

(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2014-196968

(P2014-196968A)

(43) 公開日 平成26年10月16日(2014.10.16)

(51) Int.Cl.  
G 0 1 B 11/24 (2006.01)F 1  
G 0 1 B 11/24テーマコード (参考)  
2 F 0 6 5

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2013-73186 (P2013-73186)  
(22) 出願日 平成25年3月29日 (2013.3.29)(71) 出願人 306037311  
富士フイルム株式会社  
東京都港区西麻布2丁目26番30号  
(74) 代理人 100080322  
弁理士 牛久 健司  
(74) 代理人 100104651  
弁理士 井上 正  
(74) 代理人 100114786  
弁理士 高城 貞晶  
(72) 発明者 長谷川 一英  
東京都港区赤坂9丁目7番3号 富士フイルム株式会社内  
Fターム(参考) 2F065 AA51 BB05 CC00 EE00 FF42  
FF61 GG15 HH12 HH14 JJ03  
JJ09 JJ26 LL30 NN02 QQ24  
QQ39

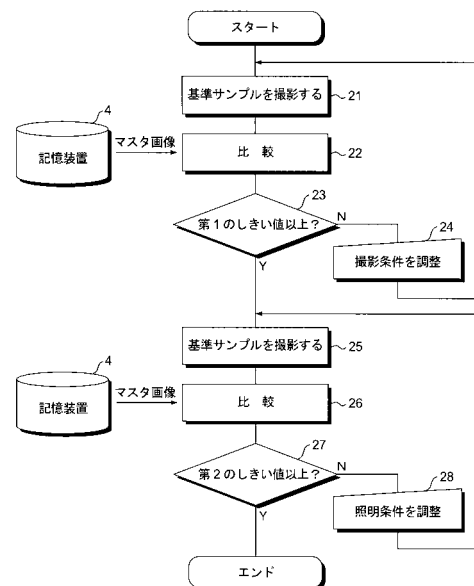
(54) 【発明の名称】 キャリブレーション方法、キャリブレーション装置およびキャリブレーション用基準サンプル

## (57) 【要約】

【課題】撮影条件および照明条件を再現できるようにする。

【解決手段】画像登録装置の撮像装置によって基準サンプルを撮像して取得されたマスタ画像があらかじめ記憶装置4に記憶される。画像照合装置の撮像装置によって上記基準サンプルを撮像することにより基準サンプル画像が取得される(ステップ21)。記憶装置4に記憶されているマスタ画像と取得した基準サンプル画像とが比較されて、基準サンプル画像の上記マスタ画像に対する類似度が算出される(ステップ22)。類似度がしきい値以上となるように、画像照合装置の撮像装置の撮影条件および照明装置の照明条件が調整される(ステップ24, 28)。

【選択図】図14



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第 1 の撮像装置によって第 1 の照明装置の照明下で基準サンプルを撮像することにより上記第 1 の撮像装置から出力されるマスタ画像データをマスタ画像記憶手段に記憶しておく、

第 2 の撮像装置によって第 2 の照明装置の照明下で上記基準サンプルを撮像することにより上記第 2 の撮像装置から出力される基準サンプル画像データと、上記マスタ画像記憶手段に記憶されているマスタ画像データとを、類似度算出手段によって比較して上記基準サンプル画像の上記マスタ画像に対する類似度を算出し、

算出した上記基準サンプル画像と上記マスタ画像の類似度が近づくように、上記第 2 の撮像装置の撮像条件および上記第 2 の照明装置の照明条件を調整する、  
キャリブレーション方法。

**【請求項 2】**

上記第 1 の撮像装置および上記第 1 の照明装置が、上記第 1 の撮像装置によって上記第 1 の照明装置の照明下で複数の真正品を撮像して出力される真正品画像データを記憶装置に登録する画像登録装置に設けられ、

上記第 2 の撮像装置および上記第 2 の照明装置が、上記第 2 の撮像装置によって上記第 2 の照明装置の照明下で検査品を撮像して出力される検査品画像データに合致する真正品画像データが上記記憶装置に存在するかどうかを判断する画像照合装置に設けられている、

請求項 1 に記載のキャリブレーション方法。

**【請求項 3】**

上記第 1 の撮像装置および上記第 1 の照明装置が、上記第 1 の撮像装置によって上記第 1 の照明装置の照明下で複数の第 1 の真正品を撮像して出力される第 1 の真正品画像データを第 1 の記憶装置に登録する第 1 の画像登録装置に設けられ、

上記第 2 の撮像装置および上記第 2 の照明装置が、上記第 2 の撮像装置によって上記第 2 の照明装置の照明下で複数の第 2 の真正品を撮像して出力される第 2 の真正品画像データを第 2 の記憶装置に登録する第 2 の画像登録装置に設けられている、

請求項 1 に記載のキャリブレーション方法。

**【請求項 4】**

上記第 2 の撮像装置が撮影条件を調整可能なものであり、

上記第 2 の照明装置が照明条件を調整可能なものである、

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のキャリブレーション方法。

**【請求項 5】**

上記照明条件は上記基準サンプルに対する照明角度を含み、上記第 2 の照明装置が、上記基準サンプルを撮像する上記第 2 の撮像装置の光軸を中心にして、オン/オフ制御可能な複数の光源群を上記基準サンプルを照明する角度を異ならせて配置させたものである、

請求項 4 に記載のキャリブレーション方法。

**【請求項 6】**

上記撮影条件は画像の解像度、撮像装置のシャッタースピードおよび絞り値のうちの少なくともいずれかを含み、上記第 2 の撮像装置が画像の解像度、シャッタースピードおよび絞り値のうちの少なくともいずれか一つを調整可能なものである、

