

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-155181

(P2004-155181A)

(43) 公開日 平成16年6月3日(2004.6.3)

(51) Int.Cl.⁷

B 4 1 J 2/21

B 4 1 J 2/01

F I

B 4 1 J 3/04

1 O 1 A

B 4 1 J 3/04

1 O 1 Z

テーマコード (参考)

2 C 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2003-169256 (P2003-169256)
 (22) 出願日 平成15年6月13日 (2003.6.13)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-269175 (P2002-269175)
 (32) 優先日 平成14年9月13日 (2002.9.13)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100084250
 弁理士 丸山 隆夫
 (72) 発明者 竹中 博一
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 株式会社リコー内
 Fターム(参考) 2C056 EA11 EB59 EE03 EE10 FA10
 HA22

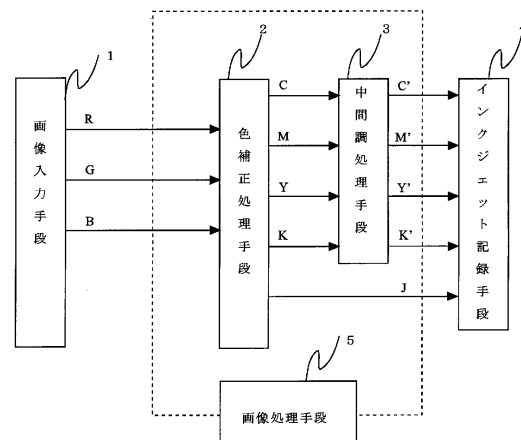
(54) 【発明の名称】 カラーインクジェット記録装置、画像形成制御装置およびカラーインクジェット記録方法

(57) 【要約】

【課題】色ごとに最適な吐出順序を用いることができるカラーインクジェット記録装置、画像形成制御装置およびカラーインクジェット記録方法を提供する。

【解決手段】カラー画像データを入力する入力手段と、入力手段により入力した画像データに画像処理を施す画像処理手段とを備えたカラーインクジェット記録装置であって、一方向の走査で画素を形成可能なように、入力手段に入力された画像データに応じて複数色インクの同一画素への吐出順序を、複数の異なった順序で制御可能な制御手段を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カラー画像データを入力する入力手段と、
前記入力手段により入力した画像データに画像処理を施す画像処理手段とを備えたカラーインクジェット記録装置であって、
一方向の走査で画素を形成可能なように、前記入力手段に入力された前記画像データに応じて複数色インクの同一画素への吐出順序を、複数の異なった順序で制御可能な制御手段を備えたことを特徴とするカラーインクジェット記録装置。

【請求項 2】

前記画像処理手段は、前記色信号データと出力色信号データとの対応関係を記述するルックアップテーブルと、
前記ルックアップテーブルを用いてメモリマップ補間演算を行い、出力色信号データに補正する色補正手段とを有し、
前記ルックアップテーブルは、前記色信号データの一部に対し、複数の出力色信号データに対応付けることを特徴とする請求項 1 記載のカラーインクジェット記録装置。

【請求項 3】

前記複数の出力信号データが対応付けられた色信号データは、吐出順序の切り換わる境界上に位置する色信号データであることを特徴とする請求項 2 記載のカラーインクジェット記録装置。

【請求項 4】

カラー画像データを入力する入力手段と、
複数色インクの吐出順序を、複数の異なった順序で吐出することが可能なインクジェット記録手段と、
吐出順序を選択する選択手段と、
吐出順序と対応した複数の画像処理手段とを有し、
前記選択手段により選択された吐出順序に従って、入力された画像データに施す画像処理を切り換える画像処理切替手段と、
前記画像処理された画像データを前記インクジェット記録手段によって記録する手段を有することを特徴とするカラーインクジェット記録装置。

【請求項 5】

前記選択手段は、入力されたカラー画像データ 1 ページごとに吐出順序を選択することを特徴とする請求項 4 記載のカラーインクジェット記録装置。

【請求項 6】

前記選択手段は、入力されたカラー画像データの画素もしくはブロックごとに吐出順序を選択することを特徴とする請求項 4 記載のカラーインクジェット記録装置。

【請求項 7】

前記選択手段は、各吐出順序で前記インクジェット記録手段により画像を出力するために必要なインク使用量を参照し、最もインク使用量の少ない吐出順序を選択することを特徴とする請求項 4 から 6 のいずれか 1 項に記載のカラーインクジェット記録装置。

【請求項 8】

前記選択手段は、各吐出順序でインクジェット記録手段により出力することが可能な色もしくは色域を参照し、入力画像の色もしくは色域を出力するのに最も適した吐出順序を選択することを特徴とする請求項 4 から 6 のいずれか 1 項に記載のカラーインクジェット記録装置。

【請求項 9】

前記選択手段は、ユーザーにより選択された記録モードを参照し、
モードに応じた最適な吐出順序を選択することを特徴とする請求項 4 から 6 のいずれか 1 項に記載のカラーインクジェット記録装置。

【請求項 10】

前記インクジェット記録手段が、

副走査方向に配列した複数のノズルからなるノズル列を主走査方向に複数列配列し、同一色のインクを吐出するノズル列を２列以上有し、
該同一色のインクを吐出するノズル列の間に異なる色のインクを吐出するノズル列を１列以上配列するインクジェット記録手段であることを特徴とする請求項１から９のいずれか１項に記載のカラーインクジェット記録装置。

【請求項１１】

前記インクジェット記録手段が、
副走査方向に配列した複数のノズルからなるノズル列を主走査方向に複数列配列し、同一色のインクを吐出するノズル列を２列以上有し、
該同一色のインクを吐出するノズル列の間に異なる色のインクを吐出するノズル列を１列以上配列し、
主走査方向に直行する軸を中心に、前記同一色のインクを吐出するノズル列を左右対称に配列するインクジェット記録手段であることを特徴とする請求項１から９のいずれか１項に記載のカラーインクジェット記録装置。

【請求項１２】

カラー画像データを入力する入力手段と、
前記入力手段により入力した画像データに画像処理を施す画像処理手段とを備えた画像形成制御装置であって、
一方向の走査で画素を形成可能なように、前記入力手段に入力された前記画像データに応じて複数色インクの同一画素への吐出順序を、複数の異なった順序で制御することを特徴とする画像形成制御装置。

【請求項１３】

カラー画像データを入力する入力工程と、
入力された画像データの各画素ごとの色信号データから吐出順序を決定する工程と、
入力画像データに画像処理を施す工程と、
前記決定された吐出順序に従って、画像処理ステップにより処理された画像データをインクジェット記録手段によって記録する工程とを有することを特徴とするカラーインクジェット記録方法。

【請求項１４】

前記吐出順序を決定する工程は、複数の吐出順序各々での色再現範囲を求める工程を有し、
前記色再現範囲から、入力色信号の吐出順序を決定することを特徴とする請求項１３記載のカラーインクジェット記録方法。

【請求項１５】

前記吐出順序を決定する工程は、複数の吐出順序各々でのインク使用量を求める工程を有し、
前記インク使用量から、入力色信号の吐出順序を決定することを特徴とする請求項１３記載のカラーインクジェット記録方法。

