

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4458111号  
(P4458111)

(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.

F I

H O 4 N 1/405 (2006. 01)

H O 4 N 1/40 C

G O 6 T 5/00 (2006. 01)

G O 6 T 5/00 2 O O A

G O 6 F 3/12 (2006. 01)

G O 6 F 3/12 L

請求項の数 7 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2007-93585 (P2007-93585)  
 (22) 出願日 平成19年3月30日 (2007. 3. 30)  
 (65) 公開番号 特開2008-252702 (P2008-252702A)  
 (43) 公開日 平成20年10月16日 (2008. 10. 16)  
 審査請求日 平成21年3月30日 (2009. 3. 30)

(73) 特許権者 000005267  
 ブラザー工業株式会社  
 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号  
 (74) 代理人 110000534  
 特許業務法人しんめいセンチュリー  
 (72) 発明者 青沼 幸樹  
 名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号  
 ブラザー工業株式会  
 社内  
 審査官 秦野 孝一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理プログラムおよび画像処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ドット毎に閾値が設定された閾値マトリクスデータと、

処理対象である多階調の画像データの濃度と前記閾値マトリクスデータに設定されたドット毎の閾値とを比較して前記多階調の画像データの階調数より少ない階調数の前記ドットから構成される低階調画像データに変換する変換ステップと、

前記変換ステップにより変換された画像データを、前記画像データに従ってモノクロ画像を形成するモノクロ画像印刷装置に送信する送信ステップとを備える画像処理プログラムにおいて、

前記閾値マトリクスデータは、淡部閾値マトリクスデータを備え、

その淡部閾値マトリクスデータは、同じサイズの複数のサブ閾値マトリクスデータにより構成され、

前記複数のサブ閾値マトリクスデータの各々は、前記ドット毎に設定される閾値が初期値から所定の値となるまでは、各サブ閾値マトリクスデータ同士で前記各閾値の配置が同一となるように構成される一方で、前記ドット毎に設定される閾値が所定の値を超えると、前記各サブ閾値マトリクスデータ同士で前記各閾値の配置が異なるように構成され、

前記複数のサブ閾値マトリクスデータの各々に同一に配置される閾値の各々は、前記淡部閾値マトリクスデータを構成する前記サブ閾値マトリクスデータの数の倍数で増加するものであり、

前記複数のサブ閾値マトリクスデータの各々で異なって配置される閾値の各々は、単調

10

20

増加する連続した値で構成されており、その連続する値が、各サブ閾値マトリクスデータへ予め定められた順序で、1ずつ配置されたものであることを特徴とする画像処理プログラム。

【請求項2】

前記複数のサブ閾値マトリクスデータの各々に同一に配置される閾値の各々は、規定の閾値を中心として増加するようにドット集中型に閾値が配置されたドット集中型閾値配置であることを特徴とする請求項1記載の画像処理プログラム。

【請求項3】

前記複数のサブ閾値マトリクスデータの各々には、前記ドット集中型閾値配置が少なくとも2つ設けられ、

10

同一のサブ閾値マトリクスデータ内に設けられた前記各ドット集中型閾値配置のうち、1のドット集中型閾値配置を除く他の各ドット集中型閾値配置に配置される各閾値は、前記1のドット集中型閾値配置に配置される各閾値を基準として、前記基準となる各閾値に、前記他の各ドット集中型閾値配置毎に異なる2以上の同じ値を加算した値が設定され、

前記同一のサブ閾値マトリクスデータ内に設けられた各ドット集中型閾値配置に配置される各閾値は、全て異なる値に設定されていることを特徴とする請求項2記載の画像処理プログラム。

【請求項4】

前記複数のサブ閾値マトリクスデータは正方形に構成されており、

前記複数のサブ閾値マトリクスデータの各々に設けられた前記各ドット集中型閾値配置に配置される中心となる各規定の閾値の各々は、前記サブ閾値マトリクスデータの各々の対角線上となる位置にそれぞれ配置されていることを特徴とする請求項3記載の画像処理プログラム。

20

【請求項5】

前記複数のサブ閾値マトリクスデータの閾値は、前記多階調の画像データの濃度が最大値となった場合に前記モノクロ画像印刷装置に形成されるモノクロ画像の濃度が最大値となる一方、前記多階調の画像データの濃度が最小値となった場合に前記モノクロ画像印刷装置に形成されるモノクロ画像の濃度が最小値となるように設定され、

前記所定の値は、前記モノクロ画像印刷装置に形成されるモノクロ画像の濃度が最小値から四分の一までの範囲内となるように設定されていることを特徴とする請求項1から4

30

【請求項6】

前記閾値マトリクスデータに設定された閾値と比較する前記多階調の画像データの濃度は、輝度、明度または彩度のいずれかであることを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の画像処理プログラム。

【請求項7】

ドット毎に閾値が設定された閾値マトリクスデータを記憶する閾値マトリクスデータ記憶手段と、

処理対象である多階調の画像データの濃度と前記閾値マトリクスデータに設定されたドット毎の閾値とを比較して前記多階調の画像データの階調数より少ない階調数の前記ドットから構成される低階調画像データに変換する変換手段と、

40

前記変換手段により変換された画像データを、前記画像データに従ってモノクロ画像を形成するモノクロ画像印刷装置に送信する送信手段とを備える画像処理装置において、

前記閾値マトリクスデータ記憶手段は、淡部閾値マトリクスデータを記憶する淡部閾値マトリクスデータ記憶手段を備え、

その淡部閾値マトリクスデータ記憶手段に記憶された淡部閾値マトリクスデータは、同じサイズの複数のサブ閾値マトリクスデータにより構成され、

前記複数のサブ閾値マトリクスデータの各々は、前記ドット毎に設定される閾値が初期値から所定の値となるまでは、各サブ閾値マトリクスデータ同士で前記各閾値の配置が同一となるように構成される一方、前記ドット毎に設定される閾値が所定の値を超えると

50

、前記各サブ閾値マトリクスデータ同士で前記各閾値の配置が異なるように構成され、

前記複数のサブ閾値マトリクスデータの各々に同一に配置される閾値の各々は、前記淡部閾値マトリクスデータを構成する前記サブ閾値マトリクスデータの数の倍数で増加するものであり、

前記複数のサブ閾値マトリクスデータの各々で異なって配置される閾値の各々は、単調増加する連続した値で構成されており、その連続する値が、各サブ閾値マトリクスデータへ予め定められた順序で、1ずつ配置されたものであることを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は画像処理プログラムおよび画像処理装置に関し、特に、モノクロ画像印刷装置が形成するモノクロ画像に不規則な模様が発生することを低減することができる画像処理プログラムおよび画像処理装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

画像処理プログラムおよび画像処理装置において、処理対象である多階調の画像データの階調数より少ない階調数の画像データに変換する方法としては、例えば、特開2002-125122号公報に記載の画像処理方法が知られている。この画像処理方法を用いた画像処理プログラムおよび画像処理装置では、プリンタ装置へ出力する画像データを、処理対象である多階調の画像データの階調数より少ない階調数の画像データに変換するために、ドット毎に閾値が設定されたディザマトリクス（ディザデータ）が使用される（特開2002-125122号公報の図8参照）。

20

【0003】

ここで、ディザマトリクス（ディザデータ）を使用して、処理対象である多階調の画像データの階調数より少ない階調数の画像データに変換する一般的な方法を用いた画像処理プログラムおよび画像処理装置について説明する。画像処理プログラムおよび画像処理装置は、まず処理対象である多階調の画像データの各画素を、ディザマトリクス（ディザデータ）のサイズと同じ大きさのブロック毎に分割する。そして、画像処理プログラムおよび画像処理装置は、分割した各ブロックに属する各画素の濃度（例えば、最小値「1」～最大値「256」の値）とディザマトリクス（ディザデータ）の対応するドットに設定された閾値とを比較し、分割した各ブロックに属する各画素の濃度がディザマトリクス（ディザデータ）の対応するドットに設定された閾値以上である場合にはドットを形成する。一方、画像処理プログラムおよび画像処理装置は、各ブロックに属する各画素の濃度がディザマトリクス（ディザデータ）の対応するドットに設定された閾値未満である場合にはドットを形成しない。画像処理プログラムおよび画像処理装置は、この処理をブロック毎に分割された全ての画素について実行し、プリンタ装置へ出力する画像データを、処理対象である多階調の画像データの階調数より少ない階調数の画像データに変換する。そして、画像処理プログラムおよび画像処理装置は、変換した画像データをプリンタ装置へ出力する。これにより、プリンタ装置は、変換された画像データに従って画像を形成することができる。

30

40

【特許文献1】特開2002-125122号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特開2002-125122号公報に記載の画像処理方法では、各ブロックに属する各画素の濃度と比較されるディザマトリクスの各閾値は、形成されるドットの密度の均一性が高くなるように配置されているので（特開2002-125122号公報の図8参照）、処理対象である多階調の画像データの濃度が比較的低い状態で変化する

50

場合には、処理対象である多階調の画像データをその画像データより階調数の少ない階調数に変換した画像データは、各ドットにより構成される模様が不規則に変化する画像データとなる（特開 2002-125122 号公報の図 6 の左上図参照）。これにより、プリンタ装置により形成する画像も不規則に変化する模様の画像となる。従って、処理対象である多階調の画像データの濃度が比較的低い状態で変化する場合には、特にモノクロ画像において、プリンタ装置が形成する画像に不規則な模様が発生し、その模様が目立つという問題点があった。

【0005】

本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、モノクロ画像印刷装置が形成するモノクロ画像に不規則な模様が発生することを低減することができる画像処理プログラムおよび画像処理装置を提供することを目的としている。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

