(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6418576号
(P6418576)

(45)発行日　平成30年11月7日(2018.11.7)　(24)登録日　平成30年10月19日(2018.10.19)

(51)Int.Cl.		F I	
B41M 3/14	(2006.01)	B41M	3/14
B42D 25/324	(2014.01)	B42D	25/324
B42D 25/337	(2014.01)	B42D	25/337
B42D 25/342	(2014.01)	B42D	25/342
G07D 7/20	(2016.01)	G07D	7/20

請求項の数 7　(全 44 頁)

(21)出願番号　特願2015-97950(P2015-97950)
(22)出願日　平成27年5月13日(2015.5.13)
(65)公開番号　特開2016-210148(P2016-210148A)
(43)公開日　平成28年12月15日(2016.12.15)
審査請求日　平成29年9月7日(2017.9.7)

(73)特許権者　303017679
独立行政法人　国立印刷局
東京都港区虎ノ門二丁目２番５号
(72)発明者　森永　匡
東京都港区虎ノ門二丁目２番５号　独立行政法人国立印刷局内
(72)発明者　溝上　潤
東京都港区虎ノ門二丁目２番５号　独立行政法人国立印刷局内

審査官　亀田　宏之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】潜像印刷物、潜像印刷物の潜像画線群作製方法及び潜像印刷物の潜像画線群作製用ソフトウェア

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
基材上の少なくとも一部に印刷画像を備え、
前記印刷画像は、明暗フリップフロップ性又はカラーフリップフロップ性の少なくともどちらか一方の特性を有する蒲鉾状画線が複数配置された蒲鉾状画線群の上に、正反射時において前記蒲鉾状画線群の色彩とは異なる色彩を有する潜像画線群が積層されて成り、
前記蒲鉾状画線群は、
ｉ）曲線状で相似形の前記蒲鉾状画線が一定のピッチで複数配置され、又は、
ｉｉ）曲線状の前記蒲鉾状画線を少なくとも有し、ピッチ及び／又は画線幅が異なり、かつ、隣り合う蒲鉾状画線同士が最も近似した非相似形の前記蒲鉾状画線が複数配置され、
前記潜像画線群は、第１の基画像を分割した画像を所定の縮率で圧縮して形成した第１の潜像画線と、第２の基画像を分割した画像を前記所定の縮率で圧縮し、ミラー反転して形成した第２の潜像画線を交互に近接又は隣接して組合わせた配置された潜像画線セットが複数配列されて成り、
前記蒲鉾状画線と前記潜像画線セットは対の関係にあり、かつ、前記蒲鉾状画線の少なくとも一部に、前記潜像画線セットの少なくとも一部が重なって形成され、
前記基材を正反射光下で観察した場合、前記第１の基画像又は前記第２の基画像が潜像画像として出現し、その観察角度から連続的に角度を変化させると、前記潜像画像が動的に視認可能なことを特徴とする潜像印刷物。

【請求項２】
前記ｉｉ）に記載の蒲鉾状画線群において、ピッチ及び／又は画線幅の最大が最小の２倍以下の非相似形であることを特徴とする請求項１記載の潜像印刷物。
【請求項３】
前記ｉｉ）に記載の蒲鉾状画線群において、最外線の前記蒲鉾状画線が円弧状の曲画線であり、前記最外線の蒲鉾状画線から中心の前記蒲鉾状画線に向かって連続的に直線状に変化した非相似形であることを特徴とする請求項１又は２記載の潜像印刷物。
【請求項４】
第１の基画像を分割した画像を所定の縮率で圧縮した第１の潜像画線と、第２の基画像を分割した画像を前記所定の縮率で圧縮し、ミラー反転して形成した第２の潜像画線が近接又は隣接して配置された潜像画線セットが複数配列した潜像画線群と、前記潜像画線セットと対を成す蒲鉾状画線が複数配置された蒲鉾状画線群を重ね合わせることで、前記分割された画像が結合した前記第１の基画像又は前記第２の基画像が潜像画像として表出する潜像印刷物の前記潜像画線群を、入力部及び処理部を少なくとも備えた作製装置を用いて作製する方法であって、
あらかじめ作製した前記蒲鉾状画線を複数配列した蒲鉾状画線群の形状情報から成る蒲鉾状画線群画像を前記入力部に入力又は前記処理部で作製するステップと、
前記第１の基画像及び前記第２の基画像を前記入力部に入力又は前記処理部で作製するステップと、
前記潜像画像を作製するために、前記第１の基画像及び前記第２の基画像を分割して前記所定の縮率で圧縮するときの圧縮する方向をベクトル情報として保有する基画像圧縮情報を生成するステップと、
あらかじめ指定された基準位置及び前記基画像圧縮情報を用いて、前記潜像画線群内の各位置に対してそれぞれ前記第１の潜像画線又は前記第２の潜像画線のいずれを配置すべきか判定し、前記判定の結果、前記第１の潜像画線を配置する場合は前記基画像圧縮情報を用いて圧縮処理を行い、前記第２の潜像画線を配置する場合は前記基画像圧縮情報を用いてミラー反転処理を伴う圧縮処理を行うことにより、前記潜像画線群を形成するステップと、
形成された前記潜像画線群を出力するステップと、を備えることを特徴とする前記潜像印刷物の潜像画線群作製方法。
【請求項５】
前記潜像画線群を形成するステップは、あらかじめ指定された前記基準位置及び前記基画像圧縮情報を用いて、前記潜像画線群内の各位置が、前記蒲鉾状画線の画線中心から前記基準位置に近い側であるか遠い側であるかを判定するステップと、
前記判定の結果に応じて、前記基画像圧縮情報においてあらかじめ指定された正の値の圧縮係数と負の値の圧縮係数の中から一方の圧縮係数を選択して選択圧縮係数とするステップと、
前記選択圧縮係数を用いて圧縮処理を行うことで、前記選択圧縮係数が正の値の場合は圧縮処理を行って前記第１の潜像画線を配置し、前記選択圧縮係数が負の値の場合はミラー反転を伴う圧縮処理を行って前記第２の潜像画線を配置するステップと、を備えることを特徴とする請求項４記載の潜像印刷物の潜像画線群作製方法。
【請求項６】
請求項４又は請求項５に記載の潜像印刷物の潜像画線群作製方法を、入力部、処理部、記憶部及び出力部を備える画像作製装置に実行させるための潜像印刷物の潜像画線群作製用ソフトウェアであって、
前記第１の基画像及び前記第２の基画像を、前記入力部によって入力又は前記処理部によって作製して基画像データを生成するステップと、
前記入力部によってあらかじめ作製された前記蒲鉾状画線群画像を入力又は前記処理部によって前記蒲鉾状画線群画像を作製して蒲鉾状画線群画像データを生成するステップと

、
前記処理部によって、前記基画像を分割して所定の縮率で圧縮するときの圧縮する方向をベクトル情報として保有する基画像圧縮情報を生成するステップと、
あらかじめ指定された基準位置及び前記基画像圧縮情報を用いて、前記潜像画線群内の各位置に対してそれぞれ前記第１の潜像画線又は前記第２の潜像画線のいずれを配置すべきかを前記処理部によって判定し、前記判定の結果、前記第１の潜像画線を配置する場合は前記処理部によって前記基画像圧縮情報を用いて圧縮処理を行い、前記第２の潜像画線を配置する場合は前記処理部によって前記基画像圧縮情報を用いてミラー反転処理を伴う圧縮処理を行うことにより、前記潜像画線群を形成するステップと、
前記出力部によって、前記潜像画線群を出力するステップと、
を備える潜像印刷物の潜像画線群作製方法を画像作製装置に実行させることを特徴とする潜像画線群作製用ソフトウェア。
【請求項７】
前記潜像画線群を形成するステップは、あらかじめ指定された基準位置と、前記基画像圧縮情報を生成するステップにより生成された前記基画像圧縮情報とを用いて、前記潜像画線内の各位置が、前記蒲鉾状画線の画線中心から前記基準位置に近い側であるか遠い側であるかを前記処理部により判定するステップと、
前記判定の結果に応じて、前記基画像圧縮情報においてあらかじめ指定された正の値の圧縮係数と負の値の圧縮係数の中から一方の圧縮係数を前記処理部により選択して選択圧縮係数とするステップと、
前記選択圧縮係数を用いて前記処理部により圧縮処理を行うことで、前記選択圧縮係数が正の値の場合は圧縮処理を行って前記第１の潜像画線を配置し、前記選択圧縮係数が負の値の場合はミラー反転を伴う圧縮処理を行って前記第２の潜像画線を配置するステップと、を備えることを特徴とする請求項６記載の潜像画線群作製用ソフトウェア。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、偽造防止効果を必要とする銀行券、パスポート、有価証券、身分証明書、カード及び通行券等のセキュリティ印刷物の分野において、正反射光下において観察環境中の光の入射角度に効果が極端に依存せず、製造上、不可避な刷合わせずれが生じた場合でも途切れのない連続的な動画効果を発揮する潜像印刷物と、その作製方法並びに作製用ソフトウェアに関する。
【背景技術】
【０００２】
銀行券、パスポート、有価証券、身分証明書等に代表されるセキュリティ印刷物には、複製や偽造を防止するために、偽造防止技術が必要とされている。また、偽造防止技術の中でも、すかしやホログラム等に代表される、道具を必要とせず、印刷物を手にした全ての人が真偽判別に利用できる偽造防止技術が特に必要とされている。
【０００３】
この中でも、画像が動いて見える、いわゆる「動画的な視覚効果」を備えた偽造防止技術が特に注目されている。画像が動いて見える動画的な視覚効果（以下、「動画効果」という。）は、人目を惹きやすく、また偽造することが困難であることから、近年、セキュリティ印刷物の真偽判別要素として多く用いられる傾向にある。動画効果を実現可能な公知技術としてホログラム、パララックスバリアやレンチキュラー等を用いた技術が存在し、これらの技術が備える、わずかな角度変化で画像を変化させられるという特徴を活かして、画像が立体的に視認できる効果や、動画効果を備えたセキュリティ印刷物は、すでに広く存在している。
【０００４】
しかし、一般的なパララックスバリアやレンチキュラーを用いて動画的効果を実現した場合、クリア層かレンズが必要となることから、基材がほぼプラスティックに限定される

上、印刷物には一定の厚み（少なくとも１５０μｍ程度）が必要となり、一般に流通する印刷物に許される厚さを超えるため、厚さに制限のある印刷物には用いることができず、一定の厚みが許されるプラスティック製カード以外には採用されない傾向にある。また、ホログラムは極めて薄く仕上げることは可能であり、銀行券を代表とする各種セキュリティ印刷物に用いられているものの、一般的な印刷物と比較すると、製造工程の複雑さと高い製造コストに大きな問題がある。

【０００５】

以上の問題を解決するため、本出願人は、高い光沢及び盛り上がりを有する蒲鉾状の画線に光が入射した場合に、盛り上がりを有する蒲鉾状の画線のうち、入射する光と法線を成す面のみが強く光を反射する現象を利用した、立体効果及び動画効果を形成することが可能な印刷技術を既に出願している。特許文献１及び特許文献２に記載の技術は、インテグラルフォトグラフィと呼ばれる立体画像の撮像方法によって得られる画像を画像処理によって形成したもので、優れた動画効果を実現できる技術である。これらの技術は、パララックスバリアやレンチキュラーの１０分の１程度の厚さで形成することが可能であって、製造技術も従来から実施されている製版技術と印刷技術を活用することで容易に実施可能であり、かつ、一般的な印刷物と同じコストで動画効果を備えた印刷画像を形成することができるという優れた特徴を有する。

【０００６】

特に引用文献２の技術は、引用文献１が抱える課題を解決した技術である。引用文献１の技術は、蒲鉾状画線群が直線構造に限定されていたため、入射する光の方向によって出現する基画像の動画効果が左右されるという問題を有していた。具体的には図４４のように、蒲鉾状画線群がＳ３方向の画線方向を有する場合、Ｓ１方向から光が入射するときには優れた動画効果を発揮するが、Ｓ２方向から光が入射するときには動画効果がやや低下し、画線方向と同じＳ３方向から光が入射するときには動画効果が著しく低くなるという問題を有していた。

【０００７】

特許文献２に記載の技術は、蒲鉾状画線群を直線ではなく、様々な画線角度を成す曲画線群によって構成することで、特許文献１の問題を解決した。あらゆる角度から入射する光に対して、少なくとも印刷物中のいずれかの部分には優れた動画効果が生じるものであり、従来の技術のように印刷画像全体における動画効果が極端に低下する入射角度が存在せず、あらゆる観察環境で安定して真偽判別することができる技術である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００８】

【特許文献１】特開２０１１－１２６０２８号公報

【特許文献２】特開２０１４－１５１５５７号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

特許文献１及び特許文献２に記載の技術は、入射した光を強く正反射する特性を有し、かつ、盛り上がりを有した蒲鉾状の画線や画素で形成された蒲鉾形状要素群の上に、基画像を分割、圧縮して形成した潜像要素群を重ね合わせて形成する技術であり、正反射光下で蒲鉾形状要素群と潜像要素群が干渉することで潜像として基画像が出現し、印刷物の傾きを変化させることで基画像が動いて見える効果を有する技術である。

【００１０】

この技術は動画効果に特に優れた技術であり、出現した基画像は連続的にスムーズに動くことを特徴とするが、その一方で蒲鉾形状要素群と潜像要素群の重ね合わせの位置が適正な位置からずれて形成された場合には、正反射光下におけるわずかな観察角度の変化によって、出現する基画像がある特定の位置から全く異なる位置へと突然位相を変化させる「ジャンプ」と呼ばれる現象が生じ、観察者に違和感を生じさせてしまうという問題があ

った。
【００１１】
この問題について以下に具体的に説明する。図４５に示すのは、蒲鉾形状要素群と潜像要素群の重ね合わせの位置関係が適正である場合の正反射光下での基画像の動きを示した図である。図４５の例では、それぞれの潜像要素のＡ側の端からＡ’側の端に向かって順に、基画像がＡ→Ｂ→Ｃ方向に動く連続した画像情報の一部が付与されている。
【００１２】
特許文献１の技術は、潜像要素の画像情報が一部サンプリングされることで基画像が可視化され、傾きを変化させることで、潜像要素の画像情報のサンプリングされる位置が変化し、それによって出現する基画像の位相が変化する構成である。そのため、図４５（ａ）に示すように、一つの蒲鉾形状要素に対して、一つの潜像要素が一対で対応した適正な重ね合わせの位置関係が構成されている場合には、図４５（ｂ）から図４５（ｃ）をへて図４５（ｄ）へと潜像印刷物の傾きを変化させた場合、それぞれの潜像要素の画像情報がサンプリングされる位置は、蒲鉾形状要素の画線表面の盛り上がりに沿って潜像要素のＡ側から潜像要素のＡ’側へ移動する。その結果、再生される基画像は、それぞれの画像情報に対応してＡからＢを経てＣの位置へと、同じ左（Ａ’→Ａ）方向に移動する。これがこの技術の基画像の最も望ましい動き方の一例である。
【００１３】
一方、図４６に示すのは、蒲鉾形状要素群と潜像要素群の重ね合わせの位置関係が適正な状態からずれた場合の正反射光下での基画像の動きを示した図である。図４６の例でも、図４５の例と同様にそれぞれの潜像要素のＡ側の端からＡ’側の端に向かって順に、基画像がＡ→Ｂ→Ｃ方向に動く連続した画像情報の一部が付与されている。
【００１４】
しかし、図４６（ａ）の例では、図４５（ａ）とは異なり、一つの蒲鉾形状要素に対して、二つの別の潜像要素が重なる位置関係で構成されている。この潜像印刷物に対して、図４６（ｂ）から図４６（ｃ）を経て図４６（ｄ）へと傾きを変化させた場合、それぞれの潜像要素のサンプリングされる位置は、蒲鉾形状要素の画線表面の盛り上がりに沿って変化するが、蒲鉾形状要素の画線表面には二つの別の潜像要素が重なっているため、まず蒲鉾形状要素のＡ側の画線表面に重ねられた潜像画像の情報が再生され、一旦ブランクを挟んで蒲鉾形状要素のＡ’側の画線表面に重ねられた別の潜像画像の情報が再生される。
【００１５】
そのため、まず基画像は、Ｃの位置に出現して左方向へと少し移動したのち、一旦完全に消失し、その後、再びＡの位置に出現する。これが「ジャンプ」と呼ばれる現象であり、一つの蒲鉾形状要素に対して二つの別の潜像要素が重なった場合に生じる。仮にブランクが無い構成の場合には基画像が一旦消失することはないが、Ｃの位置にあった基画像がＡの位置に位相を変えて出現することは同じであり、「ジャンプ」現象とは、本来なら連続的に変化すべき基画像の位置が、不連続に変化する現象を指す。
【００１６】
この「ジャンプ」現象を避けるためには、蒲鉾形状要素群と潜像要素群とを一対に重なるように刷り合わせを正確に制御する必要があるが、蒲鉾形状要素群と潜像要素群とは別々の印刷方式の印刷機で形成される場合がほとんどであり、この場合、蒲鉾形状要素群と潜像要素群の刷り合わせを正確に合わせることは難しく、「ジャンプ」現象を完全に無くすことは困難であった。
【００１７】
そのため、「ジャンプ」現象によって生じる違和感を低減させるために、潜像要素群の中に同じ基画像を別の場所にも複数配置した「ちらし」と呼ばれる画像構成を用い、かつ、それぞれの基画像の第一の方向への位相をわずかずつずらし、いずれかの基画像に「ジャンプ」が生じた場合でも、それ以外の基画像は「ジャンプ」していない状態を作り出し、必ずいずれかの基画像が動いている効果を見せることで「ジャンプ」への違和感を低減する構成を用いることが一般的であった。しかし、この「ちらし」の構成では印刷画像中

に基画像を複数配置する必要があり、印刷画像として大きな面積を必要とするため、製品デザイン上の大きな制約となることがあった。

【００１８】

このジャンプ現象は、引用文献１に記載の技術のように蒲鉾状画線群が直線の形態のみに留まらず、特許文献２のような蒲鉾状画線群が曲万線タイプでも同じく発生する。すなわち、蒲鉾状画線群の上にインテグラルフォトグラフィ方式の潜像画線群を重ね合わせる技術全てにおいて発生するため、刷り合わせの冗長性を確保するための解決法が求められていた。

【００１９】

本発明は、前述した課題の解決を目的とするものであり、あらゆる角度から入射する光に対して、少なくとも印刷物中のいずれかの部分には優れた動画効果が生じ、印刷画像全体における動画効果が極端に低下する入射角度が存在せず、あらゆる観察環境で安定して真偽判別することが可能であって、正反射光下で出現する基画像のジャンプ現象を無くし、途切れることがなく連続的でスムーズな動画効果が必ず発揮される潜像印刷物と作製方法、作製プログラムを提案することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００２０】

基材上の少なくとも一部に印刷画像を備え、印刷画像は、明暗フリップフロップ性又はカラーフリップフロップ性の少なくともどちらか一方の特性を有する蒲鉾状画線が複数配置され、蒲鉾状画線群の上に、正反射時において蒲鉾状画線群の色彩とは異なる色彩を有する潜像画線群が積層されて成り、蒲鉾状画線群は、ｉ）曲線状で相似形の蒲鉾状画線が一定のピッチで複数配置され、又は、ｉｉ）曲線状の蒲鉾状画線を少なくとも有し、ピッチ及び／又は画線幅が異なり、かつ、隣り合う蒲鉾状画線同士が最も近似した非相似形の蒲鉾状画線が複数配置され、潜像画線群は、第１の基画像を分割した画像を所定の縮率で圧縮して形成した第１の潜像画線と、第２の基画像を分割した画像を所定の縮率で圧縮し、ミラー反転して形成した第２の潜像画線が近接又は隣接して配置された蒲鉾状画線と対を成す潜像画線セットが複数配列されて成り、蒲鉾状画線の少なくとも一部に、潜像画線セットの少なくとも一部が重なって形成され、基材を正反射光下で観察した場合、第１の基画像又は第２の基画像が潜像画像として出現し、その観察角度から連続的に角度を変化させると、潜像画像が動的に視認可能なことを特徴とする潜像印刷物である。

【００２１】

また、本発明のｉｉ）に記載の蒲鉾状画線群において、ピッチ及び／又は画線幅の最大が最小の２倍以下の非相似形であることを特徴とする。

【００２２】

また、本発明のｉｉ）に記載の蒲鉾状画線群において、最外線の蒲鉾状画線が円弧状の曲画線であり、最外線の蒲鉾状画線から中心の蒲鉾状画線に向かって連続的に直線状に変化した非相似形であることを特徴とする。

【００２３】

また、本発明は、第１の基画像を分割した画像を所定の縮率で圧縮した第１の潜像画線と、第２の基画像を分割した画像を所定の縮率で圧縮し、ミラー反転して形成した第２の潜像画線が近接又は隣接して配置された潜像画線セットが複数配列した潜像画線群と、潜像画線セットと対を成す蒲鉾状画線が複数配置された蒲鉾状画線群を重ね合わせることで、分割された画像が結合した第１の基画像又は第２の基画像が潜像画像として表出する潜像印刷物の潜像画線群を、入力部及び処理部を少なくとも備えた作製装置を用いて作製する方法であって、あらかじめ作製した蒲鉾状画線を複数配列した蒲鉾状画線群の形状情報から成る蒲鉾状画線群画像を入力部に入力又は前記処理部で作製するステップと、第１の基画像及び前記第２の基画像を前記入力部に入力又は前記処理部で作製するステップと、

前記潜像画像を作製するために、前記第１の基画像及び前記第２の基画像を分割して前記所定の縮率で圧縮するときの圧縮する方向をベクトル情報として保有する基画像圧縮情報を生成するステップと、あらかじめ指定された基準位置及び基画像圧縮情報を用いて、

