

(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  
2021年12月23日(23.12.2021)

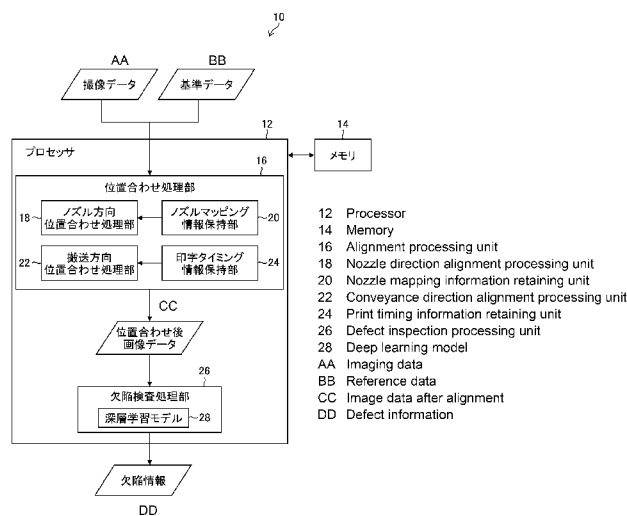


(10) 国際公開番号  
**WO 2021/256389 A1**

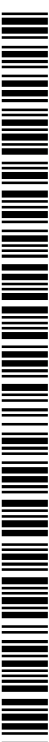
- (51) 国際特許分類:  
*B41J 2/01* (2006.01)      *G01N 21/892* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                      PCT/JP2021/022233
- (22) 国際出願日:                      2021年6月11日(11.06.2021)
- (25) 国際出願の言語:                      日本語
- (26) 国際公開の言語:                      日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2020-106155    2020年6月19日(19.06.2020) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (**FUJIFILM CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 関 将輝(**SEKI, Masaki**); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 松浦 憲三 (**MATSUURA, Kenzo**); 〒1630223 東京都新宿区西新宿二丁目6番1号 新宿住友ビル23階 新都心国際特許事務所 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** DEFECT INSPECTION DEVICE, DEFECT INSPECTION METHOD AND PROGRAM, PRINTING DEVICE, AND PRINTED MATTER PRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称: 欠陥検査装置、欠陥検査方法及びプログラム、並びに印刷装置、印刷物の製造方法



(57) **Abstract:** Provided are: a defect inspection device which inspects for defects in printed matter by highly accurately and quickly aligning positions in reference data with positions in imaging data of printed matter printed on the basis of the reference data; a defect inspection method and program; a printing device, and a printed matter production method. According to the present invention, a single-pass type printing device, which includes an inkjet head to which a plurality



WO 2021/256389 A1

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,  
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,  
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, WS, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

of nozzles are disposed in a nozzle direction, acquires reference data and imaging data of printed matter printed on the basis of the reference data, uses nozzle mapping information, which is a correspondence between the positions of the plurality of nozzles and nozzle-direction pixel positions in the imaging data, to align the nozzle-direction positions in the imaging data and in the reference data, and inspects for defects in the printed matter by using the aligned imaging data and reference data as an input.

(57) 要約 : 基準データに基づいて印刷された印刷物の撮像データと基準データとの位置を高精度でかつ高速に合わせて印刷物の欠陥を検査する欠陥検査装置、欠陥検査方法及びプログラム、並びに印刷装置、印刷物の製造方法を提供する。ノズル方向に複数のノズルが配置されたインクジェットヘッドを備えるシングルパス方式の印刷装置によって基準データに基づいて印刷された印刷物の撮像データと基準データとを取得し、複数のノズルの位置と撮像データのノズル方向の画素位置との対応関係であるノズルマッピング情報を用いて撮像データと基準データとのノズル方向の位置を合わせ、位置を合わせた撮像データと基準データとを入力として印刷物の欠陥を検査する。

## 明 細 書

発明の名称：

欠陥検査装置、欠陥検査方法及びプログラム、並びに印刷装置、印刷物の製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は欠陥検査装置、欠陥検査方法及びプログラム、並びに印刷装置、印刷物の製造方法に係り、特に検査対象を撮像した撮像データと基準となる基準データとを比較することで、検査対象の欠陥を検出する技術に関する。

### 背景技術

[0002] スキャナを用いて対象を撮像した撮像データと基準となる基準データとを比較することで、対象の欠陥を検査する欠陥検査装置が広く用いられている。この手法による検査方法の応用先に、印刷装置によって印刷された印刷物にスジ及びインクの欠け等の印刷欠陥を検査するための印刷物欠陥検査装置がある（特許文献1参照）。

[0003] 従来の印刷物欠陥検査では、同じ条件で印刷された基準とする印刷物の撮像データである基準データを予め取得し、印刷中の印刷物の撮像データと比較することで印刷物の欠陥検査を行う手法が広く行われている。しかしながら、この手法では、バリエブル印刷等の1枚ごとに絵柄が変わる印刷物の欠陥検査、及び印刷条件を変更した後の1枚目の印刷物の欠陥検査ができないという問題がある。

[0004] 例えば、用紙が異なるとデータ全体の輝度値が異なるため、グロス紙を用いた印刷物から基準データを取得し、グロス紙の印刷物の検査を行った後に、同じ絵柄を印刷した上質紙の印刷物を検査する場合には、取得していたグロス紙の印刷物の基準データと上質紙の印刷物の撮像データとでは差異が大きく、そのまま比較をする場合は検査性能を落とす必要がある。また、検査性能を落とさずに検査を実施するためには、再度上質紙を用いた印刷物から基準データを取得しなおす必要がある。

[0005] このような問題に対し、印刷物の印刷元画像を基とする印刷データを基準データとして検査を行うことが考えられる。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0006] 特許文献1：特開平07-186375号公報

### 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、印刷データを基準データとして検査を行う場合、基準データと撮像データとの位置合わせが難しいという問題がある。

[0008] 従来の位置合わせ手法は、画像内の特徴をマッチングさせるマッチング手法が一般的であるが、印刷物の撮像画像のような大サイズ画像に対して実施する場合、処理が遅くなるという問題がある。特に、高精度に位置合わせを行うほど処理時間がトレードオフの関係となり、処理が遅くなることが問題である。

[0009] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、基準データに基づいて印刷された印刷物の撮像データと基準データとの位置を高精度でかつ高速に合わせて印刷物の欠陥を検査する欠陥検査装置、欠陥検査方法及びプログラム、並びに印刷装置、印刷物の製造方法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

[0010] 上記目的を達成するための欠陥検査装置の一の様子は、ノズル方向に複数のノズルが配置されたインクジェットヘッドと、インクジェットヘッドと印刷媒体とをノズル方向と交差する相対移動方向に相対移動させる移動機構と、を備えるシングルパス方式の印刷装置によって基準データに基づいて印刷された印刷物の欠陥を検査する欠陥検査装置であって、プロセッサに実行させるための命令を記憶するメモリと、メモリに記憶された命令を実行するプロセッサと、を備え、プロセッサは、印刷物が撮像された撮像画像を基とする撮像データと基準データとを取得し、複数のノズルの位置と撮像データの

ノズル方向の画素位置との対応関係であるノズルマッピング情報を取得し、ノズルマッピング情報を用いて撮像データと基準データとのノズル方向の位置を合わせるノズル方向位置合わせ処理を行い、ノズル方向位置合わせ処理を行った後に撮像データと基準データとを入力として、欠陥情報を算出する欠陥検査処理を行う欠陥検査装置である。

- [0011] 本態様によれば、基準データに基づいて印刷された印刷物の撮像データと基準データとの位置を高精度でかつ高速に合わせて印刷物の欠陥を検査することができる。
- [0012] プロセッサは、基準データの印字タイミングと撮像データの相対移動方向の画素位置との対応関係である印字タイミング情報を取得し、印字タイミング情報を用いて撮像データと基準データとの相対移動方向の位置を合わせる相対移動方向位置合わせ処理を行い、ノズル方向位置合わせ処理と相対移動方向位置合わせ処理を行った後に撮像データと基準データとを入力として、欠陥情報を算出する欠陥検査処理を行うことが好ましい。これにより、撮像データと基準データとの相対移動方向の位置を高精度でかつ高速に合わせることができる。
- [0013] 相対移動方向位置合わせ処理は、印字タイミング情報のうち、基準データの印字開始タイミングを計算する開始タイミング算出処理を有することが好ましい。これにより、撮像データと基準データとの相対移動方向の位置を適切に合わせることができる。
- [0014] 開始タイミング算出処理は、基準線を有する補正用チャートが撮像されたチャート撮像画像を解析し、基準線の位置を使用することが好ましい。これにより、基準データの印字開始タイミングを適切に計算することができる。
- [0015] 印字タイミング情報は、移動機構のエンコーダ値に基づく情報であることが好ましい。これにより、印字タイミング情報を適切に取得することができる。
- [0016] エンコーダ値は、撮像画像に埋め込まれていることが好ましい。これにより、印字タイミング情報を適切に取得することができる。

- [0017] ノズルマッピング情報は、印刷媒体の厚さに応じた複数の情報、及び厚さに応じた補正処理により補正された情報の少なくとも一方を含むことが好ましい。これにより、ノズルマッピング情報を適切に取得することができる。
- [0018] プロセッサは、撮像データと基準データとを入力とした深層学習モデルを用いて欠陥検査処理を行うことが好ましい。本実施形態は、深層学習モデルを用いた欠陥検査処理に好適である。
- [0019] 上記目的を達成するための印刷装置の一の様子は、ノズル方向に複数のノズルが配置されたインクジェットヘッドと、インクジェットヘッドと印刷媒体とをノズル方向と交差する相対移動方向に相対移動させる移動機構と、を備えるシングルパス方式の印刷装置であって、印刷物を撮像して撮像画像を生成するスキャナと、上記に記載の欠陥検査装置と、を備えた印刷装置である。
- [0020] 本様子によれば、基準データに基づいてインクジェットヘッドによって印刷された印刷物の撮像データと基準データとの位置を高精度でかつ高速に合わせて印刷物の欠陥を検査することができる。
- [0021] 上記目的を達成するための欠陥検査方法の一の様子は、ノズル方向に複数のノズルが配置されたインクジェットヘッドと、インクジェットヘッドと印刷媒体とをノズル方向と交差する相対移動方向に相対移動させる移動機構と、を備えるシングルパス方式の印刷装置によって基準データに基づいて印刷された印刷物の欠陥を検査する欠陥検査方法であって、印刷物が撮像された撮像画像を基とする撮像データと基準データとを取得するデータ取得工程と、複数のノズルの位置と撮像データのノズル方向の画素位置との対応関係であるノズルマッピング情報を取得するノズルマッピング情報取得工程と、ノズルマッピング情報を用いて撮像データと基準データとのノズル方向の位置を合わせるノズル方向位置合わせ処理を行うノズル方向位置合わせ工程と、ノズル方向位置合わせ処理を行った後に撮像データと基準データとを入力として、欠陥情報を算出する欠陥検査処理を行う欠陥検査工程と、を備える欠陥検査方法である。

