

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5083115号
(P5083115)

(45) 発行日 平成24年11月28日(2012.11.28)

(24) 登録日 平成24年9月14日(2012.9.14)

(51) Int.Cl.	F I
H04N 1/387 (2006.01)	H04N 1/387
G06T 3/00 (2006.01)	G06T 3/00 300
H04N 1/407 (2006.01)	H04N 1/40 101E
B41J 5/30 (2006.01)	B41J 5/30 Z
G03G 15/36 (2006.01)	G03G 21/00 382
請求項の数 10 (全 42 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2008-211321 (P2008-211321)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成20年8月20日(2008.8.20)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2010-41698 (P2010-41698A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成22年2月18日(2010.2.18)	(74) 代理人	100094525
審査請求日	平成23年8月3日(2011.8.3)		弁理士 土井 健二
(31) 優先権主張番号	特願2007-221074 (P2007-221074)	(74) 代理人	100094514
(32) 優先日	平成19年8月28日(2007.8.28)		弁理士 林 恒徳
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	小林 誠
(31) 優先権主張番号	特願2008-177568 (P2008-177568)		長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(32) 優先日	平成20年7月8日(2008.7.8)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
		審査官	橋爪 正樹
		(56) 参考文献	特開2005-094326(JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 地紋画像生成プログラム及び地紋画像生成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複写時に再現される出力濃度が異なる潜像部と背景部とを含む地紋画像を印刷媒体上に形成する地紋画像データを生成する地紋画像生成工程をコンピュータに実行させる地紋画像生成プログラムにおいて、

前記地紋画像生成工程は、

2階調を超える多階調のカモフラージュ模様データを取得する第1の工程と、

前記潜像部及び背景部の入力階調値に基づいて前記カモフラージュ模様データの階調値を補正して補正カモフラージュ模様データを生成する第2の工程と、

前記補正カモフラージュ模様データの階調値について、前記潜像部に対応する領域では、潜像部ディザマトリクスを参照して前記階調値に対応する潜像部画像データを生成し、前記背景部に対応する領域では、背景部ディザマトリクスを参照して前記階調値に対応する背景部画像データを生成する第3の工程とを有することを特徴とするコンピュータ読み取り可能な地紋画像生成プログラム。

【請求項2】

請求項1において、

前記潜像部ディザマトリクス及び背景部ディザマトリクスを参照してそれぞれ生成される前記潜像部画像データ及び背景部画像データは、多階調の潜像部画像と背景部画像をそれぞれ再生する画像データであることを特徴とする地紋画像生成プログラム。

【請求項3】

10

20

請求項 1 において、

前記潜像部画像データは、前記補正カモフラージュ模様データの階調値に対応する位置に複数の第 1 のドットを形成する画像データであり、

前記背景部画像データは、前記補正カモフラージュ模様データの階調値に対応する位置に複数の第 2 のドットを形成する画像データであり、

前記潜像部ディザマトリクスは複数の画素のドットを集中して前記第 1 のドットを形成するドット集中型ディザマトリクスであり、前記背景部ディザマトリクスは前記第 2 のドットを分散して形成するドット分散型ディザマトリクスであることを特徴とする地紋画像生成プログラム。

【請求項 4】

10

請求項 1 において、

前記潜像部ディザマトリクスと背景部ディザマトリクスとが、階調値の取りうる範囲に対する出力濃度の特性が一致していて、

前記潜像部及び背景部の入力階調値が同じであることを特徴とする地紋画像生成プログラム。

【請求項 5】

請求項 1 において、

前記多階調のカモフラージュ模様データが複数色の階調値データを有し、

前記第 1 の工程では、前記カモフラージュ模様データの階調値が前記複数色の階調値から求められるグレー階調値であることを特徴とする地紋画像生成プログラム。

20

【請求項 6】

請求項 1 において、

前記第 1 の工程では、ユーザの選択要求に応答して、メモリに格納された複数種類のカモフラージュ模様データのうち選択されたカモフラージュ模様データを取得することを特徴とする地紋画像生成プログラム。

【請求項 7】

複写時に再現される出力濃度が異なる潜像部と背景部とを含む地紋画像を印刷媒体上に形成する地紋画像データを生成する地紋画像生成工程をコンピュータに実行させる地紋画像生成プログラムにおいて、

前記地紋画像生成工程は、

2 階調を超える多階調のカモフラージュ模様データを取得する工程と、

前記カモフラージュ模様データの階調値について、前記潜像部に対応する領域では、潜像部ディザマトリクスを参照して前記階調値に対応する潜像部画像データを生成し、前記背景部に対応する領域では、背景部ディザマトリクスを参照して前記階調値に対応する背景部画像データを生成する工程とを有し、

30

前記潜像部ディザマトリクスと背景部ディザマトリクスとが、入力階調値の取りうる範囲に対する出力濃度の特性が一致していて、前記潜像部及び背景部の階調値が前記潜像部ディザマトリクスと背景部ディザマトリクスの入力階調値の取りうる範囲内で最大の入力階調値に設定されている

ことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な地紋画像生成プログラム。

40

【請求項 8】

請求項 7 において、

前記潜像部ディザマトリクスと背景部ディザマトリクスの前記最大の入力階調値に対応する出力濃度が、前記地紋画像の出力濃度の最大値に対応していることを特徴とする地紋画像生成プログラム。

【請求項 9】

複写時に再現される出力濃度が異なる潜像部と背景部とを含む地紋画像を印刷媒体上に生成する地紋画像生成装置において、

2 階調を超える多階調のカモフラージュ模様データを取得するカモフラージュ模様データ取得手段と、

50

前記潜像部及び背景部の入力階調値に基づいてカモフラージュ模様データの階調値を補正して補正カモフラージュ模様データを生成する補正手段と、

前記補正カモフラージュ模様データの階調値について、前記潜像部に対応する領域では、潜像部ディザマトリクスを参照して前記階調値に対応する潜像部画像データを生成し、前記背景部に対応する領域では、背景部ディザマトリクスを参照して前記階調値に対応する背景部画像データを生成する地紋画像データ生成手段とを有することを特徴とする地紋画像生成装置。

【請求項 10】

複写時に再現される出力濃度が異なる潜像部と背景部とを含む地紋画像を印刷媒体上に生成する地紋画像生成装置において、

2 階調を超える多階調のカモフラージュ模様データを取得するカモフラージュ模様データ取得手段と、

前記カモフラージュ模様データの階調値について、前記潜像部に対応する領域では、潜像部ディザマトリクスを参照して前記階調値に対応する潜像部画像データを生成し、前記背景部に対応する領域では、背景部ディザマトリクスを参照して前記階調値に対応する背景部画像データを生成する地紋画像データ生成手段とを有し、

前記潜像部ディザマトリクスと背景部ディザマトリクスとが、入力階調値の取りうる範囲に対する出力濃度の特性が一致していて、前記潜像部及び背景部の階調値が前記潜像部ディザマトリクスと背景部ディザマトリクスの入力階調値の取りうる範囲内で最大の入力階調値に設定されていることを特徴とする地紋画像生成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、地紋画像生成プログラム及び地紋画像生成装置に関し、特に、印刷媒体に印刷されるための地紋画像データを生成するプログラム及び装置に関する。さらに、この地紋画像データに基づいて地紋画像を印刷した印刷媒体（原本）の複写による偽造を抑止する効果、あるいは原本と複写物とを区別する効果を有する地紋画像データの生成プログラム及び地紋画像生成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

地紋は、原本の本来の画像に背景として合成され、印刷された文書が原本か複写物かを区別することを可能にする。地紋は、原本では識別することが難しいが、複写すると地紋の文字や画像が浮かび上がる。それを利用して、原本と複写物とを容易に区別することが可能になる。また、複写によって地紋の文字や画像が浮かび上がるので、地紋を合成して原本を生成すれば、心理的に原本の複写を抑止する効果が得られる。

【0003】

地紋については、特許文献 1 に記載され、この記載によれば以下の通りである。

【0004】

地紋の一般的な構成は、複写によって原本に印刷されたドットが残るまたはドットの減少が少ない「潜像部」と、複写によって原本に印刷されたドットが消失またはドットが大きく減少する「背景部」の 2 つの領域からなる。つまり、潜像部は複写による濃度変化が少なく原本の画像がそのまま再現され、背景部は複写による濃度変化が大きく原本の画像が消失する。この 2 つの領域により地紋の文字や画像が形成され、この地紋の文字や画像を「潜像」と称する。

【0005】

この潜像部と背景部の 2 つの領域は濃度がほぼ同等であり、原本の状態では一見すると「複写」などの地紋の文字や画像が隠れていることが判別困難であるが、ミクロ的には背景部と潜像部の各々が異なる特性を持っている。そして、複写されるとそれらの濃度変化の差により、潜像部と背景部との間に濃度差が生じてこの 2 つの領域で形成された地紋の文字や画像の判別が容易になる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

潜像部は複写時(コピーによるスキヤニング時)にドットを読み取り易くするために、集中したドットの固まりで構成し、逆に背景部は複写時にドットを読み取り難くするために分散したドットで構成する。このようにすることで、潜像部は複写後にドットが残り易く、背景部は潜像部よりもドットが消え易い特性になる。集中したドットや分散したドットは、異なる線数の網点を用いた網点処理によって実現することができる。すなわち、集中したドット配置を得るためには低い線数の網点を用い、分散したドット配置を得るためには高い線数の網点を用いる。

【 0 0 0 7 】

一般に複写機には、複写対象の原稿の微小なドットをスキヤナーで読み取る工程での入力解像度と、スキヤナーで読み取った微小なドットを印刷エンジンで再現する工程での出力解像度とに依存した画像再現能力の限界が存在する。従って、複写機の画像再現能力の限界を超えた孤立した微小なドットが原稿中に存在すると、その複写物では微小なドットを完全には再現できず、孤立した微小なドットの部分が消失する。即ち、地紋の背景部が複写機で再現できるドットの限界を超えるように作成されている場合、地紋の大きなドット(集中したドット)は複写によって再現できるが、小さなドット(分散したドット)は複写によって再現できず、複写原稿に隠された潜像が浮かび上がる。また、複写により背景部の分散したドットが完全に消えなくとも、潜像部の集中したドットと比較してドットの消失の程度が大きければ、複写後に背景部と潜像部で濃度差が発生し、複写原稿において隠された潜像が浮かび上がる。

【 0 0 0 8 】

また、地紋では、潜像として隠されている文字や画像をより判別し難くするために、「カモフラージュ」という技術が利用される。このカモフラージュ技術は、潜像部や背景部とは濃度が異なる模様を地紋画像全体に配置する方法であり、マクロ的には一見すると潜像部や背景部とは異なる濃度のカモフラージュ模様が目立ち、潜像が更に目立たなくなる効果がある。つまり、カモフラージュ模様のコントラストが大きく、それに比較して潜像部と背景部のコントラストが小さいため、目の錯覚により潜像がより効果的に隠蔽される。さらに、カモフラージュ模様は印刷物に装飾的な印象を与えることができ、意匠性に優れた地紋を作成することができるといった利点もある。尚、一般的にカモフラージュ模様はドットを発生させるか発生させないかの2値で作成されており、カモフラージュ模様に相当する領域で地紋のドットを発生させないことでカモフラージュ模様を形成している。2値のカモフラージュ模様については、特許文献2に記載されている。以上が地紋の概要である。

【 0 0 0 9 】

図1は、地紋の潜像とカモフラージュ模様の例を示す図である。文字「複」の潜像マスクパターン10は、その拡大図10Xにも示されるとおり、例えば黒い部分が地紋の潜像部L Iに対応し白い部分が地紋の背景部B Iに対応する。一方、カモフラージュ模様12は、その拡大図12Xにも示されるとおり、例えば黒い部分C A Mが地紋のドットが形成されない領域になり、白い部分が地紋のドットが形成される領域になる。言いかえると、カモフラージュ模様のデータは、各画素が、地紋画像を印刷する部分と印刷しない部分とを示す2値の画像データである。

【 0 0 1 0 】

図2は、地紋を印刷した原本の例を示す図である。地紋14は、図1の潜像マスクパターン10に基づいて潜像部L Iと背景部B Iとが形成されている。潜像部L Iは、ドット集中型ディザ法による低網点線数(53 l p i)のドットで形成され、背景部B Iは、ドット分散型ディザ法による高網点線数(212 l p i)のドットで形成されている。拡大された地紋14Xから明らかなとおり、地紋全体が一定の出力濃度になっているが、潜像部L Iのドットは低い網点線数のスクリーンにより形成されているので大きなドットであり、背景部B Iのドットは高い網点線数のスクリーンにより形成されているので微少なドットである。

【 0 0 1 1 】

地紋 1 6 は、図 1 の潜像マスクパターン 1 0 とカモフラージュ模様 1 2 に基づき、潜像部 L I と背景部 B I とがカモフラージュ模様の黒い部分 C A M の領域を除いて形成されている。拡大された地紋 1 6 X に示されるとおり、地紋全体は一定の出力濃度であり、カモフラージュ模様の領域 C A M にはドットが形成されず、それ以外の領域では、図 1 と同様に大きなドットからなる潜像部 L I と微少なドットからなる背景部 B I とが形成されている。カモフラージュ模様のコントラストが大きいいため、コントラストが小さい潜像部 L I と背景部 B I とで形成される潜像（文字「複」）が目立たない。

【 0 0 1 2 】

図 2 の地紋の原本は、潜像部 L I と背景部 B I の出力濃度が同じであるので、それにより形成される潜像「複」が隠蔽される。これを原本における潜像の隠蔽性が高いと称する。

10

【 0 0 1 3 】

図 3 は、地紋の複写物の例を示す図である。複写物 1 8 は、複写によるスキャニング工程とドット形成工程（スキャニング工程によって生成されたスキャンデータに基づき、印刷媒体に印刷する工程）とを経て形成され、その拡大図 1 8 X に示されるとおり、潜像部 L I の大きなドットはほとんど消失していないが、背景部 B I の微少なドットはかなり消失している。その結果、複写物 1 8 において、潜像部 L I の出力濃度はほとんど低下しないが、背景部 B I の出力濃度はかなり低下し、潜像「複」が浮き上がって見える。つまり、複写物における潜像の識別性が高くなっている。

20

【 0 0 1 4 】

複写物 2 0 もカモフラージュ模様の領域 C A M を除いて、複写物 1 8 と同様である。背景部 B I の出力濃度が低下したことでカモフラージュ模様のコントラストが低下し、潜像「複」が浮き上がって見えている。

【 0 0 1 5 】

図 4 は、図 2 の原本の拡大図と図 3 の複写物の拡大図とを更に拡大した図である。（ a ）原本では、潜像部 L I は網点線数が低く面積が大きなドット（網点）で構成され、背景部 B I は網点線数が高く微少なドットで構成される。そして、カモフラージュ模様の黒い部分 C A M にはいずれのドットも形成されていない。一方、（ b ）複写物では、潜像部 L I の大きなドット（網点）のサイズはそれほど変化していないのに対して、背景部 B I の微少なドットはかなりの数が消失している。その結果、複写物では、潜像部 L I の出力濃度の低下はほとんどなく、背景部 B I の出力濃度の低下は大きく、地紋の潜像「複」が顕在化される。

30

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 1 5 1 4 5 6 号公報

【特許文献 2】特開平 4 - 1 7 0 5 6 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 6 】

上記の通り、地紋は、原本における潜像の隠蔽性が高いことと、複写物における潜像の識別性が高いことが両立することが求められる。その点、カモフラージュ模様を付加すると原本の隠蔽性を向上させ、印刷物に装飾的なイメージを与え意匠性に優れた地紋を提供することができる。

40

【 0 0 1 7 】

しかしながら、第 1 に、地紋にドットを発生させるか発生させないかの 2 値の情報で構成されたカモフラージュ模様では模様の表現力に乏しい。第 2 に、図 2 中のカモフラージュ模様付き地紋 1 6 では、カモフラージュ模様のコントラストが高く潜像が判別しやすく原本の隠蔽性向上には有利に働くが、逆にコントラストが強すぎて本来の画像（印刷文書画像）を合成した場合にカモフラージュ模様が目立ちすぎる問題がある。第 3 に、図 3 のカモフラージュ模様なしの複写物 1 8 とカモフラージュ模様ありの複写物 2 0 とを比較すると、潜像「複」においてカモフラージュ模様に対応する領域 C A M でドットが形成され

