

(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  
2021年10月14日(14.10.2021)



(10) 国際公開番号

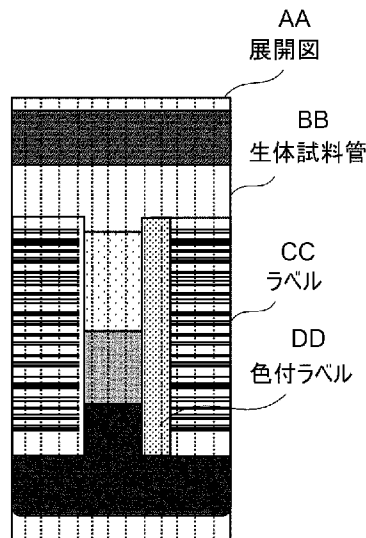
**WO 2021/205737 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*G01N 35/02* (2006.01)    *G06T 7/90* (2017.01)  
*G06T 7/62* (2017.01)
- (21) 国際出願番号:                    PCT/JP2021/004491
- (22) 国際出願日:                    2021年2月8日(08.02.2021)
- (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 2020-070213    2020年4月9日(09.04.2020)    JP
- (71) 出願人: 株式会社日立ハイテク  
**(HITACHI HIGH-TECH CORPORATION)** [JP/  
JP]; 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目  
17番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 佐尾 真侑(SAO Mayu); 〒1008280 東京  
都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日  
立製作所内 Tokyo (JP). 猪股 宏文(INOMATA  
Hirofumi); 〒1008280 東京都千代田区丸の内  
一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo  
(JP). 佐藤 文恭(SATO Fumiyasu); 〒1056409  
東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 株式  
会社日立ハイテク内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人平木国際特許事務所  
**(HIRAKI & ASSOCIATES)**; 〒1056232 東京都  
港区愛宕二丁目5-1 愛宕グリーンヒルズ  
MORIタワー32階 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,

(54) Title: BIOLOGICAL SAMPLE ANALYSIS DEVICE

(54) 発明の名称: 生体検体解析装置

図 6 B



AA Flattened view  
BB Biological sample tube  
CC Label  
DD Colored label

(57) Abstract: The purpose of this disclosure is to propose a device that makes it possible to acquire an area under analysis and color information without the accuracy of the extraction of the area under analysis being reduced by erroneous extraction of the color of a colored label, measure the amount of liquid of a sample, and determine the category of the sample. A biological sample analysis device according to this disclosure extracts partial areas from a color image of a biological sample tube, creates a flattened view by connecting the partial areas along the circumferential direction of the biological sample tube, and extracts an area for detection from the flattened view (see FIG. 6B).



WO 2021/205737 A1

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, IT, JO, KE, KG, KH,  
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,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, WS, 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).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約: 本開示は、色付ラベルの色の誤抽出による分析対象領域の抽出精度の低下を起こさせず、分析対象の領域と色情報を取得し、検体の液量の測定と検体種別を判別することを可能とする技術について提案することを目的とする。本開示に係る生体検体解析装置は、生体試料管のカラー画像から部分領域を切り出し、前記部分領域を前記生体試料管の周方向に沿って連結することにより展開図を作成し、前記展開図から検出対象領域を抽出する (図6 B参照)。

## 明 細 書

**発明の名称**：生体検体解析装置

### 技術分野

[0001] 本開示は、複ラベルが貼付された生体試料管に收容された生体検体を分析する生体検体解析装置に関する。

### 背景技術

[0002] 血液検査など臨床検査の効率化を目的に、従来目視確認で行われていた生体検体の確認作業を自動化する技術が提案されている。そのうち生化学分析前の検体確認作業においては、採血管などの容器に格納された試料の液量測定や血液検体における血清種別（正常、溶血、黄疸、乳びなど）などの検体状態を判別する解析技術が求められている。

[0003] このような検体状態の判別技術として、例えば、特許文献1は、ラベルが貼付された生体試料管内の生体試料の情報を検出する検出装置について開示する。より詳細には、当該検出装置は、生体試料管を撮像する撮像部と、撮像部によって撮像された画像から検出対象領域を抽出する検出対象領域抽出部と、撮像部によって撮像された画像から撮像部の撮像面側に位置するラベルを抽出するラベル抽出部と、ラベル抽出部により抽出されたラベルの境界位置に基づいて、検出対象領域抽出部により抽出された検出対象領域内の前記ラベルの境界位置を特定する解析部と、を備え、液量の測定と検体の画像から抽出した検出対象領域の色情報から検体種別の情報を取得するものである。

[0004] また、例えば、特許文献2は、採血管に赤外光を当て透過光を検出しその一次微分値に基づいてラベルの境界を求め、採血管の血清量を推定する液体検出装置について開示する。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開2015-040696号公報

特許文献2：特開2004-037322号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1記載の技術は、抽出されたラベルの境界位置に基づいて抽出された検出対象領域内のラベルの境界位置を特定することによって検出領域の色情報を抽出する方式に関するものである。しかしながら、特許文献1においては、検出対象の色と類似した色付ラベルが貼付された検体について、色付ラベルの色と検出対象領域の色を識別し、色付ラベル領域と検出対象領域を分離することが考慮されておらず、色付ラベルの色を誤抽出することによって色抽出精度が低下してしまうという課題がある。

[0007] 特許文献2は、ラベルの境界を求めて血清量を測定するが、分析対象の色情報を取得し、検体種別を判別することはできない。

[0008] 本開示はこのような状況に鑑みてなされたものであり、色付ラベルの色の誤抽出による分析対象領域の抽出精度の低下を起させず、分析対象の領域と色情報を取得し、検体の液量の測定と検体種別を判別することを可能とする技術について提案する。

### 課題を解決するための手段

[0009] 本開示に係る生体検体解析装置は、生体試料管のカラ一画像から部分領域を切り出し、前記部分領域を前記生体試料管の周方向に沿って連結することにより展開図を作成し、前記展開図から検出対象領域を抽出する。

### 発明の効果

[0010] 本開示に係る生体検体解析装置によれば、色付ラベルが貼付された検体において複数の成分により構成される試料の色、量を高精度に検出することができる。本開示に関連するさらなる特徴は、本明細書の記述、添付図面から明らかになる。本開示の態様は、要素及び多様な要素の組み合わせ及び以降の詳細な記述と添付される特許請求の範囲の様態により達成され実現される。本明細書の記述は典型的な例示に過ぎず、本開示の特許請求の範囲又は適

用例を如何なる意味においても限定するものではないことを理解する必要がある。

### 図面の簡単な説明

- [0011] [図1]実施形態1に係る生体検体解析装置100の概略構成例を示す図である。
- [図2]メモリ107あるいは記憶装置108に格納されたプログラムがコントローラ（プロセッサ）106内で展開され実現される概略機能を示す図である。
- [図3]画像処理部201の内部構成例を示す図である。
- [図4]生体検体解析装置100が実行する生体検体分析処理の概要を説明するためのフローチャートである。
- [図5]図4のS402（展開図合成処理）の詳細内容を説明するためのフローチャートである。
- [図6A]S501において画像中心を所定領域とする設定例を示す図である。
- [図6B]S502以降の処理で作成する展開図の例である。
- [図7]固定カメラ101で撮像した検出対象領域117の明度分布の例を示す図である。
- [図8]生体試料管116の中心に2本線状の反射領域が出現した例を示す図である。
- [図9]S403（検体情報解析処理）の詳細内容を説明するためのフローチャートである。
- [図10]ラベルキャリブレーションの詳細内容を説明するためのフローチャートである。
- [図11]実施形態2における展開図合成処理を示すフロー図である。
- [図12]生体試料管116の回転軸の例を示した図である。
- [図13]生体試料管116の回転軸検出処理（S1101）の例を示すフロー図である。
- [図14]実施形態3における展開図合成処理を示すフロー図である。

[図15]生体試料管 1 1 6 の曲率に起因して切り出し画像が歪んでいる例である。

[図16]実施形態 4 における S 4 0 3 の詳細処理を示すフロー図である。

### 発明を実施するための形態

[0012] 以下、添付図面を参照して本開示の実施形態について説明する。添付図面では、機能的に同じ要素は同じ番号で表示される場合もある。なお、添付図面は本開示の原理に則った具体的な実施形態と実装例を示しているが、これらは本開示の理解のためのものであり、決して本開示を限定的に解釈するために用いられるものではない。

[0013] 本実施形態では、当業者が本開示を実施するのに十分詳細にその説明がなされているが、他の実装・形態も可能で、本開示の技術的思想の範囲と精神を逸脱することなく構成・構造の変更や多様な要素の置き換えが可能であることを理解する必要がある。したがって、以降の記述をこれに限定して解釈してはならない。

[0014] 本実施形態においては、便宜上その必要があるときは、複数のセクションまたは実施の形態に分割して説明するが、特に明示した場合を除き、それらはお互いに無関係なものではなく、一方は他方の一部または全部の変形例、詳細、補足説明等の関係にある。要素の数等（個数、数値、量、範囲等を含む）に言及する場合、特に明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されるものではなく、特定の数以上でも以下でもよい。

[0015] 以下の実施の形態において、その構成要素（要素ステップ等も含む）は、特に明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。

[0016] 同様に、以下の実施形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは特に明示した場合および原理的に明らかにそうではないと考えられる場合等を除き、実質的にその形状等に近似または類似するもの等を含むものとする。このことは、上記数値および範囲についても同様である。

[0017] 実施形態を説明するための全図において、同一の部材には原則として同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する場合がある。

[0018] <実施の形態 1>

<生体検体解析装置の装置構成>

図 1 は、本開示の実施形態 1 に係る生体検体解析装置 100 の概略構成例を示す図である。生体検体解析装置 100 は、固定カメラ 101、背景版 102、光源 103a および 103b、光源用ドライバ 104a および 104b、生体試料管ホルダ 105、コントローラ 106、メモリ 107、記憶装置 108、入出インターフェース 109、データバス 110、把持機構 111、移動機構 112、上下制御ドライバ 113、生体試料管回転機構 114、回転制御ドライバ 115、を備えている。

[0019] コントローラ 106 は、例えばプロセッサ (Central Processing Unit: CPU など) によって構成され、メモリ 107 あるいは記憶装置 108 に格納されている各種プログラムを読み込み、それを内部メモリ (図示せず) に展開して後述の画像処理部を生成し、所定のタイミングで実行する。

[0020] 入出インターフェース 109 は、キーボード、タッチパネル、マイクやスイッチ、および表示装置、プリンタ、スピーカなどで構成され、検出された生体検体の解析結果 (生体検体の種別や量など) の表示や解析前の生体検体の状態チェックなどに用いられる。また、入出インターフェース 109 は、後述の所定領域切り出し条件の設定や、データの伝送、生体試料種別、および/または生体試料量などの解析に用いるパラメータの入力を受け付ける。

[0021] 把持機構 111 は、生体試料管ホルダ 105 に設置された生体試料管 116 を把持する。上下制御ドライバ 113 は、移動機構 112 を制御することにより、把持機構 111 を上下方向に移動させる。

[0022] 生体試料管ホルダ 105 に設置された生体試料管 116 は搬送ラインにより搬送され、停止機構 (不図示) 等により停止される。移動機構 112 は、

把持機構 111 により把持された生体試料管 116 を、生体試料管 116 全体が固定カメラ 101 により撮像される位置まで移動させる。

[0023] 把持機構 111 が、生体試料管 116 を上方に移動させることによって、生体試料管 116 全体に対して光源 103 a および光源 103 b の光が照射されるようになる。より具体的には、生体試料管ホルダ 105 に設定された生体試料管 116 は、把持機構 111 によって把持され、移動機構 112 によって固定カメラ 101 の視野内に移動する。このとき、上下制御ドライバ 113 が移動機構 112 の移動量を制御することによって生体試料管 116 の上下位置を調整する。固定カメラ 101 は、生体試料管 116 の少なくとも検出対象領域 117 の 2 次元カラー画像を取得する必要がある。そこで、上下制御ドライバ 113 が生体試料管 116 の長さに応じて移動機構 112 の移動量を決定することにより、生体試料管 116 の長さによらず、検出対象領域 117 を固定カメラ 101 の視野内に移動し、検出対象領域 117 を光源 103 a および光源 103 b で照明した状態において撮像することができる。

