

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-173117

(P2008-173117A)

(43) 公開日 平成20年7月31日(2008.7.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C 1 2 Q 1/02 (2006.01)	C 1 2 Q 1/02	2 G 0 4 5
G O 1 N 21/27 (2006.01)	G O 1 N 21/27	2 G 0 5 4
G O 1 N 21/78 (2006.01)	G O 1 N 21/78	2 G 0 5 9
G O 1 N 33/48 (2006.01)	G O 1 N 33/48	4 B 0 6 3
G O 1 N 33/53 (2006.01)	G O 1 N 33/53	A

審査請求 有 請求項の数 18 O L (全 71 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-304487 (P2007-304487)	(71) 出願人	501161398
(22) 出願日	平成19年11月26日 (2007.11.26)		エンブレクス、インコーポレイテッド
(62) 分割の表示	特願2007-16804 (P2007-16804) の分割		アメリカ合衆国ノースカロライナ州277 09-3989, リサーチ・トライアング ル・パーク, ピー・オー・ボックス 13 989
原出願日	平成14年4月10日 (2002.4.10)	(74) 代理人	100099623
(31) 優先権主張番号	60/284, 267		弁理士 奥山 尚一
(32) 優先日	平成13年4月17日 (2001.4.17)	(74) 代理人	100096769
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 有原 幸一
		(74) 代理人	100107319
			弁理士 松島 鉄男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 識別される特性を有する卵を選択的に処理する方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 孵化していない鳥の性別および他の特性を確実に決定することとした。

【解決手段】 性別に基づいて卵を処理する方法において、複数の卵から生存卵を識別する工程と、生存卵として識別された卵から内容物を抽出する工程と、各卵から識別された内容物を検査し、卵の性別を識別する工程と、性別に基づいて生存卵にワクチンを選択的に注射する工程とを含むようにした。

【選択図】 図10B

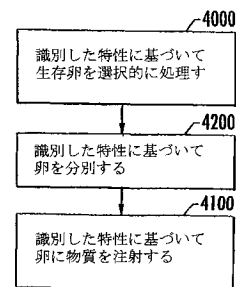


FIG. 10B.

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

識別される特性を有する卵を処理する方法において、
複数の卵の各々から内容物を抽出する工程と、
各卵から抽出した内容物を検査し、所定の特性を有する卵を識別する工程と、
前記特性を有すると識別された卵を選択的に処理する工程と
を含む方法。

【請求項 2】

内容物を抽出する前に前記複数の卵から生存卵を識別する工程と、
生存卵と識別された卵から内容物を抽出する工程と
をさらに含む請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 3】

生存卵を識別する前記工程は生存卵を透光検卵する工程を含む請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

生存卵を識別する前記工程は
各卵に光源からの光を照射する工程であって、前記光は可視波長域および赤外波長域の
波長を有する光であるような工程と、
各卵を通過する光を各卵に隣接して配置された検出器によって受光する工程と、
卵ごとに前記可視波長域および赤外波長域内の選択された波長における前記受光した光
の強度を測定する工程と、
卵ごとに前記複数の可視波長および赤外波長における光強度を表すスペクトルを生成す
る工程と、
卵ごとの前記生成したスペクトルを生存卵に関連するスペクトルと比較し、生存卵を識
別する工程と

20

を含む請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

各卵に光を照射する前記工程は各卵に約 300 ナノメートルから約 1100 ナノメー
トル (300 nm - 1100 nm) の範囲内の波長を有する光を照射する工程を含む請求項
4 に記載の方法。

【請求項 6】

生存卵を識別する前記工程は
前記複数の卵の不透明度を測定する工程と、
前記複数の卵の温度を測定する工程と、
前記不透明度と温度を用いて生存卵を識別する工程と
を含む請求項 2 に記載の方法。

30

【請求項 7】

卵から内容物を抽出する前記工程は卵から尿膜液、羊膜、卵黄、殻、卵白、組織、細胞
膜、および / または血液を抽出する工程を含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

卵から内容物を抽出する前記工程は
各卵を略水平配向に位置決めし、各卵の尿膜を移動させ、各卵の殻の上部の下方に尿膜
嚢を貯留して肥大化させる工程と、
探針を卵の殻を通して前記肥大化した尿膜嚢に直接的に挿入する工程と、
卵の尿膜から尿膜液のサンプルを前記探針によって抽出する工程と
を含む請求項 7 に記載の方法。

40

【請求項 9】

各卵を略水平配向に位置決めする前記工程は卵の長軸が垂直方向から約 10° から 180° の範囲内の角度だけ傾斜するように卵を位置決めする工程からなり、垂直方向である 0° の角度は垂直方向に沿って配置された卵の上側の位置にある大端によって定められる
請求項 8 に記載の方法。

50

【請求項 10】

尿膜液を各卵から抽出したあと、前記卵を略水平配向から略垂直配向に再位置決めする工程と、

前記略垂直に配向された卵を他の場所に移動させる工程と
をさらに含む請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

各卵から抽出された内容物を検査し、卵の 1 つ以上の特性を識別する前記工程は前記抽出された尿膜液内のエストラゲン化合物の存在を検出する工程を含む請求項 8 に記載の方法。

【請求項 12】

エストラゲン化合物の存在を検出する前記工程は
卵から抽出された尿膜液を各容器に注入する工程と、
前記容器にバイオセンサを注入する工程であって、前記バイオセンサを尿膜液内のエストラゲン化合物と化学的に反応させ、尿膜液の色を変化させるような工程と、
前記容器内における尿膜液の色の变化を検出する工程と
を含む請求項 11 に記載の方法。

10

【請求項 13】

エストラゲン化合物の存在を検出する前記工程は
各卵から抽出した尿膜液を容器に注入する工程であって、前記容器は尿膜液内のエストラゲン化合物と化学的に反応し、尿膜液の色を変化させるバイオセンサを含んでいるような工程と、
前記容器内の尿膜液の色の变化を検出する工程と
を含む請求項 11 に記載の方法。

20

【請求項 14】

各卵から抽出された内容物を検査し、卵の 1 つ以上の特性を識別する前記工程は卵の性別を識別する工程からなり、生存卵を選択的に処理する前記工程は性別の識別された卵にワクチンを選択的に注射する工程を含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 15】

雄と識別された卵に第 1 ワクチンを注射し、雌と識別された卵に第 2 ワクチンを注射する工程をさらに含む請求項 13 に記載の方法。

30

【請求項 16】

各卵から抽出された内容物を検査し、卵の 1 つ以上の特性を識別する前記工程は卵の性別を識別する工程からなり、生存卵を処理する前記工程は同一の性別を有していると識別された卵を取除く工程を含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 17】

各卵から抽出された内容物を検査し、卵の 1 つ以上の特性を識別する前記工程は卵内の 1 つ以上の病原菌を識別する工程からなり、生存卵を処理する前記工程は 1 つ以上の病原菌を有していると識別された卵を取除く工程を含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 18】

各卵から抽出された内容物を検査し、卵の 1 つ以上の特性を識別する工程は卵に遺伝子分析を施す工程を含む請求項 1 に記載の方法。

40

【請求項 19】

性別に基づいて卵を処理する方法において、
複数の卵から生存卵を識別する工程と、
生存卵として識別された卵から内容物を抽出する工程と、
各卵から識別された内容物を検査し、卵の性別を識別する工程と、
性別に基づいて生存卵にワクチンを選択的に注射する工程と
を含む方法。

【請求項 20】

生存卵にワクチンを選択的に注射する前記工程の前に性別によって生存卵を分別する工

50

程をさらに含む請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】

生存卵にワクチンを選択的に注射する前記工程の後に生存卵によって生存卵を分別する工程をさらに含む請求項 19 に記載の方法。

【請求項 22】

生存卵を識別する前記工程は生存卵を透光検卵する工程を含む請求項 19 に記載の方法。

【請求項 23】

生存卵を識別する前記工程は

各卵に光源からの光を照射する工程であって、前記光は可視波長域および赤外波長域の波長を有する光であるような工程と、

各卵を通過する光を各卵に隣接して配置された検出器によって受光する工程と、

卵ごとに前記可視波長域および赤外波長域内の選択された波長における前記受光した光の強度を測定する工程と、

卵ごとに前記複数の可視波長および赤外波長における光強度を表すスペクトルを生成する工程と、

卵ごとの前記生成したスペクトルを生存卵に関連するスペクトルと比較し、生存卵を識別する工程と

を含む請求項 19 に記載の方法。

【請求項 24】

各卵に光を照射する前記工程は各卵に約 300 ナノメートルから約 1100 ナノメートル (300 nm - 1100 nm) の範囲内の波長を有する光を照射する工程を含む請求項 19 に記載の方法。

【請求項 25】

生存卵を識別する前記工程は

前記複数の卵の不透明度を測定する工程と、

前記複数の卵の温度を測定する工程と、

前記不透明度と温度を用いて生存卵を識別する工程と

を含む請求項 19 に記載の方法。

【請求項 26】

卵から内容物を抽出する前記工程は卵から尿膜液、羊膜、卵黄、殻、卵白、組織、細胞膜、および/または血液を抽出する工程を含む請求項 19 に記載の方法。

【請求項 27】

各生存卵から抽出された内容物を検査し、生存卵の性別を識別する工程は生存卵から抽出された尿膜液内のエストロゲン化合物の存在を検出する工程を含む請求項 26 に記載の方法。

【請求項 28】

卵から内容物を抽出する前記工程は

各卵を略水平配向に位置決めし、各卵の尿膜を移動させ、各卵の殻の上部の下方に尿膜嚢を貯留して肥大化させる工程と、

探針を卵の殻を通して前記肥大化した尿膜嚢に直接的に挿入する工程と、

卵の尿膜から尿膜液のサンプルを前記探針によって抽出する工程と

を含む請求項 26 に記載の方法。

【請求項 29】

各卵を略水平配向に位置決めする前記工程は卵の長軸が垂直方向から約 10° から 180° の範囲内の角度だけ傾斜するように卵を位置決めする工程からなり、垂直方向である 0° の角度は垂直方向に沿って配置された卵の上側の位置にある大端によって定められる請求項 28 に記載の方法。

【請求項 30】

尿膜液を各卵から抽出したあと、前記卵を略水平配向から略垂直配向に再位置決めする

工程と、

前記略垂直に配向された卵を他の場所に移動させる工程と
をさらに含む請求項 28 に記載の方法。

【請求項 31】

エストラゲン化合物の存在を検出する前記工程は
卵から抽出された尿膜液を各容器に注入する工程と、
前記容器にバイオセンサを注入する工程であって、前記バイオセンサを尿膜液内のエストラゲン化合物と化学的に反応させ、尿膜液の色を変化させるような工程と、
前記容器内における尿膜液の色の变化を検出する工程と
を含む請求項 27 に記載の方法。

10

【請求項 32】

エストラゲン化合物の存在を検出する前記工程は
各卵から抽出した尿膜液を容器に注入する工程であって、前記容器は尿膜液内のエストラゲン化合物と化学的に反応し、尿膜液の色を変化させるバイオセンサを含んでいるような工程と、
前記容器内の尿膜液の色の变化を検出する工程と
を含む請求項 27 に記載の方法。

【請求項 33】

エストラゲン化合物の存在を検出する前記工程は
各卵から抽出した尿膜液を容器に注入する工程であって、前記容器は尿膜液内のエストラゲン化合物と化学的に反応し、検出可能な信号を生成するバイオセンサを含んでいるような工程と、
1 つ以上の前記容器内に生成した信号を検出する工程と
を含む請求項 27 に記載の方法。

20

【請求項 34】

性別によって卵を処理する方法において、
複数の卵から生存卵を識別する工程と、
生存卵と識別された卵から尿膜液を抽出する工程と、
生存卵から抽出された尿膜液内のエストラゲン化合物の存在を検出し、各生存卵の性別を識別する工程と、
性別の識別された生存卵にワクチンを選択的に注射する工程と
からなり、

30

尿膜液を抽出する前記工程は、各卵を略水平配向に位置決めし、各卵の尿膜を移動させ、各卵の殻の上部の下方に尿膜嚢を貯留して肥大化させる工程と、探針を卵の殻を通して前記肥大化した尿膜嚢に直接的に挿入する工程と、卵の尿膜から尿膜液のサンプルを前記探針によって抽出する工程とからなり、

エストラゲン化合物の存在を検出する前記工程は、生存卵から抽出された尿膜液を各容器内に注入する工程と、前記容器にバイオセンサを注入する工程であって、前記バイオセンサを尿膜液内のエストラゲン化合物と化学的に反応させ、尿膜液の色を変化させるような工程と、前記容器内における尿膜液の色の变化を検出する工程とからなる
方法。

40

【請求項 35】

性別によって生存卵を分別する工程をさらに含む請求項 34 に記載の方法。

【請求項 36】

生存卵を識別する前記工程は生存卵を透光検卵する工程を含む請求項 34 に記載の方法。

【請求項 37】

性別の識別された生存卵にワクチンを選択的に注射する工程は雄と識別された生存卵に第 1 ワクチンを注射し、雌と識別された生存卵に第 2 ワクチンを注射する工程を含む請求項 34 に記載の方法。

50

【請求項 38】

性別の識別された生存卵にワクチンを選択的に注射する工程は同一の性別を有している
と識別された生存卵内にワクチンを注射する工程を含む請求項 34 に記載の方法。

【請求項 39】

複数の卵から内容物を抽出する装置において、
所定の配列パターンに配置された複数の受台を備えるテーブルと、
前記テーブルと操作可能に連結する卵移送装置と、
前記テーブルと操作可能に連結する複数の採取ヘッドと
からなり、

前記テーブルにおける各受台は略垂直配向の卵を受取り、前記卵を略水平配向の位置に
移動するように構成され、

前記卵移送装置は複数の垂直方向に配向した卵を同時に 1 つの卵座板から吊上げて各受
台に載置し、前記卵移送装置は前記複数の卵を前記複数の受台から同時に吊上げて取出す
ように構成され、

前記複数の採取ヘッドの各々は各受台内の卵から内容物を抽出し、その抽出した内容物
をサンプルプレート内の各サンプル容器に保存するように構成されている
装置。

【請求項 40】

複数の方向付け部材をさらに備え、各方向付け部材は各受台と操作可能に連結し、各方
向付け部材は各受台内の卵を略水平配向から略垂直配向に付勢するように構成されている
請求項 39 に記載の装置。

【請求項 41】

複数の卵から生存卵を識別する分類器をさらに備える請求項 39 に記載の装置。

【請求項 42】

前記分類器は透光検卵装置を含む請求項 41 に記載の装置。

【請求項 43】

各採取ヘッドが卵から抽出した内容物を各サンプル容器に保存したあと、前記採取ヘッ
ドに消毒液を付与するように構成された消毒器をさらに備える請求項 39 に記載の装置。

【請求項 44】

サンプル容器内に保存された内容物とその内容物が抽出された卵との関連データを生成
し、かつ記憶するプロセッサをさらに備える請求項 39 に記載の装置。

【請求項 45】

前記卵移送装置は前記分類器と操作可能に連結し、卵座板から生存卵と識別された卵の
みを同時に吊上げるように構成されている請求項 41 に記載の装置。

【請求項 46】

前記採取ヘッドは前記分類器と操作可能に連結し、生存卵と識別された卵からのみ内容
物を抽出するように構成されている請求項 41 に記載の装置。

【請求項 47】

前記卵移送装置は
フレームと、
前記フレームによって移動可能に支持された所定の配列パターンに配置された一連の分
岐ブロックと、

前記一連の分岐ブロックのそれぞれのノズルに固着され、前記分岐ブロックの内部通路
と流体的に連通する複数の可撓性カップと

からなり、

前記分岐ブロックは端部と前記端部から延在する前記ノズルにおいて終端する前記内部
通路からなり、前記分岐ブロックは拡張 / 収縮可能であり、異なった寸法および / または
異なった配列構成を有するどのような卵座板に対しても卵を吊上げ / 載置することが可能
であり、

前記可撓性カップはその内部が前記内部通路を介して真空中に引かれたときに卵と係合し

10

20

30

40

50

て前記卵を着座状態で保持し、前記内部通路内の真空が解除されたときに卵を離脱させるように構成されている

請求項 39 に記載の装置。

【請求項 48】

前記採取ヘッドの各々は

互いに対向する第 1 端および第 2 端と前記第 1 端および第 2 端間に延長する細長の通路とを有する細長のハウジングと、

前記細長の通路内に配置され、引込み位置と第 1 および第 2 伸張位置間において移動可能な細長の注射針と

からなり、

前記注射針は先端を備え、前記先端は、前記引込み位置においては前記通路内に含まれ、前記第 1 伸張位置においては前記ハウジングの前記第 1 端から第 1 距離だけ突出し、前記第 2 伸張位置においては前記ハウジングの前記第 1 端から前記第 1 距離よりも大きい第 2 距離だけ突出し、

前記注射針は前記第 1 伸張位置においては卵から内容物を抽出し、前記第 2 伸張位置においては卵から抽出した内容物をサンプル容器に注入するように構成されている

請求項 39 に記載の装置。

【請求項 49】

前記採取ヘッドに取り付けられる位置合せ部材をさらに備え、前記位置合せ部材は各受台内において卵の位置を調整するように構成されている請求項 39 に記載の装置。

【請求項 50】

前記テーブルに隣接して配置され、卵座板を前記卵移送装置に移送する卵座板移送システムと、

前記テーブルに隣接して配置され、卵座板を前記卵移送装置から移送する卵座板移送システムと

をさらに備える請求項 39 に記載の装置。

【請求項 51】

前記テーブルに隣接して配置され、前記複数の採取ヘッドと操作可能に連結するサンプルテンプレート移送システムをさらに備え、前記サンプルテンプレートはサンプルテンプレートを前記複数の採取ヘッドに移送し、かつ前記複数の採取ヘッドから移送するように構成されている請求項 39 に記載の装置。

【請求項 52】

前記テーブルと操作可能に連結し、前記一連の受台を前記複数の採取ヘッドに対して相対的に移動させる卵座板移送システムをさらに備えている請求項 39 に記載の装置。

【請求項 53】

複数の採取ヘッドと操作可能に連結する係止板をさらに備え、前記係止板は前記注射針が前記ハウジングの前記第 1 端から前記第 1 伸張位置に突出したときに前記細長ハウジングの移動を解除可能に拘束するように構成されている請求項 48 に記載の装置。

【請求項 54】

複数の卵から内容物を抽出する装置において、

所定の配列パターンに配置された複数の受台を備えるテーブルであって、前記複数の受台の各々は略垂直配向の卵を受け、前記卵を略水平配向の位置に移動するように構成されるようなテーブルと、

前記テーブルと操作可能に連結する卵移送装置と、

前記テーブルと操作可能に連結する複数の採取ヘッドであって、各々が前記受台内の各卵から内容物を抽出し、抽出した内容物をサンプルテンプレート内の各サンプル容器に保存するような採取ヘッドと

からなり、

前記卵移送装置は、フレームと、前記フレームによって移動可能に支持された所定の配列パターンに配置された一連の分岐ブロックと、前記一連の分岐ブロックのそれぞれのノ

10

20

30

40

50

ズルに固着され、前記分岐ブロックの内部通路と流体的に連通する複数の可撓性カップとからなり、前記分岐ブロックは端部と前記端部から延在する前記ノズルにおいて終端する前記内部通路からなり、前記分岐ブロックは拡張/収縮可能であり、異なった寸法および/または異なった配列構成を有するどのような卵座板に対しても卵を吊上げ/載置することが可能であり、前記可撓性カップはその内部が前記内部通路を介して真空に引かれたときに卵と係合して前記卵を着座状態で保持し、前記内部通路内の真空が解除されたときに卵を離脱させるように構成され、かつ前記卵移送装置は各卵座板から複数の略垂直方向に配置された卵を同時に吊上げ、前記複数の卵を同時に各受台に載置し、前記複数の受台から前記複数の卵を同時に吊上げて取出すように構成され、

前記採取ヘッドの各々は互いに対向する第1端および第2端と前記第1端および第2端間に延長する細長の通路とを有する細長のハウジングと、前記細長の通路内に配置され、引込み位置と第1および第2伸張位置間において移動可能な細長の注射針とからなり、前記注射針は先端を備え、前記先端は、前記引込み位置においては前記通路内に含まれ、前記第1伸張位置においては前記ハウジングの前記第1端から第1距離だけ突出し、前記第2伸張位置においては前記ハウジングの前記第1端から前記第1距離よりも大きい第2距離だけ突出し、前記注射針は前記第1伸張位置においては卵から内容物を抽出し、前記第2伸張位置においては卵から抽出した内容物をサンプル容器に注入するように構成されている

装置。

【請求項55】

複数の方向付け部材をさらに備え、各方向付け部材は各受台と操作可能に連結し、各方向付け部材は各受台内の卵を略水平配向から略垂直配向に付勢するように構成されている請求項54に記載の装置。

【請求項56】

複数の卵から生存卵を識別する分類器をさらに備える請求項54に記載の装置。

【請求項57】

前記分類器は透光検卵装置を含む請求項56に記載の装置。

【請求項58】

各採取ヘッドが卵から抽出した内容物を各サンプル容器に保存したあと、前記採取ヘッドに消毒液を付与するように構成された消毒器をさらに備える請求項54に記載の装置。

【請求項59】

サンプル容器内に保存された内容物とその内容物が抽出された卵との関連データを生成し、かつ記憶するプロセッサをさらに備える請求項54に記載の装置。

【請求項60】

前記卵移送装置は前記分類器と操作可能に連結し、卵座板から生存卵と識別された卵のみを同時に吊上げるように構成されている請求項56に記載の装置。

【請求項61】

前記採取ヘッドは前記分類器と操作可能に連結し、生存卵と識別された卵からのみ内容物を抽出するように構成されている請求項56に記載の装置。

【請求項62】

前記テーブルに隣接して配置され、卵座板を前記卵移送装置に移送する卵座板移送システムをさらに備えている請求項54に記載の装置。

【請求項63】

前記テーブルに隣接して配置され、卵座板を前記卵移送装置から移送する卵座板移送システムをさらに備えている請求項54に記載の装置。

【請求項64】

前記テーブルに隣接して配置され、前記複数の採取ヘッドと操作可能に連結するサンプルテンプレート移送システムをさらに備え、前記サンプルテンプレートはサンプルテンプレートを前記複数の採取ヘッドに移送し、かつ前記複数の採取ヘッドから移送するように構成されている請求項54に記載の装置。

10

20

30

40

50

【請求項 6 5】

前記テーブルと操作可能に連結し、前記一連の受台を前記複数の採取ヘッドに対して相対的に移動させる卵座板移送システムをさらに備えている請求項 5 4 に記載の装置。

【請求項 6 6】

複数の採取ヘッドと操作可能に連結する係止板をさらに備え、前記係止板は前記注射針が前記ハウジングの前記第 1 端から前記第 1 伸張位置に突出したときに前記細長ハウジングの移動を解除可能に拘束するように構成されている請求項 5 4 に記載の装置。

【請求項 6 7】

前記複数の採取ヘッドは第 1 組の採取ヘッドおよび第 2 組の採取ヘッドからなり、前記第 1 組の採取ヘッドは複数の受台内の卵から内容物を抽出するように構成され、前記第 2 組の採取ヘッドは抽出した内容物をサンプル容器に注入するように構成されている請求項 5 4 に記載の装置。

10

【請求項 6 8】

卵から内容物を抽出する装置において、

互いに対向する第 1 端および第 2 端および前記第 1 端および第 2 端間に延長する細長の通路を有する細長のハウジングであって、前記第 1 端は卵の殻の一部と接触するように構成されているハウジングと、

前記細長の通路内に配置され、引込み位置と第 1 および第 2 伸張位置間において移動可能な細長の注射針と

からなり、

20

前記注射針は流体通路と先端を有し、前記先端は、前記引込み位置においては前記通路内に含まれ、前記第 1 伸張位置においては前記ハウジングの前記第 1 端から第 1 距離だけ突出し、前記第 2 伸張位置においては前記ハウジングの前記第 1 端から前記第 1 距離よりも大きい第 2 距離だけ突出し、

前記細長の注射針は、前記細長のハウジングの前記第 1 端が卵の殻と接触して前記細長の注射針が前記第 1 伸張位置に突出したとき、前記卵の殻を穿孔し、前記第 1 伸張位置において前記卵から内容物を前記流体通路に抽出し、前記第 2 伸張位置において前記流体通路内における抽出した内容物をサンプル容器に注入するように構成されている

装置。

30

【請求項 6 9】

前記細長のハウジング内に配置された付勢部材をさらに備え、前記付勢部材は前記細長の注射針に力を付加し、前記細長の注射針を前記第 2 伸張位置から前記第 1 伸張位置に付勢する請求項 6 8 に記載の装置。

【請求項 7 0】

前記引込み位置と前記第 1 および第 2 伸張位置間において前記細長の注射針を移動させるアクチュエータをさらに備え、前記アクチュエータは第 1 アクチュエータ力および第 2 アクチュエータ力を前記細長の注射針に付加し、前記第 1 アクチュエータ力は前記細長の注射針を前記第 1 伸張位置に移動させるのに十分な大きさを有し、前記第 2 アクチュエータ力は前記細長の注射針を前記第 2 伸張位置に移動させるのに十分な大きさを有する請求項 6 9 に記載の装置。

40

【請求項 7 1】

前記アクチュエータは圧縮空気システムと流体的に連通している空気アクチュエータである請求項 7 0 に記載の装置。

【請求項 7 2】

前記細長の注射針の先端は丸められている請求項 6 8 に記載の装置。

【請求項 7 3】

前記細長の注射針の先端は斜面を有している請求項 6 8 に記載の装置。

【請求項 7 4】

複数の卵から抽出した内容物を検査し、所定の特性を有する卵を識別し、各卵から抽出された内容物をテンプレートの各サンプル容器内に保存する装置において、

50

テンプレートの各容器に試薬を注入する試薬注入器であって、前記試薬は各容器内の卵の内容物と化学的に反応し、卵の特性の徴候を生成するような試薬注入器と、各容器内の卵の特性の徴候を検出する検出器とを含む装置。

【請求項 7 5】

前記検出器は CCD カメラを含む請求項 7 4 に記載の装置。

【請求項 7 6】

前記試薬を破壊するように構成された装置をさらに備えている請求項 7 6 に記載の装置。

【請求項 7 7】

前記消毒装置は前記容器の各々に消毒剤を注入して前記試薬を破壊するように構成された消毒剤注入器を含む請求項 7 6 に記載の装置。

【請求項 7 8】

前記消毒装置は熱生成装置を含む請求項 7 6 に記載の装置。

【請求項 7 9】

前記消毒装置は放射線生成装置を含む請求項 7 6 に記載の装置。

【請求項 8 0】

前記試薬注入器はバイオセンサ注入器を含む請求項 7 4 に記載の装置。

【請求項 8 1】

複数の卵から抽出した内容物を検査し、特性を有する卵を識別し、各卵から抽出した内容物をテンプレートの各サンプル容器内に保存する装置において、

温度および / または湿度を 1 つまたは複数の所定範囲内に保持する環境制御チャンバと

、

複数のサンプル容器テンプレートを前記チャンバ内に運搬するコンベヤシステムと、

前記チャンバ内に前記コンベヤシステムと操作可能に連結して配置され、前記コンベヤシステムを介して運搬されるテンプレートの各容器内にバイオセンサを注入するように構成されたバイオセンサ注入器と、

前記チャンバ内に前記コンベヤシステムと操作可能に連結して配置され、前記コンベヤシステムを介して運搬されるテンプレートの各容器に色基質を注入するように構成され、上記バイオセンサと色基質とは、卵の内容物と化学的に反応し、卵の特性の徴候を生成するようにした色基質注入器と、

前記コンベヤシステムと操作可能に連結し、前記コンベヤシステムを介して運搬されるテンプレート内の各サンプル容器を走査し、特性の存在の徴候を検出する検出器とを含む装置。

【請求項 8 2】

前記検出器はテンプレートの各サンプル容器内の内容物の色の変化を検出するように構成されている請求項 8 1 に記載の装置。

【請求項 8 3】

前記バイオセンサを破壊するように構成された消毒装置をさらに備える請求項 8 1 に記載の装置。

【請求項 8 4】

前記消毒装置は各容器内に消毒剤を注入して前記バイオセンサを破壊するように構成された消毒剤注入器を含む請求項 8 3 に記載の装置。

【請求項 8 5】

前記消毒装置は熱生成装置を含む請求項 8 3 に記載の装置。

【請求項 8 6】

前記消毒装置は放射線生成装置を含む請求項 8 3 に記載の装置。

【請求項 8 7】

前記バイオセンサ注入器はイースト菌注入器を含む請求項 8 1 に記載の装置。

【請求項 8 8】

10

20

30

40

50

複数の卵から抽出した内容物を検査し、性別を有する卵を識別し、各卵から抽出した内容物をテンプレートの各サンプル容器内に保存する装置において、

温度および／または湿度を１つまたは複数の所定範囲内に保持する環境制御チャンバと

、
複数のサンプル容器テンプレートを前記チャンバ内に運搬するコンベヤシステムと、

前記チャンバ内に前記コンベヤシステムと操作可能に連結して配置され、前記コンベヤシステムを介して運搬されるテンプレートの各容器内にイースト菌を注入するように構成されたバイオセンサ注入器と、

前記チャンバ内に前記コンベヤシステムと操作可能に連結して配置され、前記コンベヤシステムを介して運搬されるテンプレートの各容器に色基質を注入するように構成された色基質注入器であって、前記イーストと色基質は各容器内において卵の内容物と化学的に反応して各卵の性別を示す色を生成するように構成されているような色基注入器と、

前記コンベヤシステムと操作可能に連結し、前記コンベヤシステムを介して運搬されるテンプレート内の各サンプル容器を走査し、特性の存在の徴候を検出するＣＣＤカメラとを含む装置。

【請求項 ８ ９】

前記イースト菌を破壊するように構成された消毒装置をさらに備える請求項 ８ ８ に記載の装置。

【請求項 ９ ０】

前記消毒装置は消毒剤を各容器に注入し、前記イースト菌を破壊するように構成された消毒剤注入器を含む請求項 ８ ９ に記載の装置。

【請求項 ９ １】

卵保持具を運搬するコンベヤと、

前記コンベヤと操作可能に連結し、前記コンベヤによって運搬される卵保持具内の複数の卵の内所定の特性を有すると識別された卵に物質を注射するように構成された複数の注射送達装置と、

