(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2010 年 8 月 26 日(26.08.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/095683 A1

(51) 国際特許分類:
B65H 7/14 (2006.01) *B65H 1/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/052451

(22) 国際出願日: 2010 年 2 月 18 日(18.02.2010)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2009-035265 2009 年 2 月 18 日(18.02.2009) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 東芝 **(KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA)** [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 林原 弘道 **(HAYASHIHARA, Hiromichi)** [JP/JP]. 白土 昌孝 **(SHIRATSUCHI, Masataka)** [JP/JP]. 森野 剛志 **(MORINO, Takeshi)** [JP/JP]. 大野 博司 **(OHNO, Hiroshi)** [JP/JP].

(74) 代理人: 鈴江 武彦, 外 **(SUZUYE, Takehiko** et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門１丁目１２番９号 鈴榮特許綜合事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

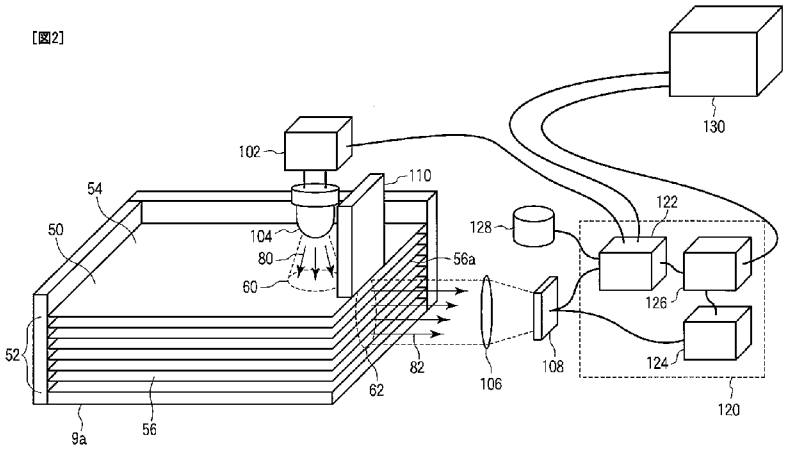
添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) Title: DEVICE FOR DETERMINING KIND OF PAPER SHEET, METHOD FOR DETERMINING KIND OF PAPER SHEET, AND DEVICE FOR FORMING IMAGE

(54) 発明の名称 : 紙葉類種類判別装置、紙葉類種類判別方法及び画像形成装置

[図2]



(57) Abstract: Disclosed is a device for determining the kind of a paper sheet, wherein illuminating light (80) is projected from a light source (104) toward the top surface (54) of a sheet bundle (stack bundle)(52) formed by stacking forms (paper sheets) (50) and the light-intensity distribution of the transmitted light (82) transmitted through the form bundle (52) and emerging from a side surface (56) is detected by a light-receiving element (108). A unit (122) for determining the kind of the form calculates the attenuation factor of the transmitted light on the basis of the light-intensity distribution of the transmitted light (82) and determines the kind and density of the forms (50) while referencing a lookup table stored in a database (128). A form thickness calculating unit (124) calculates the thickness of each form (50) from the light-intensity distribution of the transmitted light (82). A form basis weight calculating unit (126) calculates the basis weight by multiplying the density and thickness of the form (50).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/095683 A1

紙葉類種類判別装置においては、用紙（紙葉類）５０を積層させて形成される用紙束（積層束）５２の上面５４にむけて光源１０４から照射光８０が照射され、用紙束５２を透過して側面５６から射出される透過光８２の光量分布が受光素子１０８によって検出される。用紙種類判別部１２２では、透過光８２の光量分布から透過光減衰率が算出され、この透過光減衰率でデータベース１２８に格納されるルックアップテーブルが参照されて用紙５０の種類及び密度が定められる。用紙厚さ算出部１２４では、透過光８２の光量分布から用紙５０の厚さが算出される。用紙坪量算出部１２６において、用紙５０の密度と厚さとを乗算して坪量が算出される。

明　細　書

発明の名称 ：

紙葉類種類判別装置、紙葉類種類判別方法及び画像形成装置

技術分野

[0001] 本発明は、紙葉類の種類を判別する紙葉類種類判別装置及び方法、並びにこの紙葉類種類判別装置を備えた画像形成装置に関する。

背景技術

[0002] レーザプリンタ等の画像形成装置は、一般的に、特性の異なる種々の紙状媒体である紙葉類、例えば、厚紙、コピー用紙、ＯＨＰフィルム等に画像を形成している。このような画像形成装置において、高画質な画像形成を実現するには、紙葉類の種類に応じて印刷・定着プロセスの各種条件を最適化する必要がある。印刷・定着プロセスの各種条件を最適化するためには、例えば、紙葉類の厚さ、密度及び坪量等の紙葉類の種類に関するパラメータ情報が必要になる。従来、ユーザが操作パネルを操作して紙葉類の種類を指定することができる画像形成装置が知られている。近年、メディアセンサと称される紙葉類の種類を自動的に判別するセンサが出現している。このようなセンサを備える画像形成装置では、ユーザの手入力によって紙葉類の種類が指定されることなく、紙葉類の種類が判別されて画像形成における動作条件が最適化される。

[0003] 画像形成装置においては、紙葉類の種類を判別する種々の方法が提案されている。特許文献１には、センサ部が搬送路に設けられ、紙葉類が搬送される際に、紙葉類に向けて光を照射し、光の透過率等から紙葉類の厚さ及び密度を測定して紙葉類の種類を判別する方法が開示されている。このような構成では、紙葉類の搬送が開始された後に紙葉類の種類が判別されることになる。しかしながら、近年、画像形成の高速化が進み、紙葉類の搬送が開始されてから紙葉類の種類を判別するのでは、定着ドラムの温度等の印刷・定着プロセスの設定が時間的に間に合わない問題がある。

[0004] 特許文献２及び特許文献３には、紙葉類の搬送が開始される前、即ち、紙葉類が画像形成装置の給紙トレイに積載された状態で、紙葉類の厚さ等の情報を得る方法が開示されている。特許文献２に開示される方法では、複数の紙葉類を積み重ねて形成される積層束の側面が撮像され、紙葉類によって形成される明暗の波形におけるピーク間距離が算出され、紙葉類の厚さが算出される。この際、紙葉類束の側面の微妙な凸凹を強調するために、撮像素子と連動した光源で斜め上方あるいは斜め下方から照明光が照射されている。特許文献３に開示される方法では、同様に紙葉類束の側面における明暗の波形を得て高速フーリエ変換等の周波数解析により紙葉類の厚さが算出される。

[0005] しかしながら、このように単純に積層束の側面を撮像しただけでは、紙葉類の１枚の厚さ及び枚数といった情報しか得ることができない。紙葉類の坪量を求めるためには、紙葉類１枚の厚さ以外に、紙葉類の密度を検出する必要がある。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平７－１９６２０７号公報

特許文献2：特開２００３－２２６４４７号公報

特許文献3：特開２００５－１０４７２３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 以上のように、特許文献１においては、紙葉類の搬送が開始された後に紙葉類の種類の判別を行なうことから定着ドラムの温度等、印刷において重要な条件を設定するための時間的猶予がない問題がある。また、特許文献２及び特許文献３においては、積層束が給紙トレイに収容された状態で紙葉類の種類を判別することができるが、紙葉類１枚の厚さ及び枚数に関する情報しか得ることができない問題がある。

[0008] 画像形成装置においては、画質形成の高画質化を実現するために、紙葉類の厚さに加えて坪量等の紙葉類に関するパラメータ情報を取得して紙葉類の種類を判別する必要がある。従って、紙葉類の種類を判別する方法においては、紙葉類の種類を確実かつ高精度に判別できることが求められている。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、紙葉類を積載束として積載されている状態で用紙搬送開始前に紙葉類の種類を確実かつ高精度に判別可能な紙葉類種類判別装置及び方法、並びにこの紙葉類種類判別装置を備えた画像形成装置を提供することにある。

[0010] 本発明の一態様に係る紙葉類種類判別装置は、

紙葉類が積層されて形成される上面、下面、及び積層方向に沿って延出される複数の側面を有する積層束が載置されているトレイと、

前記上面、下面及び複数の側面から選定された少なくとも１つの第１面上の第１の領域に照射光を発する光源と、

前記照射光が前記積層束を透過し、前記上面、下面、及び複数の側面から選定された少なくとも１つの第２面上の前記第１の領域と異なる第２の領域から射出される透過光の第１の光量分布を検出する第１の検出部と、

予め参照減衰率と前記紙葉類の種類との関係が記述されたテーブルが格納されたデータベースと、

前記第１の光量分布から一次元の光量分布情報を算出し、前記一次元の光量分布情報から前記透過光の減衰率を算出し、前記減衰率と前記参照減衰率との比較により前記紙葉類の種類を定める演算部と、

を具備する。

[0011] また、本発明の他の態様に係る画像形成装置は、

上記紙葉類判別装置と、

前記紙葉類に画像を形成する画像形成部と、

前記画像形成部を前記紙葉類の種類に応じて制御する制御部と、

を具備する。

[0012] また、本発明のさらに他の態様に係る紙葉類種類判別装置は、

紙葉類が積層されて形成され、上面及び下面並びに積層方向に沿って延出される複数側面を有する積層束が載置されているトレイと、

前記上面、下面及び複数の側面から選定された少なくとも１つの第１面上の第１の領域に照射光を発する光源と、

前記照射光が前記積層束を透過し、前記上面、下面、及び複数の側面から選定された少なくとも１つの第２面上の前記第１の領域と異なる第２の領域から射出される透過光の２次元光量分布を検出する検出部と、

予め参照減衰率と前記紙葉類の種類との関係が記述されたテーブルが格納されたデータベースと、を備え、

前記２次元光量分布を前記積層方向に直交する直交方向に積分して前記積載方向に沿った１次元光量分布を算出し、当該１次元光量分布と予め設定される減衰率をパラメータとして有する減衰曲線との残差二乗和が最小となる前記減衰率を算出し、当該算出された減衰率で前記テーブルの前記参照減衰率を参照して前記紙葉類の種類を定める。

発明の効果

[0013] 本発明の態様に係る紙葉類種類判別装置及び方法によれば、紙葉類の種類及び密度を高精度に得ることが可能となる。また、本発明の態様に係る紙葉類種類判別装置画像形成装置においては、紙葉類の種類に応じて最適な条件で画像を転写することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の一実施形態に係る紙葉類種類判別装置に適用される画像形成装置の一例を示す模式図である。

[図2]本発明の第１の実施形態に係る用紙類種類判別装置を示す模式図である。

[図3]図２に示した用紙束内部を光が透過する様子を説明するための説明図である。

[図4]図２に示した受光素子で検出される透過光の光量分布を示す模式図であ

る。

[図5]図２に示した用紙種類判別部における用紙の種類を判別する処理手順を示すフローチャートである。

[図6]図４に示した透過光の光量分布情報から得られる１次元の光量分布を示すグラフである。

[図7]図２に示したデータベースに格納される減衰率及び用紙の種類の関係を記述したテーブルである。

[図8]図２に示した紙葉類種類判別装置を備える画像形成装置を示すブロック図である。

[図9]図８に示した定着パラメータデータベースに格納される用紙の種類及び定着パラメータの関係を記述したテーブルである。

[図10]図２に示した光源が発する光の波長に対する用紙の相対透過率を示すグラフである。

[図11]本発明の第２の実施形態に係る紙葉類種類判別装置を示す模式図である。

[図12]図１１に示した紙葉類種類判別装置を備える画像形成装置を示すブロック図である。

[図13]本発明の第３の実施形態に係る紙葉類種類判別装置を示す模式図である。

[図14]本発明の第４の実施形態に係る紙葉類種類判別装置を示す模式図である。

[図15]本発明の第５の実施形態に係る紙葉類種類判別装置を示す模式図である。

[図16]本発明の第６の実施形態に係る紙葉類種類判別装置を示す模式図である。

[図17]本発明の第７の実施形態に係る紙葉類種類判別装置を示す模式図である。

[図18]図１７に示した押付部によって用紙束を押し付けた場合及び用紙束を

押し付けない場合における光量分布を比較して示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、必要に応じて図面を参照しながら、本発明の一実施の形態に係る紙葉類の種類を判別する紙葉類種類判別装置を説明する。ただし、図１から図１８において、同一部分、同一箇所には、同様の符号を付してその詳細な説明を省略する。本発明の実施形態の説明では、説明を簡略とする為に紙葉類を単に用紙と記載している。従って、用紙とは、紙状媒体である紙に限らず、紙以外の材料で紙葉状の形態を取っている紙葉類を意味し、単に用紙と称して紙葉類を含むものとする。

[0016] 図１は、本発明の一実施形態に係る用紙種類判別装置（紙葉類種類判別装置）が適用される画像形成装置の概略構成を示している。図１に示される筐体１４には、画像が形成される用紙５０を収容する給紙トレイ９ａ、９ｂ及び用紙５０を供給するための手差しトレイ１１が設けられている。給紙トレイ９ａ、９ｂからは、用紙５０がピックアップローラ１で取り出され、給紙ローラ２で用紙が搬送経路に搬送される。また、手差しトレイ１１からは、用紙５０が手差し給紙ローラ８により搬送経路に取り出される。

[0017] 取り出された用紙５０は、中間搬送ローラ対３により搬送経路を定める搬送ガイド１２ａ、１２ｂに沿って搬送され、レジストガイド１３によってレジストローラ対４へ導かれ、画像転写部である２次転写部５へと送られる。２次転写部５では、画像データに従って画像が用紙５０に転写される。転写ベルト３３には、画像データに従ったフルカラーのトナー画像が形成されており、この転写ベルト３３上のトナー画像が２次転写部５において用紙５０へ転写される。この用紙５０への転写は、転写ベルト３３と２次転写ローラ３４とが接触するニップ部において、２次転写ローラ３４に転写バイアスを印加することで電気的に用紙５０の表面にトナーを吸着させて行われる。

[0018] 用紙５０上に転写されたトナー画像は、この状態では、粉体のまま用紙５０上に微弱な力で付着しているに過ぎないため、用紙５０の表面から容易に剥がれ落ちる虞があるために次の工程で定着される。即ち、トナー画像が転

