

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-33306

(P2014-33306A)

(43) 公開日 平成26年2月20日 (2014. 2. 20)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 4 N 1/46 (2006.01)	H O 4 N 1/46 Z	5 B 0 5 7
H O 4 N 1/60 (2006.01)	H O 4 N 1/40 D	5 C 0 7 7
G O 6 T 1/00 (2006.01)	G O 6 T 1/00 5 1 0	5 C 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数 25 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2012-172024 (P2012-172024)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成24年8月2日 (2012. 8. 2)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100126240
			弁理士 阿部 琢磨
		(74) 代理人	100124442
			弁理士 黒岩 創吾
		(72) 発明者	松▲崎▼ 公紀
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ ノン株式会社内
		Fターム (参考)	5B057 AA11 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16 CC01 CE17 CE18 5C077 LL19 MM27 PP32 PP33 PP36 PP37 PQ08 PQ23 SS05 TT02
			最終頁に続く

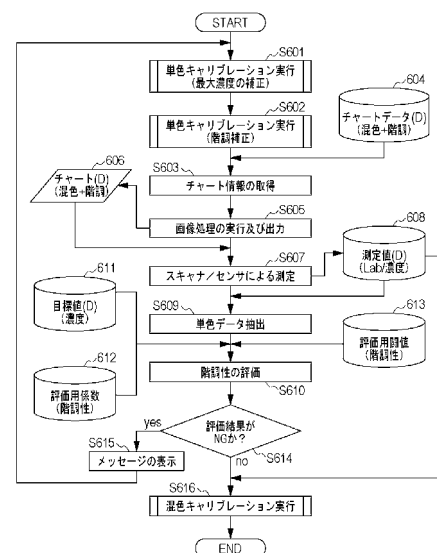
(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法ならびにプログラム

(57) 【要約】

【課題】 単色キャリブレーションと混色キャリブレーションを実行する画像処理装置で、補正結果が適切ではない場合、やり直しには時間がかかる。

【解決手段】 本発明の画像処理装置は、画像を形成する画像形成手段、形成された画像を測定する測定手段、単色の記録剤で形成された単色の画像を測定した結果に基づいて前記画像形成手段が形成する単色の再現特性を補正する単色キャリブレーションの実行と、複数色の記録剤で形成された混色の画像を測定した結果に基づいて前記画像形成手段が形成する混色の再現特性を補正する混色キャリブレーションの実行とを制御する制御手段、単色キャリブレーションを実行した後、形成された単色の画像を測定し、単色の再現特性を評価するための目標値を用いて単色の再現特性を評価する評価手段を有し、評価手段が評価をした後に混色キャリブレーションを実施することを特徴とする。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像を形成する画像形成手段と、

前記画像形成手段により形成された画像を測定する測定手段と、

前記画像形成手段により単色の記録剤を用いて形成された単色の画像を前記測定手段により測定し、該測定の結果に基づいて前記画像形成手段が形成する単色の再現特性を補正する単色キャリブレーションの実行と、

前記画像形成手段により複数色の記録剤を用いて形成された混色の画像を前記測定手段により測定し、該測定の結果に基づいて前記画像形成手段が形成する混色の再現特性を補正する混色キャリブレーションの実行とを制御する制御手段と、

10

前記制御手段により前記単色キャリブレーションが実行された後、前記画像形成手段により形成された単色の画像を前記測定手段により測定し、前記単色の再現特性を評価するための目標値を用いて前記単色の再現特性を評価する評価手段とを有し、

前記制御手段は、前記評価手段が評価をした後に、前記混色キャリブレーションを実施することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記評価手段により、前記単色の再現特性が適切ではないと評価された場合、前記制御手段により前記単色キャリブレーションを再び実施させることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

20

前記評価手段により、前記単色の再現特性が適切と評価された場合、前記制御手段により前記混色キャリブレーションを実施させることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記評価手段では、前記単色の再現特性として前記画像形成手段が形成する単色の階調を評価し、

前記評価手段により、前記画像形成手段が形成する単色の階調が適切ではないと評価された場合、前記制御手段により前記単色キャリブレーションを再び実施させることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

30

前記画像形成手段により形成された画像を前記測定手段により測定した測定値と、前記単色の再現特性を評価するための目標値との差分が閾値より大きいと判定されると、前記評価手段により前記画像形成手段が形成する単色の階調が適切ではないと評価されることを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記評価手段は、前記制御手段により前記単色キャリブレーションを実施した後に前記画像形成手段により形成されるチャートを前記測定手段により測定して得た単色の階調を評価することを特徴とする請求項 1 乃至 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

40

前記制御手段により前記単色キャリブレーションを実施した後に前記画像形成手段により形成されるチャートは、前記制御手段により前記単色キャリブレーションを実施する際に使用されるチャートに印刷されるパッチの数よりも少ない数のパッチを有することを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記評価手段では、前記単色の再現特性として前記画像形成手段が形成する単色の最大濃度値を評価し、

前記評価手段により、前記画像形成手段が形成する単色の最大濃度値が適切ではないと評価された場合、前記制御手段により前記単色キャリブレーションを再び実施させることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

50

前記画像形成手段により形成された画像を前記測定手段により測定した測定値と、前記単色の再現特性を評価するための目標値との差分が閾値より大きいと判定されると、前記評価手段により前記画像形成手段が形成する単色の最大濃度値が適切ではないと評価されることを特徴とする請求項 8 に記載の画像処理装置。

【請求項 10】

前記評価手段は、前記制御手段により前記単色キャリブレーションを実施した後に前記画像形成手段により形成されるチャートを前記測定手段により測定して得た単色の最大濃度を評価することを特徴とする請求項 1 乃至 3 又は 8 又は 9 に記載の画像処理装置。

【請求項 11】

前記評価手段では、前記単色の再現特性として画像形成手段が形成する単色の階調および単色の最大濃度値を評価し、

前記評価手段により、前記評価手段により、前記画像形成手段が形成する単色の階調が適切ではないと評価された場合であっても、前記評価手段により、前記画像形成手段が形成する単色の最大濃度値が適切と評価された場合は、前記制御手段により再び前記単色キャリブレーションを実行させる際に、前記画像形成手段が形成する画像の最大濃度を補正せず、前記画像形成手段が形成する画像の階調を補正することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 12】

前記評価手段により、前記単色の色再現特性が適切ではないと評価された色に対して、前記制御手段により前記単色を用いて前記画像形成手段が形成したチャートを使用して、前記制御手段により前記単色キャリブレーションを再度実施することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 13】

画像を形成する画像形成ステップと、

前記画像形成ステップにより形成された画像を測定する測定ステップと、

前記画像形成ステップにより単色の記録剤を用いて形成された単色の画像を前記測定ステップにより測定し、該測定の結果に基づいて前記画像形成ステップが形成する単色の再現特性を補正する単色キャリブレーションの実行と、

前記画像形成ステップにより複数色の記録剤を用いて形成された混色の画像を前記測定ステップにより測定し、該測定の結果に基づいて前記画像形成ステップが形成する混色の再現特性を補正する混色キャリブレーションの実行とを制御する制御ステップと、

前記制御ステップにより前記単色キャリブレーションが実行された後、前記画像形成ステップにより形成された単色の画像を前記測定ステップにより測定し、前記単色の再現特性を評価するための目標値を用いて前記単色の再現特性を評価する評価ステップとを有し、

前記制御ステップは、前記評価ステップが評価をした後に、前記混色キャリブレーションを実施することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 14】

前記評価ステップにより、前記単色の再現特性が適切ではないと評価された場合、前記制御ステップにより前記単色キャリブレーションを再び実施させることを特徴とする請求項 13 に記載の画像処理方法。

【請求項 15】

前記評価ステップにより、前記単色の再現特性が適切と評価された場合、前記制御ステップにより前記混色キャリブレーションを実施させることを特徴とする請求項 13 に記載の画像処理方法。

【請求項 16】

前記評価ステップでは、前記単色の再現特性として前記画像形成ステップが形成する単色の階調を評価し、

前記評価ステップにより、前記画像形成ステップが形成する単色の階調が適切ではないと評価された場合、前記制御ステップにより前記単色キャリブレーションを再び実施させ

10

20

30

40

50

ることを特徴とする請求項 13 に記載の画像処理方法。

【請求項 17】

前記画像形成ステップにより形成された画像を前記測定ステップにより測定した測定値と、前記単色の再現特性を評価するための目標値との差分が閾値より大きいと判定されると、前記評価ステップにより前記画像形成ステップが形成する単色の階調が適切ではないと評価されることを特徴とする請求項 16 に記載の画像処理方法。

【請求項 18】

前記評価ステップは、前記制御ステップにより前記単色キャリブレーションを実施した後に前記画像形成ステップにより形成されるチャートを前記測定ステップにより測定して得た単色の階調を評価することを特徴とする請求項 13 乃至 17 に記載の画像処理方法。

10

【請求項 19】

前記制御ステップにより前記単色キャリブレーションを実施した後に前記画像形成ステップにより形成されるチャートは、前記制御ステップにより前記単色キャリブレーションを実施する際に使用されるチャートに印刷されるパッチの数よりも少ない数のパッチを有することを特徴とする請求項 18 に記載の画像処理方法。

