

(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2017-132256

(P2017-132256A)

(43) 公開日 平成29年8月3日(2017.8.3)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/21 (2006.01)	B 4 1 J 2/21	2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 4 0 1	2 C 0 5 7
B 4 1 J 2/205 (2006.01)	B 4 1 J 2/205	
	B 4 1 J 2/01 4 5 1	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L 外国語出願 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2017-12958 (P2017-12958)
 (22) 出願日 平成29年1月27日 (2017.1.27)
 (31) 優先権主張番号 10 2016 201 245.2
 (32) 優先日 平成28年1月28日 (2016.1.28)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 390009232
 ハイデルベルガー ドルツクマシーネン
 アクチエンゲゼルシャフト
 Heidelberger Druckm
 aschinen AG
 ドイツ連邦共和国 ハイデルベルク クア
 フュルステン-アンラーゲ 52-60
 Kurfuersten-Anlage
 52-60, D-69115 Heid
 elberg, Germany

(74) 代理人 100114890
 弁理士 アインゼル・フェリックス=ライ
 ンハルト

(74) 代理人 100098501
 弁理士 森田 拓

最終頁に続く

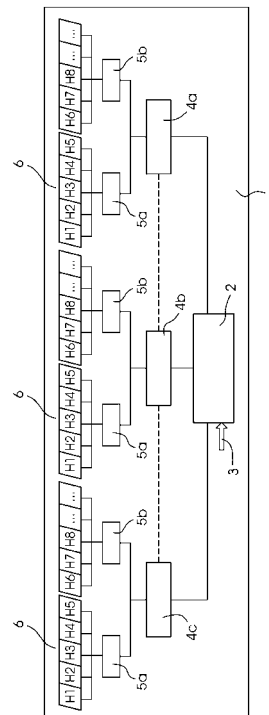
(54) 【発明の名称】 密度補償のためのインク滴の大きさの整合

(57) 【要約】

【課題】本発明は、制御用計算機(2)を有する、ドットベースの印刷システム(1)にて、色密度値を変えるための方法を記載する。

【解決手段】制御用計算機(2)が、印刷像のラスタライズの後、色密度値の変更を行い、所定の目標色密度値を得るために、被印刷材料上に被着されるべき印刷ドットの数および/または大きさを変えることを本発明は特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

制御用計算機(2)を有する、ドットベースの印刷システム(1)にて、色密度値を変えるための方法において、

前記制御用計算機(2)は、印刷像のラスタライズ後に前記色密度値の変更を行い、所定の目標色密度値を得るために、被印刷材料上に被着されるべき印刷ドットの数および/または大きさを変える、方法。

【請求項 2】

前記制御用計算機(2)は、前記被印刷材料上に被着されるべき前記画像ドットの数または大きさを変えることによって、色密度における変動を修正する、請求項1記載の方法。

10

【請求項 3】

前記ドットベースの印刷システムは、インクジェット印刷機(1)であり、少なくとも1つのデジタルグラフィックカード(4a, 4b, 4c)を有しており、

前記少なくとも1つのデジタルグラフィックカード(4a, 4b, 4c)は、前記インクジェット印刷機(1)によって出力されるべきインク滴の大きさを変えることによって、前記被印刷材料上に被着されるべき印刷ドットの大きさを変える、請求項1または2記載の方法。

【請求項 4】

前記インクジェットのインク滴の大きさは、4つの異なる大きさで出力される、請求項3記載の方法。

20

【請求項 5】

前記制御用計算機(2)は、1つまたは複数の印刷ヘッド(6)内の印刷ノズルを駆動制御する1つまたは複数の印刷ヘッド駆動制御電子カード(5a, 5b)に接続されており、

前記印刷ヘッド駆動制御電子カード(5a, 5b)は、前記印刷ノズルを駆動制御する際に、前記色密度値の変更を行う、

請求項1から4までのいずれか1項記載の方法。

【請求項 6】

前記制御用計算機(2)と前記印刷ヘッド駆動制御電子カード(5a, 5b)との間に、1つまたは複数の印刷色に対して、1つまたは複数の、割り当てられているデジタルグラフィックカード(4a, 4b, 4c)が設けられている、

請求項5記載の方法。

30

【請求項 7】

各印刷色に対して、1つのデジタルグラフィックカード(4a, 4b, 4c)が設けられており、各デジタルグラフィックカード(4a, 4b, 4c)は、1つまたは複数の印刷色の処理を制御する、

請求項6記載の方法。

【請求項 8】

前記制御用計算機(2)に、画像検査システム(3)の画像データが供給され、前記画像検査システム(3)は、前記ドットベースの印刷システム(1)によって作成された被印刷材料を検出する、

請求項1から7までのいずれか1項記載の方法。

40

【請求項 9】

前記被印刷材料上に被着されるべき前記印刷ドットの色密度値を変更する際に、量子化雑音を最小化するために、修正関数、特に変調を使用する、

請求項1から8までのいずれか1項記載の方法。

【請求項 10】

前記被印刷材料上に被着されるべき前記印刷ドットは、行と列で配置されており、

50

前記修正方法は、 変調であり、
前記 変調の使用時に、前記 変調を画像列毎に乱数値によって初期化する、
請求項 9 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、制御用計算機を有する、ドットベースの印刷システムにおいて、色密度値を変えるための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特に、インクジェット技術を用いる印刷機およびプリンターにおいて、印刷時には、常に色密度が変動し、これによって被印刷材料上で、印刷方向に対して横向きの明度（輝度）差が生じてしまう。この密度変動は、印刷ヘッドにおいてしばしばノズルが、製造に起因して、異なるインク滴量を吐出することによって生じる。密度変動のこの問題は、従来技術では、画像修正によって、種々の色分解版のラスターライズの前に修正される。欧州特許出願公開第 1 3 0 8 2 7 9 号明細書（EP 1 308 279 A2）では、印刷ノズルが正しく動作しない場合に、ノズルが部分的に欠陥を有しているにもかかわらず、印刷像の色が正しく再現されているという印象を観察者に与えるために、画像において色値を操作することが提案されている。提案されたこの方法では、第 1 のステップにおいて、テスト印刷およびテストパターンを用いて、印刷ヘッド内のノズルの状態が検出され、記憶される。この際に、各ノズルに対して、密度分布が記憶される。ラスターイメージプロセッサの前に配置されている修正ユニットにおいて、密度差を補償するために、複数の色分解に影響が与えられる。この修正過程は、ラスターイメージプロセッサの前に配置されている修正ユニットにおいて行われる。像は、印刷過程の前にラスターライズされ、その後、ノズルの駆動制御によって印刷される。この手法は、各密度修正時に、像が完全に新たにラスターライズされなければならない、という欠点を有している。これには極めて時間がかかる。

