

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4459907号  
(P4459907)

(45) 発行日 平成22年4月28日(2010.4.28)

(24) 登録日 平成22年2月19日(2010.2.19)

(51) Int.Cl.

B 41 J 2/325 (2006.01)  
B 41 J 3/54 (2006.01)

F 1

B 41 J 3/20 117 C  
B 41 J 3/54

請求項の数 54 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2005-518504 (P2005-518504)  
 (86) (22) 出願日 平成16年2月19日 (2004.2.19)  
 (65) 公表番号 特表2006-517868 (P2006-517868A)  
 (43) 公表日 平成18年8月3日 (2006.8.3)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2004/004873  
 (87) 國際公開番号 WO2004/077815  
 (87) 國際公開日 平成16年9月10日 (2004.9.10)  
 審査請求日 平成17年8月18日 (2005.8.18)  
 (31) 優先権主張番号 10/374,847  
 (32) 優先日 平成15年2月25日 (2003.2.25)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

前置審査

(73) 特許権者 507188957  
 ズインク イメージング エルエルシー  
 アメリカ合衆国 マサチューセッツ O 2  
 4 5 1, ウォルサム, メイン ストリ  
 ート 1 2 6 5  
 (74) 代理人 100078282  
 弁理士 山本 秀策  
 (74) 代理人 100062409  
 弁理士 安村 高明  
 (74) 代理人 100113413  
 弁理士 森下 夏樹  
 (72) 発明者 サクイブ, スハイル エス.  
 アメリカ合衆国 マサチューセッツ O 1  
 5 4 5, シュリュースバリー, トロウ  
 ブリッジ レーン 3 1

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】マルチヘッドプリンターのためのイメージステッピング

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

デジタルイメージにおける領域をスクリーニングする方法であって、  
 該方法は、  
 (A) 該領域を複数のセルの2次元のアレイに分割するステップであって、該アレイは  
 m行n列を有し、m 2である、ステップと、  
 (B) 該アレイにおける各列に対して、第1の対応する位相シフトおよび第2の対応する位相シフトを選択するステップと、  
 (C) 該アレイにおける各セルに対して、  
 (1) 該セルを含む該列を識別するステップと、  
 (2) 該識別された列に対して選択された該第1の対応する位相シフトおよび該第2の対応する位相シフトを識別するステップと、  
 (3) 該識別された第1の対応する位相シフトに対応する該セルにおける第1の位置を中心とする第1のドットをプリントするステップと、  
 (4) 該識別された第2の対応する位相シフトに対応する該セルにおける第2の位置を中心とする第2のドットをプリントするステップと

を実行するステップと

を包含し、

該識別された第1の対応する位相シフトおよび該識別された第2の対応する位相シフトは、該デジタルイメージにおける該領域において生じうる密度変化の範囲を制限する、方

法。

【請求項 2】

前記ステップ( B )は、前記第 1 の対応する位相シフトおよび前記第 2 の対応する位相シフトのそれぞれに対して、

( B ) ( 1 ) 値 N を選択するステップと、

( B ) ( 2 ) 1 組の N 個の位相シフトを 0 から N - 1 までの 1 組の位相シフト指標番号に指標付けするステップと、

( B ) ( 3 ) 該アレイにおける 0 から n - 1 までの各列 i に対して、

( B ) ( 3 ) ( a ) 該位相シフト指標番号を N を法とする i に設定するステップと、

( B ) ( 3 ) ( b ) 該 1 組の位相シフト指標番号に従って該 1 組の N 個の位相シフト 10 から該対応する位相シフトを選択するステップと

を実行するステップと

を包含する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記ステップ( B ) ( 2 )は、0 から N - 1 までの前記位相シフト指標番号のそれぞれに対して異なる位相シフトを選択するステップを包含する、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

N = 3 である、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

前記ステップ( B ) ( 2 )における前記 1 組の N 個の位相シフトは、パターン 1 2 20 3 によって特徴付けられる、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記ステップ( B ) ( 2 )における前記 1 組の N 個の位相シフトは、パターン 3 2 1 によって特徴付けられる、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 7】

N = 5 である、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 8】

前記ステップ( B ) ( 2 )における前記 1 組の N 個の位相シフトは、パターン 1 2 3 4 5 によって特徴付けられる、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記ステップ( B ) ( 2 )における前記 1 組の N 個の位相シフトは、パターン 5 4 3 2 1 によって特徴付けられる、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 10】

前記ステップ( B ) ( 2 )における前記 1 組の N 個の位相シフトは、パターン 1 4 2 5 3 によって特徴付けられる、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 11】

前記ステップ( B ) ( 2 )における前記 1 組の N 個の位相シフトは、パターン 5 2 4 1 3 によって特徴付けられる、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 12】

前記複数のセルのアレイにおける各セルは、前記デジタルイメージにおいて正確に 1 つ 40 のピクセルを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記ステップ( C ) ( 3 )においてプリントされる前記第 1 のドットは、実質的に円形のドットである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

前記ステップ( C ) ( 3 )においてプリントされる前記第 1 のドットは、実質的に橢円形のドットである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 15】

前記ステップ( B )は、複数の第 1 の対応する位相シフトを生成し、該複数の第 1 の対応する位相シフトは、一連の等間隔の値を形成する、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 16】**

前記ステップ( C )( 3 )は、マルチプルヘッドプリンターにおける第1のプリントヘッドによって実行され、前記ステップ( C )( 4 )は、該マルチプルヘッドプリンターにおける第2のプリントヘッドによって実行される、請求項1に記載の方法。

**【請求項 17】**

前記ステップ( C )( 3 )によって生成される出力は、前記ステップ( C )( 4 )によって生成される出力に少なくとも部分的に重なり合う、請求項16に記載の方法。

**【請求項 18】**

前記第1のプリントヘッドは、前記デジタルイメージにおける第1のカラー面をプリントし、前記第2のプリントヘッドは、該デジタルイメージにおける第2のカラー面をプリントする、請求項16に記載の方法。10

**【請求項 19】**

複数の前記第1の対応する位相シフトは、パターン1 2 3によって特徴付けられ、複数の前記第2の対応する位相シフトは、パターン3 2 1によって特徴付けられる、請求項1に記載の方法。

**【請求項 20】**

複数の前記第1の対応する位相シフトは、パターン1 2 3 4 5によって特徴付けられ、複数の前記第2の対応する位相シフトは、パターン5 4 3 2 1によって特徴付けられる、請求項1に記載の方法。

**【請求項 21】**

複数の前記第1の対応する位相シフトは、パターン1 4 2 5 3によって特徴付けられ、複数の前記第2の対応する位相シフトは、パターン5 2 4 1 3によって特徴付けられる、請求項1に記載の方法。20

**【請求項 22】**

前記ステップ( C )( 3 )は、サーマルプリントヘッドを用いて実行される、請求項1に記載の方法。

**【請求項 23】**

( D )前記ステップ( C )( 4 )の前に、前記選択された複数の第1の対応する位相シフトのそれぞれによって特定された前記デジタルイメージにおける複数の位置においてイメージデータを取得するために、該デジタルイメージを再サンプリングするステップをさらに包含する、請求項1に記載の方法。30

**【請求項 24】**

デジタルイメージにおける領域をスクリーニングする装置であって、

該装置は、

該領域を複数のセルの2次元のアレイに分割する手段であって、該アレイは、m行n列を有し、m 2である、手段と、

該アレイにおける各列に対して、第1の対応する位相シフトおよび第2の対応する位相シフトを選択する手段と、

該アレイにおける各セルに対して、

該セルを含む該列を識別する手段と、

該識別された列に対して選択された該第1の対応する位相シフトおよび該第2の対応する位相シフトを識別する手段と、

該識別された第1の対応する位相シフトに対応する該セルにおける第1の位置を中心とする第1のドットをプリントする第1のプリント手段と、

該識別された第2の対応する位相シフトに対応する該セルにおける第2の位置を中心とする第2のドットをプリントする第2のプリント手段と

を備え、

該識別された第1の対応する位相シフトおよび該識別された第2の対応する位相シフトは、該デジタルイメージにおける該領域において生じうる密度変化の範囲を制限する、装置。40

## 【請求項 2 5】

前記選択する手段は、  
値  $N$  を選択する第 1 の選択手段と、  
1 組の  $N$  個の位相シフトを 0 から  $N - 1$  までの 1 組の位相シフト指標番号に指標付けする指標付け手段と、  
前記アレイにおける 0 から  $n - 1$  までの各列  $i$  に対して、  
該位相シフト指標番号を  $N$  を法とする  $i$  に設定する手段と、  
該 1 組の位相シフト指標番号に従って該 1 組の  $N$  個の位相シフトから該対応する位相シフトを選択する手段と  
を備える、請求項 2 4 に記載の装置。

