

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5306382号
(P5306382)

(45) 発行日 平成25年10月2日 (2013. 10. 2)

(24) 登録日 平成25年7月5日 (2013. 7. 5)

(51) Int. Cl.

F I

C 1 2 M 1/00 (2006. 01)
C 1 2 M 1/34 (2006. 01)
C 1 2 N 1/00 (2006. 01)
C 1 2 Q 1/02 (2006. 01)

C 1 2 M 1/00 A
 C 1 2 M 1/34 D
 C 1 2 N 1/00 F
 C 1 2 Q 1/02

請求項の数 3 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2010-549763 (P2010-549763)
 (86) (22) 出願日 平成21年2月27日 (2009. 2. 27)
 (65) 公表番号 特表2011-512845 (P2011-512845A)
 (43) 公表日 平成23年4月28日 (2011. 4. 28)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2009/035438
 (87) 国際公開番号 W02009/111298
 (87) 国際公開日 平成21年9月11日 (2009. 9. 11)
 審査請求日 平成24年2月20日 (2012. 2. 20)
 (31) 優先権主張番号 61/033, 606
 (32) 優先日 平成20年3月4日 (2008. 3. 4)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 505005049
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
 -3427, セント ポール, ポスト オ
 フィス ボックス 33427, スリーエ
 ム センター
 (74) 代理人 100101454
 弁理士 山田 卓二
 (74) 代理人 100081422
 弁理士 田中 光雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 測定された製造特性に基づく生物学的増殖培地の処理

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

生物学的増殖培地に関連する識別要素を読み取ることと、

前記識別要素に基づいて前記生物学的増殖培地に関連し、前記生物学的増殖培地の製造時に前記生物学的増殖培地から測定される1つ以上の製造変数を含む製造情報を識別することと、

前記生物学的増殖培地の製造時に前記生物学的増殖培地から測定される前記製造変数に基づいて、前記生物学的増殖培地の処理に関連する1つ以上の処理パラメータを調整することであって、前記製造変数が、前記生物学的増殖培地の製造時に前記生物学的増殖培地から測定される1つ以上の分光法測定値を含むことと、

前記処理パラメータに基づいて、自動システムで前記生物学的増殖培地を処理することと、を含む方法。

【請求項 2】

生物学的増殖培地に関連する識別要素を読み取る識別要素読取器と、

前記識別要素に基づいて、前記生物学的増殖培地に関連し、かつ前記生物学的増殖培地の製造時に前記生物学的増殖培地から測定される1つ以上の製造変数を含む製造情報を識別するコンピュータであって、前記コンピュータが、前記生物学的増殖培地の製造時に前記生物学的増殖培地から測定される前記製造変数に基づいて、前記生物学的増殖培地の処理に関連する1つ以上の処理パラメータを調整する、コンピュータと、

前記生物学的増殖培地を処理する一つ以上の処理ユニットであって、前記一つ以上の処

理ユニットが生物学的読取器を含むものと、を含み、

前記コンピュータが、前記生物学的読取器によって生成された画像に基づいて、前記生物学的増殖培地上に形成された生物学的作用物質をカウントし、

前記製造変数が、前記生物学的増殖培地の製造時に前記生物学的増殖培地から測定される１つ以上の分光法測定値を含み、

前記コンピュータが、前記生物学的増殖培地の製造時に前記生物学的増殖培地から測定される前記製造変数に基づいて、前記画像に関連する予想される明度を正規化するシステム。

【請求項３】

生物学的増殖培地に関連する識別要素を読み取る手段と、

前記識別要素に基づいて前記生物学的増殖培地に関連し、かつ前記生物学的増殖培地の製造時に前記生物学的増殖培地から測定される１つ以上の製造変数を含む製造情報を識別する手段と、

前記生物学的増殖培地の製造時に前記生物学的増殖培地から測定される前記製造変数に基づいて、前記生物学的増殖培地の処理に関連する１つ以上の処理パラメータを調整する手段と、

前記処理パラメータに基づいて、自動システムの中の前記生物学的増殖培地を処理する手段と、を含み、

前記製造変数が、前記生物学的増殖培地の製造時に前記生物学的増殖培地から測定される１つ以上の分光法測定値を含むシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

（関連出願の相互参照）

本出願は、２００８年３月４日に出願された米国仮出願第６１／０６６，３３６号の利益を主張するものであり、該仮出願は、参照により本明細書に組み込まれる。

【０００２】

（発明の分野）

本発明は、食物サンプル、実験室サンプル等の中の細菌又はその他の生物学的作用物質を解析するために使用される生物学的増殖培地、及びかかる生物学的増殖培地を処理するために使用される自動システムに関する。

【背景技術】

【０００３】

生物学的安全性は、現代社会において重要な懸案事項である。食物又は他の材料内の生物学的汚染の検査は、食品の開発者及び販売者にとって重要かつ、時には必須の要求事項となってきた。生物学的検査は、細菌又は、例えば、医療患者から取り出された血液サンプル、実験用目的のために開発された実験サンプル及び他の種類の生物学的サンプルなどの実験サンプル内の他の病原体を同定するためにも使用される。生物学的検査を改善するために、並びに生物学的検査プロセスを効率化し、規格化するために様々な技法及びデバイスを利用することができる。

【０００４】

特に、様々な生物学的増殖培地が開発されている。一実施例として、増殖プレートの形態の生物学的増殖培地は、３Ｍ Company (St. Paul, Minnesota) (以下「３Ｍ」という)によって開発されている。生物学的増殖プレートは、商品名「PETRIFILMプレート」で３Ｍより販売されている。生物学的増殖プレートは、例えば、好気性細菌、大腸菌、大腸菌群、腸内細菌種、酵母、かび、黄色ブドウ球菌、リステリア種、カンピロバクター菌種、及びその他の生物学的作用物質を含む、一般に食物汚染に関連する、細菌又はその他の生物学的作用物質の急速な増殖及び検出又は算出を容易にするために利用することができる。PETRIFILMプレート又は他の生物学的増殖培地の使用は、食物サンプルの細菌検査を簡略化することができる。

【 0 0 0 5 】

(食物検査の場合には) 是正措置が実施できるように又は(医療用の使用の場合には) 正しい診断ができるように、細菌の存在を同定するために生物学的増殖培地を使用することができる。他の用途において、生物学的増殖培地は、例えば、実験用目的のために、実験室サンプル内の細菌又は他の生物学的作用物質を急速に増殖させるために使用されてもよい。

【 0 0 0 6 】

生物学的増殖培地処理システムは、生物学的増殖培地を処理する、及び生物学的増殖培地上又は生物学的増殖培地内の細菌集落、又は特定の生物学的作用物質の数を読み取る又はカウントするためのシステムを指す。例えば、食品試料又は実験室試料を生物学的増殖培地の上又はその中に置くことができ、次に、培地を培養チャンパーの中に挿入することができる。培養の後、生物学的増殖培地を、生物学的増殖培地の1つ以上の画像を生成する生物学的読取器の中に導入することができる。続いて、細菌増殖の自動算出のために、この画像を、例えば、コンピュータを介して解析することができる。このようにして、生物学的増殖培地処理システムは、生物学的増殖培地上的細菌又はその他の生物学的作用物質の検出及び算出を自動化して、人為的ミスを減らすことにより生物学的検査処理を改善する。

【 発明の概要 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

広くは、本開示は、生物学的増殖培地の自動処理を改善することができる情報管理技術を目的とする。この技術は、異なる生物学的増殖培地に関連する情報を格納しているコンピュータのデータベースを使用することが可能である。本開示は、生物学的培地に関して定義又は測定されることができ、かつ生物学的増殖培地の自動処理の様々な段階の間に使用されることができ、異なるタイプの情報を説明する。かかる情報は、1つ以上の識別要素(例えば、1つ以上のバーコード又はRFIDタグ)を介して異なる生物学的培地に関連付けられて、自動化された技術を介して追跡されることができ、このようにして、生物学的増殖培地を読み取るための自動システムを改善することができる。

【 0 0 0 8 】

一実施形態において、本開示は、生物学的増殖培地に関連する識別要素を読み取ることと、識別要素に基づいて、生物学的増殖培地に関連し、かつ生物学的増殖培地の製造時に生物学的増殖培地から測定される1つ以上の製造変数を含む製造情報を識別することと、生物学的増殖培地の製造時に生物学的増殖培地から測定される製造変数に基づいて、生物学的増殖培地の処理に関連する1つ以上の処理パラメータを調整することと、処理パラメータに基づいて、自動システムで生物学的増殖培地を処理することと、を含む方法を提供する。

【 0 0 0 9 】

別の実施形態において、本開示は、生物学的増殖培地に関連する識別要素を読み取る識別要素読取器と、識別要素に基づいて、生物学的増殖培地に関連し、かつ生物学的増殖培地の製造時に生物学的増殖培地から測定される1つ以上の製造変数を含む製造情報を識別するコンピュータであって、コンピュータが、生物学的増殖培地の製造時に生物学的増殖培地から測定される製造変数に基づいて、生物学的増殖培地の処理に関連する1つ以上の処理パラメータを調整する、コンピュータと、生物学的増殖培地を処理する1つ以上の処理ユニットと、を含むシステムを提供する。

【 0 0 1 0 】

別の実施形態において、本開示は、生物学的増殖培地に関連する識別要素を読み取る手段と、識別要素に基づいて、生物学的増殖培地に関連し、かつ生物学的増殖培地の製造時に生物学的増殖培地から測定される1つ以上の製造変数を含む製造情報を識別する手段と、生物学的増殖培地の製造時に生物学的増殖培地から測定される製造変数に基づいて、生物学的増殖培地の処理に関連する1つ以上の処理パラメータを調整する手段と、処理パラ

10

20

30

40

50

メータに基づいて、自動システムの中の生物学的増殖培地を処理する手段と、を含むシステムを提供する。

【0011】

別の実施形態において、本開示は、生物学的増殖培地処理システムのコンピュータで実行されると、コンピュータに、生物学的増殖培地から読み取られた識別要素の読取値を受け取らせ、識別要素に基づいて、生物学的増殖培地に関連し、かつ生物学的増殖培地の製造時に生物学的増殖培地から測定される1つ以上の製造変数を含む製造情報を識別させ、及び生物学的増殖培地の製造時に生物学的増殖培地から測定される製造変数に基づいて、生物学的増殖培地の処理に関連する1つ以上の処理パラメータを調整させ、システムに、処理パラメータに基づいて生物学的増殖培地を処理させる、命令を含むコンピュータ可読の媒体を提供する。

10

【0012】

これら及び他の実施形態の追加の詳細を添付図及び以下の説明にて提示する。他の特徴、目的及び利点は、説明及び図面から、並びに請求項から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】生物学的増殖培地の処理の間に、本明細書に記載の技術の1つ以上を実行することが可能な代表的な生物学的増殖培地処理システムの斜視図。