【請求項 20】

前記評価ステップでは、前記単色の再現特性として前記画像形成ステップが形成する単色の最大濃度値を評価し、

前記評価ステップにより、前記画像形成ステップが形成する単色の最大濃度値が適切ではないと評価された場合、前記制御ステップにより前記単色キャリブレーションを再び実施させることを特徴とする請求項 13 に記載の画像処理方法。

20

【請求項 21】

前記画像形成ステップにより形成された画像を前記測定ステップにより測定した測定値と、前記単色の再現特性を評価するための目標値との差分が閾値より大きいと判定されると、前記評価ステップにより前記画像形成ステップが形成する単色の最大濃度値が適切ではないと評価されることを特徴とする請求項 20 に記載の画像処理方法。

【請求項 22】

前記評価ステップは、前記制御ステップにより前記単色キャリブレーションを実施した後に前記画像形成ステップにより形成されるチャートを前記測定ステップにより測定して得た単色の最大濃度を評価することを特徴とする請求項 13 乃至 15 又は 20 又は 21 に記載の画像処理方法。

30

【請求項 23】

前記評価ステップでは、前記単色の再現特性として画像形成ステップが形成する単色の階調および単色の最大濃度値を評価し、

前記評価ステップにより、前記評価ステップにより、前記画像形成ステップが形成する単色の階調が適切ではないと評価された場合であっても、前記評価ステップにより、前記画像形成ステップが形成する単色の最大濃度値が適切と評価された場合は、前記制御ステップにより再び前記単色キャリブレーションを実行させる際に、前記画像形成ステップが形成する画像の最大濃度を補正せず、前記画像形成ステップが形成する画像の階調を補正することを特徴とする請求項 13 に記載の画像処理方法。

40

【請求項 24】

前記評価ステップにより、前記単色の色再現特性が適切ではないと評価された色に対して、前記制御手段により前記単色を用いて前記画像形成ステップが形成したチャートを使用して、前記制御ステップにより前記単色キャリブレーションを再度実施することを特徴とする請求項 13 に記載の画像処理方法。

【請求項 25】

コンピュータに、

画像を形成する画像形成ステップと、

前記画像形成ステップにより形成された画像を測定する測定ステップと、

前記画像形成ステップにより単色の記録剤を用いて形成された単色の画像を前記測定ス

50

テップにより測定し、該測定の結果に基づいて前記画像形成ステップが形成する単色の再現特性を補正する単色キャリブレーションの実行と、

前記画像形成ステップにより複数の記録剤を用いて形成された混色の画像を前記測定ステップにより測定し、該測定の結果に基づいて前記画像形成ステップが形成する混色の再現特性を補正する混色キャリブレーションの実行とを制御する制御ステップと、

前記制御ステップにより前記単色キャリブレーションが実行された後、前記画像形成ステップにより形成された単色の画像を前記測定ステップにより測定し、前記単色の再現特性を評価するための目標値を用いて前記単色の再現特性を評価する評価ステップとを実行させ、

前記制御ステップにより前記評価ステップが評価をした後に、前記制御ステップにより前記混色キャリブレーションを実施させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はプリンタから出力される画像の色を補正するための画像処理装置及び画像処理方法ならびに画像処理パラメータを作成するプログラムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、電子写真装置の性能向上に伴い印刷機と同等の画質を実現した装置が登場しているが、電子写真装置特有の不安定性のため色の変動量が印刷機に比べて大きいことが課題として残されている。

【0003】

そこで、従来の電子写真装置にはシアン、マゼンタ、イエロー、ブラック（以下、C、M、Y、K）の各トナーに対応した1次元の階調特性の補正を行うためのLUT（Look Up Table）を作成する「単色」のキャリブレーション技術が搭載されている。LUTとは、特定の間隔で区切られた入力データに対応した出力データを示すテーブルであり、演算式では表せない非線形な特性を表現することが可能である。また、「単色」とはC、M、Y、Kの単体のトナーを使って表わした色のことである。この単色キャリブレーションを実行すると、最大濃度及び階調などの単色の再現特性が補正される。

【0004】

また、近年では、特許文献1により4次元のLUTを用いて「混色」のキャリブレーションを行う技術が提案されている。ここで、「混色」とはレッド、グリーン、ブルーや、CMYを使ったグレー等の複数のトナーを使用した色のことである。特に電子写真では、1次元のLUTで単色の階調特性を補正しても複数のトナーを使用して「混色」を表現すると、非線形な差分が発生することが多い。ここで、混色のキャリブレーションを実行すると、複数色のトナーの組み合わせ（重ね合わせなど）で表現される混色の色再現特性が補正される。「混色」を含むキャリブレーションの流れについて説明する。まず、「単色」のキャリブレーションを実施するため単色で構成されるチャートデータを用いて用紙等の記録媒体にパッチをプリント出力し、スキャナやセンサでこのパッチを読み取る。パッチを読みとって得られたデータを予め設定されている目標値と比較して目標値との差を補正する1次元のLUTを作成する。次に「混色」のキャリブレーションを実施するために先に作成した1次元のLUTを反映した混色で構成されるチャートデータを用いて記録媒体にパッチをプリント出力し、スキャナやセンサでこのパッチを読み取る。パッチを読みとって得られたデータを予め設定されている目標値と比較して目標値との差を補正する4次元のLUTを作成する。

【0005】

以上で示すように、「単色」のキャリブレーションだけでは補正しきれない混色特性を「混色」のキャリブレーションで補正することで高精度な補正が可能であった。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 1 - 2 5 4 3 5 0

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

しかしながら、先行技術では混色キャリブレーションは、単色キャリブレーションによって階調特性が補正されていることが前提となる。つまり、混色キャリブレーションを実施する前には、単色キャリブレーションが実施されていることが求められる。よって、混色キャリブレーションを実行するには時間がかかる。

【 0 0 0 8 】

例えば、混色キャリブレーション後に出力した画像に対して十分な画質が得られていないと判断された場合、単色キャリブレーションと混色キャリブレーションのいずれが失敗したのか判断することが難しい。よって、キャリブレーションをやり直すには、単色キャリブレーションからやり直す必要がある。この場合、やり直しのために作業時間が大幅に増加してしまう。また、常に混色キャリブレーションからやり直して、時間短縮を図っても、単色キャリブレーションが失敗していた場合は、その後の混色キャリブレーションの精度が悪化してしまう。

【 0 0 0 9 】

以上の理由から、混色キャリブレーションは特定の状況においてユーザの使い勝手が低下してしまう可能性があるという課題があった。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上述した課題を解決するために本発明の画像処理装置は、画像を形成する画像形成手段と、前記画像形成手段により形成された画像を測定する測定手段と、前記画像形成手段により単色の記録剤を用いて形成された単色の画像を前記測定手段により測定し、該測定の結果に基づいて前記画像形成手段が形成する単色の再現特性を補正する単色キャリブレーションの実行と、前記画像形成手段により複数色の記録剤を用いて形成された混色の画像を前記測定手段により測定し、該測定の結果に基づいて前記画像形成手段が形成する混色の再現特性を補正する混色キャリブレーションの実行とを制御する制御手段と、前記制御手段により前記単色キャリブレーションが実行された後、前記画像形成手段により形成された単色の画像を前記測定手段により測定し、前記単色の再現特性を評価するための目標値を用いて前記単色の再現特性を評価する評価手段とを有し、前記制御手段は、前記評価手段が評価をした後に、前記混色キャリブレーションを実施することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明では単色キャリブレーションと混色キャリブレーションを実施可能な画像処理装置にて、単色キャリブレーション実施後に単色キャリブレーションにより補正される特性を評価する。この評価結果に応じ、混色キャリブレーションを実施するか否か決定することが可能になる。

【 0 0 1 2 】

これにより、混色キャリブレーション実施後に出力した画像の画質が適切でなく、キャリブレーションをやり直すために必要となる作業時間の増加を抑制することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】システムの構成図である。

【図 2】画像処理の流れを示した図である。

【図 3】単色キャリブレーションの処理の流れを示した図である。

【図 4】混色キャリブレーションの処理の流れを示した図である。

【図 5】単色及び混色キャリブレーションに使用するチャートを示した図である。

【図 6】実施例 1 におけるキャリブレーションの処理の流れを示した図である。

【図 7】実施例 1 における混色キャリブレーションに使用するチャートを示した図である。

【図 8】実施例 1 における階調特性の評価用係数の例を示した図である。

【図 9】実施例 1 における階調特性評価後のエラー表示の UI の例を示した図である。

【図 10】実施例 2 におけるキャリブレーションの処理の流れを示した図である。

【図 11】実施例 3 におけるキャリブレーションの処理の流れを示した図である。

【図 12】単色キャリブレーション及び混色キャリブレーション実行画面を示した図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0014】

以下、本発明を実施するための形態について図面を用いて説明する。

【0015】

(実施例 1)

本発明の実施の形態について説明する。本実施例では混色キャリブレーション用のチャートを読み取る時に、単色キャリブレーションにより補正される単色の特性を評価する。

【0016】

図 1 は本実施例におけるシステムの構成図である。シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック（以下、C、M、Y、K）の各トナーを用いる画像処理装置の MFP（Multi Function Printer）101 はネットワーク 123 を介して他のネットワーク対応機器と接続されている。また PC 124 はネットワーク 123 を介して MFP 101 と接続されている。PC 124 内のプリンタドライバ 125 は MFP 101 へ印刷データを送信する。