10

## 【請求項 2 6】

前記指標付け手段は、0 から  $N - 1$  の前記位相シフト指標番号のそれぞれに対して異なる位相シフトを選択する手段を備える、請求項 2 5 に記載の装置。

## 【請求項 2 7】

$N = 3$  である、請求項 2 5 に記載の装置。

## 【請求項 2 8】

前記指標付け手段における前記 1 組の  $N$  個の位相シフトは、パターン 1 2 3 によって特徴付けられる、請求項 2 7 に記載の装置。

## 【請求項 2 9】

前記指標付け手段における前記 1 組の  $N$  個の位相シフトは、パターン 3 2 1 によって特徴付けられる、請求項 2 7 に記載の装置。

20

## 【請求項 3 0】

$N = 5$  である、請求項 2 5 に記載の装置。

## 【請求項 3 1】

前記指標付け手段における前記 1 組の  $N$  個の位相シフトは、パターン 1 2 3 4 5 によって特徴付けられる、請求項 3 0 に記載の装置。

## 【請求項 3 2】

前記指標付け手段における前記 1 組の  $N$  個の位相シフトは、パターン 5 4 3 2 1 によって特徴付けられる、請求項 3 0 に記載の装置。

30

## 【請求項 3 3】

前記指標付け手段における前記 1 組の  $N$  個の位相シフトは、パターン 1 4 2 5 3 によって特徴付けられる、請求項 3 0 に記載の装置。

## 【請求項 3 4】

前記指標付け手段における前記 1 組の  $N$  個の位相シフトは、パターン 5 2 4 1 3 によって特徴付けられる、請求項 3 0 に記載の装置。

## 【請求項 3 5】

前記複数のセルのアレイにおける各セルは、前記デジタルイメージにおいて正確に 1 つのピクセルを含む、請求項 2 4 に記載の装置。

## 【請求項 3 6】

前記第 1 のプリント手段は、前記第 1 のドットを実質的に円形のドットとしてプリントする手段を備える、請求項 2 4 に記載の装置。

40

## 【請求項 3 7】

前記第 1 のプリント手段は、前記第 1 のドットを実質的に橢円形のドットとしてプリントする手段を備える、請求項 2 4 に記載の装置。

## 【請求項 3 8】

前記選択する手段は、複数の第 1 の対応する位相シフトを生成し、該複数の第 1 の対応する位相シフトは、一連の等間隔の値を形成する、請求項 2 4 に記載の装置。

## 【請求項 3 9】

前記第 1 のプリント手段は、マルチヘッドプリンターにおける第 1 のプリントヘッドを備え、前記第 2 のプリント手段は、該マルチヘッドプリンターにおける第 2 のプリントヘ

50

ツドを備える、請求項 2 4 に記載の装置。

【請求項 4 0】

前記第 1 のプリント手段によって生成される出力は、前記第 2 のプリント手段によって生成される出力に少なくとも部分的に重なり合う、請求項 3 9 に記載の装置。

【請求項 4 1】

前記第 1 のプリントヘッドは、前記デジタルイメージにおける第 1 のカラー面をプリントし、前記第 2 のプリントヘッドは、該デジタルイメージにおける第 2 のカラー面をプリントする、請求項 3 9 に記載の装置。

【請求項 4 2】

複数の前記第 1 の対応する位相シフトは、パターン 1 2 3 によって特徴付けられ、複数の前記第 2 の対応する位相シフトは、パターン 3 2 1 によって特徴付けられる、請求項 2 4 に記載の装置。

10

【請求項 4 3】

複数の前記第 1 の対応する位相シフトは、パターン 1 2 3 4 5 によって特徴付けられ、複数の前記第 2 の対応する位相シフトは、パターン 5 4 3 2 1 によって特徴付けられる、請求項 2 4 に記載の装置。

【請求項 4 4】

複数の前記第 1 の対応する位相シフトは、パターン 1 4 2 5 3 によって特徴付けられ、複数の前記第 2 の対応する位相シフトは、パターン 5 2 4 1 3 によって特徴付けられる、請求項 2 4 に記載の装置。

20

【請求項 4 5】

前記第 1 のプリント手段は、サーマルプリントヘッドを備える、請求項 2 4 に記載の装置。

【請求項 4 6】

前記選択された複数の第 1 の対応する位相シフトのそれぞれによって特定された前記デジタルイメージにおける複数の位置においてイメージデータを取得するために、該デジタルイメージを再サンプリングする手段をさらに備える、請求項 2 4 に記載の装置。

【請求項 4 7】

第 1 および第 2 のデジタルイメージの領域をステッチするためにマルチヘッドプリンターにおいて用いられる方法であって、

30

該方法は、

( A ) 該第 1 および第 2 の領域の隣接部分を含むステッチング領域を識別するステップと、

( B ) 該マルチヘッドプリンターにおける第 1 および第 2 のプリントヘッドの両方を用いて該第 1 および第 2 の領域の該隣接部分をプリントするステップであって、

( 1 ) 第 1 の重み付け関数を用いて該ステッチング領域において該第 1 のプリントヘッドの出力を重み付けするステップと、

( 2 ) 第 1 の組の複数の異なる位相シフトを該ステッチング領域において第 1 のプリントヘッドの出力に適用するステップと、

( 3 ) 第 2 の重み付け関数を用いて該ステッチング領域において該第 2 のプリントヘッドの出力を重み付けするステップと、

40

( 4 ) 第 2 の組の複数の異なる位相シフトを該ステッチング領域において第 2 のプリントヘッドの出力に適用するステップと

によって実行されるステップと

を包含し、

該第 1 の重み付け関数および該第 2 の重み付け関数はステップ関数ではなく、該第 1 の組の複数の異なる位相シフトおよび該第 2 の組の複数の異なる位相シフトは、該ステッチング領域において生じうる密度変化の範囲を制限する、方法。

【請求項 4 8】

前記第 1 の重み付け関数は、勾配  $s$  を有する線形関数を含み、前記第 2 の重み付け関数

50

は、勾配 -  $s$  を有する線形関数を含む、請求項 4 7 に記載の方法。

【請求項 4 9】

前記マルチヘッドプリンターは、可変密度プリンターを含む、請求項 4 7 に記載の方法。  
。

【請求項 5 0】

前記マルチヘッドプリンターは、可変ドットプリンターを含む、請求項 4 7 に記載の方法。

【請求項 5 1】

第 1 および第 2 のデジタルイメージの領域をステッチするためにマルチヘッドプリンターにおいて用いられる装置であって、  
10

該装置は、

該第 1 および第 2 の領域の隣接部分を含むステッチング領域を識別する手段と、

該マルチヘッドプリンターにおける第 1 および第 2 のプリントヘッドの両方を用いて該第 1 および第 2 の領域の該隣接部分をプリントする手段と

を備え、

該プリントする手段は、

第 1 の重み付け関数を用いて該ステッチング領域において該第 1 のプリントヘッドの出力を重み付けする手段と、

第 1 の組の複数の異なる位相シフトを該ステッチング領域において該第 1 のプリントヘッドの出力に適用する手段と、  
20

第 2 の重み付け関数を用いて該ステッチング領域において該第 2 のプリントヘッドの出力を重み付けする手段と、

第 2 の組の複数の異なる位相シフトを該ステッチング領域において該第 2 のプリントヘッドの出力に適用する手段と

を含み、

該第 1 の重み付け関数および該第 2 の重み付け関数はステップ関数ではなく、該第 1 の組の複数の異なる位相シフトおよび該第 2 の組の複数の異なる位相シフトは、ステッチング領域において生じうる密度変化の範囲を制限する、装置。

【請求項 5 2】

前記第 1 の重み付け関数は、勾配  $s$  を有する線形関数を含み、前記第 2 の重み付け関数は、勾配 -  $s$  を有する線形関数を含む、請求項 5 1 に記載の方法。  
30

【請求項 5 3】

前記マルチヘッドプリンターは、可変密度プリンターを含む、請求項 5 1 に記載の方法。  
。

【請求項 5 4】

前記マルチヘッドプリンターは、可変ドットプリンターを含む、請求項 5 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明はマルチヘッドサーマルプリンタに関連し、特に、マルチプルジョイントセグメント形式で単一のイメージをプリントするためにマルチプリントヘッドが用いられるサーマルプリンターに関連する。  
40

【背景技術】

【0 0 0 2】

(関連技術)

コンピューティングおよびデジタルイメージアートにおいてさまざまな種類のプリンターが周知である。そのようなプリンターはたとえばドットマトリクスプリンター、レーザープリンター、インクジェットプリンター、サーマルプリンターを含む。ここでの考察はサーマルプリンターに焦点を当てる。なぜなら熱エネルギー（熱）を用いてプリントされ  
50