[0022] 本態様によれば、基準データに基づいて印刷された印刷物の撮像データと基準データとの位置を高精度でかつ高速に合わせて印刷物の欠陥を検査することができる。

[0023] 上記目的を達成するための印刷物の製造方法の一の態様は、ノズル方向に複数のノズルが配置されたインクジェットヘッドと、インクジェットヘッドと印刷媒体とをノズル方向と交差する相対移動方向に相対移動させる移動機構と、を備えるシングルパス方式の印刷装置によって基準データに基づいて印刷物を印刷する印刷工程と、上記に記載の欠陥検査方法と、欠陥情報に基づいて印刷物の良否を判定する良否判定工程と、を備える印刷物の製造方法である。

[0024] 本態様によれば、印刷物の良否を適切に判定することができる。

[0025] 上記目的を達成するためのプログラムの一の態様は、上記に記載の欠陥検査方法をコンピュータに実行させるためのプログラムである。このプログラムが記録された、コンピュータが読み取り可能な非一時的記憶媒体も本態様に含んでよい。

[0026] 本態様によれば、基準データに基づいて印刷された印刷物の撮像データと基準データとの位置を高精度でかつ高速に合わせて印刷物の欠陥を検査することができる。

### 発明の効果

[0027] 本発明によれば、基準データに基づいて印刷された印刷物の撮像データと基準データとの位置を高精度でかつ高速に合わせて印刷物の欠陥を検査することができるので、位置ずれによる検査性能の低下を防ぐことができる。

### 図面の簡単な説明

[0028] [図1]図1は、欠陥検査装置の構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、インクジェット印刷装置の全体構成図である。

[図3]図3は、インクジェットヘッドのノズル面を示す平面図である。

[図4]図4は、スキャナの読取面を示す平面図である。

[図5]図5は、インクジェット印刷装置の制御系の構成を示すブロック図であ

る。

[図6]図6は、撮像データと基準データとの一例を示す図である。

[図7]図7は、撮像データと基準データとの一例を示す図である。

[図8]図8は、撮像データと基準データとの一例を示す図である。

[図9]図9は、印刷物の製造方法の処理を示すフローチャートである。

### 発明を実施するための形態

[0029] 以下、添付図面に従って本発明の好ましい実施形態について詳説する。

[0030] <欠陥検査装置の構成>

図1は、欠陥検査装置10の構成を示すブロック図である。欠陥検査装置10は、シングルパス方式の印刷装置（例えば図2に示すインクジェット印刷装置100）によって基準データに基づいて印刷された印刷物の欠陥を検査する装置である。欠陥検査装置10は、撮像装置（例えば図2に示すスキャナ132）を用いて印刷物を撮像した撮像画像を基とする撮像データと基準データとを比較することで、印刷物の欠陥を検査する。図1に示すように、欠陥検査装置10は、プロセッサ12と、メモリ14とを備える。

[0031] プロセッサ12は、メモリ14に記憶された命令を実行する。メモリ14は、プロセッサ12に実行させるための命令を記憶する。

[0032] プロセッサ12のハードウェア的な構造は、次に示すような各種のプロセッサ（processor）である。各種のプロセッサには、ソフトウェア（プログラム）を実行して各種の処理部として機能する汎用的なプロセッサであるCPU（Central Processing Unit）、画像処理に特化したプロセッサであるGPU（Graphics Processing Unit）、FPGA（Field Programmable Gate Array）等の製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるプログラマブルロジックデバイス（Programmable Logic Device：PLD）、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）等の特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路等が含まれる。

[0033] プロセッサ12は、これら各種のプロセッサのうちの1つで構成されてい



てもよいし、同種又は異種の2つ以上のプロセッサ（例えば、複数のFPGA、或いはCPUとFPGAの組み合わせ、又はCPUとGPUの組み合わせ）で構成されてもよい。

[0034] さらに、これらの各種のプロセッサのハードウェア的な構造は、より具体的には、半導体素子等の回路素子を組み合わせた電気回路（circuitry）である。

[0035] プロセッサ12は、位置合わせ処理部16を備える。位置合わせ処理部16には、撮像データと基準データとが入力される。位置合わせ処理部16は、撮像データと基準データとの位置合わせ処理を行い、位置合わせされた撮像データと基準データとからなる位置合わせ後画像データを出力する。撮像データと基準データとの位置合わせ処理とは、撮像データの各画素と基準データの各画素との対応関係を取得することを指す。

[0036] 位置合わせ処理部16は、ノズル方向位置合わせ処理部18と、ノズルマッピング情報保持部20と、搬送方向位置合わせ処理部22と、印字タイミング情報保持部24とを備える。

[0037] ノズル方向位置合わせ処理部18は、撮像データと基準データとのノズル方向の位置を合わせるノズル方向位置合わせ処理を行う。すなわち、ノズル方向位置合わせ処理部18は、撮像データの各画素と基準データの各画素とのノズル方向の対応関係を取得する。

[0038] ノズルマッピング情報保持部20は、ノズル方向位置合わせ処理に必要なノズルマッピング情報を保持する。ノズルマッピング情報保持部20は、メモリ14に設けられてもよい。ノズルマッピング情報の詳細については後述する。

[0039] 搬送方向位置合わせ処理部22は、撮像データと基準データとの搬送方向（ノズル方向と交差する相対移動方向の一例）の位置を合わせる搬送方向位置合わせ処理（相対移動方向位置合わせ処理の一例）を行う。すなわち、搬送方向位置合わせ処理部22は、撮像データの各画素と基準データの各画素との搬送方向の対応関係を取得する。

[0040] 印字タイミング情報保持部24は、搬送方向位置合わせ処理に必要な印字タイミング情報を保持する。印字タイミング情報保持部24は、メモリ14に設けられてもよい。印字タイミング情報の詳細については後述する。

[0041] また、プロセッサ12は、欠陥検査処理部26を備える。欠陥検査処理部26には、位置合わせ後画像データが入力される。欠陥検査処理部26は、位置合わせ後画像データを入力として欠陥情報を算出する欠陥検査処理を行い、算出された欠陥情報を出力する。

[0042] 欠陥検査処理部26は、深層学習モデル28を備える。深層学習モデル28は、撮像データと基準データとを入力として印刷物の欠陥情報を出力とする学習済みモデルである。深層学習モデル28は、複数のレイヤー構造を有し、複数の重みパラメータを保持している。深層学習モデル28は、重みパラメータが初期値から最適値に更新されることで、未学習モデルから学習済みモデルに変化する。欠陥情報は、欠陥の有無、欠陥の位置、及び欠陥の認識強度値の少なくとも1つを含む。

[0043] <印刷装置の構成>

次に、欠陥検査装置10を適用したシングルパス方式の印刷装置について説明する。図2は、インクジェット印刷装置100の全体構成図である。図2において、X方向、Y方向、及びZ方向は互いに直交する方向であり、X方向及びY方向は水平方向であり、Z方向は鉛直方向である。インクジェット印刷装置100は、印刷媒体である枚葉の用紙Pにシアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、及びブラック（K）の4色のインクを吐出してカラー画像を印刷する印刷機である。

[0044] 用紙Pには汎用の印刷用紙が使用される。汎用の印刷用紙とは、いわゆるインクジェット専用紙ではなく、一般のオフセット印刷等に用いられる塗工紙等のセルロースを主体とした用紙をいう。また、インクには水性インクが使用される。水性インクとは、水と水に可溶性溶媒に染料、顔料等の色材とを溶解又は分散させたインクをいう。

[0045] 図2に示すように、インクジェット印刷装置100は、搬送部110と、

印刷部 120 と、撮像部 130 と、乾燥部 140 と、選別部 150 と、排紙部 160 と、を備える。

[0046] 〔搬送部〕

搬送部 110 は、不図示の給紙部から給紙された用紙 P を搬送方向（Y 方向）に搬送する搬送機構である。搬送部 110 は、印刷部 120 と用紙 P とを相対移動方向に相対移動させる移動機構に相当する。搬送部 110 は、上流側プーリ 112 と、ロータリエンコーダ 113 と、下流側プーリ 114 と、搬送ベルト 116 と、を備える。

[0047] 上流側プーリ 112 は、水平方向に延びる不図示の回転軸を有し、回転軸が回転自在に軸支される。上流側プーリ 112 には、ロータリエンコーダ 113 が配置される。ロータリエンコーダ 113 は、上流側プーリ 112 の回転に応じたエンコーダ値を出力する。

[0048] 下流側プーリ 114 は、上流側プーリ 112 の回転軸と平行な不図示の回転軸を有し、回転軸が回転自在に軸支される。

[0049] 搬送ベルト 116 は、ステンレス製の無端状のベルトである。搬送ベルト 116 は、上流側プーリ 112 と下流側プーリ 114 とに架け渡されている。搬送部 110 は、ステンレス製の搬送ベルト 116 を使用することで、用紙 P の平坦性を良好に保つことができる。

[0050] 下流側プーリ 114 は、駆動手段として不図示のモータを有している。モータが駆動すると、下流側プーリ 114 が図 2 において左回りに回転する。上流側プーリ 112 は、下流側プーリ 114 の回転に従動して図 2 において左回りに回転する。上流側プーリ 112 と下流側プーリ 114 との回転により、搬送ベルト 116 は上流側プーリ 112 と下流側プーリ 114 との間を走行経路に沿って走行する。

[0051] 搬送ベルト 116 の搬送面には、不図示の給紙部から供給された用紙 P が載置される。搬送部 110 は、搬送ベルト 116 に載置された用紙 P を上流側プーリ 112 から下流側プーリ 114 に向かう搬送経路に沿って搬送し、排紙部 160 に受け渡す。この搬送経路の、印刷部 120 と、撮像部 130

と、乾燥部140と、選別部150と、に対向する位置において、用紙Pは印刷面を水平に保持されて搬送される。

[0052] 搬送ベルト116に不図示の複数の吸着孔を設け、不図示のポンプにより搬送ベルト116の吸着孔を吸引することで、搬送ベルト116の搬送面に載置された用紙Pを搬送面に吸着保持してもよい。

[0053] 〔印刷部〕

印刷部120は、基準データに基づいて用紙Pに画像を印刷する。印刷部120は、インクジェットヘッド122C、122M、122Y、及び122Kを備える。インクジェットヘッド122Cは、シアン（C）のインク滴をインクジェット方式で吐出する。同様に、インクジェットヘッド122M、122Y、122Kは、それぞれマゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K）のインク滴をインクジェット方式で吐出する。

[0054] インクジェットヘッド122C、122M、122Y、及び122Kは、搬送ベルト116による用紙Pの搬送経路に沿って一定の間隔をもって配置される。インクジェットヘッド122C、122M、122Y、及び122Kは、それぞれ用紙幅に対応する長さを有するラインヘッドである。インクジェットヘッド122C、122M、122Y、及び122Kは、ノズル面124（図3参照）が搬送ベルト116に対向するように配置される。

