

(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
2014年7月31日(31.07.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/115576 A1

- (51) 国際特許分類:
B41J 2/01 (2006.01) B41J 2/205 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/050115
- (22) 国際出願日: 2014年1月8日(08.01.2014)
- (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 2013-013097 2013年1月28日(28.01.2013) 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26番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 柴田 浩行 (SHIBATA Hiroyuki); 〒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: 小田原 修一, 外(ODAHARA Shuichi et al.); 〒2500111 神奈川県南足柄市竹松1250番地 F F T P M O 棟 6 F Kanagawa (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, 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, IR, IS, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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).

[続葉有]

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE, METHOD, AND PROGRAM, AS WELL AS INKJET RECORDING DEVICE

(54) 発明の名称: 画像処理装置、方法及びプログラム、並びに、インクジェット記録装置

FIG.13A

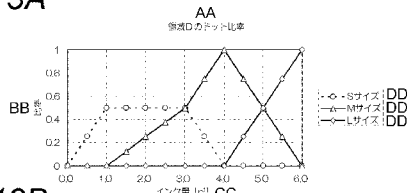


FIG.13B

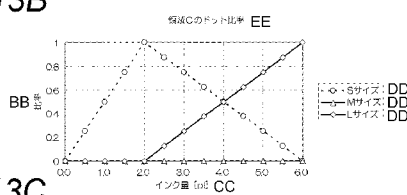
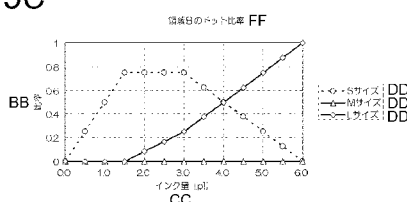


FIG.13C



AA DOT RATIO OF AREA D
BB RATIO
CC INK AMOUNT
DD SIZE
EE DOT RATIO OF AREA C
FF DOT RATIO OF AREA B

(57) Abstract: Provided are an image processing device, method, and program, as well as an inkjet recording device, for reducing the visibility of stripes from defective nozzle parts in all gradations. The image processing device, method, and program, as well as the inkjet recording device, divide image data into areas of a first pixel row in a first direction corresponding to a defective nozzle, a second pixel row adjacent to the first pixel row, a third pixel row adjacent to the second pixel row, and another, fourth, pixel row. When output data sets are created that have different ratios of occurrence of relatively large ink droplets, different ratios of occurrence of relatively small ink droplets, and different amounts of discharged ink per unit surface area according to the gradation values of image data for each of the divided areas, output data sets that differ between cases of a relatively high first gradation value and cases of a relatively low first gradation value are created for third nozzles that correspond to the third pixel row.

(57) 要約: 全ての階調で不良ノズル部のスジの視認性を下げる画像処理装置、方法及びプログラム、並びに、インクジェット記録装置を提供する。画像処理装置、方法及びプログラム、並びに、インクジェット記録装置は、画像データを、不良ノズルに対応する第1の方向の第1の画素列と、前記第1の画素列に隣接する第2の画素列と、第2の画素列に隣接する第3の画素列と、それ以外の第4の画素列の領域に分割し、分割された領域毎に画像データの階調値に応じて相対的にサイズの大きいインク滴の発生率、相対的にサイズの小さいインク滴の発生率、及び単位面積当たりの吐出インク量の異なる出力データを生成する際に、第3の画素列に対応する第3のノズルに対して、第1の階調値が相対的に高階調の場合と低階調の場合とで異なる出力データを生成する。

WO 2014/115576 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

画像処理装置、方法及びプログラム、並びに、インクジェット記録装置 技術分野

[0001] 本発明は、画像処理装置、方法及びプログラム、並びに、インクジェット記録装置に関し、特にインクジェットヘッドの不良ノズルによるスジムラを補正する技術に関する。

背景技術

[0002] シングルパス方式のインクジェットプリンタ（インクジェット記録装置）では、不吐出や吐出曲がりなどの不良ノズルにより用紙送り方向にスジムラが発生する。この課題に対して、不良ノズルをマスクし、不良ノズル近傍の濃度を制御することにより、スジの視認性を下げる技術が知られている。

[0003] 不良ノズル近傍の濃度を制御する方法として、不良ノズルの周辺の複数画素を変調する技術が知られている。例えば、特許文献1には、不良ノズルからの距離が大きくなる程小さくなる補正量に基づいて、不良ノズル近傍の階調値を補正し、階調値が大きくなるほど大きいドットが記録されるように記録ヘッドを制御する技術が開示されている。

[0004] また、不良ノズル近傍の濃度を制御するその他の方法として、吐出曲がり等によって発生するスジに対して、ドットのサイズを変えることでスジを埋めて補正する技術が知られている。

[0005] 例えば、特許文献2には、ヘッドの特性情報に基づいてバンディング現象の発生が予想されるときは、バンディング現象に関与する一部あるいは全部のドットのサイズをバンディング現象の発生が予想されないときのドットのサイズとは異なるサイズに変化させるように画像データを変換する技術が記載されている。

[0006] また、特許文献3には、ヘッドの吐出精度情報に基づいてドットサイズを変更して印刷用のデータを生成し、生成された印刷用のデータに基づいて印

刷実行する技術が記載されている。

- [0007] さらに、特許文献4には、取得した濃度むら情報に基づいて、画像データの所定の領域毎にサイズの異なるドットの発生比率を決定し、決定した発生比率に基づいて画像データをN値化する技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

- [0008] 特許文献1：特開2006-76086号公報
特許文献2：特開2006-130904号公報
特許文献3：特開2006-182023号公報
特許文献4：特開2007-98937号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0009] 上記の不良ノズルをマスクして不良ノズル近傍を制御する技術に関しては、一般に以下の課題がある。
- [0010] 第1に、スジの視認性に応じた補正を行っていないため、補正後もスジが視認されることがあった。特に、シャドウ領域においては、ノズル配列方向の平均濃度を周辺濃度と同様に制御した場合であっても、不良ノズル部のシロスジが視認される。これを抑制するために、不良ノズルの隣接ノズル（補正ノズル）のインク量を増やすと、今度は黒スジが発生してしまう。即ち、濃度コントラストを解消することができない。
- [0011] また、特許文献1のように、補正ノズルの周辺の濃度を变化させて上記の黒スジを抑制すると、補正に使用する領域が広くなり、かつ広くなった領域の像構造が周辺と異なるため、バンディングが残存してしまう。
- [0012] 第2に、単色で補正を行い、同様のパラメータを混色に適用すると、単色では消えていたスジが混色で視認されることがあった。特に、特許文献2～4のように、スジの周辺のドットサイズを大きくすることで補正を行った場合は、単色ではシロヌケが埋まるためにスジの視認性が低下する。しかし、

平均的なドットサイズが大きい場合には、同一インク量における発色効率が落ちるため、同一の濃度を発色するためには相対的に多くのインクが必要となる。これが混色になり、下地の状態が変化すると発色効率が変化し、混色では周辺と濃度差が発生し、スジとして視認される。

[0013] このように、特許文献 1～4 の技術では、単色、もしくは混色になった際にスジが十分に抑制できないといった問題点があった。

[0014] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、画像データの高階調域、低階調域にかかわらず不良ノズルに起因するスジの視認性を下げることができる画像処理装置、方法及びプログラム、インクジェット記録装置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

[0015] 目的を達成するために画像処理装置の一の態様は、第 1 のインク滴及び第 1 のインク滴よりもサイズの小さい第 2 のインク滴を少なくとも吐出可能なノズルを複数有するインクジェットヘッドと記録媒体とを、第 1 の方向に相対的に移動させながら複数のノズルからインク滴を吐出して記録する画像データを取得する画像データ取得手段と、複数のノズルから不良ノズルを特定する不良ノズル特定手段と、画像データを、不良ノズルに対応する第 1 の方向に並ぶ第 1 の画素列と、第 1 の画素列に隣接する第 2 の画素列と、第 1 の画素列とは反対側において第 2 の画素列に隣接する第 3 の画素列と、第 1 の画素列、第 2 の画素列、及び第 3 の画素列のいずれにも該当しない第 4 の画素列と、の領域に分割する分割手段と、画像データに対して少なくともガンマ変換処理及びハーフトーン処理を施して出力データを生成する出力データ生成手段と、を備え、出力データ生成手段は、分割された領域毎に画像データの階調値に応じて、第 1 のインク滴の発生率、第 2 のインク滴の発生率、及び単位面積当たりの吐出インク量の異なる出力データを生成し、かつ、第 1 の階調値を有する画像データに対し、不良ノズルに対してインクを吐出させず、第 4 の画素列に対応する第 4 のノズルに対して、第 1 のインク滴の発生率を第 1 の発生率、第 2 のインク滴の発生率を第 2 の発生率として単位面

積当たりに第1のインク量のインクを吐出させ、第2の画素列に対応する第2のノズルに対して、第1のインク滴の発生率を第1の発生率よりも大きくして単位面積当たりに第1のインク量よりも多い第2のインク量のインクを吐出させ、第3の画素列に対応する第3のノズルに対して、第1の階調値が予め定められた値より高い場合は、第2のインク滴の発生率を第2の発生率よりも大きくして単位面積当たりに第1のインク量よりも少ない第3のインク量のインクを吐出させ、第1の階調値が予め定められた値より低い場合は、第2のインク滴の発生率を第2の発生率として単位面積当たりに第1のインク量のインクを吐出させる出力データを生成する。

[0016] 本態様によれば、画像データを、不良ノズルに対応する第1の方向の第1の画素列と、第1の画素列に隣接する第2の画素列と、第1の画素列とは反対側において第2の画素列に隣接する第3の画素列と、第1の画素列、第2の画素列、及び第3の画素列のいずれにも該当しない第4の画素列と、の領域に分割し、分割された領域毎に画像データの階調値に応じて第1のインク滴の発生率、第1のインク滴よりもサイズの小さい第2のインク滴の発生率、及び単位面積当たりの吐出インク量の異なる出力データを生成し、かつ、第1の階調値を有する画像データに対し、不良ノズルに対してインクを吐出させず、第4の画素列に対応する第4のノズルに対して、第1のインク滴の発生率を第1の発生率、第2のインク滴の発生率を第2の発生率として単位面積当たりに第1のインク量のインクを吐出させ、第2の画素列に対応する第2のノズルに対して、第1のインク滴の発生率を第1の発生率よりも大きくして単位面積当たりに第1のインク量よりも多い第2のインク量のインクを吐出させ、第3の画素列に対応する第3のノズルに対して、第1の階調値が予め定められた値より高い場合は、第2のインク滴の発生率を第2の発生率よりも大きくして単位面積当たりに第1のインク量よりも少ない第3のインク量のインクを吐出させ、第1の階調値が予め定められた値より低い場合は、第2のインク滴の発生率を第2の発生率として単位面積当たりに第1のインク量のインクを吐出させる出力データを生成するようにしたので、画像

データの高階調域、低階調域にかかわらず不良ノズルに起因するスジの視認性を下げることができる。

[0017] 出力データ生成手段は、第3のノズルに対して、第1の階調値が相対的に高階調から低階調になるにつれ、第2のインク滴の発生率が第2の発生率よりも大きい発生率から第2の発生率に向けて連続的に変化し、単位面積当たりの吐出インク量が第3のインク量から第1のインク量に連続的に変化する出力データを生成ことが好ましい。これにより、画像データの全ての階調域において不良ノズルに起因するスジの視認性を下げることができる。

[0018] 出力データ生成手段は、第1のインク量を V_1 、第2のインク量を V_2 、及び第3のインク量を V_3 としたとき、第1の階調値の値にかかわらず $V_1 = (2V_2 + 2V_3) / 5$ の関係を満たすデータを生成することが好ましい。これにより、周囲と同じ濃度を維持することができるので、適切に不良ノズルに起因するスジの視認性を下げることができる。

[0019] 出力データ生成手段は、インクジェットヘッドの記録解像度よりも低い解像度情報をもとに画像データの階調値を変換することで第1の方向と交差する第2の方向の濃度を平坦化する濃度平坦化手段と、分割された領域毎にインクジェットヘッドの記録解像度で画像データの階調値に応じた吐出インク量を決定する階調－吐出インク量変換手段と、分割された領域毎に吐出インク量に応じて少なくとも第1のインク滴及び第2のインク滴で表される出力データに量子化するハーフトーン処理手段と、を備えることが好ましい。これにより、インクジェットヘッドの記録解像度よりも低い解像度におけるガンマ変換処理とインクジェットヘッドの記録解像度におけるガンマ変換処理を行うことができるので、適切に濃度を平坦化することができる。さらに、適切に複数のサイズのインク滴で表される出力データに量子化することができる。

[0020] 濃度平坦化手段は、濃度平坦化ルックアップテーブルを用いて画像データの階調値を変換することが好ましい。これにより、適切に第1の方向と交差する方向の濃度を平坦化することができる。

- [0021] インクジェットヘッドによって記録したテストチャート画像を読み取ったテストチャート読取データを取得するテストチャート読取データ取得手段と、テストチャート読取データに基づいて濃度平坦化ルックアップテーブルを更新し、第2の方向の濃度を平坦化する低周波ムラ補正処理手段とを備えることが好ましい。
- [0022] これにより、適切に濃度平坦化ルックアップテーブルを更新することができる。
- [0023] 階調ー吐出インク量変換手段は、分割された領域毎の吐出インク量変換ルックアップテーブルを用いて濃度平坦化ルックアップテーブルによって変換された階調値に応じた吐出インク量を決定することが好ましい。これにより、仮にノズルごとに異なるインク吐出量特性を持っていたとしても、適切にノズルに応じた吐出インク量を決定することができる。
- [0024] 画像データは、複数色のインクジェットヘッドで記録するデータであり、出力データ生成手段は、単色のインクジェットヘッド毎のデータを生成してもよい。これにより、複数色のインクジェットヘッドを用いて記録媒体に記録した場合であっても、適切に不良ノズルに起因するスジの視認性を下げることができる。
- [0025] 目的を達成するためにインクジェット記録装置の一の態様は、画像処理装置と、
第1のインク滴及び第2のインク滴を少なくとも吐出可能なノズルを複数有するインクジェットヘッドと、インクジェットヘッドと記録媒体とを第1の方向に相対的に移動させる移動手段と、画像処理装置により生成された出力データに基づいて、インクジェットヘッドと記録媒体とを相対的に移動させながら複数のノズルからインク滴を吐出して画像を記録するように制御する制御手段と、を備えた。
- [0026] 本態様によれば、画像データの高階調域、低階調域にかかわらず不良ノズルに起因するスジの視認性を下げることができる。
- [0027] 目的を達成するために画像処理方法の一の態様は、第1のインク滴及び第

