアの高い順に、1 つ、または複数の登録プロファイルの候補を表示し、ユーザーに提示する。

10

【0138】

図 31 は、操作パネル 18 に表示した、判定結果（登録プロファイル）を示す操作画面 182 の例である。操作画面 182 では、スコアの高い順に 3 つの登録プロファイルの候補を表示している。登録プロファイルは、ユーザーが以前に用紙物性検出装置 20 等で測定した紙特性、または、操作パネル 18 を通じて手入力した紙特性、をメディア名に対応付けて登録したものである。過去に測定した紙特性と同じであれば、登録したそのメディア名が第 1 候補として表示される。第 1 候補である欄 86（用紙プロファイルデータ 21）の判定結果を受け入れる場合には、ボタン 84、85 等を操作することで、トレイ 1 等に、選択されている欄 86 の判定結果が適用される。

【0139】

20

(ステップ S613)

再び図 28 を参照する。ここでは、制御部 11b は、判定結果を表示する。この処理は、上述の図 30、図 31、およびステップ S721、S722 に対応する。

【0140】

(ステップ S614)

ユーザーが紙種を変更するのであれば（YES）、処理をステップ S617 に進め、変更せずに判定結果を受け入れるのであれば（NO）、処理をステップ S615 に進める。

【0141】

(ステップ S615)

制御部 11b は、ユーザーからの操作パネル 18 を通じた入力操作を受け付け、受け付けた変更後の紙種を、選択トレイの紙種情報として設定する。

30

【0142】

(ステップ S616)

制御部 11b は、設定変更がない場合（例えば図 30 でボタン 84 の操作を受け付けた場合）には、ステップ S613 で行った、判定結果を選択トレイの紙種情報として設定する。

【0143】

(ステップ S617)

選択トレイの印刷条件を、設定した紙種に対応する印刷条件に設定し、以下、図 27 の処理に戻り、ステップ S61 以下の処理を行う（リターン）。

40

【0144】

このように、本実施形態に係る画像形成システム 1000b では、用紙物性検出装置 20 からの検出結果を用いて、記録媒体の紙種を判定する。これにより精度よく紙種の判定を行える。

【0145】

以上に説明した用紙物性検出装置 20、およびこれを備える画像形成システム 1000b の構成は、上記の実施形態の特徴を説明するにあたって主要構成を説明したのであって、上記の構成に限られず、特許請求の範囲内において、種々改変することができる。

【0146】

(第 1 の実施形態に係る用紙情報判別システム 1000 での用紙判定処理)

50

用紙情報判別システム１０００（図１参照）においても制御部１１側で、図２７～図３１で説明した用紙の紙種を判定する処理を行うようにしてもよい。この場合、判定した紙種の結果は、画像形成装置１０ｂ側に直接的、または間接的（例えば、ネットワーク上のサーバー経由）に送られ、印刷設定に用いられる。例えば、用紙情報判別システム１０００をスタンドアロンで使用した場合には、用紙判定結果（選択候補）を画像形成装置１０ｂ側に反映する仕組み（アプリ）を組み込んでもよい。また、この場合、用紙情報判別システム１０００において画像形成装置１０ｂと通信接続し、情報処理装置１０の表示部に図３０、図３１と同等の表示内容を表示することで、画像形成装置１０ｂの給紙トレイの設定を、直接、情報処理装置１０側から行えるようにしてもよい。この場合、既に市場に出ている画像形成装置１０ｂに対して、後付けの用紙物性検出装置２０の測定結果を用いた用紙設定処理が行える。

10

【０１４７】

（第１の変形例）

また、以下に示すように画像形成装置１０ｂの表示内容とは異なる、独自の表示内容としてもよい。図３２から図３４は、情報処理装置１０の表示部に表示する操作画面の例である。図３２の操作画面１には、「Connect」ボタン８０１、「Scan」ボタン８０２、「Clear」ボタン８０３、および「Disconnect」ボタン８０４が配置されている。操作画面１では、用紙物性検出装置２０と、情報処理装置１０とはケーブルでは接続しているが、通信接続されていない状態である。この状態で、「Connect」ボタン８０１を操作することで通信が確立し、情報処理装置１０が、用紙物性検出装置２０のホストとして機能するようになり、図３３に示す操作画面２に切り替わる。

20

【０１４８】

図３３の操作画面２では、「Measurement」タブ８１１、および「Prediction Paper Type」タブ８１２を選択してから、「Scan」ボタン８０２を操作する。この操作により、ホストとしての情報処理装置１０は、測定開始指示を用紙物性検出装置２０に送る（図２４のステップＳ３０に相当）。その後、用紙物性検出装置２０は、情報処理装置１０とハンドシェーク（通信データの送受信）を行いながら、図２５Ａ、図２５Ｂの処理を行い、用紙９０の物性値の測定を行う。その結果（物性値１～３）は、情報処理装置１０に送られる。情報処理装置１０では、図２８、図２９のような処理を行うことで、紙種判別、坪量区分判定、等を行う。そして、判定した紙種判定結果を領域８１３に表示する（図３０に対応）。ユーザーはその複数の候補の中から何れかの候補を選択する。

