

(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2011-73431

(P2011-73431A)

(43) 公開日 平成23年4月14日 (2011.4.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/525 (2006.01)	B 4 1 J 3/00 B	2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z	2 C 2 6 2
B 4 1 J 2/21 (2006.01)	B 4 1 J 3/04 1 O 1 A	5 C 0 7 7
H O 4 N 1/60 (2006.01)	H O 4 N 1/40 D	5 C 0 7 9
H O 4 N 1/46 (2006.01)	H O 4 N 1/46 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 40 頁)

(21) 出願番号	特願2010-110854 (P2010-110854)	(71) 出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成22年5月13日 (2010.5.13)	(74) 代理人	110000028 特許業務法人明成国際特許事務所
(31) 優先権主張番号	特願2009-203628 (P2009-203628)	(72) 発明者	島中 祐二 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(32) 優先日	平成21年9月3日 (2009.9.3)	(72) 発明者	松沢 義彦 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	Fターム (参考)	2C056 EA04 EA11 EE03 EE18 2C262 AA02 AA18 AC07 BA14 BA16 BA18 BB03 CA08 EA04 EA08 EA11

最終頁に続く

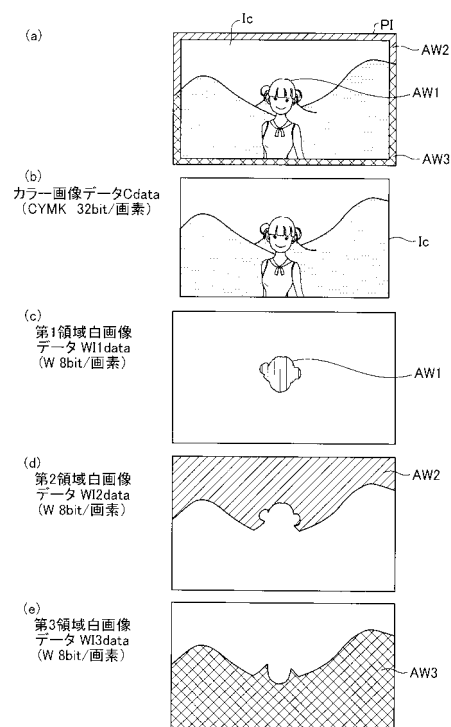
(54) 【発明の名称】 印刷制御装置

(57) 【要約】

【課題】白色を含む複数色のインクを用いて印刷を行う際に、印刷領域上の複数の部分領域に対して、カラー画像と共に所望の色の白色画像を形成することを可能とする。

【解決手段】白色を含む複数色のインクを用いて印刷を行う印刷装置を制御するための印刷制御装置は、印刷装置による印刷が行われる印刷領域から複数の部分領域を指定し、複数の部分領域に対して、濃度値と、所定の表色系における表色値との組合せによって定義される調色白について、濃度値と表色値との組を少なくとも1つ以上指定する調色白指定部と、カラー画像を印刷領域上に形成する第1の画像形成部と、調色白の画像を、濃度値と表色値との組が指定されている部分領域上に形成する第2の画像形成部と、を制御する印刷制御部とを備える。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

白色を含む複数色のインクを用いて印刷を行う印刷装置を制御するための印刷制御装置であって、

前記印刷装置による印刷が行われる印刷領域から複数の部分領域を指定し、前記複数の部分領域に対して、濃度値と、所定の表色系における表色値との組合せによって定義される調色白について、前記濃度値と前記表色値との組を少なくとも 1 つ以上指定する調色白指定部と、

カラー画像を前記印刷領域上に形成する第 1 の画像形成部と、前記調色白の画像を、前記濃度値と前記表色値との組が指定されている前記部分領域上に形成する第 2 の画像形成部と、を制御する印刷制御部と、
を備える、印刷制御装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の印刷制御装置であって、さらに、

前記印刷領域上に形成されるカラー画像のデータである画像データに基づいて、前記カラー画像を特徴付ける特徴的色相を決定し、前記カラー画像の特徴的色相に基づいて前記濃度値と前記表色値との少なくとも一方を設定する解析部を備える、印刷制御装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の印刷制御装置であって、

前記解析部は、さらに、

前記調色白が前記カラー画像の特徴的色相の補色になるように前記濃度値と前記表色値との少なくとも一方を設定する、印刷制御装置。

20

【請求項 4】

請求項 2 または 3 記載の印刷制御装置であって、

前記解析部は、さらに、

前記画像データをサンプリングすることによって得られた画素値に基づいて前記カラー画像の特徴的色相を決定する、印刷制御装置。

【請求項 5】

請求項 2 または 3 記載の印刷制御装置であって、

前記解析部は、さらに、

前記画像データの撮影シーンの判別と、前記画像データに含まれる所定の対象物の抽出と、のうちの少なくとも一方によって前記カラー画像の特徴的色相を決定する、印刷制御装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれか一項記載の印刷制御装置であって、

前記印刷制御部は、さらに、

印刷中の少なくとも一部の期間において、前記第 1 の画像形成部による画像の形成と前記第 2 の画像形成部による画像の形成とが並行して行われるように、前記第 1 の画像形成部と前記第 2 の画像形成部とを制御する、印刷制御装置。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれか一項記載の印刷制御装置であって、

前記解析部は、さらに、

前記印刷媒体の特徴的色相を取得し、前記印刷媒体の特徴的色相に基づいて前記濃度値と前記表色値との少なくとも一方を設定する、印刷制御装置。

40

【請求項 8】

白色を含む複数色のインクを用いて印刷を行う印刷装置の制御方法であって、

(a) 前記印刷装置による印刷が行われる印刷領域から複数の部分領域を指定し、前記複数の部分領域に対して、濃度値と、所定の表色系における表色値との組合せによって定義される調色白について、前記濃度値と前記表色値との組を少なくとも 1 つ以上指定する工程と、

50

(b) カラー画像を前記印刷領域上に形成する工程と、

(c) 前記調色白の画像を、前記濃度値と前記表色値との組が指定されている前記部分領域上に形成する工程と、
を備える、印刷装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、白色を含む複数色のインクを用いて印刷を行う技術に関する。

【背景技術】

【0002】

シアン、マゼンタ、イエローといったカラーインクの他に、白色（ホワイト）インクを用いて印刷を行う印刷装置が知られている。このような白色インクを含む複数色のインクを用いて印刷を行う印刷装置において、印刷媒体の地色に影響されないカラー画像印刷を可能とするためのいくつかの方法が知られている。一例として、カラードットを形成しない部分に白色インクを用いて白色ドットを形成するものがある（例えば、特許文献1）。また、他の例として、白色インクを用いた印刷媒体の下地処理の際に、印刷媒体の透明度に応じて白色インクの吐出量を変化させるものがある（例えば、特許文献2）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2005-88520号公報

【特許文献2】特開2005-262553号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このような白色インクを用いた印刷媒体の下地処理では、下地部分の白色は白色インクの色により決定される。しかし、下地部分の白色を、例えば、印刷媒体に印刷されるカラー画像に合わせる形で、所望の色にしたいという要望があった。

【0005】

本発明は、白色を含む複数色のインクを用いて印刷を行う際に、印刷領域上の複数の部分領域に対して、カラー画像と共に所望の色の白色画像を形成することを可能とすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態又は適用例として実現することが可能である。

【0007】

[適用例1]

白色を含む複数色のインクを用いて印刷を行う印刷装置を制御するための印刷制御装置であって、前記印刷装置による印刷が行われる印刷領域から複数の部分領域を指定し、前記複数の部分領域に対して、濃度値と、所定の表色系における表色値との組合せによって定義される調色白について、前記濃度値と前記表色値との組を少なくとも1つ以上指定する調色白指定部と、カラー画像を前記印刷領域上に形成する第1の画像形成部と、前記調色白の画像を、前記濃度値と前記表色値との組が指定されている前記部分領域上に形成する第2の画像形成部と、を制御する印刷制御部と、を備える、印刷制御装置。

この構成によれば、白色を含む複数色のインクを用いて印刷を行う際に、印刷領域上から複数の部分領域を指定し、当該複数の部分領域に対して、調色白の濃度値と表色値との組を少なくとも1つ以上指定することができるため、印刷領域上の複数の部分領域に対して、カラー画像と共に所望の色の調色白の画像（白色画像）を形成することができる。

【0008】

10

20

30

40

50

〔適用例 2〕

適用例 1 記載の印刷制御装置であって、さらに、前記印刷領域上に形成されるカラー画像のデータである画像データに基づいて、前記カラー画像を特徴付ける特徴的な色相を決定し、前記カラー画像の特徴的な色相に基づいて前記濃度値と前記表色値との少なくとも一方を設定する解析部を備える、印刷制御装置。

この構成によれば、印刷領域上に形成されるカラー画像のデータである画像データに基づいてカラー画像を特徴付ける特徴的な色相を決定し、当該特徴的な色相に基づいて調色白の画像の色相が決定される。このため、例えば、調色白の画像とカラー画像との色相を組み合わせることによって、多彩な色表現を用いた印刷が可能となる。

【0009】

10

〔適用例 3〕

適用例 2 記載の印刷制御装置であって、前記解析部は、さらに、前記調色白が前記カラー画像の特徴的な色相の補色になるように前記濃度値と前記表色値との少なくとも一方を設定する、印刷制御装置。

この構成によれば、調色白の濃度値と表色値との少なくとも一方は、調色白の画像がカラー画像の特徴的な色相の補色になるように設定されるため、カラー画像の特徴的な色相の補色となるような色相を持った調色白の画像が形成される。このため、例えば、調色白の画像とカラー画像との色相を組み合わせることによって、カラー画像のコントラスト比を向上させた印刷が可能となる。

【0010】

20

〔適用例 4〕

適用例 2 または 3 記載の印刷制御装置であって、前記解析部は、さらに、前記画像データをサンプリングすることによって得られた画素値に基づいて前記カラー画像の特徴的な色相を決定する、印刷制御装置。

この構成によれば、カラー画像の特徴的な色相は、カラー画像のデータである画像データをサンプリングすることによって得られた画素値に基づいて決定される。このため、カラー画像の特徴的な色相を汎用的な方法で決定することができる。

【0011】

〔適用例 5〕

適用例 2 または 3 記載の印刷制御装置であって、前記解析部は、さらに、前記画像データの撮影シーンの判別と、前記画像データに含まれる所定の対象物の抽出と、のうちの少なくとも一方によって前記カラー画像の特徴的な色相を決定する、印刷制御装置。

この構成によれば、カラー画像の特徴的な色相は、画像データの撮影シーンの判別と、画像データに含まれる所定の対象物の抽出と、のうちの少なくとも一方によって決定される。このため、カラー画像の特徴的な色相を容易に決定することができる。

【0012】

30

〔適用例 6〕

適用例 1 ないし 5 のいずれか一項記載の印刷制御装置であって、前記印刷制御部は、さらに、印刷中の少なくとも一部の期間において、前記第 1 の画像形成部による画像の形成と前記第 2 の画像形成部による画像の形成とが並行して行われるように、前記第 1 の画像形成部と前記第 2 の画像形成部とを制御する、印刷制御装置。

この構成によれば、印刷中の少なくとも一部の期間において、第 1 の画像形成部による画像の形成と、第 2 の画像形成部による画像の形成とが並行して行われるため、印刷媒体上にカラー画像と共に所望の色の白色画像を形成する印刷処理を効率的に実行することができる。

【0013】

40

〔適用例 7〕

適用例 1 ないし 6 のいずれか一項記載の印刷制御装置であって、前記解析部は、さらに、前記印刷媒体の特徴的な色相を取得し、前記印刷媒体の特徴的な色相に基づいて前記濃度値と前記表色値との少なくとも一方を設定する、印刷制御装置。

50

この構成によれば、白色を含む複数色のインクを用いて印刷を行う際に、印刷媒体を特徴付ける特徴的な色相を取得し、印刷媒体の特徴的な色相に基づいて調色白の濃度値と表色値との少なくとも一方が設定される。このため、印刷領域上に、印刷媒体の色に基づいた色の調色白の画像（白色画像）を形成することができる。

【 0 0 1 4 】

なお、本発明は、種々の態様で実現することが可能であり、例えば、印刷制御装置および方法、印刷装置および方法、印刷装置と印刷制御装置とを含む印刷システム、これらの方法、装置またはシステムの機能を実現するためのコンピュータプログラム、そのコンピュータプログラムを記録した記録媒体等の形態で実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】本発明の第 1 実施例における印刷システムの構成を概略的に示す説明図である。

【図 2】P C 2 0 0 の構成を概略的に示す説明図である。

【図 3】プリンター 1 0 0 の構成を概略的に示す説明図である。

【図 4】P C 2 0 0 の構成を機能的に示すブロック図である。

【図 5】プリンター 1 0 0 の構成を機能的に示すブロック図である。

【図 6】本実施例の印刷システム 1 0 における処理の流れを示すフローチャートである。

【図 7】印刷画像 P I カラー画像データ C d a t a 領域別白画像データ W I N d a t a の一例を示す説明図である。

【図 8】カラー画像と白画像との印刷順を示す説明図である。

【図 9】アプリケーションプログラム A P による調色白指定処理の流れを示すフローチャートである。

【図 1 0】領域指定ウィンドウの一例を示す説明図である。

【図 1 1】アプリケーションプログラム A P による領域調色白指定処理の流れを示すフローチャートである。

【図 1 2】調色白指定ウィンドウの一例を示す説明図である。

【図 1 3】アプリケーションプログラム A P による自動調色白指定処理の流れを示すフローチャートである。

【図 1 4】自動調色白指定処理が行われた後の領域指定ウィンドウ A S 1 を示す説明図である。

【図 1 5】プリンタードライバー 3 0 0 を実行する C P U 2 1 0 による処理の流れを示すフローチャートである。

【図 1 6】調色白画像用の色変換処理インク色分版処理ハーフトーン処理の流れを示すフローチャートである。

【図 1 7】調色白画像用ルックアップテーブル L U T w の一例を部分的に示す説明図である。

【図 1 8】カラー画像用の色変換処理インク色分版処理ハーフトーン処理の流れを示すフローチャートである。

【図 1 9】カラー画像用ルックアップテーブル L U T c の一例を部分的に示す説明図である。

【図 2 0】コマンド作成処理の流れを示すフローチャートである。

【図 2 1】コマンド作成処理により作成されるコマンドの一例を示す説明図である。

【図 2 2】インクコード表 I C T の内容の一例を示す説明図である。

【図 2 3】プリンター 1 0 0 による処理の流れを示すフローチャートである。

【図 2 4】ラスタバッファおよびヘッドバッファの詳細構成を示す説明図である。

【図 2 5】プリンター 1 0 0 のプリントヘッド 1 4 4 の構成を示す説明図である。

【図 2 6】本実施例の印刷システム 1 0 における効果を説明するための説明図である。

【図 2 7】白色を調整する白調色の概念を示す説明図である。

【図 2 8】カラー画像および白画像の色再現域（ガマット）の一例を示す説明図である。

【図 2 9】第 2 実施例における P C 2 0 0 の構成を概略的に示す説明図である。

10

20

30

40

50

【図 3 0】第 2 実施例における印刷画像 P I カラー画像データ C d a t a 領域別白画像データ W I N d a t a の一例を示す説明図である。

【図 3 1】第 2 実施例におけるアプリケーションプログラム A P による調色白指定処理の流れを示すフローチャートである。

【図 3 2】第 2 実施例における調色白指定ウィンドウの一例を示す説明図である。

【図 3 3】第 3 実施例におけるアプリケーションプログラム A P による領域調色白指定処理の流れを示すフローチャートである。

【図 3 4】第 3 実施例における調色白指定ウィンドウの一例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

10

次に、本発明の実施の形態を実施例に基づいて以下の順序で説明する。

【 0 0 1 7 】

A . 第 1 実施例 :

A - 1 . 印刷システムの構成 :

A - 2 . 調色白指定処理 :

A - 3 . 領域調色白指定処理 :

A - 4 . 自動調色白指定処理 :

B . 第 2 実施例 :

C . 第 3 実施例 :

D . 変形例 :

20

【 0 0 1 8 】

A . 第 1 実施例 :

A - 1 . 印刷システムの構成 :

図 1 は、本発明の第 1 実施例における印刷システムの構成を概略的に示す説明図である。本実施例の印刷システム 1 0 は、プリンター 1 0 0 と、パーソナルコンピュータ (P C) 2 0 0 と、を備えている。プリンター 1 0 0 は、インクを噴射して印刷媒体 (例えば印刷用紙や透明フィルム) 上にインクドットを形成することにより画像を印刷するインクジェット式カラープリンターである。P C 2 0 0 は、プリンター 1 0 0 に印刷用データを供給すると共に、プリンター 1 0 0 による印刷動作を制御する印刷制御装置として機能する。プリンター 1 0 0 と P C 2 0 0 とは、有線または無線によって情報通信可能に接続されている。具体的には、本実施例では、プリンター 1 0 0 と P C 2 0 0 とは、U S B ケーブルによって互いに接続されている。なお、図 1 には、例えばグラビア印刷機による印刷により作成された実際の印刷物 (以下、「リアルプリント R P 」とも呼ぶ) が示されている。

30

【 0 0 1 9 】

本実施例のプリンター 1 0 0 は、シアン (C) と、マゼンタ (M) と、イエロー (Y) と、ブラック (K) と、ライトシアン (L c) と、ライトマゼンタ (L m) と、ホワイト (W) と、の合計 7 色のインクを用いて印刷を行うプリンターである。本実施例の印刷システム 1 0 は、印刷媒体としての透明フィルム上に、カラー画像と白画像とを並行して形成する印刷処理を実現する。カラー画像と白画像とが形成された透明フィルムは、例えば、商品包装用のフィルムとして使用される。

40

【 0 0 2 0 】

なお、本明細書において「白色」とは、可視光線のすべての波長を 1 0 0 % 反射する物体の表面色である厳密な意味での白色に限らず、いわゆる「白っぽい色」のように、社会通念上、白色と呼ばれる色を含むものとする。「白色」とは、例えば、(1) x - r i t e 社製の測色機 e y e - o n e P r o を用いて測色モード : スポット測色、光源 : D 5 0、バックグ : B l a c k、印刷媒体 : 透明フィルムで測色した場合に、L a b 系での標記が a * b * 平面上で半径 2 0 の円周及びその内側にあり、かつ L * が 7 0 以上で表される色相範囲内の色が、(2) ミノルタ製の測色計 C M 2 0 2 2 を用いて測定モード D 5 0 2 ° 視野、S C F モード、白地バックで測色した場合に、L a b 系での標記が a * b * 平面

