

(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2007-69061

(P2007-69061A)

(43) 公開日 平成19年3月22日(2007.3.22)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B07C 5/342 (2006.01)	B07C 5/342	3F079
B65G 47/248 (2006.01)	B65G 47/22	3F081
	E	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-255579 (P2005-255579)	(71) 出願人	000006781 ヤンマー株式会社 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号
(22) 出願日	平成17年9月2日(2005.9.2)	(74) 代理人	100080621 弁理士 矢野 寿一郎
		(72) 発明者	中川 久美子 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤン マー農機株式会社内
		(72) 発明者	清水 修一 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤン マー農機株式会社内
		(72) 発明者	山田 久也 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤン マー農機株式会社内

最終頁に続く

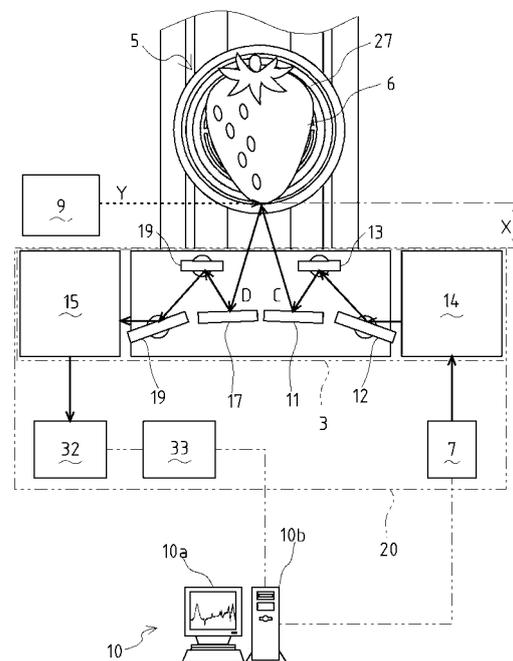
(54) 【発明の名称】 青果物選別システム

(57) 【要約】

【課題】 委託分析においては、委託費用が高価であり、且つ分析結果が出るまでに長い時間がかかる等の問題点があり、E L I S A法を用いた簡易分析においては、数時間で分析結果が出るものの、試料作成作業に時間がかかり面倒であり、破壊検査であるため全数検査は不可能であった。

【解決手段】 青果物6を搬送する搬送手段2と、該青果物6表面と残留農薬検知手段20との距離が予め定められた焦点距離に達したことを検知する位置検知手段9とを具備し、前記搬送手段2にバイパス経路30を接続し、該バイパス経路30上に前記残留農薬検知手段20及び前記位置検知手段9を配設した。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

赤外分光光度計を利用して青果物の表面における残留農薬濃度等を測定する残留農薬検知手段を備えた青果物選別システムであって、

該青果物を搬送する搬送手段と、

該青果物表面と該残留農薬検知手段との距離が予め定められた焦点距離に達したことを検知する位置検知手段とを具備し、

該青果物表面が焦点距離に達した地点において、該搬送手段を停止して、残留農薬濃度等を測定することを特徴とする青果物選別システム。

【請求項 2】

前記搬送手段にバイパス経路を接続し、該バイパス経路上に前記残留農薬検知手段及び前記位置検知手段を配設したことを特徴とする請求項 1 に記載の青果物選別システム。

【請求項 3】

青果物を載置する載置台を備え、

前記残留農薬検知手段近傍に、該載置台を水平回転させる回動手段を設けたことを特徴とする請求項 1 若しくは請求項 2 に記載の青果物選別システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、収穫された青果物の表面に付着した残留農薬によって該青果物を選別する青果物選別システムの技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、青果物の糖度や酸度等を測定する内部品質センサによって、青果物を選別する青果物選別システムが公知となっている（例えば、特許文献 1 参照。）。また、青果物に付着した残留農薬については、該残留農薬濃度等が食品衛生法残留農薬基準値に適合しているか否か測定する必要があるため、従来は委託分析や E L I S A 法を用いた簡易分析による破壊検査にて検査していた（例えば、特許文献 2 参照。）。

【特許文献 1】特開 2005 - 46794 号公報

【特許文献 2】特表 2005 - 509158 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、前記委託分析においては、委託費用が高価であり、且つ分析結果が出るまでに長い時間がかかる等の問題点があった。一方の E L I S A 法を用いた簡易分析においては、数時間で分析結果が出るものの、試料作成作業に時間がかかり面倒であった。また、破壊検査であるため、全数検査は不可能であった。

そこで、本発明においては、焦点距離の調節を自動で行うことによって、青果物を破壊したり傷ませることなく付着した残留農薬の種類や量や濃度を測定し、該残留農薬の種類や量や濃度によって青果物を選別する青果物選別システムを提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段を説明する。

【0005】

即ち、請求項 1 においては、赤外分光光度計を利用して青果物の表面における残留農薬濃度等を測定する残留農薬検知手段を備えた青果物選別システムであって、

該青果物を搬送する搬送手段と、

該青果物表面と該残留農薬検知手段との距離が予め定められた焦点距離に達したことを

10

20

30

40

50

検知する位置検知手段とを具備し、

該青果物表面が焦点距離に達した地点において、該搬送手段を停止して、残留農薬濃度を測定することを特徴とするものである。

【0006】

請求項2においては、前記搬送手段にバイパス経路を接続し、該バイパス経路上に前記残留農薬検知手段及び前記位置検知手段を配設したものである。

【0007】

請求項3においては、青果物を載置する載置台を備え、前記残留農薬検知手段近傍に、該載置台を水平回転させる回動手段を設けたものである。

【発明の効果】

10

【0008】

本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。

【0009】

請求項1においては、大掛かりな装置を利用することなく青果物の位置調節が可能となる。つまり、残留農薬検知手段から青果物表面までの距離を焦点距離に容易に合わせることができる。その結果、成分分析精度を高めることができ、高価な委託分析の必要がなくなり、ELISA法のように試料を作成する必要がなくなり、青果物を破壊することなく選別できるので、時間をかければ全数検査ができる。

