

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3666439号
(P3666439)

(45) 発行日 平成17年6月29日(2005.6.29)

(24) 登録日 平成17年4月15日(2005.4.15)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H04N 1/60
G06T 1/00
G06T 5/00
G06T 7/00
G06T 11/60H04N 1/40 D
G06T 1/00 510
G06T 5/00 100
G06T 7/00 100D
G06T 11/60 120A

請求項の数 26 (全 27 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-316706 (P2001-316706)
 (22) 出願日 平成13年10月15日(2001.10.15)
 (65) 公開番号 特開2003-101807 (P2003-101807A)
 (43) 公開日 平成15年4月4日(2003.4.4)
 審査請求日 平成16年3月30日(2004.3.30)
 (31) 優先権主張番号 特願2000-312991 (P2000-312991)
 (32) 優先日 平成12年10月13日(2000.10.13)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2001-34537 (P2001-34537)
 (32) 優先日 平成13年2月9日(2001.2.9)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2001-217893 (P2001-217893)
 (32) 優先日 平成13年7月18日(2001.7.18)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 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
 (74) 代理人 110000028
 特許業務法人明成国際特許事務所
 (72) 発明者 深沢 賢二
 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

審査官 仲間 晃

早期審査対象出願

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像ファイルの出力画像調整

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像データと、所定の色空間の領域外の情報を使用するか否かを示すと共に前記画像データに関連付けられている使用情報とを用いて画像処理を実行する画像処理装置であって、

前記画像データを取り込む画像データ取り込み手段と、
 前記画像データに関連付けられている前記使用情報を取得する使用情報取得手段と、
 前記取得された使用情報に基づいて、前記所定の色空間の領域外の情報を使用するか否かを判定する判定手段と、

前記領域外情報を使用すると判定された場合には、前記領域外情報をその定義領域に内包し得る広い定義領域を有する広域色空間への変換処理を含む前記画像データの画像処理を実行する画像処理手段とを備える画像処理装置。

【請求項2】

請求項1に記載の画像処理装置において、
 前記領域外情報を使用しないと判定された場合には、前記画像処理手段は、前記所定の色空間と同等の定義領域を有する既定の色空間を介して前記画像データの画像処理を実行することを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載の画像処理装置において、
 前記画像データは第1の色空間によって定義されており、

10

20

前記画像データ取り込み手段は、前記取り込んだ画像データの色空間を前記第1の色空間から第2の色空間に変換し、

前記画像処理手段は、前記第2の色空間によって定義されている画像データの色空間を、前記領域外表色値を用いて第3の色空間に変換することを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】

請求項3に記載の画像処理装置において、

前記第1の色空間はYCbCrの色空間であり、

前記第2の色空間は第1のRGBの色空間であり、

前記第3の色空間は前記第1のRGBの色空間よりも広い定義領域を有する第2のRGBの色空間であることを特徴とする画像処理装置。

10

【請求項5】

請求項4に記載の画像処理装置において、

前記第2のRGBの色空間は、sRGB色空間である画像処理装置。

【請求項6】

請求項4に記載の画像処理装置において、

前記第3の色空間は、第2のRGB色空間に代えて、CIE LABの色空間であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項7】

請求項1に記載の画像処理装置において

前記画像データは、前記所定の色空間の定義領域内の表色値である第1の正の表色値と、前記所定の色空間の定義領域外の表色値である第2の正の表色値および負の表色値の少なくともいずれか一方を含むと共に、第1の色空間によって表現されており、

20

前記画像データ取り込み手段は、前記第1および第2の正の表色値並びに前記負の表色値を用いて、前記画像データの色空間を前記第1の色空間から第2の色空間に変換することを特徴とする画像処理装置。

【請求項8】

請求項7に記載の画像処理装置において、

前記画像処理手段は、前記画像データが前記第1および第2の正の表色値を有する場合には第1のガンマ補正值を用い、前記画像データが負の表色値を有する場合には前記第1のガンマ補正值とは異なる第2のガンマ補正值を用いて、前記画像データに対するガンマ補正を実行するガンマ補正手段を備えることを特徴とする画像処理装置。

30

【請求項9】

請求項8に記載の画像処理装置において、

前記第2のガンマ補正值は、前記第1のガンマ補正值よりも小さい値であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項10】

請求項7に記載の画像処理装置において、

前記画像処理手段は、前記第2の色空間によって表現されていると共に前記第1の正の表色値、前記第2の正の表色値および前記負の表色値を含む前記画像データを、前記第2の色空間よりも広く、前記第2の正の表色値および前記負の表色値の少なくとも一方をその定義領域内に含む第3の色空間へ変換することを特徴とする画像処理装置。

40

【請求項11】

請求項8に記載の画像処理装置において、

前記第1の色空間はR成分、G成分、B成分によって表されるRGBの色空間であり、

前記第2のガンマ補正值は、それぞれが異なる、前記R成分用の第2のガンマ補正值、前記G成分用の第2のガンマ補正值、B成分用の第2のガンマ補正值を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項12】

請求項3ないし請求項11のいずれかに記載の画像処理装置において、

前記画像データ取り込み手段による前記第1の色空間から前記第2の色空間への前記画

50

像データの色空間の変換は、前記第 1 の色空間によって表されている画像データに対する第 1 のマトリクス演算処理によって実行され、

前記画像処理手段による前記第 2 の色空間から前記第 3 の色空間への前記画像データの色空間の変換は、前記第 2 の色空間で表現されている画像データに対する第 2 のマトリクス演算処理によって実行されることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 ないし請求項 1 2 のいずれかに記載の画像処理装置はさらに、

前記画像処理が実行された画像データを印刷媒体上に印刷する印刷手段を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 ないし請求項 1 3 のいずれかに記載の画像処理装置において、

前記画像データと前記使用情報とは、同一の画像ファイル内に格納されていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 1 5】

画像データと、所定の色空間の定義領域外の表色値である領域外表色値を使用するか否かを示す使用情報とを用いて画像データを画像出力装置によって出力させるプログラムであって、

前記画像データを取り込む機能と、

前記取り込んだ画像データに関連付けられている前記使用情報を取得する機能と、

前記取得した使用情報に基づいて、前記領域外表色値を使用するか否かを判定する機能と、

前記領域外表色値を使用すると判定された場合には、前記領域外表色値をその定義領域内に内包し得る広い定義領域を有する色空間を介して前記画像データの画像処理を実行する機能と、

前記画像処理が施された画像データを出力する機能とをコンピュータによって実現させるプログラム。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 に記載のプログラムであって、

前記画像データは、前記所定の色空間の定義領域内の表色値である第 1 の正の表色値と、前記領域外表色値である第 2 の正の表色値および負の表色値の少なくともいずれか一方を含むと共に、第 1 の色空間によって表現されており、

前記画像データを取り込む機能は、前記画像データの取り込みに加えて、前記第 1 および第 2 の正の表色値並びに前記負の表色値を用いて、前記画像データの色空間を前記第 1 の色空間から第 2 の色空間に変換する機能をコンピュータによって実現させるプログラム。

【請求項 1 7】

請求項 1 6 に記載のプログラムはさらに、

前記画像データが前記第 1 の正の表色値を有する場合には第 1 のガンマ補正值を用い、前記画像データが負の表色値を有する場合には前記第 1 のガンマ補正值とは異なる第 2 のガンマ補正值を用いて、前記画像データに対するガンマ補正を実行する機能をコンピュータによって実現させることを特徴とするプログラム。

【請求項 1 8】

画像データと画像データに対する画像処理条件を指定する画像処理制御情報とを関連付けて出力する画像データの生成装置であって、

前記画像データを取得する画像データ取得手段と、

前記画像データに対して画像処理を実行する際に、所定の色空間の領域外の情報を使用させるか否かを示す使用情報を含む前記画像処理制御情報を生成する画像処理制御情報生成手段と、

前記取得された画像データと、前記生成された画像処理制御情報とを関連付けて出力する画像データ出力手段とを備える画像データ生成装置。

10

20

30

40

50

【請求項 19】

請求項 18 に記載の画像データ生成装置において、

前記画像データ出力手段は、前記画像処理制御情報と共に同一の画像ファイル内に格納して前記画像データを出力する画像データ生成装置。

【請求項 20】

画像データと画像データに対する画像処理条件を指定する画像処理制御情報とを関連付けて出力する画像データの生成装置であって、

所定の色空間の表色域内の表色値である第 1 の正の表色値と、前記所定の色空間の表色域外の表色値である第 2 の正の表色値および負の表色値の少なくともいずれか一方を含む前記画像データを生成する画像データ生成手段と、

前記画像データに対して画像処理を実行する際に、前記第 2 の正の表色値および前記負の表色値の少なくともいずれか一方を使用させるか否かを示す使用情報と、前記画像データが前記第 1 および第 2 の正の表色値を有する場合に用いるべき第 1 のガンマ補正值と、前記画像データが負の表色値を有する場合に用いるべき前記第 1 のガンマ補正值とは異なる第 2 のガンマ補正值とを含む画像処理制御情報を生成する画像処理制御情報生成手段と、

前記生成された画像データと前記生成された画像処理制御情報とを関連付けて出力する画像データ出力手段とを備える画像データ生成装置。

【請求項 21】

請求項 20 に記載の画像データ生成装置はさらに、

前記画像処理制御情報には、前記画像データの色空間変換を実行する際に、前記所定の色空間よりも広く、前記第 2 の表色値および前記負の表色値の少なくとも一方をその表色域に含む色空間へ変換させるための色空間変換特性が含まれる画像データ生成装置。

【請求項 22】

請求項 20 に記載の画像データ生成装置において、

前記画像データ出力手段は、前記画像処理制御情報と共に同一の画像ファイル内に格納して前記画像データを出力する画像データ生成装置。

【請求項 23】

第 1 の色空間によって表現されている画像データと、所定の色空間の領域外の情報を使用するか否かを示す使用情報とを用いて画像データを出力する方法であって、

前記画像データを取得し、その取得した画像データの色空間を前記第 1 の色空間から第 2 の色空間に変換し、

前記使用情報に基づいて前記領域外情報を使用するか否かを判定し、

前記領域外情報を使用すると判定した場合には、前記領域外情報を用いて、前記第 2 の色空間によって表現されている画像データの色空間を第 3 の色空間に変換し、

前記変換された画像データを出力する
画像データの出力方法。

【請求項 24】

画像データを出力する方法であって、

第 1 の色空間によって表現されている前記画像データを取得し、その取得した画像データの色空間を前記第 1 の色空間から第 2 の色空間に変換し、

前記変換により得られた第 2 の色空間に関する情報、および、前記第 2 の色空間を定義する領域外の情報を保持し、前記第 2 の色空間を定義する領域の情報は、第 1 の正の領域値で表され、前記第 2 の色空間を定義する領域外の情報は、前記第 1 の正の領域値を超える第 2 の正の領域値、および負の領域値で表されることと、

前記画像データが前記第 1 の正の領域値を有する場合には第 1 のガンマ補正值を用い、前記画像データが負の領域値を有する場合には前記第 1 のガンマ補正值とは異なる第 2 のガンマ補正值を用いて、前記画像データに対するガンマ補正を実行し、

