(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 9 月 1 日(01.09.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/136915 A1

(51) 国際特許分類:
C12M 1/34 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/055719

(22) 国際出願日: 2016 年 2 月 25 日(25.02.2016)

(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 2015-039178 2015 年 2 月 27 日(27.02.2015) JP

(71) 出願人: 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 宮崎 あきら (MIYAZAKI, Akira); 〒8140001 福岡県福岡市早良区百道浜３丁目８番３４号 株式会社産学連携機構九州内 Fukuoka (JP). 畑村 太郎(HATAMURA, Taro); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 杉谷 健一(SUGITANI, Kenichi); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 林 未実子(HAYASHI, Mimiko); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 大榎 央樹(OENOKI, Hiroki); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 宮島 沙知子 (MIYAJIMA, Sachiko); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).

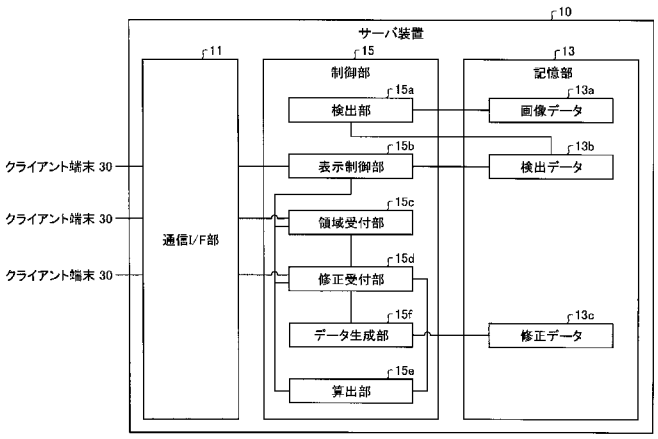
(74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関３丁目８番１号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).

(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, 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.

[続葉有]

(54) **Title**: COLONY COUNT CORRECTION METHOD, CORRECTION PROGRAM, AND CORRECTION DEVICE

(54) 発明の名称 : コロニー数の修正方法、修正プログラム及び修正装置



10 Server device
11 Communication I/F unit
13 Storage unit
13a Image data
13b Detection data
13c Correction data
15 Control unit
15a Detection unit
15b Display control unit
15c Region receiving unit
15d Correction receiving unit
15e Calculation unit
15f Data generation unit
30 Client terminal

(57) **Abstract**: A server device (10) executes: processing for receiving a designation of a region on a capture image of a culture medium on which microbes are cultured, for a display image for displaying information indicating the positions of colonies detected from the captured image; processing for receiving a correction to the total number of colonies positioned in the received region; and processing for calculating a colony counting result for the image, on the basis of a corrected total number for the colonies positioned in the received region and the number of colonies positioned outside the region.

(57) 要約: サーバ装置（１０）は、細菌が培養された培地の撮影画像上に、該撮影画像から検出されたコロニーの位置を示す情報を表示する表示画像について、領域の指定を受け付ける処理と、受け付けた領域内に位置するコロニーの合計数に対する修正を受け付ける処理と、受け付けた領域内に位置するコロニーについての修正後の合計数と、領域外に位置するコロニーの数とに基づいて、画像に対するコロニーの計数結果を算出する処理とを実行する。

WO 2016/136915 A1

(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:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ：

コロニー数の修正方法、修正プログラム及び修正装置

技術分野

[0001] 本発明は、コロニー数の修正方法、修正プログラム及び修正装置に関する。

背景技術

[0002] 食品の製造施設等では、菌類の混入を検査する衛生検査が行われる。例えば、食品の一部が採取された検体をシャーレ上に準備された培地に塗抹または混釈し、シャーレ上で検体に含まれる細菌を適温に保った上で所定の期間にわたって培養する。その上で、培養によってシャーレ上に形成されたコロニーを計数することで衛生検査が実施される。

[0003] かかるコロニーの計数に画像処理が用いられる場合がある。例えば、細菌が培養済の培地の撮影画像から画像処理により検出されたコロニーを計数し、その計数結果を出力することにより、コロニーの計数を支援する。

[0004] ところが、画像処理には、様々な原因によって誤検出が発生する場合があるので、培養済の培地の撮像画像から必ずしもコロニーを正確に検出できるとは限らない。例えば、複数のコロニーが培地上で結合または近接する場合、互いのコロニーが結合または近接する部分の境界が画像上で不鮮明となり、１つのコロニーとして誤検出される場合がある。また、１つのコロニーが検査の対象とする菌種が持つ標準のサイズよりも広がって繁殖する場合、その面積の大きさが原因となって１つのコロニーが複数のコロニーと誤検出される場合がある。さらに、培養途中の段階では、薬剤に対する生菌の反応が不十分となることもあり、この結果、コロニーの着色が薄くなり、撮像画像からコロニーとして検出できない場合もある。

[0005] このことから、作業者が正確かつ速やかにコロニーの個数を求めることを支援するのを目的とするコロニー計数支援装置が提案されている。

[0006] このコロニー計数支援装置が作業者に提示する画面には、コロニー計数支援装置により自動で検出されたコロニーの位置や数に基づいて作業者が編集したコロニーの位置や数を示す画像が撮像画像に重ねて表示される手動検出結果表示領域が含まれる。この手動検出結果表示領域には、検出されたコロニーもしくは作業者により追加されたコロニーの撮像画像上における位置を作業者に提示するための手動検出位置マーカ、例えば撮像画像上に表示されたコロニーの重心を交点とする十字型の枠状の画像をさらに含む。

[0007] このような表示の下、コロニー計数支援装置は、手動検出結果表示領域上における手動検出位置マークの追加位置の指定を含む追加指示を受け付けたり、手動検出結果表示領域に表示されている削除対象の手動検出位置マークの指定を含む削除指示を受け付けたりする。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開２０１３－２２３４６２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、上記の技術では、コロニー数の修正作業が煩雑化する場合がある。

[0010] すなわち、上記のコロニー計数支援装置では、上記の追加指示により検出漏れのコロニーを追加したり、上記の削除指示により余分に検出されたコロニーを削除したりといった修正作業が行われる。ところが、作業者にコロニーの撮像画像を目視させる目的の一側面は、あくまで撮像画像全体のコロニーの合計数を確認させるためであるにもかかわらず、誤検出されたコロニーを追加指示または削除指示により１つずつ修正させるのは修正作業の煩雑化の一因となる。そうであるからと言って、撮像画像全体のコロニーの合計数に絞って結果の数字を修正すればよいという訳でもない。なぜなら、事後に修正作業の是非を検分できるように、修正作業の内容が確認できる状態で撮

像画像中のコロニーの位置情報を残しておかなければ作業者の確認及び衛生検査の品質管理を行う場合に支障が出る可能性もあるからである。

[0011] １つの側面では、本発明は、コロニー数の修正作業を簡素化できるコロニー数の修正方法、修正プログラム及び修正装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 一態様のコロニー数の修正方法は、コンピュータに、細菌が培養された培地の撮影画像上に、該撮影画像から検出されたコロニーの位置を示す情報を表示する表示画像について、領域の指定を受け付ける処理と、受け付けた前記領域内に位置するコロニーの合計数に対する修正を受け付ける処理と、受け付けた前記領域内に位置するコロニーについての修正後の合計数と、前記領域外に位置するコロニーの数とに基づいて、前記画像に対するコロニーの計数結果を算出する処理と、を実行させる。

発明の効果

[0013] コロニー数の修正作業を簡素化できる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図１は、実施例１に係るコロニー計数支援システムの構成を示す図である。

[図2]図２は、実施例１に係るサーバ装置の機能的構成を示すブロック図である。

[図3]図３は、領域受付方法及び修正受付方法の一例を示す図である。

[図4]図４は、マージ用のレコードの生成例を示す図である。

[図5]図５は、編集画面の一例を示す図である。

[図6]図６は、編集画面の一例を示す図である。

[図7]図７は、編集画面の一例を示す図である。

[図8]図８は、修正前後におけるフレームの設定例を示す図である。

[図9]図９は、実施例１に係るコロニー数の修正処理の手順を示すフローチャートである。

[図10]図１０は、領域受付方法の応用例を示す図である。

[図11]図１１は、実施例１及び実施例２に係る修正プログラムを実行するコンピュータのハードウェア構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下に添付図面を参照して本願に係るコロニー数の修正方法、修正プログラム及び修正装置について説明する。なお、この実施例は開示の技術を限定するものではない。そして、各実施例は、処理内容を矛盾させない範囲で適宜組み合わせることが可能である。

実施例 1

[0016] ［システム構成］

図１は、実施例１に係るコロニー計数支援システム１の構成を示す図である。図１に示すコロニー計数支援システム１は、細菌がシャーレ上に培養された培地に含まれるコロニーの計数を支援するコロニー計数支援サービスを提供するものである。なお、以下では、撮影画像の一例として、コロニーが培養されたシャーレが撮影されたシャーレ画像を例示するが、画像内にコロニーが含まれていればよく、コロニーが培養される環境であれば必ずしもシャーレが撮影されずともよい。

[0017] かかるコロニー計数支援サービスの一環として、コロニー計数支援システム１は、培養済の培地の撮影画像上で検出されるコロニーの検出データを修正する修正作業を支援する修正支援処理を実現する。すなわち、コロニー計数支援システム１は、培養済の培地の撮影画像上で指定された領域内のコロニーの合計数の修正を受け付け、領域内の修正後の合計数と領域外のコロニーの数から画像全体のコロニーの計数結果を算出する。これによって、誤検出されたコロニーを１つずつ修正する修正作業を省くことにより修正作業の工数を低減する。もって、コロニー数の修正作業を簡素化する。

[0018] 図１に示すように、コロニー計数支援システム１には、サーバ装置１０と、クライアント端末３０Ａ～３０Ｃとが収容される。図１には、３つのクライアント端末を図示したが、システムに収容されるクライアント端末の数は

任意の数であってかまわない。なお、以下では、クライアント端末３０Ａ～３０Ｃの各装置を総称する場合には、「クライアント端末３０」と記載する場合がある。

[0019] これらサーバ装置１０及びクライアント端末３０の間は、ネットワーク５を介して相互に通信可能に接続される。かかるネットワーク５には、有線または無線を問わず、インターネット（Internet）、ＬＡＮ（Local Area Network）やＶＰＮ（Virtual Private Network）などの任意の種類の通信網を採用できる。

[0020] サーバ装置１０は、上記のコロニー計数支援サービスをクライアント端末３０に提供するコンピュータである。

[0021] 一実施形態としては、サーバ装置１０は、コロニー計数支援サービスを実現するＷｅｂサーバとして実装することとしてもよいし、また、コロニー計数支援サービスをアウトソーシングにより提供するクラウドとして実装することもできる。また、サーバ装置１０は、パッケージソフトウェアやオンラインソフトウェアとして提供されるコロニー計数プログラムを所望のコンピュータにプリインストール又はインストールさせることによっても実装できる。なお、ここでは、コロニー計数支援システム１の一例として、クライアントサーバシステムが構築される場合を例示するが、必ずしもクライアントサーバシステムとして実装されずともよい。例えば、コロニー計数支援システム１は、クライアント端末３０にコロニー計数支援サービスをスタンドアローンで実行させることとしてもかまわない。

