

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

環境調整装置（６）によって環境条件が調整されるチャンバー（１１）の内部にて、マイクロプレート（３１）上の試料を培養するインキュベータにおいて、チャンバー（１１）内には、複数のマイクロプレート収容部を有するマイクロプレート収容棚が配備されると共に、チャンバー（１１）内にてマイクロプレート（３１）を搬送するマイクロプレート搬送装置（５）が配備され、該マイクロプレート搬送装置（５）の動力源となるモータは、マイクロプレート搬送装置（５）の本体部分と一体にチャンバー（１１）の内部に配置されていることを特徴とするインキュベータ。

【請求項 2】

マイクロプレート搬送装置（５）の動力源となるモータは、内部が密閉されたモータケースに収容され、該モータケースには、モータケース内に空気を導入するための空気導入ホース（５８８）と、モータケース内の空気を排出するための空気排出ホース（５８９）とが接続され、モータケースの内部を空気が循環している請求項 1 に記載のインキュベータ。

10

【請求項 3】

マイクロプレート搬送装置（５）の動力源となるモータは駆動制御装置（１８）に接続されて、駆動電流及び回転数制御信号の供給を受けており、該駆動制御装置（１８）は、マイクロプレート（３１）の搬送動作が停止している状態で、適時に、マイクロプレート搬送装置（５）のモータに回転数ゼロの制御信号と駆動電流を供給し、通電によってモータ

20

【請求項 4】

駆動制御装置（１８）は、環境調整装置（６）の運転停止から一定期間、モータに回転数ゼロの制御信号と駆動電流を供給する請求項 3 に記載のインキュベータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、所定の環境条件に調整されたチャンバーの内部にてマイクロプレート上の試料を培養するインキュベータに関するものである。

【0002】

30

【従来の技術】

従来、各種の微生物や細胞を培養するために、図 32 に示す如きインキュベータ（９）が用いられている。該インキュベータ（９）は、開閉扉（９２）によって開口（９０）を開閉することが可能なチャンバー（９１）の内部に、複数段の棚（９３）を設け、各棚（９３）に複数のマイクロプレート（３１）を収容することが可能となっている。チャンバー（９１）には、チャンバー（９１）内の温度、湿度、CO₂ 濃度等の環境条件を調整するための環境調整装置（図示省略）が設けられており、適切な環境条件を設定することによって、マイクロプレート（３１）上の試料の培養が行なわれる。

【0003】

このようなインキュベータ（９）においては、培養中の試料の状態を確認するために、チャンバー（９１）からマイクロプレート（３１）を取り出して、顕微鏡などによる試料の観察や分析が行なわれるが、その際にチャンバー（９１）の開閉扉（９２）を開く必要があるため、これによってチャンバー（１１）内の環境条件が大きく変化する問題があった。

40

【0004】

そこで、チャンバーに開設したマイクロプレート挿入口とチャンバー内の各マイクロプレート収容部との間で、マイクロプレートの搬送を可能として、各マイクロプレート収容部に対するマイクロプレートの出し入れを自動化したインキュベータが提案されている（例えば特許文献 1 参照）。

該インキュベータによれば、チャンバーに小さなマイクロプレート挿入口を開設すればよいので、マイクロプレートの出し入れ時にチャンバー内の環境条件が大きく変化するこ

50

はない。

【0005】

【特許文献1】

特開平11-89559号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記インキュベータにおいては、チャンバー内にてマイクロプレートを搬送するための搬送装置のモータが、チャンバーの外部に配置され、該モータの出力軸がチャンバーの壁面を貫通して、チャンバー内の機構部分に繋がっているため、搬送装置のメンテナンス時には、チャンバーからモータを取り外すと共に、チャンバー内に收容されている搬送装置本体をある程度まで分解する必要があるため、このために作業が煩雑となる問題があった。

又、チャンバーの壁面をモータの出力軸が貫通しているため、該貫通部には、気密性の高い滑り軸受けを装備する必要があるため、これによってチャンバーの構造が複雑となる問題があった。

【0007】

そこで本発明の目的は、マイクロプレート搬送装置を分解することなくチャンバーから取り外すことが可能であり、然も、従来よりもチャンバーの構造が簡易となるインキュベータを提供することである。

【0008】

【課題を解決する為の手段】

本発明に係るインキュベータは、環境調整装置(6)によって環境条件が調整されるチャンバー(11)の内部にて、マイクロプレート(31)上の試料を培養するものであって、チャンバー(11)内には、複数のマイクロプレート收容部を有するマイクロプレート收容棚が配備されると共に、チャンバー(11)内にてマイクロプレート(31)を搬送するマイクロプレート搬送装置(5)が配備され、該マイクロプレート搬送装置(5)の動力源となるモータは、マイクロプレート搬送装置(5)の本体部分と一体にチャンバー(11)の内部に配置されている。

【0009】

上記本発明のインキュベータにおいては、マイクロプレート搬送装置(5)のモータが本体部分と一体にチャンバー(11)の内部に配置されて、モータの出力軸がチャンバー(11)の壁面を貫通していないため、マイクロプレート搬送装置(5)を殆ど分解することなくチャンバー(11)から取り外すことが出来る。又、チャンバー(11)には、モータの出力軸を支持すべき軸受けを装備する必要はないため、チャンバー(11)の構成が従来よりも簡易となる。

【0010】

具体的構成において、マイクロプレート搬送装置(5)の動力源となるモータは、内部が密閉されたモータケースに收容され、該モータケースには、モータケース内に空気を導入するための空気導入ホース(588)と、モータケース内の空気を排出するための空気排出ホース(589)とが接続され、モータケースの内部を空気が循環している。従って、モータケースの内部は、常に一定の温度と湿度に保たれることになり、何らかの原因でチャンバー(11)内の温度が急激に低下したとしても、モータケース内に結露が発生する虞はなく、これによって、湿気によるモータの損傷が防止される。

【0011】

又、具体的構成において、マイクロプレート搬送装置(5)の動力源となるモータは駆動制御装置(18)に接続されて、駆動電流及び回転数制御信号の供給を受けており、該駆動制御装置(18)は、マイクロプレート(31)の搬送動作が停止している状態で、適時に、マイクロプレート搬送装置(5)のモータに回転数ゼロの制御信号と駆動電流を供給し、通電によってモータを結露の生じない温度に維持する。

従って、例えばマイクロプレート搬送装置(5)のメンテナンス等のために環境調整装置

(6)の運転を停止する場合においても、その時点で、マイクロプレート搬送装置(5)のモータに回転数ゼロの制御信号と駆動電流を供給することにより、モータは回転することなく、通電によって温度が結露の生じない温度に維持される。

この結果、チャンバー(11)内の温度が急激に低下したとして、モータケース内に結露が発生する虞はなく、これによって、湿気によるモータの損傷が防止される。

【0012】

更に具体的には、駆動制御装置(18)は、環境調整装置(6)の運転停止から一定期間、モータに回転数ゼロの制御信号と駆動電流を供給する。

前記一定期間の経過時点では、マイクロプレート搬送装置(5)がメンテナンス等のためにチャンバー(11)から外部に取り出されているので、モータに結露が発生する虞はない。 10

【0013】

【発明の効果】

本発明に係るインキュベータによれば、マイクロプレート搬送装置を分解することなくチャンバーから取り外すことが可能であり、然も、従来よりもチャンバーの構造が簡易となる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態につき、図面に沿って具体的に説明する。

全体構成

20

図1及び図2に示す如く、本発明に係るインキュベータ(1)は、前面に開口(10)が形成されると共に該開口(10)を開閉扉(12)によって開閉することが可能なチャンバー(11)を具え、該チャンバー(11)の内部には、インキュベータユニット(2)が収容されると共に、該チャンバー(11)の側壁に開設したマイクロプレート挿入口(13)には、マイクロプレート搬入機構(4)が接続されている。

【0015】

チャンバー(11)には、図3に示す如く奥部に、チャンバー内の温度、湿度及びCO₂濃度を調整するための環境調整装置(6)が配備されており、チャンバー(11)の奥方の壁面には、環境調整装置(6)から得られる環境調整のためのガスをチャンバー内の中央空間へ向けて吹き出すためのファンを具えた吹き出し口(62)が開設されている。 30

チャンバー(11)の内壁には、環境調整装置(6)のセンサー部を構成する温度計(63)、CO₂計(64)及び湿度計(65)が取り付けられている。又、チャンバー(11)の天井壁には、カメラ(7)が設置されている。

【0016】

チャンバー(11)の側壁には、マイクロプレート挿入口(13)を開閉するためのシャッター機構(14)が配備されると共に、マイクロプレート挿入口(13)に空気流のカーテンを形成するためのエアーカーテン機構(16)が配備されている。

又、チャンバー(11)には、マイクロプレート挿入口(13)を通過するマイクロプレートに付けられているバーコードを読み取るためのバーコードセンサー(151)が、マイクロプレート挿入口(13)へ向けて取り付けられている。 40

【0017】

インキュベータユニット(2)は、図4に示す如く、ベース(21)上に、マイクロプレートの搬送テーブル(50)を具えたマイクロプレート搬送装置(5)を設置すると共に、該マイクロプレート搬送装置(5)の両側に左右一対のスタッカーホルダー(23)(23)を配備して構成されており、各スタッカーホルダー(23)には、マイクロプレートを収容するための複数のスタッカー(3)が、前後方向に配列されて保持されている。図2に示す如く開閉扉(12)を開いた状態で、引出し台(22)を開口(10)から引き出すことによって、該引出し台(22)上の複数のスタッカー(3)を開口(10)の外側へ脱出させることが可能であり、更に各スタッカー(3)をスタッカーホルダー(23)から引き抜くことが可能である。 50