前記保持した情報を反映させて、前記第 2 の色空間によって表現されている画像データの色空間を第 3 の色空間に変換し、

10

20

30

40

50

前記変換された画像データを出力する
画像データの出力方法。

【請求項 2 5】

画像データに対して画像処理を実行する画像処理装置であって、
前記画像データを取り込む画像データ取り込み手段と、
前記画像データに含まれている所定の色空間の領域外の情報を使用するか否かを指示する指示手段と、
前記領域外情報の使用が指示された場合には、前記領域外情報をその定義領域に内包し得る広い定義領域を有する広域色空間への変換処理を含む前記画像データの画像処理を実行する画像処理手段とを備える画像処理装置。

10

【請求項 2 6】

請求項 2 5 に記載の画像処理装置において、
前記領域外情報の使用が指示されなかった場合には、前記画像処理手段は、前記所定の色空間と同等の定義領域を有する既定の色空間を介して前記画像データの画像処理を実行することを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像データの色空間上の変換を伴う処理技術に関する。

【0002】

20

【従来の技術】

近年、撮影画像あるいは取り込み画像を取り扱いの容易な画像ファイルとして利用することができるデジタルスチルカメラ(DSC)、デジタルビデオカメラ(DVC)、スキャナ等の需要が高まっている。一般的に、DSC等では、撮影画像データは画像圧縮ファイル形式の一つであるJPEG形式のファイルとして保存される。このJPEGファイルでは、圧縮率を高くするためにYCbCrの色空間を用いて画像データを表現している。したがって、DSC等は、RGB色空間によって表現されている撮影画像データをYCbCr色空間に変換している。また、このときDSC等が扱うRGB色空間は、パーソナルコンピュータで標準的に用いられているCRTモニタの色空間(例えば、sRGB:IEC61966-2-1)が用いられている。

30

【0003】

パーソナルコンピュータでは、RGB色空間が画像データの標準的な色空間として用いられているため、このようなJPEGファイルを受け取ったパーソナルコンピュータは、JPEGファイルを伸長し、画像データの色空間をYCbCr色空間からRGB色空間へ変換する。こうしてRGB色空間に変換された画像データは、モニタに表示され、あるいは、CMYK色空間へ変換された後、プリンタを介して印刷媒体上に印刷出力される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来のパーソナルコンピュータにおける画像処理では、一般的に、CRTモニタによる出力を前提とし、YCbCr色空間からRGB色空間へ変換された画像データの色空間は、CRTモニタが表現可能な色空間特性であると共にパーソナルコンピュータにて共通に用いられているsRGB色空間にクリッピングされていた。

40

【0005】

したがって、DSC等の画像データ生成装置によって生成されたJPEGファイルをパーソナルコンピュータで伸長し、YCbCr色空間からRGB色空間に変換した際に、画像データのRGB色空間の表色域がsRGB色空間の表色域より広い場合であっても、sRGB色空間の表色域外の表色値は丸められてしまっていた。かかる場合には、sRGB色空間の表色域外の表色値は出力画像に反映されない。この結果、出力装置の色再現範囲がsRGB色空間よりも広い場合であっても、出力装置の色再現能力を生かすことができず、また、DSC上で可能な色再現能力についても有効に利用することができないという問

50

題があった。

【0006】

その一方で、モニタの色再現特性にマッチしたsRGB色空間は、標準的なRGB色空間として広く用いられており、YCbCr色空間からRGB色空間への変換処理においても、モニタによる表示を前提とする色変換マトリクスが用いられているのが現状である。したがって、sRGB色空間の表色域よりも広い表色域を有するRGB色空間を新たに定義しても、入力装置から出力装置に至るまで、画像処理を実行する色空間として新たなRGB色空間が採用されない限り、汎用性に欠けるため、色空間特性を容易に変更することはできないという問題がある。

【0007】

これらの問題に対して、一部の画像ファイルユーザは、DSC等の有する色空間を反映させた適切な出力結果を得ることができるよう画像ファイル修正ソフト等を用いて画像ファイルの画像調整を行っているが、このような画像調整を行うことは煩雑である。

【0008】

本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、画像データ生成時における色空間情報を正確に出力できる画像出力装置を提供することを目的とする。また、画像データを生成した装置、または、画像データを出力する装置の色再現域を有効に利用することができる画像出力装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】

上記課題を解決するために本発明の第1の態様は、画像データと、所定の色空間の領域外の情報を使用するか否かを示すと共に前記画像データに関連付けられている使用情報とを用いて画像処理を実行する画像処理装置を提供する。本発明の第1の態様に係る画像処理装置は、前記画像データを取り込む画像データ取り込み手段と、前記画像データに関連付けられている前記使用情報を取得する使用情報取得手段と、前記取得された使用情報に基づいて、前記所定の色空間の領域外の情報を使用するか否かを判定する判定手段と、前記領域外情報を使用すると判定された場合には、前記領域外情報をその定義領域に内包し得る広い定義領域を有する広域色空間への変換処理を含む前記画像データの画像処理を実行する画像処理手段とを備えることを特徴とする。

【0010】

本発明の第1の態様に係る画像処理装置によれば、所定の色空間の領域外の情報を使用する場合には、領域外情報をその定義領域に内包し得る広い定義領域を有する広域色空間への変換処理を含む画像データの画像処理を実行するので、画像データ生成時に画像データに含まれていた表色値を利用して画像データを正確に再現することができる。

【0011】

本発明の第1の態様に係る画像処理装置において、前記領域外情報を使用しないと判定された場合には、前記画像処理手段は、前記所定の色空間と同等の定義領域を有する既定の色空間を介して前記画像データの画像処理を実行しても良い。かかる構成を備えることにより、領域外情報を使用しないと判定された場合にも既定の情報をを用いて画像処理を実行することができる。

【0012】

本発明の第1の態様に係る画像処理装置において、前記画像データは第1の色空間によって定義されており、前記画像データ取り込み手段は、前記取り込んだ画像データの色空間を前記第1の色空間から第2の色空間に変換し、前記画像処理手段は、前記第2の色空間によって定義されている画像データの色空間を、前記領域外表色値を用いて第3の色空間に変換しても良い。

【0013】

かかる構成を備えることにより、第2の色空間によって表現されている画像データの色空間を第3の色空間に変換する際に、領域外表色値を用いて色空間を変換することができるので、画像データ生成時に画像データに含まれていた表色値を利用して画像データを正確

10

20

30

40

50

に再現することができる。

【 0 0 1 4 】

本発明の第 1 の態様に係る画像処理装置において、前記第 1 の色空間は Y C b C r の色空間であり、前記第 2 の色空間は第 1 の R G B の色空間であり、前記第 3 の色空間は前記第 1 の R G B の色空間よりも広い定義領域を有する第 2 の R G B の色空間であっても良い。また、前記第 2 の R G B の色空間は、s R G B 色空間であっても良い。さらに、前記第 3 の色空間は、第 2 の R G B 色空間に代えて、C I E L A B の色空間であっても良い。

【 0 0 1 5 】

かかる構成を備える場合には、第 1 の R G B の色空間よりも広い第 2 の R G B 色空間を有する画像データを用いて画像を出力できるので、第 1 の R G B 色空間を有する画像データを用いる場合よりも高い彩度の画像を出力することができる。また、出力データの色空間が C I E L A B 色空間の場合には、カラーマッチングが容易になるので、更に他の装置において画像処理を行う場合に便利である。

10

【 0 0 1 6 】

本発明の第 1 の態様に係る画像処理装置において、前記画像データは、前記所定の色空間の定義領域内の表色値である第 1 の正の表色値と、前記所定の色空間の定義領域外の表色値である第 2 の正の表色値および負の表色値の少なくともいずれか一方を含むと共に、第 1 の色空間によって表現されており、前記画像データ取り込み手段は、前記第 1 および第 2 の正の表色値並びに前記負の表色値を用いて、前記画像データの色空間を前記第 1 の色空間から第 2 の色空間に変換しても良い。かかる構成を備えることにより、画像データが有する第 1 および第 2 の正の表色値および負の表色値を反映した画像処理を実行することができるので、出力装置における画像データの再現性を向上させることができる。

20

【 0 0 1 7 】

本発明の第 1 の態様に係る画像処理装置において、前記画像処理手段は、前記画像データが前記第 1 および第 2 の正の表色値を有する場合には第 1 のガンマ補正值を用い、前記画像データが負の表色値を有する場合には前記第 1 のガンマ補正值とは異なる第 2 のガンマ補正值を用いて、前記画像データに対するガンマ補正を実行するガンマ補正手段を備えても良い。かかる構成を備えることにより、画像データが正の表色値を有する場合と、負の表色値を有する場合のそれぞれにおいて適切なガンマ補正を実行することができる。

30

【 0 0 1 8 】

本発明の第 1 の態様に係る画像処理装置において、前記第 2 のガンマ補正值は、前記第 1 のガンマ補正值よりも小さい値であっても良い。かかる場合には、負の表色値をより有効に利用することが可能となり、画像データの色再現領域を更に拡張することができる。

【 0 0 1 9 】

本発明の第 1 の態様に係る画像処理装置において、前記画像処理手段は、前記第 2 の色空間によって表現されていると共に前記第 1 の正の表色値、前記第 2 の正の表色値および前記負の表色値を含む前記画像データを、前記第 2 の色空間よりも広く、前記第 2 の正の表色値および前記負の表色値の少なくとも一方をその定義領域内に含む第 3 の色空間へ変換しても良い。かかる場合には、第 2 の色空間では表現され得なかった第 2 の正の表色値および負の表色値の少なくともいずれか一方が第 3 の色空間の定義領域内に含まれるので、第 2 の正の色彩値および負の色彩値の少なくとも一方を再現して出力することができる。したがって、画像データの彩度を向上させることができると共に、画像データを生成した装置、または、画像データを出力する装置の色再現域を有効に利用することができる。

40

【 0 0 2 0 】

本発明の第 1 の態様に係る画像処理装置において、前記第 1 の色空間は R 成分、G 成分、B 成分によって表される R G B の色空間であり、前記第 2 のガンマ補正值は、それぞれが異なる、前記 R 成分用の第 2 のガンマ補正值、前記 G 成分用の第 2 のガンマ補正值、B 成分用の第 2 のガンマ補正值を有しても良い。かかる構成を備えることにより、R 成分、G 成分、B 成分の各々が有する表現領域に応じたガンマ補正を負の表色値を有する画像デー

50

タに対して実行することができると共に、より彩度の高い画像出力を得ることができる。

【0021】

本発明の第1の態様に係る画像処理装置において、前記画像ファイル取り込み手段による前記第1の色空間から前記第2の色空間への前記画像データの色空間の変換は、前記第1の色空間によって表されている画像データに対する第1のマトリクス演算処理によって実行され、前記画像処理手段による前記第2の色空間から前記第3の色空間への前記画像データの色空間の変換は、前記第2の色空間で表現されている画像データに対する第2のマトリクス演算処理によって実行されても良い。

【0025】

本発明の第1の態様に係る画像処理装置はさらに、前記画像処理が実行された画像データを印刷媒体上に印刷する印刷手段を備えても良い。かかる場合には、画像処理を施した画像データを出力することができる。また、前記画像データと前記使用情報とは、同一の画像ファイル内に格納されていても良い。かかる場合には、画像ファイル単位にて画像データと使用情報とを取り扱うことができるので、画像データと使用情報との関連づけを容易化することができる。

