(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2020-37215
(P2020-37215A)
(43)公開日　令和2年3月12日(2020.3.12)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
B41M 3/14	(2006.01)	B41M	3/14	2C005
B42D 25/337	(2014.01)	B42D	25/337	2H113

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 27 頁）

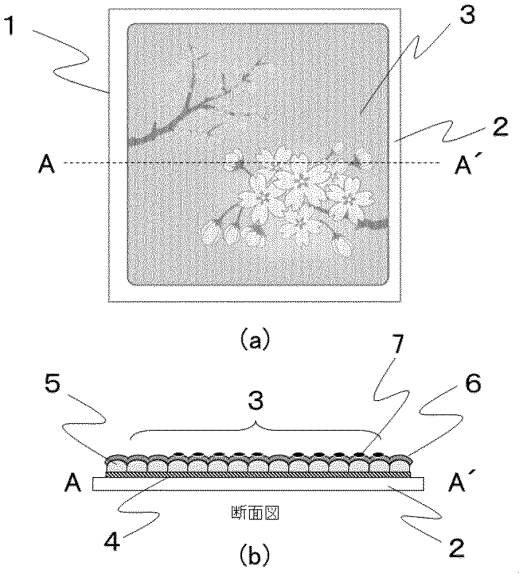
(21)出願番号　特願2018-165107(P2018-165107)
(22)出願日　平成30年9月4日(2018.9.4)

(71)出願人　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

Ｆターム(参考)　2C005 HA04 HB01 HB02 HB07 HB09 HB10 HB13 JB22 JB40
2H113 AA06 BA01 BA03 BA10 BA27 BB02 BB07 BB10 BB22 BC09 CA34 CA36 CA37 CA39 CA44 CA46 DA53 DA56 DA57 DA60 DA62 FA24

(54)【発明の名称】潜像印刷物

(57)【要約】
【課題】　観察角度の変化によって複数のカラー潜像画像が視認される印刷物において、複数の色彩を有する潜像画像を動的に視認させる印刷物を提供する。
【解決手段】　基材上に、色彩層、蒲鉾要素群、光輝性画像及び潜像要素群が重畳して形成された印刷画像を有する印刷物であり、拡散反射光下で視認した場合、色彩層と光輝性画像によって第一のカラー画像が視認され、正反射光下で印刷物を観察した際に、色彩層と潜像要素群によって第二のカラー画像が視認され、さらに正反射光下で印刷物を傾けて観察した際に、第二のカラー画像の中で潜像が動いて視認される潜像印刷物である。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
基材の少なくとも一部に、前記基材側から色彩層、蒲鉾状要素群の順で積層し、更には前記蒲鉾状要素群上に光輝性画像及び潜像要素群を、いずれかを上層とする順に積層するか、又は併置することで形成された印刷画像を備え、
前記蒲鉾状要素群は、明暗フリップフロップ性及び光透過性を有し、盛り上がりを有する蒲鉾状要素が規則的に特定のピッチで配列されて成り、
前記光輝性画像は、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いずれか一つの光学特性を有し、かつ、単位面積当たりの面積率が特定の範囲で異なることで濃淡画像を形成して成り、
前記潜像要素群は、正反射光下において前記光輝性画像と異なる色彩を有し、かつ、基画像を分割又は分割圧縮した潜像要素が規則的に特定のピッチで複数配列されて成り、
前記色彩層は、前記潜像要素群と重畳した位置に、前記光輝性画像と色彩共有性を有する色彩要素が複数配列された色彩要素群と、前記色彩要素群と色彩が異なり、かつ、隣接して配置された色彩背景部から成り、
拡散反射光下で前記印刷画像を観察すると、前記光輝性画像と前記色彩層が同時に可視化されることで第一のカラー画像が視認され、
正反射光下で前記印刷画像を観察すると、前記光輝性画像の濃淡画像が消失し、前記潜像要素と前記色彩層が同時に可視化されることで第二のカラー画像が出現し、更には正反射光下において前記印刷画像の観察角度を異ならせて観察すると、前記第二のカラー画像の中で潜像が動いて視認されることを特徴とする潜像印刷物。
【請求項２】
前記色彩要素群は、前記潜像要素と同一又はほぼ同一形状で、かつ、同一又はほぼ同一の大きさから成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】
前記色彩層は、複数の色彩を有し、かつ、異なる色彩で隣接する領域同士の色差ΔＥが６０以下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】
前記光輝性画像の最大面積率と最小面積率の差異が１０％以上５０％以下であることを特徴とする請求項１から３までのいずれか１項に記載の潜像印刷物。
【請求項５】
前記潜像要素は、前記基画像を分割又は分割圧縮した画像の輪郭線で形成されたことを特徴とする請求項１から４までのいずれか１項に記載の潜像印刷物。
【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、通行券等のセキュリティ印刷物の分野において、画像のチェンジ効果、動画的な視覚効果、豊かな色彩表現及び高い視認性を実現し、優れた真偽判別性と偽造抵抗力を備えた潜像印刷物に関する。
【背景技術】
【０００２】
複数の画像が切り替わる画像のチェンジ効果や、画像が動いて見える動画効果は、人目を引きやすく、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用いられる傾向にある。これらの効果を備えた代表的な技術はホログラムであり、チェンジ効果や動画効果を有する様々な形態で、銀行券やパスポート等の高度なセキュリティが要求されるセキュリティ印刷物にも貼付され、広く用いられている。
【０００３】
一方、ホログラム以外にも、パララックスバリアやレンチキュラー等の公知技術を用い、僅かな角度変化で複数の画像が切り替わる画像のチェンジ効果や、画像が動いて見える

動画効果を備えた真偽判別要素も既に存在している。

【０００４】

しかし、ホログラムは、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。パララックスバリアやレンチキュラーを用いた真偽判別要素は、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、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。

【０００５】

以上の問題を解決するため、本出願人は、高光沢で盛り上がりを有した蒲鉾状要素群の上に透明な潜像要素群を重ね合わせて形成する技術であって、潜像要素群の中の複数の潜像が観察角度に応じて動いて見えたり、潜像がチェンジする効果を実現した偽造防止技術を既に出願している（例えば、特許文献１から特許文献５まで参照）。この技術は、蒲鉾状要素に特定の角度で光が入射した場合に、蒲鉾状要素群の画線表面のうち、入射光と直交する角度を成す画線表面のみが強く光を反射する現象を利用することで、光を反射した画線表面に重ねられた潜像要素群の一部の潜像のみが反射光量や色彩の違いによって可視化される。この技術は、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あ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ホログラムと同様のチェンジ効果や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】

また、前述の技術を応用し、正反射光下において豊かな色彩変化を生じさせることを目的とした技術が存在する（特許文献６から特許文献８まで参照）。これらは、特許文献１から特許文献５までの技術と異なり、パール顔料やメタリック顔料のような機能性材料等に加えて、潜像要素群の上に色彩豊かな着色インキを重ね合わせて形成することによって正反射光下における複雑で多彩な色変化を実現した技術である。

【０００７】

加えて、より鮮明な画像変化や色彩変化を生じさせることを目的に、光を強く反射する反射層をベースとし、反射層上に蒲鉾状要素群と潜像要素群を重ね合わせた技術が存在する（特許文献９及び特許文献１０参照）。反射層を有したこれらの技術は、特許文献１から特許文献８までの技術と層構造と効果発現の原理が異なるものの、同様の効果を実現でき、かつ、反射層の光学特性によって潜像や色彩の視認性を大きく高めたことを特徴とする。

【０００８】

さらに、拡散反射光下で出現する画像と正反射光下で出現する画像がチェンジする、いわゆる画像のチェンジ効果を高め、かつ、潜像により高い視認性を付与することを目的に、蒲鉾状要素群の上に、光を強く反射する反射層を重ね合わせた技術が存在する（特許文献１１及び特許文献１２参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００９】

【特許文献１】特許第４６８２２８３号公報
【特許文献２】特許第４６６０７７５号公報
【特許文献３】特許第４８４４８９４号公報
【特許文献４】特許第５１３１７８９号公報
【特許文献５】特許第５２００２８４号公報
【特許文献６】特許第５９６７６５１号公報
【特許文献７】特許第５９２０７８４号公報

【特許文献８】特許第６０３２４１９号公報
【特許文献９】特開２０１６－５５４８０号公報
【特許文献１０】特開２０１６－１０７４６７号公報
【特許文献１１】特開２０１６－２２１８８８号公報
【特許文献１２】特開２０１７－５６５７６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００１０】
特許文献１から特許文献１２までに記載の技術の多くは、拡散反射光下で視認される画像と、正反射光下で出現する画像がチェンジする効果を有する。しかし、拡散反射光下で視認される画像は全て単色の濃淡で表現された、いわゆるモノトーンの画像であり、多色化することは困難であった。そのため、銀行券やパスポート等のセキュリティ印刷物のカラフルな券面デザインの中に、単色の濃淡で構成されるこれらの技術を違和感なくなじませることは困難であった。また、これらの技術において、拡散反射光下で視認される画像は、蒲鉾状画線の太細で形成する場合がほとんどであり、形成できる画像の多くはピッチの粗い単純な二値画像となるため、解像度が高く、豊かな階調を表した画像を形成することは困難であった。
【００１１】
また、特許文献１から特許文献５までに記載の技術及び特許文献１０から特許文献１２までに記載の技術においては、正反射光下で出現する画像もごく一部の技術を除いて同様にモノトーンの表現に限定されており、それぞれの画像を多色化することや、多彩な色彩を付与することが困難であった。加えて、これらの技術において、正反射光下時に出現する潜像の色彩は、基本的に反射層や、蒲鉾状要素中に含まれた機能性材料の光学特性によって決定される。逆にいえば、表現できる色彩は、反射層や機能性材料の光学特性に依存するものであった。また、色彩の構成要素である色相、彩度及び明度を自由にコントロールすることは困難であり、潜像の視認性を高めるために潜像要素群の面積率を高く設計すると、明度の低下とともに、彩度も同時に低下するために、暗く濁った色彩しか表現できないという問題があった。特に彩度の高い自然な色彩を表現することは困難であった。
【００１２】
また、特許文献１から特許文献５までに記載の技術及び特許文献１０から特許文献１２までに記載の技術においては、通常、反射層や蒲鉾状要素群中の機能性材料が表現できる色彩は１色のみであり、潜像要素によってもう１色を表現するのが基本的な限界であって、２色を超える色相の異なる複雑な色彩を表現することは困難であった。
【００１３】
また、特許文献１から特許文献５までに記載の技術において、潜像に対して明暗表現以外に、複数の色相の異なる色彩を付与するためには、蒲鉾状要素を形成するインキの中にカラーフリップフロップ性を有する（正反射光下で色相が変化する）特殊な機能性材料を混合する必要があった。これらの特殊な機能性材料の代表物としては、パール顔料、メタリック顔料、ガラスフレーク、エフェクト顔料等が存在し、機能性インキとしてはＯＶＩ（Ｏｐｔｉｃａｌ　Ｖａｒｉａｂｌｅ　Ｉｎｋ）、ＣＳＩ（Ｃｏｌｏｒ　Ｓｈｉｆｔｉｎｇ　Ｉｎｋ）、コレステリック液晶インキ等が存在する。このように光学特性に優れた顔料が配合されたインキや光学特性に優れたインキを用いて印刷した画線を用いた場合には、顔料やインキ由来の優れた色彩表現が可能となる。
【００１４】
しかしながら、通常の厚みのない平坦な印刷画線と異なり、盛り上がりを有する蒲鉾状要素にこのような特殊なインキを用いて優れたカラーフリップフロップ性を付与するためには、顔料の配向をそろえるよう制御する必要があった。従来技術では、盛り上がりを有する蒲鉾状要素の表面に顔料を浮き上がらせることで、顔料の配向をそろえる技術を用いていた。しかし、そのためには顔料に対して特殊な撥水撥油処理（パーフルオロアルキルリン酸処理）が必要であり、手間が掛かりコストが高くなるとともに、この処理が施され

た機能性材料は、画線から脱落しやすいという堅ろう性上の問題があった。また、近年、世界的にパーフルオロ化合物の安全性の問題が議論されており、現時点で安全性が担保されていないことも問題であった。

