

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3925035号

(P3925035)

(45) 発行日 平成19年6月6日(2007.6.6)

(24) 登録日 平成19年3月9日(2007.3.9)

(51) Int. Cl. F I
GO2B 5/18 (2006.01) GO2B 5/18
B41M 3/14 (2006.01) B41M 3/14

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2000-103678 (P2000-103678)	(73) 特許権者	000003193 凸版印刷株式会社
(22) 出願日	平成12年4月5日(2000.4.5)		東京都台東区台東1丁目5番1号
(65) 公開番号	特開2001-290016 (P2001-290016A)	(72) 発明者	永野 彰
(43) 公開日	平成13年10月19日(2001.10.19)		東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
審査請求日	平成16年3月18日(2004.3.18)	審査官	山村 浩
		(56) 参考文献	特開2000-019315 (JP, A) 特開平08-179109 (JP, A) 特開平08-220468 (JP, A) 特開平07-092312 (JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回折格子パターンの作製方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板表面にセルを構成単位として複数の種類の回折格子が配置されて形成され、前記回折格子の空間周波数、回折格子の角度の少なくとも何れかが変化してなる回折格子パターンの作製方法において、

回折格子データを派生させるための画像データをドットマトリクス状に構成する工程と、

画像データの任意の画素及びその画素に隣接する周辺の画素の色情報を比較する工程と、

同一の色として近似できる画素同士を併合し、新たな外形を有する領域を作成する工程と、

新たな領域毎に色情報を決定する工程と、

その色情報より回折格子データを導出する工程と、

基板上に回折格子を配置する工程と、

からなることを特徴とする回折格子パターンの作製方法。

【請求項2】

基板表面に複数の種類の回折格子が配置されて構成され、前記回折格子の空間周波数、回折格子の角度の少なくとも何れかが変化してなる回折格子パターンの作製方法において、

回折格子データを派生させるための画像データをドットマトリクス状に構成する工程と

20

、
画像データの各画素をマトリクス状に併合し、新たな外形を有する領域を作成する工程と、

併合された画素を構成するドットマトリクスの色情報を平均化し、新たな領域の色情報を決定する工程と、

その色情報より回折格子データを導出する工程と、

基板上に回折格子を配置する工程と、

からなることを特徴とする回折格子パターンの作製方法。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の回折格子パターンの作製方法において、

回折格子データを派生させるための画像データが、数式などで定義された直線、曲線などのドローデータから成る画像を作成する工程と、

その画像からドローデータの情報が欠落しない程度に十分細かなドットマトリクスに変換した画像を作成する工程と、

により得られることを特徴とする回折格子パターンの作製方法。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 記載の回折格子パターンの作製方法において、

回折格子データを派生させるための画像データが、ドットマトリクスで構成される画像をより細かなドットマトリクスで構成される画像に変換する工程と、

その画像の隣接する画素同士の情報より色情報の平滑化処理（アンチエイリアシング処理）を行う工程と、

により得られることを特徴とする回折格子パターンの作製方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板の表面に、回折格子を構成するための微小なセルを配置することによって表現されるパターンおよびその作製方法に関し、特に、より解像度が高く、セルの外形による光の回折、散乱の影響が少ないパターンとその作製方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

回折格子によって構成されるパターンは、通常の印刷技術では表現することのできない指向性のある光沢を有することから、ディスプレイの用途や偽造防止を目的としたセキュリティ商品に広く用いられており、より注視効果が高く、偽造されにくいパターンを作製することが求められている。

【0003】

このような要求に応じて、セル（ドット）状の回折格子の集まりによって構成される回折格子パターンを有するディスプレイが公知である。

尚、回折格子を形成するための要素となるセルを、以降の説明では、回折格子セルと称する。

【0004】

上記ディスプレイを作製する方法としては、特開昭 60 - 156004 号公報に例示されるような方法が公知である。この方法は、レーザー光の 2 光束干渉による微小な干渉縞（回折格子）を、そのピッチ、方向、および光強度を変化させて、感光性フィルムに次々と露光するものである。