【0026】

本発明の第3の態様は、画像データと、所定の色空間の定義領域外の表色値である領域外表色値を使用するか否かを示す使用情報とを用いて画像データを画像出力装置によって出力させるプログラムを提供する。本発明の第3の態様に係るプログラムは、前記画像データを取り込む機能と、前記取り込んだ画像データに関連付けられている前記使用情報に基づいて、前記領域外表色値を使用するか否かを判定する機能と、前記領域外表色値を使用すると判定された場合には、前記領域外表色値をその定義領域内に内包し得る広い定義領域を有する色空間を介して前記画像データの画像処理を実行する機能と、前記画像処理が施された画像データを出力する機能とをコンピュータによって実現させることを特徴とする。

【0027】

本発明の第3の態様に係るプログラムによれば、本発明の第1の態様に係る画像処理装置と同様の作用効果を得ることができる。また、本発明の第3の態様に係るプログラムは、本発明の第1の態様に係る画像処理装置と同様にして種々の態様にて実現され得る。

【0028】

本発明の第4の態様は、画像データと画像データに対する画像処理条件を指定する画像処理制御情報とを関連付けて出力する画像データの生成装置を提供する。本発明の第4の態様に係る画像データ生成装置は、前記画像データを取得する画像データ取得手段と、前記画像データに対して画像処理を実行する際に、所定の色空間の領域外の情報を使用させるか否かを示す使用情報を含む前記画像処理制御情報を生成する画像処理制御情報生成手段と、前記取得された画像データと、前記生成された画像処理制御情報とを関連付けて出力する画像データ出力手段とを備えることを特徴とする。

【0029】

本発明の第4の態様に係る画像データ生成装置によれば、所定の色空間の領域外の情報を使用させるか否かを示す使用情報を含む画像処理制御情報と、取得された画像データとを関連付けて出力することができるので、領域外の情報を利用した画像データに対する画像処理を実行させることができる。

【0030】

本発明の第5の態様は、画像データと画像データに対する画像処理条件を指定する画像処理制御情報とを関連付けて出力する画像データの生成装置を提供する。本発明の第5の態様に係る画像データ生成装置は、所定の色空間の表色域内の表色値である第1の正の表色値と、前記所定の色空間の表色域外の表色値である第2の正の表色値および負の表色値の少なくともいずれか一方を含む前記画像データを生成する画像データ生成手段と、前記画像データに対して画像処理を実行する際に、前記第2の正の表色値および前記負の表色値の少なくともいずれか一方を使用させるか否かを示す使用情報と、前記画像データが前記

10

20

30

40

50

第1および第2の正の表色値を有する場合に用いるべき第1のガンマ補正值と、前記画像データが負の表色値を有する場合に用いるべき前記第1のガンマ補正值とは異なる第2のガンマ補正值を含む画像処理制御情報を生成する画像処理制御情報生成手段とを備えることを特徴とする。

【0031】

本発明の第5の態様に係る画像データ生成装置によれば、所定の色空間の表色域外の表色値である第2の正の表色値および負の表色値の少なくともいずれか一方を使用させるか否かを示す使用情報を含む画像処理制御情報と、取得された画像データとを関連付けて出力することができるので、第2の正の表色値および負の表色値の少なくともいずれか一方を利用した画像データに対する画像処理を実行させることができる。

10

【0032】

本発明の第5の態様に係る画像データ生成装置において、前記画像処理制御情報には、前記画像データの色空間変換を実行する際に、前記所定の色空間よりも広く、前記第2の表色値および前記負の表色値の少なくとも一方をその表色域に含む色空間へ変換させるための色空間変換特性が含まれても良い。かかる場合には、画像データの色変換時における色空間変換特性をも指定することが可能となり、第2の正の表色値および負の表色値を用いる効果を向上させることができる。

【0033】

本発明の第6の態様は、第1の色空間によって表現されている画像データと、所定の色空間の領域外の情報を使用するか否かを示す使用情報とを用いて画像データを出力する方法を提供する。本発明の第6の態様に係る方法は、前記画像データを取得し、その取得した画像データの色空間を前記第1の色空間から第2の色空間に変換し、前記使用情報に基づいて前記領域外情報を使用するか否かを判定し、前記領域外情報を使用すると判定した場合には、前記領域外情報を用いて、前記第2の色空間によって表現されている画像データの色空間を第3の色空間に変換し、前記変換された画像データを出力することを特徴とする。

20

【0034】

本発明の第6の態様に係る方法によれば、本発明の第1の態様に係る画像処理装置と同様の作用効果を得ることができる。また、本発明の第6の態様に係る方法は、本発明の第1の態様に係る画像処理装置と同様にして種々の態様にて実現され得る。

30

【0035】

本発明の第7の態様は、画像データを出力する方法を提供する。本発明の第7の対応に係る方法は、第1の色空間によって表現されている前記画像データを取得し、その取得した画像データの色空間を前記第1の色空間から第2の色空間に変換し、前記変換により得られた第2の色空間に関する情報、および、前記第2の色空間を定義する領域外の情報を保持し、前記第2の色空間を定義する領域の情報は、第1の正の領域値で表され、前記第2の色空間を定義する領域外の情報は、前記第1の正の領域値を超える第2の正の領域値、および負の領域値で表されることと、前記画像データが前記第1の正の領域値を有する場合には第1のガンマ補正值を用い、前記画像データが負の領域値を有する場合には前記第1のガンマ補正值とは異なる第2のガンマ補正值を用いて、前記画像データに対するガンマ補正を実行し、前記保持した情報を反映させて、前記第2の色空間によって表現されている画像データの色空間を第3の色空間に変換し、前記変換された画像データを出力することを特徴とする。

40

【0036】

本発明の第7の態様に係る方法によれば、本発明の第1の態様に係る画像処理装置と同様の作用効果を得ることができる。また、本発明の第7の態様に係る方法は、本発明の第1の態様に係る画像処理装置と同様にして種々の態様にて実現され得る。

【0039】

本発明の第9の態様は、画像データに対して画像処理を実行する画像処理装置を提供する。本発明の第9の態様に係る画像処理手段は、前記画像データを取り込む画像データ取り

50

込み手段と、前記画像データに含まれている所定の色空間の領域外の情報を使用するか否かを指示する指示手段と、前記領域外情報の使用が指示された場合には、前記領域外情報をその定義領域に内包し得る広い定義領域を有する広域色空間への変換処理を含む前記画像データの画像処理を実行する画像処理手段とを備えることを特徴とする。

【0040】

本発明の第9の態様に係る画像処理装置において、前記領域外情報の使用が指示されなかった場合には、前記画像処理手段は、前記所定の色空間と同等の定義領域を有する既定の色空間を介して前記画像データの画像処理を実行しても良い。

【0041】

この他にも、本発明に係る画像処理装置は、前記画像データを取り込む画像データ取り込み手段と、前記画像データに含まれている所定の色空間の領域外の情報を使用して、前記画像データに対する画像処理を実行する画像処理手段を備える画像データに対して画像処理を実行する画像処理装置であっても良い。かかる場合には、所定の色空間の領域外の情報を使用して画像処理を実行するので、画像処理結果として得られる画像の彩度を向上させることができる。

10

【0042】

前記画像処理手段における画像処理にはさらに、前記領域外情報をその定義領域に内包し得る広い定義領域を有する広域色空間への変換処理が含まれていてもよい。かかる場合には、所定の色空間では領域外であった情報を定義領域内に内包し得る広域色空間を用いるので、所定の色空間では領域外であった情報が再現されることとなり、画像処理結果として得られる画像の彩度を向上させることができる。また、前記所定の色空間の領域外の情報は、負の画像データ値であっても良く、負の画像データ値に対するガンマ補正值と正の画像データ値に対するガンマ補正值とは異なっても良い。かかる場合には、正の画像データ値の階調特性と負の画像データ値の階調特性にそれぞれ適したガンマ補正を実行することができる。

20

【0043】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る画像出力装置について以下の順序にて図面を参照しつつ、いくつかの実施例に基づいて説明する。

- A．画像出力装置を含む画像データ出力システムの構成
- B．画像出力装置の構成
- C．画像出力装置における画像処理
- D．その他の実施例

30

【0044】

A．画像出力装置を適用可能な画像データ出力システムの構成：

第1実施例に係る画像処理装置を適用可能な画像データ出力システムの構成について図1および図2を参照して説明する。図1は第1実施例に係る画像出力装置を適用可能な画像データ出力システムの一例を示す説明図である。図2は第1実施例に係る画像出力装置が出力する画像ファイル（画像データ）を生成可能なデジタルスチルカメラの概略構成を示すブロック図である。

40

【0045】

画像データ出力システム10は、画像ファイルを生成する入力装置としてのデジタルスチルカメラ12、デジタルスチルカメラ12にて生成された画像ファイルに基づいて画像処理を実行し、画像を出力する出力装置としてのカラープリンタ20を備えている。出力装置としては、プリンタ20の他に、CRTディスプレイ、LCDディスプレイ等のモニタ14、プロジェクタ等が用いられ得るが、以下の説明では、カラープリンタ20を出力装置として用いるものとする。

【0046】

デジタルスチルカメラ12は、光の情報をデジタルデバイス（CCDや光電子増倍管）に結像させることにより画像を取得するカメラであり、図2に示すように光情報を収集

50

するための光学回路 121、デジタルデバイスを制御して画像を取得するための画像取得回路 122、取得したデジタル画像を加工処理するための画像処理回路 123、各回路を制御する制御回路 124 を備えている。デジタルスチルカメラ 12 は、取得した画像をデジタルデータとして記憶装置としてのメモリカード MC に保存する。デジタルスチルカメラ 12 における画像データの保存形式としては、J P E G 形式が一般的であるが、この他にも T I F F 形式、G I F 形式、B M P 形式、R A W 形式等の保存形式が用いられ得る。デジタルスチルカメラ 12 はまた、各種機能を選択、設定するための選択・決定ボタン 126 を備えている。

【0047】

デジタルスチルカメラ 12 にて生成された画像データは、R G B 色空間にて定義される。このとき用いられる R G B 色空間としては、s R G B 色空間が最も一般的であるが、その他にも、s R G B 色空間よりも広い色域を有する N T S C - R G B 色空間が選択されても良い。R G B 色空間にて表されているデータは、メモリカードに格納される際に、データを圧縮して格納するフォーマットである J P E G 形式に適した色空間特性を有する Y C b C r 色空間に変換される。画像データを J P E G 形式にて保存する場合には、R G B 色空間にて表されている画像データを、後述するマトリクス S の逆マトリクスを用いた演算を実行して画像データの色空間を R G B 色空間、例えば、s R G B 色空間から Y C b C r 色空間に変換する。なお、s R G B 色空間から Y C b C r 色空間に変換する際には、s R G B 色空間の領域外の色彩値、すなわち、色彩値として負値のデータも有効なまま変換するものとする。

【0048】

本画像データ出力システム 10 に用いられるデジタルスチルカメラ 12 は、画像データに加えて画像処理制御情報 G I を画像ファイルとしてメモリカード MC に格納する。デジタルスチルカメラ 12 によって生成される画像ファイルは、画像ファイルの互換性を維持するため、通常、デジタルスチルカメラ用画像ファイルフォーマット規格 (Exif) に従ったファイル構造を有している。Exif ファイルの仕様は、電子情報技術産業協会 (J E I T A) によって定められている。