この目的を達成するために請求項 1 記載の画像処理プログラムは、ドット毎に閾値が設定された閾値マトリクスデータと、処理対象である多階調の画像データの濃度と前記閾値マトリクスデータに設定されたドット毎の閾値とを比較して前記多階調の画像データの階調数より少ない階調数の前記ドットから構成される低階調画像データに変換する変換ステップと、前記変換ステップにより変換された画像データを、前記画像データに従ってモノクロ画像を形成するモノクロ画像印刷装置に送信する送信ステップとを備えるものであり、前記閾値マトリクスデータは、淡部閾値マトリクスデータを備え、その淡部閾値マトリクスデータは、同じサイズの複数のサブ閾値マトリクスデータにより構成され、前記複数のサブ閾値マトリクスデータの各々は、前記ドット毎に設定される閾値が初期値から所定の値となるまでは、各サブ閾値マトリクスデータ同士で前記各閾値の配置が同一となるように構成される一方で、前記ドット毎に設定される閾値が所定の値を超えると、前記各サブ閾値マトリクスデータ同士で前記各閾値の配置が異なるように構成され、前記複数のサブ閾値マトリクスデータの各々に同一に配置される閾値の各々は、前記淡部閾値マトリクスデータを構成する前記サブ閾値マトリクスデータの数の倍数で増加するものであり、前記複数のサブ閾値マトリクスデータの各々で異なって配置される閾値の各々は、単調増加する連続した値で構成されており、その連続する値が、各サブ閾値マトリクスデータへ予め定められた順序で、1 ずつ配置されたものである。

20

30

【0007】

【0008】

請求項 2 記載の画像処理プログラムは、請求項 1 記載の画像処理プログラムにおいて、前記複数のサブ閾値マトリクスデータの各々に同一に配置される閾値の各々は、規定の閾値を中心として増加するようにドット集中型に閾値が配置されたドット集中型閾値配置である。

【0009】

請求項 3 記載の画像処理プログラムは、請求項 2 記載の画像処理プログラムにおいて、前記複数のサブ閾値マトリクスデータの各々には、前記ドット集中型閾値配置が少なくとも 2 つ設けられ、同一のサブ閾値マトリクスデータ内に設けられた前記各ドット集中型閾値配置のうち、1 のドット集中型閾値配置を除く他の各ドット集中型閾値配置に配置される各閾値は、前記 1 のドット集中型閾値配置に配置される各閾値を基準として、前記基準となる各閾値に、前記他の各ドット集中型閾値配置毎に異なる 2 以上の同じ値を加算した値が設定され、前記同一のサブ閾値マトリクスデータ内に設けられた各ドット集中型閾値配置に配置される各閾値は、全て異なる値に設定されている。

40

【0010】

請求項 4 記載の画像処理プログラムは、請求項 3 記載の画像処理プログラムにおいて、前記複数のサブ閾値マトリクスデータは正方形に構成されており、前記複数のサブ閾値マトリクスデータの各々に設けられた前記各ドット集中型閾値配置に配置される中心となる各規定の閾値の各々は、前記サブ閾値マトリクスデータの各々の対角線上となる位置にそ

50

れぞれ配置されている。

【 0 0 1 1 】

請求項 5 記載の画像処理プログラムは、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の画像処理プログラムにおいて、前記複数のサブ閾値マトリクスデータの閾値は、前記多階調の画像データの濃度が最大値となった場合に前記モノクロ画像印刷装置に形成されるモノクロ画像の濃度が最大値となる一方、前記多階調の画像データの濃度が最小値となった場合に前記モノクロ画像印刷装置に形成されるモノクロ画像の濃度が最小値となるように設定され、前記所定の値は、前記モノクロ画像印刷装置に形成されるモノクロ画像の濃度が最小値から四分の一までの範囲内となるように設定されている。

【 0 0 1 2 】

10

【 0 0 1 3 】

請求項 6 記載の画像処理プログラムは、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の画像処理プログラムにおいて、前記閾値マトリクスデータに設定された閾値と比較する前記多階調の画像データの濃度は、輝度、明度または彩度のいずれかである。

【 0 0 1 4 】

請求項 7 記載の画像処理装置は、ドット毎に閾値が設定された閾値マトリクスデータを記憶する閾値マトリクスデータ記憶手段と、処理対象である多階調の画像データの濃度と前記閾値マトリクスデータに設定されたドット毎の閾値とを比較して前記多階調の画像データの階調数より少ない階調数の前記ドットから構成される低階調画像データに変換する変換手段と、前記変換手段により変換された画像データを、前記画像データに従ってモノクロ画像を形成するモノクロ画像印刷装置に送信する送信手段とを備えるものであり、前記閾値マトリクスデータ記憶手段は、淡部閾値マトリクスデータを記憶する淡部閾値マトリクスデータ記憶手段を備え、その淡部閾値マトリクスデータ記憶手段に記憶された淡部閾値マトリクスデータは、同じサイズの複数のサブ閾値マトリクスデータにより構成され、前記複数のサブ閾値マトリクスデータの各々は、前記ドット毎に設定される閾値が初期値から所定の値となるまでは、各サブ閾値マトリクスデータ同士で前記各閾値の配置が同一となるように構成される一方で、前記ドット毎に設定される閾値が所定の値を超えると、前記各サブ閾値マトリクスデータ同士で前記各閾値の配置が異なるように構成され、前記複数のサブ閾値マトリクスデータの各々に同一に配置される閾値の各々は、前記淡部閾値マトリクスデータを構成する前記サブ閾値マトリクスデータの数の倍数で増加するものであり、前記複数のサブ閾値マトリクスデータの各々で異なって配置される閾値の各々は、単調増加する連続した値で構成されており、その連続する値が、各サブ閾値マトリクスデータへ予め定められた順序で、1 ずつ配置されたものである。

20

30

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

請求項 1 記載の画像処理プログラムによれば、変換ステップにより、淡部閾値マトリクスデータに設定されたドット毎の閾値と処理対象である多階調の画像データの濃度とが比較され、処理対象である多階調の画像データがその階調数より少ない階調数のドットから構成される低階調画像データに変換される。その変換された低階調画像データが、送信ステップによりモノクロ画像印刷装置に送信され、モノクロ画像印刷装置は、送信された画像データに従ってモノクロ画像を形成する。ここで、淡部閾値マトリクスデータは、同じサイズの複数のサブ閾値マトリクスデータにより構成されており、この複数のサブ閾値マトリクスデータの各々は、ドット毎に設定される閾値が初期値から所定の値となるまでは、各サブ閾値マトリクスデータ同士で各閾値の配置が同一となるように構成されている。これにより、処理対象である多階調の画像データの濃度が比較的低い状態で変化する場合には、即ち、処理対象である多階調の画像データの濃度が、閾値の初期値から所定の値の間で変化する場合には、変換ステップにより比較された結果は、各サブ閾値マトリクスデータ同士で、全て同一の結果となる。即ち、各サブ閾値マトリクスデータにより変換されるドットが、各サブ閾値マトリクスデータ同士で、同じタイミングで同じ位置に発生する。よって、処理対象である多階調の画像データの濃度が、閾値の初期値から所定の値の間

40

50

で変化する場合には、変換ステップにより変換された低階調画像データは、各ドットにより構成される模様が、規則的に変化する画像データとなる。これにより、モノクロ画像印刷装置が形成するモノクロ画像を規則的に変化する模様の画像とすることができる。従って、モノクロ画像印刷装置が形成するモノクロ画像に不規則な模様が発生することを低減することができるという効果がある。

【0016】

更には、複数のサブ閾値マトリクスデータの各々に同一に配置される閾値の各々は、淡部閾値マトリクスデータを構成するサブ閾値マトリクスデータの数の倍数で増加する。よって、画像データの濃度が、閾値の初期値から所定の値の間で変化する場合には、変換ステップにより変換される低階調画像データの階調数を減らすことができる。これにより、各ドットにより構成される模様の変化の頻度を減らして、モノクロ画像印刷装置が形成するモノクロ画像の変化の頻度を減らすことができる。ここで、処理対象である多階調の画像データの濃度が比較的低い状態で変化する場合には、モノクロ画像印刷装置に送信される画像データを構成するドットの配置が、通常、離散的となる。モノクロ画像印刷装置に送信される画像データを構成するドットの配置が離散的である場合には、モノクロ画像印刷装置に送信された画像データを再現するために、モノクロ画像印刷装置の微小な制御が必要であることから、一般的に、送信された画像データをモノクロ画像印刷装置で正確に再現することは困難である。しかし、本発明によれば、処理対象である多階調の画像データの濃度が比較的低い状態で変化する場合には、即ち、処理対象である多階調の画像データの濃度が、閾値の初期値から所定の値の間で変化する場合には、変換ステップにより変換される低階調画像データの各ドットにより構成される模様の変化の頻度を減らして、モノクロ画像印刷装置が形成するモノクロ画像の変化の頻度を減らすことができる。これにより、モノクロ画像印刷装置の微小な制御の回数を減らして、モノクロ画像印刷装置に送信された低階調画像データの再現性を向上させることができるという効果がある。

また、複数のサブ閾値マトリクスデータの各々は、ドット毎に設定される閾値が所定の値を超えると、各サブ閾値マトリクスデータ同士で各閾値の配置が異なるように構成されている。更に、複数のサブ閾値マトリクスデータの各々で異なって配置される閾値の各々は、単調増加する連続した値で構成されており、その連続する値が、各サブ閾値マトリクスデータへ予め定められた順序で、1ずつ配置されている。よって、処理対象である多階調の画像データの濃度が低い状態を超えて変化する場合には、即ち、処理対象である多階調の画像データの濃度が、所定の値を超えて変化する場合には、変換ステップにより変換された低階調画像データの各ドットにより構成される模様を、離散的且つ単調変化とすることができる。従って、処理対象である多階調の画像データの濃度が、所定の値を超えて変化する場合には、モノクロ画像印刷装置が形成するモノクロ画像の階調変化を滑らかに表現することができるという効果がある。

【0017】

請求項2記載の画像処理プログラムによれば、請求項1記載の画像処理プログラムの奏する効果に加え、複数のサブ閾値マトリクスデータの各々に同一に配置される閾値の各々は、規定の閾値を中心として増加するようにドット集中型に閾値が配置されたドット集中型閾値配列であるので、モノクロ画像印刷装置に送信される低階調画像データを構成する各ドットの配置が離散的となることを防止することができる。よって、モノクロ画像印刷装置の微小な移動制御を減らして、モノクロ画像印刷装置に送信された低階調画像データの再現性を更に向上させることができるという効果がある。