【0005】

一方、レーザーではなく電子ビーム露光装置を用い、かつコンピュータ制御により、平面状の基板が載置された、X - Y ステージを移動させて、基板の表面に、回折格子からなる複数の微小なドットを配置することにより、回折格子パターンが形成されたディスプレイを作製する方法も提案されている。

上記方法は、特開平 2 - 72320 号公報や米国特許 5、058、992 号に開示されて

10

20

30

40

50

いる。

【0006】

回折格子パターンのパラメータとして、

- (1) 回折格子の空間周波数(格子線のピッチ)
- (2) 回折格子の方向(格子線の方向)
- (3) 回折格子の描画領域(回折格子セルの配置)

の3つがあり、

- (1) に応じて、定点に対してその回折格子セルが光って見える色が変わり、
- (2) に応じて、その回折格子セルが光って見える方向が変わり、
- (3) に応じて、表示パターン(絵柄)が決定される。

10

【0007】

尚、ディスプレイ(パターン)の構成単位である「セル」および「ドット」は同義語として扱われるが、形状(輪郭)や大きさに制約を受けないニュアンスのある用語「セル」、さらに製造物は「回折格子パターン」として、以後の説明を統一する。

【0008】

また、回折格子の空間周波数と格子線のピッチは逆数の関係にあり、格子線のピッチが細かいほど、空間周波数の値は大きくなる。

【0009】

ところで、このような回折格子パターンは、画素単位でセルが定義されその内部に回折格子を構成することで、任意の方向、色で光を回折させ像を知覚させることから、セルのアウトラインとなる部分では強制的に格子線の外形が切り取られることとなる。

20

【0010】

たとえば、斜辺をもつ回折格子が矩形のセルのアウトラインにより切り取られた場合、アウトラインでは本来斜辺により構成される回折格子にはありえない水平、垂直の外形が生成されることとなる。(図2参照)

図2では、セルのアウトラインを規定する線分が、水平および垂直方向であり、それとは異なる格子縞を規定する線分を「斜辺」と称した。

【0011】

セルの面積が大きい場合、このセルのアウトラインにより光が本来の方向とは異なる方向に回折、散乱してしまい、回折格子パターンの像全体が白みを帯びたり、設計と異なる色みになる恐れがある。

30

【0012】

一般に、従来のドットマトリクス状に配置された回折格子パターンであっても肉眼ではセルの形状が確認できないほど小さく、絵柄の面では問題とならない場合が多いが、光が回折現象を起こすような非常にマイクロなレベルでは設計と異なる方向に回折や散乱が起こっており、品質を保証できていない。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

ドットマトリクス単位で回折格子を基板上に配置する回折格子パターンにとって、セルの外形が生じさせる光の散乱がノイズ成分となることは不可避であり、このノイズ成分は回折格子パターンのデザインによって変動するため定量的にとらえることが困難であり、同じ回折格子パターンの作製方法を用いたとしても使用されている回折格子の種類によりノイズ成分が少なく品質の高いものもあれば、ノイズ成分を多量に含んだ品質の良くないパターンができることもある。

40

【0014】

本発明は、ドットマトリクスにより配置された回折格子パターンにおいて、セルの外形がおよぼす設計思想にない余計な回折、散乱を低減させ、ノイズ成分が目立たなく、観察方向、観察領域(視域)が正しい回折格子パターンとその製造方法を提供することを目的とする。

【0015】

50

【課題を解決するための手段】

本発明は、回折格子パターンにおいて、回折格子データを構成するための要素であるセルの大きさを格子線のピッチより小さくすることで、上記の目的を達成する。
尚、本発明に係る、格子線のピッチより大きさを小さくしたセル状の上記要素を『微細セル』と称することとする。

【0018】

請求項1の発明による回折格子パターンの作製方法は、

基板表面にセルを構成単位として複数の種類の回折格子が配置されて形成され、前記回折格子の空間周波数、回折格子の角度の少なくとも何れかが変化してなる回折格子パターンの作製方法において、