【0010】

請求項2においては、搬送手段による搬送を止めることなく、容易に抜取検査を行なうことができ、バイパス経路で残留農薬を検知する時間に合わせて抜き取り作業ができる。

20

【0011】

請求項3においては、載置台を回転させるだけで、一つの検体（青果物）に対して複数箇所を容易に測定することが可能となり、残留農薬の検出精度を高めることが可能となる。大掛かりな装置を利用することなく青果物の位置調節が可能となる。つまり、残留農薬検知手段から青果物表面までの距離を容易に焦点距離に合わせることができる。その結果、高価な委託分析の必要がなくなり、ELISA法のように試料を作成する必要がなくなり、青果物を破壊することなく選別できるので、時間をかければ全数検査ができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

30

次に、発明の実施の形態を説明する。

図1は実施例1に係る青果物選別システム1aの平面模式図、図2は載置台6の平面図と側面図、図3は残留農薬検知手段20近傍を示す正面図、図4は同じく一部断面平面図、図5は内部品質センサ4の側面模式図、図6は実施例2に係る残留農薬検知手段20近傍を示す平面図、図7は同じく一部断面側面図、図8は実施例2に係る青果物選別システム1bの平面模式図である。

【実施例1】

【0013】

以下では図1から図5を用いて本発明の青果物選別システムの実施の一形態である青果物選別システム1aの詳細構成について説明する。なお、以後の説明では、図1の矢印A・Bで表される方向を青果物6が搬送される方向（搬送方向A・B）とし、青果物6は搬送手段2の上流側の青果物供給装置16から、後述する搬送手段2やバイパス経路30を通過して、階級別ライン2a・2b・2cや廃棄ライン30bへと搬送されるものである。

40

【0014】

図1に示すように、青果物選別システム1aは、赤外線を用いて青果物6表面に付着した残留農薬の種類や量や濃度（以下、残留農薬濃度等という。）を測定して該測定結果に基づき第1段階目の選別（残留農薬濃度等選別）を行い、光を用いて青果物6の糖度や酸度等の内部品質を測定して該測定結果に基づき第2段階目の選別（内部品質選別）を行なうものである。青果物選別システム1aは主に搬送手段2、バイパス経路30、位置検知

50

手段 9、残留農薬検知手段 20、農薬選別手段 22、内部品質センサ 4、内部品質選別手段 29、制御手段 10 等から構成される。

【0015】

青果物選別システム 1a で取り扱う青果物 6 は、イチゴ、蜜柑、オレンジ、メロン、トマトその他の果物類または野菜類の総称であり、残留農薬濃度等や糖度（甘味）や酸度（酸味）等の内部品質によって選別されるものである。詳しくは、後述するように、バイパス経路 30 に搬送された青果物 6 が、残留農薬濃度等によって出荷青果物 6a（残留農薬濃度等が基準値未満の青果物）と廃棄青果物 6b（残留農薬濃度等が基準値以上の青果物）とに選別され、出荷青果物 6a 及びバイパス経路 30 に搬送されなかった青果物 6 は、糖度や酸度等の内部品質によって階級別に選別される。

10

【0016】

載置台 5 はトレイやパンといった搬送用容器の実施の一形態であり、青果物 6 の表面を傷めることなく搬送するためのものである。

図 2 に示すように、載置台 5 は全体が樹脂など剛性の高い材質にて構成されているが、前記青果物 6 を載置する皿表面はシリコン又はゴムなど剛性の低い弾性を有する材質で構成されており、該皿表面の下部にある底部は吸収をやわらげるゲル剤などが注入されている。これらの構成により搬送中の青果物 6 の損傷を防いでいる。

【0017】

ここで、前記載置台 5 の中央には上下方向に貫通する孔部 26 が設けられており、図 5 に示すように、後述する内部品質センサ 4 の投光部 24 から照射される光が載置台 5 によって遮られることがないように構成されている。つまり、該投光部 24 からの照射光は、後述するバイパス経路 30 のベルト 13a・13b 間と、前記載置台 5 の中央の孔部 26 を通過して、青果物 6 を透過して、該受光部 25 にて検知される。

20

【0018】

載置台 5 の側面若しくは底面には、IC タグ 35 が添付されており、該 IC タグ 35 には予め前記青果物 6 の生産者番号や収穫日等の生産者情報が記憶されている。これは、後述するように、バイパス経路 30 を通った青果物 6 の残留農薬濃度等の測定結果を、後述する演算記憶部 10b に記憶しておき、営農指導等に利用するためである。

【0019】

図 1 に戻って、搬送手段 2 は青果物 6・6・・・を搬送用容器である載置台 5・5・・・上に載置して上流側（青果物供給装置 16 側）から下流側（内部品質選別手段 29 側）に搬送するものである（搬送方向 A）。本実施例における搬送手段 2 はベルトコンベアであり、図 1 に示す如く所定の間隔を空けて巻回されたベルト 13a・13b 等によって構成されている。搬送手段 2 や、後述するバイパス経路 30 や、階級別ライン 2a・2b・2c は、図 3 に示すモータ 21 等によって、駆動される。

30

【0020】

搬送手段 2 の中途部には、バイパス経路 30 が接続されており、詳しくは搬送手段 2 上の前記青果物供給装置 16 の直下流にバイパス経路 30 の始端部が接続されて分岐部 31 が構成され、搬送手段 2 上の後述する内部品質センサ 4 にバイパス経路 30 の終端部が接続されて合流部が構成されている。本実施例では、内部品質センサ 4 が合流部の役割を担っているが、このような形態に限定するものではなく、内部品質センサ 4 より上流側の搬送手段 2 上に別途合流部を設けても良いし、該終端部を他の選別経路に連結しても良い。