これによって、スタッカー（３）を容易に交換することが出来、使用後のスタッカー（３）を洗浄することが可能である。

【００１８】

スタッカー（３）は、図５（ａ）（ｂ）に示す如く複数の試料注入凹部（３１ａ）が形成されたマイクロプレート（３１）を複数段に収容するものであって、マイクロプレート（３１）を水平姿勢で受け止めるための一对の受け止め片（３２）（３２）が、複数段に突設されている。

尚、図示の如く高さの異なる複数種類のマイクロプレート（３１）が存在するため、受け止め片（３２）の配列ピッチが異なる複数種類のスタッカー（３）が用意されている。

【００１９】

図１に示す如く、チャンバー（１１）内にインキュベータユニット（２）が収容された状態で、マイクロプレート搬送装置（５）は、チャンバー（１１）内の空間の中央部に位置し、その両側の空間にそれぞれ複数のスタッカー（３）が配列されることになる。

尚、インキュベータユニット（２）の下方には、チャンバー（１１）内の空気に湿気を与えるための貯水パン（６０）が配置されている。

【００２０】

本発明のインキュベータ（１）においては、図１に示す如く、チャンバー（１１）内のマイクロプレート搬送装置（５）の両側に、それぞれ複数のスタッカー（３）が左右対称的に配備されているので、マイクロプレート搬送装置の片側にのみマイクロプレート収容棚が設置されていた従来のインキュベータに比べて、チャンバー（１１）内には数多くのスタッカー（３）を設置することが出来、これによって収容可能なマイクロプレート（３１）の枚数が増加する。

【００２１】

マイクロプレート搬送装置（５）

マイクロプレート搬送装置（５）は、図６及び図７に示す如く、ベース（５１）上に４本の支柱（５２）～（５２）を介して上板（５３）を支持してなる枠体を具え、該枠体には、搬送テーブル（５０）を左右方向、即ちＸ軸方向に駆動するためのＸ軸搬送部（５４）と、搬送テーブル（５０）を前後方向、即ちＹ軸方向に駆動するためのＹ軸搬送部（５５）と、搬送テーブル（５０）を上下方向、即ちＺ軸方向に駆動するためのＺ軸搬送部（５６）とが配備されている。

【００２２】

ベース（５１）には、図８に示す如く、前記Ｘ軸搬送部（５４）を駆動するＸ軸モータユニット（５７）と、前記Ｙ軸搬送部（５５）を駆動するＹ軸モータユニット（５８）と、前記Ｚ軸搬送部（５６）を駆動するＺ軸モータユニット（５９）とが取り付けられている。Ｘ軸モータユニット（５７）は、モータケース（５７２）内にＸ軸モータ（５７１）を収容して構成され、Ｙ軸モータユニット（５８）は、モータケース（５８２）内にＹ軸モータ（５８１）を収容して構成され、Ｚ軸モータユニット（５９）は、モータケース（５９２）内にＺ軸モータ（５９１）を収容して構成されている。

尚、Ｘ軸モータ（５７１）、Ｙ軸モータ（５８１）及びＺ軸モータ（５９１）はそれぞれ、ステッピングモータによって構成されている。

【００２３】

Ｙ軸搬送部（５５）

図６に示す如く、ベース（５１）上には、Ｙ軸方向に伸びる２本の下ガイドレール（５５４）（５５４）が設置され、両下ガイドレール（５５４）（５５４）には、下スライド板（５５６）が摺動可能に係合している。又、上板（５３）上には、Ｙ軸方向に伸びる１本の上ガイドレール（５５５）が設置され、該上ガイドレール（５５５）には、上スライド板（５５７）が摺動可能に係合している。そして、下スライド板（５５６）と上スライド板（５５７）は垂直桿（５５８）によって互いに連結され、Ｙ軸方向に往復移動可能な往復移動体を構成している。

【００２４】

10

20

30

40

50

ベース（５１）上には、下ガイドレール（５５４）に沿ってステンレス鋼製のＹ軸駆動ラダーチェーン（５５２）が張設されると共に、上板（５３）上には、上ガイドレール（５５５）に沿ってステンレス鋼製のＹ軸駆動ラダーチェーン（５５３）が張設されている。そして、下方のＹ軸駆動ラダーチェーン（５５２）の一端には下スライド板（５５６）が連結され、上方のＹ軸駆動ラダーチェーン（５５３）の一端には上スライド板（５５７）が連結されている。

又、ベース（５１）と上板（５３）には、Ｙ軸モータユニット（５８）によって駆動されるＹ軸駆動シャフト（５５１）が垂直に架設されており、該Ｙ軸駆動シャフト（５５１）の回転によって、Ｙ軸駆動ラダーチェーン（５５２）とＹ軸駆動ラダーチェーン（５５３）が駆動される。

10

この結果、下スライド板（５５６）及び上スライド板（５５７）が下ガイドレール（５５４）（５５４）及び上ガイドレール（５５５）に沿ってＹ軸方向に往復移動し、これに伴って垂直桿（５５８）がＹ軸方向に往復移動することになる。

【００２５】

図９に示す如く、垂直桿（５５８）には、Ｚ軸方向に伸びるガイドレール（５６３）が取り付けられており、該ガイドレール（５６３）にＺ軸スライダー（５６４）が摺動可能に係合している。そして、該Ｚ軸スライダー（５６４）によって昇降板（５４２）が支持され、該昇降板（５４２）上に搬送テーブル（５０）が設置されている。

【００２６】

斯くして、搬送テーブル（５０）をＹ軸方向に駆動するＹ軸搬送部（５５）が構成される。図１１（ａ）はＹ軸搬送部（５５）の動力伝達経路を表わしたものであって、Ｙ軸モータ（５８１）の回転がＹ軸駆動ラダーチェーン（５５２）（５５３）に伝えられて、下スライド板（５５６）及び上スライド板（５５７）がＹ軸方向に往復移動し、これに伴って昇降板（５４２）がＹ軸方向に往復移動する。この結果、搬送テーブル（５０）がＹ軸方向に往復移動するのである。

20

【００２７】

上記Ｙ軸搬送部（５５）においては、下スライド板（５５６）、上スライド板（５５７）及び垂直桿（５５８）からなる往復移動体が、下スライド板（５５６）及び上スライド板（５５７）を下ガイドレール（５５４）（５５４）及び上ガイドレール（５５５）によってガイドされているので、搬送テーブル（５０）を安定した姿勢でＹ軸方向へ移動させることが出来る。

30

【００２８】

Ｚ軸搬送部（５６）

図８に示す如く、ベース（５１）には、Ｚ軸モータユニット（５９）によって駆動されるＺ軸駆動シャフト（５６１）が、Ｙ軸方向に設置されている。又、図６に示す如く、下スライド板（５５６）と上スライド板（５５７）の間にはステンレス鋼製のＺ軸駆動ラダーチェーン（５６２）が張設されており、該Ｚ軸駆動ラダーチェーン（５６２）の一端に、昇降板（５４２）が連結されている。該Ｚ軸駆動ラダーチェーン（５６２）には、Ｚ軸駆動シャフト（５６１）の回転が伝えられる。

【００２９】

斯くして、搬送テーブル（５０）をＺ軸方向に駆動するＺ軸搬送部（５６）が構成される。図１１（ｂ）は、Ｚ軸搬送部（５６）の動力伝達経路を表わしたものであって、Ｚ軸モータ（５９１）によってＺ軸駆動シャフト（５６１）が駆動され、これによってＺ軸駆動ラダーチェーン（５６２）が駆動されると、昇降板（５４２）がＺ軸方向に往復移動する。この結果、搬送テーブル（５０）がＺ軸方向に往復移動するのである。

40

【００３０】

Ｘ軸搬送部（５４）

図９に示す如く、Ｚ軸スライダー（５６４）に突設された昇降板（５４２）上には、下段スライダー（５４９ａ）が、Ｘ軸方向の往復移動が可能に設置され、該下段スライダー（５４９ａ）の上面に中間スライド板（５４３）が固定されている。該中間スライド板（５

50

43) 上には、上段スライダー(549b)が、X軸方向の往復移動が可能に設置され、該上段スライダー(549b)の上面に搬送テーブル(50)が固定されている。

【0031】

図8に示す如く、ベース(51)には、Y軸方向に伸びる水平X軸駆動シャフト(541)が設置されており、該水平X軸駆動シャフト(541)の端部に、X軸モータユニット(57)の回転が伝えられる。

又、図7に示す如く、下スライド板(556)と上スライド板(557)の間には、Z軸方向に伸びる垂直X軸駆動シャフト(540)が架設されており、該垂直X軸駆動シャフト(540)の下端部に、水平X軸駆動シャフト(541)の回転が伝えられる。

【0032】

図9に示す如く、垂直X軸駆動シャフト(540)には、第1のピニオン(544)が相対回転不能且つ軸方向の摺動が可能に係合する一方、中間スライド板(543)上には第1のラック(545)が配備され、第1のピニオン(544)と第1のラック(545)とが互いに噛合している。

又、中間スライド板(543)上には第2のピニオン(546)が配備される一方、昇降板(542)上には第2のラック(547)が配備され、第2のピニオン(546)と第2のラック(547)とが互いに噛合している。

【0033】

斯くして、搬送テーブル(50)をX軸方向に駆動するX軸搬送部(54)が構成される。図11(c)は、X軸搬送部(54)の動力伝達経路を表わしたものであって、X軸モータ(571)の回転が、水平X軸駆動シャフト(541)及び垂直X軸駆動シャフト(540)を介して、ピニオン(544)に伝わり、該ピニオン(544)の回転によって搬送テーブル(50)がX軸方向に駆動される。

