

(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2007-322682

(P2007-322682A)

(43) 公開日 平成19年12月13日(2007.12.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G03G 15/01 (2006.01)</b>	G03G 15/01 Y	2C362
<b>B41J 2/44 (2006.01)</b>	G03G 15/01 112A	2H300
<b>H04N 1/23 (2006.01)</b>	G03G 15/01 114B	5C074
<b>H04N 1/46 (2006.01)</b>	B41J 3/00 M	5C077
<b>H04N 1/60 (2006.01)</b>	H04N 1/23 103C	5C079

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-152151 (P2006-152151)  
 (22) 出願日 平成18年5月31日 (2006.5.31)

(71) 出願人 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100090273  
 弁理士 園分 孝悦  
 (72) 発明者 戸島 研三  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
 Fターム(参考) 2C362 CA18 CA23 CA39 CB24 CB73  
 CB78  
 2H300 EB04 EB07 EB12 EF02 EF06  
 EF08 EF13 EG02 EH16 EH32  
 EH36 EH39 EH40 EJ09 EJ47  
 EK03 GG02 GG27 QQ09 QQ10  
 QQ30 RR21 RR38 RR50 SS07  
 最終頁に続く

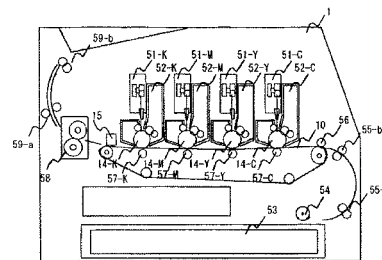
(54) 【発明の名称】 カラー画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 高価な工学部品を使用したり、また精密な調整工程を経ることなく、傾き、歪み、副走査方向の書き出し位置の補正が正しく行われ、画像重ね合わせの優れた安価なカラー画像形成装置を提供する。

【解決手段】 例外処理手段 2 4 1 1 C・4 1 1 M・4 1 1 Y・4 1 1 Kで、エッジ検出手段によりエッジであると検出された画像に対して、通常のハーフトーン処理とは異なる例外処理 1 を行う。該例外処理 1 後の画像ビットマップに対して、ハーフトーンパターン内の参照位置に基づいて決定されるパルス成長方向を無視してパルス成長方向を決定する例外処理 2 を行う。例外処理 2 としては、全て中央成長にする・周辺画素のパルス幅値及びパルス成長方向に基づく算出をする、などの処理を行う。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

感光体と、各色信号で変調された光ビームを前記感光体に照射して静電潜像を形成する露光手段と、前記露光手段により前記感光体上に形成された静電潜像を顕像化する現像手段と、前記現像手段により顕像化された各色像を転写紙に転写するための転写手段とを有する画像ステーションを複数並置し、前記各画像ステーションで形成された色画像を順次搬送手段により搬送される転写材に転写してカラー画像を形成するカラー画像形成装置において、

前記画像ステーション毎の色ずれ量を記憶する色ずれ量記憶手段と、

前記色ずれ量記憶手段から得られる色ずれ量をもとに色ずれ補正量を演算する色ずれ補正量演算手段と、

前記色ずれ補正量演算手段の演算結果に基づいて、画素単位の色ずれを補正する座標変換手段と、

画像のエッジ部を検出するエッジ検出手段と、

検出したエッジ部に対して画素単位未満の色ずれを補正する階調補正手段と、

前記階調補正後の画像データに通常のハーフトーン処理ではない例外処理 1 を行う手段と、

前記例外処理 1 後の画像データに付加するパルス成長方向を、ハーフトーンパターン内の参照位置に基づいて決定されるパルス成長方向を無視して決定する例外処理 2 を行う手段と、

非エッジ部に対してハーフトーン処理を行う手段と、

前記ハーフトーン処理後の画像データに付加するパルス成長方向をハーフトーンパターン内の参照位置に基づいて決定するパルス成長方向制御手段とを各画像ステーションに設け、

各修正手段により修正された各光ビームを各画像ステーションの各露光手段が各感光体上にそれぞれ露光することを特徴とするカラー画像形成装置。

## 【請求項 2】

前記各光ビームは、前記各画像ステーションに設けられた、前記各修正手段により修正された画像データに基づいてパルス幅変調される光ビームの光量を補正する手段により修正されることを特徴とする請求項 1 に記載のカラー画像形成装置。

## 【請求項 3】

前記修正手段は、画像のエッジ部に対しては座標変換、階調補正、例外処理 1 の順で処理を行い、画像の非エッジ部に対しては座標変換、ハーフトーン処理の順で処理を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のカラー画像形成装置。

## 【請求項 4】

前記修正手段は、画像のエッジ部に対しては座標変換、階調補正、例外処理 1、例外処理 2 の順で処理を行い、画像の非エッジ部に対しては座標変換、ハーフトーン処理、パルス成長方向制御の順で処理を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のカラー画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、複数の像担持体を並置して得られる色画像を搬送される記憶媒体に順次重ね転写してカラー画像を形成するカラー画像形成装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、電子写真方式を用いたカラー画像形成装置としては1つの感光体に対し複数の現像器を用いて各々の色による現像を行い、露光 現像 転写の工程を複数回繰り返すことで1枚の転写紙上に色画像を重ね合わせて形成する。これを定着させることによりフルカラー画像を得る方式が一般に用いられる。

## 【0003】

この方式によれば、1枚のプリント画像を得るために、3回から4回（黒色を用いた場合）の画像形成工程を繰り返す必要があり、時間がかかるという欠点があった。

## 【0004】

この欠点を補うための方法として、複数の感光体を用い、各色ごとに得られた顕像を、転写紙の上に順次重ね合わせ、1回の通紙でフルカラープリントを得る方法がある。この方法によれば、スループットを大幅に短縮できるが、一方で、各感光体の位置精度や径のずれ、光学系の位置精度ずれなどに起因して、各色の転写紙上での位置ずれによる色ずれという問題が生じ、高品位なフルカラー画像を得ることが困難であった。