40

【0021】

バイパス経路 30 は、搬送手段 2 のように 2 本のベルト間に間隔を設ける必要は無く、1 本のライン等で構成すると、後述する青果物 6 の位置調節に大掛かりな装置が不要となり好適である。

バイパス経路 30 には、位置検知手段 9 と、残留農薬検知手段 20 と、農薬選別手段 22 と、該農薬選別手段 22 から分岐して延設される出荷ライン 30a と廃棄ライン 30b とが配設されている。前述したように、該出荷ライン 30a の終端部（バイパス経路 30 の終端部）は、搬送手段 2 上の内部品質センサ 4 に接続される。

50

【0022】

図1、図3、図4に示すように、バイパス経路30においては、青果物6が載置された載置台5は残留農薬検知手段20の拡散反射装置3の近傍を通過させるようにしている。

拡散反射装置3は、投光手段7から発した赤外線を分割して合成(干渉)し、照射用反射手段12へと投光する干渉計14と、該合成された赤外線を下記照射用ミラー11へと導く照射用反射手段12・13と、該照射用反射手段12・13によって導かれた該赤外線を反射して載置台5上の青果物6側面に照射(図中、矢印C)する照射用ミラー11と、該青果物6で反射(図中、矢印D)した赤外線を受光用反射手段18・19及び光路変更手段15へと反射する受光用ミラー17と、該受光用ミラー17から投光された赤外線を後方の検知器32に投光する光路変更手段15等から構成されるものである。

10

残留農薬検知手段20は、前記投光手段7と、前記拡散反射装置3と、前記光路変更手段15の後方に配設されて、光路変更手段15からの赤外線を検知し、検知した赤外線の光学的情報を出力信号としてAD変換器33へ送信する検知器32と、該出力信号をデジタル化した後に制御手段10へ送信するAD変換器33等から構成されている。

【0023】

残留農薬検知手段20では、後述するように、バイパス経路30に搬送された青果物6が該残留農薬検知手段20近傍に送られてくると、投光手段7より干渉計14や照射用ミラー11を介して赤外線を照射し、該青果物6で反射した反射光を受光用ミラー17や光路変更手段15を介して検知器32にて検知する。該検知器32で検知された反射光の光学的情報は、AD変換器33にてデジタル信号に変換されて、制御手段10へと送信される。そして、後述する制御手段10にて、スペクトル分析を行なうことにより、バイパス経路30を通過した青果物6表面に付着した残留農薬濃度等の測定や、及び該青果物6が出荷できる青果物であるか出荷できない青果物であるかの判断を行なう。

20

【0024】

本実施例では、赤外線による残留農薬検知手段20を用いて青果物6の表面に付着した残留農薬濃度等を測定するシステムであるため、照射用ミラー11及び受光用ミラー17と測定される青果物6表面との距離を最適な距離(以下、焦点距離とする。)に調節しなければ、正確な青果物6表面のスペクトルを得ることができない。

詳しくは、照射用ミラー11及び受光用ミラー17と測定される青果物6表面との距離が最適でない場合は、検知器32で受ける反射光の強度が弱くなるため、スペクトルの波形において波長に応じた強度の違い(スペクトルの凹凸)がはっきりと識別できなくなり、その結果残留農薬の種類や濃度が正確に判断できなくなるのである。

30

【0025】

そこで、本青果物選別システム1aにおいては、図1に示すように、バイパス経路30上の残留農薬検知手段20の直前に、青果物6の搬送位置の位置検知手段9が配設されている。該位置検知手段9は、バイパス経路30上を搬送されてきた青果物6の表面(残留農薬検知手段20側の先端)が、残留農薬検知手段20から焦点距離だけ離れた位置に達したか否かを判断するものである。

詳しくは、位置検知手段9は、残留農薬検知手段20の焦点の高さと略一致する高さの青果物6の表面と、換言すれば青果物6の焦点高さにおける残留農薬検知手段側の先端と、残留農薬検知手段20との距離Xが、残留農薬検知手段20固有の焦点距離と略一致したことを検知するものである。つまり、載置台5の位置ではなく青果物6の先端位置を直接検知するようにしている。

40

【0026】

具体的には、後述するように演算記憶部10bで得られるスペクトルのエネルギー若しくは強度若しくは強度の凹凸が大きくなる、青果物6の表面と残留農薬検知手段20との距離を、予め焦点距離として設定しておき、残留農薬検知手段20から該焦点距離だけ離れた地点に光センサ等の位置検知手段9を配設する。そして、該光センサ等の位置検知手段9から発せられる赤外線Y等が遮られたり、反射したことを感知することにより、青果物6表面が残留農薬検知手段20から焦点距離だけ離れた位置に到達したことを検知する

50

のである。そして、該位置検知手段 9 は、青果物 6 が焦点距離に到達すると到達信号を制御手段 10 の演算記憶部 10 b に送信し、搬送を停止する構成となっている。後述するように、到達信号が直接バイパス経路 30 のモータ 21 や残留農薬検知手段 20 に送られる構成であっても良い。但し、残留農薬検知手段 20 の近傍に超音波センサ等の距離センサを配置して、前記焦点距離に青果物 6 が達すると搬送を停止する構成とすることも可能である。

【0027】

図 1 に戻って、農薬選別手段 22 は、バイパス経路 30 上の前記残留農薬検知手段 20 より下流側に設けられ、残留農薬検知手段 20 及び制御手段 10 による判断結果（測定された残留農薬濃度等が基準値未満であるか否か）に基づいて青果物 6 を出荷青果物 6 a と廃棄青果物 6 b とに選別し、該出荷青果物 6 a を前記出荷ライン 30 a へ、該廃棄青果物 6 b を前記廃棄ライン 30 b へと載置する。