【図2A】本開示による生物学的増殖プレートの形態の代表的な生物学的増殖培地の平面図。

20

【図2B】本開示による生物学的増殖プレートの形態の代表的な生物学的増殖培地の平面図。

【図3】本開示と一致する生物学的増殖培地処理システムのブロック図。

【図4】図3に示される生物学的増殖培地処理システムのコンピュータのデータベースのより詳細な図。

【図5A】本開示に記載の技術の1つ以上を実行することが可能なモジュール式処理システムの代表的な一実施形態の斜視図。

【図5B】本開示に記載の技術の1つ以上を実行することが可能なモジュール式処理システムの代表的な一実施形態の斜視図。

【図6】本開示に記載の技術の1つ以上を実行することが可能な代表的なシステムのブロック図。

30

【図7】本開示の技術を説明するフローチャート。

【図8】本開示の技術を説明するフローチャート。

【図9】本開示の技術を説明するフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本開示は、生物学的増殖培地の自動処理の間に使用することが可能な情報管理技術を目的とする。この技術は、異なる生物学的増殖培地に関連する情報を格納するコンピュータのデータベースを使用してもよい。本開示は、異なる生物学的培地を定義する又は測定することができる異なるタイプの情報を説明する。異なるタイプの情報は、生物学的増殖培地の自動処理の様々な段階の間に使用されてもよい。このような情報は、培地の1つ以上の識別要素（例えば、バーコード又はRFIDタグ）を介して異なる生物学的培地と関連付けられることができ、情報は、自動化された技術を介して追跡されることができる。このようにして、生物学的増殖培地を読み取るための自動システムを改善することができる。同様の自動システムが、2008年3月4日出願の米国特許出願第61/033,620号、名称「INFORMATION MANAGEMENT IN AUTOMATED PROCESSING OF BIOLOGICAL GROWTH MEDIA」に開示されており、当該特許は参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。

40

【0015】

一実施例として、本開示は、生物学的増殖培地の処理の間に1つ以上の処理パラメータ

50

を調整するために、生物学的増殖培地に関連する製造情報の使用を提供する。製造情報は、生物学的増殖培地の識別要素を介して生物学的増殖培地に関連付けられてもよい。識別要素は、バーコード、高周波識別(RFID)タグ、又は、製品若しくは装置に関連する情報を符号化するために使用されるノッチ、スロット、孔、若しくはしるしのような、その他の種類の要素、回路、タグ、若しくは機械的特徴を含んでもよい。場合によっては、複数の識別要素が所与の生物学的増殖培地で使用される。

【0016】

本開示によると、製造情報は、生物学的増殖培地の製造時に生物学的増殖培地から測定される1つ以上の製造変数を含む。生物学的増殖培地が製造されたときに測定されたこの製造変数は、生物学的増殖培地の処理の間に1つ以上の処理パラメータを調整するために使用され得る。例えば、生物学的読取器の1つ以上のパラメータは、製造変数に基づいて調整されてもよく、生物学的増殖培地の画像はこの生物学的読取器によって生成されてもよい。場合によっては、生物学的増殖培地上に形成される生物学的作用物質は、この画像に基づいて生物学的読取器によってカウントされてもよい。あるいは、生物学的読取器によって生成された画像の画像解析には、別のコンピュータが使用されてもよい。いずれの場合にも、生物学的増殖培地の画像解析に関連する1つ以上のパラメータは、生物学的増殖培地から測定された製造変数に基づいて調整されてもよい。生物学的増殖培地処理システムのこれらの又はその他のパラメータは、培地の製造偏差、又は、生物学的増殖培地を製造するために使用された異なる構成成分の異なる供給元に関連する製造公差、を補うために調整されてもよい。

【0017】

生物学的増殖培地から測定される製造変数は、生物学的増殖培地の製造時に生物学的増殖培地から測定される、分光吸収率測定値及び/又は分光透過率測定値などの1つ以上の分光法測定値を含んでもよい。例えば、生物学的増殖培地の画像を生成するために使用される照明光源、照射角、若しくはカメラの露光時間を調整することによって、又はかかる画像から生物学的作用物質をカウントするために使用するアルゴリズムを調整することによって、生物学的読取器をチューニングする又は調整するために、この種の分光法測定値を使用してもよい。例えば、製造時の培地に関連する分光法測定値は、生物学的増殖培地の背景色に関連する予測される明度を正規化するために使用されてもよい。この場合、分光法測定値は、予想される明度を正規化するために、生物学的読取器によって生成される画像を解析するコンピュータによって適用されてもよい。

【0018】

更に別の実施例として、生物学的増殖培地の製造時に生物学的増殖培地から測定される製造変数は、生物学的増殖培地の背景色の直接測定値を含んでもよい。この種の測定値はまた、例えば、生物学的増殖培地の画像を生成する際に使用される照明光源、照射角、若しくはカメラの露光時間を調整することによって、又は生物学的読取器若しくはかかる画像からの生物学的作用物質をカウントするための別のコンピュータが使用するアルゴリズムを調整することによって、生物学的読取器をチューニングする又は調整するために使用されてもよい。

【0019】

識別要素に関連付けられてもよい他のタイプの製造情報は、生物学的増殖培地に関連するプレート型、生物学的増殖培地に関連する製造日付、生物学的増殖培地に関連する生産ロットコード、生物学的増殖培地の製造者などの情報を含んでもよい。この情報はまた、生物学的増殖培地の処理の間に使用されてもよく、生物学的増殖培地の製造時に生物学的増殖培地から測定される製造情報を補完してもよい。かかる製造情報はまた、生物学的増殖培地が名の知られた信頼のおける会社によって提供されたものであること、及び生物学的増殖培地が期待される様式で機能し、このことが生物学的検査中の品質管理を確実なものとするのを助けることができること、を証明するために使用されてもよい。原材料は経時的に変化してもよく、生物学的増殖培地のいくつかの特性は、製造プロセスの後に解明可能又は測定可能であるにもかかわらず、ランダム又は制御不能であってもよい。本開示

の技術は生物学的増殖培地のかかる特性を測定し、生物学的増殖培地の自動処理を改善するためにこの測定値を使用する。

【0020】

更に、製造情報に加えて、本開示はまた、生物学的増殖培地の処理において他のタイプの情報を使用することを提案する。例えば、本開示は、生物学的増殖培地によって検査される試料に関係のある試料情報の使用も提案する。この場合、生物学的増殖培地の識別要素（又は複数の識別要素）を、生物学的増殖培地に関連する製造情報、及び特定の生物学的増殖培地で検査される試料に関係のある試料情報にリンクさせてもよい。

【0021】

例えば、識別要素読取器は、生物学的増殖培地に関連する1つ以上の識別要素を読み取ってもよく、コンピュータは、生物学的増殖培地の1つ以上の識別要素に基づいて生物学的増殖培地に関係のある製造情報を識別し、生物学的増殖培地の1つ以上の識別要素に基づいて生物学的増殖培地によって検査される試料に関係のある試料情報を識別してもよい。生物学的読取器は生物学的培地の画像を生成し、この画像は、次に、生物学的増殖培地の上に形成された又は生物学的増殖培地の中に形成された生物学的作用物質の自動カウントのために解析されることができる。この画像解析を実行するコンピュータは、生物学的増殖培地に関するカウント値を生成する。次に、コンピュータは、製造情報、試料情報、及びカウント値を、生物学的増殖培地の1つ以上の識別要素と関連付ける。

10

【0022】

一部の実施例によると、試料情報は、生物学的増殖培地で検査される試料の種類、試料と共に使用される希釈剤に関する情報、及び/又は生物学的増殖培地で検査される試料に関連する起源、を含んでもよい。加えて、試料情報は、生物学的増殖培地上に植菌される試料に関連する培養時間を含んでもよい。場合によっては、試料情報の少なくともいくつかは、カウント値が生成される際に記録されてもよい。この種の記録された試料情報は、カウント値が生成された日付、処理工程の1つ以上に関連する技術者（例えば、生物学的増殖培地を植菌した技術者「A」及び生物学的増殖培地をカウントした技術者「B」）などを含んでもよい。

20

【0023】

更に、製造情報及び試料情報に加えて、システムはまた、サービス情報を定義してもよい。サービス情報は、システムをサービスするためにサービス技術者によって定義されかつ使用されてもよい、生物学的増殖培地処理システムに関する情報を含んでもよい。一部の実施例によると、サービス情報は、画像解析を実行するコンピュータによって適用されるカウントルール、生物学的増殖培地処理システムの培養器中での生物学的培地の培養に関連する温度、カウント値と人間のカウントとの間の差異、生物学的増殖培地の処理の間の生物学的増殖培地処理システムへの人間の介入を示す情報、生物学的読取器によって画像が生成される際の生物学的読取器近接した周囲条件、又はサービス技術者に有用である場合があるシステム内の任意の装置又はユニットに関連するその他のサービスタイプ情報、を含んでもよい。

30

【0024】

図1は、生物学的増殖培地124の処理の間に、本明細書に記載の技術の1つ以上を実行することが可能な代表的な生物学的増殖培地処理システム120の視図である。生物学的増殖培地処理システム120は、コンピュータ122に結合された生物学的読取器121を含む。生物学的増殖培地処理システム120は、生物学的増殖培地124に関連する識別要素129を読み取る識別要素読取器110を更に含む。コンピュータ122は、生物学的増殖培地124の製造及び処理に関係する情報を識別する、定義する及び/又は関連付けるための様々な技術を実行してもよい。コンピュータ122はメモリを含んでいてもよく、そのメモリの中にかかる情報を追跡及び格納するための情報データベースを作成してもよい。コンピュータ122は、様々なタイプの情報を識別要素129と関連付けてもよい。言うまでもなく、本開示の技術はまた、識別要素129が生物学的増殖培地124に関連する全ての情報を格納する実施形態において使用されてもよいが、この場合、識

40

50

別要素 1 2 9 は相当な記憶容量を必要とする可能性がある。識別要素 1 2 9 は、記憶回路を備える高記憶容量の R F I D タグを実装することによって、かかる相当な記憶容量を達成してもよい。しかしながら、特定の実施形態では、識別要素 1 2 9 は、コンピュータ 1 2 2 のメモリに格納された情報へのポイントとしての役割を果たしてもよい。

【 0 0 2 5 】

広くは、識別要素 1 2 9 は、の生物学的増殖培地 1 2 4 の固有の識別を可能とするのに十分な記憶容量を有してもよい。しかしながら、いくつかの実施形態では、複数の識別要素が使用されてもよく、この場合、複数の識別要素からの情報は、生物学的増殖培地 1 2 4 に対する固有のポイントを形成するために連結されてもよい。更に、以下により詳細に概略が説明されるように、複数の識別要素は、異なるタイプの情報を、場合によっては生物学的増殖培地 1 2 4 の寿命及び使用を通じて異なる時間において、符号化するために使用されてもよい。1 つ以上の識別要素に関連する数値は、コンピュータ 1 2 2 によって（例えば、チェックサム技術又はその他のデータ検証技術を介して）解析されてもよい。かかる解析は、生物学的増殖培地 1 2 4 に関連する堅固性及び / 又は独自特性をチェックするために使用されてもよい。更に、場合によっては、生物学的増殖培地 1 2 4 及び生物学的増殖培地 1 2 4 に対して行われる処理に関する合法的にトレース可能な記録を生成するために、生物学的増殖培地 1 2 4 の処理は記録され、かつ識別要素 1 2 9 にびリンクされてもよい。

【 0 0 2 6 】

いくつかの実施例として、コンピュータ 1 2 2 はまた、生物学的読取器 1 2 1 によって生成される画像の画像解析を実行してもよい。しかしながら、コンピュータ 1 2 2 及び生物学的読取器 1 2 1 は別個のユニットとして図示されているが、本開示の技術はまた、生物学的読取器とコンピュータとが共通の装置に組み込まれた、完全に統合されたシステム又は装置によって実行されることができる。更に、以下により詳細に説明がなされるように、本開示の技術はまた、1 つ以上の生物学的読取器、培養ユニット、播種ユニット、識別要素読取器、識別要素ラベル機、又はモジュール処理パイプラインで作動するその他の装置を含むモジュラーシステムにおいて使用され得る。加えて、生物学的読取器 1 2 1 及び識別要素読取器 1 1 0 は別個のユニットとして図示されているが、生物学的読取器 1 2 1 が生物学的増殖培地 1 2 4 を受容すると識別要素 1 2 9 が読み取られるように、識別要素読取器 1 1 0 は生物学的読取器 1 2 1 内に実装されることができる。