【0003】

類似の方法が、欧州特許出願公開第 1 4 7 5 2 3 3 号明細書（EP 1 475 233 A1）において提案されている。この方法は、インク滴量が不均衡な場合の補償方法として、インクジェットプリンターにおいて使用される。この方法でも、印刷ヘッド内の各ノズルに対して、光学的な密度パラメータが記憶され、これによって、ラスターライズの前に印刷像に相応に影響が与えられ、このようにして印刷像における不所望な光学的な密度のズレが低減される。修正が、印刷像のラスターライズの前に行われるので、この方法でも、各密度修正時に、印刷像が新たに、ラスターライズされなければならない。これは、相応の時間消費を意味する。

【0004】

米国特許出願公開第 2 0 0 6 / 0 2 6 2 1 5 1 号明細書（US 2006/0262151 A1）から公知のプリンターは同様の欠点を有している。この機器も、密度変動を画像センサによって検出し、デジタル印刷像における密度変動をラスターライズの前に修正ユニットによって変えることによってこれを修正する。このために、記憶装置内に格納されている、いわゆる密度修正係数が使用される。このプリンターも、密度変動の各修正時に、印刷像が新たに、ラスターライズされなければならない、という大きな欠点を有している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の課題は、色密度変動の迅速かつ柔軟な修正を可能にする、制御用計算機を有する、ドットベースの印刷システムにおいて、色密度値を変えるための方法を実現することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

10

20

30

40

50

上述の課題は、本発明では、請求項 1 によって解決される。本発明の有利な構成は、従属請求項、明細書および図面から明らかになる。

【0007】

制御用計算機を有する、ドットベースの印刷システムにおいて、色密度値を変えるための本発明の方法は、特に、インクジェット印刷機において色密度値を変えるのに適している。しかしこの方法を、別の、ドットベースの印刷システムにおいても使用することができる。本発明の方法では、制御用計算機が使用され、これにデジタル版下が供給される。さらに、この制御用計算機に、印刷像における色密度値の所望の変化が供給される。ここで、これは、操作者が設定する色密度値の所望の変化であり得る。一般的に、色密度値の変化ではあるが、構造様式に起因する不所望な色密度値変動が補償され、印刷像における明度差が回避される。本発明では、印刷像のラスライズ後に色密度値が変更され、所定の目標色密度値を得るために、被印刷材料上に被着されるべき印刷ドットの数または大きさが変更される。ラスライズ後に色密度値を変えることによって、色密度値修正時の時間のかかる緩慢なラスライズプロセスを省くことができる。従って本発明では、制御用計算機において、色密度値の変更時に、既にラスライズされた画像データが個々の色分解版において使用され、新たなラスライズは不要である。さらに、存在しているラスライズ値（網点面積率の値、Rasterwerten）に基づいて、本発明では、被印刷材料上に被着されるべき印刷ドットの数または大きさが変更される。被印刷材料上に被着されるべき印刷ドットの数または大きさを変更することによって色密度が変化し、これによって、被印刷材料上の明度が変化する。これによって、特に、色密度の不所望な変動が容易かつ迅速に修正される。従って、印刷方向に対して横向きの、印刷像上の明度差は生じない。これによって、製造に起因して異なる大きさのインク滴量を吐出する印刷ヘッドも使用可能になる。新たなラスライズを省くことによって、印刷プロセスは格段に加速される。これは、市場におけるインクジェット印刷機の受け入れを格段に向上させる。なぜなら、市販されている機械は多くの場合、印刷前に、極めて長い準備時間および修正時間を要するからである。

10

20

【0008】

本発明の第 1 の構成では、ドットベースの印刷システムはインクジェット印刷機であり、少なくとも 1 つのデジタルグラフィックカードを有しており、少なくとも 1 つのデジタルグラフィックカードは、インクジェット印刷機によって出力されるべきインク滴の大きさを、被印刷材料上に被着されるべき印刷ドットの大きさを、インク滴の大きさを、被印刷材料上の色密度を変えることができる。このために、有利には目標密度が設定され、全てのノズルがこれに設定される。従って全てのノズルが、所定の目標密度になる。この場合には、色密度の整合は、既にラスライズされている印刷像においてインク滴を大きくすることまたは小さくすることによって行われる。これは、ラスライズが維持されたままであること、および、インク滴の数および位置は変更されないことを意味している。

30

【0009】

本発明の有利な発展形態では、インクジェットのインク滴の大きさは、4 つの異なる大きさで出力される。ここで、出力されるインク滴は、0（インク滴が出力されない）、S（小）、M（中）または L（大）の大きさを有している。

40

【0010】

本発明の別の構成では、制御用計算機は、1 つまたは複数の印刷ヘッドにおいて印刷ノズルを駆動制御する 1 つまたは複数の印刷ヘッド駆動制御電子カードに接続されており、この印刷ヘッド駆動制御電子カードは、印刷ノズルの駆動制御の際に、色密度値の変更を実行する。印刷ヘッド駆動制御電子カードは、色分解版のデジタル画像ラスライズデータを、印刷ヘッド内のノズルを操作するための駆動制御信号に変えるのに用いられる。本発明では、ラスライズされた印刷像が使用されるので、印刷ヘッド駆動制御電子カードは、ラスライズされた画像値のデジタルデータが操作され、密度において整合されることによって、密度修正を行わなければならない。印刷ヘッド駆動制御電子カードは、1 つまたは

50

複数の印刷ヘッドを駆動制御することができる。複数の印刷ヘッド駆動制御電子カードを、1つの印刷ユニット内に平行に設けることもできる。

【0011】

本発明の別の構成では、制御用計算機と印刷ヘッド駆動制御電子カードとの間に、1つまたは複数の印刷色に対して、1つまたは複数の、割り当てられているデジタルグラフィックカードが設けられている。デジタルグラフィックカードは、制御用計算機のラスタライズされた二値の画像データを受け取り、これを、印刷ヘッド駆動制御電子カードによって処理可能な、相応するデジタル信号に変換する。ここで有利には、各印刷色に対して、1つのデジタルグラフィックカードが設けられている。