30

【０１４９】

また、その選択した紙種の製品銘柄、またはユニークな名称を領域８１４の「Profile Name」にキー入力した後、「save」ボタン８１５を操作することでこれを記憶部１２に登録できる。

【０１５０】

また、「Disconnect」ボタン８０４を操作すると、測定停止の要求が、情報処理装置１０から用紙物性検出装置２０側に送られ（図２４のステップＳ５０に相当）、これにより、測定が終了するとともに通信接続が解除される。

40

【０１５１】

一方で、操作画面２の「User Profile」ボタン８１６を操作することで、図３４の操作画面３に切り替わる。この操作画面３では、用紙９０の測定値をもとに、ユーザーペーパープロファイルから所定の範囲内で近似するペーパープロファイルの候補を表示する（図３１と同様）。このように情報処理装置１０側でも、画像形成装置１０ｂと同様の処理を行える。

【０１５２】

（第１の実施形態、第１の変形例における用紙情報判別システム１０００で行う、測定処理、および紙種判定処理）

以下、図３５、図３６を参照し、用紙情報判別システム１０００で行う、測定処理、お

50

よび紙種判定処理について説明する。

【0153】

(第1の例)

図35は、第1の例における用紙情報判別システム1000で行う、測定処理、および紙種判定処理を示すフローチャートである。

【0154】

(ステップS10b、20b)

ここでは、用紙物性検出装置20は、図24のステップS10、S20と同様の処理を行う。

【0155】

(ステップS30b)

情報処理装置10では、ユーザーにより「Scan」ボタン802(図33参照)が操作されることで、測定開始指示を用紙物性検出装置20に送信する。

【0156】

用紙物性検出装置20は、ホスト(情報処理装置10)からの測定開始指示を受けることで(YES)、処理をステップS40bに進める。

【0157】

(ステップS40b)

ここでは、用紙物性検出装置20は、図24のステップS40と同様の処理を行い用紙物性の検出を行う。

【0158】

(ステップS45)

情報処理装置10は、用紙物性検出装置20の測定結果(物性値1~3)を用いて、紙種判定、坪量区分判定、およびペーパープロファイル選択を行う。この処理は、図29(ステップS612)と同様の処理であり、情報処理装置10の記憶部12(またはサーバー)に記憶したペーパープロファイル、および紙種判別モデル(学習済みモデル)を用いてこれらの判定、選択を行う。

【0159】

(ステップS50b)

用紙物性検出装置20は、図24のステップS50と同様の処理を行う。例えば、「Disconnect」ボタン804が操作されることに応じて、ホスト側から送信された停止要求を、制御部26が受けた場合(YES)、装置を停止させて終了する(エンド)。

【0160】

(第2の例)

図36は、第2の例における用紙情報判別システム1000で行う、測定処理、および紙種判定処理を示すフローチャートである。第1の例では、ユーザーにより「Scan」ボタン802が操作されることで、1枚の用紙90の測定を行うものであったが、第2の例では、「用紙測定モード」に移行することで、複数枚の用紙90に対する連続した測定を実現する。

【0161】

(ステップS10c、20c)

ここでは、用紙物性検出装置20は、図24のステップS10、S20と同様の処理を行う。

【0162】

(ステップS30c)

情報処理装置10では、ユーザーにより「Scan」ボタン802(図33参照)が操作されることで、測定開始指示を用紙物性検出装置20に送信する。

【0163】

用紙物性検出装置20は、ホスト(情報処理装置10)からの測定開始指示を受けるこ

10

20

30

40

50

とで（ＹＥＳ）、ステップＳ４０ｃに進め、「用紙測定モード」に移行する。

【０１６４】

（ステップ４０ｃ）

ここでは、用紙物性検出装置２０は、図２４のステップＳ４０と同様の処理を行う。

【０１６５】

（ステップＳ４５ｃ）

情報処理装置１０は、図３５のステップＳ４５と同様の処理を行い、紙種判定、坪量区分判定、およびペーパープロファイル選択を行う。

【０１６６】

（ステップＳ５５）

情報処理装置１０は、ユーザーにより「Ｃｌｅａｒ」ボタン８０３（図３３参照）が操作された場合、「用紙測定モード」の解除要求を用紙物性検出装置２０に送信する。用紙物性検出装置２０は、「用紙測定モード」の解除要求を受けた場合（ＹＥＳ）、処理を終了する。一方で、解除要求を受けない場合（ＮＯ）には、ステップＳ４０ｃの処理を繰り返す。この場合、第１検知部（紙厚センサー５０）により用紙９０が挿入されたことをトリガーとして、挿入を検知する毎に、用紙物性検出処理（Ｓ４０ｃ）を行う。

【０１６７】

（第３の例）

また、別の例として用紙情報判別システム１０００の情報処理装置１０では、紙種判定機能を持たず、測定値（物性値１から３）を画像形成装置１０ｂに渡す機能のみを担うようにしてもよい。この場合、紙種判別モデル（学習済みモデル）は、画像形成装置１０ｂ側で持っている個別の紙種判別モデルを使用して判別できる。

