

実用新案登録証
(CERTIFICATE OF UTILITY MODEL REGISTRATION)

登録第 3 2 3 7 5 3 3 号
(REGISTRATION NUMBER)

考案の名称
(TITLE OF THE DEVICE)

ボール選別装置

実用新案権者
(OWNER OF
THE UTILITY MODEL RIGHT)

兵庫県尼崎市南塚口町五丁目14番12号

株式会社GPRO

大阪府大阪市中央区安土町一丁目8番15号野
村不動産大阪ビル8階

考案者
(CREATOR OF DEVICE)

徐 率
富田 和弘

その他別紙記載

出願番号
(APPLICATION NUMBER)

実願2022-000713

出願日
(FILING DATE)

令和 4年 3月 8日(March 8, 2022)

登録日
(REGISTRATION DATE)

令和 4年 5月 12日(May 12, 2022)

その他別紙記載

この考案は、登録するものと確定し、実用新案原簿に登録されたことを証する。
(THIS IS TO CERTIFY THAT THE UTILITY MODEL IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE JAPAN PATENT OFFICE.)

令和 4年 5月 12日(May 12, 2022)

特許庁長官
(COMMISSIONER, JAPAN PATENT OFFICE)

森



实用新案登録証
(CERTIFICATE OF UTILITY MODEL REGISTRATION)

(続葉 1)

登録第3237533号 (REGISTRATION NUMBER)

実願2022-000713 (APPLICATION NUMBER)

实用新案権者
(OWNER OF
THE UTILITY MODEL RIGHT)

京都府福知山市篠尾新町3丁目3番地

井上株式会社

考案者
(CREATOR OF DEVICE)

廣瀬 太知

[以下余白]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)登録実用新案公報(U)

(11)実用新案登録番号
実用新案登録第3237533号
(U3237533)

(45)発行日 令和4年5月20日(2022. 5. 20)

(24)登録日 令和4年5月12日(2022. 5. 12)

(51)Int. Cl.
G 0 1 N 21/85 (2006. 01) F I
G 0 1 N 21/85 Z

評価書の請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 17 頁)

(21)出願番号	実願2022-713(U2022-713)	(73)実用新案権者 511037447
(22)出願日	令和4年3月8日(2022. 3. 8)	株式会社G P R O 兵庫県尼崎市南塚口町五丁目14番12号
		(73)実用新案権者 507023016
		日本機材株式会社 大阪府大阪市中央区安土町一丁目8番15号 野村不動産大阪ビル8階
		(73)実用新案権者 522092516
		井上株式会社 京都府福知山市篠尾新町3丁目3番地
		(74)代理人 100170025
		弁理士 福島 一
		(72)考案者 徐 率
		兵庫県尼崎市南塚口町5丁目14-12 株式会社G P R O内
		最終頁に続く

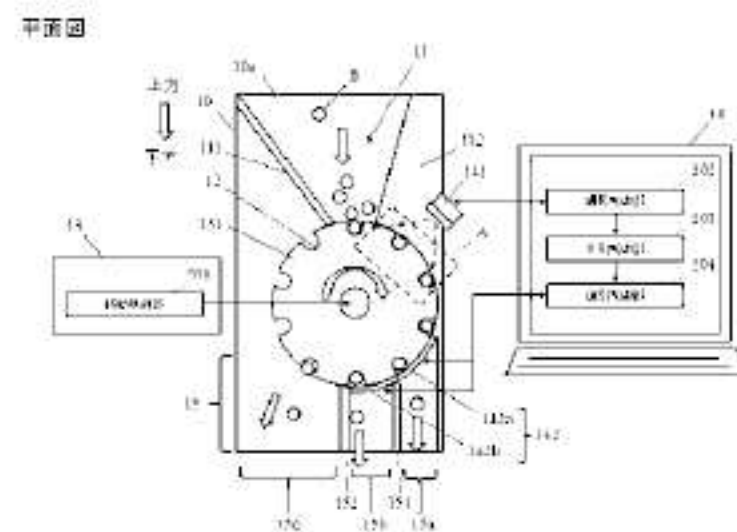
(54)【考案の名称】 ボール選別装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 ボールを精度高く、自動的に選別可能な、ボール選別装置を提供する。

【解決手段】 板10は、ボールが転がる所定の面を有する。受け部11は、前記板の面の上に設けられ、複数のボールを受け止める。ボール溝12は、一つのボールが入り込むように構成される。移動制御部201は、ボール溝を所定の移動速度で移動させる。撮影制御部202は、所定の撮影領域だけボールの撮影画像を撮影する。判別制御部203は、ボールの正規品を示す学習用の必須画像と、不良品を示す学習用の不良画像とを予め学習させた人工知能を用いて、撮影画像内の必須画像と不良画像とを検出し、ボールの種類を判別する。選別制御部204は、撮影領域を転がった後のボールを、ボールの種類毎に設けられた複数の排出部のうち、判別結果に対応する排出部に選別する。

【選択図】 図1



【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】

ボールが転がる所定の面を有する板と、
 前記板の面の上に設けられ、複数のボールを受け止める受け部と、
 前記受け部の複数のボールのうち、一つのボールが入り込むボール溝と、
 前記ボール溝を所定の移動速度で移動させることで、当該ボール溝に入ったボールを前記移動速度で転がす移動制御部と、
 カメラを用いて、所定の撮影領域だけ前記ボール溝内を転がるボールの撮影画像を撮影する撮影制御部と、
 前記ボールの正規品を示す学習用の必須画像と、前記ボールの不良品を示す学習用の不良画像とを予め学習させた人工知能を用いて、前記撮影画像内の必須画像と不良画像とを検出し、前記ボールの種類を判別する判別制御部と、
 前記撮影領域を転がった後のボールを、前記ボールの種類毎に設けられた複数の排出部のうち、前記ボールの判別結果に対応する排出部に選別する選別制御部と、
 を備えるボール選別装置。

10

【請求項 2】

前記受け部の出口と、前記複数の排出部の入口との間に設けられ、且つ、前記ボール溝が外周端に設けられた円形の回転板を備え、
 前記移動制御部は、前記回転板を所定の回転速度で回転させることで、前記ボール溝に入ったボールを前記移動速度で転がす、
 請求項 1 に記載のボール選別装置。

20

【考案の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本考案は、ボール選別装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ゴルフボール等のボールをカメラで撮影して、ボールの良品又は不良品を選別する技術が存在する。例えば、特開平 6-54931 号公報（特許文献 1）には、暗室と、第 1 ストッパーと、第 2 ストッパーと、光照射装置と、色識別装置と、シャッターと、を有するゴルフボール装置が開示されている。暗室は、前方に向かって下り傾斜した傾斜底壁及び入口・出口を有する。第 1 ストッパーは、暗室内に設けられ、可動し、第 2 ストッパーは、第 1 ストッパーの前方に位置するようにして暗室内に設けられ、可動する。光照射装置は、第 2 ストッパーの近傍に位置するようにして暗室内に設けられたルミネッセンス作用を起こさせる光を照射し、色識別装置は、第 2 ストッパーの近傍に位置するようにして暗室内に設けられる。シャッターは、第 2 ストッパーの前方の傾斜底壁に形成されたボール落下開口を開閉する。ゴルフボール選別装置は、シャッターが色識別装置からの色別信号を受けて開閉するようになされている。これにより、ルミネッセンス作用により、ゴルフボールを効率良く、確実に選別することが出来るとしている。