【0034】

上記X軸搬送部(54)においては、図10(a)(b)に示す如く、垂直X軸駆動シャフト(540)の正逆の回転によって、昇降板(542)上の搬送テーブル(50)が、昇降板(542)と重なる位置を基準位置として、図10(a)に示す如く左方の移動端まで移動して、左方のスタッカーの内部へ侵入し、或いは図10(a)(b)に示す如く右方の移動端まで移動して、右方のスタッカーの内部まで侵入することになる。

【0035】

マイクロプレート搬入機構(4)

図12～図14に示す如く、マイクロプレート搬入機構(4)は、往復搬送部(41)と、該往復搬送部(41)を駆動するモータユニット(42)とから構成される。

往復搬送部(41)においては、ベース(43)上に、X軸方向に伸びるガイドレール(44a)が形成されて、該ガイドレール(44a)に上段スライダー(40a)が摺動可能に係合し、該上段スライダー(40a)の上面に中間スライド板(48)が固定されている。該中間スライド板(48)上には、X軸方向に伸びるガイドレール(44b)が形成されて、該ガイドレール(44b)に下段スライダー(40b)が摺動可能に係合し、該下段スライダー(40b)の上面にマイクロプレート設置台(410)が固定されている。

【0036】

ベース(43)には、モータケース内にステッピングモータを内蔵してなる搬入用モータユニット(42)が取り付けられている。

又、ベース(43)には、モータユニット(42)によって同時に駆動される第1及び第2のピニオン(45)(47)が取り付けられる一方、中間スライド板(48)には第1のラック(49)が取り付けられ、第1のピニオン(45)と第1のラック(49)とが互いに噛合可能に対向すると共に、第2のピニオン(47)と第1のラック(49)とが互いに噛合している。又、中間スライド板(48)には、第3のピニオン(412)が取り付けられる一方、ベース(43)には、第2のラック(411)が取り付けられ、第3のピニオン(412)と第2のラック(411)とが互いに噛合している。更に、中間ス

10

20

30

40

50

ライド板（４８）には第４のピニオン（４１３）が取り付けられる一方、マイクロプレート設置台（４１０）の裏面には第３のラック（４１４）が取り付けられ、第４のピニオン（４１３）と第３のラック（４１４）とが互いに噛合している。

【００３７】

従って、図１２に示す状態から、搬入用モータユニット（４２）によって第１及び第２のピニオン（４５）（４７）が時計方向に回転駆動されると、中間スライド板（４８）がＸ軸方向に駆動されると同時に、該中間スライド板（４８）上のマイクロプレート設置台（４１０）がＸ軸方向に駆動されて、図１４に示す如く、マイクロプレート設置台（４１０）はベース（４３）から大きく突出することになる。

又、図１４に示す状態から、搬入用モータユニット（４２）によって第１及び第２のピニオン（４５）（４７）が反時計方向に回転駆動されると、マイクロプレート設置台（４１０）は図１２に示す如く元の位置に戻ることになる。

【００３８】

本発明のインキュベータ（１）においては、上述の如くマイクロプレート搬入機構（４）及びマイクロプレート搬送装置（５）の動力伝達機構として、ステンレス鋼製のラダーチェーンを採用しているため、チャンバー（１１）内の湿気によって動力伝達機構が酸化腐食することはない。

【００３９】

モータユニット構造

上述の如く、Ｘ軸モータユニット（５７）、Ｙ軸モータユニット（５８）、Ｚ軸モータユニット（５９）及び搬入用モータユニット（４２）はそれぞれ、モータケース内にモータを内蔵して構成されており、更に具体的には、図１５にＹ軸モータユニット（５８）についての構造例を示す様に、モータの結露を防止するための構成が採用されている。

即ち、Ｙ軸モータユニット（５８）においては、図１５に示す如くケース本体（５８３）と蓋体（５８４）からモータケース（５８２）が構成されており、該モータケース（５８２）の内部が気密化されている。該モータケース（５８２）の内部にはＹ軸モータ（５８１）が収容され、該モータの出力軸（５８６）は、モータケース（５８２）に取り付けられた滑り軸受け（５８５）を気密状態で貫通し、モータケース（５８２）から出力軸（５８６）の先端部を突出させている。

【００４０】

モータケース（５８２）の蓋体（５８４）には、モータケース（５８２）内に空気を導入するための空気導入ホース（５８８）と、モータケース（５８２）内の空気を排出するための空気排出ホース（５８９）とが接続され、これによってモータケース（５８２）内の空気を循環させている。又、モータケース（５８２）の蓋体（５８４）には、Ｙ軸モータ（５８１）に電力と制御信号を供給するためのケーブル（５８７）が接続されている。

【００４１】

上記モータユニット構造によれば、モータケース（５８２）内が気密化されると共に、モータケース（５８２）内の空気を循環させているため、モータユニット（５８）の周囲の温度が低下したとしても、モータケース（５８２）内で結露が生じることはない。

Ｘ軸モータユニット（５７）、Ｚ軸モータユニット（５９）及び搬入用モータユニット（４２）についても、Ｙ軸モータユニット（５８）と同じ構造が採用されて、結露が防止されている。

【００４２】

撮影系

更に、本発明に係るインキュベータ（１）においては、図１６に示す如くチャンバー（１１）の天井壁にカメラ（７）が設置され、該カメラ（７）は、所定のスタッカー（３）の最上段に設けられた撮影用マイクロプレート収容部に向けられて、該撮影用マイクロプレート収容部に収容されたマイクロプレートの撮影が可能となっている。

カメラ（７）は、カメラ駆動機構（７１）によってＸ軸方向及びＹ軸方向の駆動が可能である。カメラ（７）及びカメラ駆動機構（７１）は、分析装置（７２）と接続されており

、該分析装置（７２）によってカメラ（７）の移動が制御されると共に、カメラ（７）から得られる画像データに対して、試料分析のための画像処理と演算処理が施される。

【００４３】

カメラ（７）によるマイクロプレート（３１）の撮影に際しては、マイクロプレート搬送装置（５）によって、撮影の対象となるマイクロプレート（３１）を前記撮影用マイクロプレート収容部まで搬送する。

そして、カメラ駆動機構（７１）によってカメラ（７）をＸ軸方向及びＹ軸方向に駆動しつつ、マイクロプレート（３１）上の試料を撮影し、その画像を分析装置（７２）に供給する。

【００４４】

制御系

図１７は、上記本発明のインキュベータ（１）における制御系の構成を表わしている。

マイクロプレート搬入機構（４）及びマイクロプレート搬送装置（５）は、モータ制御部（１８１）、搬送機構制御部（１８２）及びテーブル記憶部（１８３）からなる駆動制御装置（１８）に接続されて、マイクロプレートの搬入出、並びにチャンバー内での搬送が制御されている。

又、環境調整装置（６）は、センサー部となる温度計（６３）、ＣＯ₂計（６４）及び湿度計（６５）と、該センサー部による検出値に基づいて動作すべき温度調整部（６６）及びＣＯ₂調整部（６７）を具え、データ処理部（６８）及び環境制御部（６９）からなる環境調整回路（６１）によって動作が制御されている。

【００４５】

カメラ（７）及びカメラ駆動機構（７１）は、カメラ駆動制御部（７３）、画像処理部（７４）及び細胞カウント部（７５）から構成される分析装置（７２）に接続され、カメラ駆動制御部（７３）によってカメラ（７）の駆動が制御されると共に、画像処理部（７４）によって、カメラ（７）から得られる画像データに必要な画像処理が施され、更に細胞カウント部（７５）によって、マイクロプレート上の試料の細胞数がカウントされる。

【００４６】

駆動制御装置（１８）、環境調整回路（６１）及びカメラ駆動制御部（７３）には、表示部（１７１）及び操作部（１７２）からなる操作パネル（１７）が接続されており、操作部（１７２）の操作によって各種の動作指令を与えることが出来ると共に、動作状態を表示部（１７１）によってモニターすることが出来る。

更に、駆動制御装置（１８）には、各マイクロプレート（３１）に付けられたバーコードを読み取るための第１のバーコードリーダー（１５）が接続されると共に、各スタッカーに付けられたバーコードを読み取るための第２のバーコードリーダー（１９）が接続されている。第１のバーコードリーダー（１５）は、前述の如くマイクロプレート挿入口（１３）に取り付けられたバーコードセンサー（１５１）にバーコード処理部（１５２）を接続して構成される。又、第２のバーコードリーダー（１９）は、バーコードセンサー（１９１）とバーコード処理部（１９２）をユニット化したものであって、手に保持してスタッカー（３）のバーコードを読み取る事が出来る。

【００４７】

インキュベータ（１）の動作

上記本発明のインキュベータ（１）においては、図１８及び図１９に示す如く、チャンバー（１１）内に複数のスタッカー（３）を設置した状態で、マイクロプレート搬送装置（５）の動作によって、搬送テーブル（５０）をＸ軸方向、Ｙ軸方向及びＺ軸方向に移動させることにより、任意のスタッカー（３）の任意のマイクロプレート収容部に対して、マイクロプレートの出し入れが行なわれる。

【００４８】

例えば、ある１つのマイクロプレート収容部にマイクロプレートを収容する場合、先ずマイクロプレート搬入機構（４）によってチャンバー（１１）内に該マイクロプレートを搬入する。この際、図１４に示す様に、マイクロプレート搬入機構（４）を動作させて、マ

