

(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
2024年7月4日(04.07.2024)



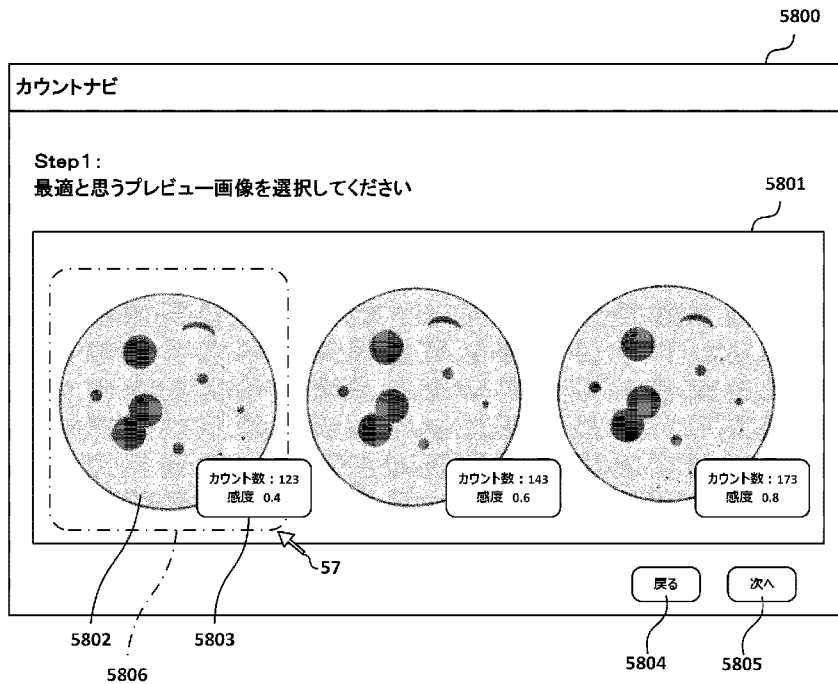
(10) 国際公開番号

WO 2024/142425 A1

- (51) 国際特許分類:
C12M 1/34 (2006.01) C12Q 1/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/017662
- (22) 国際出願日: 2023年5月11日(11.05.2023)
- (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 2022-209788 2022年12月27日(27.12.2022) JP
- (71) 出願人: 株式会社キーエンス (KEYENCE CORPORATION) [JP/JP]; 〒5338555 大阪府大阪市東淀川区東中島1丁目3番14号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 松村 晋吾 (MATSUMURA Shingo); 〒5338555 大阪府大阪市東淀川区東中島1丁目3番14号 株式会社キーエンス内 Osaka (JP). 関谷 傑 (SEKIYA Suguru); 〒5338555 大阪府大阪市東淀川区東中島1丁目3番14号 株式会社キーエンス内 Osaka (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,

(54) Title: COLONY COUNTING DEVICE, CONTROL METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: コロニー計数装置、制御方法およびプログラム



(57) Abstract: [Problem] To facilitate the calibration of test parameters in a colony counting device. [Solution] This colony counting device: displays, on a display unit in a comparable manner, a plurality of colony detection results obtained by applying different colony detection parameters to an image of a test specimen; selects, from among the plurality of colony detection results, a single colony detection result in accordance with a user operation; and applies, to the image of the test specimen, the colony detection parameters used for obtaining the selected single colony detection result to count

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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

the number of colonies included in the image of the test specimen.

(57) 要約: 【課題】コロニー計数装置における検査パラメータの調整を容易にする。【解決手段】コロニー計数装置は、検査個体の画像に対してそれぞれ異なるコロニー検出パラメータを適用して得られた複数のコロニー検出結果を対比可能に表示部に表示し、複数のコロニー検出結果のうちユーザ操作に応じて一つのコロニー検出結果を選択し、選択された一つのコロニー検出結果を得るために使用されたコロニー検出パラメータを前記検査個体の画像に対して適用して、当該検査個体の画像に含まれるコロニーの数を計数する。

明 細 書

発明の名称：コロニー計数装置、制御方法およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、コロニー計数装置、制御方法およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 食品を製造する工場ではコロニーカウンタを用いて菌が商品に混入しているかどうかを検査される。検査者は、シャーレ内に培地を形成し、培地に食品サンプルを投入し、所定期間にわたり培養器等で培養する。その後、検査者は、培養器からシャーレを取り出して、コロニーカウンタでコロニー（細菌の群体）をカウントする。このようにコロニーカウンタのカウント精度は食品の衛生管理上で重要である。特許文献1によれば、グレースケール画像からコロニーをカウントする方法が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-075409号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、コロニーを精度よくカウントするために検査個体の撮影条件、照明条件および検出条件など、様々な検査パラメータをユーザが設定しなければならなかった。通常、一つのパラメータが変更されると、コロニー計数装置は、新しいパラメータを用いて検査個体を撮影して検査画像を取得し、検査画像からコロニーをカウントする必要があった。つまり、多くのパラメータを調整するには、何度も撮影、画像処理および計数処理が繰り返し実行されるため、パラメータの調整時間が膨大なものになっていた。そこで、本発明は、コロニー計数装置における検査パラメータの調整を容易にすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明は、たとえば、 検査個体を撮像して得られた検査個体の画像を取得する取得部と、 前記取得部により取得された前記検査個体の画像に対してそれぞれ異なるコロニー検出パラメータを適用して得られた複数のコロニー検出結果を対比可能に表示部に表示する表示処理部と、 前記表示部に表示される複数のコロニー検出結果のうちユーザ操作に応じて一つのコロニー検出結果を選択する選択部と、 前記選択部により選択された前記一つのコロニー検出結果を得るために使用されたコロニー検出パラメータを前記検査個体の画像に対して適用して、当該検査個体の画像に含まれるコロニーの数を計数する計数部と、を有するコロニー計数装置を提供する。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、コロニー計数装置における検査パラメータの調整が容易になる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]コロニー計数装置を示す図。

[図2]ヘッド装置の構造を説明する図。

[図3]ヘッド装置の電氣的な構成を説明する図。

[図4]制御装置の電氣的な構成を説明する図。

[図5]ユーザインタフェース（UI）を説明する図。

[図6]サンプルデータベースからカウント表を作成するUIを説明する図。

[図7]サンプル名の入力補助に関するUIを説明する図。

[図8]新規にカウント表を作成するUIを説明する図。

[図9]表計算ソフトのシートを説明する図。

[図10]過去のカウント表を流用するためのUIを説明する図。

[図11]統計処理の設定を容易化するUIを説明する図。

[図12]統計処理の設定を容易化するUIを説明する図。

[図13]親子関係に関するUIを説明する図。

[図14]親子関係に関するUIを説明する図。

[図15]列要素を追加するためのUIを説明する図。

- [図16]検査時のUIを説明する図。
- [図17]検査条件等を変更するUIを説明する図。
- [図18]カウントを指示する際のUIを説明する図。
- [図19]カウント結果をセルに登録する際のUIを説明する図。
- [図20]対象セルの自動特定を示すUIを説明する図。
- [図21]カウント結果の単位を切り替えるUIを説明する図。
- [図22]セルに表示する情報を切り替えるUIを説明する図。
- [図23]計数条件を再設定するUIを説明する図。
- [図24]ボタンへの機能の割り当ての遷移を説明する図。
- [図25]検査条件等を変更するためのUIを説明する図。
- [図26]過去に作成されたカウント表を呼び出すUIを説明する図。
- [図27]検査リストを説明する図。
- [図28]ユーザ認証札を説明する図。
- [図29]自由列のセルへ情報を登録するUIを説明する図。
- [図30]自由列のセルへ情報を登録するUIを説明する図。
- [図31]コード（シンボル）の読み取りUIを説明する図。
- [図32]シンボルのデコード結果を説明する図。
- [図33]レポートを説明する図。
- [図34]PCにより実行される処理を示すフローチャート。
- [図35]ヘッド装置により実行される処理を示すフローチャート。
- [図36]サンプルデータベースの編集を示すフローチャート。
- [図37]カウント表の編集を説明するフローチャート。
- [図38]カウント表の特定を説明するフローチャート。
- [図39]コロニーのカウント方法を説明するフローチャート。
- [図40]自由列のセルへ情報を登録する方法を説明するフローチャート。
- [図41]シャーレに付与された識別画像を説明する図。
- [図42]ヘッド装置の概略断面図。
- [図43]配光角規制板を有する同軸照明装置を説明する平面図。

[図44]同軸照明装置の構造を説明する断面斜視図。

[図45]ライトガイドを説明する図。

[図46]一つの発光素子ごとの配光角を説明する。

[図47]レンズにより所望の配光角を実現することを示す図。

[図48]他の構造を採用した同軸照明装置を有するヘッド装置の概略断面図。

[図49]低拡散度を説明する図。

[図50]拡散板の構造を説明する図。

[図51]機械的に実現される高拡散度を説明する図。

[図52]機械的に実現される低拡散度を説明する図。

[図53]拡散度が検査画像に及ぼす効果を説明する図。

[図54]拡散度を設定するUIを説明する図。

[図55]合成検査画像を説明する図。

[図56]阻止円の計測方法を説明する図。

[図57]ユーザインタフェースを説明する図。

[図58]ユーザインタフェースを説明する図。

[図59]ユーザインタフェースを説明する図。

[図60]ユーザインタフェースを説明する図。

[図61]ユーザインタフェースを説明する図。

[図62]ユーザインタフェースを説明する図。

[図63]ユーザインタフェースを説明する図。

[図64]パラメータの調整方法を示すフローチャート。

[図65]パラメータの調整方法を示すフローチャート。

[図66]ユーザインタフェースを説明する図。

[図67]ユーザインタフェースを説明する図。

[図68]ユーザインタフェースを説明する図。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。なお、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではなく、また実施形態で説

明されている特徴の組み合わせの全てが発明に必須のものとは限らない。実施形態で説明されている複数の特徴のうち二つ以上の特徴が任意に組み合わせられてもよい。また、同一若しくは同様の構成には同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

[0009] [コロニー計数装置] 図1はコロニー計数装置1を示している。なお、コロニー計数装置1は、ヘッド装置1aと、後述される制御装置（パーソナルコンピュータ（PC））1bとを含む。ヘッド装置1aとPC1bとは、たとえば、ユニバーサルシリアルバス（USB）ケーブルで有線接続されてもよいし、無線により接続されてもよい。

[0010] ヘッド装置1aは、上部ユニット2、支持ユニット3および下部ユニット4を有している。ヘッド装置1aの内部には、カメラおよび照明装置が設けられている。支持ユニット3は、上部ユニット2と下部ユニット4との間に存在し、上部ユニット2を支持している。下部ユニット4の頂面にはステージ5が設けられている。ステージ5は、シャーレ15が載置される透過窓6と、透過窓6の中央にシャーレ15を位置決めするための位置決め部材7とが設けられている。下部ユニット4の正面には、操作部8とフロントカメラ10が設けられている。操作部8は、ユーザが指示を入力するための複数のスイッチ（例：第一ハードウェアボタン8a、第二ハードウェアボタン8b、第三ハードウェアボタン8c）などを含む。フロントカメラ10は、オプションであり、たとえば、二次元シンボル（バーコード）などを読み取る。フロントカメラ10は、ヘッド装置1の筐体の前面に設けられた凹部4aに、配置されている。切替レバー10aは、フロントカメラ10の向きを前方または下方に切り替えるためのレバーである。下部ユニット4の側面には電源スイッチ9が設けられている。

[0011] 図2はヘッド装置1aの断面図である。上部ユニット2の下面付近には、落射照明を行うためのリング照明装置12が配置されている。落射照明とは、検査個体で反射した光を受光することで検査個体を観察するための照明手法である。リング照明装置12の上方にはメインカメラ11と光学系16とが

配置されている。透過窓6の下方にもリング照明装置13が配置されている。リング照明装置13のさらに下方には、同軸照明（全射照明）を行う同軸照明装置14が配置されている。同軸照明（全射照明）は、透過照明とも呼ばれ、検査個体を透過してきた光を受光することで検査個体を観察する手法で利用される。リング照明装置12は、リング状に並べられた複数の発光素子12aと、複数の発光素子12aから出力される光を拡散する拡散板12bとを有している。同時に点灯する発光素子12aを選択することで、照明方向が自在に変更可能となっている。これは、それぞれ異なる方向から照明された検査個体（食品サンプル）を撮像して取得された複数の検査画像を合成する際に役立つであろう。リング照明装置13は、リング状に並べられた複数の発光素子13aと、反射板13bと、拡散板13cとを有している。反射板13bは、複数の発光素子13aから出力された光を拡散板13cに向けて反射する。

[0012] 拡散板13cは、反射板13bからの光を均一に拡散する。拡散板13cは、拡散度を電氣的に調整可能な拡散部材であってもよい。拡散板13cの下方には第二の拡散板13dが設けられている。拡散板13dは、拡散度が一定の拡散部材である。

[0013] 複数の発光素子13aのうち同時に点灯する発光素子13aを選択することで、照明方向が自在に変更される。同軸照明装置14は、同心円状またはアレイ状に並べられた複数の発光素子14aを有する。このように複数のタイプの照明装置を設け、食品サンプルと培地との組み合わせごとに適切な照明装置を選択することで、コロニーの個数を正確にカウントすることが可能となろう。

[0014] 下部ユニット4は、ステージ5を指示する、金属製の前方柱4bと後方柱4dとを有している。前方柱4bの一部は、ギリシャ文字の η を逆さまにしたような断面形状を有している。つまり、前方柱4bは、ユーザが指を挿入可能で、かつ、把持部として機能する凹部4cを有している。凹部4cは前方柱4bに設けられていることから、ユーザが凹部4cに手を入れてヘッド装

置 1 a を持ち上げても、ヘッド装置 1 a が歪みにくい。よって、ユーザは、安定的にヘッド装置 1 a を運ぶことができる。

[0015] 図 3 はヘッド装置 1 a の電氣的構成を示している。MCU 20 は、記憶装置 25 に記憶されている制御プログラム 27 を実行し、制御プログラム 27 にしたがってヘッド装置 1 a を制御するプロセッサである。なお、MCU はマイクロコントローラユニットの略称である。MCU 20 は撮像制御部 21 を介してメインカメラ 11 およびフロントカメラ 10 を制御し、様々な画像データを取得する。撮像制御部 21 は、たとえば、メインカメラ 11 の露光時間などを制御する。MCU 20 は、照明制御部 22 を介してリング照明装置 12、13 および同軸照明装置 14 を点灯させたり、消灯させたりする。照明制御部 22 は、リング照明装置 12、13 および同軸照明装置 14 に供給される駆動電力を制御する。MCU 20 は、操作受付部 23 を介して操作部 8 から入力されるユーザ入力を受け付ける。操作受付部 23 は、操作部 8 のスイッチ部の状態を示す信号を生成する入力回路などを含む。通信回路 24 は、通信ケーブル 26

を介して、図 4 に示される PC 1 b と通信する回路である。通信回路 24 は、無線通信回路および LAN インタフェース回路を含んでもよい。LAN はローカルエリアネットワークの略称である。通信ケーブル 26 は、たとえば、USB ケーブルであってもよい。記憶装置 25 は、たとえば、制御プログラム 27 を記憶するリードオンリメモリ (ROM) と、ワークエリアとして利用されるランダムアクセスメモリ (RAM) とを含む。記憶装置 25 は、たとえば、PC 1 b により設定された検査条件 28 と、メインカメラ 11 により取得された検査画像 29 などを記憶してもよい。検査条件 28 は、たとえば、照明条件や撮像条件、カウント条件などを含みうる。検査画像 29 は、培地およびサンプルを含むシャーレ 15 の画像である。

[0016] 調光制御部 13 z は、MCU 20 からの命令にしたがって拡散板 13 c の拡散度を電氣的に制御する。

[0017] 図 4 は、ヘッド装置 1 a を制御する PC 1 b を示す。MCU 30 は、記憶装

置 3 5 に記憶されたプログラムを実行し、プログラムにしたがって P C 1 b およびヘッド装置 1 a を制御するプロセッサである。M C U 3 0 は、入出力回路 3 1 に接続されたキーボード 3 2 およびポインティングデバイス 3 3 からユーザの指示を受け付ける。M C U 3 0 は、入出力回路 3 1 に接続されたプリンタ 3 8 を制御し、表などを紙に印刷する。M C U 3 0 は、グラフィクスボードなどの表示制御部 3 6 を介して、表示装置 3 7 に様々な情報を表示する。通信回路 3 4 は、通信ケーブル 2 6 を介して、ヘッド装置 1 a と通信する回路である。通信回路 3 4 は、無線通信回路および L A N インタフェース回路を含んでもよい。記憶装置 3 5 は、たとえば、プログラムを記憶するリードオンリメモリ (R O M) と、ワークエリアとして利用されるランダムアクセスメモリ (R A M) とを含む。さらに、記憶装置 3 5 は、ハードディスクドライブ (H D D) およびソリッドステートドライブ (S S D) を含んでもよい。記憶装置 3 5 は、アプリケーションプログラム 3 9、検査条件 2 8、検査画像 2 9、サンプル D B 4 0 およびカウント表 5 5などを記憶してもよい。D B はデータベースの略称である。アプリケーションプログラム 3 9 は、たとえば、サンプル D B 4 0 およびカウント表 5 5 の作成・編集、ヘッド装置 1 の制御などを担当する。検査条件 2 8 は、アプリケーションプログラム 3 9 にしたがって、M C U 3 0 により設定される。検査画像 2 9 はヘッド装置 1 から受信される。サンプル D B 4 0 は、カウント表 5 5 を作成する際に参照されるデータベースである。カウント表 5 5 は、複数のセルがアレイ状に配置された表であり、行要素と列要素とを含む。

[0018] P C 1 b は、通信回路 3 4 は、スマートフォンやタブレット端末などの端末装置 1 c と無線通信を実行してもよい。端末装置 1 c は、カウント表 5 5 を表示したり、カウント表 5 5 から作成された検査リストを表示したりしてもよい。検査リストは、シャーレ番号、サンプル名、菌種、培地、希釈倍率、培養時間などを含み、ユーザが検査個体をシャーレ 1 5 に準備する際に参照される。

[0019] [検査手順] 一般的な検査手順は以下のとおりである。(1) ユーザは、

手書きで検査リストを作成する。検査リストは、複数の行を含み、各行は、シャーレ番号、菌種、希釈倍率、カウント数、コメント（サンプル品名など）を書き込み可能となっている。なお、ここでシャーレ番号とは、培地の種類や希釈倍率などの培養条件を特定するために予め所定のルールで割り当てられた識別情報である。（２）ユーザは、検査リストにしたがってシャーレのふたに番号を書き込むか、または、シャーレに予め書き込まれた番号を検査リストに書き込む。（３）ユーザは、検査リストに書き込まれている希釈倍率にしたがって培地を作成する。検査リストに希釈倍率が書き込まれていなければ、ユーザは、実際の希釈倍率を検査リストに書き込む。（４）ユーザは、各シャーレの培地にサンプルを投入（混釈）する。ユーザは、検査リストのコメント欄にサンプル名を書き込む。（５）ユーザは、培養器にシャーレを投入する。（６）所定時間が経過すると、ユーザは、培養器からシャーレを取り出して、コロニーの個数をカウントする。たとえば、ユーザは、シャーレの底面側からコロニーを透かし見ながら、コロニーの位置に油性ペンでカウント済みのマークを付与して行く。コロニーの個数は検査リストに書き込まれる。なお、ユーザは、目視で菌種を確かめながら、菌種ごとのコロニーの個数をカウントしてもよい。この場合、ユーザは、各シャーレについて菌種ごとのコロニーの個数を検査リストに書き込む。（７）ユーザは、ＰＣを起動し、検査リストに書き込まれている数値および文字を読み取りながら、表計算ソフトウェアに、入力する。表計算ソフトウェアのマクロ機能などを使用して、コロニーの個数が集計される。

[0020] このように、従来の検査手順では、手書きで検査リストが作成されており、これはユーザにとって非常に面倒な作業であった。また、検査リストに書き込まれた数値等を表計算ソフトウェアのシートに転記する際に誤入力があると、集計結果も誤ってしまう可能性があった。仮に、コロニーの個数をコロニーカウンタによって自動的に取得できたとしても、依然として、従来手法では、検査リストの作成と、コロニー個数の検査リストへの書き込みと、検査リストから表計算ソフトウェアのシートへの転記は、いずれも手書きであ

り、誤記入および誤入力の可能性があった。

[0021] そこで、本実施例では、P C 1 bにより電子的な検査リストを作成し、電子的な検査リストにしたがってコロニーを計数し、当該計数結果を電子的な検査リストに直接入力し、入力された個数を集計することが提案される。これにより、コロニーの計数結果についての事後処理に関するユーザの負担が軽減されるだろう。また、ユーザによる手書き、または、手入力が増加するため、誤入力も減少し、検査精度も向上するであろう。

[0022] [検査リスト（カウント表）の作成] 図5は、P C 1 bの表示装置37に表示されるカウントアプリケーションプログラムのU I 50を示している。カウントアプリケーションプログラムは記憶装置35に記憶されており、M C U 30により実行される。U I 50は、カウントアプリケーションプログラムが有している複数の機能を切り替えるためのボタン、リンクまたはタブなどを有している。

[0023] U I 50は、表作成領域51と、D B表示領域61とを有している。D Bはデータベースの略称である。表作成領域51は、少なくともカウント表55を表示する。タイトル表示部52は、カウント表55に付与されたタイトル（名称）の入力をキーボード32から受け付けて表示する。ボタン53は各セルのカウントの実施／非実施を切り替えるボタンである。ボタン54は、カウント表55に列を追加することを指示するボタンである。平均化設定部56は、カウント結果の平均化を実行するかどうかを指示するためのチェックボックスと、平均化の対象となるカウント値の数（＝カウントの反復回数）の選択部と、を有する。

[0024] D B表示領域61は、予め登録されたカウント項目のひな型の一覧（例：サンプルD B 40）を表示する。ここで、カウント項目とは、カウント表55における一行に相当する。カウント項目は、通常、検査対象物の名称（サンプル名）により区別される。名称表示部62は、予め登録されているひな型の名称（サンプル名）を表示する。インジケータ63は、サンプル名に対して関連付けられている分類タグを視覚的に表示するオブジェクトである。分

類タグとは、ユーザによって定義された分類（例：主食、総菜、デザート）を示すタグである。たとえば、インジケータ 6 3 は、色の違いによって分類タグの違いを表現してもよい。インジケータ 6 3 は、インジケータ 6 3 の形状の違いによって分類タグの違いを表現してもよい。ボタン 6 7 は、あるサンプル名に対して親子関係にある 1 つ以上のサブ項目を展開して表示するためのボタンである。親子関係とは、あるサンプルと、そのサンプルを構成する複数の具材との関係をいう。たとえば、サンドイッチを親とすると、サンドイッチを構成する具材（例：ハム、レタス、玉子）は子となる。ボタン 6 4 は、対応するひな型をカウント表 5 5 に追加することを指示するボタンである。このように予めサンプル DB 4 0 を用意しておくことで、ユーザは、カウント表 5 5 を容易に作成できるようになる。

[0025] 図 5 に示された事例では、ユーザがサンドイッチに関連付けられたボタン 6 4 を押すと、MCU 3 0 は、カウント表 5 5 に一行を追加し、追加された行の ID 表示セルに ID として "1" を表示し、追加された行においてサンプル名を表示するセルに「サンドイッチ」を表示する。ID は識別情報の略称である。すなわち、ID やサンプル名は行単位で設定されるものであり、「行に対する設定」である。さらに、MCU 3 0 は、サンプル DB 4 0 に登録されているサンドイッチの検査条件を記憶装置 3 5 から読み出し、カウント表 5 5 に新規の列を追加し、新規の列に、読み出した検査条件を表示する。この例では、検査条件は、菌種（例：一般生菌／大腸菌）、培地の希釈倍率、サンプルの培養時間などを含んでいる。各列は、たとえば、菌種のセル、希釈倍率のセル、培養時間のセルおよびカウント値のセルを含む。すなわち、菌種や希釈倍率、培養時間は列単位で設定されるものであり、「列に対する設定」である。この例では、まだ、検査の実行前であり、カウント値が入手されていないため、カウント値のセルには何も入力されていない。サンドイッチについての一つ目の検査項目は、一般生菌について希釈倍率として 1 0 0 倍の培地を使用し、培養時間として 4 8 時間が適用されることである。サンドイッチについての二つ目の検査項目は、一般生菌について希釈倍率とし

て1000倍の培地を使用し、培養時間として48時間が適用されることである。このように、MCU30は、検査項目の個数に応じて列を追加する。

[0026] 図6は、ユーザがキムチに関連付けられたボタン64を押すと、MCU30は、サンプルDB40に登録されているキムチの検査条件を記憶装置35から読み出し、読み出された検査条件に対応する行と列をカウント表55に追加する。

[0027] この例で、キムチは、二つの検査項目を有している。キムチについての一つ目の検査項目は、一般生菌について希釈倍率として100倍の培地を使用し、培養時間として48時間が適用されることである。これは、サンドイッチについての一つ目の検査項目と共通している。そのため、MCU30は、キムチのひな型に含まれている一つ目の検査項目を破棄し、新規の列として追加しない。キムチについての二つ目の検査項目は、大腸菌について希釈倍率として100倍の培地を使用し、培養時間として24時間が適用されることである。MCU30は、これを新規の列としてカウント表55に追加する。

[0028] なお、サンドイッチについては大腸菌に関する検査は実行されない。そのためカウント値のセルには「非検査」を示す文字または画像が表示されてもよい。同様に、キムチについては一般生菌について希釈倍率として1000倍の培地を使用する検査は実行されない。そのため、カウント値のセルには「非検査」を示す文字または画像が表示されてもよい。

[0029] なお、カウントの実施・非実施はカウント反転ボタン53の操作により実行することもできる。サンドイッチについて、大腸菌に対応するセルを選択した状態で、カウント反転ボタン53が操作されると、MCU30は、「非検査」を示す文字または画像を表示するか、カウント結果を入力するために空欄とするのかを切り替えることができてもよい。

[0030] 図5および図6が示すように検索ボックス65やタグ検索絞り込みボタン66が追加されてもよい。サンプルDB40に登録されているひな型の個数が

多くなると、DB表示領域61は、一度にすべてのひな型を表示することができなくなる。そこで、MCU30は、検索ボックス65に入力された文字に基づき記憶装置3

5から検索してひな型を抽出し、DB表示領域61に検索結果を表示してもよい。また、タグ検索絞り込みボタン66が押されると、MCU30は、指定した分類タグでフィルタされたサンプル品だけを表示してもよい。たとえば、複数のサンプル品に対して同じ分類タグが付与されていてもよい。この場合、選択された分類タグが付与されている複数のサンプル品をカウント表55へ追加する。

[0031] 図7は、新規の行を追加する別の手順を示している。ユーザは、新規の行におけるサンプル名表示セルをポインタ57で選択し、キーボード32を通じてサンプル名を先頭の文字から順番に入力して行く。MCU30は、入力された一以上の文字でサンプルDB40を検索し、入力候補となるサンプル名を候補表示部58に表示する。この例では、サンプル名表示セルに「ミックス」が入力されたため、MCU30は「ミックス」をサンプル名として含むひな型を検索し、「ミックスジュース」を発見し、候補表示部58に「ミックスジュース」を表示する。ここで、ユーザが、ポインタ57によって候補表示部58に表示された「ミックスジュース」を選択すると、MCU30は、ミックスジュースの検索条件を記憶装置35から読み出し、読み出された検索条件に応じて列を追加する。これにより、ミックスジュースのセルに検索条件が関連付けられることになる。

[0032] 図8は、新規にカウント表を作成する場合のUI50を示している。たとえば、MCU30は、アプリケーションプログラム39と並行して表計算ソフトウェアを起動することができる。

[0033] 図9は、表計算ソフトウェアのシート70を示している。MCU30は、表計算ソフトウェアにおいて選択されたシート70またはセル群について、UI50へのコピーペーストの指示を受け付ける。これにより、MCU30は、図6に示されたカウント表55を作成してもよい。

[0034] 図 10 は、すでにカウント値が入力されたカウント表 82 を呼び出して新規のカウント表 55 を作成する手順を説明する図である。MCU30 は、検索ボックス 65 に入力されたファイル名に対応するファイルを記憶装置 35 から読み出し、そのファイルの属性を属性表示部 80 に表示してもよい。MCU30 は、表作成領域 51 に、読み出されたカウント表 82 を表示する。図 10 が示すように、カウント値のセルにはカウント値が入力済みである。MCU30 は、新規作成ボタン 81 が押されたことを検知すると、読み出されたカウント表 82 を構成しているカウント値のセルに入力されているカウント値をすべて削除し、新規のカウント表 55 を作成する。図 11 は、すでにカウント値が入力されたカウント表 82 から作成された新規のカウント表 55 を示している。カウント値を削除する代わりに、カウント値が 0 にリセットされてもよい。

[0035] なお、MCU30 は、複数のカウント表 82 をマージして一つのカウント表 55 を作成してもよい。この場合、MCU30 は、複数のカウント表 82 を分析し、重複する行と列を削除し、新規のカウント表 55 を作成する。

[0036] 図 12 は、平均化を含むカウント表 55 の作成方法を説明するための図である。この例では、平均化がまだ適用されていないため、一つのサンプル名について一つの行が設けられている。この状態で平均化設定部 56 がチェックされ、反復回数として「2」が選択されると、MCU30 は、図 11 に示された UI50 を表示する。図 11 が示すように、反復回数が「2」であることから、MCU30 は、各サンプル名に関連付けられたカウント値の入力行を三つの行に分割するとともに、反復回数を示す列を追加する。この例では、三つの行のうち、一つ目の行は 1 回目の検査で取得されたカウント値が入力されるセルを有する。二つ目の行は 2 回目の検査で取得されたカウント値が入力されるセルを有する。三つ目の行は 1 回目の検査で取得されたカウント値と、2 回目の検査で取得されたカウント値との平均値が入力されるセルを有する。このように、MCU30 は、反復回数に応じて、カウント値が入力されるセルと平均値が入力されるセルとをカウント表 55 に追加してもよ

い。

[0037] 図 1 3 は、複数のサンプル間の親子関係の一例を示す。この例では、サンドイッチのインジケータ 6 3 が押されると、MCU 3 0 は、サンドイッチと親子関係を有する具材である「ハム」と「レタス」を選択可能に DB 表示領域 6 1 に表示する。この状態で、「ハム」または「レタス」のボタン 6 4 が押されると、MCU 3 0 は、「ハム」または「レタス」の検査項目を記憶装置 3 5 から読み出し、カウント表 5 5 に追加する。図 1 4 は、「ハム」および「レタス」の各検査項目が記憶装置 3 5 から読み出されて、カウント表 5 5 に追加されたことを示す。親子関係を有するサンドイッチ、ハムおよびレタスが一括して登録されてもよい。たとえば、サンドイッチに関連付けられたボタン 6 4 が押されると、サンドイッチ、ハムおよびレタスがカウント表 5 5 に一括して登録されてもよい。

[0038] 図 1 5 は、列を追加するためのダイアログ 9 0 を示している。UI 5 0 に設けられたボタン 5 4 が押されると、MCU 3 0 は、ダイアログ 9 0 を表示装置 3 7 に表示する。項目名設定部 9 1 は、列の項目名である菌種の名称の入力を受け付ける。列タイプ設定部 9 2 は、列のタイプがカウント列であるか、または、自由列であるかの設定を受け付ける。カウント列とは、カウント値が入力されるセルを含む列である。自由列とは、備考やコメントなど、ユーザが自由にテキスト、画像、その他の情報を入力可能な列である。希釈倍率設定部 9 3 は、希釈倍率の入力を受け付ける。培養時間設定部 9 4 は、培養時間の入力を受け付ける。アルゴリズム設定部 9 5 は、検査画像に適用される画像処理の設定を受け付ける。残渣除去とは、シャーレ 1 5 などに付着した残渣（例：ゴミ、汚れ、手書き）を画像処理によって低減するモードである。迅速モードとは、迅速な結果の確認を重視したモードであり、従来よりも短い培養時間で培養されたシャーレ 1 5 を高感度で検査するモードである。培地タイプ設定部 9 6 は、培地の種類（例：一般生菌（白）、一般生菌（黒））などの選択を受け付ける。なお、一覧ボタン 9 6 a が押されると、MCU 3 0 は、記憶装置 3 5 から培地タイプの候補を読み出してリストを作

成して表示装置 37 に表示してもよい。カウント設定部 97 は、メインカメラ 11 の撮影条件（例：露光時間）、照明の種類（例：明るさ、照明装置）、表示処理の種類、画像処理の種類などの設定を受け付ける。すなわち、ダイアログ 90 で受け付けられた菌種、希釈倍率、培養時間、アルゴリズム設定、培地タイプ、またはカウント設定は、デフォルトの設定として列ごとに設定される。

[0039] 後述されるように、カウント設定部 97 の照明ボタンを押すことで、照明の種類を選択、明るさの設定、拡散度の設定等を受け付ける UI が表示装置 37 に表示されてもよい。

[0040] また、記憶装置 35 は、培地タイプの候補に紐づけられた複数の拡散度を記憶していてもよい。この場合、MCU 30 は、選択された培地に紐づけられた拡散度を記憶装置 35 から読み出して取得することができる。

[0041] [カウント処理] 図 16 は、PC 1b からヘッド装置 1a を制御してカウント処理を実行中に PC 1b の表示装置 37 に表示される UI 100 を示している。カウント表領域 101 は、UI 50 を通じて編集されたカウント表 55 を表示する領域である。結果領域 102 は、ヘッド装置 1a のメインカメラ 11 により取得された検査画像 103 を表示する領域である。なお、検査画像 103 は、動画像であってもよいし、静止画像であってもよい。一般に、メインカメラ 11 の露光時間の調整、リング照明装置 12、13 および同軸照明装置 14 の明るさ、点灯すべき発光素子の選択、画像処理の選択などを実行する際は、MCU 30 は、メインカメラ 11 により動画像を取得して、結果領域 102 に表示する。一方で、カウント処理を実行する際には、MCU 30 は、メインカメラ 11 により静止画像を取得して、結果領域 102 に表示する。

[0042] チェックボックス 106 は、カウント値領域 104 にカウント結果を表示するかどうかを選択するためのコントロールオブジェクトである。第一ソフトウェアボタン 105a は、第一ハードウェアボタン 8a と同一の機能を有するボタンである。第二ソフトウェアボタン 105b は、第二ハードウェアボタ

タン 8 b と同一の機能を有するボタンである。この例では、第一ソフトウェアボタン 1 0 5 a には撮影の指示（撮影ボタン）が割り当てられている。第二ソフトウェアボタン 1 0 5 b には登録の指示（登録ボタン）が割り当てられている。図 1 5 においては、第二ソフトウェアボタン 1 0 5 b が破線で示されているが、これは操作不可能であることを意味する。

[0043] ユーザは、カウント表領域 1 0 1 に表示されたカウント表に含まれる複数のセルのうち、ステージ 5 にセットしたシャーレ 1 5 に対応するセルをポインタ 5 7 によりクリックして選択する。図 1 6 に示すように、どのセルがユーザにより選択されたかが分かるように、ポインタ 5 7 により選択されたセルは、強調して表示されてもよい。各セルには、予め検査条件（コロニーを二値化する際の感度、照明装置の種類、明るさなど）が関連付けられて記憶装置 3 5 に保存されている。MCU 3 0 は、選択されたセルに関連付けられている検査条件を記憶装置 3 5 から読み出して、ヘッド装置 1 a に送信する。ヘッド装置 1 a のMCU 2 0 は受信された検査条件にしたがってメインカメラ 1 1、リング照明装置 1 2、1 3、および同軸照明装置 1 4 を制御し、画像を取得して、PC 1 b へ送信する。なお、別のセルが選択されると、MCU 3 0 は、選択されたセルに関連付けられている検査条件を記憶装置 3 5 から読み出して、ヘッド装置 1 a に送信する。ヘッド装置 1 a のMCU 2 0 は受信された検査条件にしたがってメインカメラ 1 1、リング照明装置 1 2、1 3 および同軸照明装置 1 4 を制御し、画像を取得して、PC 1 b へ送信する。このように、ユーザは、セルを選択することで、検査条件を変更することができる。

[0044] 図 1 7 は、設定タブまたは設定ボタンをポインタ 5 7 にクリックすることで表示される検査条件の確認画面 1 1 0 を示す。これにより、ユーザは、各セルごとの検査条件を確認することができる。なお、セルをポインタ 5 7 により右クリックすることで、確認画面 1 1 0 が表示されてもよい。確認画面 1 1 0 に表示される情報としては、たとえば、サンプル名、培地の種類、希釈倍率、培養時間、シャーレ番号、コメント、撮影設定（落射照明のオンオフ

、照明装置の種類、落射照明の明るさ、透過照明の明るさ、画像処理（ハイダイナミックレンジ”HDR”のオンオフ、リング除去のオンオフなどのカウント設定）などである。図17において、「上リング」とはリング照明装置12の略称である。「下リング」とはリング照明装置13の略称である。「全射」とは同軸照明装置14の略称である。ここで、MCU30は、菌種、希釈倍率、培養時間、アルゴリズム設定、培地タイプ、または撮影設定（カウント設定）について、図15に示すダイアログ90上で、列単位で、デフォルト値を設定するが、図17の確認画面110上で、各セルに対して個別に設定してもよい。

[0045] 確認画面110は、拡散度を選択するためのプルダウンリスト、チェックボックスまたはラジオボタンを有していてもよい。あるいは、MCU30は、確認画面110で選択された培地の種類に紐づけられている拡散度を記憶装置35から読み出してセルに関連づけてもよい。確認画面110において拡散度が変更されると、MCU30は変更後の拡散度を調光制御部13zに設定し、調光制御部13zに拡散板13cの拡散を変更される。変更後の拡散度で拡散された検査光は検査個体に照射され、メインカメラ11により撮像される。メインカメラ11により生成された検査画像103は、結果領域102に表示される。これにより、ユーザは、検査画像103を観察しながら、どの拡散度が適切かを判断できる。

[0046] なお、セルに対してダブルクリックなどの特定の入力を受け付けることで、当該セルに対応する設定を一覧表示した確認画面110がUI100上に重畳して表示されてもよい。また、ポインタ57によりセルが選択されると、MCU30は、当該セルに対応する設定をUI100上に表示するようにしてもよい。

[0047] 図18は、撮影ボタンである第一ソフトウェアボタン105aまたは第一ハードウェアボタン8aが押されると、MCU30が表示装置37に表示するUI100を示している。結果領域102には、シャープレ15の画像103（静止画像）が表示される。MCU30は、第一ソフトウェアボタン105

aを撮影ボタンからカウントを指示するボタン（カウントボタン）に割り当てる。

[0048] 図19は、カウントボタンである第一ソフトウェアボタン105aまたは第一ハードウェアボタン8aが押されると、MCU30が表示装置37に表示するUI100を示している。カウントボタンが押されると、MCU30は、ヘッド装置1aにコロニーのカウントを指示する。ヘッド装置1aのMCU20はカウント指示にしたがってコロニーをカウントし、カウント値をPC1bへ送信する。なお、カウント処理はMCU30により実行されてもよい。MCU30は、カウント値をカウント値領域104に表示する。この際には、MCU30は、カウント値をCFU/mL（単位体積（ミリリットル）あたりのコロニーの個数）に変換してカウント値領域104に表示してもよい。たとえば、カウント値領域104をポインタ57でクリックするごとに、MCU30は、カウント値のみ、CFU/mLのみ、カウント値+CFU/mLと順番に表示を切り替えてもよい。なお、CFUはコロニー形成単位の略称である。また、カウント値が取得されると、MCU30は、第一ソフトウェアボタン105aをカウントボタンから撮影ボタンに割り当て直す。さらに、MCU30は、登録ボタンに割り当てられている第二ソフトウェアボタン105bおよび第二ハードウェアボタン8bを操作不可能状態から操作可能状態に変更する。

[0049] 図20は、登録ボタンが押された状態を示している。MCU30は、現在選択中のセルに対してカウント値を書き込み、次のセルを選択中（注目セル）に変更してもよい。この例では、1行目のセルから2行目のセルに注目セル（アクティブセル）が変更されている。このように、MCU30が自動的に次のセルを選択することで、ユーザの負担が軽減される。なお、MCU30は、登録ボタンに割り当てられている第二ソフトウェアボタン105bおよび第二ハードウェアボタン8bを操作可能状態から操作不可能状態に戻す。

[0050] 図20に示されているUI100は、セルの表示対象の変更メニュー109

を有している。図20では、変更メニュー109において「カウント数」が選択されているため、セルには、「100」が表示されている。

[0051] 図21が示すように、ユーザが変更メニュー109において「CFU/mL」を選択すると、MCU30は、セルの表示対象を「カウント数」から「CFU/mL」に変更する。これにより、ユーザは容易にセルの表示対象を切り替えることができる。

[0052] 図22が示すように、ユーザが変更メニュー109において「コメント」を選択すると、MCU30は、セルの表示対象を「コメント」に変更する。これにより、ユーザは容易にセルの表示対象をコメントに切り替えることができる。また、このUI100においても、ユーザは、図22に示すように「コンタミ発生」などのコメントを直接入力できる。ここで、コメントとは、カウント表の一行に含まれる備考などである。

[0053] 図23は、カウント値が入力済みであるセルをダブルクリックされると、MCU30が表示装置37に表示するUI100を示している。設定画面120は、ダブルクリックにより選択されたセルに関連付けられている検査条件のうちコロニーの検出アルゴリズムに関するパラメータを調整するためのコントロールオブジェクトを含む。スライダー121は、たとえば、小粒子を画像処理により除去するための閾値を設定するためのコントロールオブジェクトである。スライダー122は、コロニーの検出感度を調整するためのコントロールオブジェクトである。

[0054] MCU30は、結果領域102に表示された画像103において、コロニーとして検出された部分にサークルなどのマークを重畳表示してもよい。スライダー121、122の調整に応じて、MCU30がアルゴリズムを変更するため、コロニーを示すマークの位置と個数も変化する。これにより、ユーザは、適切な調整量を見出しやすくなるであろう。

[0055] [ボタンの割り当て] 図24は、第一ハードウェアボタン8a（第一ソフトウェアボタン105a）と、第二ハードウェアボタン8b（第二ソフトウェアボタン105b）に割り当てられる機能の一例を示している。

- [0056] カウント表の状態が「カウント表が表示されている」状態であり、画像１０３が動画像であり、かつ、アクティブセルの状態がカウント値未入力であれば、第一ハードウェアボタン８a（第一ソフトウェアボタン１０５a）にはカウントボタンが割り当てられ、第二ハードウェアボタン８b（第二ソフトウェアボタン１０５b）には登録ボタン（操作不可能）が割り当てられる。
- [0057] カウント表の状態が「カウント表が表示されている」状態であり、画像１０３が動画像であり、かつ、アクティブセルの状態がカウント値入力済みであれば、第一ハードウェアボタン８a（第一ソフトウェアボタン１０５a）にはカウントボタンが割り当てられ、第二ハードウェアボタン８b（第二ソフトウェアボタン１０５b）には登録ボタン（操作不可能）が割り当てられる。
- [0058] カウント表の状態が「カウント表が表示されている」状態であり、画像１０３が静止画像であり、かつ、アクティブセルの状態がカウント値未入力であれば、第一ハードウェアボタン８a（第一ソフトウェアボタン１０５a）には撮影ボタンが割り当てられ、第二ハードウェアボタン８b（第二ソフトウェアボタン１０５b）には登録ボタン（操作可能）が割り当てられる。なお、撮影ボタンは、撮りなおしボタンと呼ばれてもよい。
- [0059] カウント表の状態が「カウント表が表示されている」状態であり、画像１０３が静止画像であり、かつ、アクティブセルの状態がカウント値入力済みであれば、第一ハードウェアボタン８a（第一ソフトウェアボタン１０５a）には撮影ボタンが割り当てられ、第二ハードウェアボタン８b（第二ソフトウェアボタン１０５b）には登録ボタン（操作不可能）が割り当てられる。
- [0060] カウント表の状態が「カウント表が表示されていない」状態であり、画像１０３が動画像であり、かつ、アクティブセルの状態がカウント値未入力であれば、第一ハードウェアボタン８a（第一ソフトウェアボタン１０５a）にはカウントボタンが割り当てられ、第二ハードウェアボタン８b（第二ソフトウェアボタン１０５b）には登録ボタン（操作不可能）が割り当てられる。

トウエアボタン 105 b) には登録ボタン (操作不可能) が割り当てられる。

[0061] カウント表の状態が「カウント表が表示されていない」状態であり、画像 103 が動画像であり、かつ、アクティブセルの状態がカウント値入力済みであれば、第一ハードウェアボタン 8 a (第一ソフトウェアボタン 105 a) にはカウントボタンが割り当てられ、第二ハードウェアボタン 8 b (第二ソフトウェアボタン 105 b) には登録ボタン (操作不可能) が割り当てられる。

[0062] カウント表の状態が「カウント表が表示されていない」状態であり、画像 103 が静止画像であり、かつ、アクティブセルの状態がカウント値未入力であれば、第一ハードウェアボタン 8 a (第一ソフトウェアボタン 105 a) には撮影ボタンが割り当てられ、第二ハードウェアボタン 8 b (第二ソフトウェアボタン 105 b) には登録ボタン (操作可能) が割り当てられる。

[0063] カウント表の状態が「カウント表が表示されていない」状態であり、画像 103 が静止画像であり、かつ、アクティブセルの状態がカウント値入力済みであれば、第一ハードウェアボタン 8 a (第一ソフトウェアボタン 105 a) には撮影ボタンが割り当てられ、第二ハードウェアボタン 8 b (第二ソフトウェアボタン 105 b) には再登録ボタン (操作可能) が割り当てられる。

[0064] 図 17 や図 23 が示すように、カウント表の状態が「カウント表が表示されていない」状態では、カウント表に代えて、検査条件を変更可能な UI が表示されている。したがって、検査条件が変更されると、カウント値も変化するため、ユーザには、変化後のカウント値をアクティブセルに書き込む (再登録) するかどうかを MCU 30 が問い合わせることになる。

[0065] 「カウント表が表示されていない」状態は、カウント結果が入力されたカウント表が表示され、かつ、カウント結果を再編集可能な状態であってもよい。図 25 は、再編集のための編集タブ 124 が設けられた UI 100 を示している。図 24 に表示された「カウント表が表示されていない」状態は、カ

ウント結果が入力されたカウント表が表示され、かつ、編集タブ１２４がクリックされた状態であってもよい。図２５において検査条件タブ１２３は、図１７に示された検査条件の確認画面１１０を表示するためのタブである。上述されたように、確認画面１１０において照明やメインカメラ１１の設定が変更可能となっている。

[0066] このように結果領域１０２に動画像が表示されているときにカウントボタンが押されると、動画像が静止画像に変更され、カウント結果が表示され、登録ボタンが操作可能となる。静止画像が表示されているときに登録ボタンが押されると、カウント結果がアクティブセルに書き込まれ、結果領域１０２は動画像を表示する状態に戻る。一度登録されたカウント結果が変更され、再登録ボタンが押されると、変更されたカウント結果がカウント表に上書きされ、結果領域１０２は動画像を表示する状態に戻る。結果領域１０２が静止画像を表示しているときに、撮影ボタン（撮りなおしボタン）が押されると、結果領域１０２は動画像を表示する状態に戻る。

[0067] [カウント表の特定方法] ユーザは、シャーレ１５で菌を培養したり、コロニーをカウントしたりする際にカウント表を見ることになる。ここで、カウント表を作成された日と、カウント表を目視して準備作業およびカウント作業を実行する日と、が異なっている場合がある。この場合、ユーザは、所望のカウント表を記憶装置３５から読み出して表示装置３７に表示させる必要がある。

[0068] 図２６は、カウント表などのファイル呼び出すファイルＵ１２００を示している。ボタン２１０は、呼び出す対象としてカウント表を指定するためのボタンである。ファイルリスト２１１は、記憶装置３５に記憶されたファイルを一覧２１２として表示する領域である。ボタン２１０が押されると、ＭＣＵ３０は、複数のファイルのうちカウント表に特有の拡張子を有するファイルのみをファイルリスト２１１に表示する。一覧２１２は、ＩＤ（通し番号）、タイトル、最終更新日、カウントが済んでいるかどうか、その他の情報を含む。

[0069] 検索ボックス 213 は、一覧 212 に含まれる複数のファイルからさらに所望のファイルを検索するためのキーワードを入力されるボックスである。ボタン 214 は、カウント表を紙に印刷することで作成された検査リストに付与されている識別画像を読み取るためにフロントカメラ 10 を起動することを指示するためのボタンである。開くボタン 215 は、一覧 212 から選択されたカウント表を開くことを指示するボタンである。

[0070] 図 27 は、検査リスト 220 を示している。MCU 30 は検査リスト 220 をプリンタ 38 から出力してもよいし、端末装置 1c の表示装置に出力してもよい。検査リスト 220 は、対応するカウント表 55 から作成されたリストである。カウント表 55 における情報の並ぶ順序と検査リスト 220 における情報の並ぶ順序とは異なってもよいし、一致していてもよい。検査リスト 220 は、表示装置 37 に表示されるカウント表 55 と同じであってもよい。また、検査リスト 220 にはカウント結果を記入する必要があるため、カウント結果を記入するためのセルが省略されていてもよい。さらに、ユーザが検査リスト 220 を培養サンプルの準備に用いる場合、培養時間は必ずしも必要ではない。そのため、培養時間のセルが省略されていてもよい。検査リスト 220 は、各カウント表を識別するための識別情報として一次元シンボルや二次元シンボルなどの識別画像 221 を付与されていてもよい。識別画像 221 は、ユーザの識別情報を含んでいてもよい。

[0071] 図 26 に示されたボタン 214 が押されると、MCU 30 は、ヘッド装置 1a にフロントカメラ 10 の起動を指示する。ヘッド装置 1a の MCU 20 は、フロントカメラ 10 を起動し、識別画像 221 の読み取りを試行する。識別画像 221 は単にシンボルと呼ばれてもよい。この際にユーザは、フロントカメラ 10 に識別画像 221 を読み取らせるよう、検査リスト 220 の位置をフロントカメラ 10 に対して合わせる。MCU 20 は、識別画像 221 の読取に成功すると、識別画像 221 から識別情報を復号（デコード）して、PC 1b へ送信する。MCU 30 は、ヘッド装置 1a から受信された識別

情報に関連付けられているカウント表を記憶装置 35 から読み出す。

[0072] 図 28 は、ユーザが身に着けるユーザ認証札 230 を示している。データインテグリティ規制のために、ヘッド装置 1a を使用するユーザに種々の制限が課されることがある。たとえば、米国の F D A（食品医薬品局）の規則である 21 C F R P a r t 11 によれば、ユーザは、物理的および論理的に管理されることが求められている。たとえば、ヘッド装置 1a および P C 1 b についてもユーザごとに使用可能な機能を制限するために、ユーザ認証札 230 が利用されてもよい。ユーザは、フロントカメラ 10 によりユーザ認証札 230 の識別画像 221 を読み取らせることで、M C U 20 または M C U 30 がユーザ認証を実行してもよい。つまり、識別画像 221 は、ユーザ名とパスワードなどのアカウント情報を示すシンボルを含んでいてもよい。ただし、ユーザ名とパスワードは暗号化された上で、識別画像 221 となっている。