[0055] インクジェットヘッド122C、122M、122Y、及び122Kは、ノズル面124に配置された複数のノズル126（図3参照）から、搬送ベルト116によって搬送される用紙Pに向けてインク滴を吐出することにより、用紙Pの印刷面に所定の網種で画像を印刷する。インクジェットヘッド122C、122M、122Y、及び122Kのそれぞれがインクの液滴を吐出するタイミングは、上流側プーリ112に配置されたロータリエンコーダ113から得られるエンコーダ値に同期する。

[0056] このように、印刷部120は、搬送ベルト116によってY方向に搬送される用紙Pに対して1回の走査によって、いわゆるシングルパス方式によって印刷物を生成する。

[0057] 図3は、インクジェットヘッド122Cのノズル面124を示す平面図である。図3に示すように、ノズル面124にはノズル方向（X方向）に複数のノズル126が配置される。図3では、図示の簡略化のために、複数のノズル126がX方向に1列に並んだ例を示したが、複数のノズル126はノズル面124に2次元配置されてもよい。2次元配置された複数のノズル126は、インクジェットヘッド122Cと用紙Pとの相対移動方向と直交する方向に沿う直線上に正射影されるノズル列（投影ノズル列）が実質的に1列のノズル列を構成する。本実施形態では、インクジェットヘッド122Cと用紙Pとの相対移動方向と直交する方向をノズル方向と定義することができる。

[0058] インクジェットヘッド122M、122Y、及び122Kの構成についても、インクジェットヘッド122Cと同様である。

[0059] 〔撮像部〕

図2の説明に戻り、撮像部130は、用紙Pの印刷面の画像を取得する。撮像部130は、用紙Pの搬送方向に対して印刷部120の下流側に配置される。撮像部130は、スキャナ132を備える。

[0060] スキャナ132は、読取面134（図4参照）が搬送ベルト116に対向するように配置される。スキャナ132は、読取面134に複数の受光素子136（図4参照）がX方向に並べて配置されるラインセンサである。ラインセンサとしては、例えば、CCD（Charge Coupled Device）センサ、又はCMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）センサが用いられる。スキャナ132は、インクジェットヘッド122C、122M、122Y、及び122Kを用いて用紙Pに印刷された画像を複数の受光素子136によって光学的に読み取り、その撮像画像を基とする撮像データを生成する。

[0061] 図4は、スキャナ132の読取面134を示す平面図である。図4に示すように、読取面134にはノズル方向（X方向）に複数の受光素子136が配置される。ここでは、スキャナ132の読取解像度は、インクジェットヘッド122M、122Y、及び122Kのそれぞれの印刷解像度よりも低い

。

[0062] 撮像部 130 は、用紙 P に印刷された画像に照明光を照射する光源を含んでもよい。

[0063] 〔乾燥部〕

乾燥部 140 は、用紙 P のインクを乾燥させる。乾燥部 140 は、用紙 P の搬送方向に対して撮像部 130 の下流側に配置される。

[0064] 乾燥部 140 は、ヒータ 142 を備えている。ヒータ 142 としては、例えば、ハロゲンヒータと赤外線ヒータとのうち少なくとも一方が使用される。ヒータ 142 は、用紙 P の印刷面を加熱して、用紙 P のインクを乾燥させる。乾燥部 140 は、ファン又はブロー等の送風手段を含んでもよい。

[0065] 〔選別部〕

選別部 150 は、搬送ベルト 116 によって搬送される用紙 P に関する欠陥情報に応じて印刷物の良否判定を行い、印刷物を選別する。選別部 150 は、用紙 P の搬送方向に対して乾燥部 140 の下流側に配置される。選別部 150 は、スタンパ 152 を備えている。

[0066] スタンパ 152 は、搬送ベルト 116 によって搬送される用紙 P に関する良否判定に応じて、不良品印刷物と判定された用紙 P の先端エッジにインクを付着させるスタンプ処理を行う。

[0067] 〔排紙部〕

排紙部 160 は、画像が印刷され、乾燥された用紙 P（印刷物）を回収する。排紙部 160 は、用紙 P の搬送方向に対して選別部 150 の下流側であって、搬送部 110 の搬送経路の終点に配置される。排紙部 160 は、排紙台 162 を備えている。

[0068] 排紙台 162 は、搬送ベルト 116 によって搬送された用紙 P を積み重ねて回収する。排紙台 162 には、不図示の前用紙当てと、後用紙当てと、横用紙当てと、が備えられており、用紙 P を整然と積み重ねる。

[0069] また、排紙台 162 は、不図示の昇降装置によって昇降可能に設けられる。昇降装置は、排紙台 162 に積み重ねられる用紙 P の増減に連動して駆動

が制御される。これにより、排紙台 162 に積み重ねられた用紙 P のうち最上位に位置する用紙 P が常に一定の高さとなる。

[0070] インクジェット印刷装置 100 は、用紙 P を搬送してインクジェットヘッド 122C、122M、122Y、及び 122K と用紙 P とを相対移動させているが、インクジェットヘッド 122C、122M、122Y、及び 122K を移動方向に移動させてインクジェットヘッド 122C、122M、122Y、及び 122K と用紙 P とを相対移動させてもよい。

[0071] [インクジェット印刷装置の制御系]

図 5 は、インクジェット印刷装置 100 の制御系の構成を示すブロック図である。インクジェット印刷装置 100 は、欠陥検査装置 10 と、ユーザインターフェース 170 と、記憶部 172 と、統括制御部 174 と、搬送制御部 176 と、印刷制御部 178 と、撮像制御部 180 と、乾燥制御部 182 と、選別制御部 184 と、排紙制御部 186 とを備える。

[0072] ユーザインターフェース 170 は、使用者がインクジェット印刷装置 100 を操作するための不図示の入力部と、使用者に情報を提示するための不図示の表示部とを備える。入力部は、例えば使用者からの入力を受け付ける操作パネルである。表示部は、例えば画像データと各種の情報とを表示するディスプレイである。使用者は、ユーザインターフェース 170 を使用することで、インクジェット印刷装置 100 に所望の画像を印刷させることができる。

[0073] 記憶部 172 は、インクジェット印刷装置 100 を制御するためのプログラムと、プログラムの実行に必要な情報と、を記憶する。記憶部 172 は、不図示のハードディスク、又は各種半導体メモリ等の非一時的記憶媒体により構成される。記憶部 172 は、基準データを記憶してもよい。欠陥検査装置 10 は、記憶部 172 から基準データを取得してもよい。

[0074] 統括制御部 174 は、記憶部 172 に記憶されたプログラムに従って各種の処理を行い、インクジェット印刷装置 100 の全体の動作を統括制御する。

- [0075] 搬送制御部176は、搬送部110の不図示のモータを制御することで、搬送部110によって用紙Pを搬送方向に搬送させる。これにより、不図示の給紙部から供給された用紙Pは、印刷部120と、撮像部130と、乾燥部140と、選別部150と、に対向する位置を通過し、最後に排紙部160に排紙される。また、搬送制御部176は、ロータリエンコーダ113からエンコーダ値を取得する。
- [0076] 印刷制御部178は、印刷元画像を基とする基準データに基づいて、インクジェットヘッド122C、122M、122Y、及び122Kによるインクの吐出を制御する。印刷制御部178は、搬送制御部176を介して取得したエンコーダ値に同期させて、インクジェットヘッド122C、122M、122Y、及び122Kによって、それぞれシアン、マゼンタ、イエロー、及びブラックのインク滴を用紙Pに向けて吐出させる。これにより、用紙Pの印刷面にカラー画像が印刷され、用紙Pは「印刷物」となる。
- [0077] なお、印刷制御部178は、吐出不良のノズル126の箇所の情報を統括制御部174に出力してもよい。欠陥検査装置10は、印刷制御部178から吐出不良のノズル126の箇所の情報を取得する。
- [0078] また、印刷制御部178は、印刷元画像を補正して吐出不良のノズル126による印刷を補償する補償機能を有してもよい。一例として、吐出不良のノズル126に対し、隣り合う複数のノズル126のインク滴の体積を増大させることによって補償する補償機能がある。印刷制御部178は、印刷物の補償機能により補償された箇所の情報を統括制御部174に出力する。欠陥検査装置10は、印刷制御部178から印刷物の補償機能により補償された箇所の情報を取得する。
- [0079] 撮像制御部180は、スキャナ132による撮像を制御することで、撮像部130によって用紙P（印刷物）の画像を読み取らせる。撮像制御部180は、搬送制御部176を介して取得したエンコーダ値に同期させて、スキャナ132によって用紙Pに印刷された画像を読み取らせる。欠陥検査装置10は、スキャナ132が読み取った撮像画像を基とする撮像データを取得



する。

[0080] インクジェット印刷装置100は、印刷制御部178によってノズル不良検知パターンを印刷させ、スキャナ132で読み込んだ撮像画像を解析することで吐出不良のノズル126の箇所の情報を取得してもよい。

[0081] 乾燥制御部182は、ヒータ142による加熱を制御することで、乾燥部140によって用紙Pを乾燥させる。ヒータ142は、ヒータ142と対向する位置を用紙Pが通過する際に用紙Pを加熱させる。

[0082] 選別制御部184は、スタンプ152によるスタンプ処理を制御することで、選別部150によって用紙Pを選別させる。選別制御部184は、欠陥検査装置10から出力された欠陥情報に応じて印刷物を良品印刷物と不良品印刷物とに分類する。選別制御部184は、スタンプ152と対向する位置を通過する用紙Pが不良品印刷物と判定された用紙Pである場合は、スタンプ152によってスタンプ処理を行う。

[0083] 排紙制御部186は、排紙台162による用紙Pの積載を制御する。用紙Pは、排紙台162に排紙され、積み重ねられる。不良品印刷物の用紙Pには先端エッジにインクが付着している。このため、使用者は、排紙台162に積載された用紙Pの中から不良品印刷物を特定することができる。

[0084] <ノズルマッピング情報>

ノズルマッピング情報保持部20が保持するノズルマッピング情報は、ノズル方向における撮像データの画素の位置（画素位置）とインクジェットヘッド122C、122M、122Y、及び122Kのそれぞれのノズル126の位置との対応関係を示す情報である。すなわち、ノズルマッピング情報は、スキャナ132が読み取った撮像画像を基とする撮像データのどの画素にどのノズル126から吐出されたドットが撮像されているかを示している。

[0085] ここで、説明のために、インクジェットヘッド122C、122M、122Y、及び122Kのそれぞれの複数のノズル126に、ノズル方向の一方から他方に向けて順に1、2、3、…とノズル番号を付与する。