【請求項１６】

前記吐出順序を決定する工程は、複数の吐出順序各々での色再現範囲およびインク使用量を求める工程を有し、
前記色再現範囲およびインク使用量から、入力色信号の吐出順序を決定することを特徴とする請求項１３記載のカラーインクジェット記録方法。

【請求項１７】

カラー画像データを入力する工程と、
吐出順序を選択する工程と、
選択された吐出順序に従って、入力された画像データに施す画像処理を切り換える工程と、
選択された吐出順序に従って、画像処理された画像データをインクジェット記録手段によって記録する工程とを有することを特徴とするカラーインクジェット記録方法。

【請求項 18】

前記インクジェット記録手段が、
副走査方向に配列した複数のノズルからなるノズル列を主走査方向に複数列配列し、同一色のインクを吐出するノズル列を2列以上有し、
該同一色のインクを吐出するノズル列の間に異なる色のインクを吐出するノズル列を1列以上配列するインクジェット記録手段であることを特徴とする請求項13から17のいずれか1項に記載のカラーインクジェット記録方法。

【請求項 19】

前記インクジェット記録手段が、
副走査方向に配列した複数のノズルからなるノズル列を主走査方向に複数列配列し、同一色のインクを吐出するノズル列を2列以上有し、
該同一色のインクを吐出するノズル列の間に異なる色のインクを吐出するノズル列を1列以上配列し、
主走査方向に直行する軸を中心に、前記同一色のインクを吐出するノズル列を左右対称に配列するインクジェット記録手段であることを特徴とする請求項13から17のいずれか1項に記載のカラーインクジェット記録方法。 10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カラーインクを複数の異なった順序で吐出することのできるカラーインクジェット記録装置、画像形成制御装置およびカラーインクジェット記録方法に関する。 20

【0002】

【従来の技術】

インクジェットヘッドを用いて画像を記録するプリンタ、ファクシミリ、コピー等のインクジェット記録装置は、インク滴を吐出するための複数のノズルと、各ノズルに対応して設けた電気機械変換素子や電気熱変換体などのアクチュエータ素子とを備えたインクジェットヘッドを記録ヘッドに用いて、記録信号に応じてノズルからインク滴を記録媒体（インク滴が付着するもの）に吐出することによって、高速、高解像度、高品質の記録を行うものである。

【0003】

ところで、このようなインクジェット記録装置として、副走査方向に配列した複数のノズルからなるノズル列を主走査方向に複数列に配置した記録ヘッドをキャリッジに搭載し、各ノズル列を各色に割り当てて各ノズル列の各ノズルからカラーインクを吐出させて記録媒体にカラー画像を記録するキャリッジ走査型のカラーインクジェット記録装置がある。 30

【0004】

この種のカラーインクジェット記録装置は、記録媒体の同一箇所に所要のカラーインクを付着させて減色混合によってカラー画像を記録するが、記録速度を上げるためにキャリッジの往路及び復路共に印写を行う両方向印写方式を採用しているものが多い。

【0005】

ところが、一色当りの複数のノズルを副走査方向に配列し、各色のノズル列を主走査方向に配置して両方向印写を行った場合、往路と復路では各色の重なり順序が逆になり、ノズル幅毎にカラー印写の色味が異なってしまうという不都合が発生する。すなわち、例えば記録ヘッドの各ノズル列を主走査方向の往路方向にY（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、K（ブラック）に割り当てた場合、往路印写のときにはY、M、Cの各色のインクの順序で重なるが、復路印写のときにはC、M、Yの逆の順序で重なることになり、減色混合による色味が異なったものとなる。 40

【0006】

そこで、従来のインクジェット記録装置として、特許文献1には、色インクのノズル列が走査方向に対称になるようにヘッドに配置し、往路と復路で各色インクの吐出順序が同じになるようにする技術が開示されている。 50

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 2 では、記録すべきカラー画像データは R（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）の三原色データとして入力されることが多く、それをインクジェット記録用の CMYK に変換・補正する色補正手段が必要である。この色補正手段を往路と復路で異ならせることにより、色味が異なることを防ぐものもある。

【 0 0 0 8 】

また、特許文献 3 では、色味が異なることを逆にメリットとして捉え、インクの重ね順序を任意に設定することで高品位な記録を行おうとする技術が開示されている。

【 0 0 0 9 】

【 特許文献 1 】

特開 2 0 0 1 - 0 9 6 7 7 0 号公報

【 特許文献 2 】

特開 2 0 0 0 - 3 1 8 1 9 0 号公報

【 特許文献 3 】

特開平 1 1 - 1 7 0 5 7 4 号公報

【 0 0 1 0 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、特許文献 1 または特許文献 2 記載の技術は、インクの重ね順序によって色味が異なるという現象を不具合としてしかとらえておらず、色味の差をなくす、もしくは目立たなくするという効果に留まっている。

【 0 0 1 1 】

また、特許文献 3 は、重ね順序の設定方法として、ユーザーにより直接に指定する方法しか記載されておらず、また、吐出順序に応じた画像処理等は行っていないため、実際にそのメリットを十分に生かすことは難しい。

【 0 0 1 2 】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、入力されたカラー画像データの各画素ごとの色信号から色インクの吐出順序を決定することにより、色ごとに最適な吐出順序を用いることができるカラーインクジェット記録装置、画像形成制御装置およびカラーインクジェット記録方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 3 】

もしくは、所定の情報によって色インクの吐出順序を選択し、該吐出順序に応じて、入力されたカラー画像データに施す画像処理を切り換えることにより、各吐出順序に従って記録するメリットを最大限に引き出すことができるカラーインクジェット記録装置、画像形成制御装置およびカラーインクジェット記録方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 4 】

また、入力色信号から吐出順序を決定することにより、最適な吐出順序で色再現を行うことを目的とする。

【 0 0 1 5 】

また、吐出順序および吐出順序の切り換わりを考慮した色補正を、ルックアップテーブルを用いたメモリマップ補間法で行うことを目的とする。

【 0 0 1 6 】

また、色再現域を考慮して吐出順序を選択することにより、色再現域を最大限に活用することを目的とする。

【 0 0 1 7 】

また、インク使用量が最小となるように吐出順序を選択することにより、インクを節約し、また、インクのにじみや裏写りを最小限に留めることを目的とする。

【 0 0 1 8 】

また、色再現域およびインク使用量を考慮して吐出順序を選択することにより、色再現域を最大限に活用し、かつインクを節約することを目的とする。

【 0 0 1 9 】

10

20

30

40

50

また、吐出順序に従って画像処理を切り換えることにより、各吐出順序に最適な画像処理を施すことを目的とする。

【0020】

また、1ページごとに吐出順序を選択することにより、複雑な制御をしなくても、吐出順序の切り換えによる効果を得ることを目的とする。

【0021】

また、画素もしくはブロックごとに吐出順序を選択することにより、吐出順序を制御することによる効果を最大限活用することを目的とする。

【0022】

また、ユーザーの要求に応じて最適な吐出順序を選択することを目的とする。

10

【0023】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、カラー画像データを入力する入力手段と、入力手段により入力した画像データに画像処理を施す画像処理手段とを備えたカラーインクジェット記録装置であって、一方向の走査で画素を形成可能なように、入力手段に入力された画像データに応じて複数色インクの同一画素への吐出順序を、複数の異なった順序で制御可能な制御手段を備えたことを特徴としている。

