

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-507837

(P2006-507837A)

(43) 公表日 平成18年3月9日(2006.3.9)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>C 1 2 M 1/00 (2006.01)</b>	C 1 2 M 1/00 A	4 B 0 2 9
<b>C 1 2 M 1/34 (2006.01)</b>	C 1 2 M 1/34 A	4 B 0 6 3
<b>C 1 2 N 1/00 (2006.01)</b>	C 1 2 N 1/00 F	4 B 0 6 5
<b>C 1 2 Q 1/04 (2006.01)</b>	C 1 2 Q 1/04	5 B 0 4 7
<b>G 0 6 K 17/00 (2006.01)</b>	G 0 6 K 17/00 L	5 B 0 5 7
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-557258 (P2004-557258)  
 (86) (22) 出願日 平成15年11月21日 (2003.11.21)  
 (85) 翻訳文提出日 平成17年7月20日 (2005.7.20)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2003/037386  
 (87) 国際公開番号 W02004/051554  
 (87) 国際公開日 平成16年6月17日 (2004.6.17)  
 (31) 優先権主張番号 10/306,579  
 (32) 優先日 平成14年11月27日 (2002.11.27)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

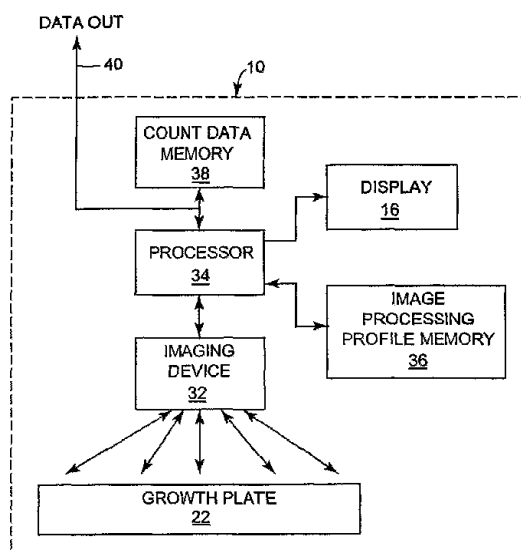
(71) 出願人 599056437  
 スリーエム イノベイティブ プロパティ  
 ズ カンパニー  
 アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-  
 1000, セント ポール, スリーエム  
 センター  
 (74) 代理人 100086405  
 弁理士 河宮 治  
 (74) 代理人 100098280  
 弁理士 石野 正弘  
 (74) 代理人 100125874  
 弁理士 川端 純市

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動画像処理プロファイル選択を備えた生物成長プレートスキャナ

## (57) 【要約】

生物スキャナ(10)は異なるタイプの生物成長プレート(22)を走査するために画像処理プロファイル(36)の自動選択を提供する。スキャナはスキャナにより走査するプレートのタイプを自動的に識別した後、識別したプレートタイプに適合する画像処理プロファイルのうちの1つを選択する。例えば画像処理プロファイルは、異なるタイプの細菌コロニーを計数する際に異なる色、形状、サイズおよび近接基準を適用し得る。スキャナはプレートに担持された光学または磁氣的読取可能マークなどの様々な機械可読標識(28)を参照することによりプレートタイプを識別し得る。従ってプレートタイプ識別を可能にする特定の標識を担持する生物成長プレートも考えられる。プレートを走査して生物成長プレート上の異なるタイプの細菌コロニー、または特定の生物剤の量を読み取るまたは計数する。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

一組の画像処理プロファイルを記憶する手段と、  
生物成長プレートに関連するプレートタイプに基づいて前記画像処理プロファイルのうちの 1 つを選択する画像処理装置と、  
を含む装置。

**【請求項 2】**

前記画像処理装置が前記選択した画像処理プロファイルに従って前記生物成長プレートの画像を分析する、請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 3】**

前記選択された画像処理プロファイルが 1 つ以上の画像分析基準を指定する、請求項 2 に記載の装置。

**【請求項 4】**

前記画像処理装置が前記選択した画像処理プロファイルに従って前記生物成長プレートの画像を取り込む、請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 5】**

前記選択された画像処理プロファイルが 1 つ以上の画像取込条件を指定する、請求項 4 に記載の装置。

**【請求項 6】**

前記画像取込条件が照明条件を含む、請求項 5 に記載の装置。

**【請求項 7】**

前記生物成長プレート上のプレートタイプ標識に基づいて前記プレートタイプを検出する検出器をさらに含む、請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 8】**

前記生物成長プレートの画像を取り込む撮像装置をさらに含み、前記画像処理装置が前記選択した画像処理プロファイルに従って前記画像を処理する、請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 9】**

前記選択された画像処理プロファイルに従って前記生物成長プレートの画像を処理するためのプロセッサをさらに含む、請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 10】**

前記記憶する手段がメモリを含む、請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 11】**

生物成長プレートに関連するプレートタイプを検出するステップと、  
前記検出したプレートタイプに基づいて複数の画像処理プロファイルのうちの 1 つを選択するステップと、

前記選択した画像処理プロファイルに従って前記生物成長プレートの画像を処理するステップと、  
を含む方法。

**【請求項 12】**

前記選択された画像処理プロファイルが 1 つ以上の画像分析基準を指定する、請求項 11 に記載の方法。

**【請求項 13】**

前記選択した画像処理プロファイルに従って前記生物成長プレートの画像を取り込むステップをさらに含む、請求項 11 に記載の方法。

**【請求項 14】**

前記選択された画像処理プロファイルが 1 つ以上の画像取込条件を指定する、請求項 11 に記載の方法。

**【請求項 15】**

前記画像取込条件が照明条件を含む、請求項 14 に記載の方法。

**【請求項 16】**

10

20

30

40

50

前記生物成長プレート上のプレートタイプ標識に基づいて前記プレートタイプを検出するステップをさらに含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 17】

プロセッサに、生物成長プレートに対して検出されたプレートタイプに基づいて複数の画像処理プロファイルのうちの 1 つを選択させるとともに、画像処理装置を制御して前記選択された画像処理プロファイルに従って前記生物成長プレートの画像を処理させる命令を含む、コンピュータ読取可能媒体。

【請求項 18】

前記命令が前記プロセッサに、画像取込装置を制御して前記選択された画像処理プロファイルに従って前記生物成長プレートの画像を取り込ませる、請求項 17 に記載のコンピュータ読取可能媒体。 10

【請求項 19】

命令が前記プロセッサに、検出器を制御して前記生物成長プレート上のプレートタイプ標識に基づいて前記プレートタイプを検出させる、請求項 17 に記載のコンピュータ読取可能媒体。

【請求項 20】

生物剤の成長を支援するプレート表面と、  
前記生物成長プレートのタイプを識別する機械可読プレートタイプ標識と、  
を含む生物成長プレート。

【請求項 21】

請求項 20 に記載の生物成長プレートと、  
前記生物成長プレートの画像を取り込むとともに、前記プレートタイプ標識に基づいて選択された複数の画像処理プロファイルのうちの 1 つに従って前記画像を処理する撮像装置と、  
を含むシステム。 20

【請求項 22】

前記撮像装置が前記選択された画像処理プロファイルに従って前記生物成長プレートの画像を分析する、請求項 21 に記載のシステム。

【請求項 23】

前記選択された画像処理プロファイルが 1 つ以上の画像分析基準を指定する、請求項 21 に記載のシステム。 30

【請求項 24】

前記画像処理装置が前記選択された画像処理プロファイルに従って前記生物成長プレートの画像を取り込む、請求項 21 に記載のシステム。

【請求項 25】

前記選択された画像処理プロファイルが 1 つ以上の画像取込条件を指定する、請求項 21 に記載のシステム。

【請求項 26】

前記画像取込条件が照明条件を含む、請求項 25 に記載のシステム。

【請求項 27】

前記プレートタイプ標識が前記生物成長プレート上に符号化パターンを含む、請求項 16 に記載の方法、請求項 20 に記載の生物成長プレート、または請求項 21 に記載のシステム。 40

【請求項 28】

前記プレートタイプ標識が前記生物成長プレート上に印刷されている、請求項 16 に記載の方法、請求項 20 に記載の生物成長プレート、または請求項 21 に記載のシステム。

【請求項 29】

前記プレートタイプ標識が前記生物成長プレートに接着されている、請求項 16 に記載の方法、請求項 20 に記載の生物成長プレート、または請求項 21 に記載のシステム。

【請求項 30】

前記プレートタイプ標識がバーコード、白黒間で変化させたセルの二次元格子、および蛍光インクからなる群から選択される、請求項 16 に記載の方法、請求項 20 に記載の生物成長プレート、または請求項 21 に記載のシステム。

