

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5417052号
(P5417052)

(45) 発行日 平成26年2月12日(2014.2.12)

(24) 登録日 平成25年11月22日(2013.11.22)

(51) Int.Cl. F I
B 4 1 J 2/01 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

請求項の数 1 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2009-141061 (P2009-141061) (22) 出願日 平成21年6月12日 (2009.6.12) (65) 公開番号 特開2010-284909 (P2010-284909A) (43) 公開日 平成22年12月24日 (2010.12.24) 審査請求日 平成24年5月9日 (2012.5.9)</p>	<p>(73) 特許権者 000250502 理想科学工業株式会社 東京都港区芝5丁目34番7号 (74) 代理人 100083806 弁理士 三好 秀和 (74) 代理人 100095500 弁理士 伊藤 正和 (74) 代理人 100101247 弁理士 高橋 俊一 (72) 発明者 塩川 満治 東京都港区芝5丁目34番7号 理想科学 工業株式会社内 審査官 山口 陽子</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット印刷装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インクを貯留するインク溜室が設けられ、前記インク溜室に連通するノズルから前記インクを吐出するインクジェットヘッドを、搬送される印刷用紙の搬送方向と略直角になる方向に前記インクのインク色毎にそれぞれ複数配置したインクジェットユニットと、

前記印刷用紙の色に対して第1の色のインクを前記インクジェットヘッドに吐出させることにより前記印刷用紙に画像を印刷した後、前記搬送方向に対して略直角に回転された当該印刷済みの印刷用紙の同面に対して、前記吐出した前記第1の色のインクに重畳させて、前記吐出した第1の色のインク以外の第2の色のインクを前記インクジェットヘッドに吐出させることにより画像を印刷する印刷制御手段と、

前記印刷された前記印刷用紙の画像を読み取る画像読取手段と、

前記画像読取手段により読み取られた画像に基づいて、前記第1の色及び前記第2の色のうち視認性の低いインク色における前記インクジェットヘッド間の印刷濃度差がなくなるように前記インクジェットヘッドによるインクの吐出量を補正するための濃度補正係数を算出する吐出補正手段と、を備え、

前記第1の色及び前記第2の色のうちいずれか一方は、視認性の低い色であり、他方は視認性の低い色以外の色である

ことを特徴とするインクジェット印刷装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、インクジェットヘッドによりインクを吐出して印刷媒体に印刷を行うインクジェット印刷装置に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

インクを吐出するインクジェットヘッドを複数有するライン型のインクジェット印刷装置では、それぞれのインクジェットヘッドの特性により、インクジェットヘッド間で印刷濃度差が生じる場合がある。

【 0 0 0 3 】

そこで、一般的には、インクジェット印刷装置の保守を行う保守員は、インクジェットヘッド間で印刷濃度差が生じないように、インクジェットヘッドの調整を行う必要があった。

10

【 0 0 0 4 】

特許文献 1 には、インクジェット毎にノズルからインク滴を吐出させるための電圧差を調整し、複数のインクジェットヘッド全体の濃度調整を行うインクジェット記録装置が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 1 3 7 0 4 0 号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、特許文献 1 に記載のインクジェット記録装置では、保守員が、単色ベタで印刷された印刷用紙を確認することにより、インクジェット毎にノズルからインク滴を吐出させるための電圧差を調整するので、インク色によっては、吐出電圧の値を調整することが困難な場合があった。

【 0 0 0 7 】

例えば、イエロー（Ｙ）のような視認性の低いインク色で印刷された印刷用紙を確認する場合、その印刷濃度の差を判別し難いので、適切に電圧差を調整することが困難であり、これにより、インクジェットヘッド毎に印刷濃度差が生じないようにインクジェットヘッドの調整を行うことが困難であった。

30

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、視認性の低い色のインクジェットヘッドにおいても、容易に、インクジェットヘッド毎の濃度を均一にするように調整を行うことができるインクジェット印刷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】

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するため、本発明に係るインクジェット印刷装置の第 1 の特徴は、インクを貯留するインク溜室が設けられ、前記インク溜室に連通するノズルから前記インクを吐出するインクジェットヘッドを、搬送される印刷用紙の搬送方向と略直角になる方向に前記インクのインク色毎にそれぞれ複数配置したインクジェットユニットと、前記印刷用紙の色に対して第 1 の色のインクを前記インクジェットヘッドに吐出させることにより前記印刷用紙に画像を印刷した後、前記搬送方向に対して略直角に回転された当該印刷済みの印刷用紙の同面に対して、前記吐出した前記第 1 の色のインクに重畳させて、前記吐出した第 1 の色のインク以外の第 2 の色のインクを前記インクジェットヘッドに吐出させることにより画像を印刷する印刷制御手段と、前記印刷された前記印刷用紙の画像を読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段により読み取られた画像に基づいて、前記第 1 の色及び前記第 2 の色のうち視認性の低いインク色における前記インクジェットヘッド間の印刷濃度差がなくなるように前記インクジェットヘッドによるインクの吐出量を補正するた

40

50

めの濃度補正係数を算出する吐出補正手段と、を備え、前記第1の色及び前記第2の色のうちいずれか一方は、視認性の低い色であり、他方は視認性の低い色以外の色であることにある。

【発明の効果】

【0011】

本発明に係るインクジェット印刷装置によれば、視認性の低い色のインクジェットヘッドにおいても、容易に、インクジェットヘッド毎の濃度を均一にするように調整を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置の概略構成を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置の印刷部が備えるインクジェットヘッドユニットの平面図である。

【図3】(a)は、本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置1が備えるインクジェットヘッドの断面図であり、(b)は、本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置1が備えるインクジェットヘッドの下面図である。

【図4】本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置の機能構成を示す機能構成図である。

【図5】本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置による濃度調整処理の処理手順を示したフローチャートである。

【図6】本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置の操作パネルの表示/入力パネルに表示された画面の一例を示した図である。

【図7】本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置によりシアン(C)とイエロー(Y)により印刷された用紙Pの一例を示した図である。

【図8】本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置が備える操作パネルの表示/入力パネルに表示されたメッセージの一例を示した図である。

【図9】本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置において、同一方向印字モードが選択された場合における用紙の一例を示した図であり

【図10】本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置において、90°回転モードが選択された場合における用紙の一例を示した図である。

【図11】本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置による印刷処理の処理手順を示したフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0014】