[0024] 回転制御ドライバ 115 は、生体試料管回転機構 114 を制御することにより、把持機構 111 が把持している生体試料管 116 を回転させる。固定カメラ 101 は、生体試料管 116 を回転させながら撮像することにより、生体試料管 116 の全周囲を撮像できる。回転制御ドライバ 115 による生体試料管回転機構 114 の回転の制御と、固定カメラ 101 の撮像の同期方法については後述する。

[0025] 固定カメラ 101 は、例えば CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサや CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) イメージセンサなどの撮像デバイスである。固定カメラ 101 は、背景版 102 を背景として光源 103 a および光源 103 b によって証明された生体試料管 116 の 2 次元カラー画像を取得し、その画像をコントローラ 106 に入力する。自然光ではなく、光源 103 a および光源 103 b などの照明を利用する点と、背

景版102を利用することによって、例えば血清のように、検出対象領域117が透明色の場合においても、解析用に抽出する検出対象領域117の色の測定間のばらつきや外光の影響によるばらつきを低減し、解析精度を高めることができる。

[0026] 光源103aおよび光源103bは、例えば白色LEDで構成され、光源用ドライバ104aおよび光源用ドライバ104bによって制御される。光源103aと光源103bの輝度は、固定カメラ101が取得する生体試料管116のカラー画像の色（画素値）に影響する。光源の輝度のばらつきは解析結果に影響するので、例えば、色の退色がない校正用治具の撮像評価や、生体試料管116の背景画像の色の解析を実施し、光源103aおよび103bの輝度を調整するキャリブレーションを測定前に実施することによって、照明による解析結果のばらつきを低減することができる。

[0027] 以上の構成によって取得するカラー画像は、コントローラ106によって後述する画像処理と解析処理に利用され、コントローラ106は検出対象領域117の色と量を算出（検知）する。メモリ107あるいは記憶装置108は、検出対象領域117の色を解析するのに必要な、例えば血清の色特徴量などを記憶しており、検出対象領域117の色の情報や解析結果などの情報は、データバス110を通じてコントローラ106に渡され、入出力インターフェース109から出力される（例えば、表示装置の表示画面上に表示される）。

[0028] <コントローラ106内で実現される機能>

図2は、メモリ107あるいは記憶装置108に格納されたプログラムがコントローラ（プロセッサ）106内で展開され実現される概略機能を示す図である。図2に示されるように、コントローラ106は、ソフトウェア的に実現される機能として、画像処理部201と領域設定部202と生体試料管情報取得部203を備える。

[0029] 画像処理部201は、固定カメラ101によって取得する複数の2次元カラー画像をもとに後述する処理によって展開図を生成し、展開図から検出対

象領域（例えば、血清領域）117を抽出して、検出対象の色および検体種別の特定や溶液量の算出などの処理を実行する。

[0030] 領域設定部202は、後述の展開図を生成するための2次元カラー画像の切り出し処理において所定領域（切り出し領域）をユーザ（オペレータ）が設定・変更することを可能にする機能を実現する処理部である。

[0031] 例えば、ユーザが入出力インターフェース109であるタッチパネルを用いて所定領域の撮像画像内の基準座標値、幅、高さ等を指定すると、領域設定部202は対象の2次元カラー画像について所定領域を設定する。または、メモリ107あるいは記憶装置108に所定領域の撮像画像内の基準座標値、幅、高さなどを記述した設定ファイルを格納し、設定ファイルの情報をプログラムから読み込むことによって所定領域を設定・変更することを可能にする。

[0032] 生体試料管情報取得部203は、後述の検出対象領域117抽出処理によって抽出する色付キラベル118の色情報（ラベル色分布の範囲）および／またはサイズの情報および／または解析対象の生体試料管116のサイズ（径および長軸方向の長さ）情報を取得し設定・変更することを可能にする機能を実現する処理部である。

[0033] 例えば、ユーザが入出力インターフェース109であるタッチパネルを用いて色付キラベル118の色情報（ラベル色分布の範囲）および／またはサイズの情報と生体試料管116のサイズ情報を入力すると、生体試料管情報取得部203は、後述の検出対象領域117抽出処理において抽出する色付キラベル118の色または／サイズの情報と生体試料管116のサイズ情報を設定・変更する。または、メモリ107あるいは記憶装置108にラベル色の情報を記述した設定ファイルを格納しておき、設定ファイルの情報をプログラムから読み込むことによって色付キラベル118の色またはサイズの情報と生体試料管116のサイズ情報を設定・変更することを可能にする。

[0034] <画像処理部の内部構成>

図3は、画像処理部201の内部構成例を示す図である。図3に示される

ように、画像処理部201は、領域切り出し部301、展開図合成部302、検出対象領域抽出部303、解析部304、を含んでいる。各処理部の動作の詳細については後述するが、簡単に説明すると、それぞれ以下のような処理を実行する。

[0035] 領域切り出し部301は、領域設定部202が設定する領域を各2次元カラー画像から切り出す処理を実行する。

[0036] 展開図合成部302は、領域切り出し部301が切り出した複数の画像を、生体試料管116の周方向に沿って連結することにより、1枚の展開図を生成する処理を実行する。

[0037] 検出対象領域抽出部303は、事前に取得する検出対象（例えば血清領域）の色情報または、生体試料管情報取得部203で取得する生体試料管に貼付するラベルの色情報をもとに検出対象領域（例えば血清領域）117を抽出する処理を実行する。

[0038] 解析部304は、検出対象領域抽出部303が抽出した検出対象領域117の色を特定し、その色情報から生体検体の種別を判定する処理と、検出対象領域抽出部303が抽出した検出対象領域117から生体検体の液量を計算する処理を実施する。

[0039] <生体試料分析処理概要>

図4は、本実施形態による生体検体解析装置100が実行する生体検体分析処理の概要を説明するためのフローチャートである。以下の説明において、各ステップの動作主体を、対応する各処理部としているが、各処理部はメモリ107あるいは記憶装置108に格納されたプログラムによって実現されているので、当該プログラムの実行主体であるコントローラ106を各ステップの動作主体として説明を読み替えてもよい。

[0040] 本実施形態による生体検体解析処理によれば、生体試料管116に色付きラベル118が貼付された生体試料管116において、検出対象領域117に類似した色の色付きラベル118を検出対象領域117の一部として誤抽出することを回避し、検出対象領域117の色と量の解析精度を向上する効

果がある。

[0041] (図4：ステップS401：複数の2次元カラー画像を取得)

画像処理部201は、固定カメラ101によって撮像された生体試料管116の複数の2次元カラー画像を取得する。

[0042] (図4：ステップS401：撮像方法について)

生体試料管116の撮像方法について説明する。2次元のカラー画像から検出対象領域117の色と量を解析するためには、ラベルが貼付された生体試料管116のうち、検出対象領域117が露出している領域の2次元カラー画像が必要である。後述する展開図合成部302による展開図生成処理を実施するためには、生体試料管116を回転させながら取得する複数枚の2次元カラー画像が必要である。そこで、コントローラ106の指令に基づいて生体試料管回転機構114および回転制御ドライバ115が生体試料管116の回転を制御することにより、生体試料管116を回転させながら複数枚の2次元カラー画像を撮像する。例えば、生体試料管回転機構114は、生体試料管116を回転させ、回転制御ドライバ115によって回転の速度または加速度、回転角度、回転数、および回転開始のタイミングを制御する。以上によって、生体試料管116の全周囲の情報をもつ複数枚の画像を取得することができる。

[0043] (図4：ステップS401：撮像方法について：補足その1)

把持機構111によって把持される生体試料管116の向きが揃うようにユーザ（オペレータ）が生体試料管116を生体検体解析装置100へ投入する場合には、生体試料管116の全周囲を撮像する必要はなく、生体試料管116を回転させながら検出対象領域117の領域が撮像された2次元カラー画像を複数枚取得できればよい。

[0044] (図4：ステップS401：撮像方法について：補足その2)

一方で、把持機構111によって把持される生体試料管116の向きをユーザ（オペレータ）が揃えることなく生体試料管116を生体検体解析装置に投入する場合には、生体試料管116の全周囲の情報が取得できるように

生体試料管 116 を回転させながら複数枚の 2 次元カラー画像を取得することにより、確実に検出対象領域 117 の撮像画像を取得できる。例えば、10 度回転させるごとに固定カメラ 101 で画像を取得することを繰り返して 36 枚（36 フレーム）の画像を取得すれば、生体試料管 116 の全周囲の情報を取得できる。

[0045] (図 4 : ステップ S 4 0 1 : 撮像方法について : 補足その 3)

回転角度および回転の速度または加速度は一定で無くてもよく、例えば、1 フレームと 2 フレームとの間は低速度から加速させ、31 フレームと 32 フレームとの間は減速させるなどして計 32 枚のフレームで生体試料管 116 の全周を撮像してもよい。また、回転制御信号に基づきカメラのシャッタースピードや撮像タイミングを変えてもよい。

[0046] (図 4 : ステップ S 4 0 2 : 展開図合成処理)

画像処理部 201 は、領域切り出し部 301 と展開図合成部 302 における各画像処理を実行し、S 4 0 1 で取得した 2 次元カラー画像をもとに 1 枚の展開図を作成する。本ステップの詳細については後述の図 5 で説明する。

[0047] (図 4 : ステップ S 4 0 3 : 検体情報解析)

画像処理部 201 は、検出対象領域抽出部 303 と解析部 304 の処理を実行し、S 4 0 2 で取得した展開図から検出対象領域 117 を抽出し（詳細については後述する）、検出対象領域 117 で取得する検出対象の色と量などの情報を取得（演算で求める）する。例えば、メモリ 107 あるいは記憶装置 108 に生体検体の種別に対応する色情報を事前に格納しておき、取得した色情報とメモリ 107 等にあらかじめ格納している色情報を解析部 304 が照合することにより、検出対象領域 117 の色情報から生体試料の種別を判別することができる。例えば、検出対象領域 117 が血清の場合、血清状態（正常、溶血、黄疸、乳び）によって血清色に特徴がある。そこで、色特徴量と分類に使用する色空間の範囲と閾値をメモリ 107 に格納し、解析部 304 で取得した色情報を照合することにより、検体の血清状態を判別することができる。また、検出対象領域 117 の高さ方向（2 次元カラー画像

の鉛直方向)の画素数の情報と、生体試料管116の直径の情報から、検出対象の溶液量を算出することができる。生体試料管116の直径は、例えば、ユーザが入出力インターフェース109であるタッチパネルを用いて使用する生体試料管116の型番または生体試料管116の直径などの情報を直接入力するなどによって取得する。

[0048] (図4：ステップS403：検体情報解析：補足その1)

このような検体種別の判別を、例えば生化学分析前に実施することにより、異常血清(溶血、黄疸、乳び)などのように生化学分析の精度に影響がある検体については事前にフラグを立てることが可能になる。また、解析部304において検出対象領域117の溶液量を算出することにより、分析に十分な溶液量が確保できるかを事前に確認することができる。これにより、溶液量が不足する場合には例えば再採血するなどの対応が可能となり、生化学分析の効率を向上する効果がある。

[0049] (図4：ステップS403：検体情報解析：補足その2)

例えば、血清色の黄色や赤色のように、検出対象領域117の色と類似した色付きラベル118が貼付された生体試料管116については、色付きラベル118の色を検出対象として誤抽出し検体種別の誤判別する可能性がある。また、色付きラベル118の領域を検出対象領域117として誤抽出することにより、溶液量を誤算出する可能性がある。そこで、検出対象領域抽出部303において後述の処理によりラベル色と検出対象の色を識別し、色付きラベル118を除去して検出対象領域117のみを抽出することにより、色付きラベル118による誤判別と溶液量の誤算出を回避し、検体種別の判別精度と溶液量の測定精度を向上することができる。

[0050] (図4：ステップS403：検体情報解析：補足その3)

本ステップにおいて、色付きラベル118と検出対象領域117は、例えば以下のような手順で区別できる。生体試料管情報取得部203が実行する後述のラベルキャリブレーション処理によって、使用するラベル色の情報(色相、彩度、明度値の分布および/または閾値)をあらかじめ取得し、メモ

り107あるいは記憶装置108に使用するラベル色の情報を格納しておく。S402で取得する展開図からあらかじめ格納しているラベル色の情報をもとに色付きラベル118の領域のみを抽出するマスクを生成することにより、展開図から色付きラベル118の領域のみを除去する。