10

【0028】

読取手段 34 は、残留農薬検知手段 20 の直後に配設されており、前記残留農薬検知手段 20 によって残留農薬濃度等が測定された青果物 6 の載置台 5 に添付された IC タグ 35 に記憶された生産者情報を読み取ることができる。前記残留農薬検知手段 20 で測定された青果物 6 の残留農薬濃度等が基準値以上である場合に、該 IC タグ 35 に記憶された青果物 6 の生産者情報が読取られ、読取られた生産者情報は後述する制御手段 10 へ送られて、残留農薬検知手段 20 によって測定された残留農薬濃度等と共に演算記憶部 10 b に記憶される。

20

但し、読取手段 34 は、残留農薬検知手段 20 の上流側や、廃棄ライン 30 b 上に配設されても良いものである。

【0029】

青果物供給装置 16 は搬送手段 2 の最上流部に設けられ、搬送手段 2 に青果物 6 を載置する前の載置台 5・5・・・を供給する。

【0030】

内部品質センサ 4 は青果物 6 の内部品質である糖度（甘味）や酸度（酸味）等の内部品質を光学的に（光を用いて非破壊で）判断するものであり、搬送手段 2 とバイパス経路 30 の合流部に設けられている。

【0031】

図 5 に示す如く、内部品質センサ 4 は主に筐体 23、投光部 24、受光部 25 等で構成される。

30

筐体 23 は内部品質センサ 4 の他の部材を固定する構造体であるとともに投光部 24 および受光部 25 に外部からの光が影響することを防止するための被覆手段を兼ねる。筐体 23 は略直方体の箱であり、開口部 23 a および開口部 23 b が筐体 23 の互いに対向する側面に穿設され、搬送手段 2 が開口部 23 a・開口部 23 b を貫通している。搬送手段 2 上を搬送されてきた青果物 6 は、載置台 5 に載置されたまま開口部 23 a より筐体 23 の内部に進入し、開口部 23 b から筐体 23 の外部に排出される。

【0032】

投光部 24 は青果物 6 の糖度または酸度等の内部品質を測定するための光（赤外線やレーザー光等）を青果物 6 に照射するものであり、ケーブル 24 a により制御手段 10 に接続されている。投光部 24 は具体的にはランプまたは LED 等で構成される。なお、投光部 24 により青果物 6 に照射される光は、該青果物 6 の種類等に応じてその種類や波長、強度等を適宜選択する必要がある。また、投光部 24 はランプ等の光源やレンズが設けられ、ケーブル 24 a により該光源に電力が供給される形式でも良く、あるいは光源が制御手段 10 側に設けられ、ケーブル 24 a を光ファイバーとして投光部 24 のレンズに光を供給する形式としても良い。

40

受光部 25 は、投光部 24 により照射され青果物 6 内を通過してきた透過光を受けるものであり、ケーブル 25 a により制御手段 10 に接続されている。受光部 25 は具体的にはフォトダイオードやフォトトランジスタや CCD 等で構成される。

50

【0033】

投光部24は筐体23内部において搬送手段2の下方に配置され、かつ受光部25は筐体23内部において搬送手段2の上方に配置される。そして、投光部24より照射される光は載置台5の中央部に穿設された孔部26を通過し、該載置台5上に載置された青果物6を透過して受光部25に受光される。

前述したように、搬送手段2のベルト13aおよびベルト13bは所定の間隔を空けて巻回されており、ベルト13aとベルト13bとの間を投光部24からの光が通過するように構成されている。従って、搬送手段2が光路(投光部24から受光部25までの光の経路)を遮ることがない。

【0034】

受光部25により受光される光(青果物6の透過光)は、投光部24により照射される光と比較すると、特定の波長成分が減少している。これは、青果物6中に含まれる糖度に係る成分や酸度に係る成分等が特定の波長成分を吸収することに起因している。

従って、この吸収量を測定する(青果物6が光路を遮っていない状態で受光部25が受光している時の特定波長成分と、青果物6が光路を遮っている状態で受光部25が受光している時の特定波長成分とを比較する)ことにより、光が透過した部位に存在する青果物6の糖度に係る成分や、酸度に係る成分等の量(より厳密には、糖度に係る成分分子の個数や酸度に係る成分分子等の個数)を測定することが可能である。

【0035】

なお、本実施例においては投光部24が搬送手段2の下方、受光部25が搬送手段2の上方に配置される構成であるが搬送手段の側方に配置しても良く、光路の方向と搬送方向Aとの関係(成す角度および位置関係)は限定されない。

【0036】

図1に戻って、内部品質選別手段29は搬送手段2の最下流部に設けられ、内部品質センサ4による判断結果(内部品質に係る情報)に基づいて青果物6を選別する。換言すれば、該内部品質選別手段29は、内部品質センサ4によって測定された階級別(内部品質別)に、青果物6・6aを階級別ライン2a・2b・2cへと載置するものである。

【0037】

制御手段10は、図1に示すように、青果物選別システム1を構成する搬送手段2、分岐部31、バイパス経路30、位置検知手段9、残留農薬検知手段20、農薬選別手段22、内部品質センサ4、内部品質選別手段29、読取手段34等を制御するものであり、これらの動作を制御するためのプログラムが格納されており、位置検知手段9や残留農薬検知手段20や読取手段34や内部品質センサ4等から種々の情報を取得したり、該残留農薬検知手段20等へ電力を供給したり、あるいは該バイパス経路30や残留農薬検知手段20や農薬選別手段22等に動作指令(信号)を送信したりすることが可能である。

【0038】

図1及び図4に示すように、制御手段10は、表示部10aと演算記憶部10bから構成されている。該演算記憶部10bは、位置検知手段9からの到達信号を受信した際に、モータ21を停止してバイパス経路30を停止させたり、残留農薬検知手段20に青果物6の残留農薬濃度等の測定を開始させたりする。