## 【0005】

この色ずれを防止するための方法としては、例えば、転写紙や転写手段の一部をなす搬送ベルト上にテストナー像を形成し、これを検知するなどの方法が考えられる。この結果をもとに各光学系の光路を補正したり、各色の画像書き出し位置を補正する（例えば、特許文献1参照）。

## 【0006】

【特許文献1】特開昭64-40956号公報

【特許文献1】特開平8-85237号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

しかしながら、この方法では、以下のような問題点が生じる。

第1に、光学系の光路を補正するためには、光源やf レンズを含む補正光学系、光路内のミラー等を機械的に動作させ、テストナー像の位置を合わせ込む必要がある。しかし、このためには高精度な可動部材が必要となり、高コスト化を招く。更に、補正の完了までに時間がかかる。従って、頻りに補正を行うことが不可能であるが、光路長のずれは機械の昇温などにより時間とともに変化することがあり、このような場合には光学系の光路を補正することで色ずれを防止するのは困難となる。

## 【0008】

第2に、画像の書き出し位置を補正することでは、左端および左上部の位置ずれ補正は可能であるが、光学系の傾きを補正したり、光路長のずれによる倍率ずれを補正することは出来ない等の問題点がある。

## 【0009】

また、特許文献2に開示されている構成では、各色毎の画像データの出力座標位置を、レジストレーションずれを補正した出力座標位置に自動変換する。そして、該変換された各色の画像データに基づいて修正手段が変調された光ビームの位置を色信号の最小ドット単位よりも小さい量で修正する。

## 【0010】

しかし、中間階調処理を行った画像に対して各色毎の画像データの出力座標位置を補正することによって、中間階調画像の網点の再現性が劣化してしまい、色むらが生じモアレが顕在化してしまう可能性があるという問題点がある。その一例を図15に示す。入力画像101は一定の濃度値を持つ画像である。該入力画像101に対してある色ずれ補正を行った画像102が実際に印字されると、該入力画像101が一定の濃度値を持つ画像であるにもかかわらず、色ずれ補正後画像を印字すると濃度値が一定でない画像が印字される。画像濃度値と該画像濃度値に対するトナー濃度の関係がリニアでないためである。このような不均一な濃度値が周期的に繰り返された場合、モアレが顕在化してしまい、良好なカラー画像が得られないという問題点があった。

## 【0011】

そこで、本発明の目的は、高価な工学部品を使用したり、また精密な調整工程を経ることなく、傾き、歪み、副走査方向の書き出し位置の補正が正しく行われ、画像重ね合わせの優れた安価なカラー画像形成装置を提供することにある。

10

20

30

40

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0012】

本発明のカラー画像形成装置は、感光体と、各色信号で変調された光ビームを前記感光体に照射して静電潜像を形成する露光手段と、前記露光手段により前記感光体上に形成された静電潜像を顕像化する現像手段と、前記現像手段により顕像化された各色像を転写紙に転写するための転写手段とを有する画像ステーションを複数並置し、前記各画像ステーションで形成された色画像を順次搬送手段により搬送される転写材に転写してカラー画像を形成するカラー画像形成装置において、前記画像ステーション毎の色ずれ量を記憶する色ずれ量記憶手段と、前記色ずれ量記憶手段から得られる色ずれ量をもとに色ずれ補正量を演算する色ずれ補正量演算手段と、前記色ずれ補正量演算手段の演算結果に基づいて、画素単位の色ずれを補正する座標変換手段と、画像のエッジ部を検出するエッジ検出手段と、検出したエッジ部に対して画素単位未満の色ずれを補正する階調補正手段と、前記階調補正後の画像データに通常のハーフトーン処理ではない例外処理1を行う手段と、前記例外処理1後の画像データに付加するパルス成長方向を、ハーフトーンパターン内の参照位置に基づいて決定されるパルス成長方向を無視して決定する例外処理2を行う手段と、非エッジ部に対してハーフトーン処理を行う手段と、前記ハーフトーン処理後の画像データに付加するパルス成長方向をハーフトーンパターン内の参照位置に基づいて決定するパルス成長方向制御手段とを各画像ステーションに設け、各修正手段により修正された各光ビームを各画像ステーションの各露光手段が各感光体上にそれぞれ露光することを特徴とする。

10

20

## 【発明の効果】

## 【0013】

以上説明したように、本発明によれば、複数の画像形成部を有するタンデム型のカラー画像形成装置において、色ずれ量記憶手段に保持された、像担自体を走査する走査線の傾き、湾曲等の歪みによる色ずれ量から色ずれ補正量演算手段が色ずれ補正量を算出する。該色ずれ補正量に基づいて、色ずれ補正手段が画素単位の色ずれ補正を行い、該位置ずれ補正後の画像のエッジを検出し、検出したエッジ部に対しては、画素単位未満の色ずれ補正を行うことにより画像ビットマップを再構成している。従って、像担持体を露光する走査線の傾き、湾曲等による色ずれを防ぐことができるようになる。更には、該色ずれ補正済み画像ビットマップに対して、通常のハーフトーン処理ではない例外処理1を行い、非エッジ部に対しては画素単位未満の色ずれ補正を行わずにハーフトーン処理を行う。これにより、色ずれ補正によって生じる可能性があるモアレを解消し、画像エッジ部に生じる可能性があるジャギーを生じないようにすることができる。更には、該例外処理1後の画像ビットマップに対して、本来ハーフトーンパターン内の参照位置に基づいて決定されるパルス成長方向を無視して例外処理2によりパルス成長方向を決定する。そして、該ハーフトーン処理後の画像ビットマップに対して、ハーフトーンパターン内の参照位置に基づいてパルス成長方向を決定している。これにより、ハーフトーン処理を行わない画素とパルス成長方向との辻褄を合わせ、良好なカラー画像を得ることが可能となる。

30

よって、高価な工学部品を使用したり、また精密な調整工程を経ることなく、傾き、歪み、副走査方向の書き出し位置の補正が正しく行われ、画像重ね合わせの優れた安価なカラー画像形成装置を提供することができる。