【００１５】

また、特許文献６から特許文献８までの技術は、その他の技術と異なり、蒲鉾状要素の上に重なる潜像要素に着色インキを用いることで、潜像に豊かな色彩を付与した技術である。しかし、潜像要素を着色すると動画効果が大きく低下するために、動画効果を生じさせるには、着色インキの濃度を低く抑える必要があり、淡い色彩しか表現できないという問題があった。また、この場合、着色インキは低光沢化する必要があったため、結果として、出現する色彩は淡い上に濁って暗く沈んだ色彩となるという問題があった。仮に、潜像を異なる色彩で多色化する場合、蒲鉾状要素上の各色の潜像要素群の配置位置が僅かでもずれると、それぞれの色彩の移動方向にズレが生じることや、方向が逆転するという問題があった。さらに、効果を高めるためには、特許文献１から特許文献５までの技術と同様に、蒲鉾状要素にパールやＯＶＩ等の機能性材料を必要とする。

【００１６】

特許文献９及び特許文献１０の技術は、視認性や色彩表現に優れた潜像を出現させることが可能であるものの、特殊な光学特性を有する反射層が必要であり、多くの場合フィルム等を貼付する必要があった。そのため、その他の技術群と異なり、印刷工程だけでなく貼付工程まで必要となり、コスト的に高くなるという問題があり、また、印刷インキが基材と密着して剥離不能な形態となるその他の技術群と異なり、基材から反射層ごと剥離されるおそれがあるという問題があった。

【００１７】

特許文献１１及び特許文献１２の技術は、蒲鉾状画線上に反射層を設けることで、視認性を高め、かつ、拡散反射光下で視認できる可視画像を付与した技術である。しかし、色彩表現については、従来技術同様に反射層の光学特性に依存し、いわゆるモノトーンの表現に限定されるとともに、多くの場合、ホログラムのようなギラギラとしたメタリック調か、ラメ調の色彩表現となるという問題があった。

【００１８】

本発明は、上記課題の解決を目的とするものであり、特殊な機能性材料を必要とせず、堅ろう性や安全性の問題がなく、拡散反射光下と正反射光下において複数の色相の異なる豊かな色彩で構成されたカラー画像が別のカラー画像へとチェンジし、かつ、正反射光下で出現した豊かな色彩を伴った潜像が動く効果を有する潜像印刷物に関する。

【課題を解決するための手段】

【００１９】

本発明の潜像印刷物は、基材の少なくとも一部に、基材側から色彩層、蒲鉾状要素群の順で積層し、更には蒲鉾状要素群上に光輝性画像及び潜像要素群を、いずれかを上層とする順に積層するか、又は併置することで形成された印刷画像を備え、蒲鉾状要素群は、明暗フリップフロップ性及び光透過性を有し、盛り上がりを有する蒲鉾状要素が規則的に特定のピッチで配列されて成り、光輝性画像は、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いずれか一つの光学特性を有し、かつ、単位面積当たりの面積率が特定の範囲で異なることで濃淡画像を形成して成り、潜像要素群は、正反射光下において光輝性画像と異なる色彩を有し、かつ、基画像を分割又は分割圧縮した潜像要素が規則的に特定のピッチで複数配列されて成り、色彩層は、潜像要素群と重畳した位置に、光輝性画像と色彩共有性を有する色彩要素が複数配列された色彩要素群と、色彩要素群と色彩が異なり、かつ、隣接して配置された色彩背景部から成り、拡散反射光下で印刷画像を観察すると、光輝性画像と色彩層が同時に可視化されることで第一のカラー画像が視認され、正反射光下で印刷画像を観察すると、光輝性画像の濃淡画像が消失し、潜像要素と色彩層が同時に可視化されることで第二のカラー画像が出現し、更には正反射光下において印刷画像の観察角度を異ならせて観察すると、第二のカラー画像の中で潜像が動いて視認されることを特徴とする潜像印刷物である。

【００２０】
また、本発明の潜像印刷物における色彩要素群は、潜像要素と同一又はほぼ同一形状で、かつ、同一又はほぼ同一の大きさから成ることを特徴とする潜像印刷物である。
【００２１】
また、本発明の潜像印刷物における色彩層は、複数の色彩を有し、かつ、異なる色彩で隣接する領域同士の色差ΔＥが６０以下であることを特徴とする潜像印刷物である。
【００２２】
また、本発明の潜像印刷物は、光輝性画像の最大面積率と最小面積率の差異が１０％以上５０％以下であることを特徴とする潜像印刷物である。
【００２３】
さらに、本発明の潜像印刷物における潜像要素は、基画像を分割又は分割圧縮した画像の輪郭線で形成されたことを特徴とする潜像印刷物である。
【発明の効果】
【００２４】
本発明では、拡散反射光下において出現する第一のカラー画像は、濃淡画像と色彩要素群の合成画像である。色彩要素は色数や色彩の制限がなく、自由な色彩で彩ることができることから、第一のカラー画像は、従来技術では困難であった様々な色相を用いて豊かな色彩で表現することができる。同時に、従来技術と異なり、濃淡画像はオフセット印刷を主体とした階調表現に優れた印刷方式で形成されるため、解像度が高く、豊かな階調を表すことができる。よって、拡散反射光下で視認できる第一のカラー画像は、解像度が高く、豊かな階調を有した色彩豊かな図柄を表すことができる。
【００２５】
本発明では、正反射光下で出現する第二のカラー画像も同様に豊かな色彩で表現することができることに加え、潜像を色彩要素の特殊な設計に基づいて彩ることができることから、潜像が動いた場合には、色彩要素も同期して潜像が動いて見える。さらに、複数の色彩を配置できることから、従来技術では困難であった、動画的な視覚効果と複雑な色彩表現を両立させることが可能となった。
【００２６】
以上のように、拡散反射光下で出現する画像がカラー化され、かつ、正反射光下で出現する画像もカラー化されたため、カラー画像から別のカラー画像へのチェンジ効果を実現した。
【００２７】
本発明では、潜像要素群が潜像の明暗を表現し、色彩要素群が潜像の色相及び彩度を表現する。そのため、明暗、色相、彩度という色彩を表現するそれぞれの要素を単独で制御できるために、特に従来技術では困難であった、淡く、彩度が高い色彩で視認性の高い潜像を表現することが可能となった。また、機能性顔料を用いず着色インキのみで色彩を表現する本発明では、見た目に違和感のない、より豊かで、より自然な色彩表現が可能となった。
【００２８】
本発明の潜像印刷物は、潜像画像に色彩を付与するために、従来の技術のように蒲鉾状要素群を特殊な機能性材料を含んだインキで形成する必要がない。市販されている一般的な着色インキで形成した色彩要素群で複数の色相の異なる豊かな色彩を表現できるため、従来技術と比較して、安価で、製造が容易で、堅ろう性が高く、かつ、安全である。
【００２９】
本発明の潜像印刷物において、着色インキで形成した色彩要素群は、蒲鉾状要素群の下層に配置される。色彩要素群の基本的な動画効果は、従来技術とは全く異なる原理によって生じる。このため、潜像を着色した場合でも、潜像の動画効果が大きく損なわれることがない。
【００３０】
本発明の潜像印刷物は、反射層を必要としないため、貼付工程は必要なく、剥離される

おそれもない。
【図面の簡単な説明】
【００３１】
【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概要図を示す。
【図３】本発明の潜像印刷物の蒲鉾状要素群を示す。
【図４】本発明の潜像印刷物の光輝性画像を示す。
【図５】本発明の潜像印刷物の第一のカラー画像及び第二のカラー画像を示す。
【図６】本発明の潜像印刷物の潜像要素群を示す。
【図７】本発明の潜像印刷物の潜像要素群の構成の一例を示す。
【図８】本発明の潜像印刷物の色彩層を示す。
【図９】本発明の潜像印刷物の色彩要素群の応用例を示す。
【図１０】本発明の潜像印刷物の色彩要素群に適用不可能な例を示す。
【図１１】本発明の潜像印刷物の色彩層において隣り合う色彩の説明図を示す。
【図１２】本発明の潜像印刷物の色彩共有性について示す。
【図１３】本発明の潜像印刷物の層構成を示す。
【図１４】本発明の潜像印刷物の効果を示す。
【図１５】本発明の潜像印刷物の色彩層の構成の一例を示す。
【図１６】本発明の潜像印刷物の効果を示す。
【発明を実施するための形態】
【００３２】
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、その他の様々な実施の形態が含まれる。
【００３３】
本発明における潜像印刷物（１）の基本的な構成について、図１から図１６までを用いて説明する。図１に、本発明の潜像印刷物（１）を示し、図１（ａ）は平面図、図１（ｂ）は断面図を示す。潜像印刷物（１）は、基材（２）上に印刷画像（３）を有して成る。基材（２）は、印刷画像（３）が形成可能な面を備えていればよく、上質紙、コート紙、プラスティック、金属等、材質は特に限定されない。その他、基材（２）の色彩や大きさについても特に制限はない。印刷画像（３）の色彩については、透明であってはならないが、不透明であればいかなる色彩でもよい。
【００３４】
図１（ｂ）の断面図に示すように、潜像印刷物（１）は、基材（２）の上に、色彩層（４）、蒲鉾状要素群（５）、光輝性画像（６）、更に潜像要素群（７）の順で積層されて成る。
【００３５】
図２に印刷画像（３）の概要を示す。印刷画像（３）は、色彩層（４）、蒲鉾状要素群（５）、光輝性画像（６）及び潜像要素群（７）を備えて成る。拡散反射光下時に出現する第一のカラー画像の濃淡は、光輝性画像（６）中の濃淡画像に含まれ、色相と彩度に関する主たる色情報は色彩層（４）の中に含まれる。一方、正反射光下時に出現する第二のカラー画像の濃淡は、潜像要素群（７）中に含まれ、色相と彩度に関する主たる色情報は色彩層（４）の中に含まれる。第一のカラー画像及び第二のカラー画像は、共に二つの画像の合成画像から成る。
【００３６】
まず、蒲鉾状要素群（５）の一例について、図３を用いて説明する。本実施の形態における蒲鉾状要素群（５）は、一定の画線幅の直線であり、一定の盛り上がりの高さを有した蒲鉾のような形状を有する蒲鉾状要素（８）が、規則的に配列されて成る。本発明において、「規則的に配列する」とは、特定形状の要素が所定のピッチで特定の方向に複数配列されている状態をいう。本実施の形態においては、一定の画線幅（Ｗ１）を有した蒲鉾

状要素（８）が、画線方向と直交する第一の方向（Ｓ１）に一定のピッチ（Ｐ１）で連続して配列されて成る。なお、実施の形態において蒲鉾状要素群（５）は、盛り上がりを有した蒲鉾状の画線の集合によって構成された例について説明するが、本発明における蒲鉾状要素群（５）の形状は、画線の形状に限定されるものではない。

【００３７】

蒲鉾状要素群（５）を構成する蒲鉾状要素（８）は、光透過性を有する必要がある。完全な透明であっても、すりガラスのような曇った半透明や、ステンドグラスのような着色された着色透明であってもよいが、蒲鉾状要素（８）を通して下に存在する色彩層（４）が視認できなければならないため、光を完全に反射する特性や、完全に吸収する特性を有してはならない。色彩層（４）を視認できる程度に光を透過する特性を有してさえいれば、本発明の効果は生じる。ただし、本発明の効果が最も高く発揮されるのは、蒲鉾状要素（８）が透明な場合である。

【００３８】

蒲鉾状要素（８）は、樹脂を含んだ材料によって構成される必要がある。ここでいう樹脂とは、ウレタン樹脂、アクリル樹脂、アルキド樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、フェノール樹脂等の一般的な印刷インキのワニス成分に当たる、一定の光沢を有した樹脂を指す。透かし、エンボス等によって基材（２）に直接凹凸を形成する構成では、本発明の必須要件を満たさない。なお、本発明は、蒲鉾状要素（８）によるレンズ効果を利用するものではないため、樹脂の屈折率等に配慮する必要はない。

【００３９】

蒲鉾状要素（８）は、正反射光下時に明度が上昇する明暗フリップフロップ性を備えている必要がある。蒲鉾状要素（８）の正反射光下時に生じる反射光の高低は、動画効果を備えた潜像として出現する第二のカラー画像の視認性の高低に直結するため、蒲鉾状要素（８）の反射光量は高いことが好ましい。従来技術のようなカラーフリップフロップ性を備えている必要はないが、明暗フリップフロップ性を備えてさえいれば、カラーフリップフロップ性も同時に備えていてもよい。同様なことが光輝性画像（６）にも当てはまる。なお、明暗フリップフロップ性とは、光を反射した場合に、物体（画像）の明度が上昇する特性であり、一方のカラーフリップフロップ性とは、物質に光が入射した場合に、物質の色相が変わる性質を指す。