潜像画線群内の各位置に対してそれぞれ第１の潜像画線又は第２の潜像画線のいずれを配置すべきか判定し、判定の結果、第１の潜像画線を配置する場合は基画像圧縮情報を用いて圧縮処理を行い、第２の潜像画線を配置する場合は基画像圧縮情報を用いてミラー反転処理を伴う圧縮処理を行うことにより、潜像画線群を形成するステップと、形成された潜像画線群を出力するステップとを備えることを特徴とする前記潜像印刷物の潜像画線群作製方法である。

【００２４】

また、本発明の潜像印刷物の潜像画線群作製方法における潜像画線群を形成するステップは、あらかじめ指定された基準位置及び基画像圧縮情報を用いて、潜像画線群内の各位置が、蒲鉾状画線の画線中心から基準位置に近い側であるか遠い側であるかを判定するステップと、判定の結果に応じて、基画像圧縮情報においてあらかじめ指定された正の値の圧縮係数と負の値の圧縮係数の中から一方の圧縮係数を選択して選択圧縮係数とするステップと、選択圧縮係数を用いて圧縮処理を行うことで、選択圧縮係数が正の値の場合は圧縮処理を行って第１の潜像画線を配置し、選択圧縮係数が負の値の場合はミラー反転を伴う圧縮処理を行って第２の潜像画線を配置するステップとを備えることを特徴とする。

【００２５】

また、本発明は、前述の潜像印刷物の潜像画線群作製方法を、入力部、処理部、記憶部及び出力部を備える画像作製装置に実行させるための潜像印刷物の潜像画線群作製用ソフトウェアであって、第１の基画像及び第２の基画像を、前記入力部によって入力又は処理部によって作製して基画像データを生成するステップと、入力部によってあらかじめ作製された蒲鉾状画線群画像を入力又は処理部によって蒲鉾状画線群画像を作製して蒲鉾状画線群画像データを生成するステップと、処理部によって、基画像を分割して所定の縮率で圧縮するときの圧縮する方向をベクトル情報として保有する基画像圧縮情報を生成するステップと、あらかじめ指定された基準位置及び基画像圧縮情報を用いて、潜像画線群内の各位置に対してそれぞれ第１の潜像画線又は第２の潜像画線のいずれを配置すべきかを処理部によって判定し、判定の結果、第１の潜像画線を配置する場合は処理部によって基画像圧縮情報を用いて圧縮処理を行い、第２の潜像画線を配置する場合は処理部によって基画像圧縮情報を用いてミラー反転処理を伴う圧縮処理を行うことにより、潜像画線群を形成するステップと、出力部によって、潜像画線群を出力するステップと、を備える潜像印刷物の潜像画線群作製方法を画像作製装置に実行させることを特徴とする潜像画線群作製用ソフトウェアである。

【００２６】

さらに、本発明の潜像印刷物の潜像画線群作製用ソフトウェアにおける潜像画線群を形成するステップは、あらかじめ指定された基準位置と、基画像圧縮情報を生成するステップにより生成された基画像圧縮情報とを用いて、潜像画線内の各位置が、蒲鉾状画線の画線中心から基準位置に近い側であるか遠い側であるかを処理部により判定するステップと、　判定の結果に応じて、基画像圧縮情報においてあらかじめ指定された正の値の圧縮係数と負の値の圧縮係数の中から一方の圧縮係数を処理部により選択して選択圧縮係数とするステップと、選択圧縮係数を用いて処理部により圧縮処理を行うことで、選択圧縮係数が正の値の場合は圧縮処理を行って第１の潜像画線を配置し、選択圧縮係数が負の値の場合はミラー反転を伴う圧縮処理を行って第２の潜像画線を配置するステップとを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【００２７】

本発明の潜像印刷物は、従来の技術のように一定の画線方向に伸びる直線に限定されず、様々な画線角度を成す曲画線群によって構成することができ、あらゆる角度から入射する光に対して、少なくとも印刷物中のいずれかの部分には優れた動画効果が生じ、かつ、潜像画像は高い視認性で再現されるため、従来の技術のように印刷画像全体の効果や視認性が極端に低下する入射角度が存在せず、あらゆる観察環境で安定して真偽判別することができる。

【００２８】
本発明の潜像印刷物は、従来の技術のように一定の画線方向に伸びる直線に限定されず、非相似形に形成されていることから、潜像画像の動く方向は一つの方向だけに制限されることなく、曲画線群の角度を変えることによって、あらゆる方向に自由に動かすことができ、動画効果デザイン上の自由度が大きい。
【００２９】
本発明の潜像印刷物では基画像が動きの一方の端点に達した場合、従来の技術のようにジャンプ現象を生じることなく、もう一方の端点へ向かう逆方向の動きに変化するため、切れ目がなくスムーズな動きとなり、ジャンプ現象が生じていた従来技術と比較して動画効果を認識しやすい。また、動きが逆転する効果は、見た目にユニークであり、人目を惹くことに加え、従来の一方向の動きよりも模倣することが困難であって偽造がより難しい。
【００３０】
ジャンプ現象の発生を避けるために、蒲鉾形状画線群と潜像要素群とを一対に重なるように刷り合わせを制御する必要がなくなった。これによって、製造難度が大きく低下し、より製造が容易となった。
【００３１】
本発明の潜像印刷物はホログラムのように専用の作製装置や機械は必要とせず、一般的な機能性材料と、既存の印刷機を用いることで作製可能であり、また、特に高い刷り合わせ精度も要求しないことから製造が容易であり、コストパフォーマンスも高い。
【００３２】
本発明の作製方法及びソフトウェアは、複雑な形状の潜像画線群を短時間で作製可能であり、手作業による作製が極めて困難な程に複雑な形状の潜像画像群であっても、フィルタ画線群との重ね合わせにより基画像が潜像画像として表出するような、的確な形状の潜像画線群を現実的な時間内で作製することが可能である。
【図面の簡単な説明】
【００３３】
【図１】本発明の潜像印刷物を示す。
【図２】本発明の潜像印刷物の構造概要を示す。
【図３】本発明の潜像印刷物の蒲鉾状画線の形状を示す。
【図４】本発明の潜像印刷物の潜像画線の形状の他の一例を示す。
【図５】本発明の潜像印刷物における画線方向の説明図を示す。
【図６】本発明の潜像印刷物の潜像画線群を示す。
【図７】本発明の潜像印刷物の潜像画線群を示す。
【図８】本発明の潜像印刷物の第一の潜像画線群を示す。
【図９】本発明の潜像印刷物の第一の潜像画線群の作製手順を示す。
【図１０】本発明の潜像印刷物の第一の潜像画線群の作製手順を示す。
【図１１】本発明の潜像印刷物の第二の潜像画線群を示す。
【図１２】本発明の潜像印刷物の第二の潜像画線群の作製手順を示す。
【図１３】本発明の潜像印刷物の第二の潜像画線群の作製手順を示す。
【図１４】本発明の潜像印刷物の蒲鉾状画線群と潜像画線群の重なり合いの位置関係を示す。
【図１５】本発明の潜像印刷物の潜像画像の動きの方向を示す。
【図１６】本発明の潜像印刷物の光の反射状態を示す。
【図１７】本発明の潜像印刷物の効果を示す。
【図１８】本発明の潜像印刷物の蒲鉾状画線群と潜像画線群の重なり合いの位置関係が適正な位置からズレた状態を示す。
【図１９】図１８の位置関係で形成した本発明の潜像印刷物の効果を示す。
【図２０】本発明の潜像印刷物を示す。
【図２１】本発明の潜像印刷物の構造概要を示す。

【図２２】本発明の潜像印刷物の蒲鉾状画線の形状を示す。
【図２３】本発明の潜像印刷物の蒲鉾状画線の形状を示す。
【図２４】本発明の潜像印刷物の潜像画線の形状の他の一例を示す。
【図２５】本発明の潜像印刷物の潜像画線群を示す。
【図２６】本発明の潜像印刷物の第一の潜像画線群を示す。
【図２７】本発明の潜像印刷物の第二の潜像画線群を示す。
【図２８】本発明の潜像印刷物の蒲鉾状画線群と潜像画線群の重なり合いの位置関係を示す。
【図２９】本発明の潜像印刷物の効果を示す。
【図３０】本発明の潜像印刷物の効果を示す。
【図３１】本発明の潜像印刷物の効果を示す。
【図３２】本発明の潜像印刷物の効果を示す。
【図３３】本発明の潜像印刷物の作製に用いられる装置の構成を示すブロック図を示す。
【図３４】本発明の潜像印刷物の作成方法及び作成プログラムにおける手順を示すフローチャートを示す。
【図３５】本発明の潜像印刷物の作成方法及び作成プログラムにおける手順を示すフローチャートを示す。
【図３６】本発明の説明において画像内の位置を表すための座標の定義を示す。
【図３７】本発明の潜像印刷物の作成方法及び作成プログラムにおける蒲鉾状画線及び中心線を示す。
【図３８】本発明の潜像印刷物の作成方法及び作成プログラムにおける再近傍中心位置取得位置Ｐの定め方の一例を示す。
【図３９】本発明の潜像印刷物の作成方法及び作成プログラムにおける再近傍中心位置取得位置Ｐの定め方の一例を示す。
【図４０】本発明の潜像印刷物の作成方法及び作成プログラムにおける再近傍中心位置取得位置Ｐと中心線上のうち最も近い位置との対応の一例を示す。
【図４１】本発明の潜像印刷物の作成方法及び作成プログラムにおける手順を示すフローチャートを示す。
【図４２】本発明の潜像印刷物の作成方法及び作成プログラムにおいて、蒲鉾状画線の画線中心から基準位置（Ｏ）に近い側と遠い側の一例を示す。
【図４３】本発明の潜像印刷物の作成方法及び作成プログラムにおける基画像圧縮処理内で、基画像内の位置と潜像画線群画像内の位置との対応の一例を示す。
【図４４】従来の技術を示す。
【図４５】従来の技術の効果を示す。
【図４６】従来の技術の課題を示す。
【発明を実施するための形態】
【００３４】
本発明を実施するための形態について、図面を参照して説明する。しかしながら、本発明は、以下に述べる実施するための形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲記載における技術的思想の範囲内であれば、その他のいろいろな実施の形態が含まれる。
【００３５】
（第一の実施の形態）
まず、第一の実施の形態として蒲鉾状画線群を構成するそれぞれの蒲鉾状画線が相似形である潜像印刷物について説明する。
【００３６】
図１（ａ）に本発明の潜像印刷物（１）を示し、図１（ｂ）には、潜像印刷物（１）のＡ－Ａ’ラインにおける断面図を示す。潜像印刷物（１）は、基材（２）上に、印刷画像（３）を備える。基材（２）は、印刷画像（３）が形成できれば、紙であってもプラスティックであっても、金属等であっても良く、材質は問わない。また、印刷画像（３）は、透明であっても着色されていても良く、その色彩は問わない。

【００３７】
図２に印刷画像（３）の構成の概要を示す。印刷画像（３）は、蒲鉾状画線群（４）と、潜像画線群（５）が重なって形成されて成る。印刷画像（３）の積層構造は、蒲鉾状画線群（４）の上に潜像画線群（５）が重なる構造を有して成る。
【００３８】
まず、蒲鉾状画線群（４）について説明する。蒲鉾状画線群（４）は、図３に示すように、それぞれ形状が互いに相似である、すなわち相似形状の複数の蒲鉾状画線（６）によって構成されて成る。以上のように、相似形状で一定の画線幅（Ｗ１）の蒲鉾状画線（６）が、一定のピッチ（Ｐ１）で連続して配置されて成る。また、蒲鉾状画線（６）は、高さ方向に一定の高さの盛り上がりを必要とする。盛り上がりのある画線の表面形状は、蒲鉾のようになだらかな曲面で構成されている必要がある。
【００３９】
以上のような構成の蒲鉾状画線群（４）を、印刷画線に盛り上がりを形成できる印刷方式によって形成する。出現する潜像画像に一定の視認性を確保するためには、蒲鉾状画線（６）の盛り上がり高さは３μｍ以上が必要であるため、スクリーン印刷や凹版印刷等で形成することが望ましいが、グラビア印刷やフレキソ印刷、凸版印刷等であってもこの程度の画線の盛り上がり高さを形成することは可能である。また、盛り上がりの高さの上限に関しては、特に制限はないが、大量に積載した場合の安定性や耐摩擦性、流通適性等を考慮して１ｍｍ以下とする。
【００４０】
また、蒲鉾状画線（６）は、明暗フリップフロップ性又は、カラーフリップフロップ性を備える必要がある。明暗フリップフロップ性とは、正反射した場合に明度が上昇する特性を指し、カラーフリップフロップ性とは、色相が変化する特性を指す。すなわち、蒲鉾状画線（６）は、光が入射した場合に、明度や色相が変化することで、色彩が大きく変化する特性を有する必要がある。色彩の変化の大きさが大きければ大きいほど、出現する潜像画像の視認性は高くなる。
【００４１】
前述のような盛り上がりを有する蒲鉾状画線（６）に明暗フリップフロップ性を付与する方法の一例としては、高光沢なインキ樹脂を用いたり、インキ中に金属顔料を混合したりすることで容易に実現することができる。カラーフリップフロップ性を付与できる機能性材料の一例としては、パール顔料、コレステリック液晶、ガラスフレーク顔料、金属粉顔料、鱗片状金属顔料、ＯＶＩ（Ｏｐｔｉｃａｌ Ｖａｒｉａｂｌｅ Ｉｎｋ）等が考えられる。
【００４２】
第一の実施の形態では、円弧状の蒲鉾状画線（６）が複数配置されて扇状の蒲鉾状画線群（４）を形成した例で説明するが、これに限定されるわけではなく、図４（ｂ）に示すような相似の同心円が同ピッチ（Ｐ１）配置された形状や、図４（ｃ）に示すような、画線方向が大きく変化する相似の曲線が同じく同ピッチ（Ｐ１）で配置された形状等で蒲鉾状画線群（４）を構成しても良い。以上のように、本発明の蒲鉾状画線（６）は、画線方向が少なくとも一部で変化する曲線構造を有する必要がある。
【００４３】
本発明の潜像印刷物（１）の全ての構成において、蒲鉾状画線（６）は、動画効果の認証性を高めるために、画線方向が連続的に変化する曲線を少なくとも一部に含む構成を有する。その場合の曲線は、画線角度にして少なくとも１０度以上変化するものが望ましく、３０度以上変化することがより望ましい。
【００４４】
１０度未満の角度変化では、角度の変化が小さすぎて、本願発明が意図する、あらゆる角度から入射する光に対して、いずれかの部分には動画効果が生じる効果が発揮されないためである。動画効果を高める上で、最も効果的な蒲鉾状画線（４’）の構成は、第二の実施の形態で示した３６０度のあらゆる画線方向を有した円を一部に有した構成である。

【００４５】
なお、本発明で言う「画線方向」及び「画線方向と直交する方向」について説明する。画線が直線である場合、図５（ａ）に示すように、画線方向は完全に固定された一つの方向のみとなり、その方向は画線自体と一致し、画線方向と直交する方向は、画線と９０度で交わる方向となる。一方、図５（ｂ）に示すように、画線が曲線である場合、画線方向とはそれぞれの地点で連続的に変化する。すなわち、それぞれの地点における曲線の接線方向が画線方向となり、画線方向と直交する方向とは、それぞれの地点における曲線の法線方向（画線上のある点から直角に外側に向かう方向）となる。
【００４６】
本発明の潜像印刷物（１）における蒲鉾状画線群（４）のピッチは、０．０５ｍｍ以上１．０ｍｍ以下で形成する。０．０５ｍｍ以下のピッチは、蒲鉾状画線に３μｍ以上の盛り上がりを形成する場合に、一般的な印刷で再現できる画線のピッチとしてほぼ限界のピッチであり、印刷物品質の安定性に欠ける上に、たとえ、０．０５ｍｍ以下のピッチで画線を形成できた場合でも、ほとんどの場合、出現する潜像画像の視認性が極端に低くなるため適当ではない。また、逆に、１．０ｍｍ以上のピッチで形成した場合には、潜像画像として再現できる画像の解像度が極端に低くなってしまうため同様に適切ではない。
【００４７】
続いて、潜像画線群（５）について説明する。潜像画線群（５）は、図６に示すように、それぞれ形状が互いに相似である、すなわち、相似形状の複数の潜像画線セット（７）によって構成されて成る。説明を簡潔にするために、図６の潜像画線群（５）のうち、点線により四角の枠で囲った領域内の「桜の花びら」を潜像画線群（５）の代表画像とし、具体的に説明する。この潜像画線群（５）を構成する潜像画線セット（７）は、その画像部分（図中の黒色部分）の形状がそれぞれでわずかずつ異なる。それぞれ形状の異なる潜像画線セット（・・・、７ｉ－２、７ｉ－１、７ｉ、７ｉ＋１・・・）が画線方向と直交する方向に、蒲鉾状画線群（４）の配置ピッチと同じ一定のピッチ（Ｐ１）で連続して配置されて成る。
【００４８】
この潜像画線セット（７）は、それぞれ対と成る蒲鉾状画線（５）が存在し、対となる潜像画線セット（７）と蒲鉾状画線（５）は、その形状が略等しい。適正な位置関係において対と成る潜像画線セット（７）と蒲鉾状画線（５）は完全に重なり合う（蒲鉾状画線（５）の上に潜像画線セット（７）が形成される）。ここでいう潜像画線セット（７）の形状とは、画像部分（図中の黒色部分）の形状を指すのではなく、空白部分を含めた形状を指す。
【００４９】
この潜像画線セット（７）を含めた潜像画線群（５）の構造を具体的に説明する。図７に示すように、潜像画線群（５）は、第一の潜像画線群（５Ａ）及び第二の潜像画線群（５Ｂ）の重ね合わせによって構成される。図８から図１３に第一の潜像画線群（５Ａ）及び第二の潜像画線群（５Ｂ）の作製方法及び構造について説明する。
【００５０】
まず、第一の潜像画線群（５Ａ）の作製方法及び構造について説明する。図８に示すのは、第一の潜像画線群（５Ａ）であり、第一の潜像画線（７Ａ）が画線方向と直交する方向に一定のピッチ（Ｐ１）で連続して配置されて成る。第一の潜像画線（７Ａ）のピッチ（Ｐ１）は、前述した蒲鉾状画線（６）のピッチ（Ｐ１）と同じピッチである。それぞれの第一の潜像画線（・・・、７Ａｉ－２、７Ａｉ－１、７Ａｉ、７Ａｉ＋１・・・）は、画像部分（図中の黒色部分）の形状が互いに異なる。
【００５１】
図９に第一の潜像画線（７Ａｉ）の作製方法を示す。まず、潜像画像として出現させたいと作製者が意図する画像を用意する。図９（ａ）に示すこの画像（８Ａ）が、第一の潜像画線群における全ての潜像画線の基となるため、第一の基画像（８Ａ）と呼ぶ。次に、画像の動きの方向の中心となる位置、すなわち動きの基準位置（Ｏ）と設定する。動画効

果が生じた場合、この基準位置を中心として出現した第一の基画像（８Ａ）が集まったり、離れたりする。第一の実施の形態では、この基準位置（Ｏ）は、蒲鉾状画線群（４）の円心と定める。この中心位置は、特に後述するプログラムを用いて潜像画線群（５）を形成する場合に必要となる。

【００５２】

続いて、蒲鉾状画線群（４）の中において第一の基画像（８Ａ）を出現させる位置をおおまかに決め、図９（ｂ）のように、第一の基画像（８Ａ）の下に配される蒲鉾状画線（６ｉ）との位置関係を決定する。次に、図９（ｃ）に示すような蒲鉾状画線（６ｉ）の中心からそれぞれ画線と直交する方向に特定の幅（Ｈ）の中に納まる第一の基画像（８Ａ）のみを、図９（ｄ）のように取り出す。特定の幅（Ｈ）に収まらなかった第一の基画像（８Ａ）は破棄する。この取り出した第一の基画像（８Ａ）を蒲鉾状画線（６ｉ）の中心に向かって、特定の縮率で一定の幅（Ｗ３）に圧縮する（図９（ｅ））。これによって第一の潜像画線（７Ａｉ）の一つができあがる（図９（ｆ））。

【００５３】

図９では、一つの蒲鉾状画線（６ｉ）に対応した第一の潜像画線（７Ａｉ）の作製方法を示したが、図１０に示すように、蒲鉾状画線群（４）の中の全ての蒲鉾状画線（６ｉ－１０、・・・、６ｉ、・・・、６ｉ＋１０）について、対と成る第一の潜像画線（７Ａｉ－１０、・・・、７Ａｉ、・・・、７Ａｉ＋１０）を作製することで、第一の潜像画線群（５Ａ）を作製することができる。この方法で作製した第一の潜像画線群（５Ａ）には、第一の基画像（８Ａ）が蒲鉾状画線（６ｉ）の中心から画線の直交方向に約Ｈの距離だけ画線方向と直交する方向に移動する画像情報が含まれる。

【００５４】

次に、第二の潜像画線群（５Ｂ）の作製方法及び構造について説明する。図１１に示すのは、第二の潜像画線群（５Ｂ）であり、第二の潜像画線（７Ｂ）が画線方向と直交する方向に一定のピッチ（Ｐ１）で連続して配置されて成る。それぞれの第二の潜像画線（・・・、７Ｂｉ－２、７Ｂｉ－１、７Ｂｉ、７Ｂｉ＋１・・・）は画像部分（図中の黒色部分）の形状が互いに異なる。