- [0086] 例えば、インクジェットヘッド122Cの複数のノズル126のうち、撮像画像内で十分に離れた間隔をあけたノズル126からインクを連続して吐出することで、用紙Pには搬送方向に延びるシアン色の線分が印刷される。この線分をスキャナ132によって読み取った撮像データを取得し、印刷された線分がどの受光素子136で読み取られたかを検出することで、インクジェットヘッド122Cについて、インクを吐出したノズル126のノズル番号と撮像データの各画素との対応関係を取得することができる。
- [0087] 本処理を、インクジェットヘッド122Cの例えば100個のノズル126ごとに1個のノズル126から吐出させ、ノズル方向に等間隔な搬送方向に延びる複数の線分を印刷させる。この複数の線分をスキャナ132において読み取らせることで、インクジェットヘッド122Cの各ノズル126による線分が撮像データのどの受光素子136の位置に印刷されるかを推測することが可能となる。インクジェットヘッド122M、122Y、及び122Kについても同様である。
- [0088] ノズルマッピング情報は、例えば各ノズル126による線分が撮像データのどの画素に対応するかをすべて示すテーブルとして保持される。ノズルマッピング情報は、一定間隔のノズル126に対する撮像データの画素位置が保持されてもよい。このように保持されるノズルマッピング情報は、線形式に変換されて使用されてもよい。
- [0089] また、ノズルマッピング情報は、ノズル方向における両端のノズル126による線分が撮像データのどの画素位置に対応するかの情報だけ保持されてもよい。このように保持されるノズルマッピング情報は、両端の間のノズル126がすべて等間隔であると仮定して各ノズル126に対する撮像データの画素位置が補間されてもよい。
- [0090] シングルパス方式のインクジェット印刷装置100であれば、基準データにおけるノズル方向の各画素を出力するノズル126は、常に固定である。そのため、基準データが複数のノズル126のどの位置のノズル126から出力されるかを求めることができる。一方、各ノズル126による線分が撮

像データのどの画素位置に対応するかはノズルマッピング情報により求めることができる。したがって、基準データのノズル方向の画素が、撮像データのどの画素位置に対応するかを求めることが可能となる。

[0091] 図6は、撮像データ $D_S$ と基準データ $D_R$ との一例を示す図である。図6に示すように、この例では、基準データ $D_R$ について、ノズル方向の左端をノズル番号2番のノズル126で印刷し、ノズル方向の右端をノズル番号1000番のノズル126で印刷している。

[0092] ここでは、ノズルマッピング情報により、撮像データの5画素目がノズル番号2番及び3番のノズル126で印刷した領域に対応し、撮像データの100画素目がノズル番号999番及び1000番のノズル126で印刷した領域に対応することがわかっている。これらの間については、補間して画素とノズル番号とを対応させればよい。

[0093] このように、ノズルマッピング情報を使用することで、撮像データ $D_S$ と基準データ $D_R$ とのノズル方向の位置合わせが可能である。

[0094] 前述のように、インクジェット印刷装置100において、インクジェットヘッド122C、122M、122Y、及び122Kのそれぞれの複数のノズル126に不良があるか否かを判断するために、ノズル不良検知パターンを印刷し、スキャナ132で読み込んだ撮像画像を解析することでノズル検査を行う手法がある。その際、ノズル126を特定するために、どのノズル126が撮像画像のどの画素位置に印字するかの対応関係テーブルを保存しておく必要がある。この対応関係テーブルによるノズルマッピング情報を用いてもよい。

[0095] なお、ノズルマッピング情報は、用紙Pの厚さに応じて変化させることが好ましい。固定されたスキャナ132において印刷物を撮像する場合、用紙Pの厚さの違いにより受光素子136の焦点距離からわずかにずれ、撮像画像内での拡縮が発生し、ノズルマッピング情報にずれが生じる。このため、用紙Pの厚さに応じて複数のノズルマッピング情報を保持させるか、あるいは用紙Pの厚さに応じてノズルマッピング情報を補正する補正処理を行うこ

とで、より高精度な位置合わせを行うことが可能となる。

[0096] <印字タイミング情報>

印字タイミング情報保持部24が保持する印字タイミング情報は、搬送方向における撮像データの画素位置とインクジェットヘッド122C、122M、122Y、及び122Kのそれぞれにおける基準データの印字（印刷）タイミングとの対応関係を示す情報である。すなわち、印字タイミング情報は、スキャナ132が読み取った撮像画像を基とする撮像データにおいて、どの画素にどのタイミングでノズル126から吐出されたドットが撮像されているかを示している。

[0097] インクジェット印刷装置100は、ロータリエンコーダ113のエンコーダ値をもとに、ノズル方向に延びる線分を印刷する場合がある。その場合において、エンコーダ値を用いて、基準データの各線分の印字タイミングと撮像データの各線分の画素との対応関係を取ることで、印字タイミング情報を取得することができる。

[0098] 図7は、撮像データ $D_S$ と基準データ $D_R$ との一例を示す図である。図7に示すように、この例では、基準データ $D_R$ のうち搬送方向の先端を印刷した際のエンコーダ値は2であり、後端を印刷した際のエンコーダ値は1000である。

[0099] ここでは、印字タイミング情報により、撮像データ $D_S$ のうち搬送方向の先端から5画素目が基準データ $D_R$ のエンコーダ値が2で印刷した領域に対応し、搬送方向の先端から100画素目が基準データ $D_R$ のエンコーダ値が1000で印刷した領域に対応することがわかっている。これらの間については、補間して画素とエンコーダ値とを対応させればよい。

[0100] このように、印字タイミング情報を使用することで、撮像データ $D_S$ と基準データ $D_R$ との搬送方向の位置合わせが可能である。

[0101] 印字タイミング情報は、エンコーダ値以外の値を用いてもよい。例えば、印字開始タイミングから一定のクロックで印刷を行うインクジェット印刷装置100の場合、印字開始タイミングからの経過時間を印字タイミング情報

として用いてもよい。

- [0102] また、印字タイミング情報は、撮像画像とは別のプロファイルであってもよいし、撮像画像に追加される形で保持されてもよい。本実施形態のように、スキャナ132としてラインセンサを使用する場合は、各ラインの処理が高速であるため、プロファイルを生成するよりも、ラインセンサの情報を処理する処理装置（例えば撮像制御部180）において画像に埋め込みを行う方が低コスト及び低リスクである。
- [0103] 印字開始タイミングにて基準データの印刷が開始される場合、印字開始タイミングに合わせることで撮像データと基準データとの搬送方向の位置合わせを行うことが可能である。しかしながら、スキャナ132の読み取り開始位置と基準データの印字開始位置との関係は、スキャナ132の取り付け位置により異なるため、設置時の取り付け寸法のばらつきにより機体ごとに異なる。この場合は、基準データの印字開始位置を算出、あるいは絶対情報へと変換する必要がある。
- [0104] 印字開始位置の算出方法の具体例として、補正用パターンを解析する際に算出される撮像データの基準線の位置と、基準線の印字開始タイミングをもとに、基準データの印字開始タイミングを算出する処理（基準データの印字開始タイミングを計算する開始タイミング算出処理の一例）が例として挙げられる。印刷前に行う補正用チャート、あるいは印刷中に印字される補正用パターンを解析する際に、補正用パターンの解析位置を求めるための基準線を撮像画像（チャート撮像画像）の座標で求めることで、基準線が印字される印字時のエンコーダ値と、撮像データの基準線位置が読み込まれた際のエンコーダ値をもとにオフセット値（補正係数）を求めることができる。これにより、基準データと撮像データとの印字開始タイミングの同期をとった印字タイミング情報を取得することができる。
- [0105] 図8は、撮像データ $D_S$ と基準データ $D_R$ との一例を示す図である。図8に示すように、この例では、基準データ $D_R$ の印刷領域の用紙Pの搬送方向上流側に、テストパターンTを印刷している。

- [0106] スキャナ 132 の読取開始位置とテストパターン T の搬送方向の開始とは、機械の寸法等によりばらつく。したがって、テストパターン T の搬送方向の開始位置と撮像データ  $D_s$  の搬送方向の開始位置との関係を、印刷時のエンコーダ値から算出する。
- [0107] テストパターン T の撮像データを解析し、テストパターン T の基準線位置（テストパターン TP の先頭）から撮像データのどの位置がテストパターン T の開始位置かがわかる。これにより、撮像データ内のエンコーダ値と印刷時のエンコーダ値の対応がわかる。
- [0108] 例えば、テストパターン T の開始位置に対してエンコーダ値が 20 進んだ位置から基準データ  $D_R$  の印刷が開始されているとする。この場合、撮像データからテストパターン T の開始位置を検出することで、印字タイミング情報によって、テストパターン T の開始位置から撮像データ内のエンコーダ値が 20 進んだ位置が基準データ  $D_R$  の印刷された領域の開始であることがわかる。
- [0109] テストパターン T は、基準データ  $D_R$  の印刷後に印刷してもよい。すなわち、テストパターン T は、基準データ  $D_R$  の印刷領域の下流側に配置してもよい。
- [0110] <印刷物の製造方法>
- 図 9 は、印刷物の製造方法の処理を示すフローチャートである。印刷部の製造方法は、コンピュータに実行させるためのプログラムとして記憶部 172 に記憶されている。
- [0111] ステップ S1（データ取得工程の一例）では、プロセッサ 12 の位置合わせ処理部 16 は、記憶部 172 から欠陥検査を行う印刷物の印刷元画像を基とする基準データを取得する。位置合わせ処理部 16 は、メモリ 14 から基準データを取得してもよい。位置合わせ処理部 16 は、用紙 P の印刷の開始以前に基準データを取得してもよい。
- [0112] ステップ S2（印刷工程の一例）では、インクジェット印刷装置 100 は、ステップ S1 で取得した基準データに基づいて印刷物を印刷する。

- [0113] ステップS 3（データ取得工程の一例）では、位置合わせ処理部 1 6 は、欠陥検査を行う印刷物の撮像データを取得する。すなわち、撮像制御部 1 8 0 は、搬送制御部 1 7 6 を介して取得したエンコーダ値に同期させて、スキャナ 1 3 2 によって用紙 P に印刷された画像を読み取らせる。位置合わせ処理部 1 6 は、スキャナ 1 3 2 が読み取った撮像画像を撮像データとして取得する。
- [0114] ステップS 4（ノズルマッピング情報取得工程の一例）では、位置合わせ処理部 1 6 のノズル方向位置合わせ処理部 1 8 は、ノズルマッピング情報保持部 2 0 からノズルマッピング情報を取得する。ノズル方向位置合わせ処理部 1 8 は、メモリ 1 4 又は記憶部 1 7 2 からノズルマッピング情報を取得してもよい。欠陥検査装置 1 0 は、事前に用紙 P にノズル不良検知パターンを印刷し、ノズル不良検知パターンを解析することでノズルマッピング情報を取得し、取得したノズルマッピング情報をノズルマッピング情報保持部 2 0 に保持させておく。
- [0115] ステップS 5（ノズル方向位置合わせ工程の一例）では、ノズル方向位置合わせ処理部 1 8 は、ステップS 4 で取得したノズルマッピング情報を用いて、ステップS 1 で取得した基準データとステップS 3 で取得した撮像データとのノズル方向の位置を合わせるノズル方向位置合わせ処理を行う。
- [0116] ステップS 6（印字タイミング情報取得工程の一例）では、位置合わせ処理部 1 6 の搬送方向位置合わせ処理部 2 2 は、印字タイミング情報保持部 2 4 から印字タイミング情報を取得する。搬送方向位置合わせ処理部 2 2 は、メモリ 1 4 又は記憶部 1 7 2 から印字タイミング情報を取得してもよい。欠陥検査装置 1 0 は、事前に用紙 P に基準線を有するチャートを印刷し、基準線の位置を解析することで印字タイミング情報を取得し、取得した印字タイミング情報を印字タイミング情報保持部 2 4 に保持させておく。
- [0117] ステップS 7（搬送方向位置合わせ工程の一例）では、搬送方向位置合わせ処理部 2 2 は、ステップS 6 で取得した印字タイミング情報を用いて、ステップS 4 でノズル方向の位置を合わせられた基準データと撮像データとの