[0022] クライアント端末３０は、上記のコロニー計数支援サービスの提供を受けるコンピュータである。

[0023] 一実施形態として、クライアント端末３０には、衛生検査に使用するシャーレを撮像できる撮像装置そのものを採用できる。他の実施形態として、クライアント端末３０には、撮像装置が内蔵、付設もしくは通信によって接続されるコンピュータの他、撮像装置もしくは補助記憶装置を経由して取得されるシャーレ画像を保存可能なコンピュータを採用することもできる。また

、上記の撮像装置の一例としては、コロニーが培養されたシャーレを撮影する距離や方向、さらには、シャーレに照射する照明の種類を変更しながらシャーレ画像を撮影できる専用の撮像装置を採用することができる。他の一例としては、撮像装置を標準装備する汎用のコンピュータを用いることもできる。例えば、パーソナルコンピュータを始めとする固定端末の他、スマートフォンを始め、携帯電話機、ＰＨＳやＰＤＡなどの移動体通信端末、さらには、タブレット端末などを採用できる。なお、上記のＰＨＳは、「Personal Handyphone System」の略称であり、上記のＰＤＡは、「Personal Digital Assistants」の略称である。

[0024] ここで、衛生検査の流れの一例について説明する。例えば、衛生検査は、食品等の工場の検査部門に所属する検査員等によって実施される。かかる検査員は、工場が出荷する食品に衛生検査を実施するために、食品からその一部を検体として採取し、次のような方法でシャーレに細菌のコロニーを培養する。

[0025] 例えば、衛生検査では、検査員によって食品の一部が検体として採取されるとともに、採取された検体に検体の識別情報、例えば検体ごとに採番される検体番号が付与される。次いで、検査員は、黄色ブドウ球菌、大腸菌や一般生菌などの各種の検査項目にあわせて、検体を、例えば混釈法の場合、溶解させた培地とともにシャーレに入れる。このとき、同一の検体につき同一段階で検体が希釈された複数のシャーレを作成することもできる。また、同一の検体が培養されるシャーレには、同一の検体の間で実施する検査項目が判別できるように、同一の検体番号がシャーレの蓋に記入される。その上で、検査員は、検査項目に合わせた所定の期間、例えば一般生菌であれば４８時間程度にわたってインキュベータでシャーレを保温することによってシャーレ内の菌を培養する。なお、食品から採取される検体は、再検査に備えてその一部を冷凍保存しておくこともできる。

[0026] このようにして培養がなされた後に、検査員は、所定の撮影位置にシャーレを載置することによって撮像装置にシャーレ画像を撮像させる。かかるシ

ャーレ画像が撮像された場合には、シャーレ画像が所定の契機にサーバ装置１０へアップロードされる。例えば、シャーレ画像が撮像される度にアップロードが実行されることとしてもよいし、一定の周期または定期時刻にアップロードが実行されることとしてもよい。その後、検査員は、クライアント端末３０を介して、コロニーの検出結果や計数結果の閲覧を希望する検体番号を指定することによって、サーバ装置１０によって実行されたコロニーの検出結果や計数結果をクライアント端末３０に表示させることができる。これによって、検査員は、コロニーの有無、さらには、コロニー数の多寡を把握できる結果、衛生検査のＯＫまたはＮＧを判断することができる。

[0027] 以下では、衛生検査の一例として、大腸菌群の一種であるデソキシコレートや一般生菌などのように、シャーレ全体のコロニー数が所定の閾値以上であるか否かにより検査のＯＫまたはＮＧが判断される場合を想定する。

[0028] ［サーバ装置１０の構成］

図２は、実施例１に係るサーバ装置１０の機能的構成を示すブロック図である。図２に示すように、サーバ装置１０は、通信Ｉ／Ｆ（InterFace）部１１と、記憶部１３と、制御部１５とを有する。なお、サーバ装置１０は、図２に示した機能部以外にも既知のコンピュータが有する各種の機能部、例えば各種の入出力デバイス、音声出力デバイスや撮像デバイスなどの機能部を有することとしてもかまわない。

[0029] このうち、通信Ｉ／Ｆ部１１は、他の装置、例えばクライアント端末３０との間で通信制御を行うインタフェースである。かかる通信Ｉ／Ｆ部１１の一態様としては、ＬＡＮカードなどのネットワークインタフェースカードを採用できる。例えば、通信Ｉ／Ｆ部１１は、クライアント端末３０からシャーレ画像、コロニーの検出結果の編集要求、シャーレ画像内の領域の指定操作または領域内のコロニーの合計数の修正操作を受信する。また、通信Ｉ／Ｆ部１１は、コロニーの検出結果を修正するための修正画面や当該修正画面にシャーレ画像全体のコロニーの計数結果及び領域内のコロニーの合計数の修正結果を含めてクライアント端末３０へ送信したりする。

[0030] 記憶部１３は、制御部１５で実行されるＯＳ（Operating System）を始め、ミドルウェアや上記のコロニー計数支援サービスを実現するコロニー計数支援プログラムを含むアプリケーションプログラムなどの各種のプログラム及びプログラムに用いられるデータを記憶するデバイスである。

[0031] 一実施形態として、記憶部１３は、サーバ装置１０における主記憶装置として実装される。例えば、記憶部１３には、各種の半導体メモリ素子、例えばＲＡＭ（Random Access Memory)やフラッシュメモリを採用できる。また、記憶部１３は、補助記憶装置として実装することもできる。この場合、ＨＤＤ（Hard Disk Drive）、ＳＳＤ（Solid State Drive）や光ディスクなどを採用できる。

[0032] 記憶部１３は、制御部１５で実行されるプログラムに用いられるデータの一例として、画像データ１３ａ、検出データ１３ｂ及び修正データ１３ｃなどを記憶する。なお、上記の画像データ１３ａ以外の検出データ１３ｂ及び修正データ１３ｃは、制御部１５の説明で併せて説明することとする。また、記憶部１３には、上記のデータ以外にも、他の電子データ、例えば衛生検査のスケジュール、シャーレと衛生検査の対応関係やシャーレごとの検査結果なども併せて記憶することもできるのは言うまでもない。

[0033] 画像データ１３ａは、シャーレ画像などの画像に関するデータである。一実施形態として、記憶部１３には、クライアント端末３０から受信したシャーレ画像が記憶される。例えば、シャーレ画像には、撮像日時や検体番号を始め、衛生検査の種別やシャーレ画像の撮影を行った検査員の識別情報などの各種の項目をメタデータとして設定することができる。かかるメタデータは、一例として、クライアント端末３０でシャーレ画像が撮像される場合に、シャーレの撮影順序等から自動設定することもできるし、検査員によって手動設定させることもできる。

[0034] 制御部１５は、各種のプログラムや制御データを格納する内部メモリを有し、これらによって種々の処理を実行するものである。

[0035] 一実施形態として、制御部１５は、中央処理装置、いわゆるＣＰＵ（Centr

al Processing Unit）として実装される。なお、制御部１５は、必ずしも中央処理装置として実装されずともよく、ＭＰＵ（Micro Processing Unit）として実装されることとしてもよい。また、制御部１５は、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）やＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）などのハードワイヤードロジックによっても実現できる。

[0036] 制御部１５は、各種のプログラムを実行することによって下記の処理部を仮想的に実現する。例えば、制御部１５は、図２に示すように、検出部１５ａと、表示制御部１５ｂと、領域受付部１５ｃと、修正受付部１５ｄと、算出部１５ｅと、データ生成部１５ｆとを有する。

[0037] 検出部１５ａは、シャーレ画像からコロニーを検出する処理部である。

[0038] 一実施形態として、検出部１５ａは、シャーレ画像が記憶部１３に登録される度に、当該シャーレ画像の画像データ１３ａを記憶部１３から読み出す。ここでは、シャーレ画像が記憶部１３に登録されることを条件に画像データ１３ａが読み出される場合を例示するが、クライアント端末３０からのリクエストを受け付けることを条件に画像データ１３ａを読み出すこととしてもかまわない。そして、検出部１５ａは、シャーレ画像における輝度値の分布傾向からコロニーの検出基準を算出する。例えば、検出部１５ａは、シャーレ画像に含まれる各画素の輝度値を参照することによって輝度値のヒストグラムを生成する。続いて、検出部１５ａは、輝度値のヒストグラムのうち度数が最も大きい輝度値を培地等の背景部分を代表する輝度値として算出する。そして、検出部１５ａは、シャーレ画像内の画素の輝度値及び背景部分の代表輝度値の輝度差と比較する閾値を算出する。

[0039] このようにコロニーの検出基準が算出された後に、検出部１５ａは、コロニーの検出基準にしたがって、シャーレ画像から二値化画像を生成する。一例として、検出部１５ａは、シャーレ画像に含まれる画素ごとに下記の処理を実行することによって二値化画像を生成することができる。例えば、検出部１５ａは、シャーレ画像内の画素の輝度値と背景部分の代表輝度値との輝

度差が閾値以上であるか否かを判定する。このとき、輝度差が閾値未満である場合には、当該画素が背景に相当するとみなすことができる。この場合には、検出部１５ａは、当該画素の画素値を「０」、すなわち「黒」に設定する。一方、輝度差が閾値以上である場合には、当該画素が背景に相当する可能性が低いことからコロニーの一部と推定することができる。この場合には、検出部１５ａは、当該画素の画素値を「１」、すなわち「白」に設定する。このように、シャーレ画像内の各画素について上記の二値化を実行することによって当該シャーレ画像の二値化画像を得ることができる。

[0040] その後、検出部１５ａは、先に生成された二値化画像から当該二値化画像に含まれるコロニーの存在を推定する。例えば、検出部１５ａは、二値化画像にエッジ検出を実行する。そして、検出部１５ａは、先のエッジ検出によって得られたエッジのうち、検査対象とするコロニーが有する形状と類似する形状の輪郭を形成するエッジもしくはエッジのグループをコロニーの候補としてラベリングする。その上で、検出部１５ａは、コロニーの候補のうち、検査対象とする種別のコロニーの大きさと類似するコロニーの候補をコロニーとして検出する。一例としては、検出部１５ａは、コロニーの候補に含まれる白色の画素の数が所定の適正範囲、例えば検査対象とするコロニーの種別によって規定される面積の範囲内である場合に、コロニーの候補をコロニーとして検出することができる。このようにして、シャーレ画像に存在するコロニーが認識される。

[0041] その上で、検出部１５ａは、シャーレ画像に含まれるコロニーごとに当該コロニーの位置が対応付けられた検出データ１３ｂをコロニーの検出結果として記憶部１３へ登録する。例えば、コロニーの位置の一例として、シャーレ画像上でコロニーを形成する画素のうち当該コロニーを代表する代表点、例えば重心や中心など１点により定義することもできるが、シャーレ画像の表示時にコロニーの検出結果の視認性を高めるために、次の通りにコロニーの位置を定義することもできる。例えば、コロニーの位置は、画像処理により得られたコロニーの輪郭を形成する各画素を包含すると想定できるフレー

