

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年6月8日(08.06.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/094761 A1

- (51) 国際特許分類:
G07D 7/12 (2016.01) B42D 25/36 (2014.01)
B42D 25/30 (2014.01) G07D 7/202 (2016.01)
B42D 25/328 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/085514
- (22) 国際出願日: 2016年11月30日(30.11.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-233244 2015年11月30日(30.11.2015) JP
- (71) 出願人: 凸版印刷株式会社(TOPPAN PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100016 東京都台東区台東1丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 岡田 崇(OKADA Takashi); 〒1100016 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP). 増田 智仁(MASUDA Tomohito); 〒1100016 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP). 宮本 恵理(MIYAMOTO Eri); 〒1100016 東京都台東区台東1

丁目5番1号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP). 青野 耕太(AONO Kota); 〒1100016 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 鈴木 史朗, 外(SUZUKI Shirou et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: IDENTIFICATION METHOD AND IDENTIFICATION MEDIUM

(54) 発明の名称: 識別方法、ならびに識別媒体

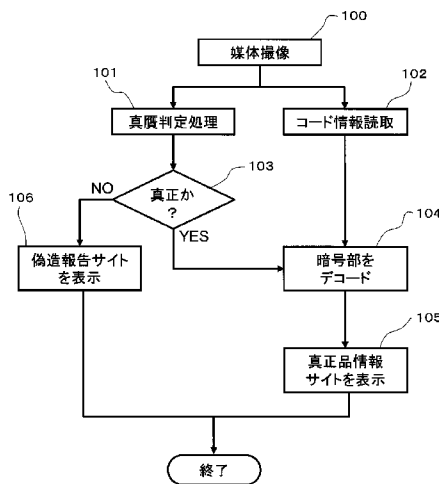


FIG. 1:
100Medium imaging
101Authenticity assessment process
102Read code information
103Genuine?
104Decode coded part
105Display genuine product information site
106Display forgery warning site
CC End

(57) Abstract: An identification method for reading code information and assessing the authenticity of an identification medium that has the code information and has a light-pattern varying part in which the pattern of light observed varies when the observation angle varies, wherein the identification method comprises: generating correct-image data by a correct-image generating unit for imaged image data obtained by imaging the light-pattern varying part of the identification medium, the correct-image data being generated in accordance with the observation angle, which is the angle of the imaging direction of the imaged image data relative to a reference line on the surface to be observed in the identification medium; determining the degree of similarity between the imaged image data and the correct-image data; assessing the authenticity regarding whether or not the identification medium is correct, depending on whether or not the degree of similarity exceeds a predetermined threshold; and reading the code information.

(57) 要約: コード情報を有すると共に、観察角度が変化すると観察される光のパターンが変化する光パターン変化部を有する識別媒体の真贋判定ならびにコード情報の読み込みを行う識別方法であって、識別方法は、識別媒体の光パターン変化部が撮像された撮像画像データに対し、識別媒体の観察対象面の基準線に対する撮像画像データの撮影方向の角度である観察角度に対応して、正解画像生成部より正解画像データを生成し、撮像画像データと正解画像データとの類似度を求め、類似度が予め設定された閾値を超えるか否かによって、識別媒体が正しいか否かの真贋判定を行い、コード情報を読み込む。



WO 2017/094761 A1

ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 識別方法、ならびに識別媒体

技術分野

[0001] 本発明は、商品券などの有価証券、クレジットカード、及びブランド品や機器の部品や消耗品などの偽造に対する真贋判定を実施可能とする識別方法ならびに識別媒体に関する。

本願は、2015年11月30日に、日本に出願された特願2015-233244号に基づき優先権を主張し、これらの内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来、紙幣や株券、商品券さらにはクレジットカードなどの有価証券類や、医薬品、食料品、高級ブランド品などの商品には、商品の偽造・複製による不正使用を防止するために偽造防止媒体（以下、識別媒体とする。）が用いられている。

有価証券類には、識別媒体が直接に印刷される場合や、あるいは転写されている場合などがある。

また、商品には識別媒体が設けられた封印シールやタグが付与されていることがある。

[0003] しかし、近年、これら識別媒体そのものも偽造や複製された不正な有価証券類および商品が製造されており、識別媒体の有無のみで真正品であるのか不正品（偽造品・複製品など）であるのかを判断することが困難となってきた。

[0004] 上述した識別媒体の一例として、観察角度によって色やパターンが変化する回折格子やホログラムなどがある。また、識別媒体の他の例としては、色や明るさなどが変化する光学的可変インキ（Optical Variable Inks）やパール顔料、更にはマイクロレンズを応用した例などがある。

[0005] これら偽造防止媒体そのものが真であるか贋であるかについては、真の識別媒体との比較をする方法や、あるいは専門家による検査などによって容易

に判別することができるが、一般のユーザにとっては、目視で簡単に偽造防止の真贋判定を行うことは難しい。

[0006] 目視で識別媒体の真贋判定ができない場合には、識別媒体に対する撮像装置の観察角度を厳密に制御できる特殊な真贋判定装置（例えば、特許文献1参照）が利用される。

[0007] しかし、上記のような真贋判定装置の取扱いには、専門知識や特殊器具を要するため、一般のユーザがこのような装置を利用して識別媒体の真贋を判定することは困難である。

[0008] 一方、特に、医薬品や食料品、高級ブランド品などの流通においては、単にそれらの商品が真正品であるかということだけではなく、商品に関する情報や流通経路などを一般ユーザにアピールすることにより、商品の価値を高める取り組みも行われている。

[0009] そのような上記分野では、いわゆるバーコードや、QRコード（登録商標）に代表される二次元コード、さらにはナンバリングなどの文字情報などによって、個々の商品にコード情報を付加することが行われている。

[0010] これらのコード情報を携帯端末やPC端末などに入力あるいは、読み込ませることにより、関連情報を表示するサイトへの誘導や、抽選くじなどの実施、メール配信などが行われている例がある。

[0011] また、QRコード（登録商標）においては、コードをブロック化し、ブロック化したコードの一部を暗号化することなどが、提案されている（例えば、特許文献2参照）。

[0012] しかし、上記コード情報は、複写機などによって簡単に複製を作ることが可能であり、たとえコードが暗号化されていてもコード情報そのものが複製されてしまった場合には、コード情報を有するだけの識別媒体から商品の真贋判定を行うのは困難である。

[0013] そこで、特許文献3に見られるような目視による真贋判定機能を有する部分と赤外光によって読み取り可能なコード情報とを組み合わせるような提案も行われている。

[0014] 上記方法では、コード情報を複写機などによって複製することは困難であるが、一般ユーザにとって一見類似して見える識別媒体に対して、真贋判定を行なうことは難しく、またコード情報読み取りに対しても、特殊な専用機器を要する。

先行技術文献

特許文献

[0015] 特許文献1：日本国特許第3865763号公報

特許文献2：日本国特開2000-148922号公報

特許文献3：国際公開第2014-148338号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0016] 本発明は、上記状況に鑑みてなされたものであり、識別媒体自体そのものは比較的 low コストでの製造が可能であると同時に、コード情報と真贋判定機能を併せ持つ識別媒体を用いて、従来のように特殊な真贋判定装置を必要とせず、かつ識別媒体の設置状況に依存することなく、汎用的なデジタルカメラのような簡便な画像撮像装置による識別媒体の撮像画像によって、真贋判定を容易に行うと同時に、識別媒体に設けられたコード情報を読み取ることのできる識別方法及び識別媒体を提供する。

課題を解決するための手段

[0017] 本発明の第1態様は、コード情報を有すると共に、観察角度が変化すると観察される光のパターンが変化する光パターン変化部を有する識別媒体の真贋判定ならびに前記コード情報の読み込みを行う識別方法であって、前記識別媒体の前記光パターン変化部が撮像された撮像画像データに対し、前記識別媒体の観察対象面の基準線に対する前記撮像画像データの撮影方向の角度である観察角度に対応して、正解画像生成部より正解画像データを生成し、前記撮像画像データと前記正解画像データとの類似度を求め、前記類似度が予め設定された閾値を超えるか否かによって、前記識別媒体が正しいか否か

の真贋判定を行い、前記コード情報を読み込む。

[0018] 本発明の第2態様は、前記真贋判定を実施する真贋判定部が、異なる複数の撮像画像データの各々と、前記撮像画像データの前記観察角度に対応する前記正解画像データそれぞれを比較し、前記撮像画像データと前記正解画像データとのそれぞれの類似度が前記閾値を超えているか否かによって、真贋判定を行う、第1態様に記載の識別方法である。

[0019] 本発明の第3態様は、前記撮像画像データの前記観察角度が前記識別媒体の前記光パターン変化部の真贋判定が可能となる判定可能範囲内にあるか否かの判定を実施し、前記撮像画像データから真贋判定に利用可能な撮像画像データを選択し、利用可能撮像画像データとして出力する利用可能画像選択部を更に有する、第1または第2態様に記載の識別方法である。

[0020] 本発明の第4態様は、前記撮像画像データが撮像された際の前記識別媒体が置かれた3次元空間において、前記撮像画像データが撮像された位置および撮像方向を所定の座標変換式により求め、前記位置および撮像方向により、前記観察角度を求めるための観察角度推定部を更に有する、第1から第3態様のいずれかに記載の識別方法である。

[0021] 本発明の第5態様は、前記真贋判定の結果に応じて、読み込まれた前記コード情報に対応するアプリケーションソフトの動作内容を制御する、第1から第4態様のいずれかに記載の識別方法である。

[0022] 本発明の第6態様は、前記撮像画像データを取得するための撮像作業と、前記コード情報を読み取る作業とが、同一の撮像部によって実施される、第1から第5態様のいずれかに記載の識別方法である。

[0023] 本発明の第7態様は、前記撮像画像データを取得するための撮像作業と、前記コード情報を読み取る作業とが、同一の撮像部によって同時に実施される、第1から第6態様のいずれかに記載の識別方法である。

本発明の第8態様は、前記真贋判定を行う前に、前記光パターン変化部と前記コード情報記録部との位置関係判定を行う、第1から第7態様のいずれかに記載の識別方法である。

[0024] 本発明の第9態様は、コード情報を有し、観察角度が変化することによって観察される光のパターンが変化する光パターン変化部と前記コード情報が記録された部分とが隣接して設けられている、識別媒体である。

[0025] 本発明の第10態様は、コード情報を有し、前記コード情報を形成する部分が、観察角度が変化することによって観察される光のパターンが変化する、識別媒体である。

[0026] 本発明の第11態様は、前記コード情報の少なくとも一部が暗号化されている、第9または第10態様に記載の識別媒体である。

発明の効果

[0027] 上記本発明に係る態様によれば、コード情報と真贋判定機能を併せ持つ識別媒体を用いて、従来のように特殊な真贋判定装置を必要とせず、かつ偽造防止媒体の設置状況に依存することなく、汎用的なデジタルカメラのような簡便な画像撮像装置による識別媒体の撮像画像によって、真贋判定を容易に行い、これと同時に、識別媒体に設けられたコード情報を読み取ることのできる識別方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]本発明の識別方法の一例を示すフロー図である。

[図2]本発明の識別媒体の一例を示す平面図である。

[図3]本発明の識別媒体の一例を示す平面図である。

[図4]本発明の識別媒体の一例を示す平面図である。

[図5]図2におけるA-A間での切断面構成例を示す側断面図である。

[図6]クロスグレーティング格子の凹凸構造例を示す斜視図である。

[図7]凹凸構造による光の回折を説明するための概念図である。

[図8]本発明の識別媒体の一例を示す平面図である。

[図9]図8におけるB-B間での切断面構成例を示す側断面図である。

[図10]第1の真贋判定手法に適用する装置の構成例を示すブロック図である。

[図11]識別媒体に対する撮像部の観察角度を説明する概念図である。

[図12]第1の真贋判定手法に適用する撮像処理の例を示すフロー図である。

[図13]第1の真贋判定手法の例を示すフロー図である。

[図14]第2の真贋判定手法の例を示すフロー図である。

[図15]第3の真贋判定手法に適用する真贋判定装置の構成例を示すブロック図である。

[図16]本発明の識別媒体の他の例を示す平面図である。

[図17]本発明の識別方法の他の例を示すフロー図である。

[図18]図16における識別媒体の撮像処理の例を示すフロー図である。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、本発明の実施形態に係る真贋判定手法につき、図面を参照しながら説明する。

[0030] 図1は、本発明の識別方法の一例を示すフロー図である。

図1から判るとおり、識別媒体120（後述）の撮像100を実施すると、撮像データを元に識別媒体120が真正品であるか、あるいは不正品であるかの真贋判定処理101を行うと同時に、識別媒体120上に設けられているコード情報の読み取り102を実施することができる。

[0031] その際、識別媒体120が真正か否かの判断103を行い、真正品でない場合には、偽造報告サイトの表示106などの対応を取ることができ、真正品である場合には、読み込んだコード情報の少なくとも一部に組み込まれた暗号のデコード処理104を行い、真正品情報サイトを表示105にすることが可能となる。

[0032] この時、必ずしもコード情報に暗号化を施す必要はないが、より高度なセキュリティ性を付与するためには、コード情報の少なくとも一部は暗号化されていることが望ましい。

