

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5056503号
(P5056503)

(45) 発行日 平成24年10月24日(2012.10.24)

(24) 登録日 平成24年8月10日(2012.8.10)

(51) Int.Cl. F I
GO3G 15/00 (2006.01) GO3G 15/00 303
GO3G 15/01 (2006.01) GO3G 15/01 Y

請求項の数 16 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2008-63883 (P2008-63883)	(73) 特許権者	303000372
(22) 出願日	平成20年3月13日(2008.3.13)		コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社
(65) 公開番号	特開2008-257230 (P2008-257230A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
(43) 公開日	平成20年10月23日(2008.10.23)	(74) 代理人	110001254
審査請求日	平成22年9月2日(2010.9.2)		特許業務法人光陽国際特許事務所
(31) 優先権主張番号	特願2007-66417 (P2007-66417)	(72) 発明者	越村 靖
(32) 優先日	平成19年3月15日(2007.3.15)		東京都千代田区丸の内一丁目6番1号コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	山口 徹
			東京都千代田区丸の内一丁目6番1号コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置、画像形成装置の濃度センサ校正方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

像担持体、該像担持体上にトナー像を形成するトナー像形成手段、トナー像の画像濃度を検知する濃度センサ、および該濃度センサの出力に基づいて前記トナー像形成手段を制御し画質制御を行う画質制御手段を有する画像形成装置において、前記濃度センサの出力値を校正する濃度センサ校正手段を有し、前記濃度センサ校正手段は、前記トナー像形成手段により解像度の異なる複数の基準パターンのトナー像を異なる画像形成条件毎に複数組、前記像担持体上に形成し、前記複数組の基準パターンの画像濃度に対応する出力値を前記濃度センサにより検出し、前記解像度が異なり、且つ、同一の画像形成条件のもとで形成された前記基準パターンのトナー像間で前記出力値が一致するときの前記濃度センサの出力値を基準値として取得し、取得された前記基準値を基に前記濃度センサの出力値を校正することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

取得された前記基準値を記憶するメモリを有し、前記濃度センサ校正手段は前記メモリに記憶された前記基準値と濃度センサの標準値に基づき、前記濃度センサの出力値を校正することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】

前記トナー像形成手段は露光手段を有し、前記画像形成条件は前記露光手段の露光条件であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記濃度センサ校正手段は、前記露光手段を駆動する駆動パルスのデューティ比を変更することによって前記画像形成条件を変更することを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

解像度の異なる複数の前記基準パターンは、解像度が異なるとともに印字率が同一となるパターンであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記基準パターンは、複数のラインによって構成されるパターンであり、解像度の異なる複数の前記基準パターンは、それぞれ前記ラインの太さおよびライン同士の間隔が異なるパターンであることを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記基準パターンは、複数のラインによって構成されるパターンであり、解像度の異なる複数の前記基準パターンは、所定の範囲の作像領域におけるラインの本数が異なるパターンであることを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記トナー像形成手段は露光手段を有し、前記基準パターンは前記露光手段による走査露光において、主走査方向の走査における前記露光手段のオン/オフにより副走査方向に平行に形成された複数のラインによって構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

該濃度センサの出力に基づいて前記トナー像形成手段を制御し画質制御を行う画質制御手段を有することを特徴とする請求項 1 乃至 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記画質制御手段は前記基準値および濃度センサの標準値の差に基づき、前記画質制御のための閾値を変更することを特徴とする請求項 9 に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記トナー像形成手段は、面積階調法により階調画像を形成することを特徴とする請求項 1 乃至 10 に記載の画像形成装置。

【請求項 12】

複数の前記濃度センサを有し、前記濃度センサ校正手段は、複数の前記濃度センサの各々に対して、前記基準値を取得することを特徴とする請求項 1 乃至 11 に記載の画像形成装置。

【請求項 13】

色の異なるトナー像を形成する複数の前記トナー像形成手段を有し、前記濃度センサは複数の前記トナー像形成手段により形成されたトナー像の画像濃度を共通に検知することを特徴とする請求項 1 乃至 11 に記載の画像形成装置。

【請求項 14】

前記濃度センサ校正手段は、前記複数の基準パターンのトナーの濃度の検知と画像形成条件の変更による前記基準パターンの形成を繰り返し、前記解像度を異にする前記基準パターンのトナー像の画像濃度が一致した時に検知された前記濃度センサの前記出力値を前記基準値として取得することを特徴とする請求項 1 乃至 13 に記載の画像形成装置。

【請求項 15】

前記濃度センサ校正手段は、解像度の異なる複数の前記基準パターンのトナー像を異なる画像形成条件毎に複数組、予め前記像担持体上に形成し、前記濃度センサによって得られた複数組の前記基準パターンに対する出力から、前記基準パターンのトナー像の画像濃度が一致する点を演算により求め、求められた点における前

10

20

30

40

50

記出力値を前記基準値として取得することを特徴とする請求項 1 乃至 13 に記載の画像形成装置。

【請求項 16】

像担持体上にトナー像形成手段によりトナー像を形成するとともに、前記トナー像の画像濃度を検知する濃度センサの出力に基づいて画質制御を行う画像形成装置の濃度センサ校正方法であって、

前記トナー像形成手段により解像度の異なる複数の基準パターンのトナー像を異なる画像形成条件毎に複数組、前記像担持体上に形成し対応する出力値を前記濃度センサにより検出する工程、

前記解像度が異なり、且つ、同一の画像形成条件のもとで形成された前記基準パターンのトナー像間で前記出力値が一致するときの前記濃度センサの出力値を基準値として取得する工程、および取得された前記基準値を基に前記濃度センサの出力値を校正する濃度センサ校正工程を有することを特徴とする画像形成装置の濃度センサ校正方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電子写真方式の画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式の画像形成装置においては、感光体等の像担持体上に基準パターンのトナー像を形成し、該トナー像の画像濃度を濃度センサで検知し、検知結果を画像形成条件にフィードバックする画質制御が行われる。