た出力を生成するからである。特に、サーマルプリンタは典型的に加熱エレメント（またここでは「プリントヘッドエレメント」と言及される）の直線アレイを含む。加熱エレメントはたとえば、ドナーシートから出力媒体に色素を伝達することによって、または出力媒体にカラー形成反応を起こすことなどによって出力媒体にプリントする。典型的に出力媒体は、伝達された色素に対して受容性の多孔性受信部であるかまたはカラー形成化学物質でコーティングされた紙である。それぞれのプリントヘッドエレメントは、活性化されている場合、プリントヘッドエレメントの下を通る媒体にカラーを形成し、特定の密度（density）を有する点を作り出す。より大きなまたはより高密度な点を有する領域は、より小さなまたは低密度の点を有する領域よりも暗いと感知される。デジタルイメージはきわめて小さくて間隔の狭い点の二次元アレイとされる。

10

#### 【0003】

サーマルプリントヘッドエレメントはエネルギーを提供されることで活性化される。プリントヘッドエレメントにエネルギーを提供することでプリントヘッドエレメントの温度を高め、出力媒体に色素を伝達するかまたは受信器にカラーを形成する。この方法においてプリントヘッドエレメントによって生成される出力密度はプリントヘッドエレメントに提供されるエネルギー量の関数である。プリントヘッドエレメントに提供されるエネルギー量は、たとえば特定の時間間隔内にプリントヘッドエレメントに対する電力量を変えることによって、またはより長い時間間隔でプリントヘッドエレメントに電力を提供することによって変化され得る。

#### 【0004】

単一のサーマルプリンターはマルチプルサーマルプリントヘッドを含み得て、それはたとえば互いにに対してジグザグ（staggered）であり得る。この種類のプリンターの一例示がKaiyalaによる米国特許第4,660,052号に記載され、2つのプラテンローラーに沿ってジグザグ型配置で配列されるマルチプルサーマルヘッドを有する熱感応性記録装置として記載されている。この装置は第1のプリントヘッドセットによって第1のプラテンローラーにプリントされている交互のイメージセグメントを有する。間のセグメントは、第2のプラテンローラーにプリントする第2のプリントヘッドセットで満たされる。第2のプリントヘッドセットのプリントが第1のプリントヘッドセットのプリントに重なり、プリントが調整され得て、一方から他方への移動を不明瞭にする隣接セグメントのそれぞれの対の間に「ステッキング」領域を形成するようにヘッドが配置される。この特許において、接続方法は単純な隣接として記載され、移動点はそれぞれのステッキング領域の中心近くに選択される。移動の左のすべてのピクセルは重なり合う対のヘッドの左手のプリントヘッドによってプリントされ、移動点の右のすべてのピクセルは対の右手のプリントヘッドによってプリントされる。この接続方法は、プリンターハードウエアにおける不完全性に対する堅強さを欠くので厄介である。たとえば、紙の動きがプリントヘッドに対して完全に垂直でない場合、プリントヘッドの一方のセットから他方のセットへ移動しているときに、紙は右または左にわずかにシフトする可能性があり、それによってステッチにおける溝を広げるかまたはイメージセグメントの重なり合いの原因となる。これらの機械的な不完全性に加え、サーマルプリントヘッドはプリントするにつれて熱くなり、ヘッドの熱的膨張がイメージセグメントの可視的な重なり合いの原因となる。

20

#### 【0005】

OnukiおよびDendaへの米国特許第4,997,410号は、特定の方法を記載する。それは、選択された移動点の右側か左側かによってステッキング領域データを適切なプリントヘッドに分配する上記の方法のように、隣接接合（abutted joint）を実行するための方法である。この特許は、可視的な溝または重なり合いを取り除くためにステッチの手動再調整のための方法を記載し、またヘッドの熱的膨張の効果に対して自動的に補償するための方法を記載する。適切な動作のためにそのような手動調整が必要とされないことが好ましい。

30

#### 【0006】

Hatakeyamaへの米国特許第5,119,108号は非常に類似のシステムを

40

50

記載するが、イメージセグメンツは2～4ピクセル重なり、それによりイメージセグメント間で広がる可能性のある溝を取り除く（すべて実用目的のため）という提案を加える。これはもちろんプリントされたより高密度な2～4ピクセル幅領域を導入し、重なり合いの幅が非常に狭いので発明者は2～4ピクセル幅領域を明らかにさしさわりのないものと考えた。しかしながら、この不完全さがイメージの全長に広がり、その狭い幅にもかかわらず、可視であり得る。

#### 【0007】

この問題に対する解決策が、StephensonおよびFiscellaへの米国特許第5,450,099号に提示されている。この特許は、単純な隣接接合よりも高機能なステッチを記載する。ステッチング領域でのそれぞれの線において、プリントされるピクセルは2つのプリントヘッド間のランダムなパターンに分けられる。それぞれのプリントヘッドはステッチにおける約半分のピクセルをプリントし、それぞれのピクセルは2つのプリントヘッドの一方または他方によってプリントされるようにインタリープされる。それぞれの線において、ランダムなピクセルの分割は変えられ、線から線へ再発パターンがないようにする。これは、イメージの全長に広がる相関欠陥を回避するが、パターンの位置ずれ（misregistration）によってステッチ領域のプリントされた密度において変化が著しく制御されなくなるので、プリンターの機械的および熱的耐性が要求される。位置ずれの場合、ピクセルの約25%が2つのプリントヘッドによってプリントされ、ピクセルの25%はどちらのプリントヘッドによってもプリントされない。これらのランダムに発生する密度の増加および低下は互いに補償することなく、不完全な密度がプリントされる。

#### 【0008】

サーマルプリンターにおいてイメージセグメントをステッチするこれらの従来技術の方法の欠陥を考慮して、プリンターハードウェアにおける機械的不完全性およびプリンター構成成分の熱的膨張によってプリントされたイメージにおいて可視的アーチファクトを引き起こさないように、イメージセグメントを結合する方法が必要である。そのような方法の結果、イメージの質が改善し、広いフォーマットのサーマルプリンターのコストが減少する（高精度な搬送機構が必要とされないからである）。

#### 【発明の開示】

##### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

イメージセグメントの位置ずれに比較的無感覚な（insensitive）な方法でマルチヘッドプリンタによってプリントされたイメージをステッチする技術が開示される。

#### 【0010】

重なり合うプリントヘッドの対が、ステッチング領域で接触する隣接イメージセグメントの対をプリントする場合、ステッチング領域におけるそれぞれの位置でのプリントは、ステッチング領域内でプリントされる位置によって決まる重み付け（weighting）を有する2つのプリントヘッドによって達成される。

#### 【0011】

一実施形態において、たとえば、それぞれのプリントヘッドの出力は水平方向のピクセル位置の線形関数によって重み付けされる。ステッチングが可変ドットプリンターを用いて実行される場合に使用されるスクリーニングパターンを選択する技術もまた開示されている。クロスウェブおよび／またはダウンウェブ位置ずれの結果発生し得る密度の変化を最小限にするためにそのようなスクリーニングパターンが選択される。

#### 【0012】

本発明のさまざまな局面および実施形態の他の特徴および利点は以下の記載および請求項から明らかとなる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0013】

10

20

30

40

50

イメージセグメントの位置ずれに比較的無感覚なように、マルチヘッドプリンターによってプリントされたイメージをステッチする技術が開示される。一組の重なり合うプリントヘッドが、ステッチング領域で接触する一組の隣り合うイメージセグメントをプリントする場合、ステッチング領域におけるそれぞれの位置でのプリントは、重み付けを有する2つのプリントヘッドによって達成される。重み付けはステッチング領域内でプリントされる位置によって決まる。一実施形態において、たとえば、それぞれのプリントヘッドの出力は、水平ピクセル位置の一次関数によって重み付けされる。ステッチングが可変ドットプリンターによって実行される場合、使用されるスクリーニングパターンを選択する技術がまた開示されている。そのようなスクリーニングパターンは選択され、クロスウェブおよび/またはダウンウェブの結果引き起こされ得る密度の変動を最小にする。

10

#### 【0014】

本発明のさまざまな実施形態において、イメージセグメントの小さくて意図的でない位置ずれに比較的無感覚なようにイメージをステッチするプリンターに使用される技術が、提供される。位置ずれは、「ダウンウェブ」(つまり、用紙の動く方向)または「クロスウェブ」(つまり、用紙の動きに対して横行で、プリントヘッドに沿う)のどちらかであり得る。

#### 【0015】

図1Aを説明すると、イメージ領域100は例として概略に示されている。領域100は、上記に示された単純な隣接接合を用いてマルチヘッドプリンターによってプリントされたイメージ領域を表す。領域100は2つのサブ領域102a～bを含む。本例の、サーマルプリンターにおいて、領域102aは第1のプリントヘッド106aによってプリントされ、領域102bは第2のプリントヘッド106bによってプリントされる。プリントヘッド106a～bは図解を容易にするためにロック形式で示される。用紙は、矢印108に示される方向にプリンターを通る。領域102a～b内に示されるパターンは単に例として提供される。実際の実行では、領域102a～bは任意のイメージデータを含み得る。

