

(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2005-86229

(P2005-86229A)

(43) 公開日 平成17年3月31日(2005.3.31)

(51) Int.CI.⁷

H04N 1/46
B41J 2/52
B41J 2/525
G03F 3/10
H04N 1/60

F 1

H04N 1/46
G03F 3/10
H04N 1/40
B41J 3/00
B41J 3/00

テーマコード(参考)

2C262

5C077

5C079

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号

特願2003-312527(P2003-312527)

(22) 出願日

平成15年9月4日(2003.9.4)

(71) 出願人 303000420

コニカミノルタエムジー株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(74) 代理人 100107272

弁理士 田村 敏二郎

(74) 代理人 100109140

弁理士 小林 研一

(72) 発明者 河村 朋紀

東京都日野市さくら町1番地 コニカメデイカルアンドグラフィック株式会社内

Fターム(参考) 2C262 AA29 AB17 BA01 BA09 BA13

BA17 BB38 BC07 BC11

5C077 LL12 MP08 NN06 NN07 PP31

PP32 PP33 PP36 PP39 PP65

PP75 PQ12 PQ23 TT02

最終頁に続く

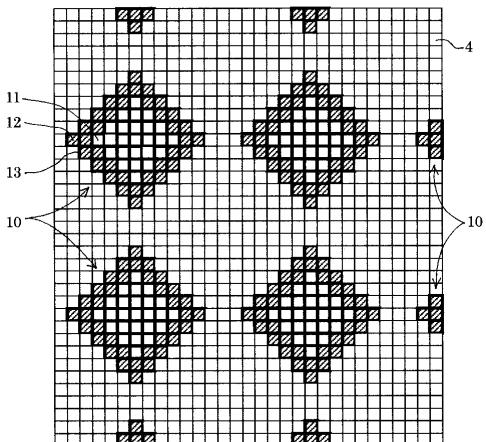
(54) 【発明の名称】面積階調画像のブルーフとその形成方法等

(57) 【要約】

【課題】 印刷物との色調の近似性が向上したブルーフを提供する。具体的には、ハロゲン化銀感光材料を用い、小網点から大網点まで、印刷物との色差を低減せしめたブルーフを提供する。

【解決手段】 多色刷り印刷物のデジタル画像データに基づいて、ハロゲン化銀感光材料を用いて画素の集合として画像形成されたブルーフで、網点が、印刷物の網100%の色調に対応する色調の画素aと、画素aの色調と異なるあらかじめ定められた色調の画素bとを組み合わせて構成されており、網%に応じて、網点を構成する全画素数に対する前記画素bの画素数の個数比が変化していることを特徴とするブルーフ。

【選択図】 図2-1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

多色刷り印刷物のデジタル画像データに基づいて、ハロゲン化銀感光材料を用いて画素の集合として画像形成された、前記印刷物のブルーフであって、前記印刷物の網点面積率が0%を超えて100%未満である網点に対応する前記ブルーフの網点が、前記印刷物の網点面積率がほぼ100%の色調に対応する色調の画素aと、前記画素aの色調と異なるあらかじめ定められた色調の画素bとを組み合わせて構成されており、かつ、前記網点の網点面積率に応じて、前記網点を構成する全画素数に対する前記画素bの画素数の個数比が変化していることを特徴とするブルーフ。

【請求項 2】

1次色における前記個数比(画素bの画素数 / (画素aの画素数 + 画素bの画素数))が、前記網点の網点面積率の増加にともない、単調に減少することを特徴とする請求項1に記載のブルーフ。

【請求項 3】

前記網点の網点面積率が100%の場合に、前記画素bの画素数が略ゼロとなることを特徴とする請求項1または2に記載のブルーフ。

【請求項 4】

前記画素bが、前記ブルーフの網点の周縁部に偏在することを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載のブルーフ。

【請求項 5】

多色刷り印刷物のデジタル画像データに基づいて、ハロゲン化銀感光材料を用いて画素の集合として画像形成された、前記印刷物のブルーフであって、前記印刷物の網点面積率が0%を超えて100%未満である網点に対応する前記ブルーフの網点が、前記印刷物の網点面積率がほぼ100%の色調に対応する色調の画素aと、前記画素aの色調と異なるあらかじめ定められた色調の画素bとを組み合わせて構成されており、かつ、前記画素bは、網点部と非網点部の境界線に沿って、前記境界線から一定個数幅となるように配置されたことを特徴とするブルーフ。

【請求項 6】

前記一定個数が、5個以内であることを特徴とする請求項5に記載のブルーフ。

【請求項 7】

前記画素bの色調が、前記画素aの色調ごとに定められていることを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載のブルーフ。

【請求項 8】

前記画素bの色調が、前記画素aの色調の濃度を高めたものであることを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載のブルーフ。

【請求項 9】

多色刷り印刷物のデジタル画像データに基づいて、前記印刷物の網点面積率が0%を超えて100%未満である網点の画像を、前記印刷物の網点面積率がほぼ100%の色調に対応する色調の画素aと、前記画素aの色調と異なるあらかじめ定められた色調の画素bとを用い、かつ前記網点の網点面積率に応じて、前記網点の画像を構成する全画素数に対する前記画素bの画素数の個数比を変化させて構成し、前記画像に従ってハロゲン化銀感光材料を露光することを特徴とする前記多色刷り印刷物のブルーフの形成方法。

【請求項 10】

前記のハロゲン化銀感光材料を露光する露光量が、ほぼ連続的に制御されることを特徴とする請求項9に記載のブルーフの形成方法。

【請求項 11】

前記画素bに対する露光量が、前記画素aに対する露光量よりも大きいことを特徴とする請求項9または10に記載のブルーフの形成方法。

【請求項 12】

多色刷り印刷物のデジタル画像データに基づいて、前記多色刷り印刷物のブルーフをハ

10

20

30

40

50

ロゲン化銀感光材料を露光した画素の集合として形成する形成装置であって、前記多色刷り印刷物で用いられる色の網点面積率がほぼ100%における色調を、前記ハロゲン化銀感光材料の露光条件aに変換する変換手段と、前記色調と異なるあらかじめ定められた色調の露光条件bを特定する特定手段と、前記多色刷り印刷物の網点面積率が0%を超えて100%未満である網点に対応して画像を構成する画素の各々に対して、前記画像を構成する全画素数に対する前記画素bの画素数の個数比を、前記網点の網点面積率に応じて変化させて、前記露光条件aまたは前記露光条件bを設定する設定手段とを備えたことを特徴とするブルーフの形成装置。

【請求項13】

多色刷り印刷物のデジタル画像データに基づいて、前記多色刷り印刷物のブルーフをハロゲン化銀感光材料を露光した画素の集合として形成する形成装置であって、前記多色刷り印刷物で用いられる色の網点面積率がほぼ100%における色調を、前記ハロゲン化銀感光材料の露光条件aに変換する変換手段と、前記色調と異なるあらかじめ定められた色調の露光条件bを特定する特定手段と、前記デジタル画像データから網点境界を検出する検出手段と、前記多色刷り印刷物の網点面積率が0%を超えて100%未満である網点に対応して画像を構成する画素の各々に対して、前記検出された網点境界に沿った画素には露光条件bを設定し、それ以外の画素には露光条件aを設定する設定手段とを備えたことを特徴とするブルーフの形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ユーザが印刷物の仕上がりを事前に確認するための面積階調画像が形成されたブルーフと、そのブルーフを印刷物のデジタルデータから生成するための画像形成方法、そのための画像形成装置に関する。具体的には、ハロゲン化銀感光材料或いはハロゲン化銀カラー感光材料（以下、単に感光材料ともいう）を用いたブルーフや、形成方法等に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、多色刷り印刷物の本印刷を行う前には、印刷物の色再現の状況や内容をあらかじめ確認するためのいわゆるブルーフが作成される。昨今、ブルーフは、印刷物のデジタルデータを直接用いる種々の方式によって作成されうるが、中でもハロゲン化銀感光材料をLED等を用いて直接露光する方式が盛んに用いられている。この方式では、感光材料のイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)の各層の露光量を任意に変化させることにより、各層の発色濃度をほぼ連続的に変化させることができ、3色の発色比で決められる一定の色域の中で、任意の色調を再現することができる。つまり、色再現性に優れる。また、高感度であるうえ、連続処理にも適している等の利点を有する。

【0003】

ところで、印刷物では、プロセスカラーと呼ばれるイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、墨またはブラック(K)等の各種インキを重ね刷りすることにより、種々の色調が再現される。色の階調表現には網点が用いられ、いわゆる面積階調画像を構成する。そのため、印刷物に対応するブルーフにおいても、網点の有無や形を正確に表現できることが求められている。ハロゲン化銀感光材料を用いる方式では、網点をさらに小さな単位（以下、これを画素という）に分割し、この画素を適切な露光量で露光することによって、その集合体として網点を再現する。例えば、印刷物における1つの網点が、ハロゲン化銀感光材料を用いた方式では100個の画素が集合して構成されるとすると、そのうちの50個の画素を現像可能のように露光することにより、網点面積率（以下、網%と略記することがある）が50%の網点を形成することができる。

【0004】

図21は、従来のAMスクリーンでスクエアドットの一つの印刷版を用いた場合の、網%が約31%である印刷物の1次色の網点画像を、ハロゲン化銀感光材料を用いた画素の

10

20

30

40

50

集合として再現したブルーフの一部の模式図である。ここで、網点が存在せずに、印刷用紙の色に対応すると考えられる画素4は、露光されず白の画素として表現される。網点1は太い実線で囲まれた画素2の集合体として表現されて網点部となり、細い実線で囲まれた画素4は非網点部を構成する。実際には、ブルーフ画像は、複数の印刷版の刷り重ねに対応した複数の色の網点の集合として形成される。

【0005】

さて、ハロゲン化銀感光材料を用いる方式では、印刷物における網%が100%（以下、網100%等と略記することがある）のいわゆるベタの色調を基本とし、印刷物における網%が変化した場合でも、対応するブルーフの画素の色調は網100%の画素の色調と同じ色調であるとの前提にたって、ブルーフにおける各画素の発色濃度の調整を行っている。ところが、このようにすると実際には、網100%および網0%を除く網%が50%を中心とする中間調領域の色調では、ブルーフで再現される色調が目標印刷物の色調から若干ずれるという現象が観測される。しかも、このような色調のずれは、色によって異なる傾向が見られ、例えば、シアンの網点では、網%が小さくなると黄色がかかって見えるようになることがある。つまり、上記の前提が必ずしも成立していない。