[0073] ユーザごとの機能制限としては、次のようなものが考えられる。一例として、ユーザは、管理者、リーダー、および作業者に分かれている。管理者は、ユーザを追加したり、各ユーザの権限を設定したりすることができる。リーダーは、カウント表を作成でき、カウントを実行でき、カウント結果を保存でき、カウント結果を編集でき、カウント結果を出力（印刷、送信）できる。作業者は、カウントを実行でき、カウント結果を保存できる。M C U 20 および M C U 30 は、識別画像 221 から特定されたユーザの権限に応じて、そのユーザが実行できる機能を制限してもよい。

[0074] ここで、フロントカメラ 10 により識別画像 221 が読み取られているが、メインカメラ 11 により識別画像 221 が読み取られてもよい。

[0075] 図 41 が示すように、フロントカメラ 10 およびメインカメラ 11 は、シャーレ 15 に貼付されたシール 270 に印刷されているシャーレ番号や識別画像 221 を撮像して読み取ってもよい。識別画像 221 には、カウント表 55 の識別情報、サンプル名、カウント結果が格納されるセルを示す固有の識別情報などが符号化されていてもよい。つまり、識別画像 221 を読み取る

ことで、MCU30は、カウント表55、サンプル名、シャーレ15、検査条件を特定することができる。さらに、MCU30は、特定された検査条件をヘッド装置1aに送信し、ヘッド装置1aのMCU20は受信された検査条件にしたがってメインカメラ11、リング照明装置12、13、および同軸照明装置14を制御し、画像を取得できる。

[0076] [フロントカメラの他の応用例] (1) セルへのテキスト入力 図29はボタン54を押すことで備考として利用される新規の列が追加されたカウント表55を示している。新規の列は、自由列として定義されており、文字や数字だけでなく、画像などを保持することができる。

[0077] 図30は、自由列のセルをポインタ57で右クリックされると表示される編集画面240を示している。この例では、セルに対するテキスト「商品番号:」が入力済みであり、それに続くテキストを入力するためのダイアログ241が表示されている。ダイアログ241は、編集画面240のテキストボックス内をポインタ57で右クリックすることで表示される。ダイアログ241は、フロントカメラ10を利用することで商品等からコードを読み取り、読取結果をセルに入力するための複数の選択肢を含む。この例では、選択肢として、フロントカメラ10によるコードの読み取りが含まれる。たとえば、「コード読み取り（一次元シンボル）」がポインタ57により選択され、読み取りボタン242が押されると、MCU30は、ヘッド装置1aに対して一次元シンボルの読み取りを指示する。

[0078] 図31は、読み取りボタン242が押されると、表示装置37に表示される読取画面250を示している。チェックボックス251は、MCU20がコードの認識に成功したときにMCU30が読取画面250を自動的に閉じることを指示するためのチェックボックスである。画像領域252は、フロントカメラ10により取得された動画像または静止画像を表示する。読取結果領域253は、一次元シンボルや二次元シンボルから復号されたテキストを表示する領域である。

[0079] ヘッド装置1aのMCU20はフロントカメラ10を起動し、一次元コード

を読み取らせ、一次元コードからテキストを復号し、復号されたテキストを P C 1 b へ送信する。ユーザは読取結果領域 2 5 3 に表示されたテキストを確認し、O K ボタン 2 5 4 またはキャンセルボタン 2 5 5 を押す。O K ボタン 2 5 4 が押されると、M C U 3 0 は、読取画面 2 5 0 を閉じて編集画面 2 4 0 に戻り、ヘッド装置 1 a から受信されたテキストをセルに挿入する。キャンセルボタン 2 5 5 が押されると、ヘッド装置 1 a から受信されたテキストを破棄し、読取画面 2 5 0 を閉じて、編集画面 2 4 0 に戻る。

[0080] 図 3 2 は、テキストを挿入された編集画面 2 4 0 を示す。ここで、O K ボタン 2 5 4 が押されると、M C U 3 0 は、編集画面 2 4 0 を閉じ、図 2 9 に示された U I 5 0 を表示装置 3 7 に表示する。

[0081] (2) セルへの画像入力 図 3 3 は、カウント表の一部、またはカウント表から作成されたカウントレポート 2 6 0 の一例を示している。カウント表 5 5 に含まれる自由列のセルには画像データを関連付けることができる。M C U 3 0 は、ヘッド装置 1 a のメインカメラ 1 1 を制御してシャーレ 1 5 の画像（シャーレ画像）を取得し、取得したシャーレ画像をセルに関連付ける。あるいは、M C U 3 0 は、ヘッド装置 1 a のフロントカメラ 1 0 を制御してシャーレ 1 5 の画像（シャーレ画像）を取得し、取得したシャーレ画像をセルに関連付けてもよい。同様に、M C U 3 0 は、ヘッド装置 1 a のフロントカメラ 1 0 を制御して商品の外観画像を取得し、取得した外観画像をセルに関連付けてもよい。さらに、M C U 3 0 は、ヘッド装置 1 a のフロントカメラ 1 0 を制御して商品に付与されているバーコードを読み取って復号させ、復号された商品番号等をセルに入力してもよい。M C U 3 0 は、プリンタ 3 8 を制御し、カウントレポート 2 6 0 を紙に印刷してもよい。

[0082] ここでは、フロントカメラ 1 0 により様々な画像が取得されているが、メインカメラ 1 1 により様々な画像が取得されて、セルに関連付けられてもよい。

[0083] [フローチャート] (1) P C 1 b の主な処理 図 3 4 は、P C 1 b の M C U 3 0 により実行される一連の処理を示すフローチャートである。M C U

30は、記憶装置35に記憶されたカウントアプリケーションプログラムにしたがって以下の処理を実行する。

- [0084] S1でMCU30はカウント表の編集を実行する。図5から図15などを用いて説明されたように、UI50などを通じてカウント表が編集または作成される。
- [0085] S2でMCU30はカウント表を記憶装置35に保存する。
- [0086] S3でMCU30はカウント表を特定する。カウント表の特定は、フロントカメラ10と検査リスト220またはユーザ認証札230を用いて実行されたり、図26に示されたファイルUI200を使用して実行されたりしてもよい。
- [0087] S4でMCU30は特定されたカウント表を記憶装置35から読み出す。これにより、図16に示されたUI100が表示装置37に表示される。
- [0088] S5でMCU30はカウント値を書き込まれるセルを特定する。最初は、カウント表において最も上に位置する行のセルが選択されてもよいし、ポインタ57によりクリックされたセルが選択されてもよい。
- [0089] S6でMCU30はアクティブセルに関連付けられている検査条件を特定する。たとえば、MCU30は、カウント表の作成の際に各セルに対し関連付けられた検査条件を記憶装置35から読み出す。
- [0090] S7でMCU30は、アクティブセルに関連付けられている検査条件をヘッド装置1aに設定する。上述されたように、メインカメラ11の感度、点灯すべき照明装置、明るさ、点灯すべき発光素子の数（照射方向）、画像処理（HDR、リング除去）、カウントアルゴリズム（閾値などのパラメータ）などをヘッド装置1aに送信する。
- [0091] S8でMCU30は検査条件が変更されたかどうかを判定する。上述されたように、セルに関連付けられた検査条件は検査中においても随時変更可能である。よって、検査条件が変更されると、MCU30は、S7に戻り、変更後の検査条件をヘッド装置1aに送信する。検査条件が変更されていないければ、MCU30は、S9に進む。

- [0092] S 9でMC U 3 0は、ユーザにより撮影指示が入力されたかどうかを判定する。ユーザは、ヘッド装置 1 aの第一ハードウェアボタン 8 aまたはU I 1 0 0の第一ソフトウェアボタン 1 0 5 aを押すことで撮影を指示することができる。撮影指示が入力されていなければ、MC U 3 0はS 9からS 8に戻る。撮影指示が入力されると、MC U 3 0は、S 9からS 1 0に進む。
- [0093] S 1 0でMC U 3 0は、ヘッド装置 1 aに対して撮像指示を送信する。
- [0094] S 1 1でMC U 3 0は、ヘッド装置 1 aからメインカメラ 1 1により取得されたシャレ画像 1 0 3の画像（検査画像）を取得し、U I 1 0 0の結果領域 1 0 2に検査画像を表示する。
- [0095] S 1 2でMC U 3 0は、カウント指示が入力されたかどうかを判定する。ユーザは、カウントボタンとして割当たられたヘッド装置 1 aの第一ハードウェアボタン 8 aまたはU I 1 0 0の第一ソフトウェアボタン 1 0 5 aを押すことで、カウント指示を入力できる。カウント指示が入力されていなければ、MC U 3 0は、S 1 2からS 8に戻る。カウント指示が入力されると、MC U 3 0は、S 1 2からS 1 3に進む。
- [0096] S 1 3でMC U 3 0は、カウント指示をヘッド装置 1 aへ送信する。なお、カウント処理がP C 1 bにより実行される場合、MC U 3 0がMC U 2 0の代わりにカウント処理を実行する。
- [0097] S 1 4でMC U 3 0は、ヘッド装置 1 aからカウント結果を受信し、カウント結果をカウント値領域 1 0 4に表示する。なお、S 1 4でMC U 3 0がカウント処理を実行する場合、MC U 3 0はカウント処理を実行することで得られたカウント結果をカウント値領域 1 0 4に表示する。
- [0098] S 1 5で、MC U 3 0は、画像処理、カウントアルゴリズム等の検査条件が変更されたかどうかを判定する。検査条件が変更されると、S 1 3に戻る。検査条件が変更されていなければ、MC U 3 0はS 1 6に進む。なお、S 8の検査条件の変更は画像の再取得が必要になるような検査条件の変更が想定されている。S 1 5の検査条件の変更は取得された画像に対する画像処理の変更

をもたらすが、画像の再取得は不要なものが想定されている。

[0099] S 1 6 で M C U 3 0 は、ユーザにより登録指示が入力されたかどうかを判定する。ユーザは、登録ボタンとして割当たられたヘッド装置 1 a の第二ハードウェアボタン 8 b または U I 1 0 0 の第二ソフトウェアボタン 1 0 5 b を押すことで、登録指示を入力できる。登録指示が入力されていなければ、M C U 3 0 は、S 1 6 から S 8 に戻り、撮りなおしを実行したり、検査条件を変更したりする。登録指示が入力されると、M C U 3 0 は、S 1 6 から S 1 7 に進む。

[0100] S 1 7 で M C U 3 0 は、カウント結果をアクティブセルに登録する。

[0101] S 1 8 で M C U 3 0 は、カウントがすべて終了したかどうかを判定する。たとえば、カウント表に存在するすべてのセルにカウント結果が入力されていれば、M C U 3 0 は、カウント終了と判定する。まだ、未入力のセルが存在している場合、M C U 3 0 は、S 1 8 から S 5 に進み、アクティブセルを次のセルに変更する（セルの特定）。

[0102] (2) ヘッド装置 1 a の主な処理 図 3 5 は、ヘッド装置 1 a の M C U 2 0 が制御プログラムにしたがって実行する一連の処理を示す。

[0103] S 2 1 で M C U 2 0 は、フロントカメラ 1 0 に対する撮影の指示を受信したかどうかを判定する。上述されたように検査リスト 2 2 0 の識別画像 2 2 1 を読み取る場合、フロントカメラ 1 0 に対する撮影の指示（コードを読み取り指示）が P C 1 b からヘッド装置 1 a へ入力される。フロントカメラ 1 0 に対する撮影の指示が入力されていなければ、M C U 2 0 は、S 2 1 から S 2 3 に進む。フロントカメラ 1 0 に対する撮影の指示が入力されると、M C U 2 0 は、S 2 1 から S 2 2 に進む。

[0104] S 2 2 で M C U 2 0 は、フロントカメラ 1 0 を起動して画像（フロントカメラ画像）を取得し、フロントカメラ画像またはシンボルのデコード結果を P C 1 b へ送信する。

[0105] S 2 3 で M C U 2 0 は、P C 1 b から検査条件を受信し、記憶装置 2 5 に保存する。

- [0106] S 2 4 でMC U 2 0 は、検査条件を各部に設定する。検査条件のうち感度は撮像制御部 2 1 に設定される。点灯すべき照明装置、明るさ、照明方向などは照明制御部 2 2 に設定される。
- [0107] S 2 5 でMC U 2 0 は、P C 1 b から検査条件の変更指示が受信されたかどうかを判定する。変更指示は、新しい検査条件とともに受信される。検査条件の変更指示が受信されると、MC U 2 0 は、S 2 4 に戻り、新しい検査条件を設定する。変更指示が受信されていないならば、MC U 2 0 は、S 2 5 からS 2 6 に進む。
- [0108] S 2 6 でMC U 2 0 は、P C 1 b から撮像指示が受信されたかどうかを判定する。撮像指示が入力されていないならば、MC U 2 0 は、S 2 6 からS 2 5 に戻る。撮像指示が入力されると、MC U 2 0 は、S 2 6 からS 2 7 に進む。
- [0109] S 2 7 でMC U 2 0 は、メインカメラ 1 1 を起動して検査画像を取得し、検査画像をP C 1 b へ送信する。
- [0110] S 2 8 でMC U 2 0 は、ヘッド装置 1 a からカウント指示が入力されたかどうかを判定する。カウント指示が入力されていないならば、MC U 2 0 は、S 2 8 からS 2 5 に戻る。カウント指示が入力されると、MC U 2 0 は、S 2 8 からS 2 9 に進む。
- [0111] S 2 9 でMC U 2 0 は、検査条件にしたがってコロニーのカウントを実行する。
- [0112] S 3 0 でMC U 2 0 は、カウント結果をP C 1 b へ送信する。
- [0113] S 3 1 でMC U 2 0 は、カウント終了指示を受信したかどうかを判定する。カウント終了指示が受信されると、MC U 2 0 は、カウントを終了する。カウント終了指示が受信されていないならば、MC U 2 0 は、S 3 1 からS 2 3 に戻り、次のセルについての検査条件を受信する。
- [0114] (3) サンプルデータベースの登録 カウント表は複数の行および列を有し、さらに各セルには検査条件が関連付けられている。カウント表や検査リストは、日ごとに作り替えられることがある。ただし、同一のサンプルについ

て毎日検査が実行されることもある。したがって、検査頻度の多いサンプルについては、サンプルDB40に予め登録しておくことで、カウント表の作成処理の負担が軽減される。そこで、サンプル表を作成したときに、ユーザは、各サンプルに対応する行要素をサンプルDB40に登録してもよい。

[0115] 図36は、PC1bのMCU30により実行されるサンプルDB40の編集処理を示すフローチャートである。MCU30は、記憶装置35に記憶されたアプリケーションプログラム39にしたがって以下の処理を実行する。

[0116] S41でMCU30は、カウント表に含まれる複数の行要素のうちサンプルDB40に登録したい行要素の選択を受け付ける。たとえば、MCU30は、サンプル表に含まれる行要素のうちいずれかの行要素に対するポインタ57によるクリックを受け付けてもよい。

[0117] S42でMCU30は、選択された行要素の追加指示を受け付ける。たとえば、行要素が選択された状態でポインタ57により右クリックが実行されると、追加指示が入力されてもよい。

[0118] S43でMCU30は、追加指示された行要素のサンプル名を取得し、同一のサンプル名がすでにサンプルDB40に登録済みであるかどうかを判定する（重複判定）。追加指示された行要素が既に存在しなければ、MCU30は、S43からS45に進む。追加指示された行要素がサンプルDB40に存在すれば、MCU30は、S43からS44に進む。

[0119] S44でMCU30は、サンプルDB40に行要素を上書きするかどうかをユーザに問い合わせる。キャンセル指示が入力されると、MCU30は、行要素の追加をキャンセルする。上書き指示が入力されると、MCU30は、S44からS45に進む。

[0120] S45でMCU30は、追加対象の行要素を構成している項目名（例：サンプル名、菌種、培地タイプ、希釈倍率）を取得する。

[0121] S46でMCU30は、行要素のセルに関連付けられている検査条件を記憶装置35から取得する。

[0122] S47でMCU30は、項目名と検査条件をサンプルDB40に登録する。

- [0123] S 4 8でMC U 3 0は、U I 5 0におけるサンプルDB 4 0の表示を更新する。
- [0124] (4) カウント表の編集 図3 7は、P C 1 bのMC U 3 0により実行されるカウント表の編集処理を示すフローチャートである。MC U 3 0は、記憶装置3 5に記憶されたカウントアプリケーションプログラムにしたがって以下の処理を実行する。
- [0125] S 5 1でMC U 3 0は、カウント表において新しく行要素を追加される位置（セルまたは行）を特定する。たとえば、MC U 3 0は、カウント表においてサンプル名が入力済みである最終行の次の行を選択する。なお、ある行と別の行との間に新たな行が選択されてもよい。たとえば、カウント表においてサンプル名が入力済みである行が選択され、ポインタ5 7による右クリックが実行されると、選択された行の次に空行が追加される。
- [0126] S 5 2でMC U 3 0は、サンプルDB 4 0から行の追加が指示されたかどうかを判定する。たとえば、U I 5 0のボタン6 4が押されると、MC U 3 0は、サンプルDB 4 0から行の追加が指示されたと認識する。サンプルDB 4 0から行の追加が指示されると、MC U 3 0は、S 5 3に進む。サンプルDB 4 0から行の追加が指示されていないければ、MC U 3 0は、S 6 1に進む。
- [0127] S 5 3でMC U 3 0は、追加指示された行の項目名をサンプルDB 4 0から取得する。
- [0128] S 5 4でMC U 3 0は、追加指示された行の検査条件をサンプルDB 4 0から取得する。
- [0129] S 5 5でMC U 3 0は、取得された項目名と検査条件とをカウント表に貼り付ける。つまり、MC U 3 0は新規の行要素をカウント表に追加する。なお、MC U 3 0は、サンプルDB 4 0に保持されている複数の行要素のうちユーザにより指定された行要素が新規のカウント表に含まれているか否かを判定してもよい。さらに、ユーザにより指定された行要素が新規のカウント表

に含まれていないと判定された場合、MCU30は、ユーザにより指定された行要素が新規のカウント表に含まれていない列要素のセルを含むか否かを判定してもよい。ユーザにより指定された行要素が新規のカウント表に含まれていない列要素のセルを含むと判定された場合、MCU30は、当該列要素を新規のカウント表に追加する。つまり、すでにカウント表に存在する他のサンプル名を付与された行要素にも列要素が追加されることになる。

[0130] S56でMCU30は、編集完了かどうかを判定する。ユーザにより編集完了が指示されると、MCU30は、カウント表を記憶装置35に保存する。ユーザにより編集完了が指示されなければ、MCU30は、S56からS51に戻る。

[0131] サンプルDB40を利用せずに新規に行が追加される場合、S61でMCU30は、キーボード32やポインティングデバイス33を通じた項目名の入力を受け付ける。

[0132] S62でMCU30は、キーボード32やポインティングデバイス33を通じた検査条件の入力を受け付ける。

[0133] S63でMCU30は、取得された項目名と検査条件とをカウント表に書き込む。その後、MCU30は、S56に進む。

[0134] (5) カウント表の特定 図38は、PC1bのMCU30により実行されるカウント表の特定処理を示すフローチャートである。MCU30は、記憶装置35に記憶されたカウントアプリケーションプログラムにしたがって以下の処理を実行する。

[0135] S71でMCU30は、フロントカメラ10の起動指示が入力されたどうかを判定する。たとえば、図26に示されたファイルUI200のボタン214がクリックされると、MCU30は、起動指示が入力されたと判定し、S72に進む。

[0136] S72でMCU30は、フロントカメラ10の起動指示をヘッド装置1aへ送信する。

[0137] S73でMCU30は、ヘッド装置1aにおいて識別画像221の読取が成

功するのを待つ。

[0138] S 7 4 でMC U 3 0 は、ヘッド装置 1 a において識別画像 2 2 1 からデコードされた識別情報を取得する。

[0139] S 7 5 でMC U 3 0 は、記憶装置 3 5 において、識別情報に対応するカウント表を検索する。

[0140] S 7 6 でMC U 3 0 は、識別情報に対応するカウント表が発見されたかどうかを判定する。カウント表が存在しない場合、MC U 3 0 は、S 7 1 に戻る。カウント表が存在した場合、MC U 3 0 は、S 7 7 に進む。

[0141] S 7 7 でMC U 3 0 は、カウント表を記憶装置 3 5 から読み出し、U 1 1 0 0 にセットする。

[0142] S 7 1 で起動指示が入力されていなければ、MC U 3 0 は、S 7 8 に進む。
S 7 8 でMC U 3 0 は、カウント表の検索画面を表示装置 3 7 に表示する。
S 7 9 でMC U 3 0 は、カウント表の選択を受け付ける。たとえば、図 2 6 に示されたファイル U 1 2 0 0 においていずれかカウント表が選択されてもよい。その後、MC U 3 0 は、S 7 7 に進む。

[0143] (6) コロニーのカウント 図 3 9 は、ヘッド装置 1 a のMC U 2 0 が制御プログラムにしがって実行するコロニーのカウント処理を示す。ただし、画像処理やカウント処理は、MC U 3 0 により実行されてもよい。

[0144] S 8 1 でMC U 2 0 は、P C 1 b から受信された検査条件からカウンタアルゴリズムを取得する。具体的には、カウンタアルゴリズムにおいて使用される画像処理や閾値パラメータ（例：二値化閾値）が取得される。

[0145] S 8 2 でMC U 2 0 は、メインカメラ 1 1 により取得された検査画像にカウンタアルゴリズムを適用する。たとえば、HDR やリング除去などの画像処理が検査画像に適用される。

[0146] S 8 3 でMC U 2 0 は、検査条件（閾値パラメータ）にしたがって検査画像に含まれるコロニーをカウントする。

[0147] (7) 自由列（例：備考セル）への情報の登録 図 4 0 は、P C 1 b のMC U 3 0 により実行される

備考セル等の自由列への情報登録処理を示すフローチャートである。MCU 30は、記憶装置35に記憶されたカウントアプリケーションプログラムにしたがって以下の処理を実行する。

[0148] S91でMCU 30は、備考セルの選択を受け付ける。ここでは一例として備考セルが挙げられているが、他の自由列のセルであってもよい。MCU 30は、ポインタ57により選択された備考セルをアクティブセルに設定する。

[0149] S92でMCU 30は、備考セルの属性を特定する。各セルには、属性（例：カウント値、文字列、画像）が予め付与されていてもよい。MCU 30は、各セルの属性を記憶装置35から読み出す。

[0150] S93でMCU 30は、フロントカメラの起動が指示されたかどうかを判定する。フロントカメラ10の起動が指示されなければ、MCU 30は、キーボード32等から入力されたテキストを備考セルに入力する。一方、起動指示が入力されると、MCU 30は、S94に進む。

[0151] S94でMCU 30は、ヘッド装置1aのフロントカメラ10を起動する。

[0152] S95でMCU 30は、フロントカメラ10により画像を取得する。

[0153] S96でMCU 30は、特定された属性が画像かどうかを判定する。属性が画像である場合、MCU 30は、S97に進む。

[0154] S97でMCU 30は、フロントカメラ10により取得された画像（例：商品の外観画像）を備考セルに関連付ける。

[0155] S96で、特定された属性が画像でないと判定されると、MCU 30は、S98に進む。

[0156] S98でMCU 30は、フロントカメラ10により取得された画像のデコード結果をヘッド装置1aから取得する。

[0157] S99でMCU 30は、取得された情報（デコード結果（例：商品のシリアル番号など））を備考セルに書き込む。

[0158] [同軸照明装置の詳細] 図42はヘッド装置1aの概略断面図である。同

軸照明装置 1 4 に設けられた複数の発光素子 1 4 a から出力された検査光が拡散板 1 3 d および拡散板 1 3 c で拡散されて透過窓 6 a の裏面から入射して表面から出射し、シャーレ 1 5 に收容されている検査個体を照明する。メインカメラ 1 1 は、このように同軸照明装置 1 4 からの検査光により照明された検査個体を撮像し、検査画像を生成する。拡散板 1 3 d および拡散板 1 3 c を採用することで、簡単な構成で、大きな拡散度を達成することが可能である。反射板 1 3 b は底の抜けたお椀または皿のような形状を有しており、その底の部分に拡散板 1 3 d が設けられている。拡散板 1 3 c は、お椀形状の反射材 1 3 b の上面または出射面に配置されている。

[0159] 図 4 3 は、同軸照明装置 1 4 の平面図である。同軸照明装置 1 4 を構成する複数の発光素子 1 4 a のそれぞれの上方には概ね直方体形状のライトガイド 4 3 0 2 が設けられている。つまり、発光素子 1 4 a とライトガイド 4 3 0 2 とは一対一で設けられている。ライトガイド 4 3 0 2 は、底面側から入射した光を天面側へ誘導する。ライトガイド 4 3 0 2 の上方には配光規制板 4 3 0 1 が設けられている。配光規制板 4 3 0 1 は、アルミなどの金属や樹脂などの遮光部材により形成されている。配光規制板 4 3 0 1 にはほぼ円形の複数の絞り 4 3 0 3 が設けられている。ライトガイド 4 3 0 2 と絞り 4 3 0 3 とは一対一で設けられている。ライトガイド 4 3 0 2 から出射した光は絞り 5 4 0 4 によって整形される。

[0160] 図 4 3 からわかるように、複数の発光素子 1 4 a は、複数（例：8 個）の同心円のそれぞれに配置されている。また、外側の同心円に配置される複数の発光素子 1 4 a の密度は、内側の同心円に配置される複数の発光素子 1 4 a の密度よりも高い。つまり、外側の同心円上で隣り合った二つ発光素子間の距離（配置間隔 i_1 ）は、内側の同心円上で隣り合った二つ発光素子間の距離（配置間隔 i_2 ）よりも短い。これは、同軸照明装置 1 4 から出力される検査光を均一にするために、役立っている。つまり、同軸照明装置 1 4 の中心付近の検査光の光量と、同軸照明装置 1 4 の外縁部付近の検査光の光量とを均一化できる。

[0161] 図44および図45は、配光規制板4301、ライトガイド4302、ライトガイド基板4401、発光素子14aおよび基板4400の断面斜視図である。複数の発光素子14aは基板4400に実装されている。ビス4402はライトガイド基板4401を介して配光規制板4301に締結することで、ライトガイド基板4401を配光規制板4301に固定している。ビス4403は、基板4400およびライトガイド基板4401を介して配光規制板4301と締結することで、ライトガイド基板4401および配光規制板4301を基板4400に固定している。なお、複数のライトガイド4302はライトガイド基板4401と一体化されていてもよい。複数のライトガイド4302およびライトガイド基板4401は、透光性を有する樹脂（例：アクリル）やガラスにより成型されている。

[0162] 図45が示すように、ライトガイド基板4401は複数の同心円に配置された複数の突起部4501を有していてもよい。複数の突起部4501は、ライトガイド基板4401の形状を維持することに役立っている。つまり、複数の突起部4501は、ライトガイド基板4401の剛性を高めることに役立っている。

[0163] 図46は、同軸照明装置14の配光角を説明するための概略図である。同軸照明装置14の配光角は、たとえば、10度以上でかつ25度以下程度に設計されうる。配光角をこの範囲から外れた値で設計すると、透過窓6の縁部付近に載置された検査個体を撮像することが難しくなる。また、シャーレ15の汚れおよび傷が誤検知されるおそれがある。同軸照明装置14の配光角を10度以上でかつ25度以下程度にするには、複数の発光素子14aのそれぞれから出射される光線の配光角 θ を20度以上でかつ50度以下に設計すればよい。

[0164] 図46が示すように、絞り4304の直径は D_a である。ライトガイド4302は直方体または四角錐でありうるが、説明の便宜上、図46ではライトガイド4302が円錐台であると仮定されている。ライトガイド4302の出射面の面積を S_2 とし、入射面の面積を S_1 とする。発光素子14aの発

光面積を S_0 とする。発光素子 14 a、ライトガイド 4302 および絞り 4304 の 1 つのセットの配光角を所望角度にするには、エタンデュの保存則に基づき、以下の条件式が満たされればよい。

$$0.8 \leq S_1 / S_2 \leq 1.2 \quad \dots (1)$$

$$1.0 \leq S_2 / S_9 \leq 2.5 \quad \dots (2)$$

$$D_p \leq D_a \quad \dots (3)$$

ここで、 D_p はライトガイド 4302 の出射面の直径である。 D_a は絞り 4303 の直径である。

[0165] 一般に、配光角 θ が 20 度を下回ると、ゴミ、傷および透過窓 6 の縁の影響が検査画像に影響しやすくなり、コロニーのカウント値を誤らせる。一方、配光角 θ が 50 度を超えると、拡散度が高くなりすぎて、検査画像のコントラストが低くなる。

[0166] なお、(1) 式と (2) 式が満たされている場合、絞り 4303 は省略可能である。ただし、ライトガイド 4302 と発光素子 14 a の製造上の誤差や取付誤差を考慮し、絞り 4304 が設けられている。絞り 4304 を設けることで、配光角 θ を理想状態に近づけることが可能となる。

[0167] 本実施例では、ライトガイド 4302 および絞り 4304 の 1 つのセットとする照明光学系が採用されているが、他の照明光学系が採用されてもよい。たとえば、20 度以上でかつ 50 度以下の配光角 θ を有する砲弾型の発光ダイオードが、発光素子 14 a、ライトガイド 4302 および絞り 4304 の 1 つのセットと置換可能である。

[0168] 図 47 が示すように、ライトガイド 4302 および絞り 4304 は、レンズ 4701 と置換されてもよい。この場合、レンズ 4701 の開口数 NA と直径 D_i は以下の条件を満たすことが求められる。

$$NA \geq 0.17$$

$$\dots (4) \quad D_i / 2L_i \geq 0.17 \quad \dots (5)$$

ここで、 L_i はレンズ 4701 の中心と発光素子 14 a の出射面との間の距離である。(4) 式と (5) 式とを満たすことで、レンズ 4701 自体の NA が 0.17 以上となり、かつ、レンズ 4701 による発光素子 14 a からの光の取り込み角が $NA \geq 0.17$ 以上となり、配光角 θ が 20 度以上になる。

[0169] [同軸照明装置の変形例] 図48はテレセントリック光学系4802を採用した同軸照明装置14を示している。本実施例で同軸照明装置14はおおむねテレセントリックであることが求められる。そこで、同軸照明装置14は、ハロゲンライトなどの光源4801と、テレセントリック光学系4802と、ミラー4803とを有している。光源4801から出力された検査光はテレセントリック光学系4802を通過することでテレセントリック性の高い検査光ビームとなる。検査光ビームはミラー4803によって偏向され、拡散板13dおよび拡散板13cを通過し、透過窓6の裏面からシャーレ15内の検査個体を照明する。光源4801は面光源であってもよい。

[0170] 図48に示された同軸照明装置14はテレセントリック光学系4802が必要になるため、同軸照明装置14が大きくなってしまう。一方で、図42に示された同軸照明装置14は小型化に有利である。

[0171] [拡散板による調光] 図49は拡散板13cの拡散度を第一拡散度から第二拡散度に切り替えたときの検査光の様子を示している。なお、すでに説明された図42は、拡散板13cの拡散度が第一拡散度であるときの検査光の様子を示している。図42で、検査光は、拡散度が一定の拡散板13dで拡散され、さらに、拡散板13cを通過することでさらに拡散されて所望の検査光になる。一方、図49では、検査光は、拡散度が一定の拡散板13dで拡散されるものの、拡散板13cを通過する際には拡散されないか、小さな拡散度で拡散されて、所望の検査光になる。

[0172] 図42が示すように、第一拡散度で拡散板13cにより拡散された検査光は、検査画像のコントラストを低下させ、シャーレ15の傷やゴミの影響を低減できる。一方で、図49が示すように、第一拡散度よりも小さな第二拡散度で拡散板13cにより拡散された検査光は、検査画像のコントラストを増大させ、コロニーのカウント値を増加させることができる。あるいはコロニーの輪郭を明確にすることができ、コロニーの形状を検査することに有用である。

[0173] 拡散度が第一拡散度よりも小さな第二拡散度の場合、第一拡散度の場合と比

較して相対的に傷やゴミの影響を受ける。計数部は、円形度やアスペクト比、面積、周囲長などの形状特徴に基づいて、検査画像に含まれるコロニーの数を計数してもよい。これにより、傷やゴミによる誤カウントを抑制でき、より正確にコロニーの数を計数できる。

[0174] ユーザはキーボード 32 またはポインティングデバイス 33 を通じて拡散板 13c の拡散度を調光制御部 13z に設定する。調光制御部 13z は、設定された拡散度となるように、拡散板 13c を電氣的に制御する。たとえば、第一拡散度は第一電圧を拡散板 13c に印加することで実現され、第二拡散度は第二電圧を拡散板 13c に印加することで実現されてもよい。

[0175] 図 50 は拡散板 13c の構成例を示す図である。透光性を有するガラス板またはアクリル板である基材 4900 の第一面側に拡散フィルム 4901 が設けられている。オプションで、基材 4900 の第二面側に拡散フィルム 4902 が設けられてもよい。拡散フィルム 4901、4902 は液晶フィルムであってもよい。この場合、調光制御部 13z は拡散フィルム 4901、4902 に印加する電圧をオン／オフすることで、拡散フィルム 4901、4902 内の液晶の向きが変化し、拡散フィルム 4901、4902 の拡散度が変更される。たとえば、拡散フィルム 4901、4902 がともにオフの場合、第二拡散度が実現される。拡散フィルム 4901、4902 がともにオンの場合、第一拡散度が実現される。拡散フィルム 4901 がオンで、拡散フィルム 4902 がオフの場合、第三拡散度が実現される（第二拡散度<第三拡散度<第一拡散度）。拡散フィルム 4901 がオフで、拡散フィルム 4902 がオンの場合、第四拡散度が実現される（第二拡散度<第四拡散度<第一拡散度）。ここで、第三拡散度は第四拡散度より大きくても、小さくてもよい。あるいは、第三拡散度は第四拡散度と等しくてもよい。これにより、拡散板 13c の拡散度を 3 段階または 4 段階で切り替え可能となる。

[0176] 図 51 および図 52 は電氣的および機械的に拡散度を切り替える方法を示す。調光制御部 13z は、モータ 13e を制御することで、検査光の光路に拡

散板 1 3 c を挿入したり（図 5 1）、光路から拡散板 1 3 c を抜き取ったり（図 5 2）することができる。下部ユニット 4 のサイズに余裕がある場合、電気的および機械的に拡散度を切り替える方法も実装可能である。また、この場合、拡散板 1 3 c の拡散度は一定である。

[0177] [拡散度の設定と検査画像への紐づけ] 図 5 3 は拡散板 1 3 c により高拡散度で拡散された検査光を照射された検査個体の検査画像 5 3 0 1 と、拡散板 1 3 c により低拡散度で拡散された検査光を照射された検査個体の検査画像 5 3 0 2 である。また、拡大画像 5 3 1 1 は検査画像 5 3 0 1 に含まれる、あるコロニーを拡大した図である。拡大画像 5 3 1 2 は検査画像 5 3 0 2 に含まれる、同一のコロニーを拡大した図である。

[0178] 検査画像 5 3 0 1 のコントラストが低いため、検査画像 5 3 0 1 では傷や汚れなどが目立っていない。一方、検査画像 5 3 0 2 のコントラストが高いため、検査画像 5 3 0 1 では傷や汚れなどが目立つ。その一方で、検査画像 5 3 0 1 およびその拡大画像 5 3 1 1 ではコロニーの輪郭が目立っていない。検査画像 5 3 0 2 およびその拡大画像 5 3 1 2 ではコロニーの輪郭が目立っている。つまり、検査の用途に応じて拡散度を切り替えることで、用途に応じた所望の検査画像が得られるようになる。

[0179] 図 5 3 の比較結果は、菌種および培地の種類に依存して、適切な拡散度が異なることを示唆している。その一方で、検査画像 5 3 0 1 と検査画像 5 3 0 2 とを比較することでユーザは初めて拡散度の違いを理解できる。つまり、検査画像 5 3 0 1 だけ、または、検査画像 5 3 0 2 だけを見ても、それが高拡散度で撮影されたものなのか、それとも低拡散度で撮影されたすぐには理解できないだろう。とりわけ、検査画像を取得したユーザと、検査画像を観察するユーザとが違うケースや、検査画像を取得してから数日または数か月が経過した後に検査画像を再度観察するケースでは、検査画像からすぐに拡散度を思い出すことができないかもしれない。

[0180] そこで、本実施例では、カウント表のセルおよび検査画像に拡散度が紐づけられる。これによりユーザはセルまたは検査画像に紐づけられている拡散度

を容易に知ることができる。

[0181] 図54は、図15に示されたダイアログ90の照明ボタンまたは図17に示された検査条件の確認画面110から呼び出されうる照明設定UI5400を示している。照明選択部5401は照明の種類を選択するためのUIである。この例では、落射リング（リング照明装置12）、透過同軸（同軸照明装置14）、または、透過リング（リング照明装置13）から一つの種類が選択可能となっている。選択枠5402は現在選択中の照明の種類を強調表示するディスプレイオブジェクトである。チェックボックス5403は、拡散度を選択するためのコントロールオブジェクトである。チェックボックス5403にチェックが入れられると、高拡散度が選択される。チェックボックス5403からチェックが外されると、低拡散度が選択される。

[0182] 明るさ調整部5410は、明るさの調整方法（オートまたはマニュアル）を選択するためのラジオボタンと、明るさを選択するためのスライドバーとを有している。オートが選択されると、MCU30により明るさが自動で決定されてスライドバーに反映される。マニュアルが選択されると、スライドバーの操作に応じて、明るさが選択される。このようにして決定された明るさは照明選択部5401のスライドバーと数値にも反映される。

[0183] ここで、決定された照明の種類、拡散度、および明るさは、カウント表のセルのうち、照明設定UI5400を呼び出したセルに関連付けられる。上述されたように各セルには検査画像も関連付けられる。たとえば、一般生菌のセルと大腸菌のセルとでは異なる拡散度が関連付けられてもよいし、同一の拡散度が関連付けられてもよい。

[0184] 上述されたようにカウント表の各セルには検査条件、検査画像およびカウント結果が関連づけられる。拡散度は検査条件の一つであることから、拡散度は検査画像およびカウント結果にも関連付けられることになる。

[0185] ここでは、チェックボックス5403によって拡散度が選択されているが、他のコントロールオブジェクトを通じて拡散度が選択されてもよい。たとえば、選択可能な二つ以上の拡散度から一つの拡散度を選択するためのラジオ

ボタンが採用されてもよい。あるいは、傷やノイズを軽減する機能（ノイズ軽減機能）をオン／オフするチェックボックスまたはラジオボタンが採用されてもよい。この場合、MCU30は、ノイズ軽減機能がオンされると、高拡散度を選択し、ノイズ軽減機能がオフされると、低拡散度を選択する。このように、UI上の他の選択肢と拡散度とが関連付けられており、ユーザが複数の選択肢から一つの選択肢を選択することで、間接的に拡散度も選択されてもよい。

[0186] 培地の種類と拡散度とが予め関連付けられていてもよい。MCU30は、図15に示される培地タイプ設定部96からユーザによる培地の種類の選択を受け付け、選択された培地に関連付けられている拡散度を記憶装置35から取得し、調光制御部13zに拡散度を設定してもよい。

[0187] [拡散度の切替の応用] 本実施例のコロニー計数装置1は拡散度を変えながら複数の検査画像を取得できる。一般には、コロニーを精度よく計数可能なひとつの拡散度が選択され、選択された拡散度で生成された一つの検査画像からコロニーが計数される。しかし、それぞれ異なる拡散を適用された複数の検査画像が、コロニーの計数のために、生成されてもよい。

[0188] 図55は、高拡散度で生成された検査画像5501と、低拡散度で生成された検査画像5502とを合成して合成検査画像5503が得られることを示している。ここでは、照明装置として、透過型のリング照明装置13が使用されている。リング照明装置13が使用されるため、検査光は拡散板13dを通過することなく、拡散板13cのみを通過することになる。

[0189] シャーレ15を培養していると、シャーレ15内に結露が発生することがある。とりわけ、検査画像5502では結露の輪郭が強調されてしまい、結露の一つ一つの水滴までもがコロニーとしてカウントされてしまう（例：カウント値＝3000）。一方で、検査画像5501ではユーザがシャーレに手書きした文字がコロニーとしてカウントされてしまうことがある（例：カウント値＝175）。そこで、MCU30は、拡散板13cを高拡散度に設定して生成した検査画像5501と、拡散板13cを低拡散度に設定して生成

した検査画像5502と、を合成して、検査画像5503を生成し、検査画像5503においてコロニーをカウントする。その結果、より正確なコロニー数（例：64）が得られる。合成方法としては、結露や文字の影響が低減されるような方法であればよい。たとえば、MCU30は、検査画像5502と検査画像5501との差分から検査画像5501を生成してもよい。このように、検査画像5501と検査画像5502との差分を算出することで、これらの双方で明領域として観察される外乱の影響を抑制した合成検査画像5503が生成される。なお、合成検査画像5503は、外乱抑制画像と呼ばれてもよい。

[0190] [阻止円の計測] 図56は薬剤に対する菌の耐性を測定することを説明する図である。菌は薬剤に対して耐性を獲得することが知られている。したがって、ある菌について複数の薬剤のうちのどの薬剤が有効であるかを調べることは非常に有用である。図56ではシャーレ15に菌を均一に塗布された培地5601が収容されている。そこに、6種類の薬剤5602が投入または滴下されている。

[0191] 菌に対して薬剤5602が有効であれば、薬剤5602の周囲に存在する複数の菌類が死滅する。培地5601のうち、菌類が死滅した円形領域は阻止円5603と呼ばれる。この阻止円の5603の直径 D_c は、菌に対する薬剤の有効性を示している。ある薬剤の阻止円の直径 D_c が小さいほど、その薬剤に対して菌は強い耐性を獲得している。ある薬剤の阻止円の直径 D_c が大きいほど、その薬剤は菌に対して強い有効性を有している。

[0192] 培地の種別に依存して阻止円の直径 D_c を測定するのに有効な拡散度は異なりうる。そこで、MCU30は、阻止円の直径 D_c を計測するための検査画像を生成する際に、ユーザによる培地の種別の入力を受け付け、複数の拡散度のうち、培地の種別に応じた拡散度を選択する。記憶装置35は、予め培地の種別と拡散度を紐づけて記憶していてもよい。たとえば、MCU30は、培地の種別と拡散度とを一对一で紐づけるためのUIを表示装置37に表示し、そのUIを通じて培地の種別に対して拡散度を紐づけるための設定を

受け付けてもよい。MCU30は、阻止円を計測する際に入力された培地の種別に対応する拡散度を、記憶装置35を参照することで、特定し、特定された拡散度を調光制御部13zに設定する。調光制御部13zは、設定された拡散度となるような電圧を拡散板13cに印加する。これにより、培地に適した拡散度が採用されるため、MCU30は、検査画像から阻止円5603の直径Dcを正確に計測することが可能となる。

[0193] [検査パラメータの調整の容易化] (1) 基本的な考え方 これまで、検査パラメータの調整はユーザにとって困難な作業の一つであった。コロニー計数装置1によるコロニーの計数結果は、人間による計数結果とほぼ一致することが求められる。そのためには、撮像条件、照明条件、および画像処理条件（計数条件）等が適切に調整されなければならない。一般に、照明条件にしたがって照明された検査個体が、撮像条件にしたがってメインカメラ11によって撮影されることで、検査個体の画像が生成される。検査個体の画像は、画像処理条件によって、シェーディング補正、明るさ変換、ノイズ低減処理（例：粒子低減、糸くず低減）、watershed（画像分割アルゴリズムの一種）、領域集合の適切な結合などを適用され、最終的に二値化感度（二値化閾値）に基づき二値化画像に変換される。したがって、二値化変換処理は、非常に複雑な演算処理であり、かなりの演算時間を要する。その後、MCU30は二値化画像からコロニー数をカウントする。ユーザは、元画像と二値化画像を比較したり、コロニーの計数結果を確認したりして、どの検査パラメータをどのように微調整すべきかを決定する必要がある。このような一連の調整作業を各検査パラメータについて繰り返すことで、最終的な検査パラメータが確定することになる。特に、二値化画像処理に時間がかかるため、ユーザは、検査パラメータを調整してからその調整結果である計数結果を取得するまで、長い時間にわたり待たされていた。

[0194] そこで、本実施例は、検査パラメータの調整作業を容易化する。また、本実施例の一部は、調整作業を従来よりも短時間化するだろう。

[0195] 具体的には、MCU30は、ある検査パラメータについて複数の候補を予め

用意しておき、複数の候補を検査個体の画像に適用して二値化画像と計数結果とを事前に求めておく。さらに、MCU30は、複数の候補それぞれを適用されて求められた複数の二値化画像とその計数結果とを表示装置37に表示する。ユーザ

は、表示装置37に表示された複数の検出結果（二値化画像と計数結果）から一つの検出結果をポインタ57により選択する。MCU30は、選択された検出結果を求めるために使用された検査パラメータの候補を正式な検査パラメータ（調整後の検査パラメータ）として確定する。ユーザは、自分の感覚にあった検出結果を選択するだけで検査パラメータを調整できるため、調整作業が非常に容易となろう。

[0196] なお、検査パラメータの候補は、一次候補、二次候補、・・・、最終候補というように、徐々に絞り込まれてもよい。たとえば、 n 次候補となる複数の検査パラメータは、 $n-1$ 次候補に含まれる複数の検査パラメータからユーザにより選択された一つの検査パラメータと、その一つの検査パラメータの前後に位置するいくつかの検査パラメータとから構成される。このように、ユーザの感覚に近い検査パラメータが徐々に選抜されてもよい。

[0197] （２）ユーザインタフェース 図57は、検査パラメータを調整する前のUI100（検査結果確認画面）を示している。UI100においてすでに説明済みのディスプレイオブジェクトについてはその説明が省略される。情報表示領域5700は、検査個体（サンプル）の情報を表示する領域である。コロニー編集部5705は、調整後の検査パラメータなどを表示する領域である。撮影ボタン105aは、検査個体の撮りなおしをMCU30に指示するためのボタンである。カウントボタン105cは、MCU30にコロニーのカウントを指示するための押されるボタンである。カウントナビボタン105dは、検査パラメータを離散的に調整するためのUIを表示することをMCU30に指示するためのボタンである。登録ボタン105bは、カウント結果をカウント表に登録することをMCU30に指示するためのボタンである。

[0198] 結果領域 102 には、メインカメラ 11 によりリアルタイムで撮影されている動画が表示される。ただし、結果領域 102 には、その時点で設定されている照明条件と撮像条件に基づきメインカメラ 11 により取得された静止画としての検査画像 103 が表示されてもよい。たとえば、結果領域 102 に動画が表示されているときに、カウントボタン 105c が押されると、MCU 30 は、静止画としての検査画像 103 を取得し、カウント演算を実行する。図 57 では、カウント値領域 104 に、まだカウント結果は表示されていないが、静止画としての検査画像 103 からカウント結果が求められると、カウント値領域 104 にカウント結果が表示される。

[0199] 図 58 は、カウントナビボタン 105d が押されると表示装置 37 に表示されるカウントナビ UI 5800 を示す。カウントナビ UI 5800 は、候補表示領域 5801 を有している。候補表示領域 5801 は、候補画像、候補パラメータおよびカウント数を表示する領域である。この例では、複数の同一種類の検査パラメータの候補（候補パラメータ）を適用してそれぞれ生成された複数の二値化画像（候補画像 5802）が表示されている。情報表示領域 5803 は、候補画像 5802 を求めるために適用された検査パラメータ（例：感度（二値化感度の略称））と、カウント数とを表示する領域である。検査パラメータはコロニー検出パラメータと呼ばれてもよい。

[0200] この例では、それぞれ異なる検査パラメータを適用されて求められた三つの候補画像 5802 が表示されている。ユーザは、ポインタ 57 を操作することで一つの候補画像 5802 を選択する。選択枠 5806 は、ユーザにより選択された候補画像 5802 を強調表示するためのボックスまたはフレームである。

[0201] ポインタ 57 により、戻るボタン 5804 が押されたことを検知すると、MCU 30 は、カウントナビ UI 5800 から UI 100 に戻る。次へボタン 5805 が押されことを検知すると、MCU 30 は、次の UI（例：図 61 に示された UI 5800）に遷移する。

[0202] ところで、図 58 には三つの候補画像 5802 が表示されているが、これは

一例にすぎない。候補表示領域 5801 に表示される候補画像 5802 の個数は 2 以上であればよい。

[0203] MCU30 は、候補画像 5802 の一部がポインタ 57 によりクリックされると、その一部を拡大表示してもよい（ズーム機能）。さらに、MCU30 は、候補画像 5802 の一部がポインタ 57 によりドラッグされると、拡大位置を平行移動させてもよい。その際に、MCU30 は、三つの候補画像 5802 のすべてにおいて同時並行的にズームまたはパンを実行してもよい。これにより、三つの候補画像 5802 の細部を同時に対比できるようになる。

[0204] 図 59 はカウンタナビ UI 5800 の別の例を示している。この例では、候補表示領域 5801 に 5 個の候補表示画像 5802 が表示されている。ただし、候補表示領域 5801 に表示される候補画像 5802 の個数が増加するにつれて、候補画像 5802 の視認性が低下したり、情報表示領域 5803 に表示可能な情報量が減少したりする。この例では、情報表示領域 5803 はカウント数しか表示できず、カウンタナビ UI 5800 の他の位置に、検査パラメータ（感度）の表示領域 5901 が設けられている。この表示領域 5901 は、ポインタ 57 により選択された候補画像 5802 を求めるために使用された検査パラメータを表示する。

[0205] ところで、図 58 と図 59 とは本実施例の他の側面を示唆している。MCU30 は、同一種の N 個の検査パラメータ（例：感度：0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0）について検出結果（例：候補画像 5802、カウント数）を事前に演算しておくことができる。たとえば、図 59 が示すように、5 個の検出結果が事前に演算されてもよい。さらに、MCU30 は、N 個の検出結果のうち、実際には M 個の検出結果だけを候補表示領域 5801 に表示してもよい（N, M は整数であり、 $N > M$ ）。たとえば、図 58 が示すように、3 個の検出結果だけが表示されてもよい。このように事前に演算を実行しておくことで、候補画像 5802 を切り替える際のユーザの待ち時間が減少するであろう。

[0206] さらに、図58と図59とは本実施例のさらに他の側面を示唆している。たとえば、図59は一次候補を示し、図58は二次候補を示すと理解されてもよい。たとえば、一次候補（例：感度：0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0）から感度として0.4が選択され、二次候補では、感度として、0.3, 0.4, 0.5とが選択可能に表示されてもよい。なお、候補画像5802を選択することは、候補画像5802に関連付けられている検査パラメータを間接的に選択することに相当する。さらに、MCU30は、二次候補から選択された検査パラメータから三次候補を決定し、三次候補から一つの検査パラメータをユーザに選択させてもよい。このように、一次候補から n 次候補へと進むにつれて徐々に、ユーザが適切と考える検査パラメータに絞り込むことができる（ n は3以上の整数）。なお、各検査パラメータの候補間の間隔（差）は、一次候補から n 次候補へと進むにつれて徐々に、削減されてもよい。