搬送方向の位置を合わせる搬送方向位置合わせ処理を行う。

[0118] ステップS 8（欠陥検査工程の一例）では、プロセッサ12の欠陥検査処理部26は、位置合わせされた撮像データと基準データとからなる位置合わせ後画像データを深層学習モデル28に入力して印刷物の欠陥情報を算出する欠陥検査処理を行い、算出された欠陥情報を出力する。インクジェット印刷装置100は、ステップS 2で印刷した用紙Pが選別部150に到達するまでの間にステップS 8までの処理を行う。

[0119] ステップS 9（良否判定工程の一例）では、選別部150は、ステップS 8で出力された欠陥情報に基づいて印刷物の良否判定を行い、判定に応じてスタンパ152を制御する。

[0120] 以上で、印刷物の製造方法の処理を終了する。なお、図9に示すフローチャートのうち、ステップS 1及びステップS 3～ステップS 8が本実施形態に係る欠陥検査方法を構成する。欠陥検査方法は、コンピュータに実行させるためのプログラムとしてメモリ14に記憶してもよいし、プロセッサ12が実行してもよい。

[0121] <深層学習を用いた欠陥検査>

印刷物の印刷元画像を基とする印刷データを基準データとする場合、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、及びブラック（K）の4チャンネルとレッド（R）、グリーン（G）、及びブルー（B）の3チャンネルとでデータフォーマットが異なる等の差異が発生するため、それらの特性を一致させるための前処理が必要となる。

[0122] CMYKとRGB間の差異に関して、従来は印刷データと撮像データとの間でのカラープロファイルを一致させるためのテーブルを作成することで、色特性を一致させる手法が用いられている。しかしながら、カラープロファイルは上記の印刷条件の違いにより異なり、印刷装置の違い及び国による用紙の違い等、条件が多岐にわたり存在しているため、それぞれに対応するテーブルを個別に作成することは時間がかかり、煩雑である問題が存在する。

[0123] 上記の問題に対し、パラメータ及び特徴量の抽出の自動化のために近年広



く利用されている深層学習に着目した。深層学習は機械学習手法の一つであり、画像認識分野で従来の機械学習手法より非常に高性能であることが知られている。

[0124] 深層学習では、学習するデータにおける認識対象のサイズ及び位置のばらつきへ対応するために、プーリング層を導入するのが一般的に行われている。プーリング層は、近接画素の画素値を1つに集約し、画像サイズを圧縮していく処理を行う層のことで、プーリング層を複数導入することによりデータ内の位置に依らず認識対象を識別することが可能となる。

[0125] プーリング層による位置ばらつき対応は、例えば、学習データの端の方に認識対象が存在する場合、及び認識対象のサイズが小さい場合には有効であるが、異なる2つのデータを入力とした場合における2つのデータ間の位置ずれには対応できない問題がある。例えば、印刷データと撮像データとを入力し、撮像データから欠陥を判断する学習モデルを考えた場合、印刷データと撮像データとの位置がずれていると、欠陥か絵柄かを判断できなくなってしまう。

[0126] これに対し、欠陥検査装置10による欠陥検査方法によれば、基準データに基づいて印刷された印刷物の撮像データと基準データとの位置を高精度でかつ高速に合わせて印刷物の欠陥を検査することが可能となる。したがって、深層学習を用いて印刷物を適切に検査することができる。

[0127] <その他>

本発明の技術的範囲は、上記の実施形態に記載の範囲には限定されない。各実施形態における構成等は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、各実施形態間で適宜組み合わせることができる。

## 符号の説明

- [0128] 10…欠陥検査装置  
12…プロセッサ  
14…メモリ  
16…処理部

1 8 …処理部  
2 0 …ノズルマッピング情報保持部  
2 2 …処理部  
2 4 …印字タイミング情報保持部  
2 6 …欠陥検査処理部  
2 8 …深層学習モデル  
1 0 0 …インクジェット印刷装置  
1 1 0 …搬送部  
1 1 2 …上流側プーリ  
1 1 3 …ロータリエンコーダ  
1 1 4 …下流側プーリ  
1 1 6 …搬送ベルト  
1 2 0 …印刷部  
1 2 2 C …インクジェットヘッド  
1 2 2 K …インクジェットヘッド  
1 2 2 M …インクジェットヘッド  
1 2 2 Y …インクジェットヘッド  
1 2 4 …ノズル面  
1 2 6 …ノズル  
1 3 0 …撮像部  
1 3 2 …スキャナ  
1 3 4 …読取面  
1 3 6 …受光素子  
1 4 0 …乾燥部  
1 4 2 …ヒータ  
1 5 0 …選別部  
1 5 2 …スタンパ  
1 6 0 …排紙部

- 1 6 2 …排紙台
- 1 7 0 …ユーザインターフェース
- 1 7 2 …記憶部
- 1 7 4 …統括制御部
- 1 7 6 …搬送制御部
- 1 7 8 …印刷制御部
- 1 8 0 …撮像制御部
- 1 8 2 …乾燥制御部
- 1 8 4 …選別制御部
- 1 8 6 …排紙制御部
- S 1 ～ S 7 …欠陥検査方法の各ステップ

## 請求の範囲

### [請求項1]

ノズル方向に複数のノズルが配置されたインクジェットヘッドと、前記インクジェットヘッドと印刷媒体とを前記ノズル方向と交差する相対移動方向に相対移動させる移動機構と、を備えるシングルパス方式の印刷装置によって基準データに基づいて印刷された印刷物の欠陥を検査する欠陥検査装置であって、

プロセッサに実行させるための命令を記憶するメモリと、メモリに記憶された命令を実行するプロセッサと、を備え、

前記プロセッサは、

前記印刷物が撮像された撮像画像を基とする撮像データと前記基準データとを取得し、

前記複数のノズルの位置と前記撮像データの前記ノズル方向の画素位置との対応関係であるノズルマッピング情報を取得し、

前記ノズルマッピング情報を用いて前記撮像データと前記基準データとの前記ノズル方向の位置を合わせるノズル方向位置合わせ処理を行い、

前記ノズル方向位置合わせ処理を行った後に前記撮像データと前記基準データとを入力として、欠陥情報を算出する欠陥検査処理を行う、

欠陥検査装置。

### [請求項2]

前記プロセッサは、

前記基準データの印字タイミングと前記撮像データの前記相対移動方向の画素位置との対応関係である印字タイミング情報を取得し、

前記印字タイミング情報を用いて前記撮像データと前記基準データとの前記相対移動方向の位置を合わせる相対移動方向位置合わせ処理を行い、

前記ノズル方向位置合わせ処理と前記相対移動方向位置合わせ処理

を行った後に前記撮像データと前記基準データとを入力として、欠陥情報を算出する欠陥検査処理を行う、

請求項 1 に記載の欠陥検査装置。

[請求項3] 前記相対移動方向位置合わせ処理は、前記印字タイミング情報のうち、前記基準データの印字開始タイミングを計算する開始タイミング算出処理を有する、

請求項 2 に記載の欠陥検査装置。

[請求項4] 前記開始タイミング算出処理は、基準線を有する補正用チャートが撮像されたチャート撮像画像を解析し、前記基準線の位置を使用する、

請求項 3 に記載の欠陥検査装置。

[請求項5] 前記印字タイミング情報は、前記移動機構のエンコーダ値に基づく情報である、

請求項 2 から 4 のいずれか 1 項に記載の欠陥検査装置。

[請求項6] 前記エンコーダ値は、前記撮像画像に埋め込まれている、

請求項 5 に記載の欠陥検査装置。

[請求項7] 前記ノズルマッピング情報は、前記印刷媒体の厚さに応じた複数の情報、及び厚さに応じた補正処理により補正された情報の少なくとも一方を含む、

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の欠陥検査装置。

[請求項8] 前記プロセッサは、前記撮像データと前記基準データとを入力とした深層学習モデルを用いて前記欠陥検査処理を行う、

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の欠陥検査装置。

[請求項9] ノズル方向に複数のノズルが配置されたインクジェットヘッドと、前記インクジェットヘッドと印刷媒体とを前記ノズル方向と交差する相対移動方向に相対移動させる移動機構と、を備えるシングルパス方式の印刷装置であって、

前記印刷物を撮像して撮像画像を生成するスキャナと、

請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の欠陥検査装置と、  
を備えた印刷装置。

[請求項10]

ノズル方向に複数のノズルが配置されたインクジェットヘッドと、  
前記インクジェットヘッドと印刷媒体とを前記ノズル方向と交差する  
相対移動方向に相対移動させる移動機構と、を備えるシングルパス方  
式の印刷装置によって基準データに基づいて印刷された印刷物の欠陥  
を検査する欠陥検査方法であって、

前記印刷物が撮像された撮像画像を基とする撮像データと前記基準  
データとを取得するデータ取得工程と、

前記複数のノズルの位置と前記撮像データの前記ノズル方向の画素  
位置との対応関係であるノズルマッピング情報を取得するノズルマッ  
ピング情報取得工程と、

前記ノズルマッピング情報を用いて前記撮像データと前記基準デー  
タとの前記ノズル方向の位置を合わせるノズル方向位置合わせ処理を  
行うノズル方向位置合わせ工程と、

前記ノズル方向位置合わせ処理を行った後に前記撮像データと前記  
基準データとを入力として、欠陥情報を算出する欠陥検査処理を行う  
欠陥検査工程と、

を備える欠陥検査方法。

[請求項11]

ノズル方向に複数のノズルが配置されたインクジェットヘッドと、  
前記インクジェットヘッドと印刷媒体とを前記ノズル方向と交差する  
相対移動方向に相対移動させる移動機構と、を備えるシングルパス方  
式の印刷装置によって基準データに基づいて印刷物を印刷する印刷工  
程と、