【００５５】

図１２に第二の潜像画線（７Ｂｉ）の作製方法を示す。まず、第一の潜像画線（７Ａｉ）の作製方法と同様に、潜像画像として出現させたいと作製者が意図する画像を用意する。図１２（ａ）に示すこの画像（８Ｂ）を、第二の基画像（８Ｂ）と呼ぶ。本実施の形態において、第二の基画像（８Ｂ）は、第一の基画像（８Ａ）と同じ桜の花びらの画像としたが、これらは同じである必要はなく、異なる画像を第二の基画像（８Ｂ）としても問題ない。この場合には、画像の動きが反転する瞬間に第一の基画像（８Ａ）から第二の基画像（８Ｂ）へと画像がチェンジする効果も同時に生じる。

【００５６】

蒲鉾状画線群（４）の中において第二の基画像（８Ｂ）を出現させる位置を決め、図１２（ｂ）のように、第二の基画像（８Ｂ）の下に配される蒲鉾状画線（６ｉ）との位置関係を決定する。次に、図１２（ｃ）に示すような蒲鉾状画線（６ｉ）の中心からそれぞれ画線と直交する方向に特定の幅（Ｈ）の中に納まる第二の基画像（８Ｂ）のみを、図１２（ｄ）のように取り出す。特定の幅（Ｈ）に収まらなかった第二の基画像（８Ｂ）は破棄する。この取り出した第二の基画像（８Ｂ）を画像の中心を軸にして画線と直交する方向にミラー反転する（図１２（ｅ））。この工程の有無が第一の潜像画線（７Ａ）と第二の潜像画線（７Ｂ）の違いである。このミラー反転した第二の基画像（８Ｂ）を蒲鉾状画線（６ｉ）の中心に向かって、特定の縮率で一定の幅（Ｗ４）に圧縮する（図１２（ｆ））。これによって第二の潜像画線（７Ｂｉ）の一つができあがる（図１２（ｇ））。

【００５７】

図１２では、一つの蒲鉾状画線（６ｉ）に対応した第二の潜像画線（７Ｂｉ）の作製方法を示したが、図１３に示すように、蒲鉾状画線群（４）の中の全ての蒲鉾状画線（６ｉ－１０、・・・、６ｉ、・・・、６ｉ＋１０）について、対と成る第二の潜像画線（７Ｂ

ｉ－１０、・・・、７Ｂｉ、・・・、７Ｂｉ＋１０）を作製することで、第二の潜像画線群（５Ｂ）を作製することができる。この方法で作製した第二の潜像画線群（５Ｂ）には、第二の基画像（８Ｂ）が特定の幅（Ｈ）の距離だけ画線方向と直交する方向に移動するだけの画像情報が含まれる。

【００５８】

第一の潜像画線（７Ａ）と第二の潜像画線（７Ｂ）の違いは、取り出した画像をミラー反転する工程の有無にある。ミラー反転されることなく作製された第一の潜像画線（７Ａ）の集合である第一の潜像画線群（５Ａ）と、ミラー反転されて作製された第二の潜像画線（７Ｂ）の集合である第二の潜像画線群（５Ｂ）とは、それぞれの基画像（８Ａ、８Ｂ）が特定の幅（Ｈ）の距離だけ画線方向と直交する方向に移動するだけの画像情報が含まれるが、その移動方向は正反対であり、画像が出現した場合に動きの方向のみが異なる。

【００５９】

第一の潜像画線（７Ａ）の縮率（Ｗ３／Ｈ）と第二の潜像画線（７Ｂ）の縮率（Ｗ４／Ｈ）の値は同じでも異なっていても良い。ただし、第一の実施の形態のように、それぞれの基画像（８Ａ，８Ｂ）が同じ画像であって、第一の潜像画線（７Ａ）と第二の潜像画線（７Ｂ）の画線幅が略同じ（Ｗ３　Ｗ４）である場合には、縮率を同じとする必要がある。これは縮率を大きく変えた場合、本発明の効果である動画効果が生じる場面において、出現した基画像（８Ａ，８Ｂ）は、特定の観察角度で動きの方向が逆転する効果が生じるが、その切り替わりの瞬間にそれぞれの基画像（８Ａ，８Ｂ）の位相にずれが生じてしまい、すなわち「ジャンプ現象」に近い現象が生じ、観察者に違和感を抱かせてしまう可能性があるためである。

【００６０】

この縮率の値は、基画像（８Ａ、８Ｂ）をどの程度圧縮したかを示す値であり、この値が小さければ小さいほど、一つ一つの潜像画線に含まれる基画像（８Ａ、８Ｂ）の量が多いため、正反射光下で出現する基画像（８Ａ、８Ｂ）の動きの幅が大きくなる。その一方、この値が小さければ小さいほど再生される基画像（８Ａ、８Ｂ）は不鮮明になる傾向にあるため、この数値の設定にあたっては動画効果と出現する基画像（８Ａ、８Ｂ）の鮮明さの両方を考慮して決定する必要がある。この数値は、基本的に１より小さい値とすれば、本発明の効果自体は生じる。仮に、一般的なオフセット印刷やフレキソ印刷等によって潜像画像群（５）を形成する場合には、この数値は、０．００５以上、０．５以下の数値を用いることが望ましい。これは、０．００５より小さい縮率だと印刷で再現できる解像度の限界を超えるためであり、０．５を超えた縮率だと動画効果が極めて小さくなるためである。

【００６１】

続いて、第一の潜像画線群（５Ａ）と第二の潜像画線群（５Ｂ）の二つの潜像画線群を重ね合わせて、最終的な潜像を構成する画像となる潜像画線群（５）を作製する。第一の潜像画線群（５Ａ）と第二の潜像画線群（５Ｂ）をそれぞれの画線同士が重なり合わないように近接又は隣接して合成することで、潜像画線群（５）が作製できる。ここでそれぞれの画像を合成するにあたって、画像の作製の初期段階で設定した、動きの中心となる位置である基準位置（Ｏ）との位置関係に応じて第一の潜像画線群（５Ａ）と第二の潜像画線群（５Ｂ）の位相を調整する必要がある。

【００６２】

それぞれの第一の潜像画線群（５Ａ）と第二の潜像画線群（５Ｂ）と対となる蒲鉾状画線（６）の画線中心を基準として、この画線中心から基準位置（Ｏ）に近い側に第一の潜像画線群（５Ａ）か、第二の潜像画線群（５Ｂ）のいずれか一方のみを配置し、この画線中心から基準位置（Ｏ）に遠い側にもう一方の第二の潜像画線群（５Ｂ）か、第一の潜像画線群（５Ａ）のいずれか一方のみを配置する。仮に蒲鉾状画線（６）の基準位置（Ｏ）に近い側に第一の潜像画線群（５Ａ）を配置したのであれば、遠い側には第二の潜像画線群（５Ｂ）を配置することとなる。これは、全ての蒲鉾状画線（６）において同じ関係とする必要がある。以上のような第一の潜像画線群（５Ａ）と第二の潜像画線群（５Ｂ）の

配置とすることで、基準位置（Ｏ）を中心に基画像（８Ａ、８Ｂ）の動きが生じる効果を備えた潜像画線群（５）が作製できる。

【００６３】

第一の実施の形態においては、この基準位置（Ｏ）は蒲鉾状画線群の円弧の円心と定めており、この基準位置（Ｏ）は印刷画像（３）がある領域外に存在するため、いずれかの画像の位相をピッチの２分の１だけずらして略同じ位置に嵌め合わせることによって所望の潜像画線群（５）が作製できる。このとき、隣り合った第一の潜像画線（７Ａｉ）と第二の潜像画線（7Ｂｉ）の組合せが潜像画線セット（７ｉ）となる。基本的に、一つの潜像画線セット（７ｉ）の中の二つの画線は、同じ蒲鉾状画線（６ｉ）から形成された第一の潜像画線（７Ａｉ）と第二の潜像画線（７Ｂｉ）の組合せとなる。この潜像画線セット（７ｉ）の画線幅（Ｗ２）は、第一の潜像画線（７Ａｉ）の画線幅（Ｗ３）と第二の潜像画線（７Ｂｉ）の画線幅（Ｗ４）を足し合わせた数値か、それ以上の数値となる（二つの画線が接していない場合）。

【００６４】

以上のように、潜像画線群（５）とは、第一の潜像画線群（５Ａ）と第二の潜像画線群（５Ｂ）が嵌め合わさって成り、潜像画線群（５）を構成するそれぞれの潜像画線セット（７ｉ）とは、第一の潜像画線（７Ａｉ）と第二の潜像画線（７Ｂｉ）の組合せによって構成されて成る。すなわち、潜像画線群（５）の中には、画線と直交する特定の方向に基画像（８Ａ、８Ｂ）が移動する情報と、画線と直交する特定の方向と逆の方向に基画像（８Ａ、８Ｂ）が移動する情報とが同時に備わっている。

【００６５】

それぞれの潜像画線群（５）には盛り上がりは必須ではなく、如何なる印刷方式で形成しても良い。生産性を考えれば、オフセット印刷で形成することが最も好ましい。正反射光下で潜像化されていた基画像（８Ａ、８Ｂ）を可視化するために、潜像画線群（５）は、正反射時に蒲鉾状画線群（４）との間に色差が生じる必要があり、少なくとも反射時の色彩が蒲鉾状画線（６）の正反射時の色彩と異なっている必要がある。

【００６６】

また、潜像画線群（５）は蒲鉾状画線群（４）の上に重ねて形成されるために、潜像画線群（５）下の蒲鉾状画線群（４）に入射する光を遮断し、正反射光下で生じる蒲鉾状画線群（４）の色彩変化を抑制する働きを成す。したがって、潜像画線群（５）が重なっているか否かによって、蒲鉾状画線群（４）の正反射時に、色彩により大きな違いが生じるため、潜像画像の視認性をより高めるためには、潜像画線群（５）は、高い光遮断性を備えていることが望ましい。

【００６７】

そのため、潜像画線群（５）を印刷で形成する場合には、低光沢なマットインキを用いることが望ましい。また、これらのインキにチタンのような光遮断性の高い機能性材料を配合すると、より高い効果を得ることができる。

【００６８】

更に、潜像画線群（５）は、拡散反射光下では不可視であることが望ましいことから、無色透明又は半透明程度の色彩であることが望ましい。ただし、品質管理を容易にするために、わずかに着色顔料を配合してインキを着色したり、透明インキに蛍光顔料を配合したりして、ＵＶランプを用いて脱刷や印刷不良等の異常を管理することもできる。

【００６９】

また、潜像画線群（５）は、版面を用いる印刷機で形成するだけでなく、プリンター等のデジタル印刷機を用いて形成しても良い。また、潜像画線群（５）は、蒲鉾状画線群（４）の光沢性を低下させる役割を担っていることから、潜像画線群（５）にあたる画像を、蒲鉾状画線群（４）を切削して形成することもできる。このような切削は、レーザー加工機を用いることで容易に実施することができる。レーザーが照射された蒲鉾状画線群（４）は、多くの場合、明暗フリップフロップ性やカラーフリップフロップ性が失われるか、又は大きく低下するために、本発明で潜像画線群（５）に必要とする特性を付与するこ

とができる。これらのプリンターやレーザー加工機を用いる場合には、一枚一枚異なる情報を与える可変情報を容易に付与できるという特徴がある。

【００７０】

本発明の潜像印刷物（１）は、蒲鉾状画線群（４）の上に潜像画線群（５）を重ね合わせて形成するが、この二つの画像の重ね合わせの位置関係について説明する。図１４（ａ）は、蒲鉾状画線群（４）と潜像画線群（５）の二つの画像の重なり合いの適正な位置関係を示す。

【００７１】

潜像印刷物（１）において、蒲鉾状画線（６）の上に潜像画線セット（７）が重なり合う必要があるが、二つの画線が単に重なればよいのではなく、それぞれ一対に対応した蒲鉾状画線（６）と潜像画線セット（７）同士の少なくとも一部が重なる必要がある。つまり、図１４（ｂ）の断面拡大図に示すように、それぞれの蒲鉾状画線（６ｉ－１、６ｉ、６ｉ＋１、６ｉ＋２）に対して、それぞれ対を成す関係にある潜像画線セット（７ｉ－１、７ｉ、７ｉ＋１、７ｉ＋２）が、それぞれ重なり合う位置関係が本発明における最も適正な重ね合わせの位置関係である。

【００７２】

蒲鉾状画線群（４）と潜像画線群（５）の位置関係については、印刷時の刷り合わせの変動（アバレ）によっては適正な位置関係から外れる可能性がある。このような場合でも、それぞれ対を成す関係の蒲鉾状画線（６ｉ）と潜像画線（７ｉ）が、少なくとも一部に重なった状態であれば本発明の効果は発揮される。

【００７３】

続いて、本発明の潜像印刷物（１）の効果について説明する。まず、始めに本発明の曲万線構造を有する蒲鉾状画線群（４）の光を反射する領域について図１５を用いて説明する。図１５（ａ）に示すのは、従来の技術における画線方向が垂直な直線（Ｓ１方向の直線）で形成された蒲鉾状画線群（４）であり、図１５（ｂ）に示すのは、従来の技術における画線方向が水平な直線（Ｓ３方向の直線）で形成された蒲鉾状画線群（４）であり、図１５（ｃ）に示すのは、本発明における画線方向が曲万線で形成された蒲鉾状画線群（４）である。

【００７４】

図１５（ａ）に示した蒲鉾状画線群（４）では、画線方向と直交する方向である、Ｓ３方向から光が入射した場合、動画効果が最も高まる。これは、蒲鉾状画線群（４）のうち、入射した光と直交する画線表面のみが光を正反射し、蒲鉾状画線群（４）上に重なった潜像画線群（５）の一部の情報のみを適切にサンプリングして可視化する状態を作り出せるためである。

【００７５】

一方、画線方向と４５度を成す、Ｓ２方向から光が入射した場合、動画効果が低下する。加えて、画線方向と平行となるＳ１方向から光が入射した場合、動画効果が著しく低下する。このように蒲鉾状画線群（４）の画線方向に平行な角度か、それに近い角度で光が入射した場合に効果が大きく低下するのは、蒲鉾状画線群（４）の画線表面全体が光を反射することになり、蒲鉾状画線群（４）上に重なった潜像画線群（５）全体を一気に可視化してしまうためである。

【００７６】

図１５（ｂ）に示した蒲鉾状画線群（４）でも同様に、画線方向と直交する方向である、Ｓ１方向から光が入射した場合、動画効果が最も高まる。一方で、画線方向と４５度を成す、Ｓ２方向から光が入射した場合、動画効果が低下し、加えて画線方向と平行となるＳ１方向から光が入射した場合、動画効果が著しく低下する。

【００７７】

一方、本発明のように、図１５（ｃ）に示す画線方向が連続して変化する曲線によって蒲鉾状画線群（４）を構成した場合、光がＳ１、Ｓ２、Ｓ３のいずれの方向から入射した場合でも、それぞれ入射する光と直交する領域（３Ａ、３Ｂ、３Ｃ）が存在する。このた

め、印刷画像（３）全体において、動画効果が消失してしまう光の入射角度が存在しない。これは、本発明において蒲鉾状画線群（４）を曲線状の画線を含んで構成する大きな利点である。

【００７８】

また、蒲鉾状画線群（４）は、それぞれ画線方向が異なる、曲線状の画線を含んで構成されていることから、その画線構成によっては入射する光の角度が変化することで、蒲鉾状画線群（４）の光を反射する領域が変化し、美しい光のグラデーションが生じる。

【００７９】

例えば、図１６に示すように、図中Ｓ１方向から光が入射した場合には、図１６（ａ）に示すように、入射光と直交する蒲鉾状画線群（４）の集合で構成される３Ａの領域が強く光を反射する一方、３Ａの領域から離れるに従って３Ｂの領域では光量はわずかずつ減り、３Ｃの領域は、ほとんど反射光を生じない。

【００８０】

また、Ｓ２の方向から光が入射した場合には図１６（ｂ）に示すように、入射光と直交する蒲鉾状画線群（４）の集合で構成される３Ｂの領域が強く光を反射する一方、３Ｂの領域から離れるに従って３Ａと３Ｃの領域では、光量はわずかずつ減る。

【００８１】

さらに、Ｓ３の方向から光が入射した場合には、図１６（ｃ）に示すように、入射光と直交する蒲鉾状画線群（４）の集合で構成される３Ｃの領域が強く光を反射する一方、３Ｃの領域から離れるに従って、３Ｂの領域において光量はわずかずつ減り、３Ａの領域は、ほとんど反射光を生じない。

【００８２】

以上のように、入射する光の角度に応じて、美しい光の輪のようなグラデーションが生じる。また、この光のグラデーションは、潜像印刷物（１）の傾きを変えた場合、その動きに対応して瞬時にその光の輪が印刷画像（３）中で回転するように見えるため、人目を引きやすく、高い判別性を備える。この光のグラデーションの効果を高めるためには、それぞれの蒲鉾状画線群（１）の中に、画線方向が大きく変化する曲線を用いることが望ましい。

【００８３】

続いて、図１７に、本発明の効果を示す。印刷画像（３）に強い光が入射しない拡散反射光下においては、潜像画像である基画像（８Ａ、８Ｂ）は不可視であり、単に印刷画像（３）のみが視認できる（図示せず）。一方の正反射光下においては、桜の花びらを表した基画像（８）が光のコントラストによって出現する。なお、この動画効果の説明では、効果を明瞭に説明するために、正反射光下において全ての蒲鉾状画線（６）に対して画線と直交する方向に光が入射していると仮定する。

【００８４】

図１７（ａ）、（ｂ）、（ｃ）に示すように、入射する光に対して潜像印刷物（１）の傾きを変えて観察することによって、印刷画像（３）中の基画像（８Ａ、８Ｂ）の位置が変化し、基画像（８Ａ、８Ｂ）がそれぞれの位置の蒲鉾状画線群（４）の画線方向と直交する方向に動いているように見える。また、単に一定方向に基画像（８Ａ、８Ｂ）が移動するのではなく、特定の角度から動きの方向が逆転する効果を有する。

【００８５】

例えば、図１７（ｂ）に示す観察角度では、円で囲った花びらは基準位置（Ｏ）へ向かって斜め下方向へと動き、図１７（ｃ）に示す観察角度では、円で囲った花びらは基準位置（Ｏ）から離れるように斜め上方向へと動く。これは、潜像画線群（５）を構成する潜像画線セット（７）が、それぞれの基画像（８Ａ，８Ｂ）が、それぞれ逆方向へ動く第一の潜像画線（７Ａ）と第二の潜像画線（７Ｂ）の組み合わせで構成されているために生じる効果である。潜像印刷物（１）の傾ける方向が一定の方向であるにもかかわらず、基画像（８Ａ、８Ｂ）の動きの方向が反転する効果は、一方向へ動く一種類の潜像画線の集合で潜像画線群（５）を構成していた従来技術ではなし得なかった効果であり、本発明の大

きな特徴である。

【００８６】

また、本発明の潜像印刷物（１）の印刷画像（３）中に出現する基画像（８Ａ、８Ｂ）は、その動きの方向によっては印刷画像（３）表面よりも奥側に存在するように感じたり、手前側に存在するように感じたりする、いわゆる立体感や遠近感が生じる。この立体感も、基画像（８Ａ、８Ｂ）の動きの方向が反転した瞬間に、手前側にあると感じていたものが奥側に、奥側にあると感じていたものが手前側にあるように感じられるように変化する。このように、立体感も反転する効果が生じる。

【００８７】

以上のような効果が生じる原理について説明する。例えば、潜像印刷物（１）のＡ側の方向から光が入射した場合、蒲鉾状画線群（４）を形成している盛り上がりを有する蒲鉾状画線（６）表面のうち、光を強く正反射するのは、それぞれの画線中心からＡ側にあたる画線表面のみであり、逆に、潜像印刷物（１）のＡ’側の方向から光が入射した場合、蒲鉾状画線（６）表面のうち、光を強く正反射するのは、それぞれの画線中心からＡ’側の方向にあたる画線表面のみである。

【００８８】

以上のように、蒲鉾状画線（６）のような、盛り上がりを有する画線が光を反射する場合、入射する光に対して入射光と法線を成す画線表面を中心に光を反射しており、言い換えれば、入射する光の角度に応じて、盛り上がりを有する画線表面のうち、強く光を反射する領域は変化している。

【００８９】

蒲鉾状画線（６）の表面には、それぞれ潜像画線セット（７）が形成されていることから、蒲鉾状画線（６）が光を強く反射した場合には、その画線上に重ねられた潜像画線セット（７）と蒲鉾状画線（６）とは異なる色彩に変化し、それまで隠蔽されていた潜像画線セット（７）が色彩の違いによって可視化される。

【００９０】

この場合、可視化される潜像画線セット（７）は、蒲鉾状画線（６）のうち光を強く反射した領域に重ねられて形成されていた潜像画線セット（７）のみであり、それ以外の領域に重ねられて形成されていた潜像画線セット（７）は隠蔽されたままとなる。このため、光が入射した場合、蒲鉾状画線（６）には、その画線表面の一部にのみ、光を強く反射する領域が形成されるため、この光を強く反射した領域の上に重ねられた潜像画線セット（７）のみがサンプリングされて可視化される。

【００９１】

この際、サンプリングされる幅、すなわち、それぞれの蒲鉾状画線（６）が光を強く反射する領域の幅が狭い方が、出現する潜像画像は、より基画像（８Ａ、８Ｂ）に近く、輪郭がシャープで画像全体が明瞭に再現される。

【００９２】

逆に、その幅が広い場合には、より潜像画線群（５）自体に近い画像となり、輪郭がぼやけ、不明瞭な状態で再現されてしまう。この状態を防ぐためには、それぞれの盛り上がりを有する画線が光を強く反射する領域を狭くする必要があり、盛り上がりを有する画線の高さをより高くすることが有効である。