40

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0014】

以下、本発明を適用した好適な実施形態を、添付図面を参照しながら詳細に説明する。

## 【0015】

図1は、本発明の実施形態に係るカラー画像形成装置の構成を説明する概略断面図であり、例えば4ドラム方式のカラーレーザービームプリンタの場合に対応する。このカラー画像形成装置は、本体装置の右側面下部に転写材カセット53を装着している。転写材カセット53にセットされた転写材は、給紙ローラ54によって一枚ずつ取り出され、搬送ローラ対55-a、55-bによって画像形成部に給送される。画像形成部には、転写材を

50

搬送する転写搬送ベルト10が複数の回転ローラによって転写材搬送方向(図1の右から左方向に)に扁平に張設され、その最上流部においては、転写搬送ベルト10に静電吸着される。またこのベルト搬送面に対向して4個のドラム状の像担持体としての感光体ドラム14が直線状に配設されて画像形成部を構成している。

#### 【0016】

画像形成部であるところの現像ユニット52は、前記感光体ドラム14、C(CYAN)、Y(YELLOW)、M(MAGENTA)、K(BLACK)の各色トナー、帯電器、現像器を有している。上記の各現像ユニット52の筐体内の帯電器と現像器間には所定の間隙が設けられ、この間隙を介してレーザスキャナからなる露光手段51から感光体ドラム14の周面を所定の電荷で一様に帯電させる。露光手段51が上記帯電した感光体ドラム14の周面を画像情報に応じて露光して静電潜像を形成し、そして、現像器が上記の静電潜像の停電位部にトナーを転移させてトナー像(現像)する。

10

#### 【0017】

転写搬送ベルト10の搬送面を挟んで転写部材57が配置されている。各感光体ドラム14の周面上に形成(現像)されたトナー像は、それらに対応する転写部材57で形成される転写電界によって、搬送されてきた転写材に発生した電荷に吸収されて転写材面に転写される。トナー像を転写された転写材は、排紙ローラ対59-a、59-bによって機外に排出される。尚、転写搬送ベルト10は、C(CYAN)、Y(YELLOW)、M(MAGENTA)、K(BLACK)の各色トナーを一旦転写してから転写材に二次転写する構成の中間転写ベルトでも構わない。

20

#### 【0018】

図2は、像担持体である感光体ドラム14に走査される主走査線のずれを説明するイメージ図である。

#### 【0019】

301は理想的な主走査線のイメージであり感光体ドラム14の回転方向に対して垂直に走査がおこなわれる。302は感光体ドラム14の位置精度や径のずれ、および各色の露光手段51における光学系の位置精度ずれに起因した右上がりの傾き、および湾曲が発生している実際の主走査線のイメージである。このような主走査線の傾き、湾曲が、何れかの色の画像ステーションにおいて存在する場合、転写媒体に複数色のトナー像を一括転写した際に、色ずれが発生することになる。本実施形態では、主走査方向(X方向)において、印字領域の走査開始位置となるポイントAを基準点として、複数のポイント(ポイントB、ポイントC、ポイントD)で、理想的な主走査線301と実際の主走査線302の副走査方向のずれ量を測定する。そのずれ量を測定したポイントごとに複数の領域(Pa-Pb間を領域1、Pb-Pc間を領域2、Pc-Pd間を領域3とする)に分割して考え、各ポイント間を結ぶ直線(Lab、Lbc、Lcd)により、各領域の主走査線の傾きを近似するものとする。従って、ポイント間のずれ量の差(領域1は $m_1$ 、領域2は $m_2-m_1$ 、領域3は $m_3-m_2$ )が正の値である場合、該当領域の主走査線は右上がりの傾きを有することを示しており、負の値である場合、右下がりの傾きを有することを示す。

30

#### 【0020】

図3は、本実施形態において行われる上記走査線の傾き、湾曲により発生する色ずれを補正する色ずれ補正処理の動作を説明するためのブロック図である。

40

#### 【0021】

401はプリンタエンジンで、コントローラ402で生成された画像ビットマップ情報をもとに実際に印字処理を行う。

#### 【0022】

403C、403M、403Y、403Kは色毎の色ずれ量記憶手段であり、色毎に、上述した領域ごとの主走査線のずれ量をそれぞれ記憶する。本実施形態では、図2で説明した、複数のポイントで測定した実際の主走査線302と、理想的な主走査線301の副走査方向のずれ量を主走査線の傾き、および湾曲を示す情報として色ずれ量記憶手段403に記憶する。

50

## 【 0 0 2 3 】

図 4 は、色ずれ量記憶手段 4 0 3 に記憶される情報例を示す図である。また本実施形態では、色ずれ量記憶手段に、理想的な主走査線 3 0 1 と、実際の主走査線 3 0 2 のずれ量を記憶するようにしているが、実際の主走査線の傾き、および湾曲の特性が識別可能な情報であれば、これに限ったものではない。また、色ずれ量記憶手段 4 0 3 に記憶される情報は、本装置の製造工程において、上記ずれ量を測定し、装置固有の情報として予め記憶する構成でも構わない。或いは、本装置自体に、上記ずれ量を検出する検出機構を準備して、各色の像担持体ごとにずれを測定するための所定のパターンを形成し、上記検出機構により検出したずれ量を記憶するような構成でも構わない。

## 【 0 0 2 4 】

次に、コントローラ 4 0 2 において、色ずれ量記憶手段 4 0 3 に記憶された主走査線のずれ量を相殺するように画像データを補正して印刷処理を行う動作を説明する。

## 【 0 0 2 5 】

画像生成手段 4 0 4 は、不図示のコンピュータ装置等から受信する印刷データより、印刷処理が可能なラスターイメージデータを生成し、RGBデータとしてドット毎に出力する。4 0 5 は色変換手段であり、前記RGBデータを、プリンタエンジン 4 0 1 で処理可能なCMYK空間のデータに変換し、後述するビットマップメモリ 4 0 6 に色毎に蓄積する。ビットマップメモリ 4 0 6 は、印刷処理を行うラスターイメージデータを一旦蓄積するものであり、1 ページ分のイメージデータを蓄積するページメモリ、または、複数ライン分のデータを記憶するバンドメモリである。

