

(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
2016年12月1日(01.12.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/190107 A1

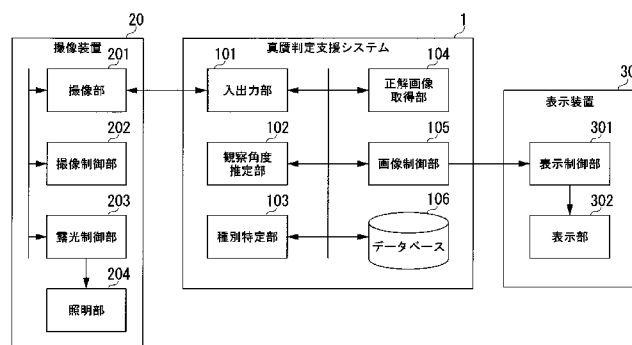
- (51) 国際特許分類:
G07D 7/206 (2016.01) G07D 7/12 (2016.01)
B42D 25/30 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/064011
- (22) 国際出願日: 2016年5月11日(11.05.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-106508 2015年5月26日(26.05.2015) JP
- (71) 出願人: 凸版印刷株式会社(TOPPAN PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100016 東京都台東区台東1丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 市川 翼(ICHIKAWA Tsubasa); 〒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). 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).
- (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, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: AUTHENTICITY DETERMINATION ASSISTANCE DEVICE, AUTHENTICITY DETERMINATION ASSISTANCE METHOD, AUTHENTICITY DETERMINATION ASSISTANCE PROGRAM, AND COMPUTER-READABLE MEDIUM CONTAINING AUTHENTICITY DETERMINATION ASSISTANCE PROGRAM

(54) 発明の名称: 真贋判定支援装置、真贋判定支援方法、真贋判定支援プログラム、及び真贋判定支援プログラムを含むコンピュータ可読媒体

[要2]



- 1 Authenticity determination assistance system
20 Imaging device
30 Display device
101 Input/output unit
102 Observation angle estimation unit
103 Type identification unit
104 Correct image acquisition unit
105 Image control unit
106 Database
201 Imaging unit
202 Imaging control unit
203 Exposure control unit
204 Illumination unit
301 Display control unit
302 Display unit

(57) Abstract: An authenticity determination assistance device for assisting in determining the authenticity of a counterfeit prevention medium provided on an object the authenticity of which is to be determined. This authenticity determination assistance device is equipped with: a correct image acquisition unit, which acquires as a correct image a light pattern emitted by an authentic counterfeit prevention medium at the same imaging angle as a captured image capturing the light pattern emitted by a counterfeit prevention medium with respect to incident light; and an image control unit, which generates and outputs image data wherein the captured image and the correct image are side by side.

(57) 要約: 真贋判定対象物に設けられた偽造防止媒体の真贋判定の支援を行う真贋判定支援装置は、入射光に対して偽造防止媒体の出射する光のパターンが撮像された撮像画像と同様の撮像角度において、真の偽造防止媒体が出射する光のパターンを正解画像として求める正解画像取得部と、前記撮像画像と前記正解画像とを並べた画像データを生成して出力する画像制御部とを備える。



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：

真贋判定支援装置、真贋判定支援方法、真贋判定支援プログラム、及び真贋判定支援プログラムを含むコンピュータ可読媒体

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、およびブランド品や機器部品の偽造における真贋判定に対して利用可能な真贋判定支援装置、真贋判定支援方法、真贋判定支援プログラム、及び真贋判定支援プログラムを含むコンピュータ可読媒体に関する。

本願は、2015年5月26日に日本に出願された特願2015-106508号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来、紙幣、株券、商品券さらにはクレジットカード等の有価証券類や、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の偽造防止媒体を付与することがある。有価証券類には、偽造防止媒体が直接に印刷、あるいは転写されている。また、商品には偽造防止媒体が設けられた封印シールやタグが付与されている。

この偽造防止媒体のセキュリティ性能は、偽造困難な特殊印刷物やホログラムを購入者が視認するという前提で担保されてきた。しかし、近年、これらは偽造防止媒体の精巧な偽造品が世界各国に出回っており、エンドユーザの購入者にとっては偽造防止媒体の真贋判定（本物か偽物かの識別）の区別をすることは困難である。

[0003] 上述した偽造防止媒体の一例として、偽造防止媒体を観察する観察角度や光源位置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の光学的可変デバイス（OVD：Optically Variable Device）や色や明るさが変化するセキュリティ・インキ（光学的可変インキ）が知られている。

また、透かしといった用紙基材に個性をもたせることや、潜像凹版印刷などで偽造防止を図っている場合もある。

[0004] 偽造防止媒体が真であるか贋であるかについては、セキュリティ商品に精通している専門家による目視検査であれば容易に判別がつく。しかし、エンドユーザは、その偽造防止媒体がどのような挙動を示すことが真、すなわち正解として判定するかを知らず、例えばホログラムである場合、何らかのスペクトルを返せば本物と誤認識をしてしまう虞がある。

[0005] 目視で偽造防止媒体の真贋判定ができない場合には、撮像角度・撮像位置を厳密に制御できる特殊な真贋判定装置を利用することがある。例えば、照射角度の異なる2種の導光板を備えた光照射部に搬送部を用いてホログラムフィルムを搬入し、その回折光を検出することで真贋判定を行う（例えば、特許文献1参照）。しかし、特定のホログラムに対してのみの真贋判定であることと、特定のホログラム毎に対して専用の装置が必要になる。

[0006] また、新しい偽造防止媒体を含む金券に対しても従来の真贋判定システムを使用可能とするために、予め複数の読み取り手段と読み取り方式を備え、端末にデータ更新用の通信手段を備える装置もある（例えば、特許文献2参照）。しかし、特許文献2の装置も、真贋判定に対して専用の真贋判定システムであるため、エンドユーザが簡易に偽造防止媒体の真贋判定に用いることはできない。

上述したように、従来の偽造防止媒体に対する真贋判定は、偽造防止媒体の真贋判定のみを行う専用の装置であり、エンドユーザが安易に利用することはできない。このため、エンドユーザにとっては大きな負担となる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：日本国特許第5540833号公報

特許文献2：日本国特許第4249444号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明は、上記状況に鑑みてなされたもので、特殊な真贋判定装置を用いる必要がなく、汎用的なデジタルカメラのような簡易な撮像装置を用いて偽造防止媒体の真贋判定を観察者が容易に行える支援を行う真贋判定支援装置、真贋判定支援方法、真贋判定支援プログラム、及び真贋判定支援プログラムを含むコンピュータ可読媒体を提供する。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の第1態様に係る真贋判定支援装置は、真贋判定対象物に設けられた偽造防止媒体の真贋判定の支援を行う真贋判定支援装置であって、入射光に対して偽造防止媒体の出射する光のパターンが撮像された撮像画像と同様の撮像角度において、真の偽造防止媒体が出射する光のパターンを正解画像として求める正解画像取得部と、前記撮像画像と前記正解画像とを並べた画像データを生成して出力する画像制御部とを備える。

[0010] 本発明の第1態様に係る真贋判定支援装置は、前記偽造防止媒体の種別を示す、前記真贋判定対象物に設けられた対象物判別媒体が撮像された判定媒体画像を解析し、当該判定媒体画像から判別コードを抽出して前記偽造防止媒体の前記種別を特定する種別特定部とをさらに備えてもよい。

[0011] 本発明の第1態様に係る真贋判定支援装置においては、前記正解画像取得部が、前記種別特定部が特定した種別に応じた前記正解画像を求めてもよい。

[0012] 本発明の第1態様に係る真贋判定支援装置は、前記撮像画像における前記偽造防止媒体の画像から、当該撮像画像の撮像された撮像角度を推定する角度推定部をさらに備えてもよい。

[0013] 本発明の第1態様に係る真贋判定支援装置においては、前記正解画像取得部が、前記角度推定部が推定した前記撮像角度に対応する角度で、前記正解画像を取得してもよい。

[0014] 本発明の第1態様に係る真贋判定支援装置は、種別特定部によって特定された前記偽造防止媒体の種別及び前記撮像角度に対応して前記正解画像を記

憶したデータベースをさらに備え、前記正解画像取得部が、前記種別及び前記撮像角度に対応した前記正解画像を、前記データベースから読み出して前記正解画像を取得してもよい。

[0015] 本発明の第2態様に係る真贋判定支援方法は、真贋判定対象物に設けられた偽造防止媒体の真贋判定の支援を行う真贋判定支援方法であって、正解画像取得部によって、入射光に対して偽造防止媒体の出射する光のパターンが撮像された撮像画像と同様の撮像角度において真の偽造防止媒体が出射する光のパターンを正解画像として求め（正解画像取得過程）、画像制御部によって、前記撮像画像と前記正解画像とを並べた画像データを生成して出力する（画像制御過程）。

[0016] 本発明の第3態様に係る真贋判定支援プログラムは、入射光に対して偽造防止媒体の出射する光のパターンが撮像された撮像画像と同様の撮像角度において、真の偽造防止媒体が出射する光のパターンを正解画像として求め（正解画像取得手段）、前記撮像画像と前記正解画像とを並べた画像データを生成して出力し（画像制御手段）、真贋判定対象物に設けられた偽造防止媒体の真贋判定の支援を行う真贋判定支援方法を実行するようにコンピュータを動作させる。

[0017] 本発明の第4態様に係る真贋判定支援プログラムを含むコンピュータ可読媒体は、入射光に対して偽造防止媒体の出射する光のパターンが撮像された撮像画像と同様の撮像角度において、真の偽造防止媒体が出射する光のパターンを正解画像として求め（正解画像取得手段）、前記撮像画像と前記正解画像とを並べた画像データを生成して出力し（画像制御手段）、真贋判定対象物に設けられた偽造防止媒体の真贋判定の支援を行う真贋判定支援プロセスをコンピュータに実行させる。

発明の効果

[0018] 以上説明したように、本発明の態様によれば、デジタルカメラなどの撮像装置により撮像された偽造防止媒体から出射される光のパターンを撮像画像として撮像し、撮像画像の撮像された撮像角度において真の偽造防止媒体が

出射する光のパターンを正解画像とし、撮像画像と正解画像とを並べて表示する。これにより、従来のように特殊な真贋判定装置を用いる必要がなく、汎用的なデジタルカメラ（あるいはスマートフォンのカメラ）のような簡易な撮像装置を用いて偽造防止媒体の真贋判定支援が行える真贋判定支援装置、真贋判定支援方法、真贋判定支援プログラム、及び真贋判定支援プログラムを含むコンピュータ可読媒体を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]第1の実施形態に係る真贋判定支援装置の構成例を示すブロック図である。