【００９３】

観察者の視点が動いたり、潜像印刷物（１）を傾けたりした場合には、光が入射する角度が変化するために、蒲鉾状画線（６）の表面のうち、光を反射する領域も移動し、それに伴って潜像画線セット（７）のサンプリングされる領域も移動することで、観察者には出現した基画像（８Ａ、８Ｂ）が動いて見える。

【００９４】

また、潜像画線セット（７）のどの部分がサンプリングされるかによって出現する基画像（８Ａ、８Ｂ）の動きの方向が変化する。サンプリングされる潜像画線セット（７）が、ミラー反転されていない第一の潜像画線（７Ａ）がある部分の場合と、ミラー反転（鏡

像化）されている第二の潜像画線（７Ｂ）がある部分の場合では、出現する潜像画像は全く同じ基画像（８Ａ、８Ｂ）が再生されるものの、傾けた場合の動きの方向は、それぞれ正反対の方向に動く。図１４に示した蒲鉾状画線（６）と潜像画線セット（７）の重ね合わせの位置関係では、蒲鉾状画線（６）の盛り上がりの頂点からＡ辺側には第一の潜像画線（７Ａ）が存在し、蒲鉾状画線（６）の盛り上がりの頂点からＡ’辺側には第二の潜像画線（７Ｂ）が存在する。そのため、蒲鉾状画線（６）のＡ辺側の斜面が正反射した場合には、第一の潜像画線（７Ａ）がサンプリングされて桜の花びらは斜め下に動き、Ａ’辺側の斜面が光を正反射した場合には、第二の潜像画線（７Ｂ）がサンプリングされて反対方向の斜め上に動く。

【００９５】

図１４に示した蒲鉾状画線（６）と潜像画線セット（７）の重ね合わせの位置関係では、蒲鉾状画線（６）の盛り上がりの頂点が正反射した場合に、ちょうど第一の潜像画線（７Ａ）と第二の潜像画線（７Ｂ）とが切り替わる状態となっている。この切り替わりの瞬間の基画像（８Ａ、８Ｂ）の位置が同じに見えなければ、従来の技術のような「ジャンプ現象」が生じてしまう。これを防ぐために、同じ画像を基画像（８Ａ，８Ｂ）とし、それぞれの画線幅を略等しく（Ｗ３　Ｗ４）した場合には、それぞれの縮率を同じ値としてそれぞれの潜像画線を設計することで、第一の潜像画線（７Ａ）と第二の潜像画線（７Ｂ）とがそれぞれ対を成す蒲鉾状画線（６）の画線中心で折り返された鏡像に近い画像となる構成としている。これが、第一の潜像画線（７Ａ）と第二の潜像画線（７Ｂ）が切り替わる境目の領域でも同じ位相に基画像（８Ａ，８Ｂ）を出現させるための工夫となる。これによっていずれの観察角度においても連続してとぎれのない動画効果が生じる。

【００９６】

また、潜像印刷物（１）に正対して観察した場合、右眼と左眼とでは、入射した光が印刷物で反射して眼に入る角度がわずかに異なるため、蒲鉾状画線（６）の光を反射する画線表面もわずかに異なっている。このため、出現する潜像画像は、右眼から見た場合と左眼から見た場合では水平方向の位相が異なり、これによって両眼視差に起因する立体的な視覚効果が生じる。

【００９７】

例えば、潜像画像が右眼から見た場合よりも左眼から見た場合の方が、右にある場合には潜像画像は印刷物の表面よりも手前にあるように感じられる。逆に、潜像画像が右眼から見た場合よりも左眼から見た場合の方が、左にある場合には潜像画像は印刷物の表面よりも奥にあるように感じられる。

【００９８】

このため、各潜像画線をミラー反転させて鏡像化した潜像画線を用いて潜像画線群を形成した場合、潜像画像の動きの方向が逆方向に変化するだけでなく、立体感や遠近感も逆転する。潜像画線をミラー反転させない場合、出現する潜像画像は、印刷画像自体よりも手前に存在するように感じられ、潜像画線をミラー反転させた場合、出現する潜像画像は、印刷画像自体よりも奥に存在するように感じられる。

【００９９】

このように、立体感や遠近感が逆転する原因は、ミラー反転の有無により潜像画像の動きの方向が逆方向に変化し、右眼で捉える潜像画像の位置と、左眼で捉える潜像画像の位置が逆転するために両眼視差に起因する遠近感も逆転するためである。このため、動きの方向の変化と立体感の変化は一体で発生する。

【０１００】

この立体的な視覚効果を生じさせるためには、観察者から見て水平方向に画像が動いて見える効果が必須であるため、蒲鉾状画線（６）を垂直方向に近い角度（より具体的には観察者の左右の眼を結んだ方向と直交する方向）で並べたほうが、この効果は高くなる。

【０１０１】

以上が、本発明の潜像印刷物（１）において、潜像印刷物（１）が光を強く反射した場合に潜像画像として基画像（８Ａ、８Ｂ）が出現し、動画効果と立体的な視覚効果が生じ

る原理である。

【０１０２】

続いて、本発明の最大の特徴である、蒲鉾状画線群（４）と潜像画線群（５）の刷り合わせが適正な位置からズレた場合の効果について説明する。図１８は、蒲鉾状画線群（４）と潜像画線群（５）の刷り合わせが適正な位置から約半ピッチ（Ｐ１／２）ズレた場合、すなわち、対を成す蒲鉾状画線（６ｉ）の上に潜像画線セット（７ｉ）が完全には重ならず、一つの潜像画線セット（７ｉ）が対をなす関係の蒲鉾状画線（６ｉ）と、その隣の蒲鉾状画線（６ｉ＋１）の上に重なってしまった場合の効果について説明する図である。

【０１０３】

従来のような潜像画線群（５）を一種類の潜像画線（７Ａ，７Ｂ）によって形成した潜像印刷物（１）の場合、図１８のような、刷り合わせズレが生じてしまった場合には、「ジャンプ現象」が生じてしまうという問題があった。しかしながら、本発明においてはこの「ジャンプ現象」は発生せず、図１９（ａ）～（ｃ）に示すように、基画像（８Ａ，８Ｂ）の動きは連続して視認される。この場合、図１７に示した適正な重なり合いで構成された潜像印刷物（１）において出現する基画像（８Ａ，８Ｂ）と動きの方向が逆転するが、同様な動画効果が生じる。

【０１０４】

これは、蒲鉾状画線（６ｉ）の上の潜像画線セット（７ｉ）の重なり合いが、Ａ辺側に第一の潜像画線（７Ａ）があり、Ａ’辺側に第二の潜像画線（７Ｂ）がある位置関係だったものが、Ａ辺側に第二の潜像画線（７Ｂ）、Ａ’辺側に第一の潜像画線（７Ａ）がある関係に変化しただけであり、サンプリングされる画線が反対になるために動きの方向が逆転するものの、動画効果自体はそのまま再生されるためである。

【０１０５】

なお、第一の実施の形態の潜像画線群（５）のように、各潜像画線セット（７）の間にわずかな隙間を設けている場合、刷り合わせが図１８のように半ピッチずれた状態となった場面では、基画像（８Ａ、８Ｂ）は切り替わりのタイミングで一瞬消失する。これは隙間の情報がサンプリングされるためである。ただし、このタイミングは一瞬であり、注意して観察していなければ観察者には連続的な動きとして捉えられる程度の消失である。

【０１０６】

この一瞬の消失をなくしたい場合は、各潜像画線セット（７）の間に隙間を完全に無くせば良い。基本的には本発明では潜像画線セット（７）の間に隙間を無くした形態を基本とするが、隙間の範囲が狭い場合に限り、本発明の技術的権利の範囲内とする。各潜像画線セット（７）の間の隙間の幅は、画線ピッチ（Ｐ１）の２５％以下であることを条件とする。

【０１０７】

以上のように、本発明の潜像印刷物（１）においては、蒲鉾状画線群（４）と潜像画線群（５）の刷り合わせが適正な位置からずれた場合でも「ジャンプ現象」が生じず、連続的な動画効果が生じることを最大の特徴とする。

【０１０８】

本発明の潜像印刷物（１）においては、潜像画像を動きの方向をあらかじめ決めておけば、盛り上がりを有する蒲鉾状画線（６）の画線方向を動きの方向と直交した画線方向に設定することで、希望する方向に潜像画像を動かすことが可能となり、動きのデザインの自由度が向上する。

【０１０９】

また、従来技術のような一定の方向に潜像画像が動く効果と比較して、仮に同じ距離だけ潜像画像が動いた場合でも、複数の異なる方向に潜像画像が動いた場合には、その効果をより容易に認識することができる。このため、真偽判別技術に必須である判別性がより高まった。

【０１１０】

また、本発明においては、入射する光の方向によって完全に動画効果が消失してしまう

状態を減じる効果を得ることができた。これは、様々な環境下で真偽判別のために機能することが望まれる偽造防止技術においては、あらゆる条件において判別機能が失われないことが大切であり、本発明の潜像印刷物（１）のこの効果は、偽造防止技術に望まれる性質を満たしていると言える。

【０１１１】

本発明を実施するための形態において、潜像画像として「桜の花びら」の図柄を例にして説明したが、これに限定される必要はなく、図柄の他に記号、文字、数字等でも形成可能である。

【０１１２】

なお、本明細書中で言う「正反射」とは、物質にある入射角度で光が入射した場合に、入射した光の角度と略等しい角度に強い反射光が生じる現象を指し、「拡散反射」とは、物質にある入射角度で光が入射した場合に、入射した光の角度と異なる角度に弱い反射光が生じる現象を指す。

【０１１３】

続いて、第二の実施の形態として蒲鉾状画線群（４）が相似形の曲線で成るのではなく、蒲鉾状画線（４）が曲線や直線等を含んだ非相似形あって、それらのピッチ及び／又は画線幅が異なって配置されて成る、より画線設計上や動画効果設計上の自由度の高い形態について説明する。なお、第一の実施の形態と同様の構成等については、説明は省略する。

【０１１４】

（第二の実施の形態）

図２０（ａ）に本発明の潜像印刷物（１’）を示し、図２０（ｂ）に潜像印刷物（１’）のＡ－Ａ’ラインにおける断面図を示す。潜像印刷物（１’）は、基材（２’）上に、印刷画像（３’）を備える。

【０１１５】

図２１に印刷画像（３’）の構成の概要を示す。印刷画像（３’）は、蒲鉾状画線群（４’）と、潜像画線群（５’）が重なって形成されて成る。印刷画像（３’）の積層構造は、蒲鉾状画線群（４’）の上に潜像画線群（５’）が重なる構造を有して成る。

【０１１６】

まず、蒲鉾状画線群（４’）について説明する。蒲鉾状画線群（４’）は、図２２に示すように、それぞれ形状が互いに相似でない、すなわち非相似形状の複数の蒲鉾状画線（６’）によって構成されて成る。具体的には、図２２に例示するように、蒲鉾状画線群（４’）を構成するそれぞれの蒲鉾状画線（６’（ａ）、６’（ｂ）、６’（ｃ）、６’（ｄ））は、全て形状が異なる。このように、非相似形状の蒲鉾状画線（６’）によって蒲鉾状画線群（４’）を構成することが、第二の実施の形態の潜像印刷物（２’）の最大の特徴である。

【０１１７】

なお、それぞれの蒲鉾状画線（６’）は互いに非相似形状であるが、隣り合う位置関係にある蒲鉾状画線（６’）同士は、蒲鉾状画線群（４’）に含まれる全ての蒲鉾状画線（６’）の形状の中でも最も似た形状を有することが望ましい。この理由は、本発明においては、非相似形状である複数の蒲鉾状画線（６’）を用いて蒲鉾状画線群（４’）を形成するため、蒲鉾状画線群（４’）中にはそれぞれ全く形状の異なる非相似形状の蒲鉾状画線（６’）が含まれ得るが、それぞれ隣り合う蒲鉾状画線（６’）同士の形状が著しく異なると、潜像画線群（５’）との刷り合わせがわずかでもずれた場合、基画像（８’）に歪が生じやすく、基画像（８’）が不明瞭な形で再生される場合がある。そのため、基画像（８’）を可能な限り歪のない、明瞭な形で再生するために、少なくとも隣り合った蒲鉾状画線（６’）同士は非相似形状であっても、可能な限り形状を似せることが望ましい。

【０１１８】

第二の実施の形態において、それぞれの蒲鉾状画線（６’）は形状が異なるため、当然

のことながら画線方向（Ｓ）や画線幅（Ｗ）、それぞれの蒲鉾状画線（６’）間のピッチ（Ｐ）も異なる。ただし、一つの蒲鉾状画線群（４’）の中に含まれるそれぞれの蒲鉾状画線（６’）の画線幅（Ｗ）のうち、最も大きい画線幅（Ｗ）を持つ蒲鉾状画線（６’）の画線幅（Ｗ）と、最も小さい画線幅（Ｗ）を持つ蒲鉾状画線（６’）の画線幅（Ｗ）の倍率が２倍以下であることが望ましく、また同様に一つの蒲鉾状画線群（４’）の中に含まれる各蒲鉾状画線（６’）間のピッチ（Ｐ）は、最も大きいピッチ（Ｐ）と最も小さいピッチ（Ｐ）の倍率が２倍以下であることが望ましい。

【０１１９】

これは、これ以上の画線幅（Ｗ）の差やピッチ（Ｐ）の差があると、潜像画線群（５’）を重ねた場合に出現する基画像（８’）が、部分的に解像度が低下したり、濃淡に強弱が生じたりするためであり、基画像（８’）を画像全体として違和感なく再生するために満たしたほうが良い条件である。また、画線幅（Ｗ）は、図２２における中心部の蒲鉾状画線（６’（ａ））で示した例のように、一つの潜像画線（３）の中でも太くしたり、細くしたり、自在に変化させて良い。

【０１２０】

また、本発明の第二の実施の形態における潜像印刷物（１’）の全ての構成における蒲鉾状画線（６’）も、画線方向が連続的に変化する曲線を少なくとも一部に含む構成を有する。詳細については、第一の実施の形態と同様のため省略する。

【０１２１】

本発明の第二の実施の形態における潜像印刷物（１’）の蒲鉾状画線群（４’）及び潜像画線群（５’）のピッチ（Ｐ）も、第一の実施の形態と同様、０．０５ｍｍ以上１．０ｍｍ以下で形成することとなるため、詳細は省略する。

【０１２２】

続いて、図２３に蒲鉾状画線群（４’）のより具体的な構造を示す。図２３に示すように、説明の都合上、蒲鉾状画線群（４’）の中心部のみを抜粋して拡大し、その部分の構造について具体的に説明する。図２３に拡大した蒲鉾状画線群（４’）の表す部分は、ｎ個の潜像画線（６’（１）、６’（２）、６’（３）・・・６’（ｉ）・・・６’（ｎ－１）、６’（ｎ））から成る。

【０１２３】

具体的には、特定の画線幅（Ｗ１（１））の第一の蒲鉾状画線（６’（１））から第一の蒲鉾状画線（６’（１））の画線方向と直交する方向の特定のピッチＰ１（１）ずれた位置に、特定の画線幅（Ｗ１（２））の第二の蒲鉾状画線（６’（２））があり、第二の蒲鉾状画線（６’（２））から画線方向と直交する方向の特定のピッチＰ１（２）ずれた位置に、特定の画線幅（Ｗ１（３））の第三の蒲鉾状画線（６’（３））があり、・・・特定の画線幅（Ｗ１（ｎ－１））を有する第ｎ－１の蒲鉾状画線（６’（ｎ－１））から画線方向と直交する方向（図中Ｓ１方向）の特定のピッチＰ１（ｎ）ずれた位置に、特定の画線幅（Ｗ１（ｎ））の第nの蒲鉾状画線（６’（ｎ））がある。それぞれの画線幅Ｗ１（１）、Ｗ１（２）、Ｗ１（３）、・・・Ｗ１（ｎ－１）、Ｗ１（ｎ）は同じ値でも良く、異なっていても良い。

【０１２４】

また、それぞれのピッチＰ１（１）、Ｐ１（２）、Ｐ１（３）、・・・Ｐ１（ｎ－１）、Ｐ１（ｎ）は、同じ値でも良く異なっていても良い。それぞれの画線間の配置ピッチやそれぞれ画線幅は、それぞれの蒲鉾状画線（６’）が重なり合わない範囲で任意の値を取り得る。

【０１２５】

第二の実施の形態の説明においては、中心が直線であり、外周が同心円に変化する非相似形状の蒲鉾状画線（６’）の集合によって蒲鉾状画線群（４’）を形成しているが、図２４（ａ）～（ｄ）に示すように、非相似形状の蒲鉾状画線（６’）の集合によって形成されるのであれば、如何なる形状であっても問題ない。

【０１２６】

以下に、非相似形状の蒲鉾状画線（６’）によって蒲鉾状画線群（４’）を構成することの利点については説明する。非相似形状の画線を用いた場合には、例えば，第二の実施の形態で示すような直線と曲線が無理なく混在した画線構成の蒲鉾状画線群（４’）と，それに対応した潜像画線群（５’）を用いることができる。

【０１２７】

本技術の特性上、潜像画像の立体効果（遠近感）を高めたい場合には、垂直方向の画線方向を有する画線で、それぞれの蒲鉾状画線（６’）及び潜像画線セット（７’）を構成することが望ましく、その一方で出現する潜像画像の動きをより認識し易くする、すなわち動画効果を高める上では、多くの画線方向を含んだ曲線でそれぞれの蒲鉾状画線（６’）及び潜像画線セット（７’）を構成することが望ましい。

【０１２８】

それぞれの蒲鉾状画線（６’）及び潜像画線セット（７’）を第一の実施の形態のように、単なる直線や曲線のような全て相似な形状の画線で形成した場合には、立体効果か動画効果のいずれか一方の効果しか強調できない場合が多いが、本発明のように非相似形状の画線で蒲鉾状画線（６’）及び潜像画線セット（７’）を形成した場合には、例えば、直線と曲線を連続的に変化させた第二の実施の形態で示す構造の蒲鉾状画線（６’）及び潜像画線セット（７’）を用いることによって、動画効果と立体効果の二つの効果を無理なく両立させることができる。

【０１２９】

具体的には、第二の実施の形態で示す構造であれば、印刷画像（３’）の画像中央部は、垂直方向の画線方向を有する直線によって形成されるため、この領域においては立体感を強調できる。また、上下部に関しては曲線で構成されるため、この領域において動画効果を強調できる。したがって、本発明のように、それぞれの蒲鉾状画線（６’）及び潜像画線セット（７’）には、それぞれの画線の形状が異なる非相似形状の画線を用いることで、始めて一つの印刷画像（３’）の中で立体効果と動画効果の二つの効果を高いレベルで両立させる効果を得ることができる。

【０１３０】

以上のような構成の蒲鉾状画線群（４’）を、印刷画線に盛り上がりを形成できる印刷方式によって形成する。この方法は、第一の実施の形態と同様であるため省略する。また、蒲鉾状画線群（４’）は、明暗フリップフロップ性又は、カラーフリップフロップ性を備える必要がある。前述のような光学特性を備えさせる方法は、第一の実施の形態と同様であるため省略する。

【０１３１】

続いて、潜像画線群（５’）について説明する。潜像画線群（５’）は、図２５に示すように、それぞれ形状が互いに相似でない、すなわち非相似形状の複数の潜像画線セット（７’）の集合によって構成されて成る。潜像画線群（５’）における各潜像画線セット（７’）の形状（黒色の塗りつぶし部分だけでなく、空白を含めた領域）は、対と成る蒲鉾状画線（６’）と略同一の形状で構成される。

【０１３２】

この潜像画線セット（７）についての定義は第一の実施の形態と同様であるため、詳細は省略する。

【０１３３】

潜像画線群（５’）は、第一の実施の形態と同様に第一の潜像画線群（５Ａ’）及び第二の潜像画線群（５Ｂ’）から成る。第一の実施の形態と同様に、第一の潜像画線群（５Ａ’）は基画像（８Ａ’）をミラー反転せずに構成する画像であり、第二の潜像画線群（５Ｂ’）は基画像（８Ｂ’）をミラー反転して構成する画像である。

【０１３４】

図２６に第一の潜像画線群（５Ａ’）の具体的な構造を示す。第一の潜像画線群（５Ａ’）は、第一の潜像画線（７Ａ’）が画線方向と直交する方向に対を成す蒲鉾状画線（６’）と同じピッチで連続して配置されて成る。それぞれの第一の潜像画線（・・・、７Ａ

’ｉ－２、７Ａ’ｉ－１、７Ａ’ｉ、７Ａ’ｉ＋１・・・）は画像部分（図中の黒色部分）の形状が互いに異なる。

【０１３５】

第一の潜像画線（７Ａ’ｉ）の作製方法は、第一の実施の形態の第一の潜像画線（７Ａｉ）と同じであるため省略する。図２６の示す桜の花びらの画像を基画像（８Ａ’）とし、画像中心（蒲鉾状画線群（４’）の楕円の円心）を圧縮の中心位置、すなわち基準位置（Ｏ）と設定し、この基準位置（Ｏ）を中心に画像が動くように各第一の潜像画線（７Ａ’）を構成する。第一の実施の形態では、この基準位置（Ｏ）は基画像（８Ａ）から離れた位置に設定したため、端に画像が左右に動く形態であったが、第二の実施の形態では、基画像（８Ａ’）の内部に基準位置（Ｏ）を設定するため、画像の動きの方向は、基準位置（Ｏ）から外周へと、あるいは外周から基準位置（Ｏ）へと画像が動く形態となる。

【０１３６】

図２７に第二の潜像画線群（５Ｂ’）の具体的な構造を示す。第二の潜像画線群（５Ｂ’）は、第二の潜像画線（７Ｂ’）が画線方向と直交する方向に対を成す蒲鉾状画線（６’）と同じピッチで連続して配置されて成る。それぞれの第二の潜像画線（・・・、７Ｂ’ｉ－２、７Ｂ’ｉ－１、７Ｂ’ｉ、７Ｂ’ｉ＋１・・・）は、基画像（８Ｂ’）がミラー反転されて圧縮された構造を有し、画像部分（図中の黒色部分）の形状が互いに異なる。第二の潜像画線（７Ｂ’ｉ）の作製方法は、第一の実施の形態と同じであるため、省略する。