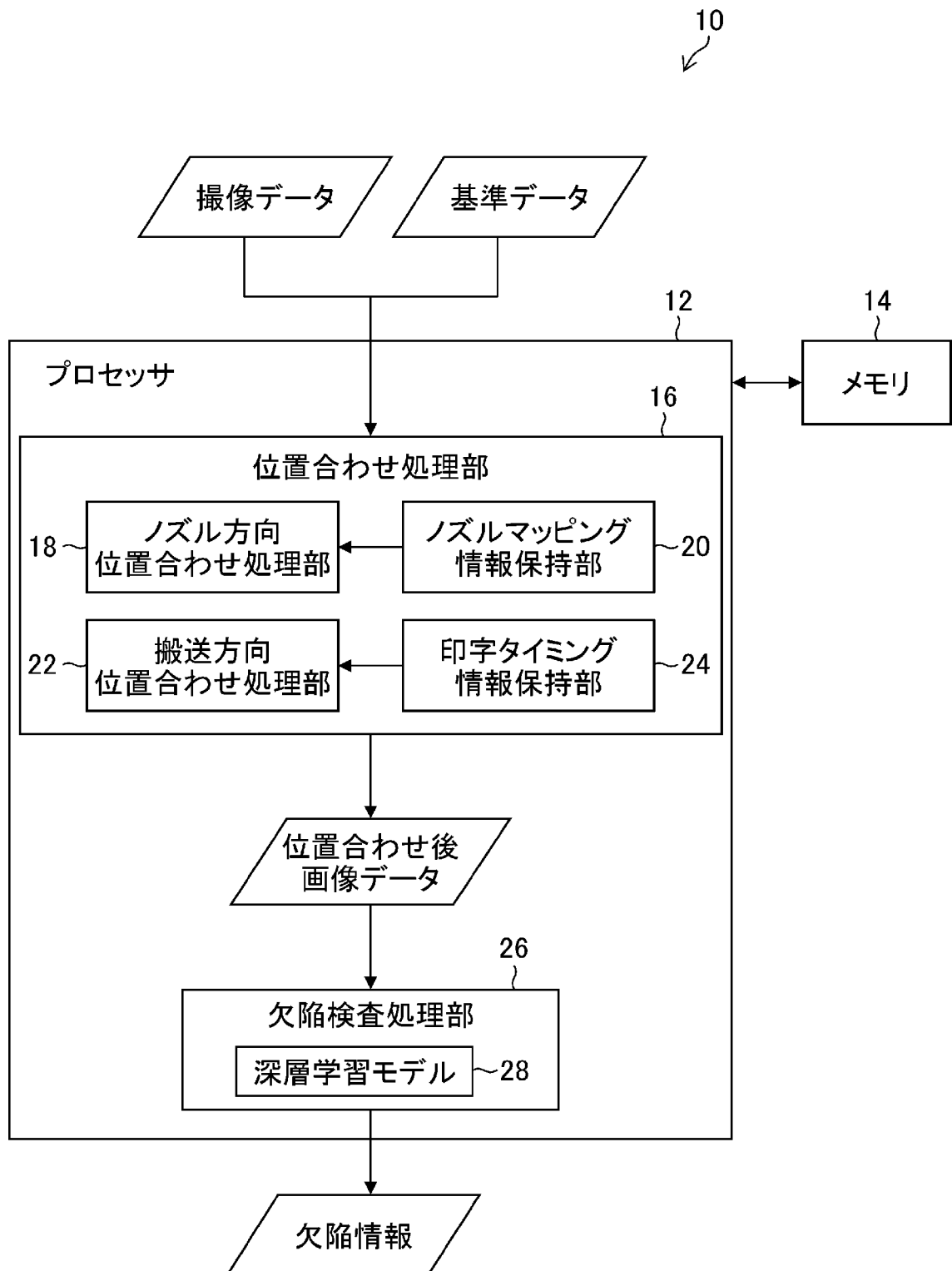
請求項 10 に記載の欠陥検査方法と、

前記欠陥情報に基づいて前記印刷物の良否を判定する良否判定工程  
と、

を備える印刷物の製造方法。

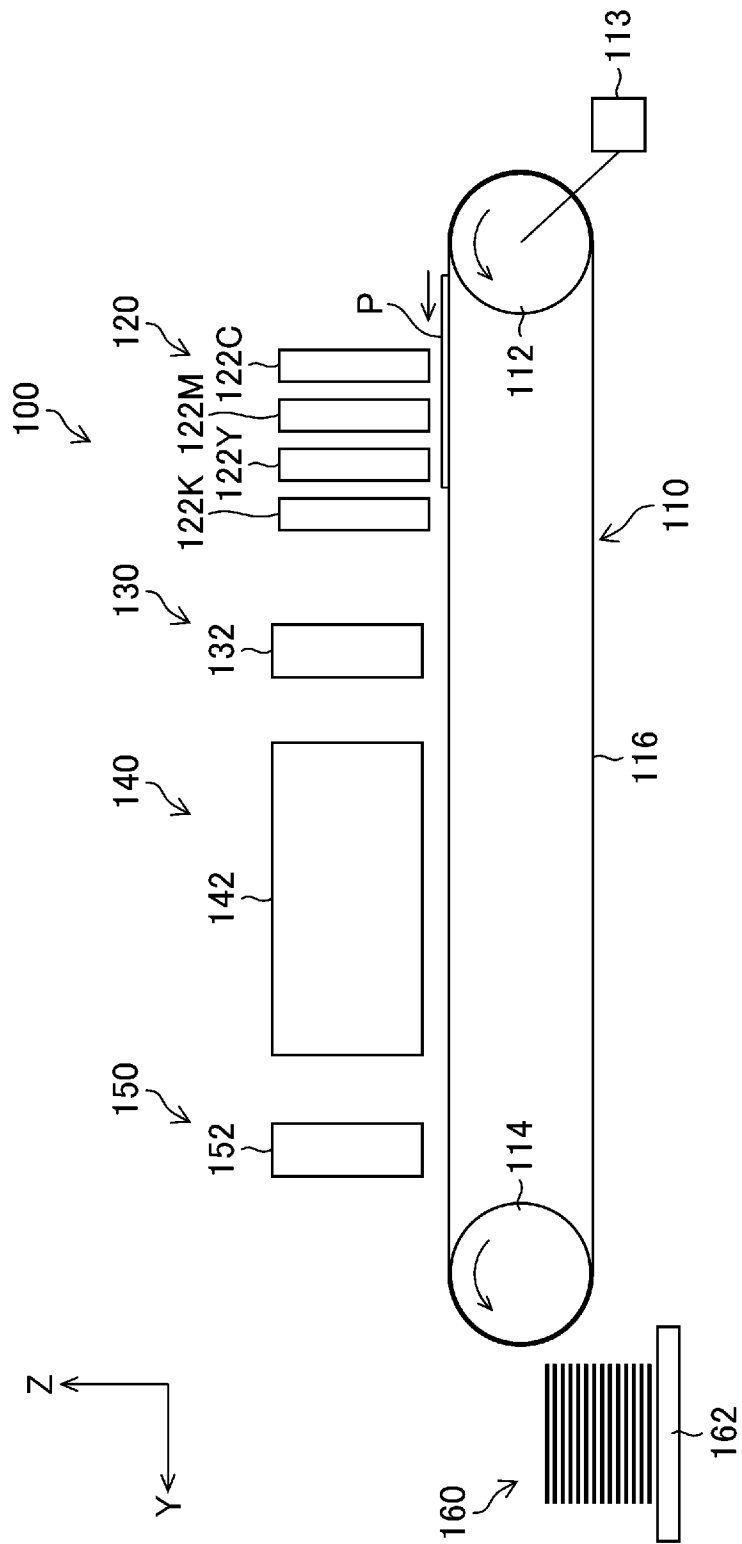
- [請求項12] 請求項10に記載の欠陥検査方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。
- [請求項13] 非一時的かつコンピュータ読取可能な記録媒体であって、請求項12に記載のプログラムが記録された記録媒体。

[図1]

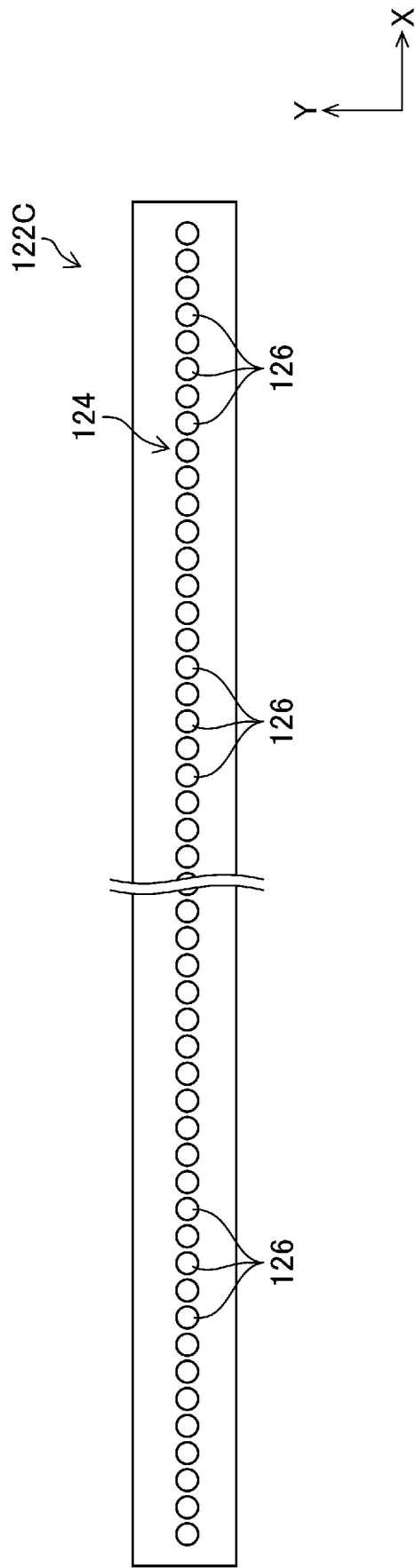




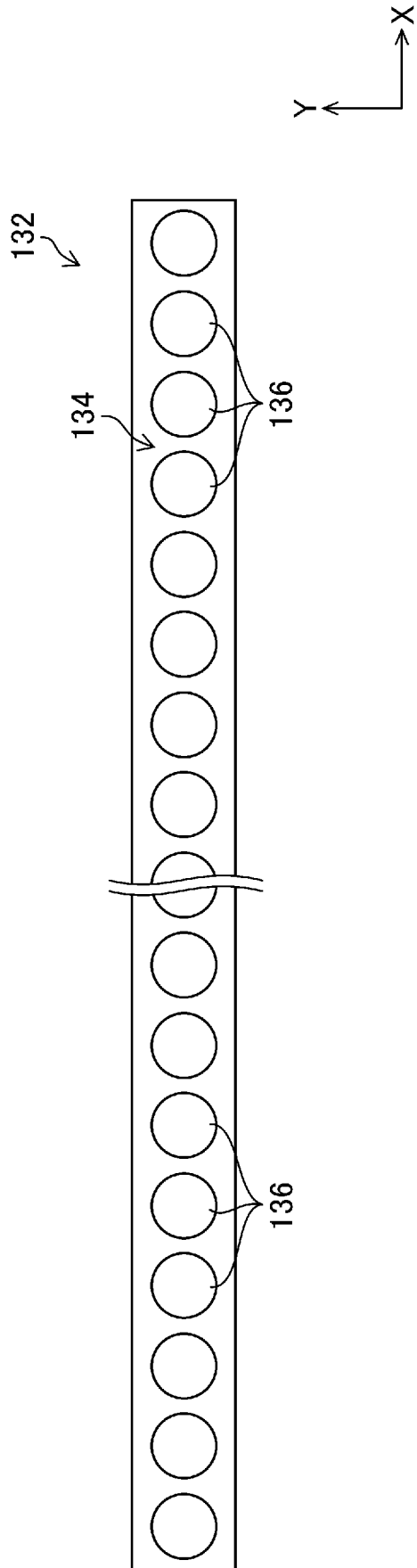
[図2]