請求項 4 に記載のキャリブレーション方法。

**【請求項 7】**

上記基準サンプルはその表面に複数の微細凸部が形成されているものである、

請求項 1 に記載のキャリブレーション方法。

**【請求項 8】**

第 1 の撮像装置によって第 1 の照明装置の照明下で基準サンプルを撮像することにより上記第 1 の撮像装置から出力されるマスタ画像データを記憶するマスタ画像記憶手段、および

10

20

30

40

50

第 2 の撮像装置によって第 2 の照明装置の照明下で上記基準サンプルを撮像することにより上記第 2 の撮像装置から出力される基準サンプル画像データと、上記マスタ画像記憶手段に記憶されているマスタ画像データとを比較して、上記基準サンプル画像の上記マスタ画像に対する類似度を算出する類似度算出手段を備える、

キャリブレーション装置。

【請求項 9】

撮像装置および照明装置を含み、互いに異なる場所に設置される少なくとも 2 つの画像撮像装置についてそれらの撮影条件および照明条件を互いに合わせるために用いられる、上記照明装置による照明下で上記撮像装置によって撮像されるキャリブレーション用基準サンプルであって、

上記撮像装置によって撮像される表面に、複数の微細凸部がランダムにまたは規則的に形成されている、

キャリブレーション用基準サンプル。

【請求項 10】

表面が曲面である、請求項 9 に記載のキャリブレーション用基準サンプル。

【請求項 11】

複数の微細凸部のそれぞれが、 $10\text{ }\mu\text{m} \sim 1000\text{ }\mu\text{m}$ 、好ましくは  $30\text{ }\mu\text{m} \sim 500\text{ }\mu\text{m}$ 、より好ましくは  $40\text{ }\mu\text{m} \sim 200\text{ }\mu\text{m}$  の大きさを持つ、

請求項 9 または 10 に記載のキャリブレーション用基準サンプル。

【請求項 12】

複数の微細凸部のそれぞれが、 $5\text{ }\mu\text{m} \sim 500\text{ }\mu\text{m}$ 、好ましくは  $15\text{ }\mu\text{m} \sim 250\text{ }\mu\text{m}$ 、より好ましくは  $20\text{ }\mu\text{m} \sim 100\text{ }\mu\text{m}$  の高さを持つ、

請求項 9 から 11 のいずれか一項に記載のキャリブレーション用基準サンプル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、キャリブレーション方法、キャリブレーション装置およびキャリブレーション用基準サンプルに関する。

【背景技術】

【0002】

製薬会社等で製造される粉末薬を固形化した錠剤の表面の凹凸パターンは全ての錠剤について固有である。製薬会社等で製造される多数の真正錠剤のそれぞれの画像（真正錠剤画像）を登録しておき、登録されている多数の真正錠剤画像の中から検査対象（照合対象）錠剤の画像と同じ真正錠剤画像を検索することで、検査対象の錠剤が真正なものであるかどうかを判定することができる。

【0003】

真正錠剤の撮像は典型的には製薬会社で行われ、他方、検査対象の錠剤の撮像は流通過程（検査会社その他）で行われる。このため、真正錠剤画像の撮像時と検査対象錠剤の撮像時では撮影環境が一般には同じにならない。異なる環境のそれぞれで撮像を行うと、たとえば陰影が異なるものになり、検査対象錠剤の画像と同じ真正錠剤画像の検索（照合）の精度が落ちる可能性が生じる。また、真正錠剤の撮像のみに着目しても、異なる製造ラインで真正錠剤が製造される場合には、製造ラインごとに撮影環境が異なることがある。

【0004】

特許文献 1 ～ 5 は、画像補正や性能評価などにキャリブレーション用プレート等を用いるものを記載する。引用文献 6 は固形薬剤の画像データにおいて印字色と背景色とのコントラストを最大にするように照明手段の発光量を制御するものを記載する。

【先行技術文献】

【特許文献】

## 【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特許第 5 0 0 4 2 9 7 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 9 - 2 9 4 4 6 5 号公報

【特許文献 3】特許第 4 8 0 0 4 7 9 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 1 2 - 1 7 3 0 4 5 号公報

【特許文献 5】特開 2 0 0 7 - 7 3 9 2 5 号公報

【特許文献 6】特開 2 0 1 0 - 1 9 0 7 8 6 号公報

## 【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 6 】

10

しかしながら，引用文献 1 ～ 6 のいずれにも異なる場所の撮影環境を同じにすることは考えられてはいない。

## 【 0 0 0 7 】

この発明は，先に行われる物体の撮像時の撮影条件および照明条件を，その後に行われる物体の撮像時に再現できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 8 】

この発明によるキャリブレーション方法は，第 1 の撮像装置によって第 1 の照明装置の照明下で基準サンプルを撮像することにより上記第 1 の撮像装置から出力されるマスタ画像データをマスタ画像記憶手段に記憶しておき，第 2 の撮像装置によって第 2 の照明装置の照明下で上記基準サンプルを撮像することにより上記第 2 の撮像装置から出力される基準サンプル画像データと，上記マスタ画像記憶手段に記憶されているマスタ画像データを類似度算出手段によって比較して上記基準サンプル画像の上記マスタ画像に対する類似度を算出し，算出した類似度が近づくように上記第 2 の撮像装置および第 2 の照明装置を調整することを特徴とする。

20

## 【 0 0 0 9 】

この発明は，上述したキャリブレーション方法に適するキャリブレーション装置も提供する。この発明によるキャリブレーション装置は，第 1 の撮像装置によって第 1 の照明装置の照明下で基準サンプルを撮像することにより上記第 1 の撮像装置から出力されるマスタ画像データを記憶するマスタ画像記憶手段，および第 2 の撮像装置によって第 2 の照明装置の照明下で上記基準サンプルを撮像することにより上記第 2 の撮像装置から出力される基準サンプル画像データと，上記マスタ画像記憶手段に記憶されているマスタ画像データを比較して，上記基準サンプル画像の上記マスタ画像に対する類似度を算出する類似度算出手段を備えていることを特徴とする。

