(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3675999号
(P3675999)
(45)発行日　平成17年7月27日(2005.7.27)　(24)登録日　平成17年5月13日(2005.5.13)

(51)Int.Cl.[7]　F I
B07C　5/342　B07C　5/342

請求項の数 8　(全 17 頁)

(21)出願番号　特願平8-308225
(22)出願日　平成8年11月19日(1996.11.19)
(65)公開番号　特開平10-146570
(43)公開日　平成10年6月2日(1998.6.2)
審査請求日　平成14年9月27日(2002.9.27)

(73)特許権者　392015664
株式会社果実非破壊品質研究所
静岡県湖西市横山大久保３１７番地の６７
(73)特許権者　000137328
株式会社マキ製作所
静岡県浜松市篠ヶ瀬町６３０
(74)代理人　100087398
弁理士　水野　勝文
(74)代理人　100067541
弁理士　岸田　正行
(74)代理人　100083312
弁理士　本多　小平
(72)発明者　前田　弘
静岡県浜松市篠ケ瀬町６３０番地　株式会社果実非破壊品質研究所内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】農産物選別装置用の受皿およびこれを用いた農産物選別装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
殻壁を立体的に構成した冠構造をなす上側の受座体と、この受座体の底面を形成する底体と、を一体化することで受座体内部が外部から光学的に区画された空間をなすようにした農産物が載せられる受皿であって、
前記受座体は、
前記底体の上部に、該底体の外周端縁よりも小径の円筒部、あるいは該底体の外周端縁に向かって斜め下方に傾斜する裾部を介して位置し、該底体の外周端縁よりも小径に形成され、受皿に載せる農産物が環状に接触することで該環状接触線の内外を遮光できるようにした弾性環状受座と、
この弾性環状受座の内側に形成した環状受座開口と、を有し、
前記受座体の弾性環状受座は、載置農産物の側方斜め下方を照明及び撮像ができるように上方に向けて掲げ持つように形成され、
前記底体は、前記受座開口を通して受座体内に入光した農産物透過光を下方に射出するための底体開口を有し、前記環状受座に載せた農産物を透過した光のみが前記受座開口から底体開口を通して所定の受光面に入光するようにしたことを特徴とする農産物選別装置用の受皿。
【請求項２】
請求項１において、前記受座体の環状受座は、異径同心円状に設けた複数からなることを特徴とする農産物選別装置用の受皿。

【請求項３】
請求項１または２において、前記受座体は、平面矩形又は円形をなすことを特徴とする農産物選別装置用の受皿。
【請求項４】
請求項１ないし３のいずれかにおいて、受皿は、無端回動するコンベアの搬送方向に離隔して多数連設できるように構成したことを特徴とする農産物選別装置用の受皿。
【請求項５】
請求項１ないし４のいずれかにおいて、受皿は、搬送手段に拘束されずに搬送されるフリートレイであることを特徴とする農産物選別装置用の受皿。
【請求項６】
請求項１ないし５のいずれかの受皿と、この受皿を搬送する搬送手段と、搬送手段により搬送される受皿上の農産物を照明する照明手段と、搬送される受皿の底体開口が対面するように受皿搬送路の下方に配置された透過光受光手段と、透過光受光手段で検出された透過光情報を受入れて対象農産物毎に仕分区分を判定しその信号を出力する信号処理手段と、この信号処理手段からの仕分区分信号により作動して対象農産物を仕分区分別に排出する仕分排出手段とを備えたことを特徴とする農産物選別装置。
【請求項７】
請求項６において、受皿を搬送方向に多数離隔連設して連行するコンベアと、農産物搬送時の水平姿勢と農産物排出時の傾動姿勢との間で搬送受皿の姿勢を案内する姿勢ガイド手段と、仕分区分信号により作動して水平姿勢の受皿を傾動姿勢に傾動させる排出作動手段とを備えたことを特徴とする農産物選別装置。
【請求項８】
請求項６又は７において、搬送される受皿上の農産物を照明する照明手段と、照明された農産物の外観を撮像する撮像手段とを備えたことを特徴とする農産物選別装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、例えば柑橘（温州みかん，オレンジ等）、キウイ、柿、リンゴ、梨等の農産物、特に球塊状の農産物の選別に好適に用いることができる農産物選別装置用の受皿、およびこれを用いた農産物選別装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
農産物の市場での取引価格は、周知のようにその品質に影響されるために農産物は選果場において所定の品質項目で選別仕分けされて出荷されるのが通常である。
【０００３】
このような選別仕分けの品質項目は、一般的には大きさ，重量等の階級要素と、傷，色，糖度，熟度等の等級要素であるが、これらの要素を作業者の目視によらないで自動的に評価するためには、評価情報を検出する機械装置が必要であり、近時はこの検出手段として光学的手段が多用されている。
【０００４】
このような光学的手段を用いた要素検出法は従来から種々知られており、その代表の一つは、農産物の外観情報を検出するカメラなどの撮像手段であり、もう一つの代表的手段は、農産物の糖度などの内部情報を検出する透過光検出手段である。これらで検出された光情報は、コンピュータ技術により画像処理、演算処理、比較処理、判定処理等々の処理がされ、所定の品質項目についての評価判定が行われる。このような情報処理をする点では外観情報の処理も透過光情報の処理も基本的に共通している。しかし、処理のためのデータとなる光情報を検出する光学的手段は大きく異なっており、例えば透過光方式の検出はその透過光量は例えば１００万分の１～１億分の１に減衰して非常に小さいため、検出が外観の光情報の検出に比べて格段に困難であることが知られている。
【０００５】

ここで従来から知られている透過光検出法を挙げると、透過光検出の原理的構成を説明するものとしては、検定箱の中に設けた載置台に農産物を載せて透過光を検出するもの（特開平４－８４７４０号公報）、周方向に離隔して設けた透孔を有するターンテーブルを用いて透孔に載せた農産物の透過光を検出するもの（実公平５８－２５３４５号公報）、載置台の上に載せた農産物の透過光をフィルターを介して検出するもの（特開平４－８３１４８号公報）、ゴム製光遮蔽物とゴム製外乱光遮蔽物を用いて農産物の透過光を検出するもの（特開平３－１６０３４４公報）などがあり、また搬送トレーを用いた選別仕分け装置と関連するものとしては、扁平で中央に上下貫通の開口を有する皿型の穴あきトレー上に農産物を載せ、これを停止させて下方から開口内に受光系をなす光ファイバーを上動接触させて透過光を検出する方式のもの（特開平６－２８８９０３号公報）、同様に農産物を載せた穴あきトレーを停止させ糖度センサを上動近接させて糖度情報を検出する方式のもの（特開平７－２５３３９７号公報）が知られている。