[0051] <展開図合成処理の詳細内容>

図5は、図4のS402（展開図合成処理）の詳細内容を説明するためのフローチャートである。以下の説明において、各ステップの動作主体を、対応する各処理部としているが、各処理部はメモリ107あるいは記憶装置108に格納されたプログラムによって実行されているため、当該プログラムの実行主体であるコントローラ（プロセッサ）106を各ステップの動作主体として説明を読み替えてもよい。

[0052] 2次元カラー画像をもとに一枚の展開図を取得するため、領域設定部202は2次元カラー画像の所定領域を設定し、領域切り出し部301は2次元カラー画像から領域設定部202が設定した領域を切り出す。展開図合成部302は、領域切り出し部301が切り出した複数の2次元カラー画像の切り出し画像を連結して1枚の展開図を合成する。

[0053] (図5：ステップS501：所定領域設定)

領域設定部202は、ユーザによる所定領域（2次元カラー画像の切り出し領域）の設定入力またはメモリ107あるいは記憶装置108に格納してある設定ファイルに応答して、S401で取得した複数の2次元カラー画像のそれぞれに対して所定領域を設定する。ユーザによる設定入力または設定ファイルの記述内容は、例えば、所定領域の幅、高さ、撮像画像内の基準座標値である。本ステップの詳細については図6A～図7を用いて後述する。

[0054] (図5：ステップS502：2次元カラー画像切り出し)

領域切り出し部301は、S401で取得する複数の2次元カラー画像それぞれから、S501で設定された所定領域（切り出し領域）を切り出す。

[0055] (図5：ステップS503：切り出し画像連結処理)

展開図合成部302は、S502で出力する複数の2次元カラー画像の切

り出し画像を連結することにより、1枚の展開図を合成する。展開図は、ガウシアンフィルタなどの平滑化フィルタを適用することによって連結部を滑らかにすることができる。

[0056] 図6Aは、S501において画像中心を所定領域とする設定例を示す図である。生体試料管116を回転させながら固定カメラ101で撮像すると図6Aのように向きの異なる生体試料管116の複数の2次元カラー画像が取得される。領域設定部202は、それぞれの画像に対して所定領域を設定する。図6Aは取得された各撮像画像の中心を基準座標として左右対称になるように所定領域を設定した例を示しているが、切り出し領域はこれに限定されるものではない。また、生体試料管回転機構114の回転速度または回転加速度などの情報をもとに画像ごとに所定領域の座標や幅を変えてもよい。

[0057] 図6Bは、S502以降の処理で作成する展開図の例である。S502ではS501で設定する所定領域を画像から切り出し、S503では切り出した画像を連結して一枚の展開図に合成する。

[0058] 所定領域（切り出し領域）の設定方法について説明する。所定領域の設定内容によって、S503以降の処理で取得する展開図の合成精度や検出対象領域抽出部303により取得される検出対象領域117の色分布のばらつきが変わる。まず、所定領域の座標と幅の設定による展開図の合成精度への影響について説明する。

[0059] 採血管のように円筒状の生体試料管116を撮像し展開図を合成する際には、生体試料管116の曲率を考慮して所定領域の座標と幅を設定することにより、合成後の展開図の歪みを低減し検出対象領域117の抽出精度を向上する効果がある。例えば、撮像画像の水平方向の中心座標を所定領域の基準座標として設定し、生体試料管116の幅の8%程度（生体試料管116の領域が128ピクセルの場合は、10ピクセル）が所定領域の幅となるように、基準座標から左右対称となる領域を所定領域として設定する。これにより、生体試料管116の曲率の影響を低減できる。所定領域の幅を狭くするほど曲率の影響は小さくなるが、生体試料管116全周の情報が含まれた

展開図を取得するためには、所定領域の幅を狭くする分、生体試料管 116 の撮像枚数を増やす必要がある。

[0060] 図7は、固定カメラ101で撮像した検出対象領域117の明度分布の例を示す図である。図7を用いて、所定領域の座標と幅の設定による検出対象領域117の色分布への影響について説明する。生体試料管116を光源103aおよび光源103bで照明した状態で画像を取得すると、検出対象領域が均一な溶液である場合であっても、検出対象領域117の中心は明度が高く、端部は明度が低くなる。そのため例えば、周方向に沿った明度値の変動幅が許容範囲内に収まっている（例えば一定）中心領域を所定領域として設定することにより、各画像それぞれから明度値が均一な領域のみを切り出して展開図を合成することになる。これにより、合成後の検出対象領域117の明度値のばらつきを低減し、検出対象領域117の色の解析精度を向上する効果がある。すなわち、領域設定部202は、2次元カラー画像の明度分布に基づき合成後の明度値の分散が小さくなるように所定領域を決定する。

[0061] 切り出し領域の明度ばらつきを抑えることにより、色付キラベル118の色についても同様に展開図合成後の色付キラベル118領域の明度値ばらつきを低減することができる。すなわち、合成された展開図において検出対象領域117と色付キラベル118の色分布の重なりを低減することができ、検出対象領域抽出部303で実行する処理において検出対象領域117と色付キラベル118の色を分離する解析精度を向上できる。色付キラベル118の分離・除去精度が向上すると、色付キラベル118の誤抽出を回避でき、検出対象の色と量の解析精度を向上できる。

[0062] 図8は、生体試料管116の中心に2本線状の反射領域が出現した例を示す図である。所定領域のなかの光源103aおよび光源103bで照明した状態で撮像すると、生体試料管116の表面に光源103aおよび光源103bからの光の反射成分が映り込む場合がある。反射成分の領域は、通常は明度値が高く白色になること多いので、検出対象領域117に反射成分がある場

合には検体情報の解析処理においてノイズとなる。そこで領域設定部 202 は、所定領域の設定座標を反射光ノイズの映り込みのない領域に設定することにより、展開図合成後の検出対象領域 117 から反射成分の領域を除去でき、検出対象領域 117 の色の解析精度を向上できる。

[0063] また、反射成分の領域を除去することにより、白色の反射成分を白色のラベルと検出対象領域 117 との間の境界として認識する誤検出を回避でき、検出対象領域 117 の抽出精度を向上し、検出対象の量の解析精度を向上する効果がある。例えば、図 8 のような 2 本線状の反射領域が出現する場合には、反射領域の間（生体試料管 116 の中心）を所定領域とする、もしくは、反射領域の外側を所定領域とすることにより、反射成分の映り込みを回避できる。

[0064] 固定カメラ 101 による生体試料管 116 の撮像枚数と生体試料管回転機構 114 の回転速度を考慮した所定領域の幅の設定方法について説明する。上述のように、所定領域の座標と幅の設定によって展開図の合成精度の向上と検出対象領域 117 の色分布のばらつき低減の効果が得られるが、生体試料管 116 全周の情報が含まれた展開図を取得するためには、生体試料管回転機構 114 の回転速度と固定カメラ 101 の撮像ピッチを考慮して、展開図合成後に欠けた領域がないように所定領域の幅を設定する必要がある。

[0065] 例えば、生体試料管回転機構 114 の回転速度が一定の状態では生体試料管 116（採血管）を一周回転させて撮像間隔一定で 36 枚の画像を取得すると、生体試料管 116 はフレーム間で  $10^\circ$  回転することになるが、36 枚の撮像画像から生体試料管 116 全周囲の展開図を取得する場合には、生体試料管 116 の半径を  $r$  [mm] とし、所定領域の幅は最低でも  $(2\pi r / 36)$  [mm] 程度必要となる。

[0066] また、生体試料管回転機構 114 の回転速度が一定ではなく、回転初めに加速し一定速度になった後で減速して回転終了となるように回転制御ドライバ 115 で制御する場合は、生体試料管回転機構 114 の加速度に応じた所定領域の幅を撮像ごとに設定することにより、生体試料管 116 の全周の展

開図を欠けや領域の重なりなく効率よく取得できる。

[0067] また、回転制御ドライバ115の制御信号に基づき、固定カメラ101の撮像タイミングを制御し、生体試料管回転機構114の回転速度と固定カメラ101の撮像タイミングに応じた所定領域の幅を設定してもよい。

[0068] 上述の効果のほかにも、所定領域の鉛直方向の座標と幅の設定の設定によって、注目する領域（例えば、検出対象領域117）のみの展開図を取得することにより、以降の処理で出力する展開図の画像サイズを縮小し、演算処理を低減できる効果がある。また、撮像画像のうち、例えば、背景板のみが撮像されている領域など解析に不要な領域を所定領域の設定によって排除することにより、検体情報解析処理におけるノイズを除去し解析精度を向上する効果がある。

[0069] <検体情報解析処理の詳細内容>

図9は、S403（検体情報解析処理）の詳細内容を説明するためのフローチャートである。以下の説明において、各ステップの動作主体を対応する各処理部としているが、各処理部はメモリ107あるいは記憶装置108に格納されたプログラムによって実現されているため、当該プログラムの実行主体であるコントローラ（プロセッサ）106を各ステップの動作主体として説明を読み替えてもよい。

[0070] 本実施形態の検体情報解析処理は、検出対象領域抽出部303と解析部304において、展開図合成部302によって生成する展開図をもとに検出対象領域117を抽出し、抽出した領域の色と領域のサイズから検出対象の状態の判別と液量の計測処理を実行する。

[0071] （図9：ステップS901：ラベル領域特定・除去）

検出対象領域抽出部303は、S402で出力する展開図から、検体情報の解析に不要なラベル領域を特定する処理を実行する。本ステップの具体的な処理については後述する。

[0072] （図9：ステップS902：水平方向位置特定）

検出対象領域抽出部303は、S402における展開図合成処理で出力さ

れる展開図から、S901で特定したラベル領域を、検体情報の解析に不要な領域として除去する。検出対象領域抽出部303はさらに、S903以降の処理で解析する水平方向の領域を特定するマスクを生成する。もしくは、展開図から解析に必要な水平方向の領域のみを切り出した画像を生成する処理を実行する。水平方向の領域は、例えばS901で特定したラベル領域の両端の座標を基準に設定する。

[0073] (図9：ステップS903：鉛直方向位置特定)

検出対象領域抽出部303は、S902で出力する水平方向の領域を特定するマスクまたは、水平方向の領域のみを切り出した画像に対してエッジ検出処理などを実行する。例えば、検体の各領域のエッジを識別することにより、検出対象領域117と分離剤などの領域とを分離し、検出対象領域117を抽出する。

[0074] (図9：ステップS904：検体情報解析処理)

解析部304は、S903の処理で特定する検出対象領域117の色情報と領域（座標および画素数）の情報から、検体状態の判別と液量の算出処理を実施する。例えば、検出対象が血清の場合は、血清状態（正常、溶血、黄疸、乳び）に応じて血清色が変わる特徴があるので、色特徴量と分類に使用する色空間の範囲と閾値をメモリ107に格納し、検出対象領域117で取得した色情報を照合することで、検体の血清状態を判別することができる。また、検出対象領域117の領域（座標および画素数）の情報と生体試料管情報取得部203で取得する生体試料管116の径情報から、検出対象の溶液量を算出する。

[0075] (図9：ステップS904：検体情報解析処理：補足)

S904の検体情報解析処理において、生体試料管116の一枚の撮像画像ではなく展開図から検出対象領域117を抽出することの利点としては、以下が挙げられる：(a) S402における所定領域の設定方法によって、検出対象領域117の色のばらつきを低減し状態の判別精度を向上できる。

(b) 色付きラベル118が貼付された生体試料管116において、色付き

ラベル 118 の除去精度を向上し色付きラベル 118 による検出対象領域 117 の誤抽出を回避できる。また、所定領域の設定方法によっては、生体試料管 116 の撮像画像のうち反射成分など不要な領域を展開図から除去したうえで検出対象領域 117 の抽出処理を実行できるので、ノイズによる検出対象領域 117 の誤抽出や検出対象の色の誤解析と誤判別を回避することができる。