【０１６８】

また、画像形成装置１０ｂの制御部１１ｂが学習済みモデルを有する例を示したが、これに限られずサーバー側に学習済みモデルを保有させ、サーバーで、紙種判定を行うようにしてもよい。この場合、画像形成装置１０ｂは、測定した紙特性のデータをサーバーに送信し、これを受けたサーバーはこのデータに基づいて、紙種判定を行い、その判定結果を画像形成装置に送り返す。

【０１６９】

また、本実施形態では、紙種の判定結果として、図３０に示したように優先度（スコア）の高い順に、優先度（「推奨度」）を表示する例を示したが、優先度の表示を省略してもよい。また、候補が１つしかない場合（あるいは２番目以降との差が所定値以上の解離がある場合）には、操作性を向上させるために、選択されている給紙トレイに自動的に適用して、試し刷り（ステップＳ６２）の操作を直ぐに（ワンタッチで）実行できる操作画面を表示するようにしてもよい。

【符号の説明】

【０１７０】

１０ 情報処理装置

２０ 用紙物性検出装置

２１ 上部筐体（第１筐体）

Ｓ１ 底面

２２ 下部筐体（第２筐体）

Ｓ２ 載置面

３０ メディアセットセンサー（手前）

４０ メディアセットセンサー（奥）

５０ 坪量センサー（第１の検知部）

６０ 表面性センサー（第２の検知部）

６１ 筐体

ａ３、ａ４ 開口

６１ａ 傾斜面

10

20

30

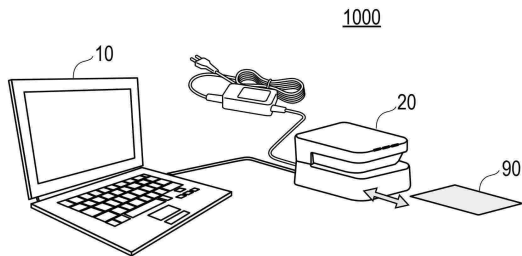
40

50

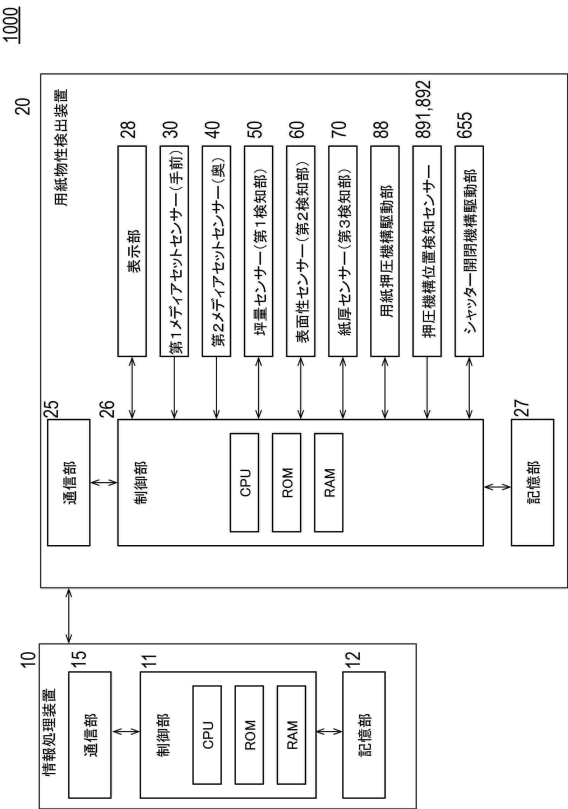
- b 1、b 2、b 3 基板
- 6 2 発光部
- 6 3 コリメートレンズ
- 6 4、6 4 1、6 4 2 受光部
- 7 0 紙厚センサー（第 3 の検知部）
- 7 2 接触部
- 8 0 用紙押圧機構
- 8 1 押圧板
- 8 8 用紙押圧機構駆動部（モーター）
- 8 9 1、8 9 2 押圧機構高さ位置センサー
- 6 5 開閉機構
- 6 5 1 シャッター
- 6 5 5 シャッター開閉機構駆動部（モーター）
- a 2 0、a 3 0、a 4 0、a 5 0、a 6 0 検知領域
- a 8 0 押圧領域
- 1 0 0 0 用紙情報判別システム
- 1 0 0 0 b 画像形成システム