【００４０】

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付与する方法としては、明暗フリップフロップ又はカラーフリップフロップ性を有するインキ、トナー、色材、塗料等で画像を形成するのが最も容易である。明暗フリップフロップ性を備えた印刷で用いるインキとしては、金色や銀色等のメタリック系の金属インキや、グロスタイプの着色インキがある。一般的に艶があると感じられる物質は、明暗フリップフロップ性を備える。例えば、銀インキは、光を強く反射しない拡散反射光下では暗い灰色にしか見えないが、光を強く反射する正反射光下では、より淡い灰色か、あるいは白色に見える。このように、明暗フリップフロップ性を有するインキは、正反射光下で明度が変化する。正反射光下で明度が変化するのであれば、インキ中の顔料が光を強く反射する特性を有してもよいし、インキの樹脂自体が光を強く反射する特性を有してもよい。

【００４１】

一方のカラーフリップフロップ性を備えた印刷で用いるインキとしては、パールインキや液晶インキ、ＯＶＩ、ＣＳＩ等が存在する。多くのインキは物体色を有するが、虹彩色パールインキは、無色透明である。例えば、赤色の虹彩色パールインキは、拡散反射光下では無色透明であるが、正反射光下では赤色の干渉色を発する。このように、カラーフリップフロップ性を備えたインキは、正反射光下で色相が変化する。

【００４２】

蒲鉾状要素（８）の画線の盛り上がりの高さは、特に制限するものではないが、流通適性を考えると１００μｍを超える高さを有することは望ましくない。また、蒲鉾状要素（８）をインキによって形成する場合であって、皮膜の厚さが３μｍより低い場合は、潜像

の動画効果が低くなる場合がある。よって、蒲鉾状要素（８）をインキ皮膜によって形成する場合には、３μｍ以上１００μｍ以下であることが望ましい。

【００４３】

蒲鉾状要素群（５）を形成する場合、一定の盛り上がり高さが形成できれば、その手段は特に限定しない。印刷で形成する場合、スクリーン印刷、凹版印刷、グラビア印刷、フレキソ印刷等が適当である一方で、オフセット印刷や凸版印刷等は不向きである。また、インクジェット及びレーザープリンターで厚盛りにインキを盛って蒲鉾状要素群（５）を形成しても何ら問題はない。以上が蒲鉾状要素群（５）の説明である。

【００４４】

続いて、光輝性画像（６）について説明する。図４に本実施の形態における光輝性画像（６）を示す。光輝性画像（６）は、物体色を有し、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いずれか一方の光学特性を備え、図４に示すように一定の面積率の範囲で構成され、拡散反射光下では第一のカラー画像の濃淡を表した濃淡画像を形成する。一方の正反射光下では、光を強く反射することで淡く変化し、濃淡画像が目視上消失して、その上で蒲鉾状要素（８）から生じる反射光をかさ上げして一様な光を放つバックライトのような存在と化し、潜像の視認性を飛躍的に高める働きを成す。本実施の形態において、第一のカラー画像は、図５（ａ）に示すピンクと白の二組の桜の枝を表した画像を指す。その中で光輝性画像（６）は、第一のカラー画像の中の濃淡のみを表す。言い換えれば、光輝性画像（６）は、第一のカラー画像をモノクロ化した画像である。なお、図５（ｂ）に示すのは、正反射光下で第一のカラー画像に変わって出現する第二のカラー画像である。

【００４５】

光輝性画像（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の少なくともいずれか一方の光学特性を備える必要がある。これは、蒲鉾状要素（８）と同様である。蒲鉾状要素（８）と光輝性画像（６）の二つの要素の合計の反射光量が最終的な第二のカラー画像の中の色分けされた潜像（１５Ａ、１５Ｂ）の視認性の高低に直結するため、可能な限り優れた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付与する必要がある。

【００４６】

光輝性画像（６）の濃淡画像を正反射光下で消失させるためには、光輝性画像（６）を一定の面積率の範囲で形成する必要がある。この面積率の範囲は、光輝性画像（６）の形成方法、形成した材料等でそれぞれ異なる。例えば、一般的な印刷方法によって、印刷インキを用いて光輝性画像（６）を構成した場合、最大面積率と最小面積率の差を５０％以下に制限して光輝性画像（６）を構成する必要がある。これによって、光輝性画像（６）が正反射した場合に、光輝性画像（６）が強く光を反射することで濃淡画像の明度が上昇し、画像中の濃淡が肉眼で捉えられなくなり、あたかも光輝性画像（６）の濃淡画像が消失したかのような効果を得ることができる。最大面積率と最小面積率の差が小さすぎると、拡散反射光下で光輝性画像（６）の濃淡画像を捉えにくいため、最大面積率と最小面積率の差を少なくとも１０％以上とすることが望ましい。一方、最大面積率と最小面積率の差が大きすぎると、正反射光下で光輝性画像（６）の濃淡画像が消失しなくなるため、完全な消失効果を担保したい場合には、５０％以下にとどめることが望ましい。以上のように、一般的な印刷インキを用いて光輝性画像（６）を構成する場合、最大面積率と最小面積率の差を１０％以上５０％以下とすることが望ましい。

【００４７】

一般に画像の面積率は、高い方が光を強く反射する効果は高まるため、光輝性画像（６）は、ハイライトから中間調で光輝性画像（６）を構成するより、中間調からシャドーで画像を構成するほうが、正反射光下における光輝性画像（６）の濃淡の消失効果は高まり、第二のカラー画像の視認性も高くなる。ただし、光輝性画像（６）の面積率が高すぎると、光輝性画像（６）の濃淡によって色彩層（４）の色彩が隠蔽され、本発明の特徴の一つである画像の彩度が低くなってしまう。また、光を強く反射するインキや、フレキソ印

刷、グラビア印刷、スクリーン印刷のように光沢を得やすい印刷方式の場合、面積率１００％から９０％程度の領域の反射光は、それ以下の網点面積率の領域の反射光よりも著しく強くなる傾向があり、明度が上がりすぎて逆に白く目立ってしまう場合がある。このため、印刷方式によっては、光輝性画像（６）の最大面積率を９０％以下に抑えることが望ましい。

【００４８】

光輝性画像（６）は、蒲鉾状要素群（５）と異なり、画線の盛り上がりの高さは不要であることから、生産性の高いオフセット印刷、凸版印刷等で形成してもよい。また、インクジェット、レーザープリンター等で形成することもできる。プリンターを使用して、光輝性画像（６）を形成する場合には、一枚一枚付与された潜像画像が異なる可変印刷が可能であり、住民票、パスポート等のような個人情報付与に最適である。

【００４９】

なお、光輝性画像（６）が満たすべき色彩の構成条件の一つとして、色彩層（４）との「色彩共有性」があるが、これについては色彩層（４）の説明の中で具体的に記載する。以上が、光輝性画像（６）の説明である。

【００５０】

続いて、潜像要素群（７）の一例について、図６を用いて説明する。正反射光下において、潜像要素群（７）が一定の周期で部分的にサンプリングされることで第二のカラー画像の濃淡を表す画像となる。また、本明細書中では、第二のカラー画像の中で、特に動画効果を生じて動く図柄を潜像（１５）と呼ぶ。また、ここでは、潜像要素群（７）に含まれる二つの桜を表す画像のうち、右下にある潜像要素群（７Ｂ）を中心にして説明する。潜像要素群（７）は、正反射光下時に出現する色分けされた潜像（１５Ｂ）の基となる、基画像（９）を特開２０１６－２０３４５９号公報に記載の方法で加工することで形成する。本実施の形態では、図４に示す桜の花びらを基画像（９）として、潜像要素群（７）を作製した。

【００５１】

潜像要素群（７）は、一定の画線幅（Ｗ２）の潜像要素（１０）が、蒲鉾状要素群（５）と同じ第一の方向（Ｓ１）に、蒲鉾状要素群（５）と同じピッチ（Ｐ１）で、規則的に配列されて成る。潜像要素群（７）の中において、それぞれ隣り合う潜像要素（１０）は、互いに形状が異なる。なお、左上の潜像要素群（７Ａ）と、右下の潜像要素群（７Ｂ）との違いは、潜像要素群（７Ｂ）の位置を基準として第一の方向（Ｓ１）に、「Ｐ１の倍数＋Ｐ１の２分の１」だけ離れた位置に配置していることである。「Ｐ１の２分の１」だけ第１の方向（Ｓ１）に位相をずらして配置することで、蒲鉾状要素群（５）の山と谷に対する位置関係が反転するため、動画効果が生じた場合の潜像（１５）の動きの方向が逆転する効果を得ることができる。なお、上下方向にも位相がずれているのは、単なるデザイン上の配慮であって、技術的必要事項ではない。正反射光下で傾けた場合、左上の潜像要素群（７Ａ）から生じる色分けされた潜像（１５Ａ）は、右下の潜像要素群（７Ｂ）から生じる色分けされた潜像（１５Ｂ）に対して移動方向が逆方向となる。

【００５２】

潜像要素群（７Ｂ）及び潜像要素群（７Ａ）の具体的な作製方法は、特開２０１６－２０３４５９号公報に記載の方法を用いればよいが、潜像の動きや構成をより単純化したい場合には、特許第５２００２８４号公報に記載の方法を用いればよい。なお、特許第５２００２８４号公報に記載の方法を更に発展させたのが、特開２０１６－２０３４５９号公報に記載の方法である。

【００５３】

本実施の形態における基画像（９）は、桜の花びらの輪郭と色相の境目をなぞった輪郭線で表した画像とし、この基画像（９）を基準に潜像要素群（７）を構成している。これは正反射光下で出現する潜像（１５）の視認性を高め、かつ、鮮やかな色彩で表現するための工夫である。すなわち、潜像要素群（７）が生み出す暗い色彩によって潜像（１５）の輪郭や色彩の境目のみを表現して周囲とのコントラストを高める一方で、それ以外の色

彩は色彩層（４）に配した鮮やかな色彩によって表現する。このため、従来では不可能であった鮮やかな色彩で潜像（１５）を表現するにもかかわらず、暗い輪郭線によって潜像（１５）と周りの背景とのコントラストを維持することができる。

【００５４】

ただし、デザイン上、色彩表現を重視しないのであれば、従来技術と同様に、図７（ａ）に表すような、塗りつぶしのポジ画像とすることや、図７（ｂ）に表すネガ画像として潜像要素群（７）を構成してもよい。

【００５５】

潜像要素群（７）は、正反射光下時の色彩が光輝性画像（６）の正反射光下時の色彩と異なっている必要がある。これは、正反射光下時に出現する潜像（１５）は、潜像要素群（７）の色彩と光輝性画像（６）の色彩の違いによって、可視化されるためである。加えて、蒲鉾状要素（８）の正反射光下時の色彩とも異なっていることが望ましい。これは、正反射光下では、明暗フリップフロップ性やカラーフリップフロップ性を有した二つの要素である、光輝性画像（６）と蒲鉾状要素（８）の色彩が合成されるためである。ただし、その合成される色彩は、光輝性画像（６）の色彩がより支配的となることから、潜像要素群（７）の正反射光下時の色彩は、少なくとも光輝性画像（６）の正反射光下時の色彩と異なっていればよい。

【００５６】

正反射光下時に出現する潜像（１５）に一定の視認性を与えるためには、正反射光下において、潜像要素（１０）と光輝性画像（６）との間に、少なくとも明度Ｌ＊で１０以上の明度差があることが望ましい。多くの場合、光輝性画像（６）及び蒲鉾状要素（８）は高光沢な構成となることから、潜像要素（１０）は相対的に低光沢であることが望ましい。すなわち、正反射光下時に光輝性画像（６）及び蒲鉾状要素（８）の明度が高く、潜像要素（１０）の明度が低い構成とすることが望ましい。そのため、潜像要素群（７）を印刷する場合、マットな光学特性の印刷インキを用いることが望ましい。

【００５７】

また、潜像要素群（７）は物体色を有していてもよいし、透明又は半透明であってもよい。重要なのは、印刷画像（３）を構成した段階で、潜像要素群（７）が拡散反射光下で不可視となっていることである。光輝性画像（６）は、基本的に高い濃度の物体色を有して濃淡差の強い濃淡画像を構成しているため、その上に重ねた潜像要素群（７）を目立たなくすることは容易である。そのため、潜像要素群（７）を単に光輝性画像（６）の色彩よりも淡い色彩で構成すればよい。より隠蔽性を高めたい場合には、光輝性画像（６）の物体色と同じ色相であって、光輝性画像（６）よりも淡い色彩とすることがより望ましい。

【００５８】

また、特開第２０１７－２０５９４９号公報に記載のように、光輝性画像（６）と潜像要素群（７）が重なる位置を白ヌキとして、物体色を有する潜像要素群（７）がはめ合わさることで、濃淡画像が完成するような構成を適用することも可能である。潜像要素群（７）に物体色を付与する場合、印刷画像（３）を構成した段階で、潜像要素群（７）が拡散反射光下で不可視となっていることを条件として、下地を完全に隠蔽する光遮断効果を有していてもよい。