50

ていないので、複写物 20 の潜像の識別性が複写物 18 より低下している。つまりカモフラージュ模様の存在が複写物での潜像の識別性を低下させている。

【0018】

上記のように、2 値情報で構成されるカモフラージュ模様を利用した場合に、原本の文書の判別性低下を防止し、複写物の潜像の識別性低下を防止することが望まれる。また、カモフラージュ模様の表現力向上も望まれている。

【0019】

そこで、本発明の目的は、カモフラージュ模様の自由度を高くした地紋を生成するプログラム及び装置を提供することにある。

【0020】

本発明の別の目的は、原本の潜像の隠蔽性を維持しつつ本来の印刷文書画像の判別性低下を防止できるカモフラージュ模様付き地紋を生成するプログラム及び装置を提供することにある。

【0021】

さらに、本発明の別の目的は、複写物の潜像の識別性低下を防止できるカモフラージュ模様付き地紋を生成するプログラム及び装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0022】

上記の目的を達成するために、本発明の第 1 の側面によれば、

複写時に再現される出力濃度が異なる潜像部と背景部とを含む地紋画像を印刷媒体上に形成する地紋画像データを生成する地紋画像生成工程をコンピュータに実行させる地紋画像生成プログラムにおいて、

前記地紋画像生成工程は、

2 階調を超える多階調のカモフラージュ模様データを取得する第 1 の工程と、

前記潜像部及び背景部の入力階調値に基づいて前記カモフラージュ模様データの階調値を補正して補正カモフラージュ模様データを生成する第 2 の工程と、

前記補正カモフラージュ模様データの階調値について、前記潜像部に対応する領域では、潜像部ディザマトリクスを参照して前記階調値に対する潜像部画像データを生成し、前記背景部に対応する領域では、背景部ディザマトリクスを参照して前記階調値に対する背景部画像データを生成する第 3 の工程とを有する。

【0023】

上記の第 1 の側面において、好ましい態様によれば、前記潜像部ディザマトリクス及び背景部ディザマトリクスを参照してそれぞれ生成される前記潜像部画像データ及び背景部画像データは、多階調の潜像部画像と背景部画像をそれぞれ再生する画像データである。

【0024】

上記の第 1 の側面において、好ましい態様によれば、前記潜像部画像データは、前記補正カモフラージュ模様データの階調値に対応する位置に複数の第 1 のドットを形成する画像データであり、

前記背景部画像データは、前記補正カモフラージュ模様データの階調値に対応する位置に複数の第 2 のドットを形成する画像データであり、

前記潜像部ディザマトリクスは前記第 1 のドットの中心にドットを集中して形成するドット集中型ディザマトリクスであり、前記背景部ディザマトリクスは前記第 2 のドットを分散して形成するドット分散型ディザマトリクスである。

【0025】

上記の第 1 の側面において、好ましい態様によれば、前記潜像部ディザマトリクスと背景部ディザマトリクスとが、階調値の取りうる範囲に対する出力濃度の特性が一致していて、前記潜像部及び背景部の入力階調値が同じである。

【0026】

上記の第 1 の側面において、好ましい態様によれば、前記多階調のカモフラージュ模様データが複数色の階調値データを有し、

10

20

30

40

50

前記第 1 の工程では、前記カモフラージュ模様データの階調値が前記複数色の階調値から求められるグレー階調値である。

【 0 0 2 7 】

上記の目的を達成するために、本発明の第 2 の側面によれば、

複写時に再現される出力濃度が異なる潜像部と背景部とを含む地紋画像を印刷媒体上に形成する地紋画像データを生成する地紋画像生成工程をコンピュータに実行させる地紋画像生成プログラムにおいて、

前記地紋画像生成工程は、

2 階調を超える多階調のカモフラージュ模様データを取得する工程と、

前記カモフラージュ模様データの階調値について、前記潜像部に対応する領域では、潜像部ディザマトリクスを参照して前記階調値に対する潜像部画像データを生成し、前記背景部に対応する領域では、背景部ディザマトリクスを参照して前記階調値に対する背景部画像データを生成する工程とを有し、

前記潜像部ディザマトリクスと背景部ディザマトリクスとが、入力階調値の取りうる範囲に対する出力濃度の特性が一致していて、前記潜像部及び背景部の階調値が前記潜像部ディザマトリクスと背景部ディザマトリクスの入力階調値の取りうる範囲内で最大の入力階調値に設定されている。

【 0 0 2 8 】

上記の目的を達成するために、本発明の第 3 の側面は、上記第 1、第 2 の側面の地紋画像生成装置である。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 9 】

以下、図面にしたがって本発明の実施の形態について説明する。但し、本発明の技術的範囲はこれらの実施の形態に限定されず、特許請求の範囲に記載された事項とその均等物まで及ぶものである。

【 0 0 3 0 】

図 5 は、本実施の形態における地紋画像形成装置の構成を示す図である。地紋画像形成装置は、ホストコンピュータ 30 にインストールされているプリンタドライバプログラム 32 と、潜像部ディザマトリクス 33 と、背景部ディザマトリクス 34 と、カモフラージュ模様データ 35 と、プリンタ 40 とで構成される。潜像部ディザマトリクス 33 と背景部ディザマトリクス 34 は、プリンタメーカーが記録媒体を介してもしくはインターネットなどのネットワーク回線を介して、ユーザに配布するプリンタドライバプログラム 32 に含まれ、プリンタドライバプログラム 32 をホストコンピュータにインストールするときに、ホストコンピュータ内の記録媒体に保存される。ホストコンピュータ 30 は、CPU と RAM とアプリケーションプログラム 31 とを更に有し、アプリケーションプログラム 31 を実行して文字、イメージ、グラフィックスなどからなる画像データ（印刷文書画像データ）を生成する。

【 0 0 3 1 】

さらに、ホストコンピュータ 30 は、ユーザからの要求に回答して、プリンタドライバ 32 を実行してカモフラージュ模様付き地紋データ 37 を生成する。そして、アプリケーション 31 が生成した画像データについて、ユーザから印刷要求を受けると、プリンタドライバ 32 はプリンタ装置 40 が解釈可能なプリンタ制御言語に基づき、印刷対象の画像データ 36 の印刷ジョブデータを生成する。もし、ユーザからの印刷要求に、印刷対象の画像データ 36 に対して地紋データを付加することが含まれていた場合には、プリンタドライバ 32 は、地紋データを生成しプリントジョブに地紋データ 37 を含めてプリンタ 40 のインターフェース IF に送信する。

【 0 0 3 2 】

画像データ 36 は、例えば、ページ記述言語で記述されたデータ、プリンタの中間コードに展開されたデータ、または画素に展開した RGB のビットマップデータなど様々な形態をとりうる。また、カモフラージュ模様付き地紋データ 37 は、多階調のカモフラージュ

ユ模様の階調データを地紋の入力階調で補正（または変調）した階調データをディザマトリクス33, 34でスクリーニング処理した画像データである。本実施の形態では、カモフラージュ模様が多階調（3階調以上）であり、カモフラージュ模様の階調データは3ビット以上のバイナリデータである。地紋データ37は、例えば画素毎のドットの有無（ON/OFF）を示すデータである。地紋データのドットの有無は、例えば画素毎に0と1の2値で表現される。または、印刷対象の画像データがRGB各色8ビット階調値で表現される場合には、地紋データのドットの有無は、画素毎にその最大階調値に対応する値255と最小階調値に対応する値0として8ビットで表現されてもよい。

【0033】

一方、プリンタ40は、印刷媒体給紙部、印刷媒体上に画像を形成する印刷実行部、印刷媒体排紙部などからなる印刷エンジン46と、受信した画像データ36と地紋データ37について所定の画像処理を行いさらに印刷エンジン42の制御を行うコントローラ41とを有する。コントローラ41のCPUは、画像形成プログラム42を実行して、受信した画像データ36から画素に展開したビットマップデータを生成する。受信した画像データ36がビットマップデータの形態であればそのビットマップデータがそのまま利用できる。

【0034】

そして、合成部43が、画像データ36の画素毎に階調値を持つビットマップデータと、地紋データ37のドットデータとを合成する。この合成は、例えば地紋データ37の画像に画像データ36の画像を重ねる処理により行われる。さらに、色変換部44が合成されたRGBのデータをCMYKのデータに色変換し、二値化ユニット45がCMYKのビットマップデータから所定のスクリーンを用いてデータから画素内のドットのデータに変換し、印刷エンジン46に出力する。その結果、印刷エンジン46は、アプリケーションプログラムにより生成された印刷対象の画像とプリンタドライバ32により生成された地紋画像とを合成した画像を印刷媒体上に印刷する。これが地紋の原本である。

【0035】

あるいは、別の合成方法によれば、画像データ36のRGBビットマップデータと地紋画像データを合成する前に、画像データ36のRGBビットマップデータをCMYKのビットマップデータに色変換し、CMYKのいずれかの色のビットマップデータに地紋データ37を合成する。この場合は、地紋データ37における画素毎のドットON/OFF情報をビットマップデータの最大階調値/最小階調値とし、その地紋データ37を画像データ36のCMYKのうちいずれかの色のビットマップデータに上書きする。例えば、画像データ36が黒色Kの文字データの場合にCMYのいずれかの色のビットマップデータを地紋データ37に変換する。もしくは、画像データ36のいずれかの色のビットマップデータの最小濃度の階調値の画素に地紋データ37を上書きする。

【0036】

図5の実施の形態では、ホストコンピュータ30のプリンタドライバ32が地紋画像生成プログラムに対応し、地紋データ37を生成している。ただし、変型例として、プリンタ内で地紋データとカモフラージュ模様データとを生成しそれに基づいて地紋画像を生成してもよい。この場合は、プリンタドライバ32が印刷対象の画像データ36に地紋画像を合成して印刷する指定を含む印刷ジョブデータを生成し、プリンタ40のコントローラ41が地紋画像生成プログラムを実行し、プリンタ40内に記憶された潜像部ディザマトリクスと背景部ディザマトリクスとを使用して、印刷ジョブデータからカモフラージュ模様付き地紋データを生成する。地紋生成用の印刷ジョブデータは、複写時に消失するもしくは再現される文字やパターンの指定、地紋の濃度の指定、カモフラージュ模様の指定など、カモフラージュ模様付き地紋データ生成するために必要な情報を含むデータである。このプリンタ40内での地紋生成処理は、プリンタのCPUが画像生成プログラムを実行することにより実施されてもよいし、ASICなどの専用画像処理生成装置で実行されてもよい。

【0037】

〔地紋生成手順の概略〕

以下、本実施の形態における地紋画像生成装置による地紋生成方法の概略について説明する。なお、地紋画像生成装置とは、プリンタドライバ 32 により地紋画像が生成される場合はホストコンピュータ、画像形成プログラム 42 により地紋画像が生成される場合にはプリンタ 40 をいう。本実施の形態では、図 1、図 2 と同様に、地紋画像生成装置が、ユーザがデフォルトパターンから選択した潜像マスクパターンまたはユーザが独自に生成した潜像マスクパターンに対応して、潜像部と背景部とからなる地紋画像データを生成する。

【0038】

図 6 は、本実施の形態における地紋データの生成手順を示すフローチャート図である。まず、地紋画像生成装置は、潜像マスクパターンデータを生成する (S1)。潜像マスクパターンデータは、図 1 に示した文字「複」の潜像マスクパターン 10 のデータであり、各画素が潜像部 L I か背景部 B I かを示すデータ 0、1 で構成される。そして、地紋画像生成装置は、多階調のカモフラージュ模様データを取得する (S2)。ユーザにより取得された写真データやイメージデータなどの多階調画像データや、あらかじめホストコンピュータ 30 内のメモリに格納されている複数のカモフラージュ模様データ 35 から選択されたデータが、カモフラージュ模様データとなる。多階調のカモフラージュ模様データは、画素毎に例えば 8 ビットの階調データで構成され、そのカモフラージュ模様は 2 階調を超える 256 階調を表現することができる。カモフラージュ模様が多階調化されることで、原本における本来の印刷対象の印刷文書画像の識別性低下を抑制することができ、複写物における潜像の識別性低下も抑制することができる。さらに、多階調のカモフラージュ模様を使用することができるので、意匠性に優れた印刷物を作成することができる。

【0039】

本実施の形態でのカモフラージュ模様データは、画素毎の 8 ビット (0:黒~255:白)の階調値データであり、256 階調で表現されるグレイイメージデータである。カモフラージュ模様は、階調値 0 (黒)に近いほど出力濃度が低く、階調値 255 (白)に近いほど出力濃度が高く構成されている。そして、カモフラージュ模様の階調値 A (A = 0 ~ 255) に対して出力される地紋の出力濃度 D A は、カモフラージュ模様を付加しない場合の地紋の出力濃度 D max に対して、

$$D A = (A / 255) \times D_{\max} \quad (0 \leq A \leq 255) \quad (1)$$

になる。

【0040】

よって、カモフラージュ模様の階調値が全て白 (A = 255) では、カモフラージュ模様付き地紋の出力濃度 D A は、D A = D max となり、カモフラージュ模様を付加しない地紋と同じ出力濃度になる。つまり、図 2 中の 16 の模様 C A M 以外の領域の出力になる。また、カモフラージュ模様の階調値が 255 (白)に近いほど、地紋の出力濃度 D max の減少量が小さくなる。一方、カモフラージュ模様の階調値が 0 (黒)に近いほど、地紋の出力濃度 D max の減少量が大きくなる。そして、カモフラージュ模様の階調値が全て黒 (A = 0) では、カモフラージュ模様付き地紋の出力濃度 D A は、D A = 0 になり、地紋のドットは形成されない。つまり、図 2 中の 16 の模様 C A M 内の出力になる。

【0041】

上記の通り、多階調のカモフラージュ模様を利用することで、地紋の潜像部と背景部とに多階調のカモフラージュ模様が合成されることになり、1 ビットのカモフラージュ模様データと比較すると、カモフラージュ模様のコントラストを低下させることができる。

【0042】

上記のカモフラージュ模様を地紋に反映するために、地紋画像生成装置は、潜像部、背景部の入力階調に基づいて補正カモフラージュ模様階調データを生成する (S3)。潜像部、背景部の入力階調は、地紋画像の出力濃度に対応するものであり、デフォルトで決められた階調値、もしくは、ユーザが任意に選択した地紋画像の出力濃度に対応する階調値である。上記式 (1) で示したとおり、カモフラージュ模様付き地紋画像は、潜像部と背

10

20

30

40

50

景部とからなる地紋画像が多階調のカモフラージュ模様の階調値で変調された画像である。言い換えると、多階調のカモフラージュ模様の階調値が地紋画像の入力階調で変調された画像である。上記の手順 S 3 は、この変調処理を行ってカモフラージュ模様階調データを生成する手順であり、補正カモフラージュ模様階調データが変調処理された階調データである。

【 0 0 4 3 】

最後に、地紋画像生成装置は、補正カモフラージュ模様階調データを、潜像マスクパターンデータに応じて、潜像部ディザマトリクス 3 3 が背景部ディザマトリクス 3 4 を参照してスクリーニング処理し、カモフラージュ模様付き地紋データ 3 7 を生成する (S 4)。つまり、潜像部に対応する領域では、潜像部ディザマトリクス 3 3 を参照して地紋の画像データを生成し、背景部に対応する領域では、背景部ディザマトリクス 3 4 を参照して地紋の画像データを生成する。

10

【 0 0 4 4 】

この潜像部、背景部ディザマトリクス 3 3 , 3 4 は、例えば閾値マトリクス、階調変換マトリクスなどであり、いずれも多階調の画像データに変換可能なディザマトリクスである。ディザマトリクス 3 3 , 3 4 は、ドット面積で多階調を表現する A M スクリーンでも良いし、ドット密度で多階調を表現する F M スクリーンでもよい。ただし、地紋画像の本来の機能として潜像部と背景部とで複写時に再現される出力濃度が異なる必要があるので、それを実現できるスクリーンであることが求められる。例えば、潜像部、背景部ディザマトリクス 3 3 , 3 4 は、各々スクリーン線数が異なる。または、ドット集中型マトリクスとドット分散型マトリクスである。

20

【 0 0 4 5 】

以下、本実施の形態におけるカモフラージュ模様付き地紋データの生成手順について詳述する。

[潜像部ディザマトリクスと背景部ディザマトリクス]