20

【0017】

MFP 101 について詳細に説明する。ネットワーク I/F 122 は印刷データ等の受信を行う。コントローラ 102 は CPU 103 やレンダラ 112、画像処理部 114 で構成される。CPU 103 のインタプリタ 104 は受信した印刷データの PDL（ページ記述言語）部分を解釈し、中間言語データ 105 を生成する。

【0018】

そして CMS 106 ではソースプロファイル 107 及びデスティネーションプロファイル 108 を用いて色変換を行い、中間言語データ（CMS 後）111 を生成する。ここで CMS とは Color Management System の略であり、後述するプロファイルの情報を用いて色変換を行う。また、ソースプロファイル 107 は RGB や CMYK 等のデバイスに依存する色空間を CIE（国際照明委員会）が定めた $L^*a^*b^*$ （以下、 $L^*a^*b^*$ ）や XYZ 等のデバイス非依存の色空間に変換するためのプロファイルである。XYZ は $L^*a^*b^*$ と同様にデバイス非依存の色空間であり、3 種類の刺激値で色を表現する。また、デスティネーションプロファイル 108 はデバイス非依存色空間をデバイス（プリンタ 115）に依存した CMYK 色空間に変換するためのプロファイルである。

30

【0019】

一方、CMS 109 ではデバイスリンクプロファイル 110 を用いて色変換を行い、中間言語データ（CMS 後）111 を生成する。ここでデバイスリンクプロファイル 110 は RGB や CMYK 等のデバイス依存色空間をデバイス（プリンタ 115）に依存した CMYK 色空間に直接変換するためのプロファイルである。CMS 106、CMS 109 のうち、どちらの CMS が選ばれるかはプリンタドライバ 125 における設定に依存する。

40

【0020】

本実施例ではプロファイル（107、108 及び 110）の種類によって CMS（106 及び 109）を分けているが、1 つの CMS で複数種類のプロファイルを扱ってもよい。また、プロファイルの種類は本実施例で挙げた例に限らずプリンタ 115 のデバイス依存 CMYK 色空間を用いるのであればどのような種類のプロファイルでもよい。

【0021】

50

レンダラ 1 1 2 は生成した中間言語データ (C M S 後) 1 1 1 からラスター画像 1 1 3 を生成する。画像処理部 1 1 4 はラスター画像 1 1 3 やスキャナ 1 1 9 で読み込んだ画像に対して画像処理を行う。画像処理部 1 1 4 について詳細は後述する。

【 0 0 2 2 】

コントローラ 1 0 2 と接続されたプリンタ 1 1 5 は C 、 M 、 Y 、 K 等の有色トナーを用いて紙上に出力データを用いて画像形成するプリンタである。プリンタ 1 1 5 は給紙を行う給紙部 1 1 6 と画像形成された紙を排紙する排紙部 1 1 7 、測定部 1 2 6 を持つ。

【 0 0 2 3 】

測定部 1 2 6 は分光反射率、 L a b や X Y Z 等のデバイスに依存しない色空間の値を取得できるセンサ 1 2 7 を持ち、プリンタ 1 1 5 を制御する C P U 1 2 9 によって制御される。測定部 1 2 6 はプリンタ 1 1 5 で用紙等の記録媒体上にプリント出力されたパッチをセンサ 1 2 7 で読み取り、読み取った数値情報をコントローラ 1 0 2 へ送信する。コントローラ 1 0 2 はその数値情報を用いて演算を行い、この演算の結果を単色キャリブレーションや混色キャリブレーションを実行する際に利用する。

【 0 0 2 4 】

表示装置 1 1 8 はユーザへの指示や M F P 1 0 1 の状態を表示する U I (ユーザーインターフェース) である。後述する単色キャリブレーションや混色キャリブレーションを実行する際に利用する。

【 0 0 2 5 】

スキャナ 1 1 9 はオートドキュメントフィーダーを含むスキャナである。スキャナ 1 1 9 は束状のあるいは一枚の原稿画像を図示しない光源で照射し、原稿反射像をレンズで C C D (C h a r g e C o u p l e d D e v i c e) センサ等の固体撮像素子上に結像する。そして、固体撮像素子からラスター状の画像読み取り信号を画像データとして得る。

【 0 0 2 6 】

入力装置 1 2 0 はユーザからの入力を受け付けるためのインタフェースである。一部の入力装置をタッチパネルとし、表示装置 1 1 8 と一体化してもよい。

【 0 0 2 7 】

記憶装置 1 2 1 はコントローラ 1 0 2 で処理されたデータやコントローラ 1 0 2 が受け取ったデータ等を保存する。

【 0 0 2 8 】

測定器 1 2 8 はネットワーク上または P C 1 2 4 に接続された外部の測定用デバイスであり、測定部 1 2 6 と同様に分光反射率、 L a b や X Y Z 等のデバイスに依存しない色空間の値を取得できる。

【 0 0 2 9 】

次に画像処理部 1 1 4 の流れについて図 2 を用いて説明する。図 2 はラスター画像 1 1 3 やスキャナ 1 1 9 で読み込んだ画像に対して行う画像処理の流れを示している。図 2 の処理の流れは画像処理部 1 1 4 内にある不図示の A S I C (A p p l i c a t i o n S p e c i f i c I n t e g r a t e d C i r c u i t) が実行することにより実現される。

【 0 0 3 0 】

ステップ S 2 0 1 にて画像データを受信する。そしてステップ S 2 0 2 にて受け取ったデータがスキャナ 1 1 9 から受信したスキャンデータかプリンタドライバ 1 2 5 から送られたラスター画像 1 1 3 かを判別する。

【 0 0 3 1 】

スキャンデータではない場合はレンダラ 1 1 2 によってビットマップ展開されたラスター画像 1 1 3 であり、 C M S によってプリンタデバイスに依存する C M Y K に変換された C M Y K 画像 2 1 1 となる。

【 0 0 3 2 】

スキャンデータの場合は R G B 画像 2 0 3 であるため、ステップ S 2 0 4 にて色変換処

10

20

30

40

50

理を行い、共通RGB画像205を生成する。ここで共通RGB画像205とはデバイスに依存しないRGB色空間で定義されており、演算によってLab等のデバイス非依存色空間に変換することが可能である。

【0033】

一方、ステップS206にて文字判定処理を行い、文字判定データ207を生成する。ここでは画像のエッジ等を検出して文字判定データ207を生成する。

【0034】

次にステップS208にて共通RGB画像205に対して文字判定データ207を用いてフィルタ処理を行う。ここでは文字判定データ207を用いて文字部とそれ以外で異なるフィルタ処理を行う。

10

【0035】

次にステップS209にて下地飛ばし処理、ステップS210で色変換処理を行って下地を除去したCMYK画像211を生成する。

【0036】

次にステップS212にて4D-LUT217を用いた混色の補正処理を行う。4D-LUTとはあるC、M、Y、K各トナーを出力する際の信号値の組み合わせを異なるC、M、Y、Kの信号値の組み合わせに変換する4次元のLUT(Look Up Table)である。この4D-LUT217は後述する「混色キャリブレーション」により生成される。4D-LUTを用いることで複数のトナーを使用した色である「混色」を補正することが可能になる。

20

【0037】

そしてステップS212にて混色の補正をした後、画像処理部114はステップS213にて1D-LUT218を用いてC、M、Y、Kの各単色の階調特性を補正する。1D-LUTとはC、M、Y、Kのそれぞれの色(単色)を補正する1次元のLUT(Look Up Table)のことである。この1D-LUTは、後述する「単色キャリブレーション」により生成される。

【0038】

最後にステップS214にて画像処理部114はスクリーン処理や誤差拡散処理のようなハーフトーン処理を行ってCMYK画像(2値)215を作成し、ステップS216にて画像データをプリンタ115へ送信する。

30

【0039】

プリンタ115から出力される単色の階調特性を補正する「単色キャリブレーション」について図3を用いて説明する。単色キャリブレーションを実行することで、最大濃度特性及び階調特性などの単色の再現特性が補正される。プリンタ115で用いられるC、M、Y、Kトナー其々に対応する色の再現特性は、キャリブレーション実行時に一緒に補正される。すなわち、C、M、Y、Kの全色について図3の処理が一度に実行される。図3は単色の階調特性を補正する1D-LUT218を作成する処理の流れを示している。図3の処理の流れはCPU103が実行することによって実現され、作成された1D-LUT218は記憶装置121に保存される。また表示装置118によってユーザへの指示をUIに表示し、入力装置120からユーザの指示を受け付ける。

40

【0040】

ステップS301にて記憶装置121に格納してあるチャートデータ(A)302を取得する。チャートデータ(A)302は単色各色の最大濃度を補正するためのものであり、C、M、Y、Kの「単色」の最大濃度データが得られる信号値(例えば255)で構成される。

【0041】

次にステップS303にてチャートデータ(A)302に対して画像処理部114にて画像処理を実行してプリンタ115からチャート(A)304をプリント出力する。例を図5に示す。図5(a)の501はチャートデータ(A)302をプリント出力した際の例を示しており、パッチ502、503、504、505はそれぞれC、M、Y、K各色