1のインク滴よりもサイズの小さい第2のインク滴を少なくとも吐出可能なノズルを複数有するインクジェットヘッドと記録媒体とを、第1の方向に相対的に移動させながら複数のノズルからインク滴を吐出して記録する画像データを取得する工程と、複数のノズルから不良ノズルを特定する不良ノズル特定工程と、画像データを、不良ノズルに対応する第1の方向に並ぶ第1の画素列と、第1の画素列に隣接する第2の画素列と、第1の画素列とは反対側において第2の画素列に隣接する第3の画素列と、第1の画素列、第2の画素列、及び第3の画素列のいずれにも該当しない第4の画素列と、の領域に分割する工程と、画像データに対して少なくともガンマ変換処理及びハーフトーン処理を施して出力データを生成する工程と、を含み、出力データ生成する工程は、分割された領域毎に画像データの階調値に応じて第1のインク滴の発生率、第2のインク滴の発生率、及び単位面積当たりの吐出インク量の異なる出力データを生成し、かつ、第1の階調値を有する画像データに対し、不良ノズルに対してインクを吐出させず、第4の画素列に対応する第4のノズルに対して、第1のインク滴の発生率を第1の発生率、第2のインク滴の発生率を第2の発生率として単位面積当たりに第1のインク量のインクを吐出させ、第2の画素列に対応する第2のノズルに対して、第1のインク滴の発生率を第1の発生率よりも大きくして単位面積当たりに第1のインク量よりも多い第2のインク量のインクを吐出させ、第3の画素列に対応する第3のノズルに対して、第1の階調値が予め定められた値より高い場合は、第2のインク滴の発生率を第2の発生率よりも大きくして単位面積当たりに第1のインク量よりも少ない第3のインク量のインクを吐出させ、第1の階調値が予め定められた値より低い場合は、第2のインク滴の発生率を第2の発生率として単位面積当たりに第1のインク量のインクを吐出させる出力データを生成する工程を含む。

[0028] 本態様によれば、画像データの高階調域、低階調域にかかわらず不良ノズルに起因するスジの視認性を下げることができる。

[0029] 目的を達成するために画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプ

ログラムの一の態様は、第1のインク滴及び第1のインク滴よりもサイズの小さいインク滴を少なくとも吐出可能なノズルを複数有するインクジェットヘッドと記録媒体とを、第1の方向に相対的に移動させながら複数のノズルからインク滴を吐出して記録する画像データを取得する機能と、複数のノズルから不良ノズルを特定する不良ノズル特定機能と、画像データを、不良ノズルに対応する第1の方向に並ぶ第1の画素列と、第1の画素列に隣接する第2の画素列と、第1の画素列とは反対側において第2の画素列に隣接する第3の画素列と、第1の画素列、第2の画素列、及び第3の画素列のいずれにも該当しない第4の画素列と、の領域に分割する機能と、画像データに対して少なくともガンマ変換処理及びハーフトーン処理を施して出力データを生成する機能と、を含み、出力データを生成する機能は、分割された領域毎に画像データの階調値に応じて第1のインク滴の発生率、第2のインク滴の発生率、及び単位面積当たりの吐出インク量の異なる出力データを生成し、かつ、第1の階調値を有する画像データに対し、不良ノズルに対してインクを吐出させず、第4の画素列に対応する第4のノズルに対して、第1のインク滴の発生率を第1の発生率、第2のインク滴の発生率を第2の発生率として単位面積当たりに第1のインク量のインクを吐出させ、第2の画素列に対応する第2のノズルに対して、第1のインク滴の発生率を第1の発生率よりも大きくして単位面積当たりに第1のインク量よりも多い第2のインク量のインクを吐出させ、第3の画素列に対応する第3のノズルに対して、第1の階調値が予め定められた値よりも高い場合は、第2のインク滴の発生率を第2の発生率よりも大きくして単位面積当たりに第1のインク量よりも少ない第3のインク量のインクを吐出させ、第1の階調値が予め定められた値よりも低い場合は、第2のインク滴の発生率を第2の発生率として単位面積当たりに第1のインク量のインクを吐出させる出力データを生成する機能を含む。

[0030] 本態様によれば、画像データの高階調域、低階調域にかかわらず不良ノズルに起因するスジの視認性を下げることができる。

発明の効果

[0031] 本発明によれば、画像データの高階調域、低階調域にかかわらず不良ノズルに起因するスジの視認性を下げることができる。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]インクジェット記録装置の模式図

[図2]インクジェット記録装置における画像記録を模式的に示す図

[図3]異常ノズル補正の基本原理を示す図

[図4]各階調におけるシロスジの視認性を示す図

[図5]インクジェット記録装置を示す側面模式図

[図6]図6（a）はラインヘッドの構造例を示す平面透視図、図6（b）はラインヘッドの一部の拡大図

[図7]ラインヘッドの他の構造例を示す平面透視図

[図8]液滴吐出素子の立体的構成を示す断面図

[図9]マトリクス状のノズル配置を示す図

[図10]インクジェット記録装置の電氣的構成を示すブロック図

[図11]異常ノズル補正処理を示すフローチャート

[図12]領域毎の変換テーブルを示す図

[図13]図13（a）は領域Dにおける各滴の発生比率を示す図、図13（b）は領域Cにおける各滴の発生比率を示す図、図13（c）は領域Bの発生比率を示す図

[図14]図14（a）は小滴の各領域における発生頻度を示す図、図14（b）は大滴の各領域における発生頻度を示す図、図14（c）は中滴の各領域における発生頻度を示す図

[図15]各領域の吐出インク量を模式的に示した図

[図16]各領域の吐出インク量を模式的に示した図

[図17]低周波ムラ補正処理を示すフローチャート

[図18]用紙Pに記録した濃度測定用テストチャートを示す平面図

発明を実施するための形態

[0033] 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。

[0034] <シロスジの発生>

図1は、本実施形態に係るインクジェット記録装置1の模式図である。同図に示すようにインクジェット記録装置1は、記録媒体（用紙）2の記録面2Aに画像を形成するシングルパス方式のラインプリンタであり、用紙2を図中左方向に搬送する搬送手段（不図示）と、用紙2に画像を記録するインクジェットヘッド3を備えて構成される。

[0035] インクジェットヘッド3は、用紙2の記録面2Aに対向するノズル面3Aに、インク滴を吐出する複数のノズルを備えている。

[0036] 図2は、インクジェット記録装置1における画像記録を模式的に示す図である。ここでは、ノズル面3aに配列された複数のノズル4（4a～4d）を透過させて図示しており、各ノズル4a～4dから吐出されたインク滴5が用紙2に着弾した様子を示している。同図に示すように、複数のノズル4の中にインクの吐出が行えない不吐出ノズル4aが存在すると、記録面2aの不吐出ノズル4aに対応する領域にシロスジ6が形成される。

[0037] <異常ノズル補正の基本原理>

図3（a）～（d）は、異常ノズル（不吐出ノズル）補正の基本原理を示す図であり、ここでは、階調値が予め定められた値よりも高いシャドウ（階調値が相対的に高階調の一例）領域における異常ノズル補正について示している。各図の上段のマス目は画像の画素を示し、マス目中の文字は各画素に打滴するインク滴のサイズを示している。また、各図の下段は、上段に示したインク滴の配置におけるノズル配列方向の視覚濃度プロファイルを示している。

[0038] インクジェットヘッドの各ノズルは、サイズの異なるインク滴を吐出自在に構成されており、第1のインク滴と、この第1のインク滴よりもサイズの小さい第2のインク滴とを少なくとも吐出するようになっている。本実施形態では、インクジェットヘッドの各ノズルは、3種類のサイズのインク滴を吐出可能に構成されている。図3において、Sは小滴、Mは小滴よりもサイ

ズが相対的に大きい中滴、Lは中滴よりもサイズが相対的に大きい大滴を示している。なお、空白のマス目はインク滴が打滴されてない画素を示している。

[0039] 図3(a)～(d)の上段に示す各画素において、図中縦方向の領域Aは図2(b)の不吐出ノズル4aに対応する画素列を示し、図中縦方向の領域Bは図2(b)のノズル4bに対応する画素列を示し、図中縦方向の領域Cは図2(c)のノズル4cに対応する画素列を示し、図中縦方向の領域Dは図2(b)のノズル4dに対応する画素列を示している。

[0040] 図3(a)は、インクが打滴されない領域Aに対し、領域Bの濃度を領域C、Dの濃度よりも高くした様子を示している。このようにインク滴を配置することで、A領域とB領域のノズル配列方向の平均濃度 $[(B領域の濃度 + A領域の濃度 + B領域の濃度) \div 3]$ を、C領域とD領域の平均濃度と同様にすることができる。しかしながら、このインク滴の配置では、図3(a)の下段に示すように、A領域にシロスジが視認されてしまう。

[0041] 図3(b)は、このシロスジを抑制するために、B領域の一部の小滴を大滴に変更し、B領域のインク量を増やした様子を示している。この場合、図3(b)の下段に示すように、今度は黒スジが発生することになる。

[0042] 図3(c)は、この黒スジを抑制するために、C領域にシロヌケ画素（インクを打滴しない画素）を増やすことで、C領域のインク量を減らした様子を示している。このようにインク滴を配置することで、A領域、B領域、及びC領域のノズル配列方向の平均濃度 $[(C領域の濃度 + B領域の濃度 + A領域の濃度 + B領域の濃度 + C領域の濃度) \div 5]$ をD領域の平均濃度と同様にすることができる。しかしながら、A～C領域における像構造とD領域における像構造とが異なるため、バンディングが視認されてしまう。

[0043] 図3(d)は、このバンディングを抑制するために、図3(b)に対してC領域の打滴を小滴に変更しつつシロヌケ画素を無くした様子を示している。このようにインク滴を配置することで、A領域、B領域、及びC領域のノズル配列方向の平均濃度をD領域の平均濃度と同様にするとともに、A～C

領域における像構造とD領域における像構造とを同様にすることができる。
これにより、視覚的な濃度が同じになり、シロスジの発生を抑制することができる。

[0044] <スジの視認性について>

このように、不吐出ノズルに対しては、スジの視認性を考慮した補正を行う必要がある。スジは、不吐出ノズルに対応する領域のシロヌケのコントラスト及びシロヌケ周辺の濃淡及び像構造によって視認性が決まる。各階調におけるシロスジの視認性を図4に示す。

[0045] 図4に示すように、階調値が予め定められた値よりも低いハイライト（階調値が相対的に低階調の一例）側ではシロヌケの濃淡が見えにくい一方で、補正幅を広くするとかえってスジが見えてしまう。したがって、ハイライト側では、スジの近傍領域（図3におけるB領域）のみで補正を行うことが好ましい。仮に、スジの近傍領域のみで補正したことに起因して不吐出ノズルによるシロヌケが埋まらない場合であっても、ハイライト側ではコントラストが低いためにシロヌケは視認されない。

[0046] 一方、シャドウ側では、不吐出ノズルによるシロヌケが視認されやすいので、必ず埋める必要がある。そのためにはスジの近傍領域（図3におけるB領域）のインク量を大きくし、かつ相対的にサイズの大きなインク滴を使用する必要がある。また、その分濃度が上昇してしまうので、さらにその隣接する領域（図3におけるC領域）の濃度を下げることで、平均濃度を下げる必要がある。これにより補正幅が広がるが、濃淡は視認されにくいので問題とはならない。

[0047] しかし、濃度を下げることで像構造が変わってしまうと、スジとして視認されてしまう。ここで、シャドウ側における像構造とは、主にインクが付着されていないヌケのパターンである。これは、小滴を多く使用し、濃度上昇を抑制しながらヌケを埋めることで抑制することができる。即ち、シャドウ側に関しては、スジの近傍領域（図3におけるB領域）のドットを大滴にし、かつインク量を上げることで異常部のシロヌケを埋め、さらにその隣接す

る領域（図３におけるＣ領域）については小滴を多めに打ち、かつインク量を下げることでスジの視認性を下げることができる。

[0048] これらのスジの視認性は、各階調で連続的に変化するものである。このように、本願発明者は、鋭意研究の結果、ハイライト側からシャドウ側にかけてスジの視認性が連続的に変化するを見出した。

[0049] ＜インクジェット記録装置の概要＞

図５は、本実施形態に係るインクジェット記録装置を示す側面模式図である。インクジェット記録装置１００は、用紙Ｐ（記録媒体の一例）の記録面に画像を形成するシングルパス方式のラインプリンタであり、搬送ドラム１１０、１１２、１１４、ラインヘッド１２０Ｍ、１２０Ｋ、１２０Ｃ、１２０Ｙ、及びインラインセンサ１３０等を備えている。

[0050] 搬送ドラム１１０、１１２、１１４（移動手段の一例）の搬送面には、多数の吸引穴（不図示）が所定のパターンで形成されている。搬送ドラム１１０、１１２、１１４の周面に巻き掛けられた用紙Ｐは、この吸引穴から吸引されることにより、搬送ドラム１１０、１１２、１１４の周面に吸着保持されながら搬送される。

[0051] ４つのラインヘッド１２０Ｍ、１２０Ｋ、１２０Ｃ、１２０Ｙ（インクジェットヘッドの一例）の搬送ドラム１１０と対向する面には、それぞれマゼンタインク（Ｍインク）、ブラックインク（Ｋインク）、シアンインク（Ｃインク）、イエローインク（Ｙインク）を吐出するための複数のノズルが、用紙Ｐの全幅にわたって形成されている。

[0052] ラインヘッド１２０Ｍ、１２０Ｋ、１２０Ｃ、１２０Ｙは、制御部（図５では不図示）の制御により各ノズルからインクを吐出し、搬送ドラム１１０によって搬送ドラム１１０の回転方向である用紙搬送方向（第１の方向の一例）に搬送される用紙Ｐの記録面に画像を形成する。このように、搬送ドラム１１０による１回の搬送（シングルパス）により、用紙Ｐの記録面の全面に画像が形成される。