30

【0003】

又、実用新案登録第 3039134 号公報（特許文献 2）には、ゴルフボールをゴルフクラブが打席で打って芝生上に飛んで行き、後に回収され、洗浄、乾燥後に再び打席に配球されるゴルフ練習場の設備が開示されている。この設備は、選別機本体の入口より出口に向けてセレクトガイドを傾斜して設置し、ガイドの前方部を V 字形状溝や U 字形状溝とし、底部を切欠いた長穴に爪を有する回転体を設置して、溝上からゴルフボールを中央部ガイドに送り出す。この設備は、ボールの汚れや傷などあるボールを光学機により検知し、あらかじめ設定された評価条件によって、除去機が操作されて、ボールが別口ガイド側で排除される。これにより、ゴルフ練習場におけるゴルフボールの使用サイクルによって生ずる汚れや傷などを再び打席に出現させることなく、回収、自動洗浄後にて、光学的な検知によって、一定の判断のもとより、機械的、且つ、自動的に選別することが出来、選別作

40

業者の仕事量を軽減し、個人差のない一定の判断規準を守ることが出来るとしている。

【0004】

又、特開2004-230325号公報（特許文献3）には、衝撃板と、振動検出センサと、比較部と、振動特性記憶部と、選別部と、を備えるゴルフボール選別装置が開示されている。衝撃板は、被検ゴルフボールが衝突し、振動検出センサは、衝撃板の振動情報を検出する。比較部は、振動情報を基準ゴルフボールの振動特性と比較し、振動特性記憶部は、振動特性を記憶し、選別部は、比較の結果に基づき、被検ゴルフボールを選別する。これにより、衝撃板の振動を検出してゴルフボールを選別可能であり、周囲環境の騒音等の影響を受けることなくゴルフボールを高精度に選別することが出来るとしている。

【0005】

又、特開2013-34496号公報（特許文献4）には、光照射手段と、撮影手段と、分割手段と、濃度計測手段と、傷判定手段と、良品／不良品判定手段と、選別手段と、を備えるゴルフボール選別機が開示されている。光照射手段は、光をゴルフボールに照射し、撮影手段は、ゴルフボールを撮影する。分割手段は、撮影手段で取得されたゴルフボールの画像データの検査領域を複数の画素からなるセグメント単位で分割し、濃度計測手段は、セグメント単位で濃度を計測する。傷判定手段は、セグメント毎に濃度計測値に基づいて傷の有無を判定し、良品／不良品判定手段は、検査領域での傷の個数をカウントし、個数に基づいて当該ゴルフボールの良品／不良品を判定する。選別手段は、良品／不良品判定手段からの判定結果を受け取って、当該ゴルフボールを選別する。これにより、再利用すべきものと廃棄すべきものとを信頼性高く自動的に選別出来るとしている。

【0006】

又、ボールの画像から精度高く良品を判別する技術も存在する。例えば、特開平9-292349号公報（特許文献5）には、表面に多数のディンプルを有するゴルフボール表面に生じた不良部分を検出する外観検査方法が開示されている。この方法では、ゴルフボールの所定箇所を光を照射し、この状態で該ゴルフボールを一方向に一定速度で回転させながら、所定箇所をボールの回転方向と直交する線上に沿ってラインセンサカメラで撮影し、該ラインセンサカメラにより取り込んだ画像データから二次元画像を得、該二次元画像上に現れるボールの回転方向の輝度変化を所定単位毎の変化量に変換し、得られた変化量データをディンプル部における変化量と不良部分における変化量との間にしきい値を設定して2値化処理することにより、不良部分の有無を検出する。これにより、ゴルフボールのディンプル部と不良部分とを確実に識別して、不良部分のみを正確に検出することが可能であり、更に、第2の検査方法によれば、ディンプル内に刻印が施されたゴルフボールであっても、この刻印と不良部分とを確実に識別して不良部分のみを正確に検出することが出来るとしている。

【0007】

又、特開2002-767号（特許文献6）には、成形後のゴルフボールのシーム上に存在するバリの除去のために、シームが所定位置にあるか否かを判定するシーム位置判定装置が開示されている。この装置は、ゴルフボールを撮影するカメラと演算手段とを備えており、カメラによって撮影された画像の所定領域におけるバリの有無を演算手段が判定するように構成される。これにより、判定精度が高く、不良率が低減されるとしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平6-54931号公報

【特許文献2】実用新案登録第3039134号公報

【特許文献3】特開2004-230325号公報

【特許文献4】特開2013-34496号公報

【特許文献5】特開平9-292349号公報

【特許文献6】特開2002-767号

【考案の概要】

【考案が解決しようとする課題】**【0009】**

ゴルフ練習場やゴルフ場では、プレイヤーにより打ち出された様々なゴルフボールがボール収集場所に集められている。集められたゴルフボールには、ゴルフ練習場等が指定した特定のロゴを有する良品のゴルフボールの他に、プレイヤーの練習により傷を有するゴルフボールや長年の使用により色褪せたゴルフボール、プレイヤーが持ってきた他のロゴのゴルフボール等の不良品や異種品のゴルフボールが混在している。

【0010】

ここで、ゴルフ練習場等が、不良品や異種品のゴルフボールをプレイヤーに再利用すると、クレームの対象となるため、現在、ボール収集場所では、作業員が、集められてきたゴルフボールを目視で確認し、不良品や異種品のゴルフボールを破棄し、良品のゴルフボールを再利用するというゴルフボールの選別作業を行っている。

10

【0011】

しかしながら、このようなゴルフボールの選別作業は、作業員にとって時間と手間が掛かるという課題がある。又、ゴルフボールの選別は、主に、作業員の目視に頼っているため、不良品や異種品のゴルフボールの誤認識や誤選別が生じる可能性があり、多種多様なゴルフボールの選別の精度に限界があるという課題がある。

【0012】

特許文献1に記載の技術では、ルミネッセンス作用を前提とするため、良品のゴルフボールにルミネッセンス作用を有する塗料を被覆する必要があるという課題がある。特許文献2に記載の技術では、光学機によりゴルフボールの汚れや傷を検知するものの、光学機による検知は、ゴルフボールの一部しか行われず、ゴルフボールの他部に汚れ等が存在する場合、そのゴルフボールの汚れ等を適切に検出することが出来ないという課題がある。特許文献3に記載の技術では、基準ゴルフボールの振動特性によりゴルフボールを選別するため、ゴルフボールの表面の光学的な検知をすることが出来ないという課題がある。

20

【0013】

又、特許文献4に記載の技術では、ゴルフボールの画像データに基づいて、ゴルフボールの傷の有無を判定するため、ゴルフボールのロゴを判定することは出来ないという課題がある。特許文献5に記載の技術では、ゴルフボールの画像データに基づいて、ゴルフボール表面の不良部分を検出するため、上述と同様に、ゴルフボールのロゴを判定することは出来ないという課題がある。更に、特許文献6に記載の技術では、ゴルフボールの画像データに基づいて、ゴルフボールのシーム上のバリを判定するため、上述と同様に、ゴルフボールのロゴを判定することは出来ないという課題がある。

30

【0014】

そこで、本考案は、上述の課題を解決するためになされたものであり、ボールを精度高く、自動的に選別することが可能なボール選別装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0015】**

本考案に係るボール選別装置は、板と、受け部と、ボール溝と、移動制御部と、撮影制御部と、判別制御部と、選別制御部と、を備える。板は、ボールが転がる所定の面を有する。受け部は、前記板の面の上に設けられ、複数のボールを受け止める。ボール溝は、前記受け部の複数のボールのうち、一つのボールが入り込むように構成される。移動制御部は、前記ボール溝を所定の移動速度で移動させることで、当該ボール溝に入ったボールを前記移動速度で転がす。撮影制御部は、カメラを用いて、所定の撮影領域だけ前記ボール溝内を転がるボールの撮影画像を撮影する。判別制御部は、前記ボールの正規品を示す学習用の必須画像と、前記ボールの不良品を示す学習用の不良画像とを予め学習させた人工知能を用いて、前記撮影画像内の必須画像と不良画像とを検出し、前記ボールの種類を判別する。選別制御部は、前記撮影領域を転がった後のボールを、前記ボールの種類毎に設けられた複数の排出部のうち、前記ボールの判別結果に対応する排出部に選別する。