【０００６】

ところで実際装置においては、上述のように光量が非常に小さい透過光量の光情報を用いて評価判定を正確に行うためには、その光情報を精度，感度良く検出できることが重要となるだけでなく、多数の農産物を連続的に選別仕分けするために検出が迅速に行えること、及びコンベア等の搬送を停止させることなくその途中で検出が行えることが求められるが、上述の従来提案のものでは、動いているラインを停止させずに各農産物の透過光情報を検出するには適していない。具体的に言えば、農産物に受光系を接触ないし近接させる上述の特開平６－２８８９０３号や特開平７－２５３３９７号の方式は、微弱光の検出の点では優れているが、コンベアを移動させながら検出することは極めて困難である。

【０００７】

なお、搬送ラインを連続的に移動させながら透過光を検出する提案は、例えば特公平３－８０５５７号公報、実開平７－２６７０９号公報、特公平７－７２７１２号公報でされているが、特公平３－８０５５７号では評価判定する情報の一つに透過光を挙げているものの、透過光を精度，感度良く検出する手段等についてはなんら開示がない。また実開平７－２６７０９号の提案も受光系が概念的に開示されているにすぎず、特公平７－７２７１２号の提案もチョッピング周波数と同期するロックイン増幅でノイズの影響を低減する原理を開示するだけで、非常に小さい微弱光である透過光を精度，感度良く検出するための具体的な提案はない。

【０００８】

以上のように、微弱な透過光の精度，感度の良い検出と、農産物の外観の撮像とを一搬送ライン上で実現することができる工業的規模の装置の提案は未だされていない。

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は以上のような従来技術の下で、光量が非常に小さい農産物透過光の精度，感度の良い検出を可能とするために、外乱光の影響を可及的に小さくできるように遮光部材を農産物に接触させる透過光受光系の方式を採用し、しかもこの受光系接触方式を採用しながら、農産物の移動を停止させることなく透過光検出ができるようにしたものである。

【００１０】

すなわち、本発明は、光量が非常に小さい農産物透過光を、精度及び感度を高く検出できて、評価判定を正確に行うことができるようにした農産物の選別に用いる農産物選別装置用の受皿、およびこれを用いた農産物選別装置を提供することを目的とするものである。

【００１１】

また本発明の別の目的は、多数の農産物を連続的かつ迅速に選別仕分けするのに適した農産物選別装置用の受皿、およびこれを用いた農産物選別装置を提供するところにある。

【００１２】

本発明の更に別の目的は、農産物をコンベア等で連続的に搬送させながらその途中で搬送を停止させることなく農産物透過光の検出を実現した農産物選別装置の用受皿、およびこれを用いた農産物選別装置を提供するところにある。

【００１３】
本発明の他の目的は、農産物の透過光の検出と全外観の撮像とを、それぞれ行うことができるように工夫された農産物選別装置用の受皿、およびこれを用いた選別装置を提供するところにある。
【００１４】
【課題を解決するための手段】
前記の目的を達成する本発明の特徴は、前記した特許請求の範囲の各請求項に記載したところにある。
【００１５】
本願の請求項１に記載した農産物選別装置用の受皿の発明は、殻壁を立体的に構成した冠構造をなす上側の受座体と、この受座体の底面を形成する底体と、を一体化することで受座体内部が外部から光学的に区画された空間をなすようにした農産物が載せられる受皿であって、前記受座体は、前記底体の上部に、該底体の外周端縁よりも小径の円筒部、あるいは該底体の外周端縁に向かって斜め下方に傾斜する裾部を介して位置し、該底体の外周端縁よりも小径に形成され、受皿に載せる農産物が環状に接触することで該環状接触線の内外を遮光できるようにした弾性環状受座と、この弾性環状受座の内側に形成した環状受座開口と、を有し、前記受座体の弾性環状受座は、載置農産物の側方斜め下方を照明及び撮像ができるように上方に向けて掲げ持つ形状に形成され、前記底体は、前記受座開口を通して受座体内に入光した農産物透過光を下方に射出するための底体開口を有し、前記環状受座に載せた農産物を透過した光のみが前記受座開口から底体開口を通して所定の受光面に入光するようにしたことを特徴とする。
【００１６】
前記において、受座体は、プラスチック，ゴム等の弾性体を用いて構成するのが好ましく、特に環状受座で農産物を支持した際に若干変形して接触部分で密着し光の漏れを防止した内外の遮光性を維持できる程度の柔軟性と安定した支持ができる保形性とを備えているものが適当である。この柔軟性と保形性の調節のために受座体内側に適宜のリブなどを設けることもできる。また受座体は、遮光性を有する他、外観の撮像情報を得るように用いる場合には、表面が農産物と区別できる色、例えば黒色等としたものが好ましく用いられる。受座体の環状受座の周囲に広がるように設けられる裾部の形状は、限定されるものではないが水平面あるいは外側に向かって下り傾斜するテーパー面などに設けることができ、また環状受座部と裾部とを一体に形成することもできるし、別体に形成して組合せ部の凹凸嵌合等により一体化させるようにしてもよく、別体を組合せる後者の場合には裾部の高い保形性と環状受座部の農産物に密着し易い柔軟性とをそれぞれに求められる作用に応じて付与する材質を選択できるので好ましい場合が多い。
【００１７】
また底体は、受皿全体の保形性を得るために一般的には硬質のプラスチック材料あるいは金属材料を用いて構成することができ、形状は限定されるものではないが、通常は中央開口を有する平板矩形状、平板円板状などのものを好ましく用いることができる。また外乱光の影響をできるだけ小さくしながら透過光を検出するために、底面が黒色とすることが好ましい場合が多い。また底体開口からの射出光を所定の受光面に受け入れさせる際の外乱光の影響をより小さくするために、開口内縁に軟質のリングパッキン等を組付けることも好ましい場合が多い。
この発明によれば、底体の上に、殻壁を立体的に構成した冠構造の受座体を一体化するという簡単な構成で安価に受皿を提供でき、しかも受座体に設けた環状受座により良好な遮光性が得られ、底体開口から射出する対象農産物の透過光を外乱光の影響を防ぎながら感度，精度よく検出できる。
【００１８】
本願の請求項２の発明は、受座体の環状受座を、異径同心円状の複数から構成したことを特徴とする。
【００１９】