【0018】

請求項3記載の画像処理プログラムによれば、請求項2記載の画像処理プログラムの奏する効果に加え、同一のサブ閾値マトリクスデータ内に設けられた少なくとも2つのドット集中型閾値配列のうち、1のドット集中型閾値配置を除く他の各ドット集中型閾値配置に配置される各閾値は、1のドット集中型閾値配置に配置される各閾値を基準として、その基準となる各閾値に、他の各ドット集中型閾値配置毎に異なる2以上の同じ値を加算した値が設定されている。更に、同一のサブ閾値マトリクスデータ内に設けられた各ドット

集中型閾値配置に配置される各閾値は、全て異なる値に設定されている。これにより、処理対象である多階調の画像データの濃度が比較的低い状態で変化する場合には、即ち、処理対象である多階調の画像データの濃度が、閾値の初期値から所定の値の間で変化する場合には、変換ステップにより変換された低階調画像データ内に設けられた、他の各ドット集中型閾値配置の各ドットにより構成される模様の変化の態様は、1のドット集中型閾値配置の各ドットにより構成される模様の変化の態様と同一となる。よって、処理対象である多階調の画像データの濃度が、閾値の初期値から所定の値の間で変化する場合には、変換ステップにより変換された低階調画像データは、各ドットにより構成される模様がドット集中型に規則的に変化する画像データとなる。これにより、モノクロ画像印刷装置が形成するモノクロ画像をドット集中型に規則的に変化する模様の画像とすることができる。従って、モノクロ画像印刷装置が形成するモノクロ画像に不規則な模様が発生することを低減することができるという効果がある。

10

【0019】

請求項4記載の画像処理プログラムによれば、請求項3記載の画像処理プログラムの奏する効果に加え、複数のサブ閾値マトリクスデータは正方形に構成されており、複数のサブ閾値マトリクスデータの各々に設けられた各ドット集中型閾値配置に配置される中心となる各規定の閾値の各々は、サブ閾値マトリクスデータの各々の対角線上となる位置にそれぞれ配置されている。よって、各規定の閾値の各々は、正方形のサブ閾値マトリクスデータの一边に対し、45度の傾きとなる位置にそれぞれ配置される。従って、処理対象である多階調の画像データの濃度が比較的低い状態で変化する場合には、即ち、処理対象である多階調の画像データの濃度が、閾値の初期値から所定の値の間で変化する場合には、変換ステップにより変換された低階調画像データの各ドットにより構成される模様を目立ち難くすることができるという効果がある。

20

【0020】

請求項5記載の画像処理プログラムによれば、請求項1から4のいずれか記載の画像処理プログラムの奏する効果に加え、所定の値は、モノクロ画像印刷装置に形成されるモノクロ画像の濃度が最小値から四分の一までの範囲内となるように設定されている。ここで、モノクロ画像印刷装置で形成されるモノクロ画像の濃度が最小値から四分の一までの範囲内であるときに、モノクロ画像印刷装置が形成するモノクロ画像に不規則な模様が発生すると、通常、その不規則な模様が目立ち易い。しかし、本発明によれば、所定の値は、モノクロ画像印刷装置で形成されるモノクロ画像の濃度が最小値から四分の一までの範囲内となるように設定されているので、モノクロ画像の不規則な模様が目立ち易い濃度である場合に、不規則な模様が発生することを防止することができるという効果がある。

30

【0021】

【0022】

請求項6記載の画像処理プログラムによれば、請求項1から5のいずれか記載の画像処理プログラムの奏する効果に加え、閾値マトリクスデータに設定された閾値と比較する多階調の画像データの濃度は、輝度、明度または彩度のいずれかである。よって、多階調の画像データの濃度が、輝度、明度または彩度のいずれであっても閾値マトリクスデータに設定された閾値と比較することができるという効果がある。

40

【0023】

請求項7記載の画像処理装置によれば、請求項1記載の画像処理プログラムの奏する効果と同一の効果を発揮することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明の一実施の形態について添付図面を参照して説明する。図1は、本発明における画像処理プログラムであるプリンタドライバ141がインストールされたパーソナルコンピュータ10（以下、「PC10」と称する）を含む画像形成システムの全体構成を示すブロック図である。図1に示される画像形成システムは、PC10と、PC10に接続されるモノクロプリンタ50とを有している。

50

## 【 0 0 2 5 】

ＰＣ１０は、ＰＣ１０で色を表現するための表色系であるＲ、Ｇ、Ｂの各々の階調値で構成される入力された画像データを、輝度で構成される輝度画像データに変換し、更に、輝度画像データを、モノクロプリンタ５０において記録用紙に画像を形成するための二値化画像データに変換し、その二値化画像データをモノクロプリンタ５０に送信する装置である。

## 【 0 0 2 6 】

ＰＣ１０は、図１に示すように、ＣＰＵ１１と、ＲＯＭ１２と、ＲＡＭ１３と、ハードディスクドライブ（以下、「ＨＤＤ」と称す）１４とを有しており、これらはバスライン２００を介して互いに接続されている。また、バスライン２００は、入出力ポート１９にも接続されている。この入出力ポート１９には、入力装置１５と、表示装置１６と、モノクロプリンタ５０と接続するためのインターフェイス（以下、「Ｉ／Ｆ」と称す）１８とがそれぞれ接続されている。

10

## 【 0 0 2 7 】

ＣＰＵ１１は、このＰＣ１０を総括的に制御する中央演算処理装置であり、図４のフローチャートで示す処理を行うプログラムなどの各種プログラムを実行する。ＲＯＭ１２は、ＣＰＵ１１により実行される各種制御プログラム（例えば、図４に示すフローチャートのプログラム）や、それらの制御プログラムをＣＰＵ１１により実行する上で必要なデータなどを格納した読み出し専用のメモリである。

## 【 0 0 2 8 】

20

ＲＡＭ１３は、ＣＰＵ１１により実行される各種処理に必要なデータやプログラムを一時的に記憶するためのメモリである。このＲＡＭ１３には、画像データメモリ１３１と、輝度画像データメモリ１３２と、二値化画像データメモリ１３３とが設けられている。

## 【 0 0 2 9 】

画像データメモリ１３１は、一般的な文書データ作成ソフト、表計算ソフト、グラフィックデザインソフトなどのアプリケーションで作成された画像データ（特許請求の範囲に記載の「多階調の画像データ」の一例）について、画像形成の指示が出された場合に、その画像形成対象となる画像データが入力されるメモリである。画像データメモリ１３１に記憶される画像データは、ビットマップ形式のデータであって、各画素の階調値が、Ｒ（レッド）、Ｇ（グリーン）、Ｂ（ブルー）の各色について、例えば１から２５６までの２５６階調で表現されたデータである。なお、一例としては、レッド（赤）色の画素であれば、各画素の階調値が（Ｒ，Ｇ，Ｂ）＝（２５６，０，０）で表現される。この画像データメモリ１３１に記憶された画像データは、後述する図４に示す画像データ送信処理のＳ１の処理によって、単一色のモノクロの輝度で構成される画像データに変換される。

30

## 【 0 0 3 0 】

輝度画像データメモリ１３２は、後述する図４に示す画像データ送信処理のＳ１の処理によって、画像データメモリ１３１に記憶されたＲ，Ｇ，Ｂの各色の階調値で構成される画像データが、単一色のモノクロの輝度で構成される画像データに変換された輝度画像データを記憶するメモリである。この輝度画像データは、各画素のモノクロの輝度（各画素のモノクロの明るさ）が、例えば１から２５６までの２５６階調で表現されたデータである。

40

## 【 0 0 3 1 】

上述の通り、輝度画像データは、各画素のモノクロの輝度が１から２５６までの２５６階調で表現されるデータであるが、モノクロプリンタ５０では、各画素について、モノクロ色材を定着するか、またはモノクロ色材を定着しないかのいずれかにより画像が表現される。よって、モノクロプリンタ５０の画像の表現形式に合わせるために、輝度画像データメモリ１３２に記憶された２５６階調の輝度画像データは、後述する図４に示す画像データ送信処理のＳ４の処理、または、図４に示す画像データ送信処理のＳ８の処理のいずれか一方の処理によって、各画素の輝度が「１」または「０」のいずれかとされた（二値化された）モノクロの二値化画像データに変換される。

50

## 【 0 0 3 2 】

ここでは、輝度画像データを二値化画像データに変換する処理として、ディザデータをを用いた処理が行われるものとして説明する。ディザデータは、例えば、 $16 \times 16$ のマトリクスの各々に、各画素の輝度を「1」または「0」に変換するための閾値が各ドット毎に設定されたマトリクスデータである。輝度画像データを二値化する処理においては、まず、このディザデータのサイズと同じ大きさのブロック毎に輝度画像データの各画素を分割する。そして、分割した各ブロックに属する各画素にディザデータを重ねあわせ、ディザデータの各ドット毎に設定された閾値と対応する各画素における輝度とを比較して、各ドット毎に「1」または「0」を決定する。具体的には、各画素における輝度が、その各画素と対応する各ドットに設定された閾値以上の場合は、その各画素と対応する各ドットを「1」にする。一方、各画素における輝度が、その各画素と対応する各ドットに設定された閾値未満の場合は、その各画素と対応する各ドットを「0」にする。

10

## 【 0 0 3 3 】

このようにして、分割された全ての画素の輝度をディザデータの各ドット毎に設定された閾値と比較することにより、輝度画像データの各画素の輝度に応じて、一定の規則の基にモノクロの「1」または「0」が出現し、「1」の出現頻度によって中間調を擬似的に表現することができる。なお、以下の説明においては、ドットが「1」である画素をドットオン画素と称する。

## 【 0 0 3 4 】

二値化画像データメモリ 1 3 3 は、後述する図 4 に示す画像データ送信処理の S 4 の処理、または、図 4 に示す画像データ送信処理の S 8 の処理のいずれか一方の処理により、輝度画像データが二値化された二値化画像データが記憶されるメモリである。この二値化画像データは、各画素の輝度が、例えば、「1」または「0」とされた二値のデータである。なお、この二値化画像データメモリ 1 3 3 に記憶された二値化画像データは、I / F 1 8 を介してモノクロプリンタ 5 0 へ出力される。