20

#### 【0016】

領域100はまた領域104を含み、サブ領域104ではプリントヘッド106aと106bが重なる。重なる領域104はまた、ここに「ステッチング領域」またはより簡単に「ステッチ」と呼ばれる。図示および説明を容易にするために、領域102a～bの内容は、一定および同等な密度を有するイメージデータを表すハッチパターンを用いて図1に示される。図1Aは、領域100が完全な位置合わせ(registration)でプリントされ、ヘッド106a～bによってプリントされるイメージセグメントが、それゆえステッチング領域104の中心線110で重なり合うことなく正確に接触する場合を示す。それゆえ、完全な位置合わせの場合、中心線110は、一方のプリントヘッドがプリントを中止し、もう一方がプリントを開始する地点を示す。

30

#### 【0017】

本発明のさまざまな実施形態に従うと、ステッチング領域104における各ピクセルがプリンタヘッダ106a～bのいずれかまたはその他方によってプリントされるという条件を放棄することで、イメージセグメントの小さくて意図的でない位置ずれに(たとえば、領域102a～b)比較的無感覚なようにイメージはステッチされ得る。代わりに、ステッチング領域104のそれぞれの位置でのプリントは、2つのプリントヘッド106a～bによって、また、ステッチング領域104内の位置によって決まる重み付けを用いて達成される。ステッチング領域104の左側において、媒体は主に左手のプリントヘッド106aによってプリントされ、ステッチング領域104の右側において、媒体は主に右手のプリントヘッド106bによってプリントされる。この方法において、プリントヘッド106a～bのいずれかから他方へ徐々に移行していくステッチング領域104が存在する。

40

#### 【0018】

従来的な隣接接合と、ここに開示される「段階的」接合との違いの概略的図解が図2～

50

3に示される。図2～図3において、一方はステッチング領域104から一定密度のプリントを試みていることが想定される。図2を説明すると、たとえば、グラフ200が示される。グラフ200は隣接接合の場合のピクセル位置と密度との関係を示す。隣接接合の場合、ステッチング領域104の中心(図1Aに示される)でプリントヘッド106a～bのいずれかから他方へ急激に遷移される。曲線204aは第1のプリントヘッド106aによりプリントされた密度を示し、曲線204bは第2のプリントヘッド106bによりプリントされた密度を示し、曲線206は曲線204aおよび204bの結合された密度を示す。

#### 【0019】

隣接接合の場合、2つの重なり合うプリントヘッド106a～bのそれぞれは、遷移地點(図1Aにおけるステッチング領域104の中心)までプリントするが、それを超えない。用紙が一方のプラテンから他方へ完全に動き、温度が良く制御される場合、一方はプリントヘッド106a～bの位置およびそれぞれのプリントヘッドにおける遷移位置を調節する可能性がある。それは遷移が完全に行われるようになるためであり、その結果、ステッチング領域104に完全に均一な正味密度が生成される。この場合が図1Aおよび図2の曲線206に示される。図2の曲線206はすべての位置に均一である。

10

#### 【0020】

しかしながら、プリントヘッド106a～bが膨張する場合、または用紙搬送路が不完全な場合、第2のプリントヘッド106bからのプリントは第1のプリントヘッド106aのプリントに無意図的に重なる可能性があり、より高密度の重なり合う領域を生成する。図1Bを説明すると、たとえば、図1Aのイメージ領域100に類似のイメージ領域120が示されている。たとえば、領域120はサブ領域122a～bを含む。サブ領域122a～bは、それぞれプリントヘッド106a～bによって方向108に動く出力媒体にプリントされた。領域120はまたステッチング領域124を含む。ここでの考察のために、ステッチング領域124の内容は図1Bに示され、領域122aおよび122bに示されるパターンは、ステッチング領域124の外側でプリントされたのと同じ密度でステッチング領域124内でプリントされる。

20

#### 【0021】

図1Bに示されるように、サブ領域122a～bは、水平方向の位置ずれの結果、ステッチング領域124のサブ領域112内で重なる。図1Bに示されるように、この位置ずれの結果、サブ領域122aの右端110a(プリントヘッド106aによってプリントされた)はサブ領域122bの左端110bの右(プリントヘッド106bによってプリントされた)であり、サブ領域122a～bが領域112で重なるようになる。この重なり合いによって、重なり合う領域112は領域122aまたは122bよりも高密度になる。

30

#### 【0022】

図3を説明すると、図1Bに示される領域120の場合のピクセル位置と密度との関係を示すグラフ300が示されている。曲線304aは第1のプリントヘッド126aによってプリントされた密度を示し、曲線304bは第2のプリントヘッド126bによってプリントされた密度を示し、曲線306は曲線304aおよび304bの結合された密度を示す。曲線306に示されるように、2つのプリントヘッド126a～bによってプリントされた出力間の重なり合いによって、総密度は、ステッチング領域124のサブ領域である重なり合う領域112内で急増加する。代わりに、用紙またはプリント構造は、領域122a～b間の溝を開き、きわめて低密度の狭領域(図示されず)になるように、動くかまたは歪曲する可能性がある。

40

#### 【0023】

本発明のさまざまな実施形態の以下の考察において、プリントヘッド106a～bによって生成される出力へ参照される。プリントヘッド106a～bは、図1A～1Bにおいて、従来技術を用いて出力を生成するように示されるが、同一のプリントヘッド106a～bは本発明のさまざまな実施形態に従って、出力を生成するために制御され得る。さら

50

に、ここに開示される技術はプリントヘッド 106a～b への修正を要し得るという点において、そのような技術の任意の記載は、従来技術のプリントヘッド 106a～b への言及ではなく、適切に修正されたプリントヘッドへの言及と解釈されるべきである。

【0024】

図 4 を説明すると、本発明のさまざまな実施形態に従ってプリントされたイメージの場合において、ピクセル位置と密度との関係を示すグラフ 400 が示される。曲線 404a は第 1 のプリントヘッド 106a によってプリントされた密度を示し、曲線 404b は第 2 のプリントヘッド 106b によってプリントされた密度を示し、曲線 406 は曲線 404a および 404b の結合された密度を示す。

【0025】

図 4 において、破線は、出力イメージにおいて対応するステッチング領域 408 を示す。ステッチング領域 408 の左側に対して、左手のプリントヘッド 106a は望ましい密度をプリントし、ステッチング領域 408 内で、左手のプリントヘッド 106a はフル密度からゼロ密度の勾配の密度をプリントする。同様に、右手のプリントヘッド 106b はステッチング領域 408 の右側に対して望ましい密度をプリントし、ステッチング領域 408 内で右手のプリントヘッド 106b はより低い密度をプリントし、左右のプリントヘッド 106a～b が望ましい密度を形成するように結合することでプリントされる密度の結合となるように右から左へ勾配する。図 4 において曲線 404a～b は直線で、ステッチング領域 408 内に等しくまた反対の勾配を有するが、これは本発明の限定ではない。むしろ、以下に詳細が記載されるように、他の重み付け機能が用いられ得て、ステッチング領域 408 内でプリントヘッド 106a～b の出力を結合する。

【0026】

図 4 に示される例のように、用紙搬送路が完全であり、温度が良く制御されている場合、記載されたプリント方法の結果、隣接接合の場合のようにステッチング領域 408 において密度が均一になる。しかしながら、位置ずれの場合、図 4 に関してすでに記載されたプリント方法の結果としての密度変化は、多くのピクセルに及び、隣接接合が用いられる場合の位置ずれの場合よりも著しく低い振幅である。

【0027】

たとえば、図 5 を説明すると、位置ずれがある場合に、本発明のさまざまな実施形態に従ってプリントされたイメージの場合、ピクセル位置と密度との関係を示すグラフ 500 が示される。曲線 504a～b および 506 の意味は、曲線 404a～b および 406 (図 4) とそれぞれ同じである。

【0028】

たとえば、ステッチング領域 508 は 100 ピクセル幅だと想定すると、1 ピクセルの位置ずれの結果は、わずか約 1 % の密度変化になり、これはステッチング領域 508 の中心のピークである。イメージセグメントが互いに離れる場合、それらの間に溝は現れない。代わりに、位置がずれた領域において密度がわずかに減少する ( ふたたび、1 ピクセルの位置ずれあたり約 1 % である ) 。