この発明によれば、異径の複数の受座によって載置農産物の遮光性を各確保できる。
【００２１】
また本願の請求項３の発明は、受座体は、平面矩形又は円形をなすことを特徴とする。
【００２２】
この発明によれば、例えば平面矩形とした受皿を本願の請求項４の発明のように、無端回動するコンベアの搬送方向に離隔して多数連設することで、搬送面の上方空間と下方空間の遮光に連接受皿を利用できるので、照明系と受光系の各空間を遮断が構成し易い。
【００２３】
本願の請求項５の発明は、受皿は、搬送手段に拘束されずに搬送されるフリートレイであることを特徴とする。
【００２４】
このように、受皿を搬送手段に拘束されずに搬送させる場合には平面円形の受皿を好適に用いることができる。
【００２５】
本願の請求項６の農産物選別装置の発明は、前記のいずれかの受皿と、この受皿を搬送する搬送手段と、搬送手段により搬送される受皿上の農産物を照明する照明手段と、搬送される受皿の底体開口が対面するように受皿搬送路の下方に配置された透過光受光手段と、透過光受光手段で検出された透過光情報を受入れて対象農産物毎に仕分区分を判定しその信号を出力する信号処理手段と、この信号処理手段からの仕分区分信号により作動して対象農産物を仕分区分別に排出する仕分排出手段とを備えたことを特徴とする。
【００２６】
この発明によれば、農産物を連続的に搬送しながら、農産物の透過光を検出し、糖度などの内部品質に基づく選別を効率的に行うことができる。
【００２７】
本願の請求項７の発明は、前記農産物選別装置において、受皿を搬送方向に多数離隔連設して連行するコンベアと、農産物搬送時の水平姿勢と農産物排出時の傾動姿勢との間で搬送受皿の姿勢を案内する姿勢ガイド手段と、仕分区分信号により作動して水平姿勢の受皿を傾動姿勢に傾動させる排出作動手段とを備えたことを特徴とする。
【００２８】
この発明によれば、仕分区分を判定した信号により、所定の仕分区分位置の排出作動手段を動作させることで連続的な仕分を行うことができる。
【００２９】
本願の請求項８の発明は、前記農産物選別装置において、搬送される受皿上の農産物を照明する照明手段と、照明された農産物の外観を撮像する撮像手段とを備えたことを特徴とする。
【００３０】
この発明によれば、透過光の検出とは別に、農産物の下半部分を含めて広い面の外観情報を撮像によって得ることができる。
【００３１】
【発明の実施の形態】
実施形態１
図１～図５は、農産物選別装置の構成概要一例を示し、図５は一連の工程を示した図、図１はチェーンコンベアのリンクに受皿を連係した状態をその搬送軌道に直交する面で縦断面した図、図２は外観撮像ステージにおける同縦断面図、図３は透過光検出ステージにおける同縦断面図、図４は仕分排出部における同縦断面図をそれぞれ示している。
【００３２】
これらの図において、１は農産物Ｐを載置する受皿を示し、本例のこの受皿１は、黒色ゴム製の殻壁構造をなす受座体１０１と、この受座体の底面をなすように組み付けられる黒色硬質プラスチック製の平板状底体１１０とからなり、図１に示すように搬送軌道の中央から左右（幅方向）両側が対称的構造をなすように設けられている。

【００３３】
前記の殻壁構造をなす受座体１０１は、比較的薄肉のゴム体により外側からの光が内側に入ることを遮光することができる殻壁型に成形してなるもので、本例では、左右両側から略３０°の角度で傾斜したテーパー壁１０２が上部平面（本例では図示せず）に連続して概ね断面三角形状（図１の点線参照）をなし、その上部の搬送方向の中央に受座１０４が設けられてなっている。この受座１０４は、図１に示すように、テーパー壁１０２から上方に立ち上がるように形成された円筒部１０５の上端部が内側に折り返されて、農産物Ｐが安定して載る座１０６を形成するように構成されている。なおこの座１０６の内側は透過光が入る受座開口１０７をなしている。またテーパー壁１０２の左右両端には、次記する平面矩形の底体１１０の縁部に嵌合するように内向きの溝部１０８が設けられている。なお、受座体１０１の搬送方向の前面及び後面はテーパー壁１０２から連続する垂直壁（図示せず）により閉じられ、この垂直壁の下端部にも上記底体１１０の縁部に嵌合するための内向きの溝部が設けられている。なお、本例においては図示していないが、受座体１０１の上に農産物を載置した場合にこの受座体１０１が下方に大きく撓むことを防ぐのに、撓み防止用のリブ（本例では内部の垂直壁）を適宜設けることもできる。

【００３４】
上記底体１１０は、平面矩形の平板状の底板１１１からなり、その周縁部において上記受座体のテーパー壁及び垂直壁の溝部１０８が嵌合してこれらが一体化されるようになっていると共に、上記受座開口１０７の直下の位置に、底板開口１１２が設けられていて、本例ではその開口縁部にリングパッキン１１３が組み付けられている。また、本例のこの底体１１０には、底板１１１の幅方向片側位置において、チェーンコンベア２のリンク２０１に固定されたリンク側ブラケット２０２に連結される受皿側ブラケット１１４が設けられていて、搬送方向をなす軸回りに受皿が傾動可能に連結され、また、リンク側ブラケット２０２にピン２０４により回動可能に組み付けられた傾動阻止用フック２０３が受皿側ブラケット１１４に設けたピン１１５に係合することで受皿の傾動を阻止し、図４で説明する排出作動装置により該傾動阻止用フック２０３を掛け回すことで受皿１を傾動させるようになっている。なお、１１６は受皿搬送姿勢ガイド用レール３の上を摺接するシューであり、上記底板１１１の受皿側ブラケット１１４の組み付け位置とは幅方向の反対側に固定して下向きに設けられている。

【００３５】
上記のチェーンコンベア２は、ピン軸２０５により枢動自在にリンク２０６を連結して無端回動するように構成されていて、ピン軸２０５に組み付けたローラ２０７が走行用レール２０８内を走行するようになっている。なお、２０９，２０９は、受皿１の走行軌道の両側に延設された傾斜ガイド壁であり、受皿１から農産物Ｐが落下した場合にこれを左右の戻しコンベア２１０，２１０によりチェーンコンベア２の始端側に戻すようになっている。

【００３６】
以上のように構成された受皿１は、連設して一対のスプロケット４，４、及びモータ５により無端回動するように構成され、図５に示すように、チェーンコンベア２の始端側（図５の左端側）において、例えば図示しない整列供給装置から一つの受皿１に一つの農産物Ｐが載るように供給される。そして本例では、農産物Ｐを載せた受皿１はまず外観撮像ステージ６において、所定の外光遮蔽ボックス６０１内で照明ランプ６０２で照明されて撮像カメラ６０３で外観が撮像され、外観撮像情報はコンピュータからなる信号処理装置８に送られる。この外観撮像時の詳細については図２により後述する。次に、受皿１は透過光検出ステージ７に移動し、所定の外光遮蔽ボックス７０１内で照明ランプ７０２により照明されると共に、底板開口１１２を通して射出される農産物透過光を受皿１の底板１１１が近接してその上を通過できるように配置されている受光光学系の受光部材７０３により検出し、透過光情報は上記信号処理装置８に送られる。この透過光情報検出時の詳細については図３により後述する。

