

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2016年8月4日(04.08.2016)



(10) 国際公開番号  
WO 2016/121430 A1

- (51) 国際特許分類:  
H04N 1/46 (2006.01) G06T 1/00 (2006.01)  
B41J 2/525 (2006.01) H04N 1/60 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/050225
- (22) 国際出願日: 2016年1月6日(06.01.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2015-012601 2015年1月26日(26.01.2015) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目26番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 三島 崇弘(MISHIMA Takahiro); 〒1070052 東京都港区赤坂9丁目7番3号 富士フイルム株式会社内 Tokyo (JP). 堀田 修平(HORITA Shuhei); 〒1070052 東京都港区赤坂9丁

目7番3号 富士フイルム株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 中島 順子, 外(NAKASHIMA Junko et al.); 〒2500111 神奈川県南足柄市竹松1250番地 F F T P M O棟6F Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

[続葉有]

(54) Title: COLOR CONVERSION TABLE CREATING DEVICE, COLOR CONVERSION TABLE CREATING METHOD, AND COLOR CONVERSION TABLE CREATING PROGRAM

(54) 発明の名称: 色変換テーブル作成装置、色変換テーブル作成方法、及び色変換テーブル作成プログラム

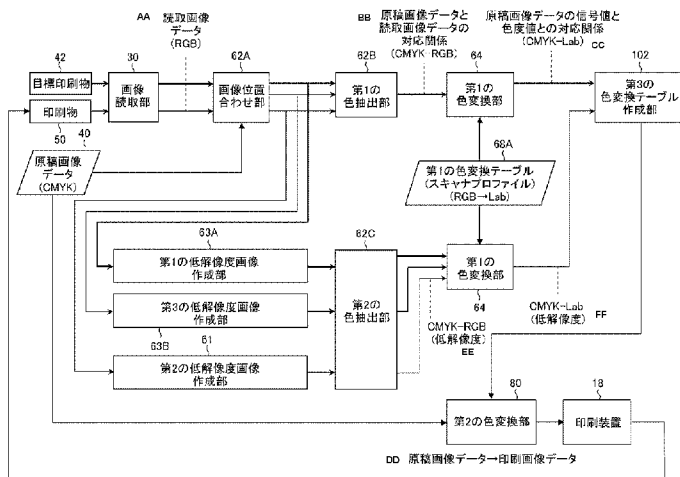


FIG. 8  
18 Printing device  
30 Image reading unit  
40 Original document image data (CMYK)  
42 Target printed matter  
50 Printed matter  
61 Second low-resolution image creating unit  
62A Image positioning unit  
62B First color extraction unit  
62C Second color extraction unit  
63A First low-resolution image creating unit  
63B Second low-resolution image creating unit  
64 First color converting unit  
66A First color conversion table (scanning profile) (RGB-Lab)  
68 Second color converting unit  
102 Third color conversion table creating unit  
AA Read image data (RGB)  
BB Correspondence relationship between original document image data and read image data (CMYK-RGB)  
CC Correspondence relationship between signal value of original document image data and read image data (CMYK-Lab)  
DD Original document image data → Printed image data  
EE CMYK-RGB (low-resolution)  
FF CMYK-Lab (low-resolution)

(57) Abstract: Provided are a color conversion table creating device, a color conversion table creating method and a color conversion table creating program which make it possible to achieve high-definition image reproduction and highly-reliable color reproduction at the same time. The positional relationships between read data of target printed matter 42, read data of printed matter 50, and original document image data 40 are mapped. Low-resolution target printed matter read image data, in which the resolution of the target printed matter read data has been reduced, low-resolution printed matter read image data, in which the resolution of the printed matter read data has been reduced, and low-resolution original document image data, in which the resolution of the original document image data has been reduced, are created. A color conversion table is created on the basis of differences between the chromaticity values of the target printed matter and the chromaticity values of the printed matter, from correspondence relationships between the original document image data, the target printed matter read data and the printed matter read data, and correspondence relationships between the low-resolution original document image data, the low-resolution target printed matter read data and the low-resolution printed matter read data.

(57) 要約:

[続葉有]



ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー  
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,  
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,  
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,  
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,  
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

高精細な画像の再現と信頼性の高い色再現との両立を可能とした、色変換テーブル作成装置、色変換  
テーブル作成方法、及び色変換テーブル作成プログラムを提供する。目標印刷物 4 2 の読取データと、  
印刷物 5 0 の読取データと、原稿画像データ 4 0 との位置関係を対応付けする。目標印刷物の読取デー  
タを低解像度化した低解像度目標印刷物読取画像データ、印刷物の読取データを低解像度化した低解像  
度印刷物読取画像データ、原稿画像データを低解像度化した低解像度原稿画像データを作成する。原稿  
画像データ、目標印刷物読取データ、印刷物読取データの対応関係、低解像度原稿画像データ、低解像  
度目標印刷物読取データ、低解像度印刷物読取データの対応関係から、目標印刷物の色度値と印刷物の  
色度値との差分を基に色変換テーブルを作成する。

## 明 細 書

発明の名称：

色変換テーブル作成装置、色変換テーブル作成方法、及び色変換テーブル作成プログラム

### 技術分野

[0001] 本発明は色変換テーブル作成装置、色変換テーブル作成方法、及び色変換テーブル作成プログラムに係り、特に印刷装置による色再現に適用される画像データの色変換技術に関する。

### 背景技術

[0002] 印刷の分野では、印刷装置によって目標の色再現を行うために、複数のカラーパッチから構成されるプロファイル作成チャートを印刷し、印刷されたプロファイル作成チャートを読み取り、プロファイル作成チャートの読取データからプロファイルを作成する方法が一般に知られている。

[0003] しかし、プロファイル作成チャートが印刷されていない場合はプロファイルを作成することができない。特許文献 1、及び特許文献 2 はプロファイル作成チャートを作成せずに色再現を実現する技術が記載されている。

[0004] 特許文献 1 は、スキャナにより読み込まれた原稿において使用されている色域を過剰に圧縮することなく、原稿に近い色を印刷装置により再現することができる画像読取装置を開示している。特許文献 1 の画像読取装置は、読み取られた原稿から原稿の色域情報を作成し、色域情報を付加した画像ファイルを出力する。色域情報には、最高明度情報、最低明度情報、色相ごとの彩度情報などが含まれている。特許文献 1 によれば、色域情報が付加された画像ファイルを印刷装置としてのプリンタにより再出力する際に、色域情報とプリンタにより再現可能な色域であるプリンタ色域とを比較し、色変換係数を選択している。

[0005] 特許文献 2 は、カラーチャートを用いずに、二つの印刷物の色調を合わせることができる画像処理装置を開示している。特許文献 2 によれば、基準プ

リントとしての第1の画像出力器によって出力された基準印刷物と、ユーザプリンタとしての第2の画像出力器によって出力されたユーザ印刷物のそれぞれをスキャナにより読み取り、両者の色成分値の対応関係から色調変換パラメータを求め、得られた色調変換パラメータによって第2の画像出力器の出力画像を補正することにより基準印刷物の色調と同等の色調を再現している。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2008-211284号公報

特許文献2：特開2013-30996号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献1では、プリンタによる再出力は、スキャナにより読み取られた読取画像、又は読み込み画像の画像ファイルを前提としている。しかし、読取画像は、スキャナの読取解像度に依存する読み取り時のボケの影響により精細度を欠くため、高精細な原稿の画像を再現する印刷物を得ることは困難である。

[0008] 特許文献2では、基準印刷物とは別に、ユーザ印刷物を印刷してこれをスキャナにより読み取る必要があり、手間がかかる。また、特許文献2に記載の技術は、スキャナにより読み取ったRGBの色成分ごとに色調変換パラメータを求め、色成分ごとの色調変換パラメータを用いてRGBの色成分ごとの一次元変換により色補正を行うものである。このような従来の方法は、プリンタ機器の個体差程度の色調差を補正するには十分と考えられるが、基準印刷物を出力した基準プリンタとしての第1の画像出力器と、ユーザプリンタとしての第2の画像出力器との印刷特性が大きく異なる場合には、色補正の自由度が十分ではなく、色補正精度が低くなる可能性がある。

[0009] なお、RGBはレッド、グリーン、及びイエローを一括して表す表記方法

である。本明細書では、レッドはR、グリーンはG、イエローはYを用いて表すことがある。

[0010] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、高精細な画像の再現と信頼性の高い色再現との両立を可能とした、色変換テーブル作成装置、色変換テーブル作成方法、及び色変換テーブル作成プログラムを提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0011] 上記目的を達成するために、次の発明態様を提供する。

[0012] 第1態様に係る色変換テーブル作成装置は、目標印刷物と印刷装置により印刷された印刷物とを第1の解像度により読み取って、目標印刷物の読取画像を表す目標印刷物読取画像データであり第1の解像度を有する目標印刷物読取画像データ、及び印刷物の読取画像を表す印刷物読取画像データであり第1の解像度を有する印刷物読取画像データを取得する画像読取部と、画像読取部から得られるデバイス依存色空間である第1の色空間の信号値とデバイス非依存色空間である第2の色空間の色度値との対応関係を表す第1の色変換テーブルを用いて、第1の色空間における信号値を第2の色空間における信号値に変換する第1の色変換部と、入力色変換テーブルと出力色変換テーブルを用いて、デバイス依存色空間である第3の色空間の信号値により表される原稿画像データであり第2の解像度を有する原稿画像を表す原稿画像データを、原稿画像データが有する解像度と同一解像度を有する印刷画像データを、又は原稿画像データが有する解像度と異なる解像度を有する印刷画像データに変換する第2の色変換部と、印刷画像データに従って印刷装置により印刷された印刷物を画像読取部において読み取ることによって得られる第1の色空間の信号値により表される印刷物読取画像データと原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理、及び目標印刷物を画像読取部において読み取ることによって得られる第1の色空間の信号値により表される目標印刷物読取画像データと原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理を行う画像対応付け部、又は第1の色変換部によって印刷物読取画像データの信号値を

第2の色空間の色度値に変換して得られる印刷物読取色度値画像データと原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理、及び第1の色変換部によって目標印刷物読取画像データの信号値を第2の色空間における色度値に変換して得られる目標印刷物読取色度値画像データと原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理を行う画像対応付け部と、画像対応付け部により原稿画像データとの位置関係が対応付けられた目標印刷物読取画像データから第1の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度目標印刷物読取画像データを作成する第1の低解像度画像作成部、又は画像対応付け部により原稿画像データとの位置関係が対応付けられた目標印刷物読取色度値画像データから第1の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度目標印刷物読取色度値画像データを作成する第1の低解像度画像作成部と、原稿画像データから第2の解像度未満の第4の解像度を有する低解像度原稿画像データを作成する第2の低解像度画像作成部と、画像対応付け部により原稿画像データとの位置関係が対応付けられた印刷物読取画像データから第1の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度印刷物読取画像データを作成する第3の低解像度画像作成部、又は画像対応付け部により原稿画像データとの位置関係が対応付けられた印刷物読取色度値画像データから、第1の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度印刷物読取色度値画像データを作成する第3の低解像度画像作成部と、原稿画像データの信号値と、画像対応付け部、及び第1の色変換部の処理を経て得られる目標印刷物の色度値と、画像対応付け部、及び第1の色変換部の処理を経て得られる印刷物の色度値と、の対応関係である第1の色情報間対応関係、及び低解像度原稿画像データの信号値と、画像対応付け部、第1の低解像度画像作成部、及び第1の色変換部の処理を経て得られる目標印刷物の色度値と、画像対応付け部、第3の低解像度画像作成部、及び第1の色変換部の処理を経て得られる印刷物の色度値と、の対応関係である第2の色情報間対応関係から、目標印刷物の色度値と印刷物の色度値との差分を基に、第2の色変換部に用いる色変換テーブルを作成する色変換テーブル作成部と、を備える色変換テーブル作成装置である。

- [0013] 第1態様によれば、信頼性の高い色再現と高精細な画像の再現との両立が可能となる。すなわち、異なる解像度の色情報を利用して色変換テーブルを作成するため、低解像度の色情報から平均的に色を合わせ、高解像度の色情報により高精度に色を合わせることができる。
- [0014] 第2態様として、第1態様に記載の色変換テーブル作成装置において、色変換テーブル作成部は、第1の色情報間対応関係を作成する第1の色情報間対応関係作成部と、第2の色情報間対応関係を作成する第2の色情報間対応関係作成部と、第1の色情報間対応関係、及び第2の色情報間対応関係から、第1の色情報間対応関係、及び第2の色情報間対応関係について共通する原稿画像データの信号値と、目標印刷物の色度値と、印刷物の色度値との対応関係を表す第3の色情報間対応関係を作成する第3の色情報間対応関係作成部と、を具備する色変換データ作成部を備える構成とすることができる。
- [0015] 第3態様として、第2態様に記載の色変換テーブル作成装置において、第1の色情報間対応関係作成部は、原稿画像データと画像対応付け部、及び第1の色変換部の処理を経て得られる目標印刷物の色度値である目標色度値との対応関係、及び原稿画像データと画像対応付け部、及び第1の色変換部の処理を経て得られる印刷物の色度値である印刷色度値との対応関係から、原稿画像データの信号値が一致する目標色度値と印刷色度値を用いて第1の色情報間対応関係を作成する構成とすることができる。
- [0016] 第4態様として、第3態様に記載の色変換テーブル作成装置において、第2の色情報間対応関係作成部は、低解像度原稿画像データと画像対応付け部、第1の低解像度画像作成部、及び第1の色変換部の処理を経て得られる目標印刷物の色度値である低解像度目標色度値との対応関係、及び原稿画像データと画像対応付け部、第3の低解像度画像作成部、及び第1の色変換部の処理を経て得られる印刷物の色度値である低解像度印刷色度値との対応関係から、原稿画像データの信号値が一致する目標色度値と低解像度目標色度値、及び原稿画像データの信号値が一致する印刷色度値と低解像度印刷色度値から第2の色情報間対応関係を作成する構成とすることができる。

- [0017] 第5態様として、第3態様又は第4態様に記載の色変換テーブル作成装置において、第3の色情報間対応関係作成部は、第1の色情報間対応関係、及び第2の色情報間対応関係について共通する原稿画像データの信号値について、第1の色情報間対応関係における目標色度値、及び印刷色度値を用いて第3の色情報間対応関係を作成する構成とすることができる。
- [0018] 第6態様として、第3態様又は第4態様に記載の色変換テーブル作成装置において、第3の色情報間対応関係作成部は、第1の色情報間対応関係、及び第2の色情報間対応関係について共通する原稿画像データの信号値について、第1の色情報間対応関係における目標色度値と第2の色情報間対応関係における目標色度値との平均値、及び第1の色情報間対応関係における印刷色度値と第2の色情報間対応関係における印刷色度値との平均値を用いて第3の色情報間対応関係を作成する構成とすることができる。
- [0019] 第7態様に係る色変換テーブル作成装置は、目標印刷物と印刷装置により印刷された印刷物とを第1の解像度により読み取って、目標印刷物の読取画像を表す目標印刷物読取画像データであり第1の解像度を有する目標印刷物読取画像データ、及び印刷物の読取画像を表す印刷物読取画像データであり第1の解像度を有する印刷物読取画像データを取得する画像読取部と、第2の解像度を有する原稿画像を表す原稿画像データから第2の解像度未満の第6の解像度を有する原稿画像を表す中間解像度原稿画像データを作成する第4の低解像度画像作成部と、目標印刷物読取画像データから第1の解像度未満の第5の解像度を有する中間解像度目標印刷物読取画像データを作成し、又は印刷物読取画像データから第1の解像度未満の第5の解像度を有する中間解像度印刷物読取画像データを作成する第5の低解像度画像作成部と、画像読取部から得られるデバイス依存色空間である第1の色空間の信号値とデバイス非依存色空間である第2の色空間の色度値との対応関係を表す第1の色変換テーブルを用いて、第1の色空間における信号値を第2の色空間における信号値に変換する第1の色変換部と、入力色変換テーブルと出力色変換テーブルを用いて、デバイス依存色空間である第3の色空間の信号値により

表される原稿画像データを、原稿画像データが有する解像度と同一解像度を有する印刷画像データ、又は原稿画像データが有する解像度と異なる解像度を有する印刷画像データに変換する第2の色変換部と、印刷画像データに従って印刷装置により印刷された印刷物を画像読取部において読み取ることによって得られる第1の色空間の信号値により表される印刷物読取画像データに対して第5の低解像度画像作成部による低解像度化処理を施して得られた中間解像度印刷物読取画像データと、第3の色空間の信号値により表される原稿画像データであり第2の解像度を有する原稿画像を表す原稿画像データに対して第4の低解像度画像作成部による低解像度化処理を施して得られた中間解像度原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理、及び目標印刷物を画像読取部において読み取ることによって得られる第1の色空間の信号値により表される目標印刷物読取画像データに対して第5の低解像度画像作成部による低解像度化処理を施して得られた中間解像度目標印刷物読取画像データと、中間解像度原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理を行う画像対応付け部、又は第1の色変換部、及び第5の低解像度画像作成部による処理を経て得られた中間解像度印刷物読取色度値画像データと、中間解像度原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理、及び第1の色変換部、及び第5の低解像度画像作成部による処理を経て得られた中間解像度目標印刷物読取色度値画像データと、中間解像度原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理を行う画像対応付け部と、画像対応付け部により中間解像度原稿画像データとの位置関係が対応付けられた中間解像度目標印刷物読取画像データから第5の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度印刷物読取画像データを作成する第1の低解像度画像作成部、又は画像対応付け部により中間解像度原稿画像データとの位置関係が対応付けられた中間解像度目標印刷物読取色度値画像データから第5の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度印刷物読取色度値画像データを作成する第1の低解像度画像作成部と、中間解像度原稿画像データから第6の解像度未満の第4の解像度を有する低解像度原稿画像データを作成する第2の低解像度画像作成部と、画像対応付け

部により中間解像度原稿画像データとの位置関係が対応付けられた中間解像度印刷物読取画像データから第5の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度印刷物読取画像データを作成する第3の低解像度画像作成部、又は画像対応付け部により中間解像度原稿画像データとの位置関係が対応付けられた中間解像度印刷物読取色度値画像データから第5の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度印刷物読取色度値画像データを作成する第3の低解像度画像作成部と、原稿画像データの信号値と、第5の低解像度画像作成部、画像対応付け部、及び第1の色変換部の処理を経て得られる目標印刷物の色度値と、第5の低解像度画像作成部、画像対応付け部、及び第1の色変換部の処理を経て得られる印刷物の色度値と、の対応関係である第4の色情報間対応関係、及び低解像度原稿画像データの信号値と、第5の低解像度画像作成部、画像対応付け部、第1の低解像度画像作成部、及び第1の色変換部の処理を経て得られる目標印刷物の色度値と、第5の低解像度画像作成部、画像対応付け部、第3の低解像度画像作成部、及び第1の色変換部の処理を経て得られる印刷物の色度値と、の対応関係である第5の色情報間対応関係から、目標印刷物の色度値と印刷物の色度値との差分を基に、第2の色変換部に用いる色変換テーブルを作成する色変換テーブル作成部と、を備える色変換テーブル作成装置である。

[0020] 第7態様によれば、第1態様と同様の作用効果を得ることができる。また、中間解像度として、第1の解像度未満であり第3の解像度を超える第5の解像度、及び第2の解像度未満であり第4の解像度を超える第6の解像度を採用し、第6の解像度を有する原稿画像データ、第5の解像度を有する目標印刷物の読取画像データ、第5の解像度を有する印刷物の読取画像データを用いることにより、画像読取部により得られた目標印刷物の読取画像データ、及び印刷物の読取画像データのデータサイズが大きい場合でも、画像対応付け部の演算負荷を低減化させることが可能となる。

[0021] 第8態様として、第7態様に記載の色変換テーブル作成装置において、色変換テーブル作成部は、第4の色情報間対応関係を作成する第4の色情報間

対応関係作成部と、第5の色情報間対応関係を作成する第5の色情報間対応関係作成部と、第4の色情報間対応関係、及び第5の色情報間対応関係から、第4の色情報間対応関係、及び第5の色情報間対応関係について共通する原稿画像データの信号値と、目標印刷物の色度値と、印刷物の色度値との対応関係を表す第6の色情報間対応関係を作成する第6の色情報間対応関係作成部と、を具備する色変換データ作成部を備える構成とすることができる。

[0022] 第9態様として、第8態様に記載の色変換テーブル作成装置において、第4の色情報間対応関係作成部は、原稿画像データと画像対応付け部、及び第1の色変換部の処理を経て得られる目標印刷物の色度値である目標色度値との対応関係、及び原稿画像データと画像対応付け部、及び第1の色変換部の処理を経て得られる印刷物の色度値である印刷色度値との対応関係から、原稿画像データの信号値が一致する目標色度値と、印刷色度値から第4の色情報間対応関係を作成する構成とすることができる。

[0023] 第10態様として、第9態様に記載の色変換テーブル作成装置において、第5の色情報間対応関係作成部は、低解像度原稿画像データと画像対応付け部、第3の低解像度画像作成部、及び第1の色変換部の処理を経て得られる目標印刷物の色度値である低解像度目標色度値との対応関係、及び原稿画像データと画像対応付け部、第3の低解像度画像作成部、及び第1の色変換部の処理を経て得られる印刷物の色度値である低解像度印刷色度値との対応関係から、原稿画像データの信号値が一致する目標色度値と低解像度目標色度値、及び原稿画像データの信号値が一致する印刷色度値と低解像度印刷色度値から第5の色情報間対応関係を作成する構成とすることができる。

[0024] 第11態様として、第9態様又は第10態様に記載の色変換テーブル作成装置において、第6の色情報間対応関係作成部は、第4の色情報間対応関係、及び第5の色情報間対応関係作成部について共通する原稿画像データの信号値について、第4の色情報間対応関係における目標色度値、及び印刷色度値を用いて第6の色情報間対応関係を作成する構成とすることができる。

[0025] 第12態様として、第9態様又は第10態様に記載の色変換テーブル作成

装置において、第6の色情報間対応関係作成部は、第4の色情報間対応関係、及び第5の色情報間対応関係作成部について共通する原稿画像データの信号値について、第4の色情報間対応関係における目標色度値と第5の色情報間対応関係における目標色度値との平均値、及び第4の色情報間対応関係における印刷色度値と第5の色情報間対応関係における印刷色度値との平均値を用いて第6の色情報間対応関係を作成する構成とすることができる。

[0026] 第13態様として、第7態様から第12態様のいずれか一態様に記載の色変換テーブル作成装置において、第5の解像度と第6の解像度とが同等の解像度である構成とすることができる。

[0027] 第14態様として、第1態様から第13態様のいずれか一態様に記載の色変換テーブル作成装置において、第3の解像度と第4の解像度とが同等の解像度である構成とすることができる。

[0028] 第15態様として、第1態様から第14態様のいずれか一態様に記載の色変換テーブル作成装置において、第1の解像度と第2の解像度とが同等の解像度である構成とすることができる。

[0029] 第16態様として、第1態様から第6態様のいずれか一態様に記載の色変換テーブル作成装置において、画像対応付け部は、原稿画像データと目標印刷物読取画像データとの位置関係を特定する位置合わせの処理、又は原稿画像データと印刷物読取画像データとの位置関係を特定する位置合わせの処理を行う画像位置合わせ部と、位置合わせの処理がされた原稿画像データと、目標印刷物読取画像データと、印刷物読取画像データとの対応する画像位置から色情報を取得する色抽出部と、を備える構成とすることができる。

[0030] 第17態様として、第16態様に記載の色変換テーブル作成装置において、色抽出部は、低解像度化処理前の原稿画像データ、目標印刷物読取画像データ、及び印刷物読取画像データから色情報を取得する第1の色抽出部と、低解像度化処理後の原稿画像データ、目標印刷物読取画像データ、及び印刷物読取画像データから色情報を取得する第2の色抽出部と、を備え、色変換テーブル作成部は、第1の色抽出部により取得した色情報を基に特定される

第1の色情報間対応関係と、第2の色抽出部により取得した色情報を基に特定される第2の色情報間対応関係と、を用いて多次元の対応関係を示す色変換テーブルを作成する構成とすることができる。

[0031] 第18態様として、第7態様から第13態様のいずれか一態様に記載の色変換テーブル作成装置において、画像対応付け部は、原稿画像データと目標印刷物読取画像データとの位置関係を特定する位置合わせの処理、又は原稿画像データと印刷物読取画像データとの位置関係を特定する位置合わせの処理を行う画像位置合わせ部と、位置合わせの処理がされた原稿画像データと、目標印刷物読取画像データと、印刷物読取画像データとの対応する画像位置から色情報を取得する色抽出部と、を備える構成とすることができる。

[0032] 第19態様として、第18態様に記載の色変換テーブル作成装置において、色抽出部は、低解像度化処理前の原稿画像データ、目標印刷物読取画像データ、及び印刷物読取画像データから色情報を取得する第1の色抽出部と、低解像度化処理後の原稿画像データ、目標印刷物読取画像データ、及び印刷物読取画像データから色情報を取得する第2の色抽出部と、を備え、色変換テーブル作成部は、第1の色抽出部により取得した色情報を基に特定される第4の色情報間対応関係と、第2の色抽出部により取得した色情報を基に特定される第5の色情報間対応関係と、を用いて多次元の対応関係を示す色変換テーブルを作成する構成とすることができる。

[0033] 第20態様として、第1態様から第19態様のいずれか一態様に記載の色変換テーブル作成装置において、色変換テーブル作成部は、複数の目標印刷物と各目標印刷物に対応した原稿画像データとを基に、それぞれ作成された複数の対応関係から、単一の多次元の対応関係を示す色変換テーブルを作成する構成とすることができる。

[0034] 第21態様として、第1態様から第20態様のいずれか一態様に記載の色変換テーブル作成装置において、色変換テーブル作成部は、目標印刷物の色度値と印刷の色度値の差分を取得する差分色度値演算部を備える構成とすることができる。

- [0035] 第22態様として、第1態様から第21態様のいずれか一態様に記載の色変換テーブル作成装置として、色変換テーブル作成部は、原稿画像データと目標印刷物の色度値と印刷物の色度値との対応関係に基づき、入力色変換テーブル又は出力色変換テーブルを修正することにより第2の色変換部に用いる色変換テーブルを作成する構成とすることができる。
- [0036] 入力色変換テーブルは、第3の色空間と第2の色空間との多次元の対応関係を規定するものであり、出力色変換テーブルは第2の色空間と印刷装置への供給に適した色空間（デバイス依存色空間である第4の色空間）との多次元の対応関係を規定するものである。
- [0037] 第22態様によれば、目標印刷物の色度値と印刷物の色度値の差分を基に、入力色変換テーブル又は出力色変換テーブルを修正することにより、修正後の多次元の色変換テーブルを得ることができる。
- [0038] 第23態様として、第1態様から第22態様のいずれか一態様に記載の色変換テーブル作成装置において、色変換テーブル作成部は、原稿画像データと目標印刷物の色度値と印刷物の色度値との対応関係に基づき、入力色変換テーブルの出力値を補正する色補正テーブルを作成する構成とすることができる。
- [0039] 第23態様によれば、暫定的にセットした入力色変換テーブルと出力色変換テーブルを変更せずに、そのまま使用し、かつ、入力色変換テーブルの出力値を色補正テーブルにより補正して、出力色変換テーブルの入力に渡す構成とすることができる。また、第2の色変換部における実際の色変換処理に際しては、入力色変換テーブルによる変換、色補正テーブルによる変換、出力色変換テーブルによる変換という一連の変換プロセスを一つの多次元色変換テーブルに統合することができる。
- [0040] 第24態様として、第1態様から第23態様のいずれか一態様に記載の色変換テーブル作成装置において、色再現特性の異なる複数の入力色変換テーブルが格納される入力色変換テーブルデータベースと、入力色変換テーブルデータベースに格納されている複数の入力色変換テーブルの中から、原稿画

像データと目標印刷物の色度値との対応関係に基づいて、第2の色変換部に適用する一つの入力色変換テーブルを選択する処理を行う入力色変換テーブル選択部と、を備える構成とすることができる。

[0041] 例えば、入力色変換テーブル選択部は、色変換テーブル原稿画像信号に対する読取色度値と、入力色変換テーブルデータベースに格納されている各入力色変換テーブルにより規定されている色度値との色差を算出し、色差の平均値（「平均色差」という。）又は色差の最大値（「最大色差」という。）が最も小さくなる入力色変換テーブルを選択する構成とすることができる。

[0042] 第24態様によれば、初回の印刷において使用する入力色変換テーブルとして比較的良好なものをを用いることができる。これにより、比較的短時間で目標の色再現に到達することができる。

[0043] 第25態様として、第1態様から第23態様のいずれか一態様に記載の色変換テーブルにおいて、目標印刷物と、印刷物と、目標印刷物及び印刷物とは別の色見本と、のうち少なくとも一つを測色対象として測色を行うことにより、測色対象の測色値を取得する測色部と、測色部において測色値を取得した原稿画像データ上の位置に対応する原稿画像信号を取得する測色対象原稿画像信号取得部、及び測色部において測色値を取得した目標印刷物読取画像データ上の位置に対応する読取画像信号、又は印刷物読取画像データ上の位置に対応する読取画像信号を取得する測色対象読取画像信号取得部のうち少なくとも一つを含む測色対象画像信号取得部と、を備える構成とすることができる。

[0044] 測色部として分光測色器を用いることが望ましい。

[0045] 第25態様によれば、画像読取部による読取画像から把握される色度値の誤差を低減し、色合わせの精度をさらに向上させることができる。

[0046] 第26態様として、第25態様に記載の色変換テーブル作成装置において、第1の色変換部による色変換の結果に対して、測色部において測色値を取得した原稿画像データの位置に対応する色度値を、測色部において取得した測色値により置き換える色度値置換部を備える構成とすることができる。

- [0047] 第27態様として、第25態様又は第26態様に記載の色変換テーブル作成装置において、第1の色変換テーブルとして適用できる複数の色変換テーブルが格納される第1の色変換テーブルデータベースと、第1の色変換テーブルデータベースに格納されている複数の色変換テーブルの中から一つの色変換テーブルを選択する第1の色変換テーブル選択部と、を備え、複数の色変換テーブルは、印刷装置による印刷物の作成に使用される色材種と基材種の組み合わせごとの画像読取部の読取信号と色度値の対応関係を表す色変換テーブルを含み、第1の色変換テーブル選択部は、測色部において測色値を取得した目標印刷物読取画像データの上の位置に対応する読取画像信号、又は印刷物読取画像データの上の位置に対応する読取画像信号と、測色部において取得した測色値との対応関係に基づいて、複数の色変換テーブルの中から一つの色変換テーブルを選択する処理を行う構成とすることができる。
- [0048] 例えば、第1の色変換テーブル選択部は、第1の色変換テーブルデータベースに格納されている色変換テーブルを参照して得られる読取画像信号の色度値と、測色部から得られた測色値との色差を算出し、平均色差又は最大色差が最も小さくなる色変換テーブルを第1の色変換テーブルデータベースの中から選択する構成とすることができる。
- [0049] 第27態様によれば、画像読取部による読取画像から求められる色度値の精度をより一層高めることができる。
- [0050] 第28態様として、第25態様から第27態様のいずれか一態様に記載の色変換テーブル作成装置において、測色部において測色値を取得した目標印刷物読取画像データの上の位置に対応する読取画像信号、又は印刷物読取画像データの上の位置に対応する読取画像信号と、測色部において取得した測色値との対応関係に基づいて、第1の色変換テーブルを補正する第1の色変換テーブル補正部を備える構成とすることができる。
- [0051] 第28態様によれば、画像読取部を介して取得される色度値を、測色部から得られる測色値に近づけることができ、色度値の精度を高めることができる。

- [0052] 第29態様として、第1態様から第28態様のいずれか一態様に記載の色変換テーブル作成装置において、デバイス依存色空間である第3の色空間の信号値により表される原稿画像データと画像対応付け部及び第1の色変換部による処理を経て得られる目標印刷物の読取画像の色度値との対応関係に基づいて、原稿画像データの第3の色空間と2の色空間との多次元の対応関係を表す第2の色変換テーブルを作成する第3の色変換テーブル作成部を備え、第3の色変換テーブル作成部により作成した第2の色変換テーブルを、第2の色変換部の入力色変換テーブルとして使用する構成とすることができる。
- [0053] 第29態様によれば、初回の印刷における色再現の精度が向上する。その結果、色合わせの収束が速くなる。
- [0054] 第30態様として、第1態様から第29態様のいずれか一態様に記載の色変換テーブル作成装置において、画像対応付け部は、目標印刷物読取画像データ、又は印刷物読取画像データの中から原稿画像データと対応する部分画像を抜き出す処理を行う画像抜き出し部を有する構成とすることができる。
- [0055] 第30態様によれば、原稿画像データと目標印刷物や印刷物の印刷面の画像内容とが一对一に対応していない場合であっても目的の色合わせが可能である。
- [0056] 第31態様として、第1態様から第30態様のいずれか一態様に記載の色変換テーブルにおいて、画像対応付け部は、位置関係に対応付ける処理が行われた原稿画像データ及び目標印刷物読取画像データのそれぞれから、又は位置関係に対応付ける処理が行われた原稿画像データ及び印刷物読取画像データのそれぞれから、対応する色情報を抽出する色抽出処理を行う。
- [0057] 位置関係に対応付ける処理が行われた読取画像データとは、印刷物読取画像データ又は目標印刷物読取画像データであり、これらの両方であってもよい。
- [0058] 第32態様として、第31態様に記載の色変換テーブル作成装置において、色抽出処理は、原稿画像データに着目領域を設定する処理と、着目領域が

第 1 の抽出条件を満たすか否かを判別する処理と、第 1 の抽出条件を満たす着目領域の中から色情報としての原稿画像データの信号値を抽出し、かつ、位置関係を対応付ける処理が行われた目標印刷物読取画像データ、又は印刷物読取画像データにおける第 1 の抽出条件を満たす着目領域に対応する位置の領域から色情報としての目標印刷物読取画像データの信号値、又は印刷物読取画像データの信号値を抽出する対応関係色情報抽出処理と、を含む構成とすることができる。

[0059] 第 3 3 態様として、第 3 2 態様に記載の色変換テーブル作成装置において、第 1 の抽出条件は、着目領域内での色の差が、許容範囲として規定された第 1 の抽出用閾値以下であること、という条件を含む構成とすることができる。

[0060] 第 3 4 態様として、第 3 2 態様又は第 3 3 態様に記載の色変換テーブル作成装置において、色抽出処理は、着目領域が第 2 の抽出条件を満たすか否かを判別する処理を含み、対応関係色情報抽出処理として、第 1 の抽出条件を満たし、かつ、第 2 の抽出条件を満たす着目領域の中から色情報としての目標印刷物読取画像データの信号値、又は印刷物読取画像データの信号値を抽出し、かつ、位置関係を対応付ける処理が行われた目標印刷物読取画像データ、又は印刷物読取画像データにおける第 1 の抽出条件及び第 2 の抽出条件を満たす着目領域に対応する位置の領域から色情報としての目標印刷物読取画像データの信号値、又は印刷物読取画像データの信号値を抽出する処理を含む構成とすることができる。

[0061] 第 3 5 態様として、第 3 4 態様に記載の色変換テーブル作成装置において、第 2 の抽出条件は、第 1 の抽出条件を満たす着目領域に対応する位置の領域内に目標印刷物読取画像データ、又は印刷物読取画像データが存在すること、かつ、第 1 の抽出条件を満たす着目領域に対応する位置の目標印刷物読取画像データの領域内、又は印刷物読取画像データの領域内に画像欠陥が非存在であること、という条件を含む構成とすることができる。

[0062] 画像欠陥として、例えば、読取対象となる印刷物のキズや読み取り時に付

着したゴミなどが該当する。

[0063] 第36態様として、第33態様から第35態様のいずれか一態様に記載の色変換テーブル作成装置において、色抽出処理は、着目領域が第3の抽出条件を満たすか否かを判別する処理を含み、対応関係色情報抽出処理として、第1の抽出条件を満たし、かつ、第3の抽出条件を満たす着目領域の中から色情報としての原稿画像データの信号値を抽出し、かつ、位置関係に対応付ける処理が行われた目標印刷物読取画像データ、又は印刷物読取画像データにおける第1の抽出条件を満たす着目領域に対応する位置の領域から色情報としての目標印刷物読取画像データの信号値、又は印刷物読取画像データの信号値を抽出する処理が行われ、第3の抽出条件として、表面加工が無い非表面加工領域であること、又は、表面加工が有る表面加工領域であること、のいずれか一方の条件が定められる構成とすることができる。

[0064] 第37態様として、第1態様から第30態様のいずれか一態様に記載の色変換テーブル作成装置において、画像対応付け部は、位置関係に対応付ける処理が行われた原稿画像データ及び第2の色空間の色度値により表された読取色度値画像データのそれぞれから、対応する色情報を抽出する色抽出処理を行う構成とすることができる。

[0065] 第38態様として、第37態様に記載の色変換テーブル作成装置において、色抽出処理は、原稿画像データに着目領域を設定する処理と、着目領域が第1の抽出条件を満たすか否かを判別する処理と、第1の抽出条件を満たす着目領域の中から色情報としての原稿画像データの信号値を抽出し、かつ、位置関係に対応付ける処理が行われた読取色度値画像データにおける第1の抽出条件を満たす着目領域に対応する位置の領域から色情報としての読取色度値画像データの色度値を抽出する対応関係色情報抽出処理と、を含む構成とすることができる。

[0066] 第39態様として、第38態様に記載の色変換テーブル作成装置において、第1の抽出条件は、着目領域内での色の差が、許容範囲として規定された第1の抽出用閾値以下であること、という条件を含む構成とすることができる。

る。

[0067] 第40態様として、第38態様又は第39態様に記載の色変換テーブル作成装置において、色抽出処理は、着目領域が第2の抽出条件を満たすか否かを判別する処理を含み、対応関係色情報抽出処理として、第1の抽出条件を満たし、かつ、第2の抽出条件を満たす着目領域の中から色情報としての原稿画像データの信号値を抽出し、かつ、位置関係に対応付ける処理が行われた読取色度値画像データにおける第1の抽出条件及び第2の抽出条件を満たす着目領域に対応する位置の領域から色情報としての読取色度値画像データの色度値を抽出する処理を含む構成とすることができる。

[0068] 第41態様として、第40態様に記載の色変換テーブル作成装置において、第2の抽出条件は、第1の抽出条件を満たす着目領域に対応する位置の領域内に目標印刷物読取画像データ、又は印刷物読取画像データが存在すること、かつ、第1の抽出条件を満たす着目領域に対応する位置の目標印刷物読取画像データの領域内、又は印刷物読取画像データの領域内に画像欠陥が非存在であること、という条件を含む構成とすることができる。

[0069] 第42態様として、第38態様から第40態様のいずれか一態様に記載の色変換テーブル作成装置において、色抽出処理は、着目領域が第3の抽出条件を満たすか否かを判別する処理を含み、対応関係色情報抽出処理として、第1の抽出条件を満たし、かつ、第3の抽出条件を満たす着目領域の中から色情報としての原稿画像データの信号値を抽出し、かつ、位置関係に対応付ける処理が行われた読取色度値画像データにおける第1の抽出条件及び第3の抽出条件を満たす着目領域に対応する位置の領域から色情報としての読取色度値画像データの色度値を抽出する処理が行われ、第3の抽出条件として、表面加工が無い非表面加工領域であること、又は、表面加工が有る表面加工領域であること、のいずれか一方の条件が定められる構成とすることができる。

[0070] 第43態様として、第1態様から第42態様のいずれか一態様に記載の色変換テーブル作成装置において、画像読取部として、目標印刷物を読み取る

第1の画像読取部と、印刷装置により印刷された印刷物を読み取る第2の画像読取部とを備えている構成とすることができる。

[0071] 目標印刷物の読み取りに用いる第1の画像読取部と、印刷装置により印刷された印刷物の読み取りに用いる第2の画像読取部とをそれぞれ別々に設ける装置構成とすることができる。この場合、第1の画像読取部と第2の画像読取部とを合わせた構成が全体として画像読取部として機能する。すなわち、第1の画像読取部と第2の画像読取部とがそれぞれ機能を分担して画像読取部の役割を果たすものとなっている。

[0072] 異なる二つの画像読取部である第1の画像読取部と第2の画像読取部を利用する形態の場合、第1の色変換テーブルについても、第1の画像読取部と第2の画像読取部のそれぞれに適した互いに異なる二つの第1の色変換テーブルが用意される。第1の画像読取部から得られた信号値の変換に際しては第1の画像読取部に対応した第1の色変換テーブルが用いられ、第2の画像読取部から得られた信号値の変換に際しては第2の画像読取部に対応した第1の色変換テーブルが用いられる。

[0073] 第44態様に係る色変換テーブル作成方法は、入力色変換テーブルと出力色変換テーブルを用いて原稿画像データを、原稿画像データが有する解像度と同一解像度を有する印刷画像データ、又は原稿画像データが有する解像度と異なる解像度を有する印刷画像データに色変換する原稿画像色変換工程と、印刷画像データに従って印刷装置により印刷物を印刷する印刷工程と、画像読取部によって印刷物を第1の解像度により読み取って印刷物の読取画像を表す印刷物読取画像データであり第1の解像度を有する印刷物読取画像データを取得する工程と、画像読取部によって目標印刷物を第1の解像度により読み取って目標印刷物の読取画像を表す目標印刷物読取画像データであり第1の解像度を有する目標印刷物読取画像データを取得する工程と、画像読取部から得られるデバイス依存色空間である第1の色空間の信号値と、デバイス非依存色空間である第2の色空間の色度値との対応関係を表す第1の色変換テーブルを用いて、第1の色空間の信号値を第2の色空間の色度値に変

換する読取画像色変換工程と、印刷物を画像読取部において読み取ることに  
より得られる第1の色空間の信号値により表される印刷物読取画像データと  
、デバイス依存色空間である第3の色空間の信号値により表される原稿画像  
データであり第2の解像度を有する原稿画像を表す原稿画像データとの位置  
関係に対応付ける処理、及び目標印刷物を画像読取部において読み取ること  
によって得られる第1の色空間の信号値により表される目標印刷物読取画像  
データと原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理を行う画像対応付け  
工程、又は読取画像色変換工程によって印刷物読取画像データの信号値を第  
2の色空間の色度値に変換して得られる印刷物読取色度値画像データと原稿  
画像データとの位置関係に対応付ける処理、及び読取画像色変換工程によっ  
て目標印刷物読取画像データの信号値を第2の色空間の色度値に変換して得  
られる目標印刷物読取色度値画像データと原稿画像データとの位置関係に対  
応付ける処理を行う画像対応付け工程と、画像対応付け工程により原稿画像  
データとの位置関係が対応付けられた目標印刷物読取画像データから第1の  
解像度未満の第3の解像度を有する低解像度目標印刷物読取画像データを作  
成する第1の低解像度画像作成工程、又は画像対応付け工程により原稿画像  
データとの位置関係が対応付けられた目標印刷物読取色度値画像データから  
第1の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度目標印刷物読取色度値画  
像データを作成する第1の低解像度画像作成工程と、原稿画像データから第  
2の解像度未満の第4の解像度を有する低解像度原稿画像データを作成する  
第2の低解像度画像作成工程と、画像対応付け工程により原稿画像データと  
の位置関係が対応付けられた印刷物読取画像データから第1の解像度未満の  
第3の解像度を有する低解像度印刷物読取画像データを作成する第3の低解  
像度画像作成工程、又は画像対応付け工程により原稿画像データとの位置関  
係が対応付けられた印刷物読取色度値画像データから第1の解像度未満の第  
3の解像度を有する低解像度印刷物読取色度値画像データを作成する第3の  
低解像度画像作成工程と、原稿画像データの信号値と、画像対応付け工程、  
及び読取画像色変換工程の処理を経て得られる目標印刷物の色度値と、画像

対応付け工程、及び読取画像色変換工程の処理を経て得られる印刷物の色度値と、の対応関係である第1の色情報間対応関係、及び低解像度原稿画像データの信号値と、画像対応付け工程、第1の低解像度画像作成工程、及び読取画像色変換工程の処理を経て得られる目標印刷物の色度値と、画像対応付け工程、第3の低解像度画像作成工程、及び読取画像色変換工程の処理を経て得られる印刷物の色度値と、の対応関係である第2の色情報間対応関係から、目標印刷物の色度値と印刷物の色度値との差分を基に、原稿画像色変換工程に用いる色変換テーブルを作成する色変換テーブル作成工程と、を含む色変換テーブル作成方法である。

[0074] 第4 4 態様の色変換テーブル作成方法において、第1 態様を引用する態様により特定した色変換テーブル作成装置の特定事項と同様の事項を適宜組み合わせることができる。その場合、色変換テーブル作成装置において特定される処理や機能を担う手段としての処理部や機能部は、これに対応する処理や動作の工程又はステップの要素として把握することができる。

[0075] 第4 5 態様に係る色変換テーブル作成方法は、入力色変換テーブルと出力色変換テーブルを用いて原稿画像データを、原稿画像データが有する解像度と同一解像度を有する印刷画像データ、又は原稿画像データが有する解像度と異なる解像度を有する印刷画像データに色変換する原稿画像色変換工程と、印刷画像データに従って印刷装置により印刷物を印刷する印刷工程と、画像読取部によって印刷物を第1の解像度により読み取って印刷物の読取画像を表す印刷物読取画像データであり第1の解像度を有する印刷物読取画像データを取得する工程と、画像読取部によって目標印刷物を第1の解像度により読み取って目標印刷物の読取画像を表す目標印刷物読取画像データであり第1の解像度を有する目標印刷物読取画像データを取得する工程と、第2の解像度を有する原稿画像を表す原稿画像データから第2の解像度未満の第6の解像度を有する原稿画像を表す中間解像度原稿画像データを作成する第4の低解像度画像作成工程と、目標印刷物読取画像データから第1の解像度未満の第5の解像度を有する中間解像度目標印刷物読取画像データを作成し、

又は印刷物読取画像データから第1の解像度未満の第5の解像度を有する中間解像度印刷物読取画像データを作成する第5の低解像度画像作成工程と、画像読取部から得られる第1の色空間の信号値と、デバイス非依存色空間である第2の色空間の色度値との対応関係を表す第1の色変換テーブルを用いて、第1の色空間の信号値を第2の色空間の色度値に変換する読取画像色変換工程と、印刷物を画像読取部において読み取ることにより得られる第1の色空間の信号値により表される印刷物読取画像データに対して第5の低解像度画像作成工程による低解像度化処理を施して得られた中間解像度印刷物読取画像データと、デバイス依存色空間である第3の色空間の信号値により表される原稿画像データであり第2の解像度を有する原稿画像を表す原稿画像データに対して第4の低解像度画像作成工程による低解像度化処理を施して得られた中間解像度原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理、及び目標印刷物を画像読取部において読み取ることによって得られる第1の色空間の信号値により表される目標印刷物読取画像データに対して第5の低解像度画像作成工程による低解像度化処理を施して得られた中間解像度目標印刷物読取画像データと、中間解像度原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理を行う画像対応付け工程、又は読取画像色変換工程によって中間解像度印刷物読取画像データの信号値を第2の色空間の色度値に変換して得られる中間解像度印刷物読取色度値画像データと、原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理、及び読取画像色変換工程によって中間解像度目標印刷物読取画像データの信号値を第2の色空間の色度値に変換して得られる中間解像度目標印刷物読取色度値画像データと原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理を行う画像対応付け工程と、画像対応付け工程により中間解像度原稿画像データとの位置関係が対応付けられた中間解像度目標印刷物読取画像データから第5の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度目標印刷物読取画像データを作成する第1の低解像度画像作成工程、又は画像対応付け工程により中間解像度原稿画像データとの位置関係が対応付けられた中間解像度目標印刷物読取色度値画像データから第5の解像度未満の第3の解像度を有