10

【0006】

この原因として考えられるのは、第一には、印刷用紙では印刷インキが重ね刷りされることにより面積階調画像が形成されるのに対し、ブルーフでは、現像主薬とカプラーの反応物である色素がゼラチンバインダー中に存在することにより面積階調画像が形成されるという構造上の差異である。具体的には、印刷物の場合は、観察光がインキ層の比較的表面で反射される一方、ハロゲン化銀感光材料の場合は、観察光の多くが発色色素の存在する透明バインダーを透過してから基材表面で反射される。そのため、網点の周辺部からの反射光の散乱状態が、印刷物とハロゲン化銀感光材料で異なっていることが挙げられる。

20

【0007】

また、原因の第二として考えられるのは、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)の1次色を2色以上組み合わせて表現される2次色や3次色である赤(R)、緑(G)、青(B)、グレー(3C)等は、印刷物においては複数のインキを印刷用紙上に転写する際、印刷用紙上と他のインキ上とではトラッピングと呼ばれるインキの転写量の差が発生する。それに対して、ハロゲン化銀感光材料においてはそのような現象が生じず、ブルーフにおける発色濃度を、印刷物の100%ベタの色調に合わせると、網点中間部の色調が印刷物との色差が生じる。

30

【0008】

このような現象に対応するために、ブルーフ画素のドットゲインを調整することが考えられる。例えば、ブルーフの画像中の背景部分で、周囲の他の画素色との関係で赤みが足りないように再現された場合には、ブルーフの網点のドットゲインを調整して赤みを補うことも考えられる。たとえば、目的は異なるが、ブルーフの網点面積率を調整することにより、印刷用紙の風合いなどを再現することを目的とする発明が開示されている（例えば、特許文献1または2参照）。しかし、このようにすると、同じ画像内で周囲の画素色が異なっている背景以外の部分、例えば人物の肌色部分でも色調が変動してしまう結果となる。

40

【0009】

また、色調のずれが、1次色の場合には網%が50%あたりの画像を最大として生じる傾向があることから、ブルーフの網点部分の色調を、印刷物の網%に従って複数段階で区切って変化させ、ハイライト部、中間調部、シャドー部の色調をそれぞれ独立して表現することも考えられる。しかし、印刷物における連続的な階調のグラデーションを、このような方式でブルーフで表現させた場合には、画像の途中で階調が断裂するトーンジャンプが顕著に表れてしまう。このトーンジャンプを避けるには、網%に伴う色調の区切りをさらに細分化して、できるだけ色差が判別できないレベルまで濃度階調数を増やす必要が生じる。ところが、設定した階調数が多いほど形成装置での制御量が増加し、出力までの時間が長くなる、または装置コストの増加につながってしまう。

50

【 0 0 1 0 】

さらには、画素の色調の連続的な調整ができないシステムで採用されている、まったく異なる色の画素を少數混在させることにより色調の調整を行う、いわゆるカラーマネジメントシステム（C M S）とよばれる手法を適用することも考えられる。この場合、シアン、マゼンタ、イエロー等の1次色網点の色相のズレは、他の色の網点を混合することで調整可能となる。しかし、印刷物には本来存在しない網点が混入することとなり、検版性を損ねる欠点が生じる。

【 0 0 1 1 】

同様な原因に基づくと考えられる現象は、印刷物の墨インキで表現される網点画像を、ハロゲン化銀感光材料のブルーフで再現する場合にも生じる。ハロゲン化銀感光材料では、C、M、Yを最適な濃度バランスで発色させることにより墨インキの近似色を表現する。そのため、C、M、Yの発色面積が均等でないと、網点の周縁部にフリンジと呼ばれる着色した領域が発生してしまう。特に墨の網点における中間領域の色調は、彩度が低く明度も中間的な位置にあるため、これらのフリンジの着色によって墨網色調のバランスの崩れが大きく認識されることがある。この対応として、網点の色調が印刷物に合うように墨の網100%の色設定を意識的にずらす手法がとられることがある。しかし、これでは、中間領域の網点の色調は近似可能であるが、墨の網100%のベタ領域の色が印刷物とずれてしまう結果となる。

【 0 0 1 2 】

以上のように、ハロゲン化銀感光材料を用いたブルーフの形成では、目標とする印刷物の面積階調画像の網%が異なる小網点から大網点さらにベタ100%の色調まで、すべての領域で印刷物との色差を低減することが求められていた。

【特許文献1】特開平8-214157号公報

【特許文献2】特開平9-270930号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【 0 0 1 3 】**

本発明は、印刷物に比した色調の近似性がより向上した、ハロゲン化銀感光材料を用いたデジタルカラープルーフを提供することを課題とする。具体的には、網%が異なる小網点から大網点さらにベタ100%に近い色調まで、印刷物との色差を低減せしめたブルーフを提供することを課題とする。その際、他の色調や検版性に影響を与えることなく、さらには、ブルーフ形成のための装置において制御すべきデータ量を、装置のレスポンスが良好な範囲に留めることができるブルーフを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】**【 0 0 1 4 】**

発明の第一は、多色刷り印刷物のデジタル画像データに基づいて、ハロゲン化銀感光材料を用いて画素の集合として画像形成された、前記印刷物のブルーフであって、前記印刷物の網点面積率が0%を超えて100%未満である網点に対応する前記ブルーフの網点が、前記印刷物の網点面積率がほぼ100%の色調に対応する色調の画素aと、前記画素aの色調と異なるあらかじめ定められた色調の画素bとを組み合わせて構成されており、かつ、前記網点の網点面積率に応じて、前記網点を構成する全画素数に対する前記画素bの画素数の個数比が変化していることを特徴とするブルーフである。

【 0 0 1 5 】

発明の第二は、多色刷り印刷物のデジタル画像データに基づいて、ハロゲン化銀感光材料を用いて画素の集合として画像形成された、前記印刷物のブルーフであって、前記印刷物の網点面積率が0%を超えて100%未満である網点に対応する前記ブルーフの網点が、前記印刷物の網点面積率がほぼ100%の色調に対応する色調の画素aと、前記画素aの色調と異なるあらかじめ定められた色調の画素bとを組み合わせて構成されており、かつ、前記画素bは、網点部と非網点部の境界線に沿って、前記境界線から一定個数幅となるように配置されたことを特徴とするブルーフである。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

発明の第三は、多色刷り印刷物のデジタル画像データに基づいて、前記印刷物の網点面積率が0%を超えて100%未満である網点の画像を、前記印刷物の網点面積率がほぼ100%の色調に対応する色調の画素aと、前記画素aの色調と異なるあらかじめ定められた色調の画素bとを用い、かつ前記網点の網点面積率に応じて、前記網点の画像を構成する全画素数に対する前記画素bの画素数の個数比を変化させて構成し、前記画像に従ってハロゲン化銀感光材料を露光することを特徴とする前記多色刷り印刷物のブルーフの形成方法である。

【 0 0 1 7 】

発明の第四は、多色刷り印刷物のデジタル画像データに基づいて、前記多色刷り印刷物のブルーフをハロゲン化銀感光材料を露光した画素の集合として形成する形成装置であつて、前記多色刷り印刷物で用いられる色の網点面積率がほぼ100%における色調を、前記ハロゲン化銀感光材料の露光条件aに変換する変換手段と、前記色調と異なるあらかじめ定められた色調の露光条件bを特定する特定手段と、前記多色刷り印刷物の網点面積率が0%を超えて100%未満である網点に対応して画像を構成する画素の各々に対して、前記画像を構成する全画素数に対する前記画素bの画素数の個数比を、前記網点の網点面積率に応じて変化させて、前記露光条件aまたは前記露光条件bを設定する設定手段とを備えたことを特徴とするブルーフの形成装置である。 10

【 0 0 1 8 】

発明の第五は、多色刷り印刷物のデジタル画像データに基づいて、前記多色刷り印刷物のブルーフをハロゲン化銀感光材料を露光した画素の集合として形成する形成装置であつて、前記多色刷り印刷物で用いられる色の網点面積率がほぼ100%における色調を、前記ハロゲン化銀感光材料の露光条件aに変換する変換手段と、前記色調と異なるあらかじめ定められた色調の露光条件bを特定する特定手段と、前記デジタル画像データから網点境界を検出する検出手段と、前記多色刷り印刷物の網点面積率が0%を超えて100%未満である網点に対応して画像を構成する画素の各々に対して、前記検出された網点境界に沿った画素には露光条件bを設定し、それ以外の画素には露光条件aを設定する設定手段とを備えたことを特徴とするブルーフの形成装置である。 20

【 発明の効果 】**【 0 0 1 9 】**

30

印刷物において網0%から網100%までの種々の網%の網点により表現される階調のそれぞれに対して、ハロゲン化銀感光材料を用いてより近似した色調のブルーフが得られる。その際、ブルーフの検版性も良好であり、ブルーフを形成する装置における必要な制御量も、レスポンスが良好な範囲に留めることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】**【 0 0 2 0 】**

30

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。まず、図1は、ハロゲン化銀カラー感光材料を用いたブルーフにおける、Y、M、C各発色層の組み合わせで発色可能な色の表記と、それに対応する印刷物において、対応する色の印刷に刷り重ねて用いられるインキの組み合わせを白丸で示した図である。ここで、ブルーフの発色として使用される16色から白を除いた15色は、印刷版における網100%のいわゆるベタの色調を基本としている。他の網%の色調を基本とすることもできるが、特にメリットが無いえに制御も複雑となるだけなので、ベタの色調を基本にすることが望ましい。なお、これらにさらに特色を加えて同様であることはいうまでもない。以下の説明に使用する色およびインキの表記は、図1の記載に従うものとする。なお、ブルーフの画素は、上記15色の各々に関して、ハロゲン化銀感光材料の露光量を多段階に変化させることにより、ほぼ連続的に濃度変化させることができるのである。これにより、多様な色調を表現することができるが、段階が多すぎると、ブルーフ作成のために必要な制御量が増大することになる。 40