【００５９】

より簡単に高い隠蔽性を得たい場合には、潜像要素群（７）は、透明又は半透明といった物体色のない色彩で形成してもよい。この場合、物体色を有さない画像は、刷り合わせズレの発生や脱刷の確認が難しいため、発光材料を混合してブラックライト等による検査機能性を付与してもよい。

【００６０】

潜像要素群（７）は、光輝性画像（６）と同様に、盛り上がり高さは不要であることから、生産性の高いオフセット印刷や凸版印刷等で形成してもよい。また、インクジェット、レーザープリンター等のプリンターで形成することもできる。加えて、レーザーマーカ

ーをプリンター代わりに使用して、蒲鉾状要素（８）の表面を僅かに切削加工することで潜像要素群（７）を形成してもよい。プリンター又はレーザーマーカーで潜像要素群（７）を形成する場合には、一枚一枚付与された潜像が異なる可変印刷が可能であり、住民票、パスポート等のような個人情報付与に最適である。以上が、潜像要素群（７）の説明である。

【００６１】

続いて、色彩層（４）の一例について、図８を用いて説明する。色彩層（４）に含まれる色彩は、拡散反射光下で出現する第一のカラー画像の主たる色彩（色相と彩度）となり、かつ、正反射光下で出現する第二のカラー画像の主たる色彩（色相と彩度）となる。色彩層（４）は、少なくとも一部が基材（２）と異なる色彩で着色されている必要がある。また、複数の色彩を表現することが望ましく、それぞれの色彩の少なくとも一部は、色相が異なっていることが望ましい。以降の説明については、複数の色彩を有する色彩層（４）が形成された例で説明する。

【００６２】

色彩層（４）には、拡散反射光下で第一のカラー画像の色を表す効果と、正反射光下において出現する、第二のカラー画像の色を表すとともに、第二のカラー画像の中で色分けされた潜像（１５）と同期して色彩が動く効果を生じさせる機能を有する。拡散反射光下で第一のカラー画像の色彩の色相と彩度となる構成については、最後に「色彩共有性」として説明する。ここでは、まず、正反射光下で、第二のカラー画像の中で色分けされた潜像（１５）と同期して色彩が動く効果を生み出すための色彩層（４）の構成について具体的に説明する。

【００６３】

正反射光下で、色分けされた潜像（１５Ａ、１５Ｂ、１５Ｃ）と同期して色彩が動く効果を生み出すためには、潜像要素群（７）の輪郭を基準として少なくとも背景部分（基材表面又は背景色）と色分けされている必要がある。これは、図６に示すように潜像要素群（７）が輪郭で構成されていても、図７（ａ）、図７（ｂ）に示すようにポジやネガで構成されていても同様に、塗りつぶされた領域と塗りつぶされていない領域の境界を輪郭とみなす。

【００６４】

色彩層（４）は、図８に示すように、色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）及び色彩背景部（４Ｃ）から成る。なお、図８に示す色彩層（４）は、色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）及び色彩背景部（４Ｃ）を印刷によって形成した例で示しているが、基材表面が露出した状態を色彩背景部（４Ｃ）とし、基材上に色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）のみを印刷で形成する構成としてもよい。その場合、基材表面の色が白色であれば、色彩背景部（４Ｃ）は白色となる。また、図８では、色彩要素群（４Ａ）及び色彩要素群（４Ｂ）の二つを形成した例で説明しているが、一つでもよく、さらには、三つ以上でもよい。

【００６５】

図８に表す色彩層（４）は、左上の桜を現した色彩要素群（４Ａ）の花びらが桃色、花中心の五角形の花弁が黄色で塗りつぶされ、右下の桜を現した色彩要素群（４Ｂ）の花びらが白色、花中心の五角形の花弁が黄色で塗りつぶされ、色彩背景部（４Ｃ）が水色で塗りつぶされた例である。色彩層（４）において、それぞれの色彩で色分けされた境界を「色彩の境目」と呼ぶ。

【００６６】

なお、潜像要素群（７）の「輪郭線（１６）」とは、図柄のシルエットを表すような図柄の外周をなぞったラインのみを表すものではなく、図柄内部のディティールを現したラインも含んで「輪郭線（１６）」と定義する。すなわち、本実施の形態の例においては、桜の花びらが背景と接するラインのみを輪郭線（１６）と呼ぶのではなく、桜の花びらと、桜の花びらの内部の逆五角形の花弁を現すラインについても輪郭線（１６）に含むものとする。そのため、「色彩の境目」は、潜像要素群（７）と背景の境目のみに存在するものではなく、潜像要素群（７）の内部にも存在しうる。本実施の形態の例でいえば、背景

と桜の花びらの境界にのみ存在するものではなく、桜の花びらと桜の花弁との間にも存在する。

【００６７】

以下に、色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）の具体的な画線構成について説明する。効果の説明において具体的に記述するが、本発明の潜像印刷物（１）の効果とは、拡散反射光下において第一のカラー画像が出現するとともに、正反射光下において、複数の色彩で色分けされた第二のカラー画像が出現し、観察角度の変化に伴って、第二のカラー画像の中で色分けされた潜像が動いて見えることである。色分けされた潜像（１５）が動いて見える効果は、潜像要素群（７）から生じた、光の明暗によって表現された潜像（１５）と一緒に、色彩層（４）の中の色彩の境目が完全に同期して動くことによって生じる。

【００６８】

色彩層（４）の中の色彩の境目が潜像要素群（７）と同期して動く効果を得るためには、それぞれの色彩の境目は、上に重なる潜像要素群（７）の輪郭線（１６）と近い形状で塗り分ける必要がある。最も望ましいのは、上に重なる潜像要素群（７）と同一形状、かつ、同一の大きさで、潜像要素群（７）の輪郭線（１６）と色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）の形状とを一致させる構成である。潜像要素群（７）の輪郭線（１６）と関係しない部分を色分けして色彩の境目を設けてもよいが、その部分は正反射光下においても単に色分けされただけの領域となり、その色彩の境目において動画効果は生じない。また、仮に、デザイン上の理由があれば、潜像要素群（７）の輪郭線（１６）に当たる部分でも色彩の境目を設けず、あえて色分けしない部分を設けてもよい。ただし、その部分は、正反射光下においても単一の色彩として視認され、複数の異なった色彩は表現できない。

【００６９】

本実施の形態においては、潜像要素群（７）と色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）を同一の形状とし、かつ、色彩層（４）における各色彩の境目と潜像要素群（７）の輪郭線（１６）が完全に一致した構成としているが、これに限定するものではない。潜像要素群（７）と色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）の形状をほぼ同一（若干異なる）の形状とし、かつ、潜像要素群（７）の輪郭線（１６）とは若干異なる構成で色彩層（４）の色彩の境目を形成した場合でも、本発明の効果である動画効果が生じる構成が存在する。

【００７０】

このような、潜像要素群（７）と色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）をほぼ同一な形状、かつ、同一の大きさで形成した形態、すなわち、本発明の効果が生じる色彩の境目を含んだ色彩層（４）の中の色彩配置を「潜像要素群（７）の輪郭線（１６）と形状相関性の高い色彩配置」と定義する。ここでいう色彩配置とは、色彩の境目における色彩の微細な塗り分けの形状や位置関係だけでなく、色彩層（４）全体における全ての色彩の塗り分けの形状や位置関係を含む。以下に、色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）を、潜像要素群（７）の輪郭線（１６）と形状相関性の高い色彩配置で形成した一例について、図９を用いて具体的に説明する。

【００７１】

図９に示すのは、色彩層（４）の色彩配置の一例であり、全て潜像要素群（７）の輪郭線（１６）と形状相関性の高い色彩配置の例である。図９（ａ）に示すのは、基準となる構成であり、色彩層（４）における色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）と色彩背景部（４Ｃ）の色彩の境目が、潜像要素群（７）の輪郭線（１６）と完全に一致する構成である。この構成が、全ての色彩層（４）の色彩配置の中で、正反射光下において生じる動画効果に最も優れる。

【００７２】

加えて、図９（ｂ）から（ｄ）までに示すのは、潜像要素群（７）の輪郭線（１６）と形状相関性の高い色彩配置を維持しつつ、基準となる色彩層（４）における色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）と色彩背景部（４Ｃ）の色彩の境目にぼかし処理を施すなど、色彩層（４）における色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）を変形させた例であって、一般的な画像編集ソフトの画像処理機能を用いることで形成できる。このような処理は、デザイン上の配慮として、

主に色彩層（４）における色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）と色彩背景部（４Ｃ）の色彩の境目を目立たなくし、最終的に色彩層（４）と光輝性画像（６）の色彩共有性を高めることを目的に行う。

【００７３】

図９（ｂ）に示すのは、基準となる色彩層（４）における色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）と色彩背景部（４Ｃ）の色彩の境目にぼかし処理を施した例である。画像編集ソフトのぼかし機能を活用することで作製できる。図９（ｃ）に示すのは、色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）を第一の方向（Ｓ１）に拡大又は縮小した例であり、潜像要素群（７）の構成の複雑さに依存するが、本実施の形態の花びら程度の解像度の基画像（９）であれば９０％～１１０％程度の拡大率又は縮小率の範囲でも本発明の効果が生じる。図９（ｄ）に示すのは、色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）を回転させた例であり、潜像要素群（７）の第一の方向（Ｓ１）と直交する方向の長さ（潜像要素群（７）の高さ）に依存するが、本実施の形態の花びらのように１５ｍｍ程度の長さであれば±３度程度回転させた場合でも本発明の効果が生じる。

【００７４】

以上のように、色彩層（４）において、潜像要素群（７）の輪郭線（１６）と形状相関性の高い色彩配置を作り出す最も容易な方法とは、色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）と色彩背景部（４Ｃ）の色彩の境目と潜像要素群（７）の輪郭線（１６）とを完全に一致させる構成であり、次に容易な方法としては潜像要素群（７）の輪郭線（１６）を基準として、色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）と色彩背景部（４Ｃ）の色彩の境目にぼかし処理を施すことや、変形させる画像処理を施す方法が上げられる。

【００７５】

基画像（９）の形状の複雑さ及び適用する色彩によって、潜像要素群（７）の輪郭線（１６）と形状相関性の高い色彩配置の適用範囲は大きく影響を受ける。潜像（１５）として複雑な形状で色の境目をシャープに表現したいのであれば、潜像要素群（７）と同一形状、同一の大きさの色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）を形成し、かつ、色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）の色彩の境目の構成は、潜像要素群（７）の輪郭線（１６）と完全に一致させた構成とすることが望ましい。その一方で、色彩層（４）は、拡散反射光下で視認される第一のカラー画像の色彩も表現することになるため、第一のカラー画像の色彩を優先的に構成したい場合には、色彩層（４）に比較的大きな変形や画像処理を施して、拡散反射光下では第二のカラー画像や潜像（１５）の存在を、より一層認識できない図柄構成としてもよい。

【００７６】

なお、潜像要素群（７）と外観上の特徴を真似た画像を基準として、複数の色彩で塗り、その画像を本発明の潜像印刷物（１）の色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）に適用した場合、本発明の効果は生じない。例えば、潜像要素群（７）の輪郭線（１６）ではなく、基画像（９）の輪郭線を基準として、ぼかし、拡大縮小、回転等の同様な処理を施した場合、一見して似た画像が作製できたとしても本発明の効果は生じない。具体的には、図１０（ｂ）から図１０（ｄ）までに示すように、基画像（９）に対して、ぼかし処理等の画像処理を施した場合、画像のおおまかな色彩の位置や濃淡自体は、一見して図９（ａ）に示した色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）と外観上は遜色ない画像となる。しかし、この画像を色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）として潜像印刷物（１）を形成したとしても、本発明の効果は生じない。色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）の外観上の特徴、すなわち、色彩層（４）の中の色彩の位置や濃淡自体は、本発明の色彩層（４）を構成するための要件ではない。

【００７７】

一方、上に重なる潜像要素群（７）と異なる構成の色彩層（４）とした場合でも、本発明の効果が生じる場合がある。例えば、潜像要素群（７）には、インテグラルフォトグラフィ方式と呼ばれる基画像を分割圧縮した動画の画線構成を用い、色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）には、インテグラルフォトグラフィ方式ではなく、後述するパラパラ漫画方式と呼ばれる基画像を分割した動画の画線構成を基準として色彩の境目を構成した色彩層（４）とし、一つの潜像印刷物（１）とした場合でも、同様な効果を生み出すことができる。ただ