[図2]真贋判定支援装置1、撮像装置20及び表示装置30の各々の構成例を示す図である。

[図3]偽造防止媒体3に設けられている角度推定構造を説明する図である。

[図4A]偽造防止媒体3における光の入射角度と撮像角度との対応関係を説明する図である。

[図4B]偽造防止媒体3における光の入射角度と撮像角度との対応関係を説明する図である。

[図5]データベース106に予め書き込まれて記憶されている真贋判定種別テーブルの構成例を示す図である。

[図6]真贋判定支援装置1における偽造防止媒体3の種別を判別する処理の動作例を示すフローチャートである。

[図7]真贋判定支援装置1における偽造防止媒体3の真贋判定の支援の処理の動作例を示すフローチャートである。

[図8A]撮像装置20及び表示装置30の各々の代わりとして用いるスマートフォンの概要を示す図である。

[図8B]撮像装置20及び表示装置30の各々の代わりとして用いるスマートフォンの概要を示す図である。

[図9A]携帯端末50の表示画面51における比較画像の表示の例を示す図である。

[図9B]携帯端末50の表示画面51における比較画像の表示の例を示す図である。

[図10]第2の実施形態に係る偽造防止媒体を概略的に示す平面図である。

[図11]図10に示す偽造防止媒体のZ-Z線に沿った断面を模式的に示す断面図である。

[図12]第2の実施形態に係る偽造防止媒体の第2の凹凸構造部の例を示す斜視図である。

[図13]第2の凹凸構造部が回折光を射出する様子を概略的に示す図である。

[図14]第2の実施形態に係る偽造防止媒体の第1の凹凸構造部の例を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0020] <第1の実施形態>

以下、本発明の第1の実施形態に係る真贋判定支援装置について、図面を参照して説明する。

図1は、第1の実施形態に係る真贋判定支援装置の構成例を示すブロック図である。図1において、真贋判定支援装置1は、観察者1000による後述する真贋判定対象物2の真贋判定の支援を行う。真贋判定対象物2は、本物かあるいは贋物のいずれかであるかの真贋判定を行う対象物である。

真贋判定対象物2の表面2Aには、真贋判定対象物2の真贋判定のために用いる偽造防止媒体3が設けられている。この偽造防止媒体3は、本実施形態において、例えば、観察角度によって色やパターンが変化する回折格子またはホログラムなどの光学的可変デバイスや色や明るさが変化するセキュリティ・インキが用いられる。

[0021] また、真贋判定対象物2の表面2Sには、真贋判定対象物2の商品の種類と偽造防止媒体3の種類（種別）を判別するための対象物判別媒体4が設けられている。この対象物判別媒体4は、数字などの文字データによるコード、自身の形状（平面あるいは3次元形状）により示されるコード（形状に予め対応付けられたコード）、バーコード、2次元バーコードなどの機械読み

取りが可能なコードが印刷あるいは偽造防止媒体3と同様に3次元形状を有する構造体などにより真贋判定対象物2の表面2Sに設けられている。また、偽造防止媒体3の形状（平面あるいは3次元形状）をコードとして用いても良い。上述したコードは、偽造防止媒体3の種別を判別する判別コードとして用いられる。また、IC（integrated circuit）チップなどが真贋判定対象物2（パスポート、クレジットカード、運転免許証など）に設けられている場合、このICチップに判別コードが書き込まれており、偽造防止媒体3の種別を判別する際に、リーダーで読み出して用いても良い。

[0022] 撮像装置20は、偽造防止媒体3の出力する光パターンを含む真贋判定対象物2の画像を撮像し、真贋判定支援装置1に対して出力する。

また、真贋判定支援装置1は、偽造防止媒体3の種別を対象物判別媒体4により確認し、真（本物）である偽造防止媒体3が出力する光パターンを正解光パターン画像（偽造防止媒体3の画像を含めて正解画像と示すこともある）として生成する。そして、真贋判定支援装置1は、この正解光パターン画像と、撮像された偽造防止媒体3の出力する光パターンの光パターン画像（偽造防止媒体3の画像を含めて撮像画像と示すこともある）とを並べた並列提示画像を出力する。

[0023] 表示装置30は、真贋判定支援装置1が出力する並列提示画像を、自身の表示画面に対して画像表示する。

観察者1000は、表示装置30の表示画面に表示された並列提示画像における参照光パターン画像と光パターン画像とを観察して比較し、真贋判定対象物2に付加されている偽造防止媒体3が真であるか否かの判定を行う。

[0024] 図2は、真贋判定支援装置1、撮像装置20及び表示装置30の各々の構成例を示す図である。真贋判定支援装置1は、入出力部101、観察角度推定部102、種別特定部103、正解画像取得部104、画像制御部105及びデータベース106を備えている。

入出力部101は、撮像装置20からの撮像画像の画像データ、また撮像

装置 20 に対する制御信号などのデータの送受信を行う。

観察角度推定部 102 は、画像データから、撮像装置 20 が当該画像データを撮像した撮像角度を推定する。

[0025] 種別特定部 103 は、画像データにおける対象物判別媒体 4 の画像を解析し、真贋判定対象物 2 に設けられている偽造防止媒体 3 の種別を特定する。

正解画像取得部 104 は、観察角度推定部 102 が推定した撮像角度と、種別特定部 103 が特定した偽造防止媒体 3 の種別とに対応した正解光画像パターンを取得する。

画像制御部 105 は、表示装置 30 に対して、正解光パターン画像と光パターン画像とを並べた並列提示画像を出力する。

データベース 106 は、対象物判別媒体 4 の解析により判別される偽造防止媒体 3 の種別を示す真贋判定種別テーブルが予め書き込まれて記憶されている。

[0026] 図 3 は、偽造防止媒体 3 に設けられている角度推定構造を説明する図である。偽造防止媒体 3 の 3 次元構造から、撮像画像を撮像した撮像角度を、観察角度推定部 102 が推定することも可能であるが、より正確に撮像角度及び撮像位置を推定するため、本実施形態においては、偽造防止媒体 3 に角度推定構造 31 を設けている。例えば、略正方形である偽造防止媒体 3 の各頂点に対して角度推定構造 31 の頂点が接するように設けられる。また、偽造防止媒体 3 と角度推定構造 31 のなす角度は 90° となるように設けられる。また、角度推定構造 31 は、外形が偽造防止媒体 3 より小さな略正方形である。撮像画像の撮影角度及び撮像位置の推定計算は、事前に撮像装置 20 に対してカメラ校正が行われていることを前提として行われる。カメラ校正とは大きさや三次元形状が予め既知である図形パターンを撮像する位置及び角度を変えて複数回撮影し、撮影画像内の図形パターンの 2 次元ピクセルと、撮像対象の三次元形状との対応を取ることで、カメラの焦点距離、歪収差といった内部パラメータと、撮像装置と図形パターンとの相対的な位置関係を示す外部パラメータとを計算によって求める手法である。

[0027] 本実施形態においても、撮像装置 20 の内部パラメータが既知であり、かつ偽造防止媒体 3 が予め三次元形状が既知である角度推定を行うための角度推定構造 31 を備えている。これにより、観察角度推定部 102 は、撮像装置 20 が撮像した撮像画像における角度推定構造 31 の 2 次元ピクセルと、撮像装置 20 の内部パラメータとから撮像装置 20 と偽造防止媒体 3 との相対角度及び距離を計算する。カメラ校正は最もよく知られている手法である Z. Zhang らによる手法 (Z. Zhang, 'A flexible new technique for camera calibration', IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 22, No. 11, pp. 1330-1334 (2000).) を本発明においても適用できる。

[0028] 図 4 A 及び図 4 B は、偽造防止媒体 3 における光の入射角度と撮像角度との対応関係を説明する図である。例えば、図 4 A 及び図 4 B は、偽造防止媒体 3 がホログラムのような回折格子で構成されている場合、偽造防止媒体 3 がどのような色を撮像装置 20 側へと回折し、光パターンとして出力するかを示している。光源からの光の入射角度 θ_α 及び撮像角度 θ_β の各々により決定される。また、凹版潜像を施された偽造防止媒体 3 の場合、深い角度において潜像が観察される。ここで、入射角度 θ_α 及び撮像角度 θ_β の各々は、偽造防止媒体 3 が設けられている真贋判定対象物 2 の表面 2 S の法線 H と成す角度である。

[0029] したがって、正解光パターン画像は、判別に用いる撮像角度及び撮像位置において、偽造防止媒体 3 を撮像した場合に本来観察されるべき、光パターンを示した画像である。撮像角度に依存する色やデザインの変化を、撮像角度から計算して再現した光のパターンの画像が正解光パターン画像である。正解光パターン画像の生成は、予め各種別の偽造防止媒体 3 の光の入射角度および偽造防止媒体 3 の撮像角度に対する反射の様子をモデル化して、種別それぞれに対応するアルゴリズムを用意して行われる。

[0030] 図4 Aは、撮像装置20に設けられているフラッシュ13を光源として用いて、偽造防止媒体3の出射する光パターンの画像を撮像する。この場合、撮像時において、フラッシュ13は、入射角度 θ_α によって、偽造防止媒体3に対して光を出射する。そして、撮像装置20は、撮像角度 θ_β によりレンズ11において、偽造防止媒体3から出射される光パターンを撮像する。

一方、図4 Bは、外部光源14を光源として用いて、偽造防止媒体3の出射する光パターンの画像を撮像する。この場合、撮像時において、外部光源14は、入射角度 θ_α によって、偽造防止媒体3に対して光を出射する。そして、撮像装置20は、撮像角度 θ_β によりレンズ11において、偽造防止媒体3から出射される光パターンを撮像する。

[0031] 図5は、データベース106に予め書き込まれて記憶されている真贋判定種別テーブルの構成例を示す図である。真贋判定種別テーブルは、判別コードに対応して、偽造防止媒体種類、撮像方向、光源使用、構造データ、デザイン、正解画像生成アルゴリズムなどの偽造防止媒体3の判定支援情報が書き込まれて記憶されている。判別コードは、対象物判別媒体4から解析されたコードであり、偽造防止媒体3を種別毎に識別するための識別情報である。撮像方向は、撮像角度を示しており、偽造防止媒体3を撮像する際、3次元座標系（外部パラメータを求めた際の3次元座標系）における方位角と仰角とを示している。また、複数の撮像角度によってそれぞれ光パターンが変化するホログラムなどの場合、撮像方向は一つの判別コードに対して複数個存在する。

[0032] 光源使用は、偽造防止媒体3の撮像時において、光源を必要とするか否か、必要である場合には入射角 θ_α を示す方位角及び仰角の角度が示されている。また、光源使用には、データとして、必要に応じて光源から照射する波長なども予め書き込まれて設定されている。構造データは、作成パターンの幅を示している。デザインは、どのような光パターンのデザインを示す。正解画像生成アルゴリズムは、撮像方向、光源使用、構造データ、デザインなどにより、正解画像を得るためのアルゴリズムが示されている。

[0033] すなわち、正解画像取得部104は、偽造防止媒体3を撮影することで得られた撮像画像から推定した撮像角度と、データベース106に記憶されている真贋判定種別テーブルとを用いて、正解光パターン画像の取得を行う。このとき、正解画像取得部104は、撮像方向、光源使用、構造データ、デザインなどを正解画像生成アルゴリズムに対して入力する。正解画像取得部104は、ホログラム及び凹版潜像が用いられている場合、撮像方向、光源使用、構造データ、デザインなどから、正解画像生成アルゴリズム（算出用のプログラム）により、偽造防止媒体3の持つ構造がどのような色や模様の光パターンを出射するかを計算することで正解光パターン画像を取得する。一方、正解画像取得部104は、インキによる偽造防止媒体のように計算による正解画像生成が困難である場合、事前に用意した正解光パターン画像の画像データを、正解画像生成アルゴリズム（正解画像保存データベースアドレス）に基づいてデータベース106より読み出して取得する。