50

上で半径 20 の円周及びその内側にあり、かつ L^* が 70 以上で表される色相範囲内の色か、(3)特開 2004 - 306591 号公報に記載されているように画像の背景として用いられるインクの色かをいい、背景として用いられるのであれば純粋な白に限られない。本明細書では、白(ホワイト)インクに他色のインクを混ぜて白色を調整することを「白調色」と呼び、白調色により生成された白色(調整された白色)を「調色白」と呼ぶ。また、本明細書では、白色の画像を「白画像」と呼び、白画像の中で調色白によって構成される画像を特に「調色白画像」と呼ぶ。

【0021】

また、本明細書において「印刷領域」とは、プリンター 100 が印刷媒体(例えば、透明フィルム)上に、印刷の対象となる画像(以下、「印刷画像 P I」とも呼ぶ)を形成する領域のことを意味する。印刷領域は、印刷媒体上の一部の領域であってもよいし、印刷媒体上の全ての領域であってもよい。

10

【0022】

図 2 は、P C 2 0 0 の構成を概略的に示す説明図である。P C 2 0 0 は、C P U 2 1 0 と、R O M 2 2 0 と、R A M 2 3 0 と、U S B インターフェース(U S B I / F) 2 4 0 と、ネットワークインターフェース(N / W I / F) 2 5 0 と、ディスプレイインターフェース(ディスプレイ I / F) 2 6 0 と、シリアルインターフェース(シリアル I / F) 2 7 0 と、ハードディスクドライブ(H D D) 2 8 0 と、C D ドライブ 2 9 0 と、を含んでいる。P C 2 0 0 の各構成要素は、バスを介して互いに接続されている。

20

【0023】

P C 2 0 0 のディスプレイインターフェース 2 6 0 には、表示装置としてのモニター M O N が接続されている。シリアルインターフェース 2 7 0 には、入力装置としてのキーボード K B およびマウス M O U が接続されている。なお、図 2 に示した P C 2 0 0 の構成はあくまで一例であり、P C 2 0 0 の構成要素の一部を省略したり、P C 2 0 0 にさらなる構成要素を付加したりする変形が可能である。

【0024】

図 3 は、プリンター 100 の構成を概略的に示す説明図である。プリンター 100 は、C P U 1 1 0 と、R O M 1 2 0 と、R A M 1 3 0 と、ヘッドコントローラー 1 4 0 と、プリントヘッド 1 4 4 と、キャリッジコントローラー(C R コントローラー) 1 5 0 と、キャリッジモーター(C R モーター) 1 5 2 と、印刷媒体送りコントローラー(P F コントローラー) 1 6 0 と、印刷媒体送りモーター(P F モーター) 1 6 2 と、U S B インターフェース(U S B I / F) 1 7 0 と、ネットワークインターフェース(N / W I / F) 1 8 0 と、表示部としてのモニター 1 9 0 と、を含んでいる。プリンター 100 の各構成要素は、バスを介して互いに接続されている。

30

【0025】

プリンター 100 の C P U 1 1 0 は、R O M 1 2 0 に格納されているコンピュータプログラムを実行することにより、プリンター 100 全体の動作を制御する制御部として機能する。プリンター 100 のプリントヘッド 1 4 4 は、図示しないキャリッジに搭載されている。キャリッジコントローラー 1 5 0 は、キャリッジモーター 1 5 2 を制御して、キャリッジを所定の方向に往復移動させる。これにより、プリントヘッド 1 4 4 が印刷媒体の所定の方向(主走査方向)に沿って往復移動する主走査が実現される。また、印刷媒体送りコントローラー 1 6 0 と印刷媒体送りモーター 1 6 2 とは、印刷媒体送り機構として機能する。すなわち、印刷媒体送りコントローラー 1 6 0 は、印刷媒体送りモーター 1 6 2 を制御して、印刷媒体を主走査方向と直交する方向(副走査方向)に搬送する副走査を行う。プリントヘッド 1 4 4 は、インクを噴射するノズル群(図 2 5)を有しており、ヘッドコントローラー 1 4 0 は、主走査および副走査に連動してプリントヘッド 1 4 4 によるノズル群からのインク噴射を制御する。これにより、印刷媒体上への画像の形成(画像の印刷)が実現される。

40

【0026】

図 4 は、P C 2 0 0 の構成を機能的に示すブロック図である。P C 2 0 0 の R O M 2 2

50

0 (図2)には、CPU210により実行されるコンピュータプログラムとして、アプリケーションプログラムAPと、プリンタードライバ300と、が格納されている。アプリケーションプログラムAPは、印刷媒体上の印刷領域に対して、印刷画像PI (印刷の対象となる画像)の生成、編集等を行うためのプログラムである。CPU210は、アプリケーションプログラムAPを実行することにより、印刷画像PIの生成、編集を実現する。

【0027】

また、アプリケーションプログラムAPは、白画像処理部400を含んでいる。白画像処理部400は、さらに、調色白指定部としての領域指定モジュール410と、調色白指定部としての調色白指定モジュール420と、解析部としての解析モジュール430と、を含んでいる。アプリケーションプログラムAPを実行するCPU210は、ユーザーによる印刷実行指示に応じて、カラー画像データCdataと領域別白画像データWINDataと印刷順指定情報SSとをプリンタードライバ300に対して出力する。各モジュールの機能や各情報の内容、および、これら各データの内容は後述する。

10

【0028】

印刷制御部としてのプリンタードライバ300 (図4)は、アプリケーションプログラムAPから出力されたデータに基づき印刷用データ (印刷用コマンド)を生成し、印刷用データに基づきプリンタ100 (図1)を制御して印刷処理を行うためのプログラムである。CPU210 (図2)は、プリンタードライバ300を実行することにより、プリンタ100による印刷の制御を実現する。

20

【0029】

図4に示すように、プリンタードライバ300は、カラー画像用インク色分版処理モジュール310と、カラー画像用ハーフトーン処理モジュール320と、調色白画像用色変換モジュール340と、調色白画像用インク色分版処理モジュール350と、調色白画像用ハーフトーン処理モジュール360と、コマンド作成モジュール370と、を含んでいる。また、PC200のHDD280 (図2)には、カラー画像用ルックアップテーブル(LUT)LUTcと、カラー画像用ハーフトーン(HT)リソースHTcと、調色白画像用ルックアップテーブル(LUT)LUTwと、調色白画像用ハーフトーン(HT)リソースHTwと、インクコード表ICTと、が格納されており、プリンタードライバ300および各モジュールは、これらの情報を参照して処理を実行する。各モジュールの機能や各情報の内容は後述する。

30

【0030】

図5は、プリンタ100の構成を機能的に示すブロック図である。プリンタ100のROM120 (図3)には、CPU110により実行されるコンピュータプログラムとして、コマンド処理モジュール112が格納されている。後述するように、CPU110は、コマンド処理モジュール112を実行することにより、PC200から受信した印刷用コマンドの処理を実現する。また、プリンタ100のRAM130 (図3)は、ラスタバッファ132を有している。ラスタバッファ132は、カラー画像用ラスタバッファ132cと、白画像用ラスタバッファ132wと、の2つの領域を含んでいる。また、プリンタ100のヘッドコントローラ140 (図3)は、ヘッドバッファ142を有している。ヘッドバッファ142は、上流用ヘッドバッファ142uと、下流用ヘッドバッファ142lと、を含んでいる。これらのプログラムやバッファの機能および詳細構成は後述する。

40

【0031】

図6は、本実施例の印刷システム10における処理の流れを示すフローチャートである。本実施例の印刷システム10における処理は、印刷媒体PMとしての透明フィルム上に、カラー画像Icと白画像Iwとを並行して形成し、カラー画像Icと白画像Iwとが形成された印刷物を作成する処理である。

【0032】

ステップS110では、アプリケーションプログラムAP (図4)を実行するCPU2

50

10 (図2)によって、調色白指定処理が行われる。この調色白指定処理によって、領域別白画像データW I N d a t aと印刷順指定情報S Sとが生成される。なお、調色白指定処理についての詳細は後述する。次に、ステップS 120において、C P U 210は、ユーザーによるアプリケーションプログラムA Pを経由した印刷実行指示を受領する。C P U 210は、印刷実行指示の受領に応じて、カラー画像データC d a t aと領域別白画像データW I N d a t aと印刷順指定情報S Sとをプリンタードライバー300に対して出力する(図4)。

【0033】

図7は、印刷画像P I、カラー画像データC d a t a、領域別白画像データW I N d a t aの一例を示す説明図である。図7(a)は、印刷画像P Iの一例を示している。印刷画像P Iは、カラー画像I cとしての写真画像と、白領域とを含んでいる。白領域は、白画像に対応する領域(印刷の際に白画像が形成されるべき領域)であり、カラー画像I cが配置される領域よりも少し大きな領域として設定される。従って、印刷画像P Iを印刷した際は、カラー画像は白画像と重なるように形成される。これは、カラー画像I cの位置において、印刷媒体としての透明フィルムを介して印刷物の反対側が透けてしまうことを抑制するためである。

10

【0034】

また、白領域は、印刷領域から任意に指定された複数(少なくとも1つ以上)の部分領域によって形成される。本実施例における白領域は、3つの部分領域(第1部分領域A W 1、第2部分領域A W 2、第3部分領域A W 3)から形成されている。第1の部分領域である第1部分領域A W 1は、白領域のうちの、カラー画像I cの人物の顔部分に相当する領域である。第2の部分領域である第2部分領域A W 2は、白領域のうちの、カラー画像I cの空部分に相当する領域である。第3の部分領域である第3部分領域A W 3は、白領域のうちの、カラー画像I cの人物の顔部分と空部分以外の部分に相当する領域である。

20

【0035】

図7(b)は、カラー画像データC d a t aを概念的に示している。本実施例では、カラー画像データC d a t aは、印刷画像P Iのカラー画像I cのみに注目した場合における印刷画像P Iの各画素の色をそれぞれ8ビットのC値、M値、Y値、K値で特定するデータである。カラー画像データC d a t aは、印刷画像P Iのカラー画像I cに対応する画素の値が当該カラー画像I cの色を特定する値であり、残りの画素の値がカラー画像を形成しないことを示す値(例えばC, M, Y, K = 0)であるデータとなる。

30

【0036】

図7(c)は、第1領域白画像データW I 1 d a t aを概念的に示している。本実施例では、第1領域白画像データW I 1 d a t aは、印刷画像P Iからカラー画像I cを除外した場合における部分領域A W 1の各画素の色を8ビットのW値で特定するデータである。ただし、W値の取り得る値は、0と255とのいずれか一方となっている。具体的には、第1領域白画像データW I 1 d a t aは、印刷画像P Iの部分領域A W 1に対応する画素の値が白画像を形成することを示す値(例えばW = 255)であり、残りの画素の値が白画像を形成しないことを示す値(例えばW = 0)であるデータである。

【0037】

図7(d)は、第2領域白画像データW I 2 d a t aを概念的に示している。本実施例では、第2領域白画像データW I 2 d a t aは、印刷画像P Iからカラー画像I cを除外した場合における部分領域A W 2の各画素の色を8ビットのW値で特定するデータである。W値の取り得る値は、上述と同様に、0と255とのいずれか一方となっている。具体的には、第2領域白画像データW I 2 d a t aは、印刷画像P Iの部分領域A W 2に対応する画素の値が白画像を形成することを示す値(例えばW = 255)であり、残りの画素の値が白画像を形成しないことを示す値(例えばW = 0)であるデータである。

40

【0038】

図7(e)は、第3領域白画像データW I 3 d a t aを概念的に示している。本実施例では、第3領域白画像データW I 3 d a t aは、印刷画像P Iからカラー画像I cを除外

50

した場合における部分領域 A W 3 の各画素の色を 8 ビットの W 値で特定するデータである。W 値の取り得る値は、上述と同様に、0 と 2 5 5 とのいずれか一方となっている。具体的には、第 3 領域白画像データ W I 3 d a t a は、印刷画像 P I の部分領域 A W 3 に対応する画素の値が白画像を形成することを示す値（例えば W = 2 5 5 ）であり、残りの画素の値が白画像を形成しないことを示す値（例えば W = 0 ）であるデータである。

【 0 0 3 9 】

なお、第 1 領域白画像データ W I 1 d a t a と、第 2 領域白画像データ W I 2 d a t a と、第 3 領域白画像データ W I 3 d a t a とは、各画素について 2 ビットの値で表現されたデータであってもよい。また、以降の明細書では、これら複数の白画像データ（第 1 領域白画像データ W I 1 d a t a 、第 2 領域白画像データ W I 2 d a t a 、第 3 領域白画像データ W I 3 d a t a ）を総称して「領域別白画像データ W I N d a t a 」と呼ぶ。

10

【 0 0 4 0 】

図 8 は、カラー画像と白画像との印刷順を示す説明図である。図 8 (a) は、印刷媒体 P M としての透明フィルム上に白画像 I w を形成し、白画像 I w の上にカラー画像 I c を形成する印刷順を示している。本明細書では、この印刷順を、「白 - カラー印刷」または「W - C 印刷」と呼ぶ。図 8 (a) に示した W - C 印刷では、観察者は、図の上方から印刷物を観察することとなる（図中の矢印）。

【 0 0 4 1 】

図 8 (b) は、印刷媒体 P M としての透明フィルム上にカラー画像 I c を形成し、カラー画像 I c の上に白画像 I w を形成する印刷順を示している。本明細書では、この印刷順を、「カラー - 白印刷」または「C - W 印刷」と呼ぶ。図 8 (b) に示した C - W 印刷では、観察者は、図の下方から印刷物を観察することとなる（図中の矢印）。ユーザーは、印刷物の使用態様に応じて、W - C 印刷を行うか C - W 印刷を行うかを選択する（後述）。

20

【 0 0 4 2 】

A - 2 . 調色白指定処理 :

図 9 は、アプリケーションプログラム A P による調色白指定処理の流れを示すフローチャートである。本実施例における調色白指定処理は、白領域（印刷領域から任意に定められた複数の部分領域）を指定するとともに、当該白領域に形成される白画像（調色白画像）の色を指定する処理である。ステップ S 3 1 0 では、アプリケーションプログラム A P の白画像処理部 4 0 0 に含まれる領域指定モジュール 4 1 0 （図 4 ）が、P C 2 0 0 のモニター M O N （図 2 ）に、白領域指定のための領域指定ウィンドウを表示する。

30

【 0 0 4 3 】

図 1 0 は、領域指定ウィンドウの一例を示す説明図である。図 1 0 に示すように、領域指定ウィンドウ A S 1 は、印刷領域表示エリア A s a と、ツールバー A t 1 と、選択（S e l e c t ）ボタン A b 1 と、自動（A u t o ）ボタン A b 2 と、印刷順指定欄 A s e 1 と、OK ボタン A b 4 と、3 つの領域表示ウィンドウ A s w とを含んでいる。

【 0 0 4 4 】

印刷領域表示エリア A s a には、印刷領域（換言すれば、印刷画像 P I が形成される領域）が表示される。印刷領域表示エリア A s a は、カラー画像表示エリア A s a 1 と、白画像表示エリア A s a 2 とを含んでいる。カラー画像表示エリア A s a 1 には、任意のカラー画像が表示される。また、白画像表示エリア A s a 2 には、指定された調色白のサンプル画像が表示される。ツールバー A t 1 は、複数種類の選択ボタンを含んだメニューである。ユーザーは、このツールバー A t 1 の複数種類の選択ボタンを用いて、サンプル画像表示エリア A s a 上の任意の部分領域を選択することができる。なお、ユーザーが選択したサンプル画像表示エリア A s a 上の任意の部分領域を「ユーザー選択領域」とも呼ぶ。選択（S e l e c t ）ボタン A b 1 は、ユーザー選択領域の情報を記憶するためのボタンである。印刷順指定欄 A s e 1 は、図 8 で説明した印刷順の指定を行うための指定部である。自動（A u t o ）ボタン A b 2 は、後述する自動調色白指定処理を行うためのボタンである。

40

50

【0045】

領域表示ウィンドウ A s w は、領域イメージ表示エリア A a 1 と、編集 (E d i t) ボタン A b 3 と、指定値表示エリア A s t 1 とを含んでいる。領域イメージ表示エリア A a 1 には、ユーザー選択領域を示す画像が表示される。編集 (E d i t) ボタン A b 3 は、領域イメージ表示エリア A a 1 に表示されている部分領域について、後述する領域調色白指定処理を行うためのボタンである。指定値表示エリア A s t 1 には、自動調色白指定処理もしくは領域調色白指定処理によって指定された、調色白の指定値が表示される。

【0046】

図 9 のステップ S 3 1 2 において、領域指定モジュール 4 1 0 は、領域指定ウィンドウ A S 1 が表示されている際に、ユーザーによるキーボード K B やマウス M O U (図 2) 操作を介した操作の有無を監視する。操作があったと判断され (ステップ S 3 1 2 : Y e s) 、操作が O K ボタン A b 4 押下であると判断された場合 (ステップ S 3 1 4 : Y e s) には、領域指定モジュール 4 1 0 は、各領域の L a b 値および T 値を保存する (ステップ S 3 3 0) 。具体的には、領域指定モジュール 4 1 0 は、領域表示ウィンドウ A s w の領域イメージ表示エリア A a 1 に表示されているユーザー選択領域の情報と、指定値表示エリア A s t 1 に表示されている調色白の指定値 (L a b 値および T 値) とを関連付けて保存する。その後、領域指定モジュール 4 1 0 は処理を終了する。

【0047】

ステップ S 3 1 6 において、操作が編集 (E d i t) ボタン A b 3 押下であると判断された場合には (ステップ S 3 1 6 : Y e s) 、領域指定モジュール 4 1 0 は後述する領域調色白指定処理を行う (ステップ S 3 1 8) 。一方、操作が自動 (A u t o) ボタン A b 2 押下であると判断された場合には (ステップ S 3 2 0 : Y e s) 、領域指定モジュール 4 1 0 は後述する自動調色白指定処理を行う (ステップ S 3 2 2) 。

【0048】

ステップ S 3 2 4 において、選択 (S e l e c t) ボタン A b 1 押下であると判断された場合 (ステップ S 3 2 4 : Y e s) 、ステップ S 3 2 6 において領域指定モジュール 4 1 0 は、ユーザー選択領域の情報を取得するとともに、当該部分領域の情報を記憶する。また、ステップ S 3 2 8 において領域指定モジュール 4 1 0 は、ユーザー選択領域を示す画像を、領域表示ウィンドウ A s w の領域イメージ表示エリア A a 1 に新たに表示する。なお、このとき、指定値表示エリア A s t 1 中の値は、デフォルトの調色白に対応する表示状態としてもよい。例えば、デフォルトの状態は、プリンター 1 0 0 の白インクの色として予め設定された L a b 値および T 値に対応する表示状態である。

【0049】

A - 3 . 領域調色白指定処理 :