40

【考案の効果】

50

【0016】

本考案によれば、ボールを精度高く、自動的に選別することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本考案に係るボール選別装置の機能ブロック図の一例を示す平面図である。

【図2】本考案に係るボール選別装置の一例を示す平面図と右側面図とである。

【図3】本考案に係るボール選別方法の実行手順を示すフローチャートである。

【図4】受け部から一つのボールがボール溝に入り込む場合と、カメラが移動領域におけるボール溝内のボールを撮影する場合の一例を示す平面図とである。

【図5】人工知能のデータベースとボールの判別の一例を示す概念図である。

10

【図6】第一の開閉シャッター及び第二のシャッターの開閉によりボールが選別される場合の一例を示す平面図（図6A）と、第一の開閉シャッターの開閉の一例を示す正面図（図6B）と、である。

【図7】移動制御部と選別制御部の他の構成の一例を示す平面図（図7A）と、選別制御部の他の構成の一例を示す側面図（図7B）と、である。

【図8】多種多様なボールの選別方法の一例を示す斜視図である。

【図9】実施例のボール選別装置の一例を示す図（図8A）と、実施例の撮影画像におけるボールの判別と、判別結果に対応したボールの選別の一例を示す図（図8B）と、である。

【考案を実施するための形態】

20

【0018】

以下に、添付図面を参照して、本考案の実施形態について説明し、本考案の理解に供する。尚、以下の実施形態は、本考案を具体化した一例であって、本考案の技術的範囲を限定する性格のものではない。

【0019】

本考案に係るボール選別装置1は、図1～図2に示すように、板10と、受け部11と、ボール溝12と、駆動装置13と、端末装置14と、を備える。

【0020】

板10は、ボールBが転がる所定の面10aを有する。ここで、面10aの種類に特に限定は無いが、例えば、上方から下方に傾斜した傾斜面10aでも良いし、水平方向に沿った平面10aでも構わない。ここでは、傾斜面10aを説明する。傾斜面10aは、上方から下方に傾斜しており、この傾斜面10aの上方にボールBが置かれると、傾斜面10aの上方から下方に転がり落ちる。

30

【0021】

又、受け部11は、板10の面10aの上に設けられ、複数のボールBを受け止める。ここで、受け部11の構成に特に限定は無いが、例えば、受け部11は、第一の案内板111と、第二の案内板112とを備えている。第一の案内板111は、板10の面10aの上方で左側に設けられ、第二の案内板112は、板10の面10aの上方で右側に設けられ、第一の案内板111と第二の案内板112とが逆三角状に配置されることで、受け部11を構成している。受け部11は、上方からのボールBを逆三角状の下方の中心から

40

【0022】

又、ボール溝12は、受け部11の複数のボールBのうち、一つのボールBが入り込むように構成される。ここでは、ボール溝12は、一つのボールBが入る程度の空間を有するU字状又はV字状の溝で構成され、ボール溝12が、複数のボールBを受け止めている受け部11の排出口に接近すると、一つのボールBが転がって、ボール溝12に入り込む。ボール溝12には一つのボールBしか入らないため、他のボールBは、受け部11の排出口で停滞することになる。

【0023】

又、駆動装置13は、ボール溝12を移動させるための装置である。例えば、円形の回

50

転板 131 (回転体) が板 10 の上面に回転可能に設けられ、回転板 131 は、受け部 11 の出口と、複数の排出部 15 の入口との間に設けられる。回転板 131 の回転軸は、板 10 の平面方向と直角方向に設けられる。又、回転板 131 の外周端に、ボール溝 12 が、開口部を外側に向けて設けられており、ボール B が板 10 の上に乗った状態で、ボール B の側面がボール溝 12 に囲まれた状態となる。ここで、回転板 131 が回転することで、ボール溝 12 が回転板 131 の外周端を移動することになる。

【0024】

ボール溝 12 の数に特に限定は無く、一つでも良いし、例えば、図 1 に示すように、所定数 (例えば、10 個) のボール溝 12 が回転板 131 の外周端に設けられても良い。図 1 では、所定数のボール溝 12 が回転板 131 の外周端に、回転板 131 の周方向に沿って所定の間隔を空けて設けられている。

10

【0025】

ここで、第二の案内板 112 は、回転板 131 の外周端の右側に対して接近して延出されており、回転板 131 が、平面視で時計回りに回転すると、一つのボール B が、回転板 131 の上方に位置するボール溝 12 に入り込み、そのボール溝 12 が、回転板 131 の外周端の右側の上方から下方に向かって回転して移動することになるが、第二の案内板 112 が、ボール溝 12 の開口部を閉塞するため、ボール B は、ボール溝 12 内で転がりながら下方に向かって転がりながら移動することになる。

【0026】

又、端末装置 14 は、回転板 131 の外周端の右側の真上に設けられたカメラ 141 と接続されており、カメラ 141 からの撮影画像に基づいて、所定の判別処理を行って、回転板 131 の外周端の下方で、回転板 131 の外周端に沿って設けられた開閉部 142 を制御する。

20

【0027】

ここで、端末装置 14 の構成に特に限定は無いが、例えば、デスクトップ型の端末装置や携帯型の端末装置、携帯用のノートパソコン等を挙げることが出来る。端末装置 11 には、例えば、画面を表示する表示部 (出力部) と、ユーザーの操作により所定の指示の入力を受け付ける受付部 (入力部) と、各処理を実行する制御部とを備えている。

【0028】

又、カメラ 141 の構成に特に限定は無いが、例えば、連続撮影可能な通常のカメラや高解像度で高速に連続撮影を可能にする高性能カメラを挙げることが出来る。本考案のカメラ 141 は、基本的に 1 台のカメラで構成されるが、複数台 (例えば、2 台) のカメラで構成されても良い。又、カメラ 141 は、例えば、板 10 の上方に設けられるカメラ支持材 141a に固定される。

30

【0029】

又、排出部 15 は、選別されるボール B の種類毎に板 10 の下方に設けられる。排出部 15 の構成に特に限定は無いが、例えば、排出部 15 は、第一の排出板 151 と、第二の排出板 152 とを備えている。第一の排出板 151 は、回転板 131 の外周端の下方の一部から板 10 の下方まで延出される。一方、第二の案内板 112 は、板 10 の右側の下方まで延出されており、第一の排出板 151 は、第二の案内板 112 の下方部分に対して板 10 の左右方向に所定の間隔を空けて設けられている。又、第二の排出板 152 は、回転板 131 の外周端の下方の他部から、板 10 の下方まで延出されている。第二の排出板 151 は、第一の排出板 151 に対して板 10 の左右方向に所定の間隔を空けて設けられている。これにより、回転板 131 の外周端の下方には、第二の案内板 112 と第一の排出板 151 との間の第一の排出部 15a と、第一の排出板 151 と第二の排出板 152 との間の第二の排出部 15b と、第二の排出板 152 から回転板 131 の下方で左側の第三の排出部 15c とが設けられる。

40

【0030】

ここで、排出部 15 の入口には、各排出部 15 に応じて開閉部 142 が設けられる。開閉部 142 は、例えば、2 つの排出部 15 のそれぞれに、第一の開閉シャッター 142a

50

と、第二の開閉シャッター142bとを備えている。第一の開閉シャッター142aは、第一の排出部15aの入口で、回転板131の外周端の下方に沿って開閉可能に設けられる。第二の開閉シャッター142は、第二の排出部15bの入口で、回転板131の外周端の下方に沿って開閉可能に設けられる。第一の開閉シャッター142aと第二の開閉シャッター142bとの開閉が制御されることで、ボール溝12に入ったボールBをどこの排出部15に転がり落とすか選別することが出来る。