50

の最大濃度でプリント出力される。ここで画像処理部 1 1 4 はステップ S 2 1 4 にてハーフトーン処理のみを行い、ステップ S 2 1 3 の 1 D - L U T 補正処理やステップ S 2 1 2 の 4 D - L U T 補正処理は行わない。

【 0 0 4 2 】

次にステップ S 3 0 5 にてスキャナ 1 1 9 や測定部 1 2 6 内のセンサ 1 2 7 を用いてチャート (A) 3 0 4 のプリント出力物の濃度測定を行い、測定値 (A) 3 0 6 を得る。測定値 (A) 3 0 6 は C、M、Y、K 各色の濃度値となる。次にステップ S 3 0 7 にて測定値 (A) 3 0 6 と予め設定された最大濃度値の目標値 (A) 3 0 8 を用いて各色の測定値 (A) 3 0 6 の最大濃度の補正を実行する。ここでは最大濃度が目標値 3 0 8 (A) に近づくようにプリンタ 1 1 5 のデバイス設定値、例えば、レーザ出力や現像バイアス等を調整する。

10

【 0 0 4 3 】

次に、ステップ S 3 0 9 にて記憶装置 1 2 1 に格納されたチャートデータ (B) 3 1 0 を取得する。チャートデータ (B) 3 1 0 は C、M、Y、K の「単色」の階調データの信号値で構成される。このチャートデータ (B) 3 1 0 を用いて記録媒体にプリント出力されたパッチを有するチャート (B) 3 1 2 の例を図 5 に示す。図 5 (b) の 5 0 6 はチャートデータ (B) 3 1 0 を用いて記録媒体にプリント出力されたパッチを有するチャート (B) 3 1 2 のプリント出力物の一例を示している。図 5 (b) に示されるパッチ 5 0 7、5 0 8、5 0 9、5 1 0 及び右に続く階調データは、C、M、Y、K 各色の階調データで構成される。

20

【 0 0 4 4 】

次にステップ S 3 1 1 にてチャートデータ (B) 3 1 0 に対して画像処理部 1 1 4 にて画像処理を実行してプリンタ 1 1 5 からチャート (B) 3 1 2 をプリント出力する。ここで画像処理部 1 1 4、ステップ S 2 1 4 にてハーフトーン処理のみを行い、ステップ S 2 1 3 の 1 D - L U T 補正処理や 4 ステップ S 2 1 2 の D - L U T 補正処理は行わない。また、プリンタ 1 1 5 はステップ S 3 0 7 により最大濃度補正を行っているため、最大濃度が目標値 (A) 3 0 8 と同等の値を出せる状態となる。

【 0 0 4 5 】

次にステップ S 3 1 3 にてスキャナ 1 1 9 やセンサ 1 2 7 を用いて測定を行い、測定値 (B) 3 1 4 を得る。測定値 (B) 3 1 4 は C、M、Y、K 各色の階調から得られる濃度値となる。次にステップ S 3 1 5 にて測定値 (B) 3 1 4 と予め設定された目標値 (B) 3 1 6 を用いて単色の階調を補正する 1 D - L U T 2 1 8 を作成する。

30

【 0 0 4 6 】

次に、プリンタ 1 1 5 から出力される混色の特性を補正する「混色キャリブレーション」について図 4 を用いて説明する。混色キャリブレーションを実行することで、複数色のトナーの組み合わせ（重ね合わせなど）で表現される混色の再現特性が補正される。以下の処理の流れはコントローラ 1 0 2 内の C P U 1 0 3 が実行することにより実現される。この取得された 4 D - L U T 2 1 7 は記憶装置 1 2 1 に保存される。また表示装置 1 1 8 によってユーザへの指示を U I に表示し、入力装置 1 2 0 からユーザの指示を受け付ける。

40

【 0 0 4 7 】

混色キャリブレーションは、単色キャリブレーション実施後にプリンタ 1 1 5 から出力される混色を補正する。そのため、単色キャリブレーションを行った直後に混色キャリブレーションを行うことが望ましい。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 4 0 1 にて記憶装置 1 2 1 に格納してある「混色」で構成されたチャートデータ (C) 4 0 2 の情報を取得する。チャートデータ (C) 4 0 2 は混色を補正するためのデータであり、C、M、Y、K の組み合わせである「混色」の信号値で構成される。このチャートデータ (C) 4 0 2 を用いて記録媒体にプリント出力されたパッチを有するチャート (C) 4 0 4 の一例を図 5 に示す。図 5 (c) の 5 1 1 はチャートデータ (C) 4

50

02をプリント出力した際の例を示しており、パッチ512及び511上に印字された全てのパッチはC、M、Y、Kを組み合わせた混色で構成されている。

【0049】

次にステップS403では画像処理部114にてチャートデータ(C)402に対して画像処理を実行してプリンタ115にてチャート(C)404をプリント出力する。混色キャリブレーションは単色キャリブレーション実施後のデバイスの混色特性を補正するため、画像処理部114での画像処理の実行には単色キャリブレーション実行時に作成された1D-LUT218を用いる。

【0050】

次にステップS405にてスキャナ119や測定部126内のセンサ127を用いてチャート(C)404のプリント出力物の混色の測定を行い、測定値(C)406を取得する。測定値(C)406は単色キャリブレーション実施後のプリンタ115の混色特性を示す。また、測定値(C)406はデバイスに依存しない色空間での値であり、本実施例ではLabとする。スキャナ119を用いた場合は図示しない3D-LUT等を用いてRGB値をLab値に変換する。

【0051】

次にステップS407にて記憶装置121に格納してあるLab CMYの3D-LUT409を取得し、測定値406(C)と予め設定された目標値(C)408との差分を反映させてLab CMYの3D-LUT(補正後)410を作成する。ここでLab CMYの3D-LUTとは、入力されたLab値に対応するCMY値を出力する3次元のLUTのことである。

【0052】

具体的な作成方法を以下に示す。Lab CMYの3D-LUT409の入力側のLab値に対して測定値406(C)と予め設定された目標値(C)408との差分を加え、差分が反映されたLab値に対してLab CMYの3D-LUT409を用いて補間演算を実行する。この結果、Lab CMYの3D-LUT(補正後)410を作成する。

【0053】

次にステップS411にて記憶装置121に格納してあるCMY Labの3D-LUT412を取得して、Lab CMYの3D-LUT(補正後)410を用いて演算を行う。これにより、CMYK CMYKの4D-LUT217を作成する。ここでCMY Labの3D-LUTとは、入力されたCMY値に対応するLab値を出力する3次元のLUTのことである。

【0054】

CMYK CMYKの4D-LUT217の具体的な作成方法を以下に示す。CMY Labの3D-LUT412とLab CMYの3D-LUT(補正後)410からCMY CMYの3D-LUTを作成する。次にKの入力値と出力値が同一となるようにCMYK CMYKの4D-LUT217を作成する。ここでCMY CMYの3D-LUTとは、入力されたCMY値に対応する補正後のCMY値を出力する3次元のLUTのことである。

【0055】

図6は本実施例において実施されるキャリブレーションの流れを示す。以下の処理の流れはコントローラ102内のCPU103が実行することにより実現され、取得されたデータは記憶装置121に保存される。また表示装置118によってユーザへの指示をUIに表示し、入力装置120からユーザの指示を受け付ける。

【0056】

まず、ステップS601にて最大濃度を補正する単色キャリブレーションを実施する。キャリブレーションを実施させる際にユーザから指示を受けるためのUIを図12に示す。図12のUI画面1201は表示装置118にて表示される。1202は、単色キャリブレーションの開始を受け付けるボタンであり、1203は混色キャリブレーションの開始を受け付けるボタンである。また、1204は単色キャリブレーション実行後、混色キ

10

20

30

40

50

ャリブレーションを実行するキャリブレーションの開始を受け付けるボタンである。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 6 0 1 では色補正メニューのうち、単色キャリブレーションと混色キャリブレーションを順次実施するために、ユーザにより図 1 2 のボタン 1 2 0 4 が押下される。または予め定められたタイミングで単色キャリブレーションと混色キャリブレーションが自動的に順次実施される。予め定められたタイミングとは、予め定められた時間が経過した時や、予め定められた枚数の用紙を用いて印刷が実行された時や、電源が投入された時等のことである。

【 0 0 5 8 】

処理が開始されると、まず単色キャリブレーションにより、単色のトナーを用いて形成される画像の最大濃度の補正が実施される。これについては図 3 のステップ S 3 0 1 ~ S 3 0 7 の処理が該当するため、詳細な説明は省略する。次にステップ S 6 0 2 にて階調を補正する単色キャリブレーションを実施される。これにより、1 D - L U T 2 1 8 が作成され、単色のトナーを用いて形成される画像の階調補正が実施される。この処理は、図 3 のステップ S 3 0 9 ~ S 3 1 5 の処理が該当するため、詳細な説明は省略する。

【 0 0 5 9 】

次にステップ S 6 0 3 にて記憶装置 1 2 1 に格納してある「混色」及び「階調特性評価」データで構成されたチャートデータ (D) 6 0 4 の情報を取得する。