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

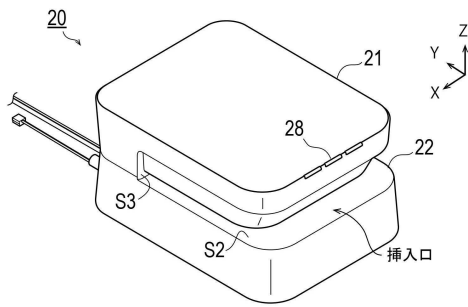
20

30

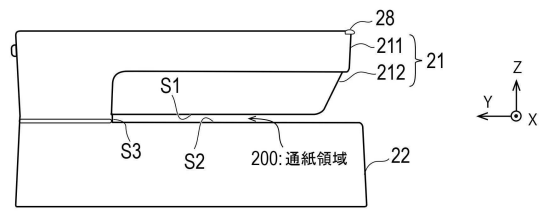
40

50

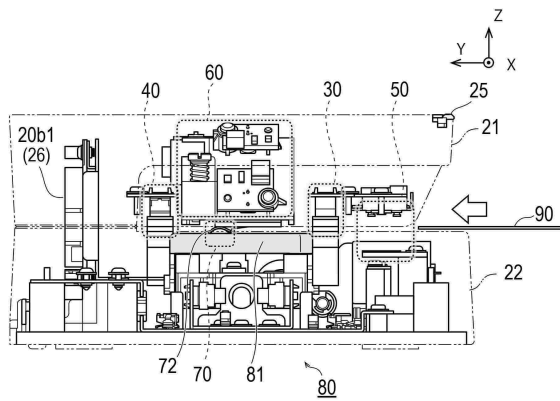
【圖 3】



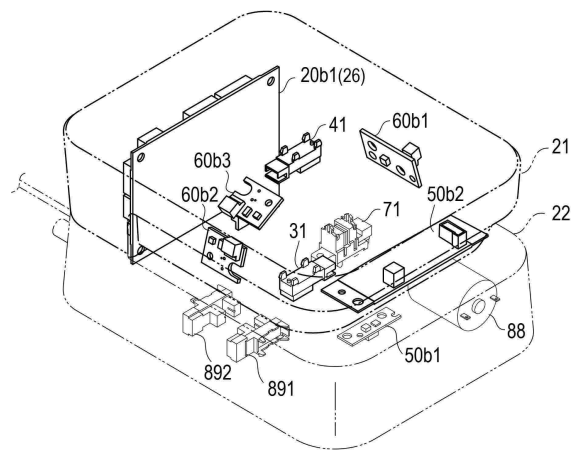
【図 4】



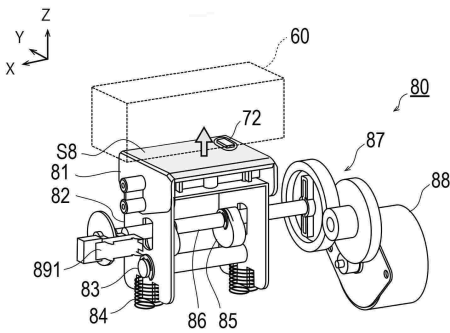
【図 5】



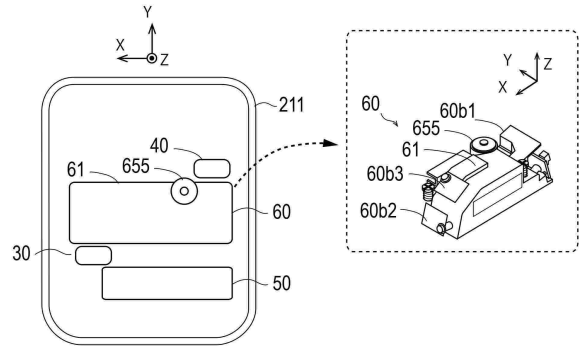
【図 6】



【図 7】

