

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 2 部門第 1 区分
 【発行日】平成 17 年 12 月 22 日 (2005.12.22)

【公開番号】特開 2000-185263 (P2000-185263A)

【公開日】平成 12 年 7 月 4 日 (2000.7.4)

【出願番号】特願 平 10-363401

【国際特許分類第 7 版】

B 0 7 C 5/342

// G 0 1 J 3/46

G 0 1 N 21/85

【F I】

B 0 7 C 5/342

G 0 1 J 3/46 Z

G 0 1 N 21/85 A

【手続補正書】

【提出日】平成 17 年 11 月 7 日 (2005.11.7)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】粒状物色彩選別方法およびその選別機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】被選別物である粒状物を移送させる移送工程と、

移送される粒状物に照明光を照射して該粒状物から得られる光量を複数の受光素子から構成される受光センサーで検出する光量検出工程と、

前記光量検出工程で検出された検出光をしきい値と比較して良・不良を判定する不良判定工程と、

不良品を選別する複数の選別部の各作用幅には連設した複数の一組とする受光素子が対応し、不良と判定される不良検出光が前記一組の受光素子における一側又は他側のいずれかの受光素子で受光されたときには、前記不良検出光を受光した受光素子に対応した選別部を選択するとともに、前記不良検出光を受光した受光素子側に並設した別の一組の受光素子に対応した選別部を選択する選択工程と、

選択された選別部の作用によって不良品を選別する選別工程とを有することを特徴とする粒状物色彩選別方法。

【請求項 2】被選別物である粒状物を移送させる移送工程と、移送される粒状物を撮像する撮像工程と、該撮像工程での撮像データを基に不良品の存在領域を判定する不良品判定工程と、前記不良品判定工程で判定された不良品の存在領域に対応した選別部を選択する選択工程と、選択された選別部の作用によって不良品を選別する選別工程とを有することを特徴とする粒状物色彩選別方法。

【請求項 3】被選別物である粒状物を移送させる移送工程と、移送される粒状物を撮像する撮像工程と、該撮像工程での撮像データを基に不良品の存在領域を判定する不良品判定工程と、該不良品判定工程で判定される不良品の存在領域を基にして該不良品の中心位置を判定する中心判定工程と、該中心判定工程で判定された中心位置に対応した選別部を選択する選択工程と、選択された選別部を作用させて不良品を選別する選別工程とを有することを特徴とする粒状物色彩選別方法。

【請求項 4】被選別物である粒状物を移送させる移送手段と、

移送される粒状物に照明光を照射する照明部と複数の受光素子を備えて粒状物からの検出光を受光する受光センサー部とを有する光量検出手段と、

前記光量検出手段で検出された検出光をしきい値と比較して良・不良を判定する不良判定手段と、

連設した複数の一組とする受光素子に対応した選別部を複数備えた選別手段と、

不良と判定される不良検出光が前記一組の受光素子における一側又は他側の受光素子で受光されたときには、前記不良検出光を受光した受光素子に対応した選別部を選択するとともに、前記不良検出光を受光した受光素子側に並設した別の一組の受光素子に対応した選別部を選択する選択手段と、

前記選択手段によって選択された選別部の作動を制御する選別制御手段とを有することを特徴とする粒状物色彩選別機。

【請求項 5】前記選択手段は、一組の受光素子ごとに、一側受光素子、他側受光素子及び中央受光素子としてあらかじめ認識させておくとともに、不良と判定される検出光が中央受光素子で受光されると、該中央受光素子に対応した選別部のみを選択し、一側受光素子で受光されると該一側隣りの別の選別部も共に選択し、他側受光素子で受光されると該他側隣りの別の選別部も共に選択するようにした請求項 4 記載の粒状物色彩選別機。

【請求項 6】被選別物である粒状物を移送させる移送手段と、移送される粒状物を撮像する撮像手段と、該撮像手段での撮像データを基に不良品の存在領域を判定する不良品判定手段と、不良品を選別するための複数の選別部を備えた選別手段と、前記不良品判定手段で判定された不良品の存在領域に対応した選別部を選択する選択手段と、該選択手段及び選別手段に接続して選別手段の作動を制御する制御手段とを有することを特徴とする粒状物色彩選別機。

【請求項 7】被選別物である粒状物を移送させる移送手段と、移送される粒状物を撮像する撮像手段と、該撮像手段での撮像データを基に不良品の存在領域を判定する不良品判定手段と、不良品を選別するための複数の選別部を備えた選別手段と、前記不良品判定手段で判定される不良品の存在領域を基にして該不良品の中心位置を判定する中心判定手段と、該中心判定手段で判定された中心位置に対応した選別部を選択する選択手段と、該選択手段及び選別手段に接続して選別手段の作動を制御する制御手段とを有することを特徴とする粒状物色彩選別機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被選別物である粒状物（例えば穀物や樹脂ペレットなど）に含まれる異色部分を有する粒状物（以下、「不良品」という）を判定して選別を行う粒状物色彩選別機に関するものである。

【0002】

【従来技術】

従来、粒状物色彩選別機としては、一定の落下軌跡で落下する粒状物に光を照射し、粒状物からの反射光及び／又は透過光を検出し、検出した光量値を基に不良品と良品とを判定し、この判定された不良品を噴風手段によって噴風除去するというものが知られており、特開平 7 - 155702 号公報等に関示されている。