[0033] また暗号のデコード処理104を行うために必要なキー情報は、識別媒体120や、撮像部201、あるいはネットワークを通じてサーバー側で管理されてあっても良い。

[0034] さらに、コード情報記録部122に用いられるコード情報は、図2から図

4に示すように様々なコード形態を用いることができる。

図2に示すコード情報記録部122は、いわゆるバーコードが用いられているが、バーコードの形式としては、JANコード、EANコード、UPCコードをはじめ、ITF、CODE39、CODE128、NW-7など、様々なコードを任意に使用することができる。

[0035] また図3に示すコード情報記録部122では、QRコード（登録商標）が用いられている。

但し、図3に例示するQRコード（登録商標）は、2次元コードの例として示したもので、必ずしもこれに限定されるものではなく、例えば、マトリックス式コードとしてSPコード、ベリコード、マキシコード、CPコード、DataMatrix、Code1、AztecCode、インタクタコードなどを挙げることができ、スタック式コードとして、PDF417、Code49、Code16K、Codablock、SuperCode、UltraCode、RSS Composite、AztecMetaなど（以上のコード名は登録商標を含む）の各種2次元コードやカラーバーコードなどから任意に選定することが可能である。

[0036] また、図4に示すように、コード情報記録部122は文字情報として記録されてあっても良い。

この際、文字情報はOCR読み取りされても良く、場合によっては、人間が文字列を入力する方法であっても良い。

[0037] コード情報の形態は必ずしも上記に限定されるものではなく、例えば特定画像を設けて、特定画像の中に電子透かしが設けられていても良く、ドットコードのようなものであっても良い。さらには、画像認識により読取ることができる何らかの独自パターンであっても良い。

[0038] 識別媒体120は、コード情報記録部122の他に光パターン変化部121を有しており、光パターン変化部121を撮像することによって、識別媒体120が真正品であるか否かの真贋判定を実施する。その際、コード情報記録部122と光パターン変化部121との撮像を同一の撮像部201で行

って良く、一般ユーザの利便性を考慮すると、真贋判定処理のための撮像作業とコード情報を読み取るための撮像作業とが、重複しないことが望ましい。

[0039] 上述したように、識別媒体120に設けられた光パターン変化部121を撮像することによって、識別媒体120が真正品であるか否かの真贋判定が実施される。ここで用いられる光パターン変化部121の構成としては、以下のようなものを設けることができる。尚、真贋判定の処理方法などについては、後ほど詳述する。

[0040] 光パターン変化部121は、観察角度によって色やパターンが変化するものであれば、いずれのものでも用いることができ、そのような例として例えば回折格子やホログラム、あるいは、光学的可変インキ (Optical Variable Inks) やパール顔料、またはコレステリック液晶や屈折率の異なる層を積層した積層体など、各種の構造体あるいはインキ類を用いることができる。

[0041] 回折格子を用いた構成については、後ほど構成例を示すが、インキ類については、スクリーン印刷法、グラビア印刷法、フレキソ印刷法、オフセット印刷法などの公知印刷方式や各種コーティング法などを用いて識別媒体120上に設けることができる。

[0042] 更には、レンチキュラーレンズやマイクロレンズのようなレンズ構造と印刷画像とを組合せることによって、観察する角度に応じて観察される画像が変化するものや、凹版印刷による所謂凹版潜像、あるいは凹版印刷機とオフセット印刷の位置合わせによって、観察角度に応じて色や印刷パターンが変化して見える印刷物などの各種公知技術を用いることができる。

[0043] あるいは、フラッシュ露光などの白色光照射によって、特定の可視光領域に発光する蛍光材料などを印刷して設けられていても良い。

[0044] これらの光パターン変化部121に適用される各技術は、単独あるいは複数の技術を複合的に設けられていても良い。

[0045] 以上のような、光パターン変化部121とコード情報記録部122を隣接あるいは同一部分に設けることにより、複写機などによる複製が極めて困難なコード情報を有する識別媒体を提供することが可能となる。

- [0046] 図5は、光パターン変化部121がレリーフ型の回折格子またはホログラムである場合の、図2のA-A線に沿った断面の断面構成例を示す側断面図である。
- [0047] 図5に示す、光パターン変化部121がレリーフ型の回折格子またはホログラムである場合の断面構成の例は、支持体124を設けた構成である。
- [0048] 支持体124としては、透明な基材であればいずれも使用することができ、例えば、ポリカーボネート（PC）、アクリル、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、トリアセチルセルロース（TAC）などの光透過性を有する樹脂からなるフィルム又はシートである。また、支持体24の材料として、ガラスなどの無機材料を使用しても良い。
- [0049] また、支持体124は単層構造を有していても良く、多層構造を有していても良い。更に、支持体124には、反射防止処理、低反射防止処理、ハードコート処理、帯電防止処理、あるいは易接着処理などの各種処理を施してあっても良い。
- [0050] 次に、凹凸構造形成層125の材料としては、例えば、光透過性を有する樹脂を使用することができ、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、光あるいは電子線などの放射線硬化性樹脂などを使用することができる。
- [0051] これらの樹脂に対し、原版を用いた熱圧転写方式により、支持体124の一方の面上に、回折格子やホログラムに限らず、複数の凹部または凸部からなる各種凹凸構造を容易に形成することができる。
- [0052] また、支持体124と凹凸構造形成層125の材料は同一であっても、異なっても良く、更には、支持体124と凹凸構造形成層125との間に、剥離層あるいは離型層、中間層などを設けると同時に光反射層126の表面に接着層などを設けて、転写箔とすることもできる。
- [0053] 但し、転写箔構成とする場合には、被転写体に転写した後に、支持体124を剥がしてしまうため、図5における白色隠蔽層127やコード情報印字部128を支持体24の反対側表面に設けるのではなく、転写後の剥離層上

に設けるか、剥離層から光反射層 1 2 6 の間のいずれかの層間に設けてあげば良い。

[0054] 光反射層 1 2 6 としては、例えば、アルミニウム、銅、銀、クロム、及びそれらの合金などからなる金属層を使用することができる。あるいは、光反射層 1 2 6 として、凹凸構造形成層 1 2 5 とは屈折率の異なる誘電体層を使用しても良い。

[0055] あるいは、光反射層 1 2 6 として、隣り合うもの同士の屈折率が異なる誘電体層の積層体、即ち誘電体多層膜を使用しても良い。但し、誘電体多層膜が含む誘電体層のうち凹凸構造形成層 1 2 5 と接触しているものの屈折率は、凹凸構造形成層 1 2 5 の屈折率とは異なっていることが好ましい。

[0056] また、光反射層 1 2 6 は蒸着法あるいはスパッタリング法などで形成された後、マスク印刷層やフォトレジストを用いてパターン状マスク層を形成した後、エッチング溶液などによりエッチングを行う化学エッチング法などを用いて、パターン状に形成しても良い。

[0057] あるいは、水溶性樹脂からなるインキによって凹凸構造形成層 1 2 5 上にパターン印刷を施した後、蒸着法あるいはスパッタリング法などで光反射層 1 2 6 を設け、その後、水溶性樹脂も含めて水洗処理することによる水性エッチング法などを用いて、光反射層 1 2 6 をパターン化しても良い。

[0058] 光反射層 1 2 6 のパターン形成する際のパターン形成方法としては、上記に限定されるものではなく、任意の方法でパターンを形成することが可能である。

[0059] また、この様に光反射層 1 2 6 がパターン化された場合には、光反射層 1 2 6 がパターン化された後、光反射層 1 2 6 が除かれた部分に、コード情報印字部 1 2 8 を設けていても良い。

[0060] ここで、凹凸構造形成層 1 2 5 の支持体 1 2 4 と接する面と反対側の面上には、凹部または凸部からなる溝状構造を有するいわゆるレリーフ型回折格子構造や、方向の揃った複数の直線状の凹部または凸部が各々形成された領域を有し、方向が互いに異なる複数の領域の組合せからなる指向性散乱構造

や、更には図6に示すような複数の凸部151を有するクロスグレーティング構造150などの構造を単独あるいは複合的に設けることができる。

[0061] 但し、図6ではクロスグレーティング構造150が、凸部151として示されているが、凹構造によって構成されていても良く、また凹凸構造形成層125に形成される凹凸構造は、上述のような構造に限定されるものではない。

[0062] 特に、凹凸構造形成層125に設けられる凹凸構造を上記レリーフ型回折格子構造とした時、通常の回折格子の多くは、空間周波数を500~1600本/mmとしており、回折格子の空間周波数または向きなどによって、一定の方向から観察すると異なる色を表示することが可能となる。

[0063] また、指向性散乱構造の場合には、特定のセグメントあるいはセル内で一定の配向方向を取る複数の光散乱構造を含んでいる。光散乱構造は、各々が直線状であり、特定のセグメントあるいはセル内においては、ほぼ平行に配列されている。但し、各光散乱構造は完全に平行である必要はなく、指向性散乱構造の領域が十分な異方性を持っている限り、一部の光散乱構造の長手方向と他の一部の光散乱構造の長手方向とが交差していてもよい。

[0064] 指向性散乱構造においては、上記構造を取るため、配向方向に応じて、光の照射方向や観察方向などによって、光の散乱状況が異なって観察することが可能となる。

[0065] 更に、図6に示されるような凸部151または凹部からなるクロスグレーティング構造150を凹凸構造形成層125に設け場合には、隣接する凸部または凹部の中心間距離が一定で、かつ400nm以下である順テーパ形状であることが望ましい。

[0066] ここで、順テーパ形状とは、具体的には円錐状、角錐状、楕円錐状、半球、半楕円体、弾丸型、おわん型などの形状を挙げることができる。

[0067] 上記構造により、図7に示すように、クロスグレーティング構造150に対して、光を照射すると入射光160に対して、通常の回折格子では困難な方向に1次回折光162を射出することができる。

[0068] 以下に、図7を参照しながら光の回折について説明する。

[0069] 一般的に回折光に関しては、以下の式で表すことができる。

$$[0070] \quad d (\sin \alpha \pm \sin \beta) = n \lambda \quad (1)$$

この等式(1)において、 d は凸部または凹部の中心間距離を表し、 λ は入射光および回折光の波長を表している。

また、 α は入射光の入射角を、 β は回折光の射出角を表しており、 n は次数であり、最も代表的な回折光は、1次回折光であることから、 $n=1$ と考えることができる。

[0071] 入射角 α は、0次回折光すなわち正反射光の射出角と同じと考えることができ、また、 α 、 β は、図7においてZ軸方向となる法線方向から時計回りの方向を正方向とする。

よって、等式(1)は以下の式(2)となる。

$$[0072] \quad d (\sin \alpha - \sin \beta) = \lambda \quad (2)$$

従って、凸部または凹部の中心間距離 d と、入射角 α を一定とした時、等式(2)から明らかなように、1次回折光162の射出角 β は、波長 λ に応じて変化する。

[0073] また、クロスグレーティング構造150の凸部または凹部の中心間距離を400nm以下とすることにより、白色光の入射角 α が $60^\circ \sim 90^\circ$ の環境下において、特定波長の光の1次回折光62の射出角 $|\beta|$ を、入射角の近傍に設計することが可能となる。

[0074] 例えば、入射角 $\alpha=60^\circ$ 、 $d=340\text{nm}$ とした場合に、 $\lambda=600\text{nm}$ に対する射出角 $|\beta|$ はおよそ 64° となる。

これは、通常の回折格子では設定することが困難な特徴的な光学的効果を生み出すものであり、特定の角度からの白色光の照射に対して、特定波長領域の光のみを再帰反射的に回折することが可能となる。

[0075] また、図8はコード情報記録部122と光パターン変化部121とが同一パターンで形成されている例を示しており、図9は図8のB-B線に沿った断面の断面構成例を示した側断面図である。

[0076] 図9における角度依存色変化層129としては、コレステリック液晶層や屈折率の異なる層を積層した積層体などを用いることができる。あるいは、コレステリック液晶層を砕いて顔料化したものやパール顔料などを用いたインキ層であっても良い。

[0077] 角度依存色変化層129の下層に、望ましくは黒色からなるコード情報印字部128を設けることにより、角度依存色変化層129越しに観察することで、観察角度に応じた色変化を観察することが可能となる。

[0078] コード情報印字部128ならびに角度依存色変化層129は、物品に対し直接印刷方式などによって設けてもよいが、コード情報印字部128を覆うように接着層を設けて、物品に貼付してあっても良い。また、角度依存色変化層129のコード情報印字部28を設けた面と反対側の面上に保護層などが設けられてあってもよく、更にはコード情報印字部128の下面に、アンカー層、着色層、隠蔽層、接着層などの各層を用途に応じて設けてあっても良い。

[0079] 上述のようにして得られた、識別媒体120の光パターン変化部121を撮像して、真贋判定を実施する方法について、以下に説明する。

<第1の真贋判定手法>

図10は、第1の真贋判定手法における真贋判定装置の構成例を示すブロック図である。

図10において、真贋判定装置200は、撮像部201、撮像制御部202、露光制御部203、照明部204、観察角度推定部205、利用可能画像選択部206、正解画像生成部207、類似度算出部208、真贋判定部209、出力部210および画像データ記憶部211の各々を備えている。