【００３７】

上記外観撮像情報及び透過光検出情報の各信号が送られた信号処理装置８は、例えば色，傷の有無，大きさ等を外観撮像情報により判定し、糖度等の内部品質を透過光検出情報により判定することで、総合的に農産物Ｐの仕分区分を判定して得た仕分信号を、仕分信号出力装置９を介して仕分区分毎に設置されている排出コンベア10_1～10_4の対応する仕分排出作動装置11_1～11_4に送る。これにより、例えば排出コンベア10_1には、これに対応する仕分区分に判定された農産物を載せた受皿１がその位置に移入してくるごとに、仕分排出作動装置11_1が作動して常に一定の等階級の農産物Ｐが排出される。排出された農産物Ｐは図示しない適宜の箱詰装置により仕分区分毎に箱詰めされる。

【００３８】

図２は、外観撮像ステージ６における外観撮像時の状態を示したものであり、外光遮蔽ボックス６０１は、外光が内部にできるだけ入らないように、箱型の遮壁に、その搬送される受皿１の入口と出口に遮光用カーテン（図示せず）をたらし、また天井部に撮像用のスリット開口６０４を有するように構成されている。また本例の受皿１は、テーパー壁１０２の頂部に受座１０４を設けているので、図２に示すように球形農産物Ｐの中間部よりも若干下側表面まで撮像することができるようになっており、このため撮像可能な表面の照明を適切に行うためにアーチ状に複数の照明ランプ６０２が配置されていると共に、下側部分の表面反射光を撮像カメラ６０３に導くための反射鏡６０５が配置されている。なお、本例の受皿１は上述のように平面矩形をなしていると共に、連設する各受皿１をできるだけ隙間なく連続させることで、搬送軌道面から外光遮蔽ボックス６０１内に外光が入り込むことが十分に阻止され、これによって外光による照明ムラの影響が抑制されるので精度のよい外観撮像が実現できる。

【００３９】

以上の構成の外観撮像ステージ６おいて、農産物Ｐを受皿１の搬送を停止させることなく連続して移動させながら外観を撮像することができる。

【００４０】

図３は、透過光検出ステージ７における透過光検出時の状態を示したものであり、外観撮像ステージ６と同様に、外光遮蔽ボックス７０１は、外光が内部にできるだけ入らないように、箱型の遮壁に、その搬送される受皿１の入口と出口に遮光用カーテン（図示せず）をたらすように設けられる。また、上述のように、受皿１が平面矩形をなしかつ連設する各受皿１ができるだけ隙間なく連続することで、外光遮蔽ボックス７０１内からの強い照明光が搬送軌道面から下側に漏れることを十分に阻止でき、また、平板状の底板１１１を、幅方向片側のチェーンコンベア２と反対側の受皿搬送姿勢ガイド用レール３とによって支持して軌道面を精度よく維持しながら受皿１の搬送を行わせることにより、受光光学系の受光部材７０３を移動する受皿１に対して極めて近接して配置することができて、この受光部材７０３に外光や照明光が入ることを良好に防止でき精度のよい透過光検出が実現できる。なお、連設する受皿１の継ぎ目部分からの照明光の漏れをより一層防止するために、これら受皿の間を塞ぐ可撓性シートを設けるようにしてもよい。また上記受光光学系の受光部材７０３は、集光レンズ，光ファイバー等の光伝送体，ＣＣＤ等の撮像素子などを用いて構成することができ、また分光分析する場合にはフィルター等を使用することもできる。照明ランプ７０２は、透過光が上述のように極めて大きく減衰して微弱となることに鑑み、受皿１及び農産物Ｐの搬送に邪魔とならない範囲で多数設置することが好ましく、例えば受皿の搬送軌道の幅方向両側に水平アーチ状に配置する場合などを挙げることができる。

【００４１】

以上の構成の透過光検出ステージ７おいて、農産物Ｐを受皿１の搬送を停止させることなく連続して移動させながら農産物を透過した光を検出することができる。

【００４２】

図４は、仕分排出作動装置11_1～11_4により農産物を所定の排出コンベア10_1～10_4に排出する仕分部を示し、所定の仕分区分別に、その区分に判定された農産物を載せた受皿１が移動してくるごとに、仕分排出作動装置11_1～11_4のいずれかが作動して

農産物Ｐを排出する。すなわち、仕分排出作動装置１１$_1$～１１$_4$は、電磁ソレノイド１２が仕分信号により励磁されることで突起１３がレバー１４を揺動させ、このレバー１４の揺動により傾動阻止用フック２０３の受皿側ブラケット１１４のピン１１５との係合を外して図４の実線状態から二点鎖線状態にリンク側ブラケット２０２のピン２０４回りに掛け回し、これにより受皿１が傾動できるようになっている。またこの位置では、受皿１の該傾動を行わせることができるように受皿搬送姿勢ガイド用レール３は図４中で符号３′で示したように斜め下方に弯曲して延設されている。したがって、本例では４つの位置にそれぞれ設けられた仕分排出作動装置１１$_1$～１１$_4$に対応した各位置で受皿搬送姿勢ガイド用レール３は斜め下方に弯曲し、各受皿１は、排出位置では傾動阻止用フック２０３のピン１１５との係合が外れていることで傾動し、非排出位置では該傾動阻止用フック２０３のピン１１５との係合が外れていないので、水平姿勢を維持したまま搬送されることになる。なお、１５は排出コンベア１０$_1$～１０$_4$に農産物Ｐを落下ガイドする傾斜ガイドである。

【００４３】

なお、以上の構成の農産物選別装置においては、図示しないがその他の必要な構成が適宜設けられることは当然であり、例えば、傾動した受皿１を水平姿勢に戻して傾動阻止用フック２０３とピン１１５を係合状態とする復帰手段などが設けられる。

【００４４】

以上の構成の本例の農産物選別装置によれば、農産物を受皿１の上に載せたまま連続的に搬送させながら、農産物の下側までを含む外観の撮像と、農産物透過光の検出とをいずれも好適に行うことができる。