【請求項 31】

前記プレートタイプが、好気性細菌、大腸菌、大腸菌型、腸内細菌科、酵母菌、糸状菌、黄色ブドウ球菌、リステリア、およびカンピロバクターからなる群から選択される生物剤に関連している、請求項 16 に記載の方法、請求項 20 に記載の生物成長プレート、または請求項 21 に記載のシステム。

【請求項 32】

前記プレートタイプが前記プレート表面上で成長する生物剤のタイプに関連している、請求項 16 に記載の方法、請求項 20 に記載の生物成長プレート、または請求項 21 に記載のシステム。

10

【請求項 33】

前記プレートタイプが薄膜培養プレートに関連している、請求項 16 に記載の方法、請求項 20 に記載の生物成長プレート、または請求項 21 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

技術分野

本発明は、食品試料、実験用試料等内の細菌または他の生物剤を分析する生物成長培地の分析のための技術に関する。

20

【0002】

背景技術

生物学的安全性は近代社会における重大な関心事である。食品または他の材料内の生物汚染の試験は、食品の開発者および販売者にとって重要且つ時には義務要件になってきている。また生物試験を利用して医療患者から採取した血液試料などの実験用試料、実験目的に開発された実験用試料、および他のタイプの生物試料内の細菌または他の物質を識別する。様々な技術および装置を利用して生物試験を改善するとともに、生物試験プロセスを簡素化および標準化することができる。

【0003】

30

具体的には多様な生物成長培地が開発されてきた。一例として成長プレートの形状の生物成長培地がミネソタ州セントポール (St. Paul, Minnesota) のスリーエム・カンパニー (3M Company) (以下「3M」) により開発された。生物成長プレートは商品名ペトリフィルム (PETRIFILM) プレートで 3M により販売されている。生物成長プレートを利用することにより、例えば好気性細菌、大腸菌 (E. coli)、大腸菌型、腸内細菌科、酵母菌、糸状菌、黄色ブドウ球菌、リステリア、およびカンピロバクター等を始めとする、通常食品汚染に関連する細菌または他の生物剤の迅速な成長および検出または測定を容易にすることができる。ペトリフィルム (PETRIFILM) プレートまたは他の成長培地を利用することにより、食品試料の細菌試験を単純化することができる。

40

【0004】

生物成長培地を用いて細菌の存在を識別することができるため、補正措置を行う (食品試験の場合) かまたは適正な診断を行う (医療用途の場合) ことができる。他の用途においては生物成長培地を用いて例えば実験目的用の実験用試料内の細菌または生物剤を迅速に成長し得る。

【0005】

生物スキャナとは生物成長培地上の細菌コロニーまたは特定の生物剤の量を読み取るまたは計数するために用いる装置を指す。例えば食品試料または実験用試料を生物成長培地上に置いて、その後その培地を培養室内に挿入することができる。培養後、生物成長培地を生物スキャナ内に配置して細菌成長を自動検出および測定することができる。換言すれ

50

ば生物スキャナは生物成長培地上の細菌または他の生物剤の検出および測定を自動化することにより、人為ミスを低減することによって生物試験プロセスを改善する。

【0006】

#### 発明の概要

一般に本発明は、異なるタイプの生物成長プレートに走査および分析するために画像処理プロファイルの選択を自動化する生物スキャナに関する。このスキャナは被走査プレートのタイプを自動的に識別した後、識別されたプレートタイプに適合する画像処理プロファイルのうちの1つを選択する。

【0007】

スキャナはプレートに担持された光学的または磁氣的に読取可能なマークなどの様々な機械可読標識を参照することによりプレートタイプを識別し得る。従って本発明は画像処理プロファイルの選択のためのプレートタイプ識別を可能にする特定の標識を担持する生物成長プレートにも関する。

【0008】

プレートを走査して生物成長プレート上の異なるタイプの細菌コロニー、または特定の生物剤の量を読み取るまたは計数し得る。動作中、例えば生物成長プレートをスキャナに提示するとスキャナはプレートタイプを識別する。その後スキャナは識別されたプレートタイプに関連する画像処理プロファイルに従って画像を処理する。

【0009】

画像処理プロファイルは、特定のプレートタイプの画像を取り込むための照明強度、継続時間および色などの特定の画像取込条件を指定し得る。また画像取込条件はカメラ利得、解像度、アパーチャ、および露光時間を含み得る。さらに画像処理プロファイルは、取込画像内の異なるタイプの細菌コロニーを検出または測定するために色、形状、サイズおよび近接基準などの特定の画像分析基準を指定し得る。このようにスキャナは生物成長プレートの画像を処理する際に異なる画像取込条件、異なる画像分析基準、またはその両方を適用し得る。

【0010】

動作中、生物スキャナはプレートタイプを識別すると、対応する画像処理プロファイルを選択し得る。生物スキャナは画像処理プロファイルにより指定された画像取込条件を用いて生物成長プレートを照明するとともに、プレートの1つ以上の画像を取り込み得る。生物スキャナはその後、画像処理プロファイルにより指定された画像分析基準を用いて取込画像の分析を行い得る。このように生物スキャナは異なるタイプの生物成長プレートの走査および分析を自動化する。

【0011】

一実施形態において本発明は、一組の画像処理プロファイルを記憶するメモリと、生物成長プレートに関連するプレートタイプに基づいて画像処理プロファイルのうちの1つを選択する画像処理装置と、を含む装置を提供する。

【0012】

他の実施形態において本発明は、生物成長プレートに関連するプレートタイプを検出するステップと、検出したプレートタイプに基づいて複数の画像処理プロファイルのうちの1つを選択するステップと、選択した画像処理プロファイルに従って生物成長プレートの画像を処理するステップと、を含む方法を提供する。

【0013】

更なる実施形態において本発明は、プロセッサに、生物成長プレートに対して検出されたプレートタイプに基づいて複数の画像処理プロファイルのうちの1つを選択させるとともに、画像処理装置を制御して選択された画像処理プロファイルに従って生物成長プレートの画像を処理させる命令を含むコンピュータ読取可能媒体を提供する。

【0014】

更なる実施形態において本発明は、生物剤の成長を支援するプレート表面と、生物成長プレートのタイプを識別する機械可読プレートタイプ標識と、を含む生物成長プレートを

10

20

30

40

50

提供する。

【0015】

他の実施形態において本発明は、生物成長プレートのプレートタイプを識別する機械可読プレートタイプ標識を含む生物成長プレートと、生物成長プレートの画像を取り込むとともに、プレートタイプ標識に基づいて選択された複数の画像処理プロファイルのうちの1つに従って画像を処理する撮像装置と、を含むシステムを提供する。

【0016】

本発明は多数の利点を提供することができる。例えば自動画像処理プロファイル選択は、適当な画像処理プロファイルを選択するための便利で精度の高い技術を提供することができる。自動画像処理プロファイル選択は、細菌コロニー計数および他の分析手順の精度を向上させることにより品質保証を強化することができる。具体的には各プレートタイプに対して適当な画像取込条件および画像分析基準を自動的に選択して適用することができる。自動画像処理プロファイル選択により技術者がプレートタイプを目視で識別して手動で入力する必要性をなくすることができることによって、人間の介入に関連する場合もあるプレート識別エラーをなくすることができる。分析精度は特に食品試料を試験する際に重大な健康上の問題になり得る。さらに自動画像処理プロファイル選択は効率と利便性とを向上させるとともに、実験技術者の作業フローを改善させることができる。生物スキャナによる自動プレートタイプ識別を可能にする機械可読プレートタイプ標識を担持する生物成長プレートは以上の利点に貢献することができる。

【0017】

これらのおよび他の実施形態の更なる詳細は添付の図面と以下の説明とに記載されている。他の特徴と目的と利点とは明細書および図面からならびに請求の範囲から明らかになる。

【0018】

発明の詳細な説明

本発明は生物成長プレート用生物スキャナに関する。生物成長プレートを生物スキャナに提示すると、生物スキャナはプレートの画像を生成するとともに画像の分析を行って生物成長を検出することができる。例えばスキャナは細菌コロニーの数など、画像に現れる生物剤の量を計数あるいは定量し得る。このように生物スキャナは生物成長プレートの分析を自動化することにより、このような分析を改善するとともに人為ミスの可能性を低減する。