第1の真贋判定手法の識別方法では、撮像部201と照明部204とが一体化されており、再帰反射的な効果を有する識別媒体120の真贋判定の処理に対応した構成となっている。

[0080] 撮像部201は、例えば、CCD (Charge Coupled Device) あるいはCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) などのイメージセンサを

用いたカメラなどであり、対象物を撮像した画像を撮像画像データとして、画像データ記憶部211に対して書き込んで記憶させる。

[0081] 撮像制御部202は、入射された光に対して識別媒体20から射出される光のパターン（光の色（波長）あるいは文字や絵などの画像）を撮像した画像である撮像画像データを撮像部201が撮像する際、焦点深度、撮像素子の感度（ISO感度）などの撮像部201の撮像条件を制御する。

[0082] 露光制御部203は、露光の撮像条件として、シャッタースピード、絞り値、照明光の有無、照明光の強度などの撮像部201の撮像条件を制御する。

また、露光制御部203は、真贋判定装置200の撮像する識別媒体120の周囲の明るさに対応し、撮像時において、照明光が必要とされる場合に、照明部204に対して発光指示を出力する。

[0083] 照明部204は、通常の撮像対象の光を連続して照射する照明だけでなく、撮像対象に対して短時間に光を照射するフラッシュあるいはストロボなどと呼ばれる発光装置であっても良い。

照明部204は、露光制御部203からの発光指示に対応し、撮像する対象物に対して所定の強度の光を照射する。ここで、撮像制御部202は、撮像タイミングを示す制御信号を露光制御部203に対して供給する。これにより、露光制御部203は、撮像制御部202から供給される撮像タイミングを示す制御信号に対応させ、上述したように、照明部204に対して識別媒体120に照射する照明光を射出させる発光指示を出力する。

[0084] 観察角度推定部205は、識別媒体120が撮像された撮像画像データの各々の撮像された3次元空間において撮像を行った位置である観察位置（座標値）および撮像部201の撮像方向の各々を座標変換式（後述）から求める。すなわち、観察角度推定部205は、求めた観察位置および撮像方向から、各撮像画像データにおける識別媒体120の観察角度を求める。

[0085] 観察角度推定部205は、撮像画像データに付与した撮像画像データそれぞれを識別する撮像画像データ識別情報とともに、求めた観察位置および観

察角度を含む撮像画像データ情報を画像データ記憶部 211 の撮像画像データテーブルに対して書き込んで記憶させる。観察角度により、入射された光に対して識別媒体 120 から射出されて、観察される光のパターンが異なる。

[0086] 本真贋判定手法においては、識別媒体 120 を所定の焦点距離にて、一枚あるいは複数枚の撮像画像データを撮像部 201 により撮像する。ここで、撮像画像データを複数枚撮像する場合、撮像画像データ各々の観察角度はそれぞれ異ならせて撮像する必要がある。

観察角度推定部 205 は、撮像された一枚あるいは複数の撮像画像データから、上述したように、予め設定された座標変換式を用いることにより、3次元空間における識別媒体 120 を撮像した撮像画像データ各々の観察角度を推定している。

[0087] ここで用いられる座標変換式は、真贋判定対象（物品）に設けられた識別媒体 120 に対する真贋判定処理を行う前処理（真贋判定を行う準備）として、事前に複数枚の撮像画像データから 3次元空間を再生した際、複数の撮像画像データの 2次元座標における画素の位置と 3次元空間における座標位置とを対応付ける際に生成された式である。予め生成された座標変換式は、画像データ記憶部 211 に対して、予め物品毎に書き込んで記憶されている。

[0088] 図 11 は、識別媒体 120 に対する撮像部 201 の観察角度を説明する図である。図 11 において、識別媒体 120 は、物品 110 の表面に設けられている。

識別媒体 120 の光パターン変化部 121 は、本真贋判定手法において、例えば、観察角度に応じて色やパターンなどが変化する回折格子やホログラムであり、他にも前述のような各種の材料や技術を用いることができる。

[0089] 光源（照明ともいう）130 は、光の照射方向 130A と法線 140 とのなす角度である照射角度 β により、識別媒体 120 に対して撮像用の光を照射する。

また、撮像部201の撮像方向201Aと法線140とのなす角度が、観察角度 α であり、観察角度 α および照射角度 β の各々によって、照射光に対応して識別媒体120の光パターン変化部121から射出される光のパターンが異なることとなる。

[0090] 例えば物品110をクレジットカードとした場合、観察角度推定部205は、法線140に平行な方向をZ軸とし、クレジットカードの辺の各々がX軸およびY軸と平行になるように、クレジットカードを3次元座標系において配置する。

例えば、クレジットカードの各辺に形成される頂点のいずれかが、3次元座標系の原点0と一致するように、クレジットカードをX軸及びY軸からなる2次元平面に配置する。クレジットカードの3次元形状は、予め既知情報として、既に述べた座標変換式とともに、予め画像データのデータ記憶部211に書き込まれて記憶されている。

[0091] 但し、画像の対象として、必ずしも物品110の全体画像である必要はなく、例えば識別媒体のエッジ部を認識するか、または識別媒体120の縁部に予め枠線を設けたものや物品110側の識別媒体120を設ける位置の周縁部に枠線を設けておき、これらの各辺に対して、上述の処理を行なっても良いが、以降はクレジットカード全体の画像を対象とした場合を例として、説明する。

[0092] 観察角度推定部205は、各撮像画像データの観察角度を求める際、画像データ記憶部211から撮像画像データを読み出し、3次元座標系におけるクレジットカードの3次元形状の各座標と、撮像画像データ（2次元座標系）の各画素（座標）とを、上記座標変換式により対応付けることにより、3次元座標系における撮像画像データの撮像位置と、この撮像位置からの撮像画像データの撮像方向を求める。

[0093] すなわち、観察角度推定部205は、クレジットカードの3次元形状を基準として、3次元座標系における撮像部201の撮像画像データの撮像位置、及び撮像方向を求め、これにより撮像角度 α を求める。

観察角度推定部205は、撮像画像データの撮像画像データ識別情報とともに、求めた観察角度、観察位置、撮像画像データの撮像画像データアドレスの各々を、画像データ記憶部211に書き込んで記憶させる。

[0094] 本真贋判定手法においては、事前に撮像部201に対してカメラキャリブレーション（カメラ校正）が行なわれていることが前提として必要である。カメラキャリブレーションとは、予め3次元形状が既知なキャリブレーションボードを撮影領域内で1回あるいは複数回撮影し、撮像された1枚あるいは複数枚の撮像画像データを用いて3次元空間の3次元座標系における座標点と、撮像画像データの2次元座標系における座標点（2次元ピクセル）の複数の座標点の対応をとるというものである。これにより、撮像部201とキャリブレーションボードとの相対位置関係（以下、外部パラメタ）を示す上記座標変換式と、撮像部201の光学中心や各画素（2次元ピクセル）における光線入射ベクトル、レンズ歪みなど（以下、撮像部201の内部パラメタ）を推定する。

[0095] カメラキャリブレーション手法の例としては、良く知られている手法の一つである、Z. Zhangによる解析手法（Z. Zhang, "A Flexible new technique for camera calibration", IEEE Transaction on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol.22, No.11, pages 1330-1334, 2000）を適用して、撮像画像データを撮像した際の観察角度を推定することができる。但し、上記Z. Zhangによる解析手法を適用して観察角度の推定を行なう場合、入力する撮像画像データは、カメラキャリブレーション時に固定された焦点と同様の焦点（望ましくは、同一の焦点）で撮像された画像データである必要がある。

[0096] 本真贋判定手法において、利用可能画像選択部206は、撮像部201が撮像した撮像画像データの中から真贋処理に用いることが可能な撮像画像データを選択する。ここで、利用可能画像選択部206は、撮像部201が撮像した撮像画像データから真贋処理可能な撮像画像データを選択する際に、撮像画像データの観察角度が真贋判定の可能な判定可能角度内にあるか否か

の判定を行なう。また、利用可能画像選択部206は、例えば、識別媒体120の形状全てが撮像画像データに含まれているか否か、あるいはピントが合っているか否か、輝度ヒストグラムの分布が適切であるか否か、またコード情報の読み取りが可能かなどを判断する。

[0097] 利用可能画像選択部206は、観察角度が真贋判定の可能な判定角度内にあり、コード情報の読み取り可能な撮像画像データを選択する。利用可能画像選択部206は、選択した撮像画像データに対し、判定画像データ識別情報を付与し、この撮像画像データの撮像画像データとともに、画像データ記憶部211に真贋判定処理用画像データとして記憶させる。

[0098] また、コード情報は読み取りが実施され、真贋判定処理が実施された後に、アプリケーションソフトに応じて、コード情報が活用される。

[0099] 正解画像生成部207は、利用可能画像選択部206が選択した撮像画像データと比較するための正解画像データを生成する。正解画像データは、撮像画像データと同一の観察角度から観察した画像データであり、識別媒体120の構造に対応してシミュレーションや予め識別媒体を事前に撮像した撮像画像データから求められる。

[0100] このため、正解画像生成部207は、用いられている光パターン変化部121の構成に応じて、正解画像データの生成を行なう。例えば、光パターン変化部121が回折格子を用いて形成された構成の場合、回折格子の設計情報に基づき、観察角度をパラメタとした正解画像生成関数を用いて、正解画像データをシミュレーションにより算出して生成する。正解画像生成部207は、生成した正解画像データを画像データ記憶部211に書き込んで記憶させる。

[0101] また、光学的可変インキ (Optical Variable Inks) やパール顔料のように、シミュレーションによる算出が難しい場合には、識別媒体120をあらゆる角度から撮像し、撮像された撮像画像データを正解画像データとして画像データ記憶部211にデータベース化しておく。これにより、正解画像生成部207は、比較する撮像画像データの観察角度に対応させてデータベース

から正解画像データを読み出し、比較する撮像画像データの撮像画像別情報に対応させる方法を採用しても良い。

[0102] 類似度算出部208は、真贋判定用撮像画像データと正解画像データとを画像データ記憶部211から読み出し、それぞれの画像の類似度をテンプレートマッチングにより算出する。類似度算出部208は、例えば、真贋判定用撮像画像データと正解画像データとの各々において対応する画素毎（カラー画像であれば、RGB（Red（赤）、Green（緑）、Blue（青）ごとの）輝度値の平均二乗誤差を求めて、この平均二乗誤差を全ての画素（ピクセル）あるいは一部の対応する画素において加算し、加算結果を、類似度を示す数値として出力する。従って、類似度の数値が低いほど、真贋判定用撮像画像データと正解画像データとは類似していることとなる。一部の対応する画素としては、正解画像データにおいて、他の画素に対して、観察角度によって大幅に異なる特徴的な光のパターンの部分が選択される。

[0103] また、類似度算出部208は、真贋判定用撮像画像データ及び正解画像データのピクセルの全て、あるいは一部の対応するピクセルのRGBの数値を適切な色空間に変換した後、色空間のユークリッド距離の二乗値を加算し、加算結果を、類似度を示す数値として出力する構成としても良い。この場合も、平均二乗誤差を用いた場合と同様に、類似度の数値が低いほど、真贋判定用撮像画像データと正解画像データとは類似している。

[0104] また、撮像画像データを撮像した際の照明光の強度が正解画像データに対応していない場合、単純な画素の比較ができない。

[0105] このため、所定の画素間におけるRGBの色味で評価、すなわち撮像画素データの所定の画素間におけるR/G（Rの階調度及びGの階調度との比）と、撮像画像データの所定の画素間に対応する正解画像データの画素間におけるR/Gとの平均二乗誤差を算出して、照明光の強度の差を吸収させて、高い精度の類似度を示す数値を算出するように構成しても良い。

所定の画素間とは、2点の画素A及び画素Bを組としておき、画素AのRの階

調度を画素BのGの階調で除算した比として、 R/G を求める。

また、 R/G のみではなく、 B/G （Bの階調及びGの階調との比）を組み合わせて用いても良い。

ここで、所定の画素間とは、予め R/G や B/G が大きくなる画素の組合せを設定しておく。

[0106] 真贋判定部209は、画像データ記憶部211における真贋判定用撮像画像データに付随する全ての類似度を読み出し、予め設定されている類似閾値と比較する。

類似閾値は、任意の角度で撮像した撮像画像データと、撮像画像データの観察角度に対応して求めた正解画像データとの類似度を複数の異なる角度で算出し、同一の観察角度毎に上記類似度を越える数値となるような実験値として予め求められ設定されている。

観察角度毎に異なる類似度が求められており、真贋判定部209は、観察角度に対応した類似閾値を用いて、識別媒体の真贋判定処理を行なう。

[0107] 出力部210は、例えば液晶ディスプレイなどの自身の表示画面に対し画像などを出力・表示する。

[0108] 識別媒体120を撮像する際の観察角度が、予め設定された角度範囲に入っているか否かの判定が撮像制御部202でなされ、もしも予め設定された角度範囲外である場合には、角度範囲を充たしていないとする表示を出力し、ユーザに対して観察角度の調整をするように促すことができる。

[0109] また、焦点距離や照明の有無あるいは強度などに不具合がある場合にも、これらを調整するように、ユーザに対し促すことができる。

[0110] これらの撮像作業における調整指示を行なうとともに、前述のような真贋判定処理の結果を踏まえ、識別媒体120が不正であると判定された場合には、識別媒体120を設けた物品110が不正品であることを知らせるための偽造報告サイトを表示する。