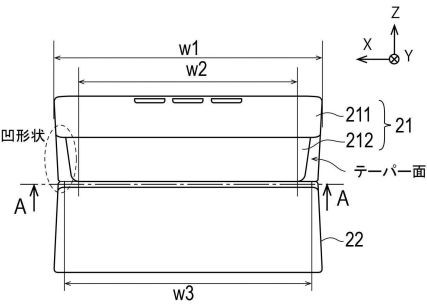


【図 8】

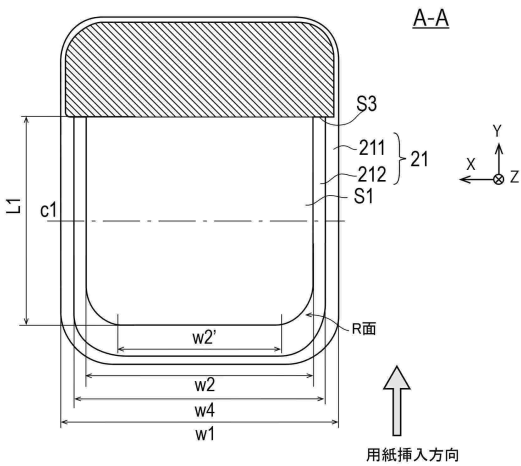


10

【図 9】



【図 10】



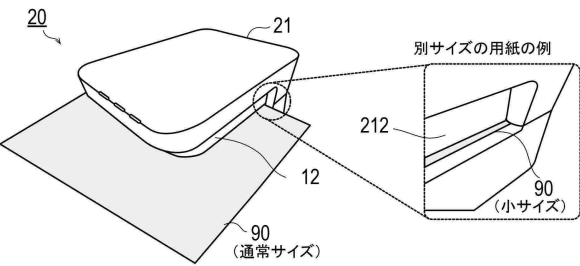
20

30

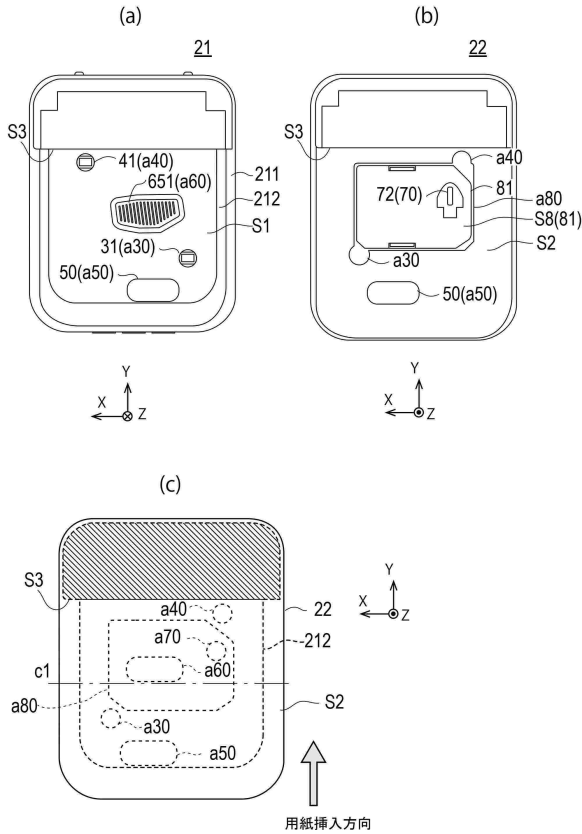
40

50

【図 1 1】



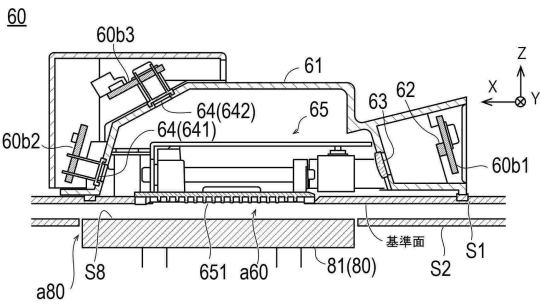
【図 1 2】



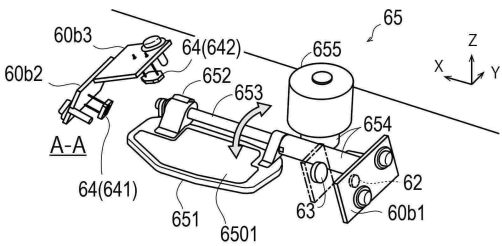
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】