但し、該到達信号が、演算記憶部10bを介さずに、直接モータ21や残留農薬検知手段20に送信される構成としても良い。即ち、青果物6表面と残留農薬検知手段20との距離Xが焦点距離となった際に、位置検知手段9が、直接モータ21を停止させ、残留農薬検知手段20に青果物6表面の残留農薬濃度等の測定を開始させる構成であっても良い。

【0039】

そして、演算記憶部10bでは、前記残留農薬検知手段20から送信されてきた反射光に関する出力信号をスペクトルに変換する。詳しくは、前記検知器32で検知した反射光の情報がAD変換器33を介してデジタル信号として制御手段10に送信され、該制御手段10の演算記憶部10bでは、受信した反射光の時間関数としての波形を、周波数の関

10

20

30

40

50

数としてのスペクトルにフーリエ変換する。

【0040】

そして、図4に示すように、該フーリエ変換の結果はスペクトルとして表示部10aにて表示される。

演算記憶部10bでは、演算されたスペクトルを画像処理し、青果物6毎に求められた残留農薬濃度等が基準値以内であるか否かを自動で判断して、農薬選別手段22によって青果物6・6・・・を出荷青果物6a(基準値以内の青果物)と廃棄青果物6b(基準値超の青果物)に選別する。つまり、出荷青果物のみ、出荷ライン30aに載せて前記内部品質センサ4へ搬送することができるのである。

但し、作業者が、表示されたスペクトルを目視で判断し、青果物6毎に求められた残留農薬濃度等が基準値以内であるか否かを判断し、該判断結果によって作業者が青果物6・6・・・を出荷青果物6aと廃棄青果物6bに選別する構成であっても良い。

【0041】

具体的には、演算記憶部10bが、該スペクトルと残留農薬の種類ごとに予め実験的に得られた変換テーブルに基いて、残留農薬の種類を判別し、残留農薬濃度を求める。

該残留農薬濃度等の測定が終了すると、制御手段10はモータ21を始動して前記バイパス経路30の駆動を再開させる。前述同様、制御手段10を介さずに、残留農薬濃度等の測定が終了すると、残留農薬検知手段20が直接モータ21を始動してバイパス経路30の駆動を再開させる構成であっても良い。

【0042】

このとき、演算記憶部10bは、読取手段34で読取られた出荷青果物6aや廃棄青果物6bの生産者情報等を記憶するものとする。また、生産者毎の出荷青果物6aと廃棄青果物6bの割合が演算されて、該割合や出荷青果物数や廃棄青果物数等が記憶されており、表示部10aにてそれらの数値が閲覧できる。これによって、廃棄青果物6bと判断される頻度が高い生産者には、出荷停止等の対策をとることも可能となる。

【0043】

さらに、該制御手段10は分岐部31における載置台5のバイパス経路30への抜き取りも制御している。

また、該演算記憶部10bでは、内部品質センサ4によって測定された内部品質に基づいて青果物6・6・・・を階級付けし、内部品質選別手段29に該青果物6・6・・・を階級別に選別させる。

【0044】

以下では本実施例の青果物選別システム1による選別作業について説明する。

図1に示すように、搬送手段2上を搬送されてきた青果物6・6・・・のうち、制御手段10にて予め設定された割合の青果物6・6・・・が分岐部31からバイパス経路30へと搬送される(搬送方向B)。青果物6は該バイパス経路30上を残留農薬検知手段20へと向って搬送され、青果物6表面(残留農薬検知手段20側の先端)が残留農薬検知手段20から焦点距離だけ離れた位置に達すると、到達信号が位置検知手段9からバイパス経路30のモータ21及び残留農薬検知手段20へと送られる。

【0045】

図3及び図4に示すように、該モータ21は、前記到達信号を受信するとバイパス経路30の搬送を停止し、残留農薬検知手段20では、図4に示すように、投光手段7から干渉計14や照射用ミラー11を介して赤外線が青果物6に照射され、該青果物6で反射した反射光は受光用ミラー17や光路変更手段15を介して検知器32にて検知される。そして、吸収された赤外線の光学的情報はAD変換器33にてデジタル信号に変換されて制御手段10に送信される(すなわち、制御手段10は残留農薬検知手段20から青果物6の光学的情報を取得する)。

演算記憶部10bでは、該光学的情報をスペクトルに変換して、スペクトル分析を行なう。詳しくは、該スペクトルに基いて残留農薬濃度等を演算し、該残留農薬濃度等が食品衛生法残留農薬基準値に適合しているか否かの判断を行う。

10

20

30

40

50

【実施例 2】

【0046】

次に、青果物選別システム 1 b の実施例 2 について説明する。

青果物選別システム 1 b は、青果物選別システム 1 a に、青果物 6 が載置された載置台 5 を水平面内で回転（自転）させる手段を具備したものである。具体的には、図 6 に示すように、前記残留農薬検知手段 20 近傍のバイパス経路 30 上に、載置台 5 の直径と略同距離だけ離間した二つのローラ 40・40 を配設する。図 7 に示すように、該ローラ 40・40 は下方にはモータ 41・41 が配設されており、該モータ 41・41 によってローラ軸 42・42 等を介して該ローラ 40・40 が回転する構成となっている。

前記位置検知手段 9 は、ローラ 40 の残留農薬検知手段 20 側に配設される。

10

【0047】

つまり、残留農薬検知手段 20 の手前において、該ローラ 40・40 によって該載置台 5 を回転させて、位置検知手段 9 によって青果物 6 表面が残留農薬検知手段 20 から焦点距離だけ離れた位置に到達したことを検知することによって、残留農薬濃度等の測定を行なうのである。