【0024】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、画像処理手段は、色信号データと出力色信号データとの対応関係を記述するルックアップテーブルと、ルックアップテーブルを用いてメモリマップ補間演算を行い、出力色信号データに補正する色補正手段とを有し、ルックアップテーブルは、色信号データの一部に対し、複数の出力色信号データに対応付けることを特徴としている。

20

【0025】

請求項3記載の発明は、請求項2記載の発明において、複数の出力信号データが対応付けられた色信号データは、吐出順序の切り換わる境界上に位置する色信号データであることを特徴としている。

【0026】

請求項4記載の発明は、カラー画像データを入力する入力手段と、複数色インクの吐出順序を、複数の異なった順序で吐出することが可能なインクジェット記録手段と、吐出順序を選択する選択手段と、吐出順序と対応した複数の画像処理手段とを有し、選択手段により選択された吐出順序に従って、入力された画像データに施す画像処理を切り換える画像処理切換手段と、画像処理された画像データをインクジェット記録手段によって記録する手段とを有することを特徴としている。

30

【0027】

請求項5記載の発明は、請求項4記載の発明において、選択手段は、入力されたカラー画像データ1ページごとに吐出順序を選択することを特徴としている。

【0028】

請求項6記載の発明は、請求項4記載の発明において、選択手段は、入力されたカラー画像データの画素もしくはブロックごとに吐出順序を選択することを特徴としている。

40

【0029】

請求項7記載の発明は、請求項4から6のいずれか1項に記載の発明において、選択手段は、各吐出順序でインクジェット記録手段により画像を出力するために必要なインク使用量を参照し、最もインク使用量の少ない吐出順序を選択することを特徴としている。

【0030】

請求項8記載の発明は、請求項4から6のいずれか1項に記載の発明において、選択手段は、各吐出順序でインクジェット記録手段により出力することが可能な色もしくは色域を参照し、入力画像の色もしくは色域を出力するのに最も適した吐出順序を選択することを特徴としている。

【0031】

50

請求項 9 記載の発明は、請求項 4 から 6 のいずれか 1 項に記載の発明において、選択手段は、ユーザーにより選択された記録モードを参照し、モードに応じた最適な吐出順序を選択することを特徴としている。

【0032】

請求項 10 記載の発明は、請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の発明において、インクジェット記録手段が、副走査方向に配列した複数のノズルからなるノズル列を主走査方向に複数列配列し、同一色のインクを吐出するノズル列を 2 列以上有し、同一色のインクを吐出するノズル列の間に異なる色のインクを吐出するノズル列を 1 列以上配列するインクジェット記録手段であることを特徴としている。

【0033】

請求項 11 記載の発明は、請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の発明において、インクジェット記録手段が、副走査方向に配列した複数のノズルからなるノズル列を主走査方向に複数列配列し、同一色のインクを吐出するノズル列を 2 列以上有し、同一色のインクを吐出するノズル列の間に異なる色のインクを吐出するノズル列を 1 列以上配列し、主走査方向に直行する軸を中心に、同一色のインクを吐出するノズル列を左右対称に配列するインクジェット記録手段であることを特徴としている。

【0034】

請求項 12 記載の発明は、カラー画像データを入力する入力手段と、入力手段により入力した画像データに画像処理を施す画像処理手段とを備えた画像形成制御装置であって、一方向の走査で画素を形成可能なように、入力手段に入力された画像データに応じて複数色インクの同一画素への吐出順序を、複数の異なった順序で制御することを特徴としている。

【0035】

請求項 13 記載の発明は、カラー画像データを入力する入力工程と、入力された画像データの各画素ごとの色信号データから吐出順序を決定する工程と、入力画像データに画像処理を施す工程と、決定された吐出順序に従って、画像処理ステップにより処理された画像データをインクジェット記録手段によって記録する工程とを有することを特徴としている。

【0036】

請求項 14 記載の発明は、請求項 13 記載の発明において、吐出順序を決定する工程は、複数の吐出順序各々での色再現範囲を求める工程を有し、色再現範囲から、入力色信号の吐出順序を決定することを特徴としている。

【0037】

請求項 15 記載の発明は、請求項 13 記載の発明において、吐出順序を決定する工程は、複数の吐出順序各々でのインク使用量を求める工程を有し、インク使用量から、入力色信号の吐出順序を決定することを特徴としている。

【0038】

請求項 16 記載の発明は、請求項 13 記載の発明において、吐出順序を決定する工程は、複数の吐出順序各々での色再現範囲およびインク使用量を求める工程を有し、色再現範囲およびインク使用量から、入力色信号の吐出順序を決定することを特徴としている。

【0039】

請求項 17 記載の発明は、カラー画像データを入力する工程と、吐出順序を選択する工程と、選択された吐出順序に従って、入力された画像データに施す画像処理を切り換える工程と、選択された吐出順序に従って、画像処理された画像データをインクジェット記録手段によって記録する工程とを有することを特徴としている。

【0040】

請求項 18 記載の発明は、請求項 13 から 17 のいずれか 1 項に記載の発明において、インクジェット記録手段が、副走査方向に配列した複数のノズルからなるノズル列を主走査方向に複数列配列し、同一色のインクを吐出するノズル列を 2 列以上有し、同一色のインクを吐出するノズル列の間に異なる色のインクを吐出するノズル列を 1 列以上配列するイ

10

20

30

40

50

ンクジェット記録手段であることを特徴としている。

【0041】

請求項19記載の発明は、請求項13から17のいずれか1項に記載の発明において、インクジェット記録手段が、副走査方向に配列した複数のノズルからなるノズル列を主走査方向に複数列配列し、同一色のインクを吐出するノズル列を2列以上有し、同一色のインクを吐出するノズル列の間に異なる色のインクを吐出するノズル列を1列以上配列し、主走査方向に直行する軸を中心に、同一色のインクを吐出するノズル列を左右対称に配列するインクジェット記録手段であることを特徴としている。

【0042】

【発明の実施の形態】

10

以下、本発明の実施の形態を添付図面を参照しながら詳細に説明する。

【0043】

<実施例1>

図1は、本実施例の構成を示す図である。本構成は、画像入力手段1と、色補正処理手段2と、中間調処理手段3と、インクジェット記録手段4と、画像処理手段5とを有し構成されている。

【0044】

インクジェット記録手段4は、複数の異なる順序で色インクを吐出することが可能なものならばどのような形態のものであってもよいが、ここでは、印写方向に各色のノズル列がCMYKと配置されたヘッドをもち、両方向印写可能であるものとする。このようなヘッドは、往路で印字する場合と復路で印字する場合で色インクの吐出順序を異ならせることができる。例えば、同じ個所にCとMのインクを吐出する場合には、往路ではMの次にCが吐出され、復路ではCの次にMが吐出される。

20

【0045】

画像入力手段1は、カラー画像データを入力する手段であり、カラー画像データは、例えば、RGB信号の多値のデジタル値として入力される。また、画像処理手段5は、色補正処理および中間調処理から構成される。