【００４５】

実施形態２

図６の透過光検出ステージ６の部分で示した本例は、受皿の形状が実施形態１とは異なるが、その他の構成は同一の農産物選別装置を示している。

【００４６】

すなわち、本例の受皿２１は、底板２１１１は実施形態１と同じ平面矩形の平板状をなしかつ受皿側ブラケット２１１４やチェーンコンベア２との連結関係も同じ構成をなしているが、受座体２１０１は、底板２１１１の上面に沿って密着する平板壁２１０２の中央部分（底板２１１１の底板開口２１１２の直上）に円筒部２１０５の上端縁を内側に折り返して座２１０６を形成する受座２１０４が設けられた構成をなしている。なお受皿２１の他の構成は、２１０７は受座開口、２１０８は溝部、２１１２は底板開口、２１１３はリングパッキン、２１１５は傾動阻止用フック２０３が係合するピン、２１１６は受皿搬送姿勢ガイド用レール３上に摺接するシューである。

【００４７】

このような構成の本例においても、実施形態１と同様の効果、すなわち、農産物を受皿１の上に載せたまま連続的に搬送させながら、農産物の下側までを含む外観の撮像と、農産物透過光の検出とをいずれも好適に行うことができるという効果が奏される。また本例によれば、受皿２１の受座体２１０１の構造がより簡単であり、円筒部２１１５の撓み程度の調節も、例えば円筒の母線方向（上下方向）に変形拘束用のリブを適宜設けることにより行うことができる。

【００４８】

実施形態３

図７～図１１により示した本例は、実施形態１とは異なる構造の受皿３１を用いた農産物選別装置を示し、図７は図１に対応し、図８は図２の外観撮像ステージにおける外観撮像時の状態に対応し、図９は図３の透過光検出ステージにおける透過光検出時の状態に対応し、図１０は図４の仕分部の状態に対応する。図１１は受皿３１の斜視図を示している。なお、本例における各部の構成は、受皿３１を除いて実施形態１と同じであり、したがって同じ装置、部材などについては同じ符号を付して説明は省略する。

【００４９】

本例の受皿３１は、受座体３０１が図１１に示すように左右両側から略１５°程度の角度で傾斜したテーパー壁３０２が上部平面３０３に連続する下部受座３０４と、その上部の搬送方向の中央に組み付けた別体の上部受座３０５との組み合わせにより設けられている。本例におけるこの上部受座３０５は、図７～図１１に示すように、テーパー壁３０２から上方外側に広がるように立ち上がって形成した外側円筒座３０５１と、その内側に若干短尺に上方外側に広がるように立ち上がって形成した内側円筒座３０５２とを有し、これら外側円筒座３０５１又は内側円筒座３０５２に農産物Ｐが安定して載るように構成されている。なお内側円筒座３０５２の内側には透過光が入る受座開口３０７が設けられている。３０５３は、受座体３０１上部の環状突起に嵌合する周状の溝部である。

【００５０】

またテーパー壁３０２の左右両端には、実施形態１と同じ構成の平面矩形の底体１１０の縁部に嵌合するように内向きの溝部３０８が設けられている。なお、受座体３０１の搬送方向の前面及び後面はテーパー壁３０２から連続する垂直壁３０９により閉じられ、この垂直壁３０９の下端部にも上記底体１１０の縁部に嵌合するための内向きの溝部が設けられている。なお、本例においても、実施形態１と同様に、受座体３０１の上に農産物を載置した場合の撓みを防ぐ目的で、撓み防止用のリブ（本例では内部の垂直壁）を適宜設けることもできる。

【００５１】

なお本例においては、底体１１０には実施形態１と同じ構成のものが用いられているので、各部の構成及びチェーンコンベア２などとの連係の関係については、実施形態１と同じ符号を付して説明を省略する。

【００５２】

本例によれば、農産物を載置するための受皿３１の上部受座３０５が、外側円筒座３０５１とその内側の内側円筒座３０５２との２二重の環状に設けられているので、比較的大きな農産物は外側円筒座３０５１に周状に弾着して支持され、比較的小さな農産物は内側円筒座３０５２に周状に弾着して支持されることになって、いずれの場合にも受皿外側から内部への確実な遮光性を確保することができ、農産物透過光を検出するのに適した条件を得ることができる。

【００５３】

また受座体３０１を、別体の下部受座３０４と上部受座３０５を組み合わせて構成しているので、下部受座３０４は比較的変形しにくい弾性体材料を用いて形成し、上部受座３０５は遮光に適するように易変形性の弾性材料を用いて構成するなど、適所に合わせた材料を選択できるという利点もある。

【００５４】

実施形態４～６

図１２～図１４にそれぞれ示した各例は、更に受皿４１，５１，８１の受座体４０１，５０１，８０１の構造が異なる例を示している。その他の構成は実施形態１～３と同じである。

【００５５】

例えば図１２の受皿４１の例は、実施形態３の上部受座３０５に代えて、内側円筒座３０５２が省略されていると共に、内向きの易変形性内縁部４０５２と外側円筒座４０５１を有するようにした上部受座４０５を下部受座４０４に組み付けるようにした例を示している。このような構成により比較的大きな農産物$Ｐ_1$は外側円筒座４０５１と弾着することで遮光性が確保され、比較的小さな農産物$Ｐ_2$は易変形性内縁部４０５２と弾着することで遮光性が確保されることになる。

【００５６】

図１３の受皿５１の例は、図１２の例を更に変形したもので、上部受座５０５をカップ状に形成してそのカップの上縁部が農産物と周状に弾着することで遮光性を確保するようにした例を示している。なお、５０４は下部受座、５０５２は易変形性内縁部である。

【００５７】

図１４の受皿８１の例は、下部受座８０４の形状を、前記実施形態２と類似した構成としたものを示している。

【００５８】

すなわち、本例の受皿８１の受座体は下部受座８０４と上部受座８０５の組み合わせで構成している点において実施形態３と同じであり、また上部受座８０５の構造も実施形態３と同じであるが、下部受座８０４は底板１１１の上面に沿って密着する平板壁８１０２の中央部分（底板１１１の底板開口１１２の直上）に円筒部８１０５を設け、その上端部に上部受座８０５を組み付けるようにした構造をなしている。なお８１０６は溝部である。

【００５９】

これらの実施形態４～６の受皿によっても、前記した実施形態１～３と同様の効果を得ることができる。

【００６０】

【発明の効果】

以上述べたように、本願発明によれば以下の効果が奏される。

【００６１】

本発明によれば、底体の上に、殻壁を立体的に構成した冠構造の受座体を一体化するという簡単な構成で安価に受皿を提供でき、しかも受座体に設けた環状受座により良好な遮光性が得られ、底体開口から射出する対象農産物の透過光を外乱光の影響を防ぎながら感度，精度よく検出できる。