[0076] S901 において、色付き部のないラベル（例えば、白色のラベルとバーコードおよび印字の黒色のみのラベル）領域を特定する方法の例を説明する。色付き部のないラベル領域の特定は、バーコード領域の検出および／または白色の検出処理などの画像処理により特定する。バーコード領域の検出は、例えば、黒色の色閾値による抽出方法や、エッジ抽出などの画像処理による抽出方法がある。エッジ抽出による検出の場合は、モルフォロジー処理を組み合わせることによってバーコードの細かいラインも検出可能である。白色領域の検出は、色（例えば、色相、彩度、明度）の閾値を設定して閾値の範囲内に該当する領域をラベル領域として抽出する。また、はじめにバーコード領域を特定し、検出したバーコード領域を基準座標として、生体試料管情報取得部 203 で取得するラベルのサイズなどの情報をもとにラベルの範囲を特定し除去してもよい。

[0077] S901 において、検出対象の色と類似した色付きラベル 118 の領域特定方法の例を説明する。該当する検出対象と色付きラベル 118 の組み合わせとしては、例えば、黄色の血清と黄色の色付きラベル 118 や、赤色の血清と赤色の色付きラベル 118 などがある。また、検出対象の色が赤色や黄色など測定（検体）ごとに異なる場合には、黄色の血清と赤色の色付きラベル 118 や赤色の血清と黄色の色付きラベル 118 の組み合わせも該当する。

[0078] 色付きラベル 118 は、図 6 の展開図に示すように、白色ラベルの端の一部に色付き部があるものや、バーコード領域の上下位置に色付き部があるものなどがある。検出対象領域 117 の色と近い色付き部の場合は、色付き部

を検出対象領域 117 として誤抽出し検体情報の解析精度を低下させる可能性がある。検出対象領域 117 の抽出前に展開図から色付きラベル 118 の領域を特定し除去することにより、色付き部を検出対象とする誤抽出を回避し解析精度を向上させる効果がある。

[0079] 後述するラベルキャリブレーションにおいて、検出対象領域の色と類似した色付きラベル 118 の領域を特定する方法としては、（方法 1）生体試料管情報取得部 203 で取得する色付きラベル 118 の色情報をもとに色付部を特定する方法、（方法 2）生体試料管情報取得部 203 で取得する色付き部のサイズおよび／またはラベル中の色付き部の位置（ラベル中の右端、左端、上下などの位置）の情報から特定する方法、がある。

[0080] （方法 1）色情報をもとに色付き部を特定する方法について説明する。生体試料管情報取得部 203 は、例えば、後述するラベルキャリブレーション処理を実行することにより、使用するラベル色の情報（色相、彩度、明度値の分布および／または閾値）を事前に取得し、メモリ 107 あるいは記憶装置 108 に使用するラベル色の情報を格納する。S901 では、メモリ 107 あるいは記憶装置 108 に格納された色付きラベル 118 の色情報を取得し、色付きラベル 118 の色閾値（色相、彩度、明度など）を設定して、展開図から色付きラベル 118 の色付き部のみを抽出するためのマスクを作成し色付き部の領域を特定する。

[0081] （方法 1：補足）使用する色付きラベル 118 の色情報は、ユーザが、例えば入出力インターフェース 109 であるタッチパネルなどを用いて入力しメモリ 107 あるいは記憶装置 108 に格納しておいてもよい。生体試料管情報取得部 203 は、ユーザが指定した色を基準として色空間内を探索することにより、色付きラベル 118 の領域を特定する。これにより、色付きラベル 118 と合致する色を速やかに発見できる。

[0082] （方法 2）生体試料管情報取得部 203 で取得する色付き部のサイズおよび／またはラベル中の色付き部の位置（ラベル中の右端、左端、上下などの位置）の情報から色付き部を特定する方法について説明する。生体試料管情報

取得部 203 は、例えば、後述するラベルキャリブレーション処理を実行することにより、色付きラベル 118 のサイズおよび／またはラベル中の色付き部の位置を取得し、メモリ 107 あるいは記憶装置 108 に格納しておく。または、ユーザが例えば入出力インターフェース 109 であるタッチパネルなどを用いて入力しメモリ 107 などに格納しておいてもよい。

[0083] (方法 2 : 具体的手順) 生体試料管情報取得部 203 は、上述の、色付き部のないラベル領域の特定方法の例などにより、バーコード領域と白色ラベル領域を特定する。特定したバーコードの領域または白色の領域の座標を基準として、色付きラベル 118 のサイズおよび／またはラベル中の色付き部の配置情報をもとに色付き部の領域を特定する。例えば、図 6 の展開図のようにラベルの端に色付き部があるラベルにおいては、白色のラベル領域または、バーコード領域のエッジ座標を検出後に、エッジの座標から色付き部のサイズ分外側の領域 (図 6 ではバーコード領域の左側) を色付きラベル 118 の領域を特定する。

[0084] <ラベルキャリブレーション処理の詳細内容>

図 10 は、ラベルキャリブレーションの詳細内容を説明するためのフローチャートである。以下の説明において、各ステップの動作主体を、対応する各処理部としているが、各処理部はメモリ 107 あるいは記憶装置 108 に格納されたプログラムによって実現されているため、当該プログラムの実行主体であるコントローラ (プロセッサ) 106 を各ステップの動作主体として説明を読み替えてもよい。

[0085] 生体試料管情報取得部 203 が実行するラベルキャリブレーション処理は、検体解析処理に先立ち、使用する色付きラベル 118 を貼付した空の生体試料管 116 (以下キャリブレータと呼ぶ) の撮像画像から色付きラベル 118 の色情報およびサイズなどの情報を取得するためのものである。本フローチャートは、S901の一部として実施することができる。

[0086] 色付きラベル 118 の色の分離方法としては、生体試料管 116 の撮像画像または展開図から色相、彩度、明度などの色分布を取得し両者を分離でき

る閾値を設定する方法が考えられるが、検出対象領域 117 の色は均一な溶液の場合にも、背面のラベル有無や生体試料管 116 表面の反射成分によって色差が生じることがあり、検出対象領域 117 の色差を色付きラベル 118 による色差として検出する誤検出が発生する。そこで、本フローチャートのラベルキャリブレーション処理やユーザ入力によって使用するラベルの情報をあらかじめ入力しておくことにより、検出対象領域 117 の色差を色付きラベル 118 として誤抽出することを回避し、色付きラベル 118 の除去精度を向上する効果がある。

[0087] (図 10 : ステップ S 1001 : キャリブレータ 2 次元画像取得)

生体試料管情報取得部 203 は、固定カメラ 101 によって撮像されたキャリブレータの複数の 2 次元カラー画像を取得する。画像の取得方法は S 401 と同様である。

[0088] (図 10 : ステップ S 1002 : 展開図合成処理)

生体試料管情報取得部 203 は、図 4 の展開図合成処理と同じ処理を実行し、S 1001 で取得したキャリブレータの 2 次元カラー画像をもとに一枚の展開図を作成する。

[0089] (図 10 : ステップ S 1003 : 色付きラベル抽出)

生体試料管情報取得部 203 は、S 1002 で出力する展開図の色分布をもとに色付きラベル 118 の領域を特定する。

[0090] (図 10 : ステップ S 1003 : 色付きラベル抽出 : 具体例その 1)

色付きラベル 118 領域の特定方法としては、色付きラベル 118 が貼付されていない空の生体試料管 116 の撮像画像から作成する展開図（リファレンス画像）と、キャリブレータの展開図の色分布とを比較し、両者の色差を色付きラベル 118 の色として抽出し、展開図から該当する色の領域を色付きラベル領域として特定する方法がある。

[0091] (図 10 : ステップ S 1003 : 色付きラベル抽出 : 具体例その 2)

入出力インターフェース 109 などによってユーザがタッチパネルなどで色付きラベル 118 の色情報を入力し、該当する色をキャリブレータの展開

図から抽出する方法もある。例えば、タッチパネルなどの画面に複数色のカラーパレットを表示し、ユーザが色付きラベル118の色を選択する。生体試料管情報取得部203は、事前にメモリ107あるいは記憶装置108などに格納しておくカラーパレットと対応する色閾値の情報を取得し、ユーザが選択したカラーパレットをもとに色付きラベル118の色閾値を設定する。取得した色閾値に該当する色を展開図から抽出し色付きラベル領域として特定する。あるいは、タッチパネルなどの画面にキャリブレーションの展開図を表示し、ユーザが直接または画面上のカーソルなどを用いて色付きラベル118の領域を選択し特定してもよい。

[0092] (図10：ステップS1004：色付きラベル色情報取得)

生体試料管情報取得部203は、ステップ902で特定した色付きラベル118の領域の色分布を取得し、取得した色情報をもとに色付きラベル118のラベル色を定義する色閾値を設定しメモリ107あるいは記憶装置108などに格納する。

[0093] (図10：ステップS1004：色付きラベル色情報取得：具体例)

本ステップにおける閾値の設定方法としては、以下のような手順が挙げられる。例えば生体試料管情報取得部203は、ステップ902で特定した色付きラベル118の領域の色分布における色相、彩度、明度などのヒストグラムを取得し、それぞれの最頻値や平均値などを中心として例えば±5%の範囲を閾値として設定することができる。

[0094] <実施の形態1：まとめ>

本実施形態1による生体検体解析装置100は、生体試料管回転機構によって生体試料管を回転させながら生体試料管の2次元カラー画像を取得し、複数の2次元カラー画像から一枚の展開図を合成する処理と、検体情報解析処理を実行する。展開図を合成する処理においては、所定領域設定処理と、2次元カラー画像切り出し処理と、2次元カラー画像切り出し処理と、切り出し画像連結処理を実行し、検体情報解析処理では、ラベル領域特定処理と、水平方向検出位置特定処理と、鉛直方向検出位置特定処理を実行する。こ

のように、複数の２次元カラー画像から合成する展開図をもとにラベル領域を除去し検出対象領域（例えば血清領域）を抽出することにより、色付きラベルと検出対象領域とを高精度に分離して検出対象領域に含まれる液体を解析することが可能となる。

[0095] 本実施形態１に係る生体検体解析装置１００は、撮像画像に映り込む反射成分などのノイズを除去するように所定領域を切り出して合成する（図８参照）。さらには、生体試料管１１６の周方向に沿った明度値の変動が許容範囲内に収まっている部分を切り出し、その切り出し画像を連結することによって展開図を作成する（図７参照）。これにより、検体情報の解析精度の向上が期待できる。

[0096] 本実施形態１に係る生体検体解析装置１００は、ラベルなし生体試料管とラベル付き生体試料管を比較することにより、ラベルキャリブレーションを実施する。ラベルキャリブレーションによってあらかじめラベルの情報を取得し、取得した情報から色付きラベルの領域を特定し除去する。あらかじめラベルキャリブレーションを実施することにより、色付きラベルと検出対象領域を混同することがなくなるので、色付きラベルの色を検出対象の色と誤抽出する誤解析を回避でき、より正確な解析結果が得られることを期待することができる。

[0097] <実施の形態２>

図１１は、本開示の実施形態２における展開図合成処理を示すフロー図である。本実施形態２においては、あらかじめ定めた所定領域をもとに撮像画像を切り出すのではなく、撮像画像ごとに撮像画像内の生体試料管１１６の傾きや画像中心からのずれを検出し、検出したずれを生体試料管１１６の回転軸とする（Ｓ１１０１）。検出した回転軸を基準として、所定領域を画像ごとに設定する（Ｓ１１０２～Ｓ１１０４）。展開図合成処理以外の構成は実施形態１と同様である。

[0098] 図１２は、生体試料管１１６の回転軸の例を示した図である。把持機構１１１によって把持され生体試料管回転機構１１４により回転される生体試料

管 1 1 6 は、図 1 2 左のように画像中心と回転軸が一致する場合もあるが、図 1 2 中央のように横ずれすることや図 1 2 右のように回転軸が傾いたまま撮像されることがある。回転軸の特徴が測定間や装置間で一定にならない場合は、あらかじめ固定値により所定領域を設定するのではなく、生体試料管 1 1 6 の回転軸に基づき動的に所定領域を設定することにより、展開図の合成精度を向上する効果がある。

[0099] 図 1 3 は、生体試料管 1 1 6 の回転軸検出処理 (S 1 1 0 1) の例を示すフロー図である。領域設定部 2 0 2 は、本フローチャートにしたがって、生体試料管 1 1 6 の回転軸 (回帰直線) 検出処理を実行する。本フローチャートは、生体試料管 1 1 6 の左右対称性を利用し、撮像画像と撮像画像の反転画像の RGB 空間における距離から生体試料管 1 1 6 の傾きと中心軸の位置ずれを検出する。