する低解像度目標印刷物読取色度値画像データを作成する第1の低解像度画像作成工程と、中間解像度原稿画像データから第2の解像度未満の第4の解像度を有する低解像度原稿画像データを作成する第2の低解像度画像作成工程と、画像対応付け工程により中間解像度原稿画像データとの位置関係が対応付けられた中間解像度印刷物読取画像データから第5の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度印刷物読取画像データを作成する第3の低解像度画像作成工程、又は画像対応付け工程により中間解像度原稿画像データとの位置関係が対応付けられた中間解像度印刷物読取色度値画像データから第5の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度印刷物読取色度値画像データを作成する第3の低解像度画像作成工程と、原稿画像データの信号値と、画像対応付け工程、及び読取画像色変換工程の処理を経て得られる目標印刷物の色度値と、画像対応付け工程、及び読取画像色変換工程の処理を経て得られる印刷物の色度値と、の対応関係である第4の色情報間対応関係、及び低解像度原稿画像データの信号値と、画像対応付け工程、第1の低解像度画像作成工程、及び読取画像色変換工程の処理を経て得られる目標印刷物の色度値と、画像対応付け工程、第3の低解像度画像作成工程、及び読取画像色変換工程の処理を経て得られる印刷物の色度値と、の対応関係である第5の色情報間対応関係から、目標印刷物の色度値と印刷物の色度値との差分を基に、原稿画像色変換工程に用いる色変換テーブルを作成する色変換テーブル作成工程と、を含む色変換テーブル作成方法である。

[0076] 第45態様の色変換テーブル作成方法において、第7態様を引用する態様により特定した色変換テーブル作成装置の特定事項と同様の事項を適宜組み合わせることができる。その場合、色変換テーブル作成装置において特定される処理や機能を担う手段としての処理部や機能部は、これに対応する処理や動作の工程又はステップの要素として把握することができる。

[0077] 第46態様として、第44態様又は第45態様に記載の色変換テーブル作成方法において、色変換テーブル作成工程において作成した色変換テーブルを原稿画像色変換工程の色変換に用いて、再度、原稿画像色変換工程、印刷

工程、印刷物読取画像データを取得する工程、読取画像色変換工程、画像対応付け工程、色変換テーブル作成工程、を繰り返す構成とすることができる。

[0078] 第46態様によれば、目標印刷物の色度値と印刷物の色度値の差分が許容範囲内に収まるまで、原稿画像色変換工程、印刷工程、印刷物読取画像データを取得する工程、読取画像色変換工程、画像対応付け工程、色変換テーブル作成工程、を繰り返すことができる。これにより、色再現の精度を一層向上させることができる。

[0079] 第47態様に係る色変換テーブル作成プログラムは、目標印刷物と印刷装置により印刷された印刷物とを読み取る画像読取部から目標印刷物と印刷物のそれぞれの読取画像を表す読取画像データを取得する機能と、画像読取部から得られる第1の色空間の信号値とデバイス非依存色空間である第2の色空間の色度値との対応関係を表す第1の色変換テーブルを用いて、第1の色空間の信号値を第2の色空間の色度値に変換する第1の色変換機能と、入力色変換テーブルと出力色変換テーブルを用いて、デバイス依存色空間である第3の色空間の信号値により表される原稿画像データであり第2の解像度を有する原稿画像を表す原稿画像データを、原稿画像データが有する解像度と同一解像度を有する印刷画像データ、又は原稿画像データが有する解像度と異なる解像度を有する印刷画像データに色変換する第2の色変換機能と、印刷画像データに従って印刷装置により印刷された印刷物を画像読取部において読み取ることによって得られる第1の色空間の信号値により表される印刷物読取画像データと、原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理、及び目標印刷物を画像読取部において読み取ることによって得られる第1の色空間の信号値により表される目標印刷物読取画像データと、原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理を行う画像対応付け機能、又は第1の色変換機能によって印刷物読取画像データの信号値を第2の色空間の色度値に変換して得られる印刷物読取色度値画像データと、原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理、及び第1の色変換機能によって目標印刷物読取画像データ

の信号値を第2の色空間における色度値に変換して得られる目標印刷物読取色度値画像データと原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理を行う画像対応付け機能と、画像対応付け機能により原稿画像データとの位置関係が対応付けられた目標印刷物読取画像データから第1の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度目標印刷物読取画像データを作成する第1の低解像度画像作成機能、又は画像対応付け機能により原稿画像データとの位置関係が対応付けられた目標印刷物読取色度値画像データから第1の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度目標印刷物読取色度値画像データを作成する第1の低解像度画像作成機能と、原稿画像データから第2の解像度未満の第4の解像度を有する低解像度原稿画像データを作成する第2の低解像度画像作成機能と、画像対応付け機能により原稿画像データとの位置関係が対応付けられた印刷物読取画像データから第1の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度印刷物読取画像データを作成する第3の低解像度画像作成機能、又は画像対応付け機能により原稿画像データとの位置関係が対応付けられた印刷物読取色度値画像データから第1の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度印刷物読取色度値画像データを作成する第3の低解像度画像作成機能と、原稿画像データの信号値と、画像対応付け機能及び第1の色変換機能による処理を経て得られる目標印刷物の色度値と、画像対応付け機能及び第1の色変換機能による処理を経て得られる印刷物の色度値と、の対応関係である第1の色情報間対応関係、及び低解像度原稿画像データの信号値と、画像対応付け機能、第1の低解像度画像作成機能、及び第1の色変換機能の処理を経て得られる目標印刷物の色度値と、画像対応付け機能、第3の低解像度画像作成機能、及び第1の色変換機能の処理を経て得られる印刷物の色度値と、の対応関係である第2の色情報間対応関係から、目標印刷物の色度値と印刷物の色度値の差分を基に、第2の色変換機能に用いる色変換テーブルを作成する色変換テーブル作成機能と、をコンピュータに実現させる色変換テーブル作成プログラムである。

[0080] 第47態様の色変換テーブル作成プログラムにおいて、第1態様を引用す

る態様により特定した色変換テーブル作成装置の特定事項と同様の事項を適宜組み合わせることができる。その場合、色変換テーブル作成装置において特定される処理や機能を担う手段としての処理部や機能部は、これに対応する処理や動作を行うプログラムの機能の要素として把握することができる。

[0081] 第48態様に係る色変換テーブル作成プログラムは、目標印刷物と印刷装置により印刷された印刷物を第1の解像度により読み取る画像読取部から、目標印刷物の読取画像を表す目標印刷物読取画像データであり第1の解像度を有する目標印刷物読取画像データ、及び印刷物の読取画像を表す印刷物読取画像データであり第1の解像度を有する印刷物読取画像データを取得する機能と、第2の解像度を有する原稿画像を表す原稿画像データから第2の解像度未満の第6の解像度を有する原稿画像を表す中間解像度原稿画像データを作成する第4の低解像度画像作成機能と、目標印刷物読取画像データから第1の解像度未満の第5の解像度を有する中間解像度目標印刷物読取画像データを作成し、又は印刷物読取画像データから第1の解像度未満の第5の解像度を有する中間解像度印刷物読取画像データを作成する第5の低解像度画像作成機能と、画像読取部から得られる第1の色空間の信号値とデバイス非依存色空間である第2の色空間の色度値との対応関係を表す第1の色変換テーブルを用いて、第1の色空間における信号値を第2の色空間における信号値に変換する第1の色変換機能と、入力色変換テーブルと出力色変換テーブルを用いて、デバイス依存色空間である第3の色空間の信号値により表される原稿画像データを、原稿画像データが有する解像度と同一解像度を有する印刷画像データ、又は原稿画像データが有する解像度と異なる解像度を有する印刷画像データに変換する第2の色変換機能と、印刷画像データに従って印刷装置により印刷された印刷物を画像読取部において読み取ることにより得られる第1の色空間の信号値により表される印刷物読取画像データに対して第5の低解像度画像作成機能による低解像度化処理を施して得られた中間解像度印刷物読取画像データと、第3の色空間の信号値により表される原稿画像データであり第2の解像度を有する原稿画像を表す原稿画像データに対

して第4の低解像度画像作成機能による低解像度化処理を施して得られた中間解像度原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理、及び目標印刷物を画像読取部において読み取ることによって得られる第1の色空間の信号値により表される目標印刷物読取画像データに対して第5の低解像度画像作成機能による低解像度化処理を施して得られた中間解像度目標印刷物読取画像データと、中間解像度原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理を行う画像対応付け機能、又は、第1の色変換機能、及び第5の低解像度画像作成機能による処理を経て得られた中間解像度印刷物読取色度値画像データと、中間解像度原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理、及び第1の色変換機能、及び第5の低解像度画像作成機能による処理を経て得られた中間解像度目標印刷物読取色度値画像データと、中間解像度原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理を行う画像対応付け機能と、画像対応付け機能により中間解像度原稿画像データとの位置関係が対応付けられた中間解像度目標印刷物読取画像データから第5の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度印刷物読取画像データを作成する第1の低解像度画像作成機能、又は画像対応付け機能により中間解像度原稿画像データとの位置関係が対応付けられた中間解像度目標印刷物読取色度値画像データから第5の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度印刷物読取色度値画像データを作成する第1の低解像度画像作成機能と、中間解像度原稿画像データから第6の解像度未満の第4の解像度を有する低解像度原稿画像データを作成する第2の低解像度画像作成機能と、画像対応付け機能により中間解像度原稿画像データとの位置関係が対応付けられた中間解像度目標印刷物読取画像データから第5の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度目標印刷物読取画像データを作成する第3の低解像度画像作成機能、又は画像対応付け機能により中間解像度原稿画像データとの位置関係が対応付けられた中間解像度目標印刷物読取色度値画像データから第5の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度目標印刷物読取色度値画像データを作成する第3の低解像度画像作成機能と、原稿画像データの信号値と、第5の低解像度画像作成機能、画像対応付け機能、及

び第1の色変換機能の処理を経て得られる目標印刷物の色度値と、第5の低解像度画像作成機能、画像対応付け機能、及び第1の色変換機能の処理を経て得られる印刷物の色度値と、の対応関係である第4の色情報間対応関係、及び低解像度原稿画像データの信号値と、第5の低解像度画像作成機能、画像対応付け機能、第3の低解像度画像作成機能、及び第1の色変換機能の処理を経て得られる目標印刷物の色度値と、第5の低解像度画像作成機能、画像対応付け機能、第3の低解像度画像作成機能、及び第1の色変換機能の処理を経て得られる印刷物の色度値と、の対応関係である第5の色情報間対応関係から、目標印刷物の色度値と印刷物の色度値との差分を基に、第2の色変換機能に用いる色変換テーブルを作成する色変換テーブル作成機能と、をコンピュータに実現させる色変換テーブル作成プログラムである。

[0082] 第4 8 態様の色変換テーブル作成プログラムにおいて、第1 態様を引用する態様により特定した色変換テーブル作成装置の特定事項と同様の事項を適宜組み合わせることができる。その場合、色変換テーブル作成装置において特定される処理や機能を担う手段としての処理部や機能部は、これに対応する処理や動作を行うプログラムの機能の要素として把握することができる。

## 発明の効果

[0083] 本発明によれば、信頼性の高い色再現と高精細な画像の再現との両立が可能となる。

## 図面の簡単な説明

[0084] [図1]図1は本発明の実施形態に係る色変換テーブル作成装置を含んだ印刷システムのシステム構成を示すブロック図である。

[図2]図2は第1 実施形態に係る色変換テーブル作成装置が適用される印刷システムの全体概要を示したブロック図である。

[図3]図3は印刷システムの第1の主要構成を示したブロック図である。

[図4]図4は第1の主要構成の変形例を示すブロック図である。

[図5]図5は第2の主要構成を示すブロック図である。

[図6]図6は第2の主要構成による処理の手順を示したフローチャートである

。

[図7]図7は画像対応付け部における画像の位置合わせ処理の具体例を示したブロック図である。

[図8]図8(A)は原稿画像データの例を示す図である。図8(B)は目標印刷物の例を示す図である。

[図9]図9は前処理を含む画像対応付けの処理を行う構成のブロック図である

。

[図10]図10は原稿画像信号と色度値の対応データの例を示す図表である。

[図11]図11は色変換テーブルの入力側に相当する原稿画像データの色空間の格子点を表す説明図である。

[図12]図12はノイゲバウアモデルによる色度値の算出方法の説明図である

。

[図13]図13は第2の色変換部に関する要部ブロック図である。

[図14]図14は原稿画像信号と目標色度値と印刷色度値と差分色度値の対応データの例を示す図表である。

[図15]図15は色補正テーブルを用いる場合の概念図である。

[図16]図16は分光測色器を併用する構成において測色位置を選択する際のグラフィカルユーザインターフェースの例を示す図である。

[図17]図17は測色値利用方法の第1例に係る構成を示したブロック図である。

[図18]図18は図5に示した第2の主要構成に対して色度値を測色値に置き換える機能が追加された構成を示すブロック図である。

[図19]図19は第1の主要構成において測色値を基にスキャナプロファイルの選択と補正を行う手段を備えた構成例を示すブロック図である。

[図20]図20は第2の主要構成において測色値を基にスキャナプロファイルの選択と補正を行う手段を備えた構成例を示すブロック図である。

[図21]図21は図17に示した構成の変形例を示すブロック図である。

[図22]図22は図18に示した構成の変形例を示すブロック図である。

[図23]図23は色抽出方法の例を示すフローチャートである。

[図24]図24は原稿画像データに着目領域を設定する処理の例を示す概念図である。

[図25]図25は画像読取部から得られる読取画像データの例を示す図である。

[図26]図26は図24に示した原稿画像データから第1の抽出条件を満たすものとして抽出される領域の例を示す図である。

[図27]図27は図25に示した読取画像データから第2の抽出条件を満たすものとして抽出された領域の例を示す図である。

[図28]図28は着目領域の周辺の領域を説明するために用いた説明図である。

[図29]図29は画像読取部に用いるスキャナにおける信頼性の低い領域を説明するために用いたスキャン面全体の平面図である。

[図30]図30は図10に示した対応データに色の重要度を示す「重み」の例を追加した図表である。

[図31]図31は図14に示した対応データに色の重要度を示す「重み」の例を追加した図表である。

[図32]図32は白色領域の重心の求め方を説明するために用いた説明図である。

[図33]図33はパッケージ印刷用の原稿画像データの例を示す模式図である。

[図34]図34は表面加工の有無を色抽出の条件に加えた色抽出処理のフローチャートである。

[図35]図35は本発明の他の実施形態に係る印刷システムのシステム構成を示すブロック図である。

[図36]図36は図35の印刷システムにおける第2の主要構成を示すブロック図である。

[図37]図37は図2に示した色変換データ作成部の構成例を示すブロック図

である。

[図38]図 3 8 は本発明の他の実施形態に係る印刷システムのシステム構成を示すブロック図である。

### 発明を実施するための形態

[0085] 以下、添付図面にしたがって本発明を実施するための形態について詳説する。

[0086] <システムの概要>

図 1 は本発明の実施形態に係る色変換テーブル作成装置を含んだ印刷システムの全体構成を示すブロック図である。印刷システム 10 は、画像編集装置 12 と、印刷制御装置 14 と、印刷部 16 とを備える。画像編集装置 12 は、実施形態に係る色変換テーブル作成装置としての役割を果たし、印刷部 16 による色再現に必要な色変換テーブルの作成処理を行う。また、画像編集装置 12 は、色変換テーブルを使用した色変換処理や画像データ加工、又は編集などの画像処理を行う装置である。画像編集装置 12 で作成された印刷画像データは印刷制御装置 14 に送られる。

[0087] 印刷制御装置 14 は画像編集装置 12 により作成された印刷画像データに基づき、印刷部 16 による印刷動作を制御する。印刷制御装置 14 は、連続調画像データから二値又は多値の網点画像のデータに変換するハーフトーン処理部を含むことができる。本実施形態では、画像編集装置 12 と印刷制御装置 14 とを別々の構成として図示しているが、印刷制御装置 14 の機能を画像編集装置 12 に搭載する構成も可能である。例えば、1 台のコンピュータを画像編集装置 12 及び印刷制御装置 14 として機能させる構成が可能である。

[0088] 印刷部 16 は印刷制御装置 14 の制御に従い印刷を行う画像形成手段である。印刷部 16 における印刷方式や使用する色材の種類については、特に限定されない。印刷部 16 として、例えば、インクジェット印刷装置、電子写真プリンタ、レーザープリンタ、オフセット印刷装置、又はフレキソ印刷装置など、各種のプリンタを採用できる。

- [0089] プリンタという用語は、印刷装置、印刷装置、画像記録装置、画像形成装置、又は画像出力装置などの用語と同義のものとして理解される。色材には、印刷部 1 6 の種類に応じて、インクやトナー等を使用することができる。
- [0090] ここでは、説明を簡単にするために、無版式のデジタル印刷装置を想定し、印刷制御装置 1 4 と印刷部 1 6 とを組み合わせた構成を印刷装置 1 8 として記載する。印刷制御装置 1 4 と印刷部 1 6 とが一体的に組み合わせた印刷装置 1 8 を構成する態様も可能であるし、印刷制御装置 1 4 と印刷部 1 6 とを別体の装置として構成し、有線又は無線の通信接続により信号の受け渡しを行う態様も可能である。
- [0091] 印刷部 1 6 として印刷版を用いる有版式の印刷装置を採用する場合は、印刷制御装置 1 4 に加えて、画像データから印刷版を作るプレートレコーダ等の製版装置を備えるシステム構成となる。この場合、製版装置と印刷制御装置 1 4 と印刷部 1 6 とを組み合わせた構成が印刷装置 1 8 に相当する。なお、製版装置の図示は省略する。
- [0092] 本実施形態の印刷システム 1 0 は、印刷装置 1 8 の一例として、シアン、マゼンタ、イエロー、及びブラックの四色のインクを用いてカラー画像の形成が可能なインクジェット印刷装置を用いる。
- [0093] 以下の説明において、シアン、マゼンタ、イエロー、及びブラックの各色を、C、M、Y、及びKを用いて表すことがある。また、シアン、マゼンタ、イエロー、及びブラックを一括してCMYKと記載することがある。
- [0094] ただし、インクの色数やその組み合わせはこの例に限らない。例えば、CMYKの他に、ライトシアン、又はライトマゼンタなどの淡色インクを加える態様や、オレンジ、又はグリーンなどの特色のインクを用いる態様なども可能である。本明細書において、ライトシアンはLC、ライトマゼンタはLM、オレンジはOを用いて表すことがある。
- [0095] 画像編集装置 1 2 は、画像データ入力部 2 0 と、画像データ記憶部 2 2 と、画像処理部 2 4 と、制御部 2 6 と、を備える。また、画像編集装置 1 2 は、画像読取部 3 0 と、測色器と、表示部 3 4 と、入力装置 3 6 と、を備える

。画像編集装置１２は、コンピュータのハードウェアとソフトウェアの組み合わせによって実現することができる。画像編集装置１２は、ＲＩＰ装置の一機能として実現することができる。

[0096] なお、ＲＩＰはRaster Image Processorの省略語である。また、本明細書において、ソフトウェアの用語はプログラムの用語と同義として取り扱うことができる。

[0097] 画像データ入力部２０は、原稿画像データ４０を取り込むためのデータ取得部である。画像データ入力部２０は、外部又は装置内の他の信号処理部から原稿画像データ４０を取り込むデータ入力端子により構成することができる。画像データ入力部２０として、有線又は無線の通信インターフェース部を採用してもよいし、メモリカードなどの外部記憶媒体の読み書きを行うメディアインターフェース部を採用してもよく、若しくは、これら態様の適宜の組み合わせであってもよい。

[0098] メモリカードなどの外部記憶媒体には、リムーバブルディスクと呼ばれるものが含まれる。

[0099] 目標印刷物４２は、再現すべき目標色の色見本印刷物であり、現物の色見本として与えられるものである。原稿画像データ４０は、印刷しようとする画像内容を表すデジタル画像データである。本例の場合、原稿画像データ４０は、目標印刷物４２の原稿画像の絵柄を示す画像データである。目標印刷物４２を画像出力したプリンタ、又は印刷装置や、印刷条件などは不明であってもよい。目標印刷物４２の出力手段として任意のプリンタを用いることができる。

[0100] 原稿画像データ４０と目標印刷物４２は、印刷の依頼者から提供される。原稿画像データ４０は、目標印刷物４２の印刷面における全体の画像内容を示す全体画像のデータであってもよいし、印刷面に記録される画像の一部としての画像部品のデータ、又は原稿部品のデータであってもよい。

[0101] 原稿画像データ４０のデータ形式は、特に限定されない。本例では原稿画像データ４０として、ＣＭＹＫ各色それぞれを２５６階調で表現する８ビッ

トの画像データを用いるが、CMYK信号に限らず、RGB信号の形式でもよいし、CMYK信号と特色信号の組み合わせの形式などでもよい。また、信号の階調数、又は信号のビット数についてもこの例に限らない。

[0102] なお、CMYK信号はシアン、マゼンタ、イエロー、及びブルーの色を用いて表されるカラー画像信号である。RGB信号はレッド、グリーン、及びブルーの色を用いて表されるカラー画像信号である。

[0103] 画像データ記憶部22は、画像データ入力部20を介して取得された原稿画像データ40を記憶しておく手段である。画像データ入力部20から取り込まれた原稿画像データ40は、画像データ記憶部22に記憶される。

[0104] 画像読取部30は、目標印刷物42や印刷装置18で印刷された印刷物50などの印刷物を読み取って、光学像を電子画像データに変換し、読取画像を表すカラー画像としての読取画像データを作成する。例えば、画像読取部30には、読取画像をRGB画像のデータとして出力が可能なカラーイメージスキャナを用いることができる。読取画像データは図7に符号120を付して図示する。

[0105] 本実施形態に示す画像読取部30には、RGBの色成分の画像信号で表される読取画像データを取得できるスキャナが用いられる。画像読取部30から取得した読取画像をスキャン画像と呼ぶ場合がある。なお、スキャナに代えて、カメラを利用することも可能である。

[0106] 画像読取部30は、目標印刷物42の読取画像データを取得する手段として機能する。また、画像読取部30は、印刷装置18で印刷された印刷物50を読み取り、印刷物50の読取画像データを取得する手段として機能する。画像読取部30を介して取得した読取画像データは画像処理部24に送られる。

[0107] 画像処理部24は、画像読取部30から取得した読取画像データと原稿画像データ40を基に色変換テーブルの作成処理を行う。また、画像処理部24は、原稿画像データ40に対して色変換テーブルを用いた色変換処理を行い、印刷装置18に受け渡すための画像データを作成する機能を有する。画

像処理部 24 は、必要に応じて、原稿画像データ 40 や読取画像データに対して解像度変換や階調変換などの処理を行う機能を備える。画像処理部 24 における処理内容の詳細は後述する。

[0108] また、本実施形態に示す印刷システム 10 は、画像読取部 30 による読取画像の色情報の精度を高めるために、測色器を備えてもよい。測色器は測色部に相当する。測色器には分光測色器が用いられる。分光測色器は、可視光の波長領域を所定の波長刻み幅で反射率を測定し、人間の視覚の分光感度を表す X Y Z 等色関数を用いて X Y Z 値を算出して測色値を取得する。測色器として用いられる分光測色器は、例えば、可視光の波長領域である 380 ナノメートル以上 730 ナノメートル以下の波長領域を 10 ナノメートルの波長刻み幅で反射率を測定し、測色値を得る。波長刻み幅は波長ステップと呼ばれる場合がある。測色器から得られる X Y Z 値は、公知の変換式により、 $L^*a^*b^*$ 表色系などのデバイス非依存色空間の色座標値に変換することができる。

[0109] 本実施形態では、色の目標値を表すデバイス非依存色空間の表色系として、 $L^*a^*b^*$ 表色系を用いる例について説明するが、表色系はこれに限定されるものではない。例えば、国際照明委員会が定める、輝度又は明るさを含む刺激値 Y、色の刺激値 X、及び色の刺激値 Z を用いた X Y Z 表色系、輝度 Y、色度座標  $x$ 、及び色度座標  $y$  を用いた Y x y 表色系、 $L^*u^*v^*$ 表色系の他、色相 H、彩度 S、及び明度 V を用いた H S V 表色系、色相 H、彩度 S、及び輝度 L を用いた H L S 表色系、輝度 Y、色差  $C_b$ 、及び色差  $C_r$  を用いた Y  $C_b$   $C_r$  表色系を用いることが可能である。

[0110] 本明細書では表色系を色座標系と記載することがある。また、本明細書では、色相は英語表記の hue の頭文字 H を用いて表すことがある。彩度は英語表記の saturation の頭文字 S を用いて表すことがある。明度は英語表記の value の頭文字 V、又は brightness の頭文字 B を用いて表すことがある。輝度は英語表記 luminance の頭文字 L を用いて表すことがある。

[0111] 本明細書では表記を簡略化するため、 $L^*a^*b^*$ 表色系の色空間を  $L a b$  色空

間と表記し、L a b 色空間の座標値で表される色度値をL a b 値と表記する。また、各画素の画像信号値がL a b 値によって記述される画像データをL a b 画像と表記する場合がある。L a b 色空間のように、デバイスに依存しない色空間であるデバイス非依存色空間の表色系座標で表される色の値を色度値と表記する。

[0112] 測色器から得られる測色値の情報は画像処理部 24 に送られる。測色器を備える態様では、画像処理部 24 は、画像読取部 30 から得られる読取画像データの他、測色器から取得される測色値の情報も加味して色変換テーブルを作成することができる。

[0113] 制御部 26 は、画像編集装置 12 の各部の動作を制御する。表示部 34 と入力装置 36 はユーザインターフェースとして機能する。入力装置 36 は、キーボード、マウス、タッチパネル、又はトラックボールなど、各種の手段を採用することができ、これらの適宜の組み合わせであってもよい。なお、タッチパネルを表示部 34 の画面上に配置した構成のように、表示部 34 と入力装置 36 とが一体的に構成されている形態も可能である。

[0114] オペレータは、表示部 34 の画面に表示される内容を見ながら入力装置 36 を使って印刷条件の入力や、画質モードの選択、測色位置の指定、付属情報の入力、付属情報の編集、又は情報の検索など各種情報の入力を行うことができる。また、入力内容その他の各種情報は表示部 34 の表示を通じて確認することができる。

[0115] <第 1 実施形態に係る色変換テーブル作成装置の構成>

図 2 は第 1 実施形態に係る色変換テーブル作成装置が適用される印刷システム 10 の全体概要を示したブロック図である。図 2 中、図 1 で説明した要素と同一の要素には同一の符号を付した。なお、本実施形態では図 1 に示した測色器が省略された構成について説明する。

[0116] 本実施形態に示す印刷システム 10 は、与えられた目標印刷物 42 と原稿画像データ 40 とを基に、印刷装置 18 によって目標印刷物 42 と同等の色を再現した印刷物 50、又は目標印刷物 42 と同等の色の再現を狙った印刷

物50が得られるように色合わせを行う機能を備える。同等の色とは、依頼者が許容できる色の差の範囲であって実質的に同等なものとして満足できる許容範囲を含むものである。

[0117] このような色合わせを実現するために、印刷システム10は、画像読取部30を備えており、更に、図2に示すように、画像読取部30から得られる読取画像データと原稿画像データ40との対応付けを行う画像対応付け部62を備えている。

[0118] ここでいう読取画像データは、目標印刷物42の読取画像データ、印刷物50の読取画像データが含まれる。以下の説明において、両者を区別する必要がある場合には読取画像データの用語を使用する。

[0119] 一方、両者を区別する必要がある場合は、目標印刷物42の読取画像データは目標印刷物読取画像データの用語を使用し、印刷物50の読取画像データは印刷物読取画像データの用語を使用する。

[0120] 画像対応付け部62は目標印刷物読取画像データと原稿画像データ40との位置合わせの処理、又は印刷物読取画像データと原稿画像データ40との位置合わせの処理を行う画像位置合わせ部62Aを備えている。ここでいう原稿画像データ40は低解像度化処理前の原稿画像データに相当する。

[0121] 画像対応付け部62は、画像位置合わせ部62Aによって位置合わせの処理がされた両画像データの対応する位置の画像領域から色情報を抽出する第1の色抽出部62Bを備えている。色抽出処理は単位領域ごとの色情報を取得する処理である。

[0122] 色抽出の処理に関しては、対応する位置の画素単位により色情報を抽出してもよいし、1画素の面積よりも大きな面積の単位領域から色情報を取得してもよい。単位領域の一例として、一辺が1ミリメートルの正方形領域が挙げられる。

[0123] 色抽出のための単位領域を構成する画素の数は、二以上の任意の数に設定することができる。色の抽出条件として、例えば、着目する単位領域である着目領域内にエッジを含んでいないこと、かつ、着目領域内における色の差

が閾値以下であること、という二つの条件要素を満たす場合に、その注目領域の色を抽出する構成とすることができる。

[0124] エッジは、画像中の濃淡、又は明るさや色が急激に変化している箇所である。上述の色の抽出条件は、色の差が閾値以下となる範囲において色の誤差、又はばらつきが許容される一様な領域を抽出するための条件である。色の抽出条件について、この例に限らず、他の抽出条件を定めることができる。

[0125] 読取画像データの解像度を第1の解像度とする。本実施形態では第1の解像度を600ドット毎インチとする。なお、読取対象の目標印刷物42、及び印刷物50の解像度は任意の解像度を適用することができる。本実施形態における読取対象の目標印刷物42、及び印刷物50の解像度は600ドット毎インチを超える解像度とする。

[0126] 原稿画像データの解像度を第2の解像度とする。第2の解像度は、与えられる原稿画像データ40に依存しており、様々な値が想定される。第2の解像度は第1の解像度に合わせることができる。本実施形態では、第2の解像度を600ドット毎インチとする。

[0127] 第1の低解像度画像作成部63Aは、画像位置合わせ部62Aによる位置合わせ処理後の読取画像データに基づき、第1の解像度未満の解像度である第3の解像度を有する画像データを作成する低解像度化処理を行う。すなわち、第1の低解像度画像作成部63Aは、画像位置合わせ部62Aによって位置合わせが行われた位置合わせ処理済みの読取画像に係る第1の解像度の画像データから、第1の解像度未満の解像度である第3の解像度を有する画像データを作成する。

[0128] 低解像度化処理がされた読取画像データには低解像度読取画像データの用語を使用する。低解像度読取画像データには、目標印刷物読取画像データを低解像度化した低解像度目標印刷物読取画像データ、及び印刷物読取画像データを低解像度化した低解像度印刷物読取画像データが含まれる。

[0129] 第2の低解像度画像作成部61は、原稿画像データ40に基づき、第2の解像度未満の解像度である第4の解像度を有する低解像度原稿画像データを

作成する低解像度化処理を行う。すなわち、第2の低解像度画像作成部61は、画像位置合わせ部62Aによって位置合わせが行われた原稿画像に係る第2の解像度の画像データから、第2の解像度未満の解像度である第4の解像度を有する画像データを作成する。

[0130] 第3の解像度は、人間の視覚の周波数特性に近似した解像度とすることが好ましい。特開2006-197457号公報の段落0069によれば、人間の視覚の周波数特性に近似した出力上の解像度が25ドット毎インチ以上120ドット毎インチ以下程度であればよいことが記載されている。本実施形態における第3の解像度は、25ドット毎インチ以上120ドット毎インチ以下程度とすることが好ましく、より好ましくは、50ドット毎インチ以上100ドット毎インチ以下とする。本実施形態では、第3の解像度の具体的な値として、50ドット毎インチを採用した例を述べる。

[0131] 第4の解像度は、第3の解像度と近い値であることが好ましく、特に、第4の解像度は第3の解像度と同等の解像度であることがより好ましい。本実施形態では、第4の解像度の具体的な値として、第3の解像度と同等の50ドット毎インチを採用した例を述べる。

[0132] 第1の低解像度画像作成部63Aと第2の低解像度画像作成部61のそれぞれは、入力される画像データに対して、画素を一定の割合において間引く間引き処理、又は画素補間手法を用いて画素値を求める画素補間処理を実施することによって、50ドット毎インチの画像データを作成する低解像度化処理を行う。なお、第1の低解像度画像作成部63Aと、第2の低解像度画像作成部61とは、同一の処理内容とすることができ、第1の低解像度画像作成部63Aと、第2の低解像度画像作成部61の処理機能を統合した共通の低解像度化処理部により構成することができる。なお、低解像度画像の作成処理に関して、ガウシアンフィルタなどぼかしフィルタをかけることにより平均化された画像を低解像度画像とみなしてもよい。ぼかしフィルタの適用により、エッジが鈍り、多少構造がある画像領域から平均的な色を抽出することができるという点で、上述の間引き処理や画素補間処理による解像度

変換と同等の効果が得られる。

[0133] 第1の低解像度画像作成部63Aによる低解像度読取画像データの作成処理と、第2の低解像度画像作成部61による低解像度原稿画像データの作成処理とは、それぞれ画像位置合わせ部62Aによる画像位置合わせの処理の後に実施される。これは、仮に、低解像度読取画像データと低解像度原稿画像データとを作成した後に、画像位置合わせの処理を行うとすると、極めて低解像度の画像データに基づいて画像位置合わせの処理を行うことになり、位置合わせの精度が悪くなるためである。

[0134] 第2の色抽出部62Cは、第1の低解像度画像作成部63Aにおいて作成された低解像度読取画像データと、第2の低解像度画像作成部61で作成された低解像度化処理後の原稿画像データである低解像度原稿画像データから、対応する位置の色情報を抽出する処理を行う。第2の色抽出部62Cにおいて抽出される色は、第1の色抽出部62Bにおいて抽出される色に比べて、色の数が少ないものとなるが、より平均的な色が抽出されることになる。

[0135] 低解像度読取画像データは、目標印刷物42の読取画像データ、又は印刷物50の読取画像データから作成されている。低解像度原稿画像データは、原稿画像データ40から作成されている。第2の色抽出部62Cによって、低解像度原稿画像データから抽出したCMYK値と、第3の解像度の画像データから抽出したRGB値との対応関係が特定されたデータが得られる。

[0136] すなわち、画像対応付け部62によって原稿画像データ40のCMYK値と、読取画像データのRGB値の対応関係を示すデータが得られる。なお、対応関係はルックアップテーブルの形としてデータ化することができる。

[0137] 第1の色変換部64は、画像読取部30から得られるデバイス依存色空間の色成分の信号値により表される色情報を、デバイス非依存色空間の色成分の信号値（本例ではLab）で表される色情報に変換する処理を行う。本実施形態では、デバイス依存色空間の色成分の信号値としてRGB信号値を適用する。デバイス非依存色空間の色成分の信号値としてLab値を適用する。

- [0138] 画像対応付け部62において、対比される二つの画像データの画像位置の対応付け処理である位置合わせの処理には、公知の画像位置合わせ方法を利用可能である。例えば、画像位置合わせ方法として特許文献2の段落<0064>~<0068>に記載の技術を用いることができる。画像の位置合わせ処理に関して、詳細は後述する。
- [0139] 第1の色変換部64は、読取色変換テーブル68を用いて、RGB色空間の色情報をLab色空間の色情報に変換する色変換処理を行う。読取色変換テーブル68は、スキャナプロファイルに相当する色変換テーブルである。読取色変換テーブル68は、画像読取部30から得られるデバイス依存色空間の読取画像信号値であるRGB値とデバイス非依存のLab値との対応関係を表す色変換テーブルである。
- [0140] なお、ここでは、デバイス非依存色空間としてLab色空間を用いるが、他のデバイス非依存色空間を用いることも可能である。
- [0141] 画像読取部30から得られる読取画像データを表す読取画像信号の色空間が第1の色空間に相当し、Lab色空間により例示されるデバイス非依存色空間が第2の色空間に相当する。
- [0142] 第1の色変換部64による色変換処理を経て、原稿画像データ40のCMYK値とLab値の対応関係を示すデータが得られる。第1の色変換部64による色変換処理機能は第1の色変換機能に相当する。
- [0143] また、第1の色変換部64による色変換処理を経て、第2の色抽出部62Cによって得られた対応関係を示す色情報におけるRGB値を第1の色変換部64によってLab値に変換することにより、原稿画像に係る低解像度原稿画像データから抽出したCMYK値と、読取画像に係る低解像度読取画像データから色変換されたLab値との対応関係が特定されたデータが得られる。読取画像とは図2に示した目標印刷物42における画像、及び印刷物50における画像を含む概念である。
- [0144] 図2に示した目標プロファイル作成部66は、画像位置合わせ部62A、第1の色抽出部62B、及び第1の色変換部64の処理を介して作成される

第1の色情報間対応関係と、第1の低解像度画像作成部63A、第2の色抽出部62C、及び第1の色変換部64の処理を介して作成される第2の色情報間対応関係を基に、目標プロファイル92の色変換テーブルを作成する。この色変換テーブルはCMYKとLabとの間の四次元から三次元への多次元の変換関係を規定するテーブルである。

[0145] 第1の色情報間対応関係は、第3の色空間の信号値であるCMYK値により表される原稿画像と、目標印刷物42の色度値と、印刷物50の色度値との対応関係である。第1の色情報間対応関係は、第1の解像度の色情報に相当する。

[0146] 第2の色情報間対応関係は、第3の色空間の信号値であるCMYK値により表され原稿画像を第4の解像度に低解像度化処理した原稿画像と、第3の解像度に低解像度化された目標印刷物42の色度値と、第3の解像度に低解像度化された印刷物の色度値との対応関係である。第2の色情報間対応関係は第3の解像度の色情報に相当する。

[0147] 目標プロファイル92はターゲットプロファイル、又は入力プロファイルとも呼ばれる。目標プロファイル92の色変換テーブルは、原稿画像データ40のCMYK信号の目標色を、デバイス非依存色空間であるLab空間において定義したCMYKからLabへの変換関係を記述した色変換テーブルである。目標プロファイル92は入力色変換テーブルに対応する。

[0148] すなわち、図2に示した目標プロファイル作成部66は、まず、第2の色情報間対応関係を基に、一旦、色変換テーブルを作成し、その後、更に、この色変換テーブルに対して、第1の色情報間対応関係を加えてテーブルを修正し、最終的な色変換テーブルを作成する。こうして、第2の色情報間対応関係を基に、一旦、作成された色変換テーブルに対し、第1の色情報間対応関係のデータが追加されて、色変換テーブルが作成される。第1の色情報間対応関係と第2の色情報間対応関係とで、同じCMYK値に対して異なるLab値が対応付けられている場合には、第1の色情報間対応関係の値が優先されて、色変換テーブルに反映される。

[0149] 図 1 に示した測色器を備える態様では、測色器によって測色値が得られる測色位置と原稿画像データ 40 における位置と対応付けの処理を行う測色位置対応付け部と、測色器から得られる測色値を用いて、図 2 に示した読取色変換テーブル 68 を補正する第 1 のプロファイル補正部と、を備える。第 1 のプロファイル補正部に代えて、又は加えて、第 1 の色変換部 64 による色変換後の L a b 画像の色度値を直接修正する色度値置換部を備える構成も可能である。

[0150] 図 2 に示した画像位置合わせ部 62 A、第 1 の色抽出部 62 B を含む画像対応付け部 62、第 1 の色変換部 64、目標プロファイル作成部 66、図示しない測色位置対応付け部、図示しない第 1 のプロファイル補正部、及び図示しない色度値置換部の各部は、図 1 で説明した画像編集装置 12 の画像処理部 24 に含まれる。

[0151] また、画像処理部 24 には、図 2 に示すように、原稿画像データ 40 の色変換を行う第 2 の色変換部 80 と、第 1 の色変換テーブル作成部 82 と、色変換データ作成部 85 と、が含まれる。

[0152] 第 2 の色変換部 80 は、I C C プロファイルの形式に則した目標プロファイル 92 と、プリンタプロファイル 94 とを用いて、原稿画像データ 40 の変換処理を行い、印刷装置 18 に適したデータ形式の画像信号を作成する。第 2 の色変換部 80 の色変換機能は第 2 の色変換機能に相当する。また、第 2 の色変換部 80 は、原稿画像データ 40 を原稿画像データ 40 が有する解像度と同一の解像度を有する印刷データに変換してもよいし、原稿画像データ 40 を原稿画像データ 40 が有する解像度と異なる解像度を有する印刷データに変換してもよい。

[0153] I C C は International Color Consortium の省略語である。I C C プロファイルとは、カラーマネジメントにおいて、インターナショナルカラーコンソーシアムの公表した標準に従い、色に関わる入出力機器や色空間を特徴付ける一連のデータである。

[0154] 本実施形態では、印刷装置 18 に適したデータ形式の画像信号として、C

MYK信号の形式による出力デバイス信号を作成する例を述べる。

- [0155] プリントプロファイル94は、出力プロファイルとも呼ばれる。プリントプロファイル94の色変換テーブルは、印刷装置18に出力するCMYK信号と印刷装置18による出力色のLab値との対応関係を規定した色変換テーブルである。プリントプロファイル94の色変換テーブルは出力色変換テーブルに相当する。
- [0156] プリントプロファイル94の色変換テーブルは、再現すべきLab値に対応する出力CMYK値への変換関係、すなわちLab色空間における色度値からCMYK色空間における信号値への変換関係を規定した色変換テーブルとなっている。
- [0157] 第1の色変換テーブル作成部82は、差分色度値演算部84を備える。差分色度値演算部84は目標印刷物42の読取画像データから第1の色変換部64において色変換して作成された目標色度値である目標印刷物42のLab値と、印刷物50の読取画像データから作成された印刷色度値である印刷物50のLab値の差を表す差分色度値であるLab差分を計算する。第1の色変換テーブル作成部82は、差分情報を基に、目標プロファイル92を修正する処理を行う。
- [0158] なお、第1の色変換テーブル作成部82は、目標プロファイル92を修正する構成に限らず、プリントプロファイル94を修正する構成を採用してもよい。また、第1の色変換テーブル作成部82は、差分情報を基に色補正プロファイル96を作成し、目標プロファイル92、色補正プロファイル96、及びプリントプロファイル94を組み合わせ、第2の色変換部80の色変換テーブルを修正する構成とすることができる。
- [0159] 色変換データ作成部85は第1の色情報間対応関係、及び第2の色情報間対応関係を基に、第3の色情報間対応関係を作成する。図37は色変換データ作成部85の構成を示すブロック図である。
- [0160] 色変換データ作成部85は、第1の色情報間対応関係を作成する第1の色情報間対応関係作成部85A、第2の色情報間対応関係を作成する第2の色

情報間対応関係作成部 85 B、及び第 3 の色情報間対応関係を作成する第 3 の色情報間対応関係作成部 85 C を含んで構成される。

- [0161] 第 1 の色情報間対応関係作成部 85 A は第 1 のデータセットを作成する。第 1 のデータセットは  $CMYK-L a b_{H1}-L a b_{H2}$  の変換関係を規定する。第 1 のデータセットにおける  $CMYK$  は第 2 の解像度を有する原稿画像データの  $CMYK$  値である。 $L a b_{H1}$  は第 1 の解像度を有する目標印刷物読取画像データに対応する目標印刷物 42 の色度値である。 $L a b_{H2}$  は第 1 の解像度を有する印刷物読取画像データに対応する印刷物 50 の色度値である。
- [0162] 第 1 のデータセットは  $CMYK-L a b_{H1}$  と  $CMYK-L a b_{H2}$  に論理積条件を適用して、両者の  $CMYK$  値が一致する  $L a b_{H1}$  及び  $L a b_{H2}$  を抽出して作成される。両者の  $CMYK$  値が一致する  $L a b_{H1}$  及び  $L a b_{H2}$  を抽出する態様が好ましいが、両者の色差に影響与えない程度の誤差（例えば、8 ビットのデジタル値で表される  $CMYK$  値において、2 デジタル値（プラスマイナス 1 デジタル値）の誤差）を含む  $CMYK$  値は、一致する  $CMYK$  値に含まれる。
- [0163] 第 2 の色情報間対応関係作成部 85 B は第 2 のデータセットを作成する。第 2 のデータセットは  $CMYK-L a b_{L1}-L a b_{L2}$  の変換関係を規定する。第 2 のデータセットにおける  $CMYK$  は第 4 の解像度を有する低解像度原稿画像データの  $CMYK$  値である。 $L a b_{L1}$  は第 3 の解像度を有する低解像度目標印刷物読取画像データに対応する目標印刷物 42 の色度値であり、低解像度目標色度値に相当する。 $L a b_{L2}$  は第 3 の解像度を有する低解像度印刷物読取画像データ、又は低解像度印刷物読取色度値画像データに対応する印刷物 50 の色度値であり、低解像度印刷色度値に相当する。
- [0164] 第 2 のデータセットは  $CMYK-L a b_{L1}$  と  $CMYK-L a b_{L2}$  に論理積条件を適用して、両者の  $CMYK$  値が一致する  $L a b_{L1}$  及び  $L a b_{L2}$  を抽出して作成される。両者の  $CMYK$  値が一致する  $L a b_{L1}$  及び  $L a b_{L2}$  を抽出する態様が好ましい。しかし、両者の色差に影響与えない程度の誤差（例えば、8 ビットのデジタル値により表される  $CMYK$  値において、2 デジタル値（プ

ラスマイナス1デジタル値)の誤差)を含むCMYK値は、一致するCMYK値に含むものとすることができる。

[0165] 第3の色情報間対応関係作成部85Cは、第1のデータセットと第2のデータセットについて、第1のデータセットを優先した論理和条件を適用して、原稿画像と目標印刷物と色合わせ用印刷物との対応関係を作成する。

[0166] 第1のデータセットを優先した論理和条件は、第1のデータセットと第2のデータセットとの間において共通するCMYK値が存在した場合に第1のデータセットのLab値を採用する条件である。第1のデータセットと第2のデータセットとの間においてCMYK値が共通する態様が好ましい。しかし、かかる態様に限らず、例えば、8ビットのデジタル値により表されるCMYK値において、2デジタル値(プラスマイナス1デジタル値)の誤差)を含むCMYK値は、共通するCMYK値に含むものとすることができる。

[0167] 両者に共通するCMYK値が存在する場合に両者の平均値を使用してもよい。目標印刷物42のLab値の平均値として $(L_{a_{H1}} + L_{a_{L1}}) / 2$ を使用することができ、印刷物50のLab値の平均値として $(L_{a_{H2}} + L_{a_{L2}}) / 2$ を使用することができる。

[0168] 本実施形態の印刷システム10において画像読取部30を用いて目標印刷物42と印刷物50の色合わせを行う動作は、大きく分けて次の二つの段階に分けることができる。

[0169] 第1の段階は、目標印刷物42を画像読取部30で読み取って目標プロファイルを推定すること、すなわち、目標プロファイルを作成することである。

[0170] 第2の段階は、目標印刷物42と、印刷装置18で印刷された印刷物50とのそれぞれを画像読取部30において読み取って、これらの読取結果を基に第2の色変換部80に適用するプロファイルを補正して色合わせ精度を向上させることである。

[0171] 第1の段階に対応する構成を「第1の主要構成」とし、第2の段階に対応する構成を「第2の主要構成」として、以下、第1の主要構成と第2の主要

構成とのそれぞれについてさらに詳細に説明する。

[0172] <第1の主要構成について>

図3は第1の主要構成における処理の流れを示したブロック図である。図3では、原稿画像データ40はCMYK、読取画像データはRGB、色度値はLabとして記載しているが、本発明の実施に際して、適用する色空間はこの例に限らない。原稿画像データ40は、RGB画像データでもよいし、CMY画像データでもよく、また、CMYK信号と特色信号とが組み合わされた画像データであってもよい。

[0173] デバイス非依存色空間により表される色度値についても、XYZ表色系、Luv表色系その他の表色系の値でもよい。色空間の任意性については、以降の説明においても同様である。

[0174] 図3に示すように、第1の主要構成による目標プロファイルの作成処理は次の手順により行われる。

[0175] [手順1] 目標印刷物の画像読取工程において、目標印刷物42を画像読取部30で読み取る。目標印刷物の読取画像データ取得工程において、読取画像データを取得する。本例では読取画像データとしてRGB画像が得られるものとする。取得された読取画像データは画像対応付け部62に送られる。

