

(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2014-226576

(P2014-226576A)

(43) 公開日 平成26年12月8日(2014.12.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 0 9 B 5/00 (2006.01)	B 0 9 B 5/00 Z A B F	2 G 0 5 1
B 0 7 B 15/00 (2006.01)	B 0 7 B 15/00	2 G 0 5 9
B 0 7 B 1/10 (2006.01)	B 0 7 B 1/10	4 D 0 0 4
G 0 1 N 21/89 (2006.01)	G 0 1 N 21/89 Z	4 D 0 2 1
G 0 1 N 21/27 (2006.01)	G 0 1 N 21/27 A	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2013-105917 (P2013-105917)
(22) 出願日 平成25年5月20日 (2013.5.20)

(71) 出願人 591197873
高俊興業株式会社
東京都中野区新井1丁目11番2号
(74) 代理人 110001014
特許業務法人東京アルパ特許事務所
(72) 発明者 高橋 俊美
東京都中野区新井一丁目11番2号 高俊
興業株式会社内
Fターム(参考) 2G051 AA01 AA90 AB20 BA01 BA06
BA20 CA03 CB01 CC15 DA17
EB01
2G059 AA05 BB20 EE02 EE13 FF01
GG02 HH01 HH02 HH06 JJ02
KK04 MM01 MM05

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 廃棄物からの再生砕石の回収システム

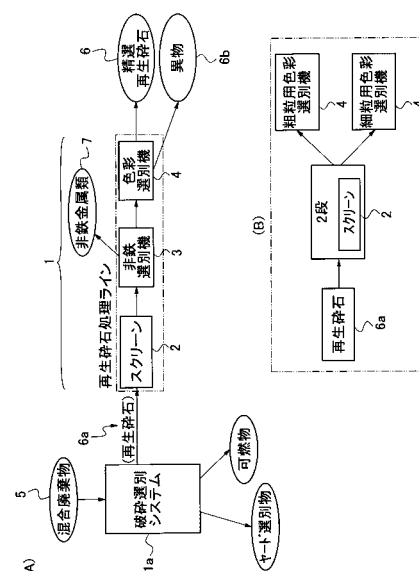
(57) 【要約】

【課題】 本発明は、廃棄物からの再生砕石の回収システムに関し、従来の廃棄物からの再生砕石の回収システムにおける精選された再生砕石の純度と回収率を向上させることが課題であって、それを解決することである。

【解決手段】

建設混合廃棄物における再生砕石から精選された精選再生砕石と異物とを分離する回収システムにおいて、前記建設混合廃棄物における再生砕石から色彩選別の対象として不適切な大きさの微粒分を分離して除く第1選別装置を配設し、前記第1選別装置の後に前記再生砕石を精選された精選再生砕石と異物とを分離する色彩選別装置を配設した廃棄物からの再生砕石の回収システム1とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