20

## 【 0 0 3 5 】

HDD 1 4 は、書換可能な記憶装置であり、図 4 のフローチャートに示す処理を PC 1 0 に実行させるプリンタドライバ 1 4 1 が設けられている。プリンタドライバ 1 4 1 には、輝度に応じて輝度画像データを二値化するためのディザデータである淡部補完印刷用ディザデータ 1 4 2 および通常印刷用ディザデータ 1 4 3 が設けられている。

30

## 【 0 0 3 6 】

ここで、図 2 を参照して、淡部補完印刷用ディザデータ 1 4 2 の構成について説明する。図 2 は、淡部補完印刷用ディザデータ 1 4 2 の構成を模式的に示した図である。淡部補完印刷用ディザデータ 1 4 2 は、輝度画像データメモリ 1 3 2 に記憶された輝度画像データが各ブロックに分割され、その分割された各ブロックに属する各画素の輝度が比較的低い状態で変化する場合、具体的には、輝度画像データメモリ 1 3 2 に記憶された輝度画像データが各ブロックに分割され、その分割された各ブロックに属する各画素の輝度が「1」から「40」までの間で変化する場合に、その輝度画像データを二値化した二値化画像データの各ブロックのドットオン画素により構成される模様を規則的に変化させるディザデータである。

40

## 【 0 0 3 7 】

この淡部補完印刷用ディザデータ 1 4 2 は、二値化画像データの階調数（ドットオン画素の出現頻度）が比較的少なくても良い、例えば、一般的な文書データ作成ソフト、表計算ソフトなどのアプリケーションで作成された画像データを輝度に変換した輝度画像データに用いるディザデータである。

## 【 0 0 3 8 】

淡部補完印刷用ディザデータ 1 4 2 は、縦  $16 \times$  横  $16$ （全  $256$ ）のドットから構成されている。また、淡部補完印刷用ディザデータ 1 4 2 の各ドットには閾値が設定されている。この各ドットに設定される閾値は、最小値が「4」であり、最大値が「256」となっている。

50

## 【 0 0 3 9 】

また、淡部補完印刷用ディザデータ 1 4 2 は、同じサイズのディザデータである 4 つのサブ淡部補完印刷用ディザデータ A , B , C , D から構成されている。そして、サブ淡部補完印刷用ディザデータ A には、小領域 a 1 と小領域 a 2 とが設けられ、サブ淡部補完印刷用ディザデータ B には、小領域 b 1 と小領域 b 2 とが設けられている。また、サブ淡部補完印刷用ディザデータ C には、小領域 c 1 と小領域 c 2 とが設けられており、サブ淡部補完印刷用ディザデータ D には、小領域 d 1 と小領域 d 2 とが設けられている。

## 【 0 0 4 0 】

小領域 a 1 がサブ淡部補完印刷用ディザデータ A に配置される位置と、小領域 b 1 がサブ淡部補完印刷用ディザデータ B に配置される位置と、小領域 c 1 がサブ淡部補完印刷用ディザデータ C に配置される位置と、小領域 d 1 がサブ淡部補完印刷用ディザデータ D に配置される位置とは同一である。また、小領域 a 2 がサブ淡部補完印刷用ディザデータ A に配置される位置と、小領域 b 2 がサブ淡部補完印刷用ディザデータ B に配置される位置と、小領域 c 2 がサブ淡部補完印刷用ディザデータ C に配置される位置と、小領域 d 2 がサブ淡部補完印刷用ディザデータ D に配置される位置とは同一である。

## 【 0 0 4 1 】

各小領域 a 1 , a 2 , b 1 , b 2 , c 1 , c 2 , d 1 , d 2 には、最小値が「 4 」であり、最大値が「 4 0 」である 4 の倍数となる閾値がそれぞれ設定されている。このように、各小領域 a 1 , a 2 , b 1 , b 2 , c 1 , c 2 , d 1 , d 2 に設定される各閾値を 4 の倍数とすることで、ドットオン画素の出現頻度を低下させて、輝度画像データを二値化した二値化画像データの階調数（ドットオン画素の出現頻度）を、後述する通常印刷用ディザデータ 1 4 3 と比較して、減少させている。

## 【 0 0 4 2 】

各小領域 a 1 , b 1 , c 1 , d 1 には、5 つの閾値が設定されている。その 5 つの閾値の値および 5 つの閾値の配置される位置は、各小領域 a 1 , b 1 , c 1 , d 1 において、同一に設定されている。よって、輝度画像データを各ブロックに分割して、その各ブロックに属する各画素の輝度と、その各画素に対応する各小領域 a 1 , b 1 , c 1 , d 1 に設定された 5 つの閾値との比較結果は、各小領域 a 1 , b 1 , c 1 , d 1 において、同一の結果となる可能性が極めて高い。

## 【 0 0 4 3 】

ここで、各ブロックに属する各画素の輝度と、その各画素に対応する各小領域 a 1 , b 1 , c 1 , d 1 に設定された 5 つの閾値との比較結果は、各小領域 a 1 , b 1 , c 1 , d 1 において、同一の結果となる可能性が極めて高くなる理由について説明する。輝度画像データに対して、その輝度画像データが分割される各ブロックは非常に微小なものである。よって、分割された各ブロック内においては、輝度の変化が少なくなるので、その各ブロックに属する各画素の輝度の変化も、多少のばらつきはあるものの、限られたものとなる。更に、各小領域 a 1 , b 1 , c 1 , d 1 に設定されている 5 つの閾値の値および 5 つの閾値の配置される位置は、各小領域 a 1 , b 1 , c 1 , d 1 において、同一に設定されている。よって、輝度画像データを各ブロックに分割して、その各ブロックに属する各画素の輝度と、その各画素に対応する各小領域 a 1 , b 1 , c 1 , d 1 に設定された 5 つの閾値との比較結果は、各小領域 a 1 , b 1 , c 1 , d 1 において、同一の結果となる可能性が極めて高いのである。なお、この理由は、各小領域 a 2 , b 2 , c 2 , d 2 にも適用される。

## 【 0 0 4 4 】

よって、輝度画像データを分割した各ブロックに属する各画素の輝度が「 1 」から「 4 0 」までの間で変化する場合に、その輝度画像データを二値化した二値化画像データの各ブロックのドットオン画素により構成される模様を規則的に変化させることができる。

## 【 0 0 4 5 】

また、各小領域 a 1 , b 1 , c 1 , d 1 に設定される 5 つの閾値には、閾値「 4 」を中心として、その閾値「 4 」の奇数倍となる閾値が設定されている。よって、閾値「 4 」を

中心として増加するようにドット集中型に閾値が設定されている。従って、輝度画像データを分割した各ブロックに属する各画素の輝度が「1」から「40」までの間で変化する場合に、その輝度画像データを二値化した二値化画像データの各ブロックのドットオン画素の配置が離散的となることを防止することができる。

【0046】

また、各サブ淡部補完印刷用ディザデータA, B, C, Dは正方形に構成されており、各小領域a1, b1, c1, d1に設定される閾値「4」の各々は、サブ淡部補完印刷用ディザデータA, B, C, Dの各々の対角線上となる位置にそれぞれ配置されている。よって、サブ淡部補完印刷用ディザデータA, B, C, Dの閾値「4」の各々は、正方形のサブ淡部補完印刷用ディザデータA, B, C, Dの一边に対し、45度の傾きとなる位置にそれぞれ配置されている。従って、輝度画像データを分割した各ブロックに属する各画素の輝度が「1」から「40」までの間で変化する場合に、その輝度画像データを二値化した二値化画像データの各ブロックのドットオン画素により構成される模様を目立ち難くすることができる。

10

【0047】

各小領域a2, b2, c2, d2には、各小領域a1, b1, c1, d1に設定された5つの閾値とは値が全て異なる5つの閾値が設定されている。各小領域a2, b2, c2, d2に設定された5つの閾値の値および5つの閾値の配置される位置は、各小領域a2, b2, c2, d2において、同一に設定されている。よって、輝度画像データを各ブロックに分割して、その各ブロックに属する各画素の輝度と、その各画素に対応する各小領域a2, b2, c2, d2に設定された5つの閾値との比較結果は、各小領域a2, b2, c2, d2において、同一の結果となる可能性が極めて高い。従って、輝度画像データを分割した各ブロックに属する各画素の輝度が「1」から「40」までの間で変化する場合に、その輝度画像データを二値化した二値化画像データの各ブロックのドットオン画素により構成される模様を規則的に変化させることができる。

20

【0048】

また、各小領域a2, b2, c2, d2に設定される5つの閾値は、各小領域a1, b1, c1, d1に設定される5つの閾値の各々に、「4」を加算した値が設定されている。よって、輝度画像データを分割した各ブロックに属する各画素の輝度が「1」から「40」までの間で変化する場合に、その輝度画像データを二値化した二値化画像データの各ブロックの各小領域a2, b2, c2, d2におけるドットオン画素の変化の態様は、二値化画像データの各ブロックの各小領域a1, b1, c1, d1におけるドットオン画素の変化の態様と同一となっている。

30

【0049】

また、各小領域a2, b2, c2, d2に設定される5つの閾値は、各小領域a1, b1, c1, d1に設定される5つの閾値の各々に、「4」を加算した値が設定されているが、これは、見方を変えたと、閾値「8」を中心として、その閾値「8」の偶数倍となる閾値が設定されていることとなる。よって、閾値「8」を中心として増加するようにドット集中型に閾値が設定されている。従って、輝度画像データを分割した各ブロックに属する各画素の輝度が「1」から「40」までの間で変化する場合に、その輝度画像データを二値化した二値化画像データの各ブロックのドットオン画素の配置が離散的となることを防止することができる。

40

【0050】

また、各小領域a1, a2, b1, b2, c1, c2, d1, d2以外には、「41」から「256」までの閾値が設定されている。この「41」から「256」までの閾値については、まず、「41」の閾値が小領域a1の「36」の閾値の左隣に設定され、次に、「42」の閾値が小領域d1の「36」の閾値の左隣に設定される。更に、「43」の閾値が小領域c1の「36」の閾値の左隣に設定され、「44」の閾値が小領域b1の「36」の閾値の左隣に設定される。このように、「41」から「256」までの閾値は、各サブ淡部補完印刷用ディザデータA, B, C, Dの同一となる位置に、サブ淡部補完印