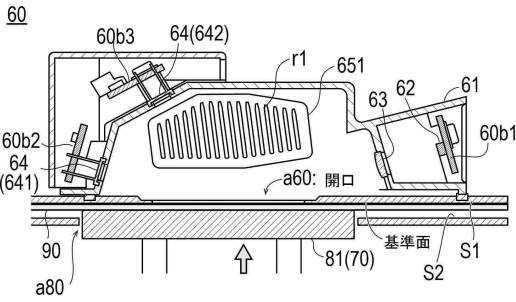


30

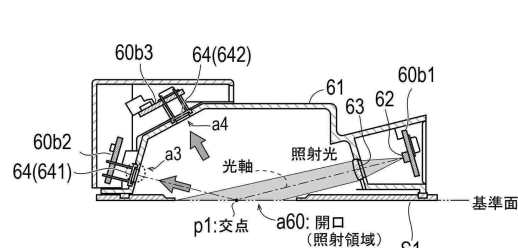
40

50

【図 1 5】

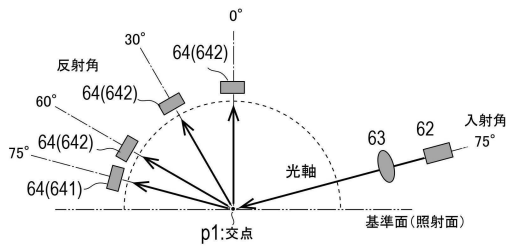


【図 1 6】

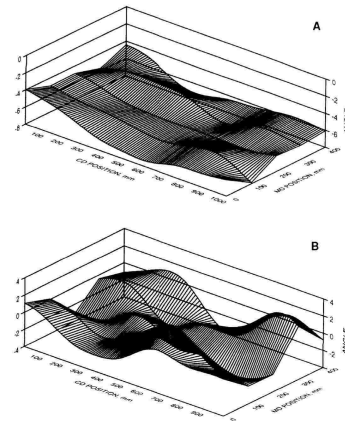


10

【図 1 7】



【図 1 8】



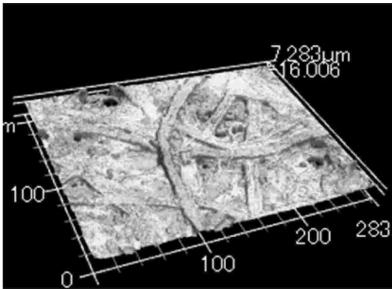
20

30

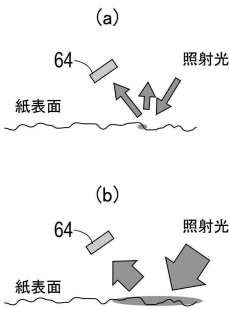
40

50

【図 19】

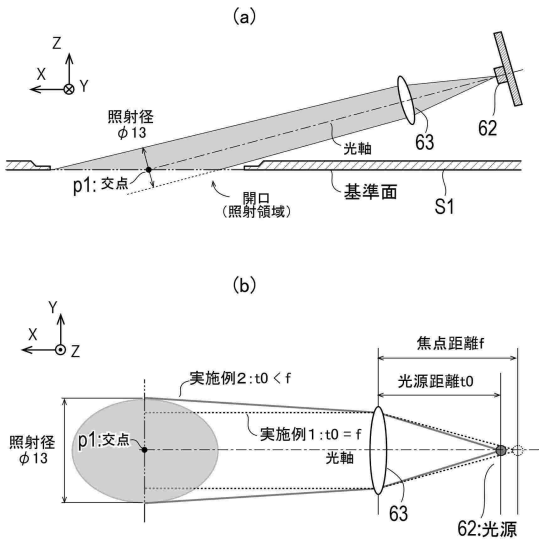


【図 20】

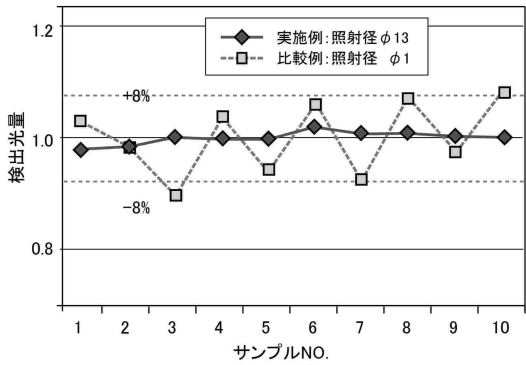


10

【図 21】



【図 22】



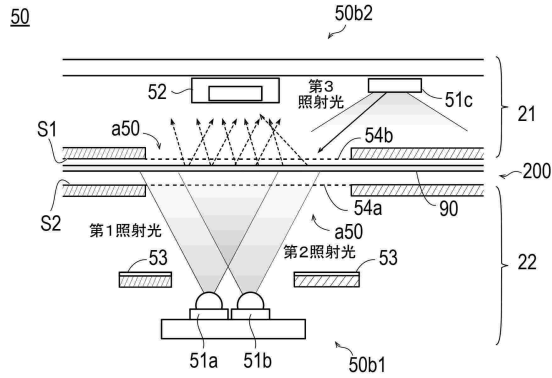
20

30

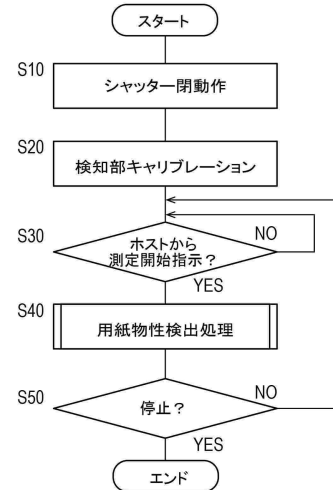
40

50

【図 23】