前記コンベヤと操作可能に連結し、前記コンベヤによって運搬される各卵保持器から所定の特性を有すると識別された卵を取除くように構成された卵除去装置と

を含む装置。

【請求項 ９ ２】

前記卵除去装置は

所定の配列パターンに配置された一連の分岐ブロックと、

前記一連の分岐ブロックのそれぞれのノズルに固着され、前記分岐ブロックの内部通路と流体的に連通する複数の可撓性カップと

からなり、

前記分岐ブロックは端部と前記端部から延在するノズルにおいて終端する内部通路からなり、

前記可撓性カップはその内部が前記内部通路を介して真空中に引かれたときに卵と係合して前記卵を着座状態で保持し、前記内部通路内の真空が解除されたときに卵を離脱させるように構成されている

請求項 ９ １ に記載の装置。

【請求項 ９ ３】

前記特性が性別であり、各卵除去装置は同一の性別を有すると識別された卵に物質を注射するように構成されている請求項 ９ １ に記載の装置。

【請求項 ９ ４】

前記特性が性別であり、各卵除去装置は同一の性別を有すると識別された卵を卵保持器から取除くように構成されている請求項 ９ １ に記載の装置。

【請求項 ９ ５】

卵保持具を運搬するコンベヤと、

前記コンベヤと操作可能に連結し、前記コンベヤによって運搬される卵保持具内におい

10

20

30

40

50

て第 1 性別を有すると識別された卵に物質を注射するように構成された第 1 組の注射送達装置と、

前記コンベヤと操作可能に連結し、かつ前記第 1 組の注射送達装置と隣接して配置され、前記コンベヤによって運搬される卵保持器において第 2 性別を有すると識別された卵に物質を注射するように構成された第 2 組の注射送達装置と、

前記コンベヤと操作可能に連結し、前記卵保持器から第 1 性別を有すると識別された卵を第 1 容器内に取除き、前記卵保持器から第 2 性別を有すると識別された卵を第 2 卵容器内に取除くように構成された卵除去装置と

を含む装置。

【請求項 9 6】

10

前記卵除去装置は

所定の配列パターンに配置された一連の分岐ブロックと、

前記一連の分岐ブロックのそれぞれのノズルに固着され、前記分岐ブロックの内部通路と流体的に連通する複数の可撓性カップと

からなり、

前記分岐ブロックは端部と前記端部から延在するノズルにおいて終端する内部通路からなり、

前記可撓性カップはその内部が前記内部通路を介して真空中に引かれたときに卵と係合して前記卵を着座状態で保持し、前記内部通路内の真空が解除されたときに卵を離脱させるように構成されている

20

請求項 9 5 に記載の装置。

【請求項 9 7】

卵を選択的に処理する装置において、

複数の卵を含む卵保持器を運搬するコンベヤと、

前記コンベヤと操作可能に連結し、雌の卵から雄の卵を分離するように構成された卵除去装置と、

雄の卵に物質を注射するように構成された第 1 組の注射送達装置と、雌の卵に物質を注射するように構成された第 1 組の注射送達装置と

を含む装置。

【請求項 9 8】

30

前記卵除去装置は

所定の配列パターンに配置された一連の分岐ブロックと、

前記一連の分岐ブロックのそれぞれのノズルに固着され、前記分岐ブロックの内部通路と流体的に連通する複数の可撓性カップと

からなり、

前記分岐ブロックは端部と前記端部から延在するノズルにおいて終端する内部通路からなり、

前記可撓性カップはその内部が前記内部通路を介して真空中に引かれたときに卵と係合して前記卵を着座状態で保持し、前記内部通路内の真空が解除されたときに卵を離脱させるように構成されている

40

請求項 9 7 に記載の装置。

【請求項 9 9】

卵を処理するシステムにおいて、

複数の卵から内容物を抽出する装置と、

前記卵から抽出した内容物を検査し、所定の特性を有する卵を識別する装置と、

所定の特性を有すると識別された卵を選択的に処理する装置と

を含むシステム。

【請求項 1 0 0】

複数の卵から内容物を抽出する前記装置は

所定の配列パターンに配置された複数の受台を備えるテーブルと、

50

前記テーブルと操作可能に連結する卵移送装置と、
前記テーブルと操作可能に連結する複数の採取ヘッドと
からなり、

前記テーブルにおける各受台は略垂直配向の卵を受取り、前記卵を略水平配向の位置に移動するように構成され、

前記卵移送装置は複数の垂直方向に配向した卵を同時に１つの卵座板から吊上げて各受台に載置し、前記卵移送装置は前記複数の卵を前記複数の受台から同時に吊上げて取出すように構成され、

前記複数の採取ヘッドの各々は各受台内の卵から内容物を抽出し、その抽出した内容物をサンプルプレート内の各サンプル容器に保存するように構成されている

10

請求項 99 に記載のシステム。

【請求項 101】

複数の方向付け部材をさらに備え、各方向付け部材は各受台と操作可能に連結し、各方向付け部材は各受台内の卵を略水平配向から略垂直配向に付勢するように構成されている
請求項 100 に記載のシステム。

【請求項 102】

複数の卵から生存卵を識別する分類器をさらに備える請求項 100 に記載のシステム。

【請求項 103】

前記分類器は透光検卵装置を含む請求項 102 に記載のシステム。

【請求項 104】

各採取ヘッドが卵から抽出した内容物を各サンプル容器に保存したあと、前記採取ヘッドに消毒液を付与するように構成された消毒器をさらに備える請求項 100 に記載のシステム。

20

【請求項 105】

サンプル容器内に保存された内容物とその内容物が抽出された卵との関連データを生成し、かつ記憶するプロセッサをさらに備える請求項 100 に記載のシステム。

【請求項 106】

前記卵移送装置は前記分類器と操作可能に連結し、卵座板から生存卵と識別された卵のみを同時に吊上げるように構成されている請求項 102 に記載のシステム。

【請求項 107】

前記採取ヘッドは前記分類器と操作可能に連結し、生存卵と識別された卵からのみ内容物を抽出するように構成されている請求項 102 に記載のシステム。

30

【請求項 108】

前記卵移送装置は
フレームと、

前記フレームによって移動可能に支持された所定の配列パターンに配置された一連の分岐ブロックと、

前記一連の分岐ブロックのそれぞれのノズルに固着され、前記分岐ブロックの内部通路と流体的に連通する複数の可撓性カップと

からなり、

40

前記分岐ブロックは端部と前記端部から延在する前記ノズルにおいて終端する前記内部通路からなり、前記分岐ブロックは拡張／収縮可能であり、異なった寸法および／または異なった配列構成を有するどのような卵座板に対しても卵を吊上げ／載置することが可能であり、

前記可撓性カップはその内部が前記内部通路を介して真空に引かれたときに卵と係合して前記卵を着座状態で保持し、前記内部通路内の真空が解除されたときに卵を離脱させるように構成されている

請求項 100 に記載のシステム。

【請求項 109】

前記採取ヘッドの各々は

50

互いに対向する第 1 端および第 2 端と前記第 1 端および第 2 端間に延長する細長の通路とを有する細長のハウジングと、

前記細長の通路内に配置され、引込み位置と第 1 および第 2 伸張位置間において移動可能な細長の注射針と

からなり、

前記注射針は先端を備え、前記先端は、前記引込み位置においては前記通路内に含まれ、前記第 1 伸張位置においては前記ハウジングの前記第 1 端から第 1 距離だけ突出し、前記第 2 伸張位置においては前記ハウジングの前記第 1 端から前記第 1 距離よりも大きい第 2 距離だけ突出し、

前記注射針は前記第 1 伸張位置においては卵から内容物を抽出し、前記第 2 伸張位置においては卵から抽出した内容物をサンプル容器に注入するように構成されている

請求項 100 に記載のシステム。

【請求項 110】

前記テーブルに隣接して配置され、卵座板を前記卵移送装置に移送する卵座板移送システムをさらに備える請求項 100 に記載のシステム。

【請求項 111】

前記テーブルに隣接して配置され、卵座板を前記卵移送装置から移送する卵座板移送システムをさらに備える請求項 100 に記載のシステム。

【請求項 112】

前記テーブルに隣接して配置され、前記複数の採取ヘッドと操作可能に連結するサンプルテンプレート移送システムをさらに備え、前記サンプルテンプレートはサンプルテンプレートを前記複数の採取ヘッドに移送し、かつ前記複数の採取ヘッドから移送するように構成されている請求項 100 に記載のシステム。

【請求項 113】

前記テーブルと操作可能に連結し、前記一連の受台を前記複数の採取ヘッドに対して相対的に移動させる卵座板移送システムをさらに備えている請求項 100 に記載のシステム。

【請求項 114】

複数の採取ヘッドと操作可能に連結する係止板をさらに備え、前記係止板は前記注射針が前記ハウジングの前記第 1 端から前記第 1 伸張位置に突出したときに前記細長ハウジングの移動を解除可能に拘束するように構成されている請求項 109 に記載のシステム。

【請求項 115】

卵から抽出した内容物を検査する装置は

テンプレートの各容器に試薬を注入する試薬注入器であって、前記試薬は各容器内の卵の内容物と化学的に反応し、卵の特性の徴候を生成するような試薬注入器と、

各容器内の卵の特性の徴候を検出する検出器と

を含む請求項 99 に記載のシステム。

【請求項 116】

前記検出器は CCD カメラを含む請求項 115 に記載のシステム。

【請求項 117】

前記試薬を破壊するように構成された装置をさらに備えている請求項 115 に記載のシステム。

【請求項 118】

前記消毒装置は前記容器の各々に消毒剤を注入して前記試薬を破壊するように構成された消毒剤注入器を含む請求項 117 に記載のシステム。

【請求項 119】

前記消毒装置は熱生成装置を含む請求項 117 に記載のシステム。

【請求項 120】

前記消毒装置は放射線生成装置を含む請求項 117 に記載のシステム。

【請求項 121】

10

20

30

40

50

前記試薬注入器はバイオセンサ注入器を含む請求項 1 1 5 に記載のシステム。

【請求項 1 2 2】

卵を選択的に処理する前記装置は

卵保持具を運搬するコンベヤと、

前記コンベヤと操作可能に連結し、前記コンベヤによって運搬される卵保持具内の複数の卵の内所定の特性を有すると識別された卵に物質を注射するように構成された複数の注射送達装置と、

前記コンベヤと操作可能に連結し、前記コンベヤによって運搬される各卵保持器から所定の特性を有すると識別された卵を取除くように構成された卵除去装置と

を含む請求項 9 9 に記載のシステム。

10

【請求項 1 2 3】

前記卵除去装置は

所定の配列パターンに配置された一連の分岐ブロックと、

前記一連の分岐ブロックのそれぞれのノズルに固着され、前記分岐ブロックの内部通路と流体的に連通する複数の可撓性カップと

からなり、

前記分岐ブロックは端部と前記端部から延在するノズルにおいて終端する内部通路からなり、

前記可撓性カップはその内部が前記内部通路を介して真空に引かれたときに卵と係合して前記卵を着座状態で保持し、前記内部通路内の真空が解除されたときに卵を離脱させるように構成されている

20

請求項 1 2 2 に記載のシステム。

【請求項 1 2 4】

前記特性が性別であり、各卵除去装置は同一の性別を有すると識別された卵に物質を注射するように構成されている請求項 1 2 2 に記載のシステム。

【請求項 1 2 5】

前記特性が性別であり、各卵除去装置は同一の性別を有すると識別された卵を卵保持器から取除くように構成されている請求項 1 2 2 に記載のシステム。

【請求項 1 2 6】

卵を選択的に処理する前記装置は

卵保持具を運搬するコンベヤと、

前記コンベヤと操作可能に連結し、前記コンベヤによって運搬される卵保持具内において第 1 性別を有すると識別された卵に物質を注射するように構成された第 1 組の注射送達装置と、

30

前記コンベヤと操作可能に連結し、かつ前記第 1 組の注射送達装置と隣接して配置され、前記コンベヤによって運搬される卵保持器において第 2 性別を有すると識別された卵に物質を注射するように構成された第 2 組の注射送達装置と、

前記コンベヤと操作可能に連結し、前記卵保持器から第 1 性別を有すると識別された卵を第 1 容器内に取り除き、前記卵保持器から第 2 性別を有すると識別された卵を第 2 卵容器内に取り除くように構成された卵除去装置と

40

を含む請求項 9 9 に記載のシステム。

【請求項 1 2 7】

前記卵除去装置は

所定の配列パターンに配置された一連の分岐ブロックと、

前記一連の分岐ブロックのそれぞれのノズルに固着され、前記分岐ブロックの内部通路と流体的に連通する複数の可撓性カップと

からなり、

前記分岐ブロックは端部と前記端部から延在するノズルにおいて終端する内部通路からなり、

前記可撓性カップはその内部が前記内部通路を介して真空に引かれたときに卵と係合し

50

て前記卵を着座状態で保持し、前記内部通路内の真空が解除されたときに卵を離脱させるように構成されている

請求項 1 2 6 に記載のシステム。

【請求項 1 2 8】

卵を選択的に処理する装置は、

複数の卵を含む卵保持器を運搬するコンベヤと、

前記コンベヤと操作可能に連結し、雌の卵から雄の卵を分離するように構成された卵除去装置と、

雄の卵に物質を注射するように構成された第 1 組の注射送達装置と、雌の卵に物質を注射するように構成された第 2 組の注射送達装置と

を含む請求項 9 9 に記載の装置。

10

【請求項 1 2 9】

前記卵除去装置は

所定の配列パターンに配置された一連の分岐ブロックと、

前記一連の分岐ブロックのそれぞれのノズルに固着され、前記分岐ブロックの内部通路と流体的に連通する複数の可撓性カップと

からなり、

前記分岐ブロックは端部と前記端部から延在するノズルにおいて終端する内部通路からなり、

前記可撓性カップはその内部が前記内部通路を介して真空に引かれたときに卵と係合して前記卵を着座状態で保持し、前記内部通路内の真空が解除されたときに卵を離脱させるように構成されている

20

請求項 1 2 8 に記載のシステム。

【請求項 1 3 0】

卵を処理するシステムにおいて、

複数の卵から尿膜液を抽出する装置と、

前記卵から抽出した尿膜液を検査し、前記卵の性別を識別する装置と、

識別した性別に基づいて前記卵を選択的に処理する装置と

を含むシステム。

【請求項 1 3 1】

30

複数の卵から尿膜液を抽出する前記装置は

所定の配列パターンに配置された複数の受台を備えるテーブルと、

前記テーブルと操作可能に連結する卵移送装置と、

前記テーブルと操作可能に連結する複数の採取ヘッドと

からなり、

前記テーブルにおける各受台は略垂直配向の卵を受取り、前記卵を略水平配向の位置に移動するように構成され、

前記卵移送装置は複数の垂直方向に配向した卵を同時に 1 つの卵座板から吊上げて各受台に載置し、前記卵移送装置は前記複数の卵を前記複数の受台から同時に吊上げて取出すように構成され、

40

前記複数の採取ヘッドの各々は各受台内の卵から尿膜液を抽出し、その抽出した尿膜液をサンプルテンプレート内の各サンプル容器に保存するように構成されている

請求項 9 9 に記載のシステム。

【請求項 1 3 2】

複数の方向付け部材をさらに備え、各方向付け部材は各受台と操作可能に連結し、各方向付け部材は各受台内の卵を略水平配向から略垂直配向に付勢するように構成されている請求項 1 3 1 に記載のシステム。

【請求項 1 3 3】

複数の卵から生存卵を識別する分類器をさらに備える請求項 1 3 1 に記載のシステム。

【請求項 1 3 4】

50

前記分類器は透光検卵装置を含む請求項 1 3 3 に記載のシステム。

【請求項 1 3 5】

各採取ヘッドが卵から抽出した尿膜液を各サンプル容器に保存したあと、前記採取ヘッドに消毒液を付与するように構成された消毒器をさらに備える請求項 1 3 1 に記載のシステム。

【請求項 1 3 6】

サンプル容器内に保存された尿膜液とその尿膜液が抽出された卵との関連データを生成し、かつ記憶するプロセッサをさらに備える請求項 1 3 1 に記載のシステム。

【請求項 1 3 7】

前記卵移送装置は前記分類器と操作可能に連結し、卵座板から生存卵と識別された卵のみを同時に吊上げるように構成されている請求項 1 3 3 に記載のシステム。

【請求項 1 3 8】

前記採取ヘッドは前記分類器と操作可能に連結し、生存卵と識別された卵からのみ尿膜液を抽出するように構成されている請求項 1 3 3 に記載のシステム。

【請求項 1 3 9】

前記卵移送装置は
フレームと、

前記フレームによって移動可能に支持された所定の配列パターンに配置された一連の分岐ブロックと、

前記一連の分岐ブロックのそれぞれのノズルに固着され、前記分岐ブロックの内部通路と流体的に連通する複数の可撓性カップと
からなり、

前記分岐ブロックは端部と前記端部から延在する前記ノズルにおいて終端する前記内部通路からなり、前記分岐ブロックは拡張 / 収縮可能であり、異なった寸法および / または異なった配列構成を有するどのような卵座板に対しても卵を吊上げ / 載置することが可能であり、

前記可撓性カップはその内部が前記内部通路を介して真空中に引かれたときに卵と係合して前記卵を着座状態で保持し、前記内部通路内の真空が解除されたときに卵を離脱させるように構成されている

請求項 1 3 1 に記載のシステム。

【請求項 1 4 0】

前記採取ヘッドの各々は

互いに対向する第 1 端および第 2 端と前記第 1 端および第 2 端間に延長する細長の通路とを有する細長のハウジングと、

前記細長の通路内に配置され、引込み位置と第 1 および第 2 伸張位置間において移動可能な細長の注射針と

からなり、

前記注射針は先端を備え、前記先端は、前記引込み位置においては前記通路内に含まれ、前記第 1 伸張位置においては前記ハウジングの前記第 1 端から第 1 距離だけ突出し、前記第 2 伸張位置においては前記ハウジングの前記第 1 端から前記第 1 距離よりも大きい第 2 距離だけ突出し、

前記注射針は前記第 1 伸張位置においては卵から尿膜液を抽出し、前記第 2 伸張位置においては卵から抽出した尿膜液をサンプル容器に注入するように構成されている

請求項 1 3 1 に記載のシステム。

【請求項 1 4 1】

前記テーブルに隣接して配置され、卵座板を前記卵移送装置に移送する卵座板移送システムをさらに備える請求項 1 3 1 に記載のシステム。

【請求項 1 4 2】

前記テーブルに隣接して配置され、卵座板を前記卵移送装置から移送する卵座板移送システムをさらに備える請求項 1 0 0 に記載のシステム。

10

20

30

40

50

【請求項 1 4 3】

前記テーブルに隣接して配置され、前記複数の採取ヘッドと操作可能に連結するサンプルテンプレート移送システムをさらに備え、前記サンプルテンプレートはサンプルテンプレートを前記複数の採取ヘッドに移送し、かつ前記複数の採取ヘッドから移送するように構成されている請求項 1 3 1 に記載のシステム。

【請求項 1 4 4】

前記テーブルと操作可能に連結し、前記一連の受台を前記複数の採取ヘッドに対して相対的に移動させる卵座板移送システムをさらに備えている請求項 1 3 1 に記載のシステム。

【請求項 1 4 5】

複数の採取ヘッドと操作可能に連結する係止板をさらに備え、前記係止板は前記注射針が前記ハウジングの前記第 1 端から前記第 1 伸張位置に突出したときに前記細長ハウジングの移動を解除可能に拘束するように構成されている請求項 1 4 0 に記載のシステム。

【請求項 1 4 6】

複数の卵から抽出した尿膜液を検査する装置は

温度および / または湿度が 1 つ以上の所定の範囲内に維持された環境制御チャンバと、

前記チャンバ内に複数のサンプル容器テンプレートを運搬するコンベヤシステムと、

前記チャンバ内に前記コンベヤシステムと操作可能に連結して配置され、前記コンベヤシステムを介して運搬された各テンプレートの各サンプル容器内にバイオセンサを注入するように構成されたバイオセンサ注入器と、

前記チャンバ内に前記コンベヤシステムと操作可能に連結して配置され、前記コンベヤシステムを介して運搬された各テンプレートの各サンプル容器内に色基質を注入するように構成された色基質注入器であって、前記バイオセンサと色基質は各サンプル容器内の尿膜液と化学的に反応して各卵の性別の徴候を生成するように構成されているような色基質注入器と、

前記コンベヤシステムと操作可能に連結し、前記コンベヤシステムを介して運搬される各テンプレート内の各サンプル容器を走査し、性別の徴候を検出するように構成された検出器と

を含む請求項 1 3 0 に記載のシステム。

【請求項 1 4 7】

前記検出器は各テンプレートの各サンプル容器内の内容物の色の変化を検出するように構成された CCD カメラを含む請求項 1 4 6 に記載のシステム。

【請求項 1 4 8】

前記バイオセンサを破壊するように構成された装置をさらに備えている請求項 1 4 6 に記載のシステム。

【請求項 1 4 9】

前記消毒装置は前記容器の各々に消毒剤を注入して前記バイオセンサを破壊するように構成された消毒剤注入器を含む請求項 1 4 8 に記載のシステム。

【請求項 1 5 0】

前記消毒装置は熱生成装置を含む請求項 1 4 8 に記載のシステム。

【請求項 1 5 1】

前記消毒装置は放射線生成装置を含む請求項 1 4 8 に記載のシステム。

【請求項 1 5 2】

前記バイオセンサ注入器はイースト菌注入器を含む請求項 1 4 6 に記載のシステム。

【請求項 1 5 3】

複数の卵から抽出した尿膜液を検査する装置は

温度および / または湿度が 1 つ以上の所定の範囲内に維持された環境制御チャンバと、

前記チャンバ内に複数のサンプル容器テンプレートを運搬するコンベヤシステムと、

前記チャンバ内に前記コンベヤシステムと操作可能に連結して配置され、前記コンベヤシステムを介して運搬された各テンプレートの各サンプル容器内にイースト菌を注入する

10

20

30

40

50

ように構成されたイースト菌注入器と、

前記チャンバ内に前記コンベヤシステムと操作可能に連結して配置され、前記コンベヤシステムを介して運搬された各テンプレートの各サンプル容器内に色基質を注入するように構成された色基質注入器であって、前記イースト菌と色基質は各サンプル容器内の尿膜液と化学的に反応して各卵の性別の徴候を生成するように構成されているような色基質注入器と、

前記コンベヤシステムと操作可能に連結し、前記コンベヤシステムを介して運搬される各テンプレート内の各サンプル容器を走査し、性別の徴候を検出するように構成されたＣＤカメラと

を含む請求項１３０に記載のシステム。

10

【請求項１５４】

前記イースト菌を破壊するように構成された装置をさらに備えている請求項１５３に記載のシステム。

【請求項１５５】

前記消毒装置は前記容器の各々に消毒剤を注入して前記イースト菌を破壊するように構成された消毒剤注入器を含む請求項１５４に記載のシステム。

【請求項１５６】

卵を選択的に処理する前記装置は

卵保持具を運搬するコンベヤと、

前記コンベヤと操作可能に連結し、前記コンベヤによって運搬される卵保持具内の複数の卵の内所定の特性を有すると識別された卵に物質を注射するように構成された複数の注射送達装置と、

20

前記コンベヤと操作可能に連結し、前記コンベヤによって運搬される各卵保持器から所定の特性を有すると識別された卵を取除くように構成された卵除去装置と

を含む請求項１３０に記載のシステム。

【請求項１５７】

卵を選択的に処理する前記装置は

卵保持具を運搬するコンベヤと、

前記コンベヤと操作可能に連結し、前記コンベヤによって運搬される卵保持具内において第１性別を有すると識別された卵に物質を注射するように構成された第１組の注射送達装置と、

30

前記コンベヤと操作可能に連結し、かつ前記第１組の注射送達装置と隣接して配置され、前記コンベヤによって運搬される卵保持器において第２性別を有すると識別された卵に物質を注射するように構成された第２組の注射送達装置と、

前記コンベヤと操作可能に連結し、前記卵保持器から第１性別を有すると識別された卵を第１容器内に取除き、前記卵保持器から第２性別を有すると識別された卵を第２卵容器内に取除くように構成された卵除去装置と

を含む請求項１３０に記載のシステム。

【請求項１５８】

卵を選択的に処理する装置は、

40

複数の卵を含む卵保持器を運搬するコンベヤと、

前記コンベヤと操作可能に連結し、雌の卵から雄の卵を分離するように構成された卵除去装置と、

雄の卵に物質を注射するように構成された第１組の注射送達装置と、雌の卵に物質を注射するように構成された第２組の注射送達装置と

を含む請求項１３０に記載の装置。

【請求項１５９】

複数の卵から尿膜液を抽出する装置と、前記卵から抽出した尿膜液を検査して前記卵の性別を識別する装置と、識別した性別に基づいて前記卵を選択的に処理する装置とからなる卵を処理するシステムにおいて、

50

複数の卵から尿膜液を抽出する前記装置は

所定の配列パターンに配置された複数の受台を備えるテーブルと、

前記テーブルと操作可能に連結する卵移送装置と、

前記テーブルと操作可能に連結する複数の採取ヘッドとからなり、

前記テーブルにおける各受台は略垂直配向の卵を受取り、前記卵を略水平配向の位置に移動するように構成され、

前記卵移送装置は複数の垂直方向に配向した卵を同時に1つの卵座板から吊上げて各受台に載置し、前記卵移送装置は前記複数の卵を前記複数の受台から同時に吊上げて取出すように構成され、

前記複数の採取ヘッドの各々は各受台内の卵から尿膜液を抽出し、その抽出した尿膜液をサンプルテンプレート内の各サンプル容器に保存するように構成され、

複数の卵から抽出した尿膜液を検査する装置は

チャンバと、

前記チャンバ内に複数のサンプル容器テンプレートを運搬するコンベヤシステムと、

前記チャンバ内に前記コンベヤシステムと操作可能に連結して配置され、前記コンベヤシステムを介して運搬された各テンプレートの各サンプル容器内にバイオセンサを注入するように構成されたバイオセンサ注入器と、

前記チャンバ内に前記コンベヤシステムと操作可能に連結して配置され、前記コンベヤシステムを介して運搬された各テンプレートの各サンプル容器内に色基質を注入するように構成された色基質注入器であって、前記バイオセンサと色基質は各サンプル容器内の尿膜液と化学的に反応して各卵の性別の徴候を生成するように構成されているような色基質注入器と、

前記コンベヤシステムと操作可能に連結し、前記コンベヤシステムを介して運搬される各テンプレート内の各サンプル容器を走査し、性別の徴候を検出するように構成された検出器とからなる

請求項130に記載のシステム。

【請求項160】

複数の方向付け部材をさらに備え、各方向付け部材は各受台と操作可能に連結し、各方向付け部材は各受台内の卵を略水平配向から略垂直配向に付勢するように構成されている請求項159に記載のシステム。

【請求項161】

複数の卵から生存卵を識別する分類器をさらに備える請求項159に記載のシステム。

【請求項162】

前記分類器は透光検卵装置を含む請求項161に記載のシステム。

【請求項163】

各採取ヘッドが卵から抽出した尿膜液を各サンプル容器に保存したあと、前記採取ヘッドに消毒液を付与するように構成された消毒器をさらに備える請求項159に記載のシステム。

【請求項164】

サンプル容器内に保存された尿膜液とその尿膜液が抽出された卵との関連データを生成し、かつ記憶するプロセッサをさらに備える請求項159に記載のシステム。

【請求項165】

前記卵移送装置は前記分類器と操作可能に連結し、卵座板から生存卵と識別された卵のみを同時に吊上げるように構成されている請求項161に記載のシステム。

【請求項166】

前記採取ヘッドは前記分類器と操作可能に連結し、生存卵と識別された卵からのみ尿膜液を抽出するように構成されている請求項161に記載のシステム。

【請求項167】

前記卵移送装置は

フレームと、

10

20

30

40

50

前記フレームによって移動可能に支持された所定の配列パターンに配置された一連の分岐ブロックと、

前記一連の分岐ブロックのそれぞれのノズルに固着され、前記分岐ブロックの内部通路と流体的に連通する複数の可撓性カップと

からなり、

前記分岐ブロックは端部と前記端部から延在する前記ノズルにおいて終端する前記内部通路からなり、前記分岐ブロックは拡張/収縮可能であり、異なった寸法および/または異なった配列構成を有するどのような卵座板に対しても卵を吊上げ/載置することが可能であり、

前記可撓性カップはその内部が前記内部通路を介して真空中に引かれたときに卵と係合して前記卵を着座状態で保持し、前記内部通路内の真空が解除されたときに卵を離脱させるように構成されている

請求項 1 5 9 に記載のシステム。

【請求項 1 6 8】

前記採取ヘッドの各々は

互いに対向する第 1 端および第 2 端と前記第 1 端および第 2 端間に延長する細長の通路とを有する細長のハウジングと、

前記細長の通路内に配置され、引込み位置と第 1 および第 2 伸張位置間において移動可能な細長の注射針と

からなり、

前記注射針は先端を備え、前記先端は、前記引込み位置においては前記通路内に含まれ、前記第 1 伸張位置においては前記ハウジングの前記第 1 端から第 1 距離だけ突出し、前記第 2 伸張位置においては前記ハウジングの前記第 1 端から前記第 1 距離よりも大きい第 2 距離だけ突出し、

前記注射針は前記第 1 伸張位置においては卵から尿膜液を抽出し、前記第 2 伸張位置においては卵から抽出した尿膜液をサンプル容器に注入するように構成されている

請求項 1 5 9 に記載のシステム。

【請求項 1 6 9】

前記テーブルに隣接して配置され、卵座板を前記卵移送装置に移送する卵座板移送システムをさらに備える請求項 1 5 9 に記載のシステム。

【請求項 1 7 0】

前記テーブルに隣接して配置され、卵座板を前記卵移送装置から移送する卵座板移送システムをさらに備える請求項 1 5 9 に記載のシステム。

【請求項 1 7 1】

前記テーブルに隣接して配置され、前記複数の採取ヘッドと操作可能に連結するサンプルテンプレート移送システムをさらに備え、前記サンプルテンプレートはサンプルテンプレートを前記複数の採取ヘッドに移送し、かつ前記複数の採取ヘッドから移送するように構成されている請求項 1 5 9 に記載のシステム。

【請求項 1 7 2】

前記テーブルと操作可能に連結し、前記一連の受台を前記複数の採取ヘッドに対して相対的に移動させる卵座板移送システムをさらに備えている請求項 1 5 9 に記載のシステム。

【請求項 1 7 3】

複数の採取ヘッドと操作可能に連結する係止板をさらに備え、前記係止板は前記注射針が前記ハウジングの前記第 1 端から前記第 1 伸張位置に突出したときに前記細長ハウジングの移動を解除可能に拘束するように構成されている請求項 1 5 9 に記載のシステム。