[0111] また、識別媒体120が真正であると判定された場合には、既に読取られているコード情報から、真正品情報サイトに誘導し、各種サービスを提供す

る。

[0112] この際、コード情報の一部に暗号化が施されている場合には、識別媒体 120 が真正であるという判定結果を受けて解読がなされ、ユーザに対し、より安全なサービス提供することを可能とする。

[0113] 図 12 は、第 1 の真贋判定手法による識別方法における撮像画像データを取得するための撮像動作例を示すフロー図である。

[0114] (ステップ 301)

撮像制御部 202 は、撮像部 201 における真贋判定対象の現在の撮像条件、例えば観察角度、焦点距離、露光条件などを検出する。

[0115] (ステップ 302)

撮像制御部 202 は、焦点距離及び露光条件などの撮像条件の全てが、正解画像データと比較することが可能な品質の撮像画像データを得られる条件であるか否かを判断する。

[0116] この時、撮像制御部 202 は、撮像条件が充分である場合には、ステップ 303 に進み、撮像条件が満たされていない場合には、処理をステップ 304 に進める。

[0117] (ステップ 303)

撮像制御部 202 は、撮像画像データにおける識別媒体 120 の撮像位置を抽出する。

[0118] (ステップ 304)

撮像制御部 202 は、撮像条件において満たされていない条件を出力部 210 に出力し、ユーザに対して撮像条件の調整を示唆する。

[0119] (ステップ 305)

撮像制御部 202 は、撮像部 201 の撮像範囲における識別媒体 120 と、予め記憶されている物品 110 の 3次元形状における識別媒体 120 とを比較する。

そして、撮像制御部 202 は、識別媒体 120 全体が、撮像画像データを撮像する観察領域内に入っているか否かの判定を行なう。

[0120] この時、撮像制御部 202 は、識別媒体 120 が撮像部 201 の観察領域内にある場合、処理をステップ 306 に進め、観察領域内には、処理をステップ 307 に進める。

[0121] (ステップ 306)

撮像制御部 202 は、識別媒体 120 の撮像方向、すなわち観察角度の推定処理を観察角度推定部 205 に行なわせる。

[0122] これにより、観察角度推定部 205 は、撮像部 201 の撮像方向 201A と法線 140 とのなす角度を観察角度として求め、撮像制御部 202 に対して情報を送る。

[0123] (ステップ 307)

撮像制御部 202 は、撮像部 201 の撮像範囲内に識別媒体 120 の領域が全て含まれるように、撮像部 201 の撮像する撮像位置を調整することをユーザに対して、出力部 210 を通じて示唆する。

[0124] (ステップ 308)

撮像制御部 202 は、識別媒体 120 全体が撮像画像データを撮像する撮像方向、すなわち観察角度が予め設定された角度範囲内に入っているか否かの判断を行う。

[0125] この時、撮像制御部 202 は、撮像部 201 の観察角度が角度範囲内にある場合、処理をステップ 310 に進め、撮像部 201 の観察角度が角度範囲内には、処理をステップ 309 に進める。

[0126] (ステップ 309)

撮像制御部 202 は、撮像部 201 の観察角度が予め設定されている角度範囲以内に含まれるように、撮像部 201 の撮像方向を調整することをユーザに対して、出力部 210 を通じて示唆する。

[0127] (ステップ 310)

撮像制御部 202 は、識別媒体 120 の撮像が可能であることを、出力部 210 を通じて表示し、識別媒体 120 の撮像をユーザに促す。

[0128] そして、ユーザは、表示画面を確認して、撮像指示を入力する。これによ

り、撮像画像データを得る。

[0129] (ステップ311)

撮像制御部202は、撮像された撮像画像データに撮像画像データ識別情報を付与し、画像データ記憶部211に書き込んで記憶させる。

[0130] 以上のステップ例をもって、撮像処理が実施される。

[0131] 次に図13は、第1の真贋判定手法による識別方法における真贋判定処理の動作例を示すフロー図である。

[0132] (ステップ321)

利用可能画像選択部206は、撮像画像データを画像データ記憶部211から順次読み込んで、正解画像データとの比較が可能か否かの判定に用いる。

[0133] (ステップ322)

利用可能画像選択部206は、読み出した撮像画像データの各々が正解画像データとの比較が可能か否かの判定を行なう。また、同時にコード情報の読み込みが可能かどうかの判定が行なわれても良い。

[0134] ここで、利用可能画像選択部206は、撮像画像データが正解画像データと比較することが可能な場合、処理をステップ323へ進め、撮像画像データが正解画像データと比較することが可能でない場合、処理をステップ324に進める。

[0135] (ステップ323)

利用可能画像選択部206は、比較が可能であると判断された場合、撮像画像データに判定画像データ識別情報を付与し、付与した判定画像データ識別情報とともに、撮像画像データの撮像画像データ識別情報とを真贋判定用撮像画像データとして、画像データ記録部211に書き込んで、記憶させる。

[0136] (ステップ324)

利用可能画像選択部206は、画像データ記憶部211に比較可能か否かの判定処理を行っていない撮像画像データが残っているか否かの判定を行

なう。判定処理を行っていない撮像画像データが残っている場合、処理をステップ321へ進め、残っていない場合、処理をステップ325に進める。

[0137] (ステップ325)

利用可能画像選択部206は、画像データ記憶部211中に、判定画像データ識別情報が付与された撮像画像データ（真贋判定用撮像画像データ）の有無を検出する。そこで、真贋判定用撮像画像データがある場合、処理をステップ326に進め、無い場合には、処理をステップ332に進める。

[0138] (ステップ326)

観察角度推定部205は、画像データ記憶部211から真贋判定用撮像画像データを読み込み、3次元座標系における撮像画像データ毎の観察角度を求め、正解画像生成部207に対して出力する。

[0139] (ステップ327)

正解画像生成部207は、各真贋判定用撮像画像データの観察角度に基づき、撮像画像データ毎の観察角度に対応した正解画像データを所定のシミュレーションなどによって生成する。生成された正解画像データは、真贋判定処理の対象となる真贋判定用撮像画像データに紐付けて、画像データ記憶部211に書き込み記憶させる。

[0140] (ステップ328)

類似度算出部208は、画像データ記憶部211から順次真贋判定用撮像画像データを読み出し、紐付けされている正解画像データに対する真贋判定用撮像画像データの類似度をテンプレートマッチングにより算出する。算出された類似度を真贋判定用撮像画像データに対応させて、画像データ記憶部211に書き込み記憶させる。

[0141] (ステップ329)

真贋判定部209は、画像データ記憶部211から真贋判定用撮像画像データを順次読み込み、各々に付された類似度が予め設定された類似閾値未満か否かの判定を行なう。

[0142] 真贋判定用撮像画像データの中に類似度が類似閾値未満である場合、識別媒体120が真正であるとして、処理をステップ330へ進める。類似度が類似閾値以上である場合には、識別媒体120が不正であるとして、処理をステップ331へ進める。

[0143] (ステップ330)

識別媒体120が真正であることを出力し、真贋判定処理を終了する。

また、出力結果をうけ、コード情報（暗号化された部分がある場合には、暗号をデコードする）に基づいて、真正品サイトの表示などのサービスを開始する。

[0144] (ステップ331)

識別媒体120が不正であることを出力し、真贋判定処理を終了する。また、出力結果をうけ、不正品サイトの表示などを実施する。

[0145] (ステップ332)

利用可能画像選択部206は、真贋判定に用いることが可能な撮像画像データが無い場合、撮像画像データを新たに撮像し、再度、真贋判定処理を行うことを促す画像表示を、出力部210を介して表示画面に行う。

[0146] 上述したように、本真贋判定手法による真贋判定処理を実施することにより、撮像画像データと正解画像データを比較して、識別媒体120の真贋判定を行なうため、従来のように特殊な真贋判定装置を用いず、かつ識別媒体120の設置状況に依存することなく、汎用的なデジタルカメラや携帯端末などによって、真贋判定を行なうことが可能となり、またコード情報の読み取りも実施することで、セキュリティ性の高いサービスの提供が可能となる。

[0147] <第2の真贋判定手法>

第2の真贋判定手法における真贋判定処理は、図10と同様の装置を用いて実施することができる。第1の真贋判定手法では、真贋判定に用いることが可能な撮像画像データが1枚でも真贋判定処理を行なったが、第2の真贋判定手法では、真贋判定に用いることが可能な撮像画像データが予め設定さ

れた枚数以上の場合にのみ、真贋判定処理を行なうというものである。

ここで、複数枚の撮像画像データの各々は、それぞれ異なる観察角度により撮像されている必要がある。撮像処理については、図12のフロー図と同様に行なうことができる。

[0148] 図14は、第2の真贋判定手法による識別方法における真贋判定処理の動作例を示すフロー図である。

[0149] ステップ321からステップ323までとステップ326以降については、第1の真贋判定手法における図13のフロー図の動作と同様である。以下、第1の真贋判定手法と異なる動作のみ説明する。

[0150] (ステップ335)

利用可能画像選択部206は、画像データ記憶部211の真贋判定用撮像画像データの数をカウントする。

[0151] (ステップ324)

利用可能画像選択部206は、画像データ記憶部211中に、比較可能か否かの判定処理を行なっていない撮像画像データが残っているか否かの判定を行なう。比較可能か否かの判定処理を行なっていない撮像画像が残っている場合、処理をステップ321へ進め、残っていない場合には、処理をステップ336へ進める。

[0152] (ステップ336)

利用可能画像選択部206は、真贋判定用撮像画像データの数が、予め設定された枚数閾値以上か否かの判定を行なう。

真贋判定用撮像画像データの数が、枚数閾値以上の場合、処理をステップ326に進め、枚数閾値未満の場合、処理をステップ332へ進める。

[0153] <第3の真贋判定手法>

図15は、本発明の第3の真贋判定手法における真贋判定処理に係る装置の構成例を示すブロック図である。図15において、真贋判定装置200Aと撮像装置250を備えている。

[0154] 本真贋判定手法においては、第1の真贋判定手法における撮像及び露光の

機能を撮像装置 250 として、真贋判定装置 200A から分離した構成となっている。これにより、撮像装置として汎用のデジタルカメラあるいは携帯端末などを真贋判定用として用いることが容易となる。

[0155] また、撮像装置 250 はクラウド構成として、図示してはいないが、デジタルカメラあるいは携帯端末とインターネットなどを通じてデータ交信することで、運用がより容易な構成とすることができる。

[0156] (他の実施形態)

上記実施形態では、図 2～図 4 に示すように、識別媒体 120 において光パターン変化部 121 とコード情報記録部 122 とが互いに内包しあう構成を示した。しかし、例えば、図 16 に示すように、識別媒体 220 において光パターン変化部 221 とコード情報記録部 222 とが並列に配置されるような構成であっても良い。

[0157] 本実施形態の上記構成では、光パターン変化部とコード情報記録部を別々に作成し、それらを並べて貼り付け、あたかも 1 つの識別媒体のように見せかけることにより、真贋判定において識別媒体が真正であると誤認される場合もある。

そのような場合を考慮して、図 17 に示すように、図 1 の識別処理のステップ 100～106 において、さらに識別媒体の位置関係判定の処理を行っても良い。例えば、識別媒体 220 の撮像 100 を行って真贋判定処理 101 に入る前に、まず識別媒体 220 の撮像 400 を行う。次いで、光パターン変化部 221 及びコード情報記録部 222 の領域の抽出 401 を行って、それぞれの位置関係の正確性の判定 402 を行う。位置関係が正確でなければ偽造品として、真贋判定処理 101 に進まずに偽造報告サイトの表示 106 などの対応を行って処理を終了すれば良い。

[0158] 領域の抽出 401 及び位置関係の正確性の判定 402 については、真贋判定処理と同じ方法（テンプレートマッチング）を適用可能である。すなわち、位置関係の正しい正解画像データをデータベース化しておく。また、図 18 に示すように、撮像処理において、撮像する識別媒体 220 の位置の抽出

501を行う。

[0159] 光パターン変化部221及びコード情報記録部222の位置関係を計算するには、撮影画像から光パターン変化部221及びコード情報記録部222の各領域を抽出する必要がある。その方法として、各領域の輪郭の色段差を前提としたエッジ検出、または、各領域の輪郭にARマーカのような幾何学パターンを配置することにより、各領域の位置関係を特定する画像特徴量を抽出するような一般的な画像処理技術がある。例えば、エッジ検出の場合は、光パターン変化部221及びコード情報記録部222にそれぞれ外枠を設ける、または周辺領域の背景色を絵柄と異ならせるようにすればよい。幾何学パターンを用いる場合は、例えばQRコードと同じように、3隅にパターンを設置して輪郭と天地がわかるような、非対称性を保持したマーカを用いれば良い。

[0160] 上記処理により、光パターン変化部221の位置が抽出できれば、正しい正解画像データにおける位置と比較し、撮像した位置が正しいかの判定502を行い、正しければステップ303以降の撮像位置抽出に移行し、正しくなければ、偽造品であるとの判定503を下し、撮像処理を終了する。