10

20

30

40

50

マイクロプレート設置台（４１０）をチャンバー（１１）のマイクロプレート挿入口（１３）から外側に突出せしめる（図１参照）。

そして、該マイクロプレート設置台（４１０）上にマイクロプレート（３１）を載置した後、図１２に示す様に、マイクロプレート搬入機構（４）を動作させて、マイクロプレート設置台（４１０）をチャンバー（１１）内に移動させる。

【００４９】

又、マイクロプレート搬送装置（５）のＹ軸搬送部（５５）及びＺ軸搬送部（５６）を動作させて、搬送テーブル（５０）をマイクロプレート挿入口（１３）との対向位置まで移動させ、更にＸ軸搬送部（５４）をマイクロプレート挿入口（１３）側へ動作させて、基準位置の搬送テーブル（５０）を、マイクロプレート搬入機構（４）のマイクロプレート設置台（４１０）とマイクロプレート（３１）の間へ移動させる。

その後、Ｚ軸搬送部（５６）の動作によって搬送テーブル（５０）を僅かに上昇させ、搬送テーブル（５０）上にマイクロプレート（３１）を搭載した後、Ｘ軸搬送部（５４）の動作によって、搬送テーブル（５０）を基準位置に復帰させる。

【００５０】

続いて、マイクロプレート搬送装置（５）のＹ軸搬送部（５５）及びＺ軸搬送部（５６）を動作させて、搬送テーブル（５０）を所定のスタッカー（３）の所定のマイクロプレート収容部との対向位置まで移動させた後、Ｘ軸搬送部（５４）を動作させて、搬送テーブル（５０）を基準位置から該マイクロプレート収容部の内部まで移動させる。その後、Ｚ軸搬送部（５６）の動作によって搬送テーブル（５０）を僅かに降下させ、搬送テーブル（５０）上のマイクロプレート（３１）を該マイクロプレート収容部に引き渡した後、Ｘ軸搬送部（５４）の動作によって、搬送テーブル（５０）を基準位置まで復帰させる。

【００５１】

チャンバー（１１）内のある１つのスタッカー（３）の、ある１つのマイクロプレート収容部に収容されているマイクロプレート（３１）を、チャンバー（１１）の外側に排出する場合は、上記の搬入、搬送動作と逆の動作が実行される。

即ち、マイクロプレート搬送装置（５）のＹ軸搬送部（５５）及びＺ軸搬送部（５６）の動作によって、搬送テーブル（５０）を所定のマイクロプレート収容部との対向位置まで移動させ、その後、所定のマイクロプレート収容部がその左側に位置するか、或いは右側に位置するかに応じて、Ｘ軸搬送部（５４）を左方若しくは右方に動作させて、搬送テーブル（５０）を該マイクロプレート収容部の内部へ移動させて、搬送テーブル（５０）上にマイクロプレート（３１）を搭載する。

【００５２】

その後、マイクロプレート搬送装置（５）の動作によって、搬送テーブル（５０）上のマイクロプレート（３１）をチャンバー（１１）のマイクロプレート挿入口（１３）まで搬送した後、搬送テーブル（５０）上のマイクロプレート（３１）をマイクロプレート搬入機構（４）のマイクロプレート設置台（４１０）に引き渡し、該マイクロプレート搬入機構（４）の動作によって、マイクロプレート設置台（４１０）上のマイクロプレート（３１）をチャンバー（１１）から排出するのである。

【００５３】

上記本発明のインキュベータ（１）においては、図２０及び図２１に示す如くチャンバー（１１）の背部の壁面に、環境調整装置（６）からのガスの吹き出し口（６２）が設けられて、マイクロプレート搬送装置（５）の設置空間へ向けられており、該吹き出し口（６２）を中心として、左右にスタッカー（３）（３）が配備されているので、吹き出し口（６２）から吹き出されたガスは、図中に矢印で示す様に、チャンバー（１１）内の中央部から周囲に向けて均一に分散し、チャンバー（１１）内を大きな偏りなく流れる。

この結果、チャンバー（１１）内は、位置によって大きな差違のない均等な環境条件に保たれ、スタッカー（３）に収容されている各マイクロプレート（３１）上の試料は所定の環境条件で培養されることになる。

【００５４】

10

20

30

40

50

又、チャンバー（１１）のマイクロプレート挿入口（１３）は、シャッター機構（１４）によってマイクロプレート（３１）の搬入出時にのみ開かれると共に、該マイクロプレート挿入口（１３）には、エアーカーテン機構（１６）から吹き出される空気流によってエアーカーテンが形成されるので、チャンバー（１１）内の環境条件は一定に保たれる。

【００５５】

マイクロプレート上の試料の観察及び分析

図１６に示すカメラ（７）によってマイクロプレート（３１）上の試料を観察し、その育成状態を分析する場合には、分析装置（７２）によって図２２に示す手続きが実行される。

先ずステップＳ１にて、撮影すべきマイクロプレート（３１）が指示されると共に、ステップＳ２にて、マイクロプレート（３１）上の撮影すべき試料が指示されると、ステップＳ３では、マイクロプレート搬送装置（５）が該マイクロプレート（３１）を撮影用マイクロプレート収容部へ搬送する。

続いてステップＳ４では、図２３の如くカメラ駆動機構（７１）の駆動によってカメラ（７）をＸ軸方向及びＹ軸方向に移動させて、カメラ（７）の光学軸をマイクロプレート（３１）上の所定の試料注入凹部（３１ａ）に合致せしめる。

その後、図２２のステップＳ５では、カメラ（７）によってマイクロプレート（３１）上の試料を撮影し、ステップＳ６にて、撮影により得られた画像データを分析装置（７２）へ転送する。

続いて、ステップＳ７では、分析装置（７２）が前記画像データに対して所定の画像処理を実行し、ステップＳ８では、試料の細胞の数をカウントする。そしてステップＳ９にて、培養前の細胞個数と比較して培養率を算出し、ステップＳ１０にて、算出された培養率を表示部に表示し、メモリに保存する。

【００５６】

図２４は、カメラ（７）から得られる画像データに対する画像処理の一連のプロセスを表わしている。先ず、プロセス▲１▼にて各細胞の輪郭を抽出し、プロセス▲２▼では、前記輪郭に基づいて各細胞を分別し、プロセス▲３▼では、前記分別結果に基づいて細胞の数をカウントする。最後に、細胞のカウント値を培養開始前のカウント値で除算することにより、培養率を算出する。

【００５７】

環境条件の均一化

本発明に係るインキュベータ（１）においては、チャンバー（１１）内の雰囲気をもっと均一な環境条件に整えるために、予め決められたタイミングでマイクロプレート搬送装置（５）をＹ軸方向及びＺ軸方向に動作させて、図２６の▲１▼～▲５▼に示す如く搬送テーブル（５０）を周回移動させ、これによってチャンバー（１１）内の空気の循環を促進させることが行なわれる。

【００５８】

図２５は、チャンバー（１１）内の空気の循環を促進するために駆動制御装置（１８）が実行する手続きを表わしている。

先ずステップＳ１１にてインキュベータ（１）の電源がオンとなり、ステップＳ１２にて駆動系の電源がオンとなると、ステップＳ１３にて経過時間のタイマーｔ１を初期化した後、ステップＳ１４では、経過時間ｔ１の計測を開始する。その後、ステップＳ１５では、マイクロプレート（３１）の搬送中であるかどうかを判断し、ここでイエスと判断されたときはステップＳ１３に戻って、タイマーｔ１を初期化する。

ステップＳ１５にてノーと判断されたときは、ステップＳ１６に移行して、経過時間ｔ１が所定時間Ｔを過ぎたかどうかを判断し、ノーと判断されたときはステップＳ１５の判断を繰り返す。

【００５９】

その後、経過時間ｔ１が所定時間Ｔを過ぎて、ステップＳ１６にてイエスと判断されたときは、ステップＳ１７に移行し、マイクロプレート搬送装置（５）をＹ軸方向及びＺ軸方

10

20

30

40

50

向に動作させて、搬送テーブル（５０）をチャンバー（１１）内にて周回移動させる（図２６参照）。

次に、ステップＳ１８にて、インキュベータの電源がオフとなったかどうかを判断し、ここでノーと判断されたときはステップＳ１３に戻って、ステップＳ１３～ステップＳ１７を繰り返す。

その後、インキュベータの電源がオフとなって、ステップＳ１８にてイエスと判断されたときは、ステップＳ１９に移行して、駆動系の電源をオフとし、手続きを終了する。

【００６０】

上記手続きによれば、搬送テーブル（５０）の搬送が終了した後も、一定時間の間隔をおいて搬送テーブル（５０）が周回駆動されるので、該搬送テーブル（５０）の移動に伴ってチャンバー（１１）内の空気が攪拌され、これによってチャンバー（１１）内が常に均一な環境条件に保たれることになる。

【００６１】

モータ結露の防止

本発明のインキュベータ（１）においては、スタッカー（３）の入れ替え時などにおいて、環境調整装置（６）の運転を停止した場合、チャンバー（１１）内の温度が急激に低下して、チャンバー（１１）内に結露が発生するが、仮に結露によって生じた水分がモータユニット（５７）（５８）（５９）（４２）内に侵入した場合においても、モータ（５７１）（５８１）（５９１）（４２１）の保護を図るべく、環境調整装置（６）の運転停止後から一定時間は、モータ（５７１）（５８１）（５９１）（４２１）を回転ステップ数ゼロで通電し、モータ（５７１）（５８１）（５９１）（４２１）の温度を結露の生じない温度（例えば３７℃）に維持することが行なわれる。