図 1 1 は、アプリケーションプログラム A P による領域調色白指定処理の流れを示すフローチャートである。本実施例における領域調色白指定処理は、調色白指定処理の一部であり、図 9、図 1 0 で説明した通り、ユーザー選択領域に対しての調色白を指定する処理である。ステップ S 3 4 0 では、アプリケーションプログラム A P の白画像処理部 4 0 0 に含まれる調色白指定モジュール 4 2 0 (図 4) が、P C 2 0 0 のモニター M O N (図 2) に、調色白指定のための調色白指定ウィンドウを表示する。

【0050】

図 1 2 は、調色白指定ウィンドウの一例を示す説明図である。図 1 2 (a) は、調色白指定ウィンドウ E W 1 の一例を示している。図 1 2 (a) に示すように、調色白指定ウィンドウ E W 1 は、指定領域表示エリア E s a 1 と、2 つのスライダバー E s l 1、E s l 2 と、a b 平面表示エリア E p 1 と、値入力ボックス E b o と、O K ボタン E b 2 とを含んでいる。

【0051】

指定領域表示エリア E s a 1 には、ユーザー選択領域を示す画像が表示される。指定領域表示エリア E s a 1 中のハッチングを付して示す部分領域は、ユーザー選択領域を示す領域である。また、指定領域表示エリア E s a 1 中のハッチングを付さない領域は、印刷

領域中の選択されなかった領域である。

【0052】

値入力ボックスE b oは、 $L^*a^*b^*$ 表色系における表色値（ L^* 値（以下、単に「 L 値」とも表す）、 a^* 値（以下、単に「 a 値」とも表す）、 b^* 値（以下、単に「 b 値」とも表す））およびT値の組を入力することによって調色白を指定するための部分である。 L 値は、調色白の明るさを示す値であり、調色白画像を印刷する際の黒（K）インクの量に相関する。 a 値および b 値は、調色白の赤 - 緑軸および黄 - 青軸に沿った色度を表す値であり、調色白画像を印刷する際のカラーインクの量に相関する。 T 値は、濃度を示す値であり、調色白画像を印刷する際の単位面積あたりのインク量に相関する。すなわち、 T 値は、背景色の透過度に相関する。また、2つのスライダバーE s l 1、E s l 2およびa b平面表示エリアE p 1は、 $L a b$ 値およびT値を入力することによって調色白を指定するための部分である。

10

【0053】

図12（b）は、調色白指定ウィンドウE W 1の他の例を示している。図12（b）の例では、調色白指定ウィンドウE W 1は、さらに、カラー画像表示エリアE s a 2を含んでいる。カラー画像表示エリアE s a 2は、指定領域表示エリアE s a 1を左右に2分割した一方のエリアに設けられている。カラー画像表示エリアE s a 2には、指定領域表示エリアE s a 1に表示されているユーザー選択領域を示す画像と重ね合わせる形で、カラー画像の一部がレイヤー表示されている。カラー画像のレイヤーは所定の透明度に設定されている。この所定の透明度は、実際に印刷を行なった場合の透過率等を考慮した上で定められることが好ましい。なお、レイヤーの透明度を変更可能な構成としてもよい。

20

【0054】

図11のステップS 3 4 2において調色白指定モジュール4 2 0は、調色白指定ウィンドウE W 1が表示されている際に、ユーザーによるキーボードK BやマウスM O U（図2）を介した操作の有無を監視する。操作がOKボタンE b 2押下でない場合（ステップS 3 4 4：N o）、調色白指定モジュール4 2 0は、操作に応じた値を取得し（ステップS 3 4 6）、取得された値を値入力ボックスE b o等に表示し（ステップS 3 4 8）、指定領域表示エリアE s a 1の表示を更新する（ステップS 3 5 0）。

【0055】

一方、操作がOKボタンE b 2押下である場合（ステップS 3 4 4：Y e s）、調色白指定モジュール4 2 0は、領域指定ウィンドウA S 1（図10）の、ユーザー選択領域に対応する領域表示ウィンドウA s wの指定値表示エリアA s t 1に対して、調色白の指定値（ $L a b$ 値およびT値）を表示して処理を終了する。

30

【0056】

具体的には、例えば、図10に示した領域指定ウィンドウA S 1が表示された状態で、ユーザーがマウスM O U（図2）を用いて、ツールバーA t 1上の任意の種類の選択ボタンを選択する。その後、ユーザーがマウスM O Uを用いて、サンプル画像表示エリアA s a上の任意の部分領域をユーザー選択領域として選択し、選択（S e l e c t）ボタンA b 1を押下する。選択（S e l e c t）ボタンA b 1押下により、領域表示ウィンドウA s wの領域イメージ表示エリアA a 1には、ユーザー選択領域が表示される。なお、このユーザー選択領域は、複数指定することが可能である。ユーザー選択領域が複数指定された場合、個々のユーザー選択領域ごとに、異なる領域表示ウィンドウA s wが表示される。図10は、3つのユーザー選択領域を指定した場合の例を示している。ユーザーは、ユーザー選択領域を示す画像から調色白の指定を所望するものを選択し、当該領域表示ウィンドウA s wの編集（E d i t）ボタンA b 3を押下する。

40

【0057】

領域指定ウィンドウA S 1（図10）の編集（E d i t）ボタンA b 3押下により、図12に示した調色白指定ウィンドウE W 1が表示される。調色白指定ウィンドウE W 1において、ユーザーがキーボードK B（図2）を介して、値入力ボックスE b oを選択すると共に値を入力すると、入力値が値入力ボックスE b oに表示されると共に、指定領域表

50

示エリアE s a 1のユーザー選択領域に該当する白画像領域(図12でハッチングを付して示す領域)の色が入力値により特定される色(調色白)に変更される。ユーザーが値入力ボックスE b oにおけるa値やb値を変更すると、指定領域表示エリアE s a 1の白画像領域の色(調色白)の色味が変更される。また、ユーザーが値入力ボックスE b oのL値を変更すると、指定領域表示エリアE s a 1の白画像領域の色の明るさが変更される。ユーザーが値入力ボックスE b oのT値を変更した場合には、背景色の透過度が変更されるため、指定領域表示エリアE s a 1の黒色背景エリアにおける白画像領域の色の明るさが変更される。なお、値入力ボックスE b oのT値を変更した場合における、白画像領域の色の明るさの確認を容易にするために、指定領域表示エリアE s a 1の背面の一部に黒色背景エリアを設けるものとしても良い。

10

【0058】

また、例えば、ユーザーがマウスM O U(図2)を操作してスライダバーE s l 1の位置を変更すると、位置に応じたL値が取得され、指定領域表示エリアE s a 1の色が、取得値により特定される色に変更される。同様に、ユーザーがマウスM O Uを操作してスライダバーE s l 2の位置を変更すると、位置に応じたT値が取得され、指定領域表示エリアE s a 1の色が変更される。また、ユーザーがマウスM O Uを操作してa b平面表示エリアE p 1の指定点(図中xで示す)の位置を変更すると、xの位置に応じたa値およびb値が取得され、指定領域表示エリアE s a 1の色が変更される。

【0059】

なお、値入力ボックスE b oとスライダバーE s l 1, E s l 2およびa b平面表示エリアE p 1とは連動している。すなわち、値入力ボックスE b oにおいて値が変更された場合には、スライダバーE s l 1, E s l 2の位置やa b平面表示エリアE p 1におけるxの位置が変更される。同様に、スライダバーE s l 1, E s l 2の位置やa b平面表示エリアE p 1におけるxの位置が変更された場合には、変更された指定値が値入力ボックスE b oに表示される。

20

【0060】

A - 4 . 自動調色白指定処理 :

図13は、アプリケーションプログラムA Pによる自動調色白指定処理の流れを示すフローチャートである。本実施例における自動調色白指定処理は、調色白指定処理の一部であり、白画像処理部400の解析モジュール430が印刷領域表示エリアA s a(図10)に表示されている任意のカラー画像の解析を行うことによって、部分領域の選択と、調色白の指定を行う処理である。

30

【0061】

ステップS 3 6 0において解析モジュール430は、印刷領域表示エリアA s a(図10)に表示されているカラー画像についての、カラー画像データC d a t aに、E x i f (E X c h a n g e a b l e I m a g e F i l e F o r m a t)情報が含まれるか否かを判定する。このE x i f情報は、カラー画像データC d a t aが生成(撮影)された際の画質に関連する情報であり、例えば、シャッター速度、露出モード、I S O感度、絞り値、撮影シーン、撮影色空間等を含む情報である。

【0062】

E x i f情報が含まれない場合(ステップS 3 6 0 : N o)、ステップS 3 6 2において解析モジュール430は、カラー画像データC d a t aを解析し、カラー画像データC d a t aの画素値の平均を算出する。画素値の平均は、例えば、カラー画像データC d a t aを画素単位(あるいは、所定画素毎)にサンプリングしたうえで、それらの平均を求めることによって算出することができる。そして、解析モジュール430は、算出した画素値の平均からカラー画像データC d a t aの特徴的色相を決定する。次に、ステップS 3 6 4において解析モジュール430は、印刷領域表示エリアA s a上の全ての領域に対して、当該特徴的色相の補色となる色相を有する調色白画像を形成するためのL a b値およびT値を設定し、処理を終了する。

40

【0063】

50

一方、カラー画像データC d a t aにE x i f情報が含まれる場合（ステップS 3 6 0 : Y e s）、ステップS 3 6 6において解析モジュール4 3 0は、カラー画像データC d a t aのE x i f情報を参照する。そして、ステップS 3 6 8において解析モジュール4 3 0は、当該E x i f情報からカラー画像データC d a t aが接写モードで撮影されたか否かを判断する。カラー画像データC d a t aが接写モードで撮影されている場合（ステップS 3 6 8 : Y e s）、解析モジュール4 3 0は、カラー画像データC d a t aは花が大きく撮影されている画像であると推定する。このため、解析モジュール4 3 0は、カラー画像データC d a t aを特徴付ける特徴的な色相は赤であると決定し、印刷領域表示エリアA s a上の全ての領域に対して、特徴的な色相（赤）の補色である青緑がかった調色白画像を形成するためのL a b値およびT値を設定し、処理を終了する（ステップS 3 7 0）。

10

【0064】

カラー画像データC d a t aが接写モードで撮影されていない場合（ステップS 3 6 8 : N o）、ステップS 3 7 2において解析モジュール4 3 0は、顔検出処理（顔の画像の少なくとも一部を含む画像領域を顔領域として検出する処理）を行う。この顔検出処理は、公知の顔検出手法を用いて行うことができる。公知の顔検出手法としては、例えば、パターンマッチングによる手法や肌色領域抽出による手法、サンプル顔画像を用いた学習（例えばニューラルネットワークを用いた学習や、ブースティングを用いた学習、サポートベクターマシンの学習等）により設定される学習データを用いる手法等がある。

20

【0065】

ステップS 3 7 4において解析モジュール4 3 0は、カラー画像データC d a t aから顔領域が検出されたか否かを判定する。顔領域が検出された場合（ステップS 3 7 4 : Y e s）、ステップS 3 7 6において解析モジュール4 3 0は、顔領域を特定するための情報を記憶するとともに、カラー画像データC d a t aにおける当該顔領域の特徴的な色相は肌色（黄橙）であると決定する。そして、解析モジュール4 3 0は、印刷領域表示エリアA s a上の顔領域に対応する部分領域に対して、特徴的な色相（黄赤）の補色である青がかった調色白画像を形成するためのL a b値およびT値を設定する。顔領域が検出されなかった場合（ステップS 3 7 4 : N o）、解析モジュール4 3 0はステップS 3 7 8へ遷移する。

30

【0066】

ステップS 3 7 8において解析モジュール4 3 0は、カラー画像データC d a t aのE x i f情報から、画像データの撮影シーンを判別する。カラー画像データC d a t aの撮影シーンが海か空であると判定された場合（ステップS 3 8 0 : Y e s）、解析モジュール4 3 0は、カラー画像データC d a t aにおける当該領域の特徴的な色相は青であると決定する。そして、ステップS 3 8 2において解析モジュール4 3 0は、印刷領域表示エリアA s a上の顔領域以外の領域に対応する部分領域に対して、特徴的な色相（青）の補色である黄橙がかった調色白画像を形成するためのL a b値およびT値を設定し、処理を終了する。

40

【0067】

一方、カラー画像データC d a t aの撮影シーンが海か空ではなく（ステップS 3 8 0 : N o）、山であると判定された場合（ステップS 3 8 4 : Y e s）、解析モジュール4 3 0は、カラー画像データC d a t aにおける当該領域の特徴的な色相は青緑であると決定する。そして、ステップS 3 8 6において解析モジュール4 3 0は、印刷領域表示エリアA s a上の顔領域以外の領域に対応する部分領域に対して、特徴的な色相（青緑）の補色である赤がかった調色白画像を形成するためのL a b値およびT値を設定し、処理を終了する。

40

【0068】

カラー画像データC d a t aの撮影シーンが海か空ではなく（ステップS 3 8 0 : N o）、山でもない判定された場合（ステップS 3 8 4 : N o）、解析モジュール4 3 0は、カラー画像データC d a t aにおける当該領域の特徴的な色相を決定しない。そして、ス

50

ステップ S 3 8 8 において解析モジュール 4 3 0 は、印刷領域表示エリア A s a 上の顔領域以外の領域に対応する部分領域に対して、無調色白画像を形成するための L a b 値および T 値を設定し、処理を終了する。なお、撮影シーンの判別ができなかった場合は、ステップ S 3 6 0 ~ S 3 6 4 で説明したものと同様の処理を行うことによって、カラー画像データ C d a t a の画素値の平均から特徴的な色相を決定し、調色白画像を形成するための L a b 値および T 値を設定することとしてもよい。

【 0 0 6 9 】

図 1 4 は、自動調色白指定処理が行われた後の領域指定ウィンドウ A S 1 を示す説明図である。図に示すように、印刷領域表示エリア A s a に表示されているカラー画像について顔検出 (図 1 3 : ステップ S 3 7 2 ~ S 3 7 6) が行われた結果、領域表示ウィンドウ A s w の上段に検出された顔領域を示す画像が表示されている。指定値表示エリア A s t 1 には、特徴的な色相 (黄赤) の補色である青がかった調色白画像を形成するための L a b 値および T 値が表示されている。さらに、印刷領域表示エリア A s a に表示されているカラー画像についてシーン判別 (図 1 3 : ステップ S 3 7 8 ~ S 3 8 8) が行われた結果、領域表示ウィンドウ A s w の中段に、顔領域以外の部分領域を示す画像が表示されている。指定値表示エリア A s t 1 には、特徴的な色相 (青緑) の補色である赤がかった調色白画像を形成するための L a b 値および T 値が表示されている。なお、領域表示ウィンドウ A s w の下段には、何も表示されない。また、指定値表示エリア A s t 1 に表示された L a b 値および T 値は、編集 (E d i t) ボタン A b 3 を押下することにより、ユーザーの好みに応じて変更することも可能である。

【 0 0 7 0 】

以上、上述したように、ユーザーが領域指定ウィンドウ A S 1 (図 1 0) において O K ボタン A b 4 を押下した場合、調色白指定処理が終了する。O K ボタン A b 4 押下により保存された L a b 値および T 値は、それぞれ、当該部分領域を特定するための情報と組み合わせられ、領域別白画像データ W I N d a t a (複数の白画像データ / 例えば、第 1 領域白画像データ W I 1 d a t a 、第 2 領域白画像データ W I 2 d a t a ・ ・ ・) が生成される。なお、本明細書では、L a b 値および T 値が対応付けられた領域別白画像データ W I N d a t a を、調色白画像データとも呼ぶ。

【 0 0 7 1 】

図 6 のステップ S 1 3 0 では、プリンタードライバ 3 0 0 (図 4) を実行する C P U 2 1 0 による処理が実行される。図 1 5 は、プリンタードライバ 3 0 0 を実行する C P U 2 1 0 による処理の流れを示すフローチャートである。ステップ S 2 1 0 では、C P U 2 1 0 が、アプリケーションプログラム A P から出力されたカラー画像データ C d a t a と領域別白画像データ W I N d a t a と印刷順指定情報 S S とを受信する (図 4)。次に、ステップ S 2 3 0 では、プリンタードライバ 3 0 0 が、調色白画像用の色変換処理と、インク色分版処理と、ハーフトーン処理と、を実行する。図 1 6 は、調色白画像用の色変換処理、インク色分版処理、ハーフトーン処理の流れを示すフローチャートである。ステップ S 4 1 0 では、調色白画像用色変換モジュール 3 4 0 (図 4) が、調色白指定処理 (図 9) のステップ S 3 3 0 において保存された L a b 値を C M Y K 値に色変換する。色変換は、調色白画像用ルックアップテーブル L U T w (図 4) を参照して実行される。

【 0 0 7 2 】

図 1 7 は、調色白画像用ルックアップテーブル L U T w の一例を部分的に示す説明図である。図 1 7 (a) には、L a b 値から C M Y K 値への変換の際に参照される調色白画像用ルックアップテーブル L U T w 1 を示している。図 1 7 (a) に示すように、調色白画像用ルックアップテーブル L U T w 1 には、予め設定された L a b 値と C M Y K 値との対応関係が規定されている。なお、調色白画像用ルックアップテーブル L U T w 1 において、C M Y K の各階調値は、0 以上 1 0 0 以下の範囲の値として規定されている。調色白画像用色変換モジュール 3 4 0 は、調色白画像用ルックアップテーブル L U T w 1 を参照して、L a b 値を C M Y K 値に変換する。

【 0 0 7 3 】

10

20

30

40

50

図16のステップS420では、調色白画像用インク色分版処理モジュール350(図4)が、ステップS410において決定されたCMYK値と調色白指定処理(図9)のステップS330において保存されたT値との組み合わせをインク色別階調値に変換するインク色分版処理を行う。上述したように、本実施例のプリンター100は、シアン(C)と、マゼンタ(M)と、イエロー(Y)と、ブラック(K)と、ライトシアン(Lc)と、ライトマゼンタ(Lm)と、ホワイト(W)と、の合計7色のインクを用いて印刷を行う。従って、インク色分版処理では、CMYK値およびT値の組み合わせが、7つのインク色のそれぞれの階調値に変換される。インク色分版処理も、調色白画像用ルックアップテーブルLUTw(図4)を参照して実行される。

【0074】

10

図17(b)には、CMYK値およびT値の組み合わせからインク色別階調値への変換の際に参照される調色白画像用ルックアップテーブルLUTw2を示している。図17(b)に示すように、調色白画像用ルックアップテーブルLUTw2には、予め設定されたCMYK値およびT値の組み合わせとインク色のそれぞれの階調値との対応関係が規定されている。なお、調色白画像用ルックアップテーブルLUTw2において、インク色の階調値は、0以上255以下の範囲の値として規定されている。調色白画像用インク色分版処理モジュール350は、調色白画像用ルックアップテーブルLUTw2を参照して、CMYK値とT値との組み合わせをインク色別階調値に変換する。