【0029】

プリントされた材料自体がステッチング領域において均一でない場合でさえ、この方法が適用される。より一般的な場合において、各線におけるイメージデータは、図 6A～6F に示されるようにステッチで変化する。図 6A を説明すると、たとえば、グラフ 600 が示され、曲線 604 はプリントされるイメージデータを表す。図 6A に示されるように、曲線 604 はステッチング領域 608 で密度が変化する。

【0030】

図 6B を説明すると、示されるグラフ 610 において、曲線 614 は第 1 のプリントヘッダ 106a の出力に適用される線形重み付け関数を表す。同様に、図 6C を説明すると、示されるグラフ 620 において、曲線 624 は第 2 のプリントヘッダ 106b の出力に適用される線形重み付け関数を表す。曲線 614 および 624 は、プリントヘッダ 106a～b によってそれぞれプリントされる密度比を示す。

## 【0031】

図6D～6Eを説明すると、グラフ630および640は、重み付け関数614および624それぞれによるイメージデータ604を増加させる結果を示し、プリントヘッド106a～bそれぞれによってプリントされる密度を表す。図6Fを説明すると、グラフ650は、グラフ600(図6A)、630(図6D)および640(図6E)を結合したもので、プリントヘッド106a～b(グラフ634および644によってそれぞれ示される)のそれぞれによってプリントされた密度からいかに望ましい総イメージ密度604が構成されるかを示す。

## 【0032】

このステッピング方法を実行するために用いられるプリント方法の詳細を考慮する必要がある。一般的に、サーマルプリント方法には2つの分類があり、「可変密度」および「可変ドット」プリントと言及される。可変密度プリントにおいて、それぞれのピクセルは均一な色素密度で満たされ、この均一な密度は、熱が媒体に適用されるにつれて変化する。可変ドットプリントにおいて、最大密度のドットがピクセルに形成され、ドットのサイズは、熱が適用されるにつれて増大する。可変ドットプリンターにおいて明らかにプリントされた密度は、インクに覆われてプリントされた表面の割合により主に決定される。現実性において、プリンターは理想ではなく、色素で均一に満たされていなければ最大密度の完全なドットでもないピクセルをプリントし得る。しかしながら、所謂「色素拡散サーマル転写法」(D2T2)プリンターは、本質的に可変密度と通常考えられ、ワックス転写サーマルプリンターは可変ドットとして最も良く記載される。

10

20

## 【0033】

上記の技術は可変密度プリンターに直接的に適用され得るが、2つのプリントヘッド106a～bによってプリントされる密度は完全に追加的でなくてもよい。2つのプリントヘッド106a～bの不完全な追加性の場合、結果としてのプリントされた密度は意図された密度よりも低いかまたは高いことがあり得ること、および、2つのプリントヘッドの106a～bのために重み付け関数を修正することが不完全さを補償するために用いられ得ることを当業者は認めるであろう。

## 【0034】

しかしながら、可変ドットプリンターにとって、孤立ドットから発生するさらなる複雑性がある。特に、可変ドットプリンターにおいて、ステッチにおけるプリントされた密度は、1つのプリントヘッドによってプリントされたドットが別のプリントヘッドによってプリントされたドットの上に移動するかまたはその間に移動するかに、敏感に依存する。前者の場合は「dot-on-dot」プリントと言及され、後者は「dot-off-dot」プリントと言及される。

30

## 【0035】

たとえば、図7A～7Bを説明すると、2つのイメージセグメント702a～bが示され、それぞれ長方形グリッドにプリントされる。イメージセグメント702a～bにおけるドットは異なるサイズおよびパターンを有しているように示されているが、これは単に2つのドットのセットを互いに識別可能にするためである。イメージセグメント702a～bにおけるドットは同じサイズおよび密度を有するドットを表すように意図されている。示されるドットサイズは中間調(mid-tone)密度を表し、位置ずれからシフトする密度は最も著しい。位置合わせおよび位置ずれの両方の場合に、より大きなサイズのドットは重なり合う可能性があり、隣接ピクセルに広がる可能性すらある。これらの場合、最小の重なり合いを提供する位置合わせを意味するために「dot-off-dot」という用語が持ち出され得る。このタイプの著しい重なり合いは、密度変動を抑制する傾向にあり、ここに示されない。図7Cを説明すると、イメージ702a～bの単純なdot-on-dot重なり合いを意味するイメージ702cが示される。

40

## 【0036】

イメージセグメント702a～bの移行は、それぞれに対して半ピクセルで行われ、組み合わされたイメージ702cは完全なdot-on-dot重なり合いからほぼdot

50

- o f f - d o t な重なり合いに変わる。この状況は図 7 D におけるイメージセグメント 7 0 2 d によって示される。同様に、ドットのダウンウェブ誤整列はまたドットを完全な d o t - o n - d o t 整列 ( a l i g n m e n t ) からほぼ d o t - o f f - d o t 整列に移動させる。

【0037】

位置合わせにおけるこの変化の結果の密度変化は、大きい可能性がある。それぞれのプリントヘッド 1 0 6 a ~ b によってプリントされるドットの充てん比を「 f 」とすると、ドット内の密度は「 D m a x 」となり、ドット外の密度は「 D m i n 」となり、ステッチのそれぞれの側における明らかにプリントされた密度は等式 1 によって示される。

【0038】

【数 1】

$$D = -\log_{10} \left( (1-f) \cdot 10^{-D_{\min}} + f \cdot 10^{-D_{\max}} \right)$$

等式 1

10

20

等式 1 は近似であり、発生する密度変化の大きさの推定としてのみ捉えられるべきであることが認められるべきである。方程式 1 はたとえば媒体における散乱または多重反射を考慮しない。

【0039】

推定するため、 D m i n を 0 とし、 D m a x を約 2 とすることが可能であり、この結果が等式 2 に示されるようになる。

【0040】

【数 2】

$$D = -\log_{10} \left( (1-f) + f \cdot 10^{-D_{\max}} \right) \approx -\log_{10} (1-f)$$

30

等式 2

f は 1 に近くないという条件とする。つまり、明らかな密度は主に充てん比に依る。 d o t - o n - d o t 状況において、ステッチ領域における充てん比は、重なり合ったセグメントに対するものと各々の重み付けがかかっていないイメージセグメントに対するものがほぼ同じである。他方で、2つのセグメントが d o t - o f f - d o t である場合（またドットは d o t - o f f - d o t 状況において重なり合うほど大きくないという条件である）、充てん率は 2 倍である。特に、 f の小さな値の状況は等式 3 によって示される：

【0041】

40

【数3】

$$D \approx -\log_{10}(e) \log_e(1-f) \approx f \cdot \log_{10}(e)$$

等式 3

10

この効果は、2つの重なり合うセグメントの重み付けされた密度の組み合わせとしてステッチにおいて望ましい密度の生成は可変ドットプリンターにとってかなり困難であるという意味を持つ。なぜなら、それは `dot-on-dot` であるか `dot-off-dot` であるか (`dot-on-dot` またはその間) という知識を必要とするからである。これは、用紙搬送と熱膨張の正確な制御を必要とし、それによって、上記の技術の利点を潜在的に妨げる。

【0042】

プリントされたパターンにおける非常に小さな変化がこの状況を著しく変える。たとえば、図8A～8Bを説明すると、2つのイメージセグメント802a～bが示されている。第2のイメージセグメント802b(図8B)(図7Bに示されるイメージセグメント702bのように)が長方形グリッドにプリントされている。しかしながら、第1のイメージセグメント802a(図8A)はドットがジグザグにプリントされている。図8Cを説明すると、イメージ802a～bの重なり合いを表すイメージ802cが示されている。

20

【0043】

イメージ802aにおける黒ドットのジグザグ位置は、イメージ802cの重なり合う領域におけるドットの半分のみが `dot-on-dot` である状況を生み出す。半ピクセルのクロスウェブシフトがほぼ `dot-off-dot` の状況に移行するというのは事実であるが、イメージ802cにおいて、完全な `dot-on-dot` 構成に移行させる位置決めはない。つまり、`dot-on-dot` から `dot-off-dot` への充てん率における変化は、図7A～7Dに示される状況と比較すると、約2ほど減少する。図8A～8Cに示される状況におけるダウンウェブな位置ずれがより小さな変化につながるということもまた事実である。なぜなら、その方向における半ピクセルの移行は、50%の `dot-on-dot` 重なり合いから、別の50%の `dot-on-dot` 重なり合いに戻し、プリントが完全に `dot-off-dot` であるためのその方向における(示されるサイズのドットのための)位置がないからである。

30

【0044】

この効果は、改善されたドットパターンを識別することでさらに改善される。原理的には、ドット配置はクロスウェブおよびダウンウェブ両方向において変化し得るが、従来のプリントヘッドは均一のピクセル間隔を有し、すべてのプリントヘッドが同じピクセル間隔を有する場合、プリンターの設計は単純化する。それゆえ、考察はドット位置がダウンウェブ方向において変化するのみである場合に制限されるが、本発明の限定ではない。