【0046】

色補正処理手段2は、入力色信号をインク色であるCMYK信号に変換して出力する。ただし、本実施例では通常の色補正と異なり、CMYK信号と共に、色インクの吐出順序を表す信号Jを出力する。これにより、入力色信号、例えばRGBの値に対して一意的に吐出順序が決まる。この、色インクの吐出順序を含めた色補正手段については後述する。

30

【0047】

中間調処理手段3は、前記色補正処理手段2から出力された多値であるCMYK信号をインクジェット記録手段4が記録可能な小値の信号C'、M'、Y'、K'に変換する。通常、インクジェット記録装置は、各画素に対して色インクを吐出する、しないの2値か、もしくは大小2種類のドットを打つことができる3値でしか表現できない。それに対して入力画像データのRGB信号および色補正後のCMYK信号は多値であるため、小値化する必要があるのである。小値化の方法としてはディザ閾値法、誤差拡散法等、様々な公知の方法があり、ここではどの方法を用いてもよい。

40

【0048】

以上、各手段の説明からも分かるように、動作としては、カラー画像データが入力されると、画像処理手段5は色インク信号および吐出順序を表す信号を生成し、それらの信号を受けたインクジェット記録手段4は、該吐出順序に従って色インクを吐出し、画像を形成する。なお、画素は、一方向の走査で形成可能とし、一方向の走査とはシートを動かすことも含まれる。

【0049】

ここで、本実施例において重要な、色補正処理手段2について詳しく説明する。色補正の方式としては、カラーマスキング方式に基づく方式や、メモリに格納したテーブル参照値を補間する方式等があるが、ここではメモリ補間方式を用いる。この方式は、入力色空間

50

を複数の立方体、三角柱のような立体図形に分割し、各立体図形の頂点でのC M Y K色補正值をテーブルメモリに格納しておく方式である。図2は、入力R G B色空間を立方体に分割した図である。例えば、図2のように、入力R G B色空間を立方体に分割し、各格子点に対してC M Y K色補正值が設定される。立体図形内部に位置する入力色成分信号のC M Y K色補正值は、立体図形の頂点の色補正值を線形補間することによって算出する。

【0050】

ただし、本実施例では、通常のC M Y K色補正值に加えて、吐出順序を表す信号が必要であり、例えば、往路の順で吐出する場合は0、復路の順で吐出する場合は1となる1ビット信号もテーブルメモリに持つことになる。

【0051】

この色補正テーブルを作成する方法を以下に示す。ただし、ここでは、表現できる色域を最大とするように吐出順序を選択するものとする。

【0052】

まず、吐出順序を固定し、各吐出順序について通常のC M Y K色補正テーブルを作成する。ただし、ここでは、色再現不可能なものに対しては、ガンマ圧縮等の操作は行わず、C M Y K色補正值を設定しないこととする。この際、吐出順序によって表現できる色域が異なり、具体的には、先に吐出した色の方が後に重ねた色よりも支配的になる。よって、各吐出順序における色再現域を表すと、図3のようになる。図3は、実施例1の各吐出順序における色再現域を表す図である。ただし、簡単のため、入力色空間を $L^* a^* b^*$ 空間として、 $a^* b^*$ 平面上で色再現域を表す。また、色再現域は基本六色相(C M Y R G B)を頂点とした六角形で表してあり、R0、R1は $M = Y = \max$ かつ $C = 0$ 、G0、G1は $Y = C = \max$ かつ $M = 0$ 、B0、B1は $C = M = \max$ かつ $Y = 0$ の点であり、0、1は吐出順序0(往路 $Y \rightarrow M \rightarrow C$)、1(復路 $C \rightarrow M \rightarrow Y$)を表す。R0とR1等、同量の色を使用したにも関わらず色域が異なるのは、吐出順序と色の関係において、先に吐出した色の方が後に重ねた色よりも支配的になるからである。図3のように色域が異なる。これより、ある吐出順序でしか表現できない色があることが分かる。よってそのような色域に関しては、表現可能な吐出順序を採用し、C M Y K色補正テーブルに、吐出順序信号0または1を加える。

【0053】

ここで問題となるのが吐出順序の切り換わり部分である。図4は、色相C M間での吐出順序の切り換わり部分を示す図である。図4を用いて、色相C M間で具体的に説明する。線分C - B0と線分M - B1の交点をBXとすると、表現できる色域を最大にするためには、少なくとも領域M - B0 - BXは吐出順序0、領域C - B1 - BXは吐出順序1を設定する必要がある。そこで、例えば、線分C - Bxを吐出順序の切り換わる境界とし、領域C - B1 - BXのみを吐出順序1とし、それ以外を吐出順序0とする切り換え方法が考えられる。

【0054】

次に、図5を用いて、切り換わる境界での色補正值の設定方法を示す。図5は、切り換わる境界での色補正值の設定方法を示す図である。ただし、簡単のため、入力色空間を2次元で表す。点線が切り換わりの境界であるとき、境界と接する立体内部の色補正值を線形補間で算出する場合、境界の左側では吐出順序0用の色補正值が境界の頂点に設定されている必要がある。一方、右側では、吐出順序1用の色補正值が必要となる。すなわち、境界の色補正值は、2つ持っている必要がある。これが従来の色補正と大きく異なる部分である。2つを、吐出順序0側か1側かで切り換えて使用する。また、吐出順序信号も、もちろん線形補間で求めることができるが、1ビット信号であるため、より簡単に、どれかひとつの値を採用する等の方法で算出してもよい。

【0055】

このように、入力色信号に応じて最適な吐出順序を設定してやることで、表現可能な色域を最大限に活用することができる。

【0056】

10

20

30

40

50

また、本実施例では色域が最大となるように吐出順序を決めたが、どの吐出順序でも表現可能な色域に関しては、特に決め方の制限は設けなかった。この領域では、例えば、同じ色を表現する場合に、吐出順序によりインクの使用量が異なることがありうる。その場合には、インク使用量の少ない方の吐出順序に設定することで、インク使用量を節約することができ、また、インクにじみや裏写り等の不具合を抑えることもできる。

【 0 0 5 7 】

< 実施例 2 >

図 6 に本実施例の構成を示す。本実施例は、実施例 1 と異なり、往路、復路の 2 つのインク吐出順序各々に対応した 2 つの画像処理手段 7、10 を持ち、所定の情報に従って、インク吐出順序および画像処理手段を切り換える構成になっている。ただ、実際には、各画像処理手段 7、10 によって処理した信号を、最終的に吐出順序および色信号選択手段 11 によって選択する。また、画像処理手段 7、10 は、色補正手段 5、8 および中間調処理手段 6、9 から成る。本実施例では 2 つの画像処理手段を切り換えて用いるが、2 つである必要はなく、選択可能な吐出順序の数に応じて複数持つ構成であればよい。