20

【0003】

このような画質制御により、環境の変化や画像形成装置を構成する各部の特性変化による影響が除外され、高画質の画像が安定して形成される。

【0004】

このような画質制御においては、濃度センサの感度等の出力特性が制御に大きく影響する。

【0005】

このために画質制御に用いられる濃度センサの変動に対する対策が提案されている。

30

【0006】

特許文献 1 では、濃度センサを構成する発光素子の発光光量の変化による影響と、基準パターンが形成される像担持体の表面状態の変化による影響とに基づいて濃度センサの出力の補正を行うことが提案されている。

【0007】

特許文献 2 では、濃度センサ内に発光光量の検知手段を設けることにより、発光光量変化の検知精度を上げ、濃度センサの出力を補正することが提案されている。

【0008】

特許文献 3 では、正反射型の濃度検知手段と拡散反射型の濃度検知手段を用い、正反射型の濃度検知手段の出力値と拡散反射型の濃度検知手段の出力値とに基づいて、拡散反射型の濃度検知手段の出力を補正することが提案されている。

40

【特許文献 1】特開 2000 - 81739 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 267369 号公報

【特許文献 3】特開 2002 - 236402 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

前記のように濃度センサが検知した濃度に対して種々の補正を行うことが提案されている。すなわち濃度センサの経時変化や、濃度センサの変動要因を分析して、変動をなくするか又は軽減することに関しては、特許文献 1 ~ 3 のように検討され、解決されている。

50

一方、個々の濃度センサの個体差による濃度センサ出力のばらつきに関しては、画像形成装置を作動させて画像を形成し、出力画像の濃度を検知することによる補正が行われている。

【 0 0 1 0 】

この場合の濃度センサの出力のばらつきは、濃度センサの個体差によるものの他に、画像形成装置の画像形成手段の個体差、像担持体反射率等の像担持体の個体差等のように、画像形成装置の画像形成部全体の個体差を反映したものである。従来ではこのような濃度センサの出力のばらつきを次のように、画像形成を通して行っていた。

【 0 0 1 1 】

即ち、パッチ画像を形成し、形成したパッチ画像の濃度を濃度センサにより検知し、検知結果を画像形成にフィードバックする画質制御を行った上で記録材に画像を形成する。

10

【 0 0 1 2 】

記録材上の画像の濃度を濃度計又は測色器を用いて計測し、計測値が一定となるように、濃度センサを調整する。

【 0 0 1 3 】

このように、画質制御に用いられる濃度センサ出力のばらつきに対する補正は、従来では画像を記録材上に実際に出力し、その濃度を濃度計や測色器を用いて測定し、測定結果に基づいて行われるために、補正に時間がかかり、補正の自動化が困難なために製造コストやメンテナンスコストをアップさせていた。

【 0 0 1 4 】

本発明はこのような問題を解決することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

前記目的は下記のいずれかにより達成される。

1 .

像担持体、該像担持体上にトナー像を形成するトナー像形成手段、トナー像の画像濃度を検知する濃度センサ、および該濃度センサの出力に基づいて前記トナー像形成手段を制御し画質制御を行う画質制御手段を有する画像形成装置において、前記濃度センサの出力値を校正する濃度センサ校正手段を有し、前記濃度センサ校正手段は、

30

前記トナー像形成手段により解像度の異なる複数の基準パターンのトナー像を異なる画像形成条件毎に複数組、前記像担持体上に形成し、

前記複数組の基準パターンの画像濃度に対応する出力値を前記濃度センサにより検出し、前記解像度が異なり、且つ、同一の画像形成条件のもとで形成された前記基準パターンのトナー像間で前記出力値が一致するときの前記濃度センサの出力値を基準値として取得し、

取得された前記基準値を基に前記濃度センサの出力値を校正することを特徴とする画像形成装置。

2 .

取得された前記基準値を記憶するメモリを有し、前記濃度センサ校正手段は前記メモリに記憶された前記基準値と濃度センサの標準値に基づき、前記濃度センサの出力値を校正することを特徴とする前記 1 に記載の画像形成装置。

40

3 .

前記トナー像形成手段は露光手段を有し、前記画像形成条件は前記露光手段の露光条件であることを特徴とする前記 1 または 2 に記載の画像形成装置。

4 .

前記濃度センサ校正手段は、前記露光手段を駆動する駆動パルスのデューティ比を変更することによって前記画像形成条件を変更することを特徴とする前記 3 に記載の画像形成装置。

5 .

50

解像度の異なる複数の前記基準パターンは、解像度が異なるとともに印字率が同一となるパターンであることを特徴とする前記 1 乃至 4 に記載の画像形成装置。

6 .

前記基準パターンは、複数のラインによって構成されるパターンであり、解像度の異なる複数の前記基準パターンは、それぞれ前記ラインの太さおよびライン同士の間隔が異なるパターンであることを特徴とする前記 5 に記載の画像形成装置。

7 .

前記基準パターンは、複数のラインによって構成されるパターンであり、解像度の異なる複数の前記基準パターンは、所定の範囲の作像領域におけるラインの本数が異なるパターンであることを特徴とする前記 5 に記載の画像形成装置。

10

8 .

前記トナー像形成手段は露光手段を有し、前記基準パターンは前記露光手段による走査露光において、主走査方向の走査における前記露光手段のオン/オフにより副走査方向に平行に形成された複数のラインによって構成されることを特徴とする前記 1 に記載の画像形成装置。

9 .

該濃度センサの出力に基づいて前記トナー像形成手段を制御し画質制御を行う画質制御手段を有することを特徴とする前記 1 乃至 8 に記載の画像形成装置。

10 .

前記画質制御手段は前記基準値および濃度センサの標準値の差に基づき、前記画質制御のための閾値を変更することを特徴とする前記 9 に記載の画像形成装置。

20

11 .

前記トナー像形成手段は、面積階調法により階調画像を形成することを特徴とする前記 1 乃至 10 に記載の画像形成装置。

12 .

複数の前記濃度センサを有し、前記濃度センサ校正手段は、複数の前記濃度センサの各々に対して、前記基準値を取得することを特徴とする前記 1 乃至 11 に記載の画像形成装置。

13 .

色の異なるトナー像を形成する複数の前記トナー像形成手段を有し、前記濃度センサは複数の前記トナー像形成手段により形成されたトナー像の画像濃度を共通に検知することを特徴とする前記 1 乃至 11 に記載の画像形成装置。

30

14 .