【 0 0 2 7 】

コンピュータ 1 2 2 は、生物学的増殖培地 1 2 4 の画像解析用ソフトウェア、及び本明細書に記載の技術と一致するデータベース管理用ソフトウェアを実行するマイクロプロセッサを含んでもよい。したがって、コンピュータ 1 2 2 は、識別要素 1 2 9 に関連する様々なタイプの情報を格納するためのメモリを更にも含んでもよい。コンピュータ 1 2 2 は、パーソナルコンピュータ (P C)、デスクトップ・コンピュータ、ラップトップコンピュータ、携帯用コンピュータ、ワークステーション等を含んでもよい。例えば、生物学的増殖培地処理システム 1 2 0 によって生成された生物学的増殖培地 1 2 4 の画像の画像解析を容易にするための、及び、生物学的増殖培地 1 2 4 の処理の間に識別要素 1 2 9 に関連する様々な情報が定義及び / 又は使用される本開示の技術を実行するためのソフトウェア・プログラムを、コンピュータ 1 2 2 でロードすることができる。

【 0 0 2 8 】

図 1 の実施例では、生物学的読取器 1 2 1 はインターフェース 1 2 5 A を介してコンピュータ 1 2 2 に結合され、識別要素読取器 1 1 0 はインターフェース 1 2 5 B を介してコンピュータ 1 2 2 に結合される。インターフェース 1 2 5 A 及び 1 2 5 B は、例えば、ユニバーサル・シリアル・バス (U S B) インターフェース、ユニバーサル・シリアル・バス 2 (U S B 2) インターフェース、I E E E 1 3 9 4 ファイヤーワイヤーインターフェース、スモール・コンピュータ・システム・インターフェース (Small Computer System Interface : S C S I) インターフェース、アドバンス・テクノロジー・アタッチメント (Advance Technology Attachment) (A T A) インターフェース、シリアル A T A イ

10

20

30

40

50

ンターフェース、ペリフェラルコンポーネントインターコネクト（P C I）インターフェース、シリアル若しくはパラレルインターフェース等を含んでもよい。

【 0 0 2 9 】

例示されているように、生物学的読取器 1 2 1 は、生物学的増殖培地 1 2 4 を受容するように設計される。具体的には、生物学的読取器 1 2 1 は、生物学的増殖培地 1 2 4 を受容する入力スロット 1 2 8 を画定するハウジングを備える。ガイド機構 1 2 3 は、生物学的読取器 1 2 1 中への生物学的増殖培地 1 2 4 の挿入を支援するためにハウジングに形成されてもよい。生物学的読取器 1 2 1 は、生物学的増殖培地 1 2 4 の撮像の後にそこを通過して生物学的増殖培地 1 2 4 が取り出される取り出しスロット（図示せず）を更に含む。生物学的読取器 1 2 1 は、生物学的増殖プレートの解析の進捗又は結果をユーザーに表示するためのディスプレイスクリーン（図示せず）など、他の機能を更に含んでもよい。

10

【 0 0 3 0 】

生物学的読取器 1 2 1 は、挿入された生物学的増殖培地 1 2 4 の 1 つ以上の単色画像を生成する二次元単色カメラなどの撮像装置を内蔵する。更に、生物学的読取器 1 2 1 は、撮像中に生物学的増殖培地 1 2 4 の前後を照明するための様々な光照射器を内蔵してもよい。光照射器は、生物学的増殖培地 1 2 4 を 1 種類以上の色で照明することができ、生物学的増殖培地 1 2 4 の 1 つ以上の画像が形成され、その後解析されて、生物学的増殖培地 1 2 4 上の細菌総数を判定することができる。具体的には、生物学的読取器 1 2 1 は、画像解析を行うプロセッサを備えるコンピュータ 1 2 2 に画像を通信してもよい。

20

【 0 0 3 1 】

生物学的増殖培地 1 2 4 は、生物学的増殖培地 1 2 4 上に細菌又はその他の作用物質が発現する増殖エリア 1 2 7 を含んでもよい。増殖エリア 1 2 7 は、平面、凹状ウェル、又は生物学的増殖に有用な任意の表面であってもよい。生物学的増殖培地 1 2 4 は、特定の生物学的作用物質の急速な増殖を促進するために、増殖エリア 1 2 7 に栄養素を含むように製造されてもよい。必要に応じて、試料（例えば、食品試料又は実験室試料）を 1 種類以上の希釈剤と共に増殖エリアに添加してもよい。試料（及び場合により希釈剤）を増殖エリアに添加するこの処理は播種と呼ばれ、ユーザーによって手動で、又は播種ユニット（図 1 には図示せず）によって自動的に行われてもよい。播種に続いて、生物学的増殖培地 1 2 4 は培養ユニット（図 1 には図示せず）の中で培養されてもよい。播種及び培養したときに識別要素 1 2 9 が読み取られてもよく、かかる播種及び培養に関する情報は、生物学的増殖培地 1 2 4 の詳細な歴史を生成するために、コンピュータ 1 2 2 によって記録されて、識別要素 1 2 9 に関連付けられてもよい。

30

【 0 0 3 2 】

播種及び培養の後、生物学的増殖培地 1 2 4 で検査される試料の合否を判定するために、生物学的増殖培地 1 2 4 は生物学的読取器 1 2 1 によって処理される。識別要素読取器 1 1 0 は識別要素 1 2 9 を読み取ってもよく、生物学的増殖培地 1 2 4 は生物学的読取器 1 2 1 の中に挿入されてもよい。コンピュータ 1 2 2 は、識別要素 1 2 9 に基づいて生物学的増殖培地 1 2 4 に関連する製造情報を識別してもよく、この製造情報は、生物学的増殖培地 1 2 4 の製造時に生物学的増殖培地 1 2 4 から測定される 1 つ以上の製造変数を含む。更に、コンピュータ 1 2 2 は、生物学的増殖培地の処理 1 2 4 に関連する 1 つ以上の処理パラメータを、生物学的増殖培地 1 2 4 の製造時に生物学的増殖培地 1 2 4 から測定される製造変数に基づいて調整してもよい。図 1 の実施例では、コンピュータ 1 2 2 は、生物学的読取器 1 2 1 の 1 つ以上の処理パラメータを調整してもよい。このようにして、生物学的増殖培地 1 2 4 に特有のあらゆる製造変数は、例えば、撮像処理を改善するために、生物学的読取器 1 2 1 において補われてもよい。

40

【 0 0 3 3 】

あるいは、コンピュータ 1 2 2 は、識別要素 1 2 9 にリンクされてもよい生物学的増殖培地 1 2 4 から測定される製造変数に基づいて、1 つ以上の画像解析パラメータを調整してもよい。例えば、製造時の生物学的増殖培地 1 2 4 に関連する分光法測定値は、コンピュータ 1 2 2 によって解析される画像の背景色に関連する予想される明度を正規化するた

50

めに使用されてもよい。この種の正規化調整は、異なる供給元から製造者に提供されるかかる生物学的増殖培地の構成成分に起因する可能性がある、異なる生物学的増殖培地の製造公差を補うのに有用である場合がある。正規化調整は、製造時の生物学的増殖培地 1 2 4 に関連する分光法測定値によって識別された予測される色からの色の变化を補うために、コンピュータ 1 2 2 によって解析される画像の色への色オフセットの適用を含んでもよい。

【 0 0 3 4 】

更に別の場合には、生物学的増殖培地 1 2 4 に関連する製造情報は、播種方法又はそのバリエーションを選択するために使用され得る。同様に、生物学的増殖培地 1 2 4 に関連する製造情報は、生物学的増殖培地 1 2 4 をゲル化する滞留時間を指示するために使用され得る。加えて、生物学的増殖培地 1 2 4 に関連する製造情報は、培養技術又は培養の期間を選択又は確定するために使用され得る。システムのこれら又はその他の処理パラメータは、製造情報に基づいて調整され得る。製造情報はまた、製造供給チェーンの任意の段階において、又は自動システムで生物学的増殖培地 1 2 4 が使用される任意の段階において、生物学的増殖培地 1 2 4 がどのように移送ないしは別の方法で取り扱われたかを確定又は判定するために用いられてもよい。

10

【 0 0 3 5 】

生物学的増殖培地 1 2 4 で検査される所与の試料の合否は、細菌コロニー数又はその他の生物学的作用物質の観点から、単位面積当たりの細菌集落の数によって決まる。したがって、生物学的読取器 1 2 1 によって生成される画像は、コンピュータ 1 2 2 で解析されて、生物学的増殖培地 1 2 4 の単位面積当たりの細菌集落の量を定量化するために使用され得る。必要に応じて、個々のコロニーのサイズもまた解析の要素に入れられてもよい。この場合も先と同様に、増殖エリア 1 2 7 内の生物学的増殖培地 1 2 4 の表面は、1 種以上の細菌又はその他の生物学的作用物質の急速な増殖を促進するように設計された 1 種以上の増殖促進剤を含有してもよい。

20

【 0 0 3 6 】

記載のように、生物学的増殖培地 1 2 4 は、増殖培地 1 2 4 を識別するのに使用される、バーコード又は他のタイプの識別マーク等の識別要素 1 2 9 を含む。RFID タグ、光学的に検出可能な二次元コード等もまた、識別要素 1 2 9 として使用されてもよい。したがって、識別要素読取器 1 1 0 は、バーコード読取器、RFID 読取器、又は任意の所定の実装において使用される識別要素の種類を読み取ることが可能な任意の読取器を含んでもよい。

30

【 0 0 3 7 】

識別要素 1 2 9 は、生物学的増殖培地 1 2 4 の製造時に生物学的増殖培地 1 2 4 から測定される製造情報を識別してもよい。場合によっては、この情報は識別要素に符号化されるが、好ましくは、識別要素 1 2 9 は、コンピュータ 1 2 2 によって格納される情報のデータベースにマッピングされる。データベースは、生物学的増殖培地 1 2 4 の製造時に生物学的増殖培地 1 2 4 から測定される製造情報を含んでもよい。

【 0 0 3 8 】

必要に応じて、コンピュータ 1 2 2 に関連するデータベースは、インターネット又は独自のネットワークを介して、ユーザー又は技術者にアクセス可能であってもよい。データベースは、新しい生物学的増殖培地が開発又は製造されると定期的に更新されてもよい。このようにして、コンピュータ 1 2 2 に関連するデータベースへの定期的な更新によって、異なる生物学的増殖培地のサプライ・チェーン及び貯蔵寿命を記録及び追跡できるようにしてもよい。

40

【 0 0 3 9 】

生物学的増殖培地 1 2 4 から測定され、かつ識別要素 1 2 9 に関連付けられる製造変数及び特性は、生物学的増殖培地の製造時に生物学的増殖培地から測定される 1 つ以上の分光法測定値、例えば、分光吸収率測定値及び / 又は分光透過率測定値、を含んでもよい。この場合もやはり、例えば、生物学的増殖培地 1 2 4 の画像を生成するために使用される

50

照明光源、照射角、若しくはカメラの露光時間を調整することによって、又はかかる画像から生物学的作用物質をカウントするためにコンピュータ 122 によって用いられるアルゴリズムを調整することによって、生物学読取器 121 をチューニング又は調整ために、この種の分光法測定値を使用してもよい。