[0207] また、 $n-1$ 次の候補において二つの候補（例：0.2, 0.4）が選択されると、 n 次候補は、二つの候補の中間値（例：0.3）を中心とした三つ以上の候補（例：0.25, 0.3, 0.35）を含むように決定されてもよい。

[0208] 図60はカウンタナビUI5800のさらに別の例を示している。この例では、元画像6001は、検査個体から取得された生画像（カラー画像またはグレースケール画像）である。つまり、元画像6001は、ユーザがシャレ15を肉眼で見た印象に近い画像である。一方で、候補画像5802は、元画像6001に検査パラメータを適用して画像処理されて生成された二値化画像を、元画像6001に対して重畳することで生成された画像である。この場合、ユーザは、元画像6001に重畳された二値化画像を確認することで、元画像6001に存在するコロニーが正しく検出されているかどうかを判断できるであろう。つまり、ユーザがコロニーであると認識した画像領域が、MCU30もコロニーであると検出されているかどうかを、ユーザが知ることができるであろう。この場合、元画像6001に重畳される二値化画

像は、コロニーの検出位置を示す目印として機能するであろう。なお、MCU30は、実際にコロニーとして検出された画像領域に目印（例：赤色の十字マークなど）を重畳して表示してもよい。

[0209] 図61は、次へボタン5805が押されたときに表示されるカウントナビUI5800を示している。ここで、Step1において感度が調整され、Step2において他の検査パラメータが調整されることが想定されている。これは2ステップ調整と呼ばれてもよい。なお、MCU30は、Step1で感度をユーザが選択している間（またはその前）に、各感度の候補について、他の検査パラメータの組み合わせを適用した検出結果（候補画像とカウント数）を事前に演算し、記憶装置35に記憶していてもよい。次へボタン5805が押されると、MCU30は、記憶装置35からStep2の検出結果を読み出して、候補表示領域5801に複数の検出結果（候補）を表示してもよい。

[0210] なお、Step1で調整される検査パラメータの演算負荷は、Step2で調整される検査パラメータの演算負荷よりも多いことが想定されている。Step1で調整される検査パラメータとしては、たとえば、ノイズ除去の強度、感度（二値化閾値）、シェーディング補正のオン／オフなどがある。Step2で調整される検査パラメータとしては、たとえば、小粒子低減機能のオン／オフ、形状分割のサイズ、糸くず低減機能のオン／オフ、大粒子低減機能のオン／オフ、膨張収縮機能のオン／オフなどがある。

[0211] この例では、他の検査パラメータとして、小粒子低減機能のオン／オフと、糸くず低減機能のオン／オフと、が採用されている。つまり、三つの候補画像5802は、共通の感度を適用され、小粒子低減機能のオン／オフと糸くず低減機能のオン／オフとの組み合わせ（4通りあるうちの3通りの組み合わせ）を適用されて生成された候補画像である。情報表示領域5803は、カウント数と、第二種類の検査パラメータ（小粒子低減機能のオン／オフと、糸くず低減機能のオン／オフ）を示している。ユーザが一つの候補画像5802を選択し、完了ボタン6101を押したことを検知すると、MCU3

0は、選択された候補画像5802を生成するために適用された一連の検査パラメータを正式な検査パラメータとして記憶装置35に保存する。

[0212] 図62は、完了ボタン6101が押されると表示される結果確認画面(U1100)である。コロニー編集部5705は、カウントナビU15800を通じて調整された検査パラメータを表示する。MCU30は、調整された検査パラメータを赤色で表示したり、太字で表示したり、点滅表示したりするなど、強調表示してもよい。カウント値領域104は、U15800を通じて確定した複数種類の検査パラメータが適用されたカウント数を表示する。このカウント数はさらにカウント表にも登録されてU1100にも表示される。

[0213] 図62は、カウントナビボタン105dが設けられていないが、カウントナビボタン105dが設けられてもよい。この場合、一度、複数種類の検査パラメータが調整された後に、ユーザは、カウントナビボタン105dを押すことで、複数種類の検査パラメータを再調整することができる。なお、再調整において一次候補となる複数の検査パラメータの中央値として、前回の調整で確定された検査パラメータが記憶装置35から読み出されて採用されてもよい。

[0214] 図63は、コロニー編集部5705をポインタ57によりダブルクリックまたは右クリックすることで表示されるU16300を示している。U16300は、連続的に検査パラメータを調整可能なコントロールオブジェクトを有していてもよい。スライダー6301は、U15800を通じて調整された感度をさらに微調整する

ためのスライダーである。スライダー6302は、コロニーとして検出される形状を分割する際のサイズを調整するためのスライダーである。スライダー6303は、小粒子低減機能がオンに設定されたときに、その低減効果を調整するためのスライダーである。スライダー6304は、糸くず低減機能がオンに設定されたときに、その低減効果を調整するためのスライダーである。完了ボタン6305が押されたことを検知すると、MC

U 3 0 は、その時点でスライドバー 6 3 0 1 ~ 6 3 0 4 によって調整された四つの検査パラメータを確定して記憶装置 3 5 に記憶し、U 1 6 3 0 0 から U 1 1 0 0 に遷移する。

[0215] (3) フローチャート 図 6 4 は、MC U 3 0 により実行される検査パラメータの調整方法を示すフローチャートである。ここでは、表示装置 3 7 に U 1 1 0 0 が表示されていることが前提とされている。

[0216] S 1 0 1 で MC U 3 0 (指示受付部) は、U 1 1 0 0 においてポインティングデバイス 3 3 によるカウントナビボタン 1 0 5 d のクリックを受け付ける。

[0217] S 1 0 2 で MC U 3 0 (画像処理部、演算部、計数部) は、第一種類の N 個の検査パラメータ (例: 感度) のそれぞれについてカウント演算を実行する。たとえば、それぞれ値の異なる 5 個の感度が検査個体の画像に適用されて、カウント演算が実行される。ここで、カウント演算とは、検査個体の画像を二値化し、生成された二値化画像からコロニーの数をカウントすることという。カウント演算において、他の種類の検査パラメータとしては、記憶装置 3 5 に記憶されているデフォルト値が採用される。N 個のカウント結果 (検出結果) は記憶装置 3 5 に保存される。

[0218] S 1 0 3 で MC U 3 0 (表示処理部) は、U 1 5 8 0 0 において N 個のカウント結果のうち M 個のカウント結果を対比可能に表示する。基本的に、 $N > M$ であるが、 $N = M$ であってもよい。

[0219] S 1 0 4 で MC U 3 0 (選択部) は、M 個のカウント結果から一つのカウント結果の選択を受け付ける。上述されたように、ポインタ 5 7 により一つの候補画像 5 8 0 2 が選択されてもよい。

[0220] S 1 0 5 で MC U 3 0 (指示受付部) は、次のステップへの遷移指示を受け付ける。遷移指示は、たとえば、次へボタン 5 8 0 5 を押されたことである。

[0221] S 1 0 6 で MC U 3 0 (画像処理部、演算部、計数部) は、第二種類の L 個の検査パラメータのそれぞれについてカウント演算を実行する。これにより

、L個のカウント結果が得られ、記憶装置35に記憶される。第二種類の検査パラメータは、たとえば、小粒子低減機能のオン／オフと、糸くず低減機能のオン／オフ、形状の分割のサイズなどである。

[0222] S107でMCU30（表示処理部）は、カウントナビUI5800においてL個のカウント結果のうちK個のカウント結果を対比可能に表示する。上述されたN、Mと動揺の理由から、基本的に、 $L > K$ であるが、 $L = K$ であってもよい。なお、図61では、 $L = 4$ 、 $M = 3$ の事例が紹介されている。

[0223] S108でMCU30（選択部）は、K個のカウント結果のうち一つのカウント結果の選択を受け付ける。上述されたように、ポインタ57により一つの候補画像5802が選択される。

[0224] S109でMCU30（指示受付部）は、ポインティングデバイス33による結果画面（例：UI100）への遷移指示を受け付ける。遷移指示は、たとえば、完了ボタン6101を押すことである。

[0225] S119でMCU30（表示処理部）は、表示装置37に結果画面（例：UI100）を表示する。

[0226] 図65は、MCU30により実行される検査パラメータの調整方法を示すフローチャートである。ここでは、表示装置37にUI100が表示されていることが前提とされている。図65では、図64と比較して、S105とS106との間に、S121～S125が挿入されている。

[0227] S121でMCU30（決定部）は、二次候補を取得するために、選択されたカウント結果に対応する第一種類の検査パラメータに近いいくつかの第一種類の検査パラメータを決定する。たとえば、感度の一次候補として0.2，0.4，0.6，0.8，1.0があり、そこから0.4が選択されたと仮定する。この場合、感度の二次候補は0.3，0.4，0.5となる。

[0228] S122でMCU30（取得部）は、決定されたいくつかの第一種類の検査パラメータについてカウント結果を取得する。たとえば、感度の二次候補は0.3，0.4，0.5である場合、事前に記憶装置35に記憶された、感

度が0.3であるカウント結果、感度が0.4であるカウント結果、および、感度が0.5であるカウント結果が読み出される。あるいは、MCU30は、感度が0.3であるカウント結果、感度が0.4であるカウント結果、および、感度が0.5であるカウント結果をカウント演算する。

[0229] S123でMCU30（表示処理部）は、複数のカウント結果を対比可能に表示する。

[0230] S124でMCU30（選択部）は、対比可能に表示された複数のカウント結果から一つのカウント結果の選択を受け付ける。

[0231] S125でMCU30（指示受付部）は、次のステップへの遷移指示を受け付ける。遷移指示は、たとえば、次へボタン5805を押されたことである。

[0232] このように、感度などの第一種類の検査パラメータが段階的に絞り込まれてもよい。これにより、ユーザは、より精緻に第一種類の検査パラメータを調整することが可能となろう。なお、第二種類の検査パラメータについてもこのような段階的な絞り込み処理が適用されてもよい。

[0233] 確定した検査パラメータは、サンプル名や培地の種類に関連付けて、記憶装置35に記憶されてもよい。MCU30は、次にUI100が呼び出されたときに、記憶装置35に記憶されている前回の検査パラメータを読み出し、候補画像5802を作成するための中心（中央値）となる検査パラメータとして利用する。この場合、MCU30は、前回の検査パラメータから残りの候補となる検査パラメータを演算し、一次候補となる検査パラメータ群を生成してもよい。一次候補となる検査パラメータ群となる複数の検査パラメータは一定間隔で、かつ、離散的な数値として演算可能である。ここで、間隔（パラメータ間隔）は、培地の種別に応じて決定されてもよい。たとえば、記憶装置35は、培地の種別と間隔とのペアをテーブル化またはデータベース化して保持していてもよい。

[0234] [UIの変形例] 図66、図67および図68は、カウントナビボタン105dが押されると表示装置37に表示されるカウントナビUI5800の

他の例を示す。図 5 8 等に関連して説明された部分には同一の参照符号が付与されており、その説明は省略される。

[0235] 図 5 8 等に表示された UI 5 8 0 0 では、複数の同一種類の検査パラメータの候補（候補パラメータ）を適用してそれぞれ生成された複数の二値化画像（候補画像 5 8 0 2）が表示される。しかし、図 6 6 に示された UI 5 8 0 0 は、生成された複数の二値化画像のうち一つの二値化画像（候補画像 5 8 0 2）だけが表示される。そのため、一つの候補画像 5 8 0 2 あたりの表示面積が増加し、ユーザは、候補画像 5 8 0 2 の細部を視覚的に確認しやすくなる。

[0236] 図 6 6 に示された UI 5 8 0 0 は、候補表示領域 5 8 0 1 に表示される候補画像 5 8 0 2 を切り替えることを指示するためのコントロールオブジェクトとして、スライダー 6 6 0 1 を有していてもよい。ユーザは、ポインタ 5 7 によりスライダー 6 6 0 1 をクリックまたはドラッグすることで、候補表示領域 5 8 0 1 に表示される候補画像 5 8 0 2 を切り替える。ここでは、第 1 の検査パラメータを適用して生成された第 1 の候補画像から、第 2 の検査パラメータを適用して生成された第 2 の候補画像に切り替える。候補表示領域 5 8 0 1 に表示される画像が生成される際に適用される検査パラメータを、第 1 の検査パラメータから第 2 の検査パラメータに離散的に切り替えるとともに、検査パラメータが離散的に切り替わる前後の候補画像を候補表示領域 5 8 0 1 の同じ位置に順次表示させることによって、ユーザは第 1 の検査パラメータを適用した場合と、第 2 の検査パラメータを適用した場合との候補画像の差分や計数結果の差分を容易に把握することができる。すなわちこの場合、ユーザは、画面上で視線を移したりすることなく、また差分箇所を目視で抽出することなく、第 1 の検査パラメータを適用した場合と、第 2 の検査パラメータを適用した場合との候補画像の差分や計数結果の差分を認識することができる。

[0237] 図 6 7 は、ユーザによって候補画像 5 8 0 2 が切り替えられたことを示している。この例では、スライダー 6 6 0 1 が右方向にドラッグされ、候補表

示領域 5801 には別の（第二の）候補画像 5802 が表示される。情報表示領域 5803 に表示される検査パラメータとカウント数も、候補画像 5802 に応じて切り替えられる。

[0238] 図 68 は、ユーザによって候補画像 5802 が切り替えられたことを示している。この例では、スライドバー 6601 がさらに右方向にドラッグされ、候補表示領域 5801 には、さらに別の（第三の）候補画像 5802 が表示される。情報表示領域 5803 に表示される検査パラメータとカウント数も、候補画像 5802 に応じて切り替えられる。

[0239] UI 5800 に設けられている確定ボタン 6602 がポインタ 57 によって選択されて押し下げられると、その時点で、候補表示領域 5801 に表示される候補画像 5802 と、情報表示領域 5803 に表示される検査パラメータとが、ユーザにより選択されたものとして、確定される。このようにスライドバー 6601 によって複数の候補画像 5802 が切り替えられることで、複数の候補画像 5802 が対比可能に表示されてもよい。特に、スライドバー 6601 が右方向又は左方向に順にドラッグされることによって、候補表示領域 5801 の同じ位置に離散的に検査パラメータを変更した候補画像 5802 を順に切り替えながら表示できる。これにより、検査パラメータを変化させることで、候補画像 5802 のどの領域が新たにコロニーとしてカウントされたかや、候補画像 5802 がどのように変化したかを把握することが容易になる。

[0240] スライドバー 6601 は、キーボードに設けられたカーソルキーによって、操作されてもよい。

[0241] なお、スライドバー 6602 が左に行くほど、カウント数が少ない候補画像 5802 が表示され、スライドバー 6602 が右に行くほど、カウント数が多い候補画像 5802 が表示されてもよい。このように、複数の候補画像 5802 （の表示順序）は、カウント数に応じてソートされてもよい。

[0242] [その他] 分析業界では LIMS（Laboratory Information Management System）が着目されている。LIMS は一種のアプリケーションであり、検査

個体とそれに関連する検査条件、検査画像、検査結果、検査フロー、検査機器などをデータベース化するものである。これにより、実験室における書類の整理から解放され、検査データを効率よく、かつ、透明性をもって管理することが可能となる。コロニー計数装置 1 もカウント表と連携したり、検査条件と検査結果とを紐づけしたりするため、LIMS の一端を担うことになる。とりわけ、検査画像に拡散度が紐付けされて管理されるため、後日に、検査時の検査条件（とりわけ、拡散度）について検証することが可能となる。

[0243] [実施例から導き出される技術思想] [観点 A 1] 記憶装置 35 は、複数の検査個体の各々のカウント結果が入力されるセルを含むカウント表を記憶する記憶部の一例である。MCU 30 および表示制御部 36 は、記憶部に記憶されているカウント表を表示装置 37 に表示する表示制御部の一例である。MCU 30 およびポインティングデバイス 33 などは、表示制御部により表示されるカウント表に含まれる複数のセルの中から、カウント結果が入力される対象セルを特定するセル特定部の一例である。MCU 20 または MCU 30 は、ユーザの操作にしたがった計数指示を生成する計数指示部の一例である。MCU 30 およびメインカメラ 11 は、計数指示部で生成された計数指示に基づいて検査個体の画像である検査画像を取得する取得部の一例である。MCU 20 または MCU 30 は、取得部で取得された検査画像に基づき検査個体に含まれるコロニーを計数する計数部の一例である。図 19 や図 20 などが例示するように、MCU 20 または MCU 30 は、計数部により計数されたコロニーの数を対象セルに反映する表管理部として機能する。これにより、コロニーの計数結果についての事後処理に関するユーザの負担が軽減される。

[0244] [観点 A 2] 表管理部（例：MCU 30）は、ユーザ操作に応じて検査個体の識別情報を格納する識別情報セルと、識別情報セルと関連付けられ、検査個体についてのコロニーの数のカウント結果を格納するカウント結果セルと、を含むカウント表を作成し、記憶部に当該カウント表を記憶させてもよ

い。つまり、図5や図16などが示すように、カウント表55、82は、検査個体の識別情報（例：サンプル名）を格納する識別情報セルと、識別情報セルと関連付けられ、検査個体についてのコロニーの数のカウント結果を格納するカウント結果セルと、を含んでもよい。これにより、ユーザは、カウント表を手書きで作成する手間を省くことができるであろう。

[0245] [観点A3] 表管理部（例：MCU30）は、コロニーの数のカウント結果を格納するカウント結果セルに対して検査条件を関連付けてもよい。これにより、カウント結果が格納されるセルに対して検査条件を関連付けておくことで、コロニーに関する検査を事項する際に検査条件を容易に設定することが可能となる。

[0246] [観点A4] 取得部は、検査個体を照明する照明部（例：リング照明装置12、13、同軸照明装置14）と、照明部により照明された検査個体を撮像する撮像部（例：メインカメラ11）と、を有してもよい。検査条件は、照明部の照明条件（例：照明の種類、明るさ）を含んでもよい。大腸菌、一般生菌などの菌の種別や培地の種別（例：シート型の培地、液体型の培地、選択型の培地）に応じて適切な照明条件は異なる。よって、検査条件として照明条件を含めることで、各セルに適した照明条件が設定可能となる。さらに、検査条件は、撮像部の撮像条件（例：露光時間）を含んでもよい。培地の色やコロニーの色によって適切な撮像条件は異なりうる。検査条件が撮像条件を含むことで、各セルごとに適切な撮像条件が設定可能となろう。

[0247] [観点A5] 照明部は、検査個体を落射照明する第一照明モード（例：リング照明装置12を点灯するモード）と、撮像部に対して対向する方向から検査個体を透過照明する第二照明モード（例：同軸照明装置14を点灯するモード）とのいずれかにしたがって動作してもよい。検査条件は、第一照明モードまたは第二照明モードの選択を含む。検査条件が照明モードの指定を含むことで、各セルごとに適切な照明モードを選択することが可能となろう。

[0248] [観点A6] 検査条件は、計数部に適用される計数条件を含んでもよい。

ここで、計数条件は、コロニーを検出するための閾値、および、コロニーを検出する際の基準となる色の少なくとも一方を含みうる。たとえば、計数条件は、コロニーとそれ以外とを区別するための閾値（例：検出感度を左右する二値化閾値）、および、コロニーを計数する際の基準となる色（例：前景色、背景色）を含んでもよい。MCU20またはMCU30は、検査画像を二値化してコロニーの個数をカウントしてもよい。よって、二値化閾値はコロニーの検出感度を左右する。二値化閾値を適切に設定することで、コロニーの誤検出が減少する。また、コロニーの色と培地の色とを適切に設定することが出来れば、コロニーの誤検出が減少する。各セルごとに計数条件を設定することで、各セルごとにコロニーの誤検出が減少するであろう。また、計数条件に応じて計数アルゴリズムを適切に調整することが可能となろう。

[0249] [観点A7] 計数部（例：MCU20、MCU30）は、ユーザにより計数指示が入力されると、対象セルに関連付けられている検査条件にしたがった照明コマンドを照明部に出力してもよい。照明部は、照明コマンドにしたがって検査個体を照明する。撮像部は、照明コマンドにしたがって照明部により照明された検査個体を撮像して検査画像を生成する。計数部は、照明コマンドが反映された検査画像に基づきコロニーの数を計数する。これにより、各セルごとに設定された検査条件が反映された検査画像についてコロニー数を計数することが可能となる。

[0250] [観点A8] 計数部（例：MCU20、MCU30）は、特定部により対象セルが第一セルから第二セルに変更されると、取得部に適用される検査条件を、第一セルに関連付けられている第一検査条件から、第二セルに関連付けられている第二検査条件に変更する。このように、対象セルが変更されるとそれに連動して検査条件を変更することが可能となる。各セルごとに、つまり、検査個体ごとに適切な検査条件はことなることがある。予めセルごとに適切な検査条件が設定されていれば、ユーザはセルを選択するだけで適切な検査条件を選択することが可能となろう。

[0251] [観点A 9] サンプルDB 40は、カウント表55、82の作成を補助するためのデータベースである。MCU 30は、データベースにデータを登録する登録部として機能してもよい。カウント表55、82は、識別情報セルとカウント結果セルとをそれぞれ含む複数の行要素を有してもよい。登録部（MCU 30）は、カウント結果がカウント結果セルに入力されたカウント表82に含まれる行要素をデータベースに登録するように構成されてもよい。ここで、行要素は、セルと当該セルに関連付けられた検査条件とを含む。表管理部（MCU 30）は、データベースに保持されている複数の行要素のうちユーザにより指定された行要素に基づき新規のカウント表を作成してもよい。たとえば、ユーザにより指定された行要素を構成するセルと当該セルに関連付けられている検査条件とが新規のカウント表へコピーされる。また、セルに格納されていたカウント結果は、サンプルDB 40に登録される際に削除されてもよい。このように、予めカウント表の行要素として採用可能な行要素をデータベース化しておくことで、ユーザは、新規のカウント表を容易に作成することができる。

[0252] [観点A 10] カウント表55、82は、複数の列要素を有してもよい。複数の列要素は、それぞれ組み合わせに関連付けられていてもよい。ここで、組み合わせとは、検査個体の培養条件（例：希釈倍率、培養時間）と菌種（例：一般生菌、大腸菌）との組み合わせである。各列要素は、培養条件と菌種との組み合わせが異なっている。たとえば、第一列要素と第二列要素とでは、培養条件と菌種とのうち少なくとも一方が異なっている。これにより、ある検査個体について、様々な培養条件と様々な菌種とから構成される複数の組み合わせそれぞれ対応するセルを一行にまとめることも可能となろう。

[0253] [観点A 11] 表管理部（例：MCU 30）は、データベースに保持されている複数の行要素のうちユーザにより指定された行要素（指定行要素）が、新規のカウント表に含まれているか否かを判定してもよい。指定行要素がカウント表に含まれていないと判定された場合、MCU 30は、指定行要素

が、カウント表に含まれていない新規の列要素のセルを含むか否かを判定してもよい。指定行要素が新規の列要素のセルを含むと判定された場合、MCU30は、当該新規の列要素を新規のカウント表に追加する。一方、指定行要素がカウント表にすでに含まれているか、または、指定行要素が新規の列要素のセルを含まない場合、当該列要素はカウント表に追加されない。これにより、カウント表における行要素の重複と列要素の重複が抑制され、カウント表のコンパクト化が実現されよう。

[0254] [観点A12、13] データベースは、親子関係を定義された複数の行要素を含んでもよい。親子関係は、完成品を親とし、当該完成品を構成する具材を子とする関係であってもよい。商品全体（完成品）の培養結果におけるコロニーのカウントと、商品構成する個別の具材の培養結果におけるコロニーのカウントとが必要なケースがある。よって、親子関係をあらかじめ定義しておくことで、カウント表を作成する際のユーザ工数が削減される。たとえば、ある完成品（例：サンドイッチ）が選択されたときに、その具材（例：ハム、レタス）が選択可能に提示されてもよい。

[0255] [観点A14] 表管理部（例：MCU30）は、親子関係を定義された複数の行要素を一括して新規のカウント表に追加してもよい。これにより、カウント表を作成する際のユーザの負担がさらに軽減されるであろう。

[0256] [観点A15] 表管理部（例：MCU30）は、統計処理の適用が指示されると、同一の検査個体をそれぞれ培養する n 個の培養器の各カウント結果を格納する n 個の行要素と、当該 n 個の行要素の統計処理結果を格納する少なくとも1個の行要素と、を含むようにカウント表を作成してもよい。図11によれば、 $n=2$ の事例が説明されている。 n は3以上であってもよい。これにより、平均化等の統計処理を実行するカウント表の作成が容易になるう。

[0257] [観点A16] 図16などが例示するように、表示制御部（例：MCU30）は、表示装置37に、検査画像とカウント表とを並べて（同時並行的に）表示させてもよい。セル特定部（例：MCU30）は、表示装置37に検

査画像とともに表示されるカウント表に含まれる複数のセルの中から、ユーザの選択にしたがって対象セルを特定してもよい。表示制御部（例：MCU30）は、計数部により計数されたコロニーの数が対象セルに反映されたカウント表を、検査画像とともに表示装置に表示させてもよい。これにより、カウント結果を格納されるセルが容易に選択可能となろう。

[0258] [観点A17] 図25が例示するように、表示制御部（例：MCU30）は、対象セルに関連付けられる検査条件に含まれる照明条件を設定するための第一コントロールオブジェクト（例：タブ123）と、当該検査条件に含まれる計数条件を設定するための第二コントロールオブジェクト（例：タブ124）と、を表示装置37に表示してもよい。これにより、セルに関連付けられている検査条件を容易に変更することが可能となろう。さらに、表示制御部（例：MCU30）は、第一コントロールオブジェクト（例：タブ123）に対するユーザ操作を検知すると、照明条件を設定するための設定画面（例：確認画面110）を表示装置に表示してもよい。表示制御部（例：MCU30）は、第二コントロールオブジェクト（例：タブ124）に対するユーザ操作を検知すると、計数条件を設定するための設定画面（例：設定画面120）を表示装置に表示してもよい。

[0259] [観点A18] 表示制御部（例：MCU30）は、計数部に計数を指示するための第三コントロールオブジェクト（例：第一ソフトウェアボタン105a）と、カウント結果を対象セルに登録することを指示するための第四コントロールオブジェクト（例：第二ソフトウェアボタン105b）と、を表示装置37に表示してもよい。これによりユーザは容易にカウントの指示とカウント結果の登録とを指示することが可能となろう。

[0260] [観点A19] 表示制御部（例：MCU30）は、第三コントロールオブジェクトに対するユーザ操作を検知すると、当該第三コントロールオブジェクトを、計数を指示するためのコントロールオブジェクト（例：カウントボタン）から、取得部に検査画像の取得を指示するためのコントロールオブジェクト（例：撮影ボタン、撮りなおしボタン）に割り当ててもよい。つまり

、MCU30は、第三コントロールオブジェクトを操作することで発行されるコマンドを、計数を指示するためのコマンドから、検査画像の取得を指示するためのコマンドに変更してもよい。これにより、操作可能なボタンの数が削減され、ユーザは、今、何を操作すべきかを容易に判断できるであろう。

[0261] [観点A20] 図18が例示するように、表示制御部（例：MCU30）は、第三コントロールオブジェクトが計数を指示するためのコントロールオブジェクト（例：カウントボタン）に割り当てられているときは、ユーザ操作を受け付けないように第四コントロールオブジェクト（例：登録ボタン）を表示してもよい。図19が例示するように、計数を指示するためのコントロールオブジェクトに割り当てられている第三コントロールオブジェクトが操作されると、計数結果が取得される。表示制御部（例：MCU30）は、計数結果が取得されると、第三コントロールオブジェクトが取得部に検査画像の取得を指示するためのコントロールオブジェクト（例：撮影ボタン）に割り当てられ、かつ、ユーザ操作を受け付けるように第四コントロールオブジェクト（例：登録ボタン）を変更してもよい。つまり、第三コントロールオブジェクトに対して計数を指示するためのコマンドが割り当てられているときは、ユーザ操作を受け付けないように第四コントロールオブジェクトが表示されてもよい。さらに、計数を指示するためのコマンドが割り当てられている第三コントロールオブジェクトが操作されて、カウント結果が取得されると、第三コントロールオブジェクトに対して、取得部に検査画像の取得を指示するためのコマンドが割り当てられ、かつ、ユーザ操作を受け付けるように、第四コントロールオブジェクトの表示が変更されてもよい。これにより、ユーザは、今、何を操作すべきかを容易に判断できるであろう。

[0262] [観点A21] 図19、図20などが例示するように、表示制御部（例：MCU30）は、第四コントロールオブジェクト（例：登録ボタン）が操作されると、カウント結果を対象セルに登録し、ユーザ操作を受け付けないように第四コントロールオブジェクトを再び変更してもよい。ここで、セル特

定部は、対象セルを次のセルに変更する。図20および図18が例示するように、表示制御部（例：MCU30）は、取得部に検査画像の取得を指示するためのコマンドが割り当てられた第三コントロールオブジェクト（例：撮影ボタン）が操作されると、取得部に検査画像を取得させ、計数を指示するためのコマンドが第三コントロールオブジェクト（例：カウントボタン）に割り当てられてもよい。これにより、ユーザは、今、何を操作すべきかを容易に判断できるであろう。

[0263] [観点A22] ヘッド装置1は、たとえば、コロニー計数装置の筐体に設けられた第一ハードウェアボタンおよび第二ハードウェアボタンをさらに有してもよい。第一ハードウェアボタンと第三コントロールオブジェクトには同一の機能が割り当てられ、第二ハードウェアボタンと第四コントロールオブジェクトには同一の機能が割り当てられてもよい。これにより、ハードウェアボタンとソフトウェアボタンとを連携させることが可能となろう。ユーザが、ヘッド装置1にセットされたシャーレ15に注視している場合、ヘッド装置1のハードウェアボタンにより指示を入力することが可能となる。つまり、ユーザは、PC1bの表示装置37に視線を移し、かつ、ポインティングデバイス33を操作することなく、簡単に指示を入力できるようになる。その一方で、ユーザが、PC1bに表示された検査画像に注視している場合、ハードウェアボタンに視線を移し、それを押すことは、作業効率を低下させるだろう。よって、この場合、表示装置37にソフトウェアボタンを表示することで、ユーザは簡単かつ正確にボタンを操作できるようになる。

[0264] [観点A23] アプリケーションプログラム39は、コロニー計数装置を制御する制御装置において実行されるプログラムの一例である。アプリケーションプログラム39は、PC1bに、複数の検査個体の各々のカウント結果が入力されるセルを含むカウント表を記憶部に記憶させ、記憶部に記憶されているカウント表を表示装置に表示させ、表示装置に表示されるカウント表に含まれる複数のセルの中から、カウント結果が入力される対象セ

ルを特定させ、 検査個体の画像である検査画像を取得させ、 ユーザにより入力される計数指示にしたがって、取得部で取得された検査画像に基づき検査個体に含まれるコロニーの数を取得させ、 コロニーの数を対象セルに反映させる。

[0265] [観点 A 2 4] 上記の実施例によれば、コロニー計数装置 1 を制御する制御方法が提供される。当該制御方法は、 複数の検査個体の各々のカウント結果が入力されるセルを含むカウント表を記憶部に記憶させることと、 記憶部に記憶されているカウント表を表示装置に表示することと、 表示装置に表示されるカウント表に含まれる複数のセルの中から、カウント結果が入力される対象セルを特定することと、 検査個体の画像である検査画像を取得することと、 ユーザにより入力される計数指示にしたがって、取得部で取得された検査画像に基づき検査個体に含まれるコロニーを計数することと、 計数されたコロニーの数を対象セルに反映させることと、を有する。

[0266] [観点 B 1] 記憶装置 3 5 は、検査個体についてのコロニーのカウント結果が入力されるセルを含むカウント表と、当該カウント表に関連付けられた識別情報と、を記憶する記憶部として機能する。MCU 3 0 および MCU 2 0 は、識別情報を符号化した識別画像（例：一次元シンボル、二次元シンボル）から当該識別情報を取得する識別情報取得部として機能する。MCU 3 0 は、取得部により取得された識別情報に関連付けられているカウント表を記憶部から読み出す表管理部として機能する。さらに、MCU 3 0 は、表管理部で読み出されたカウント表に含まれる複数のセルの中から、カウント結果が入力される対象セルを特定するセル特定部として機能する。MCU 2 0 または MCU 3 0 は、ユーザの操作にしたがった計数指示を生成する計数指示部として機能する。メインカメラ 1 1 は、計数指示部で生成された計数指示に基づいて検査個体の画像である検査画像を撮像する第一撮像部として機能する。MCU 2 0 または MCU 3 0 は、前記第一撮像部で撮像された検査画像に基づき検査個体に含まれるコロニーを計数する計数部として機能する。表管理部（例：MCU 3 0）は、セル特定部で特定された対象セルに、計

数部により計数されたコロニーの数を反映するように構成されている。このように、識別画像から、カウント結果を入力されることになるカウント表が特定されて表示されるため、コロニーの計数に関するユーザの負担が軽減される。

[0267] [観点 B 2] 識別情報取得部は、第一撮像部（例：メインカメラ 11）により撮像された識別画像から識別情報を取得するように構成されていてもよい。このように、検査個体を撮像する撮像部を、識別画像を撮像する撮像部として兼用してもよい。

[0268] [観点 B 3] 識別情報取得部は第二撮像部を有してもよい。フロントカメラ 10 は、識別画像を撮像する第二撮像部の一例である。識別情報取得部（例：MCU 20, 30）は、第二撮像部により撮像された識別画像から識別情報を取得するように構成されていてもよい。

[0269] [観点 B 4] 第二撮像部（例：フロントカメラ 10）は、検査個体の外観、包装体（例：包装袋、商品パッケージ）により包装された検査個体の外観、および、当該包装体に印刷された情報のうちの少なくとも一つである付加画像を撮像するように構成されていてもよい。記憶部（例：記憶装置 35）は、対象セルに対して、付加画像と、当該付加画像から取得される付加情報とのうちの少なくとも一方を関連付けて記憶してもよい。上述されたように、カウント表は、カウント結果が入力されるセルと、画像等を格納可能なセル（例：備考セル、自由列のセル）を有してもよい。この場合、後者のセルには、付加画像（例：商品外観）や付加情報（例：商品コード）が格納されるか、関連付けられてもよい。ユーザは、対象セルに関連付けられて記憶されている付加情報または付加画像を参照することで、どの検査個体についてのカウント結果であるかを、容易に把握できるようになる。

[0270] [観点 B 5] カウント表は、付加画像と付加情報とのうちの少なくとも一方を保持する付加セル（例：備考セル、自由列のセル）を含んでもよい。ユーザは、付加セルに保持されている付加情報または付加画像を参照することで、どの検査個体についてのカウント結果であるかを、容易に把握できるよ

うになろう。

[0271] [観点B6] 図29や図40が示すように、MCU30およびポインタ57は、カウント表に存在する複数の付加セルから一つの付加セルを選択する選択部として機能してもよい。さらに、MCU30は、選択部により選択された一つの付加セルに、付加画像と付加情報とのうちの少なくとも一方を登録する付加情報登録部として機能してもよい。これにより、ユーザは、カウント表において希望するセルに対して付加画像や付加情報を登録することができる。

[0272] [観点B7] MCU30は、対象セルに関連付けられている検査個体の識別情報（例：サンプル名、シャーレ番号）を入手する入手部として機能してもよい。記憶部は、ユーザにより入力される計数指示により第一撮像部により撮像された検査個体の検査画像を検査個体の識別情報と関連付けて記憶するように構成されていてもよい。従来、検査画像と検査個体との関係を正しく記録することは多くの工数が必要であった。たとえば、デジタルカメラで検査画像を取得することが考えられるが、この場合、検査画像と検査個体の識別情報とを人手による紐づけすること必要となるだろう。また、人手による紐づけは、ヒューマンエラーの原因となる。本実施例では、MCU30が対象セルを特定し、かつ、対象セルに関連付けられている検査個体の識別情報に対して検査個体の検査画像を関連付ける。よって、従来によりユーザに必要なとされる項数が削減され、かつ、検査個体の検査画像と検査個体の識別情報との関係を正しく記録することが可能となる。

[0273] [観点B8] 図33が例示するように、MCU30は、検査個体の識別情報と、計数部により計数されたコロニーの数と、検査個体の検査画像と、を含むレポートを生成するレポート生成部として機能してもよい。これにより、ユーザは、どのサンプルの計測結果であるかを直感的に把握できるようになろう。

[0274] [観点B9] カウント表においてコロニーの数を入力されるセルには固有のセル識別情報が付与されていてもよい。図41が示すように、MCU30

は、固有のセル識別情報を符号化した識別画像 221 をプリンタ 38 によりシール 270（粘着面を有する樹脂または紙）に印刷してもよい。ユーザは、シャーレ 15 の側面にシール 270 を貼り付ける。なお、シャーレ番号は、固有のセル識別情報として利用されてもよい。識別情報取得部（例：MCU30、フロントカメラ 10 またはメインカメラ 11）は、セル識別情報を取得するように構成されていてもよい。セル特定部（例：MCU30）は、識別情報取得部により取得されたセル識別情報に基づき対象セルを特定してもよい。これにより、ユーザが対象セルを指定する手間が省けるようになる。さらに、検査個体に対応した対象セルが正確に特定されるようになる。

[0275] [観点 B10] 図 28 が示すように、識別情報取得部（例：MCU30）は、第一撮像部または第二撮像部によりユーザ認証情報を取得してもよい。これにより、ユーザ認証用の専用のカメラやコードリーダーを省略できるようになる。

[0276] [観点 B11] 図 27 が例示するように、識別情報取得部（例：MCU30、フロントカメラ 10 またはメインカメラ 11）は、印刷媒体（例：検査リスト 220）に印刷された識別画像から識別情報を取得するように構成されていてもよい。

[0277] [観点 B12] MCU30 は、カウント表と、当該カウント表に関連付けられた識別情報とを含む検査リストのデータを作成するデータ作成部として機能してもよい。

[0278] [観点 B13] 識別情報取得部（例：MCU30、フロントカメラ 10 またはメインカメラ 11）は、端末装置 1c に表示された識別画像から識別情報を取得するように構成されていてもよい。これにより、紙媒体を削減することが可能となる。

[0279] [観点 B14] 通信回路 34 は、端末装置 1c と通信し、端末装置 1c に識別画像を送信する通信部の一例である。

[0280] [観点 B15] MCU30 は、ユーザ操作に応じてカウント表を作成し、

記憶部に当該カウント表を記憶させる作成部として機能してもよい。

[0281] [観点 B 1 6] 作成部（例：MCU 3 0）は、コロニーの数のカウント結果を格納するセルに対して検査条件を関連付けてもよい。第一撮像部は、検査条件（例：露光時間、照明の種類、明るさ）にしたがって検査個体を撮像するように構成されていてもよい。

[0282] [観点 B 1 7] コロニー計数装置 1 は、第一撮像部を有する筐体（例：上部ユニット 2、支持ユニット 3 および下部ユニット 4）をさらに有してもよい。

[0283] 筐体は、検査個体を収容したシャーレ 1 5 を保持するステージ 5 と、検査個体を照明する照明部（例：リング照明装置 1 2、1 3、同軸照明装置 1 4）と、ユーザにより入力される計数指示を受け付ける受付部（例：第一ハードウェアボタン 8 a）と、を有してもよい。

[0284] [観点 B 1 8] コロニー計数装置 1 は、第一撮像部および第二撮像部を有する筐体（例：上部ユニット 2、支持ユニット 3 および下部ユニット 4）をさらに有してもよい。筐体は、検査個体を収容したシャーレ 1 5 を保持するステージ 5 と、検査個体を照明する照明部（例：リング照明装置 1 2、1 3、同軸照明装置 1 4）と、ユーザにより入力される計数指示を受け付ける受付部（例：第一ハードウェアボタン 8 a）とを有してもよい。さらに、筐体は、凹部 4 a を有してもよい。第二撮像部（例：フロントカメラ 1 0）は、凹部に配置されていてもよい。受付部（例：第一ハードウェアボタン 8 a）は、ステージと凹部との間にある操作部（操作部 8）に配置されていてもよい。これにより、簡単に、計数指示を入力することが可能となる。

[0285] [観点 B 1 9] コロニー計数装置 1 が第一状態にあるときに受付部（例：第一ハードウェアボタン 8 a）が撮像指示を受け付けると、第一撮像部が撮像を実行してもよい。コロニー計数装置 1 が第一状態と異なる第二状態にあるときに受付部が撮像指示を受け付けると、第二撮像部が撮像を実行してもよい。これにより、単一の受付部に対する同一の操作であるにも拘らず、異なる撮像部に撮像を指示することが可能となる。第一状態とは、たとえば、

カウント表がすでに特定された状態である。第二状態とは、たとえば、カウント表がまだ特定されていない状態である。

[0286] [観点B20] コロニー計数装置を制御するプロセッサにおいて実行されるプログラムであって、プロセッサに、検査個体についてのコロニーのカウント結果が入力されるセルを含むカウント表と、当該カウント表に関連付けられた識別情報と、を記憶部に記憶させ、前記識別情報を符号化した識別画像から当該識別情報を取得させ、前記取得された前記識別情報に関連付けられている前記カウント表を前記記憶部から読み出させ、前記読み出されたカウント表に含まれる複数のセルの中から、カウント結果が入力される対象セルを特定させ、ユーザの操作にしたがった計数指示を生成させ、前記生成された計数指示に基づき前記検査個体の画像である検査画像を撮像させ、前記撮像された検査画像に基づき前記検査個体に含まれるコロニーを計数させ、前記特定された対象セルに、前記計数されたコロニーの数を反映させる。

[0287] [観点B23] コロニー計数装置を制御するプロセッサにおいて実行される制御方法であって、検査個体についてのコロニーのカウント結果が入力されるセルを含むカウント表と、当該カウント表に関連付けられた識別情報と、を記憶部に記憶することと、識別情報を符号化した識別画像から当該識別情報を取得することと、前記取得された前記識別情報に関連付けられている前記カウント表を前記記憶部から読み出すことと、前記読み出されたカウント表に含まれる複数のセルの中から、カウント結果が入力される対象セルを特定することと、ユーザの操作にしたがった計数指示を生成することと、前記生成された計数指示に基づき、前記検査個体の画像である検査画像を撮像することと、前記撮像された検査画像に基づき前記検査個体に含まれるコロニーを計数することと、前記特定された対象セルに、前記計数されたコロニーの数を反映することと、を有する。

[0288] [観点C] [観点C1] 検査個体が載置される第一面と、前記第一面の裏面である第二面とを有し、前記第二面から前記第一面に光を透過可能なス

テージ（例：透過窓 6）と、前記ステージの前記第一面に対向して配置され、当該ステージに載置された前記検査個体の検査画像を生成する撮像部（例：メインカメラ 1 1）と、前記ステージの前記第二面から前記第一面へ検査光のビームが透過するように、前記第二面に向けて前記検査光を照射する面光源（例：同軸照明装置 1 4）と、前記面光源と、前記ステージの前記第二面との間に配置され、前記検査光のビームの拡散度を調整する調光部（例：拡散板 1 3 c、1 3 d）と、少なくとも前記調光部を制御する制御部（例：MCU 2 0、3 0、調光制御部 1 3 z）と、前記面光源から出力され、前記調光部で拡散度が調整された前記検査光のビームが照射された前記検査個体を、前記撮像部により撮像することで生成された検査画像に含まれるコロニーの数を計数する計数部（例：MCU 2 0、3 0）と、を有するコロニー計数装置。

[0289] 本実施例によれば、調光部が拡散度を調整可能であるため、拡散度を切り替える際のユーザの負担が軽減される。また、培養する菌種・培地の種類に合わせて最適な照明（拡散性）を選択することができ、カウント精度を向上させることができる。

[0290] [観点 C 2] 前記面光源は、当該面光源から出力される前記検査光の配光角を規制する配光角規制部（例：配光規制板 4 3 0 1）を有する、観点 C 1 に記載のコロニー計数装置。

[0291] 一般に面光源では各発光素子が独立していることから、光量のムラが発生する。特に面光源から平行光を検査光として検査個体に照射することがある。光量ムラは小さくするには、透過窓 6 から面光源を遠ざけねばならず、ヘッド装置 1 a が大型化してしまう。そこで、配光角規制部を採用することで、面光源から透過窓 6 までの距離を削減しても、光量ムラが少なくなる。

[0292] [観点 C 3] 前記配光角規制部は、前記面光源を形成する複数の発光素子（例：発光素子 1 4 a）の各々に対して配置される複数のライトガイド（例：ライトガイド 4 3 0 2）と、前記複数のライトガイドの各々に対して配置される複数の絞り（例：絞り 4 3 0 3）と、を有する、観点 C

2に記載のコロニー計数装置。

[0293] このような構造を採用することで、所望の配光角が実現され、光量ムラが少なくなる。また、単一の光源とレンズ光学系で構成する場合と比較して、照射面積を維持しつつ、より小型に光学系を構成することができる。

[0294] [観点C 4] 前記複数の発光素子は、それぞれ半径が異なる複数の同心円のいずれか上に配置されている（例：図4 3）、観点C 3に記載のコロニー計数装置。

[0295] このように複数の発光素子を配置することでさらに光量ムラが少なくなる。

[0296] [観点C 5] 前記複数の同心円のうち半径の大きな同心円上に配置される複数の発光素子の配置間隔（例： i_1 ）は、前記複数の同心円のうち半径の小さな同心円に配置される複数の発光素子の配置間隔（例： i_2 ）よりも狭い（例：図4 3で $i_2 > i_1$ ）、観点C 4に記載のコロニー計数装置。

[0297] このように複数の発光素子を配置することで、面光源の中心部の光量と外縁部の光量との差が小さくなる。

[0298] [観点C 6] 前記配光角規制部は、前記面光源と前記調光部との間に配置されたテレセントリックレンズ（例：テレセントリック光学系4 8 0 2）を有する、観点C 1に記載のコロニー計数装置。

[0299] このように配光角規制部がテレセントリックレンズにより実現されてもよい。

[0300] [観点C 7] 前記調光部は、第一拡散度と、第二拡散度との間で前記拡散度を切り替え可能であり、前記第一拡散度は、前記第二拡散度よりも大きい、観点C 1に記載のコロニー計数装置。

[0301] このように少なくとも二つの拡散度を実現可能な調光部が採用されてもよい。これにより、ユーザは、簡単に拡散度を選択できるようになる。

[0302] [観点C 8] 前記撮像部は、前記調光部により前記検査光のビームの拡散度が前記第一拡散度に切り替えられることにより、前記検査個体を収容する容器（例：シャーレ1 5）の傷または前記検査個体に起因するノイズが低減

された検査画像を生成する、観点C 7に記載のコロニー計数装置。

[0303] 拡散度を大きくすることで、検査個体を収容する容器の傷や、検査個体に起因するノイズを低減することができ、カウントを正確に実行することが可能となろう。

[0304] [観点C 9] 前記撮像部は、前記調光部により前記検査光のビームの拡散度が前記第二拡散度に切り替えられることにより、前記コロニーの輪郭が強調された検査画像を生成する、観点C 7に記載のコロニー計数装置。

[0305] M C U 3 0 は、検査条件に従って、コロニーの円形度、アスペクト比、面積、周長などを計測することがある。この場合、コロニーの輪郭が強調される第二拡散度が有効であろう。

[0306] [観点C 1 0] 前記検査画像を取得する際に前記調光部に設定された拡散度と、当該検査画像とを対応付けて記憶する記憶部（例：記憶装置3 5）をさらに有する、観点C 1に記載のコロニー計数装置。

[0307] 拡散度は検査条件2 8の一つである。図4が示すように検査条件2 8はカウント表5 5，検査画像と紐づけられて記憶装置3 5に記憶される。つまり、検査画像2 9を取得する際に調光部に設定された拡散度と検査画像2 9とが紐付けられて記憶装置3 5に記憶される。

[0308] [観点C 1 1] 前記制御部は、前記計数部による計数対象の前記検査画像として、前記調光部を制御して前記検査個体に第一拡散度の検査光が照射された状態で、前記撮像部を制御して第一検査画像（例：高拡散度の検査画像5 3 0 1、5 5 0 1）を取得するとともに、前記調光部を制御して前記検査個体に前記第一拡散度よりも小さい二拡散度の検査光が照射された状態で、前記撮像部を制御して第二検査画像（例：低拡散度の検査画像5 3 0 2、5 5 0 2）を取得するように構成されており、前記コロニー計数装置は、さらに、前記第一検査画像と前記第一拡散度に関する拡散度情報とを対応付けて記憶部に登録するとともに、前記第二検査画像と前記第二拡散度に関する拡散度情報とを対応付けて前記記憶部に登録する登録部と、前記第一検査画像と、前記第二検査画像と、の差分を算出することで、前記第一検査画

像と前記第二検査画像との双方で明領域として観察される外乱の影響を抑制した外乱抑制画像を生成する画像処理部と、を有し、前記計数部は、前記検査画像として、前記画像処理部により生成された前記外乱抑制画像に基づいて前記コロニーの数を計数する、観点C10に記載のコロニー計数装置。

[0309] MCU30は、検査画像5301、5501と第一拡散度に関する拡散度情報とを対応付けて記憶装置35に登録する登録部として機能する。さらに、MCU30は、第二検査画像5302、5502と第二拡散度に関する拡散度情報とを対応付けて記憶装置35に登録する登録部として機能する。拡散度情報は、数値、レベル、程度（強弱、大小、高低）、機能（ノイズ低減オン／オフ）などを含みうる。

[0310] [観点C12] 前記調光部は、電氣的に拡散度を変更可能な拡散部材（例：拡散板13c、液晶フィルムタイプの拡散フィルム4901、4902）を有し、前記制御部は、前記拡散部材の拡散度を電氣的に変更することで、前記調光部の拡散度を変更する、観点C1に記載のコロニー計数装置。

[0311] これにより即座に拡散度を切り替えることが可能となる。また、拡散部材の設置スペースを削減することが可能となる。

[0312] [観点C13] 前記調光部は、電氣的に拡散度を変更可能な複数の拡散部材（例：拡散板13c、液晶フィルムタイプの拡散フィルム4901、4902）を有し、前記制御部は、前記複数の拡散部材の拡散度を電氣的に変更することで、前記調光部の拡散度を変更する、観点C1に記載のコロニー計数装置。

[0313] 上記の実施例では拡散板13cが拡散フィルム4901、4902により実現されているが、拡散板13dも拡散フィルム4901、4902により実現されてもよい。つまり、拡散板13dも拡散板13cと同様に拡散度を切り替え可能であってもよい。