[0100] (図 1 3 : ステップ S 1 3 0 1 : 2 次元カラー画像取得)

領域設定部 2 0 2 は、固定カメラ 1 0 1 によって撮像された生体試料管 1 1 6 の 2 次元カラー画像を取得する。画像の取得方法は S 4 0 1 と同様である。

[0101] (図 1 3 : ステップ S 1 3 0 2 : 解析領域抽出処理)

領域設定部 2 0 2 は、ステップ 1 3 0 1 で取得する 2 次元カラー画像から、解析領域を抽出する。生体試料管 1 1 6 の左右対称性を前提として解析するので、生体試料管 1 1 6 の撮像画像のうち、ラベルが貼付されていない領域を解析領域として抽出する。例えば、遠心分離後の血液検体であれば、生体試料管 1 1 6 の底付近の血餅が撮像された領域を選択する。解析領域サイズは例えば、水平方向幅を生体試料管 1 1 6 の径程度、鉛直方向の幅を 5 0 ピクセルなどと設定する。解析領域の設定値は、同じ検体の撮像であれば撮像画像ごとに変える必要はなく固定値でよいが、異なる長さの生体試料管 1 1 6 を測定する場合は、生体試料管 1 1 6 の長さに応じて解析領域を設定する必要がある。その際には、メモリ 1 0 7 あるいは記憶装置 1 0 8 などに複数の設定値を格納しておき、生体試料管情報取得部 2 0 3 で取得する生体試

料管 116 の長さ情報などから設定値を変更できるようにする。

[0102] (図 13 : ステップ S 1303 : 解析領域反転画像取得)

領域設定部 202 は、2次元カラー画像に設定する解析領域の左右反転画像を取得または生成する。

[0103] (図 13 : ステップ S 1304 : RGB 空間距離取得)

領域設定部 202 は、解析領域の画像と反転画像との間の RGB 色空間の距離を解析領域の画素ごとに取得する。

[0104] (図 13 : ステップ S 1305 : RGB 色空間距離最小座標抽出処理)

領域設定部 202 は、解析領域の鉛直方向座標ごとに、S 1304 で取得した RGB 色空間の距離を比較し、鉛直方向座標ごとの最小値とその最小値が得られる座標を取得する。

[0105] (図 13 : ステップ S 1306 : 回帰直線取得処理)

領域設定部 202 は、S 1305 で検出した最小値の座標を鉛直方向に連結することにより、解析領域の中心座標として抽出し、抽出した座標をもとに一次回帰直線を設定する。

[0106] 領域設定部 202 は、本フローチャートによって検出した回転軸をもとに所定領域を設定することにより、測定時に生体試料管 116 の回転軸が傾く場合や、横ずれする場合にも所望の領域を所定領域として設定できるので、展開図合成精度が向上する。

[0107] <実施の形態 2 : まとめ>

本実施形態 2 に係る生体検体解析装置 100 は、展開図合成処理において、生体試料管回転機構の回転速度情報や、生体試料管の傾きや横ずれの情報をもとに設定した所定領域を切り出して合成する。これにより、検体情報の解析に使用する展開図の合成精度の向上の向上が期待できる。

[0108] <実施の形態 3 >

図 14 は、本開示の実施形態 3 における展開図合成処理を示すフロー図である。本実施形態 3 は、展開図合成処理において、切り出した 2次元カラー画像に対して曲率補正処理を実行後に画像を連結し展開図を出力する。曲率

補正処理を実行することにより、例えば、図8のように所定領域の基準座標を生体試料管116の中心からずらした場合などにおいて、合成後の展開図の歪みを低減する効果がある。また、図8の例のように生体試料管116の中心領域に反射領域などのノイズがある場合にも、所定領域をずらして歪みのない展開図を取得可能になるので、検出対象領域117の解析精度を向上する効果がある。展開図合成処理以外の構成は実施形態1と同様である。

[0109] S1401はS501に該当し、S1402はS502に該当し、S1404はS504に該当する。S1403において、領域設定部202は、生体試料管情報取得部203が取得する生体試料管116の径の情報とS1401で設定する所定領域の情報から、生体試料管116の曲率を考慮して補正用の係数を計算し、例えばアフィン変換などにより切り出し画像を補正する。

[0110] 図15は、生体試料管116の曲率に起因して切り出し画像が歪んでいる例である。例えば図8において生体試料管116の中心からずらした領域に所定領域を設定し展開図を合成すると、色付きラベル118は図15左のように歪む場合がある。具体的には、生体試料管116の曲率を考慮せず長方形（短冊型）の領域を所定領域として切り出すと図15左のように合成後の画像に歪みが生じる。図15右は、図14のフローチャートにしたがって、切り出した所定領域の画像の歪み補正後に合成処した場合の色付きラベル118を示す。生体試料管116のサイズと形状（曲率）を考慮し、切り出した画像ごとに歪みを補正しておくことにより、合成後の展開図の歪みを低減する効果がある。

[0111] <実施の形態4>

図16は、本開示の実施形態4におけるS403の詳細処理を示すフロー図である。実施形態1のS403においては、検出対象領域117の色と領域のサイズの情報から検出対象の状態判別と液量測定をすることを説明した。本実施形態4においては、検出したラベルや色付きラベル118の情報から被験者や検体などの検査情報を取得する。その他の構成は実施形態1と同

様である。

[0112] ラベルや色付きラベル 118 から取得する情報としては、バーコードおよび色付き部の色情報がある。バーコードの情報は読み取り内容（例えば ID 番号など）と外部のホストサーバなどに格納してある被験者の情報と紐づけたデータベースにアクセスすることにより、被験者の情報等を本実施形態による生体検体解析装置で取得することが可能である。

[0113] また、例えば、生化学分析の種類や検体の種類（血清、全血、尿など）の情報などと色付きラベル 118 の色とを紐づけたデータベースを外部サーバもしくはメモリ 107 あるいは記憶装置 108 に格納しておくことで、取得した色付きラベル 118 の色情報から分析内容や検体の種類を取得することが可能である。

[0114] 本実施形態による生体検体解析装置 100 は、メモリ 107 あるいは記憶装置 108 に生体試料の種別に対応する色情報を事前に格納しておき、取得した検出対象領域 117 の色情報とメモリ 705 等にあらかじめ格納している色情報とを解析部 304 によって照合することにより、生体試料の種別を判別する。このとき、検体種類ごとに照合するデータを格納しておき、色付きラベル 118 の色情報をもとに取得した検体の種類から照合するデータを選択することにより、複数種類の生体試料の解析が可能になる。

[0115] <本開示の変形例について>

本開示は、前述した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0116] 以上の実施形態において、S501 によって切り出し領域を決定した後、ユーザ指定によって切り出し領域の座標やサイズを変更してもよい。具体的

には、ユーザインターフェースを介してユーザが切り出し領域の座標やサイズを指定し、コントローラ106はその指定にしたがって切り出し領域を設定する。

[0117] 本開示の実施形態の機能は、ソフトウェアのプログラムコードによっても実現できる。この場合、プログラムコードを記録した記憶媒体をシステム或は装置に提供し、そのシステム或は装置のコンピュータ（又はCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出す。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、及びそれを記憶した記憶媒体は本開示を構成することになる。このようなプログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、CD-ROM、DVD-ROM、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどが用いられる。

[0118] また、プログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現されるようにしてもよい。さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータ上のメモリに書きこまれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータのCPUなどが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現されるようにしてもよい。

[0119] さらに、実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを、ネットワークを介して配信することにより、それをシステム或は装置のハードディスクやメモリ等の記憶手段或はCD-RW、CD-R等の記憶媒体に格納し、使用時にそのシステム或は装置のコンピュータ（又はCPUやMPU）が当該記憶手段や当該記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出して実行するようにしてもよい。

[0120] 上述の実施形態において、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限ら

ない。全ての構成が相互に接続されていてもよい。

## 符号の説明

- [0121] 100 生体検体解析装置
  - 101 固定カメラ
  - 102 背景版
  - 103 aおよび103 b 光源
  - 104 aおよび104 b 光源用ドライバ
  - 105 生体試料管ホルダ
  - 106 コントローラ
  - 107 メモリ
  - 108 記憶装置
  - 109 入出力インターフェース
  - 110 データバス
  - 111 把持機構
  - 112 移動機構
  - 113 上下制御ドライバ
  - 114 生体試料管回転機構
  - 115 回転制御ドライバ
  - 116 生体試料管
  - 117 検出対象領域
  - 118 色付きラベル
- 201 画像処理部
- 202 領域設定部
- 203 生体試料管情報取得部
- 301 領域切り出し部
- 302 展開図合成部
- 303 検出対象領域抽出部
- 304 解析部

## 請求の範囲

- [請求項1]           ラベルが貼付された生体試料管に収容された生体検体を分析する生体検体解析装置であって、
- 前記生体試料管を把持して回転させる回転機構、
- 前記生体試料管を撮像することにより2次元カラー画像を取得するカメラ、
- 前記2次元カラー画像を処理するプロセッサ、
- を備え、
- 前記プロセッサは、前記2次元カラー画像のなかの部分領域を切り出し、
- 前記プロセッサは、前記切り出した部分領域の画像を、前記生体試料管の周方向に沿って連結することにより、前記生体試料管の展開図を合成し、
- 前記プロセッサは、前記2次元カラー画像のうち検出対象とする検出対象領域を、前記展開図から抽出することを特徴とする生体検体解析装置。
- [請求項2]           前記プロセッサは、前記ラベルの画像の特徴を表す情報に基づき、前記2次元カラー画像のなかに含まれる前記ラベルの画像を識別し、
- 前記プロセッサは、前記2次元カラー画像のうち前記識別した前記ラベルの画像を除いた部分から、前記検出対象領域を抽出することを特徴とする請求項1記載の生体検体解析装置。
- [請求項3]           前記プロセッサは、前記ラベルの画像の特徴を表す情報として、前記ラベルを貼付した前記生体試料管の前記2次元カラー画像と前記ラベルを貼付していない前記生体試料管の前記2次元カラー画像とを比較することにより得られる情報を用いる
- ことを特徴とする請求項2記載の生体検体解析装置。
- [請求項4]           前記生体検体解析装置はさらに、前記ラベルの色、前記ラベルの位置、前記ラベルの形状、または前記ラベルのサイズのうち少なくとも

いずれかを指定する指示入力を受け取るインターフェースを備え、

前記プロセッサは、前記インターフェースが受け取った前記指示入力にしたがって、前記ラベルの画像の特徴を表す情報を決定することを特徴とする請求項2記載の生体検体解析装置。

[請求項5]

前記生体検体解析装置はさらに、前記ラベルの色、前記ラベルの位置、前記ラベルの形状、または前記ラベルのサイズのうち少なくともいずれかを記述したデータを格納する記憶装置を備え、

前記プロセッサは、前記ラベルの画像の特徴を表す情報として、前記記憶装置が格納している前記データが記述している情報を用いることを特徴とする請求項2記載の生体検体解析装置。

[請求項6]

前記プロセッサは、前記2次元カラー画像のうち、前記生体試料管の周方向に沿った明度値の変動が所定範囲内に収まっている部位を、前記部分領域として切り出すことにより、前記展開図における明度値の分散を許容範囲内に収める

ことを特徴とする請求項1記載の生体検体解析装置。

[請求項7]

前記生体検体解析装置はさらに、前記生体試料管に対して光を照射する光源を備え、

前記プロセッサは、前記光源が照射した光が前記生体試料管の表面において反射することにより生じた反射光ノイズのノイズ量が許容閾値以下である部位を、前記部分領域として切り出す

ことを特徴とする請求項1記載の生体検体解析装置。

[請求項8]

前記プロセッサは、前記回転機構の回転速度、前記2次元カラー画像の撮像タイミング、および前記2次元カラー画像の撮像枚数を制御する

ことを特徴とする請求項1記載の生体検体解析装置。

[請求項9]

前記プロセッサは、前記検出対象領域の色を前記展開図から取得し、

前記プロセッサは、前記取得した前記検出対象領域の色と、前記生

体検体の色を記述したデータとを比較することにより、前記検出対象領域に含まれる前記生体検体の種別を特定し、その特定した種別を出力する

ことを特徴とする請求項 1 記載の生体検体解析装置。

[請求項10] 前記プロセッサは、前記検出対象領域の座標、前記検出対象領域の画素数、および前記生体試料管のサイズを記述した情報を用いて、前記検出対象領域に含まれる前記生体検体の量を算出する