[0034] 図2に戻り、撮像装置20は、撮像部201、撮像制御部202、露光制御部203及び照明部204の各々を備えている。

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、真贋判定支援装置1に対して出力する。

撮像制御部202は、入射された光に対して偽造防止媒体から出射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 (International Organization for Standardization) 感度）などの撮像部201の撮像条件を制御する。

[0035] 露光制御部203は、露光の撮像の条件として、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、撮像装置 20 が撮像する偽造防止媒体の周囲の明るさに対応し、撮像時において必要に応じて照明部 204 に対して撮像用の光（照明光）を出射させるための発光指示を出力する。

[0036] 照明部 204 は、通常の撮像対象に光を連続して照射する照明だけではなく、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（登録商標）などと呼ばれる発光装置であってもよい。この照明部 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 に対して偽造防止媒体に照射する照明光を出射させる発光指示を出力する。

[0037] 表示装置 30 は、表示制御部 301 及び表示部 32 の各々を備えている。表示制御部 301 は、真贋判定支援装置 1 が出力する並列提示画像を、表示部 302 の表示画面に対して画像表示する。

表示部 302 は、例えば液晶パネルなどである。

[0038] <偽造防止媒体 3 の判別過程>

図 6 は、真贋判定支援装置 1 における偽造防止媒体 3 の種別を判別する処理の動作例を示すフローチャートである。真贋判定支援装置 1 は、アプリケーションが起動されることにより、偽造防止媒体 3 の種別を判別する処理を開始する。

ステップ S101 :

種別特定部 103 は、画像制御部 105 を介して、対象物判別媒体 4 を撮像することを促す画像を表示装置 30 に対して出力する。

これにより、表示制御部 301 は、表示部 302 の表示画面に対して、対象物判別媒体 4 を撮像することを促す画像を表示する。

そして、観察者は、撮像装置 20 により、真贋判定対象物 2 の表面 2S に設けられた対象物判別媒体 4 の撮像を行う。

[0039] ステップS 1 0 2 :

撮像装置 2 0 は、撮像した対象物判別媒体 4 の画像である判別媒体画像の画像データを、真贋判定支援装置 1 に対して出力する。

そして、入出力部 1 0 1 は、判別媒体画像の画像データを入力して、種別特定部 1 0 3 に対して出力する。

[0040] ステップS 1 0 3 :

種別特定部 1 0 3 は、判別媒体画像の画像データが供給されると、この判別媒体画像の画像データから、例えばバーコードや 2 次元バーコードなどの判別媒体画像の画像データを解析し、解析結果を元に判別コードを抽出する。

[0041] ステップS 1 0 4 :

種別特定部 1 0 3 は、データベース 1 0 6 の真贋判定種別テーブルにおいて、抽出した判別コードを検索する。

これにより、種別特定部 1 0 3 は、上記真贋判定種別テーブルにおいて抽出した判別コードの有無を判定する。

このとき、種別特定部 1 0 3 は、抽出した判別コードが真贋判定種別テーブルに有る場合、処理をステップS 1 0 5 へ進める。一方、種別特定部 1 0 3 は、抽出した判別コードが真贋判定種別テーブルに無い場合、処理をステップS 1 0 6 へ進める。

[0042] ステップS 1 0 5 :

種別特定部 1 0 3 は、判別コードに対応して記載されている偽造防止媒体 3 の撮像支援情報を読み取り画像制御部 1 0 5 に対して出力する。ここで、種別特定部 1 0 3 は、観察者が偽造防止媒体 3 を撮像するために必要な情報（例えば、偽造防止媒体種類、撮像方向、撮影位置、光源使用など）を、判定支援情報から抽出し、撮像支援情報とする。

画像制御部 1 0 5 は、種別特定部 1 0 3 から判定支援情報が供給されると、この撮像支援情報を画像データに変換して表示装置 3 0 に対して送信する。

そして、表示制御部 301 は、真贋判定支援装置 1 から供給された判定支援情報を表示部 302 の表示画面に画像表示し、観察者に対して偽造防止媒体 3 の撮像を促す。

また、種別特定部 103 は、抽出した判別コードを正解画像取得部 104 に対して出力する。

[0043] ステップ S106 :

種別特定部 103 は、真贋判定種別テーブルに抽出した判別コードが存在せず、偽造防止媒体 3 の真贋判定に対する支援が行えないことを示すエラー情報を、画像制御部 105 に対して出力する。

画像制御部 105 は、種別特定部 103 からエラー情報が供給されると、このエラー情報を画像データに変換して表示装置 30 に対して送信する。

そして、表示制御部 301 は、真贋判定支援装置 1 から供給されたエラー情報を表示部 302 の表示画面にエラー表示として画像表示し、観察者に対して偽造防止媒体 3 の真贋判定の支援が行えないことを示す。

[0044] <偽造防止媒体 3 の真贋判定支援過程>

図 7 は、真贋判定支援装置 1 における偽造防止媒体 3 の真贋判定の支援の処理の動作例を示すフローチャートである。

[0045] ステップ S201 :

正解画像取得部 104 は、データベース 106 の真贋判定種別テーブルから、種別特定部 103 から供給される判別コードに対応した判定支援情報を読み出す。

[0046] ステップ S202 :

正解画像取得部 104 は、画像制御部 105 を介して、表示装置 30 に対して、上記判定支援情報に含まれる偽造防止媒体 3 の真贋判定対象物 2 の表面 2S 上で配置された位置と、その偽造防止媒体 3 の形状を示すデザイン情報を、画像制御部 105 を介して表示装置 30 に対して出力する。

これにより、表示制御部 301 は、表示部 302 の表示画面に対して、偽造防止媒体 3 の真贋判定対象物 2 の表面 2S 上で配置された位置と、その偽

造防止媒体 3 の形状を示す画像を表示する。

[0047] ステップ S 2 0 3 :

正解画像取得部 1 0 4 は、撮像対象である偽造防止媒体 3 の光学特性（光パターンを取得するための光学特性）に対応させるため、防止媒体種類、方位角、仰角の撮影方向（撮像方向）、撮影位置、光源使用などの撮像支援情報を画像制御部 1 0 5 を介して表示装置 3 0 に対して出力する。

これにより、表示制御部 3 0 1 は、表示部 3 0 2 の表示画面に対して、偽造防止媒体 3 の防止媒体種類、方位角、仰角の撮影方向（撮像方向）、撮影位置、光源使用などを示す画像を表示する。

[0048] このとき、正解画像取得部 1 0 4 は、図 4 A 及び図 4 B に示す画像を用いて、真贋判定対象物 2 における偽造防止媒体 3 を基準として、撮像装置 2 0 に対する方位角、仰角の撮像方向（撮像角度）、撮影位置（3 次元座標系における座標位置）、光源使用を 3 次元座標系において説明する画像を、表示装置 3 0 に対して表示させ、真贋判定対象物 2 から出射する光パターンの撮像を促すようにしても良い。このような処理により、真贋判定支援装置 1 は、真贋判定対象物 2 の各々に設けられた偽造防止媒体 3 の種別毎に対応した、偽造防止媒体 3 の出射する光パターンに対応した撮像条件を観察者に対して提示する。

[0049] ステップ S 2 0 4 :

そして、観察者は、撮像装置 2 0 の表示部 3 0 2 に表示される偽造防止媒体 3 の撮像を促す画像に従って、方位角、仰角の撮影方向（撮像方向）、撮影位置、光源使用などの撮像条件に対応させて、偽造防止媒体 3 と偽造防止媒体 3 から出射される光パターンとが含まれる撮像画像の撮像を行う。ここで、撮像画像の撮像は、厳密に撮像条件に対応して行われる必要はなく、真贋判定が行える程度の偽造防止媒体 3 毎の特有な潜象や反射光などの光パターンが撮像できれば良い。

撮像装置 2 0 は、偽造防止媒体 3 と、偽造防止媒体 3 から出射される光パターンとが含まれる撮像された撮像画像を画像データとして真贋判定支援装

置 1 に対して供給する。

[0050] ステップ S 2 0 5 :

正解画像取得部 1 0 4 は、撮像画像の画像データを観察角度推定部 1 0 2 に対して出力し、偽造防止媒体 3 に対する撮像角度、撮像位置の各々求めさせる。

観察角度推定部 1 0 2 は、撮像装置 2 0 (カメラ) の焦点距離、歪収差といった内部パラメータと、撮像装置及び図形パターン間の相対的な位置関係を示す外部パラメータとにより、偽造防止媒体 3 に対する撮像角度、撮像位置の各々を求める。

[0051] ステップ S 2 0 6 :

観察角度推定部 1 0 2 は、撮像角度及び撮像位置の各々が求めることが可能であり、かつ撮像画像に偽造防止媒体 3 の特性に対応したが撮像角度、撮像位置で撮影されているか否か (すなわち正解画像の生成が可能か否か) の判定を行う。

このとき、観察角度推定部 1 0 2 は、偽造防止媒体 3 の特性に対応したが撮像角度、撮像位置で撮影されている場合、処理をステップ S 2 0 7 へ進める。

一方、観察角度推定部 1 0 2 は、偽造防止媒体 3 の特性に対応したが撮像角度、撮像位置で撮影されていない場合、処理をステップ S 2 0 9 へ進める。

[0052] ステップ S 2 0 7 :

正解画像取得部 1 0 4 は、偽造防止媒体 3 の撮像画像が正解画像を生成できる撮像角度及び撮像位置で撮像されている場合、正解画像の取得を行う。

正解画像取得部 1 0 4 は、偽造防止媒体 3 がホログラムまたは潜像の場合、判別コードによってデータベース 1 0 6 の真贋判定種別テーブルを参照し、撮像画像と比較する正解画像の生成に対して適切な構造データ、デザイン、正解画像生成アルゴリズムを読み出す。

そして、正解画像取得部 1 0 4 は、撮像角度、撮像位置、構造データ、デ

ザインを用い、正解画像生成アルゴリズムに従って正解画像を生成して取得する。この正解画像は、撮像角度及び撮像位置に対応して観察される偽造防止媒体 3 と、偽造防止媒体 3 から出射される光パターンとからなる画像データである。

[0053] 一方、正解画像取得部 104 は、偽造防止媒体 3 が光学的可変インキの場合、判別コードによってデータベース 106 の真贋判定種別テーブルを参照し、撮像画像と比較する正解画像を読み出すための正解画像保存データベースアドレスを読み出す。すなわち、光学可変インキの場合、正解画像をアルゴリズムに対応して生成することが困難なため、予め正解画像となる撮像画像を撮像角度及び撮像位置の組合せ毎に、データベース 106 に対して書き込んで記憶させておく。そして、正解画像取得部 104 は、データベース 106 において正解画像保存データベースアドレスをアクセスし、その領域に撮像角度及び撮像位置の組合せ毎に対応して記憶されている正解画像を読み出し、撮像画像に対応する正解画像を取得する。

[0054] ステップ S208 :

正解画像取得部 104 は、取得した正解画像と、観察角度推定部 102 から供給される撮像画像とともに、これらの画像を一画面に並列に配置した比較画像を作成することを指示する制御信号を、画像制御部 105 に対して出力する。