30

## 【 0 0 1 0 】

この発明によると，第 1 の照明装置の照明下で第 1 の撮像装置により撮像された基準サンプルを表すマスタ画像と，第 2 の照明装置の照明下で第 2 の撮像装置により撮像された基準サンプルを表す基準サンプル画像の類似度が算出される。算出される類似度を，第 2 の撮像装置および第 2 の照明装置のキャリブレーション（調整）に用いることができる。好ましくは，上記第 2 の撮像装置が撮影条件（画像解像度，シャッタースピード，絞り値など）を調整可能なものであり，上記第 2 の照明装置が照明条件（照明角度など）を調整可能なものである。算出されるマスタ画像と基準サンプル画像の類似度が，第 2 の撮像装置の撮像条件および第 2 の照明装置の照明条件を，第 1 の撮像装置の撮像条件および第 1 の照明装置の照明条件に近づける（一致させることを含む）指針として用いられる。第 1 の撮像装置の撮像条件および第 1 の照明装置の照明条件を，第 2 の撮像装置および第 2 の照明装置において再現することができる。

40

## 【 0 0 1 1 】

一実施態様では，上記第 1 の撮像装置および上記第 1 の照明装置が，上記第 1 の撮像装置によって上記第 1 の照明装置の照明下で複数の真正品を撮像して出力される真正品画像データを記憶装置に登録する画像登録装置に設けられ，上記第 2 の撮像装置および上記第

50

2の照明装置が、上記第2の撮像装置によって上記第2の照明装置の照明下で検査品を撮像して出力される検査品画像データに合致する真正品画像データが上記記憶装置に存在するかどうかを判断する画像照合装置に設けられる。画像登録装置における真正品の撮影時の撮影条件および照明条件に、画像照合装置における検査品の撮影時の撮影条件および照明条件を合わせることができる。

【0012】

他の実施態様では、上記第1の撮像装置および上記第1の照明装置が、上記第1の撮像装置によって上記第1の照明装置の照明下で複数の第1の真正品を撮像して出力される第1の真正品画像データを第1の記憶装置に登録する第1の画像登録装置に設けられ、上記第2の撮像装置および上記第2の照明装置が、上記第2の撮像装置によって上記第2の照明装置の照明下で複数の第2の真正品を撮像して出力される第2の真正品画像データを第2の記憶装置に登録する第2の画像登録装置に設けられている。たとえば、異なる製造ラインにおいて第1の真正品および第2の真正品がそれぞれ撮影される場合に、製造ラインのそれぞれに設置される第1の画像登録装置および第2の画像登録装置の撮影条件および照明条件を合わせることができる。

10

【0013】

好ましくは、上記照明条件は上記基準サンプルに対する照明角度を含み、上記第2の照明装置が、上記基準サンプルを撮像する上記第2の撮像装置の光軸を中心にして、オン/オフ制御可能な複数の光源群を上記基準サンプルを照明する角度を異ならせて配置させたものである。様々な照明角度で基準サンプルを照明することができるので、第2の照明装置の照明条件を第1の照明装置の照明条件に合わせることができる。

20

【0014】

好ましくは、上記撮影条件は画像の解像度、撮像装置のシャッタースピードおよび絞り値のうちの少なくともいずれかを含み、上記第2の撮像装置が画像の解像度、シャッタースピードおよび絞り値のうちの少なくともいずれか一つを調整可能なものである。第2の撮像装置の撮像条件の少なくとも一部を、第1の撮像装置の撮像条件に合わせることができる。

【0015】

上記基準サンプルは、一実施態様ではその表面に複数の微細凸部が形成されているものである。錠剤表面の凹凸を模した微細凸部が表面に形成された基準サンプルを用いることで、錠剤の真贋判定に適する撮影条件および照明条件の調整を行うことができる。この発明は上記基準サンプル、すなわち撮像装置および照明装置を含み、互いに異なる場所に設置される少なくとも2つの画像撮像装置についてそれらの撮影条件および照明条件を互いに合わせるために用いられる、上記照明装置による照明下で上記撮像装置によって撮像されるキャリブレーション用基準サンプルも提供する。

30

【0016】

一実施態様では、上記基準サンプルはその表面が曲面である。錠剤の表面が曲面を帯びている場合に、その錠剤表面の曲面を模した基準サンプルを用いることで、表面が曲面を帯びている錠剤の真贋判定に適する撮影条件および照明条件の調整を行うことができる。

【0017】

一実施態様では、複数の微細凸部が表面にランダムに配列されている基準サンプルが用いられる。他の実施態様では、複数の微細凸部が表面に規則的に配列されている基準サンプルが用いられる。

40

【0018】

複数の微細凸部のそれぞれは、 $10\mu\text{m} \sim 1000\mu\text{m}$ 、好ましくは $30\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ 、より好ましくは $40\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ の大きさ（直径、幅）を持つ。他の実施態様では、複数の微細凸部のそれぞれが、 $5\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ 、好ましくは $15\mu\text{m} \sim 250\mu\text{m}$ 、より好ましくは $20\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ の高さを持つ。基準サンプルを真正錠剤ないし検査錠剤に似せることができる。