本実施例では、2つのローラ 40・40 によって載置台 5 を挟持して回転する構成としたが、配設するローラ 40 の個数は 2 つに限定するものではなく、載置台 5 の挟持を安定させるために 3 つ以上のローラ 40・40・・・によって載置台 5 を挟持する構成としても良い。また、本実施例では載置台 5 の両側の側面にローラ 40・40 を当接させて回転させる構成としているが、青果物 6 の測定位置の下方に昇降可能に円盤を設けて、円盤上

20

【0048】

青果物選別システム 1 b では、ローラ 40・40 によって載置台 5 を回転させることにより、1つの青果物 6 に対して残留農薬濃度等の測定を複数箇所について行なうことができる。そのため、青果物 6 表面に付着した残留農薬濃度等に濃淡があった場合にも、最大値や平均値を算出することができ、残留農薬濃度等の測定の信頼性を向上させることができる。

また、青果物 6 のヘタ等の残留農薬濃度等を測定してしまうと、ヘタ等の葉緑素等によって残留農薬濃度等の正常なスペクトルが得られないが、そのようなスペクトルを異常値として処理して、再度青果物 6 を回転させて別の箇所（可食部等）の残留農薬濃度等を測定することが可能である。つまり、青果物 6 の載置台 5 への載置方向（載置状態）を問わず、残留農薬濃度等の測定が可能となる。

30

【0049】

上記のように、ローラ 40・40 による載置台 5 の回転中に、青果物 6 表面の位置を検知する構成の場合には、バイパス経路 30 上の載置台 5 の搬送をスムーズなものとするために、図 8 に示す如く、残留農薬検知手段 20 手前にてバイパス経路 30 が側方に折れ曲がった構成とすると好適である。

【0050】

このように、赤外分光光度計を利用して青果物 6 の表面における残留農薬濃度等を測定する残留農薬検知手段 20 を備えた青果物選別システム 1 a・1 b であって、該青果物 6 を搬送する搬送手段 2 と、該青果物 6 表面と該残留農薬検知手段 20 との距離が予め定められた焦点距離に達したことを検知する位置検知手段 9 とを具備し、該青果物 6 表面が焦点距離に達した地点において、該搬送手段を停止して、残留農薬濃度等を測定するので、大掛かりな装置を利用することなく青果物 6 の位置調節が可能となる。つまり、残留農薬検知手段 20 から青果物 6 表面までの距離を容易に焦点距離に合わせることができる。その結果、成分分析精度を高めることができ、高価な委託分析の必要がなくなり、ELISA 法のように試料を作成する必要がなくなり、青果物 6 を破壊することなく選別できるので、時間をかければ全数検査ができる。

40

【0051】

また、前記搬送手段 2 にバイパス経路 30 を接続し、該バイパス経路 30 上に前記残留

50

農薬検知手段 20 及び前記位置検知手段 9 を配設したので、搬送手段 2 による搬送を止めることなく、容易に抜取検査を行なうことができ、バイパス経路 30 で残留農薬を検知する時間に合わせて抜き取り作業ができる。

【0052】

また、青果物 6 を載置する載置台 5 を備え、前記残留農薬検知手段 20 近傍に、該載置台 5 を水平回転させる回動手段 40 を設けたので、載置台 5 を回転させるだけで、一つの検体（青果物 6）に対して複数箇所を容易に測定することが可能となり、残留農薬の検出精度を高めることが可能となる。大掛かりな装置を利用することなく青果物 6 の位置調節が可能となる。つまり、残留農薬検知手段 20 から青果物 6 表面までの距離を容易に焦点距離に合せることができる。その結果、高価な委託分析の必要が無くなり、E L I S A 法のように試料を作成する必要がなくなり、青果物を破壊することなく選別できるので、時間をかければ全数検査ができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図 1】実施例 1 に係る青果物選別システム 1 a の平面模式図。