[0176] [手順2] 画像位置合わせ工程において、画像位置合わせ部62Aでは、読取画像データと原稿画像データ40との位置関係の対応付けを行う処理を行う。なお、原稿画像データ40を取り込む工程である原稿画像データ取得工程は、目標印刷物の読取画像データ取得工程の前でもよいし、目標印刷物の読取画像データ取得工程の後でもよい。

[0177] 画像位置合わせ部62Aにおいて原稿画像データ40と目標印刷物42の読取画像データの画素位置の対応関係が特定され、CMYK値により表される原稿画像データの信号値と、RGB値により表される目標印刷物の読取画像データの信号値との位置関係に対応付けした、原稿画像データ、及び目標印刷物の読取画像データが得られる。

- [0178] [手順3] 第2の低解像度画像作成工程において、第2の低解像度画像作成部61により、目標印刷物読取画像データとの位置関係が対応付けられた原稿画像データ40に対して低解像度化処理が施され、第4の解像度を有する低解像度原稿画像データが作成される。
- [0179] [手順4] 第1の低解像度画像作成工程において、第1の低解像度画像作成部63Aにより、原稿画像データとの位置関係が対応付けられた目標印刷物読取画像データに対して低解像度化処理が施され、第3の解像度を有する低解像度目標印刷物読取画像データが作成される。第1の低解像度画像作成部63Aの機能は第1の低解像度画像作成機能に相当する。
- [0180] [手順5] 第1の色抽出工程において、第1の色抽出部62Bによって、原稿画像データ40、及び目標印刷物42の読取データから色情報を抽出する色抽出処理が施される。また、第2の色抽出部62Cによって、低解像度原稿画像データ、及び低解像度目標印刷物読取画像データから色情報を抽出する色抽出処理が施される。色情報抽出処理の詳細は後述する。
- [0181] すなわち、手順3から手順5を経て、CMYKにより表される原稿画像データ40とRGBにより表される目標印刷物42の読取画像データとの対応関係、及びCMYKにより表される低解像度原稿画像データとRGBにより表される低解像度目標印刷物読取画像データとの対応関係が取得される。
- [0182] [手順6] 第1の色変換工程において、第1の色変換部64により、第1の色変換テーブル68Aである読取色変換テーブル68の色変換テーブルを用い、色抽出処理が施された目標印刷物読取画像データ、及び色抽出処理が施された低解像度目標印刷物読取画像データについて、RGB値をLab値に変換する処理を行う。
- [0183] 第1の色変換工程は、第1の解像度を有する目標印刷物読取画像データを表すRGB値をLab値に変換する処理を行う工程、及び第3の解像度を有する低解像度目標印刷物読取画像データを表すRGB値をLab値に変換する処理を行う工程が含まれる。
- [0184] 第1の色変換テーブル68Aは、図2に示した読取色変換テーブル68の

色変換テーブルであり、RGB値により表される読取画像データの信号値とLab値により表される色度値との対応関係が規定されている。すなわち、図3に示した第1の色変換テーブル68Aは、入力RGB信号値を出力Lab値に変換するRGB信号値からLab値への変換関係を規定したテーブルである。第1の色変換部64により、読取画像データの信号値がデバイス非依存色空間の色度値に変換される。

[0185] [手順7] 手順2から手順6を経て、原稿画像データの信号値と色度値の対応関係を示すデータ、及び低解像度原稿画像データの信号値と色度値の対応関係を示すデータが得られる。第2の色変換テーブル作成工程では、原稿画像データの信号値と色度値の対応関係データを基に、第2の色変換テーブル作成部66Aにより、第2の色変換テーブル92Aが作成される。第2の色変換テーブル作成部66Aの機能は色変換テーブル作成機能に相当する。

[0186] 第2の色変換テーブル作成部66Aは、図2に示した目標プロファイル作成部66に相当するものである。図3に示した第2の色変換テーブル作成部66Aにより作成される、第2の色変換テーブル92Aは、原稿画像データの信号値から色度値への変換関係を規定した色変換テーブルであり、CMYK値からLab値への変換関係を規定した色変換テーブルである。

[0187] 図3に示した第2の色変換テーブル92Aは、図2に示した目標色を表す目標プロファイル92の色変換テーブルに相当しており、第2の色変換部80に適用する目標プロファイル92の色変換テーブルとして用いることができる。

[0188] <<変形例>>

図4は図3に示した構成の変形例である。図4中、図3で説明した構成と同一又は類似する要素には同一の符号を付し、その説明は省略する。

[0189] 図4に示した構成は、図3に示した構成と比較して、画像対応付け部62と第1の色変換部64との処理の順序が入れ替えられた構成となっている。図4の例では、画像読取部30から取得されるRGBの読取画像データに対して、第1の色変換部64によるRGB値からLab値への変換処理を行う

ことにより、L a b 値により表される読取色度値画像データを作成する。

[0190] 読取色度値画像データは、目標印刷物 4 2 の読取画像データに基づく目標印刷物読取色度値画像データ、及び図 2 に示した印刷物 5 0 の読取画像データに基づく印刷物読取色度値画像データを含む概念である。

[0191] 読取色度値画像データが作成されると、読取色度値画像データと原稿画像データ 4 0 との画像位置合わせ処理を行う。図 4 に示す構成でも図 3 の構成と同様の効果を得ることができる。

[0192] 第 1 の低解像度画像作成部 6 3 A は、目標印刷物読取色度値画像データに対して低解像度化処理を施して、第 3 の解像度を有する低解像度目標印刷物読取色度値画像データを作成する。

[0193] 第 2 の低解像度画像作成部 6 1 は、原稿画像データ 4 0 に対して低解像度化処理を施して、第 4 の解像度を有する低解像度原稿画像データを作成する。第 2 の低解像度画像作成部 6 1 の機能は第 2 の低解像度画像作成機能に相当する。

[0194] 第 1 の色抽出部 6 2 B は、原稿画像データ、及び目標印刷物読取色度値画像データから色情報を抽出する色抽出処理を行う。第 2 の色抽出部 6 2 C は低解像度原稿画像データ、及び低解像度目標印刷物読取色度値画像データから色情報を抽出する色抽出処理を行う。このようにして作成された原稿画像データの信号値と色度値の対応関係を示すデータ、及び低解像度化された原稿画像データの信号値と色度値との対応関係を示すデータを用いて、第 2 の色変換テーブル 9 2 A が作成される。

[0195] <第 2 の主要構成について>

図 5 は第 2 の主要構成を示したブロック図である。図 5 中、図 1 から図 4 で説明した構成と同一又は類似する要素には同一の符号を付し、その説明は省略する。図 5 における第 3 の色変換テーブル作成部 1 0 2 は、図 2 に示した第 1 の色変換テーブル作成部 8 2、差分色度値演算部 8 4、及び色変換データ作成部 8 5 に対応する処理部である。

[0196] なお、図面には示さないが、図 3 と図 4 において説明した第 1 の主要構成

と同様に、第2の主要構成について、図5に示した構成の画像対応付け部62と第1の色変換部64の処理順序を入れ替える構成を採用することができ、かかる構成を採用しても図5と同じ効果を得ることができる。

[0197] 図5に示した第2の主要構成による処理の手順を図6のフローチャートを参照して説明する。図5に示した第2の主要構成では、まず、図6のステップS110において、第2の色変換部80に入力色変換テーブルと出力色変換テーブルをセットする。入力色変換テーブルは、図2で説明した目標プロファイル92の色変換テーブルであり、出力色変換テーブルはプリンタプロファイル94の色変換テーブルである。

[0198] 図6のステップS110でセットされる入力色変換テーブルと出力色変換テーブルは、第2の色変換部80における初期の設定として与えられる色変換テーブルである。このとき、入力色変換テーブルとして、図3で説明した第1の主要構成により作成した第2の色変換テーブル92Aを用いることが好ましい。ただし、必ずしも第2の色変換テーブル92Aに限らず、Japan Colorなどの標準プロファイルの入力色変換テーブルを用いることも可能であるし、印刷システム10において過去に作成された色変換テーブルを適用することも可能である。出力色変換テーブルについては、使用する印刷用紙の種類に応じて印刷装置18ごとに規定されているものを用いることができる。なお、Japan Colorは登録商標である。Japan Colorはジャパンカラーと表記されることがある。

[0199] 第2の色変換部80に入力色変換テーブルと出力色変換テーブルを設定した後、図6のステップS112において、設定された入力色変換テーブル、及び出力色変換テーブルを用いて、第2の色変換部80により原稿画像データ40を色変換し、印刷装置18への入力に適した印刷画像データを作成する。この工程は、図6のステップS112、第2の色変換工程、及び原稿画像色変換工程に相当する。

[0200] 本実施形態に係る印刷装置18の場合、CMYKの原稿画像データ40を、第2の色変換部80の入力色変換テーブルと出力色変換テーブルとを用い

て、CMYKの印刷画像データに変換する。

[0201] 図6のステップS114において、第2の色変換部80により作成された印刷画像データは、印刷装置18に送られ、印刷装置18により印刷が行われる。すなわち、図6の印刷工程S114により印刷物50が得られる。

[0202] 図6のステップS118では、印刷工程S114により得られた印刷物50と目標印刷物42とを比較し、目標の色再現が達成された印刷物50が得られたか否かを判断する。ステップS118における判断方法の例として、例えば以下の二つの方法がある。すなわち、判断方法の第1例は、印刷物50と目標印刷物42との目視比較で判断する方法である。判断方法の第2例は、印刷物50と目標印刷物42をそれぞれ画像読取部30において読み取って取得した色度値の差分に基づき定量的に判断する方法である。

[0203] 判断方法の第2例の更なる具体例として、例えば、平均色差、又は最大色差を計算し、平均色差、又は最大色差がある閾値以下となっていれば目標の色再現が達成されたと判断する。また、他の具体例として、平均色差と最大色差を両方とも計算し、平均色差と最大色差とを組み合わせる判断してもよい。この場合、例えば、平均色差が第1の閾値以下となっており、かつ最大色差が第2の閾値以下となっている場合に目標の色再現が達成されたと判断することができる。また、平均色差と最大色差とを組み合わせる別の評価値（指標値）を求める評価関数を定義しておき、評価関数から求めた評価値と、判断基準として規定されている閾値とを比較して、目標の色再現が達成されたか否かを判断してもよい。

[0204] つまり、判断方法の第2例は、後述するステップS124及びステップS134のそれぞれで得られた色度値の差分に基づき判断することになる。このような定量的な判断を行う演算機能及び判断機能を搭載しておくことにより、自動判断処理を実現できる。

[0205] 第1例として示した目視比較による判断方法に代えて、又はこれと組み合わせ、第2例として示した色度値の差分に基づく定量的な判断方法を採用することができる。

- [0206] ステップS 1 1 8の判断において、目標印刷物4 2と同等の色再現が達成された印刷物5 0が得られていれば、ステップS 1 1 8でY e s判定となり、色合わせの処理を終了することができる。
- [0207] これに対し、ステップS 1 1 8の判断において、目標色の印刷物5 0が得られていない場合には、ステップS 1 1 8でN o判定となり、ステップS 1 2 0に進む。ステップS 1 2 0では、画像読取部3 0によって印刷物5 0の読み取りを行い、印刷物5 0の読取画像データを取得する。
- [0208] 本実施形態では印刷物5 0の読取画像データである印刷物読取画像データとしてR G B画像が得られ、取得された印刷物読取画像データは画像位置合わせ部6 2 Aに送られる。画像位置合わせ部6 2 Aでは、印刷物読取画像データと、原稿画像データ4 0との位置関係の対応付けを行う。この工程は、図6のステップS 1 2 2、画像対応付け工程に相当する。なお、原稿画像データ4 0を取り込む工程である原稿画像データ取得工程は、印刷物5 0を取り込む工程である印刷物読取画像データ取得工程の前に実施してもよいし、後に実施してもよい。ただし、図3で説明した第1の主要構成によって、既に原稿画像データ4 0をシステムに取り込んでいる場合には、改めて原稿画像データ4 0を取り込む必要はなく、図1に示した画像データ記憶部2 2から原稿画像データ4 0を読み出せばよい。
- [0209] 図5に示した画像位置合わせ部6 2 Aにおいて原稿画像と読取画像の画素位置の対応関係が特定され、C M Y K値により表される原稿画像データ4 0の信号値に対応する、R G B値により表される印刷物読取画像データの信号値との対応関係を示すデータが得られる。
- [0210] 図6のステップS 1 2 3では、原稿画像データ4 0から第4の解像度を有する低解像度原稿画像データが作成される。また、ステップS 1 2 3では、図5に示した第3の低解像度画像作成部6 3 Bにより、印刷物読取画像データから第3の解像度を有する低解像度印刷物読取画像データが作成される。この工程は、第1の低解像度画像作成工程、第2の低解像度画像作成工程、第3の低解像度画像作成工程に相当する。

[0211] 図5に示した第3の低解像度画像作成部63Bは、既に説明した第1の低解像度画像作成部63Aと同様に、低解像度読取画像データ作成部を構成する。図5には、第1の低解像度画像作成部63Aと第3の低解像度画像作成部63Bとを個別に図示したが、低解像度読取画像データ作成部において、第1の低解像度画像作成部63Aと第3の低解像度画像作成部63Bとを共通化してもよい。第3の低解像度画像作成部63Bの機能は、第3の低解像度画像作成機能に相当する。

[0212] 図6のステップS123において、低解像度印刷物読取画像データが作成されると、第低解像度印刷物読取画像データに対して色抽出処理が施される。図6では色抽出工程の詳細な図示は省略する。色抽出工程の詳細は、図34のステップS202からステップS212に示す。

[0213] 図6のステップS124では、印刷物読取画像データ、及び低解像度印刷物読取画像データに対し、図5に示した第1の色変換部64により、第1の色変換テーブル68Aを用い、RGB値からLab値に変換する処理を行う。これにより、印刷物読取画像データの色度値、及び低解像度印刷物読取画像データの色度値が得られる。この工程は、原稿画像

図5に示した印刷物50に対する、図6に示したステップS120からステップS124までの工程と同様に、図5に示した目標印刷物42について読取画像データの取得工程S130、原稿画像データと読取画像データとの位置合わせ工程S132、色度値への変換工程S134が行われる。

[0214] すなわち、図6のステップS130において、図5に示した目標印刷物42について画像読取部30による読み取りを行い、目標印刷物読取画像データを取得する。

[0215] 図6のステップS132において、目標印刷物読取画像データは図5に示した画像位置合わせ部62Aに送られる。画像位置合わせ部62Aは、目標印刷物読取画像データと原稿画像データ40との位置関係の対応付けを行う画像位置合わせの処理を行う。

[0216] 画像位置合わせ部62Aにおいて原稿画像データと目標印刷物読取画像デ

ータとの画素位置の対応関係が特定され、C M Y K 値により表される原稿画像データの信号値に対応する、R G B 値により表される目標印刷物読取画像データの信号値との対応関係を示すデータが得られる。

[0217] 図6のステップS 1 3 3において、図5に示した第3の低解像度画像作成部6 3 Bにより低解像度印刷物読取画像データが作成され、図6のステップS 2 0 2からステップS 2 1 2において、図5の第1の色抽出部6 2 Bにより、低解像度印刷物読取画像データの色抽出処理が行われる。

[0218] 図6のステップS 1 3 4では、図5に示した第1の色抽出部6 2 Bによる色抽出処理を経た目標印刷物読取画像データに対し、第1の色変換部6 4により、第1の色変換テーブル6 8 Aを用い、R G B 値からL a b 値に変換する処理を行う。図6のステップS 1 3 4は、第1の色変換工程、又は読取画像色変換工程に相当する。これにより、目標印刷物読取画像データの色度値が得られる。

[0219] なお、ステップS 1 3 0からステップS 1 3 4までの処理は、ステップS 1 2 0からステップS 1 2 4の処理の前に行うことが可能であり、又はステップS 1 2 0からステップS 1 2 4までの処理と並行して行うことも可能である。また、図3で説明した第1の主要構成の手順1から手順4までによって、第2の色変換テーブル9 2 Aを作成済みの場合には、目標印刷物読取画像データの色度値の情報が既に得られているため、図6のステップS 1 3 0からステップS 1 3 4の工程を省略することができる。

[0220] こうして、原稿画像データ4 0に対応した目標印刷物読取画像データの色度値である目標印刷物4 2の色度値と、印刷物読取画像データの色度値である印刷物5 0の色度値との情報が得られる。また、低解像度原稿画像データに対応した低解像度目標印刷物読取画像データの色度値である低解像度化された目標印刷物4 2の色度値と、低解像度印刷物読取画像データの色度値である低解像度化された印刷物5 0の色度値との情報が得られる。

[0221] 原稿画像データの信号値と、目標印刷物4 2の色度値と、印刷物5 0の色度値との関係、及び低解像度化された原稿画像データの信号値と、低解像度

化された目標印刷物42の色度値と、低解像度化された印刷物50の色度値との関係から、目標印刷物42の色度値と印刷物50の色度値の差分を基に、色変換テーブルを作成する処理が行われる（図6のステップS146）。

[0222] 図6のステップS146における色変換テーブルの作成を行う処理部が、図5における第3の色変換テーブル作成部102である。第3の色変換テーブル作成部102が作成する色変換テーブルは、第2の色変換部80において使用される。そして、第3の色変換テーブル作成部102は、第2の色変換部80で使用する入力色変換テーブル、出力色変換テーブル、図2に示した色補正プロファイル96の色補正テーブルのいずれかを作成する。

[0223] 図6のステップS148では、図5に示した第3の色変換テーブル作成部102により作成された色変換テーブルを第2の色変換部80に適用して、図6のステップS112に戻り、ステップS112以降の処理を繰り返す。なお、繰り返しの処理に際して、目標印刷物42の読み取りに関するステップS130からステップS134までの処理は不要である。

[0224] 図5及び図6で説明した第2の主要構成によれば、第2の色変換部80に適用する色変換テーブルをより適切なテーブルに改善することができ、色変換の精度をより一層向上させることができる。

[0225] 図5に示した第2の主要構成について、図4に示した第1の主要構成の変形例を適用した場合、第1の色変換部64から印刷物50に対応する印刷物読取色度値画像データが出力され、第3の低解像度画像作成部63Bにより、印刷物読取色度値画像データに対応する低解像度印刷物読取色度値画像データが出力される。

[0226] <各部の説明>

次に、図3、及び図4を用いて説明した第1の主要構成と、図4、及び図5を用いて説明した第2の主要構成における各部の機能について、さらに詳細に説明する。以下の説明において、低解像度化前の処理と低解像度化後の処理が共通している場合には、低解像度化前の処理についてのみ説明し、低解像度化後の処理の説明を適宜省略する。

[0227] [画像読取部 30 について]

図 3 及び図 4 に示した第 1 の主要構成において、画像読取部 30 は、印刷物 50 についての読み取りは実施せず、目標印刷物 42 のみを読み取る。すなわち、第 1 の主要構成では、印刷物 50 を印刷することなく、原稿画像データ 40 と目標印刷物 42 の読み取り結果のみから目標プロファイルを作成する。

[0228] これに対し、図 4 及び図 5 に示した第 2 の主要構成では、画像読取部 30 によって目標印刷物 42 と、印刷装置 18 で印刷した印刷物 50 の二種の印刷物を読み取る。すなわち、第 2 の主要構成では、印刷装置 18 で原稿画像データ 40 の印刷を行い、得られた印刷物 50 の読み取りを行い、かつ、与えられた目標印刷物 42 の読み取りを行い、両者の読み取り結果の差が小さくなる方向に、第 2 の色変換部 80 の色変換テーブルを修正する。

[0229] [画像対応付け部 62 について]

画像対応付け部 62 では、画像位置合わせ部 62A による原稿画像データ 40 と読取画像データとの位置合わせ、及び第 1 の色抽出部 62B による色抽出を行う。画像位置合わせ部 62A では、原稿画像データ 40 と、目標印刷物 42、又は印刷物 50 とを読み取って得られた読取画像データの画素位置の対応付けを行う。

[0230] ここでいう読取画像データには、画像読取部 30 から得た RGB 画像、又はその RGB 画像を第 1 の色変換部 64 において色変換をした色度値画像のいずれかが該当する。図 3 に示した構成の場合の読取画像データは RGB 画像、図 4 に示した構成の場合の読取画像データは色度値画像となる。

[0231] 原稿画像データ 40 と読取画像データとの位置合わせの処理には、公知の画像位置合わせ方法を利用可能である。例えば、画像位置合わせ方法として、特許文献 1 の段落<0064>—<0068>に記載の手法を用いることができる。

[0232] 図 7 は画像対応付け部 62 における画像の位置合わせ処理の具体例を示したブロック図である。画像対応付け部 62 は、幾何対応関係推定部 112 と

、幾何変換部 114 とを備える。幾何対応関係推定部 112 は、原稿画像データ 40 と読取画像データ 120 とを取り込み、これら二つの画像の幾何対応関係を推定する。幾何対応関係には、対比される二画像間の画像の変位置量、回転角、変倍率のうち少なくとも一つの要素が含まれる。

[0233] 幾何変換部 114 は、幾何対応関係推定部 112 にて推定された幾何対応関係に基づいて、二つの画像のどちらか一方、又は両方に対し、両者を一致させるような幾何変換の処理を行う。例えば、読取画像データ 120 に対して幾何変換を行うものとし、原稿画像データ 40 については幾何変換を実施しない構成とすることができる。また、幾何変換の一例としてアフィン変換を適用することができる。

[0234] 二つの画像の幾何対応関係の推定には、例えば、(a) マーカーを利用する方法、(b) パターンマッチングを用いる方法、(c) 位相限定相関法を用いる方法などが利用できる。以下、特許文献 1 の記載事項を援用しながら説明する。

[0235] (a) マーカーを用いる方法

印刷業界でいわゆるトンボと呼ばれる基準位置を示すマーカーが原稿画像の四隅や各辺の中央に配置された印刷物が出力される。このようなマーカー付きの印刷物を読み取った際に、このマーカーの位置のずれ量を測定して、画像間の変位置量や回転角、変倍率を求めることができる。

[0236] 例えば、一枚の印刷物に四つから六つのマーカーが形成される。原稿画像データ 40 上のマーカーと印刷物の読取画像データ 120 上のマーカーとの位置ずれを比較することで、幾何学変換パラメータを求めることができる。

[0237] 原稿画像データ 40 におけるマーカーの特徴点の位置を示す点と、読取画像データ 120 におけるマーカーの特徴点の位置を示す点どうしの対応関係を求めることにより、幾何学変換パラメータが得られる。ここで、二つの画像のうち一方の画像に例えばアフィン変換を行うことにより二つの点パターンをマッチングさせることが知られている。したがって、幾何学変換パラメータを求めるには、二つの点パターンの各位置が最も近似する最適なアフィ

ンパラメータを探し出せばよい。例えば、読取画像データ120におけるマーカの特徴点を原稿画像データ40におけるマーカの特徴点にアフィン変換するためのアフィンパラメータの評価関数を定め、評価関数が最小になるときのアフィンパラメータを幾何学変換パラメータとする。

[0238] (b) パターンマッチング法を用いる方法

変位量のみを推定する方法の一例としては、テンプレートマッチング法が挙げられる。テンプレートマッチング法は一方の画像をテンプレートとし、位置を少しずつずらしながら他方の画像と一致度を求め、最も一致度の高くなる位置を検出するものである。幾何学変換が変位だけに限定できない場合には、ハフ変換などの回転角を推定する方法や、マルチスケール解析などの変倍量を推定する方法と組み合わせて利用する必要がある。

[0239] テンプレートマッチングを応用したブロックマッチング法では、一方の画像をブロックに分割し、ブロックごとに他方の画像と最も一致度の高くなる位置を検出することにより変位量を求めることができる。ブロックマッチング法では、ブロックごとの変位量から回転角や変倍率を推定することも可能である。

[0240] (c) 位相限定相関法を用いる方法

高い精度で変位量や回転角、変倍率を求める方法の例として、位相限定相関法や回転不変位相限定相関法がある。位相限定相関法は、画像に対して離散フーリエ変換をかけて得られる位相画像を用い、比較対象の二枚の画像から得られる二つの位相画像の相関が最も高くなる位置を検出することにより、変位量を求める手法である。位相限定相関法は、POCと呼ばれる。POCは、Phase Only Correlationの省略語である。

[0241] また、回転不変位相限定相関法は、上記位相画像を対数極座標変換することにより、回転角と変倍率を変換された位相画像上での変位量として検出できるようにしたものである。回転不変位相限定相関法は、RIPOCと呼ばれる。RIPOCは、Rotation Invariant Phase Only Correlation省略語である。

[0242] 上記例示の手法（a）、（b）、又は（c）などにより、幾何学変換パラメータを求めた後、幾何変換部114は読取画像データ120、又は原稿画像データ40に幾何学変換を実行する。変換に際してサブピクセル精度の移動や何らかの回転、実数値での変倍などにより変換前後の画素が一对一により対応付かないようなケースでは、適宜画素補間手法を用いて画素値を導出すればよい。画素補間手法の例としては、バイリニア法、バイキュービック法などが挙げられる。

[0243] こうして、原稿画像データ40との位置関係の対応付けが定まり、対応付け済み読取画像データ122が得られる。対応付け済み読取画像データ122は、図2から図5に示した第1の色変換部64に送られる。

[0244] [画像位置合わせのための前処理について]

原稿画像データ40の解像度と読取画像データ120の解像度とが異なる場合には、画像位置合わせ部62Aにて、原稿画像データ40に対し、読取画像データ120の解像度と一致させる解像度変換を行うことが好ましい。読取画像データは位置合わせ処理の際に一回から複数回にわたる補間処理が行われることがある。そして、補間処理によって意図せずシャープネスの低下、又は色の信頼性の低下等が生じることがありうる。色の信頼性を維持するという観点から、読取画像データ120ではなく原稿画像データ40に対して解像度変換を行い、原稿画像データ40と読取画像データ120との解像度を一致させる解像度変換を行うことが好ましい。

[0245] その際に、解像度変換前の原稿画像データ40を第2の色変換部80において色変換し、印刷装置18を用いて印刷して印刷物50を得ることもできる。一般的な印刷に使用される画像データの解像度を350ドット毎インチ（175線の二倍）程度にすることがよいとされている。例えば、原稿画像データの解像度が350ドット毎インチの場合は、解像度変換をせずに原稿画像データを印刷装置18に入力することにより、好ましい印刷の実行が可能である。

[0246] 画像位置合わせ部62Aは、解像度変換の処理を行うための解像度変換部

を含む構成としてもよいし、別途解像度変換部を備えてもよい。解像度変換部は、図2に示した第2の低解像度画像作成部61、第1の低解像度画像作成部63A、及び第3の低解像度画像作成部63Bと兼用してもよい。なお、解像度変換部の図示は省略する。

[0247] 例えば、原稿画像データ40がCMYK画像、読取画像データ120がRGB画像である場合のように、原稿画像データ40と読取画像データ120の色空間が異なる場合には、画像対応付け部62による画像の位置合わせを行う前に、両者をグレースケール変換し、同じ色空間に変換しておくのが好ましい。

[0248] グレースケール変換は、例えば、読取画像データ120を、図2に示した読取色変換テーブル68を用いてLab値に変換し、明度を表すL値のみ取り出したモノクロ画像とすることにより実現できる。原稿画像データ40に対しては、図3、及び図4を用いて説明した第1の主要構成によって目標プロフィールを作成する時点では目標印刷物42のカラープロフィールは存在しないが、例えばJapan Colorなど代表的なプロフィールなどを利用できる。また、原稿画像データ40、及び読取画像データ120の両者をLab値からXYZ値へ変換し、輝度を表すY値のみを取り出したモノクロ画像を生成し、両者を同じ色空間に変換してから位置合わせをしてもよい。

[0249] また、原稿画像データ40と読取画像データ120の両者をグレースケールに変換したとしても画素値が異なることが想定されるため、グレースケール画像に対し、さらにエッジ抽出処理を実施し、二値のエッジ画像に変換してから位置合わせを実施してもよい。なお、画素値の用語は濃度値の用語と置き換えることができる。

[0250] エッジ抽出処理には、公知のソーベル法やプレウィット法などが利用できる。ソーベル法は、Sobel法と表記されることがある。プレウィット法は、Prewitt法と表記されることがある。

[0251] また二つのエッジ画像のエッジ太さは異なってくることも想定されるため、それぞれのエッジ画像に対してさらに細線化処理を実施し、エッジ太さを

揃えてから位置合わせを実施するようにしてもよい。細線化処理には、公知のヒルディッチの方法や田村の方法などが利用できる。ヒルディッチの方法は、Hilditchの方法と表記されることがある。

[0252] このように原稿画像データ40と読取画像データ120とで画像の色空間が異なる場合は、画像の幾何対応関係を推定し易いように、位置合わせのための前処理をしておくことが好ましい。なお、原稿画像データ40と読取画像データ120が同じ色空間の場合でも前処理を実施してもよい。

[0253] さらにまた、目標印刷物42は、印刷装置18以外の他の印刷装置により印刷した印刷物の現物、すなわち、実際に出荷された印刷物である場合など、目標印刷物42と原稿画像データ40とが一対一対応していない場合が考えられる。例えば、目標印刷物42と原稿画像データ40とが一対一対応していない場合として、次のような例を挙げることができる。

[0254] 〈例1〉：目標印刷物42が、同じ原稿画像データ40を同一印刷面内に多数配置した印刷物の場合。

[0255] 〈例2〉：目標印刷物42が、原稿画像データ40と色合わせ対象ではない画像データである、原稿画像データ40とは異なる他の画像データとを同一印刷面内に配置した印刷物の場合。なお、互いに異なる複数の画像データを同一印刷面内に配置することを異種面付け、又はギャングングなどという。

[0256] 〈例3〉：原稿画像データ40が目標印刷物42の一部を構成している場合。目標印刷物42の一部の例として、目標印刷物42のデザインの一部、又は目標印刷物42のレイアウトの一部が挙げられる。

[0257] 上記の〈例1〉から〈例3〉までに例示したように目標印刷物42と原稿画像データ40とが一対一対応していない場合には、目標印刷物42の読取画像の中から注目する原稿画像データ40に対応する部分画像を抜き出す部分画像抜き出し処理を行うことが有用である。

[0258] ここでは、〈例1〉の更なる具体例として、目標印刷物42が同じ原稿画像データ40を同一印刷面内に入れ子状に多数配置された印刷物である場合を説明する。同一印刷面内に多数配置することを面付けということがある。

[0259] 図8（A）（B）にその例を示す。図8（A）は原稿画像データの例を示し、図8（B）は目標印刷物の例である。図8（B）に示した目標印刷物は、図8（A）の原稿画像データを印刷面内に入れ子状に多数配置して印刷した印刷物である。

[0260] このような場合、目標印刷物の読取画像データをそのまま使用するのではなく、画像対応付け部62による位置合わせの前に読取画像データ中で原稿画像データと対応する部分画像を予め抜き出しておくのが好ましい。

[0261] 部分画像を抜き出す処理の方法としては、公知のパターンマッチングを用いて原稿画像と対応する部分画像を特定して自動で抜き出す方法や、モニタとしての表示部34に読取画像を表示させ、ユーザが原稿画像と対応する部分画像の範囲を手動で指定する方法などが考えられる。

[0262] <例1>の場合に限らず、<例2>や<例3>の場合でも同様に、部分画像抜き出し処理を行うことが有用である。

[0263] なお、上記の部分画像抜き出し処理は、例えば、依頼者から原稿画像一つ分の色見本が提供されている場合など、原稿画像データ40と目標印刷物42とが一对一に対応していれば不要である。

[0264] 図9は上述した前処理を含む画像対応付けの処理を行う構成のブロック図である。図9に示した画像対応付け部62は、原稿対応画像抜き出し部130（「画像抜き出し部」に相当）と、グレースケール変換部132と、エッジ抽出部134と、細線化部136と、幾何対応関係推定部112と、幾何変換部114と、を備える。

[0265] 原稿対応画像抜き出し部130は、図8（B）で例示したような複数の画像が面付け配置された目標印刷物42を読み取って得られた読取原画像データ140から原稿画像データ40に対応する部分画像を抽出する処理を行う。読取原画像データ140は図8（B）のような目標印刷物の印刷面の全体を読み取って作成される読取画像のデータである。読取原画像データ140はRGB画像でもよいし、Lab画像でもよい。

[0266] 原稿対応画像抜き出し部130によって抜き出された部分画像のデータが

、原稿画像データ４０と対比される読取画像データ１２０となる。

[0267]   グレースケール変換部１３２は、原稿画像データ４０と読取画像データ１２０のそれぞれについて、グレースケールに変換する処理を行う。エッジ抽出部１３４は、グレースケール画像からエッジ抽出の処理を行う。細線化部１３６は、エッジ抽出部１３４で作成されたエッジ画像の細線化処理を行う。

[0268]   細線化部１３６により細線化処理されたエッジ画像が幾何対応関係推定部１１２に入力され、幾何対応関係推定部１１２にて、原稿画像データ４０と読取画像データ１２０の幾何対応関係が特定される。こうして求めた幾何対応関係を利用して、幾何変換部１１４により読取画像データ１２０に対する幾何変換の処理が実施され、対応付け済み読取画像データ１２２が得られる。

[0269]   画像対応付け部６２による対応付けの処理機能が「画像対応付け機能」に相当する。なお、原稿画像データ４０と目標印刷物４２の印刷画像とが一対一対応している場合は、図９における読取原画像データ１４０がそのまま読取画像データ１２０として扱われる。

[0270]   [第１の色変換部６４について]

第１の色変換部６４は、画像読取部３０から取得される読取画像データをデバイス非依存色空間のデータに変換する処理を行う。図２で説明したように、本実施形態では、予め用意された読取色変換テーブル６８の色変換テーブル（「第１の色変換テーブル」に相当）としてのRGBからLabへの変換テーブルを使用して、画像読取部３０の読取画像データを表す読取画像信号値からデバイス非依存色空間の色度値へ変換する。

[0271]   ここで、原稿画像データの中に同一の信号値が複数存在する場合に、画像読取部３０のノイズや、印刷物に付着しているゴミ、又は印刷物のキズなどの影響により、それぞれの読取画像信号値に対応する色度値が異なることが考えられる。したがって、このようなノイズ等の影響を低減するために、同一の画像信号値に対応する読取画像の色度値を平均化しておくことが好まし

い。

[0272] [目標プロファイル作成部 66、及び第 2 の色変換テーブル作成部 66A について]

画像読取部 30、画像対応付け部 62、第 1 の色変換部 64 のそれぞれの処理を経ることで、原稿画像データ 40 における各画素の画像信号値である原稿画像信号と、目標印刷物 42 の読取画像データにおける各画素の色度値との対応関係を表すデータが得られる。本実施形態では、CMYK 値から Lab 値への対応関係を表すデータが得られる。

[0273] 図 2 に示した目標プロファイル作成部 66、すなわち、図 3 に示した第 2 の色変換テーブル作成部 66A は、原稿画像信号と色度値の対応関係データを基に、CMYK 値により表される画像信号値から Lab 値により表される色度値に変換するために用いる、CMYK 値から Lab 値への変換関係を規定する色変換テーブルを作成する。

[0274] 従来の印刷システムの場合、このような色変換テーブルを作成する際は、一般に、カラーチャートを用いて、色空間全体に規則的に配置された画像信号値と色度値との対応関係を求め、この対応関係から所定の補間方法により補間して色変換テーブルする。

[0275] これに対し、本実施形態では、現物の再現目標である目標印刷物 42 とその原稿画像データ 40 とを基にするため、色空間における部分的かつ不規則な配置の画像信号値と色度値の対応関係から色変換テーブルを作成する必要がある。そのため、従来の一般的な補間による手法は利用できない。そのため、以下のような方法をとる。

[0276] [実施例 1] 原稿画像信号と色度値の対応関係データを色変換テーブルに直接対応付ける方法について

原稿画像信号と色度値の対応関係データを色変換テーブルの色空間の格子点に直接対応付ける方法について、図 10 及び図 11 の例で説明する。ここでは説明を簡単にするために、CM 二色の色変換テーブルの概念を示す。図 10 は CM の原稿画像信号と Lab の色度値の対応関係データの例である。

図 1 1 は色変換テーブルの入力側に相当する原稿画像データの色空間の C M 面の格子点を表している。

[0277] 図 1 1 では、C 軸、M 軸のそれぞれについて、信号値の取り得る範囲である変域、又は値域を 0 パーセントから 100 パーセントで表し、各軸 10 パーセントの刻みで格子点を設定している。なお、発明の実施に際して、格子点を規定する各軸の信号の刻み幅は 10 パーセントに限らない。また、画像信号の信号値として 8 ビットの整数値である 0 から 255 を用いるとき信号値 0 を 0 パーセント、信号値 255 を 100 パーセントとして、0 から 255 までの間の値を線型式で対応付けることができる。

[0278] 図 1 1 に示した 10 パーセント刻みの格子点は、色変換テーブルにおける入力側の原稿画像信号の格子点を示すものとなる。各格子点に対して、対応する L a b 値が割り当てられたものが色変換テーブルに相当するものとなる。

[0279] 図 1 0 の I D は原稿画像データで使用されている色である C 又は M を特定する識別符号である。C 値と M 値はそれぞれ 0 パーセントから 100 パーセントまでの値域における信号値を表している。L a b 値は、L 値、a 値、b 値の各成分の値を含む。

[0280] I D = 1 の C M 値は、 $(C, M) = (20, 90)$  であり、この C M 値に対応する L a b 値が  $(L, a, b) = (50, 60, -13)$  であることを示している。

[0281] I D = 2 の色は  $(C, M) = (24, 66)$  であり、この I D = 2 の C M 値色に対応する L a b 値は  $(L, a, b) = (60, 36, -17)$  であることを示している。

[0282] 色変換テーブルの作成に際しては、図 1 1 に示す I D ごとの原稿画像信号値に対応する色変換テーブルの格子点に、対応する色度値を設定する。

[0283] I D = 1 の C M 値は図 1 1 における格子点  $P_1$  に対応する色である。I D = 1 に対応する格子点  $P_1$  に、対応する L a b 値  $(50, 60, -13)$  が設定される。

[0284]  $ID = 2$  から  $ID = 5$  までについては、直接的に対応する格子点がないため、近隣の格子点に対して色度値を設定する。図 11 に示すように、 $ID = 2, 3, 4$  について、原稿画像信号値を取り囲む周囲四つの格子点に色度値を設定する。

[0285]  $ID = 2$  は  $(C, M) = (24, 66)$  を取り囲む四つの格子点  $P_{21}, P_{22}, P_{23}, P_{24}$  に対してそれぞれ同じ  $L a b$  値  $(60, 36, -17)$  を設定する。 $ID = 3$  と  $ID = 4$  についても同様に、原稿画像信号値を取り囲む四つの格子点に対して色度値を設定する。ただし、 $ID = 3$  と  $ID = 4$  のように、それぞれの原稿画像信号値を取り囲む四つの格子点の一部が重複し、同じ格子点に対し異なる色度値の候補が存在する場合は、候補の色度値を平均化して設定する。

[0286] すなわち、 $ID = 3$  の  $(C, M) = (35, 35)$  を取り囲む四つの格子点は  $P_{31}, P_{32}, P_{33}, P_{34}$  であり、 $ID = 4$  の  $(C, M) = (47, 23)$  を取り囲む四つの格子点は  $P_{41}$  又は  $P_{33}, P_{42}, P_{43}, P_{44}$  である。 $(C, M) = (40, 30)$  で表される格子点  $P_{33}$  又は  $P_{41}$  に対しては、 $ID = 3$  の色度値の候補  $(71, 9, -20)$  と、 $ID = 4$  の色度値の候補  $(72, -4, -26)$  が存在するため、 $ID = 3$  と  $ID = 4$  の  $L a b$  値の平均値  $(71.5, 2.5, -23)$  を割り当てる。

[0287] 他の格子点  $P_{31}, P_{32}, P_{34}$  については、 $ID = 3$  の  $L a b$  値  $(71, 9, -20)$  を設定する。また、 $P_{42}, P_{43}, P_{44}$  については、 $ID = 4$  の  $L a b$  値  $(72, -4, -26)$  を設定する。

[0288]  $ID = 5$  については、 $C$  値が 10 パーセントであるため、取り囲む四つの格子点に代えて、二つの格子点  $P_{51}, P_{52}$  となり、これら格子点  $P_{51}, P_{52}$  に対して、対応する  $L a b$  値  $(89, 6, -8)$  が設定される。

[0289] 色変換テーブルの全格子点のうち、原稿画像信号値に関係のない格子点は、原稿画像データ 40 の色変換に使用されないため、適当な値に設定しておく。図 11 における白丸で示した格子点については、例えば、 $L a b = (100, 0, 0)$  のような任意の値を設定しておくことができる。

- [0290] 図10及び図11では、説明を簡単にするために、CM二色の色変換テーブルとして説明したが、三色以上の色変換テーブルでも同様にして格子点に色度値を設定できる。
- [0291] 二色の場合は任意のCM値を取り囲む格子点は最大四点だが、三色の場合は最大八点、四色の場合は最大十六点となる。
- [0292] また、図10及び図11では $L^*D^* = 1$ はCM値が対応する格子点に直接 $L^*a^*b^*$ 値を対応付けたが、色変換テーブルを参照する際の演算誤差等により、僅かにずれた点が参照されてしまい、隣接格子点の色度値と補間演算される可能性も考えられる。そのため直接対応する格子点のみならず周囲の隣接格子点にも同一の色度値を設定しておくのも好ましい。
- [0293] この実施例1で説明した手法により作成した色変換テーブルを用いて原稿画像データ40を色変換して、印刷装置18において印刷するのに不都合はない。
- [0294] しかし、本実施例1の手法で作成した色変換テーブルを用いて印刷した結果を見てオペレータがさらに色の調整のため原稿画像データを調整すると不都合が起こり得る。つまり、オペレータが原稿画像データ40を調整した場合に所望の色の変化が起こらない、又はオペレータが意図した色の変動方向と異なる色の変動が発生すること等も考えられ、原稿画像データに対する色の調整が困難となる。
- [0295] 上記のように原稿画像データを調整する際の不都合がなるべく発生しないようにするには、色空間全体が原稿画像データと直接関係しない色部分であっても、相応の色度値でありオペレータが想像する色に近い色になっており、かつ、色の変化の滑らかさが確保されていることが好ましい。そのような色空間全体の滑らかな連続性を確保できるようにする場合は、以下に述べる実施例2、3、又は4のような手法を用いるのがよい。
- [0296] [実施例2] 仮の色変換テーブルを原稿画像信号と色度値の対応関係データによって修正する方法について
- 実施例2では、予め色空間全体に相応の色変化の滑らかさが確保されてい

る仮の色変換テーブルを用意し、原稿画像信号と色度値の対応関係データを用いて仮の色変換テーブルを局所的又は部分的に修正する。

[0297] ここでいう、仮の色変換テーブルは、例えば、CMYKの入力であれば、Japan Colo、SWOP、GRACoL、Fogra等のオフセット印刷における標準色再現を表す色変換テーブルのいずれかを用いることができ、RGBの入力であればsRGB、AdobeRGB等の色変換テーブルのいずれかを用いることができる。

[0298] また、上述のような標準の色変換テーブルと、過去に本実施例2の手法により作成した色変換テーブルとをデータベースに蓄積しておき、今回の目標印刷物42の読取画像と原稿画像データ40から新たに取得した原稿画像信号と色度値の対応関係データに最も近い色変換テーブルを、データベースの中から選択して、当該選択された色変換テーブルを「仮の色変換テーブル」として用いることもできる。

[0299] 原稿画像信号と色度値の対応関係データに最も近い色変換テーブルの選択に際しては、原稿画像信号と色度値の対応関係データとの色差の平均値が最も小さいもの、原稿画像信号と色度値の対応関係データとの色差の最大値が最も小さいもの、などをデータベースから自動抽出し、仮の色変換テーブルとすることができる。

[0300] なお、自動抽出により、仮の色変換テーブルの候補が複数抽出された場合には、それらの候補を図1に示した表示部34に表示させ、ユーザに選択させる構成も可能である。

[0301] この仮の色変換テーブルに対し、[実施例1]で説明した格子点に対する色度値の設定を実施する。つまり、図10で説明した $LD=1$ から $LD=5$ までに対応する、図11に示した格子点 $P_1$ 、 $P_{21}$ から $P_{24}$ 、 $P_{31}$ から $P_{34}$ 、 $P_{41}$ から $P_{44}$ 、 $P_{51}$ から $P_{52}$ については、実施例1と同様に色度値を設定し、図11の白丸で示した格子点に対する色度値は仮の色変換テーブルの値そのままとなるように、仮の色変換テーブルを修正する。

[0302] こうして得られる修正後の色変換テーブルは、仮の色変換テーブルについて局所的に格子点の色度値を置き換えるため、色度値を置き換えた格子点と

置き換えていない格子点と間で色度値の連続性、又は滑らかさが悪くなることが予想される。そのため修正後の色変換テーブルに対し、更に平滑化処理、又はスムージング処理を実施し、色度値の変換の滑らかさを確保することが好ましい。

[0303] [実施例3] 色再現モデルを利用する方法について

色再現モデルとして、例えば、ノイゲバウアモデルが利用できる。ノイゲバウアモデルはNeugebauerモデルと記載されることがある。ノイゲバウアモデルとは各色材の一次色の0パーセントと100パーセントの掛け合わせ色の色度値を各色材の面積率に応じて加算することで、各色材任意の面積率の掛け合わせによる再現色の色度値を求めるモデルである。ノイゲバウアモデルでは、一般には「色度値」としてXYZ値を用いる。

[0304] ここでは、図12を参照しながら、CMY三色材での例で色再現モデルを説明する。予測対象色のCMY面積率を( $f_c$ ,  $f_m$ ,  $f_y$ )とすると、各色材の0パーセントと100パーセントの掛け合わせの面積率 $F_i$ は、次式のように算出することができる。面積率 $F_i$ の添え字 $i$ は $w$ ,  $c$ ,  $m$ ,  $y$ ,  $cm$ ,  $my$ ,  $yc$ ,  $cm y$ のいずれかを表している。

$$\begin{aligned}
 [0305] \quad F_w &= (1 - f_c) \times (1 - f_m) \times (1 - f_y) \\
 F_c &= f_c \times (1 - f_m) \times (1 - f_y) \\
 F_m &= (1 - f_c) \times (1 - f_m) \times f_y \\
 F_{cm} &= f_c \times f_m \times (1 - f_y) \\
 F_{my} &= (1 - f_c) \times f_m \times f_y \\
 F_{yc} &= f_c \times (1 - f_m) \times f_y \\
 F_{cm y} &= f_c \times f_m \times f_y
 \end{aligned}$$

ここで、 $w$ は印刷用紙など印刷物の基材である印刷基材そのものを表す。面積率は、印刷基材上における単位面積あたりの被覆率を示している。ここでは、面積率は0以上1以下の値として表される。CMY面積率( $f_c$ ,  $f_m$ ,  $f_y$ )は、画像データの信号値である画像信号値から把握される値である。

[0306] 各色材の0パーセントと100パーセントの掛け合わせの色度値、例えば

、XYZ値のXを $X_{pi}$ とすると、CMY面積率（ $f_c$ ,  $f_m$ ,  $f_y$ ）に対する色度値Xは次式により求めることができる。

[0307] [数1]

$$X = \sum_i F_i \cdot X_{pi}$$

[0308] XYZ値のY, Z値についても同様に求めることができ、さらにXYZ値からLab値への変換も簡単にできる。また、三色印刷以外の二色や四色以上の印刷でも同様にして適用可能である。

[0309] このノイゲバウアモデルを色変換テーブルの作成に利用するには各色材の0パーセント及び100パーセントの掛け合わせの色度値が必要となる。

[0310] しかし、本実施形態では、カラーチャートではなく、現実の印刷物である目標印刷物42を基にするため、目標印刷物42の読み取りから把握されるCMYKにより表される画像信号値と、XYZで表される目標印刷物42の色度値の対応関係の中に、各色材の0パーセントと100パーセントの掛け合わせの色は必ずしも存在しない。