【0075】

なお、図17(b)に示すように、本実施例では、白調色(白インクに他色のインクを混ぜて白色を調整すること)に、白色を除く6色のインクの内、イエロー(Y)と、ブラック(K)と、ライトシアン(Lc)と、ライトマゼンタ(Lm)と、の4色のインクが用いられ、シアン(C)とマゼンタ(M)との2色のインクは使用されない。すなわち、白調色には、同一の色相についての淡色インクと濃色インクとの2種類のインクの内、濃色インクは使用されない。

20

【0076】

図16のステップS430では、調色白画像用インク色分版処理モジュール350(図4)が、調色白画像データにおける1画素のデータを取り出す。ステップS440では、調色白画像用インク色分版処理モジュール350が、取り出された画素の値が、調色白画像を形成しないことを示す値(ゼロ)と調色白画像を形成することを示す値(255)であるかのいずれであるかを判定する。画素の値が255であると判定された場合には(ステップS440:No)、調色白画像用インク色分版処理モジュール350は、ステップS420で決定されたインク色別階調値を保存する(ステップS450)。一方、画素の値が0(ゼロ)であると判定された場合には(ステップS440:Yes)、ステップS450の処理はスキップされる。

30

【0077】

図16のステップS430からS450までの処理は、調色白画像データのすべての画素についての処理が終了するまで繰り返し実行される(ステップS460)。全画素についての処理が終了した場合には(ステップS460:Yes)、調色白画像用ハーフトーン処理モジュール360(図4)が、1画素のインク色別階調値を取り出し(ステップS470)、インク色毎にディザパターンを参照して2値化処理(ハーフトーン処理)を行う(ステップS480)。2値化処理は、予め設定された調色白画像用ハーフトーンリソースHTw(図4)を参照して実行される。なお、調色白画像用ハーフトーンリソースHTwは、調色白画像におけるドットの埋まりを重視して設定されているとしてもよい。2値化処理は、全インク色についての処理が終了するまで繰り返し実行される(ステップS490)。また、ステップS470からS490までの処理は、すべての画素についての処理が終了するまで繰り返し実行される(ステップS492)。

40

【0078】

図16に示した調色白画像用の色変換処理、インク色分版処理、ハーフトーン処理により、調色白画像を形成する際の各画素の各インク色のドットのON/OFFを規定する調

50

色白画像用ドットデータが生成される。

【0079】

図15に示すプリンタードライバ300による処理のステップS240では、プリンタードライバ300が、カラー画像用の色変換処理と、インク色分版処理と、ハーフトーン処理と、を実行する。図18は、カラー画像用の色変換処理、インク色分版処理、ハーフトーン処理の流れを示すフローチャートである。ステップS510では、カラー画像用インク色分版処理モジュール310(図4)が、カラー画像データにおける1画素のデータを取り出す。ステップS520では、カラー画像用インク色分版処理モジュール310が、取り出した1画素のデータ(CMYK値)をインク色別階調値に変換するインク色分版処理を行う。上述したように、本実施例のプリンター100は、シアン(C)と、マゼンタ(M)と、イエロー(Y)と、ブラック(K)と、ライトシアン(Lc)と、ライトマゼンタ(Lm)と、ホワイト(W)と、の合計7色のインクを用いて印刷を行う。従って、インク色分版処理では、CMYK値が7つのインク色のそれぞれの階調値に変換される。インク色分版処理は、カラー画像用ルックアップテーブルLUTc(図4)を参照して実行される。

10

【0080】

図19は、カラー画像用ルックアップテーブルLUTcの一例を部分的に示す説明図である。図19に示すように、カラー画像用ルックアップテーブルLUTcには、予め設定されたCMYK値とインク色のそれぞれの階調値との対応関係が規定されている。なお、カラー画像用ルックアップテーブルLUTcにおいて、CMYKの各階調値は、0以上100以下の範囲の値として規定されており、インク色の階調値は、0以上255以下の範囲の値として規定されている。カラー画像用インク色分版処理モジュール310は、カラー画像用ルックアップテーブルLUTcを参照して、CMYK値をインク色別階調値に変換する。なお、図19に示すように、本実施例では、カラー画像の形成に、白色を除く6色のインクが用いられ、白色インクは使用されない。

20

【0081】

図18のステップS510およびS520の処理は、カラー画像データのすべての画素についての処理が終了するまで繰り返し実行される(ステップS530)。全画素についての処理が終了した場合には(ステップS530:Yes)、カラー画像用ハーフトーン処理モジュール320(図4)が、1画素のインク色別階調値を取り出し(ステップS540)、インク色毎にディザパターンを参照して2値化処理(ハーフトーン処理)を行う(ステップS550)。2値化処理は、予め設定されたカラー画像用ハーフトーンリソースHTc(図4)を参照して実行される。なお、カラー画像用ハーフトーンリソースHTcは、粒状感の抑制を重視して設定されているものとしてもよい。2値化処理は、全インク色についての処理が終了するまで繰り返し実行される(ステップS560)。また、ステップS540からS560までの処理は、すべての画素についての処理が終了するまで繰り返し実行される(ステップS570)。

30

【0082】

図18に示したカラー画像用の色変換処理、インク色分版処理、ハーフトーン処理により、カラー画像を形成する際の各画素の各インク色のドットのON/OFFを規定するカラー画像用ドットデータが生成される。

40

【0083】

図15に示すプリンタードライバ300による処理のステップS250では、プリンタードライバ300のコマンド作成モジュール370(図4)が、コマンド作成処理を行う。コマンド作成処理は、調色白画像用およびカラー画像用のハーフトーン処理(図15のステップS230およびS240)により生成された調色白画像用およびカラー画像用のドットデータと、アプリケーションプログラムAPから出力された印刷順指定情報SS(図4)と、に基づき、プリンター100による印刷処理を制御するための印刷用コマンドを生成する処理である。

【0084】

50

図 20 は、コマンド作成処理の流れを示すフローチャートである。ステップ S 6 1 0 では、コマンド作成モジュール 3 7 0 (図 4) が、アプリケーションプログラム A P から出力された印刷順指定情報 S S に基づき、印刷順指定コマンドを作成する。図 2 1 は、コマンド作成処理により作成されるコマンドの一例を示す説明図である。図 2 1 (a) には、印刷順指定コマンドの例を示している。図 2 1 (a) に示すように、印刷順指定コマンドは、コマンド先頭を表す識別子と、印刷順指定コマンドであることを示す識別子と、コマンド長 (2 バイト) と、印刷順指定と、を含んでいる。印刷順指定においては、例えば、値「0」が C - W 印刷 (先にカラー画像 I c を形成し、カラー画像 I c の上に白画像 I w を形成する印刷順) を表し、値「1」が W - C 印刷 (先に白画像 I w を形成し、白画像 I w の上にカラー画像 I c を形成する印刷順) を表す。コマンド作成モジュール 3 7 0 は、印刷順指定情報 S S を参照して印刷順を特定し、特定された印刷順を指定する印刷順指定コマンドを作成する。

10

【0085】

ステップ S 6 2 0 (図 20) では、コマンド作成モジュール 3 7 0 (図 4) が、カラー画像用ハーフトーン処理モジュール 3 2 0 から受領したカラー画像用ドットデータと調色白画像用ハーフトーン処理モジュール 3 6 0 から受領した調色白画像用ドットデータとに基づき、垂直位置指定コマンドを作成する。垂直位置指定コマンドは、垂直方向 (Y 方向) に沿った画像の開始位置を指定するコマンドである。垂直位置指定コマンドは、全インクに共通のコマンドとして作成される。

20

【0086】

次に、コマンド作成モジュール 3 7 0 (図 4) は、図 20 に示すステップ S 6 3 0 から S 6 7 0 までの処理を通じて、カラー画像に対応するラスタコマンドを作成する。ステップ S 6 3 0 では、コマンド作成モジュール 3 7 0 が、カラー画像用ドットデータに基づき、選択された 1 つのインク色についての水平位置指定コマンドを作成する。水平位置指定コマンドは、カラー画像形成の際の 1 つのインク色についての水平方向 (X 方向) に沿った画像の開始位置を指定するコマンドである。コマンド作成モジュール 3 7 0 は、1 つのインク色についてのカラー画像用ドットデータを参照し、適当な画像開始位置を設定し、水平位置指定コマンドを作成する。

【0087】

ステップ S 6 4 0 (図 20) では、コマンド作成モジュール 3 7 0 (図 4) が、カラー画像用ドットデータから、選択された 1 つのインク色について 1 ラスタ分のドットデータを取り出す。ステップ S 6 5 0 では、コマンド作成モジュール 3 7 0 が、インクコード表 I C T を参照して、インクコードを検索する。図 2 2 は、インクコード表 I C T の内容の一例を示す説明図である。図 2 2 に示すように、本実施例では、インク色のそれぞれに、固有のインク略称およびインクコードが割り当てられている。さらに、本実施例では、1 つのインク色に対して、カラー画像用と白画像用との 2 種類の互いに異なるインク略称およびインクコードが割り当てられている。すなわち、インク略称およびインクコードは、複数のインク色のそれぞれと、カラー画像および白画像のそれぞれと、の組み合わせに対して一意に対応している。例えば、シアンについては、カラー画像用としてインク略称「C」とインクコード「01H」とが割り当てられ、白画像用としてインク略称「WC」とインクコード「81H」とが割り当てられている。同様に、白については、カラー画像用としてインク略称「IW」とインクコード「40H」とが割り当てられ、白画像用としてインク略称「W」とインクコード「C0H」とが割り当てられている。本ステップ (S 6 5 0) では、コマンド作成モジュール 3 7 0 は、インクコード表 I C T のカラー画像用のインクコードを検索する。

30

40

【0088】

ステップ S 6 6 0 (図 20) では、コマンド作成モジュール 3 7 0 (図 4) が、取り出された 1 ラスタ分のドットデータと検索されたインクコードとに基づき、ラスタコマンドを作成する。図 2 1 (b) には、ラスタコマンドの例を示している。図 2 1 (b) に示すように、ラスタコマンドは、コマンド先頭を表す識別子と、ラスタコマンドで

50

あることを示す識別子と、インクコードと、データ圧縮の有無を示す識別子と、1画素あたりのビット数と、X方向長さ(2バイト)と、Y方向長さ(2バイト)と、ラスターデータ(ドットデータ)と、を含んでいる。

【0089】

コマンド作成処理(図20)のステップS630からS660までの処理は、カラー画像の形成に用いられるインク色すべてについて終了するまで、繰り返し実行される。すなわち、まだ処理の対象となっていないインク色がある場合には(ステップS670:No)、処理対象となっていない1つのインク色が選択され、選択されたインク色についてステップS630からS660までの処理が実行される。全インクについての処理が終了すると(ステップS670:Yes)、1ラスターについて、カラー画像の形成に用いられるインク色のそれぞれに対応するラスターコマンドの作成が完了する。

10

【0090】

次に、コマンド作成モジュール370(図4)は、図20に示すステップS680からS730までの処理を通じて、印刷領域から任意に定められた複数の部分領域(AW1~AWn)の調色白画像に対応するラスターコマンドを作成する。ステップS680では、コマンド作成モジュール370が、調色白画像用ドットデータに基づき、選択された1つのインク色についての水平位置指定コマンドを作成する。水平位置指定コマンドは、調色白画像形成の際の1つのインク色についての水平方向(X方向)に沿った画像の開始位置を指定するコマンドである。コマンド作成モジュール370は、1つのインク色についての調色白画像用ドットデータを参照し、適当な画像開始位置を設定し、水平位置指定コマンドを作成する。

20

【0091】

ステップS690(図20)では、コマンド作成モジュール370(図4)が、調色白画像用ドットデータから、選択された1つのインク色について1ラスター分のドットデータを取り出す。ステップS700では、コマンド作成モジュール370が、インクコード表ICTを参照して、インクコードを検索する。コマンド作成モジュール370は、インクコード表ICT(図22)の白画像用のインクコードを検索する。

【0092】

ステップS710(図20)では、コマンド作成モジュール370(図4)が、取り出された1ラスター分のドットデータと検索されたインクコードとに基づき、ラスターコマンド(図21(b))を作成する。コマンド作成処理のステップS680からS710までの処理は、調色白画像の形成に用いられるインク色すべてについて終了するまで、繰り返し実行される。すなわち、まだ処理の対象となっていないインク色がある場合には(ステップS720:No)、処理対象となっていない1つのインク色が選択され、選択されたインク色についてステップS680からS710までの処理が実行される。全インクについての処理が終了すると(ステップS720:Yes)、印刷領域から任意に定められた複数の部分領域(AW1~AWn)中の1つの部分領域の1ラスターについて、調色白画像の形成に用いられるインク色のそれぞれに対応するラスターコマンドの作成が完了する。

30

【0093】

コマンド作成処理のステップS680からS720までの処理は、印刷領域から任意に定められた複数の部分領域(AW1~AWn)のラスターコマンドの生成が完了するまで、繰り返し実行される。すなわち、まだ処理の対象となっていない部分領域がある場合には(ステップS730:No)、処理対象となっていない1つの部分領域が選択され、当該部分領域用の調色白画像用ドットデータに基づき、ステップS680からS720までの処理が実行される。

40

【0094】

コマンド作成処理(図20)のステップS620からS730までの処理は、印刷画像PIの全ラスターについて完了するまで、繰り返し実行される。すなわち、まだ処理の対象となっていないラスターがある場合には(ステップS740:No)、処理対象となっ

50

ていないラスタ（前回の処理対象ラスタの1つ下のラスタ）が選択され、選択されたラスタについてステップS620からS730までの処理が実行される。全ラスタについての処理が終了すると（ステップS740：Yes）、全ラスタについて、カラー画像および白画像の形成に用いられるインク色のそれぞれに対応するコマンドの作成が完了する。

【0095】

図15に示すプリンタドライバ300による処理のステップS260では、プリンタドライバ300が、ステップS250で作成された印刷順指定コマンドと垂直位置指定コマンドと水平位置指定コマンドとラスタコマンドとを、プリンタ100へ送信する。以上で、プリンタドライバ300による処理が完了する。

10

【0096】

図6に示した印刷処理のステップS130では、プリンタ100による処理が実行される。図23は、プリンタ100による処理の流れを示すフローチャートである。ステップS810では、プリンタ100のコマンド処理モジュール112（図5）を実行するCPU110（図3）が、PC200のプリンタドライバ300から送信されたコマンドを受信する。CPU110は、受信したコマンドの種類を判別し（ステップS820）、コマンドの種類に応じた処理を実行する。CPU110は、受信したコマンドが印刷順指定コマンドである場合には、印刷順指定コマンドにより指定された印刷順を示す情報をRAM130に保存し（ステップS830）、受信したコマンドが水平位置指定コマンドである場合には、水平方向の印刷開始位置Xを更新する（ステップS840）。

20

【0097】

また、コマンド処理モジュール112（図5）を実行するCPU110（図3）は、受信したコマンドがラスタコマンドである場合には、ラスタコマンドに含まれるラスタデータ（ドットデータ）をインクコード別のラスタバッファ132（図5）へ格納する（ステップS850）。図24は、ラスタバッファおよびヘッドバッファの詳細構成を示す説明図である。図24の上段にはカラー画像用のラスタバッファ132cを示しており、中段には白画像用のラスタバッファ132wを示している。図24に示すように、ラスタバッファ132は、インクコード（図22）別に領域が割り当てられている。すなわち、カラー画像用のラスタバッファ132cは、カラー画像用のインクコードのそれぞれに対応する領域の集合として構成されており、白画像用のラスタバッファ132wも、白画像用のインクコードのそれぞれに対応する領域の集合として構成されている。ラスタバッファ132の各領域のX方向のサイズは画像サイズに対応しており、Y方向のサイズはプリントヘッド144の高さの2分の1以上のサイズとなっている。ラスタバッファ132には、どこまでラスタデータを受信したかを示すY方向のラスタバッファポインタを有している。

30

【0098】

図24の下段にはヘッドバッファ142（図5）を示している。図24に示すように、ヘッドバッファ142は、7つのインク色別に領域が割り当てられている。すなわち、ヘッドバッファ142は、シアン用（C，WC用）の領域と、マゼンタ用（M，WM用）の領域と、イエロー用（Y，WY用）の領域と、ブラック用（K，WK用）の領域と、ライトシアン用（Lc，WLc用）の領域と、ライトマゼンタ用（Lm，WLM用）の領域と、ホワイト用（IW，W用）の領域と、の集合として構成されている。ヘッドバッファ142の各領域のX方向のサイズは、キャリッジの走査距離に対応しており、Y方向のサイズはプリントヘッド144のノズル列146を構成するノズル数に対応している。また、ヘッドバッファ142のインク色別の領域のそれぞれは、上流用142uと下流用142lとに2分されている。

40

【0099】

図25は、プリンタ100のプリントヘッド144の構成を示す説明図である。図25（a）および（b）に示すように、プリントヘッド144は、7つのインク色のそれぞれに対応するノズル列146が設けられている。ノズル列146は、Y方向（印刷媒体送

50

り方向)に沿って伸びるように形成されている。また、図25(c)に示すように、各ノズル列146は、印刷媒体送り方向に沿って並ぶ32個のノズル群により構成されている。ノズル列146を構成するノズル群の内、印刷媒体送り方向に沿って上流側半分に位置するノズル群(1番目のノズル(ノズル1)から16番目のノズル(ノズル16)まで)を上流ノズル群と呼び、印刷媒体送り方向に沿って下流側半分に位置するノズル群(17番目のノズル(ノズル17)から32番目のノズル(ノズル32)まで)を下流ノズル群と呼ぶ。

【0100】

図25(a)に示すように、W-C印刷の際には、プリントヘッド144の各ノズル列146の上流ノズル群を用いて白画像の形成が行われ、下流ノズル群を用いてカラー画像の形成が行われる。また、図25(b)に示すように、C-W印刷の際には、プリントヘッド144の各ノズル列146の上流ノズル群を用いてカラー画像の形成が行われ、下流ノズル群を用いて白画像の形成が行われる。なお、W-C印刷の際には、プリントヘッド144の各ノズル列146の上流ノズル群は本発明における第2の画像形成部に相当し、下流ノズル群は本発明における第1の画像形成部に相当する。反対に、C-W印刷の際には、プリントヘッド144の各ノズル列146の上流ノズル群は本発明における第1の画像形成部に相当し、下流ノズル群は本発明における第2の画像形成部に相当する。