【0012】

有利にはさらに、制御用計算機に、画像検査システムの画像データが供給される。この画像検査システムは、ドットベースの印刷システムによって作成された被印刷材料を検出する。ここで、画像検査システムは、印刷システム自体内に配置可能である。しかし画像検査システムが、印刷システム外に置かれていてもよい。ここでは、規則的な時間間隔で、特に、試し刷りフェーズにおいて、被印刷材料が印刷システムから取り出される、または、直接的に、印刷システム内で画像検査システムによって測定される。このようにして検出された色実際値は、制御用計算機に供給される。制御用計算機は、この色実際値を、デジタル版下の色目標値と比較する。色密度においてズレがある場合には、補償の強さに相応する修正信号が印刷ヘッド駆動制御電子カードに送信される。これは、吐出されるべきインク滴の大きさおよび数を操作し、これによって、確認された色密度のズレを補償することができる。当然、印刷プロセス全体の間常に、印刷システムによって作成された被印刷材料が、絶え間ない印刷品質管理のために検出され、修正プロセスが繰り返されてもよい。このようにして、閉じられた閉ループ制御回路が形成される。これは自動的に、画像検査システムによって検出された密度のズレを、実行中の印刷タスクの間にも補償する。これは、印刷工の作業を格段に容易にする。なぜなら、印刷の質が、色密度に関して、自動的に最適化されるからである。

【0013】

本発明のさらなる構成では、被印刷材料上に被着されるべき印刷ドットの色密度値の変更時に、量子化雑音を最小化するための修正関数、特に 変調が使用される。印刷ヘッド駆動制御電子カード上の印刷像のデータは、ラスタにおいて、極めて低い解像度を有している。なぜなら、インク滴の大きさは、0、S、MおよびLの4つの段階においてしか変化することができないからである。このような極めて低い解像度によって、高い量子化雑音が生じてしまう。画像データの有用な周波数スペクトル内のノイズ密度を最小化するために、本発明では、雑音を抑える修正関数が使用される。有利には、画像データの変化が 変調される、 変調が使用される。これは、ズレを最小化するために、画像データにおいて、ピクセル毎に、色密度の目標値からのこれまでのズレが測定され、閾値に達すると、ピクセル値が正しい方向へ、上方または下方へ非連続的に変更されることによって、一定のパーセンテージの密度変化が得られることを意味している。

【0014】

本発明の別の構成では、被印刷材料上に被着されるべき印刷ドットは、行と列で配置されており、修正方法は 変調であり、 変調の使用時に、これは、画像列毎に、乱数値によって初期化される。ラスタライズされた画像データは、行と列とに分けられる。従って各画像ドットは、行アドレスと列アドレスとを有している。ピクセル値の変更時には、 変調によってモアレ作用が生じる、という虞がある。なぜなら、実行されるピクセル値変更は、ラスタに添っているからである。このモアレ作用を回避するために、 変調が画像列毎に、乱数値によって初期化される。このような乱数値によって、規則的なモアレ構造が破られ、観察者は印刷像上でモアレ作用を見ることはない。

【0015】

本発明を以下で、図面によって詳細に記載および説明する。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 本発明の方法を実行するのに適したインクジェット印刷ヘッドの駆動制御部

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

図 1 は、インクジェット印刷機 1 を開示している。これは、ここでは 3 つの印刷ヘッド 6 を有している、側方に拡がっている印刷キャリッジ (D r u c k b a r r e n) によって動作する。印刷ヘッドは、印刷ノズルを含んでいる。図 1 では、各印刷ヘッド 6 は、10 個の印刷ノズルを有している。ここで各印刷ヘッド 6 は、1 つの印刷色を被印刷材料上に被着する。各印刷ヘッド 6 はここで、インクジェットコンバーターカード 5 a、5 b の形態の、2 つの印刷ヘッド駆動制御電子カードによって駆動制御される。インクジェット
10

【 0 0 1 8 】

印刷システム 1 は、さらに、デジタルグラフィックカード 4 a、4 b、4 c を有している。ここで 1 つのデジタルグラフィックカードは、それぞれ 1 つのインクチャネルを管理する。これらのデジタルグラフィックカード 4 a、4 b、4 c は、存在する色分解版のラスタライズされたハーフトーン画像から、印刷ヘッド 6 の個々のノズルの時間的なスイッチオン信号を生成する。これらのデジタルグラフィックカード 4 a、4 b、4 c は、同様に、制御用計算機 2 に接続されている。制御用計算機 2 は特に、色分解版のラスタライズされた二値の画像データを、デジタルグラフィックカード 4 a、4 b、4 c に分配する。ここで、制御用計算機 2 は、同時に、インクジェット印刷機 1 全体の制御用計算機であってもよく、さらなるタスクを担うことができる。これは例えば、個々のラスタライズされた二値の色分解版へのデジタル版下の変換である。これは、制御用計算機 2 が特に、ラスタ
20

【 0 0 1 9 】

制御用計算機 2 にはさらに、画像検査システム 3 が接続されている。これは、インクジェット印刷機 1 内で、または、インクジェット印刷機 1 外で印刷された被印刷材料を検出し、デジタル化する。このようにして、インクジェット印刷機 1 の内側または外側の、被
30

【 0 0 2 0 】

簡略化されたモデルでは、例えば、ノズル A が 2 . 2 ピコリットルのインク滴量を有し、ノズル B が 2 ピコリットルのインク滴量を有していると仮定される。色密度を整合するために、この簡略化されたモデルでは、インク滴量が整合されなければならない。例えば、このために、ノズル B のインク滴量が、30 % の網点面積率の場合に、10 % だけ高められる。インク滴量の上昇は、ラスタ点が存在している場合には、インク滴の大きさが統計的に増大されることによって実現される。上述した例では、このために、200 ピコリットル、ひいてはインク滴あたり 2 ピコリットルに相応する、大きさ S の 100 個のインク滴のうち 10 個のインク滴が、大きさ M のインク滴に変えられ、これによって、100 個のインク滴に対するインク滴量が、220 ピコリットルまで上昇される。M のインク滴は、ここで 4 ピコリットルに相応する。これによって、インク滴の平均的な体積が、2 . 2 ピコリットルまで上昇される。これに相応して、反対に、より小さいインク滴を選択することによって、この方法は、印刷ヘッド 6 内のノズルの明度上昇 (A u f h e l l u n g) のために機能する。
40