【図 2】(a) 載置台 6 の平面図 (b) 同じく側面図。

【図 3】残留農薬検知手段 20 近傍を示す正面図。

【図 4】同じく一部断面平面図。

【図 5】内部品質センサ 4 の側面模式図。

【図 6】実施例 2 に係る残留農薬検知手段 20 近傍を示す平面図。

20

【図 7】同じく一部断面側面図。

【図 8】実施例 2 に係る青果物選別システム 1 b の平面模式図。

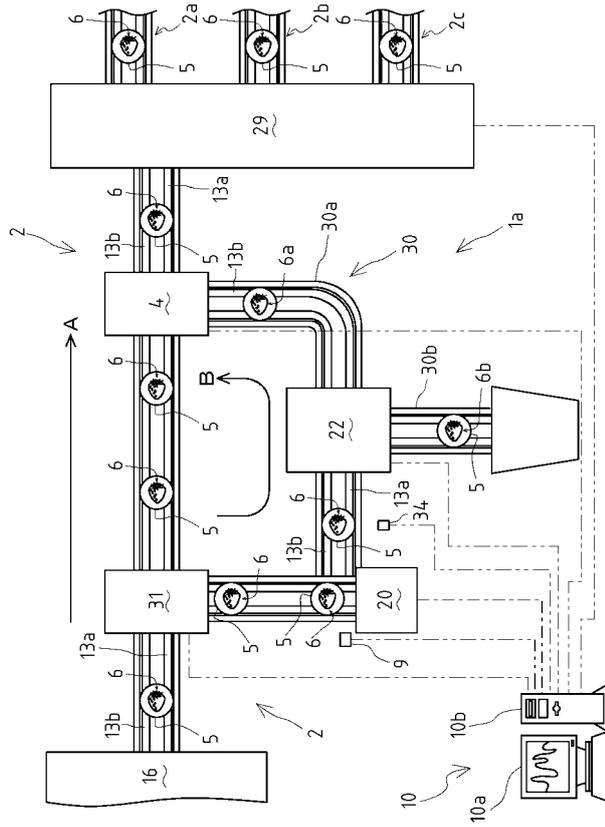
【符号の説明】

【0054】

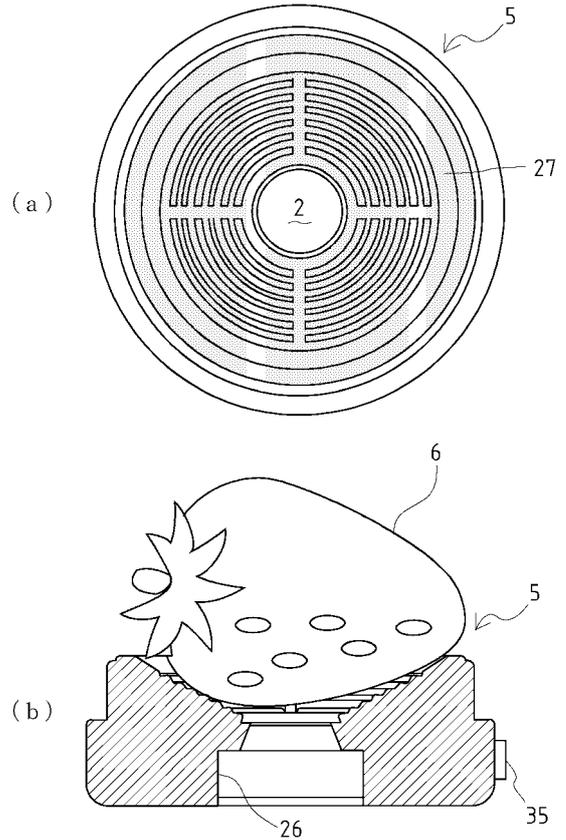
- 1 a ・ 1 b 青果物選別システム
- 2 搬送手段
- 4 内部品質センサ
- 5 載置台
- 6 青果物
- 9 位置検知手段
- 10 制御手段
- 20 残留農薬検知手段
- 22 農薬選別手段
- 30 バイパス経路
- 40 回動手段（ローラ）