10

【 0 0 5 8 】

選択手段に入力される所定の情報とは、様々なものが考えられるが、本実施例では、インク使用量に関する情報を用いる。すなわち、入力された画像データを各吐出順序で記録するとした時のインク使用量を求め、インク使用量の少ない吐出順序の方を選択することで、インク使用量を節約することができる。また、インク使用量が少ないことで、紙上でのインクのにじみや裏移りを抑えることもできる。インク使用量を求める方法は、まず、入力画像データに対して、各吐出順序に応じた画像処理を施す。すなわち、色補正および中間調処理後のデータを各吐出順序に対して作成する。このデータから、インク使用量を求めることはたやすい。簡単のため、インクジェット記録手段 4 は、各色インクとも一定量のインクを吐出する、しないの 2 値で制御するものとする。このデータから、中間調処理後のデータは 0 か 1 の 2 値であり、各画素について C M Y K の値を合計すれば、この値はそのまま各画素のインク使用量を表す。本実施例では、各画像処理手段 7、10 によって処理された後の信号が選択手段に入力されるため、この信号を画像 1 ページ分について合計し、よりインク使用量の少ない方の信号を選択し、吐出順序信号と共にインクジェット記録手段 4 に出力する。

20

【 0 0 5 9 】

本実施例は、画像 1 ページごとに吐出順序を切り換える構成にしたが、画素もしくはブロックごとに吐出順序を切り換える構成にしても何ら問題ない。その場合は、インク使用量を画素もしくはブロックごとに求め、それらを比較して吐出順序を選択すればよい。

30

【 0 0 6 0 】

< 実施例 3 >

図 7 に本実施例の構成を示す。本実施例は、実施例 2 とよく似た構成であり、所定の情報として、入力画像データの色域に関する情報を用いるものである。すなわち、入力された画像データを記録するために必要な色域を求め、その色域を表現するのに適した吐出順序を選択する。具体的には、各吐出順序で表現可能な色域を、例えば、入力 R G B 空間に対するガマット最外郭データを保持しておく。それを、色再現域算出手段 12 によって入力画像データから算出したガマット最外郭データと比較して、入力画像データの色域のうち、表現できない色域のより少ない方の吐出順序を選択する。

40

【 0 0 6 1 】

通常、入力された画像データが P C 等で作成されたものである場合、その色域は、インクジェット記録装置等の色材による出力機器に比べて広い色域である場合が多い。それは、P C ディスプレイの表現可能な色域と色材により表現可能な色域が異なり、P C ディスプレイの方が表現可能な色域が広いことが原因である。よって、インクジェット記録装置等で出力する場合、入力画像データの中で表現不可能な色域を表現可能な色域にマッピングする処理が行われ、これにより、色味が変わってしまう不具合が発生する。しかし、本実施例によると、表現可能な色域が最も広くなるように吐出順序を選択するため、この不具

50

合を最小限に留めることができる。

【0062】

本実施例は、画像1ページごとに吐出順序を切り換える構成にしたが、画素もしくはブロックごとに吐出順序を切り換える構成にしても何ら問題ない。その場合は、例えば、どちらかの吐出順序を標準とし、その吐出順序で表現できず、かつ他の吐出順序で表現可能な色域に関しては、吐出順序を切り換えるという動作にすればよい。

【0063】

<実施例4>

本実施例は、実施例2、3の構成に加えて、両方向印刷で記録する場合の画像処理手段を新たにもつ。すなわち、往路、復路、両方向用の3つの画像処理手段を持つ。この両方向用の画像処理手段とは、吐出順序による色差を気にせず、両方向で印刷する際に用いるものである。逆に言えば、通常の両方向印写方式のインクジェット記録装置に加えて、往路、復路のみで印写する用の画像処理手段を備えたものである。

10

【0064】

この構成により、通常は両方向印写を行うことにより、印写速度を高めることができ、ある吐出順序でしか再現できない色のときのみ片方向印写にすることで、色再現域を最大限活用することができる。

【0065】

また、この動作は実施例1のような構成でも実現可能である。例えば、図4において、領域M-B0-BXやC-B1-BXはそれぞれ片方向印写によって再現し、それ以外のどちらの吐出順序でも再現可能な領域は両方向印写するように、色補正テーブルを設定する。具体的には、吐出順序信号を3値の信号にし、0：往路、1：復路、2：両方向のように設定し、それに応じてCMYK値も設定してやればよい。

20

【0066】

<実施例5>

図8に本実施例の構成を示す。本実施例は、実施例2、3、4の構成において、ユーザーの指定するモードに応じてモード指定手段13により、吐出順序を切り換える。ユーザーが指定するモードは、画質優先モード、速度優先モード、インク節約モードなどが考えられる。例えば、実施例4のように、往路、復路、両方向の三種類の方法で印写可能な構成だとすると、画質優先モードの場合は、実施例3のように、色再現域を考慮して最適な吐出順序を選択するようにし、速度優先モードの場合は、実施例2のように、両方向印写を行うことで印写速度を高め、インク節約モードの場合は、インク使用量が最小となるような吐出順序を選択するようにする。

30

【0067】

これにより、ユーザーの要求に応じて、最適な吐出順序を選択することができる。

【0068】

<実施例6>

前記実施例はすべて、図9のように印写方向に各色のノズル列が1列ずつ配列されたヘッドを用いて説明している（例えば、CMYKと配置されたヘッド）。このヘッドでは、往路と復路によって吐出順序を切り換えているため、ある吐出順序を選択して印写する際には、片方向でしか印写できず、両方向印写方式に比べて速度が遅くなる。

40

【0069】

このような速度低下を回避する手段としては、色再現域を拡げたい色インクについては、同一色のインクを吐出するノズル列を2列以上配列し、その間に重ねたい別の色インクを吐出するノズル列を1列以上配列させることで解決できる。

【0070】

例えば、図10のように、Yインクを吐出するノズル列の間にC、Mインクを吐出するノズル列を配列するようにすることによって、往路、復路に関わらずC→Yの順で重ね合わせることもし、Y→Cの順で重ね合わせることもし、また、往路、復路に関わらずM→Yの順で重ね合わせることもし、Y→Mの順で重ね合わせることもし、

50

。これによって、色再現域を拡大しながら双方向印字することができ、色再現域が広いカラー印刷物を高速で印刷することが可能となる。

【 0 0 7 1 】

さらに、図 1 1 のように、主走査方向に直行する軸を中心に、同一色のインクを吐出するノズル列を左右対称に配列することによって、より多くの色について往路、復路に関わらず任意の重ね順序で 2 種以上の色インクを重ね合わせることができる。これによって、さらに広い色再現域を得ながら双方向印字することができ、さらに色再現域が広いカラー印刷物を高速で印刷することが可能となる。

【 0 0 7 2 】

また、図 1 2 のように、通常のイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックインクの他に、色濃度の低いイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックインクを用いることができる（フォトイエロー、フォトマゼンタ、フォトシアン、フォトグレー）。色濃度の低いインクを用いることで、色再現域を拡大することに加えて、粒状感（ざらつき感）が抑制されたカラー印刷物を印刷することが可能となる。

【 0 0 7 3 】

< 実施例 7 >

前記実施例では、すべて C M Y K の 4 色のインクを用いる構成であるが、例えば、ライトシアンやライトマゼンタと言われるような、淡い C M インクを加えた 6 色インクを用いる構成にも適用可能である。また、他にも、ある特定の色を再現するため、あるいは色再現域拡大のために加えられる、金色や銀色、オレンジ色等の特色を加えた構成にも適用可能である。