写された用紙５０は、ハロゲンヒータ、或いは電磁過熱方式によって加熱される定着ローラ対６に搬送される。用紙５０上のトナー画像は、用紙５０が定着ローラ対６に挟持されて搬送される際に、用紙５０の表面のトナーが加熱加圧されて溶融し、用紙５０の表面に圧着されて半永久的な画像として定着される。

[0019] 画像形成された用紙５０は、排紙ローラ対７によって用紙５０が導入される導入口２２及び用紙５０を装置外部に排紙するための排紙口２４を有する排紙トレイ２０へ搬送される。

[0020] 図１に示される画像形成装置は、安定して高品位の画像を形成するには、画像形成する用紙５０の種類に応じて画像形成プロセスにおける各種条件を最適化する必要がある。この各種条件は、例えば、用紙搬送速度、搬送ローラの圧接力、２次転写ローラ３４における転写バイアス、及び定着ローラ対６における定着温度等の各パラメータの値を指している。

[0021] 本発明の実施形態に係る用紙種類判別装置においては、給紙トレイ９ａ、９ｂに用紙５０が収容された状態で、用紙５０の種類が定められ、さらに、用紙５０の厚さ、密度及び坪量が算出される。また、手差しトレイ１１に用紙５０が載置される場合にも、用紙５０の種類が定められ、さらに、用紙５０の厚さ、密度及び坪量が算出される。

[0022] （第１の実施形態）

図２は、本発明の第１の実施形態に係る用紙種類判別装置の概略構成を示している。この用紙種類判別装置は、図１に示した給紙トレイ９ａ、９ｂ及び手差しトレイ１１の夫々に積層されて収容される用紙５０の種類を判別する用紙の種類を判別する装置を備えている。以下では、この用紙種類判別装置が給紙トレイ９ａに積載された用紙を判別するに適用される例を実施の形態として説明する。尚、用紙種類判別装置は、給紙トレイ９ａに積載された用紙を判別する例に限らず、単に積層された用紙を判別するに利用されても良いことは明らかである。

[0023] 図２に示されるように、給紙トレイ９ａに収容された複数の用紙５０は、

積み重なって全体として略立方体状を成し、上面５４、下面、及び積層方向に沿って延出される夫々が互いに対向する２対の側面５６を有する用紙束（積層束とも言う）５２を形成している。用紙束５２の上方には、照射光、例えば、発光中心波長８７０ｎｍの近赤外光を発するＬＥＤのような光源１０４が設置され、照射光８０が用紙束５２の上面５４の第１の領域６０に向けて照射される。この光源１０４は、光量調整部１０２に電気的に接続され、この光源１０４から照射される照射光の光量が制御される。

[0024] ここで、上面５４とは、給紙トレイ９ａ上に用紙５０を積層したときに最上段となる用紙５０の面を指し、下面とは、給紙トレイ９ａに接する最下段となる用紙５０の面を指す。また、側面５６とは、用紙５０が積層された複数の用紙５０の端によって形成される面、即ち、用紙束５２の上面５４及び下面を除く端面を指す。積載方向とは、用紙５０を積層させる方向を指し、水平方向は、以下の実施の形態では、用紙面に略一致するものとし、用紙束５２の側面５６において積載方向と直交する方向を指す。

[0025] なお、用紙が水平方向に沿って、即ち、積層方向に沿って密着されて積層される際には、用紙束の用紙上面５４及び用紙下面は、積層方向に沿って互いに対向し、一対の側面５６が積層方向に直交する第１の直交方向において対向し、他方の側面５６が積層方向及び第１の直交方向に直交する第２の直交方向おいて対向する配置を取るものとする。従って、この明細書においては、積層方向を基準として用紙束の上面及び下面と称し、用紙束の上面は、積層方向に沿った用紙束の最外方の面を意味しまた、用紙束の下面は、積層方向に沿った用紙束の最内方の面を意味するものとする。このように用紙が積層方向に沿って密着されて積層される用紙束であっても、以下に説明する用紙種類判別装置が適用可能であることは明らかである。

[0026] 図２に示される用紙種類判別装置においては、第１の領域６０に向けて照射された照射光８０は、用紙束５２の上面５４で拡散反射されるとともに、その一部が用紙束５２の内部に浸透する。用紙束５２の内部に浸透した照射光８０は、用紙束５２の内部を透過して用紙束５２の側面５６から射出され

る。用紙束５２の側面５６ａの第２の領域６２から射出される透過光８２は、第２の領域６２に対向配置される結像レンズ１０６によって結像される。結像レンズ１０６によって結像された透過光８２は、結像レンズ１０６の結像面に配置される受光素子１０８によってその透過光量が測定される。受光素子１０８は、一例としてＣＭＯＳイメージセンサを２次元配列させたエリアセンサであって、第２の領域６２を撮像して第２の領域６２における２次元の光量分布を測定する。結像レンズ１０６及び受光素子１０８を含めて検出部が構成され、この検出部で第２の領域６２における透過光８２の光量分布が検出される。ここで、用紙束５２の側面５６ａの第２の領域６２は、照射光８０が照射される用紙束５２の上面５４の第１の領域６０には重ならず、用紙束５２中を透過光が通過する際に用紙束５２の用紙の密着面間から漏れ出る透過光線によって生じる明るい領域に相当している。

[0027] また、用紙種類判別装置は、遮光部材１１０、例えば、長方形の樹脂板で形成される遮光部材１１０を備えている。この遮光部材１１０は、上面５４の側面５６ａ側の側端部から微小距離だけ、例えば、１ｍｍだけ内側で用紙束５２の上面５４に接するように配置されている。遮光部材１１０は、光源１０４が照射する照射光８０及び照射光８０が用紙５０の上面５４で反射された反射光が直接受光素子１０８へ入射しないように設けられる。

[0028] 第２の領域６２から射出された透過光８２が受光素子１０８によって検出されると、第２の領域６２における透過光８２の光量分布情報が演算部１２０へ出力される。演算部１２０では、光量分布情報に基づいて用紙種類判別部１２２で用紙５０の種類が判別され、用紙５０の密度が定められる。また、演算部１２０では、用紙厚さ算出部１２４で用紙５０の厚さが算出され、用紙種類判別部１２２及び用紙厚さ算出部１２４で定められた用紙５０の密度及び厚さから、用紙坪量算出部１２６で用紙５０の坪量が算出される。坪量とは、用紙の１平方メートルあたりの重さを表わす。従って、坪量は、用紙５０の密度に用紙５０の厚さを乗算して算出される。

[0029] 演算部１２０で定められた用紙５０の種類、並びに、算出された用紙５０

の厚さ及び坪量は、メイン処理部１３０へ出力される。メイン処理部１３０では、用紙５０の種類、厚さ及び坪量に応じて画像形成における条件が設定される。また、用紙種類判別部１２２は、受光素子１０８が撮像した画像データに基づいて光源１０４が照射する照射光８０の光量が最適かどうかを判断し、光量調整部１０２へ光量を調整するように指示する。

[0030] 図３は、光源１０４から照射される照射光８０が用紙束５２の内部を透過する様子を模式的に示している。図３に示されるように、用紙束５２の第１の領域６０に入射した照射光８０は、用紙束５２の最上段に位置する用紙５０ａの表面で拡散反射され、その一部が用紙５０ａの内部に浸透する。用紙５０ａの内部に浸透した照射光８０は、その一部が用紙５０ａの内部を透過して下の用紙５０ｂの表面に達する。用紙５０ｂの表面に達した光は、用紙５０ｂの表面で拡散反射されるとともに、その一部が用紙５０ｂの内部に浸透する。用紙５０ｂの内部に浸透した照射光８０は、その一部が用紙５０ｂを透過してさらに下の用紙５０ｃの表面に達する。また、用紙５０ｂの表面で反射された反射光は、用紙５０ａの裏面で拡散反射されるとともに、その一部が用紙５０ａの内部に浸透する。用紙５０ｃより下の用紙５０ｄ及び用紙５０ｅにおいても同様に、光の反射及び透過が繰り返される。

[0031] このように、照射光８０は、用紙束５２の内部において、用紙５０間で繰り返し反射されて用紙束５２の側面５６方向へ拡散される。照射光８０は、反射を繰り返して用紙束５２の側面５６まで達し、透過光８２として用紙束５２の側面５６から射出される。用紙束５２の側面５６ａの第２の領域６２から射出される透過光８２は、受光素子１０８によって第２の領域６２が撮像されてその光量分布が測定される。

[0032] 上述したように、照射光８０の一部は、用紙５０の上面５４で反射される。しかしながら、第１の領域６０と第２の領域６２とが用紙束５２における異なる面上にあり、また、遮光部材１１０が設けられているため、この反射光は、受光素子１０８にはほとんど入射されない。透過光８２以外の光、例えば、光源１０４が発した照射光８０及び第１の領域６０での反射光等が受

光素子１０８に入射すると、撮像画像にフレア等が生じて受光素子１０８によって撮像される画像データが劣化される。また、受光素子１０８が撮像する第２の領域６２に光源１０４が発した照射光８０が照射されると、第２の領域６２が明るく照らされ、第２の領域６２における光量分布のコントラストが低下される。このような悪影響を防止するために、第２の領域６２は、第１の領域６０と重複しない他の領域に設定され、光源１０４及び受光素子１０８間に遮光部材１１０が配置される。

[0033] 光源１０４から照射光８０が照射される第１の領域６０と受光素子１０８が透過光８２を測定する第２の領域６２とが重ならないということの意味について説明する。第１の領域６０と第２の領域６２とが重ならないとは、受光素子１０８が第２の領域６２から射出される透過光８２のみを測定し、第１の領域６０において直接反射される反射光を測定しないことを意味する。本実施形態では、第１の領域６０及び第２の領域６２が重ならないように、第１の領域６０と第２の領域６２とが用紙束５２の異なる面に設定されている。即ち、第１の領域６０と第２の領域６２とが用紙束５２の異なる面に存在するように、光源１０４及び受光素子１０８の配置箇所が設定されている。また、透過光８２以外の光が受光素子１０８にできるだけ入射しないように、光源１０４及び受光素子１０８間に遮光部材１１０が配置されている。受光素子１０８に入射する透過光８２以外の光ができる限り入射しないように光源１０４及び受光素子１０８が配置される場合には、この遮光部材１１０は、設けられなくてもよい。

[0034] なお、第２の領域６２の主要な領域が第１の領域６０と重ならなければよく、第１の領域６０と第２の領域６２とが夫々の端部においてわずかに重る場合にも、第１の領域６０及び第２の領域６２は、異なる領域であると見なすことができる。

[0035] また、第２の領域６２が第１の領域６０と重ならなければ、第１及び第２の領域は、同一面上に設定されてもよい。この場合、光源１０４からの直接光及び用紙面で反射された反射光が受光素子１０８で検出されないように遮

光部材１１０が配置される。

[0036] 図４は、受光素子１０８によって撮像された透過光８２の画像データを模式的に示している。図４において、光量の変化は、等高線で示されている。透過光８２の光量は、図４に示されるように、点Ｐで最大となり、この点Ｐから遠ざかるに従い減衰している。これは、照射光８０が繰り返し反射及び吸収され、光源１０４から遠ざかるに従って到達する照射光８０の光量が減衰されるためである。この照射光８０の減衰は、用紙５０の種類に応じて異なる特性を示すことから、図２に示した用紙種類判別装置は、透過光８２の光量分布を解析することで用紙５０の種類を判別することができる。また、図４において明確に示されないが、透過光８２の光量分布は、用紙５０間の隙間で光量が大きくなる。また、各用紙５０の端部では、照射光８０が側面５６ａに到達するまでの間にほとんど吸収されて光量が小さくなる。従って、光量分布には、用紙５０の厚さに応じたピークが出現することから、光量分布を解析することで用紙５０の厚さを算出することができる。また、複数の用紙５０の内部を透過した透過光８２を利用しているため、１枚の用紙に光を照射し、用紙を透過した光の減衰率を測定する従来の方法よりも正確に減衰率を求めることができる。

[0037] 図５は、第２の領域６２から射出される透過光８２の光量分布に基づいて用紙５０の種類を定める処理手順を概略的に示している。

[0038] 図５に示されるように、ステップＳ５００において、用紙５０の種類を定める処理が開始される。光源１０４によって第１の領域６２に照射された照射光８０は、用紙束５２の内部を透過して用紙束５２の側面５６ａの第２の領域６２から射出される。第２の領域６２から射出される透過光８２の光量分布が受光素子１０８によって撮像され、図４に示されるような画像データが取得される（ステップＳ５０２）。ステップＳ５０２で取得された画像データには、画像内のある１点Ｐから遠ざかるにつれて光強度が減少する光量分布が生じている。この光量の減少率は、用紙５０の種類と相関関係を有する。用紙種類判別部１２２では、この画像データが１画素の幅をもち、積載

方向に沿ったラインに分割される。このラインの各画素の画素値に基づく光量分布が画像データの任意の画素幅に亘って水平方向に積分され、第２の領域６２における積載方向に沿った１次元の光量分布情報が算出される（ステップＳ５０４）。算出された光量分布情報が減衰曲線、例えば、ｆ（ｘ）＝ｅｘｐ（－ａｘ）で表わされる減衰曲線と比較され、両者の残差二乗和が最小となるａの値が算出される（ステップＳ５０６）。このａは、減衰率を示しており、この減衰率ａで予めデータベース１２８に格納されている減衰率ａと用紙種類の関係が記述された第１のルックアップテーブルが参照されて用紙５０の種類が決定される（ステップＳ５０８）。用紙種類判別部１２２は、決定された用紙種類情報をメイン処理部１３０へ出力し（ステップＳ５１０）、用紙５０の種類を判別する処理手順は、終了する（ステップＳ５１２）。

[0039] 図６は、図５に示したステップＳ５０４において算出された透過光８２の光量分布を示している。図６において、横軸は、積載方向に沿ったラインにおける距離を表わし、縦軸は、規格化された透過光８２の光強度を表わしている。ステップＳ５０４で積分する領域は、例えば、画像の中心から水平方向に沿った左右の１００画素分に設定される。図６に示されるように、曲線を合わせ込むデータには、最大値をとる点から、例えば距離が２００μｍ大きい領域までのデータを使用しない。即ち、図６に示される例では、距離が１０００μｍで光強度が最大値をとるため、距離が１２００μｍ以上の領域での光強度に対して曲線ｆ（ｘ）＝ｅｘｐ（－ａｘ）を合わせ込む。図６に示される例では、減衰率ａは、０．００８７と算出される。用紙種類判別部１２２は、算出された減衰率ａでデータベース１２８に格納されている減衰率ａと用紙種類との関係を記述した第１のルックアップテーブルを参照してトレイ９ａに収容されている用紙５０の種類を定める。