【0049】

この Exif ファイル形式に従うファイル形式を有する場合の画像ファイル内部の概略構造について図 3 を参照して説明する。図 3 は Exif ファイル形式にて格納されている画像ファイル G F の概略的な内部構造を示す説明図である。なお、本実施例中におけるファイルの構造、データの構造、格納領域といった用語は、ファイルまたはデータ等が記憶装置内に格納された状態におけるファイルまたはデータのイメージを意味するものである。

【0050】

Exif ファイルとしての画像ファイル G F は、J P E G 形式の画像データを格納する J P E G 画像データ格納領域 101 と、格納されている J P E G 画像データに関する各種付属情報を格納する付属情報格納領域 102 とを備えている。付属情報格納領域 112 には、撮影時色空間、撮影日時、露出、シャッター速度等といった J P E G 画像の撮影条件に関する撮影時情報、J P E G 画像データ格納領域 101 に格納されている J P E G 画像のサムネイル画像データが T I F F 形式にて格納されている。付属情報は画像データがメモリカード MC に書き込まれる際に自動的に付属情報格納領域 102 に格納される。また、付属情報格納領域 102 は、D S C 製造者に解放されている未定義領域である Makernote データ格納領域 103 を備えており、D S C 製造者は Makernote データ格納領域 103 に対して任意の情報を格納させることができる。なお、当業者にとって周知であるように、Exif 形式のファイルでは、各データを特定するためにタグが用いられている。

【0051】

Makernote データ格納領域 103 もまた、タグによって格納されているデータを識別できる構成を備えており、本実施例では、PrintMatching のタグが付された領域にカラープリンタ 20 における画像処理を制御するための画像処理制御情報 G I が格納されている。

【0052】

10

20

30

40

50

画像処理制御情報 G I は、カラープリンタ 2 0 等の出力装置が有する色再現特性、画像出力特性を考慮して、最適な画像出力結果を得ることができるように画像出力条件を指定する情報である。画像処理制御情報 G I として格納される情報には、例えば、ガンマ補正值、ターゲットとする色空間に関するパラメータ、負値の利用の有無、コントラスト、カラーバランス調整、シャープネス、色補正に関するパラメータが含まれている。このうち、ガンマ補正值、色空間、負値の利用の有無に関するパラメータ、主に被写体の色特性を忠実に再現するための情報であり、残りのパラメータは、主に好みの色再現を実現するための情報である。なお、負値とは、所定の R G B 色空間、本実施例では s R G B 色空間の定義領域を超える表色値（色彩値）を意味し、2 5 6 を超える正の値、負の値を意味する。なお、負値のより詳細な説明については後述する。

10

【 0 0 5 3 】

デジタルスチルカメラ 1 2 において生成された画像ファイル G F は、例えば、ケーブル C V、コンピュータ P C を介して、あるいは、ケーブル C V を介してカラープリンタ 2 0 に送出される。あるいは、デジタルスチルカメラ 1 2 に装着されているメモリカード M C が接続されたコンピュータ P C を介して、あるいは、メモリカード M C をプリンタ 2 0 に対して直接、接続することによって画像ファイルがカラープリンタ 2 0 に送出される。なお、以下の説明では、メモリカード M C がカラープリンタ 2 0 に対して直接、接続される場合に基づいて説明する。

【 0 0 5 4 】

B . 画像出力装置の構成 :

20

図 4 を参照して第 1 実施例に係る画像出力装置、すなわち、カラープリンタ 2 0 の概略構成について説明する。図 4 は第 1 実施例に係るカラープリンタ 2 0 の概略構成を示すブロック図である。

【 0 0 5 5 】

カラープリンタ 2 0 は、カラー画像の出力が可能なプリンタであり、例えば、シアン（ C ）、マゼンタ（ M ）、イエロー（ Y ）、ブラック（ K ）の 4 色の色インクを印刷媒体上に噴射してドットパターンを形成することによって画像を形成するインクジェット方式のプリンタであり、あるいは、カラートナーを印刷媒体上に転写・定着させて画像を形成する電子写真方式のプリンタである。色インクには、上記 4 色に加えて、ライトシアン（薄いシアン、 L C ）、ライトマゼンタ（薄いマゼンタ、 L M ）、ダークイエロ（暗いイエロ、 D Y ）を用いても良い。

30

【 0 0 5 6 】

カラープリンタ 2 0 は、図示するように、キャリッジ 2 1 に搭載された印字ヘッド 2 1 1 を駆動してインクの吐出およびドット形成を行う機構と、このキャリッジ 2 1 をキャリッジモータ 2 2 によってプラテン 2 3 の軸方向に往復動させる機構と、紙送りモータ 2 4 によって印刷用紙 P を搬送する機構と、制御回路 3 0 とから構成されている。キャリッジ 2 1 をプラテン 2 3 の軸方向に往復動させる機構は、プラテン 2 3 の軸と並行に架設されたキャリッジ 2 1 を摺動可能に保持する摺動軸 2 5 と、キャリッジモータ 2 2 との間に無端の駆動ベルト 2 6 を張設するプーリ 2 7 と、キャリッジ 2 1 の原点位置を検出する位置検出センサ 2 8 等から構成されている。印刷用紙 P を搬送する機構は、プラテン 2 3 と、プラテン 2 3 を回転させる紙送りモータ 2 4 と、図示しない給紙補助ローラと、紙送りモータ 2 4 の回転をプラテン 2 3 および給紙補助ローラに伝えるギヤトレイン（図示省略）とから構成されている。

40

【 0 0 5 7 】

制御回路 3 0 は、プリンタの操作パネル 2 9 と信号をやり取りしつつ、紙送りモータ 2 4 やキャリッジモータ 2 2、印字ヘッド 2 1 1 の動きを適切に制御している。カラープリンタ 2 0 に供給された印刷用紙 P は、プラテン 2 3 と給紙補助ローラの間に挟み込まれるようにセットされ、プラテン 2 3 の回転角度に応じて所定量だけ送られる。

【 0 0 5 8 】

キャリッジ 2 1 にはインクカートリッジ 2 1 2 とインクカートリッジ 2 1 3 とが装着され

50

る。インクカートリッジ 2 1 2 には黒 (K) インクが収容され、インクカートリッジ 2 1 3 には他のインク、すなわち、シアン (C) , マゼンタ (M) , イエロ (Y) の 3 色インクの他に、ライトシアン (L C) , ライトマゼンタ (L M) , ダークイエロ (D Y) の合計 6 色のインクが収納されている。

【 0 0 5 9 】

次に図 5 を参照してカラープリンタ 2 0 の制御回路 3 0 の内部構成について説明する。図 5 は、カラープリンタ 2 0 の制御回路 3 0 の内部構成を示す説明図である。図示するように、制御回路 3 0 の内部には、C P U 3 1 , P R O M 3 2 , R A M 3 3 , メモリカード M C からデータを取得する P C M C I A スロット 3 4 , 紙送りモータ 2 4 やキャリッジモータ 2 2 等とデータのやり取りを行う周辺機器入出力部 (P I O) 3 5 , タイマ 3 6 , 駆動バッファ 3 7 等が設けられている。駆動バッファ 3 7 は、インク吐出用ヘッド 2 1 4 ないし 2 2 0 にドットのオン・オフ信号を供給するバッファとして使用される。これらは互いにバス 3 8 で接続され、相互にデータにやり取りが可能となっている。また、制御回路 3 0 には、所定周波数で駆動波形を出力する発振器 3 9 , および発振器 3 9 からの出力をインク吐出用ヘッド 2 1 4 ないし 2 2 0 に所定のタイミングで分配する分配出力器 4 0 も設けられている。

10

【 0 0 6 0 】

制御回路 3 0 は、メモリカード M C から画像ファイル G F を読み出し、画像処理制御 G I を解析し、解析した画像処理制御情報 G I に基づいて画像処理を実行する。制御回路 3 0 は、紙送りモータ 2 4 やキャリッジモータ 2 2 の動きと同期を採りながら、所定のタイミ

20

【 0 0 6 1 】

C . カラープリンタ 2 0 における画像処理 :

図 6 および図 7 を参照して第 1 の実施例に係るカラープリンタ 2 0 における画像処理について説明する。図 6 は第 1 実施例に係るカラープリンタ 2 0 における印刷処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。図 7 はカラープリンタ 2 0 における画像処理の流れを示すフローチャートである。

【 0 0 6 2 】

プリンタ 2 0 の制御回路 3 0 (C P U 3 1) は、スロット 3 4 にメモリカード M C が差し込まれると、メモリカード M C から画像ファイル G F を読み出し、読み出した画像ファイル G F を R A M 3 3 に一時的に格納する (ステップ S 1 0 0) 。 C P U 3 1 は読み出した画像ファイル G F の付属情報格納領域 1 0 2 から画像データの画像処理時の画像処理制御 G I を示す PrintMatching タグを検索する (ステップ S 1 1 0) 。 C P U 3 1 は、PrintMatching タグを検索・発見できた場合には (ステップ S 1 2 0 : Y e s) 、負値の利用の有無を含む画像処理制御情報 G I を取得して解析する (ステップ S 1 3 0) 。 C P U 3 1 は、解析した画像処理制御情報 G I に基づいて後に詳述する画像処理を実行し (ステップ S 1 4 0) 、処理された画像データをプリントアウトする (ステップ S 1 5 0) 。

30

【 0 0 6 3 】

C P U 3 1 は、PrintMatching タグを検索・発見できなかった場合には (ステップ S 1 2 0 : N o) 、カラープリンタ 2 0 が予めデフォルト値として保有している色空間情報、例えば s R G B 色空間の情報を R O M 3 2 から取得して負値の利用を伴わない通常の画像処理を実行する (ステップ S 1 6 0) 。 C P U 3 1 は、処理した画像データをプリントアウト (ステップ S 1 5 0) して本処理ルーチンを終了する。

40

【 0 0 6 4 】

カラープリンタ 2 0 において実行される画像処理について図 7 を参照して詳細に説明する。カラープリンタ 2 0 の制御回路 3 0 (C P U 3 1) は、読み出した画像ファイル G F から画像データ G D を取り出す (ステップ S 2 0 0) 。デジタルスチルカメラ 1 2 は、既述のように画像データを J P E G 形式のファイルとして保存しており、J P E G ファイルでは、圧縮率を高くするために、生成した画像データの色空間 (s R G B 色空間) を Y C

50

b C r 色空間に変換して画像データを保存している。

【 0 0 6 5 】

しかしながら、パーソナルコンピュータおよびプリンタ等では、通常、R G B の色空間にて表現されている画像データのみを取り扱い得るので、Y C b C r の色空間にて表現されている画像データの色空間を R G B 色空間に変換する必要がある。

【 0 0 6 6 】

C P U 3 1 は、Y C b C r の画像データを R G B の画像データに変換するために 3×3 マトリクス演算 S を実行する (ステップ S 2 1 0)。なお、マトリクス演算 S は、J P E G F I I e Interchange Format (J F I F) の規格によって定義されている、画像データの色空間を Y C b C r 色空間から R G B 色空間に変換するための演算式であり、以下に示す演算式

10

【 0 0 6 7 】

【 数 1 】

$$\begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = S \begin{pmatrix} Y \\ Cb-128 \\ Cr-128 \end{pmatrix}$$

$$S = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1.40200 \\ 1 & -0.34414 & -0.71414 \\ 1 & 1.77200 & 0 \end{pmatrix}$$