【請求項 1 7 4】

前記検出器は各テンプレートの各サンプル容器内の内容物の色の変化を検出するように構成された CCD カメラを含む請求項 1 5 9 に記載のシステム。

【請求項 1 7 5】

10

20

30

40

50

前記バイオセンサを破壊するように構成された装置をさらに備えている請求項 159 に記載のシステム。

【請求項 176】

前記バイオセンサ注入器はイースト菌注入器を含む請求項 159 に記載のシステム。

【請求項 177】

前記チャンバは温度および / または湿度が 1 つ以上の所定の範囲内に維持された環境制御チャンバである請求項 159 に記載のシステム。

【請求項 178】

卵を選択的に処理する前記装置は

卵保持具を運搬するコンベヤと、

前記コンベヤと操作可能に連結し、前記コンベヤによって運搬される卵保持具内の複数の卵の内所定の特性を有すると識別された卵に物質を注射するように構成された複数の注射送達装置と、

前記コンベヤと操作可能に連結し、前記コンベヤによって運搬される各卵保持器から所定の特性を有すると識別された卵を取除くように構成された卵除去装置とを含む請求項 159 に記載のシステム。

【請求項 179】

卵を選択的に処理する前記装置は

卵保持具を運搬するコンベヤと、

前記コンベヤと操作可能に連結し、前記コンベヤによって運搬される卵保持具内において第 1 性別を有すると識別された卵に物質を注射するように構成された第 1 組の注射送達装置と、

前記コンベヤと操作可能に連結し、かつ前記第 1 組の注射送達装置と隣接して配置され、前記コンベヤによって運搬される卵保持器において第 2 性別を有すると識別された卵に物質を注射するように構成された第 2 組の注射送達装置と、

前記コンベヤと操作可能に連結し、前記卵保持器から第 1 性別を有すると識別された卵を第 1 容器内に取除き、前記卵保持器から第 2 性別を有すると識別された卵を第 2 卵容器内に取除くように構成された卵除去装置と

を含む請求項 159 に記載のシステム。

【請求項 180】

卵を選択的に処理する装置は、

複数の卵を含む卵保持器を運搬するコンベヤと、

前記コンベヤと操作可能に連結し、雌の卵から雄の卵を分離するように構成された卵除去装置と、

雄の卵に物質を注射するように構成された第 1 組の注射送達装置と、雌の卵に物質を注射するように構成された第 2 組の注射送達装置と

を含む請求項 159 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[関連出願]

本出願は 2001 年 4 月 17 日に提出された米国仮出願番号 60 / 284、267 の利益を主張し、前記仮出願の開示内容はすべて引例として本明細書の一部をなすものとする。

【0002】

[発明の分野]

本発明は一般的には卵に関し、さらに詳細には卵を処理する方法と装置に関する。

【背景技術】

【0003】

家禽卵（以下、卵と呼ぶ）を観察可能な品質に基づいて識別する手法は家禽業界におい

10

20

30

40

50

て古くから実施されている公知の技術である。「透光検卵（キャンドリング）」という用語はこのような技術の１つに付された一般名であるが、その語源は蠟燭（キャンドル）の光を用いて卵を検査した初期の慣例に基づくものである。ほとんどの照明条件下において、卵の殻は不透明であるが、実際には、卵はいくらか透けて見える。従って、卵を光によって透かすことによって、卵の中身を観察することができる。

【 0 0 0 4 】

家禽の孵化場において卵を透光検卵する１つの目的は非生存卵（例えば、無精卵、死亡卵、腐敗卵、空の卵など）から生存卵（すなわち、生存家禽に孵化される卵）を識別し、かつ分離することにある。ヘブランクに付与された米国特許第４、９５５、７２８号および第４、９１４、６７２号は赤外線検出器と卵から放出される赤外線を用いることによって生存卵を識別する技術を記載している。パン・アッセルトラに付与された米国特許第４、６７１、６５２号は複数の光源と対応する光検出器が所定の配列パターンに配置された透光検卵装置を記載している。この装置は卵を光源と光検出器間を通過させ、光によって生存卵を識別するように構成されている。

10

【 0 0 0 5 】

生存卵と識別された卵は、胚子がまだそれらの卵内（in ovo）にある間に、物質、栄養素、ホルモン、および/または有益な物質によって処理される。孵化後の疾病率および死亡率を低下させ、成長率または家禽の最終的な大きさを増し、および胚子の性別の決定に影響を与えるために、家禽の卵に種々の物質が卵内注射される。生存卵にワクチンを注射することによって、卵内の鳥を効果的に免疫することができる。家禽工業界において、卵内胚子进行处理して、生育中の胚子中に異質の核酸分子を導入して移植遺伝子鳥を生成すること、または異質セルを導入してキメラ鳥を生成することも望まれている。

20

【 0 0 0 6 】

ワクチンの生成に用いられる特定のウイルスを繁殖させるために、ウイルスの卵内注射が利用されることがある。卵内注射に用いられてきた、または用いられることが提案されてきた物質の例として、ワクチン、抗生物質、ビタミンなどが挙げられる。卵内処理物質および卵内注射の方法はシャルマらに付与された米国特許第４、４５８、６３０号およびフレデリクセンらに付与された米国特許第５、０２８、４２１号に記載されている。

【 0 0 0 7 】

また、注射の１つの変形例として、卵から胚子を含む内容物および胚子以外の内容物からなるサンプルを抽出するために、胚子を含む卵に注射針を刺す方法も知られている。さらに、他の好ましい例として、例えば、ヘブランクに付与された米国特許第６、２４４、２１４号に記載されているように、胚子を含む卵内に感応具を挿入し、卵内の情報を収集する技術も開示されている。なお、この特許文献はその全体を引例として本明細書の一部をなすものとする。

30

【 0 0 0 8 】

商業用孵化場において、孵卵期間中、通常、卵は据付卵座板内に保持されている。選択された時期、例えば、孵卵サイクルの１８日目に、卵は孵卵器から取出される。不適当な卵（すなわち、死亡卵、腐敗卵、空の卵、および無精卵）が識別されて除去され、生存卵が処理（例えば、接種）され、次いで、孵化バスケットに移送される。

40

【 0 0 0 9 】

孵化の管理において、種々の特性、例えば、性別、病気、遺伝形質などに基づいて鳥を分別することが望まれている。例えば、雄の鳥に特定のワクチンを接種し、雌の鳥に異なるワクチンを接種することが望まれている。孵化における鳥の性別を分別することは他の理由からも重要である。例えば、七面鳥は、雄と雌の成長率のおよび栄養補給の相違から、通常、性別によって分別される。ライヤーまたは食卓卵の業界においては、雌のみを育成することが好ましい。プロイラーの業界においては、餌の効率を高め、処理の均一化を改善し、生産コストを低減するために、プロイラーを性別によって分別することが望まれている。

【 0 0 1 0 】

50

しかし、従来の鳥の性別鑑定は高価であり、手間が掛かり、時間を浪費し、特殊な技術を有する熟練作業者を必要とする。従来の鳥の性別鑑定の例として、羽毛を介する性別鑑定、肛門を介する性別鑑定、DNAまたは血液による性別鑑定などが挙げられる。羽毛を介する性別鑑定の場合、雛鳥の処理効率は約3、000羽/時間であり、その処理コストは約0.7 - 2.5セント/羽である。肛門を介する性別鑑定の場合、雛鳥の処理効率は約1、500羽/時間であり、その処理コストは約3.6 - 4.8セント/羽である。また、DNAまたは血液による性別鑑定は鳥から採取したわずかな量の血液を分析することによって行われる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0011】

このような観点から、孵化の前に、鳥の性別や他の特性を識別することが望まれている。孵化前に性別を識別することによって、家禽工業の種々の部材のコストを著しく低減することができる。しかし、従来の透光検卵技術は生存卵と非生存卵をある程度効果的に識別することは可能であるが、孵化していない鳥の性別および他の特性を確実に決定することはできない。

【課題を解決するための手段】

【0012】

[発明の要約]

従って、本発明の実施態様による識別される特性（例えば、性別）を有する卵を処理する方法は、複数の生存卵の各々から内容物（羊膜、卵黄、卵殻、卵白、組織、薄膜、および/または血液など）を抽出する工程と、抽出した内容物を検査する工程と、特性を有する卵を識別する工程と、特性を有すると識別された卵を選択的に処理する工程とを含む。例えば、本発明の実施態様による性別に基づいて卵を処理する方法は、複数の卵から生存卵を識別する工程と、生存卵と識別された卵から尿膜液を抽出する工程と、各生存卵から抽出された尿膜液内のエストラゲン化合物の存在を検出する工程と、尿膜液の色の変化を検出し、各卵の性別を識別する工程と、識別された性別によって生存卵にワクチンを選択的に注射する工程とを含む。

20

【0013】

本発明の実施態様によれば、卵から尿膜液を抽出する工程は、各卵を略水平配向に位置決めし、各卵の尿膜を移動させ、各卵の殻の上部の下方に尿膜嚢を貯留して肥大化させる工程と、探針（例えば、注射針）を卵の殻を通して前記肥大化した尿膜嚢に直接的に挿入する工程と、卵の尿膜から尿膜液のサンプルを前記探針によって抽出する工程とからなる。本発明の実施態様によれば、尿膜液内のエストラゲン化合物の存在を検出する前記工程は、卵から抽出された尿膜液を各容器に注入する工程と、容器にバイオセンサを注入する工程からなり、バイオセンサは尿膜液内のエストラゲン化合物と化学的に反応し、尿膜液の色を変化させるように構成されている。

30

【0014】

本発明の実施態様によれば、識別された性別によって生存卵にワクチンを選択的に注射する工程は、雄と識別された卵に第1ワクチンを注射し、雌と識別された卵に第2ワクチンを注射する工程からなる。あるいは、本発明の実施態様によれば、識別された性別によって生存卵にワクチンを選択的に注射する工程は、同一の性別を有すると識別された生存卵内にワクチンを注射する工程からなる。

40

【0015】

本発明の他の実施態様によれば、卵から抽出された内容物を検査し、各卵内の1つ以上の病原菌を識別するように構成され、また、1つ以上の病原菌を有すると識別された卵をその後残りの卵から取除くように構成される。

【0016】

本発明の他の実施態様によれば、卵から抽出した内容物に対してワクチン分析を行うように構成される。

50

【0017】

本発明の実施態様によれば、自動性別分別システムはネットワークを介して連結された3つの独立したモジュールを備えている。第1モジュールは尿膜液採取モジュールである。まず、設置孵卵器から、代表的には21日の孵卵サイクルの15日目、16日目、または17日目に卵座板が取出される。卵座板内の卵は光学的センサによって自動的に選別され、それらの卵（生存卵のみまたは全ての卵のいずれか）は所定の配列パターンに配置された受台内に移送される。各卵受台は各卵を受け、対向する両側部に卵を挟みこんで再位置決めし、さらに卵を心出しするように構成されている。次いで、各卵の約中間点に約5 - 6 mmの深さまで注射針が挿入され、例えば、約20 μ Lの尿膜液が抽出される。各卵から抽出された尿膜液のサンプルはバーコード検査テンプレート内の各容器内に保存される。本発明の実施態様によれば、テンプレートの容器は卵座板の配列パターンと同じ配列パターンで配列されるとよい。各採取ヘッドは他の卵から内容物を抽出する前に消毒するとよい。

10

【0018】

卵は受台を介して直立位置に再位置決めされ、バーコード付き卵座板に戻される。これらの卵座板は、例えば、設置孵卵器に戻される。卵から抽出された内容物（例えば、尿膜液）を含む検査テンプレートは処理されるために積み重ねられ、ネットワーク上のデータプロセッサによって各卵座板のバーコードと検査テンプレートのバーコードが照合される。

20

【0019】

第2モジュールは自動検査モジュールである。卵から抽出された内容物（例えば、尿膜液）を含む複数の検査テンプレートがオペレータによって検査モジュール内に装填される。検査モジュール内において、各検査テンプレートはコンベヤシステムによって注入ヘッドの下方に移送する。注入ヘッドは所定量（例えば、約75 μ L）の試薬（例えば、セル型ライブセンサズ（「Live SensorsTM」、ライフセンサズ社、マルヴァン、ペンシルバニア州））を各容器内に注入するように構成されている。各検査テンプレートは環境制御室内を所定時間（例えば、約3 - 5時間）かけて通過する。各検査テンプレートはコンベヤシステムによって他の注入ヘッドの下方に移送される。この注入ヘッドは所定量の色基質（例えば、ONPG基質）を各容器に注入するように構成されている。各検査テンプレートは環境制御室内を所定時間（例えば、約45分）かけて通過し、その結果、各容器内に着色反応が生じる。

30

【0020】

CCD（電荷結合素子）カメラを各容器に走査し、その容器内に内容物が抽出されている卵の性別を決定する。この情報はネットワーク上のデータプロセッサを介して記憶される。本発明の実施態様によれば、各容器内の試薬（例えば、セル型ライブセンサズ（「Live SensorsTM」））は各検査テンプレートを廃棄する前に、例えば、熱処理および/または化学処理を介して、破壊される。

【0021】

第3モジュールは卵処理/分別モジュールである。本発明の実施態様によれば、バーコード卵座板は21日の孵卵サイクルの後段（例えば、18日目または19日目）に孵卵器から取出され、コンベヤシステム上に載置される。本発明の実施態様によれば、ネットワーク上のデータプロセッサが予め記憶した情報に基づいてどの卵が雄で、どの卵が雌かを識別するように構成されている。雄の卵は雄用のワクチンを注射され、雌の卵は雌用のワクチンを注射される。本発明の実施態様によれば、雄の卵と雌の卵に対して別個のワクチン注射装置を用いるように構成されている。ワクチン注射のあと、卵は性別によって分別され、性別ごとの孵化バスケットに移送される。次いで、孵化バスケットは孵化器に移送される。本発明の実施態様によれば、1つの性別の卵はワクチン注射を行わずに取出され、孵化バスケットに移送されてもよい。

40

【0022】

本発明の実施態様によれば、卵を性別（または他の特性）によって分別し、次いで、そ

50

これらの分別した卵を処理するように構成されている。例えば、卵は性別によって分別され、次いで、雄の卵と雌の卵は別個に処理されるように構成されている。

【0023】

本発明の実施態様によれば、雌の胚子の尿膜液に存在して雄の胚子には存在しないエストロゲン化合物を検出するように構成されている。ブロイラー、自己繁殖ブロイラー、七面鳥、レイヤー（採卵鳥）などの鳥の胚子に関して、孵卵サイクルの13日目 18日目の雌の胚子の尿膜液内のエストロゲン化合物の存在に基づいて、加齢または変種に関係なく、性別を分別することができる。

【0024】

本発明の実施態様によれば、孵卵空間の節約（例えば、孵化前に雄と識別された雛鳥の孵化をなくすことによる孵卵空間の節約）、ワクチン注射の節約、手作業の低減、および孵化処理速度の向上によって、容易に生産効率を高めることができる。例えば、本発明の実施態様によれば、約20、000 - 30、000個の卵/時間のスループット（処理能力）かつ98%を超える精度で、卵を性別によって分別しワクチン注射することができる。卵の性別はワクチン注射の前に判別されるので、特に特定の性別の卵にのみワクチン注射が望まれる場合、ワクチン注射のコストを節約することができる。なお、本発明の実施態様は、未熟練作業者によっても容易に実施することが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

[発明の詳細な説明]

以下、好適な実施例が記載された添付の図面に基づき、本発明をさらに詳細に説明する。なお、本発明は種々の異なる形態で実施可能であり、ここに述べる実施例に制限されるものではない。むしろ、これらの実施例は当業者に本発明の範囲を十分に理解せしめるために完全な開示内容であることを意図してなされたものである。特に注記がなければ、ここで用いる技術的かつ科学的用語はすべて当業者によって通常使われているのと同じ意味を有しているものとする。また、ここで用いる用語は具体的な実施例を説明するためのものであり、本発明を制限するものではない。

【0026】

本発明の説明および請求の範囲に用いる冠詞"a"、"an"、および"the"は、特に注記がなければ、単数のみならず複数（の内の任意の1つ）をも表すものとする。

【0027】

ここに記載する全ての刊行物、特許出願、特許、および他の文献はそれらの全体を引例として本明細書の一部をなすものとする。

【0028】

ここで用いる「鳥」および「鳥類」という用語はあらゆる種類の鳥類の雌および雄を含むが、主として卵または食用肉の生産を目的として商業的に飼育される家禽類を含むものとする。具体的に、「鳥」および「鳥類」という用語は特に鶏、七面鳥、アヒル、ガチョウ、うずら、およびキジを含む。ここで用いる「卵内（in ovo）」という用語は孵化前の卵内に含まれる鳥を意味する。本発明はどのような鳥類の卵にも適用されるが、特に鶏、七面鳥、アヒル、ガチョウ、うずら、およびキジの卵に対して好適に適用される。

【0029】

ここで用いる「注射」および「注射する」という用語は、卵または胚子内に道具（代表的には細長の道具）を挿入する方法を意味し、さらに具体的には、卵または胚子内に物質を送達または卵または胚子から物質を排出する方法、卵または胚子から内容物をサンプルとして抽出する方法、および/または卵または胚子内に検出器を挿入する方法を意味する。

【0030】

ここで用いる「尿膜液」という用語は、尿膜液のみではなく卵の他の内容物を伴う尿膜液も意味する。例えば、「尿膜液」という用語は血液と尿膜液との混合物も含む。

【0031】

ここで用いる「所定の場所」という用語は卵内の定まった位置または深さを意味する。例えば、道具を卵内の「所定の場所」に注射するという表現は道具を卵内の定まった深さおよび／または定まって位置に注射することを意味する。あるいは、「所定の場所」に注射するという表現は所定の場所、たとえば、胚子または卵内の胚下腔の位置に関する情報に基づいて、注射をすることを意味する場合もある。

【0032】

なお、胚の生長期間（以下、孵卵期間とも呼ぶ）の任意の時点において1つ以上の卵の特性を特定するのに、本発明の実施例による方法および装置を用いることができる。すなわち、本発明の実施例の実行は胚の生長期間中の特定の日に制限されるものではない。

【0033】

図1は本発明の実施例による特定された特性に基づいて生存卵を処理する方法を示している。ブロック1000に示す工程において、孵卵中の複数の卵から生存卵を識別する。例えば、透光検卵によって、生存卵を識別する。ブロック2000に示す工程において、各生存卵から内容物を抽出する。ブロック3000に示す工程において、抽出した内容物を検査し、各卵の1つ以上の特性（例えば、性別、病原菌の含有量、鳥の健康または品質に関する遺伝標識、および栄養状態、内分泌物、または免疫に関する指標または因子等）を確定する。ブロック4000に示す工程において、識別された1つ以上の特性に基づき、卵を選択的に処理する。なお、これらの処理の詳細は後で詳しく説明する。

【0034】

図2に示すように、ブロック1000に示す複数の卵から生存卵を識別する工程は、種々の手法によって行うことができるが、例えば、従来の透光検卵（ブロック1100）、スペクトルによる検卵（ブロック1200）、または光検卵と熱検卵の組合せ（ブロック1300）によって行うとよい。本発明の実施例は卵が生存胚を含むかどうかを検査するどのような方法をも採用することが可能であり、ここに述べた方法に制限されるものではない。

【0035】

図3に示すように、従来の透光検卵技術は、可視光、赤外線、およびまたは他の電磁線に対する卵の不透明性を測定する工程（ブロック1110）と、測定した不透明度を用いて生存卵を識別する工程（ブロック1120）からなる。具体的な透光検卵法および装置はヘブランクに付与された米国特許第4、955、728号および4、914、672号、およびバン・アッセルトラに付与された米国特許第4、671、652号に記載されている。これらの特許文献はその全体を引例として本明細書の一部をなすものとする。従来の透光検卵技術は当業者によっては公知であり、これ以上の詳細な説明は省略する。

【0036】

図4に示すように、ブロック1200に示すスペクトル検卵は可視光および赤外波長域の光を卵に照射する工程（ブロック1210）と、卵に隣接して位置する検出器によって卵内を通過する光を受光する工程（ブロック1220）を含んでいる。例えば、約300nmから約1、100nmの範囲の波長域の光を卵に照射するとよい。スペクトル検卵工程はさらに、卵ごとに受光した光の強度、具体的には、選択した可視光および赤外波長における光の強度を測定する工程（ブロック1230）と、選択した可視光および赤外波長における光の強度を表すスペクトルを生成する工程（ブロック1240）と、生成したスペクトルを生存卵に関連する既知のスペクトルと比較し、その卵が生存卵であるかどうかを識別する工程（ブロック1250）を含んでいる。

【0037】

図5はスペクトル検卵技術によって検査した3つの卵に対する3つのスペクトルを示している。X軸は波長（単位：nm）を示し、Y軸は光強度（カウント数）を示す。曲線2は無精卵のスペクトルを示している。曲線3は早期死亡卵のスペクトルを示している。曲線4は生存卵のスペクトルを示している。スペクトル検卵は2000年12月20日に出版された、本発明の譲受人に譲渡された米国特許出願番号09/742、167に記載されている。この特許文献はその全体を引例として本明細書の一部をなすものとする。

10

20

30

40

50

【0038】

図6に示すように、ブロック1300に示す光検卵と熱検卵の組合せは卵の不透明度を測定する工程（ブロック1310）と、卵の温度を測定する工程（ブロック1320）と、測定した不透明度と温度を用いてその卵が生存卵であるかどうかを識別する工程（ブロック1330）とを含んでいる。光検卵と熱検卵の組合せは2000年5月2日に出願された、本発明の譲受人に譲渡された米国特許出願番号09/563、218に記載されている。この特許文献はその全体を引例として本明細書の一部をなすものとする。

【0039】

図7に基づいて、本発明の実施例による内容物を抽出する操作（ブロック2000）を説明する。ブロック2100に示す工程において、複数の生存卵を略水平に配置することによって、各卵の尿膜を移動させ、尿膜嚢を卵殻の上部の下方に貯留させる。ここで用いる「略水平」という用語は、真上を向く卵の大端の配向をゼロ（0°）としたとき、卵の長軸が垂直方向から約10°、約180°の角度だけ傾斜している卵の位置を意味する。ブロック2200に示す工程において、探針（例えば、注射針）を卵殻を通して卵殻の上部の下方の尿膜嚢内に直接挿入する。図8は非垂直方向（例えば、長軸Aが約10°、約180°の角度だけ傾斜している方向）に配置した卵の上部の下方の尿膜16の貯留状態を示している。

【0040】

当業者によく知られているように、孵卵の最終段階において、通常、尿膜は卵の内殻膜下に比較的薄い層として存在し、その内部に胚子を実質的に包囲している。後期（第3四半期および第4四半期）の胚子を有する卵において、尿膜はそこへ注射針または探針を挿入するのが難しい状態にある。本発明の実施例によれば、卵内において尿膜が確実に標的になるように位置付けられる略水平に卵を配向する。卵を略水平方向に再位置決めすることによって、尿膜への注射針の到達性を向上させることができる。詳細は、ゴアラに付与された米国特許第6、176、199号およびフェルブスらに付与された米国特許第5、699、751号に記載されている。これらの特許文献はそれらの全体を引例として本明細書の一部をなすものとする。

【0041】

当業者にとって容易に理解されるように、尿膜の大きさは注射される卵の胚発育の段階と関連があり、尿膜に到達する注射針の挿入深さは対象となる卵の種類や変形と共にその卵の発育状態にも依存する。採取装置（例えば、注射針）は尿膜内に十分に深く挿入される必要がある一方、羊膜または胚子を刺し通すほど深く挿入されてはならない。本発明の実施例によれば、先が丸くなった注射針を用いることによって、羊膜または胚子を刺し通す可能性を最小限に抑制することができる。

【0042】

卵内への採取装置（例えば、注射針）の挿入の正確な位置および角度は任意に選択可能であり、卵のどの区域であってもよい。採取装置の配向は、抽出される内容物の種類と共に卵の配向および内容物の抽出を行う採取装置の種類に依存する。

【0043】

本発明の実施例は尿膜または卵の上面の近傍の組織からの内容物の抽出に制限されるものではない。ここに述べる尿膜からの内容物の抽出に関する実施例は本発明の単なる例示にすぎない。すなわち、本発明の実施例は尿膜液のみの抽出に制限されない。種々の内容物（例えば、羊膜、卵黄、卵殻、卵白、組織、薄膜、および/または血液など）を卵から抽出し、それらを検査し、以下に述べるように、1つ以上の特性を識別することができる。さらに、内容物の抽出の前に必ずしも卵を略水平方向に再位置決めする必要はない。内容物は実質的にどの配向の卵から抽出してもよい。

【0044】

図7を再び参照し、各卵の尿膜から尿膜液のサンプルを抽出する（ブロック2300）。サンプルが抽出された卵は、後続の処理における取扱いを容易にするために、略垂直方向に再位置決めする（ブロック2400）。次いで、それらの卵を後続の処理を行う他の

場所に移動させる（ブロック 2 5 0 0）。

【 0 0 4 5 】

図 9 に基づいて、本発明の実施例による各生存卵から抽出した内容物を検査し、卵の 1 つ以上の特性、例えば、性別を識別する操作について説明する（ブロック 3 0 0 0）。卵から抽出した内容物、例えば、尿膜液をテンプレート内のサンプル容器内に注入する（ブロック 3 1 0 0）。卵の内容物と化学的に反応して検出可能な信号（例えば、電磁気信号、発光信号、蛍光信号、伝導信号、色信号、pH 信号など）を生成するバイオセンサを各サンプル容器に注入する（ブロック 3 2 0 0）。さらに、卵の内容物とバイオセンサ間の化学反応に対応して内容物の色を変化させる色基質（ONPG 基質）を各容器に添加するとよい（ブロック 3 3 0 0）。

10

【 0 0 4 6 】

卵の特性の存在を検出する（ブロック 3 4 0 0）。例えば、各サンプル容器内における尿膜液にエストロゲン化合物が存在していることが色の変化によって確認することができ、このエストロゲン可能物の存在によって尿膜液が抽出された卵の性別を決定することができる。ブロック 3 4 0 0 に示す工程はサンプル容器内において卵の特性の存在を示す電磁気信号を検出する操作を含んでいるとよい。また、本発明の実施例によれば、ブロック 3 4 0 0 に示す工程は卵の内容物に含まれる病原菌を検出する操作を含んでいるとよい。

【 0 0 4 7 】

サンプル容器内の卵の内容物に対して 1 つ以上の付加的な分析を行うとよい（ブロック 3 5 0 0）。例えば、卵の内容物に対して遺伝子分析を行うとよい。

20

【 0 0 4 8 】

図 1 0 A および 1 0 B に基づいて、本発明の実施例による識別された特性に基づいて生存卵を選択的に処理する工程（ブロック 4 0 0 0）について説明する。各卵に 1 つ以上の物質を識別された特性に基づいて卵内注射を行う（ブロック 4 1 0 0）。例えば、卵の性別に基づいてワクチンを卵に注射するとよい。さらに、雄と識別された卵に第 1 ワクチンを注射し、雌と識別された卵に第 2 ワクチンを注射するとよい。さらに、生存卵を識別された特性に基づいて分別するとよい（ブロック 4 2 0 0）。例えば、識別された特性が性別の場合、雄の卵を雌の卵から分別するとよい。

【 0 0 4 9 】

分別は卵内注射または他の処理 / 操作の前、後、または独立して行うとよい。図 1 0 B に示すように、図 1 0 A に示すブロック 4 1 0 0 および 4 2 0 0 の工程を逆行行ってもよい。例えば、卵を性別によって分別し、次いで、その性別に基づいて 1 つ以上の物質を注射してもよい（例えば、雄にはある物質を接種し、雌には異なる物質を接種するおよび / または異なる回数接種する）。

30

【 0 0 5 0 】

図 1 1 は本発明の実施例による卵を処理するための卵処理システム 1 0 を示している。卵処理システム 1 0 は入側卵座板 5 内の複数の卵 1 から生存卵を識別する分類器 1 2 を備えている。分類器 1 2 は制御装置 2 0 に操作可能に接続されている。制御装置 2 0 は分類器 1 2 を制御し、各卵に関する情報（例えば、卵が生存卵、無精卵、死亡卵、または腐敗卵かどうかに関する情報）を記憶する。前述したように、分類器 1 2 は生存卵（および / または死亡卵、無精卵、または腐敗卵）を識別するための従来の透光検卵システム、スペクトル検卵システム、光・熱組合せ検卵システム、または他の装置 / 技術からなるとよい。好ましくは、オペレータが制御装置 2 0 と交信するオペレータインターフェイス（例えば、ディスプレイ）2 2 を設けるとよい。

40

【 0 0 5 1 】

（採取モジュールとも呼ぶ）内容物抽出ステーション 3 0、卵処理ステーション 4 0、および卵分別ステーション 5 0 が分類器 1 2 の下流に設けられ、各々、制御装置 2 0 に対して操作可能に接続されている。検査ステーション 6 0 もまた制御装置 2 0 に操作可能に接続されている。内容物抽出ステーション 3 0 は選択された卵から内容物、例えば、尿膜液を抽出するように構成されている。各卵から抽出された内容物を検査ステーション 6 0

50

において分析し、各卵の１つ以上の特性の識別または診断などを行う。例えば、卵から抽出した内容物を分析することによって各卵の性別を識別する。あるいは、病原菌の存在を検出し、および／または抽出した内容物に対して種々の遺伝子分析を行う。

【００５２】

処理ステーション４０は、例えば、処理用物質（ワクチンや栄養物など）を接種することによって、選択した卵を処理するように構成されている。処理ステーション４０は選択された卵に注射される処理用物質を保持する少なくとも１つの保存容器４２を備えているとよい。制御装置２０は検査ステーション６０を介して識別された１つの卵（または卵群）に対する選択的処理信号を生成する。例えば、制御装置２０から処理信号を受け、処理ステーション４０は雌と識別された卵に特定のワクチンを注射するとよい。

10

【００５３】

分別ステーション５０は識別された特性に基づいて卵を分別する。制御装置２０は検査ステーション６０を介して識別された１つの卵（または卵群）の特性に基づいて１つの卵（または卵群）に対する選択的な分別信号を生成する。例えば、雄と識別された卵を第１孵化容器に載置し、雌と識別された卵を第２孵化容器に載置するとよい。

【００５４】

検査ステーション６０は各卵の１つ以上の特性（例えば、性別）を識別するためにその卵から抽出した内容物に種々のテストを行う。種々のテストは検査ステーション６０を介して行うとよい。本発明は卵の性別の識別のみに制限されるものではない。

【００５５】

制御装置２０は、好ましくは、適切なソフトウェアを備えるプロセッサまたは他のプログラム制御回路または非プログラム制御回路を備えているとよい。制御装置２０はまた内容物抽出ステーション３０、卵処理ステーション４０、卵分別ステーション５０、および検査ステーション６０を制御するのに適した他の装置を備えているとよい。制御装置２０を実行する適当な装置、回路やソフトウェアは、上記の説明、以下の説明、およびヘブランクらに付与された米国特許第５、７４５、２２８号およびヘブランクらに付与された米国特許第４、９５５、７２８号を一読することによって、当業者にとって容易に明らかになるであろう。