前記濃度センサ校正手段は、前記複数の基準パターンのトナーの濃度の検知と画像形成条件の変更による前記基準パターンの形成を繰り返し、前記解像度を異にする前記基準パターンのトナー像の画像濃度が一致した時に検知された前記濃度センサの前記出力値を前記基準値として取得することを特徴とする前記 1 乃至 13 に記載の画像形成装置。

15 .

前記濃度センサ校正手段は、解像度の異なる複数の前記基準パターンのトナー像を異なる画像形成条件毎に複数組、予め前記像担持体上に形成し、前記濃度センサによって得られた複数組の前記基準パターンに対する出力から、前記基準パターンのトナー像の画像濃度が一致する点を演算により求め、求められた点における前記出力値を前記基準値として取得することを特徴とする前記 1 乃至 13 に記載の画像形成装置。

40

16 .

像担持体上にトナー像形成手段によりトナー像を形成するとともに、前記トナー像の画像濃度を検知する濃度センサの出力に基づいて画質制御を行う画像形成装置の濃度センサ校正方法であって、

前記トナー像形成手段により解像度の異なる複数の基準パターンのトナー像を異なる画像

50

形成条件毎に複数組、前記像担持体上に形成し対応する出力値を前記濃度センサにより検出する工程、

前記解像度が異なり、且つ、同一の画像形成条件のもとで形成された前記基準パターンのトナー像間で前記出力値が一致するときの前記濃度センサの出力値を基準値として取得する工程、および取得された前記基準値を基に前記濃度センサの出力値を校正する濃度センサ校正工程を有することを特徴とする画像形成装置の濃度センサ校正方法。

【発明の効果】

【0016】

本発明により、濃度計、測色器等画像形成装置などの特別な治具を用いることなく、画像形成装置のみを用いて濃度センサの出力の校正を行うことが可能となり、低コスト、且つ、高効率で濃度センサを校正し、画質のばらつき、画質変動の少ない画像を安定して形成することができる画像形成装置が実現される。

10

【0017】

また、こうした画像形成装置における濃度センサ校正の自動化も可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図1は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置Gを示し、複写機、ファクシミリ、プリンタの機能を有する、通称、複合機と呼ばれる装置を示す概略構成図である。

【0019】

画像形成装置Gは、本体の上部に自動原稿送り装置ADFを有し、本体は、画像読取部1、画像形成部3、操作表示部4、給紙部5、排紙再給紙部6、および、定着手段7等から構成されている。

20

【0020】

自動原稿送り装置ADFは、原稿載置台11に載置された原稿を原稿分離手段12によって一枚ずつ原稿搬送手段13に送り出し、原稿搬送手段13は送られた原稿を原稿排紙手段14に搬送し、原稿排紙手段14は送られた原稿を原稿排紙台15に排紙する。原稿画像は原稿搬送路に設けられた、画像読取部1の原稿画像読み取り位置であるスリット21にて読み取りがなされる。

【0021】

原稿両面の画像を読み取る場合には、一對のローラを有する原稿反転手段16によって、第1面を読み取られた原稿が表裏反転されて、再度、原稿搬送手段13に送り出されることにより第2面の読み取りがなされる。読み取りが終了した原稿は原稿排紙台15に排紙される。

30

【0022】

画像読取部1は、原稿画像を読み取って画像データを得るための手段であり、スリット21の位置にて、ランプ231により光照射された原稿画像を第1ミラーユニット23と、第2ミラーユニット24と、結像レンズ25とによりライン状のCCDである撮像素子26に結像させている。撮像素子26から出力された信号は、A/D変換され、シェーディング補正、画像圧縮等の処理がなされて画像データとして記憶される。

【0023】

露光手段33は、レーザダイオードを光源して有し、画像データに基づき、レーザビームとポリゴンミラーとにより、帯電手段32によって一様帯電されて回転している感光体31の表面を走査して、感光体31の面上に原稿画像に対応した静電潜像を形成する。なお、露光手段33の光源としては、画像データに基づいて感光体31をドット露光する光源を用いることができ、レーザダイオードの他に、LEDアレイ、液晶、プラズマ等を用いることができる。

40

【0024】

前記静電潜像は、画像形成部3の現像手段34により反転現像されて、トナー画像が感光体31上に形成される。

【0025】

50

トナー形成のタイミングに対応して、手差し給紙部 5 5、もしくは、転写材である記録紙 S を收容するカセットやトレイを有する給紙部 5 からは、記録紙 S が給送され、搬送ローラ 5 6 により搬送され、タイミングローラ 3 9 によって像担持体上に形成された前記トナー画像との位置合わせのための同期が取られて転写領域に送り出される。

【 0 0 2 6 】

転写領域において、感光体 3 1 の表面に形成されたトナー画像は、転写手段 3 5 により反対極性に帯電された記録紙 S に転写される。

【 0 0 2 7 】

トナー画像を担持した記録紙 S は、分離除電手段 3 6 の作用により、感光体 3 1 の表面から分離し、定着手段 7 に送られる。

【 0 0 2 8 】

定着手段 7 において、トナー画像を担持した前記記録紙 S は、加熱ローラ 7 1 と加圧ローラ 7 2 により加熱加圧を受けながら搬送され、トナー画像が記録紙 S に定着されて、排出口ローラ 6 3 によって機外の排紙台 6 4 に排出される。

【 0 0 2 9 】

なお、記録紙 S を表裏反転して排紙台 6 4 に排出する場合には、切換ガイド 6 2 により、記録紙 S を排紙再給紙部 6 に導き、記録紙 S をスイッチバックさせて排出口ローラ 6 3 に送る。

【 0 0 3 0 】

また、記録紙 S の両面に画像形成をする場合には、第 1 面の定着を終えた記録紙 S を、切換ガイド 6 2 により排紙再給紙部 6 に導き、反転部 6 5 にて反転させた後、給紙のための搬送路 6 6 に送り出し、第 2 面の画像形成に供する。

【 0 0 3 1 】

一方、記録紙 S へのトナー画像の転写を終えた感光体 3 1 の表面は、クリーニング手段 3 7 により残留トナーが除去されて次なる画像形成に向けての準備がなされる。