40

【0045】

この場合、イメージセグメントのクロスウェブをシフトすることで小さなドットのために完全な `dot-off-dot` プリントを達成して、列が組み合わさるようにすることは常に可能である。この整列から逸脱することでさまざまな程度の `dot-on-dot` プリントにつながる。最良のパターンは `dot-on-dot` 重なり合いの最大量を制限するものである。なぜなら、フル `dot-off-dot` プリント整列と最大 `dot-on-dot` プリント整列との間の密度変化を制限するからである。

【0046】

50

また、図 8 A ~ 8 C に関して上記の例によって満足されない第二の制約がある。すなわち、ここに記載されるスクリーニングが 2 つのイメージセグメントをステッチするために用いられている場合、2 つのセグメントが、応答曲線およびサーマル修正がすべてのイメージセグメントに同様であるような類似のパターンを有することが望ましい。図 8 A ~ 8 C に関して提供された例において、長方形パターン（図 8 B）はジグザグ状パターン（図 8 A）と組み合わされた。これらの 2 つのパターンは応答曲線およびサーマル修正両方において典型的に異なり、セグメント 8 0 2 a ~ b のいずれかからその隣のプリントされた密度およびカラーの制御をきわめて複雑にする。幸いに、多くの場合において、対称性を有する明確なパターンがあり、対称性がこれらの局面においてパターンを等しくする。

【0047】

10

説明を容易にするために、以下の考察はドットパターンに制限され、ピクセル内のドット位置は、ダウンウェブ位置または「位相（phase）」に等しい空間をとる N 個のセットから選択され、位置のシーケンスは横方向において繰り返されるパターンである。しかしながら、これは本発明の限定ではない。

【0048】

たとえば、N = 4 の場合を考察してみる。この場合、ピクセル内のドットのために等しく空間が空けられた 4 つのダウンウェブ位置がある。図 9 A を説明すると、4 つの実例のピクセル 9 0 2 a ~ d が示され、それぞれは 4 つのドット位置（位相）の明確ないずれかに単一のドットを含む。位相は図 9 A に示され、残りの図において、ドットの中心は破線が用いられている。図に用いられる特定のドットの形およびサイズは例として示されるのみである。より一般的には、ドットは任意の形で、任意のサイズに大きくなり得る。

20

【0049】

位相はたとえば 1 ~ 4 まで番号がつけられ、任意の繰り返し順で用いられ得る。この説明において、繰り返し順の長さは位相の数に制限され、それぞれの位相がシーケンスにおいて正確に一度表示されるようにする。そしてシーケンスは位相のシーケンスによってラベル付けされ得る。たとえば、ラベル 1 3 2 4 は位相の繰り返しシーケンス「1 3 2 4 1 3 2 4 1 3 2 4 . . . 」に言及し、図 9 B に示されるパターン 9 1 0 を形成するピクセルの線になる。全体のパターン 9 1 0 は、この場合は、1 3 2 4 である 4 つの位相の順序を提供するわずか 4 つの数字によって示される。

【0050】

30

4 つの数字を並べる  $4! = 24$  の異なる方法があるため、4 位相システムに 24 の異なるパターンが使用可能であると結論づける可能性がある。しかしながら、実際は 3 つの異なるパターンがあるだけである。なぜなら、24 パターンの多くは等しいからである。たとえば、上記のパターン（1 3 2 4）が第 1 の列ではなく第 2 の列から開始すると記載されていたとする場合、3 2 4 1 とみなされるが、これは明らかに同じパターンを記している。つまり、パターンにおける 4 つの数字の循環的並べ換えは等しいパターンになる。

【0051】

同様に、同じパターンを記すが異なる位相位置で開始する場合、元のラベルのセットと異なるが等しいラベルの別のセットという結果になる。たとえば、1 つの位相位置をアップウェブ（up - web）に動かすと、図 9 B を注意して見ると視覚的に認識しえるように、ラベル 1 3 2 4 が 2 4 3 1 になる。これは、1 を元のラベルのそれぞれの数字に加え、4 を法とする計算した結果である。

40

【0052】

以下の 2 つの規則は等しいラベルを見つけるためのもので、表 1 に示される 16 ラベルはすべて正確に同じパターンを記すことが判明した：

【0053】

【表 1】

		クロスウェブシフト											
ダウンウェブシフト		1 3 2 4	3 2 4 1	2 4 1 3	4 1 3 2								
2 4 3 1	4 3 1 2	3 1 2 4	1 2 4 3										
3 1 4 2	1 4 2 3	4 2 3 1	2 3 1 4										
4 2 1 3	2 1 3 4	1 3 4 2	3 4 2 1										

10

表 1

つまり、24の可能なラベルのうち、16が等しく単一の物理的パターンを記す。残りの8が4の2つのグループに分けられ、それから以下のようにプラスとマイナスの勾配の対角線を表す：

パターン1：1 2 3 4 2 3 4 1 3 4 1 2 4 1 2 3  
 パターン2：4 3 2 1 3 2 1 4 2 1 4 3 1 4 3 2

これらの2つのグループは16ではなく4つのメンバーのみを有する。なぜならダウンウェブシフトだからであり、これらの場合、クロスウェブシフトと同じラベルになる。

## 【0054】

それゆえ、結論として、N=4の場合は3つの明確なパターンを有する。図9C～9Eを説明すると、それぞれのそのようなパターンの例920a～cが示されている。これら3つのパターン920a～cの任意の1つは、ステッチにおけるプリントヘッドの1つで用いられ得て、別のものが他のプリントヘッドで用いられ得る。しかしながら、効果はすべての対で等しくない。位置ずれに関係なく、dot-on-dot重なり合いの最大量が可能な限り少ないという性質を有する2つのパターンを見つけることが望ましい。どの2つのパターンが選択されたかにかかわらず、常にいくらか位置合わせがあり、1つのパターンの少なくとも1つのドットがその他の1つのドットの上に直接あることは（つまり、繰り返しユニットあたり1ドット）当然事実である。それゆえ、位置合わせとは無関係に、第1のパターンの繰り返しユニットあたりわずか1ドットが、他の繰り返しユニットにおいてドットの上に直接移動することが最も良く達成される。

20

## 【0055】

たとえば、N=4の場合における第2および第3のパターン920b～cを考察する。これら2つのパターンは、識別可能であるが、共通の応答曲線およびサーマル制御特性を確実に共有する垂直方向の対称性を有する性質を有する。しかしながら、位置合わせに無関係にユニットセルあたり1ピクセルのみ重なるというのは事実でない。2つのパターン920b～cの重ね合わせは、ユニットセルあたり4ドットのうち2つの位置が合っているという状況になる。図10を説明すると、2つのパターン920b～cのそのような重ね合わせ1000の例が示される。

30

## 【0056】

N=4パターンの任意の2つは同様に正しくなる。そして、これは、繰り返しユニットあたりせいぜい1ピクセル重なり合うパターンのためにNの任意値があるか否かという疑問につながる。これは、たとえばコンピュータモデリングによって解決され得る疑問である。当業者はたとえば、Nの特定値のためにすべての可能なパターンを発生するためにどのようにソフトウェアプログラムを実行し、もしあるとすればそのようなパターンのどれが繰り返しユニットあたり1ドットの最悪の場合の組み合わせを有するのかをどのように決定するか理解する。そのようなパターンが見つかる場合、そのようなパターンは、熱的に等しいと（つまり、同じガンマ曲線および熱履歴制御を有する）示す対称性によって関連しているパターンの任意の対を含むか否かを決定するために検索され得る。表2は、そのようなコンピュータモデリングアプローチを用いていくつかのN値のために獲得された結果をリストアップする。

40

50

【0057】

【表2】

位相Nの数	順列の数	識別可能なパターンの数	単一ドットの重なり合いを有するパターンの対の数
3	6	2	1
4	24	3	0
5	120	8	6
6	720	24	0
7	5040	108	27

表 2

パターンの対の例が記される。この例は、位相の数  $N$  が奇数の場合に記載される基サブを満たす。たとえば、 $N = 3$  位相の場合は 2 つのパターンを有し、例示的ラベル 1 2 3 および 3 2 1 を含む。これら 2 つのパターンが描かれる場合、図 1 1 におけるイメージセグメント 1 1 0 0 に示されるように見える。イメージセグメント 1 1 0 0 はランダムに選択された位置合わせを表す。

【0058】

これら 2 つのパターンが水平にまたは垂直に位置ずれする場合、ユニットセルあたり 1 より大きなドット（ユニットセルのサイズは 3 ドット）が同時に起こる関連位置がない。これはクロスウェブおよびダウンウェブ位置ずれ両方に利点である。なぜなら、発生するであろう密度変化の範囲を制限するからである。