[0053] ラインヘッド１２０Ｍ、１２０Ｋ、１２０Ｃ、１２０Ｙにより記録面に画

像が形成された用紙Pは、搬送ドラム110から搬送ドラム112に受け渡され、さらに搬送ドラム112から搬送ドラム114に受け渡される。

[0054] 搬送ドラム114に吸着保持された用紙Pは、記録面に形成された画像がインラインセンサ130により撮像される。

[0055] インラインセンサ130は、用紙Pに形成された画像を読み取り、画像の濃度、ドットの着弾位置ずれ等を検出するための手段であり、CCDラインセンサ等が適用される。

[0056] <ラインヘッドの構造>

次に、ラインヘッドの構造の一例について説明する。各ラインヘッド120M、120K、120C、120Yの構造は共通しているので、以下、これらを代表して符号120によってヘッドを示すものとする。

[0057] 図6(a)はラインヘッド120の構造例を示す平面透視図、図6(b)はラインヘッド120の一部の拡大図である。また、図7はラインヘッド120の他の構造例を示す平面透視図、図8は記録素子単位となる1チャンネル分の液滴吐出素子(1つのノズル51に対応したインク室ユニット)の立体的構成を示す断面図(図6(b)中のA-A線に沿う断面図)である。

[0058] 図6に示すように、ラインヘッド120には、インク吐出口であるノズル51が、ラインヘッド120の用紙Pと対向するノズル面の画像形成領域の全幅にわたって複数配列されている。これにより、ヘッド長手方向(用紙Pの搬送方向と直交する方向)に沿って並ぶように投影(正射影)される実質的なノズル間隔(投影ノズルピッチ)の高密度化を達成している。

[0059] 用紙Pの搬送方向(矢印S方向;副走査方向)と略直交する方向(矢印M方向;主走査方向)に用紙Pの全幅Wmに対応する長さ以上のノズル列を構成する形態は本例に限定されない。例えば、図6(a)の構成に代えて、図7に示すように、複数のノズル51が2次元に配列された短尺のヘッドモジュール120aを千鳥状に配列して繋ぎ合わせることで、用紙Pの全幅に対応する長さのノズル列を有するラインヘッド120を構成してもよい。

[0060] 各ノズル51に対応して設けられている圧力室52は、その平面形状が概

略正方形となっており（図6（a）、（b）参照）、対角線上の両隅部の一方にノズル51への流出口が設けられ、他方に供給インクの流入口（供給口）54が設けられている。なお、圧力室52の形状は、本例に限定されず、平面形状が四角形（菱形、長方形など）、五角形、六角形その他の多角形、円形、楕円形など、多様な形態があり得る。

[0061] 図8に示したように、ラインヘッド120は、ノズルプレート51P、流路板52P、及び振動板56等を積層接合した構造から成る。ノズルプレート51Pは、ラインヘッド120のノズル面50Aを構成し、各圧力室52にそれぞれ連通する複数のノズル51が2次元的に形成されている。

[0062] 流路板52Pは、圧力室52の側壁部を構成するとともに、共通流路55から圧力室52にインクを導く個別供給路の絞り部（最狭窄部）としての供給口54を形成する流路形成部材である。なお、説明の便宜上、図8では簡略的に表示しているが、流路板52Pは一枚又は複数の基板を積層した構造である。

[0063] 振動板56は、圧力室52の一壁面（図8の上面）を構成するとともに、ステンレス鋼（SUS）やニッケル（Ni）導電層付きのシリコン（Si）などの導電性材料から成る。振動板56は、各圧力室52に対応して配置される複数のアクチュエータ（ここでは、圧電素子）58の共通電極を兼ねる。なお、樹脂などの非導電性材料によって振動板56を形成する態様も可能であり、この場合は、振動板部材の表面に金属などの導電材料による共通電極層が形成される。

[0064] 振動板56の圧力室52側と反対側（図8において上側）の面には、各圧力室52に対応する位置に圧電体59が設けられており、該圧電体59の上面（共通電極を兼ねる振動板56に接する面と反対側の面）に個別電極57が形成されている。この個別電極57と、これに対向する共通電極（本例では振動板56が兼ねる）と、これら電極間に挟まれるように介在する圧電体59とによりアクチュエータ58として機能する圧電素子が構成される。圧電体59には、チタン酸ジルコン酸鉛やチタン酸バリウムなどの圧電材料が

好適に用いられる。

[0065] 各圧力室52は供給口54を介して共通流路55と連通されている。共通流路55はインク供給源たるインクタンク（不図示）と連通しており、インクタンクから供給されるインクは共通流路55を介して各圧力室52に分配供給される。

[0066] アクチュエータ58の個別電極57と共通電極間に駆動電圧を印加することによってアクチュエータ58が変形して圧力室52の容積が変化し、これに伴う圧力変化によりノズル51からインクが吐出される。インク吐出後、アクチュエータ58の変位が元に戻る際に、共通流路55から供給口54を通して新しいインクが圧力室52に再充填される。

[0067] 上述した構造を有するインク室ユニット53を図9に示すように、主走査方向に対してある角度 ϕ の方向に沿ってインク室ユニット53を一定のピッチ d で複数配列する構造により、主走査方向については、実質的に各ノズル51が一定のピッチ $P_N = d \times \cos \phi$ で直線状に配列されたものと等価的に取り扱うことができる。

[0068] 図9に示すようなマトリクス状のノズル配置において、ノズル51-11、51-12、51-13、51-14、51-15、51-16を1つのブロックとし（他にはノズル51-21、…、51-26を1つのブロック、ノズル51-31、…、51-36を1つのブロック、…として）、記録媒体の搬送速度に応じてノズル51-11、51-12、…、51-16を順次駆動することで用紙Pの幅方向に1ラインを印字することができる。

[0069] ここで、例えばノズル51-13に隣接するノズルとは、ノズル51-12及びノズル51-14を指す。このように、本実施形態において隣接するノズルとは、主走査方向に隣接する位置にインク滴を打滴するノズルを指す。

[0070] 一方、用紙Pの搬送とともに、上述した主走査で形成された1ライン（1列のドットによるライン又は複数列のドットから成るライン）の印字を用紙Pの搬送方向に繰り返し行うことにより副走査方向の印字がなされる。

[0071] 本実施形態において、ラインヘッド120におけるノズル51の配列形態

は図示の例に限定されない。例えば、図6で説明したマトリクス配列に代えて、1列の直線配列、V字状のノズル配列、V字状配列を繰り返し単位とするジグザク状（W字状など）のような折れ線状のノズル配列なども可能である。

[0072] また、本実施形態では、ピエゾ素子（圧電素子）に代表されるアクチュエータの変形によってインク滴を飛ばす方式（ピエゾジェット方式）が採用されているが、本発明の実施に際して、インクを吐出させる方式は特に限定されない。例えば、ピエゾジェット方式に代えて、ヒータなどの発熱体によってインクを加熱して気泡を発生させ、その圧力でインク滴を飛ばすサーマルジェット方式など、各種方式を適用できる。

[0073] <インクジェット記録装置の電氣的構成>

図10は、インクジェット記録装置100の電氣的構成を示すブロック図である。同図に示すように、インクジェット記録装置100は、前述の搬送ドラム110、112、114、ラインヘッド120、インラインセンサ130から構成される画像記録部140の他、画像取得部10、濃度平坦化処理部12、領域分け処理部18、階調ーインク量変換部24、ハーフトーン処理部28、制御部30等から構成される画像処理部40（画像処理装置の一例）を備えて構成される。

[0074] 画像取得部10（画像データ取得手段の一例）は、有線又は無線の入力インターフェースを備え、ラインヘッド120において記録する画像データを取得する。

[0075] 濃度平坦化処理部12（濃度平坦化手段の一例）は、画像取得部10により取得された画像データに濃度平坦化処理（ガンマ変換処理の一例）を行い、用紙搬送方向に直交する方向（第1の方向と交差する方向の一例）の濃度を平坦化する。この濃度平坦化処理は、濃度平坦化ルックアップテーブル（LUT）記憶部14に記憶された濃度平坦化LUTを用いて行われる。

[0076] 濃度平坦化LUTは、低周波ムラ補正処理部16（低周波ムラ補正処理手段の一例）により生成される。低周波ムラ補正処理部16は、ラインヘッド

120により用紙Pの記録面に記録した平網画像（一定濃度のベタ画像）のテストチャートの濃度プロファイルを取得し、ノズル毎の濃度特性を求め、このノズル毎の濃度特性から逆変換を行うことで濃度平坦化LUTを生成する。

[0077] 領域分け処理部18（分割手段の一例）は、異常ノズル記憶部20（不良ノズル特定手段の一例）に記憶されている異常ノズル情報に基づいて、濃度平坦化処理部12によって濃度平坦化処理された画像データを領域分けする。領域分けの詳細については、後述する。

[0078] なお、異常ノズル記憶部20に記憶されている異常ノズル情報は、異常ノズル検知部22により取得する。ここで、異常ノズル（不良ノズル）とは、不吐出ノズルや飛翔曲がりノズルを指す。異常ノズル（不良ノズル）とは、不吐出や吐出曲がり等の不良を生じるノズルであり、インクが正常に吐出されないノズルである。

[0079] 階調－インク量変換部24（階調－吐出インク量変換手段の一例）は、領域分け処理された画像データについて、領域毎に階調－インク量変換処理（ガンマ変換処理の一例）を行う。階調－インク量変換処理は、階調－インク量変換LUT記憶部26に記憶された階調－インク量変換LUTに基づいて行う。この処理の詳細については後述する。

[0080] ノズル補正処理部27は、階調－インク量変換LUTを生成、更新し、階調－インク量変換LUT記憶部26に記憶させる。

[0081] ハーフトーン処理部28（ハーフトーン処理手段の一例）は、インク量変換処理が施された画像データに対して、領域毎にハーフトーン処理を行う。ハーフトーン処理は、高階調数のデータを、ラインヘッド120が記録可能な階調数のデータに変換する処理である。本実施形態では、大滴（第1のインク滴の一例）、中滴、小滴（第2のインク滴の一例）、及び滴無しの4階調に変換する。ハーフトーン処理部28は、濃度平坦化処理部12、階調－インク量変換部24とともに出力データ生成手段を構成する。

[0082] 制御部30（制御手段の一例）は、領域毎にハーフトーン処理された画像

データに基づいて、用紙Pに画像を記録するようにラインヘッド120を制御する。

[0083] <異常ノズル補正処理>

図11は、本実施形態に係る異常ノズル補正処理を示すフローチャートである。ここでは、1色のヘッドの異常ノズル補正処理について説明する。

[0084] (ステップS1)

まず、画像取得部10により画像データが取得される(画像データ取得工程の一例)。ここでは、各色ラインヘッド120M、120K、120C、120Yに対応する4色の画像データを取得するが、ステップS1~S4の処理については、1色分の画像データについて説明する。他の3色分の画像データについても、同様の処理を行えばよい。

[0085] 画像取得部10により取得された画像データは、ラインヘッド120等に固有な低周波ムラを抑制するために、濃度平坦化処理部12により、ノズル51毎にガンマ変換処理が施される(濃度平坦化工程、出力データ生成工程の一例)。なお、このとき補正される濃度ムラは、ラインヘッド120の記録解像度より低いものとする。

[0086] (ステップS2)

次に、領域分け処理部18は、異常ノズル情報に基づいて、濃度変換処理が施された画像データを下記のA~Dの領域に領域分けする(分割工程の一例)。

[0087] 即ち、異常ノズルに対応する用紙搬送方向に並ぶ画素列を領域A(第1の画素列)、領域Aに隣接する画素列(領域Aの両隣の画素列)を領域B(第2の画素列)、領域Bの領域Aとは反対側に隣接する画素列を領域C(第3の画素列)、領域A、領域B、及び領域Cのいずれにも該当しない領域を領域D(第4の画素列)とする。

[0088] (ステップS3)

階調ーインク量変換部24は、ステップS2において領域分けされた各領域A~Dの画像データに対して、領域毎の階調ー吐出インク量変換LUT(

A変換LUT、B変換LUT、C変換LUT、D変換LUT)を適用し、領域毎に階調ー吐出インク量変換を行う(階調ー吐出インク量変換工程、出力データ生成工程の一例)。

[0089] 図12に、入力階調を基準インク量、出力されるインク量を吐出インク量とした領域毎の階調ー吐出インク量変換LUTを示す。同図において、横軸が入力、縦軸が出力を示しており、横軸、縦軸とも単位はpI(ピコリットル)である。

[0090] 図12に示すように、領域Aは、異常ノズルをマスク(不吐出处理)するため、インク量は常に0である(ステップS3_A)。また、領域Dは、異常ノズルに対応する領域Aから離れており、異常ノズル補正を行わずに通常に記録を行う通常領域であるので、吐出インク量は基準インク量と同じ量(第1のインク量の一例)である(ステップS3_D)。

[0091] また、領域Bは、隣接する領域Aのインク量が0であるため、この領域Aのシロヌケを埋める必要がある。したがって、通常領域である領域Dと比較してインク量が促進される(第2のインク量の一例)(ステップS3_B)。このインク量が促進される割合は、連続的に変化し、シャドウ側になるにつれて顕著になる。

[0092] これに対し、領域Cは、ハイライト側(目安として1画素あたり2pI未満の領域)においては、補正幅を狭くするために、領域Dと同等のインク量、即ち基準インク量と同じ量である。また、シャドウ側においては、領域Bにインク量が促進された分だけ、通常領域である領域Dと比較してインク量が抑制される(第3のインク量の一例)(ステップS3_C)。このインク量が抑制される割合は、連続的に変化し、シャドウ側になるにつれて顕著になる。

[0093] このとき、領域Aの平均インク量(単位面積当たりのインク量)を $V_{AVG}A$ 、領域Bの平均インク量を $V_{AVG}B$ 、領域Cの平均インク量を $V_{AVG}C$ 、及び領域Dの平均インク量を $V_{AVG}D$ 、とすると、領域A、B、C全体の平均インク量 $V_{AVG}ABC$ は、全階調において、

$$V_{AVG}ABC = (V_{AVG}A + 2V_{AVG}B + 2V_{AVG}C) / 5 = V_{AVG}D \quad \dots (式1)$$