## 【 0 0 2 6 】

4 0 7 C、4 0 7 M、4 0 7 Y、4 0 7 K は色ずれ補正量演算手段である。色ずれ量記憶手段 4 0 3 に蓄積された主走査線のずれ量の情報に基づき、各ドット毎に、後述する色ずれ補正手段 4 0 8 から指定される主走査方向の座標情報に対応した副走査方向の色ずれ補正量を算出する。算出された色ずれ補正量を色ずれ補正手段 4 0 8 にそれぞれ出力する。

## 【 0 0 2 7 】

主走査方向の座標データを  $x$  (ドット)、副走査方向の色ずれ補正量を  $y$  (ドット) とした場合、図 2 を基にした各領域の演算式を以下に示す (印字密度を 600dpi とする)。

$$\text{領域 1 : } y_1 = x * ( m_1 / L_1 )$$

$$\text{領域 2 : } y_2 = m_1/23.622 + ( x - ( L_1/23.622 ) ) * ( ( m_2 - m_1 ) / ( L_2 - L_1 ) )$$

$$\text{領域 3 : } y_3 = m_2/23.622 + ( x - ( L_2/23.622 ) ) * ( ( m_3 - m_2 ) / ( L_3 - L_2 ) )$$

$L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$  は、印刷開始位置から、領域 1、領域 2、領域 3 の左端までの主走査方向の距離 (単位 mm) である。 $m_1$ 、 $m_2$ 、 $m_3$  は領域 1、領域 2、領域 3 の左端における理想的な主走査線 3 0 1 と、実際の主走査線 3 0 2 のずれ量である。

## 【 0 0 2 8 】

4 0 8 C、4 0 8 M、4 0 8 Y、4 0 8 K は色ずれ補正手段であり、主走査線の傾き、歪みによる色ずれを補正し、各色のトナー像を、転写媒体に転写したときの色ずれ (レジストレーションずれ) を防ぐものである。そのために、各色ずれ補正量演算手段 4 0 7 によってドット毎に算出される色ずれ補正量に基づいて、ビットマップメモリ 4 0 6 に蓄積されたビットマップデータの出力タイミングの調整、および画素毎の露光量の調整を行う。

## 【 0 0 2 9 】

次に本色ずれ補正手段 4 0 8 を図 7 に示す色ずれ補正手段の構成図とともに説明する。色ずれ補正手段は、座標カウンタ 8 0 1、座標変換手段 8 0 2、ラインバッファ 8 0 3、エッジ検出手段 8 0 6、階調補正手段 8 0 7 によって構成される。座標カウンタ 8 0 1 は、色ずれ補正処理を行う主走査方向、および副走査方向の座標位置データを座標変換手段 8 0 2 に出力する、同時に主走査方向の座標位置データを、前記色ずれ補正量演算手段 4

10

20

30

40

50

07、ラインバッファ803、階調補正手段807に出力する。座標変換手段802は、座標カウンタ801からの主走査方向、および副走査方向の座標位置データと、色ずれ補正量演算手段407より得られる補正量  $y$  に基づき、補正量  $y$  の整数部分の補正処理、つまり画素単位での副走査方向に対する再構成処理を行う。

【0030】

エッジ検出手段806は、ラインバッファ803から得た $n \times m$ のウィンドウデータ804とエッジパターン記憶部805に記憶されているエッジパターンを比較することにより、検出すべき画像のエッジ検出を行う。エッジ検出結果として、アトリビュートデータによりエッジ部画像データであるか非エッジ部画像データであるかを後段に示す。

【0031】

階調補正手段807は、エッジ検出手段806によりエッジであると検出された画像に対して、座標カウンタ801からの主走査方向の座標位置データと、補正量  $y$  に基づき、 $y$  の小数点以下の補正処理を行う。 $y$  の小数点以下の補正処理とはつまり、画素単位未満で副走査方向の前後のドットの露光比率を調整して補正を行うことである。また、階調補正手段807は副走査方向の前後のドットを参照するためのラインバッファ803を用いる。エッジ検出手段806によりエッジでないと検出された画像に対しては、画素単位未満の色ずれに関しては補正の必要ないと判断し、階調補正手段による階調補正を行わないものとし、処理を簡略化する。

【0032】

図5は座標変換手段802が、色ずれ補正量  $y$  の整数部分のずれ量を補正する動作内容を説明するためのイメージ図である。座標変換手段802は、図5(a)のように直線で近似された主走査線の色ずれ情報から求められる色ずれ補正量  $y$  の整数部分の値に応じて、ビットマップメモリ406に蓄積された画像データの副走査方向(Y方向)の座標をオフセットする。

【0033】

例えば図5(b)に示すように、座標カウンタ801からの副走査方向の座標位置が $n$ である場合、主走査方向の座標位置を $X$ とすると、主走査方向の $X$ 座標において、(1)の領域では、色ずれ補正量  $y$  が0以上1未満である。よって $n$ ライン目のデータを再構成する場合、ビットマップメモリから $n$ ライン目のデータを読み出す。

【0034】

(2)の領域では、色ずれ補正量  $y$  が1以上2未満であり、 $n$ ライン目のデータを再構成する場合、1副走査ライン数をオフセットした位置の画像ビットマップ、つまりビットマップメモリから $n+1$ ライン目のデータを読み出すための座標変換処理が行われる。

【0035】

同様に(3)の領域では $n+2$ ライン目、(4)の領域では $n+3$ ライン目のデータを読み出すため座標変換処理が行われる。以上の方法により画素単位での副走査方向の再構成処理がおこなわれる。図5(c)は、座標変換手段802により画素単位での色ずれ補正を行った画像データを像担持体に露光したの露光イメージである。

【0036】

図6は、階調補正手段807が行う画素単位未満の色ずれ補正、つまり色ずれ補正量  $y$  の小数点以下のずれ量を補正する動作内容を説明するためのイメージ図である。小数点以下のずれ量の補正は、副走査方向の前後のドットの露光比率を調整することによりおこなわれる。