【0019】

また本発明による生物スキャナは、異なるタイプの生物成長プレートを走査するとともにプレート画像を分析するために画像処理プロファイルの選択を自動化する。スキャナはスキャナにより走査されるプレートのタイプを自動的に識別した後、識別したプレートタイプに適した画像処理プロファイルの1つを選択する。画像処理プロファイルは異なるタイプの生物成長プレートに対する画像取込条件、画像分析基準またはその両方の組み合わせを指定し得る。例えば画像処理プロファイルは、画像取込用の特定のプレートタイプの照明強度、継続時間および照明用色を指定し得る。また画像取込条件はカメラ利得、解像度、アパーチャ、および露光時間を含み得る。画像分析基準の点では画像処理プロファイルは、取込画像内の異なるタイプの細菌コロニーを計数する際に異なる色、形状、サイズおよび近接基準を指定することにより、分析結果の精度、例えば計数を向上し得る。そのため画像処理プロファイルは画像取込および分析の両方に関連し得る。精度は食品および実験用試料試験環境の両方において重要である。食品安全性の場合には特に、正確な結果によってライン生産、設備および環境試験を始めとする食品処理動作を通して重要管理点での衛生確認が可能になる。

【0020】

スキャナは、プレートに担持されている光学的または磁氣的読取可能マークなどの様々な機械可読プレートタイプ標識を参照することによりプレートタイプを識別し得る。従って本発明は生物成長プレートがプレートタイプの識別を可能にする特定の標識を担持する

10

20

30

40

50

ことも考慮している。さらに本発明はプレートタイプ識別を行う際の人間の判断への依存を排除または減少させることにより、コロニー計数または他の分析の人為ミスおよびその結果生じる不正確さの可能性を低減し得る。

#### 【0021】

本発明は様々な生物成長プレートに有用であり得る。例えば本発明は薄膜培養プレート装置、ペトリ皿培養プレート装置など生物剤を成長させる異なるプレート状装置に有用であり、生物剤の検出または測定を可能にし得る。そのため用語「生物成長プレート」を本明細書では広義に用いて、スキャナによる生物剤の検出および測定を可能にする生物剤の成長に適した培地を示す。いくつかの実施形態において、例えばグレースル (Grassle) らに与えられた米国特許第 5, 573, 950 号明細書に記載されているように、生物成長プレートを複数のプレートを支持する容器に収容することができる。

10

#### 【0022】

図 1 は例示的生物スキャナ 10 の斜視図である。図 1 に示すように、生物スキャナ 10 は生物成長プレート (図 1 には図示せず) を受け取る引出し 14 を有するスキャナユニット 12 を含んでいる。引出し 14 は生物成長プレートを走査および分析用生物スキャナ 10 内に移動させる。スキャナ 10 は本発明による自動プレートタイプ識別、およびプレートタイプに基づいた画像処理プロファイルの自動選択を可能にする特徴を組み込み得る。

#### 【0023】

また生物スキャナ 10 は表示画面 16 を含み、生物成長プレートの分析の進行または結果をユーザに表示し得る。代替的または追加的に、表示画面は生物スキャナ 10 により走査された成長プレートの画像をユーザに提示し得る。表示された画像は光学的に拡大またはデジタルに拡大し得る。載置台 18 は生物スキャナ 10 による画像取込に続いて成長プレートを排出することができる排出スロット 20 を規定している。従って生物スキャナ 10 はスキャナユニット 12 が載置台 18 に載置されている 2 部構成を有し得る。2 部構成は例示目的で図 1 に図示されているが、本明細書に記載された発明に必要としたりまたは発明の限定を意図するものではない。

20

#### 【0024】

スキャナユニット 12 は生物成長プレートを走査して画像を生成するための撮像装置を収容している。撮像装置はラインスキャナまたはエリアスキャナの形状を取り、通常生物成長プレートの前面および/または背面照明を提供する照明システムと組み合わせて設けられる。さらにスキャナユニット 12 は例えば成長プレート内の生物剤の数または量を判定するために、走査画像の分析を行う処理ハードウェアを収容し得る。例えば引出し 14 を介して生物成長プレートが提示されると、プレートは走査用光学プラテンに隣接して配置され得る。

30

#### 【0025】

その後引出しが開放されると、成長プレートは載置台 18 内に下降して排出スロット 20 を介して排出し得る。そのため載置台 18 は成長プレートを排出スロット 20 を介して生物スキャナ 10 から排出するコンベヤーを収容し得る。生物成長プレートが引出し 14 内に挿入され、スキャナユニット 12 内に移動され、走査された後、生物成長プレートは載置台 18 内に降下し、そこで移動ベルトなどの水平コンベヤーがスロット 20 を介して培地を排出する。

40

#### 【0026】

図 2 は生物スキャナ 10 の他の斜視図である。図 2 に示すように引出し 14 は生物スキャナ 10 から外側に延出して生物成長プレート 22 を受け取る。図示のように生物成長プレート 22 を引出し 14 内に設けられた台 24 上に配置し得る。いくつかの実施形態において、台 24 はカムレバーなどの位置決め作動装置を含み、台を上昇させて生物スキャナ 10 内に成長プレート 22 を正確に位置決めし得る。生物成長プレート 22 を台 24 上に配置すると、引出し 14 はスキャナユニット 12 内に後退して生物成長プレートを走査位置、すなわち生物成長培地が光学的に走査される位置に配置する。

#### 【0027】

50

図 3 および 4 は例示的生物成長プレート 22 の平面図である。例として適当な成長プレート 22 は、商品名ペトリフィルム (PETRIFILM) プレートで 3 M により販売されている生物成長プレートを含み得る。代替的には生物成長プレート 22 は、特定の細菌または他の生物剤を成長させる他の生物成長培地を含み得る。本発明によれば生物成長プレート 22 は、成長プレートに関連する生物培地のタイプの自動識別を容易にするプレートタイプ標識 28 を担持している。

【0028】

プレートタイプ標識 28 は機械可読である符号化パターンを提示する。図 3 および 4 の例において、プレートタイプ標識 28 は光学的読取可能パターンの形状を取る。具体的には図 3 および 4 は、生物成長プレート 22 の角部余白に形成された明暗四分の一区分の 4 つの四角形パターンを示す。換言すればプレートタイプ標識 28 は、符号化パターンを形成する白黒間で変化させたセルの二次元格子を規定する。文字、バーコード、二次元バーコード、光学格子、ホログラム、蛍光インク (phosphorous ink) 等などの多様な光学パターンが考えられる。

【0029】

さらにいくつかの実施形態において、プレートタイプ標識 28 は磁氣的または無線技術により読取可能なパターンの形状を取り得る。代替的にはプレートタイプ標識 28 は、光学的または機械的技術により読取可能なアパーチャ、スロット、表面輪郭等の形状を取り得る。いずれの場合もプレートタイプ標識 28 は生物スキャナ 10 による生物成長プレート 22 のタイプの自動識別を可能にする十分な情報を担持している。プレートタイプ標識 28 を以下により詳細に説明する。

【0030】

生物成長プレートは例えば好気性細菌、大腸菌、大腸菌型、腸内細菌科、酵母菌、糸状菌、黄色ブドウ球菌、リステリア、およびカンピロバクター等を始めとする細菌または他の生物剤の迅速な成長および検出ならびに測定を容易にし得る。ペトリフィルムプレートまたは他の成長培地を利用することにより食品試料の細菌試験を単純化することができる。また本明細書において概説するように、生物スキャナ 10 は自動プレートタイプ検出および検出されたプレートタイプに基づいた画像処理プロファイルの自動選択を提供し、生物成長プレート 22 を照明および / または例えばプレートの画像上の細菌コロニーを計数して分析することによりこのような試験をさらに単純化することができる。

【0031】

図 3 に示すように生物成長プレート 22 は成長エリア 26 を規定している。細菌コロニー数に関して、プレート 22 内で試験されている所与の試料が許容可能か否かの判定は単位面積当たりの細菌コロニーの数による。従ってスキャナ 10 はプレート 22 上の単位面積当たりの細菌コロニーの量を定量し得るとともに、その量すなわち「数」を閾値と比較し得る。生物成長プレート 22 の表面は、1 つ以上のタイプの細菌または他の生物剤の迅速な成長を容易にするように構成された 1 つ以上の成長促進剤を含み得る。

【0032】

成長エリア 26 内の生物成長プレート 22 の表面上に、概して液状の被験材料の試料を配置した後、プレート 22 を培養室 (図示せず) に挿入することができる。培養室において、図 4 の生物成長プレート 22 に示すように成長プレート 22 により成長する細菌コロニーまたは他の生物剤が出現する。図 4 の生物成長プレート 22 上の様々なドット 30 で表されるコロニーはプレート 22 上に異なる色で出現し、スキャナ 10 による細菌コロニーの自動検出および測定を容易にする。