【0101】

図24に示すように、上流用ヘッドバッファ142uは、プリントヘッド144の印刷媒体送り方向に沿って上流側の部分(上流ノズル群)に対応するヘッドバッファ142であり、下流用ヘッドバッファ142lは、プリントヘッド144の印刷媒体送り方向に沿って下流側の部分(下流ノズル群)に対応するヘッドバッファ142である。

【0102】

図23のステップS850において、CPU110(図3)は、受信したラスタコマンドに含まれるインクコードを参照し、当該インクコードに対応するラスタバッファ132のラスタバッファポインターにより指定される位置にラスタデータを格納する。そのため、CPU110は、ラスタコマンドがカラー画像用と白画像用とのいずれであるかを意識することなく、ラスタデータを適切なラスタバッファ132に振り分けることができる。

【0103】

コマンド処理モジュール112(図5)を実行するCPU110(図3)は、受信したコマンドが垂直位置指定コマンドである場合には、垂直方向の印刷開始位置Yを更新する(ステップS860)。次に、CPU110は、プリントヘッド144(図5)の高さの2分の1に対応するラスタバッファ132がフルであるか(すなわちラスタデータが格納されているか)否かを判定する(ステップS870)。未だフルではないと判定された場合には(ステップS870:No)、CPU110は、ラスタバッファ132のラスタバッファポインターを更新する(ステップS880)。

【0104】

以上説明した処理が繰り返され、プリントヘッド144の高さの2分の1に対応するラスタバッファ132にラスタデータが格納されると、プリントヘッド144の高さの2分の1に対応するラスタバッファ132がフルであると判定される(ステップS870:Yes)。このとき、CPU110(図3)は、RAM130に保存された印刷順を示す情報に基づき、印刷順がC-W印刷とW-C印刷とのいずれであるかを判定する(ステップS880)。印刷順がC-W印刷であると判定された場合には(ステップS880:Yes)、CPU110は、カラー画像用ラスタバッファ132cから上流用ヘッドバッファ142u(図5)へラスタデータを転送すると共に、白画像用ラスタバッファ132wから下流用ヘッドバッファ142l(図5)へラスタデータを転送する(ステップS890)。図24には、印刷順がC-W印刷である場合に、カラー画像用ラスタバッファ132cから上流用ヘッドバッファ142uへとラスタデータが転送され、白画像用ラスタバッファ132wから下流用ヘッドバッファ14

21へとラスタデータが転送される様子を示している。これにより、プリントヘッド144の各ノズル列146の上流ノズル群を用いてカラー画像の形成が行われ、下流ノズル群を用いて白画像の形成が行われるC-W印刷(図25(b))の準備が整うこととなる。

【0105】

一方、印刷順がW-C印刷であると判定された場合には(ステップS880:No)、CPU110は、カラー画像用ラスタバッファ132cから下流用ヘッドバッファ142l(図5)へラスタデータを転送すると共に、白画像用ラスタバッファ132wから上流用ヘッドバッファ142uへラスタデータを転送する(ステップS900)。これにより、プリントヘッド144の各ノズル列146の上流ノズル群を用いて白画像の形成が行われ、下流ノズル群を用いてカラー画像の形成が行われるW-C印刷(図25(a))の準備が整うこととなる。

【0106】

次に、CPU110(図3)は、印刷媒体送りコントローラ160および印刷媒体送りモータ162を制御して、印刷媒体PMをヘッド位置Yまで搬送する(副走査する)(ステップS910)と共に、CRコントローラ150およびCRモータ152を制御してプリントヘッド144を印刷開始位置Xまで移動し(ステップS920)、さらに、主走査を行ってプリントヘッド144の高さ分の印刷を実行する(ステップS930)。このとき、W-C印刷(図25(a))では、プリントヘッド144のノズル列146の上流ノズル群(図25(c))による白画像の形成と下流ノズル群によるカラー画像の形成とが並行して実行される。また、C-W印刷(図25(b))では、プリントヘッド144のノズル列146の上流ノズル群によるカラー画像の形成と下流ノズル群による白画像の形成とが並行して実行される。

【0107】

次に、CPU110(図3)は、ラスタバッファ132のラスタバッファポインタをクリアすると共に(ステップS940)、印刷画像PI全体の印刷処理が完了したか否かを判定し(ステップS950)、印刷処理が完了したと判定されるまでステップS810からS940までの処理を繰り返し実行する。印刷処理が完了したと判定されると、印刷処理(図6)は終了する。

【0108】

図26は、本実施例の印刷システム10における効果を説明するための説明図である。図26(a)は、印刷媒体PM上に形成されるカラー画像の例を示している。図26(b)は、印刷媒体PM上に形成される白画像の例を示している。図26(c)は、印刷媒体PM上に形成されるカラー画像の他の例を示している。図26(d)は、印刷媒体PM上に形成される白画像の他の例を示している。本実施例の印刷システム10では、図26(b)、(d)に示すように、印刷領域上を複数の部分領域(図26(b)の場合はAW1~AW3、図26(d)の場合はAW1~AW4)に分け、当該複数の部分領域に対して、調色白の濃度値(T値)と表色値(Lab値)との組を少なくとも1つ以上指定することができる。具体的には、例えば、図26(b)の部分領域AW1、AW2、AW3に対して、同じ調色白の濃度値と表色値との組(T値とLab値の組)を指定しても良いし、部分領域AW1、AW2、AW3に対して、異なる調色白の濃度値と表色値との組(T値とLab値の組)を指定することもできる。このため、印刷領域上の複数の部分領域に対して、カラー画像と共に所望の色の調色白の画像(白色画像)を形成することができる。

【0109】

また、本実施例の印刷システム10における印刷処理では、印刷領域上に形成されるカラー画像のデータ(カラー画像データCdta)に基づいてカラー画像を特徴付ける特徴的色相を決定し、当該特徴的色相に基づいて調色白の画像の色相(換言すれば、調色白のT値およびLab値)が決定される。このため、調色白の画像とカラー画像との色相を組み合わせることによって、多彩な色表現を用いた印刷が可能となる。例えば、上記実施例のように、調色白の画像がカラー画像の特徴的色相の補色となるように設定すれば、調

10

20

30

40

50

色白の画像とカラー画像との色相との組合せにより、カラー画像のコントラスト比を向上させた印刷が可能となる。具体的には、例えば、図26(a)、(b)の場合において、カラー画像における空の部分に対応する部分領域AW2には青の補色である黄橙がかった調色白画像を形成するためのL a b値およびT値を設定することで、カラー画像における空の部分の青を強調した印刷が可能となる。同様に、カラー画像における人物の顔の部分に対応する部分領域AW1には肌色(黄橙)の補色を、山の部分に対応する部分領域AW3には青緑の補色を、それぞれ形成するためのL a b値およびT値を設定することで、カラー画像を強調した印刷が可能となる。

【0110】

また、上記カラー画像の特徴的な色相は、例えば、カラー画像データC d a t aをサンプリングすることによって得られた画素値に基づいて決定することができる。このようにすれば、例えば、カラー画像データC d a t aに付加情報(例えば、E x i f情報等)が付属していない場合であっても、カラー画像の特徴的な色相を決定することができる。すなわち、カラー画像の特徴的な色相を汎用的な方法で決定することができる。

【0111】

また、上記カラー画像の特徴的な色相は、例えば、画像データの撮影シーンの判別と、画像データに含まれる所定の対象物の抽出と、のうちの少なくとも一方によって決定することができる。このようにすれば、カラー画像データC d a t aに予め付加されている付加情報(例えば、E x i f情報等)を参照することによって、カラー画像の特徴的な色相を容易に決定することができる。具体的には、例えば、図26(c)、(d)の場合において、カラー画像における「撮影シーン=海」に対応する部分領域AW1には青の補色である黄橙がかった調色白画像を形成するためのL a b値およびT値を設定することで、カラー画像を強調した印刷が可能となる。さらに、画像データに含まれる所定の対象物の抽出(例えば、顔領域の抽出)によってカラー画像の特徴的な色相を決定することとすれば、カラー画像のうち、人物の顔の部分に相当する部分領域の検出(具体的には、図26(b)の部分領域AW1の検出)を自動で行うことも可能となる。

【0112】

図27は、白色を調整する白調色の概念を示す説明図である。図27(a)には、 a^* - b^* 平面におけるプリンター100の白インクの色的位置P1の一例を示しており、図27(b)には、さらに、ターゲットの白色の位置P2およびプリンター100の白インクにイエローインクを所定量混ぜた色の位置P3の一例を示している。図27(b)に示すように、例えば、プリンター100の白インクにイエローインクを混ぜることにより、白画像の色をターゲットの白色に近づけることができる。また、例えばさらにライトマゼンタのインクを所定量混ぜることにより、白画像の色をさらにターゲットの白色に近づけることができる。このように、白画像の形成の際に、白色インクと白色以外の少なくとも1色のインクとを用いることにより、白画像の色を所望の色とすることができる。

【0113】

図28は、カラー画像および白画像の色再現域(ガマット)の一例を示す説明図である。図28(a)には、 $-b^*$ 方向から見たカラー画像のガマットGcと調色白画像のガマットGwとを示しており、図28(b)には、 $+a^*$ 方向から見たカラー画像のガマットGcと調色白画像のガマットGwとを示している。上述したように、本実施例では、カラー画像の形成には、プリントヘッド144のノズル列146の上流ノズル群と下流ノズル群との一方(第1の画像形成部)が用いられる。また、カラー画像の形成には、7色のインクの内、白色を除く6色のインク(第1のインクグループ)が用いられ、白色インクは使用されない。一方、白画像の形成には、プリントヘッド144のノズル列146の上流ノズル群と下流ノズル群との他方(第2の画像形成部)が用いられる。また、白画像の内、調色白画像の形成には、7色のインクの内、白色とイエローとブラックとライトシアンとライトマゼンタとの5色のインク(第2のインクグループ)が用いられ、シアンとマゼンタの2色のインクは使用されない。第1のインクグループの色再現域と第2のインクグループの色再現域とは互いに異なっているため、カラー画像のガマットGc(第1の色再

10

20

30

40

50

現域)と調色白画像のガマットGw(第2の色再現域)とは互いに異なっている。本実施例の印刷システム10による印刷処理では、互いに色再現域の異なる2つの画像(カラー画像および調色白画像)を印刷媒体PM上に形成することができ、色再現域の異なる複数の画像を含む多様な印刷物を容易に作成することができる。また、本実施例の印刷システム10による印刷処理では、印刷中の少なくとも一部の期間において、カラー画像の形成と調色白画像の形成とが並行して行われるため、色再現域の異なる複数の画像を含む多様な印刷物を効率的にかつ容易に作成することができる。

【0114】

また、本実施例の印刷システム10による印刷処理では、W-C印刷およびC-W印刷のいずれの場合にも、同一主走査(同一パス)において、上流ノズル群と下流ノズル群との一方を用いた白画像の形成と、他方を用いたカラー画像の形成と、を並行して実行可能である。そのため、まず白画像とカラー画像との一方の全体を印刷媒体上に形成した後に他方の全体を印刷媒体上に形成するのではなく、1回の印刷処理で印刷媒体上にカラー画像と白画像とを形成することができると共に、調色白画像の色を所望の色とすることができる。

【0115】

また、本実施例の印刷システム10による印刷処理では、プリンター100がPC200から印刷順を指定する印刷順指定コマンド(図21(a))を受領し、カラー画像を先に形成する印刷順が指定された場合には、上流ノズル群をカラー画像の形成に用いるノズル群として設定すると共に下流ノズル群を白画像の形成に用いるノズル群として設定し、白画像を先に形成する印刷順が指定された場合には、上流ノズル群を白画像の形成に用いるノズル群として設定すると共に下流ノズル群をカラー画像の形成に用いるノズル群として設定する。そのため、本実施例の印刷システム10による印刷処理では、C-W印刷およびW-C印刷のいずれであっても調色白画像の色を所望の色とすることができ、印刷物の広い使用態様に対応することができる(図8)。

【0116】

また、本実施例の印刷システム10では、印刷用コマンドとしてのラスターコマンド(図21(b))に含まれるインクコードが、7色のインクのそれぞれと、カラー画像と白画像とのそれぞれと、の組み合わせに対して一意に対応するように設定されている。そのため、プリンター100のCPU110は、ラスターコマンドがカラー画像用か白画像用かを意識することなく、カラー画像に対応するインクコードを含むラスターコマンドに基づきカラー画像の形成に用いるノズル群(上流ノズル群もしくは下流ノズル群)を制御すると共に、白画像に対応するインクコードを含むラスターコマンドに基づき白画像の形成に用いるノズル群(下流ノズル群もしくは上流ノズル群)を制御することができる。

【0117】

また、本実施例の印刷システム10では、プリンター100のラスターバッファ132がカラー画像用の領域132cと白画像用の領域132wとを含む(図5)。そのため、プリンター100のCPU110は、カラー画像に対応するインクコードを含むラスターコマンドに含まれるラスターデータをラスターバッファ132がカラー画像用の領域132cに格納し、白画像に対応するインクコードを含むラスターコマンドに含まれるラスターデータを白画像用の領域132wに格納することにより、カラー画像の形成に用いるノズル群と白画像の形成に用いるノズル群とを制御することができる。

【0118】

また、本実施例の印刷システム10による印刷処理では、調色白画像の形成に、白色を除く6色のインクの内、イエロー(Y)と、ブラック(K)と、ライトシアン(Lc)と、ライトマゼンタ(Lm)と、の4色のインクが用いられ、シアン(C)とマゼンタ(M)との2色のインクは使用されない。すなわち、調色白画像の形成には、同一の色相についての淡色インクと濃色インクとの2種類のインクの内、濃色インクは使用されない。そのため、本実施例の印刷処理では、調色白画像の色を所望の色としつつ、調色白画像における画質の低下(粒状感の増加)を抑制することができる。また、本実施例の印刷処理で

10

20

30

40

50

は、調色白画像の形成にブラック（K）インクが用いられるため、調色白画像の明度の調整が可能となり、調色白画像の色の選択可能な範囲を拡張することができる。

【0119】

また、本実施例の印刷システム10による印刷処理では、領域指定ウィンドウAS1において印刷領域上の任意の部分領域を複数選択することができる。また、ユーザーが選択した任意の部分領域（ユーザー選択領域）ごとに、調色白（調色白画像の色）を指定することができる。この調色白の指定は、調色白指定ウィンドウEW1を用いて行うため、白色を含む複数色のインクを用いてカラー画像および白画像の印刷を行う際の調色白画像の色を正確にかつ容易に指定することができる。また、ユーザーは、自動調色白指定処理（領域指定ウィンドウAS1の自動（Auto）ボタンAb2押下によって行われる処理）を用いることにより、カラー画像データCdاتاの解析結果に基づいた調色白（調色白画像の色）の推奨値を簡便に得ることができる。

10

【0120】

B．第2実施例：

第1実施例では、印刷領域から任意に定められた複数の部分領域に対して、調色白の濃度値（T値）と表色値（Lab値）との組を少なくとも1つ以上指定するものとした。これに対し、第2実施例では、印刷領域を分けることなく全体を1つの部分領域とみなした上で、印刷媒体の特徴的色相を取得し、当該特徴的色相に基づいた調色白の濃度値（T値）と表色値（Lab値）を指定する。なお、以下では、第1実施例と異なる構成および動作を有する部分についてのみ説明する。

20

【0121】

図29は、第2実施例におけるPC200の構成を概略的に示す説明図である。図2に示した第1実施例との違いは、PC200のUSBインターフェース240に、USBインターフェース対応の測色器CMが接続されている点のみであり、他の構成は第1実施例と同様である。

【0122】

図30は、第2実施例における印刷画像PI、カラー画像データCdاتا、領域別白画像データWIndataの一例を示す説明図である。図7に示した第1実施例との違いは、白領域（白画像に対応する領域、換言すれば、印刷の際に白画像が形成されるべき領域）が印刷領域と対応する大きさの第1部分領域AW1のみから形成されている点のみであり、他の構成は第1実施例と同様である。なお、第2実施例では、白領域が印刷領域と対応する大きさの第1部分領域AW1のみから形成されているため、領域別白画像データWIndataと第1領域白画像データWI1dataとが同義となる。また、説明の便宜上、白領域は印刷領域と対応する大きさであるものとしたが、白領域を構成する第1部分領域AW1と印刷領域との大きさは異なるものとしても良い。

30

【0123】

図31は、第2実施例におけるアプリケーションプログラムAPによる調色白指定処理の流れを示すフローチャートである。第2実施例では、図9で説明した調色白指定処理は行わず、図11で説明した領域調色白指定処理を「調色白指定処理」として実行する。これは、第2実施例では、白領域における部分領域の指定を行わないためである。第2実施例の調色白指定処理において、図11に示した第1実施例との違いは、ステップS345、S347が追加されている点、および、ステップS352の代わりにステップS353が行われる点である。

40

【0124】

図32は、第2実施例における調色白指定ウィンドウの一例を示す説明図である。図12(a)に示した第1実施例との違いは、さらに、カラー画像表示エリアEsa2と、媒体色表示エリアEsa3と、印刷順指定欄Ase1と、測定（Measurement）ボタンEb1と、を含んでいる点である。

【0125】

カラー画像表示エリアEsa2は、指定領域表示エリアEsa1よりも少し小さな領域

50

であって、指定領域表示エリア E s a 1 に四方を囲まれるような形で設けられている。一方、媒体色表示エリア E s a 3 は、指定領域表示エリア E s a 1 よりも少し大きな領域であって、指定領域表示エリア E s a 1 の四方を囲むような形で設けられている。指定領域表示エリア E s a 1 には、印刷領域と対応する大きさの第 1 部分領域 A W 1 (白領域)が表示されている。カラー画像表示エリア E s a 2 には、カラー画像が表示されている。媒体色表示エリア E s a 3 には、印刷媒体を模した背景、具体的には、後述する測色処理によって取得された印刷媒体の色を有する背景が表示されている。指定領域表示エリア E s a 1 の白領域と、カラー画像表示エリア E s a 2 のカラー画像とは、それぞれレイヤー表示されている。白領域と、カラー画像とのレイヤーは所定の透明度に設定されている。この所定の透明度は、実際に印刷を行なった場合の透過率等を考慮した上で定められることが好ましい。なお、レイヤーの透明度を変更可能な構成としてもよい。印刷順指定欄 A s e 1 は、第 1 実施例の図 10 と同様の印刷順の指定 (図 8) を行うための指定部である。測定 (M e a s u r e m e n t) ボタン E b 1 は、後述する測色処理を行うためのボタンである。