【0037】

図6(a)は、右上がりの傾きを有する主走査線のイメージである。図6(b)は座標変換前の水平な直線のビットマップイメージ、図6(c)は階調補正前のビットマップイメージであり、図6(d)は(a)の主走査線の傾きによる色ずれを相殺するための(b)の補正イメージである。図6(d)の補正イメージを実現するために、副走査方向の前後のドットの露光量調整を行う。図6(e)は色ずれ補正量  $y$  と階調補正を行うための補正係数の関係を表した表である。 $k$  は色ずれ補正量  $y$  の整数部分(小数点以下を切り

10

20

30

40

50

捨て)であり、画素単位での副走査方向の補正量を表す。 と は、画素単位未満の副走査方向の補正を行うための補正係数である。色ずれ補正量  $y$  の小数点以下の情報より、副走査方向の前後のドットの露光量の分配率を表し、

$$= y - k$$

$$= 1 -$$

により計算される。 は先行するドットの分配率、 は後行ドットの分配率を表す。図 6 ( f ) は、 ( e ) の補正係数に従って、副走査方向の前後のドットの露光比率を調整するための階調補正を行ったビットマップイメージである。図 6 ( g ) は、階調補正されたビットマップイメージの像担持体での露光イメージであり、主走査ラインの傾きが相殺され、水平な直線が形成されることになる。

10

#### 【 0 0 3 8 】

図 7 は、上記階調補正の処理による補正ビットマップを作成する方法を説明するためのブロック図である。

#### 【 0 0 3 9 】

座標変換手段 8 0 2 は、ビットマップメモリ 4 0 6 より画素単位の色ずれを補正するように再構成した画像ビットマップデータをラインバッファ 8 0 3 に転送する。

#### 【 0 0 4 0 】

階調補正手段 8 0 7 は、補正データを生成するために副走査方向の前後の画素値を参照するため、ラインバッファ 8 0 3 を使用する。階調補正手段 8 0 7 は、主走査方向の座標を  $x$  (ドット)、現在位置の画素データを  $P_n(x)$ 、同じ  $x$  で 1 ライン前の画素データを  $P_{n-1}(x)$  とすると、補正データを生成するために以下の演算処理を行う。

20

$$P'_{n}(x) = P_n(x) * (x) + P_{n-1}(x) * (x)$$

#### 【 0 0 4 1 】

上記演算により、副走査方向の画素単位未満の色ずれを補正した画像ビットマップが出力される。

#### 【 0 0 4 2 】

次に、例外処理手段 1 4 0 9 C ~ 4 0 9 K、HT 処理手段 4 1 0 C ~ 4 1 0 K、例外処理手段 2 4 1 1 C ~ 4 1 1 K 及びパルス成長方向制御手段 4 1 2 C ~ 4 1 2 K について説明する。

#### 【 0 0 4 3 】

ここで、入力画像に対してハーフトーン処理 色ずれ補正の順で処理を行った場合と、入力画像に対して色ずれ補正 ハーフトーン処理の順で行った場合の、一例を示す。図 8 は、入力画像に対してハーフトーン処理 色ずれ補正の順で処理を行った場合の一例である。図 8 ( a ) は、濃度 5 0 % の一定濃度の入力画像である。図 8 ( a ) に対して、ある  $4 \times 4$  のハーフトーンパターンを用いてハーフトーン処理した場合、図 8 ( b ) の画像が得られる。

30

#### 【 0 0 4 4 】

この画像が求める画像であり、色ずれ補正を行った後でも、この画像と同等の画像が得られれば、画像劣化がなく色ずれ補正が実現できたと言える。ここで、該ハーフトーン処理後の画像に対して、上方向 ( 垂直方向 ) に  $1 / 2$  画素色ずれ補正を行った場合に得られる画像を図 8 ( c ) に示す。図から分かるように、該ハーフトーン処理後の画像に色ずれ補正を行うことにより、ハーフトーン処理による中間階調画像の網点の再現性劣化が生じている。

40

#### 【 0 0 4 5 】

対して、図 9 は入力画像に対して色ずれ補正 ハーフトーン処理の順で処理を行った場合の一例である。図 9 ( a ) は入力画像であり、前述した図 8 ( a ) と同様に、一定濃度 ( 5 0 % ) の画像である。該入力画像に対して、上方向 ( 垂直方向 ) に  $1 / 2$  画素色ずれ補正を行った場合に得られる画像を図 9 ( b ) に示す。色ずれ補正を行うことにより、上下 1 ライン部分に 2 5 % の濃度の画像が生じる結果となる。この色ずれ補正後の画像に対してハーフトーン処理を行った結果が、図 9 ( c ) である。図 9 ( b ) において上下 1 ラ

50



イン分に濃度 25% の画像が生じたために、上下 1 ラインにおいては、図 8 ( b ) と異なる画像となっている。しかし、その他の部分に関しては図 8 ( b ) と同様の画像が得られており、図 8 ( c ) に見られたような中間階調画像の網点の劣化も見られない。

【 0 0 4 6 】

しかし、画像のエッジ部分に着目してみると、図 1 0 に示すように、ハーフトーン処理によりエッジ部がハーフトーンパターンに従って形成されるため、階調補正が無効化されてしまい、エッジ部において隙間や不連続性が生じてしまう。その結果としてジャギーが出た画像が形成される。これを防ぐためには、エッジ部に関しては、色ずれ補正後の画像に対して例外処理 1 を行う必要がある。そこで、例外処理手段 1 4 0 9 C ・ 4 0 9 M ・ 4 0 9 Y ・ 4 0 9 K では、エッジ検出手段によりエッジであると検出された画像に対して、通常のハーフトーン処理とは異なる例外処理 1 を行う。

10

【 0 0 4 7 】

例外処理 1 としては、ハーフトーン処理を行わない・エッジ部用のハーフトーンパターンを使用してハーフトーン処理を行う・通常のハーフトーン処理後にドットを補ったりするなどの処理を行う。対して、エッジでないと検出された画像に対しては、ハーフトーン処理手段 4 1 0 C ・ 4 1 0 M ・ 4 1 0 Y ・ 4 1 0 K にて通常のハーフトーン処理を行う。