[0314] [観点C14] 前記制御部（例：調光制御部13z）は、前記拡散部材に印加される電圧を変化させることで、前記拡散部材の拡散度を変更する、観

点C 1 2または1 3に記載のコロニー計数装置。

[0315] このように電氣的パラメータを変更することで拡散度を変更できるため、調光部および制御部の実装が容易になろう。

[0316] [観点C 1 5] 前記調光部は、透光性を有する透明基板（例：ガラス板などの基材4 9 0 0）と、前記透明基板の第一面に設けられた第一拡散フィルム（例：拡散フィルム4 9 0 1、4 9 0 2）と、前記透明基板の第二面に設けられた第二拡散フィルム（例：拡散フィルム4 9 0 1、4 9 0 2）と、を有し、前記制御部（例：調光制御部1 3 z）は、前記第一拡散フィルムと前記第二拡散フィルムとのうちの少なくとも一方の拡散度を電氣的に変更することで、前記調光部の拡散度を変更する、観点C 1に記載のコロニー計数装置。

[0317] このように複数の拡散フィルムの拡散度を選択的に変更することで、複数の拡散度を実現することが可能となる。また、複数の拡散フィルムのうち、より光量ムラを小さくできるような拡散フィルムをMCU 3 0が優先的に使用してもよい。

[0318] [観点C 1 6] 前記調光部は、所定の拡散度を有する拡散部材（例：拡散板1 3 c、1 3 d）と、前記拡散部材を前記検査光の光路中に配置したり、前記拡散部材を前記光路中から退避させたりするよう前記拡散部材を移動するアクチュエータ（例：モータ1 3 e）と、を有し、前記制御部（例：調光制御部1 3 z）は、前記アクチュエータを制御することで、前記検査光のビームの拡散度を変更する、観点C 1に記載のコロニー計数装置。

[0319] ヘッド装置1 aのサイズに余裕がある場合、このような機械的な拡散度調整機構が採用されてもよい。これにより、ユーザは簡単に拡散度を切り替えることが可能となる。

[0320] [観点C 1 7] 培地の種別ごとに拡散度の設定を受け付ける設定受付部（例：MCU 3 0、UI 5 4 0 0、チェックボックス5 4 0 3）と、前記ステージに載置された前記検査個体の培地の種別の入力を受け付ける種別受付

部（例：MCU30、ダイアログ90）と、をさらに有し、前記制御部は、前記種別受付部により受け付けられた前記検査個体の前記培地の前記種別に対応する拡散度を特定し、当該特定された拡散度に応じて前記調光部を制御するように構成されている、観点C1に記載のコロニー計数装置。

[0321] このように、MCU30は、キーボード32やポインティングデバイス33を通じて、培地の種別ごとに拡散度を受け付け、培地の種別と拡散度とを紐づけて記憶装置35に記憶してもよい。さらに、MCU30は、キーボード32やポインティングデバイス33を通じて、ステージに載置された検査個体の培地の種別の入力を受け付けてもよい。MCU30は、種別受付部により受け付けられた検査個体の培地の種別に対応する拡散度を特定し、当該特定された拡散度に応じて拡散板13cを制御してもよい。

[0322] [観点C18] 前記検査個体を識別する識別情報と、前記検査個体に適用される前記調光部の拡散度に関する拡散度情報と、前記計数部により取得される前記コロニーの数と、を記録するカウント表を作成する作成部（例：MCU30）をさらに有し、前記制御部は、前記カウント表からセルの選択を受け付け、前記受け付けたセルに対応する前記拡散度情報に基づき前記調光部の前記拡散度を制御するように構成されており、前記計数部は、前記コロニーの数を前記受け付けたセルに書き込むように構成されている、観点C1に記載のコロニー計数装置。

[0323] このように、MCU30は、検査個体を識別する識別情報と、検査個体に適用される調光部の拡散度に関する拡散度情報と、計数部により取得されるコロニーの数と、を記録するカウント表を作成する作成部として機能する。MCU30は、カウント表の拡散度情報に基づき調光部の拡散度を制御するように構成されてもよい。さらに、MCU30は、コロニーの数をカウント表に書き込む。

[0324] [観点C19] 前記検査個体は、容器と、当該容器に収容され、菌が塗布された培地（例：培地5601）と、当該培地に置かれた薬剤（例：薬剤5602）と、を含み、前記コロニー計数装置は、さらに、前記検査画像

から、前記薬剤が広がることで前記菌の周囲に形成される阻止円のサイズ（例：直径 D_c ）を演算する演算部（例：MCU30）をさらに有する、観点C1に記載のコロニー計数装置。

[0325] 図56が示すように阻止円5603を測定するためにコロニー計数装置1が利用されてもよい。従来は、ノギス等を用いて阻止円5603が計測されていたが、本実施例であれば、コロニー計数装置1を用いて容易に阻止円5603を計測できるようになる。

[0326] [観点C20] 検査個体を載置される第一面と、前記第一面の裏面である第二面とを有し、前記第二面から前記第一面に光を透過可能なステージと、前記ステージの前記第一面に対向して配置され、当該ステージに載置された前記検査個体の検査画像を生成する撮像部と、前記ステージの前記第二面から前記第一面へ検査光のビームが透過するように、前記第二面に向けて前記検査光を照射する面光源と、前記面光源と、前記ステージの前記第二面との間に配置され、前記検査光のビームの拡散度を調整する調光部と、を有するコロニー計数装置の制御方法であって、前記調光部に前記拡散度を設定することと、前記面光源を点灯することと、前記面光源から出力され、前記調光部で拡散度を調整され、前記ステージの前記第二面から入射して前記ステージの前記第一面から出射した前記検査光のビームが照射された前記検査個体を、前記撮像部により撮像することで検査画像を生成することと、前記検査画像に含まれるコロニーの数を計数することと、を有する制御方法。

[0327] [観点C21] 観点C20に記載の制御方法をコロニー計数装置に実行させる、プログラム。

[0328] [観点C22] 培地の種別ごとに拡散度の設定を受け付ける設定受付部（例：MCU30、UI5400、チェックボックス5403）と、検査個体を載置されるステージと、前記ステージに載置された前記検査個体の培地の種別の入力を受け付ける種別受付部（例：MCU30、ダイアログ90）と、前記ステージに載置された前記検査個体に対して検査光を照射する

照明部と、前記照明部から照射された前記検査光が前記検査個体に至るまでの光路中に設けられ、前記照明部から照射された前記検査光の拡散度を調整する調光部と、前記種別受付部により受け付けられた前記検査個体の前記種別に対応する拡散度を特定し、当該特定された拡散度に応じて前記調光部を制御する制御部（例：MCU20、MCU30、調光制御部13z）と、前記照明部から照射され、前記調光部を透過し、前記ステージに載置された前記検査個体を透過または前記検査個体で反射してきた検査光を受光し、当該検査個体の検査画像を生成する撮像部と、前記調光部を介して前記検査光が照射された前記検査個体について、前記撮像部により生成された前記検査画像に含まれるコロニーの数を計数する計数部と、を有するコロニー計数装置。

[0329] [観点D] [観点D1] 検査個体を撮像して得られた検査個体の画像を取得する取得部（例：MCU30、メインカメラ11）と、前記取得部により取得された前記検査個体の画像に対してそれぞれ異なるコロニー検出パラメータを適用して得られた複数のコロニー検出結果を対比可能に表示部に表示する表示処理部（例：MCU30、表示制御回路36）と、前記表示部に表示される複数のコロニー検出結果のうちユーザ操作に応じて一つのコロニー検出結果を選択する選択部（例：MCU30、ポインティングデバイス33）と、前記選択部により選択された前記一つのコロニー検出結果を得るために使用されたコロニー検出パラメータを前記検査個体の画像に対して適用して、当該検査個体の画像に含まれるコロニーの数を計数する計数部（例：MCU30）と、を有するコロニー計数装置。

[0330] 観点D1によれば、コロニー計数装置1における検査パラメータの調整が容易になる。すなわち、ユーザは、複数のコロニー検出結果を対比して自分の感覚に合った一つのコロニー検出結果を選択することで、間接的にコロニー検出パラメータを選択できる。そのため、コロニー検出パラメータの調整が容易になる。なお、前記選択部は、前記表示部に同時に表示されるか、または、順番に一つずつ切り替えられながら表示される複数のコロニー検出結果

のうちユーザ操作に応じて一つのコロニー検出結果を選択してもよい。いずれの場合でも複数のコロニー検出結果は対比可能に表示されていると言えるからである。

[0331] [観点D 2] 前記複数のコロニー検出結果はそれぞれ、前記検査個体の画像（例：元画像、二値化画像）に、コロニーの検出位置を示す目印が重畳された画像である、観点D 1に記載のコロニー計数装置。

[0332] これにより、ユーザは検査個体の画像を見ながら、自分がコロニーと考える画像領域を確認することが可能となる。

[0333] 前記複数のコロニー検出結果はそれぞれ、コロニーの検出位置を示す目印（例：十字マーク、元画像に重ねられた二値化画像）を含んでもよい。

[0334] これにより、ユーザは検査個体の画像を見ながら、自分がコロニーと考える画像領域が、コロニーとして抽出されているかどうかを確認することが可能となる。つまり、ユーザは、パラメータの値を見ずとも、画像を確認するだけで、パラメータを調整できるようになる。

[0335] [観点D 3] 前記複数のコロニー検出結果はそれぞれ、検出されたコロニーの個数を示す数値（例：カウント数）を含む、観点D 1またはD 2に記載のコロニー計数装置。

[0336] これにより、ユーザは、自ら数えたコロニー数と、コロニー計数装置1により得られたコロニー数とを比べることが可能となる。その結果、ユーザは、パラメータの値を見ずとも、コロニー数を確認するだけで、パラメータを調整できるようになる。

[0337] [観点D 4] 前記複数のコロニー検出結果は、コロニーを検出するために使用されたコロニー検出パラメータを対応付けられて、前記表示部に表示される、観点D 1からD 3のいずれかに記載のコロニー計数装置。

[0338] これにより、どのような値のコロニー検出パラメータが適切であるかを、学習することが可能となろう。

[0339] [観点D 5] 前記コロニー検出パラメータに基づき前記検査個体の画像から二値化画像を生成する画像処理部（例：MCU 30）と、 前記二値化画

像からコロニーを検出する検出部（例：MCU30）と、をさらに有し、
前記計数部は、前記検出部により検出されたコロニーの数を計数し、 前記
複数のコロニー検出結果

は、前記二値化画像と、前記コロニーの検出位置と、前記コロニーの数と、
を含む、観点D1からD4のいずれかに記載のコロニー計数装置。

[0340] 図60などが例示するように、コロニー検出結果は、二値化画像と、コロニーの検出位置と、コロニーの数とを含んでもよい。これにより、ユーザは、自分の感覚に近い、コロニー検出結果を選択しやすくなるであろう。

[0341] [観点D6] 一次候補となるそれぞれ異なるコロニー検出パラメータを用いて取得された前記複数のコロニー検出結果から前記一つのコロニー検出結果が選択されると、前記一つのコロニー検出結果を得るために使用されたコロニー検出パラメータに基づき二次候補となるそれぞれ異なる複数のコロニー検出パラメータを決定する決定部（例：MCU30、S121）をさらに有し、 前記決定部により前記二次候補となるそれぞれ異なる複数のコロニー検出パラメータが決定されると、 前記表示処理部は、前記検査個体の画像に対して前記二次候補となるそれぞれ異なる複数のコロニー検出パラメータを適用して得られた複数のコロニー検出結果を対比可能に前記表示部に表示し（例：S122、S123）、 前記選択部は、前記表示部に同時に表示され、前記二次候補となるそれぞれ異なる複数のコロニー検出パラメータを適用して得られた前記複数のコロニー検出結果のうちユーザ操作に応じて一つのコロニー検出結果を選択し（例：S124）、 前記計数部は、前記選択部により選択された前記一つのコロニー検出結果を得るために使用されたコロニー検出パラメータを前記検査個体の画像に対して適用して、当該検査個体の画像に含まれるコロニーの数を計数する、観点D1からD5のいずれかに記載のコロニー計数装置。

[0342] このように一次候補となるコロニー検出パラメータから二次候補となるコロニー検出パラメータが決定されてもよい。これにより、段階的にコロニー検出パラメータが絞り込まれてもよい。

[0343] [観点D7] 前記決定部は、前記二次候補となるそれぞれ異なるコロニー検出パラメータを用いて取得された前記複数のコロニー検出結果から前記一つのコロニー検出結果が選択されると、前記一つのコロニー検出結果を得るために使用されたコロニー検出パラメータに基づき三次候補となるそれぞれ異なる複数のコロニー検出パラメータを決定し、前記決定部により前記三次候補となるそれぞれ異なる複数のコロニー検出パラメータが決定されると、前記表示処理部は、前記検査個体の画像に対して前記三次候補となるそれぞれ異なる複数のコロニー検出パラメータを適用して得られた複数のコロニー検出結果を対比可能に前記表示部に表示し、前記選択部は、前記表示部に表示された、前記三次候補となるそれぞれ異なる複数のコロニー検出パラメータを適用して得られた前記複数のコロニー検出結果のうちユーザ操作に応じて一つのコロニー検出結果を選択し、前記計数部は、前記選択部により選択された前記一つのコロニー検出結果を得るために使用されたコロニー検出パラメータを前記検査個体の画像に対して適用して、当該検査個体の画像に含まれるコロニーの数を計数する、観点D6に記載のコロニー計数装置。

[0344] このように二次候補となるコロニー検出パラメータから三次候補となるコロニー検出パラメータが決定されてもよい。これにより、段階的にコロニー検出パラメータが絞り込まれてもよい。

[0345] [観点D8] 前記二次候補となる複数のコロニー検出パラメータの間隔は、前記一次候補となる複数のコロニー検出パラメータの間隔よりも精緻である、観点D6に記載のコロニー計数装置。これにより、徐々にかつ緻密にコロニー検出パラメータを調整することが可能となろう。

[0346] [観点D9] 前記二次候補となる複数のコロニー検出パラメータは、前記一次候補となる複数のコロニー検出パラメータのうち、前記選択部により選択された前記一つのコロニー検出結果に対応する第一のコロニー検出パラメータと、前記第一のコロニー検出パラメータより大きな第二のコロニー検出パラメータと、前記第一のコロニー検出パラメータより

小さな第三のコロニー検出パラメータと、を含む、観点D 6 または D 7 に記載のコロニー計数装置。

[0347] このように、二次候補となる複数のコロニー検出パラメータには、一次候補から選択されたコロニー検出パラメータが含まれてもよい。これにより、ユーザは徐々に自分の感覚に近いコロニー検出パラメータに近づくことができる。

[0348] [観点D 1 0] それぞれ異なるコロニー検出パラメータを用いて前記複数のコロニー検出結果を演算する演算部（例：MCU 30）をさらに有し、前記演算部は、一次候補となる複数のコロニー検出パラメータ（例：5 個の感度のうちの3 個の感度）と二次候補となる複数のコロニー検出パラメータ（例：5 個の感度のうちの残りの2 個の感度）とを用いて予め複数のコロニー検出結果を演算し、当該複数のコロニー検出結果を記憶部（例：記憶装置 35）に記憶させ、前記表示処理部は、前記一次候補となる複数のコロニー検出パラメータを用いて得られた複数のコロニー検出結果を前記記憶部から読み出して前記表示部に表示し、前記選択部は、前記表示部に表示される、前記一次候補となる複数のコロニー検出パラメータを適用して得られた前記複数のコロニー検出結果のうちユーザ操作に応じて一つのコロニー検出結果を選択し、前記表示処理部は、前記一つのコロニー検出結果と、前記二次候補となる複数のコロニー検出パラメータを用いて得られた複数のコロニー検出結果と、を前記記憶部から読み出して前記表示部に表示し、前記選択部は、前記表示部に表示される、前記一つのコロニー検出結果と、前記二次候補となる複数のコロニー検出パラメータを適用して得られた前記複数のコロニー検出結果と、のうちユーザ操作に応じて一つのコロニー検出結果を選択し、前記計数部は、前記選択部により選択された前記一つのコロニー検出結果を得るために使用されたコロニー検出パラメータを前記検査個体の画像に対して適用して、当該検査個体の画像に含まれるコロニーの数を計数する、観点D 6 に記載のコロニー計数装置。

[0349] このように、一次候補から選択されたコロニー検出パラメータは、実質的に

、二次候補における一つのコロニー検出パラメータとして取り扱われてもよい。

[0350] [観点D 1 1] 第一の種類のコロニー検出パラメータ（例：感度）が前記ユーザ操作に応じて確定されて保存部に保存されると、前記表示処理部は、前記検査個体の画像に対して、前記第一の種類のコロニー検出パラメータを共通に適用しつつ、それぞれ異なる第二の種類のコロニー検出パラメータ（例：ノイズ低減処理のオン／オフ）を適用して得られた複数のコロニー検出結果を対比可能に前記表示部に表示し、前記選択部は、前記表示部に表示された、前記それぞれ異なる第二種類のコロニー検出パラメータを適用して得られた前記複数のコロニー検出結果のうちユーザ操作に応じて一つのコロニー検出結果を選択し、前記計数部は、前記選択部により選択された前記一つのコロニー検出結果を得るために使用された前記第一の種類のコロニー検出パラメータと前記第二の種類のコロニー検出パラメータとを、前記検査個体の画像に対して適用して、当該検査個体の画像に含まれるコロニーの数を計数する、観点D 1 からD 1 0のいずれかに記載のコロニー計数装置。

[0351] このように第一の種類のコロニー検出パラメータが確定すると、第二の種類のコロニー検出パラメータについて調整処理が実行される。第二の種類のコロニー検出パラメータについても複数のコロニー検出結果が対比可能に表示される。これにより、ユーザは、第二の種類のコロニー検出パラメータについても容易に調整できるようになる。

[0352] [観点D 1 2] 前記第一の種類のコロニー検出パラメータは、前記検査個体の画像からコロニーを検出するために使用される二値化画像を生成する際の基準となる二値化感度、前記検査個体の画像に対して適用されるシェーディング補正のオン／オフ、および、前記検査個体の画像に対して適用されるノイズ低減処理の強度（例：小粒子のサイズ、糸くず低減効果）、のうちのいずれかである、観点D 1 1に記載のコロニー計数装置。

[0353] このように演算に時間がかかるパラメータについて先に調整されてもよい。

[0354] [観点D 1 3] 前記第二の種類のコロニー検出パラメータは、前記検査個体の画像から小粒子を低減する低減処理のオン／オフ、前記検査個体の画像から異形物（例：糸くず）を低減する低減処理のオン／オフ、および前記検査個体の画像から大粒子を低減する低減処理のオン／オフ、のうちのいずれかである、観点D 1 1 またはD 1 2 に記載のコロニー計数装置。

[0355] このように演算に時間がかからないパラメータについて後に調整されてもよい。

[0356] [観点D 1 4] 前記表示処理部は、前記表示部に、第1の画面（例：図58のUI 5800）と、第2の画面（例：図61のUI 5800、図63のUI 6300）とを表示するように構成されており、前記第1の画面は、前記複数のコロニー検出結果を表示する画面であり、前記第2の画面は、前記第1の画面に対する前記ユーザ操作により選択された前記一つのコロニー検出結果に対応するコロニー検出パラメータとは異なる他のコロニー検出パラメータを調整する画面である、観点D 1 からD 1 4 のいずれかに記載のコロニー計数装置。

[0357] このように複数の画面を切り替えることで、一つの画面に含まれる情報量が削減され、ユーザにとって理解しやすいユーザインタフェースが実現される。

[0358] [観点D 1 5] 前記第1の画面（例：UI 5800）を通じて調整されるコロニー検出パラメータは、離散的に調整された画像処理パラメータ（例：二値化感度）を適用して得られた前記複数のコロニー検出結果のうち前記一つのコロニー検出結果を選択することで調整される、観点D 1 5 に記載のコロニー計数装置。

[0359] このように離散的な値から画像処理パラメータを調整することで、連続的に変化する画像処理パラメータを、限られた表示画面上で調整することが容易

になろう。

[0360] [観点D 1 6] 前記第2の画面（例：U I 6 3 0 0）は、連続的な値をとるコロニー検出パラメータ（例：小粒子のサイズ、糸くず低減効果）の調整を受け付ける画面である、観点D 1 4またはD 1 5に記載のコロニー計数装置。

[0361] このように、連続的な値をとるコロニー検出パラメータの調整画面が容易されてもよい。

[0362] [観点D 1 7] 前記表示処理部は、前記表示部に、前記ユーザ操作に応じて前記選択部により選択された前記一つのコロニー検出結果（例：検査画像1 0 3）と、当該一つのコロニー検出結果に対応する前記検査個体の識別情報（例：ID、シャーレ番号）と、当該検査個体についての培養条件（例：培地、希釈倍率、培養時間）と、コロニーの数（例：カウント数）と、を含む結果表示画面（例：U I 1 0 0）を表示するように構成されている、観点D 1 からD 1 7のいずれかに記載のコロニー計数装置。

[0363] これにより、ユーザは調整結果を視覚的に確認できるようになろう。

[0364] [観点D 1 8] 前記表示処理部は、前記複数のコロニー検出結果を対比可能に示す調整画面を前記表示部に表示し、前記調整画面を通じて前記選択部により選択された前記一つのコロニー検出結果を得るために使用されたコロニー検出パラメータが保存部に保存されると、前記表示処理部は、前記調整画面から前記結果表示画面に遷移し、前記結果表示画面において、前記調整画面への遷移が指示されると、前記表示処理部は、前記結果表示画面から前記調整画面に遷移し、前記選択部は、前記調整画面を通じて前記コロニー検出パラメータの再調整を受け付ける、観点D 1 7に記載のコロニー計数装置。

[0365] 図6 2に関連して説明されたように、MC U 3 0は、U I 1 0 0から再びU I 5 8 0 0に遷移して、コロニー検出パラメータの再調整を受け付けてもよい。

[0366] [観点D 1 9] 検査個体を撮像して得られた検査個体の画像を取得することと、 前記取得された前記検査個体の画像に対してそれぞれ異なるコロニー検出パラメータを適用して得られた複数のコロニー検出結果を対比可能に表示部に表示することと、 前記表示部に表示される複数のコロニー検出結果のうちユーザ操作に応じて一つのコロニー検出結果を選択することと、 前記選択された前記一つのコロニー検出結果を得るために使用されたコロニー検出パラメータを前記検査個体の画像に対して適用して、当該検査個体の画像に含まれるコロニーの数を計数することと、を有するコロニー計数装置の制御方法。

[0367] このように制御方法も本実施例の一部である。

[0368] [観点D 2 0] 観点D 1 9に記載されたコロニー計数装置の制御方法をプロセッサに実行させるプログラム。

[0369] なお、プログラムは、記憶装置35に記憶されるコンピュータプログラムであってもよい。

[0370] [観点D 2 1] 取得部により取得された検査個体の画像に対してそれぞれ異なる第一種類のコロニー検出パラメータを適用して得られた複数のコロニー検出結果を対比可能に表示部に表示し、前記表示部に表示される複数のコロニー検出結果のうちユーザ操作に応じて一つのコロニー検出結果を選択し、当該選択された一つのコロニー検出結果を得るために使用された第一種類のコロニー検出パラメータを記憶装置に保存する第一ステップと、 前記取得部により取得された前記検査個体の画像に対して、前記一つのコロニー検出結果に適用された第一種類のコロニー検出パラメータと、それぞれ異なる第二種類のコロニー検出パラメータを適用して得られた複数のコロニー検出結果を対比可能に前記表示部に表示し、前記表示部に表示された複数のコロニー検出結果のうちユーザ操作に応じて一つのコロニー検出結果を選択し、当該選択された一つのコロニー検出結果を得るために使用された第二種類のコロニー検出パラメータを前記記憶装置に保存する第二ステップと、を有するコロニー計数装置の制御方法。

[0371] このように二つのステップを通じて複数種類のコロニー検出パラメータが調整されてもよい。これによりユーザは複数種類のコロニー検出パラメータを容易に調整できるようになる。

[0372] 発明は上記の実施形態に制限されるものではなく、発明の要旨の範囲内で、種々の変形・変更が可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 検査個体を撮像して得られた検査個体の画像を取得する取得部と、前記取得部により取得された前記検査個体の画像に対してそれぞれ異なるコロニー検出パラメータを適用して得られた複数のコロニー検出結果を対比可能に表示部に表示する表示処理部と、前記表示部に表示される複数のコロニー検出結果のうちユーザ操作に応じて一つのコロニー検出結果を選択する選択部と、前記選択部により選択された前記一つのコロニー検出結果を得るために使用されたコロニー検出パラメータを前記検査個体の画像に対して適用して、当該検査個体の画像に含まれるコロニーの数を計数する計数部と、を有するコロニー計数装置。
- [請求項2] 前記複数のコロニー検出結果はそれぞれ、前記検査個体の画像に、コロニーの検出位置を示す目印が重畳された画像である、請求項1に記載のコロニー計数装置。
- [請求項3] 前記複数のコロニー検出結果はそれぞれ、検出されたコロニーの個数を示す数値を含む、請求項1に記載のコロニー計数装置。
- [請求項4] 前記複数のコロニー検出結果は、コロニーを検出するために使用されたコロニー検出パラメータを対応付けられて、前記表示部に表示される、請求項1に記載のコロニー計数装置。
- [請求項5] 前記コロニー検出パラメータに基づき前記検査個体の画像から二値化画像を生成する画像処理部と、前記二値化画像からコロニーを検出する検出部と、をさらに有し、前記計数部は、前記検出部により検出されたコロニーの数を計数し、前記複数のコロニー検出結果は、前記二値化画像と、前記コロニーの検出位置と、前記コロニーの数と、を含む、請求項1に記載のコロニー計数装置。
- [請求項6] 一次候補となるそれぞれ異なるコロニー検出パラメータを用いて取得された前記複数のコロニー検出結果から前記一つのコロニー検出結果が選択されると、前記一つのコロニー検出結果を得るために使用され

たコロニー検出パラメータに基づき二次候補となるそれぞれ異なる複数のコロニー検出パラメータを決定する決定部をさらに有し、前記決定部により前記二次候補となるそれぞれ異なる複数のコロニー検出パラメータが決定されると、前記表示処理部は、前記検査個体の画像に対して前記二次候補となるそれぞれ異なる複数のコロニー検出パラメータを適用して得られた複数のコロニー検出結果を対比可能に前記表示部に表示し、前記選択部は、前記表示部に表示され、前記二次候補となるそれぞれ異なる複数のコロニー検出パラメータを適用して得られた前記複数のコロニー検出結果のうちユーザ操作に応じて一つのコロニー検出結果を選択し、前記計数部は、前記選択部により選択された前記一つのコロニー検出結果を得るために使用されたコロニー検出パラメータを前記検査個体の画像に対して適用して、当該検査個体の画像に含まれるコロニーの数を計数する、請求項1に記載のコロニー計数装置。

[請求項7] 前記決定部は、前記二次候補となるそれぞれ異なるコロニー検出パラメータを用いて取得された前記複数のコロニー検出結果から前記一つのコロニー検出結果が選択されると、前記一つのコロニー検出結果を得るために使用されたコロニー検出パラメータに基づき三次候補となるそれぞれ異なる複数のコロニー検出パラメータを決定し、前記決定部により前記三次候補となるそれぞれ異なる複数のコロニー検出パラメータが決定されると、前記表示処理部は、前記検査個体の画像に対して前記三次候補となるそれぞれ異なる複数のコロニー検出パラメータを適用して得られた複数のコロニー検出結果を対比可能に前記表示部に表示し、前記選択部は、前記表示部に表示された、前記三次候補となるそれぞれ異なる複数のコロニー検出パラメータを適用して得られた前記複数のコロニー検出結果のうちユーザ操作に応じて一つのコロニー検出結果を選択し、前記計数部は、前記選択部により選択された前記一つのコロニー検出結果を得るために使用されたコロ

ニ一検出パラメータを前記検査個体の画像に対して適用して、当該検査個体の画像に含まれるコロニーの数を計数する、請求項6に記載のコロニー計数装置。

[請求項8] 前記二次候補となる複数のコロニー検出パラメータの間隔は、前記一次候補となる複数のコロニー検出パラメータの間隔よりも精緻である、請求項6に記載のコロニー計数装置。

[請求項9] 前記二次候補となる複数のコロニー検出パラメータは、前記一次候補となる複数のコロニー検出パラメータのうち、前記選択部により選択された前記一つのコロニー検出結果に対応する第一のコロニー検出パラメータと、前記第一のコロニー検出パラメータより大きな第二のコロニー検出パラメータと、前記第一のコロニー検出パラメータより小さな第三のコロニー検出パラメータと、を含む、請求項6に記載のコロニー計数装置。

[請求項10] それぞれ異なるコロニー検出パラメータを用いて前記複数のコロニー検出結果を演算する演算部をさらに有し、前記演算部は、一次候補となる複数のコロニー検出パラメータと二次候補となる複数のコロニー検出パラメータとを用いて予め複数のコロニー検出結果を演算し、当該複数のコロニー検出結果を記憶部に記憶させ、前記表示処理部は、前記一次候補となる複数のコロニー検出パラメータを用いて得られた複数のコロニー検出結果を前記記憶部から読み出して前記表示部に表示し、前記選択部は、前記表示部に表示される、前記一次候補となる複数のコロニー検出パラメータを適用して得られた前記複数のコロニー検出結果のうちユーザ操作に応じて一つのコロニー検出結果を選択し、前記表示処理部は、前記一つのコロニー検出結果と、前記二次候補となる複数のコロニー検出パラメータを用いて得られた複数のコロニー検出結果と、を前記記憶部から読み出して前記表示部に表示し、前記選択部は、前記表示部に表示される、前記一つのコロニー検出結果と、前記二次候補となる複数のコロニー検出パラメータ

を適用して得られた前記複数のコロニー検出結果と、のうちユーザ操作に応じて一つのコロニー検出結果を選択し、前記計数部は、前記選択部により選択された前記一つのコロニー検出結果を得るために使用されたコロニー検出パラメータを前記検査個体の画像に対して適用して、当該検査個体の画像に含まれるコロニーの数を計数する、請求項6に記載のコロニー計数装置。

[請求項11] 第一の種類のコロニー検出パラメータが前記ユーザ操作に応じて確定されて保存部に保存されると、前記表示処理部は、前記検査個体の画像に対して、前記第一の種類のコロニー検出パラメータを共通に適用しつつ、それぞれ異なる第二の種類のコロニー検出パラメータを適用して得られた複数のコロニー検出結果を対比可能に前記表示部に表示し、前記選択部は、前記表示部に表示された、前記それぞれ異なる第二種類のコロニー検出パラメータを適用して得られた前記複数のコロニー検出結果のうちユーザ操作に応じて一つのコロニー検出結果を選択し、前記計数部は、前記選択部により選択された前記一つのコロニー検出結果を得るために使用された前記第一の種類のコロニー検出パラメータと前記第二の種類のコロニー検出パラメータとを、前記検査個体の画像に対して適用して、当該検査個体の画像に含まれるコロニーの数を計数する、請求項1に記載のコロニー計数装置。

[請求項12] 前記第一の種類のコロニー検出パラメータは、前記検査個体の画像からコロニーを検出するために使用される二値化画像を生成する際の基準となる二値化感度、前記検査個体の画像に対して適用されるシェーディング補正のオン／オフ、および、前記検査個体の画像に対して適用されるノイズ低減処理の強度のうちのいずれかである、請求項11に記載のコロニー計数装置。

[請求項13] 前記第二の種類のコロニー検出パラメータは、前記検査個体の画像から小粒子を低減する低減処理のオン／オフ、前記検査個体の画像から異形物を低減する低減処理のオン／オフ、および

前記検査個体の画像から大粒子を低減する低減処理のオン／オフ、のうちのいずれかである、請求項 1 1 に記載のコロニー計数装置。

[請求項14] 前記表示処理部は、前記表示部に、第 1 の画面と、第 2 の画面とを表示するように構成されており、前記第 1 の画面は、前記複数のコロニー検出結果を表示する画面であり、前記第 2 の画面は、前記第 1 の画面に対する前記ユーザ操作により選択された前記一つのコロニー検出結果に対応するコロニー検出パラメータとは異なる他のコロニー検出パラメータを調整する画面である、請求項 1 に記載のコロニー計数装置。

[請求項15] 前記第 1 の画面を通じて調整されるコロニー検出パラメータは、離散的に調整された画像処理パラメータを適用して得られた前記複数のコロニー検出結果のうち前記一つのコロニー検出結果を選択することで調整される、請求項 1 4 に記載のコロニー計数装置。

[請求項16] 前記第 2 の画面は、連続的な値をとるコロニー検出パラメータの調整を受け付ける画面である、請求項 1 4 に記載のコロニー計数装置。

[請求項17] 前記表示処理部は、前記表示部に、前記ユーザ操作に応じて前記選択部により選択された前記一つのコロニー検出結果と、当該一つのコロニー検出結果に対応する前記検査個体の識別情報と、当該検査個体についての培養条件と、コロニーの数と、を含む結果表示画面を表示するように構成されている、請求項 1 に記載のコロニー計数装置。

[請求項18] 前記表示処理部は、前記複数のコロニー検出結果を対比可能に示す調整画面を前記表示部に表示し、前記調整画面を通じて前記選択部により選択された前記一つのコロニー検出結果を得るために使用されたコロニー検出パラメータが保存部に保存されると、前記表示処理部は、前記調整画面から前記結果表示画面に遷移し、前記結果表示画面において、前記調整画面への遷移が指示されると、前記表示処理部は、前記結果表示画面から前記調整画面に遷移し、前記選択部

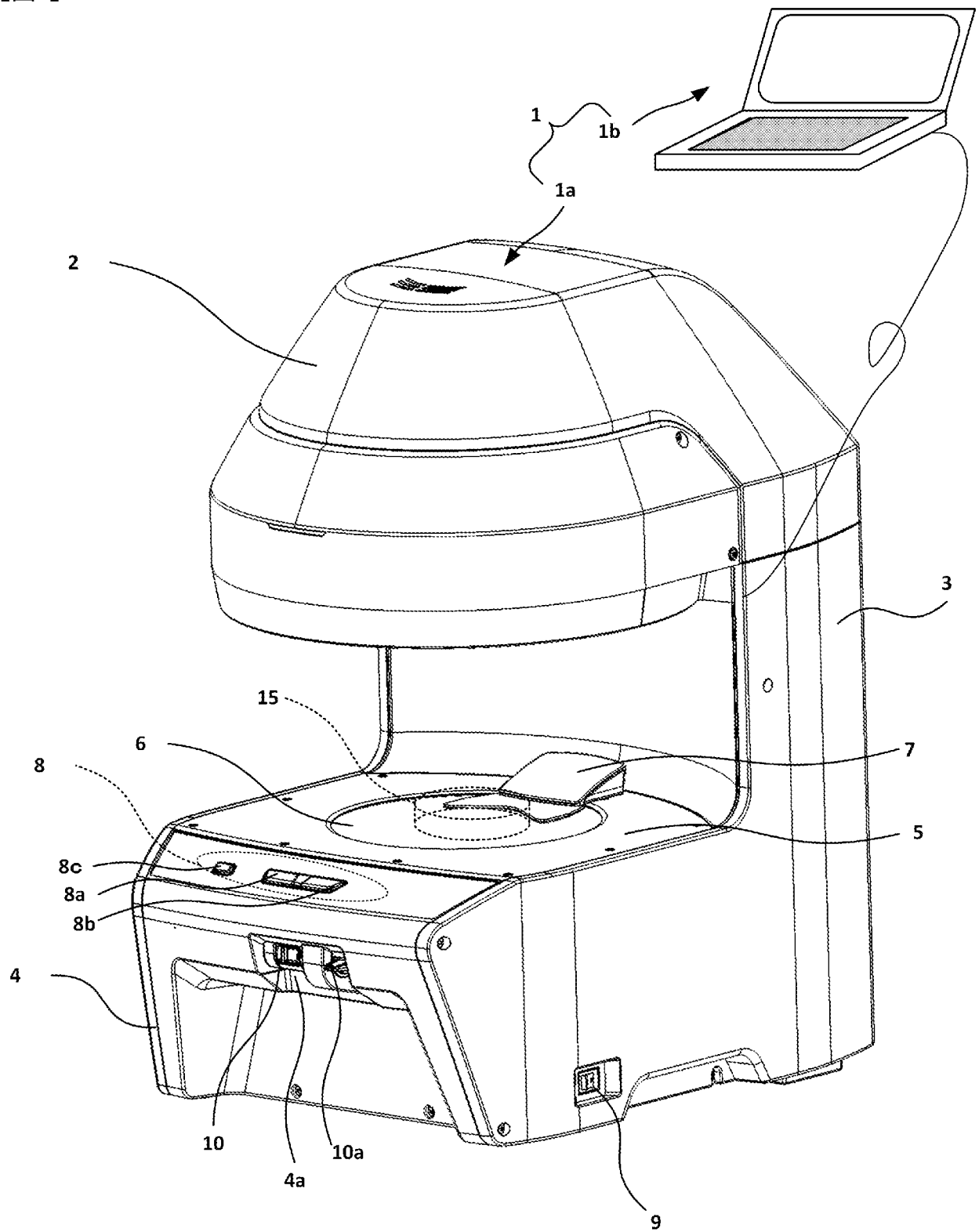
は、前記調整画面を通じて前記コロニー検出パラメータの再調整を受け付ける、請求項 17 に記載のコロニー計数装置。

[請求項19] 検査個体を撮像して得られた検査個体の画像を取得することと、前記取得された前記検査個体の画像に対してそれぞれ異なるコロニー検出パラメータを適用して得られた複数のコロニー検出結果を対比可能に表示部に表示することと、前記表示部に表示される複数のコロニー検出結果のうちユーザ操作に応じて一つのコロニー検出結果を選択することと、前記選択された前記一つのコロニー検出結果を得るために使用されたコロニー検出パラメータを正式なコロニー検出パラメータとして保存することと、を有するコロニー計数装置の制御方法。

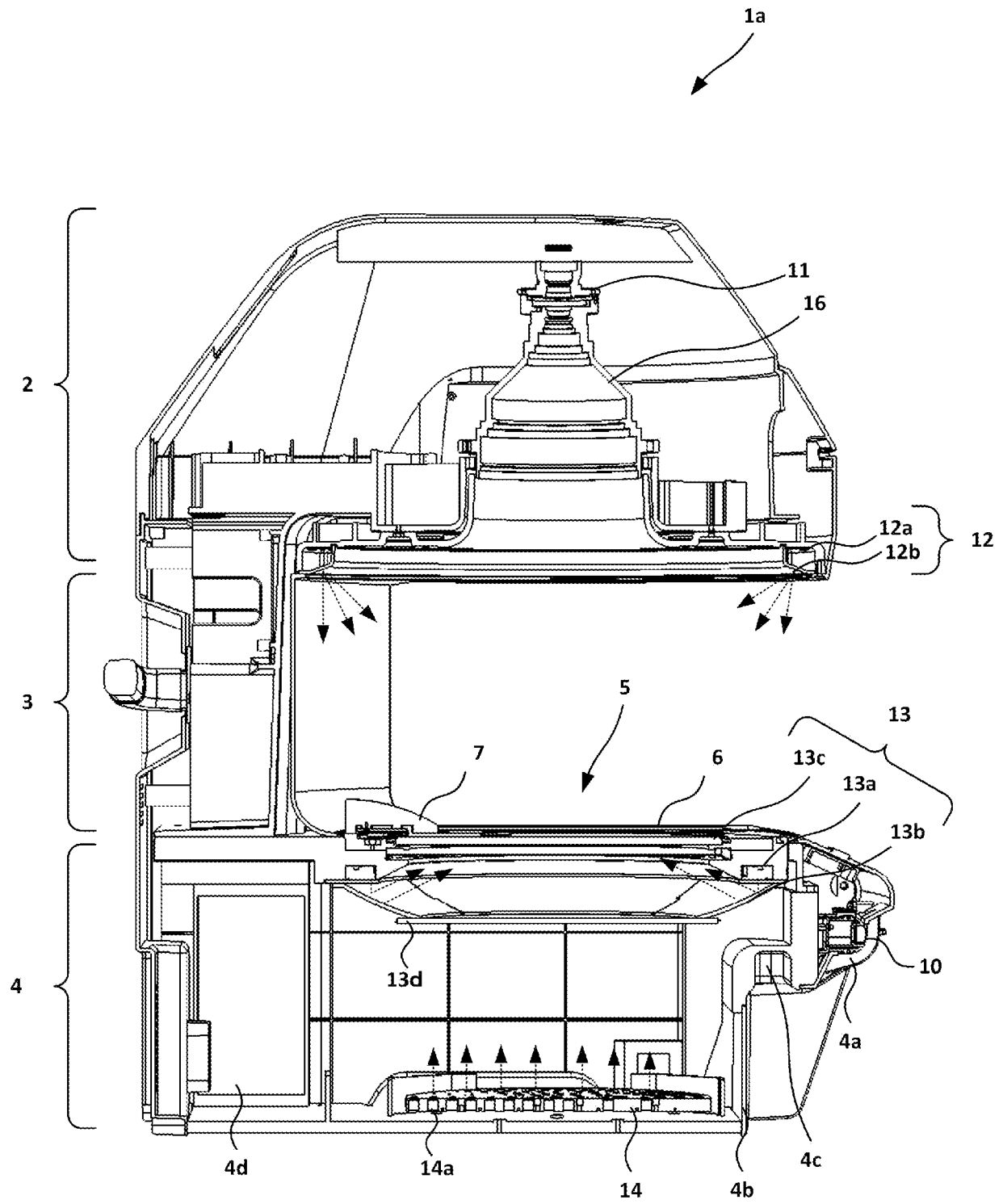
[請求項20] 請求項 19 に記載されたコロニー計数装置の制御方法をプロセッサに実行させるプログラム。

[請求項21] 取得部により取得された検査個体の画像に対してそれぞれ異なる第一種類のコロニー検出パラメータを適用して得られた複数のコロニー検出結果を対比可能に表示部に表示し、前記表示部に表示される複数のコロニー検出結果のうちユーザ操作に応じて一つのコロニー検出結果を選択し、当該選択された一つのコロニー検出結果を得るために使用された第一種類のコロニー検出パラメータを記憶装置に保存する第一ステップと、前記取得部により取得された前記検査個体の画像に対して、前記一つのコロニー検出結果に適用された第一種類のコロニー検出パラメータと、それぞれ異なる第二種類のコロニー検出パラメータを適用して得られた複数のコロニー検出結果を対比可能に前記表示部に表示し、前記表示部に表示された複数のコロニー検出結果のうちユーザ操作に応じて一つのコロニー検出結果を選択し、当該選択された一つのコロニー検出結果を得るために使用された第二種類のコロニー検出パラメータを前記記憶装置に保存する第二ステップと、を有するコロニー計数装置の制御方法。

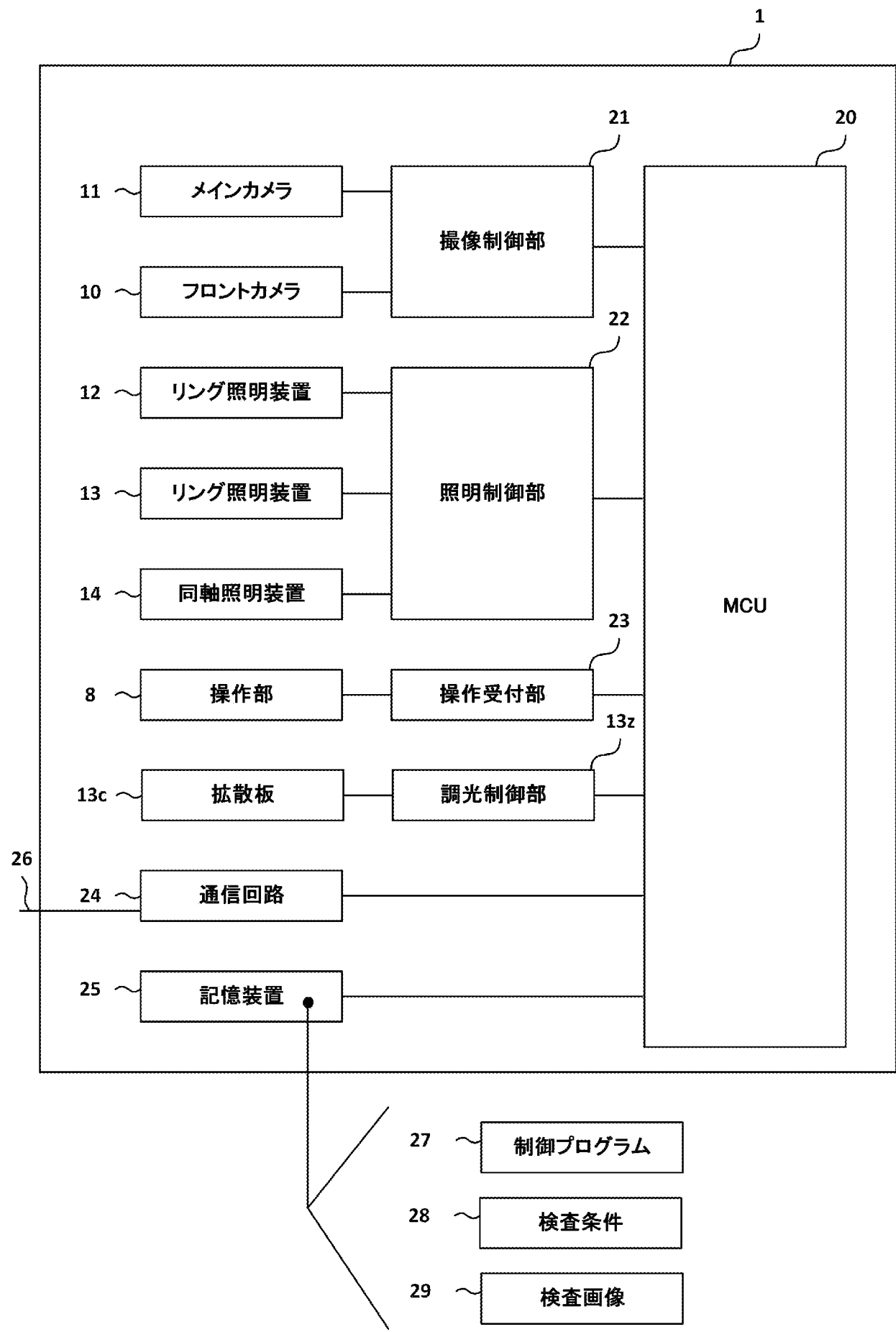
[図1]



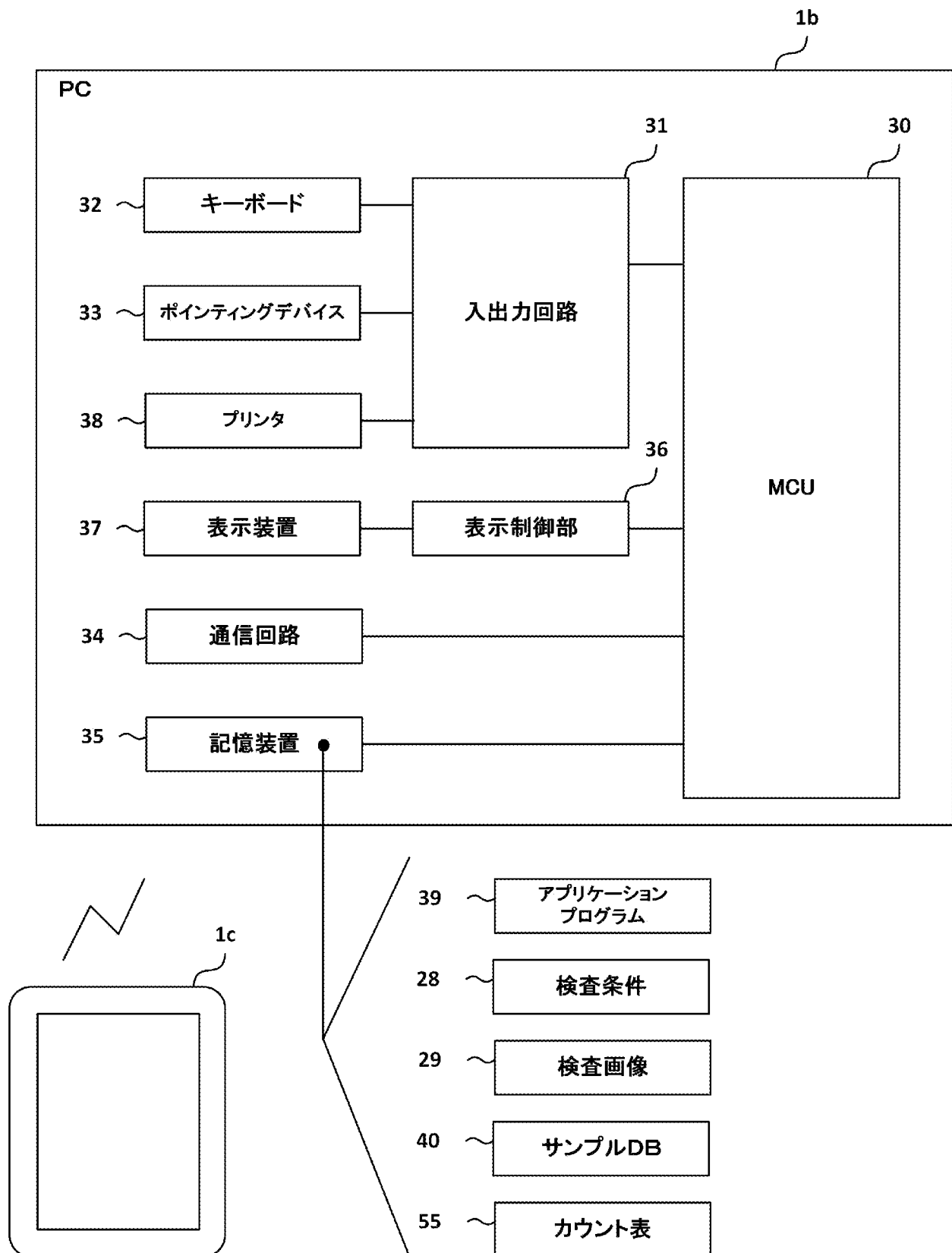
[図2]