ことを特徴とする請求項 1 記載の生体検体解析装置。

[請求項11] 前記プロセッサは、前記回転機構が前記生体試料管を回転させるときの回転軸の位置を、前記 2 次元カラー画像において検出し、

前記プロセッサは、前記検出した回転軸に対して直交する方向を、前記生体試料管の周方向として用いることにより、前記部分領域として切り出す領域を特定する

ことを特徴とする請求項 1 記載の生体検体解析装置。

[請求項12] 前記プロセッサは、前記 2 次元カラー画像を左右反転させた反転画像を生成し、

前記プロセッサは、前記 2 次元カラー画像と前記反転画像との間の色空間における距離を算出し、

前記プロセッサは、前記距離が最小である座標を鉛直方向に沿って連結することにより、前記回転軸を特定する

ことを特徴とする請求項 1 1 記載の生体検体解析装置。

[請求項13] 前記プロセッサは、前記生体試料管の曲率を用いて前記 2 次元カラー画像の歪みを補正し、

前記プロセッサは、前記歪みを補正した前記 2 次元カラー画像を用いて、前記展開図を合成する

ことを特徴とする請求項 1 記載の生体検体解析装置。

[請求項14] 前記生体検体解析装置はさらに、前記部分領域の位置とサイズを指定する指示入力を受け取るインターフェースを備え、

前記プロセッサは、前記インターフェースが受け取った前記指示入力にしたがって、前記部分領域の位置とサイズを決定する

ことを特徴とする請求項 1 記載の生体検体解析装置。

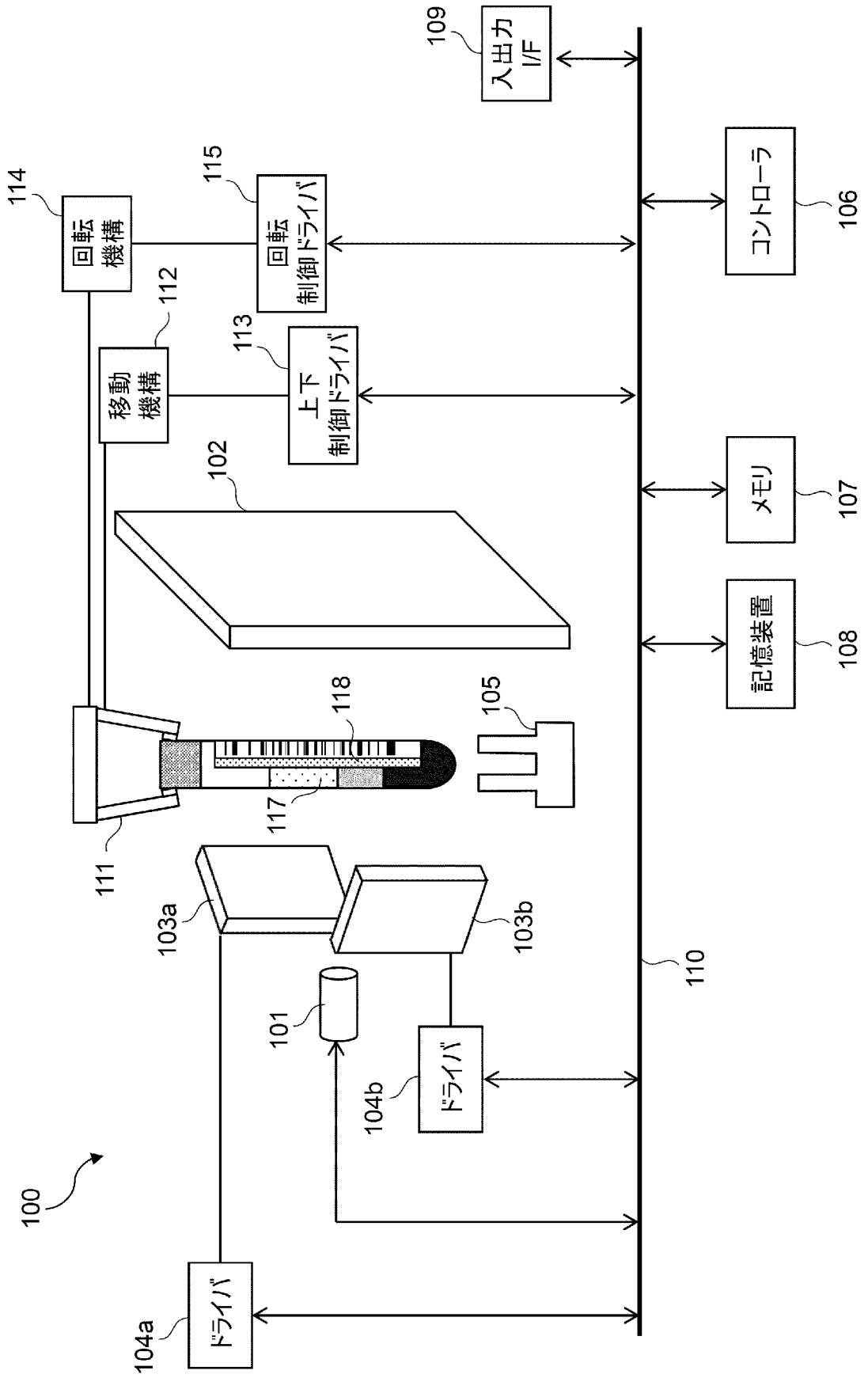
[請求項15]

前記プロセッサは、前記 2 次元カラー画像のなかに含まれる前記ラベルの画像を識別し、

前記プロセッサは、前記生体検体の属性を記述した情報を、前記識別したラベルの画像から抽出することにより、前記生体検体の属性を特定し、その特定した属性にしたがって前記生体検体を解析する

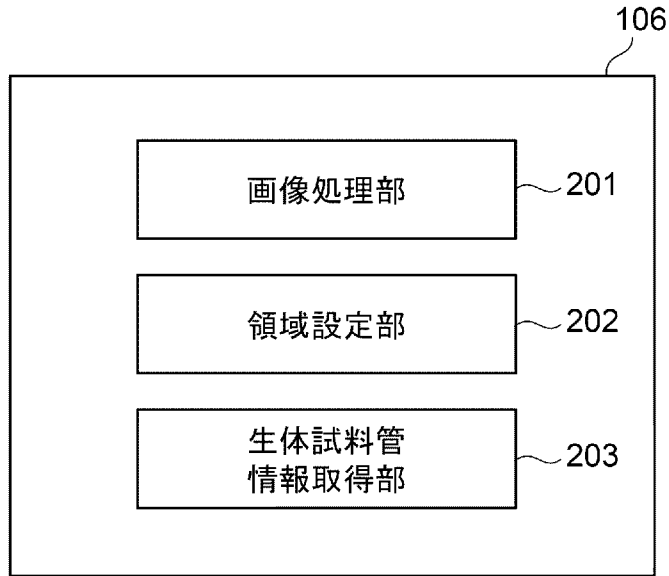
ことを特徴とする請求項 1 記載の生体検体解析装置。

図1



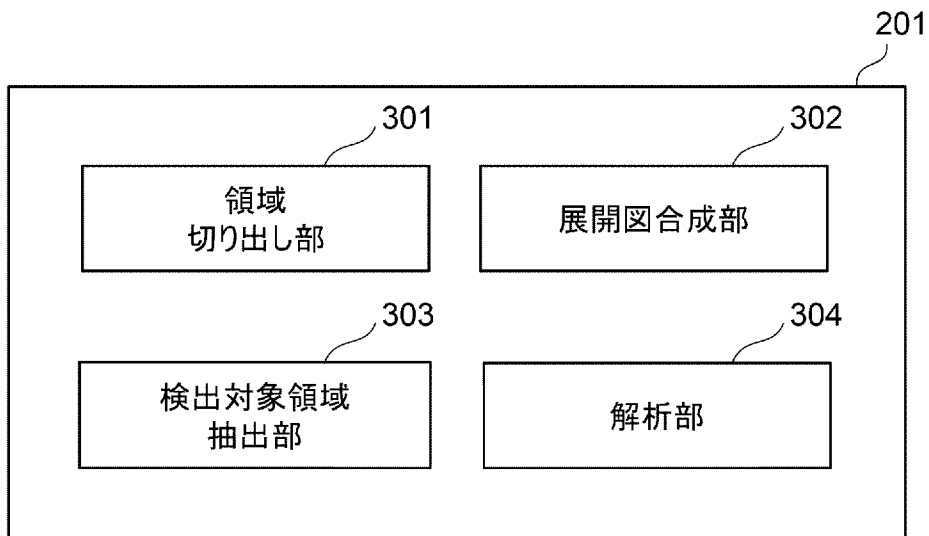
[図2]

図 2



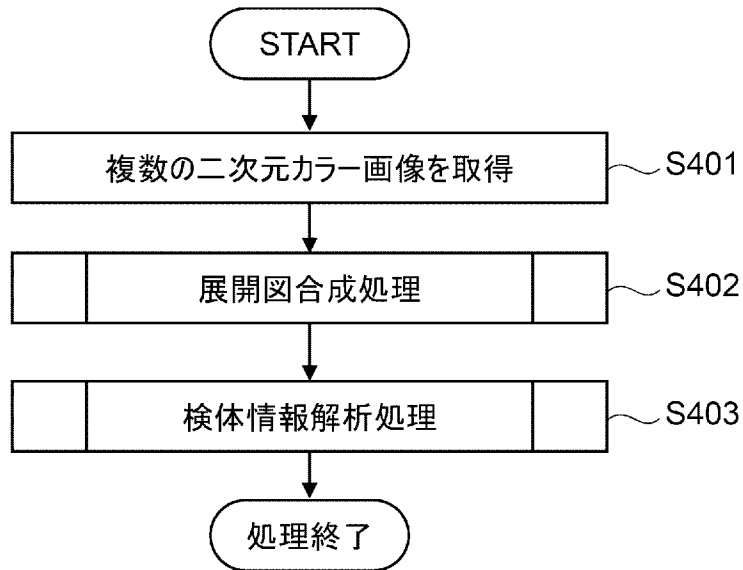
[図3]

図 3



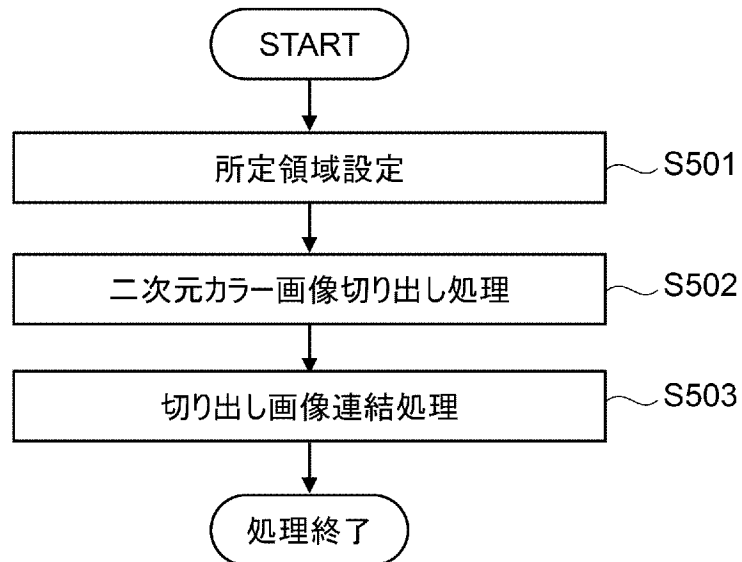
[図4]