【 0 0 4 8 】

しかし、この処理フローだと同一画像内でハーフトーン処理を行う画素と、例外処理 1 を行う画素とが混在してしまう。図 1 1 で示すような 4 × 4 のハーフトーンパターンとハーフトーンパターン内の参照位置番号に基づいてパルス幅値とパルス成長方向を決定する場合について考える。この場合、パルス幅値は通常のハーフトーン処理ではない例外処理 1 により決定した上で、パルス成長方向をハーフトーンパターン内の参照位置番号に基づいて決定すると、辻褄が合わなくなってしまう。ここで想定しているのは、以下の処理手順である。

20

【 0 0 4 9 】

( 1 ) 参照番号に基づいて図 1 2 のようなハーフトーンテーブルに従い 2 5 6 階調 8 ビットの階調値を 1 6 階調 4 ビットのパルス幅値に変換する ( ハーフトーン処理 ) 。

( 2 ) 図 1 3 のようなパルス成長方向制御テーブルに従いパルス成長方向を付加する ( パルス成長方向制御 ) 。

30

【 0 0 5 0 】

上記のパルス成長方向制御テーブルはハーフトーン処理された画素を想定して、ハーフトーンパターン内の参照位置番号ごとのパルス成長方向を指定する。

【 0 0 5 1 】

そこで、例外処理手段 2 4 1 1 C ・ 4 1 1 M ・ 4 1 1 Y ・ 4 1 1 K では、エッジ検出手段によりエッジであると検出された画像に対して、通常のハーフトーン処理とは異なる例外処理 1 を行う。該例外処理 1 後の画像ビットマップに対して、ハーフトーンパターン内の参照位置に基づいて決定されるパルス成長方向を無視してパルス成長方向を決定する例外処理 2 を行う。

【 0 0 5 2 】

例外処理 2 としては、全て中央成長にする・周辺画素のパルス幅値及びパルス成長方向に基づく算出をする、などの処理を行う。

40

【 0 0 5 3 】

対して、エッジでないと検出された画像に対しては、ハーフトーン処理手段 4 1 0 C ・ 4 1 0 M ・ 4 1 0 Y ・ 4 1 0 K にて通常のハーフトーン処理を行う。該ハーフトーン処理後の画像ビットマップに対して、パルス成長方向制御手段 4 1 2 C ・ 4 1 2 M ・ 4 1 2 Y ・ 4 1 2 K にてハーフトーンパターン内の参照位置に基づいてパルス成長方向を決定する。

【 0 0 5 4 】

一連の処理フローを図 1 4 に示す。以下、ステップ毎に説明する。

50

ステップ S 1 2 1 : 座標変換手段を用いて座標変換をして、1ライン以上の色ずれに対する補正を行う。次にステップ S 1 2 2 へ進む。

ステップ S 1 2 2 : ステップ S 1 2 1 で座標変換したデータをライバッファに格納する。次にステップ S 1 2 3 へ進む。

ステップ S 1 2 3 : エッジ検出手段により、画像データ内のエッジ部分を検出する。エッジであった場合は、ステップ S 1 2 4 へ進み、エッジでなかった場合は、ステップ S 1 2 5 へ進む。

ステップ S 1 2 4 : エッジ部分の画像に対して階調補正手段により階調補正を行い、画素未満の色ずれ補正を行う。次ぎにステップ S 1 2 6 へ進む。

ステップ S 1 2 5 : エッジでない画像に対してハーフトーン処理を行い、ハーフトーンパターン内の参照位置に基づいてパルス成長方向を決定する。 10

ステップ S 1 2 6 : エッジ部分の画像に対して、ハーフトーン処理を行わない・通常とは異なるハーフトーンパターンによるハーフトーン処理を行う・ハーフトーン処理によって生じた不連続部や隙間にドットを追加する、などの例外処理 1 を行う。パルス成長方向は、全て中央成長にする・周辺画素のパルス幅及びパルス成長方向に基づく算出をする、などの例外処理 2 を行い決定する。

#### 【 0 0 5 5 】

例外処理手段 1 4 0 9 C ~ 4 0 9 K、H T 処理手段 4 1 0 C ~ 4 1 0 K、例外処理手段 2 4 1 1 C ~ 4 1 1 K 及びパルス成長方向制御手段 4 1 2 C ~ 4 1 2 K より画像データを取得。これに基づいて、P W M 4 1 3 C ・ 4 1 3 M ・ 4 1 3 Y ・ 4 1 3 K においてパルス幅変調されて 2 値のレーザ駆動信号に変換され、その後、露光ユニットに供給され、露光ユニットから露光される。 20

#### 【 0 0 5 6 】

以上に示したように、画像ビットマップより、各主走査位置での副走査方向のずれ量を補正するための補正量を算出し、それを補正画像ビットマップとして再構成すれば、主走査線の傾き、歪みによる色ずれが補正された画像を作成することができる。

#### 【 0 0 5 7 】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体をシステム或いは装置に供給し、そのシステム等のコンピュータが記憶媒体からプログラムコードを読み出し実行することによっても達成される。 30

#### 【 0 0 5 8 】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、プログラムコード自体及びそのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

#### 【 0 0 5 9 】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、C D - R O M、C D - R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、R O M 等を用いることができる。

#### 【 0 0 6 0 】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動している O S 等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。 40

#### 【 0 0 6 1 】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに接続された機能拡張ユニット等に備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき C P U 等が実際の処理を行い、前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

#### 【 図面の簡単な説明 】

#### 【 0 0 6 2 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係るカラー画像形成装置の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 感光ドラムに走査される主走査線のずれを説明するための図である。 50