[0161] なお、本実施形態のように、光パターン変化部221とコード情報記録部222とが並列に配置されるような構成の場合、例えば、起点位置からの光パターン変化部の領域を規定する座標点の正しい位置が既知であれば、図16に示すように、撮像に際して、起点位置S1からの光パターン変化部の領域を規定する座標点(LM1~LM4)の位置を抽出して正しい位置と比較するテンプレートマッチングを行うことが可能である。

以上のように、識別媒体の位置関係判定の処理を行うことで、光パターン変化部とコード情報記録部が並列に配置されるような構成であっても、容易に正確な真贋判定を行うことができる。

[0162] また、上記図2~図4、図16のように、光パターン変化部とコード情報記録部とが互いに内包しあう構成、あるいはそれぞれが並列に配置されるような構成のいずれであっても、識別媒体の撮像に際しては、一枚の画像の中

に光パターン変化部とコード情報記録部とが収まることが好ましい。あるいは、一枚の画像に収まっていない場合であっても、複数の画像を撮像し、起点座標系に統一して複数の画像を合成した結果、光パターン変化部とコード情報記録部と共に画像に収まっていれば、上記判定に用いることが可能である。画像の合成方法としては、例えば3次元形状計測で用いられるStructure from Motion技術のように、カメラの移動に合わせて画像を数珠繋ぎしていく方法を用いればよい。

また、撮像に際して撮像枚数は1枚に限らず、複数枚であっても上記判定に使用することが可能である。

産業上の利用可能性

[0163] 従来、一般ユーザにとって識別が困難であった偽造防止効果を有する識別媒体を特殊な装置を用いることなく、真贋判定することができ、またコード情報などを用いたセキュリティ性の高いサービスを提供することを可能とする。高額なブランド商品を購入したユーザの会員管理や情報提供、会員制のサイト誘導など各種サービスが提供可能となる。

符号の説明

- [0164] 1 1 0 物品
- 1 2 0、2 2 0 識別媒体
- 1 2 1、2 2 1 光パターン変化部
- 1 2 2、2 2 2 コード情報記録部
- 1 2 3 光パターン変化およびコード情報記録部
- 1 2 4 支持体
- 1 2 5 凹凸構造形成層
- 1 2 6 光反射層
- 1 2 7 白色隠蔽層
- 1 2 8 コード情報印字部
- 1 2 9 角度依存色変化層
- 1 3 0 光源

- 130A 光の照射方向
- 140 法線
- 150 クロスグレーティング構造
- 151 凸部
- 160 入射光
- 161 0次回折光（正反射光）
- 162 1次回折光
- 200、200A 真贋判定装置
- 201 撮像部
- 201A 撮像方向
- 202 撮像制御部
- 203 露光制御部
- 204 照明部
- 205 観察角度推定部
- 206 利用可能画像選択部
- 207 正解画像生成部
- 208 類似度算出部
- 209 真贋判定部
- 210 出力部
- 211 画像データ記憶部
- 250、250A 撮像装置
- 260 照明装置

請求の範囲

- [請求項1] コード情報を有すると共に、観察角度が変化すると観察される光のパターンが変化する光パターン変化部を有する識別媒体の真贋判定ならびに前記コード情報の読み込みを行う識別方法であって、
- 前記識別媒体の前記光パターン変化部が撮像された撮像画像データに対し、前記識別媒体の観察対象面の基準線に対する前記撮像画像データの撮影方向の角度である観察角度に対応して、正解画像生成部より正解画像データを生成し、
- 前記撮像画像データと前記正解画像データとの類似度を求め、
- 前記類似度が予め設定された閾値を超えるか否かによって、前記識別媒体が正しいか否かの真贋判定を行い、前記コード情報を読み込む、識別方法。
- [請求項2] 前記真贋判定を実施する真贋判定部が、異なる複数の撮像画像データの各々と、前記撮像画像データの前記観察角度に対応する前記正解画像データそれぞれを比較し、前記撮像画像データと前記正解画像データとのそれぞれの類似度が前記閾値を超えているか否かによって、真贋判定を行う、請求項1に記載の識別方法。
- [請求項3] 前記撮像画像データの前記観察角度が前記識別媒体の前記光パターン変化部の真贋判定が可能となる判定可能範囲内にあるか否かの判定を実施し、前記撮像画像データから真贋判定に利用可能な撮像画像データを選択し、利用可能撮像画像データとして出力する利用可能画像選択部を更に有する、請求項1または2に記載の識別方法。
- [請求項4] 前記撮像画像データが撮像された際の前記識別媒体が置かれた3次元空間において、前記撮像画像データが撮像された位置および撮像方向を所定の座標変換式により求め、前記位置および撮像方向により、前記観察角度を求めるための観察角度推定部を更に有する、請求項1から3のいずれかに記載の識別方法。
- [請求項5] 前記真贋判定の結果に応じて、読み込まれた前記コード情報に対応

するアプリケーションソフトの動作内容を制御する、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の識別方法。

[請求項6] 前記撮像画像データを取得するための撮像作業と、前記コード情報を読み取る作業とが、同一の撮像部によって実施される、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の識別方法。

[請求項7] 前記撮像画像データを取得するための撮像作業と、前記コード情報を読み取る作業とが、同一の撮像部によって同時に実施される、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の識別方法。

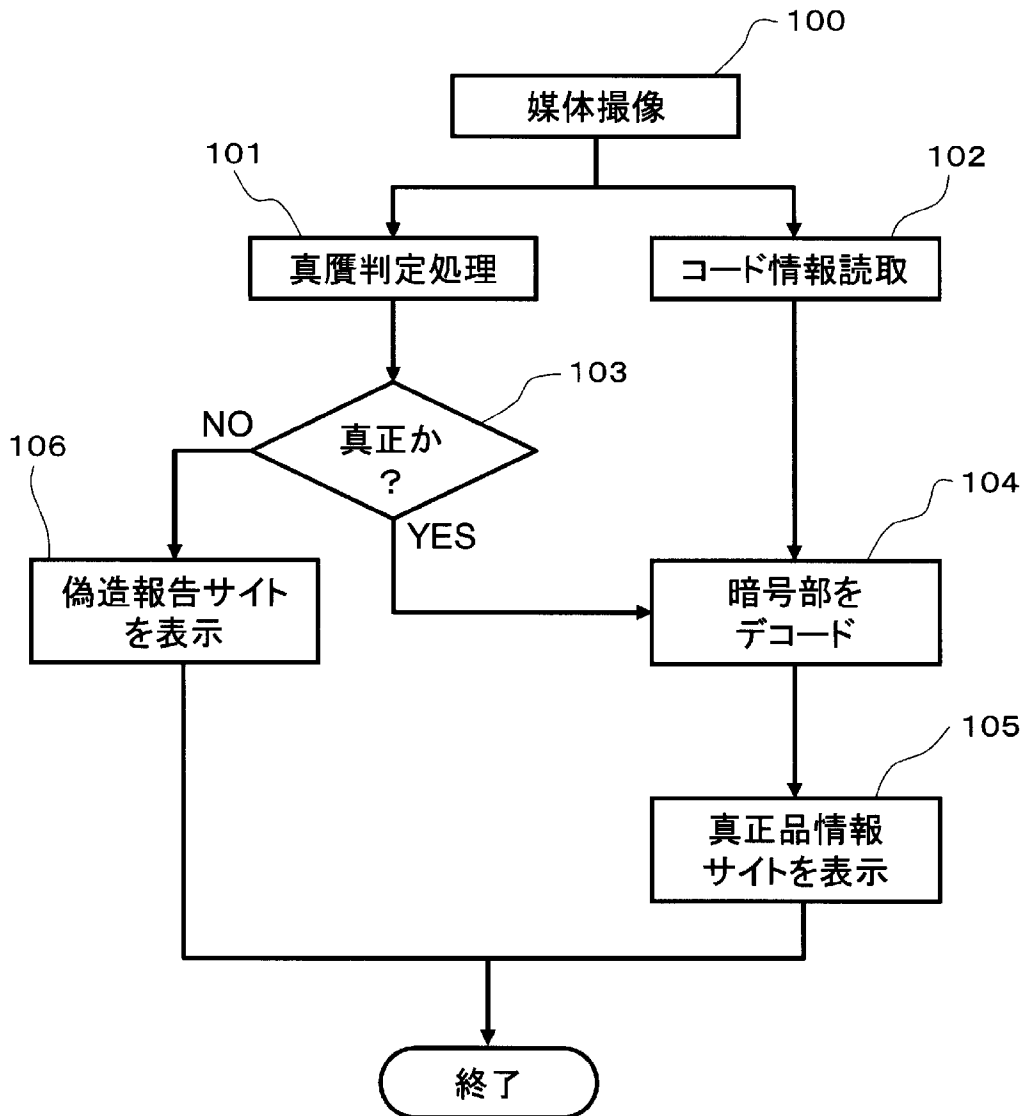
[請求項8] 前記真贋判定を行う前に、前記光パターン変化部と前記コード情報記録部との位置関係判定を行う、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の識別方法。

[請求項9] コード情報を有し、観察角度が変化することによって観察される光のパターンが変化する光パターン変化部と前記コード情報が記録された部分とが隣接して設けられている、識別媒体。

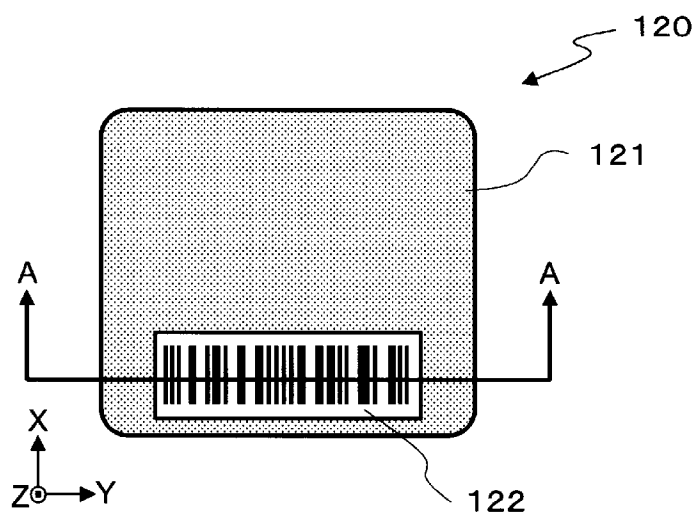
[請求項10] コード情報を有し、前記コード情報を形成する部分が、観察角度が変化することによって観察される光のパターンが変化する、識別媒体。

[請求項11] 前記コード情報の少なくとも一部が暗号化されている、請求項 9 または 10 に記載の識別媒体。

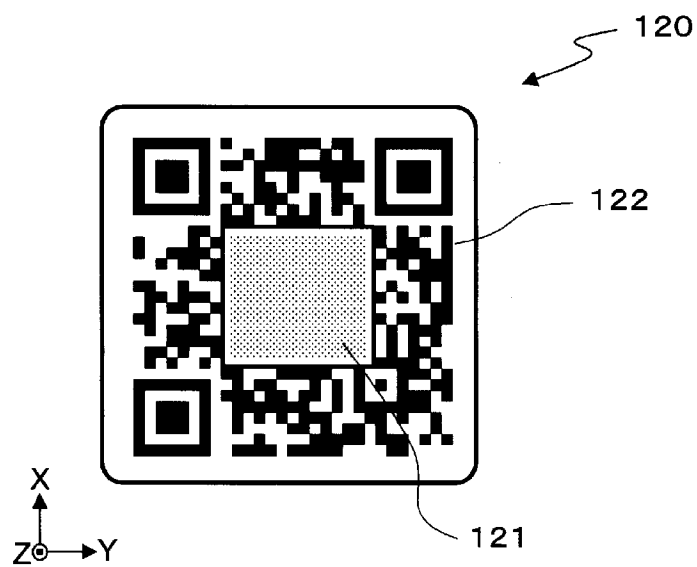
[図1]



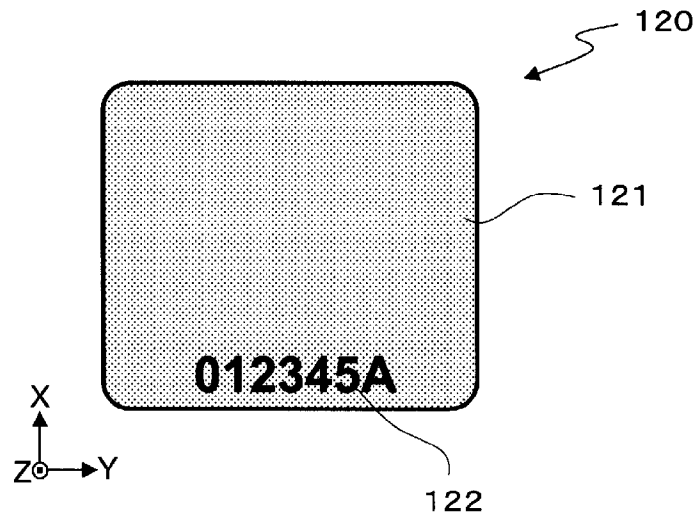
[図2]