20

【 0 0 6 8 】

このマトリクス演算 S を実行する際には、変換後得られた R G B 色空間の画像データが、所定の R G B 色空間、たとえば、s R G B 色空間の定義領域を表す第 1 の正の色彩値 (表色値) の領域を超える第 2 の正の色彩値 (表色値) や、R G B 色空間において負の値を取る負の色彩値 (表色値) を有する場合がある。そこで、本実施例では、画像処理制御情報 G I において、これら第 2 の正の色彩値および負の色彩値を利用するか否かを指定する。ここで、s R G B 色空間は、モニタの標準的な色空間として定義されている色空間であり、モニタでの画像データ出力を前提としているオペレーティングシステム (O S) において一般的に用いられている色空間である。また、s R G B 色空間の定義領域に対応して R G B 各成分について 8 ビットのデータ容量が割り当てられている。したがって、従来、s R G B 色空間の定義領域を超える色彩値は、s R G B 色空間の定義領域にクリッピング、すなわち丸め (切り捨て) られていた。

30

【 0 0 6 9 】

一般的に、デジタルスチルカメラ 1 2 では、s R G B 色空間が用いられているといわれているが、s R G B 色空間の定義に厳密に従っていないこともある。したがって、マトリクス演算 S を実行することによって、画像データ G D の色空間はデジタルスチルカメラ 1 2 にて用いられている R G B 色空間に変換される際に、s R G B 色空間の定義領域を超える色彩値が存在することがあり得る。

40

【 0 0 7 0 】

本実施例では、この s R G B 色空間の定義領域を超える色彩値を切り捨てることなく、画像処理を実行する。C P U 3 1 は、画像処理制御情報 G I において負値の利用が指定されている場合、変換後得られた R G B 色空間の画像データが、第 2 の正の色彩値や、負の色彩値 (表色値) を有する場合であっても、第 2 の正の色彩値および負の色彩値を、s R G B 色空間の定義領域にクリッピング、すなわち丸める (切り捨てる) ことなく有効値として扱い、第 1 の正の色彩値と共にそのまま保存する。したがって、画像データ G D が第 2 の正の色彩値または負の色彩値を有する場合には、s R G B 色空間の定義領域よりも広い定義領域を有する R G B 色空間 (デジタルスチルカメラ 1 2 にて用いられた R G B 色空

50

間)にて画像データGDは表される。このとき、画像データGDはsRGB色空間の定義領域を超えた領域に色彩値を有しているので、そのデータ容量は8ビットよりも大きくなる。

【0071】

負値を有効に扱うイメージについて、図8を参照して説明する。図8はsRGB色空間の定義領域外(EA)における画像データを有効に扱う意味を説明するために色空間領域を2次元で表現する説明図である。本実施例における負値の有効化処理では、画像データは、RGB色空間を定義領域内のデータ値の他に、図8に示すRGB色空間の定義領域外(EA)のデータ値をも保有する。図8の例では、画像データがNTSCのRGB色空間にて生成された場合の定義外領域を例示しているが、画像データが生成される色空間はこれに限られるものではない。なお、RGB色空間の定義領域は、R成分、G成分、B成分のそれぞれを座標軸に取った場合、座標(R、G、B)によって表されるが、本明細書中にて、画像データが第2の正の色彩値および負の色彩値を有する場合には、(R、G、B)いずれかの成分が第2の正の色彩値および負の色彩値を取る場合を言う。

10

【0072】

sRGB色空間では、画像データは、R成分、G成分、B成分のそれぞれについて、256階調(8ビット)で表されるので、第1の正の色彩値の領域は、一般的に0~255の整数値で表される。また、第2の正の色彩値の領域は256以上の整数値で表され、負の色彩値の領域は-1以下の負の整数値で表される。

【0073】

変換後のRGB空間の画像データが、sRGB色空間との対比において、第1の色彩値のみならず、第2の正の色彩値および負の色彩値を持つと言うことは、デジタルスチルカメラ12によって画像データが生成された際に、例えば、図8を参照して既述したように、sRGB色空間よりも広いRGB色空間が用いられていたことを意味する。既述のように、sRGB色空間はCRTディスプレイの色特性に最適化された色空間特性を有しており、一般的に、デジタルスチルカメラ12が撮影可能な色空間、または、プリンタが印刷可能な色空間を十分に表現できないことが知られている。

20

【0074】

したがって、このような第2の正の色彩値および負の色彩値は、sRGB色空間では色表現され得ないが、sRGB色空間よりも広いRGB色空間、あるいは、第2の正の色彩値および負の色彩値の少なくとも一方をその定義領域内に含むRGB色空間へ再変換することによって色表現され得る場合がある。そこで、本実施例に係るカラープリンタ20では、YCbCr色空間からRGB色空間に変換された画像データが有する、第2の正の色彩値および負の色彩値を含む全ての情報を有効なものとして扱い、保持する。なお、デジタルスチルカメラ12によって画像データが生成された際に、sRGB色空間の定義領域外のデータ値が丸められてしまっている場合には、マトリクス演算Sを実行しても第2の正の色彩値および負の色彩値は得られないのは言うまでもない。

30

【0075】

CPU31は、こうして得られたRGB色空間の画像データに対して、ガンマ補正、並びに、マトリクス演算Mを実行する(ステップS220)。ここで実行される処理は、画像処理制御情報GIの中の色空間情報に従って実行される処理である。ガンマ補正を実行する際には、CPU31は既述のパラメータの中でガンマ補正値を参照し、設定されているガンマ補正値(DSCの固有値)を用いて映像データに対してガンマ変換処理を実行する。

40

【0076】

ガンマ補正を実行するにあたり、画像処理制御情報GIによって負値の利用が指定されている場合には、CPU31は、画像データが第1および第2の色彩値を取る領域では、図9に示すように第1のガンマ補正値 γ_1 (設定されているガンマ補正値)を用い、画像データが負の色彩値を取る領域では、第1のガンマ補正値よりも小さな第2のガンマ補正値 γ_2 を用いる。また、第2のガンマ補正値 γ_2 は、R成分用の γ_{2r} 、G成分用の γ_{2g} 、B成分

50

分用の 2bとに更に分けられる。図9は、ガンマ補正に際して用いられる第1のガンマ補正值 1に対応する第1のガンマ特性線 L1と第2のガンマ補正值 2r、2g、2bに対応する第2のガンマ特性線 L2r、L2g、L2bとを例示的に示す説明図である。なお、説明を容易にするため、第2のガンマ特性線 L2を除いて、代表的に R成分を例にとって説明する。なお、第1のガンマ特性線 L1は、R成分については、 $R_{t'} = (R_t)^{-1}$ として表され、第2のガンマ特性線 L2は、 $R_{t'} = -(-R_t)^{-2r}$ として表される。

【0077】

一般的に、YCbCr色空間とRGB色空間とは、マトリクス演算Sを用いた上記式にて関連付けられるため、YCbCr色空間の表色系(0~Y~255、-128~Cb~127、-128~Cr~127)で示される画像データをRGB色空間の表色系にて表現した場合、R、G、B成分の正の色彩値の領域Tは、0~255の領域が必ず確保されるが、負の色彩値の領域T/2は、元々、表現を予定していない領域であるため、正の色彩値の領域Tに比べて狭い傾向にある。したがって、負の色彩値に対するガンマ補正值を、正の色彩値と同様の第1のガンマ補正值 1を用いると、図9に示すように、ガンマ補正後の負の色彩値領域R'1はガンマ補正前の負の色彩値領域R1よりも小さな領域(レンジ)しか保有することができず、せっかく利用する負の色彩値領域を有効に活用することができない。このような条件下において、R、G、B成分の負の色彩値がもたらす色空間をXYZ色空間上で広く確保するために、負の色彩値に対するガンマ補正值 として、正の色彩値用の第1のガンマ補正值 1(例えば、2.2)とは別の小さな第2のガンマ補正值 2(例えば、1.5)を用いると、ガンマ変換後(補正後)のRt'、Gt'、Bt'のレンジを拡張することができる。

【0078】

つまり、撮影時においても、負の色彩値に対するガンマ補正值として正の色彩値に対するガンマ補正值とは別のより小さい値を用い、画像データの出力時にもそれぞれのガンマ補正值を用いることによって、画像データがより広いレンジにおいて表現され得ることとなり、出力される画像データの彩度が向上され、実際の被写体が有する鮮やかな色を再現することができる。

【0079】

ガンマ補正值 > 1.0の場合には、原点における傾きが0となり、第1のガンマ特性線 L1と第2のガンマ特性線 L2rとは、その継ぎ目(原点)において滑らかに連続して繋がれる。この結果、第1のガンマ特性線 L1と第2のガンマ特性線 L2rとのつなぎ目に起因する階調飛びが発生することなく、滑らかな階調値変化を有する画像データ(画像出力結果)を得ることができる。

【0080】

R成分、G成分、B成分は、それぞれ異なる負の色彩値領域を取り得るので、RGB各成分が有する負の色彩値領域の大きさによって、第2のガンマ補正值 を変更しても良い。後述する図10から読みとれるように、例えば、R成分>B成分>G成分の順に拡張される色彩値領域が大きくなる場合には、図9に示すようにR成分用の第2のガンマ補正值 2r<B成分用の第2のガンマ補正值 2b<G成分用の第2のガンマ補正值 2gの順位第2のガンマ補正值 2を大きくしても良い。かかる場合には、拡張され得る色彩値領域の範囲で適切なガンマ補正を実行することによって、その負の色彩値領域を有効に活用することができるからである。この結果、画像データをより広いレンジにて表現し、画像データの出力結果の彩度を向上させることができる。

【0081】

マトリクス演算MはRGB色空間をXYZ系色空間に変換するための演算処理である。マトリクス演算Mを実行する場合には、画像データ生成時の色空間を反映させるため、CPU31はColorSpaceタグを参照し、書き込まれている色空間に対応するマトリクス(M)を用いてマトリクス演算を実行する。このとき、sRGB色空間、NTSC色空間といった色空間が用いられ得る。ここで、XYZ系色空間を介してColorSpaceタグに記載されている色空間情報を反映させるのは、XYZ系色空間が絶対色空間であり、DSC、プリン

10

20

30

40

50

タといったデバイスに依存しないデバイス非依存性色空間だからである。色空間を変換する際にもXYZ色空間レベルでは常に同じ値を取るようにすることにより、デバイスに依存しないカラーマッチングを行うことができる。マトリクス演算Mは以下に示す演算式である。

【0082】

RGB色空間上における、可視領域(VA)、sRGB(SR)、NTSC(NS)、wRGB(WR)の色空間領域は図10に示すとおりである。図10から理解できるように、sRGB色空間が最も狭い色空間領域を有しており、NTSC色空間領域、およびwRGB色空間領域はsRGB色空間領域よりも広い色空間領域を有している。

【0083】

10

【数2】

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \mathbf{M} \begin{pmatrix} R_t' \\ G_t' \\ B_t' \end{pmatrix} \quad \mathbf{M} = \begin{pmatrix} 0.6067 & 0.1736 & 0.2001 \\ 0.2988 & 0.5868 & 0.1144 \\ 0 & 0.0661 & 1.1150 \end{pmatrix}$$

$$R_t, G_t, B_t \geq 0$$

$$R_t' = \left(\frac{R_t}{255} \right)^\gamma \quad G_t' = \left(\frac{G_t}{255} \right)^\gamma \quad B_t' = \left(\frac{B_t}{255} \right)^\gamma$$