【 0 0 3 2 】

画像形成においては、矢印で示すように時計方向に回転する感光体 3 1 に対して、帯電手段 3 2 の帯電及び露光手段 3 3 の露光により感光体 3 3 上に静電潜像が形成され、現像手段 4 の現像によりトナー像が形成される。形成されたトナー像は転写手段 3 5 により記録紙 S に転写され、転写されたトナー像が定着手段 7 により定着される。

【 0 0 3 3 】

画像形成装置において、このような画像形成とともに、メインスイッチが投入され直後の装置立ち上げ時、コピー釦のオンや外部機器からの画像形成指令を受けた場合の画像形成開始時、或いは所定枚数の画像形成毎に、画質制御が行われる。

【 0 0 3 4 】

画質制御は、例えば、図 2 に示すような濃度の異なる基準パターンのトナー像を帯電、露光、現像により感光体 3 1 上に形成し、記録紙に転写することなく濃度センサ 1 0 0 の位置を通過させ、濃度センサ 1 0 0 により基準パターンの濃度を検知し、検知された濃度に基づいて、帯電手段 3 2 の帯電条件、露光手段 3 3 の露光条件、現像手段 3 4 の現像条件等の画像形成条件を制御するフィードバック制御である。

【 0 0 3 5 】

このような画質制御は環境変化や感光体 3 1、帯電手段 3 2、露光手段 3 3、現像手段 3 4 等の各部の特性変化による画質の変動を抑制して安定した画質を形成するものであり、周知の方法に従って行われる。画質制御においては周知のように、所定の濃度値の画像データに基づいて露光手段 3 3 を駆動することにより図 2 に示すような基準パターンのトナー像が感光体 3 3 上に形成される。

【 0 0 3 6 】

図 3 は図 1 に示す画像形成装置における画像形成、画質制御及び以下に説明する濃度センサ校正を行う制御系のブロック図である。

【 0 0 3 7 】

10

20

30

40

50

200は画像形成制御及び前記に説明した画質制御を行う制御手段であるとともに、次に説明する濃度センサ100の校正を行う濃度センサ校正手段を構成するCPUである。

【0038】

201が画像形成、画質制御、濃度センサ校正等の各種のプログラムを記憶しているROM、202はCPU200の作業用のRAM、203は後に説明する濃度センサ100の基準値を含む各種のパラメータを記憶する記憶手段としての不揮発メモリである。204は図1における帯電手段32、露光手段33及び現像手段34を含み、感光体31上にトナー像を形成するトナー像形成手段である。205は、画像データを格納する画像メモリ、206は露光手段33を駆動する画像データを生成する画像処理回路である。

【0039】

画像形成においては、CPU200はトナー像形成手段204を制御して画像を形成する。画像形成においては、画像メモリ205から画像データが供給され、画像処理回路205において処理された画像データに基づいてトナー像形成手段204の露光手段33が駆動され、露光を行いトナー像が形成される。

【0040】

画質制御においては、画像処理回路206において、基準パターンの画像データが生成され、該基準パターンの画像データに基づいて、露光手段33が駆動され、感光体上に基準パターンのトナー像が形成される。

【0041】

CPU200は、基準パターンのトナー像の画像濃度を検知した濃度センサ100の出力に基づいて、トナー像形成手段204を制御する。

<濃度センサ>

図4は濃度センサを示し、図4(a)は濃度センサ100の側面図であり、図4(b)は濃度センサ100の検知領域を示す。濃度センサ100は反射型濃度センサであり、感光体や中間転写体等の像担持体PCに向けて照射するLED100A及び像担持体からの反射光を受光するホトダイオード100Bを有する。

【0042】

像担持体P上の像Tの濃度Dは濃度センサ100により検知される検知領域Eの反射率Rに対して、式(1)の関係にある。

$$D = -\log_{10} R \cdots \cdots (1)$$

図4(b)に示すように濃度センサ100の検知領域E内には複数の像Tが存在する場合があります、反射率Rは次の式(2)で表され、領域Eの平均反射率である。

$$R = A_m \times D_R + (1 - A_m) \times W_R \cdots \cdots (2)$$

A_m は黒化率(カバレッジ)、即ち、検知領域Eの面積に対して、トナー像Tが占める面積の割合、 D_R は画像Tを構成しているトナーの反射率、 W_R は像担持体の地肌の反射率である。

【0043】

ここで印字率は画像データにおいて、単位面積中に画像を形成するための画像データの量(率)に相当する。

【0044】

本発明が用いられる画像形成においては階調を有する画像を形成可能となっており、この階調画像は黒化率に関係する。即ち単位面積中の、作像面積の比率の制御により画像濃度が制御される(面積階調法)。

<濃度センサ出力の誤差>

前記画質制御においては、前記に説明したように、一般に、グレイスケール等の基準パターンを像担持体上に形成し、該基準パターンの濃度を濃度センサで検知する。

【0045】

各画像形成装置に組み込まれる濃度センサ間には固体差があるとともに、経時変化により濃度センサの出力が変化する。そのためこれらの影響によって画質制御が正しく機能せず、画質低下や画質変動が起こるといった問題があり、画像形成装置の組み立て時やメンテ

10

20

30

40

50

ナンス時、あるいは定期的に濃度センサの出力を校正する必要がある。

【 0 0 4 6 】

次に濃度センサが基準パターンの濃度を検知する際に生ずる誤差について説明する。

【 0 0 4 7 】

濃度センサの誤差の検知には、ラインパターン画像が用いられる。

【 0 0 4 8 】

図5は黒化率50%を目標とし、白と黒の対の繰り返しにより画像が形成されるラインペア画像を示す。図5(a)は20本/mmのラインペア画像を、図5(b)は10本/mmのラインペア画像をそれぞれ示す。即ち、図5(a)は図5(b)の2倍の解像度を持った画像である。どちらの画像も印字率50%のデータで画像形成され、目標としてセンサで検出される濃度が同一とならなければならない。

10

【 0 0 4 9 】

図5に示すラインペアは主走査方向をX、副走査方向をYとする走査露光により形成される。レーザビームによる露光では、X方向にレーザビーム走査を行い、感光体をY方向に移動させることにより、Y方向に平行なラインからなる図5のラインペアが形成される。