建設混合廃棄物における再生砕石から精選された精選再生砕石と異物とを分離する回収システムにおいて、

前記建設混合廃棄物における再生砕石から色彩選別の対象として不適切な大きさの微粒分を分離して除く第 1 選別装置を配設し、

前記第 1 選別装置の後に前記再生砕石を精選された精選再生砕石と異物とを分離する色彩選別装置を配設したこと、

を特徴とする廃棄物からの再生砕石の回収システム。

【請求項 2】

第 1 選別装置が、微粒分を分離するとともに、再生砕石を粗粒と細粒とに選別する 2 段スクリーンであること、

を特徴とする請求項 1 に記載の廃棄物からの再生砕石の回収システム。

【請求項 3】

色彩選別装置に配設された上下のカメラのうちの下カメラに対する保護用ケースにおいて、該保護用ケースのガラス面を清掃する清掃装置が設けられていること、

を特徴とする請求項 1 または 2 に記載の廃棄物からの再生砕石の回収システム。

【請求項 4】

保護用ケースのガラス面に、強化ガラス製の保護板が設けられていること、

を特徴とする請求項 3 に記載の廃棄物からの再生砕石の回収システム。

【請求項 5】

第 1 選別装置の後に色彩選別装置の前に、非鉄金属類を選別して除く非鉄金属選別装置を配設したこと、

を特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の廃棄物からの再生砕石の回収システム。

【請求項 6】

色彩選別装置において、木屑の選別のために可視光域輝度と近赤外光域輝度との反射率の差を比較して建設混合廃棄物から木屑を選別すること、

を特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の廃棄物からの再生砕石の回収システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば建築混合廃棄物から砕石を回収しリサイクルするための、再生砕石の回収システムに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

新築工事現場および解体工事現場から排出される建設廃棄物には、現場分別がなされ単品で排出されるコンクリート塊、建設発生木材、紙くず、廃プラスチック類、金属くず、陶磁器くず等と、現場分別後に残ったそれらの混合物である建設混合廃棄物とがある。再資源化率はコンクリート塊で98%、建設発生木材で80%と高い水準にあるが、建設混合廃棄物は20%以下に低迷している。（国土交通省発表：平成17年度では15%）

建設混合廃棄物の再資源化率アップのために、建設混合廃棄物に含まれる木くず、紙くず、廃プラスチックはサーマルリサイクルとして、建設混合廃棄物に含まれるコンクリート塊は再生砕石としてリサイクルが求められている。

建設混合廃棄物に含まれるコンクリート塊を再生砕石として回収する方法として、建設混合廃棄物を選別し易い大きさに破碎し、その後に選別処理を行うが、従来の選別方法は、風力選別、比重差選別、形状選別などがあるが、いずれも異物の混入が避けられず、分離回収する上で十分な効果を発揮できない状況にある。例えば、木屑、ガラス、レンガ、硬質プラスチック、非鉄金属類など、比重の似かよって不定形のものが混入する。

建設混合廃棄物から回収したコンクリート塊が再生碎石として広く、路盤材、埋め戻し材、仮設材等に利活用されるためには、更なる精選処理が必要である。

また、単品で排出されるコンクリート廃材から良質な骨材を得るために、特許文献1に記載された、骨材とそれ以外の異物を可視光域と近赤外光域の輝度によって検出し当該異物を除去する除去手段を備えた異物除去装置が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-215862号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、従来の建設混合廃棄物からの碎石を回収するには、異物の混入があるので、これらの不要なものを選別して廃棄し、碎石のみを選別する必要がある。そこで、従来の選別方法は、風力選別、比重差選別、形状選別などがあるが、いずれも異物を分離する上で十分な効果を発揮できない状況にある。また、特許文献1の前記異物除去装置では、コンクリート廃材の骨材を対象にするものであり、建設混合廃棄物を処理対象にしていないので、そのままでは再生碎石の回収に適用することができない。本発明に係る廃棄物からの再生碎石回収システムは、このような課題を解決するために提案されたものである。

【課題を解決するための手段】

20

【0005】

本発明に係る廃棄物からの再生碎石の回収システムの上記課題を解決して目的を達成するための要旨は、建設混合廃棄物における再生碎石から精選された精選再生碎石と異物とを分離する回収システムにおいて、前記建設混合廃棄物における再生碎石から色彩選別の対象として不適切な大きさの微粒分を分離して除く第1選別装置を配設し、前記第1選別装置の後に前記再生碎石を精選された精選再生碎石と異物とを分離する色彩選別装置を配設したことである。

【0006】

前記第1選別装置が、微粒分を分離するとともに、再生碎石を粗粒と細粒とに選別する2段スクリーンであることである。

30

【0007】

前記色彩選別装置に配設された上下のカメラのうちの下カメラに対する保護用ケースにおいて、該保護用ケースのガラス面を清掃する清掃装置が設けられていることである。

更に、保護用ケースのガラス面に、強化ガラス製の保護板が設けられていることである。

【0008】

前記第1選別装置の後で色彩選別装置の前に、非鉄金属類を選別して除く非鉄金属選別装置を配設したことである。

【0009】

前記色彩選別装置において、木屑の選別のために可視光域輝度と近赤外光域輝度との反射率の差を比較して建設混合廃棄物から木屑を選別することを含むものである。

40

【発明の効果】

【0010】

本発明の廃棄物からの再生碎石の回収システムによれば、精度の高い再生碎石を生産することができる。建設混合廃棄物から再生碎石を回収することができて、環境負荷が低減され再生碎石の活用範囲が広がる。