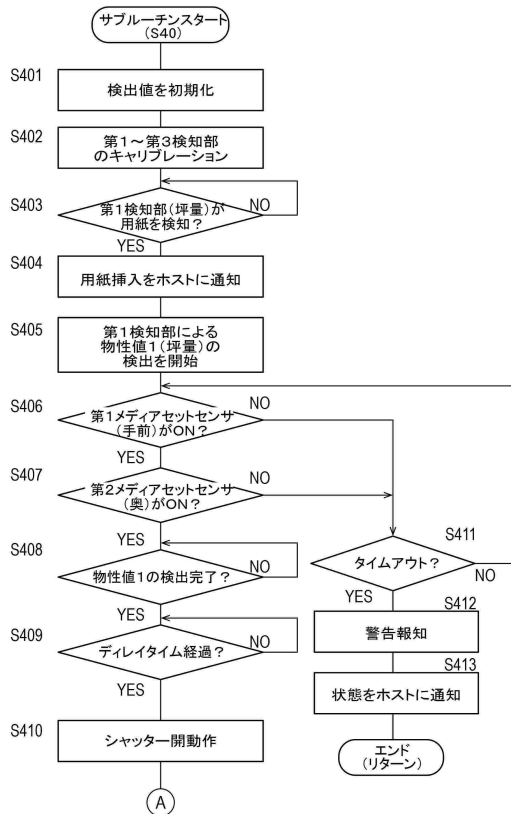


【図 24】

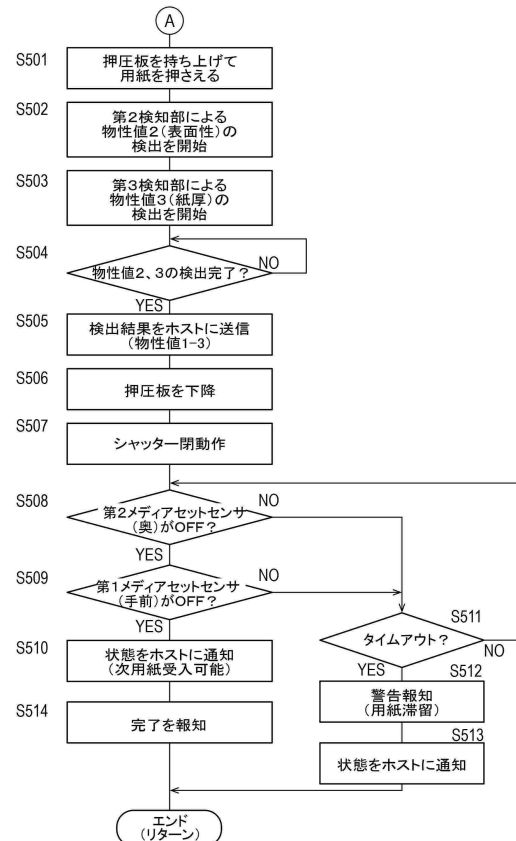


10

【図 25 A】



【図 25 B】

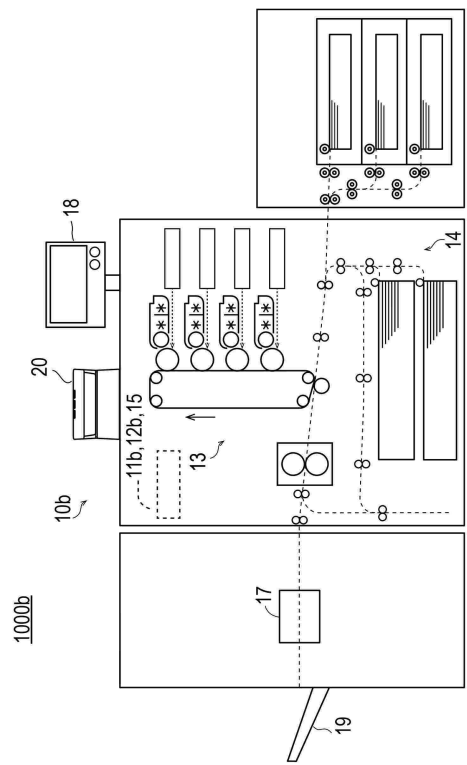


20

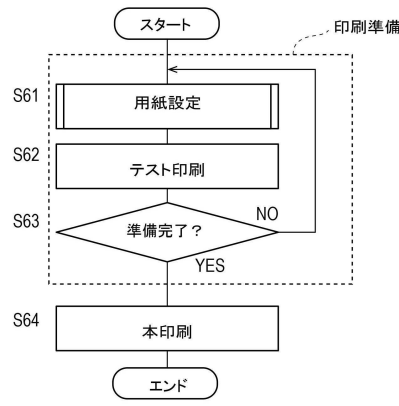
30

40

【図 26】



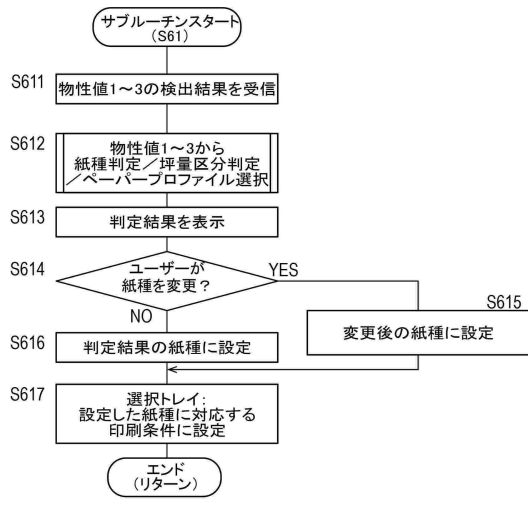
【図 27】



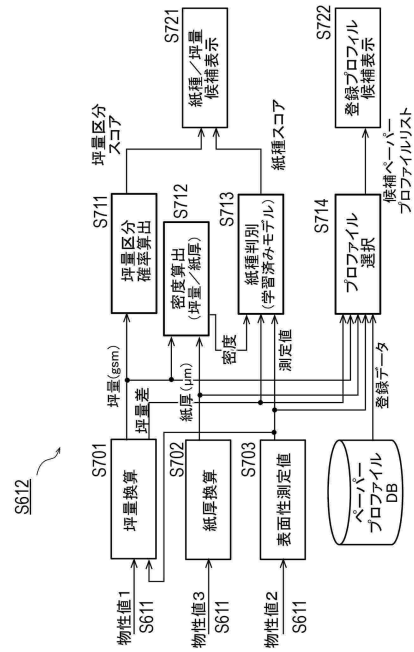
10

20

【図 28】



【図 29】

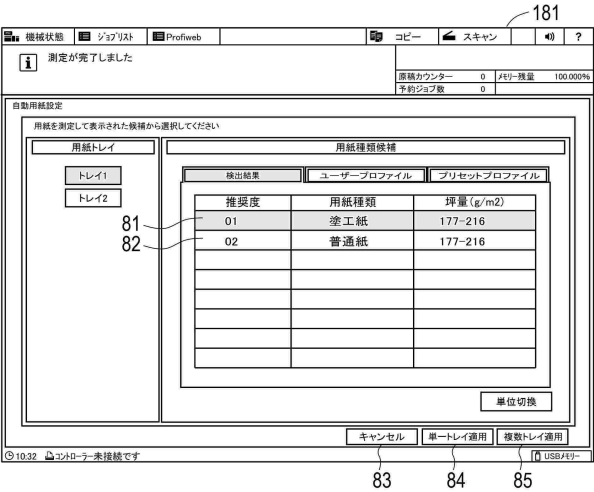


30

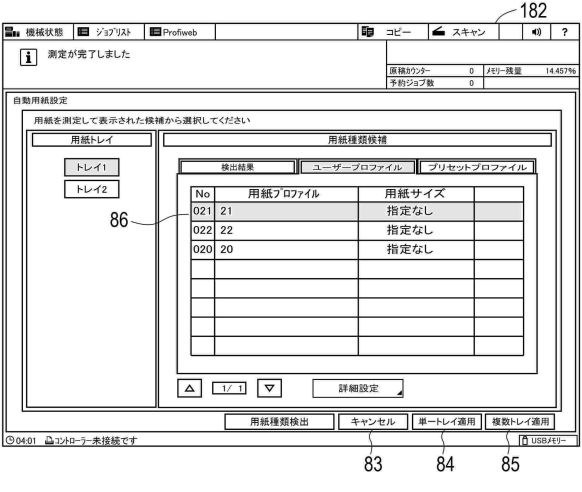
40

50

【図 3 0】



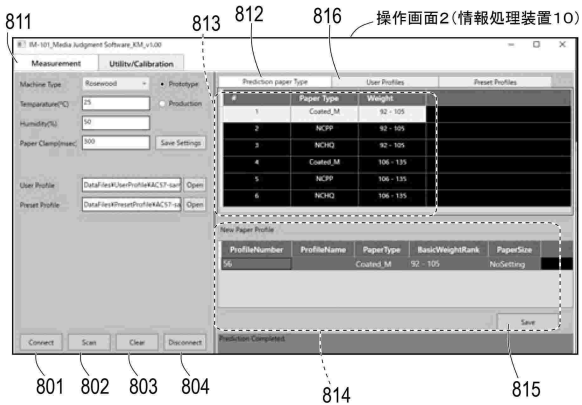
【図 3 1】



【図 3 2】



【図 3 3】



10

20

30

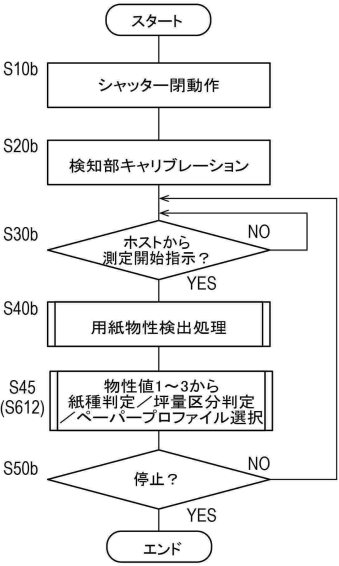