10

20

30

40

50

【0126】

図 31 のステップ S 3 4 5 において調色白指定モジュール 4 2 0 は、測定 (M e a s u r e m e n t) ボタン E b 1 が押下されたか否かを判定する。測定 (M e a s u r e m e n t) ボタン E b 1 が押下された場合 (ステップ S 3 4 5 : Y e s)、解析モジュール 4 3 0 は、ステップ S 3 4 7 において測色処理を行う。具体的には、まず、解析モジュール 4 3 0 は、測色器 C M (図 29) の測色結果を読み込む。解析モジュール 4 3 0 は、調色白指定モジュール 4 2 0 に対して、読み込んだ測色結果から得られる色を印刷媒体 P M の色として媒体色表示エリア E s a 3 に表示させる。その後、解析モジュール 4 3 0 は、読み込んだ測色結果から得られる色を印刷媒体 P M の特徴的な色相として決定し、当該印刷媒体 P M の特徴的な色相の補色となる色相を有する調色白画像を形成するための L a b 値および T 値を設定する。調色白指定モジュール 4 2 0 は、この L a b 値および T 値を、値入力ボックス E b o 中の値と、スライダバー E s l 1, E s l 2 の位置と、a b 平面表示エリア E p 1 における x の位置と、指定領域表示エリア E s a 1 の色とに表示させ、ステップ S 3 4 2 へ遷移する。また、ステップ S 3 5 2 において調色白指定モジュール 4 2 0 は、の第 1 部分領域 A W 1 (白領域) の L a b 値および T 値を保存する。

【0127】

このように、第 2 実施例においても、カラー画像と共に所望の色の調色白の画像 (白色画像) を形成することができる。さらに第 2 実施例では、白色を含む複数色のインクを用いて印刷を行う際に、印刷媒体を特徴付ける特徴的な色相を取得し、印刷媒体の特徴的な色相に基づいて調色白の画像の色相 (換言すれば、調色白の T 値および L a b 値) が決定される。このため、印刷領域上に、印刷媒体の色に基づいた色の調色白の画像 (白色画像) を形成することができる。

【0128】

C. 第 3 実施例:

第 3 実施例では、第 1 実施例の領域調色白指定処理において、印刷媒体を特徴付ける特徴的な色相に基づいた調色白の設定を可能とした例である。以下では、第 1 実施例と異なる構成および動作を有する部分についてのみ説明する。

【0129】

図 33 は、第 3 実施例におけるアプリケーションプログラム A P による領域調色白指定処理の流れを示すフローチャートである。図 11 で示した第 1 実施例との違いは、ステップ S 3 4 5、S 3 4 7 が追加されている点のみである。

【0130】

図 34 は、第 3 実施例における調色白指定ウィンドウの一例を示す説明図である。図 34 (a) は、調色白指定ウィンドウ E W 1 の一例を示している。図 34 (b) は、調色白指定ウィンドウ E W 1 の他の例を示している。それぞれ、図 12 (a)、(b) に示した第 1 実施例との違いは、さらに、媒体色表示エリア E s a 3 と、測定 (M e a s u r e m

ent) ボタン E b 1 と、を含んでいる点である。

【0131】

媒体色表示エリア E s a 3 は、指定領域表示エリア E s a 1 よりも少し大きな領域であって、指定領域表示エリア E s a 1 の四方を囲むような形で設けられている。媒体色表示エリア E s a 3 には、印刷媒体を模した背景、具体的には、後述する測色処理によって取得された印刷媒体の色を有する背景が表示されている。指定領域表示エリア E s a 1 の白領域はレイヤー表示されており、このレイヤーは所定の透明度に設定されている。所定の透明度は、実際に印刷を行なった場合の透過率等を考慮した上で定められることが好ましい。なお、レイヤーの透明度を変更可能な構成としてもよい。測定 (Measurement) ボタン E b 1 は、後述する測色処理を行うためのボタンである。

10

【0132】

図 33 のステップ S 345 および S 347 の処理は、第 2 実施例で説明した測色処理 (図 31 のステップ S 345、S 347) と同様である。

【0133】

このように、第 3 実施例においても、印刷領域上から複数の部分領域を指定し、当該複数の部分領域に対して、カラー画像と共に所望の色の調色白の画像 (白色画像) を形成することができる。さらに第 3 実施例では、印刷領域上に形成されるカラー画像のデータ (カラー画像データ C d a t a) の特徴的色相と、印刷媒体の特徴的色相とを参照しつつ、任意の一方に基づいて、もしくは、両方の特徴的色相を考慮して、調色白の画像の色相 (換言すれば、調色白の T 値および L a b 値) を決定することができる。このため、ユーザーの利便性を向上させることができる。

20

【0134】

D . 変形例 :

なお、この発明は上記の実施例や実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

【0135】

D 1 . 変形例 1 :

上記実施例では、解析モジュール 430 は、カラー画像データ C d a t a の特徴的色相の補色になるような、調色白画像を形成するための L a b 値および T 値を設定するものとした。しかし、解析モジュール 430 は、カラー画像データ C d a t a の特徴的色相に基づいて調色白画像を形成するための L a b 値および T 値を設定すればよく、補色以外の色を用いるものとしても良い。例えば、ユーザーが特徴的色相に対する調色白画像の色合いを設定可能な構成とすることもできる。

30

【0136】

また、上記実施例では、印刷領域上の全ての領域を白領域 (白画像に対応する領域、換言すれば、印刷の際に白画像が形成されるべき領域) であるものとしたが、白領域は、印刷領域上の一部の領域であるものとしてもよい。

【0137】

また、上記実施例では、白領域とカラー画像が形成されるべき領域との関係についてについて例示した。しかし、白領域は、印刷領域から任意に指定することができる部分領域の集合である。このため、例えば、カラー画像の一部のみと重なる部分領域を白領域として指定することができる。また、カラー画像と全く重ならない部分領域を白領域として指定することも可能である。さらに、白領域の大きさも任意であり、例えば、カラー画像が占める領域よりも小さな白領域でもよい。

40

【0138】

また、上記実施例では、全ての部分領域について、白インクに多色のインクを混ぜて白色を調整する (白調色する) ものとしたが、白調色しない部分領域を設ける構成としてもよい。さらに、調色白指定ウィンドウ E W 1 において、「無調色」を示す T 値および L a b 値をデフォルト値として表示するものとしてもよい。

50

【 0 1 3 9 】

上記第2実施例では、測色器CMを用いて印刷媒体PMの色を取得するものとしたが、測色器CMを用いない構成としても良い。例えば、ユーザーが色を選択して指定可能な構成とすることもできる。

【 0 1 4 0 】

上記第2実施例では、自動調色白指定処理(図13)は行わないものとして説明した。しかし、上記第2実施例において自動調色白指定処理を行うものとしても良い。具体的には、例えば、図32で説明した調色白指定ウィンドウEW1に自動(Auto)ボタンを設けた上で、自動(Auto)ボタン押下により、解析モジュール430がカラー画像データを解析する。解析モジュール430は、この解析結果から、カラー画像データの特徴的色相を決定し、当該特徴的色相の補色になるようなT値、Lab値を設定する。なお、カラー画像データの解析には、第1実施例で説明したように、カラー画像データのサンプリングや、シーン判別等の手法を用いることができる。

10

【 0 1 4 1 】

上記第2実施例では、印刷領域を分けることなく全体を1つの部分領域とみなす例について説明した。しかし、第2実施例においても、印刷領域から複数の部分領域を指定する構成としても良い。具体的には、例えば、印刷領域から複数の部分領域を指定した上で、各部分領域毎に測色器CMを用いて(またはユーザーによる指定により)印刷媒体PMの色を取得する構成とすることができる。こうすれば、例えば、印刷媒体PMが均等な色を有さない媒体である場合であっても、印刷媒体の色相に基づいて適切な調色白の画像の色相(換言すれば、調色白のT値およびLab値)を決定することができる。

20

【 0 1 4 2 】

D2. 変形例2:

上記各実施例における印刷システム10の構成はあくまで一例であり、印刷システム10の構成は種々に変形可能である。例えば、上記各実施例では、プリンター100は、シアンとマゼンタとイエローとブラックとライトシアンとライトマゼンタと白色との7色のインクを用いて印刷を行うプリンターであるとしているが、プリンター100は白色を含む複数色のインクを用いて印刷を行うプリンターであればよい。例えば、プリンター100は、シアンとマゼンタとイエローとブラックと白色との5色のインクを用いて印刷を行うプリンターであってもよい。

30

【 0 1 4 3 】

また、上記各実施例では、カラー画像の形成には、白色を除く6色のインクが用いられ、白色インクは使用されないとしているが、カラー画像の形成に用いられるインク色は、プリンター100の使用可能なインク色に応じて任意に設定可能である。例えば、カラー画像の形成に、白色インクが用いられるものとしてもよい。

【 0 1 4 4 】

また、上記各実施例では、調色白画像の形成には、白色とイエローとブラックとライトシアンとライトマゼンタとの5色のインクが用いられ、シアンとマゼンタの2色のインクは使用されないとしているが、調色白画像の形成に用いられるインク色は、白色と白色以外の少なくとも1色が含まれればよく、プリンター100の使用可能なインク色に応じて任意に設定可能である。例えば、調色白画像の形成に、白色とイエローとライトシアンとライトマゼンタとの4色のインクのみが用いられるとしてもよいし、白色とイエローとブラックとライトシアンとライトマゼンタとシアンとマゼンタとの7色のインクが用いられるとしてもよい。

40

【 0 1 4 5 】

また、上記各実施例では、プリンター100は、プリントヘッド144を搭載するキャリッジを往復移動(主走査)させながら印刷を行うプリンターであるとしているが、本発明は、キャリッジの往復移動を伴わないラインプリンターによる印刷処理にも適用可能である。

【 0 1 4 6 】

50

また、上記実施例では、白画像処理部 400 は、アプリケーションプログラム A P に含まれるものとして記載した。しかし、上記実施例の構成はあくまで一例であり、任意の態様を採用することができる。例えば、白画像処理部 400 はプリンタードライバー 300 に含まれる構成としても良い。

【0147】

また、上記各実施例では、プリンタードライバー 300 が P C 200 に含まれ、プリンター 100 は、P C 200 のプリンタードライバー 300 からコマンドを受信して印刷を実行するものとしているが(図 4)、プリンター 100 が白画像処理部 400 を含むプリンタードライバー 300 と同じ機能を有するものとしてもよい。あるいは、プリンター 100 がさらにアプリケーションプログラム A P と同じ機能も有するものとしてもよい。

10

【0148】

また、上記各実施例では、ラスターデータ(ドットデータ)をプリントヘッド 144 (図 5)へのデータ転送方式に変換する処理がプリンター 100 において実行されるとしているが、同処理がプリンタードライバー 300 によって実行されるとしてもよい。この場合には、プリンター 100 がラスターバッファ 132 を有していないとしてもよい。

【0149】

また、上記各実施例における調色白画像用ルックアップテーブル L U T w (図 17)やカラー画像用ルックアップテーブル L U T c (図 19)の内容はあくまで一例であり、これらの内容は例えばプリンター 100 の使用インクの組成に応じて予め実験的に設定される。また、これらの内容は、アプリケーションプログラム A P から出力されるデータの内容(使用色空間)や、プリンター 100 の使用インク色に応じて種々に変形可能である。同様に、これらのテーブルを用いた色変換処理やインク色分版処理の内容も種々に変形可能である。

20

【0150】

また、上記各実施例では、カラー画像用ハーフトーン処理モジュール 320 や調色白画像用ハーフトーン処理モジュール 360 (図 4)により、ディザパターンを参照したハーフトーン処理が行われるとしているが、誤差拡散法といった他の方法によるハーフトーン処理が行われるとしてもよい。また、プリンター 100 が、各インク色について複数サイズのドットを形成可能である場合には、ハーフトーン処理によって、ドットの O N / O F F を決定する 2 値化ではなく、ドットの O N / O F F およびドットサイズを決定する多値化が行われるとしてもよい。

30

【0151】

また、上記各実施例における印刷順指定コマンドやラスターコマンドの構成(図 21)、インクコード表 I C T の内容(図 22)は、あくまで一例であり、種々変形可能である。なお、上記各実施例では、インクコードが、複数のインク色のそれぞれと、カラー画像および白画像のそれぞれと、の組み合わせに対して一意に対応しているが、インクコードは必ずしもこのように設定される必要はない。ただし、インクコードがこのように設定されていれば、プリンター 100 の C P U 110 が、ラスターコマンドがカラー画像用か白画像用かを意識することなくラスターコマンドに含まれるインクコードに従ってコマンドの処理を行うことができる。

40

【0152】

また、上記各実施例において、ハードウェアによって実現されていた構成の一部をソフトウェアに置き換えるようにしてもよく、逆に、ソフトウェアによって実現されていた構成の一部をハードウェアに置き換えるようにしてもよい。

【0153】

また、本発明の機能の一部または全部がソフトウェアで実現される場合には、そのソフトウェア(コンピュータプログラム)は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納された形で提供することができる。この発明において、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスクや C D - R O M のような携帯型の記録媒体に限らず、各種の R A M や R O M 等のコンピュータ内の内部記憶装置や、ハードディスク等

50

のコンピューターに固定されている外部記憶装置も含んでいる。

【 0 1 5 4 】

D 3 . 変形例 3 :

上記各実施例では、印刷媒体 P M としての透明フィルム上に、カラー画像と白画像とを並行して形成し、カラー画像と白画像とが形成された印刷物を作成する印刷処理について説明したが、印刷処理に用いられる印刷媒体 P M は、透明フィルムに限られず、半透明フィルムや紙、布といった任意の媒体を選択可能である。なお、印刷媒体 P M として透明フィルムを用いると、C - W 印刷 (図 8 (b)) においてもカラー画像 I c をそのままの見えとなるように形成することができる。

【 0 1 5 5 】

また、上記各実施例におけるプリンター 1 0 0 は、カラー画像 (白色インクを使用して形成するカラー画像を含む) のみを形成する印刷処理を実行可能であり、この場合には、プリントヘッド 1 4 4 のノズル列 1 4 6 (図 2 5) を上流と下流とに分けることなく、ノズル列 1 4 6 の全体を使用して印刷が行われる。すなわち、プリンター 1 0 0 は、カラー画像と白画像とを形成する印刷処理を行う場合に、ノズル列 1 4 6 を、カラー画像を形成するためのノズル群と白画像を形成するためのノズル群とに区分して、印刷を行うことが可能であるとすればよい。

【 0 1 5 6 】

D 4 . 変形例 4 :

上記各実施例における領域指定ウィンドウ A S 1 (図 1 0) 、調色白指定ウィンドウ E W 1 (図 1 2 、図 3 2 、図 3 4) の表示内容はあくまで一例であり、これらの表示内容は種々に変更可能である。例えば、上記各実施例の調色白指定用 U I ウィンドウ W 1 では、 $L^*a^*b^*$ 表色系 (色空間) における表色値により調色白を指定するものとしているが、他の表色系 (例えば、RGB や $L^*u^*v^*$ 等) により調色白を指定するものとしてもよい。また、調色白指定ウィンドウ E W 1 では、T 値により調色白の濃度を指定するものとしているが、T 値の指定は省略してもよい。

【 符号の説明 】

【 0 1 5 7 】

- 1 0 ... 印刷システム
- 1 6 ... ノズル
- 1 7 ... ノズル
- 3 2 ... ノズル
- 1 0 0 ... プリンター
- 1 1 0 ... C P U
- 1 1 2 ... コマンド処理モジュール
- 1 3 2 ... ラスターバッファ
- 1 3 2 c ... カラー画像用ラスターバッファ
- 1 3 2 w ... 白画像用ラスターバッファ
- 1 4 0 ... ヘッドコントローラー
- 1 4 2 ... ヘッドバッファ
- 1 4 2 1 ... 下流用ヘッドバッファ
- 1 4 2 u ... 上流用ヘッドバッファ
- 1 4 4 ... プリントヘッド
- 1 4 6 ... ノズル列
- 1 5 0 ... キャリッジコントローラー
- 1 5 2 ... キャリッジモーター
- 1 6 0 ... コントローラー
- 1 6 2 ... モーター
- 1 9 0 ... モニター
- 2 1 0 ... C P U

10

20

30

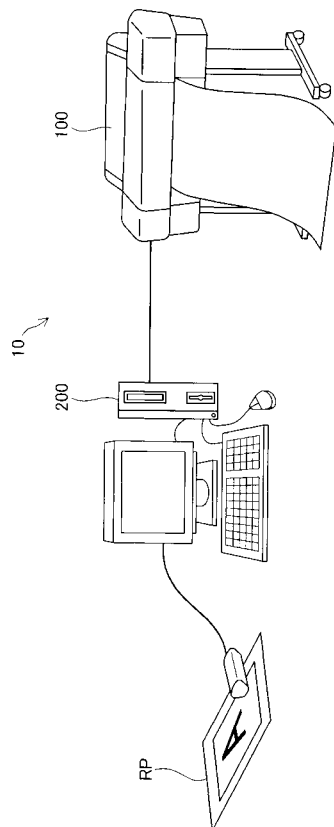
40

50

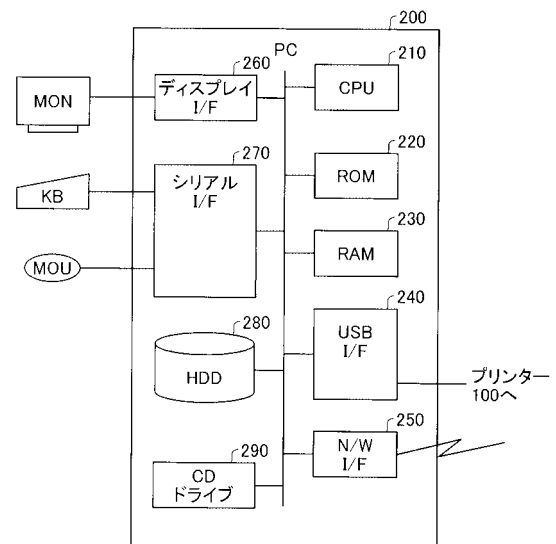
- 2 6 0 ... ディスプレイインターフェース
- 2 7 0 ... シリアルインターフェース
- 3 0 0 ... プリンタードライバー
- 3 1 0 ... カラー画像用インク色分版処理モジュール
- 3 2 0 ... カラー画像用ハーフトーン処理モジュール
- 3 4 0 ... 調色白画像用色変換モジュール
- 3 5 0 ... 調色白画像用インク色分版処理モジュール
- 3 6 0 ... 調色白画像用ハーフトーン処理モジュール
- 3 7 0 ... コマンド作成モジュール
- 4 0 0 ... 白画像処理部
- 4 1 0 ... 領域指定モジュール
- 4 2 0 ... 調色白指定モジュール
- 4 3 0 ... 解析モジュール