ムの位置及び大きさにより定義することもできる。なお、以下では、フレームの形状の一例として、形状が矩形である場合を例示するが、フレームの形状は多角形、楕円や円などの他の形状が採用されることとしてもかまわない。

[0042] より具体的には、検出データ１３ｂには、一例として、ＩＤ（IDentifier）、ｘ座標、ｙ座標、幅、高さ及びコロニー数が対応付けられたデータを採用できる。ここで言う「ＩＤ」とは、コロニーの識別情報を指し、例えば、検出部１５ａにより検出された各コロニーを一意に識別する番号が各コロニーに採番される。また、「ｘ座標」及び「ｙ座標」は、シャーレ画像上におけるフレームの代表点の座標を指す。また、「幅」は、フレームの幅を指し、例えば、画像のｘ方向（水平方向）の画素数が用いられる。また、「高さ」は、フレームの高さを指し、例えば、画像のｙ方向（鉛直方向）の画素数が用いられる。さらに、「コロニー数」とは、フレーム内に含まれるコロニーの数量を指す。例えば、コロニーの検出が行われた段階では、１つのコロニーにつき１つのフレームが対応付けられるので、コロニー数の値として「１」が格納される。

[0043] 表示制御部１５ｂは、クライアント端末３０に対する表示制御を行う処理部である。

[0044] 一実施形態として、表示制御部１５ｂは、コロニーの検出結果に対する編集要求を受け付けた場合、下記の処理を行うことにより、コロニーの検出結果を修正する編集画面をクライアント端末３０に表示させる。すなわち、表示制御部１５ｂは、記憶部１３に記憶された画像データ１３ａに含まれるシャーレ画像のうち当該編集要求で指定された検体番号に対応するシャーレ画像を読み出す。これと共に、表示制御部１５ｂは、記憶部１３に記憶された検出データ１３ｂのうち当該シャーレ画像に対応付けられたコロニーの検出データを読み出す。その後、表示制御部１５ｂは、記憶部１３から読み出したシャーレ画像全体またはシャーレ画像の一部が拡大された部分画像に含まれる各コロニーに記憶部１３から読み出した検出データで定められた位置及

び大きさにしたがってフレームを重ねて表示させる。さらに、表示制御部１５ｂは、記憶部１３から読み出されたコロニーの検出データが含む各レコードのコロニー数を合計することにより、シャーレ画像全体に含まれるコロニーの計数結果を算出する。その上で、表示制御部１５ｂは、シャーレ画像上または部分画像上でコロニーが検出された位置にフレームが重ねて表示されたコロニーの検出結果の修正画面と、シャーレ画像全体に含まれるコロニーの計数結果の計数結果画面とを含む編集画面をクライアント端末３０へ表示させる。

[0045] また、表示制御部１５ｂは、領域受付部１５ｃにより編集画面に含まれる修正画面上で領域の指定が受け付けられた場合、当該領域の輪郭を形成する外枠を修正領域上に重ねてクライアント端末３０へ表示させる。このとき、表示制御部１５ｂは、領域受付部１５ｃにより指定が受け付けられた領域に含まれるコロニーの合計数が領域の外枠の近傍に表示させる。また、表示制御部１５ｂは、修正受付部１５ｄにより領域内のコロニーの合計数に対する修正操作、例えば合計数に対するインクリメントまたはデクリメントの操作や合計数の数値入力などの操作が受け付けられた場合、当該指定を受け付けた領域の外枠の近傍に表示された領域内のコロニーの合計数を修正操作による修正後の合計数に更新する。

[0046] 領域受付部１５ｃは、上記の編集画面に含まれる修正画面上で領域の指定を受け付ける処理部である。

[0047] 一実施形態として、領域受付部１５ｃは、クライアント端末３０に接続されたポインティングデバイスを通じて、修正画面に含まれるフレームのうちいずれか１つのフレームを選択させることにより、フレームが含む範囲を領域の指定として受け付けることができる。なお、フレームの選択は、ポインティングデバイスにおける操作、例えば左クリック等に限定されず、Ｔａｂキーやｃｏｎｔｒｏｌキー＋矢印キーの組合せなどにより領域の指定を受け付けることもできる。

[0048] 他の実施形態として、領域受付部１５ｃは、クライアント端末３０に接続

されたポインティングデバイスを通じて、ドラッグ＆ドロップの範囲指定を受け付けることにより、領域の指定を受け付けることができる。また、領域受付部１５ｃは、クライアント端末３０に接続されたキーボード等の入力デバイスを通じて、領域の形状および大きさを定義する情報の一例として、領域の代表点と、幅および高さとを入力させることにより、領域の指定を受け付けることもできる。なお、ここでは、入力デバイス単独で領域を指定させる場合を例示したが、後述するように、入力デバイスが表示デバイスと一体化させることによりタッチパネルとして形成される場合、領域の指定を描画により入力させることとしてもよい。

[0049] 修正受付部１５ｄは、領域受付部１５ｃが指定を受け付けた領域内に位置するコロニーの合計数に対する修正を受け付ける処理部である。

[0050] 一実施形態として、修正受付部１５ｄは、当該領域内のコロニーの合計数に対するインクリメントまたはデクリメントなどの修正操作を受け付けることができる。例えば、クライアント端末３０に接続される入力デバイスの一例としてテンキーを用いる場合、修正受付部１５ｄは、プラス（＋）のキー操作によりインクリメント操作を受け付けたり、マイナス（－）のキー操作によりデクリメント操作を受け付けたりできる。この他、修正受付部１５ｄは、数字キーまたは数字キーの組合せを入力させることにより、修正後の合計数の値を直接入力させることもできる。また、クライアント端末３０に接続される入力デバイスの一例としてマウスを用いる場合、修正受付部１５ｄは、マウスホイールが前方向、すなわちユーザから見て奥の方向へ回転された場合にインクリメント操作を受け付けたり、マウスホイールが後方向、すなわちユーザから見て手前の方向へ回転された場合にデクリメント操作を受け付けたりすることができる。なお、マウスホイールは、画面スクロールにも用いられることから、ｃｏｎｔｒｏｌキーが押下されることを修正操作の条件に加えることとしてもかまわない。

[0051] 図３は、領域受付方法及び修正受付方法の一例を示す図である。図３には、編集画面のうち修正画面が抜粋して例示されており、修正画面には、シャ

ーレ画像の一部が拡大された部分画像でコロニーが検出された位置にはフレーム２００が示されている。さらに、図３には、互いが近接する２つのコロニーが１つのコロニーとして誤検出された場合のフレーム２００が例示されている。なお、図３には、領域の指定の一例として、フレームの選択を受け付ける場合が示されている。

[0052] 図３に示すように、修正画面に含まれるフレーム２００がマウス等により選択された場合、フレーム２００の線の表示形態を細線から太線へ変更することにより、フレーム２１０が表示される。かかるフレーム２１０の表示によって、フレームの線が太線である領域に入力フォーカスが当たり、修正操作を受け付ける待機状態となったことを通知する。これと共に、指定がなされた領域の近傍に当該領域が含むコロニー数が表示される。この場合、フレーム２１０が領域として指定されているので、当該領域の近傍、すなわち図中のフレーム２１０の右上の頂点付近にコロニーの合計数として「１」が表示される。これらの表示が行われた後に、検出漏れがあったコロニーを追加するインクリメント操作が行われると、フレーム２１０の右上の頂点付近に表示されているコロニーの合計数が修正前の合計数「１」から修正後の合計数「２」へ更新される。

[0053] 算出部１５ｅは、領域受付部１５ｃが指定を受け付けた領域内に位置するコロニーについての修正後の合計数と、領域外に位置するコロニーの数とに基づいて、シャーレ画像に対するコロニーの計数結果を算出する処理部である。

[0054] 一実施形態として、算出部１５ｅは、修正受付部１５ｄにより修正操作が受け付けられた場合、当該修正操作により増減された領域内の修正後の合計数と、記憶部１３から読み出されたコロニーの検出データに含まれるレコードのうち代表点の座標が領域内のレコードが除かれた領域外のレコードが持つコロニー数を合計することにより求まる領域外のコロニーの合計数とを集計することにより、シャーレ画像全体のコロニーの合計数を算出する。

[0055] データ生成部１５ｆは、検出データ１３ｂに修正結果を反映することによ

り、コロニーの検出結果に対する修正データ１３ｃを生成する処理部である。

[0056] 一実施形態として、データ生成部１５ｆは、領域受付部１５ｃにより領域の指定が受け付けられた場合、当該領域に含まれるコロニーの検出結果が複数であるか否かを判定する。例えば、データ生成部１５ｆは、記憶部１３から読み出されたコロニーの検出データが含むレコードの中にコロニーの位置、例えばフレームの代表点の座標が領域内に存在するレコードが複数存在するか否かを判定する。

[0057] ここで、フレームの代表点の座標が領域内に存在するレコードが複数存在する場合、データ生成部１５ｆは、領域内のコロニーの検出結果をマージして記録するマージ用のレコードを生成する。すなわち、シャーレ画像からコロニーが検出された段階では、１つのコロニーを１つのレコードで管理するが、領域の指定が行われた段階では、１つの領域に含まれるコロニー数を１つのレコードで管理することにより、領域内のコロニーの検出結果をマージする。

[0058] これを具体的に説明すると、データ生成部１５ｆは、領域受付部１５ｃにより指定が受け付けられた領域に当該領域の識別情報の一例としてＩＤを採番し、当該領域のＩＤを含むマージ用のレコードを新たに生成する。このとき、データ生成部１５ｆは、コロニーへ採番するＩＤの番号体系と領域へ採番するＩＤの番号体系とを異なる番号体系とすることもできる。さらに、データ生成部１５ｆは、当該マージ用のレコードに領域受付部１５ｃにより指定が受け付けられた領域の範囲を設定する。例えば、データ生成部１５ｆは、領域の代表点、例えば領域を形成する左上の頂点の座標と共に、当該領域の幅および高さをマージ用のレコードに設定する。さらに、データ生成部１５ｆは、記憶部１３から読み出したコロニーの検出データが持つレコードのうち当該領域にコロニーの代表点の座標が含まれるレコードのコロニー数を合計することにより求めた領域内のコロニーの合計数をマージ用レコードに設定する。これと共に、データ生成部１５ｆは、記憶部１３から読み出した

コロニーの検出データが持つレコードのうち当該領域にコロニーの代表点の座標が含まれるレコードを削除する。これによって、シャーレ画像全体としてのコロニーの計数結果の整合を取ると共に、誤検出が発生する箇所のコロニー数を領域単位にマージして管理する。

[0059] このようなマージ用のレコードの生成後、データ生成部１５ｆは、修正受付部１５ｄにより領域内のコロニーの合計数に対するインクリメントまたはデクリメントなどの修正操作が受け付けられた場合、当該領域のレコードが持つコロニー数を修正操作に対応する修正後の合計数へ更新する。その後、データ生成部１５ｆは、クライアント端末３０を介して編集の終了操作を受け付けた場合、記憶部１３から読み出したコロニーの検出データに修正操作がなされた後の検出データをコロニーの検出結果に対する修正データ１３ｃとして記憶部１３へ登録する。