【 0 0 5 0 】

パルス駆動されるレーザ光源の発光によりドット露光が行われ、Y方向にドットを連続形成することによりラインが形成される。

【 0 0 5 1 】

ラインの幅はドットの大きさとX方向に連続するドットの数により決まる。図5の例では、幅W2はライン幅W1の2倍であるが、幅W2のラインは幅W1のラインの場合よりも、X方向の連続ドット数を2倍にすることにより形成される。

20

【 0 0 5 2 】

図5(a)、(b)において、黒色画像が理想の画像であるが、実際の画像はグレイの部分も形成され、黒+グレイになる。すなわち、図5は理想に対して、実際の画像が太く形成されている場合を示す。

【 0 0 5 3 】

各ラインにおいて、グレイの幅は、ライン数、言い換えると理想のラインの幅W1と、W2とが異なっても一定しており、図5(a)と図5(b)とにおいて幅は等しい。

30

【 0 0 5 4 】

濃度センサ100の検知領域が、図5(a)では4本のラインをカバーし、図5(b)では2本のラインをカバーする場合に、

図5(a)の画像の印字面積 $S_a = 4 \times W_1 + 8$

図5(b)の画像の印字面積 $S_b = 2 \times W_2 + 4$

となる。

【 0 0 5 5 】

図5(a)と図5(b)とは等しい濃度値の画像データに基づいて等しい印字率の像として形成される。しかし $4 \times W_1 = 2 \times W_2$ であるので、実際の印字面積は画像の太りにより形成された印字面積の差4だけ、図5(a)の方が図5(b)よりも広くなる。従って、濃度センサ100により検知される濃度は図5(a)の方が、図5(b)の画像よりも高くなる。

40

【 0 0 5 6 】

このようにして、解像度が異なる場合に、同一印字率の画像データに基づいて形成された画像が濃度センサにより異なる濃度を有するものとして検知されるという誤差が生ずる。

< 濃度センサの校正 >

ラインパターンを検知した濃度センサの真の出力、即ち、誤差を除去した出力は次に説明する方法により求められる。

【 0 0 5 7 】

50

図6は、所定の印字率の濃度データに基づいた露光における露光量と形成された画像の濃度を検知した濃度センサの出力との関係を示す。前述のように同じ印字率の濃度データであっても黒化率（カバレッジ）が異なる要因としてパターン画像形成のための条件（パターン画像形成条件）が考えられる。図6はラインパターン画像を、露光量を種々変えて形成した場合の20本/mmのラインペア画像の検知濃度と10本/mmのラインペア画像の検知濃度とを示す。

【0058】

図6の横軸は画素当たりの露光量を示し、縦軸はラインパターンの濃度を検知した濃度センサ100の出力を示す。点Pは黒化率50%に相当する濃度の点である。

【0059】

反転現象であるので、露光量が小さいほど印字面積が減少するので濃度が減少し、露光量が大きいほど印字面積が増加するので濃度が増す。

【0060】

線L1は20本/mmのラインパターン画像の検知濃度変化を、線L2は10本/mmのラインペア画像の検知濃度変化をそれぞれ示す。

【0061】

図6のようにデータが同じでも例えば露光条件の変化によってカバレッジが変化する。露光条件の変化は露光部（Print Head）を駆動する駆動パルスのデューティ比（例えば1画素あたりのレーザー、LEDの露光時間）の変化によって生じる。

【0062】

図6のように同一印字率の画像データに基づいて形成されるラインパターンの濃度を濃度センサ100で検知したときに、点Pの出力V1において、解像度の異なるラインパターンの検知出力が一致する。

【0063】

前記に説明したように、解像度が高い程露光量の増加による濃度上昇の割合が大きいので、線L1の勾配が線L2の勾配より高い。

【0064】

線L1と線L2とはほぼ直線であり、且つ、異なる勾配を有するので、点Pにおいて交叉する。

【0065】

交点Pにおいては、濃度センサ100により検知される濃度が一致する。即ち、ラインペア画像の解像度が変わっても濃度センサ100の検知濃度が変わらない。点Pにおける線幅を持つラインペア画像は誤差を含まない理想の線幅を持ったラインペア画像であるということができる。

【0066】

このことは、図5に示すグレイ部による誤差が点Pにおいて除去されていることを示し、点Pのセンサ出力V1を印字率50%のラインパターンの濃度を検知した濃度センサの出力として用いることができることを示している。

【0067】

従って、点Pにおける濃度センサ100の出力は所定の露光量で露光を行い、画像を形成したときに設計値どおりの濃度に形成された画像を検知した時の出力であるということが出来る。この出力を基準値として用いることにより、誤差のない濃度が検知され、正しい画質制御を行うことが可能となる。

【0068】

なお、前記の例では基準値が対応するラインパターンの印字率を50%にしているが、50%以外の値とすることも勿論可能である。

【0069】

図6における点Pを求めるには、露光量を種々変えることによりラインペアの線幅を変更し、露光量に対する検知濃度の値を複数点で求め、複数の検知濃度から線L1、L2を求めることが行われる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 0 】

露光量を変えるには、L D (レーザダイオード) や L P H (L E D プリントヘッド) 等の露光手段を駆動するパルスのデューティ比の変更、駆動電流の変更等の手段が用いられる。

【 0 0 7 1 】

図 7 はデューティを変えた時の感光体電位及び画像のドット径の変化を示す。

【 0 0 7 2 】

図 7 (a) は L P H を駆動するパルス幅の異なるパルスを示し、図 7 (b) は、ドット露光時に感光体の表面電位を示す。

【 0 0 7 3 】

L P H をパルス幅の異なるパルス P L 1、P L 2 で駆動することにより、図 7 (b) のように感光体表面電位が変化する。露光により形成されるドットの大きさは露光エネルギーに対応するので、線幅は、ほぼ感光体電位が現像バイアス電位 V を切る点間の距離 $D 1$ 、 $D 2$ となる。このようにしてデューティを変えることにより、ドット径が変更され、その結果、基準パターンの線幅が変化する。なお、図 7 (b) における $V 0$ は感光体の帯電電位である。