<インクジェット印刷装置の全体構成>

図1は、本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置の概略構成を示す図である。

【0015】

図1に示すように、本実施の形態に係るインクジェット印刷装置1は、画像読取部2と、給紙部3と、印刷部4と、排紙部5と、操作パネル部6と、制御ユニット7とを備える。

【0016】

画像読取部2は、インクジェット印刷装置1の上部に設けられ、スキャナ等の装置によって被複写物である原稿の画像を光電的に読み取り、画像を構成する各画素のR成分、G成分、及びB成分のデジタルの画像信号を出力する。この画像読取部2から出力されたデジタル画像信号は、制御ユニット7に入力されて所定の画像処理が施され、この処理済デジタル画像信号に基づいて、印刷部4により用紙に画像が印刷される。

【0017】

10

20

30

40

50

給紙部 3 は、印刷媒体である用紙 P が積層載置される給紙台 8 と、給紙台 8 から用紙 P を 1 枚ずつピックアップして搬送する給紙ローラ 9 と、給紙ローラ 9 から搬送されてきた用紙 P を斜行補正するとともに所定のタイミングで印刷部 4 に供給するレジストローラ対 10 とを備える。レジストローラ対 10 は、図示しない駆動源により間欠的に回転駆動されるようになっている。

【 0 0 1 8 】

印刷部 4 は、制御ユニット 7 から出力されたデジタルの画像信号に基づいて、画像形成用の色材であるインクを吐出して用紙 P に付着させることにより画像を印刷するインクジェットヘッドユニット 11 と、給紙部 3 から繰り出された用紙 P をインクジェットヘッドユニット 11 まで搬送する搬送部 12 と、両面印刷時に片面印刷された用紙 P を矢印 B 方向に搬送する両面用搬送部 13 と、両面印刷時に片面印刷された用紙 P が一旦排紙される両面用スタックトレイ 14 とを備える。

10

【 0 0 1 9 】

インクジェットヘッドユニット 11 は、用紙 P の搬送方向と直交する方向に複数のノズルが配列されたライン型の複数のインクジェットヘッド 110 ~ 117 を有する。

【 0 0 2 0 】

インクジェットヘッド 110 ~ 117 は、搬送部 12 の上方に所定間隔で配置され、給紙側から順に、ブラック (K)、シアン (C)、マゼンダ (M)、イエロー (Y) の各色のインクを用紙 P に吐出するようになっている。印刷時には、同一画素にこれらのインクを重畳させて吐出することにより、様々な色を形成していく。インクジェットヘッド 110 ~ 117 には、インクタンクを有するインクカートリッジからインク供給路 (いずれも図示せず) を経由してインクが供給されるようになっている。

20

【 0 0 2 1 】

搬送部 12 は、周回する環状の搬送ベルト 15 と、搬送ベルト 15 を周回駆動させる駆動ローラ 16 と、駆動ローラ 16 の従動ローラである搬送ベルトローラ 17 とを備える。搬送ベルト 15 は、多数の穴が空けられた無端ベルトからなり、図示しない吸引ファンにより空気を穴から吸引することにより発生する負圧で用紙 P を吸着し、用紙 P を矢印 A の方向に搬送する。

【 0 0 2 2 】

排紙部 5 は、インクジェットヘッドユニット 11 により画像が印刷された用紙 P を収納する。

30

【 0 0 2 3 】

操作パネル部 6 は、操作キーや表示 / 入力パネル等を備えており、利用者によって操作キーが押下操作され、又は表示 / 入力パネルがタッチ操作されることによって、印刷開始等の様々な処理を要求する操作信号を生成し、生成した操作信号を制御ユニット 7 へ供給する。

【 0 0 2 4 】

制御ユニット 7 は、インクジェット印刷装置 1 の中枢的な制御を行う。

【 0 0 2 5 】

図 2 は、印刷部 4 が備えるインクジェットヘッドユニット 11 の平面図である。

40

【 0 0 2 6 】

インクジェットヘッドユニット 11 は、ブラック (K)、シアン (C)、マゼンダ (M)、イエロー (Y) の各色のインクジェットヘッドを有している。具体的には、インクジェットヘッドユニット 11 は、ブラック (K) のインクを貯留したインクジェットヘッド 110 a ~ 110 c 及びインクジェットヘッド 111 a ~ 111 c と、シアン (C) のインクを貯留したインクジェットヘッド 112 a ~ 112 c 及びインクジェットヘッド 113 a ~ 113 c と、マゼンダ (M) のインクを貯留したインクジェットヘッド 114 a ~ 114 c 及びインクジェットヘッド 115 a ~ 115 c と、イエロー (Y) のインクを貯留したインクジェットヘッド 116 a ~ 116 c 及びインクジェットヘッド 117 a ~ 117 c とを備える。

50

【 0 0 2 7 】

インクジェットヘッド 1 1 0 a ~ 1 1 0 c とインクジェットヘッド 1 1 1 a ~ 1 1 1 c とは、搬送される用紙 P の主走査方向において隙間無くブラック (K) のインクを吐出することができるように、主走査方向に 2 列に配置されている。

【 0 0 2 8 】

また、シアン (C)、マゼンダ (M)、イエロー (Y) の各色のインクジェットヘッドにおいても、同様に、搬送される用紙 P の主走査方向において隙間無くそれぞれシアン (C)、マゼンダ (M)、イエロー (Y) のインクを吐出することができるように、それぞれ主走査方向に 2 列に配置されている。

【 0 0 2 9 】

インクジェットヘッド 1 1 0 a ~ 1 1 0 c には、ブラック (K) のインクを収容するインク溜室が設けられており、このインク溜室内には圧電素子として piezo 素子が配置されている。そして、この piezo 素子に吐出電圧が印加されることにより、インク溜室に連通するノズルからインクを吐出する。

【 0 0 3 0 】

図 3 (a) は、本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置 1 が備えるインクジェットヘッド 1 1 0 a の断面図であり、図 3 (b) は、本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置 1 が備えるインクジェットヘッド 1 1 0 a の下面図である。

【 0 0 3 1 】

図 3 (a) , (b) に示すように、インクジェットヘッド 1 1 0 a では、ノズルプレート 1 1 0 n p に複数のノズル 1 1 0 n が例えば 1 インチ当たり 3 0 0 個の密度 (3 0 0 d p i) で主走査方向に沿って形成されており、且つ、各ノズル 1 1 0 n と対応してブラック (K) のインク I K を一時的に貯溜するための各インク溜室 1 1 0 i r が両側を隔壁 1 1 0 k で囲まれて形成されている。