そして、画像制御部 105 は、正解画像取得部 104 から供給される正解画像及び撮像画像の各々を左右に並列に並べた比較画像を作成して、表示装置 30 に対して出力する。

これにより、表示制御部 301 は、表示部 302 の表示画面に正解画像と撮像画像との各々が並列に表示される比較画像の画像データを表示する。

[0055] 例えば、図 1 に示すように、表示装置 30 の表示画面において、表示領域 351 に撮像画像 3511 が表示され、表示領域 352 に正解画像 3521 が表示される。この図 1 のように、撮像画像と、この撮像画像の撮像角度及び撮像位置の各々に対応する正解画像が並列に並べられて表示される。この

ため、観察者１０００は、表示装置３０の表示画面において、正解画像及び撮像画像の各々を比較して参照することにより、容易に撮像画像における光パターンが正解画像の光パターンと同様か否かを判定することができる。図１においては、表示装置３０の表示画面において、正解画像と撮像画像とが左右に並列に配置されているが、同一の表示画面に並列に配置されているのであれば、正解画像と撮像画像とが上下あるいは斜めに配置しても良い。また、比較する正解画像の光パターンと撮像画像の光パターンとの各々が線分などの場合、重ね合わせて表示画面に対して垂直方向に並列に配置するようにしても良い。

[0056] ステップＳ２０９：

観察角度推定部１０２は、撮像角度及び撮像位置の各々を求めることが可能でない、あるいは撮像画像に偽造防止媒体３の特性に対応した撮像角度、撮像位置で撮影されていない場合、観察者に対して再度撮像を行うことを促す表示を、画像制御部１０５を介して表示装置３０に対して行う。

例えば、適切な撮像角度及び撮像位置の各々となるように、観察角度推定部１０２は、データベース１０６の真贋判定種別テーブルの撮像角度及び撮像位置の各々と、自身の求めた撮像角度及び撮像位置の各々との差分を求め、この差分を表示装置３０の表示画面に対し、画像制御部１０５を介して表示させる。例えば、求めた差分を矢印の画像として表示装置３０の表示画面に表示させ、観察者に撮像装置２０の撮像角度をどの程度変化させるかあるいは撮像装置２０をどちらの方向に平行移動させれば良いかを示すようにしても良い。

[0057] 上述したように、本実施形態の真贋判定支援装置１は、撮像画像と、この撮像画像の撮像角度及び撮像位置の各々に対応する正解画像が並列に並べて、表示装置３０に対して表示する。このため、本実施形態の真贋判定支援装置１によれば、表示装置３０の表示画面において、観察者１０００が正解画像及び撮像画像の各々を比較して参照することを支援するにより、観察者１０００が撮像画像における光パターンが正解画像の光パターンと同様か否か

を容易に判定することを支援することができる。

また、真贋判定支援装置 1 によれば、偽造防止媒体 3 を識別する対象物判別媒体 4 が真贋判定対象物 2 に設けられており、この対象物判別媒体 4 によって偽造防止媒体 3 の種別を判別することにより、1 種類のみでなく複数の偽造防止媒体 3 を観察者の真贋判定の支援を行うことができる。

[0058] 上述した実施形態においては、表示装置 30 の表示画面に表示される所定の撮像角度及び撮像位置により、撮像装置 20 で撮像した撮像画像から撮像角度及び撮像位置の推定を行っている。しかしながら、撮像装置 20 においてスルー画像を用いたり、あるいは動画画像を用いたりして、所定の時間単位で撮像装置 20 が撮像した（読み込んだ）撮像画像から、撮像角度及び撮像位置をリアルタイムに推定し、あとどの程度撮像角度及び撮像位置を変化させると、偽造防止媒体 3 の出射する光パターンのどこが変化するかを、正解画像において光パターンに変化（光パターンの色や形状の変化）が発生する位置にマークを付けて、観察者が判定に際して注意することを促すように、表示装置 30 に表示させる構成としても良い。

[0059] このとき、観察角度推定部 102 は、所定の時間毎に撮像装置 20 から供給される撮像画像の画像データから、撮像装置 20 の偽造防止媒体 3 に対する撮像角度及び撮像位置を算出する。そして、観察角度推定部 102 は、算出した撮像角度及び撮像位置の各々と、データベース 106 の真贋判定種別テーブルに予め記載されている撮像角度及び撮像位置の各々との差分をそれぞれ求める。また、観察角度推定部 102 は、差分が最も小さい、真贋判定種別テーブルに予め記載されている撮像角度及び撮像位置に対応する正解画像を選択する。観察角度推定部 102 は、上記差分を撮像装置 20 の撮像角度及び撮像位置の変化させる量として、撮像画像における光パターンが変化する領域に対するマークとともに、表示装置 30 の表示画面に表示させる。

[0060] また、本実施形態においては、表示装置 30 における表示部 302 の表示画面に対し、比較画像の画像データを表示させる構成として説明したが、印刷装置に対して比較画像の画像データを出力して、印刷物（例えば、カラー

印刷された印刷物)とした後に、真贋判定を観察者が行うようにしても良い。

[0061] 上述した実施形態においては、撮像装置20と表示装置30が別々に設けられている構成により説明した。しかしながら、撮像装置20及び表示装置30各々の機能を有する携帯端末、例えばスマートフォンや携帯電話などを、撮像装置20及び表示装置30の各々の代わりとして用いる構成としても良い。

図8A及び図8Bは、撮像装置20及び表示装置30の各々の代わりとして用いるスマートフォンの概要を示す図である。図8Aは、携帯端末50の表示画面51のある表面を示している。この表示画面51は、図2の表示装置30に対応している。

[0062] 図8Bは、携帯端末50の裏面を示し、光源53（フラッシュ）と撮像部54とが設けられている。ここで、撮像部54は、すでに説明した図2における撮像装置20の撮像部201及び撮像制御部202と対応している。また、光源53は、露光制御部203及び照明部204と対応している。

携帯端末50は、有線通信あるいは無線通信により、ネットワークを介して真贋判定支援装置1に接続される。携帯端末50は、インターネットなどのネットワークを介して、真贋判定支援装置1にアクセスして、撮像した撮像画像の画像データを送信する。そして、携帯端末50は、真贋判定支援装置1から撮像画像と正解画像との各々の画像データからなる比較画像を供給され、表示画面51にこの比較画像の画像データを表示し、観察者に対する真贋判定の支援を行う。

[0063] 図9A及び図9Bは、携帯端末50の表示画面51における比較画像の表示の例を示す図である。図9A及び図9Bは、撮像画像と正解画像との各々が比較画像として並列に配置された表示画面51を説明している。図9Aは、表示画面51の表示領域51Aに光パターン画像501Pを含む撮像画像501が表示され、表示領域51Bに正解光パターン画像502Pを含む正解画像502が表示されている。撮像画像501には角度推定構造31の画

像データ 3 1 A がある。撮像画像 5 0 1 の光パターン画像と、正解画像 5 0 2 の正解光パターン画像 5 0 2 P とが等しいことは、並べて配置されていることにより、撮像者は容易に判定できる。これにより、観察者は撮像画像 5 0 1 の光パターン画像を出射する偽造防止媒体 3 が真（本物）であると判定する。

[0064] 一方、図 9 B は、表示画面 5 1 の表示領域 5 1 A に光パターン画像 5 0 1 P を含む撮像画像が表示され、表示領域 5 1 B に正解光パターン画像 5 0 2 P を含む正解画像 5 0 2 が表示されている。撮像画像 5 0 1 には角度推定構造 3 1 の画像データ 3 1 A がある。撮像画像 5 0 1 の光パターン画像と、正解画像 5 0 2 の正解光パターン画像 5 0 2 P とが等しくないことは、並べて配置されていることにより、撮像者は容易に判定できる。これにより、観察者は撮像画像 5 0 1 の光パターン画像を出射する偽造防止媒体 3 が偽（贋物）であると判定する。

上述した図 9 A 及び図 9 B の説明は携帯端末 5 0 の表示画面 5 1 の説明であるが、図 1 における表示装置 3 0 の表示画面においても同様の表示が行われる。

[0065] なお、本発明における図 1 の真贋判定支援装置 1 の機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体（可読媒体）に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより観察者の偽造防止媒体に対する真贋判定の支援処理を行ってもよい。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OS や周辺機器等のハードウェアを含む。

また、「コンピュータシステム」は、ホームページ提供環境（あるいは表示環境）を備えた WWW システムも含む。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM 等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介し

てプログラムが送信された場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリ（RAM）のように、一定時間プログラムを保持している記録媒体も含む。

[0066] また、上記プログラムは、このプログラムを記憶装置等に格納したコンピュータシステムから、伝送媒体を介して、あるいは、伝送媒体中の伝送波により他のコンピュータシステムに伝送されてもよい。ここで、プログラムを伝送する「伝送媒体」は、インターネット等のネットワーク（通信網）や電話回線等の通信回線（通信線）のように情報を伝送する機能を有する媒体のことをいう。また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良い。さらに、前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であっても良い。

[0067] <第2の実施形態>

第2の実施形態において、第1の実施形態と同一部材には同一符号を付して、その説明は省略または簡略化する。

偽造防止媒体の構造の点で、第2の実施形態は第1の実施形態とは異なる。

本発明の実施形態に係る偽造防止媒体は、回折構造によって各種回折光を放つホログラムのようなものであっても良い。この場合、ホログラムは反射型、透過型、位相型、体積型など各種ホログラムを用いることができる。実施形態に係る偽造防止媒体は、真贋判定対象物2の表面2Aに設けられている。

[0068] 以下では、特に凹凸構造を有するレリーフ型構造体の例を中心に詳述する。

図10及び図11に示されるようなレリーフ構造形成層402に形成されている第1の凹凸構造部410や第2の凹凸構造部420などの凹凸構造の形成方法としては、金属性のスタンプなどを用いて、放射線硬化成形や押し出し成形、熱プレス成形など種々の方法を用いることができる。

第1の凹凸構造部410は、凹部または凸部を含む溝状構造を有し、いわゆるレリーフ型回折格子構造、または、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、前記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などの凹凸構造を用いることができる。

一般に表示体に用いられる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ユーザに対して、異なる色を表示することが可能である。

これに対し、指向性散乱構造は、図14に示すように特定のセグメントあるいはセル内で一定の配向方向432を取る複数の光散乱構造431を含んでいる。これら光散乱構造431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431は完全に平行である必要はなく、上記指向性散乱構造430の領域が十分な異方性をもった散乱能を有している限り、一部の光散乱構造431の長手方向と他の一部の光散乱構造431の長手方向とが交差していても良い。

上記構造を取ることで、配向方向432に垂直な斜め方向から光を照射して、指向性散乱構造430からなる領域を正面から観察すると、高い光散乱能に起因して、比較的明るく見えることとなる。

一方、光散乱軸433に垂直な斜め方向から光を照射して、指向性散乱構造430を含む領域を正面から観察すると、低い光散乱能に起因して、比較的暗く見えることとなる。

従って、このような光散乱構造431を含むセグメントまたはセルにおいて、各セグメントまたはセル毎に配向方向432を任意に設けることにより、比較的明るい部分と比較的暗い部分の組合せによるパターンが形成され、観察する位置あるいは光を照射する位置を変化させて観察することにより、明暗の逆転などが観察される。