【０１３７】

続いて、第一の潜像画線群（５Ａ’）と第二の潜像画線群（５Ｂ’）の二つの潜像画線群を用いて、最終的な潜像を構成する画像となる潜像画線群（５’）を作製するのも第一の実施の形態と同様である。第二の実施の形態では、印刷画像（３’）の中心に基準位置（Ｏ）を設定したため、それぞれの蒲鉾状画線（６’）の画線中心から基準位置（Ｏ）に近い側と、遠い側とで、第一の潜像画線群（５Ａ’）と第二の潜像画線群（５Ｂ’）の画線の配置を切り分ける必要がある。そのため、この形態においては、第一の潜像画線群（５Ａ’）か第二の潜像画線群（５Ｂ’）のいずれか一方の画像の全ての潜像画線を、それぞれ内側か外側のいずれか一方の方向に向かって、半ピッチにあたる分の大きさ（Ｐ１／２）だけずらす。その状態で二つの画像の中心を重ね合わせると、第一の潜像画線群（５Ａ’）か、第二の潜像画線群（５Ｂ’）が互いの画線が重なり合うことなく嵌め合わさり、潜像画線群（５’）が完成する。

【０１３８】

以上のように、潜像画線群（５’）は、第一の潜像画線群（５Ａ’）と第二の潜像画線群（５Ｂ’）が嵌め合わさって成り、潜像画線群（５’）を構成するそれぞれの潜像画線セット（７ｉ’）とは、第一の潜像画線（７Ａｉ’）と第二の潜像画線（７Ｂｉ’）の組合せによって構成されて成る。すなわち、潜像画線群（５’）の中には、画線と直交する特定の方向に基画像（８’）が移動する情報と、画線と直交する特定の方向と逆の方向に基画像（８’）が移動する情報とが同時に備わっている。この潜像画線群（５’）に必要とされる光学特性や印刷方法等は、第一の実施の形態と同様であるので省略する。

【０１３９】

本発明の潜像印刷物（１’）は、蒲鉾状画線群（４’）の上に潜像画線群（５’）を重ね合わせて形成する。この二つの画像の重ね合わせの位置関係について説明する。図２８は、蒲鉾状画線群（４’）と潜像画線群（５’）の二つの画像の重なり合いの適正な位置関係を示す。潜像印刷物（１’）において、蒲鉾状画線（６’）の上に潜像画線セット（７’）が重なり合う必要があるが、二つの画線が単に重なればよいのではなく、第一の実施の形態と同様にそれぞれ一対に対応した蒲鉾状画線（６’）と潜像画線セット（７’）同士の少なくとも一部が重なる必要がある。

【０１４０】

続いて、図２９（ａ）に、本発明の動画効果を示す。印刷画像（３’）に強い光が入射しない拡散反射光下においては、潜像画像である基画像（８’）は不可視であり、単に印

刷画像（３’）のみが視認できる（図示せず）。一方の正反射光下においては、桜の花びらを表した基画像（８’）が光のコントラストによって出現する。

【０１４１】

図２９（ｂ）、（ｃ）、（ｄ）、（ｅ）に示すように、入射する光に対して潜像印刷物（１’）の傾きを変えて観察することによって、印刷画像（３’）中の基画像（８’）の位置が変化し、基画像（８’）がそれぞれの位置の蒲鉾状画線群（４’）の画線方向と直交する方向に動いているように見える。第二の実施の形態では動きの基準位置（Ｏ）が楕円の中心にあることから、出現した基画像（８Ａ’，８Ｂ’）は、楕円の中心に集まるように動くか、あるいは楕円の外周に向かって拡がるように動く。

【０１４２】

図２９の例においては、水平方向に傾けた場合、図２９（ｃ）のようにそれぞれの花びらが外周に向かって拡がるように動くか、あるいは図２９（ｅ）のようにそれぞれの花びらが円心に向かって集まるように動いた。また、垂直方向に傾けた場合にも図２９（ｄ）のようにそれぞれの花びらが外周に向かって拡がるように動くか、あるいは図２９（ｂ）のようにそれぞれの花びらが円心に向かって集まるように動いた。また、水平方向に傾けた場合（図２９（ｃ）、図２９（ｅ））、印刷画像（３’）の中央付近の垂直な画線方向主体の蒲鉾状画線（６’）によって構成された領域の基画像（８Ａ’、８Ｂ’）の動きは相対的に大きく、一方で印刷画像（３’）の上下の水平な画線方向主体の曲線の蒲鉾状画線（６’）によって構成された領域の基画像（８Ａ’、８Ｂ’）の動きは相対的に小さい。

【０１４３】

逆に、垂直方向に傾けた場合（図２９（ｂ）、図２９（ｄ））、印刷画像（３’）の中央付近の垂直な画線方向主体の蒲鉾状画線（６’）によって構成された領域の基画像（８Ａ’、８Ｂ’）の動きは相対的に小さく、一方で印刷画像（３’）の上下の水平な画線方向主体の曲線の蒲鉾状画線（６’）によって構成された領域の基画像（８Ａ’、８Ｂ’）の動きは相対的に大きい。また、特に印刷画像（３’）の中央付近の垂直な画線方向主体の蒲鉾状画線（６’）によって構成された領域の基画像（８Ａ’、８Ｂ’）の立体感（遠近感）は、その他の領域における立体感よりもより顕著に感じられる。

【０１４４】

また、図３０のように、傾ける方向を変えず、傾ける角度をより大きく変化させた場合、一定の方向へと単に一定方向に基画像（８Ａ’、８Ｂ’）が移動するのではなく、特定の角度から基画像（８Ａ’、８Ｂ’）の動きの方向が逆転する効果を有する。例えば、図３０（ｂ）に示す観察角度では、花びらは外周へ向かって動き、図３０（ｃ）に示す観察角度では、花びらは円心に向かって動く。潜像印刷物（１’）の傾ける方向が一定の方向であるにもかかわらず、基画像（８Ａ’、８Ｂ’）の動きの方向が反転する効果は、本発明の大きな特徴である。この効果が生じる原理については、第一の実施の形態と同様であることから省略する。

【０１４５】

続いて、本発明の最大の特徴である、蒲鉾状画線群（４’）と潜像画線群（５’）の刷り合わせが適正な位置からズレた場合の効果について説明する。蒲鉾状画線群（４’）と潜像画線群（５’）の刷り合わせが適正な位置から約半ピッチ（Ｐ１／２）ズレた場合、すなわち、対を成す蒲鉾状画線（６ｉ’）の上に潜像画線セット（７ｉ’）が完全には重ならず、一つの潜像画線セット（７ｉ’）が対をなす関係の蒲鉾状画線（６ｉ’）と、その隣の蒲鉾状画線（６ｉ＋１’）の上に重なってしまった（図示せず）場合の効果について説明する。

【０１４６】

約半ピッチの刷り合わせズレが生じた場合でも、図３１（ｂ）～（ｅ）及び図３２（ａ）～（ｃ）に示すように、基画像（８Ａ’，８Ｂ’）に「ジャンプ現象」は生じず、動きが連続して視認される。この場合、図２９や図３０に示した適正な重なり合いで構成された潜像印刷物（１’）において出現する基画像（８Ａ’，８Ｂ’）と動きの方向が逆転す

るが、それ以外では同様な動画効果が生じる。

【０１４７】

以上のように、本発明の潜像印刷物（１’）においては、蒲鉾状画線群（４’）と潜像画線群（５’）の刷り合わせが適正な位置からずれた場合でも「ジャンプ現象」が生じず、連続的な動画効果が生じることを最大の特徴とする。

【０１４８】

（潜像印刷物の（潜像画線群の）作製方法及び（潜像画線群の）作製用ソフトウェア）

次に、本発明の実施の形態による潜像印刷物（１）の作製に用いられる装置について、その構成を示した図３３を用いて説明する。この作製装置は、入力部１０１、処理部１０２、記憶部１０３及び出力部１０４を備えている。入力部１０１は、本発明の実施の形態の潜像印刷物（１）の作製に必要なデータを入力し、処理部１０２に与える。処理部１０２は、与えられたデータを記憶部１０３に格納するとともに、潜像印刷物（１）の作製に必要な演算処理及び画像処理等を行い、得られた結果を出力部１０４に与える。出力部１０４は、処理部１０２から与えられたデータを、外部の、例えば、図示されてない印刷機等に出力する。

【０１４９】

このような作製装置を用いて本実施の形態による潜像印刷物を作製する方法について、その手順を示した図３４を用いて説明する。なお、本発明は、蒲鉾状画線群と潜像画線群との刷り合わせ不良による「ジャンプ現象」を解決することが課題であることから、その課題を解決するために潜像画線セットを形成することが特徴となっている。したがって、潜像画線セットが複数配列されて形成された潜像画線群の作製方法及びその作製用ソフトウェアを主に説明していくこととする。

【０１５０】

なお、以下の説明では、前述した本発明の潜像印刷物（１）である曲線状の画線群について説明するが、画線群が直線状であってもそのまま適用可能である。また、取り扱う全ての画像データについては、複数の画素により構成されるものとして記載するが、必ずしも画素により構成される必要は無く、画素を持たず連続直線や連続曲線等のベクトル情報で構成された画像であっても良い。

【０１５１】

さらに、以下の説明では、基画像（８）及び蒲鉾状画線群画像（１１）及び潜像画線群画像（１２）という画像データを使用する。基画像（８）は、第一の実施の形態及び第二の実施の形態で記載した通り、潜像画像として出現させたいと作製者が意図する画像のことであり、第一の基画像（８Ａ）と第二の基画像（８Ｂ）の両方を含む。また、蒲鉾状画線群画像（１１）は、潜像印刷物（１）上の蒲鉾状画線群（４）の元になる画像データのことであり、潜像画線群画像（１２）は、潜像印刷物（１）上の潜像画線群（５）の元になる画像データのことである。

【０１５２】

元になる画像データとは、即ち、蒲鉾状画線群画像（１１）により作製した印刷版面を用いて印刷を実施する等の手段により、潜像印刷物（１）上の蒲鉾状画線群（４）の形成が可能であり、また、潜像画線群画像（１２）により作製した印刷版面を用いて印刷を実施する等の手段により、潜像印刷物（１）上の潜像画線群（５）の形成が可能であるという意味である。さらに、以下の説明では、画像データ内の画線に対しても、潜像印刷物（１）上の各種画線と同じ名称を用いる。

【０１５３】

さらに、以下の説明では、取り扱う全ての画像データについて、画像内に二つの直行する座標軸を定めるものとし、図３６に示すように、画像の左下を原点として右向きの軸をｘ軸、上向きの軸をｙ軸とそれぞれ定める。このとき、取り扱う全てのデータ画像について、各画像内の任意の位置をｘ成分及びｙ成分から成る座標を用いて表すことが可能であることから、以下の説明では、取り扱う全ての画像データにおいて前述の座標を統一的に用いるものとする。よって、例えば、異なる画像データにおいて同一の座標を持つ位置同

士を「同じ位置」と表現する。

【０１５４】

まずステップＳ１１として、蒲鉾状画線群画像（１１）に関する画像データを作製する。具体的には、所定の画線幅の蒲鉾状画線（６）を複数配列した蒲鉾状画線群（４）から成る蒲鉾状画線群画像（１１）を画像データとして処理部１０２が作製するか、又はあらかじめ作製した蒲鉾状画線群画像（１１）を外部から画像データとして入力部１０１より入力し処理部１０２を介して、記憶部１０３に格納する。

【０１５５】

次に、記憶部１０３に格納された蒲鉾状画線群画像（１１）に対して、処理部１０２においてステップＳ２１の基画像圧縮情報生成を行うことにより、基画像圧縮情報（１３）を得る。基画像圧縮情報（１３）は、ステップＳ３１３の基画像圧縮処理工程において、基画像（８）を圧縮することにより潜像画線群（５）を得る際に、基画像（８）をどの方向に圧縮するか等の圧縮方向に関する情報を持つ。得られた基画像圧縮情報（１３）は、記憶部１０３に格納する。

【０１５６】

ステップＳ１２として、基画像（８）を画像データとして処理部１０２が作製するか、又は外部からあらかじめ作製された画像データとして入力部１０１より入力し、処理部１０２を介して記憶部１０３に格納する。この工程は、ステップＳ３１の潜像画線群形成工程よりも前に実施する。

【０１５７】

ステップＳ３１として、記憶部１０３に格納された基画像（８）及び基画像圧縮情報（１３）及び基準位置（Ｏ）を用いて、処理部１０２において潜像画線群形成処理を行う。潜像画線群形成処理により得られた画像は、潜像画線群（５）を含む画像であり、この画像を前述の通り潜像画線群画像（１２）と呼ぶ。本ステップで得られた潜像画線群画像（１２）は、記憶部１０３に格納する。

【０１５８】

ここでいう基準位置（Ｏ）とは、第一の実施の形態及び第二の実施の形態で記載した基準位置（Ｏ）のことであり、座標により表現可能である。基準位置（Ｏ）は、潜像画線の作製者が任意に定めるものであるが、例えば、あらかじめ定めた固定の座標点であっても良く、また、例えば蒲鉾状画線群画像（１１）の中心位置のように、蒲鉾状画線群画像（１１）又は基画像（８）の内容から一意に導出可能な座標点であっても良い。

【０１５９】

最後にステップＳ４１として、記憶部１０３に格納された潜像画線群画像（１２）を、処理部１０２を介して出力部１０４へ与えて、潜像画線群（５）を蒲鉾状画線群（４）上に形成するか、あるいは潜像画線群（５）を蒲鉾状画線群（４）上に形成するために必要な、潜像画線群（５）の印刷版面を出力する。

【０１６０】

ステップＳ２１の基画像圧縮情報生成処理工程において、蒲鉾状画線群画像（１１）から基画像圧縮情報（１３）を得る処理方法について、図３５を用いて更に詳細に説明する。

【０１６１】

ステップＳ２１の基画像圧縮情報生成処理工程では、最初に記憶部１０３に格納された蒲鉾状画線群画像（１１）内の各蒲鉾状画線（６）に対し、ステップＳ２１１の中心線抽出処理により、各蒲鉾状画線（６）から各中心線（１４）を抽出して記憶部１０３に格納する。

【０１６２】

蒲鉾状画線（６）の中心線（１４）及び中心線抽出処理について説明する。ここでいう画線の中心線（１４）とは、画線に対して細線化処理を施すか、又は画線の輪郭からの距離が極大となるような位置の集合を抽出することにより、得られる線のことである。中心線（１４）を得るためのこれらの処理方法は、いずれも一般的な画像処理手法であり、例

えば、以下の文献において処理方法が詳細に記載されている。この処理を行うことによって、例えば図３７（ａ）で示す蒲鉾状画線群画像（１１）から、図３７（ｂ）に示す中心線（１４）を抽出することができる。

【０１６３】

田村秀行　著、コンピュータ画像処理、オーム社出版局、２００２年発行

【０１６４】

村上伸一　著、画像処理工学　第２版、東京電機大学出版局、２００４年発行

【０１６５】

以下では、図３７（ｂ）に示すような、黒色の画素により構成される中心線（１４）を含む独立した画像を生成するものとして説明を行い、この画像を中心線画像と呼ぶが、中心線の形状を表す情報さえ保持できれば独立した中心線画像は必須では無い。例えば、蒲鉾状画線群画像（１１）内に中心線（１４）の形状情報を記録しても良く、あるいは例えば前述の通り定められた座標における関数として中心線（１４）の形状情報を保持しても良い。

【０１６６】

次にステップＳ２１２再近傍中心線位置取得処理工程では、処理部１０２において自動で定めた複数の位置（Ｆ１、Ｆ２、…、Ｆｎ（ｎは任意の自然数））の集合である再近傍中心位置取得位置（Ｆ）について、記憶部１０３に格納された中心線（１４）のうち最も近い位置を計算により求める。

【０１６７】

処理部１０２が再近傍中心位置取得位置（Ｆ）の各位置（Ｆ１、Ｆ２、…、Ｆｎ）を自動で定める方法は任意であるが、図３８（ａ）で示すように、記憶部１０３に格納されている蒲鉾状画線群画像（１１）内の全画素の各中心位置を再近傍中心位置取得位置（Ｆ）とすることが通常である。もしも図３８（ｂ）で示すＦ１、Ｆ２、…、Ｆｎ’（ｎ’はｎよりも小さい任意の自然数）のように間隔が広くなるような各位置の定め方をした場合は、図３８（ａ）で示すように、Ｆ１、Ｆ２、…、Ｆｎを定めた場合と比べて、処理部１０２による必要計算量が減少して処理速度が向上するかわりに、後工程のステップＳ３１の潜像画線群形成処理における圧縮方向及び圧縮率の計算誤差が大きくなり、最終的に得られる潜像画線群（５）の形状に影響を与える。

【０１６８】

また、再近傍中心位置取得位置（Ｆ）を自動で定めるに際しては、後工程のステップＳ３１潜像画線群形成処理工程内のステップＳ３１３基画像圧縮処理工程において、圧縮処理を行うことが分かっている領域のみにＦ１、Ｆ２、…、Ｆｎを置くことによって、無駄な計算を省略することが可能である。例えば、後述するように、本作製方法によって生成する潜像画線群（５）における潜像画線セット（７）の画線形状を、蒲鉾状画線（６）の画線形状と一致するように定めるものとすると、蒲鉾状画線（６）外の位置に対して圧縮処理を行う必要が無くなるため、図３９に示すように、蒲鉾状画線（６）上のみにＦ１、Ｆ２、…、Ｆｎを定めても良い。

【０１６９】

Ｆ１、Ｆ２、…、Ｆｎの各位置について、中心線（１４）のうち最も近い各位置をＱ１、Ｑ２、…、Ｑｎと定義する。このようなＦ１、Ｆ２、…、Ｆｎ及びＱ１、Ｑ２、…、Ｑｎの例を図４０（ａ）に図示する。このときＱ１、Ｑ２、…、Ｑｎの位置を計算により求める方法は特に限定しないが、例えばＦ１、Ｆ２、…、Ｆｎの各位置から中心線（１４）を構成する各画素までの距離を総当たりで全て計算すれば、計算時間はかかるが確実にＱ１、Ｑ２、…、Ｑｎの位置を求めることが可能である。このような総当たりによる方法のほかにも、中心線（１４）の形状を関数として取り扱うことにより数学的にＱ１、Ｑ２、…、Ｑｎを求めても良い。

【０１７０】

Ｆ１、Ｆ２、…、Ｆｎの中の一つであるＦｉ（ｉは１以上、かつ、ｎ以下の自然数）に対して最も近くなるような中心線（１４）上の位置が複数存在する場合、例えば、図４０

（ｂ）で例示するように、Ｆｉに対して最も近くなるような中心線（１４）上の位置がＱｉ’’とＱｉ’’’の二つ存在するような場合の処理は、特に限定するものではないが、例えば、Ｑｉ’’とＱｉ’’’のいずれか一方をランダム、又はあらかじめ定めた何らかの方法により選択してＱｉとしても良い。あるいは図４０（ｂ）に示すように、ベクトルＦｉＱｉ’’にベクトルＦｉＱｉ’’’を加えて得られたベクトルをＦｉＱｉと定義することによりＱｉの位置を求めても良い。Ｆｉに対して最も近くなるような中心線（１４）上の位置が３点以上存在する場合も同様である。

【０１７１】

次にステップＳ２１３の基画像圧縮情報変換処理工程では、Ｆ１、Ｆ２、…、Ｆｎ及びＱ１、Ｑ２、…、Ｑｎから、ベクトルＦ１Ｑ１、ベクトルＦ２Ｑ２、…、ベクトルＦｎＱｎを計算した後、Ｆ１とベクトルＦ１Ｑ１、Ｆ２とベクトルＦ２Ｑ２、…、ＦｎとベクトルＦｎＱｎを関連付けて記憶部１０３に格納する。このとき、ベクトルＦ１Ｑ１、ベクトルＦ２Ｑ２、…、ベクトルＦｎＱｎの各ベクトルを基画像圧縮情報（１３）と定義する。

【０１７２】

なお、ここで言う関連付けとは、ステップＳ２１３より後のステップにおいてＦ１の位置を指定して基画像圧縮情報（１３）を参照しようとした場合に、基画像圧縮情報（１３）としてベクトルＦ１Ｑ１を得ることが可能であり、Ｆ２、…、Ｆｎの各位置に対しても同様に基画像圧縮情報（１３）としてベクトルＦ２Ｑ２、…、ベクトルＦｎＱｎを得ることが可能な状態で情報を記憶部１０３に格納するという意味である。

【０１７３】

ステップＳ２１３より後のステップにおいてＦ１、Ｆ２、…、Ｆｎのいずれでもない位置を指定して基画像圧縮情報（１３）を参照した場合に、記憶部１０３に格納されたＦ１、Ｆ２、…、Ｆｎ及びベクトルＦ１Ｑ１、ベクトルＦ２Ｑ２、…、ベクトルＦｎＱｎに対して、処理部１０２において補間処理を行うことによりベクトル情報を得ることが可能となるようなステップを、ステップＳ２１３以降、かつ、ステップＳ３１の潜像画線群形成処理工程以前に設けても良い。このようにして補間処理によって得たベクトルについても、基画像圧縮情報（１３）とする。このときの補間処理としては、画像の一般的な拡大縮小処理方法をそのまま用いることが可能であり、このような処理方法として、例えば、ニアレストネイバー法、バイリニア法、バイキュービック法が一般に知られている。