【 0 0 3 2 】

また、ノズルプレート 1 1 0 n p と各インク溜室 1 1 0 i r を隔てて対向した振動板 1 1 0 s 上に複数の piezo 素子 1 1 0 p が各ノズル 1 1 0 n に固着されている。

【 0 0 3 3 】

従って、例えば図示左から 2 番目に配置した piezo 素子 1 1 0 p に吐出電圧を印加すると、振動板 1 1 0 s が piezo 素子 1 1 0 p と対応したノズル 1 1 0 n に向かって変位するので、piezo 素子 1 1 0 p 及びノズル 1 1 0 n と対応したインク溜室 1 1 0 i r 内で体積変化が生じることによりインク I K がノズル 1 1 0 n から吐出される。

【 0 0 3 4 】

同様に、インクジェットヘッドユニット 1 1 が備えるブラック (K)、シアン (C)、マゼンダ (M)、イエロー (Y) の各色のインクジェットヘッド 1 1 2 ~ 1 1 7 についても、インクジェットヘッド 1 1 0 a と同一の構成を有する。

【 0 0 3 5 】

このように、本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置 1 では、ブラック (K)、シアン (C)、マゼンダ (M)、イエロー (Y) の各色毎に、それぞれ主走査方向に 6 つのインクジェットにより、主走査方向に隙間無くインクが吐出されて、副走査方向 (搬送方向) に搬送される用紙 P に印刷する。そのため、それぞれのインクジェットヘッド 1 1 0 ~ 1 1 7 の特性により、同一色同一濃度の画像に基づいてインクジェットヘッド 1 1 0 ~ 1 1 7 により吐出される吐出量が不均一となる、即ち、用紙 P に印刷されたインクジェットヘッド 1 1 0 ~ 1 1 7 間の印刷濃度差が生じる場合がある。

【 0 0 3 6 】

そこで、本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置 1 では、インクジェットヘッド間の印刷濃度差がなくなるように、インクジェットヘッドの吐出電圧の調整を行う。

【 0 0 3 7 】

< インクジェット印刷装置 1 の機能構成 >

図 4 は、本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置 1 の機能構成を示す機能構

10

20

30

40

50

成図である。

【 0 0 3 8 】

図 4 に示すようにインクジェット印刷装置 1 は、画像読取部 2 と、給紙部 3 と、印刷部 4 と、排紙部 5 と、操作パネル部 6 と、制御ユニット 7 とを備えている。これらの構成のうち、画像読取部 2 と、給紙部 3 と、印刷部 4 と、排紙部 5 とは、上述したので、説明を省略する。

【 0 0 3 9 】

操作パネル部 6 は、インクジェット印刷装置 1 の上部に設けられ、表示 / 入力パネル 6 1 と、印刷動作等を開始させるためのスタートキー、印刷動作等を停止させるためのストップキー、印刷枚数等を入力するためのテンキー（いずれも図示せず）等の各種操作キーとを備え、利用者操作に基づく操作信号を制御ユニット 7 に供給する。

10

【 0 0 4 0 】

操作パネル部 6 の表示 / 入力パネル 6 1 は、前面に配置された感圧式あるいは静電式の透明なタッチパネルと、このタッチパネルの裏面に配置された液晶表示パネル（いずれも図示せず）とを有している。利用者は、液晶表示パネルの表示画面を見ながら、タッチパネルの表面を指などで直接触れることで各種の設定入力操作等を行うことができる。

【 0 0 4 1 】

表示 / 入力パネル 6 1 は、利用者操作に応じて、後述する印刷モード（通常印刷モード又はテストパターン印字モード）や、サブモード（同一方向印字モード又は 90°回転モード）等の印刷条件を指定するための画面を表示する。

20

【 0 0 4 2 】

さらに、表示 / 入力パネル 6 1 は、利用者操作に応じて、インクジェットヘッド間の印刷濃度調整を行うインク色を選択するための画面を表示する。

【 0 0 4 3 】

制御ユニット 7 は、RAM 7 1 と、ROM 7 2 と、制御部 7 5 とを備えている。

【 0 0 4 4 】

RAM 7 1 は、揮発性半導体等で構成され、制御部 7 5 が各種処理を実行する上で必要なデータ等を記憶する。また、RAM 7 1 は、同一色のインクジェットヘッド間の印刷濃度差をなくするように、即ち、同一色同一濃度の画像に基づいてインクジェットヘッド毎に吐出されるインクの吐出量がそれぞれ均一になるように、後述する吐出補正部 7 5 a により算出されたインクジェットヘッド毎の濃度補正係数を記憶する。

30

【 0 0 4 5 】

ROM 7 2 は、不揮発性半導体等で構成され、制御部 7 5 が実行する各種制御プログラム等を記憶している。

【 0 0 4 6 】

また、ROM 7 2 は、ブラック（K）、シアン（C）、マゼンダ（M）、イエロー（Y）の各色の輝度を輝度テーブルとして記憶する。さらに、ROM 7 2 は、シアン（C）及びイエロー（Y）の組合せに対応する基準輝度と、マゼンダ（M）及びイエロー（Y）の組合せに対応する基準輝度を輝度基準テーブルとして記憶する。ここで、基準輝度とは、インクジェットヘッド間の印刷濃度差をなくするように、即ち、同一色同一濃度の画像に基づいてインクジェットヘッド毎に吐出されるインクの吐出量がそれぞれ均一になるように予め設定された、テストパターン印字モード選択時における基準となる印刷濃度である。

40

【 0 0 4 7 】

制御部 7 5 は、その機能上、吐出補正部 7 5 a と、印刷制御部 7 5 b とを備える。

【 0 0 4 8 】

吐出補正部 7 5 a は、画像読取部 2 により読み取られた画像に基づいて、同一のインク色におけるインクジェットヘッド間の印刷濃度差がなくなるように、インクジェットヘッドに印加する吐出電圧を補正するための濃度補正係数を算出する。

【 0 0 4 9 】

50

印刷制御部 75b は、テストパターン印字モードが選択されている場合、視認性の低いインク色のインクとその他の 1 色のインクとを、それぞれインクジェットヘッドに吐出させることにより用紙 P に画像を印刷部 4 に印刷させる。

【0050】

また、印刷制御部 75b は、通常印刷モードが選択されている場合、画像読取部 2 により読み取られた画像と、RAM 71 に記憶されたインクジェットヘッド毎の濃度補正係数とに基づいて、インク吐出量を算出し、この算出されたインク吐出量でインクジェットヘッドにインクを吐出させることにより用紙 P に画像を印刷させる。