[0040] なお、減衰曲線ｆ（ｘ）は、ｆ（ｘ）＝ｅｘｐ（－ａｘ）に設定される場合に限定されず、減衰率ａをパラメータとして有し、透過光８２の光量分布に合わせ込むことでこの減衰率ａを定めることができればいかなる関数であ

ってもよい。

[0041] 図６に示される１次元の光量分布を算出するには、図５のステップＳ５０４に示した画像データの光量分布を水平方向に積分して１次元の光量分布を算出する手順を省略してもよい。その場合、単に画像データ内から１画素の幅を持ち積層方向に沿った１つのラインが抽出され、このラインに沿った光量分布から減衰率ａが算出される。受光素子１０８によって２次元の画像データが撮像される場合、光量を水平方向に積分して積層方向に沿った光量分布を算出するステップＳ５０４で示される手順を経た方が用紙束５２を透過する光の減衰がより明瞭になることが本発明の発明者らが実施した実験で検証されている。

[0042] ここでは、受光素子１０８によって第２の領域６２における２次元の光量分布が撮像され、その画像データに基づいて用紙種類判別部１２２で減衰率が算出される。しかしながら、減衰率を算出するためには、少なくとも積層方向に沿った光量分布が取得されればよい。従って、受光素子１０８がＣＭＯＳイメージセンサを積載方向に沿って１次元に配列して形成され、積層方向に沿った１次元の光量分布が撮像されてもよい。この場合、用紙種類判別部１２２は、画像データを任意の領域の光量分布を水平方向に積分するステップＳ５０４を省略することができる。また、減衰率は、光量分布の用紙５０の積載方向に沿った方向から算出される場合に限らず、用紙５０の水平方向及び斜め下方向等の光量分布から算出されてもよい。

[0043] 図７には、データベース１２８に格納されている透過光８２の減衰率ａと用紙種類との関係を記述した第１のルックアップテーブルの一例が示されている。第１のルックアップテーブルには、用紙種類判別部１２２で算出される透過光８２の減衰率ａに対応した用紙５０の種類及び密度が記述されている。用紙種類判別部１２２は、第１のルックアップテーブルの透過光減衰率の欄を検索して算出した減衰率ａがどの範囲に含まれるかを定める。例えば、減衰率ａがＡ１１からＡ１２の範囲にある場合、用紙種類判別部１２２は、給紙トレイ９ａに収容されている用紙５０を普通紙１に定め、減衰率ａに

応じた密度を取得する。用紙５０の種類情報及び密度情報は、メイン処理部１３０及び坪量算出部１２６へ出力される。

[0044] 用紙厚さ算出部１２４は、用紙種類判別部１２２と同様に、受光素子１０８によって撮像された画像データから用紙束５２の積載方向に沿った透過光８２の図５に示した光量分布を算出する。用紙厚さ算出部１２４は、この光量分布に出現するピークの間隔を算出して用紙５０の１枚の厚さを算出し、用紙５０の厚さ情報を坪量算出部１２６へ出力する。

[0045] 坪量算出部１２６は、用紙種類判別部１２２で取得された用紙５０の密度及び用紙厚さ算出部１２４で算出された用紙５０の厚さを乗算して用紙５０の坪量を算出する。坪量算出部１２６は、この用紙５０の坪量情報をメイン処理部１３０へ出力する。メイン処理部１３０に用紙５０の種類情報及び坪量情報が入力されると、メイン処理部１３０は、画像形成プロセスにおける各種条件を設定する。

[0046] 図８は、図２に示した用紙種類判別装置を備える図１に示すような画像形成装置における機能プロックを概略的に示している。図８に示される光検出ブロック２００は、図２に示した結像レンズ１０６及び受光素子１０８を備え、用紙束５２の第２の領域６２から射出される透過光８２を撮像する。光検出ブロック２００で撮像された画像データは、用紙種類判別ブロック２０２及び用紙厚さ算出ブロック２０８へ出力される。用紙種類判別プロック２０２は、画像データから透過光８２の光量分布を取得し、この光量分布情報に基づいて透過光８２の減衰率を算出する。

[0047] さらに、用紙種類判別ブロック２０２は、透過光８２の光量から光源１０４が発する照射光８０の光量が最適であるかどうかを判断する。用紙種類判別ブロック２０２は、光検出ブロック２００から入力された画像データを画像処理しても透過光減衰率を算出できなかった場合、光調整ブロック２０４に光源１０４が発する照射光８０の光量を調整するように指令する。

[0048] また、光検出ブロック２００で最適な光量の画像データが撮像されなかった場合、光検出ブロック２００は、画像データを撮像する際のシャッタース

ピードまたはゲイン等の露出条件を変更して最適な光量の画像データを撮像できるように制御されてもよい。

[0049] さらにまた、光源１０４が発する光の光量を次々に変更して照射光８０を照射し、光量を変更する度に用紙束５２を透過した透過光８２を撮像し、その中で最も適切な光量分布を有する画像データから用紙５０の種類を判別してもよい。

[0050] 用紙種類情報データベース２０６には、透過光減衰率と用紙５０の種類との関係を記述した図７に示されるような第１のルックアップテーブルが予め格納されている。用紙種類判別ブロック２０２は、算出した透過光減衰率で用紙種類情報データベース２０６に格納されている第１のルックアップテーブルを参照して用紙５０の種類を判別する。また、第１のルックアップテーブルには、透過光透過率に対応した用紙５０に密度が記述されており、用紙種類判別ブロック２０２は、用紙５０の種類とともに用紙５０の密度を取得する。用紙種類判別ブロック２０２は、用紙５０の密度情報を用紙坪量算出ブロック２１０へ出力し、用紙５０の種類情報及び密度情報を定着パラメータ選択ブロック２１２へ出力する。

[0051] 用紙厚さ算出ブロック２０８では、光検出ブロック２００から入力された画像データに基づいて用紙５０の厚さが算出され、用紙５０の厚さ情報が用紙坪量算出ブロック２１０へ出力される。用紙坪量算出ブロック２１０には、用紙厚さ算出ブロック２０８から用紙５０の厚さ情報が入力され、用紙種類判別ブロック２０２から用紙５０の密度情報が入力される。用紙坪量算出ブロック２１０は、用紙５０の厚さ及び密度を乗算して坪量を算出し、用紙５０の坪量情報を定着パラメータ選択ブロック２１２へ出力する。

[0052] 定着パラメータ選択ブロック２１２は、用紙種類判別ブロック２０２から入力された用紙５０の種類で定着パラメータデータベース２１４を参照し、用紙５０に画像を形成する際に必要となる、インクを定着させる定着器（定着ローラ対６）の温度等、印刷において重要な条件のパラメータ値を定める。定着パラメータデータベース２１４には、用紙５０を印刷部に搬送する搬

送ローラの圧接力及び画像形成、即ち、印刷における転写バイアス等の各種パラメータの用紙５０の厚さに対応した最適な値が、用紙５０の種類及び坪量に対応して記憶されている。

[0053] 図９は、定着パラメータデータベース２１４に格納される第２のルックアップテーブルの一例を示している。用紙５０の種類に対応して定着器の目標温度、画像転写部から定着器を通過するまでの用紙搬送速度が記述されている。定着パラメータ選択ブロック２１２は、用紙５０の種類情報及び坪量情報から定着目標温度及び用紙搬送速度を選定する。例えば、用紙種類判別ブロック２０２で用紙５０の種類が厚紙２に定められ、用紙坪量算出ブロック２１０で用紙５０の坪量Ｃが坪量Ｃ４１から坪量Ｃ４２の間の値に算出された場合、用紙搬送速度が速度Ｅ２に定められ、定着目標温度が温度Ｄ４１～温度Ｄ４２の間の坪量Ｃに応じた温度Ｄに定められる。定着パラメータ選択ブロック２１２は、選定した用紙搬送速度情報及び定着目標温度情報を画像形成ブロック２１６へ出力する。

[0054] 画像形成ブロック２１６は、入力された用紙搬送速度情報及び定着目標温度情報等の情報に従って用紙５０に画像形成する。上述した用紙５０の種類を判別する処理は、例えば、給紙トレイ９ａの開閉時及び電源の投入時に実行され、画像形成ブロック２１６は、画像形成に関する各種条件をメモリ（図示せず）に記憶することで、最適な条件が設定された状態で画像形成することができる。

[0055] 図９に示した第２のルックアップテーブルには、用紙５０を印刷部に搬送する搬送ローラの圧接力及び転写ベルト３３上のトナー画増を用紙５０に転写する際の転写バイアス等が用紙５０の種類または厚さに対応して記述されてもよい。この場合、用紙厚さ算出ブロック２０８で算出した用紙５０の厚さ情報に対応する搬送ローラの圧接力を画像形成ブロック２１６に出力し、用紙５０の厚さ情報に応じた動作を行うことで用紙５０の搬送動作を安定して行うことができる。また、転写バイアスの最適値を画像形成ブロック２１６へ出力し、その値に応じた動作を行うことでトナー像の転写不良や、転移

したトナーが感光体ドラムに逆転移するリトランスファー等を防止することができる。

[0056] このように、図１に示した画像形成装置は、用紙束５２を透過した透過光８２の光量分布を測定し、測定された光量分布から透過光減衰率を算出して用紙５０の種類を判別し、印刷に適したパラメータを印刷ジョブ実行前に設定することができる。

[0057] 用紙束５２に照射される照射光８０は、近赤外光としたが、赤色光など、その他の光を使用してもかまわない。図１０は、用紙５０の相対透過率を、照射光８０の波長を４００～１０００ｎｍの範囲で変化させて測定した測定結果を示している。この相対透過率は、波長４００～１０００ｎｍにおける光強度のうち最大となる値を基準値に定め、この基準値に対する光強度の割合を表わしている。図１０に示されるように、用紙５０の相対透過率は、波長７００ｎｍ以上の近赤外域において高くなる。そのため、波長７００ｎｍ以上の近赤外域の光は、用紙束５２の内部において減衰されにくく、用紙束５２の深くまで浸透する。従って、照射光８０として近赤外光を使用することにより、用紙５０の側面５６の広範囲に亘って透過光８２の光量分布を測定することができる。

[0058] 用紙束５２の第２の領域６２から射出する透過光８２の光量分布を測定する受光素子１０８は、撮像素子を２次元的に配列させたエリアセンサに限らず、光センサアレイまたは１次元的に配列されたラインセンサであってもよい。また、受光素子１０８として１つ以上の箇所にフォトダイオードが配置され、受光素子１０８が光源１０４からの一定の距離における透過光８２の光強度を測定するように構成されてもよい。このとき、測定する方向は、側面５６において、積載方向、水平方向または斜め方向のいずれかの方向に設定されてもよい。エリアセンサには、ＣＭＯＳイメージセンサに限らず、ＣＣＤイメージセンサが採用されてもよい。

[0059] 結像レンズ１０６には、屈折率分布型レンズまたはシリンドリカルレンズを使用してもよい。ラインセンサ及びエリアセンサ等の受光素子１０８と、

屈折率分布型レンズを組み合わせた場合、側面５６との撮像距離を短くすることができ構成がコンパクトになる。ラインセンサにシリンドリカルレンズを組み合わせた場合、シリンドリカルレンズは、用紙束５２の水平方向成分を集光してラインセンサに結像するため、水平方向の透過光８２を広く得ることができ、エリアセンサを受光素子１０８に採用する本実施形態と同様の効果を持たせることが可能となる。即ち、ステップＳ５０４に示される２次元の画像データの光量値を用紙５０の水平方向に積分する手順を踏むことなく、積載方向に沿った１次元の光量分布を取得できる。

[0060] また、受光素子１０８を用紙束５２の側面５６に直接に接触させて第２の領域６２を撮像する等の工夫によって、撮像系をよりコンパクトにすることができる。

[0061] いずれにしても、受光素子１０８においては、用紙束５２の側面５６にある第２の領域６２から射出する透過光８２を撮像できれば、上記の例に限らずどのようなどのようなものを用いても構わない。

[0062] 遮光部材１１０は、透過光８２以外の光が受光素子１０８に入射しないようにする作用を有するいかなるものであってもここで言う遮光部材１１０に該当する。例えば、光ファイバは、全反射条件を満たす光を伝搬するので、中心軸に対して特定の角度以内の光しか出射しない。従って、受光素子１０８をこの特定の角度よりも外側に来るよう配置すると、光ファイバから受光素子１０８に光が直接入らないようにすることができる。このような系においても、光ファイバは、ここで言う遮光部材１１０に該当する。

[0063] 遮光部材１１０の形状は、長方形の板状に限らず、例えば、光源１０４を囲むような筒状または矩形状としてもよい。光源１０４を筒状または矩形状の遮光部材１１０で囲み、この遮光部材１１０を用紙束５２の上面５４に接して用紙束５２の内部に光が入射するよう配置すれば、透過光８２以外の光は、受光素子１０８に入射せず、光量分布情報における信号のコントラストが向上する。

[0064] 遮光部材１１０の材質は、光を透過しないという目的を達成するものであ

れば、例えば、樹脂、金属板またはゴム等の材料で形成されてもよい。また、遮光部材１１０は、単体で形成されてもよく、光源１０４に一体形成されてもよい。さらに、遮光部材１１０は、受光素子１０８に一体形成されてもよい。

[0065] 遮光部材１１０は、用紙束５２に接するよう配置されるが、用紙束５２を圧縮するように押付ける構成になっていてもよい。遮光部材１１０は、透過光８２以外の光が受光素子１０８に入射するのを遮るのであれば、用紙束５２にどのように接触してもよい。

[0066] 遮光部材１１０は、第１の実施形態では、用紙５０の端から１ｍｍ内側に配置されるとしたが、この例に限定されるものではなく、例えば、用紙５０の端に配置されてもよい。いずれにしても、遮光部材１１０としての機能を果たす限りどのような場所に設置してもよい。