し、この場合、インテグラルフォトグラフィ方式であっても、パラパラ漫画方式であっても、同じ基画像（９）を用い、潜像要素群（７）と色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）の輪郭を一致させ、かつ、潜像（１５）の動きの幅や方向は可能な限り同じになるように調整しておく必要がある。これらの構成についても、本発明でいう潜像要素群（７）と色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）がほぼ同一の形状であるとする範囲内である。

【００７８】

以上のように、本発明の正反射光下において動画効果を得るための色彩層（４）の条件とは、潜像要素群（７）が生み出す動画効果に対応した構成を、色彩層（４）が同様に備えていることである。色彩層（４）の色彩配置において必要なのは、潜像要素群（７）との外観上の類似ではなく、動画的な効果を奏する機能性の類似である。以上のことから、本発明の効果を得るための色彩層（４）の条件、すなわち、色彩層（４）において必要となる、潜像要素群（７）の輪郭線（１６）と形状相関性の高い色彩配置とは、潜像要素群（７）が画線構成の中に備えた動画効果を再現するための機能が、色彩層（４）の中に同じく保持されている構成であるともいえる。

【００７９】

ここで、色彩層（４）において、潜像要素群（７）と同じ動画効果を再現するための機能が保持されているか否か、すなわち、本発明の潜像要素群（７）と色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）がほぼ同一形状であるか否かを確認するための確認方法の一例について説明する。言い換えれば、色彩層（４）における色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）が、潜像要素群（７）の輪郭線（１６）と形状相関性の高い色彩配置となっているか否かの基準となる確認方法であるともいえる。その方法とは、各要素が画線形状の場合、蒲鉾状要素群（５）と同ピッチのレンチキュラーや、同ピッチで開口部が５０％～９０％程度のパララックスバリアを色彩層（４）の上に重ねて、レンチキュラーやパララックスバリアを第一の方向（Ｓ１）に平行に動かした場合に色彩層（４）に所望の効果が再現されるか否かである。レンチキュラーやパララックスバリアを色彩層（４）の上に重ねて動画効果が再現できる場合、そのままの色彩層（４）の構成に蒲鉾状要素群（５）を重ね、潜像要素群（７）を重ねて潜像印刷物（１）を形成すれば、正反射光下において所望の効果が発揮される。

【００８０】

具体的には、色彩層（４）の上に、レンチキュラーやパララックスバリアを重ねて第一の方向（Ｓ１）に動かした場合に、色彩層（４）における色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）の色彩の境目が動いて見えれば、潜像要素群（７）の輪郭線（１６）と形状相関性の高い色彩配置となっており、逆に動かなければ、潜像要素群（７）の輪郭線（１６）と形状相関性の高い色彩配置となっていない。そのため、作製した色彩層（４）にレンチキュラーやパララックスバリアを重ねて所望の効果が生じるように、製作者は色彩層（４）における色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）の色彩の境目の形状を含めた色彩配置を調整する必要がある。逆にいえば、色彩層（４）において、潜像要素群（７）の輪郭線（１６）と形状相関性の高い色彩配置とは、蒲鉾状要素群（５）と同形状、かつ、同ピッチのレンチキュラーやパララックスバリアを色彩層（４）の上に重ねて、レンチキュラーやパララックスバリアを第一の方向（Ｓ１）に動かした場合に色彩層（４）に所望の効果が再現される範囲で、潜像要素群（７）が備えた機能性（動画効果）が保持されている構成であるといえる。なお、仮に各要素が画素形態の場合、レンチキュラーやパララックスバリアをマイクロレンズアレイやピンホールアレイに代替して確認すればよい。以上が、色彩層（４）の色彩配置に関する説明である。

【００８１】

続いて、色彩層（４）の色彩制限について説明する。色彩層（４）の色彩配置に制約があることは前述したが、色彩層（４）における色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）の色彩の境目において適用できる色彩についても制約がある。色彩の境目において、色差が大きすぎる色彩同士を隣接し、隣り合う色彩として配置した場合、本発明の効果は生じないか、その効果が著しく低下する。色彩層（４）において隣り合う色彩の大き過ぎる色差は、潜像要素群（７）が生み出す明暗のコントラストを打ち消してしまうため、本発明の効果を消失さ

せるか、大きく低下させる働きをなす。例えば、極めて濃い赤と完全な白を色彩の境目で隣り合わせた場合、いかに潜像要素群（７）や色彩層（４）の構成で工夫を凝らしたとしても、本発明の効果は生じない。そのため、色彩の境目で隣り合う色彩は、一定の色差の範囲に収める必要がある。

【００８２】

基材（２）の種類、光輝性画像（６）及び蒲鉾状要素群（５）の物体色、透過性、反射特性等に影響を受けるため、色彩の境目で隣り合う色彩間の色差は、その構成に応じて適宜設定する必要があるが、少なくとも極めて特殊な機能性材料等を用いず、一般に市販されている機能性材料を用いたり、市販されている印刷インキを用いて潜像印刷物（１）を形成するのであれば、色彩の境目で隣り合う色彩は、ΔＥで６０以下に設計することが望ましい。加えて、蒲鉾状要素群（５）が透明である場合には、ΔＥで４０以下に設計することがより望ましい。

【００８３】

なお、光輝性画像（６）を濃く形成し、蒲鉾状要素群（５）を着色した構成の場合、色彩の境目で隣り合う色彩の色差ΔＥは、６０を越える色彩設計することも不可能ではないが、逆に正反射光下で視認できる色彩は光輝性画像（６）の色彩と蒲鉾状要素群（５）の色彩による混色が発生し、色彩層（４）の色彩の彩度が低下して、色彩表現域が制限され、本発明の本来の効果が損なわれることに注意が必要である。

【００８４】

図１１に本発明における色彩の境目において、隣り合う色彩の色差ΔＥの定義について説明する。図１１において、１２Ａ、１２Ｂ、１２Ｃはそれぞれ異なる色彩で塗りつぶされた領域を表す。１２Ａと１２ＢはΔＥで７０の色差を有し、１２Ａと１２Ｃは、ΔＥで５０、１２Ｂと１２ＣはΔＥで３０の色差がある色彩の関係とする。図１１（ａ）において、１２Ａと１２Ｂは、色差の境目で隣り合う色彩となり、この場合、色差ΔＥ＝７０となるため、本発明の色彩層（４）には適さない。図１１（ｂ）では、１２Ａと１２Ｂは、色差の境目で隣り合う色彩となり、１２Ａと１２Ｃも色差の境目で隣り合う色彩となり、また、１２Ｂと１２Ｃも色差の境目で隣り合う色彩となる。１２Ａと１２Ｂは、隣り合う色彩となり、色差ΔＥは７０であるため、同じく本発明の色彩層（４）には適さない。図１１（ｃ）では、１２Ａと１２Ｃは、色差の境目で隣り合う色彩となり、また、１２Ｂと１２Ｃも色差の境目で隣り合う色彩となる。一方、１２Ａと１２Ｂは、同じ色彩層（４）の中に存在するものの、隣接していないため、色差の境目で隣り合う色彩ではない。このため、隣り合う色彩１２Ａと１２Ｃの色差ΔＥは５０、もう一つの隣り合う色彩１２Ｂと１２Ｃの色差ΔＥは３０となり、色差の境目で隣り合う色彩のそれぞれの色差ΔＥは６０以下となり、本発明の色彩層（４）に適する。

【００８５】

以上のように、色彩層（４）の中に含まれる色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）及び色彩背景部（４Ｃ）の色彩であっても、色彩の境目で隣接して隣り合っていなければ、ΔＥで６０を超えていても問題ない。本発明の色彩層（４）の色彩において重要なのは、色彩の境目で隣接して隣り合っている色彩間の色差ΔＥが６０を超えないことである。このため、徐々に色彩が変化するグラデーションを有効に活用すれば、隣り合う色彩間の色差を小さくでき、印刷画像（３）中に表現できる色彩表現域を拡大できることはいうまでもない。以上が、正反射光下で、第二のカラー画像の中で色分けされた潜像（１５Ａ、１５Ｂ、１５Ｃ）と同期して色彩が動く効果を生み出すための、色彩層（４）の色彩制限に関する説明である。

【００８６】

最後に、色彩層（４）と光輝性画像（６）及び潜像要素群（７）との間に必要となる「色彩共有性」について説明する。色彩層（４）は、拡散反射光下において印刷画像（３）の中に現れる第一のカラー画像の主たる色彩を表すとともに、それに加えて、正反射光下において印刷画像（３）の中に現れる第二のカラー画像の主たる色彩も表す。このため、第一のカラー画像の濃淡画像を表す光輝性画像（６）と、第二のカラー画像の濃淡を表す

潜像要素群（７）の両方と矛盾なく合成できる色彩である必要がある。この光輝性画像（６）と潜像要素群（７）の異なる二つの画像の濃淡と、色彩層（４）の色彩が矛盾なく適合する特性を、「色彩層（４）は、光輝性画像（６）及び潜像要素群（７）と色彩共有性を有する」と定義する。ただし、色彩層（４）は、元々潜像要素群（７）と同一又はほぼ同一の形状を有して色分けされるため、そもそも色彩層（４）と潜像要素群（７）が色彩共有性を有するのは当然のことである。そのため、本明細書では「色彩層（４）は、光輝性画像（６）と色彩共有性を有する」とだけ定義し、以下で「色彩層（４）は、光輝性画像（６）と色彩共有性を有する」ことについて具体的に説明する。

【００８７】

本実施の形態における色彩共有性の具体例について説明する。図１２（ａ）に示すのは、光輝性画像（６）と色彩層（４）を重ね合わせた合成画像で、図１２（ｂ）に示すのは、潜像要素群（７）と色彩層（４）を重ね合わせた合成画像である。本実施の形態の色彩層（４）は、もともと第二のカラー画像の色彩をベースとして、拡散反射光下で第一のカラー画像の色彩に当てはめた場合に、色彩の矛盾がない程度に色彩を調整した画像である。「色彩層（４）は、光輝性画像（６）及び潜像要素群（７）と色彩共有性を有する」ことは、言い換えれば、第一のカラー画像と第二のカラー画像に色彩共有性があることと同義であるため、まず、第一のカラー画像と第二のカラー画像をデザインする段階で、色彩とその色彩配置に共有性がある構成とする必要がある。

【００８８】

実際に、光輝性画像（６）と潜像要素群（７）とは、色彩層（４）との色彩共有性があるか否かは、図１２に示すように、画像処理ソフト上や製版フィルム上等で光輝性画像（６）と色彩層（４）を合成した合成画像を視認して合成画像の濃淡と色彩に矛盾がないかを確認し、また、同じく潜像要素群（７）と色彩層（４）を合成した合成画像を視認して合成画像の濃淡と色彩に矛盾がないかを確認する必要がある。

【００８９】

第一のカラー画像と第二のカラー画像を自由に設計した場合、そもそも異なる画像である二つのカラー画像の色彩配置を完全に一致させることは困難である。そこで、まず、光輝性画像（６）及び潜像要素群（７）と、色彩層（４）が色彩共有性を有する関係を成り立たせるためには、第一のカラー画像と第二のカラー画像自体を色彩配置の似た画像としてデザインする必要である。まず始めに、第一のカラー画像と第二のカラー画像のデザインの段階で色彩配置をある程度同じにすることを考慮しなければ、最終的な色彩共有性を担保することは難しい。

【００９０】

第一のカラー画像と第二のカラー画像をデザインするにあたって、特に緑色の中に配された赤色や、青色の中に配された黄色等の特に観察者の目を引く部分、すなわち、色差の大きな部分の色彩配置に共有性を持たせることを重視してデザインすることが望ましい。色差の大きな部分の色彩と濃淡のズレは、観察者に最も違和感を抱かせる。逆にいえば、色差の大きな部分の色彩と濃淡が一致していれば、観察者は画像に対して違和感を抱かない。以上のように、まず可能な限り、色差の大きな部分の濃淡と色彩が一致するように第一のカラー画像と第二のカラー画像をデザインすることが望ましい。

【００９１】

第一のカラー画像と第二のカラー画像のデザインを工夫した上で、それ以上の色彩共有の余地がなくなった場合、あるいは、顧客が第一のカラー画像と第二のカラー画像をデザインし、設計側でデザインの改善の余地がない場合等、これ以上のデザイン上での改善が望めず、いまだ濃淡と色彩に大きな矛盾が生じる場面では、色彩層（４）の矛盾がある領域の色彩を調整するか、ぼかしやグラデーション等の画像処理を施す等の工夫を施す必要がある。以下に、色彩共有性を高めるいくつかの手段を記載する。