【0051】

<インクジェット印刷装置 1 の作用>

10

次に、本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置 1 の作用について説明する。

【0052】

本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置 1 は、主に濃度調整処理と、印刷処理を行う。そのため、各々の処理について以下に詳細に説明する。

【0053】

濃度調整処理

本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置 1 における濃度調整処理の詳細について説明する。

【0054】

図 5 は、本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置 1 による濃度調整処理の処理手順を示したフローチャートである。

20

【0055】

図 5 に示すように、制御部 75 は、テストパターン印字モード/サブモードが設定されたか否かを判定する(ステップ S101)。具体的には、制御部 75 は、利用者の操作により操作パネル部 6 の表示/入力パネル 61 から、テストパターン印字モードを設定する操作信号及びサブモードを設定する操作信号が供給されたか否かを判定する。ここで、テストパターン印字モードとは、インクジェットヘッドの吐出電圧の調整を行うための印刷モードのことをいう。

【0056】

図 6 は、本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置 1 の操作パネル 6 の表示/入力パネル 61 に表示された画面の一例を示した図である。

30

【0057】

図 6 に示すように、表示/入力パネル 61 には、通常印刷モード 202 と、テストパターン印字モード 203 とが、設定可能な印刷モードとして表示されている。また、テストパターン印字モード 203 が設定された場合、さらに、設定可能なサブモードとして、同一方向印字モード 204 と、90°回転印字モード 205 とが表示されている。

【0058】

利用者は、これらの通常印刷モード 202 及びテストパターン印字モード 203 のうちいずれか 1 つを選択する操作を行う。そして、利用者がテストパターン印字モード 203 を選択する操作をした場合には、さらに、同一方向印字モード 204 及び 90°回転印字モード 205 のうちいずれかを選択する操作を行う。

40

【0059】

その後、利用者は、設定ボタン 206 を押下操作すると、操作パネル 6 は、利用者の操作に応じた操作信号を生成し、この生成した操作信号を制御部 75 に供給する。

【0060】

制御部 75 は、供給された操作信号に基づいて、設定された印刷モード(通常印刷モード又はテストパターン印字モード)と、サブモード(同一方向印字モード又は 90°回転印字モード)を RAM 71 に記憶させる。

【0061】

ステップ S101 において、テストパターン印字モードが選択されたと判定された場合

50

(YESの場合)、制御部75は、ブラック(K)、シアン(C)、マゼンダ(M)、イエロー(Y)のうち、ヘッド間を調整する濃度調整色としていずれが選択されたかを判定する(ステップS103)。具体的には、制御部75は、利用者の操作により操作パネル部6から、ブラック(K)、シアン(C)、マゼンダ(M)、イエロー(Y)のうち、ヘッド間を調整する濃度調整色として選択されたインク色を示す操作信号が供給されたか否かを判定する。

【0062】

ステップS103において、濃度調整色が選択されたと判定された場合(YESの場合)、利用者が、印刷されていない白色、若しくはそれに近い色の用紙Pを画像読取部2にセットした後、制御部75は、読み取り開始が要求されたか否かを判定する(ステップS105)。具体的には、制御部75は、利用者の操作により操作パネル部6から、読み取り開始を要求する操作信号が供給されたか否かを判定する。

10

【0063】

ステップS105において、読み取り開始が要求されたと判定された場合、画像読取部2は、セットされた用紙Pの画像を読み取る(ステップS107)。具体的には、画像読取部2は、セットされた用紙PのR成分、G成分、及びB成分のデジタル画像信号を生成し、生成したデジタル画像信号を制御部75へ供給する。

【0064】

次に、制御部75は、画像読取部2から供給されたR成分、G成分、及びB成分のデジタル画像信号を輝度信号に変換する(ステップS109)。

20

【0065】

そして、制御部75は、ステップS109において変換された輝度信号、及びROM72に記憶された輝度テーブルとに基づいて、用紙Pの色(用紙色)の輝度と、ステップS103において選択された濃度調整色の輝度との差が予め定められた閾値を越えたか否かを判定する(ステップS111)。具体的には、制御部75は、ROM72に記憶された輝度テーブルから、ステップS103において選択された濃度調整色の輝度を抽出し、ステップS109において変換された輝度との差を算出する。そして、制御部75は、この算出した差が、予め定められた閾値を越えたか否かを判定する。ここで、用紙色の輝度と濃度調整色の輝度との差が予め定められた閾値を越えたなら、濃度調整色は、用紙色に対しての視認性が高く、用紙色の輝度と濃度調整色の輝度との差が予め定められた閾値以下であるならば、濃度調整色は、用紙色に対しての視認性が低いと判定する。

30

【0066】

ステップS111において、用紙色の輝度と濃度調整色の輝度との差が予め定められた閾値を越えたと判定された場合(YESの場合)、印刷制御部75bは、濃度調整色のインクを用いて印刷する(ステップS113)。具体的には、給紙部3が、給紙台8に積層載置された用紙Pを1枚ずつピックアップして搬送部12により印刷部4に搬送し、印刷部4が、濃度調整色のインクを用紙Pに対して吐出することにより印刷する。そして、排紙部5が、濃度調整色のインクで印刷された用紙Pを排出する。

【0067】

一方、ステップS111において、用紙色の輝度と濃度調整色の輝度との差が予め定められた閾値以下であると判定された場合(NOの場合)、制御部75は、重畳色が選択されたか否かを判定する(ステップS115)。具体的には、制御部75は、利用者の操作により操作パネル部6から、ブラック(K)、シアン(C)、マゼンダ(M)、イエロー(Y)のうち、いずれか1色を重畳色として選択する操作信号が供給されたか否かを判定する。

40

【0068】

ステップS115において、重畳色が選択されたと判定した場合(YESの場合)、制御部75は、印刷開始が要求されたか否かを判定する(ステップS117)。具体的には、制御部75は、利用者の操作により操作パネル部6から、印刷開始を要求する操作信号が供給されたか否かを判定する。