[0067] また、遮光部材１１０自体が駆動部を有し、用紙の端からの距離などを適宜変更してもよい。これにより、第２の領域６２から射出する透過光８２の光量を調整することができる。

[0068] 用紙厚さ算出部１２４において、用紙５０の厚さを算出する方法は、算出した積層方向の光量分布の波形のピーク間の間隔から直接算出する場合に限らない。用紙厚さ算出部１２４は、算出した積層方向の光量分布の波形を高速フーリエ変換（ＦＦＴ）で処理し、パワースペクトルのピーク位置を抽出し、そのピーク位置から用紙５０の厚さを算出してもよい。この場合、光量分布の波形のピーク間の間隔から算出するよりも精度良く用紙５０の厚さを算出することができる。

[0069] なお、本実施形態の用紙種類判別装置は、ＭＦＰ（Ｍｕｌｔｉｆｕｎｃｔｉｏｎ Ｐｅｒｉｐｈｅｒａｌ）及びレーザプリンタに限らず、バブルジェット（登録商標）プリンタ及びインクジェットプリンタ等のプリンタ、コピー機、並びに用紙情報を必要とする何れの機器においても用紙５０の情報を得る手段に適用できる。

[0070] （第２の実施形態）

図１１及び図１２を参照して本発明の第２の実施形態に係る用紙種類判別装置を説明する。

[0071] 図１１は、本発明の第２の実施形態に係る用紙種類判別装置の概略構成を示している。第２の実施形態では、用紙５０の厚さ及び坪量を算出する演算処理が省略されて、構成が簡略化されている。図１１に示されるように、用紙束５２は、給紙トレイ９ａ上に載置されている。光源１０４は、用紙束５２の上方に配置されており、用紙束５２の上面５４の第１の領域６０に向けて照射光８０を照射する。照射光８０は、用紙束５２を透過して用紙束５２の側面５６から射出される。用紙束５２を透過した透過光８２は、用紙束５２の側面５６ａの第２の領域６２に対向配置された結像レンズ１０６及び受光素子１０８によって第２の領域６２が撮像されて検出される。

[0072] 受光素子１０８によって撮像された画像データの画像信号は、用紙種類判別部１２２へ伝達される。用紙種類判別部１２２は、受け取った画像信号に基づいて図５に示した処理手順に従って用紙５０の種類を定め、用紙種類情報をメイン処理部１３０へ出力する。また、用紙種類判別部１２２は、画像信号に応じて光源１０４が発する光の光量を調整するように光量調整部１０２へ指示する。

[0073] 図１２は、図１１に示した用紙種類判別装置を備える図１に示すような画像形成装置における機能ブロックを概略的に示している。図１２に示されるように、光検出ブロック２００は、用紙束５２の第２の領域６２を撮像し、第２の領域６２の画像データの画像信号を用紙種類判別ブロック２０２へ伝達する。用紙種類判別ブロック２０２は、この画像信号に基づいて透過光８２の減衰率ａを算出し、この減衰率ａで用紙種類情報データベース２０６に格納されている第１のルックアップテーブルを参照して用紙５０の種類を判別する。用紙種類判別ブロック２０２は、用紙５０の種類情報を定着パラメータ選択ブロック２１２へ出力する。

[0074] 定着パラメータ選択ブロック２１２は、用紙５０の種類で定着パラメータデータベース２１４に格納されている第２のルックアップテーブルを参照し

て定着目標温度及び用紙搬送速度を選定する。画像形成ブロック２１６は、定着目標温度及び用紙搬送速度のパラメータ値に従った設定で用紙５０上に画像形成する。

[0075] 以上のように、第２の実施形態に係る用紙種類判別装置においては、演算部１２０の構成が簡略化され、演算部１２０で用紙束５２を透過した透過光８２の光量分布から用紙５０の種類が定められる。この用紙種類判別装置を備える画像形成装置は、用紙種類に応じて画像形成プロセスにおける各種条件を設定して、画像形成することができる。

[0076] （第３の実施形態）

図１３は、本発明の第３の実施形態に係る用紙種類判別装置の概略構成を示している。図１３に示されるように、用紙束５２は、給紙トレイ９ａ上に載置されている。光源１０４は、用紙束５２の下方に設置され、用紙束５２の下面に向けて照射光８０を照射する。給紙トレイ９ａの底部には、開口部（図示せず）が設けられ、照射光８０は、この開口部に位置する用紙束５２の下面の第１の領域６０から用紙束５２の内部に入射される。照射光８０は、用紙束５２を透過して用紙束５２の側面５６から射出される。用紙束５２を透過した透過光８２は、用紙束５２の側面５６ａの第２の領域６２に対向配置された結像レンズ１０６及び受光素子１０８によって第２の領域６２が撮像されて検出される。用紙束５２の下面とは、給紙トレイ９ａの底に面する印刷面である。遮光部材１１０は、光源１０４及び受光素子１０８の配置関係から給紙トレイ９ａの底部に配置される。第３の実施形態では、光源１０４及び遮光部材１１０が給紙トレイ９ａの底に配置されるため、構成をコンパクトにすることができる。

[0077] また、用紙束５２の複数の面から照射光８０を入射するように複数の光源１０４が設けられてもよい。その場合、複数の光源１０４が同時、或いは、交互に動作され、用紙束５２の側面５６ａに対向配置された受光素子１０８によって第２の領域６２が撮像される。撮像された画像データから第２の領域６２における透過光８２の光量分布が算出され、この透過光８２の透過光

減衰率が算出されて、用紙５０の種類が判別される。このような構成では、例えば、第１の光源が用紙束５２の上方に配置され、第２の光源が用紙束５２の下方に配置される。

[0078] 用紙束５２の複数の面に照射光８０を照射する場合にも、光源１０４が対向配置される第１の領域６０がある面と受光素子１０８が対向配置される第２の領域６２がある面とが異なる面になるように光源１０４及び受光素子１０８の配置を設計することで、本実施形態の効果を得ることができる。

[0079] （第４の実施形態）

図１４は、本発明の第４の実施形態に係る用紙種類判別装置の概略構成を示している。

[0080] 図１４に示されるように、用紙束５２は、給紙トレイ９ａ上に載置されている。光源１０４は、用紙束５２の側面５６ｂに対向配置されており、用紙束５２の側面５６ｂの第１の領域６０に向けて照射光８０を照射する。照射光８０は、第１の領域６０から用紙束５２の内部に入射して用紙束５２の内部を伝搬する。用紙束５２の内部を透過して用紙束５２の側面５６ｂと異なる側面５６ａの第２の領域６２から射出される透過光８２は、第２の領域６２に対向配置された結像レンズ１０６及び受光素子１０８によって第２の領域６２が撮像されて検出される。

[0081] このように、光源１０４及び受光素子１０８が用紙束５２の角の部分に配置される場合には、構成をコンパクトにすることができる。

[0082] （第５の実施形態）

図１５は、本発明の第５の実施形態に係る用紙種類判別装置の概略構成を示している。

[0083] 図１５に示されるように、用紙束５２は、給紙トレイ９ａ上に載置されている。光源１０４は、用紙束５２の側面５６ｂに対向配置されており、用紙束５２の側面５６ｂの第１の領域６０に向けて照射光８０を照射する。照射光８０は、第１の領域６０から用紙束５２の内部に入射して用紙束５２の内部を伝搬する。用紙束５２の内部を透過して用紙束５２の上面５４の第２の

領域６２から射出される透過光８２は、第２の領域６２に対向配置された結像レンズ１０６及び受光素子１０８によって第２の領域６２が撮像されて検出される。

[0084] 受光素子１０８が用紙束５２の側面５６に対向配置される場合、受光素子１０８で計測される透過光８２の光量分布からは、図６に示されるように、用紙５０の厚さに応じたピークを有する光量分布が得られる。この積載方向の光量ムラは、用紙束５２の側面５６において、用紙５０の端部及び用紙５０間の隙間から射出される透過光８２の光量の差に起因する。即ち、このような光量ムラは、用紙束５２の側面５６から射出される透過光８２を計測することで生じる。受光素子１０８が用紙束５２の上方に配置される場合には、このような光量ムラの影響を受けることなく光量分布が得られ、透過光減衰率を正確に算出できる。

[0085] なお、結像レンズ１０６及び受光素子１０８は、用紙束５２の上方に配置される場合に限らず、用紙束５２の下方に配置されてもよい。その場合にも、同様の効果が得られる。

[0086] （第６の実施形態）

図１６は、本発明の第６の実施形態に係る用紙種類判別装置の概略構成を示している。

[0087] 図１６に示されるように、用紙束５２は、給紙トレイ９ａ上に載置されている。光源１０４は、用紙束５２の側面５６ｂに対向配置されており、用紙束５２の側面５６ｂの第１の領域６０に向けて照射光８０を照射する。照射光８０は、第１の領域６０から用紙束５２の内部に入射して用紙束５２の内部を伝搬する。結像レンズ１０６ａ及び受光素子１０８ａが用紙束５２の上面５４の第２の領域６２ａに対向して配置され、結像レンズ１０６ｂ及び受光素子１０８ｂが用紙束５２の側面５６ｂと異なる側面５６ａの第３の領域６２ｂに対向して配置されている。また、光源１０４及び受光素子１０８ａ間、並びに、光源１０４及び受光素子１０８ｂ間には、夫々光を透過しない遮光部材１１０ａ並びに遮光部材１１０ｂが設置されている。この遮光部材

１１０ａ、１１０ｂは、光源１０４からの直接光及び用紙束５２の側面５６ｂで反射された反射光が受光素子１０８ａ、１０８ｂに入射するのを防止する。

[0088] 用紙束５２内部を透過して用紙束５２の上面５４にある第２の領域６２ａから射出される透過光８２ａの光量分布は、受光素子１０８ａによって測定され、その光量分布情報は、用紙種類判別部１２２へ伝達される。用紙種類判別部１２２は、受光素子１０８ａから受け取った光量分布情報に基づいて透過光減衰率を算出し、この透過光減衰率でデータベース１２８を参照して用紙５０の種類及び用紙５０の密度を定める。

[0089] また、用紙束５２内部を透過して用紙束５２の側面５６ａにある第３の領域６２ｂから射出される透過光８２ｂの光量分布は、受光素子１０８ｂによって測定され、その光量分布情報は、用紙厚さ算出部１２４へ伝達される。用紙厚さ算出部１２４は、受光素子１０８ｂから受け取った光量分布情報に基づいて用紙５０の厚さを算出する。用紙坪量算出部１２６は、用紙種類判別部１２２で定められた用紙５０の密度及び用紙厚さ算出部１２４で算出された用紙５０の１枚の厚さ夫々の情報から、用紙５０の密度と厚さを乗算して用紙５０の坪量を算出する。

[0090] 第６の実施形態では、用紙束５２の上面５４から射出される透過光８２ａの光量分布を測定することにより用紙５０端部及び用紙５０間の隙間に起因する光量ムラの影響を受けることなく、正確に透過光減衰率を算出することができる。さらに、用紙束５２の側面５６ａから射出される透過光８２ｂの光量分布を測定することにより用紙５０の厚さを算出できる。従って、用紙束５２の上面５４及び側面５６のうち１つの面において光量分布を測定する場合よりも正確に用紙５０に関する情報を得ることができる。

[0091] なお、第１の領域６０は、第２の領域６２ａ及び第３の領域６２ｂと重ならなければ、第２の領域６２ａまたは第３の領域６２ｂが選定される同一面上に選定されてもよい。この場合、光源１０４からの直接光及び用紙面で反射された反射光が受光素子１０８で検出されないように遮光部材１１０が配

置される。

[0092] （第７の実施形態）

図１７は、本発明の第７の実施形態に係る用紙種類判別装置の概略構成を示している。

[0093] 図１７に示されるように、用紙束５２は、給紙トレイ９ａ上に載置されている。用紙束５２の上方に設置される遮光部材１１０は、光源１０４から受光素子１０８に直接入射または間接入射する光を遮光している。この遮光部材１１０の上部には、空気アクチュエータによって駆動する押付部１１２が給紙トレイ９ａに設けられている。この押付部１１２は、遮光部材１１０の位置を上下方向に変位させることができ、用紙５０間の隙間が小さくなるように用紙束５２を押付ける。

[0094] 第７の実施形態では、用紙束５２を押付部１１２で押付けることで、用紙５０間の隙間を無くし、用紙５０間の隙間から漏れ出る光の光量を低減させて、用紙束５２の側面５６から射出される透過光８２の光量分布の光量ムラが低減される。従って、透過光８２の光量分布から得られる光強度の減衰曲線におけるノイズを低減することができる。

[0095] 図１８は、用紙束５２を押し付ける場合及び用紙束５２を押し付けない場合における光量分布を比較して示している。図１８に示されるように、用紙束５２を押し付けない場合には、用紙５０間の隙間から漏れ出る光によるピークが明瞭に現れることから、用紙５０の内部を透過して得られる減衰曲線が明確になっていない。これに対し、用紙束５２を押付ける場合には、減衰曲線のピークが小さくなり、減衰曲線が明確になっている。

[0096] なお、この実施例では、用紙束５２を押付けない状態で透過光８２の光量分布を撮像し、用紙５０の１枚の厚さを算出し、その後、押付部１１２によって用紙束５２を押付けた状態で透過光８２の光量分布を撮像して透過光減衰率を算出するようにしてもよい。

[0097] また、用紙束５２を押付ける場合及び押付けない場合の夫々において透過光８２の光量を計測し、夫々の透過光量の差を取り、光量分布に現れるピー

クを明確にして用紙５０の厚さを算出してもよい。

[0098] また、押付部１１２は、遮光部材１１０の上に配置されるとしたが、この例に限定されるものではなく用紙を押付けることができる方法ならいかなる構成を用いてもよい。例えば、押付部１１２が遮光部材１１０を兼ねる構成としてもよい。

[0099] また、押付部１１２は、空気アクチュエータによる駆動としたが、同様の効果を示すものであれば、油圧アクチュエータ、モータ、ピエゾ素子、その他のデバイスによって駆動されてもよい。