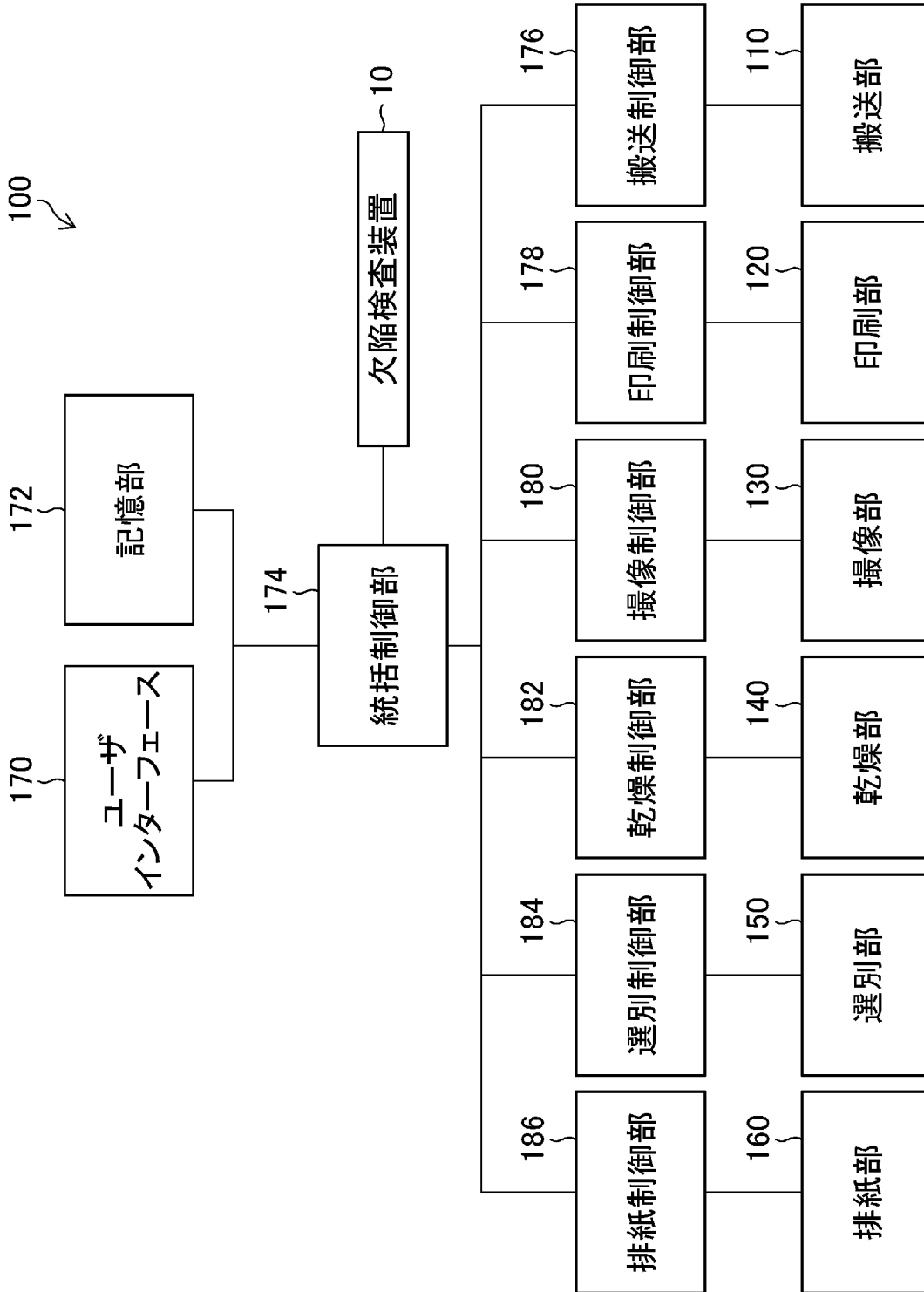
[図3]



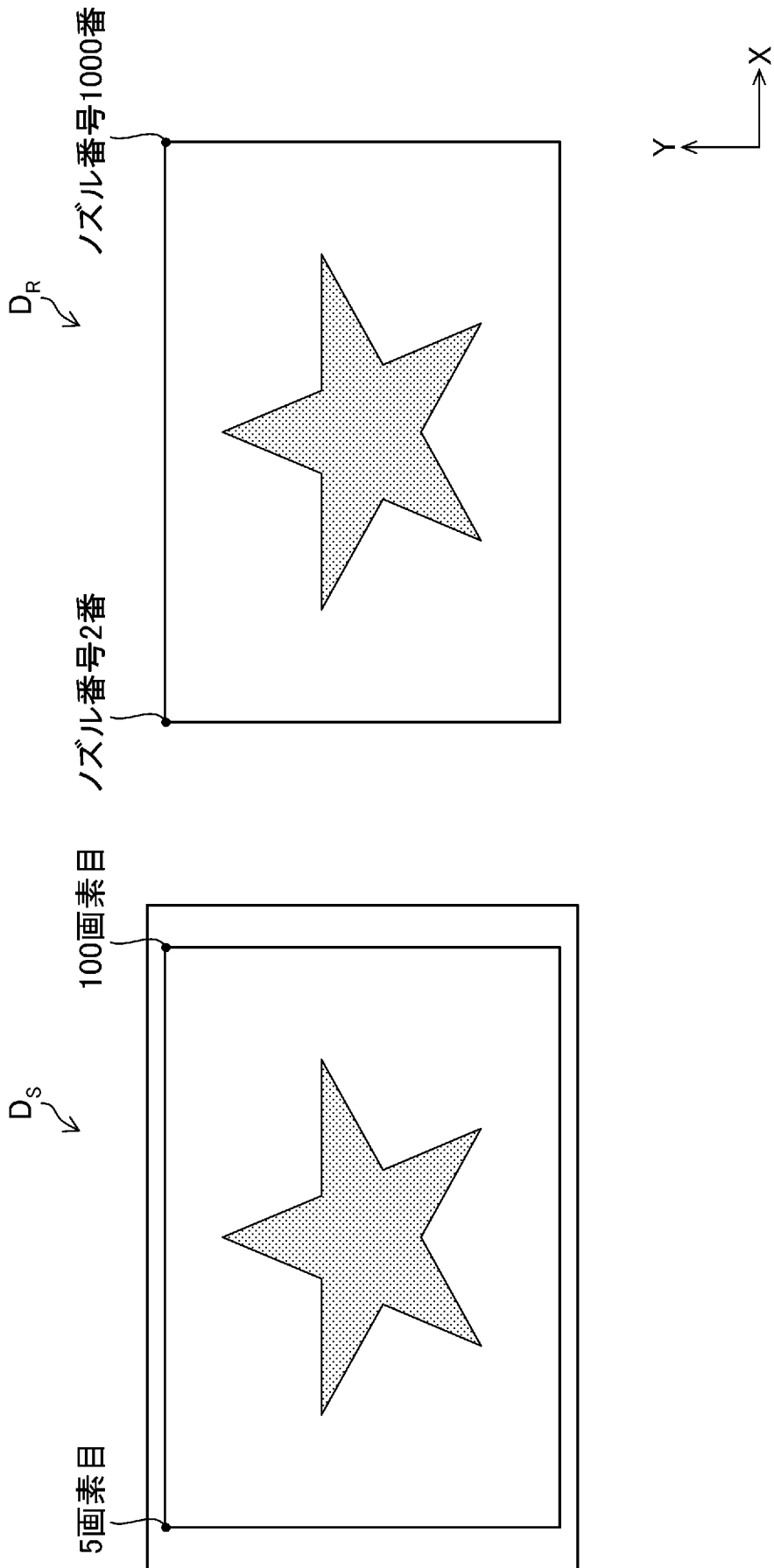
[図4]