【 0 0 2 1 】

印刷ヘッド 6 内のノズルは、有利にはピエゾ素子によって駆動制御される。ピエゾ素子
50

は、電圧によって、インクが充填されたチャンバへの圧力を形成し、これによってインク滴を生成し、このインク滴がノズル開口部から出る。この信号は、インクジェットコンバーターカード5 a、5 bによって生成される。ここで、インクジェットコンバーターカード5 a、5 bは、デジタルの2ビット信号を、ノズルのピエゾ素子のアナログ駆動制御信号に変換する。このアナログ駆動制御信号は、1つまたは複数の電圧経過から成り、いわゆる波形である。従って個々のノズルは典型的に、2～20ピコリットルの間のインク滴を出力し得る。

【0022】

制御用計算機2は、画像検査システム3の画像を評価し、ここから、色密度変動を調整するための補償の強さを計算することができる。この補償の強さは、制御用計算機2から、各印刷色に割り当てられたインクジェットコンバーターカード5 a、5 bに伝達される。ここで有利には、ノズル若しくは画像列毎の補償の強さが伝達される。このようにして、インク滴の出力が直接的に、インクジェットコンバーターカード5 a、5 b上で操作される。しかも、制御用計算機2内で、新たな色分解版が、ラスタイメージプロセッサ内で製造される必要はない。本発明の主要な着想は、色密度の確率論的な上昇または低減を実現するために、インクジェットコンバーターカード5 a、5 b上のデータを操作する、ということである。

10

【0023】

インク滴は、4つの大きさ、0、S、MまたはLにおいてのみ出力可能なので、インクジェットコンバーターカード5 a、5 b上のデータは極めて低い解像度を有している。そのため、ここで高い量子化雑音が生じる。画像データの有用な周波数スペクトル内のノイズ密度を低減するために、ここで、インクジェットコンバーターカード5 a、5 b上で、

20

変調が使用される。ここで、ピクセル値の形態への画像データの変更は、変調される。これは、ズレを最小化するために、ピクセル毎に、色密度の目標値からのこれまでのズレが測定され、閾値に達すると、ピクセル値が正しい方向へ、上方または下方へ非連続的に変更されることによって、一定のパーセンテージの色密度変化が得られることを意味している。これによって、平均して、所望の密度変化を生じさせる一連のピクセル値変化が生じる。ここで、実行されるピクセル値変化は、ラスタに添っているもので、これによってモアレ作用が生じ得る。このようなモアレ作用を回避するために、変調が、画像列毎に、乱数値によって初期化され、これによって、モアレパターンが形成されなくなり、観察者はモアレ作用を見ることがない。

30

【0024】

本発明の方法によって、密度修正時に、デジタルグラフィックカード4 a、4 b、4 cおよび制御用計算機2が、新たにラスタライズされた印刷像を作成または処理する必要がなくなる。制御用計算機2が、補償の強さをノズル毎に計算し、色密度調整のために、これを直接的にインクジェットコンバーターカード5 a、5 bに転送するだけでよい。

【0025】

しかし例外的に、確認された色密度のズレが、インクジェットコンバーターカード5 a、5 b上の操作によって補償可能でない、または、十分に補償可能でない場合には、付加的に、色密度値の修正を、制御用計算機2における新たなラスタライズによって行うことができる。

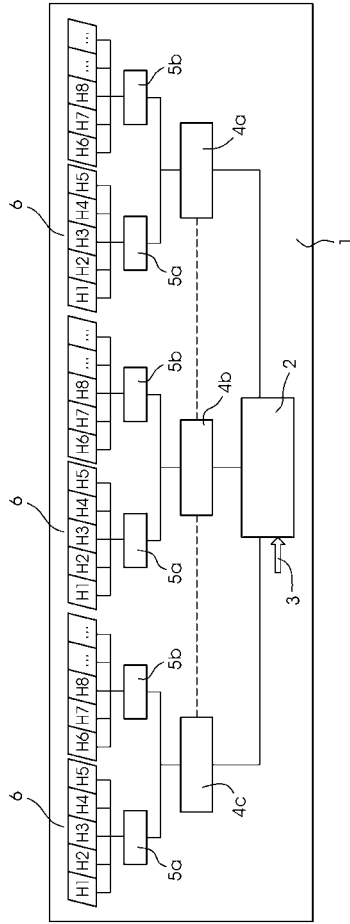
40

【符号の説明】

【0026】

- 1 インクジェット印刷機
- 2 制御用計算機
- 3 画像検査システム
- 4 a , 4 b , 4 c デジタルグラフィックカード、
- 5 a , 5 b インクジェットコンバーターカード
- 6 印刷ノズルを伴う印刷ヘッド

【図 1】



フロントページの続き

(74)代理人 100116403

弁理士 前川 純一

(74)代理人 100135633

弁理士 二宮 浩康

(74)代理人 100162880

弁理士 上島 類

(72)発明者 イリアス トラハナス

ドイツ連邦共和国 マンハイム キアヒプラッツ 2アー

(72)発明者 ゲアト ユングハンス

ドイツ連邦共和国 シュヴェツィンゲン ザウアーブルフシュトラッセ 4 2

Fターム(参考) 2C056 EB13 EC28 EC70 EC72

2C057 AL21 AM15 AM40

【 外国語明細書 】

Anpassung der Tropfengröße zur Dichtekompensation**Beschreibung**

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Veränderung von Farbdichtewerten in einem punktbasierten Drucksystem mit einem Steuerungsrechner.

Vor allem bei Druckmaschinen und Druckern, welche Inkjet-Technologie verwenden, treten beim Druck in der Farbdichte immer wieder Schwankungen auf, welche auf den
10 Bedruckstoffen quer zur Druckrichtung zu Helligkeitsunterschieden führen. Diese Dichte-Schwankungen entstehen dadurch, dass bei den Druckköpfen häufig die Düsen herstellungsbedingt unterschiedlich große Tropfenvolumina ausstoßen. Das Problem der Dichte-Schwankungen wird im Stand der Technik durch eine Bildkorrektur vor dem Rastern der verschiedenen Farbauszüge korrigiert. So wird in der europäischen
15 Patentanmeldung EP 1 308 279 A2 vorgeschlagen, bei Druckdüsen, welche nicht korrekt arbeiten, im Bild Farbwerte zu manipulieren, um beim Betrachter den Eindruck entstehen zu lassen, dass das Druckbild trotz teilweise defekter Düsen farblich korrekt wiedergegeben ist. Bei dem vorgeschlagenen Verfahren werden in einem ersten Schritt mittels eines Testdrucks und Testmusters die Zustände der Düsen im Druckkopf erfasst
20 und abgespeichert. Dabei wird eine Dichteverteilung für jede Düse abgespeichert. In einer Korrekturereinheit, welche vor dem Raster-Image-Prozessor angeordnet ist, werden mehrere Farbseparationen beeinflusst, um Dichteunterschiede zu kompensieren. Dieser Korrekturvorgang findet in einer Korrekturereinheit statt, welche vor dem Raster-Image-Prozessor angeordnet ist. Vor dem Druckvorgang wird das Bild gerastert und dann durch
25 Ansteuerung der Düsen gedruckt. Diese Vorgehensweise hat den Nachteil, dass bei jeder Dichtekorrektur das Bild komplett neu gerastert werden muss, was sehr zeitaufwändig ist.