【 0 0 7 4 】

解像度が異なり、等しい露光量で形成したラインパターンの濃度を検知した濃度センサ出力が点 P において一致するので、点 P における濃度センサの出力を、誤差を除去したラインパターンの濃度とすることができる。

【 0 0 7 5 】

解像度を変えた基準パターンを作成し、濃度センサの出力値を得る場合に、出力値を検出するために変更する画像形成条件としては、前記に説明した露光量の他に、帯電条件、現像における現像バイアス条件等があり、露光量に代えて、帯電条件又は現像バイアス条件を変えて濃度の出力値を求めることも可能であり、更に、これらの条件を組み合わせた画像形成条件を種々変更して出力値を求めることも可能である。

【 0 0 7 6 】

これらの画像形成条件を変更して、基準パターンを形成し、同一画像形成条件 (解像度以外の画像形成条件)、且つ、異なる解像度で形成した基準パターンを検知した濃度センサの出力値が一致した場合にその出力値を濃度センサの基準出力とすることにより正しい画質制御が行われるようになる。

< 実施例 1 >

図 8 は濃度センサ校正における出力値の記憶の一例のフローチャートである。本例は、濃度センサの出力が画像の解像度により変動しない点を、画像形成・濃度検知のループを繰り返すことにより検出し、変動のない点における濃度センサの出力を基準値として設定する濃度センサ校正の例である。

【 0 0 7 7 】

S T E P 1 において、L P H 駆動パルスのデューティ比が初期値、たとえば、80% に設定される。

【 0 0 7 8 】

S T E P 2 において、L P H を駆動して静電潜像を形成し、現像することにより、像担持体上に図 9 (a) に示す 1 ドットラインペア画像及び図 9 (b) の 2 ドットラインペア画像が形成される。図 9 において、主走査方向 X に 1 ドット毎の白黒画素が繰り返され副走査方向 Y に形成される 1 ドットラインペアは、2 ドット毎に白黒が繰り返される 2 ドットラインペアの 2 倍の解像度を有する。なお、図 9 において、 \square は印字画素を示し、 \square は非印字画素を示す。

【 0 0 7 9 】

S T E P 3 において、ラインパターン画像を検知した濃度センサの出力を読み込み、S T E P 4 において、図 9 (a) のラインペア画像の濃度を検知した濃度センサの出力 A と、図 9 (b) のラインペア画像の濃度を検知した濃度センサの出力 B との差 $A - B$ を計算する。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 0 】

差 = 0 のときは (S T E P 5 の y e s)、濃度センサの出力 A を不揮発 R A M 2 0 3 に基準値として記憶する (S T E P 6)。

【 0 0 8 1 】

記憶された基準値は画質制御において、基準の黒化率 (カバレッジ) における濃度センサの出力として用いられる。上記の例で基準の黒化率としては、図 6 では 5 0 % にしているが、5 0 % 以外の印字率で解像度の異なるラインペアを形成し、基準の濃度センサ出力を得ることも勿論可能である。

【 0 0 8 2 】

S T E P 5 の n o、即ち、出力 A と出力 B とが等しくないときは、S T E P 7 において、デューティ比を変更し、S T E P 2 に戻ってラインペア画像を形成が行われる。

10

【 0 0 8 3 】

S T E P 7 のデューティ比変更においては、A と B との大小に対応したデューティ比の変更が行われ、 Δ が正、即ち、画像が細って形成された場合には、デューティ比を低くする変更が行われ、 Δ が負、即ち、画像が太って形成された場合には、デューティ比を高くする変更が行われる。

【 0 0 8 4 】

S T E P 2 ~ S T E P 7 のループを差 = 0 になるまで繰り返し、 Δ = 0 になった段階で、出力 A を不揮発メモリに記憶する。

【 0 0 8 5 】

記憶された出力 A は後に説明するように、濃度センサの校正において、校正に用いられる。

20

< 実施例 2 >

図 1 0 は濃度センサ校正における出力値の記憶の他のフローチャートである。

【 0 0 8 6 】

濃度センサ校正の他の例のフローチャートである。本例は濃度センサの出力が画像の解像度により変動しない点を、演算により決定し、決定したセンサ出力を基準値として記憶する例である。

【 0 0 8 7 】

S T E P 1 0 において、1 ドットラインペア画像をデューティ比 C 1 で形成し、その濃度に対応する出力 A 1 を濃度センサで検知する。

30

【 0 0 8 8 】

S T E P 1 1 において、1 ドットラインペア画像を C 1 と異なるデューティ比 C 2 で形成し、その濃度に対応する出力 A 2 を濃度センサで検知する。

【 0 0 8 9 】

S T E P 1 2 において、1 ドットラインペア画像を C 1、C 2 と異なるデューティ比 C 3 で形成し、その濃度に対応する出力 A 3 を濃度センサで検知する。

【 0 0 9 0 】

S T E P 1 3 において、2 ドットラインペア画像をデューティ比 C 1 で形成し、その濃度に対応する出力 B 1 を濃度センサで検知する。

40

【 0 0 9 1 】

S T E P 1 4 において、2 ドットラインペア画像を C 1 と異なるデューティ比 C 2 で形成し、その濃度に対応する出力 B 2 を濃度センサで検知する。

【 0 0 9 2 】

S T E P 1 5 において、2 ドットラインペア画像を C 1、C 2 と異なるデューティ比 C 3 で形成し、その濃度に対応する出力 B 3 を濃度センサで検知する。

【 0 0 9 3 】

S T E P 1 6 において、濃度に対応する出力 A 1 ~ A 3 から 1 ドットラインペア画像の線幅を変えた時の濃度変化曲線 (図 5 における曲線 L 2 に相当) を演算により決定し、濃度に対応する出力 B 1 ~ B 3 から 2 ドットラインペア画像の線幅を変えた時の濃度変化曲

50

線（図5における曲線L1に相当）を演算により決定する。

【0094】

STEP16における演算は複数点における濃度を連結する近似曲線（図6の直線L1、L2）、関数F(A)、F(B)を決定するものである。

【0095】

STEP17において、関数F(A)、F(B)の値が一致する点（図6における点P）を決定し、STEP18において決定した点Pに対応する出力Aを不揮発RAM203に記憶する。