50

【 0 0 6 9 】

ステップ S 1 1 7 において、印刷開始が要求されたと判定した場合（ Y E S の場合）、制御部 7 5 は、 R A M 7 1 に記憶されたサブモードが、同一方向印字モード及び 9 0 ° 回転印字モードのうちいずれを示すかを判定する（ステップ S 1 1 9 ）。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 1 1 9 において、同一方向印字モードが設定されていると判定された場合、濃度調整色のインクと、ステップ S 1 1 5 において選択された重畳色のインクとを重ね合わせて印刷する（ステップ S 1 2 1 ）。具体的には、給紙部 3 が、給紙台 8 に積層載置された用紙 P を 1 枚ずつピックアップして搬送部 1 2 により印刷部 4 に搬送し、印刷部 4 が、濃度調整色のインクと、重畳色のインクとをそれぞれ用紙 P に対して吐出することにより印刷する。そして、排紙部 5 が、濃度調整色及び重畳色のインクで印刷された用紙 P を排出する。

10

【 0 0 7 1 】

図 7 は、本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置 1 により濃度調整色及び重畳色により印刷された用紙 P の一例を示した図である。ここでは、濃度調整色として、イエロー（ Y ）が選択され、重畳色としてシアン（ C ）が選択されており、用紙 P の用紙色は白色であるとする。

【 0 0 7 2 】

図 7 に示すように、イエロー（ Y ）のインクジェットヘッド 1 1 7 a , 1 1 6 a , 1 1 6 b , 1 1 6 c により印刷された印刷画像 2 0 1 , 2 0 2 , 2 0 4 , 2 0 6 の印刷濃度と、イエロー（ Y ）のインクジェットヘッド 1 1 7 b , 1 1 7 c により印刷された印刷画像 2 0 3 , 2 0 5 の印刷濃度とは異なっている。このような場合、イエロー（ Y ）は、用紙 P の用紙色に対しての視認性が低いので、後述するように、画像読取部 2 は、この印刷濃度の差を検出することは困難となる。

20

【 0 0 7 3 】

そこで、イエロー（ Y ）で印刷された用紙 P に、重畳色であるシアン（ C ）のインクジェットヘッド 1 1 3 a , 1 1 2 a , 1 1 3 b , 1 1 2 b , 1 1 3 c , 1 1 2 c により、重ね合わせて印刷されたのが、画像 2 1 1 , 2 1 2 , 2 1 3 , 2 1 4 , 2 1 5 , 2 1 6 である。

【 0 0 7 4 】

このように、用紙 P の用紙色に対して視認性の低いイエロー（ Y ）で印刷された印刷画像に、用紙 P の用紙色に対して視認性の高いシアン（ C ）を重ね合わせて印刷することにより、イエロー（ Y ）の印刷濃度の濃度差が顕著になる。これにより、後述するように、画像読取部 2 は、イエロー（ Y ）の印刷濃度の差を検出することができる。

30

【 0 0 7 5 】

一方、ステップ S 1 1 9 において、 9 0 ° 回転印字モードが設定されていると判定された場合、濃度調整色（ここでは、濃度調整色としてイエロー（ Y ）が選択されているとする）、のインクを用いて印刷する（ステップ S 1 2 3 ）。具体的には、給紙部 3 が、給紙台 8 に積層載置された用紙 P を 1 枚ずつピックアップして搬送部 1 2 により印刷部 4 に搬送し、印刷部 4 が、イエロー（ Y ）のインクを用紙 P に対して吐出することにより印刷する。そして、排紙部 5 が、イエロー（ Y ）のインクで印刷された用紙 P を排出する。

40

【 0 0 7 6 】

次に、操作パネル 6 は、排出された用紙 P を、搬送方向に対して 9 0 ° 回転して給紙部 3 にセットするように指示するメッセージを表示 / 入力パネル 6 1 に表示する（ステップ S 1 2 5 ）。

【 0 0 7 7 】

図 8 は、表示 / 入力パネル 6 1 に表示されたメッセージの一例を示した図である。

【 0 0 7 8 】

図 8 に示すように、操作パネル 6 は、例えば、「用紙を 9 0 ° 回転してセットしてください。」のようなメッセージを表示 / 入力パネル 6 1 に表示する。

50

【 0 0 7 9 】

そして、利用者が、排出された用紙 P を、搬送方向に対して 90° 回転して給紙台 8 に積層載置した後、制御部 75 は、印刷開始が要求されたか否かを判定する（ステップ S 1 2 7）。

【 0 0 8 0 】

ステップ S 1 2 7 において、印刷開始が要求されたと判定した場合（YES の場合）、ステップ S 1 1 5 において選択された重畳色のインク（ここでは、重畳色としてシアン（C）のインクが選択されているとする）を用いて印刷する（ステップ S 1 2 9）。

【 0 0 8 1 】

図 9 は、本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置 1 において、同一方向印字モードが選択された場合における用紙 P の一例を示した図であり、図 10 は、90° 回転モードが選択された場合における用紙 P の一例を示した図である。

10

【 0 0 8 2 】

ステップ S 1 2 1 において、イエロー（Y）のインクと、シアン（C）のインクとを重ね合わせて印刷する場合、シアン（C）のインクジェットヘッド間に印刷濃度差があるのか、又はイエロー（Y）のインクジェットヘッド間に印刷濃度差があるのかを検出することが困難となることがある。

【 0 0 8 3 】

具体的には、図 9 に示すように、イエロー（Y）のインクジェットヘッド 1 1 7 a , 1 1 6 a , 1 1 6 b , 1 1 6 c により印刷された印刷画像 2 0 1 , 2 0 2 , 2 0 4 , 2 0 6 の印刷濃度と、イエロー（Y）のインクジェットヘッド 1 1 7 b , 1 1 7 c により印刷された印刷画像 2 0 3 , 2 0 5 の印刷濃度とが異なっており、さらに、シアン（C）のインクジェットヘッド 1 1 3 a , 1 1 2 b , 1 1 3 c , 1 1 2 c により印刷された印刷画像 2 4 1 , 2 4 4 , 2 4 5 , 2 4 6 の印刷濃度と、シアン（C）のインクジェットヘッド 1 1 2 a , 1 1 3 b により印刷された印刷画像 2 4 2 , 2 4 3 の印刷濃度とが異なっている場合、用紙 P に対するシアン（C）とイエロー（Y）とを印刷する際の搬送方向が同一であると、シアン（C）のインクジェットヘッド間に印刷濃度差があるのか、又はイエロー（Y）のインクジェットヘッド間に印刷濃度差があるのかを検出することが困難となる。