【００９２】

色彩共有性を高める、すなわち、濃淡と色彩の矛盾をなくす最も確実で容易な方法は、矛盾のある領域の色彩層（４）の色彩を無彩色に近づける方法である。すなわち、色彩層

（４）の矛盾のある部分の色彩の彩度を下げればよい。当然のことながら、色彩層（４）が白色、灰色、黒色等の無彩色のみで構成される場合、光輝性画像（６）と潜像要素群（７）の濃淡に対する色彩層（４）の色彩との矛盾は存在しない。このため、色彩層（４）の彩度を落とせば、第一のカラー画像と第二のカラー画像がどのような画像の組合せであったとしても、濃度と色彩の矛盾は小さくなり、色彩共有性は必ず相対的に高まる方向へと改善される。ただし、色彩層（４）が無彩色に近づけば近づくほど、本発明のカラー化の効果は損なわれ、本発明の意味がなくなることから、彩度を下げる割合は、矛盾が目立つ領域に限定して、可能な限り最小限の幅にとどめることが望ましい。

【００９３】

また、色彩層（４）の色彩を調整することの他に、色彩層（４）における色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）及び色彩背景部（４Ｃ）の色彩の境目を部分的にぼかすことも、濃淡と色彩の矛盾を解消する上で有効である。ぼかし処理は、一般的な画像処理ソフトの効果の一つとして搭載された機能を用いればよい。ぼかし処理を施すと、色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）及び色彩背景部（４Ｃ）の色彩の境目がぼやけて周囲の色彩と区別して認識されにくくなるため、色彩構成の冗長性を高めることができる。色彩層（４）に対して、光輝性画像（６）と潜像要素群（７）の二つの異なる画像に対する色彩共有性を付与するためには、好ましい画像処理である。また、色彩を緩やかに変化させるグラデーション処理等も同様に有効である。

【００９４】

また、色彩層（４）における色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）及び色彩背景部（４Ｃ）の色彩を調整して色彩共有性を高める以外の方法としては、光輝性画像（６）の濃度を部分的に高めたり、濃淡画像の濃淡をより強調して設計することで、下地となる色彩層（４）の構成をカモフラージュしたり、隠蔽することもできる。色彩層（４）と光輝性画像（６）との間に色彩的な矛盾がある領域は、光輝性画像（６）の面積率を高く設計して色彩を覆い隠すことで、色彩共有性の冗長性を高めることができる。仮に光輝性画像（６）の濃度を部分的に１０％～２０％程度高めた場合、拡散反射光下での色彩層（４）の隠蔽性は大きく高まり、第一のカラー画像における色彩の矛盾は相対的に小さくなる。この場合、第二のカラー画像において出現する色彩において、光輝性画像（６）の面積率を高めた分だけ彩度が低下することが懸念されるが、実際には、光輝性画像（６）の正反射光下時の明度上昇効果によって第二のカラー画像の色彩の彩度に与える影響は極めて小さい。以上のように、光輝性画像（６）の濃淡調整は、色彩共有性を高める上で容易であり、最も望ましい手段の一つである。

【００９５】

なお、光輝性画像（６）の濃淡画像の図柄をデザインする場合、あらかじめ、下地にある色彩層（４）の色彩を強調したい部分と、逆にカモフラージュしたい部分に分けて、図柄の濃淡の構成を設計することが望ましい。例えば、実施の形態における光輝性画像（６）の濃淡画像のように、桜の枝と背景はポジの構成とし、高い面積率で構成して色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）をカモフラージュする一方で、小さな桜の花びらを表現した領域は、ネガの構成として面積率を可能限り下げて下地にある色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）の色彩を活かす構成を用いている。すなわち、第一のカラー画像の中に、ピンクと白が桜の花びらの色彩が映えるように下地にある色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）の構成を活かして、光輝性画像（６）の濃淡を設計している。仮に、同じ図柄であっても、このネガポジの関係が逆転している場合には、色彩層（４）と光輝性画像（６）の色彩共有性が成立たない場合もあることから、色彩層（４）の色彩と光輝性画像（６）の濃淡の関係には注意を払って設計する必要がある。

【００９６】

本実施の形態の例では、実際の順序として、第二のカラー画像の色彩と潜像（１５）の動画効果を決定して潜像要素群（７）を構成し、これをベースに色彩層（４）と色彩要素（１１）を設計し、その後、既に設計した色彩層（４）の色彩と矛盾のないように光輝性画像（６）の濃淡画像をデザインする手順で図柄の設計を進めたが、この方法に限定され

るものではない。第一のカラー画像の色彩をベースとして、第二のカラー画像の色彩に適用できるように色彩を調整し、おおまかな色彩層（４）とし、その色彩層（４）に合うように潜像要素群（７）を設計した後、色彩要素（１１）に切り分けてもよい。また、あらかじめ第一のカラー画像の色彩と第二のカラー画像の色彩を平均化して色彩層（４）の色彩配置の概要を決め、その後に潜像要素群（７）を構成し、色彩要素（１１）に切り分けて潜像（１５）に動画効果を付与してもよい。いずれの手順を用いても、最終的に色彩層（４）の色彩がそれぞれの画像と矛盾なく共有できる構成となればよい。

【００９７】

実施の形態においては、第二のカラー画像の色彩をベースに、光輝性画像（６）が重なった場合に第二のカラー画像の存在を察知できない程度に、色彩層（４）にぼかし処理を施した。ぼかし処理には、画像処理ソフトのぼかし機能を用いた。このような手順を踏み、第一のカラー画像と第二のカラー画像のそれぞれの色彩に矛盾が生じない構成とする。以上が、色彩層（４）の「色彩層（４）は、光輝性画像（６）と色彩共有性を有する」ことについての説明である。

【００９８】

色彩層（４）は、光輝性画像（６）及び潜像要素群（７）と同様に、生産性の高いオフセット印刷、凸版印刷等で形成してもよい。また、インクジェット、レーザープリンターで形成することもできる。プリンターで形成する場合には、一枚一枚付与された色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）が異なる可変印刷が可能であり、住民票やパスポート等のような個人情報付与に最適である。以上が、色彩層（４）の説明である。

【００９９】

続いて、本発明の潜像印刷物（１）の積層順について、図１３を用いて説明する。まず、基材（２）をベースに色彩層（４）を形成し、その上に蒲鉾状要素群（５）を形成し、また、その上に光輝性画像（６）を形成し、さらにその上に潜像要素群（７）を密着させて形成する。また、若干、潜像の視認性は低下するものの、基材（２）をベースに色彩層（４）を形成し、その上に蒲鉾状要素群（５）を形成し、また、その上に潜像要素群（７）を形成したのちに、光輝性画像（６）を形成してもよい。これは、色彩層（４）が存在しないものの、蒲鉾状要素群（５）、潜像要素群（７）、光輝性画像（６）の層構造は、特開第２０１７－１２８０７５号に記載の位置関係となり、動画効果が発現する。すなわち、潜像要素群（７）と光輝性画像（６）の関係は逆転させてもよいし、特開第２０１７－２０５９４９号公報に記載のように併置の関係としてもよい。重要なのは、色彩層（４）を形成し、その上に蒲鉾状要素群（５）を形成することであり、潜像要素群（７）と光輝性画像（６）は、蒲鉾状要素群（５）より上に配置さえすれば、その積層順序は問わない。

【０１００】

なお、従来の特許文献６から特許文献８までの技術においては、潜像要素群（７）を着色することで、潜像を多色化して動画効果を生じさせることは可能であったが、その層構造は、蒲鉾状要素群（５）の上に色彩層（４）を形成する必要があった。本発明の潜像印刷物（１）は、蒲鉾状要素群（５）の下に色彩層（４）を形成することに特徴がある。この構造によるメリットとその原理は後記する。以上が、本発明の潜像印刷物（１）の積層順である。

【０１０１】

続いて、本発明の潜像印刷物（１）の効果について、図１４を用いて説明する。図１４（ａ）のように光源（１３）から入射する光の入射角度と、潜像印刷物（１）から反射する光の反射角度が大きく異なる、いわゆる拡散反射光下の観察において、観察者（１４）からは、光輝性画像（６）の濃淡画像と色彩層（４）の合成画像である第一のカラー画像が視認できる。続いて、図１４（ｂ）のように光源（１３）から入射する光の入射角度と、潜像印刷物（１）から反射する光の反射角度がほぼ同じ、いわゆる正反射光下の観察において、観察者（１４）には第一のカラー画像が目視上捉えられなくなるとともに、潜像要素群（７）と色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）の合成画像である第二のカラー画像が出現した

ことを確認できる。具体的には、桃色と黄色で色分けされた桜を表す色分けされた潜像（１５Ａ）と白色と黄色で色分けされた桜を表す色分けされた潜像（１５Ｂ）が水色の色彩背景部（４Ｃ）の中に視認できる。また、図１４（ｃ）のように正反射光下の観察において、図１４（ｂ）の観察角度からやや観察角度を変えて観察すると、桃色と黄色で色分けされた桜を表す色分けされた潜像（１５Ａ）と白色と黄色で色分けされた桜を表す色分けされた潜像（１５Ｂ）の第一の方向（Ｓ１方向）の位相が変化して見える。図１４（ｂ）から図１４（ｃ）への位置の変化は連続的であり、観察角度の変化に伴って、第二のカラー画像の中の色分けされた潜像（１５Ａ、１５Ｂ）が逆方向にスムーズに移動する動画的効果が生じる。

【０１０２】

以上のような効果を生じる理由について説明する。図１４（ａ）に示すような拡散反射光下では、潜像要素群（７）は印刷画像（３）中で不可視な構成であり、光輝性画像（６）と色彩層（４）は物体色を有する画像であることから、第一のカラー画像が観察できる。仮に、蒲鉾状要素群（５）が着色されていた場合には、第一のカラー画像中に蒲鉾状要素群（５）の物体色が単純に反映される。なお、色彩層（４）における色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）及び色彩背景部（４Ｃ）は、色彩の境目に沿って色分けされているが、色彩共有性を有する光輝性画像（６）の濃淡によってカモフラージュされるために、観察者は、第一のカラー画像を見て、正反射光下で出現する第二のカラー画像や色分けされた潜像（１５Ａ、１５Ｂ）を連想することはできない。

【０１０３】

図１４（ｂ）から図１４（ｃ）までに示すような正反射光下では、光輝性画像（６）の濃淡画像は、光を強く反射することで淡く変化し、目視上消失する。このとき、それまで光輝性画像(６)の濃淡によってカモフラージュされていた色彩層（４）の色彩がより鮮明に可視化される。ここで、特許文献１から特許文献１２までの従来技術と同様に盛り上がりを有する蒲鉾状要素（８）の画線表面と、蒲鉾状要素（８）上に重なった光輝性画像（６）のうち、入射する光と直交した画線表面のみが光を強く反射し、その上に重なった潜像要素（１０）の情報がサンプリングされ、強い光の明暗（潜像要素（１０）がない部位は明、潜像要素（１０）がある部位は暗）を生じ、潜像要素群（７）全体で第二のカラー画像の濃淡を可視化し、色彩層（４）における色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）の色彩と合成されることで第二のカラー画像が視認される。図１４（ｂ）から図１４（ｃ）までのように、正反射光下で角度を変化させると、蒲鉾状要素（８）と光輝性画像（６）の画線表面のうち、入射する光と直交した画線表面の位置が変化するため、サンプリングされる潜像要素（１０）の位相が変化し、結果として桜の色分けされた潜像（１５Ａ、１５Ｂ）の位置が変化して視認される。この場合に、下地にある色彩層（４）が表す色彩の境目も色分けされた潜像（１５Ａ、１５Ｂ）の輪郭と同期して動いて見える。

【０１０４】

ここで、効果から見ると、蒲鉾状要素群（５）の下にある色彩層（４）における色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）と色彩背景部（４Ｃ）の色彩の境目も桜の潜像の輪郭と同期して動いてみえることから、観察者（１４）は、色彩層（４）の情報も蒲鉾状要素群（５）によって、潜像要素群（７）と同様に光学的にサンプリングされているかのように想像する。しかし実際には、蒲鉾状要素（８）の盛り上がり高さは、数μｍ～数十μｍの範囲であり、薄すぎて屈折によるレンズ効果は作用しないため、光学的に色彩層（４）における色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）の情報の一部がサンプリングされる現象は生じ得ない。

【０１０５】

また、色彩層（４）は、蒲鉾状要素群（５）の下に存在するため、潜像要素群（７）のような蒲鉾状要素群（５）の表面反射光によってサンプリングされる現象も同様に生じ得ない。実際、本発明の潜像印刷物（１）から潜像要素群（７）を取り除いて、色彩層（４）と蒲鉾状要素群（５）の二層構造とした場合、正反射光下において画像を傾けて観察しても、視認できる画像に一切の動画的な効果は生じない。