【 0 0 7 4 】

< 実施例 8 >

インクジェット記録装置は、インクジェットヘッドの構成が異なるシリアル型インクジェットプリンタとライン型インクジェットプリンタとがある。上記実施例 1 から 7 の構成は、インクジェットヘッドを紙の幅方向（主走査方向）に走査しながら画像を形成し、1 回または複数回の走査が終了した後に用紙を搬送し、次の記録ラインに画像を記録していくシリアル型インクジェットプリンタと、ノズルがほぼ用紙の幅方向全域に形成され、用紙の幅方向への走査は行わずに、用紙を搬送しながら記録していくライン型インクジェットプリンタと、両方のインクジェットプリンタにおいて適用が可能である。以下、それぞれのインクジェットプリンタについて説明する。

【 0 0 7 5 】

図 1 3 は、本発明の実施形態であるシリアル型インクジェットプリンタを示す斜視図である。図 1 3 に示すように、処理液及び記録液がそれぞれ個別に収容された各カートリッジ 1 3 は、キャリアッジ 1 0 に収納される。すなわち、各色毎の記録液用として別々に準備されたカートリッジ 1 3 は、それぞれの液が分離された状態で取り付けられている。このような状態で処理液及び記録液がカートリッジ 1 3 からキャリアッジ 1 0 に搭載された記録ヘッド 1 1 に供給される。なお、図 1 3 において、記録ヘッド 1 1 面は下方方向を向いた状態であるため、ヘッド面は見えない状態である。

【 0 0 7 6 】

キャリアッジ 1 0 に搭載された記録ヘッド 1 1 は、主走査モータ 1 7 で駆動されるタイミングベルト 1 6 によってガイドシャフト 1 4、1 5 にガイドされて移動する。一方、被記録材料はプラテン 1 2 によって記録ヘッド 1 1 と対面する位置に置かれる。なお、図中に示す 8 はギア機構、9 は副走査モータ、1 8 は維持機構モータを示す。

【 0 0 7 7 】

図 1 4 はライン型インクジェットプリンタの全体構成を示す断面図である。ライン型インクジェットプリンタは自動給紙装置を有し、給紙部 2 0、送紙部 2 1（ベルト搬送装置）、排紙部 4 0、インクジェットヘッドユニット 1 9 と、図示されていないインクタンク、インクカートリッジ、ポンプの構成を備えている。そこで、これらを項目に分け（A）給紙部、（B）送紙部、（C）記録ヘッド部、（D）排紙部として以下、順次説明を行う。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 8 】

(A) 給紙部

給紙部 2 0 はシート材としての記録紙 P を積載する圧板 2 2 と記録紙 P を給紙する給送回転体 2 3 がベース 2 4 に取り付けられる構成となっている。圧板 2 2 はベース 2 4 に結合された回転軸 2 5 を中心に回転可能で、圧板バネ 2 6 により給送回転体 2 3 に付勢される。給送回転体 2 3 と対向する圧板 2 2 の部位には、記録紙 P の重送を防止する工皮等の摩擦係数の大きい材質からなる分離パッド 2 7 が設けられている。さらに、ベース 2 4 には、シート材としての記録紙 P の一方向の角部を覆い、記録紙 P を一枚ずつ分離するための分離爪 2 8、圧板 2 2 と給送回転体 2 3 の当接を解除する不図示のリリースカムが設けられている。

10

【 0 0 7 9 】

上記構成において、待機状態ではリリースカムが圧板 2 2 を所定位置まで押し下げている。これにより、圧板 2 2 と給送回転体 2 3 の当接は解除される。そして、この状態で搬送ローラ 2 9 の有する駆動力が、ギア等により給送回転体 2 3 及びリリースカムに伝達されると、リリースカムが圧板 2 2 から離れて圧板 2 2 は上昇し、給送回転体 2 3 と記録紙 P が当接し、給送回転体 2 3 の回転に伴い記録紙 P はピックアップされ給紙を開始し、分離爪 2 8 によって一枚ずつ分離されて送紙部 2 1 に送られる。

【 0 0 8 0 】

給送回転体 2 3 は記録紙 P を送紙部 2 1 に送り込むまで回転し、再び記録紙 P と給送回転体 2 3 との当接を解除した待機状態となって搬送ローラ 2 9 からの駆動力が切られる。4 4 は、手差し給紙用の給送回転体である。手差しトレイ 4 5 上に設置された記録紙 P をコンピュータの記録命令信号に従って、給送回転体 4 4 で給紙し、搬送ローラ 2 9 部へ搬送するものである。

20

【 0 0 8 1 】

(B) 送紙部

送紙部 2 1 は記録紙 P を吸着して搬送する担持面を備えた搬送ベルト 3 0 と図示していないの P E センサ (P E : ペ - パ - エッジセンサ - (フォトコーダー等)) を有している。搬送ベルト 3 0 は駆動ローラ 3 1 によって駆動され、従動ローラである搬送ローラ 2 9 及び加圧ローラ 3 3 によって巻架されている。なお、搬送ローラ 2 9、駆動ローラ 3 1 はプラテン 3 2 に回動可能に取り付けられ、加圧ローラ 3 3 は一端がプラテン 3 2 に揺動可能に付けられたアーム 3 4 の他端に回動可能に付けられ、アーム 3 4 がバネ 3 5 によって押圧されることで搬送ベルト 3 0 に張力を加している。また、プラテン 3 2 は搬送ベルト 3 0 の下方に位置し、搬送ベルト 3 0 を保持する役目をしている。

30

【 0 0 8 2 】

搬送ローラ 2 9 と対向する位置には搬送ベルト 3 0 と従動するピンチローラ 3 6 が当接して設けられている。ピンチローラ 3 6 は図示しないバネによって搬送ベルト 3 0 に圧接されることで、記録紙 P を記録部へと導く。

【 0 0 8 3 】

さらに、記録紙 P が搬送されてくる送紙部 2 1 の入口には記録紙 P をガイドする上ガイド 3 7 及び下ガイド 3 8 が配設されている。また、上ガイド 3 7 には記録紙 P の先端、後端検出を P E センサ (不図示) に伝える P E センサーレバー 3 9 が設けられている。さらに、搬送ローラ 2 9 の記録紙搬送方向における下流側には、画像情報に基づいて画像を形成する画像形成手段としてのインクジェットヘッドユニット 1 9 が設けられている。

40

【 0 0 8 4 】

上記構成において、送紙部 2 1 に送られた記録紙 P は上ガイド 3 7 及び下ガイド 3 8 に案内されて、搬送ローラ 2 9 とピンチローラ 3 6 とのローラ対に送られる。この時、搬送されてきた記録紙 P の先端を P E センサーレバー 3 9 で検知して記録紙 P の印字位置を求めている。また、記録紙 P は後述の紙送りモータによって搬送ローラ 2 9 を介して搬送ベルト 3 0 が回転することで搬送される。

【 0 0 8 5 】

50

(C) 記録ヘッド部

本実施の形態のインクジェットヘッドユニット19は、記録紙Pの搬送方向と直交する方向（搬送幅方向）に記録領域の全幅にわたって複数の吐出口であるノズルが配列されたフルラインタイプのインクジェット記録ヘッドが用いられている。図14ではヘッドユニットの配列の一例として、インクジェットヘッドユニット1は記録紙P搬送方向上流側から1Y（イエロー）、1C（シアン）、1M（マゼンタ）、1Y（イエロー）の順に所定間隔で配置されている。