20

【 0 0 8 4 】

例えば、イエロー（Y）で印刷された印刷画像にシアン（C）が重ね合わせて印刷された印刷画像 2 3 2 は、シアン（C）のインクジェットヘッド間に印刷濃度差があるのか、又はイエロー（Y）のインクジェットヘッド間に印刷濃度差があるのかを検出することが困難となる。

30

【 0 0 8 5 】

一方、図 10 に示すように、ステップ S 1 2 3 において、イエロー（Y）のインクで印刷され、用紙 P が搬送方向に対して 90° 回転された後、シアン（C）のインクで重ね合わせて印刷された場合において、イエロー（Y）のインクジェットヘッド 1 1 7 a , 1 1 6 a , 1 1 6 b , 1 1 6 c により印刷された印刷画像 2 0 1 , 2 0 2 , 2 0 4 , 2 0 6 の印刷濃度と、イエロー（Y）のインクジェットヘッド 1 1 7 b , 1 1 7 c により印刷された印刷画像 2 0 3 , 2 0 5 の印刷濃度とが異なっており、さらに、シアン（C）のインクジェットヘッド 1 1 2 b , 1 1 3 c により印刷された印刷画像 2 4 4 , 2 4 5 の印刷濃度と、シアン（C）のインクジェットヘッド 1 1 3 b により印刷された印刷画像 2 4 3 の印刷濃度とが異なっているとするとする。

40

【 0 0 8 6 】

このような場合においても、画像読取部 2 は、イエロー（Y）のインクジェットヘッド 1 1 7 a , 1 1 6 a , 1 1 7 b , 1 1 6 b , 1 1 7 c , 1 1 6 c により印刷され、シアン（C）のインクジェットヘッド 1 1 3 c により印刷された印刷画像 2 5 1 , 2 5 2 , 2 5 3 , 2 5 4 , 2 5 5 , 2 5 6 を読み取ることにより、シアン（C）のインクジェットヘッド間の印刷濃度差に係わらず、イエロー（Y）のインクジェットヘッド間の印刷濃度差を検出することができる。

50

【 0 0 8 7 】

次に、利用者が、シアン（C）のインクで印刷された用紙Pを画像読取部2にセットした後、制御部75は、読み取り開始が要求されたか否かを判定する（ステップS131）。具体的には、制御部75は、利用者の操作により操作パネル部6から、読み取り開始を要求する操作信号が供給されたか否かを判定する。

【 0 0 8 8 】

ステップS131において、読み取り開始が要求されたと判定された場合、画像読取部2は、セットされた用紙Pの画像を読み取る（ステップS133）。具体的には、画像読取部2は、セットされた用紙PのR成分、G成分、及びB成分のデジタル画像信号を生成し、生成したデジタル画像信号を制御部75へ供給する。

10

【 0 0 8 9 】

次に、制御部75は、画像読取部2から供給されたR成分、G成分、及びB成分のデジタル画像信号を輝度信号に変換する（ステップS135）。

【 0 0 9 0 】

そして、制御部75の吐出補正部75aは、ステップS135において変換された輝度信号に基づいて、濃度補正係数を算出する（ステップS137）。具体的には、まず、吐出補正部75aは、それぞれのインクジェットヘッド毎に輝度信号を平均する。そして、吐出補正部75aは、ROM72に記憶された輝度基準テーブルからシアン（C）とイエロー（Y）との基準輝度を抽出し、この抽出された基準輝度に対する平均されたインクジェットヘッド毎の輝度の比率を算出し、この算出した値を濃度補正係数とする。

20

【 0 0 9 1 】

次に、制御部75は、ステップS137において算出されたインクジェット毎の濃度補正係数をRAM71に記憶させる（ステップS139）。

【 0 0 9 2 】

このように、本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置1によれば、テストパターン印字モードが選択されて、用紙色に対して視認性の低い色のインクジェットヘッドについてインクジェットヘッド間の濃度を調整する場合において、例えば、用紙色が白色である場合におけるイエロー（Y）のような視認性の低いインク色のインクと、その他の1色のインクとを用いて印刷し、この印刷された用紙Pから読み取られた画像に基づいて、インクジェットヘッド間における同一のインク色の印刷濃度差がなくなるようにインクジェットヘッドに印加する吐出電圧を補正するための濃度補正係数を決定するので、用紙色に対して視認性の低い色のインクジェットヘッドにおいても、容易に、インクジェットヘッド間の印刷濃度差をなくすようにインクジェットヘッドの調整を行うことができる。

30

【 0 0 9 3 】

また、本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置1によれば、同一方向印字モードが選択された場合、用紙Pを搬送方向に対して90°回転することなく、イエロー（Y）のインク（用紙色に対して視認性の低いインク）のインクと、シアン（C）のインク（用紙色に対して視認性の低いインクに該当しないインク）とを重ね合わせて印刷するので、シアン（C）のインクジェットヘッド間の印刷濃度差が記憶されている場合、利用者は用紙Pを回転させる手間を省きつつ、より素早くインクジェットヘッドの調整を行うことができる。

40

【 0 0 9 4 】

さらに、本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置1によれば、90°回転モードが選択された場合、用紙Pに対するシアン（C）とイエロー（Y）とを印刷する際の搬送方向が90°となるので、シアン（C）のインクジェットヘッド間に印刷濃度差がある場合においても、容易に、イエロー（Y）のインクジェットヘッド毎の印刷濃度差を検出でき、この印刷濃度差をなくすようにインクジェットヘッドの調整を行うことができる。

【 0 0 9 5 】

なお、上記実施例では、用紙Pは通常使用されるであろう白色、若しくはそれに近い色

50

である場合について説明したが、これに限らず、色紙等を用いてインクジェットヘッド間の印刷濃度差を補正することも可能である。

【0096】

印刷処理

本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置1における印刷処理の詳細について説明する。

【0097】

図11は、本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置1による印刷処理の処理手順を示したフローチャートである。

【0098】

図11に示すように、制御部75は、通常印刷モードが選択されたか否かを判定する(ステップS201)。具体的には、制御部75は、利用者の操作により操作パネル部6から、通常印刷モードを設定する操作信号が供給されたか否かを判定する。ここで、通常印刷モードとは、画像読取部2により読み取られた画像に基づいて印刷を行う印刷モードのことをいう。

【0099】

ステップS201において、通常印刷モードが選択されたと判定された場合(Y E Sの場合)、制御部75は、制御部75は、印刷開始が要求されたか否かを判定する(ステップS202)。