【0033】

図 5 A ~ 5 D は、画像処理プロファイル選択用に生物成長プレート 22 により担持される例示的なプレートタイプ標識 28 を図示する図である。またプレートタイプ標識 28 は光学的または機械的読取可能性を可能にするパターン、マーク、アパーチャ、表面輪郭等の形状を取り得る。例えば光復号器、バーコードスキャナ、光学式文字識別 (OCR) プロセッサ等により異なる光学パターンを読み取ることができる。アパーチャまたは輪郭の

10

20

30

40

50



場合、機械的な針がアパーチャまたは輪郭と相互作用して異なるパターンを検出して電気信号を生成し得る。代替的にはプレートタイプ標識 28 は磁気的な符号化ストライプまたはマーカーであり、もしくは無線識別表示を担持して磁気的または無線読取可能性を可能にする。

#### 【0034】

生物成長プレート 22 の表面上、例えば成長エリア 26 の外側にインクを印刷または付着させることにより光学的に読取可能なパターンを形成し得る。アパーチャまたは表面輪郭パターンは穿孔、刻印、エンボス、打ち抜き等により、生物成長プレート 22 内に形成することができる。磁気ストライプまたは無線識別表示を、例えば接着剤または積層技術により生物成長プレート 22 の表面に貼り付け得る。さらに生物成長プレート 22 の表面に磁気または無線標識を担持する必要はなく、成長プレートが多層構造を有する場合には成長プレートの層間に介在させ得る。いずれの場合も生物成長プレート 22 のタイプを識別するために、工場において様々なプレートタイプ標識 28 を形成し得る。

10

#### 【0035】

さらに必要な場合には、プレートタイプ標識 28 は、具体的なメーカー、ロット番号、耐用年数、安全認証等を識別する情報をさらに含み得る。このような追加情報項目は、生物スキャナ 10 で用いる生物成長プレート 22 の品質および適性を確認する上で重要であり得る。例えば生物スキャナ 10 で用いる生物成長プレート 22 を提供するために、例えばプレート製造品質およびプレート性能基準に基づいて、1 つ以上のメーカーを特定し得る。この場合プレートタイプ標識 28 により、認定されたメーカーと関連しない生物成長プレート 22 を拒絶するように生物スキャナ 10 を構成し得る。

20

#### 【0036】

さらにプレートタイプ標識 28 は、生物成長プレート 22 を確認するとともに未許可成長プレートの不正導入を防止する、例えば食品検査または実験分析プロセスを阻止する役目をするシリアル番号コード等などの安全情報を担持し得る。このような情報は生物成長プレート 22 内で一体化および符号化されるが、代替的には成長プレートにより担持される別の標識パターン内で符号化され得る。従って生物成長プレート 22 はプレートタイプ標識 28 に加えて、異なる安全性および品質保証の目的を果たす 1 つ以上の標識パターンを担持し得る。

#### 【0037】

安全性を高めるために、プレートタイプ標識 28、さらに生物成長プレート 22 により担持し得る任意の他の標識は様々な安全機構の恩恵を蒙ることができる。例えばいくつかの実施形態において印刷されたプレートタイプ標識 28 が特定の蛍光インクで印刷されているため、走査する際に標識が発する光の波長によりはっきりと識別することができる。さらにプレートタイプ標識 28 は動作の生物スキャナ 10 を解除するための暗号化キーを担持する、より複雑なパターンの形状を取り得る。この場合生物スキャナ 10 内のプロセッサ 34 (図 6) はパターンの暗号解読を行って画像処理を進行し得る。

30

#### 【0038】

図 5 A ~ 5 D の例において、プレートタイプ標識 28 は明暗いずれかである 4 つの四分の一区分 29、31、33、35 を有する 4 つの四角形パターンの形状を取り、容易な光学処理を可能にする。図 5 A においてプレートタイプ標識 28 は 4 つの明るい四分の一区分を有し、第 1 のタイプの生物成長プレート 22 を識別し得る。図 5 B、5 C および 5 D において、プレートタイプ標識 28 はそれぞれ、1 つの黒い四分の一区分、2 つの黒い四分の一区分、および 4 つの黒い四分の一区分を含んでいる。黒い四分の一区分の数および位置の選択は  $16 (2^4)$  までの異なる暗号化パターンを形成し、従って 16 までの異なるプレートタイプを機械可読プレートタイプ標識 28 によって識別可能にする。例として異なる暗号化パターンは好気性数、大腸菌型、大腸菌、腸内細菌科、酵母菌、糸状菌および他のプレートタイプ名称を表わすこともできる。

40

#### 【0039】

プレートタイプ標識 28 の形状は多様であり得るが、図 5 A ~ 5 D に示した 4 つの四角

50

形パターンは比較的単純且つ光学パターン認証技術、すなわちマシンビジョンを利用して識別容易な1つのタイプのパターンを提供する。説明するように、バーコード読取装置またはカスタム読取装置などの専用の光学コード読取装置によりプレートタイプ標識28を走査し得る。この場合プレートタイプ標識28の走査は、成長プレート画像の処理前以外に生物成長プレート22の走査に先立ってまたは平行して行うことができる。代替的にはプレートタイプ標識28を生物成長プレート22の走査画像に取り込み、その後画像処理のために抽出してプレートタイプを識別し得る。この場合走査した成長プレート画像をさらに画像処理する前にプレートタイプを識別することができる。

#### 【0040】

図6は生物スキャナ10の内部動作を図示するブロック図である。図6に図示するように、生物成長プレート22は台(図6では図示せず)上の生物スキャナ10の内部に配置されている。台は生物成長プレート22を撮像装置32の所望の焦点面に配置する。撮像装置32は成長プレート22の上面および背面照明用の照明ハードウェア、および成長プレート22の表面の画像を取り込むラインまたはエリアスキャナを含み得る。撮像装置32が標準画像取込条件を適用するか、またはユーザが画像取込条件を指定し得る。代替的には以下に説明するようにスキャナ10は、プレートタイプに対応する画像処理プロファイルに基づいて自動的に画像取込条件を制御し得る。

10

#### 【0041】

いくつかの実施形態において、例えば撮像装置32は二次元カメラの形状を取り得るが、ラインスキャナはカメラまたは生物成長プレート22のいずれかが他に対して並進される構成で使用できる。一般に撮像装置32は生物成長プレート22または少なくとも生物成長プレート内の成長領域の画像を取り込む。プロセッサ34は撮像装置32の動作を制御する。動作中、プロセッサ34は撮像装置32を制御して生物成長プレート22の画像を取り込む。プロセッサ34は撮像装置32から走査画像を表わす画像データを受け取るとともに、画像の一部分を抽出または分離してプレートタイプ標識28を隔離する。

20

#### 【0042】

プロセッサ34はマシンビジョン技術を利用してプレートタイプ標識28を分析し、生物成長プレート22に関連するプレートタイプを識別する。そしてプロセッサ34は画像処理プロファイルメモリ36から画像処理プロファイルを検索する。画像処理プロファイルは検出されたプレートタイプに対応している。プロセッサ34はマイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ、アプリケーション特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ(FPGA)または本明細書に記載されているような機能性を提供するようにプログラムまたは構成された他の集積または個別論理回路の形状を取り得る。

30

#### 【0043】

プロセッサ34は画像処理プロファイルを利用して適正な画像分析パラメータを読み込むとともに生物成長プレート22の走査画像を処理するように進行する。このようにプロセッサ34は生物成長プレート22から得られた画像データを処理するという意味で画像処理装置をなす。画像分析パラメータは画像処理プロファイルおよび検出されたプレートタイプとともに変化して、走査画像の分析に対してコロニーの色、サイズ、形状および近接基準などの特定のパラメータを指定し得る。

40

#### 【0044】

いくつかのプレートタイプの場合、例えば周囲の栄養培地の色は高コロニー数の標識であり得る。また特定の炭水化物およびpH指示薬を含むプレートの場合、色は有機体のタイプの標識になり得る。気泡などの隣接物体も有機体のタイプの標識になり得る。従って様々な画像処理基準および関連するパラメータを様々なプレートタイプに対して指定し得る。基準は被分析プレート22のタイプにより異なるとともに、生物スキャナ10により生成されるコロニー数または他の分析結果に大きく影響し得る。

#### 【0045】

適切な画像処理パラメータを選択すると、プロセッサ34は走査画像を処理するととも

50

に、ディスプレイ 16 を介してユーザに提示されるコロニー数などの分析結果を生成する。またプロセッサ 34 は後にスキャナ 10 から検策するために、分析結果をカウンタデータメモリ 38 などのメモリに記憶する。カウンタデータメモリ 38 に記憶されたデータは例えば通信ポート 40、例えばユニバーサルシリアルバス (USB) ポートを介して生物スキャナ 10 と通信しているホストコンピュータによって検索し得る。ホストコンピュータは、分析のために生物スキャナ 10 に提示される一連の生物成長プレート 22 に対する分析結果をコンパイルし得る。