[0060] 図４は、マージ用のレコードの生成例を示す図である。図４には、記憶部１３から読み出されたコロニーの検出データ１３ｂ１が持つレコードのうちＩＤ「１０２」及びＩＤ「１０３」のコロニーの代表点の座標を含む範囲が領域として指定された場合が例示されている。このような領域の指定を受け付けた場合、当該領域にＩＤ「１０２」及びＩＤ「１０３」に関する複数のコロニーの検出結果が含まれることになる。この場合、図４の検出データ１３ｂ２に示す通り、当該領域のＩＤとして「９０１」が採番された後に、当該領域のＩＤ「９０１」を含むマージ用のレコードが新たに生成される。この段階では、ＩＤの値だけが格納されており、他の項目には、データの値がブランクであることを示すＮＵＬＬ値が格納されている。

[0061] このようにマージ用のレコードが生成されると、図４の検出データ１３ｂ３に示す通り、マージ用のレコードに含まれるフィールドのうちｘ座標及びｙ座標のフィールドに対し、領域の左上の頂点の座標が設定されると共に、幅および高さのフィールドに対し、当該領域のｘ方向の画素数「４８６」およびｙ方向の画素数「５９０」が設定される。さらに、マージ用のレコードに含まれるフィールドのうちコロニー数のフィールドに対し、コロニーの検

出データ１３ｂ２が持つレコードのうち当該領域にコロニーの代表点の座標が含まれるＩＤ「１０２」及びＩＤ「１０３」のレコードのコロニー数を合計することにより求めた領域内のコロニーの合計数「２」が設定される。これと共に、コロニーの検出データ１３ｂ２が持つレコードのうち当該領域にコロニーの代表点の座標が含まれるＩＤ「１０２」及びＩＤ「１０３」のレコードは削除される。その後、領域内のコロニーの合計数を１つインクリメントする修正操作を受け付けた場合、図４の検出データ１３ｂ４に示す通り、マージ用のレコードに含まれるフィールドのうちコロニー数のフィールドに対し、修正前の合計数「２」から修正後の合計数「３」へ更新する更新が行われる。

[0062] 図４に示すマージ用のレコードの生成により、コロニーの検出結果に対する修正が行われた後であっても、領域単位で当該領域に含まれるコロニーの合計数を表示させることができる。このため、修正作業の内容が確認できる状態でシャーレ画像中の領域の位置情報を残すことができる結果、作業者の確認及び衛生検査の品質管理を行う場合に支障が出る事態を抑制できる。

[0063] ［検出データの修正に関する具体例］

図５～図７を用いて、検出データ１３ｂの修正に関する具体例を例示する。図５～図７は、いずれも編集画面の一例を示す図である。図５に示す編集画面３００には、シャーレ画像の部分画像上でコロニーが検出された位置にコロニーの検出を示すフレームが重ねて表示されたコロニーの検出結果の修正画面３１０と、シャーレ画像全体に含まれるコロニーの計数結果の計数結果画面３２０とが含まれる。さらに、編集画面３００には、修正画面３１０に表示される部分画像を拡大する拡大ボタン３３０Ａ、修正画面３１０に表示される部分画像を縮小する縮小ボタン３３０Ｂ、コロニーの検出データに対する修正結果を修正データ１３ｃとして登録する登録ボタン３４０Ａ、及び、修正データ１３ｃを登録せずに編集画面よりも１つ前に表示されていた画面、例えばメイン画面などに戻るボタン３４０ＢなどのＧＵＩコンポーネントが含まれる。なお、図６及び図７に示す拡大ボタン、縮小ボタン、登録

ボタン及び戻るボタンについても、図５に示すものと符号は違えどもその機能は変わらない。

[0064] 図５に示す修正画面３１０には、修正画面３１０の左上から右下に向かって細長く延びるコロニーＣ１と、略円形状のコロニーＣ２～Ｃ７とが含まれる。さらに、コロニーの検出結果としてフレームｆ１～ｆ１１が表示されている。しかしながら、コロニーＣ５、Ｃ６及びＣ７には、フレームｆ６、ｆ７及びｆ１１が対応して設定される一方で、１つのコロニーであるコロニーＣ１に複数のフレームｆ１～ｆ５及びｆ８～ｆ１０が誤って設定されている。

[0065] このような場合、図５に示す修正画面３１０上で領域の指定が受け付けられることにより、図６に示す編集画面４００へ遷移する。すなわち、図６に示す修正画面４１０には、ドラッグ操作の開始地点を点Ｓとして点Ｅに移動するまでドラッグ操作が継続された後に点Ｅでドロップ操作が行われた例が示されている。かかるドラッグ＆ドロップの結果として指定された領域は、一点鎖線に示す範囲となる。この領域を形成する右上の頂点の近傍には、当該領域に含まれるコロニーの検出結果、すなわちフレームｆ１～ｆ１１に対応するコロニー数「１１」が表示される。このような領域の指定を経て、図６に示す編集画面４００では、修正操作を受け付ける待機状態となる。

[0066] その後、一例として、実際のコロニーの個数「７」よりも余分なコロニー数「４」をデクリメントする操作として、マイナス（－）のキー操作を４回受け付ける。この場合、図７に示す編集画面５００へ遷移する。この場合、領域の右上の頂点の近傍に表示される領域内のコロニーの合計数が図６の修正画面４１０で示されていた修正前のコロニー数「１１」から図７の修正画面５１０に示す修正後のコロニー数「７」へ更新される。これと共に、修正操作により減算された領域内の修正後の合計数「７」と、記憶部１３から読み出されたコロニーの検出データに含まれるレコードのうち代表点の座標が領域内のレコードが除かれた領域外のレコードが持つコロニー数を合計することにより求まる領域外のコロニーの合計数「４７」とが集計される。これ

に伴って、シャーレ画像全体のコロニーの合計数の表示が図６の計数結果画面４２０で示されていた合計数「５８」から図７の計数結果画面５２０に示す合計数「５４」へ更新される。

[0067] このように、本実施例では、領域受付操作および修正受付操作の２つの工数でコロニーの検出結果を修正できる。図８は、修正前後におけるフレームの設定例を示す図である。図８には、図５～図７に示したコロニーの検出結果に対する修正を従来技術を用いて行う場合における修正前のフレームと修正後のフレームとの設定例が示されている。図８に示すように、従来技術の場合、誤検出があったフレームｆ１～ｆ５及びｆ８～ｆ１０の各々を削除するために８回の削除操作を行った上で、フレームＦ１～Ｆ４の４つにわたってフレームの形状および大きさを設定して追加する追加操作が行われることになる。これら両者を比較すると、本実施例では、ドラッグ＆ドロップ操作を行った後にマイナス（－）キーの押下操作を４回行えばよい一方で、従来技術では、８回の削除操作及び４回の追加操作が行われる。このため、本実施例では、従来技術に比べて、単純に操作を４回低減できると共に、従来技術における追加操作のように、フレームの形状や大きさを設定せずともよい分、コロニー数の修正作業をより効果的に簡素化できる。

[0068] ［処理の流れ］

図９は、実施例１に係るコロニー数の修正処理の手順を示すフローチャートである。この処理は、コロニーの検出結果に対する編集要求を受け付けた場合に開始される。図９に示すように、表示制御部１５ｂは、当該編集要求で指定された検体番号に対応するコロニーの検出結果を修正する編集画面をクライアント端末３０に表示させる（ステップＳ１０１）。この編集画面には、一例として、上記の修正画面及び上記の計数結果画面が含まれる。

[0069] その後、上記の編集画面に含まれる修正画面上で領域の指定を受け付けた場合（ステップＳ１０２Ｙｅｓ）、データ生成部１５ｆは、指定が受け付けられた領域に含まれるコロニーの検出結果が複数であるか否かを判定する（ステップＳ１０３）。このとき、フレームの代表点の座標が領域内に存在す

るレコードが１つ以下である場合（ステップＳ１０３Ｎｏ）には、ステップＳ１０８の処理へ移行する。なお、領域の指定を受け付けていない場合（ステップＳ１０２Ｎｏ）、領域の指定を受け付けるのが待機される。

[0070] ここで、フレームの代表点の座標が領域内に存在するレコードが複数存在する場合（ステップＳ１０３Ｙｅｓ）、データ生成部１５ｆは、指定が受け付けられた領域に当該領域の識別情報の一例としてＩＤを採番し、当該領域のＩＤを含む領域内のコロニーの検出結果をマージして記録するマージ用のレコードを生成する（ステップＳ１０４）。

[0071] さらに、データ生成部１５ｆは、当該マージ用のレコードにステップＳ１０３で指定が受け付けられた領域の範囲を設定する（ステップＳ１０５）。さらに、データ生成部１５ｆは、記憶部１３から読み出したコロニーの検出データが持つレコードのうち当該領域にコロニーの代表点の座標が含まれるレコードのコロニー数を合計することにより求めた領域内のコロニーの合計数をマージ用レコードに設定する（ステップＳ１０６）。これと共に、データ生成部１５ｆは、記憶部１３から読み出したコロニーの検出データが持つレコードのうち当該領域にコロニーの代表点の座標が含まれるレコードを削除する（ステップＳ１０７）。

[0072] その後、領域内のコロニーの合計数に対するインクリメントまたはデクリメントなどの修正操作が受け付けられた場合（ステップＳ１０８Ｙｅｓ）、データ生成部１５ｆは、当該領域のレコードが持つコロニー数を修正操作に対応する修正後の合計数へ更新する（ステップＳ１０９）。なお、修正操作が受け付けられなかった場合（ステップＳ１０８Ｎｏ）には、ステップＳ１０９～ステップＳ１１１の処理をとばし、ステップＳ１１２の処理へ移行する。

[0073] 続いて、算出部１５ｅは、ステップＳ１０８の修正操作により増減された領域内の修正後の合計数と、記憶部１３から読み出されたコロニーの検出データに含まれるレコードのうち代表点の座標が領域内のレコードが除かれた領域外のレコードが持つコロニー数を合計することにより求まる領域外のコ

ロニーの合計数とを集計することにより、シャーレ画像全体のコロニーの合計数を算出する（ステップＳ１１０）。

[0074] その後、表示制御部１５ｂは、ステップＳ１０２で指定を受け付けた領域の外枠の近傍に表示された領域内のコロニーの合計数の表示を修正操作による修正後の合計数に更新すると共に、シャーレ画像全体のコロニーの合計数の表示をステップＳ１１０で算出された合計数に更新する（ステップＳ１１１）。

[0075] そして、ステップＳ１０２で指定された領域から入力フォーカスをはずす他の操作が受け付けられた場合（ステップＳ１１２Ｙｅｓ）、当該他の操作が編集の終了操作であるか否かが判定される（ステップＳ１１３）。このとき、編集の終了操作でない場合（ステップＳ１１３Ｎｏ）には、ステップＳ１０２の処理へ戻る。なお、他の操作が受け付けられていない場合（ステップＳ１１２Ｎｏ）、ステップＳ１０８の処理へ戻る。

[0076] 一方、編集の終了操作である場合（ステップＳ１１３Ｙｅｓ）には、データ生成部１５ｆは、記憶部１３から読み出したコロニーの検出データに修正操作がなされた後の検出データをコロニーの検出結果に対する修正データ１３ｃとして記憶部１３へ登録し（ステップＳ１１４）、処理を終了する。