【図面の簡単な説明】

50

## 【 0 0 1 9 】

【図 1】真贋判定システムの全体的構成を示すブロック図である。

【図 2】登録データを示す。

【図 3】照明装置の斜視図である。

【図 4】照明装置の断面図である。

【図 5】(A)は基準サンプルの正面図であり，(B)は(A)のVB-VB線に沿う断面図である。

【図 6】他の基準サンプルの正面図を示す。

【図 7】他の基準サンプルの正面図を示す。

【図 8】他の基準サンプルの正面図を示す。

10

【図 9】(A)は他の基準サンプルの正面図であり，(B)は(A)のIXB-IXB線に沿う断面図である。

【図 10】他の基準サンプルの正面図を示す。

【図 11】他の基準サンプルの正面図を示す。

【図 12】他の基準サンプルの正面図を示す。

【図 13】他の基準サンプルの側面図を示す。

【図 14】画像照合装置におけるキャリブレーション処理の流れを示すフローチャートである。

【図 15】画像照合装置におけるキャリブレーション処理の他の例を示すフローチャートである。

20

## 【実施例】

## 【 0 0 2 0 】

図 1 は真贋判定システム（検査システム）の全体的構成を示すブロック図である。

## 【 0 0 2 1 】

真贋判定システムは，多数の真正の錠剤 5 T 1，5 T 2，5 T 3，…のそれぞれを照明装置 3 による照明下で撮像装置 2 によって撮像することによって作成される多数の真正錠剤画像の中に，検査錠剤を照明装置 7 による照明下で撮像装置 6 によって撮像することによって作成される検査錠剤画像と同一のもの（または同一と考えられるもの）があるかどうかを判定するシステムである。検査錠剤画像と同一の真正錠剤画像が，あらかじめ登録される多数の真正錠剤画像の中に存在すれば，その検査錠剤画像の撮像に用いられた検査錠剤は真正錠剤であることが判定される。逆に検査錠剤画像と同一の真正錠剤画像が多数の真正錠剤画像の中に存在しなければ，その検査錠剤画像の撮像に用いられた検査錠剤は真正錠剤ではない（偽造錠剤である）ことが判定される。

30

## 【 0 0 2 2 】

真贋判定システムは，真正錠剤 5 T 1，5 T 2，5 T 3，…のそれぞれを撮像して真正錠剤画像を作成して登録する登録段階と，検査錠剤を撮像して検査錠剤画像を作成し，それと同一の真正錠剤画像が多数の真正錠剤画像の中にあるかどうかを判定する判定段階とに大別される。図 1 において，その上段に，登録段階で用いられる画像登録装置が，下段に，判定段階で用いられる画像照合装置がそれぞれ示されている。画像登録装置と画像照合装置とは一般には異なる場所にそれぞれ設置される。

40

## 【 0 0 2 3 】

図 1 の上段を参照して，画像登録装置は，登録装置 1，撮像装置 2，照明装置 3 および記憶装置 4 を備えている。登録装置 1 は，CPU，メモリ，ハードディスク等を備えるコンピュータ・システムであり，登録装置用プログラムをハードディスクにインストールし，これを実行することによってコンピュータ・システムが登録装置 1 として機能する。

## 【 0 0 2 4 】

撮像装置 2 は，後述する基準サンプル S と，真正錠剤 5 T 1，5 T 2，5 T 3，…（これらの表面）を撮像する撮像素子（CCD，CMOS 等）を含み，撮像素子に結像した像を表す画像データを出力する。撮像装置 2 から出力された基準サンプル S を表す画像データ，および真正錠剤 5 T 1，5 T 2，5 T 3，…を表す画像データが登録装置 1 に入

50

力する。真正錠剤 5 T 1 , 5 T 2 , 5 T 3 . . . はいずれも同種の錠剤であり , かつ別個の錠剤である。

【 0 0 2 5 】

図 2 は登録装置 1 によって作成されて記憶装置 4 に記憶される登録データ 4 A を示している。

【 0 0 2 6 】

記憶装置 4 に記憶される登録データ 4 A は , 錠剤種類データ , 錠剤 I D , 錠剤画像データおよびマスタ画像データを含む。

【 0 0 2 7 】

製薬会社では同一種類の錠剤 ( 真正錠剤 ) が多数製造される。錠剤種類データは錠剤の種類を表す。これに対し , 錠剤 I D は個々の錠剤のそれぞれに付与される I D であり , 同一種類の多数の錠剤のそれぞれについて別個の I D が付与される。錠剤 I D によって特定される個々の錠剤のそれぞれの錠剤画像データが , 錠剤 I D に対応づけられて登録データ 4 A に登録される。

【 0 0 2 8 】

マスタ画像データは , 上述した基準サンプル S の表面を表す画像データであり , 錠剤種類ごとに登録データ 4 A に登録される。一般には基準サンプル S を撮影することでマスタ画像を取得した後に , 真正錠剤 5 T 1 , 5 T 2 , 5 T 3 , . . . の撮影に進む。

【 0 0 2 9 】

図 1 に戻って , 下段に示す画像照合装置 ( 真贋判定装置 ) は , 照合装置 5 , 撮像装置 6 および記憶装置 4 を備える。持ち込まれた検査錠剤が真正錠剤であるか真正錠剤ではないか ( 偽造錠剤であるか ) が , 上述した記憶装置 4 に記憶された登録データ 4 A を用いて画像照合装置において照合されかつ判定される。

【 0 0 3 0 】

照合装置 5 も , 上述した登録装置 1 と同様に , C P U , メモリ , ハードディスク等を備えるコンピュータ・システムであり , コンピュータ・システムを照合装置 5 として機能させるプログラムを実行することによって , コンピュータ・システムが照合装置 5 として機能する。画像照合装置が備える記憶装置 4 は , この実施例では上述した画像登録装置が備える記憶装置 4 と同一のものとして示されている。たとえば , 照合装置 5 にネットワーク ( インターネットなど ) を介して画像登録装置の記憶装置 4 を接続することによって , 画像照合装置に記憶装置 4 を含ませることができる。もっとも , 記憶装置 4 に記憶されている登録データ 4 A ( 図 2 ) を照合装置 5 に接続される別の記憶装置にダウンロード ( コピー ) して記憶させてもよい。