【 0 0 2 1 】

本発明のブルーフでは、ブルーフの網点を構成する画素として、従来と同じく印刷版に

50

おける網 100% のいわゆるベタの色調を表現する画素 a と、網 % が 100% でない場合に生じる印刷物の色調からの色調のずれを補正するための画素 b の 2 種類の画素を組みあわせて用いる。なお、3 種類以上の画素を用いることもできるが、制御が複雑でメリットも小さいため 2 種類用いるのがよい。なお、網 100% のいわゆるベタの色調を表現する画素 a の色調が、元々 2 種類以上の画素を組み合わせて表現されているものでもよい。

【0022】

図 2-1 は、図 2-1 の従来のブルーフの面積階調画像を改良し、一つの印刷版で表現される 1 次色で網 % が 100% より小さい場合に、印刷物からの色差が小さく留まるブルーフの例を示した概念図である。なお、網 % が 0% の場合は、色が印刷用紙の色に相当する白となるにすぎないから、このような場合は除いて以下説明する。

10

【0023】

図 2-1 の面積階調画像では、網点 10 の位置と大きさは図 2-1 の網点 1 と同じである。また、図 2-1 で網点 1 を構成する画素 2 の色調と、図 2-1 で網点 10 を主に構成する太い実線で囲まれた画素 11 の色調も同じである（画素 a に相当）。このようにすることで、ブルーフ形成の際の制御量の増大や形成装置のレスポンス遅れを防止できる。また、トーンジャンプも発生しにくい。

【0024】

図 2-1 の網点 10 と、図 2-1 の網点 1 との違いは、図 2-1 の網点 10 では、網点を構成する画素の一部である画素 12 の色調が、画素 11 の色調でも白でもない色調となっていることである（画素 b に相当）。画素 12 の色調は、ハロゲン化銀感光材料を用いて表現された網点の網 % が小さい場合における印刷物との色のずれを補える色調が選択される。この選択は目視による官能試験により行うが、画素 11 の色調からさらに濃度を高くしたものを選択している。発明者らによる検討の結果、このようにすると制御が簡単でしかも効果を発揮して好ましいことが判明したためである。つまり、ハロゲン化銀感光材料を露光する際に、露光量を増大せしめて発色させた色調としている。

20

【0025】

ただし、この色調は、適宜網 100% ベタ部に存在しない色濃度成分を付加するようにしてもよい。検版性にも影響を与えないでより正確な色調の調整が可能となる。なお、網 100% のいわゆるベタの色調を表現する画素 a の色調が、元々互いに色差の小さい 2 種類以上の画素を組み合わせて表現されている場合には、そのいずれかを画素 b として用いることもできる。その際、濃度を変える等の操作を加えても良い。

30

【0026】

なお、画素 11 の色調には白を含めないのが好ましい。ここにいう白とは、第一義的にはいわゆるヌケ部の色であり、ハロゲン化銀感光材料の現像が起こらない条件の下で現像処理を行った部分の色を意味する。通常は、白い印刷用紙の色を意味する。ただし、完全な白でなくともよく、色差が白から 10 程度の範囲内であればほぼ同じである。ブルーフ画像を形成する際の印刷用紙の色がこの範囲にあれば、この印刷用紙の色を白とみなして代えて使用しても良い。また、印刷用紙が着色されており、その色を模してヌケ部が着色される場合には、そのヌケ部の色がここにいう白である。つまり、白を含めると印刷用紙のままの部分との見分けが付かず、ブルーフ上で網点の形状が実質的に変化して表現されるからである。網点形状の変化を問題にしない範囲であれば、白を含めるようにすることもできる。

40

【0027】

画素 12 の網点 10 における個数比は、網 % に応じて、前記画素 11 の画素数と画素 12 の画素数との和に対する画素 12 の画素数の個数比が変化するようにする。つまり、網点を構成する画素の画素数のうち、網 % に応じて画素 12 の個数が変化している。具体的には、1 次色については、網 % の増加に伴い、画素 12 の個数比が単調に減少するようにしている。このようなブルーフとすることにより、網 % の違いに伴う 1 次色の色調のずれに対応しつつ、しかもブルーフを形成する際に必要な制御量が大幅に増加しないようにすることが可能となる。

50

【0028】

なお、網100%の場合には、元々色調のずれが生じていないのであるから、画素12を含める必要はなく、その個数はゼロである。ただし、色調に影響しない程度ならば画素12をわずかに含んでいても良い。

【0029】

具体的には、網点10のある網点部と、網点10が存在しない非網点部との境界13に沿って、網%に係わらず一定個数幅となるように、画素12が配置されている。このようにして印刷物からの色調のずれが好ましく改善される理由は不明であるが、色調のずれが発生する原因と考えられる網点の色調は、網100%のいわゆるベタの場合の色調と異なるように発色しており、散乱光による影響が特に網点周縁部で顕著になると想定している。この現象を改善するためには一部の画素の色調を、前述の作用を打ち消す様に調整することで達成できる。具体的には、散乱光の影響を受け易い網点周縁部の濃度を高めるような調整が好ましい。このように網点の周縁部分に画素bに相当する画素12が配置されることで、網点周辺からの散乱光の影響を的確に打ち消すことができるし、ブルーフ形成装置の負荷も許容できる範囲に留まる。

【0030】

このような配置では、図2-1のような網%が約31%で50%より小さい網点では、網%が増加するに従って境界13の長さが長くなって画素12の個数が増加する。一方、網%が50%より大きい網点では、網%が増加するに従って境界の長さが逆に短くなっている。つまり、境界長さに比例して、非網点部からの影響が発生すると考えられることに対応して、境界長さに従って画素bの個数が自動的に調整される配置としている。

【0031】

なお、色調のずれが調整できる限り、画素bの配置が周縁部以外のところも含めてなされていても良いことはいうまでもない。例えば、画素bを網点の比較的周縁部から離れた場所に配置しても良いし、また、単純にランダムに網点に配置しても良い。しかし、効果の的確さの点からは、周縁部に集中して配置されていることが好ましい。また、図2-1、2-2では、画素bは網点の内部に設けているが、周縁部の外側にはみ出して設けられているても良い。ただし、網点の形状を維持する観点から、画素bは網点の内側に設けられているのが好ましい。

【0032】

このようにすると、図2-1、2-2のいずれの場合でも、1次色に関して、網点を構成する画素数に対する画素12または画素32（画素bに相当）の個数比は、網点の網%の増加に伴い単調に減少することになる。なお、図2-3は、図2-1で網%だけを約3%に減少させた場合を示した模式図であるが、このように網%がゼロ%に近い場合は、網%の変動にもかかわらず画素bの個数比が変わらないいわゆる停留点となることがある。同様な現象は網%が50%付近でも生じることがあるが、これらののような場合も含めて単調減少と表現している。

【0033】

網点部と非網点部との境界に沿って一定個数幅で配置された画素bの個数幅は、図2-1～2-3では、2個に設定されているが、5個以下であればブルーフ形成時の制御量が比較的少なくて好ましく、3個以下がより好ましい。ただし、個数幅により決まる周縁部の領域を広く取ることで、ハイライトから中間調における色調整効果を強くすることもできるから、周縁部の領域の大小は、目標とする印刷物との色調の乖離の大小に応じて調整すればよい。なお、この個数幅により、画素bの色調を画素aの色調から調整すべき幅も変動するが、これは個数幅と色調のずれに応じて適宜定めればよい。

【0034】

このように、網点の境界に沿った周縁部に集中して画素bが配置されること

10

20

30

40

50

で、印刷物との色差が減少したブルーフを得ることができる。この場合、ブルーフの形成方法に比較的軽微な改良を加えるだけで良い。また、色調整の効果が網点の周縁部の全境界長さが長くなる中間調付近で、色調整効果が高くなる一方、網点の周縁部が存在しない網100%では、画素aのみの設定色となるようにすることが可能となる。なお、以下、このような配置において、画素aにより構成される部分を中心部と言うことがある。

【0035】

次に、印刷物において複数の印刷版によりインキが刷り重ねられて表現される、いわゆる2次色、3次色等について、上記の調整と同様にして対応する色調が調整されることにより得られるブルーフについて説明する。なお、図1において、ブルーフの発色がブルー以下の行の色調が2次色、3次色等に対応する。10

【0036】

印刷物における1次色であるY、M、Cいずれか単独の網点は、ブルーフでは、上記の説明の通り、それぞれ上記の画素aに相当する画素と、画素bに相当する画素の2種類の画素から構成されている。

【0037】

印刷物において2種のインキの重なりで表現される2次色のR、G、B等や、3種のインキの重なりにより表現される3次色の3Cグレー等、また、さらに高次の色においても同様にして色調の調整を行う。その際のそれぞれの部分の色調は、以下のようにして決めている。

【0038】

まず、2次色でも、1次色の場合の網点面積率に基づくのと同様にして、2次色に関する画素bの画素数比を変化させて配置する必要がある。しかし、網点面積率なる用語は一次色に対して通常定義されているから、2次色の場合における網点面積率なる用語の意味をつぎのようにして拡張する。1次色における網点面積率なる用語は、印刷物においてスクリーン線数により規定される網点密度から、網点1個が網100%の場合に占める単位領域に対して、実際の1次色の網点が占める面積の割合で定義される。そこで、1次色の場合と同じ単位領域に対して、2次色の画像部分が占める面積率を、2次色に関する網点面積率と言うこととする。以下、2次色のみならず、3次色以上の高次の色に関しても同じ用語を拡張された意味で用いる。同様の意味で、高次色における「網点」なる用語は、「高次色による画像部分」と言う意味となるし、「網点を構成する全画素数」という表現は、「高次色による画像部分を構成する全画素数」という意味となる。20

【0039】

ここで、上記の1次色の場合と同様にして、2次色に関する画素bを2次色の画像部分の周縁部に配置する場合について説明する。例えば、Y単独の網点の周縁部の色をYe、網点中心部の色をYcとし、M等も同様にMe、Mc等と定義した場合、Yの網点とMの網点との重なりによる2次色Rの色を決定する組み合わせは、Yc+Mc、Ye+Mc、Yc+Me、Ye+Meの4通りとなる。この4通りの領域にそれぞれ別の色調が設定されていてもよいが、色調の設定色の数を低減し制御を簡易化するためには、周縁部の関わる色であるYe+Mc、Yc+Me、Ye+Meを同一色と設定して、この色を周縁部の画素bとすることで、色の設定数を大幅に省略できる。また、Yc+Mcを網点中心部の画素aの色とする。この関係はその他の2次色か4次色に関しても同様である。30