[0077] ［効果の一側面］

上述してきたように、本実施例に係るサーバ装置１０は、コロニー培養済の培地の画像上で指定された領域内のコロニーの合計数の修正を受付け、領域内の修正後の合計数と領域外のコロニーの数から画像全体のコロニーの計数結果を算出する。したがって、本実施例に係るサーバ装置１０によれば、コロニー数の修正作業を簡素化できる。

実施例 2

[0078] さて、これまで開示の装置に関する実施例について説明したが、本発明は上述した実施例以外にも、種々の異なる形態にて実施されてよいものである。そこで、以下では、本発明に含まれる他の実施例を説明する。

[0079] ［領域受付方法の応用例］

上記の実施例１では、矩形の領域の指定を受け付ける場合を例示したが、必ずしも領域の形状は矩形でなくともかまわない。例えば、サーバ装置１０は、ポインティングデバイスの移動軌跡、タッチパネルに対する手指やタッチペンの移動軌跡を採取する。その上で、サーバ装置１０は、先の移動軌跡を領域の範囲としてマージ用のレコードに設定することにより、任意の形状の領域を指定させることもできる。

[0080] 図１０は、領域受付方法の応用例を示す図である。図１０に示すように、タッチペン６００を通じて、移動軌跡６１０が採取された場合には、正しくコロニーＣ５及びＣ６が検出されていたフレームｆ６及びｆ７の検出結果を除いて移動軌跡６１０に含まれる領域を指定することができる。この場合、領域内のコロニーの合計数がフレームｆ１～ｆ５及びフレームｆ８～ｆ１１の合計「９」が領域の近傍に表示されることになる。これによって、指定が受け付けられた領域に検出結果が正しいフレームが含まれる事態を抑制できるので、コロニー数の修正作業をより効果的に簡素化できる。

[0081] ［フレーム表示の応用例］

上記の実施例１では、検出部１５ａにより検出されたコロニー上にフレームを表示させる場合を例示したが、コロニー以外にも、コンピュータがコロニーまたはそれ以外であるかを画像処理で識別しづらいものをｕｎｋｎｏｗｎとして表示させることもできる。すなわち、サーバ装置１０は、コロニーの候補ごとにコロニーである尤もらしさを示す尤度を求め、尤度が閾値以上である候補をコロニーとして実線のフレームで表示させ、閾値未満である候補をｕｎｋｎｏｗｎとして点線のフレームで表示させることもできる。これによって、上記のｕｎｋｎｏｗｎがシャーレ画像の視認を通じてコロニーであることが確認された場合には、所定の操作、例えばダブルクリックなどを介して当該ｕｎｋｎｏｗｎをコロニーとして追加することができる。

[0082] ［合計数表示の応用例］

上記の実施例１では、シャーレ画像から検出されるコロニーの菌種が１つである場合を例示したが、コロニーの菌種は複数であってもかまわない。こ

の場合、検出データ１３ｂや修正データ１３ｃに菌種の項目を追加し、図９に示した処理を菌種別に実行させることとすればよい。具体的には、サーバ装置１０は、修正操作を受け付ける場合に、領域内のコロニーの合計数を修正する菌種の指定を受け付け、当該指定を受け付けた菌種のコロニーの合計数に関するインクリメントまたはデクリメントの操作を修正操作として受け付ける。その後、サーバ装置１０は、菌種ごとに修正操作の受付および画像全体のコロニーの合計数の再計算を実行する。この場合、領域内のコロニーの合計数やシャーレ画像全体のコロニーの合計数は、菌種別に表示することができることに加え、全菌種に関するコロニーの合計数も領域内または画像全体で併せて表示することもできる。

[0083] ［分散および統合］

また、図示した各装置の各構成要素は、必ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。すなわち、各装置の分散・統合の具体的形態は図示のものに限られず、その全部または一部を、各種の負荷や使用状況などに応じて、任意の単位で機能的または物理的に分散・統合して構成することができる。例えば、図１には、シャーレ画像の受信からコロニーの検出、修正までの一連の処理をコロニー計数支援サービスとして提供する場合を例示したが、シャーレ画像の受信からコロニーの検出までと、コロニーの検出後からコロニーの修正までとを別のコンピュータによって実行させることもできる。さらに、コロニーの検出と、コロニーの修正とを別のコンピュータに実行させることもできる。また、図１の例では、クライアントサーバシステムを構築する場合を例示したが、図２で示した制御部１５内の各機能部を有するコンピュータをスタンドアローンで動作させることもできる。例えば、クライアント端末３０が図２で示した制御部１５内の各機能部を有することとしてもかまわない。

[0084] ［修正プログラム］

また、上記の実施例で説明した各種の処理は、予め用意されたプログラムをパーソナルコンピュータやワークステーションなどのコンピュータで実行

することによって実現することができる。そこで、以下では、図１１を用いて、上記の実施例と同様の機能を有する修正プログラムを実行するコンピュータの一例について説明する。

[0085] 図１１は、実施例１及び実施例２に係る修正プログラムを実行するコンピュータのハードウェア構成例を示す図である。図１１に示すように、コンピュータ１００は、操作部１１０ａと、スピーカ１１０ｂと、カメラ１１０ｃと、ディスプレイ１２０と、通信部１３０とを有する。さらに、このコンピュータ１００は、ＣＰＵ１５０と、ＲＯＭ１６０と、ＨＤＤ１７０と、ＲＡＭ１８０とを有する。これら１１０～１８０の各部はバス１４０を介して接続される。

[0086] ＨＤＤ１７０には、図１１に示すように、上記の実施例１で示した領域受付部１５ｃ、修正受付部１５ｄ及び算出部１５ｅと同様の機能を発揮する修正プログラム１７０ａが記憶される。この修正プログラム１７０ａは、図２に示した表示制御部１５ｂ、領域受付部１５ｃ、修正受付部１５ｄ、算出部１５ｅ及びデータ生成部１５ｆの各構成要素と同様、統合又は分離してもかまわない。すなわち、ＨＤＤ１７０には、必ずしも上記の実施例１で示した全てのデータが格納されずともよく、処理に用いるデータがＨＤＤ１７０に格納されればよい。

[0087] このような環境の下、ＣＰＵ１５０は、ＨＤＤ１７０から修正プログラム１７０ａを読み出した上でＲＡＭ１８０へ展開する。この結果、修正プログラム１７０ａは、図１１に示すように、修正プロセス１８０ａとして機能する。この修正プロセス１８０ａは、ＲＡＭ１８０が有する記憶領域のうち修正プロセス１８０ａに割り当てられた領域にＨＤＤ１７０から読み出した各種データを展開し、この展開した各種データを用いて各種の処理を実行する。例えば、修正プロセス１８０ａが実行する処理の一例として、図９に示す処理などが含まれる。なお、ＣＰＵ１５０では、必ずしも上記の実施例１で示した全ての処理部が動作せずともよく、実行対象とする処理に対応する処理部が仮想的に実現されればよい。

[0088] なお、上記の修正プログラム１７０ａは、必ずしも最初からＨＤＤ１７０やＲＯＭ１６０に記憶されておらずともかまわない。例えば、コンピュータ１００に挿入されるフレキシブルディスク、いわゆるＦＤ、ＣＤ－ＲＯＭ、ＤＶＤディスク、光磁気ディスク、ＩＣカードなどの「可搬用の物理媒体」に各プログラムを記憶させる。そして、コンピュータ１００がこれらの可搬用の物理媒体から各プログラムを取得して実行するようにしてもよい。また、公衆回線、インターネット、ＬＡＮ、ＷＡＮなどを介してコンピュータ１００に接続される他のコンピュータまたはサーバ装置などに各プログラムを記憶させておき、コンピュータ１００がこれらから各プログラムを取得して実行するようにしてもよい。

符号の説明

[0089] １ コロニー計数支援システム

１０ サーバ装置

１１ 通信Ｉ／Ｆ部

１３ 記憶部

１３ａ 画像データ

１３ｂ 検出データ

１３ｃ 修正データ

１５ 制御部

１５ａ 検出部

１５ｂ 表示制御部

１５ｃ 領域受付部

１５ｄ 修正受付部

１５ｅ 算出部

１５ｆ データ生成部

３０Ａ，３０Ｂ，３０Ｃ クライアント端末

請求の範囲

[請求項1] コンピュータに、

細菌が培養された培地の撮影画像上に、該撮影画像から検出されたコロニーの位置を示す情報を表示する表示画像について、領域の指定を受け付ける処理と、

受け付けた前記領域内に位置するコロニーの合計数に対する修正を受け付ける処理と、

受け付けた前記領域内に位置するコロニーについての修正後の合計数と、前記領域外に位置するコロニーの数とに基づいて、前記画像に対するコロニーの計数結果を算出する処理と、

を実行させることを特徴とするコロニー数の修正方法。

[請求項2] 前記領域の指定を受け付ける処理は、前記撮影画像上に表示されたコロニーの位置に基づく標示を指定する操作を受け付けることを特徴とする請求項１に記載のコロニー数の修正方法。

[請求項3] 前記領域の指定を受け付ける処理は、前記撮影画像上で範囲を指定する操作を受け付けることを特徴とする請求項１に記載のコロニー数の修正方法。

[請求項4] 前記コンピュータが、

前記修正を受け付けた場合に、前記指定を受け付けた領域と前記領域内に位置するコロニーについての修正後の合計数とが対応付けられた修正データを生成する処理をさらに実行することを特徴とする請求項１に記載のコロニー数の修正方法。

[請求項5] コンピュータに、

細菌が培養された培地の撮影画像上に、該撮影画像から検出されたコロニーの位置を示す情報を表示する表示画像について、領域の指定を受け付ける処理と、

受け付けた前記領域内に位置するコロニーの合計数に対する修正を受け付ける処理と、

受け付けた前記領域内に位置するコロニーについての修正後の合計数と、前記領域外に位置するコロニーの数とに基づいて、前記画像に対するコロニーの計数結果を算出する処理と、