【０１０６】

実際には、色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）と色彩背景部（４Ｃ）の色彩の境目に動画的効果が生じていると観察者（１３）が感じるのは錯覚である。潜像要素群（７）の輪郭線（１６）と形状相関性の高い色彩配置で色分けされた色彩層（４）の上で、潜像要素群（７）から生じた強い光の明暗による潜像が動くことで、色彩層（４）における色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）と色彩背景部（４Ｃ）の色彩の境目も潜像の輪郭の動きに同期して動いているような感覚が助長される。すなわち、光の明暗によって潜像の輪郭が動く効果は、蒲鉾状要素群（５）と潜像要素群（７）との光学的作用によって実際に生み出されたものであるが、潜像の輪郭にそって色彩の境目が動いて見える効果は、観察者の感覚の上でのみ生じた現象である。色彩層（４）において潜像要素群（７）の輪郭線（１６）と形状相関性の高い色彩配置とし、加えて、隣り合う色彩に色差の制約を設けるのは、観察者の錯覚を強く喚起するための工夫である。以上の原理に従って、本発明の潜像印刷物（１）の効果が生じる。

【０１０７】

なお、特許文献６から特許文献８までに記載のように、蒲鉾状要素（１０）の上に潜像要素群（７）自体を着色して重ねて形成し、錯覚ではなく、光学的な作用によって色彩を実際に動かす原理を用いた従来の技術群では、着色された色彩が一定の濃度を超えると、動画効果が著しく低下するか、動画効果が失われるために、淡い色彩しか表現できないという問題があった。また、複数の色彩によって着色して潜像画線群（７）を多色化した場合、それぞれの色彩の蒲鉾状要素（１０）に対する配置位置が第一の方向（Ｓ１方向）に僅かでもズレたとすると、それぞれの色彩の動きが相互にズレた状態として観察されるという致命的な問題が生じていた。それに対して、本発明では、錯覚によって色彩の境目に動きを生じさせる原理であるために、色彩層（４）に実際の動画効果を生じさせる必要がない。そのために、彩度の高い色彩も自由に選択でき、刷り合わせズレが生じたとしても、各色の動きの方向にズレが生じることもないために多色化も容易である。

【０１０８】

本実施の形態の説明において潜像要素群（７）と色彩層（４）に適用したのは、特開２０１６－２０３４５９号公報に記載の動画効果が生じる構成であるが、本発明の効果とそれを実現するための構成は、これに限定されるものではない。動画効果を実現する構成としては、より単純な特許第５２００２８４号公報の構成を用いてもよい。これはインテグラルフォトグラフィ方式の動画効果を生じさせる画線構成である。また、連続的なチェンジ効果を主体としてパラパラ漫画方式で動画効果を実現する構成を適用することもできる。例えば、特許第４６８２２８３号公報や特開２０１６－２２１８８９号公報に記載の技術のように、相互に関連性のある図柄を次々にチェンジさせることで動画効果を実現する構成を適用することもできる。

【０１０９】

ただし、本発明において生じる、色彩層（４）の色彩の境目が動いて見える効果は、表面反射や屈折によって画像が実際にサンプリングされているわけではなく、錯覚によって生じる現象であることから、無条件にこれらの技術の画線構成に転用できるものではない。例えば、「Ａ」から「Ｂ」に潜像がチェンジする効果に同期して色彩層（４）の色彩の境目が動いて見える効果を付与することは、困難である。これは、劇的で鮮明な潜像の変化に対して、錯覚が働きづらいためである。

【０１１０】

また、同じ動画効果であっても、モアレマグニフィケーション（モアレ拡大現象）を利用して動画効果を生じさせる特許第４８４４８９４号公報や特許第５１３１７８９号公報の画線構成を用いて、色彩層（４）の色彩の境目が動いて見える効果を実現することも同様に難しい。モアレ拡大現象は潜像要素群（７）の構成が第一の方向（Ｓ１方向）に非常に長い帯状の構成となるため、正反射光下で出現した潜像が背景の色彩と同化しやすく、本発明の効果である色彩の境目がぼやけて、色彩の違いを知覚しづらいためである。

【０１１１】

本発明の効果が高く発揮できるのは、インテグラルフォトグラフィ方式の動画効果と、

パラパラ漫画方式のチェンジ効果を応用した動画効果である。特に潜像の動きの幅を過剰に大きく設計しないことが本発明の効果を高める上で重要である。

【０１１２】

ここで、パラパラ漫画方式で動画効果を実現する例について説明する。図１５は、パラパラ漫画方式を用いた実施の形態における潜像要素群（７）として、特開２０１６－２２１８８９号公報に記載の画線構成を用いた場合の色彩層（４）の構成を示す。この形態では、それぞれ僅かに回転角度の異なる５枚の雪の結晶の画像を次々にチェンジさせることによって、あたかも雪の結晶が回転しているかのように見せるパラパラ漫画方式の動画効果を生じさせる。この例においては、潜像要素群（７）の輪郭を色彩の境目とし、色彩背景部（４Ｃ）を灰色とし、色彩要素群（４Ａ）を青色とした。図１６に図１５の色彩層（４）を下地として蒲鉾状要素群（５）と潜像要素群（７）を重ねて形成した場合の潜像印刷物（１）の効果を示す。なお、光輝性画像（６）には、図１６（ａ）に示す彩紋模様を用いた。

【０１１３】

図１６（ａ）のように光源（１３）から入射する光の入射角度と、潜像印刷物（１）から反射する光の反射角度が大きく異なる、いわゆる拡散反射光下の観察において、観察者（１４）からは、青色と灰色で色分けされた彩紋模様を表した第一のカラー画像が視認できる。続いて、図１６（ｂ）のように光源（１３）から入射する光の入射角度と、潜像印刷物（１）から反射する光の反射角度がほぼ同じ、いわゆる正反射光下の観察において、第一のカラー画像が消失し、灰色の背景の中に青色で色分けされた雪の結晶を表す第二のカラー画像が視認できる。また、図１６（ｃ）のように正反射光下の観察において、図１６（ｂ）の観察角度からやや観察角度を変えて観察すると、青色で色分けされた雪の結晶を表す色分けされた潜像（１５Ｃ）が角度を変えた状態で視認できる。図１６（ｃ）から図１６（ｂ）へかけての色分けされた潜像(１５Ｃ)の角度変化は、実際には不連続であるが、一つ一つの潜像の角度の違いは僅かであるため、観察角度の変化に伴って、色分けされた色分けされた潜像（１５Ｃ）がスムーズに回転しているように見える動画的効果が生じる。このように、インテグラルフォトグラフィ方式とは異なる、パラパラ漫画形成の画線構成を用いた場合でも、色彩層（４）を形成し、本発明の潜像印刷物（１）を形成することは可能である。

【０１１４】

また、本実施の形態の説明において蒲鉾状要素群（５）を構成するそれぞれの要素は、画線で形成したが、これに限定するものではない。蒲鉾状要素（８）や潜像要素（１０）を画線ではなく画素とした場合の構成については、特許第４６６０７７５号公報、特許第４６８２２８３号公報、特許第５２００２８４号公報、特許第６０７５２４４号公報及び特許第６１２００８２号公報に記載の構成を用いればよい。また、蒲鉾状要素（８）や潜像要素（１０）を直線ではなく、曲線で形成する場合には、特許第６０３２４２３号公報、特許第６１１２３５７号公報の構成を用いればよい。また、より特殊な効果を実現するのであれば、特開２０１６-２０３４５９号公報、特開２０１６-２１０１４９号公報、特開２０１６-２２１８８９号公報、特開２０１７-５６５７７号公報及び特開２０１７-１０５０４２号公報等を用いてもよい。これに伴って色彩層（４）は、潜像要素群（７）が表すそれぞれの要素の輪郭線（１６）にそって色彩の境目で色分けした色彩要素群（４Ａ）の構成とすればよい。以上のように、色彩要素群（４Ａ）、蒲鉾状要素群（５）及び潜像画線群（６）の形状については、限定されるものではなく、従来の蒲鉾状要素（５）の上に潜像画線群（７）を重ねて潜像を発現させる技術で用いられていた構成をそのまま用いることができる。

【０１１５】

なお、本発明における「色彩」とは、色相、彩度及び明度の概念を含んで色を表したものであり、「異なる色彩」とは、色相、明度又は彩度のうちのいずれかが異なるか、又はそれらの組合せが異なることをいう。また、本発明における色差とは、ＣＩＥ１９７６Ｌ＊ａ＊ｂ＊表色系のΔＥで定義するものとする。ＣＩＥ１９７６Ｌ＊ａ＊ｂ＊表色系とは

、ＣＩＥ（国際照明委員会）が１９７６年に推奨した色空間のことであり、日本工業規格では、ＪＩＳ　Ｚ　８７２９に規定されている。色差は、ある二色の色空間中における距離のことであり、ＣＩＥ１９７６Ｌ＊ａ＊ｂ＊表色系での色差は、二色のＬ＊の差、ａ＊の差、及びｂ＊の差をそれぞれ二乗して加え、その平方根をとることで求めることができる。なお、本明細書においては、白、灰、黒等の無彩色も一つの色として考える。

【０１１６】

また、本明細書中でいう正反射とは、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ほぼ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。例えば、虹彩色パールインキを例とすると、拡散反射の状態では無色透明に見えるが、正反射した状態では特定の干渉色の強い光を発する。また、正反射光下で観察するとは、印刷物に入射した光の角度とほぼ等しい反射角度に視点をおいて観察する状態を指し、拡散反射光下で観察するとは、印刷物に入射した光の角度と大きく異なる角度で観察する状態を指す。

【０１１７】

本発明における画線とは、印刷画像を形成する最小単位の小さな点である網点を特定の方向に一定の距離連続して配置した点線や破線の分断線、直線、曲線、破線等を指し、画素とは、少なくとも一つの印刷網点又は印刷網点を複数集めて一塊にした円や三角形、四角形を含む多角形、星形等の各種図形、あるいは文字や記号、数字等を指す。

【実施例】

【０１１８】

以下、前述の発明を実施するための形態に従って、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。

【０１１９】

実施例については、実施の形態で説明した潜像印刷物（１）の例を用いて説明する。具体的には、実施の形態と同様に図１から図１４までを用いて説明する。図１に、実施例の潜像印刷物（１）を示す。潜像印刷物（１）は、基材（２）上に白、桃色、黄色、水色の色彩から成る印刷画像（３）を有して成る。基材（２）には、一般的な微塗工紙（グラディオスＣＣ　日本製紙製）を用いた。

【０１２０】

図２に印刷画像（３）の概要を示す。印刷画像（３）は、白、桃色、黄色、水色の色彩から成る色彩層（４）の上に蒲鉾状要素群（５）が重なり、その上に光輝性画像（６）が重なり、更にその上に潜像要素群（７）が重なり合って成る。

【０１２１】

図３に、蒲鉾状要素群（５）を示す。蒲鉾状要素群（５）は、幅０．３ｍｍの直線を成す蒲鉾状要素（８）が、第一の方向（Ｓ１方向）にピッチ０．４ｍｍで連続して配置されて成る。蒲鉾状要素（８）の画線高さは１５μｍであった。蒲鉾状要素群（５）は、透明なスクリーンインキ（UV FIL－３８３クリアー　帝国インキ製）でスクリーン印刷した。

【０１２２】

図４に光輝性画像（６）を示す。光輝性画像（６）は、二組の桜の枝を配した濃淡画像で構成し、色を強く見せたい領域は中間調で、その周辺の背景はシャドーで構成した。最大面積率は枝の部分で７０％とし、最小面積率は、最も淡い桜の花びらの２５％とした。この光輝性画像（６）は、銀インキ（ダイキュア Ｒ シルバー：ＤＩＣ製）を用いてオフセット印刷で形成した。

【０１２３】

図６に潜像要素群（７）を示す。潜像要素群（７）は第一の潜像要素群（７Ａ）及び第二の潜像要素群（７Ｂ）を含んで成る。基画像（９）は桜の花びらとして、インテグラルフォトグラフィ方式の圧縮画線によって潜像要素群（７）を構成した。第一の潜像要素群（７Ａ）の第一の方向（Ｓ１方向）の位置を基準として、第二の潜像要素群（７Ｂ）の第一の方向（Ｓ１方向）の位置は、「Ｐ１の倍数（１２ｍｍ）＋Ｐ１の２分の１（０．２ｍ