Ein ähnliches Verfahren wird in der europäischen Patentanmeldung EP 1 475 233 A1 vorgeschlagen, welches als ein Kompensationsverfahren bei ungleichen Tropfenvolumina
30 in Inkjet-Druckern eingesetzt wird. Auch bei diesem Verfahren wird für jede Düse im Druckkopf ein optischer Dichteparameter abgespeichert, mit dem das Druckbild vor dem Rastern entsprechend beeinflusst wird, so dass ungewollte optische Dichteabweichungen

im Druckbild reduziert werden. Da die Korrektur vor der Rasterung des Druckbildes stattfindet, muss auch bei diesen Verfahren bei jeder Dichtekorrektur das Druckbild neu gerastert werden, was entsprechenden Zeitaufwand bedeutet.

- 5 Den gleichen Nachteil weist ein Drucker auf, welcher aus der amerikanischen Patentanmeldung US 2006/0262151 A1 bekannt ist. Auch dieses Gerät erfasst Dichte-Schwankungen mittels eines Bildsensors und korrigiert diese dadurch, dass die Dichte-Schwankungen im digitalen Druckbild vor dem Rastern von einer Korrekturereinheit verändert werden. Dazu werden sogenannte Dichte-Korrektur-Koeffizienten genutzt,
10 welche in einem Speicher abgelegt sind. Auch dieser Drucker weist den großen Nachteil auf, dass bei jeder Korrektur von Dichte-Schwankungen das Druckbild neu gerastert werden muss.

- Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Veränderung von
15 Farbdichtewerten in einem punktbasierten Drucksystem mit einem Steuerungsrechner zu schaffen, welches eine schnelle und flexible Korrektur von Farbdichte-Schwankungen erlaubt.

- Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte
20 Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und der Figur.

- Das erfindungsgemäße Verfahren zur Veränderung von Farbdichtewerten in einem
punktbasierten Drucksystem mit einem Steuerungsrechner eignet sich vor allem zur
25 Veränderung von Farbdichtewerten in Inkjet-Druckmaschinen. Es kann aber auch bei anderen punktbasierten Drucksystemen eingesetzt werden. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kommt ein Steuerungsrechner zum Einsatz, dem eine digitale Druckvorlage zugeführt wird. Weiterhin werden dem Steuerungsrechner gewünschte Veränderungen von Farbdichtewerten im Druckbild zugeleitet. Dabei kann es sich um gewollte Veränderungen
30 von Farbdichtewerten handeln, die der Bediener vorgibt. Im Allgemeinen wird die Veränderung von Farbdichtewerten jedoch darauf hinauslaufen, dass ungewollte und bauartbedingte Schwankungen in den Farbdichtewerten ausgeglichen werden, um

Helligkeitsunterschiede im Druckbild zu vermeiden. Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, dass die Farbdichtewerte nach der Rasterung eines Druckbildes verändert werden und zur Erreichung von vorgegebenen Soll-Farbdichtewerten Anzahl oder Größe der auf einen Bedruckstoff aufzubringenden Druckpunkte verändert werden. Durch die Veränderung der

5 Farbdichtewerte nach der Rasterung, kann auf den zeitaufwändigen langsamen Rasterungsprozess bei der Korrektur von Farbdichtewerten verzichtet werden. Bei der vorliegenden Erfindung werden somit im Steuerungsrechner bei der Veränderung der Farbdichtewerte die bereits gerasterten Bilddaten in den einzelnen Farbauszügen verwendet, ein erneutes Rastern ist nicht erforderlich. Ausgehend von den vorhandenen

10 Rasterwerten ist weiterhin erfindungsgemäß vorgesehen, dass Anzahl oder Größe der auf den Bedruckstoff aufzubringenden Druckpunkte verändert wird. Durch die Veränderung der Anzahl oder Größe der auf den Bedruckstoff aufzubringenden Druckpunkte verändert sich die Farbdichte und damit die Helligkeit auf dem Bedruckstoff. Damit lassen sich insbesondere unerwünschte Schwankungen in der Farbdichte einfach und schnell

15 korrigieren, so dass Helligkeitsunterschiede auf dem Druckbild quer zur Druckrichtung nicht auftreten. Dadurch lassen sich auch Druckköpfe verwenden, welche herstellungsbedingt unterschiedlich große Tropfenvolumina abgeben. Durch den Verzicht auf das erneute Rastern wird der Druckprozess enorm beschleunigt, was die Akzeptanz von Inkjet-Druckmaschinen am Markt deutlich erhöht, da die auf dem Markt befindlichen

20 Maschinen meist sehr lange Rüst- und Korrekturzeiten vor dem Druck in Anspruch nehmen.

In einer ersten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das punktbasierte Drucksystem eine Inkjet-Druckmaschine ist sowie wenigstens eine digitale Grafikkarte aufweist und dass die wenigstens eine digitale Grafikkarte die Größe der auf den Bedruckstoff aufzubringenden Druckpunkte durch eine Änderung der von der Inkjet-Druckmaschine abzugebenden Tropfengröße verändert. Durch die Änderung der Tropfengröße kann die Farbdichte auf dem Bedruckstoff verändert werden. Dazu wird vorzugsweise eine Solldichte festgelegt, auf die alle Düsen eingestellt werden. Somit werden alle Düsen auf eine vorgegebene Solldichte gebracht. Das Anpassen der Farbdichte geschieht dann durch Vergrößerung oder Verringerung von Tropfen im bereits gerasterten

Druckbild. Dies bedeutet, dass das Raster erhalten bleibt und dass Anzahl und Position der Tropfen werden nicht verändert werden.

In einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass die Größen der Inkjet-Tropfen in vier unterschiedlichen Größen ausgegeben werden. Dabei haben die ausgegebenen Tropfen die Größen Null (kein Tropfen), S (small), M (medium) oder L (large).