【0100】

ステップS202において、印刷開始が要求されたと判定した場合(Y E Sの場合)、画像読取部2は、原稿の画像を読み取る(ステップS203)。具体的には、画像読取部2は、内蔵するスキャナによって被複写物である原稿の画像を光電的に読み取り、画像を構成する各画素のR成分、G成分、及びB成分のデジタル画像信号を生成し、この生成したデジタル画像信号を制御部75に供給する。

【0101】

次に、制御部75の印刷制御部75bは、RAM71に記憶されたインクジェットヘッド毎の濃度補正係数を読み出す(ステップS204)。

【0102】

そして、制御部75の印刷制御部75bは、ステップS203において画像読取部2により読み取られた画像と、ステップS204において読み出されたインクジェットヘッド毎の濃度補正係数とに基づいて、インク吐出量を算出し、この算出されたインク吐出量でインクジェットヘッドにインクを吐出させることにより用紙Pに画像を印刷させる(ステップS205)。

【0103】

このように、本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置1によれば、テストパターン印字モードが選択されて、視認性の低い色のインクジェットヘッドについてインクジェットヘッド間の濃度を調整する場合において、視認性の低いインク色のインクとその他の1色のインクとを用いて印刷し、この印刷された用紙Pから読み取られた画像に基づいて、インクジェットヘッド間における同一のインク色の印刷濃度差がなくなるようにインクジェットヘッドに印加する吐出電圧を補正するための濃度補正係数を決定し、通常印刷モードが選択された場合に、この決定された濃度補正係数に基づいて吐出電圧を決定して印刷するので、視認性の低い色のインクジェットヘッドにおいても、インクジェットヘッド間の印刷濃度差がないように印刷でき、印刷の品質を向上することができる。特に、視認性の低い色を用いて用紙Pの全面に印刷するような場合、インクジェットヘッド間の印刷濃度差がなく、良好な印刷物を得ることができる。

【0104】

なお、本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置1では、インク溜室に連通するノズルからインクを吐出する際、各ノズルと対応して設けられた各ピエゾ素子(圧電素子)に吐出電圧を印加して振動板を変位させてインク溜室内のインクをノズルから吐出さ

10

20

30

40

50

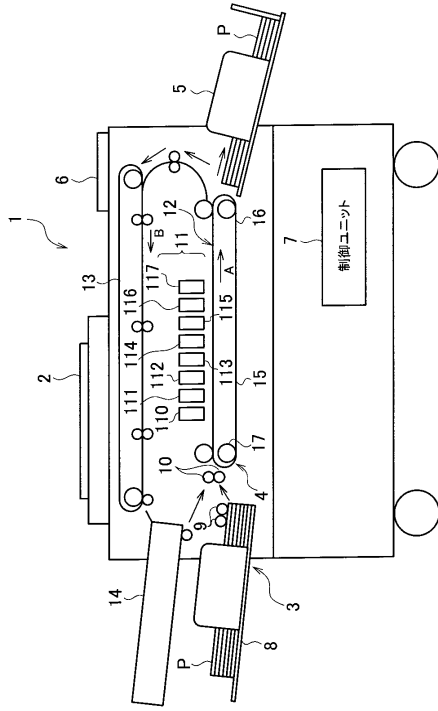
せるピエゾ方式を採用したが、これに限らない。例えば、静電ギャップに吐出電圧を印加して振動板を変位させてインク溜室内のインクをノズルから吐出させる静電方式や、インク溜室内の微小ヒータでインクを加熱して膜沸騰状態となって生じた気泡による圧力変化でインクをノズルから吐出させる膜沸騰インクジェット方式などを適用してもよい。

【符号の説明】

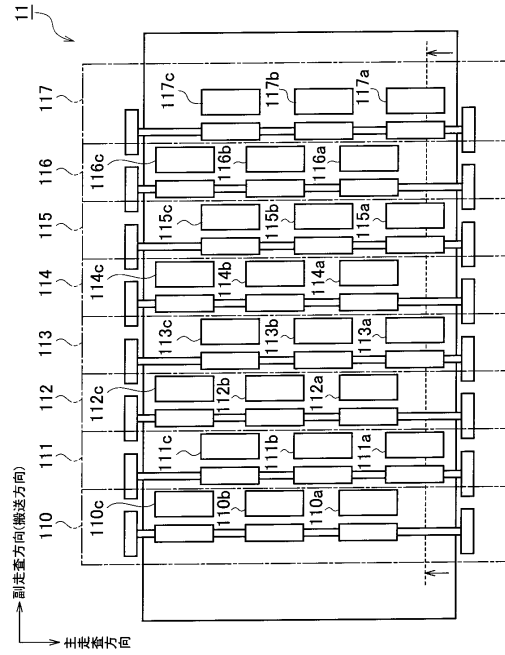
【 0 1 0 5 】

- 1 ... インクジェット印刷装置
- 2 ... 画像読取部
- 3 ... 給紙部
- 4 ... 印刷部 10
- 5 ... 排紙部
- 6 ... 操作パネル部
- 7 ... 制御ユニット
- 1 1 ... インクジェットヘッドユニット
- 1 2 ... 搬送部
- 6 1 ... 表示 / 入力パネル
- 7 5 ... 制御部
- 7 5 a ... 吐出補正部
- 7 5 b ... 印刷制御部
- 1 1 0 a ~ 1 1 0 c , 1 1 1 a ~ 1 1 1 c , 1 1 2 a ~ 1 1 2 c , 1 1 3 a ~ 1 1 3 c 20
- , 1 1 4 a ~ 1 1 4 c , 1 1 5 a ~ 1 1 5 c , 1 1 6 a ~ 1 1 6 c , 1 1 7 a ~ 1 1 7 c
- ... インクジェットヘッド
- 1 1 0 i r ... インク溜室
- 1 1 0 k ... 隔壁
- 1 1 0 n ... ノズル
- 1 1 0 p ... ピエゾ素子 (圧電素子)
- 1 1 0 s ... 振動板