- 【図 3】本実施形態の構成を示すブロック図である。
- 【図 4】色ずれ量記憶手段に記憶される情報例を示す図である。
- 【図 5】座標変換手段が画素単位の色ずれ補正する動作を説明するための図である。
- 【図 6】階調補正手段が画素単位未満の色ずれ補正する動作を説明するための図である。
- 【図 7】色ずれ補正手段の構成を示すブロック図である。
- 【図 8】色ずれ補正・ハーフトーン処理の各処理過程における画像を示す図である。
- 【図 9】色ずれ補正・ハーフトーン処理の各処理過程における画像を示す図である。
- 【図 10】エッジ画像にハーフトーン処理を行った場合の画像を示す図である。
- 【図 11】4 × 4 ハーフトーンパターンとハーフトーンパターン内の参照位置番号を示す図である。
- 【図 12】256 階調 8 ビットの入力階調値を 16 階調 4 ビットのパルス幅値に変換するためのパルス幅値決定テーブル（ハーフトーンテーブル）を示す図である。
- 【図 13】ハーフトーン処理された画素に対してハーフトーンパターン内の参照位置番号ごとのパルス成長方向を指定するためのパルス成長方向制御テーブルを示す図である。
- 【図 14】エッジ検出部からの処理過程を示すフローチャートである。
- 【図 15】従来例における濃度ムラを示す図ある。

【符号の説明】

【0063】

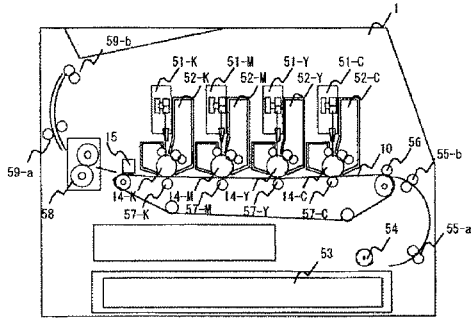
- 401 プリンタエンジン
- 402 プリンタコントローラ
- 403 色ずれ量記憶手段
- 404 画像生成手段
- 405 色変換手段
- 406 ビットマップメモリ
- 407 色ずれ補正量演算手段
- 408 色ずれ補正手段
- 409 例外処理手段 1
- 410 ハーフトーン処理手段
- 411 例外処理手段 2
- 412 パルス成長方向制御手段
- 413 PWM
- 801 座標カウンタ
- 802 座標変換手段
- 803 ラインバッファ
- 804 ウィンドウデータ
- 805 エッジパターン記憶部
- 806 エッジ検出手段
- 807 階調補正手段