[0311] そこで、ノイゲバウアモデルの各色材0パーセントと100パーセントの掛け合わせに対応した色度値（ $X_{pi}$ ,  $Y_{pi}$ ,  $Z_{pi}$ ）を未知数とし、画像信号値、すなわち $F_i$ と、目標印刷物の色度値（ $X_m$ ,  $Y_m$ ,  $Z_m$ ）の対応関係を正解データとして最適化手法により（ $X_{pi}$ ,  $Y_{pi}$ ,  $Z_{pi}$ ）を推定することを考える。つまり、次式に示す差の二乗和を最小化する

（ $X_{pi}$ ,  $Y_{pi}$ ,  $Z_{pi}$ ）を見つける最適化を行う。

[0312] 次式はXに関する式である。Y, Zに関する式も同様に表すことができる。

[0313] [数2]

$$\sum_j \left\{ \left( \sum_i F_{ij} \cdot X_{pi} \right) - X_{mj} \right\}^2 \rightarrow \min$$

[0314] ここで、jは画像信号値と目標印刷物の色度値の対応関係データのID、

つまり各画素を意味する添え字である。

[0315] 最適化の手法は、例えば、ニュートン法、準ニュートン法、シンプレックス法などが利用できる。ここに例示した方法以外の手法を用いることも可能であり、適用する手法について限定するものではない。

[0316] 上記の最適化によって求められた色度値 ( $X_{pi}$ ,  $Y_{pi}$ ,  $Z_{pi}$ ) を用いることによって、ノイゲバウアモデルにより色変換テーブルの各格子点の色度値を算出することができる。

[0317] このように最適化の演算により ( $X_{pi}$ ,  $Y_{pi}$ ,  $Z_{pi}$ ) を推定したが、画像信号中に色材の 0 パーセントと 100 パーセントの掛け合わせの色があれば、対応する色度値をそのまま ( $X_{pi}$ ,  $Y_{pi}$ ,  $Z_{pi}$ ) の値として採用してよい。未知数が減り最適化が容易になる。

[0318] また上記の説明ではノイゲバウアモデルとしたが、次式のユールーニールセン補正付きノイゲバウアモデルを利用することもできる。ユールーニールセンは Yule-Nielsen と記載されることがある。n はいわゆるユールーニールセンの補正係数でありノイゲバウアモデルに対し掛け合わせの非線形性を補正する。

[0319] [数3]

$$X = \sum_i \left\{ F_i \cdot X_{pi}^{1/n} \right\}^n$$

[0320] この補正係数付きモデルを利用する場合は、n を未知数に追加して最適化を実施すればよい。n は X Y Z 値で共通でもよいし、X, Y, Z でそれぞれ異なる係数 ( $n_x$ ,  $n_y$ ,  $n_z$ ) として求めてもよい。

[0321] この他にも、色予測の基本となる色 ( $X_{pi}$ ,  $Y_{pi}$ ,  $Z_{pi}$ ) を中間面積率も含む掛け合わせ色、例えば、0 パーセント、40 パーセント、100 パーセントに拡張したセル分割ノイゲバウアモデル等の利用も可能である。なお、セル分割ノイゲバウアモデルは、Cellular-Neugebauer モデルと記載されることがある。また本発明の実施に際しては、ノイゲバウアモデルに限定されるもの

ではない。画像信号と色度値の関係を表すモデルであればよく、ノイゲバウアモデル以外の色再現モデルを利用することもできる。また適当なマトリクスや多項式などで色再現、すなわち、画像信号と色度値の関係を数式化し、マトリクスの要素や多項式の係数などを最適化することにより新たなモデルを作ることにもできる。

[0322]     [実施例4] 実施例3と実施例2の組合せ方法について

実施例4として、色再現モデルを利用して色変換テーブルを作成し、さらに、原稿画像信号と色度値の対応関係データによって、色変換テーブル、又は色再現モデルを利用して作成した色変換テーブルを修正する方法がある。つまり、実施例4は、実施例3で作成した色変換テーブルを仮の色変換テーブルとして、さらに実施例2の方法を実施するという方法である。

[0323]     [第2の色変換部80について]

第2の色変換部80は、目標プロファイル作成部66、つまり、第2の色変換テーブル作成部66Aで作成した第2の色変換テーブル92Aを用いるプロファイル、又は、予め用意した適当なプロファイルを入力プロファイルとし、予め用意された印刷装置18のプロファイルを出力プロファイルとして利用して原稿画像データ40を色変換する。予め用意した適当なプロファイルには、例えばCMYK信号の場合で言えば、Japan Color、SWOP、GRACoL、Fogra等などの標準プロファイルが含まれる。

[0324]     図5で説明した第2の主要構成において、第2の色変換部80に対して最初にセットされる入力プロファイルは、目標印刷物42の色再現特性になるべく近い方がよい。そのため、入力プロファイルの候補をデータベースに蓄積しておき、目標印刷物42を読み取って取得した原稿画像信号と色度値の対応関係に基づいて、入力プロファイルを選択するように構成されることが好ましい。第2の色変換部80に対して最初にセットする入力プロファイルは、原稿画像信号に対する読み取り色度値とプロファイル色度値の平均色差や最大色差が最も小さくなるものを選択するとよい。

[0325]     図13は第2の色変換部80に関する要部ブロック図である。

- [0326] 画像編集装置 12 は、色変換テーブルデータベース 160 と、入力色変換テーブル選択部 162 を備える。色変換テーブルデータベース 160 には、標準プロファイルや過去に作成した入力プロファイルの色変換テーブルが蓄積されている。色変換テーブルデータベース 160 は、「入力色変換テーブルデータベース」に相当する。
- [0327] 入力色変換テーブル選択部 162 は、色変換テーブルデータベース 160 の中から、原稿画像信号と色度値の対応関係データ 164 に基づいて、最適な入力プロファイルの色変換テーブルを選択する処理を行う。原稿画像信号と色度値の対応関係データ 164 は、図 2 から図 4 で説明した画像対応付け部 62 と第 1 の色変換部 64 による処理を経て作成されるものである。
- [0328] 図 13 に示した入力色変換テーブル選択部 162 は、原稿画像信号と色度値の対応関係データ 164 に基づき、色変換テーブルデータベース 160 の中から、原稿画像信号に対する読取色度値とプロファイル色度値の平均色差や最大色差が最も小さくなるものを選択する処理を行う。
- [0329] 入力色変換テーブル選択部 162 により選択された一つの色変換テーブルが第 2 の色変換部 80 における入力プロファイルの色変換テーブル 166 としてセットされる。
- [0330] 原稿画像データ 40 は、第 2 の色変換部 80 における入力プロファイルの色変換テーブル 166 によって、CMYK 値から Lab 値に変換され、さらに、出力プロファイルの色変換テーブル 168 によって、Lab 値から CMYK 値に変換される。
- [0331] 図 13 に示した入力プロファイルの色変換テーブル 166 は、先に説明した入力色変換テーブルに相当する。図 13 に示した出力プロファイルの色変換テーブル 168 は、先に説明した出力色変換テーブルに相当する。
- [0332] こうして、原稿画像データ 40 は、第 2 の色変換部 80 により、CMYK から CMYK へ変換され、色変換後の印刷画像データ 170 としての CMYK データが得られる。なお、図 13 では二つの色変換テーブルである色変換テーブル 166 及び色変換テーブル 168 によって、段階的に色変換処理を

行うものとして説明したが、実際の処理に際しては、これら二つの色変換テーブルである色変換テーブル 166 及び色変換テーブル 168 を統合して一つの CMYK から CMYK への変換の色変換テーブルにまとめることができる。この統合された多次元の CMYK から CMYK への変換テーブルを用いて、1 回の処理で色変換を行うことができる。

[0333] 第2の色変換部80によって作成された印刷画像データ170は、図1及び図2に示した印刷装置18に渡される。印刷装置18は、印刷画像データ170を基に印刷物50の印刷を行う。

[0334] [第3の色変換テーブル作成部102について]

次に、図5における第3の色変換テーブル作成部102について説明する。図5に示した第2の主要構成において、目標印刷物42から色度値を取得する手順と同様に、印刷物50についても印刷物50から色度値を取得する手順を実施する。

[0335] 目標印刷物42から色度値を取得する手順は、先に説明した手順1から手順3までであり、図6のステップS130からステップS134までに相当する。印刷物50から色度値を取得する手順は、図6のステップS120からS124までに相当する。

[0336] これにより、原稿画像データ40と目標印刷物42の色度値の対応関係データが得られ、かつ、原稿画像データ40と印刷物50の色度値の対応関係データが得られる。すなわち、原稿画像データ40の信号値、目標印刷物42の色度値、印刷物50の色度値の三者の対応関係を示すデータが得られる。

[0337] このような対応関係データから、原稿画像データ40の各信号値に対する目標色度値  $L a b_1$  と、実際に印刷された結果の色度値である印刷色度値  $L a b_2$  との差分として求められる差分色度値  $L a b_{12}$  を取得できる。すなわち、差分色度値  $L a b_{12}$  は、差分色度値  $L a b_{12} = \text{目標色度値 } L a b_1 - \text{印刷色度値 } L a b_2$  と表される。

[0338] 差分色度値  $L a b_{12}$  を第2の色変換部80における入力プロファイルである

目標プロファイル 92 の色変換テーブル、又は第 2 の色変換部 80 における出力プロファイルであるプリンタプロファイル 94 の色変換テーブルに反映させて、色変換テーブルを修正する。

[0339] また、入力プロファイルと出力プロファイルの間において色度値を補正する色補正プロファイル 96 を挿入する構成とし、差分色度値  $L a b_{12}$  の情報から色補正プロファイル 96 の色補正テーブルを作成する構成とすることができ。

[0340] 図 5 に示した第 3 の色変換テーブル作成部 102 は、先に説明した差分色度値演算部 84 と第 1 の色変換テーブル作成部 82 とを含むブロックである。差分色度値演算部 84 は目標色度値  $L a b_1$  と印刷色度値  $L a b_2$  の差分である差分色度値  $L a b_{12}$  を計算する処理部である。第 1 の色変換テーブル作成部 82 は、入力プロファイルの色変換テーブル又は出力プロファイルの色変換テーブルを修正する処理、又は色補正プロファイル 96 の色補正テーブルを作成する処理を行う。第 1 の色変換テーブル作成部 82 の機能は色変換テーブル作成機能に相当する。

[0341] [入力プロファイルの色変換テーブルを修正する方法の例について]

第 3 の色変換テーブル作成部 102 の具体例として、入力プロファイルの色変換テーブルを修正する例を説明する。本例では、入力プロファイルの色変換テーブルとして CMYK から  $L a b$  への変換テーブルが用いられる。

[0342] 入力プロファイルの色変換テーブルの格子点に、差分色度値  $L a b_{12}$  を加算して、色変換テーブルの出力側の値である色度値の値を修正する。修正方法については、上記のように差分色度値  $L a b_{12}$  をそのまま加算して修正する方法に限らず、修正強度としての係数を  $A$  として、 $A \times$  差分色度値  $L a b_{12}$  を加算して、色変換テーブルの出力側の値である色度値の値を修正するようにしてもよい。ここで、修正強度の係数  $A$  の範囲は、例えば、 $0 < A \leq 2$  などとする。 $A = 1$  の場合は、差分色度値  $L a b_{12}$  をそのまま加算して修正することに等しい。フィードバック調整を繰り返した場合の振動を防ぐため、修正強度の係数  $A$  を 1 よりもやや小さい値、例えば、「0.75」などしておく

ことが好ましい。修正強度の係数  $A$  は予め決めた固定値でもよいし、ユーザが適宜変更できるようにしておいてもよい。

[0343] 修正の対象となる格子点は〔実施例 1〕、図 10、図 11 で説明した例と同様である。

[0344] CM 二色の色変換テーブルの例で説明する。図 14 は、CM 値により表される原稿画像信号と、 $L a b$  値により表される色度値の対応関係を表す対応データである。図 14 では、原稿画像信号、目標色度値、印刷色度値、差分色度値の対応データが示されている。図 14 では、目標色度値を目標  $L a b$  と記載する。

[0345] 図 14 では、印刷色度値は印刷  $L a b$  と記載する。図 14 では、差分色度値を差分  $L a b$  と記載する。図 14 は、図 10 で説明した対応データに印刷色度値、差分色度値を付加したものとなっている。

[0346] 図 14 に示した差分色度値を、元の入力プロファイルの色変換テーブルの色度値である格子点の  $L a b$  値に加算して、色度値を修正する。

[0347] すなわち、図 11 における  $P_1$  の格子点に対応付けられた元の  $L a b$  値に、差分色度値  $= (+1, -1, 0)$  を加算して、 $L a b$  値を修正する。

[0348]  $P_{21}$ ,  $P_{22}$ ,  $P_{23}$ ,  $P_{24}$  の格子点についても同様に、それぞれ元の  $L a b$  値に、差分色度値  $= (+1, -4, -2)$  を加算して、 $L a b$  値を修正する。

[0349]  $P_{31}$ ,  $P_{32}$ ,  $P_{34}$  の格子点についても同様に、それぞれ元の  $L a b$  値に、差分色度値  $= (+1, -4, -2)$  を加算して、 $L a b$  値を修正する。

[0350]  $P_{42}$ ,  $P_{43}$ ,  $P_{44}$  の格子点についても同様に、それぞれ元の  $L a b$  値に、差分色度値  $= (-1, +3, -5)$  を加算して、 $L a b$  値を修正する。

[0351]  $ID = 3$  と  $ID = 4$  とで重複する格子点  $P_{33}$ 、又は格子点  $P_{41}$  については、 $ID = 3$  の差分色度値と、 $ID = 4$  の差分色度値の平均値を求め、その平均値を元の  $L a b$  値に加算して、 $L a b$  値を修正する。図 14 の場合、 $ID = 3$  の差分色度値と、 $ID = 4$  の差分色度値の平均値は  $(-0.5, 0, -1)$  であるため、この平均値を格子点  $P_{33}$ 、又は格子点  $P_{41}$  の  $L a b$  値に加算して修正する。

[0352]  $P_{51}$ ,  $P_{52}$ の格子点については、それぞれ元のL a b値に、差分色度値＝（ $-1$ ,  $0$ ,  $-2$ ）を加算して、L a b値を修正する。

[0353] 上記の具体例では、差分色度値をそのまま加算してL a b値を修正する例を説明したが、既に説明したように、修正強度の係数Aを用いて、 $A \times$ 差分色度値を加算して修正するようにしてもよい。この場合、重複する格子点は、 $A \times$ 差分色度値の平均値を加算して修正する。

[0354] なお、以上のような方法で、色変換テーブルの格子点の色度値を修正すると、色変換テーブルの連続性、すなわち、変化の滑らかさが悪くなることも予想される。そのため、修正後の色変換テーブルに対し、さらに平滑化処理又はスムージング処理を実施することも好ましい。また、調整量としての修正強度の係数Aを用いた差分色度値の調整と、平滑化処理を併用してもよい。

[0355] [色補正テーブルを作成する方法の例について]

上記のように入力プロファイルの色変換テーブルに目標色度値と印刷色度値の差分を反映させる構成に代えて、色補正テーブルという形でも同様の効果が得られる。

[0356] 図15は色補正テーブルを用いる場合の概念図である。色補正テーブル182は、第2の色変換部80における入力プロファイルの色変換テーブル166と、出力プロファイルの色変換テーブル168の間で色度値を補正するテーブルである。色補正テーブル182は、図2で説明した色補正プロファイル96の色変換テーブルである。ここでは、色補正テーブル182として入力L a b値を出力L a b値に変換するL a bからL a bへの変換テーブルを例示する。つまり、色補正テーブル182は、入力色変換テーブルである入力プロファイルの色変換テーブル166の出力値を修正する役割を果たす。

[0357] 図14で説明した対応データを基に、色補正テーブル182は次のようにして作成することができる。

[0358] 色補正テーブル182における入力側L a b値となる目標L a b値が格子

点上に対応している場合は、目標  $L a b$  値に対応する格子点の  $L a b$  値である出力側  $L a b$  値を、目標  $L a b$  値 + (目標  $L a b$  値 - 印刷  $L a b$  値) と設定する。

[0359] また、目標  $L a b$  値が格子点上に対応しない場合は、目標  $L a b$  値を取り囲む格子点の  $L a b$  値である出力側  $L a b$  値を、目標  $L a b$  値 + (目標  $L a b$  値 - 印刷  $L a b$  値) の値に設定する。

[0360] 色補正対象外の格子点は入力  $L a b$  値と出力  $L a b$  値が等しくなるようにテーブルの値を設定する。

[0361] 上記に例示の色補正テーブル 182 を作成する方法に関して、修正強度の係数を  $A$  として、色補正テーブル 182 における入力側  $L a b$  値となる目標  $L a b$  値が格子点上に対応している場合は、目標  $L a b$  値に対応する格子点の  $L a b$  値である出力側  $L a b$  値を、目標  $L a b$  値 +  $A \times$  (目標  $L a b$  値 - 印刷  $L a b$  値) と設定するようにしてもよい。また、目標  $L a b$  値が格子点上に対応しない場合は、目標  $L a b$  値を取り囲む格子点の  $L a b$  値である出力側  $L a b$  値を、目標  $L a b$  値 +  $A \times$  (目標  $L a b$  値 - 印刷  $L a b$  値) の値に設定するようにしてもよい。既に説明したように、修正強度の係数  $A$  の範囲は、例えば、 $0 < A \leq 2$  などとする。好ましくは、修正強度の係数  $A$  は 1 よりもやや小さい値とする。修正強度の係数  $A$  は予め決めた固定値でもよいし、ユーザが適宜変更できるようにしておいてもよい。

[0362] なお、図 15 では、入力プロファイルの色変換テーブル 166 による CMYK から  $L a b$  への変換と、色補正テーブル 182 による  $L a b$  から  $L a b$  への変換と、出力プロファイルの色変換テーブル 168 による  $L a b$  から CMYK への変換とを段階的に行うように記載してあるが、実際の演算処理に際しては、これら三つの色変換テーブルである色変換テーブル 166、色補正テーブル 182、色変換テーブル 168 を統合して一つの CMYK から CMYK への変換の色変換テーブルにまとめることができる。この統合された多次元の CMYK から CMYK への変換テーブルを用いて、一回の処理で色変換を行うことができる。

[0363] [出力プロファイルの色変換テーブルを修正する方法の例について]

また、他の方法として、出力プロファイルの色変換テーブル 168 を修正することでも同様の効果が実現できる。

[0364] 出力プロファイルの色変換テーブル 168 を修正する場合、目標  $L^*a^*b^*$  値に対応する格子点の  $CMYK$  値を差分色度値の分だけ色度値が変化するように修正する。

[0365] 上記に例示の出力プロファイルの色変換テーブル 168 を修正する方法に関して、修正強度の係数を  $A$  として、目標  $L^*a^*b^*$  値に対応する格子点の  $CMYK$  値を、 $A \times$  差分色度値の分だけ色度値が変化するように修正するようにしてもよい。既に説明したように、修正強度の係数  $A$  の範囲は、例えば、 $0 < A \leq 2$  などとする。好ましくは、修正強度の係数  $A$  は 1 よりもやや小さい値とする。修正強度の係数  $A$  は予め決めた固定値でもよいし、ユーザが適宜変更できるようにしておいてもよい。

[0366] 以上説明したように、図 5 に示した第 2 の主要構成における第 3 の色変換テーブル作成部 102 は、目標色度値と印刷色度値の差分から、入力色変換テーブル又は出力色変換テーブルを修正し、又は色補正テーブルを作成する。

[0367] そして、第 2 の主要構成では、第 3 の色変換テーブル作成部 102 で作成された修正後の入力色変換テーブル、出力色変換テーブル、又は色補正テーブルを用いて、原稿画像データ 40 を再度色変換して、印刷を行う。

[0368] これにより、印刷装置 18 で印刷される印刷物の色が目標印刷物の色に近づくことが期待される。

[0369] また、第 2 の主要構成において、上述の一連の手順である、第 2 色変換、印刷、印刷物読み取り、色度値取得、画像と色度値対応付け、色変換テーブル修正又は色補正テーブル作成を繰り返し実施することにより、印刷物の色が目標印刷物の色である目標色にさらに近づくことが期待される。

[0370] [測色器の併用について]

目標印刷物 42 や印刷装置 18 で印刷された印刷物 50 をスキャナ等の画

像読取部 30 で読み取って取得した色度値には様々な誤差要因が考えられる。誤差要因として、例えば、スキャナの読み取り誤差、スキャナプロファイルの誤差、画像信号と色度値の対応付けの誤差、色変換テーブル作成の誤差などがあり得る。

[0371] したがって、このような誤差要因の影響を低減し、色合わせの精度をより一層高めるために、測色器として機能する分光測色器を併用することが好ましい。画像読取部 30 を介して取得される情報と、分光測色器で測色した情報とを組み合わせることにより色合わせ精度を向上させることができる。

[0372] [測色方法、測色値と画像位置の対応付け方法について]

印刷物のグラデーション部や絵柄部に関しては、所望の画像信号値に対応する測色値を分光測色器により取得するのは、物理的に難しい。その主な理由として、第 1 に、分光測色器のアパーチャが、ある大きさを持つこと、第 2 に、測色位置を所望の位置に精密に合わせることが困難であること、が挙げられる。

[0373] この点、分光測色器のアパーチャのサイズより十分広い面積を持つ平網部分、例えば、一定の画像信号値が広がっている部分であれば、所望の画像信号値に対する測色値を容易に取得可能である。測色器によって画像信号値と対応する測色値を取得する方法として、以下の方法がある。

[0374] [第 1 の方法]

第 1 の方法は、原稿画像データを解析して、測色器によって測定可能な平網部分を自動で特定し、測色推奨位置を表示部 34 に表示し（図 1 参照）、ユーザに測色させる方法である。

[0375] この場合、原稿画像データの中で、同じ色の画素数が多い色ほど、優先順位が高いものとして、グラフィカルユーザインターフェースで上から優先順に、測色推奨位置の候補を並べるようにしてもよい。なお、グラフィカルユーザインターフェースは GUI と記載されることがある。GUI は graphical user interface の省略語である。

[0376] [第 2 の方法]

第2の方法は、表示部34に原稿画像データの画像内容（原稿画像）を表示させ、ユーザが画面上において測色位置を選択して測色を行う方法である。

[0377] なお、位置を指定して自動で測色できる測色器であれば、測色器に指示して自動測色させることもできる。

[0378] ユーザが測色位置を画面上で指定する第2の方法において、ユーザがグラデーション部や絵柄部を指定した場合、測色対象画像信号値はユーザ指定位置に対応する画像中のある範囲内（例えば、測色器のアパーチャーの範囲程度）を平均化することにより取得し、測色値は指定位置において測色を実施することによって、アパーチャー範囲内の平均化された測色値として取得可能である。

[0379] この場合、測色はユーザ指定位置、又は指定位置と指定位置の近傍とを含む領域で複数回実施するようにユーザに促し、複数回の測色結果を平均化して測色値を得るようにすることが好ましい。すなわち、ユーザが手動で測色器の位置を合わせる作業を行うと、測色位置に微妙なずれが生じるため、複数回の測色を実施し、複数回の測色結果を平均化することにより、位置ずれによる測定誤差の影響を低減することが好ましい。

[0380] 図16は測色位置を選択する際のGUIの例である。図16のような測定位置選択画面200は、図1で説明した画像編集装置12の表示部34に表示される。測定位置選択画面200には、画像表示エリア202と、測定点表示欄204と、測定実行ボタン206と、測定点追加ボタン210と、OKボタン212と、キャンセルボタン214と、が含まれる。

[0381] また、測定位置選択画面200には、測定対象となる印刷物に対応する画像データの画像ファイル名や、システムに接続されている測定器の機種名が表示される。

[0382] 画像表示エリア202には、測定対象となる印刷物に対応する画像データの画像内容が表示される。図示した画像中のaで示した領域であり符号221の枠線で囲んだ部分と、bで示した領域であり符号222の枠線で囲んだ

部分とが原稿画像データの解析から測色位置として推奨された平網部分を示している。

[0383] 測色位置として推奨された平網部分には、測色推奨位置としての識別符号である I D が付与され、画像表示エリア 202 に表示される画像上に測色推奨位置を示す枠線 221、222 が重ね表示される。なお、図 16 では、矩形の枠線 221、222 を例示しているが、枠線 221、222 の形状は矩形に限らず、他の多角形や円など、任意の図形形状とすることができる。

[0384] また、測定点表示欄 204 に、測色推奨位置の情報が優先順に表示される。I D = a は枠線 221 で囲んだ領域に対応する測色推奨位置を示しており、I D = b は枠線 222 で囲んだ領域に対応する測色推奨位置を示している。

[0385] 測定点表示欄 204 には、測定点の I D と、各測定点である測色位置に対応する原稿画像の C M Y K 値の情報が表示される。

[0386] 測定点追加ボタン 210 は、推奨される測色位置、又は測色領域以外に、ユーザが自由に原稿画像上に測定点、又は測色領域を設定することを可能にする G U I ボタンである。測定点追加ボタン 210 を押すと、ユーザは原稿画像上に測定点、又は測色領域を手動で追加することができる。所望の測定点を指定する方法としては、図 1 に示した入力装置 36 のポインティングデバイスやタッチパネルなどから、画像上の位置や領域を指定する手段を採用できる。

[0387] なお、測定点追加ボタン 210 その他の G U I ボタンについて押すという表現には、クリックする、タッチするなど、ボタンに対応した指令の入力を行う動作が含まれる。

[0388] 測定実行ボタン 206 は、図示しない測色器による測色の実行を指令する G U I ボタンである。本例の場合、測定実行ボタン 206 は、測定点表示欄 204 に列挙される測定点の候補ごとに設けられている。

[0389] 測定実行ボタン 206 を押すと、対応する測定点に対応する画像位置について測色器による測色が実行される。測色器による測色が実行され、測色器

から測色値、すなわち、L a b 値が取得されると、測定点表示欄 2 0 4 の該当する L a b 値表示セル 2 3 0 に測色結果の L a b 値が表示される。

[0390] OK ボタン 2 1 2 は、測色器による測定を完了させる指令を行う G U I ボタンである。キャンセルボタン 2 1 4 は、処理や操作を取り消す指令を与える G U I ボタンである。OK ボタン 2 1 2 を押すことにより、測色器による測定の処理を完了し、測定結果が保存される。

[0391] 上記の説明では目標印刷物 4 2 や印刷装置 1 8 により印刷した印刷物 5 0 の画像中における特定箇所の色を測色器により測色する場合を説明した。しかし、測色器による測定対象は、目標印刷物 4 2 や印刷物 5 0 に限らない。

[0392] 目標印刷物 4 2 や印刷物 5 0 の他、カラーチップなど別の見本により目標色が指定されている場合には、目標印刷物 4 2 ではなくカラーチップを測色してもよい。

[0393] このようにして、測色器による測色の対象となった位置の画像信号、原稿画像信号、又は読取画像信号と測色器により取得した測色値の組合せデータが得られる。この組合せデータの利用方法に関する二つの具体例を以下に説明する。

[0394] [測色値利用方法の第 1 例]

測色器から得られる測色値の利用方法の第 1 例として、原稿画像と色度値の対応関係に測色値を直接反映させる方法を説明する。

[0395] 図 1 7 は測色値利用方法の第 1 例に係る構成を示したブロック図である。図 1 7 に示す構成は、図 3 で説明した第 1 の主要構成に対して、測色器 3 2、色度値置換部 7 4、及び測色対象原稿画像信号取得部 2 4 0 が追加された構成となっている。図 1 7 に示す構成において、図 3 で説明した構成と同一又は類似する要素には同一の符号を付し、その説明は省略する。

[0396] 測色対象原稿画像信号取得部 2 4 0 は、測色器 3 2 を用いて印刷物を測色した測色位置に対応する原稿画像上の位置を把握して、原稿画像データ 4 0 中の測色位置に相当する画像位置の原稿画像信号値である、測色対象原稿画像信号値を取得する手段である。

- [0397] 測色対象原稿画像信号取得部 240 の機能は、図 2 で説明した測色位置対応付け部 70 に含まれている。測色位置対応付け部 70 は、図 16 で説明した測色推奨位置を提供する手段や、測色位置をユーザが設定できる GUI、指定された測色位置について自動的に測色を実施する自動測色手段などを含むことができる。
- [0398] 色度値置換部 74 は、目標印刷物 42 の読取画像データに対して画像対応付け部 62 及び第 1 の色変換部 64 による処理が行われて作成された「原稿画像信号と色度値の対応関係データ」に対し、測色器 32 から取得される測色値である Lab 値と、測色対象原稿画像信号取得部 240 から得られる測色対象原稿画像信号値である CMYK 値とを基に、原稿画像上の印刷物を測色した位置に相当する測色対象原稿画像信号値に対応する色度値データを測色器 32 で取得した測色値に置き換える置換処理を行う。
- [0399] 色度値置換部 74 による置換処理を経て作成される置換処理後の原稿画像信号と色度値の対応関係データを基に、第 2 の色変換テーブル作成部 66A によって第 2 の色変換テーブル 92A が作成される。
- [0400] 図 17 で説明した測色器 32、測色対象原稿画像信号取得部 240 及び色度値置換部 74 の構成は、図 4 に示した構成や図 5 に示した構成にも同様に追加することができる。
- [0401] 図 18 は図 5 で説明した第 2 の主要構成に対して、色度値を測色値に置き換える機能を追加した構成を示すブロック図である。
- [0402] 図 18 に示す構成は、図 5 で説明した第 2 の主要構成に対して、測色器 32、色度値置換部 74、及び測色対象原稿画像信号取得部 240 が追加された構成となっている。
- [0403] 図 18 に示す構成の場合は、目標印刷物 42 と、印刷装置 18 で印刷された印刷物 50 の両方に対して測色器 32 による測色の実行が可能となる。
- [0404] 色度値置換部 74 は、目標印刷物 42 の読み取りによって得られる「原稿画像信号と目標印刷物の色度値の対応関係データ」と、印刷物 50 の読み取りによって得られる「原稿画像信号と印刷物の色度値の対応関係データ」の

両方の色度値を、測色器 32 から得られる測色値に置き換えることができる。

[0405] 色度値置換部 74 による置換処理を経て作成される置換処理後の「原稿画像信号と目標印刷物の色度値の対応関係データ」及び「原稿画像信号と印刷物の色度値の対応関係データ」を基に、第 3 の色変換テーブル作成部 102 によって、第 2 の色変換部 80 の入力色変換テーブル又は出力色変換テーブルが修正され、又は色補正テーブルが作成される。

[0406] このようにして画像信号と色度値の対応関係のデータに、測色器 32 からの測色値を直接反映することにより、色変換の精度がより一層向上する。

[0407] [測色値利用方法の第 2 例]

測色器 32 から得られる測色値の利用方法の第 2 例として、測色値を基にスキャナプロファイルの選択又は補正を行う方法を説明する。画像読取部 30 に用いられるスキャナは、一般には RGB 3 原色のフィルタを通して取得した画像信号であるスキャナ画像信号を取得する。RGB 3 原色のフィルタの分光感度は、分光測色器の XYZ 等色関数とは異なるものである。

[0408] スキャナプロファイルとは、スキャナ画像信号と、測色値であるデバイス非依存色空間の色度値との対応付けをしたものである。スキャナにおける RGB 3 原色のフィルタの分光感度、すなわち、スキャナの分光感度は、分光測色器の XYZ 等色関数とは異なるものである。そのため、異なる分光特性を持つ色材や基材の場合に、スキャナにより取得した RGB 信号値は同じになる場合であっても、測色器により取得される XYZ 値や Lab 値は異なる事も起こり得る。つまり、スキャナプロファイルは印刷物の色材や基材に依存性がある。

[0409] そこで、予め様々な色材や基材に対する複数のスキャナプロファイルをデータベースに用意しておき、測色対象読取画像信号と測色値の関係から、実際の印刷物での測色値に対して、最も近いスキャナプロファイルを選択する構成が好ましい。

[0410] また、測色対象読取画像信号と測色値の関係からスキャナプロファイルの

色変換テーブルを補正し、画像読取部 30 で得られる色度値を実際の印刷物から得られる測色値に近くなるようにする構成も好ましい。

[0411] 図 19 は測色値を基にスキャナプロファイルの選択と補正を行う手段を備えた構成例である。ここでは、測色器 32 から得られる測色値を用いてスキャナプロファイルの選択と修正をどちらも実施する場合を説明するが、スキャナプロファイル選択と修正のどちらか一方を実施する形態も可能である。すなわち、スキャナプロファイルの選択のみ実施する形態でもよいし、スキャナプロファイルを一つだけ用意しておき、適応的に修正のみ実施するような形態でもよい。

[0412] 図 19 に示した画像編集装置 12 の構成例は、図 3 で説明した第 1 の主要構成に対して、測色器 32、測色対象読取画像信号取得部 242、色変換テーブルデータベース 250、第 1 の色変換テーブル選択部 252、第 1 の色変換テーブル補正部 254 が追加された構成となっている。

[0413] 測色対象読取画像信号取得部 242 は、画像読取部 30 から得られる読取画像データを基に、測色器 32 を用いて印刷物を測色した測色位置に対応する読取画像データ上の位置を把握して、読取画像データ中の測色位置に相当する画像位置の画像信号値である測色対象読取画像信号値を取得する手段である。

[0414] 測色対象読取画像信号取得部 242 の機能は、図 2 で説明した測色位置対応付け部 70 に含まれている。なお、図 17 で説明した測色対象原稿画像信号取得部 240 の機能と図 19 の測色対象読取画像信号取得部 242 の機能は、両者とも測色器 32 で測色値を取得した色と対応付けされる画像信号である測色対象画像信号を取得する点において共通している。図 17 で説明した測色対象原稿画像信号取得部 240 と図 19 の測色対象読取画像信号取得部 242 とは、測色対象画像信号取得部として統合することができる。

[0415] 色変換テーブルデータベース 250 には、様々な色材や基材の組合せに対する複数のスキャナプロファイルが蓄積されている。また、色変換テーブルデータベース 250 には、過去に本システムで作成又は修正されたスキャナ

プロファイルを保存しておくことができる。色変換テーブルデータベース 250 には、印刷装置 18 による印刷に使用することができる色材種と基材種の様々な組み合わせに対して、組み合わせごとの画像読取部 30 からの読取信号と色度値の対応関係を表す色変換テーブルが格納されている。

[0416] 色変換テーブルデータベース 250 は、「第 1 の色変換テーブルとして適用できる複数の色変換テーブルが格納されている第 1 の色変換テーブルデータベース」に相当する。

[0417] 第 1 の色変換テーブル選択部 252 は、測色器 32 から得られる測色値と、測色対象読取画像信号取得部 242 から得られる測色対象読取画像信号値とを基に、色変換テーブルデータベース 250 の中から適切なスキャナプロファイルを選択する処理を行う。

[0418] 第 1 の色変換テーブル補正部 254 は、色変換テーブルデータベース 250 から読み出されたスキャナプロファイルの色変換テーブルに対し、測色器 32 から得られる測色値と、測色対象読取画像信号取得部 242 から得られる測色対象読取画像信号値とを基に、テーブル値を補正する処理を行う。なお、第 1 の色変換テーブル補正部 254 は、図 2 で説明した第 1 のプロファイル補正部 72 に含まれるものである。

[0419] 第 1 の色変換テーブル選択部 252 による選択処理、及び第 1 の色変換テーブル補正部 254 による修正処理のうち少なくとも一方の処理を経て得られた第 1 の色変換テーブル 68A が第 1 の色変換部 64 に適用される。

[0420] [スキャナプロファイルの選択方法の例について]

第 1 の色変換テーブル選択部 252 は、次の処理を行う。

[0421] 測色した位置に対応する測色対象読取画像信号値、すなわち、RGB 値からスキャナプロファイルの色変換テーブルを参照して得られる Lab 値と、測色器 32 により測色して得た Lab 値の色差を算出し、平均色差又は最大色差、若しくはその両方を算出する。

[0422] このような処理を、予め用意した色変換テーブルデータベース 250 内のスキャナプロファイルのすべてに対して実施し、平均色差や最大色差が最も

小さくなるスキャナプロファイルを、第1の色変換部64において使用するスキャナプロファイルとして選択する。

[0423] こうして選択されたスキャナプロファイルの色変換テーブルをそのまま第1の色変換部64に適用してもよいし、当該スキャナプロファイルの色変換テーブルを第1の色変換テーブル補正部254にてさらに補正して、補正後の色変換テーブルを第1の色変換部64に適用してもよい。

[0424] [スキャナプロファイルの補正方法の第1例について]

次に、第1の色変換テーブル補正部254における補正方法の第1例について説明する。

[0425] 第1の色変換テーブル補正部254は、図3に示した第2の色変換テーブル作成部66Aに関する、実施例2として説明した色変換テーブルの修正方法と、同様の方法により色変換テーブルを直接的に補正する構成とすることができる。

[0426] 既述の実施例2では、原稿画像信号と色度値の対応関係データを用いて、既存の色変換テーブルの格子点の色度値を修正することにより所望の色変換テーブルを得るものであった。

[0427] これに対し、第1の色変換テーブル補正部254では、画像読取部30から得られる読取画像信号と、測色値との対応関係データを用いて、既存のスキャナプロファイルの色変換テーブルにおける格子点の色度値を修正することにより所望のスキャナプロファイルの色変換テーブルを得る。

[0428] すなわち、測色値が存在する読取画像信号周囲の格子点について、つまり、印刷物上の平網部分において測色器による測色が可能であった読取画像信号周囲の格子点について、局所的に色度値を測定値に置換して、色変換テーブルを補正することができる。

[0429] また、実施例2で説明した例と同様に、この補正後の色変換テーブルに対して、さらに、平滑化処理、又はスムージング処理を実施することも好ましい。

[0430] [スキャナプロファイルの補正方法の第2例について]

次に、第1の色変換テーブル補正部254における補正方法の第2例について説明する。

[0431] 第1の色変換テーブル補正部254は、読取画像信号と測色値との対応が特定されている局所的な読取画像信号と測色値の対応関係データから画像読取部30の色再現モデルを推定し、既存のスキャナプロファイルの色変換テーブル全体へ補正を行う構成とすることができる。

[0432] 例えば、画像読取部30に用いられるスキャナの色再現モデルとして、以下のような $3 \times 3$ マトリクスとRGBのガンマ値を想定する。 $3 \times 3$ マトリクスは、RGB原色のXYZ値を成分とするマトリクスである。ガンマ値はRGB単色階調の非線形性を表す。ガンマ値は $\gamma$ 値と記載されることがある。

[0433] [数4]

$$\begin{bmatrix} X_r & X_g & X_b \\ Y_r & Y_g & Y_b \\ Z_r & Z_g & Z_b \end{bmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}$$

[0434] R、G、Bは、画像読取部30のデバイス信号値、すなわち、読取画像信号値であり、画像読取部30から得られる信号値を0又は1に規格化した値である。

[0435] X、Y、Zは、読取画像信号値に対応する測色値となる。色再現モデルのパラメータはR原色のXYZ値( $X_r$ ,  $Y_r$ ,  $Z_r$ )、G原色のXYZ値( $X_g$ ,  $Y_g$ ,  $Z_g$ )、B原色のXYZ値( $X_b$ ,  $Y_b$ ,  $Z_b$ )、RGBの $\gamma$ 値( $\gamma_r$ ,  $\gamma_g$ ,  $\gamma_b$ )の合計12個となる。

[0436] 測定点一つにつき読取画像信号値R、G、Bに対する測色値X、Y、Zの正解値が得られるので方程式が三つ得られる。よって、現在の印刷物に対応した画像読取部30の色再現モデルを求めるには、印刷物上の測定点を四つ以上用意すればよい。測定点を四つ以上用意することにより、方程式が12個以上となり、これら方程式を連立して解くことにより12個の未知パラメ

ータを求めることができる。なお、測定点が5点以上であれば最適化して解くことになる。

[0437] 既存の色変換テーブルも上記の色再現モデルに当てはめることができる。

[0438] つまりR、G、Bの原色のXYZ値及びRGB階調の $\gamma$ 値を色変換テーブルから取得すればよい。

[0439] このようにして現在の印刷物に対応したスキャナの色再現モデルと既存の色変換テーブルに対応したスキャナの色再現モデルが得られる。

[0440] 色再現モデルが得られたら、既存の色変換テーブルの各格子点R、G、Bに対して以下のような補正をする。

[0441] 補正後色変換テーブル格子点XYZ値＝既存色変換テーブル格子点XYZ値＋（現在の印刷物に対するスキャナ色再現モデルのXYZ値－既存色変換テーブルからのスキャナ色再現モデルのXYZ値）

なお、推定した現在の印刷物に対応したモデルを利用して色変換テーブルを新たに作成してもよい。ただし、印刷物上の測色点数は少ないことが想定されるため、少ない情報に基づいて一から色変換テーブルを作成するよりは、既存の色変換テーブルの大局的な色再現特性をベースに色材や基材の違いによる微小なズレ分をモデルにより推定して修正する方が精度が良いことが期待できる。

[0442] 図19の例に限らず、図20に示すように、図5で説明した第2の主要構成に対しても、図19と同様に、測色器、測色対象読取画像信号取得部242、色変換テーブルデータベース250、第1の色変換テーブル選択部252、第1の色変換テーブル補正部254を追加することができる。

[0443] 図20に示す構成においては、目標印刷物42と印刷物50において使用される色材や基材が異なる場合には、目標印刷物42と印刷物50のそれぞれで測色を実施し、目標印刷物読取画像信号と目標印刷物42の測色値の関係から目標印刷物読取画像変換用のスキャナプロファイルを選択及びは補正の少なくともいずれかをし、かつ、印刷物読取画像信号と印刷物50の測色値の関係から印刷物読取画像変換用のスキャナプロファイルを選択及び補正

の少なくともいずれかをするのが好ましい。

[0444] つまり、第1の色変換部64において目標印刷物読取画像と印刷物読取画像の色変換では異なるスキャナプロファイルが使用される。

[0445] <測色値利用方法の第3例>

図21は、図17で説明した構成の変形例を示すブロック図である。図21に示す構成において、図17で説明した構成の要素と同一又は類似する要素には同一の符号を付し、その説明は省略する。

[0446] 図21に示す構成例では、図17における色度値置換部74に代えて、色変換テーブル修正部76を備えている。図21に示す構成例の場合、第2の色変換テーブル作成部66Aは、画像対応付け部62及び第1の色変換部64による処理が行われて作成された原稿画像信号と色度値の対応関係データを基に、一旦、暫定的な色変換テーブルを作成する。色変換テーブル修正部76は、第2の色変換テーブル作成部66Aによって作成された暫定的な色変換テーブルと、測色器から取得される測色値であるL a b値と、測色対象原稿画像信号取得部240から得られる測色対象原稿画像信号値であるC M Y K値とを基に、暫定的な色変換テーブルにおける色度値を、測色器により取得した測色値に置き換える修正処理を行う。色変換テーブル修正部76による修正処理を経て、第2の色変換テーブル92Aが作成される。

[0447] 図21に示す構成例によれば、第2の色変換テーブル作成部66Aによって暫定的に作成された色変換テーブルであるプロファイルを測色器の測色値により直接修正するため、測色器による測色値が色変換テーブルに対して高精度に反映される。

[0448] 図22は、図18で説明した構成の変形例を示すブロック図である。図22に示す構成において、図18で説明した構成の要素と同一又は類似する要素には同一の符号を付し、その説明は省略する。

[0449] 図22に示す構成例では、図18における色度値置換部74に代えて、色変換テーブル修正部76を備えている。図22に示す構成例の場合、第3の色変換テーブル作成部102は、画像対応付け部62及び第1の色変換部6

4 による処理を経て作成された原稿画像信号と目標印刷物の色度値の対応関係データ、並びに原稿画像データと印刷物の色度値の対応関係データを基に、一旦、暫定的な色変換テーブルを作成する。色変換テーブル修正部 76 は、第3の色変換テーブル作成部 102 によって作成された暫定的な色変換テーブルと、測色器から取得される測色値である L a b 値と、測色対象原稿画像信号取得部 240 から得られる測色対象原稿画像信号値である C M Y K 値とを基に、暫定的な色変換テーブルにおける色度値を測色器により取得した測色値に置き換える修正処理を行う。色変換テーブル修正部 76 による修正処理を経て、色変換テーブル 77 A が作成される。こうして得られた色変換テーブル 77 A は第2の色変換部 80 に用いられる。

[0450] 図 22 に示す構成例によれば、第3の色変換テーブル作成部 102 によって作成された暫定的な色変換テーブルを測色器の測色値により直接修正するため、測色器による測色値が色変換テーブルに対して高精度に反映される。

[0451] <位置合わせ後の色抽出方法の具体例>

ここで、原稿画像データと読取画像データの位置合わせを行った後の色抽出方法の具体例を説明する。

[0452] 図 2 で説明した画像対応付け部 62 は、原稿画像データと読取画像データの位置合わせを行った後に、それぞれのデータから色情報を抽出する処理、すなわち、色抽出処理を行う。

[0453] 位置合わせ後の色抽出処理としては、原稿画像データと読取画像データとの対応する位置の画素単位で、つまり、ピクセルバイピクセルで、色情報としての画像信号値を取得する構成を採用することができるのは当然であるが、画素単位に限らず、画素の面積よりも大きな面積の単位領域から色情報を取得する構成を採用することができる。なお、ピクセルバイピクセルは pixel by pixel と記載されることがある。

[0454] 色抽出のための単位領域を構成する画素の数は、二以上任意の数に設定することができる。色抽出のための単位領域の形状や大きさは、様々な設計が可能である。

[0455] 色抽出に際しては、原稿画像データ上で単位領域のサイズの着目領域を設定し、抽出条件を満たす着目領域から色情報を抽出する構成とすることができる。以下、具体的な例で説明する。

[0456] 図23は、原稿画像データと読取画像データの位置合わせを行った後に実施される色抽出方法の例を示すフローチャートである。図23は、図6で説明したフローチャートにおけるステップS122とステップS124の間に追加することができる工程のフローチャートである。図6のステップS122の後に、図23のステップS202に進む。

[0457] まず、ステップS202において、原稿画像データに着目領域を設定する処理が行われる。着目領域は、色抽出処理の演算対象として着目する規定サイズの画像領域である。

[0458] 着目領域は、例えば、印刷物上で一辺が1ミリメートルの正方形領域とすることができる。着目領域のサイズや形状については、様々な設定が可能である。ここでは説明を簡単にするために、着目領域の形状は正方形であるとする。

[0459] 着目領域の面積は、読取画像データの一画素の面積よりも大きいことが好ましい。読取画像データの一画素の面積は、画像読取部30の読取解像度から特定される。また、着目領域の面積の上限については、測色器のアパーチャーの面積と同等、又は、アパーチャーの面積よりもやや広い面積にすることが好ましい。

[0460] 着目領域の設定は、画像内における位置の指定をも含む。原稿画像データ上において着目領域の位置を順次移動させ、各位置における着目領域についてステップS204からステップS210までの処理が行われる。

[0461] ステップS204では、原稿画像データにおける全エリアについて、着目領域の移動による走査を完了したか否か判定される。ステップS204にて、N判定であれば、ステップS206に進み、着目領域が第1の抽出条件を満たすか否かを判定する。ステップS206の処理は、「着目領域が第1の抽出条件を満たすか否かを判別する処理」に相当する。