潜像部は潜像部ディザマトリクス 3 3 を使用して複数の第 1 のドットにより所定の出力濃度の画像に形成され、一方、背景部は背景部ディザマトリクス 3 4 を使用して複数の第 2 のドットにより所定の出力濃度の画像に形成される。原本における潜像の隠蔽性を高くするために、潜像部と背景部とは同等の出力濃度の画像になることが望ましい。

【 0 0 4 6 】

30

図 7 は、地紋の背景部 B I と潜像部 L I の画像を生成するためのディザマトリクスの例を示す図である。図 7 (a) の背景部基本ディザマトリクス D M - B I は、 4×4 のマトリクスの各要素に閾値 1 ~ 8 を有するドット分散型ディザマトリクスである。閾値「 1 」は変位ベクトル (- 2 , 2) , (2 , 2) の位置の要素に割り当てられ、閾値「 2 」は閾値 1 の要素と離間した位置に配置され、閾値「 3 ~ 8 」はそれらの間に配置されている。地紋画像の形成工程で、背景部の入力階調値と背景部基本ディザマトリクス D M - B I の各要素の閾値とが比較され、入力階調値が閾値以上であればその画素にドットが形成される。そして、図 7 (a) の背景部基本ディザマトリクス D M - B I に対しては、入力階調値が「 1 」に設定され、閾値「 1 」の黒い画素の位置に第 2 のドット D 2 が形成される。その拡大図が図 4 (a) の背景部 B I に示され、背景部 B I は微少ドット D 2 が網点線数 2 1 2 l p i で形成されている。

40

【 0 0 4 7 】

一方、図 7 (b) の潜像部基本ディザマトリクス D M - L I は、 $3 2 \times 3 2$ のマトリクスの各要素の閾値 1 ~ 1 2 8 を有するドット集中型ディザマトリクスである。閾値「 1 」は変位ベクトル (- 8 , 8) (8 , 8) の位置の画素に割り当てられ、第 1 のドット (網点) D 1 の中心位置に対応する。また、閾値「 2 ~ 1 2 8 」は第 1 のドット (網点) D 1 の中心位置に対応する閾値「 1 」の画素から順に分配されている。地紋画像の形成工程で、潜像部の入力階調値と潜像部基本ディザマトリクス D M - L I の各画素の閾値が比較され、入力階調値が閾値以上であればその画素にドットが形成される。図 7 (b) の潜像部基本ディザマトリクス D M - L I に対しては、入力階調値「 3 1 」が設定され、閾値「 1

50

「 3 1 」の要素の位置にドットが形成され、大きなドット（網点）D 1 が形成される。その拡大図が図 4（ a ）の潜像部 L I に示され、大きなドット D 1 が網点線数 5 3 l p i で形成されている。

【 0 0 4 8 】

前述のとおり、地紋は、原本において背景部と潜像部の出力濃度を等しくして潜像の隠蔽性を高く保つことが求められている。また、複写物においては背景部と潜像部の出力濃度の違いを大きくし且つ潜像部の出力濃度を高くして、潜像の識別性を高くすることが求められる。大きな第 1 のドット D 1 は複写物で消失しにくく、一方、小さな第 2 のドット D 2 は複写物で消失しやすい。これにより潜像部と背景部とで複写時の出力濃度が異なる。

10

【 0 0 4 9 】

しかしながら、図 7 に示すディザマトリクス D M - B I、D M - L I により形成される画像は、地紋に使われる低い出力濃度領域、例えば 1 0 ~ 1 5 % の出力濃度領域では、出力濃度の階調数（分解能）に限りがある。背景部の基本ディザマトリクス D M - B I では、閾値「 1 」の位置に微少ドット D 2 が形成されるので、それに対応する出力濃度で背景部が形成される。それに対して、潜像部の形成工程では、背景部の出力濃度と同じ出力濃度を生成できる入力階調値が選択され、その入力階調値と潜像部基本ディザマトリクス D M - L I との比較により潜像部の画像が形成される。しかし、前述のとおり潜像部 L I の出力濃度の階調数（分解能）に限りがあるので、かならずしも背景部の出力濃度と一致する出力濃度を潜像部 L I に形成することができない場合がある。

20

【 0 0 5 0 】

図 8 は、背景部基本ディザマトリクス D M - B I 及び潜像部基本ディザマトリクス D M - L I の入力階調と出力濃度の特性を示す図である。図 8 に示された特性は、簡単のために、基本ディザマトリクスにおいて入力階調以下の閾値の画素に形成されるドットの数と、プリンタエンジンにより生成される地紋画像の出力濃度とが理想的なリニアな関係にあると仮定している。

【 0 0 5 1 】

地紋画像生成装置が、潜像部ディザマトリクス 3 3 として図 7（ b ）に示した潜像部基本ディザマトリクス D M - L I を、背景部ディザマトリクス 3 4 として図 7（ a ）に示した背景部基本ディザマトリクス D M - B I を使用した場合、入力階調値とそれに対応する潜像部画像データ及び背景部画像データによる出力濃度の特性は、図 8 に示されるとおりである。すなわち、背景部の場合は、入力階調値 I N = 0 ~ 7 に対して出力濃度 O U T は「 0 」も含めると 8 つの出力濃度値をとりうる。つまり、全ての画素がドット o f f の紙白から全ての画素がドット o n の最大出力濃度までの出力濃度の階調数（または分解能）は 8 である。そして、図 7（ a ）に示したとおり、背景部では入力階調値 I N = 1 に対して、ディザマトリクス D M - B I の閾値「 1 」の画素の位置に分散した微少の第 2 ドット D 2 の画像になる。それに対して、潜像部の場合は、入力階調値 I N = 0 ~ 1 2 7 に対して出力濃度 O U T は「 0 」も含めると 1 2 8 の出力濃度値をとりうる。つまり、紙白から最大出力濃度までの出力濃度の階調数（または分解能）は 1 2 8 である。

30

【 0 0 5 2 】

しかしながら、背景部で入力階調 I N = 1 に対応する出力濃度は、潜像部で入力階調 I n = 1 2, 1 3 に対応する 2 つの出力濃度の中間に位置している。そのため、背景部と潜像部とで等しい出力濃度にする事ができない。

40

【 0 0 5 3 】

地紋画像として採用される出力濃度の範囲は、最大出力濃度の 1 0 % ~ 1 5 % である。そして、1 0 ~ 1 5 % の出力濃度の範囲では、潜像部基本ディザマトリクスにより再現可能な出力濃度の階調数は高々 2 0 階調程度である。そのため、潜像部の入力階調値を 1 段階変更することにより調整可能な出力濃度の変化量が一定以上に大きくなるので、潜像部ディザマトリクスの網点線数を低くして潜像部の出力濃度の階調数を多くしたとしても、潜像部の出力濃度を背景部の出力濃度に高精度に一致させることは困難または不可能であ

50

る。

【 0 0 5 4 】

さらに、背景部基本ディザマトリクスのサイズを2倍または4倍に大きくして背景部の出力濃度の階調数を増加させて、10～15%の範囲内で地紋画像の出力濃度変更を可能にした場合も、上記と同様の理由により背景部の出力濃度と潜像部の出力濃度とを高精度に一致させることは困難または不可能である。

【 0 0 5 5 】

図9は、原本における潜像の隠蔽性が悪化した例を示す図である。図9(a)の潜像マスクパターン「複写」について、図9(b)は潜像部の入力階調値を「12」にした場合の地紋画像、図9(c)は潜像部の入力階調値を「13」にした場合の地紋画像を示す。図9(b)では、潜像マスクパターンの出力濃度が背景部より低くなり、潜像「複写」の隠蔽性が低下している。同様に、図9(c)では、潜像マスクパターンの出力濃度が背景部より高くなり、同様に潜像「複写」の隠蔽性が低下している。

10

【 0 0 5 6 】

そこで、本実施の形態では、背景部ディザマトリクスと潜像部ディザマトリクスについて、図7の基本ディザマトリクスをもとに生成され、入力階調値0～255に対して出力濃度が例えば0～15%程度の低濃度領域内で増加する特性をもつディザマトリクスを採用する。

【 0 0 5 7 】

図10、図11は、本実施の形態で採用される潜像部の低濃度領域拡張ディザマトリクス33と背景部の低濃度領域拡張ディザマトリクス34を示す図である。そして、図12は、それら潜像部ディザマトリクス33と背景部ディザマトリクス34の入力階調値に対する出力濃度特性を示す図である。

20

【 0 0 5 8 】

図7の基本ディザマトリクスDM-BI、DM-LIを十分な階調数になるまでサイズを拡大する。例えば、128×128のマトリクスサイズまで拡大する。ただし、図10、図11には、便宜上32×32のマトリクスサイズが示されている。そして、拡大したディザマトリクスの全ての閾値について、入力階調値の増大に対応してドットを生成させる順に全ての閾値が異なるように分散及び拡散して配置する。これを拡散ディザマトリクスと称する。

30

【 0 0 5 9 】

次に、拡散ディザマトリクスを使用して複数の入力階調値に対する背景部と潜像部とをプリンタにより印刷し、測色器で出力濃度を測定する。この出力濃度の測定結果を基に入力階調0～255に対して理想的な出力濃度特性、例えばリニアな特性、になるように閾値を補正する。この補正は、通常行われるスクリーンガンマテーブルのキャリブレーション工程で行われる補正と同様である。この結果、補正拡散ディザマトリクスが生成される。

【 0 0 6 0 】

そして、最後に、最大出力濃度の15%程度が最大値になるように、補正拡散ディザマトリクスの閾値を15/100倍して低濃度領域拡張ディザマトリクス33、34を生成する。つまり、低濃度領域拡張ディザマトリクスによりスクリーニング処理を行えば、入力階調0～255に対して、出力濃度が最大で15%程度までしか増加しない出力濃度特性を有する。

40

【 0 0 6 1 】

図10の潜像部の低濃度領域拡張ディザマトリクス33では、変位ベクトル(-8, 8)、(8, 8)の位置の要素には閾値1～7が与えられ、その周りのグレーの要素に閾値8～254が与えられている。つまり、黒とグレーの画素は、第1のドットD1の最大サイズに対応する。そして、それ以外の要素には閾値255が与えられている。この場合、入力階調0～254に対してはそれ以下の閾値の画素にドットが生成されるが、便宜上、入力階調255に対してはその閾値の画素はドットoffに制御される。若しくは、背景

50

部において入力階調 2 5 5 が禁止される。

【 0 0 6 2 】

よって、潜像部の低濃度領域拡張ディザマトリクス 3 3 を使用することにより、潜像部の画像は、入力階調 0 ~ 2 5 5 に対して、第 1 のドット D 1 が変位ベクトル (- 8 , 8) , (8 , 8) の位置の要素による最小サイズから、黒とグレーの要素による最大サイズまで変化する。第 1 のドット D 1 が最大サイズでの出力濃度は黒ベタの 1 5 % であるので、入力階調 0 ~ 2 5 5 に対して出力濃度は 0 ~ 1 5 % と変化する。よって、出力濃度 0 ~ 1 5 % の範囲に多くの階調数 (2 5 4 階調) を有する。

【 0 0 6 3 】

図 7 (b) の潜像部基本ディザマトリクス D M - L I には、最大サイズの第 1 のドット D 1 が生成される要素には閾値 1 ~ 3 1 が与えられている。それに対して、図 1 0 の潜像部の低濃度領域拡張ディザマトリクス 3 3 には、最大サイズの第 1 のドット D 1 が生成される要素には閾値 1 ~ 2 5 4 が与えられている。つまり、出力濃度の階調数 (分解能) が格段に多くなっている。よって、濃度調整における分解能が高くなり潜像部の出力濃度を背景部と同じ出力濃度に高精度に調整することができる。

【 0 0 6 4 】

図 1 1 の背景部の低濃度領域拡張ディザマトリクス 3 4 は、変位ベクトル (- 2 , 2) , (2 , 2) の位置の要素に閾値 1 ~ 2 5 4 が分散して与えられ、それ以外の要素には閾値 2 5 5 が与えられる。この場合も、入力階調 0 ~ 2 5 4 に対してはそれ以下の閾値の要素に対応する画素にドットが生成されるが、便宜上、入力階調 2 5 5 に対してはその閾値の画素はドット o f f に制御される。若しくは、背景部において入力階調 2 5 5 が禁止される。

【 0 0 6 5 】

この背景部の低濃度領域拡張ディザマトリクス 3 4 を使用すれば、入力階調値 0 ~ 2 5 5 に対して、変位ベクトル (- 2 , 2) , (2 , 2) の位置の画素にのみ微少ドット D 2 が順次生成し、それ以外の画素にはドットは生成しない。よって、背景部の画像は、網点線数 2 1 2 l p i の位置に分散された微少ドット D 2 を有するだけであり、それ以上のドットは形成されない。変位ベクトル (- 2 , 2) , (2 , 2) の位置の画素全てに微少ドット D 2 が生成された時の出力濃度は黒ベタの約 1 2 % である。つまり、背景部の低濃度領域拡張ディザマトリクス 3 4 は、入力階調 0 ~ 2 5 5 に対して、出力濃度は 0 ~ 約 1 2 % の範囲内で増減する。その結果、背景部の特性を最も引き出せるような安定した微少ドットの配置が保証される。

【 0 0 6 6 】

図 1 0 , 図 1 1 の低濃度領域拡張ディザマトリクス 3 3 , 3 4 の入力階調値に対する出力濃度特性が、図 1 2 に示されている。上述したとおり、背景部のディザマトリクス 3 4 の入力階調値に対する出力濃度特性は、入力階調 0 ~ 2 5 5 に対して出力濃度は 0 ~ 約 1 2 % の範囲になる。一方、潜像部のディザマトリクス 3 3 の入力階調値に対する出力濃度特性は、入力階調 0 ~ 2 5 5 に対して出力濃度は 0 ~ 1 5 % の範囲になる。いずれも、キャリブレーションにより入力階調値に対して出力濃度は単純増加のリニアな関係になっている。

【 0 0 6 7 】

以上が、本実施の形態における背景部と潜像部のディザマトリクス 3 3 , 3 4 の説明である。

【 0 0 6 8 】

[地紋画像データの生成方法]

以下、本実施の形態における多階調カモフラージュ模様付きの地紋画像データの生成方法について説明する。

【 0 0 6 9 】

図 1 3 は、本実施の形態における地紋画像データの生成方法を示すフローチャート図である。プリンタユーザは、ホストコンピュータ 3 0 のプリンタドライバ 3 2 において、地

10

20

30

40

50

紋生成メニューを選択し，図 1 3 のフローチャートに従って地紋画像データの生成を実行する。

【 0 0 7 0 】

ユーザが独自に潜像マスクパターンを生成する場合，まず，ユーザは，地紋の文言を入力する（S 1 0）。例えば，「複写」「コピー」「社外秘」などの文言であり，この文言が地紋の潜像になる。さらに，4 8 ポイントなどの地紋文言のサイズを入力し（S 1 1），4 0 度などの地紋文言の角度を入力し（S 1 2），地紋効果と配置を選択する（S 1 3）。地紋効果とは，文言が白抜きになるか（文言が白，周囲が黒）浮きだしになるか（文言が黒，周囲が白）のいずれかである。白抜きの場合は文言が背景部に周囲が潜像部になり，浮きだしの場合は文言が潜像部に周囲が背景部になる。また，地紋の配置とは，正方配置，斜交配置，反転配置などである。

10

【 0 0 7 1 】

図 1 4 は，地紋効果の例を示す図である。地紋パターン 5 0，5 1 は，文言が「複写」「コピー」でその文言が原本または複写物で浮きだしになる地紋効果の例である。地紋パターン 5 2，5 3 は，同じ文言でその文言が原本または複写物で白抜きになる地紋効果の例である。いずれも文言の角度が 4 0 度に設定されている。

【 0 0 7 2 】

図 1 5 は，地紋の配置の例を示す図である。いずれも文言が「複写」，角度が 4 0 度，地紋効果が浮きだしである。（a）正方配置では，潜像マスクパターンがタイル状に貼り付けられるように地紋画像が生成される。（b）斜交配置では，潜像マスクパターンが改行のたびに所定の位相だけずらして配置される。（c）反転配置では，潜像マスクパターンが改行のたびに上下反転して配置される。