【0040】

更に別の実施例として、生物学増殖培地 124 から測定され、かつ識別要素 129 に関連付けられる製造変数は、製造時の生物学増殖培地 124 の背景色の測定値を含んでもよい。また、例えば、生物学増殖培地 124 の画像を生成するために使用される照明光源、照射角、若しくはカメラの露光時間を調整することによって、又はかかる画像から生物学的作用物質をカウントするためにコンピュータ 122 によって用いられるアルゴリズムを調整することによって、生物学読取器 121 をチューニング又は調整ために、この種の測定値を使用してもよい。

10

【0041】

生物学増殖培地 124 から測定され、かつ識別要素 129 に関連付けられてもよいその他のタイプの製造情報は、生物学増殖培地 124 に関連するプレート型、生物学増殖培地 124 に関連する製造日付、生物学増殖培地 124 に関連する生産ロットコード、生物学増殖培地 124 に関連する生産ロットの有効期限、及び/又は生物学増殖培地 124 の製造者などの情報を含んでもよい。この情報はまた、例えば、品質管理及び培地認証のためのチェック能力を提供するために生物学増殖培地 124 の処理の間に用いられてもよく、生物学増殖培地 124 の製造時に生物学増殖培地 124 から測定される製造情報を補完してもよい。一実施例として、製作年月日は、生物学増殖培地処理システムの 1 つ以上の態様の調整を容易にするために読み取られて、例えば、生物学増殖培地 124 の貯蔵寿命又はエージングによる欠陥を補償することができる。

20

【0042】

製造情報に加えて、その他の情報もまた記録されて識別要素 129 に関連付けられてもよい。例えば、生物学増殖培地 124 によって検査される試料に関する試料情報は、記録されて識別要素 129 に関連付けられてもよい。加えて、生物学増殖培地処理システム 120 に関するサービス情報もまた、記録されて識別要素 129 に関連付けられてもよい。

【0043】

これらの場合、生物学増殖培地の識別要素 129 は、生物学増殖培地 124 に関連する製造情報、生物学増殖培地 124 で検査される試料に関する試料情報、及び生物学増殖培地処理システム 120 に関するサービス情報にリンクされてもよい。

30

【0044】

一部の実施例によると、試料情報は、生物学増殖培地 124 で検査される試料の種類、試料と共に使用される希釈剤に関する情報、及び/又は生物学増殖培地で検査される試料に関連する起源、を含んでもよい。この種の情報は、試料が増殖エリア 127 に植菌されるときに、生物学増殖培地 124 にリンクされてもよい。また、試料情報は、培養時間、例えば、生物学増殖培地 124 で検査される特定試料の培養に関連する継続時間を含んでもよい。この種の情報は、生物学増殖培地 124 が培養されるときに、生物学増殖培地 124 にリンクされてもよい。場合によっては、試料情報の少なくともいくつかは、コンピュータ 122 によってカウント値が生成されるときに記録されてもよい。コンピュータ 122 によって生成されるこの種の試料情報は、カウント値が生成された日付、及び処理に関連する技術者などを含んでもよい。

40

【0045】

サービス情報は、システムをサービスするためにサービス技術者によって定義及び使用されてもよい、生物学増殖培地処理システム 120 に関する情報を含んでもよい。一部の実施例によると、サービス情報は、生物学増殖培地処理システム 120 によって適用されるカウンtrル、例えば、生物学読取器 121 若しくはコンピュータ 122 のいずれかによって適用されるカウンtrル、生物学増殖培地処理システム 120 の培養

50

器（図示せず）内での生物学的増殖培地 1 2 4 の培養に関連する温度、生物学的読取器 1 2 1 若しくはコンピュータ 1 2 2 によって生成される自動カウント値と人間のカウントとの差異、生物学的増殖培地 1 2 4 の処理の間の生物学的増殖培地処理システム 1 2 0 への人間の介入を示す情報、画像生成時の生物学的読取器 1 2 1 に近接した周囲条件、生物学的増殖培地処理システム 1 2 0 に関連するスループット統計、対照試料若しくは対照試験に関係のあるデータ若しくは他の情報、又は、サービス技術者に有用である場合があるその他のサービスタイプ情報、を含んでもよい。

【 0 0 4 6 】

サービスタイプ情報は、生物学的増殖培地処理システム 1 2 0 の使用をモニタするために、及びシステム 1 2 0 がサービスを提供されなければならない時間を予想するために収集され得る。生物学的増殖培地処理システム 1 2 0 は、データベース内に格納されたサービスタイプ使用状況情報に基づいて、ユーザーに追加の生物学的増殖培地の発注を促すように構成されてもよい。サービスタイプ情報は、ユーザーが生物学的増殖培地処理システム 1 2 0 の 1 つ以上の構成要素を賃借するレンタル契約においてもまた有用であり得る。加えて、サービスタイプ情報は、自動化の強化とシステム 1 2 0 の更なる開発及び改善とを促進するために、サービス技術者が生物学的増殖培地処理システム 1 2 0 の消費者利用状況を調査できるようにしてもよい。

【 0 0 4 7 】

生物学的増殖培地 1 2 4 を生物学的増殖培地処理システム 1 2 0 で処理した後、ユーザーは別のときに、識別要素読取器 1 1 0 を使用して生物学的増殖培地 1 2 4 の識別要素 1 2 9 を読み取ってもよい。今の時点では、識別要素 1 2 9 は、製造情報、試料情報、サービス情報、及びカウント値を識別してもよい。識別要素読取器 1 1 0 は、識別要素 1 2 9 に関連する製造情報、試料情報、サービス情報、及びカウント値を判定するために、コンピュータ 1 2 2 のデータベースにアクセスしてもよい。様々な処理工程に関連する時間もまた記録され、識別要素 1 2 9 に関連付けられてもよい。このようにして、生物学的増殖培地 1 2 4 の処理の後、解析又は使用のために様々な人々が有用な情報一式にアクセスすることができる。

【 0 0 4 8 】

一実施例として、生物学的増殖培地 1 2 4 は、3 M から商品名「P E T R I F I L M プレート」で販売されている生物学的増殖プレートを含んでもよい。生物学的増殖培地 1 2 4 は、例えば、好気性細菌、大腸菌、大腸菌群、腸内細菌種、酵母、かび、黄色ブドウ球菌、リステリア種、カンピロバクター菌種等を含む、一般に食物汚染に関連する、細菌又は他の生物学的作用物質の急速な増殖及び検出を容易にするために利用することができる。増殖プレートは、通常、生物学的増殖並びに細菌の検出及び算出に一般に使用される増殖培地の 1 つのタイプである。しかしながら、本発明はまた、寒天、ブロス、又は培地でコーティングされたセンサなど、様々な他のタイプの増殖培地に適用されてもよい。

【 0 0 4 9 】

図 2 A 及び図 2 B は、生物学的増殖プレート 1 5 0 及び 1 6 0 の形態の代表的な生物学的増殖培地の平面図である。一例として、生物学的増殖プレート 1 5 0、1 6 0 は、3 M から商品名「P E T R I F I L M プレート」で販売されている生物学的増殖プレートを含んでもよい。本開示によると、生物学的増殖プレート 1 5 0 は、本明細書に記載される情報管理技術を容易にするための識別要素 1 5 4 を含む。生物学的増殖プレート 1 5 0 の識別要素 1 5 4 は、生物学的増殖プレート 1 5 0 製造時の生物学的増殖プレート 1 5 0 から測定される製造情報などの、生物学的増殖培地に関連する製造情報にリンクされてもよい。加えて、生物学的増殖プレート 1 5 0 の識別要素 1 5 4 は、生物学的増殖プレート 1 5 0 で検査される試料に関係のある試料情報、及び / 又は生物学的増殖プレート 1 5 0 を処理するために使用される生物学的増殖培地処理システムに関するサービス情報にリンクされてもよい。

【 0 0 5 0 】

生物学的増殖プレート 1 6 0 は、本明細書に記載の情報管理技術を容易にするための第

10

20

30

40

50

1の識別要素164と第2の識別要素165とを含む。要素164及び165の図示された位置は例示であり、要素164、165は、生物学的増殖プレート160上の他の位置に位置付けられることができる。生物学的増殖プレート160の第1の識別要素164は、生物学的増殖プレート160の製造時に生物学的増殖プレート160から測定された製造情報などの、生物学的増殖培地に関連する製造情報にリンクされてもよい。第1の識別要素164は、製造時に生物学的増殖プレート160に加えられてもよい。

【0051】

生物学的増殖プレート160の第2の識別要素165は、播種の間に試料が増殖エリア162に添加されたときなど、生物学的増殖プレート160の処理の間に生物学的増殖プレート160に加えられてもよい。第2の識別要素165は、生物学的増殖プレート160で検査される試料に関係のある試料情報、及び/又は生物学的増殖プレート160の処理に使用される生物学的増殖培地処理システムに関するサービス情報にリンクされてもよい。必要に応じて、製造情報は第1の識別要素164にリンクされ、試料情報は第2の識別要素165にリンクされ、サービス情報は第3の識別要素(図示せず)にリンクされるように、第3の識別要素(図示せず)を使用することができる。場合によっては、第2の識別要素165は、ラベリングの目的で、コンピュータが読み取り可能な領域と、人間が読み取り可能な領域とを含んでもよい。

【0052】

図2A及び図2Bの実施例では、識別要素154、164、及び165は、光学的に読み取り可能なパターン、例えば、バーコードとして例示されている。しかしながら、その他の場合において、識別要素154、164、及び165は、文字、バーコード、二次元バーコード、光回折格子、ホログラム、リンのインク等の、幅広い種類の光学的パターンをとってもよい。更に、いくつかの実施形態では、識別要素154、164、及び165は、磁気又は高周波技術によって読み取り可能であり得る可視性又は不可視性の回路又は磁気素子を含む。例えば、識別要素154、164、及び165の1つ以上は、在庫追跡目的で多くの工場で一般に使用される各種高周波識別(RFID)タグのいずれかを含んでもよい。人間が読み取り可能な文字が識別要素154、164、及び165の1つ以上に使用される場合、かかる文字の自動読み取りを容易にするために、光学的文字認識技術が使用されてもよい。

【0053】

生物学的増殖プレート150、160は、例えば、好気性細菌、大腸菌、大腸菌群、腸内細菌種、酵母、かび、黄色ブドウ球菌、リステリア種、及びカンピロバクター菌種等を含む細菌又はその他の生物学的作用物質の急速な増殖及び検出並びに算出を容易にすることができる。ペトリフィルム(PETRI FILM)プレート又は他の増殖培地の使用は、食物サンプルの細菌検査を簡略化することができる。更に、本明細書に概説されるように、かかる培地の自動操作、解析、情報追跡を提供することにより、生物学的増殖培地処理システムはかかる検査を更に簡略化することができる。

【0054】

図2A及び図2Bに示されるように、生物学的増殖プレート150、160はそれぞれ、増殖エリア152、162を画定する。生物学的増殖プレート150、160で検査される所与の試料の可否の判定は、細菌コロニー数の観点から、単位面積当たりの細菌集落の数によって決まる。したがって、生物学的増殖培地処理システムは、生物学的増殖プレート150、160上の単位面積当たりの細菌集落の数を定量化してもよく、その数、つまり「カウント値」を閾値と比較してもよい。生物学的増殖プレート150、160の表面は、1種以上の細菌又はその他の生物学的作用物質の急速な増殖を促進するように設計された1種以上の増殖促進剤を含有してもよい。