10

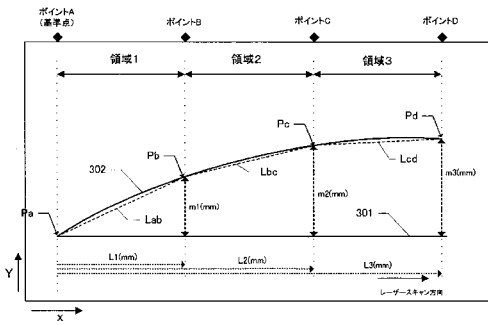
20

30

【図1】



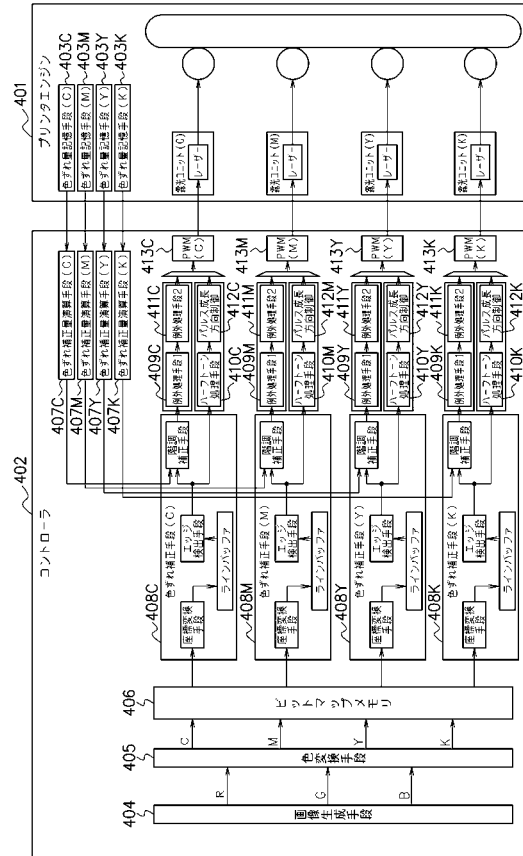
【図2】



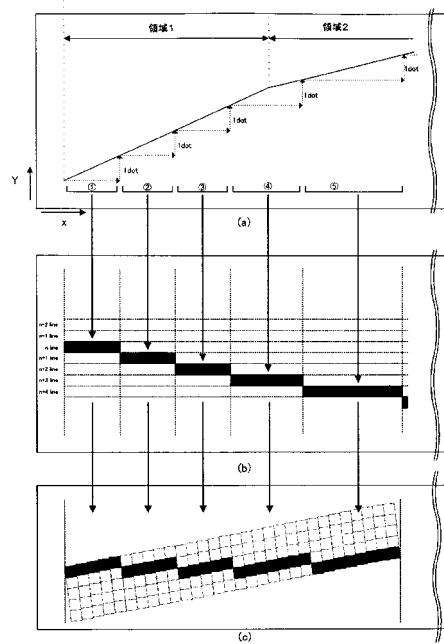
【図4】

領域	幅(mm)	傾き(mm)
領域1	L1	m1
領域2	L2	m2
領域3	L3	m3

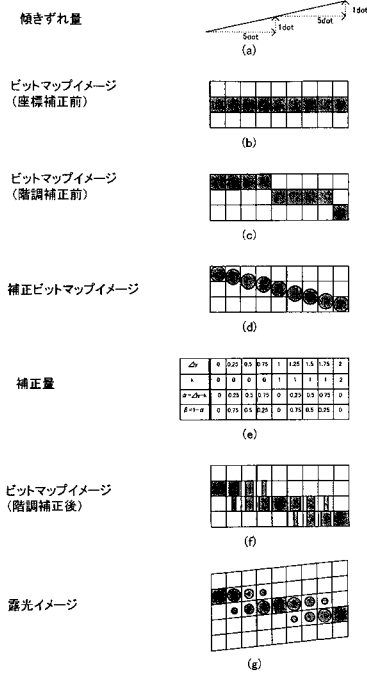
【図3】



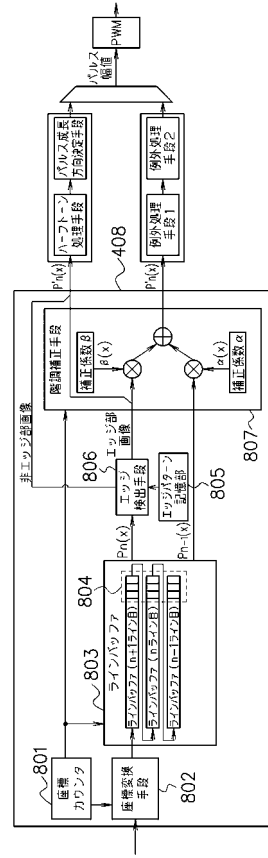
【図5】



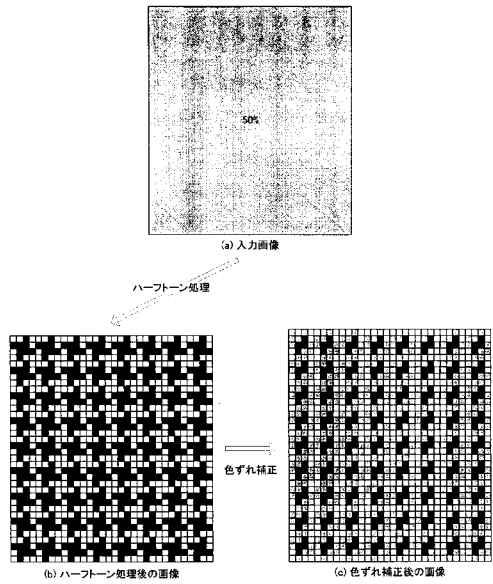
【 図 6 】



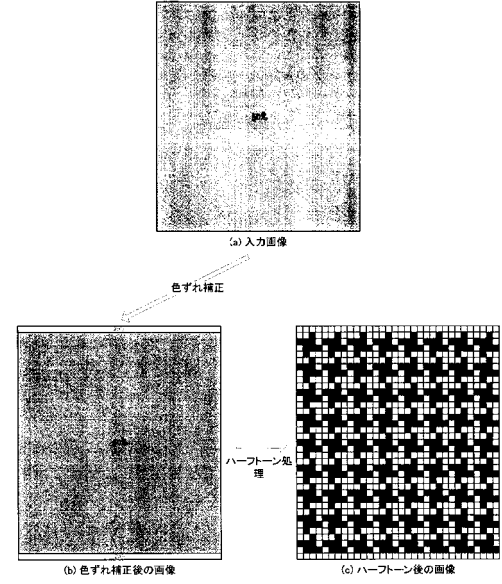
【 図 7 】



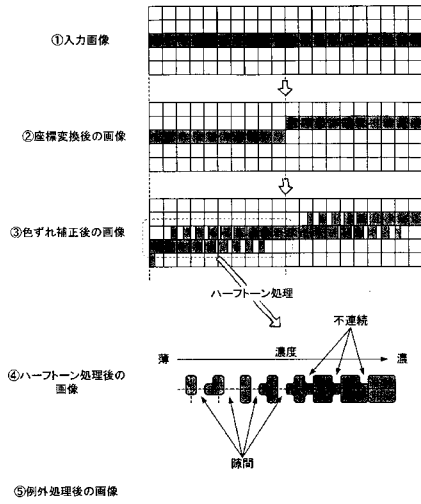
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

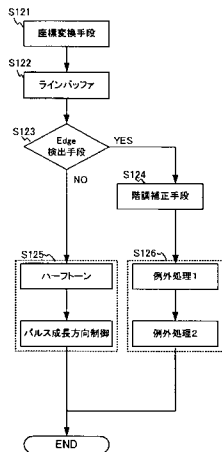
【 図 1 2 】

入力画像 画素値	1	2	3	.....	10	.....	16
0	0	0	0	.....	0	.....	0
1	0	0	0	.....	0	.....	0
2	0	0	0	.....	1	.....	0
3	0	0	0	.....	1	.....	0
4	0	1	1	.....	2	.....	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
80	2	4	4	.....	10	.....	2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
255	15	15	15	.....	15	.....	15

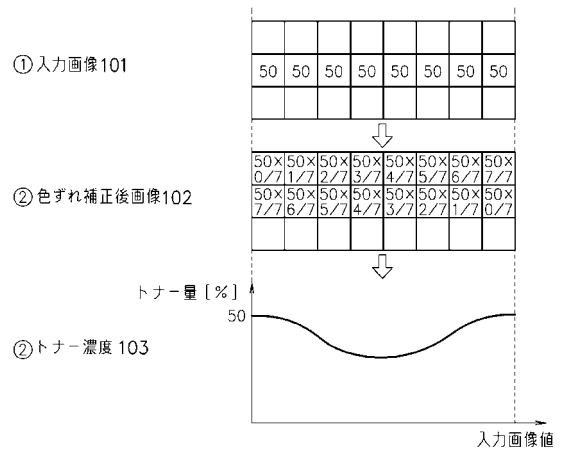
【 図 1 3 】

入力画像 画素値	1	2	3	.....	10	.....	16
0	*	*	*	.....	*	.....	*
1	*	*	*	.....	*	.....	*
2	*	*	*	.....	右寄せ	.....	*
3	*	*	*	.....	右寄せ	.....	*
4	*	右寄せ	左寄せ	.....	中央	.....	*
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
80	右寄せ	中央	中央	.....	中央	.....	左寄せ
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
255	*	*	*	.....	*	.....	*

【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	H 0 4 N 1/46	Z
	H 0 4 N 1/40	D

Fターム(参考) 5C074 AA10 BB03 DD03 DD05 DD11 DD17 DD18 DD23 FF05 FF11  
FF15 GG11 GG12 GG14 GG19 HH02 HH04  
5C077 LL19 MP08 NN02 NN17 PP33 PP37 PP47 PQ12 TT03  
5C079 HB03 KA02 KA08 LA05 LA24 MA11 NA02 NA05 PA03