20

【 0 0 7 3 】

工程 S 1 0 ～ S 1 3 によりユーザによる入力または選択が終わると，プリンタドライバ 3 2 は潜像マスクパターンを生成する（S 1 4）。潜像マスクパターンの例は，図 1 4 に示したとおり，潜像部領域と背景部領域とを区別可能な 1 ビットデータからなる。

【 0 0 7 4 】

ユーザがデフォルトの潜像マスクパターンを使用する場合は，S 1 0 ～ S 1 4 は省略され，ユーザによる潜像マスクパターンの選択がされる。次に，プリンタドライバ 3 2 は，地紋画像の入力階調値を設定する（S 1 6）。図 1 0，図 1 1 に示した潜像部ディザマトリクス 3 3，背景部ディザマトリクス 3 4 を使用する場合は，背景部では入力階調値を最大値の「2 5 5」に，潜像部では背景部の出力濃度（黒ベタの 1 2 %）と一致する入力階調値 $I_n = 1 7 0$ が選ばれる。すなわち，背景部では，入力階調値を「2 5 5」にすることで背景部ディザマトリクス 3 4（図 1 1）の変位ベクトル（- 2，2），（2，2）の位置の黒い画素全てに微少ドット D 2 が生成される。この時の出力濃度は黒ベタの 1 2 % であり，分散された第 2 の微少ドットが最大限生成されるので，地紋画像としては最適である。一方，潜像部では，入力階調値 $I_n = 1 7 0$ にすることで，潜像部ディザマトリクス 3 3（図 1 0）の黒い要素とグレーの要素に対応する画素で構成される網点領域内に， $I_n = 1 7 0$ に対応する数のドットが生成される。その結果，入力階調値 $I_n = 1 7 0$ に対応するサイズの大ドット D 1 が形成される。

30

40

【 0 0 7 5 】

図 1 2 の出力濃度特性に示したとおり，図 1 0，1 1 の潜像部ディザマトリクス 3 3，背景部ディザマトリクス 3 4 は，入力階調に対する出力濃度特性が異なっている。つまり，潜像部ディザマトリクスのほうが入力階調に対する出力濃度の傾きが大きい。よって，背景部において最適な出力画像を再生できる入力階調「2 5 5」を選択した場合，それと出力濃度が一致する入力階調 $I_n = 1 7 0$ が潜像部において選択される。

【 0 0 7 6 】

プリンタドライバ 3 2 は，ユーザの選択要求に応じて，カモフラージュ模様データを取得する（S 1 7）。ホストコンピュータ内のメモリ，または外付けメモリ内にカモフラージュ模様データが格納されており，ユーザの選択要求に応じて，カモフラージュ模様デー

50

タを取得する。

【 0 0 7 7 】

図 1 6 は、カモフラージュ模様の一例とそれを採用した地紋画像の例を示す図である。カモフラージュ模様 5 0 は、複数の矩形領域の組み合わせからなり、各矩形領域の階調値 A は、図 1 6 に示される通りである。このような多階調のカモフラージュ模様を選択した場合の地紋画像 5 2 が示されている。この地紋画像 5 2 は、前述した式 (1) により、地紋画像の出力濃度 D_{max} (例えば $D_{max} = 40\%$) が $A / 255$ 倍されている。このように、カモフラージュ模様がより黒い領域では、地紋画像の出力濃度がより低下し、カモフラージュ模様がより白い領域では、地紋画像の出力濃度の低下はより少ない。

【 0 0 7 8 】

図 1 7 は、メモリに格納されているカモフラージュ模様の例である。図 1 7 には 1 0 種類のカモフラージュ模様が示されている。ただし、(1) は黒ベタ (階調値 = 0) であるので、このカモフラージュ模様を採用すると地紋画像は白ベタになる。

【 0 0 7 9 】

カモフラージュ模様の階調値 A は、前述のとおりグレイデータである。カモフラージュ模様が R G B のカラー画像データの場合は、階調値 A は以下の式 (2) により求められる。

【 0 0 8 0 】

$$A = 0.3 \times R + 0.59 \times G + 0.11 B \quad (2)$$

カモフラージュ模様データの階調値を、黒で「 0 」、白で「 255 」と定義した結果、カモフラージュ模様データによるカモフラージュ模様画像と、地紋に反映されるカモフラージュ模様画像とは、白黒が反転した画像になる。よって、ユーザが地紋に反映された状態でカモフラージュ模様を選択可能にするために、プリンタドライバ 3 2 は、選択画面において、白黒反転したカモフラージュ模様の画像を表示することが望ましい。白黒反転画像の画像データの階調値 K は、以下の式 (3) により求められる。

【 0 0 8 1 】

$$K = 255 - A \quad (3)$$

さらに、プリンタドライバ 3 2 は、ユーザの選択要求に応じて、地紋の色 (ブラック、シアン、マゼンタなど) の選択を行う (S 1 8)。地紋の色は、単色であることが望ましい。それに伴い、カモフラージュ模様データの階調値は、前述のとおりグレイデータの階調値 A を反転した式 (3) による階調値 K にする。その理由は、加法混色表示の R G B と減法混色表示の C M Y K との違いによる。

【 0 0 8 2 】

以上のユーザによる入力など S 1 0 ~ S 1 7 が終了すると、プリンタドライバ 3 2 は地紋画像生成処理を実行する (S 1 9)。地紋画像生成処理は、図 1 8 のフローチャートに従って行われる。

【 0 0 8 3 】

図 1 8 は、本実施の形態における地紋画像生成処理のフローチャート図である。つまり、図 1 3 の地紋画像生成処理 S 1 9 が、図 1 8 のフローチャートに示されている。まず、潜像部及び背景部の入力階調値に基づいてカモフラージュ模様データの階調値を補正して補正カモフラージュ模様データを生成する (S 2 1)。この手順は、図 6 の手順 S 3 に対応する。

【 0 0 8 4 】

カモフラージュ模様の階調値 A (0 A 255)、地紋を構成する潜像部と背景部の入力階調 I_n (1 I_n 254) とする。まず、階調値 A を式 (3) により階調値 K に変換する。そして、補正カモフラージュ模様の階調値 K_i は、以下の式 (4) により演算される。

【 0 0 8 5 】

$$K_i = (K / 255) \times I_n \quad (4)$$

この演算式は、前述の式 (1) に対応している。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 6 】

図 1 3 の地紋画像の入力階調値を設定する工程 S 1 6 で、背景部では入力階調を「 2 5 5 」に設定し、潜像部では入力階調を $I_n = 170$ と設定した。このように背景部と潜像部とで異なる入力階調を設定した場合、上記式 (4) による補正カモフラージュ模様階調データの演算で、潜像マスクパターンに応じて、潜像部と背景部とで変調すべき入力階調 I_n を異ならせることが必要になる。この理由は、図 1 2 に示したとおり、潜像部ディザマトリクス 3 3 と背景部ディザマトリクス 3 4 とが異なる出力濃度特性を有することに起因する。

【 0 0 8 7 】

そこで、本実施の形態では、演算を簡単化するために、潜像部と背景部の両方で入力階調を $I_n = 170$ に共通化する。ただし、背景部ディザマトリクス 3 4 を入力階調 $I_n = 170$ で最大出力濃度 (1 2 %) になるように正規化し (例えば図 2 0)、正規化された背景部ディザマトリクスを参照してスクリーニング処理を行う。

【 0 0 8 8 】

もしくは、後述する実施の形態の変形例 (図 2 7) で説明するように、潜像部と背景部の両方で入力階調を取りうる階調値の最大値 (例えば 2 5 5) にし、但し、潜像部ディザマトリクス 3 3 を入力階調値「 2 5 5 」で入力階調値 $I_n = 170$ に対応する出力濃度 (1 2 %) になるように正規化する。つまり、図 1 0、1 2 の潜像部ディザマトリクスの入力階調値 0 ~ 1 7 0 とその出力濃度の特性が、入力階調値 0 ~ 2 5 5 に正規化される。

【 0 0 8 9 】

以下は、入力階調 $I_n = 170$ に設定した場合について説明する。工程 S 2 1 で、入力階調 $I_n = 170$ について式 (4) に基づき補正カモフラージュ模様の階調値データが演算される。そして、プリンタドライバ 3 2 は、図 1 1、1 2 の背景部ディザマトリクス 3 4 を正規化して正規化背景部ディザマトリクスを生成する (S 2 2)。

【 0 0 9 0 】

図 1 9 は、正規化背景部ディザマトリクス 3 4 N を示す図である。図 1 1 の背景部ディザマトリクス 3 4 の変位ベクトル (- 2, 2)、(2, 2) の位置の黒い画素内の閾値 0 ~ 2 5 4 を、以下の式 (5) により新たな閾値 0 ~ 1 7 0 (= I_n) に正規化する。

【 0 0 9 1 】

$$\text{正規化閾値} = (\text{閾値} / 254) \times I_n \quad (5)$$

よって、図 1 9 の正規化背景部ディザマトリクス 3 4 N では、黒い画素内の閾値は 0 ~ 1 7 0 に置き換えられ、入力階調値が「 1 7 0 」の時に全ての黒い画素にドットが形成され最大出力濃度 (黒ベタの 1 2 %) になる。

【 0 0 9 2 】

図 2 0 は、正規化背景部ディザマトリクスと正規化前の背景部ディザマトリクスと潜像部ディザマトリクスの入力・出力濃度特性を示す図である。背景部ディザマトリクス 3 4 と潜像部ディザマトリクス 3 3 の出力濃度特性は、図 1 2 と同じである。前述の例では、背景部では変位ベクトル上の要素に対応する画素全てにドットを生成する入力階調「 2 5 5 」が採用され、潜像部ではそれと同じ出力濃度を再生できる入力階調値 $I_n = 170$ が採用された。そこで、背景部でも入力階調値 $I_n = 170$ を採用するために、背景部ディザマトリクス 3 4 を入力階調 $I_n = 170$ で正規化して、図 2 0 中の破線の特性 3 4 N に示される正規化背景部ディザマトリクス 3 4 N を生成する。上記式 (5) による演算により正規化背景部ディザマトリクス 3 4 N は簡単に演算することができる。

【 0 0 9 3 】

エンジンの経年変化に応じて、潜像部の入力階調値 I_n が変動する場合がある。よって、変動時の入力階調値 I_n を使用して正規化背景部ディザマトリクス 3 4 N を生成することで、経年変化を吸収することができる。

【 0 0 9 4 】

図 1 8 に戻り、補正カモフラージュ模様階調データについて、潜像マスクパターンに応じて、潜像部ディザマトリクス 3 3 または正規化背景部ディザマトリクス 3 4 N を参照し

10

20

30

40

50

て、カモフラージュ模様付き地紋画像データを生成する（S 2 3 ~ S 2 7）。このカモフラージュ模様付き地紋画像データは、画素毎にドット有りまたはドットなしを示す画像データである。

【 0 0 9 5 】

図 2 1 は、図 1 8 の地紋画像生成処理を説明する図である。図 2 1 (A) には、A 4 の印刷サイズ 6 0 に複数の潜像マスクパターン 1 0 が正方配置された地紋画像が示されている。A 4 サイズの場合は、横方向に 4 7 2 0 ドットの画素数、縦方向に 6 7 7 6 ドットの画素数になる。図 2 1 (B) は、図 2 1 (A) の左上の潜像マスクパターン 1 0 と、タイル状に配置されたカモフラージュ模様 1 2 との位置関係が示されている。潜像マスクパターン 1 0 は横方向に 2 0 3 0 ドットの画素数、縦方向に 2 0 3 0 ドットの画素数を有する正方形のパターンである。それに対して、図 2 1 (C) に示されるとおり、カモフラージュ模様 1 2 は横方向に 2 1 5 ドット、縦方向に 2 1 5 ドットの画素数を有する正方形パターンである。

【 0 0 9 6 】

図 2 1 (D) は、図 3 0 (C) の左上端部領域を拡大したものである。潜像部ディザマトリクス 3 3 - 4 及び背景部ディザマトリクス 3 4 - 5 は、共に、3 2 セル × 3 2 セルのマトリクスであり、左上から順番にタイル状に貼り付けるように画素に対応させる。このように、潜像部と背景部のディザマトリクス 3 3 - 4、3 4 - 5 は、同じマトリクスサイズであるので、図 2 1 (D) に示されるとおり画素との対応関係は全く一致する。

【 0 0 9 7 】

そして、プリンタドライバは、補正カモフラージュ模様の階調値と、ディザマトリクス 3 3 - 4、3 4 - 5 の閾値とを比較し、階調値が閾値以上であれば画素ドット ON、階調値が閾値未満であれば画素ドット OFF にする。ただし、補正カモフラージュ模様の階調値は 0 ~ 2 5 4 までは取りえないように設定されている。若しくは、入力階調値が 2 5 5 の場合は一律画素ドット OFF にする。比較対象のディザマトリクスは、潜像マスクパターンの黒または白に対応して選択される。

【 0 0 9 8 】

図 1 8 のフローチャートに戻って、地紋画像生成処理を説明する。地紋画像の画素のインデックス i 、 j をそれぞれ $i = 0$ 、 $j = 0$ に初期化する（S 2 3）。そして、画素（ i 、 j ）で潜像マスクパターンが黒なら（S 2 8 の YES）潜像部ディザマトリクス 3 3 の対応する画素の閾値と補正カモフラージュ模様階調値 K_i とが比較され（S 2 9）、潜像部マスクパターンが黒でないなら（S 2 8 の NO）正規化背景部ディザマトリクス 3 4 N の対応する画素の閾値と補正階調値 I_n とが比較される（S 3 1）。いずれの比較でも補正階調値 K_i が閾値以上の場合は地紋画像データ（ i 、 j ）はドット ON になり（S 3 0）、補正階調値 K_i が閾値未満の場合は地紋画像データ（ i 、 j ）はドット OFF になる（S 3 2）。

【 0 0 9 9 】

これにより、潜像部では補正カモフラージュ模様階調値 K_i に対応したサイズの第 1 のドット（網点）が生成され、背景部では補正階調値 K_i に対応した数の第 2 のドットが対応した位置の画素に生成される。

【 0 1 0 0 】

上記の処理が完了すると、画素の行方向のインデックス j がインクリメント（ $j = j + 1$ ）され（S 2 4）、インデックス j が印刷サイズ幅に達するまで（S 2 5）同じ処理が繰り返される。インデックス j が印刷サイズ幅に達すると（S 2 5 の YES）、列方向のインデックス i がインクリメント（ $i = i + 1$ ）され且つ行方向のインデックス j が 0 にリセットされ（S 2 6）、同じ処理が繰り返される。そして、列方向のインデックス i が印刷サイズ高さに達すると（S 2 7 の YES）、1 頁の地紋画像生成処理が完了する。このように処理対象画素は左上からラストスキャン方向に移動し、各画素がドット ON か OFF にされる。

【 0 1 0 1 】

以上の処理により，多階調のカモフラージュ模様を反映した地紋画像データが生成される。

【 0 1 0 2 】

このようにして生成された地紋画像は，画素毎にドット O N / O F F のいずれかを有する地紋画像データとなる。

【 0 1 0 3 】

生成された地紋画像データと印刷対象の画像データ 3 6 の合成は以下の通りである。

【 0 1 0 4 】

印刷対象の画像データが，R G B の階調値を持つ R G B ビットマップデータからプリンタの色である C M Y K ビットマップデータに変換された後，印刷対象の画像データの C M Y K ビットマップデータのうち，ユーザが指定した地紋の色（本実施例では，シアン，マゼンタ，ブラックのいずれか。）のビットマップデータに対して地紋画像が合成される。

【 0 1 0 5 】

この合成方法は，まず，地紋画像のドット O N のデータを上記ビットマップデータの最大濃度に対応する階調値に変換し，ドット O F F のデータを上記ビットマップデータの最小濃度「 0 」に対応する階調値に変換する。プリンタ内で画素毎の R G B の値が各色 8 ビットの階調値の場合には，最大濃度に対応する階調値は「 2 5 5 」，最小濃度に対応する階調値は「 0 」となる。そして，この最大階調値もしくは最小階調値に変換された地紋画像データに，印刷対象の画像データの地紋指定色のビットマップデータで階調値「 0 」よりも大きい階調値を持つ画素の階調データを上書きする。これにより，印刷対象の画像の階調値「 0 」の画素には地紋画像が形成され，それ以外の画素には印刷対象画像が形成される。