回折格子データを派生させるための画像データをドットマトリクス状に構成する工程と、

画像データの任意の画素及びその画素に隣接する周辺の画素の色情報を比較する工程と、

同一の色として近似できる画素同士を併合し、新たな外形を有する領域を作成する工程と、

新たな領域毎に色情報を決定する工程と、

その色情報より回折格子データを導出する工程と、

基板上に回折格子を配置する工程と、

からなることを特徴とする。

【0019】

請求項2の発明による回折格子パターンの作製方法は、

基板表面に複数の種類の回折格子が配置されて構成され、前記回折格子の空間周波数、回折格子の角度の少なくとも何れかが変化してなる回折格子パターンの作製方法において、

回折格子データを派生させるための画像データをドットマトリクス状に構成する工程と、

画像データの各画素をマトリクス状に併合し、新たな外形を有する領域を作成する工程と、

併合された画素を構成するドットマトリクスの色情報を平均化し、新たな領域の色情報を決定する工程と、

その色情報より回折格子データを導出する工程と、

基板上に回折格子を配置する工程と、

からなることを特徴とする回折格子パターンの作製方法。

【0020】

請求項3の発明による回折格子パターンの作製方法は、

請求項1または2記載の回折格子パターンの作製方法において、

回折格子データを派生させるための画像データが、数式などで定義された直線、曲線などのドローデータから成る画像を作成する工程と、

その画像からドローデータの情報が欠落しない程度に十分細かなドットマトリクスに変換した画像を作成する工程と、

により得られることを特徴とする。

【0021】

請求項4の発明による回折格子パターンの作製方法は、

請求項1または2記載の回折格子パターンの作製方法において、

回折格子データを派生させるための画像データが、ドットマトリクスで構成される画像をより細かなドットマトリクスで構成される画像に変換する工程と、

その画像の隣接する画素同士の情報より色情報の平滑化処理（アンチエイリアシング処理）を行う工程と、

により得られることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照し詳細に説明する。

図1は、基板上に配置されたセルが格子線の外形より大きい従来の回折格子パターンの一例である。このように複数個のセルによりパターン上に絵柄、模様を配置した場合、肉眼で観察する限り、絵柄、模様のアウトラインは滑らかであるとみなすことができる。しかし図中拡大図のように、このような回折格子パターンではセルの外形がどのような形状を成しているのかが認識でき、このセルの外形により切り取られた格子線の外形部分により光が本来の設計方向とは異なる方向に回折、散乱してしまい回折格子パターンの像全体が白みを帯びる原因となる。

10

【 0 0 2 3 】

特に、図2のように、セルが矩形などの形状で整然と配置されている場合、セルの外形で生じる回折、散乱によるノイズ成分はセルの配置の周期性などを原因として上下方向及び左右方向に強く現われる傾向があり、そのような方向から回折格子パターンを観察した時に、本来見えてはいけな方向から何らかの回折光が観察されてしまい問題となることが多い。

一般に、このようなノイズ成分は回折格子のピッチよりも大きな間隔でセルの外形部分のような設計と異なる角度をもつ形状が存在するときに発生しやすく、回折格子のピッチよりも小さな間隔でそのような形状が配置されている場合は光学的な振舞いは不定であり、ノイズ成分が強めあう現象は起こらず認識されることはない。

20

【 0 0 2 4 】

そこで、さらに回折格子を構成するための要素（微細セル）を小さくし（元となるデジタル画像の解像度を向上させ）、格子線のピッチよりも微細セルの大きさが小さくなった場合を考える。この場合、微細セル1つが格子線の中に埋まってしまうか、微細セルがまったく格子線の中に属さないか、格子線のアウトライン上に微細セルが配置されるか、のいずれかのケースに当てはまる。

いずれのケースにおいても同一の種類の微細セルが単体で存在してしまうと、格子線の形状とはまったく関係のない、微細セルの外形に依存したパターンが生まれてしまうため、格子線の外形を構成するのに十分な数の同一微細セルの群があることが前提となるが、微細セルを格子線の外形よりも十分に小さくすることで格子線のピッチよりも細かく光学的に滑らかであるとみなすことのできる外形を有する格子線を構成することが可能である（図3参照）。

30

【 0 0 2 5 】

このように複数の微細セルを群として取り扱い各格子線を構成することで格子線のアウトラインが回折格子のピッチよりも細くなることが多いため光学的に滑らかであると見なすことができる。