(ここで、 $V_{AVG}A=0$)

を満たしている。このように、領域A、B、C全体の平均インク量を全階調において領域Dの平均インク量と同等とすることで、混色（複色）で打滴された場合であっても、周囲と同じ濃度を維持することができる。

[0094] また、領域A及び領域Bの平均インク量 $V_{AVG}AB$ は、

$$V_{AVG}AB = (V_{AVG}A + 2V_{AVG}B) / 3 = 2V_{AVG}B / 3 = V_{AVG}D \quad (\text{ハイライト側}) \quad \dots (式2)$$

$$V_{AVG}AB = (V_{AVG}A + 2V_{AVG}B) / 3 = 2V_{AVG}B / 3 > V_{AVG}D \quad (\text{シャドウ側}) \quad \dots (式3)$$

を満たしている。このように、領域A、Bの平均インク量を、ハイライト側においては、領域Dの平均インク量と同等とすることで、補正幅を狭めながら混色になっても周囲と同じ濃度を維持することができる。また、シャドウ側においては、領域A、Bの平均インク量、即ち領域Bの平均インク量を促進することで、領域Aのシロヌケを埋めることができる。

[0095] ここでは、A変換LUT～D変換LUTは、式1の関係を制約条件として固定されたルックアップテーブルであったが、階調－吐出インク量変換処理は、固定LUTを用いた処理に限定されない。例えば、特開2012-45831号公報明細書に記載されている方法を好ましく用いることができる。即ち、不吐出ノズルの補正候補値をテストチャートとして出力し、これらの情報を元に補正值を決定してもよい。この候補値において、式1の関係を満たす値を候補値として使用することで、階調－吐出インク量変換処理を行うことができる。

[0096] このとき、初期値として固定されたA変換LUT～D変換LUTを使用し、B変換LUTのみを変化させながら複数のテストチャートを出力し、この複数のテストチャートの読み取りデータ（テストチャート読取データ）に基づいて、濃度が最も平坦化されるようなB変換LUTを選択することで、B変換LUTを更新することができる。このときのテストチャートの読み取りは、ラインヘッド120の記録解像度よりも低い解像度のセンサを用いて実施することができる。同様な手順をC変換LUTに対しても行うことで、B

変換LUT、C変換LUTを記録解像度より解像度が低いセンサにより更新することができる。即ち、記録解像度より低い読み取り解像度のセンサを使用して、記録解像度での補正を行うことが可能である。

[0097] (ステップS4)

次に、ステップS3において吐出インク量に変換された画像データに対し、ハーフトーン処理部28が、領域毎にハーフトーン処理を行う（ハーフトーン処理工程、出力データ生成工程の一例）。本実施形態では、吐出量2 p lの小滴（Sサイズ）、吐出量4 p lの中滴（Mサイズ）、吐出量6 p lの大滴（Lサイズ）、及び滴無し（吐出量0 p l）の4値のハーフトーンデータに変換する場合を例に説明する。

[0098] ハーフトーン処理では、各領域の画像データは、ステップS3において変換された吐出インク量を満たすように量子化される。このとき、インクの総吐出量は、各滴の滴量 V_i と単位面積当たりの各滴の発生率 R_i により、以下のように表される。

[0099] [数1]

$$V = \sum_i V_i R_i \quad \dots \text{(式4)}$$

[0100] ここで、 i は滴サイズ（S、M、L）を表し、 $V_S = 2 \text{ [p l / p x]}$ 、 $V_M = 4 \text{ [p l / p x]}$ 、 $V_L = 6 \text{ [p l / p x]}$ である。

[0101] 図13は、領域毎の吐出インク量に対する大滴、中滴、小滴の発生比率を示す図である。図13（a）は領域Dにおける各滴の発生比率、図13（b）は領域Cにおける各滴の発生比率、図13（c）は領域Bにおける各滴の発生比率を示している。このように、出力するインク量に対する各滴の発生比率は、領域毎に特性が異なるように設定されている。

[0102] また、図14は、滴サイズ毎の入力された基準インク量に対する領域毎の発生頻度示す図である。図14（a）は小滴の各領域における発生比率、図14（b）は大滴の各領域における発生比率、図14（c）は中滴の各領域における発生比率を示している。

- [0103] 図14(a)は、小滴の各領域における発生比率を示している。同図に示すように、小滴の発生率は、シャドウ側（目安として1画素あたりの打滴量が2 p l 以上）において、C領域における比率がD領域における比率と比較して促進されている。
- [0104] 図14(b)は、大滴の各領域における発生比率である。同図に示すように、大滴は領域Bのシャドウ側においてのみ使用する。この大滴により、領域Aのシロヌケを埋めることができる。
- [0105] また、図14(c)は、中滴の各領域における発生比率である。同図に示すように、中滴は、本実施形態では領域Dのみ使用している。
- [0106] このような領域毎のハーフトーン処理は、多値ディザマトリクスや多値誤差拡散法等の既存の技術を用いて行うことができる。
- [0107] これにより、領域Aは、インク量が常に0であるため、常に滴無しである（ステップS4_A）。領域Dは、通常領域であるため、通常のハーフトーン処理が行われ、大滴、中滴、小滴、滴無しの発生比率が通常の発生比率（第1の発生比率、第2の発生比率の一例）となる（ステップS4_D）。
- [0108] 領域Bは、隣接する領域Aにインク滴が配置されないため、領域Aのシロヌケを埋める必要がある。したがって、通常領域である領域Dと比較して大滴の発生比率が促進される（ステップS4_B）。この大滴の発生比率が促進される割合は、連続的に変化し、シャドウ側になるにつれて顕著になる。
- [0109] これに対し、領域Cは、ハイライト側（目安として1画素あたり2 p l 未満の領域）においては、補正幅を狭くするために、大滴、中滴、小滴、滴無しの発生比率が領域Dと同等となる。また、シャドウ側においては、領域Bに大滴の発生比率が促進された分だけ、通常領域である領域Dと比較して小滴の発生比率が促進される（ステップS4_C）。この小滴が促進される割合は、連続的に変化し、シャドウ側になるにつれて顕著になる（ステップS5）。
- [0110] ステップS1～S4の処理を、各色ラインヘッド120M、120K、120C、120Yに対応する各色の画像データについて行う。

- [0111] このようにハーフトーン処理された各色画像データに基づいて、制御部30が画像記録部140を制御する（制御工程の一例）。これにより、各色ラインヘッド120M、120K、120C、120Yの各ノズル51からインクが吐出され、用紙Pに混色の画像が記録される。
- [0112] 図15は、本実施形態において用紙Pに記録される画像の、1色のヘッドによる各領域の吐出インク量を模式的に示した図であり、それぞれ図15（a）はシャドウ画像、図15（b）は中間調画像、図15（c）はハイライト画像のインク量を示している。
- [0113] 図15において、領域Dは通常領域であり、領域Aは不吐出ノズルに対応するためにインクが打滴されない領域である。領域Aに隣接する領域Bは、通常領域である領域Dと比較してインク量が多く付与される。このインク量が多く付与される割合は、シャドウになるにつれて大きくなる。
- [0114] また、シャドウ画像においては、領域Bに隣接する領域Cは、領域Dと比較してインク量が少なく付与される。このインク量が少なく付与される割合は、シャドウになるにつれて大きくなる。
- [0115] これに対し、中間調画像、ハイライト画像においては、領域Cのインク量は領域Dのインク量と同等である。
- [0116] このように、領域A、B、C、Dの平均インク量は、（式1）～（式3）を満たすように制御されている。
- [0117] また、図16は、ハーフトーン処理部28において、画像データを大滴、小滴、及び滴無しの3階調に変換した場合における各領域の吐出インク量を模式的に示した図であり、図15と同様に、用紙Pに記録される画像の1色のヘッドの吐出インク量を示した図である。同図に示すように、大滴、小滴の2種類の滴サイズの場合であっても、領域A、B、C、Dの平均インク量は、（式1）～（式3）を満たすように制御されており、同様の画像を記録することができる。
- [0118] このように、本実施形態によれば、各ノズルの吐出インク量、及び滴の発生率を統合的に制御してスジを補正している。具体的には、シャドウ側では

、正常領域と比較して、シロスジの両隣の領域では大滴の発生率を促進し、かつ吐出インク量を大きくし、その隣接する領域では小滴の発生率を促進しながら吐出インク量を少なくして埋める。これをハイライト側にいくにつれ補正幅が狭くなるように連続的に変化させる。相対的に高階調（シャドウ側）から低階調（ハイライト側）になるにつれ、小滴の発生率が領域Dでの発生率よりも大きい値からこの領域Dの発生率の値に向けて連続的に変化し、単位面積当たりの吐出インク量が領域Cのインク量から領域Dのインク量に連続的に変化する出力データが、生成される。

[0119] これにより、シャドウ側におけるクロスジや、補正領域幅のバンディングを発生させることなく、シロヌケを埋めることができる。また、ハイライト側ではバンディングを発生させることなくスジを補正することができる。さらに、これらが階調間で連続的に変化するので、全階調で高品位に補正することができる。

[0120] また、本実施形態では、各滴の発生比率を変更しながらも、補正領域内の平均インク量を維持するように制御している。これにより、インク量ならびに濃度が単色レベルで周辺と同等になっているので、単色でも混色でもスジが発生することがない。

[0121] 図11に示した異常ノズル補正処理をコンピュータに実行させる場合には、この異常ノズル補正処理のプログラムを図示しない着脱可能な記録媒体等に記憶させ、図示しないコンピュータにより読み出して実行すればよい。

[0122] <低周波ムラ補正処理>

次に、ステップS1において用いられた濃度平坦化LUTの生成処理（低周波ムラ補正処理・ステップS11）について説明する。

[0123] 図17は、低周波ムラ補正処理部16による低周波ムラ補正処理を示すフローチャートである。前述のように、濃度平坦化LUTは低周波ムラ補正処理部16により生成される。

[0124] （ステップS21）

画像取得部10により濃度測定用テストチャートデータを取得し、このデ

ータにステップS 1～S 4の処理を施し、ラインヘッド120により用紙Pの記録面に濃度測定用テストチャート60を出力する。図18は、用紙Pに記録した濃度測定用テストチャート60を示す平面図である。ここでは、各色ラインヘッド120M、120K、120C、120Yのうち、1色のヘッドによって出力された濃度測定用テストチャートを示している。

[0125] 図18に示すように、濃度測定用テストチャート60は、ノズル配列方向に階調値が一定であり、用紙搬送方向に所定の幅を有する濃度パッチを、用紙搬送方向に複数段（図では入力階調値1～入力階調値8の8段）出力したものである。ここでは、入力階調値が最も低い入力階調値8の濃度パッチから最も高い入力階調値1の濃度パッチまで、入力階調値が低い順に印字されるように各濃度パッチが配置されているが、濃度パッチの配置及び段数はこれに限定されるものではない。

[0126] 濃度測定用テストチャート60は、用紙搬送方向に搬送される用紙Pに、ラインヘッド120の全てのノズルからインクを吐出して一度の走査において形成される。したがって、各濃度パッチの用紙搬送方向に直交する方向の長さは、ノズル列の幅と等しい。

[0127] （ステップS 22）

次に、出力した濃度測定用テストチャート60をインラインセンサ130により測定（読み取り）する。ここでは、インラインセンサ130の読み取り解像度は、ラインヘッド120の記録解像度よりも低いものとする。例えば、記録解像度が1200dpi、読み取り解像度が500dpiとする。

[0128] （ステップS 23）

インラインセンサ130の読み取り画像データについて、読み取り画素とノズルを対応付ける。この対応付けは、例えばインラインセンサ130の読み取り解像度（低解像度）からラインヘッド120の記録解像度（高解像度）へ、解像度変換して割り付けることにより行う。

[0129] （ステップS 24）

濃度測定用テストチャート60の8段の濃度パッチについて、ノズルと対

応付けられた読み取り画素に基づいて、ノズル毎のY値（輝度値）を測定する。この測定結果から、階調値を入力、測定値を出力とするノズル毎の濃度特性を算出する。

[0130] 濃度特性の算出は、まず実際に測定した8段の濃度パッチに対応する8点の入力階調値と、当該8点の入力階調値に対する測定値（Y値）を、横軸を階調値、縦軸を測定値とした座標上にプロットする。次に、隣り合うプロット点間を内挿処理することにより、実際には測定を行っていない入力階調値における測定値を補間する。なお、プロット点に基づいて算出した近似曲線を用いて補間してもよい。

[0131] （ステップS25）

最後に、ステップS24で算出したノズル毎の濃度特性の逆関数に基づいて、各階調における濃度値をノズル間で均一とするための、全入力階調値における出力階調値の変換LUT（濃度平坦化LUT）をノズル毎に生成する。新たに生成したノズル毎の濃度平坦化LUTは、濃度平坦化LUT記憶部14に記憶させておく。

[0132] このように、テストチャートを記録し、記録解像度より低い解像度で読み取り、この読み取り結果に基づいて濃度平坦化LUTを更新することで、適切にノズル毎の濃度を平坦化することができる。

[0133] また、ラインヘッド120の記録解像度よりも低い解像度でガンマ変換処理を行う濃度平坦化LUTのみを更新し、ラインヘッド120の記録解像度でガンマ変換を行う領域毎の階調－吐出インク量変換LUTを更新しないため、適切に低周波ムラを補正することができる。

[0134] ここでは、インラインセンサ130の読み取り解像度を、ラインヘッド120の記録解像度よりも低いものとしたが、インラインセンサ130による読み取りをラインヘッド120の記録解像度と同等、もしくは高い解像度で行い、生成した濃度平坦化LUTを平均化することで低解像度化してもよい。

[0135] ＜異常ノズル検知処理＞

次に、ステップS 2において用いられた異常ノズル情報の生成処理（異常ノズル検知処理・ステップS 1 2）について説明する。

[0136] 異常ノズル情報は、例えばラインヘッド1 2 0によって出力した異常ノズル検出用テストチャートをインラインセンサ1 3 0によって読み取り、この読み取りデータを解析することで取得することができる。また、各ノズルからのインクの吐出の状態をセンサで検知することで、取得してもよい。異常ノズル検知部2 2は、このように取得した異常ノズル情報を異常ノズル記憶部2 0に記憶させる。