50

刷用ディザデータA、サブ淡部補完印刷用ディザデータD、サブ淡部補完印刷用ディザデータC、サブ淡部補完印刷用ディザデータBの順序に基づいて1ずつ単調増加となるように設定される。よって、輝度画像データを分割した各ブロックに属する各画素の輝度が「41」から「256」までの間で変化する場合には、その輝度画像データを二値化した二値化画像データの各ブロックのドットオン画素の配置を離散的且つ単調変化とすることができる。

#### 【0051】

次に、図3を参照して、通常印刷用ディザデータ143の構成について説明する。図3は、通常印刷用ディザデータ143の構成を模式的に示した図である。通常印刷用ディザデータ143は、淡部補完印刷用ディザデータ142と異なり、輝度画像データメモリ132に記憶された輝度画像データが各ブロックに分割され、その各ブロックに属する各画素の輝度が比較的低い状態で変化する場合であっても、具体的には、輝度画像データメモリ132に記憶された輝度画像データが各ブロックに分割され、その各ブロックに属する各画素の輝度が「1」から「40」までの間で変化する場合であっても、その輝度画像データを二値化した二値化画像データの各ブロックのドットオン画素により構成される模様が規則的に変化しないディザデータである。

10

#### 【0052】

この通常印刷用ディザデータ143は、二値化画像データの階調数（ドットオン画素の出現頻度）が比較的多く必要である、例えば、一般的なグラフィックソフトなどのアプリケーションで作成された画像データを輝度に変換した輝度画像データに用いるディザデータである。

20

#### 【0053】

通常印刷用ディザデータ143は、縦16×横16（全256）のドットから構成されている。また、通常印刷用ディザデータ143の各ドットには閾値が設定されている。この各ドットに設定される閾値は、最小値が「1」であり、最大値が「256」となっている。

#### 【0054】

また、通常印刷用ディザデータ143は、同じサイズのディザデータである4つのサブ通常印刷用ディザデータA2、B2、C2、D2から構成されている。このサブ通常印刷用ディザデータA2、B2、C2、D2は、サブ淡部補完印刷用ディザデータA、B、C、Dと同一サイズである。また、通常印刷用ディザデータ143に対するサブ通常印刷用ディザデータA2、B2、C2、D2の配置の位置も、淡部補完印刷用ディザデータ142に対するサブ淡部補完印刷用ディザデータA、B、C、Dの配置の位置と同一である。

30

#### 【0055】

また、サブ通常印刷用ディザデータA2には、小領域a12と小領域a22とが設けられ、サブ通常印刷用ディザデータB2には、小領域b12と小領域b22とが設けられている。また、サブ通常印刷用ディザデータC2には、小領域c12と小領域c22とが設けられており、サブ通常印刷用ディザデータDには、小領域d12と小領域d22とが設けられている。

#### 【0056】

この小領域a12および小領域a22は、サブ淡部補完印刷用ディザデータAの小領域a1および小領域a2と同一サイズである。また、サブ通常印刷用ディザデータA2に対する小領域a12および小領域a22の配置の位置も、サブ淡部補完印刷用ディザデータAに対する小領域a1および小領域a2の配置の位置と同一である。

40

#### 【0057】

また、小領域b12および小領域b22は、サブ淡部補完印刷用ディザデータBの小領域b1および小領域b2と同一サイズである。また、サブ通常印刷用ディザデータB2に対する小領域b12および小領域b22の配置の位置も、サブ淡部補完印刷用ディザデータBに対する小領域b1および小領域b2の配置の位置と同一である。

#### 【0058】

50

また、小領域 c 1 2 および小領域 c 2 2 は、サブ淡部補完印刷用ディザデータ C の小領域 c 1 および小領域 c 2 と同一サイズである。また、サブ通常印刷用ディザデータ C 2 に対する小領域 c 1 2 および小領域 c 2 2 の配置の位置も、サブ淡部補完印刷用ディザデータ C に対する小領域 c 1 および小領域 c 2 の配置の位置と同一である。

【 0 0 5 9 】

また、小領域 d 1 2 および小領域 d 2 2 は、サブ淡部補完印刷用ディザデータ D の小領域 d 1 および小領域 d 2 と同一サイズである。また、サブ通常印刷用ディザデータ D 2 に対する小領域 d 1 2 および小領域 d 2 2 の配置の位置も、サブ淡部補完印刷用ディザデータ D に対する小領域 d 1 および小領域 d 2 の配置の位置と同一である。

【 0 0 6 0 】

各小領域 a 1 2 , a 2 2 , b 1 2 , b 2 2 , c 1 2 , c 2 2 , d 1 2 , d 2 2 には、最小値が「 1 」であり最大値が「 4 0 」である、 1 ずつ増加する互いに異なる閾値が設定されている。このように、各小領域 a 1 2 , a 2 2 , b 1 2 , b 2 2 , c 1 2 , c 2 2 , d 1 2 , d 2 2 に設定される各閾値を互いに異ならせ 1 ずつ増加させることで、輝度画像データを二値化した二値化画像データの階調数（ドットオン画素の出現頻度）を、淡部補完印刷用ディザデータ 1 4 2 と比較して、増加させている。

【 0 0 6 1 】

各小領域 a 1 2 , b 1 2 , c 1 2 , d 1 2 には、 5 つの閾値が設定されている。その 5 つの閾値の配置される位置は、各小領域 a 1 2 , b 1 2 , c 1 2 , d 1 2 において、同一に設定されている一方、 5 つの閾値の値は、互いに異なる閾値が設定されている。

【 0 0 6 2 】

また、各小領域 a 2 2 , b 2 2 , c 2 2 , d 2 2 にも、 5 つの閾値が設定されている。その 5 つの閾値の配置される位置は、各小領域 a 2 2 , b 2 2 , c 2 2 , d 2 2 において、同一に設定されている一方、 5 つの閾値の値は、互いに異なる閾値が設定されている。

【 0 0 6 3 】

よって、輝度画像データを分割した各ブロックに属する各画素の輝度が「 1 」から「 4 0 」までの間で変化する場合に、その輝度画像データを二値化した二値化画像データの各ブロックのドットオン画素の配置が離散的となり、そのドットオン画素により構成される模様は、不規則に変化することとなる。

【 0 0 6 4 】

図 1 に戻り説明する。入力装置 1 5 は、 P C 1 0 にデータ又はコマンドを入力するものであり、キーボード、マウスなどにより構成されている。表示装置 1 6 は、 P C 1 0 で実行される処理内容や入力されたデータなどを視覚的に確認するために、文字や画像などを表示するものであり、例えば、 C R T ディスプレイや液晶ディスプレイなどにより構成されている。 I / F 1 8 は、 P C 1 0 とモノクロプリンタ 5 0 とを接続するものであり、 P C 1 0 は、この I / F 1 8 を介することにより、二値化画像データメモリ 1 3 3 に記憶された二値化画像データをモノクロプリンタ 5 0 に送信し、モノクロプリンタ 5 0 にモノクロ画像の形成を実行させることができる。

【 0 0 6 5 】

なお、図 1 には、 1 台の P C 1 0 とモノクロプリンタ 5 0 とが直接接続された状態を図示しているが、ネットワークを介し、複数の P C 1 0 が 1 台のモノクロプリンタ 5 0 を共用する構成であっても良い。

【 0 0 6 6 】

モノクロプリンタ 5 0 は、 P C 1 0 の I / F 1 8 を介して出力された二値化画像データを受信し、その受信した二値化画像データに従ってモノクロ画像を形成する装置である。モノクロプリンタ 5 0 は、輝度画像データメモリ 1 3 2 に記憶された輝度画像データに、淡部補完印刷用ディザデータ 1 4 2 が適用されて二値化された二値化画像データが I / F 1 8 を介して出力された場合と、輝度画像データメモリ 1 3 2 に記憶された輝度画像データに、通常印刷用ディザデータ 1 4 3 が適用されて二値化された二値化画像データが I / F 1 8 を介して出力された場合とで、異なるモノクロ画像を形成する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 7 】

次に、図 4 を参照して、C P U 1 1 で実行される画像データ送信処理について説明する。図 4 は、C P U 1 1 で実行される画像データ送信処理のフローチャートを示した図である。この画像データ送信処理は、画像データメモリ 1 3 1 に記憶された画像データを、輝度で構成される輝度画像データに変換し、更に、淡部補完印刷用ディザデータ 1 4 2 または通常印刷用ディザデータ 1 4 3 のいずれか一方を用いて、輝度画像データを二値化画像データに変換して、その二値化画像データをモノクロプリンタ 5 0 に送信する処理である。

## 【 0 0 6 8 】

画像データ送信処理は、P C 1 0 の入力装置 1 5 を用いて、ユーザから画像形成の指示が行われ、画像形成対象の画像データが画像データメモリ 1 3 1 ( 図 1 参照 ) に記憶されると起動する処理である。まず、画像データメモリ 1 3 1 に記憶された画像データの各画素の R , G , B の各階調値 ( 1 ~ 2 5 6 ) を、単一色のモノクロの輝度 ( 1 ~ 2 5 6 ) に変換し、輝度画像データとして輝度画像データメモリ 1 3 2 に記憶する ( S 1 ) 。

## 【 0 0 6 9 】

そして、淡部補完印刷を実行するか否かを判定する ( S 2 ) 。この S 2 の判定は、ユーザから画像形成の指示が行われる際に、ユーザに淡部補完印刷を実行するか否かを入力させて、その入力値を C P U 1 1 がフラグを用いて記憶させ、そのフラグを C P U 1 1 が参照することで行えば良い。例えば、モノクロプリンタ 5 0 に形成させる画像は、一般的な文書データ作成ソフトや表計算ソフトなどのアプリケーションで作成された画像データであり、画像の階調数が比較的少なくても良いとユーザが判断して、そのユーザにより淡部補完印刷を実行すると入力された場合には、C P U 1 1 はフラグをオンする。一方、モノクロプリンタ 5 0 に形成させる画像は、一般的なグラフィックソフトなどのアプリケーションで作成された画像データであり、画像の階調数が比較的多く必要であるとユーザが判断して、そのユーザにより淡部補完印刷を実行しないと入力された場合には、C P U 1 1 はフラグをオフする。そして、フラグがオンである場合には、C P U 1 1 は、淡部補完印刷を実行すると判定し、フラグがオフである場合には、C P U 1 1 は、淡部補完印刷を実行しないと判定すれば良い。