【 0 1 0 6 】

あるいは，別の合成方法は，印刷対象の画像データの地紋指定色のビットマップデータに地紋画像データを上書きする。たとえば，印刷対象画像データが黒色の文字を形成するデータの場合，C M Y のビットマップデータは全ての画素で階調値「 0 」になっている。したがって，C M Y のうち地紋指定色のビットマップデータは印刷対象画像データとしての情報を有していないので，その色のビットマップデータが全て地紋画像データに置き換えられる。

【 0 1 0 7 】

合成方法は上記の上書きに限定されず，印刷対象の画像データの各画素毎の画像種別（テキスト，イメージ，グラフィックなど）と階調値とに基づき，印刷対象の画像と地紋画像とを所定の割合でブレンディング処理するようにしてもよい。さらに，地紋指定色のビットマップデータのうち，C M Y K いずれも印刷対象のデータの階調値が「 0 」，つまり印刷対象画像データで印刷媒体上に画像が形成されない部分にのみ，地紋データを上書きするようにしてもよい。

【 0 1 0 8 】

合成された画像データは，通常のプリンタの 2 値化処理（スクリーン処理）を経て，印刷媒体に印刷される。

【 0 1 0 9 】

合成された画像データのうち，地紋画像のみからなる部分は，最大濃度階調値と最小階調値からなる階調値を持つ画素で構成されることになるので，スクリーン処理の閾値マトリクスがどのようなものであろうと，スクリーン処理後も最高濃度「 2 5 5 」の部分はその濃度値が保存されるように階調変換され，最小濃度「 0 」の部分は濃度が「 0 」となるように階調変換される。その結果，地紋生成処理で生成した地紋画像が印刷媒体上に印刷される。

〔 具体例 〕

本実施の形態における多階調カモフラージュ模様付き地紋画像の生成を，具体例を示して説明する。

【 0 1 1 0 】

図 2 2 は、潜像マスクパターンの一例を示す図である。32×32 のマトリクス内に潜像マスクパターン 10 が形成されている。パターン 10 A が潜像部、パターン 10 A 以外が背景部に対応する。よって、潜像マスクパターンのマトリクスデータは、32×32 マトリクスの各画素に「0」（潜像部）または「1」（背景部）の 1 ビットを有する。

【0111】

図 2 3 は、カモフラージュ模様の一例を示す図である。このカモフラージュ模様 12 は、32×32 のマトリクス内の画素が 9 つのストライプ状の領域 12 A ~ 12 I を有する。各領域 12 A ~ 12 I の階調値 K は、図示されるとおりである。つまり、領域 12 A, 12 E, 12 I が階調値「255」の白の領域であり、領域 12 B, 12 H が階調値「64」と最も黒に近い領域である。

10

【0112】

図 2 4 は、補正カモフラージュ模様階調値の一例を示す図である。この補正カモフラージュ模様階調値データ 120 は、前述の式(4)により求められる。この例では、地紋画像の入力階調値 $I_n = 170$ に基づいて、図 2 3 のカモフラージュ模様を補正して得られた階調値データである。図 2 4 中には、潜像マスクパターン 10 A をグレーで示し、カモフラージュ模様の領域 12 A ~ 12 I が破線で区分して示されている。図 2 3 に示したカモフラージュ模様の階調値 K に対して、補正カモフラージュ模様の階調値 K_i が図 2 4 中に示されている。

【0113】

図 2 5 は、カモフラージュ模様付き地紋画像の一例を示す図である。これは、図 2 4 に示した補正カモフラージュ模様の階調値 K_i について、図 10, 図 19, 図 20 の潜像部ディザマトリクス 33 と正規化背景部ディザマトリクス 34 N を参照してスクリーン処理した結果得られた地紋画像 16 である。図中、カモフラージュ模様の領域 12 A ~ 12 I が一点鎖線で示され、潜像マスクパターン 10 A が破線で示されている。

20

【0114】

潜像マスクパターン 10 A 内においては、領域 12 E では補正階調 $K_i = 170$ に対する第 1 のドット D1 が、領域 12 D, 12 C, 12 F, 12 G でも補正階調 $K_i = 128, 85$ に対する第 1 のドット D1 が形成されている。潜像マスクパターン 10 A の外側においては、領域 12 A では補正階調 $K_i = 170$ に対する第 2 のドット D2 が全ての変位ベクトル上に形成され、それ以外の領域 12 B, 12 C, 12 D, 12 F, 12 G, 12 H でも、それぞれ補正階調 $K_i = 43, 85, 128, 128, 85, 43$ に対する第 2 のドット D2 が形成されている。

30

【0115】

図 2 5 の地紋画像に示されるとおり、多階調のカモフラージュ模様を採用することにより、地紋画像にカモフラージュ模様の階調値に対応した密度またはサイズのドットが形成されている。

【0116】

図 2 6 は、従来の 2 階調のカモフラージュ模様の場合の地紋画像の一例を示す。従来の 2 階調のカモフラージュ模様では、ドット有りの領域 12 A, 12 E, 12 I と、ドットなしの領域 12 X, 12 Y しか存在していない。つまり、中間階調の領域 12 B, 12 C, 12 D, 12 F, 12 G, 12 H は存在しない。よって、領域 12 X, 12 Y では、ドットが全く形成されていない。

40

【0117】

[変型例]

図 2 7 は、本実施の形態の変型例における背景部ディザマトリクスと正規化潜像部ディザマトリクスの入力・出力濃度特性を示す図である。前述の実施の形態では、図 20 に示した正規化背景部ディザマトリクス 34 N と潜像部ディザマトリクス 33 とを参照してスクリーン処理を行った。図 2 7 は、背景部ディザマトリクス 34 は図 12 と同じであるが、正規化潜像部ディザマトリクス 33 N は、入力階調値「170」に対する出力濃度（12%）が最大入力階調値「255」になるように正規化されている。

50

【 0 1 1 8 】

正規化の演算式は、以下の式 (6) (7) の通りである。

【 0 1 1 9 】

$$\text{正規化閾値} = (\text{閾値} / I_n) \times 254 \quad (1 \text{ 閾値 } I_n) \quad (6)$$

$$\text{正規化閾値} = 255 \quad (if \ I_n < \text{閾値}) \quad (7)$$

すなわち、図 10 の潜像部ディザマトリクス 33 内の閾値 1 ~ I_n (= 170) は、正規化閾値 1 ~ 254 に変換され、閾値 I_n ~ 254 は正規化閾値「255」に変換される。これにより、階調値 K_i に対して出力濃度が 0 ~ 12 % の範囲の画像データを生成することになる。

【 0 1 2 0 】

図 27 の背景部ディザマトリクス 34 と正規化潜像部ディザマトリクス 33 N を使用する場合は、地紋画像の入力階調値 I_n は $I_n = 255$ に設定される。つまり、地紋画像は背景部と潜像部が共に出力濃度 12 % になる。その結果、前述の式 (4) は、 $I_n = 255$ では

$$K_i = (K / 255) \times I_n = K$$

となり、補正後のカモフラージュ模様の階調値 K_i は補正前のカモフラージュ模様の階調値 K と等しくなる。

【 0 1 2 1 】

つまり、補正カモフラージュ模様の階調値を演算する工程 (図 6 の S3 , 図 18 の S21) が不要になる。そして、補正後のカモフラージュ模様の階調値 K_i は最大の階調レンジ 0 ~ 255 のいずれかになる。よって、カモフラージュ模様の多階調表現を最大限に生かすことができる。

【 0 1 2 2 】

ただし、潜像部ディザマトリクス 33 N と背景部ディザマトリクス 34 とが、入力階調値の取りうる範囲 0 ~ 255 に対する出力濃度の特性が一致していて、地紋画像の潜像部及び背景部の入力階調値 I_n が潜像部ディザマトリクスと背景部ディザマトリクスの入力階調値の取りうる範囲内で最大の入力階調値「255」であることが必要になる。逆に言えば、潜像部と背景部のディザマトリクスを上記のように最大入力階調値 $I_n = 255$ で適な出力濃度になるように設計しておけば、カモフラージュ模様の階調値について潜像マスクパターンに応じてそれらディザマトリクスを参照するハーフトーン処理することで、多階調のカモフラージュ模様付き地紋画像を生成することができる。

【 0 1 2 3 】

図 20 の正規化ディザマトリクス 34 N , 図 27 の正規化ディザマトリクス 33 N は、工場出荷時のエンジン特性に基づいて生成されたものが採用される。ただし、エンジンの出力濃度特性が経年変化する場合は、適宜のタイミングでもしくは地紋画像を生成するときに、その都度正規化されることが望ましい。

【 0 1 2 4 】

[実験例]

図 28 は、多階調カモフラージュ模様の実験例を示す図である。この多階調のカモフラージュ模様 12 は中間階調を有する。ただし、前述のとおり地紋画像に反映されるときは白黒反転したカモフラージュ模様 13 のようになる。12 X , 13 X はそれぞれ拡大図である。

【 0 1 2 5 】

図 29 は、図 28 の多階調カモフラージュ模様を反映させた地紋画像の原本と複写物の実験例を示す図である。図 30 はその拡大図 16 X , 20 X をより拡大した図である。図 29 (a) の原本 16 に示されるとおり、多階調のカモフラージュ模様はコントラストが抑制されるので、本来の印刷文書画像の判別性を損なうことが少ない。また、図 29 (b) の複写物 20 に示されるとおり、多階調のカモフラージュ模様により複写物において潜像「複」がより忠実に再現され、複写物での潜像の識別性を高めることができる。図 2 の原本 16 と図 3 の複写物 20 と対比することで、上記の効果がより明確に理解できる。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 6 】

以上説明したとおり、本実施の形態によれば、多階調のカモフラージュ模様を利用することにより、立体的な模様も表現することができ、カモフラージュ模様の表現力と自由度を大幅に向上することができる。また、カモフラージュ模様のコントラストを低下させるように調整することができ、印刷文書画像と合成した場合にカモフラージュ模様により判別性が低下することは少ない。さらに、地紋画像の複写物においては、潜像部と背景部の両方でカモフラージュ模様の階調値に対応してドットを残すことができるので、複写物における潜像「複」の識別性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 2 7 】

【図 1】地紋の潜像とカモフラージュ模様の例を示す図である。

【図 2】地紋の原本の例を示す図である。

【図 3】地紋の複写物の例を示す図である。

【図 4】図 2 の原本の拡大図と図 3 の複写物の拡大図とを更に拡大した図である。

【図 5】本実施の形態における地紋画像形成装置の構成を示す図である。

【図 6】本実施の形態における地紋データの生成手順を示すフローチャート図である。

【図 7】地紋の背景部 B I と潜像部 L I の画像を生成するためのディザマトリクスの例を示す図である。

【図 8】背景部基本ディザマトリクス D M - B I 及び潜像部基本ディザマトリクス D M - L I の入力階調と出力濃度の特性を示す図である。

【図 9】第 1 の実施の形態における背景部ディザマトリクスと潜像部ディザマトリクスの入力階調値に対する出力濃度の特性を示す図である。

【図 10】本実施の形態で採用される潜像部の低濃度領域拡張ディザマトリクス 3 3 を示す図である。

【図 11】本実施の形態で採用される背景部の低濃度領域拡張ディザマトリクス 3 4 を示す図である。

【図 12】潜像部ディザマトリクス 3 3 と背景部ディザマトリクス 3 4 の入力階調値に対する出力濃度特性を示す図である。

【図 13】本実施の形態における地紋画像データの生成方法を示すフローチャート図である。

【図 14】地紋効果の例を示す図である。

【図 15】地紋の配置の例を示す図である。

【図 16】カモフラージュ模様の一例とそれを採用した地紋画像の例を示す図である。

【図 17】メモリに格納されているカモフラージュ模様の例である。

【図 18】本実施の形態における地紋画像生成処理のフローチャート図である。

【図 19】正規化背景部ディザマトリクス 3 4 N を示す図である。

【図 20】正規化背景部ディザマトリクスと正規化前の背景部ディザマトリクスと潜像部ディザマトリクスの入力・出力濃度特性を示す図である。

【図 21】図 18 の地紋画像生成処理を説明する図である。

【図 22】潜像マスクパターンの一例を示す図である。

【図 23】カモフラージュ模様の一例を示す図である。

【図 24】補正カモフラージュ模様階調値の一例を示す図である。

【図 25】カモフラージュ模様付き地紋画像の一例を示す図である。

【図 26】従来の 2 階調のカモフラージュ模様の場合の地紋画像の一例を示す。

【図 27】本実施の形態の変型例における背景部ディザマトリクスと正規化潜像部ディザマトリクスの入力・出力濃度特性を示す図である。

【図 28】多階調カモフラージュ模様の実験例を示す図である。

【図 29】図 28 の多階調カモフラージュ模様を反映させた地紋画像の原本と複写物の実験例を示す図である。

【図 30】図 29 の拡大図 1 4 X , 1 6 X をより拡大した図である。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