【００６２】

図２７は上記モータ通電制御の手続きを表わしている。先ずステップＳ４１では、環境調整装置がオフとなったかどうかを判断し、ここでイエスと判断されたときは、ステップＳ４２にて、回転ステップ数ゼロにてモータ（５７１）（５８１）（５９１）（４２１）に通電を開始する。そして、ステップＳ４３にてタイマーｔ２を初期化し、ステップＳ４４にて経過時間ｔ２の計測を開始する。

続いて、ステップＳ４５では、経過時間ｔ２が所定時間Ｔ'を越えたかどうかを判断し、ここでノーと判断されたときはステップＳ４４の時間計測を続行する。その後、経過時間ｔ２が所定時間Ｔ'を越えてステップＳ４５にてイエスと判断されたときは、ステップＳ４６に移行して、モータの通電を停止する。

【００６３】

上記モータ通電制御によれば、スタッカー（３）の入れ替え時などにおいて、環境調整装置（６）の運転を停止した場合、チャンバー（１１）内の温度が急激に低下して、チャンバー（１１）内に結露が発生するが、環境調整装置（６）の運転停止後から一定時間はモータ（５７１）（５８１）（５９１）（４２１）が通電によって高温に維持されるので、周囲温度が低下したとしても、モータユニット（５７）（５８）（５９）（４２）内に結露が生じることはない。

尚、スタッカー（３）の入れ替えやマイクロプレート搬送装置（５）のメンテナンスなどのためにチャンバー（１１）の開閉扉（１２）を開くことによって、チャンバー（１１）内の湿度は外気の湿度まで低下することになり、それ以降はモータユニット（５７）（５８）（５９）（４２）内に結露が生じることはないので、モータ（５７１）（５８１）（５９１）（４２１）に対する通電は、環境調整装置（６）の運転停止から一定時間だけ継続すればよい。

【００６４】

スタッカー及びマイクロプレートの管理システム

更に本発明のインキュベータ（１）においては、図２８に示す如く、各スタッカー（３）の側面に、スタッカー（３）を識別するためのバーコード（３３）が付けられており、インキュベータ（１）のベース（２１）上にスタッカー（３）を設置する際、該スタッカー

(3) のバーコード (33) をバーコードリーダー (19) によって読み取ることにより、該スタッカー (3) の種類が認識され、該スタッカー (3) の種類とベース (21) 上の位置が、駆動制御装置 (18) のテーブル記憶部 (183) にスタッカー管理テーブルとして登録される。

【0065】

図29は、スタッカー管理テーブルの更新手続きを表わしており、先ずユーザが、ステップS21にてスタッカーを新設するかどうかを判断し、スタッカーを新設する場合には、ステップS22にて、前記バーコードリーダー (19) によって、新設せんとするスタッカーのバーコードを読み取る。これに応じて、駆動制御装置 (18) の搬送機構制御部 (182) は、ステップS23にて、読み取ったバーコードを解読し、その結果に基づいてテーブル記憶部 (183) のスタッカー管理テーブルを更新する。 10

【0066】

又、図30に示す如く、各マイクロプレート (31) の側面には、マイクロプレート (31) を識別するためのバーコード (34) が付けられており、チャンバー (11) のマイクロプレート挿入口 (13) を通過するマイクロプレート (31) のバーコード (34) をバーコードリーダー (15) によって読み取ることにより、該マイクロプレート (31) の識別番号が認識され、該マイクロプレート (31) の識別番号、搬入日時、収容せんとするスタッカー位置等が、駆動制御装置 (18) のテーブル記憶部 (183) にマイクロプレート管理テーブルとして登録される。

【0067】

図31は、マイクロプレート管理テーブルの更新手続きを表わしており、駆動制御装置 (18) の搬送機構制御部 (182) は、先ずステップS31にてマイクロプレートがマイクロプレート挿入口を通過するかどうかを判断し、ここでイエスと判断されたときは、ステップS32にて、前記バーコードリーダー (15) によって、該マイクロプレートのバーコードを読み取った後、ステップS33にて、読み取ったバーコードを解読し、その結果に基づいてテーブル記憶部 (183) のマイクロプレート管理テーブルを更新する。 20

【0068】

この様にして更新されたスタッカー管理テーブル及びマイクロプレート管理テーブルに基づいて、駆動制御装置 (18) の搬送機構制御部 (182) がマイクロプレート搬送装置 (5) の動作を制御する。 30

例えば、新たにマイクロプレート (31) をインキュベータ (1) 内に設置せんとする場合、そのマイクロプレート (31) の厚さに応じて、適当なスタッカー (3) を選択し、そのスタッカー (3) の空いているマイクロプレート収容部へ向けて、該マイクロプレート (31) を搬送する。又、インキュベータ (1) 内の特定のマイクロプレート (31) を排出せんとする場合、そのマイクロプレート (31) が設置されているマイクロプレート収容部の位置を認識し、その位置へ向けて搬送テーブル (50) を移動させる。

【0069】

上述の如く、本発明に係るインキュベータ (1) によれば、マイクロプレート (31) の搬送を自動的に行なうことが出来ると共に、チャンバー (11) 内に多数のマイクロプレート (31) を収容することが可能であり、然もチャンバー (11) 内を均一な環境条件に保つことが出来る。 40

【0070】

又、本発明に係るインキュベータ (1) においては、チャンバー (11) 内にインキュベータユニット (2) の駆動機構を構成する全てのモータ (571) (581) (591) (421) が収容されているので、これらのモータをチャンバー (11) の外部に配備した構成と比べて、チャンバー (11) の構成を簡易化すると共に、チャンバー (11) の気密性を高く保つことが出来る。然も、チャンバー (11) とインキュベータユニット (2) とが独立に構成されているので、例えばメンテナンスのためにマイクロプレート搬送装置 (5) を分解することなくチャンバー (11) から容易に取り出すことが出来、これによって作業の効率化が図られると共に、インキュベータユニット (2) の構成に高い汎 50

用性が得られる。

【0071】

更に、本発明に係るインキュベータ（１）においては、チャンバー（１１）内に、マイクロプレート（３１）上の試料を撮影するためのカメラ（７）が設置されているので、マイクロプレート（３１）をチャンバー（１１）の外側に取り出すことなく、試料の観察及び分析が可能である。

従って、チャンバー（１１）内の環境条件を一定に保つことが出来ると同時に、分析作業の効率化を図ることが出来る。

【0072】

尚、本発明の各部構成は上記実施の形態に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能である。例えば、マイクロプレート搬入機構（４）は、チャンバー（１１）の側部に限らず、例えばチャンバー（１１）の背部に設置することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係るインキュベータの外観を示す斜視図である。

【図２】チャンバーからスタッカーを引き出した状態を示す斜視図である。

【図３】チャンバーの斜視図である。

【図４】インキュベータユニットの斜視図である

【図５】高さの異なる２種類のマイクロプレートと段数の異なる２種類のスタッカーを表わす斜視図である。

【図６】マイクロプレート搬送装置の斜視図である。

【図７】マイクロプレート搬送装置の側面図である。

【図８】マイクロプレート搬送装置に配備される３つのモータの位置を示す平面図である

。

【図９】Ｘ軸搬送部の側面図である。

【図１０】Ｘ軸搬送部の動作を表わす斜視図である。

【図１１】Ｙ軸搬送部、Ｚ軸搬送部及びＸ軸搬送部の動力伝達経路を表わす斜視図である

。

【図１２】マイクロプレート搬入機構の斜視図である。

【図１３】マイクロプレート搬入機構の側面図である。

【図１４】マイクロプレート搬入機構の動作を表わす斜視図である。

【図１５】Ｙ軸モータユニットの分解斜視図である。

【図１６】チャンバーにカメラが配備されている構成を表わす図である。

【図１７】本発明に係るインキュベータの制御ブロックを表わす図である。

【図１８】本発明に係るインキュベータにおけるマイクロプレート搬送装置の動作方向を表わす正面図である。

【図１９】同上の側面図である。

【図２０】吹き出し口から吹き出されるガスの流れを説明する正面図である。

【図２１】同上の側面図である。

【図２２】本発明に係るインキュベータの試料分析手続きを表わすフローチャートである

。

【図２３】カメラ駆動機構によるカメラの駆動方向を説明する図である。

【図２４】画像処理のプロセスを説明する図である。

【図２５】チャンバー内の空気の循環を促進させるための手続きを表わすフローチャートである。

【図２６】チャンバー内の空気の循環を促進させるためのマイクロプレート搬送装置の一連の動作を表わす側面図である。

【図２７】モータの結露を防止するための通電制御の手続きを表わすフローチャートである。

【図２８】スタッカーに付けられたバーコードに基づくスタッカー管理を説明する図である。

10

20

30

40

50

【図 29】スタッカー管理テーブルの更新手続きを表わすフローチャートである。

【図 30】マイクロプレートに付けられたバーコードに基づくマイクロプレート管理を説明する図である。

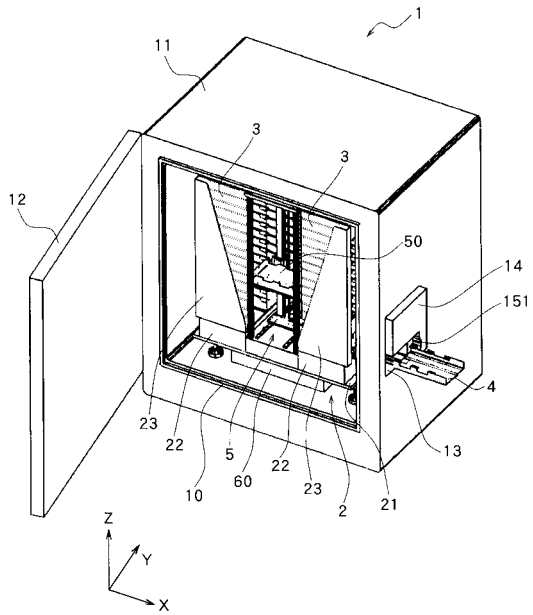
【図 31】マイクロプレート管理テーブルの更新手続きを表わすフローチャートである。