## 【 0 0 7 0 】

S 2 の処理で、淡部補完印刷を実行すると判定された場合には ( S 2 : Y e s ) 、輝度画像データメモリ 1 3 2 に記憶された輝度画像データをブロック毎に分割し、1 ブロック分の輝度画像データを読み出す ( S 3 ) 。次に、読み出した 1 ブロック分の輝度画像データを淡部補完印刷用ディザデータ 1 4 2 を用いて二値化して、二値化画像データとして二値化画像データメモリ 1 3 3 に記憶する ( S 4 ) 。

## 【 0 0 7 1 】

ここで、図 5 を参照して、淡部補完印刷用ディザデータ 1 4 2 を用いて作成された二値化画像データについて説明する。図 5 は、淡部補完印刷用ディザデータ 1 4 2 を用いて作成された二値化画像データを模式的に示した図である。図 5 ( a ) は、1 ブロックに属する各画素の輝度の平均値が「 7 」である場合の二値化画像データを模式的に示した図であり、図 5 ( b ) は、1 ブロックに属する各画素の輝度の平均値が「 1 1 」である場合の二値化画像データを模式的に示した図である。また、図 5 ( c ) は、1 ブロックに属する各画素の輝度の平均値が「 2 9 」である場合の二値化画像データを模式的に示した図であり、図 5 ( d ) は、1 ブロックに属する各画素の輝度の平均値が「 3 9 」である場合の二値化画像データを模式的に示した図である。

## 【 0 0 7 2 】

図 5 ( a ) に示すように、1 ブロックに属する各画素の輝度の平均値が「 7 」である場合には、二値化画像データは、小領域 a 1 , b 1 , c 1 , d 1 に設定される 4 つの中心の閾値 ( 閾値「 4 」、図 2 参照 ) がドットオン画素となっている。

## 【 0 0 7 3 】

次に、図 5 ( b ) に示すように、1 ブロックに属する各画素の輝度の平均値が「 1 1 」

10

20

30

40

50

である場合には、二値化画像データは、小領域 a 1 , b 1 , c 1 , d 1 に設定される 4 つの中心の閾値（閾値「4」、図 2 参照）がドットオン画素となると共に、小領域 a 2 , b 2 , c 2 , d 2 に設定される 4 つの中心の閾値（閾値「8」、図 2 参照）がドットオン画素となっている。

【0074】

また、図 5（c）に示すように、1 ブロックに属する各画素の輝度の平均値が「29」である場合には、二値化画像データは、小領域 a 1 , b 1 , c 1 , d 1 に設定される 5 つの閾値（図 2 参照）のうち、4 つの閾値がドットオン画素となると共に、小領域 a 2 , b 2 , c 2 , d 2 に設定される 5 つの閾値（図 2 参照）のうち、3 つの閾値がドットオン画素となっている。

10

【0075】

更に、図 5（d）に示すように、1 ブロックに属する各画素の輝度の平均値が「39」である場合には、二値化画像データは、小領域 a 1 , b 1 , c 1 , d 1 に設定される 5 つの閾値（図 2 参照）の全ての閾値がドットオン画素となると共に、小領域 a 2 , b 2 , c 2 , d 2 に設定される 5 つの閾値（図 2 参照）のうち、4 つの閾値がドットオン画素となっている。

【0076】

図 5（a）～図 5（d）に示すように、輝度画像データを分割した各ブロックに属する各画素の輝度が「1」から「40」までの間で変化する場合には、その輝度画像データを二値化した二値化画像データの各ブロックの小領域 a 1 , b 1 , c 1 , d 1 および小領域 a 2 , b 2 , c 2 , d 2 の各ドットオン画素により構成される模様を、ドット集中型に規則的且つ各ドット毎に変化させることができる。この二値化データを E / F 18 を介して出力すれば、モノクロプリンタ 50 が形成するモノクロ画像をドット集中型に規則的且つ各ドット毎に変化する模様の画像とすることができる。従って、モノクロプリンタ 50 が形成するモノクロ画像に不規則な模様が発生することを低減することができる。

20

【0077】

また、図 5（a）～図 5（d）に示すように、輝度画像データを分割した各ブロックに属する各画素の輝度が「1」から「40」までの間で変化する場合には、各小領域 a 1 , a 2 , b 1 , b 2 , c 1 , c 2 , d 1 , d 2 に設定される各閾値を 4 の倍数とすることで（図 2 参照）、ドットオン画素の出現頻度を低下させて、輝度画像データを二値化した二値化画像データの階調数（ドットオン画素の出現頻度）を、通常印刷用ディザデータ 143 を用いて輝度画像データを二値化データに変換した場合と比較して、減少させている。

30

【0078】

ここで、処理対象である画像データの R , G , B の各階調値が比較的低い状態で変化する場合には、モノクロプリンタ 50 に送信される二値化画像データを構成するドットの配置が、通常、離散的となる。モノクロプリンタ 50 に送信される二値化画像データを構成するドットの配置が離散的である場合には、モノクロプリンタ 50 に送信された二値化画像データを再現するために、モノクロプリンタ 50 の微小な制御が必要であることから、一般的に、モノクロプリンタ 50 が形成するモノクロ画像によって、モノクロプリンタ 50 に送信された二値化画像データを正確に再現することは困難である。

40

【0079】

しかし、本実施形態によれば、処理対象である画像データの R , G , B の各階調値が比較的低い状態で変化する場合には、即ち、輝度画像データを分割した各ブロックに属する各画素の輝度が「1」から「40」までの間で変化する場合には、ドットオン画素の出現頻度を低下させて、輝度画像データを二値化した二値化画像データの階調数（ドットオン画素の出現頻度）を減らす。これにより、この二値化画像データがモノクロプリンタ 50 に送信された場合に、モノクロプリンタ 50 の微小な制御の回数を減らして、モノクロプリンタ 50 に送信された二値化画像データの再現性を向上させることができる。

【0080】

更に、各小領域 a 1 , b 1 , c 1 , d 1 に設定される 5 つの閾値の値および 5 つの閾値

50

がドット集中型に配置される位置は、各小領域 a 1 , b 1 , c 1 , d 1 において、同一に設定されている。更に、各小領域 a 2 , b 2 , c 2 , d 2 に設定される 5 つの閾値の値および 5 つの閾値がドット集中型に配置される位置は、各小領域 a 2 , b 2 , c 2 , d 2 において、同一に設定されている。

#### 【 0 0 8 1 】

よって、輝度画像データを二値化した二値化画像データの各ブロックの小領域 a 1 , b 1 , c 1 , d 1 および小領域 a 2 , b 2 , c 2 , d 2 の各ドットオン画素の配置が離散的となることを防止することができる。これにより、この二値化画像データがモノクロプリンタ 5 0 に送信された場合に、モノクロプリンタ 5 0 の微小な移動制御を減らして、モノクロプリンタ 5 0 に送信された二値化画像データの再現性を更に向上させることができる。

10

#### 【 0 0 8 2 】

また、図 5 ( a ) ~ 図 5 ( b ) に示すように、各サブ淡部補完印刷用ディザデータ A , B , C , D は正方形に構成されており、ドットオン画素となる小領域 a 1 , b 1 , c 1 , d 1 の中心の閾値 ( 閾値「 4 」、図 2 参照 ) およびドットオン画素となる小領域 a 2 , b 2 , c 2 , d 2 の中心の閾値 ( 閾値「 8 」、図 2 参照 ) は、サブ淡部補完印刷用ディザデータ A , B , C , D の各々の対角線上となる位置にそれぞれ配置されている。

#### 【 0 0 8 3 】

よって、サブ淡部補完印刷用ディザデータ A , B , C , D のドットオン画素となる小領域 a 1 , b 1 , c 1 , d 1 の中心の閾値 ( 閾値「 4 」、図 2 参照 ) の各々およびサブ淡部補完印刷用ディザデータ A , B , C , D のドットオン画素となる小領域 a 2 , b 2 , c 2 , d 2 の中心の閾値 ( 閾値「 8 」、図 2 参照 ) の各々は、正方形のサブ淡部補完印刷用ディザデータ A , B , C , D の一辺に対し、45度の傾きとなる位置にそれぞれ配置されている。従って、輝度画像データを分割した各ブロックに属する各画素の輝度が「 1 」から「 4 0 」までの間で変化する場合に、その輝度画像データを二値化した二値化画像データの各ブロックのドットオン画素により構成される模様を目立ち難くすることができる。

20

#### 【 0 0 8 4 】

なお、各小領域 a 1 , a 2 , b 1 , b 2 , c 1 , c 2 , d 1 , d 2 以外には、「 4 1 」から「 2 5 6 」までの閾値が、各サブ淡部補完印刷用ディザデータ A , B , C , D の同一となる位置に、サブ淡部補完印刷用ディザデータ A、サブ淡部補完印刷用ディザデータ D、サブ淡部補完印刷用ディザデータ C、サブ淡部補完印刷用ディザデータ B の順序に基づいて 1 ずつ単調増加となるように設定されている ( 図 2 参照 )。よって、図示はしないが、処理対象である画像データの R , G , B の各階調値が低い状態を超えて変化する場合に、即ち、輝度画像データを分割した各ブロックに属する各画素の輝度が「 4 1 」から「 2 5 6 」までの間で変化する場合に、その輝度画像データを二値化した二値化画像データの各ブロックのドットオン画素の配置を離散的且つ単調変化とすることができる。従って、モノクロプリンタ 5 0 が形成するモノクロ画像の階調変化を滑らかに表現することができる。