【0003】

図 11 を基に、前記粒状物色彩選別機における受光センサー、電磁バルブ、噴風口及び不良品との関係について説明する。受光センサー 100 は接続された複数の受光素子から構成されており、また、噴風ノズル 110 は接続された複数の噴風口 110a, 110b, 110c, 110d... から構成されている。そして、噴風口のそれぞれは、対応した電磁バルブ 120a, 120b, 120c, 120d... に接続されており、例えば、噴風口 110a と電磁バルブ 120a、また、噴風口 110b と電磁バルブ 120b のように対応している。さらに、電磁バルブのそれぞれには、複数の受光素子が対応しており、例えば、受光素子 1a, 2a, 3a, 4a の 4 つの受光素子が電磁バルブ 120c に対応して

いる。

【 0 0 0 4 】

このような構成において不良品 A の選別は、例えば、前記受光素子 1 a , 2 a , 3 a , 4 a のいずれかで不良部分（異色部分）と判定される検出光が受光されると、対応した電磁バルブ 1 2 0 c が作動し、該電磁バルブ 1 2 0 c に対応した噴風口 1 1 0 c から高圧空気が噴風されることによって行われる。

【 0 0 0 5 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、不良品の中には、粒子の端部に前記不良部分を有したものがある。不良品がこのようなものであった場合には、例えば、図 1 1 に示すように、不良品 A の不良部分 a からの検出光は、受光素子 1 a で受光されるため、前述のように受光素子 1 a に対応した電磁バルブ 1 2 0 c が作動して噴風口 1 1 0 c から高圧空気が噴風されることになる。このため、前記不良品 A は、前記端部に高圧空気を受けるものの、中心部あるいは重心部では高圧空気を受けないので、その落下軌跡が十分変更されることなく選別されずに良品に混じってしまうことになる。

【 0 0 0 6 】

したがって、本発明は、上記問題点にかんがみ、粒子の端部に不良部分を有する不良品であっても的確に選別して選別精度を向上させた粒状物色彩選別方法及びその選別機を提供することを技術的課題とする。

【 0 0 0 7 】

【 課題を解決するための手段 】

請求項 1 の粒状物色彩選別方法は、

被選別物である粒状物を移送させる移送工程と、

移送される粒状物に照明光を照射して該粒状物から得られる光量を複数の受光素子から構成される受光センサーで検出する光量検出工程と、

前記光量検出工程で検出された検出光をしきい値と比較して良・不良を判定する不良判定工程と、

不良品を選別する複数の選別部の各作用幅には連設した複数の一組とする受光素子が対応し、不良と判定される不良検出光が前記一組の受光素子における一側又は他側のいずれかの受光素子で受光されたときには、前記不良検出光を受光した受光素子に対応した選別部を選択するとともに、前記不良検出光を受光した受光素子側に並設した別の一組の受光素子に対応した選別部を選択する選択工程と、

選択された選別部の作用によって不良品を選別する選別工程とを有する、という技術的手段を講じるものである。

【 0 0 0 8 】

よって、請求項 1 の手段によれば、不良と判定される不良検出光が、一組の受光素子における一側又は他側のいずれかの受光素子で受光されたときには、前記不良検出光を受光した受光素子に対応した選別部を選択するとともに、前記不良検出光を受光した受光素子側に並設した別の一組の受光素子に対応した選別部を選択して両選別部を作動させるので、これによる選別作用（噴風幅）は、不良品が粒子の端部に不良部分を有したものであっても当該不良品の重心部を含んだ範囲に及ぶ。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 の粒状物色彩選別方法は、被選別物である粒状物を移送させる移送工程と、移送される粒状物を撮像する撮像工程と、該撮像工程での撮像データを基に不良品の存在領域を判定する不良品判定工程と、前記不良品判定工程で判定された不良品の存在領域に対応した選別部を選択する選択工程と、選択された選別部の作用によって不良品を選別する選別工程とを有する、という技術的手段を講じるものである。

【 0 0 1 0 】

よって、請求項 2 の手段によれば、判定された不良品の存在領域に対応した全ての選別部を選択し作動させるので、不良品が、粒子の端部に不良部分を有したものであっても、

前記選別部による選別作用（噴風幅）は、前記不良品の重心部を含んだ範囲に及ぶ。

【0011】

請求項3の粒状物色彩選別方法は、被選別物である粒状物を移送させる移送工程と、移送される粒状物を撮像する撮像工程と、該撮像工程での撮像データを基に不良品の存在領域を判定する不良品判定工程と、該不良品判定工程で判定される不良品の存在領域を基にして該不良品の中心位置を判定する中心判定工程と、該中心判定工程で判定された中心位置に対応した選別部を選択する選択工程と、選択された選別部を作用させて不良品を選別する選別工程とを有する、という技術的手段を講じるものである。

【0012】

よって、請求項3の手段によれば、不良品の中心位置に対応した選別部を選択して作動させるので、不良品が、粒子の端部に不良部分を有したものであっても、前記選別部による選別作用（噴風幅）は、前記不良品の中心部を含んだ範囲に及ぶ。