20

【００５６】

オペレータインターフェイス２２はどのようなユーザインターフェイス装置であってもよいが、好ましくは、タッチ画面および／またはキーボードを備えているとよい。オペレータインターフェイス２２は、そのインターフェイス２２を介して、ユーザが制御装置２０から種々の情報を検索し、種々のパラメータを制御装置２０に設定し、および／または制御装置２０をプログラム化／再プログラム化できるように構成されているとよい。オペレータインターフェイス２２はさらに他の周辺装置、例えば、プリンターやコンピュータネットワークへの通信部を備えているとよい。

30

【００５７】

本発明の一変更例によれば、図１１に基づいて説明した１つ以上のステーションを個々のプログラム制御可能な論理制御装置（ＰＬＣ）によって制御するように構成される。この場合、ＰＣＬと記録用の中央コンピュータデータベース制御装置との間でデータを授受するとよい。例えば、中央データベースは処理される卵の情報、例えば、性別などの識別された特性を記憶するように構成されるとよい。中央コンピュータデータベース制御装置は、個々のＰＬＣがデータを要求した場合またはデータを送る場合、それらのＰＬＣに回答するように構成されている。中央コンピュータデータベース制御装置は、それぞれのステーションが個々のＰＬＣによって制御されるので、それらのステーションを直接制御する必要がない。

40

【００５８】

図１２は本発明の実施例による種々の孵化ステーションを個々のＰＬＣによって制御する場合の制御の基本設計概念を概略的に示す説明図である。図示の実施例において、複数のＰＬＣ７０ａ、７０ｂ、および７０ｃは、それぞれ、内容物抽出ステーション３０、検

50

査ステーション 60、および処理および分別ステーション 40 および 50 を制御する。P L C 70 a、70 b および 70 c は各々ローカルエリア・ネットワーク (L A N) を介してサーバ 72 に接続されている。サーバ 72 は (局在的、遠隔、またはその組合せの) データベースと通信し、個々の P L C 70 a、70 b、および 70 c からの要求に対応してデータベースにデータを記憶させるかまたはデータベースからデータを検索する。サーバ 72 は通信ネットワーク、例えば、インターネット 90 を介して遠隔装置と通信することもできる。

【 0 0 5 9 】

図示の実施例において、L A N はワイヤレス L A N であり、P L C 70 a、70 b および 70 c はワイヤレス L A N ワークグループ・ブリッジ 71 a、71 b、および 71 c を介してサーバ 72 と通信する。ただし、他の型式の L A N、例えば、有線 L A N を用いることもできる。例えば、図 13 A ないし 13 D は有線 L A N を用いる実施例を示している。

10

【 0 0 6 0 】

図示の実施例において、P L C 70 a は複数の卵から内容物を抽出するための前述の内容物抽出ステーション 30 を制御するように構成されている。P L C 70 a はまた、生存 / 死亡卵検出サブシステム 74 (例えば、図 11 に示す分類器 12)、卵から抽出した内容物を受け取るサンプルトレイの場所を制御するための X - Y テーブルステッパ制御装置 75、卵座板バーコード読取器 77、および検査用サンプルトレイバーコード読取器 78 を制御するように構成されている。本発明の実施例によれば、バーコードは孵化器内の卵を追跡するために用いられる。具体的には、バーコードは卵座板に付され、孵化器内での処理中何度も読み取られる。他の実施例として、卵座板または卵のいずれかにバーコードの代わりに R F I D (無線標識) や (直接読み取れる) オンザフライ印字識別子を設けてもよい。

20

【 0 0 6 1 】

P L C 70 b は各卵の 1 つ以上の特性を識別するための前述の検査ステーション 60 を制御するように構成されている。P L C 70 b はまた、検査用読取サブシステム 80 (例えば、検査用テンプレート内の各サンプル容器を走査して容器内の卵の性別を決定する C C D カメラシステム)、検査用読取ステッパ制御装置 81、基質注入ステッパ制御装置 82、イースト菌注入ステッパ制御装置 83、および検査用バーコード読取器 84 を制御するように構成されている。P L C 70 b はさらに内容物抽出ステーション 30 に直接接続されているかまたは単独型の検査ステーション 60 を制御するように構成されている。

30

【 0 0 6 2 】

P L C 70 c は前述の処理ステーション 40 および分別ステーション 50 を制御するように構成されている。P L C 70 c はさらに処理ステーション 40 および分別ステーション 50 を通過する卵座板を識別する卵座板バーコード読取器 5 を制御するように構成されている。

【 0 0 6 3 】

図 13 A ないし 13 D は本発明の実施例による孵化器内における卵処理システム、例えば、内容物抽出ステーション (採取モジュール)、検査モジュール、および移送モジュールを個々の P L C によって制御する場合の制御の基本設計概念を詳細に示す説明図である。この実施例は有線 L A N を用いて、システムサーバ (図 13 A) は採取モジュール (図 13 B)、検査モジュール (図 13 C)、および移送モジュール (図 13 D) と通信するように構成されている。

40

【 0 0 6 4 】

図 14 ないし図 17 は本発明の実施例による複数の卵から内容物を抽出する内容物抽出ステーション 30 を示している。内容物抽出ステーション 30 はフレーム 100 を備えている。フレーム 100 は、図 16 に示すように、フレーム 100 の互いに対向する側面 100 a および 100 b に沿って延在する入側卵座板コンベヤシステム 102 と出側卵座板コンベヤシステム 104 を有している。内容物抽出ステーション 30 はさらに、複数の卵

50

から生存卵を識別するように構成された分類器 1 2 (図 1 6 を参照) と、フレーム 1 0 0 に移動可能に取り付けられた卵受台テーブル 1 1 0、卵移送装置 1 3 0、サンプルトレイ操作システム 1 5 0、4 組の採取装置 1 6 0、および採取装置 1 6 0 の採取部を消毒する消毒システム (図示せず) を備えている。

【 0 0 6 5 】

入側卵座板コンベヤシステム 1 0 2 は卵 1 の入側卵座板 5 を分類器 1 2 を介して卵移送装置 1 3 0 に移送するように構成されている。後述するように、本発明の実施例によれば、生存卵は入側卵座板 5 から取出される。非生存卵は入側卵座板 5 内に残され、入側卵座板コンベヤシステム 1 2 0 によって運び出され、破棄されるかまたは他の処理を施される。本発明の実施例によれば、出側卵座板コンベヤシステム 1 0 4 は、内容物が抽出された卵の卵座板 7 を孵卵器に移送するか、および / または後続の処理、および / または分別ステーションに移送する。

10

【 0 0 6 6 】

本発明の実施例は生存卵のみを入側卵座板 5 から除去する上記の構成に制限されるものではない。例えば、全ての卵を入側卵座板 5 から取り出し、一連の卵受台内に載置してもよい。生存卵を分別ステーション 5 0 (図 1 1 を参照) を介して非生存卵から分別してもよい。例えば、生存卵のみを分別ステーション 5 0 を介して孵化バスケットに移送してもよい。

【 0 0 6 7 】

入側卵座板コンベヤシステム 1 0 2 は分類器 1 2 における透光検卵を容易にするために一部を光が通過するベルトおよび / または他のコンベヤシステム部品を用いるとよい。卵座板コンベヤシステムは当業者にとっては公知であり、詳細な説明は省略する。さらに、本発明の実施例は図示の入側卵座板コンベヤシステム 1 0 2 および出側卵座板コンベヤシステム 1 0 4 の配置方向、構成、および / または移送方向に制限されない。入側卵座板および出側卵座板を本発明の種々の装置に対して種々の方向に移送してもよいし、種々の構成および配置方向を有していてもよい。

20

【 0 0 6 8 】

卵は通常卵座板内に保持された状態で運ばれるが、複数の卵を (生存卵を識別する) 分類器 1 2 に運搬するどのような手段を用いてもよい。卵を一度に 1 個ずつ分類器 1 2 内に通過させるか、または多数の卵 (すなわち、卵座板内の卵) を同時に分類器 1 2 内に通過させてもよい。

30

【 0 0 6 9 】

本発明の実施例において、実質的にどのような種類の入側および出側卵座板 5 および 7 を用いてもよい。卵座板として、任意の数の列、例えば 7 列の卵が配列された卵座板を用いるとよい。6 および 7 列が最も一般的である。さらに隣接する列が互いに平行な卵座板、例えば、矩形状卵座板、または千鳥状に列が配置された卵座板、例えば、食違い卵座板などを用いるとよい。市販されている適切な卵座板として、制限するわけではないが、「チックマスタ 5 4 」卵座板、ジェームスウエイ 4 2 」卵座板、および「ジェームスウエイ 8 4 」卵座板などが挙げられる。なお、各市販卵座板における数字は運搬される卵の数である。卵座板は当業者にとっては公知であり、詳細な説明は省略する。

40

【 0 0 7 0 】

なお、入側卵座板 5 の卵配列構成は出側卵座板 7 の卵配列構成と異なってもよい。卵移送装置 1 3 0 は、後述するように、異なった卵座板の異なった卵配列に調整できるように構成されている。

【 0 0 7 1 】

図示の卵受台テーブル 1 1 0 は、隣接している第 1 列 1 1 3 a、第 2 列 1 1 3 b、および第 3 列 1 1 3 c に配置されている第 1、第 2、および第 3 組の受台 1 1 2 を備えている。図示されている卵受台テーブル 1 1 0 は入側コンベヤシステム 1 0 2 および出側コンベヤシステム 1 0 4 間においてフレーム 1 0 0 に摺動可能に取り付けられ、卵移送装置 1 3 0 および図示の 4 つの採取装置 1 6 0 の各々に対して相対的に矢印 A₁ の方向に沿って移

50

動可能である。卵受台テーブル 110 は、詳細は後述するが、1つの受台組（例えば、113a、113b または 113c）が卵移送装置 130 の下方に位置し、もうひとつの受台組（113a、113b または 113c）が採取装置 160 の1つの下方に位置するように、移動する。

【0072】

3つの容器列 113a、113b、および 113c、および 4つの採取装置 160 を図示しているが、本発明の実施例による卵から内容物を抽出する装置は1つ以上の受台組 112 および 1つ以上の採取装置 160 を有するように構成してもよい。例えば、本発明による卵から内容物を抽出する装置は単一の容器列と単一の採取装置 160 を有していてもよい。

10

【0073】

図 15 は、図示の移送装置 130 の吊上げヘッド 132 および移送装置 130 の互いに対向する側に配置された図 14 に示す 2つの採取装置 160 を示している。図示の吊上げヘッド 132 は拡張・収縮可能な複数列のブロック状真空カップ 137 を備えている。これらのカップ 137 は略矩形状のフレーム 138 によって支持されている。吊上げヘッド 132 は受台組 112 から複数の卵を吊り上げ、それらの卵を出側卵座板 7 に載置するように構成されている。

【0074】

図示する卵受台テーブル 110 はアクチュエータ装置 122 によって同時に制御される複数の細長ロッド 118 を備えている。具体的に、アクチュエータ装置 122 は細長ロッド 118 を各受台 112 内において引込み位置と伸張位置間において矢印 A_2 で示される方向に沿って移動させ、後述するように、卵の姿勢を水平位置から垂直位置に変換する。各採取装置 160 は卵受台 112 に位置するそれぞれの卵から内容物を抽出する一連の採取ヘッド 162 を備えている。各採取ヘッド 162 は、後述するように、卵受台テーブル 110 に対して略垂直方向（矢印 A_3 の方向）に移動可能である。

20

図 17 は卵移送装置 130 の 2つの吊上げヘッド 132 および 134 を説明するための図 14 に示す内容物抽出装置の側面図である。図示するように、吊上げヘッド 132 および 134 は入側および出側卵座板コンベヤシステム 102 および 104 と卵受台テーブル 110 間において（矢印 A_4 で示す）横方向に移動するように構成されている。

【0075】

30

図 18A ないし 18D は内容物抽出ステーション 30 における卵の処理の工程を示している。図 18A は複数の卵 1 を含む入側卵座板 5 を入側卵座板コンベヤシステム 102 に装填するし、空の卵座板 7 を出口側卵座板コンベヤシステム 104 に装填する工程を示している。図 18A はまた内容物抽出装置 30 の透光検卵区域（すなわち、図 16 に示す分類器 12 の下方）に位置する複数の卵 1 を含む入側卵座板 5 を示している。

【0076】

図 18B は入側卵座板コンベヤシステムに沿って透光検卵区域から吊上げ区域に入側卵座板 5 を移動させる工程を示している。吊上げ区域において、卵吊上げヘッド 134 は卵座板 5 から複数の卵 1 を吊上げ、それらの卵 1 を摺動可能な他卵受台テーブル 110 上の一連の受台 112 内に載置するように構成されている。空の出側卵座板 7 は一連の受台 112 に隣接して配置されている。

40

【0077】

図 18C は入側卵座板 5 から吊上げられた後複数の卵受台 112 内に着座される複数の卵 1 を示している。説明を簡単にするために、卵 1 は卵受台 112 内において略垂直配向された姿勢で描いているが、後述するように、卵 1 の姿勢はそれらの卵 1 から内容物を抽出する前に卵受台 112 によって略水平配向に変換される。卵受台 112 はまた卵から内容物が抽出された後出側卵座板 7 に移送される前にその姿勢を略垂直配向に再変換するように構成されている。

【0078】

内容物が抽出された卵 1' は出側卵座板 7 に移送される。サンプルの採取された卵 1'

50

を含む出側卵座板 7 は検査ステーション 60 (図 11) からの結果を待ちながら従来の手順によって孵卵器に載置される。検査結果によって各卵の特性 (例えば、性別) が識別されたあと、卵を孵卵器から 1 つ以上の処理ステーション 40 (図 11) および / または分別ステーション 50 (図 11) に移動させる。以下に述べる本発明の実施例によれば、検査ステーション 60 は内容物抽出ステーションに接続され、卵から抽出された内容物を迅速に検査するように構成されている。このように、内容物が抽出された卵が載置された卵座板は処理ステーションおよび / または分別ステーションに移送される前に 1 つ以上の保存モジュール内に保持されるとよい。

【0079】

図 18D は卵受台テーブル 110 を採取装置 160 (図 14) の下方において卵 1 を含む一連の卵受台 112 が位置する場所に向かって矢印 A₁ に方向に沿って移動させる工程を示している。

【0080】

図 19 は卵受台テーブル 110 上の一連の受台 112 の一部を示している。各受台 112 は、略垂直配向の卵を受け、その卵を略水平配向に移動させる (心出しする) ように構成されている。

【0081】

図 20 は図 19 に図示した一連の受台 112 における 1 個の受台 112 を代表的に示す拡大透視図である。受台 112 は卵を受取る容器を画成する傾斜した円弧面 114 を備えている。受台 112 の円弧面 114 は傾斜した上部 114a と、下部 (または床) 114b と、互いに対向する側面部 115a および 115b を備えている。

【0082】

受台 112 の円弧面 114 は互いに対向する側面部 115a および 115b 間において略凹面であってもよい。このような構成によって、円弧面 114 の略中心位置に卵を良好に保持することができる。円弧面 114 の上部 114a は垂直方向に配位された卵の端部を受け、その端部を円弧面 114 の下部 114b の方に滑らせるように構成されている。この構成によって、卵を略傾斜した姿勢を保って円弧面 114 の下部 114b に配置することができる。

【0083】

本発明の実施例は図示の受台 112 または図示の円弧面 114 の構成に制限されるものではない。受台 112 の円弧面 114 は実質的に滑らかな連続的円弧面であってもよい。あるいは、円弧面 114 は略円弧形状を形成するように配置された複数の平坦な隣接面によって構成してもよい。なお、受台 112 の円弧面 114 は互いに対向する側面部 115a および 115b 間において略平坦であってもよい。

【0084】

略垂直配向の卵を受け、その卵を略水平配向に移動させ、再び、その卵を略垂直配向に再位置決めして取出すように構成される卵受台は、「卵を垂直配向および水平配向間において再位置決めする装置と方法」と題する本発明の譲受人に譲渡された米国特許出願番号 09/835、990 に詳細に記載されている。この特許文献はその全体を引例として本明細書の一部をなすものとする。

【0085】

各受台 112 はさらに、図示するように、受台 112 に固着された 1 対の細長保持アーム 119 を備えている。これらの保持アーム 119 は円弧面 114 の側面部 115a および 115b に沿って互いに離間されている。各保持アーム 119 は固定具 120 によって受台 112 に固着された一端 119a と、自由端である他端 119b を有している。留め具 120 として、公知の種々の固定装置、例えば、ネジ締付け具 (例えば、ネジ、ボルトなど) および非ネジ締付け具 (例えば、リベット、テーパ付き埋込みボルト、テーパなし埋込みボルトなど) を用いることができる。あるいは、保持アーム 119 を受台 112 に接着剤によって固定してもよいし、または受台 112 に溶接、ロウ付け、半田付け、または他の公知の方法によって固定してもよい。

10

20

30

40

50

【0086】

保持アーム 119 は卵が受台 112 の円弧面 114 上で回転するのを防ぎ、または卵が円弧面 114 から脱落するのを防ぐ機能を有している。さらに、保持アーム 119 は後述するように略水平位置から略垂直位置に再位置決めする途中の卵を安定化させる機能を有している。図 21 に示すように、保持アーム 119 は狭幅の卵を支持するのみならず、外側に曲がることによって広幅の卵を受けるように構成されている。なお、保持アーム 119 はさらに、卵を受台 112 の円弧面 114 上において横方向に心出しをして、卵の長軸を受台の長軸と一直線上に揃えかつ卵を略水平位置に保持する機能を有している。

【0087】

本発明の実施例は図示の保持アーム 119 に制限されるものではない。保持アームは他の構成を有していてもよく、受台 112 の他の位置に他の構成によって取り付けてもよい。さらに、本発明の実施例は保持アームを必ずしも用いる必要はない。

10

【0088】

各受台 112 を受台テーブル 110 に固定具、例えば、ネジ締付け具（例えば、ネジ、ボルトなど）または非ネジ締付け具（例えば、リベット、テーパ付き埋込みボルト、テーパなし埋込みボルトなど）を介して固定する。あるいは、各受台 112 を受台テーブル 110 に接着剤によって固定するか、または溶接、ろう付け、半田、または他の公知の方法によって固定する。図 22 は受台 112 内に形成されたネジ付き通路 121 を示している。本発明の実施例において、ネジ付き通路 121 は受台 112 を受台テーブル 110 に固定するためのネジ付き固定部材（図示せず）とネジ係合するように構成されている。

20

【0089】

複数の通路 116 は各受台 112 内を延在し、図示するように、円弧面 114 のそれぞれの開口 117 において終端する。方向付け部材として機能する細長ロッド 118 は各通路 116 内において引込み位置と伸張位置間で往復運動するように構成されている。伸張位置において、各受台 112 ごとに設けられた複数の細長ロッド 118 は円弧面 114 の下部 114b 上に水平に配置された（または垂直方向に対して相対的に傾斜された）卵を垂直方向に付勢し、その状態で卵が卵移送装置 130 を介して受台 112 から取出される。

【0090】

本発明の実施例は図示された細長ロッド 118 または各受台 112 に対する細長ロッド 118 の配向に制限されるものではない。方向付け部材は他の構成を有していてもよく、引込み位置と伸張位置間で往復運動する限り、受台 112 内において他の配向を有するように他の方法で配置させてもよい。

30

【0091】

図 15 に示すように、複数の細長ロッド 118 は所定の配列パターンで配置され、アクチュエータ装置 122 によって同時に制御される。すなわち、アクチュエータ装置 122 は複数の細長ロッド 118 を同時に引込み位置から伸張位置に移動させ、または同時に伸張位置から引込み位置に移動させる。配列された細長ロッド 118 の全てが引込み位置にあるとき、対応する複数の受台 112 内の卵は上述したように略水平配向の姿勢を保っている。これらの細長ロッド 118 が伸張位置に移動すると、細長ロッド 118 は受台 112 内を通過して上方に突出し、卵を略垂直配向の姿勢になるように移動させる。卵を引込み位置と伸張位置間で移動させるアクチュエータ 122 は空圧、流体圧、または磁気力によって操作されるとよい。あるいは、電磁気によって作動可能なアクチュエータを用いてもよい。

40

【0092】

図 23 ないし図 26 は本発明の他の実施例による卵受台 212 を示している。卵受台 212 は卵の姿勢を垂直位置から水平位置に変更し、その後、再び垂直位置に変更するように構成されている。図示するように、受台 212 は卵を受ける容器を画成する第 1 部 220a および第 2 部 220b を有している。第 1 部 220a は傾斜上端 222a および 224a を有する 1 対の互いに離間した部材 222 および 224 を有している。傾斜上端 22

50

2 a および 2 2 4 a は内側傾斜面 2 2 6 および 2 2 8 をそれぞれ有している。第 2 部 2 2 0 b は傾斜上端 2 3 2 a および 2 3 4 a を有する 1 対の互いに離間した部材 2 3 2 および 2 3 4 を有している。傾斜上端 2 3 2 a および 2 3 4 a は内側傾斜面 2 3 6 および 2 3 8 をそれぞれ有している。

【0093】

第 2 部 2 2 0 b の傾斜上端 2 3 2 a および 2 3 4 a は垂直位置の卵の端部を受け、その卵を下方に滑らせ、第 1 部 2 2 0 a および第 2 部 2 2 0 b 上において卵を略傾斜した姿勢に保つように構成されている。第 1 部 2 2 0 a および第 2 部 2 2 0 b の傾斜上端 2 2 2 a 、2 2 4 a 、2 3 2 a 、および 2 3 4 a の構成によって、卵を受台 2 1 2 内においてほぼ心出しされた姿勢に保つことができる。

【0094】

第 2 部 2 2 0 b は方向付け部材として機能し、引込み位置（図 2 3）と伸張位置（図 2 4）間において往復運動する。伸張位置において、第 2 部 2 2 0 b は受台 2 1 2 内において水平方向に位置した（あるいは垂直方向から傾斜した）卵を垂直方向に付勢する。

【0095】

図 1 7 に示すように、図 1 4 の内容物抽出ステーション 3 0 の卵移送装置 1 3 0 は直列に並んで作動する互いに隣接した第 1 吊上げヘッド 1 3 4 および第 2 吊上げヘッド 1 3 2 を備えている。第 1 吊上げヘッド 1 3 4 は略垂直に配向した複数の卵 1 を入側卵座板コンベヤシステム 1 0 2 上の入側卵座板 5 から同時に吊上げ、受台 1 1 2 の第 1 配列組内に載置する。典型的には、卵はその大端を略上方に向けて入側卵座板 5 に配置されている。第 1 吊上げヘッド 1 3 4 は入側卵座板 5 から選択された卵 1 を吊上げるように制御することもできる。例えば、第 1 吊上げヘッド 1 3 4 は分類器 1 2 によって識別された生存卵のみを吊上げるように制御することもできる。

【0096】

隣接する第 2 吊上げヘッド 1 3 2 は複数の卵 1 を卵受台テーブル 1 1 0 上の複数の受台 1 1 2 から同時に吊上げ、出側卵座板コンベヤシステム 1 0 4 上の出側卵座板 7 内に載置するように構成されている。このとき、受台 1 1 2 からの取り出しを容易にするため、卵 1 を略垂直配向に再位置決めする。典型的には、卵はその大端を略上方に向けて出側卵座板 7 内に配置される。

【0097】

図示するように、卵受台テーブル 1 1 0 はフレーム 1 0 0 上に摺動可能に取り付けられ、第 1 吊上げヘッド 1 3 4 および第 2 吊上げヘッド 1 3 2 に対して相対的に移動可能であり、第 1 列 1 1 3 a 目の受台組 1 1 2、第 2 列 1 1 3 b 目の受台組 1 1 2、および第 3 列 1 1 3 c 目の受台組 1 1 2 を所定時において卵移送装置 1 3 0 の下方に配置する。この状態において、前述したように、卵を吊上げヘッド 1 3 2 および 1 3 4 によって受台 1 1 2 に載置し、または卵を受台 1 1 2 から取出すことができる。

【0098】

卵受台テーブル 1 1 0 は摺動可能に移動できるので、吊上げヘッド 1 3 2 および 1 3 4 の 1 つから卵を 1 つの列の受台組 1 1 2 に載置し、他の列の受台組 1 1 2 を対応する採取装置 1 6 0 の下方に配置して後述するように内容物をそれらの卵から抽出することができる。卵受台テーブルの往復運動に沿って移動する多列の卵受台組を用いることによって、処理のスループットを向上することができる。

【0099】

図 2 7 ないし図 2 9 に示すように、卵移送装置 1 3 0 の吊上げヘッド 1 3 2 および 1 3 4 は、各々、略矩形状フレーム 1 3 8 によって支持された拡張・収縮可能な分岐ブロック 1 3 6 / 真空カップ 1 3 7 の組を備えている。フレーム 1 3 8 は第 1 方向 L_1 に沿って延在する互いに対向する側部材 1 3 9 a および 1 3 9 b、および実質的に第 1 方向 L_1 と直交する第 2 方向 L_2 に沿って延在する互いに対向する側部材 1 4 0 a および 1 4 0 b を備えている。

【0100】

図示するように、分岐ブロック 136 / 真空カップ 137 の各組は側部材 140 a および 140 b 間において延在する各横断レール 142 によって支持されている。中央の横断レール 142 は側部材 140 a および 140 b 間において固定されている。固定された中央の横断レール 142 の両側の横断レール 142 はフレーム 138 によって摺動可能に支持され、第 2 方向 L_2 に沿って移動できるように構成されている。隣接する横断レール 142 は 1 つの保持部材 143 によって連結されている。

【0101】

図示するように、アクチュエータ部材 144 a および 144 b がレール 142 に接続され、分岐ブロック 136 / 真空カップ 137 の各組を第 2 方向 L_2 に沿って拡張・収縮する。アクチュエータ部材 144 a および 144 b は各々制御装置（例えば、図 12 の PLC 70 a）と連通しているアクチュエータ装置 145 によって制御される。アクチュエータ装置 145 は空圧、流体圧、磁気力によって作動されるように構成されるとよい。あるいは、電磁気によって作動されるアクチュエータ装置を用いてもよい。

10

【0102】

図 27 は拡張した状態の分岐ブロック 136 / 真空カップ 137 の配列を示し、図 28 は収縮した状態の分岐ブロック 136 / 真空カップ 137 の配列を示している。図 28 において、図面を明瞭化するために、保持部材 143 の図示は省略している。吊上げヘッド 132 および 134 の各々における分岐ブロック 136 / 真空カップ 137 の各組が上記のように拡張・収縮するので、複数（または一群）の卵を異なった寸法および構成を有する卵座板および卵受板組から吊上げ、またはそれらに載置することができる。

20

【0103】

本発明の実施例によれば、分岐ブロック 136 / 真空カップ 137 の組を 2 方向において拡張・収縮させることができる。例えば、一列に並ぶ卵の隣接卵間の間隙が 1 インチで、隣接する列間の間隙が 1 インチの配列構成を有する入側卵座板から、それとは異なった配列構成を有する卵受台テーブル 110 内の一連の卵受台 112、例えば、一列に並ぶ卵の隣接卵間の間隙が 0.5 インチで、隣接する列間の間隙が 1.5 インチの配列構成を有する一連の卵受台に、複数の卵を移すことができる。同様に、ある配列構成を有する一連の卵受台からそれとは異なった配列構成を有する出側卵座板に複数の卵を移すことができる。このように配列を 2 方向において拡張・収縮することができるので、異なった配列の卵座板および受台組に対応することができる。

30

【0104】

吊上げヘッド 132 および 134 の各々の配列構成は、複数の卵を異なった寸法および / または配列構成を有する卵座板および受台に移送するように、中央制御装置（PLC）または専用制御装置（PLC）、例えば、図 12 の PLC 70 a のような制御装置を介して制御することができる。吊上げヘッド 132 および 134 の各々は、清掃を容易に行うために、好ましくは、容易に取り外すことができるように構成されるとよい。

【0105】

図 30 に示すように、各分岐ブロック 136 は端部 136 a と内部通路 144 を備えている。内部通路 144 は端部 136 a から延在するノズル 149 において終端する。各分岐ブロック 136 の内部通路 144 は、当業者にとってよく知られているように、各分岐ブロック 136 の頂部の取付け具に接続された真空ラインおよび空気ラインを介して、真空源（図示せず）と空気源が流体的に連通している。好ましくは、分岐ブロック 136 / 真空カップ 137 の各組は卵を選択的に移送するために個別の真空供給源と連通しているとよい。

40

【0106】

可撓性真空カップ 137 は各分岐ブロック 136 のノズル 149 に固着されている。各可撓性真空カップ 137 は、内部通路 144 を介して真空に引かれたときに卵と係合してその着座状態を維持し、内部通路 144 内の真空が開放されたときに卵を離脱する。この場合、可撓性真空カップ 137 からの卵の離脱を容易にするために、空気源からの空気を内部通路 144 内に供給してもよい。

50

【0107】

卵移送装置130の吊上げヘッド132および134として、種々の吸引式の吊上げ装置を用いることができる。さらに、本発明の実施例によれば、卵座板から卵受台組および卵受台組から卵座板へ卵を移送する手段として、どのような手段を用いてもよい。

【0108】

図14に示す内容物抽出装置30の各採取装置160は所定の配列組161の採取ヘッド162を備えている。各採取ヘッド162は卵から内容物を抽出し、その内容物をサンプルトレイ150(図40)内の各サンプル容器152に保存する。図14に示す実施例においては、採取装置160が固定され、受台テーブル110が前述したように採取装置160に対して移動するように構成されている。従って、卵1を含む1組の受台112が採取装置160の下方に位置したときに、各採取ヘッド162が各卵1から内容物を抽出し、その内容物をサンプルトレイ150内の各サンプル容器152内に保存する。

【0109】

図31に示すように、本発明の実施例によれば、各採取ヘッド162は細長のハウジング163を備えている。ハウジング163は互いに対向する第1端163aおよび第2端163b、およびそれらの間に延在する細長の通路(ガイド)164を有している。細長の注射針165は細長の通路164内に配置され、引込み位置と第1、第2伸張位置間で移動可能である。注射針165が引込み位置にあるとき、注射針165の先端166は通路164内に位置している。一方、注射針165が第1、第2伸張位置にあるとき、注射針165の先端166はハウジング163の第1端163aから突出する。第1伸張位置にあるとき、注射針165は卵殻を穿孔し、卵から内容物(例えば、尿膜液)を抽出する。第2伸張位置にあるとき、後述するように、注射針165は抽出した内容物をサンプルトレイ内の各サンプル容器内に放出する。