【0040】

つまり、それぞれの網点の部分の色は、それぞれの画素aに相当する画素（以下、簡単のため、これを含めて画素aという）と、画素bに相当する画素の2種類の画素（以下、同様に画素bという）とから構成されればよい。この場合の画素aの色調は、印刷物においてインキの重なりで表現される色調にそのまま対応した色調とし、画素bの色調は、画素aの色調とは異なる色調とする。具体的には画素bの色調は画素aの色調の濃度を高めた色調とし、ブルーフの作成時には、画素aを露光する際の露光量から、さらに増加せしめた露光量で画素bを露光する。

【0041】

10

20

30

40

50

2次色、3次色等における画素bの配置は、図2-1、2-2と同様に、画素aで色調が表現される網点部分の周縁部に配置する。1次色に対する上記の説明と同様に、その他の様子をとることも可能であるが、2次色等の高次の色についても、1次色と同様に周縁部に配置するのが簡単でより高い効果を得られるため好ましい。このようにすることで、2次色でも（拡張された意味の）網点面積率に応じて画素bの個数比を変化させることができ、制御に多大の負担をかけることなく可能になる。2次色に関する配置状況の概念図を図3-1に、3次色に関する配置状況の概念図を図3-2に示す。なお、図ではスクリーン角度等は無視した。

【0042】

図3-1は、それぞれ太い実線の四角形で表されたシアンとマゼンタの二つの網点の、それぞれの一部が互いに重なった状態を図示している。なお、以下では画素bは周縁部に配置するものとして説明する。重なり部分の色調はブルー（B）であるから、その周縁部はより濃度の高いブルーである。これがBの部分を取り囲んでいる。また、Cの周縁部は、重なり部分を除いてCの部分を取り囲んでいる。Mに付いても同様である。ここで、それぞれの網点の周縁部のどの部分の画素が何色であるかは、その画素に対応する印刷物の部分のデジタル画像データにおいて、印刷に使用される版の重なりの情報から判断することができる。例えば、マゼンタの網点の周縁部を一周した場合に、マゼンタのみからなる部分の周縁部の画素は、マゼンタの濃度を高くした色調であり、マゼンタの網点の周縁部がシアンの網点と重なる部分の画素は、ブルーの濃度を高くした色調である。シアンの網点からも同様に周縁部の画素の色調が決定されている。つまり、シアンとマゼンタのそれぞれの網点について、デジタル画像データに基づいて周縁部の画素の色調を決める同様の操作を行うことにより、各網点の周縁部の画素の色調が再現され、結果的に図3-1に示したようになる。

【0043】

図3-2は、シアンとマゼンタに加え、さらにイエローの網点が一部重なった状態を図示した模式図である。Y、M、Cが重なったYCの部分は、3次色でグレーとなり、その周縁部は、より濃度の高いグレーとなってYCの部分の周りを取り囲んでいる。YCの部分は、シアンの網点とマゼンタの網点とイエローの網点のそれぞれの周縁部から構成されているから、それぞれの周縁部の画素の色調は、デジタル画像データの版の重なりの情報に基づいて、シアンとマゼンタとイエローのそれぞれの網点の周縁部の画素の色調を決めることにより、図3-2に示す通りとなる。より高次の色に関しても同様に周縁部の画素の色調を再現できる。

【0044】

ブルーフ上で再現される画像の画像記録密度は、特に制限されるものではないが、網点画像による階調の再現性などの観点から、主走査方向及び副走査方向共に600dpi以上が好ましい。より好ましくは1000dpi以上であり、更には1200dpi以上である。逆に、網点画像による階調の再現性の飽和や画像記録速度や装置コストなどの観点から、主走査方向及び副走査方向共に1万dpi以下が好ましい。さらに好ましくは5000dpi以下である。なお、dpiとは、画像の主走査方向または副走査方向の1インチ長さあたりに、画像記録される画素が幾つ並んでいるかを示す画像記録密度を示す単位である。

【0045】

また、1つの網点は、100以上の画素の集合から構成されていると、実際の印刷の網点に近い再現になり好ましい。また、1つの網点は、2000以下の画素の集合から構成されていると、画像データの取り扱いが容易で、高速に画像データを処理できることから好ましい。

【0046】

次に、このようなブルーフの形成方法について具体的に説明する。まず、周縁部の色調を決める方法について説明する。図1に示されたブルーフの発色のうち、CMYKプロセス4色の場合、白を除く15色に対して、網点形状における周縁部境界の周長が最も高い

10

20

30

40

50

網 % である色調について、印刷物との色差がもっとも小さくなるようにあらかじめ定めればよい。具体的には、機械測定もしくは目視で確認しながら、その色差がもっとも小さくなるように周縁部の色調を決定する。

【 0 0 4 7 】

例えば、A Mスクリーンのスクエアドットの場合、1次色の場合に、網 1 0 0 % の網点一個あたりの単位領域の全画素数に対する、周縁部画素の比率が最大となるのは、網 % が 5 0 % 近辺である。そのため、色調の差が最大なるのもこの付近である。また、F Mスクリーンなどの小点の集まりの頻度で階調が表現される場合は、小点同士が接触する寸前の網 % を基準にして色調が調整されることが好ましい。このような網 % は、およそ 5 5 % から 8 5 % 近辺である。また、2次色に関して、2次色の画像部分の全画素数に対する周縁部画素の個数比率が高くなるのは、A Mスクリーンのスクエアドットではおよそ 5 0 ~ 7 0 % 近辺の網 % である。さらに3次色であるC M Y重ね色の3 C周縁部画素比率では、7 0 ~ 9 5 % 付近である。いずれにしても、1次色、2次色等の次数によらず、網点面積率が0 % を超え 1 0 0 % 未満の範囲で一つの極大値を有することになる。従って、このあたりで色差が最も小さくなるように周縁部の画素の色調を設定すればよい。

【 0 0 4 8 】

周縁部の色調の設定の手順は、1次色、2次色、3次色、4次色の順で順次設定していくべきよい。このように周辺部の色調を設定することで、網 % が変化した場合の色調のずれを補正したブルーフを、比較的簡単かつ少ない制御量で形成することができる。

【 0 0 4 9 】

また、墨色に関しても同様にして、不足した色を周縁部で補填発色させることでバランスをとり、墨 1 0 0 % ベタの色を犠牲にすることなく網点の色調を近似させたブルーフを得ることが出来る。

【 0 0 5 0 】

このようにして定められた周縁部の色調データは、後述する周縁色テーブルに格納される。以下では、この周縁色テーブルを用いたブルーフの形成装置（後述する）を用いたブルーフの形成方法を説明する。

【 0 0 5 1 】

まず、印刷物のデジタル画像データの概念を図4の表に示す。この表では、C M Y Kのプロセスカラーだけの例を示しているが、特色を加えても同様に考えることができる。デジタル画像データは、そこから直接、印刷で用いるプロセスカラーや特色的印刷版を出力することを目的としているから、各画素の色は、印刷に用いる印刷版の組み合わせで表現されている。図4の表では、縦軸がデジタル画像の各画素であり、横軸が各印刷版に対応する。つまり、デジタル画像をn個の画素に分割した場合に、各画素ごとに、プロセスカラーや特色的刷り重ねが行なわれるか否かが、「1」（刷り重ねる）と「0」（刷り重ねない）のコードを用いたビットマップデータで表現されている。

【 0 0 5 2 】

このデジタル画像データを用いて、ブルーフを形成若しくは製造する概略フローを図5に示す。まず、このデジタル画像データを一時メモリであるR A Mに取り込む（S 2 0 0ステップ）。取り込みにあたっては、C D - R O M等の記録媒体を経由しても良いし、L A NやW A Nを介したり、インターネットを介したりしても良い。また、目標印刷物や目標印刷物に対応するカラーパッチを分光測定することにより、デジタル画像データを取得するのも良い。

【 0 0 5 3 】

次に、このデジタル画像データにおける各版ごとの網点境界を検出する（S 3 0 0ステップ）。これは、図6に示す3×3のデジタルフィルタを用いてデジタル画像データを走査して、各版の画像のO F F（「0」刷り重ねない）とO N（「1」刷り重ねる）の境界を検知して、周辺の画素がO F Fである数とO Nである数の比を判別する。その際、この比があらかじめ設定されたある一定の閾値を越えるか越えないかで周縁部か中心部を判別している。具体的には、3×3のマトリクスの中心画素5 1（斜線を付してある）に着目

10

20

30

40

50

し、その周辺部の8ヶ所の画素52のうち2ヶ所以上がOFFの場合に、中心画素51は網点の周縁部であると設定し、2ヶ所未満の場合は、中心画素51は網点の中心部画素であると設定することで、全領域の画素を周縁部と中心部とに分別している。

【0054】

なお、このフィルタを用いた場合は、網点境界に沿って一列の画素が周縁部画素として認識されることになる。つまり、周縁部は境界から一個幅となる。このフィルタに代えて 5×5 のフィルタを用いることにより二個幅とすることもできるし、さらに個数幅を大きくすることもできる。なお、このような設定は、マトリクスの領域の大きさや閾値の設定によって必要に応じた設定を自由に設定できるし、また、必要により境界追跡フィルタ等を組み合わせて用いたりしても良い。

10

【0055】

各版の網点境界が検出されたら、どの色をどのような濃度で発色させるかを画素ごとに決める(S400ステップ)。このステップの詳しいフローを図7に示す。なお、以下の説明で使用するテーブル類の内容に関しては、後述する形成装置の説明の中で言及する。また、ここでは印刷物には、図1に記載されたようにプロセスカラーのみが使用されることにするが、特色インキを含めることは任意である。

【0056】

まず、別途入力された印刷に使用されるインキの種類と印刷用紙の種類から特定される、プルーフで発色する15色について、網100%における色調の色空間座標を印刷色テーブルから読み出す(S410ステップ)。これらを中心部画素の色空間座標とする。次に、周縁色テーブルを検索して、それぞれの中心部画素の色空間座標に対応する周辺部画素15色の色空間座標を読み出す(S415ステップ)。求めた中心部画素の色空間座標と、周辺部画素の色空間座標のデータとを用いて、濃度特性テーブルから中心部画素と周辺部画素のY、M、Cの濃度を求め、さらに、これらのY、M、C濃度を用いて、感材特性テーブルから露光量コードを読み出し、これらの露光量コードを、対応する中心部画素の15色ごとと周辺部画素の15色ごとにテーブルに格納して、カラーコレクションテーブルを生成する(S420ステップ)。