【0013】

請求項4の粒状物色彩選別機は、
被選別物である粒状物を移送させる移送手段と、
移送される粒状物に照明光を照射する照明部と複数の受光素子を備えて粒状物からの検出光を受光する受光センサー部とを有する光量検出手段と、
前記光量検出手段で検出された検出光をしきい値と比較して良・不良を判定する不良判定手段と、
連設した複数を一組とする受光素子に対応した選別部を複数備えた選別手段と、
不良と判定される不良検出光が前記一組の受光素子における一側又は他側のいずれかの受光素子で受光されたときには、前記不良検出光を受光した受光素子に対応した選別部を選択するとともに、前記不良検出光を受光した受光素子側に並設した別の一組の受光素子に対応した選別部を選択する選択手段と、
前記選択手段によって選択された選別部の作動を制御する選別制御手段とを有する、と
いう技術的手段を講じるものである。

【0014】

よって、請求項4の手段によれば、選択手段は、不良と判定される不良検出光が、一組の受光素子における一側又は他側の受光素子で受光されたときには、前記不良検出光を受光した受光素子に対応した選別部を選択して作動させるとともに、前記不良検出光を受光した受光素子側に並設した別の一組の受光素子に対応した選別部をも選択して作動させるので、これら両選別部による選別作用（噴風幅）は、不良品が、粒子の端部に不良部分を有したものであっても当該不良品の重心部を含んだ範囲に及ぶ。

【0015】

請求項5の粒状物色彩選別機は、請求項4において、前記選択手段は、一組の受光素子ごとに、一側受光素子、他側受光素子及び中央受光素子としてあらかじめ認識させておくとともに、不良と判定される検出光が中央受光素子で受光されると、該中央受光素子に対応した選別部のみを選択し、一側受光素子で受光されると該一側隣りの別の選別部も共に選択し、他側受光素子で受光されると該他側隣りの別の選別部も共に選択するようにした、という技術的手段を講じるものである。

【0016】

よって、請求項5の手段によれば、選択手段は、不良と判定される不良検出光が、一組の受光素子における一側受光素子、他側受光素子及び中央受光素子のいずれで受光されたかを検出することにより、駆動させる選別部を選択する。すなわち、中央受光素子が受光したときは該中央受光素子に対応した選別部のみを選択し、一側受光素子が受光したときには該一側受光素子に対応した選別部を選択するとともに当該一側受光素子と並設した一組の受光素子に対応した選別部も共に選択し、他側受光素子が受光したときには該他側受光素子に対応した選別部を選択するとともに当該他側受光素子と並設した一組の受光素子に対応した選別部も共に選択するようにすることにより、前記選択手段によって選択した前記選別部を作動させると、選別作用（噴風幅）は、不良品が、粒子の端部に不良部分を

有したものであっても当該不良品の重心部を含んだ範囲に及ぶ。

【0017】

請求項6の粒状物色彩選別機は、被選別物である粒状物を移送させる移送手段と、移送される粒状物を撮像する撮像手段と、該撮像手段での撮像データを基に不良品の存在領域を判定する不良品判定手段と、不良品を選別するための複数の選別部を備えた選別手段と、前記不良品判定手段で判定された不良品の存在領域に対応した選別部を選択する選択手段と、該選択手段及び選別手段に接続して選別手段の作動を制御する制御手段とを有する、という技術的手段を講じるものである。

【0018】

よって、請求項6の手段によれば、判定された不良品の存在領域に対応した全ての選別部が選択されて駆動されるので、不良品が、粒子の端部に不良部分を有したものであっても、前記選別部による選別作用（噴風幅）は、前記不良品の重心部を含んだ範囲に及ぶ。

【0019】

請求項7の粒状物色彩選別機は、被選別物である粒状物を移送させる移送手段と、移送される粒状物を撮像する撮像手段と、該撮像手段での撮像データを基に不良品の存在領域を判定する不良品判定手段と、不良品を選別するための複数の選別部を備えた選別手段と、前記不良品判定手段で判定される不良品の存在領域を基にして該不良品の中心位置を判定する中心判定手段と、該中心判定手段で判定された中心位置に対応した選別部を選択する選択手段と、該選択手段及び選別手段に接続して選別手段の作動を制御する制御手段とを有する、という技術的手段を講じるものである。

【0020】

よって、請求項7の手段によれば、不良品の中心位置に対応した選別部を選択して作動させるので、不良品が、粒子の端部に不良部分を有したものであっても、前記選別部による選別作用（噴風幅）は、前記不良品の中心部を含んだ範囲に及ぶ。

【0021】

【発明の実施の形態】

本発明の好適な実施の形態について、図1～図10を参考にしながら説明する。

【0022】

第1の実施の形態：

第1の実施の形態について説明する。本発明の粒状物色彩選別機1は、粒状物を流下させる傾斜状の流下樋2（移送手段）を設け、該流下樋2の下端から落下する粒状物の落下軌跡を挟んで対向する位置に光学検出手段3，3を設ける（図1参照）。そして、前記光学検出手段3，3の下方には、前記落下軌跡に沿って噴風手段4（選別手段）を設け、さらに、その下方の落下軌跡上には、良品を収容する良品収容筒5が設けてある。前記光学検出手段3，3は、受光センサー6、バックグランド7及び照明部8（蛍光灯）から構成する。前記受光センサー6は、落下軌跡上の光学検出位置Fに焦点を合わせるとともに、対向する側のバックグランド7にも視線を合わせ。なお、前記移送手段については、ベルトコンベアであってもよい。