[0137] <ノズル補正処理>

次に、ステップS 3_A、S 3_B、S 3_C、S 3_Dにおいて用いられたA変換L U T～D変換L U Tを生成する処理（ノズル補正処理・ステップS 1 3）について説明する。前述のように、A変換L U T～D変換L U Tはノズル補正処理部2 7により生成される。

[0138] A変換L U T～D変換L U Tの生成は、特開2 0 1 2－4 5 8 3 1号公報明細書に記載されている方法を好ましく用いることができる。即ち、不吐出ノズルの補正候補値を用いてテストチャートを出力し、出力したテストチャートを測定し、最も適した候補値に基づいてL U Tを決定する。このとき、式1の関係を制約条件として候補値を設定することで、適切なA変換L U T～D変換L U Tを生成することができる。

[0139] 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

[0140] 1, 1 0 0…インクジェット記録装置
2, P…用紙、3…インクジェットヘッド
4, 5 1…ノズル
5…インク滴
6…シロスジ

- 1 2 …濃度平坦化処理部
- 1 4 …濃度平坦化 L U T 記憶部
- 1 6 …低周波ムラ補正処理部
- 1 8 …領域分け処理部
- 2 0 …異常ノズル記憶部
- 2 4 …階調－インク量変換部
- 2 6 …階調－インク量変換 L U T 記憶部
- 2 7 …ノズル補正処理部
- 2 8 …ハーフトーン処理部
- 3 0 …制御部
- 4 0 …画像処理部
- 1 1 0, 1 1 2, 1 1 4 …搬送ドラム
- 1 2 0 …ラインヘッド
- 1 3 0 …インラインセンサ
- 1 4 0 …画像記録部

請求の範囲

[請求項1]

第1のインク滴及び前記第1のインク滴よりもサイズの小さい第2のインク滴を少なくとも吐出可能なノズルを複数有するインクジェットヘッドと記録媒体とを、第1の方向に相対的に移動させながら前記複数のノズルからインク滴を吐出して記録する画像データを取得する画像データ取得手段と、

前記複数のノズルから不良ノズルを特定する不良ノズル特定手段と、

前記画像データを、前記不良ノズルに対応する前記第1の方向に並ぶ第1の画素列と、前記第1の画素列に隣接する第2の画素列と、前記第1の画素列とは反対側において前記第2の画素列に隣接する第3の画素列と、前記第1の画素列、前記第2の画素列、及び前記第3の画素列のいずれにも該当しない第4の画素列と、の領域に分割する分割手段と、

前記画像データに対して少なくともガンマ変換処理及びハーフトーン処理を施して出力データを生成する出力データ生成手段と、

を備え、

前記出力データ生成手段は、前記分割された領域毎に前記画像データの階調値に応じて、前記第1のインク滴の発生率、前記第2のインク滴の発生率、及び単位面積当たりの吐出インク量の異なる出力データを生成し、

かつ、第1の階調値を有する画像データに対し、

前記不良ノズルに対してインクを吐出させず、

前記第4の画素列に対応する第4のノズルに対して、前記第1のインク滴の発生率を第1の発生率、前記第2のインク滴の発生率を第2の発生率として単位面積当たりに第1のインク量のインクを吐出させ、

前記第2の画素列に対応する第2のノズルに対して、前記第1のイ

ンク滴の発生率を前記第1の発生率よりも大きくして単位面積あたりに前記第1のインク量よりも多い第2のインク量のインクを吐出させ、

前記第3の画素列に対応する第3のノズルに対して、前記第1の階調値が予め定められた値より高い場合は、前記第2のインク滴の発生率を前記第2の発生率よりも大きくして単位面積あたりに前記第1のインク量よりも少ない第3のインク量のインクを吐出させ、前記第1の階調値が予め定められた値より低い場合は、前記第2のインク滴の発生率を前記第2の発生率として単位面積あたりに前記第1のインク量のインクを吐出させる出力データを生成する画像処理装置。

[請求項2] 前記出力データ生成手段は、

前記第3のノズルに対して、前記第1の階調値が相対的に高階調から低階調になるにつれ、前記第2のインク滴の発生率が前記第2の発生率よりも大きい発生率から前記第2の発生率に向けて連続的に変化し、前記単位面積あたりの吐出インク量が前記第3のインク量から前記第1のインク量に連続的に変化する出力データを生成する請求項1に記載の画像処理装置。

[請求項3] 前記出力データ生成手段は、前記第1のインク量を V_1 、前記第2のインク量を V_2 、及び前記第3のインク量を V_3 としたとき、前記第1の階調値の値にかかわらず $V_1 = (2V_2 + 2V_3) / 5$ の関係を満たすデータを生成する請求項1又は2に記載の画像処理装置。

[請求項4] 前記出力データ生成手段は、

前記インクジェットヘッドの記録解像度よりも低い解像度情報をもとに前記画像データの階調値を変換することで前記第1の方向と交差する第2の方向の濃度を平坦化する濃度平坦化手段と、

前記分割された領域毎に前記インクジェットヘッドの記録解像度で前記画像データの階調値に応じた吐出インク量を決定する階調-吐出インク量変換手段と、

前記分割された領域毎に吐出インク量に応じて少なくとも前記第1のインク滴及び前記第2のインク滴で表される出力データに量子化するハーフトーン処理手段と、

を備えた請求項1から3のいずれか1項に記載の画像処理装置。

[請求項5] 前記濃度平坦化手段は、濃度平坦化ルックアップテーブルを用いて前記画像データの階調値を変換する請求項4に記載の画像処理装置。

[請求項6] 前記インクジェットヘッドによって記録したテストチャート画像を読み取ったテストチャート読取データを取得するテストチャート読取データ取得手段と、

前記テストチャート読取データに基づいて前記濃度平坦化ルックアップテーブルを更新し、前記第2の方向の濃度を平坦化する低周波ムラ補正処理手段と、

を備えた請求項5に記載の画像処理装置。

[請求項7] 前記階調－吐出インク量変換手段は、前記分割された領域毎の吐出インク量変換ルックアップテーブルを用いて前記濃度平坦化ルックアップテーブルによって変換された階調値に応じた吐出インク量を決定する請求項5又は6に記載の画像処理装置。

[請求項8] 前記画像データは、複数色のインクジェットヘッドで記録するデータであり、

前記出力データ生成手段は、単色のインクジェットヘッド毎のデータを生成する請求項1から7のいずれか1項に記載の画像処理装置。

[請求項9] 請求項1から8のいずれか1項に記載の画像処理装置と、

前記第1のインク滴及び前記第2のインク滴を少なくとも吐出可能なノズルを複数有するインクジェットヘッドと、

前記インクジェットヘッドと記録媒体とを第1の方向に相対的に移動させる移動手段と、

前記画像処理装置により生成された出力データに基づいて、前記インクジェットヘッドと前記記録媒体とを相対的に移動させながら前記

複数のノズルからインク滴を吐出して画像を記録するように制御する制御手段と、

を備えたインクジェット記録装置。

[請求項10]

第1のインク滴及び前記第1のインク滴よりもサイズの小さい第2のインク滴を少なくとも吐出可能なノズルを複数有するインクジェットヘッドと記録媒体とを、第1の方向に相対的に移動させながら前記複数のノズルからインク滴を吐出して記録する画像データを取得する工程と、

前記複数のノズルから不良ノズルを特定する不良ノズル特定工程と、

前記画像データを、前記不良ノズルに対応する前記第1の方向に並ぶ第1の画素列と、前記第1の画素列に隣接する第2の画素列と、前記第1の画素列とは反対側において前記第2の画素列に隣接する第3の画素列と、前記第1の画素列、前記第2の画素列、及び前記第3の画素列のいずれにも該当しない第4の画素列と、の領域に分割する工程と、

前記画像データに対して少なくともガンマ変換処理及びハーフトーン処理を施して出力データを生成する工程と、

を含み、

前記出力データ生成する工程は、前記分割された領域毎に前記画像データの階調値に応じて前記第1のインク滴の発生率、前記第2のインク滴の発生率、及び単位面積当たりの吐出インク量の異なる出力データを生成し、

かつ、第1の階調値を有する画像データに対し、

前記不良ノズルに対してインクを吐出させず、

前記第4の画素列に対応する第4のノズルに対して、前記第1のインク滴の発生率を第1の発生率、前記第2のインク滴の発生率を第2の発生率として単位面積当たりに第1のインク量のインクを吐出させ

、

前記第2の画素列に対応する第2のノズルに対して、前記第1のインク滴の発生率を前記第1の発生率よりも大きくして単位面積当たり前に前記第1のインク量よりも多い第2のインク量のインクを吐出させ

、

前記第3の画素列に対応する第3のノズルに対して、前記第1の階調値が予め定められた値より高い場合は、前記第2のインク滴の発生率を前記第2の発生率よりも大きくして単位面積当たり前に前記第1のインク量よりも少ない第3のインク量のインクを吐出させ、前記第1の階調値が予め定められた値より低い場合は、前記第2のインク滴の発生率を前記第2の発生率として単位面積当たり前に前記第1のインク量のインクを吐出させる出力データを生成する工程を含む画像処理方法。

[請求項11]

第1のインク滴及び前記第1のインク滴よりもサイズの小さいインク滴を少なくとも吐出可能なノズルを複数有するインクジェットヘッドと記録媒体とを、第1の方向に相対的に移動させながら前記複数のノズルからインク滴を吐出して記録する画像データを取得する機能と

、

前記複数のノズルから不良ノズルを特定する不良ノズル特定機能と

、

前記画像データを、前記不良ノズルに対応する前記第1の方向に並ぶ第1の画素列と、前記第1の画素列に隣接する第2の画素列と、前記第1の画素列とは反対側において前記第2の画素列に隣接する第3の画素列と、前記第1の画素列、前記第2の画素列、及び前記第3の画素列のいずれにも該当しない第4の画素列と、の領域に分割する機能と、

前記画像データに対して少なくともガンマ変換処理及びハーフトーン処理を施して出力データを生成する機能と、

を含み、

前記出力データを生成する機能は、前記分割された領域毎に前記画像データの階調値に応じて前記第1のインク滴の発生率、前記第2のインク滴の発生率、及び単位面積当たりの吐出インク量の異なる出力データを生成し、

かつ、第1の階調値を有する画像データに対し、

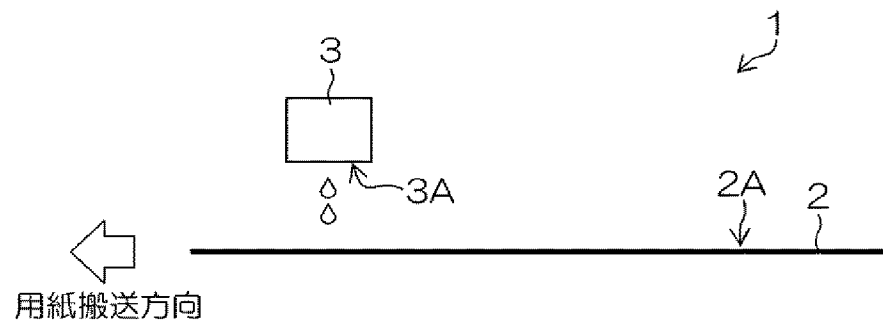
前記不良ノズルに対してインクを吐出させず、

前記第4の画素列に対応する第4のノズルに対して、前記第1のインク滴の発生率を第1の発生率、前記第2のインク滴の発生率を第2の発生率として単位面積当たりに第1のインク量のインクを吐出させ、

前記第2の画素列に対応する第2のノズルに対して、前記第1のインク滴の発生率を前記第1の発生率よりも大きくして単位面積当たりに前記第1のインク量よりも多い第2のインク量のインクを吐出させ、

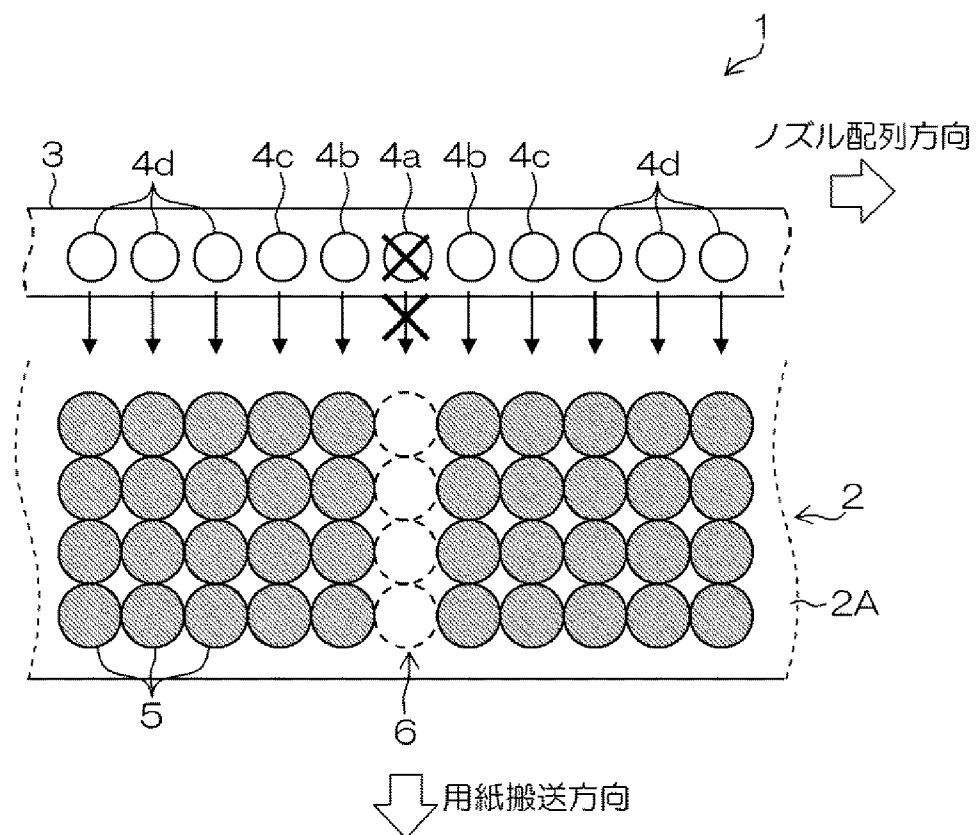
前記第3の画素列に対応する第3のノズルに対して、前記第1の階調値が予め定められた値よりも高い場合は、前記第2のインク滴の発生率を前記第2の発生率よりも大きくして単位面積当たりに前記第1のインク量よりも少ない第3のインク量のインクを吐出させ、前記第1の階調値が予め定められた値よりも低い場合は、前記第2のインク滴の発生率を前記第2の発生率として単位面積当たりに前記第1のインク量のインクを吐出させる出力データを生成する機能を含む画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