【0031】

ところで、板10は、図2に示すように、背面に、傾斜面10aの角度を調整可能な角度調整部10bが設けられており、ボールBの転がり具合を調整することが出来る。角度調整部10bの構成に特に限定は無いが、例えば、板10が配置される台車10cが設けられ、傾斜した板10の下端と、台車10cの前端とを軸支する第一の回転軸10dが設けられる。第一の回転軸10dにより、板10が台車10cに対して回転可能に連結されている。又、板10の上端の背面と、支持材10eの一端とを軸支する第二の回転軸10fが設けられ、板10が支持材10eに対して回転可能に連結されている。更に、台車10cの上面に設けられ、支持材10eの他端を連結するスライド部10gが設けられており、スライド部10gで支持材10eの他端の位置を台車10の上面で調整することで、傾斜面10aの角度を調整することが出来る。

10

【0032】

さて、駆動装置13は、図示しない回転モータを備え、回転板131を所定の回転速度で回転させる。又、端末装置14は、図示しないCPU、GPU、ROM、RAM、HDD、SSD等を内蔵しており、CPU又はGPUは、例えば、RAMを作業領域として利用し、ROM、HDD、SSD等に記憶されているプログラムを実行する。又、後述する各制御部についても、CPU又はGPUがプログラムを実行することで当該各制御部を実現する。尚、駆動装置13が、端末装置14と同様に、図示しないCPU等を内蔵しても良いし、端末装置14が、駆動装置13の回転モータを制御することで、駆動装置13を兼ねても構わない。

20

【0033】

次に、図1-図6を参照しながら、本考案の実施形態に係る構成及び実行手順について説明する。まず、ボール選別装置1の板10の上方を、多種多様なボールBが排出される排出装置（例えば、ボール洗浄装置）の排出口に接続すると、ボールBが傾斜面10aの上方から転がり落ちて、ボール選別装置1の受け部11が、板10の傾斜面10aを転がる複数のボールBを受け止める。

30

【0034】

ここで、受け部11の出口には、回転板131のボール溝12が存在するため、図3に示すように、ボール溝12に、受け部11の複数のボールBのうち、一つのボールBが入り込む。これにより、複数のボールBから一つのボールBに限定して、ボールBの種類を判別し易い状態にすることが可能となる。

【0035】

次に、ユーザーがボール選別装置1の駆動装置13と端末装置14とのそれぞれに電源を投入すると、駆動装置13と端末装置14とがそれぞれ起動する。そこで、ユーザーは、駆動装置13と端末装置14とのそれぞれにスタートキーを入力すると、まず、駆動装置13の移動制御部201が、ボール溝12を所定の移動速度Vで移動させることで、当該ボール溝12に入ったボールBを移動速度Vで転がす（図3：S101）。

40

【0036】

ここで、移動制御部201の移動方法に特に限定は無いが、例えば、回転板131でボール溝12を移動させる場合は、移動制御部201は、回転板131の回転軸に予め連結された駆動軸を有する回転モータを駆動させて、回転板131の回転軸を平面視で所定の方向（例えば、時計回り）に所定の回転速度で回転させることで、ボール溝12を回転板131の外周端に沿って移動させることが出来る。

【0037】

50

ここで、ボール溝12は、板10の傾斜面10aの上を移動するため、ボール溝12の内部に入り込んだボールBは、ボール溝12の移動速度Vと同じ移動速度Vで板10の傾斜面10aを転がることになる。

【0038】

さて、移動制御部201がボール溝12を移動させると、端末装置14の撮影制御部202は、カメラ141を用いて、所定の撮影領域Aだけ前記ボール溝12内を転がるボールBの撮影画像を撮影する(図3:S102)。

【0039】

ここで、撮影制御部202の撮影方法に特に限定は無いが、例えば、図1-図2に示すように、一つのボールBが入り込んだボール溝12が移動を開始すると、撮影制御部202は、回転板131の真上に設けられたカメラ141で撮影を開始するが、カメラ141の撮影領域Aは、例えば、回転板131の外周端の上側から回転板131の外周端の右側までの扇状の領域と設定される。撮影制御部202が、カメラ141で、撮影領域A内のボール溝12のボールBを撮影する。このように、撮影領域Aを移動するボール溝12のボールBの撮影画像を撮影することが出来る。

10

【0040】

ここで、本考案では、ボール溝12という限定された空間内に一つのボールBを入れて、ボール溝12を一定の移動速度Vで移動させることで、一つのボールBをこの移動速度Vで転がして、このボールBの様々な表面を撮影することが出来る。これにより、ボールBの表面に局所的に存在する社名、ロゴ、名称、識別番号等を確実に撮影することが可能となる。又、どのようなボールBでも転がる移動速度を一定にすることが出来るため、ボールBの撮影画像をカメラ141の一定の撮影速度に対応させることが可能であり、複数のボールBに対して均一の判別処理を行うことが可能となる。このように、各ボールB毎への均一の判別処理によって、後述する判別精度の向上に寄与する。

20

【0041】

ここで、カメラ141の両側のいずれか又は両方に、撮影領域Aに光を照射する照明部を設けても良い。これにより、撮影領域A内に存在するボールBの表面に光を当てて、ボールBの撮影画像を鮮明に撮影することが出来る。

【0042】

さて、撮影制御部202がボールBの撮影画像を撮影すると、端末装置14の判別制御部203は、ボールBの正規品を示す必須画像と、ボールBの不良品を示す不良画像とを予め学習させた人工知能を用いて、撮影画像内の必須画像と不良画像とを検出し、ボールBの種類を判別する(図3:S103)。

30

【0043】

ここで、判別制御部203の判別方法に特に限定は無いが、人工知能を活用する。人工知能とは、学習用の基準画像の特徴量(数値データ、パラメータ等)に基づいて、入力された入力画像の特徴量が学習用基準画像の特徴量に同一又は近似する場合に、入力画像を基準画像として分類し、検出するツールであり、いわば、分類器として機能する。人工知能は、例えば、機械学習や深層学習を採用しても良いし、サポートベクターマシン、ニューラルネットワーク、所定のルールに基づいた分類方法等を採用しても良い。

40

【0044】

本考案では、図4に示すように、人工知能400に、検出対象となるボールBに対応する学習用ボール画像40が教師データとして予め入力されることで、人工知能が、学習用ボール画像40の特徴量を抽出し、その特徴量を学習する。

【0045】

又、人工知能400には、学習用ボール画像40以外に、ボールBの正規品を示す学習用必須画像41が予め学習されている。ここで、学習用必須画像41は、ボールBが正規品であるための必須項目を示す画像であり、例えば、社名、ロゴ、名称、識別番号等を挙げることが出来る。図4では、学習用必須画像41として、ボールBのロゴ「Logo」の画像や「001」から「999」までの識別番号の画像が示されている。

50

【0046】

更に、人工知能400には、他に、ボールBに設けられた傷を示す学習用傷不良画像42が学習用不良画像として予め学習されている。ここで、学習用傷不良画像42は、例えば、切り傷の画像、かすり傷の画像等を挙げる事が出来る。学習用傷不良画像42が、人工知能に教師データとして入力されると、上述と同様に、人工知能が、学習用傷不良画像42の特徴量を抽出し、その特徴量を学習する。

【0047】

そして、人工知能400には、ボールBに設けられた汚れを示す学習用汚れ不良画像43が学習用不良画像として予め学習されており、学習用汚れ不良画像43は、例えば、薄い汚れの画像や濃い汚れの画像等を挙げる事が出来る。学習用汚れ不良画像43が、人工知能に教師データとして入力されると、上述と同様に、人工知能が、学習用汚れ不良画像43の特徴量を抽出し、その特徴量を学習する。