第1選別装置を再生碎石を粗粒と細粒とに選別する2段スクリーンにすることで、選別精度が向上して、精選再生碎石の純度と回収率が向上する。

また、色彩選別装置と非鉄金属選別装置とを組み合わせることで、建設混合廃棄物の選別量を効率よく増大させ、非鉄金属も分類することで総合処理システムを確立することが

50

できると言う優れた効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明に係る廃棄物からの再生碎石の回収システム1の全体を示す概略図（A）と、第1選別装置を2段スクリーンにした場合の構成図（B）である。

【図2】同本発明の廃棄物からの再生碎石の回収システム1における色彩選別機4の全体概略図である。

【図3】同色彩選別機4における色彩選別の基本構造を示す一部拡大側面図である。

【図4】同色彩選別機4の良品・不良品の落下軌跡の説明図である。

【図5】同色彩選別機4における、感度の設定に関する光の反射率の差が物品で異なることを説明する説明図である。 10

【図6】同色彩選別機4におけるB-R閾値設定に関する説明図である。

【図7】良品・不良品等を判断する際の、色彩選別機4における識別エリアの設定に関する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明に係る廃棄物からの再生碎石の回収システム1は、図1（A）に示すように、第1選別装置であるスクリーン2と、色彩選別装置4とを少なくとも設けてなる回収システムである。

【実施例1】 20

【0013】

本発明に係る再生碎石の回収システム1は、図1（A）に示すように、建設混合廃棄物5の再生碎石6aから、精選再生碎石6と異物6bとを分離する回収システムである。前記建設混合廃棄物5における再生用の再生碎石6aのうち、径が例えば、7mm～4mm以下程度の微粒分を分離して除く第1選別装置であるスクリーン2を配設している。

【0014】

前記建設混合廃棄物5を破碎選別システム1aで選別した後の再生碎石6aから、微粒分を排除するのは、以下の目的のためである。

【0015】

まず、後述する色彩選別装置4の選別精度を向上させるためである。微粒分が混じっていると、その細かな異物に反応し、その回りの良品が不良品側に排除される伴連れが増えることになり、再生碎石の回収率が悪くなるからである。 30

【0016】

また、前記色彩選別装置4の選別性能に係る選別調整において、細かな異物に反応しにくくする設定（識別サイズを大きく）にすると、反応しない異物が増えて碎石純度が低下するからである。

【0017】

更に、前記色彩選別装置4の再生碎石6aに対する選別精度を維持しようとする、極端に供給量を下げて処理することになって、処理量が低下するので、それを防止するためである。そして、微粒分があると、ホコリの発生が増えてカメラの識別低下の原因となるからである。 40

【0018】

なお、前記第1選別装置のスクリーン2の他の実施例として、図1（B）に示すように、再生碎石6aの粒度を細分化する2段振動スクリーンにすることもできる。これは、図1（A）に示す投入前の再生碎石6aを、例えば、粗粒（35～15mm）、細粒（15～6mm）に粒度分けして、2台の色彩選別機4に別々に投入するものである。なお、粗粒と細粒との境界は、前記15mmの他に、16mm～13mm程度にするなど、再生碎石6aの粒度の状態に合わせて、適宜に調整できるものである。

【0019】

これにより、処理物の粒度の幅が狭くなると、その粒度に応じた最適の設定条件にする 50

ことができる。粗粒処理において識別サイズを大きくすることができ、小さな異物に反応しすぎるということが無くなり、回収率が向上する。また、識別サイズを大きくした分、感度を強めることができるため碎石純度が向上する。そして、細粒処理において、識別サイズを小さくできるので、純度が向上する。