【0055】

播種は、検査される材料の試料を、生物学的増殖プレート150又は160の表面の増殖エリア152又は162内に添加するプロセスを指す。播種の後、生物学的増殖プレート150又は160は、培養チャンバー(図示せず)の中に挿入され得る。培養チャンバ

10

20

30

40

50

ーの中では、図 2 A 及び図 2 B の生物学的増殖プレート 1 5 0 及び 1 6 0 に示されるように、生物学的増殖プレート 1 5 0 又は 1 6 0 によって増殖される細菌集落又はその他の生物学的作用物質がそれら自体を発現する。図 2 A 及び図 2 B の生物学的増殖プレート 1 5 0 及び 1 6 0 上の様々な点で表わされているコロニーは、増殖エリア 1 5 2 及び 1 6 2 の背景色と異なる色で出現し、画像解析技術を介した細菌集落の自動検出及び算出を容易にする。

【 0 0 5 6 】

本開示に記載のように、増殖エリア 1 5 2 及び 1 6 2 の背景に関連する色、並びに増殖エリア 1 5 2 及び 1 6 2 内で増殖する生物学的作用物質に関連する色は、製造変数の影響を受ける。例えば、増殖エリア 1 5 2 及び 1 6 2 を覆う上蓋などの、生物学的増殖プレート 1 5 0、1 6 0 の製造に使用される構成要素は、生物学的増殖プレート 1 5 0、1 6 0 上に発現する予想される色に影響を及ぼす可能性がある。生物学的増殖プレート 1 5 0、1 6 0 の上蓋に関連する分光透過率又は吸収率などの変数を製造時に測定することによって、コンピュータを介した自動画像解析を正規化して、製造偏差及び差異を補うことができる。このようにして、識別要素 1 5 4、1 6 4 を測定された製造変数にリンクさせることにより、かかる製造偏差及び差異のアドレス指定を行いかつ正規化するように、自動システムをプログラミングすることができる。

【 0 0 5 7 】

図 3 は、図 1 の生物学的増殖培地処理システム 1 2 0、又は以下により詳細に記載されるモジュラーシステムなどの別のシステムに対応していてもよい、生物学的増殖培地処理システム 1 3 0 のブロック図である。生物学的増殖培地処理システム 1 3 0 は、メモリ 1 3 6 に結合されたプロセッサ 1 3 3 を含んでもよいコンピュータ 1 3 4 を含む。必要に応じて、コンピュータ 1 3 4 はまた、ディスプレイスクリーンなどの出力装置 1 3 8 に結合されてもよい。コンピュータ 1 3 4 は、1 つ以上の識別 (I D) 要素読取器 1 3 5 及び 1 つ以上の処理ユニット 1 3 7 に結合される。処理ユニットの一例は、コンピュータ 1 3 4 に結合され、図 3 では独立して図示されている生物学的読取器 1 3 2 である。

【 0 0 5 8 】

生物学的読取器 1 3 2 は、生物学的増殖培地の 1 つ以上の画像を生成し、その画像をコンピュータ 1 3 4 に提供する撮像装置を含む。コンピュータ 1 3 4 は、メモリ 1 3 6 に結合されたプロセッサ 1 3 3 を含む。メモリ 1 3 6 は、生物学的読取器 1 3 2 によって生成された画像の画像解析を容易にする、プロセッサが実行可能な様々なソフトウェア命令を格納し、プロセッサはかかる命令を実行する。具体的には、メモリ 1 3 6 は、例えば、人による手作業のカウントと比較して、生物学的増殖プレート上の生物学的作用物質の自動カウントの精度を改善するために、画像解析の間にプロセッサ 1 3 3 によって適用される 1 つ以上のカウントアルゴリズム又はルールを格納する。出力装置 1 3 8 は、プロセッサ 1 3 3 が判定した結果を受け取って、その結果をユーザーに提供する。

【 0 0 5 9 】

本開示によると、メモリ 1 3 6 はまたデータベース 1 4 0 を格納し、データベース 1 4 0 の管理用のデータベース管理ソフトウェアを格納してもよい。データベース 1 4 0 のより詳細な図が図 4 に示されている。プロセッサ 1 3 3 は、本開示に記載されるデータベース構造を構築するようにプログラムされたデータベース管理ソフトウェアを実行してもよい。メモリ 1 3 6 のデータベース 1 4 0 は、本明細書に記載の異なるタイプの情報を、異なる生物学的増殖培地と関連付けるために使用され得る。

【 0 0 6 0 】

例えば、図 4 に示されるように、データベース 1 4 0 は、異なる生物学的増殖培地 1 4 2 を、製造情報 1 4 4、試料情報 1 4 6 及び / 又はサービス情報 1 4 8 に関連付けてもよい。生物学的増殖培地の識別要素は、識別要素読取器 1 3 5 によって読み取られて、コンピュータ 1 3 4 に伝達されてもよい。プロセッサ 1 3 3 は、識別要素の I D 値に基づき、異なるタイプの情報 1 4 4、1 4 6 及び 1 4 8 にアクセスし、これらを格納し、組み合わせ、及び / 又は異なる生物学的増殖培地 1 4 2 のそれぞれにこれらをそれぞれ関連付ける

。このようにして、コンピュータ 134 のデータベース 140 は、生物学的増殖培地 142 の情報追跡を容易にする。異なるタイプの情報 144、146 及び 148 は、生物学的増殖培地 142 の製造及び処理を通して異なる時間に定義されてもよい。

【0061】

製造情報 144 は、生物学的増殖培地 142 に関して測定された 1 つ以上の製造変数を定義してもよい。この場合、コンピュータ 134 のプロセッサ 133 は、異なる生物学的増殖培地 142 の間の製造偏差を補うために、異なる生物学的増殖培地 142 の製造情報 144 に基づいて、画像解析プロセスの 1 つ以上のパラメータを調整してもよい。例えば、製造時に異なる生物学的増殖培地 142 に関連付けられた分光法測定値を使用して、生物学的読取器 132 によって生成され、かつコンピュータ 134 によって解析される画像中の生物学的作用物質の背景色又は色に関連する予想される明度を正規化してもよい。生物学的読取器 132 によって生成され、かつコンピュータ 134 によって解析される画像中の色のこのような正規化調整は、異なる供給元から提供されるかかる生物学的増殖培地の構成成分に起因する可能性がある異なる生物学的増殖培地 142 の間の製造公差を補うために有用である場合がある。この場合、コンピュータ 134 は、異なる生物学的増殖培地の間の測定された製造公差を正規化しかつ補うために、生物学的増殖培地の画像中の色にオフセット値を適用してもよい。

10

【0062】

測定された製造変数に加え、製造情報 144 は、生物学的増殖培地 142 に関連するプレート型、生物学的増殖培地 142 に関連する製造日付、生物学的増殖培地 142 に関連する生産ロットコード、及び生物学的増殖培地 142 の製造者の情報を更に含んでもよい。この情報はまた、生物学的増殖培地の処理 142 の間に使用されてもよく、生物学的増殖培地 142 の製造時に生物学的増殖培地 142 から測定される製造情報を補完してもよい。

20

【0063】

かかる製造情報はまた、生物学的増殖培地が名の知られた信頼のおける会社によって提供されたものであり、このことが生物学的検査中の品質管理を確実なものとするのを助けることができること証明するために使用されてもよい。例えば、1 つ以上の製造者を、例えば、生物学的増殖培地の製造品質及び性能基準に基づいて具体的に認証してもよい。場合によっては、生物学的読取器 132 は、識別要素を介して認証された製造者に関連しているとして認証されない生物学的増殖培地を拒否するように構成されてもよい。この種の認証はセキュリティを提供することができ、かつ、未承認の増殖プレートが不正に導入されて、例えば、食品検査又は実験室解析プロセスを妨げるのを防止することができる。

30

【0064】

一実施例として、製造情報 144 は、生物学的増殖培地に関連するプレート型を示す第 1 の情報と、生物学的増殖培地の製造者を示す第 2 の情報と、生物学的増殖培地の製造時に生物学的増殖培地から測定される 1 つ以上の製造変数を含む第 3 の情報と、を含んでもよい。コンピュータ 134 は、第 1 の情報に基づいて生物学的増殖培地の生物学的読取器 132 によって使用される画像処理プロファイルを選択し、第 2 の情報に基づいて生物学的増殖培地の製造者を確認し、第 3 の情報に基づいて生物学的読取器 132 のパラメータを調整してもよい。生物学的読取器 132 は、調整されたパラメータに基づいて生物学的増殖培地の 1 つ以上の画像を生成してもよく、コンピュータ 134 は、選択された画像処理プロファイルに基づいて 1 つ以上の画像を処理してもよい。

40

【0065】

製造情報 144 は、生物学的増殖培地に関連する製造日付を示す第 4 の情報を更に含んでもよい。この場合、コンピュータ 134 は、製造日付に基づいて生物学的増殖培地に関連する有効期限を判定し、有効期限が過ぎている場合には、生物学的増殖培地を期限切れであると識別してもよい。いくつかの実施形態では、期限切れの生物学的増殖培地の検出は、システムに試料を再検査させる警告メッセージを生成させることができる。あるいは、コンピュータ 134 は、製造日付に基づいて生物学的増殖培地に関連する有効期限を判

50

定し、この有効期限に基づいて生物学的増殖培地の処理に関連する処理パラメータの1つ以上を調整してもよい。場合によっては、製造情報144は、生物学的増殖培地に関連する生産ロットコード、及び場合によってはその他の製造情報を示す第5の情報を更に含んでもよい。

【0066】

製造情報144に加え、データベース140はまた、生物学的増殖培地142によって検査される試料に関係のある試料情報146を格納する。この場合、生物学的増殖培地142の識別要素は、製造情報144と、異なる生物学的増殖培地142で検査される試料に関係のある試料情報146と、にリンクされてもよい。

【0067】

一部の実施例によると、試料情報146は、生物学的増殖培地142で検査される試料の種類、播種の間に種々の試料と共に使用される希釈剤に関する情報、及び/又は生物学的増殖培地142で検査される試料に関連する起源を含んでもよい。また、試料情報146は、生物学的増殖培地142の培養に関連する時間を含んでもよい。場合によっては、試料情報146の少なくともいくつかは、生物学的増殖培地142の生物学的読取器132によって生成された画像の解析に基づいて、コンピュータ134によってカウント値が生成されるときに記録されてもよい。この種の記録された試料情報は、カウント値が生成された日付、及び処理に関連する技術者などを含んでもよい。

【0068】

更に、製造情報144及び試料情報146に加え、データベース140はまた、サービス情報148を格納して、サービス情報148を生物学的増殖培地142と関連付けてもよい。サービス情報148は、システム130をサービスするためにサービス技術者によって定義されかつ使用されてもよい、生物学的増殖培地処理システム130に関する情報を含んでもよい。一部の実施例によると、情報は、生物学的増殖培地142の生物学的読取器132によって生成された画像を解析する際にコンピュータ134のプロセッサ133によって適用されるカウンtrル、生物学的増殖培地処理システム130（処理ユニット137の1つを含んでもよい）の培養器内における生物学的増殖培地142の培養に関連する温度、コンピュータ134によって生成されたカウント値と手作業による人間のカウンtr値との間の差異、生物学的増殖培地142の処理の間に生物学的増殖培地処理システム130に人間が介入したことを示す情報、画像生成時の生物学的読取器132に近接した周囲条件、又はサービス技術者に有用である可能性のあるその他のサービスタイプ情報を含んでもよい。