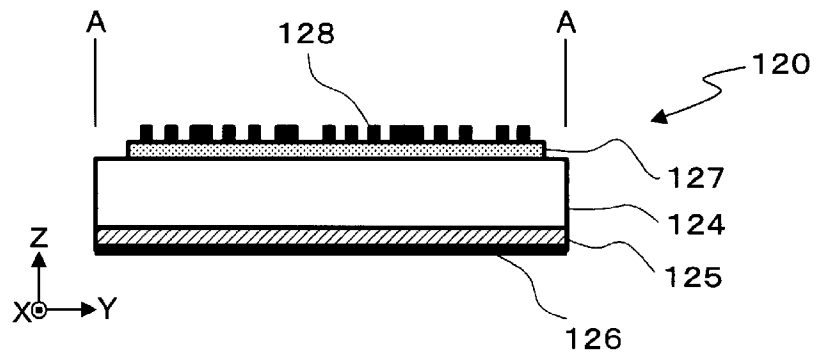
[図3]



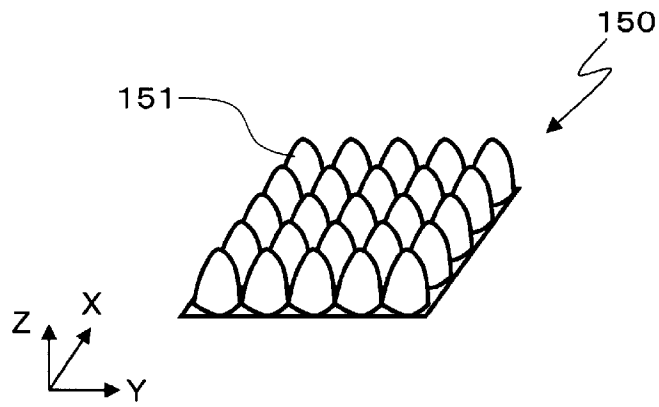
[図4]



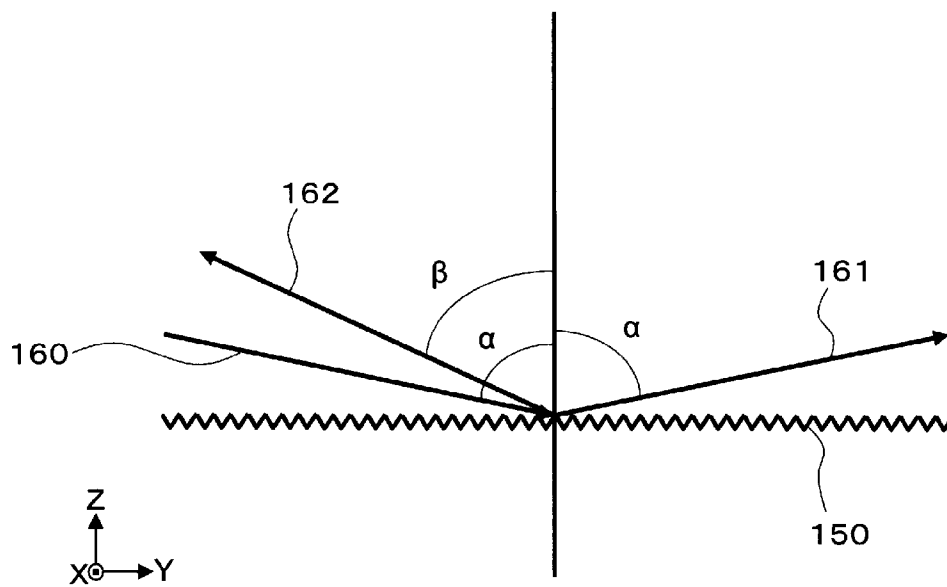
[図5]



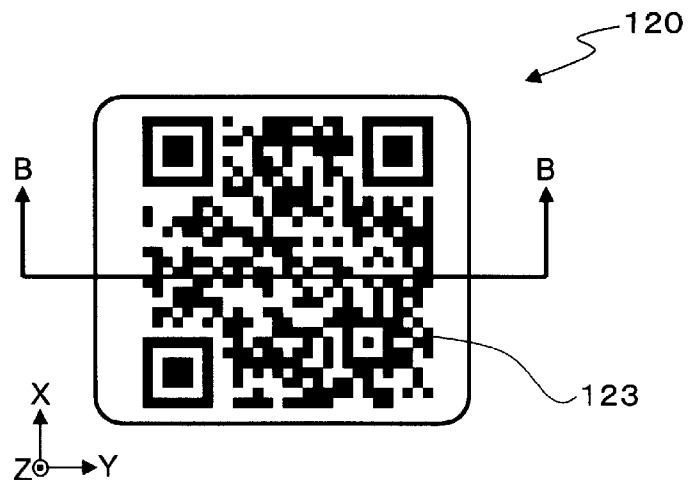
[図6]



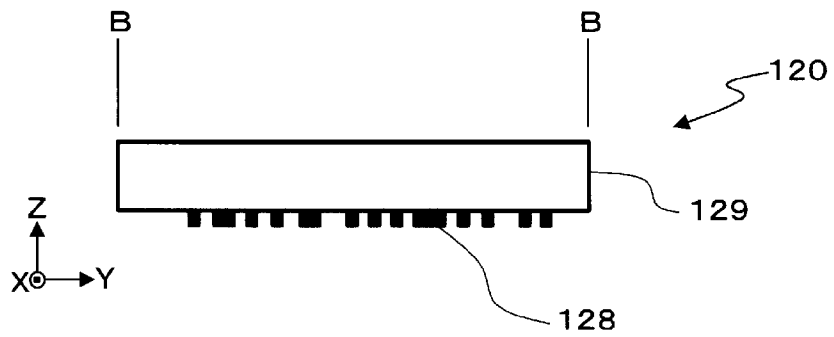
[図7]



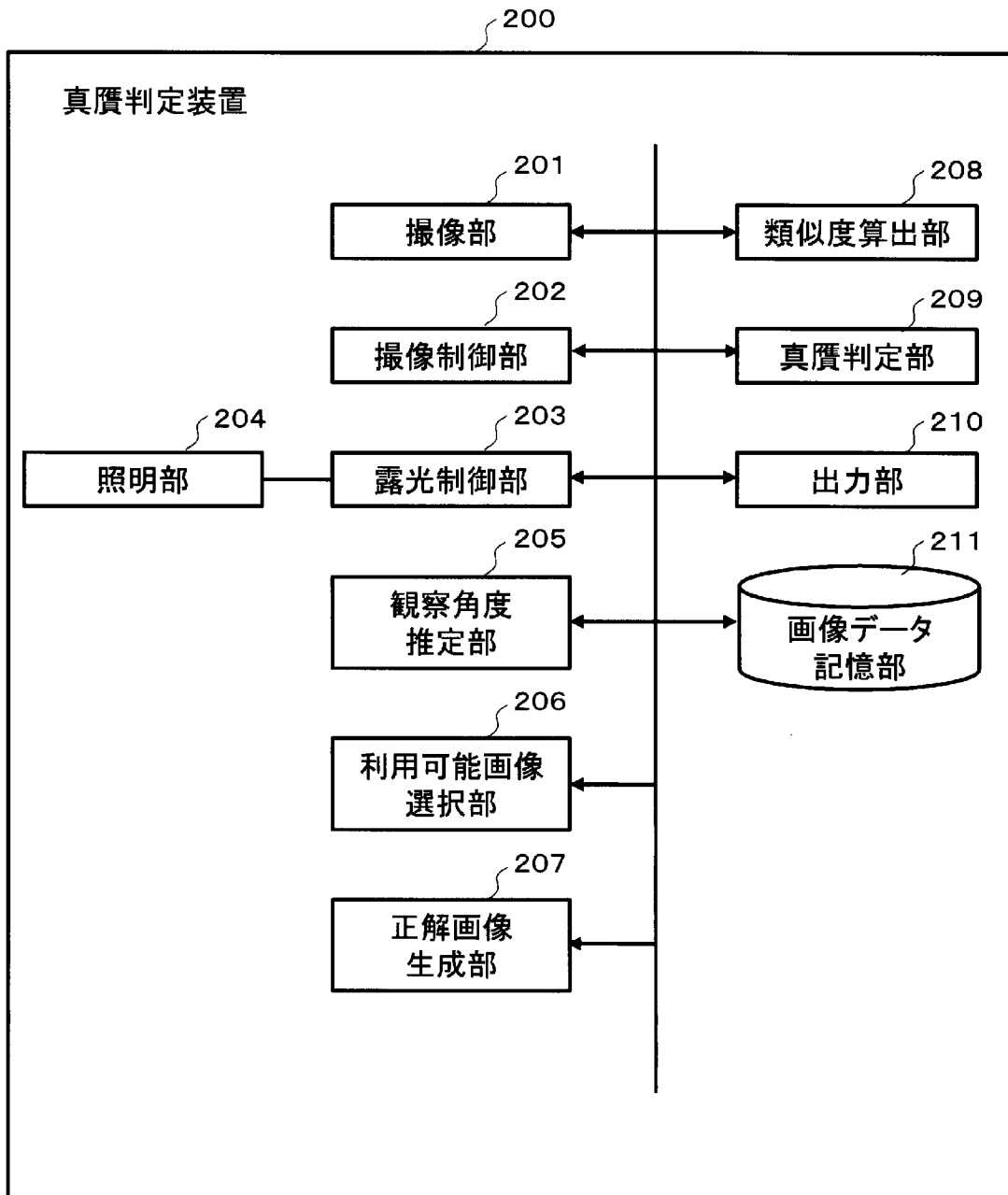
[図8]



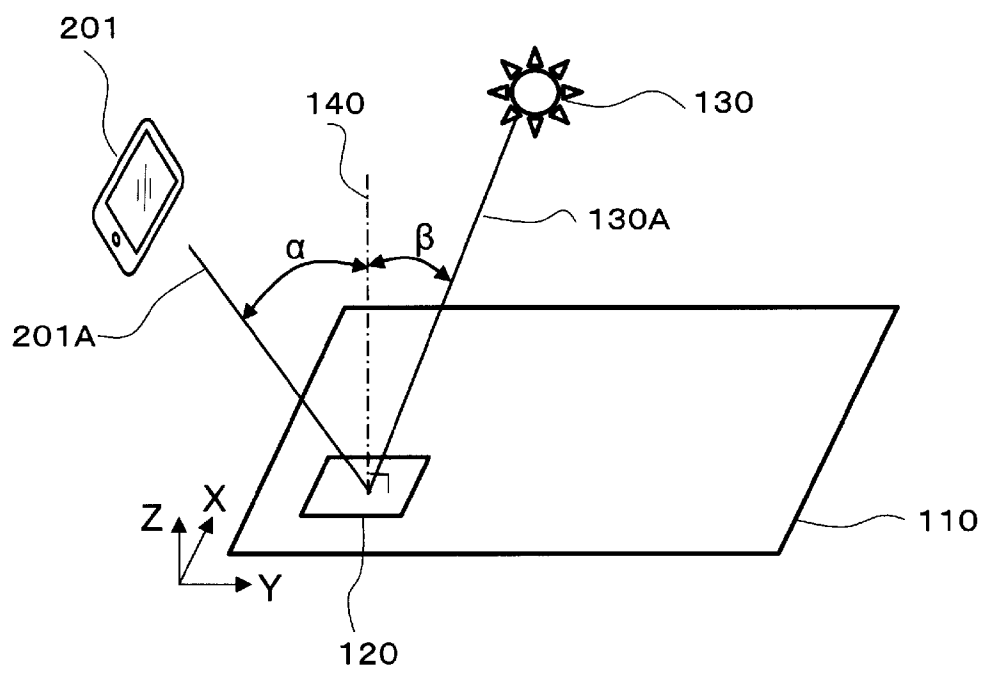
[図9]