10

【0048】

尚、上述の不良画像には、傷不良画像や汚れ不良画像を採用したが、ボールBの不良品を示す黄ばみ不良画像等の他の画像を採用しても構わない。

【0049】

そして、判別制御部203は、撮影画像を人工知能400に入力すると、人工知能400によって撮影画像の内部の所定の対象画像から、対象画像の特徴量を抽出し、抽出した対象画像の特徴量が、学習させた学習用ボール画像40、学習用必須画像40、学習用傷不良画像42、学習用汚れ不良画像43のそれぞれの特徴量のうち、いずれかの特徴量に一致又は近似する場合、対象画像を、一致又は近似した特徴量の学習用画像として分類して検出する。人工知能400の検出は、撮影画像に含まれるボール画像、必須画像、不良画像の全てについて一気に行われる。

20

【0050】

ここでは、撮影画像には、ボールBが映し出されているため、判別制御部203は、先ず、人工知能400を使って、ボール画像を検出する。次に、判別制御部203は、人工知能400により、必須画像を検出した場合で、且つ、検出した必須画像がボール画像の内部に存在する場合、ボールBの表面に必須画像が存在すると判定する。一方、判別制御部203は、人工知能400により、不良画像（傷不良画像、汚れ不良画像）を検出した場合で、且つ、検出した不良画像がボール画像の内部に存在する場合、ボールBの表面に不良画像が存在すると判定する。

30

【0051】

判別制御部203は、このような判定を、撮影領域Aで撮影された撮影画像に対して繰り返し行うことで、ボールBの種類を判別することが出来る。

【0052】

ここで、ボールBの種類を判別する方法に特に限定は無いが、例えば、一連の撮影画像の判別において、ボールBの表面に必須画像が存在する場合で、不良画像が存在しない場合は、ボール画像のボールBは、良品ボールと判別される。又、ボールBの表面に必須画像が存在する場合で、不良画像が存在する場合は、ボール画像のボールBは、不良品ボールと判別される。一方、ボールBの表面に必須画像が存在しない場合は、ボール画像のボールBは、正規品ボールではない異種品ボールとして判別される。このように、人工知能を活用することで、ボール画像から、複数のボールBの種類を判別することが出来る。

40

【0053】

さて、判別制御部203がボールBの種類を判別すると、端末装置14の選別制御部204は、撮影領域Aを転がった後のボールBを、ボールBの種類毎に設けられた複数の排出部15のうち、ボールBの判別結果に対応する排出部15に選別する（図3：S104）。

【0054】

ここで、選別制御部204の選別方法に特に限定は無いが、例えば、図1－図2に示すように、撮影領域Aを通過した後では、回転板131の回転により、ボールBが入り込ん

50

だボール溝12は、回転板131の外周端の右側の下方に移動する。回転板131の外周端の右側の下方から左側の下方までの間には、第一の排出部15aと、第二の排出部15bと、第三の排出部15cとが、これらの順番で設けられており、第一の排出部15aの入口には、第一の開閉シャッター142aが設けられ、第二の排出部15bの入口には、第二の開閉シャッター142bが設けられている。

【0055】

ここで、第一の排出部15aが、不良品ボールの排出先として設定され、第二の排出部15bが、異種品ボールの排出先として設定され、第三の排出部15cが、普通ボールの排出先として設定された場合、選別制御部204は、下記のように、第一の開閉シャッター142aと、第二の開閉シャッター142bとを制御する。例えば、図6Aに示すように、ボールBが不良品ボールと判別された場合、選別制御部204は、図6Bに示すように、そのボールBを含むボール溝12が第一の排出部15aに入口に接近するタイミングで、第一の開閉シャッター142aを下方に移動させて、第一の開閉シャッター142aを開放する。すると、ボール溝12の開口部が下方に開放されて、ボールBがボール溝12から第一の排出部15aに排出される。

10

【0056】

選別制御部204は、第一の開閉シャッター142aを下方に移動させると、所定の時間（例えば、数秒）だけ、第一の開閉シャッター142aの位置を下方に保持し、その時間が経過すると、図6Bに示すように、第一の開閉シャッター142aを上方に移動させて、第一の開閉シャッター142aの位置を元に戻し、第一の開閉シャッター142aを閉塞する。これにより、次のボールBが不良品ボールでない場合は、異なる排出部15へ選別することが出来る。

20

【0057】

又、図6Aに示すように、ボールBが異種品ボールと判別された場合、選別制御部204は、例えば、第一の開閉シャッター142aを閉塞した状態で、そのボールBを含むボール溝12が第二の排出部15bに入口に接近するタイミングで、第二の開閉シャッター142bを下方に移動させて、第二の開閉シャッター142bを開放する。すると、ボール溝12の開口部が下方に開放されて、ボールBがボール溝12から第二の排出部15bに排出される。

【0058】

更に、ボールBが良品ボールと判別された場合、選別制御部204は、例えば、第一の開閉シャッター142aと第二の開閉シャッター142bとのそれぞれを閉塞した状態にする。ここで、そのボールBが入ったボール溝12が回転板131の外周端の下方で左側に移動すると、そこでは、ボール溝12の開口部が自動的に開放されるため、ボールBがボール溝12から第三の排出部15cに排出される。

30

【0059】

このように、選別制御部204が、排出部15に設けられた開閉シャッターの開閉を制御することで、ボールBを、ボールBの判別結果に対応する排出部15に選別して排出することが出来るのである。

【0060】

尚、本考案の実施形態では、移動制御部201が、回転板131を所定の回転速度で回転させることで、ボール溝12に入ったボールBを移動速度Vで転がしたが、他の構成でも構わない。例えば、図7Aに示すように、板10の上に無端状の回転ベルト132が設けられ、回転ベルト132の上面に、複数の突起部132aが、一つのボールBが入り込むことが可能な間隔を空けて設けられている。ここで、二つの隣り合う突起部132aがボール溝12を構成している。回転ベルト132は、二つの回転ローラー132bに所定の張力で掛けられており、二つの回転ローラー132bの回転軸は、板10の平面方向と直角方向に設けられている。又、回転ベルト132のボール溝12の側面には、板10の上方から下方に向かって延出する案内板132cが設けられ、ボール溝12が回転ベルト132と案内板132cとの間を移動する。これにより、ボールBが板10の上に乗った

40

50

状態で、ボールBの側面がボール溝12と案内板132cに囲まれた状態となる。ここで、回転ベルト132や突起部132aは、例えば、弾性を有するゴム等の素材で構成される。

【0061】

回転ベルト132の上方には、受け部11が設けられ、受け部11の一つのボールBがボール溝12に入り込む。移動制御部201が、回転ローラー132bの回転により、回転ベルト132を所定の回転速度で回転させることで、回転ベルト132のボール溝12に入ったボールBを所定の移動速度Vで転がすことが出来る。回転ベルト132の回転によってボール溝12が移動する領域にカメラ141が設けられ、この領域がカメラ141の撮影領域Aとなる。

10

【0062】

ここで、ボールBの選別方法も異なる構成を採用することが出来る。例えば、回転ベルト132の下方には、下方に延出する排出部（例えば、第一の排出部15a）が設けられ、第一の排出部15aの所定の位置に、下方向と異なる方向で他の排出部（例えば、第二の排出部15b、第三の排出部15c）が設けられており、第二の排出部15b、第三の排出部15cのそれぞれに対向する位置に、エアーの吹き出し部143b、143cがそれぞれ設けられている。