30

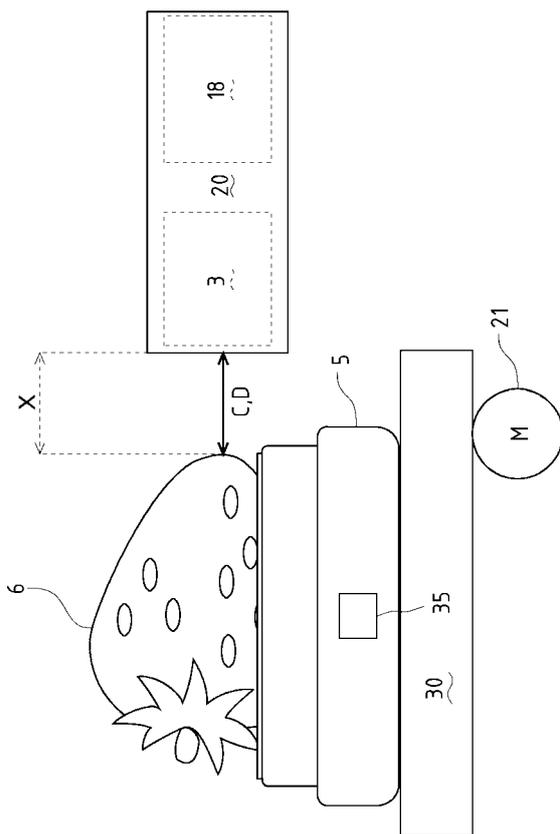
【 図 1 】



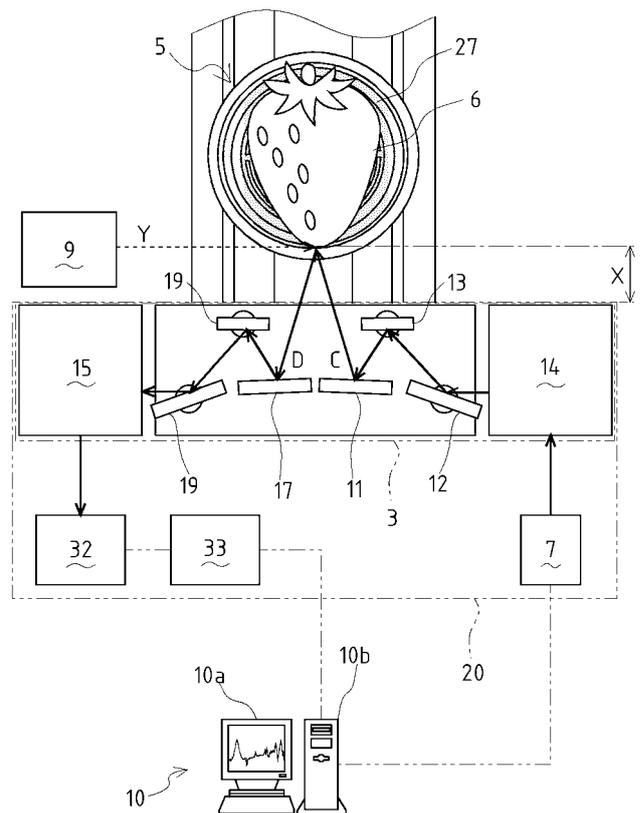
【 図 2 】



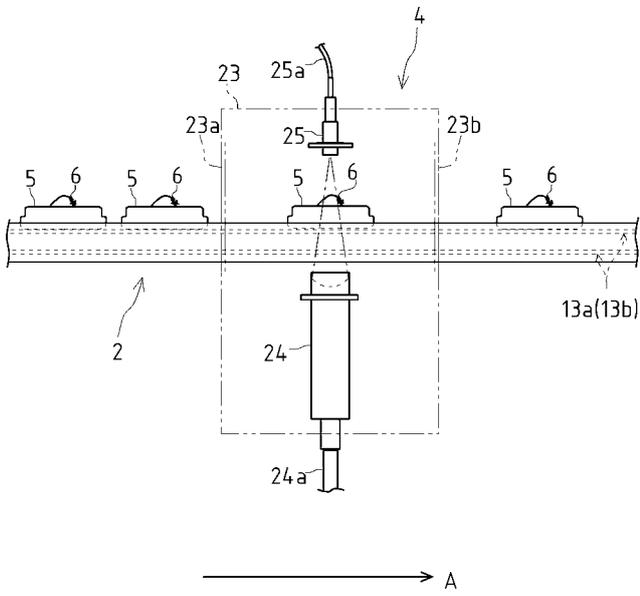
【 図 3 】



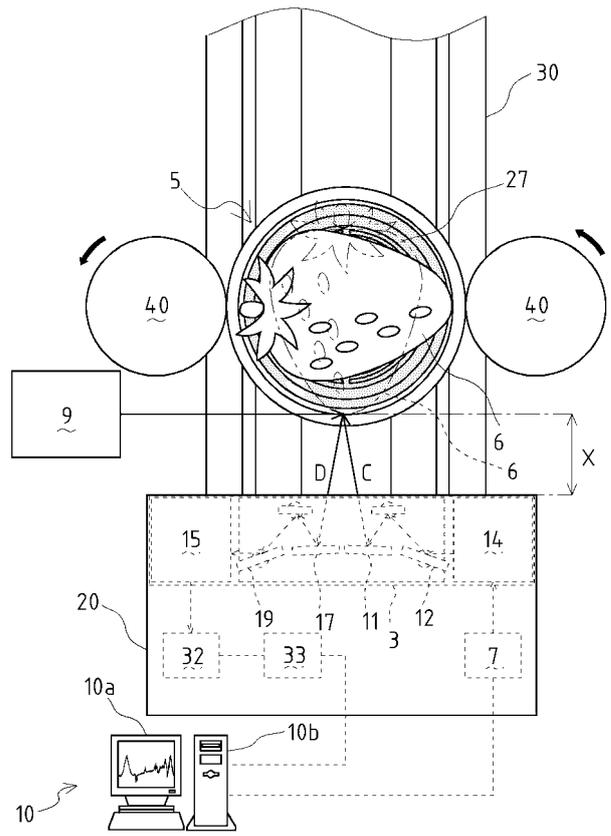
【 図 4 】



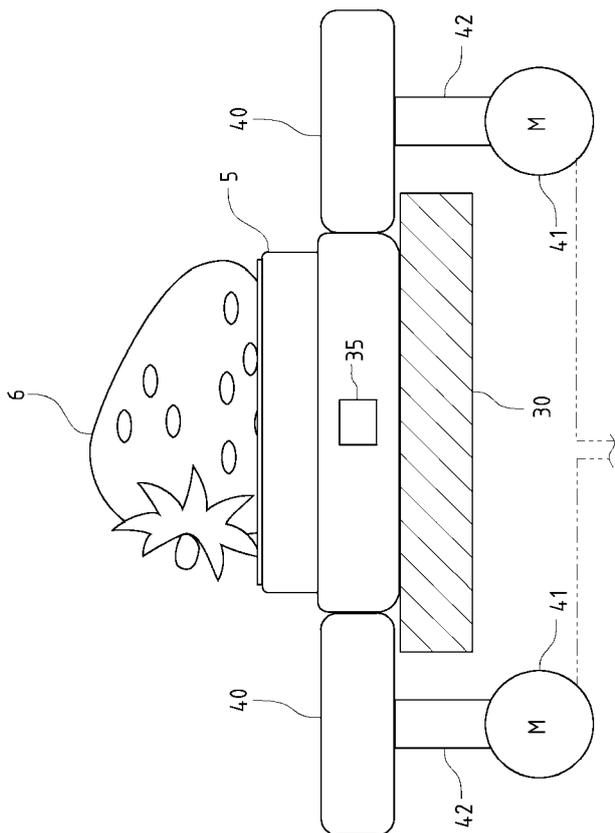
【図5】



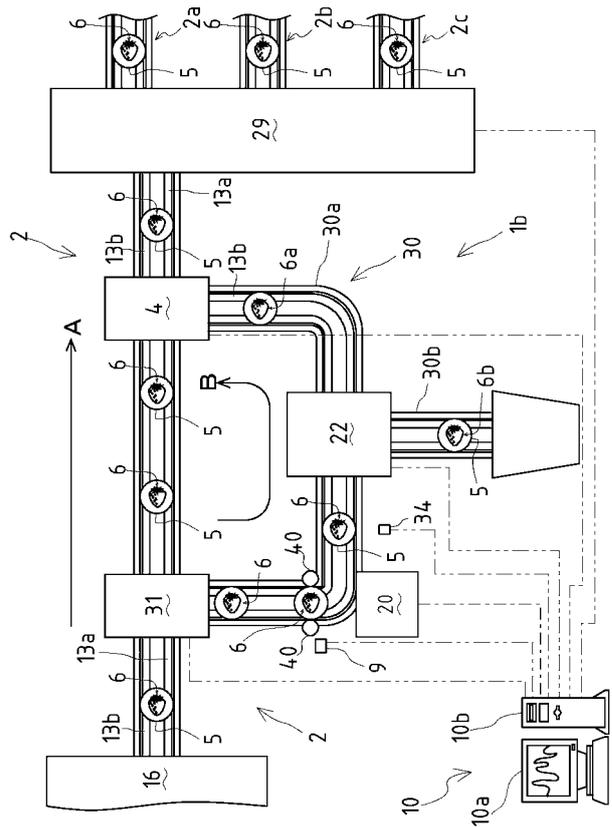
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 吉田 清隆

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー農機株式会社内

Fターム(参考) 3F079 AC21 AC23 CA10 CA31 CA34 CB24 CB29 CB33 CC05 DA12

DA21

3F081 AA46 BE04 BF15 CA35 CC08 EA09 EA10