- [0462] 第1の抽出条件は、着目領域内における色の差が閾値以下であること、という条件を含むことが好ましい。本実施形態の場合、第1の抽出条件は、画像の着目領域内にエッジを含んでいないこと、かつ、着目領域内における色の差が閾値以下であること、という二つの条件要素を両方とも満たすことを要求する。
- [0463] 着目領域内にエッジを含んでいないとは、着目領域内にエッジが非存在であることに相当する。着目領域内における色の差が閾値以下であるとは、着目領域内での色の差が、許容範囲として規定された第1の抽出用閾値以下であることに相当する。
- [0464] エッジは、画像中の濃淡、又は明るさや色が急激に変化している箇所を意味する。一般に、画像中の輪郭や線、異なる色の境界部分などは、濃淡や色が急激に変化するため、これらはエッジに該当する。
- [0465] 第1の抽出条件は、「一様な領域」の定義に相当している。つまり、第1の抽出条件は、画像の注目領域内にエッジを含んでいないこと、かつ、着目領域内における色の差が閾値以下となる「一様な領域」を抽出するための条件である。「一様な領域」とは、領域内の色が一樣である領域を意味している。「一樣」という用語は、厳密に一定である場合に限らず、許容できるばらつきや誤差を含む意味で用いる。
- [0466] 着目領域内における色の差についての許容範囲として定める第1の抽出用閾値は、例えば、CMYK値のばらつきの許容範囲としてデルタCMYK値の値を定めておくことができる。また、第1の抽出用閾値は、C、M、Y、Kの色ごとに、ばらつきの許容範囲としてデルタC値、デルタM値、デルタY値、デルタK値の各値を定めておくことも可能である。
- [0467] 着目領域が第1の抽出条件を満たしている場合には、ステップS206でYes判定となり、ステップS208に進む。
- [0468] ステップS208では、着目領域が第2の抽出条件を満たすか否かを判定する。
- [0469] 第2の抽出条件は、第1の抽出条件を満たす着目領域に対応する位置の読

取画像データにおける着目領域内に読取画像データが存在すること、かつ、当該対応する位置の読取画像データにおける着目領域内に読取画像の画像欠陥が存在しないこと、という二つの条件要素を両方とも満たすことを要求する。

[0470] 画像欠陥としては、読み取り対象印刷物のキズや、読み取り時に付着したゴミなどが該当する。画像欠陥が存在しないとは、画像欠陥が非存在であることに相当する。具体例として、キズ及びゴミが存在しないこと、すなわち、キズ及びゴミが非存在であることに相当する。読取画像の画像欠陥であるキズやゴミは、読取画像データにおける輝度の分散値が閾値以下であるか否かによって判断できる。つまり、着目領域内にキズやゴミが存在すると、その影響で輝度の分散値が大きくなる。輝度の分散値についての許容範囲として第2の抽出用閾値を規定しておき、着目領域について、輝度の分散値が第2の抽出用閾値以下となった場合は、キズやゴミによる影響がない一様な領域であると判断される。その一方、輝度の分散値が第2の抽出用閾値よりも大きい場合は、キズやゴミなどの存在が疑われるため一様な領域の対象外として抽出の処理から除外する。

[0471] 本実施形態では、第1の抽出条件を満たし、かつ、第2の抽出条件を満たす着目領域を一様な領域として抽出する。

[0472] ステップS208でYes判定となると、ステップS210に進む。ステップS210では、一様な領域であるとして判断された着目領域内の画像信号値と、これに対応する読取画像信号値とを抽出する処理が行われる。つまり、着目領域のサイズで一様な、又は均一な色が抽出される。

[0473] ステップS210の後は、ステップS202に戻り、着目領域の位置を移動させて、ステップS202～S210の処理を繰り返す。また、ステップS206でNo判定の場合やステップS208でNo判定の場合、いずれの場合もステップS202に戻る。

[0474] 着目領域の位置を変えて、画像内の全エリアの走査を完了すると、ステップS204でYes判定となり、ステップS212に進む。

[0475] ステップS 2 1 2では、ステップS 2 1 0で抽出した画像信号値と読取画像信号値との対応関係のデータを作成する。原稿の画像信号値はC M Y K値、読取画像信号値がR G B値であるとする、ステップS 2 1 2では、第1の抽出条件と第2の抽出条件を満たす一様な領域についてC M Y K－R G Bの色情報の対応関係が得られることになる。ステップS 2 1 2の処理は、「対応関係色情報抽出処理」に相当する。

[0476] ステップS 2 1 2の後は、図23のフローチャートを抜け、図6で説明したステップS 1 2 4に進む。

[0477] なお、図23のステップS 2 0 8で説明した第2の抽出条件の判定処理については、省略する形態も可能である。キズやゴミによる影響を考慮せずに、ステップS 2 0 6で第1の抽出条件を満たす場合に、ステップS 2 0 6でY e s判定となり、ステップS 2 1 0に進む形態も可能である。

[0478] [着目領域の設定について]

着目領域の設定に関しては、サイズの異なる複数種類の着目領域を定めることができる。着目領域の規定サイズとして、面積の異なる2種類以上のサイズを定めておき、着目領域を面積順、又はサイズ順に段階的に設定することにより、画像内から面積順に、それぞれ一様な領域を抽出することもできる。

[0479] 例えば、着目領域の面積サイズとして、小、中、大の3種類を用意し、小面積の第1サイズ、中面積の第2サイズ、大面積の第3サイズの各サイズにより、順番に図23のフローチャートを実施して、各サイズの着目領域における色情報の抽出処理を行うことができる。

[0480] 着目領域のサイズが大きい場合には、画像内において相対的に大面積を占める色が抽出される。その一方、着目領域のサイズが小さい場合には、画像内において相対的に小面積を占める色が抽出される。画像内に占める面積が大きい色ほど、重要度の高い色であると考えられることができるため、着目領域の大きさに応じて、色の重要度を示す重みを設定することができる。着目領域の面積順に色抽出を行うと、抽出された色に対する重み付けの処理が簡単

である。ここでいう重みは、色変換テーブルとしてのプロファイルを作成する際の色合わせの優先度、又は重要度を示す値である。プロファイルの作成に際して、重みが大きい色を優先的に、その色の推定精度が高くなるように、プロファイルが作成される。

[0481] また、着目領域の設定に際し、原稿画像データと読取画像データの位置合わせ精度が低い場合には、着目領域を大きい面積に設定することが好ましい。例えば、位置合わせ精度が低い場合には、着目領域を一辺４ミリメートルの正方形に設定し、比較的大きな着目領域内で一様な領域のみを抽出する。

[0482] 位置合わせの精度を判断する手段として、図１に示した表示部３４の画面に、位置合わせ処理の結果としての原稿画像と読取画像を重ね表示する構成を採用することができる。重ね表示の方法としては、原稿画像及び読取画像のうち、一方の画像を透過画像にして、オーバーラップ表示とすることができる。このような重ね表示により、ユーザは原稿画像と読取画像の位置合わせの精度を目視により確認することができる。位置合わせ精度が低い場合に、着目領域の面積を大きい値に設定するというユーザ選択が可能となる。

[0483] [色抽出処理の適用について]

図２３で説明した色抽出方法は、図３で説明した構成の画像対応付け部６２における色抽出方法として適用することができる。また、図２３で説明した色抽出方法は、図６で説明したフローチャートにおけるステップＳ１２３とステップＳ１２４との間に追加することもできる。図６のステップＳ１２３の後に、図２３のステップＳ２０２に進むことが可能である。

[0484] また、図２３で説明した色抽出方法は、ステップＳ１３３とステップＳ１３４との間に追加することもできる。図６のステップＳ１３３の後に、図２３のステップＳ２０２に進むことが可能である。

[0485] また、図２３で説明した色抽出方法は、図４で説明した構成の画像対応付け部６２における色抽出処理の方法としても適用することができる。すなわち、図４で説明したように、読取画像データに対して第１の色変換部６４による色変換処理を施して色度値に変換した読取色度値画像データを用いて、

原稿画像データと読取色度値画像データの位置合わせを行った後の色抽出方法についても、図 23 と同様の色抽出方法を適用することができる。この場合、読取画像データを読取色度値画像データに置き換え、RGB の信号値を色度値、すなわち、Lab 値に置き換えて理解すればよい。

[0486] [具体的な印刷物の例による説明]

次に、図 23 で説明した色抽出処理の具体的な例について、図 24 から図 27 を用いて説明する。

[0487] 図 24 は原稿画像データ 260 に着目領域 262 を設定する処理の例を示す概念図である。図 24 では図面記載の制約上、画像の色や濃淡を表現できていないが、実際には様々な色による濃淡のある画像内容となっている。図 25 も同様である。

[0488] 原稿画像データ 260 は、図 1 で説明した原稿画像データ 40 の具体例に該当する。図 24 では、分かり易く図示するために、着目領域 262 としてサイズの大きなものを描いた。着目領域 262 のサイズの一例として、一辺が 1 ミリメートルの正方形とすることができる。図 24 において、原稿画像データ 260 の左上隅に着目領域 262 の初期位置が設定されている。この初期位置から原稿画像データ 260 上における着目領域 262 の位置を順次移動させながら、各位置において図 23 の処理を行い、原稿画像データ 260 の全エリアを走査する。

[0489] 図 24 中の矢印と破線は、着目領域 262 の位置を順次移動させて、全エリアを走査する様子を概念的に示したものである。着目領域 262 を設定する各位置は、着目領域同士が重ならない非重複の位置とすることが好ましい。

[0490] 図 25 は図 2 に示した画像読取部 30 から得られる読取画像データの例である。図 25 に示した読取画像データ 270 は、図 24 に示した原稿画像データ 260 との位置合わせ処理が済んだ読取画像データである。読取画像データ 270 は、図 2 で説明した画像対応付け部 62 によって原稿画像データ 260 との位置関係が対応付けられている。読取画像データ 270 は、図 7

で説明した対応付け済み読取画像データ 1 2 2 の具体例に該当する。

[0491] 図 2 5 の読取画像データ 2 7 0 において符号 2 7 2、2 7 3、及び 2 7 4 で示した黒塗領域は、読取画像データが存在しない領域を示している。図 2 5 の読取画像データ 2 7 0 は、印刷物を図 1 に示した画像読取部 3 0 において読み取る際に、印刷物を画像読取部 3 0 の画像読取枠に対して斜めに配置して読み取りを行ったものとなっている。図 2 5 の黒塗領域 2 7 2、2 7 3、2 7 4 は、このような印刷物の斜め配置に伴い、画像読取枠から外れた領域に相当している。

[0492] 画像読取部 3 0 の画像読取枠に対して印刷物を斜めに配置した場合や、画像読取枠の大きさよりも印刷物が大きい場合などに、読取画像データが存在しない領域が発生する。

[0493] 図 2 6 は、図 2 4 に示した原稿画像データ 2 6 0 から第 1 の抽出条件を満たすものとして抽出される領域とその色の例である。図 2 6 に示した正方形の各セルは、図 2 4 で説明した着目領域 2 6 2 の各設定位置に対応している。図 2 3 において説明したステップ S 2 0 6 によって、図 2 6 のように、着目領域 2 6 2 の面積を単位として、一様な色の領域が抽出される。なお、図 2 6 において、着目領域から抽出される色は、図 2 4 の原稿画像データ 2 6 0 の色と対応するものであるが、図面記載の制約上、色の対応関係を表現できていない。

[0494] 図 2 7 は、図 2 4 に示した原稿画像データ 2 6 0 から第 1 の抽出条件を満たし、かつ、第 2 の抽出条件を満たすものとして抽出された着目領域に対応する位置の読取画像データにおける領域から抽出される領域とその色の例である。なお、図 2 7 において、着目領域の位置に対応する領域から抽出される色は、図 2 5 の読取画像データ 2 7 0 の色と対応するものであるが、図面記載の制約上、色の対応関係を表現できていない。

[0495] 図 2 3 のステップ S 2 0 8 で説明した第 2 の抽出条件は、対応する読取画像データが存在すること、という条件を含んでいる。図 2 5 において符号 2 7 2、2 7 3、及び 2 7 4 により示した黒塗領域には読取画像データが存在

しない。したがって、図 27 において、例えば、符号 276 で示した領域のように、読取画像データが存在しない領域は、第 2 の抽出条件を満たさず、色の抽出が行われない。

[0496] 図 24 から図 27 に示したように、原稿画像データ 260 と読取画像データ 270 からそれぞれ対応する位置の着目領域の色情報が抽出されて、CMYK-RGB の対応関係データが得られる。

[0497] [第 1 の抽出条件又は第 2 の抽出条件に追加できる付加的条件について]  
図 23 で説明した第 1 の抽出条件又は第 2 の抽出条件について、さらに「着目領域の周辺が着目領域の色と同じ色であること」という付加条件を追加する構成も可能である。

[0498] 図 28 は、着目領域の周辺の領域を説明するために描いた説明図である。  
図 28 は、原稿画像データの一部を拡大した図である。図 28 では 7×7 個の着目領域の範囲を示した。

[0499] 着目領域の面積サイズで区画された格子領域をセルと呼ぶ。着目領域の周辺の領域が着目領域の色と同じ色であるという条件は、周辺の領域にエッジを含んだ領域である格子領域が存在しないこと、という条件と同等である。

[0500] ここでは、図 28 の中央の A を付したセルと、A を付したセルの周囲に接する 8 セルの 9 セルの領域は同一の色であるとする。また、周辺の領域として、着目領域に隣接する周囲 8 セルの範囲であるとする。この場合に、図 28 の例では、A を付したセルが着目領域となった場合、A を付したセルの周囲に隣接する周辺の 8 セルが A を付したセルと同じ色であるため、A を付したセルは、着目領域の周辺が着目領域の色と同じ色であることという条件を満たす領域として抽出される。

[0501] なお、周辺の領域の定め方は、図 28 の例に限らない、A を付したセルを囲む周囲 8 セルのうちの一部のみを周辺の領域と定めてもよいし、8 セルのさらに外側に接する 16 セルの一部又は全部を周辺の領域に加えてもよい。

[0502] [抽出した色の重み付けの例について]  
着目領域のサイズに応じて重みを設定する構成に代えて、又は、これと組

み合わせて、次のような重みの設定方法を採用することができる。

- [0503] (例1) 図28で説明したように、着目領域の周辺の領域が着目領域の色と同じ色である場合に、その着目領域から抽出した色の重みを大きい値に設定する、という形態とすることができる。図28の例では、Aを付したセルから抽出した色の重みを大きくする。
- [0504] (例2) 抽出した色の画像内に占める面積に応じて重みを設定してもよい。画像内に占める面積が大きい色ほど、重みを大きくすることができる。
- [0505] (例3) 図23で説明したフローチャートにしたがって抽出した色の出現頻度に応じて重みを設定してもよい。抽出した色の出現頻度が高いほど、重みを大きくすることができる。出現頻度は、同一色として抽出した着目領域の個数、又は点数により表すことができる。
- [0506] (例4) 色の重要度に応じて、重みを設定する形態とすることができる。色の重要度は、予め設定しておくことができる。例えば、予め重要な色として記憶させておいた記憶色、特色、又はコーポレートカラーなどの重要色に対して、各色の重要度に応じた重みを定めておくことができる。
- [0507] 記憶色には、任意の色を指定することができる。例えば、ペールオレンジ、緑色、及び青色のうち少なくとも一つの色を指定することができる。ユーザは、適宜のユーザインターフェースから重要色を指定することができ、各重要色に対する重みを指定することができる。ユーザが重みの値を直接的に指定してもよいし、重みと相関のある優先度を指定してもよい。優先度を指定する場合には、重みと優先度の対応関係が予め定められており、指定した優先度に応じた重みの値が特定される。また、重要色はデータベースに登録されていてもよい。
- [0508] (例5) 測色器により測色した色の重みを大きくしてもよい。測色器によって測色した色は重要な色であると考えられ、得られた測色値の信頼性も高いからである。
- [0509] (例6) 重みを下げる例として、ビジーな画像領域の中にある色の重みを下げることが考えられる。ビジーな画像領域であるか否かの判断方法につい

ては、例えば、隣接する単位領域内にエッジが含まれている場合に、ビジーな画像領域であると判断することができる。

[0510] (例7) 重みを下げる他の例として、画像濃度のシャドウ領域の重みを下げることが考えられる。シャドウ領域は、一般にスキャナの読取精度が低い。すなわち、シャドウ領域は読取画像において階調が潰れやすい。階調が潰れるとは、階調が十分に再現できないことを意味する。したがって、シャドウ領域から抽出された色は重みを下げる構成を採用することにより、色変換精度を高めることができる。

[0511] 使用する画像読取部30の特性に基づいてシャドウ領域を特定することができる。つまり、使用する画像読取部30の特性によって、階調が潰れるシャドウ領域を規定することができる。

[0512] また、シャドウ領域における読取画像信号の精度が低いことから、シャドウ領域の色を抽出しない、という条件を第1の抽出条件又は第2の抽出条件に付加条件として追加する構成も可能である。また、シャドウ領域から抽出した色については、抽出結果から除外するという処理を採用することも可能である。

[0513] (例8) 重みを下げる他の例として、スキャナ読み取りの信頼性が低い領域から抽出した色の重みを小さくするか、又はスキャナ読み取りの信頼性が低い領域から色を抽出しない、としてもよい。スキャナ読み取りの信頼性が低い領域とは、読取画像信号の精度が低い領域を意味する。信頼性の低い領域は、具体的には、例えば、図1に示した画像読取部30に用いるスキャナのスキャン面の周囲四辺の幅1センチメートルから数センチメートル程度の幅の領域のことを指す。

[0514] 図29は、スキャナにおける読み取りの信頼性が低い領域の具体例を示す説明図である。図29の符号278で示した四角形の最外縁がスキャナにおけるスキャン面の外縁を表しており、スキャン面の周囲四辺の各辺の外縁からそれぞれ内側に寸法 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、及び $d_4$ の幅を有する領域279が信頼性の低い領域となっている。最も単純な例では、信頼性の低い領域279は

、スキャン面における周囲四辺の一定幅の領域、つまり、 $d_1 = d_2 = d_3 = d_4$ とされる。また、他の例として、図29における縦方向の辺に沿った領域の幅と、横方向の辺に沿った領域の幅とを変えてもよい。つまり、縦方向の辺に沿った領域の幅である $d_1$ と $d_3$ は同じ値とし、かつ、横方向の辺に沿った領域の幅である $d_2$ と $d_4$ は同じ値とし、かつ、縦方向の辺に沿った領域の幅と、横方向の辺に沿った領域の幅とは互いに異なる値、すなわち、 $d_1 \neq d_2$ とすることができる。

[0515] スキャナの機種により、信頼性が低い領域は異なるため、スキャナの性能に応じて、領域279の幅を規定する各寸法 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、及び $d_4$ を適宜設定するとよい。

[0516] [重みの反映方法について]

次に、色変換テーブルの作成に際して重みを反映させる方法の例を説明する。図10及び図11で説明したように、原稿画像と読取色度値との対応関係である、CMYKからLabへの変換関係から色変換テーブルを作成する際に、格子点を取り合いになるケースがある。格子点を取り合いとは、例えば、図10の $ID = 3$ と $ID = 4$ とで同じ格子点に、複数の色度値が対応しているような場合を意味する。図10及び図11で説明した実施例では、一つの格子点に複数の色度値が対応していた場合に、当該格子点の色度値は複数の色度値の単純平均になるため、絵柄の中に重要な色がある場合などであっても、色変換テーブルには、単なる平均値として反映される。つまり、重要な色であるか否かは区別されない。

[0517] そこで、色変換テーブルの作成、又は修正に際して、重要な色という観点を加味し、色抽出の処理により抽出した色に対して、重要度に応じた重みを設定しておき、色変換テーブルのLab値を設定又は修正する場合に重みを反映する構成を採用する形態とすることができる。

[0518] 図10及び図11で説明した例に関して、さらに重みを反映させる例を図30に示す。 $ID = 3$ と $ID = 4$ との単純平均Lab値の場合、 $Lab = (7.15, 2.5, -2.3)$ となる。

[0519] その一方で、図30に示す重みの設定を用いて、 $ID=3$ と $ID=4$ の重み付き平均 $L a b$ 値を計算すると、重み付き平均 $L a b = (w_3 \times L a b_3 + w_4 \times L a b_4) / (w_3 + w_4) = (7.11, 7.8, -20.5)$ となる。 $w_3$ は $ID=3$ の重み係数を表し、 $L a b_3$ は $ID=3$ の $L a b$ 値を表す。 $w_4$ は $ID=4$ の重み係数を表し、 $L a b_4$ は $ID=4$ の $L a b$ 値を表す。

[0520] 重み付き平均 $L a b = (7.11, 7.8, -20.5)$ は、単純平均 $L a b = (7.15, 2.5, -23)$ と比較して、 $ID=3$ の $L a b$ 値が優先されている。

[0521] また、図14で説明した差分 $L a b$ によって入力プロファイルの色変換テーブルを修正する場合についても同様に、差分の重み付き平均 $L a b$ 値を使用することができる。

[0522] 図31は、図14で説明した例に関して、さらに重みを反映させる例を示す。 $ID=3$ と $ID=4$ のそれぞれの差分 $L a b$ を基に、これらの単純平均値である単純平均差分 $L a b$ 値を計算すると、既述のとおり単純平均差分 $L a b$ 値 $= (-0.5, 0, -1)$ となる。

[0523] これに対し、図31に示す重みの設定を用いて、 $ID=3$ と $ID=4$ のそれぞれの差分 $L a b$ を基に、これらの重み付き平均値である重み付き平均差分 $L a b$ 値を計算すると、重み付き平均差分 $L a b = (w_3 \times \Delta L a b_3 + w_4 \times \Delta L a b_4) / (w_3 + w_4) = (-0.1, -2.5, 2.3)$ となる。 $w_3$ は $ID=3$ の重み係数を表し、 $\Delta L a b_3$ は $ID=3$ の差分 $L a b$ 値を表す。 $w_4$ は $ID=4$ の重み係数を表し、 $\Delta L a b_4$ は $ID=4$ の差分 $L a b$ 値を表す。

[0524] 重み付き平均差分 $L a b = (-0.1, -2.5, 2.3)$ は、単純平均差分 $L a b = (-0.5, 0, -1)$ と比較して、 $ID=3$ の差分 $L a b$ が優先されている。

[0525] [白色点の抽出について]

目標印刷物42又は印刷物50を画像読取部30において読み取った際に、印刷画像における周囲の色の影響を受けて、読取画像における無印刷の白紙の領域に色が付くことがある。このため、周囲に色が隣接しない特定領域

の白色を「紙白」として抽出することが好ましい。特定領域から抽出した紙白の情報は、プロファイルのタグ情報である白色点であるホワイトポイント、w t p t に使用される。

[0526] 周囲に色が隣接しない領域から白色点の情報を取得する方法として、図28で説明した着目領域の重み付けの場合と同様に、着目領域と同サイズの隣接するセル、又は格子領域が白色である場合の中心のセルである、符号Aを付したセルの値を白色点として使用することができる。

[0527] ただし、図23から図31で説明した色抽出処理と重み付けに関する処理に用いる着目領域に比べて、白色点を抽出する際の着目領域は、十分に大きいサイズであることが好ましい。図23から図31で説明した色抽出処理と重み付けに関する処理に用いる着目領域のサイズは概ね一辺が数ミリメートルの大きさであるのに対し、白色点の抽出に用いる着目領域のサイズは概ね一辺が数センチメートルの大きさとするのが好ましい。

[0528] 周囲に色が隣接しない領域から白色点の情報を取得する他の方法として、原稿画像データに含まれる複数の白色領域のうち、最大の面積となる白色領域、又は、最大の周囲長となる白色領域の重心に近い格子領域の平均値を白色点として使用することができる。重心に近い格子領域は、重心に最も近い格子領域とすることができる。

[0529] 図32を用いて白色領域の重心の求め方を説明する。図32では7×7個の格子領域（画素）の範囲が示されており、そのうち白色領域は、5×5個の格子領域（画素）の範囲であるとする。

[0530] 白色領域が合計n画素のみで構成される場合において、各白色画素の画素位置を $(X_i, Y_i)$ で表すと、白色領域の重心位置は次の式により求めることができる。

[0531] [数5]

$$\left( \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} X_i, \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} Y_i \right)$$

[0532] 白色点の抽出方法に関する他の例として、以下のような方法を採用してもよい。

[0533] <他の例1>

スキャンの対象とする印刷物の全面に紙白相当部分が存在しない場合の対応方法として、代表的な用紙カテゴリーごと、又は個別の用紙銘柄ごとの紙白測色値を予め保持し、又は予め測色してデータベース化しておき、ユーザが対象印刷物と同じ用紙カテゴリー又は同じ用紙銘柄の紙白測色値を選択する構成とすることができる。代表的な用紙カテゴリーとして、例えば、グロスコート紙、マットコート紙、又は上質紙などがある。これら複数の用紙カテゴリーのそれぞれについて、紙白測色値を予め定めておくことができる。

[0534] <他の例2>

印刷物に紙白部分が存在する場合には、印刷物から紙白を測色することができる。すなわち、測色器によって印刷物の紙白部分を測色することにより、紙白測色値を取得してもよい。又は印刷物と同じ用紙が手元にあれば、その用紙を測色して紙白測色値を取得してもよい。

[0535] <他の例3>

読取画像全体から、すなわち、上記の周囲に色が隣接しない特定領域ではなく、紙白を自動抽出する構成を採用してもよい。例えば、原稿画像上において  $(C, M, Y, K) = (0, 0, 0, 0)$  である全ての画素又は着目領域に対応する位置合わせ済み読取画像の読取画像信号値を抽出し、抽出した読取画像信号値のチャンネルごとの中央値を紙白情報として採用する。

[0536] 読取画像信号値がRGB値の場合は、R、G、Bの各チャンネルについて、チャンネルごとの中央値を求める。また、読取画像信号値として、RGB値をスキャナプロファイルでLab値に変換済みであれば、L、a、bの各チャンネルについて、チャンネルごとの中央値を求める。こうして得られた読取画像信号値のチャンネルごとの中央値を紙白情報として採用することができる。なお、チャンネルごとの中央値の代わりに、チャンネルごとの平均値としてもよい。

[0537] プロファイルのタグ情報である白色点  $w_t p_t$  には、紙白の  $X Y Z$  値が使用される。つまり、上記のように取得した紙白情報又は紙白測色値は、 $X Y Z$  値に変換して使用する。

[0538] [第3の色変換テーブル作成部102によるフィードバック調整について]

図5で説明した第3の色変換テーブル作成部102は、原稿画像データ40と目標印刷物42の読取画像から作成したCMYKからLabへの対応関係データと、実際の印刷物50の読取画像と原稿画像データ40から作成したCMYKからLabへの対応関係データを基に、第2の色変換部80における色変換テーブルを修正する役割を果たす。このような修正の処理を「フィードバック調整」と呼ぶ。

[0539] 図5で説明した構成の場合、第1のCMYK-Labデータである原稿画像データ40と、目標印刷物42の読取画像から作成したCMYKからLabへの対応関係データを作成する処理と、第2のCMYK-Labデータである実際の印刷物50の読取画像と原稿画像データ40から作成したCMYKからLabへの対応関係データを作成する処理とは、それぞれ独立に実施され、それぞれの処理において色抽出の処理も独立に実施される。したがって、第1のCMYK-Labデータと、第2のCMYK-Labデータとが必ずしも対応していない場合があり得る。

[0540] そのため、第1のCMYK-Labデータと第2のCMYK-Labデータとが対応しているか否かを確認する処理を追加し、両者のデータのうち、CMYK値が一致するデータのみをフィードバック調整に使用する構成とする形態も好ましい。

[0541] すなわち、第1のCMYK-Labデータの作成過程において抽出されたCMYK-Lab抽出データ群と、第2のCMYK-Labデータの作成過程において抽出されたCMYK-Lab抽出データ群のうち、CMYK値が一致するデータのみを抽出する抽出データ対応付け処理を行う構成とすることができる。

[0542] 抽出データ対応付け処理を行う処理部としての抽出データ対応付け処理部は、図5に示した第1の色変換部64と第3の色変換テーブル作成部102の間、すなわち、第1の色変換部64の後段、かつ、第3の色変換テーブル作成部102の前段に設けることができる。また、抽出データ対応付け処理部は、第3の色変換テーブル作成部102の機能の一部として搭載することができる。

[0543] 抽出データ対応付け処理の工程は、図6におけるステップS146の前処理として追加することができる。

[0544] [位置合わせの演算負荷を軽減する方法について]

大サイズ画像、かつ、高解像度の画像は、位置合わせの処理を行う際に、演算負荷が大きく、大容量のメモリ領域を必要とする。したがって、演算負荷を軽減するために、原稿画像と読取画像の位置合わせの処理に際して、縮小画像による位置合わせの処理と、切り出し画像による位置合わせの処理の2回の処理に分けて位置合わせを行う構成を採用することができる。縮小画像は元の画像データを一定の割合で間引いて作成することができる。切り出し画像とは、元の画像の一部分を切り出した部分画像である。

[0545] 縮小画像による位置合わせ処理は、位置合わせの精度が低下するため、縮小画像による位置合わせの処理後に、元の画像の部分画像である切り出し画像によって精度の高い位置合わせを行う。このような段階的な位置合わせ処理を行うことにより、演算負荷を軽減することができる。

[0546] また、元の画像を複数の画像領域に分割し、分割されたそれぞれの分割画像について、位置合わせの処理と、色抽出処理を行い、分割画像ごとに得られた結果を統合して、画像全体の情報を得るという構成も可能である。

[0547] [表面加工への対応について]

例えば、包装や容器等に使用されるパッケージ印刷用の原稿画像データは、印刷用の画像内容を示すカラーデータ層と、印刷後の切断線を示すカットライン層と、印刷面の表面加工の内容を示す表面加工層と、を含んで構成される。一例として、アドビシステムズ社のAdobe illustrator（登録商標）の

a i 形式では一ファイルに、カラーデータ層とカットライン層と表面加工層とがレイヤーとして保持される。

[0548] 表面加工には、クリアインク及びニス of の少なくともいずれか一方の付与によって印刷面上に保護膜を形成する加工が含まれる。カラーデータ層において特定される C M Y K 値が同じであっても、表面加工の有無によって異なる色に見える。すなわち、スキャナ等の画像読取部 30 で読み取りを行った場合でも、表面加工の有無によって異なる R G B 値が得られる。

[0549] したがって、目標印刷物 42 や印刷物 50 の読取画像から色情報を得る際には、表面加工に関する情報を使用して色抽出を行うことが好ましい。

[0550] 表面加工に関する情報には、少なくとも表面加工の有無を特定する情報が含まれる。表面加工有りの情報、又は表面加工無しの情報のいずれかの情報を使用して色抽出を行う。

[0551] 具体的には次のような対応があり得る。

[0552] (1) 印刷面の全面が表面加工されている場合は、原稿画像データのカラーデータ層をそのまま使用することができる。

[0553] (2) 印刷面が部分的に表面加工されている場合には、次の二通りの対応があり得る。

[0554] (2-1) 表面加工が無い領域のカラーデータを使用して色抽出を行う。すなわち、カラーデータ層から、表面加工層とカラーデータ層との重複領域を除外したカラーデータを使用して色抽出を行う。

[0555] (2-2) 表面加工が有る領域のカラーデータを使用して色抽出を行う。すなわち、カラーデータ層と表面加工層との重複領域のカラーデータを使用して色抽出を行う。

[0556] なお、上述した (2-1)、及び (2-2) のいずれの場合も、原稿画像データと読取画像データとの位置合わせの処理については、カラーデータ層全体を使用して位置合わせを行う。

[0557] 図 33 はパッケージ印刷用の原稿画像データの例を示す模式図である。図 33 (A) はカラーデータ層のデータ例を示す図であり、図 33 (B) は表

面加工層のデータ例を示す図である。図 3 3 (C) はカラーデータ層と表面加工層とを重ねた様子を示す図である。

[0558] ここでは説明を簡単にするためにカットライン層の記載は省略した。なお、図 3 3 (C) は、カラーデータに対して表面加工層のマスクを重ねたものと解釈できるため、図 3 3 (C) について「マクス後のカラーデータ層」と表記した。

[0559] 図 3 3 (B) における黒く塗り潰された黒塗り領域 2 8 0 は表面加工が行われる領域を示しており、本例では表面加工としてのクリアインクが付与される領域を示している。図 3 3 (B) の黒く塗り潰されていない非黒塗り領域 2 8 2 は表面加工が行われない領域を示しており、本例では表面加工としてのクリアインクが付与されない領域である、クリアインク非付与領域を示している。

[0560] 図 3 4 は、表面加工の有無を色抽出の条件に加えた色抽出処理のフローチャートである。図 3 4 に示すフローチャートにおいて、図 2 3 で説明したフローチャートで説明した工程と同一又は類似する工程には同一のステップ番号を付し、その説明は省略する。図 2 3 で説明した色抽出処理に代えて、図 3 4 に示す色抽出処理を採用することができる。

[0561] 図 3 4 に示す色抽出処理のフローチャートでは、図 2 3 で説明したステップ S 2 0 6 とステップ S 2 0 8 の間に、ステップ S 2 0 7 が追加されている。ステップ S 2 0 7 は第 3 の抽出条件を満たすか否かを判断する処理の工程である。

[0562] 第 3 の抽出条件は、表面加工の無い領域から色を抽出するか、それとも、表面加工の有る領域から色を抽出するかによって、次の二通りの条件設定である、条件設定 1 又は条件設定 2 が可能である。

[0563] すなわち、第 3 の抽出条件の条件設定 1 として、表面加工が無い非表面加工領域であること、という条件を定めることができる。また、第 3 の抽出条件の条件設定 2 として、表面加工が有る表面加工領域であること、という条件を定めることができる。

[0564] 条件設定 1 と条件設定 2 とは、排他的選択によって設定される。条件設定 1 を採用するか、条件設定 2 を採用するかの選択は、ユーザがユーザインターフェースから指定する構成とすることができる。また、条件設定 1 を採用するか、条件設定 2 を採用するかの選択は、原稿画像データを解析して、表面加工を含むカラーデータの面積と、表面加工を含まないカラーデータの面積とのうち、面積の大きい方から色を抽出するように、条件設定 1 又は条件設定 2 を選択する、という自動選択処理を行う構成とすることができる。自動選択処理の機能は、図 1 で説明した画像処理部 24 及び制御部 26 の少なくともいずれか一方の機能として搭載することができる。

[0565] 第 3 の抽出条件が条件設定 1 に定められた場合、表面加工が無い領域が色抽出対象となる。図 33 (C) の例では、黒塗り領域 280 以外の領域である非黒塗り領域 282 が色抽出対象となる。

[0566] その一方、第 3 の抽出条件が条件設定 2 に定められた場合、表面加工がある領域が色抽出対象となる。図 33 (C) の例では、黒塗り領域 280 が色抽出対象となる。

[0567] 図 34 に示すフローチャートによれば、第 1 の抽出条件、第 3 の抽出条件、及び第 2 の抽出条件をすべて満たす着目領域から色情報を取得される。

[0568] なお、図 34 のフローチャートにおけるステップ S208 の処理を省略する形態も可能である。

[0569] [画像読取部にカメラを用いる場合について]

カメラを画像読取に使用する場合、印刷物上にあたる光のムラにより、読取画像にもムラが出る可能性がある。印刷物上にあたる光としては、環境光、若しくは、照明光、又は、これらの組み合わせがあり得る。このように印刷物上にあたる光のムラにより、カメラにより取得する読取画像にムラが出る可能性がある。そのため、かかるムラの問題に対処するため、図 1 に示した画像読取部 30 にカメラを利用する場合は、シェーディング補正を併せて実施することも好ましい。

[0570] なお、カメラによって撮影して得られる撮影画像が読取画像に相当する。

撮影という用語は撮像という用語と同義である。カメラは撮像素子としての二次元イメージセンサを有し、撮影した光学像を電子画像データに変換し、撮影画像を表すカラー画像としての撮影画像データを作成する。カメラの具体的な形態は特に限定されない。カメラは、二次元イメージセンサの受光面の各感光画素に対応してR、G、Bのカラーフィルタがモザイク状に配列された単板式の撮像装置であってもよいし、入射光をR、G、Bの色成分に分ける色分解光学系とR、G、Bの各チャンネルについて、チャンネルごとに二次元イメージセンサを備えた三板式の撮像装置であってもよい。

[0571] シェーディング補正の一例として、例えば、次のような補正方法を採用することができる。なお、シェーディング補正方法は、以下に例示する方法に限らず、他の公知のシェーディング補正方法を使用してもよい。

[0572] シェーディング補正方法の一例は、シェーディングデータを準備する工程と、シェーディングデータを利用してシェーディング補正を実施する工程と、を含む。

[0573] (1) シェーディングデータ準備工程

シェーディングデータ準備工程では、まず、印刷物をカメラにより撮影する際に対象の印刷物を置く位置である撮影対象物の設置位置に、印刷していない用紙を置き、この未印刷の用紙をカメラで撮影する。未印刷の用紙をカメラにより撮影することによって得られた画像データである未印刷用紙撮影画像データから、当該未印刷用紙撮影画像データ中の輝度最大値 $L_{\max}$ を求める。そして、次式によってシェーディングデータ $SHD(x, y)$ を求める。

[0574]  $SHD(x, y) = L_{\max} / L(x, y)$

ここで $x, y$ は画素の位置を表し、 $L(x, y)$ は、位置 $(x, y)$ の画素における輝度値を示す。

[0575] (2) シェーディング補正実施工程

シェーディング補正実施工程では、印刷物をカメラにより撮影して得られた画像データであるカメラ撮影画像データに対し、シェーディングデータ $S$

$H D(x, y)$  を適用して、次式によってシェーディング補正を行う。

[0576]  $D_{out}(x, y) = S H D(x, y) \times D_{in}(x, y)$

ここで、 $D_{in}(x, y)$  は入力画像データであり、印刷物をカメラにより撮影して得られたカメラ撮影画像データを表す。

[0577]  $D_{out}(x, y)$  は、シェーディング補正の出力画像データであり、カメラ撮影画像データに対するシェーディング補正後画像データを表す。

[0578] 未印刷用紙撮影画像データからシェーディングデータを作成する機能と、シェーディングデータを用いてカメラ撮影画像データのシェーディング補正を行う機能は、図 1 に示した画像処理部 24 に搭載することができる。すなわち、画像処理部 24 は、シェーディングデータ作成部とシェーディング補正部とを含む構成とすることができる。また、シェーディングデータの作成機能とシェーディング補正機能はカメラ内部の画像処理回路に搭載することも可能である。

[0579] なお、スキャナの場合は、一般にスキャナの本体側でシェーディング補正を実施しているため、スキャンして得られた画像データに対して、別途シェーディング補正を行う必要はないと考えられる。

[0580] [画像読取部にインラインセンサを用いる形態について]

図 35 は本発明の他の実施形態に係る印刷システムの構成を示すブロック図である。図 35 の構成において、図 1 で説明した構成と同一又は類似する要素には同一の符号を付し、その説明は省略する。

[0581] 図 35 に示す印刷システム 310 は、目標印刷物 42 を読み取る第 1 の画像読取部としての画像読取部 30A を備える。画像読取部 30A は、図 1 で説明した画像読取部 30 と同等の構成であり、画像読取部 30A には、印刷装置 18 とは別体のスキャナ、例えば、フラットベット型のスキャナなど、いわゆるオフラインで利用可能なオフラインスキャナ、又は、カメラを用いることができる。

[0582] また、図 35 の印刷システム 310 における印刷装置 18 は、印刷物 50 を読み取る第 2 の画像読取部としてのインラインセンサ 30B を備えている

。第2の画像読取部として機能するインラインセンサ30Bは、印刷装置18に組み込まれた、印刷装置内蔵型の画像読取装置である。例えば、印刷装置18は、用紙搬送経路に画像読取用の撮像ユニットであるラインセンサが設置され、画像形成後の印刷物を搬送しながらラインセンサによって印刷画像を読み取る構成となっている。本例のインラインセンサ30Bは、印刷装置18の用紙搬送経路に設置される画像読取用のラインセンサである。すなわち、インラインセンサ30Bは、用紙搬送方向と直交する紙幅方向について用紙上の紙幅分の画像を一度に、すなわち、一回の紙送りによって読み取ることができる光電変換素子列である読取画素列を有しており、用紙搬送経路に設置される。なお、インラインセンサという用語は、インラインスキャナと呼ばれる場合がある。

[0583] インラインセンサ30Bには、例えば、RGB各色のチャンネルのCCDラインセンサが並んだ3CCDカラーラインセンサなど、色分解可能な撮像デバイスが用いられる。このようなカラー撮像デバイスを用いることにより、印刷装置18の印刷物50から色の情報を読み取ることができる。なお、CCDはcharge-coupled deviceの省略語である。

[0584] 印刷装置18の印刷部16によって印刷された印刷物50を一方向に搬送しながらインラインセンサ30Bによって印刷物50上の画像を読み取り、画像信号に変換する。こうしてインラインセンサ30Bによって読み取られた読取画像の電子画像データが作成される。

[0585] 印刷装置18にインラインセンサ30Bが内蔵されている場合には、印刷装置18により印刷された印刷物50の読み取りに、印刷装置18のインラインセンサ30Bを使用することが可能である。この場合、インラインセンサ30Bによって取得されるRGBの信号値をデバイス非依存の信号値、例えば、Lab値に変換するためにインラインセンサ30Bのプロファイルを別途用意しておく必要がある。インラインセンサ30Bによって取得された情報は画像処理部24に送られる。

[0586] 図36は、図5に代わるブロック図である。図35で説明した印刷システ

ム 3 1 0 の場合、図 5 に代わるブロック図は図 3 6 となる。図 3 6 において、図 5 で説明した構成と同一又は類似の構成には同一の符号を付し、その説明は省略する。

[0587] 図 3 6 のように、目標印刷物 4 2 は画像読取部 3 0 A によって読み取りが行われる。一方、印刷装置 1 8 で印刷された印刷物 5 0 はインラインセンサ 3 0 B によって読み取りが行われる。インラインセンサ 3 0 B から得られた読取画像の R G B 値は、第 1 の色変換部 6 4 にて、インラインセンサ 3 0 B のプロファイルである第 1 の色変換テーブル 6 8 B を用いて R G B 値から L a b 値に変換される。その他の構成は、図 5 で説明した例と同様である。

[0588] 図 3 5 及び図 3 6 に示したように、目標印刷物 4 2 と印刷装置 1 8 の印刷物 5 0 のそれぞれの読み取りに、それぞれ異なる画像読取装置を利用することも可能である。すなわち、目標印刷物 4 2 を読み取る画像読取部 3 0 A と、印刷装置 1 8 の印刷物 5 0 を読み取るインラインセンサ 3 0 B との組み合わせが全体として画像読取部に相当するものと理解することができる。

[0589] 図 1 8、図 2 0 及び図 2 2 で説明した構成における画像読取部 3 0 についても、図 3 6 と同様に、目標印刷物 4 2 を読み取る画像読取部 3 0 A と印刷物 5 0 を読み取るインラインセンサ 3 0 B の組み合わせを採用することができる。

[0590] さらに、印刷装置 1 8 の印刷物 5 0 の読み取りに用いる第 2 の画像読取部は、インラインセンサ 3 0 B に限らず、目標印刷物 4 2 の読み取りに用いる第 1 の画像読取部と同様に、オフラインスキャナやカメラを用いることもできる。つまり、目標印刷物 4 2 の読み取りに用いる第 1 の画像読取部と、印刷装置 1 8 の印刷物の読み取りに用いる第 2 の画像読取部とは、それぞれ別々の装置構成であってもよいし、第 1 の画像読取部と第 2 の画像読取部の両者に兼用される単一の装置構成であってもよい。

[0591] <コンピュータを色変換テーブル作成装置として機能させるプログラムについて>

上述の実施形態で説明した色変換テーブル作成装置として、コンピュータ

を機能させるためのプログラムをＣＤ－ＲＯＭや磁気ディスクその他のコンピュータ可読媒体、すなわち、有体物たる非一時的な情報記憶媒体に記録し、当該情報記憶媒体を通じて当該プログラムを提供することが可能である。

なお、ＣＤ－ＲＯＭはCompact Disc read-only memoryの省略語である。このような情報記憶媒体にプログラムを記憶させて提供する態様に代えて、インターネットなどの通信ネットワークを利用してプログラム信号をダウンロードサービスとして提供することも可能である。

[0592] また、このプログラムをコンピュータに組み込むことにより、コンピュータに色変換テーブル作成装置の各機能を実現させることができ、上述の実施形態において説明した色変換テーブルの作成や色変換の処理などを行うことができる。

[0593] <実施形態の変形例について>

第１の主要構成及びその追加構成に関する構成例と、第２の主要構成及びその追加構成に関する構成例とは、適宜組み合わせることができる。

[0594] <他の実施形態について>

図３８は本発明の他の実施形態に係る印刷システムのシステム構成を示すブロック図である。なお、図３８中、図２で説明した要素と同一の要素には同一の符号を付した。

[0595] 図３８に示した他の実施形態に係る印刷システム１０Ａは、図２に示した印刷システム１０Ａに対して第４の低解像度画像作成部６３Ｄ、及び第５の低解像度画像作成部６３Ｅが追加されている。

[0596] 第４の低解像度画像作成部６３Ｄは第２の解像度を有する原稿画像データ４０に低解像度化処理を施す。第４の低解像度画像作成部６３Ｄによる低解像度化処理によって第２の解像度を有する原稿画像データ４０は、第６の解像度に低解像度化される。第６の解像度は第２の解像度未満であり第４の解像度を超える解像度である。換言すると、第４の解像度は第６の解像度未満の解像度である。第６の解像度を有する原稿画像データは中間解像度原稿画像データに相当する。第４の低解像度画像作成部６３Ｄによる低解像度化処

理は第4の低解像度画像作成工程に相当する。第4の低解像度画像作成部63Dの機能は第4の低解像度画像作成機能に相当する。

[0597] 第5の低解像度画像作成部63Eは第1の解像度を有する読取画像データに低解像度化処理を施す。第5の低解像度画像作成部63Eによる低解像度化処理によって第1の解像度を有する読取画像データは、第5の解像度に低解像度化される。第5の解像度は第1の解像度未満であり第3の解像度を超える解像度である。換言すると、第3の解像度は第5の解像度未満の解像度である。第5の解像度を有する目標印刷物の読取画像データは中間解像度目標印刷物読取画像データ、中間解像度目標印刷物読取色度値画像データに相当する。第5の解像度を有する印刷物の読取画像データは中間解像度印刷物読取画像データ、中間解像度印刷物読取色度値画像データに相当する。第5の低解像度画像作成部63Eによる低解像度化処理は第3の低解像度画像作成工程、及び第5の低解像度画像作成工程に相当する。第5の低解像度画像作成部63Eの機能は第5の低解像度画像作成機能に相当する。

[0598] 第5の解像度の一例として第1の解像度の二分の一の解像度が挙げられる。第1の解像度が600ドット毎インチの場合、第5の解像度として300ドット毎インチを採用することができる。

[0599] 第6の解像度の一例として第2の解像度の二分の一の解像度が挙げられる。第2の解像度が600ドット毎インチの場合、第6の解像度として300ドット毎インチを採用することができる。

[0600] 図38に示す印刷システム10Aは、画像位置合わせ部62Aによる位置合わせ処理対象の原稿画像データ40のデータサイズ、及び画像読取部30から得られた読取画像データのデータサイズを小さくすることにより、画像位置合わせ部62Aによる位置合わせにおける演算負荷が削減される。図38に示す印刷システム10Aにおいても、第2の色変換部80は、原稿画像データ40を原稿画像データ40が有する解像度と同一の解像度を有する印刷画像データに変換してもよいし、原稿画像データ40を原稿画像データ40が有する解像度と異なる解像度を有する印刷画像データに変換してもよい。

。

[0601] 画像読取部30には、読取解像度を可変設定できるスキャナを用いることができる。スキャナの特長として、読取解像度によっては読取画像にモアレが発生するなど信頼性が低くなる場合がある。信頼性の高い読取解像度は、使用するスキャナの光学系に依存する。したがって、画像読取部30の読取解像度については、事前にスキャナの特長を把握し、信頼性の高い解像度を選定することが望ましい。例えば、線数メーターのような周波数特性把握チャートを用いて読取解像度と印刷線数の干渉により起こるモアレの特性を予め把握しておき、読取解像度と信頼度の対応関係から、信頼度の高い読取解像度を選定する。

[0602] 第5の解像度は、印刷線数の二倍程度であることが好ましい。一般的な印刷物の印刷線数は150ライン毎インチ以上175ライン毎インチ以下である。したがって、第5の解像度は、300ドット毎インチ以上350ドット毎インチ以下程度とすることが好ましい。

[0603] 次に示す[表1]は、一般的な印刷物のスキャナ読取時におけるスキャナ読取解像度とモアレの発生等に関するメリット、及びデメリットの例を示した図表である。[表1]に示す関係は、一般的な傾向として把握される。