【 0 0 3 1 】

検査錠剤の撮影に先立って , 撮像装置 6 によって照明装置 7 による照明下で上述した画像登録装置において用いられた基準サンプル S と同じ基準サンプル S が撮影される。以下の説明では , 画像照合装置において基準サンプル S を撮影すること取得される画像を「基準サンプル画像」と呼び , 上述した画像登録装置において基準サンプル S を撮影すること取得される「マスタ画像」と区別する。後述するように , 画像照合装置において作成される基準サンプル画像と , 画像登録装置において作成されるマスタ画像とに基づいて , マスタ画像と同じ基準サンプル画像の取得が試みられる。すなわち , 画像照合装置の撮像装置 6 の撮影条件 ( 画像解像度 , シャッタースピード , 絞り値など ) の調整と , 照明装置 7 の照明条件 ( 照明角度など ) の調整が繰返されて , これにより基準サンプル S の撮影時の画像照合装置の撮像装置 6 の撮影条件および照明装置 7 の照明条件が , 基準サンプル S の撮影時の画像登録装置の撮像装置 2 の撮影条件および照明装置 3 の照明条件に合うようにキャリブレーション ( 調整 ) される。

【 0 0 3 2 】

図 3 は画像照合装置が備える撮像装置 6 および照明装置 7 と , 基準サンプル S と , 基準サンプル S が載置される検査台 13 の位置関係を示す斜視図である。図 4 は照明装置 7 の拡大断面図を示している。図 4 において撮像装置 6 の図示は省略されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 3 】

撮像装置 6 および照明装置 7 は、基準サンプル S が置かれる検査台 13 の上方に配置されている。照明装置 7 は半球形の形状を持つカバー 21 を備え、その頂点部分に円形のカメラ孔 26 があけられている。カバー 21 の内がわに多数の半導体発光素子（以下、LED という）群 22 A , 22 B , 23 A , 23 B , 24 A , 24 B を支持する支持体 27 が取り付けられている。支持体 27 も半球形であり、その頂点部分に円形のカメラ孔 28 があけられている。

## 【 0 0 3 4 】

撮像装置 6 はカバー 21 の上方に固定的に設けられ、そのカメラ部分（レンズ部分）がカバー 21 のカメラ孔 26 および支持体 27 のカメラ孔 28 から下方にのぞみ、基準サンプル S が撮像される。撮像データ（画像データ）が撮像装置 6 から照合装置 5 に取り込まれる。

10

## 【 0 0 3 5 】

LED 群 22 A ~ 24 B は、撮像装置 6 の光軸を中心に、同心円状に三段に配置されている。LED 群 22 A , 22 B が上段からの照明を、LED 群 23 A , 23 B が中段からの照明を、LED 群 24 A , 24 B が下段からの照明をそれぞれ担当し、これらの LED 群 22 A ~ 24 B によって基準サンプル S を異なる照射角度から照射することができる。

## 【 0 0 3 6 】

図 5 ( A ) は基準サンプル S の平面図を、図 5 ( B ) は図 5 ( A ) の VB-VB 線に沿う基準サンプル S の断面図をそれぞれ示している。

## 【 0 0 3 7 】

基準サンプル S は、平板状のベース部の表面に微細な凸部 11 を行方向および列方向に規則的に並べて多数形成したもので、平面から見ると（図 5 ( A )）各凸部 11 は円形に見え、かつ隣接する凸部 11 同士は接触している。平面から視認される円形の各凸部 11 の直径は  $10\mu\text{m} \sim 1000\mu\text{m}$  程度であり、その高さ（図 5 ( B )）は  $5\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$  程度である。断面から見ると各凸部 11 は半円形に見える。各凸部 11 は切削またはエッチングによって形成される。隣接する凸部 11 の間には当然に凹部が形成されるので、基準サンプル S の表面に凹凸が形成されていると表現することもできる。

20

## 【 0 0 3 8 】

基準サンプル S の表面に形成される多数の微細凸部 11 は、上述した真贋判定システムの画像登録装置によって撮像される真正錠剤 5 T 1 , 5 T 2 , 5 T 3 , ... の表面を模したものである。しかし、真正錠剤 5 T 1 , 5 T 2 , 5 T 3 , ... の表面をそのまま忠実に模することは容易ではないので、類似特性の表面凹凸を人工的に形成している。凸部 11 のサイズは、真正錠剤 5 T 1 , 5 T 2 , 5 T 3 , ... の表面の凹凸よりも大きくてもよい。

30

## 【 0 0 3 9 】

多数の微細凸部 11 が形成された基準サンプル S の表面に入射する光によって基準サンプル S の表面には陰影が現れる。この基準サンプル S を撮影することによって取得される画像（マスタ画像および基準サンプル画像）にもこの陰影が表われる。マスタ画像と基準サンプル画像の陰影が同じ陰影となるように、画像照合装置の撮像装置 6 および照明装置 7 をキャリブレーション（調整）することで、画像照合装置における撮影環境を、画像登録装置における撮影環境に合わせることができる。

## 【 0 0 4 0 】

図 6 ~ 図 1 3 は、上述したキャリブレーションのために用いられる基準サンプルの他の例を示している。

40

## 【 0 0 4 1 】

図 6 は、上述した微細凸部 11 が隣接して形成されていない基準サンプル S 1 の正面図を示している。微細凸部 11 と微細凸部 11 の間には、微細凸部 11 の直径と同等の隙間が設けられている。