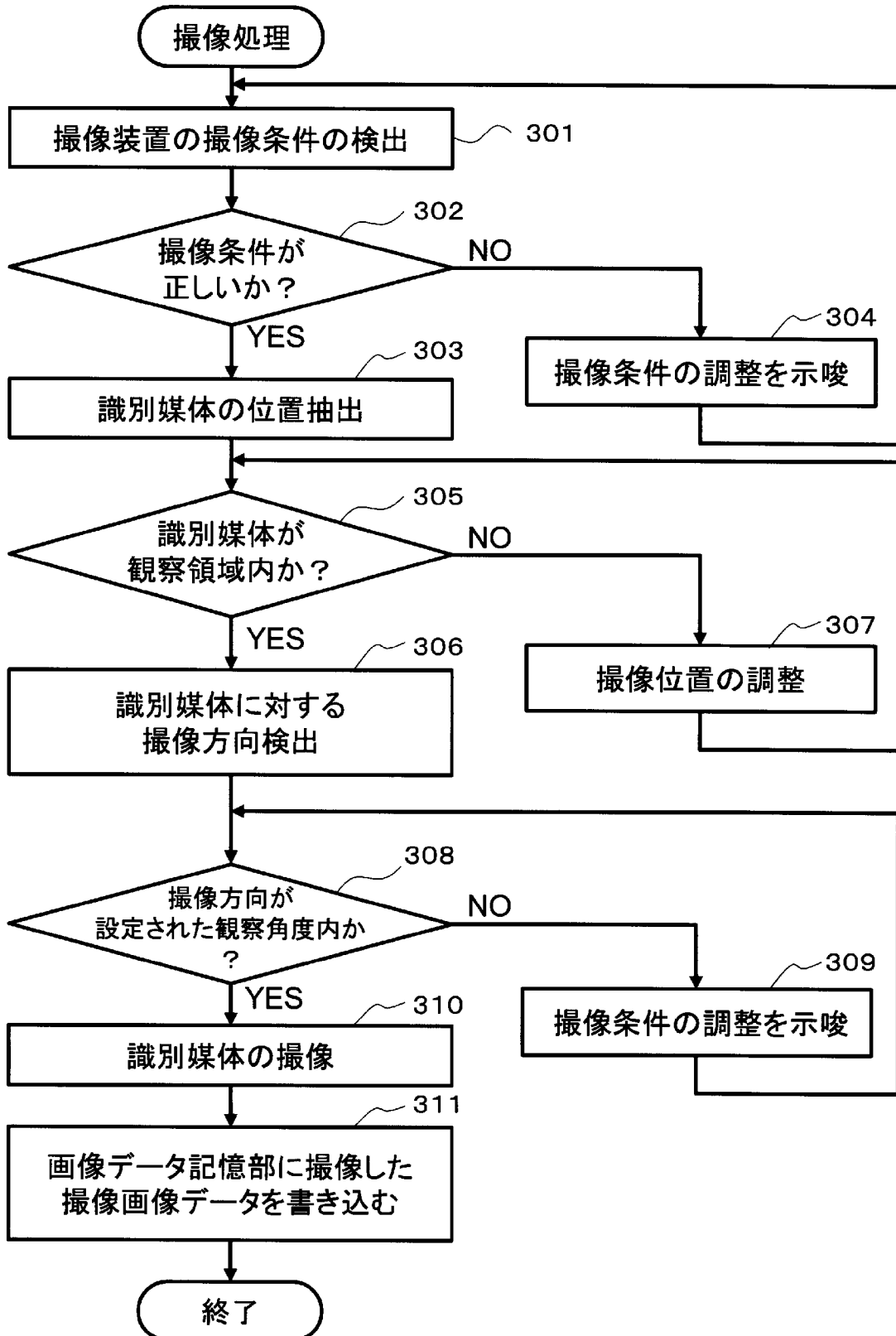
[図10]



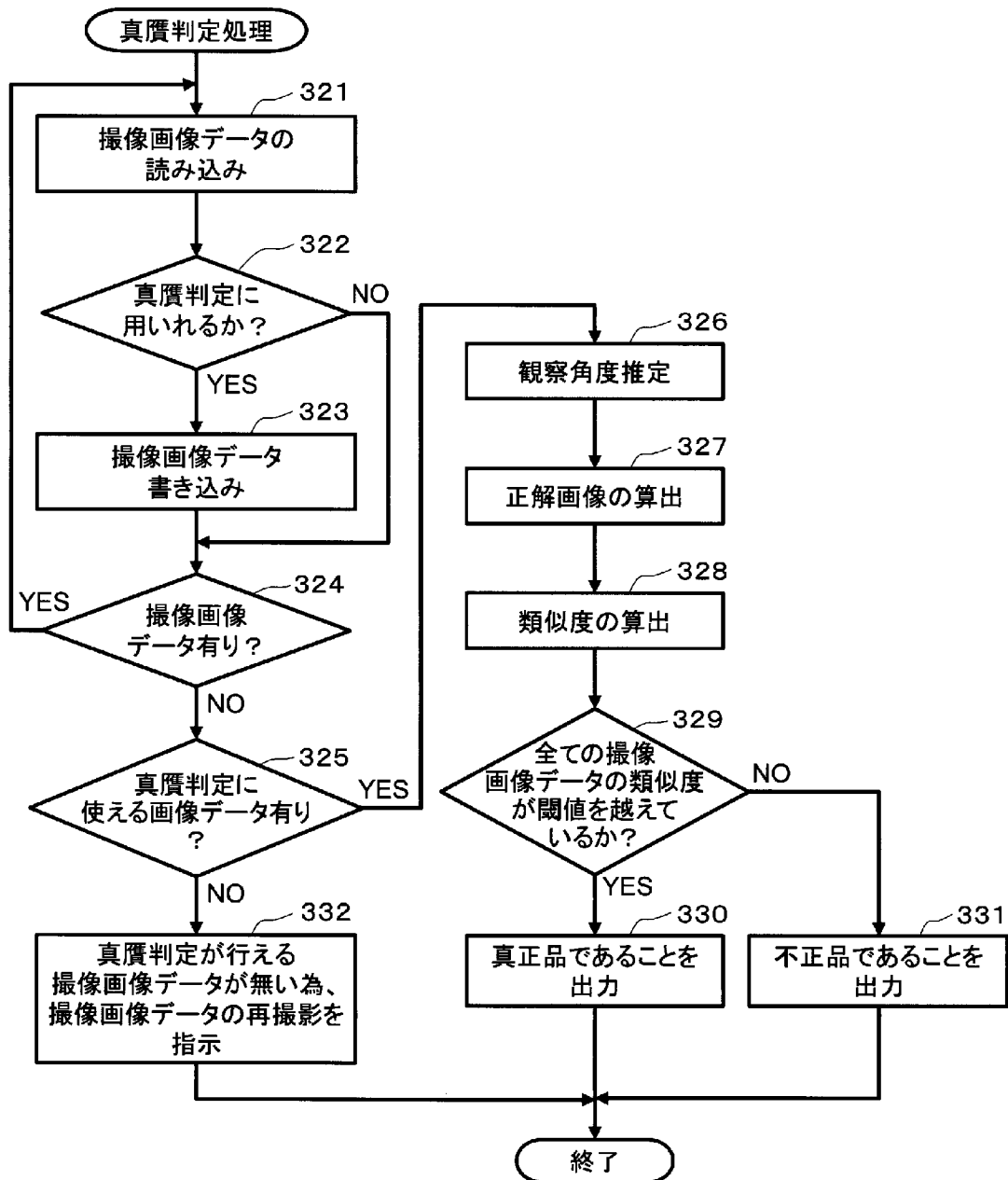
[図11]



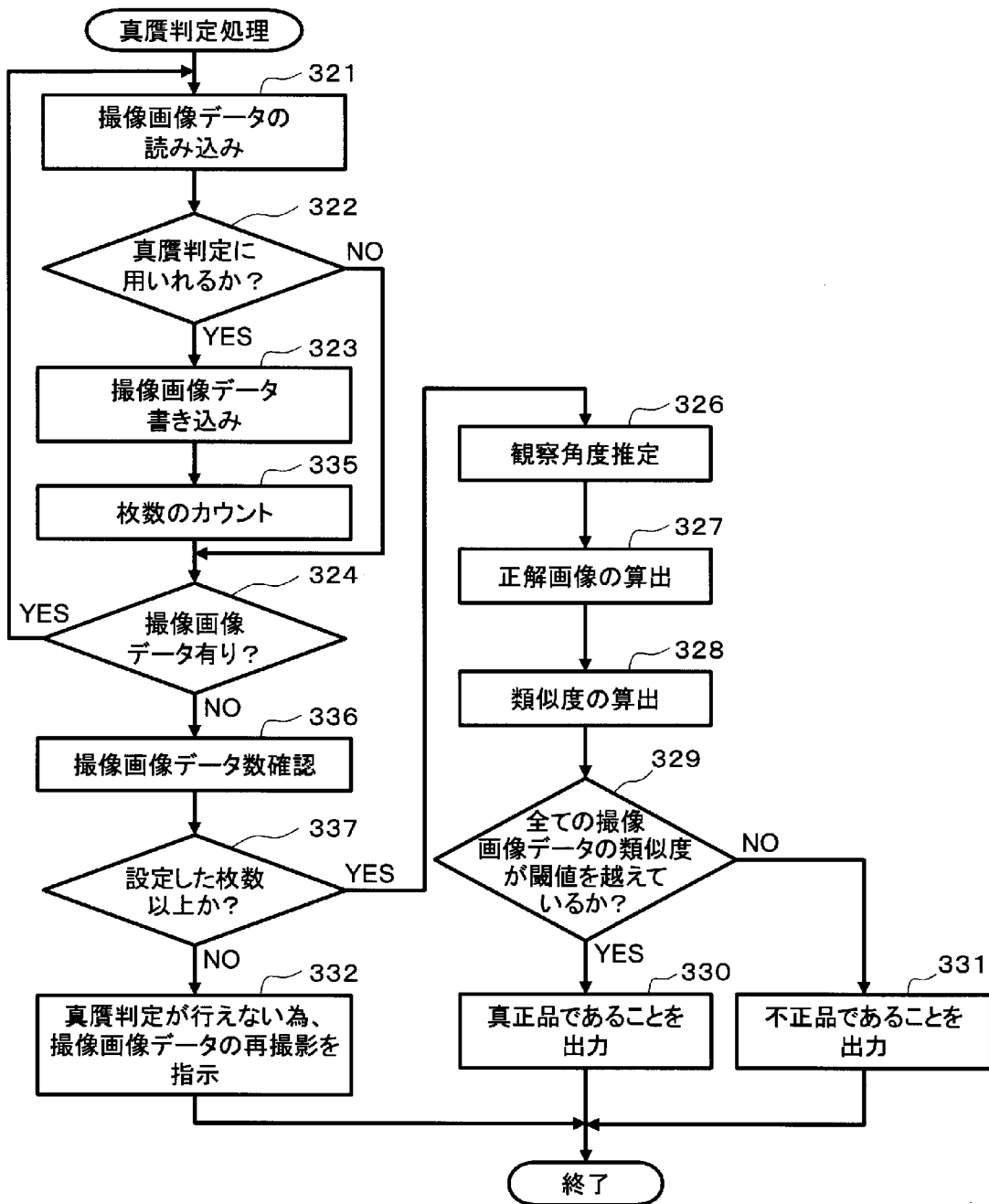
[図12]



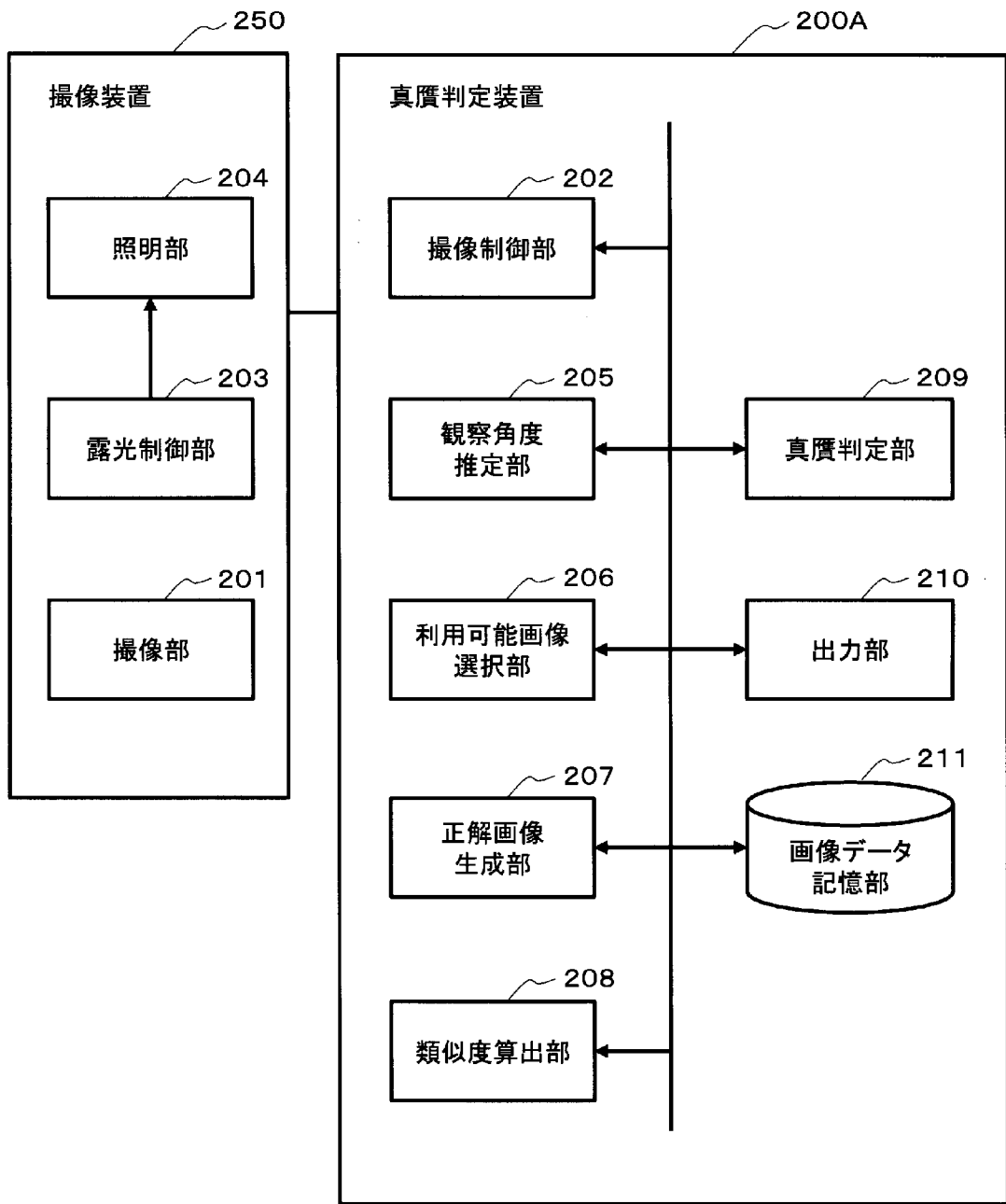
[図13]