[図1]

FIG. 1

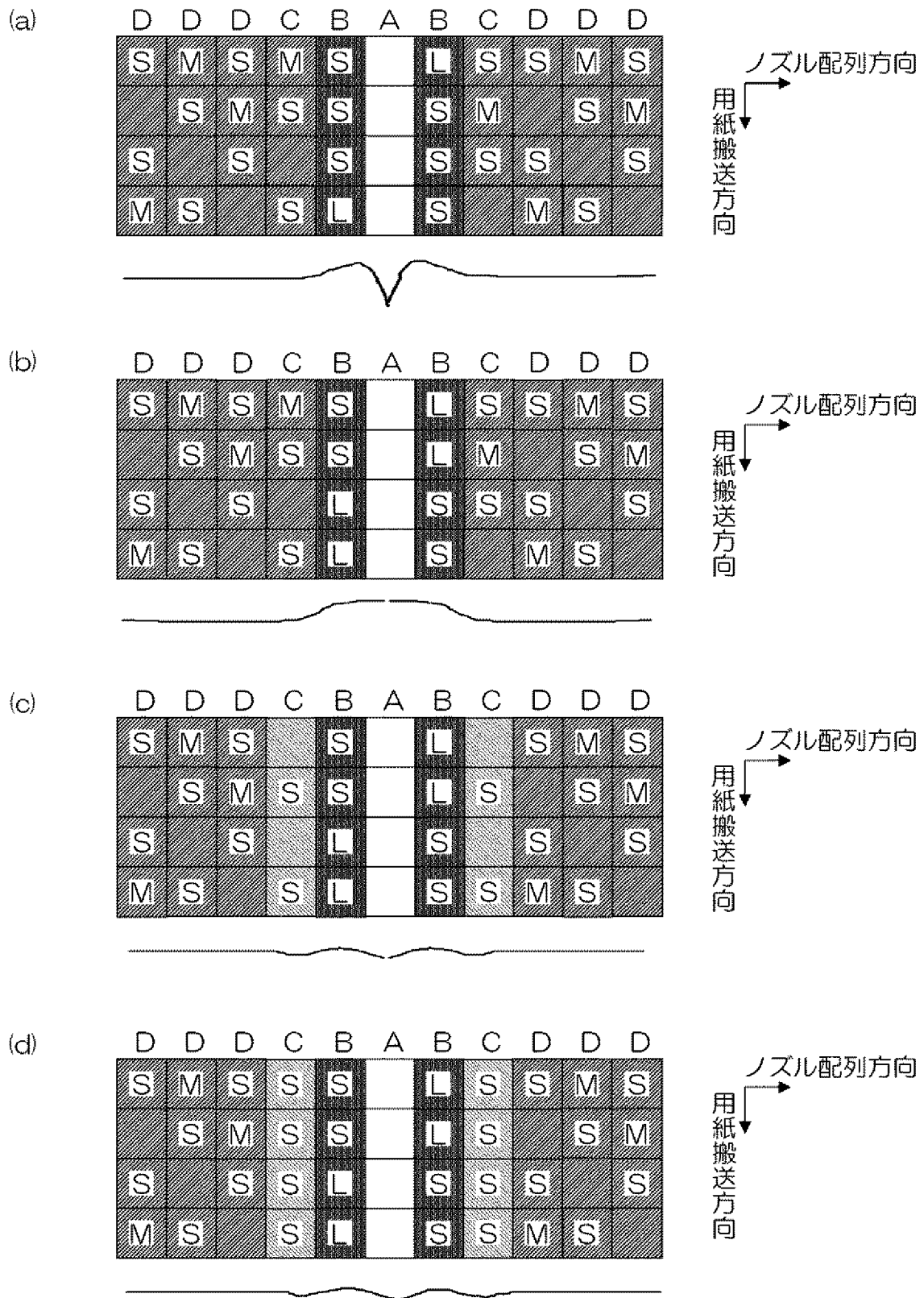
[図2]

FIG. 2



[図3]

FIG. 3



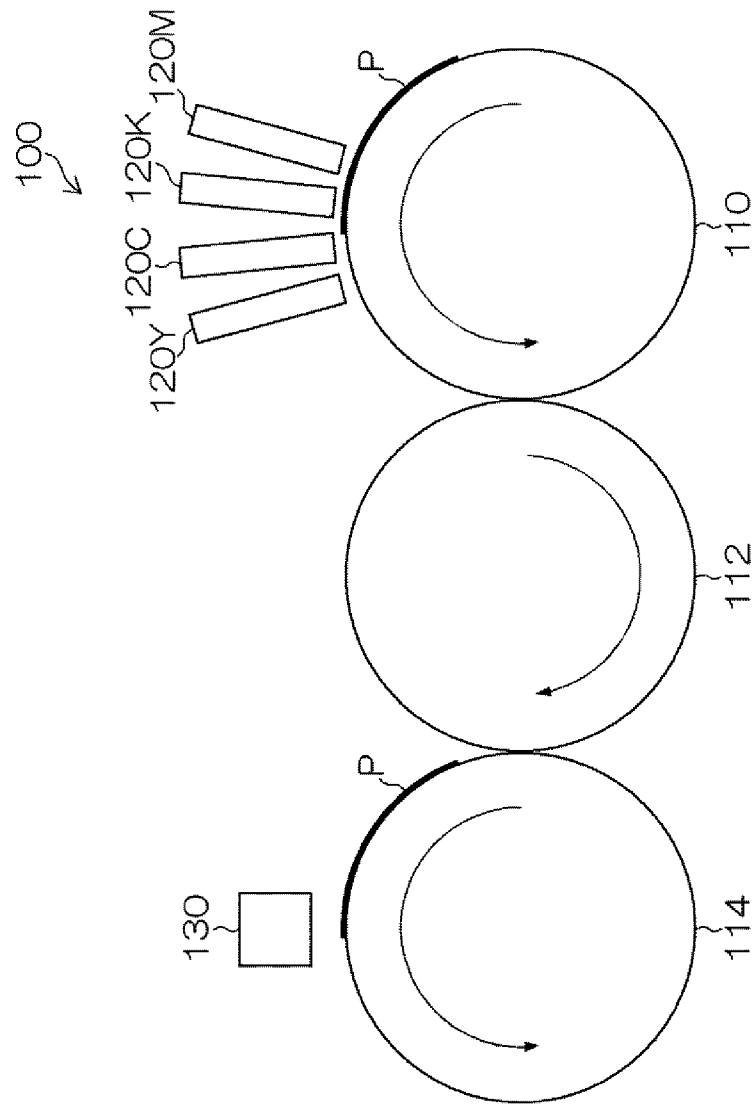
[図4]

FIG.4

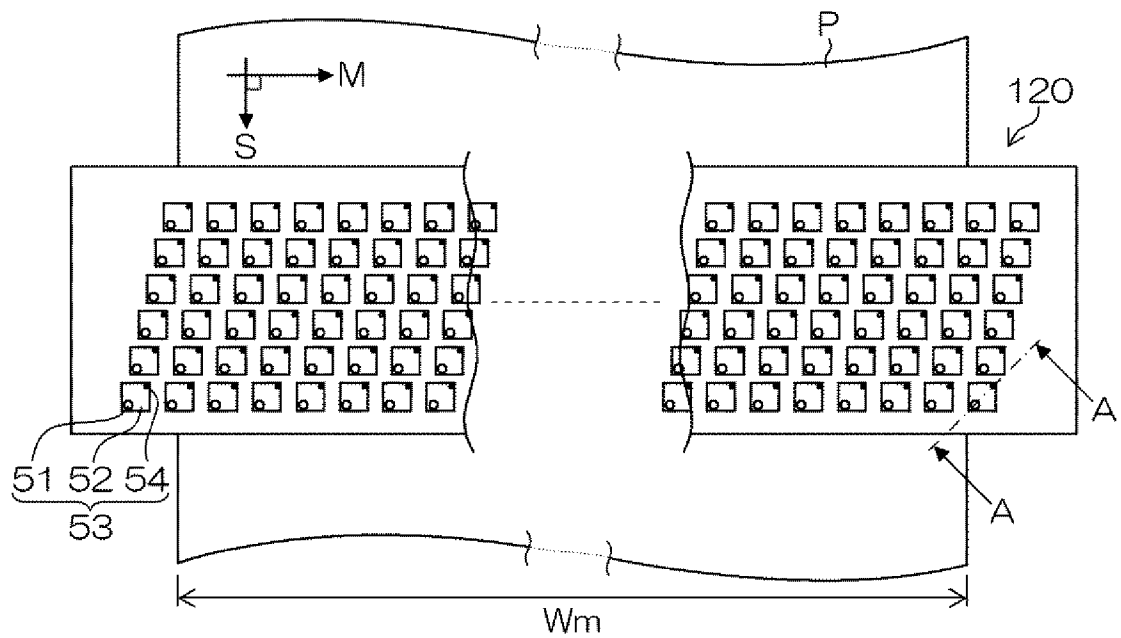
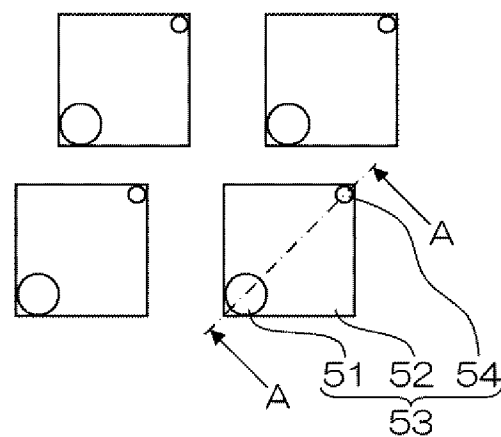
		ハイライト～中間調	シャドウ～ベタ
視認性	異常部のシロ抜け視認性	平均濃度が低いので、シロ抜け部とのコントラストが小さく、視認されにくい	平均濃度が高いため、シロ抜け部とのコントラストが大きく、視認されやすい
	補正幅視認性(濃淡)	幅広→視認されやすい	視認されにくい
	補正幅視認性(像構造)	幅広→視認されやすい	幅広→視認されやすい
視認されにくい 補正方法	シロ抜け	埋める必要なし	埋める必要あり
	補正幅	狭くする必要あり	像構造(抜けのパターン)さえなくせば、濃淡をつけた補正をしてもよい

[図5]

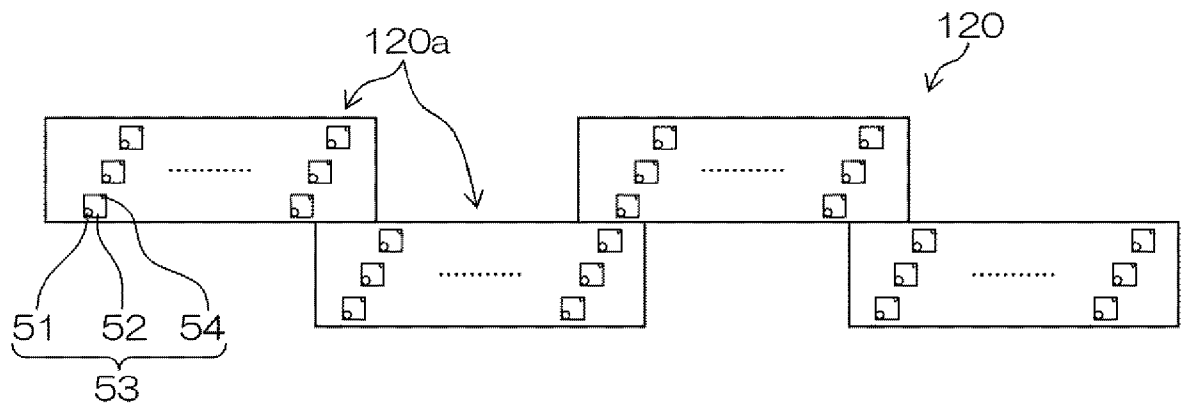
FIG. 5



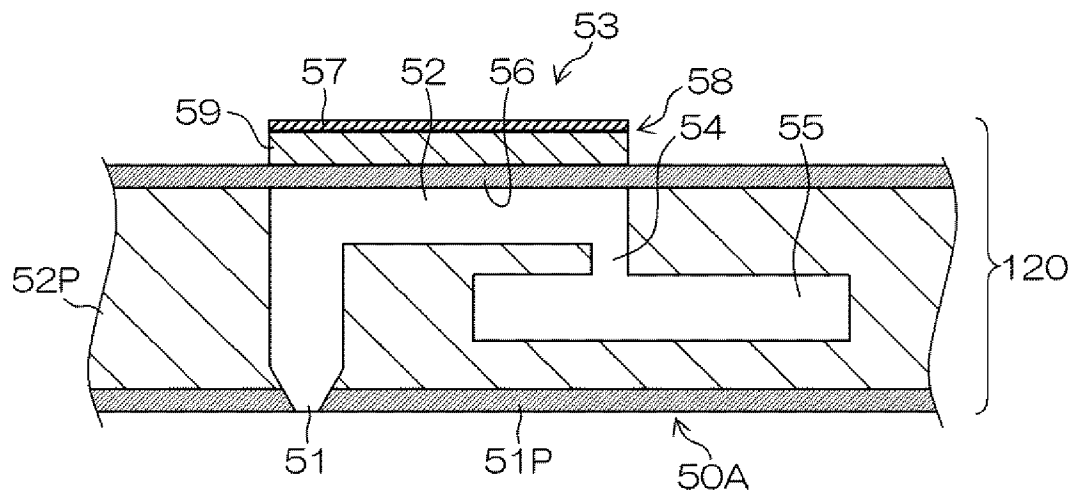
[図6]