## 【 0 0 4 2 】

図 7 は、多数の微細凸部 11 が隣接して形成されている点は図 5 ( A ) , ( B ) に示す基準サンプル S と同じであるが、一行および一列ごとに、おおそ微細凸部 11 の直径の半分ずつ位置ずれして、各微細凸部 11 が形成されている基準サンプル S 2 の正面図を示してい

50

る。

【 0 0 4 3 】

図 8 は、図 6 および図 7 に示すパターンを組み合わせたもので、一行および一列ごとに、おおそ微細凸部11の直径の半分ずつ位置ずれして各微細凸部11が形成されており、かつ偶数行については微細凸部11と微細凸部11の間に、微細凸部11の直径と同等の隙間が設けられている基準サンプル S 3 の正面図を示している。

【 0 0 4 4 】

図 9 ( A ) , ( B ) に示す基準サンプル S 4 は、多数の微細凸部12が正面から見てほぼ正方形である点が、正面から見て円形に見える微細凸部11を有する図 5 ( A ) , ( B ) の基準サンプル S と異なる。断面から見ると ( 図 9 ( B ) 参照 ) , 各微細凸部12はほぼ方形に見える。微細凸部は四角錐等のその他の形状を持つものであってもよい。四角錐の微細凸部であれば断面形状は三角形となる。

10

【 0 0 4 5 】

図 1 0 は、上述した微細凸部12が隣接して形成されていない基準サンプル S 5 の正面図を示している。微細凸部12と微細凸部12の間に、微細凸部12の幅と同等の隙間があけられている。

【 0 0 4 6 】

図 1 1 は、上述した微細凸部11が不規則に形成された基準サンプル S 6 の正面図を示している。図 1 2 はサイズの異なる 3 種類の微細凸部11 a , 微細凸部11 , 微細凸部11 b および微細凹部11 c が不規則に形成された基準サンプル S 7 を示している。

20

【 0 0 4 7 】

基準サンプルは、真正鋳削 5 T 1 , 5 T 2 , 5 T 3 , ... の表面の曲面を模した曲面を持つベース部の表面に微細凸部を形成したものであってもよい。図 1 3 には、真正鋳削 5 T 1 , 5 T 2 , 5 T 3 , ... の表面の曲面を模した曲面を持つベース部の表面に、多数の微細凸部11を形成した基準サンプル S 8 を示している。検査台13上への配置を容易にするために、基準サンプル S 8 の底面 ( 撮像装置 6 によって撮像されない範囲 ) は平らに形成されている。

【 0 0 4 8 】

図 1 4 は画像照合装置における撮像装置 6 および照明装置 7 のキャリブレーション ( 調整 ) の流れを示すフローチャートである。

30

【 0 0 4 9 】

上述したように、基準サンプル S が検査台13に置かれる。撮像装置 6 の光軸上に基準サンプル S の中心が位置するように基準サンプル S は位置決めされる。照明装置 7 による照明の下で、撮像装置 6 によって基準サンプル S ( その表面 ) が撮影される ( ステップ21 ) 。

【 0 0 5 0 】

記憶装置 4 に記憶されている登録データ 4 A ( 図 2 ) から、基準サンプル S に対応するマスタ画像が読み出され、読み出されたマスタ画像と撮影されて取得された基準サンプル S の画像とが比較される ( ステップ22 ) 。比較処理では、たとえばマスタ画像と基準サンプル画像の類似の程度を表す評価値が算出される。評価値には差分値や相関値を用いることができ、たとえば差分値の算出には S S D ( Sum of SquaredDifference ) , S A D ( Sum of Absolute Difference ) , 相関値の算出には N C C ( Normalized Cross-Correlation ) , Z N C C ( Zero-mean Normalized Cross-Correlation ) などの既知のアルゴリズムを用いることができる。

40

【 0 0 5 1 】

所定の第 1 のしきい値以上の評価値 ( 類似度 ) が算出されなかった場合 ( ステップ23で NO ) , 画像照合装置の操作者によって撮像装置 6 の撮影条件が調整される。たとえば、画像解像度、シャッタースピード、絞り値などの調整が行われる ( ステップ24 ) 。撮影条件の調整の後、再び基準サンプル S の撮影、マスタ画像との比較 ( 評価値の算出 ) が行われる ( ステップ21 ~ 22 ) 。

50

## 【 0 0 5 2 】

第 1 のしきい値以上の評価値が算出されると、基準サンプル S が再度撮影され、マスタ画像と比較されてマスタ画像と基準サンプル画像の評価値が再度算出される（ステップ 26）。第 1 のしきい値よりも大きな第 2 のしきい値が用いられて、第 2 のしきい値以上の評価値が算出されたかどうか判断される（ステップ 27）。第 1 のしきい値と比較される評価値の算出と、第 2 のしきい値と比較される評価値の算出には、同一のアルゴリズムを用いてもよいし、異なるアルゴリズムを用いてもよい。

## 【 0 0 5 3 】

第 2 のしきい値以上の評価値が算出されなかった場合（ステップ 27 で NO）、画像照合装置の操作者によって照明装置 7 の照明条件が調整される（ステップ 28）。たとえば、照明装置 7 に含まれる多数の LED 群 22 A ～ 24 B のスイッチをオンまたはオフすることで、上段 LED 22 A、22 B のみの照明、中段 LED 23 A、23 B のみの照明、下段 LED 24 A、24 B のみの照明などが行われる。照明条件の調整の後、基準サンプル S の撮影、およびマスタ画像との比較（評価値の算出）が再度行われる（ステップ 25、26）。