図 4



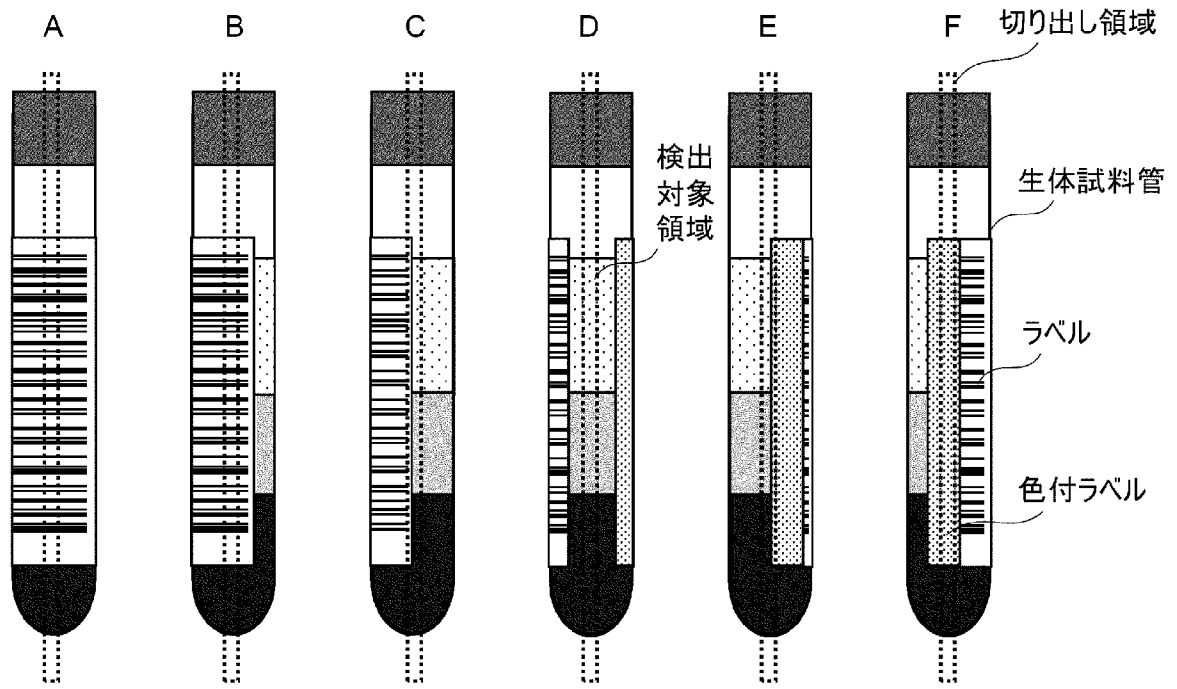
[図5]

図 5



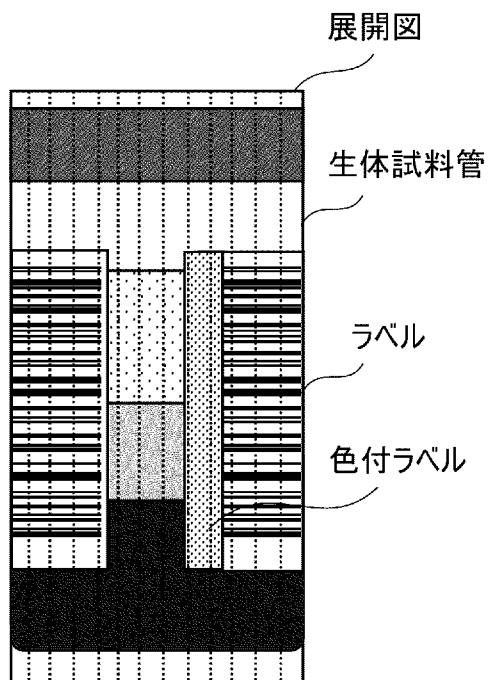
[図6A]

図 6 A



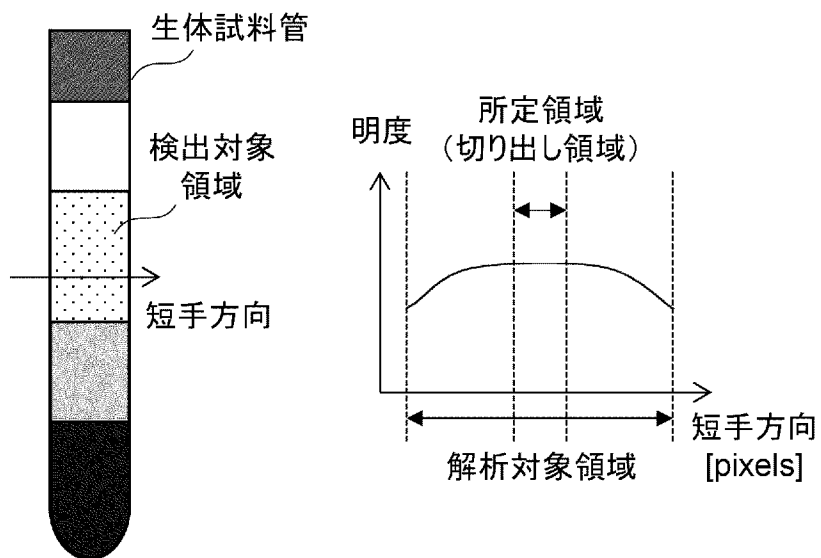
[図6B]

図 6 B



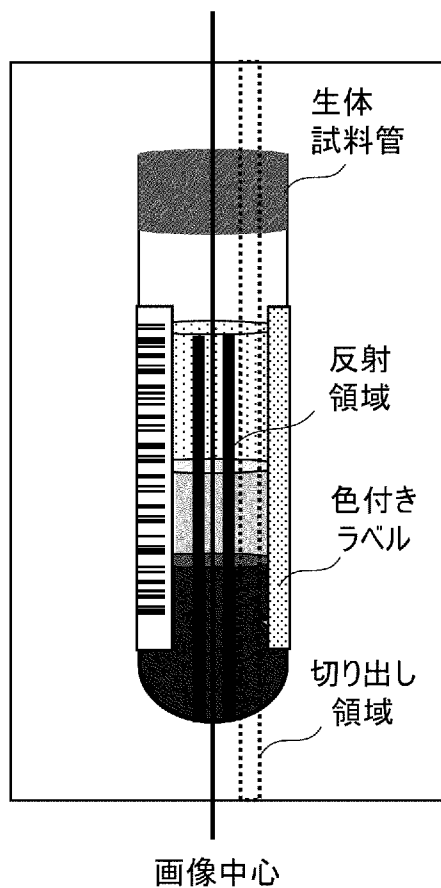
[図7]

図 7



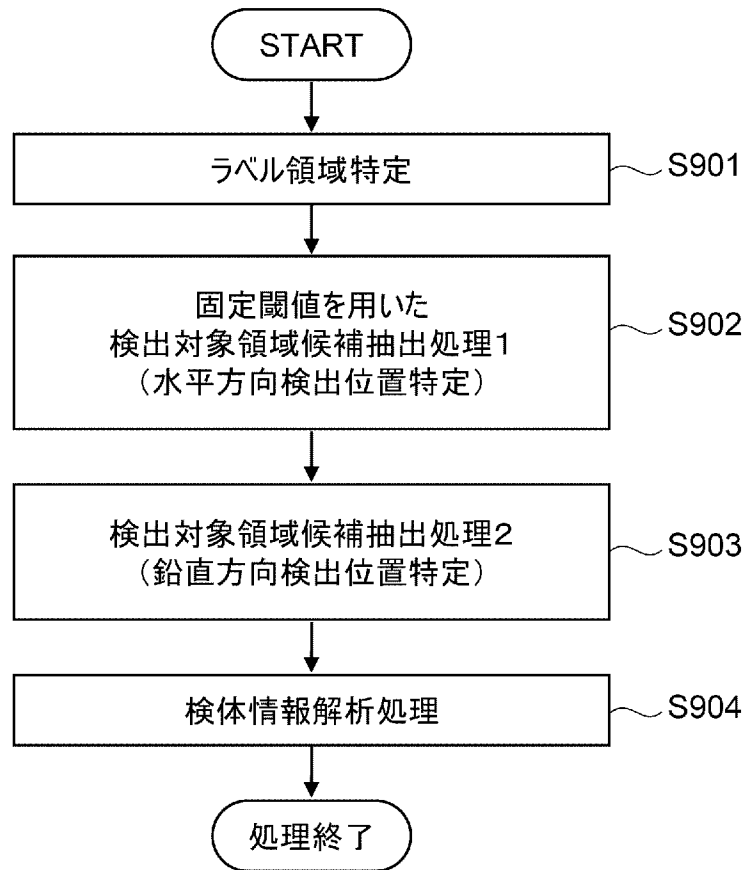
[図8]

図 8



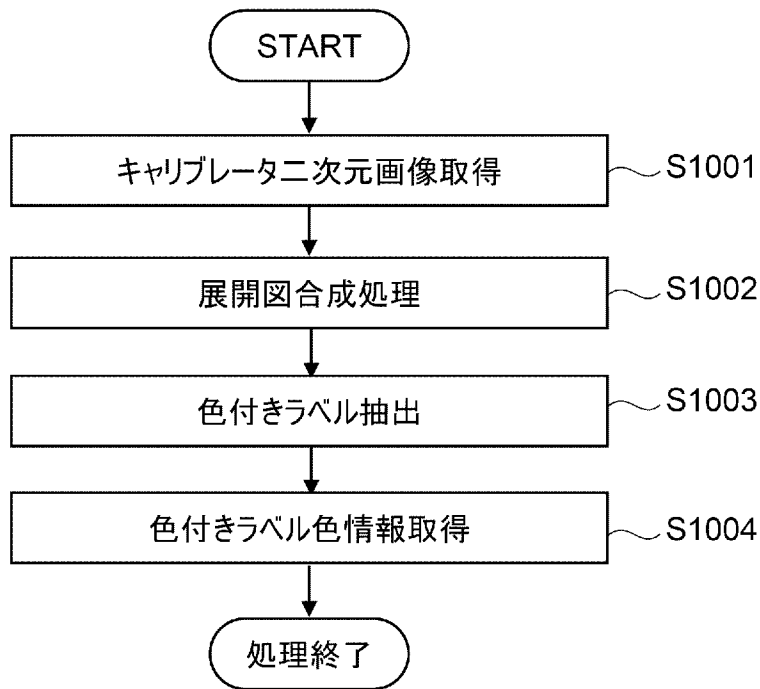
[図9]

図 9



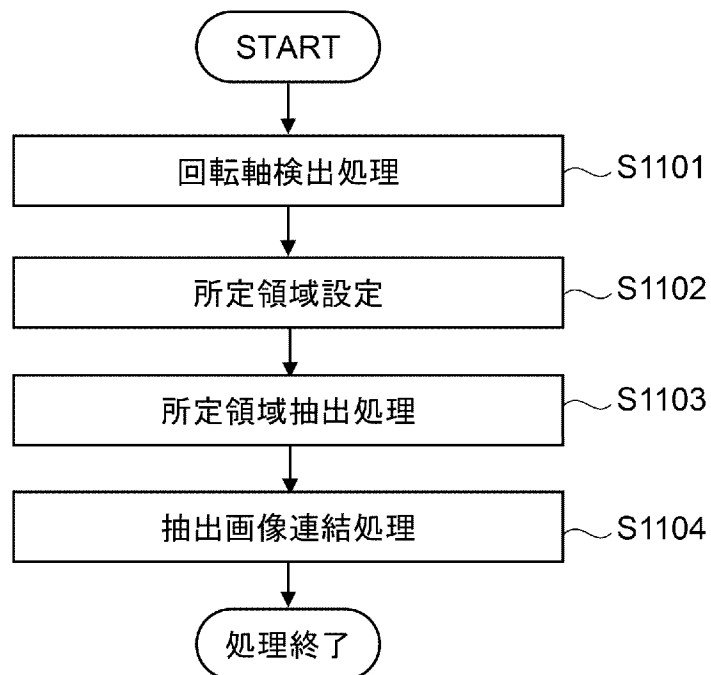
[図10]