【0023】

前記受光センサー6，6には、しきい値と比較して検出光量が不良部分となるか否かを判定する不良判定手段15を接続し、該不良判定手段15には、不良信号に基づいて作動する電磁バルブを選択する選択手段14を接続する。該選択手段14は、遅延回路16及びドライブ回路17からなる選別制御手段を介してそれぞれの電磁バルブ12に接続してある。

【0024】

次に、前記選別手段の一例としての噴風手段4を説明する（図2及び図3参照）。該噴風手段4は、噴風ノズル9、高圧空気管10、マニーホールド（高圧空気内蔵部）11及び電磁バルブ12から構成する。前記噴風ノズル9は、高圧空気を噴風する複数の噴風口（作用部）9a，9b，9c...を横一列状に連設してなる。前記マニーホールド11は、縦断面がほぼ六角形で、かつ、長尺角柱形状をなし、内部には長手方向に沿って一对の空

洞部 1 1 a , 1 1 a が形成してある。該各空洞部 1 1 a , 1 1 a には、コンプレッサー（図示せず）からの高圧空気を供給する供給管（図示せず）が接続してある。

【 0 0 2 5 】

前記マニホールド 1 1 の一側の面 1 1 b には複数の孔 1 1 c , 1 1 c ... が設けてあり、該孔 1 1 c , 1 1 c ... は縦方向に 3 つ整列し、長手方向にも整列させて配設してある。一方、前記面 1 1 b の反対側の面 1 1 d , 1 1 e , 1 1 f には、前記各孔 1 1 c ... に対応して前記電磁バルブ 1 2 がそれぞれ設けてある。そして、該電磁バルブ 1 2 とこれに対応する孔 1 1 c とはそれぞれ連通路 1 1 g によって連通する。

【 0 0 2 6 】

前記各孔 1 1 c ... にはそれぞれ高圧空気管 1 0 の一端を挿入し、該高圧空気管 1 0 の各他端は対応したそれぞれの噴風口に連結する。具体的には、高圧空気管 1 0 a は噴風口 9 a に、高圧空気管 1 0 b は噴風口 9 b に、高圧空気管 1 0 c は噴風口 9 c に、のように対応させて接続する（図 3 の一点鎖線参照）。

【 0 0 2 7 】

前記受光センサー 6 内には可視光センサー 1 3（シリコンフォトセンサーや CCD センサーなど）が設けてある（図 4 参照）。該可視光センサー 1 3 は連設した複数の受光素子 1 3 a , 1 3 b , 1 3 c ... から構成する。そして、複数の一組とした受光素子は、所定の電磁バルブと該電磁バルブに対応した噴風口（噴風幅（作用幅）S 1...）とに対応させてある。例えば、図 4 に示すように、一組の受光素子 1 3 a , 1 3 b , 1 3 c , 1 3 d は電磁バルブ 1 2 b に対応し、該電磁バルブ 1 2 b は噴風口 9 b（作用幅 S 1）に対応させてある。また、一組の受光素子 1 3 e , 1 3 f , 1 3 g , 1 3 h は電磁バルブ 1 2 c に対応しており、該電磁バルブ 1 2 c は噴風口 9 c（作用幅 S 2）に対応している。なお、前記可視光センサー 1 3 と各電磁バルブ 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c ... とは、前記不良判定手段 1 5 と、前記選択手段 1 4、遅延回路 1 6 及びドライブ回路 1 7 を介して接続してある。

なお、前記選択手段 1 4 は、一組の受光素子 1 3 e , 1 3 f , 1 3 g , 1 3 h のうち、受光素子 1 3 e は一側受光素子として、また、受光素子 1 3 f , 1 3 g は中央受光素子として、さらに、受光素子 1 3 h は他側受光素子として、それぞれあらかじめ認識させてある。

【 0 0 2 8 】

第 1 の実施の形態の作用：

次に、前記第 1 の実施の形態の作用について図 1 及び図 4 を参照しながら説明する。前記流下樋 2 によって移送される原料粒状物は、流下樋 2 の下端から一定の流下軌跡で落下する。前記可視光センサー 1 3 は、流下軌跡上の光学検出位置 F において粒状物からの反射光及び / 又は透過光を検出する。該検出光は、前記不良判定手段 1 5 でしきい値と比較されて、良・不良の判定を受ける。

【 0 0 2 9 】

前記判定による不良信号は前記選択手段 1 4 に入り、該選択手段 1 4 は、前記不良信号の検出光がどの受光素子で受光されたかによって、作動させる電磁バルブを選択する。図 4 に示した具体例で説明すると、不良品 A の不良部分 a の検出光は受光素子 1 3 e で検出される。この場合、前記選択手段 1 4 は、受光素子 1 3 e（一側受光素子）が不良部分 a の検出光を検出したことを受け、作動させる電磁バルブとして、受光素子 1 3 e に対応した電磁バルブ 1 2 c（噴風口 9 c に対応）を選択するとともに、該噴風口 9 c の左隣の噴風口 9 b に対応した電磁バルブ 1 2 b も選択する。前記電磁バルブ 1 2 c , 1 2 b の選出出力信号は前記遅延回路 1 6 及びドライブ回路 1 7 に入り、前記電磁バルブ 1 2 c , 1 2 b は前記遅延回路 1 6 及びドライブ回路 1 7 によって所定の遅延時間と作動時間とで制御されて噴風口（作用部）9 c , 9 b から高圧空気噴風される。この高圧空気噴風は不良品 A の全体に当たるので、不良品 A は落下軌跡が十分変更され、確実に選別されることになる。