【0063】

例えば、第一の排出部15aが、不良品ボールの排出先として設定され、第二の排出部15bが、異種品ボールの排出先として設定され、第三の排出部15cが、良品ボールの排出先として設定された場合、選別制御部204は、ボールBが不良品ボールと判別された場合、二つのエアーの吹き出し部143b、143cを停止して、回転ベルト132の下方に来たボール溝12から、ボールBをそのまま第一の排出部15aに転がす。一方、ボールBが異種品ボールと判別された場合、選別制御部204は、第二の排出部15bに対向するエアーの吹き出し部143bからエアーの吹き出しを一定時間行うことで、回転ベルト132の下方に来たボール溝12から転がるボールBを第二の排出部15bに吹き飛ばして、第二の排出部15bに排出させる。ボールBが良品ボールと判別された場合、選別制御部204は、第三の排出部15cに対向するエアーの吹き出し部143cからエアーの吹き出しを一定時間行うことで、回転ベルト132の下方に来たボール溝12から転がるボールBを第三の排出部15cに吹き飛ばして、第三の排出部15cに排出させる。このように、エアーの吹き出しによりボールBの移動方向を変更して、ボールBの選別を行うことが出来る。

20

30

【0064】

又、他のボールの選別方法として、図7Bに示すように、板10の下方には、排出部（例えば、第一の排出部15a）が設けられ、板10の下方の背面に、下方向と異なる方向で他の排出部（例えば、第二の排出部15b、第三の排出部15c）が設けられている。そして、第二の排出部15b、第三の排出部15cの入口のそれぞれに、ボールBが入り込む程度の開口部（例えば、第一の開口部144a、第二の開口部144b）が設けられており、第一の開口部144aと、第二の開口部144bの開閉を制御するための第一の開閉シャッター142aと第二の開閉シャッター142bが設けられる。例えば、選別制御部204は、第一の開閉シャッター142aと第二の開閉シャッター142bの開閉を制御することで、ボールBの排出先を、第一の排出部15aから第三の排出部15cまで選別することが可能となる。

40

【0065】

更に、他のボールの選別方法として、下記を挙げる事が出来る。図8に示すように、タイプ1の選別方法では、ボールBが良品ボールと判別された場合、選別制御部204が、コンベア80（ボールBが転がる面10aを含む）をそのまま駆動させて、ボールBを所定の排出先へ排出し、ボールBが異種品ボールと判別された場合、選別制御部204が、コンベア80を停止させて、ボールBを停止させる。

【0066】

50

タイプ2の選別方法では、ボールBが良品ボールと判別された場合、選別制御部204が、コンベア80の横に設けられたエアージェット81を停止して、コンベア80をそのまま駆動させて、ボールBを所定の排出先へ排出し、ボールBが異種品ボールと判別された場合、選別制御部204が、エアージェット81を駆動させて、ボールBにエアーを吹き付けて、ボールBをコンベア80の横へ吹き飛ばす。

【0067】

タイプ3の選別方法では、ボールBが良品ボールと判別された場合、選別制御部204が、コンベア80の上を回動可能な回動板82をコンベア80の横に回動させて、コンベア80をそのまま駆動させて、ボールBを所定の排出先へ排出し、ボールBが異種品ボールと判別された場合、選別制御部204が、回動板82をコンベア80の上まで回動させて、コンベア80をそのまま駆動させて、ボールBを回動板82に当接させて、コンベア80の横から外部に排出する。

【0068】

タイプ4の選別方法では、コンベア80の先端部側に設けられ、中央部を、コンベア80の進行方向と直角方向の回動軸で軸支された切り替え路83を設けておく。ボールBが良品ボールと判別された場合、選別制御部204が、切り替え路83の先端部を下方に傾斜するように切り替え路83を回動させて、コンベア80をそのまま駆動させて、ボールBをコンベア80の進行方向に排出し、ボールBが異種品ボールと判別された場合、選別制御部204が、切り替え路83の先端部を上方に傾斜するように切り替え路83を回動させて、コンベア80をそのまま駆動させて、ボールBをコンベア80の進行方向と逆方向に排出する。

【0069】

タイプ5の選別方法では、ボールBが良品ボールと判別された場合、選別制御部204が、コンベア80の横に設けられた横方向へ移動可能な押し出し部84をコンベア80の横まで引いて、コンベア80をそのまま駆動させて、ボールBをコンベア80の進行方向に排出し、ボールBが異種品ボールと判別された場合、選別制御部204が、押し出し部84をコンベア80の上で押し出して、コンベア80をそのまま駆動させて、ボールBをコンベア80の横へ押し出す。

【0070】

タイプ6の選別方法は、エアープレッシャーの選別方法と同様であるが、コンベア80の両方の横へ押し出して、ボールBを選別することが出来る。ボールBが良品ボールと判別された場合、選別制御部204が、押し出し部84をコンベア80の横まで引いて、コンベア80をそのまま駆動させて、ボールBをコンベア80の進行方向に排出する。ボールBが異種品ボールと判別された場合、選別制御部204は、押し出し部84をコンベア80の上でコンベア80の一方の横へ押し出して、コンベア80をそのまま駆動させて、ボールBをコンベア80の一方の横へ押し出し、ボールBが不良品ボールと判別された場合、選別制御部204は、押し出し部84をコンベア80の上でコンベア80の他方の横へ押し出して、コンベア80をそのまま駆動させて、ボールBをコンベア80の他方の横へ押し出す。

【0071】

タイプ7の選別方法では、コンベア80の先端部側に設けられ、基端部を、コンベア80の進行方向と直角方向の回動軸で軸支させ、先端部を自由端とした第一の回動式コンベア85を設け、第一の回動式コンベア85の先端部側に、他のコンベア86を設けておく。選別制御部204が、ボールBが良品ボールと判別された場合、第一の回動式コンベア85の先端部を上方へ回動させ、コンベア80と第一の回動式コンベア85と他のコンベア86とを駆動させて、ボールBをコンベア80から他のコンベア86に向かって排出し、ボールBが異種品ボールと判別された場合、選別制御部204が、第一の回動式コンベア85の先端部を下方へ回動させ、コンベア80と第一の回動式コンベア85とを駆動させて、ボールBを他のコンベア86の下方に排出する。

【0072】

タイプ8の選別方法では、コンベア80の先端部側に設けられ、先端部を、コンベア80の進行方向に伸縮可能な伸縮式コンベア87を設け、伸縮式コンベア87から伸びた先端部側に、他のコンベア86を設けておく。選別制御部204が、ボールBが良品ボールと判別された場合、伸縮式コンベア87の先端部を他のコンベア86に接近させ、コンベア80と伸縮式コンベア87と他のコンベア86とを駆動させて、ボールBをコンベア80から他のコンベア86に向かって排出し、ボールBが異種品ボールと判別された場合、選別制御部204が、伸縮式コンベア87の先端部を他のコンベア86から離隔させて、コンベア80と伸縮式コンベア87と他のコンベア86とを駆動させて、ボールBを伸縮式コンベア87と他のコンベア86との間から伸縮式コンベア87の下方へ排出する。

【0073】

タイプ9の選別方法では、コンベア80と他のコンベア86との間で、他のコンベア86の先端部側に設けられ、基端部を、コンベア80の進行方向と直角方向の回動軸で軸支させ、先端部を自由端とした第二の回動式コンベア88を設けておく。選別制御部204が、ボールBが良品ボールと判別された場合、第二の回動式コンベア88の先端部を下方に回動させ、コンベア80の先端部に接近させて、コンベア80と第二の回動式コンベア88と他のコンベア86とを駆動させて、ボールBをコンベア80から他のコンベア86に向かって排出し、ボールBが異種品ボールと判別された場合、選別制御部204が、第二の回動式コンベア88の先端部を上方へ回動させ、コンベア80を駆動させて、ボールBをコンベア80の下方に排出する。

【0074】

タイプ10の選別方法では、ボールBが排出される排出口89の排出路90の下方をスライド可能なスライド式切り替え路91を設けておく。選別制御部204が、ボールBが良品ボールと判別された場合、スライド式切り替え路91を排出路90の進行方向に沿ってスライドさせることで、ボールBを排出路の進行方向に排出し、ボールBが異種品ボールと判別された場合、選別制御部204が、スライド式切り替え路91を排出路90の進行方向と異なる方向に沿ってスライドさせることで、ボールBを排出路の進行方向と異なる方向に排出する。このように、ボールの選別方法は、多種多様に構成することが出来る。尚、これらのタイプ1からタイプ10の選別方法をボールBの種類に応じて適宜組み合わせても良いし、変形しても構わない。