【００６２】

本願請求項２の受座体の環状受座を異径同心円状の複数から構成した発明によれば、異径の複数の受座によって載置農産物の遮光性を確保できる。

【００６４】

本願請求項３の受座体を平面矩形又は円形をなすようにした発明によれば、例えば平面矩形とした場合には、無端回動するコンベアの搬送方向に離隔して多数連設することで搬送面の上方空間と下方空間の遮光に連設受皿を利用できて、照明系と受光系の各空間の遮断が構成し易く、また受皿を搬送手段に拘束されずに搬送させる場合には平面円形の受皿を好適に用いることができる。

【００６６】

本願請求項６の発明によれば、前記の受皿と、この受皿を搬送する搬送手段と、搬送手段により搬送される受皿上の農産物を照明する照明手段と、搬送される受皿の底体開口が対面するように受皿搬送路の下方に配置された透過光受光手段と、透過光受光手段で検出された透過光情報を受入れて対象農産物毎に仕分区分を判定しその信号を出力する信号処理手段と、この信号処理手段からの仕分区分信号により作動して対象農産物を仕分区分別に排出する仕分排出手段とを備えるように構成することで、農産物を連続的に搬送しながら、農産物の透過光を検出し、糖度などの内部品質に基づく選別を効率的に行うことができる。

【００６７】

本願請求項７の受皿を搬送方向に多数離隔連設して連行するコンベアと、農産物搬送時の水平姿勢と農産物排出時の傾動姿勢との間で搬送受皿の姿勢を案内する姿勢ガイド手段と、仕分区分信号により作動して水平姿勢の受皿を傾動姿勢に傾動させる排出作動手段とを備えた農産物選別装置の発明によれば、仕分区分を判定した信号により、所定の仕分区分位置の排出作動手段を動作させることで連続的な仕分を行うことができる。

【００６８】

本願請求項８の搬送される受皿上の農産物を照明する照明手段と、照明された農産物の外観を撮像する撮像手段とを備えた農産物選別装置の発明によれば、透過光の検出とは別に、農産物の下半部分を含めて広い面の外観情報を撮像によって得ることができる。

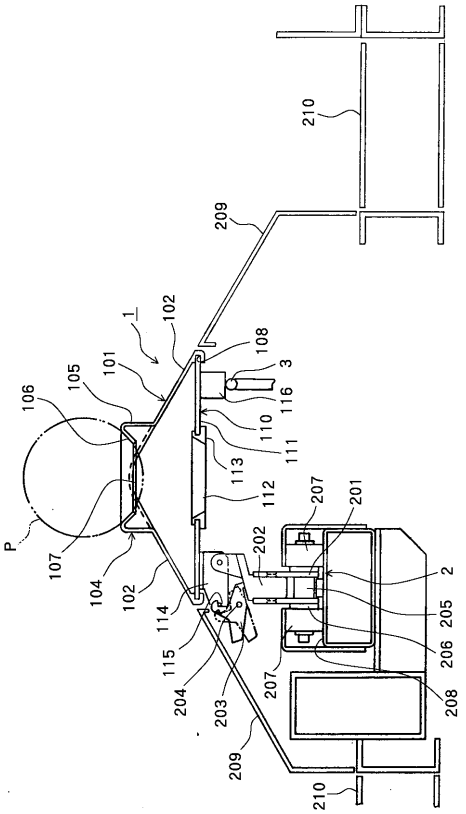
【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施形態１の受皿を用いた農産物選別装置における搬送コンベアの搬送軌道面の一部縦断面図。

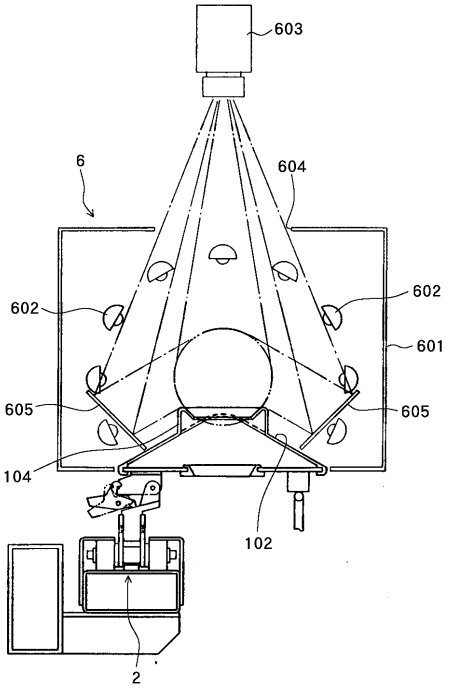
【図２】同実施形態１の搬送コンベアの農産物外観撮像工程での搬送軌道面の一部縦断面図。
【図３】同実施形態１の搬送コンベアの農産物透過光検出工程での搬送軌道面の一部縦断面図。
【図４】同実施形態１の搬送コンベアの農産物排出工程での搬送軌道面の一部縦断面図。
【図５】本発明の実施形態１の受皿を用いた農産物選別装置の全体概要を説明するための図。
【図６】本発明の実施形態２の受皿を用いた農産物選別装置における農産物透過光検出工程での搬送軌道面の一部縦断面図。
【図７】本発明の実施形態３の受皿を用いた農産物選別装置における搬送コンベアの搬送軌道面の一部縦断面図。
【図８】同実施形態３の搬送コンベアの農産物外観撮像工程での搬送軌道面の一部縦断面図。
【図９】同実施形態３の搬送コンベアの農産物透過光検出工程での搬送軌道面の一部縦断面図。
【図１０】同実施形態３の搬送コンベアの農産物排出工程での搬送軌道面の一部縦断面図。
【図１１】同実施形態３の受皿の斜視図。
【図１２】本発明の実施形態４の受皿の縦断面図。
【図１３】本発明の実施形態５の受皿の縦断面図。
【図１４】本発明の実施形態６の受皿の透過光検出ステージにおける縦断面図。
【符号の説明】
１・・・受皿
１０１・・・受座体
１０２・・・テーパー壁
１０４・・・受座
１０５・・・円筒部
１０６・・・座
１０７・・・受座開口
１０８・・・溝部
１１０・・・底体
１１１・・・底板
１１２・・・底板開口
１１３・・・リングパッキン
１１４・・・受皿側ブラケット
１１５・・・ピン
１１６・・・シュー
２・・・チェーンコンベア
２０１・・・リンク
２０２・・・リンク側ブラケット
２０３・・・傾動阻止用フック
２０４・・・ピン
２０５・・・リンク
２０７・・・ローラ
２０８・・・走行用レール
２０９・・・傾斜ガイド壁
２１０・・・戻しコンベア
３・・・受皿搬送姿勢ガイド用レール
４・・・スプロケット
５・・・モータ