ｍ）」分に当たる、１２．２ｍｍ位相をずらして配置した。この潜像要素群（７）は、透明なマットインキ（UVマットOPニスＡＤ－BN：Ｔ＆Ｋ ＴＯＫＡ製）を用いてオフセット印刷した。

【０１２４】

図８に色彩層（４）を示す。色彩層（４）における色彩要素群（４Ａ、４Ｂ）と色彩背景部（４Ｃ）の色彩の境目は、潜像要素群（７）の輪郭線（１６）と形状相関性の最も高い構成とした。具体的には、潜像要素群（７）の輪郭線（１６）に沿ってそのまま色分けした。実施の形態と同様に左上の桜を現した色彩要素群（４Ａ）の花びらを桃色、花中心の五角形の花弁を黄色で塗り潰し、右下の桜を現した色彩要素群（４Ｂ）の花びらを白色、花中心の五角形の花弁を黄色で塗り潰し、色彩背景部（４Ｃ）を水色で塗り潰した。印刷画像（３）、蒲鉾状要素群（５）潜像要素群（７）、色彩層（４）のその他の具体的な構成は実施の形態と同様である。

【０１２５】

まず、基材（２）上に、色彩層（４）をカラーレーザープリンターで印刷した。プリンターは、ＲＩＣＯＨ製ＩＰＳＩＯを使用した。桃色は、マゼンタ３０％、イエロー５％とし、黄色は、イエロー２５％、ブラック１０％とし、水色は、シアン１５％、ブラック１５％、白は印刷せず、基材（２）の色彩をそのまま用いた。色彩層（４）中の隣り合う色差ΔＥは、全て４０以下となった。

【０１２６】

実施例の潜像印刷物（１）の効果について図１４を用いて説明する。図１４（ａ）のように拡散反射光下において、観察者（１４）からは、第一のカラー画像が視認できた。続いて、図１４（ｂ）のような正反射光下の観察において、第一のカラー画像が消失し、観察者（１４）には、桃色と黄色で色分けされた桜を表す潜像（１５Ａ）と、白色と黄色で色分けされた桜を表す潜像（１５Ｂ）が水色の背景の中に表された第二のカラー画像にチェンジする効果が視認できた。また、図１４（ｂ）の観察角度からやや角度を変えて観察すると、図１４（ｃ）に示すように、桃色と黄色で色分けされた桜を表す潜像（１５Ａ）と、白色と黄色で色分けされた桜を表す潜像（１５Ｂ）の第一の方向の位相が変化した。図１４（ｂ）から図１４（ｃ）への位置の変化は連続的であり、観察角度の変化に伴って、色分けされた潜像（１５Ａ，１５Ｂ）が逆方向にスムーズに移動する、動画的効果が生じることを確認した。

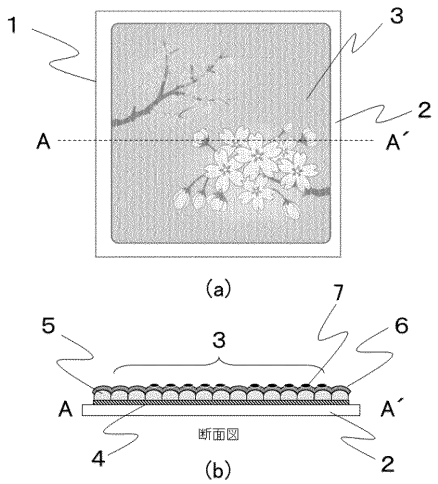
【符号の説明】

【０１２７】

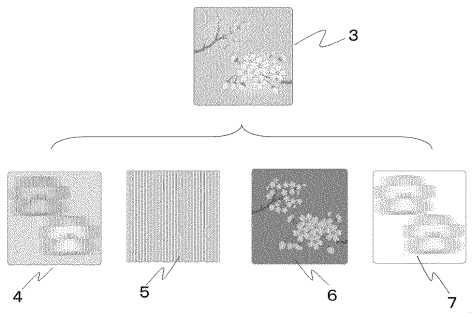
１　潜像印刷物
２　基材
３　印刷画像
４　色彩層
４Ａ、４Ｂ　色彩要素群
４Ｃ　色彩背景部
５　蒲鉾状要素群
６　光輝性画像
７、７Ａ、７Ｂ　潜像要素群
８　蒲鉾状要素
９　基画像
１０　潜像要素
１１　色彩要素
１２Ａ、１２Ｂ、１２Ｃ　色彩で塗りつぶされた領域
１３　光源
１４　観察者
１５　潜像
１５Ａ、１５Ｂ、１５Ｃ　色分けされた潜像

１６　輪郭線

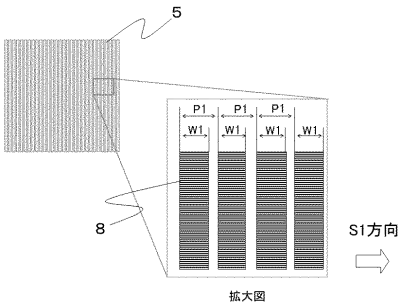
【図１】



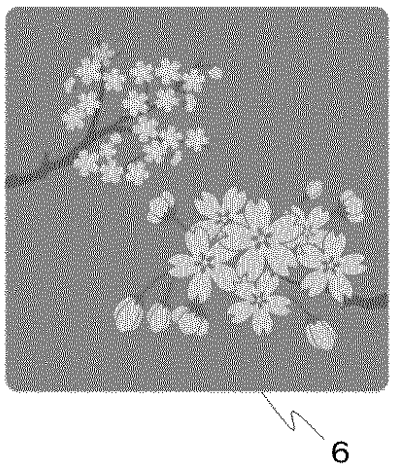
【図２】



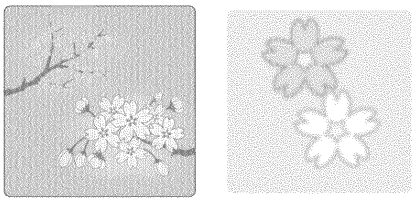
【図３】



【図４】

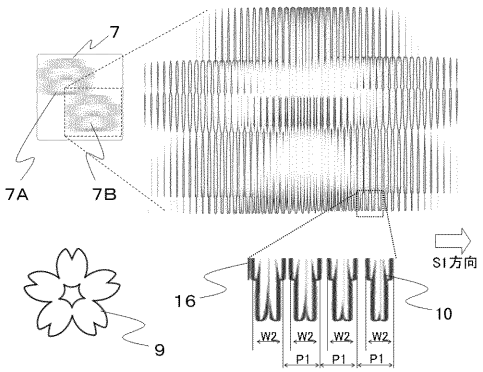


【図５】

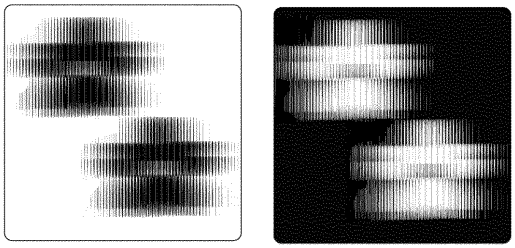


(a) (b)

【図６】

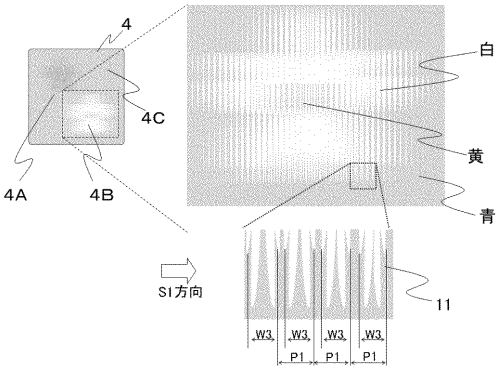


【図７】

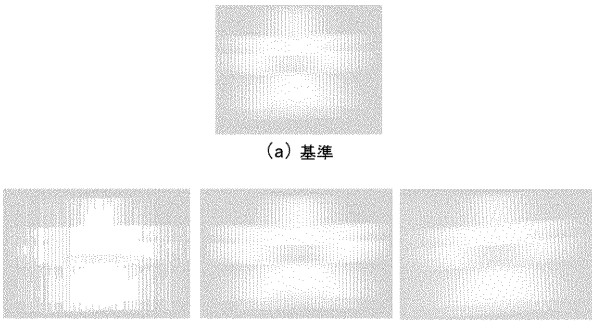


(a) (b)

【図８】



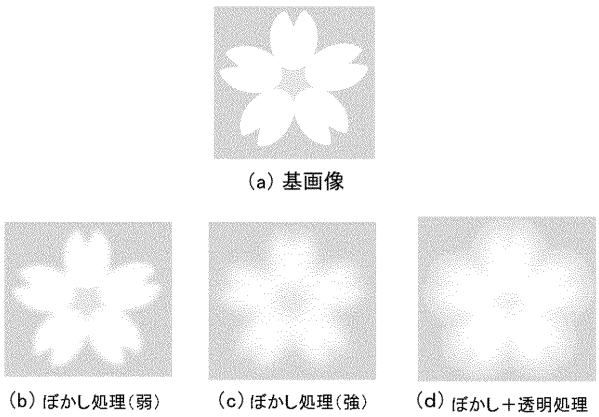
【図９】



(a) 基準

(b) 要素群のぼかし処理 (c) 要素群の拡大縮小 (d) 要素群の回転

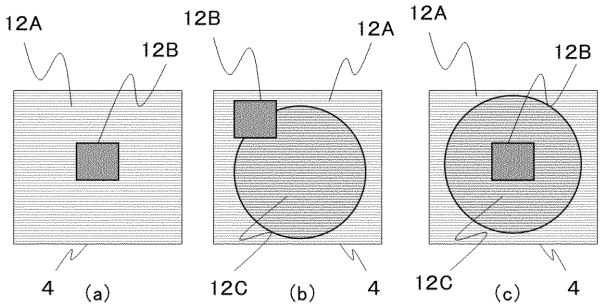
【図１０】



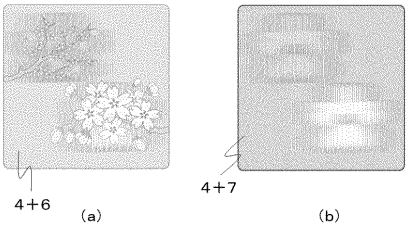
(a) 基画像

(b) ぼかし処理(弱) (c) ぼかし処理(強) (d) ぼかし＋透明処理

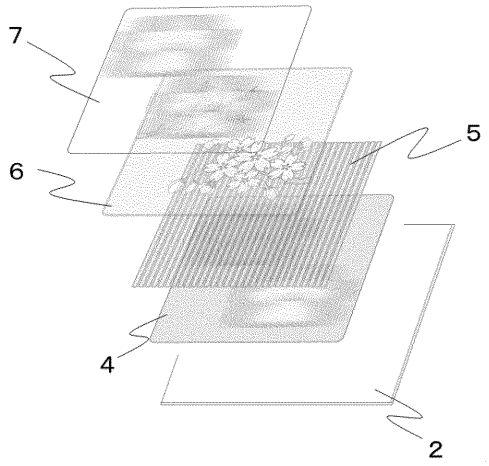
【図１１】



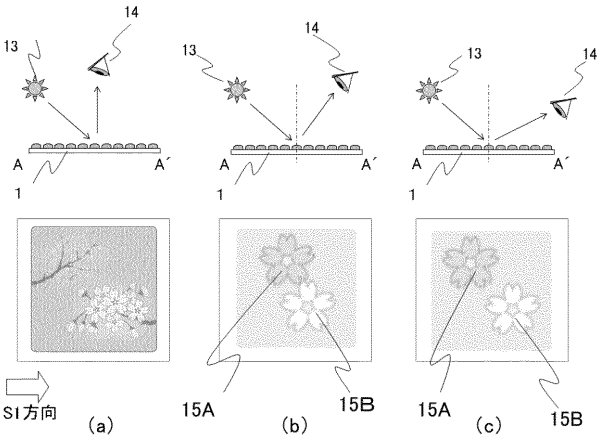
【図１２】



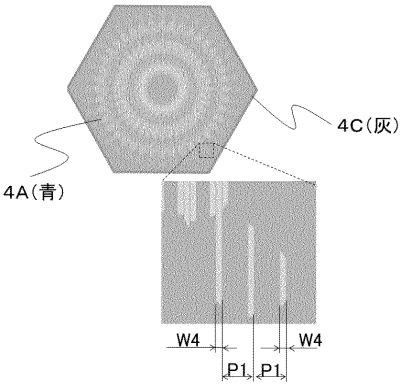
【図１３】



【図１４】



【図１５】



【図１６】