【 0 0 3 0 】

一方、仮に、不良部分 a の検出光が前記受光素子 1 3 f , 1 3 g（中央受光素子）で検

出された場合には、前記選択手段 1 4 は、作動させる電磁バルブとして受光素子 1 3 f , 1 3 g に対応した電磁バルブ 1 2 c のみを選択する。また、不良部分 a の検出光が前記受光素子 1 3 h (他側受光素子) で検出光された場合には、前記選択手段 1 4 は、作動させる電磁バルブとして受光素子 1 3 h に対応した電磁バルブ 1 2 c (噴風口 9 c に対応) を選択するとともに、該噴風口 9 c の右隣の噴風口 9 d に対応した電磁バルブ 1 2 d も選択する。

【 0 0 3 1 】

上記の例では、前記選択手段 1 4 が、一組からなる各受光素子について、一側受光素子、中央受光素子及び他側受光素子の 3 つに分けて認識するようにしたが、受光素子を分けて認識する形態はこれに限ることなく、前記受光素子 1 3 e , 1 3 f を一側受光素子とし、前記受光素子 1 3 g , 1 3 h を他側受光素子として認識するようにしてもよい。

【 0 0 3 2 】

以上のように第 1 の実施の形態によれば、端部に不良部分 a を有する不良品 A について、前記不良部分 a の検出光が、該不良品 A の重心部に対応した一組の受光素子 (1 3 a ~ 1 3 d) で受光されるのではなく、これに隣り合った一組の受光素子 (1 3 e ~ 1 3 g) における端部の受光素子 (一側受光素子 1 3 e) によって受光された場合には、前記不良部分 A を検出した一組の受光素子 (1 3 e ~ 1 3 g) に対応した電磁バルブ 1 2 c の駆動に加えて、該電磁バルブ 1 2 c に隣接した一組の受光素子 (1 3 a ~ 1 3 d) に対応した電磁バルブ 1 2 b も選択・駆動するので、噴風は不良品 A の重心部を含んだ範囲に当たる。このため、不良品 A は落下軌跡から十分変更されて確実に選別される。

【 0 0 3 3 】

なお、一組とする受光素子の割り当て数は適宜設定可能であり、また、前記選択手段 1 4 が認識する前記一側受光素子、中央受光素子及び他側受光素子の各割り当て数についても適宜設定可能である。

【 0 0 3 4 】

第 2 の実施の形態：

第 2 の実施の形態について説明する (図 5 ~ 図 1 0 参照) 。

図 5 は、第 2 の実施の形態における粒状物色彩選別機 1 の全体的な構成を示したものであり、第 1 の実施の形態と同じ構成部分については、同じ符号を用いてある。

【 0 0 3 5 】

第 2 の実施の形態においては、光学検出手段 3 として C C D カメラ (撮像手段) 1 8 を用いる。該 C C D カメラ 1 8 は制御手段 2 8 に接続させてある。該制御手段 2 8 は、C C D カメラ 1 8 で撮像された撮像データを基にして電磁バルブを駆動させるまでの制御を行う。前記 C C D カメラ 1 8 には、撮像データである各画素データが不良であるか否かを判定する不良判定手段 1 9 を接続し、該不良判定手段 1 9 は、該不良判定手段 1 9 の判定結果に基づいて粒の存在領域を判定する粒判定手段 2 0 に接続する。該粒判定手段 2 0 は、後述する第 1 処理手段 3 2、第 2 処理手段 3 3 及び第 3 処理手段 3 4 のいずれかを作業者が適宜選択する切替手段 3 5 に接続してあり、該切替手段 3 5 は、前記第 1 処理手段 3 2、第 2 処理手段 3 3 及び第 3 処理手段 3 4 に接続してある。さらに、前記第 1 処理手段 3 2、第 2 処理手段 3 3 及び第 3 処理手段 3 4 のそれぞれは、複数の電磁バルブ 1 2 ... に対し、該各電磁バルブ 1 2 ... に対応して設けられた遅延回路 2 3 ... 及びドライブ回路 2 4 ... を介して接続してある。

【 0 0 3 6 】

前記第 1 処理手段 3 2 には、前記粒判定手段 2 0 によって判定された粒のうち不良粒の存在領域を示す画素集合を基に該各画素を 2 値化する 2 値化処理手段 2 1 と、該 2 値化処理手段 2 1 によって 2 値化された画素集合に対応した電磁バルブを選択する第 1 選択手段 2 2 とを有する。

【 0 0 3 7 】

前記第 2 処理手段 3 3 には、前記 2 値化処理手段 2 1 を設けるとともに、該 2 値化処理手段 2 1 によって 2 値化された画素集合を基にして不良粒 A の中心位置の画素を判定する中