10

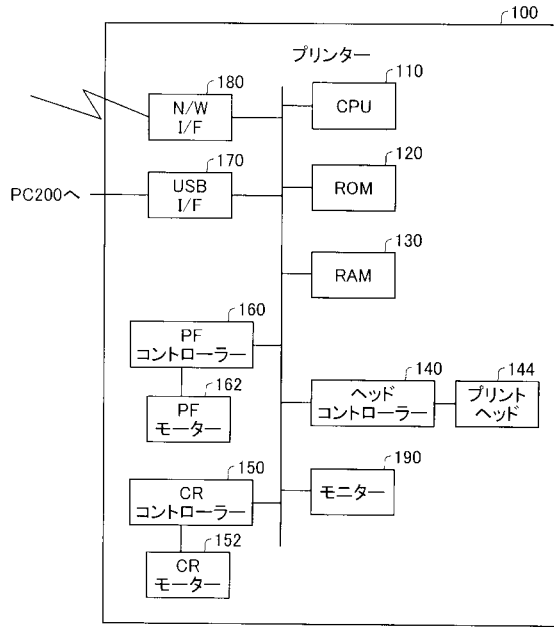
【図 1】



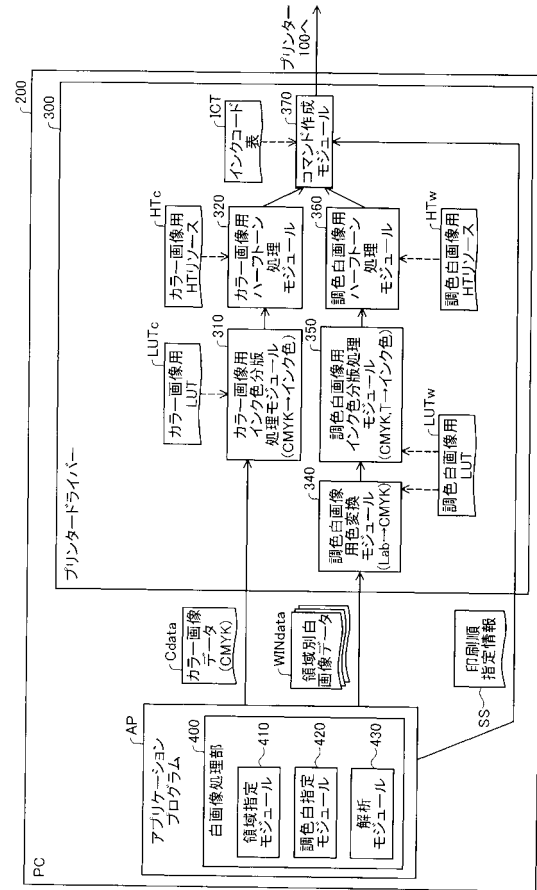
【図 2】



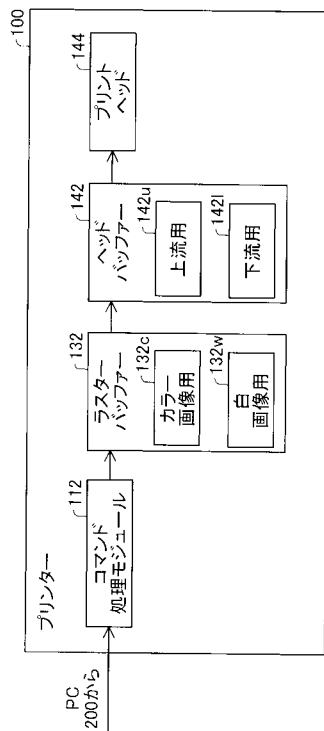
【図 3】



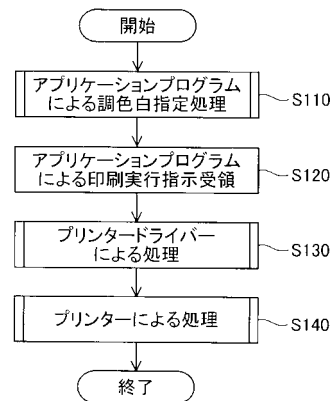
【図 4】



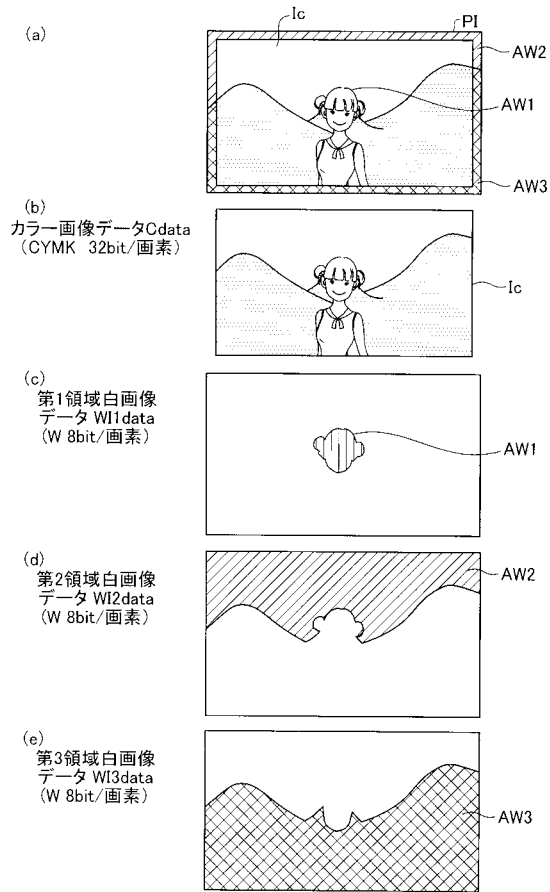
【図 5】



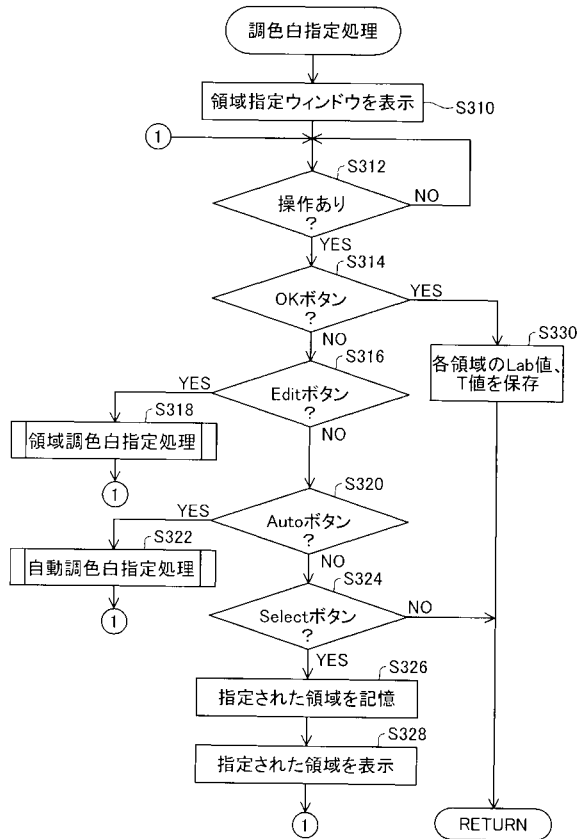
【図 6】



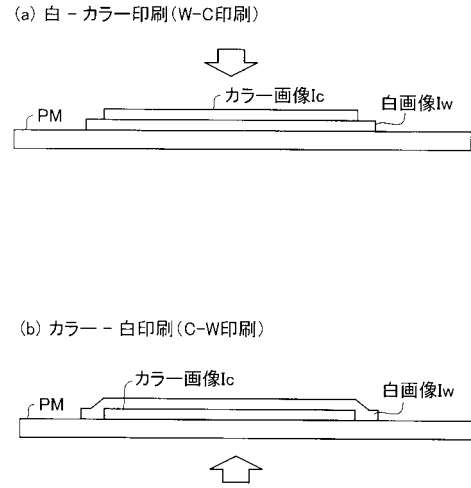
【 図 7 】



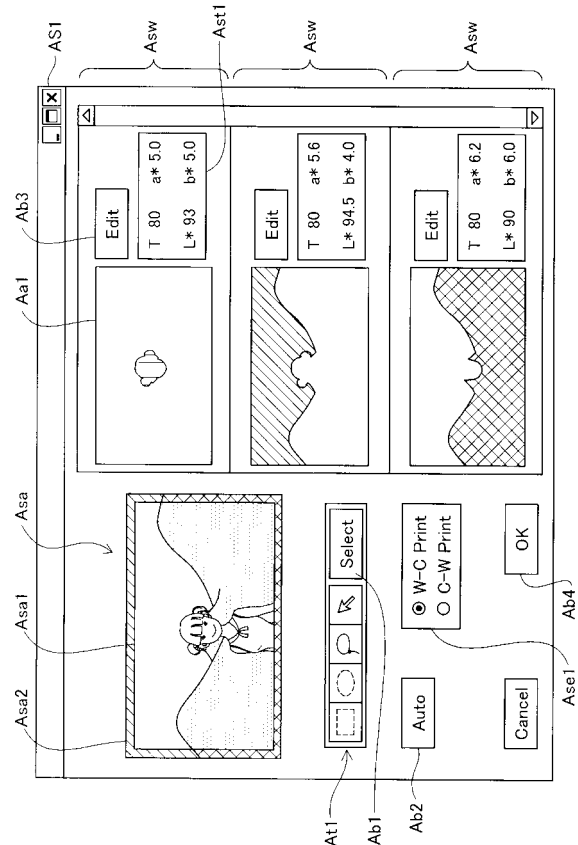
【 図 9 】



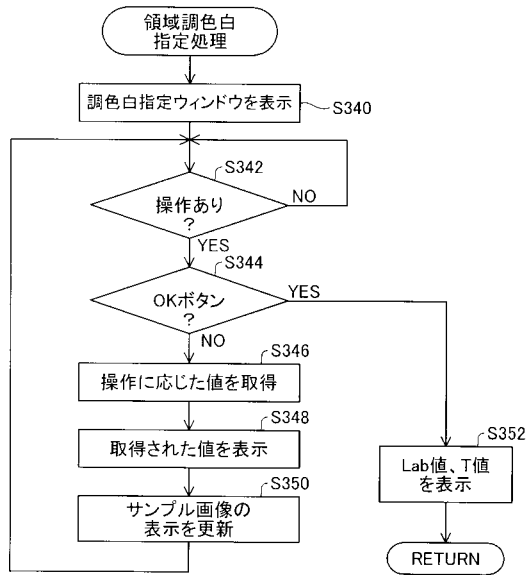
【 図 8 】



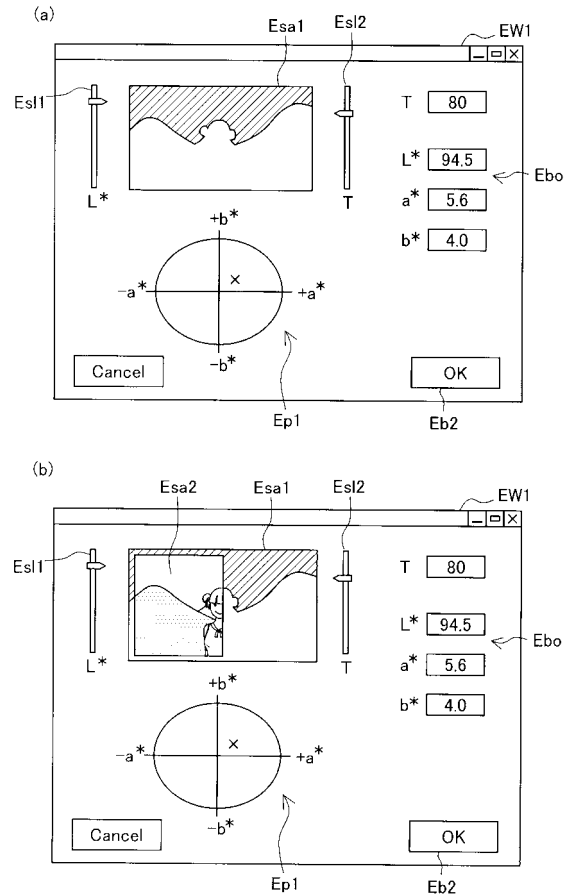
【 図 1 0 】



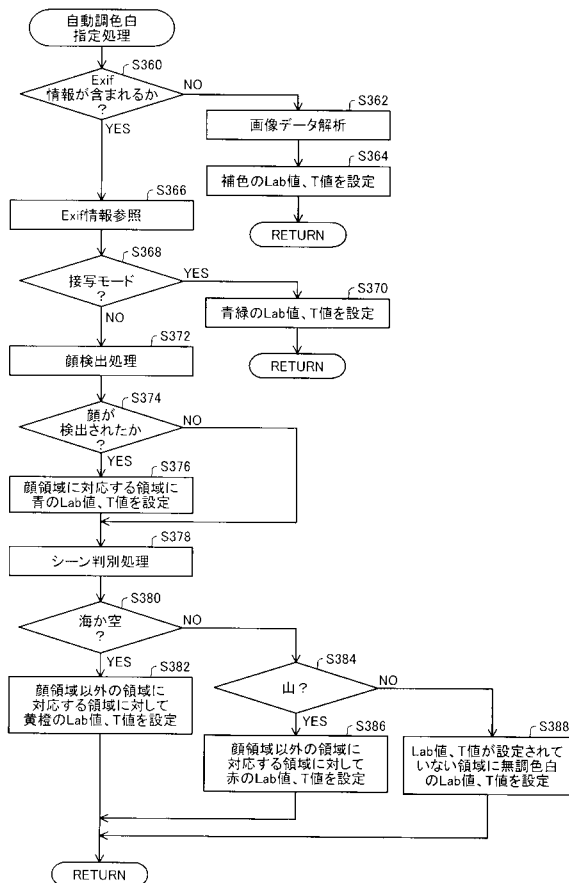
【 図 1 1 】



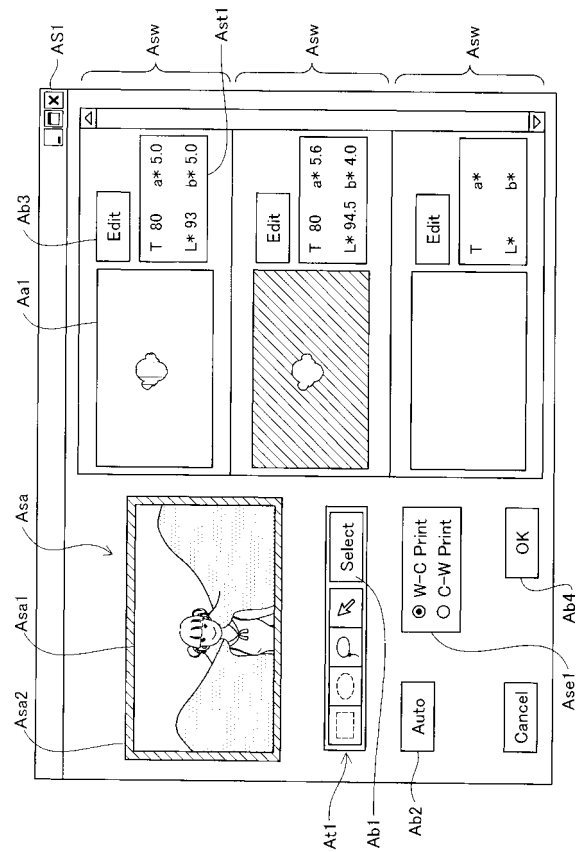
【 図 1 2 】



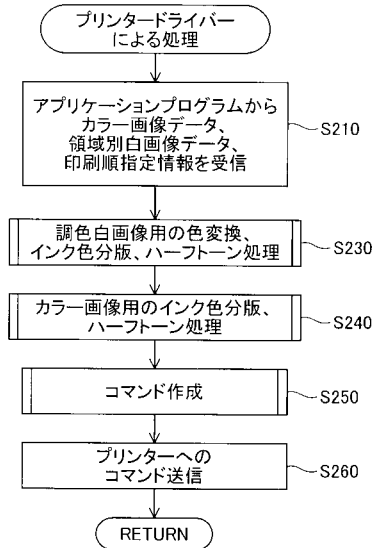
【 図 1 3 】



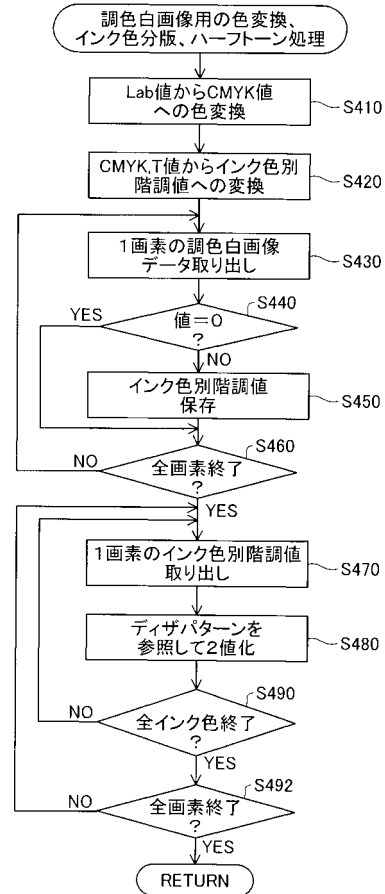
【 図 1 4 】



【図 15】



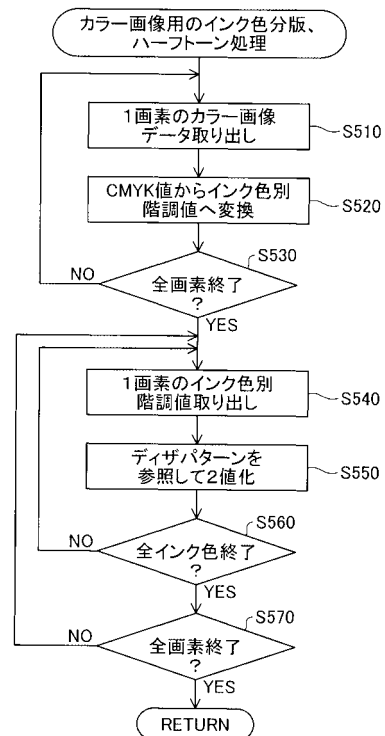
【図 16】



【図 17】

(a) Lab-CMYK変換														LUTw1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
L			a			b			仮想CMYK																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
									C	M	Y	K																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