【0020】

前記第1選別装置であるスクリーン2の後に、精選された精選再生碎石6と異物6bとを分離する色彩選別装置4を配設している。なお、図1に示すように、第1選別装置のスクリーン2の後で色彩選別装置の前に、非鉄金属類を選別して除く非鉄金属選別装置3を配設することもある。これは、碎石と同色系の非鉄金属を回収できないため、色彩選別の前処理として有効だからである。これにより、色彩選別機4の負担が軽減される。また、色彩選別機4では非鉄金属のみを回収できないので、有用な非鉄金属を回収するためである。

10

【0021】

前記色彩選別装置4は、図2乃至図3に示すように、再生碎石6aを投入するホッパー8と、投入シュート9と、搬送ベルト10と、色彩選別機構部11とからなる。まず、破碎選別システム1aから選別された再生碎石6aが、前記ホッパー8に投入される。

【0022】

前記ホッパー8に投入された再生碎石6aは、フィーダー皿8aに落下して受けられ、振動フィーダー8bで振動させられて前進し、投入シュート9を滑り降りて加速される。これは、再生碎石6aを搬送ベルト10の速度まで加速させることで、ベルト上の転がりを防止して早く静止させ安定させるためである。また、搬送ベルト10のベルト速度は、高速にすることによって選別対象の再生碎石6aを引き離し、選別しやすくしている。この搬送ベルト10で後方の色彩選別機構部11に再生碎石6aが搬送される。

20

【0023】

前記色彩選別機構部11は、図4に示すように、光源としての上部照明12と下部照明13とが配設され、その光源は、青蛍光灯、赤蛍光灯、近赤外LED12a, 13cである。また、CCDカメラ14a, 14bが上下に配設され、そのカメラ視線の先に比較色板（バックグラウンド）15がそれぞれ配設されている。

【0024】

そして、再生碎石6aを精選された精選再生碎石6と異物6bに分離させる空気銃（エジェクター）16が出口近傍に配設されている。この空気銃16の操作は、前記CCDカメラ14a, 14bにより制御装置（図示せず）が、良品と不良品との判別を行い、再生碎石6aの飛翔距離とタイミングを合わせて前記制御装置からの指令で不良品（異物6b）を下に吹き飛ばすように、操作されるものである。

30

【0025】

前記色彩選別装置4に配設された上下のCCDカメラのうち、下CCDカメラ14bは、選別対象物が裏表で色の異なる場合にも対応して精度を上げるためである。図3に示すように、この下CCDカメラ14bに対する保護用ケース13aにおいて、該保護用ケース13aのガラス13bの上面を清掃する清掃装置（図示せず）が設けられている。

【0026】

この清掃装置の具体例としては、回転式若しくは揺動式のワイパーで自動クリーニングしたり、近傍に設置したエアブローで粉塵などを強力にガラス面から、吹き飛ばしたりするものである。

40

【0027】

また、前記保護用ケース13aのガラス13b面に、強化ガラス製の保護板が設けられている。これは、再生碎石6a等の落下により、ガラス13bの上面が傷付かないようにしたり、割れたりしないようにするためである。

【0028】

更に、図4に示すように、精選された精選再生碎石6と異物6bとの選別作業において、ベルト10の速度（一例として、150m/min）での再生碎石の軌跡と、異物6bが

50

空気銃 16 により飛ばされる軌跡とが異なることから、その軌跡の中間部分に上下方向に移動（一例として 100 mm 程度）する仕切り調整板 17 が設けられている。この仕切り調整板 17 の位置は、適宜に実施により良品率を検証して、設定するものである。

【0029】

図 4 乃至図 5 に示すように、前記色彩選別装置 4 の色彩選別機構部 11 においては、木屑の選別のために、短波長領域 B－長波長領域 G の可視光域の組み合わせよりも、短波長領域 B－近赤外領域 R の組み合わせの方が、反射率の差が大きく有効である。