【0069】

図5A及び図5Bは、本開示に記載の技術の1つ以上を実行可能なモジュール式処理システム10の代表的な一実施形態の斜視図である。図5Aは分解斜視図であり、図5Bは組立斜視図である。図示のように、モジュール式処理システム10は、自動ローディングモジュール12と、モジュール式培養器14と、第2の自動ローディングモジュール16と、自動読取器18と、照合機20と、を含む。インターロック機能30は、自動ローディングモジュール12、モジュール式培養器14、第2の自動ローディングモジュール16、自動読取器18、及び照合機20の適切なインターロック連結を容易にする。自動ローディングモジュール12、モジュール式培養器14、第2の自動ローディングモジュール16、自動読取器18、及び照合機20は、それぞれ、生物学的作用物質を急速に増殖させるように設計された増殖エリア23を含む生物学的増殖培地22を受容するための入力スロット26を有している。

【0070】

生物学的増殖培地22は、本明細書に記載のような識別要素25を含んでもよい。識別要素25は、バーコード、RFIDタグ、又は、生物学的増殖培地22を識別することが可能な任意の要素若しくはしるしを含んでもよい。情報は、識別要素25を介して生物学的増殖培地22に関連付けられる。

【0071】

10

20

30

40

50

具体的には、識別要素 2 5 は、製造情報、試料情報、及びサービス情報を、生物学的増殖培地 2 2 と関連付けるために用いられてもよい。製造情報は、生物学的増殖培地 2 2 に関して定義されて、生物学的増殖培地 2 2 の製造時に識別要素 2 5 に関連付けられてもよい。この場合もやはり、製造情報は、生物学的増殖培地 2 2 の測定特性と、場合によりその他の製造変数又は特性とを含んでもよい。

【 0 0 7 2 】

試料情報は、例えば、播種処理の際に試料が増殖エリア 2 3 に添加されたときに記録され、かつ生物学的増殖培地 2 2 に関連付けられてもよい。試料情報は、生物学的増殖培地 2 2 で検査される特定の試料に係る情報を含む。播種処理は、ユーザーによって手動で実施されてもよく、又はモジュール式播種ユニット（図示せず）に自動化されることが

10

【 0 0 7 3 】

サービス情報は、培地 2 2 がモジュール式処理システム 1 0 を通って処理される際に記録され、かつ生物学的増殖培地 2 2 に関連付けられてもよい。サービス情報は、問題を診断しかつシステム 1 0 にサービスを提供するためにサービス技術者が使用することができる、モジュール式処理システム 1 0 に関する情報を含む。

【 0 0 7 4 】

実際には、生物学的増殖培地 2 2 の増殖エリア 2 3 に試料が植菌され、生物学的増殖培地のスタック 2 4 を含むように示されている自動ローディングモジュール 1 2 の中に生物学的増殖培地が挿入される。自動ローディングモジュール 1 2 はモジュール式培養器 1 4 と位置合わせされ、培養のために生物学的増殖培地をモジュール式培養器 1 4 の中に装填する。培養の後、生物学的増殖培地は、モジュール式培養器 1 4 から第 2 の自動ローディングモジュール 1 6 の中へと取り出される。次に、生物学的増殖培地は、生物学的増殖培地の画像を捕捉する自動読取器 1 8 の中に挿入される。自動読取器 1 8 が画像を捕捉した後、生物学的増殖培地は自動読取器 1 8 から照合機 2 0 の中へと取り出され、そこで、処理された生物学的増殖培地が積層されかつ収集される。

20

【 0 0 7 5 】

図 5 A 及び図 5 B に図示されるモジュールは、代表的な処理モジュールである。他のタイプの処理モジュールを使用することも可能である。図 5 A 及び図 5 B と異なるモジュールの 1 つ以上は、生物学的増殖培地 2 2 がモジュール式処理システム 1 0 を通って処理されるときに、生物学的増殖培地 2 2 の識別要素 2 5 を読み取るための識別要素読取器を含んでもよい。図 5 A 及び図 5 B に示される処理モジュールのいくつか又は全ては、生物学的増殖培地 2 2 に関連するデータを処理することが可能な生物学的増殖培地 2 2 に結合されてもよい。

30

【 0 0 7 6 】

図 6 は、自動送り機モジュール 2 0 2、ラベル機 2 0 4、サンプル調製モジュール 2 0 6、培養モジュール 2 0 8、読取器モジュール 2 1 0 及びスタッカー照合機 2 1 2 を含む、代表的なシステム 2 0 0 のブロック図である。送り機モジュール 2 0 2 は、図 5 A 及び図 5 B の自動ローディングモジュール 1 2 に関して上述したように機能することができる。同様に、培養モジュール 2 0 8 は、モジュール式培養器 1 4 に関して上述したように機能することができる。加えて、読取器モジュール 2 1 0 は、自動読取器 1 8 に関して上述したように機能することができる。スタッカー照合機 2 1 2 は、照合機 2 0 に関して上述したように機能することができる。

40

【 0 0 7 7 】

送り機モジュール 2 0 2 は、識別要素を含む生物学的増殖培地を含む。生物学的増殖培地の識別要素は、生物学的増殖培地に関連する製造情報を識別する。例えば、識別要素は製造情報を格納してもよく、例えば、コンピュータ 2 1 4 のデータベースに格納された製造情報へのポインタを格納してもよい。

【 0 0 7 8 】

ラベル機 2 0 4 は、生物学的増殖培地上の識別要素にラベリングするために使用されて

50

もよい。例えば、図 2 B は、第 1 の識別要素 1 6 4 と第 2 の識別要素 1 6 5 とを含む生物学的増殖プレート 1 6 0 を図示している。記載のように、第 1 の識別要素 1 6 4 は、生物学的増殖プレート 1 6 0 の製造時に加えられてもよく、製造時に生物学的増殖プレート 1 6 0 から測定された変数又は特性にリンクされてもよい。第 2 の識別要素 1 6 5 は、生物学的増殖プレート 1 6 0 の処理の間に加えられてもよく、試料情報及び/又はサービス情報にリンクされてもよい。図 6 のラベル機 2 0 4 は、生物学的増殖プレート 1 6 0 上の第 2 の識別要素 1 6 5 にラベリングするために使用されてもよい。図 6 に示されるいくつか又は全てのモジュールは、生物学的増殖培地に関連する情報の自動追跡及び収集を容易にするための識別要素読取器を含んでもよい。識別要素読取器は、バーコードスキャナ、F I D 読取器、又は、生物学的増殖培地上で他の種類の識別要素が使用される場合は、他のタイプの読取器を含んでもよい。

10

【 0 0 7 9 】

サンプル調製モジュール 2 0 6 は、生物学的増殖培地に試料を植菌する播種装置を含んでもよい。サンプル調製モジュール 2 0 6 はまた、生物学的増殖培地に希釈剤を添加するなどの他の機能を実行してもよい。試料情報、及び場合によりサービス情報は、この時に記録されて、生物学的増殖培地の識別要素にリンクされてもよい。この場合、試料情報は、検査される試料の種類、試料と共に使用される希釈剤に関する情報、又は検査される試料に関連する起源を含んでもよく、サービス情報は、サンプル調製モジュール 2 0 6 に関連する状態又は温度などの、サンプル調製モジュール 2 0 6 に関する情報、又はサンプル調製モジュール 2 0 6 への人間の介入を示す情報、を含んでもよい。

20

【 0 0 8 0 】

培養ユニット 2 0 8 は、生物学的増殖培地を培養して、試料に存在する可能性のある生物学的作用物質を急速に増殖させる。試料情報及び場合によりサービス情報は、この時記録されて、生物学的増殖培地の識別要素にリンクされてもよい。例えば、培養時間は試料情報として記録されてもよく、培養ユニット 2 0 8 に関連する状態又は温度はサービス情報として記録されてもよい。更に、サービス情報は、培養ユニット 2 0 8 への人間の介入を示す情報を含んでもよい。植菌された生物学的増殖培地が培養ユニット 2 0 8 で培養される期間を含む培養時間は、サービス情報として記録されてもよい。培養時間は、例えば、生物学的増殖培地が受容されたときと、生物学的増殖培地が培養ユニット 2 0 8 から取り出されたときに、生物学的増殖培地に関連する識別要素を読み取ることによって、自動化された様式で記録されてもよく、このことにより、培養に関連する期間の信頼性のある自動判定を確実なものとすることができる。

30

【 0 0 8 1 】

培養後、読取器モジュール 2 1 0 は、生物学的増殖培地の 1 つ以上の画像を生成して、かかる画像を画像解析のためにコンピュータ 2 1 4 に提供する。試料情報及び場合によりサービス情報はまた、この時記録されて、生物学的増殖培地の識別要素にリンクされてもよい。この場合、試料情報は、カウント値が生成された日付と、場合により時間と、場合により処理に関連する技術者を含んでもよい。サービス情報は、コンピュータ 2 1 4 によって適用されるカウントール、読取器モジュール 2 1 0 に関連する状態又はパラメータ、カウント値と人間のカウントとの間の差異、読取器モジュール 2 1 0 への人間の介入を示す情報、及び/又は、生物学的増殖培地の画像生成時の読取器モジュール 2 1 0 に近接した周囲条件、を含んでもよい。

40

【 0 0 8 2 】

スタッカー照合機 2 1 2 は、処理された生物学的増殖培地を収集し、この生物学的増殖培地を積み重ねる。その後、生物学的増殖培地は除去され、格納され、又は場合により廃棄されてもよい。試料情報及び場合によりサービス情報はまた、この時記録されて、生物学的増殖培地の識別要素にリンクされてもよい。この場合、試料情報は、この積み重ねの日付と、場合により時間とを含んでもよく、サービス情報は、スタッカー照合機 2 1 2 に関連する状態又は温度、又はスタッカー照合機 2 1 2 への人間の介入を示す情報を含んでもよい。

50

【 0 0 8 3 】

システム 2 0 0 を通して生物学的増殖培地を適切に進めるために、モジュール 2 0 2、2 0 4、2 0 6、2 0 8、2 1 0、及び 2 1 2 のいくつか又は全ては、ローカルバス 2 1 8 を介して接続されてもよい。例えば、ローカルバス 2 1 8 は、生物学的増殖培地のモジュール間の移送などのタイム・クリティカルな事象をアービトレーションすることができる。

【 0 0 8 4 】

加えて、モジュール 2 0 2、2 0 4、2 0 6、2 0 8、2 1 0、及び 2 1 2 のいくつか又は全ては、データ/コマンドバス 2 1 6 を介してコンピュータ 2 1 4 に結合されてもよい。一部の実施例によると、データ/コマンドバス 2 1 6 は、ユニバーサル・シリアル・バス (USB) 接続、ユニバーサル・シリアル・バス 2 (USB2) 接続、IEEE 1394 ファイヤーワイヤー接続、スモール・コンピュータ・システム・インターフェース (SCSI) 接続、アドバンス・テクノロジー・アタッチメント (Advance Technology Attachment) (ATA) 接続、シリアル ATA 接続、ペリフェラルコンポーネントインターコネクト (PCI) 接続、従来のシリアル若しくはインターフェース接続等、を含んでもよい。

【 0 0 8 5 】

コンピュータ 2 1 4 は、順次、インターネット 2 5 0、又は場合により別のパブリック・ネットワーク若しくはプライベート・ネットワークに結合されてもよい。サービス技術者のコンピュータ 2 6 0 は、インターネット 2 5 0 を介してコンピュータ 2 1 4 に通信可能に結合されてもよい。したがって、サービス技術者は、異なる生物学的増殖培地の処理の間にシステム 2 0 0 に関して収集されたサービス情報にアクセスすることができてもよい。このことは、技術者による改善されたサービスを容易にすることができる。更に、サービス情報は試料情報とは別個に格納されるので、ほとんどの関心が試料情報にあるユーザーにサービス情報を見えなくすることができる。その代わり、技術者は、システム 2 0 0 にあらゆる問題が生じた場合にサービス情報にアクセスすることができる。