【０１７４】

なお、例えばステップＳ２１２の基画像圧縮情報変換処理工程においてＦ１及びＱ１が確定した後であれば、ステップＳ２１３の再近傍中心線位置取得処理工程においてＦ１とベクトルＦ１Ｑ１を関連付けて基画像圧縮情報（１３）として記憶部１０３に格納することが可能であることから、必ずしもステップＳ２１２の完全終了後にステップＳ２１３を実施する必要は無い。

【０１７５】

ステップＳ２１の基画像圧縮情報生成処理工程は、以上の一連のステップＳ２１１、Ｓ２１２、Ｓ２１３によって構成されており、これらの処理を行うことにより基画像圧縮情報（１３）が得られる。

【０１７６】

このようにして得た基画像圧縮情報（１３）が、本発明における印刷画像（３）の作製において果たす役割について説明する。

【０１７７】

前述のとおりＦ１、Ｆ２、…、Ｆｎの各位置について、中心線（１４）のうち最も近い各位置をＱ１、Ｑ２、…、Ｑｎと定義していることから、初等幾何によれば、直線Ｆ１Ｑ１、直線Ｆ２Ｑ２、…、直線ＦｎＱｎは、いずれも中心線（１４）と直交することがわかる。よって蒲鉾状画線（６）の方向を、同蒲鉾状画線（６）から得られた中心線（１４）の方向と同一として定義すると、直線Ｆ１Ｑ１、直線Ｆ２Ｑ２、…、直線ＦｎＱｎは、いずれも蒲鉾状画線（６）に直交する。

【０１７８】

さらに本作製方法によって生成する潜像画線群（５）における潜像画線セット（７）の画線形状を、蒲鉾状画線（６）の画線形状と一致するように定めるものとすると、直線Ｆ１Ｑ１、直線Ｆ２Ｑ２、…、直線ＦｎＱｎは、いずれも蒲鉾状画線（６）の方向、すなわち潜像画線セット（７）の画線方向に対して直交する。

【０１７９】

第一の実施の形態及び第二の実施の形態で記載した通り、本発明において潜像画線セット（７）は、基画像（８）を部分的に取り出して蒲鉾状画線（６）の画線方向と直交する方向に沿って圧縮した構造を有することから、この画像方向と直交する圧縮は、直線Ｆ１Ｑ１、直線Ｆ２Ｑ２、…、直線ＦｎＱｎと同一方向に沿って行われることになる。

【０１８０】

記憶部１０３に格納された基画像圧縮情報（１３）の形式は、直線Ｆ１Ｑ１、直線Ｆ２Ｑ２、…、直線ＦｎＱｎと同等の情報を含んでいれば形式は問わないことから、ここでは前述の通り、Ｆ１、Ｆ２、…、Ｆｎの位置情報とベクトルＦ１Ｑ１、ベクトルＦ２Ｑ２、…、ベクトルＦｎＱｎを関連付けて基画像圧縮情報（１３）を格納するものとして説明を行っている。

【０１８１】

以上の理由により、本発明における潜像画線群画像（１２）の作製に際して、位置毎の画像圧縮方向を決める情報として基画像圧縮情報（１３）が必要となる。

【０１８２】

次に、ステップＳ３１の潜像画線群形成処理工程において、基画像圧縮情報（１３）、基画像（８）及び基準位置（Ｏ）から潜像画線群（５）を生成する方法について、図４１を用いて、さらに詳細に説明する。

【０１８３】

ここで、新たに生成した潜像画線群（５）を格納するための画像として、蒲鉾状画線群画像（１１）とｘ方向の画素数が同一、かつ、ｙ方向の画素数が同一となるような潜像画線群画像（１２）を、処理部１０２において自動で生成して記憶部１０３に格納するものとする。また、生成時の潜像画線群画像（１２）は、画線を全く含まないものとする。ここでは取り扱う全ての画像において画線の色は黒色であるものとして説明を行うため、このときの生成時の潜像画線群画像（１２）は、白色の画素のみで構成される。さらに、潜像画線群画像（１２）の四隅の座標位置は、それぞれ蒲鉾状画線群画像（１１）の四隅の各座標位置と同じであるものとして説明を行う。

【０１８４】

また、ステップＳ３１の潜像画線群形成処理を行う際は、あらかじめ圧縮係数ｋが入力部１０１により作製装置外から入力され記憶部１０３に格納されているものとする。ただし圧縮係数ｋは正または負の数であり、０ではないものとする。より好ましくは、ｋは、－１よりも大きく、かつ、１よりも小さい、０以外の数である。

【０１８５】

ステップＳ３１１の基画像圧縮位置判定処理工程では、潜像画線群画像（１２）を構成する任意の画素について、同画素が存在する位置を指定して基画像圧縮情報（１３）を得た後、基画像圧縮情報（１３）及び基準位置（Ｏ）を用いて以下の判定を行う。

【０１８６】

以下の説明では、潜像画線群画像（１２）を構成する前述の任意の画素が存在する位置をＦｉとし、中心線（１４）のうちＦｉに最も近い位置Ｑｉは、前述の基画像圧縮情報（１３）から得ているものとする。さらに基準位置（Ｏ）をＲとする。このときのＦｉ、Ｑｉ、Ｒの各ｘｙ座標を、$Ｆｉ＝（Ｘ_{Ｆｉ}，Ｙ_{Ｆｉ}）$、$Ｑｉ＝（Ｘ_{Ｑｉ}，Ｙ_{Ｑｉ}）$、$Ｒ＝（Ｘ_{Ｒ}，Ｙ_{Ｒ}）$と表記する。なお、基準位置（Ｏ）Ｒは、ステップ３１１における処理の途中で変更されることは無い。

【０１８７】

第一の実施の形態及び第二の実施の形態で示した通り、本発明では、蒲鉾状画線（６）の画線中心を基準として、この画線中心から基準位置（Ｏ）に近い側に第一の潜像画線群

（５Ａ）か、第二の潜像画線群（５Ｂ）のいずれか一方のみを配置し、この画線中心から基準位置（Ｏ）に遠い側にもう一方の第二の潜像画線群（５Ｂ）か、第一の潜像画線群（５Ａ）のいずれか一方のみを配置する。

【０１８８】

ここでいう画線中心から基準位置（Ｏ）に近い側とは、図４２（ａ）に示すように、位置Ｒと位置Ｑｉの間の距離が、位置Ｒと位置Ｆｉの間の距離よりも長くなるような位置Ｆｉの集合のことであり、この条件を数式で表記すると数式１となる。また、画線中心から基準位置（Ｏ）に遠い側とは、図４２（ｂ）に示すように、位置Ｒと位置Ｑｉの間の距離が、位置Ｒと位置Ｆｉの間の距離よりも短くなるような位置Ｆｉの集合のことであり、この条件を数式で表記すると数式２となる。なお、数式１及び数式２においては、ユークリッド距離同士を比較する代わりにユークリッド距離の２乗同士を比較しているが、どちらの比較であっても判定結果に違いは無い。

【０１８９】

（数式１）

$$(X_R-X_{Qi})^2+(Y_R-Y_{Qi})^2>(X_R-X_{Fi})^2+(Y_R-Y_{Fi})^2$$

【０１９０】

（数式２）

$$(X_R-X_{Qi})^2+(Y_R-Y_{Qi})^2<(X_R-X_{Fi})^2+(Y_R-Y_{Fi})^2$$

【０１９１】

よって、ステップＳ３１１の基画像圧縮位置判定処理工程では、潜像画線群画像（１２）を構成する前述の任意の画素が存在する位置Ｆｉに対して、数式１と数式２のどちらの条件に当てはまるかの判定処理を行う。数式１と数式２のどちらの条件も満たさない場合、即ち位置Ｒと位置Ｑｉの間の距離が、位置Ｒと位置Ｆｉの間の距離と等しい場合の判定結果については、ランダム又はあらかじめ定めた何らかの方法により、数式１又は数式２のいずれか一方の条件を満たすものとして処理する。

【０１９２】

なお、距離の判定は必ずしも数式１及び数式２を使用する必要は無く、判定速度の高速化等の理由により、近似的な別の判定式を用いても良い。このような近似的な判定式の例として、位置Ｒと位置Ｆｉと位置Ｑｉが作る三角形において、頂点Ｆｉの内角が鋭角か鈍角かにより判定する方法が挙げられる。

【０１９３】

数式１の条件が満たされる場合、概ねの場合、図４２（ａ）に示すようにＦｉの内角は鈍角となり、数式２の条件が満たされる場合、概ねの場合、図４２（ｂ）に示すようにＦｉの内角は鋭角となる。ここで言う概ねの場合とは、より正確には、位置Ｒと位置Ｆｉの間の距離が、位置Ｆｉと位置Ｑｉの間の距離よりも十分に大きい場合である。位置Ｒはステップ３１１において定点であり位置Ｆｉは任意の位置であるのに対して、位置Ｑｉは中心線（１４）のうち位置Ｆｉに最も近い位置と定義されていることから、位置Ｆｉが位置Ｒの近傍となるような一部領域を除けば、この近似的な判定によっても妥当な判定結果が得られる。この近似的な判定では、ベクトルＦｉＲとベクトルＦｉＱｉの内積を用いた数式３及び数式４を、それぞれ数式１及び数式２の代わりに使用すれば良い。

【０１９４】

（数式３）

$$(X_R-X_{Fi})\times(X_{Qi}-X_{Fi})+(Y_R-Y_{Fi})\times(Y_{Qi}-Y_{Fi})<0$$

【０１９５】

（数式４）

$$(X_R-X_{Fi})\times(X_{Qi}-X_{Fi})+(Y_R-Y_{Fi})\times(Y_{Qi}-Y_{Fi})>0$$

【０１９６】

また、数式１及び数式２ではユークリッド距離の２乗同士を比較しているが、数学的な距離の定義を満たしていれば、比較に使用する距離は必ずしもユークリッド距離でなくとも良い。例えば、マンハッタン距離を用いて距離の比較を行う場合、判定に使用する式は

、数式５及び数式６となる。

【０１９７】

（数式５）

$|X_R - X_{Qi}| + |Y_R - Y_{Qi}| > |X_R - X_{Fi}| + |Y_R - Y_{Fi}|$ る。

【０１９８】

（数式６）

$|X_R - X_{Qi}| + |Y_R - Y_{Qi}| < |X_R - X_{Fi}| + |Y_R - Y_{Fi}|$

【０１９９】

次に、ステップＳ３１２の使用圧縮係数選択処理工程では、ステップＳ３１１の基画像圧縮位置判定処理工程における判定結果に応じて、圧縮係数ｋ又は圧縮係数に－１を乗じて得られる値－ｋの一方を選択する。ここで選択した圧縮係数を、選択圧縮係数と呼ぶ。

【０２００】

具体的には、画線中心から基準位置（Ｏ）に近いと判定された位置に対しては選択圧縮係数としてｋを選択し、画線中心から基準位置（Ｏ）に遠いと判定された位置に対しては選択圧縮係数として－ｋを選択する。あるいは、画線中心から基準位置（Ｏ）に近いと判定された位置に対しては選択圧縮係数として－ｋを選択し、画線中心から基準位置（Ｏ）に遠いと判定された位置に対しては選択圧縮係数としてｋを選択する。ステップＳ３１１の判定結果に応じた圧縮係数の選択ルールは前述のどちらであっても良いが、ステップＳ３１２の処理中に選択ルールを変更することは無い。

【０２０１】

ステップＳ３１３の基画像圧縮処理工程では、潜像画線群画像（１２）を構成する任意の画素について、同画素が存在する位置と、同画素が存在する位置を指定して得られた基画像圧縮情報（１３）と、同画素が存在する位置に対してステップＳ３１２の使用圧縮係数選択処理工程で選択された選択圧縮係数ｋ又は－ｋを用いて後述のとおり計算を行うことによって、参照位置を得る。

【０２０２】

次に、潜像画線群画像（１２）を構成する前述の画素が有する色情報を、基画像（８）内において前述の参照位置にある画素の色情報により上書きする。ただし、ここで言う色情報とは、一般的なデジタル画像において画素が持つ明るさ及び／又は色彩を表す数値情報のことであり、一般には、０～２５５の数値で表わされる赤、緑、青の各成分又はシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各成分によって構成される情報のことである。

【０２０３】

もしも前述の参照位置に基画像（８）の画素が存在しない場合、すなわち、参照位置が基画像（８）の範囲外となるような場合の処理方法は、特に限定するものではないが、この場合、参照位置の基画像（８）の色情報を非画線色である白色であるものとみなして処理を行うことが望ましい。

【０２０４】

ステップＳ３１３の基画像圧縮処理工程における上述の処理を、潜像画線群画像（１２）を構成する画素のうち、潜像画線セット（７）内の位置に存在する全ての画素に対して行うことにより、潜像画線群画像（１２）の中に潜像画線群（５）が形成される。潜像画線セット（７）の形状は、ステップＳ１１で入力した蒲鉾状画線群画像（１１）内の蒲鉾状画線（６）の画線形状を、そのまま潜像画線セット（７）の形状として用いても良いし、入力部１０１によりあらかじめ作製装置外から入力しておいても良い。

【０２０５】

潜像画線群画像（１２）を構成する任意の画素について、同画素が存在する位置をＦｉとし、位置Ｆｉを指定して得られる基画像圧縮情報（１３）をベクトルＦｉＱｉとし、同画素が存在する位置に対してステップＳ３１２の使用圧縮係数選択処理工程で選択された選択圧縮係数をｋ又は－ｋとしたときに、前述の位置Ｆｉ、ベクトルＦｉＱｉ及び選択圧縮係数ｋ又は－ｋから計算により参照位置Ｆｉ’を求める方法を説明する。

【０２０６】

まず、ステップＳ３１２の使用圧縮係数選択処理工程において、位置Ｆｉにおける選択圧縮係数としてｋが選択された場合を説明する。

【０２０７】

このとき計算により求めたい参照位置Ｆｉ’は、ベクトルＱｉＦｉ’とベクトルＱｉＦｉと選択圧縮係数ｋを用いて次式で表わされる。ただし、ベクトルＱｉＦｉは位置Ｑｉから位置Ｆｉに向かうベクトルのことであり、ベクトルＦｉＱｉを逆向きにしたベクトルのことであり、数学的にはベクトルＦｉＱｉに－１を乗ずることでベクトルＱｉＦｉが得られる。

【０２０８】

所謂、ｋ×（ベクトルＱｉＦｉ’）＝ベクトルＱｉＦｉ＝－（ベクトルＦｉＱｉ）の関係が成り立つこととなる。

【０２０９】

前式左側の等号は、ベクトルＱｉＦｉは、ベクトルＱｉＦｉ’をｋ倍に圧縮又は引き延ばしたベクトルに等しいということを表している。ｋが－１よりも大きく、かつ、１よりも小さい、０以外の数である場合、ベクトルＱｉＦｉは、ベクトルＱｉＦｉ’をｋ倍に圧縮したベクトルである。図４３は、ベクトルＱｉＦｉ’とベクトルＱｉＦｉとの対応関係の例を示した図であり、同一形状の中心線（１４）及び同一位置のＦｉ及びＱｉに対して、ｋが０より大きい場合の例を図４３（ａ）に、ｋが０より小さい場合の例を図４３（ｂ）に示す。

【０２１０】

このとき前述のとおり直線ＦｉＱｉは中心線（１４）の方向に対して直交していることから、ｋが０よりも大きい場合は、図４３（ａ）に例示したように、任意の画像を中心線（１４）を中心に、中心線（１４）と直交する方向へｋ倍に圧縮した場合、圧縮前に位置Ｆｉ’にあった画素は、圧縮後には位置Ｆｉへと移動している。またｋが０よりも小さい場合は図４３（ｂ）に例示したように、任意の画像を中心線（１４）に対してミラー反転して鏡像化した後に、この鏡像化した画像を中心線（１４）を中心に、中心線（１４）と直交する方向へ－ｋ倍に圧縮した場合、ミラー反転及び圧縮前に位置Ｆｉ’にあった画素は、ミラー反転及び圧縮後には位置Ｆｉへと移動している。

【０２１１】

よって、基画像（８）内の参照位置Ｆｉ’にある画素の色情報で、潜像画線群画像（１２）内の位置Ｆｉの画素の色情報を上書きする処理を行うことで、ｋが０より大きい場合には、基画像（８）に対して前述の圧縮処理を施して潜像画線群画像（１２）内に格納したのと同等の効果が得られ、ｋが０より小さい場合には基画像（８）に対して前述のミラー反転及び圧縮処理を施して潜像画線群画像（１２）内に格納したのと同等の効果が得られる。さらに潜像画線群画像（１２）内において潜像画線セット（７）内の位置に存在する画素のうち、圧縮係数としてｋが選択される全ての画素について、各画素の位置を位置Ｆｉとして上記処理を実施することにより、潜像画線群画像（１２）内に、ｋが０より大きい場合は、第一の潜像画線群（５Ａ）が、ｋが０より小さい場合は、第二の潜像画線群（５Ｂ）がそれぞれ形成される。

【０２１２】

次に、ステップＳ３１２の使用圧縮係数選択処理工程において、位置Ｆｉにおける選択圧縮係数として－ｋが選択された場合を説明するが、この場合は選択圧縮係数としてｋが選択された場合と比べ、選択圧縮係数の符号が変わっただけなので、上記と同様の議論が成立する。

【０２１３】

その結果、ｋが０より小さい場合には基画像（８）に対して前述の圧縮処理を施して潜像画線群画像（１２）内に格納したのと同等の効果が得られ、ｋが０より大きい場合には基画像（８）に対して前述のミラー反転及び圧縮処理を施して潜像画線群画像（１２）内に格納したのと同等の効果が得られる。つまり、選択圧縮係数としてｋが選択された場合と－ｋが選択された場合では、一方には圧縮処理のみが施され、他方にはミラー反転処理

及び圧縮処理が施される。

【０２１４】

以上のステップＳ３１１乃至ステップＳ３１３を実施することにより、蒲鉾状画線（６）の画線中心を基準として、この画線中心から基準位置（Ｏ）に近い側に第一の潜像画線群（５Ａ）か、第二の潜像画線群（５Ｂ）のいずれか一方のみに相当する画像が形成され、この画線中心から基準位置（Ｏ）に遠い側にもう一方の第二の潜像画線群（５Ｂ）か、第一の潜像画線群（５Ａ）のいずれか一方のみに相当する画像が形成される。

【０２１５】

なお、第一の実施の形態及び第二の実施の形態で記載したように、基画像（８）として第一の基画像（８Ａ）及び第二の基画像（８Ｂ）という異なる二種類の画像を使用する場合、ステップＳ３１２の使用圧縮係数選択処理工程において選択圧縮係数としてｋが選択された場合には、ステップＳ３１３の基画像圧縮処理工程において、基画像（８）として第一の基画像（８Ａ）を使用し、選択圧縮係数として－ｋが選択された場合には、ステップＳ３１３の基画像圧縮処理工程において、基画像（８）として第二の基画像（８Ｂ）を使用すれば良い。

【０２１６】

さらに、第一の実施の形態及び第二の実施の形態で記載したように、第一の潜像画線（７Ａ）の縮率と第二の潜像画線（７Ｂ）の縮率の値が異なる場合、ステップＳ３１２の使用圧縮係数選択処理工程において選択圧縮係数としてｋ又は－ｋの一方を選ぶかわりに、選択圧縮係数としてｋ１又はｋ２の一方を選ぶ。ただしこの場合、ｋ１及びｋ２はいずれもあらかじめ入力部１０１により作製装置外から入力され記憶部１０３に格納されている必要があり、さらにｋ１とｋ２のうち一方は正の数であり、他方は負の数である必要がある。より好ましくは、ｋ１及びｋ２はいずれも、さらに絶対値が１よりも小さい数である。

【０２１７】

最後にステップＳ４１の潜像画線群出力処理工程において、潜像画線群（５）を含んだ潜像画線群画像（１２）を出力部（１０４）で出力する。

【０２１８】

以上のステップを実施することで、潜像画線群（５）を含んだ潜像画線群画像（１２）が得られる。

【０２１９】

以下、前述の発明を実施するための形態にしたがって、具体的に作製した潜像印刷物（１）の実施例について詳細に説明するが、本発明は、この実施例に限定されるものではない。

【実施例１】

【０２２０】

第一の実施の形態で用いた図で説明する。図１に、本発明の潜像印刷物（１）を示す。潜像印刷物（１）は、基材（２）上に、灰色の印刷画像（３）を備える。基材（２）は、一般的な白色コート紙（日本製紙製）を用いた。印刷画像（３）は、拡散反射光下では灰色に視認される色彩で構成した。

【０２２１】

図２に印刷画像（３）の構成の概要を示す。印刷画像（３）は、蒲鉾状画線群（４）と潜像画線群（５）を重ねて構成した。印刷画像（３）の積層構造は、蒲鉾状画線群（４）の上に潜像画線群（５）が重なる構造とした。本基画像（８）は、複数の「桜の花びら」から構成した。

【０２２２】

まず、蒲鉾状画線群（４）について説明する。図３に示すように、それぞれの相似形状の複数の蒲鉾状画線（６）によって構成した。この形状については、第一の実施の形態と同じであるため説明を省略する。画線幅は０．３ｍｍ、画線ピッチは０．４ｍｍとした。

【０２２３】

以上のような構成の蒲鉾状画線群（４）を、表１に示すＵＶ乾燥型のスクリーンインキを用いて、スクリーン印刷によって基材（２）に印刷した。表１に示すインキは、拡散反射光下では着色顔料の色である灰色に見え、正反射光下では明度が上昇して白色に見える、優れた明暗フリップフロップ性を備えたインキである。このインキによって形成した蒲鉾状画線（６）の盛り上がり高さは約１５μｍであった。