【0030】

これは、図 5 に示すように、木屑と碎石との反射光を、波長の差で近赤外 R、長波長 G、短波長 B に分光すると、反射率が異なっているからである。かかる反射率の差は、木屑のような有彩色で大きく、碎石の無彩色で小さい。

10

【0031】

そこで、例えば、図 5 に示すように、前記近赤外 R－短波長 B の 2 次元の組み合わせにおいて、暗い木屑（図中符号（3））と明るい木屑（図中符号（4））及び暗褐色木屑（図中符号（6））は、短波長（B）領域では反射率が「小」で、近赤外（R）領域では反射率が「大」である。

【0032】

これに対して、濃いグレー碎石（図中符号（1））と薄いグレー碎石（図中符号（2））とは、短波長（B）領域でも、近赤外（R）領域でも反射率が「小」である。また、白い碎石（図中符号（5））は、反射率が短波長（B）領域でも、近赤外（R）領域でも反射率が「大」である。これによって、碎石と木屑との区別が判るものである。なお、このほか、短波長 B－長波長 G の組み合わせ、長波長 G－近赤外 R の組み合わせも、反射率の差によって採用することが可能であって、排除するものではない。

20

【0033】

前記短波長（B）領域と近赤外（R）領域とにおける、B センサーと R センサーの信号強度の良品・不良品の閾値は、図 6 に示すように、図中の 8 本の点線（感度線）により設定するものである。良品である碎石の信号領域に対して木屑の波形は左斜め下方向に波形が伸びる。よって、感度線を適宜に調整することにより適切な範囲に絞ることができて、建設混合廃棄物 5 の選別において、精選された精選再生碎石 6 の良品率を向上させるものである。

30

【0034】

また、前記 R センサー、B センサーにおける良品と不良品を判断する、再生碎石 6 a に対しての判定エリアについては、図 7 に示すように、処理物の大きさ、色調等に応じて設定される。この図に示すように、1 個のマスが CCD カメラ 14 a、14 b の感度設定による識別単位（0.6 mm × 0.3 mm 程度）である。そして、判定エリアを（V = 4 個）×（H = 7 個）= 28 個のマス目とし、良・不良の判定サイズを S = 6 とすると、黒で示す不良部のマス目が S = 6 以上で選別され、例えば、マス目が 6 個あると、EJ（エジェクト）作動する。また、S = 15 に設定すると、黒のマス目が 15 以上有ると EJ（エジェクト）作動するのである。

【0035】

このように色彩選別機 4 を使用する事により、従来では食品の選別に使用されていたものが、これを異分野において新規に再生碎石 6 a の選別に使用することで、建設混合廃棄物 5 に対する選別処理能力を拡大することができる。

40

【0036】

以上のような本発明に係る再生碎石の回収システム 1 の使用方法について説明する。建設混合廃棄物 5 が、図 1 に示すように、破碎選別システム 1 a を経て再生碎石 6 a が、スクリーン 2 により、例えば、径が 7 mm ～ 4 mm 以下程度の微粒分が排除される。

【0037】

その後、色彩選別機 4 により、木屑等で反射率の差が大きく現れて特に有効な短波長（B）領域と近赤外（R）領域との反射率の相違を利用して、再生碎石 6 a に含まれるガ

50

ラス、レンガ、硬質プラスチック、非鉄金属類などや、木屑などを、制御装置と該制御装置に制御される空気銃 16 によって回収除去して、精選再生碎石 6 の回収率と純度を向上させる。

【0038】

また、前記スクリーン 2 の後に、非鉄選別機 3 を介在させることで、事前に非鉄金属類を排除する事で、その後の色彩選別機 4 の負担を軽減し、精選再生碎石 6 の回収率を向上させるものである。こうして、精度の高い精選された精選再生碎石 6 を生産することができる。