心位置判定手段 2 5 が設けてある。さらに、該中心位置判定手段 2 5 が判定した中心位置の画素に対応した電磁バルブを選択する第 2 選択手段 2 6 も設けてある。

【 0 0 3 8 】

前記第 3 処理手段 3 4 には、前記 2 値化処理手段 2 1 及び中心位置判定手段 2 5 を設けるとともに、該中心位置判定手段 2 5 が判定した中心位置の画素に対応した電磁バルブと該電磁バルブの両隣りの電磁バルブとを選択する第 3 選択手段 2 7 が設けてある。

【 0 0 3 9 】

以上のように前記制御手段 2 8 を構成する。

【 0 0 4 0 】

図 6 は、前記 C C D カメラ 1 8 に内蔵した C C D センサー 2 9、光学検出位置 F、電磁バルブ 1 2 a, 1 2 b, 1 2 c ...、噴風ノズル 3 0 の噴風口 3 0 a, 3 0 b, 3 0 c ... 及び制御手段 2 8 の関係を示したものである。

【 0 0 4 1 】

前記 C C D センサー 2 9 は複数の受光素子 3 1 を連設してなり、複数の受光素子 3 1 を一組（本実施例では 1 0 個の受光素子とした）として 1 つの電磁バルブに対応させてある。各電磁バルブ 1 2 a, 1 2 b, 1 2 c ... は、それぞれ、一つの噴風口 3 0 a, 3 0 b, 3 0 c ... に対応して接続し、該各噴風口 3 0 a, 3 0 b, 3 0 c ... は、図 6 で示したように、光学検出位置 F に対し、所定の噴風幅（作用幅）S 1, S 2, S 3 ... で構成してある。

【 0 0 4 2 】

第 2 の実施の形態の作用：

次に、前記第 2 の実施の形態の作用について説明する（図 5、図 7 ~ 図 1 0 参照）。

【 0 0 4 3 】

不良判定手段 1 9：

前記 C C D カメラ 1 8 は、各受光素子 3 1 が順番に前記光学検出位置 F を横方向に繰り返して走査し、画素データを取得する。この取得した各画素データは、前記不良判定手段 1 9 に送られ、各画素データが「良」であるか「不良」であるか、又は「無」、つまり、粒状物の画素データではない、を判定する。この判定は、あらかじめ設置しておいた「良」、「不良」及び「無」を区分するしきい値と各画素データにおける検出光量とを比較することによって行われる。この不良判定結果の例を図 7 に示す。

【 0 0 4 4 】

粒判定手段 2 0：

図 7 において、符号 P は前記各受光素子 3 1 が撮像した画素 P であり、各画素 P に示した「0」、「1」及び「-」は、前記不良判定手段 1 9 が判定した結果であり、「良」、「不良」及び「無」に対応している。すなわち、「0」は「良」に、「1」は「不良」に、そして、「-」は「無」に対応していることを意味する。前記粒判定手段 2 0 は、前記「0」及び「1」と判定された一固まりになっている画素 P の集合を判定し、この画素集合を一粒の存在領域（粒のイメージ）として捕らえる。図 7 に符号 B で示した楕円で囲まれた画素の集合が、一粒の存在領域を示している。

【 0 0 4 5 】

切替手段 3 5：

次に、作業者が切替手段 3 5 から選択した前記第 1 処理手段 3 3、第 2 処理手段 3 3 及び第 3 処理手段 3 4 のうちのいずれかの実行が行われる。

【 0 0 4 6 】

第 1 処理手段 3 2：

第 1 処理手段 3 2 では、前記 2 値化処理手段 2 1 が、前記画素集合に、「1」（不良）が含まれていれば、その画素集合を不良品として判定し、画素集合全体を不良品として認識するために区別信号（例えば、「1」）を各画素に与えて 2 値化処理が行われる。

【 0 0 4 7 】

次いで、2 値化処理された画素集合を基にして前記第 1 選択手段 2 2 は、各画素 P がど

の受光素子に対応しているのかを判定し、判定された受光素子に対応した電磁バルブ 1 2 の選択を行う。

【 0 0 4 8 】

そして、前記第 1 選択手段 2 2 は選択した電磁バルブに対応する遅延回路 2 3 に対して信号を送り、この後、遅延時間において、該遅延回路 2 3 から対応したドライブ回路 2 4 に信号が送られる。これにより、該電磁バルブは、所定の遅延時間及び作動時間で駆動する。この具体例を次に説明する。

【 0 0 4 9 】

第 1 選択手段 2 2 の作用の具体例：

図 8 の (A) は、受光素子 3 1 と、該受光素子 3 1 が検出した画素データに基づいてイメージされた不良部分 C - 1 を有する不良品イメージ C との関係が示してある。一方、図 8 の (B) は、不良品イメージ C を 2 値化処理後の不良品イメージ D と、該不良品イメージ D を判定する基となった受光素子に対応した電磁バルブ 1 2 c , 1 2 d と、該電磁バルブ 1 2 c , 1 2 d に対応した噴風口 3 0 c , 3 0 d との関係が示してある。前記電磁バルブ 1 2 c , 1 2 d が駆動 (ON) されると、噴風口 3 0 c , 3 0 d から高圧空気が同図に示した 2 点鎖線の幅で噴風されて不良品イメージ D の全体に当たり、実際の不良品に対しても同様に噴風が全体的に当たるので確実な選別が行える。