【0086】

インクジェットヘッドユニット19は、ヒータ等によりインクに熱を与える電気熱エネルギー変換体を備え、この熱によりインクは膜沸騰し、この膜沸騰による気泡の成長または収縮によって生じる圧力変化によってノズルからインクが吐出されて記録紙P上に画像が形成される。また、インクジェットヘッドユニット19は、一端が軸46によって回動可能に固定され、他端に形成されたヘッドホルダ1Aの突出部とレール45とが係合し、ノズル面と記録紙Pとの距離（紙間）が規定されるようになっている。

10

【0087】

(D) 排紙部

排紙部40は、排紙ローラ41と拍車42とによって構成され、記録部で画像形成された記録紙Pは、排紙ローラ41と拍車42とに挟まれ、搬送されて排紙トレイ43に排出される。

【0088】

20

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、入力されたカラー画像データの各画素ごとの色信号から色インクの吐出順序を決定することにより、色ごとに最適な吐出順序を用いることができるカラーインクジェット記録装置および方法を提供することができる。

【0089】

もしくは、所定の情報によって色インクの吐出順序を選択し、該吐出順序に応じて、入力されたカラー画像データに施す画像処理を切り換えることにより、各吐出順序に従って記録するメリットを最大限に引き出すことができるカラーインクジェット記録装置および方法を提供することができる。

【0090】

30

また、本発明によれば、入力色信号から吐出順序を決定することにより、最適な吐出順序で色再現を行うことができる。

【0091】

また、本発明によれば、吐出順序および吐出順序の切り換わりを考慮した色補正を、ルックアップテーブルを用いたメモリマップ補間法で行うことができる。

【0092】

また、本発明によれば、色再現域を考慮して吐出順序を選択することにより、色再現域を最大限に活用することができる。

【0093】

また、本発明によれば、インク使用量が最小となるように吐出順序を選択することにより、インクを節約し、また、インクのにじみや裏写りを最小限に留めることができる。

40

【0094】

また、本発明によれば、色再現域およびインク使用量を考慮して吐出順序を選択することにより、色再現域を最大限に活用し、かつインクを節約することができる。

【0095】

また、本発明によれば、吐出順序に従って画像処理を切り換えることにより、各吐出順序に最適な画像処理を施すことができる。

【0096】

また、本発明によれば、1ページごとに吐出順序を選択することにより、複雑な制御をしなくても、吐出順序の切り換えによる効果を得ることができる。

50

【 0 0 9 7 】

また、本発明によれば、画素もしくはブロックごとに吐出順序を選択することにより、吐出順序を制御することによる効果を最大限活用することができる。

【 0 0 9 8 】

また、本発明によれば、ユーザーの要求に応じて最適な吐出順序を選択することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明のインクジェット記録装置の第 1 の実施例の構成を示す図である。

【 図 2 】 入力 R G B 色空間を立方体に分割した図である。

【 図 3 】 各吐出順序における色再現域を表す図である。

10

【 図 4 】 色相 C M 巻での吐出順序の切り換わり部分を示す図である。

【 図 5 】 切り換わる境界での色補正值の設定方法を示す図である。

【 図 6 】 本発明のインクジェット記録装置の第 2 の実施例の構成を示す図である。

【 図 7 】 本発明のインクジェット記録装置の第 3 の実施例の構成を示す図である。

【 図 8 】 本発明のインクジェット記録装置の第 4 の実施例の構成を示す図である。

【 図 9 】 本発明のインクジェット記録装置の第 6 の実施例の構成を示す図である。

【 図 1 0 】 本発明のインクジェット記録装置の第 6 の実施例の構成を示す図である。

【 図 1 1 】 本発明のインクジェット記録装置の第 6 の実施例の構成を示す図である。

【 図 1 2 】 本発明のインクジェット記録装置の第 6 の実施例の構成を示す図である。

【 図 1 3 】 本発明のインクジェット記録装置の一例であるシリアル型プリンタの外観を示す斜視図である。

20

【 図 1 4 】 本発明のインクジェット記録装置の一例であるライン型プリンタの内部構成を示す断面図である。

【 符号の説明 】

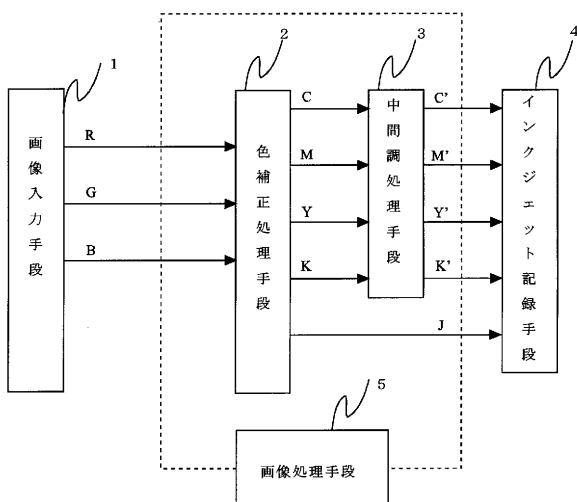
- | | | |
|-----|----------------|----|
| 1 | 画像入力手段 | |
| 2 | 色補正処理手段 | |
| 3 | 中間調処理手段 | |
| 4 | インクジェット記録手段 | |
| 5 | 画像処理手段 | |
| 6 | インクジェット記録装置 | 30 |
| 7 | 筐体 | |
| 8 | ギア機構 | |
| 9 | 副走査モータ | |
| 1 0 | キャリッジ | |
| 1 1 | 記録ヘッド | |
| 1 2 | プラテンローラ | |
| 1 3 | 記録液カートリッジ | |
| 1 4 | ガイドシャフト | |
| 1 5 | ガイドシャフト | |
| 1 6 | タイミングベルト | 40 |
| 1 7 | 主走査モータ | |
| 1 8 | 維持機構モータ | |
| 1 9 | インクジェットヘッドユニット | |
| 2 0 | 給紙部 | |
| 2 1 | 送紙部 | |
| 2 2 | 圧板 | |
| 2 3 | 給送回転体 | |
| 2 4 | ベース | |
| 2 5 | 回転軸 | |
| 2 6 | 圧板バネ | 50 |

- 2 7 分離パッド
- 2 8 分離爪
- 2 9 搬送ローラ
- 3 0 搬送ベルト
- 3 1 駆動ローラ
- 3 2 プラタン
- 3 3 加圧ローラ
- 3 4 アーム
- 3 5 バネ
- 3 6 ピンチローラ
- 3 7 上ガイド
- 3 8 下ガイド
- 3 9 P E センサーレバー
- 4 0 排紙部
- 4 1 排紙ローラ
- 4 2 拍車
- 4 3 排紙トレー
- 4 4 手差し給紙用給送回転体
- 4 5 レール
- 4 6 軸