を実行させることを特徴とするコロニー数の修正プログラム。

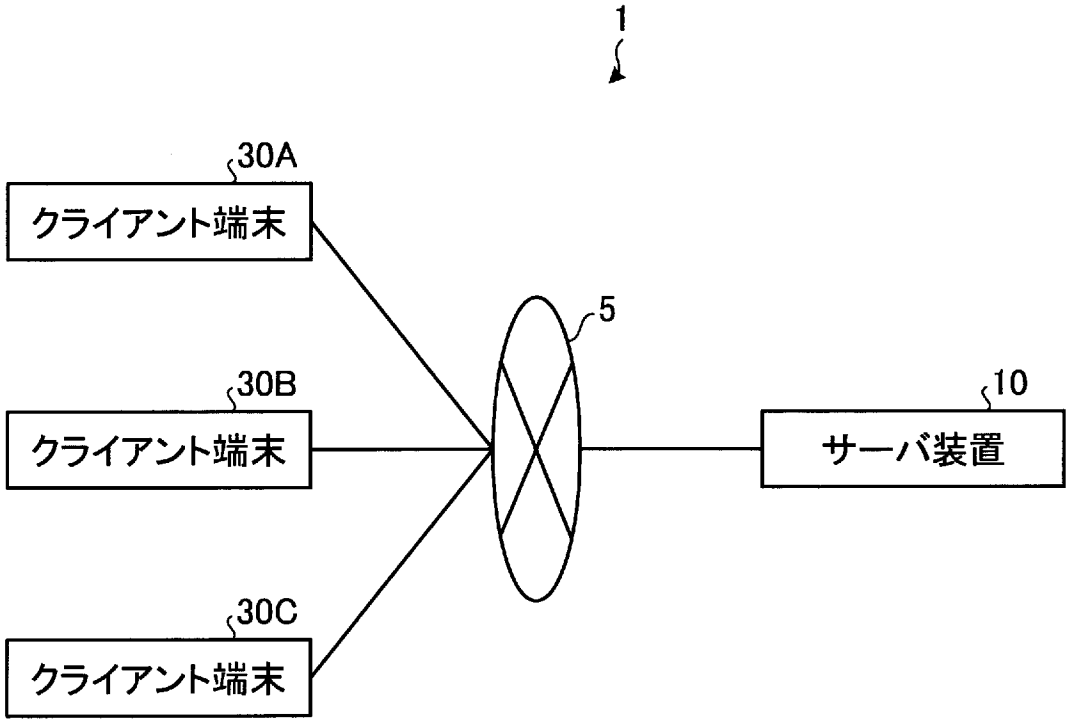
[請求項6] 細菌が培養された培地の撮影画像上に、該撮影画像から検出されたコロニーの位置を示す情報を表示する表示画像について、領域の指定を受け付ける領域受付部と、

受け付けた前記領域内に位置するコロニーの合計数に対する修正を受け付ける修正受付部と、

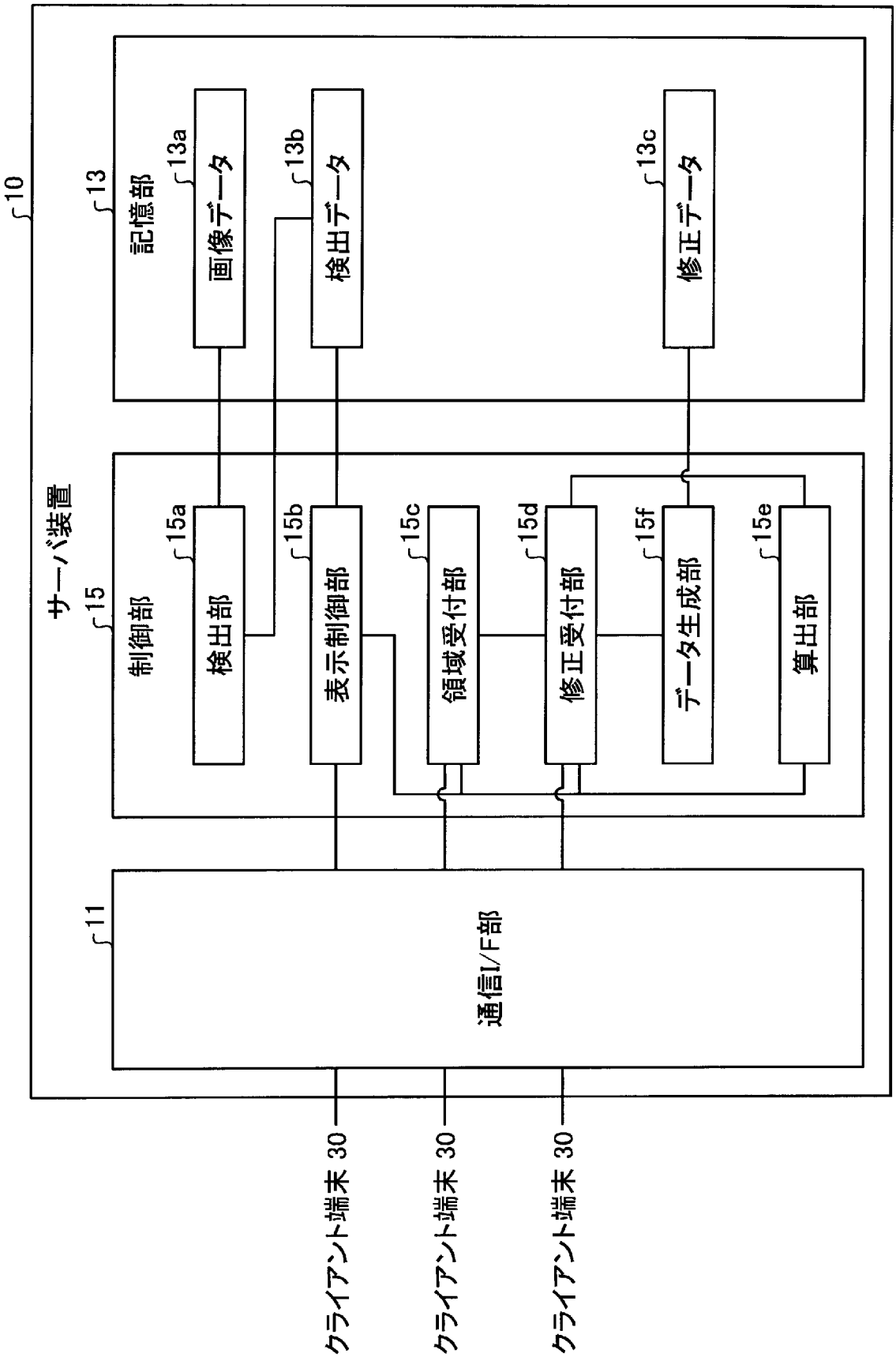
受け付けた前記領域内に位置するコロニーについての修正後の合計数と、前記領域外に位置するコロニーの数とに基づいて、前記画像に対するコロニーの計数結果を算出する算出部と、

を有することを特徴とするコロニー数の修正装置。

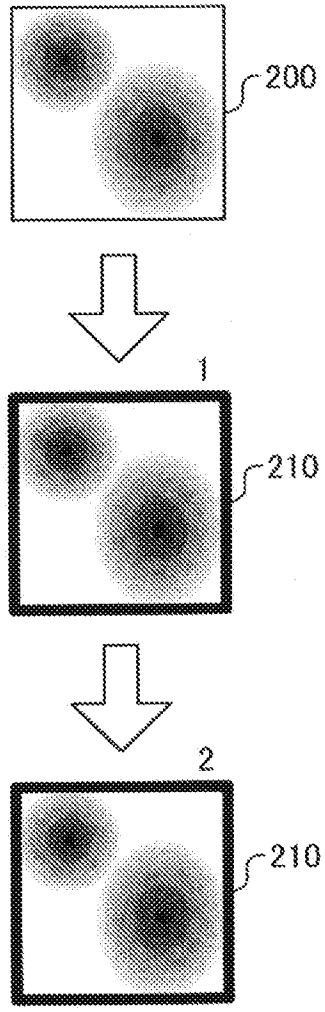
[図1]



[図2]


10
サーバ装置
11
通信I/F部
13
記憶部
13a
画像データ
13b
検出データ
13c
修正データ
15
制御部
15a
検出部
15b
表示制御部
15c
領域受付部
15d
修正受付部
15e
算出部
15f
データ生成部
クライアント端末 30
クライアント端末 30
クライアント端末 30

[図3]



[図4]

13b1

ID	x座標	y座標	幅	高さ	カウント数
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
101	123	234	32	21	1
102	432	543	11	14	1
103	456	555	21	17	1
104	512	926	19	26	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

⇩

13b2

ID	x座標	y座標	幅	高さ	カウント数
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
101	123	234	32	21	1
102	432	543	11	14	1
103	456	555	21	17	1
104	512	926	19	26	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
901	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

⇩

13b3

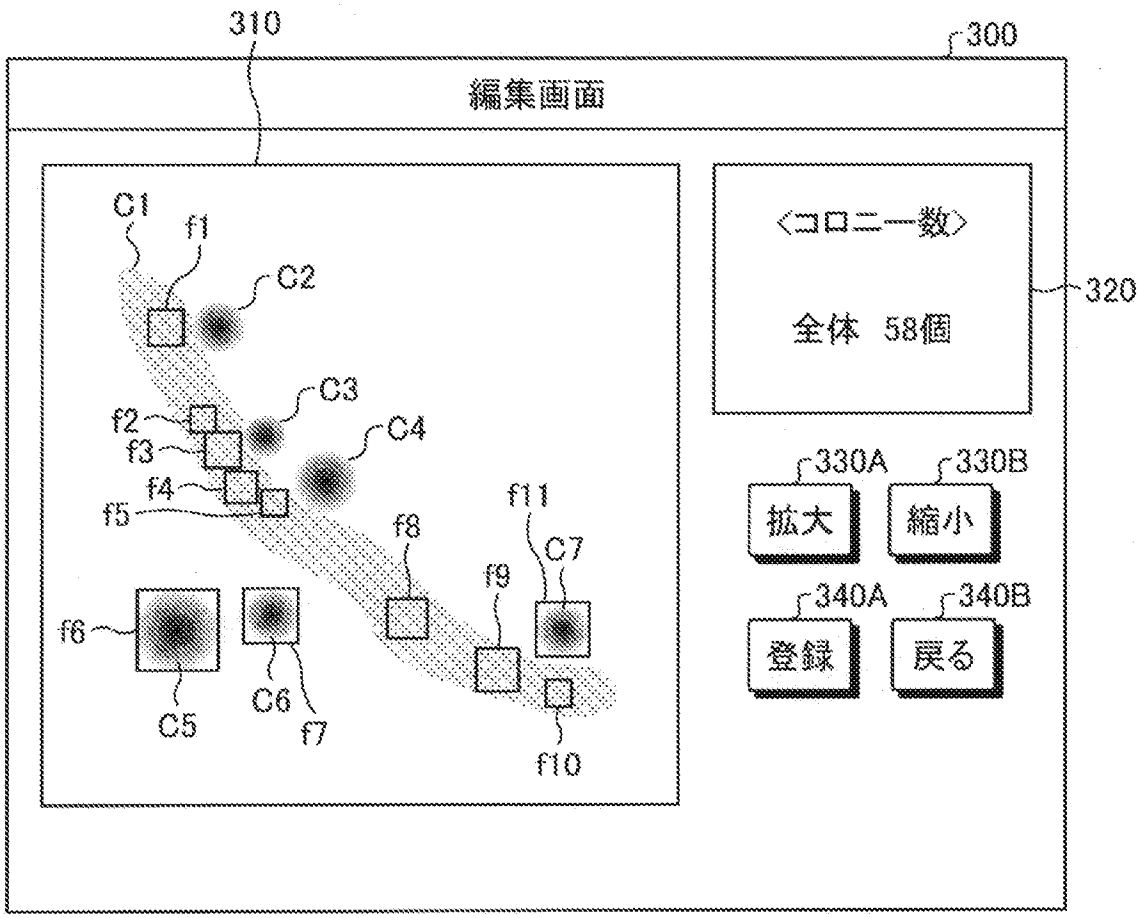
ID	x座標	y座標	幅	高さ	カウント数
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
101	123	234	32	21	1
104	512	926	19	26	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
901	421	513	486	590	2