[0604] [表1]

| スキャナ読取解像度             | メリット                        | デメリット        |
|-----------------------|-----------------------------|--------------|
| 高解像度<br>(ex.600dpi以上) | ・モアレが視認されにくい                | ・データサイズが大きい  |
| 中解像度<br>(ex.350dpi付近) | ・読取画像がシャープ                  | ・モアレが視認されやすい |
| 低解像度<br>(ex.75dpi付近)  | ・モアレが視認されにくい<br>・データサイズが小さい | ・読取画像がぼける    |

[0605] また、次に示す[表2]は、画像読取部30に用いたスキャナ読取解像度と信頼度、すなわち、モアレの発生特性の関係の例を示した図表である。なお、[表2]に示す信頼度は、スキャナ使用機種によって変化するものであり、[表2]に示す関係に限定されない。

[0606] [表2]

| 読取解像度(dpi) | 信頼度 |
|------------|-----|
| 200        | B   |
| 300        | A   |
| 400        | B   |
| 600        | AA  |
| 720        | B   |
| 1200       | AA  |

[0607] [表2] 中の信頼度の評価は次のとおりである。

[0608] 「B」は、指定読取解像度以外でも周波数特性把握チャートでモアレが発生する。

[0609] 「A」は、指定読取解像度以外は周波数特性把握チャートでほぼモアレが発生しない。

[0610] 「AA」は、指定読取解像度以外は周波数特性把握チャートでモアレが発生しない。

[0611] なお、[表2] では1200ドット毎インチが光学解像度の上限のときの関係を示したものとなっているが、使用するスキャナの機種に応じて、その使用機種の光学解像度上限まで指定解像度と信頼度の対応関係を得ていることが望ましい。

[0612] [表1] 及び[表2] に示す条件を考慮して、本実施形態では、具体的な数値例として、画像読取部30の読取解像度を600ドット毎インチに設定し、第1の解像度は読取解像度と同等の600ドット毎インチとし、第5の解像度は300ドット毎インチとする。

[0613] 第6の解像度は、与えられる原稿画像データ40に依存しており、様々な値が想定される。第6の解像度は、第5の解像度に合わせることができる。また、第6の解像度が、一般的な印刷用の原稿の解像度である300ドット毎インチ以上350ドット毎インチ以下程度である場合は、第6の解像度を、この第5の解像度に合致させることが好ましい。

- [0614] 第6の解像度が一般的な印刷用の原稿の解像度である300ドット毎インチ以上350ドット毎インチ以下程度であり、かつ、第5の解像度が第6の解像度と同等である場合などには、第5の低解像度画像作成部63Eによる処理を省略することができる。つまり、第6の解像度が第5の解像度と同等である場合は第5の低解像度画像作成部63Eを省略する構成も可能である。なお解像度が同等とは、完全に一致しないまでも、画像対応付け部62における画像位置の対応付けの精度が許容可能な範囲に収まる解像度の違いを含む。
- [0615] 本実施形態では、具体的な数値例として、原稿画像データ40の解像度である第2の解像度が600ドット毎インチであり、第5の解像度が第6の解像度と同等の300ドット毎インチである。
- [0616] なお、第1の解像度と第2の解像度が同等であり、かつ第5の解像度と第6の解像度とが同等である場合は、第5の低解像度画像作成部63Eと第4の低解像度画像作成部63Dの処理を共通化して、同一の処理により低解像度変換する構成とすることができる。
- [0617] 本実施形態において、先に説明した実施形態における図37に示した第1の色情報間対応関係作成部85A、第2の色情報間対応関係作成部85B、第3の色情報間対応関係作成部85Cは、それぞれ第4の色情報間対応関係作成部、第5の色情報間対応関係作成部、第6の色情報間対応関係作成部となる。
- [0618] 第4の色情報間対応関係作成部は、第4の色情報間対応関係作成工程、及び第4の色情報間対応関係作成機能に相当する。第5の色情報間対応関係作成部は、第5の色情報間対応関係作成工程、及び第5の色情報間対応関係作成機能に相当する。第6の色情報間対応関係作成部は、第6の色情報間対応関係作成工程、及び第6の色情報間対応関係作成機能に相当する。
- [0619] また、先に説明した実施形態における第1の色情報間対応関係、第2の色情報間対応関係、及び第3の色情報間対応関係は、本実施形態では第4の色情報間対応関係、第6の色情報間対応関係、及び第6の色情報間対応関係となる。

[0620] また、先に説明した実施形態と本実施形態とは、適宜組み合わせることが可能である。

[0621] <実施形態の利点>

(1) 実施形態に係る色変換テーブル作成装置、方法、及びプログラムは、第1の主要構成、及び第2の主要構成において、異なる解像度の色情報を利用して色変換テーブルを作成するため、低解像度の色情報から平均的に色を合わせ、高解像度の色情報により高精度に色を合わせることができる。

[0622] (2) 他の実施形態に係る色変換テーブル作成装置、方法、及びプログラムは、中間解像度として、第1の解像度未満であり第3の解像度を超える第5の解像度、及び第2の解像度未満であり第4の解像度を超える第6の解像度を採用し、第6の解像度を有する原稿画像データ、第5の解像度を有する目標印刷物の読取画像データ、第5の解像度を有する印刷物の読取画像データを用いることにより、画像読取部により得られた目標印刷物の読取画像データ、及び印刷物の読取画像データのデータサイズが大きい場合でも、位置合わせの演算負荷を低減化させることが可能となる。

[0623] (3) 第1の主要構成によれば、目標印刷物42を画像読取部30で読み取って色度値を取得し、目標印刷物42から目標プロファイルの色変換テーブル(第2の色変換テーブル92A)を作成できる。すなわち、印刷物50の印刷と印刷物50の読み取り作業を実施することなく、原稿画像データ40と目標印刷物42の読取画像データに基づいて、目標プロファイルの色変換テーブルを作成することができる。

[0624] 第1の主要構成によれば、目標プロファイルを作成する際に、印刷装置18による印刷やその印刷物を読み取るなどの作業の手間がかからない。

[0625] (4) 第2の主要構成によれば、目標印刷物42を画像読取部30で読み取って取得した目標印刷物の色度値と、仮の入力色変換テーブルを用いて色変換して印刷した印刷物を画像読取部30で読み取って取得した印刷物の色度値と、に基づき、暫定的な入力色変換テーブルを補正、若しくは出力色変換テーブルを補正、又は色補正テーブルを作成することができる。これによ

り、第2の色変換部80に適用する色変換テーブルをより一層適切なものにすることができ、色変換の精度を向上させることができる。

[0626] さらに、かかる処理を繰り返すことで、印刷物の色を目標印刷物42の色に一層近づけることが可能になる。

[0627] また、第2の主要構成によれば、目標印刷物42を画像読取部30Aにより読み取って取得した目標印刷物の色度値と、仮の入力色変換テーブルを用いて色変換して印刷した印刷物をインラインセンサ30Bにより読み取って取得した印刷物の色度値と、に基づき、暫定的な入力色変換テーブルを補正、若しくは出力色変換テーブルを補正、又は色補正テーブルを作成することができる。これにより、第2の色変換部80に適用する色変換テーブルをより一層適切なものにすることができ、色変換の精度を向上させることができる。

[0628] さらに、かかる処理を繰り返すことにより、印刷物の色を目標印刷物42の色に一層近づけることが可能になる。

[0629] (5) 第1の主要構成によって作成した第2の色変換テーブル92Aを、第2の主要構成における初回の入力色変換テーブルとして用いることで、初回の印刷での色再現の精度が最適化され、色合わせの収束が速くなる。

[0630] (6) 原稿画像データ40と対応する色度値の多次元の対応関係を表す色変換テーブルを作成して、目標印刷物と印刷物との色を合わせるため、従来の方法に比べて、色補正の自由度が高く、より高精度な色補正（色合わせ）が可能となる。目標印刷物を出力した印刷装置と、印刷物50の印刷に用いる印刷装置18との色再現特性が大きく異なる場合であっても、十分な色合わせ精度が得られる。

[0631] (7) 原稿対応画像抜き出し部130を含んだ画像対応付け部62を採用することにより、原稿画像データ40と目標印刷物42の印刷画像とが一对一に対応しない場合でも色合わせを実施可能となる。

[0632] (8) 測色器を併用する構成を採用することにより、画像読取部30を介して取得する色度値の測定の誤差を低減し、色合わせ精度を向上させること

ができる。

[0633] (9) 色再現目標が現物の印刷物(目標印刷物)で指定されている場合でも、適切な色変換テーブルを作成することができ、ICCプロファイルを利用したカラーマネジメントが可能となる。また、目標印刷物に対する色合わせ工程を効率化できる。

[0634] 本実施形態に示した色変換テーブル作成装置に基づき、色変換テーブル作成方法、及び色変換テーブル作成プログラムを構成することが可能である。すなわち、本実施形態に示した色変換テーブル作成装置の各部に相当する工程を含む色変換テーブル作成方法、本実施形態に示した色変換テーブル作成装置の各部に相当する機能をコンピュータに実行させる色変換テーブル作成プログラムを構成することができる。

[0635] 以上説明した本発明の実施形態は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、適宜構成要件を変更、追加、削除することが可能である。本発明は以上説明した実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想内において当該分野の通常の知識を有するものにより、多くの変形が可能である。

## 符号の説明

[0636] 10…印刷システム、12…画像編集装置、18…印刷装置、20…画像データ入力部、24…画像処理部、26…制御部、30…画像読取部、30A…画像読取部、30B…インラインセンサ、32…測色器、34…表示部、36…入力装置、40…原稿画像データ、42…目標印刷物、50…印刷物、61…第2の低解像度画像作成部、62…画像対応付け部、62A…画像位置合わせ部、62B…第1の色抽出部、62C…第2の色抽出部、63A…第1の低解像度画像作成部、63B…第2の低解像度画像作成部、63D…第4の低解像度画像作成部、63E…第5の低解像度画像作成部、64…第1の色変換部、66…目標プロファイル作成部、66A…第2の色変換テーブル作成部、68A, 68B…第1の色変換テーブル、70…測色位置対応付け部、72…第1のプロファイル補正部、74…色度値置換部、80…第2の色変換部、82…第2のプロファイル補正部、84…差分色度値演

算部、85…色変換データ作成部、85A…第1の色情報間対応関係作成部、85B…第2の色情報間対応関係作成部、85C…第3の色情報間対応関係作成部、102…第3の色変換テーブル作成部、120…読取画像データ、130…原稿対応画像抜き出し部、140…読取原画像データ、160…色変換テーブルデータベース、162…入力色変換テーブル選択部、166…入力プロファイルの色変換テーブル、168…出力プロファイルの色変換テーブル、170…印刷画像データ、240…測色対象原稿画像信号取得部、242…測色対象読取画像信号取得部、250…色変換テーブルデータベース、252…第1の色変換テーブル選択部、254…第1の色変換テーブル補正部、310…印刷システム

## 請求の範囲

### [請求項1]

目標印刷物と印刷装置により印刷された印刷物とを第1の解像度により読み取って、前記目標印刷物の読取画像を表す目標印刷物読取画像データであり前記第1の解像度を有する目標印刷物読取画像データ、及び前記印刷物の読取画像を表す印刷物読取画像データであり前記第1の解像度を有する印刷物読取画像データを取得する画像読取部と、

前記画像読取部から得られるデバイス依存色空間である第1の色空間の信号値とデバイス非依存色空間である第2の色空間の色度値との対応関係を表す第1の色変換テーブルを用いて、前記第1の色空間における信号値を前記第2の色空間における信号値に変換する第1の色変換部と、

入力色変換テーブルと出力色変換テーブルを用いて、デバイス依存色空間である第3の色空間の信号値により表される原稿画像データであり第2の解像度を有する原稿画像を表す原稿画像データを、前記原稿画像データが有する解像度と同一解像度を有する印刷画像データ、又は前記原稿画像データが有する解像度と異なる解像度を有する印刷画像データに変換する第2の色変換部と、

前記印刷画像データに従って前記印刷装置により印刷された前記印刷物を前記画像読取部において読み取ることによって得られる前記第1の色空間の信号値により表される前記印刷物読取画像データと前記原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理、及び前記目標印刷物を前記画像読取部により読み取ることによって得られる前記第1の色空間の信号値により表される目標印刷物読取画像データと前記原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理を行う画像対応付け部、又は前記第1の色変換部によって前記印刷物読取画像データの信号値を前記第2の色空間の色度値に変換して得られる印刷物読取色度値画像データと前記原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理、及び前記第1の

色変換部によって前記目標印刷物読取画像データの信号値を前記第2の色空間における色度値に変換して得られる目標印刷物読取色度値画像データと前記原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理を行う画像対応付け部と、

前記画像対応付け部により前記原稿画像データとの位置関係が対応付けられた前記目標印刷物読取画像データから第1の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度目標印刷物読取画像データを作成する第1の低解像度画像作成部、又は前記画像対応付け部により前記原稿画像データとの位置関係が対応付けられた前記目標印刷物読取色度値画像データから第1の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度目標印刷物読取色度値画像データを作成する第1の低解像度画像作成部と、

前記原稿画像データから前記第2の解像度未満の第4の解像度を有する低解像度原稿画像データを作成する第2の低解像度画像作成部と、

前記画像対応付け部により前記原稿画像データとの位置関係が対応付けられた前記印刷物読取画像データから第1の解像度未満の前記第3の解像度を有する低解像度印刷物読取画像データを作成する第3の低解像度画像作成部、又は前記画像対応付け部により前記原稿画像データとの位置関係が対応付けられた前記印刷物読取色度値画像データから、第1の解像度未満の前記第3の解像度を有する低解像度印刷物読取色度値画像データを作成する第3の低解像度画像作成部と、

前記原稿画像データの信号値と、前記画像対応付け部、及び前記第1の色変換部の処理を経て得られる前記目標印刷物の色度値と、前記画像対応付け部、及び前記第1の色変換部の処理を経て得られる前記印刷物の色度値と、の対応関係である第1の色情報間対応関係、及び前記低解像度原稿画像データの信号値と、前記画像対応付け部、前記第1の低解像度画像作成部、及び前記第1の色変換部の処理を経て得

られる前記目標印刷物の色度値と、前記画像対応付け部、前記第3の低解像度画像作成部、及び前記第1の色変換部の処理を経て得られる前記印刷物の色度値と、の対応関係である第2の色情報間対応関係から、前記目標印刷物の色度値と前記印刷物の色度値との差分を基に、前記第2の色変換部に用いる色変換テーブルを作成する色変換テーブル作成部と、

を備える色変換テーブル作成装置。

[請求項2] 前記色変換テーブル作成部は、前記第1の色情報間対応関係を作成する第1の色情報間対応関係作成部と、

前記第2の色情報間対応関係を作成する第2の色情報間対応関係作成部と、

前記第1の色情報間対応関係、及び前記第2の色情報間対応関係から、前記第1の色情報間対応関係、及び前記第2の色情報間対応関係について共通する前記原稿画像データの信号値と、前記目標印刷物の色度値と、前記印刷物の色度値との対応関係を表す第3の色情報間対応関係を作成する第3の色情報間対応関係作成部と、

を具備する色変換データ作成部を備える請求項1に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項3] 前記第1の色情報間対応関係作成部は、前記原稿画像データと前記画像対応付け部、及び前記第1の色変換部の処理を経て得られる前記目標印刷物の色度値である目標色度値との対応関係、及び前記原稿画像データと前記画像対応付け部、及び前記第1の色変換部の処理を経て得られる前記印刷物の色度値である印刷色度値との対応関係から、前記原稿画像データの信号値が一致する前記目標色度値と前記印刷色度値を用いて前記第1の色情報間対応関係を作成する請求項2に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項4] 前記第2の色情報間対応関係作成部は、前記低解像度原稿画像データと前記画像対応付け部、前記第1の低解像度画像作成部、及び前記

第1の色変換部の処理を経て得られる前記目標印刷物の色度値である低解像度目標色度値との対応関係、及び前記原稿画像データと前記画像対応付け部、前記第3の低解像度画像作成部、及び前記第1の色変換部の処理を経て得られる前記印刷物の色度値である低解像度印刷色度値との対応関係から、前記原稿画像データの信号値が一致する前記目標色度値と前記低解像度目標色度値、及び前記原稿画像データの信号値が一致する前記印刷色度値と前記低解像度印刷色度値から前記第2の色情報間対応関係を作成する請求項3に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項5] 前記第3の色情報間対応関係作成部は、前記第1の色情報間対応関係、及び前記第2の色情報間対応関係について共通する前記原稿画像データの信号値について、前記第1の色情報間対応関係における前記目標色度値、及び前記印刷色度値を用いて前記第3の色情報間対応関係を作成する請求項3又は4に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項6] 前記第3の色情報間対応関係作成部は、前記第1の色情報間対応関係、及び前記第2の色情報間対応関係について共通する前記原稿画像データの信号値について、前記第1の色情報間対応関係における前記目標色度値と前記第2の色情報間対応関係における前記目標色度値との平均値、及び前記第1の色情報間対応関係における前記印刷色度値と前記第2の色情報間対応関係における前記印刷色度値との平均値を用いて前記第3の色情報間対応関係を作成する請求項3又は4に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項7] 目標印刷物と印刷装置により印刷された印刷物とを第1の解像度により読み取って、前記目標印刷物の読取画像を表す目標印刷物読取画像データであり前記第1の解像度を有する目標印刷物読取画像データ、及び前記印刷物の読取画像を表す印刷物読取画像データであり前記第1の解像度を有する印刷物読取画像データを取得する画像読取部と、

第2の解像度を有する原稿画像を表す原稿画像データから前記第2の解像度未満の第6の解像度を有する原稿画像を表す中間解像度原稿画像データを作成する第4の低解像度画像作成部と、

前記目標印刷物読取画像データから第1の解像度未満の第5の解像度を有する中間解像度目標印刷物読取画像データを作成し、又は前記印刷物読取画像データから第1の解像度未満の第5の解像度を有する中間解像度印刷物読取画像データを作成する第5の低解像度画像作成部と、

前記画像読取部から得られるデバイス依存色空間である第1の色空間の信号値とデバイス非依存色空間である第2の色空間の色度値との対応関係を表す第1の色変換テーブルを用いて、前記第1の色空間における信号値を前記第2の色空間における信号値に変換する第1の色変換部と、

入力色変換テーブルと出力色変換テーブルを用いて、デバイス依存色空間である第3の色空間の信号値により表される前記原稿画像データを、前記原稿画像データが有する解像度と同一の解像度を有する印刷画像データ、又は前記原稿画像データが有する解像度と異なる解像度を有する印刷画像データに変換する第2の色変換部と、

前記印刷画像データに従って前記印刷装置により印刷された前記印刷物を前記画像読取部において読み取ることによって得られる前記第1の色空間の信号値により表される印刷物読取画像データに対して前記第5の低解像度画像作成部による低解像度化処理を施して得られた中間解像度印刷物読取画像データと、前記第3の色空間の信号値により表される原稿画像データであり第2の解像度を有する原稿画像を表す前記原稿画像データに対して前記第4の低解像度画像作成部による低解像度化処理を施して得られた中間解像度原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理、及び前記目標印刷物を前記画像読取部において読み取ることによって得られる前記第1の色空間の信号値で表され

る目標印刷物読取画像データに対して前記第5の低解像度画像作成部による低解像度化処理を施して得られた中間解像度目標印刷物読取画像データと、前記中間解像度原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理を行う画像対応付け部、又は、前記第1の色変換部、及び前記第5の低解像度画像作成部による処理を経て得られた中間解像度印刷物読取色度値画像データと、前記中間解像度原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理、及び前記第1の色変換部、及び前記第5の低解像度画像作成部による処理を経て得られた中間解像度目標印刷物読取色度値画像データと、前記中間解像度原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理を行う画像対応付け部と、

前記画像対応付け部により前記中間解像度原稿画像データとの位置関係が対応付けられた前記中間解像度目標印刷物読取画像データから第5の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度印刷物読取画像データを作成する第1の低解像度画像作成部、又は前記画像対応付け部により前記中間解像度原稿画像データとの位置関係が対応付けられた前記中間解像度目標印刷物読取色度値画像データから第5の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度印刷物読取色度値画像データを作成する第1の低解像度画像作成部と、

前記中間解像度原稿画像データから前記第6の解像度未満の第4の解像度を有する低解像度原稿画像データを作成する第2の低解像度画像作成部と、

前記画像対応付け部により前記中間解像度原稿画像データとの位置関係が対応付けられた前記中間解像度印刷物読取画像データから第5の解像度未満の前記第3の解像度を有する低解像度印刷物読取画像データを作成する第3の低解像度画像作成部、又は前記画像対応付け部により前記中間解像度原稿画像データとの位置関係が対応付けられた前記中間解像度印刷物読取色度値画像データから第5の解像度未満の前記第3の解像度を有する低解像度印刷物読取色度値画像データを作

成する第3の低解像度画像作成部と、

前記原稿画像データの信号値と、前記第5の低解像度画像作成部、前記画像対応付け部、及び前記第1の色変換部の処理を経て得られる前記目標印刷物の色度値と、前記第5の低解像度画像作成部、前記画像対応付け部、及び前記第1の色変換部の処理を経て得られる前記印刷物の色度値と、の対応関係である第4の色情報間対応関係、及び前記低解像度原稿画像データの信号値と、前記第5の低解像度画像作成部、前記画像対応付け部、前記第1の低解像度画像作成部、及び前記第1の色変換部の処理を経て得られる前記目標印刷物の色度値と、前記第5の低解像度画像作成部、前記画像対応付け部、前記第3の低解像度画像作成部、及び前記第1の色変換部の処理を経て得られる前記印刷物の色度値と、の対応関係である第5の色情報間対応関係から、前記目標印刷物の色度値と前記印刷物の色度値との差分を基に、前記第2の色変換部に用いる色変換テーブルを作成する色変換テーブル作成部と、

を備える色変換テーブル作成装置。

[請求項8]

前記色変換テーブル作成部は、前記第4の色情報間対応関係を作成する第4の色情報間対応関係作成部と、

前記第5の色情報間対応関係を作成する第5の色情報間対応関係作成部と、

前記第4の色情報間対応関係、及び前記第5の色情報間対応関係から、前記第4の色情報間対応関係、及び前記第5の色情報間対応関係について共通する前記原稿画像データの信号値と、前記目標印刷物の色度値と、前記印刷物の色度値との対応関係を表す第6の色情報間対応関係を作成する第6の色情報間対応関係作成部と、

を具備する色変換データ作成部を備える請求項7に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項9]

前記第4の色情報間対応関係作成部は、前記原稿画像データと画像

対応付け部、及び前記第 1 の色変換部の処理を経て得られる前記目標印刷物の色度値である目標色度値との対応関係、及び前記原稿画像データと画像対応付け部、及び前記第 1 の色変換部の処理を経て得られる前記印刷物の色度値である印刷色度値との対応関係から、前記原稿画像データの信号値が一致する前記目標色度値と、前記印刷色度値から前記第 4 の色情報間対応関係を作成する請求項 8 に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項10] 前記第 5 の色情報間対応関係作成部は、前記低解像度原稿画像データと前記画像対応付け部、前記第 3 の低解像度画像作成部、及び前記第 1 の色変換部の処理を経て得られる前記目標印刷物の色度値である低解像度目標色度値との対応関係、及び前記原稿画像データと前記画像対応付け部、前記第 3 の低解像度画像作成部、及び前記第 1 の色変換部の処理を経て得られる前記印刷物の色度値である低解像度印刷色度値との対応関係から、前記原稿画像データの信号値が一致する前記目標色度値と前記低解像度目標色度値、及び前記原稿画像データの信号値が一致する前記印刷色度値と前記低解像度印刷色度値から前記第 5 の色情報間対応関係を作成する請求項 9 に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項11] 前記第 6 の色情報間対応関係作成部は、前記第 4 の色情報間対応関係、及び前記第 5 の色情報間対応関係作成部について共通する前記原稿画像データの信号値について、前記第 4 の色情報間対応関係における前記目標色度値、及び前記印刷色度値を用いて前記第 6 の色情報間対応関係を作成する請求項 9 又は 10 に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項12] 前記第 6 の色情報間対応関係作成部は、前記第 4 の色情報間対応関係、及び前記第 5 の色情報間対応関係作成部について共通する前記原稿画像データの信号値について、前記第 4 の色情報間対応関係における前記目標色度値と前記第 5 の色情報間対応関係における前記目標色

度値との平均値、及び前記第４の色情報間対応関係における前記印刷色度値と前記第５の色情報間対応関係における前記印刷色度値との平均値を用いて前記第６の色情報間対応関係を作成する請求項９又は１０に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項13] 前記第５の解像度と前記第６の解像度とが同等の解像度である請求項７から１２のいずれか一項に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項14] 前記第３の解像度と前記第４の解像度とが同等の解像度である請求項１から１３のいずれか一項に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項15] 前記第１の解像度と前記第２の解像度とが同等の解像度である請求項１から１４のいずれか一項に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項16] 前記画像対応付け部は、  
前記原稿画像データと前記目標印刷物読取画像データとの位置関係を特定する位置合わせの処理、又は前記原稿画像データと前記印刷物読取画像データとの位置関係を特定する位置合わせの処理を行う画像位置合わせ部と、

前記位置合わせの処理がされた原稿画像データと、前記目標印刷物読取画像データと、前記印刷物読取画像データとの対応する画像位置から色情報を取得する色抽出部と、

を備える請求項１から６のいずれか一項に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項17] 前記色抽出部は、低解像度化処理前の前記原稿画像データ、前記目標印刷物読取画像データ、及び前記印刷物読取画像データから色情報を取得する第１の色抽出部と、

低解像度化処理後の前記原稿画像データ、前記目標印刷物読取画像データ、及び前記印刷物読取画像データから色情報を取得する第２の色抽出部と、

を備え、

前記色変換テーブル作成部は、前記第１の色抽出部により取得した

色情報を基に特定される前記第1の色情報間対応関係と、前記第2の色抽出部により取得した色情報を基に特定される前記第2の色情報間対応関係と、を用いて前記多次元の対応関係を示す色変換テーブルを作成する請求項16に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項18]

前記画像対応付け部は、

前記原稿画像データと前記目標印刷物読取画像データとの位置関係を特定する位置合わせの処理、又は前記原稿画像データと前記印刷物読取画像データとの位置関係を特定する位置合わせの処理を行う画像位置合わせ部と、

前記位置合わせの処理がされた原稿画像データと、前記目標印刷物読取画像データと、前記印刷物読取画像データとの対応する画像位置から色情報を取得する色抽出部と、

を備える請求項7から13のいずれか一項に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項19]

前記色抽出部は、低解像度化処理前の前記原稿画像データ、前記目標印刷物読取画像データ、及び前記印刷物読取画像データから色情報を取得する第1の色抽出部と、

低解像度化処理後の前記原稿画像データ、前記目標印刷物読取画像データ、及び前記印刷物読取画像データから色情報を取得する第2の色抽出部と、

を備え、

前記色変換テーブル作成部は、前記第1の色抽出部により取得した色情報を基に特定される前記第4の色情報間対応関係と、前記第2の色抽出部により取得した色情報を基に特定される前記第5の色情報間対応関係と、を用いて前記多次元の対応関係を示す色変換テーブルを作成する請求項18に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項20]

前記色変換テーブル作成部は、複数の目標印刷物と各目標印刷物に対応した原稿画像データとを基に、それぞれ作成された複数の対応関

係から、単一の前記多次元の対応関係を示す色変換テーブルを作成する請求項 1 から 19 のいずれか一項に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項21] 前記色変換テーブル作成部は、前記目標印刷物の色度値と前記印刷物の色度値の差分を取得する差分色度値演算部を備える請求項 1 から 20 のいずれか一項に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項22] 前記色変換テーブル作成部は、前記原稿画像データと前記目標印刷物の色度値と前記印刷物の色度値との対応関係に基づき、前記入力色変換テーブル又は前記出力色変換テーブルを修正することにより前記第2の色変換部に用いる色変換テーブルを作成する請求項 1 から 21 のいずれか一項に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項23] 前記色変換テーブル作成部は、前記原稿画像データと前記目標印刷物の色度値と前記印刷物の色度値との対応関係に基づき、前記入力色変換テーブルの出力値を補正する色補正テーブルを作成する請求項 1 から 22 のいずれか一項に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項24] 色再現特性の異なる複数の入力色変換テーブルが格納される入力色変換テーブルデータベースと、

前記入力色変換テーブルデータベースに格納されている前記複数の入力色変換テーブルの中から、前記原稿画像データと前記目標印刷物の色度値との対応関係に基づいて、前記第2の色変換部に適用する一つの入力色変換テーブルを選択する処理を行う入力色変換テーブル選択部と、

を備える請求項 1 から 23 のいずれか一項に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項25] 前記目標印刷物と、前記印刷物と、前記目標印刷物及び前記印刷物とは別の色見本と、のうち少なくとも一つを測色対象として測色を行うことにより、前記測色対象の測色値を取得する測色部と、

前記測色部において測色値を取得した前記原稿画像データ上の位置

に対応する原稿画像信号を取得する測色対象原稿画像信号取得部、及び前記測色部において測色値を取得した前記目標印刷物読取画像データの上の位置に対応する読取画像信号、又は前記印刷物読取画像データの上の位置に対応する読取画像信号を取得する測色対象読取画像信号取得部のうち少なくとも一つを含む測色対象画像信号取得部と、

を備える請求項 1 から 23 のいずれか一項に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項26] 前記第 1 の色変換部による色変換の結果に対して、前記測色部において測色値を取得した前記原稿画像データの位置に対応する色度値を、前記測色部において取得した測色値により置き換える色度値置換部を備える請求項 25 に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項27] 前記第 1 の色変換テーブルとして適用できる複数の色変換テーブルが格納される第 1 の色変換テーブルデータベースと、

前記第 1 の色変換テーブルデータベースに格納されている前記複数の色変換テーブルの中から一つの色変換テーブルを選択する第 1 の色変換テーブル選択部と、

を備え、

前記複数の色変換テーブルは、印刷装置による印刷物の作成に使用される色材種と基材種の組み合わせごとの前記画像読取部の読取信号と色度値の対応関係を表す色変換テーブルを含み、

前記第 1 の色変換テーブル選択部は、前記測色部において測色値を取得した前記目標印刷物読取画像データの上の位置に対応する読取画像信号、又は前記印刷物読取画像データの上の位置に対応する読取画像信号と、前記測色部において取得した測色値との対応関係に基づいて、前記複数の色変換テーブルの中から一つの色変換テーブルを選択する処理を行う請求項 25 又は 26 に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項28] 前記測色部において測色値を取得した前記目標印刷物読取画像デー

タの上の位置に対応する読取画像信号、又は前記印刷物読取画像データの上の位置に対応する読取画像信号と、前記測色部において取得した測色値との対応関係に基づいて、前記第1の色変換テーブルを補正する第1の色変換テーブル補正部を備える請求項25から27のいずれか一項に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項29]        デバイス依存色空間である第3の色空間の信号値により表される前記原稿画像データと前記画像対応付け部及び前記第1の色変換部による処理を経て得られる前記目標印刷物の読取画像の色度値との対応関係に基づいて、前記原稿画像データの第3の色空間と前記2の色空間との多次元の対応関係を表す第2の色変換テーブルを作成する第3の色変換テーブル作成部を備え、

前記第3の色変換テーブル作成部により作成した前記第2の色変換テーブルを、前記第2の色変換部の入力色変換テーブルとして使用する請求項1から28のいずれか一項に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項30]        前記画像対応付け部は、前記目標印刷物読取画像データ、又は前記印刷物読取画像データの中から前記原稿画像データと対応する部分画像を抜き出す処理を行う画像抜き出し部を有する請求項1から29のいずれか一項に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項31]        前記画像対応付け部は、前記位置関係に対応付ける処理が行われた前記原稿画像データ及び前記目標印刷物読取画像データのそれぞれから、又は前記位置関係に対応付ける処理が行われた前記原稿画像データ及び前記印刷物読取画像データのそれぞれから、対応する色情報を抽出する色抽出処理を行う請求項1から30のいずれか一項に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項32]        前記色抽出処理は、  
前記原稿画像データに着目領域を設定する処理と、  
前記着目領域が第1の抽出条件を満たすか否かを判別する処理と、

前記第 1 の抽出条件を満たす前記着目領域の中から前記色情報としての前記原稿画像データの信号値を抽出し、かつ、前記位置関係に対応付ける処理が行われた前記目標印刷物読取画像データ、又は前記印刷物読取画像データにおける前記第 1 の抽出条件を満たす前記着目領域に対応する位置の領域から前記色情報としての前記目標印刷物読取画像データの信号値、又は前記印刷物読取画像データの信号値を抽出する対応関係色情報抽出処理と、を含む請求項 3 1 に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項33] 前記第 1 の抽出条件は、前記着目領域内における色の差が、許容範囲として規定された第 1 の抽出用閾値以下であること、という条件を含む請求項 3 2 に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項34] 前記色抽出処理は、前記着目領域が第 2 の抽出条件を満たすか否かを判別する処理を含み、

前記対応関係色情報抽出処理として、前記第 1 の抽出条件を満たし、かつ、前記第 2 の抽出条件を満たす前記着目領域の中から前記色情報としての前記目標印刷物読取画像データの信号値、又は前記印刷物読取画像データの信号値を抽出し、かつ、前記位置関係に対応付ける処理が行われた前記目標印刷物読取画像データ、又は前記印刷物読取画像データにおける前記第 1 の抽出条件及び前記第 2 の抽出条件を満たす前記着目領域に対応する位置の領域から前記色情報としての前記目標印刷物読取画像データの信号値、又は前記印刷物読取画像データの信号値を抽出する処理を含む請求項 3 2 又は 3 3 に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項35] 前記第 2 の抽出条件は、前記第 1 の抽出条件を満たす前記着目領域に対応する位置の領域内に前記目標印刷物読取画像データ、又は前記印刷物読取画像データが存在すること、かつ、前記第 1 の抽出条件を満たす前記着目領域に対応する位置の前記目標印刷物読取画像データの領域内、又は前記印刷物読取画像データの領域内に画像欠陥が非存

在であること、という条件を含む請求項 34 に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項36] 前記色抽出処理は、前記着目領域が第3の抽出条件を満たすか否かを判別する処理を含み、

前記対応関係色情報抽出処理として、前記第1の抽出条件を満たし、かつ、前記第3の抽出条件を満たす前記着目領域の中から前記色情報としての前記原稿画像データの信号値を抽出し、かつ、前記位置関係に対応付ける処理が行われた前記目標印刷物読取画像データ、又は前記印刷物読取画像データにおける前記第1の抽出条件を満たす前記着目領域に対応する位置の領域から前記色情報としての前記目標印刷物読取画像データの信号値、又は前記印刷物読取画像データの信号値を抽出する処理が行われ、

前記第3の抽出条件として、表面加工が無い非表面加工領域であること、又は、表面加工が有る表面加工領域であること、のいずれか一方の条件が定められる請求項 33 から 35 のいずれか一項に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項37] 前記画像対応付け部は、前記位置関係に対応付ける処理が行われた前記原稿画像データ及び前記第2の色空間の色度値により表された読取色度値画像データのそれぞれから、対応する色情報を抽出する色抽出処理を行う請求項 1 から 30 のいずれか一項に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項38] 前記色抽出処理は、  
前記原稿画像データに着目領域を設定する処理と、  
前記着目領域が第1の抽出条件を満たすか否かを判別する処理と、  
前記第1の抽出条件を満たす前記着目領域の中から前記色情報としての前記原稿画像データの信号値を抽出し、かつ、前記位置関係に対応付ける処理が行われた前記読取色度値画像データにおける前記第1の抽出条件を満たす前記着目領域に対応する位置の領域から前記色情

報としての前記読取色度値画像データの色度値を抽出する対応関係色情報抽出処理と、を含む請求項 37 に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項39] 前記第 1 の抽出条件は、前記着目領域内における色の差が、許容範囲として規定された第 1 の抽出用閾値以下であること、という条件を含む請求項 38 に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項40] 前記色抽出処理は、前記着目領域が第 2 の抽出条件を満たすか否かを判別する処理を含み、

前記対応関係色情報抽出処理として、前記第 1 の抽出条件を満たし、かつ、前記第 2 の抽出条件を満たす前記着目領域の中から前記色情報としての前記原稿画像データの信号値を抽出し、かつ、前記位置関係に対応付ける処理が行われた前記読取色度値画像データにおける前記第 1 の抽出条件及び前記第 2 の抽出条件を満たす前記着目領域に対応する位置の領域から前記色情報としての前記読取色度値画像データの色度値を抽出する処理を含む請求項 38 又は 39 に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項41] 前記第 2 の抽出条件は、前記第 1 の抽出条件を満たす前記着目領域に対応する位置の領域内に前記目標印刷物読取画像データ、又は前記印刷物読取画像データが存在すること、かつ、前記第 1 の抽出条件を満たす前記着目領域に対応する位置の前記目標印刷物読取画像データの領域内、又は前記印刷物読取画像データの領域内に画像欠陥が非存在であること、という条件を含む請求項 40 に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項42] 前記色抽出処理は、前記着目領域が第 3 の抽出条件を満たすか否かを判別する処理を含み、

前記対応関係色情報抽出処理として、前記第 1 の抽出条件を満たし、かつ、前記第 3 の抽出条件を満たす前記着目領域の中から前記色情報としての前記原稿画像データの信号値を抽出し、かつ、前記位置関

係を対応付ける処理が行われた前記読取色度値画像データにおける前記第 1 の抽出条件及び前記第 3 の抽出条件を満たす前記着目領域に対応する位置の領域から前記色情報としての前記読取色度値画像データの色度値を抽出する処理が行われ、

前記第 3 の抽出条件として、表面加工が無い非表面加工領域であること、又は、表面加工が有る表面加工領域であること、のいずれか一方の条件が定められる請求項 38 から 40 のいずれか一項に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項43] 前記画像読取部として、前記目標印刷物を読み取る第 1 の画像読取部と、前記印刷装置により印刷された前記印刷物を読み取る第 2 の画像読取部とを備えている請求項 1 から 42 のいずれか一項に記載の色変換テーブル作成装置。

[請求項44] 入力色変換テーブルと出力色変換テーブルを用いて原稿画像データを、前記原稿画像データが有する解像度と同一解像度を有する印刷画像データ、又は前記原稿画像データが有する解像度と異なる解像度を有する印刷画像データに色変換する原稿画像色変換工程と、

前記印刷画像データに従って印刷装置により印刷物を印刷する印刷工程と、

画像読取部によって前記印刷物を第 1 の解像度により読み取って前記印刷物の読取画像を表す印刷物読取画像データであり前記第 1 の解像度を有する印刷物読取画像データを取得する工程と、

前記画像読取部によって目標印刷物を第 1 の解像度により読み取って前記目標印刷物の読取画像を表す目標印刷物読取画像データであり前記第 1 の解像度を有する目標印刷物読取画像データを取得する工程と、

前記画像読取部から得られるデバイス依存色空間である第 1 の色空間の信号値と、デバイス非依存色空間である第 2 の色空間の色度値との対応関係を表す第 1 の色変換テーブルを用いて、前記第 1 の色空間

の信号値を前記第2の色空間の色度値に変換する読取画像色変換工程と、

前記印刷物を前記画像読取部において読み取ることによって得られる前記第1の色空間の信号値により表される前記印刷物読取画像データと、デバイス依存色空間である第3の色空間の信号値により表される原稿画像データであり第2の解像度を有する原稿画像を表す前記原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理、及び前記目標印刷物を前記画像読取部において読み取ることによって得られる前記第1の色空間の信号値により表される前記目標印刷物読取画像データと前記原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理を行う画像対応付け工程、又は前記読取画像色変換工程によって前記印刷物読取画像データの信号値を前記第2の色空間の色度値に変換して得られる印刷物読取色度値画像データと前記原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理、及び前記読取画像色変換工程によって前記目標印刷物読取画像データの信号値を前記第2の色空間の色度値に変換して得られる目標印刷物読取色度値画像データと前記原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理を行う画像対応付け工程と、

前記画像対応付け工程により前記原稿画像データとの位置関係が対応付けられた前記目標印刷物読取画像データから第1の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度目標印刷物読取画像データを作成する第1の低解像度画像作成工程、又は前記画像対応付け工程により前記原稿画像データとの位置関係が対応付けられた前記目標印刷物読取色度値画像データから第1の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度目標印刷物読取色度値画像データを作成する第1の低解像度画像作成工程と、

前記原稿画像データから前記第2の解像度未満の第4の解像度を有する低解像度原稿画像データを作成する第2の低解像度画像作成工程と、

前記画像対応付け工程により前記原稿画像データとの位置関係が対応付けられた前記印刷物読取画像データから第1の解像度未満の前記第3の解像度を有する低解像度印刷物読取画像データを作成する第3の低解像度画像作成工程、又は前記画像対応付け工程により前記原稿画像データとの位置関係が対応付けられた前記印刷物読取色度値画像データから第1の解像度未満の前記第3の解像度を有する低解像度印刷物読取色度値画像データを作成する第3の低解像度画像作成工程と、

前記原稿画像データの信号値と、前記画像対応付け工程、及び前記読取画像色変換工程の処理を経て得られる前記目標印刷物の色度値と、前記画像対応付け工程、及び前記読取画像色変換工程の処理を経て得られる前記印刷物の色度値と、の対応関係である第1の色情報間対応関係、及び前記低解像度原稿画像データの信号値と、前記画像対応付け工程、前記第1の低解像度画像作成工程、及び前記読取画像色変換工程の処理を経て得られる前記目標印刷物の色度値と、前記画像対応付け工程、前記第3の低解像度画像作成工程、及び前記読取画像色変換工程の処理を経て得られる前記印刷物の色度値と、の対応関係である第2の色情報間対応関係から、前記目標印刷物の色度値と前記印刷物の色度値との差分を基に、前記原稿画像色変換工程に用いる色変換テーブルを作成する色変換テーブル作成工程と、

を含む色変換テーブル作成方法。

[請求項45]

入力色変換テーブルと出力色変換テーブルを用いて原稿画像データを、前記原稿画像データが有する解像度と同一解像度を有する印刷画像データ、又は前記原稿画像データが有する解像度と異なる解像度を有する印刷画像データに色変換する原稿画像色変換工程と、

前記印刷画像データに従って印刷装置により印刷物を印刷する印刷工程と、

画像読取部によって前記印刷物を第1の解像度により読み取って前

記印刷物の読取画像を表す印刷物読取画像データであり前記第1の解像度を有する印刷物読取画像データを取得する工程と、

前記画像読取部によって目標印刷物を第1の解像度により読み取って前記目標印刷物の読取画像を表す目標印刷物読取画像データであり前記第1の解像度を有する目標印刷物読取画像データを取得する工程と、

第2の解像度を有する原稿画像を表す原稿画像データから前記第2の解像度未満の第6の解像度を有する原稿画像を表す中間解像度原稿画像データを作成する第4の低解像度画像作成工程と、

前記目標印刷物読取画像データから前記第1の解像度未満の第5の解像度を有する中間解像度目標印刷物読取画像データを作成し、又は前記印刷物読取画像データから前記第1の解像度未満の第5の解像度を有する中間解像度印刷物読取画像データを作成する第5の低解像度画像作成工程と、

前記画像読取部から得られる第1の色空間の信号値と、デバイス非依存色空間である第2の色空間の色度値との対応関係を表す第1の色変換テーブルを用いて、前記第1の色空間の信号値を前記第2の色空間の色度値に変換する読取画像色変換工程と、

前記印刷物を前記画像読取部において読み取ることによって得られる前記第1の色空間の信号値により表される前記印刷物読取画像データに対して前記第5の低解像度画像作成工程による低解像度化処理を施して得られた中間解像度印刷物読取画像データと、デバイス依存色空間である第3の色空間の信号値により表される原稿画像データであり第2の解像度を有する原稿画像を表す前記原稿画像データに対して前記第4の低解像度画像作成工程による低解像度化処理を施して得られた中間解像度原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理、及び前記目標印刷物を前記画像読取部において読み取ることによって得られる第1の色空間の信号値により表される目標印刷物読取画像データ

に対して前記第5の低解像度画像作成工程による低解像度化処理を施して得られた中間解像度目標印刷物読取画像データと、前記中間解像度原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理を行う画像対応付け工程、又は前記読取画像色変換工程によって前記中間解像度印刷物読取画像データの信号値を前記第2の色空間の色度値に変換して得られる中間解像度印刷物読取色度値画像データと、前記原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理、及び前記読取画像色変換工程によって前記中間解像度目標印刷物読取画像データの信号値を前記第2の色空間の色度値に変換して得られる中間解像度目標印刷物読取色度値画像データと前記原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理を行う画像対応付け工程と、

前記画像対応付け工程により前記中間解像度原稿画像データとの位置関係が対応付けられた前記中間解像度目標印刷物読取画像データから第5の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度目標印刷物読取画像データを作成する第1の低解像度画像作成工程、又は前記画像対応付け工程により前記中間解像度原稿画像データとの位置関係が対応付けられた前記中間解像度目標印刷物読取色度値画像データから第5の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度目標印刷物読取色度値画像データを作成する第1の低解像度画像作成工程と、

前記中間解像度原稿画像データから前記第2の解像度未満の第4の解像度を有する低解像度原稿画像データを作成する第2の低解像度画像作成工程と、

前記画像対応付け工程により前記中間解像度原稿画像データとの位置関係が対応付けられた前記中間解像度印刷物読取画像データから第5の解像度未満の前記第3の解像度を有する低解像度印刷物読取画像データを作成する第3の低解像度画像作成工程、又は前記画像対応付け工程により前記中間解像度原稿画像データとの位置関係が対応付けられた前記中間解像度印刷物読取色度値画像データから第5の解像度

未満の前記第3の解像度を有する低解像度印刷物読取色度値画像データを作成する第3の低解像度画像作成工程と、

前記原稿画像データの信号値と、前記画像対応付け工程、及び前記読取画像色変換工程の処理を経て得られる前記目標印刷物の色度値と、前記画像対応付け工程、及び前記読取画像色変換工程の処理を経て得られる前記印刷物の色度値と、の対応関係である第4の色情報間対応関係、及び前記低解像度原稿画像データの信号値と、前記画像対応付け工程、前記第1の低解像度画像作成工程、及び前記読取画像色変換工程の処理を経て得られる前記目標印刷物の色度値と、前記画像対応付け工程、前記第3の低解像度画像作成工程、及び前記読取画像色変換工程の処理を経て得られる前記印刷物の色度値と、の対応関係である第5の色情報間対応関係から、前記目標印刷物の色度値と前記印刷物の色度値との差分を基に、前記原稿画像色変換工程に用いる色変換テーブルを作成する色変換テーブル作成工程と、

を含む色変換テーブル作成方法。

[請求項46]

前記色変換テーブル作成工程において作成した色変換テーブルを前記原稿画像色変換工程の色変換に用いて、再度、前記原稿画像色変換工程、前記印刷工程、前記印刷物読取画像データを取得する工程、前記読取画像色変換工程、前記画像対応付け工程、前記色変換テーブル作成工程、を繰り返す請求項44又は45に記載の色変換テーブル作成方法。

[請求項47]

目標印刷物と印刷装置により印刷された印刷物とを読み取る画像読取部から前記目標印刷物と前記印刷物のそれぞれの読取画像を表す読取画像データを取得する機能と、

前記画像読取部から得られる第1の色空間の信号値とデバイス非依存色空間である第2の色空間の色度値との対応関係を表す第1の色変換テーブルを用いて、前記第1の色空間の信号値を前記第2の色空間の色度値に変換する第1の色変換機能と、

入力色変換テーブルと出力色変換テーブルを用いて、デバイス依存色空間である第3の色空間の信号値により表される原稿画像データであり第2の解像度を有する原稿画像を表す原稿画像データを、前記原稿画像データが有する解像度と同一解像度を有する印刷画像データ、又は前記原稿画像データが有する解像度と異なる解像度を有する印刷画像データに色変換する第2の色変換機能と、