【 0 0 5 0 】

この第 1 処理手段 3 2 によれば、不良品の存在領域に対応した噴風手段を作動させるため、粒子の端部に不良部分を有する不良品であっても確実に選別することができ、また、粒状物を粒子の大きさが異なるものが混じったものに変更したとしても不良品を確実に選別することができる。また、粒状物の粒子の大きさが 1 つの噴風口の幅よりも大きい場合であっても、不良品を確実に選別することができる。

【 0 0 5 1 】

【 0 0 5 2 】

第 2 処理手段 3 3 :

第 2 処理手段 3 3 は、前述のように、切替手段 3 5 の中から作業者が選択することにより実行される。第 2 処理手段 3 3 は、まず、前記第 1 処理手段 3 2 の作用で説明した前記 2 値化処理手段 2 1 を実行し、前記画素集合中に「 1 」 (不良) が含まれていれば、その画素集合を不良品として判定し、画素集合全体を不良品として認識するために区別信号 (例えば、「 1 」) を各画素に与え、2 値化処理を行う。

【 0 0 5 3 】

次に、前記中心位置判定手段 2 5 において、前記 2 値化処理手段 2 1 で得られる 2 値化処理された画素集合を基に、不良品の中心位置を判定する。以下に、この中心位置の判定方法の一例を示す。まず、前記画素集合を構成した画素 P を、外周位置の画素 P から時計回りに一つずつ順に取り除き、最後に残った画素 P を前記画素集合における中心画素、つまり、不良品の中心位置として判定する。

【 0 0 5 4 】

次いで、前記第 2 選択手段 2 6 は前記中心画素に対応する電磁バルブを判定して該電磁バルブに対応した遅延回路 2 3 に信号を出し、該遅延回路 2 3 は、該回路 2 3 に対応したドライブ回路 2 4 に信号を出す。該ドライブ回路 2 4 は対応した電磁バルブに信号を送り、これにより該電磁バルブは、所定の遅延時間の経過後に所定の作動時間で駆動する。この具体例を次に説明する。

【 0 0 5 5 】

第 2 選択手段 2 6 の作用の具体例：

図 9 の (A) は、受光素子 3 1 と、該受光素子 3 1 が検出した画素データに基づいてイメージされた不良部分 C - 1 を有する不良品イメージ C との関係が示してある。一方、図 9 の (B) は、不良品イメージ C を 2 値化処理後の不良品イメージ D を示す。さらに、図 9 の (C) は、前記中心位置判定手段 2 5 が判定した中心位置 N が前記不良品イメージ D 上に示した不良品イメージ E である。また、同図 9 の (C) は、前記第 2 選択手段 2 6 が

選択した、前記中心位置（中心画素）Nに対応した電磁バルブ12cを駆動（ON）した様子が示してある。前記電磁バルブ12cが駆動（ON）すると、対応した噴風口30cからは、高圧空気が同図に示した2点鎖線の幅で噴風されて不良品イメージEの全体に当たり、実際の不良品に対しても同様に噴風が全体的に当たるので確実な選別が行える。

【0056】

【0057】

この第2処理手段33によれば、不良品は、不良品の中心位置Nを的にして噴風されるための確に選別されるほか、不良品の周囲の良品を巻き添えにして噴風することがない。

【0058】

第3処理手段34：

第3処理手段34は、前述のように、切替手段35の中から作業者が選択することにより実行される。第3処理手段34においても、前述の第3処理手段34と同様の前記2値化処理手段21と中心位置判定手段25を実行する（これらの説明は省略）。

【0059】

【0060】

特徴点として、前記第3選択手段27は、前記中心位置判定手段25において判定した中心画素を基にして該中心画素に対応した電磁バルブを判定するとともに、該電磁バルブの両隣りの電磁バルブを判定し、両者を駆動する点にある。該駆動に際しては、第3選択手段27が、判定した前記両電磁バルブに対応した各遅延回路23に信号を送り、該遅延回路23は、該回路23に対応したドライブ回路24に信号を送る。該ドライブ回路24からは対応した各電磁バルブに信号が送られ、これにより前記各電磁バルブは、所定の遅延時間を経過した後、所定時間作動する。この具体例を次に説明する。

【0061】

【0062】

第3選択手段27の作用の具体例：

図10の（A）は、受光素子31と、該受光素子31が検出した画素データに基づいてイメージされた不良部分C-1を有する不良品イメージCとの関係が示してある。一方、図10の（B）は、不良品イメージCを2値化処理後の不良品イメージDを示す。さらに、図10の（C）は、前記中心位置判定手段25が判定した中心位置Nが前記不良品イメージD上に示した不良品イメージEである。また、同図10の（C）は、前記第3選択手段27が選択した、前記中心位置（中心画素）Nに対応した電磁バルブ12cと、該電磁バルブ12cの両隣りの電磁バルブ12b、12dとを駆動（ON）した様子が示してある。前記電磁バルブ12b、12c、12dが駆動（ON）すると、対応した噴風口30b、30c、30dからは、高圧空気が同図に示した2点鎖線の幅で噴風されて不良品イメージEの中心位置Nを含んだ広い範囲（前記作用2よりも）に当たり、実際の不良品に対しても同様に噴風が全体的に当たるので確実な選別が行える。