⇩

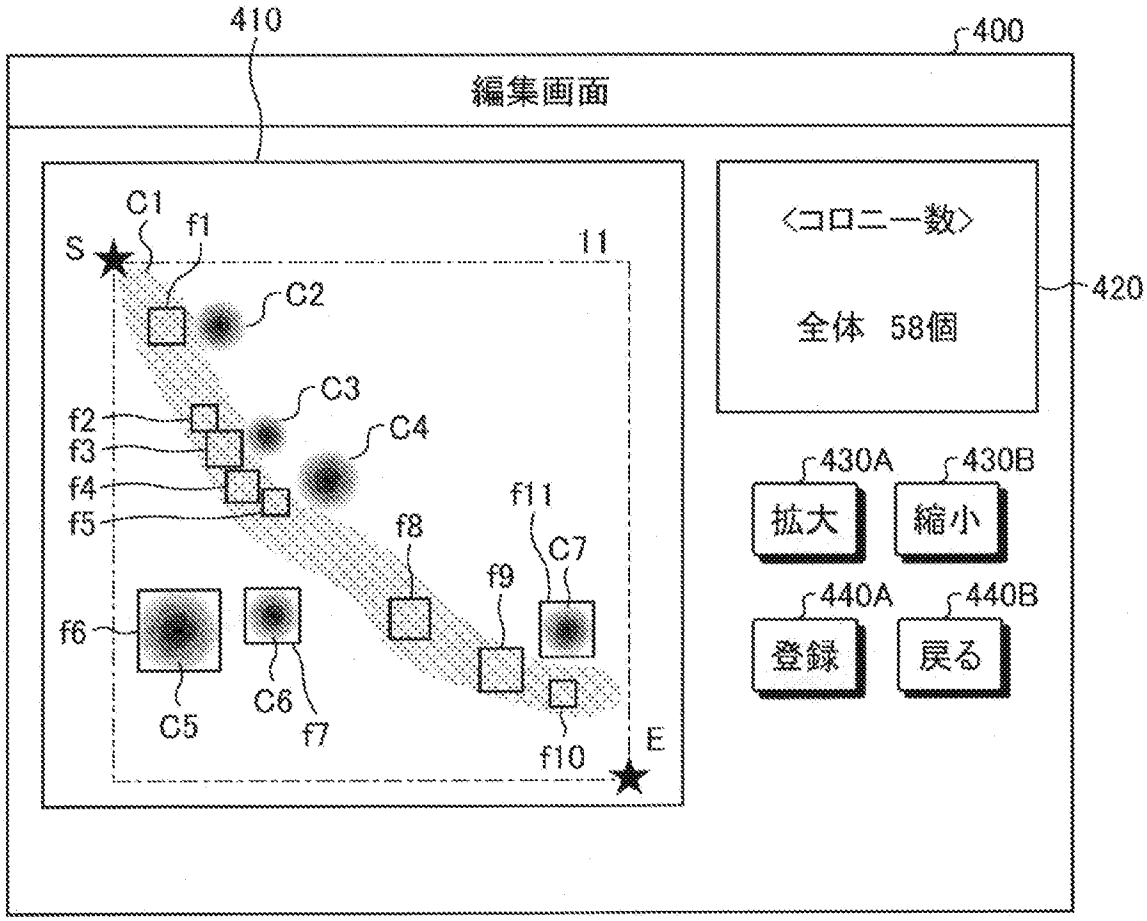
13b4

ID	x座標	y座標	幅	高さ	カウント数
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
101	123	234	32	21	1
104	512	926	19	26	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
901	421	513	486	590	3

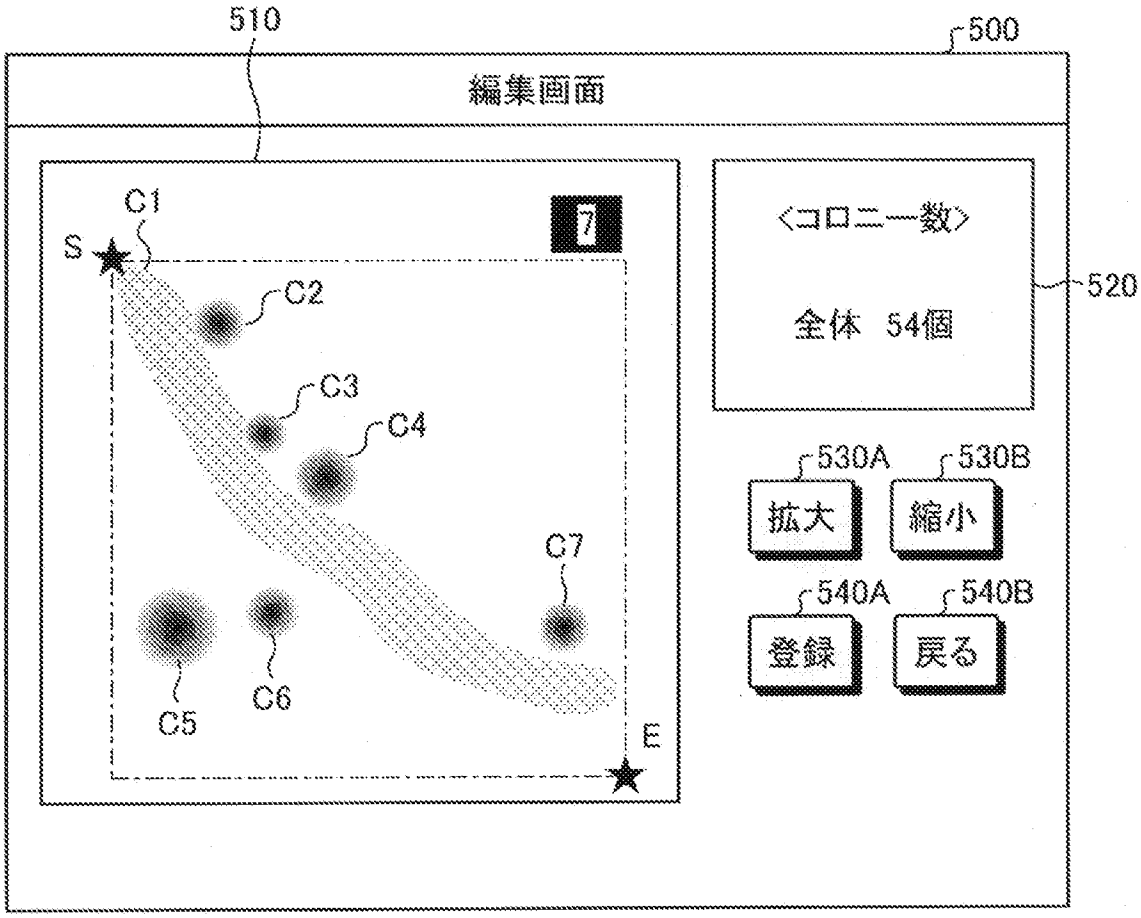
[図5]


310
300
編集画面
C1
f1
C2
C3
f2
f3
C4
f4
f5
f11
C7
f8
f9
f6
C5
C6
f7
f10
〈コロニー数〉
全体 58個
320
330A
330B
拡大
縮小
340A
340B
登録
戻る

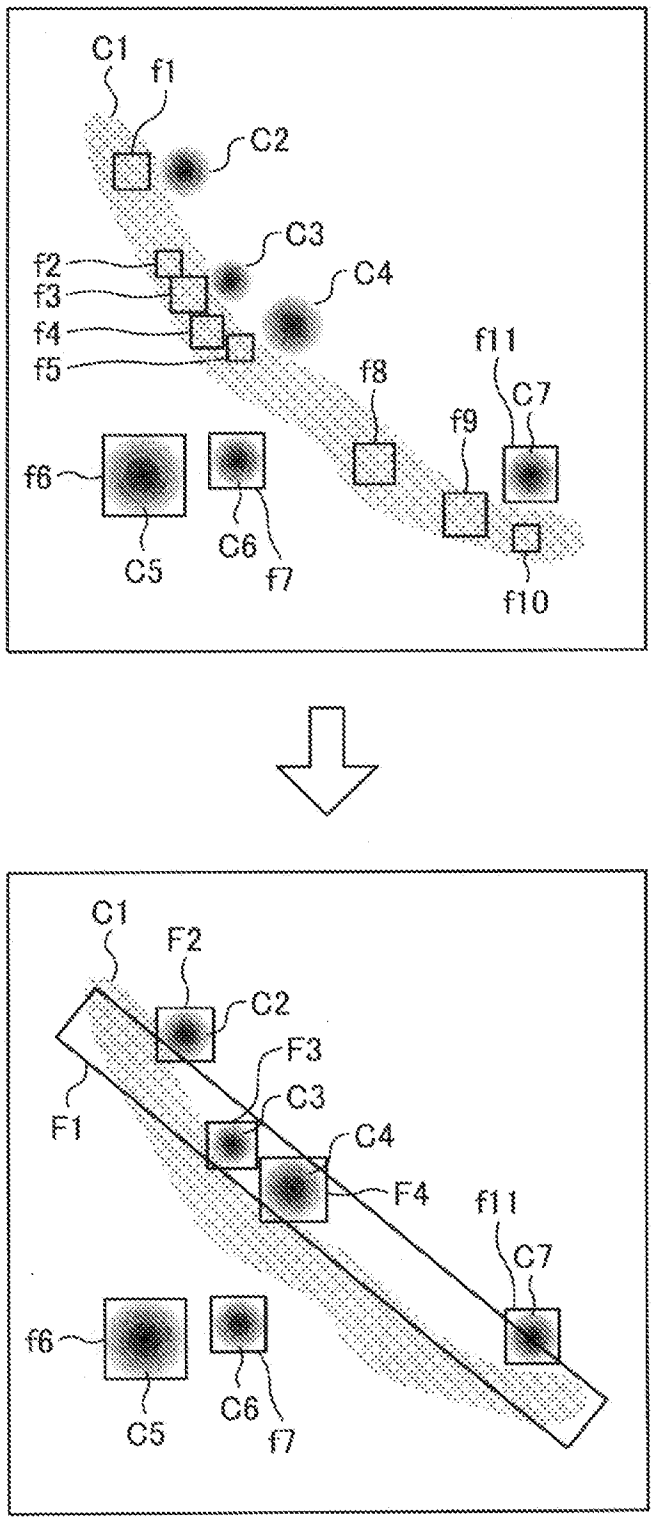
[図6]


410
400
編集画面
C1
f1
S
11
C2
C3
f2
f3
C4
f4
f5
f11
f8
C7
f9
f6
C5
C6
f7
f10
E
<コロニー数>
全体 58個
420
430A
430B
拡大
縮小
440A
440B
登録
戻る