【図 32】従来のインキュベータの斜視図である。

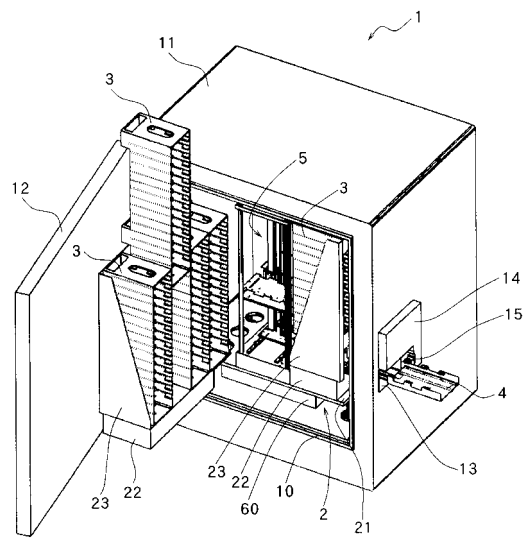
【符号の説明】

- (1) インキュベータ
- (11) チャンバー
- (10) 開口
- (12) 開閉扉 10
- (13) マイクロプレート挿入口
- (14) シャッター機構
- (15) バーコードリーダ
- (16) エアーカーテン機構
- (2) インキュベータユニット
- (22) 引出し台
- (23) スタッカーホルダー
- (3) スタッカー
- (31) マイクロプレート
- (4) マイクロプレート搬入機構 20
- (41) 往復搬送部
- (42) 搬入用モータユニット
- (5) マイクロプレート搬送装置
- (50) 搬送テーブル
- (54) X軸搬送部
- (55) Y軸搬送部
- (56) Z軸搬送部
- (57) X軸モータユニット
- (571) X軸モータ
- (572) モータケース 30
- (58) Y軸モータユニット
- (581) Y軸モータ
- (582) モータケース
- (59) Z軸モータユニット
- (591) Z軸モータ
- (592) モータケース
- (6) 環境調整装置
- (62) 吹き出し口
- (7) カメラ
- (71) カメラ駆動機構 40
- (72) 分析装置