5

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Steuerungsrechner an eine oder mehrere Druckkopf- Ansteuerelektronikkarten zur Ansteuerung von Druckdüsen in einem oder mehreren Druckköpfen angeschlossen ist, und dass die Druckkopf- Ansteuerelektronikkarten die Änderung der Farbdichtewerte zur Ansteuerung der Druckdüsen vornehmen. Die Druckkopf- Ansteuerelektronikkarten dienen dazu, die digitalen Bildrasterdaten der Farbauszüge in Ansteuersignale zur Betätigung der Düsen im Druckkopf zu verwandeln. Da bei der vorliegenden Erfindung das gerasterte Druckbild verwendet wird, müssen die Druckkopf- Ansteuerelektronikkarten die Dichtekorrektur vornehmen, indem die digitalen Daten der gerasterten Bildwerte manipuliert werden und in der Dichte angepasst werden. Eine Druckkopf-Ansteuerelektronikkarte kann einen oder mehrere Druckköpfe ansteuern. Es können auch mehrere Druckkopf-Ansteuerelektronikkarten parallel in einer Druckeinheit eingesetzt werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass zwischen dem Steuerungsrechner und den Druckkopf- Ansteuerelektronikkarten für eine oder mehrere Druckfarben eine oder mehrere zugeordnete digitale Grafikkarten vorgesehen sind. Die digitalen Grafikkarten erhalten die gerasterten binären Bilddaten des Steuerungsrechners und wandeln diese in entsprechende digitale Signale um, welche von den Druckkopf-Ansteuerelektronikkarten verarbeitet werden können. Dabei ist bevorzugt für jede Druckfarbe eine digitale Grafikkarte vorgesehen.

Vorteilhafterweise ist außerdem vorgesehen, dass dem Steuerungsrechner die Bilddaten eines Bildinspektionssystems zugeführt werden, welches durch das punktbaasierte Drucksystem produzierte Bedruckstoffe erfasst. Das Bildinspektionssystem kann dabei im

Drucksystem selbst angeordnet sein, es kann aber auch extern ausgelagert sein. Dabei werden in regelmäßigen zeitlichen Abständen und insbesondere in der Andruckphase Bedruckstoffe aus dem Drucksystem entnommen oder direkt im Drucksystem durch das Bildinspektionssystem vermessen. Die so erfassten Farb-Istwerte werden dem

5 Steuerungsrechner zugeleitet, welcher diese mit den Farb-Sollwerten der digitalen Druckvorlage vergleicht. Bei Abweichungen in der Farbdichte werden Kompensationsstärken entsprechende Korrektursignale an die Druckkopf-Ansteuerelektronikkarten geschickt, welche die auszustoßenden Tropfen in Größe und Anzahl manipulieren, um die festgestellten Farbdichteabweichungen auszuregeln.

10 Selbstverständlich kann auch während des gesamten Druckprozesses jederzeit ein von dem Drucksystem produzierter Bedruckstoff zur laufenden Druckqualitätskontrolle erfasst werden und der Korrekturprozess wiederholt werden. Auf diese Art und Weise kann ein geschlossener Regelkreis aufgebaut werden, welcher automatisch durch das

15 Bildinspektionssystem erfasste Dichteabweichungen auch noch während eines laufenden Druckauftrags ausregelt. Dies erleichtert die Arbeit für den Drucker wesentlich, da die Druckqualität hinsichtlich der Farbdichte automatisch optimiert wird.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass bei der Veränderung der Farbdichtewerte der auf den Bedruckstoff aufzubringenden Druckpunkte eine

20 Korrekturfunktion zur Minimierung von Quantisierungsrauschen, insbesondere die Sigma-Delta-Modulation, angewendet wird. Die Daten des Druckbildes auf den Druckkopf-Ansteuerelektronikkarten haben eine sehr geringe Auflösung im Raster, da die Tropfengröße lediglich in den vier Stufen Null, S, M und L variieren kann. Durch diese sehr geringe Auflösung entsteht ein hohes Quantisierungsrauschen. Um die Rauschdichte

25 innerhalb des nützlichen Frequenzspektrums der Bilddaten zu minimieren, wird erfindungsgemäß eine Korrekturfunktion verwendet. Diese unterdrückt das Rauschen. Vorzugsweise wird die Sigma-Delta-Modulation verwendet, wobei die Änderung der Bilddaten Sigma-Delta- moduliert werden. Dies bedeutet, dass eine konstante prozentuale Dichteveränderung dadurch erreicht wird, dass in den Bilddaten pro Pixel die bisherige

30 Abweichung von dem Sollwert der Farbdichte gemessen wird, und wenn ein Schwellwert erreicht wird, dann ein Pixelwert in die richtige Richtung nach oben oder nach unten diskret verändert wird, um den abweichenden Fehler zu minimieren.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die auf den Bedruckstoff aufzubringenden Druckpunkte in Zeilen und Spalten angeordnet sind, dass das Korrekturverfahren die Sigma-Delta-Modulation ist und dass bei der Anwendung der Sigma-Delta-Modulation diese pro Bildspalte mit einem Zufallswert initialisiert wird. Die gerasterten Bilddaten sind in Zeilen und Spalten aufgeteilt, so dass jeder Bildpunkt eine Zeilen- und Spaltenadresse hat. Bei der Veränderung der Pixelwerte durch die Sigma-Delta-Modulation besteht die Gefahr, dass sich Moiré-Effekte bilden, da sich die vorgenommenen Pixelwertveränderungen am Raster orientieren. Um diese Moiré-Effekte zu vermeiden, wird die Sigma-Delta-Modulation pro Bildspalte mit einem Zufallswert initialisiert. Durch diese Zufallswerte wird die regelmäßige Moiré-Struktur aufgebrochen, so dass der Betrachter auf dem Druckbild keinen Moiré-Effekt feststellen kann.

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend durch eine Figur näher beschrieben und erläutert. Es zeigt:

15

Die Figur: Die Ansteuerung von Inkjet-Druckköpfen, welche zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet ist.

Die Figur offenbart eine Inkjet-Druckmaschine 1, welche mit einem seitenbreiten Druckbarren arbeitet. Dieser Druckbarren weist hier drei Druckköpfe 6 auf, welche die Druckdüsen enthalten. In der Figur weisen die Druckköpfe 6 jeweils zehn Druckdüsen auf, wobei jeder Druckkopf 6 eine Druckfarbe auf den Bedruckstoff aufbringt. Jeder Druckkopf 6 wird dabei von zwei Druckkopf- Ansteuerelektronikkarten in Form von Inkjet-Konverterkarten 5a, 5b angesteuert. Die Inkjet-Konverterkarten 5a, 5b haben die Aufgabe, die zeitlichen Einschaltsignale der einzelnen Düsen in Steuersignale zur Ansteuerung der Druckköpfe 6 umzusetzen. Aus Gründen der Rechenkapazität sind in der Figur pro Druckkopf 6 zwei Inkjet-Konverterkarten 5a, 5b vorgesehen.