20

$$R_t, G_t, B_t < 0$$

$$R_t' = -\left(\frac{-R_t}{255} \right)^\gamma \quad G_t' = -\left(\frac{-G_t}{255} \right)^\gamma \quad B_t' = -\left(\frac{-B_t}{255} \right)^\gamma$$

【0084】

マトリクス演算M実行後に得られる画像データGDの色空間はXYZ色空間である。従来は、プリンタまたはコンピュータにおける画像処理に際して用いられる色空間はsRGBに固定されており、デジタルスチルカメラ12の有する色空間を有効に活用することができなかった。これに対して、本実施例では、画像ファイルGFの画像処理制御情報GIに記載された画像データ生成時における色空間をターゲット色空間に設定し、設定された色空間に対応してマトリクス演算Mに用いられるマトリクス(M)を変更するプリンタ(プリンタドライバ)を用いている。したがって、デジタルスチルカメラ12が、RGB色空間の色特性の1つであり、sRGB色空間よりも広い空間を有するNTSC色空間で画像データを生成した場合にも、画像データが生成された色空間を有効に活用して、正しい色再現を実現することができる。

30

【0085】

CPU31は、任意情報に基づく画像調整を実行するために、画像データGDの色空間をXYZ色空間からwRGB色空間へ変換する処理、すなわち、マトリクス演算 N^{-1} および逆ガンマ補正を実行する(ステップS230)。なお、wRGB色空間は、図10に示すとおりsRGB色空間よりも広い色空間であり、sRGB色空間では定義領域に含まれず表現されなかった第2の正の色彩値および負の色彩値も、wRGB色空間の定義領域内に含まれる表現可能な色彩値として取り扱われ得る。逆ガンマ補正を実行する際には、CPU31は既述のパラメータの中でカラープリンタ20側のガンマ補正值を参照し、設定されているガンマ補正值の逆数を用いて映像データに対して逆ガンマ変換処理を実行する。マトリクス演算 N^{-1} を実行する場合には、CPU31はROM31からwRGB色空間への変換に対応するマトリクス(N^{-1})を用いてマトリクス演算を実行する。マトリクス演算 N^{-1} は以下に示す演算式である。

40

【0086】

50

【数 3】

$$\begin{pmatrix} R_w \\ G_w \\ B_w \end{pmatrix} = \mathbf{N}^{-1} \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{N}^{-1} = \begin{pmatrix} 3.30572 & -1.77561 & 0.73649 \\ -1.04911 & 2.1694 & -1.4797 \\ 0.0658289 & -0.241078 & 1.24898 \end{pmatrix}$$

10

$$R_w' = \left(\frac{R_w}{255} \right)^{1/\gamma} \quad G_w' = \left(\frac{G_w}{255} \right)^{1/\gamma} \quad B_w' = \left(\frac{B_w}{255} \right)^{1/\gamma}$$

【0087】

マトリクス演算 \mathbf{N}^{-1} 実行後に得られる画像データ $G D$ の色空間は $w R G B$ 色空間である。この $w R G B$ 色空間は既述のように、 $s R G B$ 色空間よりも広い色空間であり、元来、デジタルスチルカメラ 12 によって表現可能な $R G B$ 色空間に対応している。

【0088】

CPU31 は、画像を特徴付けるための自動画像調整を実行する（ステップ S240）。ここで実行される処理は、画像処理制御情報 $G I$ の中の画質に関連する情報に従って実行される処理である。自動画像調整を実行する際には、CPU31 は既述のパラメータの中から明るさ、シャープネス等のパラメータ値をそれぞれ参照し、設定されているパラメータ値を用いて映像データに対して画像調整を実行する。なお、自動調整パラメータが指定されている場合には、自動調整パラメータによって指定されるパラメータ値を基本として、任意に指定されている他のパラメータ値を反映させる。

20

【0089】

また、画像ファイル $G F$ の画像処理制御情報 $G I$ にてこれら画質調整パラメータが指定されていない場合であっても、自動調整パラメータだけはデジタルスチルカメラ 12 側にて自動的に付されるため、CPU31 は、自動調整パラメータ値に従って画像調整を実行する。

30

【0090】

CPU31 は、印刷のための $w R G B$ 色変換処理およびハーフトーン処理を実行する（ステップ S250）。 $w R G B$ 色変換処理では、CPU31 は、ROM32 内に格納されている $w R G B$ 色空間に対応した $C M Y K$ 色空間への変換用ルックアップテーブル（LUT）を参照し、画像データの色空間を $w R G B$ 色空間から $C M Y K$ 色空間へ変更する。すなわち、 $R \cdot G \cdot B$ の階調値からなる画像データをプリンタ 20 で使用する、例えば、 $C \cdot M \cdot Y \cdot K \cdot L C \cdot L M$ の各 6 色の階調値のデータに変換する。

【0091】

ハーフトーン処理では、色変換済みの画像データを受け取って、階調数変換処理を行う。本実施例においては、色変換後の画像データは各色毎に 256 階調幅を持つデータとして表現されている。これに対し、本実施例のカラープリンタ 20 では、「ドットを形成する」、「ドットを形成しない」のいずれかの状態しか採り得ない。すなわち、本実施例のプリンタ 20 は局所的には 2 階調しか表現し得ない。そこで、256 階調を有する画像データを、カラープリンタ 20 が表現可能な 2 階調で表現された画像データに変換する。この 2 階調化（2 値化）処理の代表的な方法として、誤差拡散法と呼ばれる方法と組織的ディザ法と呼ばれる方法とがある。

40

【0092】

カラープリンタ 20 では、色変換処理に先立って、画像データの解像度が印刷解像度よりも低い場合は、線形補間を行って隣接画像データ間に新たなデータを生成し、逆に印刷解

50

像度よりも高い場合は、一定の割合でデータを間引くことによって、画像データの解像度を印刷解像度に変換する解像度変換処理を実行する。また、カラープリンタ 20 は、ドットの形成有無を表す形式に変換された画像データを、カラープリンタ 20 に転送すべき順序に並べ替えてるインターレス処理を実行する。

【0093】

本実施例では、カラープリンタ 20 において全ての画像処理を実行し、生成された画像データに従って、ドットパターンが印刷媒体上に形成されるが、画像処理の全て、または、部分をコンピュータ PC 上で実行するようにしても良い。この場合には、コンピュータ PC のハードディスク等にインストールされている画像データ処理アプリケーションに図 7 を参照して説明した画像処理機能を持たせることによって実現される。デジタルスチルカメラ 12 にて生成された画像ファイル GF は、ケーブル CV を介して、あるいは、メモ리카ード MC を介してコンピュータ PC に対して提供される。コンピュータ PC 上では、ユーザの操作によってアプリケーションが起動され、画像ファイル GF の読み込み、画像処理制御情報 GI の解析、画像データ GD の変換、調整が実行される。あるいは、メモ리카ード MC の差込を検知することによって、またあるいは、ケーブル CV の差込を検知することによって、アプリケーションが自動的に起動し、画像ファイル GF の読み込み、画像処理制御情報 GI の解析、画像データ GD の変換、調整が自動的になされても良い。

【0094】

以上、説明したように第 1 の実施例に従うカラープリンタ 20 における画像処理によれば、画像データの色空間を YCbCr 色空間から RGB 色空間に変換するに際して発生した第 2 の正の色彩値および負の色彩値を有効に取り扱い、画像処理に用いることができる。また、カラープリンタ 20 は、sRGB 色空間よりも広い wRGB 色空間に対応した CMYK 色空間変換テーブルを備えている。したがって、デジタルスチルカメラ 12 によって生成された、sRGB 色空間の定義領域外に存在する色彩値を有効に取り扱うことができると共に、sRGB 色空間の定義領域外に存在する色彩値を用いて、より高彩度の印刷結果を得ることができる。すなわち、sRGB 色空間上ではその定義領域外に存在するために表現できなかった色彩値を用いて、より彩度の高い印刷結果を得ることができる。

【0095】

画像ファイル GF 内の画像処理制御情報 GI 内の ColorSpace タグによって記述されている色空間情報を反映してカラープリンタ 20 における画像処理を実行することができる。したがって、デジタルスチルカメラ 12 によって指定された色空間特性に従って画像データの処理を実行することが可能となり、色空間の相違に起因するデジタルスチルカメラ 12 における撮影結果とカラープリンタ 20 における出力結果の相違を防止することができる。また、デジタルスチルカメラ 12 の色再現能力を正しく再現することができる。

【0096】

D. その他の実施例：

カラープリンタ 20 における画像処理は、図 11 に示すように実行されても良い。図 11 は第 2 の実施例としてのカラープリンタ 20 における画像処理を示すフローチャートである。本実施例では、sRGB 色空間から wRGB 色空間への色空間特性の変更に際して、マトリクス演算 M およびマトリクス演算 N^{-1} を一つのマトリクス演算 (MN^{-1}) (ステップ S320) として、画像処理の高速化を図っている。

【0097】

また、カラープリンタ 20 における画像処理は、図 12 に示すように実行されても良い。図 12 は第 3 の実施例としてのカラープリンタ 20 における画像処理を示すフローチャートである。本実施例では、YCbCr 色空間で表現されている画像データに対して自動画像調整を先ず実行する (ステップ 410)。続いて、自動画像調整が終了した画像データに対して、マトリクス S 演算 (ステップ S420)、マトリクス M 演算 (ステップ S430)、マトリクス N^{-1} 演算 (ステップ S440) を実行して、色空間の変換を順次実行する。

【0098】

10

20

30

40

50

上記第１～第３の実施例では、カラープリンタ２０によって画像処理を実行し、また、画像処理制御情報ＧＩにおいて負値の利用が指定されている場合に、画像データの負値および第２の正值を利用した画像処理が実行された。これに対して、第４の実施例では、画像処理をパーソナルコンピュータＰＣにて実行すると共に、負値の利用の有無を画像処理を実行するオペレータが指定する。このパーソナルコンピュータＰＣにて実行される画像処理について図１３を参照して説明する。図１３は第４の実施例に係るパーソナルコンピュータＰＣにおける画像処理の流れを示すフローチャートである。

【００９９】

パーソナルコンピュータＰＣは、オペレータによって、画像ファイルＧＦの読み出しが指示されると、メモ리카ードＭＣから画像ファイルＧＦを読み出し、読み出した画像ファイルＧＦをＲＡＭ３３に一時的に格納する（ステップＳ５００）。パーソナルコンピュータＰＣは、オペレータによって、負値利用の指示が入力されたか否かを判定する（ステップＳ５１０）。パーソナルコンピュータＰＣは、負値利用の指示が入力されている場合には（ステップＳ５２０：Ｙｅｓ）、画像データＧＤに含まれる負値および第２の正值を利用した画像処理を実行して（ステップＳ５３０）、本処理ルーチンを終了する。

10

【０１００】

パーソナルコンピュータＰＣは、負値利用の指示が入力されていない場合には（ステップＳ５２０：Ｎｏ）、画像データＧＤに含まれる負値および第２の正值を所定のＲＧＢ表色域内にクリッピングまたは負値および第２の正值を捨てて、画像データＧＤに対する画像処理を実行して（ステップＳ５４０）、本処理ルーチンを終了する。このように、オペレータによって画像処理時における負値の利用の有無を指定することができれば、PrintMatchingタグを有しない画像ファイルＧＦに対しても、画像データＧＤに含まれる負値を利用した画像処理を実行することができるので、画像処理の結果として、彩度の高い画像を得ることができる。