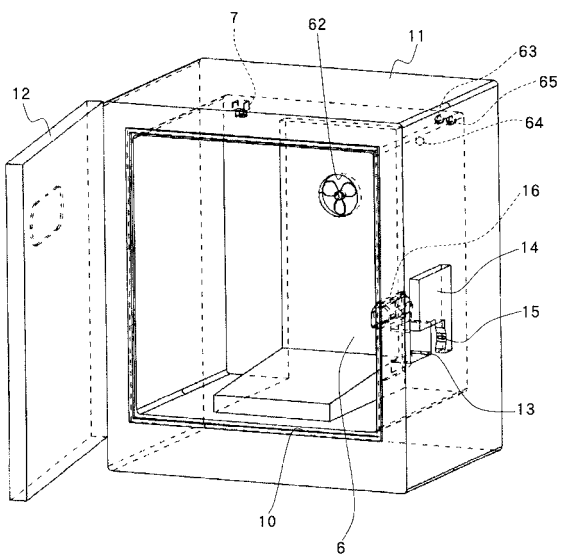
【図 1】



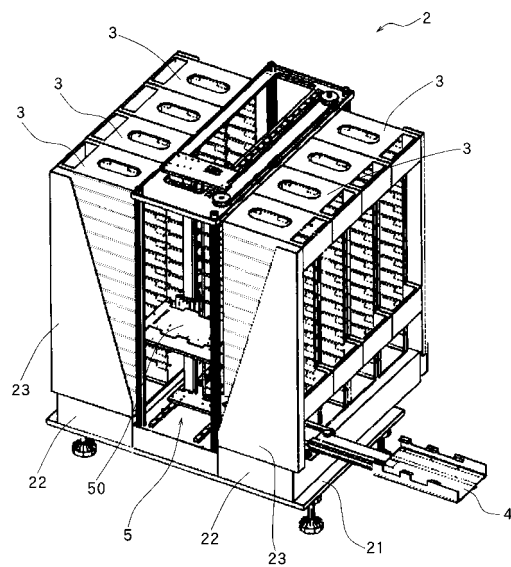
【図 2】



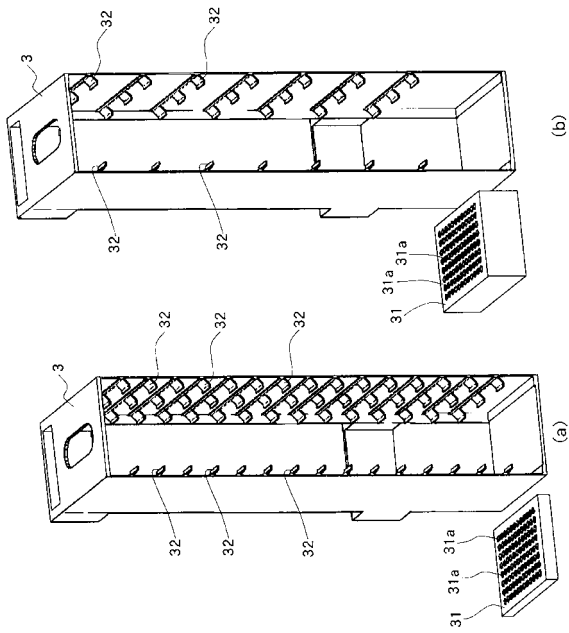
【図 3】



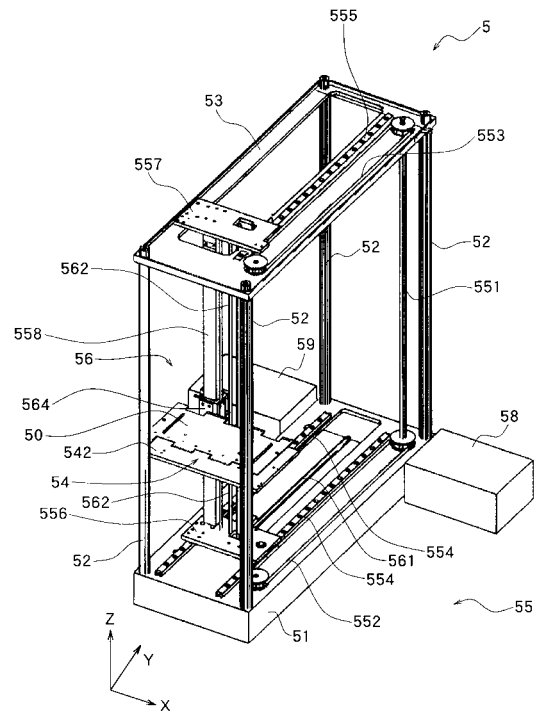
【図 4】



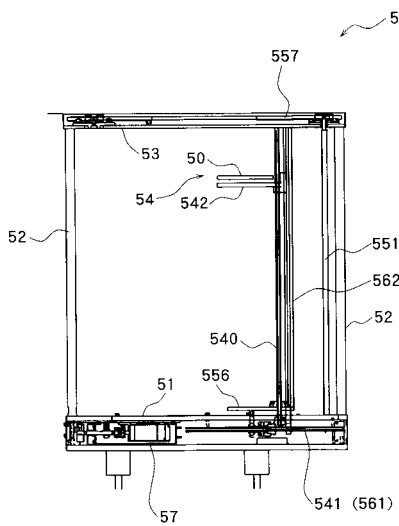
【図 5】



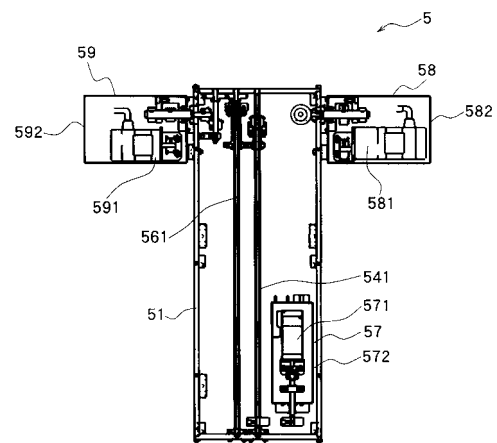
【図 6】



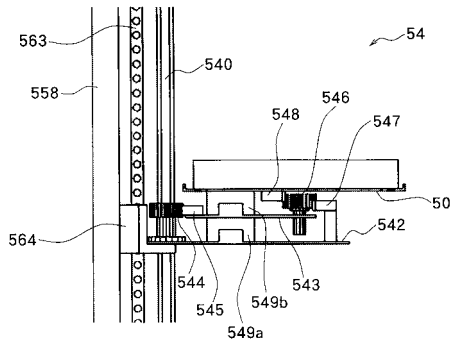
【図 7】



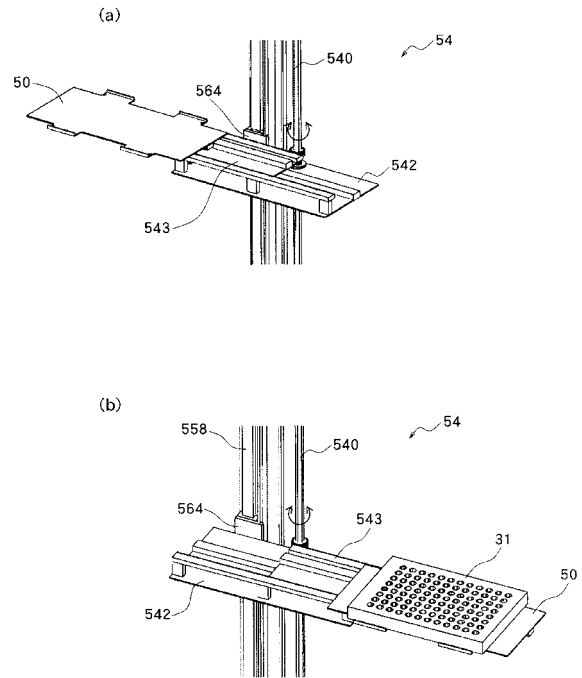
【図 8】



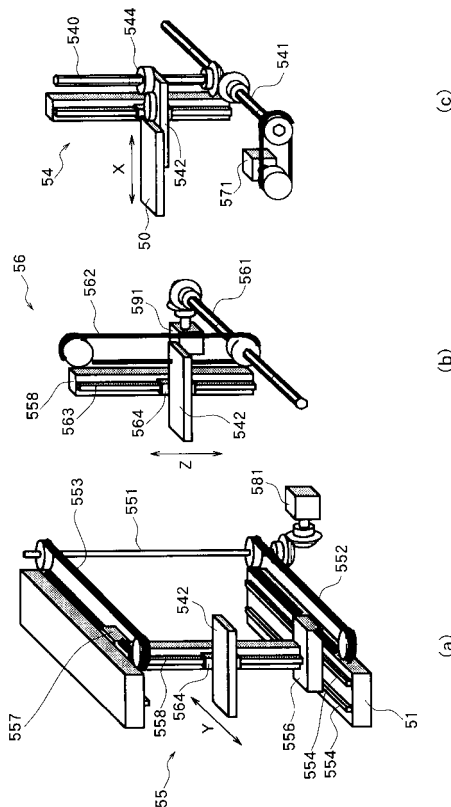
【図 9】



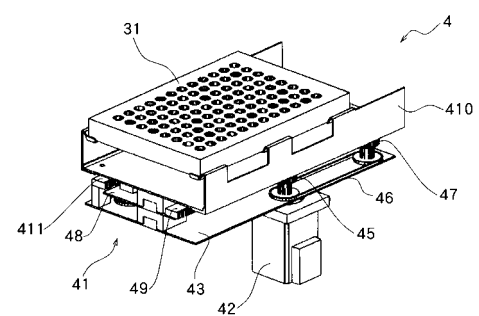
【図 10】



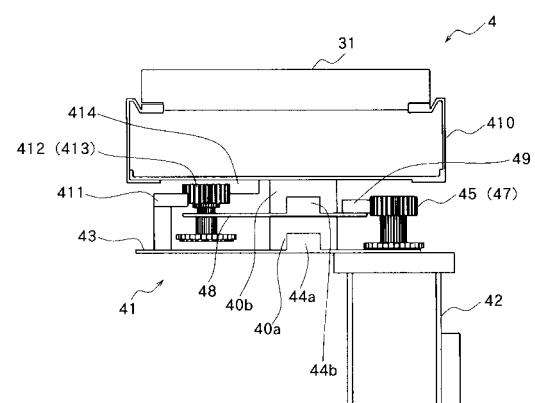
【図 11】



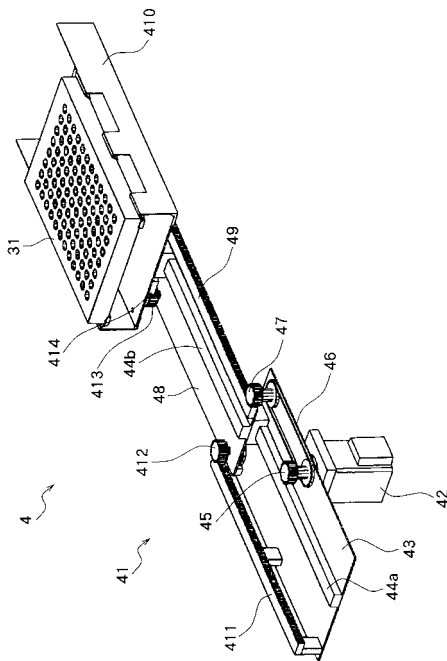
【図 12】



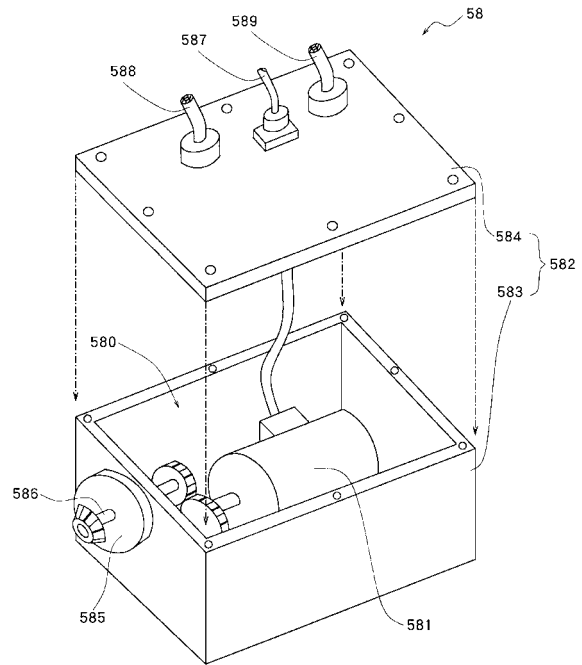
【図 13】



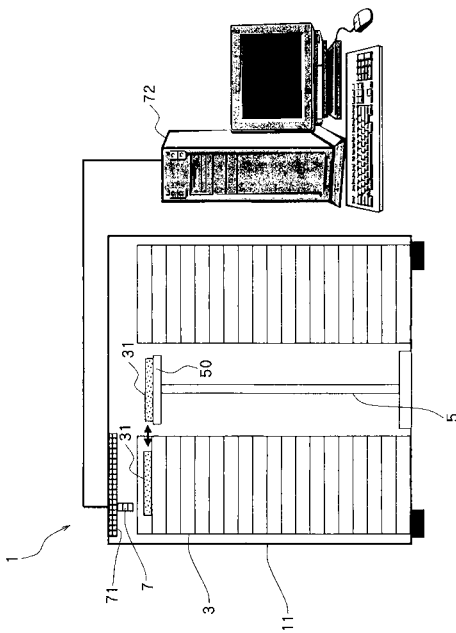
【図 14】



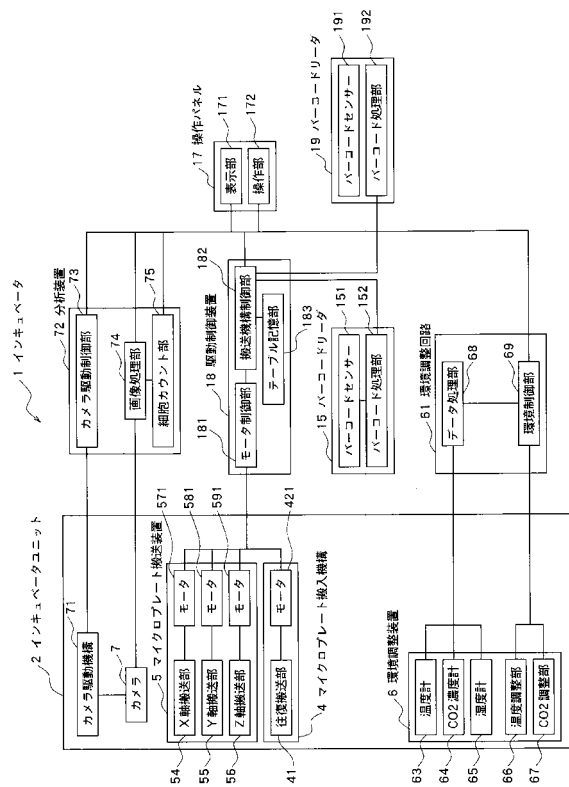
【図 15】



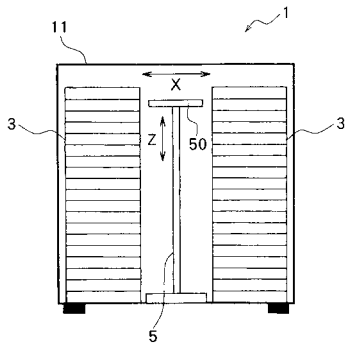
【図 16】



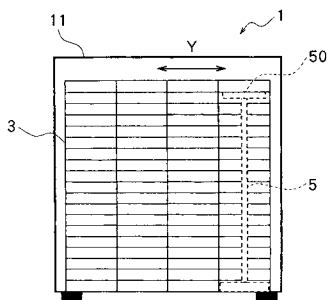