【 0 1 2 8 】

1 6 : 原本

L I : 潜像部

1 6 X : 原本の拡大画像

3 3 : 潜像部ディザマトリクス

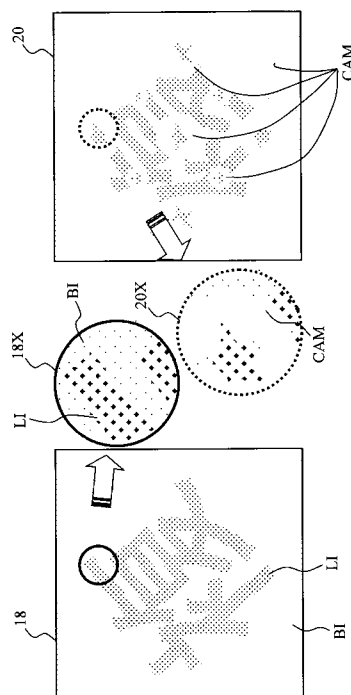
2 0 : 複写物

B I : 背景部

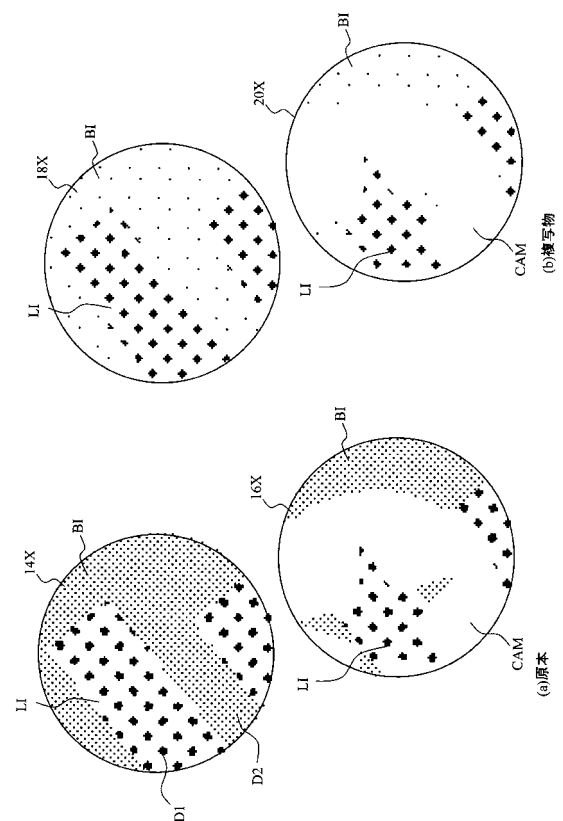
2 0 X : 複写物の拡大画像

3 4 : 背景部ディザマトリクス

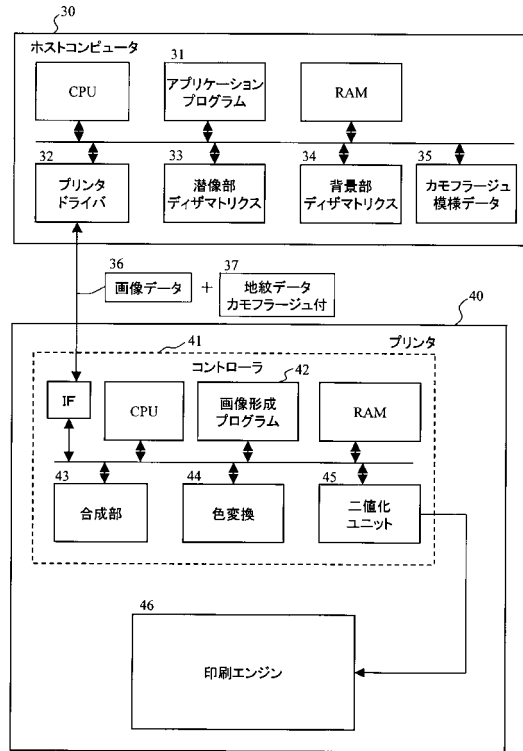
【図 3】



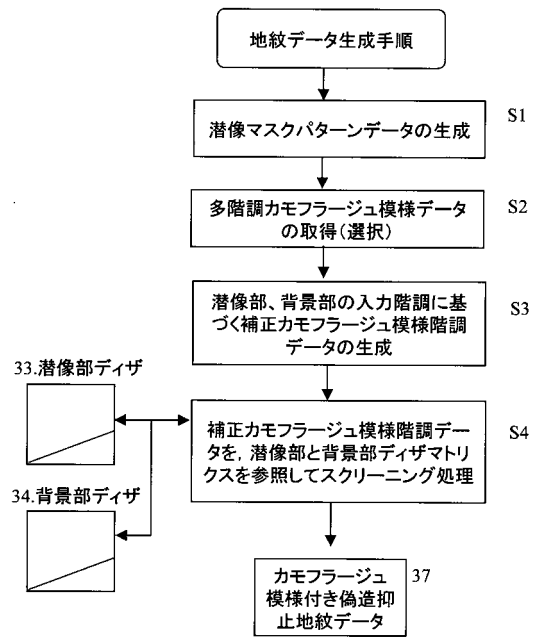
【図 4】



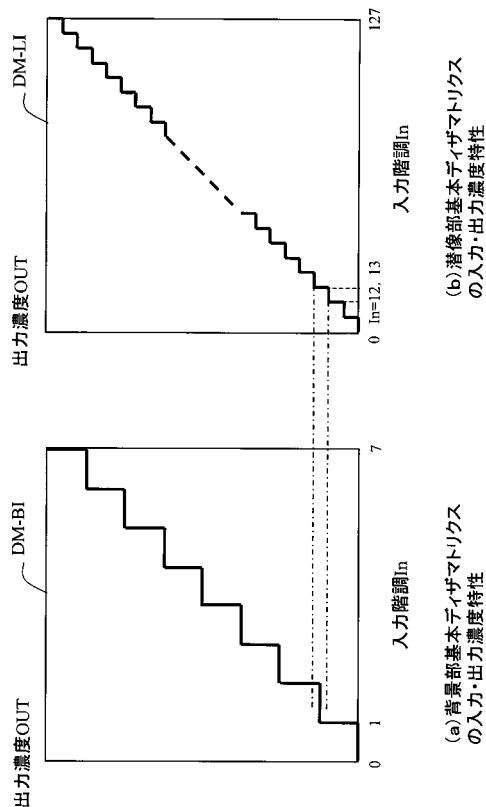
【図 5】



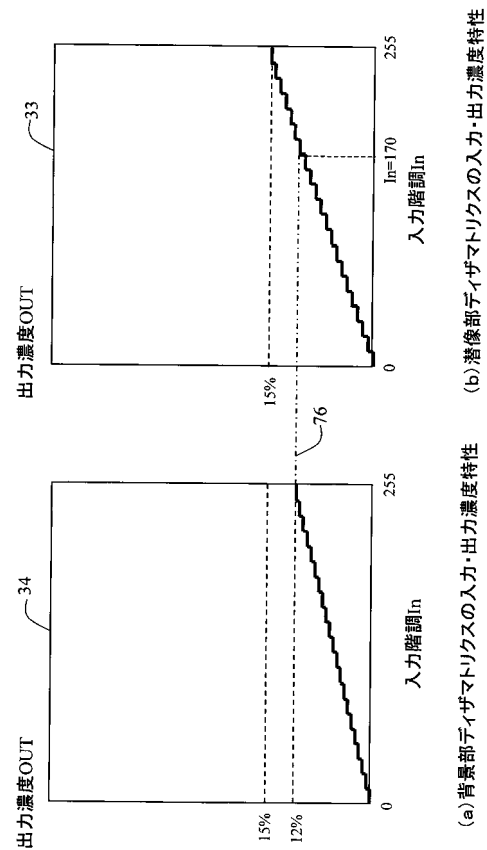
【図 6】



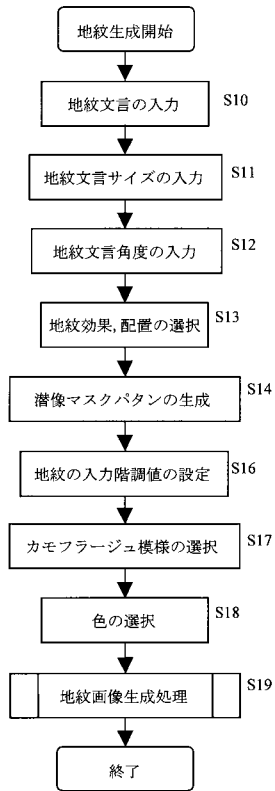
【図 8】



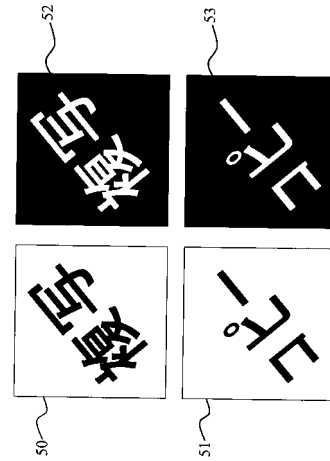
【図 12】



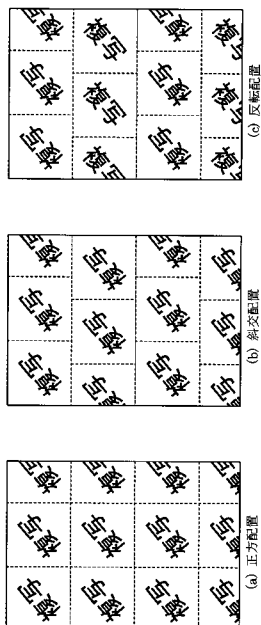
【図 13】



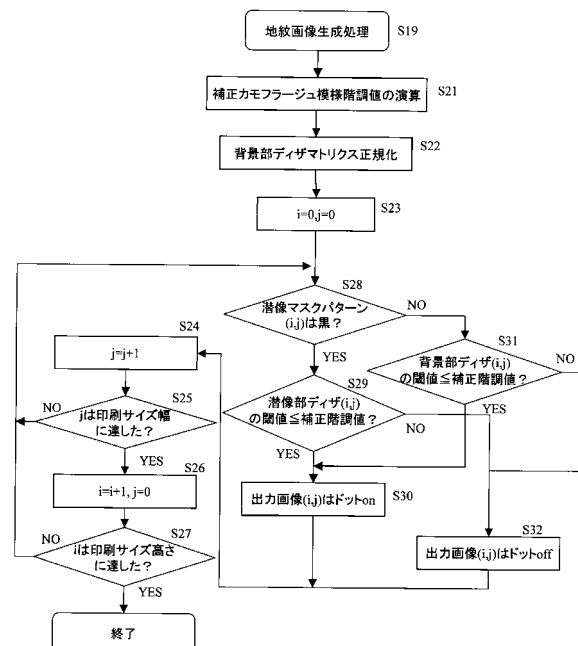
【図 14】



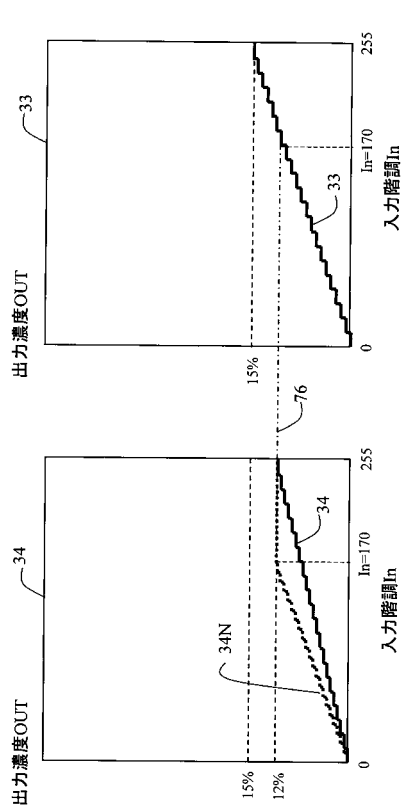
【図 15】



【図 18】



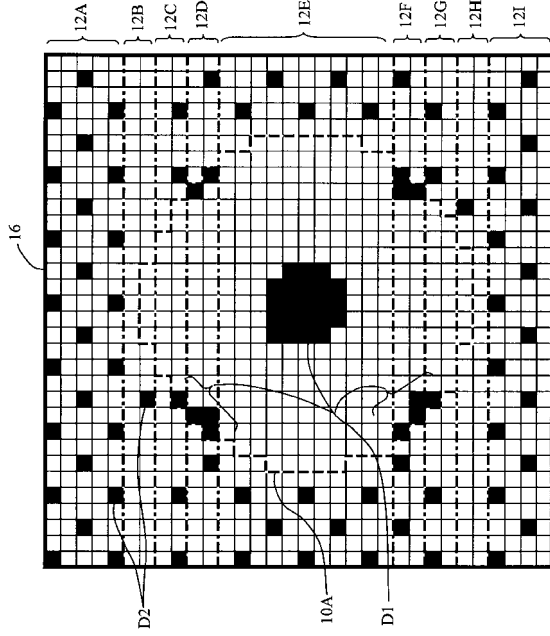
【図20】



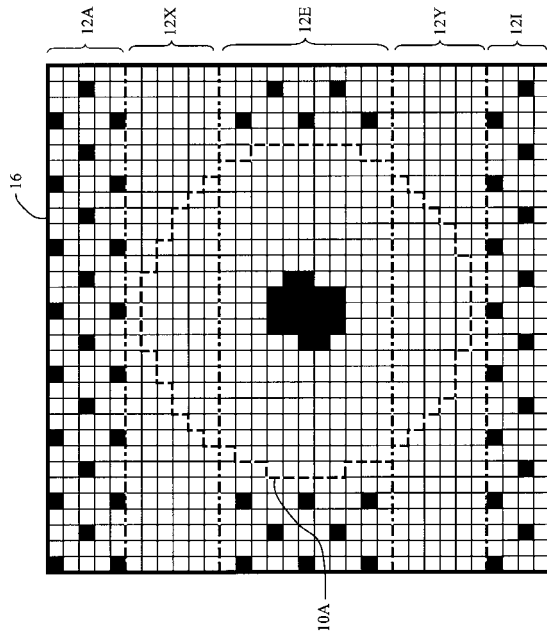
(a) 正規化後の背景部ディザマトリクスの入力・出力濃度特性

(b) 潜像部ディザマトリクスの入力・出力濃度特性

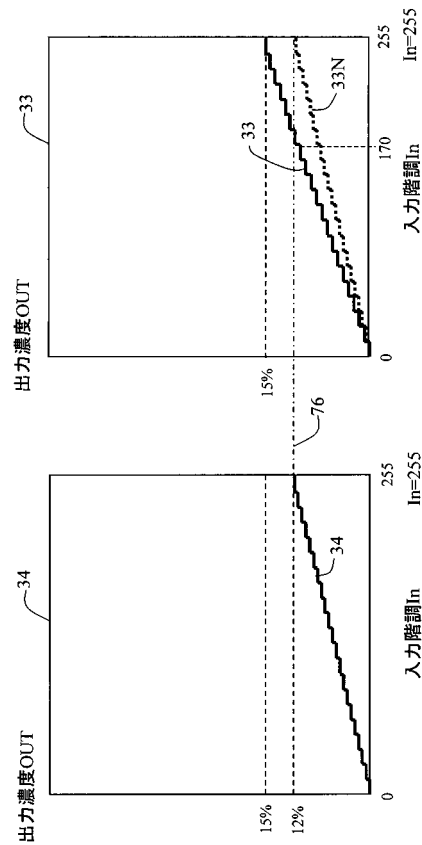
【図25】



【図26】



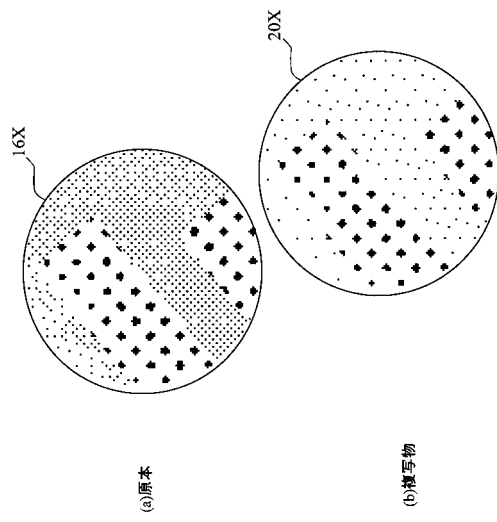
【図27】



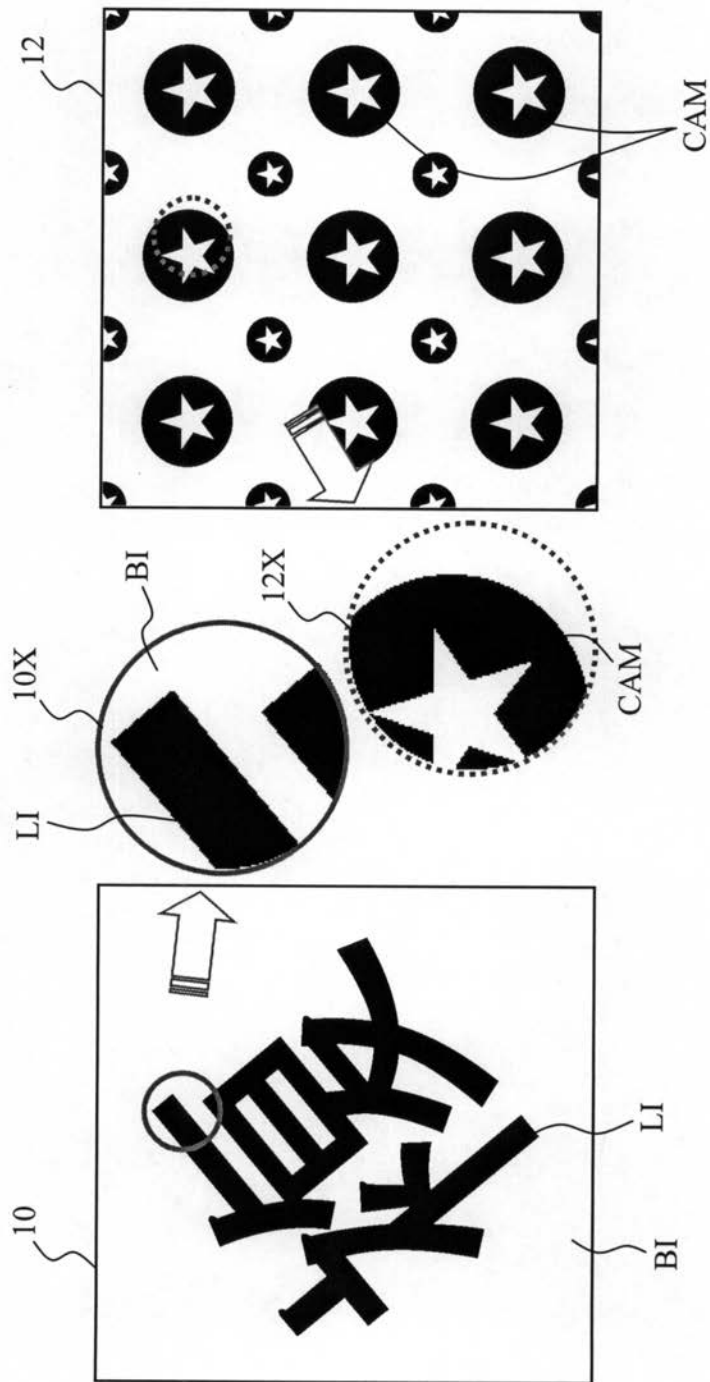
(a) 背景部ディザマトリクスの入力・出力濃度特性

(b) 正規化後の潜像部ディザマトリクスの入力・出力濃度特性

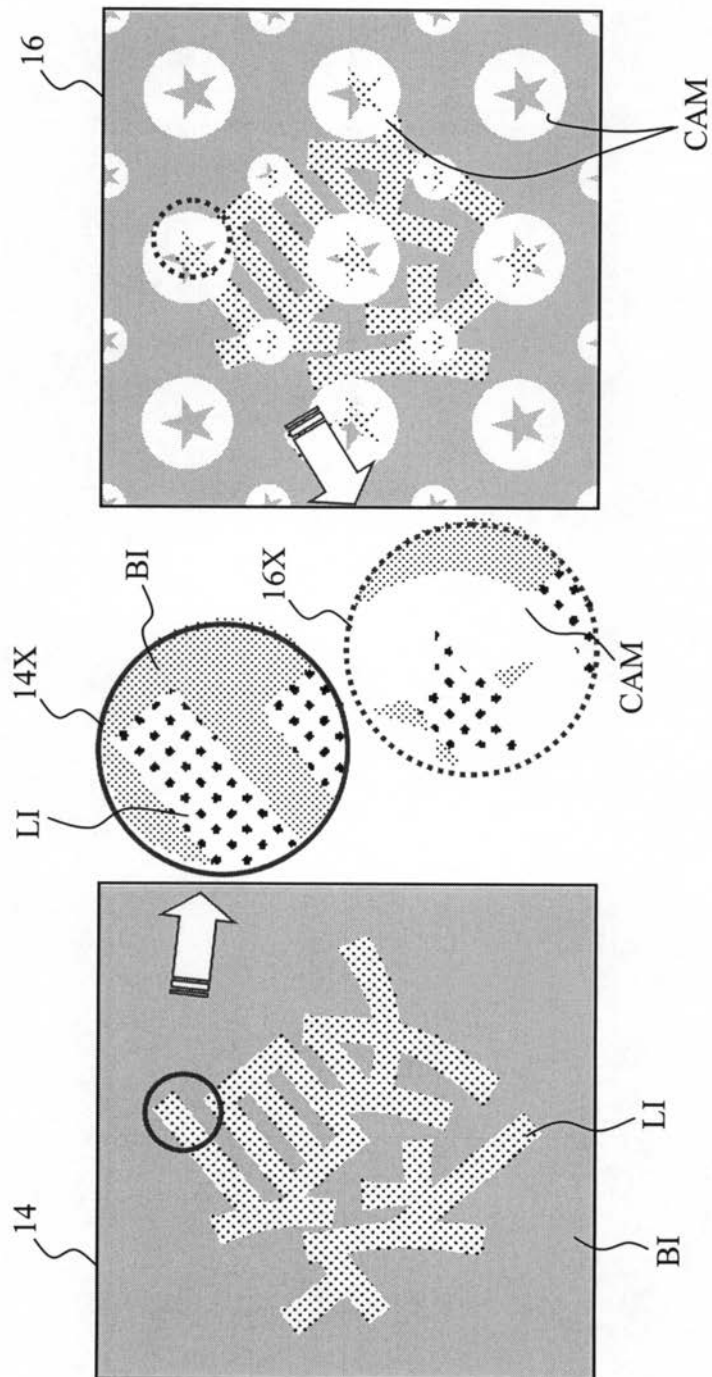
【図 30】



【図1】



【図2】



【図7】

DM-LI

1	3	10	26	46	101	118	124	128	127	119	100	49	27	13	4
2	6	21	36	52	95	110	122	126	121	115	96	56	30	17	8
11	14	23	38	65	91	106	112	117	108	104	84	66	44	25	19
28	32	42	59	73	81	85	99	102	92	88	80	76	61	40	34
47	54	69	77	79	75	68	55	48	50	62	70	78	72	63	51