## 【 0 0 5 4 】

第 2 のしきい値以上の評価値が算出されることで、撮像装置 6 および照明装置 7 の調整が終了する（ステップ 27 で YES）。

## 【 0 0 5 5 】

撮像装置 6 および照明装置 7 の調整を終えると、検査対象（照合対象）の錠剤の撮影に進む。撮影された検査錠剤の画像と、記憶装置 4 に記憶されている複数の真正の錠剤画像（図 2 参照）との照合処理が行われる。たとえば、検査錠剤の画像と記憶装置 4 に記憶されている複数の真正錠剤画像のそれぞれの間で画像間の類似の程度を表す相関値が算出される。所定のしきい値以上の相関値が算出された場合、その真正錠剤画像は検査錠剤の画像と同じまたは非常に似ていると判断され、検査錠剤は真正錠剤であることが判定される。所定のしきい値未満の相関値しか算出されなかった場合に、検査錠剤は真正錠剤ではない（偽造錠剤である）ことが判定される。

## 【 0 0 5 6 】

図 1 5 は画像照合装置における撮像装置 6 および照明装置 7 のキャリブレーション（調整）の処理の他の例を示すフローチャートである。図 1 4 に示すフローチャート中の同一処理には同一符号を付し、重複説明を省略する。

## 【 0 0 5 7 】

図 1 5 に示すフローチャートでは、撮像装置 6 の調整と照明装置 7 の調整が同時に行われる（ステップ 29）。マスタ画像と基準サンプル画像の類似の程度を表す評価値がしきい値以上になると、撮像装置 6 の調整および照明装置 7 の調整が終了する（ステップ 23 で YES）。

## 【 0 0 5 8 】

上述した実施例では、画像登録装置が備える撮像装置 2 の撮影条件および照明装置 3 の照明条件に、画像照合装置が備える撮像装置 6 の撮影条件および照明装置 7 の照明条件を合わせている（近づけている）。もちろん、画像登録装置と画像照合装置の間のみならず、たとえば一の画像登録装置と他の画像登録装置との間で撮影条件および照明条件を合わせる（近づける）ようにしてもよい。たとえば、真正錠剤 5 T 1、5 T 2、5 T 3、... が異なる場所（異なる製造ライン）でそれぞれ製造される場合である。この場合には一の画像登録装置と他の画像登録装置のそれぞれで基準サンプル S が撮影され、上述した評価値（類似度）に応じて、一方の画像登録装置が備える撮像装置の撮影条件および照明装置の照明条件が、他方の画像登録装置が備える撮像装置の撮影条件および照明装置の照明条件に合うように調整される。

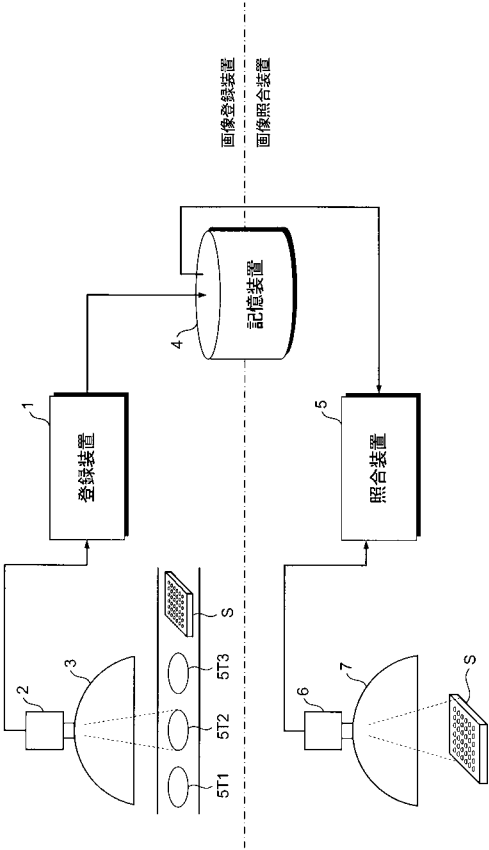
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 5 9 】

- 1 登録装置
- 2, 6 撮像装置

- 3 , 7 照明装置
- 4 記憶装置 ( マスタ画像記憶手段 )
- 4 A 登録データ
- 5 照合装置 ( 類似度算出手段 )
- 11 , 11 a , 11 b , 11 c , 12 微細凸部
- 22 A , 22 B , 23 A , 23 B , 24 A , 24 B L E D 群
- S , S 1 , S 2 , S 3 , S 4 , S 5 , S 6 , S 7 , S 8 基準サンプル