20

【0057】

続いて、このカラーコレクションテーブルを用いて、デジタル画像データの各画素ごとに、画素の露光条件を求める。まず、1番目の画素に関して、S300ステップで検出された周辺部画素か否かが判断される(S430ステップ)。周辺部画素でなければ中心部画素だから、フローはS430ステップから下に分岐して、図4のデジタル画像データとカラーコレクションテーブルから、中心部画素の露光条件が設定される(S440ステップ)。対象となっている画素が周辺部画素であれば、フローはS430ステップから右に分岐して、図4のデジタル画像データとカラーコレクションテーブルから、周辺部画素の露光条件が設定される(S450ステップ)。続いてフローは、すべての画素について露光条件が設定されるまで、S430ステップからS470ステップを繰り返す。すべての画素について露光条件が設定されたら、フローはS460ステップから右に分岐して、図7の処理は終了する。

30

【0058】

続いて、フローは図5に戻り、上記のようにして設定された露光条件を露光装置に出力し、露光装置は、この露光条件に基づいてハロゲン化銀感光材料を露光する(S500ステップ)。露光が終了したら直ちに現像プロセスに移り、露光済み感光材料の現像と定着がなされ(S600ステップ)、完成したプルーフが排出されて処理が終了する。

40

【0059】

なお、図5のS300ステップとS400ステップは、上記のようにデジタル画像データ全体に対して別個に行うようにしても良いが、画素ごとに二つのステップを続けて実行してから、次の画素に順次移るようにもしても良い。

【0060】

ここで、図8-1は、S300ステップの検出条件で、2400dpiの解像度でスク

50

リーン線数が 175 線、スクリーン角度 15 度、チェーンドットの条件で構成されたシアン網点の全画素数に対して、網点中の網点境界に沿わない中心部に存在する画素数と、網点境界に接する周縁部の画素数のそれぞれの比率を測定した例である。グラフの横軸は、網点面積率（網 %）を表し、縦軸は ON の画素の中で実線が中心部の画素割合（画素 a の画素数 / (画素 a の画素数 + 画素 b の画素数)）を表し、破線が周縁部の画素割合（画素 b の画素数 / (画素 a の画素数 + 画素 b の画素数)）を表している。網 % が小さいいわゆるハイライト部分では、周縁部の画素色が大勢を占め、網 % が大きくなるにつれ中心部画素の個数比が高くなる。また、この変化は連続的な曲線となるからトーンジャンプは発生しない。また、網 % が 100 % の領域（ベタ色の領域）においては中心色の画素のみとなる。つまり周縁部の画素数がゼロとなり、ベタ色が単一の色となる。

10

【0061】

また、図 8 - 2 は、図 8 - 1 の網点形状をスクエアに変更した画像を用い、さらに網点境界検出の閾値を、1箇所が OFF であるか否かに変更した場合の、中心部画素と周縁部画素の個数比を示している。図 8 - 1 の場合と比べると、周縁部の画素比率が網点面積率の中間付近で増えており、このような画像では、周縁部の画素色の影響が、より大きくなるように設定できることがわかる。

【0062】

次に、上記のブルーフを、上記の形成方法により形成するための形成装置について説明する。図 9 は、形成装置の制御面から見た概要を図示したブロック図である。まず、記憶部 200 から説明する。記憶部 200 には、印刷色テーブル 210、濃度特性テーブル 220、周縁色テーブル 230、カラーコレクションテーブル 240、感材特性テーブル 250、現像制御テーブル 260、その他、装置制御に必要な画面情報等が格納されている。
。

20

【0063】

印刷色テーブル 210 は、目標印刷物で表現される色調が、印刷用紙の種類や使用するインキの種類等の印刷条件によって異なることに対応し、網 100 % のベタで表現される色調の色空間座標が、印刷条件の違いごとに格納されている。色空間としては CIE LAB 色空間を用い、L*、a*、b* 座標の値によるデータを格納している。CIE LAB 色空間は、CIE 1976 (L* a* b* 色空間) を意味し、その座標の求め方は、JIS Z 8729-1994 の記載に従っている。なお、目標印刷物の色空間は、CIE LAB 色空間ではなく、CIELUV 色空間 (CIE 1976 L* u* v* 色空間) を用いても良いし、XYZ 色空間を用いても良い。

30

【0064】

濃度特性テーブル 220 は、目標印刷物の任意の色調を再現するために必要な、B、G、R の各 LED の露光量の組み合わせを特定するテーブルである。このテーブルは、C、M、Y の各層を発色させる B、G、R の光量を、それぞれ多段階に変えた条件で組み合わせ、それらの条件で作成されたカラーパッチの L*、a*、b* 及びステータス T の Y、M、C 濃度を測定し、これらの露光条件と L*、a*、b* 等の測定結果とが、互いに結びつけて格納されている。ある目標印刷物の色調が、濃度特性テーブルに格納された印刷条件と一致しない場合は、適宜補完処理を行うことにより必要な露光条件を特定することができる。

40

【0065】

周縁色テーブル 230 は、あらかじめ定められた画素 b の配置条件を前提として、印刷色テーブル 210 における印刷条件の違いごとに、すでに説明したようにしてあらかじめ定められた画素 b の色調の色空間座標が格納されている。このように定められた周縁色を、網点の網 % に係わらずに網点の画素に混ぜて用いることで、制御量の増加が許容範囲に留まり、かつ網 % が 50 % 前後の網点においても印刷色との乖離が小さくて済む。

【0066】

カラーコレクションテーブル 240 は、異なる印刷条件の目標印刷物が作成されるごとに生成される。このテーブルには、特定の目標印刷物の印刷条件で必要な、各色について

50

、網 100%における画素 a の露光条件 a である露光量コードと、周縁部の画素 b の露光条件 b である露光量コードとが格納されている。

【0067】

感材特性テーブル 250 は、ブルーフ作成に使用されるハロゲン化銀感光材料の種類ごとに、ハロゲン化銀感光材料を露光する際の露光量を規定する露光量コードと、それにより発色する色の濃度との関係を与えるテーブルである。このテーブルの概念図を図 10 に示す。

【0068】

現像制御テーブル 260 は、露光済みのハロゲン化銀感光材料を現像、定着処理するために必要な各種のパラメータ類を格納している。なお、これらのテーブル類は、単一のテーブルであってもよいし、複数のテーブルの組み合わせによって同等の機能を果たすのもよい。

【0069】

次に、処理部 100 について説明する。処理部 100 は、条件設定部 110、網点境界検出部 120、露光条件設定部 130、露光出力部 140、現像制御部 150 等からなる。まず、条件設定部 110 は、目標印刷物のデジタル画像データのヘッダ部に付されている目標印刷物で用いられる印刷用紙の種類や印刷インキの種類等の印刷条件情報を読み出して記憶部 200 の所定アドレスに格納する。デジタル画像データにそのような情報が付属していない場合は、印刷条件を入力するための画面情報を、記憶部 200 から読み出して形成装置のディスプレイに表示する。マウスやキーボード等の入力デバイスから、必要な印刷条件が入力されると、記憶部 200 の所定アドレスに格納する。

【0070】

網点境界検出部 120 は、図 6 に示したデジタルフィルタを用い、フィルタの周辺部の画素 52 の二つが「0」の場合に、境界と判断する条件でデジタル画像データを走査してデジタル画像中の網点境界を検出し、その情報を記憶部 200 の所定アドレスに格納する。

【0071】

露光条件設定部 130 は、条件設定部 110 から読み込まれた印刷条件情報を用い、印刷色テーブル 210 を検索して、目標印刷物で用いられる 15 色の網 100% における色空間座標を読み出す。また、周縁色テーブル 230 を検索して、先に読み出した 15 色のそれぞれの色空間座標に対応してあらかじめ定められた周縁部画素の色、15 色についての色空間座標を読み出す。次に、これら 15 色 + 15 色のそれぞれについて、色空間座標から濃度特性テーブル 220 を検索して、露光する際の露光量コード（より直接的には、LED の駆動電流コード等でもよい）を読み出す。目標印刷物の 15 色の網 100% における色についての露光量コードは露光条件 a に該当し、周縁部の 15 色の色についての露光量コードは露光条件 b に該当する。読み出した露光量コードは、所定のテーブルを介して LED の駆動電流値に変換され、15 色 + 15 色のそれぞれと結びつけてカラーコレクションテーブル 240 の所定のアドレスに格納される。

【0072】

続いて、網点検出部 120 が検出した網点境界のデータと、デジタル画像データの印刷使用される版の種類と数のデータとを用い、カラーコレクションテーブル 240 を参照しながら、デジタル画像データに含まれる画素の各々について、露光する際の露光量コードを結びつけていく。この際、周縁部の画素 b に対しては露光条件 b を設定し、網点の周縁部以外の画素 a に対しては露光条件 a を設定する。これをすべての画素に対して行う。これらのデータを格納して生成されたテーブルの模式図を図 11 に示す。

【0073】

露光出力部 140 は、図 11 に示されたテーブルのデータを露光装置に送信し、露光装置では、このデータから所定のテーブルを介して B、G、R の各 LED の駆動電流を求め、それぞれの LED を駆動して、ハロゲン化銀感光材料を主走査方向と副走査方向にスキヤンしながら画素ごとに露光する。

10

20

30

40

50

【0074】

現像制御部 150 は、露光装置から出力された露光済みのハロゲン化銀感光材料を所定の処方で現像、定着処理する。

【0075】

上記の構成を有する形成装置は、図 5 及び図 7 のフローチャートを用いて説明した形成方法に従って、網 % が変動しても印刷色との乖離が小さいブルーフ形成を行うことができる。

【0076】

なお、この装置例では、多色刷り印刷物で用いられる色の網点面積率がほぼ 100% における色調をハロゲン化銀感光材料の露光条件 a に変換する変換手段は、印刷色テーブル 210、濃度特性テーブル 220 と感材特性テーブル 250 および露光条件設定部 130 の組み合わせが該当するが、これらのテーブルが相互に結合して別のテーブルを構成していたり、または二つ以上のテーブルに分離していても良い。10