【０２２４】

【表１】

材料	配合割合
スクリーン用メジューム （ＵＶＴＵＢ－０００　帝国インキ製造株式会社製）	９８．８重量部
着色顔料 （黒色：カーボンブラックＡ　大日精化工業株式会社製）	０．２重量部
消泡剤 （ＳＣ５５４０　東レ・ダウコーニング株式会社製）	１　重量部

【０２２５】

続いて、潜像画線群（５）について説明する。図６に示すようにそれぞれの蒲鉾状画線（６）と対を成す、相似形状の複数の潜像画線セット（７）によって構成した。この形状については、第一の実施の形態と同じであるため説明を省略する。潜像画線セット（７）内の第一の潜像画線（７Ａ）及び第二の潜像画線（７Ｂ）の縮率は同じ０．０３とし、潜像画線セット（７）の画線幅を０．３８ｍｍ、画線ピッチは０．４ｍｍとした。

【０２２６】

以上の構成の潜像画線群（１－１）を透明なマットインキ（マットメジウム　Ｔ＆ＫＴＯＫＡ製）を用いてウェットオフセット印刷方式で、それぞれ対を成す蒲鉾状画線（６）と潜像画線セット（７）の画線中心が完全に重なり合う関係で蒲鉾状画線群（４）と潜像画線群（５）を重ね合わせて、潜像印刷物（１）を形成した。

【０２２７】

以上の手順で作製した本発明の潜像印刷物（１）の効果について説明する。図１７に、本発明の効果を示す。印刷画像（１）に強い光が入射しない拡散反射光下においては、潜像画像である基画像（８Ａ，８Ｂ）は不可視であり、単に印刷画像（３）のみが灰色で視認できた（図示せず）。一方の正反射光下においては、印刷画像（３）全体が白色の反射光を発する中に、基画像（８Ａ，８Ｂ）が灰色で出現した。

【０２２８】

図１７（ａ）、（ｂ）、（ｃ）に示すように、入射する光に対して潜像印刷物（１）の傾きを変えて観察することによって、印刷画像（３）中の基画像（８）の位置が変化し、基画像（８）がそれぞれの位置の蒲鉾状画線群（４）の画線方向と直交する方向に動いているように見えた。また、単に一定方向に基画像（８）が移動するのではなく、特定の角度から動きの方向が逆転した。例えば、図１７（ｂ）に示す観察角度では、円で囲った花びらは斜め下方向へと動き、図１７（ｃ）に示す観察角度では、円で囲った花びらは斜め上方向へと動く効果を確認できた。

【０２２９】

また、図１８に示すように蒲鉾状画線群（４）と潜像画線群（５）を適正な位置関係から約半ピッチ（Ｐ１／２）ずらして重ね合わせて、「ジャンプ現象」が生じるか確認を行った。

【０２３０】

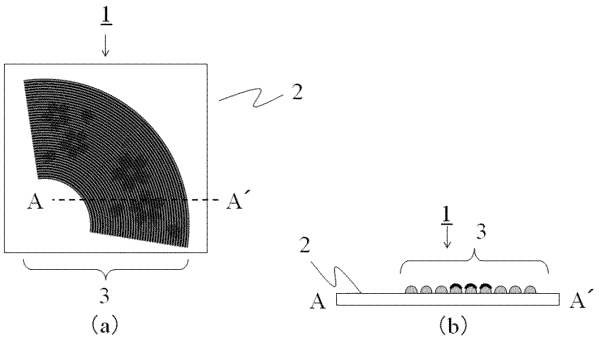
この結果、図１９に示すように図１７の動きとは動きの方向が反転したが、連続的な動画効果が生じた。「ジャンプ現象」は生じないことが確認できた。以上のように作製した潜像印刷物（１）には所望の効果が備わっていることが確認できた。

【符号の説明】

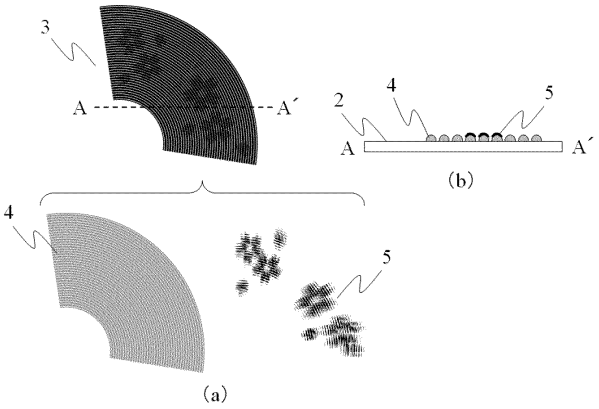
【０２３１】

１、１’　潜像印刷物
２，２’　基材
３，３’　印刷画像
４、４’　蒲鉾状画線群
５、５’　潜像画線群
５Ａ、５Ａ’　第一の潜像画線群
５Ｂ、５Ｂ’　第二の潜像画線群
６、６’　蒲鉾状画線
７、７’　潜像画線セット
７Ａ、７Ａ’　第一の潜像画線
７Ｂ、７Ｂ’　第二の潜像画線
８　基画像
８Ａ、８Ａ’　第一の基画像
８Ｂ、８Ｂ’　第二の基画像
９　光源
１０　観察者の視点
１１　蒲鉾状画線群画像
１２　潜像画線群画像
１３　基画像圧縮情報
１４　中心線
Ｏ　基準位置（点）（Ｏ）

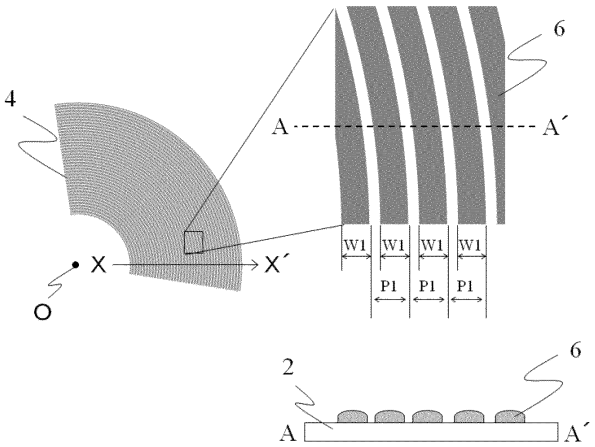
【図１】



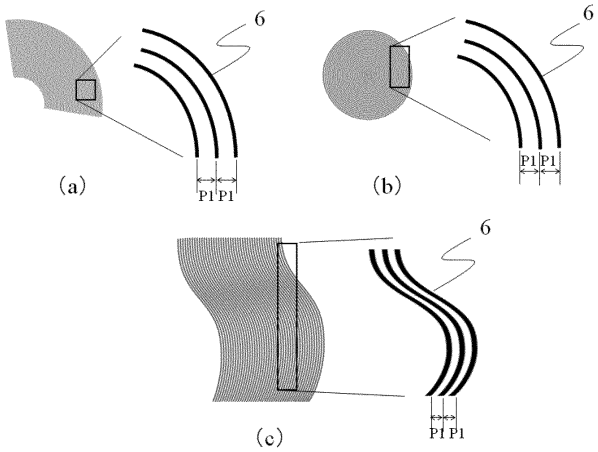
【図２】



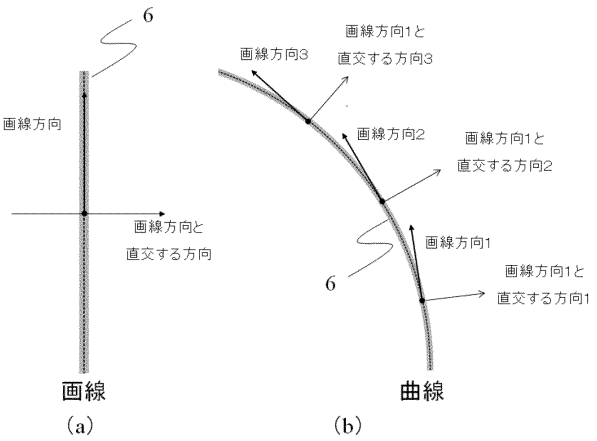
【図３】



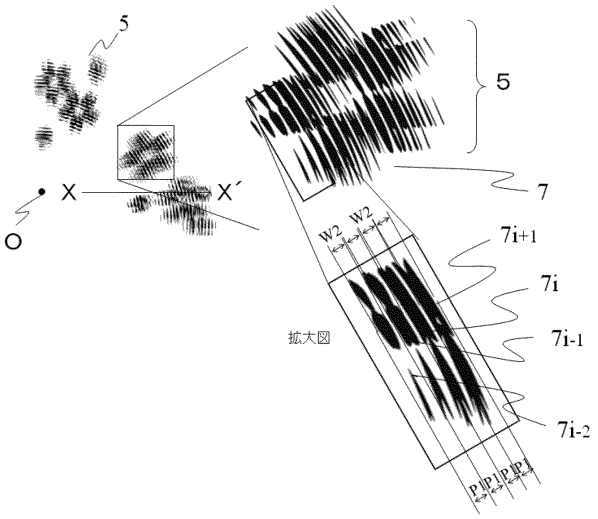
【図４】


6
(a)
P1 P1
(b)
(c)

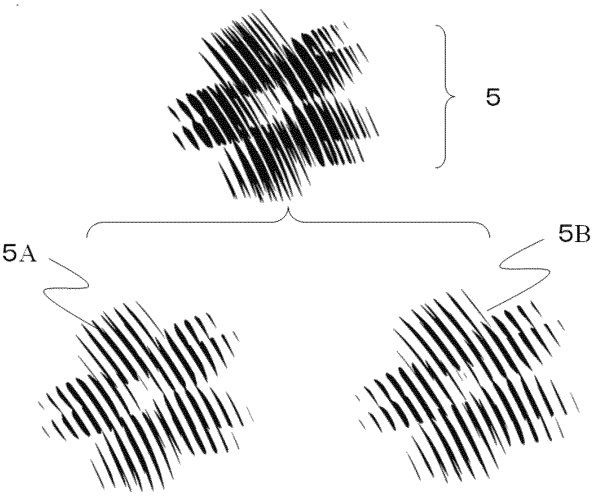
【図５】


6
画線方向
画線方向と
直交する方向
画線
(a)
画線方向3
画線方向1と
直交する方向3
画線方向2
画線方向1と
直交する方向2
画線方向1
画線方向1と
直交する方向1
6
曲線
(b)