前記印刷画像データに従って前記印刷装置により印刷された前記印刷物を前記画像読取部において読み取ることによって得られる第1の色空間の信号値により表される印刷物読取画像データと、前記原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理、及び前記目標印刷物を前記画像読取部において読み取ることによって得られる第1の色空間の信号値により表される目標印刷物読取画像データと、前記原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理を行う画像対応付け機能、又は前記第1の色変換機能によって前記印刷物読取画像データの信号値を前記第2の色空間の色度値に変換して得られる印刷物読取色度値画像データと、前記原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理、及び前記第1の色変換機能によって前記目標印刷物読取画像データの信号値を前記第2の色空間における色度値に変換して得られる目標印刷物読取色度値画像データと前記原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理を行う画像対応付け機能と、

前記画像対応付け機能により前記原稿画像データとの位置関係が対応付けられた前記目標印刷物読取画像データから第1の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度目標印刷物読取画像データを作成する第1の低解像度画像作成機能、又は前記画像対応付け機能により前記原稿画像データとの位置関係が対応付けられた前記目標印刷物読取色度値画像データから第1の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度目標印刷物読取色度値画像データを作成する第1の低解像度画像作成機能と、

前記原稿画像データから前記第2の解像度未満の第4の解像度を有する低解像度原稿画像データを作成する第2の低解像度画像作成機能と、

前記画像対応付け機能により前記原稿画像データとの位置関係が対応付けられた前記印刷物読取画像データから第1の解像度未満の前記第3の解像度を有する低解像度印刷物読取画像データを作成する第3の低解像度画像作成機能、又は前記画像対応付け機能により前記原稿画像データとの位置関係が対応付けられた前記印刷物読取色度値画像データから第1の解像度未満の前記第3の解像度を有する低解像度印刷物読取色度値画像データを作成する第3の低解像度画像作成機能と、

前記原稿画像データの信号値と、前記画像対応付け機能及び前記第1の色変換機能による処理を経て得られる前記目標印刷物の色度値と、前記画像対応付け機能及び前記第1の色変換機能による処理を経て得られる前記印刷物の色度値と、の対応関係である第1の色情報間対応関係、及び前記低解像度原稿画像データの信号値と、前記画像対応付け機能、前記第1の低解像度画像作成機能、及び前記第1の色変換機能の処理を経て得られる前記目標印刷物の色度値と、前記画像対応付け機能、前記第3の低解像度画像作成機能、及び前記第1の色変換機能の処理を経て得られる前記印刷物の色度値と、の対応関係である第2の色情報間対応関係から、前記目標印刷物の色度値と前記印刷物の色度値の差分を基に、前記第2の色変換機能に用いる色変換テーブルを作成する色変換テーブル作成機能と、

をコンピュータに実現させる色変換テーブル作成プログラム。

[請求項48]

目標印刷物と印刷装置により印刷された印刷物を第1の解像度により読み取る画像読取部から、前記目標印刷物の読取画像を表す目標印刷物読取画像データであり前記第1の解像度を有する目標印刷物読取画像データ、及び前記印刷物の読取画像を表す印刷物読取画像データ

であり前記第1の解像度を有する印刷物読取画像データを取得する機能と、

第2の解像度を有する原稿画像を表す原稿画像データから前記第2の解像度未満の第6の解像度を有する原稿画像を表す中間解像度原稿画像データを作成する第4の低解像度画像作成機能と、

前記目標印刷物読取画像データから第1の解像度未満の第5の解像度を有する中間解像度目標印刷物読取画像データを作成し、又は前記印刷物読取画像データから第1の解像度未満の第5の解像度を有する中間解像度印刷物読取画像データを作成する第5の低解像度画像作成機能と、

前記画像読取部から得られる第1の色空間の信号値とデバイス非依存色空間である第2の色空間の色度値との対応関係を表す第1の色変換テーブルを用いて、前記第1の色空間における信号値を前記第2の色空間における信号値に変換する第1の色変換機能と、

入力色変換テーブルと出力色変換テーブルを用いて、デバイス依存色空間である第3の色空間の信号値により表される前記原稿画像データを、前記原稿画像データが有する解像度と同一解像度を有する印刷画像データ、又は前記原稿画像データが有する解像度と異なる解像度を有する印刷画像データに変換する第2の色変換機能と、

前記印刷画像データに従って前記印刷装置により印刷された前記印刷物を前記画像読取部において読み取ることによって得られる第1の色空間の信号値により表される印刷物読取画像データに対して前記第5の低解像度画像作成機能による低解像度化処理を施して得られた中間解像度印刷物読取画像データと、前記第3の色空間の信号値により表される原稿画像データであり第2の解像度を有する原稿画像を表す前記原稿画像データに対して前記第4の低解像度画像作成機能による低解像度化処理を施して得られた中間解像度原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理、及び前記目標印刷物を前記画像読取部におい

て読み取ることによって得られる第1の色空間の信号値により表される目標印刷物読取画像データに対して前記第5の低解像度画像作成機能による低解像度化処理を施して得られた中間解像度目標印刷物読取画像データと、前記中間解像度原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理を行う画像対応付け機能、又は、前記第1の色変換機能、及び前記第5の低解像度画像作成機能による処理を経て得られた中間解像度印刷物読取色度値画像データと、前記中間解像度原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理、及び前記第1の色変換機能、及び前記第5の低解像度画像作成機能による処理を経て得られた中間解像度目標印刷物読取色度値画像データと、前記中間解像度原稿画像データとの位置関係に対応付ける処理を行う画像対応付け機能と、

前記画像対応付け機能により前記中間解像度原稿画像データとの位置関係が対応付けられた前記中間解像度目標印刷物読取画像データから第5の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度印刷物読取画像データを作成する第1の低解像度画像作成機能、又は前記画像対応付け機能により前記中間解像度原稿画像データとの位置関係が対応付けられた前記中間解像度目標印刷物読取色度値画像データから第5の解像度未満の第3の解像度を有する低解像度印刷物読取色度値画像データを作成する第1の低解像度画像作成機能と、

前記中間解像度原稿画像データから前記第6の解像度未満の第4の解像度を有する低解像度原稿画像データを作成する第2の低解像度画像作成機能と、

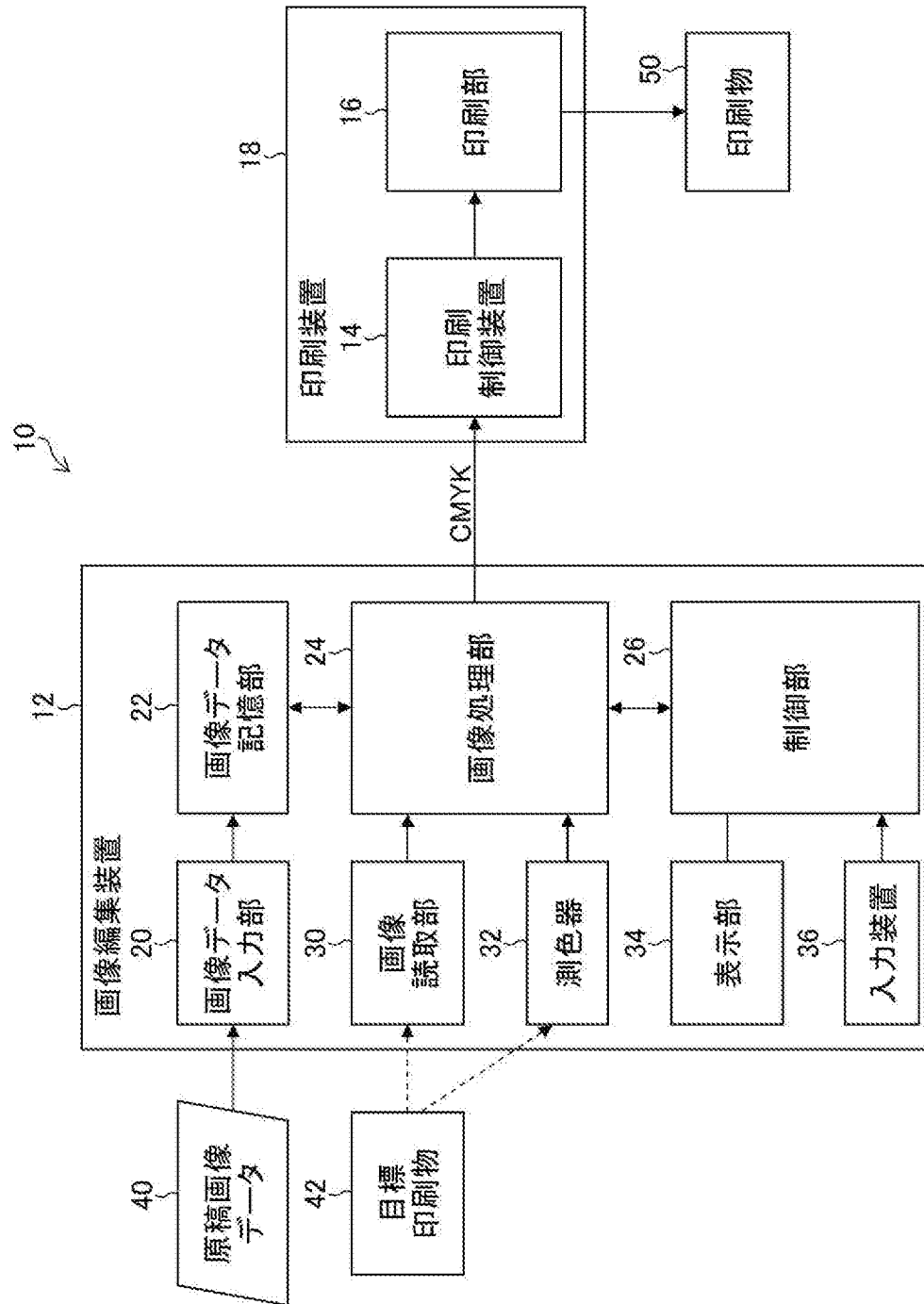
前記画像対応付け機能により前記中間解像度原稿画像データとの位置関係が対応付けられた中間解像度目標印刷物読取画像データから第5の解像度未満の前記第3の解像度を有する低解像度目標印刷物読取画像データを作成する第3の低解像度画像作成機能、又は前記画像対応付け機能により前記中間解像度原稿画像データとの位置関係が対応付けられた中間解像度目標印刷物読取色度値画像データから第5の解

像度未満の前記第3の解像度を有する低解像度目標印刷物読取色度値画像データを作成する第3の低解像度画像作成機能と、

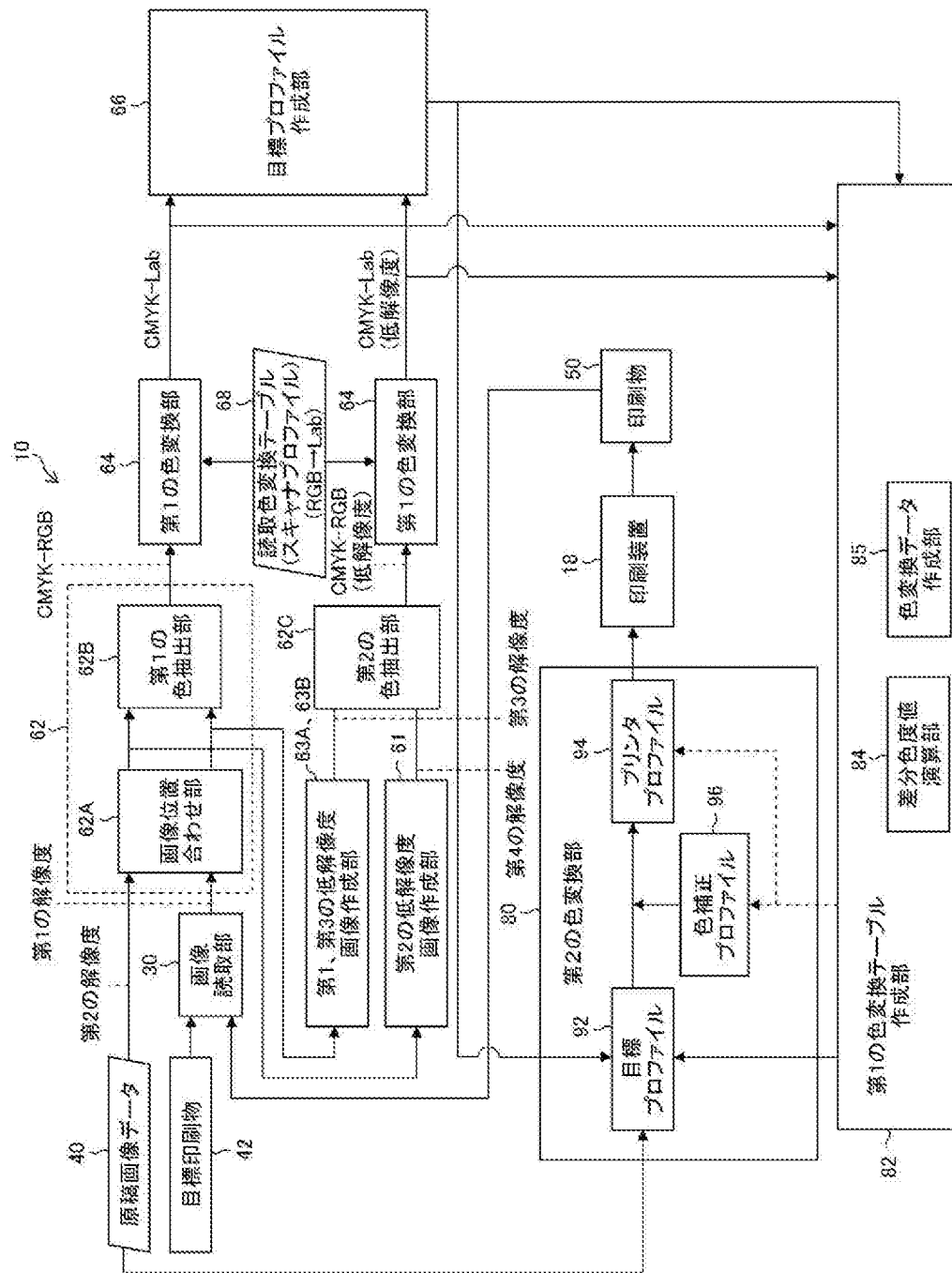
前記原稿画像データの信号値と、前記第5の低解像度画像作成機能、前記画像対応付け機能、及び前記第1の色変換機能の処理を経て得られる前記目標印刷物の色度値と、前記第5の低解像度画像作成機能、前記画像対応付け機能、及び前記第1の色変換機能の処理を経て得られる前記印刷物の色度値と、の対応関係である第4の色情報間対応関係、及び前記低解像度原稿画像データの信号値と、前記第5の低解像度画像作成機能、前記画像対応付け機能、前記第3の低解像度画像作成機能、及び前記第1の色変換機能の処理を経て得られる前記目標印刷物の色度値と、前記第5の低解像度画像作成機能、前記画像対応付け機能、前記第3の低解像度画像作成機能、及び前記第1の色変換機能の処理を経て得られる前記印刷物の色度値と、の対応関係である第5の色情報間対応関係から、前記目標印刷物の色度値と前記印刷物の色度値との差分を基に、前記第2の色変換機能に用いる色変換テーブルを作成する色変換テーブル作成機能と、

をコンピュータに実現させる色変換テーブル作成プログラム。

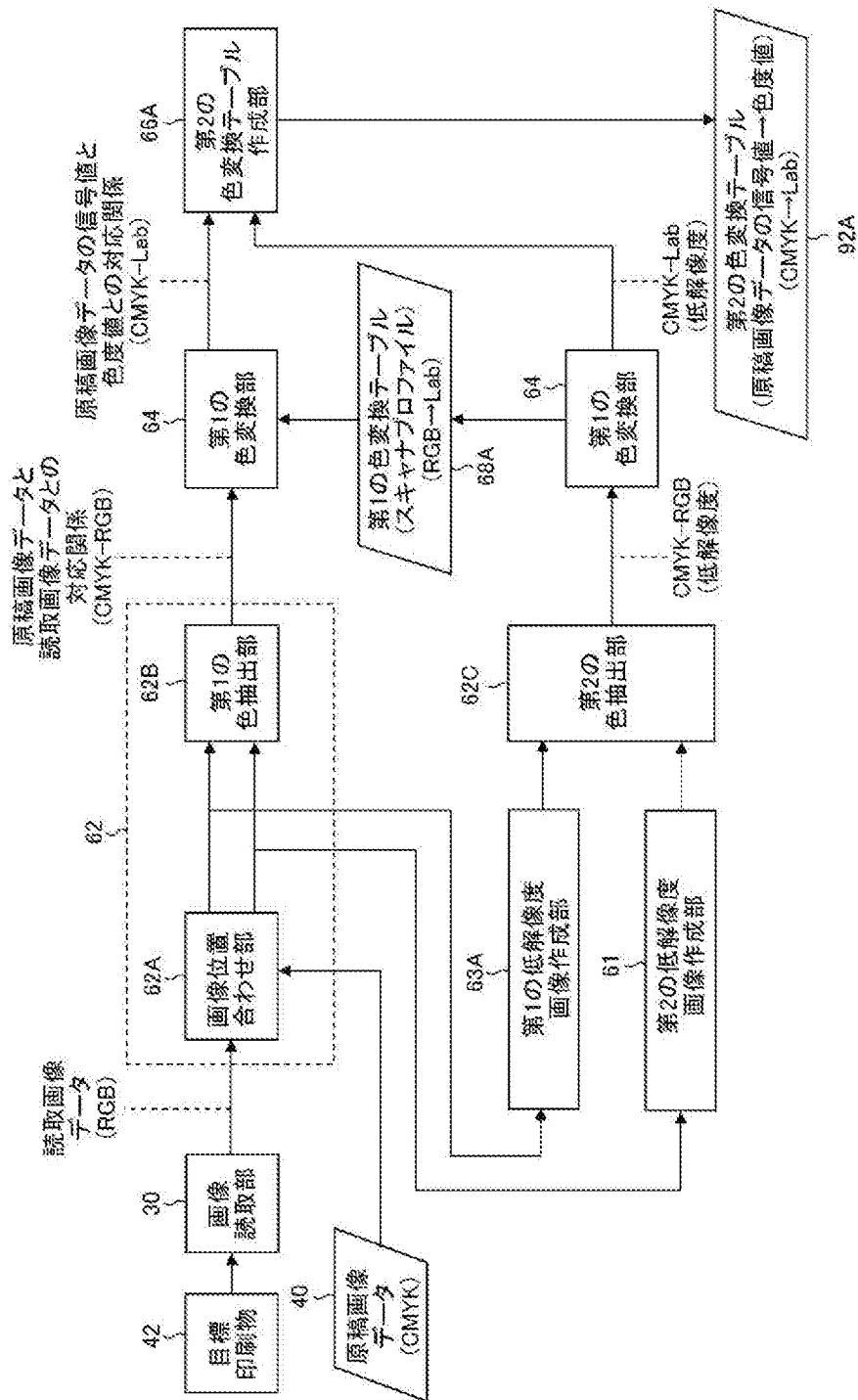
[図1]



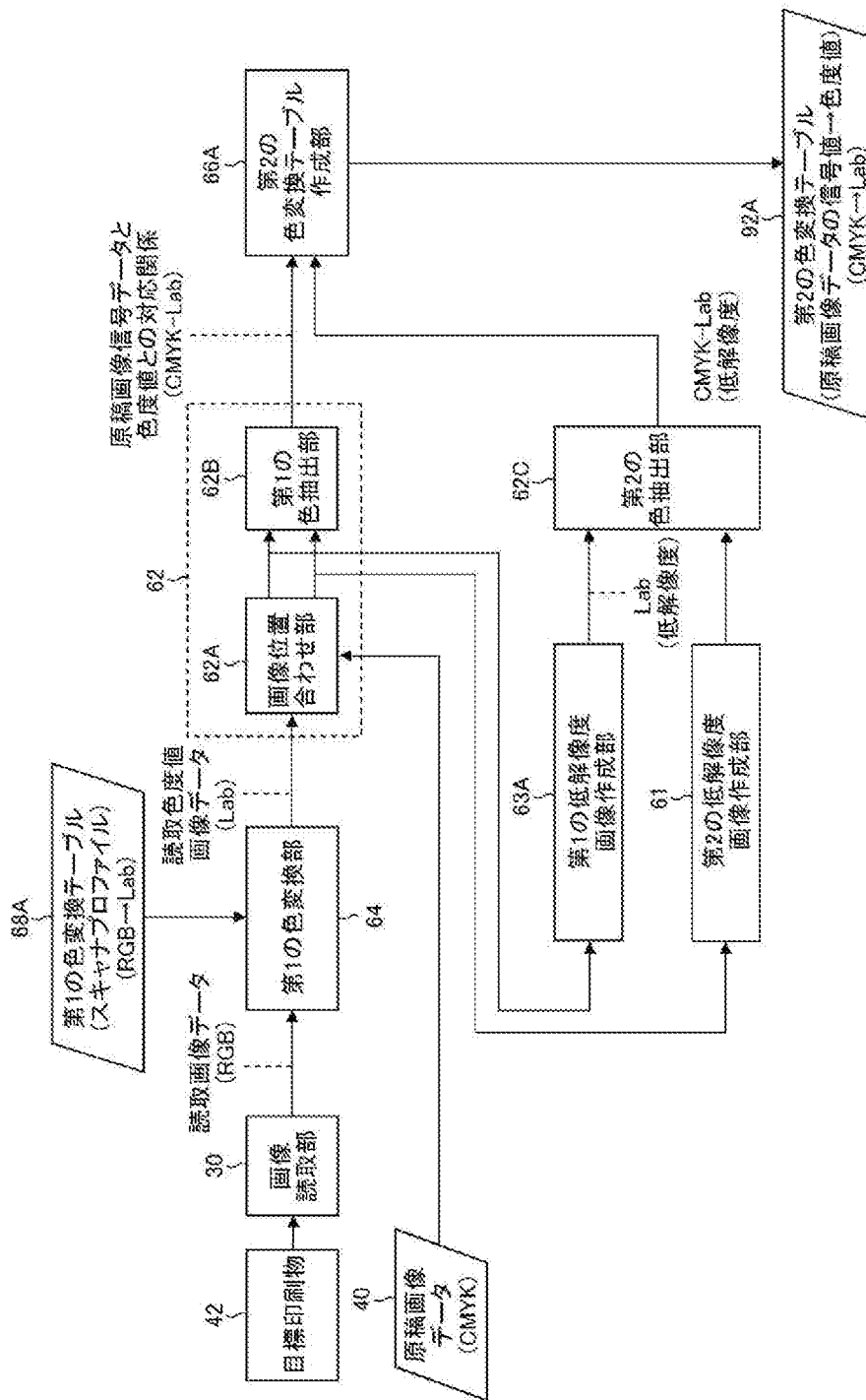
[図2]



[図3]

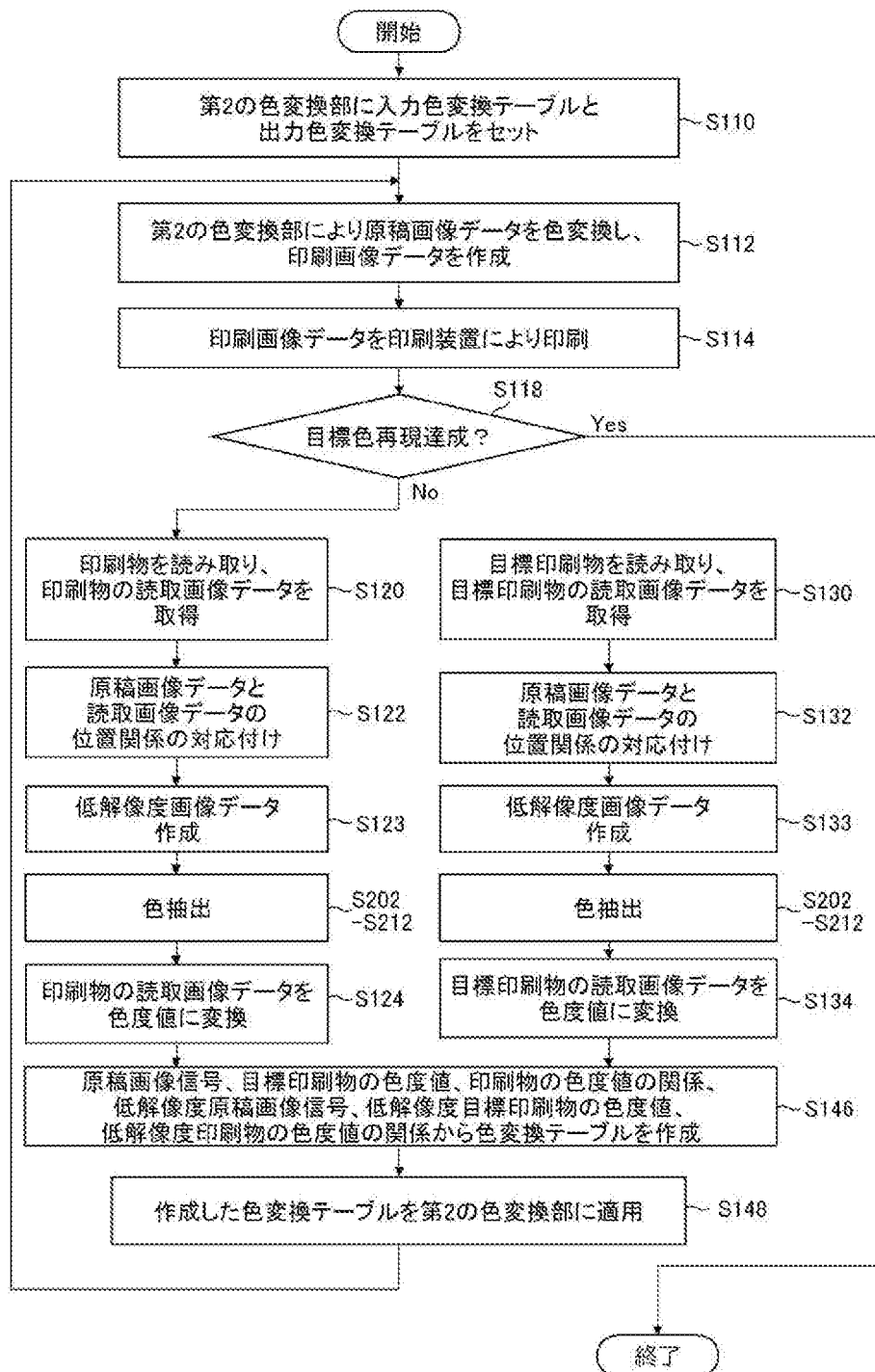


[図4]

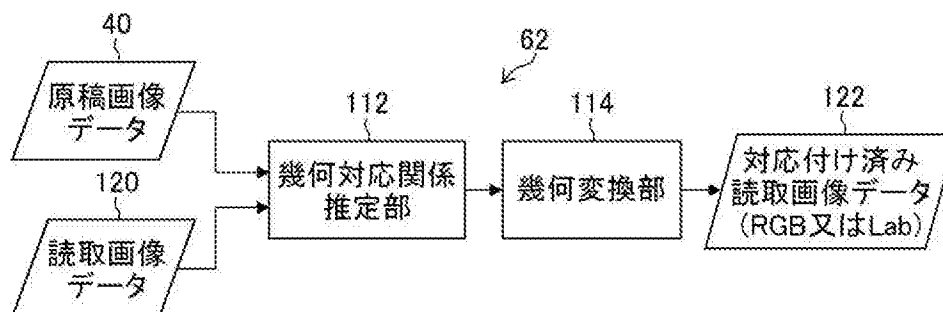


[illegible]

[図6]

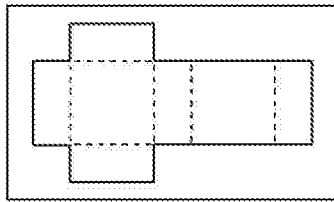


[図7]

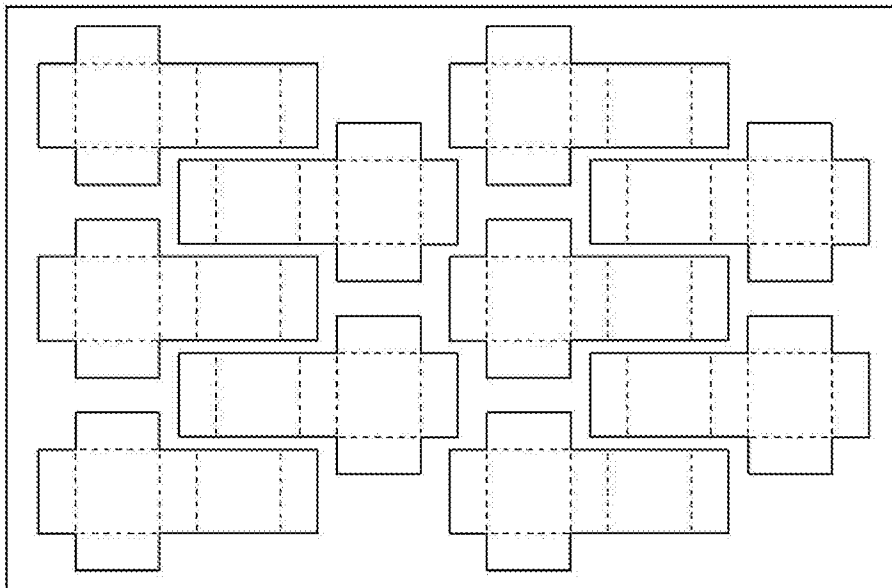


[図8]

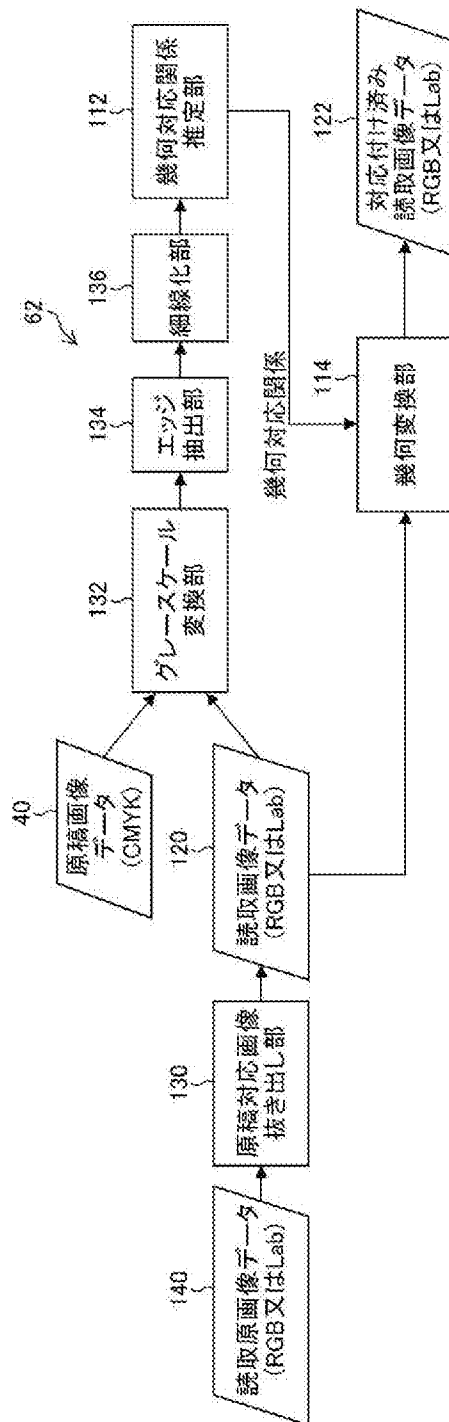
(A)原稿画像データ



(B)目標印刷物



[図9]



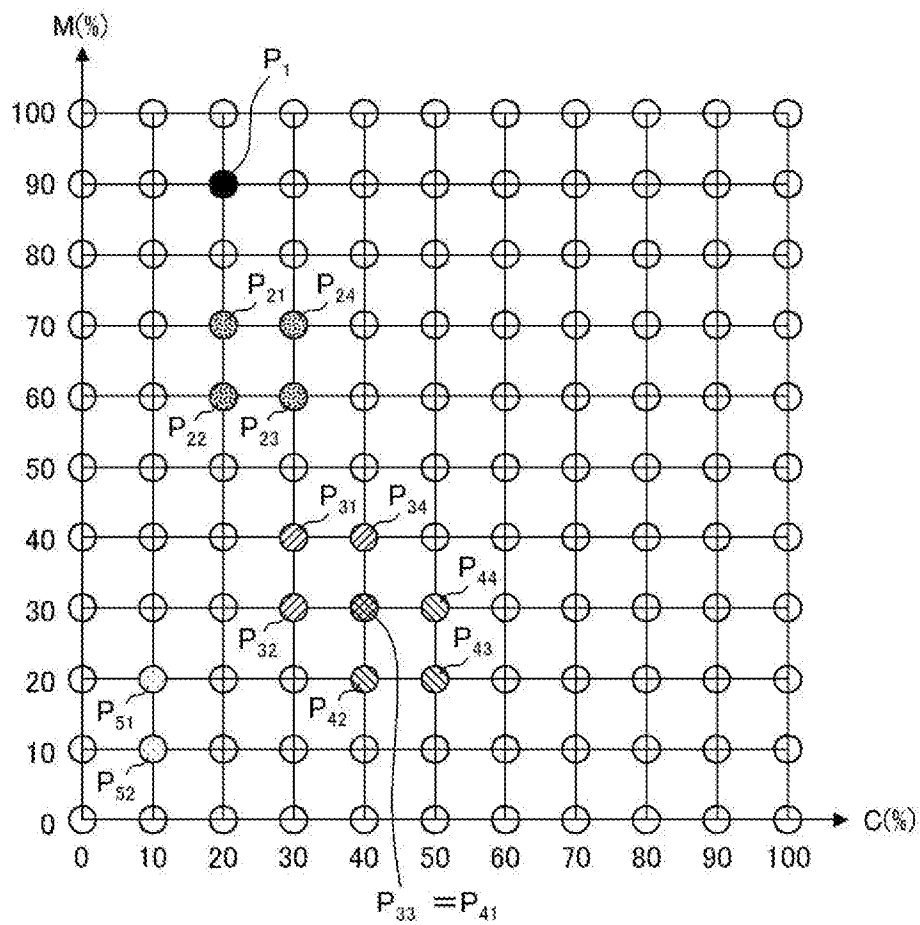
[図10]

原稿画像(CM)と色度値(Lab)の対応データ

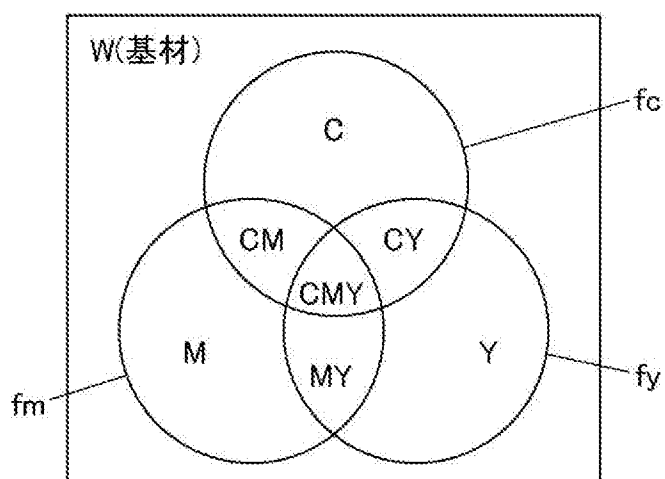
| ID | C  | M  | Lab         |
|----|----|----|-------------|
| 1  | 20 | 90 | 50, 60, -13 |
| 2  | 24 | 66 | 60, 36, -17 |
| 3  | 35 | 35 | 71, 9, -20  |
| 4  | 47 | 23 | 72, -4, -26 |
| 5  | 10 | 15 | 89, 6, -8   |



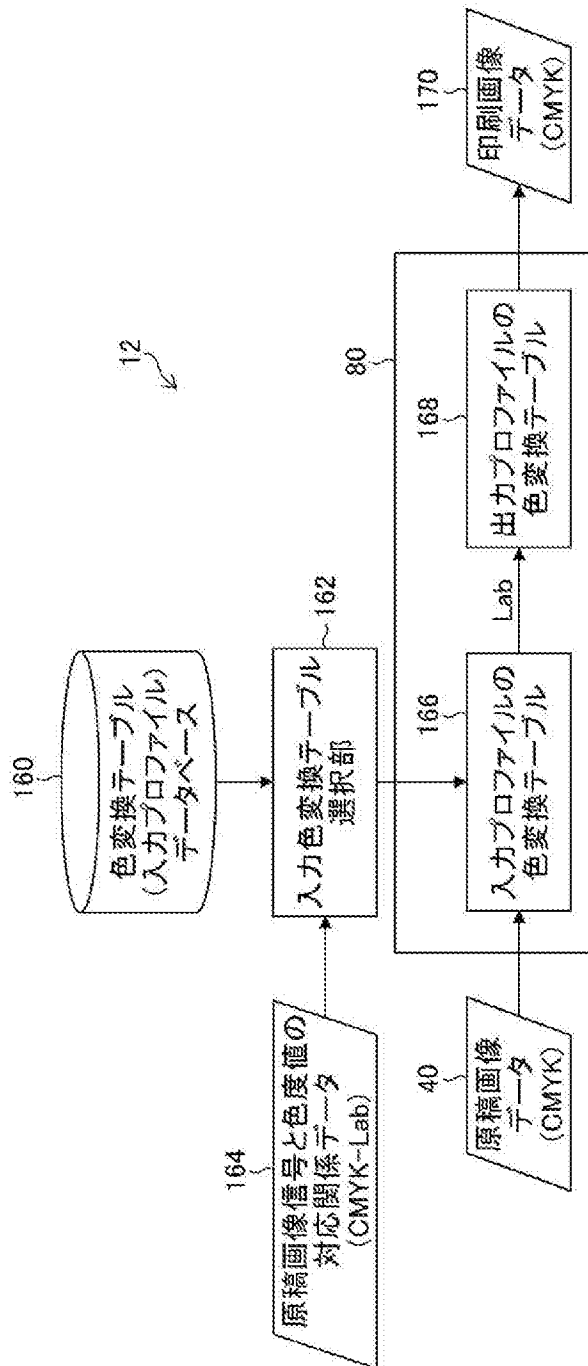
[図11]



[図12]



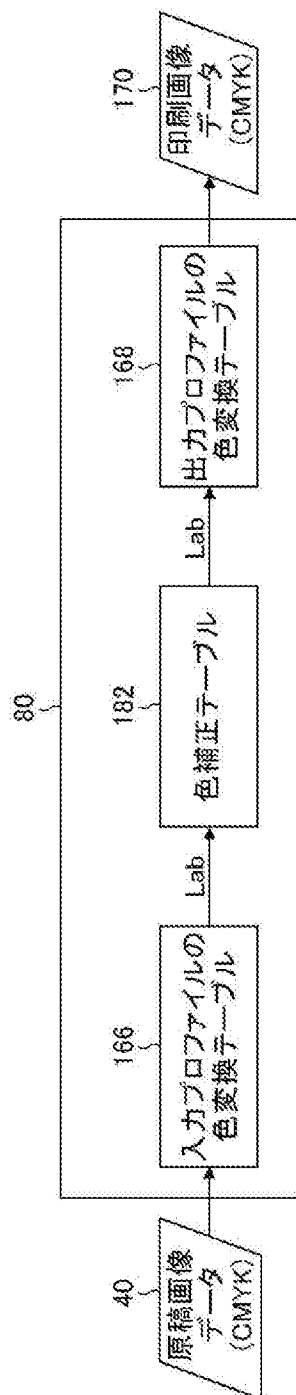
[図13]



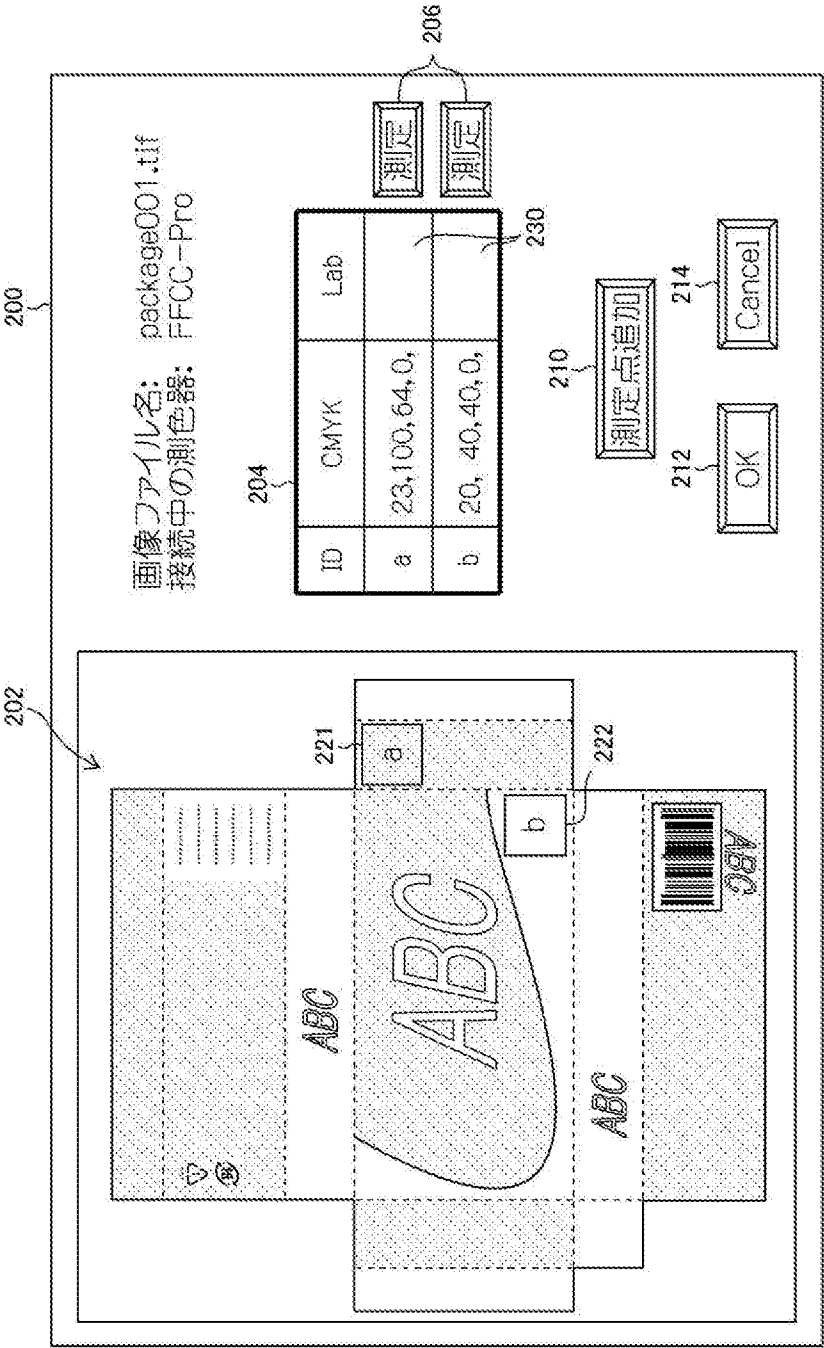
[図14]

| ID | C  | M  | 目標Lab       | 印刷Lab       | 差分Lab      |
|----|----|----|-------------|-------------|------------|
| 1  | 20 | 90 | 50, 60, -13 | 49, 61, -13 | +1, -1, 0  |
| 2  | 24 | 66 | 60, 36, -17 | 59, 40, -15 | +1, -4, -2 |
| 3  | 35 | 35 | 71, 9, -20  | 71, 12, -23 | 0, -3, +3  |
| 4  | 47 | 23 | 72, -4, -26 | 73, -7, -21 | -1, +3, -5 |
| 5  | 10 | 15 | 89, 6, -8   | 90, 6, -6   | -1, 0, -2  |

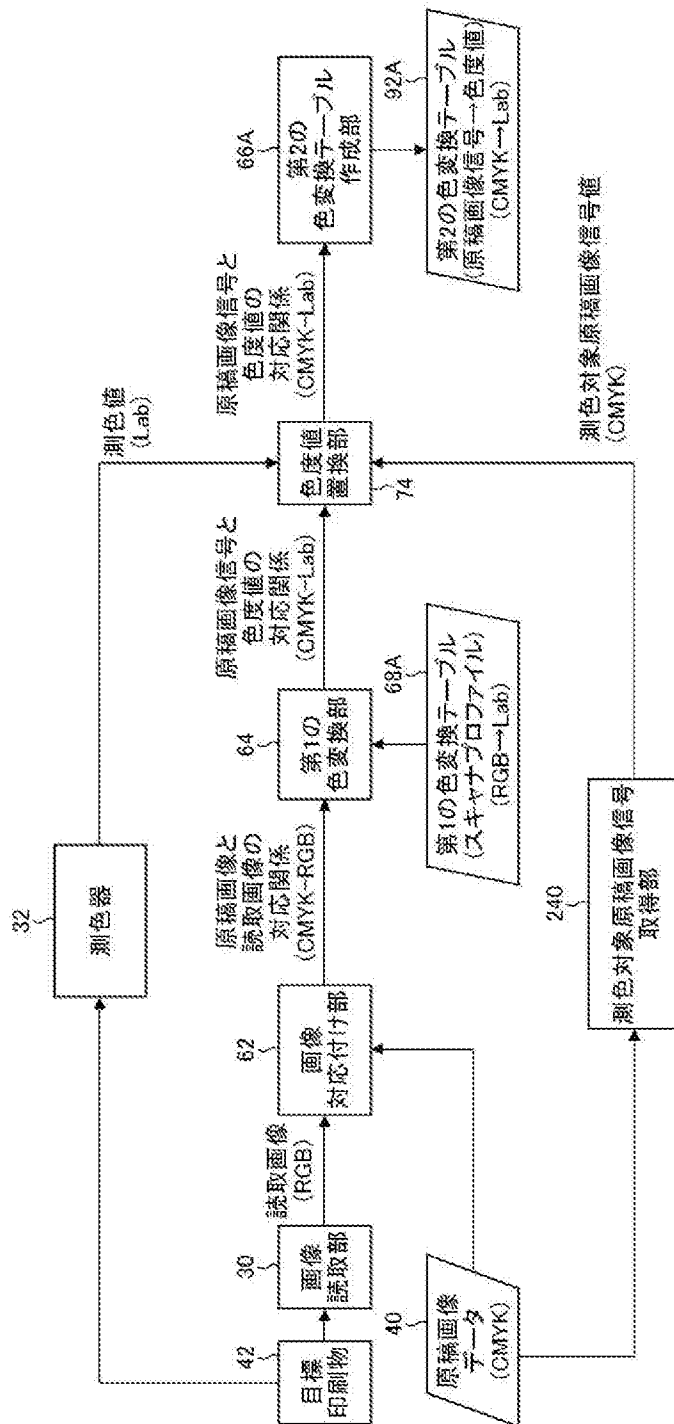
[図15]