【0096】

記憶された出力Aは画質制御における基準値として用いられる。

10

【0097】

図11は濃度センサ100の校正工程のフローチャートである。制御手段により、この構成工程は通常、前述の図8または図10に示される工程に引き続いて自動的に実行される。

【0098】

STEP20において、不揮発メモリ203に校正の対象として記憶されている濃度センサの出力値Aを読み出す。

【0099】

STEP21において、読み出した出力値Aを予めROM等に記憶されている標準値S1（前述のラインペアのカバレッジに対して濃度センサ出力の基準として設定された値）と比較する。

20

【0100】

STEP22において、制御手段は上記標準値S1と上記出力値Aとの差を用いて濃度センサの出力を調整できるようにする。

【0101】

例えば、前述のラインペアのカバレッジに対応する標準値S1が3Vであり、不揮発メモリ203から読み出した出力値が2.5Vであった場合、以後濃度センサの出力を0.5V引き上げて調整ができるように校正量を0.5Vとし、この校正量を不揮発メモリに記憶する。濃度センサ使用時は校正量を呼び出し濃度センサ出力を校正（この場合0.5V加算）して使用する。それによって同じカバレッジの画像に対して常に同じ濃度センサ出力が保証される。

30

【0102】

例えば図1において、濃度センサ100は複数設けられる場合がある。例えば、感光体31の軸方向の濃度を均一にするために、感光体31の軸方向の複数位置、即ち、図1における紙面に直角な方向の手前側端部と奥側端部とに濃度センサ100が複数設けられる。このような構成では、複数の濃度センサ個々に前記に説明した出力校正を行うことで同じカバレッジの画像に対して濃度センサ出力を正確に一致させることができる。

【0103】

すなわち制御手段は、複数の前記濃度センサの各々に対して、上記出力値を記憶する。さらに標準値に対する差をそれぞれのセンサの校正量として設定した後、適宜各濃度センサに対応する校正量を呼び出すことで、複数の濃度センサ出力を正確に一致させることができる。

40

【0104】

以上説明した、濃度センサ100の校正は、画像形成装置の製造工程において、組み上がった画像形成部3又は組上がった画像形成装置Gの調整段階、または市場において稼働している画像形成装置Gのメンテナンス時及び所定枚数の画像形成毎に実施される。

【0105】

例えば、図3の制御手段200により、図8、10に示す工程や図11に示す校正工程は組み立て作業員やサービススタッフによるマニュアル操作により実行できる。

【0106】

50

この場合は濃度センサ校正モードを設け、作業者の操作により、上記ラインペアの形成、比較および不揮発メモリ203に記憶されている出力値を読み出し、読み出した出力値と標準値との差から濃度センサ100の出力を調整する。

【0107】

さらに、図11に示す校正工程又は前記のマニュアル校正工程における校正において、濃度センサ100の出力調整に代えて、画質制御系における他のパラメータを調整して実質的に濃度センサ100の校正を行うことも可能である。

【0108】

例えば、濃度センサ100の出力を閾値を用いて弁別し、オン/オフ制御により画質制御を行う場合に、前記閾値を、前記出力値(基準値A)と標準値(S1)との差に基づいて調整することが可能である。

10

【0109】

すなわち予め上記閾値を不揮発メモリ203に記憶しておき、上記基準値Aを決定後は上記基準値と標準値の差で上記閾値を修正して置き換える。それによって以後の画質制御において実質的に濃度センサ出力が校正されれば場合と同じように制御を実行可能となる。

【0110】

更に、カラー画像形成装置のように中間転写体を像担持体として用い、中間転写体上に形成された基準パターンを用いて画質制御を行う場合には、前記に説明した濃度センサの補正は、中間転写体上に形成した基準パターンの濃度を濃度センサ100で検知することにより行われる。

20

【0111】

カラー画像形成装置の画質制御においては、中間転写体上にイエロー、マゼンタ、シアン及び黒の基準パターンを形成し、形成した基準パターンの濃度を濃度センサにより検知し、検知結果を各画像形成部における画像形成条件にフィードバックすることが行われる。この場合、画像形成装置は色の異なるトナー像を形成する複数のトナー像形成手段を有する一方、各単色画像の濃度を共通の濃度センサで検知する。さらに共通の濃度センサの出力を前記に説明した方法で校正することにより、各色に対する濃度センサの出力を校正することができる。それによって前記単色画像の画像形成制御が正しく行われ、階調性、色調、色再現性等に関するずれが十分に校正される。

【0112】

30

以上の実施例により、濃度計、測色器等画像形成装置と別の特別な治具を用いることなく、画像形成装置のみを用いて濃度センサの出力の校正を行うことが可能となり、低コスト、且つ、高効率で濃度センサを校正し、画質のばらつき、画質変動の少ない画像を安定して形成することができる画像形成装置が実現される。さらに濃度センサ校正の自動化も可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0113】

【図1】本発明の実施形態に係る画像形成装置を示す図である。

【図2】画質制御において形成される基準パターンを示す図である。

【図3】画像形成装置における画像形成、画質制御及び以下に説明する濃度センサ校正を行う制御系のブロック図である。

40

【図4】濃度センサを示す図である。

【図5】ラインペア画像を示す図である。

【図6】ラインパターン像の検知濃度を示すグラフである。

【図7】デューティ比を変えた時の感光体電位及びドット径を示す図である。

【図8】濃度センサ校正における出力値の記憶の一例のフローチャートである。

【図9】ラインペア画像の例を示す図である。

【図10】濃度センサ校正における出力値の記憶の一例のフローチャートである。

【図11】濃度センサ校正工程のフローチャートである。

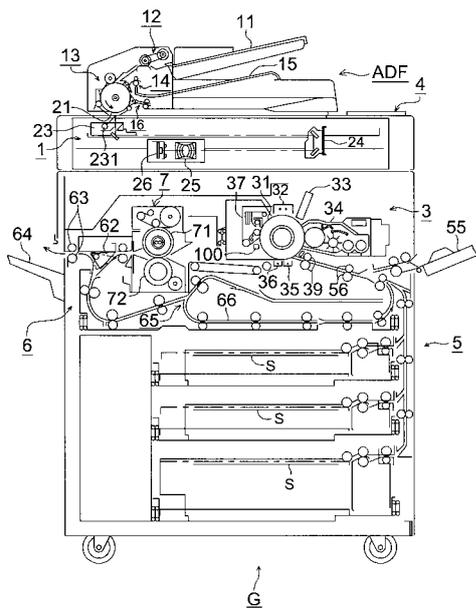
【符号の説明】

50

【 0 1 1 4 】

- 1 0 0 濃度センサ
- 2 0 0 C P U
- 2 0 1 R O M
- 2 0 2 R A M
- 2 0 3 不揮発メモリ
- 2 0 4 トナー像形成手段
- 2 0 5 画像メモリ
- 2 0 6 画像処理回路