【0039】

また、色彩選別機構部 11 において、下カメラ用の保護ケースのガラス面を清掃する清掃装置を設けることで、機能の維持を図ることができる。更に、このガラスを強化ガラスにすることで、ヒビや割れ等の障害を防止することができる。

【産業上の利用可能性】

【0040】

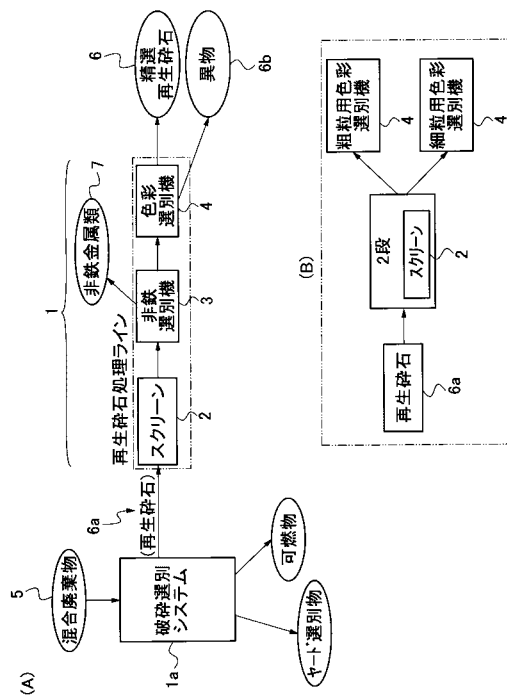
本発明に係る再生碎石の回収システム 1 により、再生碎石を効率よく回収し、その選別処理量も多くなり、非鉄金属の回収も行えて、建設混合廃棄物 5 の総合処理システムとして貢献し、環境負荷低減にも広く活用できるものである。

【符号の説明】

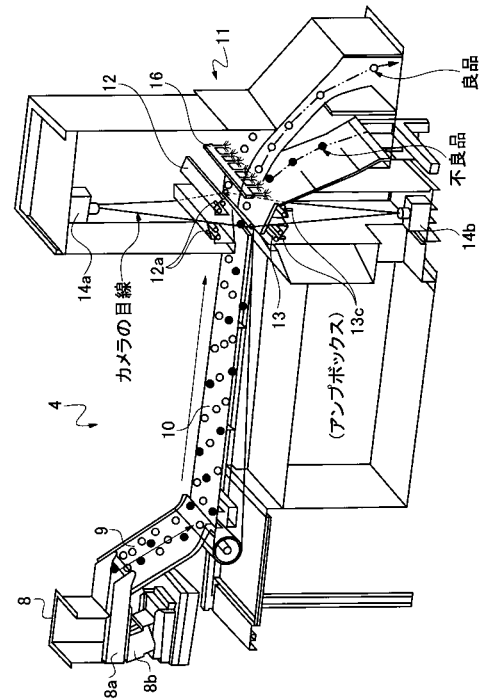
【0041】

1	再生碎石の回収システム、	1 a	破碎選別システム、	20
2	スクリーン、			
3	非鉄選別機、			
4	色彩選別機、			
5	建設混合廃棄物、			
6	精選再生碎石、	6 a	投入前の再生碎石、	
6 b	異物、			
7	非鉄金属類、			
8	ホッパー、	8 a	フィーダー皿、	
8 b	振動フィーダー、			
9	投入シュート、			30
10	搬送ベルト、			
11	色彩選別機構部、			
12	上部照明、	12 a	上部近赤 LED、	
13	下部照明、	13 a	保護ケース、	
13 b	ガラス、	13 c	下部近赤 LED、	
14 a, 14 b	C C D カメラ、			
15	比較色板（バックグラウンド）、			
16	空気銃（エジェクター）、			
17	仕切り調整板、			
18	良品の領域。			40