【 0 0 6 0 】

次にステップ S 6 0 5 では、画像処理部 1 1 4 にてチャートデータ (D) 6 0 4 に対して画像処理を実行し、プリンタ 1 1 5 からチャート (D) 6 0 6 を出力する。上記したように混色キャリブレーションは単色キャリブレーション実施後のプリンタ 1 1 5 から出力される混色を補正する。そのため、画像処理部 1 1 4 での画像処理実行時は単色キャリブレーション実施時に作成された 1 D - L U T 2 1 8 を用いる。

【 0 0 6 1 】

図 7 の 7 0 1 はチャートデータ (D) 6 0 4 を用いて記録媒体にプリント出力されたパッチを有するチャート (D) 6 0 6 の一例を示している。7 0 2 の破線に囲まれた部分は混色を補正するためのデータであり、チャートデータ (C) 4 0 2 と同様に C、M、Y、K の組み合わせである「混色」の信号値で構成される。7 0 3 の破線に囲まれた部分はプリンタ 1 1 5 の単色の階調特性を評価するためのパッチであり、C、M、Y、K の単色のデータを用いてプリント出力される。階調特性を補正することが目的ではないため、チャートデータ (B) 3 1 0 よりも少ないパッチ数でもよい。また、後述する理由から C、M、Y、K それぞれの最大濃度の信号値を示すデータが含まれているとよい。本実施例では 1 枚の用紙にプリント出力されたパッチで混色の補正と階調特性の評価を行うため、少ないパッチ数で階調特性を評価する例を説明する。もちろん、混色の補正を行うためのパッチと階調特性を評価するためのパッチを分けて生成し、複数枚のチャートをプリント出力してもよい。

【 0 0 6 2 】

次に、ステップ S 6 0 7 にてスキャナ 1 1 9 や測定部 1 2 6 内のセンサ 1 2 7 を用いてチャート (D) 6 0 6 を測定し、測定値 (D) 6 0 8 を取得する。測定値 (D) 6 0 8 は単色キャリブレーション実施後のプリンタ 1 1 5 の混色特性及び単色の階調特性を示す。また、測定値 (D) 6 0 8 の混色特性はデバイスに依存しない色空間での値であり、本実施例では L a b とする。測定値 (D) 6 0 8 の階調特性は濃度とする。スキャナ 1 1 9 を用いた場合は図示しない 3 D - L U T 等を用いて R G B 値を L a b 値や濃度値に変換する。

【 0 0 6 3 】

次にステップ S 6 0 9 にて測定値 (D) 6 0 8 から階調特性評価に用いる単色の濃度データを抽出する。そしてステップ S 6 1 0 にて抽出した単色の濃度データと予め設定された目標値 (D) 6 1 1、評価用係数 6 1 2、評価用閾値 6 1 3 を用いて単色の再現特性の評価を行う。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 4 】

まず、本実施例では単色の再現特性として、プリンタ 1 1 5 から出力される各単色の階調特性を評価の対象とし、この階調特性が前回実行された単色キャリブレーションにて適切に補正されているか否か評価する。

【 0 0 6 5 】

ここで、目標値 (D) 6 1 1 は、図 3 の単色キャリブレーション実行フローのステップ S 3 1 5 にて単色の階調を補正する 1 D - L U T 2 1 8 を作成する際に用いた目標値 (B) 3 1 6 と同じ値。または、目標値 (D) 6 1 1 は、目標値 (B) 3 1 6 と異なる評価用の別の値を有してもよい。単色キャリブレーション実行時に使用するチャートと単色の階調性を評価するデータは全く同じとは限らないからである。また、この評価時に用いる目標値を、「単色の再現特性を評価するための目標値」という。

10

【 0 0 6 6 】

また評価とは、例えば単色キャリブレーション実行後のプリンタ 1 1 5 から出力される各単色の画像を測定した測定値 (D) 6 0 8 と各目標値 (D) 6 1 1 との差分値を用い、この差分値が閾値より大きいかが否か判定することである。その他、例えば、評価に単色キャリブレーション実行後のプリンタ 1 1 5 から出力される各単色の画像を測定した測定値 (D) 6 0 8 の各目標値 (D) 6 1 1 に対する比率を用いてもよい。この比率により、測定値 (D) 6 0 8 が目標値にどれだけ近似しているか判定し、比率が閾値より大きいかが否かで、評価を判定する。

【 0 0 6 7 】

その他、測定値 (D) 6 0 8 と、各目標値 (D) 6 1 1 を比較することにより取得できる値を用いて評価を行っても良い。

20

【 0 0 6 8 】

以下、測定値 (D) 6 0 8 と各目標値 (D) 6 1 1 との差分値を用い、この差分値が閾値より大きいかが否か判定することで評価を行う場合について説明する。

【 0 0 6 9 】

目標値 (D) 6 1 1 はチャートデータ (D) 6 0 4 の特性評価のデータに対応しており、得られた測定値が目標値 (D) 6 1 1 に近いほど階調特性がよいという評価になる。つまり、前回実行された単色キャリブレーションにて階調特性が適切に補正されたことを示す。逆に得られた測定値 (D) 6 0 8 が、目標値 (D) 6 1 1 から離れていると、前回実行された単色キャリブレーションにて階調特性が適切に補正されていないことを示す。このような評価結果を用いて、階調特性を補正すべく再び単色キャリブレーションを実行する必要があるか否か決定する。

30

【 0 0 7 0 】

評価用係数について図 8 に例を示す。図 8 の 8 0 1 は評価用係数を示す表である。評価用係数は色ごと、濃度ごとに予め定義されており、数値が高い色や濃度ほど特性評価結果に大きな影響を及ぼす値を持つ。色は C、M、Y、K の 4 種類である。濃度はチャートデータ (D) 6 0 4 の階調特性評価用データが 3 段階なので、3 種類である。8 0 1 の例では K の高濃度が最も評価用係数が高くなる。つまり、K の高濃度が目標値と離れているほど、階調特性評価の評価結果が N G になりやすい。よって、K の高濃度が目標値と離れているほど、混色キャリブレーション前に単色キャリブレーションを再度実施する必要が高まる。

40

【 0 0 7 1 】

評価用係数の決定方法について説明する。「最大濃度」を評価する場合、測定したパッチの濃度が高すぎる場合は C M Y K 画像 2 1 1 の信号値を減らせばよい。よって混色キャリブレーション時に実施する S 2 1 2 における 4 D - L U T 補正処理によって、測定したパッチの濃度の補正が可能である。一方、測定したパッチの濃度が低すぎる場合はすでに C M Y K 画像 2 1 1 の信号値が最大となる。よって、それ以上信号値を増やすことができず、4 D - L U T 補正処理 S 2 1 2 によって補正が不可能となる。この場合は単色キャリブレーション時に実施する最大濃度の補正 S 6 0 1 を行わないと補正ができない。よって

50

、最大濃度の補正結果が適切でない場合は、単色キャリブレーションの再実施が必須となる。このような理由から、最大濃度に対して優先的に評価をするために、最大濃度が評価結果に対して最も高い影響を与える。

【 0 0 7 2 】

以上の理由から、単色の階調特性を評価するためのデータ 7 0 3 には最大濃度のデータがあることが望ましい。また、一般にカラー機は黒単色でプリント出力するケースもあるため、カラー / 黒単色共に使用される K の評価用係数が高くなる。ユーザの使用状況に応じて C、M、Y、K の評価用係数を変えてもよい。例えば、黒単色プリントを頻繁に使用するユーザがキャリブレーションを指示する場合は、K の評価用係数を高く設定する。一方、カラープリントを頻繁に使用するユーザがキャリブレーションを指示する場合は、C M Y の評価用係数を高く設定する。評価用閾値 6 1 3 は階調特性を評価するための評価用閾値であり、閾値を超えたデータは階調特性評価が N G となる。階調特性評価値 E s の計算方法を式 (1) に示す。

10

【 0 0 7 3 】

【 数 1 】

$$E s = \sum_{i=0}^n C_i * |D_t - D_m| \dots (1)$$

【 0 0 7 4 】

n : 階調特性評価データ数、C_i : 評価用係数、D_t : 目標値 (濃度)、D_m : 測定値 (濃度)

20

取得した階調特性評価値 E s と評価用閾値 6 1 3 を比較する。階調特性評価値 E s が評価用閾値 6 1 3 以下であれば、チャートデータ 7 0 1 を出力したプリンタ 1 1 5 の階調特性は O K と評価される。つまり、前回実行された単色キャリブレーションにより、階調特性は適切に補正されたと評価される。一方、評価用閾値 6 1 3 より大きければ階調特性は N G と評価される。つまり、前回実行された単色キャリブレーションにより、階調特性は適切に補正されなかったと評価される。

【 0 0 7 5 】

ステップ S 6 1 4 にて階調特性が N G と評価された場合はステップ S 6 1 5 にてメッセージを表示し、ユーザに単色キャリブレーションを再び実施するよう促す。U I の例を図 9 に示す。9 0 1 では単色キャリブレーションの補正対象である階調特性に問題があることを示しており、「次へ」ボタンを押すことで単色キャリブレーションを独立して実施する指示を受けるため図 1 2 に遷移する。または、ユーザの指示を受けなくとも、自動で単色キャリブレーションを実行してもよい。

30

【 0 0 7 6 】

ステップ S 6 1 4 にて階調特性が O K と評価された場合はステップ S 6 1 6 にて混色キャリブレーションが実施される。処理開始時に図 1 2 に示した 1 2 0 4 が押下されているので、この混色キャリブレーションは、自動的に実施されるが、ユーザに対する確認のために、1 2 0 3 を押下することにより実施されてもよい。