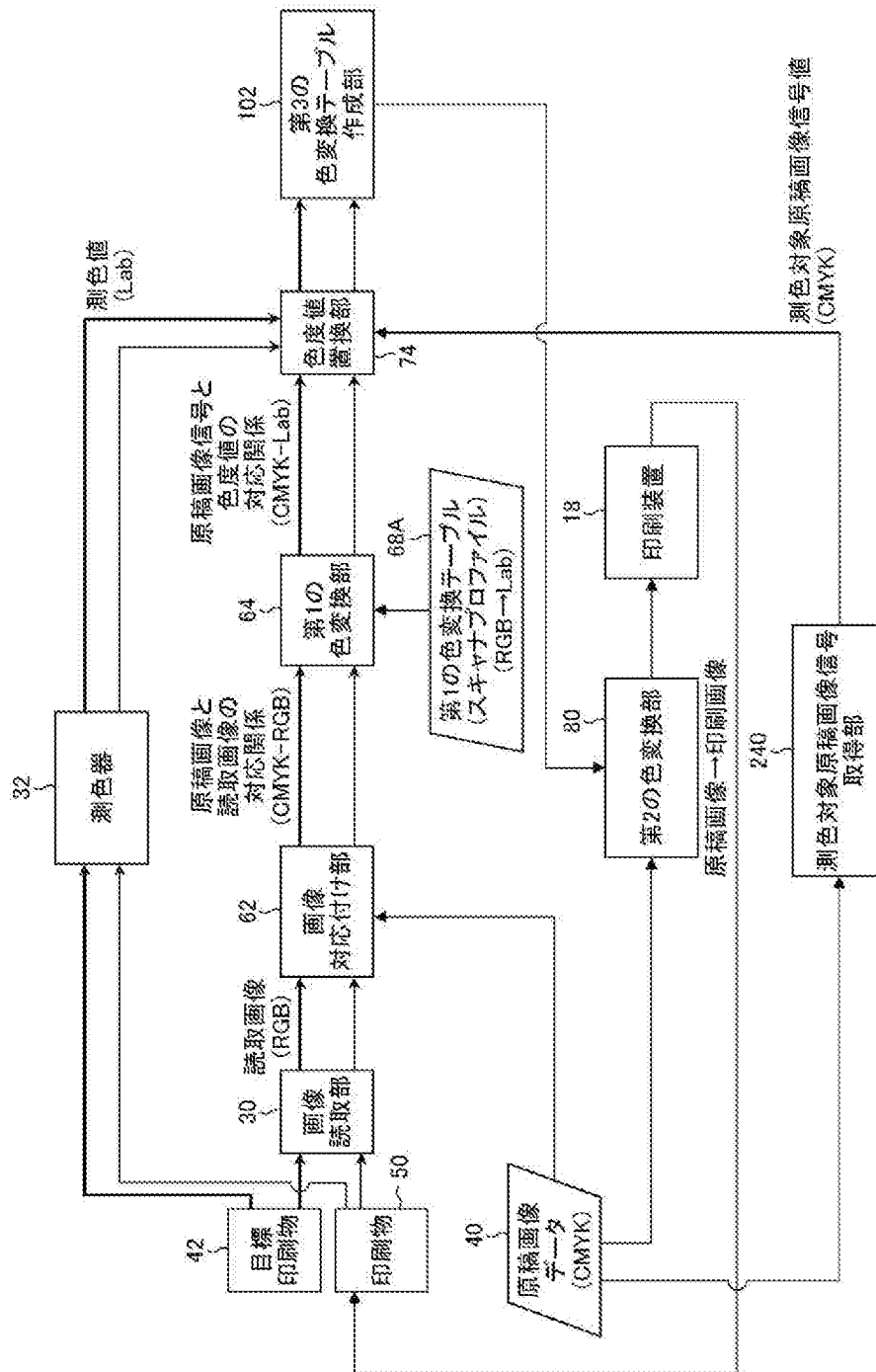
[図16]



[図17]



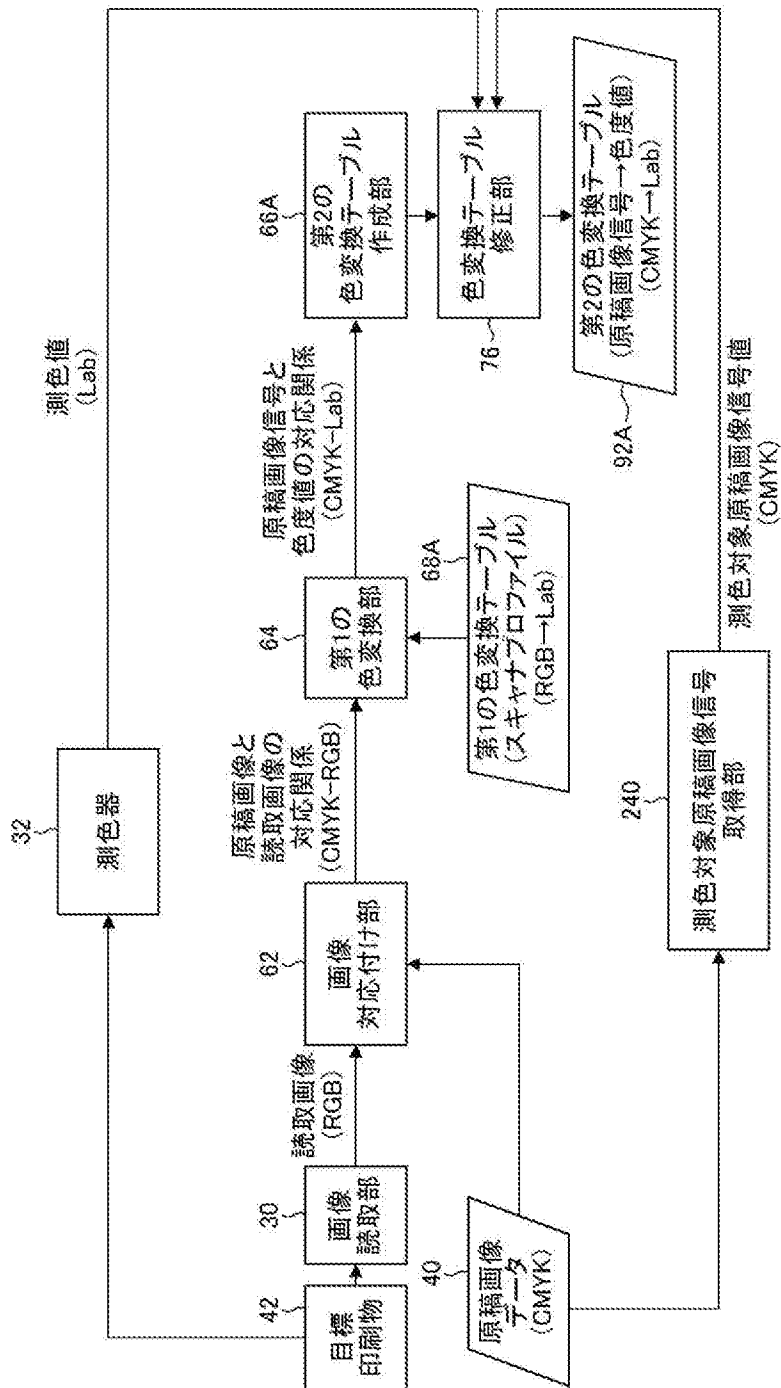
[図18]



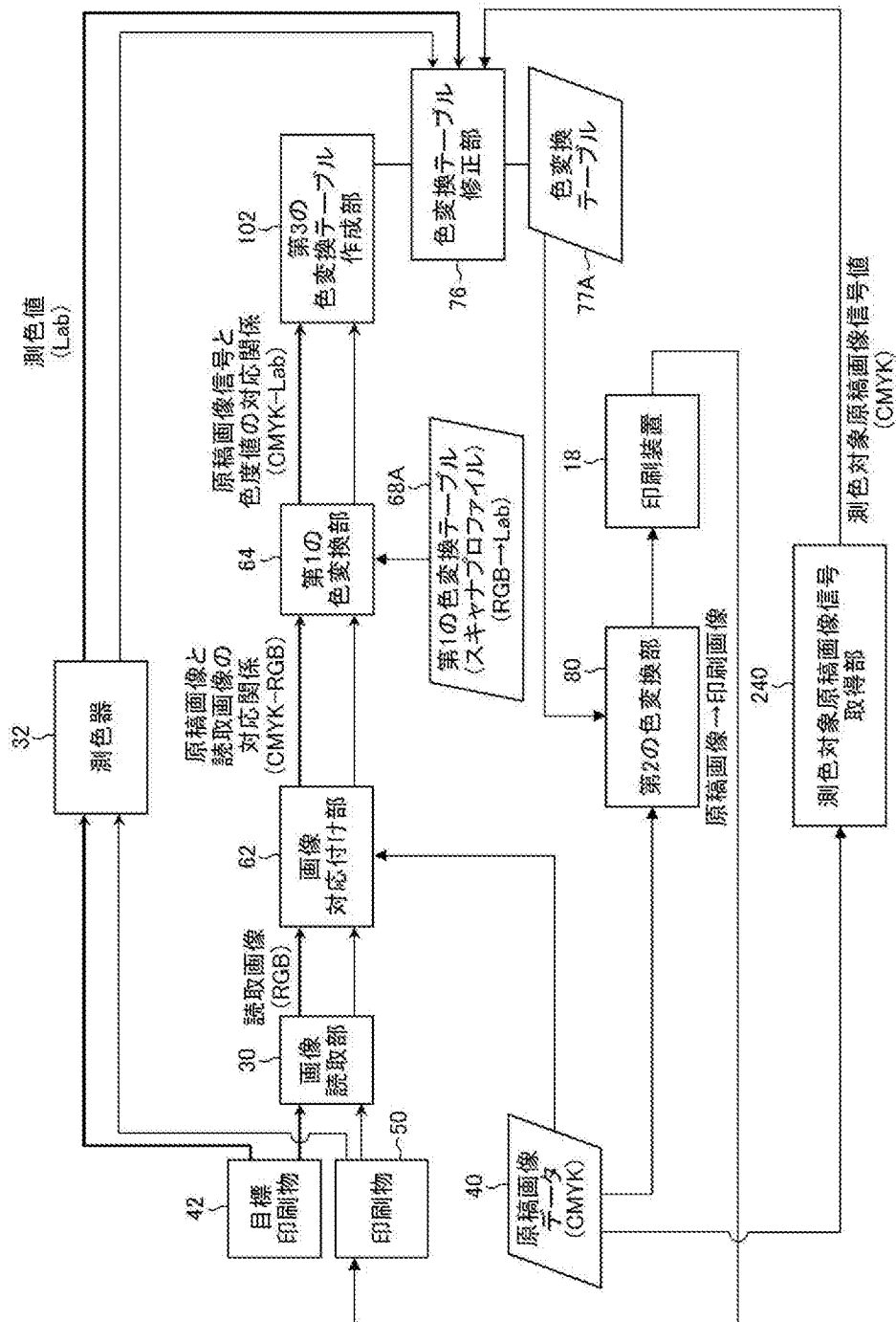




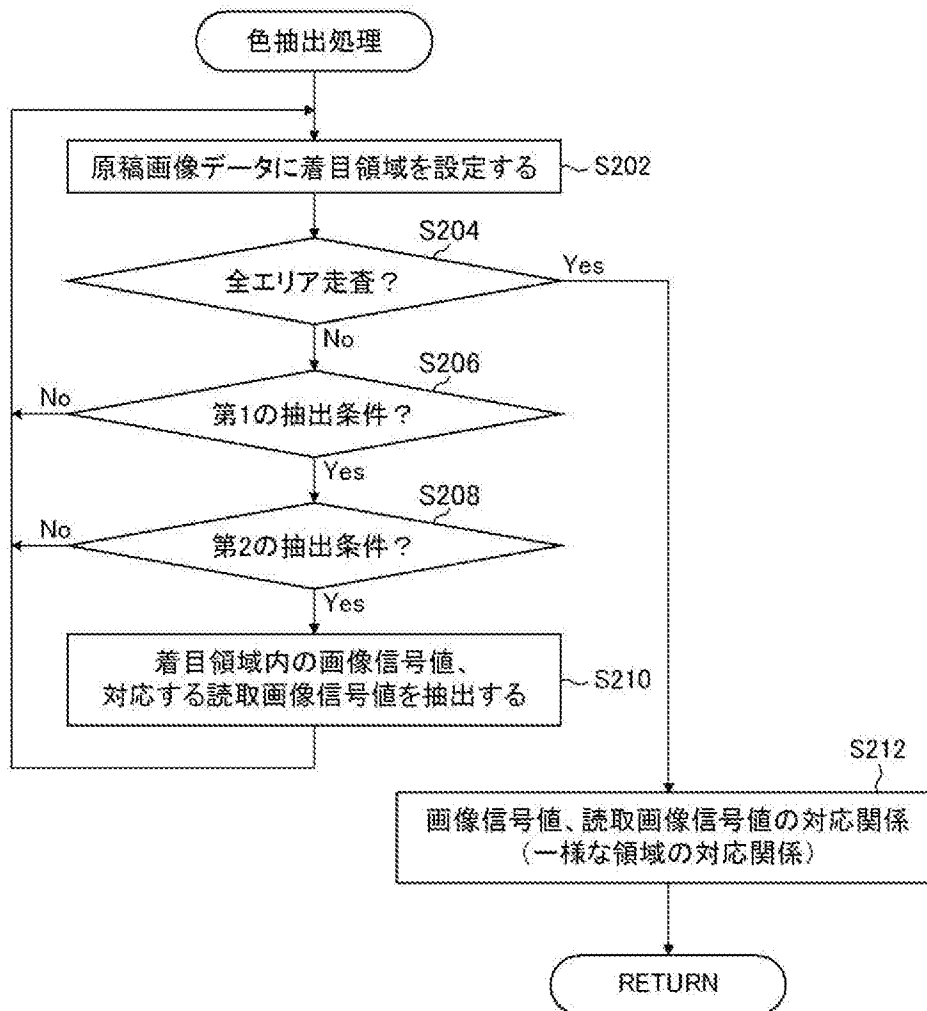
[図21]



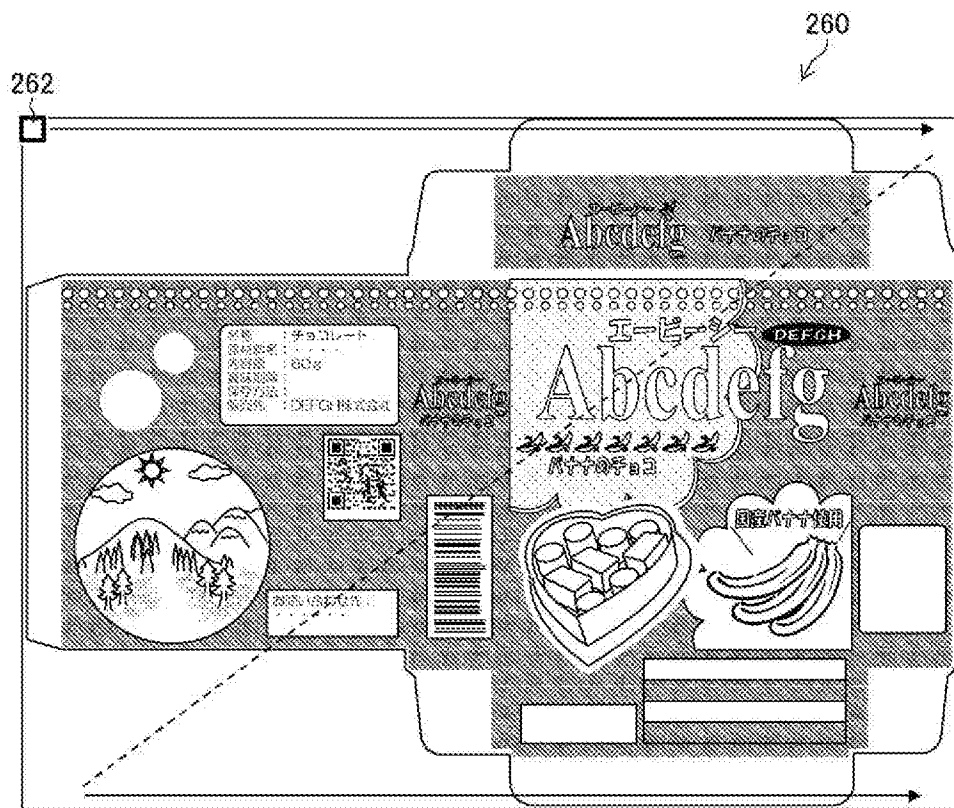
[図22]



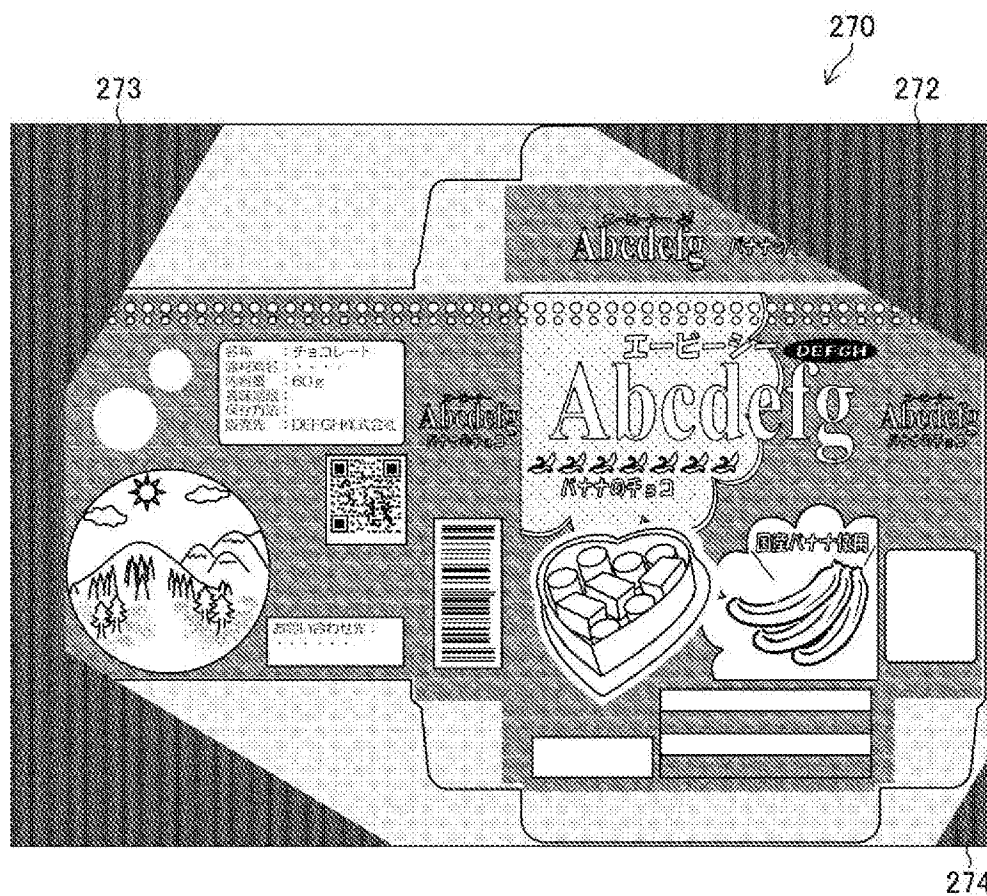
[図23]



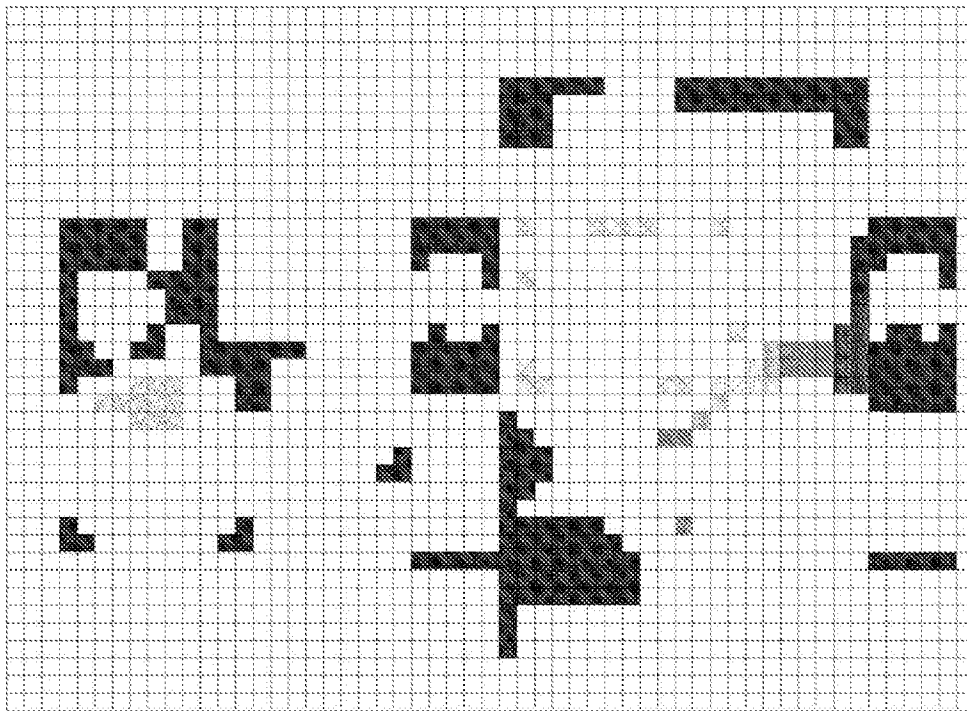
[図24]



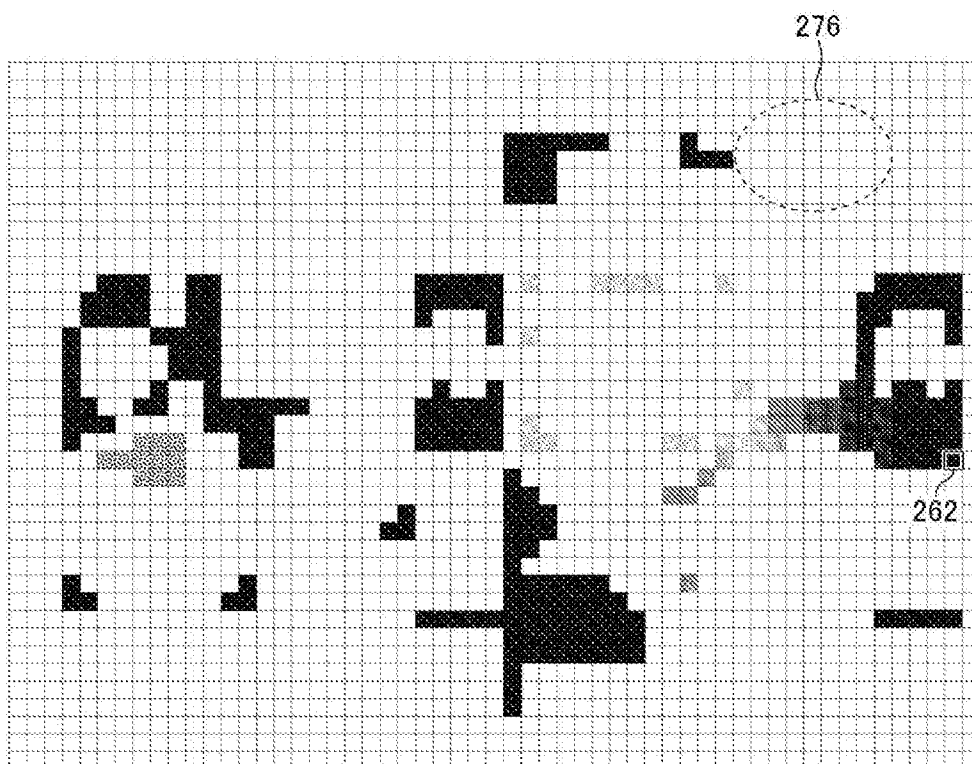
[図25]



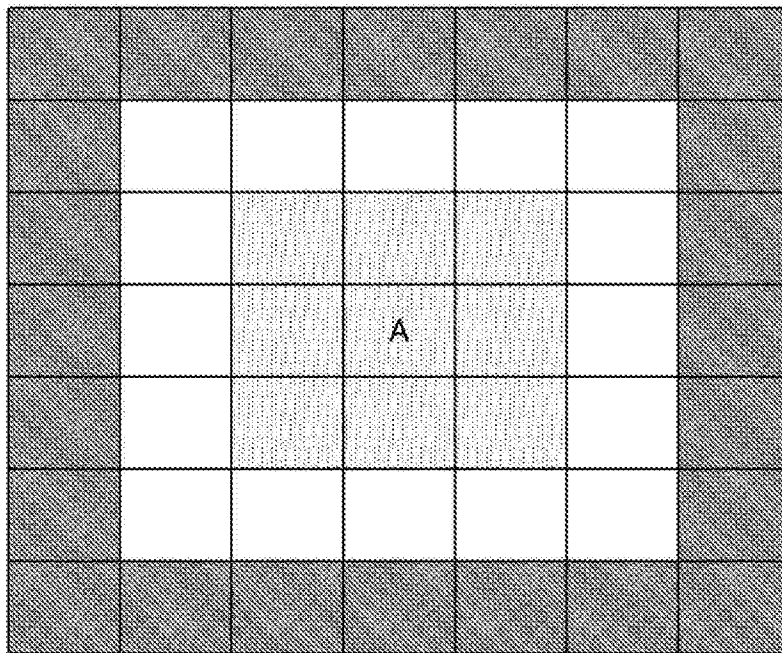
[図26]



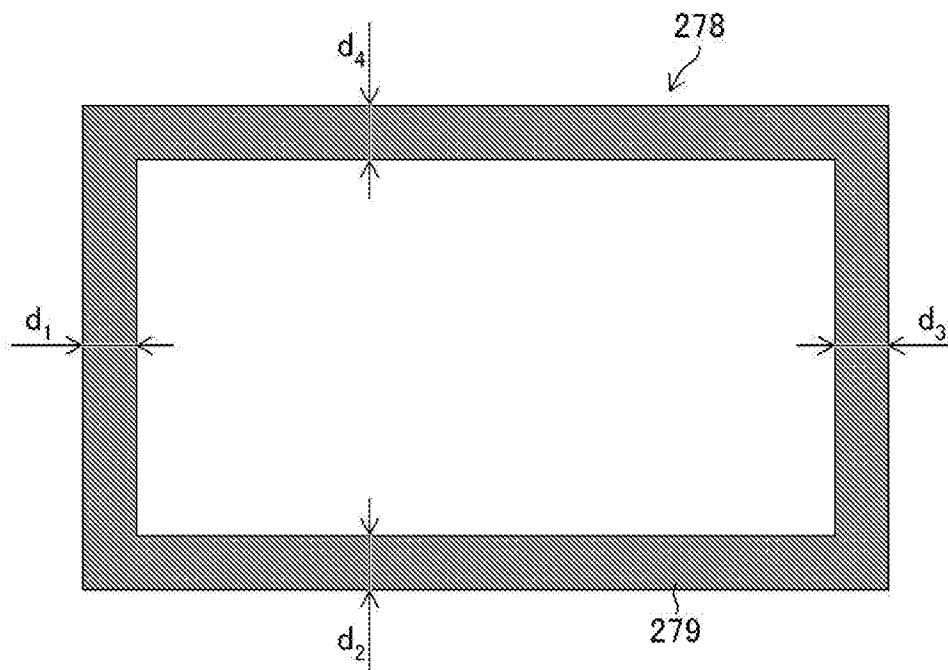
[図27]



[図28]



[図29]



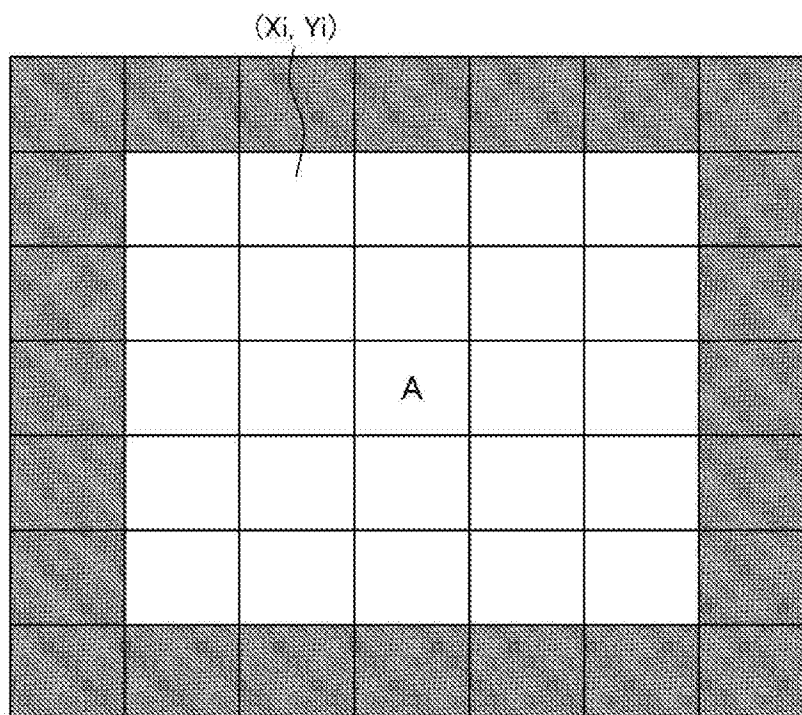
[図30]

| ID | C  | M  | Lab         | 重み |
|----|----|----|-------------|----|
| 1  | 20 | 90 | 50, 60, -13 | 1  |
| 2  | 24 | 66 | 60, 36, -17 | 1  |
| 3  | 35 | 35 | 71, 9, -20  | 10 |
| 4  | 47 | 23 | 72, -4, -26 | 1  |
| 5  | 10 | 15 | 89, 6, -8   | 1  |

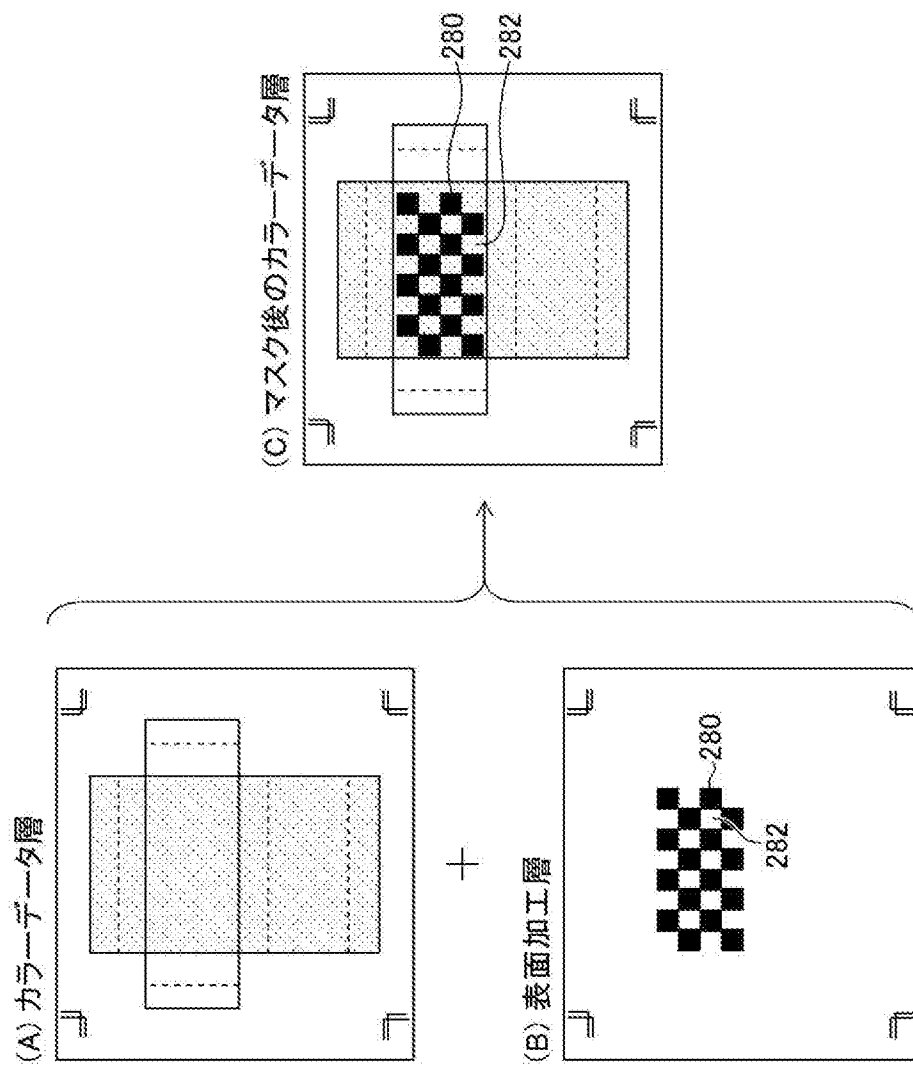
[図31]

| ID | C  | M  | 目標Lab       | 印刷Lab       | 差分Lab      | 重み |
|----|----|----|-------------|-------------|------------|----|
| 1  | 20 | 90 | 50, 60, -13 | 49, 61, -13 | +1, -1, 0  | 1  |
| 2  | 24 | 66 | 60, 36, -17 | 59, 40, -15 | +1, -4, -2 | 1  |
| 3  | 35 | 35 | 71, 9, -20  | 71, 12, -23 | 0, -3, +3  | 10 |
| 4  | 47 | 23 | 72, -4, -26 | 73, -7, -21 | -1, +3, -5 | 1  |
| 5  | 10 | 15 | 89, 6, -8   | 90, 6, -6   | -1, 0, -2  | 1  |

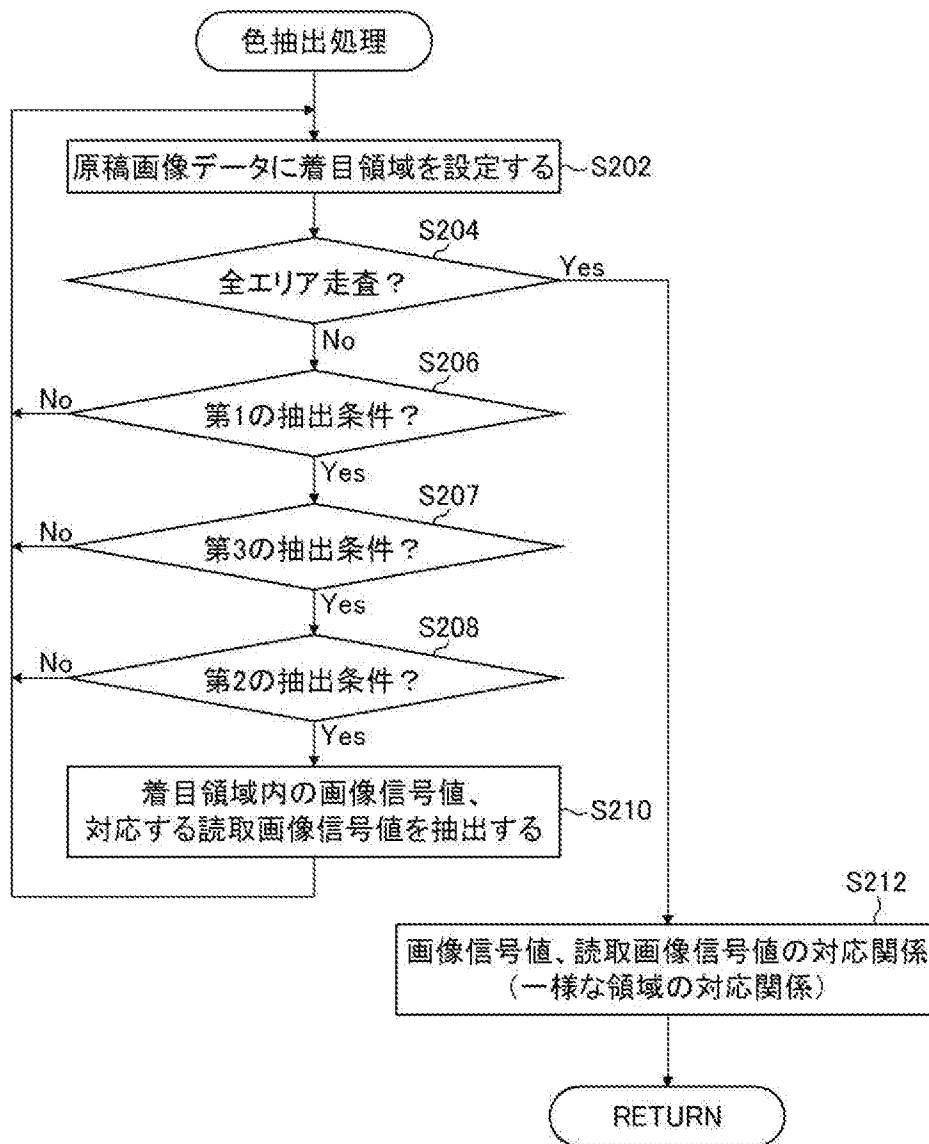
[図32]



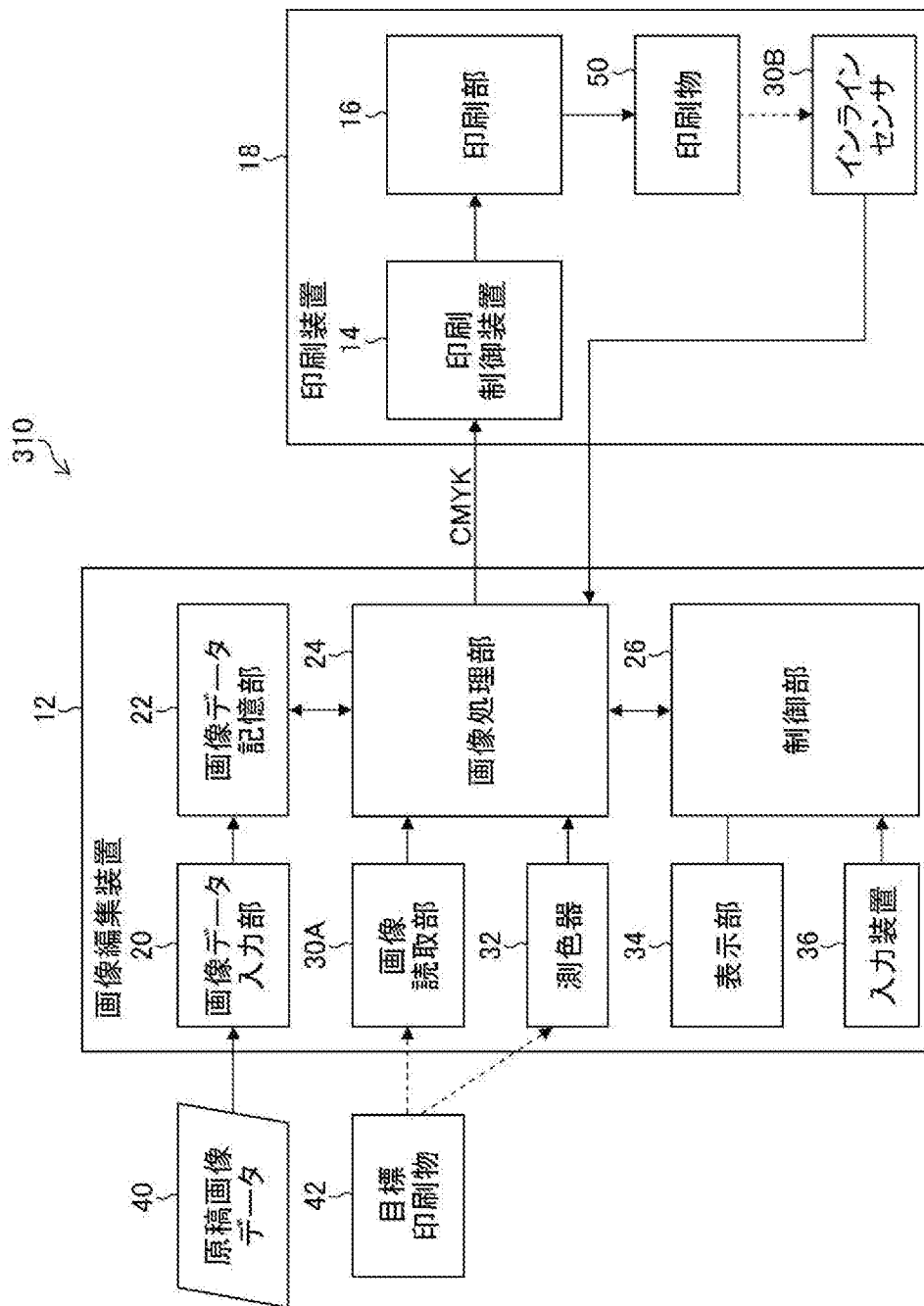
[図33]



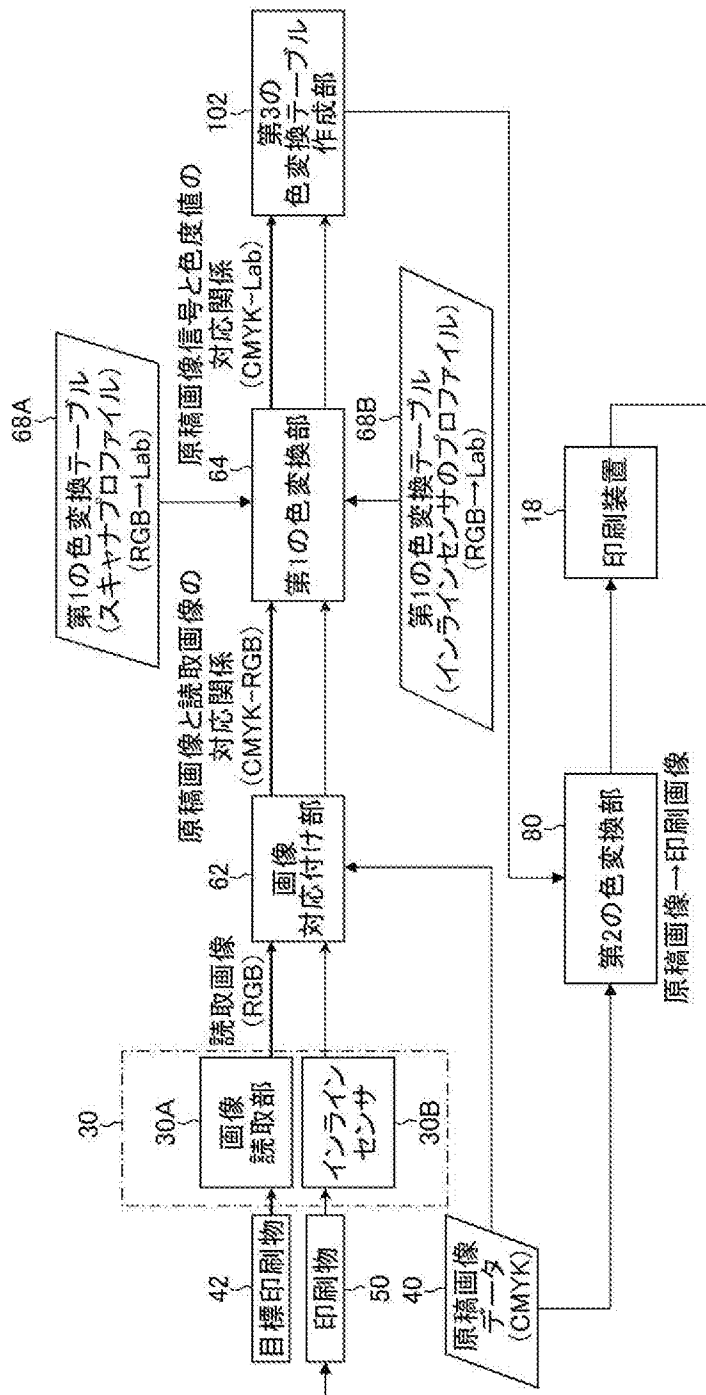
[図34]



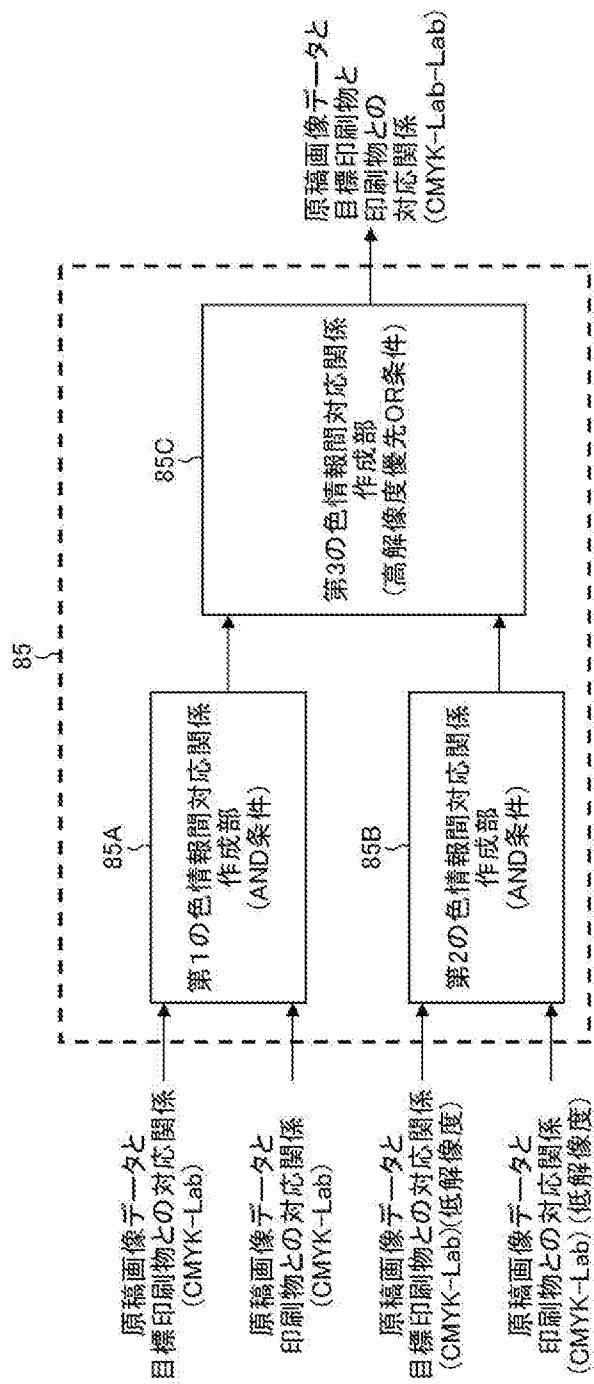
[図35]



[図36]



[図37]





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/050225

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N1/46(2006.01)i, B41J2/525(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, H04N1/60(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N1/46, B41J2/525, G06T1/00, H04N1/60

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2016 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2016 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2016 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                    | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2013-26921 A (Ricoh Co., Ltd.),<br>04 February 2013 (04.02.2013),<br>paragraphs [0030] to [0033], [0165]<br>& US 2013/0021628 A1<br>paragraphs [0090] to [0100], [0335], [0337]<br>& EP 2549737 A2 | 1-48                  |
| A         | JP 2013-26693 A (Ricoh Co., Ltd.),<br>04 February 2013 (04.02.2013),<br>paragraphs [0018], [0068] to [0074], [0174]<br>(Family: none)                                                                 | 1-48                  |
| A         | JP 2006-94040 A (Dainippon Screen Mfg. Co.,<br>Ltd.),<br>06 April 2006 (06.04.2006),<br>fig. 2<br>& US 2006/0062441 A1 & EP 1641243 A2                                                                | 1-48                  |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
08 March 2016 (08.03.16)

Date of mailing of the international search report  
15 March 2016 (15.03.16)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2016/050225

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                    | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2012-80279 A (Fujifilm Corp.),<br>19 April 2012 (19.04.2012),<br>entire text; all drawings<br>& US 2012/0081723 A1 | 1-48                  |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N1/46(2006.01)i, B41J2/525(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, H04N1/60(2006.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N1/46, B41J2/525, G06T1/00, H04N1/60

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| 日本国実用新案公報   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 6 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 6 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 6 年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                                           | 関連する<br>請求項の番号 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 2013-26921 A（株式会社リコー）2013.02.04,<br>段落[0030]-[0033], [0165]<br>& US 2013/0021628 A1, 段落[0090]-[0100], [0335], [0337],<br>& EP 2549737 A2 | 1-48           |
| A               | JP 2013-26693 A（株式会社リコー）2013.02.04,<br>段落[0018], [0068]-[0074], [0174]<br>（ファミリーなし）                                                         | 1-48           |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 8 . 0 3 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 3 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

豊田 好一

5 V

3 5 6 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 7 1

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                 |                |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                               | 関連する<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2006-94040 A (大日本スクリーン製造株式会社) 2006. 04. 06,<br>[図 2]<br>& US 2006/0062441 A1 & EP 1641243 A2 | 1-48           |
| A                     | JP 2012-80279 A (富士フイルム株式会社) 2012. 04. 19,<br>全文、全図<br>& US 2012/0081723 A1                     | 1-48           |