30

#### 【 0 0 8 5 】

図 4 の説明に戻る。S 4 の処理終了後、輝度画像データメモリ 1 3 2 に記憶された輝度画像データの全ブロック分の輝度画像データを読み出したか否かが判別され ( S 5 )、輝度画像データメモリ 1 3 2 に記憶された輝度画像データの全ブロック分の輝度画像データを読み出していないと判別された場合は ( S 5 : N o )、S 3 の処理に戻る。これにより、輝度画像データの全ブロック分の輝度画像データが読み出されるまで、S 3 ~ S 5 の処理が繰り返し実行される。

40

#### 【 0 0 8 6 】

一方、輝度画像データメモリ 1 3 2 に記憶された輝度画像データの全ブロック分の輝度画像データを読み出したと判別された場合は ( S 5 : Y e s )、二値化画像データメモリ 1 3 3 に記憶された二値化画像データメモリをモノクロプリンタ 5 0 へ送信して ( S 6 )、この画像データ送信処理を終了する。

50

## 【0087】

S6の処理により、モノクロプリンタ50は、PC10から送信された二値化画像データを受信して、受信した二値化画像データに基づいて、モノクロ画像を形成する。

## 【0088】

S2の処理の説明に戻る。S2の判定処理で、淡部補完印刷を実行しないと判定された場合には(S2:No)、輝度画像データメモリ132に記憶された輝度画像データをブロック毎に分割し、1ブロック分の輝度画像データを読み出す(S7)。次に、読み出した1ブロック分の輝度画像データを通常印刷用ディザデータ143を用いて二値化して、二値化画像データとして二値化画像データメモリ133に記憶する(S8)。

## 【0089】

10

ここで、図6を参照して、通常印刷用ディザデータ143を用いて作成された二値化画像データについて説明する。図6は、通常印刷用ディザデータ143を用いて作成された二値化画像データを模式的に示した図である。図6(a)は、1ブロックに属する各画素の輝度の平均値が「7」である場合の二値化画像データを模式的に示した図であり、図6(b)は、1ブロックに属する各画素の輝度の平均値が「11」である場合の二値化画像データを模式的に示した図である。また、図6(c)は、1ブロックに属する各画素の輝度の平均値が「29」である場合の二値化画像データを模式的に示した図であり、図6(d)は、1ブロックに属する各画素の輝度の平均値が「39」である場合の二値化画像データを模式的に示した図である。

## 【0090】

20

図6(a)に示すように、1ブロックに属する各画素の輝度の平均値が「7」である場合には、二値化画像データは、小領域a12, b12, c12, d12, a22, c22, d22に設定される7つの中心の閾値(図3参照)がドットオン画素となっている。

## 【0091】

次に、図6(b)に示すように、1ブロックに属する各画素の輝度の平均値が「11」である場合には、二値化画像データは、小領域a12, c12, d12に設定される5つの閾値(図3参照)のうち、2つの閾値がドットオン画素となると共に、小領域b12, a22, b22, c22, d22に設定される5つの閾値(図3参照)のうち、1つの閾値がドットオン画素となっている。

## 【0092】

30

また、図6(c)に示すように、1ブロックに属する各画素の輝度の平均値が「29」である場合には、二値化画像データは、小領域a12, b12, c12, d12, a22に設定される5つの閾値(図3参照)のうち、4つの閾値がドットオン画素となると共に、小領域b22, c22, d22に設定される5つの閾値(図3参照)のうち、3つの閾値がドットオン画素となっている。

## 【0093】

更に、図6(d)に示すように、1ブロックに属する各画素の輝度の平均値が「39」である場合には、二値化画像データは、小領域a12, b12, c12, d12, a12, c22, d22に設定される5つの閾値(図3参照)の全ての閾値がドットオン画素となると共に、小領域b2に設定される5つの閾値(図3参照)のうち、4つがドットオン画素となっている。

40

## 【0094】

図6(a)～図6(d)に示すように、輝度画像データを分割した各ブロックに属する各画素の輝度が「1」から「40」までの間で変化する場合に、各小領域a12, a22, b12, b22, c12, c22, d12, d22に設定される各閾値を互いに異ならせ1ずつ増加させることで(図3参照)、輝度画像データを二値化した二値化画像データの階調数(ドットオン画素の出現頻度)を、淡部補完印刷用ディザデータ142を用いて二値化した二値化画像データ(図5参照)と比較して、増加させている。

## 【0095】

よって、二値化画像データの階調数(ドットオン画素の出現頻度)が比較的多く必要で

50

ある、例えば、一般的なグラフィックソフトなどのアプリケーションで作成された画像データを輝度に変換した輝度画像データには、通常印刷用ディザデータ 1 4 3 を適用して輝度画像データを二値化すればよいことが分かる。

【 0 0 9 6 】

ただし、各小領域 a 1 2 , a 2 2 , b 1 2 , b 2 2 , c 1 2 , c 2 2 , d 1 2 , d 2 2 に設定される「 1 」から「 4 0 」の各閾値を互いに異ならせ 1 ずつ増加させることで ( 図 3 参照 ) 、ドットオン画素の出現頻度を増加させている。

【 0 0 9 7 】

よって、輝度画像データを分割した各ブロックに属する各画素の輝度が「 1 」から「 4 0 」までの間で変化する場合には、その輝度画像データを二値化した二値化画像データの各ブロックのドットオン画素の配置は離散的となり、そのドットオン画素により構成される模様は、不規則に変化する。従って、モノクロプリンタ 5 0 が形成するモノクロ画像に不規則な模様が発生することとなる。

【 0 0 9 8 】

図 4 の説明に戻る。S 8 の処理終了後、輝度画像データメモリ 1 3 2 に記憶された輝度画像データの全ブロック分の輝度画像データを読み出したか否かが判別され ( S 9 ) 、輝度画像データメモリ 1 3 2 に記憶された輝度画像データの全ブロック分の輝度画像データを読み出していないと判別された場合は ( S 9 : N o ) 、S 7 の処理に戻る。これにより、輝度画像データの全ブロック分の輝度画像データが読み出されるまで、S 7 ~ S 9 の処理が繰り返し実行される。

【 0 0 9 9 】

一方、輝度画像データメモリ 1 3 2 に記憶された輝度画像データの全ブロック分の輝度画像データを読み出したと判別された場合は ( S 9 : Y e s ) 、二値化画像データメモリ 1 3 3 に記憶された二値化画像データメモリをモノクロプリンタ 5 0 へ送信して ( S 6 ) 、この画像データ送信処理を終了する。

【 0 1 0 0 】

S 6 の処理により、モノクロプリンタ 5 0 は、P C 1 0 から送信された二値化画像データを受信して、受信した二値化画像データに基づいて、モノクロ画像を形成する。

【 0 1 0 1 】

このように、画像データ送信処理によって、画像データメモリ 1 3 1 に記憶された画像データを、輝度で構成される輝度画像データに変換し、更に、淡部補完印刷用ディザデータ 1 4 2 または通常印刷用ディザデータ 1 4 3 のいずれか一方を用いて、輝度画像データを二値化画像データに変換して、その二値化画像データをモノクロプリンタ 5 0 に送信することができる。

【 0 1 0 2 】

上述した通り、本実施形態によれば、画像データ送信処理の S 2 の処理により、淡部補完印刷用ディザデータ 1 4 2 が選択されると、画像データ送信処理の S 4 の処理により、輝度画像データメモリ 1 3 2 に記憶された輝度画像データの 1 ブロック分の輝度画像データが、淡部補完印刷用ディザデータ 1 4 2 を用いて二値化され、二値化画像データに変換される。その二値化画像データが、画像データ送信処理の S 6 の処理により、モノクロプリンタ 5 0 に送信され、モノクロプリンタ 5 0 は、送信された二値化画像データに従ってモノクロ画像を形成する。

【 0 1 0 3 】

ここで、画像データ送信処理の S 2 の処理により選択された淡部補完印刷用ディザデータ 1 4 2 は、同じサイズの複数のサブ淡部補完印刷用ディザデータ A , B , C , D により構成されており、このサブ淡部補完印刷用ディザデータ A , B , C , D の各々は、ドット毎に設定される閾値が「 4 」から「 4 0 」となるまでは、各閾値の各配置が同一である ( 小領域 a 1 , b 1 , c 1 , d 1 に設定される 5 つの閾値の各配置が同一である。また、小領域 a 2 , b 2 , c 2 , d 2 に設定される 5 つの閾値の各配置が同一である ) 。更には、同一に配置される各閾値は、互いに異なる値となるように設定されている。

## 【0104】

これにより、処理対象である画像データのR、G、Bの各階調値が比較的低い状態に変化する場合には、即ち、輝度画像データを分割した各ブロックに属する各画素の輝度が「01」から「40」までの間で変化する場合には、輝度画像データを各ブロックに分割して、その各ブロックに属する各画素の輝度と、その各画素に対応する各小領域a1、b1、c1、d1に設定される各閾値との比較結果は、各小領域a1、b1、c1、d1において、同一の結果となる可能性が極めて高い。

## 【0105】

また、輝度画像データを分割した各ブロックに属する各画素の輝度が「1」から「40」までの間で変化する場合には、輝度画像データを各ブロックに分割して、その各ブロックに属する各画素の輝度と、その各画素に対応する各小領域a2、b2、c2、d2に設定される各閾値との比較結果は、各小領域a2、b2、c2、d2において、同一の結果となる可能性が極めて高い。

10

## 【0106】

よって、輝度画像データを分割した各ブロックに属する各画素の輝度が「1」から「40」までの間で変化する場合には、二値化画像データは、各ドットにより構成される模様が規則的且つ各ドット毎に変化する画像データとなる。これにより、モノクロプリンタ50が形成するモノクロ画像を規則的且つ各ドット毎に変化する模様の画像とすることができる。従って、モノクロプリンタ50が形成するモノクロ画像に不規則な模様が発生することを低減することができる。

20

## 【0107】

以上、実施形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上述した実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の改良変更が可能であることは容易に推察できるものである。

## 【0108】

例えば、本実施形態では、ドットオン画素により構成される模様を規則的に変化させる各小領域a1、a2、b1、b2、c1、c2、d1、d2に設定される閾値は、「4」から「40」までであったが、これに限らず、各小領域a1、a2、b1、b2、c1、c2、d1、d2に設定される閾値を「1」から「64」としても良い。閾値「64」は、モノクロの輝度（「1」から「256」）の256の階調の四分の一となる値である。