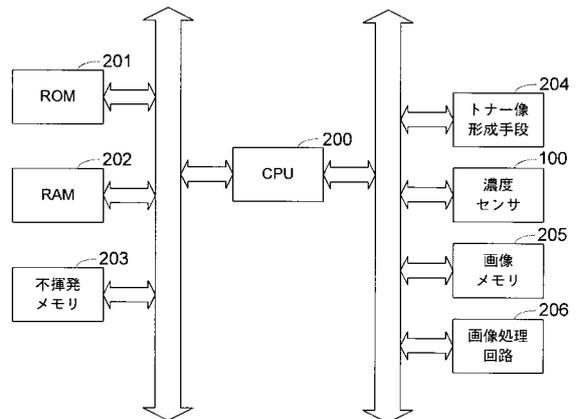
【 図 1 】



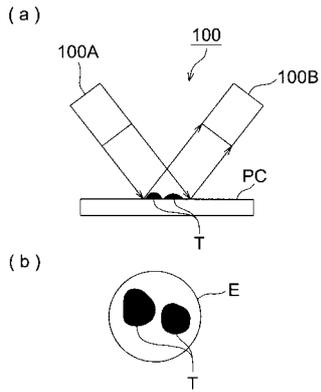
【 図 2 】



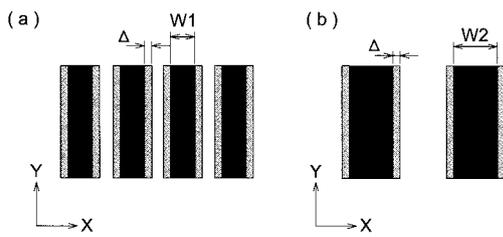
【 図 3 】



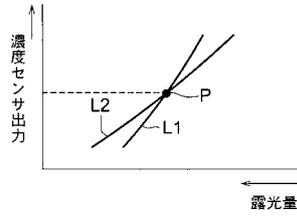
【図4】



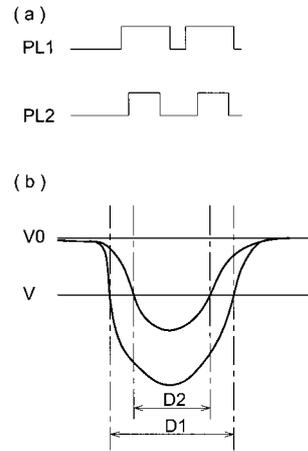
【図5】



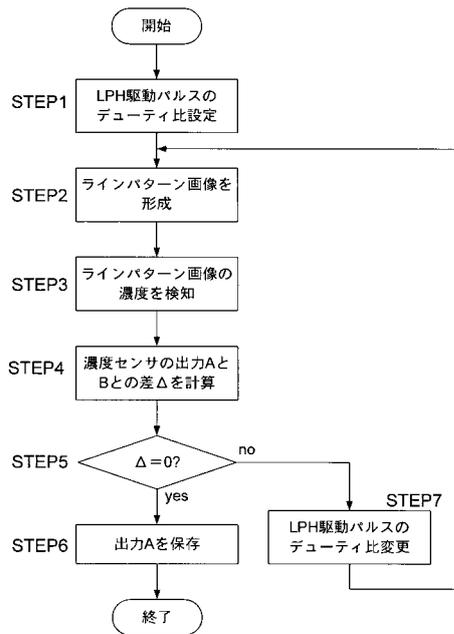
【図6】



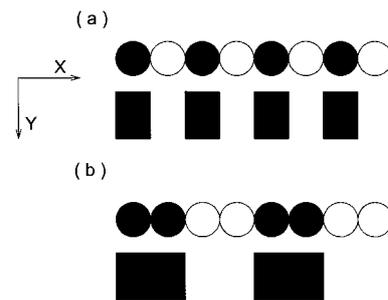
【図7】



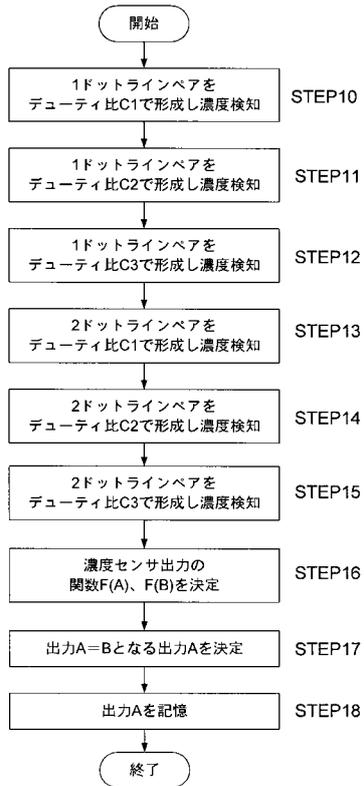
【図8】



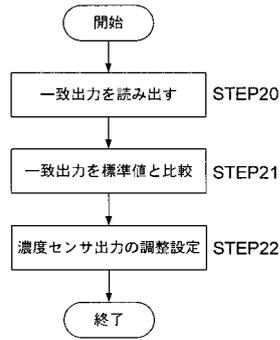
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

審査官 後藤 孝平

(56)参考文献 特開平 1 1 - 2 4 3 8 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 3 G 1 5 / 0 0

G 0 3 G 1 5 / 0 1

G 0 3 G 2 1 / 0 0