【0077】

また、この装置例では、前記色調と異なるあらかじめ定められた色調の露光条件 b を特定する特定手段は、濃度特性テーブル 220、感材特性テーブル 250 と周縁色テーブル 230 および露光条件設定部 130 の組み合わせが該当するが、これに関しても同様にテーブル構成を変化させることができる。

【0078】

また、この装置例では、前記多色刷り印刷物の網点面積率が 0% を超えて 100% 未満である網点に対応して画像を構成する画素の各々に対して、前記画像を構成する全画素数に対する前記画素 b の画素数の個数比を、前記網点の網点面積率に応じて変化させて、前記露光条件 a または前記露光条件 b を設定する設定手段は、カラーコレクションテーブル 240、網点境界検出部 120、露光条件設定部 130 の組み合わせが該当する。20

【0079】

また、この装置例では、前記デジタル画像データから網点境界を検出する検出手段は、網点境界検出部 120 が該当する。

【0080】

また、この装置例では、前記多色刷り印刷物の網点面積率が 0% を超えて 100% 未満である網点に対応して画像を構成する画素の各々に対して、前記検出された網点境界に沿った画素には露光条件 b を設定し、それ以外の画素には露光条件 a を設定する設定手段は、カラーコレクションテーブル 240、網点境界検出部 120、露光条件設定部 130 の組み合わせが該当する。30

【0081】

次に、形成装置に関するハードウェア構成の例を図 12 に示す。図 12 は、形成装置が露光装置 560 と現像装置 570 とを備え、スタンドアローンのシステムとして構築されている例である。ここで、記憶部 200 はハードディスク (HD) 520 に格納されており、中央演算装置 (CPU) 500 が必要なデータを随時読み出して、一時メモリ (RAM) 510 にストアして処理を行なう。また、各種操作を行なうためのマウスやキーボード等の入力デバイス 540 と、処理状況を表示するディスプレイ 550 が設けられている。40

【0082】

形成装置は、インターネットを利用して分散して構成されていても良い。たとえば、露光装置と現像装置の一台ずつをセットした複数のクライアントを、インターネットを介して接続し、これらを 1 台のサーバとしての制御コンピュータが、やはりインターネットを介して制御することもできる。インターネットではなく、WAN (Wide Area Network) や専用回線で接続していても良い。なお、入力デバイスとはキーボード、マウスなどの入力装置をいう。ディスプレイとは、CRT (Cathode Ray Tube) や液晶表示装置などを言う。

【0083】

1020304050

形成装置の記憶部 200 は、ハードディスク装置や光磁気ディスク装置、フラッシュメモリなどの不揮発性メモリや、RAM のような揮発性のメモリ、あるいはこれらの組み合わせにより構成される。

【0084】

露光装置 560 の露光光源は、公知の R、G、B の発光ダイオードを用いているが、レーザーを用いても良い。レーザーを用いる場合は、半導体レーザー（以下、LD と表す）がコンパクトで各種の長所を有しており好ましい。また、ガスレーザーを用いることもできる。露光光源は、各発光ダイオードやレーザーを単独で用いてもよいし、これらを組合せてもよい。例えば 10 個の LD を並べてマルチビームとしてもよい。

【0085】

露光用光源の強度変化は、各発光ダイオードに流れる電流値を変化させる直接変調によっているが、LD の場合には、AOM（音響光学変調子）のような素子を用いて強度を変化させてもよい。ガスレーザーの場合には、AOM、EOM（電気光学変調子）等のデバイスを用いればよい。

【0086】

また、露光時の各色の 1 秒当たりの記録画素数は、300 万画素 / 秒以上であることが好ましく、特に 1000 万画素 / 秒以上であることが好ましい。また、露光時の各色の 1 秒当たりの記録画素数は、40 億画素以下であることが好ましく、特に 5 億画素以下であることが好ましい。これにより、駆動回路、露光出力強度が安定し、高速画像記録と高精細な画像記録を両立させることができる。また、調整が容易になり、コスト上も好ましい。

。

【0087】

形成装置の動作を制御面から見れば、コンピュータに実行させることによりブルーフを形成するプログラムとして表現できる。また、このプログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な記録媒体として表現することもできる。なお、プログラムは、任意に分割し、分割したものをそれぞれに記憶媒体に格納することも可能である。ここで、記録媒体とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM 等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記録装置のことを言う。

【0088】

以下、実施例により、ブルーフの形成方法および、それにより形成されたブルーフの効果について具体的に説明する。

【実施例 1】

【0089】

(社)日本電子製版工業会 (NDK) の印刷工程管理用のテストチャートの製作条件に準拠した印刷条件で、NDK 工程管理用デジタルテストチャートを印刷し、これを目標印刷物とした。この他に、同じ印刷条件に基づいて、色調測定用の網 100% のベタ印刷で CMYK の刷り重ねの全組み合わせ 15 色（白を除く）のカラーパッチのチャートを別途作成した。

【0090】

次に、これらのテストチャートとカラーパッチのチャートの色調と濃度を測定して CIE L*a*b* 値を求め、印刷色テーブルを作成した。測定条件は、特菱アート 110 kg を 2 枚重ねで机上に敷いた上に測定試料を置き、測定装置としてエックスライト社製 528 型濃度計を用いた。

【0091】

次に、ハロゲン化銀感光材料として、特開 2002-341470 号公報の実施例 1 に記載のハロゲン化銀感光材料 N o . 101 を用意し、下記の露光手段を用いて、B、G、R の光源を発光強度を変えてそれぞれ単独で発光させ、露光後、特開 2002-341470 号公報の実施例 1 に記載の現像処理を行った。この試料の Y、C、M のステータス T 濃度を測定し、露光量と露光量コードの変換テーブルを介して、露光量コード - 発色濃度の対応を表す感材特性テーブルを得た。ここで、感材（感光材料）特性テーブルは、写真

10

20

30

40

50

業界でよく知られた特性曲線に相当するテーブルであり、濃度とそれを得るのに必要な露光量との関係を表す。

【0092】

上記の感材特性テーブルを参照して、C、M、Yの各濃度を発色させるB、G、RのLEDの光量を組み合わせることにより、Yを15段階、Mを19段階、Cを19段階にそれぞれ光量を変化させて $15 \times 19 \times 19 = 5415$ 色のカラーパッチを出力し、CIE L*a*b*値及びステータスTのY、M、C濃度を測定し、これらを対応させて濃度特性テーブルを作成した。これにより、任意の色調を再現するためのB、G、Rの露光量の組み合わせが設定できる。

【0093】

なお、上記露光を行うための露光手段としての光学的ハードウェアは、光源としてBのLEDを主走査方向に10個並べ、露光のタイミングを少しづつ遅延させることによって同じ場所を10個のLEDで露光出来るように調整したものを用いた。また、副走査方向にも10個のLEDを並べ隣接する10画素分の露光が1度に出来る露光ヘッドを準備した。G、Rについても同様にLEDを組み合わせて露光ヘッドを準備した。各ビームの径は約 $10\text{ }\mu\text{m}$ で、この間隔でビームを配列し、副走査のピッチは約 $100\text{ }\mu\text{m}$ とした。1画素当たりの露光時間は約100ナノ秒であった。

【0094】

次に、中心部画素の色を決めた。まず、濃度特性テーブルと印刷色テーブルとを参照して、上記15色のカラーパッチの測定結果に対応するY、M、Cの発色濃度の組み合わせを設定し、結果を図13に示した。これを中心部画素の色とする。さらに感材特性テーブルを参照して網点中心部画素の色を表現する露光量を求め、これらの露光量を所定のテーブルで露光量コードに変換して、露光量コードをカラーコレクションテーブルに格納した。なお白は全て光量0で設定した。

【0095】

次に、網点色を調整するための画素bの網点内の配置を決める。画素bは網点の周縁部に網点境界から一個幅で配置することとし、 3×3 のマトリクスからなるデジタルフィルタを用いて、網点境界を検出せしめることにした。マトリクスの中心画素に着目し、その周辺8画素のうち2ヶ所以上がFFFの場合に中心画素は網点の周縁部であると設定し、2箇所未満の場合は網点の中心部画素であると設定することで全領域画素を分別設定した。シアンに対して網点検出を行った結果を図14に示す。図14の横軸は網点面積率で、縦軸はシアンを発色している網点の全画素数に対する個数比率を表し、図中、中心部画素の個数比率を実線で表示し、周縁部画素の個数比率を点線で表示している。シアン以外のM、Y、Kについても同様にして網点境界を検出したが、シアンとはスクリーン角度が異なるにも係わらず、いずれもほぼ同様な挙動であった。

【0096】

次に、網点の周縁部画素の色調は、中心部画素より露光量を増加せしめて構成することにして周縁部画素の露光量の設定を行った。まず、目標印刷物の1次色であるC、M、Yそれぞれの色について、網50%のステップの部分の色調を測定してCIE L*a*b*値を得た。次に、この測定値と最も近似するように、濃度特定テーブルと感材特性テーブルおよび所定のコード変換テーブルを参照して、C、M、Yそれぞれの網点の周縁部画素の露光量を設定した。結果を図15に示した。なお、周縁部の色の名称は、「中心部画素の色の略号+E」で表記しており、例えばシアンの網点ではC+Eと表記している。2次色、3次色等の高次色に関しては、色補正を行わずに、周縁部画素の色が中心部画素の色と同一となるように設定した。また、墨版に関しても、周縁部画素の色が中心部画素の色と同一となるように設定した。このように設定した周縁部画素の色の露光量コードをカラーコレクションテーブルに格納した。

【0097】

図12、図9の装置と同様の構成の装置を用意し、上記のテーブル類をハードディスクに格納し、また必要な印刷条件などの設定をキーボードとマウスを使用して入力し、ブル

10

20

30

40

50

ーフの形成装置を構成した。

【0098】

この形成装置を用いて目標印刷物のプルーフを作成し、出力されたプルーフ1を目視で目標印刷物と比較した。網100%から中間調さらにはハイライト部にかけて、1次色のステップチャートの色調の近似性が向上している。さらに、1次色のステップチャートのC、M、Yの各3%の網点の形状を100倍ルーペで観察したところ、いずれも小点の形状がはっきりと認識できた。なお、Yの網点は白色観察光では視認が困難なため、YのみブルーのLED光源下で観察した。