図 1 0



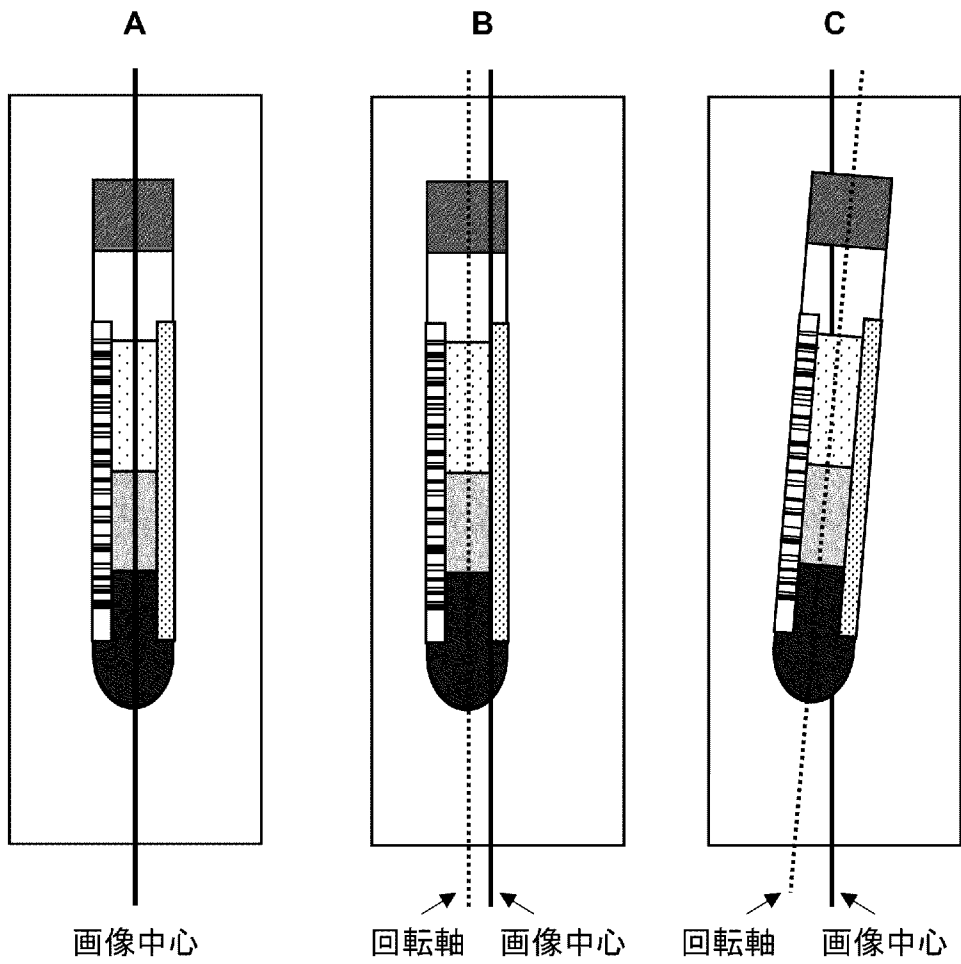
[図11]

図 1 1



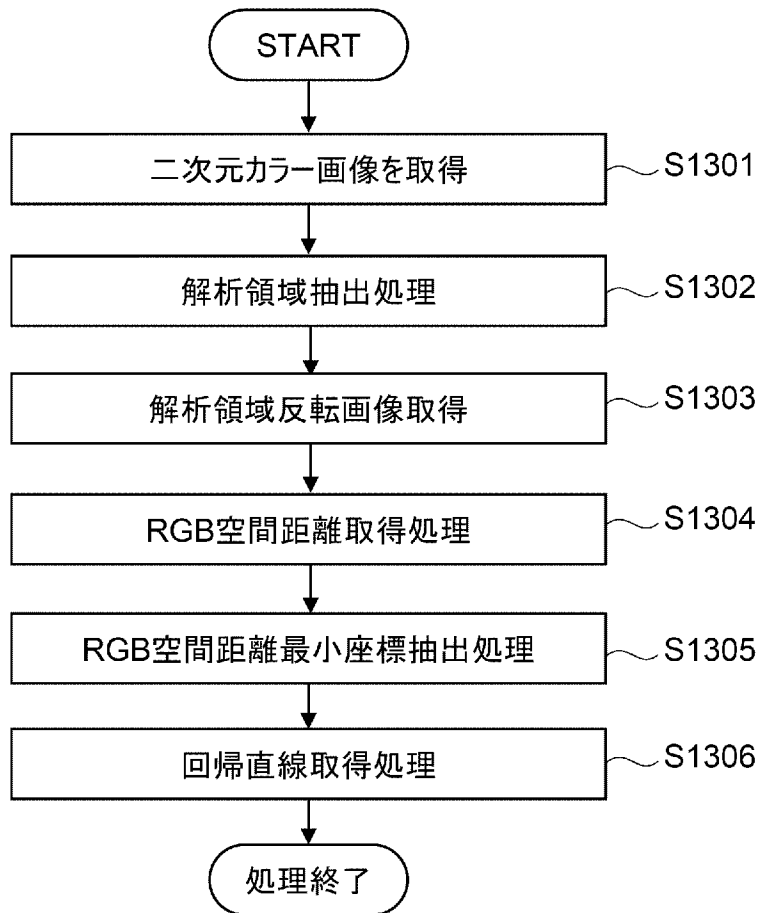
[図12]

図 1 2



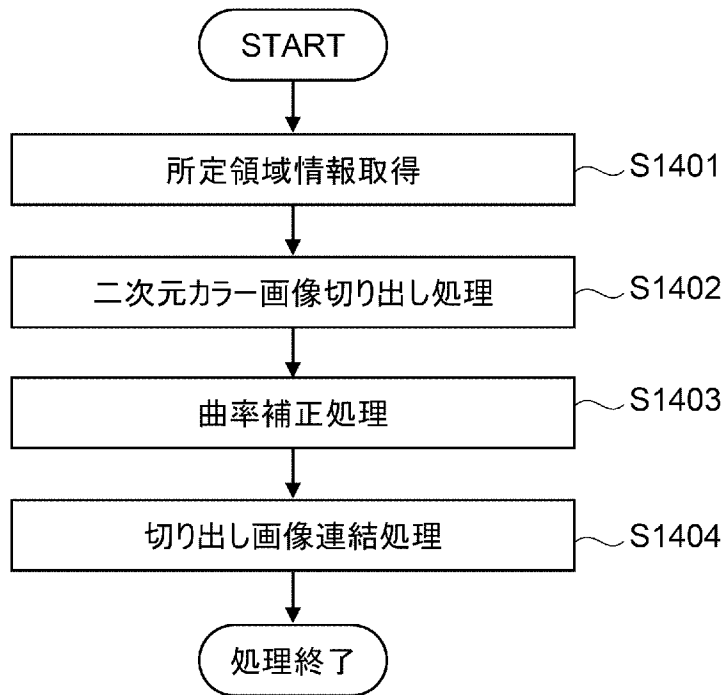
[図13]

図 1 3



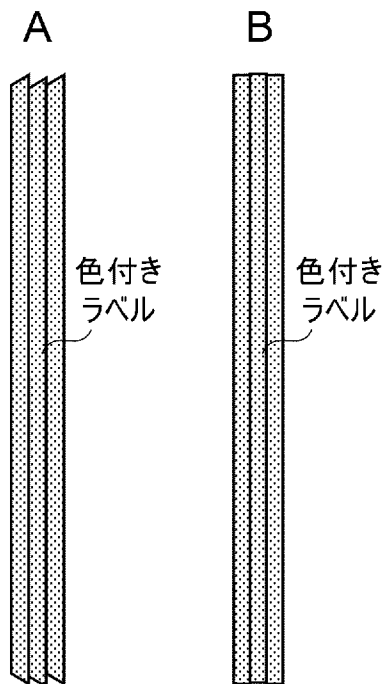
[図14]

図 1 4



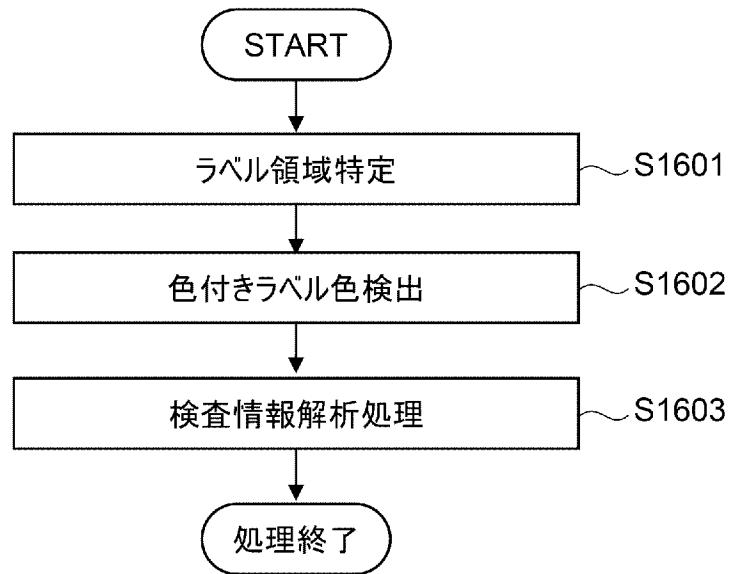
[図15]

図 1 5



[図16]

図 1 6



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2021/004491

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int. Cl. G01N35/02 (2006.01) i, G06T7/62 (2017.01) i, G06T7/90 (2017.01) i  
 FI: G01N35/02 C, G06T7/62, G06T7/90 A

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)

Int. Cl. G01N35/02, G06T7/62, G06T7/90

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996  
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021  
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021  
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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 A	US 2011/0102542 A1 (JADAK, LLC) 05 May 2011, paragraphs [0019]-[0043], fig. 1-7, paragraphs [0019]-[0043], fig. 1-7, paragraphs [0019]-[0043], fig. 1-7	1-2, 8, 11, 14 3-5, 9-10, 13, 15 6-7, 12
Y A	JP 2015-14506 A (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORP.) 22 January 2015, paragraphs [0004], [0014]-[0040], fig. 1-6, 21, paragraphs [0004], [0014]-[0040], fig. 1-6, 21	3-5, 9-10, 15 1-2, 6-8, 11- 14
Y A	WO 2018/202804 A1 (ARES TRADING S.A.) 08 November 2018, p. 6, line 12 to p. 14, line 6, fig. 11-17, p. 6, line 12 to p. 14, line 6, fig. 11-17	13 1-12, 14-15

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

"I" 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  
09.03.2021

Date of mailing of the international search report  
23.03.2021

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**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2021/004491

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2011/0102542 A1	05.05.2011	(Family: none)	
JP 2015-14506 A	22.01.2015	US 2016/0109350 A1 paragraphs [0004], [0032]-[0059], fig. 1-6, 21	
WO 2018/202804 A1	08.11.2018	WO 2015/002218 A1 EP 3018482 A1 CN 105324671 A JP 2020-518920 A paragraphs [0016]- [0034], fig. 11-17 US 2020/0089989 A1 EP 3399463 A1 CN 110582782 A KR 10-2020-0003139 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01N 35/02(2006.01)i; G06T 7/62(2017.01)i; G06T 7/90(2017.01)i FI: G01N35/02 C; G06T7/62; G06T7/90 A		
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）） G01N35/02; G06T7/62; G06T7/90 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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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	US 2011/0102542 A1 (JADAK, LLC) 05.05.2011 (2011-05-05) [0019]-[0043], 図1-7	1-2, 8, 11, 14
Y	[0019]-[0043], 図1-7	3-5, 9-10, 13, 15
A	[0019]-[0043], 図1-7	6-7, 12
Y	JP 2015-14506 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 22.01.2015 (2015-01-22) [0004], [0014]-[0040], 図1-6, 21	3-5, 9-10, 15
A	[0004], [0014]-[0040], 図1-6, 21	1-2, 6-8, 11-14
Y	WO 2018/202804 A1 (ARES TRADING S.A.) 08.11.2018 (2018-11-08) 第6頁第12行-第14頁第6行, 図11-17	13
A	第6頁第12行-第14頁第6行, 図11-17	1-12, 14-15
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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抵触するものではなく、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 09.03.2021	国際調査報告の発送日 23.03.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 清水 督史 2J 3610 電話番号 03-3581-1101 内線 3252	

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号  
 PCT/JP2021/004491

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
US 2011/0102542 A1	05.05.2011	(ファミリーなし)	
JP 2015-14506 A	22.01.2015	US 2016/0109350 A1 [0004], [0032]-[0059], 図 1-6, 21 WO 2015/002218 A1 EP 3018482 A1 CN 105324671 A	
WO 2018/202804 A1	08.11.2018	JP 2020-518920 A [0016]-[0034], 図11-17 US 2020/0089989 A1 EP 3399463 A1 CN 110582782 A KR 10-2020-0003139 A	