[0100] 上記の各実施形態は、種々の変形が可能であるが、本発明の趣旨を逸脱しない限り、これらの変形は、すべて本発明に含まれるものである。

符号の説明

[0101] １…ピックアップローラ、２…給紙ローラ対、３…中間搬送ローラ対、４…レジストローラ対、５…２次転写部、６…定着ローラ対、７…排紙ローラ対、８…給紙ローラ、９ａ，９ｂ…給紙トレイ、１１…手差しトレイ、１２ａ，１２ｂ…搬送ガイド、１３…レジストガイド、１４…筐体、２０…排紙トレイ、２２…導入口、２４…排紙口、３３…転写ベルト、３４…２次転写ローラ、５０…用紙、５２…用紙束、６０…第１の領域、６２，６２ａ…第２の領域、６２ｂ…第３の領域、８０…照射光、８２，８２ａ，８２ｂ…透過光、１０２…光量調整部、１０４…光源、１０６，１０６ａ，１０６ｂ…結像レンズ、１０８，１０８ａ，１０８ｂ…受光素子、１１０，１１０ａ，１１０ｂ…遮光部材、１１２…押付部、１２０…演算部、１２２…用紙種類判別部、１２４…用紙厚さ算出部、１２６…用紙坪量算出部、１２８…データベース、１３０…メイン処理部、２００…光検出ブロック、２０２…用紙種類判別ブロック、２０４…光調整ブロック、２０６…用紙種類データベース、２０８…用紙厚さ算出ブロック、２１０…用紙坪量算出ブロック、２１２…定着パラメータ選択ブロック、２１４…定着パラメータデータベース、２１６…画像形成ブロック

請求の範囲

[請求項1] 紙葉類が積層されて形成される上面、下面、及び積層方向に沿って延出される複数の側面を有する積層束が載置されているトレイと、

前記上面、下面及び複数の側面から選定された少なくとも１つの第１面上の第１の領域に照射光を発する光源と、

前記照射光が前記積層束を透過し、前記上面、下面、及び複数の側面から選定された少なくとも１つの第２面上の前記第１の領域と異なる第２の領域から射出される透過光の第１の光量分布を検出する第１の検出部と、

予め参照減衰率と前記紙葉類の種類との関係が記述されたテーブルが格納されたデータベースと、

前記第１の光量分布から一次元の光量分布情報を算出し、前記一次元の光量分布情報から前記透過光の減衰率を算出し、前記減衰率と前記参照減衰率との比較により前記紙葉類の種類を定める演算部と、

を具備することを特徴とする紙葉類種類判別装置。

[請求項2] 前記第１の検出部に直接入射する前記照射光及び前記第１の領域で反射され、前記第１の検出部に入射する反射光を遮る遮光部材をさらに具備することを特徴とする請求項１に記載の紙葉類種類判別装置。

[請求項3] 前記紙葉類間の隙間を小さくする方向に前記積層束を押付ける紙葉類押付け部をさらに具備することを特徴とする請求項１に記載の紙葉類種類判別装置。

[請求項4] 前記第２面が前記側面の１つに選定され、

前記テーブルには、前記参照透過率と前記紙葉類の密度の関係がさらに記述され、

前記演算部は、前記算出された透過率で前記テーブルの前記参照透過率を参照して前記紙葉類の密度を定め、前記第１の光量分布から前記紙葉類の厚さを算出し、前記定められた前記紙葉類の密度及び前記算出された前記紙葉類の厚さを乗算して坪量を算出することを特徴と

する請求項１に記載の紙葉類種類判別装置。

[請求項5] 請求項１に記載の紙葉類種類判別装置と、

前記紙葉類に画像を形成する画像形成部と、

前記画像形成部を前記紙葉類の種類に応じて制御する制御部と、

を具備することを特徴とする画像形成装置。

[請求項6] 紙葉類が積層されて形成され、上面及び下面並びに積層方向に沿って延出される複数側面を有する積層束が載置されているトレイと、

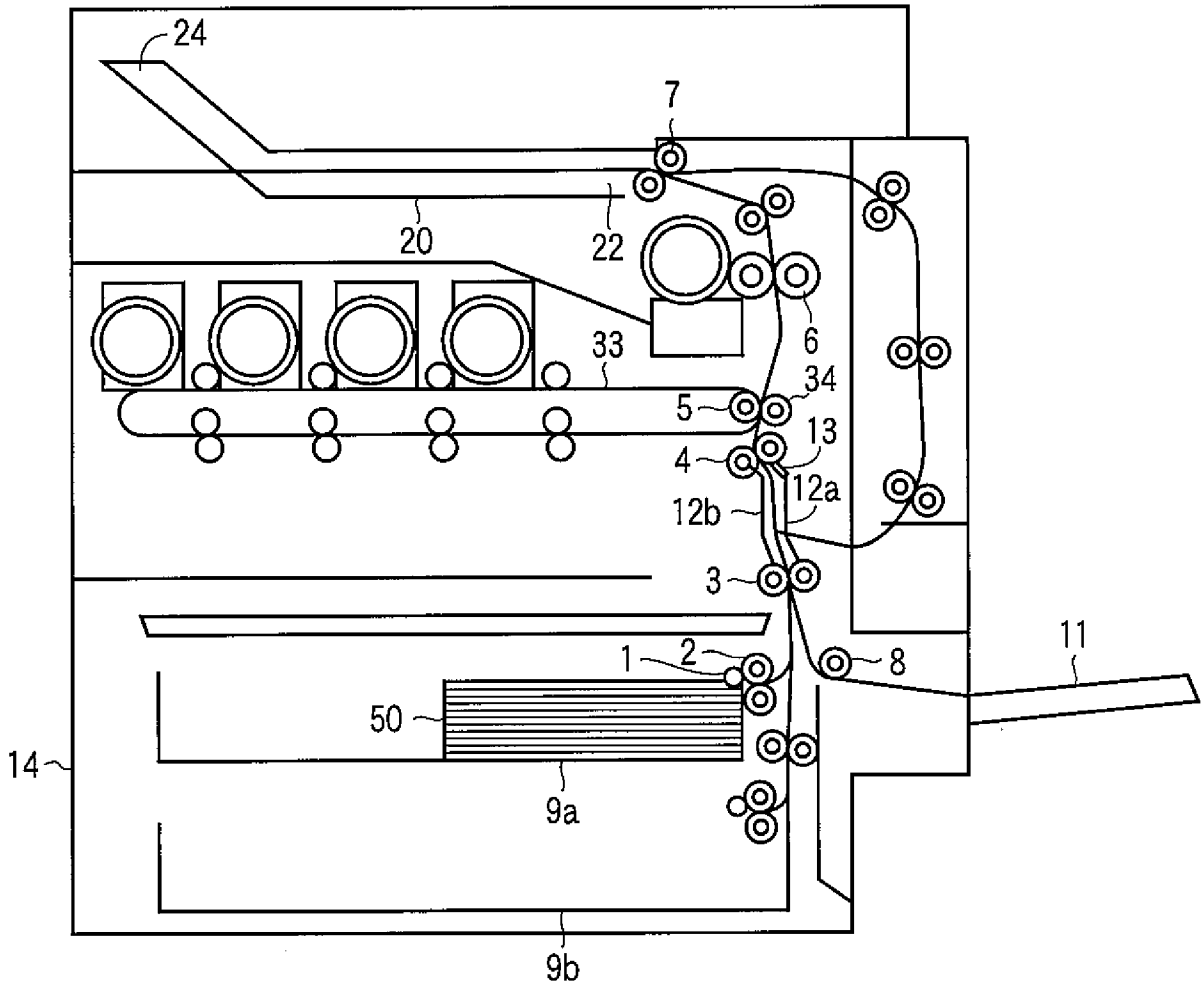
前記上面、下面及び複数の側面から選定された少なくとも１つの第１面上の第１の領域に照射光を発する光源と、

前記照射光が前記積層束を透過し、前記上面、下面、及び複数の側面から選定された少なくとも１つの第２面上の前記第１の領域と異なる第２の領域から射出される透過光の２次元光量分布を検出する検出部と、

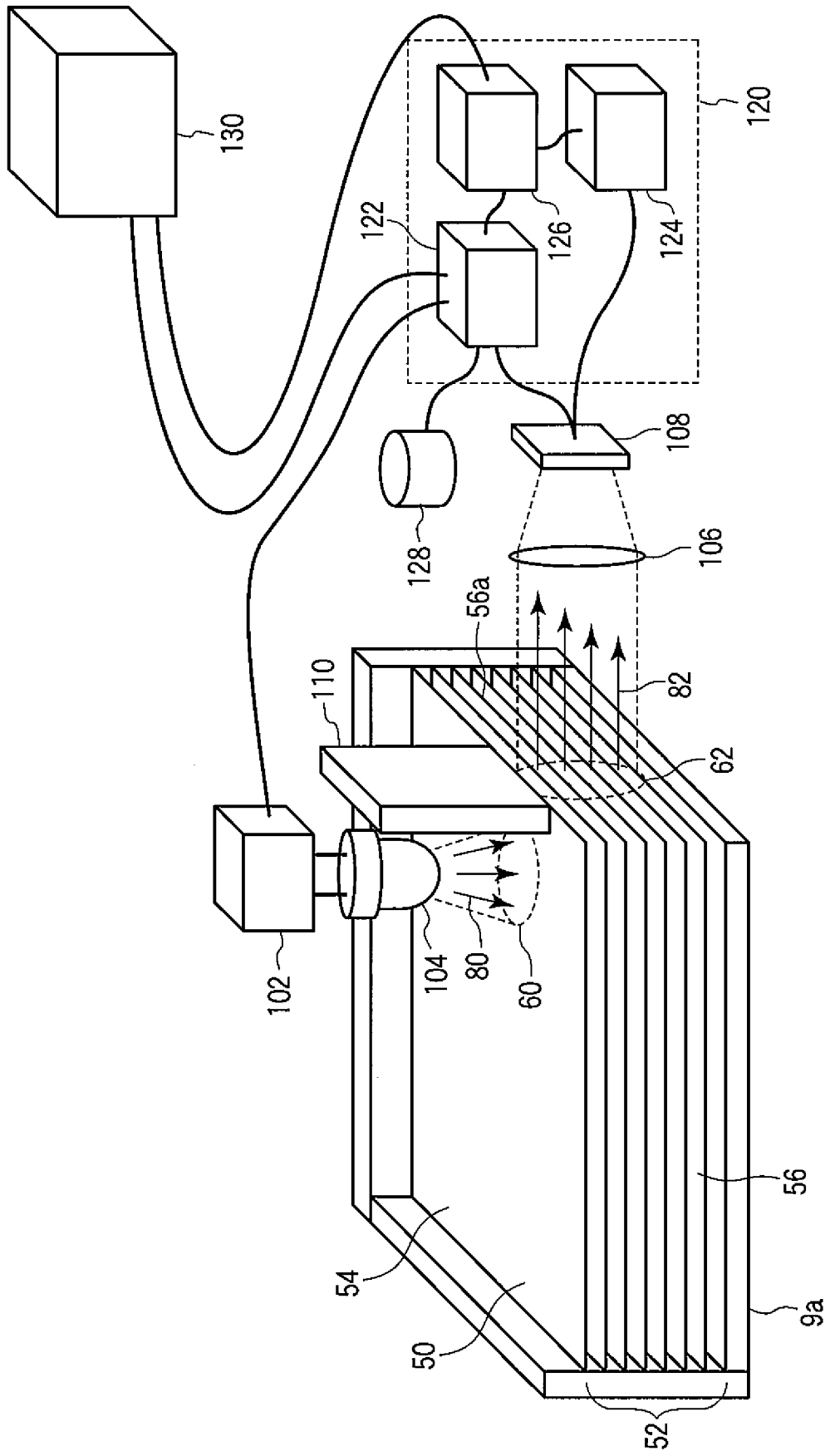
予め参照減衰率と前記紙葉類の種類との関係が記述されたテーブルが格納されたデータベースと、を備える紙葉類種類判別装置において、

前記２次元光量分布を前記積層方向に直交する直交方向に積分して前記積載方向に沿った１次元光量分布を算出し、当該１次元光量分布と予め設定される減衰率をパラメータとして有する減衰曲線との残差二乗和が最小となる前記減衰率を算出し、当該算出された減衰率で前記テーブルの前記参照減衰率を参照して前記紙葉類の種類を定めることを特徴とする紙葉類種類判別方法。

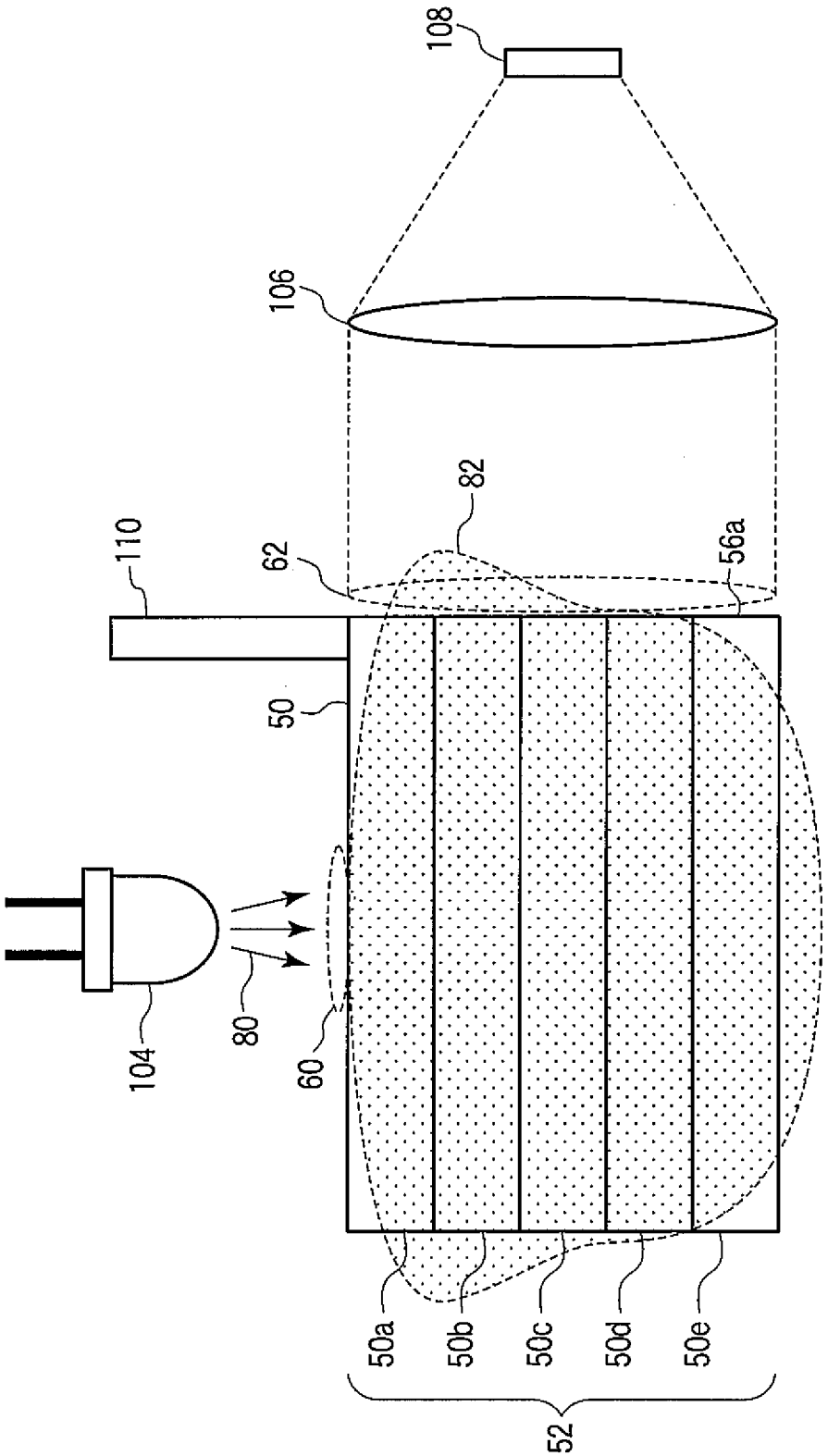
[図1]