上記第1の凹凸構造部401は、上記レリーフ型回折格子構造や指向性散

乱構造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が、必ずしもこれらに限定されるものではない。

また、第2の凹凸構造部420に採用可能な構造の一例を図12に斜視図として示している。

図12に示す第2の凹凸構造部420には、複数の凸部421が設けられている。

ここでは、複数の凸部421のみにより第2の凹凸構造部420が形成されているが、これは一例にすぎず、本実施形態では、複数の凹部を用いて第2の凹凸構造部420を形成することができる。

本実施形態における第2の凹凸構造部420に設けられた単一の凹部または凸部の表面積は、単一の凹部または凸部をレリーフ構造形成層402表面へ配列するのに要する占有面積の1.5倍以上であることが好ましい。

単一の凹部または凸部の表面積が占有面積の1.5倍以上とすることにより、良好な低反射性、低散乱性を得ることができる。すなわち、第1の凹凸構造部と明らかに異なる色調となり、撮像部（撮像部201、54）によって撮像した際に認識しやすくなるためである。一方で、単一の凹部または凸部の表面積が占有面積の1.5倍より小さい場合には、反射率が高くなるため好ましくない。

また、レリーフ構造形成層402に形成される第2の凹凸構造部420における複数の凹部または凸部に用いられる形状としては、順テーパ形状であることが望ましい。

ここで、順テーパ形状とは、凹部または凸部の基材表面に対して平行な断面積が、凹部または凸部の基端から先端に行くに従い減少するように形成されている場合をいう。具体的には、円錐状、角錐状、楕円錐状、円柱状もしくは円筒状、角柱状もしくは角筒状、截頭円錐状、截頭角錐状、截頭楕円錐状、円柱もしくは円筒に円錐を接合した形状、角柱もしくは角筒に角錐を接合した形状、半球、半楕円体、弾丸型、及び、おわん型をした形状などを挙げることができる。

図12に示す様に、第2の凹凸構造部420において、隣接する凹部または凸部の中心間距離が一定である時、図13に示すように、第2の凹凸構造部420に光を照射すると、第2の凹凸構造部420は、入射光Lの進行方向に対して、特定の方向に回折光を射出する。

[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。

$$d(\sin\alpha \pm \sin\beta) = n\lambda \quad \cdots \quad (1)$$

式(1)において、 d は凹部または凸部の中心間距離を表し、 λ は入射光及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。

ここで、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、表示体に対する法線方向すなわち、図11のZ軸から時計回りの方向を正方向とする。よって、式(1)は以下のように表される。

$$d(\sin\alpha - \sin\beta) = \lambda \quad \cdots \quad (2)$$

従って、凹部または凸部の中心間距離 d と、入射角すなわち0次回折光の射出角 α を一定とした時、式(2)から明らかなように、1次回折光503の射出角 β は、波長 λ に応じて変化する。従って、照明光が白色光である場合、凹凸構造部の観察角度を変化させると、撮像部が撮像する色が変化する。

[0070] 第2の凹凸構造部420は、それぞれの凹部または凸部の中心間距離が400nm以下の順テーパ形状をしているため、法線方向からの撮像では殆ど黒色であるのに対し、特定の条件下すなわち白色光の入射角 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503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。

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。

[0071] これに対し、第1の凹凸構造部410は、いわゆる回折格子構造などであ

るため、入射角近傍に1次回折光の射出角を設定することは困難である。

[0072] そのため、真贋判定支援装置1による識別作業において、光源（外部光源14、光源53）と撮像部とが比較的近傍にあることによって、ある特定条件下における前記第2の凹凸構造部420の明確な色変化を捉えることが可能となる。

[0073] さらに、偽造防止媒体400は、例えば、表面にナノメートル大の微細孔などや微細構造を設けることによって発生する表面プラズモン伝搬を活用する構成、または、凹凸構造の深さを制御することによって、入射光に対する反射光や透過光の色を制御する構造色を活用する構成を有していても良い。

また、偽造防止媒体400は、例えば、微小球体または球状構造による再起反射特性を活用するような構成、微小領域の表面構造に勾配を形成し反射特性を持たせることで、特定方向にのみ入射光を反射/透過させる角度制御ミラーのような構成、または、凹版印刷によって設けられる凹凸形状を持った印刷物のような構成を有していても良い。

[0074] さらに、偽造防止媒体400は、例えば、覗き見防止フィルムなどで活用されている高さを持った壁面を狭域に多数配置することで、視域を制限する構成を活用するような構成、面上に特定間隔で設けられた細線によって視域が制限されることによって面の奥に形成された画像が変化して見えるパララックスバリア方式を活用するような構成、または、レンチキュラーレンズまたはマイクロレンズアレイなどを用いることによって、レンズの奥に形成された画像が変化して見えることを活用するような構成を有していても良い。

また、偽造防止媒体400は、例えば、雲母に金属酸化物が被覆されたパール顔料が印刷などによって設けられた構成を有していても良い。

[0075] 偽造防止媒体400は、例えば、屈折率の異なる透明材料や金属などの薄膜が複数層設けられることによって、干渉現象により入射光の反射角度や透過角度によって色が変わる多層薄膜を活用する構成、多層薄膜を破砕してフレーク状にして顔料として印刷などによって設けた構成、微小粒子に化学処理などによって薄膜を被覆することによって干渉現象を生じさせる粒子が

印刷などによって設けられた構成、コレステリック液晶に代表されるような液晶材料をポリマーなどによって固定化させて活用するような構成を有していても良い。液晶材料については、面状に設けられた液晶材料を使用しても、破碎処理を加えて顔料化した後に印刷などによって設けられた液晶材料を使用しても良い。

[0076] また、偽造防止媒体400は、例えば、酸化鉄、酸化クロム、コバルト、及びフェライトなどに代表される磁性体を磁力によって配向させ面状に設けることによって反射光や透過光に指向性を持たせた磁気配向材料を用いる構成、上記磁気配向材料をコアとして前述のように化学処理などを追加することによって多層膜を設けるような構成、及び、銀ナノ粒子または量子ドットに代表されるナノメートル大の粒子によって生じる光学効果を活用するような構成を有していても良い。

[0077] 本実施形態においては、上述した第1の実施形態と同様に、図6及び図7に示すフローチャートに基づき、偽造防止媒体400の判別過程及びの真贋判定支援過程が行われる。

正解画像取得部104は、偽造防止媒体400を撮像することによって得られた撮影画像から推定した撮像角度と、データベース106に記憶されている真贋判定種別テーブルとを用いて、正解光パターン画像の取得を行う。このとき、正解画像取得部104は、撮像方向、光源使用、構造データ、デザインなどを正解画像生成アルゴリズムに対して入力する。上述したレリーフ型構造体を有する偽造防止媒体400の場合において、正解画像取得部104は、撮像方向、光源使用、構造データ、デザインなどから、正解画像生成アルゴリズム（算出用のプログラム）により、偽造防止媒体400の持つ構造がどのような色や模様の光パターンを出射するかを計算することで正解光パターン画像を取得する。

[0078] 上述したように、本実施形態の真贋判定支援装置1においては、レリーフ型構造体を有する偽造防止媒体400が真贋判定対象物2の表面に設けられている場合であっても、上述した第1の実施形態と同様の効果が得られる。

また、真贋判定支援装置 1 によれば、偽造防止媒体 400 を識別する対象物判別媒体 4 が真贋判定対象物 2 に設けられており、この対象物判別媒体 4 によって偽造防止媒体 400 の種別を判別することにより、1 種類のみでなく複数の偽造防止媒体 400 を観察者の真贋判定の支援を行うことができる。

[0079] 本発明の好ましい実施形態を説明し、上記で説明してきたが、これらは本発明の例示的なものであり、限定するものとして考慮されるべきではないことを理解すべきである。追加、省略、置換、およびその他の変更は、本発明の範囲から逸脱することなく行うことができる。従って、本発明は、前述の説明によって限定されていると見なされるべきではなく、請求の範囲によって制限されている。

符号の説明

- [0080] 1…真贋判定支援装置
2…真贋判定対象物
3、400…偽造防止媒体
4…対象物判別媒体
20…撮像装置
30…表示装置
31…角度推定構造
50…携帯端末
51…表示画面
51A, 51B, 351, 352…表示領域
53…光源
54…撮像部
101…入出力部
102…観察角度推定部
103…種別特定部
104…正解画像取得部
105…画像制御部

- 1 0 6 …データベース
- 2 0 1 …撮像部
- 2 0 2 …撮像制御部
- 2 0 3 …露光制御部
- 2 0 4 …照明部
- 3 0 1 …表示制御部
- 3 0 2 …表示部
- 4 0 2 …レリーフ構造形成層
- 4 1 0 …第 1 の凹凸構造部
- 4 2 0 …第 2 の凹凸構造部
- 4 3 1 …光散乱構造
- 4 3 0 …指向性散乱構造
- 4 0 1 …第 1 の凹凸構造部
- 4 2 1 …凸部
- 5 0 3 …1 次回折光

請求の範囲

- [請求項1] 真贋判定対象物に設けられた偽造防止媒体の真贋判定の支援を行う真贋判定支援装置であって、
- 入射光に対して偽造防止媒体の出射する光のパターンが撮像された撮像画像と同様の撮像角度において、真の偽造防止媒体が出射する光のパターンを正解画像として求める正解画像取得部と、
- 前記撮像画像と前記正解画像とを並べた画像データを生成して出力する画像制御部と
- を備える真贋判定支援装置。
- [請求項2] 前記偽造防止媒体の種別を示す、前記真贋判定対象物に設けられた対象物判別媒体が撮像された判定媒体画像を解析し、当該判定媒体画像から判別コードを抽出して前記偽造防止媒体の前記種別を特定する種別特定部と
- をさらに備えている
- 請求項 1 に記載の真贋判定支援装置。
- [請求項3] 前記正解画像取得部が、
- 前記種別特定部が特定した種別に応じた前記正解画像を求める
- 請求項 2 に記載の真贋判定支援装置。
- [請求項4] 前記撮像画像における前記偽造防止媒体の画像から、当該撮像画像の撮像された撮像角度を推定する角度推定部をさらに備える
- 請求項 1 から請求項 3 の何れか一項に記載の真贋判定支援装置。
- [請求項5] 前記正解画像取得部が、
- 前記角度推定部が推定した前記撮像角度に対応する角度で、前記正解画像を取得する
- 請求項 4 に記載の真贋判定支援装置。
- [請求項6] 種別特定部によって特定された前記偽造防止媒体の種別及び前記撮像角度に対応して前記正解画像を記憶したデータベースをさらに備え、

前記正解画像取得部が、

前記種別及び前記撮像角度に対応した前記正解画像を、前記データベースから読み出して前記正解画像を取得する

請求項 5 に記載の真贋判定支援装置。

[請求項7] 真贋判定対象物に設けられた偽造防止媒体の真贋判定の支援を行う真贋判定支援方法であって、

正解画像取得部によって、入射光に対して偽造防止媒体の出射する光のパターンが撮像された撮像画像と同様の撮像角度において、真の偽造防止媒体が出射する光のパターンを正解画像として求め、