【0110】

注射針165は卵殻を刺し通す先端を有する皮下注射式の針であるとよい。本発明の実施例によれば、注射針165の先端166は卵殻を容易に穿孔するために傾斜面または丸面を有しているとよい。本発明の実施例によれば、注射針165の先端166に開口を設けると、卵殻を穿孔するときにその開口が閉塞する可能性があるので、注射針165の側部に開口を設けるとよい。本発明の実施例による採取ヘッド162の注射針165は特に卵から尿膜液を取出すのに好適である。

【0111】

当業者にとってよく知られているように、尿膜液は鳥類の胚子にとって含窒素代謝物となる排泄媒体である。尿膜液は孵卵の約5日目に形成が始まり、13日目に最も大きくなり、孵卵がさらに進行すると、水分損失および液の再吸収によって小さくなる。しかし、孵卵の18日目になっても、かなりの量の尿膜液が残っている。

【0112】

尿膜液は内外殻膜および漿尿膜によって卵殻から分離されている。尿膜液は卵の上部において気嚢を覆う膜の直下に貯留され、さらに発育卵の全周を薄く覆っている。卵の上部に尿膜液が貯留されるのは密度の高い胚子と卵黄嚢の重力による変位による。しかし、卵を上方に配向させてその卵の上部から尿膜液を正確に採取するのは困難である。その理由は卵の気嚢の位置が卵ごとに異なるためである。しかし、本発明の実施例によれば、重力を利用して、尿膜液を局在化させることができる。具体的に、卵の長軸を回転させることによって、尿膜液を卵の上側において卵殻の直下に貯留させることができる。その結果、尿膜液を容易に採取できる標的とすることができる。

【0113】

本発明の実施例によれば、卵からの(尿膜液のような)内容物の抽出は種々の手法によって行うことができる。例えば、生存卵のみを最初卵受台テーブル110の受台112内に載置した場合、全ての卵が採取の対象となる。しかし、非生存卵も卵受台テーブル110の受台112に載置されている場合、生存卵のみを選択的に採取の対象とすることも可能である。あるいは、非生存卵を含む全ての卵の殻を穿孔し、内容物の抽出は生存卵から

のみとすることも可能である。一変更例として、各採取ヘッド 162 を卵の内容物（例えば、尿膜液）をその場で分析するように設計されたバイオセンサのような装置によって構成してもよい。本発明の他の実施例によれば、詳細は後述するが、卵の内容物の抽出およびその抽出された内容物の検査は同一の採取装置によって行うこともできる。

【0114】

図 31 に示す実施例における各採取ヘッド 162 は位置合わせ部材 168 を備えている。位置合わせ部材 168 は採取ヘッド 163 の第 1 端 163a に移動可能に固定された本体部 169 を備えている。2 対の互いに対向する車輪 170a および 170b が本体部 169 の互いに対向する端部 171a および 171b に取り付けられている。

【0115】

図 32 に示すように、採取ヘッド 162 が受台 112 内の卵 1 に接触すると、卵 1 は採取ヘッド 162 の位置合わせ部材 168 によって受台 112 内の適切な位置に保持される。位置合わせ部材 168 は卵の位置を調整し、卵を受台 112 内において心出しする。図示の実施例において、互いに対向する車輪 170a および 170b は採取ヘッド 162 のハウジング 163 の第 1 端 163a と共に卵殻と接触する。

【0116】

本発明の実施例は図 31 に示す採取ヘッド 162 の構成に制限されるものではない。例えば、採取ヘッドは対の車輪 170a および 170b を有しない位置合わせ部材を備えていてもよい。さらに、本発明の実施例によれば、種々の形状、寸法、および構成を有する位置合わせ部材を用いることができる。

【0117】

図 33 ないし図 35 は採取ヘッドの操作を示している。図 33 は図 14 に示す 4 つの採取装置 160 の 1 つにおける複数の採取ヘッド 162 を示す側面図である。各卵受台 112 内の卵 1 から内容物を抽出する前に、その卵の殻に各採取ヘッドを接触させる。この状態において、各採取ヘッド 162 内における採取用注射針 165 は引込み位置にある。アクチュエータ 180 はアクチュエータピストン 181 を介してアーム 182 を、矢印 A₅ で示すように、第 1 位置から第 2 位置に移動させる。アーム 182 は採取ヘッド 162 の係止板 185 に連結されている。係止板 185 は固定板 186 および 187 間に移動可能に挟み込まれている。後述するように、係止板 185 は、卵 1 から内容物を抽出する間、各採取ヘッド 162 を垂直方向における卵に対する係止位置に保持するように構成されている。

【0118】

図 34 に示すように、アーム 182 が第 2 位置に移動すると、係止板 185 は採取ヘッド 162 の垂直方向の移動を拘束する係止位置まで拡張する。次いで、採取用注射針 165 が第 1 伸張位置まで拡張し、各卵の殻を穿孔する。この第 1 伸張位置において、採取用注射針 165 は各卵から内容物（例えば、尿膜液）を抽出することができる。

【0119】

図 35 に示すように、アーム 182 が第 1 位置に戻ると、係止板 185 は採取ヘッド 162 の垂直方向の移動を拘束しない。採取用注射針 165 は第 2 伸張位置まで伸張し、この位置において、各卵から採取した内容物をサンプルテンプレート 150 内のサンプル容器 152 内に放出する。第 2 伸張位置において、サンプルトレイ 150 内のサンプル容器 152 に達することができ、かつ消毒ノズルまたは消毒液を投薬する他の装置に達することができるよう、注射針 165 を採取ヘッド 162 および / または位置合わせ部材 168 から十分な距離だけ突き出すことができる。

【0120】

本発明の実施例は、注射針が第 1 および第 2 伸張位置に伸張するように構成された前述の採取ヘッドに制限されるものではない。変更例として、注射針を引込み位置から卵の内容物を抽出するための 1 つの伸張位置にのみ移動させるように構成してもよい。この場合、抽出した内容物をサンプル容器内に放出するために、サンプルトレイを注射針に向かって上方に移動させるとよい。同様に、消毒ノズルまたは他の装置も注射針に向かって移動

10

20

30

40

50

可能とする。

【0121】

図36Aないし36Cは採取ヘッド162内における採取用注射針165の移動を示す詳細図である。図36Aに示すように、各採取ヘッド162は付勢部材（例えば、スプリング）190を備えている。圧縮空気源（または他の流体源）から供給される空気圧（または他の流体圧）によって、各採取ヘッド165を引込み位置から第1および第2伸張位置に容易に移動させることができる。採取用注射針165を引込み位置から第1伸張位置に移動させるために（図36B）、採取ヘッド162の下半部における空気の付勢力よりも十分に大きく、採取ヘッド162の下半部における空気の付勢力と付勢部材190による付勢力の組合せ力よりは小さい値（例えば、28psi）の空気圧（または他の流体圧）を供給する。次いで、採取用注射針165を引込み位置から第2伸張位置に移動させるために（図36C）、採取ヘッド162の下半部における空気の付勢力と付勢部材190による付勢力の組合せ力よりも十分に大きい値（例えば、75psi）の空気圧（または他の流体圧）を採取ヘッド162の1つ以上の取付け具（図示せず）を介して供給する。

10

【0122】

図示の実施例において、付勢部材190は、採取ヘッド162の下半部内の空気圧が減少したとき、採取用注射針165を第2伸張位置から第1伸張位置に付勢するように構成されている。採取ヘッド162の下半部内の空気圧を増すことによって採取ヘッド165を引込み位置に移動させることができる。付勢部材190の形状、構成、および/または寸法はここに例示した実施例における形状、構成、および/または寸法に制限されるものではない。

20

【0123】

図示の実施例において、各採取用注射針165を消毒したあと、ノズル192を介して空気を各採取ヘッド162に供給し、採取ヘッド165の外側部を乾燥させる。

【0124】

図36Dは本発明の実施例による各採取用注射針165を消毒するための消毒噴射装置200を示している。消毒噴射装置200は各採取用注射針165が嵌入される穴201を有している。消毒液は液源から供給ライン202を介して噴射装置200に供給される。噴射装置200は採取用注射針165に消毒液を噴霧する1つ以上のノズル（図示せず）を有している。本発明の実施例によれば、一連の噴射装置200が設けられ、抽出した内容物をサンプルトレイ内のサンプル容器に放出したあと、一連の採取ヘッド162における採取用注射針165を同時に一連の噴射装置200に挿入する。しかし、本発明の実施例は図示の消毒噴射装置200に制限されるものではない。消毒液を採取用注射針に付与するための種々の型式の消毒装置を用いることができる。

30

【0125】

図37、図38A、図38B、および図39Aないし図39Cに基づいて、係止板185について説明する。図37は係止板185を説明するための図33の線37-37に沿った一連の採取ヘッド162の平面図である。係止板185は一連の採取ヘッド162の配列パターンに対応する複数の開口300を備えている。各採取ヘッド162は該当する開口300内で摺動可能に配置され、係止板185が非係止位置に配置されていないとき、垂直方向に自由に移動することができる。

40

【0126】

1対の弾性アーム302が各開口300内に設けられている。弾性アーム302は係止板185が係止位置に移動したときに各採取ヘッド162に付勢力を付加するように構成されている。なお、弾性アーム302はその弾性変形によっていくらか大きい採取ヘッドでも他の採取ヘッドと同様に扱えるように構成されている。図38Aに示すように、2枚の係止板185は、係止位置に移動するとき、互いに離間するように移動する。しかし、本発明の実施例は図示の係止板185またはそれらの移動方向に制限されるものではない。

【0127】

50

図 3 8 B は本発明の他の実施例による係止板 1 8 5 'を示している。係止板 1 8 5 'は一連の採取ヘッド 1 6 2 の配列に対応する複数の開口 3 0 0 を備えている。各採取ヘッド 1 6 2 は該当する開口 3 0 0 内で摺動可能に配置され、係止板 1 8 5 'が非係止位置に配置されていないとき、垂直方向に自由に移動することができる。この実施例においても、2 枚の係止板 1 8 5 'は、係止位置に移動するとき、互いに離間するように移動する。

【 0 1 2 8 】

1 対の弾性アーム 3 0 2 '、支持ブロック 3 0 3、および弾性アーム 3 0 2 'に接合されて支持ブロック 3 0 3 に付勢力を付加するスプリング 3 0 4 が各開口 3 0 0 内に設けられている。係止板 1 8 5 'が上下固定板に対して相対的に移動すると、弾性アーム 3 0 2 'は各採取ヘッドと係合し、スプリング 3 0 4 がブロック 3 0 3 に付勢力を付加して採取ヘッドの垂直方向の移動を拘束する。図 3 8 A に示した実施例の場合と同様に、弾性アーム 3 0 2 'はその弾性変形によっていくらか大きい採取ヘッドでも他の採取ヘッドと同様に扱えるように構成されている

【 0 1 2 9 】

本発明の実施例は図 3 8 A および 3 8 B に示す係止板 1 8 5 に制限されるものではない。前述した構成と異なる構成を有する係止板を用いることもできる。なお、ポールらに付与された米国特許第 5、1 3 6、9 7 6 号には採取ヘッドの移動を拘束する他の方法が記載されている。この特許文献はその全体を引例として本明細書の一部をなすものとする。

【 0 1 3 0 】

図 3 9 A ないし図 3 9 C は係止板 1 8 5 の移動を示している。図 3 9 A は係止板 1 8 5 が非係止位置にある状態を示している。この状態において、採取ヘッド 1 6 2 は係止板 1 8 5 の開口 3 0 0 および上下固定板 1 8 6 および 1 8 7 の開口 1 8 6 a および 1 8 7 a 内において垂直方向に移動可能である。図 3 9 B は係止板 1 8 5 が矢印 A₆で示す係止位置に向かって移動している状態を示している。この状態において、係止板 1 8 5 は採取ヘッド 1 6 2 を上下固定板 1 8 6 および 1 8 7 に向かって押し付けている。図 3 9 C は採取ヘッド 1 6 2 が係止板 1 8 5 によって上下固定板 1 8 6 および 1 8 7 に食い込んでいる状態を示している。この状態において、採取ヘッド 1 6 2 の垂直方向の移動が拘束される。

【 0 1 3 1 】

図 4 0 は複数のサンプル容器 1 5 2 が配列されたサンプルトレイ 1 5 1 の一例を示す図である。各サンプル容器 1 5 2 は各卵から抽出された内容物、例えば尿膜液をサンプルとして保管するように構成されている。なお、本発明の実施例において、サンプル容器の配列パターンおよびサンプルトレイの構成は種々変更することが可能である。例えば、サンプルトレイは種々の技術によって種々の材料から形成することができる。その他の構成についても、本発明は図示のサンプルトレイ 1 5 0 に制限されるものではない。

【 0 1 3 2 】

図 4 1 は、卵から抽出された内容物をサンプルトレイの各サンプル容器に注入する状態を示す、図 4 0 のサンプルトレイの部分拡大平面図である。卵から抽出された内容物は種々の方法によってサンプルトレイ 1 5 0 の各サンプル容器 1 5 2 に注入される。例えば、図 4 1 に示すように、ある卵座板の卵から抽出した内容物を一つの容器グループの第 1 列の第 1 容器 1 5 2 a に注入し、次の卵座板の卵から抽出した内容物を第 1 列の第 2 容器 1 5 2 b に注入する。このような注入パターンは好ましくは制御装置（例えば、図 1 2 に示す P L C 7 0 a）によって制御するとよい。

【 0 1 3 3 】

図 4 2 A および図 4 2 B は本発明の実施例によるサンプルトレイ操作システム 1 5 0 の上面図である。サンプルトレイ 1 5 1 は図 1 4 に示す採取装置 1 6 0 に対して相対的に（具体的には、採取装置 1 6 0 の下側に）矢印 A₇で示すように移動する。図 1 4 に示す内容物抽出装置の各採取装置 1 6 0 は固定されているので、サンプルトレイ操作システム 1 5 0 はサンプル容器 1 5 2 を各採取ヘッド 1 6 2 の下方に移動させ、その位置において、卵から抽出した内容物に対応するサンプル容器に注入させるように構成されている。サンプルトレイ 1 5 1 のサンプル容器 1 5 2 に卵から抽出された内容物が注入されると、サン

ブルトレイ 151 は（手動または自動的に）取り外される。次いで、取り外されたサンプルトレイ 151 内の抽出した内容物は乾燥される。また、サンプルトレイ 151 が取り外されると、サンプルトレイ操作システム 150 は後方に移動してオペレータによって装填された次のサンプルトレイ 151 を受取る。

【0134】

図示しないが、好ましくは、消毒システムを図 14 に示す内容物抽出装置 30 に設けるとよい。例えば、消毒システムは各採取装置 160 の採取ヘッド 162 と関連して操作可能であるように構成されるとよい。具体的には、消毒システムは採取ヘッド 162 の内外、特に細長の注射針 165 および内部通路 164 に消毒液を噴出させるように構成されるとよい。一例として、消毒液を採取用注射針 165 に噴射する図 36D に示す噴射装置 200 を挙げることができる。好ましくは、各卵から抽出した内容物をサンプルトレイ 150 内の各サンプル容器 152 内に注入した後、消毒液を卵と接触している最初ヘッド 162 の端部に接触させるとよい。好ましくは、消毒液を接触させた後、各採取ヘッド 162、注射針 165、および通路 164 を乾燥する手段を設けるとよい。例えば、各採取ヘッド 162、注射針 165、および通路 164 に空気を導入するシステムを設けるとよい。図 36A ないし 36C に示す実施例において、乾燥空気はノズル 192 を介して導入される。

【0135】

本発明の実施例に用いることができる消毒液を導入するための具体的な消毒液システムが米国特許第 5、176、101 号および再発行特許 35、974 に記載されている。これらの特許文献はそれらの全体を引例として本明細書の一部をなすものとする。

【0136】

本発明の実施例は図 14 に示す内容物抽出装置 30 および前述の具体的なプロセスに宣言されるものではない。構成要素（卵移送装置 130、卵受台テーブル 110、採取装置 160、卵座板コンベヤシステム 102、104）の各々は、卵から抽出された内容物を識別または特定するように作動可能である限り、どのような方法で作動してもよい。

【0137】

検査ステーション

図 43 ないし図 46 に基づいて、本発明の実施例による検査ステーション 60 および検査ステーション 60 を用いて卵の特性を決定する方法について説明する。検査ステーション 60 は前述したように卵から抽出した内容物を含む複数のサンプルトレイを処理し、卵の 1 つ以上の特性を決定するように構成されている。

【0138】

図 43 および図 44 に示すように、保持区域 410 は複数の卵から抽出した内容物を含む複数のサンプルトレイを受け、それらのサンプルトレイを所定時間保持するように構成されている。次いで、各サンプルトレイは保持区域 410 からバイオセンサ（例えば、イースト菌）適応区域 420 内に移送され、このバイオセンサ適応区域 420 において、バイオセンサが各サンプルトレイ内のサンプル容器に添加される。次いで、各サンプルトレイは色適応区域 430 に移送され、この色適応区域 430 において、色基質（例えば、OPNG 基質）が各サンプルトレイ内のサンプル容器に添加される。一般的に、バイオセンサおよび色基質は卵から抽出された（乾燥した）内容物（例えば、尿膜液）に添加され、化学反応を引き起こし、卵の特性（例えば、性別）に基づいて乾燥した内容物の色の変化をもたらす。所定時間が経過した後、各サンプルトレイは、移送区域（440）を経て読取区域 450 に導かれ、この読取区域 450 において、各サンプル容器内の内容物の色が分析され、特性を決定する。例えば、対象となる特性が性別の場合、雌の卵から抽出された内容物は雄の卵の内容物が呈する色と容易に識別可能な色を呈する。サンプルトレイを破棄する前に、好ましくは、浄化区域 460 においてバイオセンサを破壊するとよい。

【0139】

本発明の実施例によれば、検査ステーション 60 は特に卵の性別を決定するのに適している。オペレータは卵から抽出された内容物（例えば、尿膜液）を含む複数のサンプルテ

ンプレートを検査ステーション60に装填する。検査モジュール60内において、各サンプルテンプレートはコンベヤシステムによって注入ヘッドの下方に移動する。注入ヘッドは所定量（例えば、約75 μ L）の試薬（例えば、セル型バイオセンサ「Live SensorsTM」、ライフセンサーズ社、マルヴァン、ペンシルバニア州）を各サンプル容器に注入する。各サンプルテンプレートは環境制御室内を所定時間（例えば、3.5時間）かけて通過し、コンベヤシステムによって他の注入ヘッドの下方に移動する。この注入ヘッドは所定量の色基質（例えば、ONPG基質）を各サンプル容器に注入する。各サンプルテンプレートは環境制御室内を所定時間（例えば、約45分）かけて通過し、その結果として、各容器内に着色反応が生じる。

【0140】

セル型バイオセンサ「Live SensorsTM」は尿膜液内のエストロゲン化合物を検出するのに用いられる。具体的に、セル型バイオセンサ「Live SensorsTM」はヒト・エストラゲンレセプター用のイースト菌発現ベクターによって変質させた遺伝学的改質イースト菌と、E・コリガラクタシダーゼと結合するエストラゲン感応元素を有するプロモータを含むリポータ遺伝子からなる。エストラゲンの存在下において、エストラゲン・レセプタはエストラゲン感応元素と結合し、リポータ遺伝子の転写を開始する。尿膜液内のエストラゲンの濃度はリポータ遺伝子の誘発のレベルと相関性がある。リポータ遺伝子生成物であるB・ガラクタシダーゼの活量をONPG・基質を用いて測定し、色信号（黄色）を生じる。セル型バイオセンサ「Live SensorsTM」は 10^{-15} モルのレベルのエストラゲンを検出ことができる。セル型バイオセンサ「Live SensorsTM」のイースト菌の種類はパン焼き工業において通常用いられる出芽酵母と同じ種類である。セル型バイオセンサ「Live SensorsTM」は約4 μ L程度の尿膜液を用いて雄と雌を識別することができる。

【0141】

具体的に、卵から抽出された尿膜液は初期の尿膜液とイーストセンサの培養中にイースト菌が分泌する酵素（グルクロニダーゼ）によって分裂する共役エストラジオールを含んでいる。遊離エストラジオールの存在によって、イースト菌内のリポータ遺伝子系が速やかに誘発され、ガラクタシダーゼを生成する。ガラクタシダーゼは尿膜液とイーストセンサの培養の後に添加されるONPG・基質と反応し、色信号を生成する。

【0142】

本発明の他の実施例によれば、ガラクタシダーゼの代わりにGFP（緑色蛍光タンパク質）を分泌するイースト菌を用いてもよい。GFPはそれ自身が蛍光性であり、色基質を添加する必要がない。

【0143】

各サンプル容器内の内容物の色は種々の方法によって測定可能である。一例として、抽出された内容物に白色光を照射し、CCD（電荷結合素子）カメラを用いて内容物の色を検出する方法が挙げられる。具体的には、CCDカメラを各サンプル容器に対して走査し、性別（例えば、雌）を識別する特定の色信号（例えば、黄色、ピンク色など）以外の全ての色信号を電子的にろ過して除くことによって、内容物の色を検出する。好ましくは、各サンプルトレイを移送し、各サンプルトレイ内の抽出内容物を下方から照射するとよい。CCDカメラは各サンプル容器内の色の画素数を計数し、その画素数が所定の閾値を超えたかどうかを判断する。もし画素数が閾値を超えた場合、CCDカメラはその場で雌を示すデジタル信号を出力する。この情報はネットワーク上のデータプロセッサを介して記憶される。

【0144】

図45は種々の量（例えば、4、10、20 μ L）の尿膜液をセル型バイオセンサ「Live SensorsTM」を用いて検査した結果を示している。CCDカメラによる画素数を単位として測定された色（例えば、黄色）の強度を各サンプル容器に対して示している。図示するように、雌は雄よりも黄色の色強度が大きい。

【0145】

本発明の実施例によれば、各サンプルテンプレートの廃棄の前に浄化区域 460 において各容器内の試薬（例えば、セル型バイオセンサ「Live SensorsTM」）を、例えば、熱処理および／または化学処理によって破壊する。

【0146】

セル型バイオセンサ「Live SensorsTM」を用いる本発明の実施例によれば、卵から抽出された尿膜液のような内容物のサンプルは約 20% 以上の血液を不純物として含んでいる。また、孵卵温度は約 ± 5 の変動があり、孵卵時間も 30 分以上の変動がある。本発明の実施例によれば、卵から抽出されたサンプルを、検査手順を開始する前に、所定期間（例えば、夜通し）放置するように構成してもよい。

【0147】

他の例として、抽出された内容物に白色光を照射し、カラーフィルタを有する光ダイオードアレイを用いて内容物の色を検出する方法が挙げられる。各光ダイオードは色の強度に応じた信号を出力する。

【0148】

本発明の実施例はイースト菌を用いる検査技術に制限されるものではない。また、本発明の実施例は卵の性別の識別に制限されるものではない。卵から抽出された内容物を分析し、卵の種々の特性（例えば、性別、病原菌の量、鳥の健康または品質に関連する遺伝標識など）を識別する種々の検査技術を用いることができる。例えば、抗体に基づく体系および方法（例えば、市販されている妊娠テスト体系および方法）を用いて卵の内容物内のエストロゲンを検出してもよい。さらに、抗体に基づく体系を用いて、病原菌（例えば、サルモネラ菌やウイルス性リンパ球性腫瘍であるマレック病など）を検出してもよい。他の例として、PCR（ポリマー鎖反応）を用いて、卵の内容物内の W 染色体の存否を検出してもよい。さらに PCR を用いて、卵の内容物における種々の遺伝形質／遺伝欠陥を検出してもよい。すなわち、本発明の実施例による検査モジュールを鳥類の卵の病原菌検出および遺伝子分析を容易に行うことができる検査モジュールとして構成することもできる。

【0149】

図 46 は本発明の実施例による検査ステーション装置 60 を示している。この検査ステーション装置 60 は複数のサンプルトレイ 151 内のサンプル容器内に含まれる卵から抽出された内容物を検査するように構成されている。図示の装置 60 はコンベヤシステムを介して互いに連結された複数のチャンバまたは区域を備えている。ここで、コンベヤシステムはサンプルトレイを連続的にそれらの区域内を移送するように構成されている。好ましくは、これらの区域は所定の温度および湿度に維持されているとよい。例えば、ファン 416 によって装置 60 から空気を所定の流速で排気し、HEPA（高効率粒子捕捉）ろ過システムを介してろ過するように構成するとよい。

【0150】

図 46 に示すように、複数のサンプルトレイ 151 がカート 405 から保持区域 410 に装填される。保持区域 410 は複数のサンプルトレイを互いに離間した状態で所定期間内にバイオセンサ適用区域 420 に達するように上向きに移送する第 1 無端コンベヤシステム 411 を備えている。保持区域 410 の上端において、第 1 無端コンベヤシステム 411 上の最上端サンプルトレイはバイオセンサ適用区域 420 内の注入器（図示せず）の下方に引き込まれる。注入器はバイオセンサ（例えば、イースト菌）をサンプルトレイの各サンプル容器内に注入するように構成されている。

【0151】

バイオセンサがサンプルトレイのサンプル容器内に注入された後、サンプルトレイは第 2 無端コンベヤシステム 412 によって色基質適用区域 430 に向かって下向きに運搬される。第 2 無端コンベヤシステム 412 の下端において、最下端サンプルトレイが色基質適用区域 430 内の注入器（図示）の下方に引き込まれる。注入器は色基質（例えば、ONPG 基質）をサンプルトレイの各サンプル容器内に注入するように構成されている。

【0152】

色基質がサンプルトレイのサンプル容器内に注入された後、サンプルトレイは第3無端コンベヤシステム413によって読取区域450に向かって下向きに運搬される。第3無端コンベヤシステム413の下端において、最下端サンプルトレイは読取区域450内の1つ以上のCCDカメラ415の下方に引き込まれる。CCDカメラ415は上述したように各サンプル容器内の抽出内容物の色を読み取るように構成されている。各サンプル容器内のバイオセンサは注入ヘッド417を介して化学薬品を注入することによって破壊される。

【0153】

注入処理ステーション

図11に示す実施例の処理ステーション40は卵を任意の適切な方法によって選択的に処理することができるように構成されているとよい。特に、処理ステーション40は生存卵の処理物質を注射できるように構成されているとよい。本明細書における「処理物質」という用語は卵内に注射されて所望の結果をもたらす物質を意味する。処理物質の例として、ワクチン、抗生物質、ビタミン、ウイルス、および免疫調整物質などが挙げられる。孵化された鳥類の疾患の出現に対処するように構成された卵内処理物質としてワクチンが市販されている。代表的に、処理物質は流体媒体（例えば、流体または懸濁液）、流体に溶解された固体、あるいは流体に分散または懸濁された粒状物の形態で卵内に注入される。

【0154】

本発明の実施例において、イノボジェクト（INOVJECT[®]）自動注射システム（エンプレックス社、リサーチトライアングルパーク、北カルフォルニア州）からなる処理ステーション40を好適に用いることができる。しかし、ここで述べたように制御装置に操作可能に接続可能などのような卵内注射装置を本発明の実施例に用いてもよい。好ましくは、注射装置は前述したような市販の卵移送装置または卵座板と連携して操作可能であるように構成されているとよい。

【0155】

分別前の処理

図47-51は本発明の実施例による処理前の卵1'の分別および移送を示している。図47に示すように、分別ステーション500は無端コンベヤシステム502とその無端コンベヤシステム502と操作可能に連結される1対の移送ヘッド504および506を備えている。卵座板または他の保持容器に保持された特性（例えば、性別）の識別された卵がコンベヤシステム502の一端502aに載置され、コンベヤシステム502に沿って矢印A₈の方向に移送される。移送ヘッド504は図27ないし図29に基づいて説明した一連の真空カップ137を備えている。すなわち、図48に示すように、一連の真空カップ137は複数の卵をコンベヤシステム502から同時に吊上げ、それらの卵を同時に第1コンベヤベルト508上に載置するように構成されている。移送ヘッド506も複数の卵をコンベヤシステム502から同時に吊上げ、それらの卵を同時に第2コンベヤベルト510上に載置するように構成されている一連の真空カップ137を備えている（図48を参照）。

【0156】

移送ヘッド504および506は各々卵の特性（例えば、性別）に基づいて卵をコンベヤシステム502から選択的に吊上げるように構成されるとよい。例えば、移送ヘッド504は雄の卵のみを吊上げ、移送ヘッド506は雌の卵のみを吊上げるように構成されるとよい。移送ヘッド504および506およびコンベヤシステム502は好ましくはコンピュータ（例えば、図12に示すPLC70c）によって制御可能であるとよい。

【0157】

図48に示すように、移送ヘッド504および506は卵をそれぞれのコンベヤベルト508および510に載置するように矢印A₉の方向に移動する。コンベヤベルト508および510の運行方向も矢印A₉によって示されている。

【0158】

図 4 9 に示すように、コンベヤシステム 5 0 8 および 5 1 0 の各々は再位置調整装置 5 2 0 と操作可能に連結している。各再位置調整装置 5 2 0 は処理（例えば、注射など）のために所定の位置に卵を配向かつ保持するように構成されている。各再位置調整装置 5 2 0 は端部が駆動機構（例えば、チェーン）と回転可能に接続している複数の平行ローラ 5 2 4 を有する無端コンベヤ 5 2 2 を備えている。ローラ 5 2 4 は矢印 A₉ の方向に移動し、図 5 1 に示すように時計方向に回転する。ローラ 5 2 4 の移動と回転によって、図 5 1 に示すように、卵 1' は、（狭幅端が矢印 A₉ によって示される卵の移動方向と略直交して）矢印 A₉ によって示される方向に沿って溝 5 2 8 内を移動し、狭幅端を下側に向けて受けカップ 5 3 0 内に装填される。受けカップ 5 3 0 は矢印 A₉ によって示される方向にカップ 5 3 0 を移動する無端コンベヤシステム 5 4 0 に取付けられている。再位置調整装置 5 2 0 の一例が米国特許第 3、5 9 2、3 2 7 号に記載されている。この特許文献はその全体を引例として本明細書の一部となすものである。

10

【0159】

各受けカップ 5 3 0 は卵 1' をイノボジェクト（INOVJECT[®]）自動注射システムのような処理ステーション 4 0 に移送する。例えば、図 4 9 に示す実施例において、受けカップ 5 3 0 内の卵 1' は処理ステーション 4 0 および移送ステーション 5 0 内に移送される。各処理ステーション 4 0 は物質を卵 1' 内に注射するように構成された一組の注射送達装置を含んでいる。移送ステーション 5 0 は各処理ステーション 4 0 の下流側に配置され、卵 1' を各バスケット（図示せず）に移送するように構成されている。

20

【0160】

本発明の実施例による再位置調整装置は種々の構成を有することができ、例示した実施例に制限されるものではない。再位置調整装置は異なる数の溝を備えていてもよいし、種々の寸法および／または構成を有する受けカップを備えていてもよい。さらに、種々の型式のローラおよびコンベヤシステムを制限なしで用いることができる。