【 0 0 7 7 】

混色キャリブレーションの実施については図 4 のステップ S 4 0 7 ~ S 4 1 1 と同様の処理であるため、詳細な説明は省略する。

40

【 0 0 7 8 】

また、混色キャリブレーション後、この結果が適切ではないと判断された場合、単色キャリブレーションにより補正される再現特性 (階調特性) の測定結果は、適切であると評価されているので、混色キャリブレーションのみ実施し直せばよい。

【 0 0 7 9 】

本実施例において階調特性の評価結果が N G となった場合は強制的に単色キャリブレーションを実施したが、U I に単色キャリブレーションを実施するか否かを U I に表示し、ユーザに実施の有無を選択させる方式にしてもよい。

50

【 0 0 8 0 】

また、本実施例ではC、M、Y、K全ての色について階調特性を評価したが、特定の色の階調特性だけを対象に評価してもよい。また、階調特性評価に用いるデータの数、単色キャリブレーション時に用いる数よりも少ない数であることを前提に説明したが、同等以上の数であってもよい。また、色ごとに階調特性評価に用いる濃度値が異なるデータを用いてもよい。

【 0 0 8 1 】

本実施例により、混色キャリブレーションにより混色の再現特性を補正する前に、単色キャリブレーションにより補正される階調特性の評価を行う。そして、この評価結果が適切であると判定された場合に混色キャリブレーションを実施することで、混色キャリブレーションによる補正精度を向上させることが可能になる。また、混色キャリブレーション実施後にプリント出力した画像の画質が適切でなくキャリブレーションをやり直す場合は、階調特性に対しては問題がないと評価されているので、混色キャリブレーションだけやり直せばよい。このため、混色を含むキャリブレーション実施後に補正結果が適切でないとされた場合、キャリブレーションをやり直すために必要となる作業時間の増加を抑制することが可能となる。

【 0 0 8 2 】

(実施例 2)

次に本実施例では、混色キャリブレーション前に実施した階調特性評価により単色キャリブレーションにより階調特性の補正が適切に行われていないと判定された場合、単色キャリブレーションにて補正対象とされる再現特性である最大濃度値の補正結果も評価する。これによって再度単色キャリブレーションを実施する方法を決定する。

【 0 0 8 3 】

実施例 1 では単色キャリブレーション後に実施した階調特性の評価結果が N G の場合に階調特性の補正を行うべく、単色キャリブレーションを再度実施する処理の流れを説明した。

【 0 0 8 4 】

しかし、前回の単色キャリブレーションの実行により補正された再現特性のうち、階調特性の評価結果が N G の場合でも、前回の単色キャリブレーションの実行により補正された再現特性である最大濃度の補正結果は適切である場合がある。その場合に再び単色キャリブレーションを実行する際、最大濃度の補正も実行すると作業効率が低下してしまう。

【 0 0 8 5 】

よって本実施例では上記状況を踏まえ、最大濃度の評価結果に応じて単色キャリブレーションを実施する方法を決定する例について説明する。

【 0 0 8 6 】

本実施例における処理の流れを図 1 0 に示す。以下の処理の流れはコントローラ 1 0 2 内の C P U 1 0 3 が実行することにより実現され、取得されたデータは記憶装置 1 2 1 に保存される。また表示装置 1 1 8 によってユーザへの指示を U I に表示し、入力装置 1 2 0 からユーザの指示を受け付ける。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 1 0 0 1 ~ ステップ S 1 0 0 9 までの処理はステップ S 6 0 1 ~ ステップ S 6 0 9 までの処理と同様であるため、説明を省略する。

【 0 0 8 8 】

本実施例では、単色の再現特性として、プリンタ 1 1 5 から出力される各単色の階調特性と最大濃度を評価の対象とし、この特性が前回実行された単色キャリブレーションにて適切に補正されているか否か評価する。

【 0 0 8 9 】

次にステップ S 1 0 1 0 にて抽出した単色の濃度データと予め設定された目標値 (D) 1 0 1 1、評価用係数 1 0 1 2、評価用閾値 1 0 1 3 を用いて階調特性と最大濃度の評価を行い、最大濃度の評価結果を出力する。階調特性の評価については実施例 1 と同様であ

10

20

30

40

50

るため省略する。

【 0 0 9 0 】

最大濃度の評価について説明する。最大濃度の評価値は、階調特性評価時の評価値のうちC、M、Y、Kのそれぞれの最大濃度の評価値のみを抽出したものである。

【 0 0 9 1 】

この最大濃度の評価には、例えば、単色キャリブレーション実行後のプリンタ115から出力される各単色の画像の濃度を測定した時の最大濃度を示す測定値(D)1008と、各目標値(D)1011との差分を用いる。そして、この差分が閾値より大きいかが判定する。この目標値(D)1011は、図3の単色キャリブレーション実行フローのステップS307にて最大濃度の補正を実行する際に用いた目標値(A)308と同じ値を持つ。

10

【 0 0 9 2 】

また、評価用閾値1013は階調特性とは別に最大濃度用の閾値として独立して設定されている。

【 0 0 9 3 】

その他、例えば、この最大濃度の評価に、単色キャリブレーション実行後のプリンタ115から出力される各単色の画像を測定した時の最大濃度を示す測定値(D)1008の各目標値(D)1011に対する比率を用いてもよい。この比率により、測定値(D)1008が目標値(D)1011にどれだけ近似しているか判定し、比率が閾値より大きいかが否かで、評価を判定する。その他、測定値(D)1008と、各目標値(D)1011を比較することにより取得できる値を用いて評価を行っても良い。

20

【 0 0 9 4 】

以下、測定値(D)1008と各目標値(D)1011との差分値を用い、この差分値が閾値より大きいかが否か判定することで評価を行う場合について説明する。

【 0 0 9 5 】

得られた最大濃度を示す測定値(D)1008が、目標値(D)1011に近いほど、最大濃度が適切という評価になる。つまり、前回実行された単色キャリブレーションにて最大濃度が適切に補正されたことを示す。逆に得られた最大濃度を示す測定値(D)1008が、目標値(D)1011から離れていると、最大濃度が適切でなかったという評価になる。つまり、前回実行された単色キャリブレーションにて最大濃度が適切に補正されていないことを示す。このような評価結果を用いて、最大濃度を補正すべく再び単色キャリブレーションを実行する必要があるかが否か決定する。

30

【 0 0 9 6 】

ステップS1009で抽出された濃度データの最大濃度がこの閾値以下であれば、チャート(D)1006をプリント出力したプリンタ115が出力する最大濃度の評価結果1018はOKとなる。つまり、単色キャリブレーションにて、最大濃度の補正が適切に実施されたことになる。一方、抽出された濃度データの最大濃度がこの閾値よりも大きい場合は、チャート(D)1006をプリント出力したプリンタ115が出力する最大濃度が目標値より大きくずれているため、最大濃度の評価結果1018はNGとなる。つまり、最大濃度の補正が適切に実施されなかったことになる。

40

【 0 0 9 7 】

次にステップS1014にて、チャート(D)1006をプリント出力したプリンタ115が出力する階調特性の評価結果がNGか否かを判定し、OKな場合ステップS1016にて混色キャリブレーションを実施する。チャート(D)1006をプリント出力したプリンタ115が出力する階調特性の評価がNGの場合はステップS1015にてエラーメッセージのUIを表示する。その後、ステップS1017にて最大濃度の評価結果1018を参照し、チャート(D)1006をプリント出力したプリンタ115が出力する最大濃度の評価結果がNGか否かを判定する。最大濃度の評価結果がNGの場合は最大濃度の補正が不十分であるため、ステップS1001にて最大濃度を補正する単色キャリブレーションを実施する。最大濃度の評価結果がOKの場合は最大濃度の補正が適切に行われ

50

ているため、ステップ S 1 0 0 1 を行わずステップ S 1 0 0 2 にて階調特性を補正する単色キャリブレーションを実施する。この場合、最大濃度補正が適切に行われているため、この補正は行わないということをユーザに通知するための表示をしてもよい。この時、単色キャリブレーションを実施し直すために、図 1 2 の表示をして、単色キャリブレーションのやり直しをユーザに促してもよいし、自動的に単色キャリブレーションのやり直しを行う処理フローに進んでも良い。

【 0 0 9 8 】

このように、混色キャリブレーションにより混色特性を補正する前に、単色キャリブレーションにより補正される最大濃度および階調特性の評価を行う。そして、この評価結果が良い場合に混色キャリブレーションを実施する。これにより、混色キャリブレーションによる補正精度を向上させることが可能になる。また、混色キャリブレーション実施後にプリント出力した画像の画質が適切でなく、キャリブレーションをやり直す場合、階調特性に対しては問題がないと評価されているので、混色キャリブレーションだけやり直せばよい。このため、混色を含むキャリブレーション実施時にて補正結果が適切でないと考えた場合、キャリブレーションをやり直すために必要となる作業時間の増加を抑制することが可能となる。

10

【 0 0 9 9 】

さらに本実施例により、階調特性評価が N G の際に最大濃度の評価結果が N G か否かを判定し、最大濃度が適切に補正されている場合は単色キャリブレーションを実施する際に行われる最大濃度補正を省略することで作業効率を向上することが可能となる。