20

【０１０１】

上記各画像処理の実施例では、共に出力装置としてカラープリンタ２０を用いているが、出力装置にはＣＲＴ、ＬＣＤ、プロジェクタ等の表示装置を用いることもできる。かかる場合には、出力装置としての表示装置によって、例えば、図７等を用いて説明した画像処理を実行する画像処理プログラム（ディスプレイドライバ）が実行される。あるいは、ＣＲＴ等がコンピュータの表示装置として機能する場合には、コンピュータ側にて画像処理プログラムが実行される。ただし、最終的に出力される画像データは、ＣＭＹＫ系色空間ではなくＲＧＢ色空間を有している。

30

【０１０２】

かかる場合には、カラープリンタ２０を介した印刷結果がデジタルスチルカメラ１２によって生成された画像データの色空間を反映できるのと同様に、ＣＲＴ等の表示装置における表示結果を画像ファイルＧＦによって指定することができる。したがって、画像ファイルＧＦの画像処理制御情報ＧＩに、ＣＲＴ等の表示装置に適したパラメータを持たせることにより、また、個々の表示装置の表示特性に最適化したパラメータを持たせることにより、デジタルスチルカメラ１２によって生成された画像データＧＤをより正確に表示させることができる。

40

【０１０３】

上記第１の実施例では、画像処理制御情報ＧＩは、画像データＧＤと共に画像ファイルＧＦに格納されているが、画像データＧＤとは別ファイルとしてメモ리카ードＭＣに格納されても良い。

【０１０４】

また、上記各実施例では、画像処理制御情報ＧＩを検出して負値利用の指示が指定されている場合、あるいは、オペレータ等によって負値利用が指示された場合に画像データＧＤに含まれる負値、および第２の正值を利用して画像処理を実行している。しかしながら、これらの指定、指示を受けることなく、始めから負値、および第２の正值を利用する画像処理を実行するようにしてもよい。かかる場合には、画像データＧＤに負値等が含まれて

50

いれば、負値等を反映した画像処理結果を得ることができ、画像データGDに負値等が含まれていなければ、通常の画像処理結果を得ることができる。

【0105】

以上、いくつかの実施例に基づき本発明に係る画像データ出力装置を説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨並びに特許請求の範囲を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。

【0106】

上記第1の実施例では、マトリクスS演算時における第2の正の色彩値および負の色彩値を有効に扱う処理と、マトリクスM演算時に指定された色空間情報を反映する処理とを同時に実行しているが、これらの処理は同時に実行されなくても良い。例えば、マトリクスM演算時における色空間をwRGB空間に固定しておき、マトリクスS演算時における第2の正の色彩値および負の色彩値を有効に扱う処理のみを実行しても良い。かかる場合には、例えば、デジタルスチルカメラ12としては表現可能であるがsRGB色空間では表現され得なかったsRGB色空間の定義領域外の色を表現することが可能となり、出力画像の彩度を向上させることができる。

10

【0107】

また、マトリクスS演算時に第2の正の色彩値および負の色彩値を用いた処理を実行することなく、マトリクスM演算時に撮影時または指定された色空間情報を反映する処理を実行しても良い。かかる場合には、画像処理に際して画像データ生成時における色空間を正しく解釈し、正しい色再現を実現することができる。したがって、入力装置、出力装置等の装置固有の色空間の影響を受けることのない、装置非依存性の色空間変換処理を実行することができる。この結果、撮影時に得られた画像データの出力結果と同様の出力結果を出力装置から得ることができる。

20

【0108】

さらに、上記実施例では、画像処理制御情報GIによって、負値の利用の有無を指定しているが、負値の利用の有無を指定することなく、正值用のガンマ補正值と負値用のガンマ補正值とを画像処理制御情報GIによって指定しても良い。画像データGDが負の値を有する場合に問題となる処理は、ガンマ補正処理である。したがって、ガンマ補正処理に用いるべきガンマ補正值を正のデータと負のデータとで使い分けることにより、画像処理において負値の利用の有無を指定する必要なく、画像処理を実行することができる。

30

【0109】

また、例示した各パラメータは、あくまでも例示に過ぎず、これらのパラメータによって本願に係る発明が制限されることはない。さらに、各数式におけるマトリクスS、M、 N^{-1} の値は例示に過ぎず、ターゲットとする色空間、あるいは、カラープリンタ20において利用可能な色空間等によって適宜変更され得ることはいうまでもない。

【0110】

上記各実施例では、画像ファイル生成装置としてデジタルスチルカメラ12を用いて説明したが、この他にもスキャナ、デジタルビデオカメラ等が用いられ得る。スキャナを用いる場合には、画像ファイルGFの基本情報、任意情報の指定はコンピュータPC上で実行されても良く、あるいは、スキャナ上に情報設定用に予め設定情報が割り当てられているプリセットボタン、任意設定のための表示画面および設定用ボタンを供えておき、スキャナ単独で実行可能にしてもよい。

40

【0111】

上記各実施例において用いた色空間はあくまでも例示であり、他の色空間を用いても構わない。いずれの場合にも、デジタルスチルカメラ12等の画像データ生成装置にて生成された画像データが、画像データ生成装置の有する色空間を反映して出力されれば良い。

【0112】

上記第1実施例では、画像ファイルGFとしてExif形式のファイルを例にとって説明したが、本発明に係る画像ファイルの形式はこれに限られない。すなわち、出力装置によって

50

出力されるべき画像データと、デジタルスチルカメラ 12 等の画像データ生成装置において用いられた色空間に関する情報とが少なくとも含まれている画像ファイルであれば良い。このようなファイルであれば、画像データ生成装置において生成された画像データ（モニタ等を介して得られる画像表示）と出力装置における出力画像との出力画像の相違を低減することができるからである。

【0113】

上記第 1 実施例に係るカラープリンタ 20 はあくまで例示であり、その構成は各実施例の記載内容に限定されるものではない。カラープリンタ 20 は、少なくとも、画像ファイル GF の画像処理制御情報 GI を解析して、記載、または、指定された色空間情報に応じて画像を出力（印刷）できればよい。

10

【0114】

なお、画像データと画像処理制御情報 GI とが含まれる画像ファイル GF には、画像処理制御情報 GI とを関連付ける関連付けデータを生成し、画像データと画像処理制御情報 GI とをそれぞれ独立したファイルに格納し、画像処理の際に関連付けデータを参照して画像データと画像処理制御情報 GI とを関連付け可能なファイルも含まれる。かかる場合には、画像データと画像処理制御情報 GI とが別ファイルに格納されているものの、画像処理制御情報 GI を利用する画像処理の時点では、画像データおよび画像処理制御情報 GI とが一体不可分の関係にあり、実質的に同一のファイルに格納されている場合と同様に機能するからである。すなわち、少なくとも画像処理の時点において、画像データと画像処理制御情報 GI とが関連付けられて用いられる態様は、本実施例における画像ファイル GF に含まれる。さらに、CD-ROM、CD-R、DVD-ROM、DVD-RAM 等の光ディスクメディアに格納されている動画画像ファイルも含まれる。

20

【0115】

上記実施例では、デジタルスチルカメラ 20 を用いて画像ファイルを生成しているが、デジタルビデオカメラによって生成しても良い。デジタルビデオカメラにて生成される場合には、例えば、静止画像データと出力制御情報とを格納する画像ファイル、あるいは、MPEG 形式等の動画画像データと出力制御情報とを含む動画画像ファイルが生成される。この動画画像ファイルが用いられる場合には、動画の全部または一部のフレームに対して出力制御情報に応じた出力制御が実行される。

【図面の簡単な説明】

30

【図 1】第 1 実施例に係る画像出力装置を適用可能な画像データ出力システムの一例を示す説明図である。

【図 2】第 1 実施例に係る画像出力装置が出力する画像ファイル（画像データ）を生成可能なデジタルスチルカメラの概略構成を示すブロック図である。

【図 3】 Exif ファイル形式にて格納されている画像ファイル GF の概略的な内部構造を示す説明図である。

【図 4】第 1 実施例に係るカラープリンタ 20 の概略構成を示すブロック図である。

【図 5】カラープリンタ 20 の制御回路 30 の内部構成を示す説明図である。

【図 6】第 1 実施例に係るカラープリンタ 20 における印刷処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

40

【図 7】第 1 実施例に係るカラープリンタ 20 における画像処理の流れを示すフローチャートである。

【図 8】RGB 色空間の定義領域外（EA）における画像データを有効に扱う意味を説明するために色空間領域を 2 次元で表現する説明図である。

【図 9】ガンマ補正に際して用いられる第 1 のガンマ補正值 1 に対応する第 1 のガンマ特性線 L1 と第 2 のガンマ補正值 2r、 2g、 2b に対応する第 2 のガンマ特性線 L2r、 L2g、 L2b とを例示的に示す説明図である。

【図 10】RGB 色空間上における、可視領域（VA）、sRGB（SR）、NTSC（NS）、wRGB（WR）の色空間領域を示す説明図である。

【図 11】第 2 の実施例としてのカラープリンタ 20 における画像処理を示すフローチャ

50

ートである。

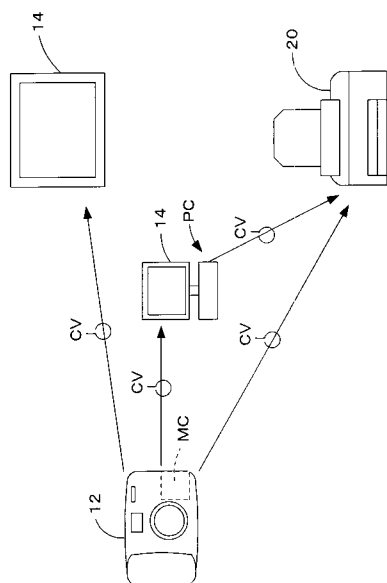
【図 1 2】第 3 の実施例としてのカラープリンタ 2 0 における画像処理を示すフローチャートである。

【図 1 3】第 4 の実施例に係るパーソナルコンピュータ P C における画像処理の流れを示すフローチャートである。

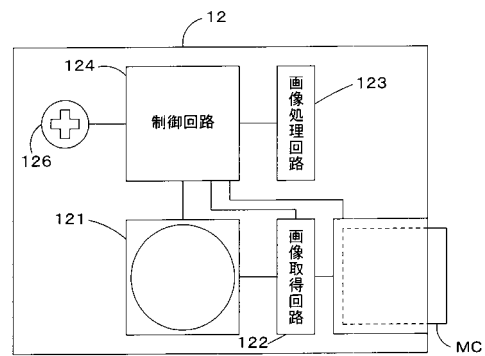
【符号の説明】

1 0 ... 画像データ出力システム	
1 2 ... デジタルスチルカメラ	
1 2 1 ... 光学回路	
1 2 2 ... 画像取得回路	10
1 2 3 ... 画像処理回路	
1 2 4 ... 制御回路	
1 2 6 ... 選択・決定ボタン	
1 4 ... ディスプレイ	
2 0 ... カラープリンタ	
2 1 ... キャリッジ	
2 1 1 ... 印字ヘッド	
2 1 2 ... インクカートリッジ	
2 1 3 ... インクカートリッジ	
2 1 4 ~ 2 2 0 ... インク吐出用ヘッド	20
2 2 ... キャリッジモータ	
2 3 ... プラテン	
2 4 ... 紙送りモータ	
2 5 ... 摺動軸	
2 6 ... 駆動ベルト	
2 7 ... プーリ	
2 8 ... 位置検出センサ	
2 9 ... 操作パネル	
3 0 ... 制御回路	
3 1 ... 演算処理装置 (C P U)	30
3 2 ... プログラマブルリードオンリメモリ (P R O M)	
3 3 ... ランダムアクセスメモリ (R A M)	
3 4 ... P C M C I A スロット	
3 5 ... 周辺機器入出力部 (P I O)	
3 6 ... タイマ	
3 7 ... 駆動バッファ	
3 8 ... バス	
3 9 ... 発振器	
4 0 ... 分配出力器	
G F ... 画像ファイル (Exif ファイル)	40
1 0 1 ... J P E G 画像データ格納領域	
1 0 2 ... 付属情報格納領域	
1 0 3 ... Makernote 格納領域	
M C ... メモリカード	