#### 【0046】

生物スキャナ 10 内の画像処理プロファイルの自動選択は、適当な画像処理プロファイルを選択するための便利で精度の高い技術を提供することができる。画像処理プロファイルの自動選択は細菌コロニー計数および他の分析手順の精度を向上させることができる。特に自動画像処理プロファイル選択により技術者がプレートタイプを目視で識別して手動で入力する必要性をなくすることができる。このようにして人間の介入に関連する場合もあるプレート識別エラーをなくすることができる。その結果、スキャナ 10 とプレートタイプ標識 28 を担持する生物成長プレート 22 とを組み合わせると、効率および実験技術者の作業フローを向上させることができる一方、分析精度、そして最終的には食品安全性および人間の健康を高めることができる。

10

#### 【0047】

図 7 は自動画像処理プロファイル選択のために構成された他の生物スキャナ 10' を図示するブロック図である。生物スキャナ 10' は図 6 の生物スキャナ 10 と実質的に一致するが、コード読取装置 42 をさらに含んでいる。生物成長プレート 22 の走査画像からプレートタイプ標識 28 を抽出する代わりに、コード読取装置 42 はプレートタイプ情報を得る専用の読取装置として機能する。例えばプレートタイプ標識 28 の形状によって、コード読取装置 42 は専用の光学読取装置、バーコード読取装置、磁気読取装置、無線または機械的読取装置の形状を取り得る。

20

#### 【0048】

いずれの場合もコード読取装置 42 はプレートタイプ標識 28 からプレートタイプを識別するとともにプレートタイプをプロセッサ 34 に伝達する働きをする。そしてプロセッサ 34 は識別したプレートタイプに基づいてメモリ 36 から画像処理プロファイルを選択する。撮像装置 32 は生物成長プレート 22 を走査して画像データをプロセッサ 34 に提供する。そしてプロセッサ 34 は検索した画像処理プロファイルにより指定された画像処理パラメータを適用して画像を処理するとともにコロニー数などの分析結果を生成する。このようにプロセッサ 34 は自動識別プレートタイプの点で自動的に適正な画像処理プロファイルを適用することにより、ユーザに対して向上した精度、効率および便利さを提供する。具体的にはこのような実施形態において本発明はユーザがプレートタイプ識別を手で入力する必要性をなくするとともに、人間の間違った入力による分析エラーの可能性を低減する。

30

#### 【0049】

図 8 は図 6 の生物スキャナ 10 をより詳細に図示するとともにプレート照明ハードウェアを示すブロック図である。図 8 に示すように生物スキャナ 10 は前面照明システム 44 と、背面照明システム 46 と、を含み得る。前面照明システム 44 は生物成長プレート 22 の前面側を照明し、背面照明システム 46 は生物成長プレートの背面側を照明する。前面および下面照明システム 44 および 46 は選択的に異なる照明強度、色および継続時間を生じ得る。具体的にはプロセッサ 34 は前面および下面照明システム 44、46 を制御して生物成長プレート 22 を異なる照明色に露光する。前面および背面照明システム 44、46 は照明源として LED を内蔵し得る。LED はプロセッサ 34 および適当な駆動回路により容易に制御されて所望の照明強度と継続時間とを達成できる。

40

#### 【0050】

さらにプロセッサ 34 はカメラ 43 を制御して異なる色での照明中に生物成長プレート 22 の画像を取り込み得る。例えばプロセッサ 34 は照明システム 44、46 およびカメ

50

ラ 4 3 を協調制御して生物成長プレート 2 2 の 1 つ以上の画像を取り込む。カメラ 4 3 は前面照明システム 4 4、背面照明システム 4 6 または両方による照明中に生物成長プレート 2 2 の 1 つ以上の画像を取り込むとともに、その画像を画像メモリ 4 7 に記憶し得る。場合によってプロセッサ 3 4 は画像処理プロファイルにより指定された画像取込条件に応じてカメラ利得、解像度、アパーチャ、露光時間等を制御し得る。

#### 【 0 0 5 1 】

プロセッサ 3 4 は記憶された画像を用いて画像処理プロファイルにより指定された画像分析基準に従って画像分析を行う。具体的にはプロセッサ 3 4 はその後個々の画像を分析するか、多数の画像を組み合わせる複合画像を形成する。いくつかの実施形態において例えばプロセッサ 3 4 は照明システム 4 4、4 6 を制御して、生物成長プレート 2 2 の赤色、緑色、および青色の画像を取り込むとともに、画像を個別にまたは複合多色画像として分析する。

10

#### 【 0 0 5 2 】

生物成長プレート 2 2 のタイプによっては特定の色、強度および継続時間の照明を必要とする場合がある。さらに生物成長プレート 2 2 によっては両方ではなく前面または背面照明しか必要としない場合がある。例えば好気性細菌数プレートは前面照明のみ且つ赤色などの単一色のみによる照明を必要とする。また大腸菌 / 大腸菌型プレートは背面照明のみ且つ赤色と青色照明の組み合わせを必要とする。同様に異なるカメラ利得、解像度、アパーチャ、および露光時間はもとより、特定の強度レベルおよび継続時間が適正であり得る。これらの理由でプロセッサ 3 4 は画像処理プロファイルにより指定された画像取込条件に応じて照明およびカメラ条件を制御し得る。換言すればプレートタイプに基づく画像分析基準だけでなく画像を取り込むために適用される画像取込条件を選択するようにスキャナ 1 0 を構成することができる。

20

#### 【 0 0 5 3 】

照明の前にプレートタイプの識別を可能にするため、スキャナ 1 0 は図 6 および 7 に関して説明したものと同様な技術を適用し得る。図 7 に関して説明したように、例えば専用コード読取装置を設けて画像取込のための照明の前にプレートタイプを識別する。専用読取装置を用いてプレートタイプを識別すると、プロセッサ 3 4 は画像処理プロファイルメモリ 3 6 から対応する画像処理プロファイルを選択して、画像処理プロファイルにおいて指定された画像取込条件に従って照明を制御する。

30

#### 【 0 0 5 4 】

代替的には図 6 に関して説明したようにマシンビジョン技術を適用して取込画像からプレートタイプを識別するようにスキャナ 1 0 を構成し得る。この場合プレートタイプ標識 2 8 を分析してプレートタイプ識別するため、スキャナ 1 0 は一組のデフォルト照明条件を適用して生物成長プレート 2 2 またはその一部の初期画像を取り込む。その後プロセッサ 3 4 は対応する画像処理プロファイルを選択するとともに、指定された画像取込条件を適用して生物成長の分析用画像を取り込む。

#### 【 0 0 5 5 】

画像処理プロファイル照明条件、画像分析基準またはその両方を指定するものとして本明細書に概説する。しかし個々のプロファイル画像取込および画像分析に用いることもできる。例えばプレートタイプ識別に続いて、プロセッサ 3 4 は照明色、強度および継続時間などの画像取込条件を指定する画像取込プロファイルにアクセスし得る。その後取込画像の分析のため、プロセッサ 3 4 は色、形状、サイズおよび近接などの画像分析基準を指定する個々の画像分析プロファイルにアクセスし得る。

40

#### 【 0 0 5 6 】

図 6 ~ 8 の例はプレートタイプに基づく画像処理プロファイルの自動選択を示しているが、この選択はいくつかの実施形態において半自動になり得る。具体的にはプレートタイプ標識 2 8 によりプレートタイプを検出すると、プロセッサ 3 4 はディスプレイ 1 6 を介して事前プレートタイプ識別をユーザに提示し得る。さらにプロセッサ 3 4 は、対応画像処理プロファイルを用いて画像取込または分析が進行する前に自動的に識別されたプレ

50

トタイプをユーザが確認または拒絶することを可能にし得る。ユーザは例えばポインティングデバイスを作動させるかまたはタッチスクリーンの領域を押圧することにより事前プレートタイプ識別を確認または拒絶し得る。ユーザが自動検出プレートタイプ識別がエラーであると思う場合には、プロセッサ 34 はユーザがプレートタイプ識別を変更することを可能にし得る。