【図 17】



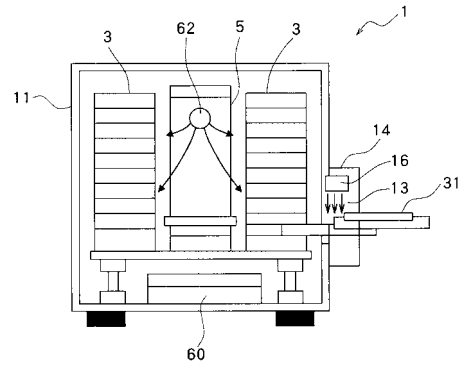
【図 18】



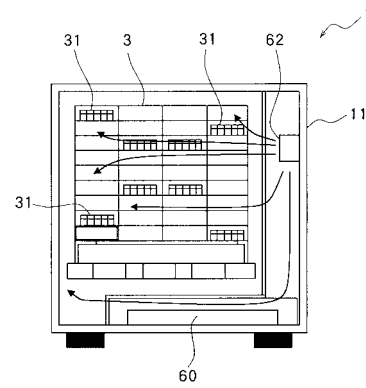
【図 19】



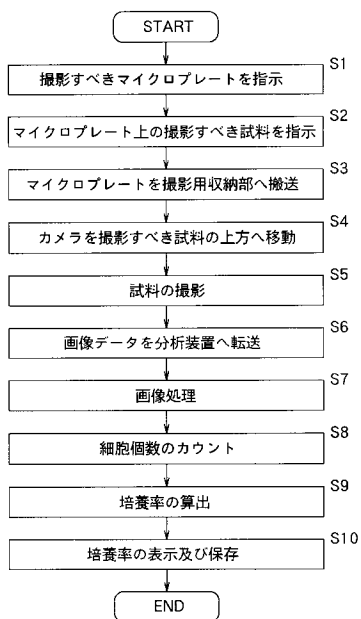
【図 20】



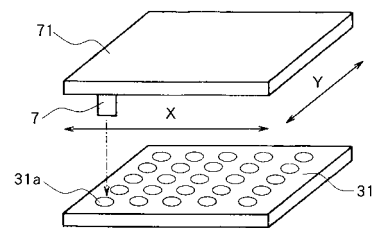
【図 21】



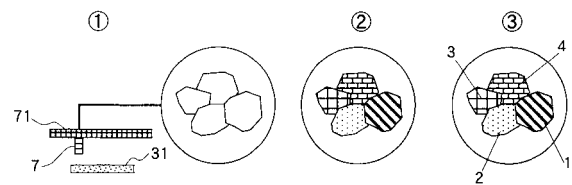
【図 22】



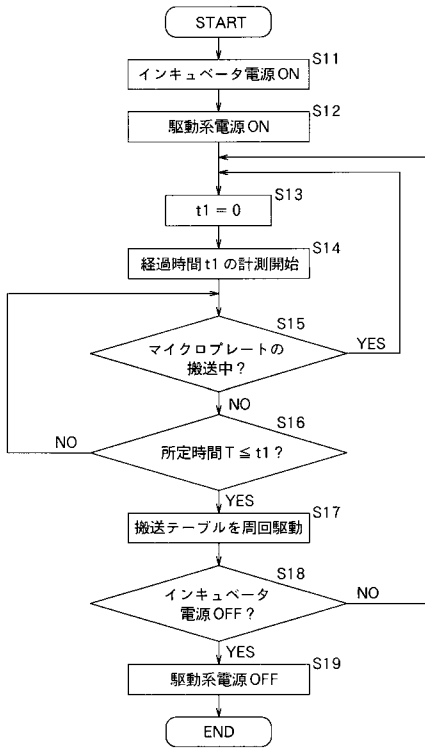
【図 23】



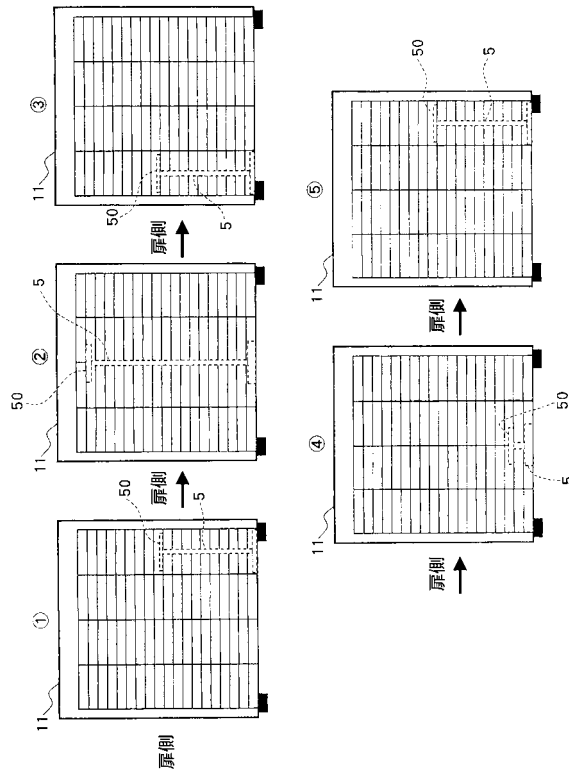
【図 24】



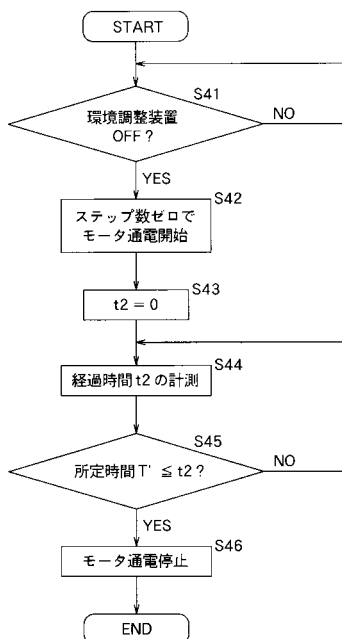
【図 25】



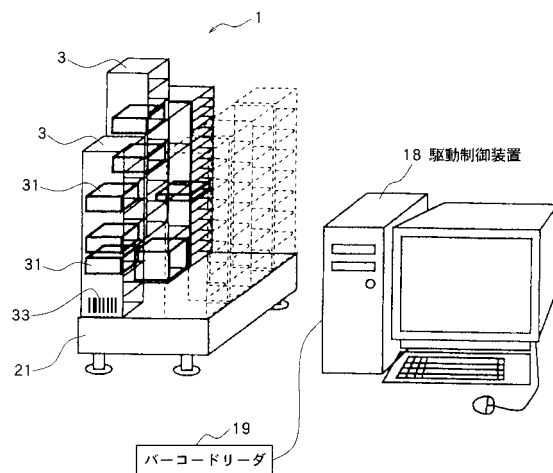
【図 26】



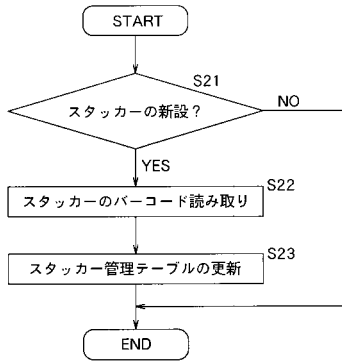
【図 27】



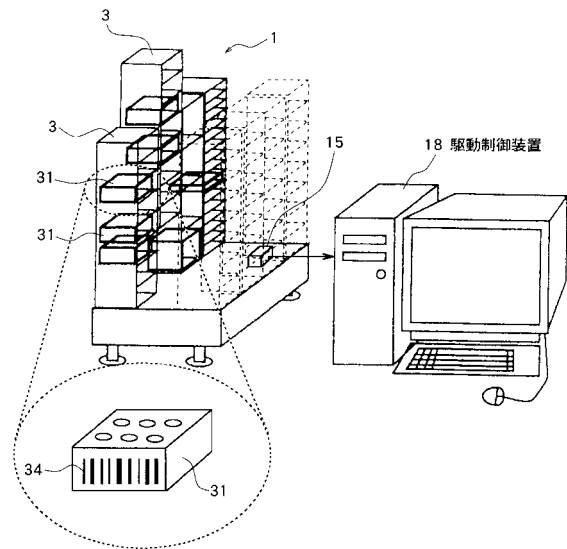
【図 28】



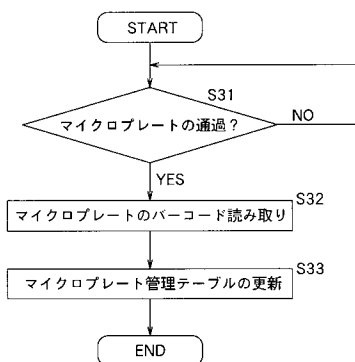
【図 29】



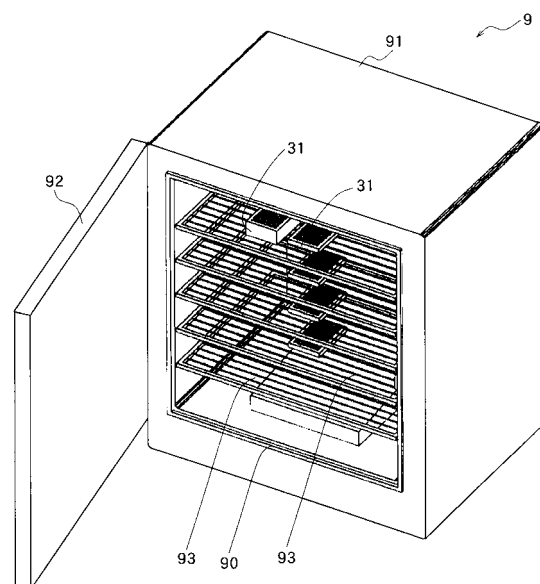
【図 30】



【図 31】



【図 32】



フロントページの続き

(72)発明者 衛藤 大亮

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

Fターム(参考) 4B029 AA08 BB01 CC01 GA06 GB06 GB07 GB08