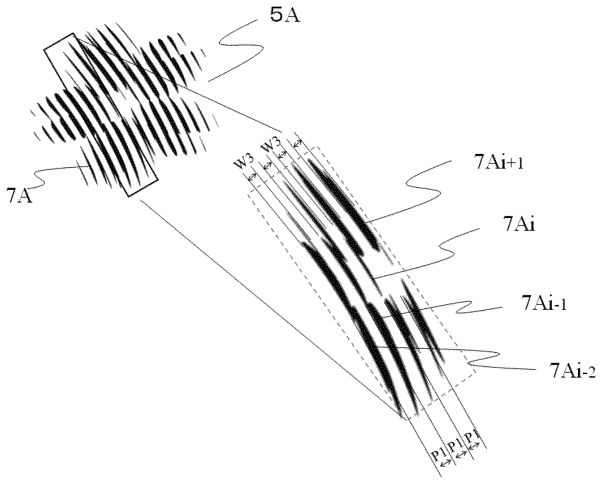
【図６】


5
X
X´
O
7
W2 W2
7i+1
7i
7i-1
7i-2
拡大図
P1 P1 P1 P1

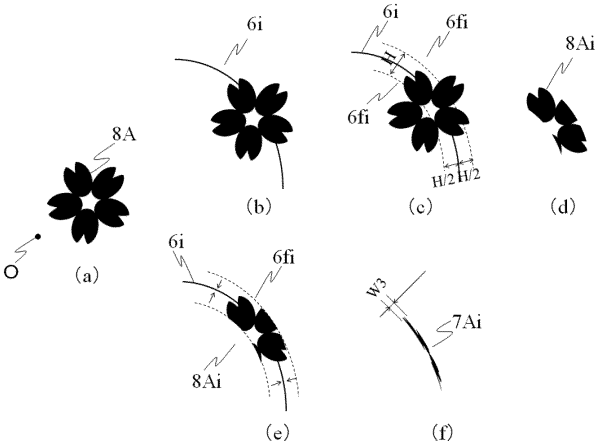
【図７】


5
5A
5B

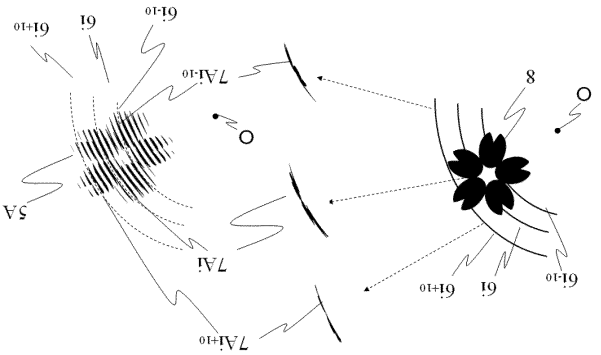
【図８】



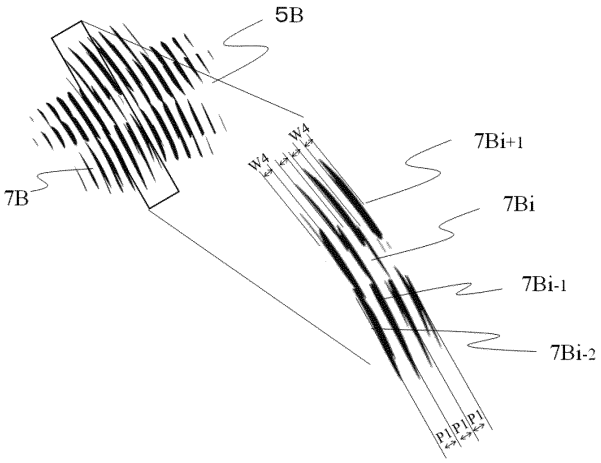
【図９】



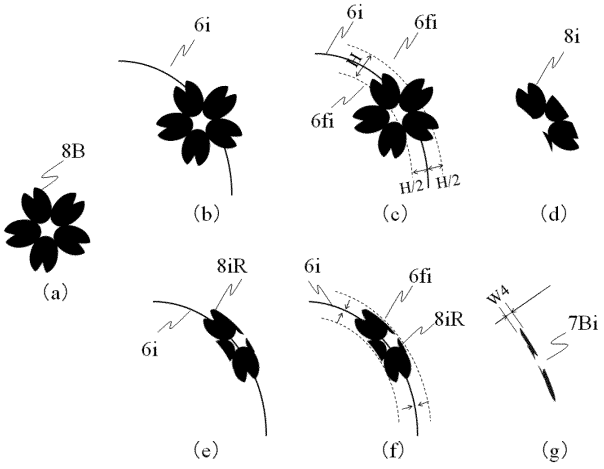
【図１０】



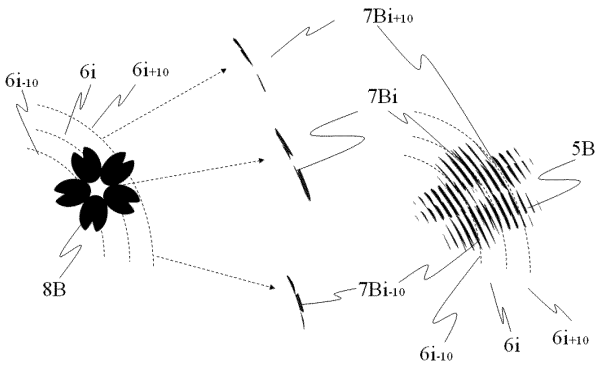
【図１１】



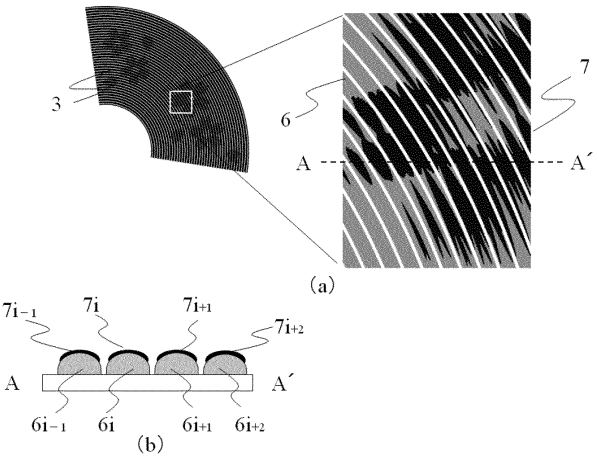
【図１２】



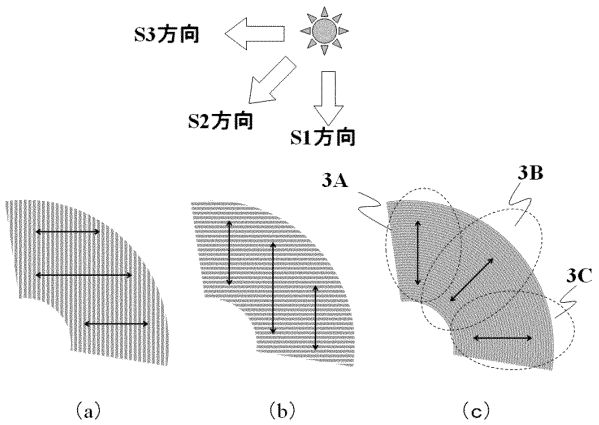
【図１３】



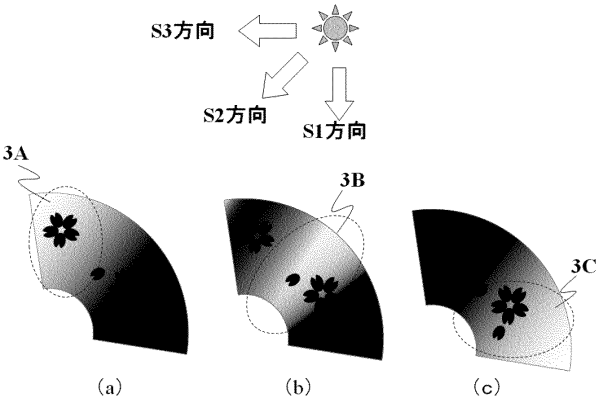
【図１４】



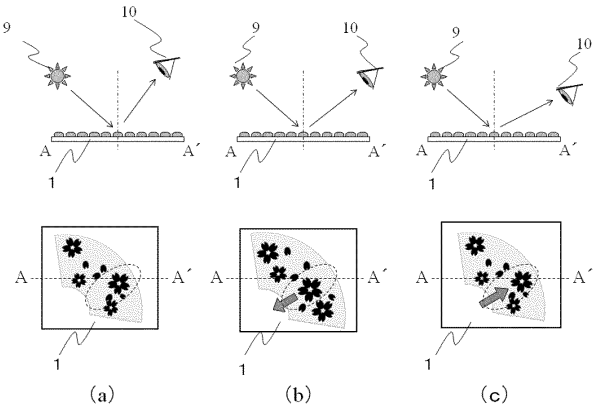
【図１５】



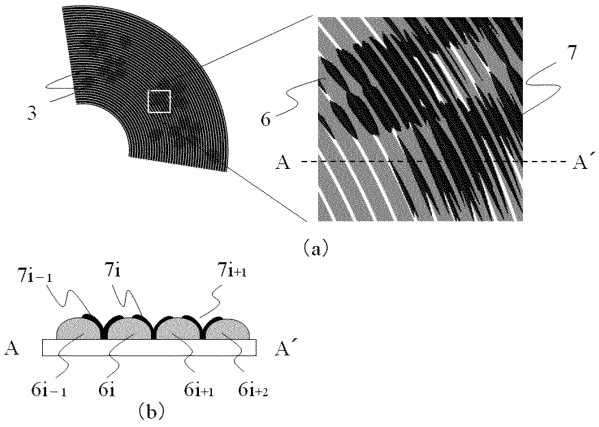
【図１６】



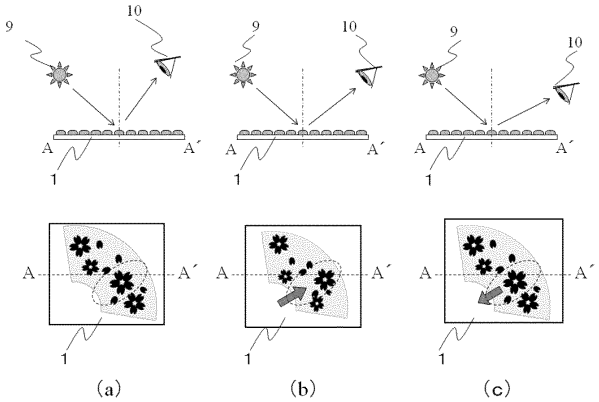
【図１７】



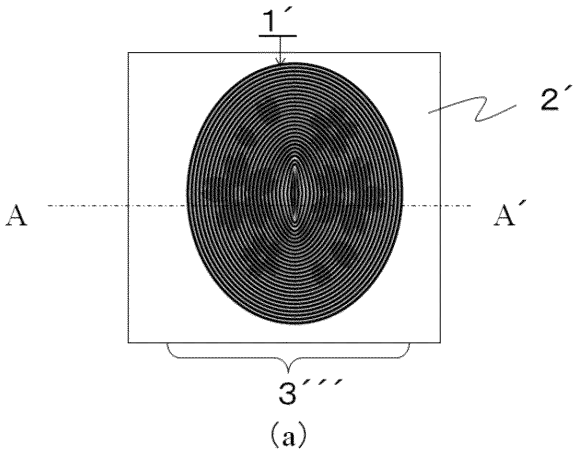
【図１８】



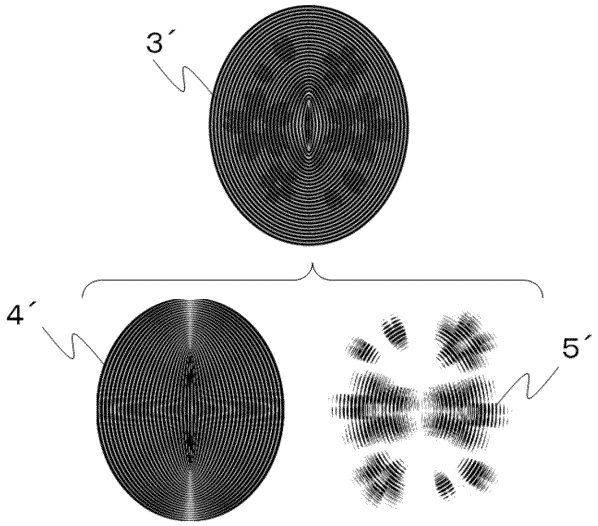
【図１９】



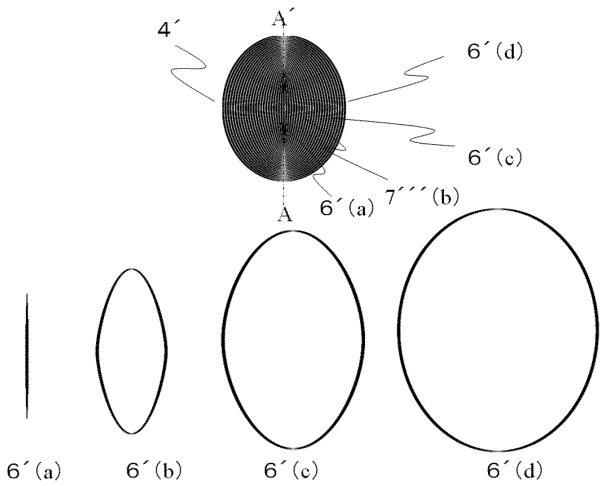
【図２０】



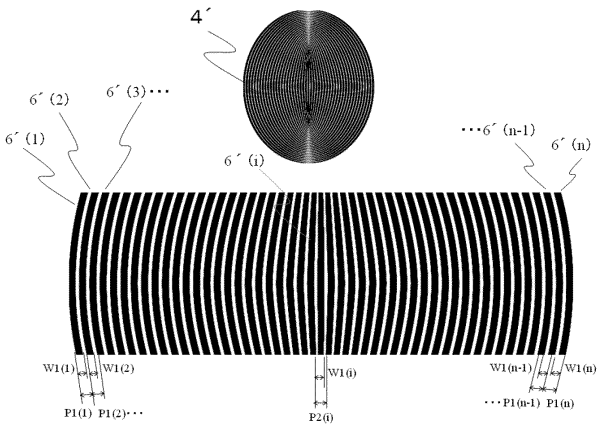
【図２１】



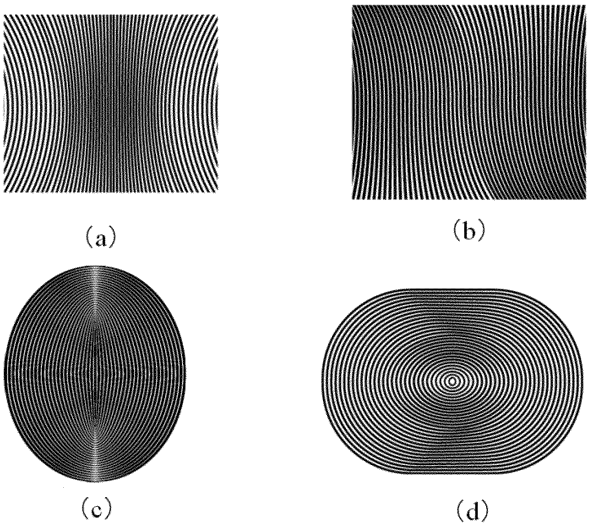
【図２２】



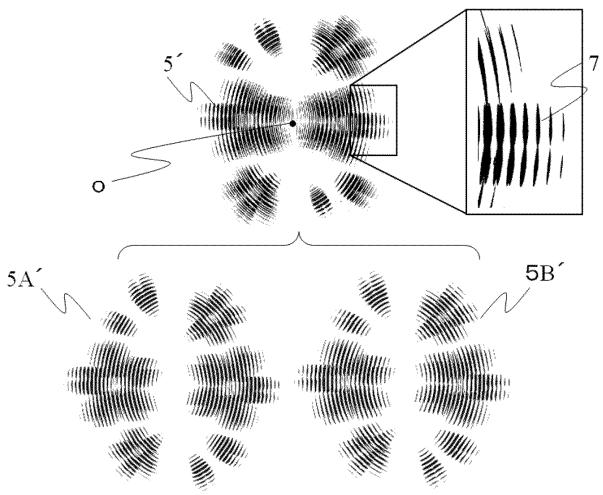
【図２３】



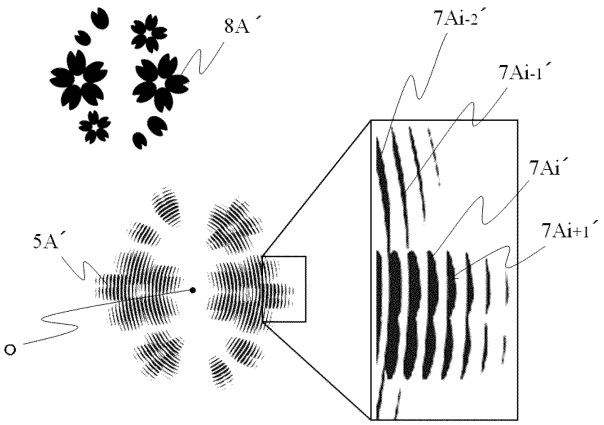
【図２４】



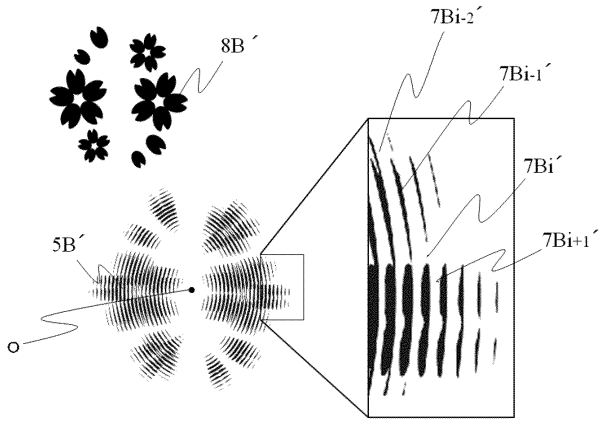
【図２５】



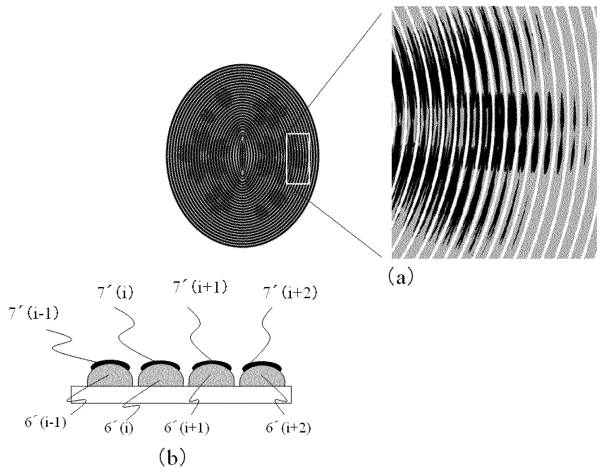
【図２６】



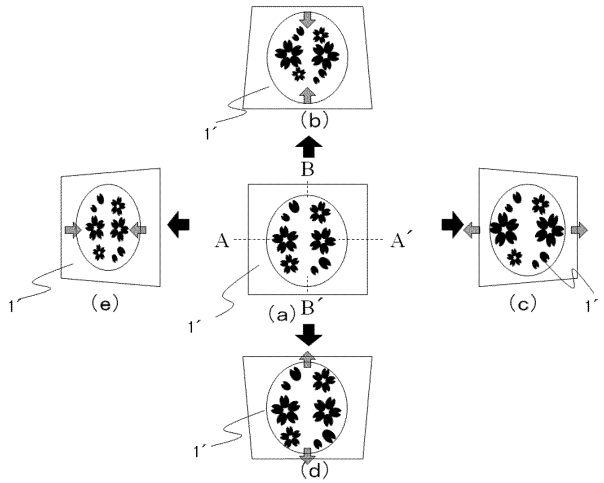
【図２７】



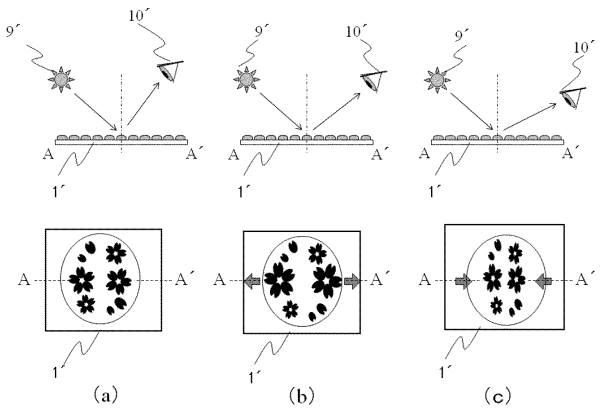
【図２８】



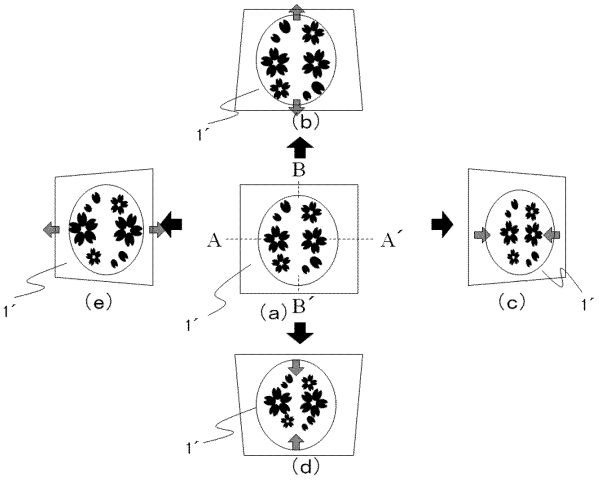
【図２９】



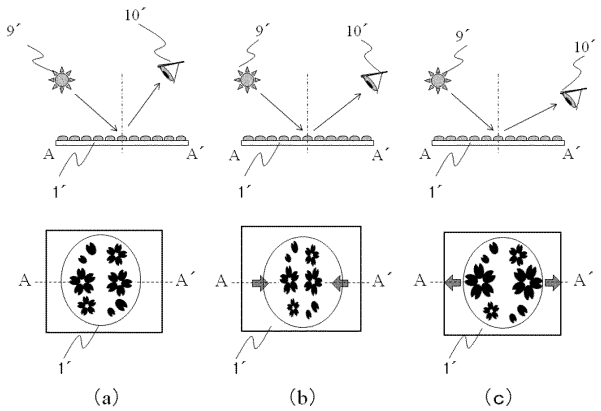
【図３０】



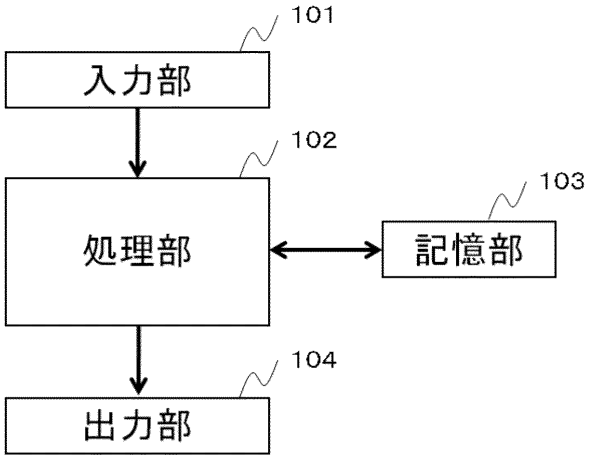
【図３１】



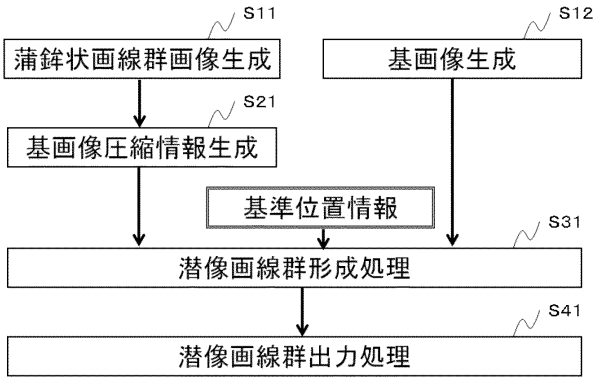
【図３２】



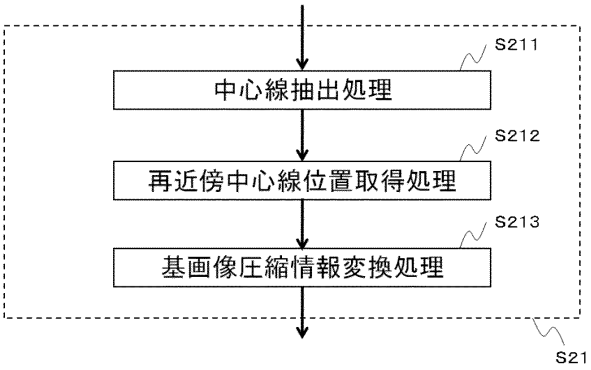
【図３３】



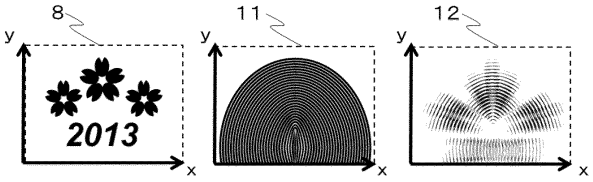
【図３４】



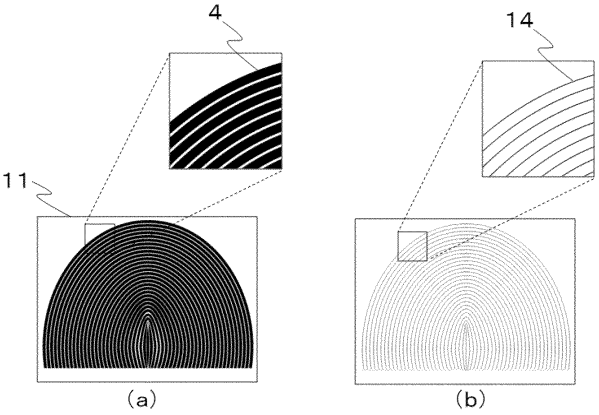
【図３５】



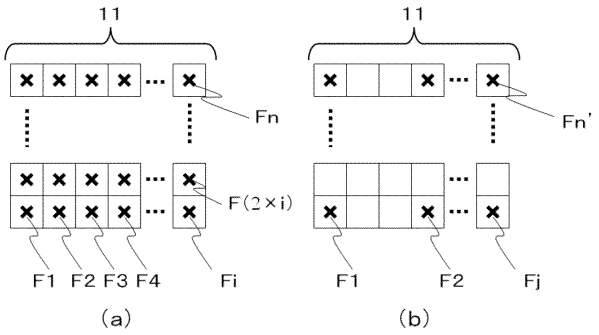
【図３６】



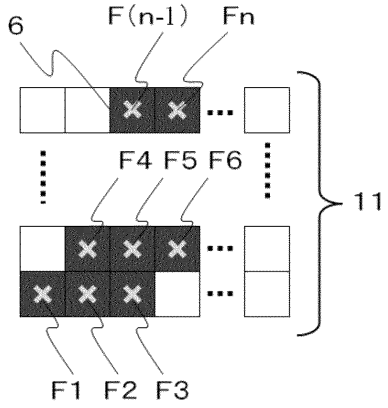
【図３７】



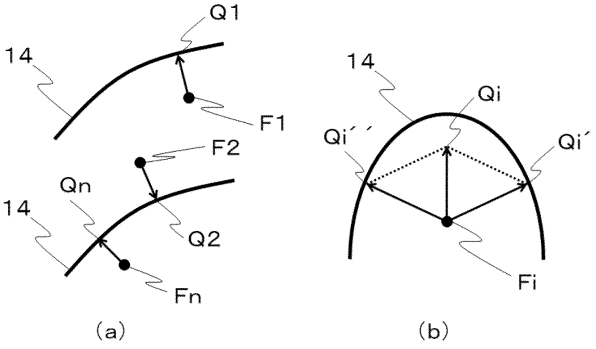
【図３８】



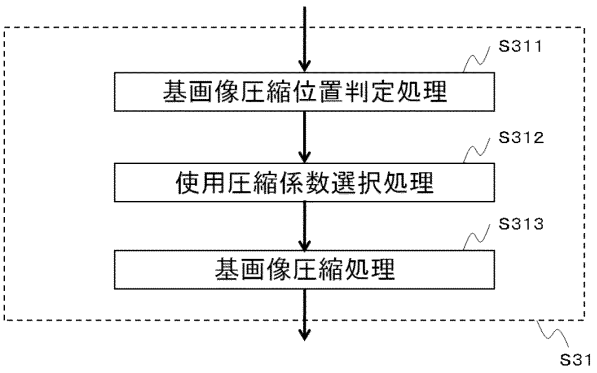
【図３９】



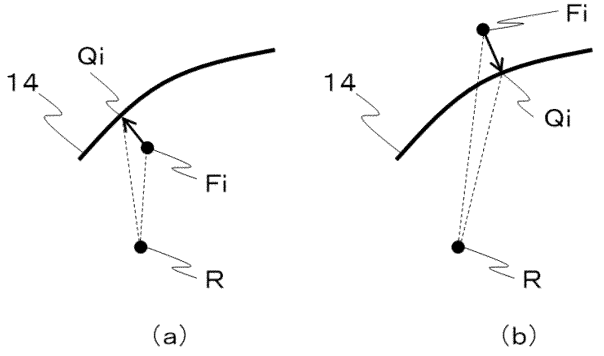
【図４０】



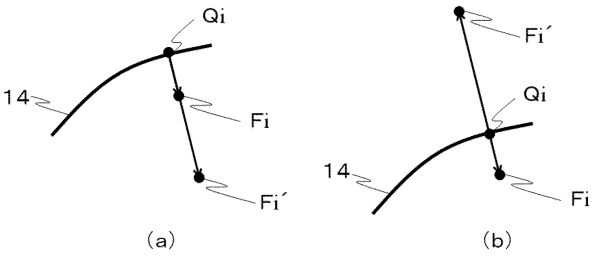
【図４１】



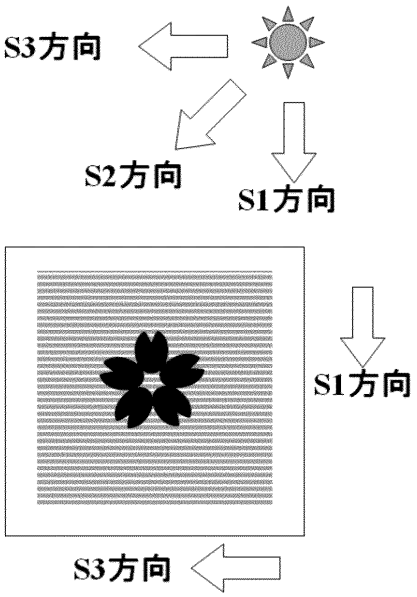
【図４２】



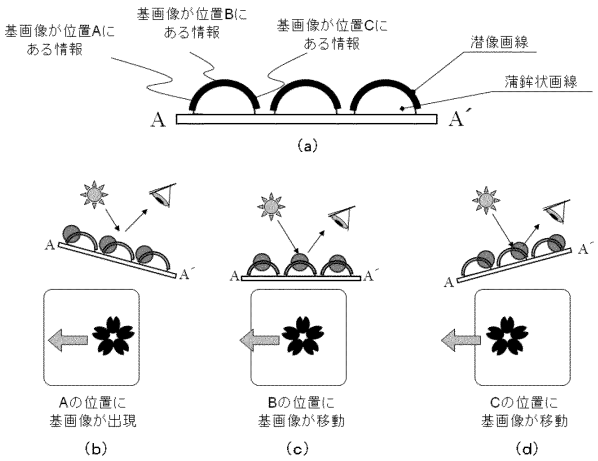
【図４３】



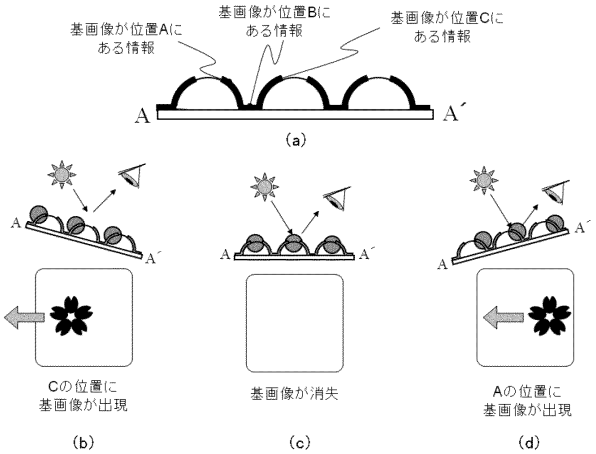
【図４４】



【図４５】



【図４６】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２０１５－０４７７７２（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００５／００４０６４３（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ４１Ｍ　３／１４
Ｂ４２Ｄ　２５／３２４
Ｂ４２Ｄ　２５／３３７
Ｂ４２Ｄ　２５／３４２
Ｇ０７Ｄ　７／２０