画像制御部によって、前記撮像画像と前記正解画像とを並べた画像データを生成して出力する

真贋判定支援方法。

[請求項8] 入射光に対して偽造防止媒体の出射する光のパターンが撮像された撮像画像と同様の撮像角度において、真の偽造防止媒体が出射する光のパターンを正解画像として求め、

前記撮像画像と前記正解画像とを並べた画像データを生成して出力し、

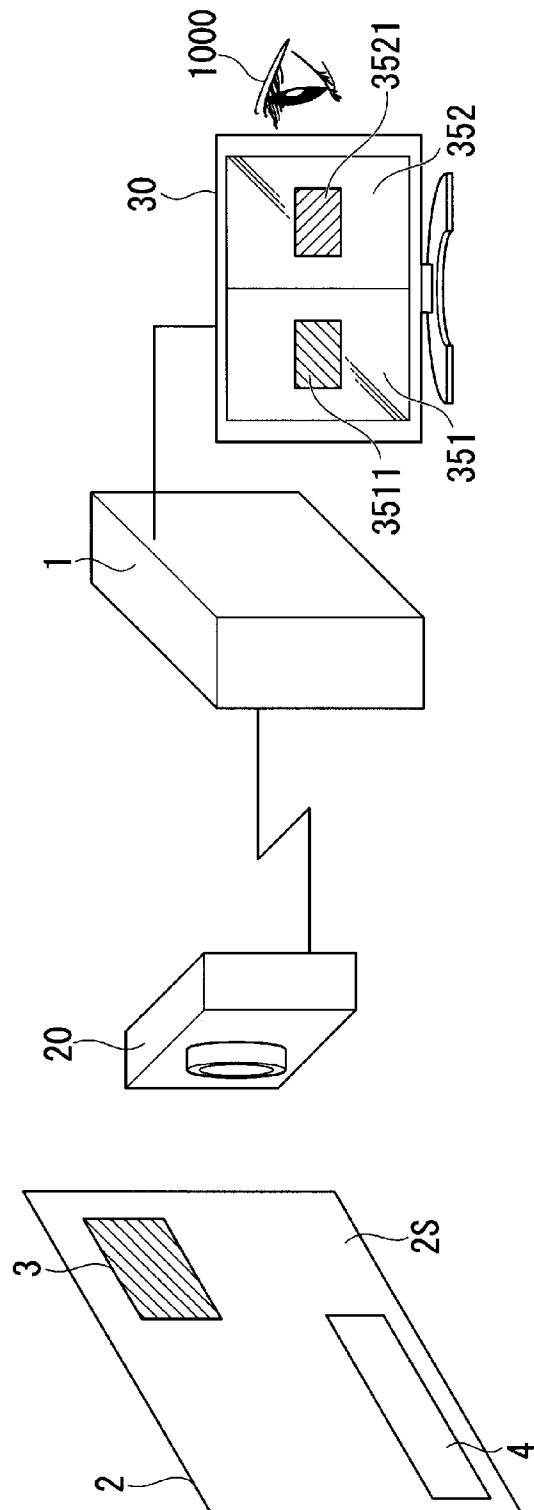
真贋判定対象物に設けられた偽造防止媒体の真贋判定の支援を行う真贋判定支援方法を実行するようにコンピュータを動作させるための真贋判定支援プログラム。

[請求項9] 入射光に対して偽造防止媒体の出射する光のパターンが撮像された撮像画像と同様の撮像角度において、真の偽造防止媒体が出射する光のパターンを正解画像として求め、

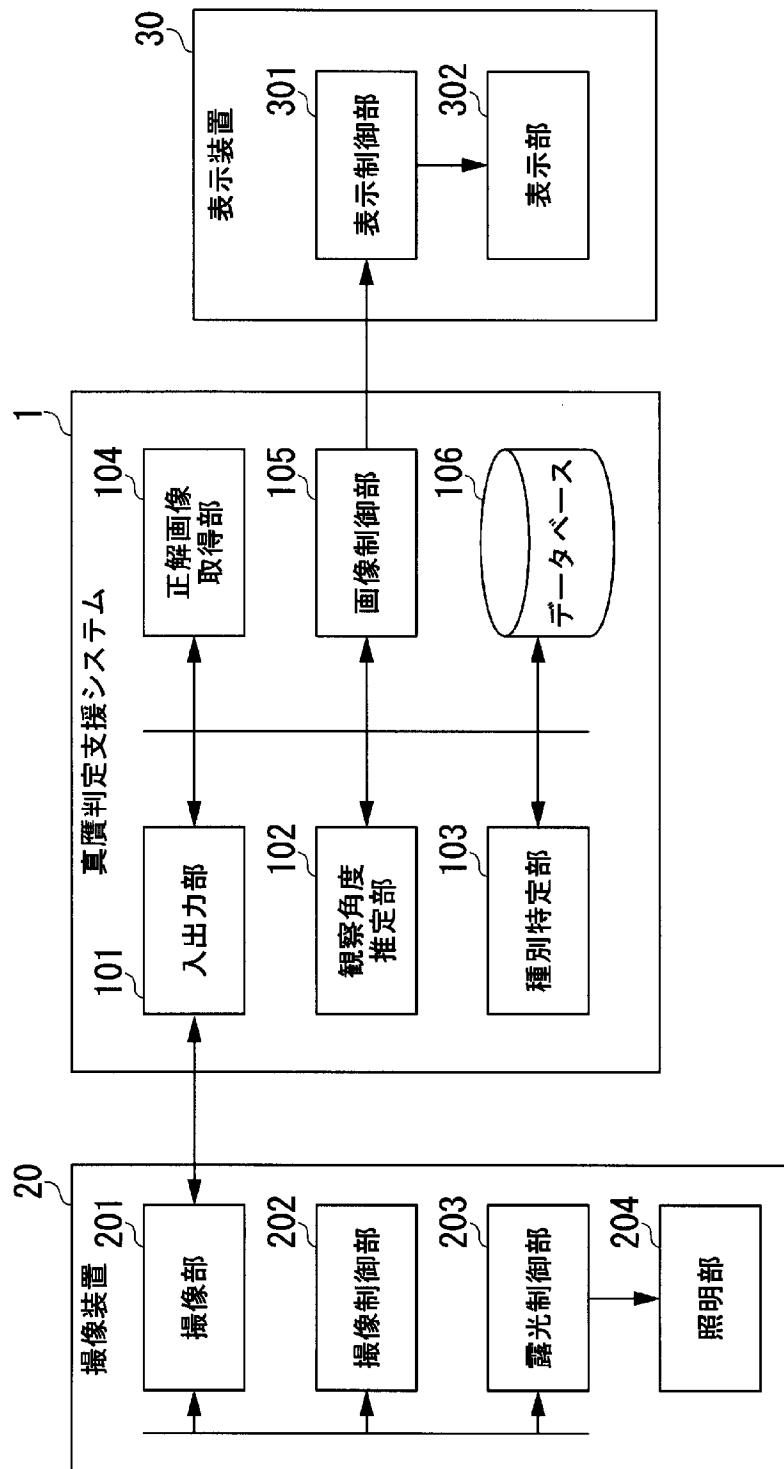
前記撮像画像と前記正解画像とを並べた画像データを生成して出力し、

真贋判定対象物に設けられた偽造防止媒体の真贋判定の支援を行う真贋判定支援プロセスをコンピュータに実行させる真贋判定支援プログラムを含む、コンピュータ可読媒体。

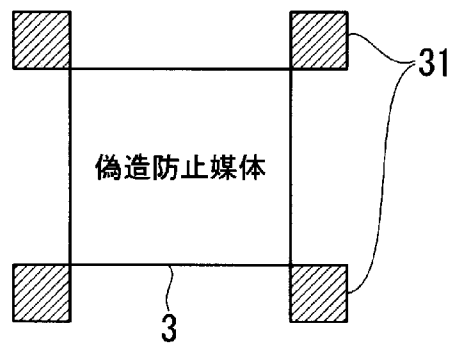
[図1]



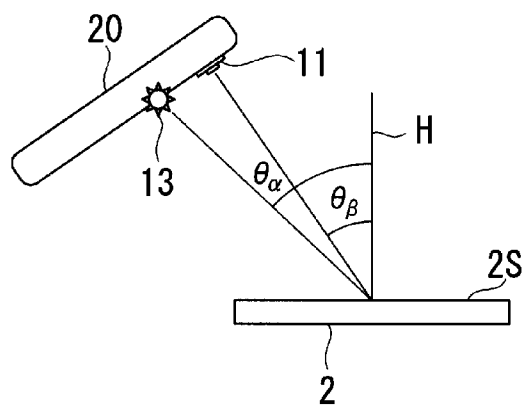
[図2]



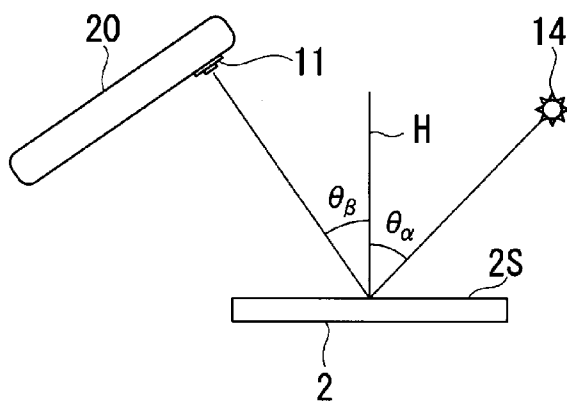
[図3]



[図4A]



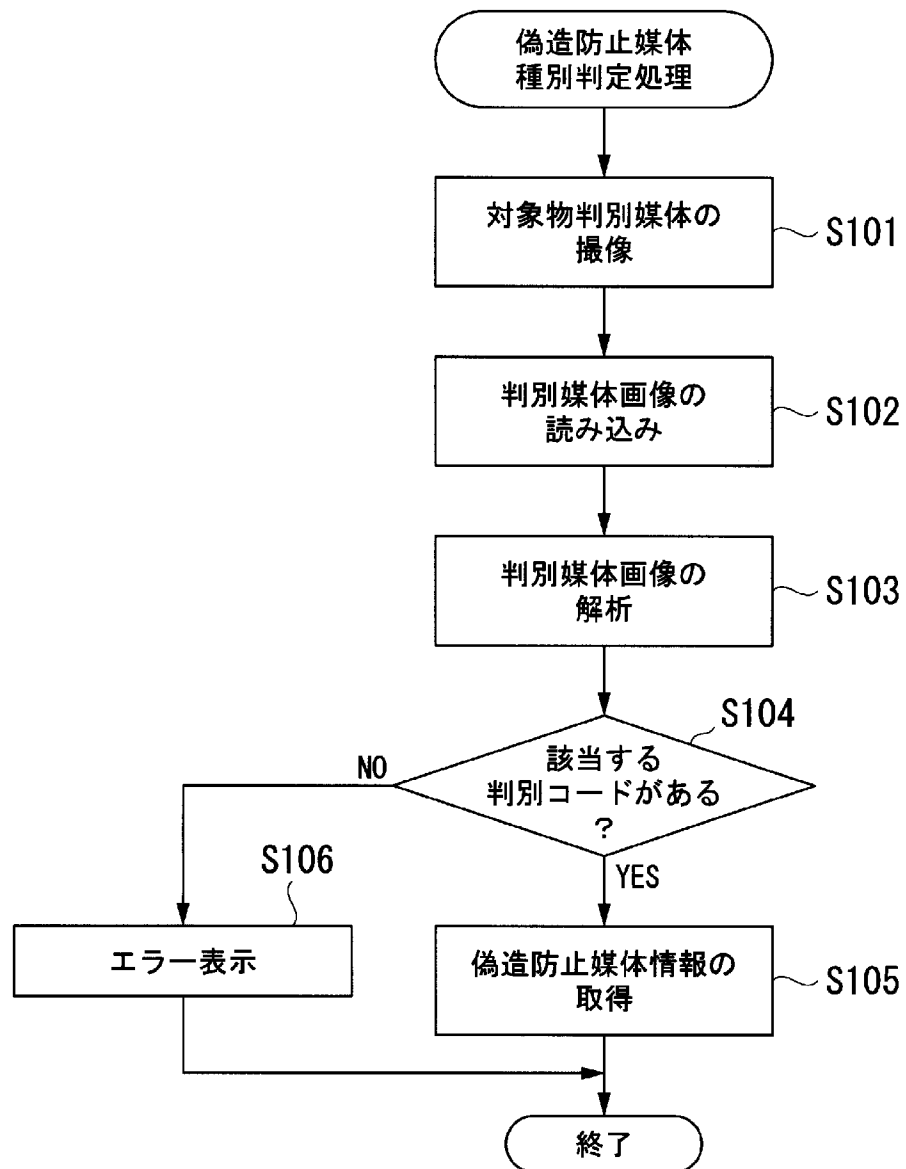
[図4B]