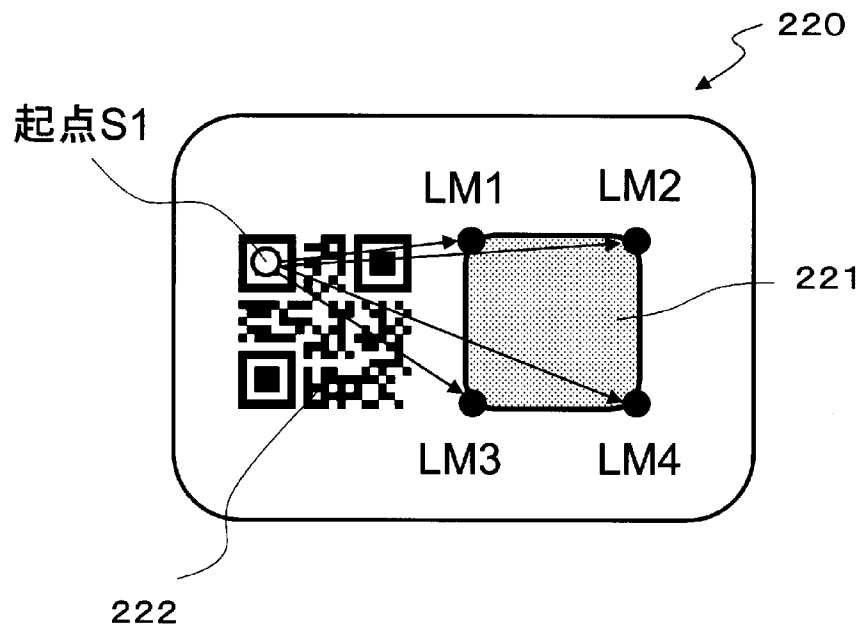
[図14]



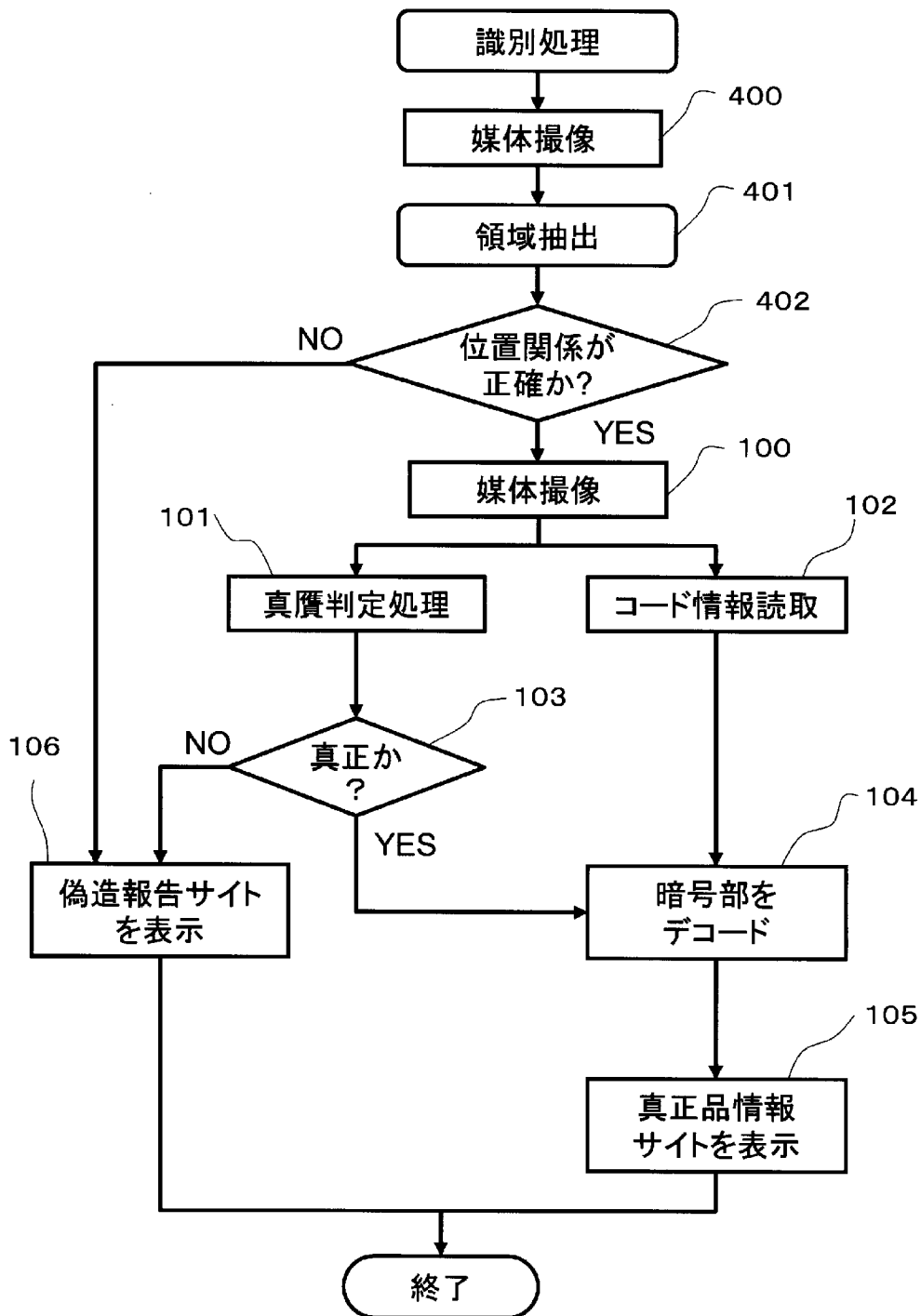
[図15]



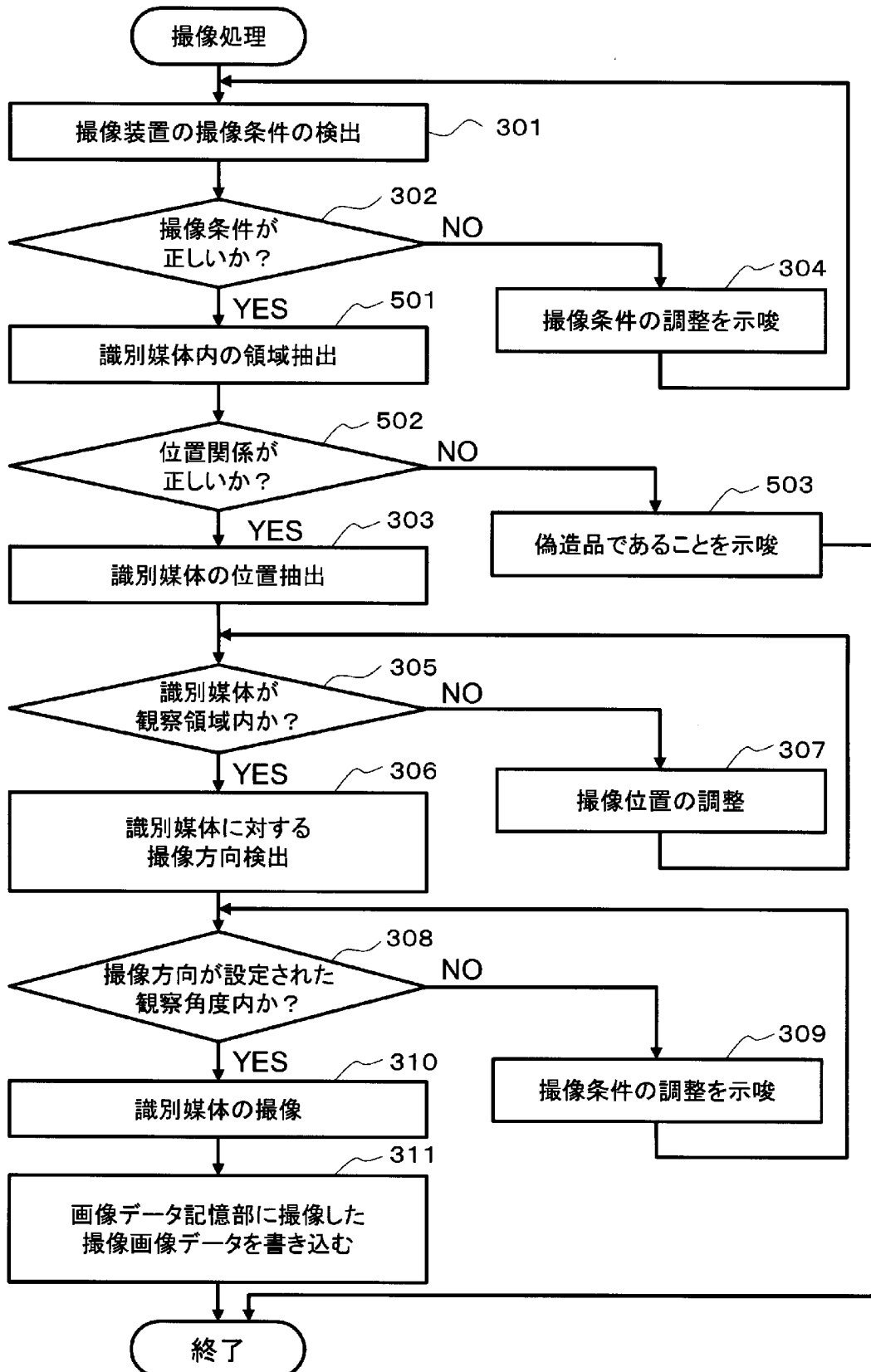
[图16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/085514

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G07D7/12(2016.01)i, B42D25/30(2014.01)i, B42D25/328(2014.01)i, B42D25/36(2014.01)i, G07D7/202(2016.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G07D7/00-7/207, B42D25/30, B42D25/328, B42D25/36

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2014/092193 A1 (Qconcept, Inc.), 19 June 2014 (19.06.2014), paragraphs [0185] to [0229]; fig. 24 to 29 & JP 2014-132377 A & JP 2015-26093 A	9, 11 1-8
Y	JP 2010-262394 A (Fujitsu Ltd.), 18 November 2010 (18.11.2010), paragraphs [0016] to [0020], [0028] to [0033]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-8
Y	JP 2015-55909 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 23 March 2015 (23.03.2015), abstract; paragraphs [0024] to [0025]; fig. 5 (Family: none)	3

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 16 February 2017 (16.02.17)	Date of mailing of the international search report 28 February 2017 (28.02.17)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/085514

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2012-22455 A (Panasonic Electric Works SUNX Co., Ltd.), 02 February 2012 (02.02.2012), paragraphs [0022] to [0023]; fig. 2 & WO 2012/007811 A2 & TW 201216208 A	9-11
X	JP 2004-171109 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 17 June 2004 (17.06.2004), paragraph [0033]; fig. 7, 9 (Family: none)	9-11
X	JP 2014-182767 A (NHK Spring Co., Ltd.), 29 September 2014 (29.09.2014), paragraph [0053]; fig. 6 & WO 2014/148338 A1 & EP 2977935 A1 & CN 105190654 A	10-11
A	EP 1852752 A2 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA), 07 November 2007 (07.11.2007), & JP 2007-298381 A & JP 2008-84179 A & US 2007/0279515 A1 & KR 10-2007-0106428 A	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G07D7/12(2016.01)i, B42D25/30(2014.01)i, B42D25/328(2014.01)i, B42D25/36(2014.01)i, G07D7/202(2016.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G07D7/00-7/207, B42D25/30, B42D25/328, B42D25/36

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	WO 2014/092193 A1（株式会社コンセプト）2014.06.19, 段落[0185]-[0229], 第24-29図 & JP 2014-132377 A & JP 2015-26093 A	9, 11 1-8
Y	JP 2010-262394 A（富士通株式会社）2010.11.18, 段落[0016]-[0020], [0028]-[0033], 第1-8図（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 2015-55909 A（凸版印刷株式会社）2015.03.23, 要約, 段落[0024]-[0025], 第5図（ファミリーなし）	3

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

16.02.2017

国際調査報告の発送日

28.02.2017

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

中村 泰二郎

3R

3215

電話番号 03-3581-1101 内線 3372

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2012-22455 A (パナソニック電工 S U N X 株式会社) 2012.02.02, [0022]-[0023], 第 2 図 & WO 2012/007811 A2 & TW 201216208 A	9-11
X	JP 2004-171109 A (日本電信電話株式会社) 2004.06.17, 段落[0033], 第 7,9 図 (ファミリーなし)	9-11
X	JP 2014-182767 A (日本発條株式会社) 2014.09.29, 段落[0053], 第 6 図 & WO 2014/148338 A1 & EP 2977935 A1 & CN 105190654 A	10-11
A	EP 1852752 A2 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 2007.11.07, & JP 2007-298381 A & JP 2008-84179 A & US 2007/0279515 A1 & KR 10-2007-0106428 A	1-11