【図 18】

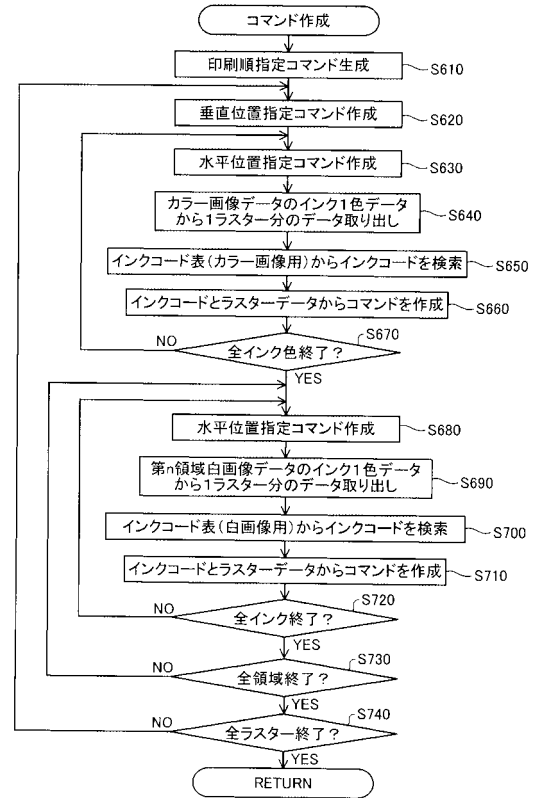


【図 19】

CMYK-インク色変換 LUTc

CMYK				インク色						
C	M	Y	K	C	M	Y	K	Lc	Lm	IW
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	33	0	0	0	83	0	0	0	0
0	0	66	0	0	0	165	0	0	0	0
0	0	100	0	0	0	250	0	0	0	0
0	33	0	0	0	0	0	0	0	83	0
0	33	33	0	0	0	83	0	0	83	0
0	33	66	0	0	0	165	0	0	83	0
0	33	100	0	0	0	250	0	0	83	0
0	66	0	0	0	64	0	0	0	165	0
0	66	33	0	0	64	83	0	0	165	0
0	66	66	0	0	64	165	0	0	165	0
0	66	100	0	0	64	250	0	0	165	0
0	100	0	0	0	200	0	0	0	55	0
0	100	33	0	0	200	83	0	0	55	0
0	100	66	0	0	200	165	0	0	55	0
0	100	100	0	0	200	250	0	0	55	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
100	66	0	33	200	64	0	83	55	165	0
100	66	33	33	200	64	83	83	55	165	0
100	66	66	33	200	64	165	83	55	165	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 20】



【図 21】

(a) 印刷順指定コマンド

Esc "j" nL nH s

↑ ↑ ↑ ↑
 ↑ ↑ ↑ ↑
 ↑ ↑ ↑ 印刷順指定 (0: C-W印刷, 1: W-C印刷)
 ↑ ↑ コマンド長さ (2バイト)
 ↑ 印刷順指定コマンド
 コマンド先頭

(b) ラスタコマンド

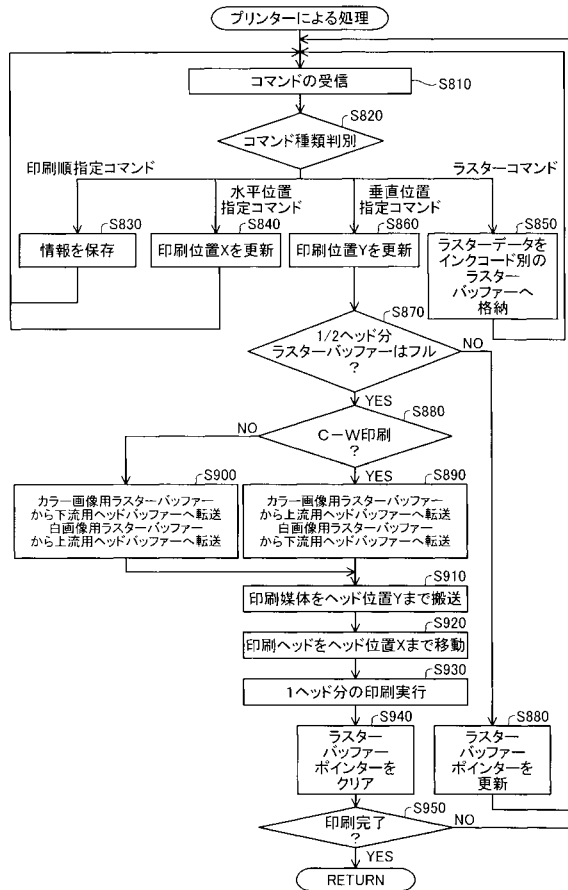
Esc "i" r c b nL nH mL mH d1 d2 d3 ... dn

↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑
 ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ラスタデータ
 ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ Y方向高さ (2バイト)
 ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ X方向長さ (2バイト)
 ↑ ↑ ↑ ↑ 1ピクセルあたりのビット数
 ↑ ↑ ↑ データ圧縮の有無
 ↑ ↑ インクコード
 ↑ ラスタコマンド
 コマンド先頭

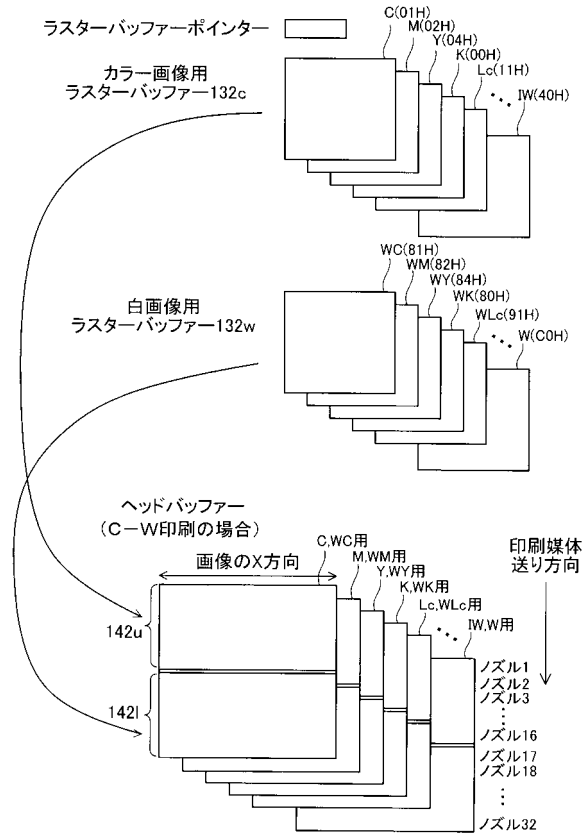
【図 22】

インク色	白			
	ライトマゼンタ	ライトシアン	ブラック	イエロー
白	IW	Lm	K	Y
ライトマゼンタ	40H	12H	00H	04H
ライトシアン	W	WLm	WK	WY
ブラック	COH	92H	80H	84H
イエロー				
マゼンタ	M	02H	WM	82H
シアン	C	01H	WC	81H
インク略称	インクコード	インク略称	インクコード	インクコード
カラー画像				
白画像				

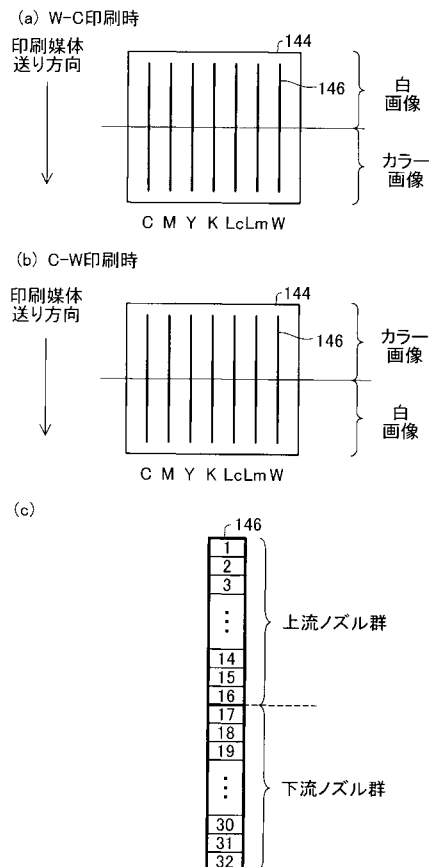
【図 2 3】



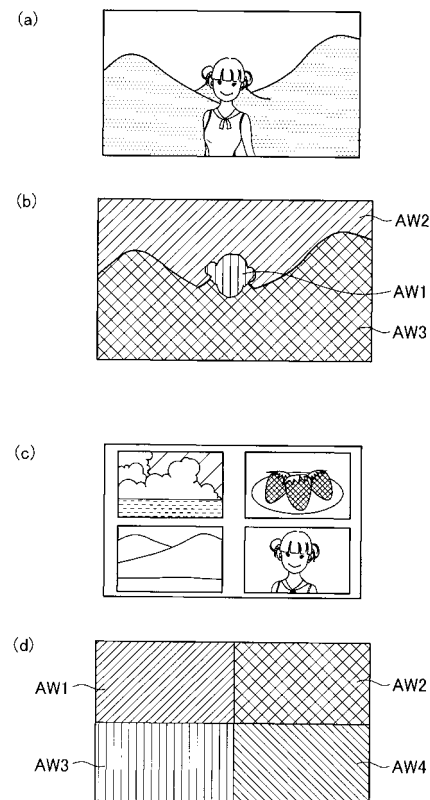
【図 2 4】



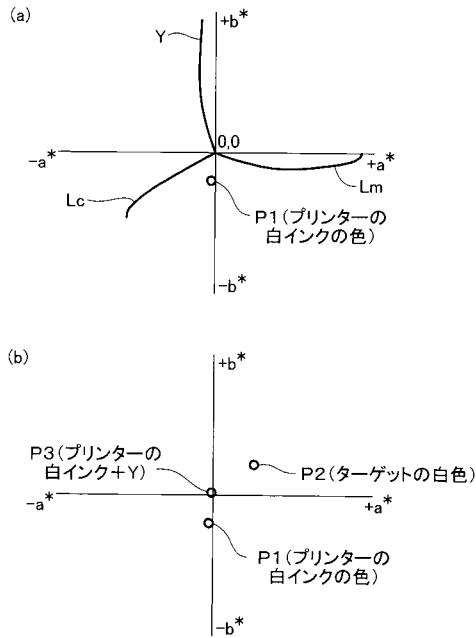
【図 2 5】



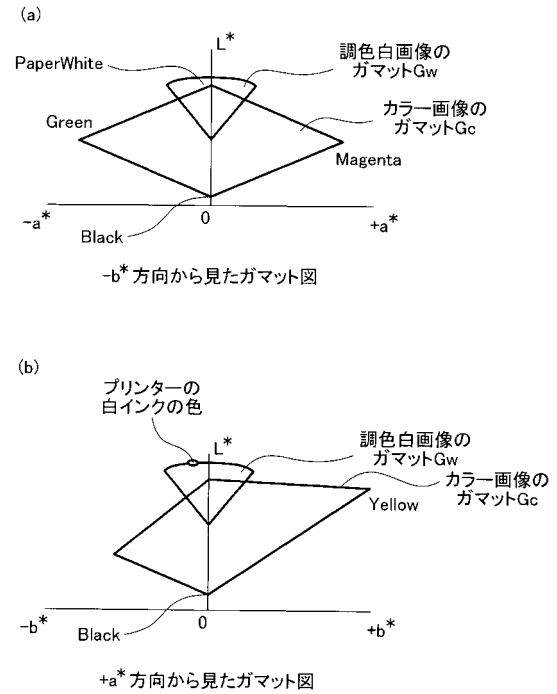
【図 2 6】



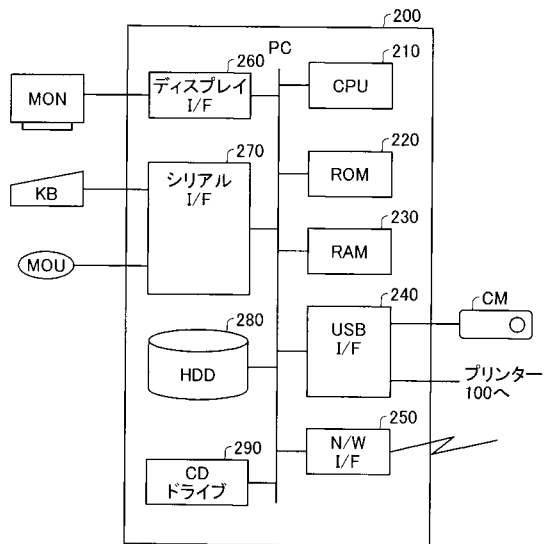
【図 27】



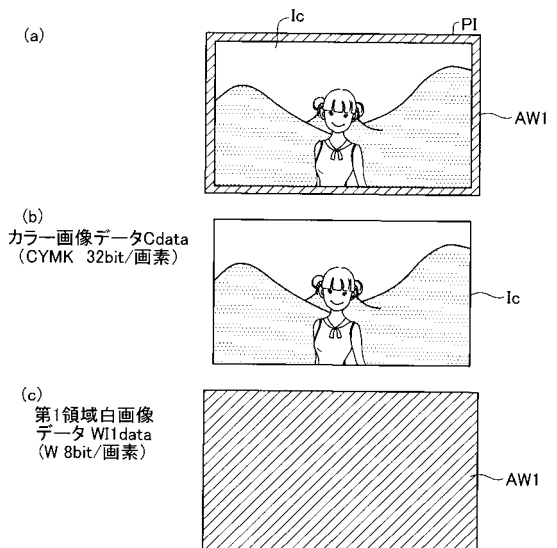
【図 28】



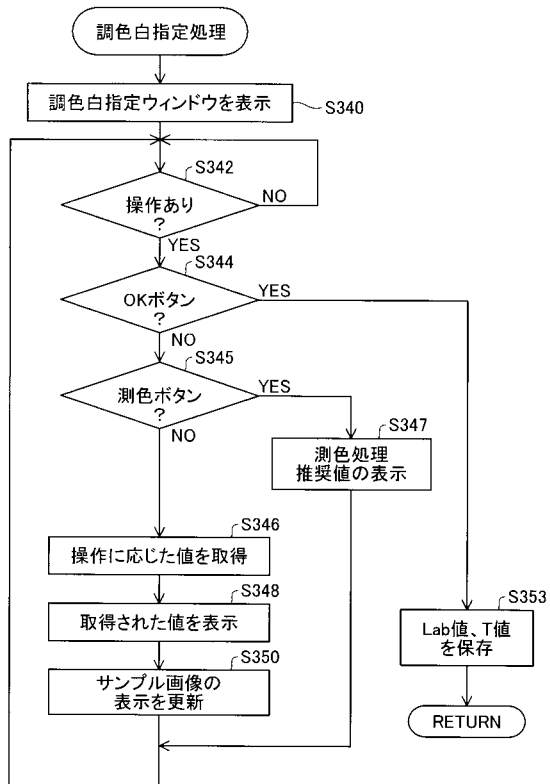
【図 29】



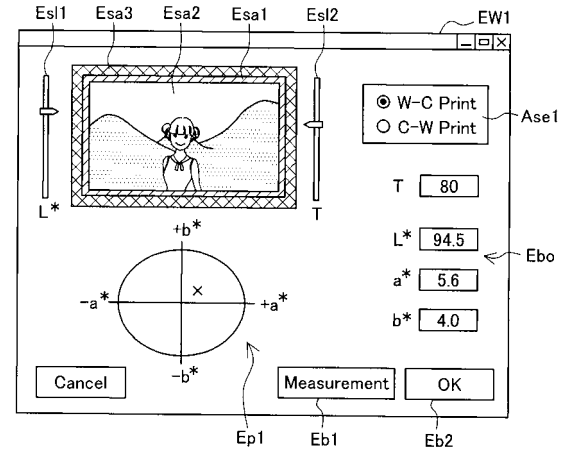
【図 30】



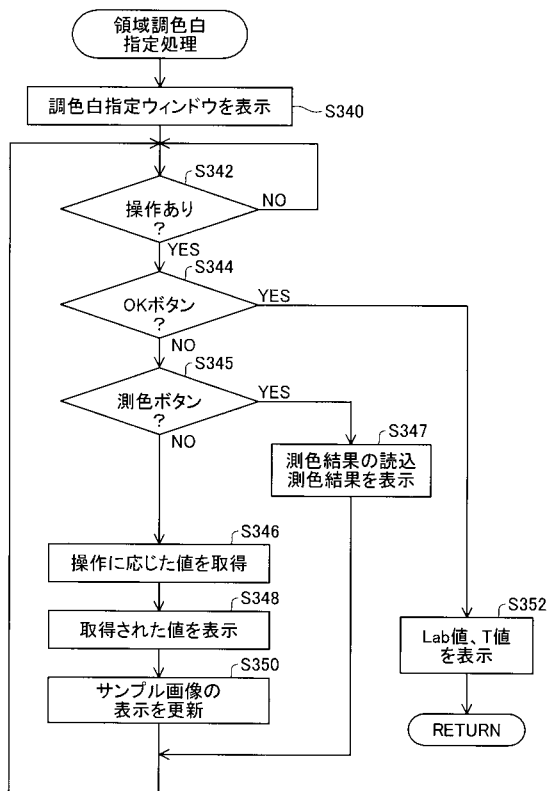
【図 3 1】



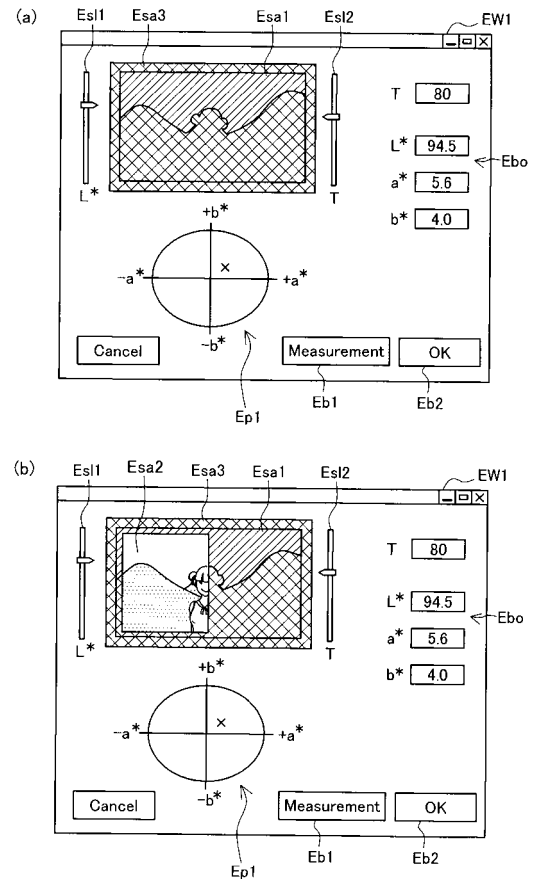
【図 3 2】



【図 3 3】



【図 3 4】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C077 LL19 PP28 PP33 PP36 PP37 SS05 SS07
5C079 HB03 HB08 HB12 KA15 LA02 LA10 LB02 MA20 NA06