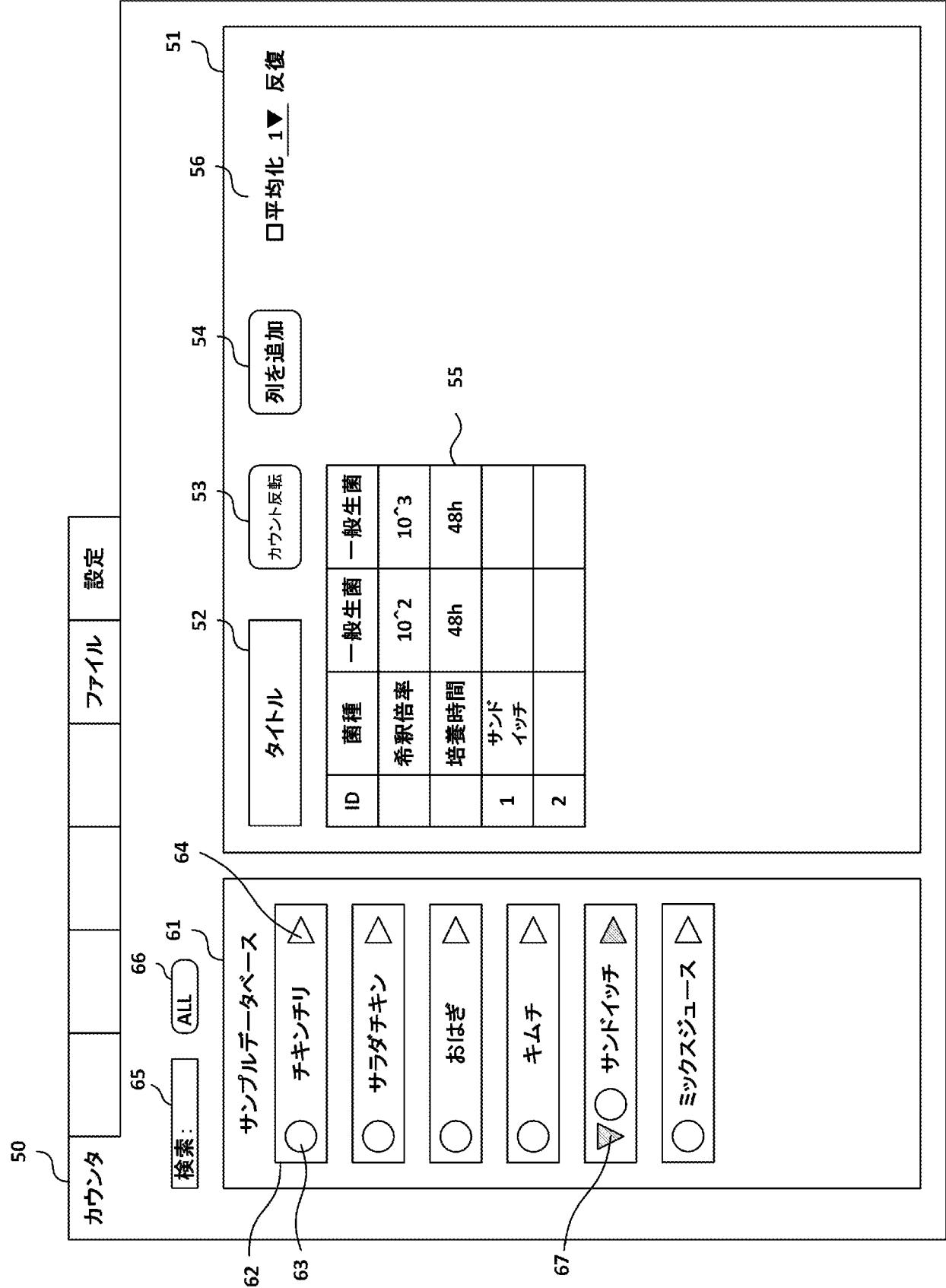
[図3]



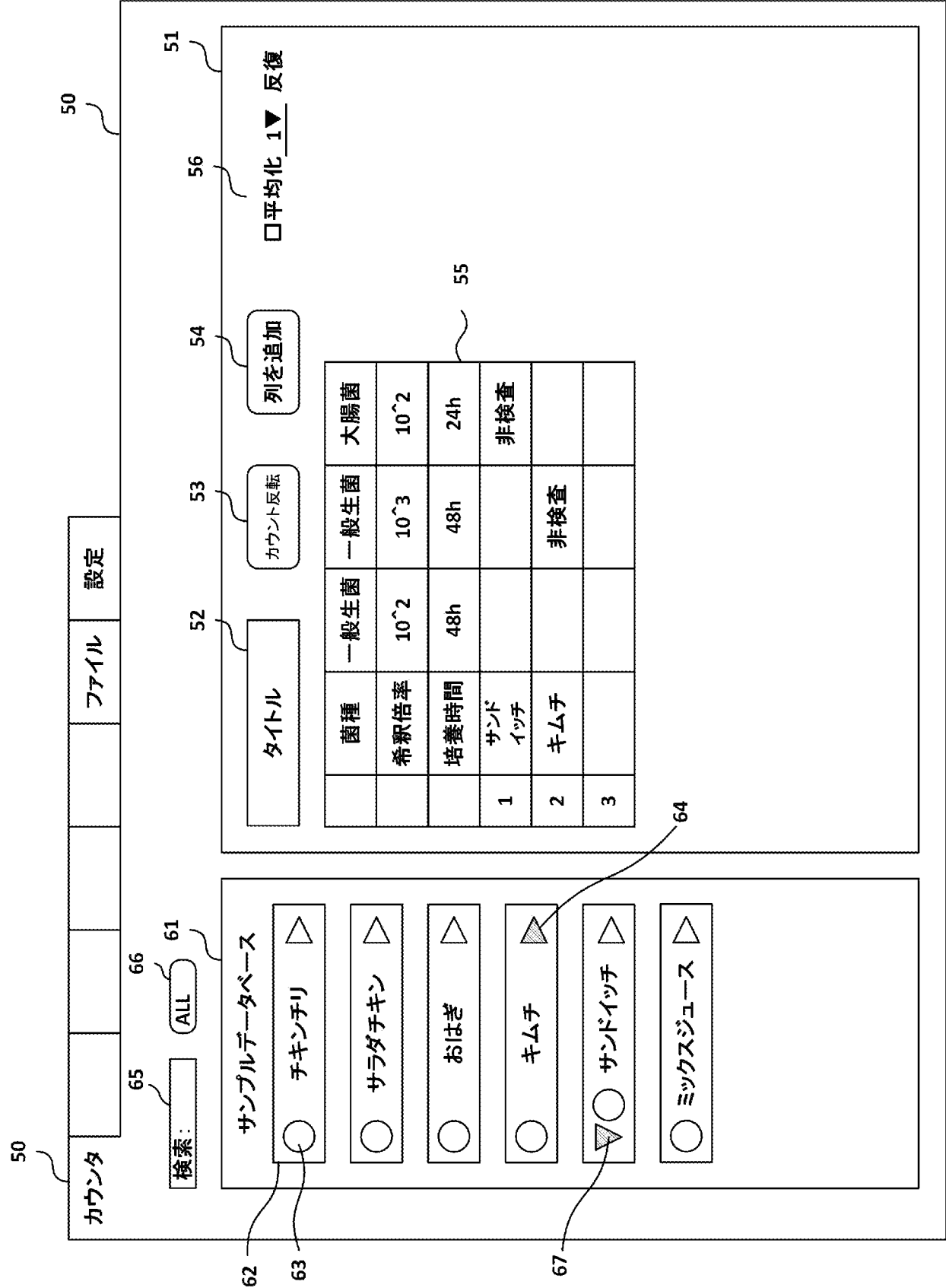
[図4]



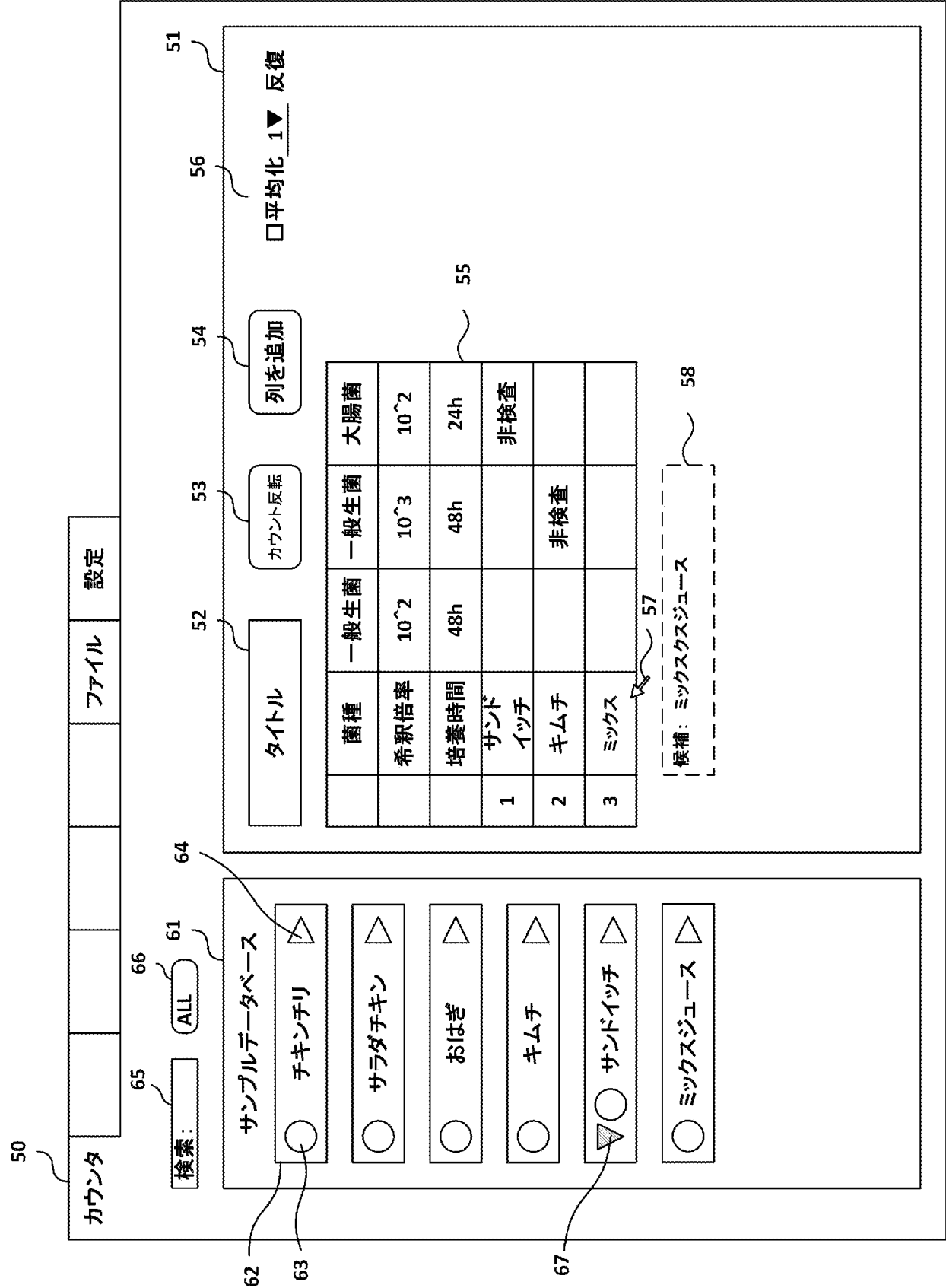
[図5]



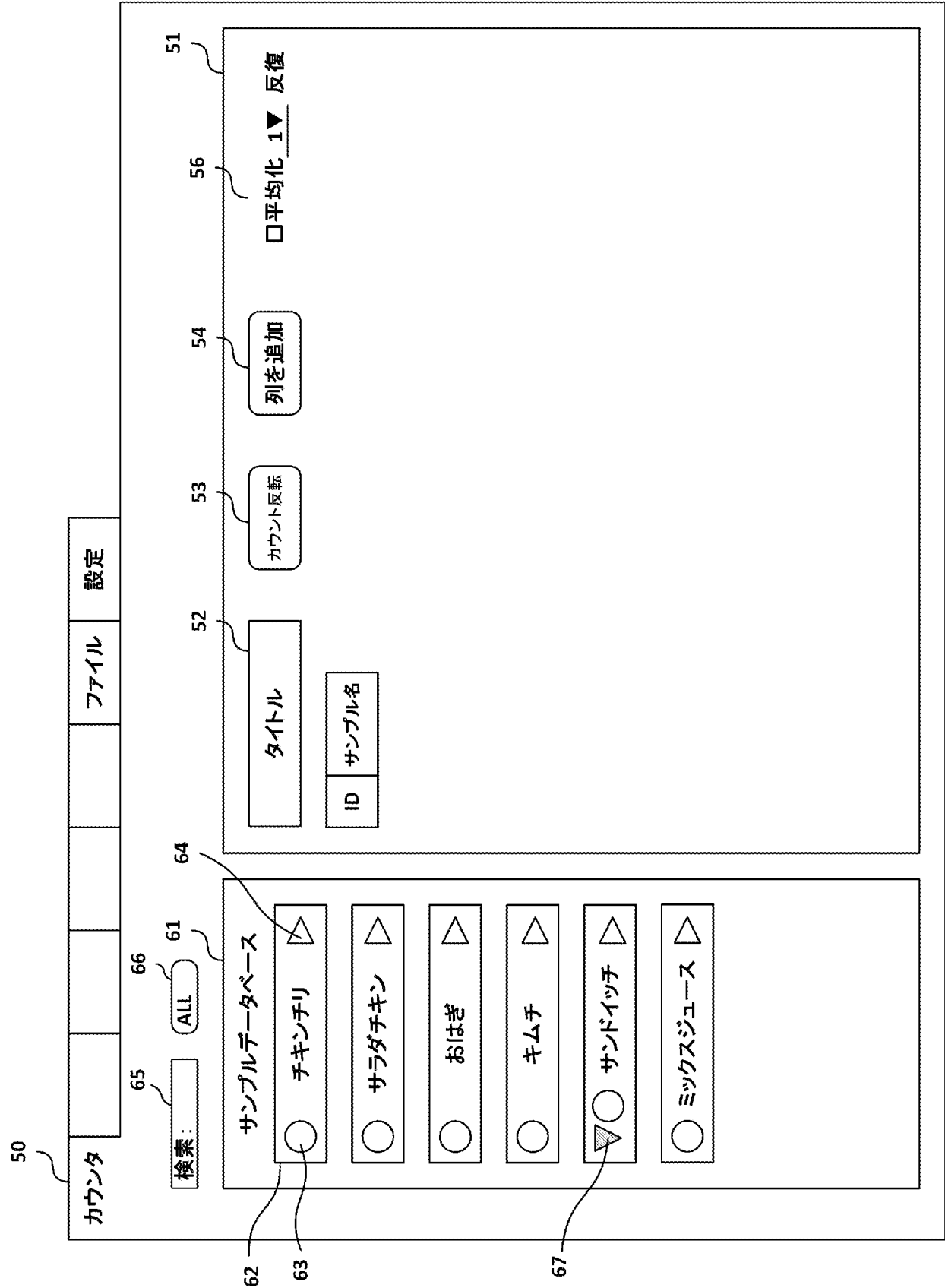
[図6]



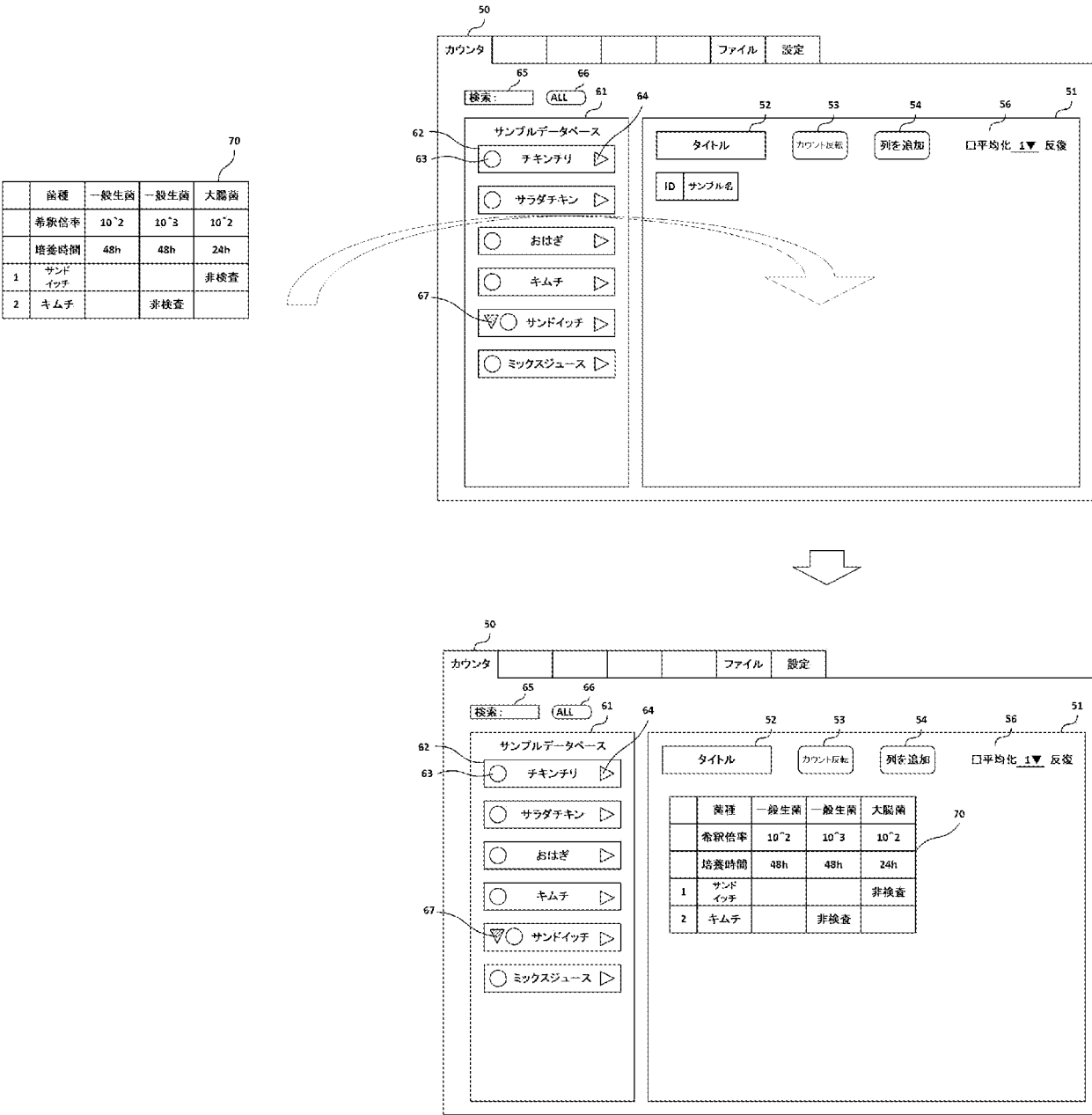
[図7]



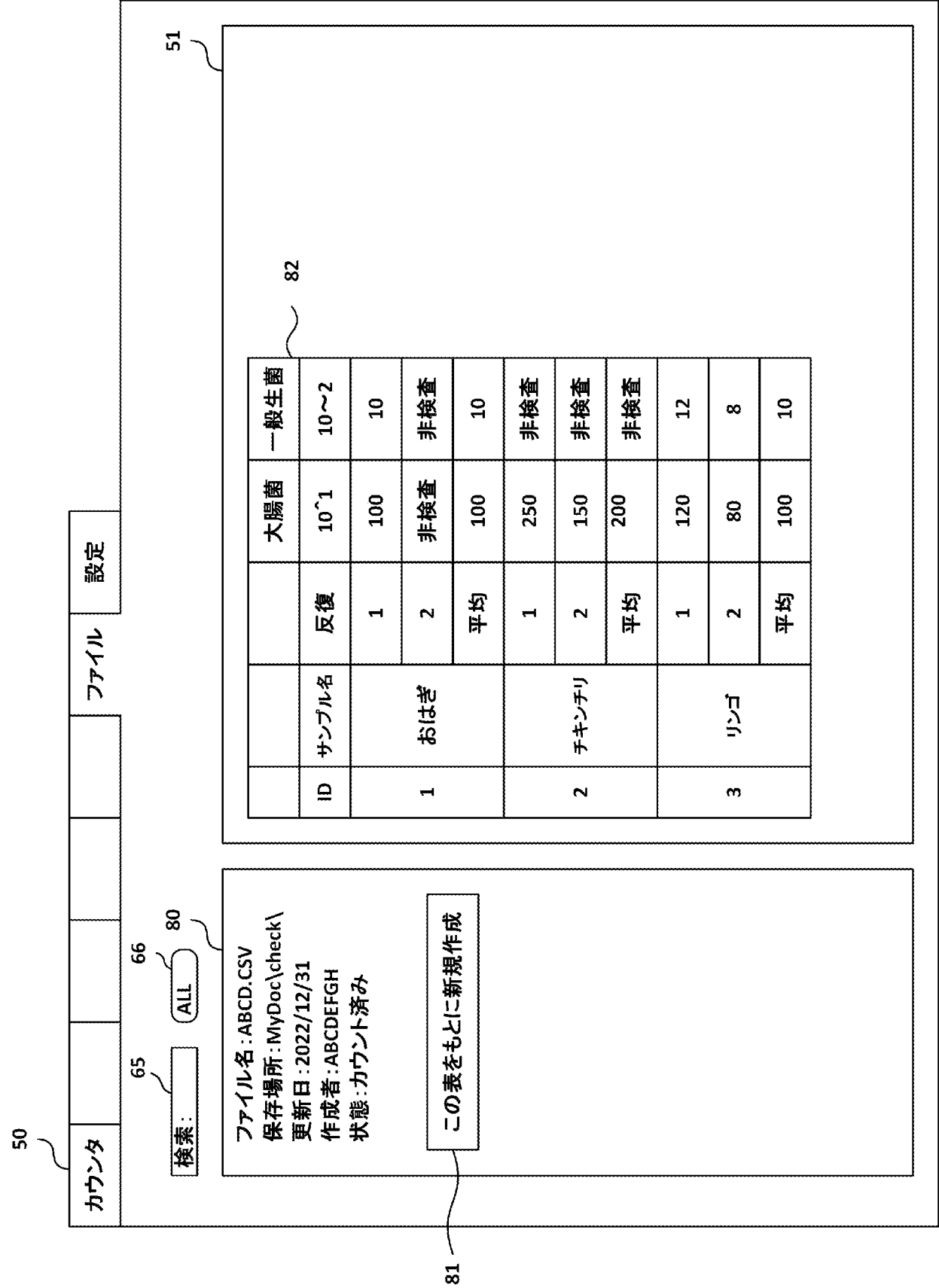
[図8]



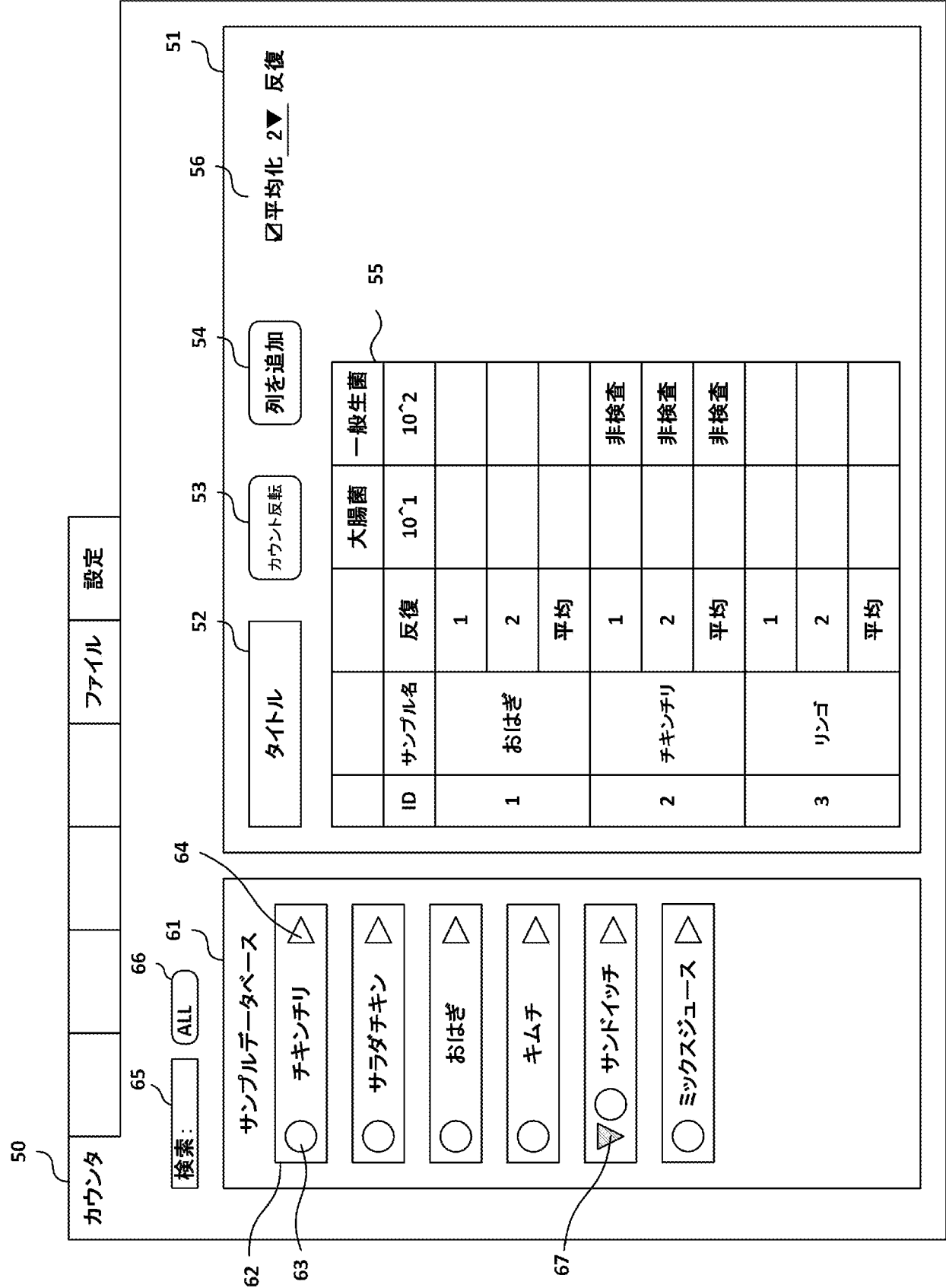
[図9]



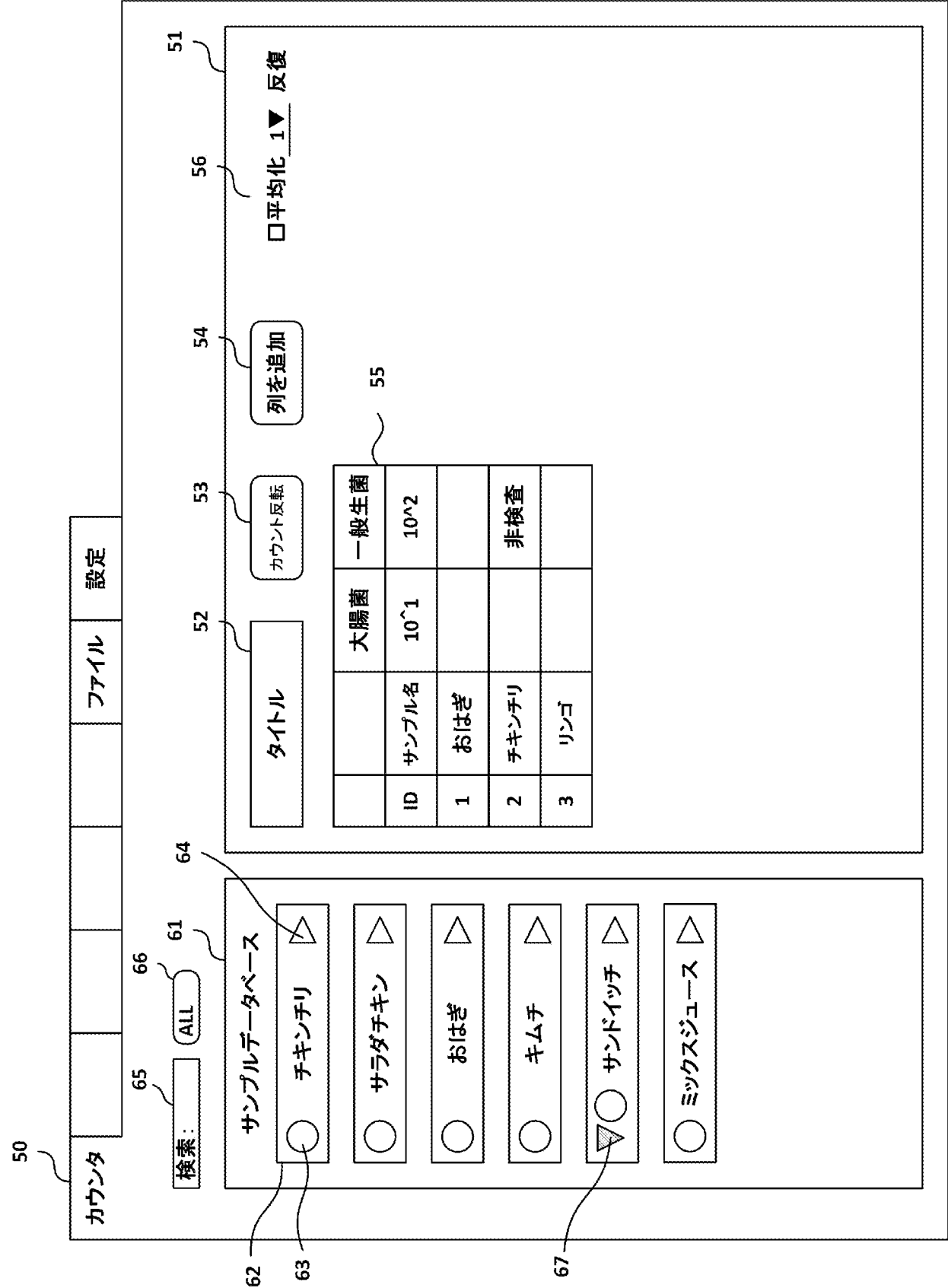
[図10]



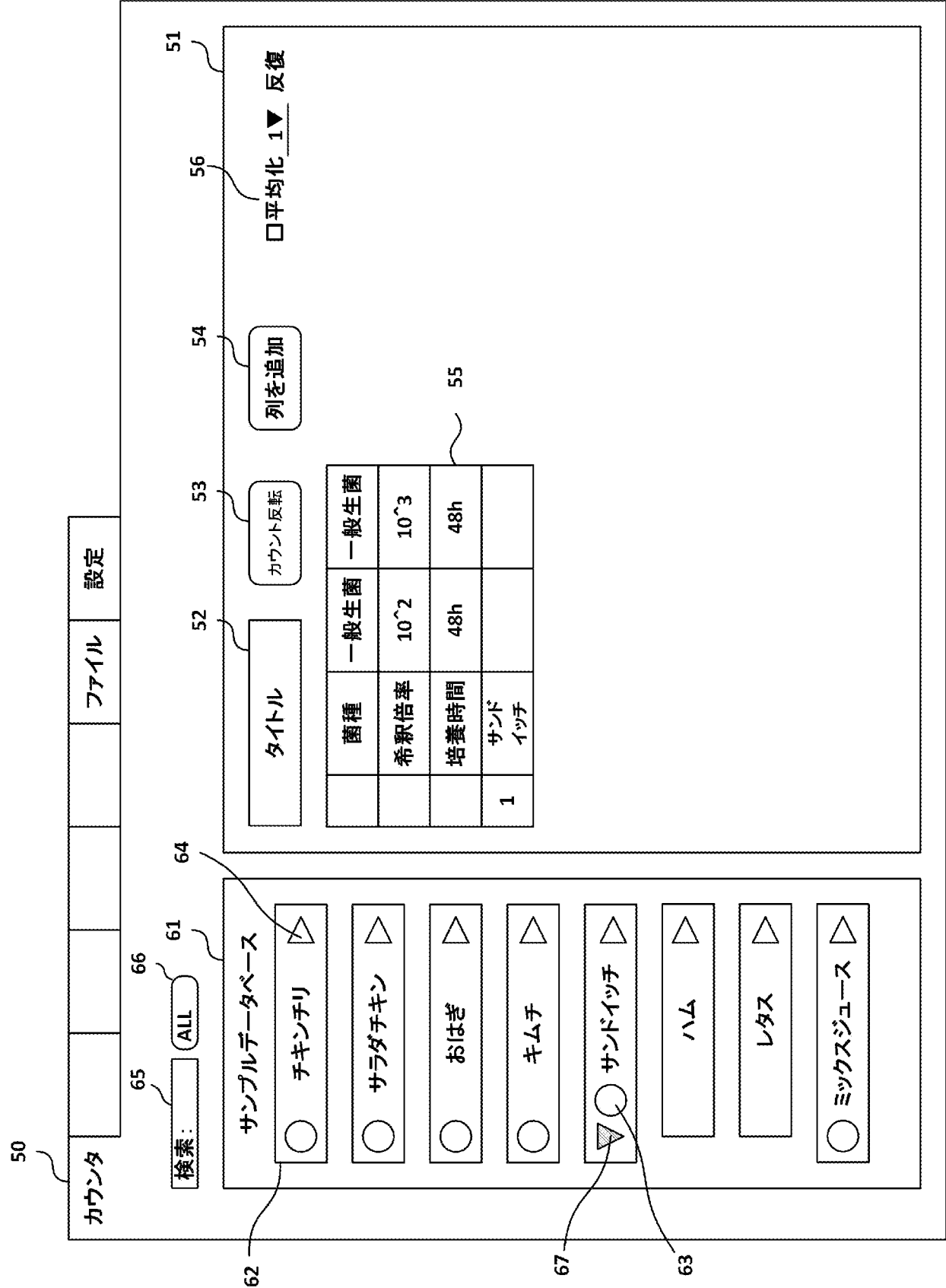
[図11]



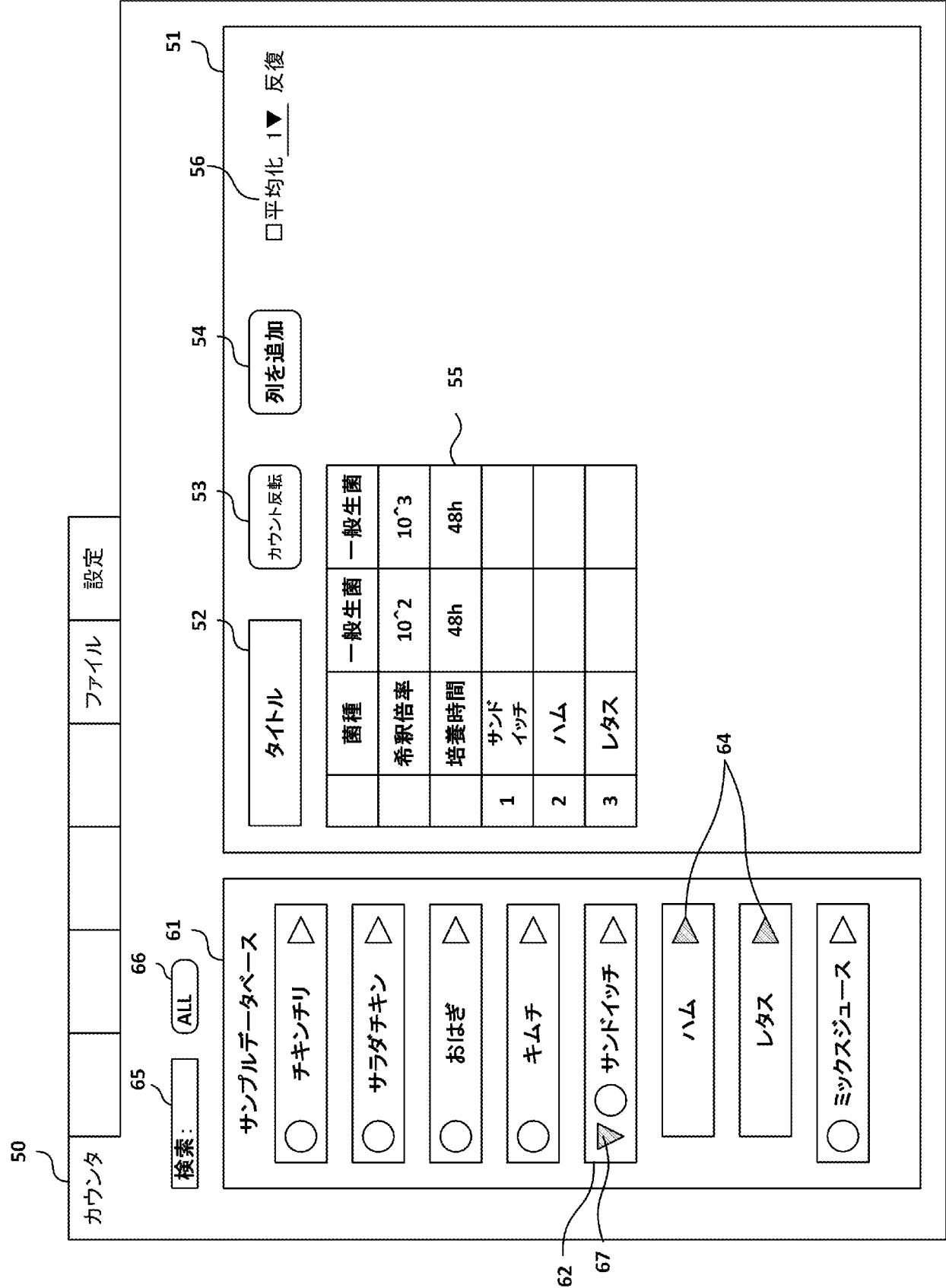
[図12]



[図13]



[図14]



[図15]

90

96

96a

97

91

92

93

94

95

列を追加する

・項目名：一般生菌

・列タイプ：◎カウント列 ○自由列

・希釈倍率：
スパイラル：OON ◎OFF
10⁰ ▼ --- 10² ▼

・培養時間(h)：

培養時間(h)
48

・検査アルゴリズム
残渣除去 : OON ◎OFF
迅速モード : OON ◎OFF

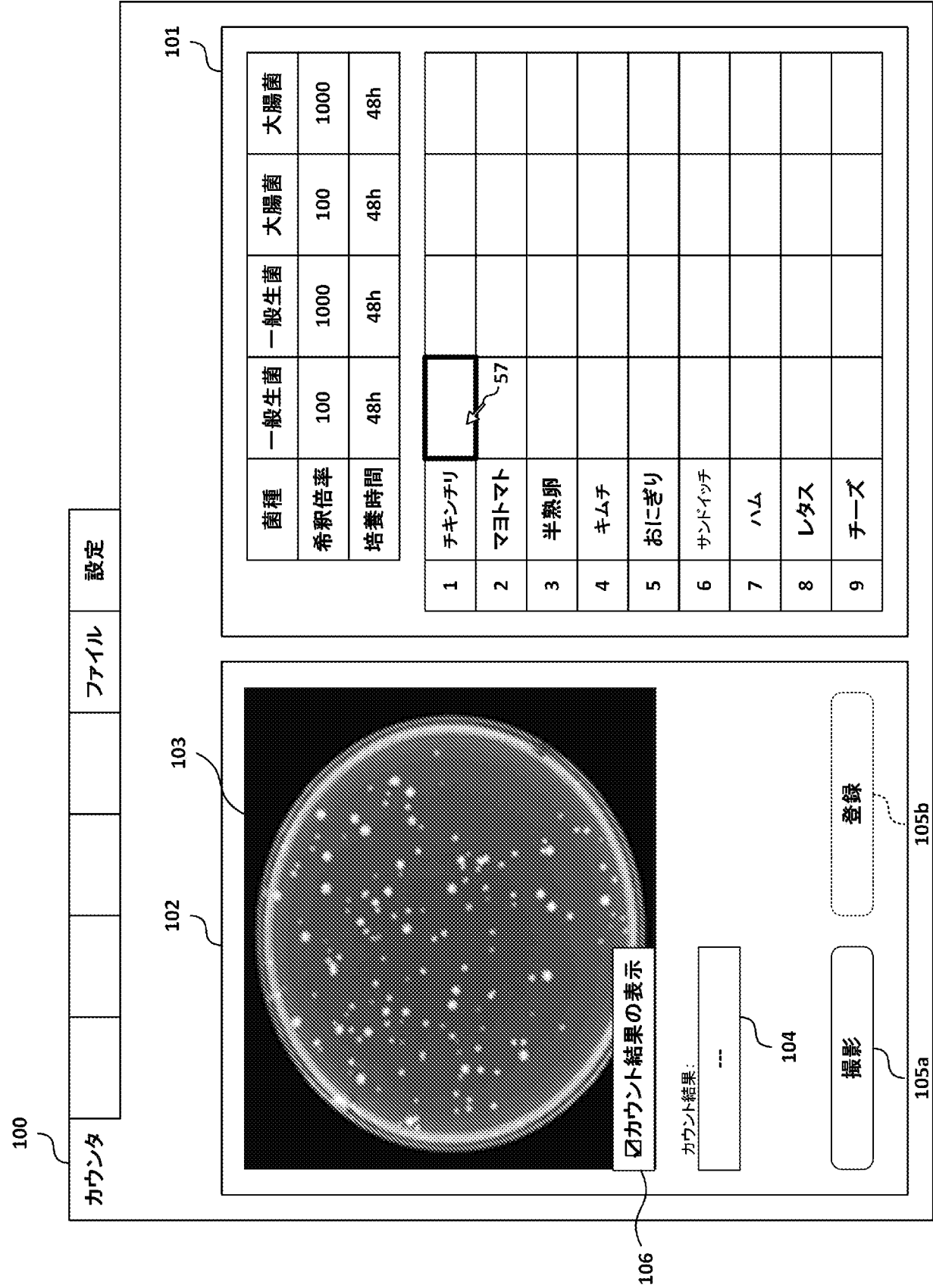
・培地タイプ：一般生菌(白) ▼

一覧

デフォルトカウント設定：

撮影 照明 表示 画像処理

[図16]



[図17]

100

カウンタ

ファイル

設定

102

103

☑ カウント結果の表示

カウント結果:

撮影

登録

105a

105b

110

設定

・培地: 一般生菌 (白) ▼

・サンプル名: チキンチリ

・希釈倍率: 10^{-2} ▼

・培養時間(h): 48

・シャーレ番号: 4-S-1

・コメント:

撮影設定

落射照明

ON

上リング

下リング

全射

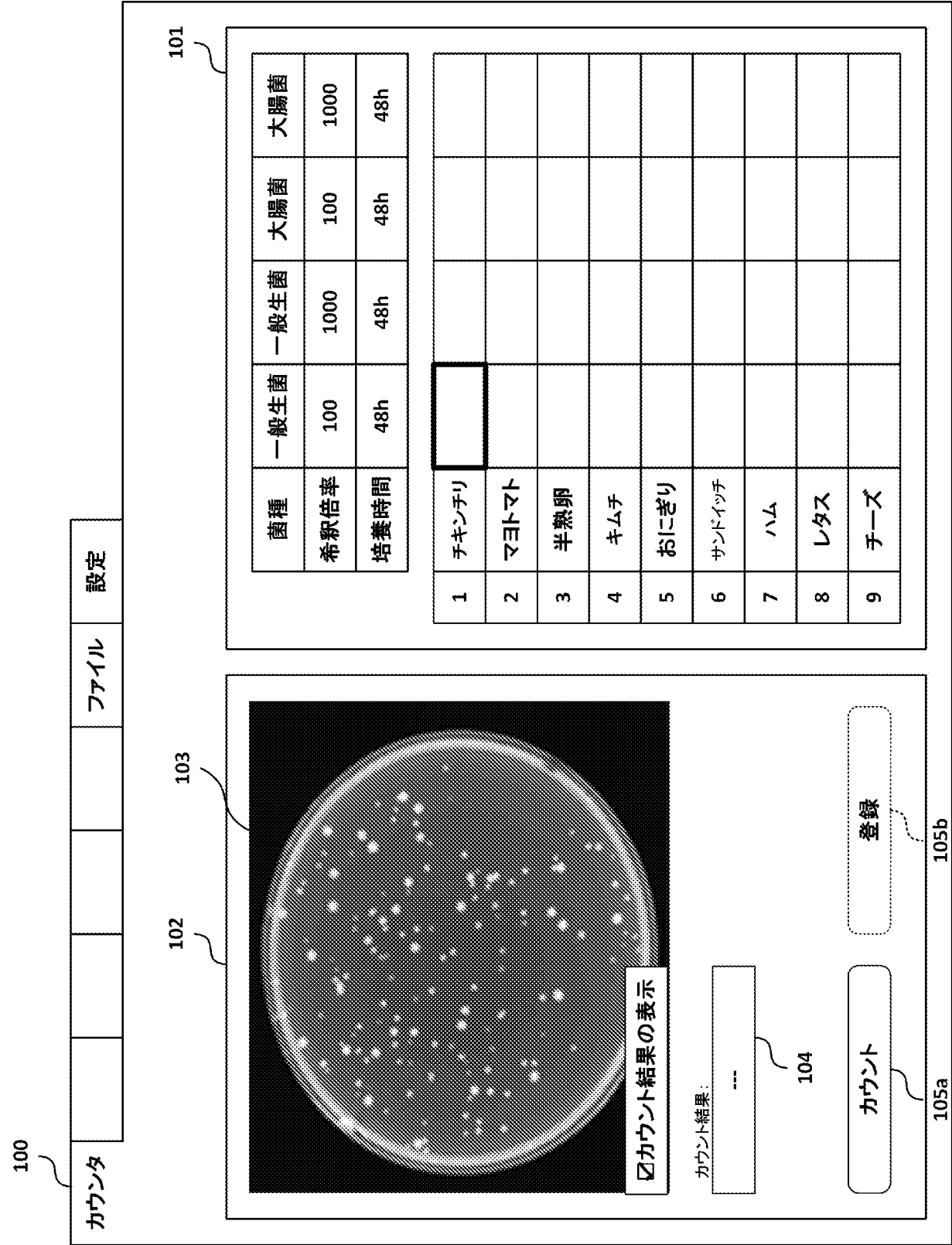
落射照明の明るさ

透過照明の明るさ

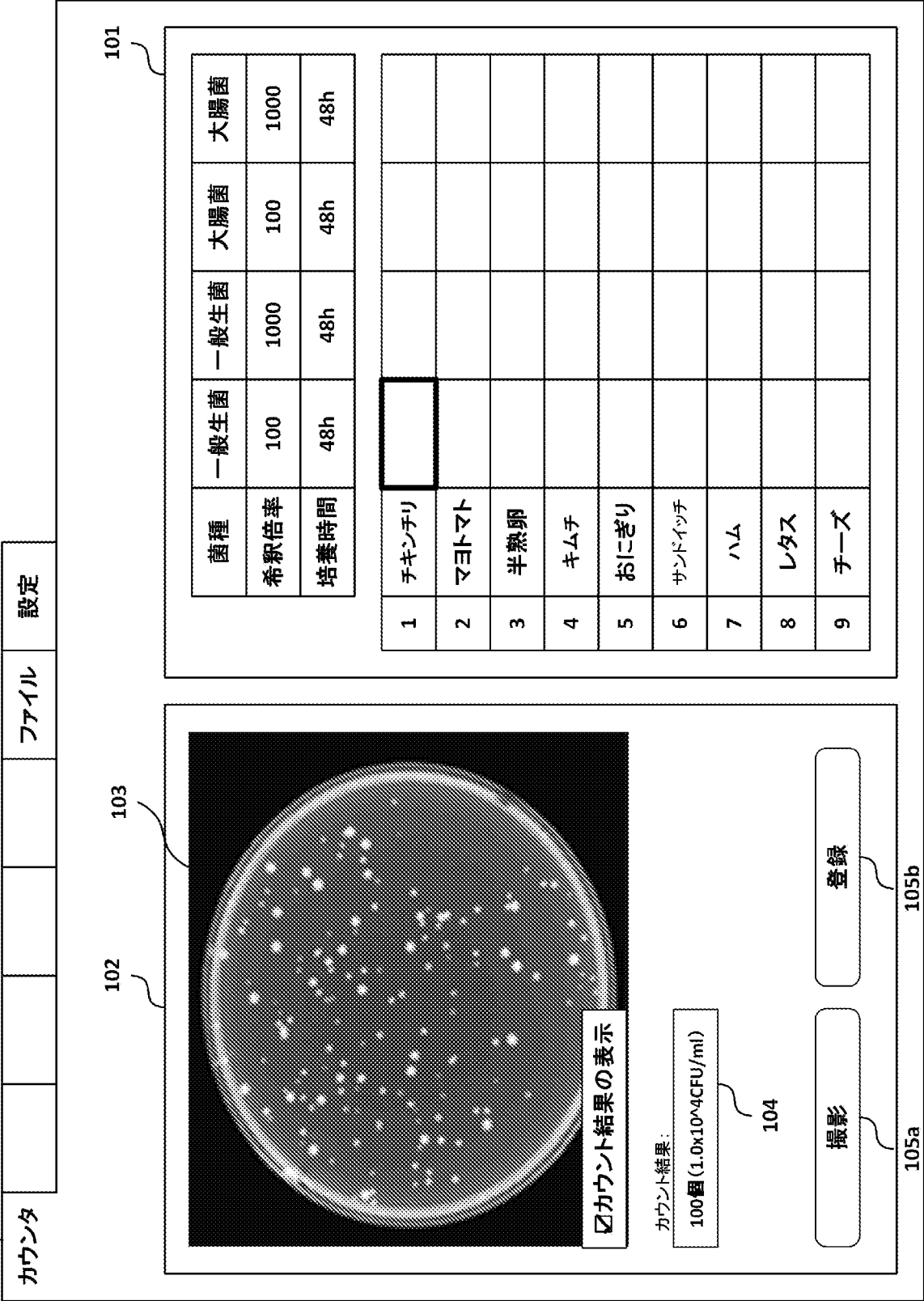
● HDR

○ リング除去

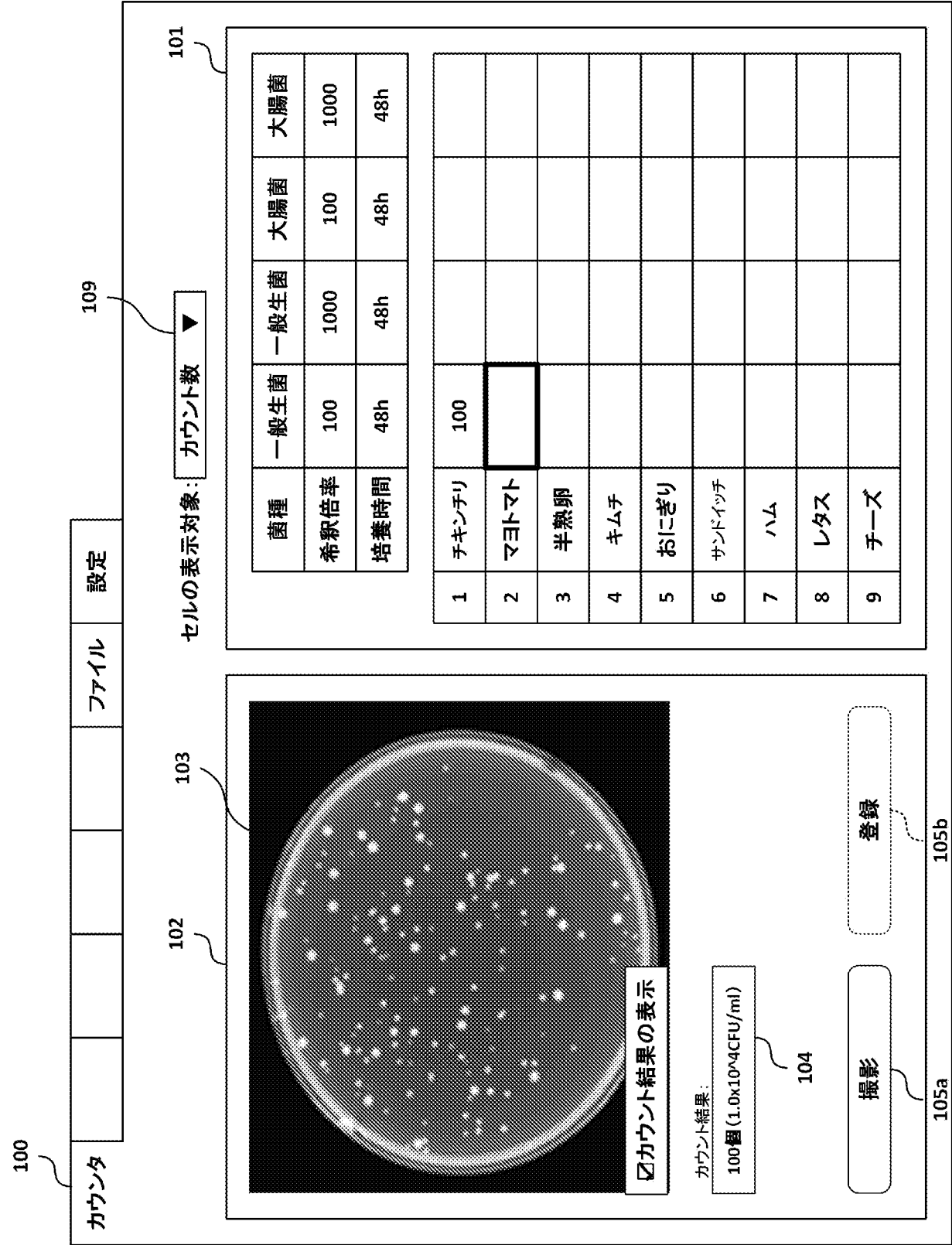
[図18]