#### 【0057】

図 9 はプレートタイプ検出時に生物スキャナ 10 によりディスプレイ 16 上に生成されるサンプル表示内容である。図 9 に示すように、ディスプレイ 16 は事前プレートタイプ識別、すなわちプロセッサ 34 により自動的に作成されたプレートタイプ識別を提示する。図 9 の例において、ディスプレイ 16 は「プレートタイプ = リステリア」を示している。さらにディスプレイ 16 は、それぞれユーザ入力を受け付けて事前プレートタイプ識別がユーザにより確認されたか拒絶されたかを示す 2 つのタッチスクリーン領域 52、54 を提示する。

10

#### 【0058】

図 10 はユーザによる自動プレートタイプ検出の拒絶時に生物スキャナ 10 のディスプレイ 16 により生成されるサンプル表示内容である。例えば図 9 に示すようにユーザが事前プレートタイプ識別を拒絶した場合、プロセッサ 34 はディスプレイ 16 を駆動して「プレートタイプを入力する」のダイアログを提示し、それによりユーザは図 10 に示すように正しいプレートタイプ識別を選択し得る。ディスプレイ 16 は、ユーザが代替プレートタイプ識別を例えば適当なタッチスクリーン領域を押下することにより選択できるようにする垂直スクロールバーメニュー 56 を提示し得る。代替プレートタイプ識別を選択すると、プロセッサ 34 は例えば画像取込条件、画像分析基準または両方を含む代替画像処理プロファイルを選択し得る。

20

#### 【0059】

図 11 はコロニー数の判定時に生物スキャナ 10 のディスプレイ 16 により生成されるサンプル内容である。図 11 に示すように、プロセッサ 34 はディスプレイ 16 を駆動して「プレート走査完了」メッセージを提示するとともにプレートタイプを識別し得る（「プレートタイプ = リステリア」）。さらに生物成長プレート 22 の分析が完了すると、プロセッサ 34 はディスプレイ 16 を駆動して計数 58（「計数 = XX」）を提示する。ディスプレイ 16 は他のタイプの分析結果も提示し得る。

30

#### 【0060】

図 12 はコロニー数の判定時に生物スキャナ 10 のディスプレイ 16 により生成されるサンプル内容であり走査されたプレートの画像を含む。図 12 の例においてディスプレイ 16 は図 11 に示したものと同様の情報を提示するが、生物成長プレート 22 の表面から生物スキャナ 10 によって走査された実際の画像の表示 60 をさらに含む。このようにユーザは計数 58 などの分析結果と走査画像の表示 60 との両方を見ることができる。いくつかの実施形態において画像表示 60 は十分な量の詳細を提示するためユーザは自動判定計数を確認することができる。他の実施形態において画像表示 60 は低解像度表示であり得る。

#### 【0061】

図 13 は生物スキャナ 10 における画像処理プロファイル選択のためのプロセスを図示するフロー図である。図 13 に示すように、このプロセスはスキャナ 10 に提示される生物成長プレート 22 に対してプレートタイプを識別するステップ（62）を含み得る。このプロセスはプレート画像を走査する（66）前または後いずれかに、プレートタイプに基づく画像処理プロファイルの選択（64）をさらに含み得る。画像処理プロファイルが画像取込条件を指定する場合には、照明条件、カメラ性能またはその両方を制御できるように画像処理プロファイルをプレート画像の走査前に選択しなければならない。プロセスは選択した画像処理プロファイルにより指定された画像分析基準を用いて、プレート画像を処理して分析結果を生成するステップ（68）をさらに含む。具体的にはプロセスは細菌コロニー数を生成（70）し得る。図 13 の例において、プレートタイプはプレート画

40

50

像を走査する前に識別される。

【0062】

図14はプレートタイプ標識の検出を含む、生物スキャナにおける画像処理プロファイル選択のためのプロセスを図示するフロー図である。図14に示すようにこのプロセスは生物成長プレートにより担持されているプレートタイプ標識を、たとえば光学読取装置、バーコード読取装置、磁気読取装置、無線読取装置、機械的読取装置等などの専用のプレートタイプ標識読取装置で読み取るステップ(72)を含む。プレートタイプ標識に基づいてプレートタイプを判定すると(74)、プロセスは検出されたプレートタイプに基づいて画像処理プロファイルを選択するステップ(76)を含む。さらにプロセスは生物成長プレートの画像を走査するステップ(78)と、選択した画像処理プロファイルによって指定されたパラメータに従ってプレート画像を処理するステップ(80)と、を含む。プロセスはその後コロニー数などの分析結果を生成する(81)。

10

【0063】

図15は走査されたプレート画像からのプレートタイプ標識の抽出を含む、生物スキャナにおける画像処理プロファイル選択のためのプロセスを図示するフロー図である。図15に示すように、プロセスは生物成長プレートの画像を走査するステップ(82)と、走査画像からプレートタイプ標識エリアを抽出するステップ(84)と、を含む。プロセスは抽出したプレートタイプ標識エリアを処理して(86)、プレートタイプを判定するステップ(88)をさらに含む。プレートタイプ標識に基づいてプレートタイプを判定する(88)と、プロセスは検出されたプレートタイプに基づいて画像処理プロファイルを選択するステップ(90)を含む。その後プロセスはプレートを例えば選択した画像処理プロファイルにより指定された画像取込条件を用いて再度走査するステップ(91)と、選択した画像処理プロファイルにより指定された画像分析基準に従ってプレート画像を処理するステップ(92)と、を含む。その後プロセスはコロニー数などの分析結果を生成する(94)。

20

【0064】

図16はユーザが生物スキャナによる自動プレートタイプ識別を無効にできるようにするプロセスを図示するフロー図である。図16に示すように、プロセスは生物成長プレート22に関連するプレートタイプを自動的に判定するステップ(96)と、判定したプレートタイプをディスプレイ16を介してユーザに提示するステップ(98)と、を含む。プロセスは自動的に判定したプレートタイプを受容または拒絶するユーザ入力を、例えばタッチスクリーン入力を介して受け付けるステップ(100)をさらに含む。プレートタイプがユーザに受容されない場合には、プロセスはユーザ入力を受け付けユーザからプレートタイプを受け取るステップ(102)を含む。ユーザがプレートタイプを入力する(102)かまたは自動判定プレートタイプを受容する(100)と、プロセスはプレートタイプに基づく画像処理プロファイルの選択(104)を含む。選択した画像処理プロファイルを用いて、プロセスはプレート画像を走査し(105)、プレート画像を処理し(106)、さらにコロニー数または他の所望分析結果を生成する(108)。

30

【0065】

動作中、プロセッサ34はコンピュータ読取可能媒体に記憶され得る命令を実行して、本明細書に記載されたプロセスを行う。コンピュータ読取可能媒体は、同時性ダイナミックランダムアクセスメモリ(SDRAM)などのランダムアクセスメモリ(RAM)、読み出し専用メモリ(ROM)、不揮発性ランダムアクセスメモリ(NVRAM)、電気的消去可能プログラム可能読み出し専用メモリ(EEPROM)、フラッシュ(FLASH)メモリ、磁気または光学データ記憶媒体等を含み得る。