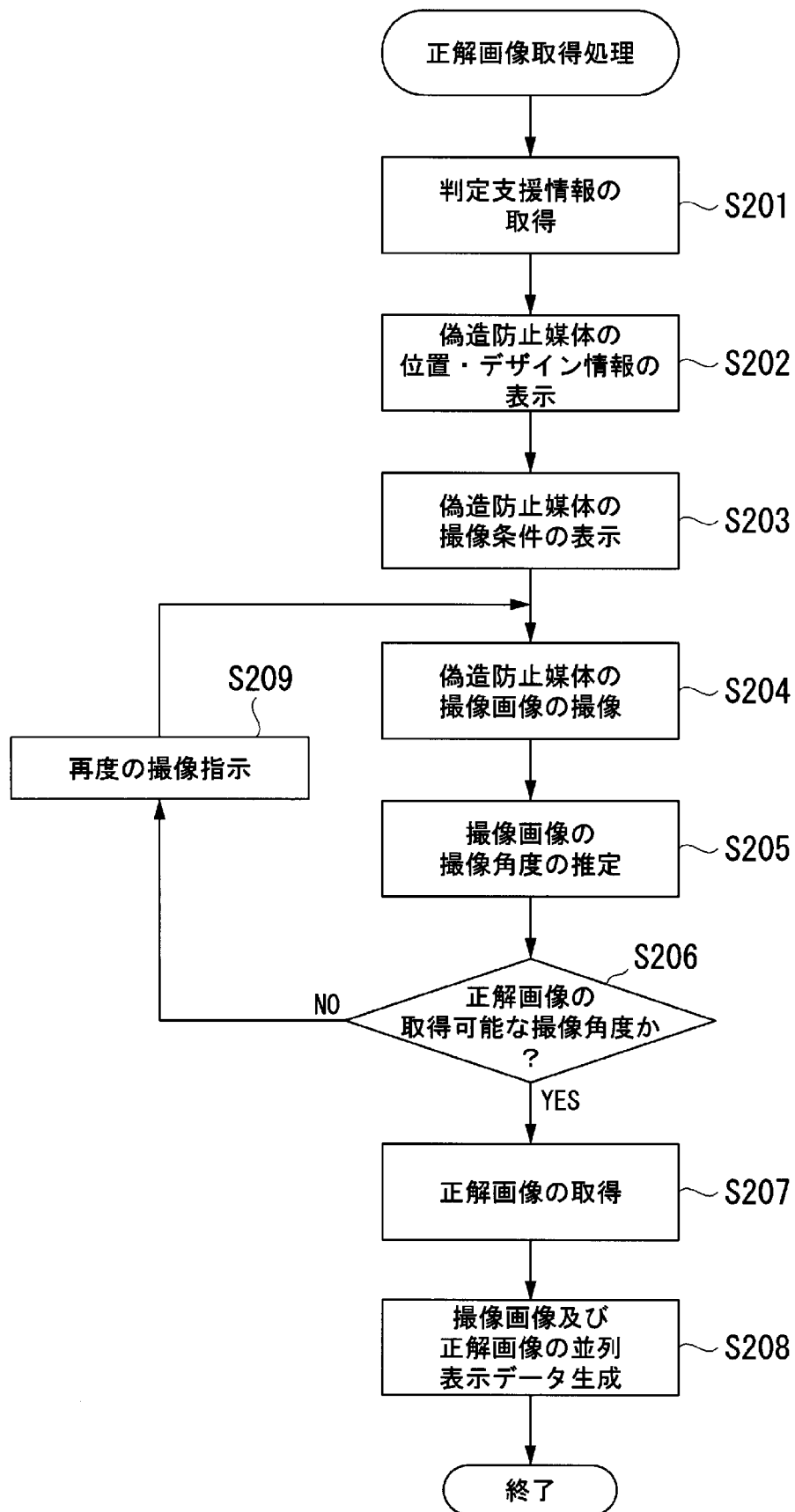
[図5]

判別コード	偽造防止 媒体種類	撮影方向	光源使用	構造データ	デザイン	正解画像生成 アルゴリズム	...
001	ホログラム1	方位角 0° 仰角 45°	必要 方位角 0° 仰角 45°	2000 [1/mm]	Image1	プログラム 001	...
:	:	:	:	:	:	:	...
101	凹版潜像1	方位角 0° 仰角 80°	不要	5 [1/mm]	Image2	プログラム 002	...
:	:	:	:	:	:	:	...
201	インキ1	方位角 0° 仰角 80°	不要	-	-	正解画像保存 データベース アドレス	...
:	:	:	:	:	:	:	...

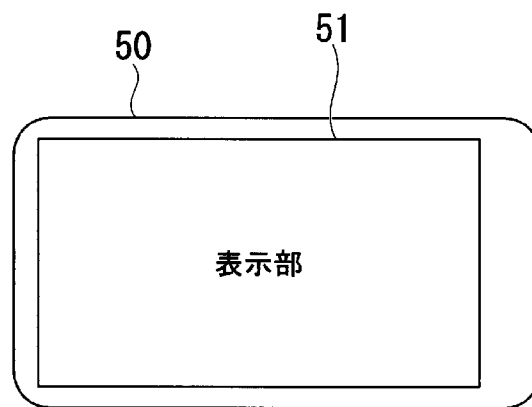
[図6]



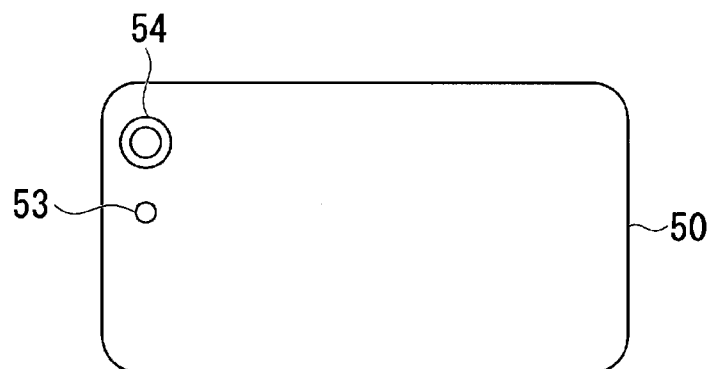
[図7]



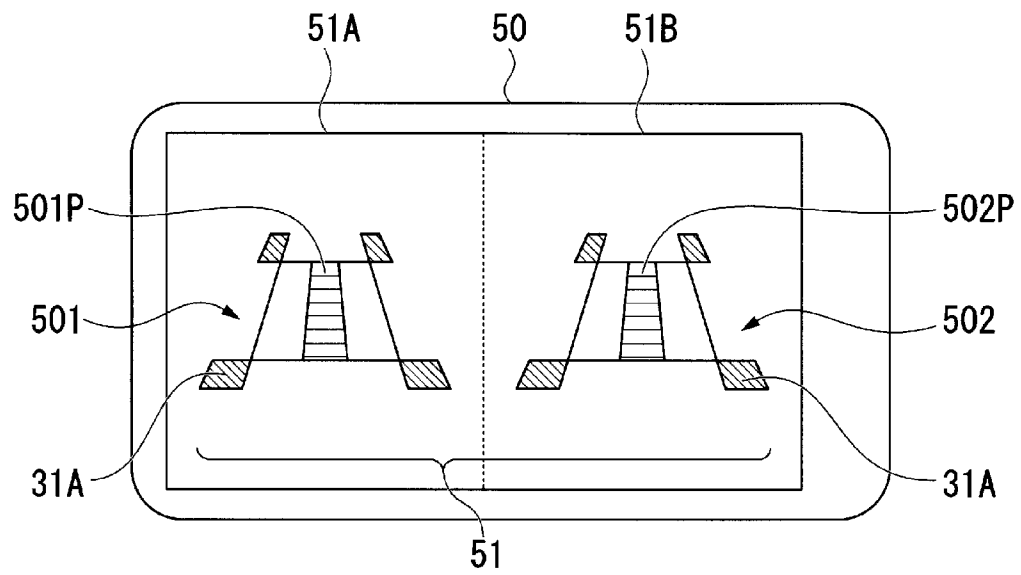
[図8A]



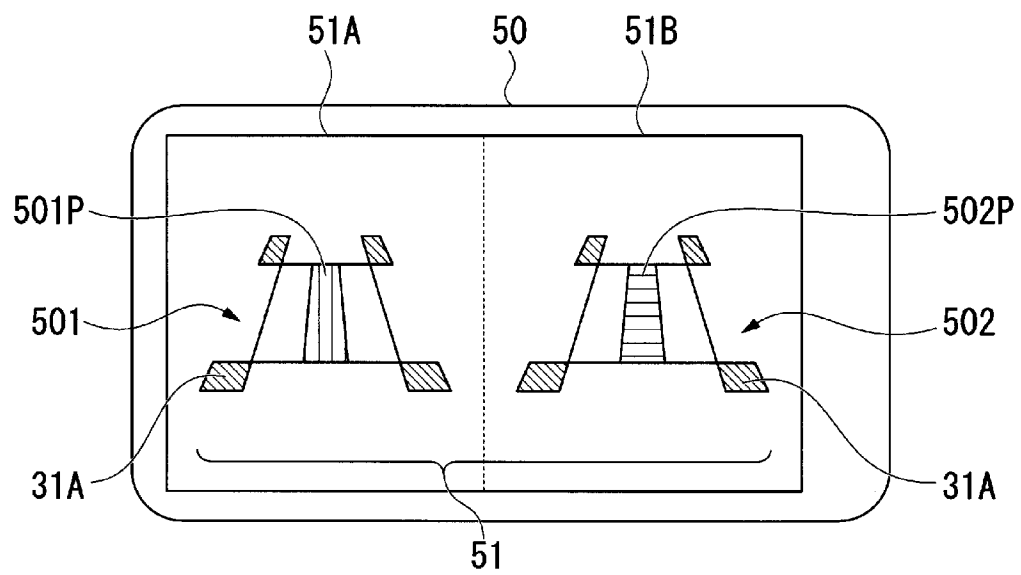
[図8B]