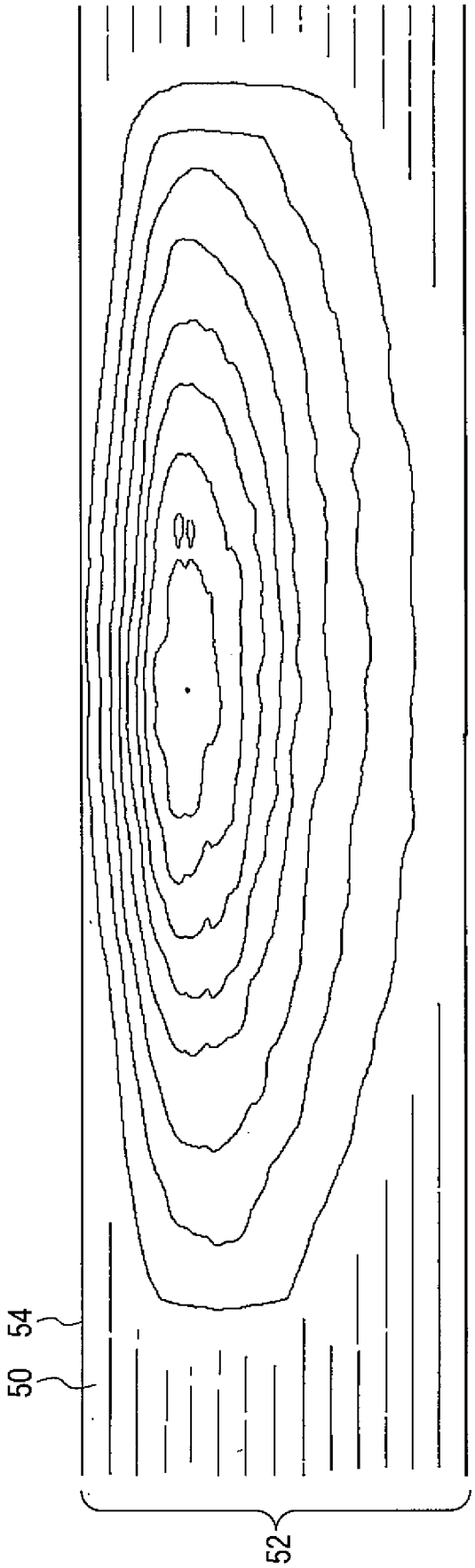
[図2]


130
120
122
126
124
108
128
106
56a
110
82
62
102
104
80
60
56
54
50
9a
52

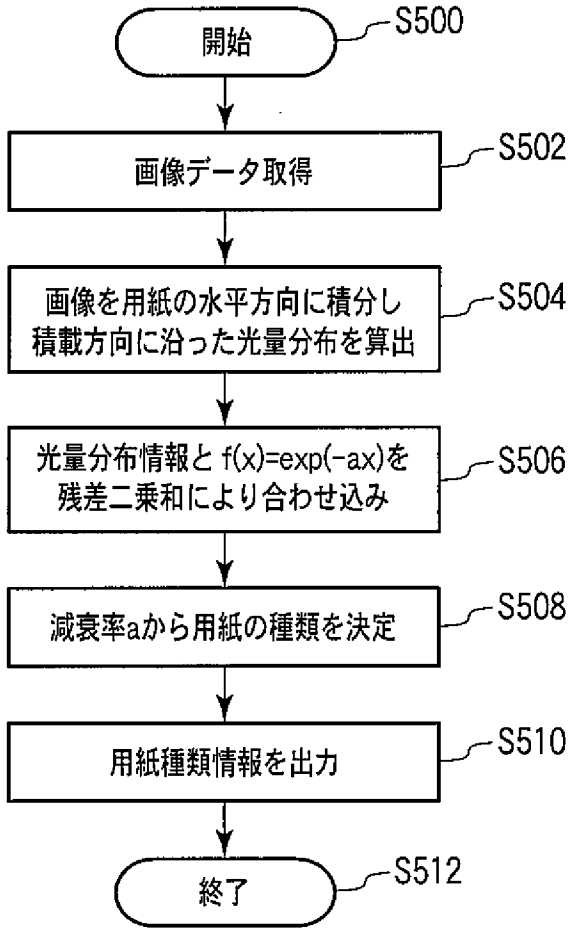
[図3]



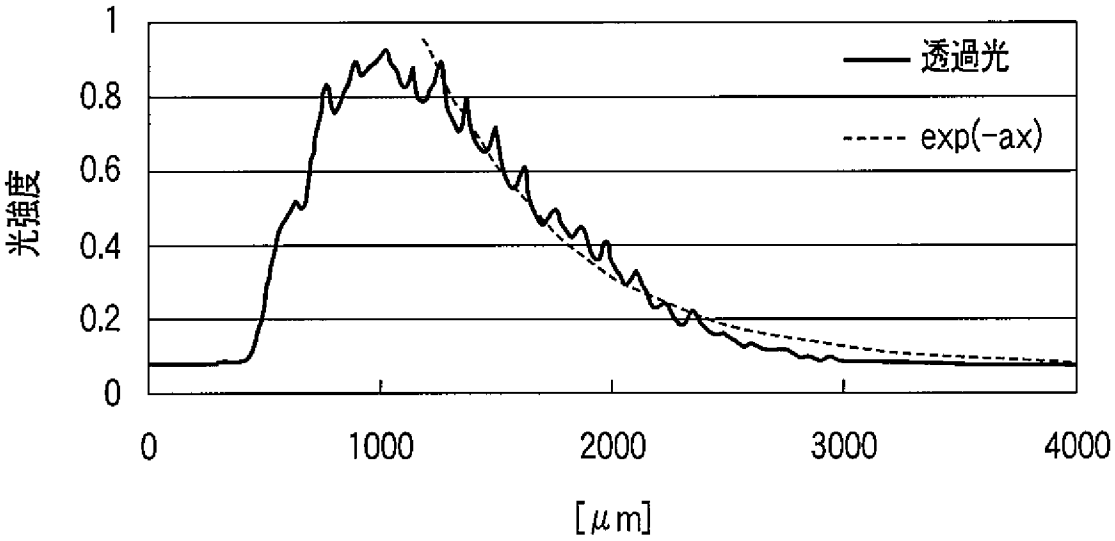
[図4]



[図5]


開始
S500
画像データ取得
S502
画像を用紙の水平方向に積分し
積載方向に沿った光量分布を算出
S504
光量分布情報と f(x)=exp(-ax)を
残差二乗和により合わせ込み
S506
減衰率aから用紙の種類を決定
S508
用紙種類情報を出力
S510
終了
S512

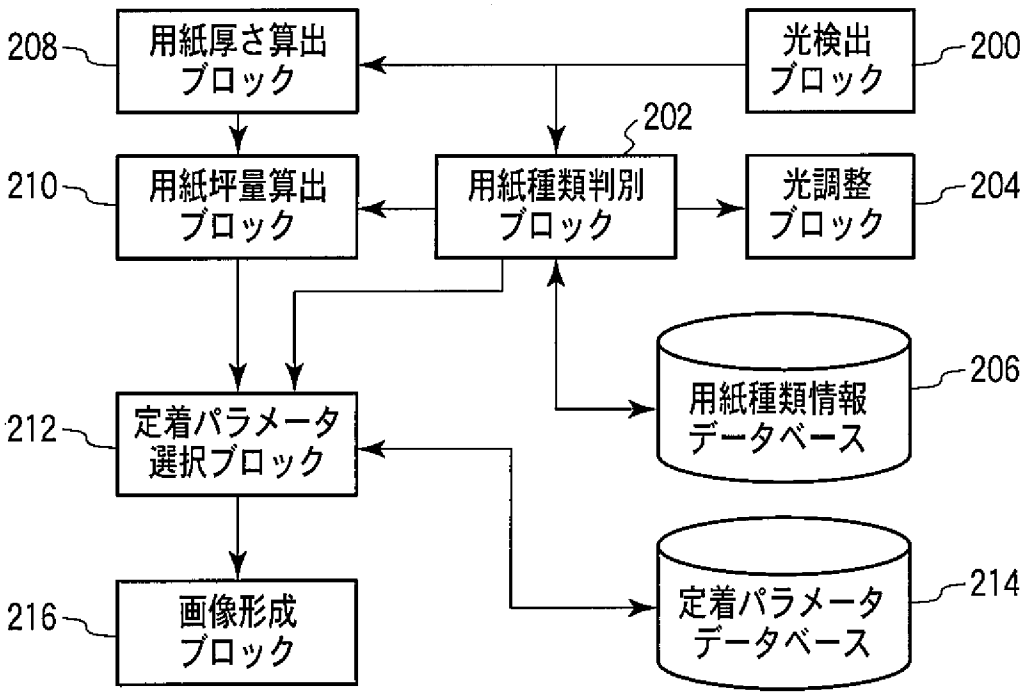
[図6]


1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
光強度
透過光
exp(-ax)
0
1000
2000
3000
4000
[μm]

[図7]

用紙の種類	透過光減衰率	密度 (g/cm^3)
普通紙1	A11～A12	B11～B12
普通紙2	A21～A22	B21～B22
厚紙1	A31～A32	B31～B32
厚紙2	A41～A42	
厚紙3	A51～A52	B41～B42
厚紙4	A61～A62	

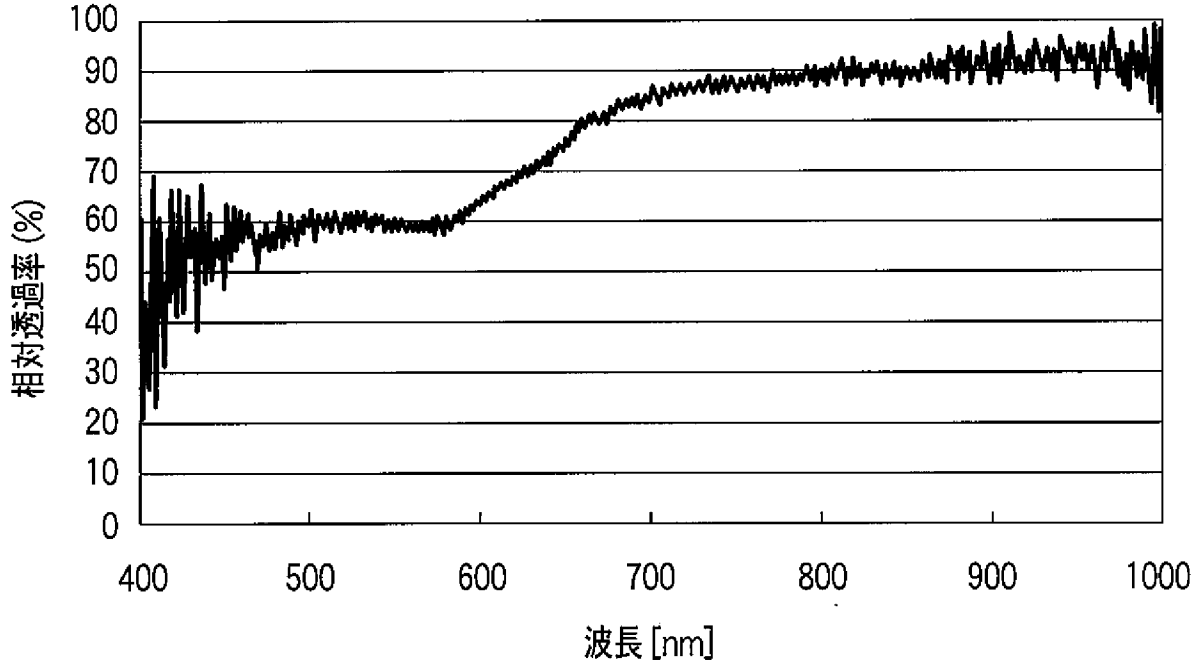
[図8]