20

【 0 1 0 0 】

(実施例 3)

本実施例では、プリンタ 1 1 5 から出力される単色の階調特性に対する評価が N G の場合この評価結果に応じてプリント出力する単色キャリブレーションチャートの再作成を行う。そして、この再作成したチャートを用いて単色キャリブレーションを行う。

【 0 1 0 1 】

前述した実施例ではプリンタの階調特性に対する評価結果が N G の場合に単色キャリブレーションを再度実施する処理の流れを説明した。

【 0 1 0 2 】

しかし階調特性の評価結果が N G の場合でも特定の色の階調特性の評価結果のみ N G の可能性がある。その場合に評価された全ての色を使って再度単色キャリブレーションを行うのはトナー等の色材を余計に消費してしまうため効率が悪い。

30

【 0 1 0 3 】

本実施例では上記状況を踏まえ、階調特性の評価が N G または階調特性の評価及び最大濃度の評価が N G となった単色についてチャートの再作成を行う。そしてこの再作成したチャートを用いて単色キャリブレーションを行う。

【 0 1 0 4 】

本実施例における処理の流れを図 1 1 に示す。以下の処理の流れはコントローラ 1 0 2 内の C P U 1 0 3 が実行することにより実現され、取得されたデータは記憶装置 1 2 1 に保存される。また表示装置 1 1 8 によってユーザへの指示を U I に表示し、入力装置 1 2 0 からユーザの指示を受け付ける。

40

【 0 1 0 5 】

ステップ S 1 1 0 1 ~ ステップ S 1 1 0 9 までの処理はステップ S 6 0 1 ~ ステップ S 6 0 9 までの処理と同様であるため、説明を省略する。

【 0 1 0 6 】

次にステップ S 1 1 1 0 にて抽出した単色の濃度データと予め設定された目標値 (D) 1 1 1 1、評価用係数 1 1 1 2、評価用閾値 (階調性及び最大濃度) 1 1 1 3、を用いて階調特性評価及び最大濃度値評価を行う。そして、階調特性の評価結果及び最大濃度値の評価結果 1 1 1 8 を出力する。階調特性の評価結果及び最大濃度値の評価結果 1 1 1 8 は式 (1) の E s を色ごとに取得したものである。評価結果 1 1 1 8 により、どの色の階調

50

特性がNGかを判定することが可能になる。

【0107】

次にステップS1114にて階調特性の評価結果がNGか否かを判定し、OKな場合はステップS1116にて混色キャリブレーションを実施する。階調特性の評価結果がNGの場合はステップS1115にて図9のエラーメッセージのUIを表示する。その後、ステップS1120にて評価結果1118を参照して最大濃度値の評価結果を取得する。ここで、ステップS1109で抽出された濃度データの最大濃度がこの閾値以下であると判定されれば、チャート(D)1106をプリント出力したプリンタ115が出力する最大濃度の評価結果1118はOKとなる。つまり、単色キャリブレーションにて、最大濃度の補正が適切に実施されたことになる。一方、抽出された濃度データの最大濃度がこの閾値よりも大きい場合は、チャート(D)1106をプリント出力したプリンタ115が出力する最大濃度が目標値より大きくずれているため、最大濃度の評価結果1118はNGとなる。つまり、最大濃度の補正が適切に実施されなかったことになる。

10

【0108】

最大濃度の評価結果がNGの場合は最大濃度の補正が不十分であるため、ステップS1101に戻り、最大濃度を補正する単色キャリブレーションを実施してから、階調特性を補正する単色キャリブレーションを実施する。この時、単色キャリブレーションを実施し直すために、図12の表示をして、単色キャリブレーションのやり直しをユーザに促してもよいし、自動的に単色キャリブレーションのやり直しを行う処理フローに進んでも良い。

20

【0109】

また、再度単色キャリブレーションを実施する際には、ステップS1117にて階調特性評価結果1118を参照してチャートの再作成を行い、再作成チャートデータをプリント出力する。ステップS1117で作成される再作成チャートデータは、評価結果1118から取得した階調特性評価がNGと判定された色のみで構成される。このプリント出力された再作成チャートデータを用いて、ステップS1101にて単色補正、ステップS1102にて階調補正を行う。

【0110】

また、ステップS1120にて最大濃度の評価結果がOKの場合は最大濃度の補正が適切に実施されたことになる。よって、ステップS1101を行わずステップS1102に戻って階調特性を補正する単色キャリブレーションを実施する。

30

【0111】

この場合、最大濃度補正が適切に行われているため、この補正は行わないということをユーザに通知するための表示をしてもよい。

【0112】

このように最大濃度補正を行わない場合も、再度、単色キャリブレーションを実施する際には、ステップS1119にて階調特性評価結果1118を参照してチャートの再作成を行い、再作成チャートデータをプリント出力する。ステップS1119で作成される再作成チャートデータは、評価結果1118から取得した階調特性評価がNGと判定された色のみで構成される。このプリント出力された再作成チャートデータを用いて、S1102にて階調特性を補正する単色キャリブレーションを行う。

40

【0113】

本実施例では色ごとに階調特性評価結果を取得したが、低濃度、中濃度、高濃度といった濃度情報ごとに階調特性評価結果を取得し評価結果がNGと判定されたデータを用いて再作成チャートデータを作成してもよい。また、色と濃度情報の2種類の情報を用いて再作成チャートデータを作成してもよい。

【0114】

本実施例により、混色キャリブレーション実施により混色特性を補正する前に、単色キャリブレーションにより補正される階調特性の評価を行う。そして、この評価結果が良い場合に混色キャリブレーションを実施する。これにより、混色キャリブレーションによる

50

補正精度を向上させることが可能になる。また、混色キャリブレーション実施後にプリント出力された画像の画質が適切でなく、キャリブレーションをやり直す場合、階調特性に対しては問題ないと評価されているので、混色キャリブレーションだけやり直せばよい。このため、混色を含むキャリブレーション実施後に補正結果が適切でないとされた場合、キャリブレーションをやり直すために必要となる作業時間の増加を抑制することが可能となる。

【0115】

さらに本実施例により、階調特性の評価がNGまたは階調特性の評価及び最大濃度の評価がNGと判定されたデータについて単色キャリブレーション用のチャートデータを再作成することでトナー等の色材を余計に消費することがなくなる。これにより、効率的にキャリブレーションを行うことが可能となる。

10

【0116】

(その他の実施例)

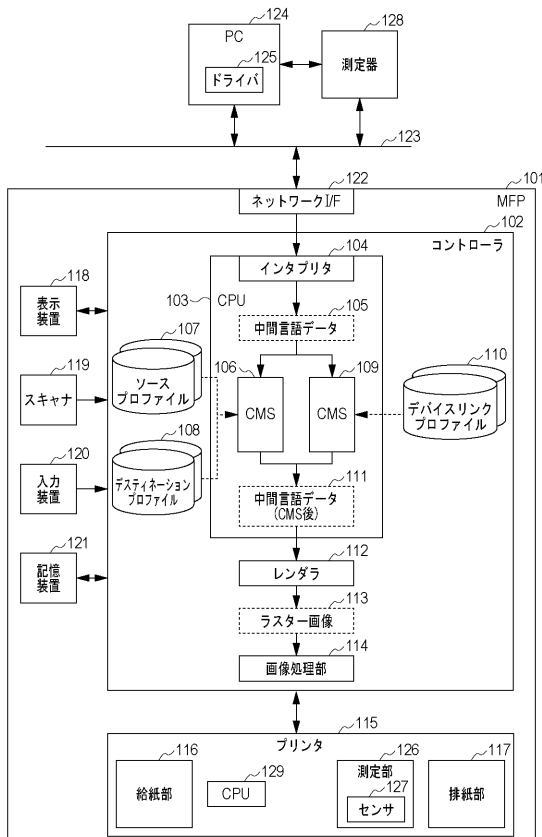
本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施例の機能を実現するソフトウェア(プログラム)を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU等)がプログラムを読み出して実行する処理である。

【0117】

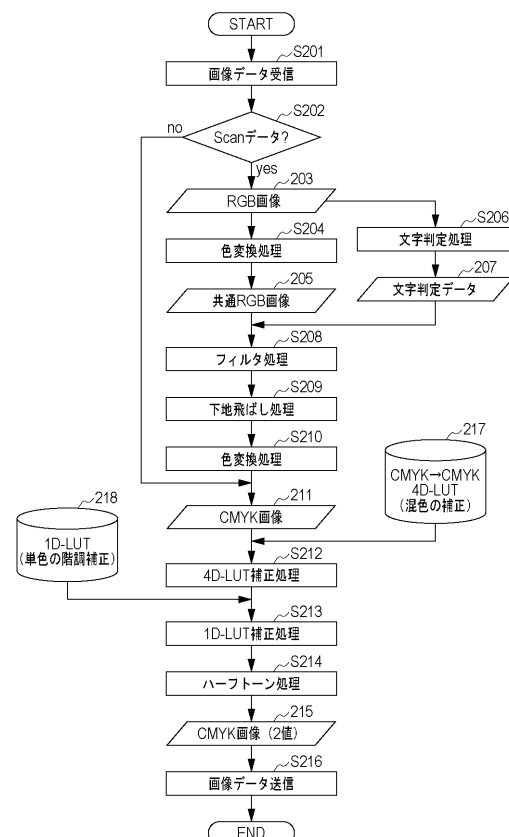
また、上記実施例について電子写真装置を例に説明をしたが、インクジェットプリンタ、サーマルプリンタ等でもよく、本発明の主旨はプリンタの種類に限定されるものではない。また、記録剤として、電子写真印刷におけるトナーを例に説明したが、印刷に用いる記録剤は、トナーに限らずインク等他の記録剤であってもよく、本発明の主旨は記録剤の種類に限定されるものではない。