30

## 【0109】

また、本実施形態では、画像データ送信処理のS1の処理で、画像データメモリ131に記憶された画像データの各画素のR、G、Bの各階調値（1～256）を、単一色のモノクロの輝度（1～256）に変換したが、これに限らず、画像データメモリ131に記憶された画像データの各画素のR、G、Bの各階調値（1～256）を、単一の明度や単一の彩度に変換しても良い。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0110】

【図1】本実施形態における画像処理プログラムであるプリンタドライバがインストールされたパーソナルコンピュータを含む画像形成システムの全体構成を示すブロック図である。

40

【図2】淡部補完印刷用ディザデータの構成を模式的に示した図である。

【図3】通常印刷用ディザデータの構成を模式的に示した図である。

【図4】CPUで実行される画像データ送信処理のフローチャートを示した図である。

【図5】淡部補完印刷用ディザデータを用いて作成された二値化画像データを模式的に示した図である。

【図6】通常印刷用ディザデータを用いて作成された二値化画像データを模式的に示した図である。

## 【符号の説明】

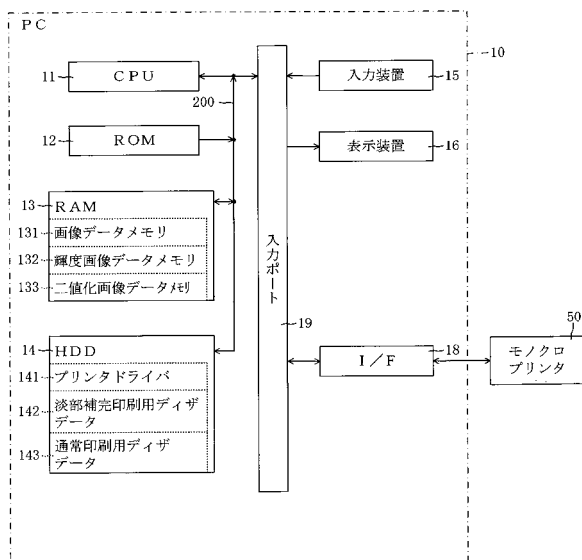
## 【0111】

50

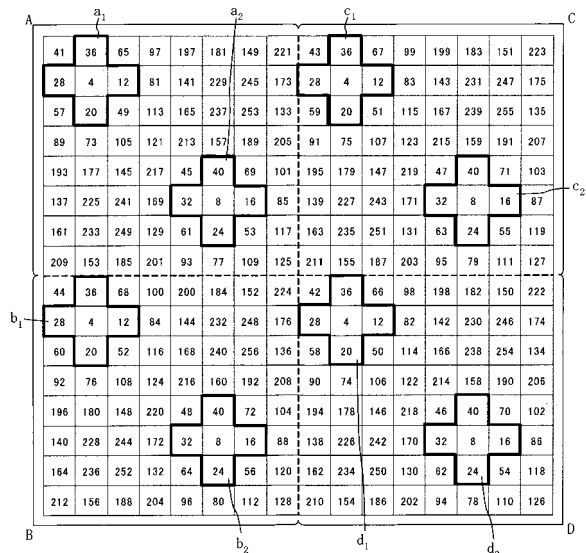
- 1 0            P C ( 画像処理装置 )  
 1 4            H D D ( 閾値マトリクスデータ記憶手段、淡部閾値マトリクスデータ記憶手段、ディザマトリクスデータ記憶手段 )  
 1 4 1          プリンタドライバ ( 画像処理プログラム )  
 1 4 2          淡部補完印刷用ディザデータ ( 閾値マトリクスデータの一部、淡部閾値マトリクスデータ )  
 1 4 3          通常印刷用ディザデータ ( 閾値マトリクスデータの一部、ディザマトリクスデータ )  
 S 2            画像データ送信処理  
 S 4 , S 8      画像データ送信処理 ( 変換ステップ、変換手段 )  
 S 6            画像データ送信処理 ( 送信ステップ、送信手段 )  
 A , B , C , D   サブ淡部補完印刷用ディザデータ ( サブ閾値マトリクスデータ )  
 a 1 , b 1 , c 1 , d 1   小領域 ( ドット集中型閾値配置 )  
 a 2 , b 2 , c 2 , d 2   小領域 ( ドット集中型閾値配置 )

10

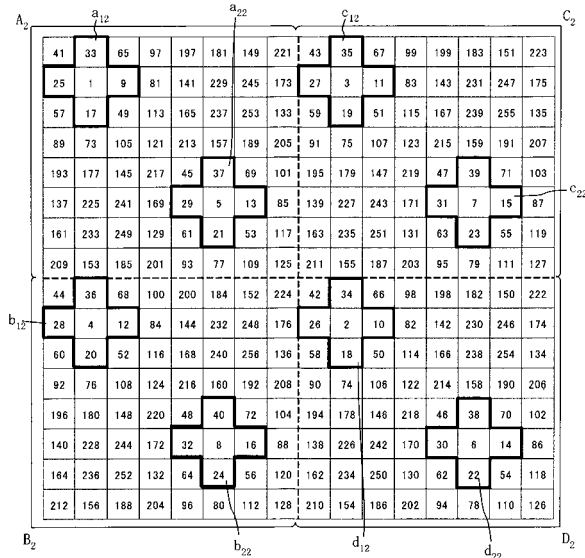
【図 1】



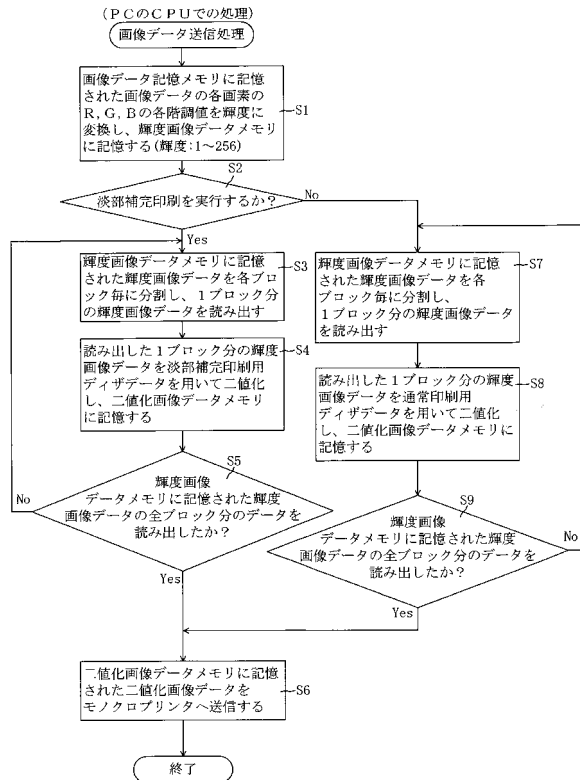
【図 2】



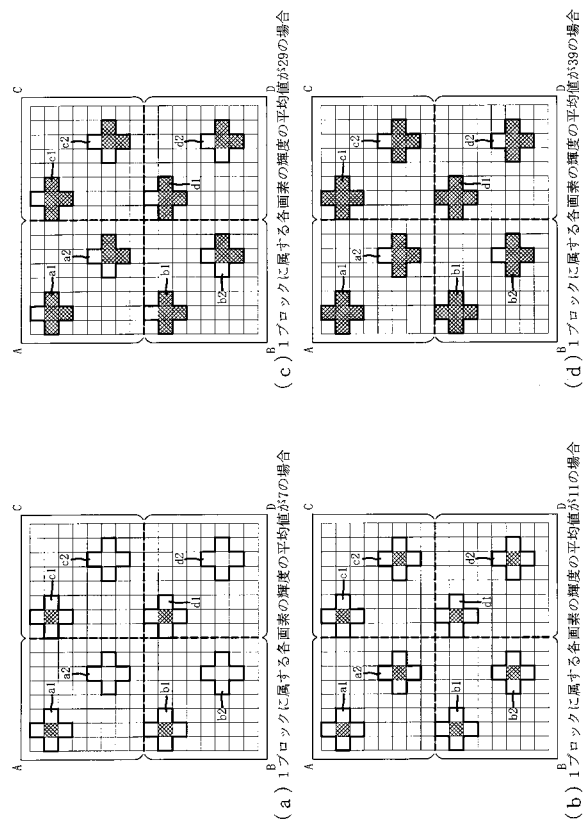
【図 3】



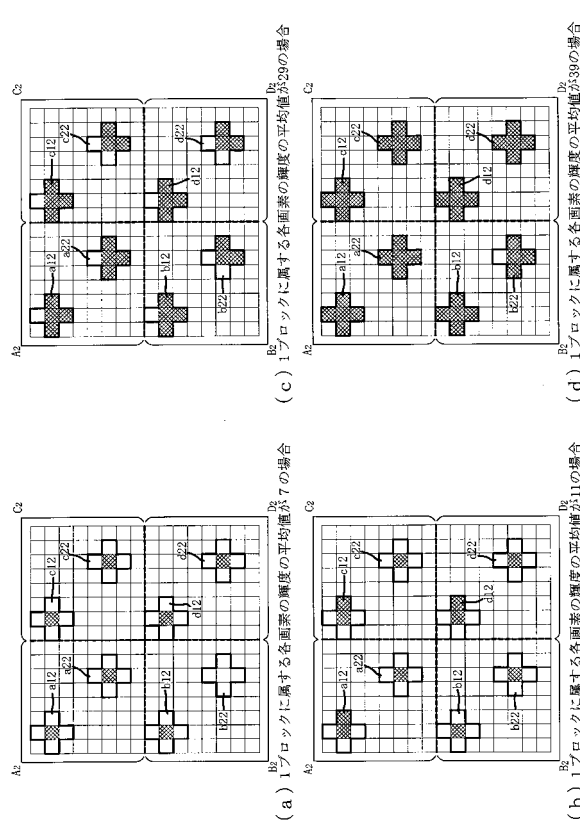
【図 4】



【図 5】



【図 6】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 0 8 6 3 3 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 1 1 8 7 4 6 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
H 0 4 N 1 / 4 0 5