６・・・外観撮像ステージ
６０１・・・外光遮蔽ボックス
６０２・・・照明ランプ
６０３・・・撮像カメラ
６０４・・・スリット開口
６０５・・・反射鏡
７・・・透過光検出ステージ
７０１・・・外光遮蔽ボックス
７０２・・・照明ランプ
７０３・・・受光部材
８・・・信号処理装置
９・・・仕分信号出力装置
10_1～10_4・・・排出コンベア
11_1～11_4・・・仕分排出作動装置
１２・・・電磁ソレノイド
１３・・・突起
１４・・・レバー
１５・・・傾斜ガイド
２１・・・受皿
２１０１・・・受座体
２１０２・・・平板壁
２１０３・・・傾動阻止用フック
２１０４・・・受座
２１０５・・・円筒部
２１０６・・・座
２１１１・・・底板
２１１２・・・底板開口
２１１３・・・リングパッキン
２１１４・・・受皿側ブラケット
２１１５・・・ピン
２１１６・・・シュー

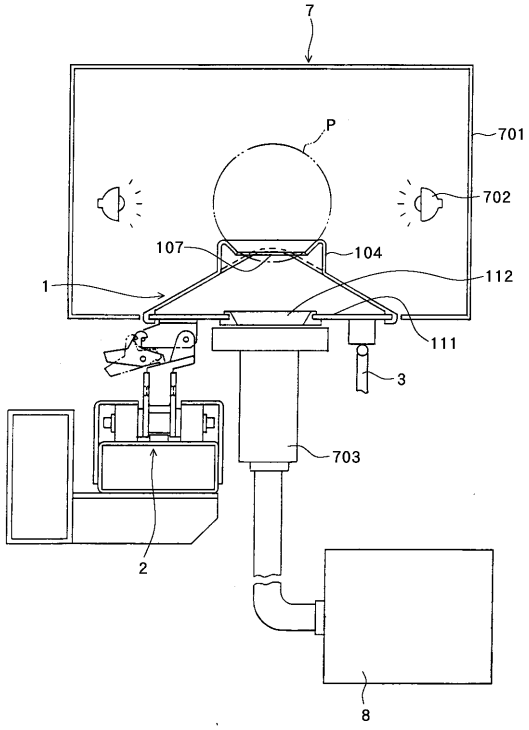
【図１】


210
209
1
102
101
105
106
108
3
116
110
111
113
112
207
201
202
2
205
206
208
207
P
107
104
102
114
115
204
203
209
210

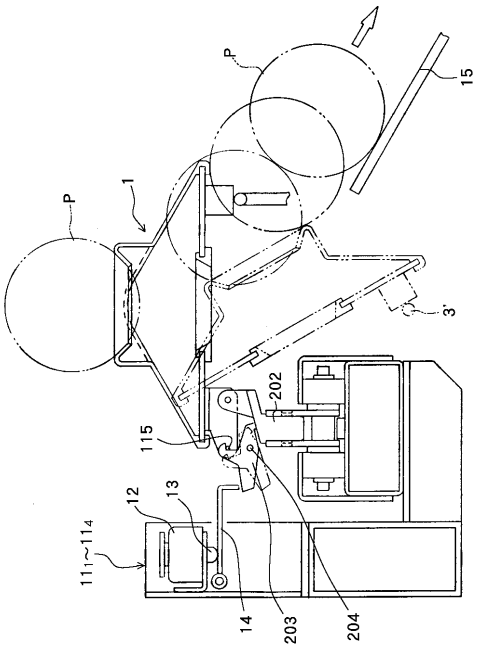
【図２】


603
6
604
602
602
601
605
605
104
102
2

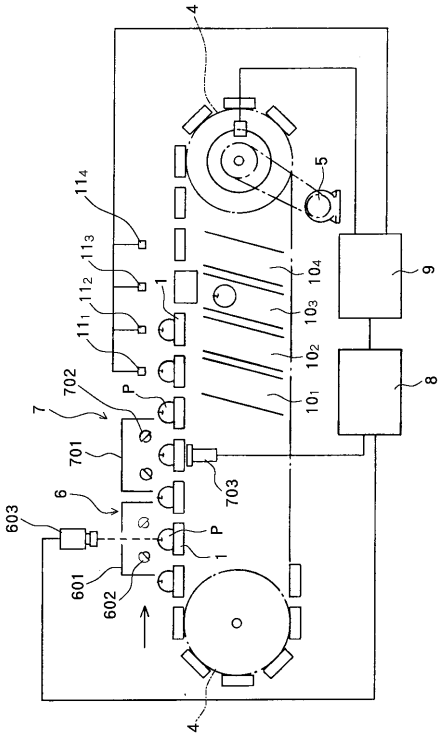
【図３】


7
P
701
702
107
104
1
112
111
3
703
2
8

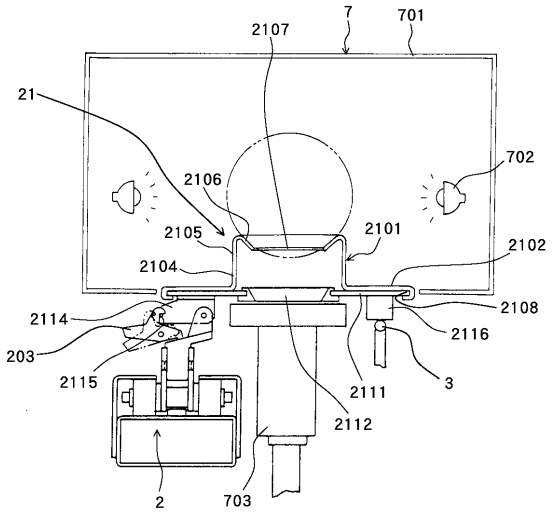
【図４】


P
15
P
1
3'
202
115
12
13
11_1~11_4
14
203
204

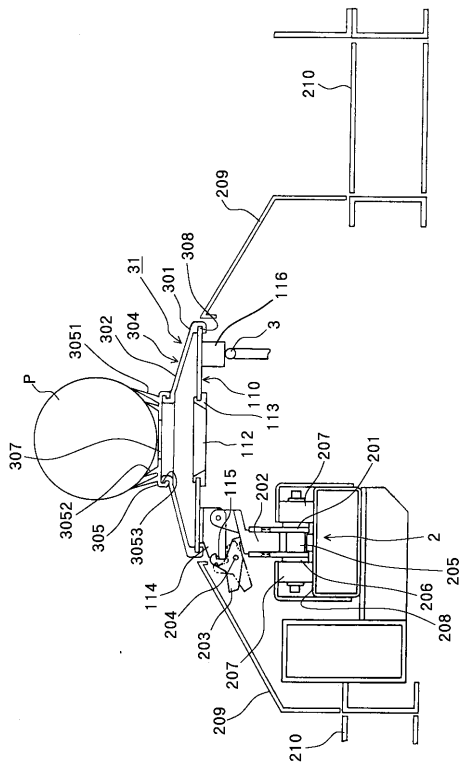
【図５】


4
5
11_4
11_3
11_2
11_1
1
10_4