【 0 0 2 6 】

この場合においても、格子線のアウトラインで光の回折、散乱が生じているが、図3では微細セルの辺が回折格子のピッチよりも細かいことから微細セルの外形によらない回折、散乱が起きるため、総じて微細セルの外形に依存した方向にノイズ成分が強くなる現象を抑制することが可能である。

40

【 0 0 2 7 】

一般に回折格子パターン上に配置される回折格子のピッチは2 μm 以下であることから、本発明の効果を見込むためには、微細セルの大きさも最大で2 μm 以下であることが望ましい。

【 0 0 2 8 】

回折格子パターン上に描かれる絵柄、模様は通常コンピュータ・グラフィックスによる画像や写真、印刷物、手描きのデザインなどをスキャナなどの読み取り装置によりデジタル化した画像を用いている。それらの画像は画素がマトリクス状に配置されており、それぞれが固有の色情報を持っている。それらの画素が回折格子パターン上に描画される格子線

50

よりも小さい場合格子線を定義することが不可能である。そこで任意の画素とその画素の周辺に配置されている画素を併合せ新たな外形をもつ「領域」を定義し、回折格子として機能するだけの面積を確保し、その「領域」にあたる内部に格子線を配置する必要がある。この回折格子として機能するだけの面積をもつ自由な外形をもつエリアを本稿では「領域」と称し、その概念図を図4に示す。

【0029】

また、領域の生成方法の例を図5、6に示す。

図5は、隣接する画素の情報を比較し近似することが可能と判断された画素を併合し、1つの新たな領域を生成する工程の概念図である。この場合、領域の外形は自由な形状をなし、もとなる画素が十分に小さければ領域のアウトラインは曲線と見なすことができる。この生成方法は複雑な処理工程が必要であるが、近似の条件を調整することで様々な精度のパターンを描画することが可能である。

10

【0030】

図6は、隣接する画素をマトリクス状に併合し、その内部で1個ないしは複数個の新たな領域を生成する工程の概念図である。この場合、マトリクス内には近似色だけではなく、さまざまな色をもつ画素が存在することもあるため、マトリクスを適当な領域に分割し、それぞれ領域内の画素の色を平均化し、新たな色を定義する必要がある。この生成方法では、マトリクス毎に処理を施すため比較的容易な処理工程で済み、且つ、マトリクスの大きさを調整することで精度を変えることができる。

【0031】

また、コンピュータを用いて自動車や飛行機などのボディのデザインや曲面、曲線を有する工業加工物の設計にCAE(Computer Aided Engineering)とよばれる手法が用いられている(図7参照)。

この手法で定義される曲線や曲面のデータは一般にドロデータと呼称され、それは数式やベクトルなどで表現されており、ドットマトリクスによる画像とは異なり、滑らかな形状をそのデータ中に保持している。このようなドロデータより回折格子パターンを生成する場合においても、本発明に基づきドロデータの情報を損ねない精度まで細かいドットマトリクスに変換を行えば、従来通り、ドットマトリクスによる回折格子を基板上に配置した回折格子パターンとして取り扱うことができる。

20

【0032】

また、図8(a)のように荒い(画素数の少ない)画像の各画素を再分割し、より細かな(画素数の多い)画像を作る場合、そのままでは画素数は増加しているが、画像の解像度、品質の点では何も変化がないことになる。

ここで、図8(b)のように、隣接する画素のデータを元にそれらの画素を混ぜ合わせたようなデータを有する画素を間に配置する、コンピュータ・グラフィックスの分野で用いられているアンチエイリアシングという画像の平滑化手法を画像全体に適用すればもともとの荒い画像では持ちえなかった解像度を実現する画像を擬似的に作り出すことができ、図3で示した品質の高い回折格子パターンを作製することができる。

30

【0033】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明の回折格子パターンは、微細セルの外形が格子線のピッチより小さくなるまで各微細セルを十分に細かくしたことから、以下に示す効果が期待できる。