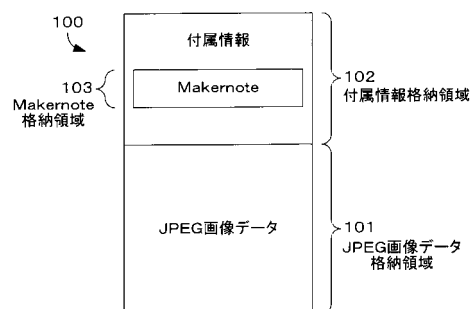
【 図 1 】



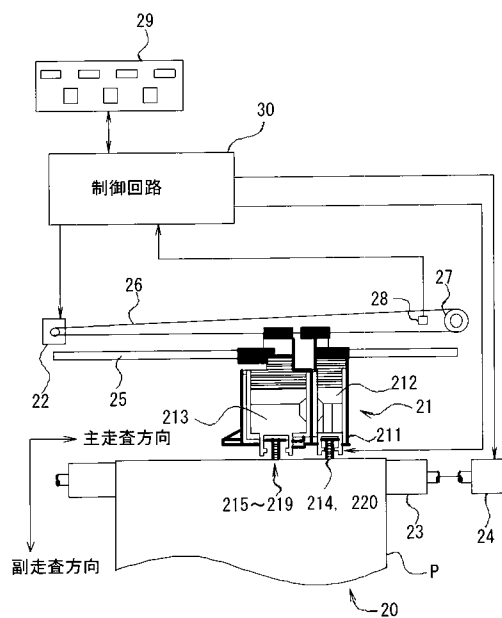
【圖 2】



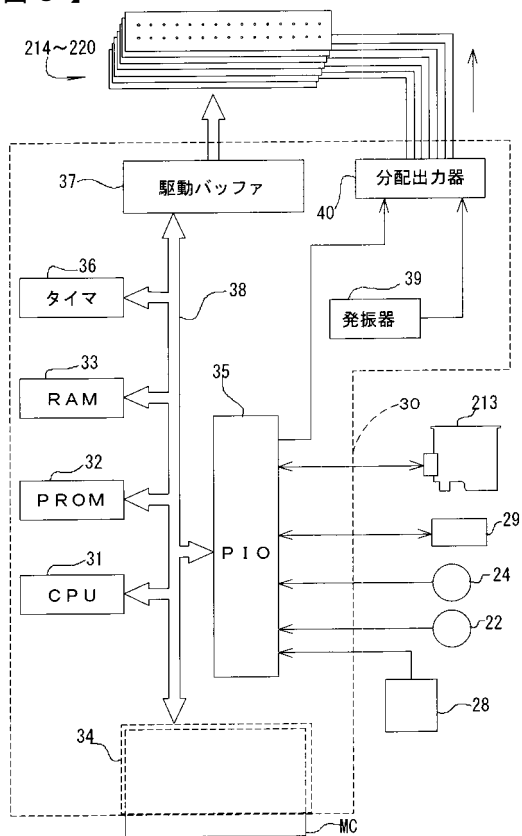
【 図 3 】



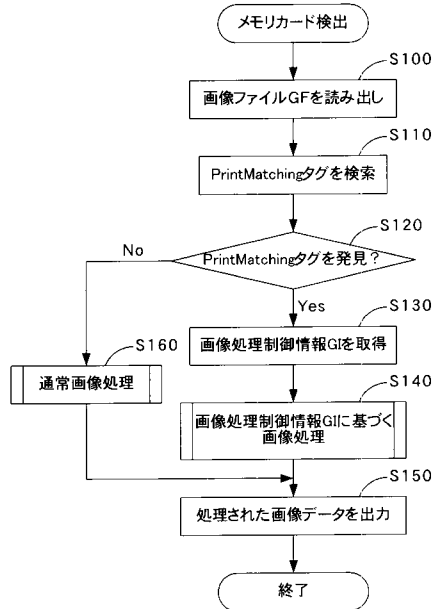
【 図 4 】



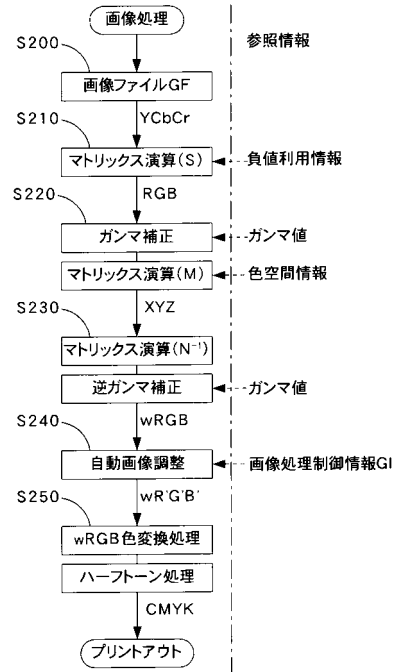
【 図 5 】



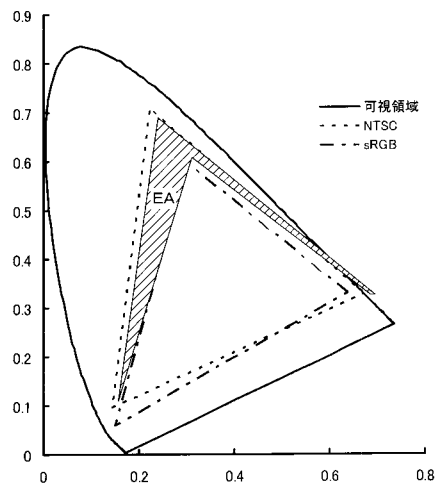
【図 6】



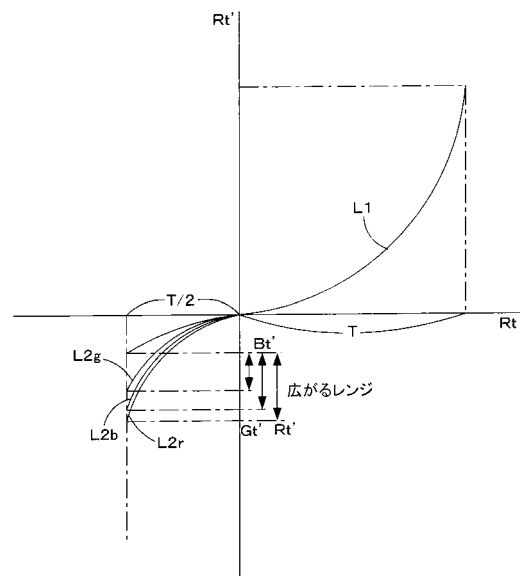
【図 7】



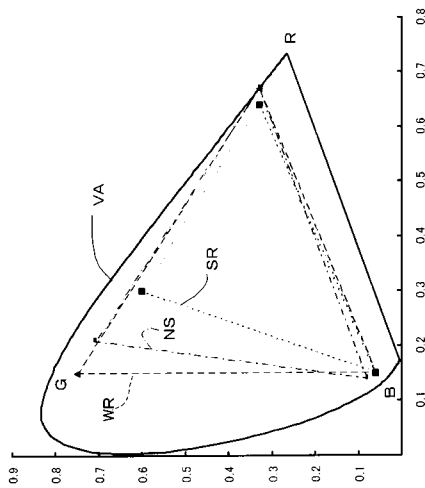
【図 8】



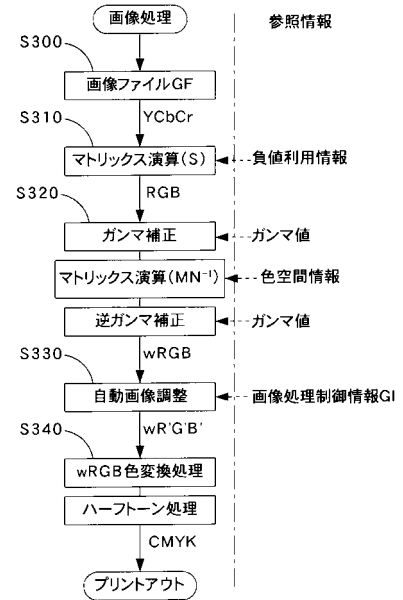
【図 9】



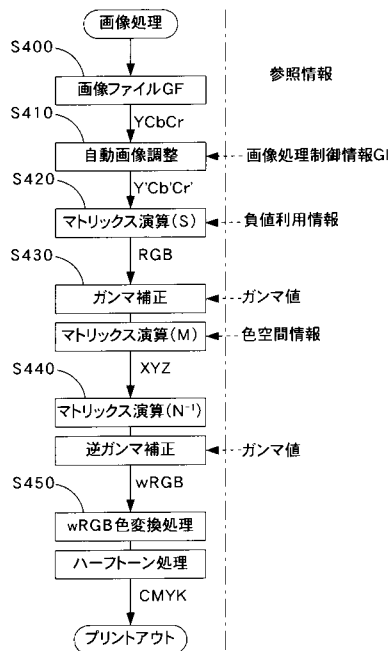
【図 10】



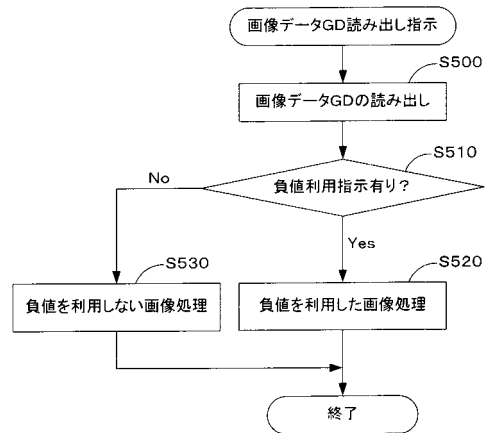
【図 11】



【図 12】



【図 13】



 フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷		F I		
H 0 4 N	1/407	H 0 4 N	9/67	Z
H 0 4 N	1/46	H 0 4 N	1/46	Z
H 0 4 N	9/67	H 0 4 N	1/40	1 0 1 E

(56) 参考文献 特開平 1 1 - 1 7 0 6 3 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 0 - 1 7 2 8 3 2 (J P , A)
 特開 2 0 0 0 - 2 2 7 8 4 8 (J P , A)
 特開平 0 8 - 0 8 8 7 8 0 (J P , A)
 特開平 0 9 - 2 3 8 2 6 5 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl.⁷ , D B 名)

H04N 1/407
 H04N 1/46
 H04N 1/60
 G06T 1/00 510
 G06T 5/00 100
 G06T 7/00 100
 G06T 11/60 120
 H04N 9/67