FIG.6A**FIG.6B**

[図7]

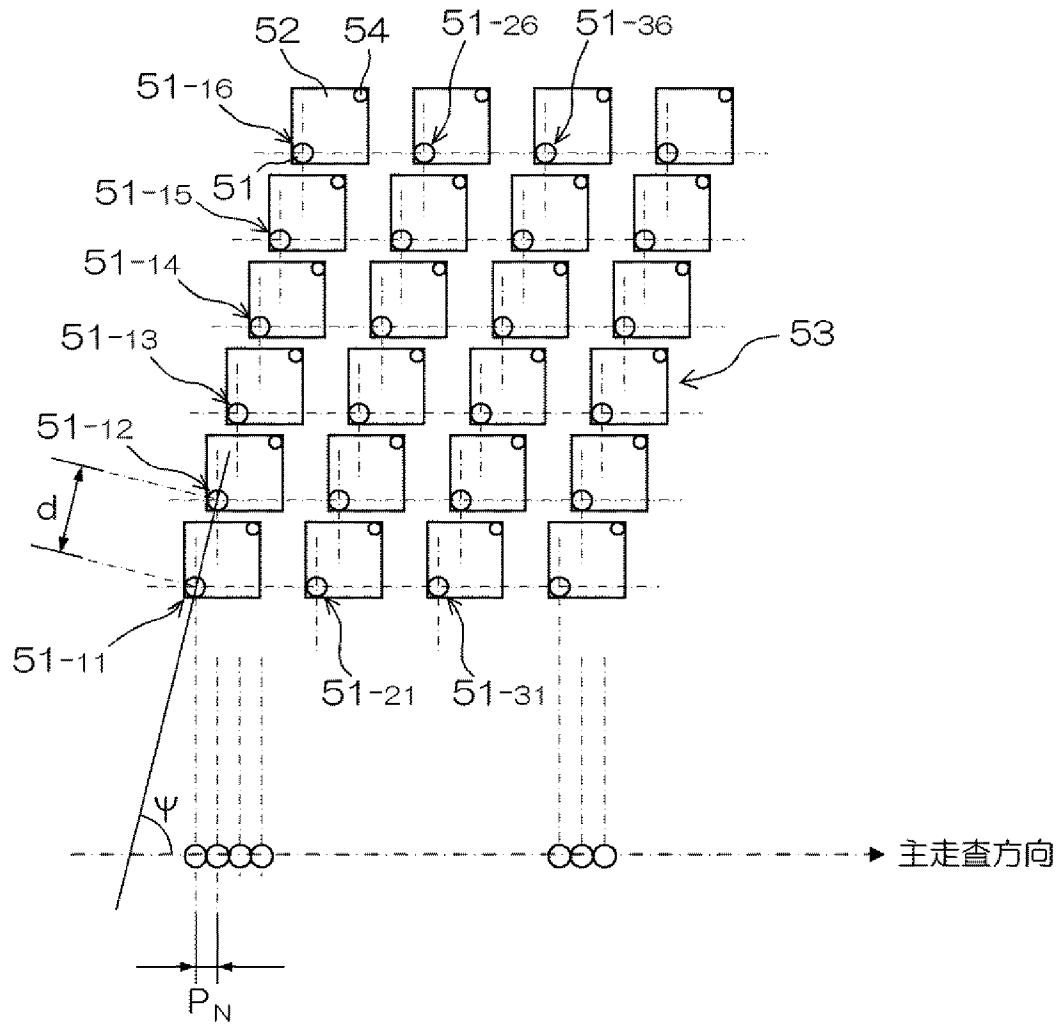
FIG. 7

[図8]

FIG. 8

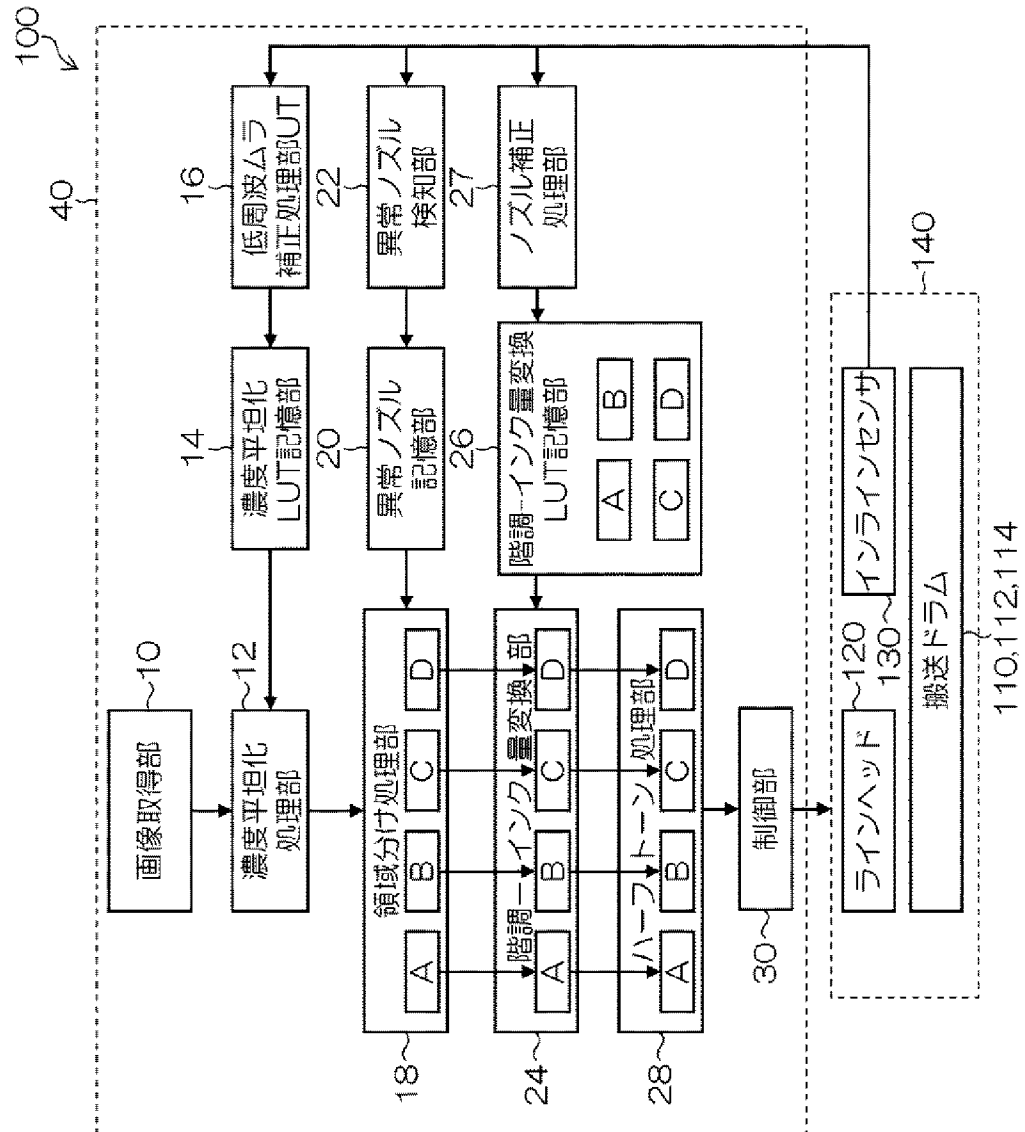
[図9]

FIG. 9



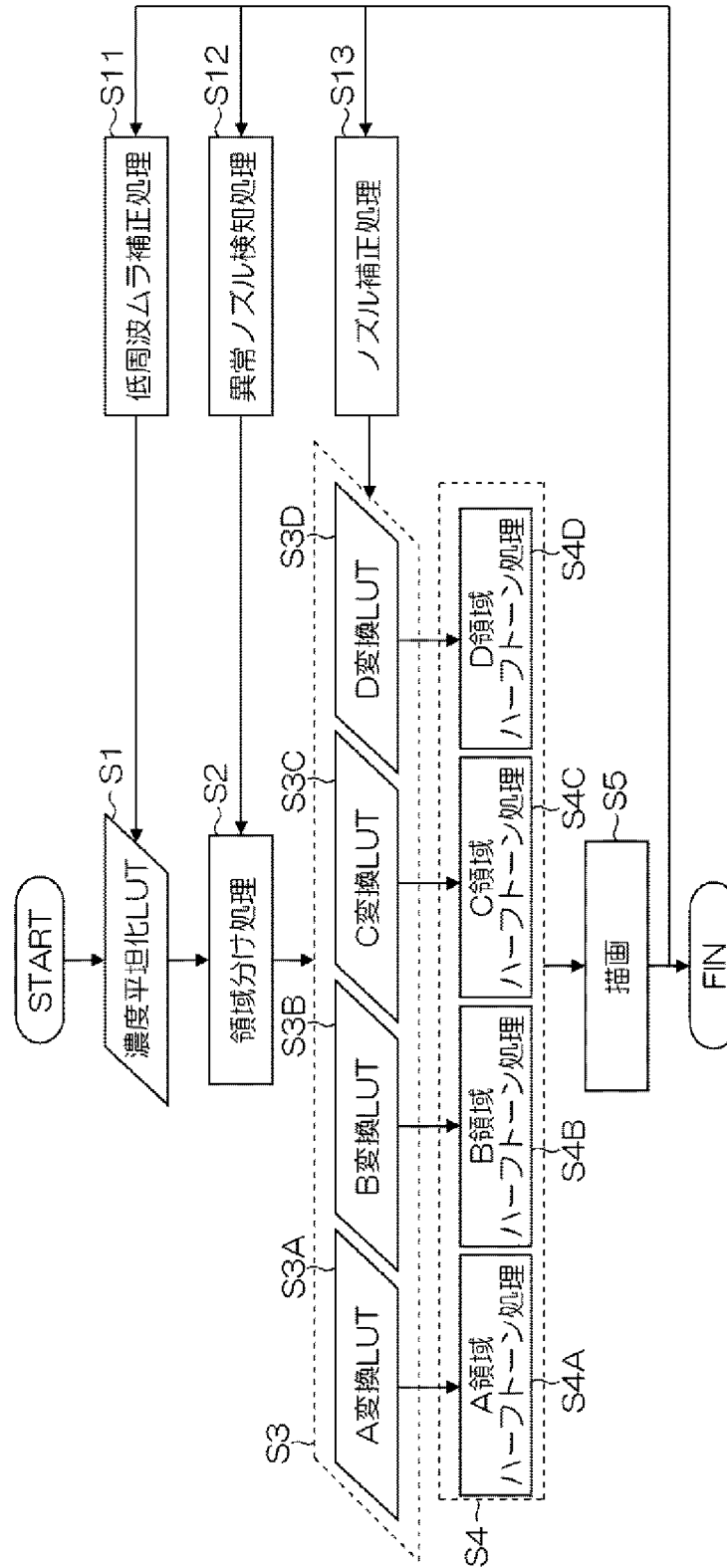
[図10]

FIG. 10



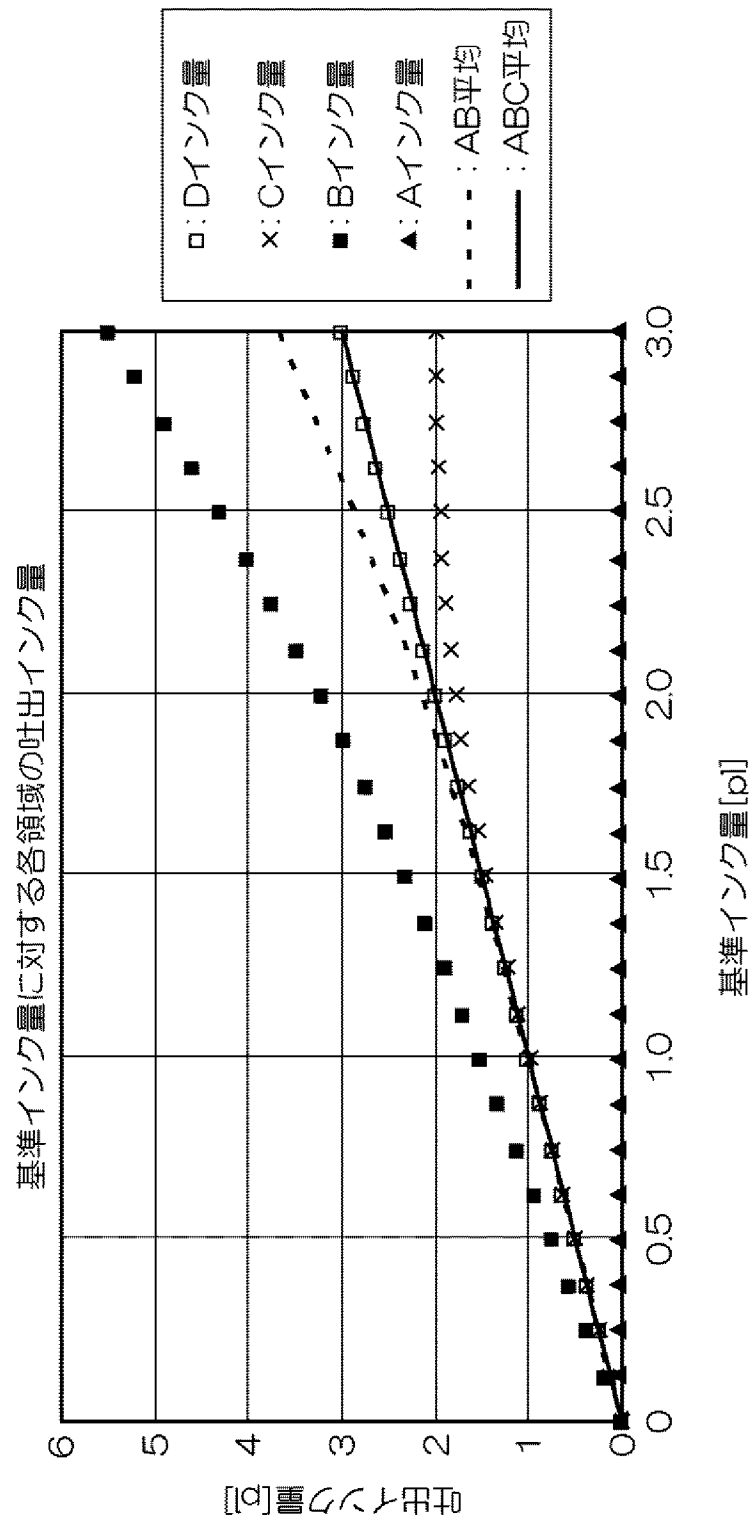
[図11]