40

(1) 微細セルの外形が認識できないほど細かいため、スキャナなどで読み取った対象物の情報や、ドロデータにより定義された形状の情報が損なわれず、対象物のもつイメージ(外観、雰囲気)を忠実に再現することが可能であり、偽造品との差異も明確に表現することができる。

(2) 微細セルの外形上で生じる光の回折、散乱の方向が微細セルの外形によらない方向に分散されるため、特定の方向にノイズ成分が強く現れることを回避することができる。

(3) 同一の回折格子であるセル群の内部全体で格子線を連続にすることで従来のセル単

50

位で回折格子を描画したパターンと比較し、より原画イメージを忠実に再現し高彩度の色表現が可能である。

(4) ドットマトリクスデータを元にした回折格子パターンでありながら、回折格子レベルの拡大率で観察を行っても、微細セル形状が認識されることがないため、製法や元データの断定が困難である。

【図面の簡単な説明】

【図1】基板上に配置されたセルが格子線の外形より大きい従来の回折格子パターンの一例を示す概念図。

【図2】セルの外形部分で発生するノイズ成分をあらわす説明図。

【図3】図1に示した元となるデジタル画像の解像度を向上させ、デザイン面だけでなく光の回折においても滑らかな変化が見込める本発明による回折格子パターンの一例を示す概念図。

【図4】本発明で定義した「領域」の概念を示す図。

【図5】領域の生成方法の一例を示す説明図。ここでは、近似色をもつ画素を併合し自由形状を有する領域を生成する。

【図6】領域の生成方法の一例を示す説明図。ここでは、マトリクス状に画素を併合し領域を生成する。

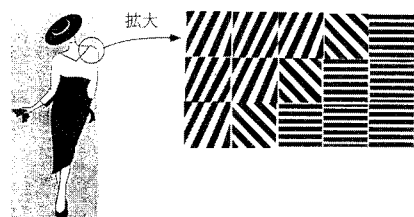
【図7】ドローデータなどドットマトリクスとして定義されない画像データに対しても本発明が適用可能であり、ドローデータ同等の精度で回折格子パターンを得ることができることを示す説明図。

【図8】解像度の低い画像をコンピュータ・グラフィックス手法の一つであるアンチエイリアシング処理を施し滑らかで解像度の高い画像に変換し、見た目の品質を向上させるとともに回折格子での光の回折、散乱の影響をも低減できることを示す説明図。