10_3
10_2
10_1
9
8
702
P
7
701
703
6
603
P
1
601
602
4

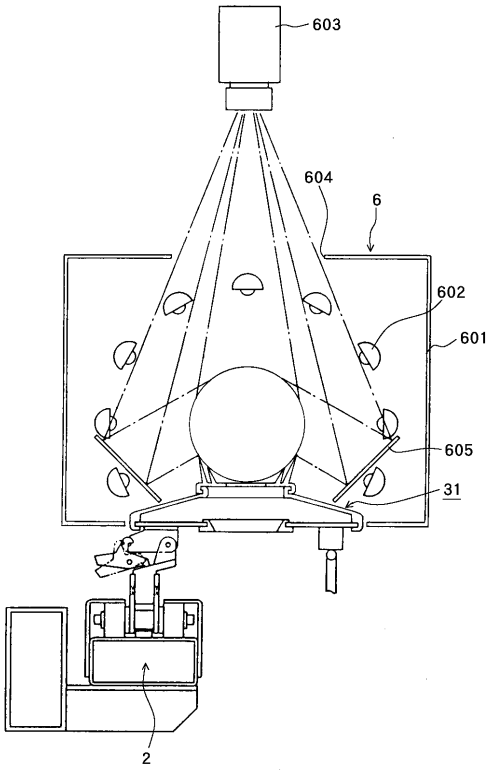
【図６】


7
701
2107
21
702
2106
2105
2101
2102
2104
2108
2114
2116
203
2115
2111
3
2112
2
703

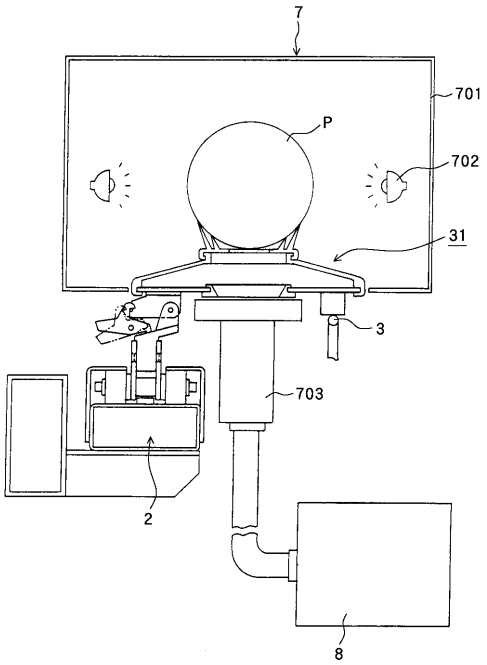
【図７】


210
209
308
31
301
116
3
3051
302
304
P
110
113
307
112
207
201
115
202
3052
305
3053
2
205
114
206
204
208
203
207
209
210

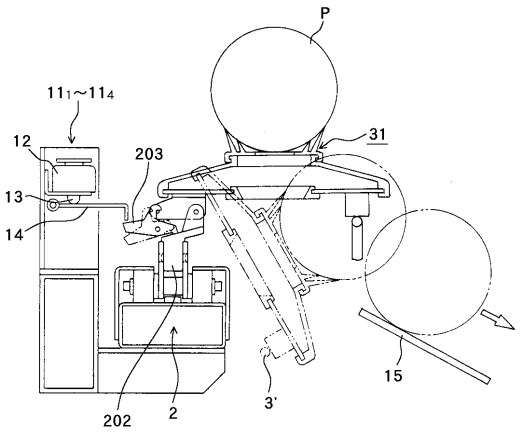
【図８】


603
604
6
602
601
605
31
2

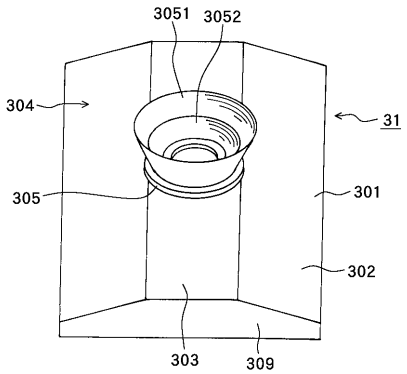
【図９】



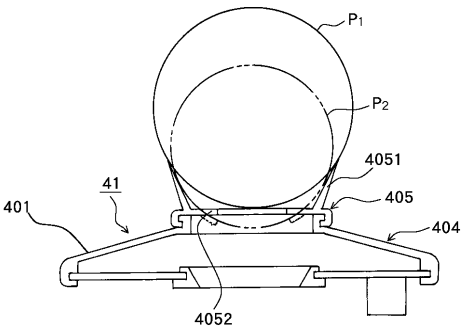
【図１０】



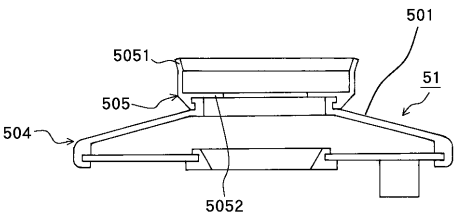
【図１１】



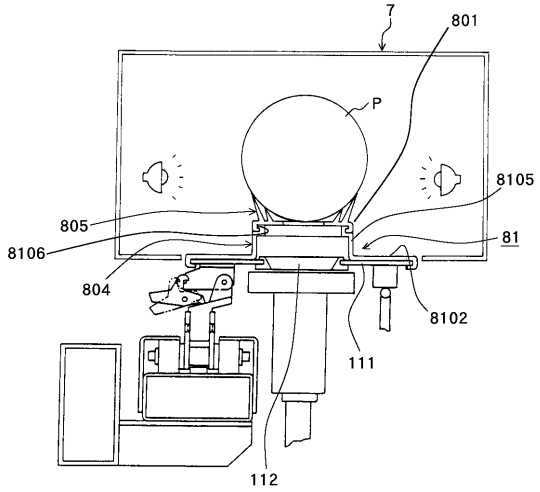
【図１２】



【図１３】



【図１４】



フロントページの続き

審査官　黒石　孝志

(56)参考文献　特開平６－２８８９０３（ＪＰ，Ａ）
特開平３－１６０３４４（ＪＰ，Ａ）
実開平４－２１９０７（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６３－４８８９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B07C 1/00 - 9/00
G01N 21/00 - 21/01
G01N 21/17 - 21/61