【0161】

処理後分別

図 5 2 は本発明の他の実施例による処理ステーション 4 0 および分別／移送ステーション 5 0 を示している。サンプルが採取された後の卵 1' の卵座板 7 が処理ステーション 4 0 内に運搬されると、制御装置 2 0（図 1 1 を参照）が処理ステーション 4 0 に特定の特性を有すると識別された卵 1' に注射をするよう指示する注射信号を選択的に生成する。当業者にとって明らかなように、選択的な注射信号の生成は種々の方法で行なうことができる。例えば、選択された卵に注射を行なうように指示する信号を生成してもよいし、選択されなかった卵に注射を行なわないように指示する信号を生成してもよい。

30

【0162】

図示の実施例において、イノボジェクト（INOVJECT[®]）自動注射システムのような処理ステーション 4 1 および 4 2 を用いることができる。第 1 注射ステーション 4 1 は第 1 特性を有していると識別された卵 1' に物質を注射するように構成された第 1 組の注射送達装置を含んでいる。第 2 注射ステーション 4 2 は第 2 特性を有していると識別された卵 1' に物質を注射するように構成された第 1 組の注射送達装置を含んでいる。例えば、識別された特性が性別の場合、第 1 注射ステーション 4 1 はワクチンまたは他の物質を雄の卵に注射し、第 2 注射ステーション 4 2 はワクチンまたは他の物質を雌の卵に注射するように構成することができる。

40

【0163】

分別／移送ステーション 5 0 は処理ステーション 4 0 の下流側に設けられるとよい。制御装置 2 0 は種々の識別された特性（例えば、性別）を有する卵を取除くよう分別／移送ステーション 5 0 を指示する選択的除去信号を生成する。分別／移送ステーション 5 0 は内容物抽出装置 3 0 の吊上げヘッド 1 3 2 および 1 3 4 に関して前述した吸引式吊上げ装置を用いるとよい。当業者にはよく知られている卵を取除くための他のいかなる適切な手段を用いてもよい。

【0164】

50

図示の実施例においては、性別によって識別された卵が分別される。具体的には、雄の卵が卵座板 7 から各バスケット 5 1 に移送され、雌の卵が卵座板 7 から各バスケット 5 2 に移送される。非生存卵は次の処理または廃棄に備えて卵座板 7 に残されるとよい。

【0165】

分別 / 移送ステーション 5 0 は好ましくは自動的にかつロボットを用いて操作されるとよい。あるいは、選択された卵はオペレータインターフェイス 2 2 上において識別され、必要に応じてマークが付され、次いで、手動によって取出される。

【0166】

本発明の実施例によれば、生死判別、病原菌の量、および / または遺伝子分析に基づいて分類することができる。例えば、病原菌を含む卵は正常な卵集団から引き出され、孵化器には移送されず、従って、疾患媒体の画一的な感染を防ぐことができる。

10

【0167】

情報収集

本発明の実施例によるシステムは家禽工業界に有益な情報を提供することができる。例えば、種々の胚子の死亡率を識別および編集した結果を育種鳥群の管理や卵の取扱いおよび孵卵条件にフィードバックすることができる。生存卵の数や性別に関する知識を生産物（鳥）の正確な予想、業務の合理化、および最適な実務業務に利用することができる。病原菌を識別し、それらのデータを編集することによって、疾患の管理を補助することができる。遺伝標識の識別も畜産業者によっては有益である。卵内の栄養元素を特定することによって、食餌療法を最適化することができる。タンパク質または細胞分子を特定することによって、免疫性を追跡、予測、または最適化することができる。さらに、本発明の実施例による情報を用いることによって、卵の構成成分を追跡し、鳥の機能を推測し、さらに生産物（鳥）の発育にこれらの情報を利用することもできる。

20

【0168】

内容物抽出 / 検査組合せシステム

本発明の実施例によれば、内容物抽出ステーションにおいて卵の特性を決定する種々の検査を行うように構成してもよい。図 5 3 および 5 4 は図 1 4 に示す内容物抽出装置 3 0 に取り付けられたモジュール 6 0 0 を示している。以下に述べる競合的抗体検査手順を用いて内容物を検査する本発明の実施例によるモジュール 6 0 0 はテキサス州、オースチン在のルミネックス社から市販されている。

30

【0169】

モジュール 6 0 0 はサンプル容器から少量の卵の抽出内容物のサンプルを取り出し、分析用読取システムに送給するように構成されている。好ましくは、卵から抽出される内容物を含む複数のサンプル容器 1 5 2 を有するサンプルトレイ 1 5 1 をサンプルトレイ操作システム 1 5 0 からモジュール 6 0 0 内に送給するように構成するとよい。

【0170】

モジュール 6 0 0 による競合的抗体検査手順は内部が着色された「ビーズ」と抗体との結合に基づく。モジュール 6 0 0 は任意の数のサンプルトレイ 1 5 1 を一括処理できるように構成されている。モジュール 6 0 0 はサンプルトレイ 1 5 1 ごとに液処理器を備えている。液処理器はサンプルトレイ 1 5 1 内のサンプル容器から少量のサンプルを取り出し、読取システム内に送給するように構成されている。

40

【0171】

具体的には、卵から抽出された内容物が尿膜液の場合、モジュール 6 0 0 はその尿膜液をエストラジオール分子と結合するポリスチレン微小球、すなわち、（テキサス州、オースチン在のルミネックス社から市販されている）ビーズと混合し、蛍光色素の種類が標示されたエストラジオール抗体をビーズ / 尿膜液混合物に混入し、この混合物を暗室内において室温で 1 5 - 3 0 分培養する。その後、混合物の一定量（例えば、5 0 μ L - 6 0 μ L）を取り出し、蛍光信号を（テキサス州、オースチン在のルミネックス社から市販されている）レーザ分析器によって検出することによって、混合物を分析する。

【0172】

50

この検査手順は競合的培養に基づいている。すなわち、ビーズに結合したエストラジオールと尿膜液サンプル内のエストラジオール間において、蛍光色素の種類が標示されたエストラジオール抗体の競合的反応が生じる。尿膜液のサンプルが雌の胚子でエストラジオールを含んでいる場合、サンプル内のエストラジオールは蛍光色素が標示された抗体と競合的に反応し、ビーズとはわずかしき結合しない。その結果、ビーズと結合した抗体の量に依存する検査信号は雌のサンプルの場合小さくなる（蛍光信号が抑制される）。尿膜液のサンプルが雄の胚子でエストラジオールを含んでいない場合、サンプル内のエストラジオールとの競合は少なく、多くのビーズが抗体と結合する。ビーズに結合する抗体が多くなると、信号が高くなる。

【 0 1 7 3 】

10

本発明の実施例によれば、結合したビーズと抗体はサンプルトレイのサンプル容器内にすでに存在している。抽出された尿膜液にそれらのビーズと抗体を添加する工程を省略することによって、商業的な観点から、検査時間を減少できるという利点を得ることができる。

【 0 1 7 4 】

図 5 4 に示すように、モジュール 6 0 0 はテンプレート操作システム 6 0 2、サンプルを分析する高スループット読取システム 6 0 4、制御装置 6 0 6、および液供給 / 排出システム 6 0 8 を備えている。

【 0 1 7 5 】

20

以上、本発明のいくつかの具体的な実施例について説明したが、それらは単なる例示にすぎず、本発明をなんら制限するものではなく、前述の実施例に基づいて多くの変更例を本発明の新規の示唆および利点から実質的に逸脱することなく行うことができることは、当業者にとっては明らかである。従って、それらの変更例はすべて請求の範囲において定義される本発明の範囲に包含されるものである。すなわち、前述の実施例は本発明の単なる例示であって、本発明はそれらの実施例に制限されるものではなく、ここに開示した実施例に基づく変更例および他の実施例は請求の範囲に含まれものであり、本発明は請求の範囲およびその等価物によって定められると見なされるべきである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 7 6 】

30

【 図 1 】 本発明の実施例による卵を処理する工程を示すフローチャートである。

【 図 2 】 本発明の実施例による複数の卵から生存卵を識別する工程を示すフローチャートである。

【 図 3 】 本発明の実施例による透光検卵の工程を示すフローチャートである。

【 図 4 】 本発明の実施例によるスペクトル検卵の工程を示すフローチャートである。

【 図 5 】 図 4 に示すスペクトル検卵が施された 3 つの卵のスペクトルの例を示す図である。

【 図 6 】 本発明の実施例による光・熱組合せ検卵の工程を示すフローチャートである。

【 図 7 】 本発明の実施例による卵から内容物を抽出する工程を示すフローチャートである。

【 図 8 】 傾斜配向された卵とその卵の上部殻下の尿膜の貯留状態を示す概略図である。

40

【 図 9 】 本発明の実施例による抽出された卵の内容物を検査して卵の特性を識別する工程を示すフローチャートである。

【 図 1 0 A 】 本発明の実施例による識別された特性に基づいて卵を選択的に処理する工程を示すフローチャートである。

【 図 1 0 B 】 本発明の実施例による識別された特性に基づいて卵を選択的に処理する工程を示すフローチャートである。

【 図 1 1 】 本発明の実施例による卵を処理するシステムおよび方法を示すブロック図である。

【 図 1 2 】 本発明の実施例による孵化器内において用いられる卵処理システム、例えば、内容物抽出ステーション、検査ステーション、および処理および分別ステーションを個々

50

の P L C によって制御する場合の制御の基本設計概念を示す概略図である。

【図 1 3 A】本発明の実施例による孵化器内において用いられる卵処理システム、例えば、内容物抽出ステーション（採取モジュール）、検査モジュール、および移送モジュールを個々の P L C によって制御する場合の制御の基本設計概念を示す詳細図である。

【図 1 3 B】本発明の実施例による孵化器内において用いられる卵処理システム、例えば、内容物抽出ステーション（採取モジュール）、検査モジュール、および移送モジュールを個々の P L C によって制御する場合の制御の基本設計概念を示す詳細図である。

【図 1 3 C】本発明の実施例による孵化器内において用いられる卵処理システム、例えば、内容物抽出ステーション（採取モジュール）、検査モジュール、および移送モジュールを個々の P L C によって制御する場合の制御の基本設計概念を示す詳細図である。

【図 1 3 D】本発明の実施例による孵化器内において用いられる卵処理システム、例えば、内容物抽出ステーション（採取モジュール）、検査モジュール、および移送モジュールを個々の P L C によって制御する場合の制御の基本設計概念を示す詳細図である。

【図 1 4】本発明の実施例による複数の卵から内容物を抽出する装置（採取モジュールとも呼ぶ）の側面図である。

【図 1 5】移送装置とその移送装置の両側に設けられた 2 つの採取装置を説明するための図 1 4 に示す内容物を抽出する装置の拡大図である。

【図 1 6】内容物抽出装置の卵座板コンベヤシステムと卵受台を示す、図 1 4 の線 1 6 - 1 6 に沿った平面図である。

【図 1 7】2 つの卵座板コンベヤシステムと卵受台間の卵移送装置の横方向の移動を説明するための図 1 4 の内容物抽出装置の側面図である。

【図 1 8 A】入側卵座板を入側卵座コンベヤシステムに装填する状態および空の卵座板を出側卵座コンベヤシステムに装填する状態を示し、また、図 1 4 の内容物抽出装置の透光検卵区域内に配置された入側卵座板を示す図である。

【図 1 8 B】卵移送装置が卵を入側卵座板から卵受板に移送する吊上げ区域に向かう入側卵座板コンベヤシステムに沿った入側卵座板の移動を示す図である。

【図 1 8 C】卵移送装置によって入側卵座板から吊上げた後複数の卵受台内に着座した複数の卵を示す図である。

【図 1 8 D】採取装置が卵受台内に配置した卵から内容物を抽出する場所に向かう卵受台の移動を示す図である。

【図 1 9】本発明の実施例による、略垂直配向の卵を受けてそれらの卵を略水平配向に変換するように構成された一連の卵受台の一部を示す透視図である。

【図 2 0】図 1 9 に示す一連の受台の 1 つの受台を示す拡大透視図である。

【図 2 1】卵受台を示す図 2 0 の線 1 9 - 1 9 に沿った上面図である。

【図 2 2】卵受台を示す図 2 0 の線 2 2 - 2 2 に沿った側面図である。

【図 2 3】卵が略水平位置にある状態を示す、本発明の実施例による卵方向付け装置の側面図である。

【図 2 4】卵が方向付け部材によって略垂直配向に付勢された状態を示す、図 2 3 に示す卵位置決め装置の側面図である。

【図 2 5】卵位置決め装置の第 1 および第 2 部の傾斜した上端を示す、図 2 3 の線 2 5 - 2 5 に沿った部分上面図である。

【図 2 6】卵位置決め装置を示す、図 2 5 の線 2 6 - 2 6 に沿った部分端面図である。

【図 2 7】拡張した状態の一連の分岐ブロックと真空カップを示す図 1 4 に示す卵移送装置の吊上げヘッドの上面図である。

【図 2 8】一連の分岐ブロックと真空カップが第 1 方向に沿って収縮した状態を示す図 2 7 の吊上げヘッドの上面図である。

【図 2 9】吊上げヘッドを示す図 2 7 の線 2 9 - 2 9 に沿った側面図である。

【図 3 0】本発明の実施例による各卵を吊上げるように構成された図 2 7 の吊上げヘッドの可撓性カップの 1 つを示す拡大側面図である。

【図 3 1】本発明の実施例による卵から内容物を抽出する採取ヘッドを示す側面図である

10

20

30

40

50

。

【図 3 2】採取ヘッドが略水平位置に保持された卵と接触している状態を示す、図 1 9 に示す一連の卵受台の 1 つの卵受台の側断面図である。

【図 3 3】卵から内容物を抽出する前に採取ヘッドが各卵受台内の卵の殻に接触し、各採取ヘッドの採取用注射針が引込み位置にある状態を示す、図 1 4 に示す 4 つの採取装置の 1 つの採取装置における複数の採取ヘッドの側面図である。

【図 3 4】採取用注射針が第 1 伸張位置にあり、各卵の殻を穿孔し、各卵から内容物を抽出する状態を示す、図 3 3 と同様の図である。

【図 3 5】採取用注射針が第 2 伸張位置にあり、各卵から抽出した内容物を検査テンプレート内の各サンプル容器内に注入する状態を示す、図 3 3 と同様の図である。

【図 3 6 A】仮想線で示す付勢部材を有する図 3 3 の複数の採取ヘッドの 1 つを示す図である。

【図 3 6 B】採取用注射針に付加される力が採取ヘッドのシリンダの下半部内の空気による付勢力を上回り、注射針が第 1 伸張位置に至り、卵の殻を穿孔し、卵から内容物を抽出する状態を示す、図 3 6 A に続く図である。

【図 3 6 C】採取用注射針に付加される力が付勢部材の付勢力を上回り、注射針が第 2 伸張位置に至り、卵から抽出した内容物をサンプル容器内に注入し、次いで、消毒される状態を示す、図 3 6 B に続く図である。

【図 3 6 D】本発明の実施例による採取用注射針を消毒するのに用いられる消毒噴射装置の一例を示す図である。

【図 3 7】各卵から内容物を抽出するときに各採取ヘッドをその卵に対して垂直方向に固定するように構成された本発明の実施例による係止板を示す図 3 3 の線 3 7 - 3 7 に沿った平面図である。

【図 3 8 A】本発明の実施例による図 3 7 に示す係止板の平面図である。

【図 3 8 B】本発明の変更例による係止板の平面図である。

【図 3 9 A】採取ヘッドに対して非係合位置にある係止板を示す図 3 3 に示す一連の採取ヘッドの 1 つを示す側面図である。

【図 3 9 B】係止板が右に移動し採取ヘッドと係合し、採取ヘッドを 2 つの固定板に押し付ける状態を示す、図 3 9 A に続く図である。

【図 3 9 C】係止板が採取ヘッドを 2 つの固定板に固定し、採取ヘッドの垂直方向の移動を拘束する状態を示す、図 3 9 B に続く図である。

【図 4 0】本発明の実施例による卵から抽出された内容物を受ける複数のサンプル容器を有するサンプルトレイを示す平面図である。

【図 4 1】サンプルトレイの各サンプル容器内に注入された卵から抽出された内容物を示す、図 4 0 のサンプルトレイの拡大部分平面図である。

【図 4 2 A】図 1 4 の採取装置に対して移動するサンプルトレイを示す、本発明の実施例によるサンプルトレイ操作システムの上上面図である。

【図 4 2 B】図 1 4 の採取装置に対して移動するサンプルトレイを示す、本発明の実施例によるサンプルトレイ操作システムの上上面図である。

【図 4 3】本発明の実施例による、複数の卵から抽出された内容物を検査し、1 つ以上の特性を識別するシステムと方法を示すブロック図である。

【図 4 4】本発明の実施例による、複数の卵から抽出された内容物を検査し、1 つ以上の特性を識別するシステムと方法を示すブロック図である。

【図 4 5】各容器内の卵の内容物を検査し、各卵の特性を示す可視徴候を生成する状態を示す、採取トレイの一部の平面図である。

【図 4 6】本発明の実施例による複数のサンプルトレイ内に含まれる卵から抽出される内容物を検査する検査装置の側面図である。

【図 4 7】本発明の実施例による分別装置の側面図である。

【図 4 8】分別装置を示す図 4 7 の線 4 8 - 4 8 に沿った上上面図である。

【図 4 9】本発明の実施例による、図 4 7 の分別装置と共に用いる再載置 / 注入装置の上

10

20

30

40

50

面図である。

【図 5 0】本発明の実施例による、図 4 7 の分別装置および処理装置と共に用いる再載置 / 注入装置の上面図である。

【図 5 1】図 5 0 の再載置装置の側面図である。

【図 5 2】本発明の実施例による処理 / 分別装置を示す透視図である。

【図 5 3】本発明の実施例による複数の卵から抽出された内容物を検査する検査装置を備える、図 1 4 の線 1 6 - 1 6 に沿った卵座板コンベヤシステムおよび内容物抽出装置の卵受台の平面図である。

【図 5 4】図 5 3 の検査装置のブロック図である。

【符号の説明】

10

【 0 1 7 7 】

1 0	卵処理システム
1 2	分類器
2 0	制御装置
2 2	オペレータインターフェイス
3 0	内容物抽出ステーション
4 0	卵処理ステーション
4 2	保存容器
5 0	卵分別ステーション
6 0	検査ステーション
7 2	サーバ
7 5	X - Y テーブルステッパ制御装置
7 7	卵座板バーコード読取器
7 8	検査用サンプルトレイバーコード読取器
8 0	検査用読取サブシステム
8 1	検査用読取ステッパ制御装置
8 3	イースト菌注入ステッパ制御装置
8 4	検査用バーコード読取器
9 0	インターネット
1 0 0	フレーム
1 0 2	入側卵座板コンベヤシステム
1 0 4	出側卵座板コンベヤシステム
1 1 0	卵受台テーブル
1 1 2	受台
1 1 9	保持アーム
1 2 2	アクチュエータ装置
1 3 6	分岐ブロック
1 3 7	カップ
1 3 8	フレーム
1 3 0	卵移送装置
1 4 3	保持部材
1 4 4	内部通路
1 4 5	アクチュエータ装置
1 4 9	ノズル
1 5 0	サンプルトレイ操作システム
1 6 0	採取装置
1 6 2	採取ヘッド
1 6 3	ハウジング
1 6 5	注射針
1 6 8	位置合わせ部材

20

30

40

50

1 8 0	アクチュエータ	
1 8 1	アクチュエータピストン	
1 8 2	アーム	
1 8 6	固定板	
1 8 7	固定板	
1 9 0	付勢部材	
2 0 0	消毒噴射装置	
2 0 2	供給ライン	
3 0 0	開口	
3 0 2	弾性アーム	10
3 0 3	支持ブロック	
3 0 4	スプリング	
4 1 0	保持区域	
4 2 0	適応区域	
4 3 0	色適応区域	
4 4 0	移送区域	
4 5 0	読取区域	
4 6 0	浄化区域	
5 0 0	分別ステーション	
5 0 2	無端コンベヤシステム	20
5 0 4	移送ヘッド	
5 0 6	移送ヘッド	
5 0 8	第 1 コンベヤベルト	
5 2 0	再位置調整装置	
5 2 2	無端コンベヤ	
5 2 4	ローラ	
5 4 0	無端コンベヤシステム	
6 0 0	モジュール	
6 0 2	テンプレート操作システム	
6 0 4	高スループット読取システム	30
6 0 6	制御装置	
6 0 8	液供給 / 排出システム	

【 図 1 】

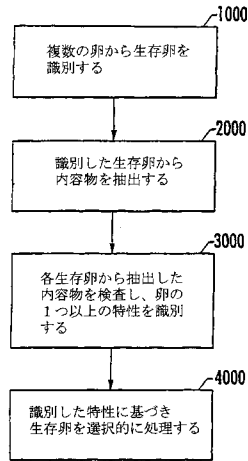


FIG. 1.

【 図 2 】

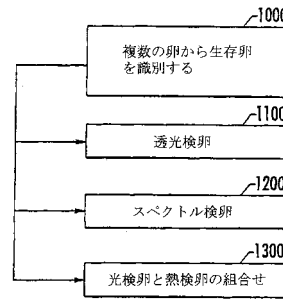


FIG. 2.

【 図 3 】

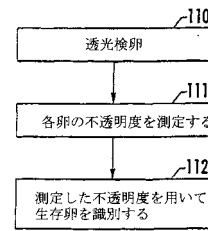


FIG. 3.

【 図 4 】

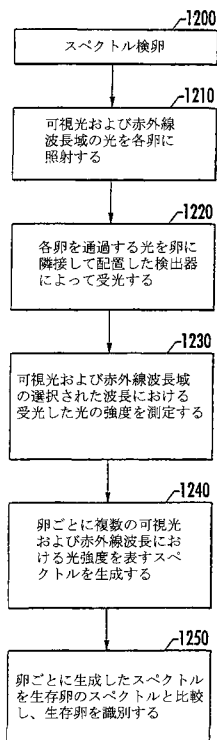


FIG. 4.

【 図 5 】

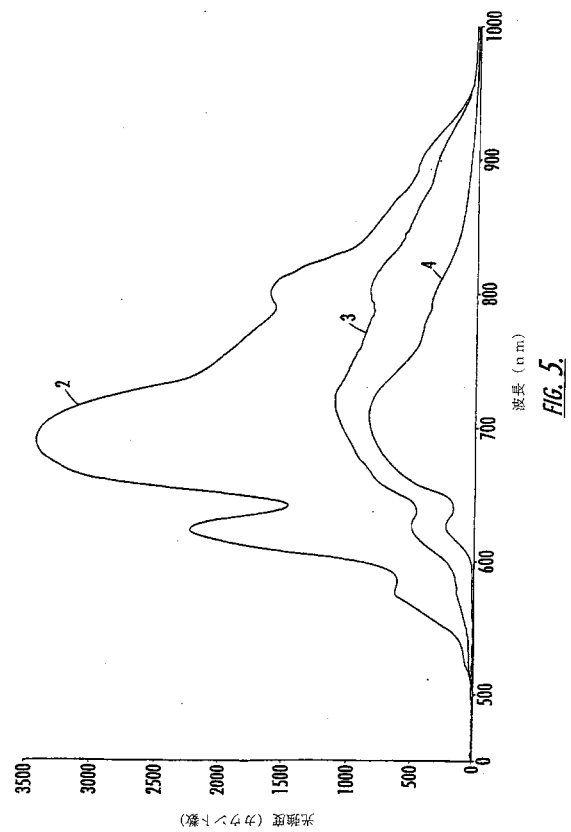


FIG. 5.

【 図 6 】

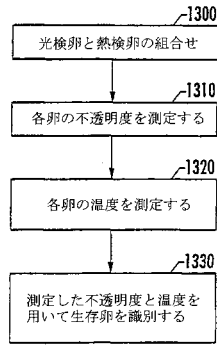


FIG. 6.

【 図 7 】

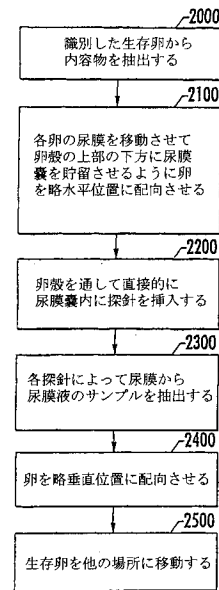


FIG. 7.

【 図 8 】

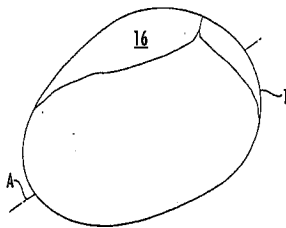


FIG. 8.

【 図 9 】

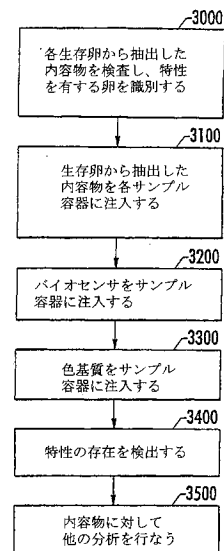
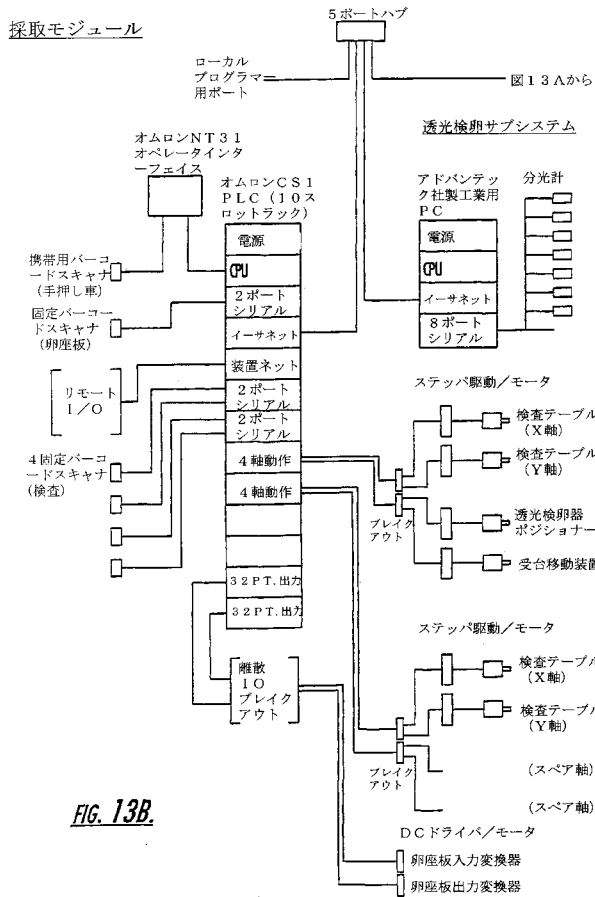
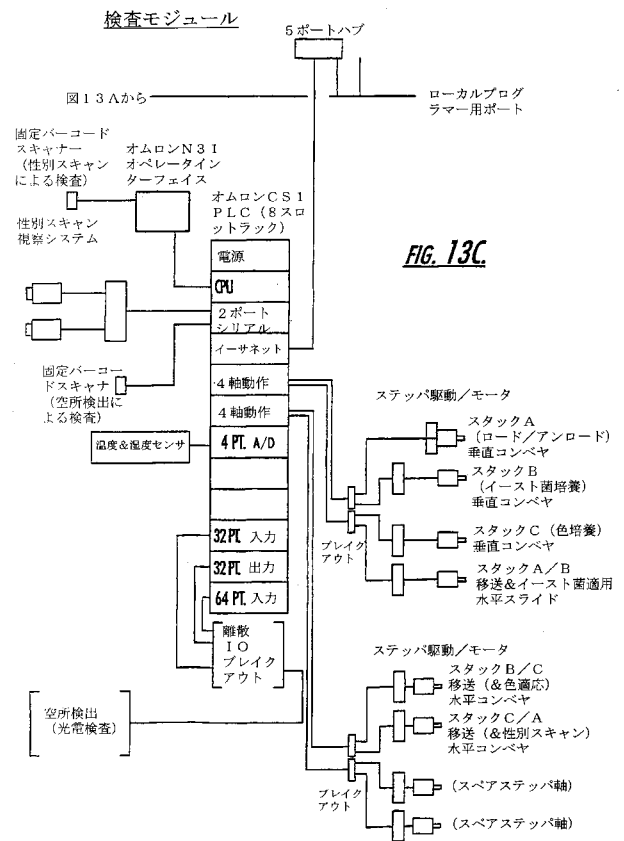


FIG. 9.