【0099】

また、1次色のシアンについて、網0%から100%までの10%ステップごとに色調(CIE L*a*b*値)を測定し、印刷物とのa*b*平面上での色差：(a*-b*)を求めた。結果を図16、図17に示した。図16から、網点の各ステップにおける色差、および全ステップの平均色差において、顕著な印刷物近似性を示すことがわかる。また、図17では、実線と黒丸で構成されたラインが印刷物の測定結果であり、点線と三角形で構成されたラインがプルーフ1のラインである。目標印刷物の色調に対するプルーフ1の色調の近似性が高いことがわかる。ちなみに破線と四角形で構成されたラインは、比較例1のプルーフ2のラインである。

【比較例1】

【0100】

周縁部画素の色補正を行わなかった以外は、実施例1と同様にしてプルーフ2を出力し、実施例1と同様にして評価した。目視の比較では、中間調の部分の色調にずれが観察された。また、1次色のシアンの網0%から100%までの10%ステップごとに色調の評価結果を図18に示す。網点の各ステップにおける色差、および全ステップの平均色差において、図16で示された実施例1のプルーフより劣る結果となった。さらに、印刷物とのa*b*平面上での色差を求めたところ、図17に破線と四角形のラインで記載したように、印刷物からの色調の乖離を示し、1次色について印刷物との近似性が劣る結果となつた。

【実施例2】

【0101】

さらに2次色であるR、G、Bについても網点の周縁部画素の色調を調整した以外は、実施例1と同様にしてプルーフ3を出力した。2次色の調整は、実施例1で出力したプルーフ1を用い、画像中の下記の部分を目視で確認し、目標印刷物と近似するようR、G、Bの周縁部の露光量を調整しながら設定した。実施例1から変更した2次色部分の露光量を図19に示した。実施例1のプルーフ1より、さらに印刷物との近似性が向上した。

R：チャートのNDK-C 人物画像の肌

G：チャートのNDK-A 果物の緑色

B：チャートのNDK-B 右下の青いカップ

【実施例3】

【0102】

さらに3次色である3Cのグレーについても網点の周縁部の色調を調整した以外は、実施例2と同様にしてプルーフ4を出力した。3次色の周縁部画素の色調の調整は、実施例2で出力したプルーフ3のうちの人物画像の背景を見ながら、グレーバランスが最も良好になるように露光量を調整して行った。最終的に設定した露光量を図20に示した。この条件でプルーフ4と、目標印刷物および実施例1のプルーフ1または実施例2のプルーフ3と比較した。プルーフ1やプルーフ3よりも、人物背景の微妙なグレーのトーンが印刷物にかなり近似した結果となつた。

【0103】

以上からわかるように、網点周辺部の画素の色調を、網点中心部の画素の色調と分けて調整することにより、様々な印刷近似性の効果が得られ、さらには多様なチャートが同一面内に存在するような画像データに対しても、調整が必要と思われる色に対して重点的に

10

20

30

40

50

調整することが可能となる。その際には変動させたくない色への悪影響を最小限に抑えることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0104】

【図1】ブルーフで用いるベタ色の表記と、対応する印刷物の刷り重ねて版の組み合わせを示した図である。

【図2-1】色調が補正されたブルーフの1例を示した概念図である。

【図2-2】色調が補正されたブルーフの1例において、網%が異なる状態を示した概念図である。

【図2-3】色調が補正されたブルーフの1例において、さらに網%が異なる状態を示した概念図である。 10

【図3-1】2次色の色調が補正された網点の例を示した概念図である。

【図3-2】3次色の色調が補正された網点の例を示した概念図である。

【図4】デジタル画像データの例を示した概念図である。

【図5】色調が改良されたブルーフを形成するための、フローの概要を示したフローチャートである。

【図6】網点境界を検出するデジタルフィルタの概念図である。

【図7】画素の色設定を行うフローの概略を示したフローチャートである。

【図8-1】特定の条件下で作成されたブルーフにおいて、網点の画素構成を示した図である。 20

【図8-2】他の特定の条件下で作成されたブルーフにおいて、網点の画素構成を示した図である。

【図9】形成装置を制御面から見た概要を図示したブロック図である。

【図10】感材特性テーブルの概念図である。

【図11】画素ごとに露光条件が格納されたテーブルを示す概念図である。

【図12】形成装置のハードウェア構成の例を示すブロック図である。

【図13】15色の中心部画素に関するY、M、C各濃度の組み合わせを示した図である。 30

【図14】実施例1の目標印刷物に対して、シアン網点の境界検出を行った結果を示した図である。

【図15】15色の周縁部画素に関するY、M、C各濃度の組み合わせを示した図である。 30

【図16】ブルーフ1について、目標印刷物との $L^* a^* b^*$ 値による色差を測定した結果を示した図である。

【図17】ブルーフと目標印刷物との $a^* b^*$ 平面上での色差を示す図である。

【図18】ブルーフ2について、目標印刷物との $L^* a^* b^*$ 値による色差を測定した結果を示した図である。

【図19】実施例1から変更した2次色部分の露光量を示した図である。

【図20】実施例3で最終的に設定した露光量を示した図である。

【図21】従来のブルーフの例を示した概念図である。 40

【符号の説明】

【0105】

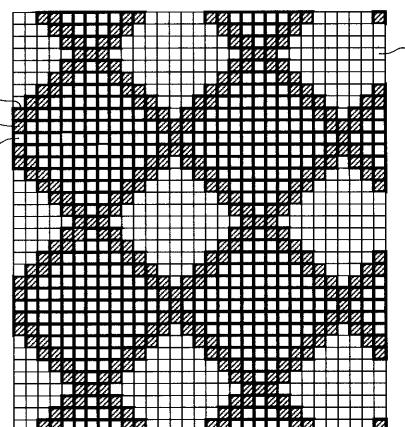
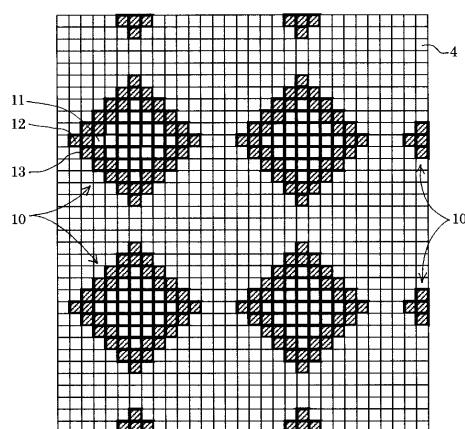
- | | |
|----|-------|
| 1 | 網点 |
| 2 | 網点の画素 |
| 3 | 網点境界 |
| 4 | 画素(白) |
| 8 | 周辺 |
| 10 | 網点 |
| 11 | 中心部画素 |
| 12 | 周縁部画素 |

1 3	網点境界	
2 0	網点	
2 1	周縁部画素	
2 2	網点境界	
3 1	網点境界	
3 2	周縁部画素	
3 3	中心部画素	
5 1	中心画素	
5 2	周辺画素	
1 0 0	処理部	10
1 1 0	条件設定部	
1 2 0	網点境界検出部	
1 3 0	露光条件設定部	
1 4 0	露光出力部	
1 5 0	現像制御部	
2 0 0	記憶部	
2 1 0	印刷色テーブル	
2 2 0	濃度特性テーブル	
2 3 0	周縁色テーブル	
2 4 0	カラーコレクションテーブル	20
2 5 0	感材特性テーブル	
2 6 0	現像制御テーブル	
5 0 0	中央演算装置	
5 1 0	一時メモリ	
5 2 0	ハードディスク	
5 3 0	ルータ	
5 4 0	入力デバイス	
5 5 0	ディスプレイ	
5 6 0	露光装置	
5 7 0	現像装置	30

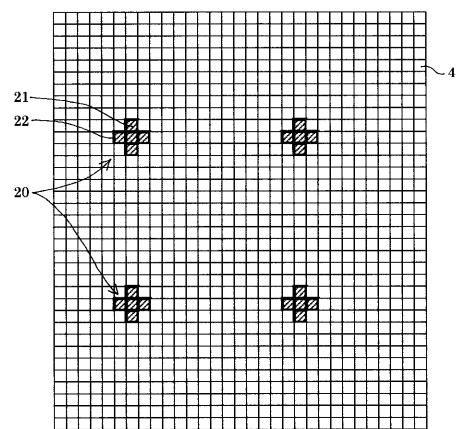
【図1】

色名 記号	目標印刷物で刷り重ねられるインキ			
	イエロー Y	マゼンタ M	シアン C	墨(ブラック) K
ブルーフの発色	イエロー Y	○		
	マゼンタ M		○	
	シアン C			○
	ブラック K			○
	白 W			
	ブルー B		○	○
	グリーン G	○		○
	レッド R	○	○	
	グレー 3C	○	○	○
	黒めのY K+Y	○		○
	黒めのM K+M	○		○
	黒めのC K+C		○	○
	黒めのB K+B		○	○
	黒めのG K+G	○		○
	黒めのR K+R	○	○	
	黒めの3C K+3C	○	○	○

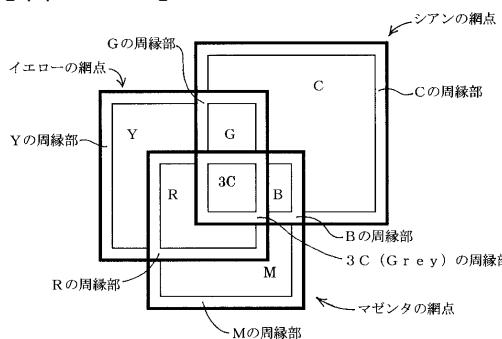
【図2-1】



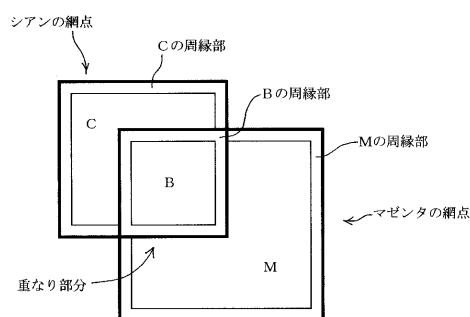
【図2-3】



【図3-2】



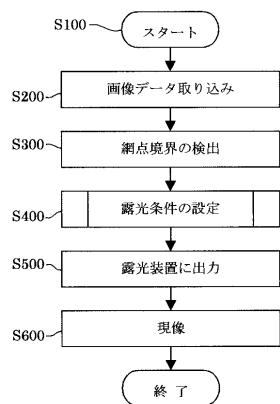
【図3-1】



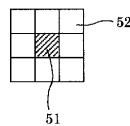
【図4】

	Y画像版の 刷り重ね有無	M画像版の 刷り重ね有無	C画像版の 刷り重ね有無	K画像版の 刷り重ね有無
画素1	1	0	0	0
画素2	0	1	0	0
画素3	1	1	0	0
画素4	0	0	0	1
画素5	0	1	0	1
画素6	0	0	0	0
画素7	1	0	0	0
:	:	:	:	:
:	:	:	:	:
:	:	:	:	:
:	:	:	:	:
画素n	0	0	0	0