Das Drucksystem 1 weist zudem digitale Grafikkarten 4a, 4b, 4c auf, wobei eine digitale Grafikkarte jeweils einen Farbkanal verwaltet. Die digitalen Grafikkarten 4a, 4b, 4c erzeugen aus dem gerasterten Halbtonbild des vorliegenden Farbauszugs die zeitlichen Einschaltsignale der einzelnen Düsen der Druckköpfe 6. Die digitalen Grafikkarten 4a, 4b,

30

4c wiederum sind an einen Steuerungsrechner 2 angeschlossen, der unter anderem die binären gerasterten Bilddaten der Farbauszüge auf die digitalen Grafikkarten 4a, 4b, 4c verteilt. Der Steuerungsrechner 2 kann dabei gleichzeitig der Steuerungsrechner der gesamten Inkjet-Druckmaschine 1 sein und weitere Aufgaben übernehmen, wie die

5 Umwandlung der digitalen Druckvorlage in die einzelnen gerasterten binären Farbauszüge. Dies bedeutet, dass der Steuerungsrechner 2 insbesondere auch den Raster-Image-Prozessor enthalten kann.

An den Steuerungsrechner 2 ist außerdem ein Bildinspektionssystem 3 angeschlossen, das

10 innerhalb oder außerhalb der Inkjet-Druckmaschine 1 bedruckte Bedruckstoffe erfasst und digitalisiert. Auf diese Art und Weise können Ist-Farbwerte der Bedruckstoffe innerhalb oder außerhalb der Inkjet-Druckmaschine 1 erfasst und zur Qualitätskontrolle verwendet werden. Die digitalisierten Farb-Istwerte des Bildinspektionssystems 3 werden dem

15 Steuerungsrechner 2 der Inkjet-Druckmaschine 1 zugeleitet und können zur Manipulation der Farbedichtewerte verwendet werden. Durch die Manipulation können Dichteunterschiede bedingt durch Unterschiede im Tropfenvolumen ausgeglichen werden.

Bei einem vereinfachten Modell wird zum Beispiel angenommen, dass eine Düse A ein Tropfenvolumen von 2,2 Picoliter hat, und eine Düse B ein Tropfenvolumen von 2

20 Picoliter. Um die Farbdichte anzupassen, müssen in diesem vereinfachten Modell die Tropfenvolumina angepasst werden. Zum Beispiel wird dazu das Tropfenvolumen von Düse B bei einer Flächendeckung von 30% um 10% erhöht. Die Erhöhung des Tropfenvolumens wird dadurch erreicht, dass bei vorhandenen Rasterpunkten die Tropfengröße statistisch erhöht wird. In dem genannten Beispiel können dazu von 100

25 Tropfen in der Größe S, welche 200 Picoliter und damit 2 Picoliter pro Tropfen entsprechen, zehn Tropfen in Tropfen der Größe M umgewandelt werden, um das Tropfenvolumen für 100 Tropfen auf 220 Picoliter zu erhöhen. Ein M Tropfen entspricht dabei 4 Picolitern. Dadurch wird das durchschnittliche Volumen eines Tropfens auf 2,2 Picoliter angehoben. Entsprechend umgekehrt durch Wahl kleinerer Tropfen funktioniert

30 die Methode für die Aufhellung einer Düse im Druckkopf 6.

Die Düsen in den Druckköpfen 6 werden bevorzugt mittels Piezoelementen angesteuert, welche mit Hilfe einer elektrischen Spannung Druck auf eine mit Tinte gefüllte Kammer aufbauen und so einen Tropfen erzeugen, der die Düsenöffnung verlässt. Diese Signale werden von den Inkjet-Konverterkarten 5a, 5b erzeugt. Dabei wandelt eine Inkjet-

5 Konverterkarte 5a, 5b ein digitales Zwei-Bit-Signal in ein analoges Ansteuersignal des Piezoelements der Düse um. Das analoge Ansteuersignal besteht aus einem oder mehreren Spannungsverläufen, sogenannten Wave-Formen. Eine einzelne Düse kann so typischerweise Tropfen zwischen 2 und 20 Picoliter abgeben.

10 Der Steuerungsrechner 2 kann die Bilder des Bildinspektionssystems 3 auswerten und daraus Kompensationsstärken zur Angleichung von Farbdichte-Schwankungen berechnen. Diese Kompensationsstärken werden vom Steuerungsrechner 2 an die der jeweiligen Druckfarbe zugeordneten Inkjet-Konverterkarten 5a, 5b übermittelt. Dabei wird bevorzugt eine Kompensationsstärke pro Düse bzw. der Bildspalte übermittelt. Auf diese Art und

15 Weise wird die Ausgabe der Tropfen direkt auf der Inkjet-Konverterkarte 5a, 5b manipuliert, ohne dass im Steuerungsrechner 2 neue Farbauszüge im Image-Raster-Prozessor hergestellt werden müssen. Denn die Hauptidee der vorliegenden Erfindung besteht darin, die Daten auf den Inkjet-Konverterkarten 5a, 5b zu manipulieren, um eine stochastische Erhöhung oder Verringerung der Farbdichte zu erzielen.

20

Da die Daten auf einer Inkjet-Konverterkarte 5a, 5b eine sehr geringe Auflösung haben, da lediglich Tropfen in den vier Größen Null, S, M oder L abgegeben werden können, entsteht dabei ein hohes Quantisierungsrauschen. Zur Reduktion der Rauschdichte innerhalb des nützlichen Frequenzspektrums der Bilddaten wird dabei auf der Inkjet-

25 Konverterkarte 5a, 5b die Sigma-Delta-Modulation verwendet. Dabei wird die Änderung der Bilddaten in Form von Pixelwerten Sigma-Delta-moduliert. Das bedeutet, dass eine konstante prozentuale Farbdichteveränderung dadurch erreicht wird, dass pro Pixel die bisherige Abweichung von dem Sollwert der Farbdichte gemessen wird und bei Erreichung eines Schwellwertes dann ein Pixelwert in die richtige Richtung nach oben oder unten

30 diskret verändert wird, um den Abweichungsfehler zu minimieren. Dadurch entsteht eine Folge von Pixelwertveränderungen, die im Mittel die gewünschte Dichteveränderung ergeben. Die vorgenommenen Pixelwertveränderungen orientieren sich dabei am Raster,

was zu Moiré-Effekten führen kann. Um diese Moiré-Effekte zu vermeiden, wird die Sigma-Delta-Modulation pro Bildspalte mit einem Zufallswert initialisiert, so dass sich keine Moiré-Muster ausbilden können und der Moiré-Effekt für den Betrachter nicht sichtbar wird.