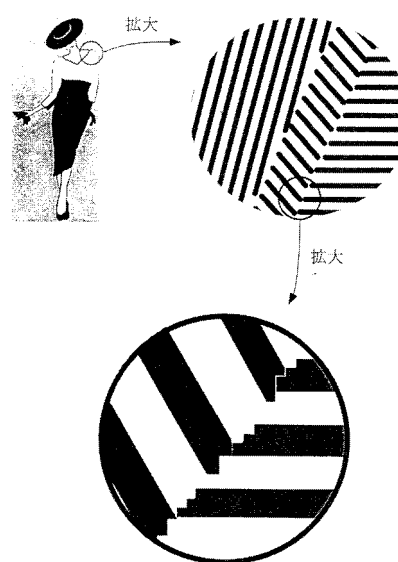
10

20

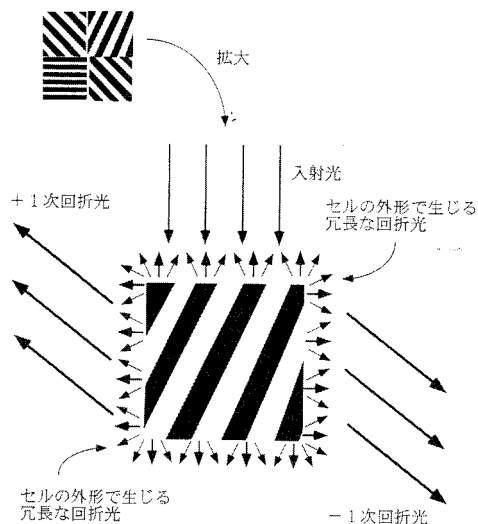
【図1】



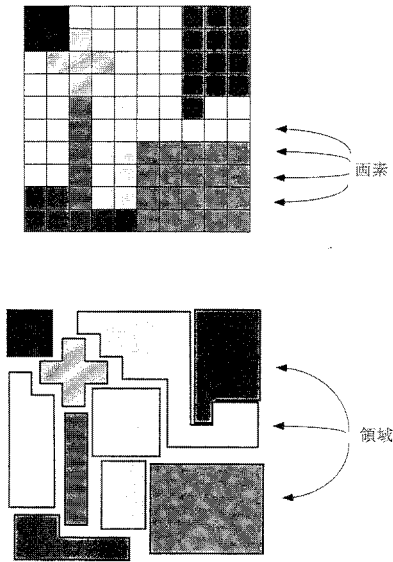
【図3】



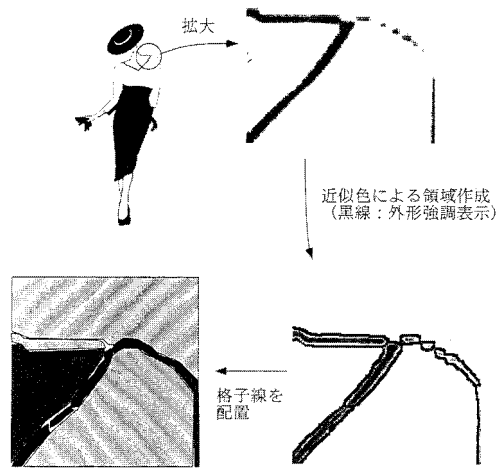
【図2】



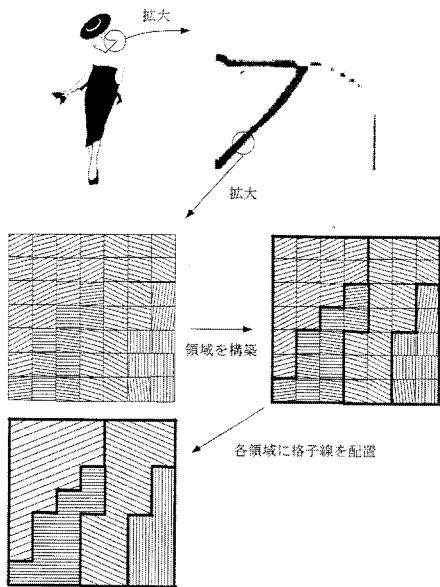
【 図 4 】



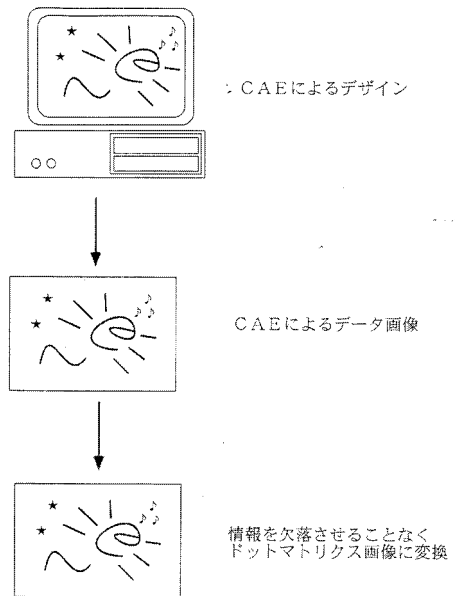
【 図 5 】



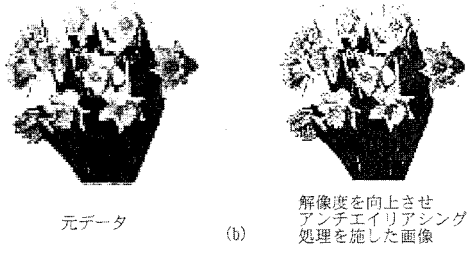
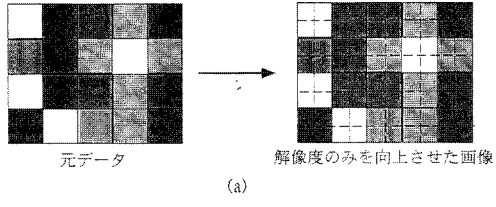
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G02B 5/18

B41M 3/14