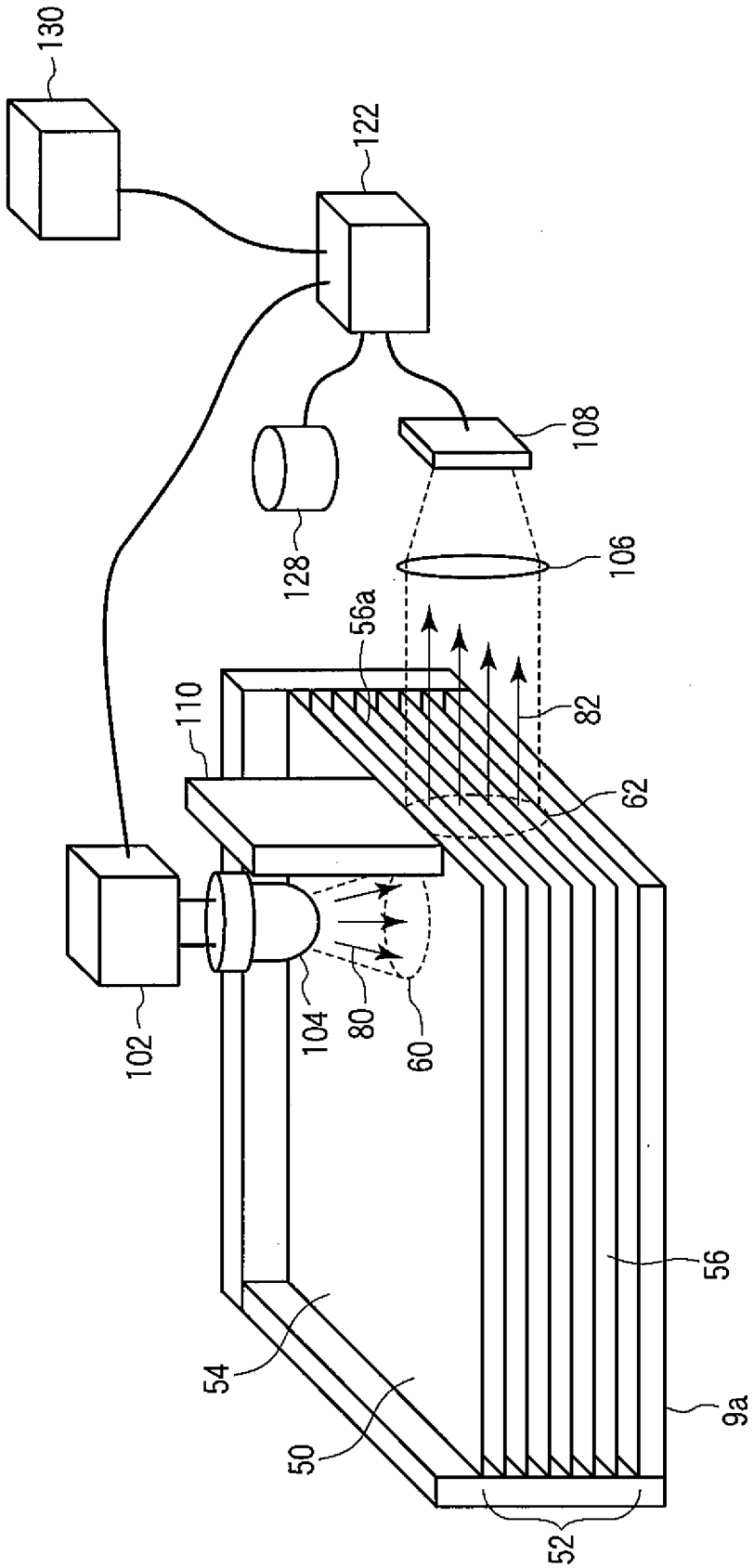
[図9]

用紙の種類	坪量 (g/m^2)	定着目標温度 (℃)	用紙搬送速度(mm/s)
普通紙1	C11～C12	D11～D12	E1
普通紙2	C21～C22	D21～D22	
厚紙1	C31～C32	D31～D32	E2
厚紙2	C41～C42	D41～D42	
厚紙3	C51～C52	D51～D52	E3
厚紙4	C61～C62	D61～D62	

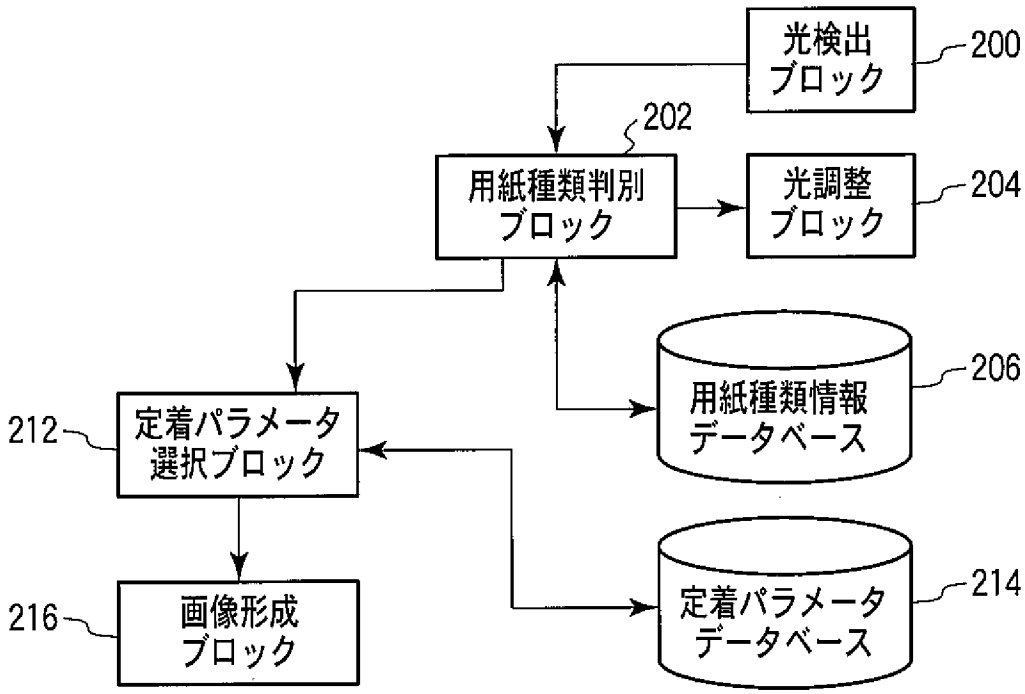
[図10]


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
相対透過率 (%)
400
500
600
700
800
900
1000
波長 [nm]

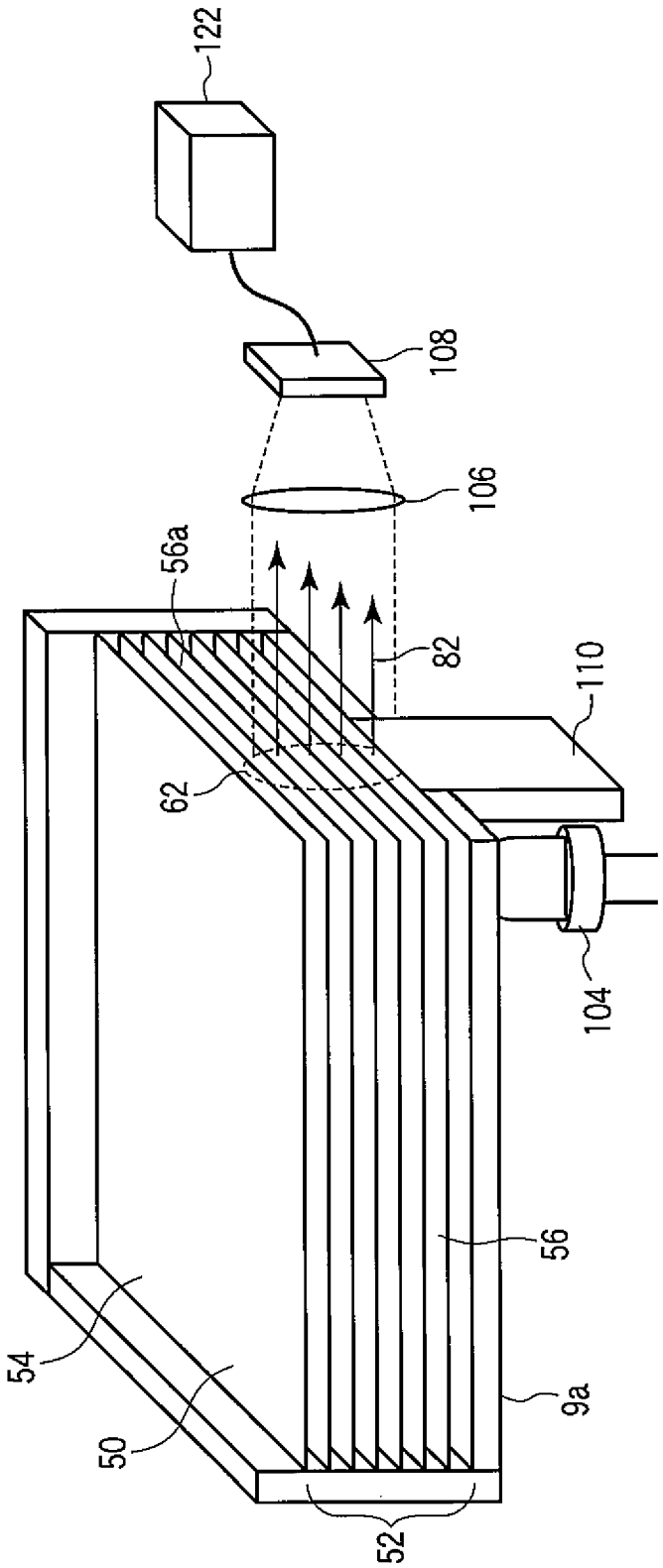
[図11]



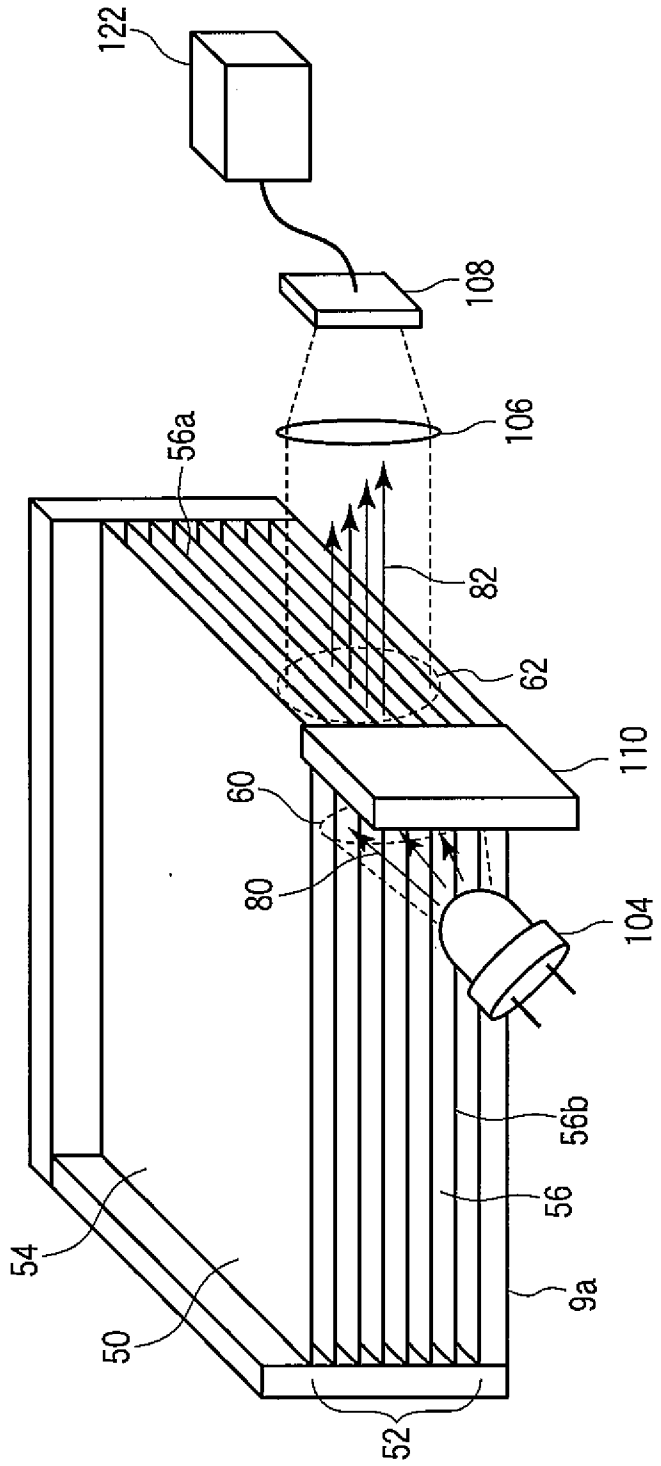
[図12]


光検出
ブロック
200
202
用紙種類判別
ブロック
光調整
ブロック
204
用紙種類情報
データベース
206
212
定着パラメータ
選択ブロック
216
画像形成
ブロック
定着パラメータ
データベース
214