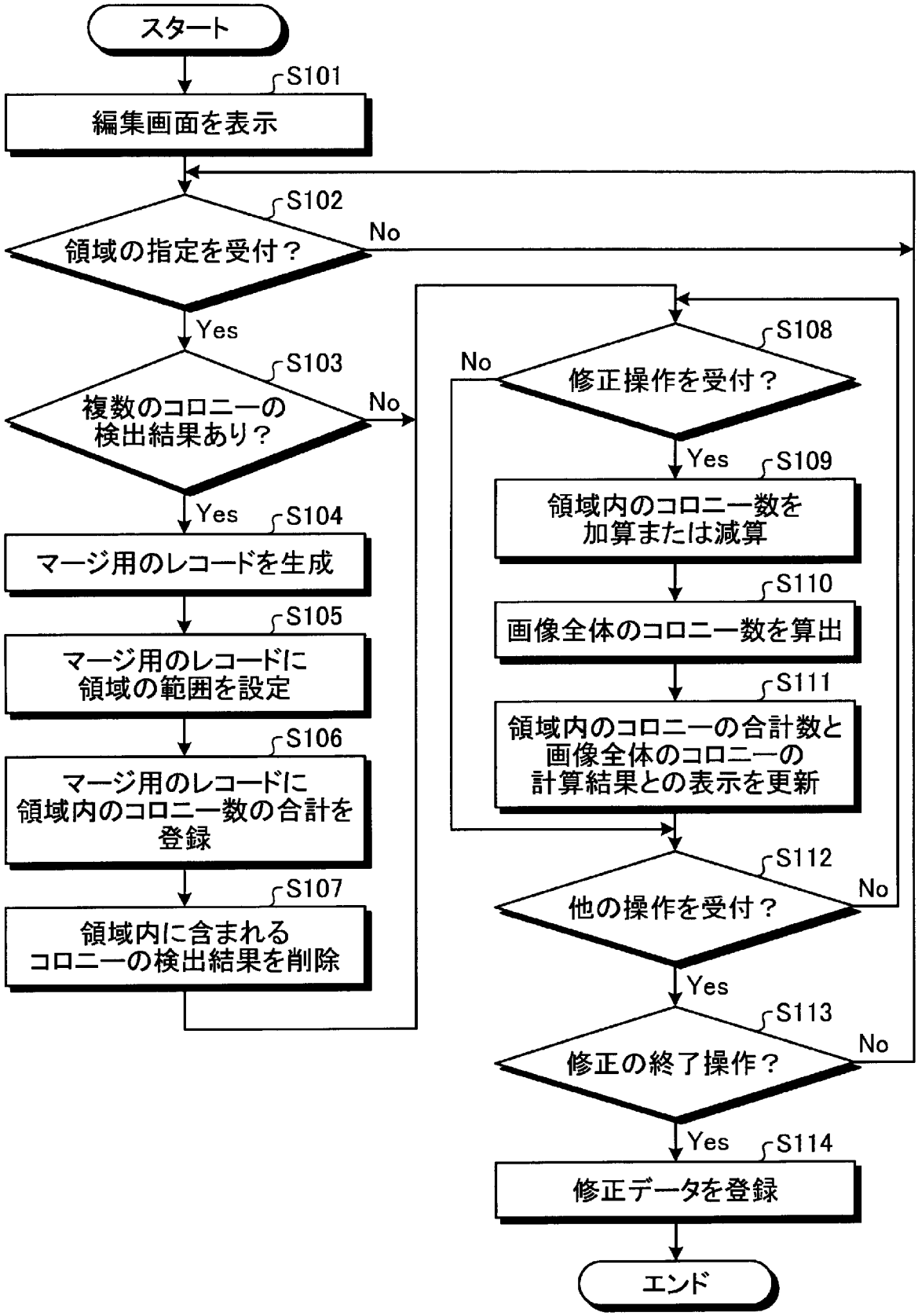
[図7]


510
500
編集画面
C1
S
7
C2
C3
C4
C7
C5
C6
E
<コロニー数>
全体 54個
520
530A
530B
拡大
縮小
540A
540B
登録
戻る

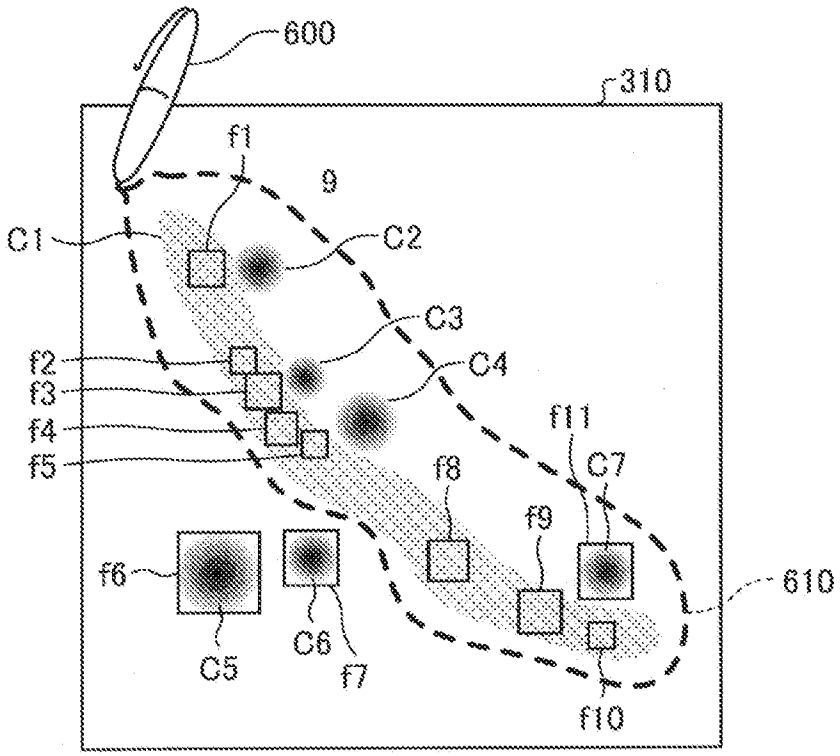
[図8]


C1
f1
C2
C3
f2
f3
f4
f5
C4
f11
f8
C7
f9
f6
C5
C6
f7
f10
C1
F2
C2
F3
F1
C3
C4
F4
f11
C7
f6
C5
C6
f7

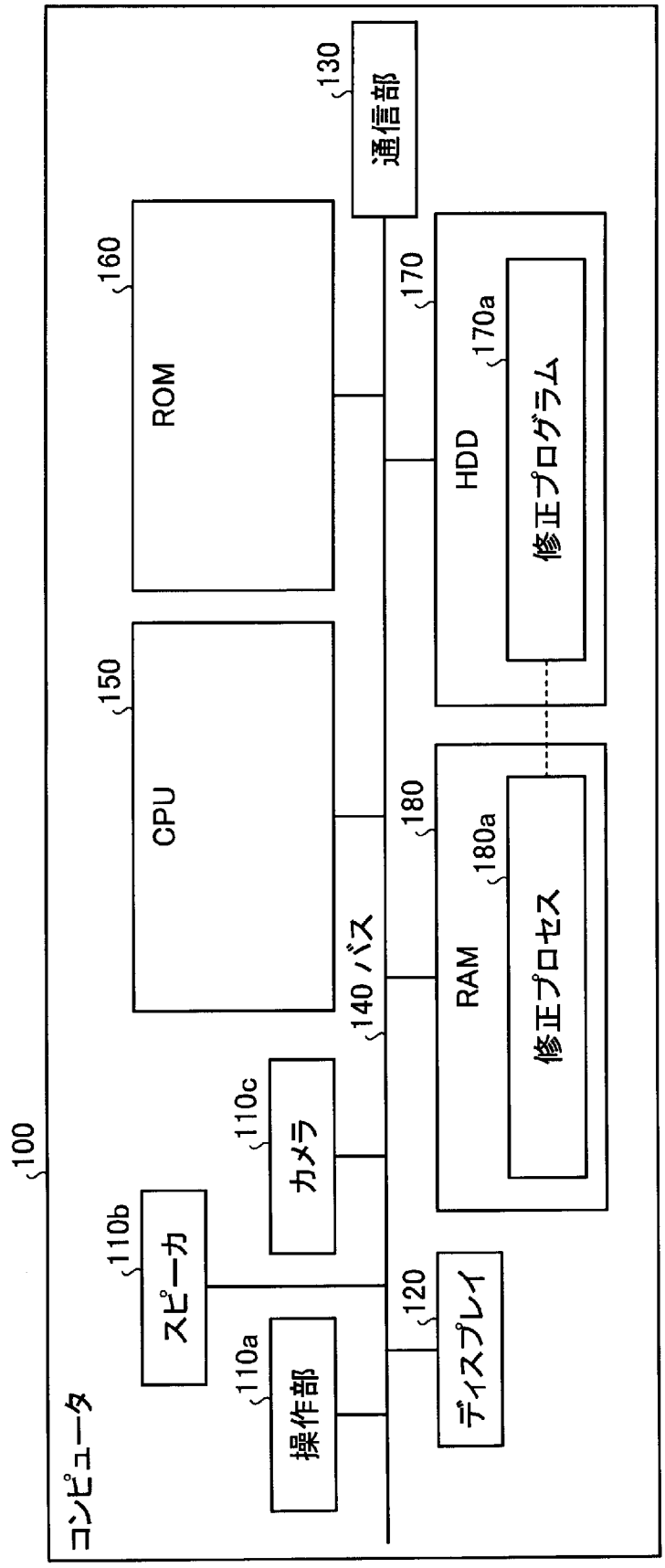
[図9]


スタート
S101
編集画面を表示
S102
領域の指定を受付？
No
Yes
S103
複数のコロニーの検出結果あり？
No
Yes
S104
マージ用のレコードを生成
S105
マージ用のレコードに領域の範囲を設定
S106
マージ用のレコードに領域内のコロニー数の合計を登録
S107
領域内に含まれるコロニーの検出結果を削除
S108
修正操作を受付？
No
Yes
S109
領域内のコロニー数を加算または減算
S110
画像全体のコロニー数を算出
S111
領域内のコロニーの合計数と画像全体のコロニーの計算結果との表示を更新
S112
他の操作を受付？
No
Yes
S113
修正の終了操作？
No
Yes
S114
修正データを登録
エンド

[図10]



[図11]


100
コンピュータ
110a
操作部
110b
スピーカ
110c
カメラ
120
ディスプレイ
130
通信部
140 バス
150
CPU
160
ROM
170
HDD
170a
修正プログラム
180
RAM
180a
修正プロセス

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/055719

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C12M1/34(2006.01)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)
C12M1/34

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)
JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII), CAplus/MEDLINE/EMBASE/BIOSIS(STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-325549 A (THK Co., Ltd.), 07 December 2006 (07.12.2006), paragraph [0025]; fig. 8 (Family: none)	1-6
A	JP 2013-223462 A (Elmex Ltd.), 31 October 2013 (31.10.2013), paragraph [0141] (Family: none)	1-6

☐ 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	Date of mailing of the international search report
26 April 2016 (26.04.16)	10 May 2016 (10.05.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５５７１９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C12M1/34(2006.01)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.　C12M1/34

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）

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580（JDreamIII）
CAplus/MEDLINE/EMBASE/BIOSIS（STN）

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
A	JP 2006-325549 A（ＴＨＫ株式会社）2006.12.07, [0025], 図８（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2013-223462 A（株式会社エルメックス）2013.10.31, [0141]（ファミリーなし）	1-6

☐　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	国際調査報告の発送日
２６．０４．２０１６	１０．０５．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｎ　９８２９
川口　裕美子
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４８８