40

【0066】

本発明の精神と範囲とから逸脱することなく様々な変更を行うことができる。これらおよび他の実施形態は以下の請求の範囲の範囲内にあるものである

【図面の簡単な説明】

【0067】

50

【図 1】例示的生物スキャナの斜視図である。

【図 2】例示的生物スキャナの他の斜視図である。

【図 3】画像処理プロファイル選択のための標識パターンを担持する例示的成長プレートの平面図である。

【図 4】画像処理プロファイル選択のための標識パターンを担持する例示的成長プレートの平面図である。

【図 5 A】画像処理プロファイル選択のための生物成長プレートにより担持される例示的なプレートタイプ標識パターンを図示する図である。

【図 5 B】画像処理プロファイル選択のための生物成長プレートにより担持される例示的なプレートタイプ標識パターンを図示する図である。

【図 5 C】画像処理プロファイル選択のための生物成長プレートにより担持される例示的なプレートタイプ標識パターンを図示する図である。

【図 5 D】画像処理プロファイル選択のための生物成長プレートにより担持される例示的なプレートタイプ標識パターンを図示する図である。

【図 6】自動画像処理プロファイル選択用に構成された生物スキャナを図示するブロック図である。

【図 7】自動画像処理プロファイル選択用に構成された他の生物スキャナを図示するブロック図である。

【図 8】図 6 の生物スキャナをより詳細に図示するとともにプレート照明ハードウェアを示すブロック図である

【図 9】プレートタイプ検出時に生物スキャナによりディスプレイ上に生成されるサンプル表示内容を図示する。

【図 10】ユーザによる自動プレートタイプ検出の拒絶時に生物スキャナ 10 によりディスプレイ上に生成されるサンプル表示内容を図示する。

【図 11】コロニー数の判定時に生物スキャナによりディスプレイ上に生成されるサンプル表示内容を図示する。

【図 12】コロニー数の判定時に生物スキャナによりディスプレイ上に生成される、走査プレートの画像を含むサンプル表示内容を図示する。

【図 13】生物スキャナにおける画像処理プロファイル選択のためのプロセスを図示するフロー図である。

【図 14】プレートタイプ標識の検出を含む、生物スキャナにおける画像処理プロファイル選択のためのプロセスを図示するフロー図である。

【図 15】走査されたプレート画像からのプレートタイプ標識の抽出を含む、生物スキャナにおける画像処理プロファイル選択のためのプロセスを図示するフロー図である。

【図 16】ユーザが生物スキャナによる自動プレートタイプ識別を無効にできるようにするプロセスを図示するフロー図である。

10

20

30

【 図 1 】

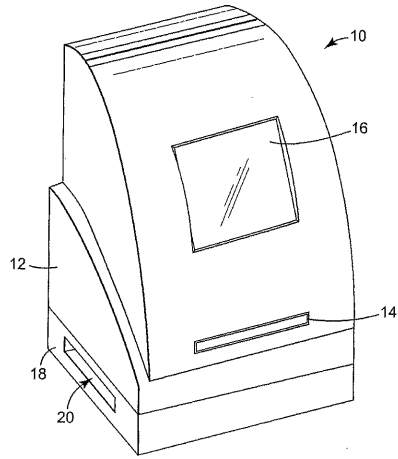


FIG. 1

【 図 2 】

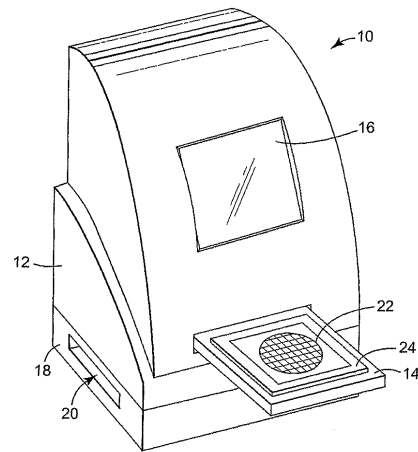


FIG. 2

【 図 3 】

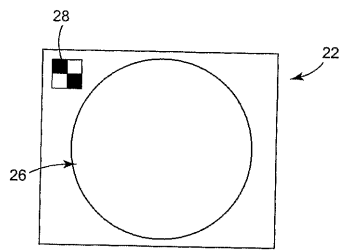


FIG. 3

【 図 4 】

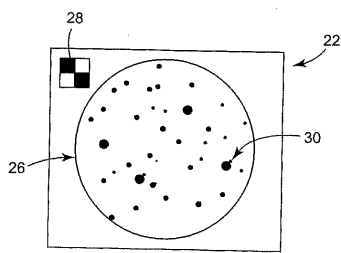


FIG. 4

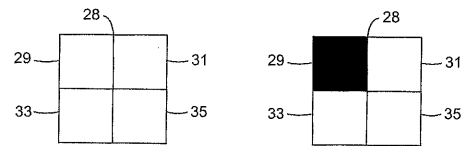


FIG. 5A

FIG. 5B

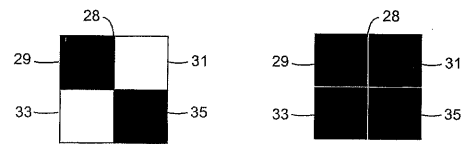
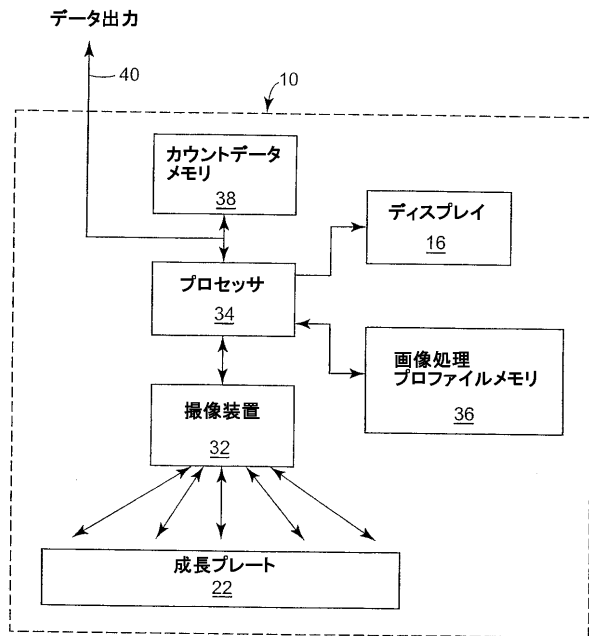