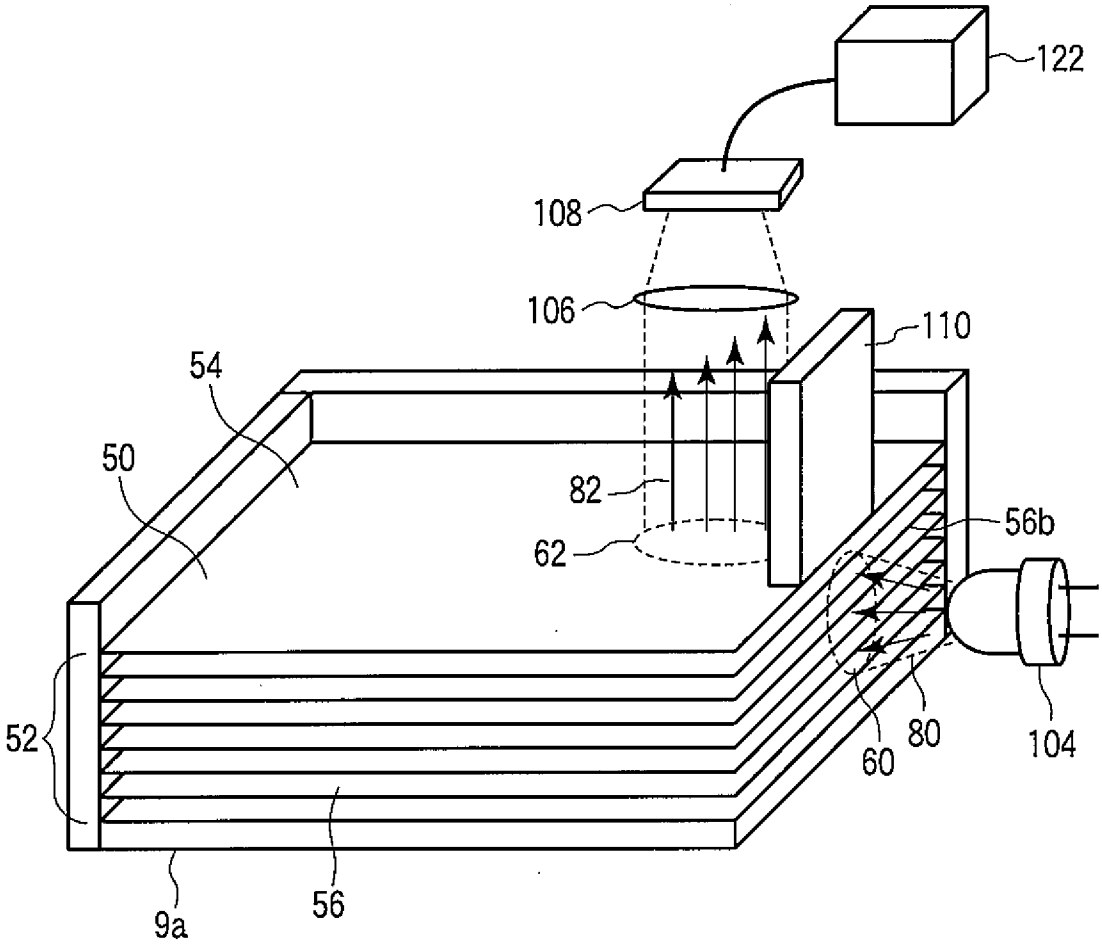
[図13]



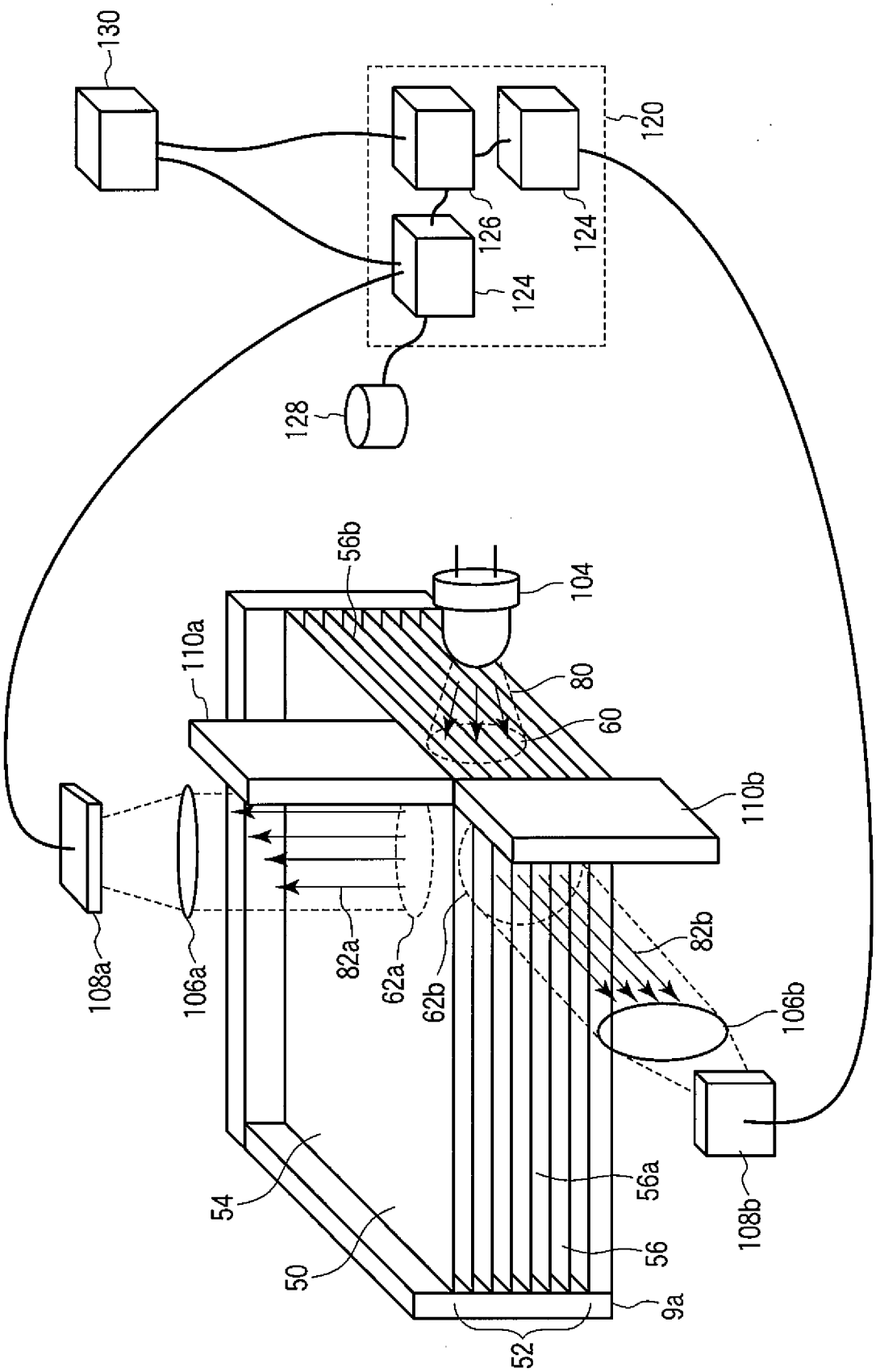
[図14]



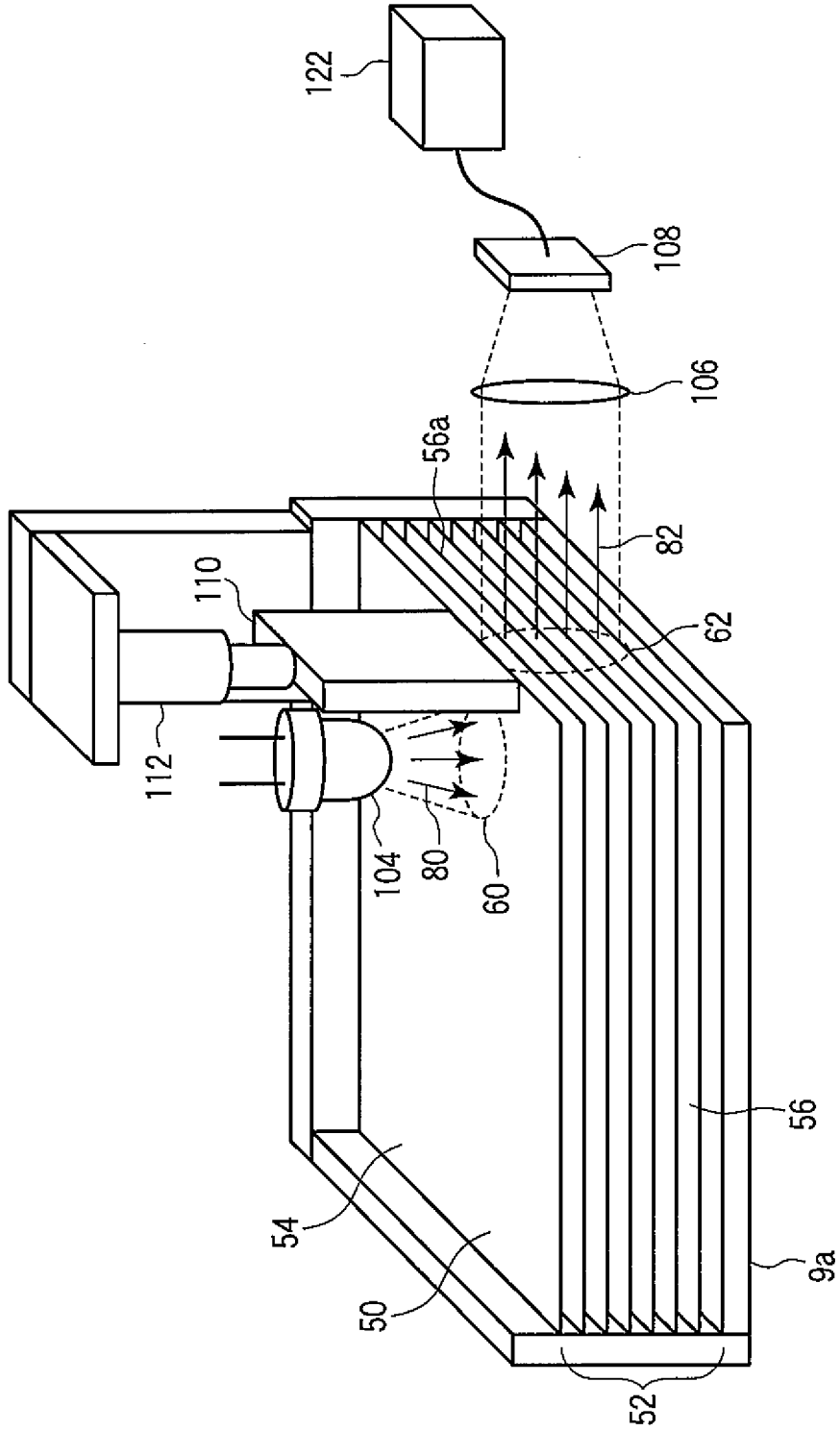
[図15]



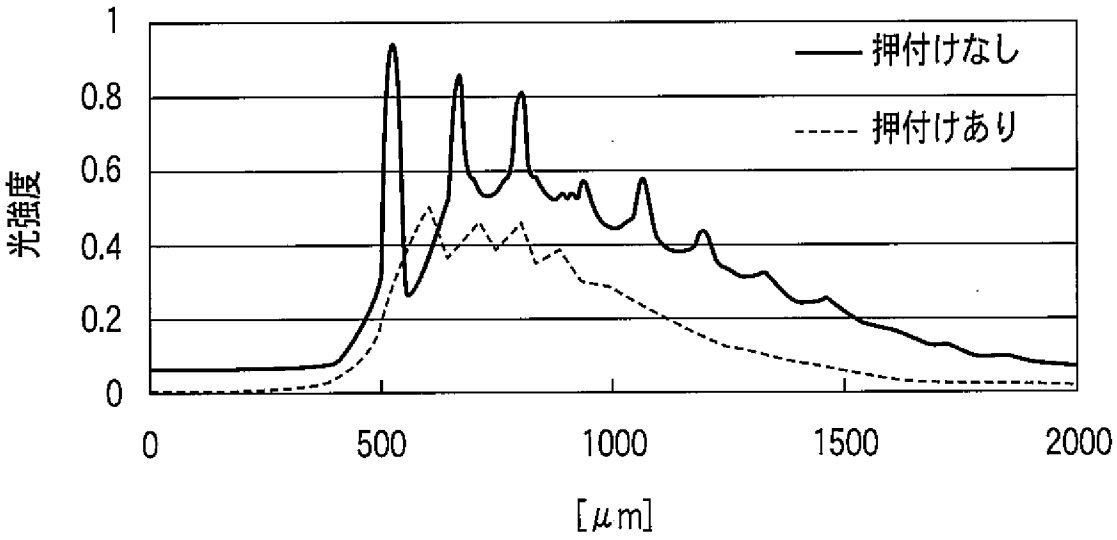
[図16]


130
120
126
124
124
128
56b
104
110a
80
60
110b
108a
106a
82a
62a
62b
82b
106b
108b
54
56a
56
50
9a
52

[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/052451

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B65H7/14(2006.01)i, *B65H1/00*(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B65H7/14, B65H1/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-315210 A (Ricoh Co., Ltd.), 11 November 2004 (11.11.2004), paragraphs [0004], [0009] to [0044]; fig. 1, 5, 7 to 11, 15 to 20 (Family: none)	1-6
A	JP 2008-83689 A (Canon Inc.), 10 April 2008 (10.04.2008), paragraphs [0020] to [0081]; fig. 5 to 13 & US 2008/0175606 A1	1-6
P,X	JP 2009-96638 A (Toshiba Corp.), 07 May 2009 (07.05.2009), paragraphs [0013] to [0142]; fig. 1 to 23 & US 2009/0086217 A1 & EP 2042937 A2 & CN 101398295 A	1-2,5-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 March, 2010 (11.03.10)	23 March, 2010 (23.03.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

The inventions set forth in claims 1-6 do not specify a control means which uses image data to detect first light-intensity distribution of transmitted light. What is disclosed within the meaning of PCT Article 5 is only control of acquiring image data relating to the transmitted light, integrating the images in a horizontal direction of the form, and calculating the light-intensity distribution along the stack direction. Therefore, the inventions are not supported within the meaning of PCT Article 6.

Therefore, the search has been conducted on the scope supported by and disclosed in the description, namely, on the control means for calculating a specific light-intensity distribution specifically described in the description.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１０／０５２４５１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B65H7/14(2006.01)i, B65H1/00(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B65H7/14, B65H1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１０年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2004-315210 A (株式会社リコー) 2004.11.11, [0004],[0009]-[0044],図 1,5,7-11,15-20 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2008-83689 A (キヤノン株式会社) 2008.04.10, [0020]-[0081], 図 5-13 & US 2008/0175606 A1	1-6
P,X	JP 2009-96638 A (株式会社東芝) 2009.05.07, [0013]-[0142],図 1-23 & US 2009/0086217 A1 & EP 2042937 A2 & CN 101398295 A	1-2,5-6

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１１．０３．２０１０	２３．０３．２０１０

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｂ　９８２６
永石　哲也
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２０

請求項１－６に係る発明は、透過光の第１の光量分布を検出するために画像データを用いる制御手段が特定されていないが、PCT 第５条の意味において開示されているのは、透過光の画像データを取得し、画像を用紙の水平方向に積分し積載方向に沿った光量分布を算出する制御のみであり PCT 第６条の意味での裏付けを欠いている。

よって、調査は、明細書に裏付けられ、開示されている範囲、すなわち、明細書に具体的に記載されている特定の光量分布の算出する制御手段について行った。