20

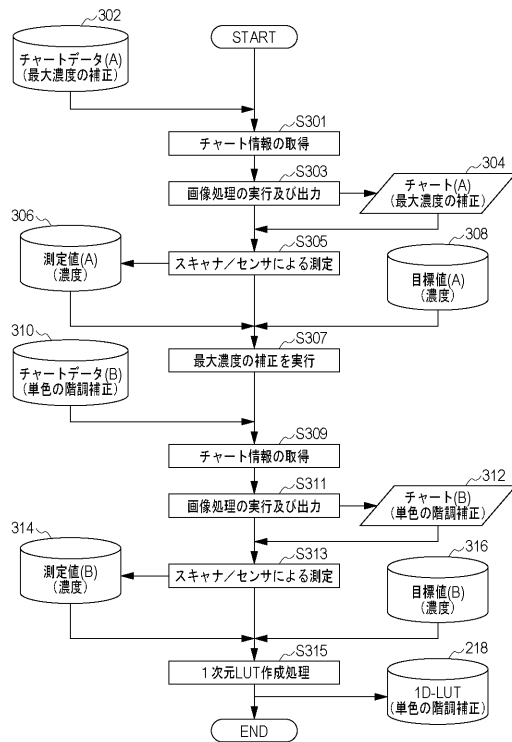
【図1】



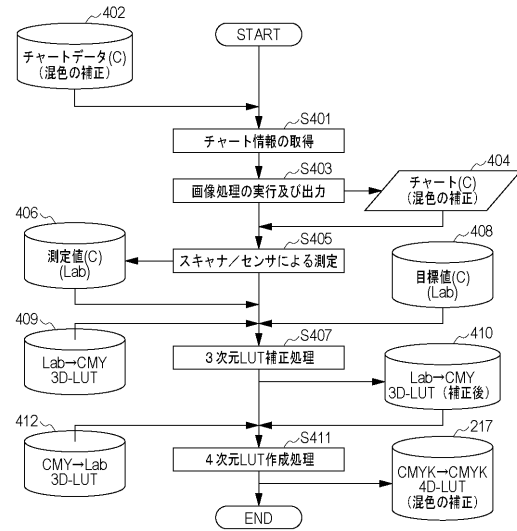
【図2】



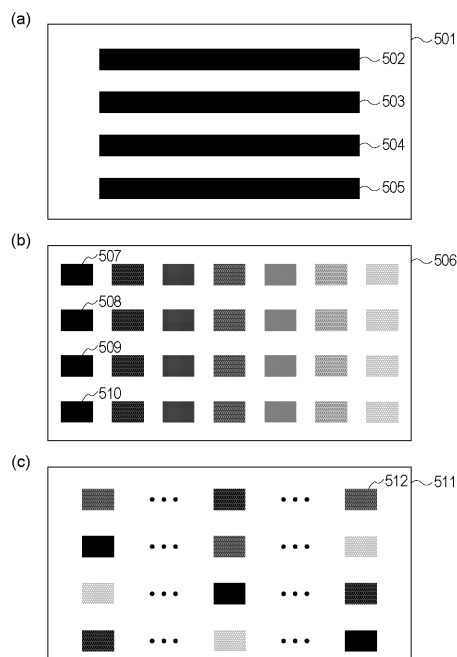
【図 3】



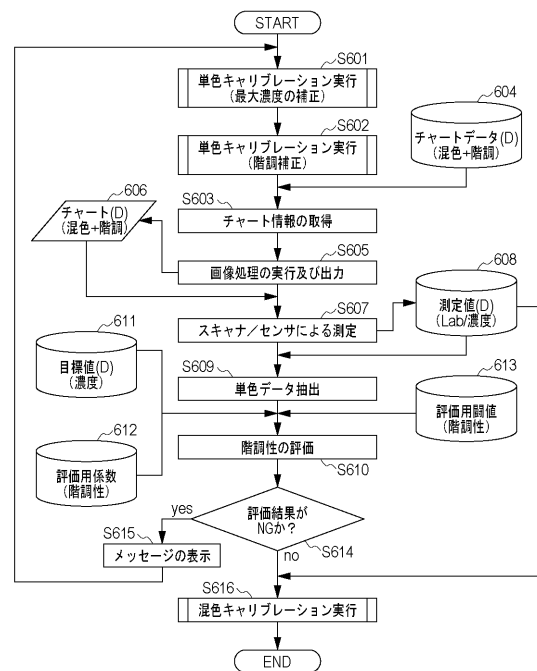
【図 4】



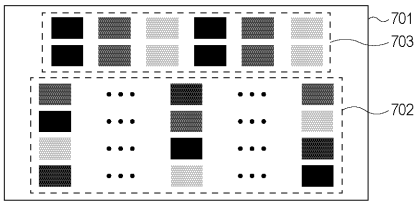
【図 5】



【図 6】



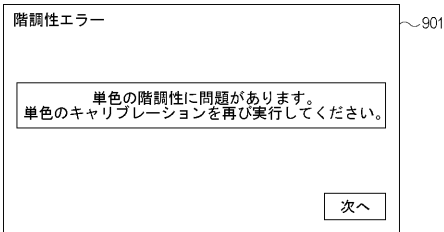
【 図 7 】



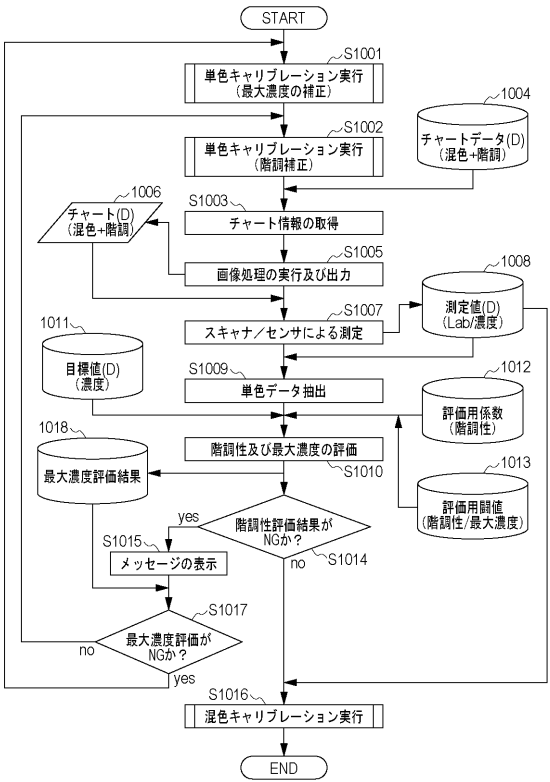
【 図 8 】

	C	M	Y	K
低濃度	0.4	0.4	0.3	0.6
中濃度	0.6	0.6	0.5	0.8
高濃度	0.8	0.8	0.7	1

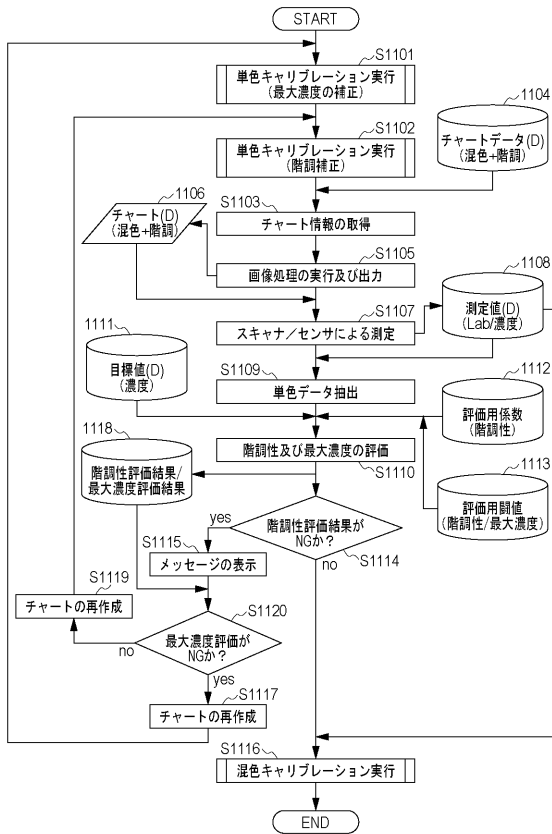
【 図 9 】



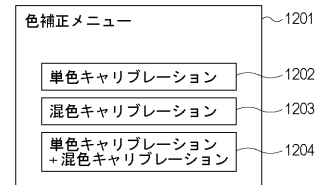
【 図 10 】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C079 HB01 HB03 HB08 HB12 LA02 LA31 LB01 MA04 MA10 MA19
NA03 NA29 PA03