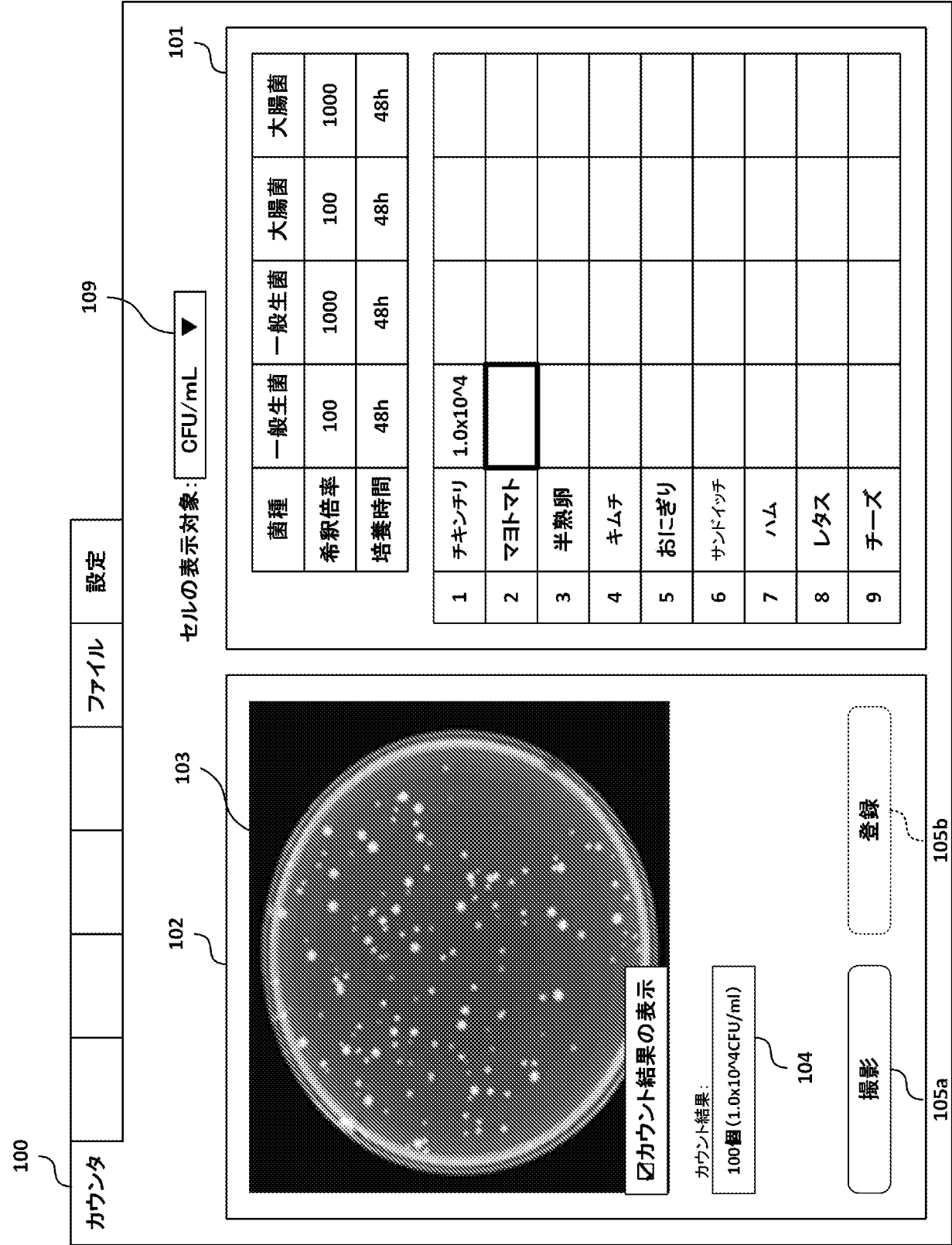
[図19]



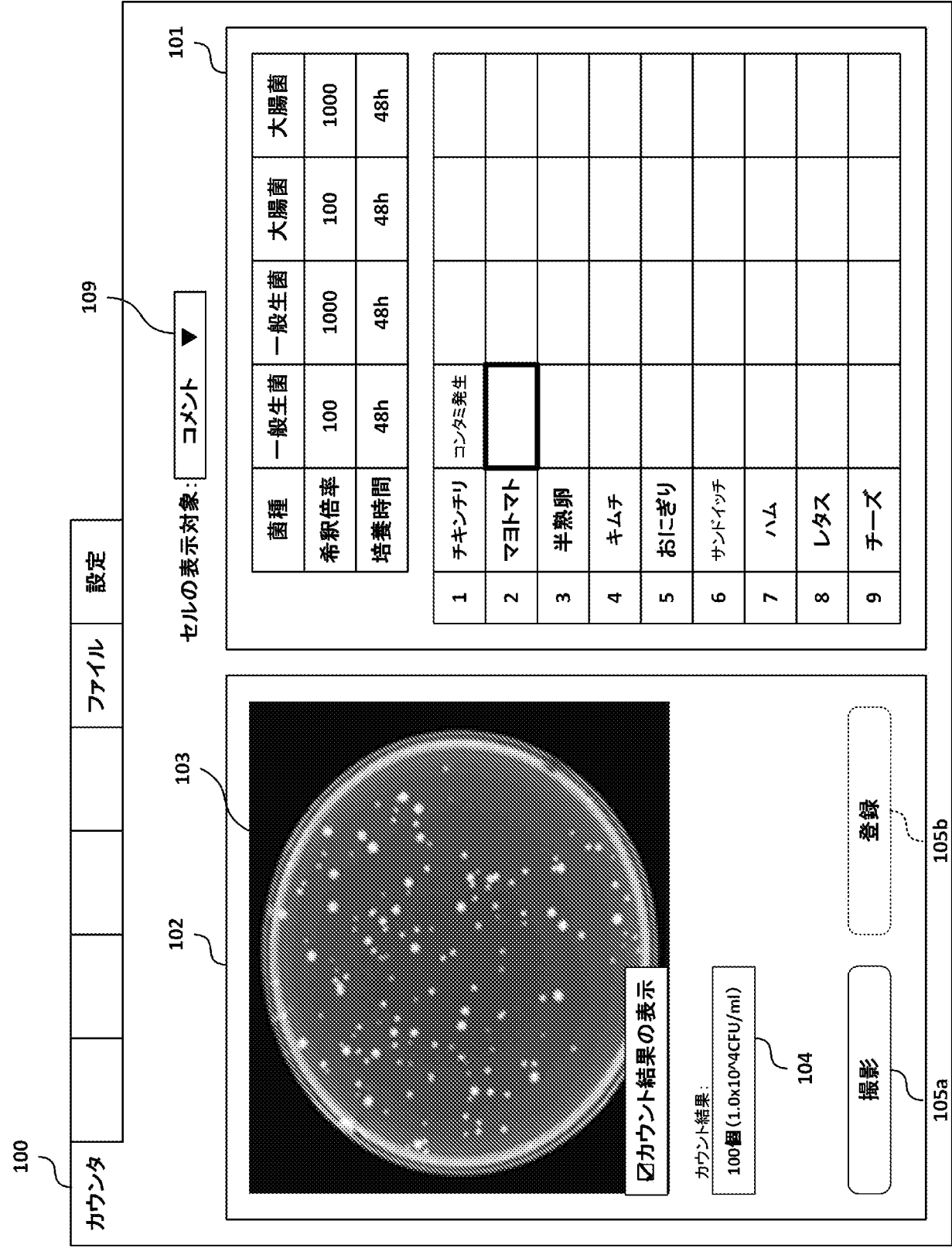
[図20]



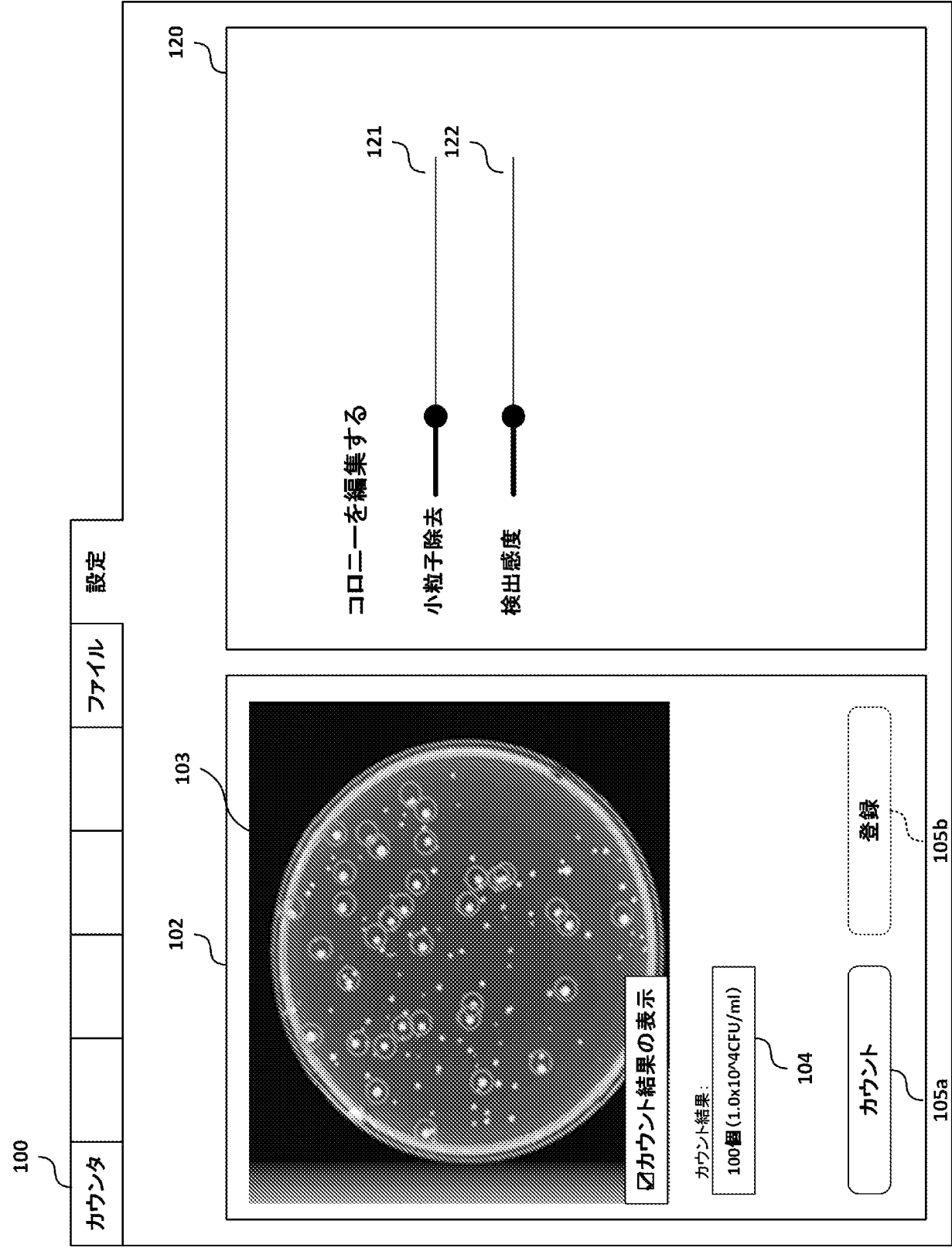
[図21]



[図22]



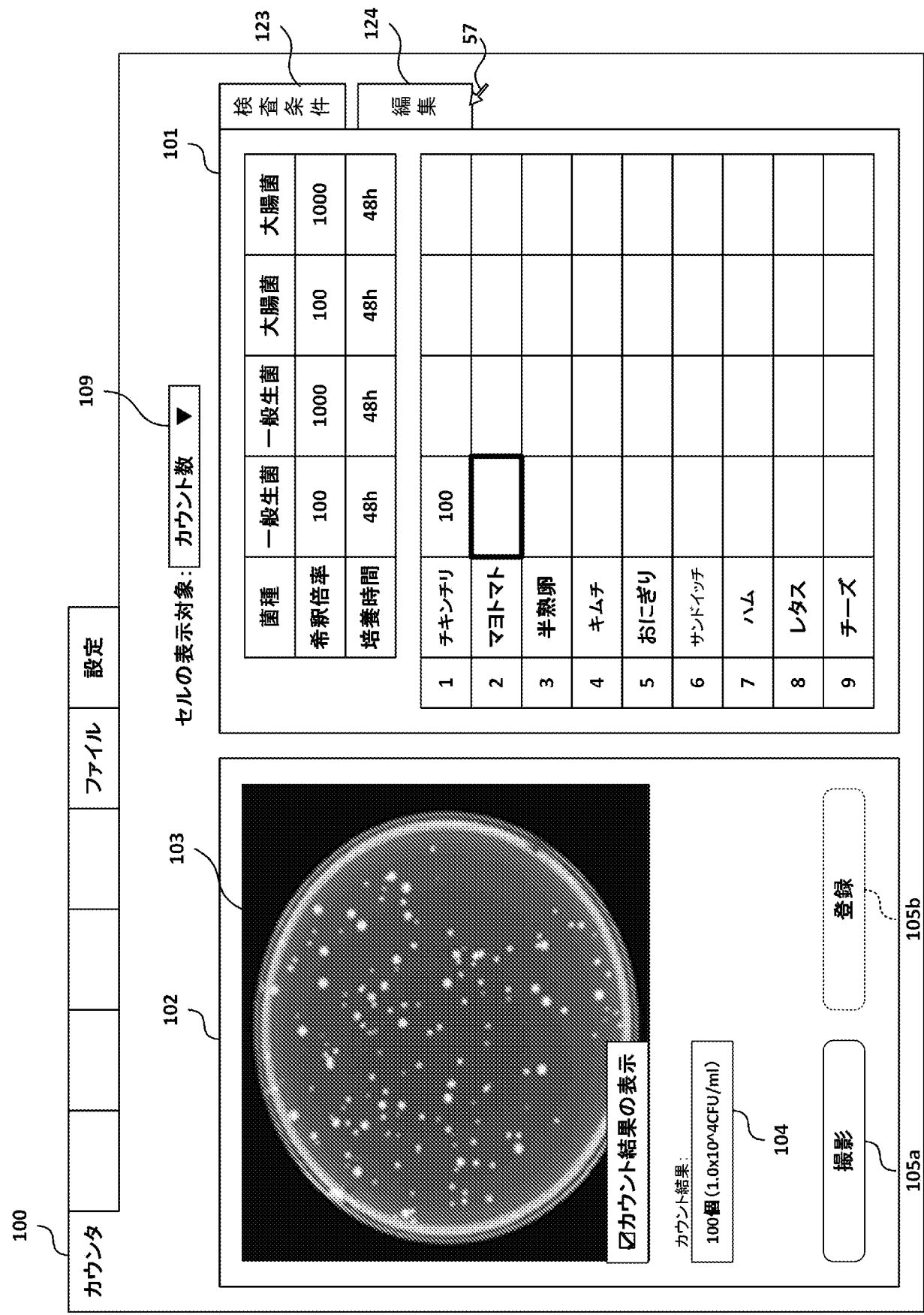
[図23]



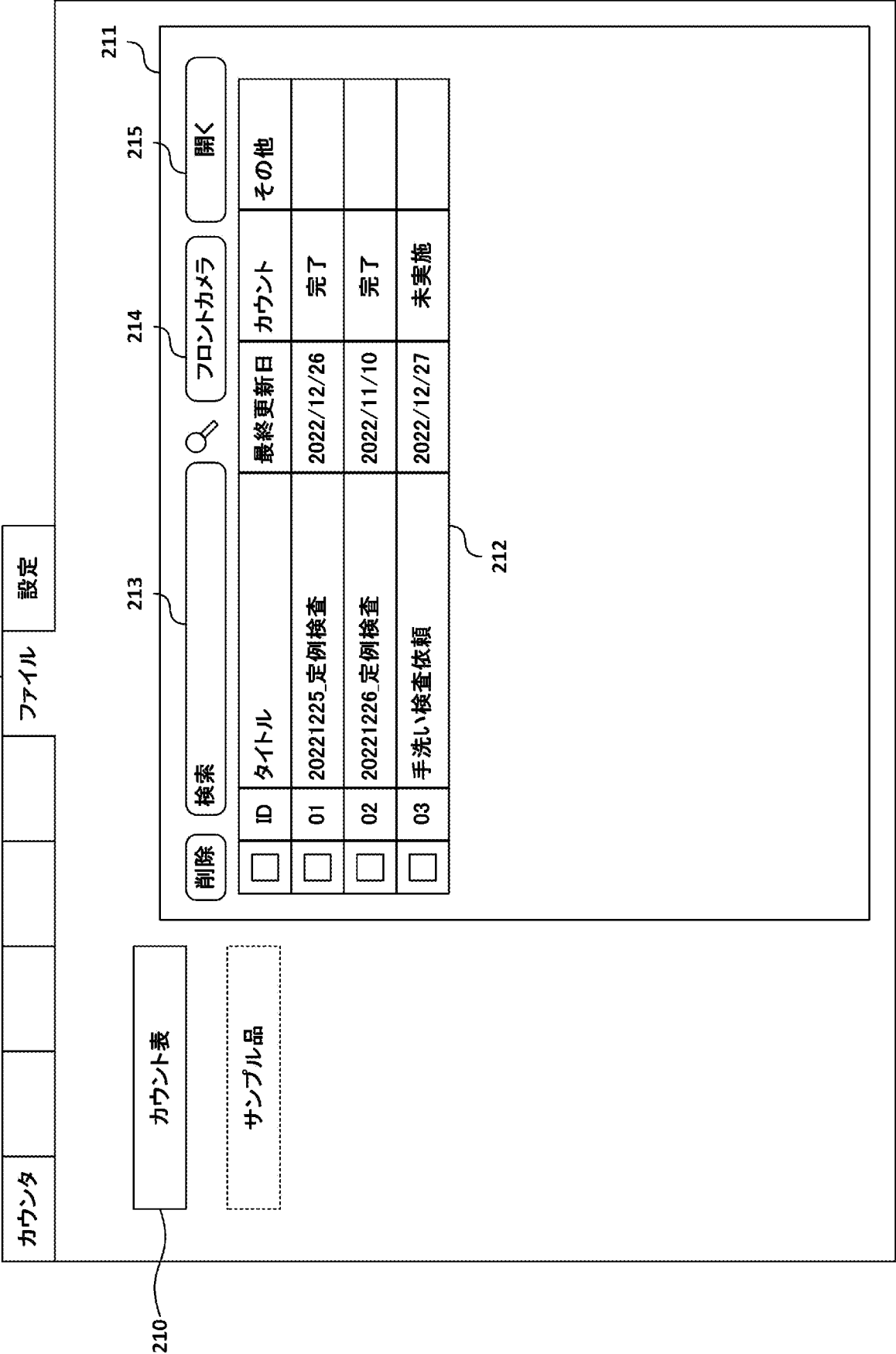
[図24]

		アクティブセルの状態	
カウント表の状態	画像の状態	カウント結果未入力	カウント結果入力済み
カウント表が表示されている	動画	カウント 登録	カウント 登録
	静止画	撮影 登録	撮影 登録
カウント表が表示されていない	動画	カウント 登録	カウント 登録
	静止画	撮影 登録	
	静止画		撮影 再登録

[図25]



[図26]



[図27]

220

221

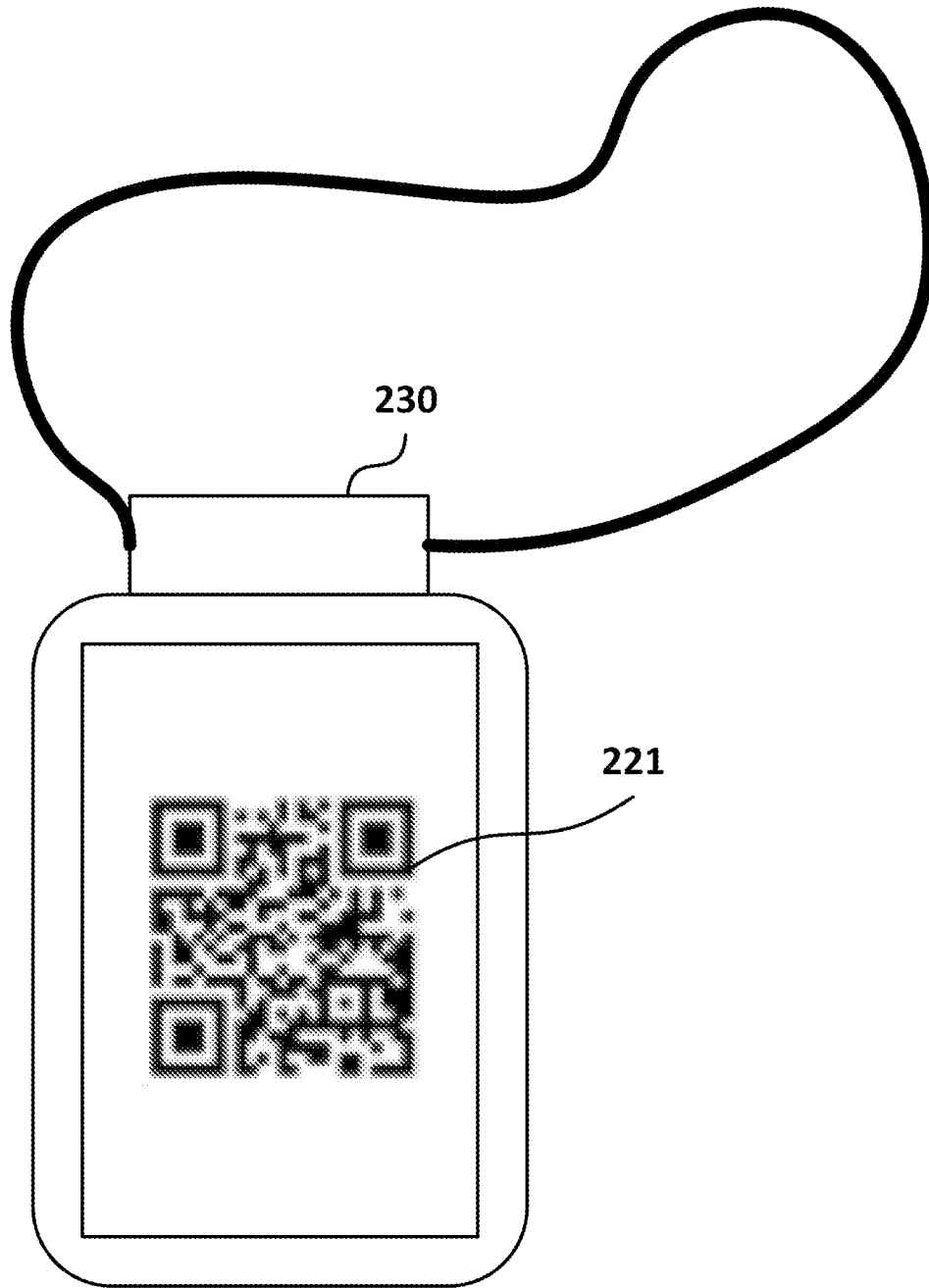
検査リスト

2022/12/31



ID	サンプル名	希釈倍率	菌名	シャーレ番号	コメント
1	チキンチリ	100	一般生菌	1-S-2	
2	チキンチリ	100	大腸菌	1-E-2	
3	チキンチリ	1000	一般生菌	1-S-3	
4	マヨトマト	100	一般生菌	2-S-2	
5	マヨトマト	100	大腸菌	2-E-2	
6	マヨトマト	1000	一般生菌	2-S-3	
7	マヨトマト	1000	大腸菌	2-E-3	
8					
9					

[図28]

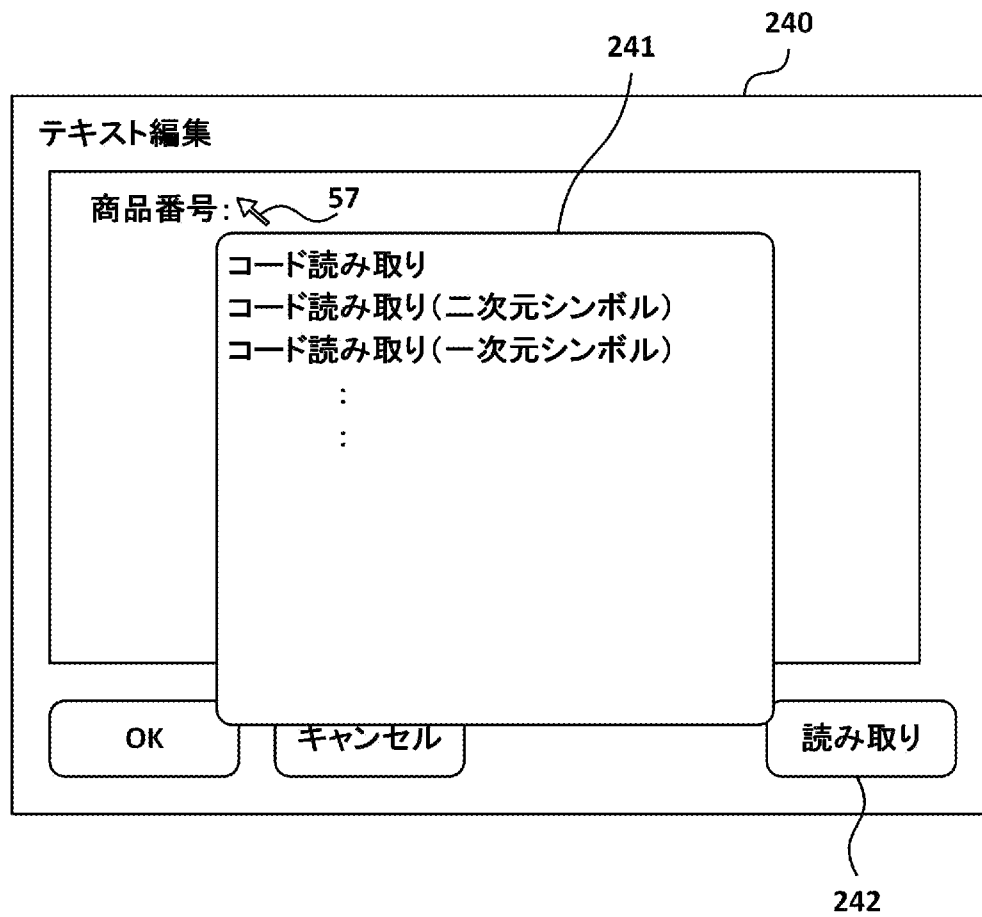


[図29]

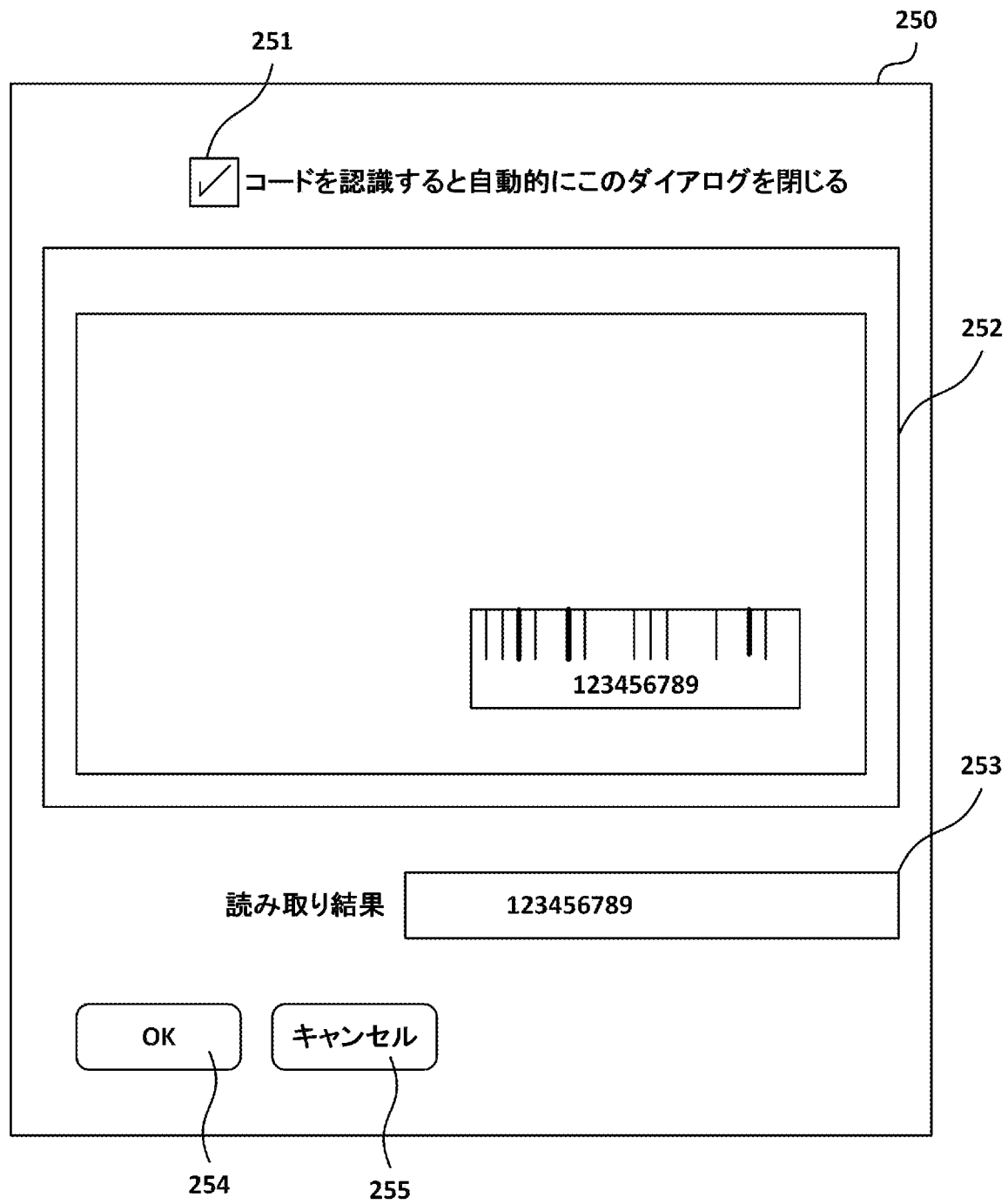
Figure 1 is a schematic diagram of a food safety management system interface. The interface is divided into several sections:

- Counter Section (50):** Contains a "検索:" (Search) field (51) with the value "ALL" (52) and a "ファイル" (File) section (53) with a "設定" (Settings) button (54).
- Sample Databases (55):** A list of six sample databases: "チキンチリ" (Chicken Chili), "サラダチキン" (Salad Chicken), "おはぎ" (Omagi), "キムチ" (Kimchi), "サンドイッチ" (Sandwich), and "ミックスジュース" (Mixed Juice). Each database has a search icon (56).
- Main Table (57):** A table with columns for "ID", "サンプル名" (Sample Name), "反復" (Replication), "大腸菌" (E. coli), "一般生菌" (General Bacteria), and "備考" (Remarks). The table shows data for three samples: "おはぎ", "チキンチリ", and "リング". The "おはぎ" sample has three rows of data (1, 2, and average). The "チキンチリ" sample has three rows of data (1, 2, and average). The "リング" sample has three rows of data (1, 2, and average).

[図30]



[図31]



[図32]

240

241

テキスト編集

商品番号: 123456789

OK

キャンセル

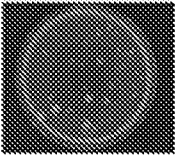
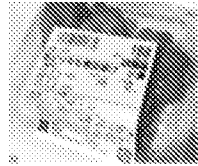
読み取り

254

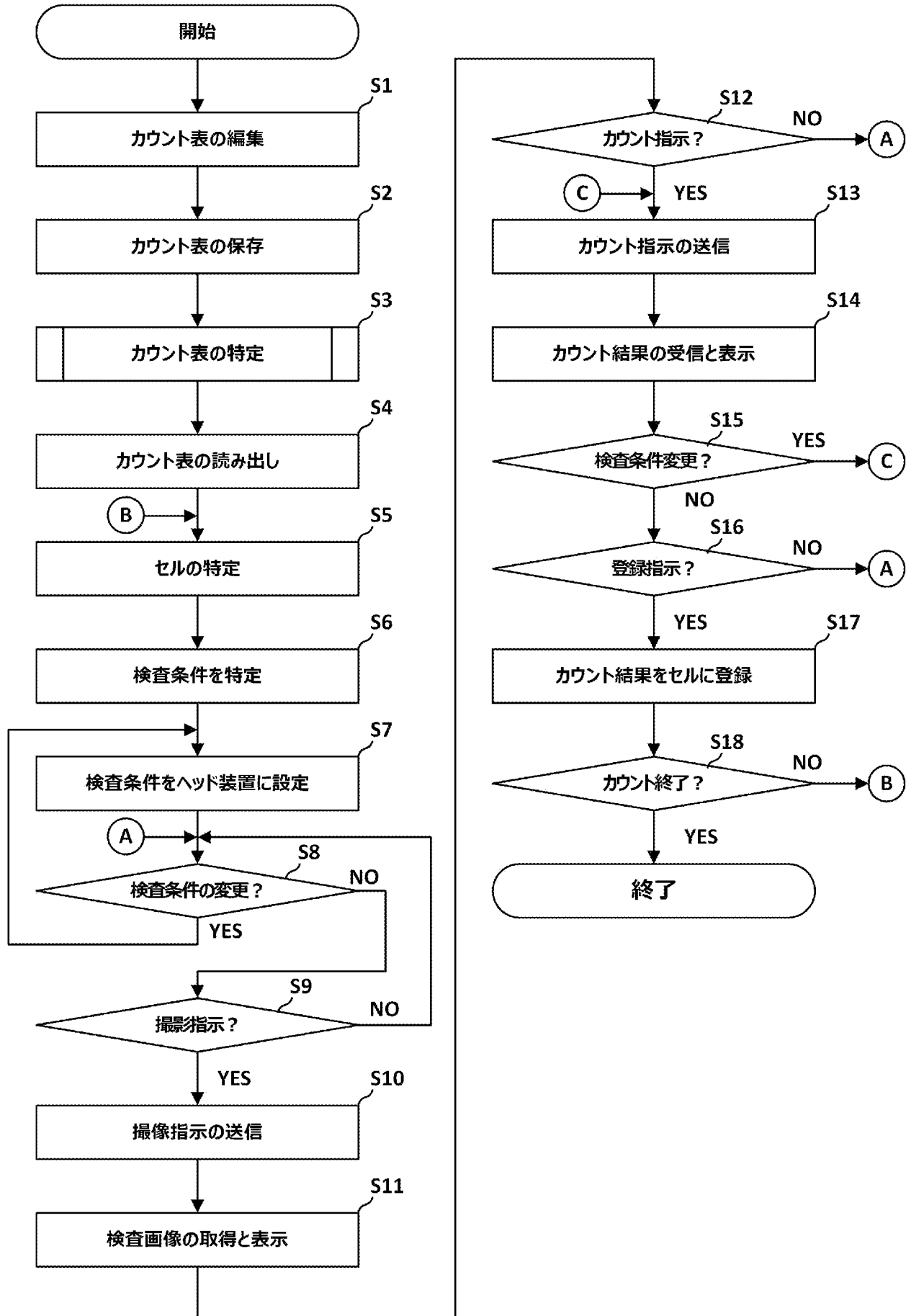
255

242

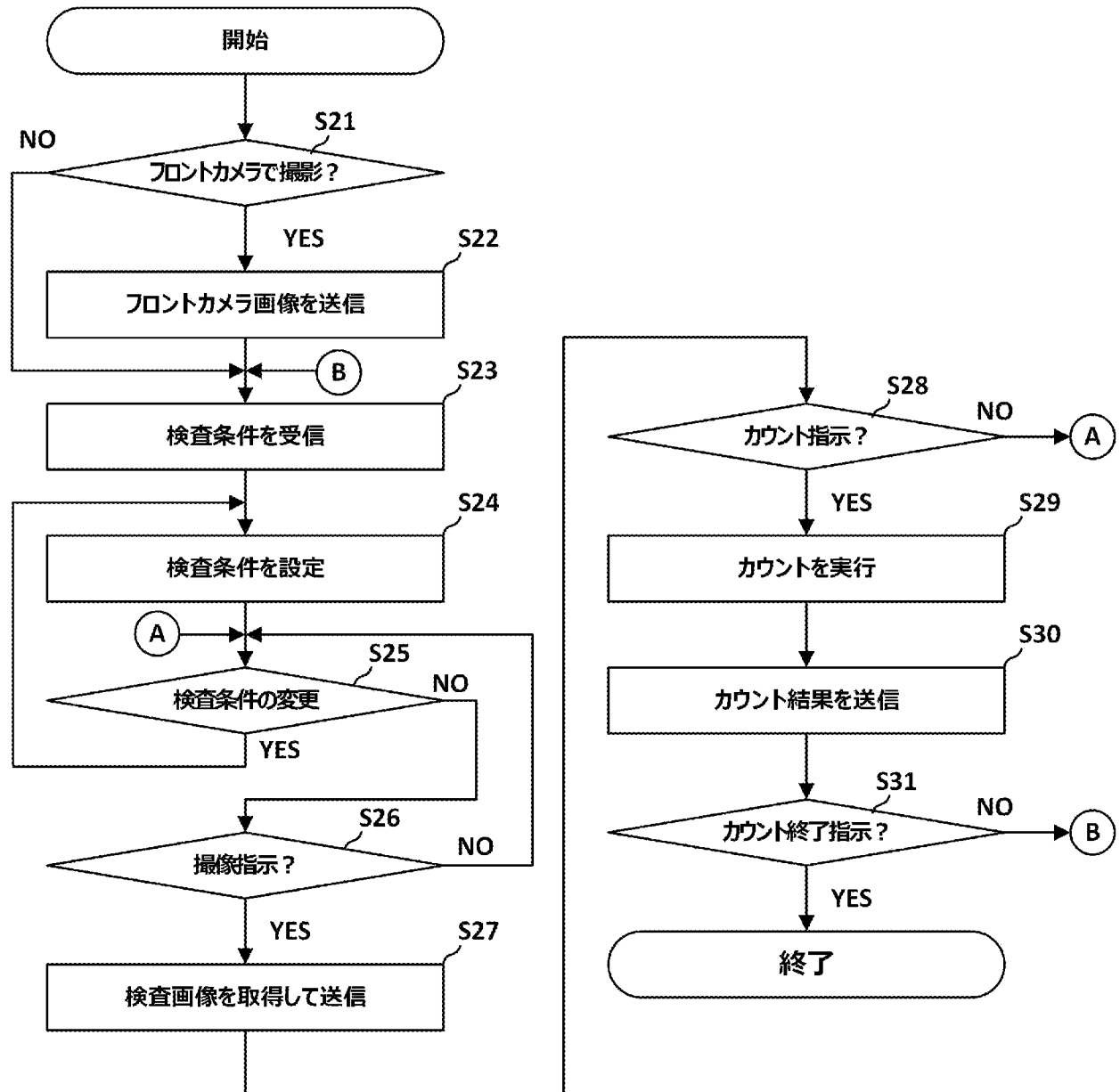
[図33]

260				
サンプル名	カウント値	シャーレ画像	外観画像	バーコード
からあげ	100			123456789

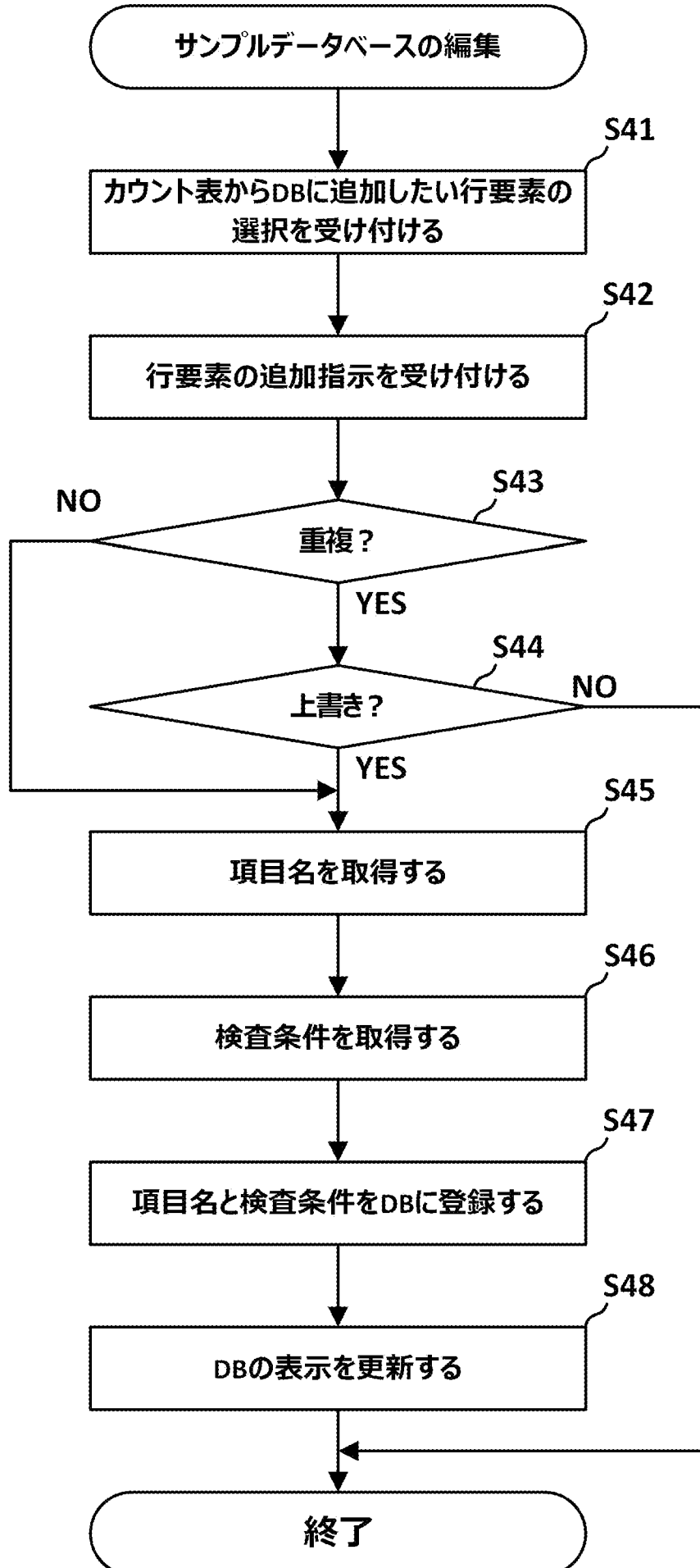
[図34]



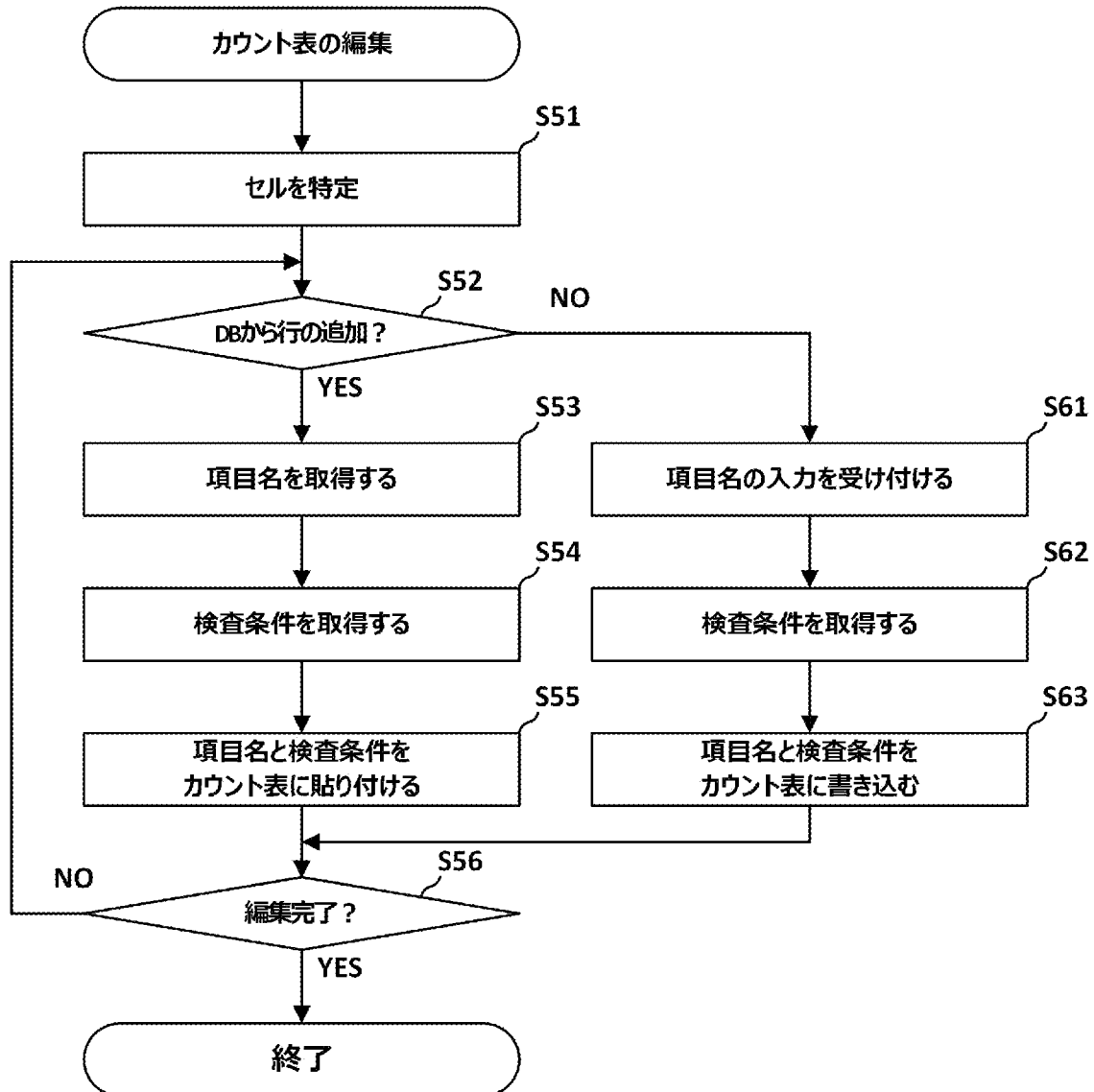
[図35]



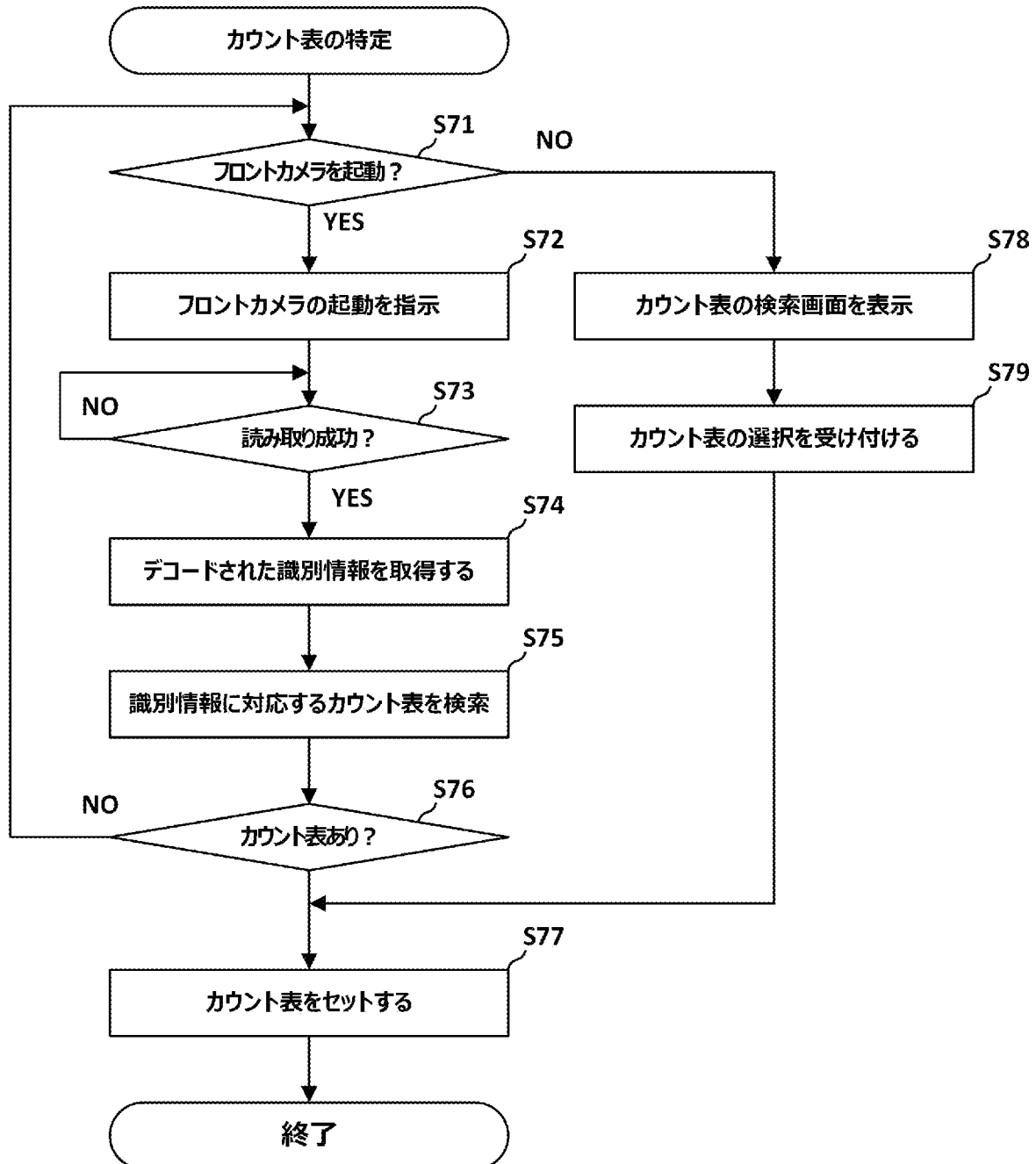
[図36]