【実施例】

【0075】

以下、実施例等によって本考案の効果を具体的に説明するが、本考案はこれにより限定されるものではない。

【0076】

先ず、図1-図2に基づいて、ボール選別装置1を試作し、このボール選別装置1を実施例とし、これを用いて、ゴルフボールの選別を実施した。図8Aに示すように、ボール選別装置1は、板10と、受け部11と、ボール溝12と、駆動装置13と、端末装置14と、を備える。板10は、傾斜面10aを構成し、受け部11は、板10の上方に設けられ、複数のボールBを受け止める。外周端にボール溝12が設けられた回転板131は、板10の上に回転可能に設けられ、駆動装置13は、回転モータにより回転板131を所定の回転速度で回転させる。回転板131の回転軸は、板10の平面方向に対して直角方向に設けられる。又、回転板131の外周端の一部を撮影領域Aとしてカメラ141が撮影するように固定されている。回転板131の上面には、透明なカバーが設けられ、カバーのうち、回転板131の撮影領域Aでは、扇状の窓が設けられている。

【0077】

さて、駆動装置13の移動制御部201が、回転板131を回転させることで、ボール溝12に入ったボールBを所定の移動速度Vで転がし、端末装置14の撮影制御部202が、図8Bに示すように、カメラ141を用いて、転がるボールBの撮影画像を撮影する。端末装置14の判別制御部203は、学習用の必須画像と、学習用の不良画像とを予め学習させた人工知能を用いて、撮影画像内の必須画像と不良画像とを検出し、ボールBの

10

20

30

40

50

種類を判別する。端末装置 14 の選別制御部 204 は、撮影領域 A を転がった後のボール B を、ボール B の種類毎に設けられた複数の排出部 15 のうち、ボールの判別結果に対応する排出部 15 に選別する。図 8 B では、ボール B が、不良品ボールと自動的に判別され、複数の排出部 15 のうち、真ん中の排出部 15 に自動的に排出された様子を示す。

【0078】

ここで、所定数のボールをボール選別装置 1 に投入して選別結果を確認したところ、選別されたボール B の排出先は、排出部 15 に設定したボール B の種類（良品ボール、不良品ボール、異種品ボール）と一致し、ほぼ 100% の選別精度であった。このように、実施例では、ボールを精度高く、自動的に選別することが可能であることを確認出来た。

【産業上の利用可能性】

10

【0079】

以上のように、本考案に係るボール選別装置は、ゴルフボールに限らず、あらゆる分野におけるボールを選別する装置として有効であり、ボールを精度高く、自動的に選別することが可能なボール選別装置として有効である。

【符号の説明】

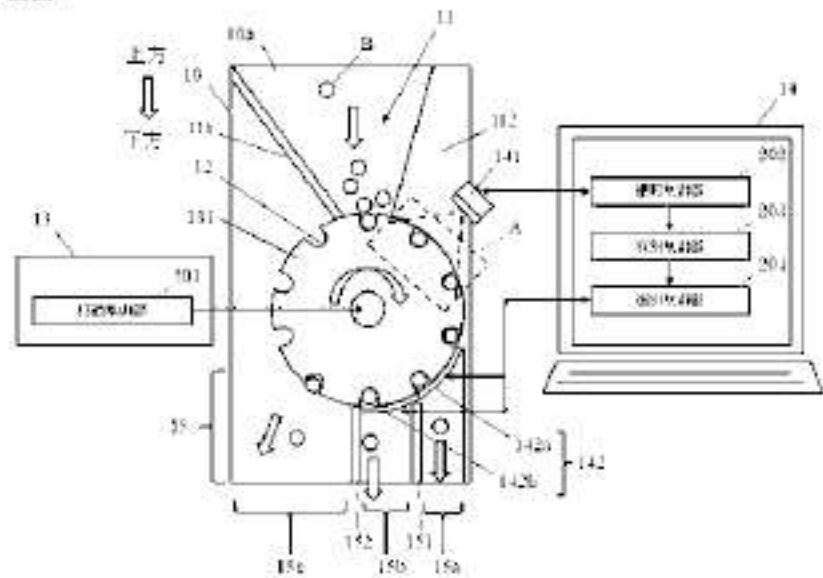
【0080】

- 1 ボール選別装置
- 10 板
- 11 受け部
- 12 ボール溝
- 13 駆動装置
- 14 端末装置
- 15 複数の排出部
- 201 移動制御部
- 202 撮影制御部
- 203 判別制御部
- 204 選別制御部