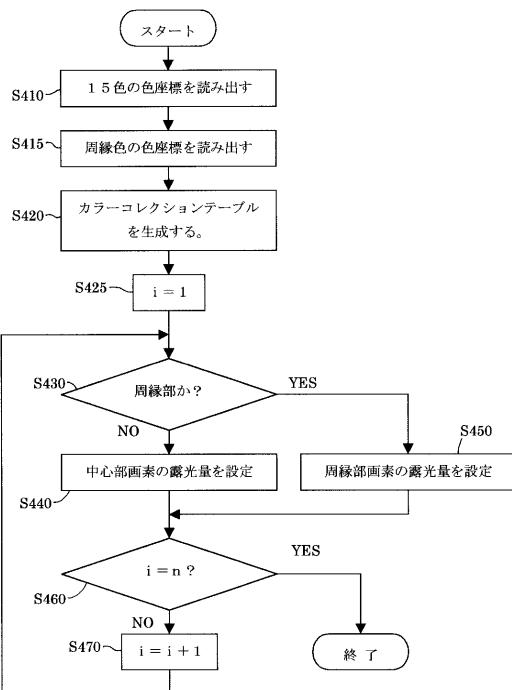
【図5】



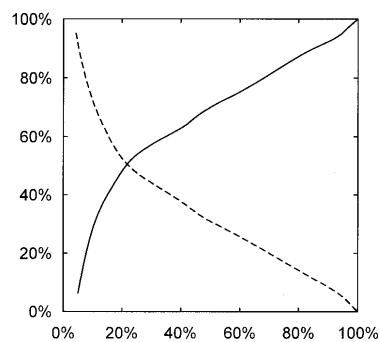
【図6】



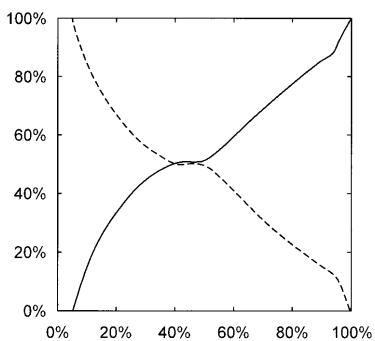
【図7】



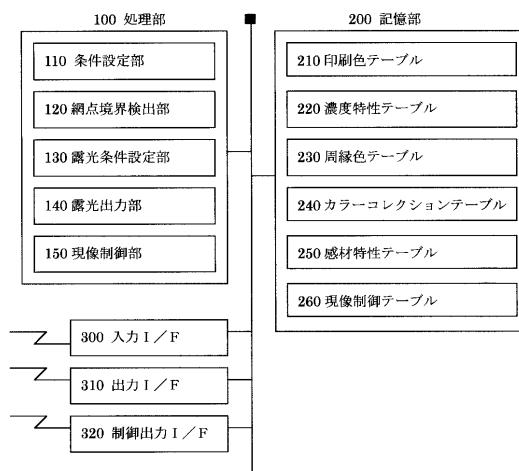
【図8-1】



【図8-2】



【図9】



【図10】

露光量 コード	光学濃度		
	Y	M	C
1	5	5	7
2	5	5	7
3	5	5	7
4	7	7	8
5	13	14	13
:	:	:	:
;	:	:	:
;	:	:	:
;	:	:	:
m-5	90	100	95
m-4	110	115	110
m-3	130	134	133
m-2	148	155	153
m-1	165	173	172
m	175	181	185

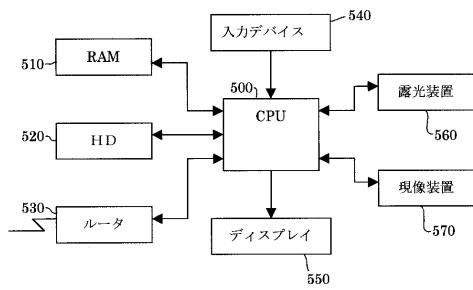
【図11】

	露光量コード		
	Y	M	C
画素1	m-4	0	0
画素2	0	m-2	0
:	:	:	:
:	:	:	:
:	:	:	:
:	:	:	:
:	:	:	:
:	:	:	:
:	:	:	:
:	:	:	:
画素n	0	0	0

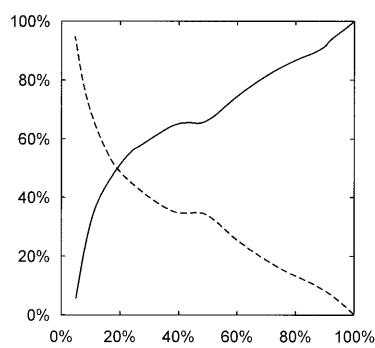
【図13】

	Y濃度	M濃度	C濃度
Y	1.13	0	0
M	0	1.68	0
C	0	0	1.4
B	0.13	1.01	1.45
G	0.91	0	1.3
R	0.89	1.63	0
K	1.02	1.42	1.66
Gy	0.77	0.87	1.32
W	—	—	—
Y+K	1.28	1.23	1.52
M+K	1.1	1.82	1.54
C+K	1.03	1.35	1.93
B+K	1.05	1.68	1.93
G+K	1.17	1.18	1.93
R+K	1.27	1.74	1.48
Gy+K	1.18	1.51	1.93

【図12】



【図14】



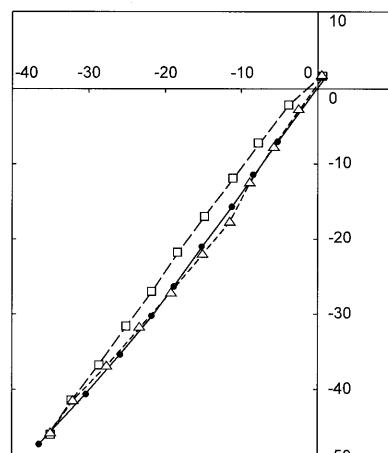
【図15】

	Y濃度	M濃度	C濃度
Y+E	1.25	0	0
M+E	0.1	1.75	0
C+E	0	0.95	1.4
B+E	0.13	1.01	1.45
G+E	0.91	0	1.3
R+E	0.89	1.63	0
K+E	1.02	1.42	1.66
Gy+E	0.77	0.87	1.32
W	—	—	—
Y+K+E	1.28	1.23	1.52
M+K+E	1.1	1.82	1.54
C+K+E	1.03	1.35	1.93
B+K+E	1.05	1.68	1.93
G+K+E	1.17	1.18	1.93
R+K+E	1.27	1.74	1.48
Gy+K+E	1.18	1.51	1.93

【図16】

網%	L*	a*	b*	△(a*-b*)
0%	93.3	0.5	1.8	0.8
10%	89.7	-2.2	-2.8	0.4
20%	85.7	-5.5	-7.8	0.8
30%	81.7	-8.6	-12.5	1
40%	77	-11.4	-17.7	1.8
50%	72.6	-15	-22	0.8
60%	68.9	-19.2	-27.2	0.9
70%	65.5	-23.5	-31.7	2.1
80%	61.6	-27.7	-36.8	2.2
90%	58.2	-32.1	-41.3	1.7
100%	54.5	-35.1	-45.6	2.1
平均		1.3		

【図17】



【図18】

網%	L*	a*	b*	△(a*-b*)
0%	92.9	0.6	1.6	0.5
10%	89.9	-3.5	-2.5	1.3
20%	86.3	-7.4	-7.4	2.3
30%	82.4	-10.9	-12.1	2.8
40%	78.6	-14.7	-17.1	3.8
50%	74.7	-18.4	-21.9	3.3
60%	70.6	-21.8	-27.1	3
70%	66.6	-25.1	-31.7	3.6
80%	62.3	-28.7	-36.8	3.1
90%	58.5	-32.3	-41.5	2
100%	54.7	-35	-45.9	2
平均		2.5		

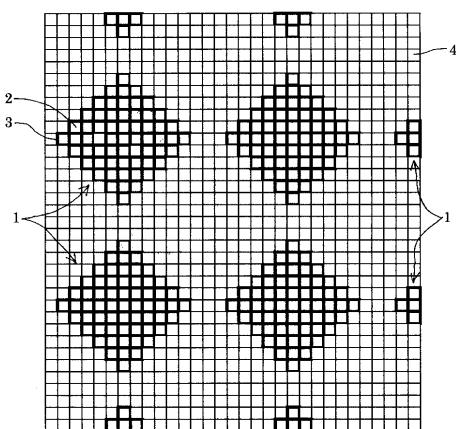
【図19】

	Y濃度	M濃度	C濃度
B+E	0.13	1.5	1.45
G+E	1	0	1.3
R+E	0.89	1.35	0

【図20】

	Y濃度	M濃度	C濃度
Y+E	1.25	0	0
M+E	0.1	1.75	0
C+E	0	0.95	1.4
B+E	0.13	1.5	1.45
G+E	1	0	1.3
R+E	0.89	1.35	0
K+E	1.02	1.55	1.66
Gy+E	0.77	1.45	1.32
Y+K+E	1.28	1.23	1.52
M+K+E	1.1	1.82	1.54
C+K+E	1.03	1.35	1.93
B+K+E	1.05	1.68	1.93
G+K+E	1.17	1.18	1.93
R+K+E	1.27	1.74	1.48
Gy+K+E	1.18	1.51	1.93

【図21】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C079 HA18 HB02 KA04 KA08 KA15 LA02 LC02 LC11 NA03 NA11
NA13 PA03 PA07