【0059】

$N = 5$  の場合、8 つの明確なパターンがある。これらのパターンの 4 つはユニットサイクルあたり 1 ドットより大きく重なっていない相互性質を有する。図 1 2 A ~ 1 2 D を説明すると、それぞれのパターンの例 1 2 0 0 a ~ d が示される。これらのパターン 1 2 0 0 a ~ d の対称性から、第 1 および第 2 のパターン 1 2 0 0 a ~ b は同じ応答曲線および熱的特性を共有することを識別した。第 3 および第 4 のパターン 1 2 0 0 c ~ d も同様である。

【0060】

線上にプリントされたドットの位置を修正するために位相パターンを用いることで、プリントされたイメージに少量の歪曲が導入されることが明らかにされるべきである。プリントが実際に発生し、位相シフトしたピクセル位置であるイメージデータのための推定に到達するために、この歪曲はプリントの前にイメージを再サンプリングすることで取り除かれ得ることを当業者は認めるであろう。

【0061】

特定の実施形態の観点からこれまで発明が記載されてきたが、先の実施形態は説明のみとして提供され、発明の範囲を制限または限定しない。以下に、限定されないが以下を含む他のさまざまな実施形態もまた請求項の範囲内である。

【0062】

上記の例におけるドットは円形であるが、これは本発明の限定ではない。用いられ得る他のドット型は、たとえば高さよりも幅のほうが広い楕円形ドットを含む。そのようなドットが用いられるとき、水平方向の位置ずれが発生する場合にドットが入り込む水平空間がそれほど介在していない。

【0063】

上記に提供された例は密度スクリーニングに関連して記載されているが、同じ技術が力

10

20

30

40

50

ラーイメージにおけるカラースクリーニングに適用され得る。この場合、それぞれのカラーは、記載された技術に従って独立的にステッチされ得る。これらのカラー分離のオーバーレイされたプリントはそれからフルカラーイメージになる。しかしながら、それぞれのカラー平面はその完全な可変ドットイメージにあり、他のカラー平面に関してその位置ずれはプリントされたイメージのカラーに影響を及ぼすことに言及することは重要である。それゆえ、ステッチの質を改善するためだけでなく、イメージ密度およびカラーの可変性を減少するためにイメージセグメントのスクリーニングを用いることは有益である。異なるカラー平面の熱的性質のバランスをとる問題が通常ないため、異なるカラー平面にある異なる位相数を有するステッチを用いることでなされ得るかまたはそれぞれの平面にある位相数は同じだが異なるパターンの対を用いることでなされ得る。その結果、カラー平面は縫い目視感度が減少し、位置ずれによるカラーシフトが減少する。

10

#### 【 0 0 6 4 】

上記の例は均一な大きさの位相の繰り返しパターンに関するが、本発明はそのようなパターンとともに用いることに限定していない。むしろ、本発明の実施形態は、たとえば非繰り返しパターンおよび／または不均一なサイズの位相を有するパターンと用いられ得る。

#### 【 0 0 6 5 】

上記の技術はたとえば、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはその任意の組み合わせにおいて実行され得る。上記の技術は1つ以上のコンピュータプログラムにおいて実行され得る。コンピュータプログラムは、プロセッサ、プロセッサによって読み取り可能な格納媒体（たとえば揮発性および不揮発性メモリおよび／または格納要素を含む）、少なくとも1つの入力装置、および少なくとも1つの出力装置を含むプログラム可能なコンピュータにおいて、実行している。プログラムコードは入力装置を用いて入力される入力に適用され得て、記載された機能を実行し、出力を生成する。出力は1つ以上の出力装置に提供され得る。

20

#### 【 0 0 6 6 】

添付の請求項の範囲内のそれぞれのコンピュータプログラムは、アセンブリ言語、機械語、ハイレベルな手順のプログラミング言語、オブジェクト指向のプログラミング言語などの任意のプログラミング言語において実行され得る。プログラミング言語は、たとえばコンパイルされたまたはインタープリター型プログラミング言語であり得る。

30

#### 【 0 0 6 7 】

そのようなそれぞれのコンピュータプログラムは、コンピュータプログラムによる実行のための機械読み取り可能な格納装置において具現化されたコンピュータプログラム製品において実行され得る。発明の方法ステップは、入力を操作し出力を生成することで発明の機能を実行するためにコンピュータ読み取り可能な媒体に具現化されたプログラムを実行するコンピュータプロセッサによって実行され得る。適切なプロセッサは例として一般的な、また特定の目的のマイクロプロセッサを含む。一般的に、プロセッサは、指示およびデータを読み取り専用メモリおよび／またはランダムアクセスメモリから受信する。コンピュータプログラム指示を具現化するのに適した格納装置は、全形態の不揮発性メモリを含む。たとえば、E P R O M、E E P R O M、フラッシュメモリ装置を含む半導体メモリ装置、内蔵ハードディスクおよび取り外し可能なディスクを含む磁気ディスク、光磁気ディスク、C D - R O Mなどである。前述のものは、特定的に設計されたA S I C（特定用途向け集積回路）またはF P G A（F i e l d - P r o g r a m m a b l e G a t e A r r a y s）に補充され得るかまたは組み込まれる。コンピュータはまた通常、プログラムおよびデータを内蔵ディスクまたは取り外し可能ディスクなどの格納媒体から受信可能である。これらの要素はまた、従来のデスクトップまたはワークステーションコンピュータならびにここに記載される方法を実行するコンピュータプログラムを実行するのに適した他のコンピュータで見られる。他のコンピュータは次のものとともに用いられ得る：任意のデジタルプリントエンジンまたはマーキングエンジン、ディスプレイモニター、または紙、フィルム、ディスプレイスクリーンにカラーまたはグレースケールピクセルを生成す

40

50

る能力のある他のラスタ出力装置、または他の出力媒体。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1A】従来技術の隣接接合を用いてマルチヘッドプリンターによって2つのサブ領域がプリントされ、2つのサブ領域がステッキング領域の中心で正確に接触しているイメージ領域の図示である。

【図1B】従来技術の隣接接合を用いてマルチヘッドプリンターによって2つのサブ領域がプリントされ、水平方向の位置ずれによって2つのサブ領域がステッキング領域内で部分的に重なり合っているイメージ領域の図示である。

【図2】図1Aで図示されるイメージ領域においてピクセル位置と密度との間の関係を示すグラフである。 10

【図3】図1Bで図示されるイメージ領域においてピクセル位置と密度との間の関係を示すグラフである。

【図4】本発明の一実施形態に従って、重なり合うプリントヘッドに適用される重み付け関数および位置ずれが発生しない場合に結果としての総出力密度を示すグラフである。

【図5】本発明の一実施形態に従って、重なり合うプリントヘッドに適用される重み付け関数および水平方向の位置ずれが発生する場合に結果としての総出力密度を示すグラフである。

【図6】図6A、6B、6C、6D、6E、6Fは本発明の実施形態の不均一なイメージデータへの適用を示すグラフである。 20

【図7A】長方形グリッドに配置されたドットパターンを示す。

【図7B】長方形グリッドに配置されたドットパターンを示す。

【図7C】dot-on-dot配置で重なり合っている図7A～7Bのドットパターンを示す。

【図7D】dot-off-dot配置で重なり合っている図7A～7Bのドットパターンを示す。

【図8A】ジグザグ型配置にあるドットパターンを示す。

【図8B】長方形配置にあるドットパターンを示す。

【図8C】互いに重なり合っている図8A～8Bのドットパターンを示す。

【図9A】それぞれが4つのドット位置のうち識別可能ないずれか1つにおいて單一ドットを含む、4つの例示的ピクセルを示す。 30

【図9B】図9Aに示される4つのピクセルの繰り返しパターンから形成された1つのパターンを示す。

【図9C】本発明の実施形態に従ってスクリーニングを実行するために用いられ得る4ピクセルパターンを示す。

【図9D】本発明の実施形態に従ってスクリーニングを実行するために用いられ得る4ピクセルパターンを示す。

【図9E】本発明の実施形態に従ってスクリーニングを実行するために用いられ得る4ピクセルパターンを示す。

【図10】2つの異なる4ピクセルパターンの重ね合わせを示す。 40

【図11】垂直方向に位置ずれである2つの異なる3ピクセルパターンの重ね合わせを示す。

【図12A】本発明のさまざまな実施形態に従ってスクリーニングを実行するために用いられ得る5ピクセルパターンを示す。

【図12B】本発明のさまざまな実施形態に従ってスクリーニングを実行するために用いられ得る5ピクセルパターンを示す。

【図12C】本発明のさまざまな実施形態に従ってスクリーニングを実行するために用いられ得る5ピクセルパターンを示す。

【図12D】本発明のさまざまな実施形態に従ってスクリーニングを実行するために用いられ得る5ピクセルパターンを示す。 50

【図1A】

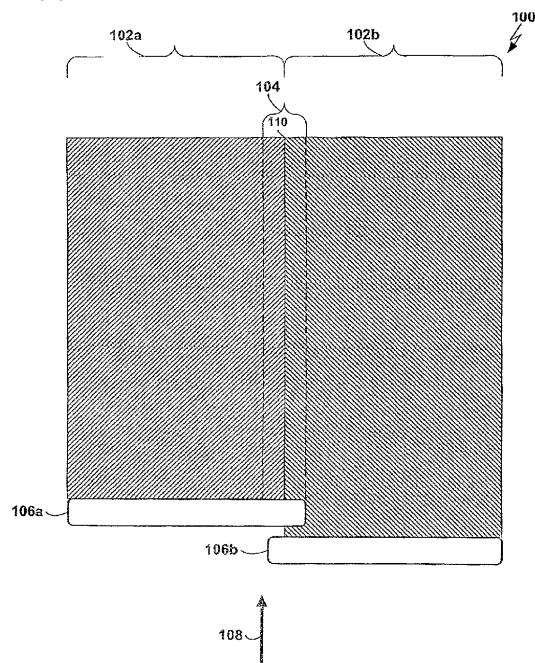


FIG. 1A (従来技術)