【 0 0 8 6 】

本開示によると、生物学的増殖培地に関連する製造情報は識別されることができ、次に、この生物学的増殖培地の処理の間にモジュール 2 0 2、2 0 4、2 0 6、2 0 8、2 1 0、及び 2 1 2 の 1 つ以上によって使用されることができる。記載のように、モジュール 2 0 2、2 0 4、2 0 6、2 0 8、2 1 0、及び 2 1 2 の 1 つ以上は、識別要素読取器を含んでもよい。識別要素が読み取られると、この識別要素に関連するデータを、コンピュータ 2 1 4 のデータベースから得ることができる。

【 0 0 8 7 】

システム 2 0 0 は、異なる生物学的増殖培地から測定された製造変数又はパラメータに基づいて、異なる生物学的増殖培地の処理に用いられる 1 つ以上の処理パラメータを構成又は調整してもよく、これは、異なる生物学的増殖培地の識別要素にリンクされてもよい。このようにして、異なる生物学的増殖培地に特有の変数を使用して、サンプル調製モジュール 2 0 6 による試料調製、培養モジュール 2 0 8 による培養、読取器モジュール 2 1 0 による画像生成、又はコンピュータ 2 1 4 による画像解析などを調整することができる。

【 0 0 8 8 】

更に、試料情報、及び場合によりサービス情報は、生物学的増殖培地がシステム 2 0 0 で処理されるときに、システム 2 0 0 によって各特定の生物学的増殖培地毎に定義されて、記録されてもよい。次に、所与の生物学的増殖培地の識別要素の任意の後続の読み出し情報を使用して、その生物学的増殖培地のライフサイクルを通じて記録された製造情報、試料情報、及びサービス情報を見つけることができる。

【 0 0 8 9 】

更に、生物学的増殖培地に関連付けられた異なるタイプの情報の追跡に加え、本開示は、所与の生物学的増殖培地の様々な処理段階の時間追跡も想到する。例えば、所与の生物

10

20

30

40

50

学的増殖培地に関して読取器モジュール210によって画像が生成されるときはいつでも、この画像に関連するタイミングを記録して、この画像に関連付けることができる。更に、サンプル調製モジュール206を介した試料調製（播種）、及び培養モジュール208を介した培養のタイミングを記録して、その識別要素を介して生物学的増殖培地に関連付けてもよい。このようにして、本開示の技術は、生物学的増殖培地の各処理段階に関連する時刻歴を記録し、かつ保存することが可能である。一実施例として、コンピュータ214は、植菌、培養、及び生物学的増殖培地の1つ以上の画像の生成に関連する時間を記録して、生物学的増殖培地に関連する処理履歴を作成するために、これらの時間を生物学的増殖培地の識別要素に関連付けることができる。

【0090】

10

図7は、生物学的増殖培地処理システムによって実施されることができる技術を示すフローチャートである。図7は、図1の生物学的増殖培地処理システム120の観点から説明がなされる。しかしながら、図7の技術は、図5A、図5B、及び図6に示されるようなモジュラーシステムによって、又は別のシステムにおいて実施されることもできる。図7のステップ71を参照すると、識別要素読取器110は生物学的増殖培地124の識別要素129を読み取る。識別要素129の読み出し情報に基づき、コンピュータ122は、ステップ72で、生物学的増殖培地124の製造時に物学的増殖培地124から測定された情報を含む、生物学的増殖培地124に関連する製造情報を識別する。ステップ73で、コンピュータ122は、識別された製造情報に基づいて、生物学的増殖培地処理システム120の1つ以上の処理パラメータを調整する。次に、ステップ74で、生物学的増殖培地124は、調整された処理パラメータに基づいて、生物学的増殖培地処理システム120で処理される。

20

【0091】

上記にて詳しく説明がなされたように、生物学的増殖培地124から測定された製造情報は、生物学的増殖培地124の製造時に測定された1つ以上の分光法測定値、例えば、分光吸収率測定値及び/又は分光透過率測定値、を含んでもよい。この種の分光法測定値を使用して、生物学的増殖培地124の画像を生成するのに使用される照明光源、照射角、若しくはカメラの露光時間を調整することによって、又はかかる画像から生物学的作用物質をカウントするためにコンピュータ122によって使用されるアルゴリズムを調整することによって、生物学的読取器121をチューニング又は調整してもよい。例えば、製造時の生物学的増殖培地124に関連する分光法測定値を使用して、生物学的増殖培地の背景色又はレンダリングされたその他の色に関連する予想される明度を正規化してもよい。この場合、この予想される明度を正規化するために、例えば、オフセット値を適用して生物学的読取器によって生成される画像を解析するコンピュータ122が分光法測定値を利用してよい。

30

【0092】

更に別の実施例として、生物学的増殖培地の製造時に生物学的増殖培地から測定される124製造情報は、生物学的増殖培地124の背景色の直接測定値を含んでもよい。この種の測定値はまた、生物学的読取器121をチューニングする又は調整するために使用されてもよく、あるいは、画像から生物学的作用物質をカウントするときに、コンピュータ122によって解析されるかかる画像に関連する予想される明度を調整若しくは正規化することによって使用されてもよい。

40

【0093】

図8は、生物学的増殖培地処理システムによって実施されてもよい技術を示す別のフローチャートである。図8もまた、図1の生物学的増殖培地処理システム120の観点から説明がなされるが、図8の技術は、図5A、図5B、及び図6に示されるシステムなどのモジュラーシステムによって、又は別のシステムにおいて実施されることも可能である。

【0094】

図8のステップ81を参照すると、識別要素読取器110は、生物学的増殖培地124の識別要素129を読み取る。識別要素129の読み出し情報に基づき、コンピュータ1

50

22は、ステップ82で、生物学的増殖培地124に関連する製造情報を識別し、ステップ83で、生物学的増殖培地124で検査される試料に関連する試料情報を識別する。ステップ84で、生物学的増殖培地124は、次に、生物学的増殖培地124の1つ以上の画像を生成する生物学的読取器121によって受容される。かかる画像はコンピュータ122に伝達され、コンピュータ122はこの1つ以上の画像を使用して、ステップ85の画像に基づき生物学的増殖培地124上の生物学的作用物質をカウントする。そうすることで、コンピュータ122はカウント値を生成する。

【0095】

ステップ86で、コンピュータ122は、次に、例えば、コンピュータ122のデータベースの中の製造情報、試料情報、及びカウント値に生物学的増殖培地124の識別要素を関連付ける。その後、識別要素読取器110が生物学的増殖培地124の識別要素129を二度目に読み取る場合（例えば、ステップ87のように）、コンピュータ122は、製造情報、試料情報、及びカウント値を識別することができる（例えば、ステップ88のように）。このようにして、コンピュータ122は、生物学的増殖培地124にとって望ましい情報をアセンブルし、識別要素読取器110による識別要素129の読み出し情報に基づいてかかる情報をユーザーに提供することができる。

【0096】

図9は、生物学的増殖培地処理システムによって実施されることができる技術を示す別のフローチャートである。図9もまた、図1の生物学的増殖培地処理システム120の観点から説明がなされるが、図9の技術は、図5A、図5B、及び図6に示されるシステムなどのモジュラーシステムによって、又は別のシステムにおいて実施されることも可能である。

【0097】

図9のステップ91を参照すると、識別要素読取器110は、生物学的増殖培地124の識別要素129を読み取る。識別要素129の読み出し情報に基づき、コンピュータ122は、ステップ92で、生物学的増殖培地124に関連する製造情報を識別し、ステップ93で、生物学的増殖培地124上で検査される試料に関連する試料情報を識別する。ステップ94で、生物学的増殖培地124は、次に、生物学的増殖培地124の1つ以上の画像を生成する生物学的読取器121によって受容される。かかる画像はコンピュータ122に伝達され、コンピュータ122はこの1つ以上の画像を使用して、ステップ95の画像に基づき生物学的増殖培地124上の生物学的作用物質をカウントする。そうすることで、コンピュータ122はカウント値を生成する。

【0098】

生物学的増殖培地124のこの処理の間、ステップ96で、コンピュータ122はサービス情報を記録する。本開示に記載のように、サービス情報は、生物学的読取器121に関する情報等の、生物学的増殖培地処理システム120に関する情報を含む。例えば、サービス情報は、生物学的増殖培地処理システム120のコンピュータ122によって適用されるカウントールの1つ以上、培養器（図1には図示せず）内での生物学的培地の培養に関連する温度、カウント値と人間のカウントとの間の差異、生物学的増殖培地124の処理中の生物学的増殖培地処理システム120への人間の介入を示すあらゆる情報、生物学的増殖培地124の画像生成時の生物学的読取器121に近接した周囲条件、又は、システム120を通して処理される培地の数及び培地のタイプ等の生物学的増殖培地処理システム120のスループット統計、を含んでもよい。

【0099】

図9のステップ97を参照すると、コンピュータ122は、次に、生物学的増殖培地124の識別要素を、例えば、コンピュータ122のデータベースの中の製造情報、試料情報、サービス情報、及びカウント値と関連付ける。その後、識別要素読取器110が生物学的増殖培地124の識別要素129を二度目に読み取る場合（例えば、ステップ98のように）、コンピュータ122は、製造情報、試料情報、及びカウント値を識別することができる（例えば、ステップ99のように）。このようにして、コンピュータ122は、

生物学的増殖培地 1 2 4 にとって望ましい情報をアセンブルし、識別要素読取器 1 1 0 による識別要素 1 2 9 の読み出し情報に基づいてかかる情報をユーザーに提供することができる。更に、技術者は、生物学的増殖培地処理システム 1 2 0 に必要とされる場合があるサービスの明察を得るために、生物学的増殖培地 1 2 4 の識別要素 1 2 9 に基づいて、サービス情報にアクセス可能であってもよい。

【 0 1 0 0 】

本明細書に記載の技術は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はこれらの任意の組み合わせによって実行されてもよい。ソフトウェアで実行される場合、この技術は、少なくとも一部が、生物学的増殖培地処理システムのコンピュータによって実行されるときにコンピュータに本開示の技術の 1 つ以上を実行させる命令を含む、コンピュータ可読の媒体によって実現されてもよい。コンピュータ可読のデータ記憶媒体は、梱包材料を含んでもよいコンピュータプログラム製品の一部を形成してもよい。コンピュータ可読の媒体は、同期型ダイナミックランダムアクセスメモリ (S D R A M)、読み取り専用メモリ (R O M)、不揮発性ランダムアクセスメモリ (N V R A M)、電氣的消去・再書き込み可能な読み出し専用メモリ (E E P R O M)、フラッシュメモリ、磁気又は光学データ記憶媒体等などのランダムアクセスメモリ (R A M) を含んでもよい。

10

【 0 1 0 1 】

コンピュータ可読の命令は、1 つ以上のプロセッサ、汎用マイクロプロセッサ、A S I C、F P G A、又はその他の等価の集積若しくは個別論理回路によって、システムのコンピュータにおいて実行されてもよい。したがって、本明細書において使用されるとき、用語「プロセッサ」は、本明細書に記載の技術の実行に適した任意の構造を指すことができる。