【0063】

【0064】

この第3処理手段34によれば、粒子の端部に不良部分を有する不良品であっても、不良品には、中心位置Nを含んだ広い範囲に高圧空気が当たるため、確実に選別できるほか、粒状物の粒子の大きさが1つの噴風口の幅よりも比較的大きい場合であっても、不良品を選別することができる。

【0065】

【0066】

上記第2の実施の形態の粒状物色彩選別機1においては、第1処理手段32、第2処理手段33及び第3処理手段34の3つの手段を組み合わせたが、3つの手段の組み合わせに限らず、これらのうち1つ又は2つの手段であってもよい。

【0067】

【0068】

本発明における選別手段は、上記実施の形態では噴風手段としたが、これ以外に出没作

用を行う作用部を有する選別手段等であってもよい。

【 0 0 6 9 】

【 発 明 の 効 果 】

請求項 1、請求項 4 及び請求項 5 によれば、不良検出光が一组の受光素子における一側又は他側の受光素子で受光されたときには、前記一组の受光素子に対応した選別部と、前記不良検出光を受光した受光素子側に並設した別の組の受光素子に対応した選別部とを作動し、前記不良品の重心部を含んだ範囲に選別作用を与えるので、不良品が、粒子の端部に不良部分を有するものであっても当該不良品を的確に選別することができる。よって、選別精度が向上する。

【 0 0 7 0 】

請求項 2 及び請求項 6 によれば、不良品の存在領域に対応した全ての選別部を選択し作動するので、前記高圧空気は不良品の中心部あるいは重心部に当たり、不良品が粒子の端部に不良部分を有したものであっても確実に選別でき、また、原料粒状物を粒子の大きさが異なったものが混在した粒状物に変更した場合であっても、不良品を確実に選別することができる。さらに、粒状物の粒子の大きさが 1 つの噴風口の幅よりも比較的大きい場合であっても、不良品を確実に選別することができる。

【 0 0 7 1 】

請求項 3 及び請求項 7 によれば、不良品の中心位置を検出して該中心位置に対応した選別部を作動させるため、該選別部による選別作用は、不良部分が粒子の端部に有した不良品であっても当該不良品の中心部に当たり、確実な選別が行える。また、選別作用が当該不良品の中心部に当たるので、該不良品の周囲の良品を巻き添いにする量が少なくなり、的確な選別が行える。

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

【 図 1 】

本発明における第 1 の実施の形態の粒状物色彩選別機の要部を示したブロック図である。

【 図 2 】

本発明における噴風手段を示し、一部を断面にした側面図である。

【 図 3 】

本発明におけるマニ－ホールドの各孔と噴風ノズル部の各噴風口の関係を示した図である。

【 図 4 】

本発明における可視光センサー、噴風口、電磁バルブ及び不良品の各作用の関係を示した図である。

【 図 5 】

本発明における第 2 の実施の形態の粒状物色彩選別機の要部を示したブロック図である。

【 図 6 】

本発明における CCD センサー、光学検出位置、噴風ノズル、電磁バルブ及び制御手段の関係を示した図である。

【 図 7 】

本発明において、不良品を画素集合により像として捕らえた様子を示した図である。

【 図 8 】

本発明において、不良品を画素集合により像として捕らえ、該画素集合を基にして不良品を選別する様子を示した図である。

【 図 9 】

本発明において、不良品を画素集合により像として捕らえ、判定された中心画素を基にして不良品を選別する様子を示した図である。

【 図 1 0 】

本発明において、不良品を画素集合により像として捕らえ、該画素集合を基にして不良

品を選別する様子の別の例を示した図である。

【図 1 1】

従来における可視光センサー、噴風口、電磁バルブ及び不良品の各作用の関係を示した図である。

【符号の説明】

- 1 粒状物色彩選別機
- 2 流下樋（移送手段）
- 3 光学検出手段
- 4 噴風手段
- 5 良品収容筒
- 6 可視光センサー部
- 7 バックグラウンド
- 8 照明部
- 9 噴風ノズル部（選別手段）
- 10 高圧空気管
- 11 マニーホールド
- 11 a 空洞部
- 11 b 面
- 11 c 孔
- 11 d 面
- 11 e 面
- 11 f 面
- 11 g 連絡路
- 13 可視光センサー
- 14 選択手段
- 15 不良判定手段
- 16 遅延回路
- 17 ドライブ回路
- 18 CCDカメラ（撮像手段）
- 19 不良判定手段
- 20 粒判定手段
- 21 2値化処理手段
- 22 第1選択手段
- 23 遅延回路
- 24 ドライブ回路
- 25 中心位置判定手段
- 26 第2選択手段
- 27 第3選択手段
- 28 制御手段
- 29 CCDセンサー
- 30 噴風ノズル
- 31 受光素子
- 32 第1処理手段
- 33 第2処理手段
- 34 第3処理手段
- 35 切替手段
- 100 受光センサー
- 110 噴風ノズル
- A 不良品
- a 不良部分

- B 画素集合（存在領域）
- C 不良品イメージ
- C - 1 不良部分
- D 2値化後の不良品イメージ
- E 中心位置Nを示した不良品イメージ
- F 光学検出位置
- N 中心位置
- P 画素