【図1B】

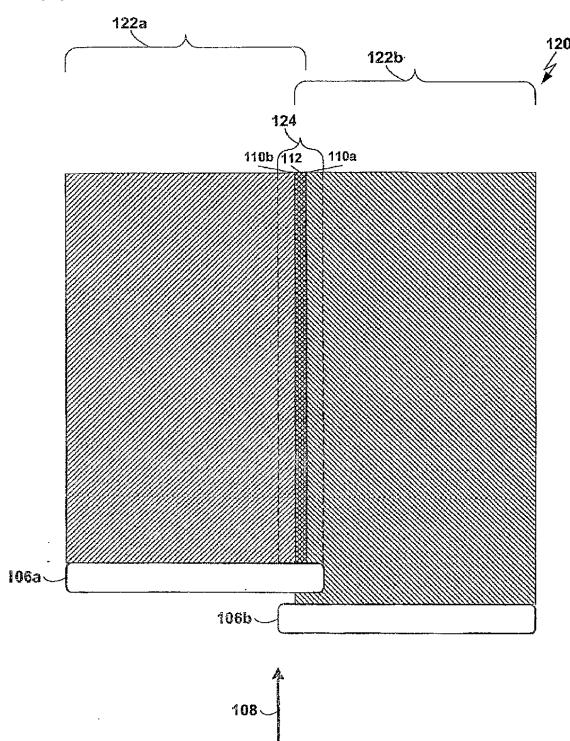


FIG. 1B (従来技術)

【図2】

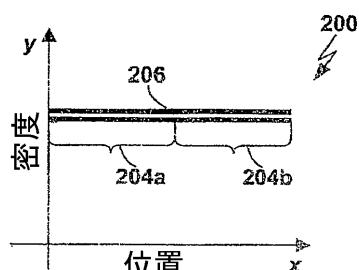


FIG. 2

【図4】

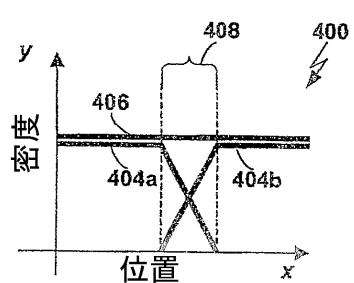


FIG. 4

【図3】

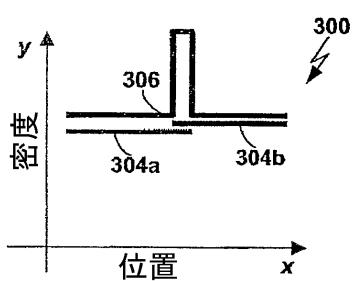


FIG. 3

【図5】

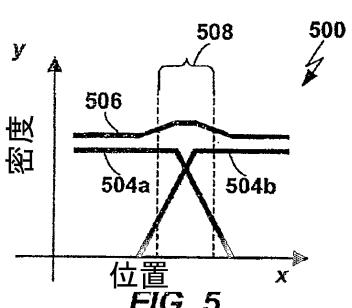
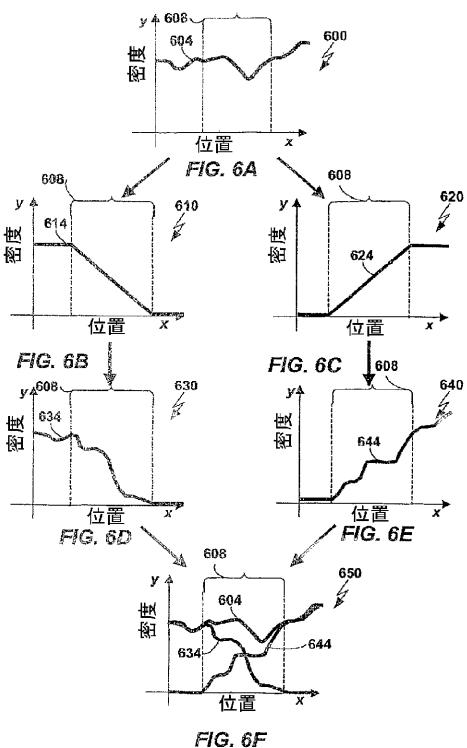


FIG. 5

【図 6】



【図 7 A】

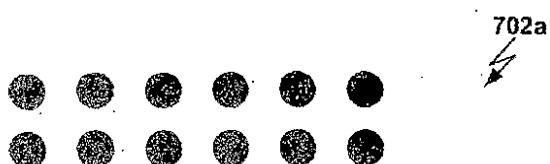


FIG. 7A

【図 7 B】



FIG. 7B

【図 7 C】

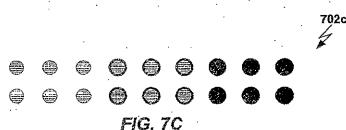


FIG. 7C

【図 7 D】



FIG. 7D

【図 8 A】



FIG. 8A

【図 8 B】



FIG. 8B

【図 8 C】



FIG. 8C

【図 9 A】

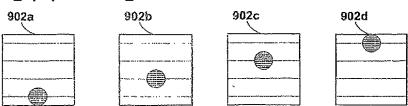


FIG. 9A

【図 9 B】

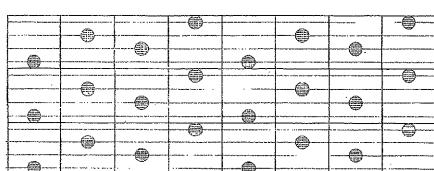


FIG. 9B

【図 9 C】

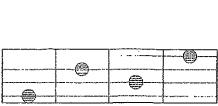


FIG. 9C

【図 9 D】



FIG. 9D

【図 9 E】



FIG. 9E

【図 10】

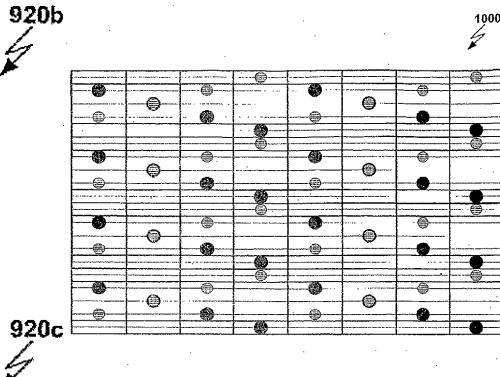


FIG. 10

【図 11】

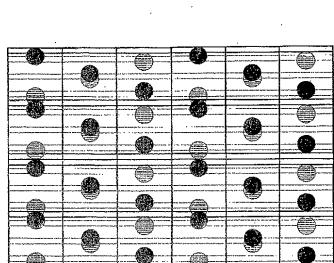


FIG. 11

【図 12 A】



FIG. 12A

【図 12 B】

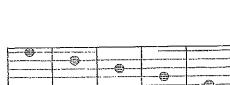


FIG. 12B

【図 12 C】

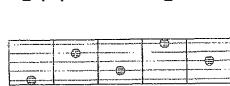


FIG. 12C

【図 12 D】

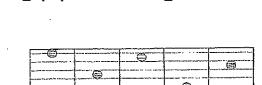


FIG. 12D

---

フロントページの続き

(72)発明者 ベッターリング, ウィリアム ティー.

アメリカ合衆国 マサチューセッツ 02420, レキシントン, ターニング ミル ロード  
35

審査官 藤本 義仁

(56)参考文献 特公平06-038628 (JP, B2)

特開平06-270453 (JP, A)

特開昭64-061269 (JP, A)

米国特許第06385349 (US, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/325

B41J 3/54