40

50

【図 3 4】

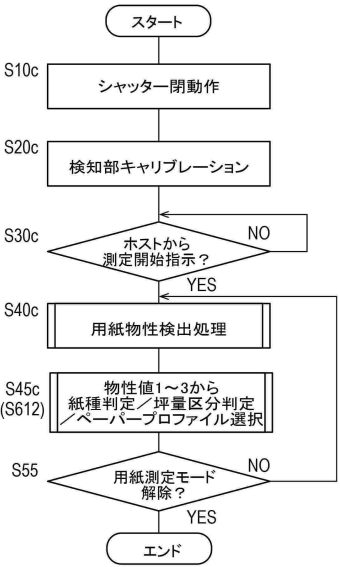


【図 3 5】



10

【図 3 6】



20

30

40

50

フロントページの続き

東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
(72)発明者 山崎 勝
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
審査官 小野寺 麻美子
(56)参考文献 特開2015-108514 (JP, A)
特開2019-095486 (JP, A)
実開平03-128842 (JP, U)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G01N 21/00 - G01N 21/01
G01N 21/17 - G01N 21/61
B41J 29/00 - B41J 29/70
B65H 7/00 - B65H 7/20
B65H 43/00 - B65H 43/08
G03G 13/34
G03G 15/00
G03G 15/36
G03G 21/00 - G03G 21/02
G03G 21/14
G03G 21/20