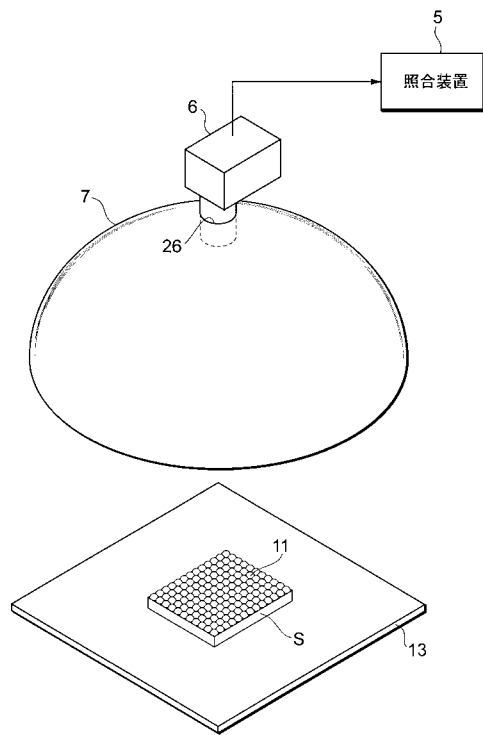
【 図 1 】



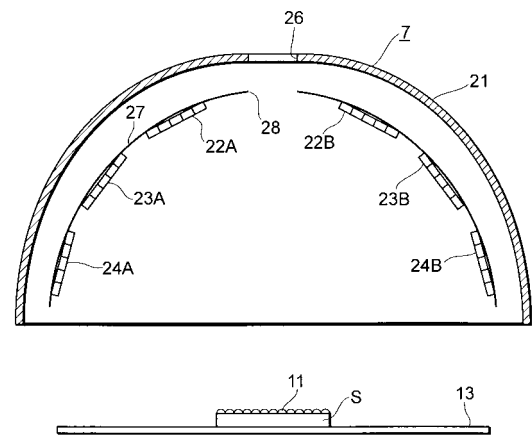
【 図 2 】

| 4A   |       |           |             |
|------|-------|-----------|-------------|
| 錠剤種類 | 錠剤 ID | 錠剤画像      | マスク画像       |
| ...  | ...   | ...       | ...         |
| abc  | :     | :         | master1.jpg |
|      | 21    | abc21.jpg |             |
|      | 22    | abc22.jpg |             |
| def  | :     | :         | master2.jpg |
|      | 33    | def33.jpg |             |
|      | 34    | def34.jpg |             |
| ...  | ...   | ...       | ...         |

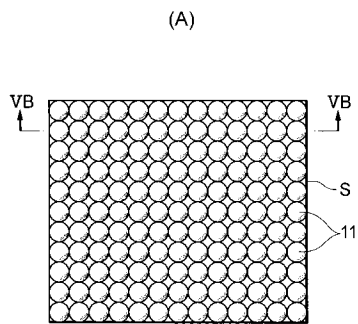
【図 3】



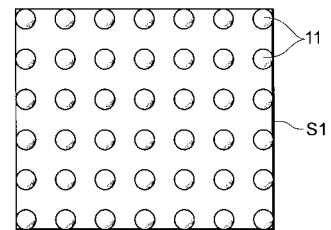
【図 4】



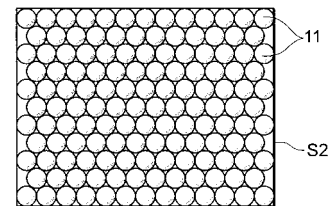
【図 5】



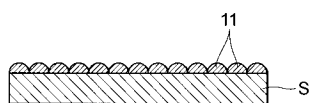
【図 6】



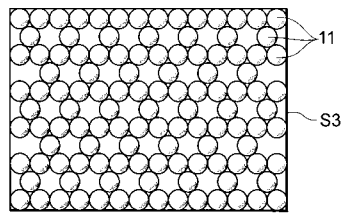
【図 7】



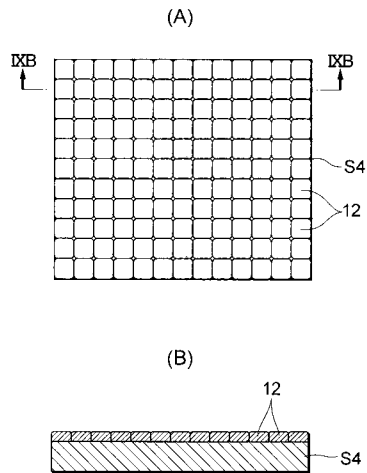
(B)



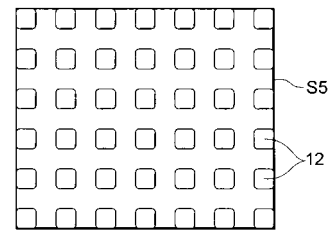
【図 8】



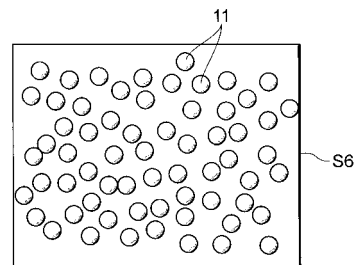
【図 9】



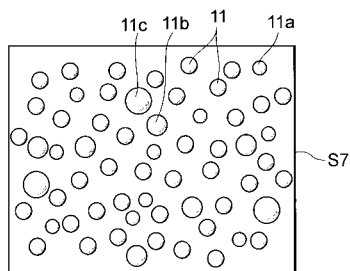
【図 10】



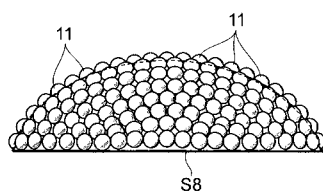
【図 11】



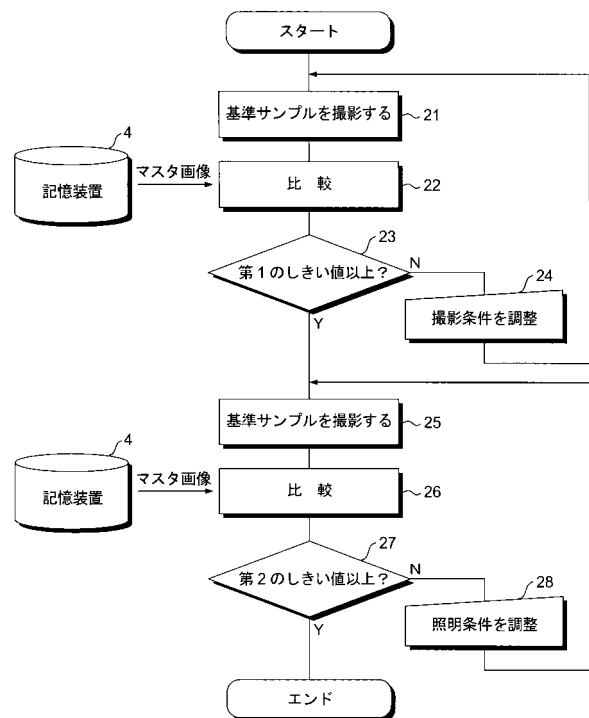
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【図 15】