20

【図1】

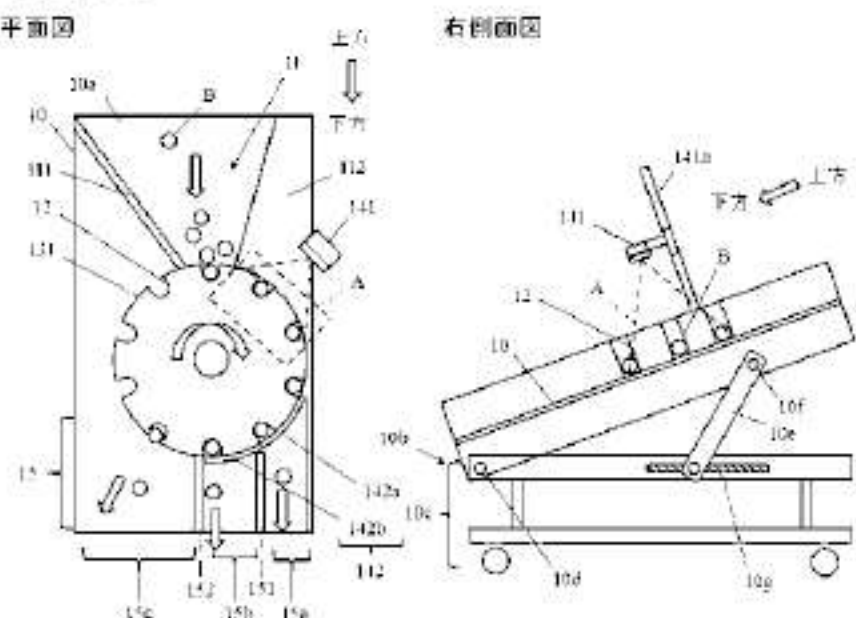
平面図



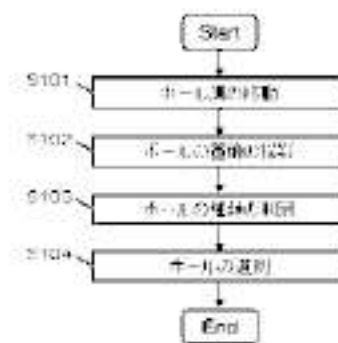
【図2】

平面図

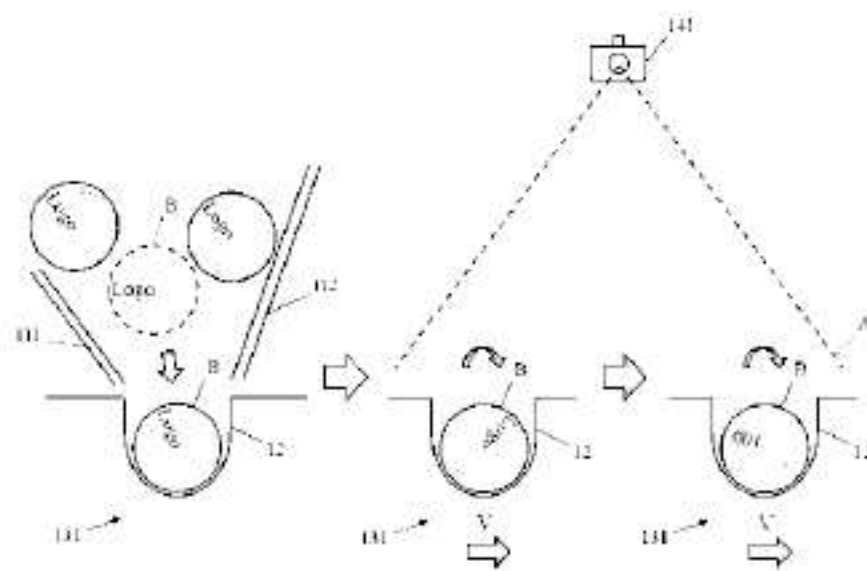
右側面図



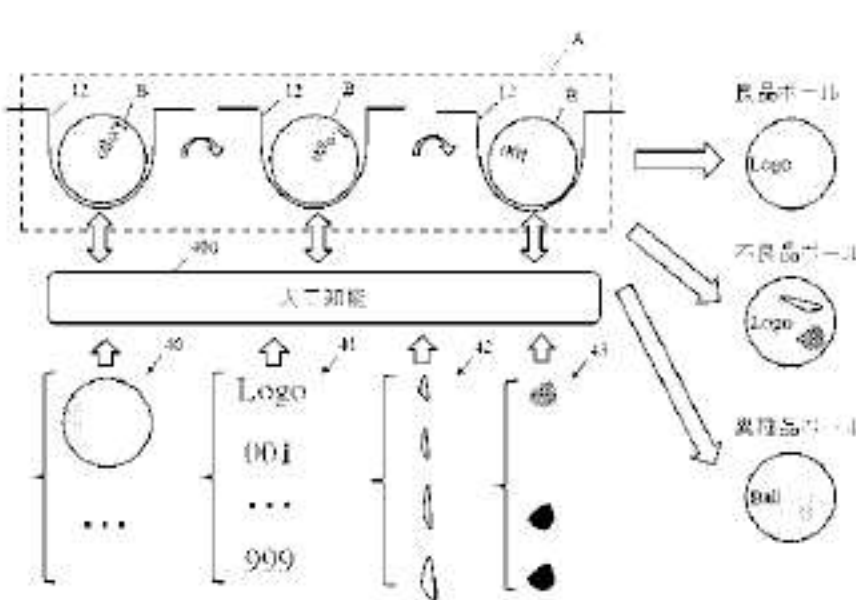
【図3】



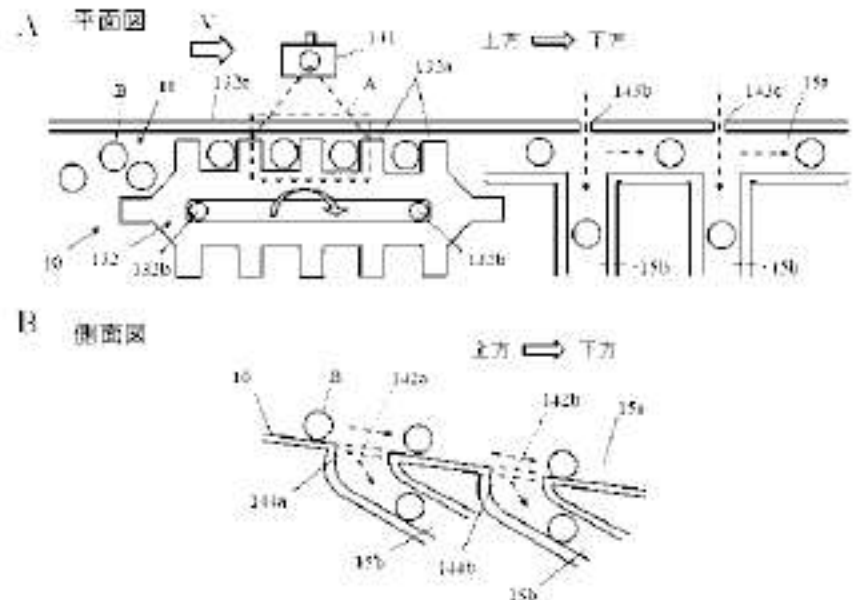
【図4】



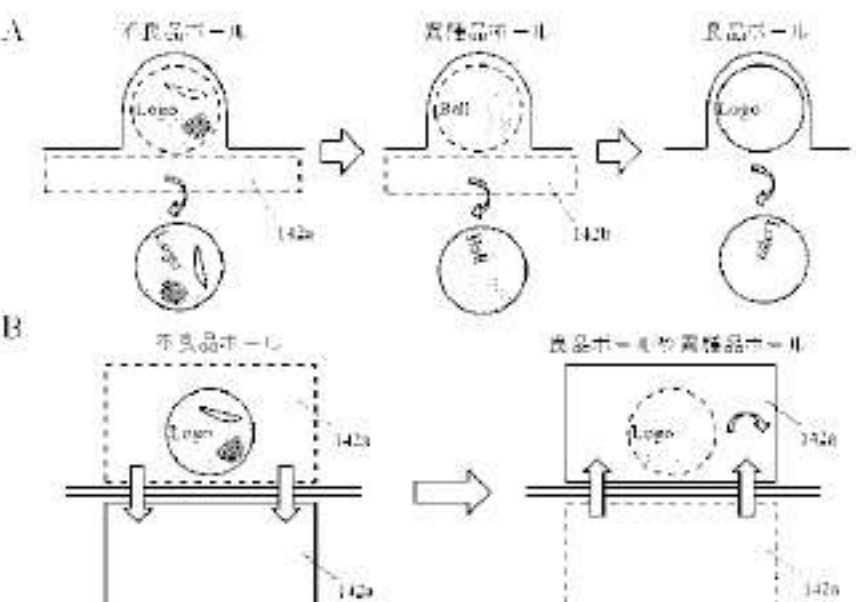
【図5】



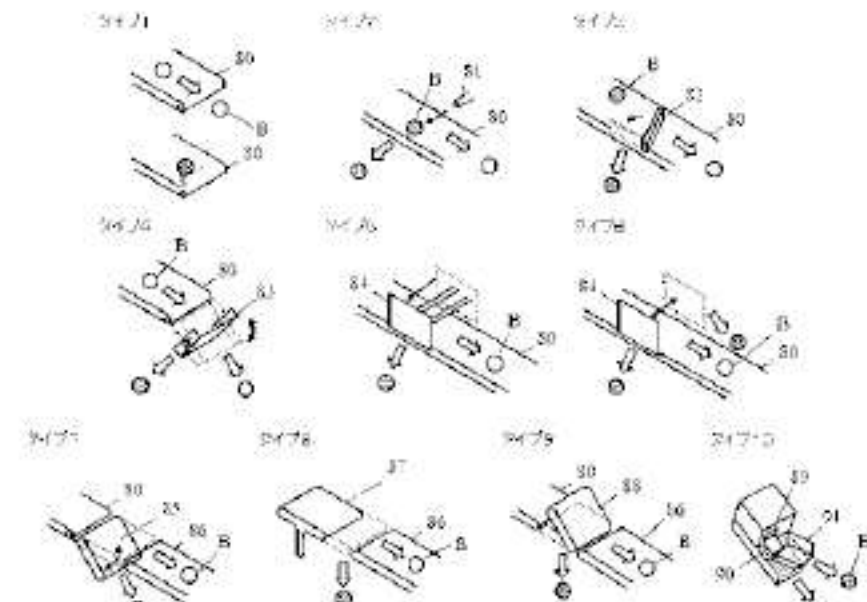
【図7】



【図6】



【図8】



【図9】