FIG. 5C

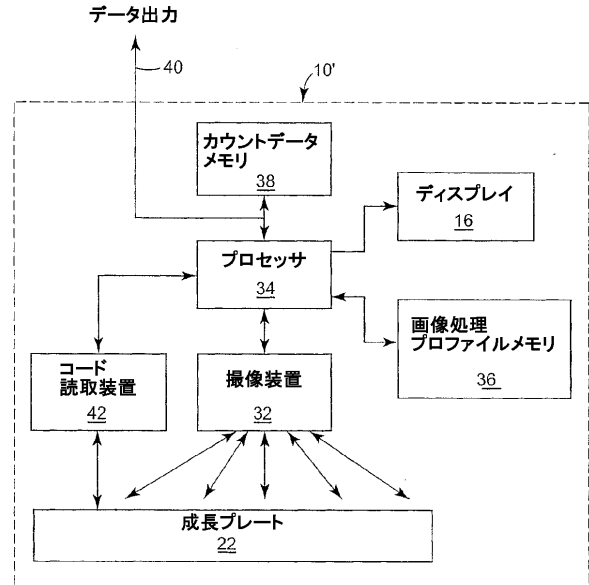
FIG. 5D



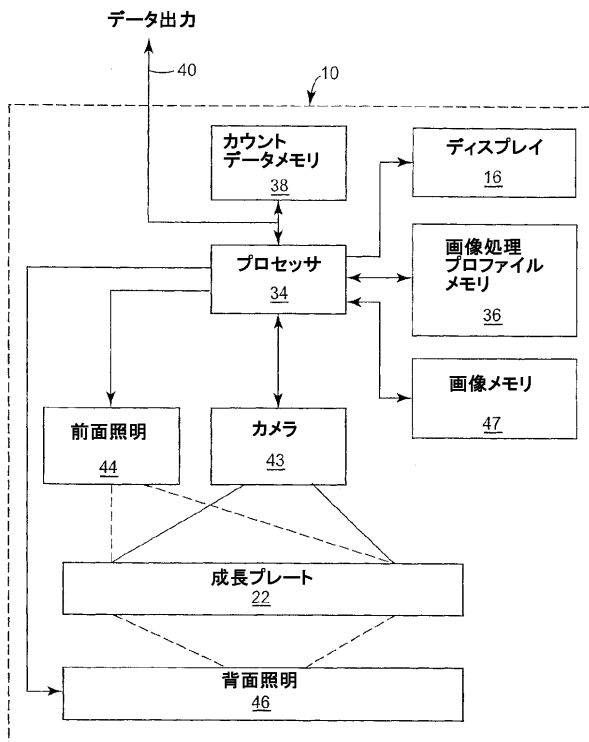
【図 6】



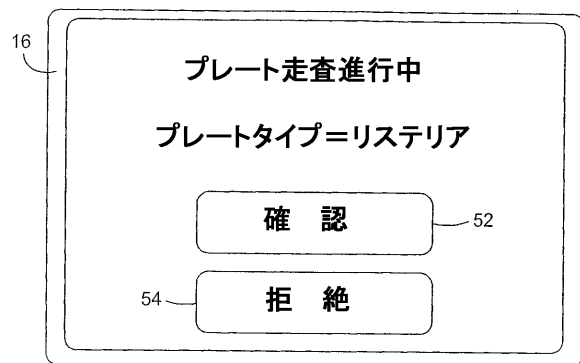
【図 7】



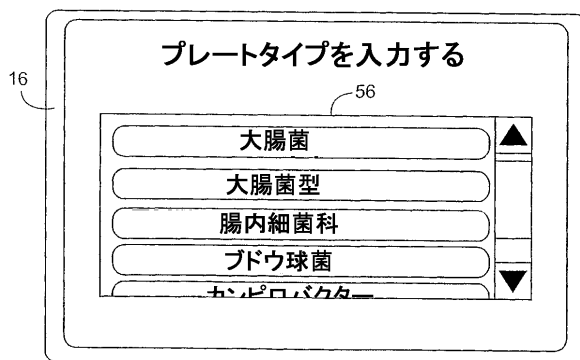
【図 8】



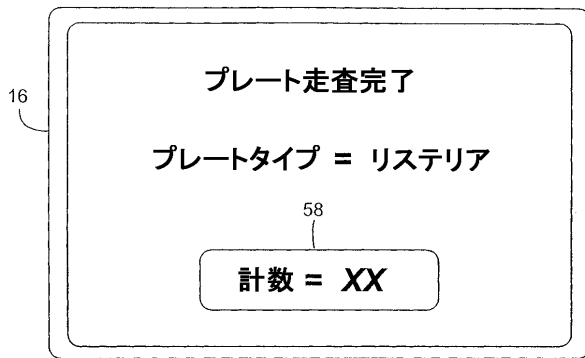
【図 9】



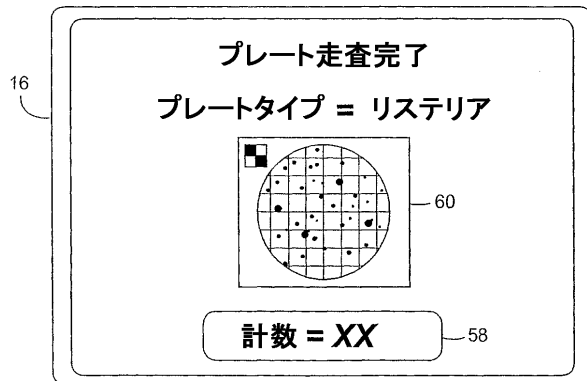
【図 10】



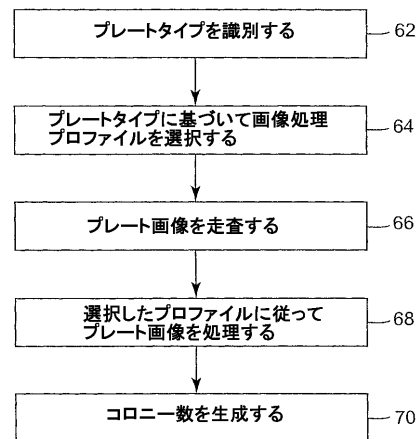
【図 1 1】



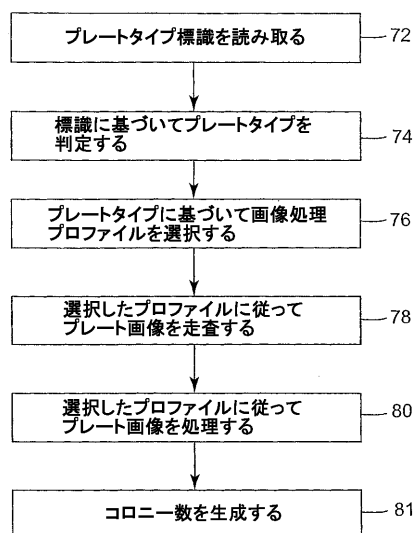
【図 1 2】



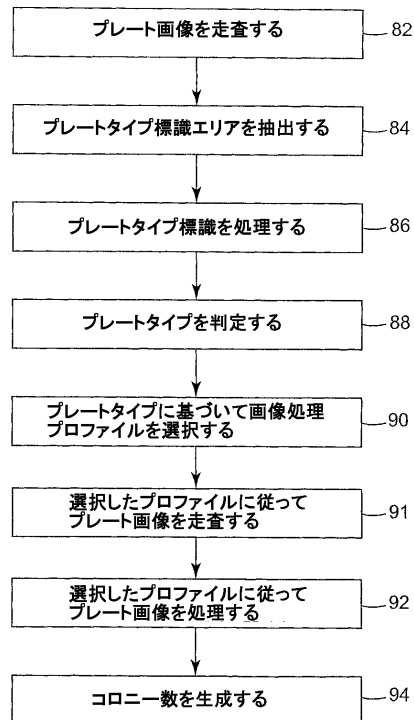
【図 1 3】



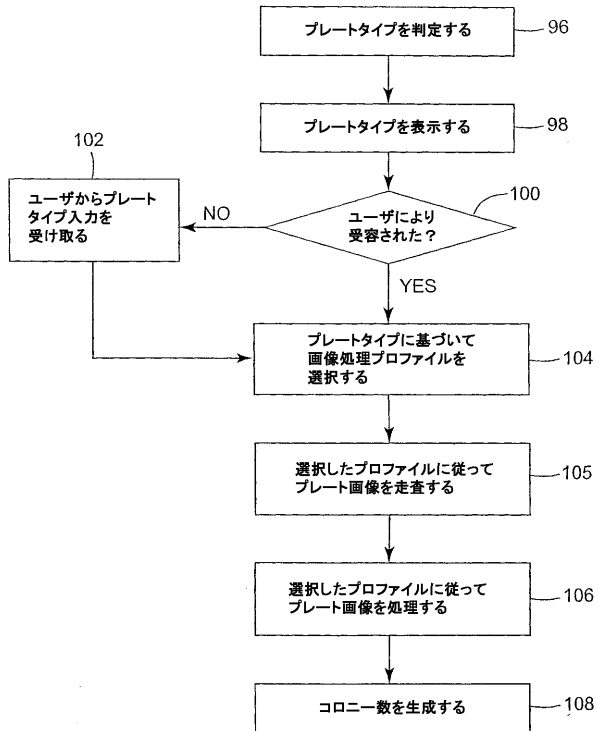
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 16】



## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US03/37386

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC(7) : G 06 K 09/00

US CL : 382/133, 134; 250/200, 201.1-201.9, 203.1-203.7, 202; 356/28

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)

U.S. : 382/133, 134; 250/200, 201.1-201.9, 203.1-203.7, 202; 356/28

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

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

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5,721,435 A (TROLL) 24 February 1998 (24.02.1998), Abstract; FIG. 6-7; column 2, lines 20-47; column 4, lines 44-57; column 5, lines 45-59; column 6, lines 5-10; column 7, lines 19-22; column 8, lines 7-12; column 9, lines 1-5.	1-10, 27, 29, 33
X	US 5,428,690 A (BACUS et al) 27 June 1995 (27.06.1995), Abstract; FIG. 15, elements 252, 253, 255, 256, 257, 260, and 261; FIG. 16; column 2, lines 50-55; column 33, lines 30-35; column 5, lines 20-24; column 7, lines 59-61; column 12, lines 26-31; column 15, lines 45-67;	1-10
X,E	US 6,690,470 B1 (BAER et al) 10 February 2004 (10.02.2004), column 2, lines 35-45; column 4, lines 54-62; column 5, lines 57-67; column 6, lines 42-45; column 8, lines 30-40; column 9, lines 10-17.	1-10
X,E	US 6,673,315 B1 (SHERIDAN et al) 06 January 2004 (06.01.2004), FIG. 4-8; FIG. 10-11; column 2, lines 60-65; column 4, lines 7-23; column 4, lines 43-55; column 6, lines 4-10; column 9, lines 19-27; column 16, lines 1-10 and 50-67; column 17-10-24; column 18, lines 45-65;	1-10, and 27-33

☐ 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 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 March 2004 (30.03.2004)

Date of mailing of the international search report

19 APR 2004

Name and mailing address of the ISA/US

Mail Stop PCT, Attn: ISA/US  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450  
Facsimile No. (703)305-3230

Authorized officer

Amelia Au

Telephone No. 703-305-0377

## フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
<b>G 0 6 T</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 6 T	1/00	2 9 5
			G 0 6 T	1/00	4 3 0 B
					5 B 0 5 8

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 ケビン・アール・グリーン  
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 4 2 7

(72) 発明者 ドイル・ティ・ポッター  
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 4 2 7

(72) 発明者 アンドリュー・ディ・ダブナー  
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 4 2 7

F ターム(参考) 4B029 AA07 AA08 AA21 BB02 BB07 BB08 CC02 FA01 FA09 FA11  
GA01 GA06  
4B063 QA01 QA18 QQ03 QQ06 QQ07 QQ16 QR66 QR69 QR75 QR76  
QR84 QS10 QS24 QS28 QS36 QS39 QX01  
4B065 AA01X AA26X AA53X AA58X AA72X BB01 BC31 BC41 BC48 CA41  
CA44 CA46  
5B047 AA17 BA02 BB02 BB04 BC11 BC12 BC14 BC16 BC18 CA01  
CA19  
5B057 AA10 BA02 BA29 DA12 DA13 DB02 DB06 DB09 DC04 DC09  
DC25  
5B058 CA31 CA33 KA02 KA13 YA20