103	97	87	83	71	58	43	33	29	35	41	60	74	82	90	94
116	113	107	89	64	39	22	15	12	18	24	45	67	86	105	109
125	123	111	93	53	37	20	7	5	9	16	31	57	98	114	120
128	127	119	100	49	27	13	4	1	3	10	26	46	101	118	124
126	121	115	96	56	30	17	8	2	6	21	36	52	95	110	122
117	108	104	84	66	44	25	19	11	14	23	38	65	91	106	112
102	92	88	80	76	61	40	34	28	32	42	59	73	81	85	99
48	50	62	70	78	72	63	51	47	54	69	77	79	75	68	55
29	35	41	60	74	82	90	94	103	97	87	83	71	58	43	33
12	18	24	45	67	86	105	109	116	113	107	89	64	39	22	15
5	9	16	31	57	98	114	120	125	123	111	93	53	37	20	7

D1

(b) 潜像部基本ディザマトリクス(53lpi)

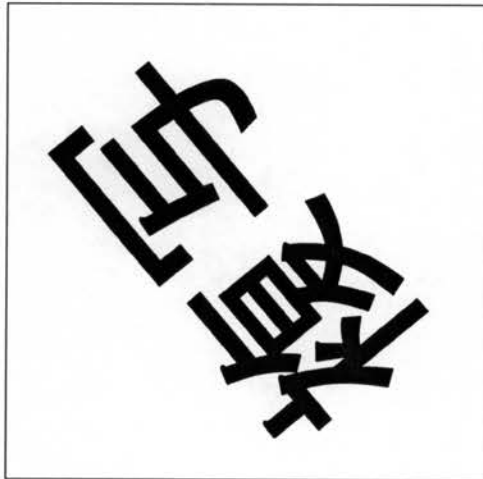
DM-BI

1	5	2	6
7	3	8	4
2	6	1	5
8	4	7	3

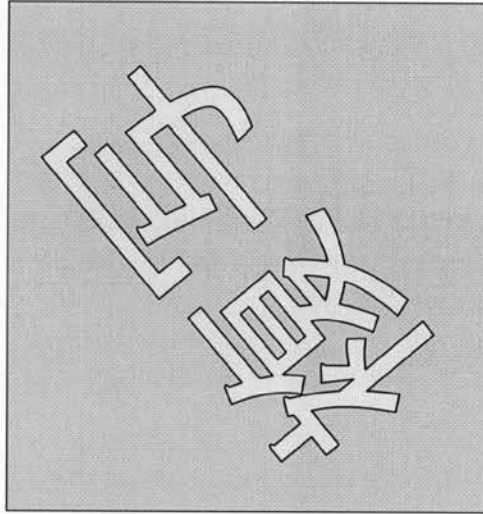
D2

(a) 背景部基本ディザマトリクス(212lpi)

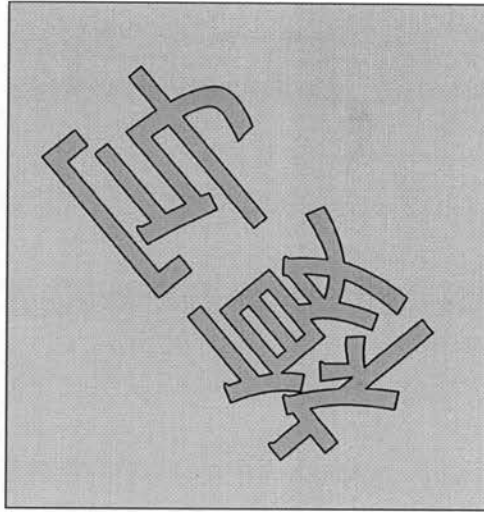
【図9】



(a) 潜像マスクパターン



(b) 潜像部階調値=12

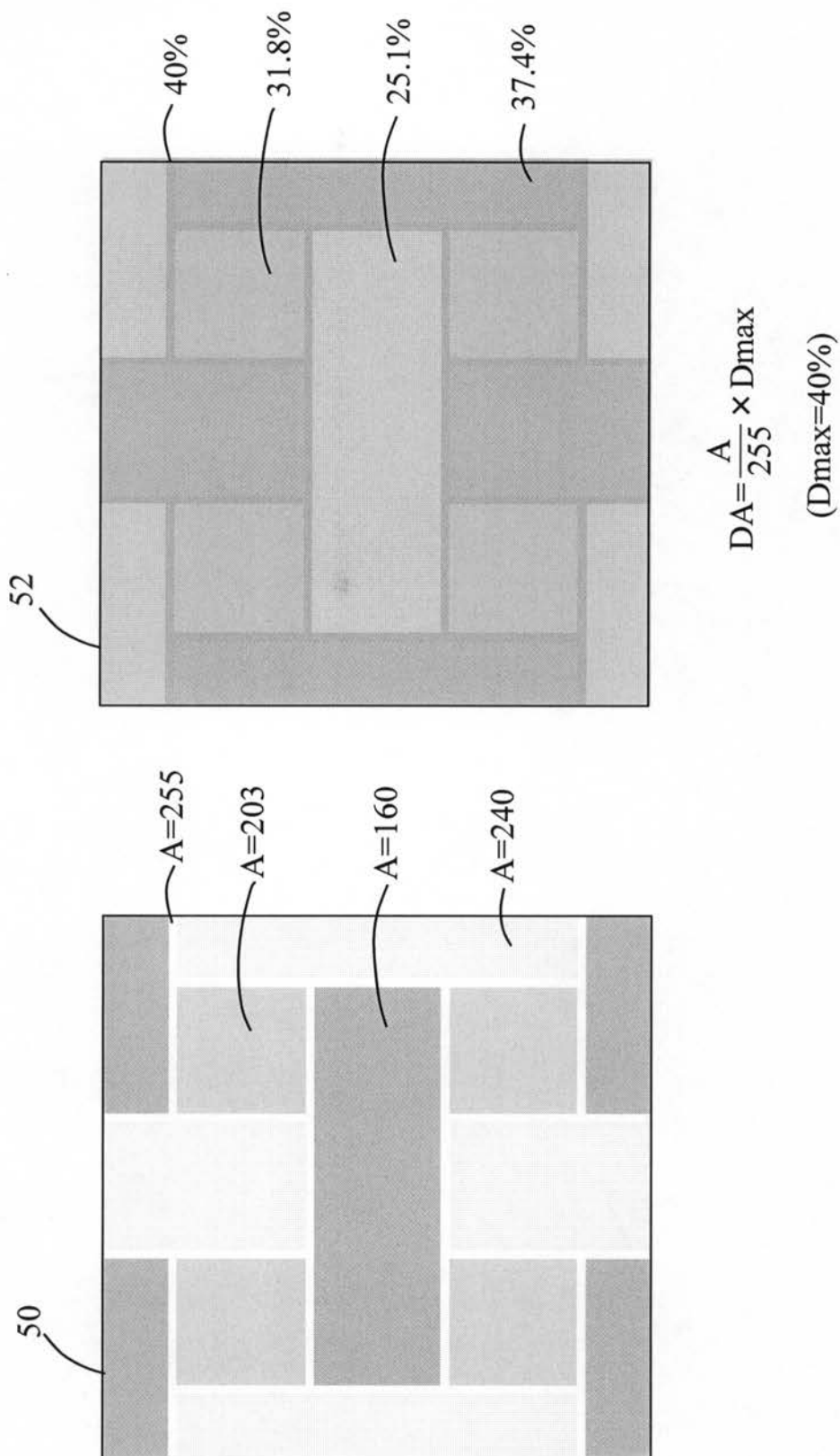


(c) 潜像部階調値=13

[illegible]

[illegible]

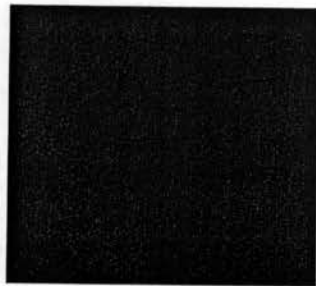
【図 16】



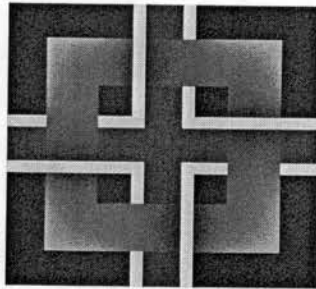
【図 17】

50

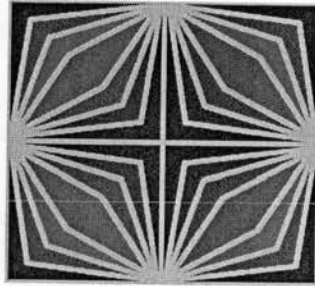
(1)



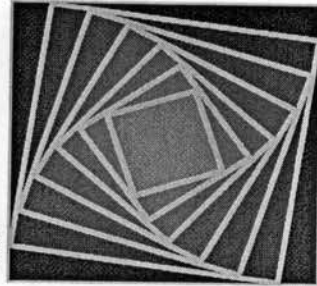
(2)



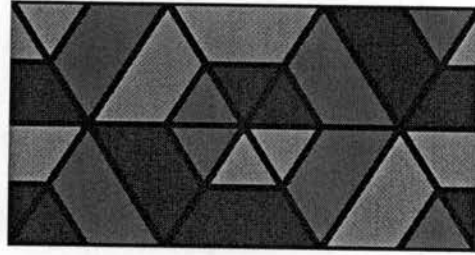
(3)



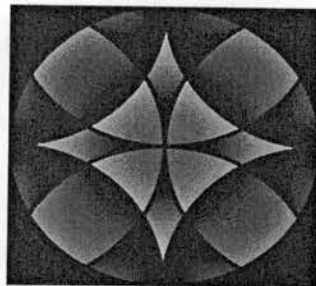
(4)



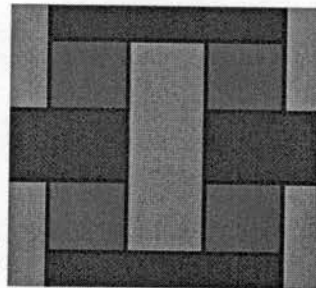
(5)



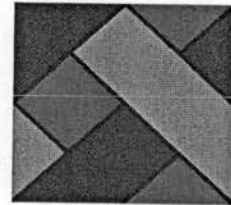
(6)



(7)



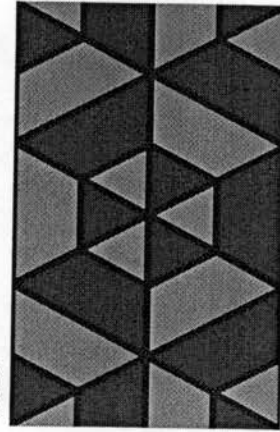
(8)



(9)