20

【 0 1 0 2 】

ソフトウェアの実施形態に関し、本開示は、生物学的増殖培地処理システムのコンピュータで実行されると、コンピュータに、生物学的増殖培地から読み取られた識別要素の読取値を受け取らせ、この識別要素に基づいて、生物学的増殖培地に関連し、生物学的増殖培地の製造時に生物学的増殖培地から測定される 1 つ以上の製造変数を含む製造情報を識別させ、生物学的増殖培地の製造時に生物学的増殖培地から測定される製造変数に基づいて、生物学的増殖培地の処理に関連する 1 つ以上の処理パラメータを調整させ、及びシステムに、処理パラメータに基づいて、生物学的増殖培地を処理させる、命令を含むコンピュータ可読の媒体を提供することができる。

30

【 0 1 0 3 】

加えて、本開示は、生物学的増殖培地処理システムのコンピュータで実行されると、コンピュータに、生物学的増殖培地の 1 つ以上の識別要素読取値を受け取らせ、生物学的増殖培地の 1 つ以上の識別要素に基づいて、生物学的増殖培地に関係のある製造情報を識別させ、生物学的増殖培地の 1 つ以上の識別要素に基づいて、生物学的増殖培地で検査される試料に関係のある試料情報を識別させ、生物学的増殖培地上に形成される生物学的作用物質に関連する定量化値を含むカウント値を受け取らせ、及び 1 つ以上の識別要素を製造情報、試料情報、及びカウント値と関連付けさせる、命令を含むコンピュータ可読の媒体を提供してもよい。

40

【 0 1 0 4 】

ハードウェアで実行される場合、本開示は、本明細書に記載の技術の 1 つ以上を実行するように構成された、集積回路、A S I C、F P G A、論理回路、又はこれらの様々な組み合わせなどの回路を目的とする。本発明の趣旨及び範囲から逸脱することなく、様々な修正を行ってもよい。これら及び他の実施形態は、下記の特許請求の範囲内にある。

【図 1】

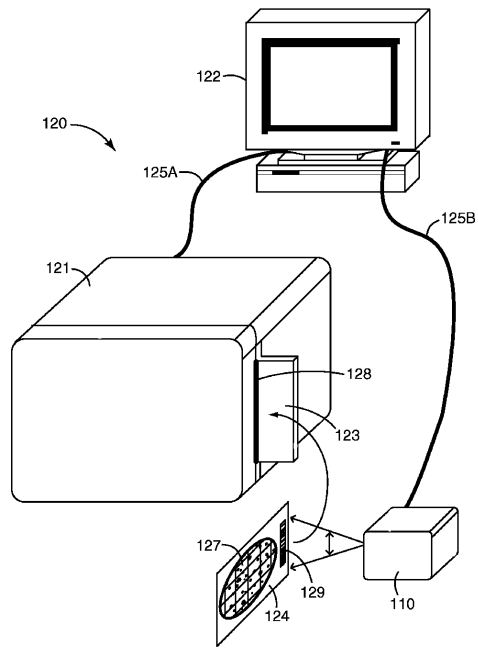


Fig. 1

【図 2 A】

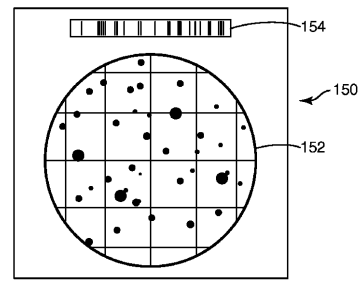


Fig. 2A

【図 2 B】

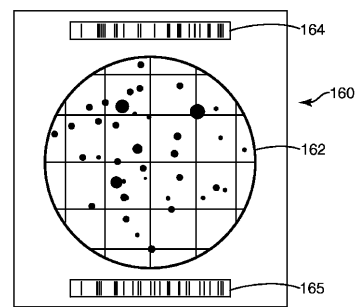
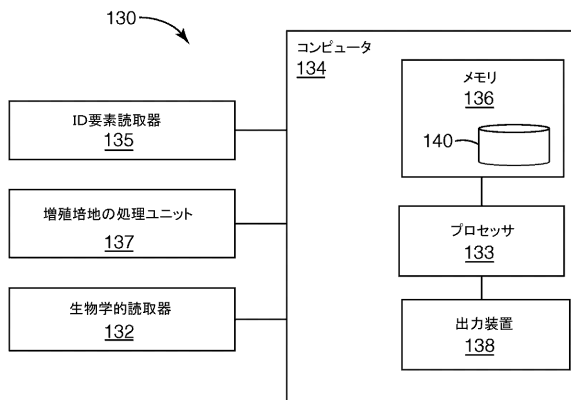
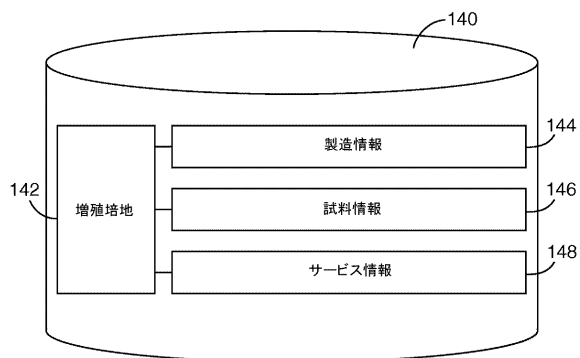


Fig. 2B

【図 3】



【図 4】



【図 5 A】

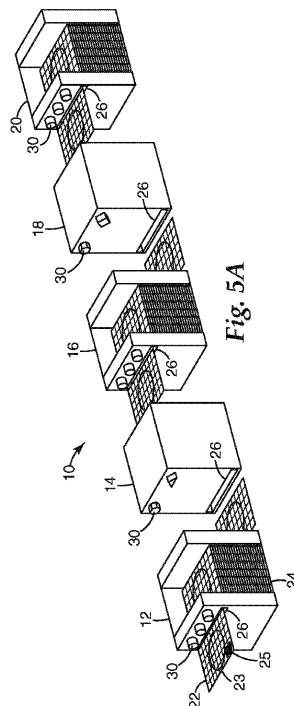


Fig. 5A

【図 5 B】

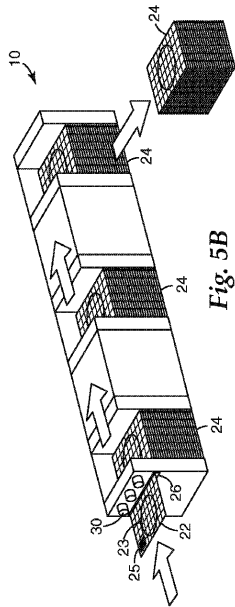
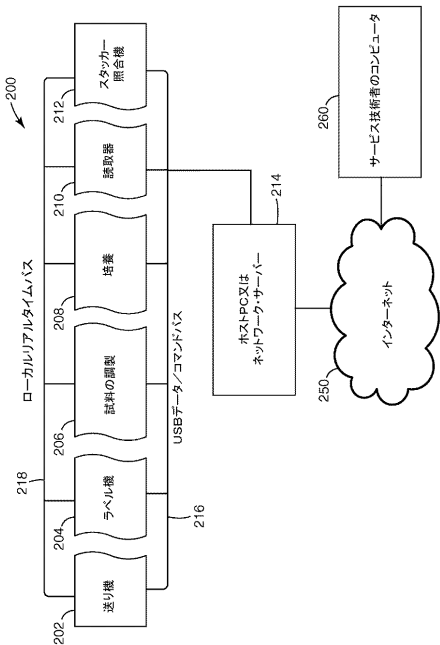
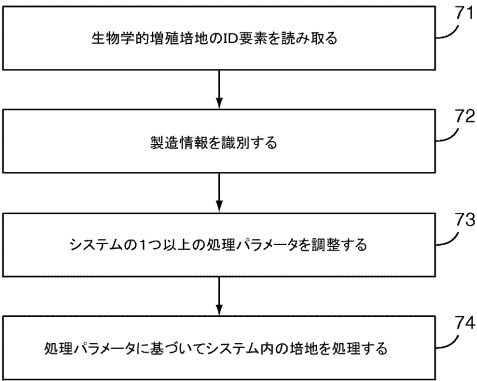


Fig. 5B

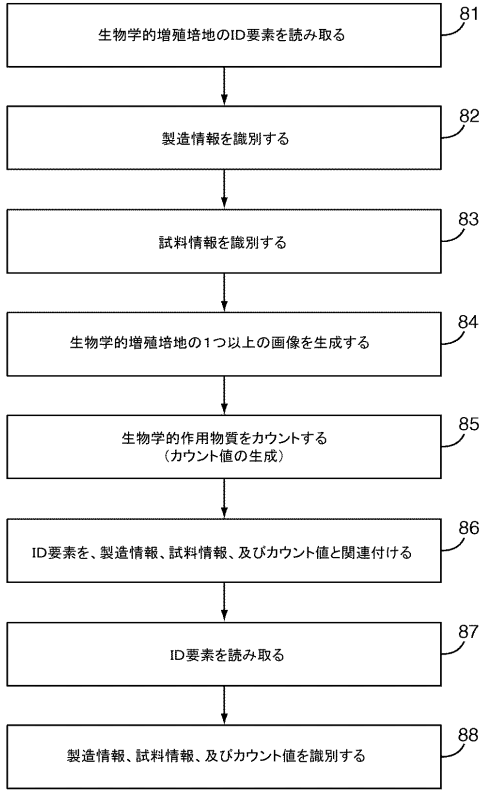
【図 6】



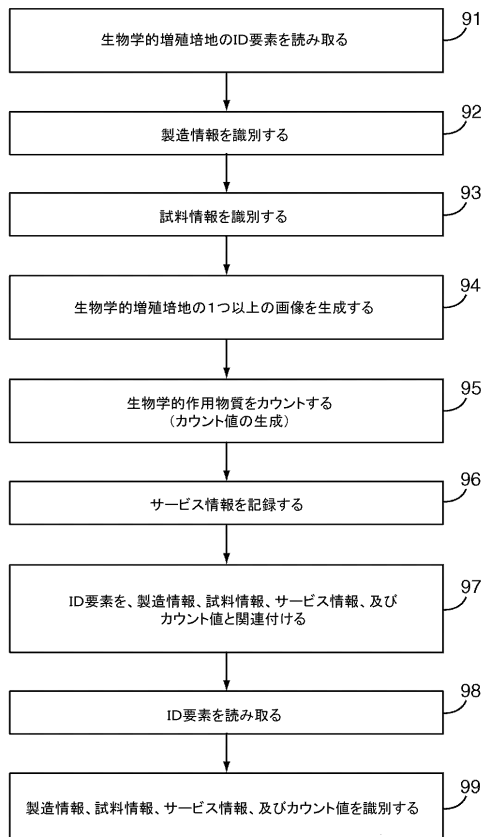
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (72)発明者 フィリップ・エイ・ボリー
アメリカ合衆国 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7 ミネソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス 3
3 4 2 7、スリーエム・センター
- (72)発明者 マイケル・イー・ヒューズ
アメリカ合衆国 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7 ミネソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス 3
3 4 2 7、スリーエム・センター

審査官 福澤 洋光

- (56)参考文献 特表 2 0 0 6 - 5 0 7 8 3 7 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 8 7 2 7 0 (J P , A)
特表 2 0 0 7 - 5 3 3 2 9 6 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 6 9 9 9 4 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
C 1 2 M 1 / 0 0 3 / 1 0
C 1 2 Q 1 / 0 0 - 1 / 6 8
C A / M E D L I N E / B I O S I S / W P I D S (S T N)
J S T P l u s (J D r e a m I I)
P u b M e d