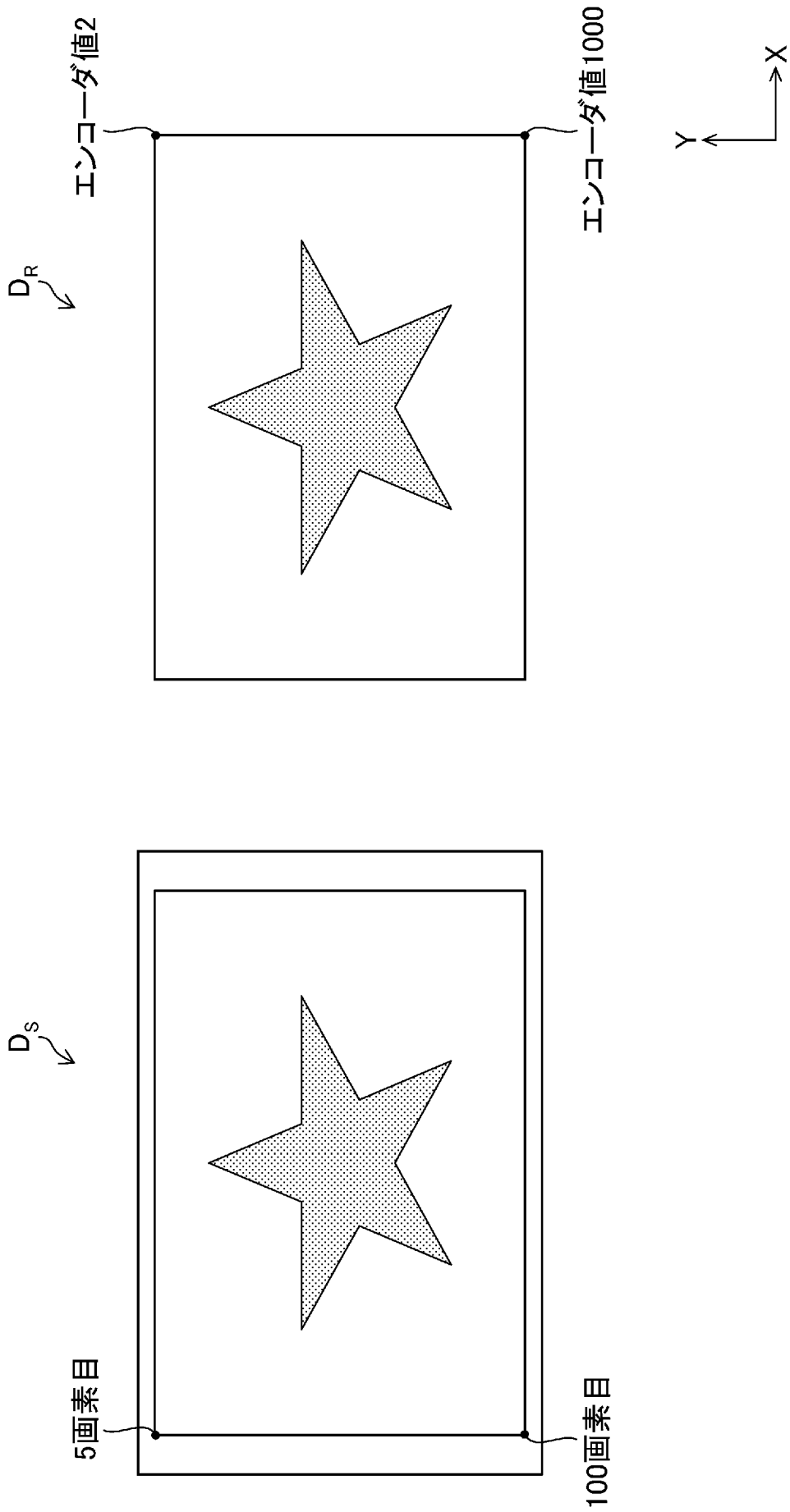
[図5]



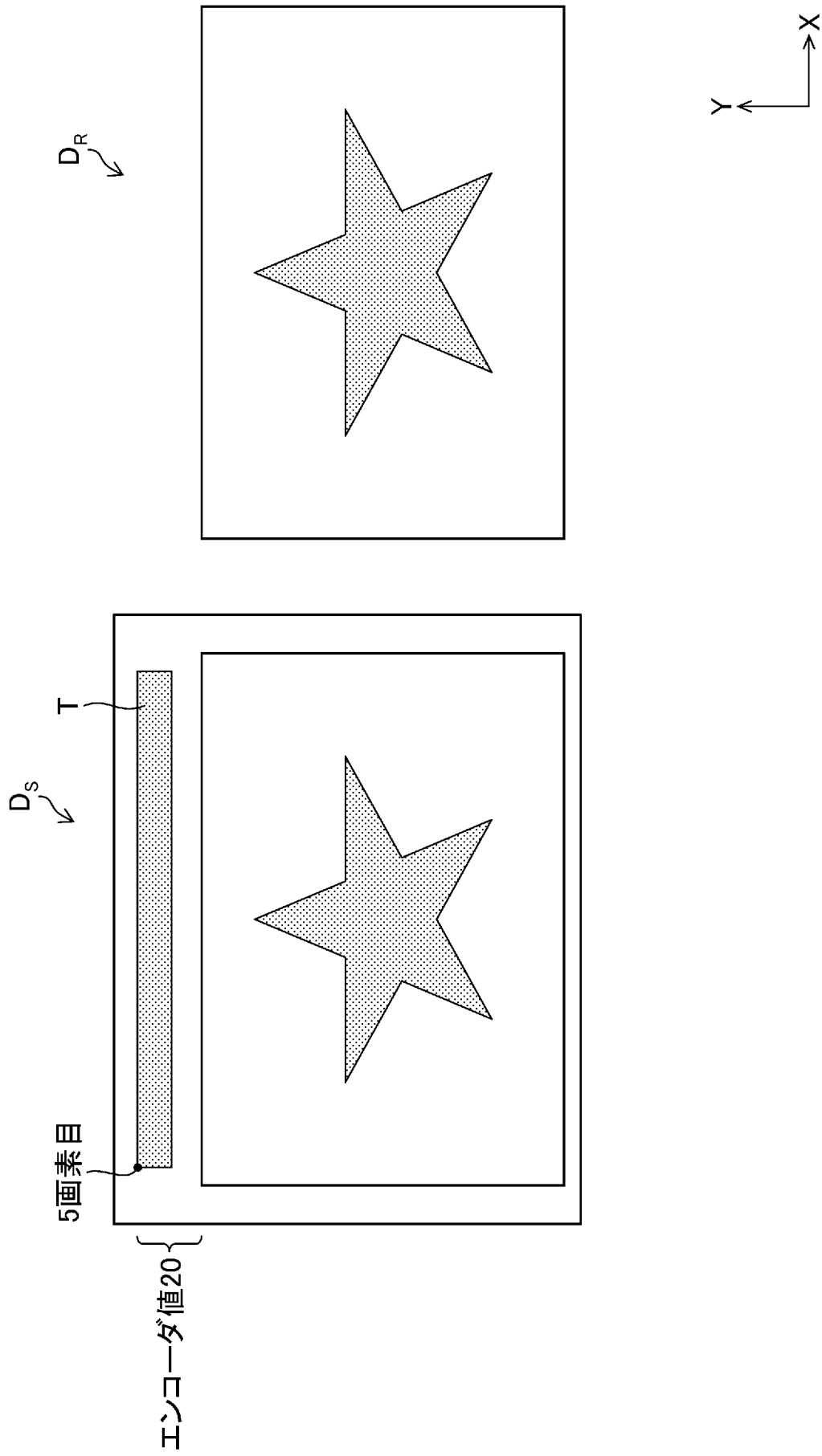
[図6]



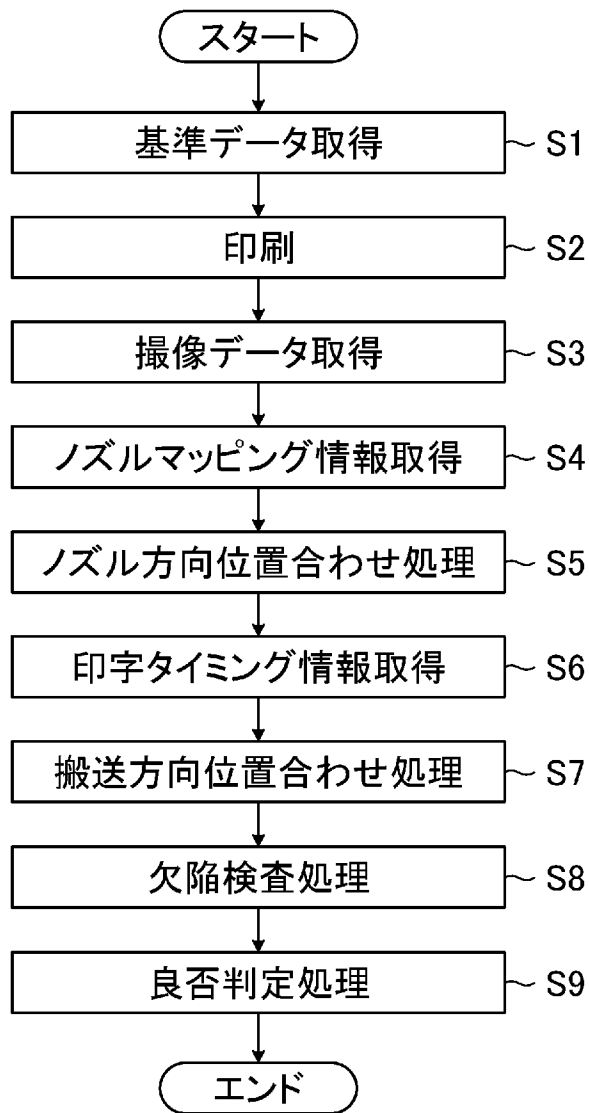
[図7]



[図8]



[図9]





**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2021/022233

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. B41J2/01(2006.01) i, G01N21/892(2006.01) i  
 FI: G01N21/892A, B41J2/01451, B41J2/01401, B41J2/01205

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)  
 Int.Cl. G01N21/84-21/958, B41J2/00-2/525

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
 JSTPlus/JST7580/JSTChina (JDreamIII)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2019-111693 A (KONICA MINOLTA, INC.) 11 July 2019 (2019-07-11), claim 1, paragraphs [0026], [0067]	1-11
A	US 2006/0203028 A1 (AGARWAL, M. et al.) 14 September 2006 (2006-09-14)	1-11
A	US 2019/0236738 A1 (FST21 LTD.) 01 August 2019 (2019-08-01)	1-11
A	JP 2014-066618 A (DAINIPPON SCREEN MFG CO., LTD.) 17 April 2014 (2014-04-17)	1-11
A	JP 2019-101540 A (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 24 June 2019 (2019-06-24)	1-11

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 21 July 2021	Date of mailing of the international search report 10 August 2021
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2021/022233

JP 2019-111693 A	11 July 2019	(Family: none)
US 2006/0203028 A1	14 September 2006	(Family: none)
US 2019/0236738 A1	01 August 2019	(Family: none)
JP 2014-066618 A	17 April 2014	(Family: none)
JP 2019-101540 A	24 June 2019	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B41J 2/01(2006.01)i; G01N 21/892(2006.01)i FI: G01N21/892 A; B41J2/01 451; B41J2/01 401; B41J2/01 205		
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）） G01N21/84-21/958, B41J2/00-2/525 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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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） JSTPlus/JST7580/JSTChina (JDreamII)		
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 2019-111693 A (コニカミノルタ株式会社) 11.07.2019 (2019-07-11) 請求項1、[0026]、[0067]	1-11
A	US 2006/0203028 A1 (AGARWAL, Manish, et al.) 14.09.2006 (2006-09-14)	1-11
A	US 2019/0236738 A1 (FST21 LTD.) 01.08.2019 (2019-08-01)	1-11
A	JP 2014-066618 A (大日本スクリーン製造株式会社) 17.04.2014 (2014-04-17)	1-11
A	JP 2019-101540 A (大日本印刷株式会社) 24.06.2019 (2019-06-24)	1-11
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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抵触するものではなく、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 21.07.2021	国際調査報告の発送日 10.08.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 嶋田 行志 2W 8353 電話番号 03-3581-1101 内線 3257	

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/022233

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-111693 A	11.07.2019	(ファミリーなし)	
US 2006/0203028 A1	14.09.2006	(ファミリーなし)	
US 2019/0236738 A1	01.08.2019	(ファミリーなし)	
JP 2014-066618 A	17.04.2014	(ファミリーなし)	
JP 2019-101540 A	24.06.2019	(ファミリーなし)	