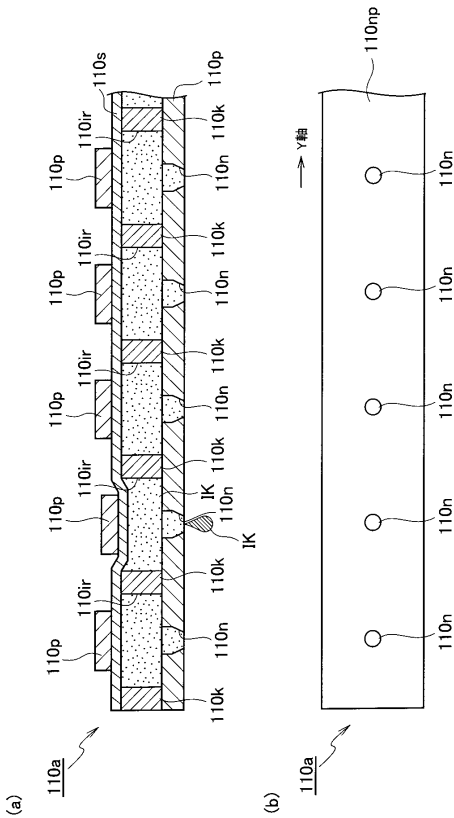
【図1】



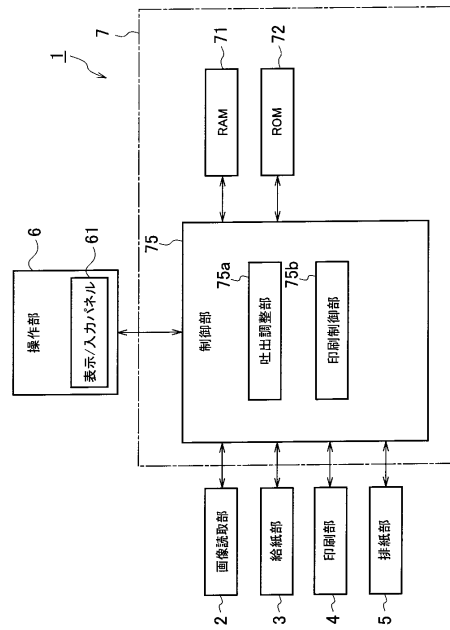
【図2】



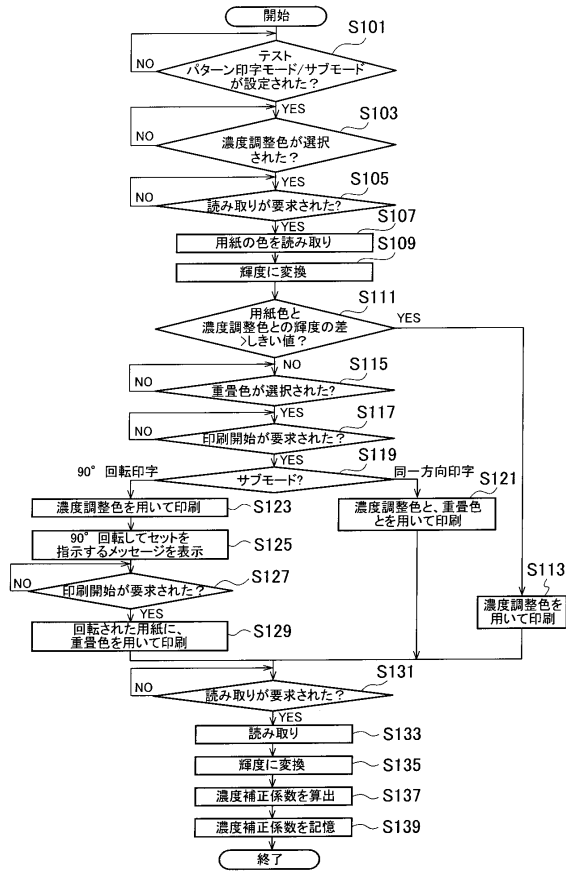
【図3】



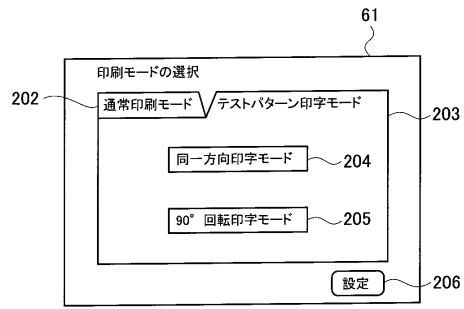
【図4】



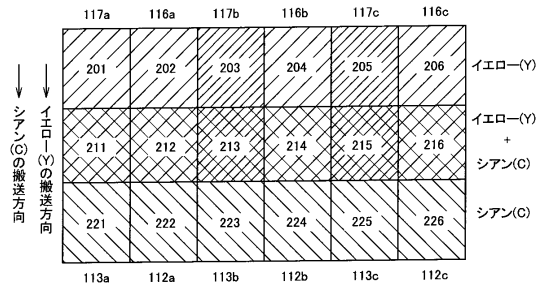
【図5】



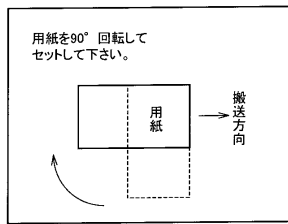
【図6】



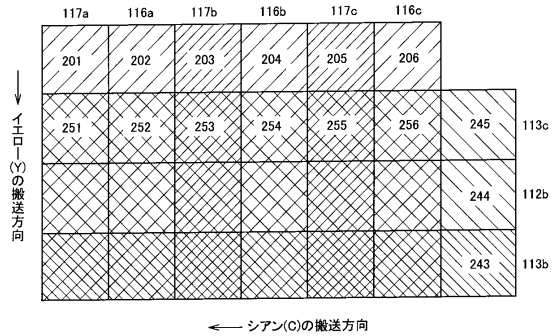
【図7】



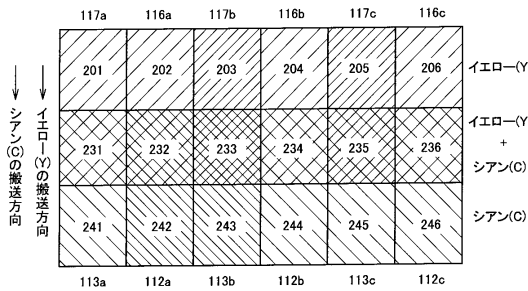
【図8】



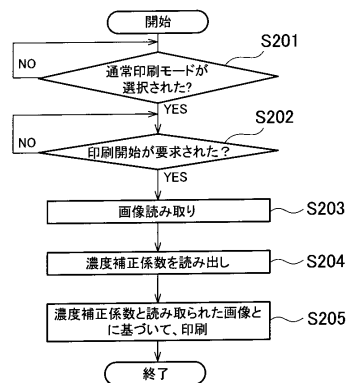
【図10】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-137075(JP,A)
特開2003-159783(JP,A)
特開2001-038930(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/01