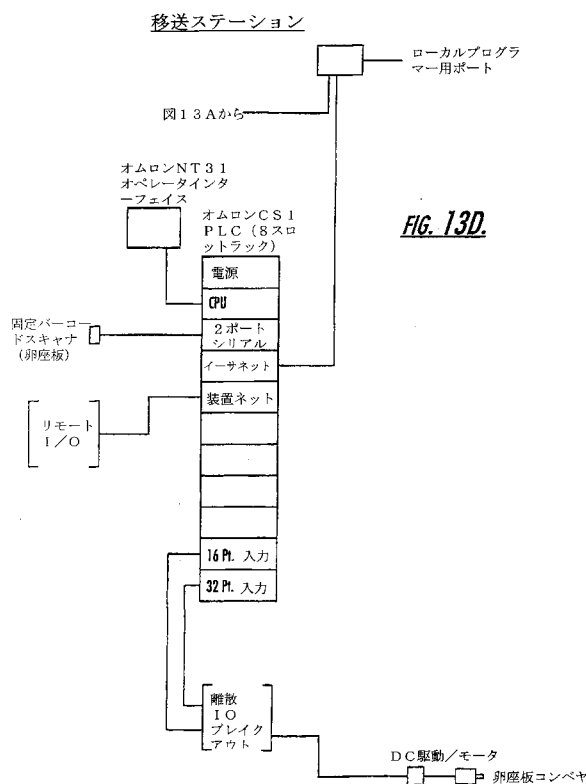
【図 13 B】



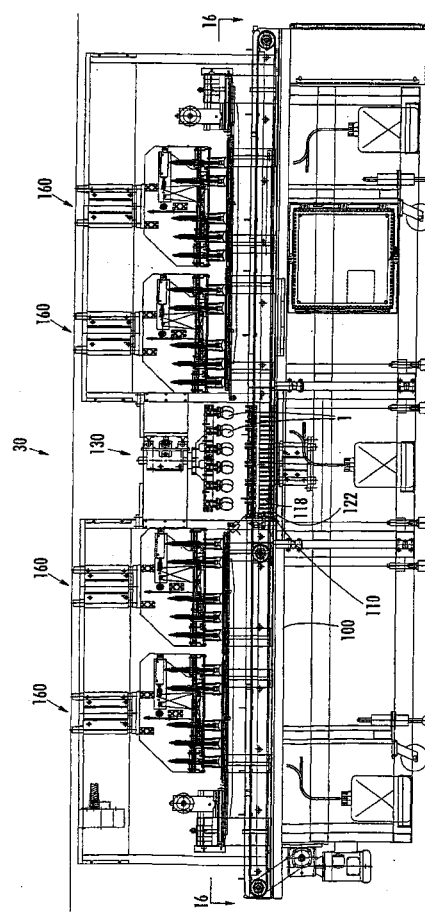
【図 13 C】



【図 13 D】



【図 14】



【図 15】

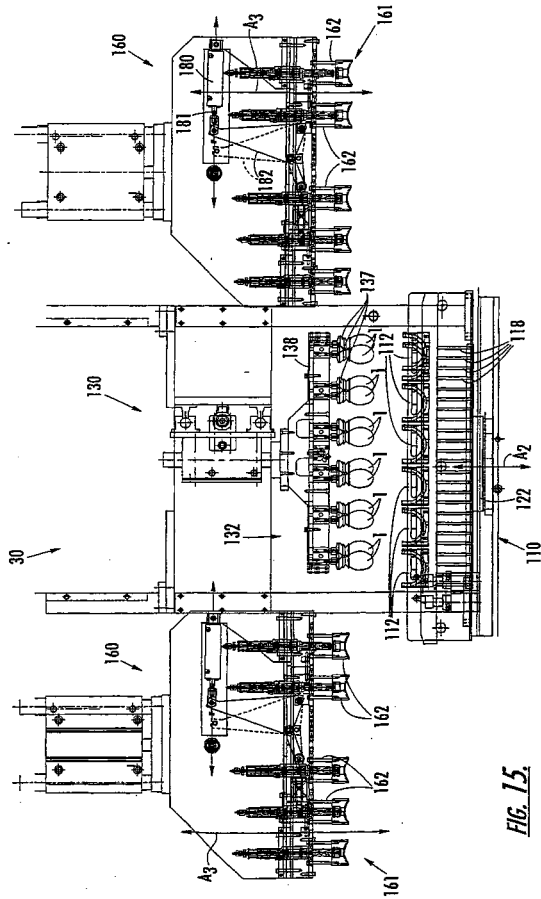


FIG. 15.

【図 16】

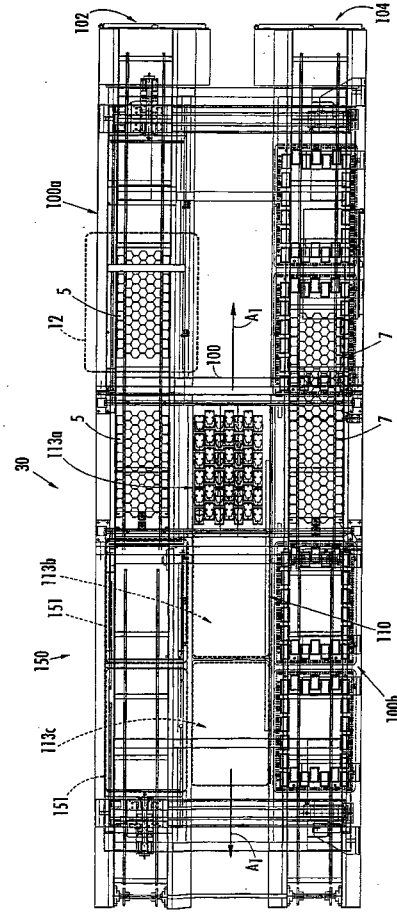


FIG. 16.

【図 17】

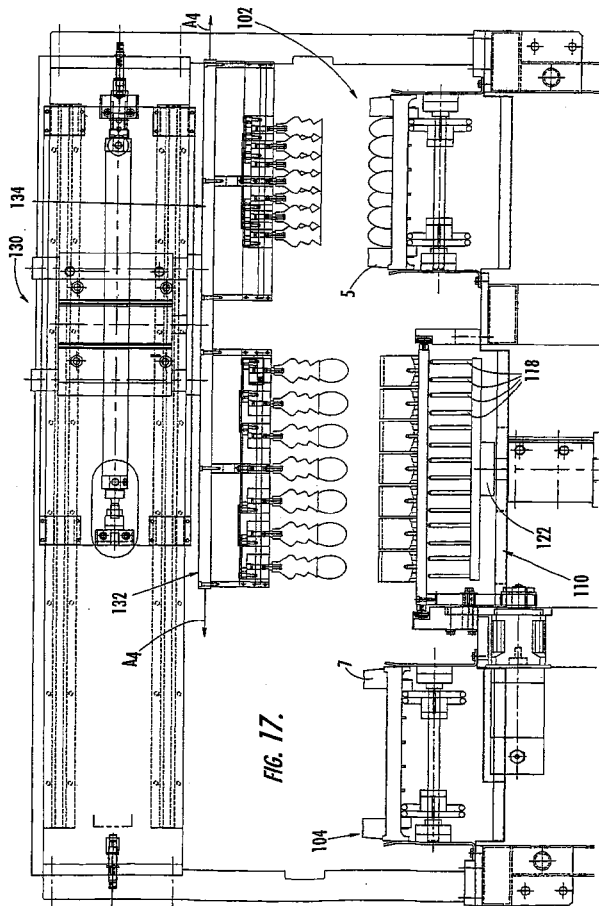


FIG. 17.

【図 18 A】

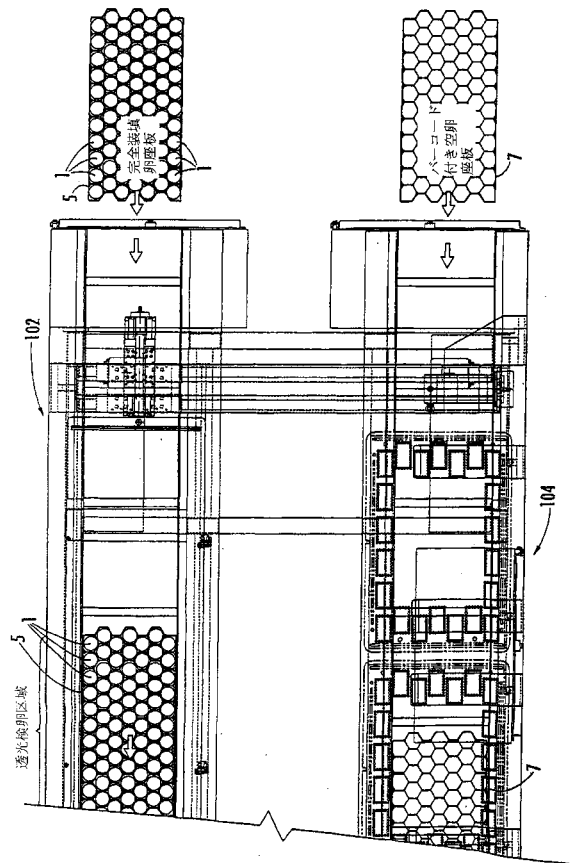
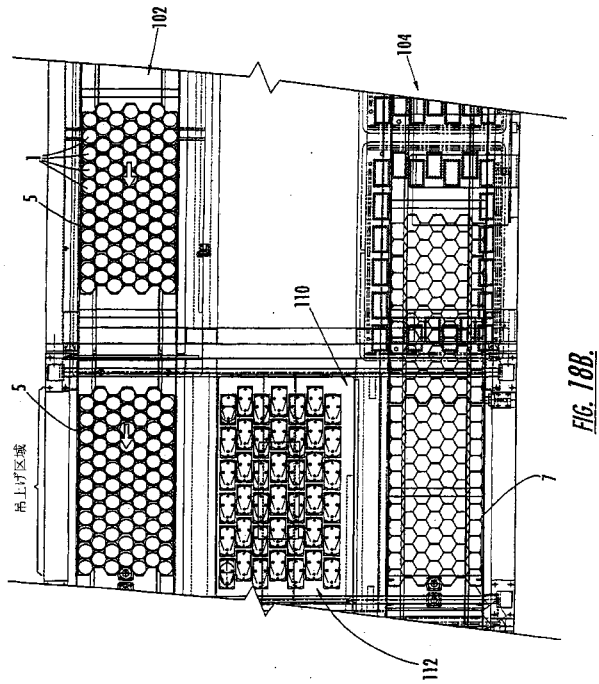
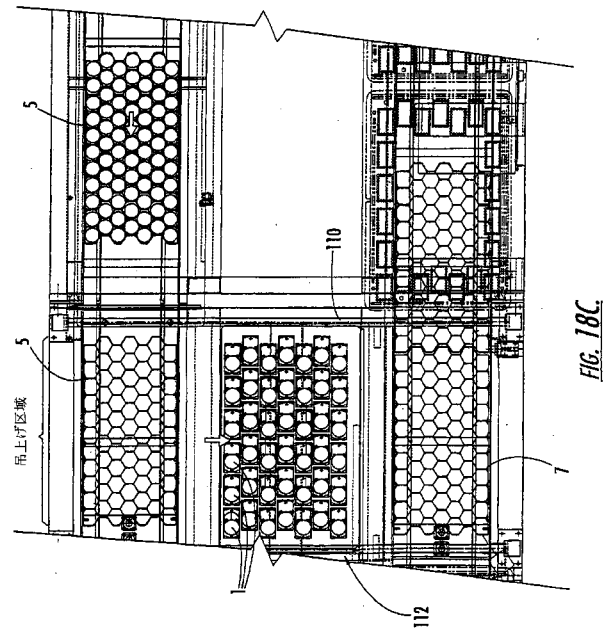


FIG. 18A.

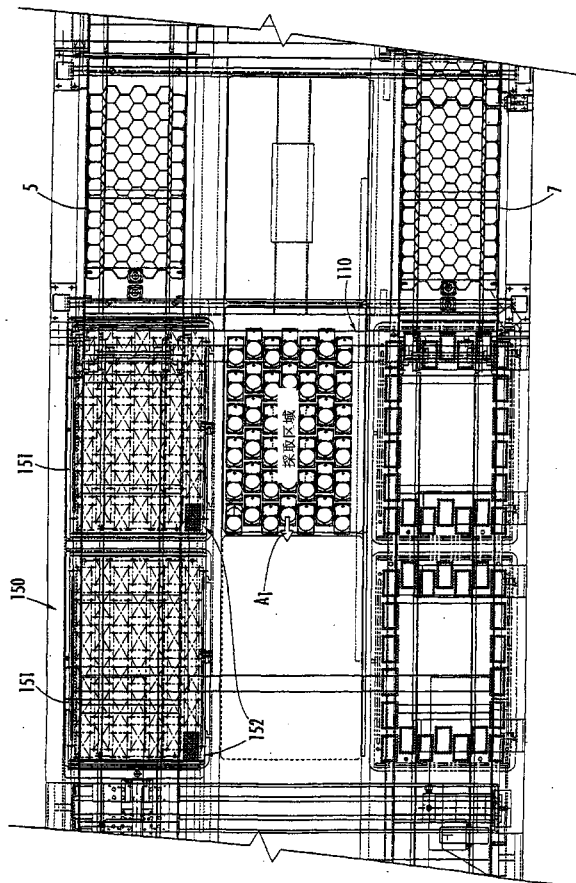
【図 18 B】



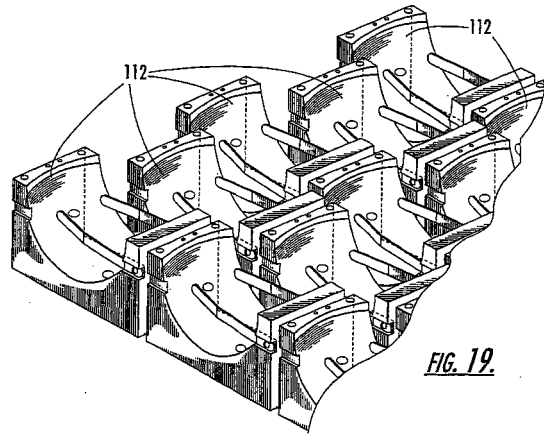
【図 18 C】



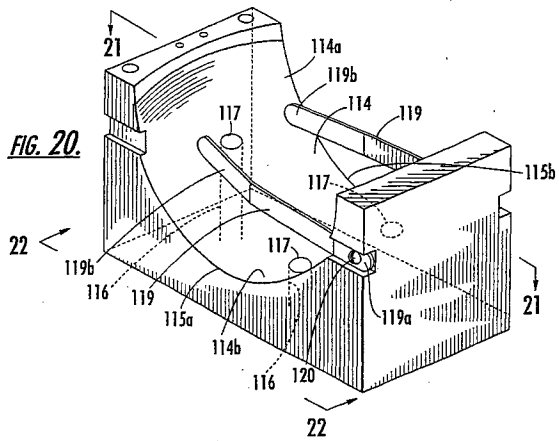
【図 18 D】



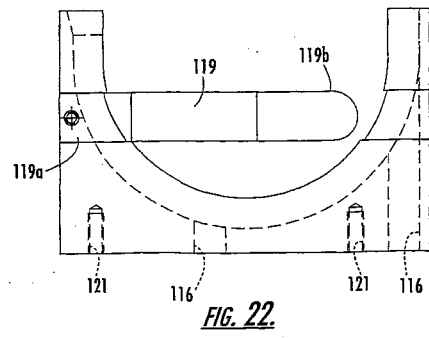
【図 19】



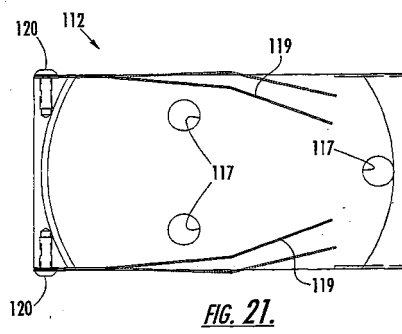
【図 20】



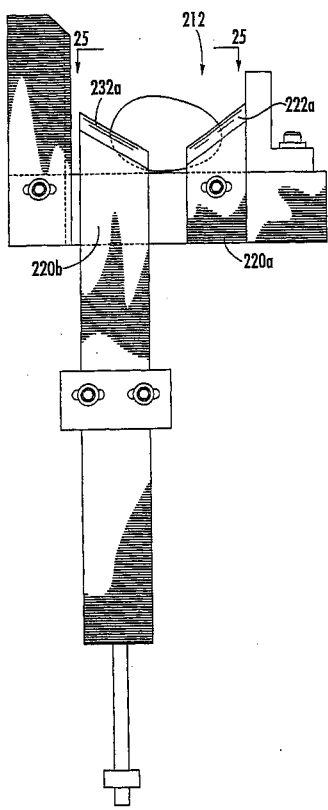
【図 22】



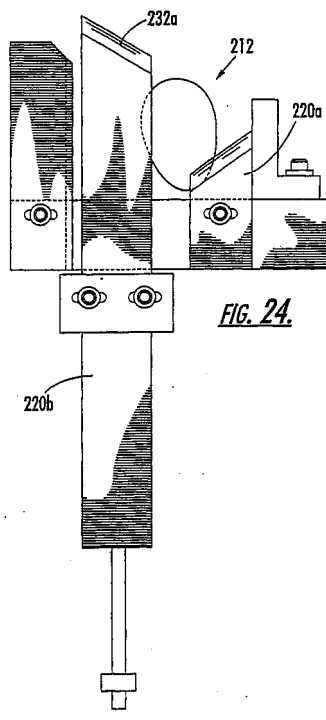
【図 21】



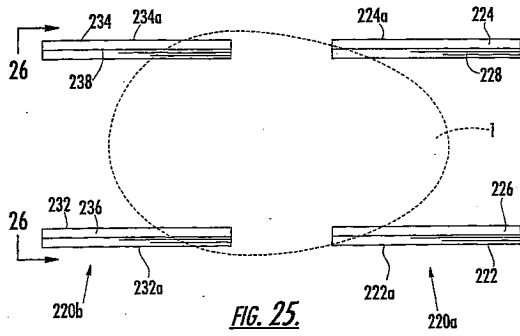
【図 23】



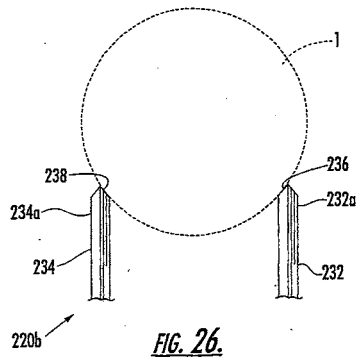
【図 24】



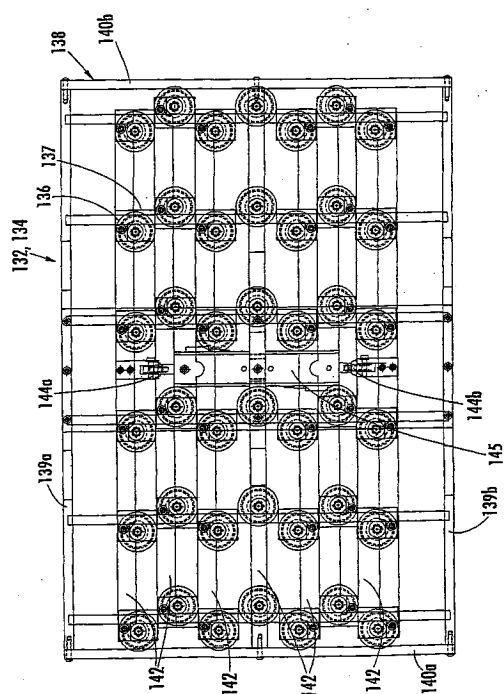
【 図 2 5 】



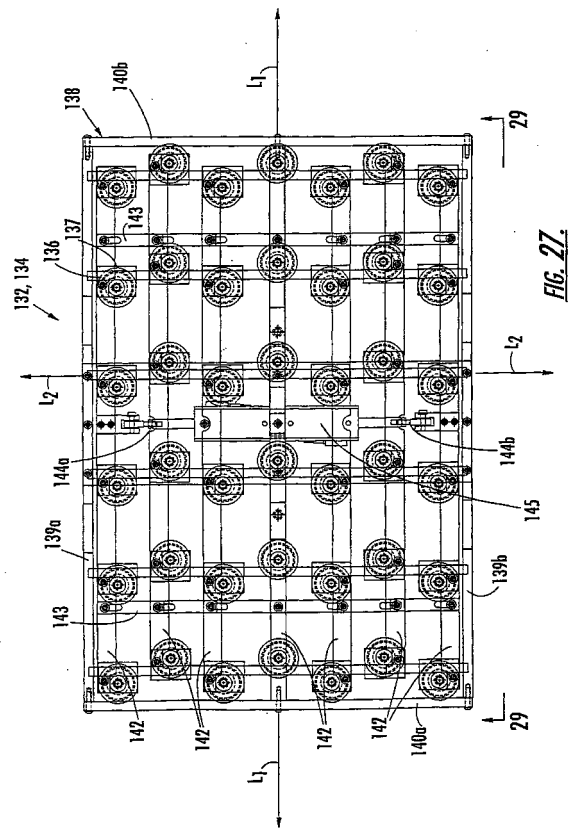
【 図 2 6 】



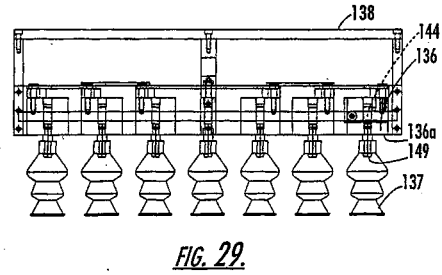
【 図 2 8 】



【 図 2 7 】



【 図 2 9 】



【図 30】

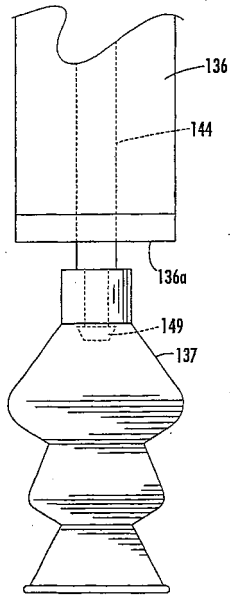


FIG. 30.

【図 31】

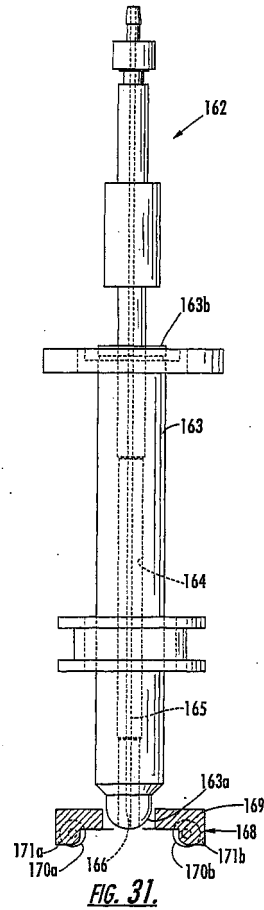


FIG. 31.

【図 32】

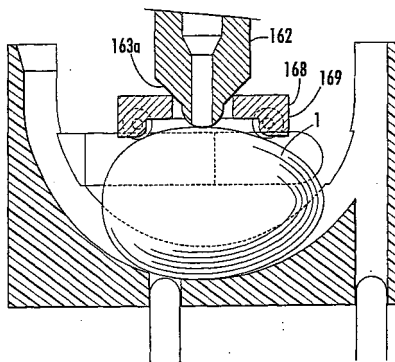


FIG. 32.

【図 33】

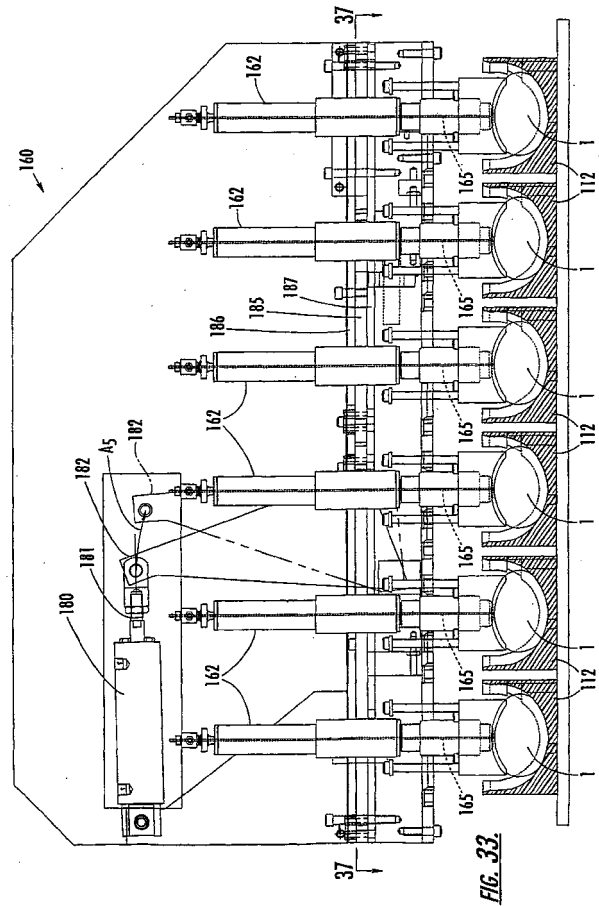
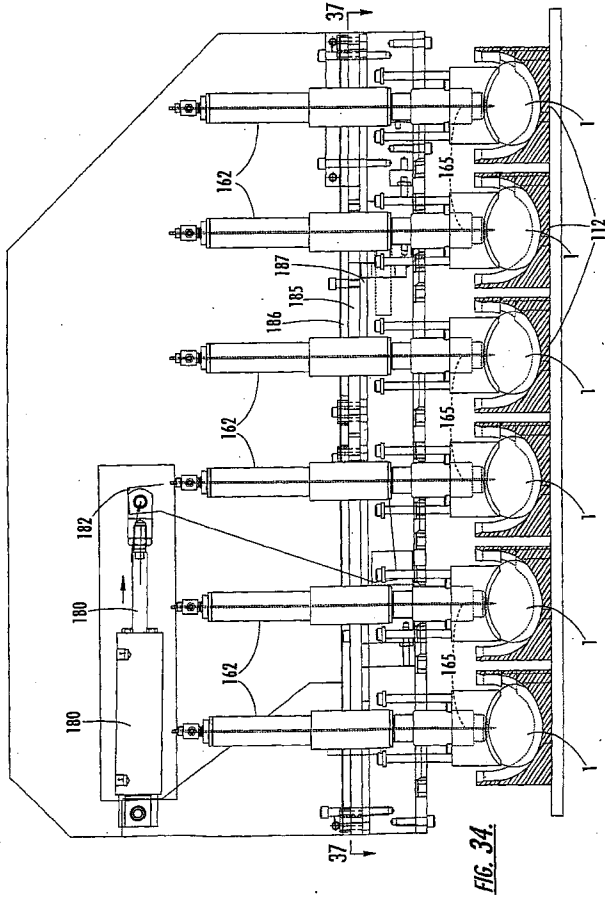
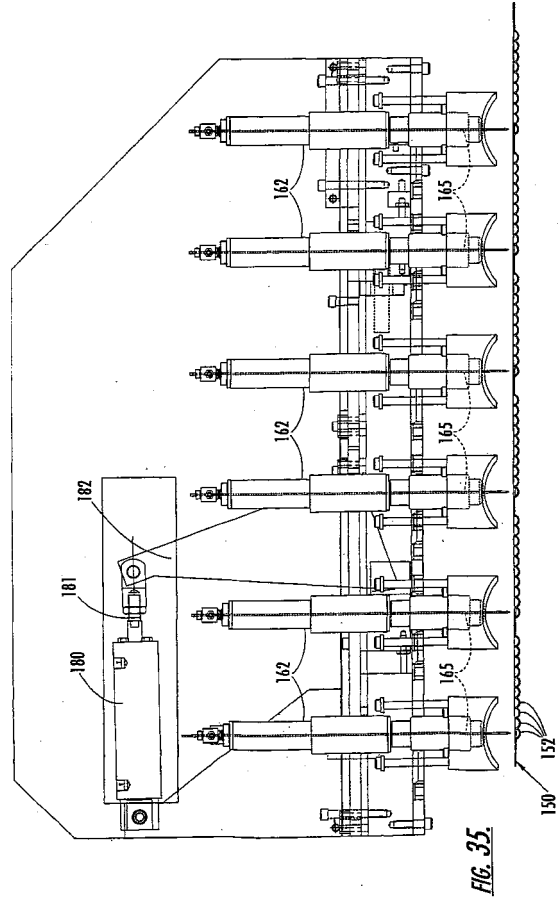


FIG. 33.

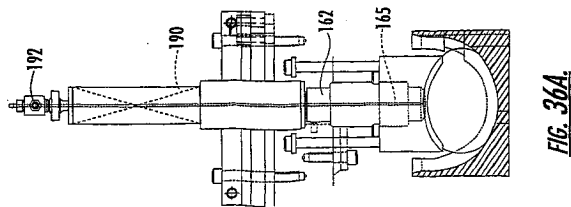
【図 34】



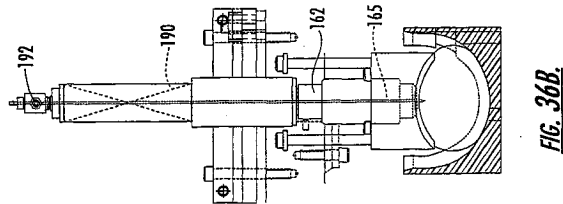
【図 35】



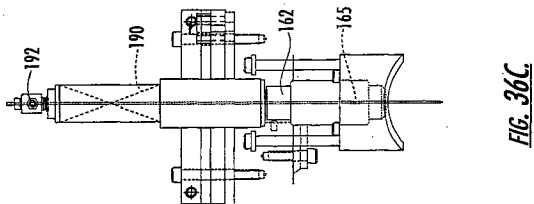
【図 36A】



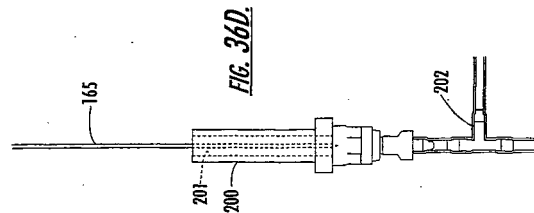
【図 36B】



【図 36C】



【図 36D】



【図 37】

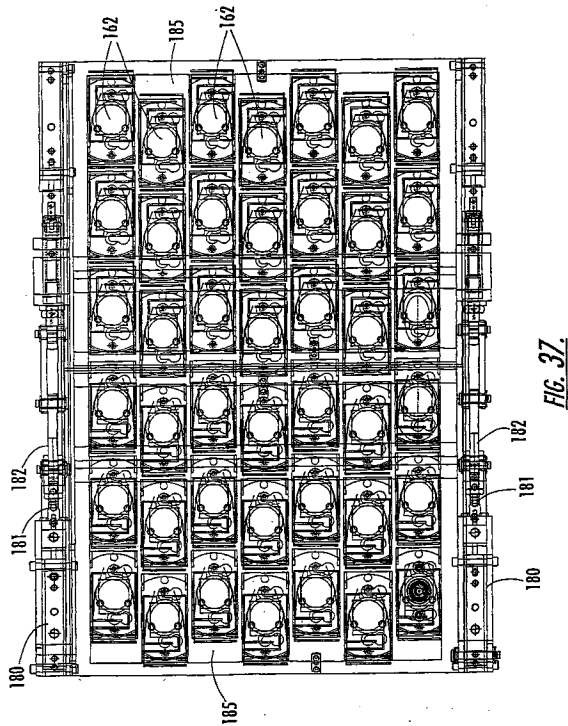


FIG. 37.

【図 38 A】

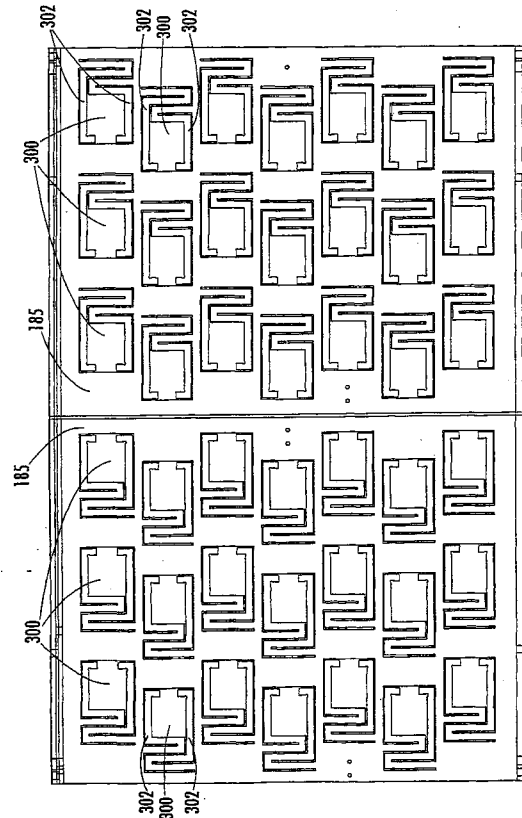


FIG. 38A.