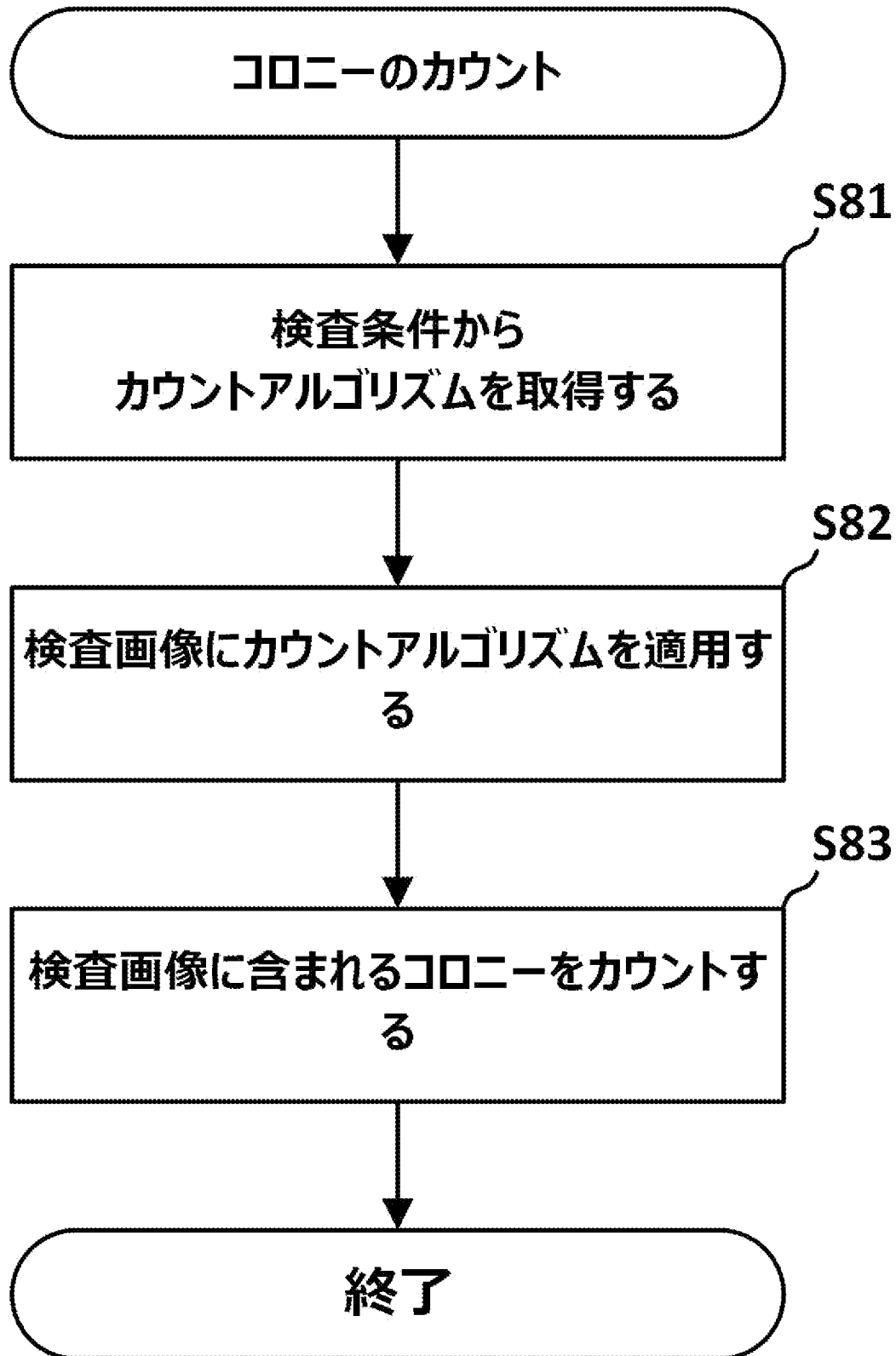
[図37]



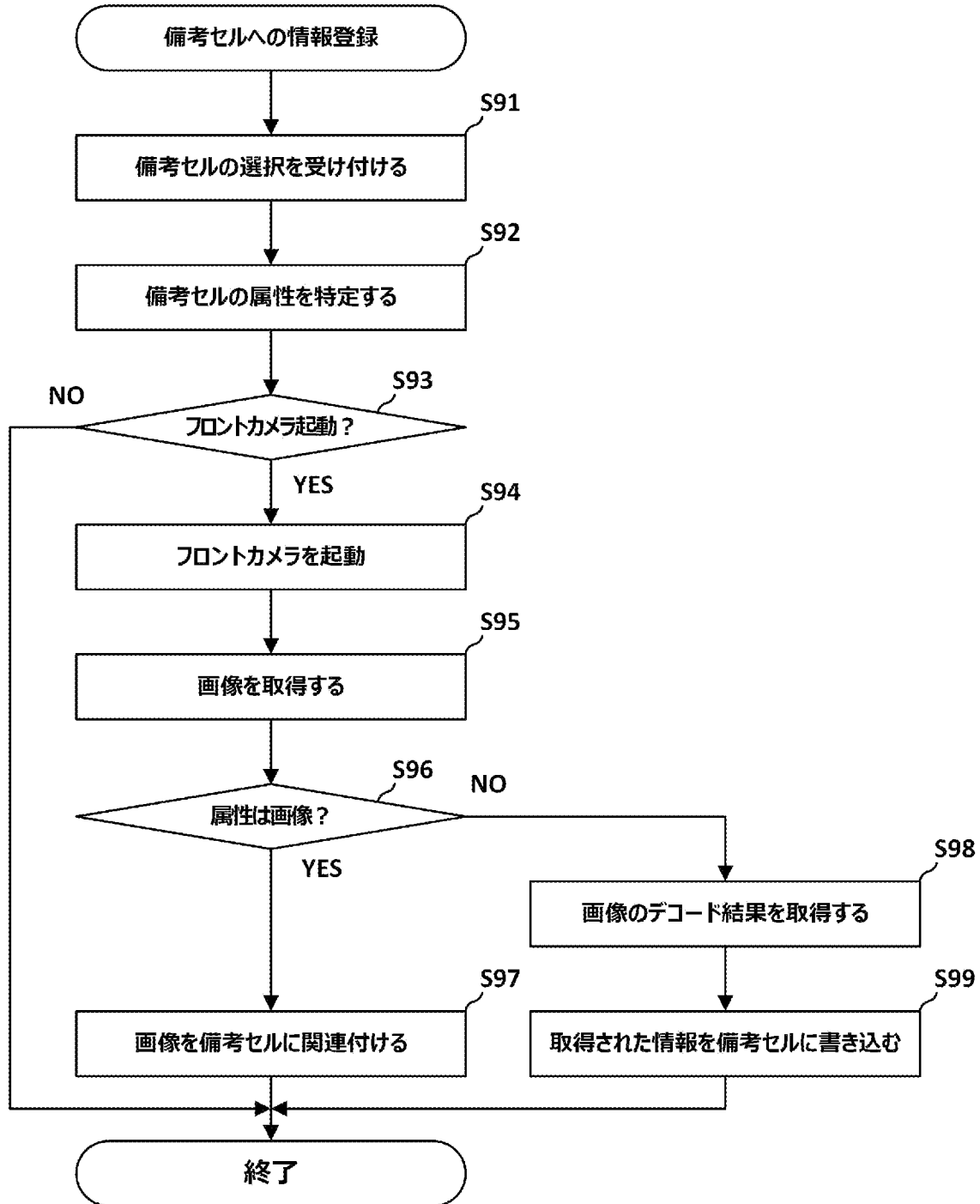
[図38]



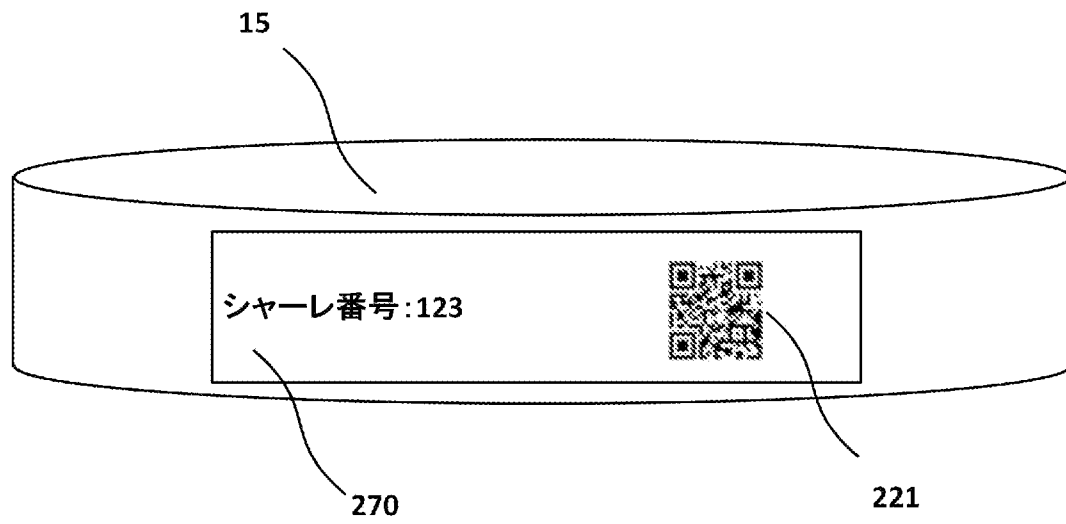
[図39]



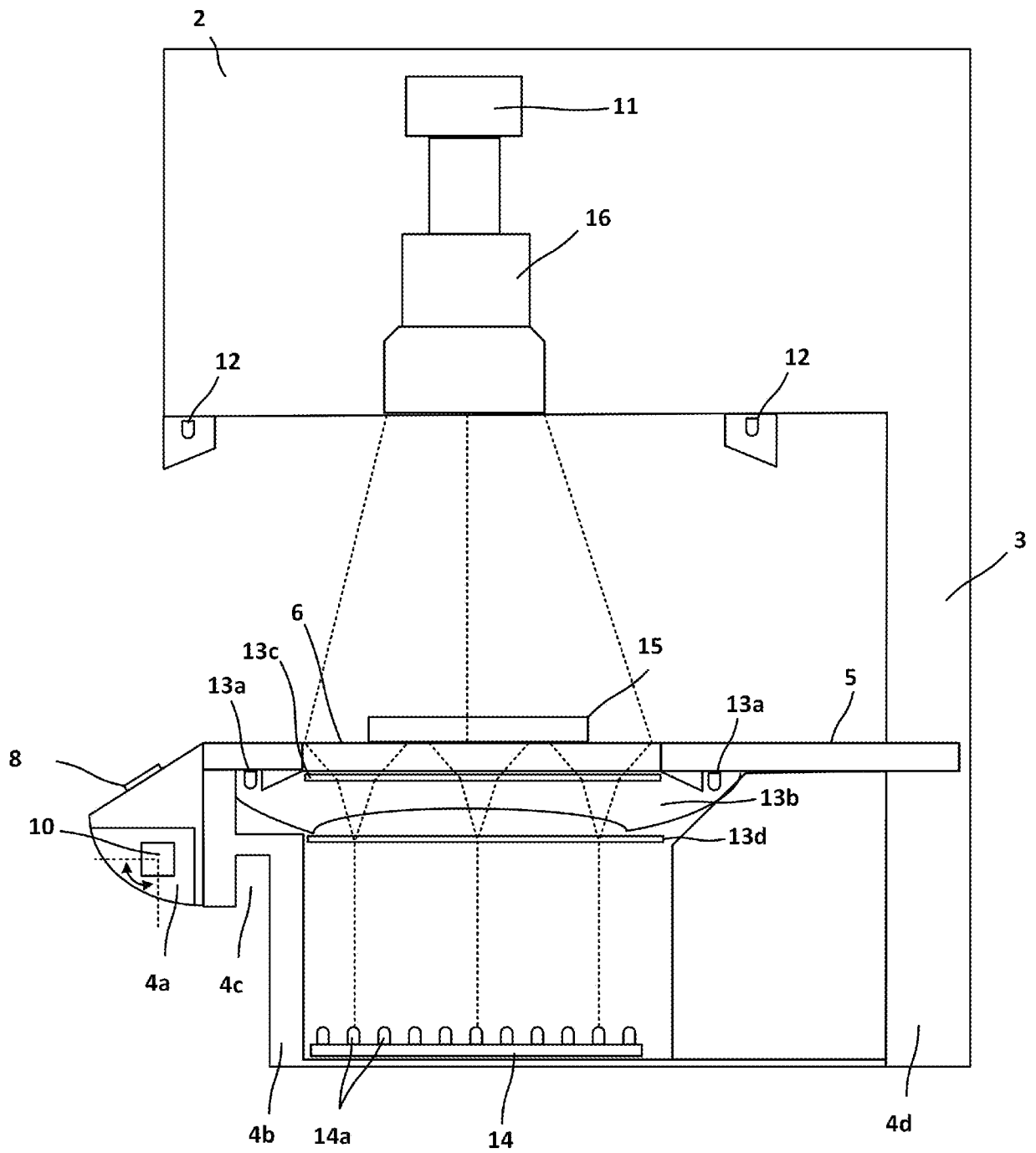
[図40]



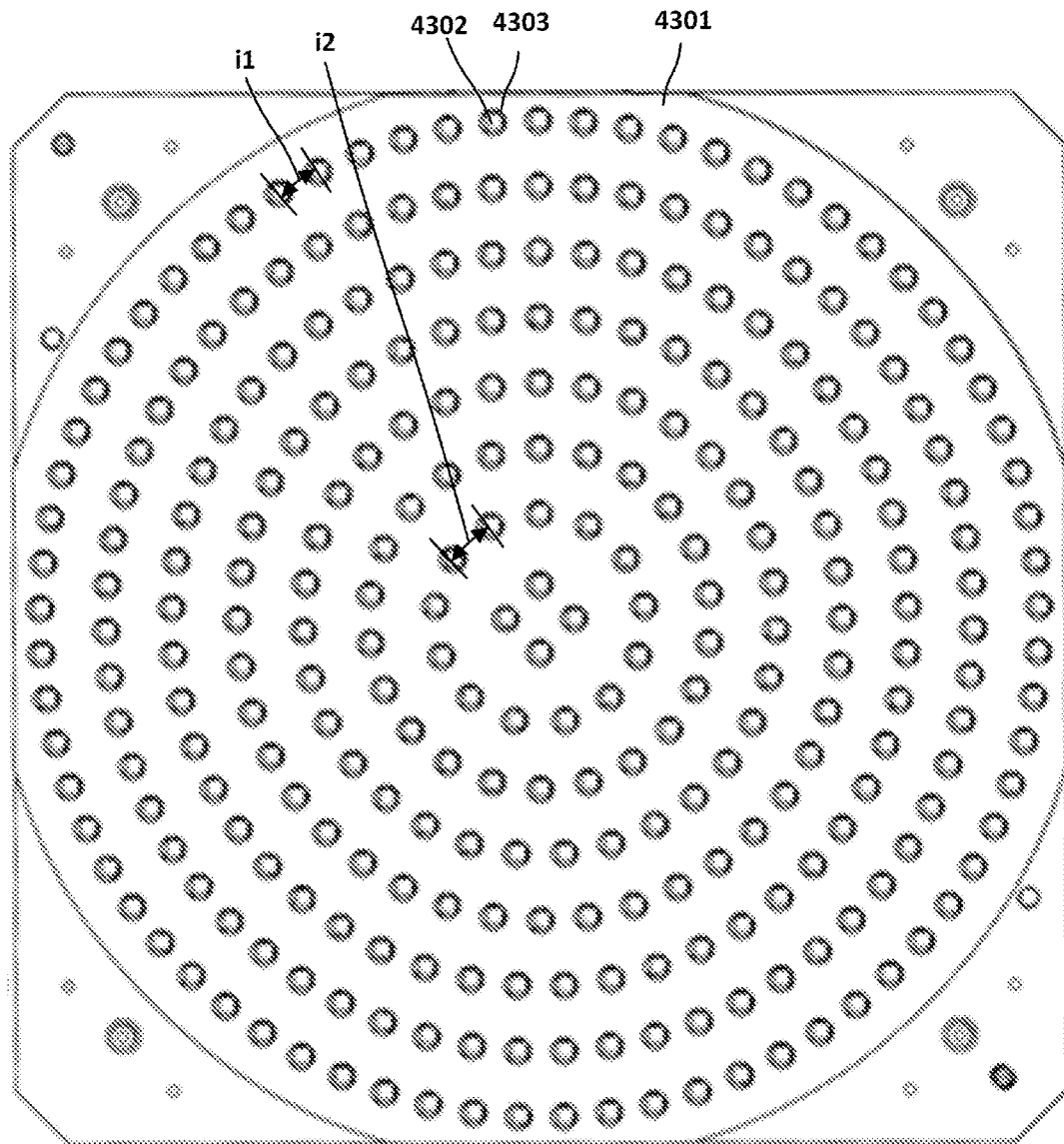
[図41]



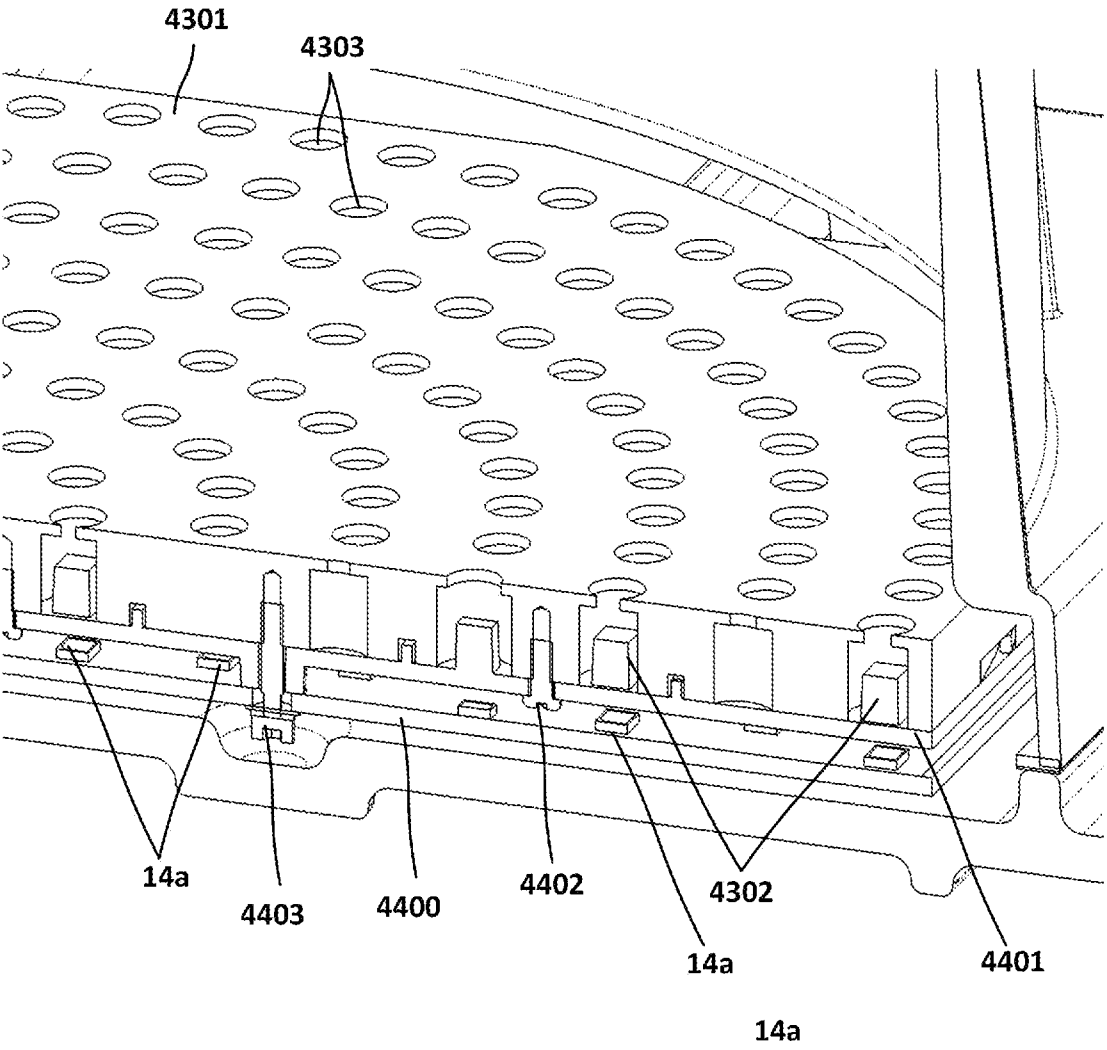
[図42]



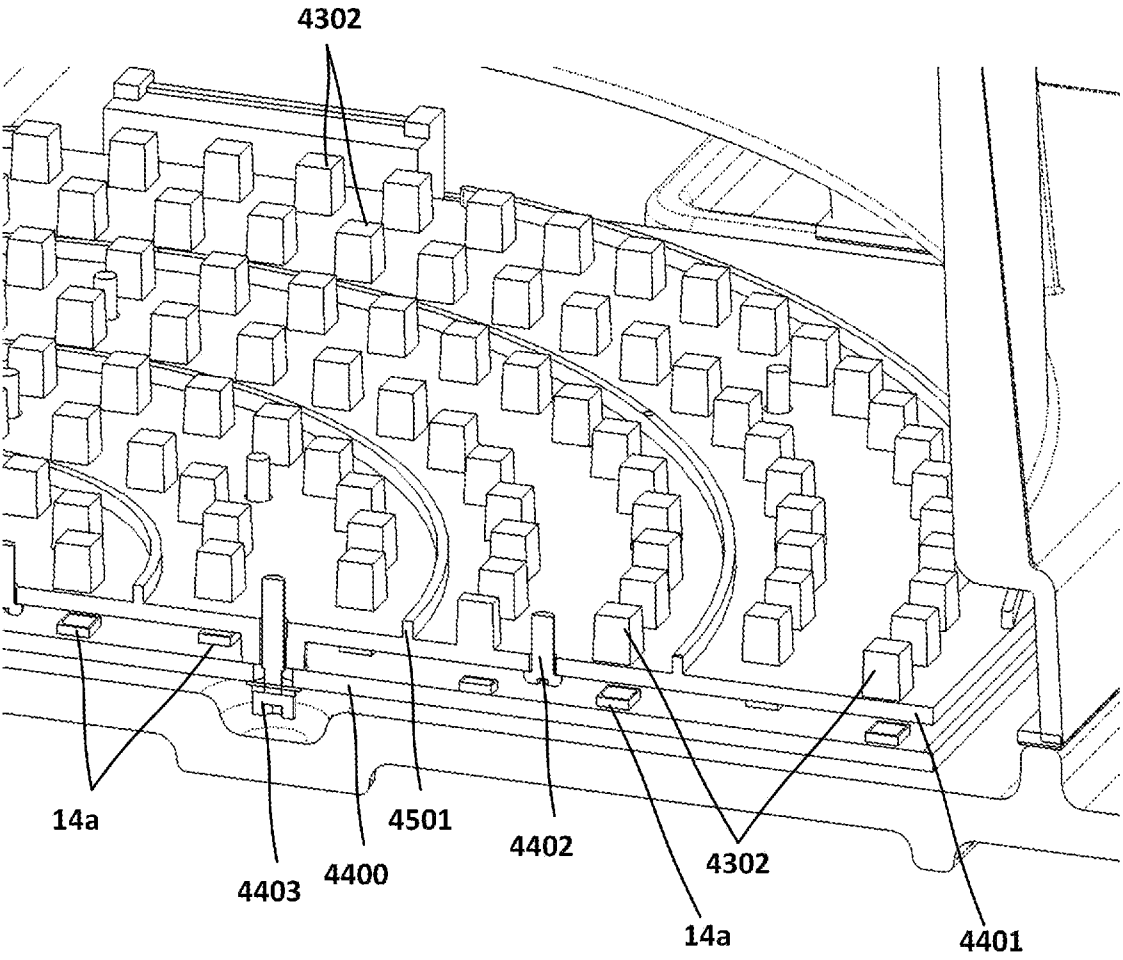
[図43]



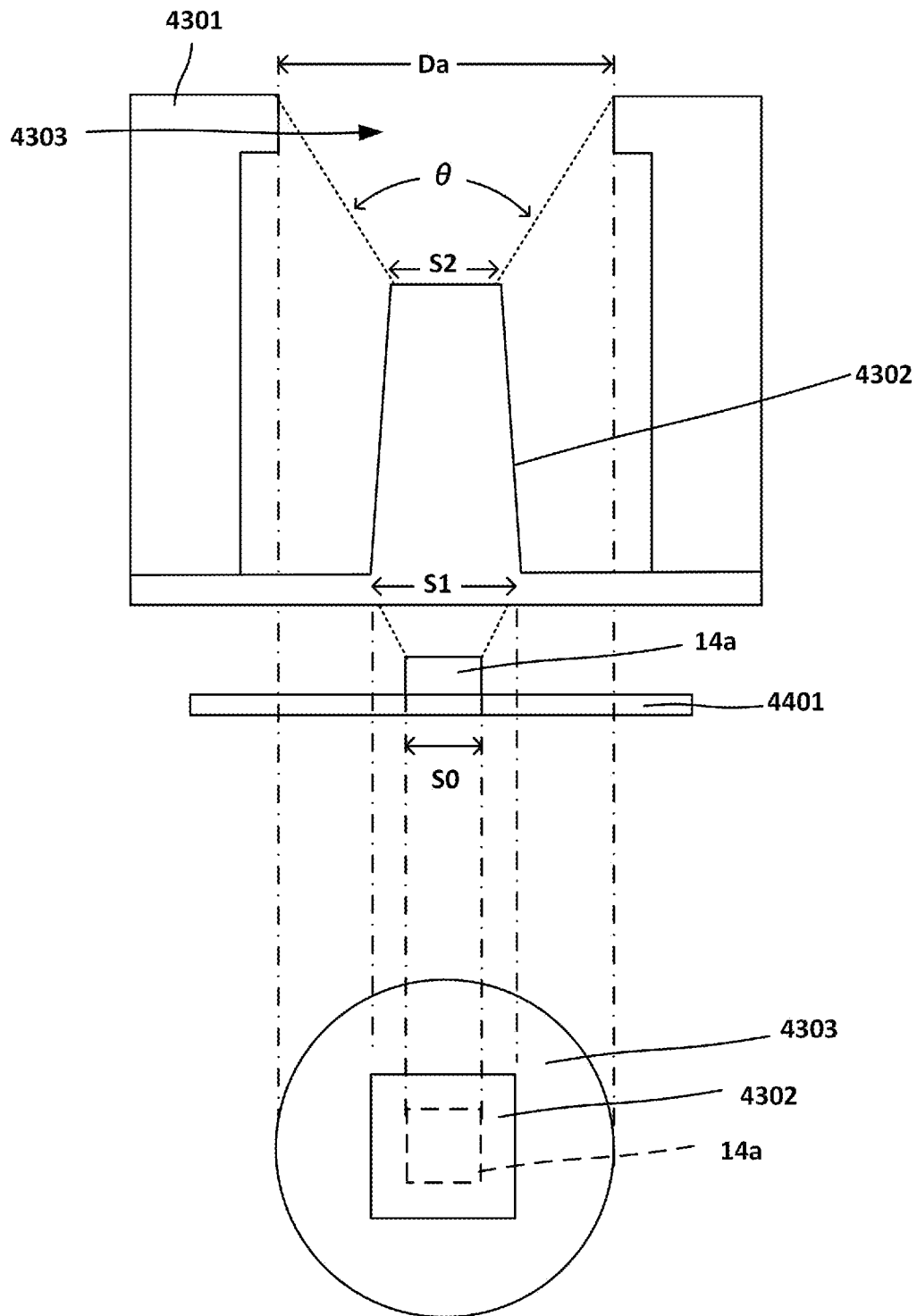
[図44]



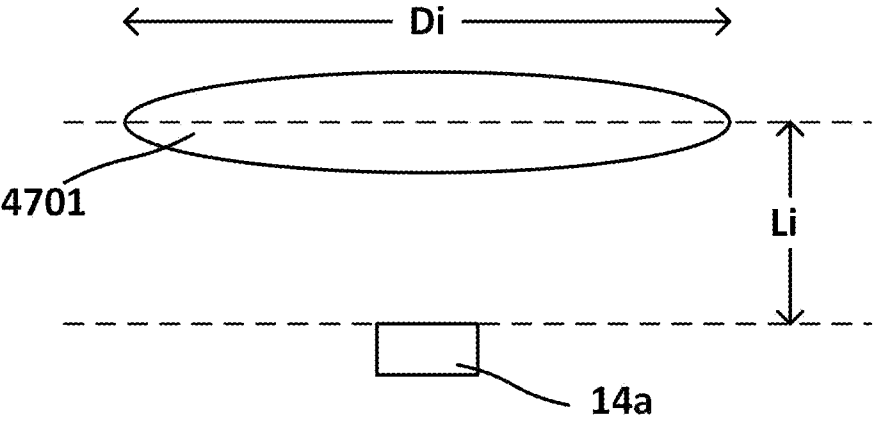
[図45]



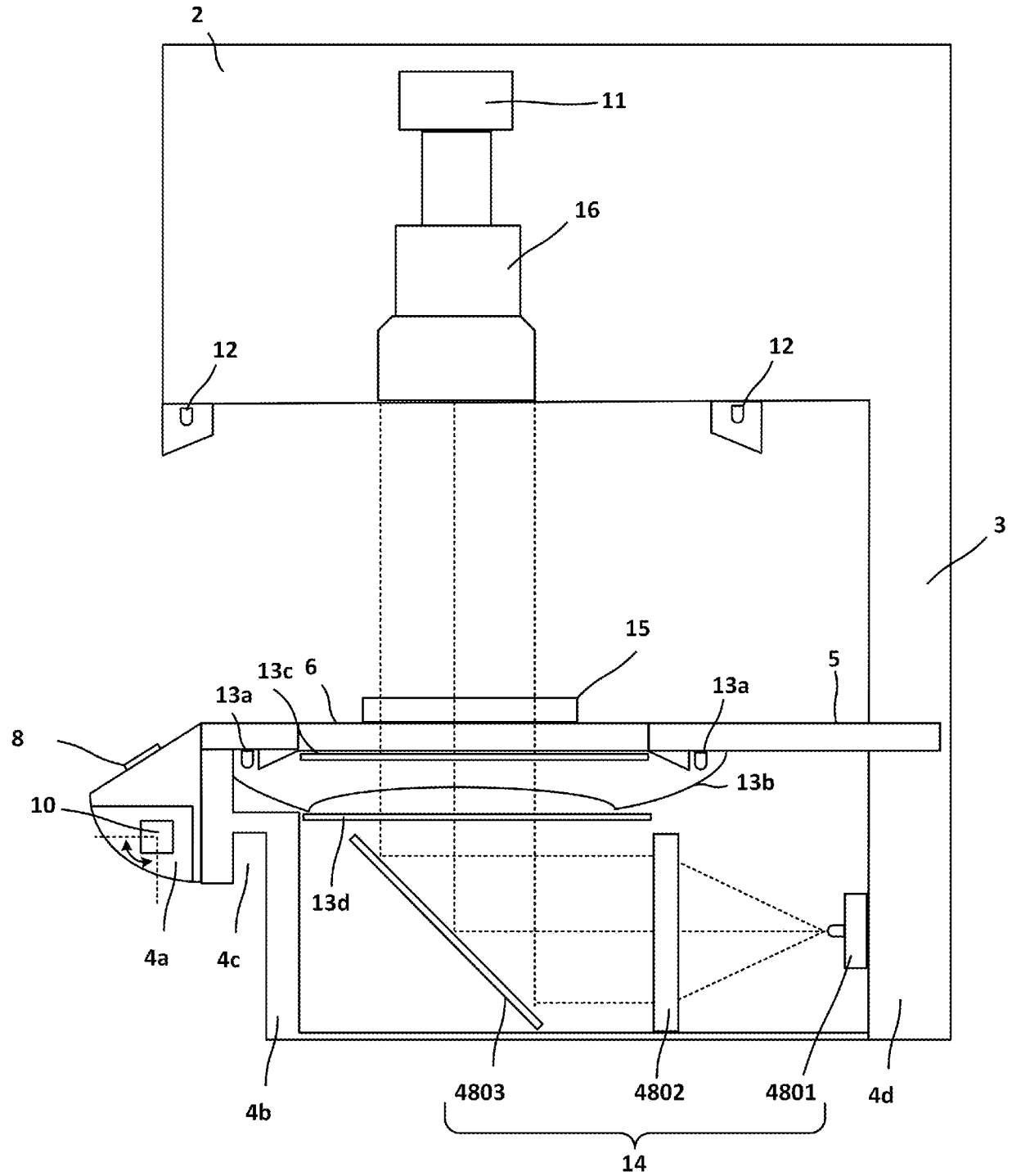
[図46]



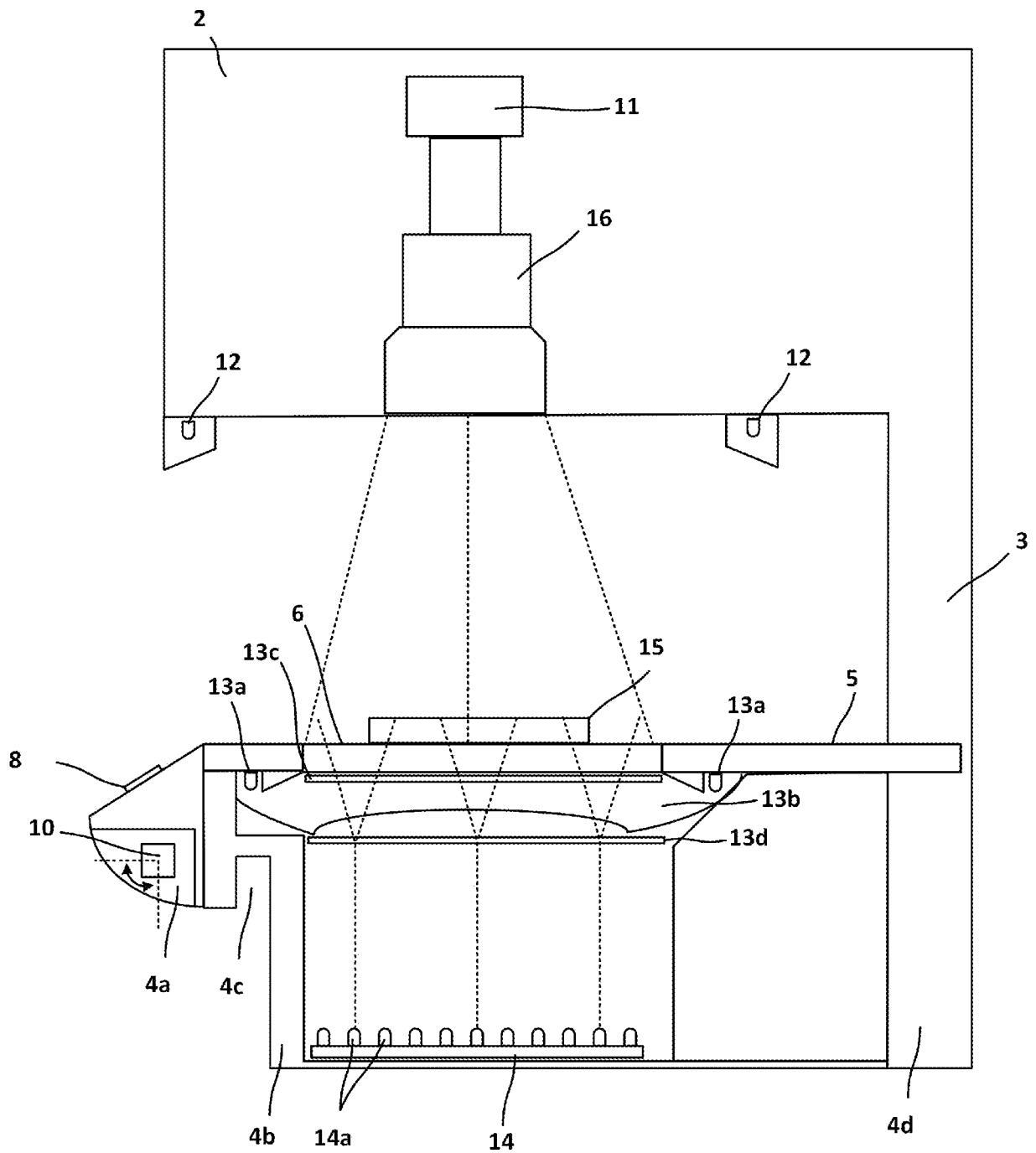
[図47]



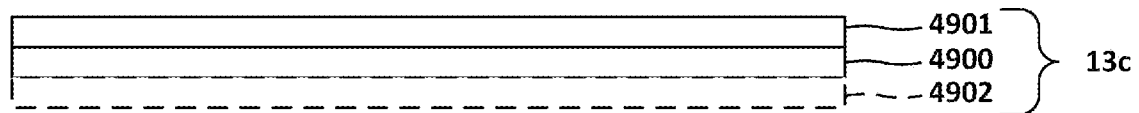
[図48]



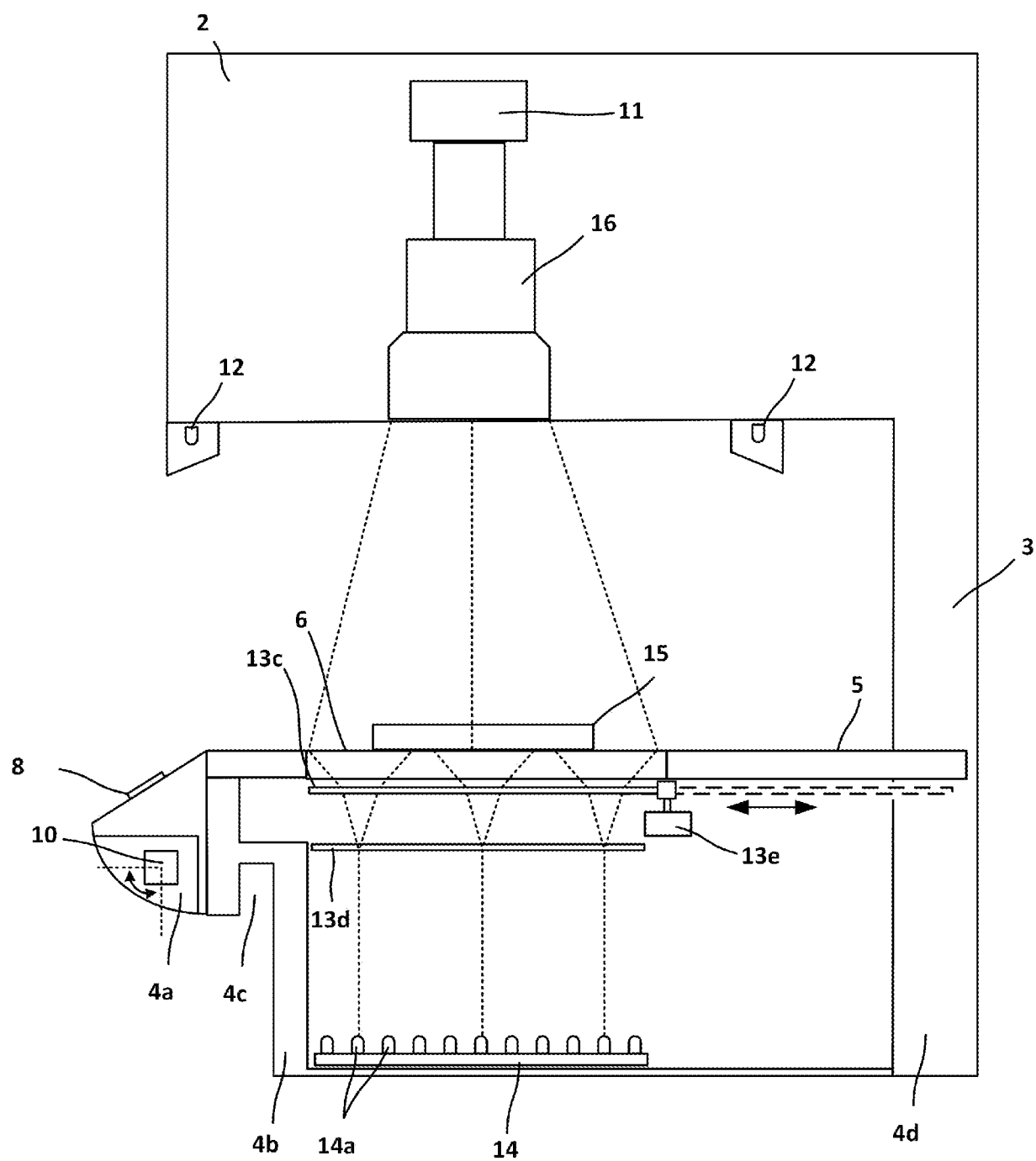
[図49]



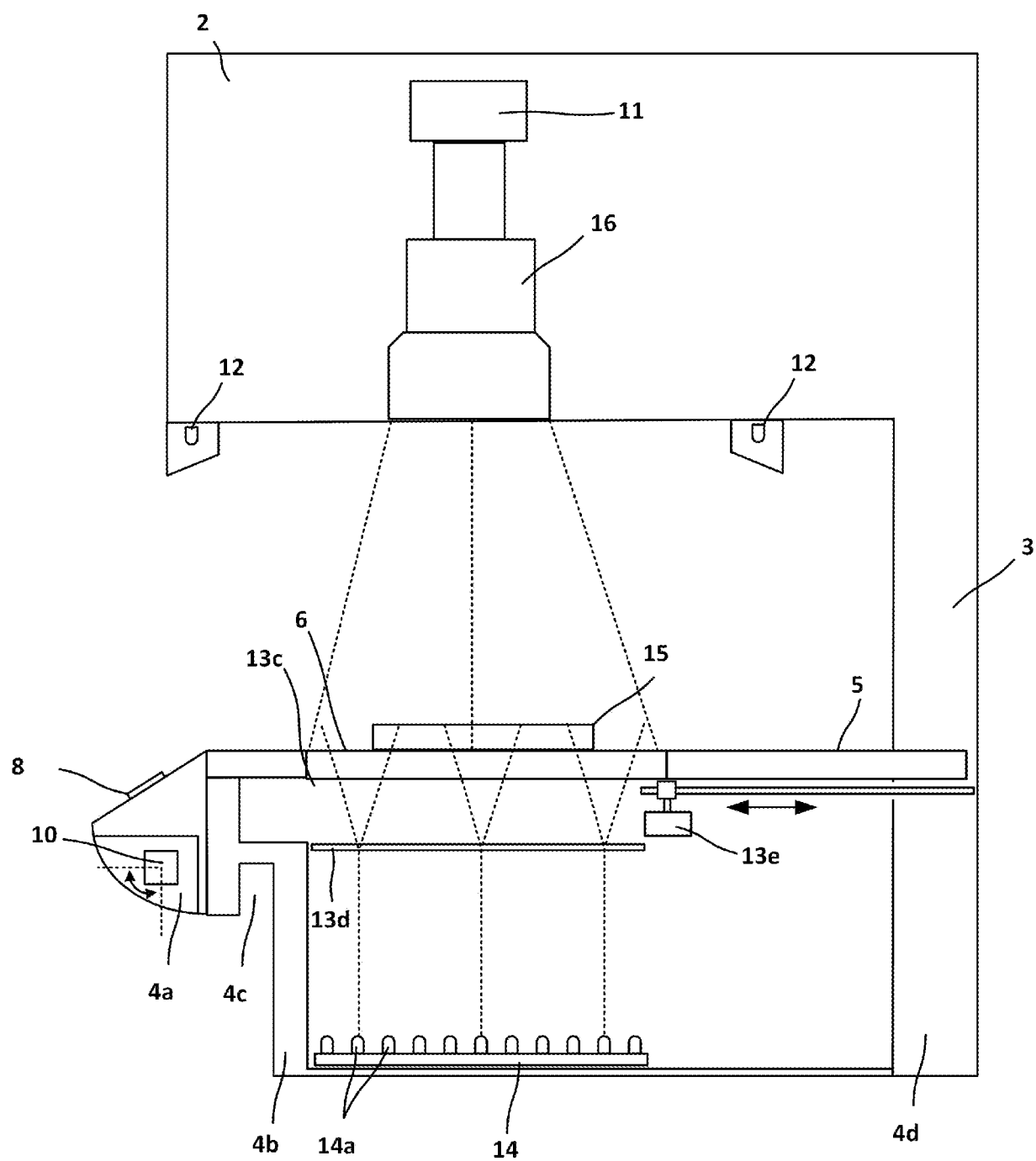
[図50]



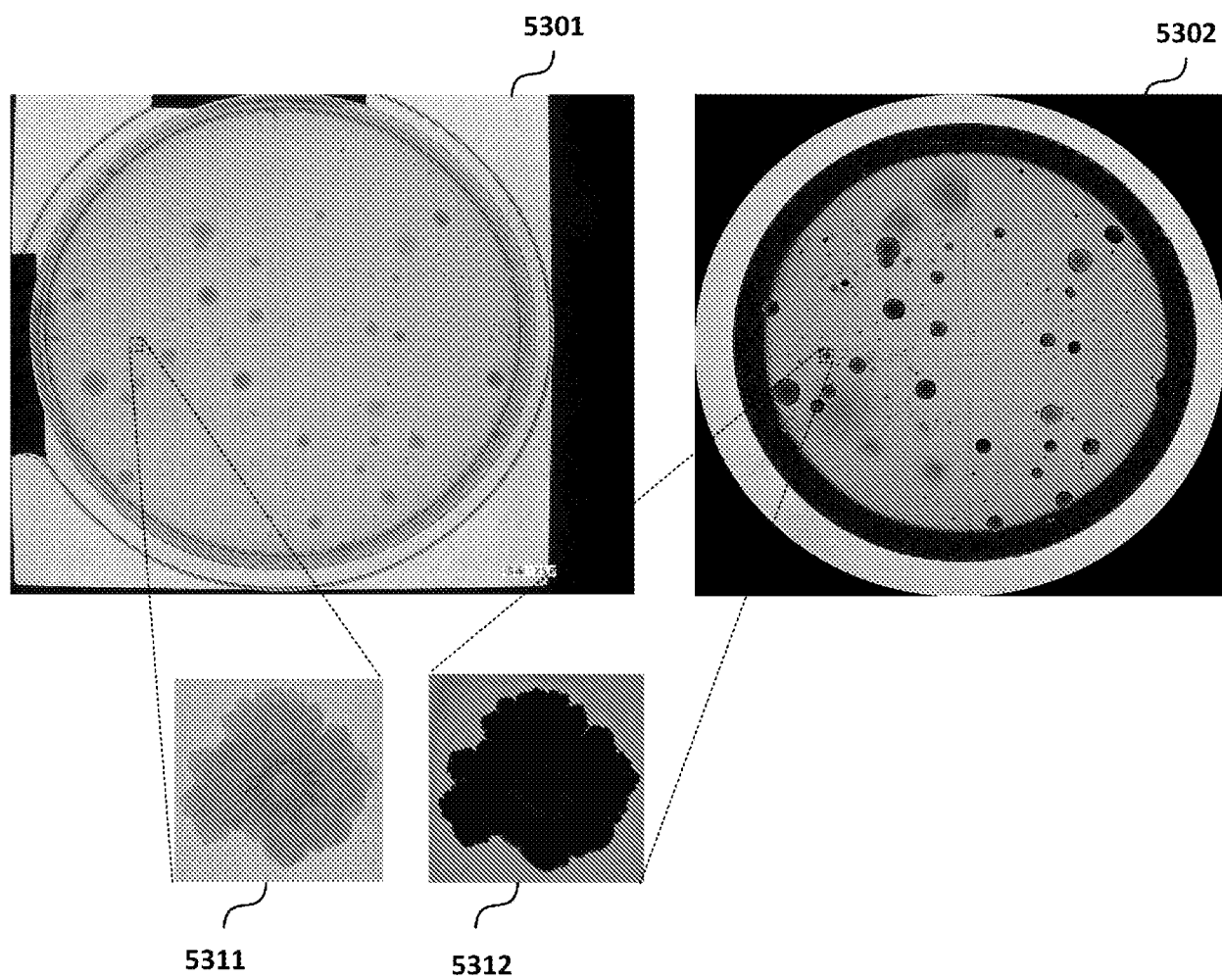
[図51]



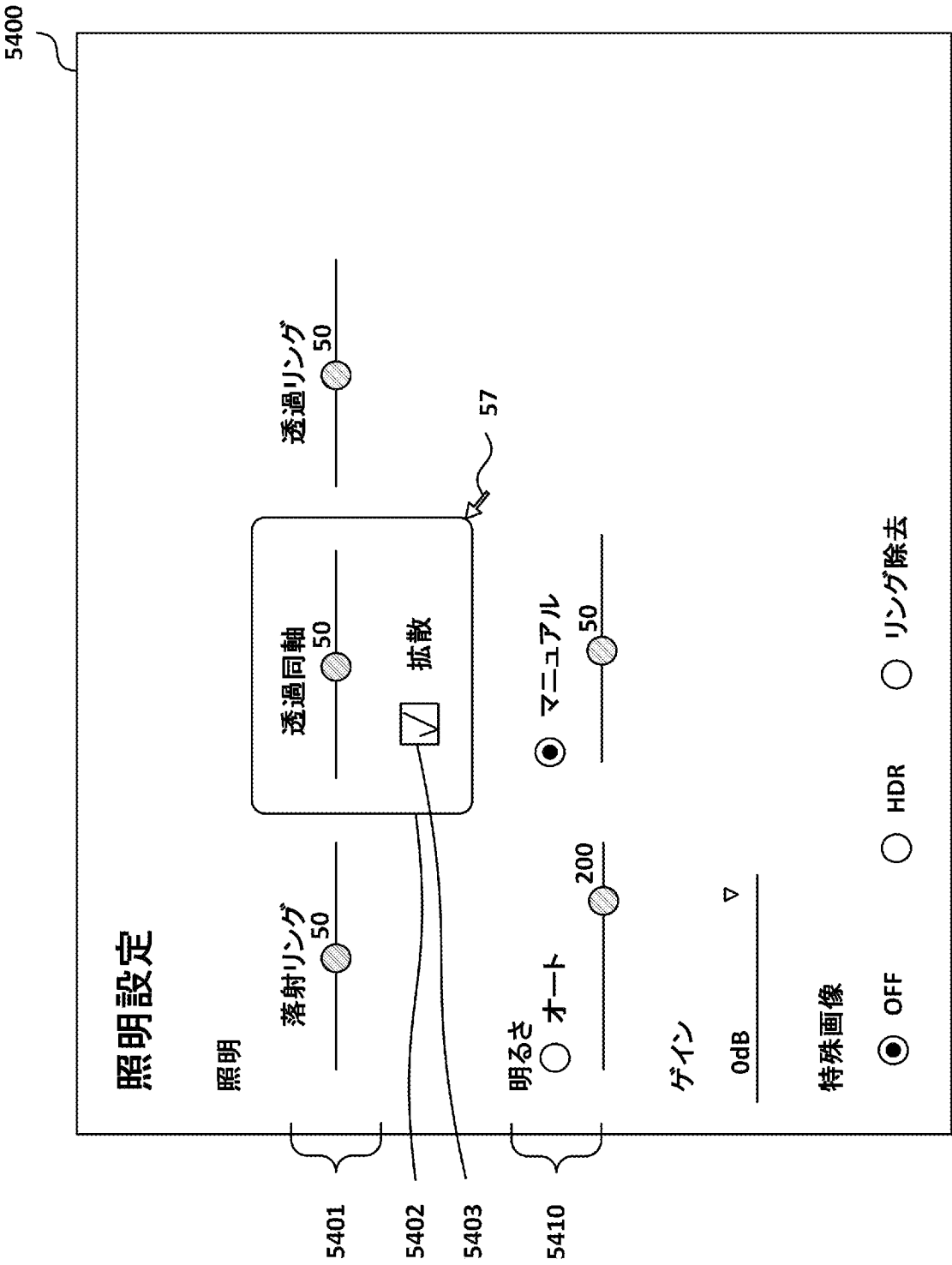
[図52]