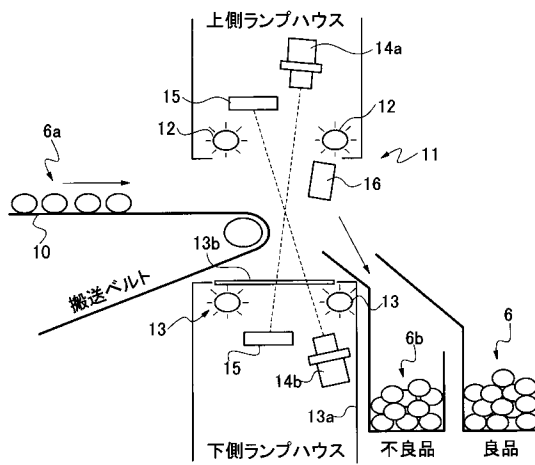
【図 1】



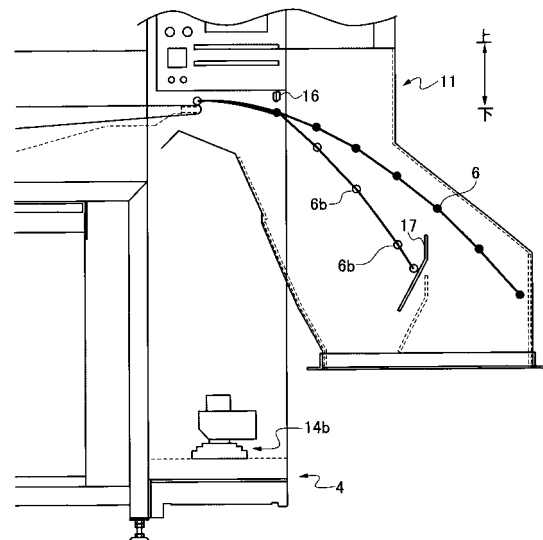
【図 2】



【図 3】

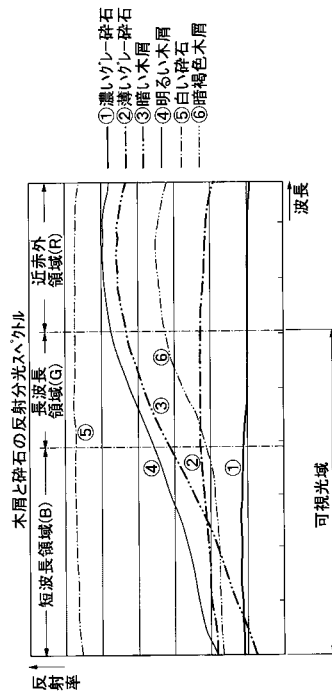


【図 4】

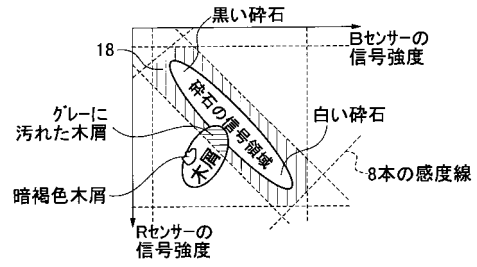


凡例
 ●: ベルト速度 150m/min の良品の軌跡
 ○: ベルト速度 150m/min の不良品の軌跡
 ※軌跡は、空気抵抗を考慮している(実測の軌跡)。

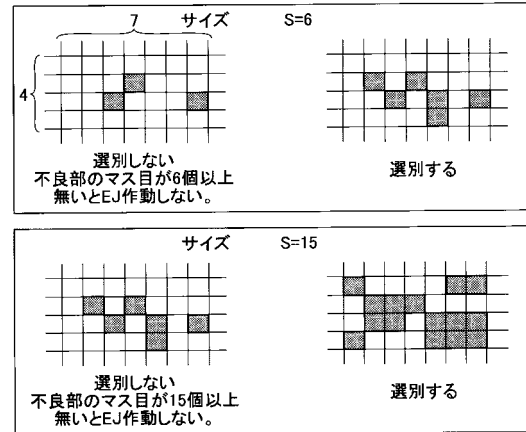
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4D004 AA12 AA31 AC05 BA02 CA04 CA07 CB50
4D021 JA01 MA02 NA09