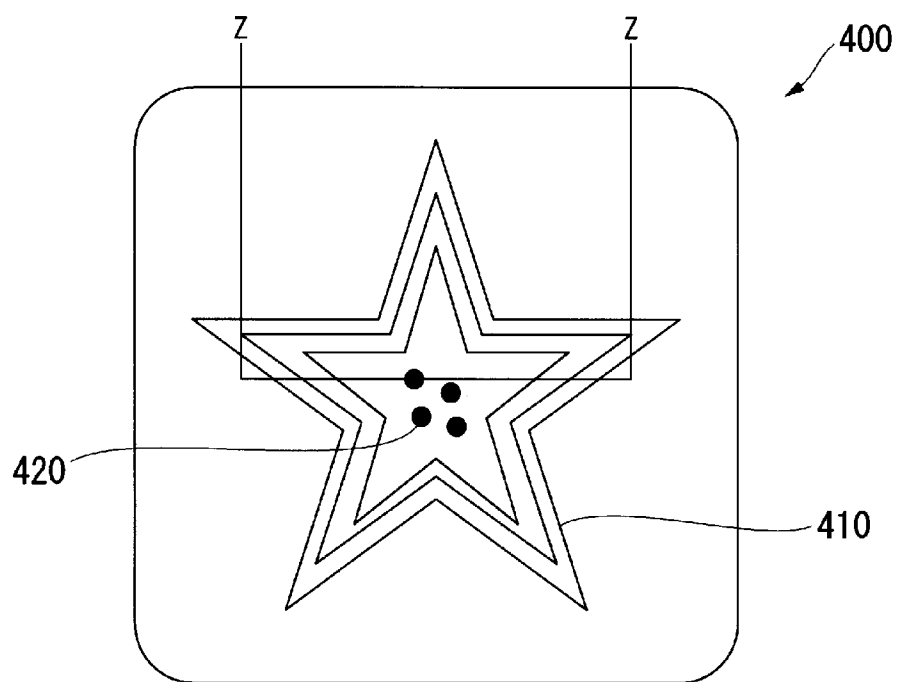
[図9A]



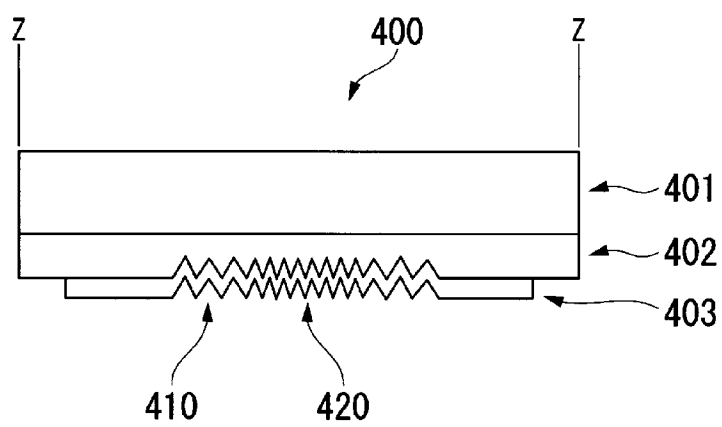
[図9B]



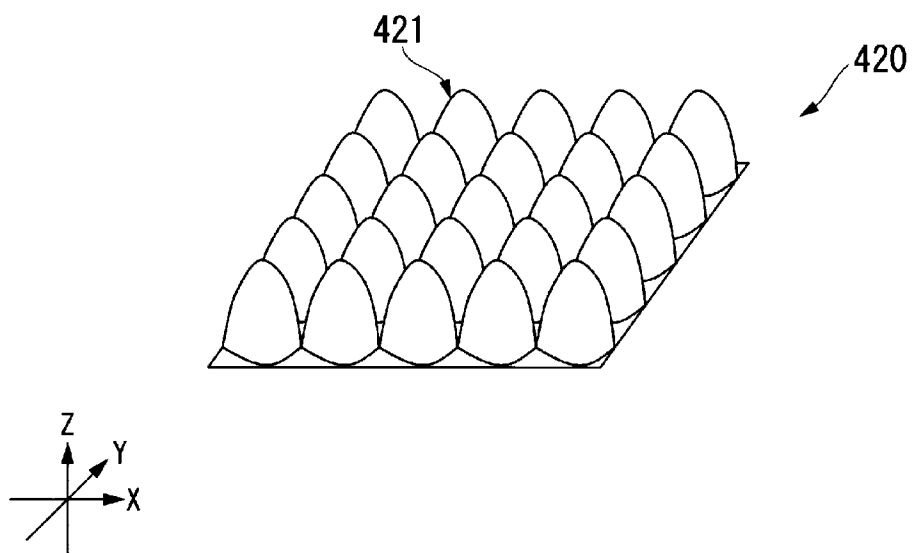
[図10]



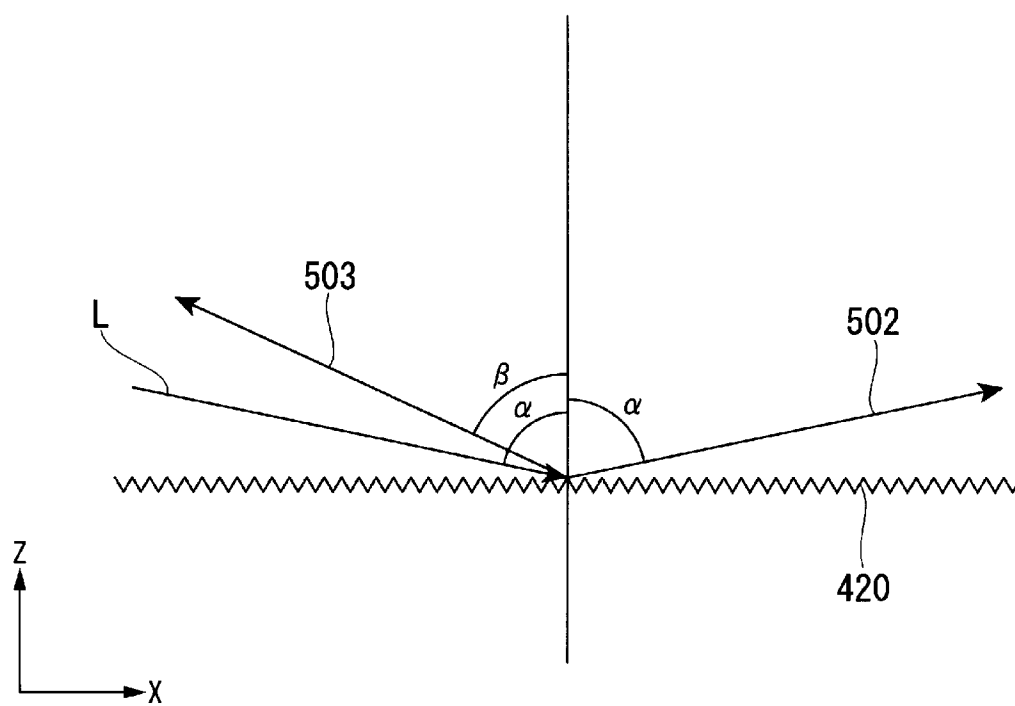
[図11]



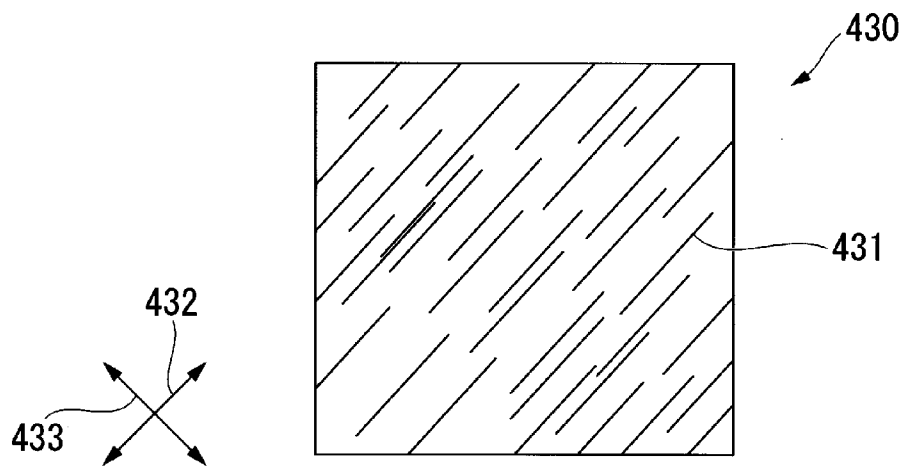
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/064011

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G07D7/206(2016.01)i, B42D25/30(2014.01)i, G07D7/12(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)

G07D7/206, B42D25/30, G07D7/12

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	EP 1852752 A2 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA), 07 November 2007 (07.11.2007), paragraphs [0019] to [0027], [0033], [0036] to [0037], [0039], [0055], [0068] to [0075], [0095], [0098] to [0105], [0121] to [0122], [0133] to [0135], [0139] to [0140], [0150]; fig. 1 to 2, 9, 11 to 14 & JP 2007-298381 A & JP 2008-84179 A & US 2007/0279515 A1	1-3, 7-9 4-6
Y	JP 2015-55909 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 23 March 2015 (23.03.2015), paragraphs [0021], [0024] to [0025], [0029] to [0035]; fig. 1, 3, 5 to 6 (Family: none)	4-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 July 2016 (20.07.16)

Date of mailing of the international search report
02 August 2016 (02.08.16)

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/JP2016/064011

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-254910 A (National Printing Bureau), 10 September 2003 (10.09.2003), paragraphs [0009], [0016], [0041] to [0042], [0049] to [0054], [0065]; fig. 4, 7 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G07D7/206(2016.01)i, B42D25/30(2014.01)i, G07D7/12(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. G07D7/206, B42D25/30, G07D7/12

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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	EP 1852752 A2 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 2007.11.07, 段落 0019-0027, 0033, 0036-0037, 0039, 0055, 0068-0075, 0095, 0098-0105, 0121-0122, 0133-0135, 0139-0140, 0150; 第1-2, 9, 11-14 図 & JP 2007-298381 A & JP 2008-84179 A & US 2007/0279515 A1	1-3, 7-9 4-6

☑ 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

「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
「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
「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）
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.07.2016

国際調査報告の発送日

02.08.2016

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）

角田 貴章

3 R

3622

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
Y	JP 2015-55909 A (凸版印刷株式会社) 2015. 03. 23, 段落 0021, 0024-0025, 0029-0035; 第 1, 3, 5-6 図 (ファミリーなし)	4-6
A	JP 2003-254910 A (独立行政法人 国立印刷局) 2003. 09. 10, 段落 0009, 0016, 0041-0042, 0049-0054, 0065; 第 4, 7 図 (ファミリーなし)	1-9