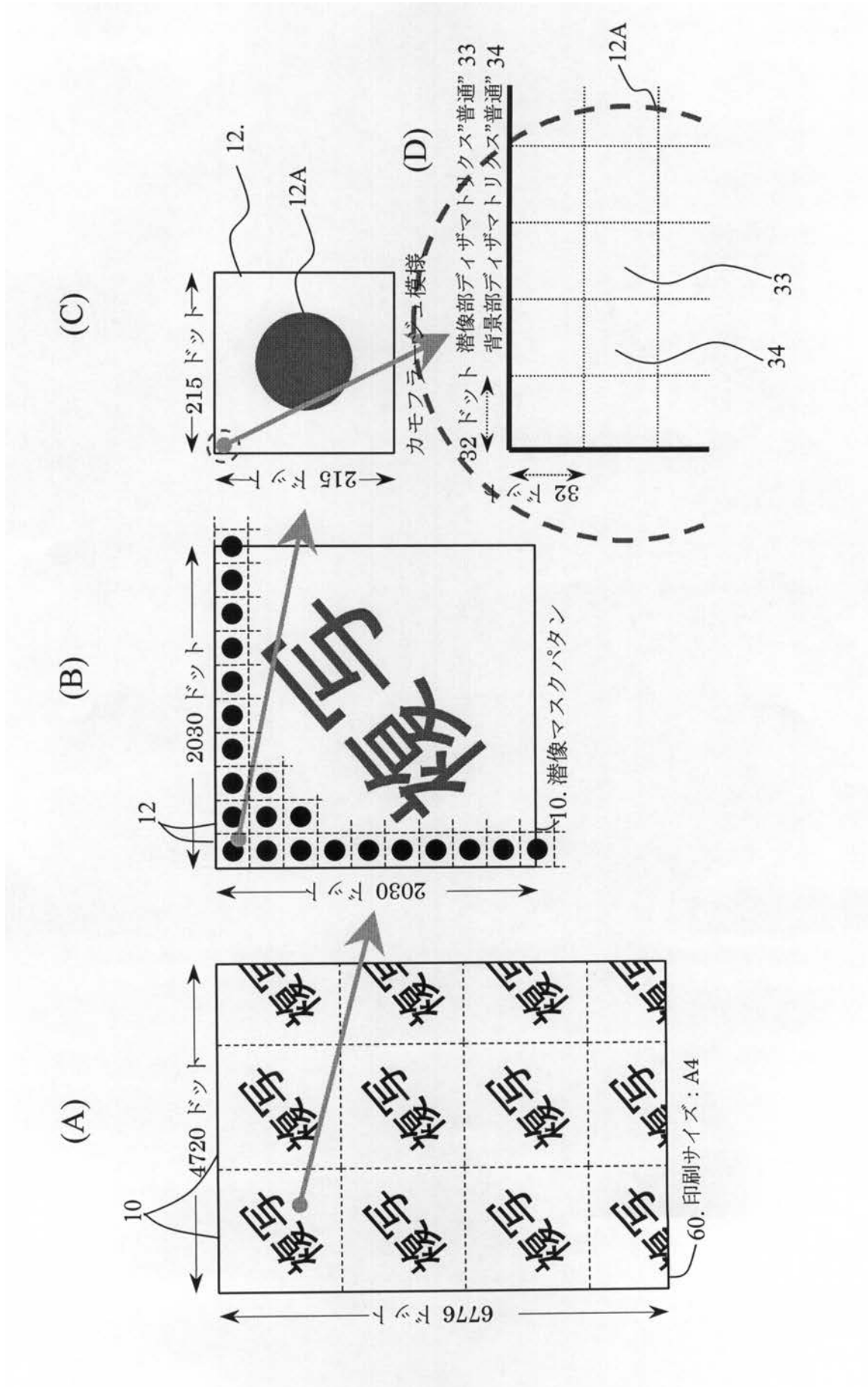
(10)



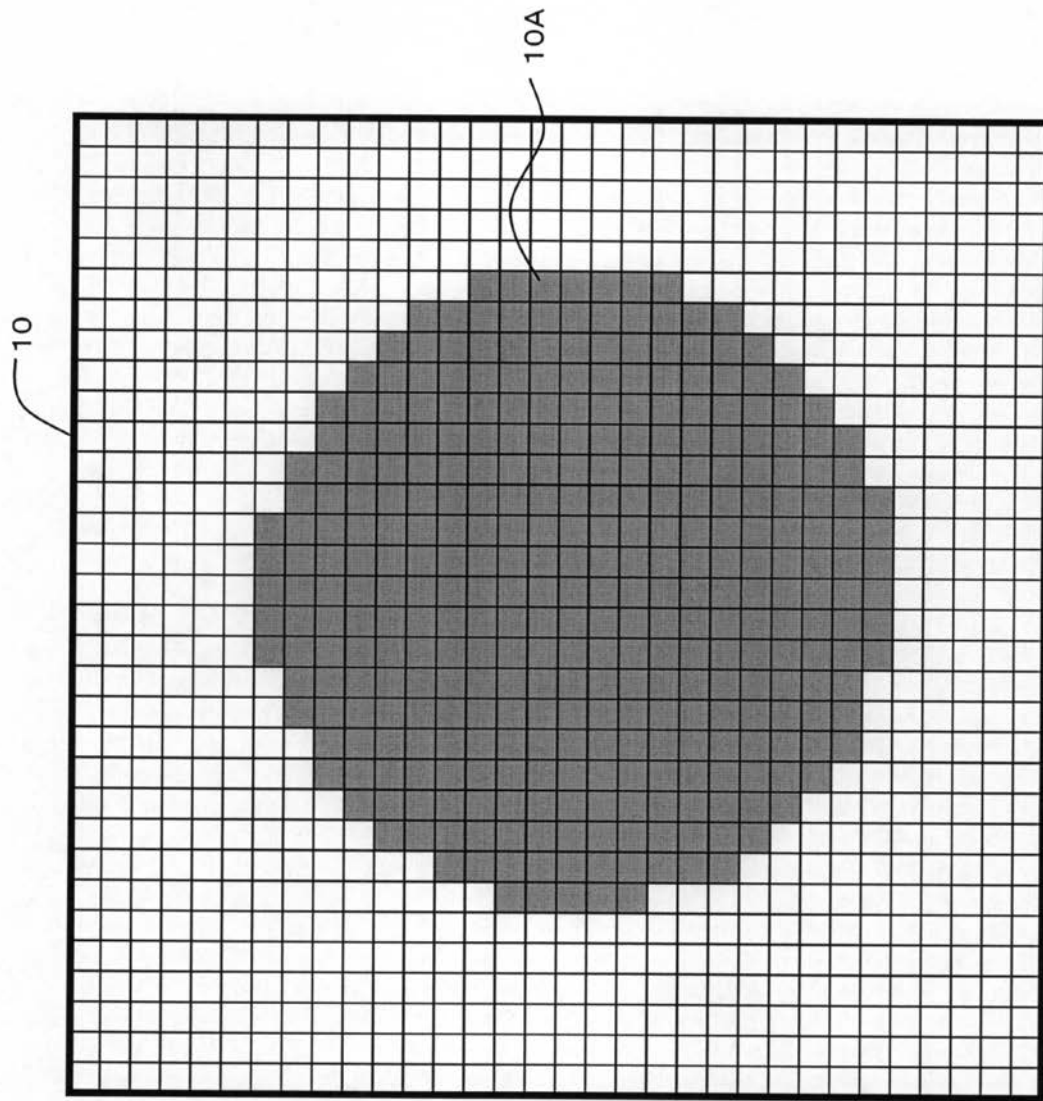
D2 34N

[illegible]

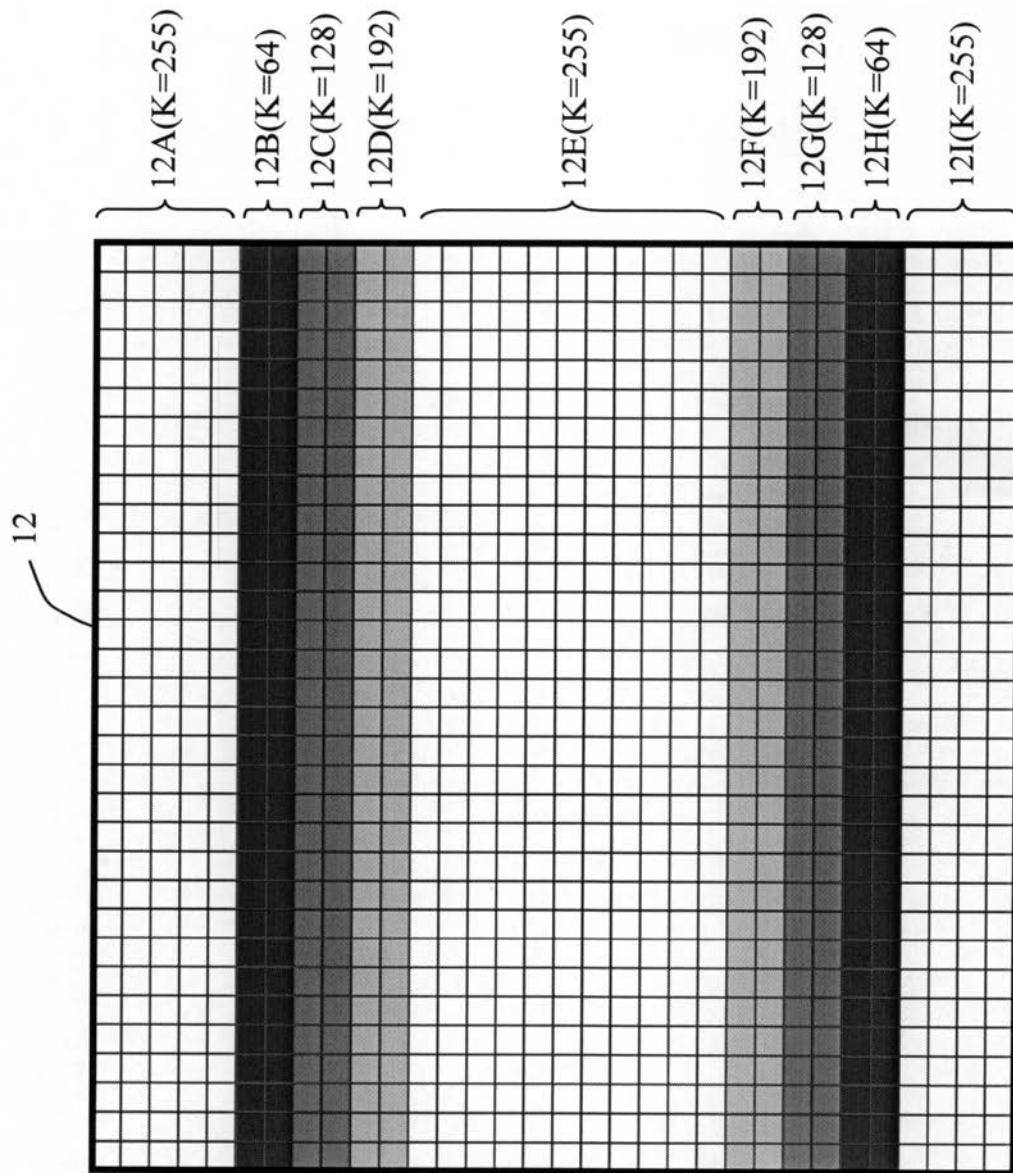
【図 21】



【図 22】

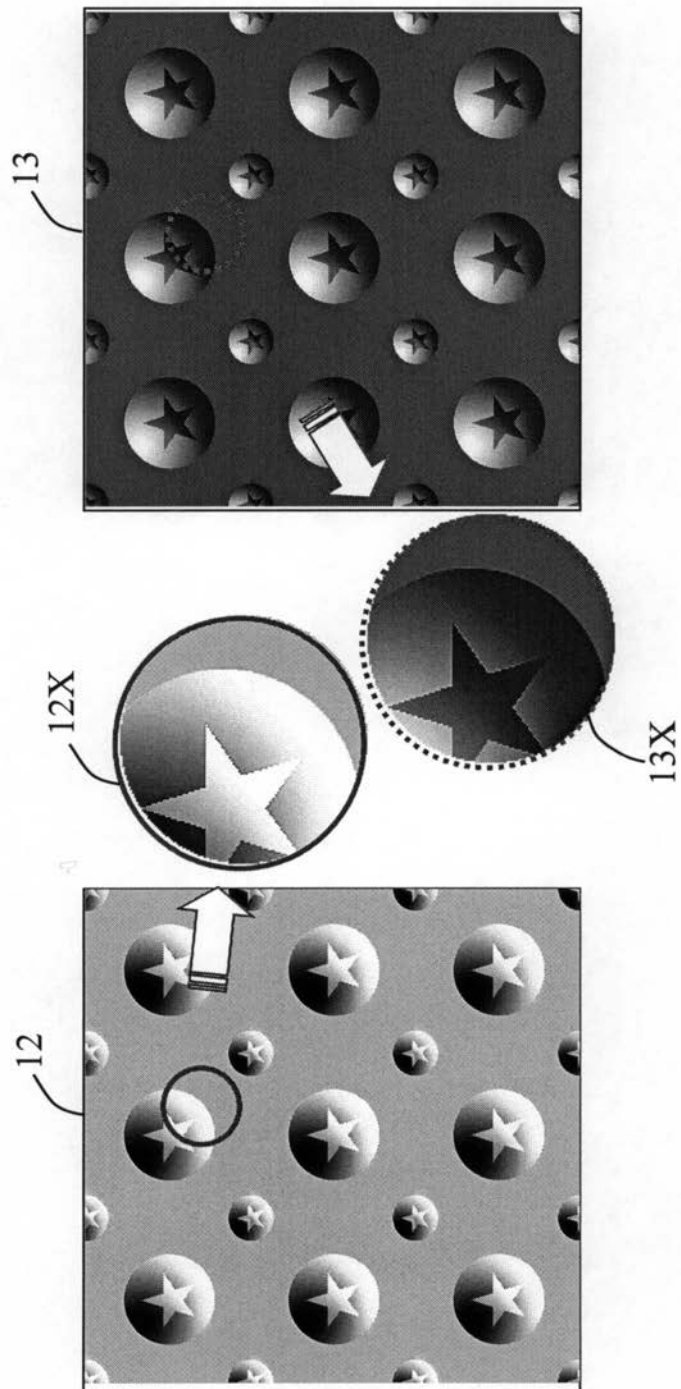


【図 23】

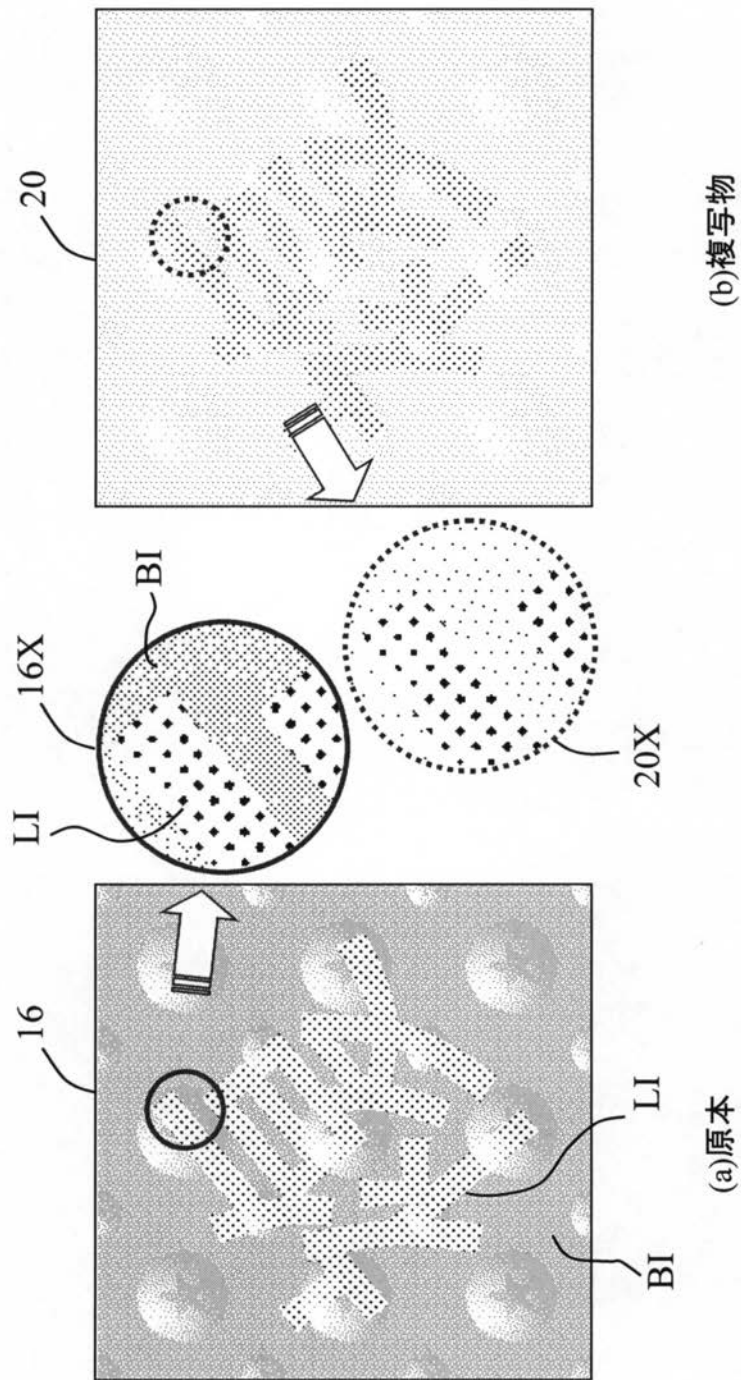


$$120 \left(K_i = \frac{K}{255} \times \ln \right)$$
[illegible]

【図 28】



【図 29】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 6 F 3/12 (2006.01) G 0 6 F 3/12 L

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 N 1 / 3 8 - 1 / 4 0 9
G 0 6 T 1 / 0 0
G 0 6 F 3 / 1 2