FIG. 11

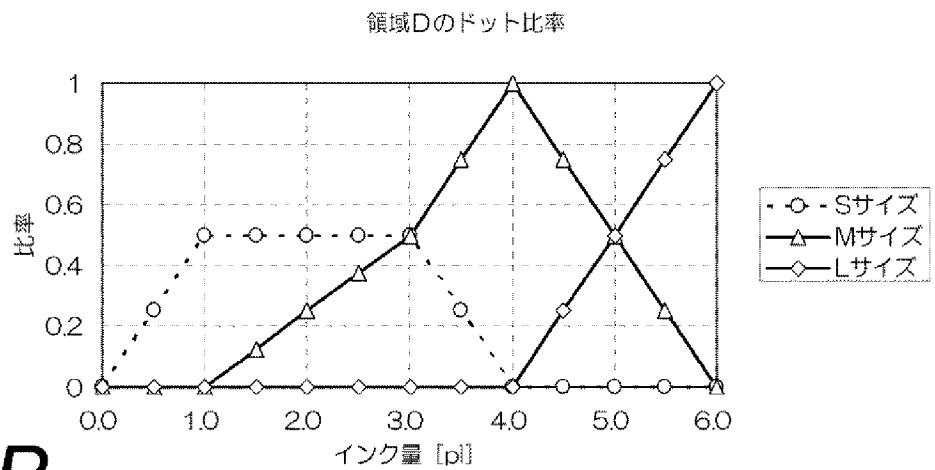
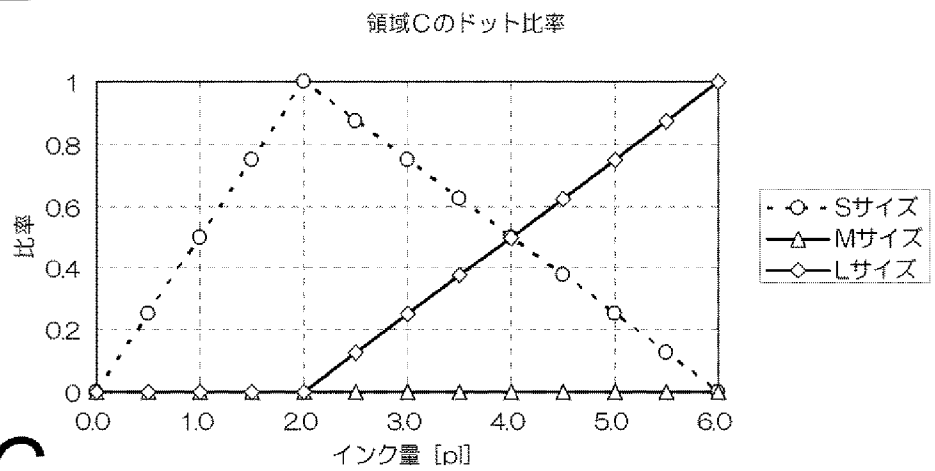
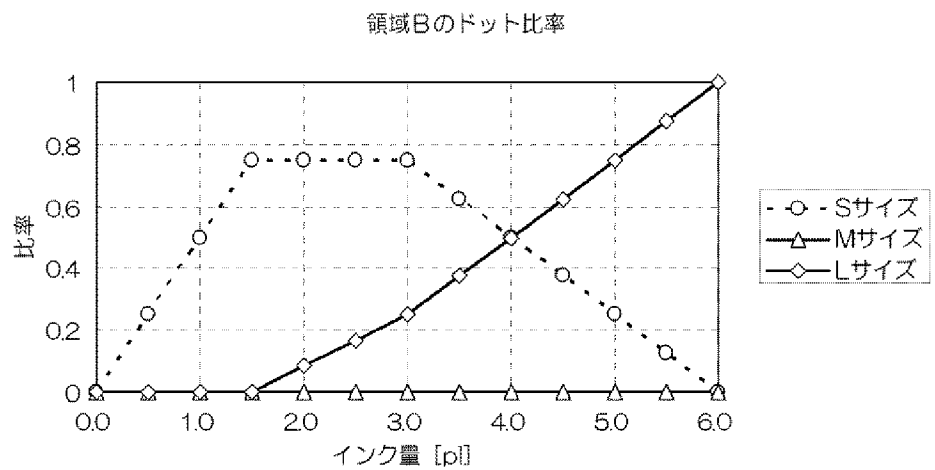


[図12]

FIG.12



[図13]

FIG.13A**FIG.13B****FIG.13C**

[図14]

FIG.14A

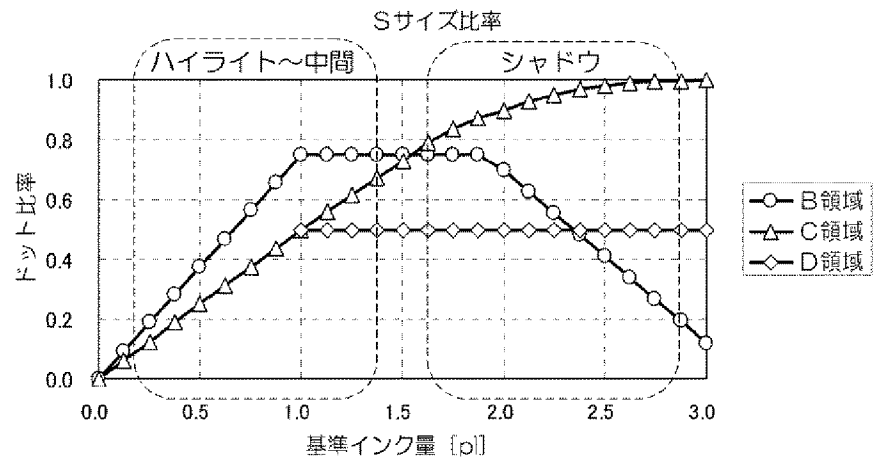


FIG.14B

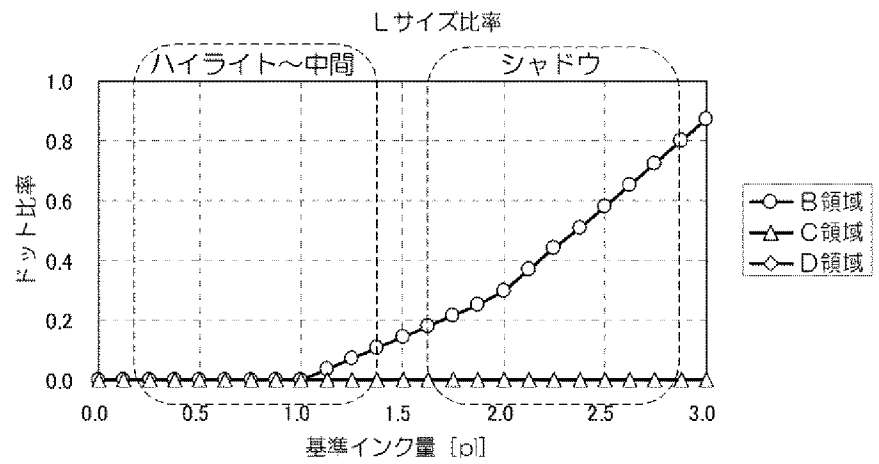
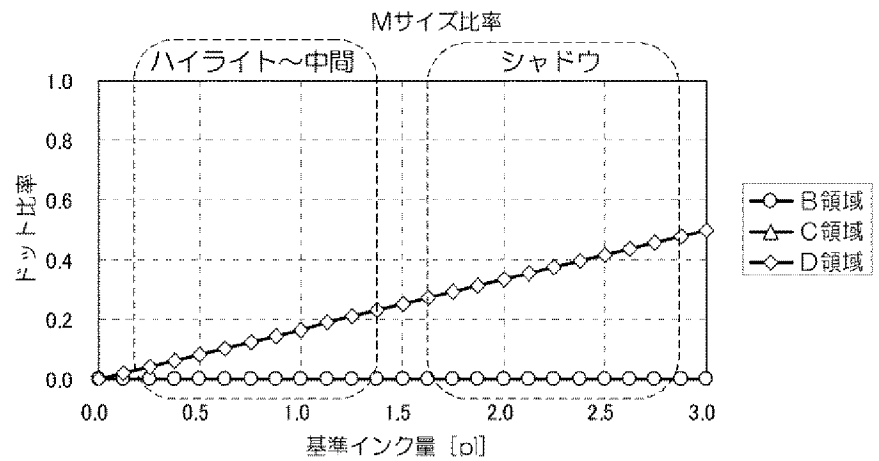


FIG.14C



[図15]

FIG. 15

	D	D	D	C	B	A	B	C	D	D	D
(a)	S	M	S	S	S		L	S	S	M	S
		S	M	S	S		L	S		S	M
	S		S	S	L		S	S	S		S
	M	S		S	L		S	S	M	S	
(b)	S		S		S			S		S	
		S		S	S		S		S		S
	S		S		S		S	S		S	
		S		S			S		S		S
(c)	S		S		S				S		S
				S			S	S			
	S				S					S	
		S		S			S		S		S

[図16]

FIG. 16

(a)

D	D	D	C	B	A	B	C	D	D	D
S	L	S	S	S		L	S	S	L	S
	S	L	S	S		L	S		S	L
S		S	S	L		S	S	S		S
L	S		S	L		S	S	L	S	

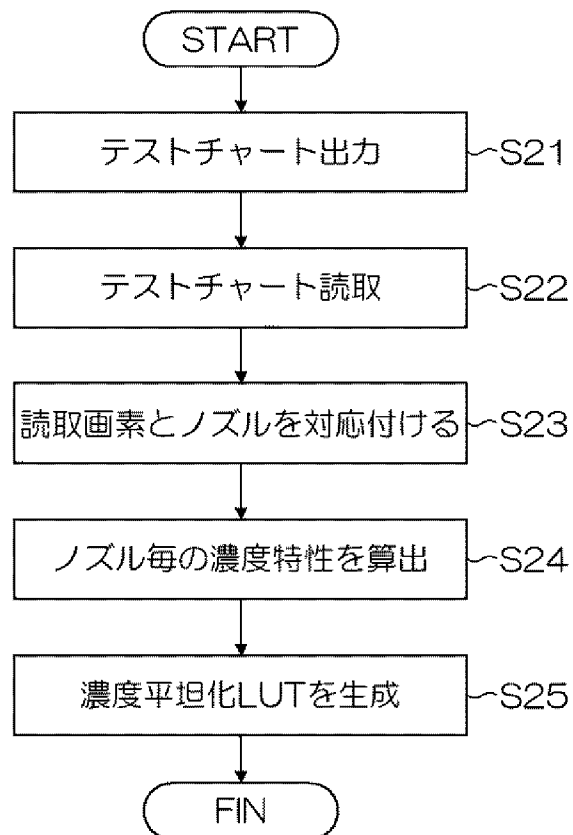
(b)

S		S		S			S		S	
	S		S	S		S		S		S
S		S		S		S	S		S	
	S		S			S		S		S

(c)

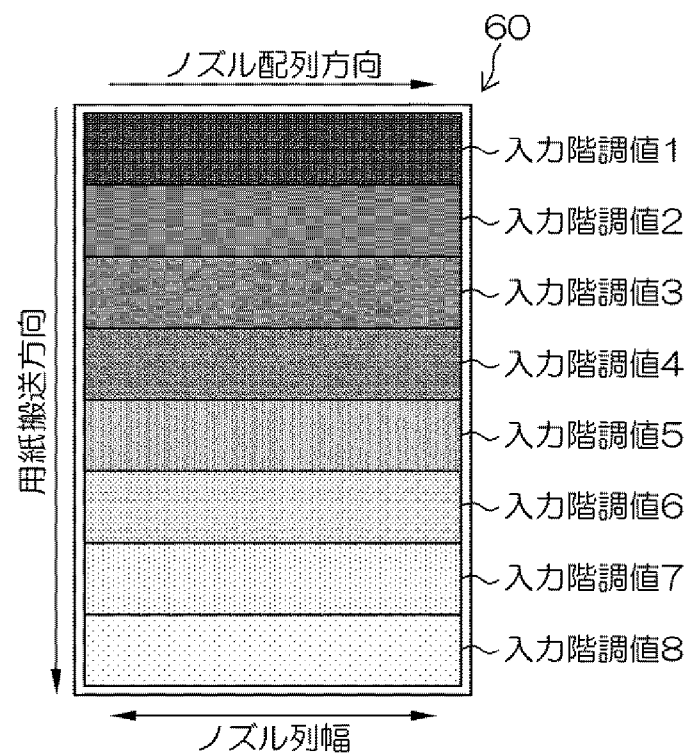
S		S		S				S		S
			S			S	S			
S				S					S	
	S		S			S		S		S

[図17]

FIG.17

[図18]

FIG. 18



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/050115

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B41J2/01(2006.01)i, B41J2/205(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)

B41J2/01, B41J2/205

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2011-73285 A (Fujifilm Corp.), 14 April 2011 (14.04.2011), paragraphs [0053] to [0058], [0069] to [0090]; fig. 11 to 12 (Family: none)	1-11
A	JP 2005-59402 A (Canon Finetech Inc.), 10 March 2005 (10.03.2005), paragraph [0051]; fig. 15 (Family: none)	1-11

☐ 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
06 February, 2014 (06.02.14)

Date of mailing of the international search report
18 February, 2014 (18.02.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B41J2/01(2006.01)i, B41J2/205(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（I P C））

Int.Cl. B41J2/01, B41J2/205

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 2011-73285 A（富士フイルム株式会社）2011.04.14, 段落【0053】－【0058】、【0069】－【0090】、 図11－図12（ファミリーなし）	1-11
A	JP 2005-59402 A（キヤノンファインテック株式会社）2005.03.10, 段落【0051】、図15（ファミリーなし）	1-11

☐ 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

0 6 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

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）

山口 陽子

2 P

3 4 8 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 6 1