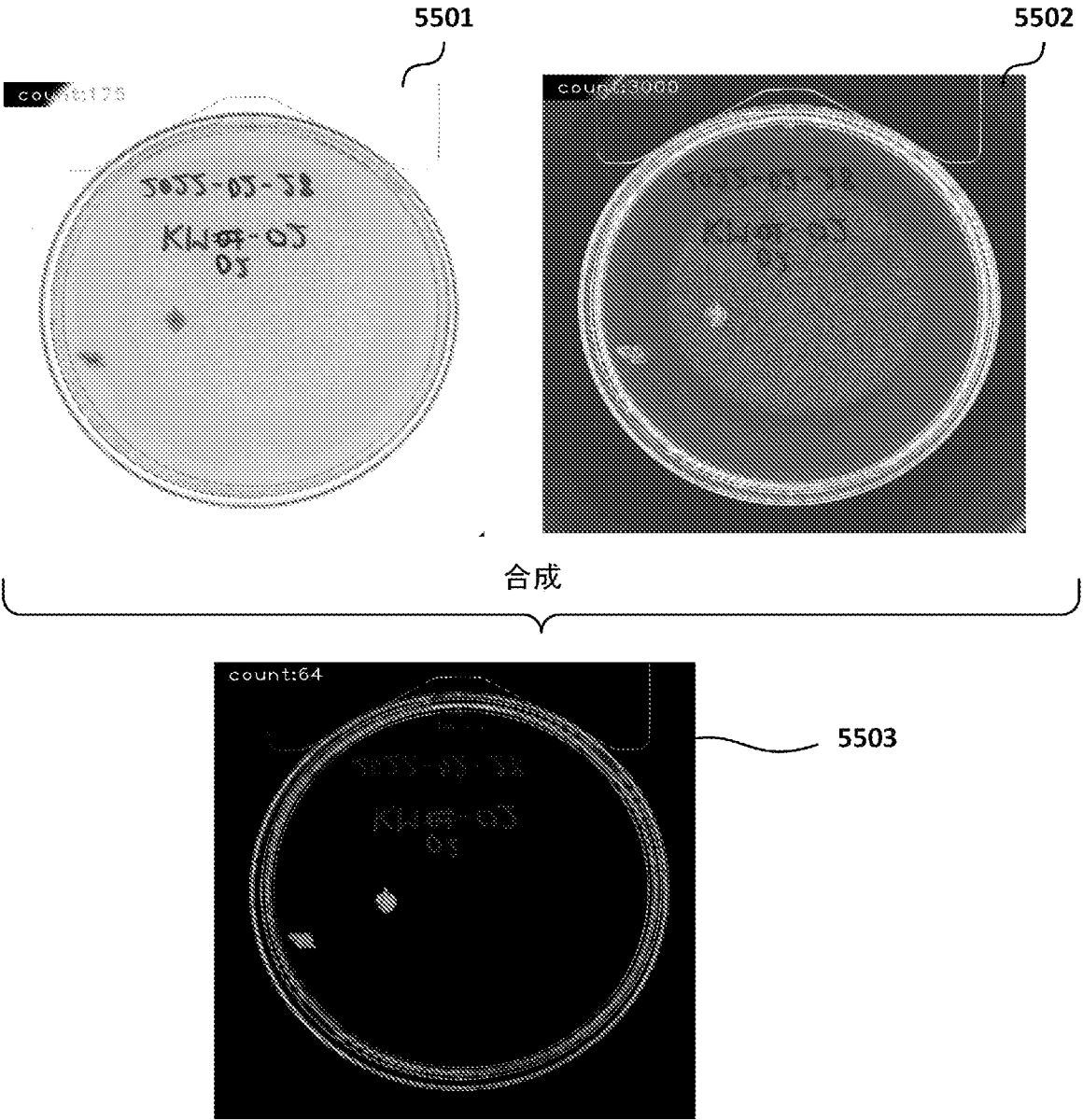
[図53]



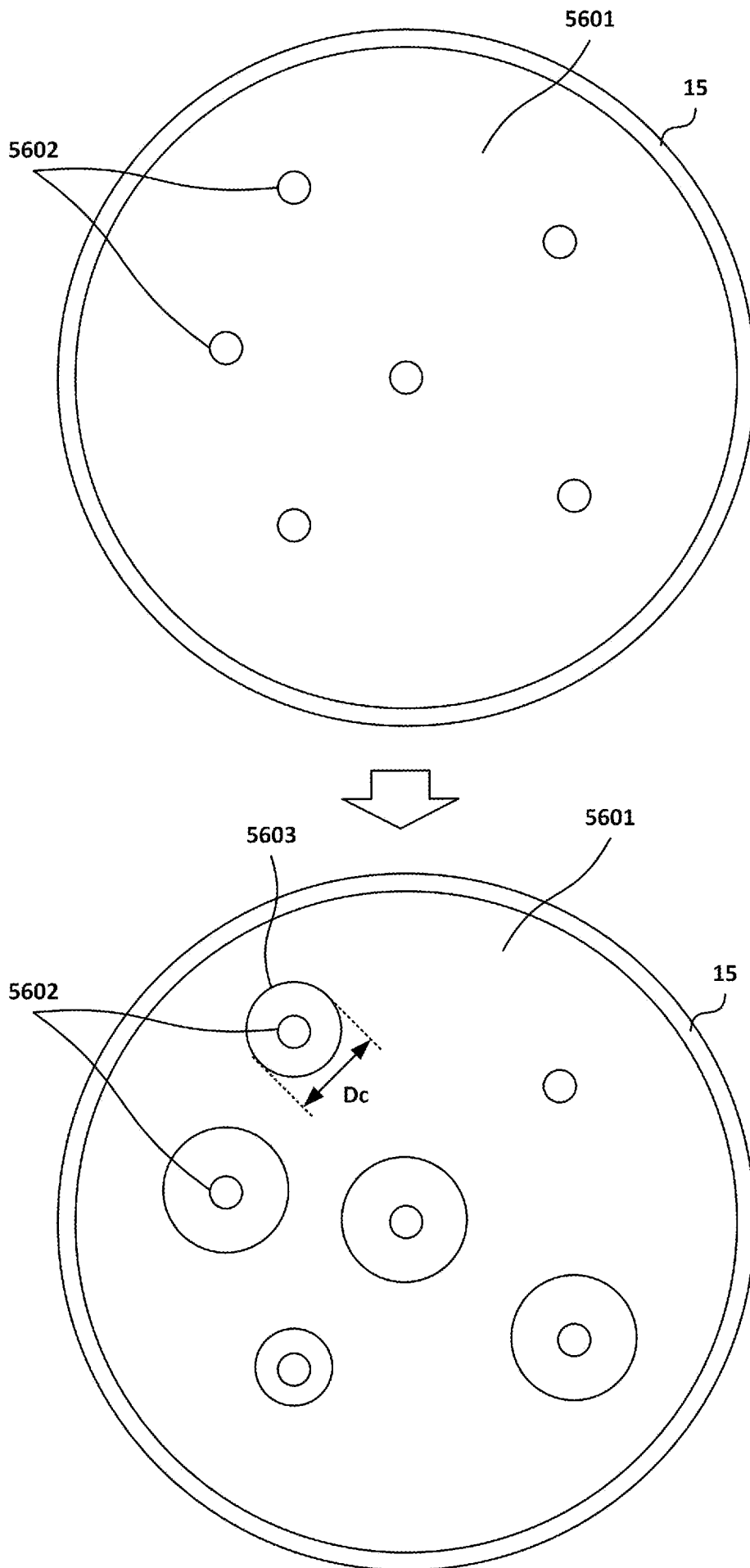
[図54]



[図55]



[図56]



[図57]

100

カウンタ

ファイル

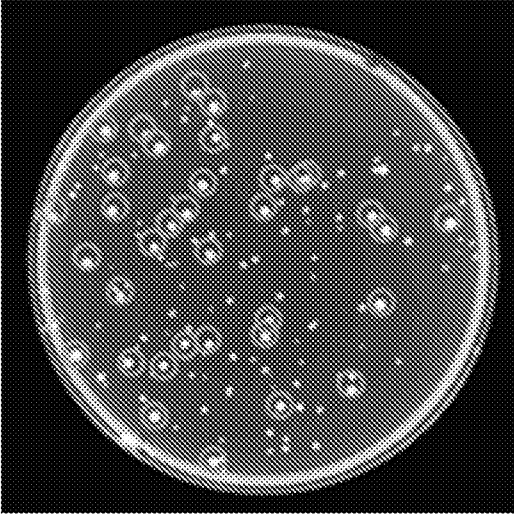
設定

102

103

104

カウント結果:



5700

サンプル情報

・培地: 一般生菌 (白) ▼ ・サンプル名: サンドイッチ ・シヤーレ番号: 4-S-1

・希釈倍率: 10[^]2 ▼ ・培養時間 (h): 48 ・シヤーレ径: 90 ▼

・コメント:

コロニー編集

5705

105a

撮影

105c

カウント

105d

カウントナビ

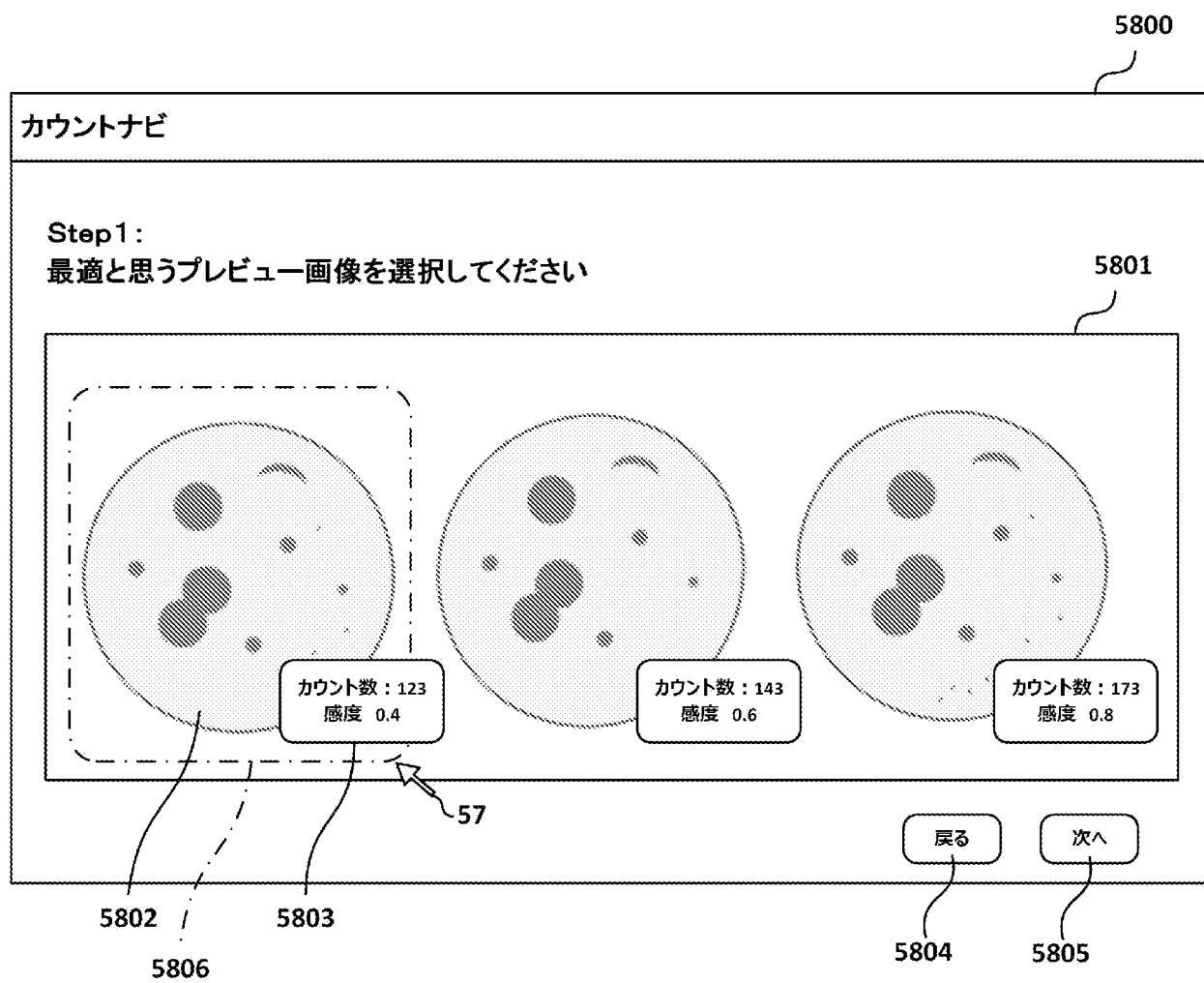
105b

登録

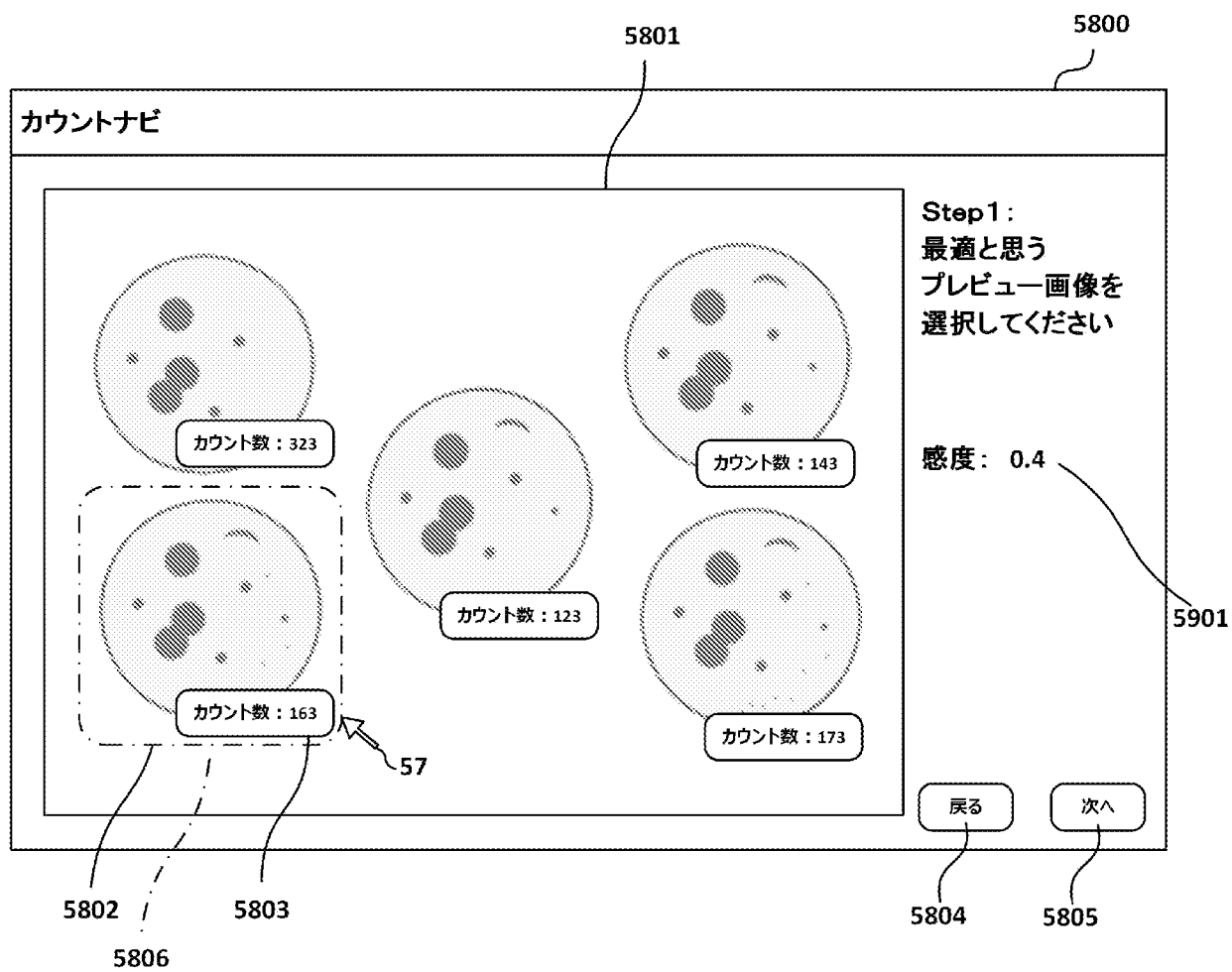
101

ID	サンプル名	希釈倍率	培地	カウント数	CFU/ml	培養時間
1	サンドイッチ	10 [^] 2	一般生菌			48h
2	レタス	10 [^] 2	一般生菌			48h

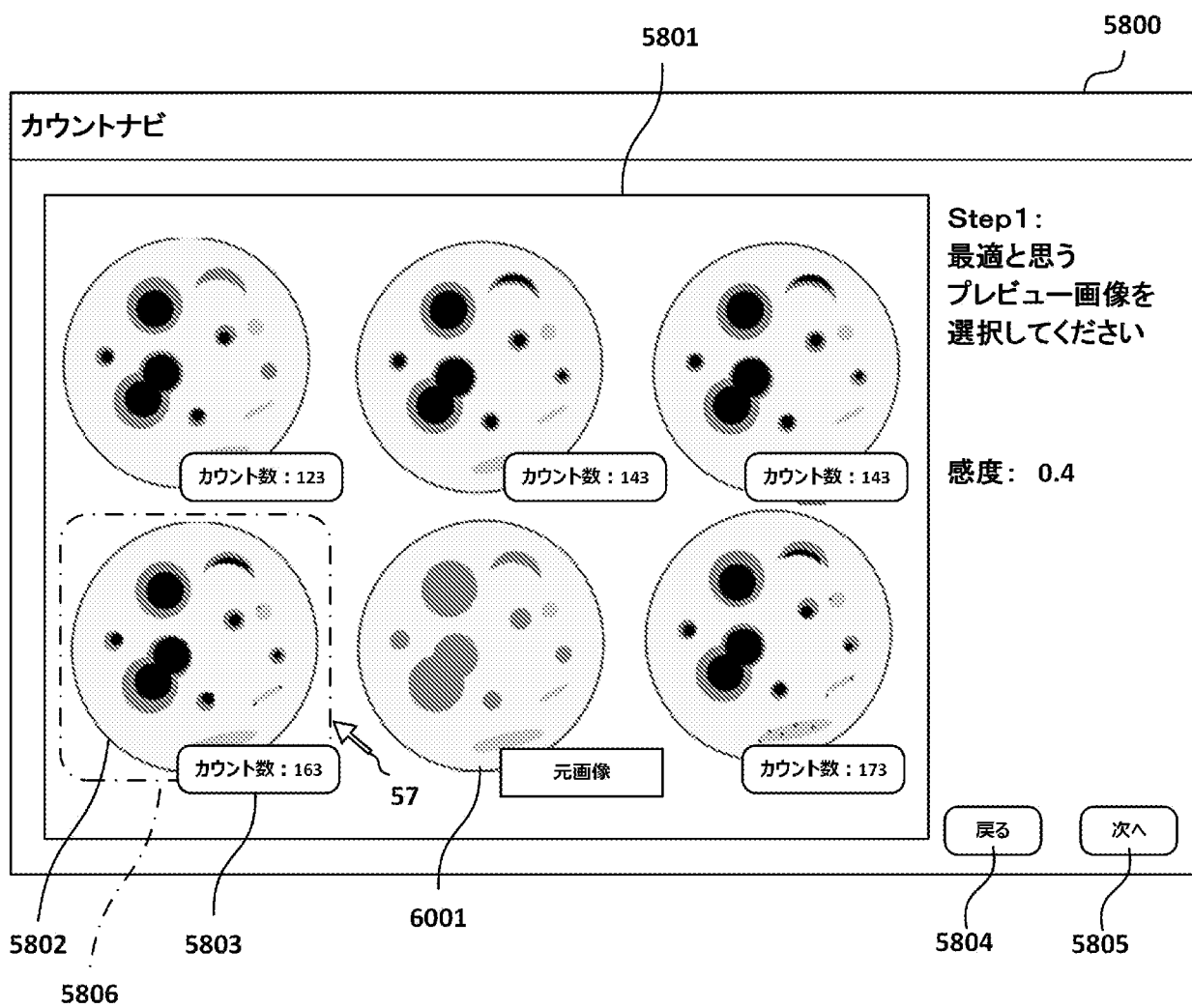
[図58]



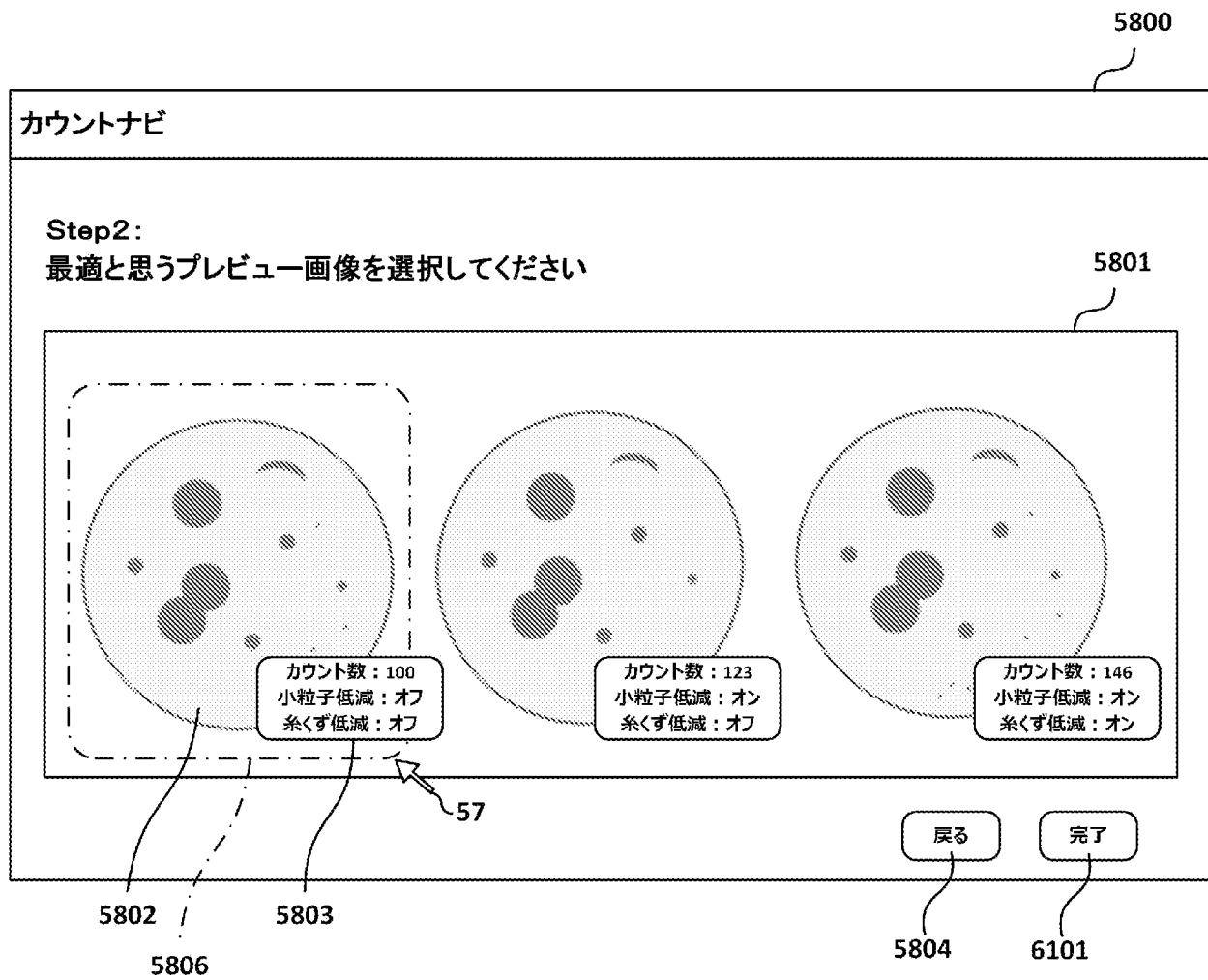
[図59]



[図60]



[図61]



[図62]

100

カウンタ

ファイル

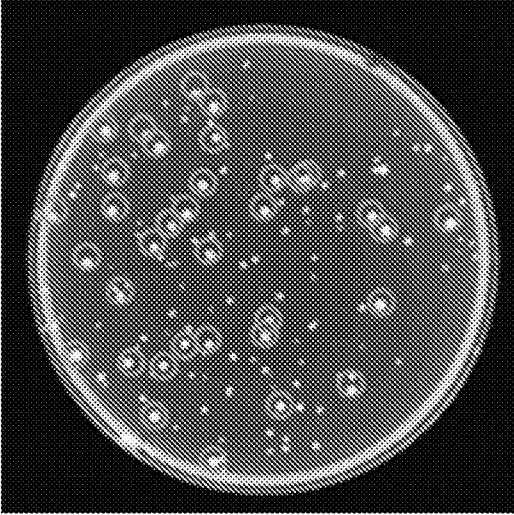
設定

102

103

104

カウント結果:
100個 (100CFU/ml)



5700

サンプル情報

・培地: 一般生菌 (白) ▼ ・サンプル名: サンドイッチ ・シヤーレ番号: 4-S-1

・希釈倍率: 10² ▼ ・培養時間 (h): 48 ・シヤーレ径: 90 ▼

・コメント:

コロニー編集

感度: 0.4 小粒子低減: オフ 糸くず低減: オフ

105a

撮影

105c

カウント

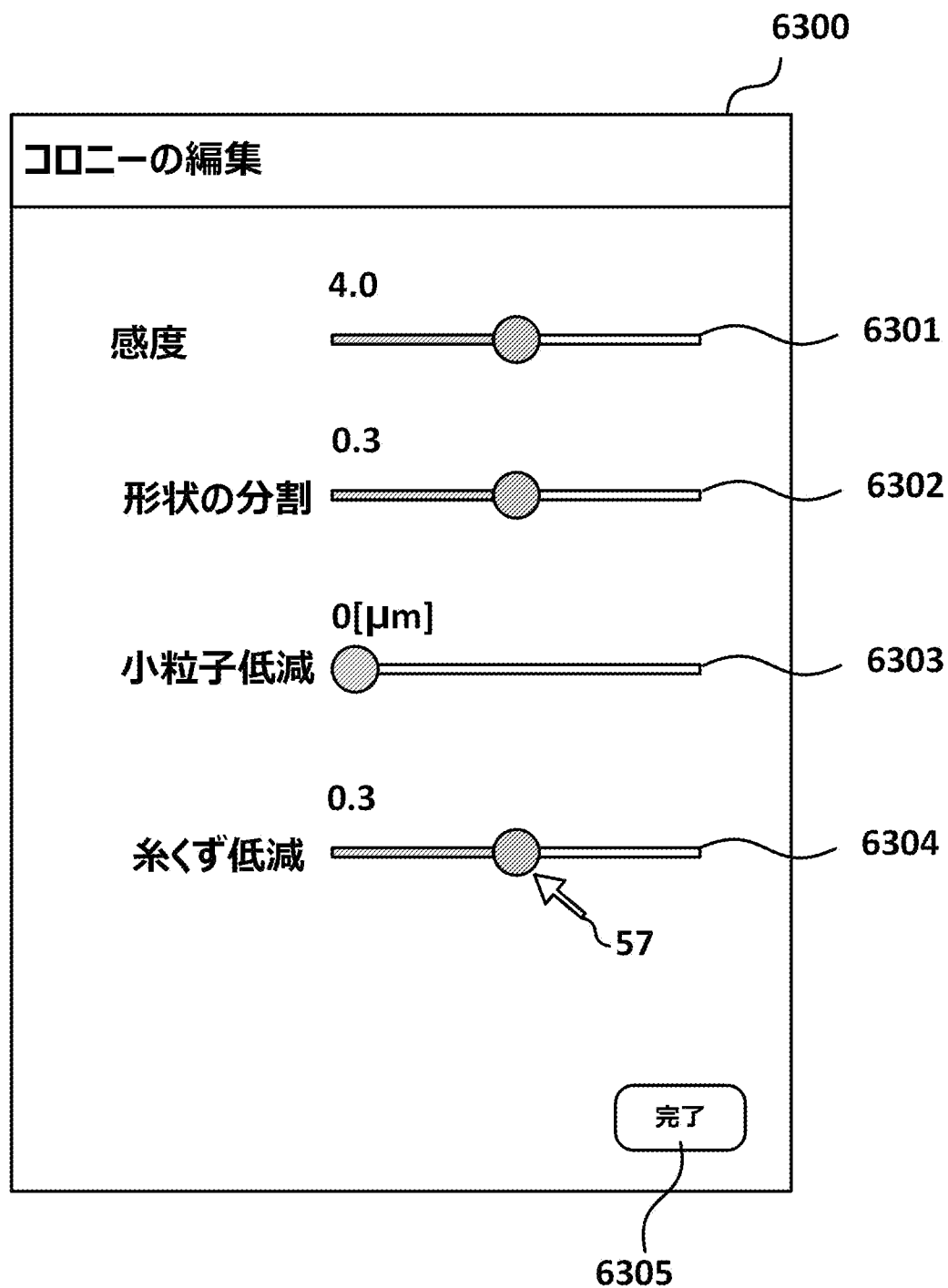
105b

登録

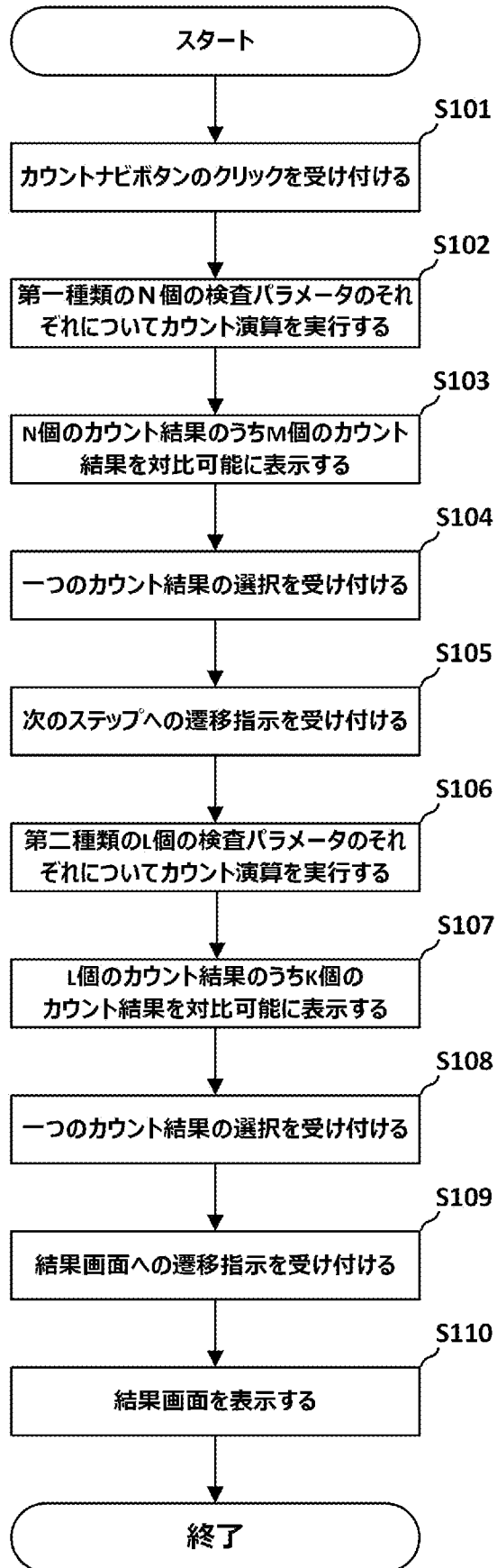
5701

ID	サンプル名	希釈倍率	培地	カウント数	CFU/ml	培養時間
1	サンドイッチ	10 ²	一般生菌	100	100	48h
2	レタス	10 ²	一般生菌			48h

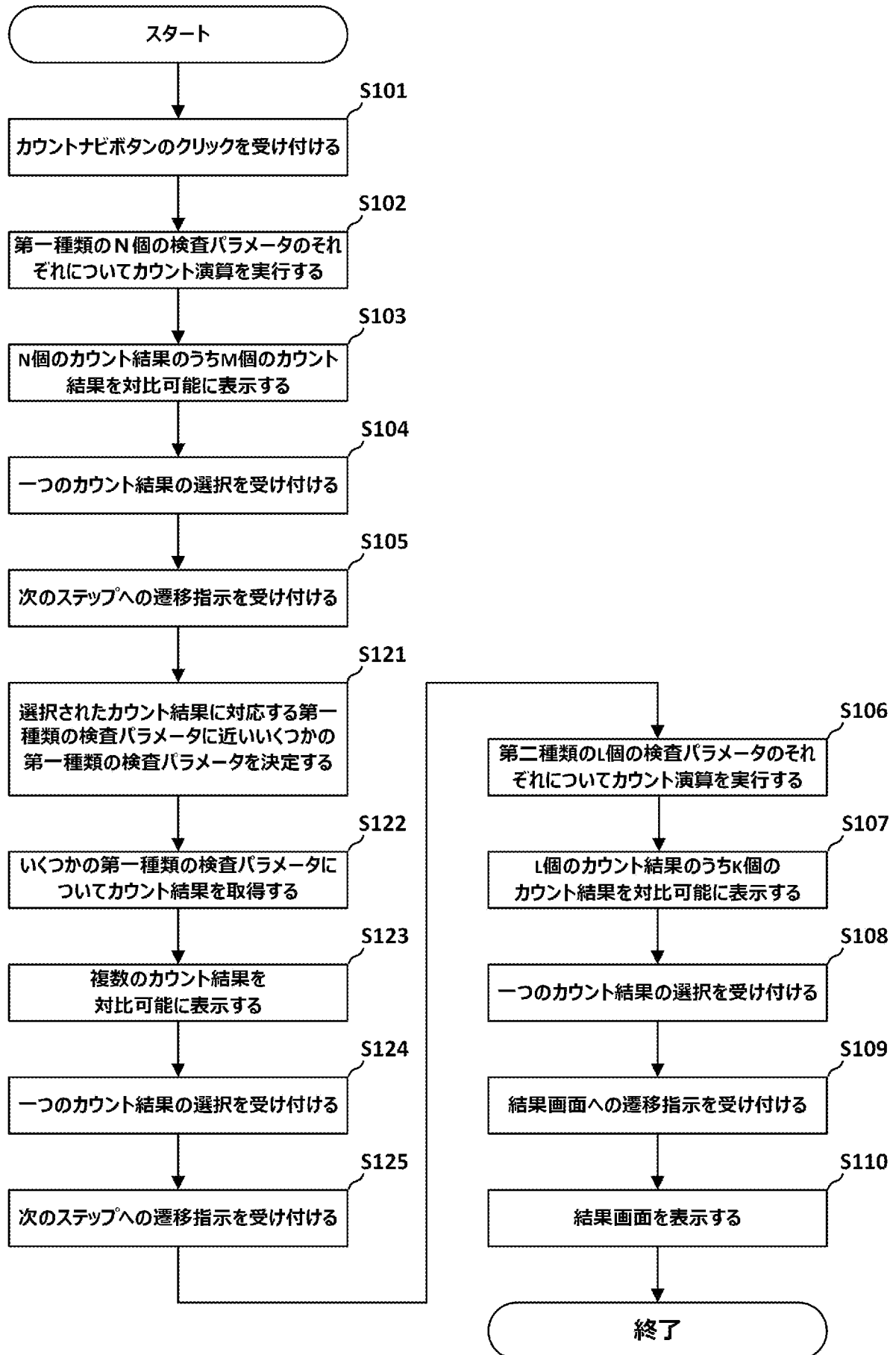
[図63]



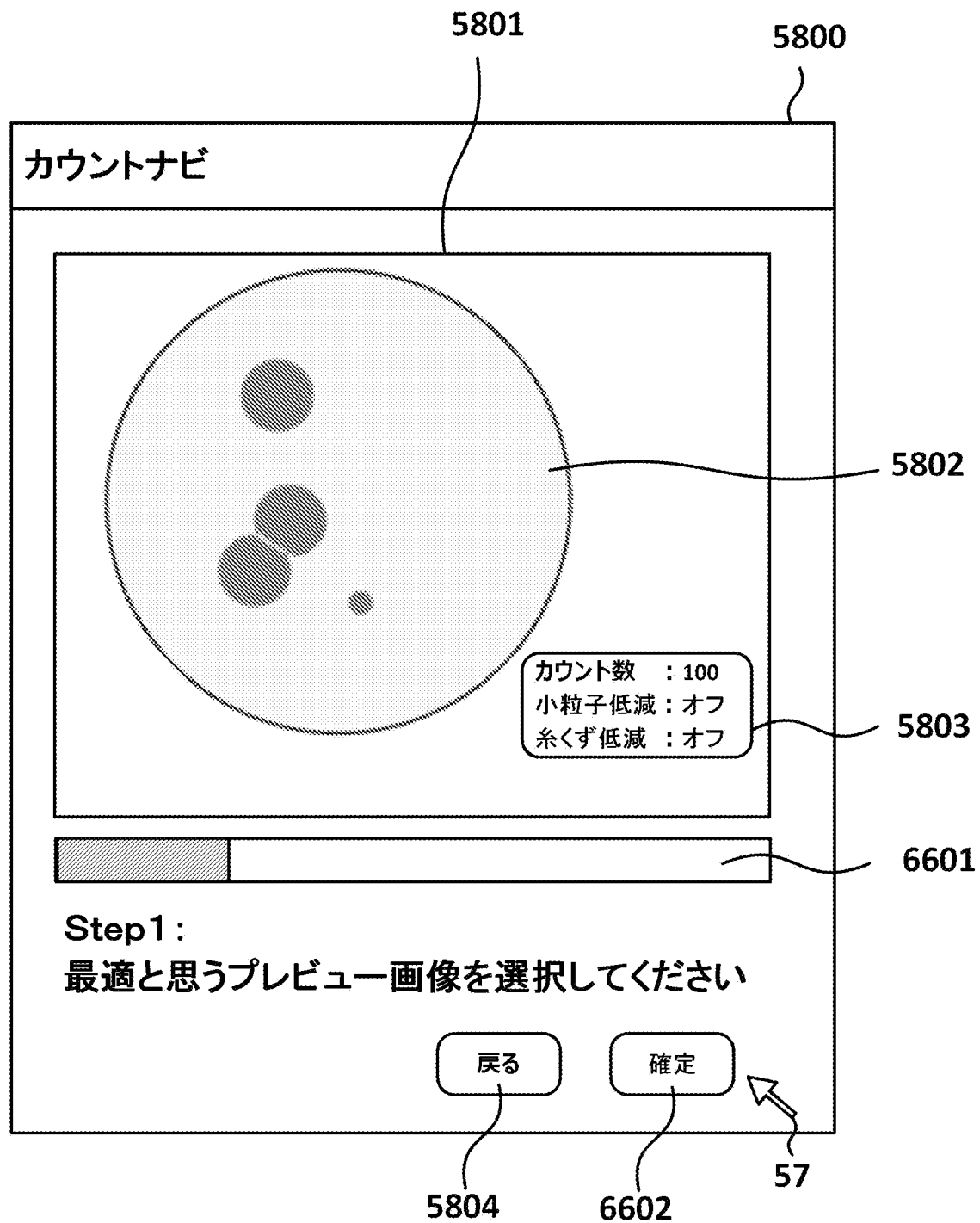
[図64]



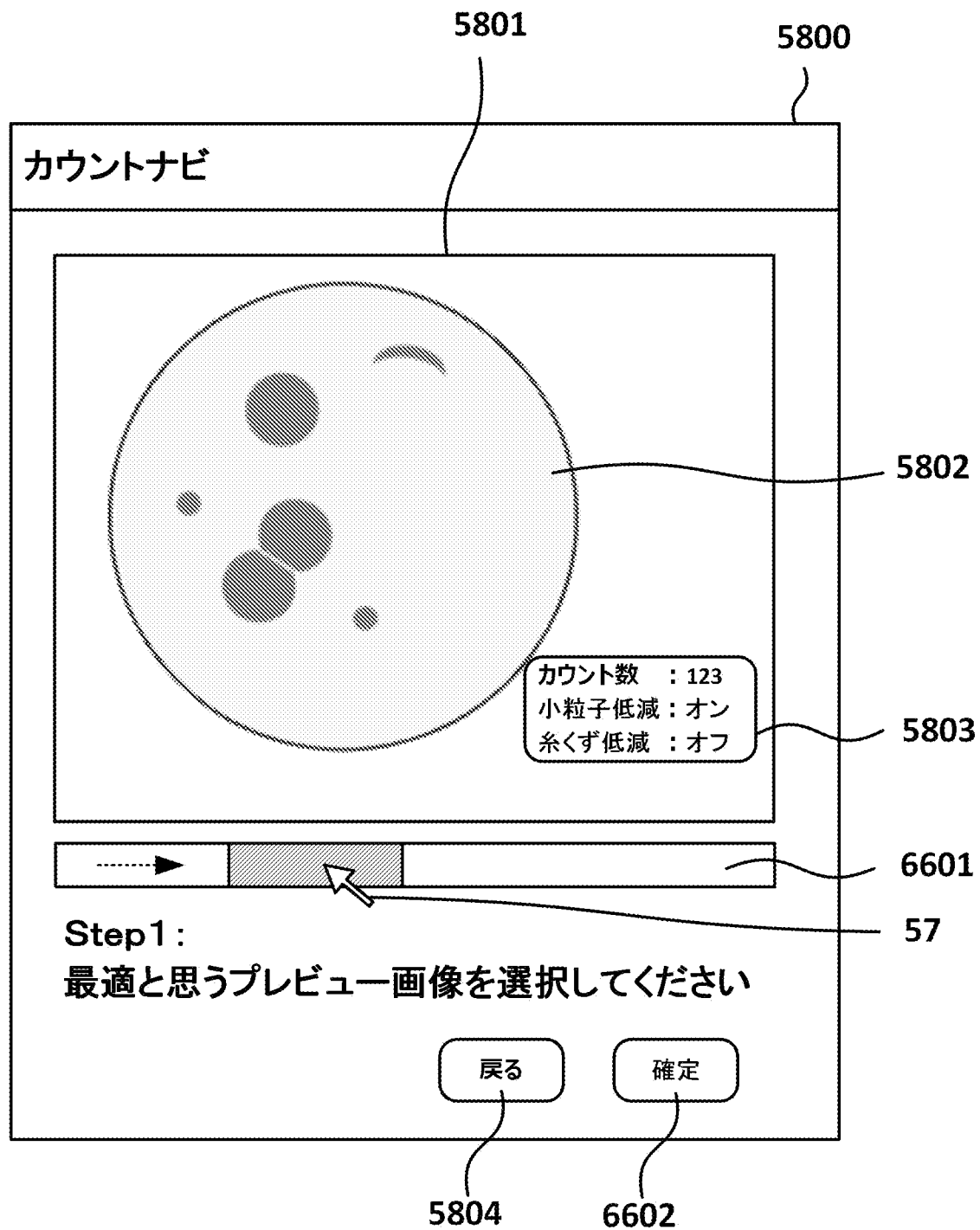
[図65]



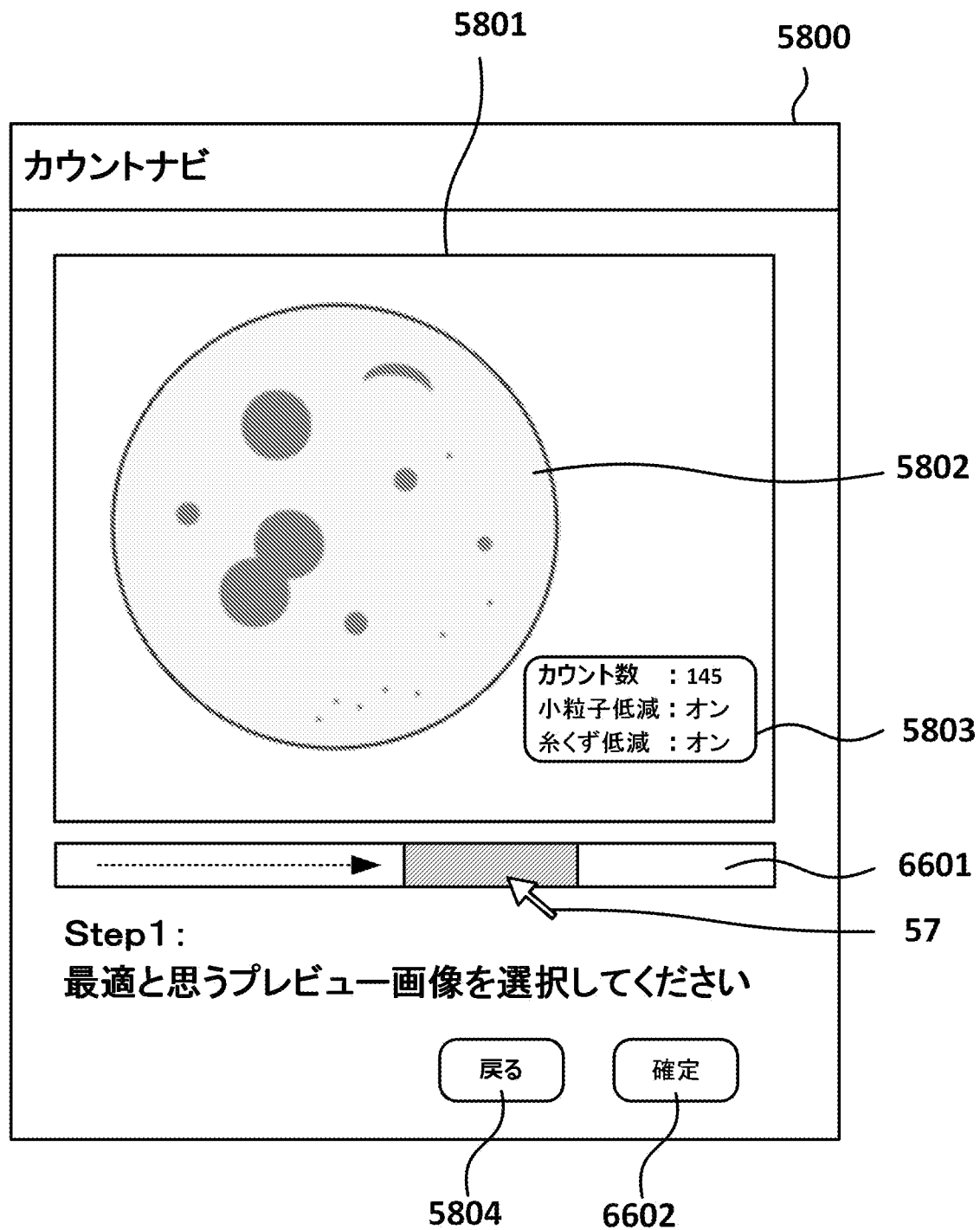
[図66]



[図67]



[図68]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/017662

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*C12M 1/34*(2006.01)i; *C12Q 1/04*(2006.01)i

FI: C12M1/34 D; C12Q1/04

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; C12Q1/04

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2021/240986 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 02 December 2021 (2021-12-02) entire text, particularly, claims, paragraphs [0005]-[0016], [0042]-[0060], [0080]-[0085], fig. 15, 16, 22	1-21
X	JP 2017-42146 A (N TECH KK) 02 March 2017 (2017-03-02) entire text, particularly, claims, paragraphs [0010], [0050]-[0070], fig. 22, 23	1-5, 11-21
A		6-10
A	JP 2011-24485 A (OLYMPUS CORPORATION) 10 February 2011 (2011-02-10) paragraphs [0030]-[0052], fig. 3	1-21
A	JP 2015-149955 A (FUJITSU LIMITED) 24 August 2015 (2015-08-24) claims	1-21



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

11 July 2023

Date of mailing of the international search report

18 July 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

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/JP2023/017662

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2021/240986	A1	02 December 2021	(Family: none)	
JP	2017-42146	A	02 March 2017	(Family: none)	
JP	2011-24485	A	10 February 2011	US 2011/0019897 A1 paragraphs [0050]-[0080], fig. 3	
JP	2015-149955	A	24 August 2015	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C12M 1/34(2006.01)i; C12Q 1/04(2006.01)i FI: C12M1/34 D; C12Q1/04		
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）） C12M1/34; C12Q1/04		
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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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 (JDreamII)		
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	WO 2021/240986 A1 (富士フイルム株式会社) 02.12.2021 (2021-12-02) 全体。特に、特許請求の範囲、[0005]～[0016]、[0042]～ [0060]、[0080]～[0085] 段落、図15、図16、図22	1-21
X	JP 2017-42146 A (株式会社エヌテック) 02.03.2017 (2017-03-02) 全体。特に、特許請求の範囲、[0010]、[0050]～[0070]、図 22、図23	1-5, 11-21
A		6-10
A	JP 2011-24485 A (オリンパス株式会社) 10.02.2011 (2011-02-10) [0030]～[0052] 段落、図3	1-21
A	JP 2015-149955 A (富士通株式会社) 24.08.2015 (2015-08-24) 特許請求の範囲	1-21
☐ 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、一般的技术水準を示すもの “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 11.07.2023		国際調査報告の発送日 18.07.2023
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） 上村 直子 4N 4508 電話番号 03-3581-1101 内線 3448

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/JP2023/017662

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2021/240986	A1	02.12.2021	(ファミリーなし)	
JP	2017-42146	A	02.03.2017	(ファミリーなし)	
JP	2011-24485	A	10.02.2011	US 2011/0019897 A1 [0050] ~ [0080] 段落、図3	
JP	2015-149955	A	24.08.2015	(ファミリーなし)	