【図 38 B】

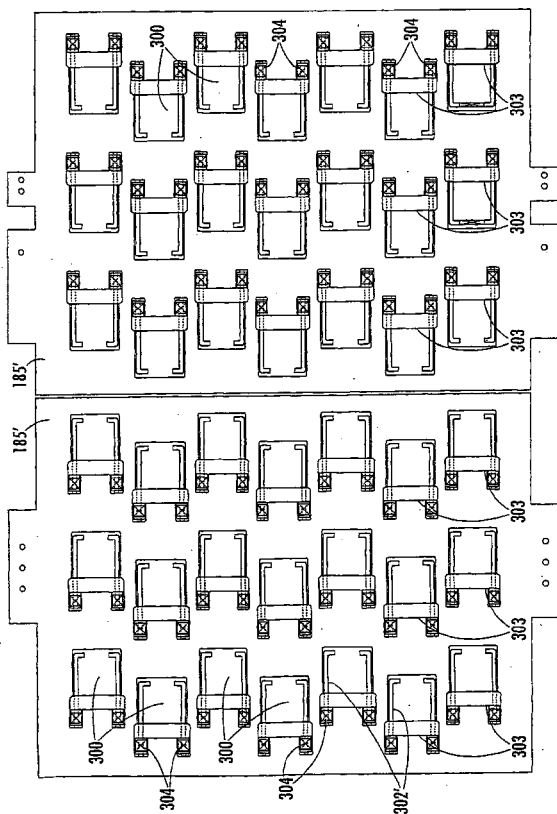


FIG. 38B.

【図 39 A】

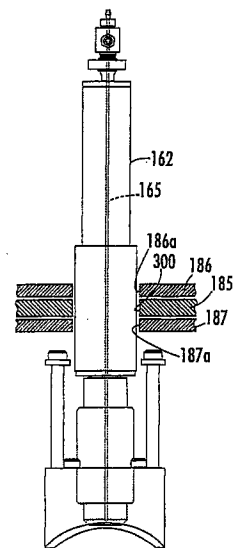


FIG. 39A.

【図 39 B】

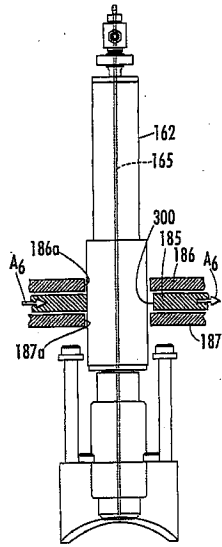


FIG. 39B.

【図 39 C】

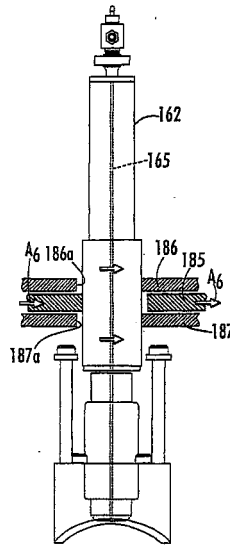


FIG. 39C.

【図 40】

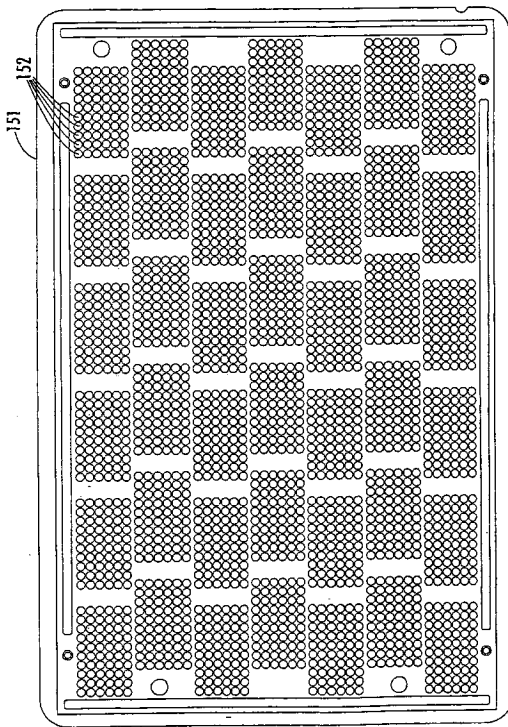


FIG. 40.

【図 41】

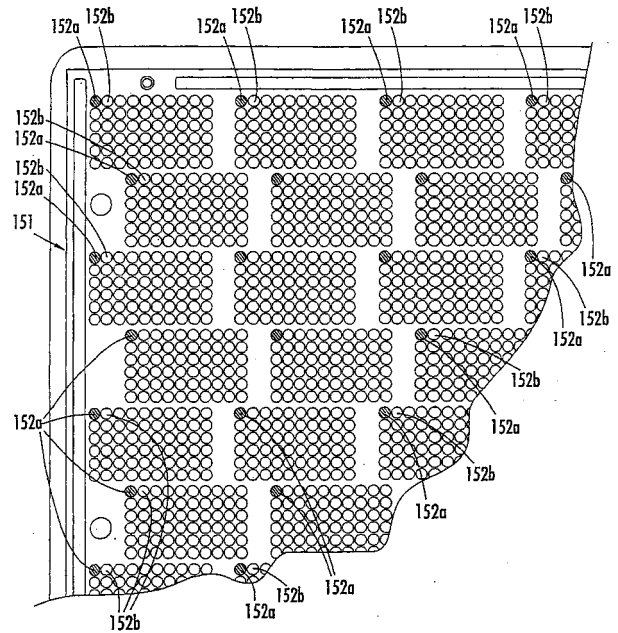
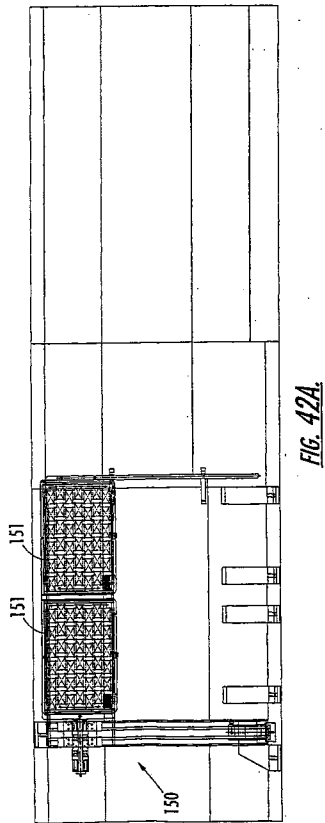
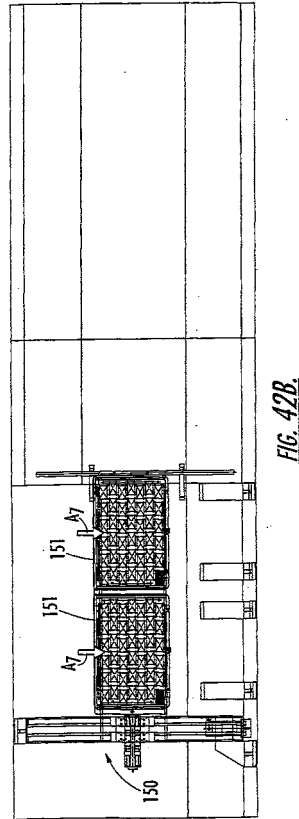


FIG. 41.

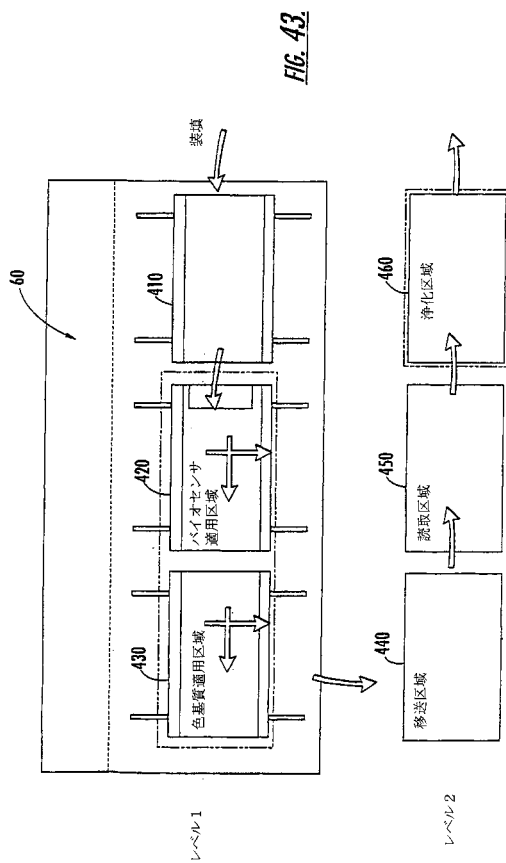
【図 4 2 A】



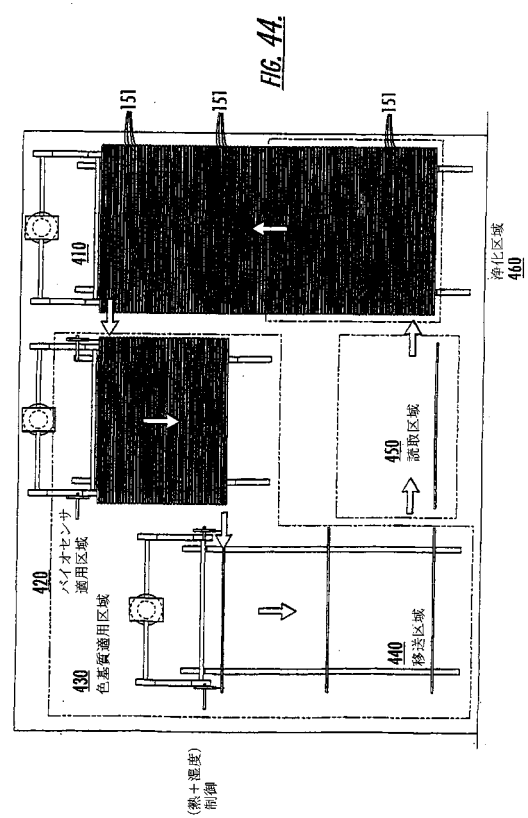
【図 4 2 B】



【図 4 3】



【図 4 4】

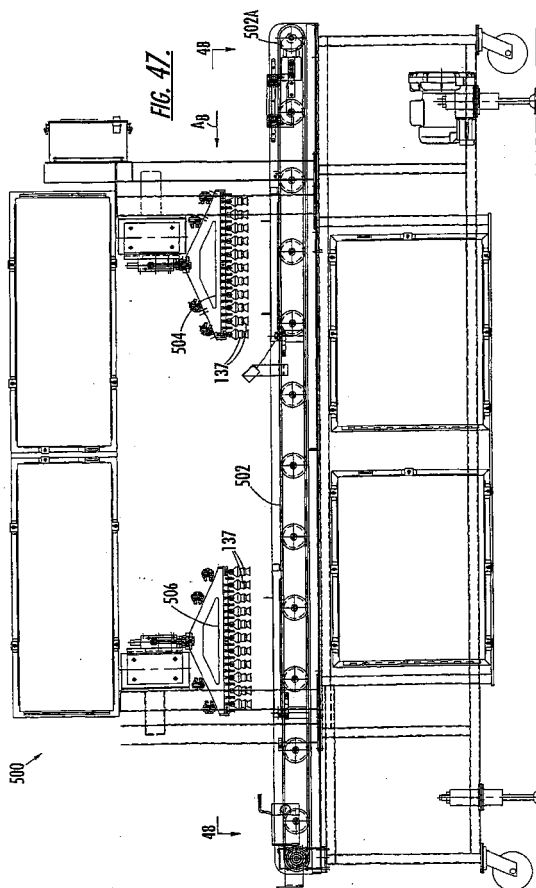


【図 45】

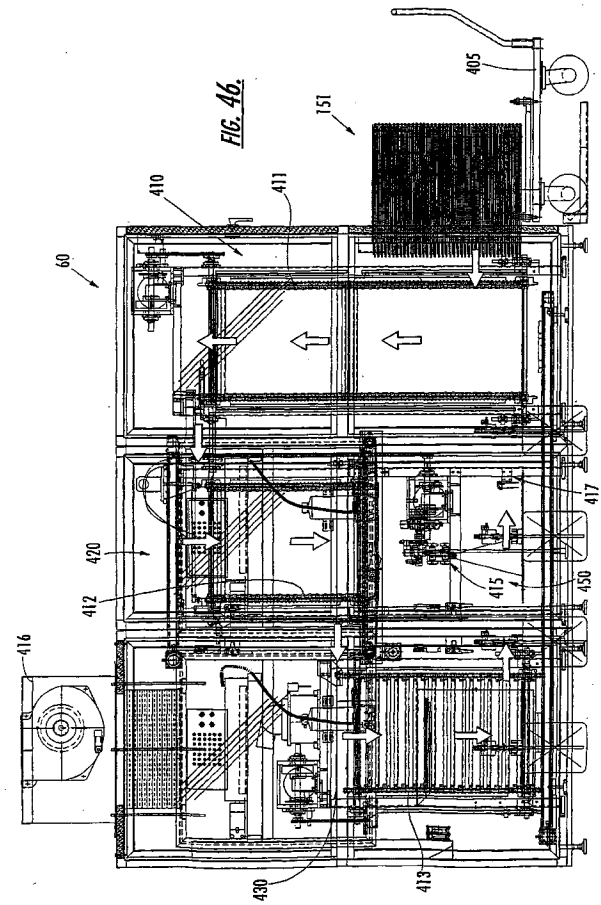
	M	M	M	F	F	F	M	F	F	F	F	F
20 μ l	0	0	0	0	490	530	0	0	500	490	470	600
10 μ l	0	0	0	0	590	590	0	0	590	570	570	620
4 μ l	0	0	0	0	400	440	0	0	630	620	600	

FIG. 45.

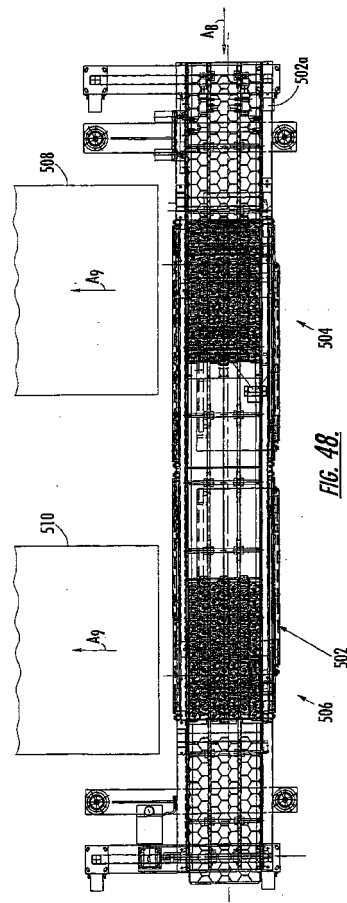
【図 47】



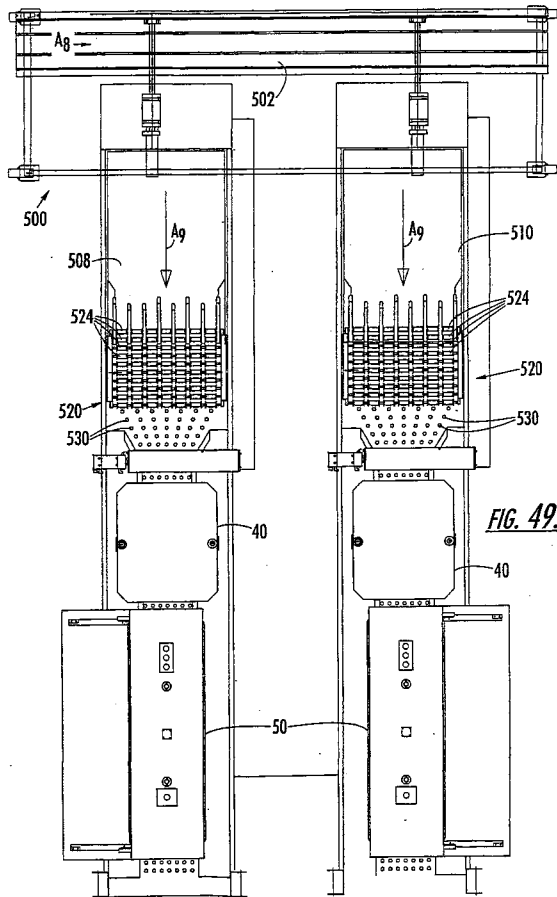
【図 46】



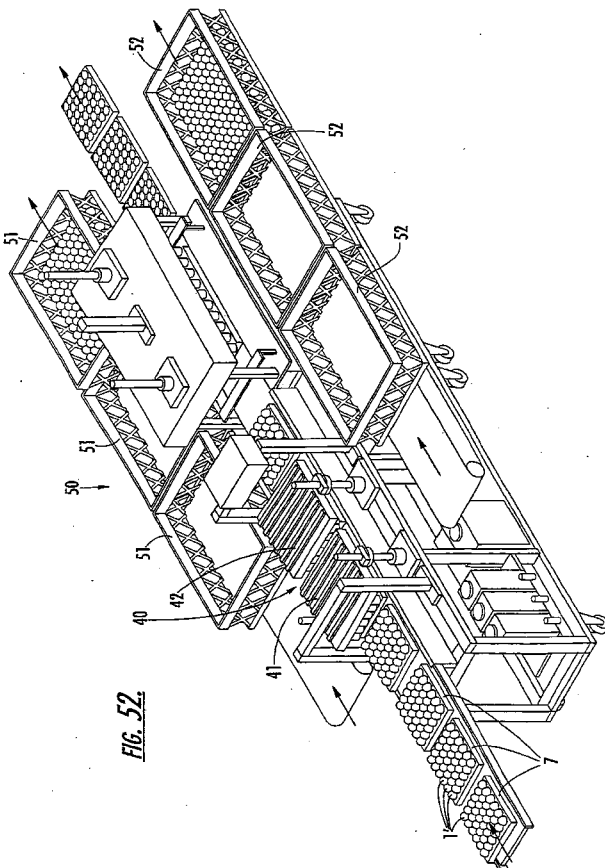
【図 48】



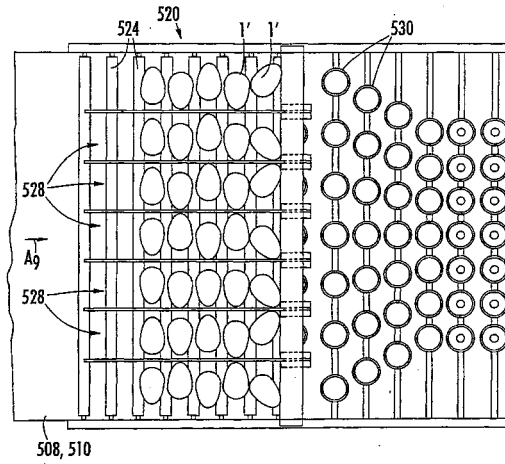
【 図 4 9 】



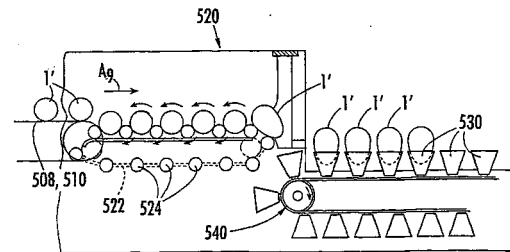
【 図 5 2 】



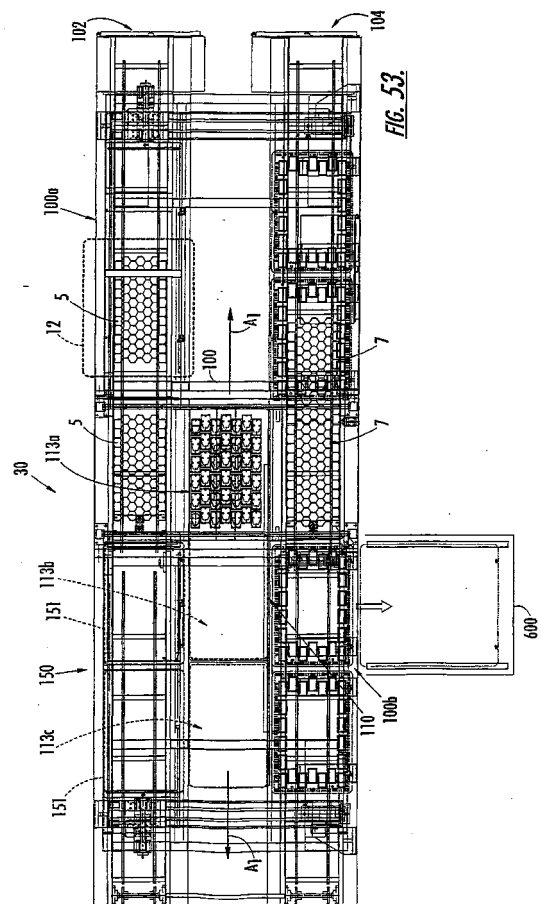
【 図 5 0 】



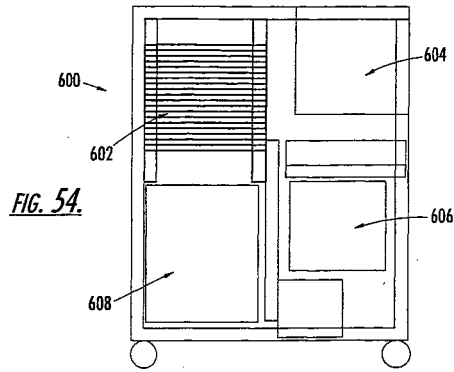
【 図 5 1 】



【 図 5 3 】



【図 5 4】



【手続補正書】

【提出日】平成19年11月26日(2007.11.26)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

鳥類の卵を処理する方法において、
 複数の卵の各々から内容物を抽出する工程と、
 各卵から抽出された内容物を検査し、各卵の性別を識別する工程と、
 各卵から抽出された内容物を検査し、1つ以上の病原体を内部に有する卵を識別する工程と、

1つ以上の病原体を有すると識別された卵を取除く工程と
 を含む方法。

【請求項 2】

内容物を抽出する前に複数の卵から生存卵を識別する工程と、
 生存卵と識別された卵から内容物を抽出する工程と
 をさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

性別に基づいて卵にワクチンを選択的に注射する工程をさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

雄と識別された卵に第 1 ワクチンを注射し、雌と識別された卵に第 2 ワクチンを注射す

る工程をさらに含む請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

同一の性別を有すると識別された卵を取除く工程をさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

鳥類の卵を処理する方法において、

複数の卵の各々から内容物を抽出する工程と、

各卵から抽出された内容物に遺伝分析を行なう工程と、

各卵から抽出された内容物を検査し、各卵の性別を識別する工程と、

各卵から抽出された内容物を検査し、1 つ以上の病原体を内部に有する卵を識別する工程と、

1 つ以上の病原体を有すると識別された卵を取除く工程とを含む方法。

【請求項 7】

内容物を抽出する前に複数の卵から生存卵を識別する工程と、

生存卵と識別された卵から内容物を抽出する工程と

をさらに含む請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

性別に基づいて卵にワクチンを選択的に注射する工程をさらに含む請求項 6 に記載の方法。

【請求項 9】

雄と識別された卵に第 1 ワクチンを注射し、雌と識別された卵に第 2 ワクチンを注射する工程をさらに含む請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

同一の性別を有すると識別された卵を取除く工程をさらに含む請求項 6 に記載の方法。

【請求項 11】

鳥類の卵を処理する方法において、

複数の卵の各々から内容物を抽出する工程と、

各卵から抽出された内容物に遺伝分析を行なう工程と

各卵から抽出された内容物を検査し、1 つ以上の病原体を内部に有する卵を識別する工程と、

1 つ以上の病原体を有すると識別された卵を取除く工程とを含む方法。

【請求項 12】

内容物を抽出する前に複数の卵から生存卵を識別する工程と、

生存卵と識別された卵から内容物を抽出する工程と

をさらに含む請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

鳥類の卵を処理する方法において、

複数の卵の各々から内容物を抽出する工程と、

各卵から抽出された内容物に遺伝分析を行なう工程と、

各卵から抽出された内容物を検査し、各卵の性別を識別する工程と

を含む方法。

【請求項 14】

内容物を抽出する前に複数の卵から生存卵を識別する工程と、

生存卵と識別された卵から内容物を抽出する工程と

をさらに含むことを特徴とする請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

性別に基づいて卵にワクチンを選択的に注射する工程をさらに含むことを特徴とする請求項 13 に記載の方法。

【請求項 16】

雄と識別された卵に第 1 ワクチンを注射し、雌と識別された卵に第 2 ワクチンを注射する工程をさらに含む請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

同一の性別を有すると識別された卵を取除く工程をさらに含む請求項 15 に記載の方法。

【請求項 18】

鳥類の卵を処理する方法において、
複数の卵から生存卵を識別する工程と、
生存卵と識別された卵から内容物を抽出する工程と、
各卵から抽出された内容物に遺伝分析を行なう工程と
を含む方法。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
C 1 2 Q 1/68 (2006.01)		C 1 2 Q 1/68	A	
A 0 1 K 43/00 (2006.01)		A 0 1 K 43/00		

- (72)発明者 フェルプス, パトリシア・ヴィ
アメリカ合衆国ノースカロライナ州 2 7 5 1 0 , カーボロ, ハーヴェスト・コート 1 0 3
- (72)発明者 チョーカー, ピー・アラン, ザ・セカンド
アメリカ合衆国ノースカロライナ州 2 7 7 1 3 , ダーラム, トーリー・パイン・レイン 5 1 3 9
- (72)発明者 フェレル, ウィリアム・エイチ, ザ・サード
アメリカ合衆国ノースカロライナ州 2 7 5 1 3 , ケアリー, マディソン・アヴェニュー 8 4 8
- (72)発明者 ヘブランク, ジョン・エイチ
アメリカ合衆国ノースカロライナ州 2 7 7 1 2 , ダーラム, ジェファーソン・ドライブ 2 1 6
- (72)発明者 マクダウ, ベンジャミン・シー
アメリカ合衆国サウスカロライナ州 2 9 6 7 8 , セネカ, マクラ・ドライブ 5 4 5
- (72)発明者 ボメロイ, エドワード・アトキンソン, ザ・サード
アメリカ合衆国サウスカロライナ州 2 9 6 1 3 , ピードモント, ウォーターゲイト・ドライブ 2 0 5
- (72)発明者 ロバートソン, ジョナサン
アメリカ合衆国サウスカロライナ州 2 9 6 1 5 , グリーンヴィル, ヴィラ・ロード 1 5 , アパートメント 1 7 8
- (72)発明者 タウンゼンド, ジョニー・マーク
アメリカ合衆国サウスカロライナ州 2 9 3 6 0 , ローレンス, ブルックウッド・サークル 5 0 4

F ターム (参考) 2G045 AA24 AA29 BB01 BB03 CA25 CB01 DA54 FA11 FB03 GC12
2G054 AA06 AB01 AB07 CA23 EA01 EA03 EA04 EA06 EB02
2G059 AA01 AA05 BB11 CC16 DD12 EE01 EE12 HH01 HH02 JJ01
KK01 MM05
4B063 QA18 QQ02 QR08 QR33 QR42 QR55 QR59 QR62 QR76 QR80
QS25 QS36 QX02

专利名称(译)	用于选择性处理具有识别特征的蛋的方法和设备		
公开(公告)号	JP2008173117A	公开(公告)日	2008-07-31
申请号	JP2007304487	申请日	2007-11-26
[标]申请(专利权)人(译)	恩布里克斯公司		
申请(专利权)人(译)	Enburekusu公司		
[标]发明人	フェルプスパトリシアヴィ チョーカービーアランザセカンド フェレルウィリアムエイチザサード ヘブランクジョンエイチ マクダウベンジャミンシー ポメロイエドワードアトキンソンザサード ロバートソンジョナサン タウンゼンドジョニーマーク		
发明人	フェルプス,パトリシア・ヴィ チョーカー,ビー・アラン,ザ・セカンド フェレル,ウィリアム・エイチ,ザ・サード ヘブランク,ジョン・エイチ マクダウ,ベンジャミン・シー ポメロイ,エドワード・アトキンソン,ザ・サード ロバートソン,ジョナサン タウンゼンド,ジョニー・マーク		
IPC分类号	C12Q1/02 G01N21/27 G01N21/78 G01N33/48 G01N33/53 C12Q1/68 A01K43/00 A01K45/00 G01N33/08		
CPC分类号	A01K43/00 A01K43/04 A01K45/00 A01K45/007 B07C2501/0081 B65G37/00 C12Q1/34 G01N1/34 G01N33/08 G01N33/085		
FI分类号	C12Q1/02 G01N21/27.Z G01N21/78.Z G01N33/48.N G01N33/53.A C12Q1/68.A A01K43/00		
F-TERM分类号	2G045/AA24 2G045/AA29 2G045/BB01 2G045/BB03 2G045/CA25 2G045/CB01 2G045/DA54 2G045/FA11 2G045/FB03 2G045/GC12 2G054/AA06 2G054/AB01 2G054/AB07 2G054/CA23 2G054/EA01 2G054/EA03 2G054/EA04 2G054/EA06 2G054/EB02 2G059/AA01 2G059/AA05 2G059/BB11 2G059/CC16 2G059/DD12 2G059/EE01 2G059/EE12 2G059/HH01 2G059/HH02 2G059/JJ01 2G059/KK01 2G059/MM05 4B063/QA18 4B063/QQ02 4B063/QR08 4B063/QR33 4B063/QR42 4B063/QR55 4B063/QR59 4B063/QR62 4B063/QR76 4B063/QR80 4B063/QS25 4B063/QS36 4B063/QX02		
优先权	60/284267 2001-04-17 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：要确定未孵化鸟类的性别和其他特征。 ŻSOLUTION：一种方法包括从两个或多个鸡蛋中识别活蛋的过程，从被识别为活蛋的鸡蛋中提取内容的过程，通过分析每个鸡蛋的确定内容来识别鸡蛋性别的过程和基于性别选择性地向活蛋注射疫苗的方法。 Ż

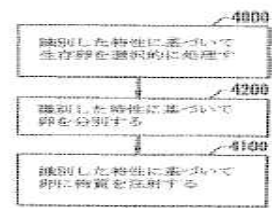


FIG. 10B