5

Durch das erfindungsgemäße Verfahren müssen bei einer Dichtekorrektur die digitalen Grafikkarten 4a, 4b, 4c und der Steuerungsrechner 2 keine neuen gerasterten Druckbilder produzieren oder verarbeiten. Es reicht aus, wenn der Steuerungsrechner 2

Kompensationsstärken pro Düse berechnet und diese direkt an die Inkjet-Konverterkarten

10 5a, 5b zur Angleichung der Farbdichte weiterleitet.

Falls die festgestellten Farbdichteabweichungen jedoch mit der Manipulation auf den Inkjet-Konverterkarten 5a, 5b im Ausnahmefall nicht oder nicht ausreichend kompensiert werden können, dann kann zusätzlich eine Korrektur der Farbdichtewerte durch erneutes

15 Rastern im Steuerungsrechner 2 erfolgen.

Bezugszeichenliste

- | | |
|------------|--------------------------|
| 1 | Inkjet-Druckmaschine |
| 2 | Steuerungsrechner |
| 3 | Bildinspektionssystem |
| 4a, 4b, 4c | Digitale Grafikkarte |
| 5a, 5b | Inkjet-Konverterkarte |
| 6 | Druckkopf mit Druckdüsen |

Ansprüche

1. Verfahren zur Veränderung von Farbdichtewerten in einem punktbasierten Drucksystem (1) mit einem Steuerungsrechner (2),
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der Steuerungsrechner (2) die Veränderung der Farbdichtewerte nach der Rasterung eines Druckbildes vornimmt und zur Erreichung von vorgegebenen Sollfarbdichtewerten Anzahl und/oder Größe der auf einen Bedruckstoff aufzubringenden Druckpunkte verändert.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der Steuerungsrechner (2) durch die Veränderung der Anzahl oder der Größe der auf den Bedruckstoff aufzubringenden Bildpunkte Schwankungen in der Farbdichte korrigiert.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass das punktbasierte Drucksystem eine Inkjet-Druckmaschine (1) ist sowie wenigstens eine digitale Grafikkarte (4a, 4b, 4c) aufweist und dass die wenigstens eine digitale Grafikkarte (4a, 4b, 4c) die Größe der auf den Bedruckstoff aufzubringenden Druckpunkte durch eine Änderung der von der Inkjet-Druckmaschine (1) abzugebenden Tropfengröße verändert.
4. Verfahren nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Größen der Inkjet-Topfen in vier unterschiedlichen Größen ausgegeben werden.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der Steuerungsrechner (2) an eine oder mehrere Druckkopf-
Ansteuerelektronikkarten (5a, 5b) zur Ansteuerung von Druckdüsen in einem oder
mehreren Druckköpfen (6) angeschlossen ist, und dass die Druckkopf-
Ansteuerelektronikkarten (5a, 5b) die Änderungen der Farbdichtewerte zur
Ansteuerung der Druckdüsen vornehmen.

6. Verfahren nach Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass zwischen dem Steuerungsrechner (2) und den Druckkopf-
Ansteuerelektronikkarten (5a, 5b) für eine oder mehrere Druckfarben ein oder
mehrere zugeordnete digitale Grafikkarten (4a, 4b, 4c) vorgesehen sind.

7. Verfahren nach Anspruch 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass für jede Druckfarbe eine digitale Grafikkarte (4a, 4b, 4c) vorgesehen ist und
dass jede digitale Grafikkarte (4a, 4b, 4c) die Verarbeitung einer oder mehrerer
Druckfarben steuert.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass dem Steuerungsrechner (2) die Bilddaten eines Bildinspektionssystems (3)
zugeführt werden, welches durch das punktbasierte Drucksystem (1) produzierte
Bedruckstoffe erfasst.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass bei der Veränderung der Farbdichtewerte der auf den Bedruckstoff
aufzubringenden Druckpunkte eine Korrekturfunktion zur Minimierung von
Quantisierungsrauschen, insbesondere die Sigma-Delta-Modulation, angewendet
wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die auf den Bedruckstoff aufzubringenden Druckpunkte in Zeilen und Spalten angeordnet sind, dass das Korrekturverfahren die Sigma-Delta-Modulation ist, und dass bei der Anwendung der Sigma-Delta-Modulation diese pro Bildspalte mit einem Zufallswert initialisiert wird.

Zusammenfassung

Die Erfindung beschreibt ein Verfahren zur Veränderung von Farbdichtewerten in einem punktbasierten Drucksystem (1) mit einem Steuerungsrechner (2). Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Steuerungsrechner (2) die Veränderung der Farbdichtewerte nach der Rasterung eines Druckbildes vornimmt und zur Erreichung von vorgegebenen Sollfarbdichtewerten Anzahl und/oder Größe der auf einen Bedruckstoff aufzubringenden Druckpunkte verändert.

10

(Figur)

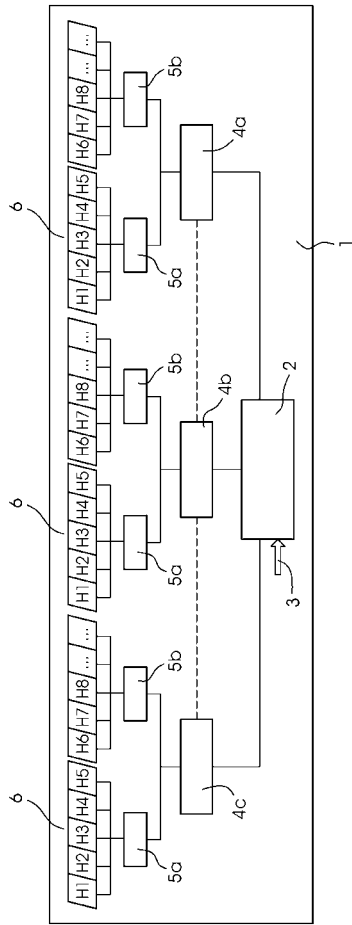


FIG.