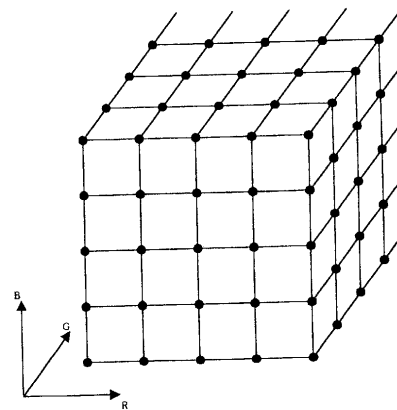
10

20

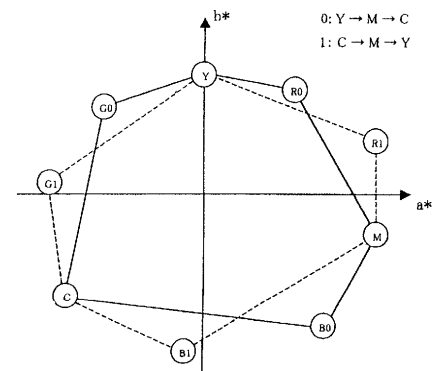
【図 1】



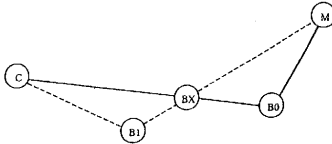
【図 2】



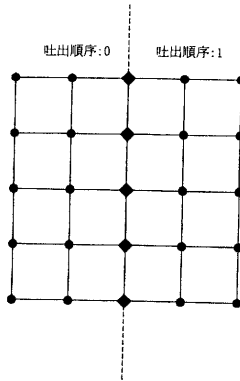
【図 3】



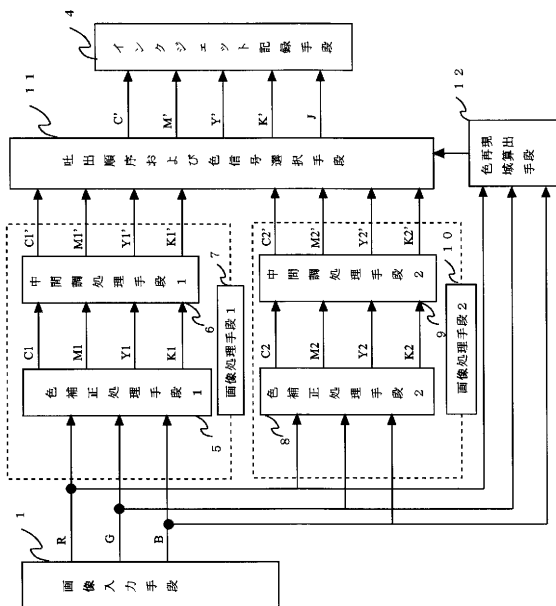
【図 4】



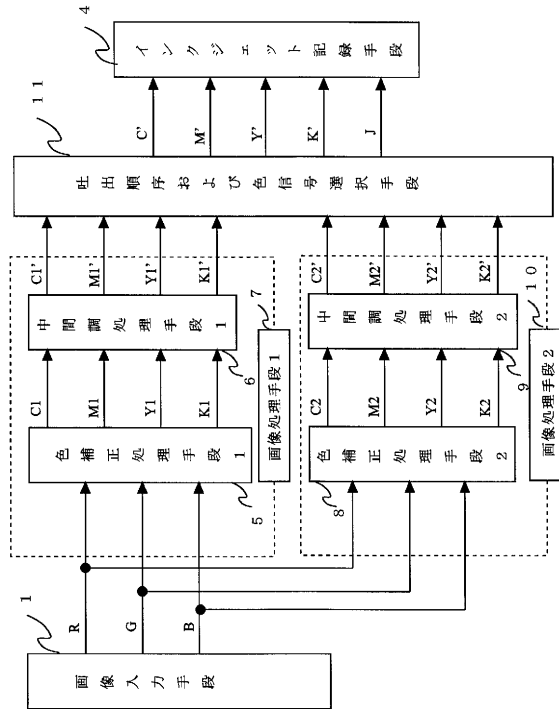
【図 5】



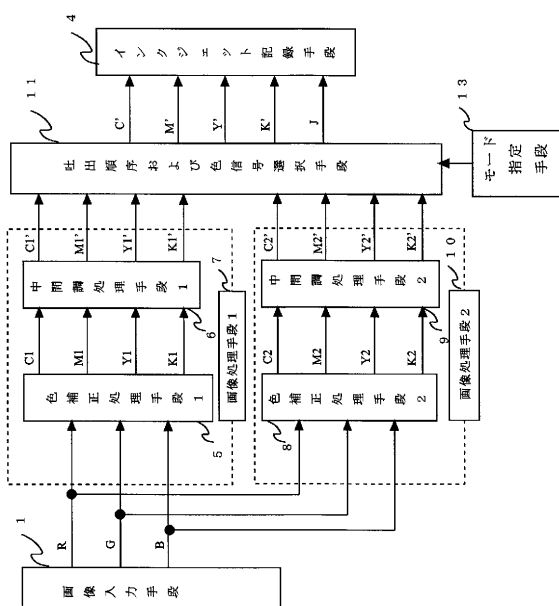
【図 7】



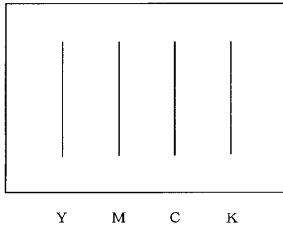
【図 6】



【図 8】

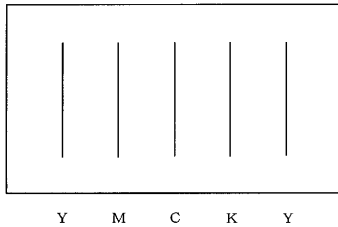


【図 9】



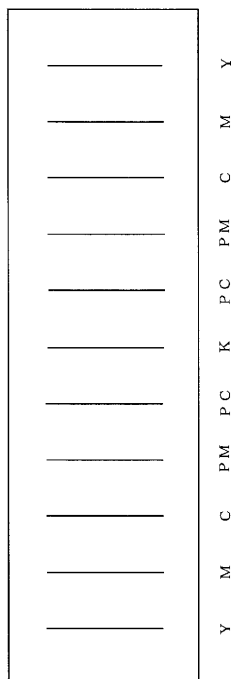
Y : イエロー
M : マゼンタ
C : シアン
K : ブラック

【図 10】



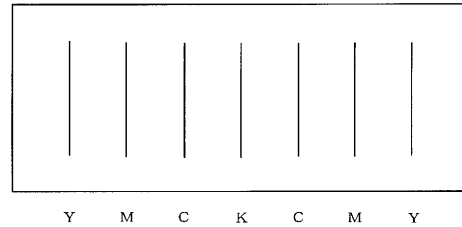
Y : イエロー
M : マゼンタ
C : シアン
K : ブラック

【図 12】



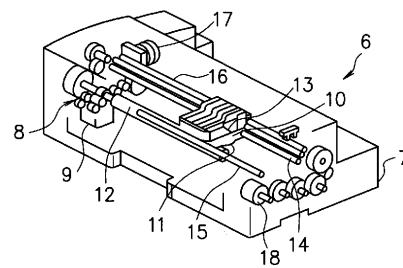
Y : イエロー
M : マゼンタ
C : シアン
K : ブラック
PM : フォトマゼンタ (色濃度が低いマゼンタ)
PC : フォトシアン (色濃度が低いシアン)

【図 11】



Y : イエロー
M : マゼンタ
C : シアン
K : ブラック

【図 13】



【図 14】

